2018 年度～2019 年度成果報告書

戦略的イノベーション創造プログラム（ＳＩＰ）第２期／自動運転（システムとサービスの拡張）地方部における自動運転による移動サービス実用化に向けた環境整備

2019 年 10 月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

委託先名：一般財団法人道路新産業開発機構
株式会社オリエンタルコンサルタンツ
株式会社ドーコン
日本工営株式会社
パシフィックコンサルタンツ株式会社

本報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務として、一般財団法人道路新産業開発機構、株式会社オリエンタルコンサルタンツ、株式会社ドーコン、日本工営株式会社、パシフィックコンサルタンツ株式会社が実施した、「戦略的イノベーション創造プログラム（ＳＩＰ）第２期／自動運転（システムとサービスの拡張）／地方部における自動運転による移動サービス実用化に向けた環境整備」に係る委託業務の成果を取りまとめたものです。

従って、本報告書の著作権はNEDOに帰属しており、本報告書の全部又は一部の無断複製等の行為は、法律で認められたときを除き、著作権の侵害に当たるので、これらの利用行為を行うときは、NEDOの承認手続きが必要です。

目次

1. 研究開発概要

1.1 研究開発の目的……1-1

1.2 研究開発実施期間……1-1

1.3 受託者……1-1

2.長期実験のポイント

2.1 長期実験の方針と検証項目……2-1

3.地方部における自動運転移動サービスの実験環境構築の要件分析

3.1 地方部における自動運転移動サービスに関する情報収集と分析 ……3-1

3.2 実証環境の要件定義……3-35

4.実証実験の実施

4.1 実施個所の選定……4-1

4.2 運営体制の構築……4-2

4.3 実証実験の実施内容……4-2

5.実証実験の評価分析

5.1 評価分析の項目……5-1

5.2 評価分析（道の駅「南アルプスむら長谷」）……5-3

5.3 評価分析（みやま市役所山川支所）……5-35

5.4 評価分析（道の駅「かみこあに」）……5-100

5.5 評価分析（道の駅「芦北でこぽん」）……5-185

5.6 評価分析（道の駅「コスモール大樹」）……5-224

5.7 評価分析（ひたちおおた（高倉地域交流センター）） ……5-264

5.8 全箇所（6 箇所）の評価分析……5-322

6.導入マニュアルの策定

6.1 導入マニュアルの目的……6-1

6.2 導入マニュアルの構成……6-1

別添　地方部における自動運転移動サービス導入マニュアル

Ⅰ.地域の課題把握とサービス内容……1

Ⅱ.運賃･地域連携の検討……6

Ⅲ.運行体制……10

Ⅳ.社会受容性……15

1. 研究開発概要

1.1. 研究開発の目的

自動運転移動サービスについては、政府戦略として「地域の交通事情に知見がある運行事業者と連携した実証実験、実証実験期間の長期化や（中略）事業化に向けた取組を加速する」（未来投資戦略 2018：平成 30 年 6 月 15 日閣議決定）、「ビジネスモデル構築のため、関係事業者との連携等、事業化を視野に入れた、より長期間の実証実験を行い、2020 年以降の民間ベースでの自動運転ビジネスの展開を目指す」（官民 ITS 構想・ロードマップ 2018：平成 30 年 6 月 15 日 IT 本部決定）等が定められており、社会実装を見据え、事業性の検証等に重きを置きながら実証実験を進めていくこととされ、2017 年度までの国内外の各種実験結果等を踏まえ、実証実験の更なる高度化が求められている。

本研究は、地方部における自動運転移動サービスの社会実装に向けた、過去の関連する実証実験において明らかにされた課題等について、解決方法を確立することを目的とする。この解決方法について、実証実験により有効性を検証し、得られた検証結果をもとに自動運転移動サービスの社会実装に向けた導入マニュアルをとりまとめることで、地方部における自動運転移動サービスの 2020 年の実現に資する。

1.2. 研究開発実施期間

2018 年 10 月 12 日～2019 年 8 月 30 日

1.3. 受託者

以下の 5 社でコンソーシアムを結成し、本件を受託した。

一般財団法人道路新産業開発機構
株式会社オリエンタルコンサルタンツ
株式会社ドーコン
日本工営株式会社
パシフィックコンサルタンツ株式会社

2. 長期の実証実験のポイント

2.1. 実証実験の方針と検証項目

本実証実験では、地方部における自動運転移動サービスの 2020 年の社会実装を見据えて、地域が主体となり社会実装につなげることのできる素地を持つ地域として、以下に示す 6 箇所を実験箇所に

選定した。また実験方針や検証項目は、各実証実験箇所の地域実験協議会と十分に調整しつつ設定した。以下に実験箇所、方針と検証項目を示す。

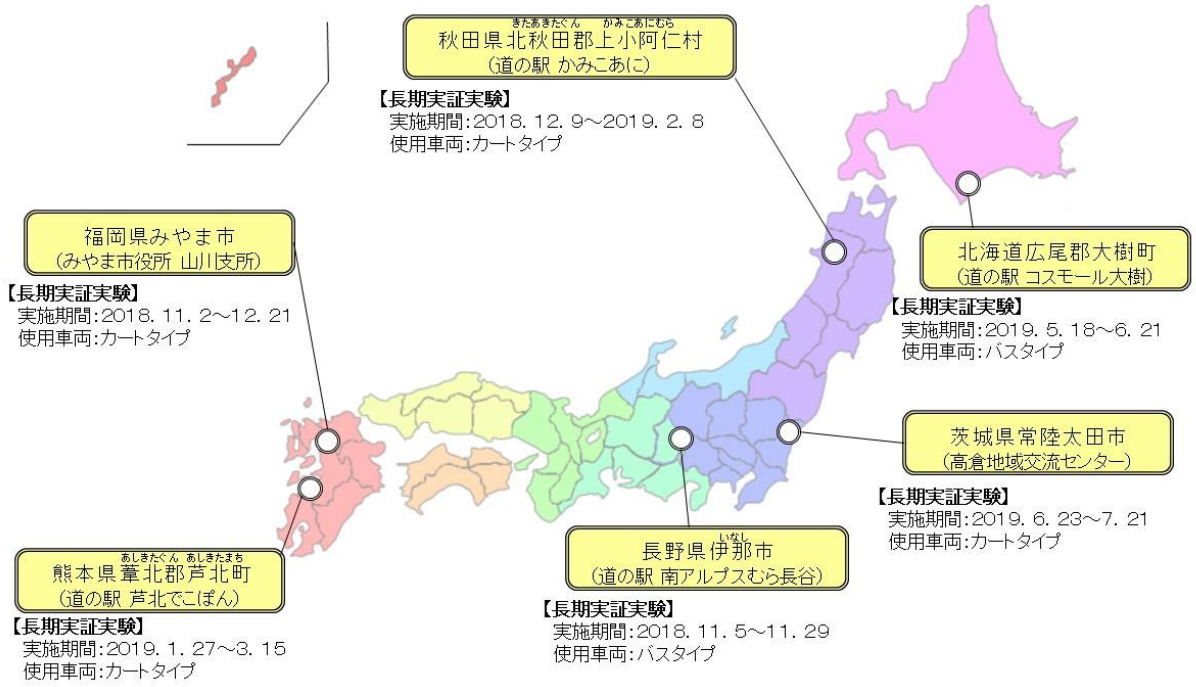


図 2-1 実証実験実施箇所

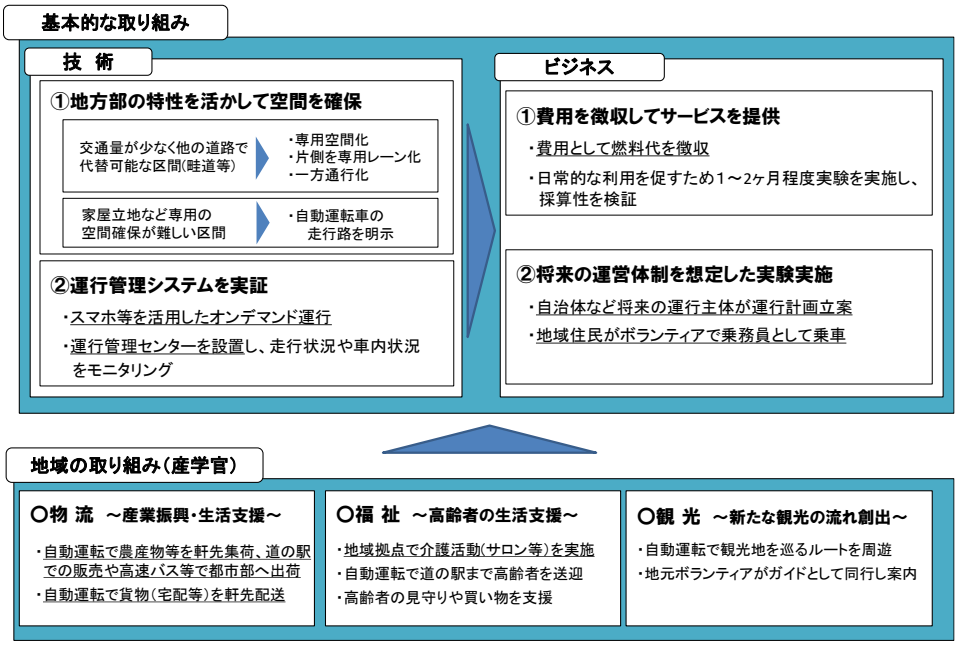


図 2-2　実験の取り組み方針

表 2-1　検証項目

課題	実験における検証内容
技術面	地方部特有の道路構造（急勾配、幅員が狭矮な箇所等）への対応方法
	信号が無い交差点への対応方法
	自動走行向け道路管理方法（道路脇の植栽管理、除雪した路肩の雪への対応）
	混在交通対応方法（1車線区間での対向車、後続車の連なりや追い越し、路上駐車車両、自転車・歩行者等）
	停留所の設置方法（駐車位置への正着、路上駐車車両や自転車・歩行者への対応方法等）
運行体制等	運営主体のあり方（自治体や交通事業者等の関係者の役割分担）
	採算性確保の方策（サービスレベルや支払意思額、農作物等の出荷機会増加の可能性、地域における支援・協力体制）
	他事業との連携（実験参加者の将来の参加ニーズ、新たな連携先のニーズ）
	運行管理システムの活用（モバイル等を活用したオンデマンド運行、運行管理センターの設置と走行状況・車内状況のモニタリング、利用実績データを用いた分析等）
地域への効果	地域住民（特に高齢者）の外出機会の増加（道の駅や公共施設等への移動支援、公共交通・福祉バス等との乗り継ぎ）
	円滑な地域内物流の支援（貨客混載による農産物・加工品等の配送実験、宅配便の集荷・配送実験）
	新たな観光の流れの創出（観光客の周遊の支援）

3. 地方部における自動運転移動サービスの実験環境構築の要件分析

3.1. 地方部における自動運転移動サービスに関する情報収集と分析

3.1.1. 地方部/過疎地における自動運転の実証実験に関する情報（国内）

2018 年以降に我が国において実施された、または実施予定の地方部/過疎地における主な自動運転の実証実験のうち、主に自治体、研究機関、民間が実施したものについて、インターネットベースで調査を行い、以下の通り情報をまとめた(2019 年 6 月現在)。なお、国内すべての取組について網羅するものではない。

○取りまとめる項目

- ・実証実験の目標または将来展望
- ・実証実験内容（期間、場所、実施主体、実施体制、使用車両、走行ルート、運行スケジュール、路車連携技術の使用有無、運賃収受の有無）
- ・実証実験の結果明らかになった技術課題
- ・実証実験の目標または将来展望

次ページ以降に表形式で示す。

表 3-1 調査項目

	実施場所	期間	実施主体	走行場所
1	広島県福山市	2018/3/1、2	福山市	公道
2	栃木県富岡市	2018/3/25～4/1	群馬大学他	公道
3	岡山県赤磐市	2018/4/14、15	SB ドライブ	公道
4	兵庫県佐用町	2018/5/20～23	神姫バス他	敷地内
5	沖縄県宮古市	2018/9/2～4	アイサンテクノロジー	公道
6	茨城県日立市	2018/10/19～28	産総研他	公道、専用道
7	大分県大分市	2018/10/20～28	大分市	公道、専用道
8	愛知県豊田市	2018/11/1	名古屋大学他	公道
9	福井県永平寺町	201/11/2～30	産総研他	公道
10	愛知県豊橋市	2018/11/14～21	愛知県他	敷地内
11	滋賀県大津市	2018/12/2	地域公共交通活性化協議会	敷地内
12	福島県浪江町	2018/12/3～	会津ラボ	公道
13	岩手県陸前高田市	2018/12/12～2019/3/8	JR 東日本	専用道
14	東京都三宅村	2018/12/14	近畿日本ツーリスト首都圏他	公道、敷地内
15	兵庫県神戸市	2018/12/16～2019/2/1	まちなか自動移動サービス構想コンソーシアム	公道
16	滋賀県大津市	2019/1/30、31	関西電力他	公道
17	香川県小豆島町、土庄町	2019/3/18、19	香川大学他	公道
18	滋賀県大津市	2019/3/21	大津市他	公道
19	鳥取県八頭町	2019/3/24～4/5	SB ドライブ	公道
20	群馬県桐生市	2019/5/25、26	ミツバ他	公道

1. 福山市　自動走行実証実験

実施箇所	広島県福山市　日吉台学区内の公道　（広島県福山市）
実施内容 目標又は将来展望	福山市では、広島県内で初めて、自動走行（自動運転）システムを活用した高齢者の移動手段の確保など地域課題の解決や次世代をけん引する人材の育成等に向けての取組を開始する。 今回は、3 月 1 日（木曜日）から 2 日（金曜日）までの 2 日間、日吉台学区内の公道において、自動走行システムによる実証実験を実施した。
実施期間	2018 年 3 月 1 日～2 日
実施主体	福山市
共同・提携先等	群馬大学
実施車両	ミニバンベース改造車両（群馬大学）
走行ルート 運行スケジュール	広島県福山市　日吉台学区内の公道  
路車連携技術の有無	無し
利用者数	約 100 名が試乗
実験結果	日吉台学区内の公道において，自動走行システムによる実証実験を実施。 最先端技術を体験していただくとともに，自動走行の安全性への理解と実現の可能性への期待を高めた。
明らかになった課題	非公開
出典	福山市 http://www.city.fukuyama.hiroshima.jp/soshiki/ict/111981.html http://www.city.fukuyama.hiroshima.jp/soshiki/ict/115044.html

2. 低速電動バスを用いた自動運転走行の実証実験

実施箇所	「富岡まちなか周遊観光バス」の既存運行コース　（群馬県富岡市）
実施内容 目標又は将来展望	本実証実験は、全国有数の観光資源である富岡製糸場を中心とした観光地での移動・周遊の手段として、自動運転を主とする次世代モビリティの導入を目指すことを目的に実施。 有人で低速走行の自動運転バスを実験車両に用い、「富岡まちなか周遊観光バス」の既存の運行コースを実験場所に、観光来訪者や市民に体験していただく機会を提供するとともに、観光地域への効果検討、道路・交通や地域環境、社会受容性、自動運転技術などに関する検証、安心・安全に対する意識調査等を行う。
実施期間	2018 年 3 月 25 日～4 月 1 日
実施主体	群馬大学、あいおいニッセイ同和損害保険
共同･提携先等	富岡市
実施車両	eCOM-10（群馬大学）
走行ルート 運行スケジュール	
路車連携技術の有無	無し
利用者数	非公開
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	群馬大学 http://www.gunma-u.ac.jp/wp-content/uploads/2018/03/press300316.pdf

3. SB ドライブと宇野バス「バス自動運転サービスの実用化に向けた実証」

実施箇所	赤磐市立中央公民館を発着点とする、周辺の公道約 1km（岡山県赤磐市）
実施内容 目標又は将来展望	SB ドライブと宇野バスは、自動運転バスを使用した旅客運送事業の安全性や実現性、事業性、社会受容性などの社会実証を目的とした実験を、共同で実施。これに先立ち試乗会を実施。 ・開催場所：赤磐市立中央公民館（岡山県赤磐市下市 337）周辺 ・コース：赤磐市立中央公民館を発着点とする、周辺の公道約 1km ・料金：無料
実施期間	2018 年 4 月 14 日～15 日
実施主体	SB ドライブ、宇野自動車
共同･提携先等	赤磐市、先進モビリティ株式会社
実施車両	日野リエッセベース改造車（先進モビリティ）
走行ルート 運行スケジュール	赤磐市立中央公民館を発着点とする、周辺の公道約 1km 午前 10 時～午後 3 時 （両日とも午前 10 時発、午前 11 時発、午後 1 時発、午後 2 時発、午後 3 時発の 5 便運行） 
路車連携技術の有無	磁気マーカ（本実験での施工の有無は公表無し）
利用者数	非公開
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	SB ドライブ https://www.softbank.jp/corp/group/sbd/news/press/2018/20180406_02/ 宇野自動車 http://www.unobus.co.jp/ubpdf/goui0406.pdf 赤磐市 http://www.city.akaiwa.lg.jp/kurashi/kokyokotsu/bus/4276.html

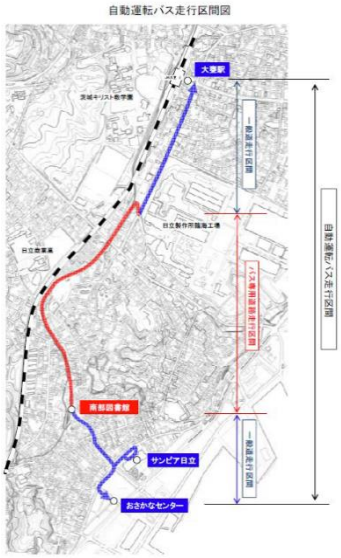
4. 播磨科学公園都市における自動運転 EV バスの実証実験

実施箇所	理化学研究所播磨事務所敷地内　（兵庫県佐用郡佐用町）
実施内容 目標又は将来展望	まちの成熟化に向け、利便性の高い交通手段として、関係機関が連携し､科学技術都市にふさわしい自動運転EVバスの実証実験に取り組み、 （1）走行や車内の安全の確保 （2）運行管理者による適切な管理 （3）社会受容性等　　を確認し、実用化に向けた検討を行う。 ● 5 月 20 日(体験乗車) 体験乗車（12 時～16 時）：一般公募を実施 ● 5 月 21 日～23 日（実証実験） 実証実験（9 時 30 分～16 時）：施設利用者を対象に実証実験を実施
実施期間	2018 年 5 月 20 日～23 日
実施主体	兵庫県（企業庁、西播磨県民局）
共同･提携先等	神姫バス、ウエスト神姫、SB ドライブ
実施車両	ARMA　（NAVYA）
走行ルート 運行スケジュール	理化学研究所播磨事務所敷地内 SPring-8 周辺 走行距離 1.7km（1 周約 10 分） 
路車連携技術の有無	無し
利用者数	体験試乗 200 名、実証実験非公開
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	兵庫県 https://web.pref.hyogo.lg.jp/kc12/harima/evjissho.html

5. 自動運転公道走行試乗会　アイサンテクノロジー

実施箇所	沖縄県宮古島市
実施内容 目標又は将来展望	沖縄県宮古島市にて自動運転公道走行試乗会を実施。
実施期間	2018 年 9 月 2 日～4 日
実施主体	アイサンテクノロジー
共同・提携先等	―
実施車両	エスティマベース改造車（アイサンテクノロジー）
走行ルート 運行スケジュール	
路車連携技術の有無	無し
利用者数	非公開
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	アイサンテクノロジー https://www.aisantec.co.jp/ir/library/asarchive/as20180910.pdf

6. 茨城県日立市における実証実験（ラストマイル自動走行）

実施箇所	「ひたちＢＲＴ」の一部路線 茨城県日立市　ＪＲ大甕駅～おさかなセンター間
実施内容 目標又は将来展望	廃線敷利用のバス専用道路及び一般道での自動運転バスの社会受容性検証を目的に実施。以下の項目を検証。 ・利用者（地域住民等）を乗せて走行し、遠隔運行管理システムによる運行状態把握と車両内外の安全性確保 ・信号機や路側センサーと自動運転バスの連携による安全で効率の良い運行 ・自動運転バスへの乗降を考慮した新しい決済システムの実証等
実施期間	2018 年 10 月 19 日～28 日
実施主体	産総研
共同・提携先等	日立市、SB ドライブ、先進モビリティ、みちのりホールディング、日立電鉄交通サービス等
実施車両	日野ポンチョベース改造車（先進モビリティ）
走行ルート 運行スケジュール	ＪＲ大甕駅～おさかなセンター間（3.2km）の往復  
路車連携技術の有無	磁気マーカ
利用者数	非公開
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	産総研　https://www.aist.go.jp/aist_j/news/au20180827.html 経産省 https://www.meti.go.jp/press/2018/08/20180827002/20180827002-1.pdf

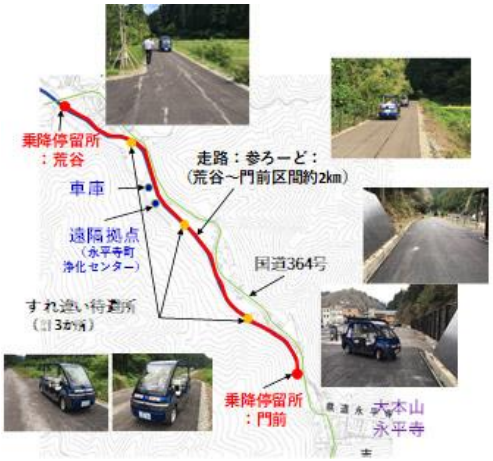
7. 南蛮 BVNGO 交流館と JR 大分駅とを結ぶ自動運転車両の実証運行

実施箇所	ＪＲ大分駅―南蛮ＢＶＮＧＯ　（大分県大分市）
実施内容 目標又は将来展望	JR 大分駅と大友氏館跡を結ぶ、鉄道残存敷を含んだ約 1.2km のルートにおいて、2018 年 10 月 20 日（土曜日）～28 日（日曜日）の期間に自動運転車両の実証運行を実施。 「国民文化祭おおいた 2018」開催期間中に、同ルートにて自動運転車両の実証運行を行い、大分駅を中心とした歴史・文化拠点の連携を図る。 大分市地域公共交通網形成計画（2017 年 4 月策定）において「自動運転など新しい交通システム導入の必要性についての検討」を計画することとされている。
実施期間	2018 年 10 月 20 日～28 日
実施主体	大分市
共同･提携先等	群馬大学
実施車両	ｅCOM-10（群馬大学）
走行ルート 運行スケジュール	【走行ルート】 ＪＲ大分駅上野の森口広場～南蛮 BVNGO 交流館間の約 1.2km 【便数】 1 日 20 便（10 時～16 時の運行、初日のみ 11 時運行開始） 
路車連携技術の有無	なし
利用者数	のべ 2314 名
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	大分市 http://www.city.oita.oita.jp/o029/shisejoho/shichoshitsu/kaiken201809.html http://www.city.oita.oita.jp/shisejoho/kohokocho/koho/dogachannel/5ch/otanoshimidoga/jidounten.html http://www.city.oita.oita.jp/o171/shisejoho/kekakuzaise/jidouunntenn.html

8.「ゆっくり自動運転®」の公開実証実験　愛知県豊田市稲武地区

実施箇所	愛知県豊田市稲武地区
実施内容 目標又は将来展望	中山間地域の実証実験を行い、これまで試行していなかった走行時の技術課題の検証も実施。 実験結果をふまえ、それぞれの地域に最適な仕組みを検討
実施期間	2018 年 11 月 1 日
実施主体	名古屋大学、たすけあいプロジェクト、豊田市
共同･提携先等	-
実施車両	ゆっくり自動運転 2 号機「ゆっくりカート」（名古屋大学）
走行ルート 運行スケジュール	山里体験ができる施設「どんぐり工房」を発着地とし、市立稲武中学校と稲武商工会館を通るルート（約 1.6km）を走行   
路車連携技術の有無	無し
利用者数	非公開
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	名古屋大学　未来社会創造機構 http://www.coi.nagoya-u.ac.jp/news/20181101.html

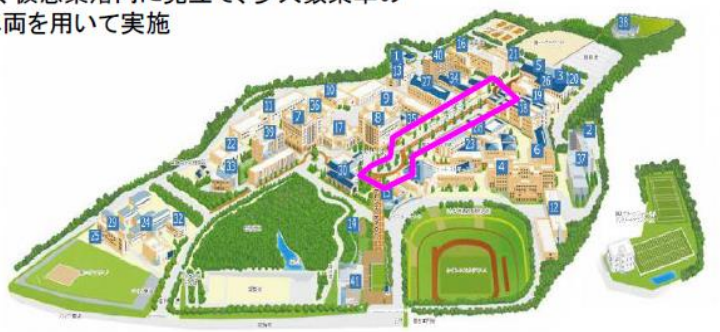
9.「永平寺参(まい)ろーど」を活用した自動運転車両走行の実証実験

実施箇所	「永平寺参ろーど」　（福井県永平寺町）
実施内容 目標又は将来展望	「ラストマイル自動走行の実証評価（永平寺町）」に係る新たな実証として、1名の遠隔ドライバーが2台の自動運転車両を運用する世界初の遠隔型自動運転の実証を、京福電気鉄道永平寺線の廃線跡地を利用した「永平寺参ろーど」の一部の約2 kmにおいて実施。 世界に先駆けて1名の遠隔ドライバーが2台の自動運転車両を運用する遠隔型自動運転システムを、規制をかけずに行う。 今回の実証実験による評価を通じて端末交通システムの社会実装が加速され、ドライバー不足対策やコスト削減、需要への柔軟な対応、安全性のさらなる向上など、地域の活性化に資する安心、安全な交通手段の確保や沿道施設の利用促進などが期待される。
実施期間	2018年11月2日～30日
実施主体	産総研
共同･提携先等	福井県、永平寺町、ヤマハ、日立製作所、慶応大学、豊田通商等
実施車両	ヤマハカート＋遠隔無人自動運転機能
走行ルート 運行スケジュール	「永平寺参ろーど」（全長約6km）のうち2km 
路車連携技術の有無	電磁誘導線
利用者数	一般利用なし
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	産総研 https://www.aist.go.jp/aist_j/news/au20181114.html

10. 豊橋総合動植物公園（のんほいパーク）　複数台の遠隔型自動運転の実証実験

実施箇所	愛知県豊橋総合動植物公園　（愛知県豊橋市）
実施内容 目標又は将来展望	将来の園内バスへの導入可能性を検証するため、遠隔型自動運転の実証実験を実施。 車外の遠隔監視・操作拠点に設置した運転席において、2 台の車両（エスティマ、マイリー）を同時に遠隔監視・遠隔操作。 将来の自動運転モビリティ社会を想定し、損害保険ジャパン日本興亜株式会社が東京に設置している遠隔型自動運転サポートセンターから本実証実験をリアルタイムに監視し、緊急時のサポート対応などのデモンストレーションを実施
実施期間	2018 年 11 月 14 日～21 日
場所	愛知県豊橋市
実施主体	愛知県、アイサンテクノロジー株式会社、KDDI 株式会社、損害保険ジャパン日本興亜株式会社、株式会社ティアフォー、名古屋大学
共同･提携先等	豊橋市
実施車両	エスティマベース改造車　（アイサンテクノロジー） マイリー（ティアフォー）
走行ルート 運行スケジュール	  
路車連携技術の有無	無し
利用者数	非公開
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	愛知県産業労働部産業振興課 https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/280220.pdf

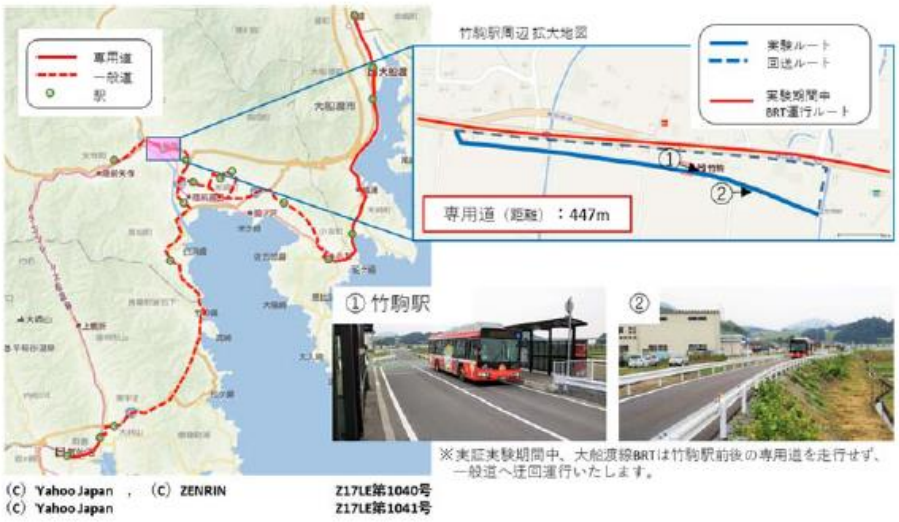
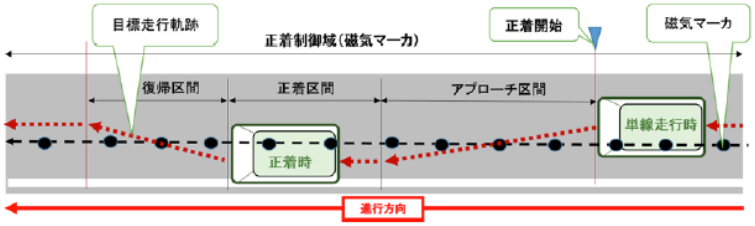
11. 自動運転等公共交通のスマート化に向けて（立命館大学 びわこ・くさつキャンパス）

実施箇所	立命館大学 びわこ・くさつキャンパス 滋賀県大津市　大津湖南都市計画区域
実施内容 目標又は将来展望	地域公共交通を維持していく上で、自動運転技術の活用は有効な手段のひとつ。自動運転技術の普及啓発を図りつつ、地域住民の理解度、利用者のニーズなど社会受容性の向上を図る。
実施期間	2018 年 12 月 2 日
実施主体	大津湖南エリア地域公共交通活性化協議会 （国、県、湖南エリア 6 市、バス事業者等）
共同･提携先等	立命館大学
実施車両	エスティマベース改造車（製作者記載なし） マイリー　（ティアフォー）
走行ルート 運行スケジュール	【走行ルート】 立命館大学　びわこ･くさつキャンパス　大学構内 キャンパス内は段差が少なく幅員も広く、様々なルート設定が可能 今回は、仮想集落内に見立て、少人数乗車の 小型車両を用いて実施     マイリー ・ エスティマ キャンパスプロムナード
路車連携技術の有無	無し
利用者数	公募モニター約 40 名
実験結果	アンケート調査より、乗車後は「肯定的意見」が ５８％ ⇒ ６５．９％ に増加。「否定的意見」「どちらでもない」合わせて ４２％ ⇒ ３４．１％ に減少。 多かった意見：民間バス事業者が撤退したところ、生活地域と地域の駅など結ぶために導入。
明らかになった課題	地域の実情に応じた、持続可能な移動サービスを実現するモデルの検討
出典	草津市 https://www.city.kusatsu.shiga.jp/shisei/sisetsuannai/community/UDCBK/school/5thschool.files/4-7.pdf

12. 福島県浪江町における自動走行の公道実証試験

実施箇所	浪江町役場と浪江駅間　（福島県双葉郡浪江町）
実施内容 目標又は将来展望	本実証 実験は、平成 31 年度までに自動運転車両を用いた公共交通サービスの実現と関連する情報基盤の構築を目的としている。 具体的には、浪江町役場を中心に浪江駅及び災害公営住宅を結ぶ２ｋｍ圏において、自動運転による巡回交通サービスを実現し、当該自動運転 車両で使用される各種センサー類のデータや３次元マップ等を地域情報基として共通利用できるシステム開発を実施する。 （福島県の平成 30 年度「自動運転に係る情報基盤の構築及びまちなか巡回車両の実用化 に向けた実証試験」の事業）
実施期間	2018 年 12 月 3 日～
実施主体	会津ラボ
共同･提携先等	福島トヨペット、アイサンテクノロジー、ZMP、東北大学
実施車両	エスティマベース改造車（アイサンテクノロジー）
走行ルート 運行スケジュール	浪江駅から浪江町役場を結ぶ約 1km（順次拡大）  （浪江町役場、浪江駅を結ぶ青線が走行ルートとなります。）
路車連携技術の有無	無し
利用者数	非公開
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	日本エンタープライズ株式会社　ニュースリリース http://disclosure.ifis.co.jp/data/disclose/e0/20181205/140120181205445608.pdf

13. JR 東日本管内の BRT におけるバス自動運転の技術実証

実施箇所	陸前高田　大船渡線 BRT 竹駒駅周辺　（岩手県陸前高田市）
実施内容 目標又は将来展望	JR 東日本が主催するモビリティ変革コンソーシアムにおいて、「JR 東日本管内の BRT におけるバス自動運転の技術実証」を実施した。 JR 東日本管内の大船渡線 BRT において、BRT 専用道を用いて、車線維持制御実験、速度制御実験、正着制御実験、交互通行実験などを行うことで、バスの自動運転の技術実証を行った。
実施期間	2018 年 12 月 12 日～2019 年 3 月 8 日
実施主体	JR 東日本
共同･提携先等	先進モビリティ、愛知製鋼、京セラ、ソフトバンク、日本信号、NEC
実施車両	日野リエッセベース改造車（先進モビリティ）
走行ルート 運行スケジュール	
路車連携技術の有無	磁気マーカによる正着制御 
利用者数	一般利用なし
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	JR 東日本 https://www.jreast.co.jp/press/2018/20181206.pdf

14. 観光目的に特化した「自動運転車試乗体験」

実施箇所	東京都三宅島
実施内容 目標又は将来展望	東京都および、公益財団法人東京観光財団（以下、東京観光財団）が委託する「島しょ地域交通サービス」事業を受託し、実用化に向けた検証として、「東京の島しょ地域」のひとつである三宅島で自動運転車両を活用したモニターツアーを実施した。 東京都と東京観光財団では、多摩・島しょ地域への旅行者誘致につなげる取り組みとして、旅行者が観光地を快適に移動できるような交通サービスの整備を推進しており、当該事業を４者が連携して運営する運びとなった。
実施期間	2018 年 12 月 14 日
実施主体	株式会社近畿日本ツーリスト首都圏、アイサンテクノロジー株式会社、及び株式会社アークノハラ、群馬大学
共同･提携先等	-
実施車両	eCOM-10（群馬大学） マイリー（アイサンテクノロジー）
走行ルート 運行スケジュール	①自動運転自動車観光用モビリティ「eCOM-10」を利用した島内ガイド付き観光ツアー（自動運転バスによる観光ツアー実証） ②自動運転自動車ワンマイルモビリティ「Milee（マイリー）の試乗体験（個人旅行に対応した新しい観光商品への利用を期待） ③電動アシスト自転車を利用した島内ガイド付き観光ツアー ⇒夕刻「eCOM-10」による星空観賞とふるさとの湯入浴への送迎  
路車連携技術の有無	不明
利用者数	不明
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	近畿日本ツーリスト　プレスリリース http://www.knt.co.jp/kouhou/news/18/20181024.html

15. 自動運転技術を活用した「まちなか自動移動サービス」の実証実験

実施箇所	筑紫が丘および広陵町・小倉台・桜森町の一部地域（兵庫県神戸市北区）
実施内容 目標又は将来展望	【目的】 まちなか自動移動サービスの「サービス実証」と「技術・機能実証」の検証（サービスの受容性や事業性の検証、社会実装に向けた課題の抽出） ・利用対象者：神戸市北区筑紫が丘、広陵町、小倉台、桜森町の住民（登録制） ・運賃：無料 【サービス実証】 広告・販促支援サービス「乗車券一体型のクーポン・防災コンテンツの発券」 防災をはじめとした地域情報提供サービス「ディスプレーからの情報配信」 【技術・機能実証】 屋外カメラ映像と AI を活用した自動走行車両の運行支援と地域の見守り ※本取組は、政府の「近未来技術等社会実装事業」に採択されている
実施期間	サービス実証：2018 年 12 月 16 日～2019 年 2 月 1 日 技術、機能実証：2019 年 2 月
実施主体	まちなか自動移動サービス事業構想コンソーシアム（日本総合研究所主催）
共同･提携先等	群馬大学、神戸市、筑紫が丘自治会、大和自動車交通、みなと観光バス　など
実施車両	自動運転車（ミニバン車両を改造したもの）： 1 台 普通乗用車（軽自動車を改造したもの）： 2 台
走行ルート 運行スケジュール	
路車連携技術の有無	交差点付近の電柱にカメラを設置し、画像を AI 解析して自動運転車両へ伝達することで、安全でスムーズな走行に向けて検証
利用者数	登録者 556 人、乗車回数のべ 1070 回
実験結果	・サービス実証の利用者アンケートや寄せられた意見などから、サービスの受容性の把握や利用者の求める機能・情報などを収集した。 ・自動運転車両の安全な走行のための 道路-車両 の連携の技術・機能を検証し、円滑な情報の伝達や安全でスムーズな走行など、事業化に必要な情報や課題を収集することができた。
明らかになった課題	・利用の動機付けに繋がる魅力あるサービスの内容を実現するための検討が必要。 ・コストを抑えた自動運転技術の実現に向け、今後、車両に搭載する自動運転のシステムや機器について、その機能や仕様などの実証が必要。
出典	神戸市 http://www.city.kobe.lg.jp/information/press/2019/06/20190628042101.html

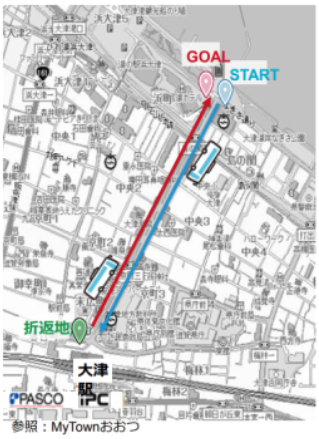
16. 自動運転社会を見据えた路車間通信に関する技術の実施

実施箇所	滋賀県大津市
実施内容 目標又は将来展望	【自動運転のインフラ実証実験】 大津市の協力の下、自動運転社会を見据えた路車間通信に関する技術実証を２日間で実施。 電柱に設置した情報通信機器・情報掲示板を活用した路車間通信について、安全運転支援、更には将来の自動運転実現への有効性を確認する。公道の電柱を活用した路車間通信の技術実証としては、全国で初めての取組み。 ①ITS 搭載車に対して路車間通信による歩行者等動的情報の提供 ②レガシー（ITS 非搭載）車に対して情報掲示板による歩行者等動的情報の提供 ③路車間通信による大容量データ送受信 ※自動運転車の実験ではなく、路側機器側の実験
実施期間	2019 年 1 月 30、31 日
実施主体	関西電力、パナソニック、ゼロ・サム、トヨタ IT 開発センター
共同･提携先等	滋賀県、大津市
実施車両	一般車両（路側機器の実証実験）
設置状況	実施場所：滋賀県大津市内の信号機がなく見通しが悪い交差点一箇所 
路車連携技術の有無	路車間通信による歩行者等動的情報提供、情報表示板による動的表示
利用者数	不明
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	関西電力 https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2019/0129_1j.html

17. 『３大学自動運転公道実験@小豆島』の開催

実施箇所	道の駅　「小豆島オリーブ公園」　　（香川県小豆島町、土庄町）
実施内容 目標又は将来展望	『３大学自動運転公道実験@小豆島』の開催について 香川大学、群馬大学と明治大学の教員および所属研究員等が合同して、香川県下で初めての自動運転車公道実験を小豆島内にて３月１８日と１９日に実施した。 小豆島オリーブ公園とオリーブナビ小豆島の間を自動運転車で走行し観光客や地域住民の方に試乗いただき小豆島における受容性を明らかにする。併せて、パネルディスカッションを開催し自動運転車の導入に向けた社会的な課題に関して地域住民の方と共に議論。
実施期間	2019 年 3 月 18 日～19 日
実施主体	香川大学、群馬大学、明治大学
共同･提携先等	あいおいニッセイ同和損保、scheme verge
実施車両	アルファードベース改造車(群馬大学)
走行ルート 運行スケジュール	
路車連携技術の有無	なし
利用者数	非公開
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
	香川大学 https://www.kagawa-u.ac.jp/event_calendar/2018/03/23212/ https://www.kagawa-u.ac.jp/files/4715/5132/8037/20190214_.pdf

18. 大津市における自動運転シャトルバス実証実験

実施箇所	琵琶湖畔からＪＲ大津駅までの間の中央大通りを往復（滋賀県大津市）
実施内容 目標又は将来展望	滋賀県大津市において自動運転シャトルバスの実証実験を実施。 走行は自動運転レベル３（条件付自動運転）（注）での運用を想定しており、実証実験中は乗客の安全確保のため運転手が搭乗し常に安全監視を行う。 本実証実験では、シャトルバスとしての運行を見据え、定間隔運行の実現可能性、自動運転バスに対する市民の受容性、シャトルバスに対する市民のニーズを検証する。 乗車モニターを 40 名募集。 実用化開始 令和２年（２０２０年）予定、レベル３運行を基本にレベル４を目指す。
実施期間	2019 年 3 月 21 日
実施主体	大津市、京阪バス、日本ユニシス
共同･提携先等	―
実施車両	日野ポンチョベース改造車（群馬大学）
走行ルート 運行スケジュール	【走行ルート】 大津市の中心市街地である琵琶湖畔と、JR 大津駅を結ぶ片道約 0.7km 【運行スケジュール】 30 分間隔で計 9 便  参照：MyTownおおつ
路車連携技術の有無	無し
利用者数	乗客アンケート回答数 49 件
実験結果	実証実験の段階では自動運転バスでも利用したいというユーザーが多く、受容は肯定的。ただし、安全面に対する不安が散見された。 路線ニーズは観光、買い物・食事、利用頻度は月１回、利用時間帯は昼間のニーズが高い。ただし、回答者属性による偏りの可能性あり。
明らかになった課題	・乗客ニーズに対応した観光、買い物・食事を目的とした路線の選定 ・利用者に対する実験内容や技術動向の周知・啓発強化・警察関係者との協議・調整を強化 ・区間内の宿泊施設や商業施設等と連携し収支採算性を向上させる ・最新技術を取りいれた車両の選定
出典	京阪バス https://www.keihan-holdings.co.jp/news/upload/2019-02-19_keihanbus.pdf 大津市 https://www.city.otsu.lg.jp/material/files/group/26/toujitusiryou.pdf

19. 鳥取県八頭町と SB ドライブ、自動運転バスの実証実験

実施箇所	鳥取県八頭町 JR 郡家駅前から大江ノ郷自然牧場　（鳥取県八頭町）
実施内容 目標又は将来展望	実験は、町営バスが現在運行されている JR 郡家駅前から大江ノ郷自然牧場までの約 7.2 キロメートルを、実際に運行中のバスと同じ車種の自動運転車両が自動運転レベル 3 で走行。 自動運転バスの社会受容性や地域内の移動手段としての有用性を検証するほか、実用化に向けて課題の整理を行う。 乗車モニターを 700 名募集。乗車料金は無料
実施期間	2019 年 3 月 24 日～4 月 5 日
実施主体	SB ドライブ
共同・提携先等	八頭町
実施車両	Dispatcher 搭載車両
走行ルート 運行スケジュール	JR 郡家駅前から大江ノ郷自然牧場までの約 7.2 キロメートルを、実際に運行中のバスと同じ車種の自動運転車両が自動運転レベル 3 で走行 【試乗車両イメージ】 
路車連携技術の有無	非公開
利用者数	非公開
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	SB ドライブ https://www.softbank.jp/corp/group/sbd/news/press/2019/20190131_01/

20. 自動運転を核とした地域密着型のモビリティネットワーク構築の実証実験

実施箇所	群馬県桐生市
実施内容 目標又は将来展望	人口減少・超高齢社会のまちづくりに寄与できる永続可能なモビリティネットワークを構築し、同時に多様な移動サービスの利用・提供の事業モデル創出を目指し、以下を目的に実施 ・地域の暮らしに合った移動手段や移動スタイルを把握する ・自家用車以外の多様な移動手段に対するニーズを収集する ・多様な移動手段のサービスイメージの検証・開発に取り組む 桐生市役所を結節点の停留所と仮想して上記の各公道走行実験を同日に実施することで、次の移動手段へのシームレスな乗り換えがイメージできるよう、市内広範囲の統合走行実証実験として実施 群馬大学のキャンパス（前橋市）で遠隔監視を実施
実施期間	2019 年 5 月 25、26 日
実施主体	ミツバ、群馬大学、桐生市
共同・提携先等	-
実施車両	日野ポンチョベース改造車（群馬大学）　新桐生駅～市役所 アルファードベース改造車（群馬大学）　市役所～桐生駅 トヨタコムスベース改造車（群馬大学）　桐生市役所内
走行ルート 運行スケジュール	 国土地理院の電子地形図（タイル）に走行ルートを追記して掲載  自動運転車両と運行管制/運行管理センターとの遠隔通信を実施 （群馬大学の自動運転研究設備/技術：前橋市・荒牧キャンパス内）
路車連携技術の有無	非公開
利用者数	試乗モニター募集（定員不明）
実験結果	非公開
明らかになった課題	非公開
出典	群馬大学 http://www.gunma-u.ac.jp/wp-content/uploads/2018/11/CRANTS_pr20181127k.pdf

3.1.2. 地方部/過疎地における公共交通システムの取り組みに関する情報（国内）

過疎地域の公共交通システムの在り方のあり方について、自家用有償旅客運送を行っている「NPO 法人くちない」（岩手県北上市）の事例を、以下の項目についてまとめた。

○取りまとめる項目

- ・過疎地における公共交通システムに関するサービスモデル
- ・運行体制
- ・課題

岩手県北上市の口内町地域では、口内町自治協議会が平成 20 年にボランティアによる交通弱者の輸送に関する社会実験を実施して以降、自家用有償運送制度を活用した体制の構築を模索し、平成 21 年には「NPO 法人くちない」を設立、平成 22 年 7 月より公共交通空白地有償運送および福祉有償運送を行っている。

同 NPO 法人は、平成 26 年に撤退した JA ストアに代わるコミュニティストアの運営や地域の特産品開発とふるさと納税返礼品への出品、高齢者の生活支援活動（有償）等も手掛け、平成 27 年度以降は補助事業に頼らず活動を継続している。

次ページ以降に同法人の自家用有償旅客運送に関する取り組みをまとめた（情報は NPO 法人の平成 29 年度事業報告に基づく）。

●北上市口内町における公共交通空白地有償運送・福祉有償運送の概要

件名 調査項目		北上市口内町
種類		公共交通空白地有償運送・福祉有償運送
サービスモデル	エリア	旧口内町エリア
	登録 利用者	旧口内町エリア５５０世帯１５５０人 過疎地５６世帯７８人 福祉４５人
	運行主体	NPO 法人くちない
	運営形態	町民によるボランティア輸送 NPO 車両 1 台、個人車両 10 台、ボランティアスタッフ 11 人
	料金体系	毎日運行 ・口内町内 100 円/人（交通空白地有償運送） ・市街地まで 800～1,200 円/回（福祉有償運送） 事前に１００円単位のチケットを購入
	ルート	公共交通空白地地有償運送：自宅と口内町内の任意の場所 （実質店舗前バス停から自宅の送迎） 福祉有償運送：要介護者等を医療機関、金融機関、市役所等に送迎 どちらも電話予約によるデマンド運行
	利用状況	公共交通空白地地有償運送：１０１１人（H29） 福祉有償運送：451 人（H29） （NPO 法人 HP 事業報告より）
	補助	なし（H29） 「今期もボランティア輸送と店っこ「くちない」の運営、及び生活支援活動を主体に活動しました。今期も補助事業を活用しない年度となりました。」 （NPO 法人 HP 事業報告より）
	連携する 事業	店っこくちない（JA ストア跡地に開設） 高齢者買い物支援、コミュニティ機能
特徴		自宅からバス停までの送迎（公共交通との連携） 店舗との連携

件名 調査項目	北上市口内町
課題	「公共交通形成計画」H29 より □公共交通空白地有償運送と路線バスとの乗り継ぎは特に不便はない。 朝は「店っこくちない」が開いていないので、ベンチのある郵便局前の停留所に連れて行くようにしている。 □空白地有償運送は、当初は 250 人ほどでスタートしたが、昨年は 1,200 人と利用者の数が増えている。 数が増えている理由の一つは、知られるようになったということと、今まで気兼ねしていた地域住民のハードルが下がってきた。 昨年と比べても町内移動も 1 割増えている。 NPO（運行主体）としては、当日輸送が課題となっている。 当日輸送は、ドライバーが農業などをやっているので対応がむずかしい。 □柳原町とさくら通りにある「病院ストリート」にバス路線がない。 そこにバスが通ると良い。 帰りにイオンで買い物もできるので、バスが必要であると言われている。 □福祉有償運送の場合に、病院帰りにスーパーに寄りたいと言われるのが、免許の関係で断っている。 □岩手県交通（株）の路線バスがどんどん不便になっている（減便、短縮、土日なし）。 公共交通空白地有償運送とバス会社との調整で不便な点がある。 そのような中で、街のにぎわいをつくるようなことも必要かなと思う。 まちなかに行くのが便利になると、ますます口内町内にお金が落ちなくなってくる。そっちも考える必要がある。地域の活性化も考える必要がある。
出典	NPO 法人くちない https://www.kuchinai.org/ 内閣府　小さな拠点・地域運営組織の形成による効果-高齢者福祉に役立つ効果（高齢者の外出促進・見守り効果） http://www.cao.go.jp/regional_management/doc/about/11_keiseikouka.pdf 国土交通省　「第 4 回おでかけ交通博 2017in きたかみ」資料 http://wwwtb.mlit.go.jp/tohoku/ks/newpage/odekake2017/am_shiryou_kuchinai.pdf 北上市　あじさい都市きたかみ公共交通網形成計画 http://www.city.kitakami.iwate.jp/docs/2017060900032/files/planall.pdf

3.1.3. 海外の状況

欧州の地方部/過疎地における自動運転の実証実験に関するとりくみを調査した。

（１）EUにおける自動運転技術開発の支援体制

欧州連合（EU）内の大規模な研究開発イニシアチブは、EUの執行機関である欧州委員会（EC）によって調整され、複数年にわたるフレームワークプログラム（FP）として資金供給されている。現在のFP（FP8）は「HORIZON 2020」と称され、2014年から2020年までの予定である。

自動運転関連の事業に関し、HORIZON 2020から「ARCADE」（Aligning Research & Innovation for Connected and Automated Driving in Europe）とよばれるプロジェクトに資金提供が行われ、ARCADEが各プロジェクトの支援、調整を行っている。

（２）ARCADEが支援するプロジェクト

ARCADEでは、2019年2月現在、86のプロジェクトに関与している。これらの86のプロジェクトのうち16件のプロジェクトが、地方部/過疎地での実証に関連している。（図3-1、表3-1参照）

また、その16件のうち、5件のプロジェクトがイギリスで実施されている。イギリス政府は、コネクテッド自動運転技術の開発に大規模な公的資金による支援を行っており、他の国と比べて実証実験の規模も大きい。そのため、イギリスを調査の対象として抽出することとした。

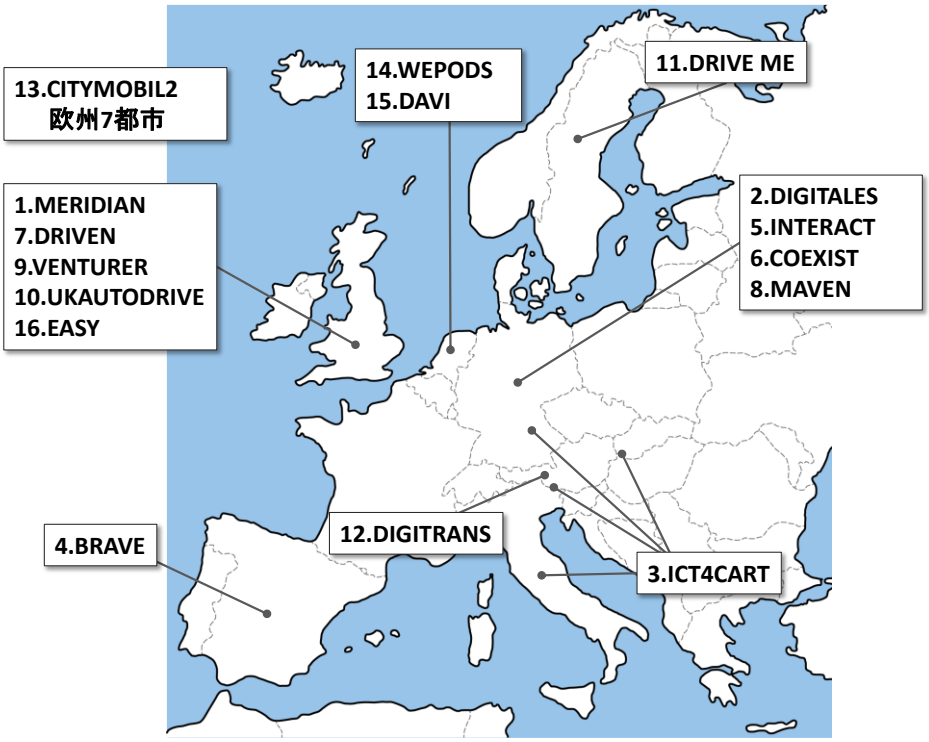


図 3-1　ARCADE が支援する 16 プロジェクト

表 3-2 ARCADE が支援する 16 プロジェクト(1)

	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ名	主要な地域	内容
1	**MERIDIAN**	イギリス	本プロジェクトは、政府予算 1 億ポンドによる CAV 投資プログラムと、産業界が共同で資金を提供し、コベントリーとロンドンをつなぐ M40 号線に沿って自動運転実験向け施設を集積する。 この技術の開発が加速し、知的資本が成長することで、英国への海外投資を誘致することを目的とする。
2	**DIGITALES**	ドイツ	連邦交通デジタルインフラ省、バイエルン自由州、自動車産業、IT 産業は、共同でバイエルンの A9 号線において「デジタル高速道路実証基盤（Digital Motorway Test Bed）」を運用している。このルートでは、Mobility 4.0 の新技術をテスト、評価し、さらに開発が進められている。 ルートのインフラは完全にデジタル化され、センサー技術を備え、A9 高速道路沿いの革新的なプロジェクトに接続されている。デジタル高速道路実証基盤は、特定の産業界や研究に依存せず、自社のイノベーションのテストに関心を持つ自動車業界、デジタル経済および国内外の学界等すべての関係者が使用できる。
3	**ICT4CART**	オーストリア ドイツ イタリア	本プロジェクトの目的は、道路交通自動化への迅速かつ安全な移行を可能にすることであり、そのために、プロジェクトは ICT 基盤を提供し、さまざまな業界（通信、自動車、IT）からの技術的進歩をまとめ、適応させ、改善する。 より高いレベルの自動化（L3、L4）に必要なすぐれたインフラと、データ集約・分析のための分散された IT 環境を、オーストリア、ドイツ、イタリアおよびイタリアとオーストリア国境の実験用地で、実社会の条件下で実証および検証される 4 つの具体的なユースケースに基づいて実現しようとしている。
4	**BRAVE**	スペイン	本プロジェクトの主な目的は、利用者、その他の道路利用者（ドライバー・交通弱者）およびステークホルダー（政策立案者、標準化団体、認証団体、保険会社、自動車教習所）等のニーズや要求を考慮し、安全性と自動運転車両の市場導入を改善することである。 公共の成果に準拠しながら、主要な技術の進歩を安全に統合していく。 BRAVE は、関連する全利用者、影響を受ける他の道路利用者および関係者の受け入れを保証することによって、自動運転の迅速な導入を支援する。
5	**INTERACT**	ドイツ	本プロジェクトは、自動運転車両とその利用者および他の交通関係者との間の、安全で協調的、そして期待に沿うためのソリューションを設計、実装、および評価することによって、自動運転車を交通環境に安全に統合できるようにする。

表 3-3　ARCADE が支援する 16 プロジェクト(2)

	プロジェクト名	主要な地域	内容
6	**COEXIST**	ドイツ	本プロジェクトの目的は、自動運転車の普及率と自動運転レベルの双方が上昇する中で、一般車両と同じ道路ネットワークへの移行に備える道路当局の能力を体系的に高めることである。
7	**DRIVEN**	イギリス	DRIVEN コンソーシアムは、ロンドンからオックスフォードまでの行程を、市街地や高速道路に配置された完全自動運転車両のみでつないでしまおうという野心的なプロジェクトである。これらの車両は自動運転レベル 4 で稼働する。乗務員不在で安全性を重視したすべての運転機能を実行し、旅程全体の道路状況を監視することができる。 このレベルの複雑さと統合性での自動運転車両試験は、これまでに世界中のどこでも試みられていない。
8	**MAVEN**	ドイツ	このプロジェクトは、自動運転車両管理のためのインフラストラクチャ支援アルゴリズムを開発する。これは、車両の挙動制御のためのシステムと接続し拡張するものである。同時に、同時に、これらのアルゴリズムは、交通安全を確保しながら、インフラストラクチャ容量の有効利用、車両の遅延と排出ガスの削減をもたらす。
9	**VENTURER**	イギリス	VENTURER は、イギリスの南西部を自動運転車両用の世界的な実験地とするために、産学官の専門家による豊富なパートナーシップを結集した。 VENTURER の実験では、技術面だけでなく人々にも焦点を当て、自動運転の大規模な実装にとって妨げになる要因やドライバーを理解する。 その実験は、保険や法制度の理解を深めることと連携し、現実的なシミュレーション環境を確立する。
10	**UKAUTODRIVE**	イギリス	UK Autodrive は、英国への自動運転車の導入を支援するために開始された、政府の「英国の道路への無人車の導入」競争の一部として自動化自動車技術を試行している3つの別々のコンソーシアムのうち最大のものである。 このプロジェクトは、3 年間で、先端技術と自動車産業、前向きな自治体、学術機関を結びつけ、自立型及びコネクテッドカー技術に関し、英国における主要な実験を実行している。

表 3-4　ARCADE が支援する 16 プロジェクト(3)

	プロジェクト名	主要な地域	内容
11	**DRIVE ME**	スウェーデン	Drive Me は、スウェーデンのヨーテボリにおいて、100 台の自動運転のボルボ車が、日常使用の条件下で公道を走行する、大規模な自動運転パイロットプロジェクトである。パイロットプロジェクトは 2017 年に開始する予定となっている。
12	**DIGITRANS**	オーストリア	DigiTrans は、産業界やインフラ管理者の要求事項を考慮し、持続可能な運営モデル内でのユーザーおよび影響主導型の実現に焦点を当て、オーストリア北部の中央エリア内での自動運転および相互接続運転の試験地域設立を目指している。
13	**CITYMOBIL2**	イタリア フランス スイス フィンランド ギリシア スペイン	ヨーロッパ 7 都市での自動道路交通システム（ARTS）の実装についての研究と実証、および関連する法的、技術的、社会経済的問題の研究。
14	**WEPODS**	オランダ	オランダのヘルダーランド州は、Ede / Wageningen 駅～Wageningen 大学・研究センター（WUR）間および WUR にある Food Valley 地域で、2 台の自動運転車両（操舵装置等なし）を使用してパイロットを実現している。 WEpods と呼ばれる車両は、WUR を訪れる（外国人）客のためのもてなし機能を備えている。ヘルダーラント州は、このパイロットにより、新しく、柔軟で、持続可能な社会モビリティに対する大望を実証している。
15	**DAVI**	オランダ	公道での自動運転を調査、改善、実証するためのオランダの構想。オランダおよび国際的なパートナーの両方を含む。産学官のパートナー。 DAVI は、公道での自動運転モードを可能にするために必要な全ての技術を備えた自動運転車を開発する。
16	**EASY**	イギリス	EASY は、自動車メーカーが想定している新しい先進運転支援システムが安全性にどのように影響するかの調査を実施。運転作業の自動化がますます進むことに伴う、運転手のパフォーマンスと安全意識に対する体系的な評価が行われた。

（3）イギリス　オックスフォードシャー州におけるプロジェクト

イギリスで行われている5つのプロジェクトのうち、4つ(DRIVEN、INTERACT、VENTURER、UKAUTODRIVE）が地方部/過疎地域での実証に直接的に関連している。このうちDRIVENプロジェクトの関係者から、オックスフォードシャー州で行われている2つのプロジェクトについて情報を得ることができた。

オックスフォード市を首都とするオックスフォードシャー州では、自動運転車両が田園地帯で稼働しており、イギリスにおけるコネクテッド自動運転に関する研究の中心となっている。

今回情報を得ることができた、オックスフォードシャー州で実施されている「MultiCAV」と「Maas:CAV」の2つのプロジェクトについてまとめた。

これらのプロジェクトは、どちらも特に通勤における自家用車の利用を公共交通機関に転換する方法と、自動運転技術により公共交通におけるの最も高いコストである運転手人件費を削減する方法に焦点を合わせている。

なお、オックスフォードシャー州は、オックスフォード大学と密接な関係を持つ革新的なビジネスの本拠地となっている。持続可能な成長という将来の課題に取り組むためのリビングラボアプローチ(市民やユーザーを長期的に巻き込みながらサービスを共創する手法）開発に向け、ワーキンググループを設立されている。

①MultiCAV

MulitCAV は、ミルトンパークビジネスパーク内およびオックスフォードシャー州ジドコットの公道上で自動運転車（自動運転レベル 4、5）を走行し、30 か月間の実験を行う予定である。自動運転レベル 4、5 の自動運転車両を用いて、イギリス初のマルチモーダル MaaS システムを開発する目的で実施し、政府機関である Innovate UK と商業パートナーによって資金提供されている。

次ページにプロジェクトの概要を示す。

表 3-5 「MultiCAV」の概要

<table>
<tr><td>プロジェクト名</td><td>MultiCAV</td></tr>
<tr><td>メンバー</td><td>・First-Group（交通事業者、プロジェクトコーディネーター）
・Arrival （電気自動車のメーカー）
・Zipabout （MaaS システム開発）
・Milton Park （ビジネスパークのインフラ事業者）
・South Oxfordshire District Council （地方自治体）
・Vale of White Horse District Council （地方自治体）
・Oxfordshire County Council（地方自治体）
・The University of the West of England （研究機関）
・Nova Modus（自動運転関係コンサルタント）</td></tr>
<tr><td>資金</td><td>政府から 250 万ポンドの資金援助</td></tr>
<tr><td>内容</td><td>「MultiAV」は、ミルトンパークビジネスパーク内およびオックスフォードシャー州ジドコットの公道上で、自律走行車を運行する 30 か月間の実験である。
ジドコット パークウェイ駅で地元の公共交通機関との接続を行う。
自動運転レベル 4、5 の車両による、英国初のマルチモーダル MaaS システムを開発するという目的で、政府機関の Innovate UK および商業パートナーによって資金提供されている。</td></tr>
<tr><td>目標</td><td>・1 つの MaaS プラットフォームに統合された、混在交通の公道におけるレベル 4～5 の自動運転車を使用した最初のモビリティサービスを提供する。
・リアルタイムで、自律輸送システムの最適化を可能にし、個々の利用者に合わせた個別の交通経路の選択肢を提供する、真にマルチモーダルな Maas プラットフォームを開発する。
・システムおよび安全手順を含む、国内外でのサービスの運用基準を確立する。
・その地域に最適なコネクテッド自動運転車ベースの輸送ソリューションを決定する。</td></tr>
<tr><td>Milestone</td><td><table><tr><td>Spring 2018</td><td>Project launch</td></tr><tr><td>Summer 2018</td><td>Autonomous vehicles operating in mixed traffic</td></tr><tr><td>Spring 2019</td><td>Autonomous vehicles operating on public highways subject to regulatory consents</td></tr><tr><td>Autumn 2019</td><td>Project completion</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>課題</td><td>・輸送ネットワーク内の他のサービスからのデータの信頼性：データの破損や提供の失敗が発生する可能性がある。
・一般の幹線道路での運行や、現在知られていない一般車の自動運転車両に対する反応および認識を含む、自動走行車両を運転する際の公共の安全を確保する。
・時刻表通りの自動走行車両と MaaS の提供
・公道で自動走行車両を運転するための法的同意と規制当局の承認を得る。</td></tr>
<tr><td>想定する結果</td><td>ミルトンパークへの移動は、ジドコット パークウェイ駅に比較的近いにもかかわらず、現在、自家用車で行われている。
2019 年秋の実験期間が終了するまでに、ビジネスパーク内の自家用車での移動の最大 50%が、自動運転車両利用に切り替わることが期待されている。</td></tr>
</table>

②MaaS:CAV

Maas：CAV は、オックスフォードシャー州ジドコットの Culham Science Park と Science Vale 地区の統合モビリティシステムの一部として、自動運転システムの商用展開を可能にするための技術的実現可能性調査である。この調査の結果は、CAV を MaaS プラットフォームに統合し、関連する政府および業界のビジネスケースの検討に利用される。調査結果は、実施箇所のみならず、オックスフォードシャー州全体、ひいてはイギリスの国内外に利用することも期待されている。　次ページにプロジェクトの概要を示す。

表 3-6 「MaaS：CAV」の概要

<table>
<tr><td>プロジェクト名</td><td>MaaS：CAV</td></tr>
<tr><td>メンバー</td><td>・オックスフォードシャー州広域自治体（地方自治体）
・Transport Systems Catapult（自動運転関連研究機関）
・Mobility Oxford 財団(産学官で設立されたコミュニティインタレストカンパニー(CIC)、コーディネーター)
・Source23（コンサルティング会社）
・RACE　(英国原子力公社)
・Bosch　(サプライヤー)
・Zeta　(サプライヤー)</td></tr>
<tr><td>資金</td><td>204,853 ポンド</td></tr>
<tr><td>内容</td><td>カルハム・サイエンス・パークおよびオックスフォードシャー州ジドコットのサイエンスヴェイルエリアの統合モビリティシステムの一部として、自律システムの商用展開を可能にする技術的実現可能性調査を実施。運賃は無料。</td></tr>
<tr><td>使用車両</td><td>LUTZ Pathfinder（一人乗りの自律型自動運転小型モビリティ）
（主な仕様）
・最高時速 15mph（24km/h）、航続距離 40 マイル（約 64km）、自動運転レベル 4
・センサーインターフェースと車両制御のための ROS ベースのアーキテクチャ
・慣性計測装置（IMU）と組み合わせた高精度 GPS
・車両前方 270° の視野をカバーする 3 つの LIDAR ユニット
・撮像・測距用ステレオ三眼カメラ
・物体認識用の「Mobileye」カメラ（開発者向け）
・独立した「コアビークル」と「自律制御」のタッチスクリーンインターフェース
・他の道路利用者に意図を示すためのプログラム可能なカラーLED ホイール照明</td></tr>
<tr><td>目標</td><td>多様な様式と、コネクテッド自動運転車両を使用して、このような交通システムを構築する場合には、インフラ投資の問題が発生する。このプロジェクトでは、それを可能にすることができるビジネスケースが何であるかを、民間部門および公共部門の両方から検討する。</td></tr>
<tr><td>Milestone</td><td><table>
<tr><td>June 2018</td><td>Project Launch</td></tr>
<tr><td></td><td>ROI in installing CAV-enabling in-frastructure</td></tr>
<tr><td></td><td>Benefits of integrating CAV with MaaS</td></tr>
<tr><td></td><td>Business model for industry/local authority collaboration</td></tr>
<tr><td></td><td>Actionable insights into design-ing/implementing First/Last mile Maas-CAV scheme</td></tr>
<tr><td>Nov. 2019</td><td>Project Close</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>課題</td><td>このプロジェクトは、電車またはバスによる公共交通機関から目的地（職場）までの通勤移動においてラストマイルにおけるコスト低下の影響を調査するが、自宅からジドコット駅への移動手段および駅から職場までの移動手段（電車、バス）は利用者が決定する。全行程のうち、これらの部分で利用者を公共交通機関に誘導できない場合、ラストマイル部分がほかの交通手段よりも安価で便利であるかどうかは問題にならない。</td></tr>
</table>

想定する結果	このプロジェクトではコネクテッド自動運転技術の活用により、と最大 80%の渋滞削減を目指している。 これは英国で行われた以前の研究に基づいている。この渋滞の減少は、成長と繁栄に明白な影響を及ぼし、GDP を最大 8%押し上げると計算されている。 現時点では、英国の地方自治体は、コネクテッド自動運転車両と既存のインフラとの統合がどのように機能するのか、どのような追加インフラが必要か、そしてどの程度の持続可能な投資が必要かについて知見を有していない。これらの疑問の少なくともいくつかに対する答えを「Maas:CAV」に期待している。 この調査の結果は、CAV を MaaS プラットフォームに統合し、関連する政府および業界のビジネスケースをどのように構築できるかを導くのに役立ち、調査結果は、実施箇所のみならず、オックスフォードシャー州全体、ひいてはイギリスの国内外に利用することも期待されている。

3.2. 実証環境の要件定義

3.2.1. 実験環境の類型化

仕様に提示された課題を検証するにあたって必要な項目を検討するため、以下の通り実験環境の類型化を行い、類型毎の要件を検討した。

表 3-7 実験環境の類型化（要件）

実証実験箇所で明らかにする課題・要件		類型	要件
分 類	項 目		
1. 技術 課題	ⅰ.地方部特有の道路構造への対応	幹線道路	比較的広域を接続する一般国道や主要地方道等、片側一車線（中央線がある）の道路での検証
		集落内道路	集落内の細街路での検証
	ⅱ.無信号交差点等への対応	幹線道路	比較的広域を接続する一般国道や主要地方道等、片側一車線（中央線がある）の道路での検証
		集落内道路	集落内の細街路での検証
	ⅲ. 自動走行向け道路管理方法	降雪地域	積雪による除排雪の水準、積雪を想定した走行位置の検証
		通常地域	道路の構造や利用状況に応じた走行位置の検証
	ⅳ.混在交通対応方法	幹線道路	比較的広域を接続する一般国道や主要地方道等、片側一車線（中央線がある）の道路での検証
		集落内道路	集落内の細街路での検証
	ⅴ.停留所の設置方法	幹線道路	比較的広域を接続する一般国道や主要地方道等、片側一車線（中央線がある）の道路での検証
		集落内道路	集落内の細街路での検証
2. 運行体制等の課題	ⅰ.運営主体のあり方	地域共助	社会福祉協議会やNPO等の団体が有償ボランティア等による運営の検証運営
		交通事業者連携	交通事業者の支援による運営の検証
	ⅱ.採算性確保の方策	貨客混載	農産物や加工品等の出荷支援の検証
		貨客混載＋α	ドローンによる荷物搬送など、他の事業との連携の検証
	ⅲ.他事業との連携	貨客混載	農産物や加工品等の出荷支援の検証
		貨客混載＋α	ドローンによる荷物搬送など、他の事業との連携の検証
	ⅳ.運行管理システムの活用	モバイル端末等の活用＋利用実績管理＋遠隔監視	ITCを活用した、遠隔運行管理や利用実績に基づく需要予測の検証
3. 地域への効果の課題	ⅰ.地域住民の外出機会の増加	乗り継ぎによる移動支援	他の交通手段との乗り継ぎによる移動支援の検証
	ⅱ.円滑な地域内物流の支援	商品搬送	農産物や加工品等の出荷支援の検証
		利用者の荷物搬送	宅配業者等との連携の検証
	ⅲ.新たな観光の流れの創出	観光資源活用	観光資源へのアクセス提供などの提供

表 3-8 実験環境の類型化（該当箇所）

実証実験箇所で明らかにする課題・要件		類型	実験箇所
分 類	項 目		
1. 技術課題	ⅰ. 地方部特有の道路構造への対応	幹線道路	南アルプスむら長谷、みやま市役所山川支所、コスモール大樹
		集落内道路	かみこあに、芦北でこぽん、ひたちおおた
	ⅱ. 無信号交差点等への対応	幹線道路	南アルプスむら長谷、みやま市役所山川支所、コスモール大樹
		集落内道路	かみこあに、芦北でこぽん、ひたちおおた
	ⅲ. 自動走行向け道路管理方法	降雪地域	かみこあに
		通常地域	南アルプスむら長谷、みやま市役所山川支所、芦北でこぽん、コスモール大樹、ひたちおおた
	ⅳ. 混在交通対応方法	幹線道路	南アルプスむら長谷、みやま市役所山川支所、コスモール大樹
		集落内道路	かみこあに、芦北でこぽん、ひたちおおた
	ⅴ. 停留所の設置方法	幹線道路	南アルプスむら長谷、みやま市役所山川支所、コスモール大樹
		集落内道路	かみこあに、芦北でこぽん、ひたちおおた
2. 運行体制等の課題	ⅰ. 運営主体のあり方	地域共助	南アルプスむら長谷、みやま市役所山川支所、かみこあに、芦北でこぽん、コスモール大樹
		交通事業者連携	ひたちおおた
	ⅱ. 採算性確保の方策	貨客混載	みやま市役所山川支所、かみこあに、芦北でこぽん、ひたちおおた
		貨客混載＋α	南アルプスむら長谷、コスモール大樹
	ⅲ. 他事業との連携	貨客混載	みやま市役所山川支所、かみこあに、芦北でこぽん、ひたちおおた
		貨客混載＋α	南アルプスむら長谷、コスモール大樹
	ⅳ. 運行管理システムの活用	モバイル端末等の活用＋利用実績管理＋遠隔監視	南アルプスむら長谷、みやま市役所山川支所、かみこあに、芦北でこぽん、コスモール大樹、ひたちおおた
3. 地域への効果の課題	ⅰ. 地域住民の外出機会の増加	乗り継ぎによる移動支援	南アルプスむら長谷、みやま市役所山川支所、かみこあに、芦北でこぽん、コスモール大樹、ひたちおおた
	ⅱ. 円滑な地域内物流の支援	商品搬送	南アルプスむら長谷、みやま市役所山川支所、かみこあに、ひたちおおた
		利用者の荷物搬送	芦北でこぽん、コスモール大樹
	ⅲ. 新たな観光の流れの創出	観光資源活用	南アルプスむら長谷、みやま市役所山川支所、かみこあに、芦北でこぽん、コスモール大樹、ひたちおおた

4. 実証実験の実施

4.1. 実施箇所の選定

実験箇所の条件として、以下に示す条件が提示されており、これら要件を満たしつつ技術的な課題も検証できる箇所として、表 4-1 に示す6箇所を実験箇所として選定した。

- 中山間地域等、高齢化の進行が課題となっている地域である。
- 地域において、道の駅、公民館、市役所等地域の拠点となる施設があり、地域と連携した取り組みが行われている。
- 本件の実施にあたって、地方公共団体等と連携体制を組むことができる。
- 本件の実施にあたって、持続可能なビジネスモデルの構築に向けた、実現可能性の高い事業計画を策定することができる。
- 地域において、将来的に移動サービスの担い手として期待される主体が存在し、本件の中心的な実施主体の１つとして連携体制を組むことができる。

表 4-1 実験箇所

	実証実験 実施個所	実施時期	使用車両 ※	走行延長	主な実験の目的
1	みやま市役所山川支所 （福岡県みやま市）	2018.11.2 ～ 12.21	カート	片道約 6km （100 分/周）	・地域産業の特性と高齢化等の課題に応じた柔軟なモビリティサービスのありかたの検証
2	道の駅南アルプスむら長谷 （長野県伊那市）	2018.11.5 ～ 11.29	バス	片道約 6km （120 分/周）	・高齢者等の買い物、通院等の移動支援 ・貨客混載による日用品等の配送支援
3	道の駅かみこあに （秋田県北秋田郡上小阿仁村）	2018.12.9 ～ 2019.2.8	カート	約 4km （95 分/周）	・生活の足（特に高齢者）や物流の確保 ・道の駅等を接続点とした各種サービスへの適用性（小口輸送、村健康事業等）
4	道の駅芦北でこぽん （熊本県葦北郡芦北町）	2019.1.27 ～ 3.15	カート	計 7km ①約 4km （50 分/周） ②約 3km （40 分/周）	・高齢者等の買い物、通院等の移動支援。 ・農作物の集荷支援
5	道の駅コスモール大樹 （北海道広尾郡大樹町）	2019.5.18 ～ 6.21	バス	計 16.5km ①片道 12.5km （60 分/周） ②一周約 4km （23 分/周）	・散居型の地域構造をなす「生産空間※」における、市街地等への人流・物流の確保、農水産品の輸送効率化。
6	高倉地域交流センター （茨城県常陸太田市）	2019.6.23 ～ 7.21	カート	約 1.8km （20 分/周）	・路線ﾊﾞｽと自動運転ﾊﾞｽとの連携による生活の足の確保 ・高低差のある地域内の移動手段の確保

※ バス：先進モビリティ社製、カート：ヤマハモーターパワープロダクツ社製

4.2. 運営体制の構築

4.2.1. 実施体制

各実施箇所での実施体制、運営体制については、安全確保を前提としつつ、採算性等にも配慮し、事業化を見据えた運行体制となるよう留意した。

詳細は、各実施箇所の項で述べる。

4.2.2. 地域実験協議会

実証実験の実施内容全般について、学識者、実施地域の地方公共団体、車両提供者、国土技術政策総合研究所、地方整備局、運輸局、警察、交通事業者、地域関係者等から構成される「地域実験協議会」において調整や検討を行った。

本件での実証実験箇所は、2017 年度に国土交通省において短期実証実験を実施している箇所であり、その際に設立された地域実験協議会を本件における地域実験協議会として設定した。

なお、警察や交通事業者等との調整にあたっては、実施地域の地方公共団体および地方整備局の指導のもと、実施した。

4.3. 実証実験の実施内容

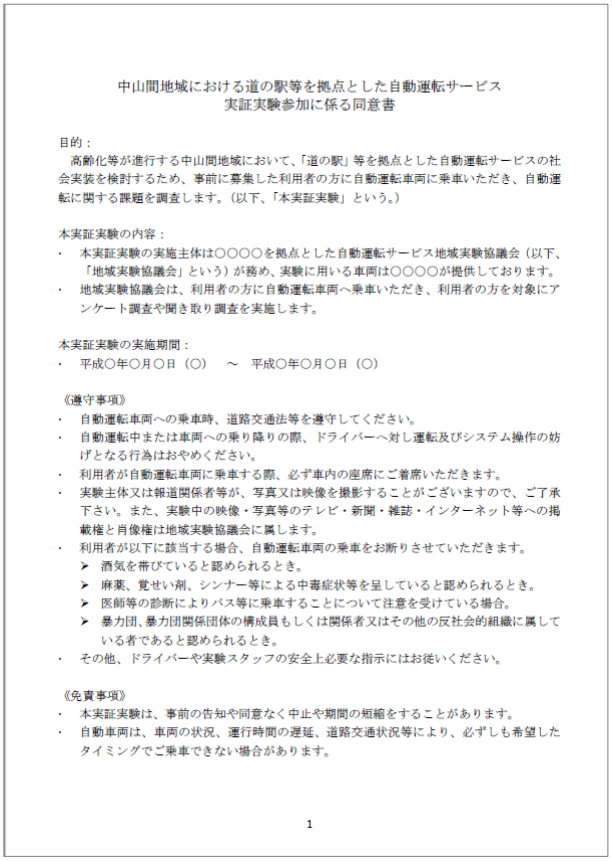
4.3.1. 実証実験期間

自動運転移動サービスの社会実装を見据えた検証項目をもとに、検証項目の検証に必要な期間として 1～2 ヶ月程度を基本に、実験実施による地元への影響（実験期間中の交通規制や自動運転車両走行による交通への影響）なども考慮したうえで、実験期間やタイミング（連続または段階的に実施など）を設定して実証実験を実施した。

4.3.2. 実験計画策定

各実証実験箇所における検証項目（道路構造への対応や運行体制等、地域への効果など）を設定し、検証項目に合わせて、走行ルート、運行スケジュール、使用する自動運転車両、冬期実験時の対応、アンケート等の評価内容および評価タイミング等を調整し、実証実験実施計画案を立案、計画書を策定した。策定にあたっては、警察庁より発出された自動運転の公道実証実験に関わるガイドライン等を遵守しつつ地域実験協議会において十分に調整い、計画書を協議会に付議、承認を得て実験を行った。なお、走行ルートや使用する自動運転車両の決定等にあたっては、過年度実験や、実験対象地域の自治体等へのヒアリング等によって地元のニーズを把握したうえで調整を行った。

実験参加者には事前に実験内容について説明を行い、参加同意書に署名をいただいた上で乗車いただいた。参加同意書の例を次ページに示す。



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
実証実験参加に係る同意書

目的：
高齢化等が進行する中山間地域において、「道の駅」等を拠点とした自動運転サービスの社会実装を検討するため、事前に募集した利用者の方に自動運転車両に乗車いただき、自動運転に関する課題を調査します。（以下、「本実証実験」という。）

本実証実験の内容：
・ 本実証実験の実施主体は○○○○を拠点とした自動運転サービス地域実験協議会（以下、「地域実験協議会」という）が務め、実験に用いる車両は○○○○が提供しております。
・ 地域実験協議会は、利用者の方に自動運転車両へ乗車いただき、利用者の方を対象にアンケート調査や聞き取り調査を実施します。

本実証実験の実施期間：
・ 平成○年○月○日（○）　～　平成○年○月○日（○）

《遵守事項》
・ 自動運転車両への乗車時、道路交通法等を遵守してください。
・ 自動運転中または車両への乗り降りの際、ドライバーへ対し運転及びシステム操作の妨げとなる行為はおやめください。
・ 利用者が自動運転車両に乗車する際、必ず車内の座席にご着席いただきます。
・ 実験主体又は報道関係者等が、写真又は映像を撮影することがございますので、ご了承下さい。また、実験中の映像・写真等のテレビ・新聞・雑誌・インターネット等への掲載権と肖像権は地域実験協議会に属します。
・ 利用者が以下に該当する場合、自動運転車両の乗車をお断りさせていただきます。
  ➢ 酒気を帯びていると認められるとき。
  ➢ 麻薬、覚せい剤、シンナー等による中毒症状等を呈していると認められるとき。
  ➢ 医師等の診断によりバス等に乗車することについて注意を受けている場合。
  ➢ 暴力団、暴力団関係団体の構成員もしくは関係者又はその他の反社会的組織に属している者であると認められるとき。
・ その他、ドライバーや実験スタッフの安全上必要な指示にはお従いください。

《免責事項》
・ 本実証実験は、事前の告知や同意なく中止や期間の短縮をすることがあります。
・ 自動車両は、車両の状況、運行時間の遅延、道路交通状況等により、必ずしも希望したタイミングでご乗車できない場合があります。

1

・ 本実証実験実施期間内において発生した一切の事故や怪我・病気などの責任を負いかねますことをあらかじめご了承ください。
・ 本実証実験への参加するに当たっての往路・帰路等移動中の事故に対しても責任を負いかねます。会場への道中は事故等の無いようお気をつけください。
・ 本実証実験車両には、遠隔監視用にカメラが設置されており、運行中モニタリングを行っていることをあらかじめご了承ください。

本書式へ記載されている遵守事項、免責事項を怠った場合の事故等による補償は自己負担となります。

私は本実証実験における利用者として上記の遵守事項及び免責事項に同意いたします。

平成　年　月　日

●ID 番号＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

●ご署名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿
※中学生以下の方は保護者の同意が必要です。

●保護者ご署名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

2

図 4-1　実験参加同意書の例

4.3.3. 実験車両の選定

実験車両は、実証実験実施箇所の地域特性や社会実装を見据えた導入の可能性の面から、以下に示す２種類の車両のいずれかを使用した。

	カートタイプ	バスタイプ
		
製造者	ヤマハモーターパワープロダクツ	先進モビリティ
走行速度	6～12km/h	35km/h
乗車人数	6 人	10 人程度
自動運転仕様	埋設された電磁誘導線からの磁力を感知して、既定ルートを走行	GPS と磁気マーカ及びジャイロセンサにより自車位置を特定して、既定のルートを走行

4.3.4. 安全管理

実証実験の実施にあたって、交通事故等が発生しないよう、警察等と事前に調整の上、安全確保のために必要な措置を講じ、詳細な安全管理の計画、体制等を検討した。特に、万が一の事故発生に備え、事故発生時に速やかに関係各所へ通知できる体制を構築した。また、施設賠償責任保険やイベント保険など、必要な各種保険を検討のうえ、事前準備から実験実施までを含め加入し、賠償等に備えた。これらをまとめた安全管理計画書を策定した。

4.3.5. 地域住民への理解促進・社会受容性の醸成

将来、事業を安全に継続的に行うことができるよう地域住民とのコミュニケーションを積極的に図り、ニーズや課題を吸い上げ改善に努めた。

4.3.6. 実証実験実施とフォローアップ

実証実験実施計画に基づき、実証実験を実施した。また、実施状況に合わせ、実験の途中経過を踏まえた各種改善（ニーズに合わせた運行スケジュールの変更、アンケート結果を踏まえた改善等）、地方公共団体や警察などからの要請を受けた変更等のフォローアップも実施した。

4.3.7. 実験計画の策定

4.3.7.1 道の駅「南アルプスむら長谷」

（１）長野県伊那市の概要

１）地勢

伊那市は、長野県の南部に位置し、南東側は南アルプスを境に山梨県と静岡県に接し、西側は中央アルプスを境に木曽地域に接している。2006 年 3 月 31 日に（旧）伊那市、高遠町、長谷村が合併し現在の伊那市となった。市域は 667.93ｋ㎡で、その市域に南アルプスと中央アルプスの２つのアルプスがそびえる自然に恵まれた地域である。

市内を中央自動車道が通り、高速バス路線が長野、東京、名古屋、大阪方面に多数設定されている。国道 152 号線、国道 153 号線、国道 361 号線の結節点となっており、古くからの交通の要所である。人口は主に飯田線沿線の中心市街地に集中しているが、その他では広く分散して集落が存在する。また市内に山地が迫っており、入り組んだ地形が市内のそれぞれの地域を分断している。そのため市街地や他の地域への移動に大きな迂回が強いられ、特に市街地付近に集中する病院へのアクセスに長距離移動が必要な地域がある。

道の駅「南アルプスむら長谷」が位置する長谷地域は、伊那市の南東部に位置し、美和ダムによって形成された美和湖に面し、東には標高約 1,700 メートルの鹿嶺高原がある。南には南アルプス林道バス営業所があり、南アルプスへの長野県側の玄関口となっている。地域内には長野県上田市から茅野市を経由して静岡県浜松市に至る一般国道 152 号が縦断し、その沿線に集落が形成されている。



出典：伊那市 HP　伊那市へのアクセス（https://www.inacity.jp/shinoshokai/ina_shokai/ina_access.html）

図 4-2　伊那市位置図

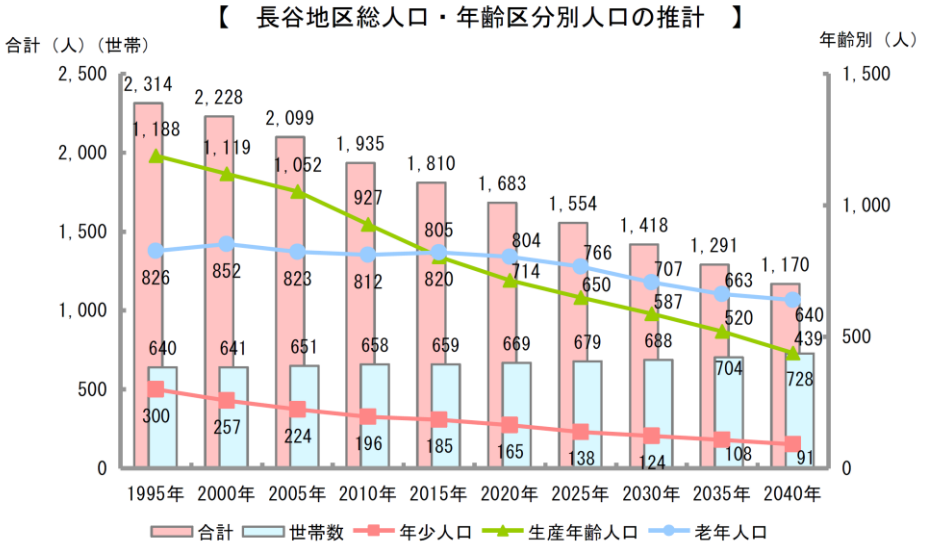


出典：伊那市 HP　（https://www.inacity.jp/shinoshokai/ina_shokai/ina_gaiyo.html）

図 4-3　伊那市及び長谷地域の位置図と長谷周辺観光施設

２）実験箇所（長谷地区）の人口構成

長谷地区の人口は、2015 年の人口で 1,810 人、老年人口割合は 45.3%である。1995 年以降、人口は減少、老年人口割合は増加傾向にある。将来的にも、人口は減少、老年人口割合は増加傾向にあり、2040 年には人口は 1,170 人、老年人口割合は 54%となると想定され、人口減少、高齢化が進む地域である。



	H7 年	H12 年	H17 年	H22 年	H27 年	H32 年	H37 年	H42 年	H47 年	H52 年
年少人口割合	13.0%	11.5%	10.7%	10.1%	10.2%	9.8%	8.9%	8.7%	8.4%	7.8%
生産年齢人口割合	51.3%	50.2%	50.1%	47.9%	44.5%	42.4%	41.8%	41.4%	40.3%	37.5%
老年人口割合	35.7%	38.2%	39.2%	42.0%	45.3%	47.8%	49.3%	49.9%	51.4%	54.7%
平均世帯人員	3.62	3.48	3.22	2.94	2.75	2.52	2.29	2.06	1.83	1.61

出典：「伊那市地方創生人口ビジョン（H27.10）」（伊那市）

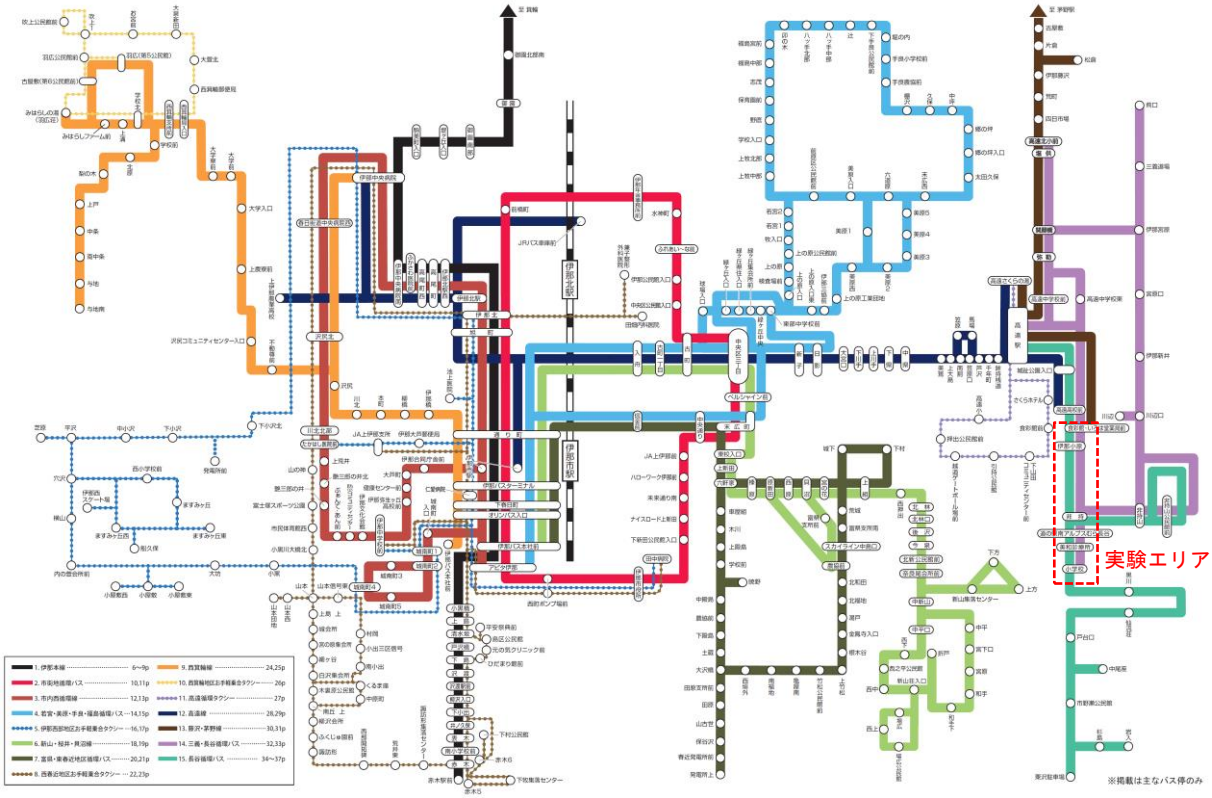
図 4-4　地区別人口の推移及び高齢化率

３）交通機関等

３）－１　鉄道、路線バス交通概要

長谷地域には鉄道駅はないが、伊那市中心部に JR 東海が運行する飯田線の伊那市駅、伊那北駅が存在する。伊那市駅前には、伊那バスターミナルがあり、新宿方面、名古屋方面、大阪方面への高速バス及び伊那バス一般路線が発着する。

バス路線としては伊那バス及び JR バス関東が運行する民間バス路線と行政が運行を委託するコミュニティバスが存在する。



出典：伊那市公共交通路線図（伊那市）

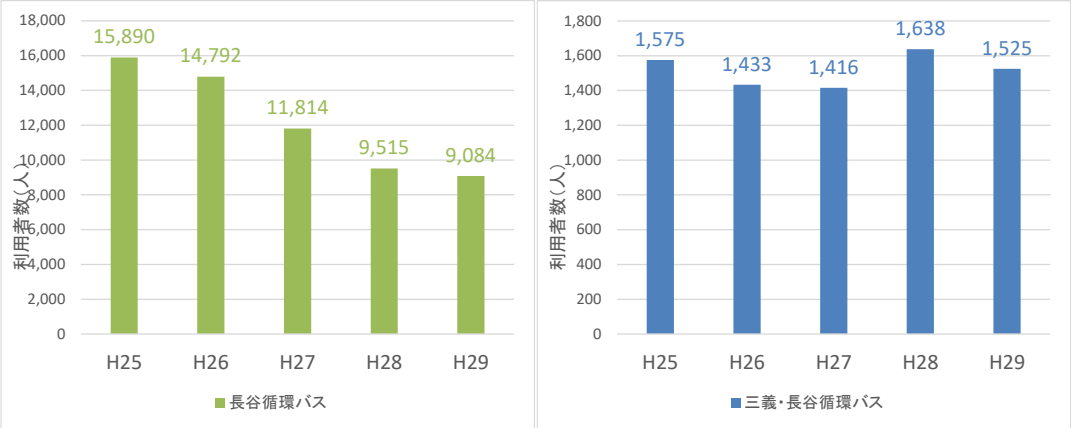
図 4-5　伊那市バス路線図

３）－２　コミュニティバスの概要

長谷地域においては、長谷循環バス、三義・長谷循環バスの 2 路線が、1 日 16 便/日の運行を行っている。長谷循環バスは、高遠駅（バスターミナル）を起点に国道 152 号を南下し長谷地域を通過し分杭峠間を結んでいる。三義・長谷循環バスは、長谷地域や高遠地域を巡回する路線となっている。いずれも長谷地域内は、フリー降車区間に指定されており路線上いずれの場所でも乗降が可能である。

2017 年度の長谷循環バスの利用者数は約 9,100 人、三義・長谷循環バスの利用者数は約 1,500 人である。長谷循環バスの利用者数は減少傾向、三義・長谷循環バス利用者数は横ばい傾向である。

また、長谷地域から伊那市街へ向かう場合には、高遠駅で高遠線に乗り換える必要がある。



出典：伊那市地域公共交通協議会運行バス・タクシー　平成29年度　輸送実績（伊那市）

図 4-6　長谷循環バス・三義・長谷循環バス利用者数の推移（平成 25 年～29 年）

３）－３　デマンド型乗合タクシー

長谷地域においては、路線バスの最終便のみ予約制のデマンド型乗り合いタクシーによる運行を行っている。

３）－４　自家用有償運送の概要

伊那市内では、自家用有償運送によるバスの運行は実施されていない。

３）－５　その他

伊那市内には、公共交通機関を利用することが困難な高齢者及び障害のある方などが外出する際に利用できる、民間ボランティア団体などが運営する移送サービスとして、5 団体が福祉有償運送団体として伊那市に登録されている。

（２）地域の課題、ニーズ

長谷地区においては、第１次産業人口の減少や、鳥獣被害がもたらす生産意欲の減退等による荒廃農地の増加、後継者の流出による空き家の増加など様々な地域課題があり、過疎集落の特徴が顕在化している。また、地域コミュニティの脆弱化により、住民による共助の仕組みも機能低下していると推測され、地域活力の維持が困難な状況に陥っている。

特に、生活圏及び経済圏は、産業の衰退とともに地区外へシフトし、就労等の多くは他圏域に依存している状況にある。また、人口減少や少子高齢化等により、過疎地域における公共交通の衰退や自動車運転免許が進む中、通院や買い物、公共交通サービス手続き等に係る移動をどのように担保していくかが大きな地域課題となっている。

（３）地域の課題、ニーズを踏まえた検証項目

前項の地域の課題、ニーズを踏まえ、検証項目を以下のとおりに定めた。

表 4-2　検証項目（道の駅「南アルプスむら長谷」）

	項目	主な検証内容
技術面	走行空間の確保	○中山間地域の特性を活かした走行空間の確保方策 ・専用の走行空間の確保方策 ・自動運転車の走行路の路上明示 ・路車連携技術を用いたトンネル区間における自己位置特定精度の検証（磁気マーカの設置）　等
	運行管理システム	○運行管理センターの設置 ・運行モニタリングシステムの実用性（非常時の対応含む） ・スマホや電話等による予約システムの利便性
ビジネスモデル面	事業実施体制	○将来の運営体制を想定した実験実施 ・「地元交通事業者等による事業体」による事業の実現性や役割分担 ・地域の方のボランティア参加など地域の協力体制（運行オペレータ等）
	多様な連携方策	○高齢者等の利便性の向上、外出機会の増加 ・診療所への通院・介護活動 ・道の駅への買い物利用 ○貨客混載による日用品等の実用性 ・高遠（たかとお）地区のスーパーから道の駅へ食品・日用品等を運搬し販売 ・一部はドローンに乗せ換え山間部集落へ輸送
	事業採算性	○事業としての採算性・持続可能性（サービスの実現性） ・将来需要やコスト等の推定、比較分析 ・費用として燃料代を徴収し、サービスを提供 ・想定される行政等による支援方策の検討

（４）想定する運営主体

実証実験実施にあたっては将来の運営主体を想定し、これら組織と連携、協議の上実験を行った。社会実装に向けてこれら組織と調整を進めているところである。

なお、調整中の事項（組織名、内容等）については、協議が進行中であることから非公開とする。

（５）実験概要

１）実験期間

2018 年 11 月 5 日（月）～29 日（木）　※毎週火曜日はメンテナンスのため運休

２）実験車両

以下の車両を使用した。

表 4-3　実験車両

製造者	先進モビリティ	
走行速度	35km/h 程度	
数量	1 台	
自動運転仕様	GPS と磁気マーカ及びジャイロセンサにより自車位置を特定して、既定のルートを走行	

また、このタイプの実験車両では、車両の自己位置を特定する路車連携技術として磁気マーカを採用しており、今回の実験ではトンネル区間 1 箇所に設置した（L=700m、後述の走行ルート図参照）。

遠隔監視、走行データの取得等を目的として、以下の機材を設置した。運転手の手元を撮影したビデオカメラ 1 台は走行データ取得と合わせ、車内のモニターを用い乗客に向けた説明用にも活用した。

表 4-4　搭載機材

機材	数量	用途
ドラレコ	1 台	走行データ取得
ビデオカメラ	4 台	走行データ取得
	1 台	運転手手元用
Web カメラ	1 台	遠隔監視

３）実験ルート

実証実験対象箇所は、長野県伊那市に存在する道の駅「南アルプスむら長谷」（以下本項では「道の駅」と称する）を拠点とし、長谷地区および高遠地区を含むエリアである。ルートは道の駅を拠点として長谷地域（診療所、役所）と高遠地区の商業施設（スーパー、JA（銀行））等の生活拠点を結ぶルートとした（延長約 6km）。

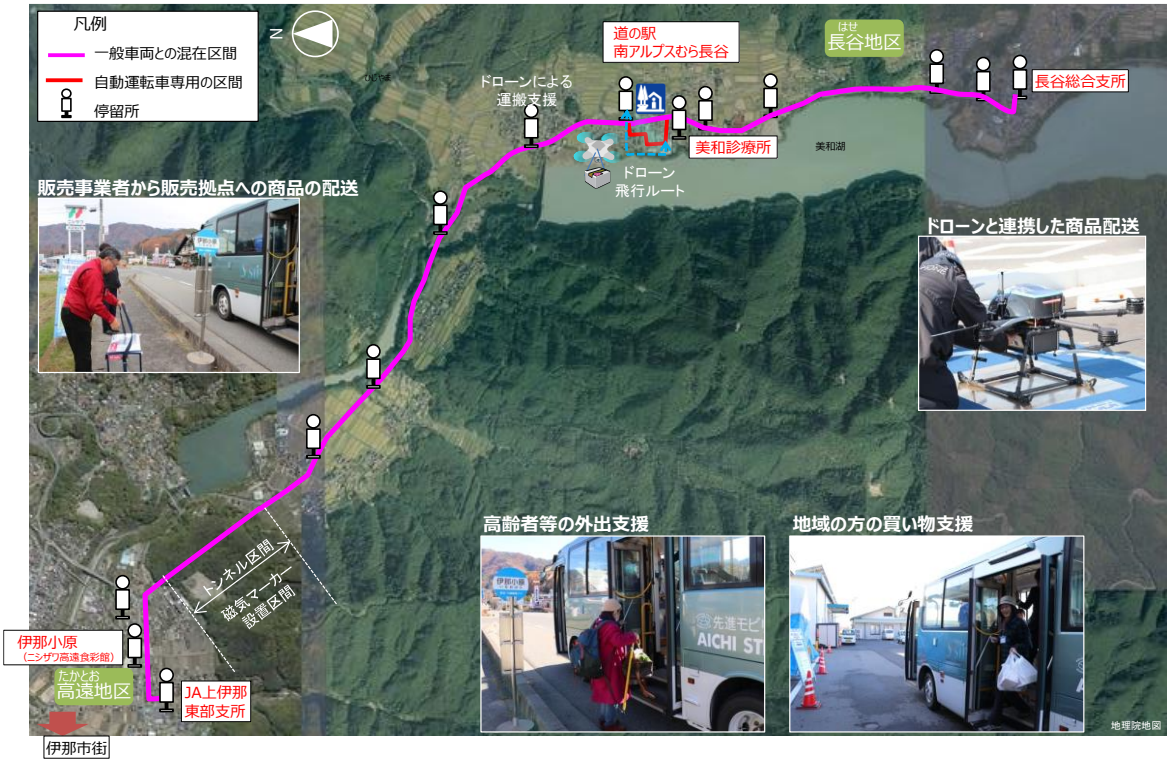
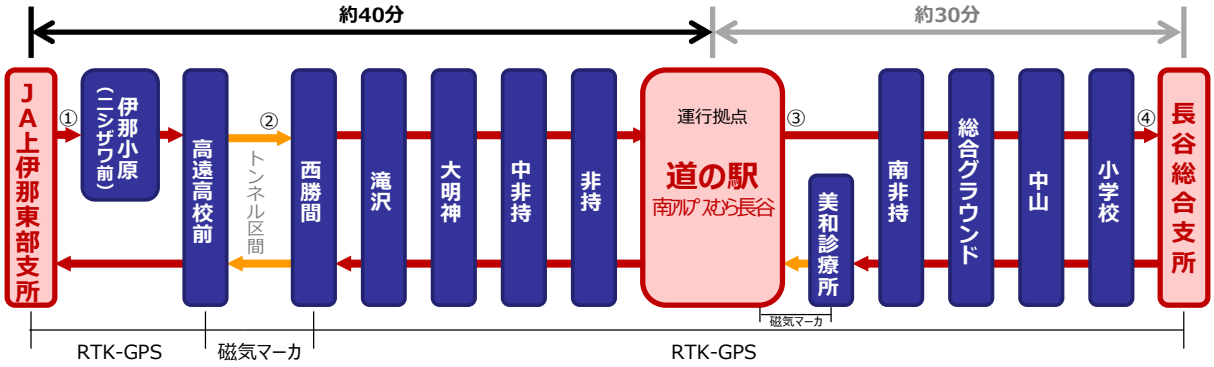


図 4-7　走行ルート図

運行ダイヤは、地元コミュニティバス等を補完するものとして、以下のように設定した。



バス停		1便	2便	3便
道の駅	出発	10:00	12:00	14:00
南非持	出発	10:03	12:03	14:03
総合グラウンド	出発	10:08	12:08	14:08
中山	出発	10:11	12:11	14:11
小学校	出発	10:13	12:13	14:13
転回場	出発	10:15	12:15	14:15
長谷総合支所	出発	10:20	12:20	14:20
小学校	出発	10:22	12:22	14:22
中山	出発	10:25	12:25	14:25
総合グラウンド	出発	10:28	12:28	14:28
南非持	出発	10:30	12:30	14:30
美和診療所	出発	10:35	12:35	14:35
道の駅	出発	10:40	12:40	14:40
非持	出発	10:43	12:43	14:43
中非持	出発	10:45	12:45	14:45
大明神	出発	10:48	12:48	14:48
滝沢	出発	10:51	12:51	14:51
西勝間	出発	10:53	12:53	14:53
高遠高校前	出発	10:59	12:59	14:59
JA上伊那	出発	11:03	13:03	15:03
伊那小原（ニシザワ高遠食彩館前）	出発	11:07	13:07	15:07
高遠高校前	出発	11:09	13:09	15:09
西勝間	出発	11:15	13:15	15:15
滝沢	出発	11:17	13:17	15:17
大明神	出発	11:20	13:20	15:20
中非持	出発	11:23	13:23	15:23
非持	出発	11:25	13:25	15:25
道の駅	到着	11:27	13:27	15:27

図 4-8　停留所と運行ダイヤ

また、走行空間確保に向けた検証のため、以下に示す対策を実施した。

表 4-5　走行空間確保のための対策

対策内容	設置箇所	内容
看板	23 箇所	実験区間の周知 自動運転車両走行ルート沿いに設置 
看板＋回転灯	2 箇所	自動運転車両優先区間周知の看板と回転灯 自動運転車両通行時に回転灯を点灯させ通行を周知 
路面標示	4 箇所	道路利用者に向けた実験区間の周知 実験 9 日目から設置 

４）運行管理センター

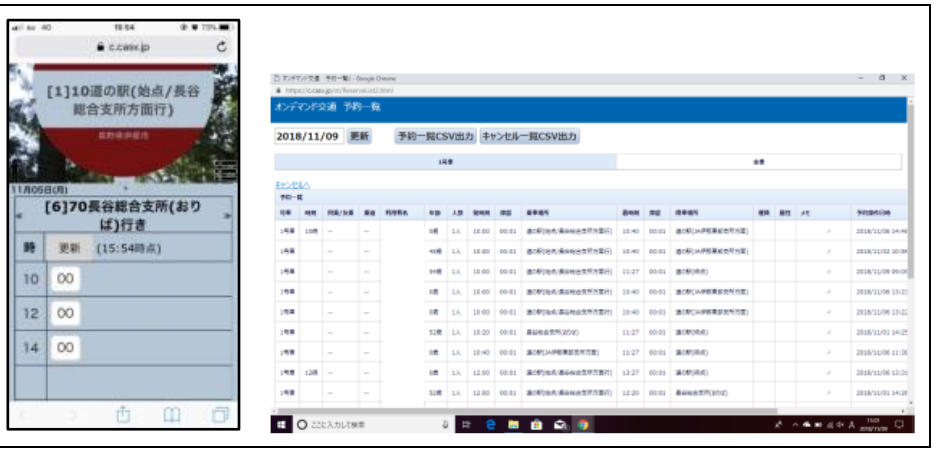
運行管理センターを道の駅に設置し、以下の業務を行った。また、道の駅で運行情報表示を提供した。

表 4-6　運行管理センターの業務

業務内容	対応	内容
予約受付、管理	地元雇用	利用登録や利用予約の受付（電話・web） 
乗務員管理	コンサル	地域のバス会社と調整しドライバーや関係者を管理 
遠隔監視	コンサル	車両の位置情報、車内の Web カメラを監視 
車両位置情報提供	コンサル	車両の位置情報を道の駅来訪者に提供 

５）予約・運行管理システム

予約・運行管理システムとして順風路（株）の「コンビニクル」を採用した。



６）費用の徴収

今回は、事業化としての採算性・持続可能性（サービスの実現性）の検証にあたり、利用者から乗車１回当たり、燃料代（軽油代）相当額として 20 円徴収した。以下に金額の設定根拠を示す。なお、徴収した料金は、車両の燃料代に充当した。

■運行費用

◆運行費用

①燃料費	1回あたりの走行距離	約12.8km	JA上伊那東部～長谷総合支所間約6.4km往復
	燃費値	6.5km/ℓ	http://www.mlit.go.jp/common/000139578.pdf
	燃料価格	137.7円/ℓ	資源エネルギー庁：石油製品小売市況調査　長野県　平成30年10月3日時点

②道路交通料　なし

③駐車場料金　なし

⇒　燃料費/回 ＝ （走行距離÷燃費×燃料価格）=12.8 ÷ 6.5 × 137.7 = 約271円/回

◆料金収受

・1回の乗車は20円に設定

（乗車定員14名とし、支払いしやすい10円単位として設定）

・ＩＣカード配布時に100円収受し、利用回数に応じて返金を実施

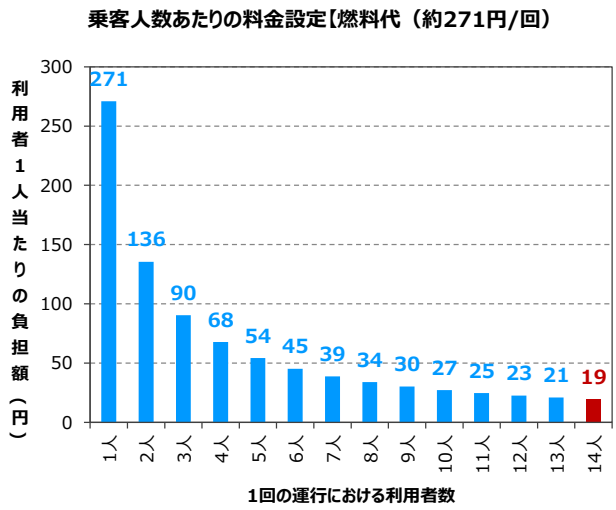


図 4-9　料金の設定

7）周知、広報

実験エリアの住民に対して実験の告知、利用促進を目的として事前にチラシを配布した。チラシでは、サービス内容、利用方法の周知や車両走行空間確保策への協力依頼を行った。また、実験期間中も利用状況に応じて適宜チラシ配布を行った。



図 4-10 配布チラシ

4.3.7.2　みやま市役所 山川支所

（１）福岡県みやま市の概要

１）地勢

みやま市は、福岡県の南西に位置し、北は筑後市、東は八女市、南は大牟田市、西は柳川市と市南東部では熊本県玉名郡南関町及び和水町とも隣接している。また市は東西に約 14 km、南北に約 12 km広がり、総面積は約 105.21 km^2 となっている。

市東部には清水山があり、春の桜、初夏の新緑、秋の紅葉と、さまざまな景観が楽しめるほか、みやま市最高峰である標高 405m の御牧山、鷹取山などの山々が連なっている。市西部には有明海の干拓によって開かれた広大な低地が広がり、全体として平坦な田園地帯となっている。また市域の北部から南部にかけて一級河川の矢部川が流れており、その支流である飯江川や大根川など生活用水や農業用水の水資源に恵まれている。

また、2007 年 1 月 29 日に旧瀬高町、旧山川町、旧高田町の 3 町が合併し、みやま市が誕生した。

本実験で拠点となったみやま市役所山川支所は、旧山川町に位置し、特産の山川みかんが全国的に有名である。交通状態は、国道 443 号が町の西部を縦断しており、JR 鹿児島本線瀬高駅までは 4 kmの距離である。

みやま市の位置を以下に示す。

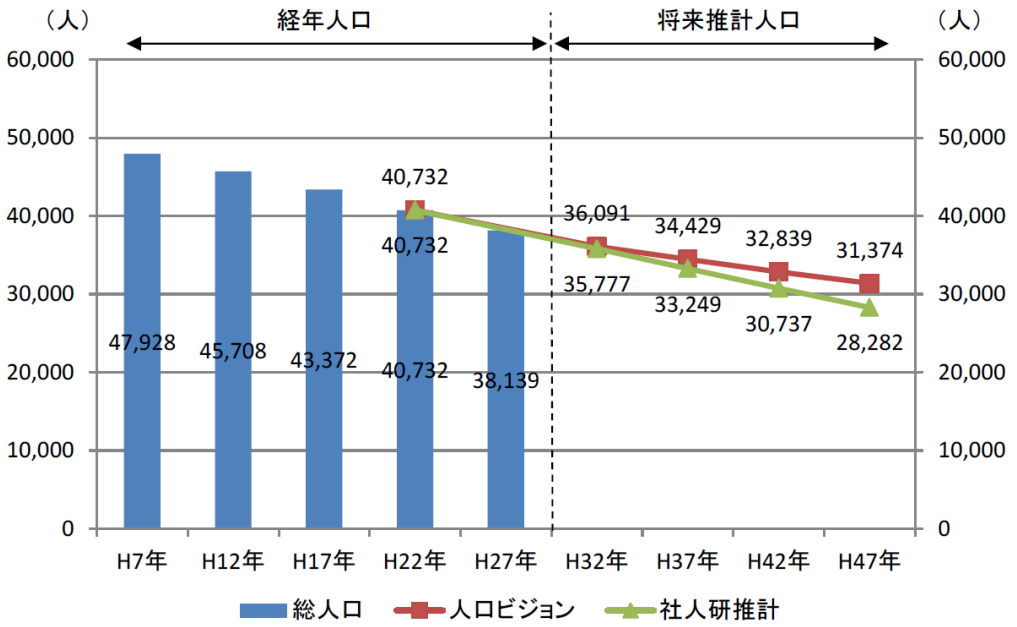


図 4-11　みやま市の位置

２）実験箇所（山川地区）の人口構成

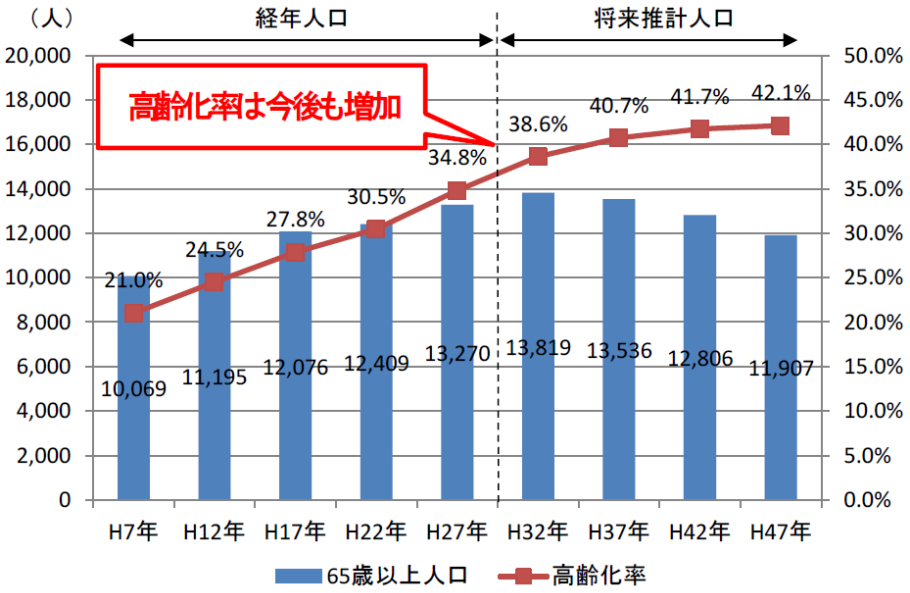
みやま市の 2015 年の人口は、38,139 人で、10 年前から約 5,200 人（約 12%）減少しており、2014 年 4 月には市域全体が過疎地の指定を受けている。また、国立社会保障・人口問題研究所の推計によると、今後 10 年間でさらに約 4,900 人減少すると予測されている。

高齢者人口は年々増加しており、2015 年には 13,270 人となり、高齢化率は 34.8%まで上昇している。特に、旧町中心部に多く居住している状況である。今回拠点となったみやま市役所山川支所周辺も高齢の人口の集積がみられる。



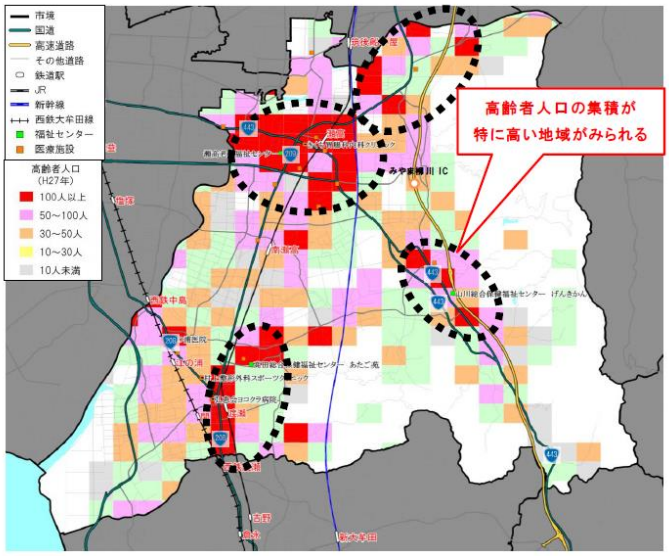
出典：みやま市地域公共交通網形成計画（2018 年 3 月）

図 4-12　年齢別人口の推移



出典：みやま市地域公共交通網形成計画（2018 年 3 月）

図 4-13　高齢者人口と高齢化率の推移



出典：みやま市地域公共交通網形成計画（2018 年 3 月）

図 4-14　2015 年度高齢者人口分布（500m メッシュ）

３）交通機関等

３）－１ 鉄道、路線バス交通概要

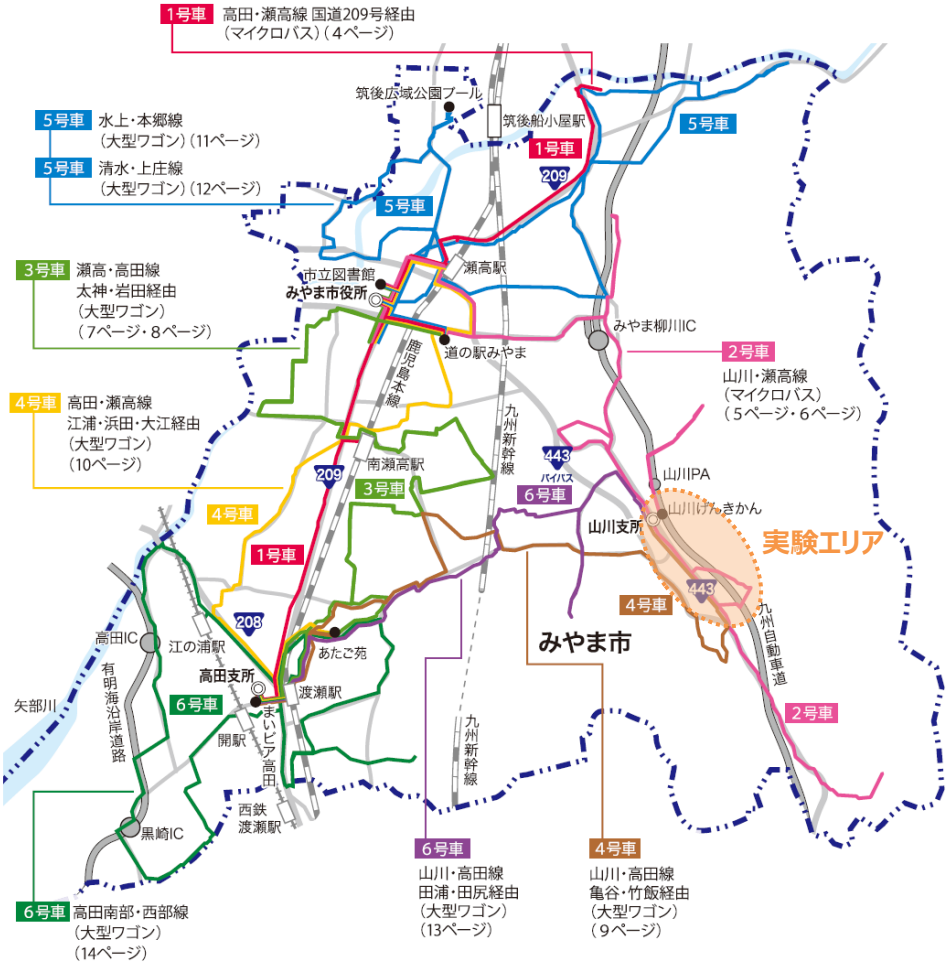
みやま市の公共交通は、JR 九州（鹿児島本線）、西鉄（天神大牟田線）、路線バス（瀬高柳川線）があるが、各交通機関ともに利用者は年々減少しており、路線バスは赤字運行が続いている状況である。

旧山川町地区においては鉄道や路線バスもなく、市で運行しているコミュニティバスが住民の足となっている。

３）－２ コミュニティバスの概要

みやま市では 2008 年 4 月より高齢者や障害がある方等を対象に、生活交通手段の確保を目的に、福祉バスを市内全域で運行していた（2018 年 2 月末まで）。しかし、利用者が限られていることや交通利便性の向上を求める意見が多く、より多くの住民が利用できるように全住民（高齢者に限定されない）を対象とし、2018 年 3 月よりコミュニティバス「くすっぴー号」（定時定路線型バス（市町村有償運送））を市内全域で運行開始した。日曜を除き、毎日運行している（年末年始は運休）。

旧山川町地区では、山川げんきかんを起点として JR 瀬高駅や道の駅方面と結ぶ「山川・瀬高路線」、高田支所や JR 渡瀬駅方面と結ぶ「山川・高田路線（亀谷・竹飯経由）（田浦・田尻経由）」があり、それぞれ 1 日 5 便程度運行している。



出典：みやま市ホームページ（http://www.city.miyama.lg.jp/info/prev.asp?fol_id=20224）

図 4-15　コミュニティバス路線図

３）－３　デマンド型乗合タクシー

みやま市ではデマンド型乗合タクシーの運行はない。

３）－４　自家用有償旅客運送の概要

前述したコミュニティバス「くすっぴー号」が自家用有償旅客運送（市町村運営有償運送（交通空白運送））として運行している。

３）－５　その他（診療所バス）

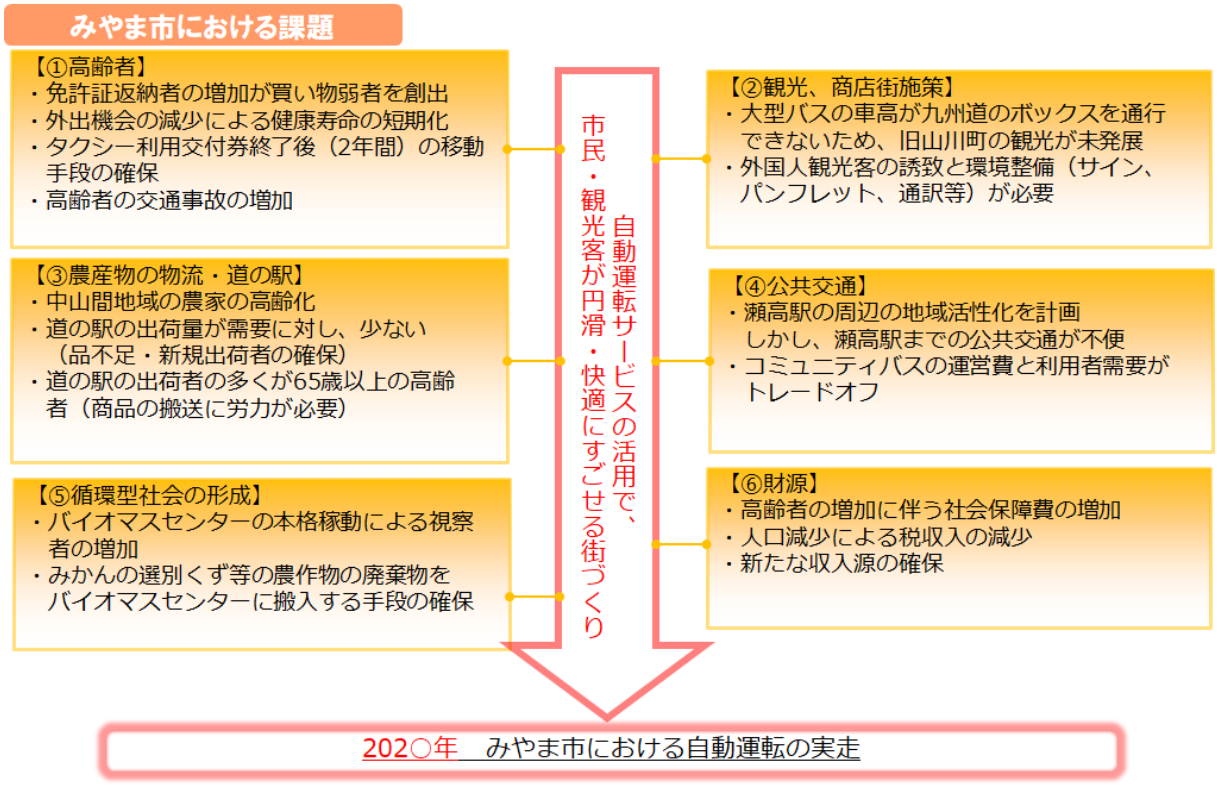
当地域には存在しない。

（２）地域の課題、ニーズ

みやま市の人口は減少傾向であり、高齢化がますます進行している。特に旧山川町地区では農家の高齢化が深刻であり、農作物の収穫・出荷の人手が不足している。

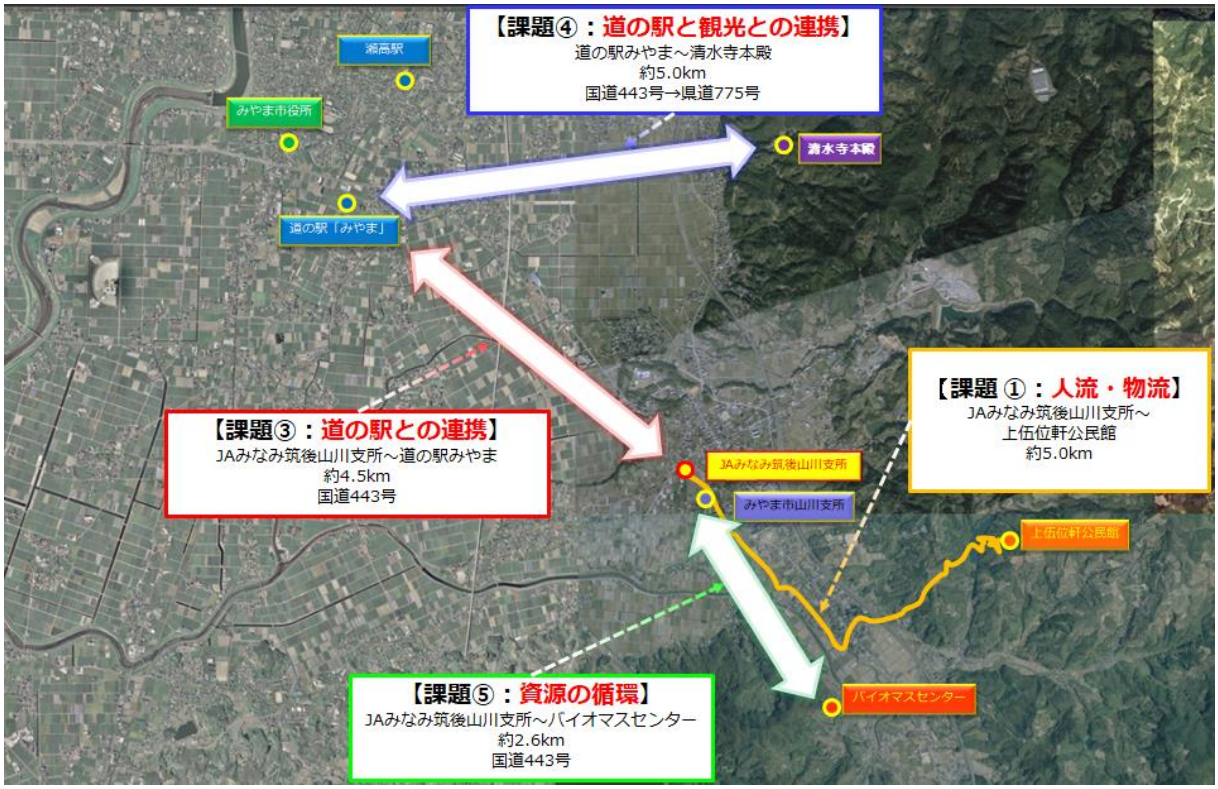
また、みやま市のまちづくりにおいては、定住促進を推進する住みよい環境づくりや環境振興に向けた観光資源までの交通アクセスの改善も求められている。

このような中、市民や観光客が円滑かつ快適に過ごせるまちづくりのために、安心安全な交通網の形成が喫緊の課題となっている。以下に課題を整理した。



出典：「みやま市役所山川支所」を拠点とした自動運転サービス　第５回地域実験協議会資料

図 4-16　みやま市における課題



出典：「みやま市役所山川支所」を拠点とした自動運転サービス 第5回地域実験協議会資料

図 4-17　みやま市における課題（地図）

（３）地域の課題、ニーズを踏まえた検証項目

前項の地域の課題、ニーズを踏まえ、検証項目を以下の様に定めた。

表 4-7　検証項目（みやま市役所山川支所）

	項目	主な検証内容
技術面	走行空間の確保	**○中山間地域の特性を生かした走行空間の確保方策** ・専用の走行空間確保（交通量が少なく他の道路で代替可能な区間） ・自動運転車両の走行路の路上明示　等
	運行管理システム	**○運行管理センターの設置** ・運行モニタリングシステムの実用性（非常時の対応含む） ・スマホや電話等による予約システムの利便性
ビジネスモデル面	事業実施体制	**○将来の運営体制を想定した実験実施** ・「自動運転移動サービス事業法人（仮称）」による事業の実現性や役割分担 ・地域の方のボランティア参加など地域の協力体制（乗務員、運行オペレータ等）
	多様な連携方策	**○高齢者等の利便性の向上、外出機会の増加** ・市民センター等における介護活動・サークル活動 ・JA山川コープへの買い物、山川支所や郵便局における行政手続き等の利用 **○農作物（山川みかん等）の搬送の実用性** **○児童の通学手段としての実用性**
	事業採算性	**○事業としての採算性・持続可能性（サービスの実現性）** ・将来需要やコスト等の推定、比較分析 ・費用として燃料代を徴収

（４）想定する運営主体

各実証実験箇所において、将来の運営主体を想定し、これら組織と連携及び協議の上、実験を行った。社会実装に向けてこれら組織と調整を進めているところである。

なお、調整中の事項（組織名、内容等）については、協議が進行中であることから非公開とする。

（５）実験概要

１）実験期間

2018 年 11 月 2 日（金）～12 月 21 日（金）

※11 月は平日のみ運行（ただし、11 月 17 日（土）は運行、11 月 21 日（水）～11 月 24 日（土）はセットアップのため運休）

※11 月 26 日（月）以降は毎日運行（ただし、12 月 2 日（日）は除く）

２）実験車両

以下の車両を使用した。

表 4-8　実験車両

		
製造者	ヤマハモーターパワープロダクツ	
走行速度	6～12km/h（自動時）	
乗車人数	定員 6 名	定員 4 名
数量	1 台	1 台
自動運転仕様	埋設された電磁誘導線からの磁力を感知して、既定ルートを走行	

また、このタイプの実験車両では、車両の自己位置を特定する路車連携技術として電磁誘導線を採用している。2017 年度実験において設置した電磁誘導線を活用しつつ、新たに追加ルートとした箇所に電磁誘導電を設置した（L=4.2km、後述の走行ルート図参照）。

また、遠隔監視、走行データの取得等を目的として、以下の機材を設置した。

表 4-9　搭載機材

機材	数量	用途
ドライブレコーダー	2 台	走行データ取得（実験車両・追尾車両）
ビデオカメラ	3 台	走行状況の記録
Web カメラ	2 台	遠隔監視
イベントロガー	1 基	イベント発生日時の取得

３）実験ルート

実証実験対象箇所は、福岡県みやま市に存在する「みやま市役所山川支所」（以下本項では「山川支所」と称する）を拠点とし、旧山川町地区を含む地域である。山川支所を拠点として、JA 山川支所（農作物集荷場、スーパー）と上伍位軒地区・佐野地区を結ぶルートとした（延長片道約 6km）。

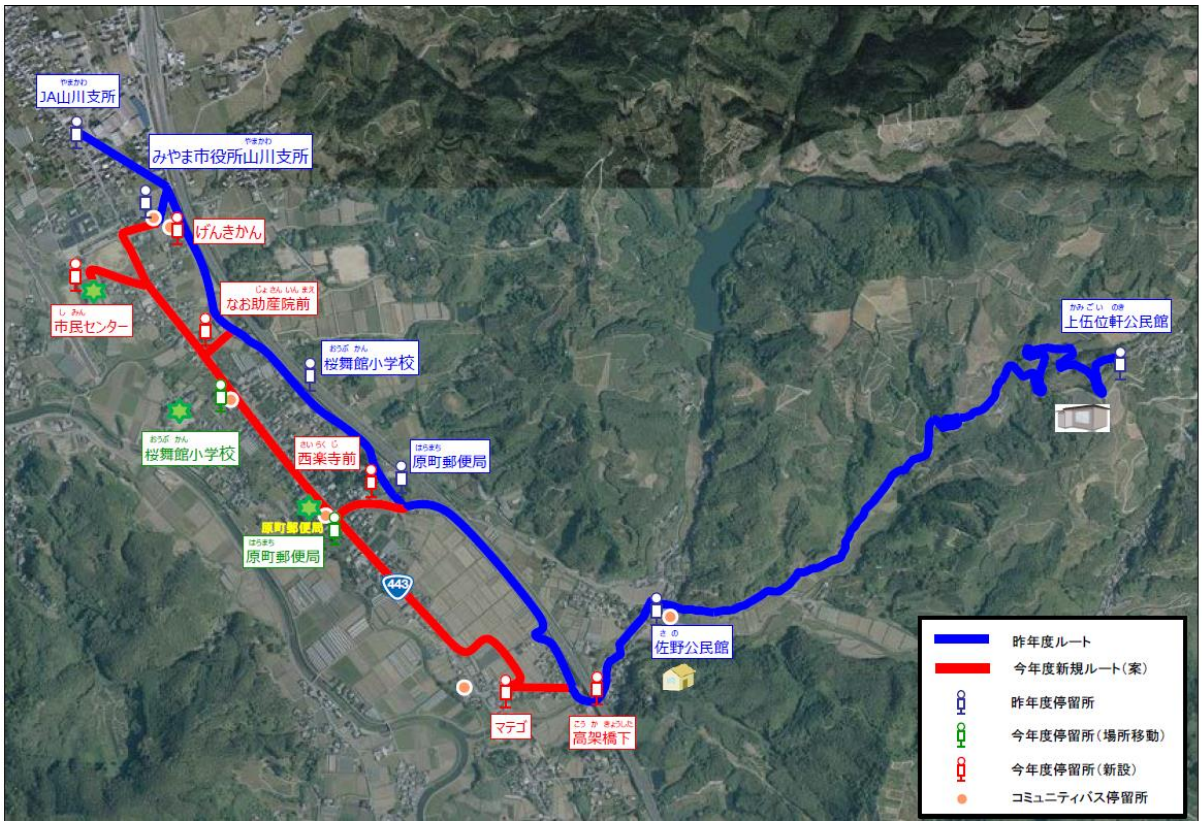


図 4-18　走行ルート図

運行ダイヤは、地元コミュニティバス等を補完するものとして、以下のように設定した。なお、11 月 26 日（月）からはデマンド予約システムを運用し予約状況に応じて運行した。予約がない日は定期便を運行した。

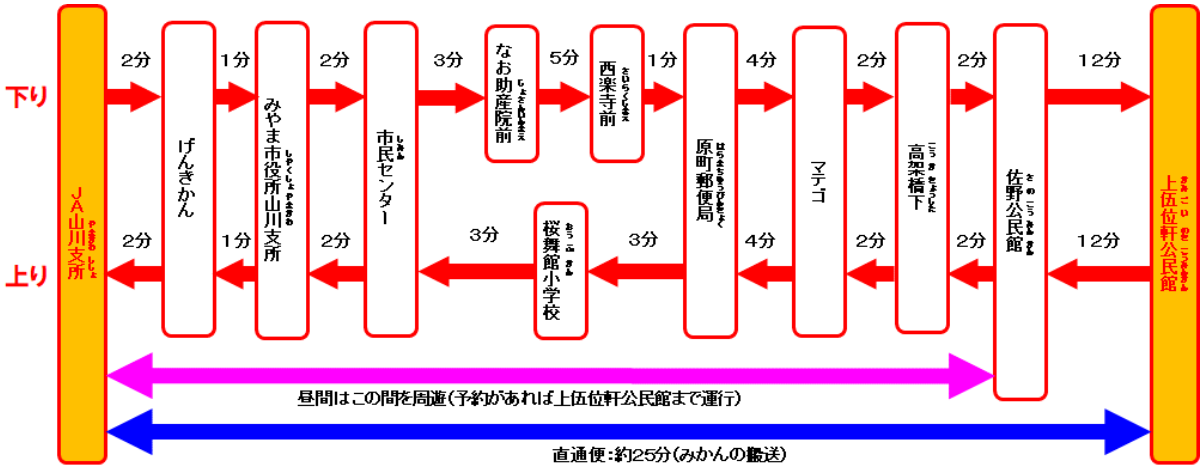


図 4-19　停留所

定時運行ダイヤ：上り（JA山川支所行き）

No.	停留所名	1便目	2便目	3便目
1	上伍位軒公民館	―	―	―
2	佐野公民館	10:00発	13:00発	15:00発
3	高架橋下	10:04発	13:04発	15:04発
4	マテゴ	10:08発	13:08発	15:08発
5	原町郵便局	10:13発	13:13発	15:13発
6	西楽寺前 ※下りのみ	―	―	―
7	桜舞館小学校	10:15発	13:15発	15:15発
8	なお助産院前 ※下りのみ	―	―	―
9	市民センター	10:21発	13:21発	15:21発
10	みやま市役所山川支所	10:25発	13:25発	15:25発
11	げんきかん	10:28発	13:28発	15:28発
12	JA山川支所	10:30着	13:30着	15:30着

定時運行ダイヤ：下り（佐野公民館行き）

No.	停留所名	1便目	2便目	3便目
1	JA山川支所	11:00発	14:00発	16:00発
2	げんきかん	11:04発	14:04発	16:04発
3	みやま市役所山川支所	11:07発	14:07発	16:07発
4	市民センター	11:11発	14:11発	16:11発
5	なお助産院前	11:14発	14:14発	16:14発
6	桜舞館小学校 ※上りのみ	―	―	―
7	西楽寺前	11:21発	14:21発	16:21発
8	原町郵便局	11:24発	14:24発	16:24発
9	マテゴ	11:30発	14:30発	16:30発
10	高架橋下	11:34発	14:34発	16:34発
11	佐野公民館	11:36着	14:36着	16:36着
12	上伍位軒公民館	―	―	―

図 4-20　停留所と運行ダイヤ（定期便の場合）

また、走行空間確保に向けた検証のため、以下に示す対策を実施した。

表 4-10 搭載機材

対策内容	設置箇所	内容
看板＋回転灯	なお助産院停留所付近 マテゴ停留所付近 計 3 箇所	優先区間の前後に看板＋回転灯を設置し、道路利用者・歩行者等に自動運転車両の優先区間であることを周知した。  ▲なお助産院停留所 国道側設置状況  ▲マテゴ停留所 設置状況
路面標示	マテゴ停留所 げんきかん付近 西楽寺付近 計 6 箇所	市道 6 箇所に路面標示を設置し、道路利用者に対して自動運転車両が通行していることを周知した。  ▲ マテゴ停留所設置状  ▲ げんきかん付近設置 

４）運行管理センター

運行管理センターをみやま市役所山川支所に設置し、以下の業務を行った。また、Web サイトで運行情報表示を実施した。

表 4-11　運行管理センターの業務

業務内容	対応	内容
予約受付、管理	コンサルタント	電話予約の対応や予約状況の確認を行った。
乗務員管理	コンサルタント	地元タクシー会社と調整し、ドライバーの管理を実施した。
遠隔監視	コンサルタント	車内モニタリングし運行状況を監視した。緊急時はドライバーと直接通話可能な設定とした。
車両位置情報提供	コンサルタント	車両位置を確認し運行状況を表示した。

５）予約・運行管理システム

予約・運行管理システムについては、本事業で構築した。



図 4-21　トップページ





図 4-22　乗車予約画面（入力画面）

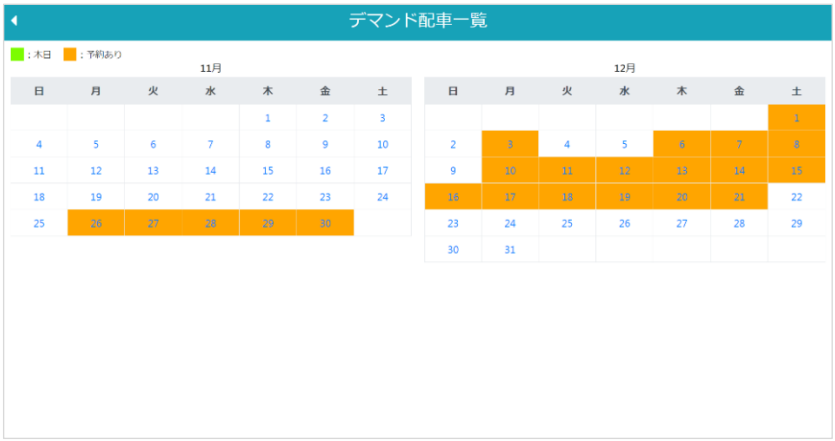


図 4-23　予約状況確認画面（カレンダー表示）



図 4-24　予約状況確認画面（一覧表示）

６）費用の徴収

今回は、事業化としての採算性・持続可能性（サービスの実現性）の検証にあたり、利用者から乗車１回当たり、燃料代（電気代）相当額として２０円徴収した。以下に金額の設定根拠を示す。

表 4-12　徴収額設定根拠

No.	徴収方法	対象者	徴収者 配布場所	徴収金額
1	1回当たりで運賃徴収	・20歳以上の個人	ドライバー	例：20円 ※電気代が3.7円／1km※ 6km走行した場合を想定
2	回数券	・20歳以上の個人 ・5回分回数券	実験本部 みやま市役所 山川支所	例：100円 20円×5回
3	乗り放題チケット	・20歳以上の個人 ・3週間分を想定	実験本部 みやま市役所 山川支所	例：300円 2.6回／週×3週間×20円×往復 ※平均外出希望回数×1回当たりの燃料費

- 自動運転サービスの燃費は、実証実験時の実走による1便あたりの電力消費量は、以下のとおりとである。
  JA山川⇒伍位軒公民館（上り）；1.28kWh
  伍位軒公民館⇒JA山川（下り）；0.20kWh
- これにより、走行距離あたりの費用は以下のように算出される。
- 走行距離あたりの費用＝1往復あたり消費量×電力単価÷走行距離（往復）
  ＝（1.28kWh＋0.20kWh）×25円／1kWh÷（5.0km×2）＝3.7円/km
  ※電力単価は、みやまスマートエネルギー株式会社のHPより25円/kWhと算定

なお、徴収した費用は全額、車両の電気代に充当した。

７）周知、広報

実験エリアの住民に対して実験の告知、利用促進を目的として、事前に近隣住民へ実験のお知らせの広報チラシをポスティングし、サービス内容、利用方法の周知や車両走行空間確保策への協力依頼を行った。また、実験期間中も利用状況に応じて広報チラシ配布、のぼり旗の設置、みやま市役所ホームページでの周知等を行った。



図 4-25　配布チラシ（地域住民周知用）



図 4-26　配布チラシ（デマンド運行記載）

●広報チラシの配布

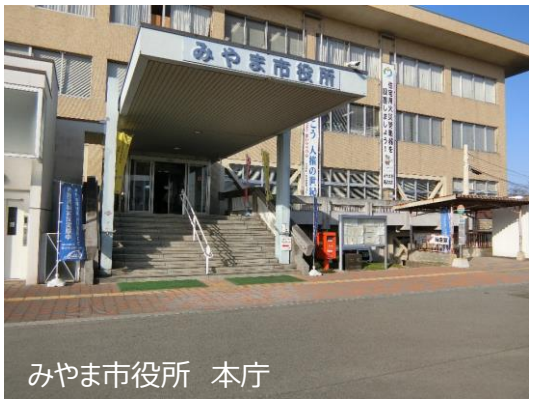


JA山川支所



Aコープ

●のぼり旗の設置



みやま市役所　本庁


道の駅みやま

●みやま市役所ホームページでの周知



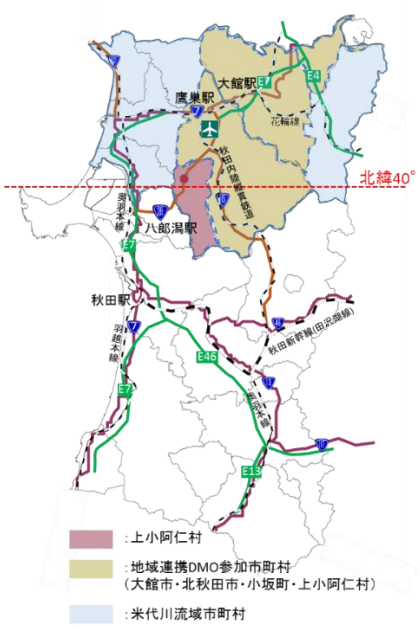
4.3.7.3 道の駅「かみこあに」

（１）秋田県北秋田郡上小阿仁村の概要

１）地勢

- 上小阿仁村は、秋田県のほぼ中央に位置する南北に長い山あいの村。
- 北部は平地で南部は山林が多く、総面積(256.72 平方キロ)の 92.7%が山林原野で占められ、うち 75%が国有林となっている。
- 村全域が特別豪雪地帯となっており、200cm 以上の降雪が例年観測されている。

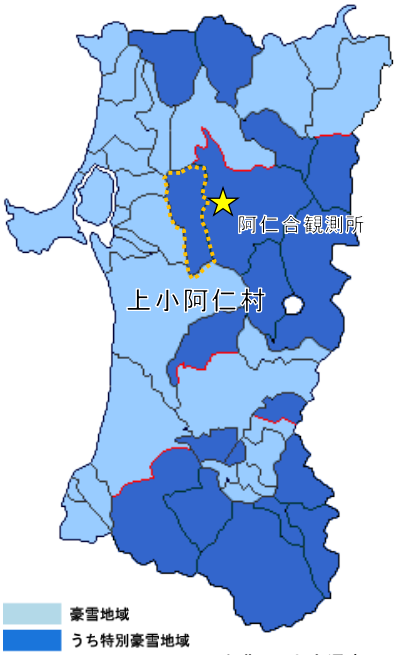
▼上小阿仁村位置図



▼上小阿仁村市街地



■秋田県における豪雪地域指定状況



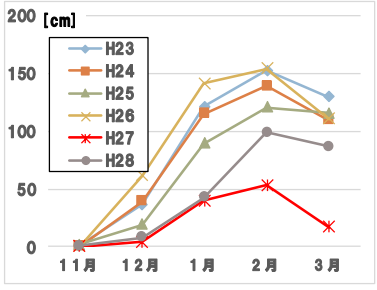
出典：国土交通省HP

■上小阿仁村における降雪状況（阿仁合観測所）

		H23	H24	H25	H26	H27	H28
初冠雪（初雪）		2011/11/16	2012/11/21	2013/11/11	2014/12/2	2015/12/4	2016/11/9
月別降雪量（cm）	11月	22	10	46	0	0	20
	12月	241	245	179	318	55	107
	1月	269	247	287	250	214	239
	2月	167	216	221	160	195	193
	3月	103	66	144	76	45	102
	計	802	784	877	804	509	661
降雪量累計（cm）	11月	22	10	46	0	0	20
	12月	263	255	225	318	55	127
	1月	532	502	512	568	269	366
	2月	699	718	733	728	464	559
	3月	802	784	877	804	509	661

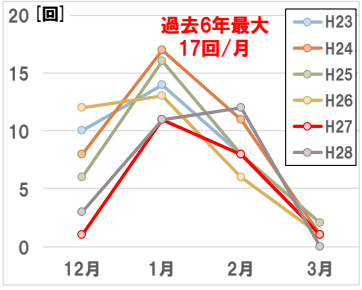
出典：気象庁 阿仁合観測所データより算出

■平均積雪深（阿仁合観測所）



出典：気象庁 阿仁合観測所データより算出

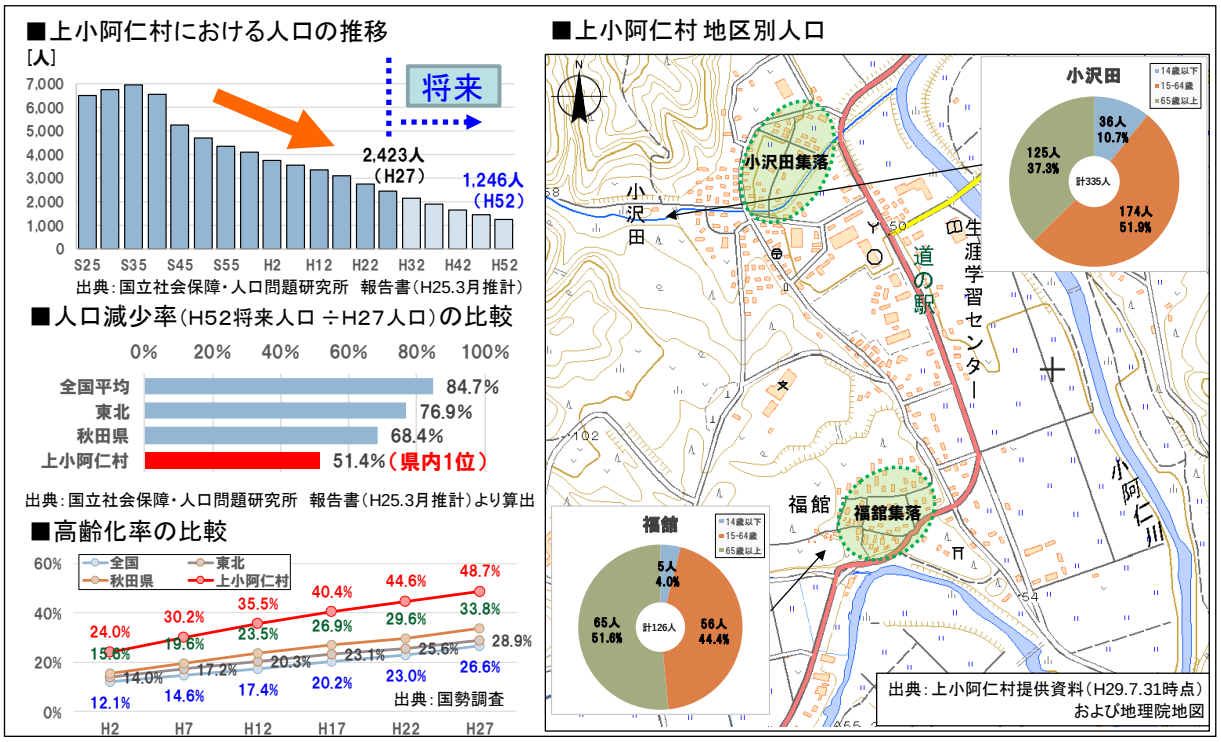
■除雪一斉出動回数（上小阿仁村）



出典：上小阿仁村資料

２）実験箇所の人口構成

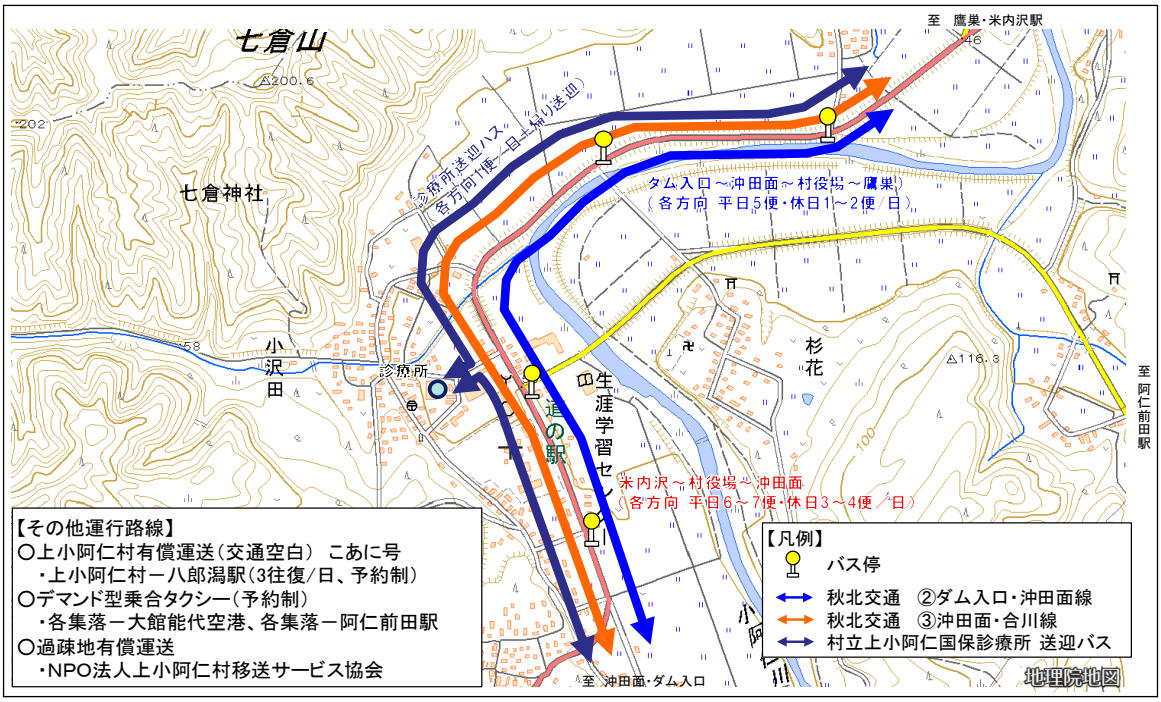
- 上小阿仁村の人口は 2,381 人(2016 年)であり、2040 年には 2015 年時点の約 51%まで減少。
- 人口減少率・高齢化率（65 歳以上人口の占める割合）ともに、全国・東北・県平均と比べて１位。
- 実験対象地域（小沢田・福舘）はいずれも高齢化率 30%以上であり、特に福舘地区では 50%を超える



３）交通機関等

３）－１ 鉄道、路線バス交通概要

- 公共交通として路線バス（秋北バス）・診療所バス等があるが、停留所は国道 285 号のみ
- 近隣に鉄道網はなく、鉄道を利用するためには北秋田市等まで移動する必要がある
- いずれも地域内外を結ぶ運行であり、地域内を周遊できる移動手段はない



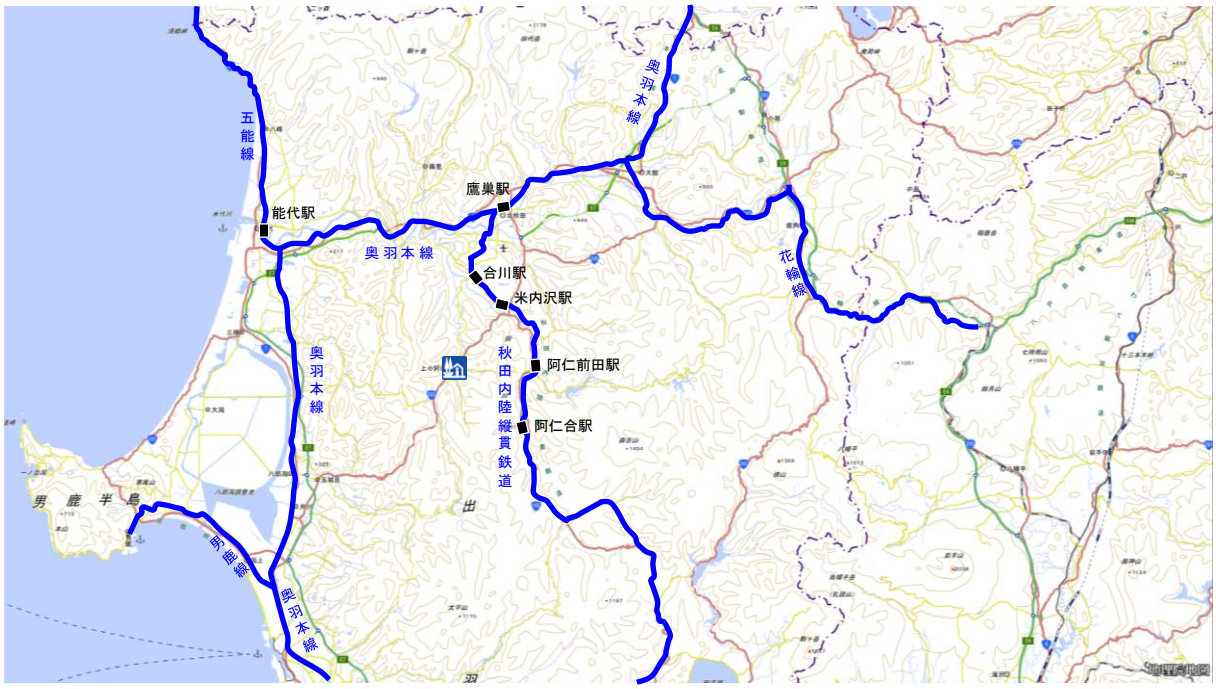


図 4-27 上小阿仁村周辺の鉄道網

- 路線バスは、①米内沢経由鷹巣線　②合川経由鷹巣線・北秋田市民病院線の 2 路線。
- 八郎潟駅までの路線バスはない。（2008 年に撤退）
- 村では、交通空白解消、利便性向上のため、村有償運送とデマンド型乗合タクシー等を実施。

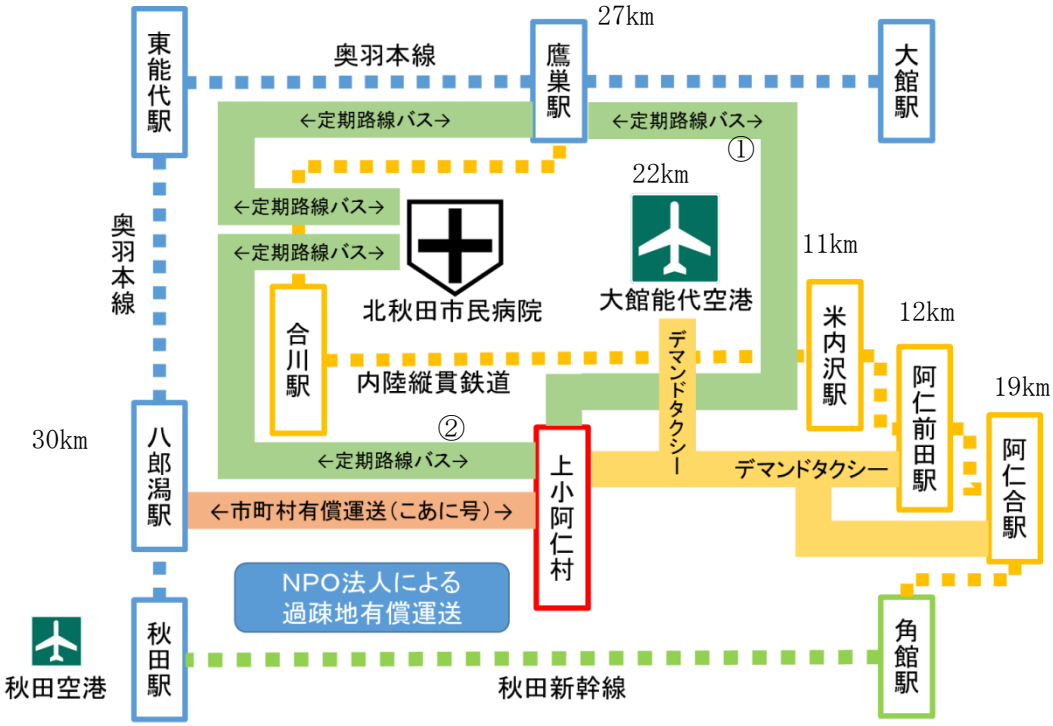


図 4-28　上小阿仁村周辺の公共交通網

３）－２ 上小阿仁村内の自家用有償運送等

- 上小阿仁村の公共交通として、自家用有償運送（交通空白、福祉、過疎地）の他、デマンド型乗合タクシー、村運営の診療所バスが運行されている。

種類	主な路線	運営	車両、条件	便数、料金
①有償運送（交通空白）「こあに号」	上小阿仁村～八郎潟駅	社会福祉協議会	・乗用車、7人乗 ・電話予約	・朝、昼、夕 ・大人1,000円、小学生500円(片道)
②有償運送（福祉輸送）	村内、北秋田、八郎潟、五城目、大館	社会福祉協議会	・乗用車 ・介護認定・身体障害者手帳を有し、病院送迎・行事参加等に限定	村内　200円 北秋田市 600～800円 五城目町1,000円 大館市　2,000円
③過疎地有償運送	村内、鷹巣、市民病院、秋田市等	NPO上小阿仁村移送サービス協会	・乗用車 ・村内の高校生以上、通院者、障害者、妊婦等	入会金200円 年会費800円 を負担し目的地に応じた料金を支払う
④デマンド型乗合タクシー	大館能代空港、阿仁前田、阿仁合	各タクシー会社	・乗用車 ・事前予約制、自宅前から出発	空港2便、鉄道3便 大人2,000円 子供1,000円
⑤診療所バス	各集落と診療所	上小阿仁村	・マイクロバス、20人程度	平日のみ1便運行

①こあに号（7 人乗）



③過疎地有償運送



⑤診療所バス

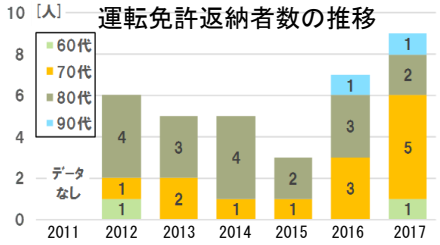


※秋田県市民活動情報ネット HP より

（２）地域の課題、ニーズ

➢　上小阿仁村の交通課題として、人口減少と高齢化問題による運転手不足・不在問題、公共交通のコスト面の課題がある。

■人口減少
・約25年後の2040年には現在の人口が半減（総人口 約1,200人）（将来推計より）
■免許返納
・「運転免許証自主返納制度」(1998.4～）により自主返納する村民が増加
・「過疎地有償運送」は、運転手を村内のボランティアから募っており深刻な問題



・2017 年は、7 月の時点で既に過去最高

※2017. 7 時点
(上小阿仁村提供資料)

人口減少と高齢化問題による運転手不足・不在問題

■路線バス（秋北バス(株)）
・2015年度：約2,000万円を運行会社に補助
■NPO法人による有償運送
・2015年度からﾎﾞﾗﾝﾃｨｱ保険分を村から補助を検討
■デマンドタクシー(タクシー会社運行)
・定額利用料金で通常のﾀｸｼｰ料金との差額は村が負担

公共交通のコスト面

（３）地域の課題、ニーズを踏まえた検証項目

前項の地域の課題、ニーズを踏まえ、検証項目を以下の様に定めた。

表 4-13　検証項目（かみこあに）

	項目	主な検証内容
技術面	**走行空間の確保**	**○中山間地域の特性を活かした走行空間の確保方策** ・専用の走行空間確保（交通量が少なく他の道路で代替可能な区間） ・自動運転車の走行路の標示 等
	運行管理システム	**○運行管理センターの設置** ・運行モニタリングシステムの実用性（非常時の対応含む） ・スマホや電話等による予約システムの利便性
ビジネスモデル面	**事業実施体制**	**○将来の運営体制を想定した実験実施** ・「上小阿仁村自動運転サービス事業実施協議会（仮称）」による事業の実現性や役割分担 ・地域の方のボランティア参加など地域の協力体制（乗務員、運行オペレータ等）
	多様な連携方策	**○高齢者等の利便性の向上、外出機会の増加** ・上小阿仁村高齢者福祉事業、社会福祉協議会の高齢者サロン、体操教室など ・道の駅や地元商店での買い物、診療所への通院、役場や郵便局における行政手続き等の利用 **○道の駅への農作物（根菜類、加工品等）の輸送、道の駅や地元商店からの商品輸送の実用性**
	事業採算性	**○事業としての採算性・持続可能性（サービスの実現性）** ・将来需要やコスト等の推定、比較分析 ・費用として燃料代を徴収し、サービスを提供

（４）想定する運営主体

各実証実験箇所において、将来の運営主体を想定し、これら組織と連携、協議の上実験を行った。社会実装に向けてこれら組織と調整を進めているところである。

なお、調整中の事項（組織名、内容等）については、協議が進行中であることから非公開とする。

（５）実験概要

１）実験期間

2018 年 12 月 10 日（月）～2019 年 2 月 8 日（金）の 42 日間

※12 月 22 日～1 月 9 日は年末年始のため運休

２）実験車両

以下の車両を使用した。

表 4-14 表　実験車両

		
製造者	ヤマハモーターパワープロダクツ	
走行速度	6～12km/h（自動時）	
乗車人数	定員 7 名	定員 4 名
数量	1 台	1 台
自動運転仕様	埋設された電磁誘導線からの磁力を感知して、既定ルートを走行	

また、このタイプの実験車両では、車両の自己位置を特定する路車連携技術として、電磁誘導線を採用している。2017 年度実験において設置された電磁誘導線を活用しつつ、新たに追加ルートとした箇所に電磁誘導電を設置した（L=5.5km、後述の走行ルート図参照）。

また、遠隔監視、走行データの取得、安全管理等を目的として、以下の機材を設置した。

表 4-15 搭載機材

機材	数量	用途
ドラレコ	2	走行データ取得
Web カメラ	1	遠隔監視

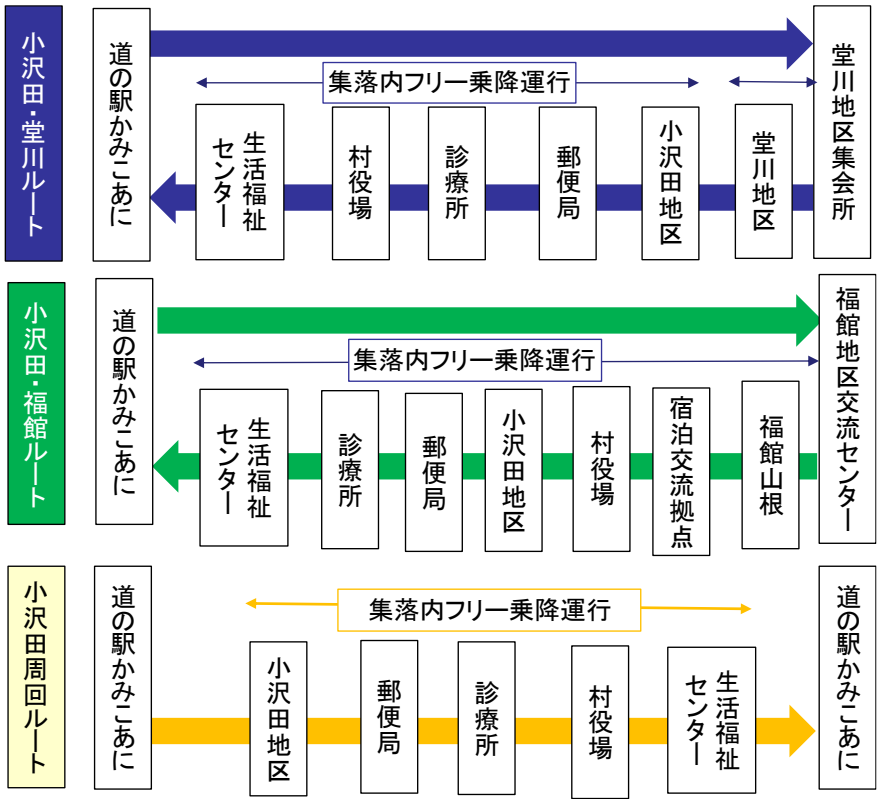
３）実験ルート

実証実験対象箇所は、秋田県北秋田郡上小阿仁村に存在する「道の駅かみこあに」（以下本項では「道の駅」と称する）を拠点とし、小沢田地区、福舘地区、堂川地区を含む地域である。道の駅を拠点として、小沢田地区（道の駅、役場、診療所、郵便局）の生活拠点と福舘地区、堂川地区を結ぶルートとした（延長約 4km）。



図 4-29 走行ルート図

運行ダイヤは、各地区を効率的に結ぶため、定期便とデマンド便の 2 通りの運行方法として、以下のように設定した。



コース	道の駅「かみこあに」	堂川集会所	堂川集落	小沢田住宅	交流センター	福館山根	コアニティ	村役場	小沢田集落東	小沢田集落西	小沢田公民館前	郵便局	診療所	村役場	生活福祉センター	道の駅「かみこあに」
堂川	-	8:00	8:01	8:12	→	→	→	→	→	8:15	8:16	8:17	8:19	8:21	8:24	8:25
福舘	-	-	-	-	8:45	8:49	8:51	8:53	8:56	8:59	9:00	9:01	9:04	9:06	9:09	9:10
小沢田	9:20	→	→	→	→	→	→	→	9:25	9:28	9:29	9:30	9:33	9:35	9:37	9:38
	10時～14時：予約運行　※12時～13時は充電時間															
小沢田	13:50	→	→	→	→	→	→	→	13:55	13:58	13:59	14:00	14:03	14:05	14:07	14:08
堂川	14:20	14:37	14:39	14:50	→	→	→	→	→	14:53	14:54	14:55	14:57	14:59	15:02	15:03
福舘	15:15	→	→	→	15:25	15:29	15:31	15:33	15:36	15:39	15:40	15:41	15:44	15:46	15:49	15:50

図 4-30　停留所と運行ダイヤ

また、走行空間確保に向けた検証のため、以下に示す対策を実施した。

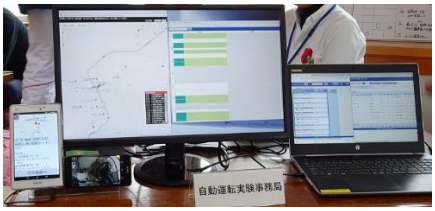
表 4-16　搭載機材

対策内容	設置箇所	内容
看板	24 箇所	・自動運転車両の走行ルートを明示した看板を走行ルート沿いに設置 
仮設信号	2 箇所	・優先空間の前後に仮設信号を設置し、一般車両の誤進入を防止 

４）運行管理センター

運行管理センターを道の駅かみこあに情報提供施設内に設置し、以下の業務を行った。また、道の駅内のタブレットで運行情報表示を実施した。

表 4-17　運行管理センターの業務

業務内容	対応	内容
予約受付、管理	地元ボランティア	・地元ボランティアによる予約受付 
乗務員管理	コンサル	・乗務員の講習、日々の当番を管理 
遠隔監視	コンサル	・事務局に設置したモニターで車両位置を監視 
走路管理	コンサル	・毎朝の走路の堆雪状況の確認、除雪業者との調整 

５）予約・運行管理システム

予約・運行管理システムとして順風路（株）の「コンビニクル」を採用した。



▲停留所選択画面



▲車内設置のタブレットに通知

６）費用の徴収

今回は、事業化としての採算性・持続可能性（サービスの実現性）の検証にあたり、利用者から乗車１回当たり、燃料代（電気代）相当額として 20 円徴収した。以下に金額の設定根拠を示す。

徴収方法	徴収金額	備考
1人当たりの運賃徴収	20円（289円/17人※） ⇒20円×17人/日＝340円/日	想定人数以上の利用者からは徴収しない
回数券（5回分）	100円（20円×5回）	未使用の回数券については返金を行う

※1円未満切り捨て

○一日の燃費（電気料）は、以下より289円/日を想定

電磁誘導線	消費電力（H29実績値）（①）	15.75Wh/日
	誘導線敷設延長（H29実験）（②）	2.5km
	誘導線敷設延長（H30実験）（③）	6km
	契約電気料金（④）	27円/1kWh
	電気料（⑤=①÷②×③×④）	1円/日
車両	消費電力（H29実績値）（⑥）	10.7kWh/日
	契約電気料金（⑦）	27円/1kWh
	電気料（⑧=⑥×⑦）	288円/日
一日の電気料（⑪=⑤+⑩）		289円/日

○一日の平均乗車人数は、以下より17人/日を想定
・H29実験での平均乗車人数：21人/日
・H30実験では料金徴収を行うことからH29実験の半数程度を想定：11人/日
H29の2集落から3集落になるため、3/2として17人/日

なお、今回の長期実証では、車両の電気代（充電）および誘導線の電気代は村負担としており、徴収した料金を電気代への充当が難しいため、現地での追加チラシの印刷費と車両メンテナンス代（曇り止め等）に充当した。

７）周知、広報

実験エリアの住民に対して実験の告知、利用促進を目的として、事前説明会を実施し、サービス内容、利用方法、の周知や車両走行空間確保策への協力依頼を行った。また、実験期間中も利用状況に応じて適宜チラシ配布や、村内各戸に設置されている TV 電話での広報を行った。

▼当初配布チラシ



▼追加配布チラシ



▼安全マップ（ルート沿線に配布）



4.3.7.4　　道の駅「芦北でこぽん」

（１）熊本県葦北郡芦北町の概要

１）地勢

芦北町は熊本県の南部に位置し、北側の八代市、南側の水俣市・津奈木町との境を山々に隔てられ、東側は球磨川を境とし、西側は不知火海に面している。東西 16.6 キロメートル、南北 25.4 キロメートル、総面積 233.81 平方キロメートルを有する本町は、東西南北を山、川、海によって区切られた一つの領域となっている。この領域には標高 200 メートルから 900 メートル前後の山々が連続しており、平地が少なく、町土の約 8 割が山林である。平地は、海岸及び河川の流域に分布するのみで、それ以外のほとんどが丘陵山岳地帯で、 町の西岸は芦北海岸県立自然公園に指定されている。 1955 年 1 月に佐敷町、大野村、吉尾村の 3 か町村が合併して葦北町となり、1970 年 11 月に葦北町と湯浦町が合併して芦北町となった。その後、平成の大合併により、2005 年 1 月 1 日に田浦町と芦北町が合併して新「芦北町」が誕生し、現在に至っている。



図 4-31　芦北町の位置

２）人口構成

芦北町の人口は、2015 年の人口は 17,661 人、老年人口割合は 40.0%である。1995 年以降、人口は減少、老年人口割合は増加傾向にある。人口ビジョンによると、総人口は今後も減少する予測となっており、特に、2025 年以降は老年人口も減少する予測になっているなど、人口減少が見込まれる地域となっている。

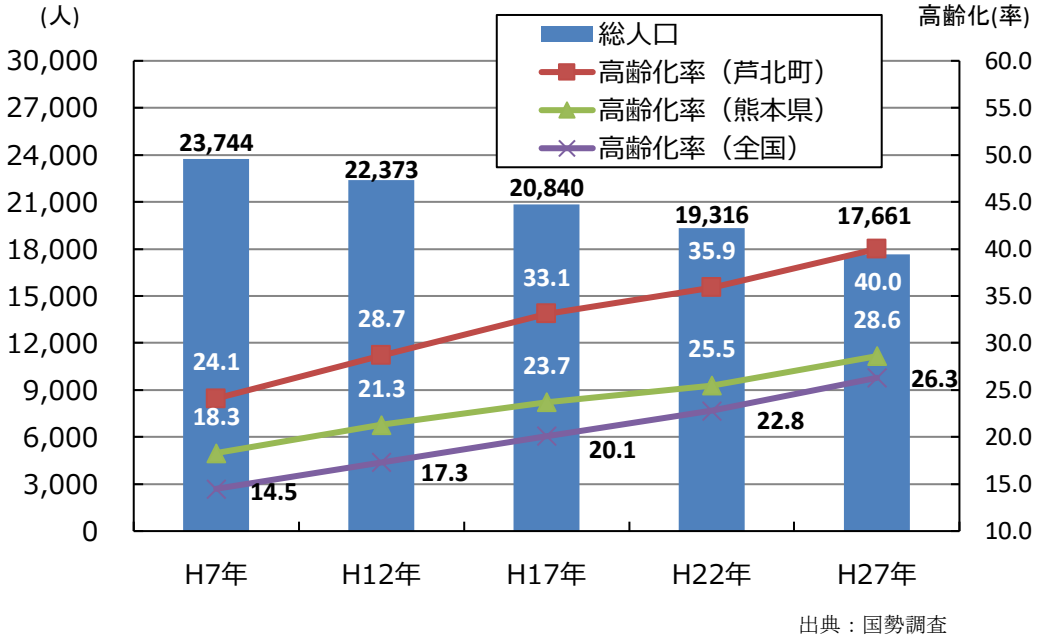


図 4-32　人口の推移及び高齢化率

３）交通機関等

芦北町では、公共交通として「鉄道（JR 肥薩線、肥薩おれんじ鉄道）」、「路線バス（産交バス）」、「タクシー」が運行している。

３）－１ 鉄道、路線バス交通概要

JR 肥薩線は、町内に３つの駅（海路駅、吉尾駅、白石駅）がある。JR 肥薩線の利用状況をみると、八代～人吉で平均通過人員が 478 人/日（2016 年）となっており、概ね 30 年前（1987 年）に比べて、8 割減少している。なお、JR 九州は 2018 年 3 月のダイヤ改正で大幅な減便等を実施している。

表 4-18 JR 肥薩線の利用状況

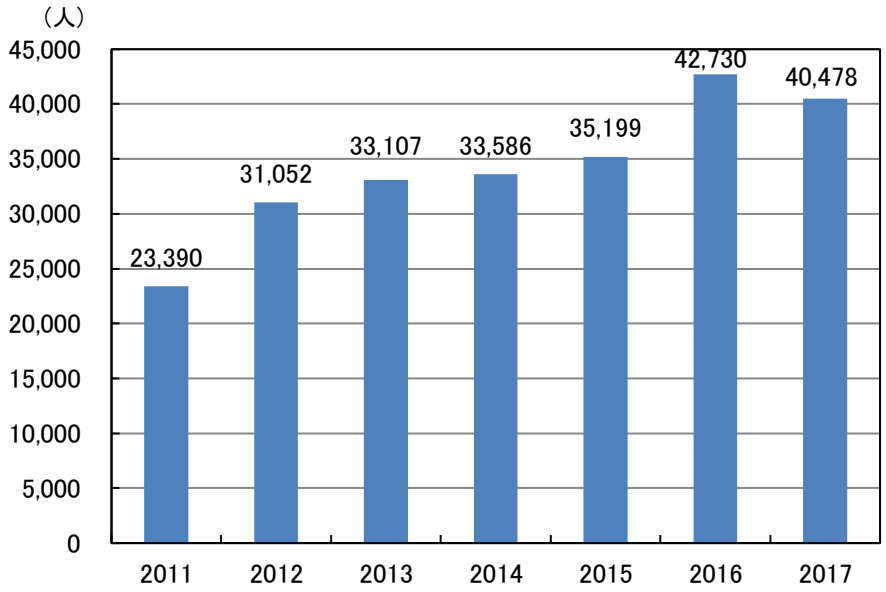
【在来線(地方交通線)】

線名	区間	営業キロ (km)	平均通過人員(人/日)		旅客運輸収入 (百万円/年)
			昭和 62 年度	平成 28 年度	平成 28 年度
肥薩線	八代～隼人	124.2	1,400	458	281
	八代～人吉	51.8	2,171	478	
	人吉～吉松	35	569	108	
	吉松～隼人	37.4	1,109	758	

資料：JR 九州

３）－２ コミュニティバスの概要

2010 年 6 月から運行開始し、利用者は増加傾向で推移していたが、2017 年度では減少となっている。



出典：芦北町地域公共交通網形成計画

図 4-33 ふれあいツクールバス利用者数

３）－３　デマンド型乗合タクシー

現状、山間部など郊外部においては、「ふれあいツクールバス」、「乗り合いタクシー」の２種類の公共交通が運行している状況である。その中で、一部の区間については「ふれあいツクールバス」、「乗り合いタクシー」が重複して運行、非効率な運行状況となっている。今後の公共交通については、これら重複区間の見直しを図り、効率的な運行を確保していく事が求められる。

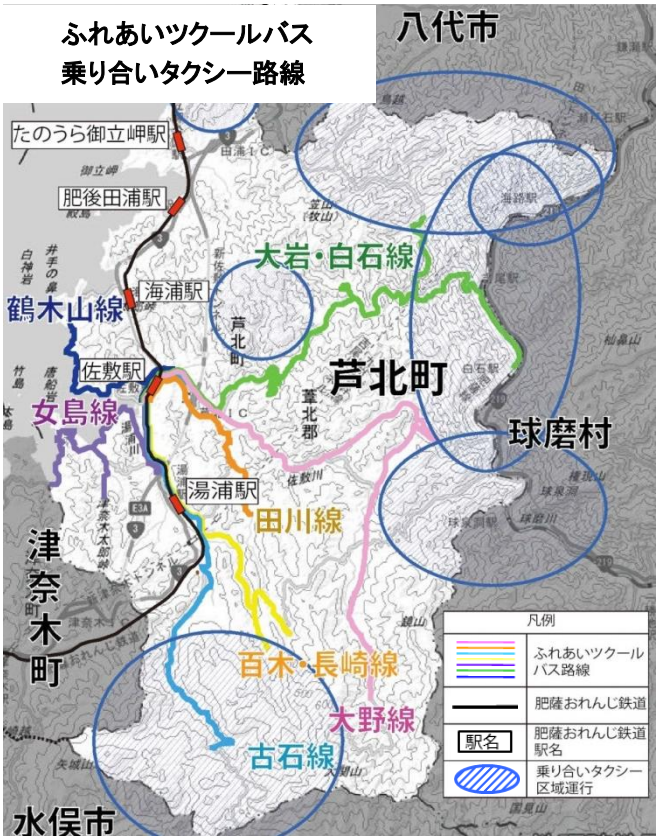


図 4-34　乗り合いタクシー路線

３）－４　自家用有償運送の概要

当地域には存在しない。

３）－５その他（診療所バス）

当地域には存在しない。

（２）地域の課題、ニーズ

芦北町においては、高齢化に伴い、免許返納者の増加に伴う買い物弱者の増加、外出機会の減少、移動手段の確保、高齢者の交通事故の増加などの課題がある。また、ふれあいツクールバスは、路線ごとに１日２～３便程度で、日中の街なかの移動が不便となっている。

今後、財源面では、高齢者の増加に伴う社会保障費の増加、人口減少による税収入の減少などにより、新たな収入源の確保が求められている。

（３）地域の課題、ニーズを踏まえた検証項目

前項の地域の課題、ニーズを踏まえ、検証項目を以下の様に定めた。

表 4-19　検証項目（芦北でこぽん）

	項目	主な検証内容
技術面	走行空間の確保	○**中山間地域の特性を活かした走行空間の確保方策** ・地方部特有の道路構造への対応方法 ・走行機能、路車連携及び運行管理システムの対応方法 ・混在交通対応方法 ・対策メニューの検討
	運行管理システム	○**運行管理センターの設置** ・運行モニタリングシステムの実用性（非常時の対応含む） ・スマホや電話等による予約システムの利便性
ビジネスモデル面	事業実施体制	○**将来の運営体制を想定した実験実施** ・「自動運転移動サービス事業法人（仮称）」による事業の実現性や役割分担 ・将来のビジネスモデル
	多様な連携方策	○**高齢者等の利便性向上、外出機会の増加** ・地域住民の受容性・効果 ○**農産物の集荷の実用性** ・出荷者の受容性・効果
	事業採算性	○**事業としての採算性・持続可能性（サービスの実現性）** ・支払い意思額及びボランティアの意向 ・採算性将来需要やコスト等の推定

（４）想定する運営主体

各実証実験箇所において、将来の運営主体を想定し、これら組織と連携、協議の上実験を行った。社会実装に向けてこれら組織と調整を進めているところである。

なお、調整中の事項（組織名、内容等）については、協議が進行中であることから非公開とする。

（５）実験概要

１）実験期間

2019 年 1 月 27 日（日）～3 月 15 日（金）　※日曜日は運休

２）実験車両

以下の車両を使用した。

表 4-20　実験車両

メーカー	ヤマハモーターパワープロダクツ	
走行速度	6～12km/h 程度	
乗車人数	定員 6 名	
数量	2 台	
自動運転仕様	埋設された電磁誘導線からの磁力を感知して、既定ルートを走行	

また、このタイプの実験車両では、車両の自己位置を特定する路車連携技術として電磁誘導線を採用している。2017 年度実験において設置された既存の電磁誘導線を活用しつつ、新たに追加ルートとした箇所に電磁誘導線を設置した(L=1.7ｋｍ、後述の走行ルート図参照)。

また、遠隔監視、走行データの取得等を目的として、以下の機材を設置した。

表 4-21　搭載機材

機材	数量	用途
ドラレコ	2 台	走行データ取得
ビデオカメラ	4 台	走行データ取得
	2 台	運転手手元用
Web カメラ	2 台	遠隔監視

３）実験ルート

実証実験対象箇所は、熊本県葦北郡芦北町に存在する道の駅「芦北でこぽん」（以下本項では「道の駅」と称する）を拠点とした地域である。道の駅を拠点として、芦北町役場、肥薩おれんじ鉄道佐敷駅と病院、スーパー、銀行等の生活拠点を結ぶルートとした（延長約 8km）。

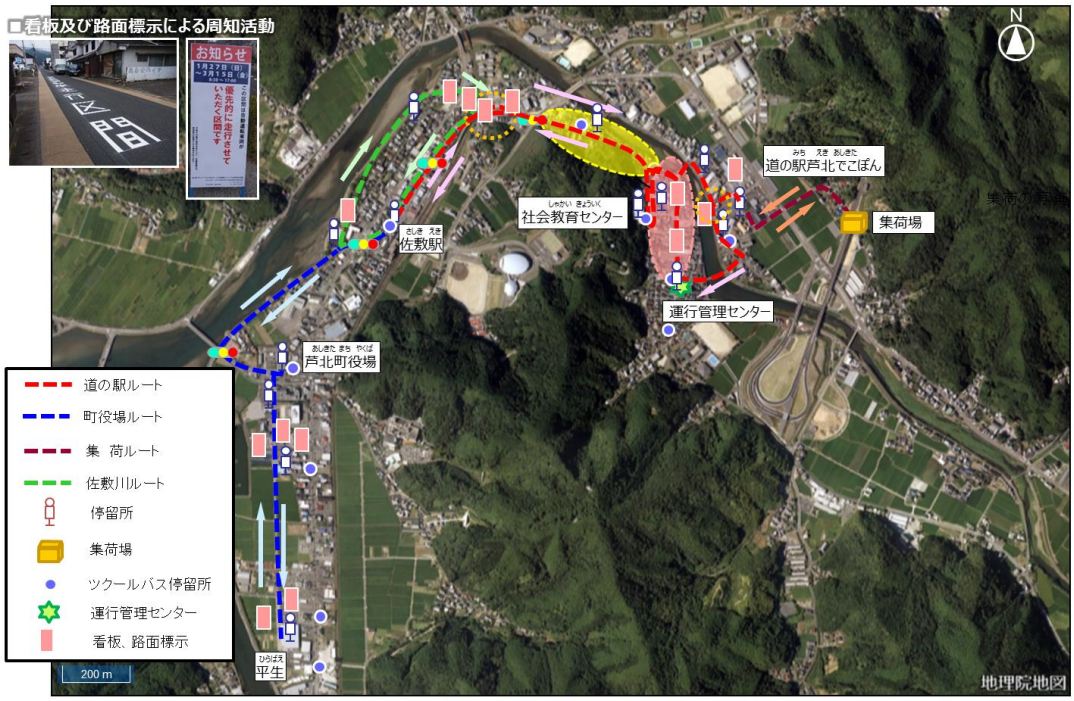
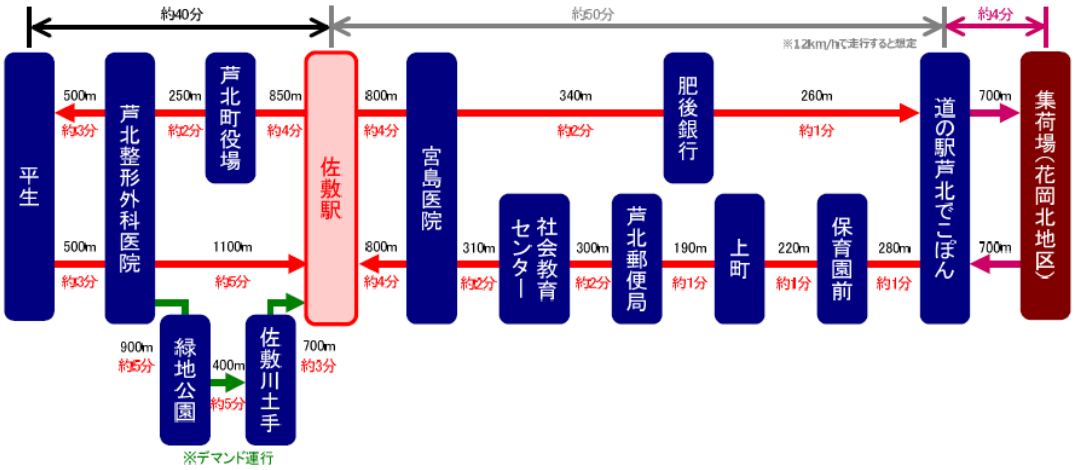


図 4-35　走行ルート図

運行ダイヤは、地元コミュニティバス等を補完するものとして、以下のように設定した。なお、緑地公園、佐敷川土手は、デマンド予約システムで運行した。



運行期間：平成31年1月28日～

自動運転バス　運行時刻表

日曜日は運休

◆道の駅ルート

※交通状況等により遅延・運休する場合がございます。予めご了承ください。

	道の駅芦北でこぽん 発	保育園前	上町	芦北郵便局	社会教育センター	宮島医院	佐敷駅 着	佐敷駅 発	宮島医院	肥後銀行	道の駅芦北でこぽん 着
1便	9:37	9:38	9:40	9:42	9:47	9:52	9:56	10:16	10:22	10:24	10:28
2便	10:52	10:53	10:55	10:57	11:02	11:07	11:11	11:31	11:37	11:39	11:43
3便	11:51	11:52	11:54	11:56	12:01	12:06	12:10	12:30	12:36	12:38	12:42
4便	12:50	12:51	12:53	12:55	13:00	13:05	13:09	13:29	13:35	13:37	13:41
5便	13:44	13:45	13:47	13:49	13:54	13:59	14:03	14:23	14:29	14:31	14:35
6便	14:49	14:50	14:52	14:54	14:59	15:04	15:08	15:28	15:34	15:36	15:40
7便	15:43	15:44	15:46	15:48	15:53	15:58	16:02	16:22	16:28	16:30	16:34

◆町役場ルート

※デマンド運行のため、予約があった場合のみ走行します。

	芦北町役場 発	芦北整形外科医院	平生	芦北整形外科医院	（緑地公園）	（佐敷川土手）	佐敷駅 着	佐敷駅 発	芦北町役場 着
1便	8:41	8:43	8:46	8:49	8:54	8:59	8:54 9:02	9:13	9:18
2便	9:39	9:41	9:47	9:50	9:55	9:58	9:56 10:01	10:16	10:21
3便	10:54	10:56	11:02	11:05	11:10	11:13	11:11 11:16	11:31	11:36
4便	11:48	11:50	11:56	11:59	12:04	12:07	12:04 12:10	12:30	12:35
5便	12:52	12:54	13:00	13:03	13:08	13:11	13:09 13:14	13:29	13:34
6便	13:46	13:48	13:54	13:57	14:02	14:05	14:03 14:08	14:23	14:28
7便	14:51	14:53	14:59	15:02	15:07	15:10	15:08 15:13	15:28	15:33
8便	15:45	15:47	15:53	15:56	16:01	16:04	16:02 16:07	16:22	16:27

図 4-36　停留所と運行ダイヤ

また、走行空間確保に向けた検証のため、以下に示す対策を実施した。

表 4-22　搭載機材

対策内容	設置箇所	内容
看板	10 箇所	実験区間の周知看板 
看板＋回転灯	2 箇所	自動運転車両優先区間周知の看板と回転灯 
路面標示	2 箇所	道路利用者に向けた実験区間の周知 

４）運行管理センター

運行管理センターを道の駅に設置し、以下の業務を行った。また、道の駅で運行情報表示を実施した。

表 4-23　運行管理センターの業務

業務内容	対応	内容
予約受付、管理	コンサル	利用登録や利用予約の受付（電話・web） 
乗務員管理	地元雇用	地域のバス会社と調整しドライバーの管理を実施
遠隔監視	コンサル	車両の位置情報、車内の Web カメラを監視 
車両位置情報提供	コンサル	車両の位置情報をモニターで表示 

５）予約・運行管理システム

予約・運行管理システムとして順風路（株）の「コンビニクル」を採用した。



予約システム（PC・スマートフォン）



予約管理画面（予約・運行状況の把握）

Web の予約システム（パソコン・スマートフォン）

６）費用の徴収

今回は、事業化としての採算性・持続可能性（サービスの実現性）の検証にあたり、燃料代（電気代）相当額としてＩＣカード 1 枚あたりの利用回数を 5 回とし、ＩＣカード発行時に 50 円徴収した。以下に金額の設定根拠を示す。

徴収方法	徴収金額	備考
1 人当たりの運賃収入	10 円	2 ルート乗り継いだ場合も 10 円とする
ＩＣカード（5 回分）	50 円（10 円×5 回）	未利用分は返金を行う

○一日の燃費（電気代）は、以下より 279 円/日を想定（※1 円未満切り捨て）

電磁誘導線	消費電力（YAMAHA 設定値）（①）	31.5kWh/日
	誘導線敷設延長（YAMAHA 設定値）（②）	5km
	誘導線敷設延長（2018 年実績）（③）	道の駅ルート：3.7km 町役場ルート：4.1km
	契約電気料金（④）	26 円/1kWh
	電気料（⑤＝①÷②×③×④）	道の駅ルート：0.6 円/日 町役場ルート：0.7 円/日
車両	消費電力（YAMAHA 設定値）（⑥）	10.7 kWh/日
	契約電気料金（⑦）	26 円/1kWh
	電気料（⑧＝⑥×⑦）	278 円/日
一日の電気料（⑨＝⑤+⑧）		道の駅ルート：279 円/日 町役場ルート：279 円/日

○道の駅ルート：279 円/日 ÷（ 3 人/便 × 7 便/日 ） ＝ 13.3 円/人

町役場ルート：279 円/日 ÷（ 3 人/便 × 8 便/日 ） ＝ 11.6 円/人

一日の平均乗車人数を、H29 実験での平均乗車人数：3 人/便と仮定（6 便/日・7 日で 125 名（地域の方））

○上記より 1 人あたりの運賃は、最小 11.6 円/人、支払いのしやすさを考慮し、10 円/人で設定

なお、徴収した対価は、すべて車両の電気代に充当した。

7）周知、広報

実験エリアの住民に対して実験の告知、利用促進を目的として、事前説明会を実施し、サービス内容、利用方法、実施期間の周知や車両走行空間確保策への協力依頼を行った。また、実験期間中も利用状況に応じて適宜チラシ配布を行った。



図 4-37　配布チラシ

4.3.7.5 道の駅「コスモール大樹」

（１）大樹町の概要

１）地勢

大樹町は、北海道南十勝地域に位置し、畜産・畑作・漁業を主たる産業とした「生産空間」を有し、一大食料基地として我が国に貢献している。また、宇宙関連実験施設（ロケット打上げ等）が立地するなど、約 30 年前から「宇宙のまちづくり」を進め、民間によるロケット開発が展開されているほか、実験施設に隣接した宇宙交流センターが新たな観光拠点となっている。さらに、隈研吾氏がプロデュースする実験住宅施設「メム メドウズ」が立地し研究開発拠点としても注目されている。

２）実験箇所（大樹町）の人口構成

本町の人口は、近年、減少傾向で推移している。本町が位置する南十勝地域全体でみると、帯広市に近い、中札内村や更別村と比較し、帯広市から遠方に位置する大樹町や広尾町は人口減少が顕著である。

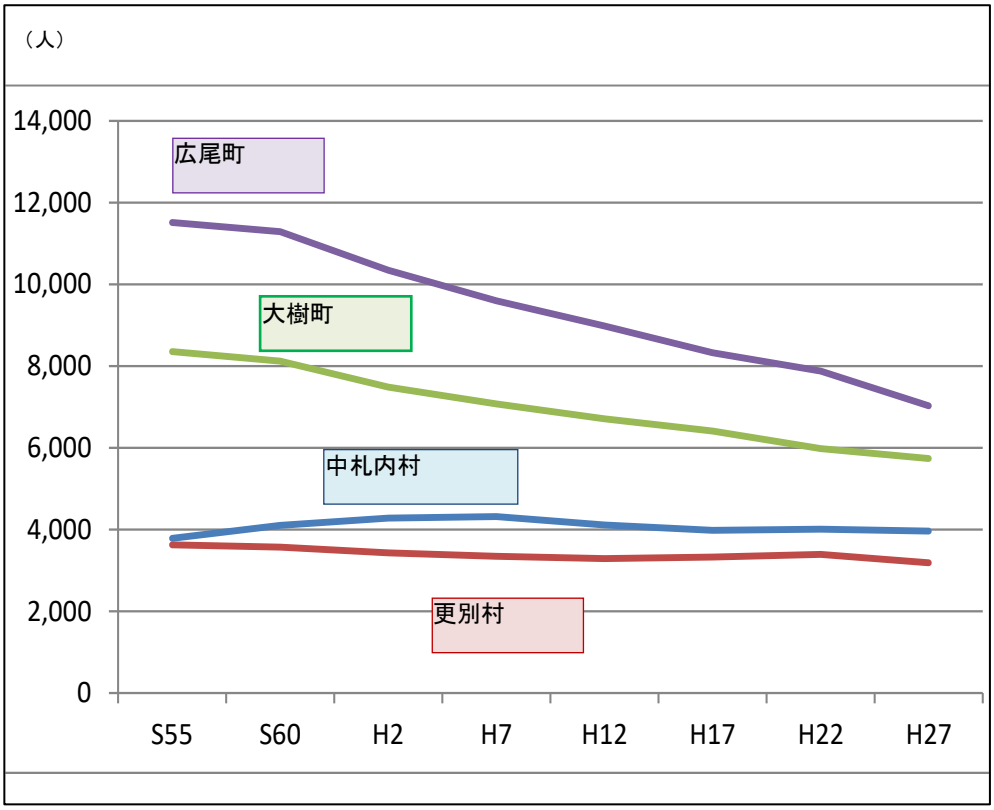


図 4-38 大樹町および南十勝地域の人口の推移

３）交通機関等

本町の公共交通は、本町と帯広市を結ぶ公共交通としては、1987 年に廃止された鉄道の代替路線として、広域路線バスが運行されている。また本町では、町内全域から中心部への足の確保のために、スクールバス（７路線）の余席を「大樹町ふれあいバス」としてコミュニティバスを運行している。しかし、その運行頻度はいずれも 1～3 便/日であり、かつ、帯広市への広域路線バスとの連絡は十分確保出来ていない。

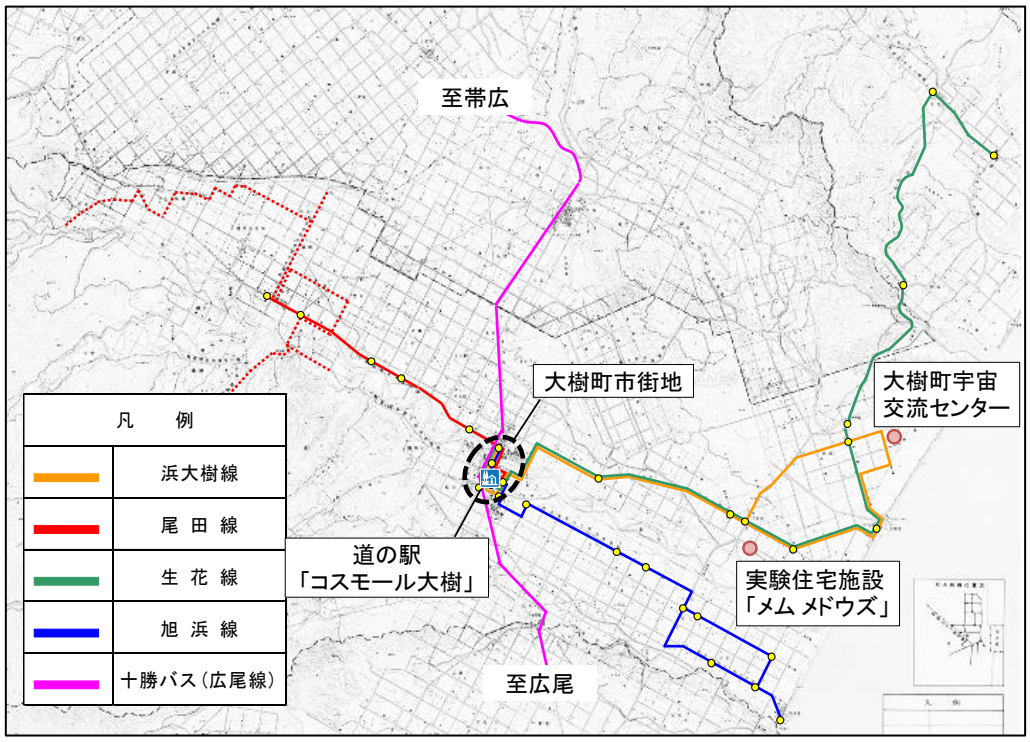


図 4-39　大樹町の公共交通の概要（ふれあいバス運行ルート）

（２）地域の課題、ニーズ

本町では、道の駅が存在する「市街地」を除く「生産空間」では、専業・大規模営農が進み、それゆえに低密度な「散居型」の地域構造をなしている。これにより「生産空間」に住む町民は、日用品の買物、小中学校・高校への通学、かかりつけの病院への通院等は本町の「市街地」に、また、買回り品の買物、大きな病院への通院等は「圏域中心都市」である帯広市に依存している。このため、各施設に対しては、それぞれマイカーを運転した長距離移動を余儀なくされている。特に、帯広市へ比較的距離（約 60km）がある本町においては、帯広市に近い中札内村や更別村と比較して人口減少が顕著であり、本町に住み続けることの厳しさが裏付けられた形となっている。したがって、「生産空間」から「市街地」、さらには「圏域中心都市」へ誰でもが移動しやすい生活の足を確保することが、この地域に住み続け、さらには農水産品の生産を継続していく上での最大の課題となっている。

加えて、本町では、前述したとおり、スクールバス（７路線）の余席を「大樹町ふれあいバス」として運行しているが、その運行頻度はいずれも 1～3 便/日であり、かつ、帯広市への広域路線バスとの連絡は十分確保出来ていない。さらに、運行コストの負担やバスドライバーの確保も相まって、利便性と持続性の向上が課題となっている。

こうしたなか本町では、自動運転技術を活用した新たな交通システムの導入に大いなる期待を寄せているところである。情報集約・発信機能を内包した自動運転サービスを導入し、かつ「道の駅」に結節点機能を持たせて帯広市への路線バスと円滑に接続することにより、町民へのきめ細かい交通サービスの提供を持続的に行うことが可能になると考えている。

また、町民だけではなく、帯広方面から町内各地への円滑な交通を確保することで、宇宙交流センター等への観光客の誘客や、研究開発施設への技術者やビジネスパーソンの来訪が容易となり、このことが観光や地場産業の発展、ひいては地域の活性化につながっていくものと考えられる。

（３）地域の課題、ニーズを踏まえた検証項目

本実証実験では、大樹町における自動運転移動サービスの社会実装に向けた課題の解決や対応方策の抽出に資するべく、以下のとおり、テーマと明らかにする課題を以下に示す。

表 4-24　本実証実験におけるテーマと明らかにする課題

	内容
テーマ	・生産空間での広域公共交通網を通年で支える自動運転の展開
明らかにする課題	・大樹町及び南十勝地域は約 30 年前に国鉄を失い、中心都市・帯広より遠方ほど人口減少と高齢化が顕著 ・「コスモール大樹」を拠点に、町内の自動運転サービスと帯広方面を結ぶ広域高速バスを連携し、生産空間の生活の質を高め定住環境の確保に寄与する広域公共交通網の事業化を検討

加えて、以下のとおり、2017 年度の実証実験を踏まえた課題より、本実証実験の実施方針を以下のとおり検討し、本実証実験計画に反映することとした。

表 4-25　2017 年度の課題を踏まえた実施方針

	平成29年度の実証実験を踏まえた課題	今後の自動運転サービス実証実験の実施方法
実験総括	・将来のモビリティ・ビジネスモデルを考えながら議論が大事 ・実験期間が短期間だったため、採算性や冬期間の課題が十分に抽出されていない	○長期間（約1ヶ月）の実証実験を実施 （日常的な利用を想定し、デマンド予約や料金徴収も試行）
サービス・ネットワーク	（地域内の自動運転の展開） ・生産空間を支えるには距離が離れている漁村・農村地帯と道の駅を連結する仕組みが必要であり、デマンドにも対応できるような仕組も必要 ・一方、自動運転走行経路では、走行ライン設定等が必要であり、持続性確保の観点から、上記展開に当たっては、走行経路を絞り込む必要 ・経路設定の際は、下記を考慮する必要（自動運転の「階層性」の設定） －地域のニーズ（通院・通学等の公共交通の利便性）や道路走行環境 －市街部（短距離・低速）と郊外部（長距離・中高速）、バスタイプと小型モビリティタイプ、LV2とLV4など各タイプの自動運転の使い分け －LV4とした場合の専用空間確保（規制に対する地域の理解含む） －様々なモビリティ・物流を結節させる場所としての道の駅 （広域バスとの連携） ・高次医療を担う圏域中心都市の帯広までの移動時間を短縮するため、路線バスが高規格幹線道路を利用するようにし、現道沿いの既存バス停へは、自動運転によるサービス提供を行う等検討が必要 ・乗り継ぎの抵抗が少なくなるよう、ノンステップバスを導入してはどうか ・広域路線バスとの乗継時に待合スペースの確保が重要	○農村地帯と道の駅を連結する自動運転経路を設定 ○病院や福祉施設を経由する市街地循環便の運行頻度を増加 ○実装を想定した「専用空間」の確保 ○自動運転車両による集荷・配送 ○本実験と合わせて実施する広域都市間バス（高規格幹線道路を利用）と道の駅で接続
安全確保積雪対応	・除雪体制・水準が課題となる可能性（今後要検討） ・積雪による駐車マス区画線の消失への対応が必要 ・路上駐車、住民による路上への雪出し対策が必要 ・自動運転車両の走行ラインを天候や積雪状況に応じて柔軟に変更できる仕組みや、ブレーキに違和感がないような対応が必要	○自動運転車両の技術的課題の把握 ○実装を想定した自動運転環境の構築 ○地域住民の広報 ○悪天候時における技術的課題の把握
役割分担費用分担	・社会実装に向けては多様な事業者に参画してもらい、効果の実感・リスク課題の共有が必要 ・その上で地域全体として役割分担、体制構築の議論が必要	○地元交通事業者、農家、飲食店、福祉施設、病院に参画してもらい実験を実施
その他	・道の駅のほか高規格幹線道路ICなどとの交通結節機能の確保が必要	○高規格道路IC等を活用した交通結節を検討

前述を踏まえ、本実証実験では、以下の検証項目について多角的に検証を行うこととした。

表 4-26　主な検証内容と検証方法

	項目	主な検証内容	検証方法
技術面	走行空間の確保	○中山間地域の特性を活かした走行空間の確保方策 ・自動運転の円滑な通行のための空間の確保方策 ・自動運転車の走行路の明示等 ○路車連携技術を用いた検証（磁気マーカ）	○マニュアル介入調査（混在区間・優先区間） ○乗務員ヒアリングによる危険発生の把握 ○利用者アンケート調査 ○優先区間周辺住民ヒアリング調査 ○磁気マーカを活用したバスの正着制御機能の検証
	運行管理システム	○運行管理センターの設置 ・運行モニタリングシステムの実用性（非常時の対応含む） ・スマホや電話等による予約システムの利便性	○乗降客数調査 ○運行管理システムのログ解析 （アクセス数、利用回数等） ○車載カメラによる遠隔監視の実用性検証
ビジネスモデル面	事業実施体制	○将来の運営体制を想定した実験実施 ・大樹町社会福祉協議会による運営主体のあり方（自治体や交通事業者等の関係者の役割分） ・地域の方のボランティア参加など地域の協力体制（乗務員、運行オペレータ等）	○関係者ヒアリング調査 （大樹町社会福祉協議会、雅交通、大樹町福祉センター、スーパー、地域企業、宅配事業者等） ○有償ボランティアヒアリング調査 （乗務員、運行オペレータ等）
	多様な連携方策	○高齢者等の利便性向上、外出機会の増加 ・通院利用、道の駅やスーパーへの買い物利用 ・道の駅を交通結節点化し、広域路線バスや福祉バス等との乗り継ぎ ○貨客混載による地域企業に配送の実用性 ○宅配便事業者と連携し、自動運転による代行輸送	○利用者アンケート調査 ○関係者ヒアリング調査 （大樹町社会福祉協議会、雅交通、大樹町福祉センター、スーパー、地域企業、宅配事業者等）
	事業採算性	○事業としての採算性・持続可能性（サービスの実現性） ・費用として運賃、燃料代、貨物輸送費を徴収し、サービスを提供 ・将来需要やコスト等の推定、比較分析 ・想定される行政等による支援方策の検討	○費用・収入分析（事業性検討） ○関係者ヒアリング調査 （大樹町、大樹町社会福祉協議会等）

（4）想定する運営主体

各実証実験箇所において、将来の運営主体を想定し、これら組織と連携、協議の上実験を行った。社会実装に向けてこれら組織と調整を進めているところである。

なお、調整中の事項（組織名、内容等）については、協議が進行中であることから非公開とする。

（５）実験概要

１）実験期間

２０１９年5月１８日（土）～２０１９年6月２１日（金）

２）実験車両

以下の車両を使用した。

表 4-27　実験車両

車種	小型バス「日野リエッセ」
乗車人数（定員）	２０人（１５人）
全幅、全高、全長、車重等	 ○全長：６９９×全幅：２０９ｃｍ ○エンジン：ディーゼルエンジン ○排気量：４．７２Ｌ

また、このタイプの実験車両では、車両の自己位置を特定する路車連携技術として磁気マーカーを採用しており、今回の実験では上大樹仮設停留所のバス停車帯 1 箇所に設置し、停留所への正着について検証を行った。(L=70m、後述の 5.2.2 ⑤ 1, 駐車位置への正着参照)。

また、遠隔監視、走行データの取得等を目的として、以下の機材を設置した。

表 4-28　搭載機材

No.	車載する機材	仕様
1	QR コードリーダー	各路線の乗降管理を行うための QR コードリーダーを設置
2	PC	各路線の予約状況及び乗降管理を行う PC の設置
3	スマートフォン	運行管理センターと連絡するための通信機器
4	イベントロガー	マニュアル介入発生時の記録
5	IC レコーダー	運行後の調査員によるドライバーヒアリングの音声記録
6	ドライブレコーダー	車両前方の動画記録
7	大容量バッテリー	ドライブレコーダーの電源供給
8	ビデオカメラ	車両後方、ドライバー及び乗客の動画記録（計 4 台）
9	運行モニタリングカメラ	運行管理センターへの車内状況モニタリング

３）実験ルート

実証実験では、①大樹町市街地循環便、②尾田地区－道の駅往復便、の２つのルートを設けて実施した。

・実証実験ルートの全長　：　約 16.5km
（大樹町市街地循環便約 4.0km、尾田地区－道の駅往復便約 12.5km）
・うち優先区間の延長　：　約 1.5km
・法定最高速度　：　50km/h
・交差点数　：　63 箇所
・信号機箇所数　：　9 箇所
・バス停数　：　13 箇所　（乗客の乗降　：　有）
※優先空間とは、自動運転車両の円滑な通行を確保するために、自動運転車両を優先的に走行させていただく区間

図 4-40　実証実験ルートの全体概要

表 4-29　実証実験ルートの考え方と運行概要

実験ルート	考え方	運行概要
①大樹町市街地循環便	市街地内における移動の確保	昨年度の実験を踏まえ、停留所を絞り込んだ上で、運行頻度を増やす
②尾田地区 －道の駅往復便	生産空間（郊外）～市街地（道の駅）の移動の確保	広域路線バスの高速化（高規格道路走行）など広域交通の試行・連携

■起終点

【大樹町市街地循環便】
始発　道の駅「コスモール大樹」
↓
川南団地
↓
日方団地
↓
大樹中学校
↓
鏡町団地
↓
大樹町立国民健康保険病院
↓
高齢者社会福祉推進センター「らいふ」
↓
大樹町福祉センター
↓
終着　道の駅「コスモール大樹」

■ルート上の特筆箇所

○道の駅「コスモール大樹」を拠点とし、住宅地、医療・福祉施設を結ぶルートを循環走行（基本的に1時間2便）
○交通量の多い区間を自動運転走行するため優先区間を設けない
○医療・福祉施設敷地内は走行スペース確保に協力をいただき、自動運転走行



図 4-41　ルート１（大樹町市街地循環便）

■起終点

【尾田地区発】
始発　尾田基線
（優先区間 L=1.5kmを走行）
↓
尾田児童館
↓
南2線31号
↓
上大樹
↓
新通2丁目
↓
終着　道の駅「コスモール大樹」

【道の駅発】
始発　道の駅「コスモール大樹」
↓
新通2丁目
↓
上大樹
↓
南2線31号
↓
尾田児童館
↓
（優先区間 L=1.5kmを走行）
終着　尾田基線

■ルート上の特筆箇所

○尾田地区と道の駅間を結ぶルートを自動運転走行
○交通量の少ない区間は自動運転車両の優先区間を設けて走行



図 4-42　ルート２（尾田地区－道の駅往復便）

自動運転車両の運行ダイヤを以下に示す。

○大樹町市街地循環便は約4．0kmのコースを約23分で走行。

1．大樹町市街地循環便の時刻設定

○利用者の利便性を考慮してパターンダイヤで高頻度運行を実施

都市間快速バスの運行に合わせて最終週のみの運行

停留所名	1便	2便	3便	4便	5便	6便	7便	8便	9便	10便	11便	12便	13便	14便
道の駅コスモール大樹	6:30	8:00	8:35	9:55	10:30	11:25	13:15	13:45	14:20	15:50	16:25	17:00	17:30	18:00
川南団地	6:33	8:03	8:38	9:58	10:33	11:28	13:18	13:48	14:23	15:53	16:28	17:03	17:33	18:03
日方団地	6:35	8:05	8:40	10:00	10:35	11:30	13:20	13:50	14:25	15:55	16:30	17:05	17:35	18:05
大樹中学校	6:38	8:08	8:43	10:03	10:38	11:33	13:23	13:53	14:28	15:58	16:33	17:08	17:38	18:08
鏡町団地	6:40	8:10	8:45	10:05	10:40	11:35	13:25	13:55	14:30	16:00	16:35	17:10	17:40	18:10
大樹町立国民健康保険病院	6:43	8:13	8:48	10:08	10:43	11:38	13:28	13:58	14:33	16:03	16:38	17:13	17:43	18:13
高齢者保険福祉推進センター「らいふ」	6:46	8:16	8:51	10:11	10:46	11:41	13:31	14:01	14:36	16:06	16:41	17:16	17:46	18:16
大樹町福祉センター	6:48	8:18	8:53	10:13	10:48	11:43	13:33	14:03	14:38	16:08	16:43	17:18	17:48	18:18
道の駅コスモール大樹	6:53	8:23	8:58	10:18	10:53	11:48	13:38	14:08	14:43	16:13	16:48	17:23	17:53	18:23

2．運行スケジュールについて

運行曜日：月曜日～土曜日

○車両メンテナンスのため週に1度運休日が必要
○運休日は事前アンケート調査から日曜日を設定

3．料金

○100円/回

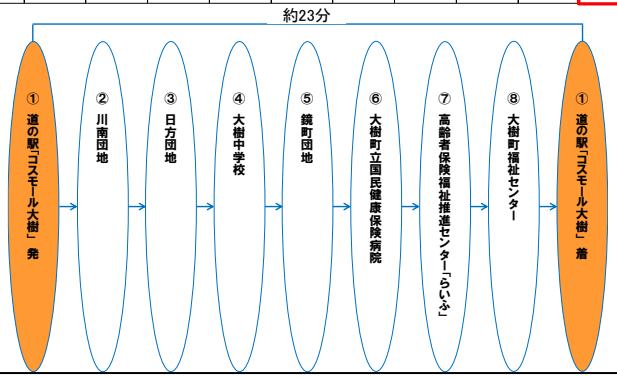


図 4-43　自動運転車両の運行ダイヤ（大樹町市街地循環便）

○尾田地区－道の駅往復便は約12．5kmのコースを約30分で走行。

1．尾田地区-道の駅往復便の時刻設定

○1便目（上り）：大樹町市街地部での買い物に利用できるよう、商業施設の開店時間帯に合わせた時刻設定
○2便目（下り）：事前アンケート調査から、午後の帰宅時間帯に合わせた時刻設定
○3便目（下り）：広域公共交通（都市間快速バス）との接続（帯広からの帰宅）を考慮した時刻設定

【上り】

停留所名	1便
尾田基線	9:25
尾田児童館	9:33
南２線３１号	9:39
上大樹	9:43
新通２丁目	9:49
道の駅コスモール大樹	9:54

【下り】

停留所名	2便	3便
道の駅コスモール大樹	11:50	14:50
新通２丁目	11:55	14:55
上大樹	12:01	15:01
南２線３１号	12:05	15:05
尾田児童館	12:11	15:11
尾田基線	12:19	15:19

2．運行スケジュールについて

運行曜日：月曜日～土曜日

○車両メンテナンスのため週に1度運休日が必要
○運休日は事前アンケート調査から日曜日を設定

3．料金

○200円/回

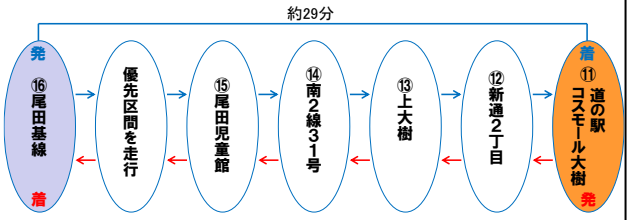


図 4-44　自動運転車両の運行ダイヤ（尾田地区－道の駅往便）

自動運転車両の円滑な通行の確保に向けて、走行環境の検証を行うため、以下のとおり、自動運転車両が優先的に走行する区間を設定した。



図 4-45　優先区間の位置



・優先区間は尾田地区の１．５km区間
・優先区間は、９：２５～９：４５、１２：００～１２：２０、１５：００～１５：２０の時間帯で実施
・回転灯付き案内看板、路面標示で優先区間を明示
・広報チラシを各戸に配布し、協力を依頼
・自動運転車両が優先区間に接近、走行中は回転灯が点滅
（概ねの時間帯は 9:25、12:10、15:10 の前後 10 分間）

図 4-46　優先区間の環境整備内容

道路利用者に対し、自動運転車両が走行していることを知らせて注意を促すために以下の対策を実施した。

・ 自動運転車両の走行ルートを、案内看板、ピクトグラム（道路付属物添加）により周知

・ 自動運転車両の優先区間を、回転灯付き案内看板、案内看板、ピクトグラム（路面表示）により周知

・





図 4-47　看板等の実施内容

４）運行管理センター

道の駅「コスモール大樹」内に「運行管理センター」を設置し、実験車両の利用に関する、利用登録・利用予約・運行管理を実施する。また、「運行管理センター」では、利用者の利便性向上のため、車両運行の位置情報の提供を行う。

■運行管理センター（道の駅コスモール大樹内に設置）

○運営スタッフ
・将来の運営主体になりうる**大樹町社会福祉協議会と連携**して運行管理を行う

○受付カウンター業務
開設期間：実験開始1週間前から実験期間終了日まで
開設時間　9時～17時
・利用者の事前登録受付、事前登録受付時のアンケート調査
・利用料金、回数券の発行窓口
・実験内容の説明

■利用に関する配布資料内容（案）
・乗車カード（QRコードを記載したカード）
・乗車及び降車方法の説明用資料
・本実験内容を記載した説明用資料
・事前・事後アンケート票

・乗車予約受付・管理（利用者の電話予約や予約名簿の管理）



利用に関する配布資料イメージ
（南アルプスむら長谷）







運行管理センターのイメージ図

■デジタルサイネージ（バスロケーションシステム）を運行管理センター（道の駅コスモール大樹）に設置
・リアルタイムでバスの位置を把握、発信
・デジタルサイネージはバス運行開始～終了まで稼働

道の駅「コスモール大樹」において、利用者にバスの走行位置や待ち時間の情報を提供

■車内モニタリングについて
・自動運転バスの車内状況をモニタリング

車内の様子をリアルタイムで把握し、緊急時でも迅速に対応



■デジタルサイネージの特徴
・道の駅「コスモール大樹」など設置個所を中心に図面を表示
・この他、利用者がスマートフォンを使用している場合に限り、利用者のスマートフォンでも確認可能

○運行管理センターに設置



サイネージイメージ（南アルプスむら長谷）



【凡例】
バス停留所位置
進行方向
バス車両位置及び進行方向

図 4-48　運行管理センターの概要

５）予約・運行管理システム

自動運転移動サービスは、以下の運行方式により行うこととした。

表 4-30　自動運転移動サービスの概要

項目	本実験における運行方式	内容
運行路線	固定経路	ニーズに応じた柔軟な運用は難しいが、自動運転の走行が比較的容易
乗降箇所	乗車地固定、降車地固定	乗降ともに固定のバス停のみ
運行ダイヤ	固定ダイヤ型	予め設定したダイヤに基づき運行
予約形態	折衷型	事前の WEB／電話を通じて予約 乗車位置予約ではなく乗車時間を予約

実験車両の利用にあたり、電話またはスマートフォン・ＰＣ等による利用予約サービスシステムを提供した。料金は回数券で支払うこととし、運行管理センターでの事前登録時に購入してもらうこととした。

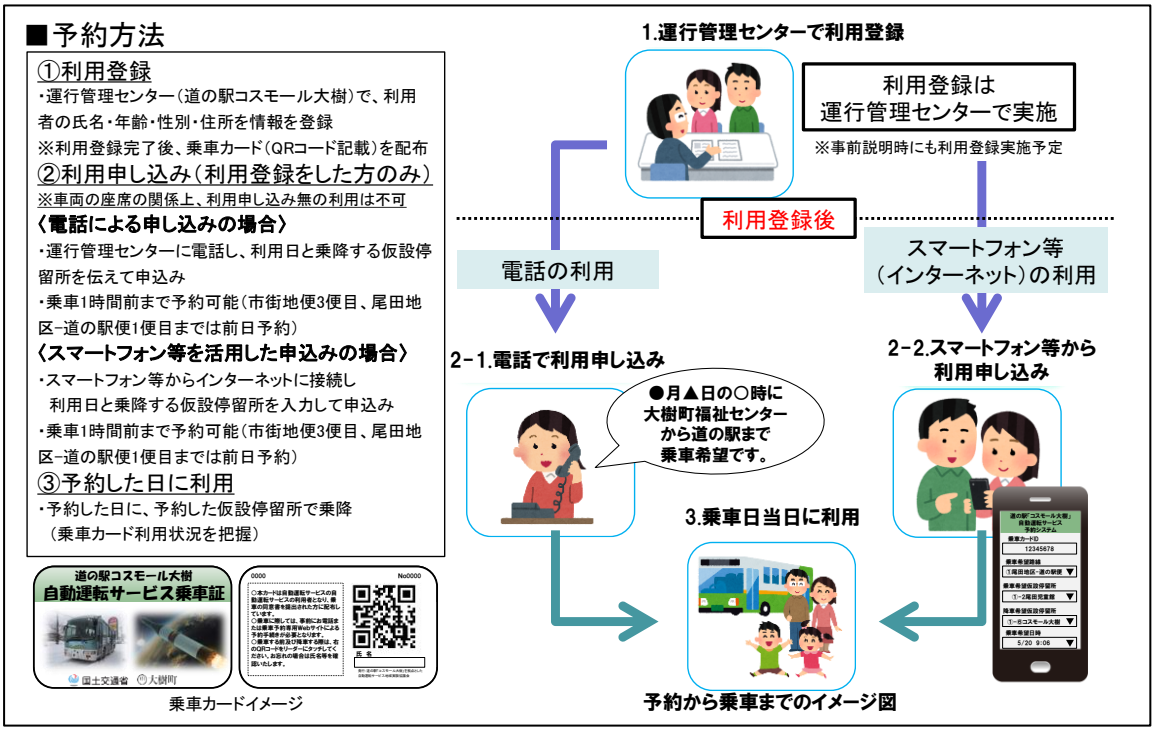


図 4-49　予約から乗車までのサービス

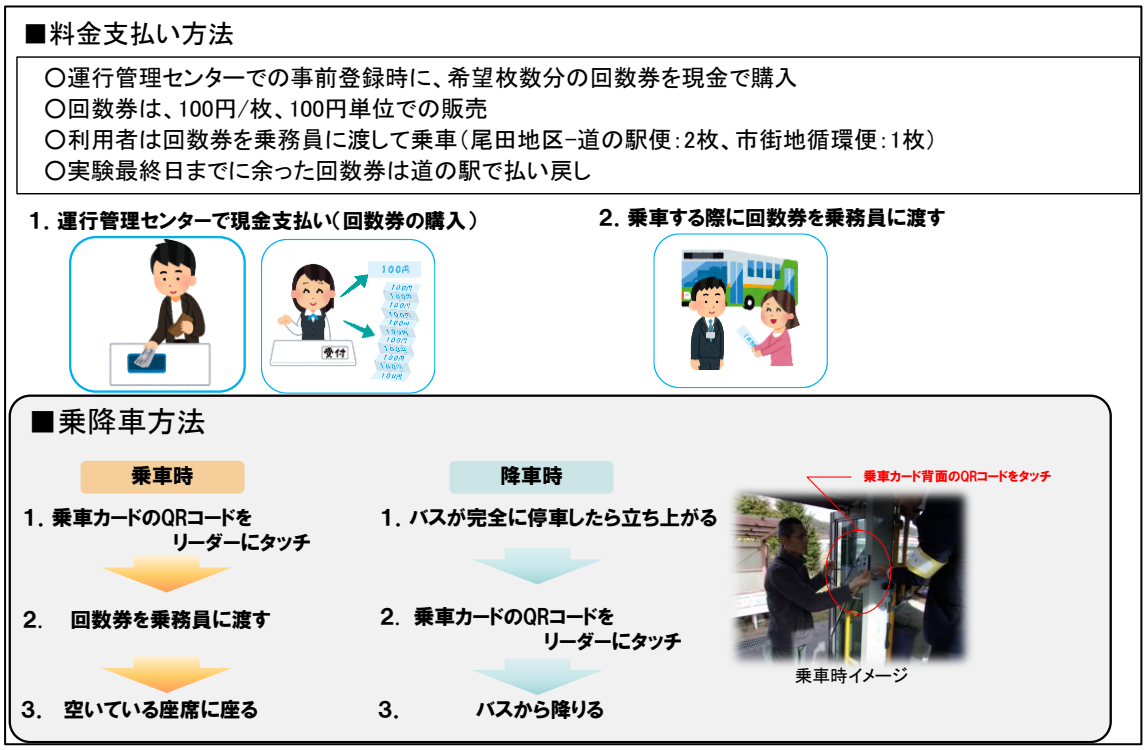


図 4-50　料金の支払い方法

６）費用の徴収

自動運転移動サービスは、以下の運行方式により行うこととした。

表 4-31　自動運転移動サービスの概要

項目	本実験における運行方式	内容
運行路線	固定経路	ニーズに応じた柔軟な運用は難しいが、自動運転の走行が比較的容易
乗降箇所	乗車地固定、降車地固定	乗降ともに固定のバス停のみ
運行ダイヤ	固定ダイヤ型	予め設定したダイヤに基づき運行
予約形態	折衷型	事前の WEB／電話を通じて予約 乗車位置予約ではなく乗車時間を予約

実験車両の利用にあたり、電話またはスマートフォン・ＰＣ等による利用予約サービスシステムを提供した。料金は回数券で支払うこととし、運行管理センターでの事前登録時に購入してもらうこととした。

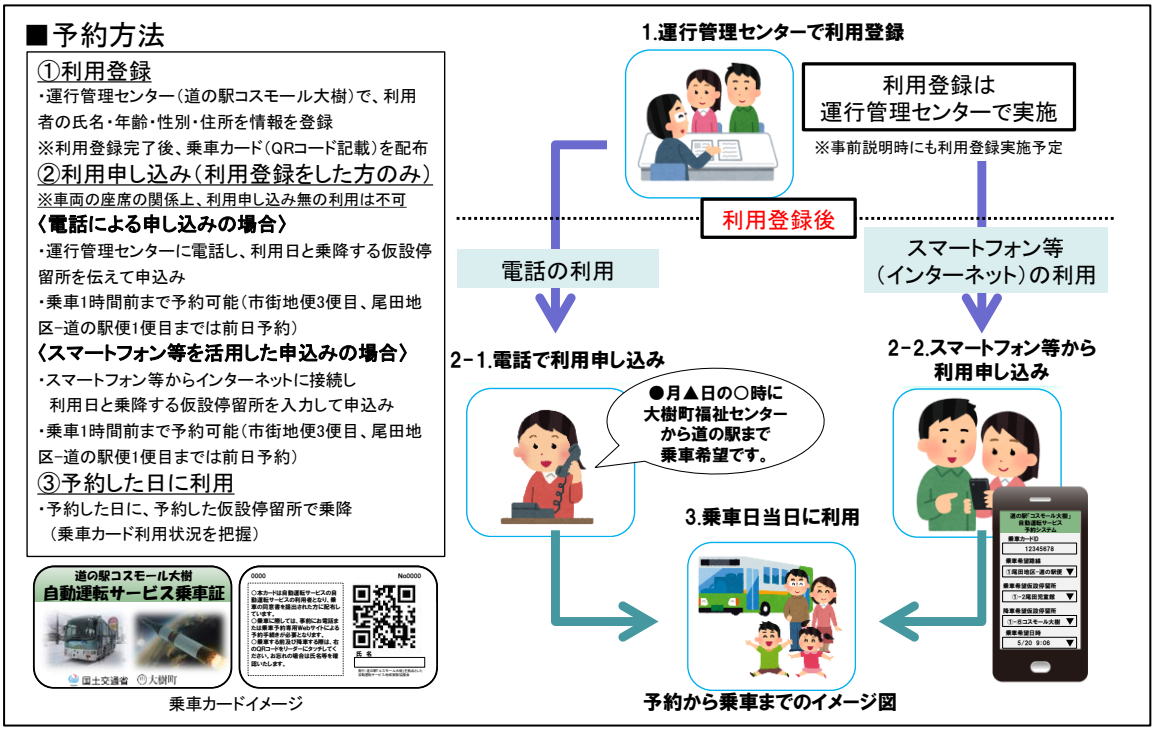


図 4-51　予約から乗車までのサービス

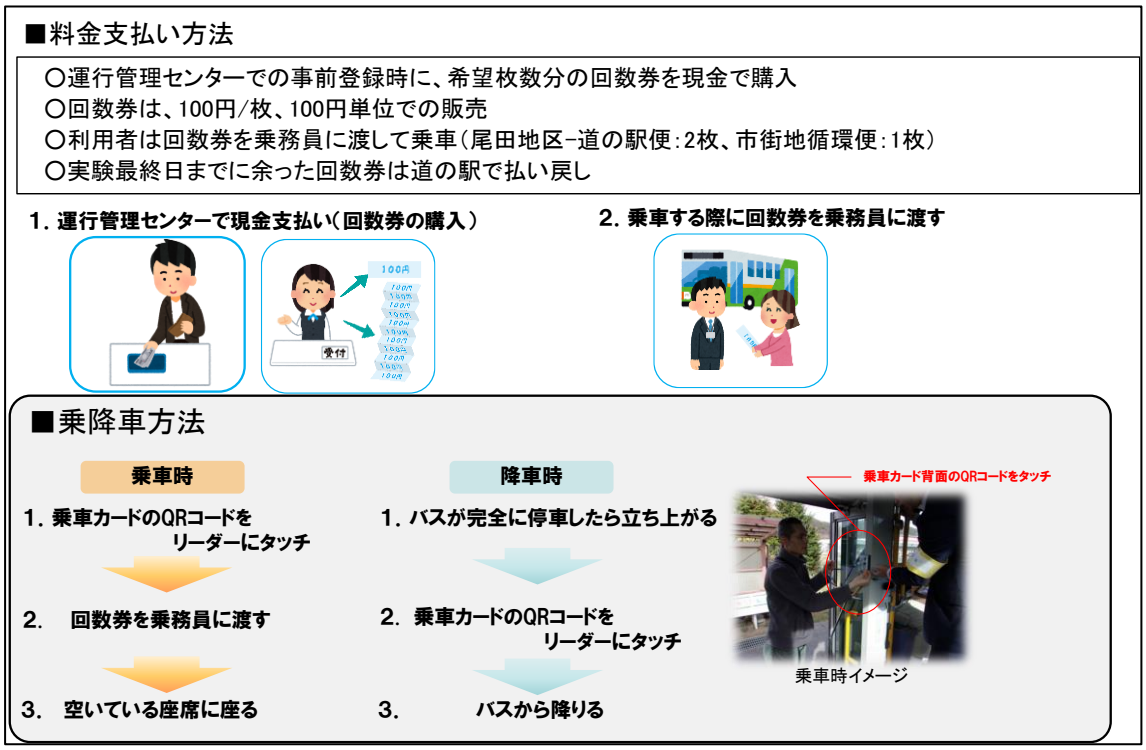


図 4-52　料金の支払い方法

〇料金設定

本実証実験では、自動運転が導入された場合のビジネスモデルの検討を行うことを目的に料金を徴収する。この取り組みでは、人件費と燃料代の徴収が可能となる「自家用有償旅客運送（市町村運営有償運送）」の制度を活用し、有償ボランティアの採用により実施する。

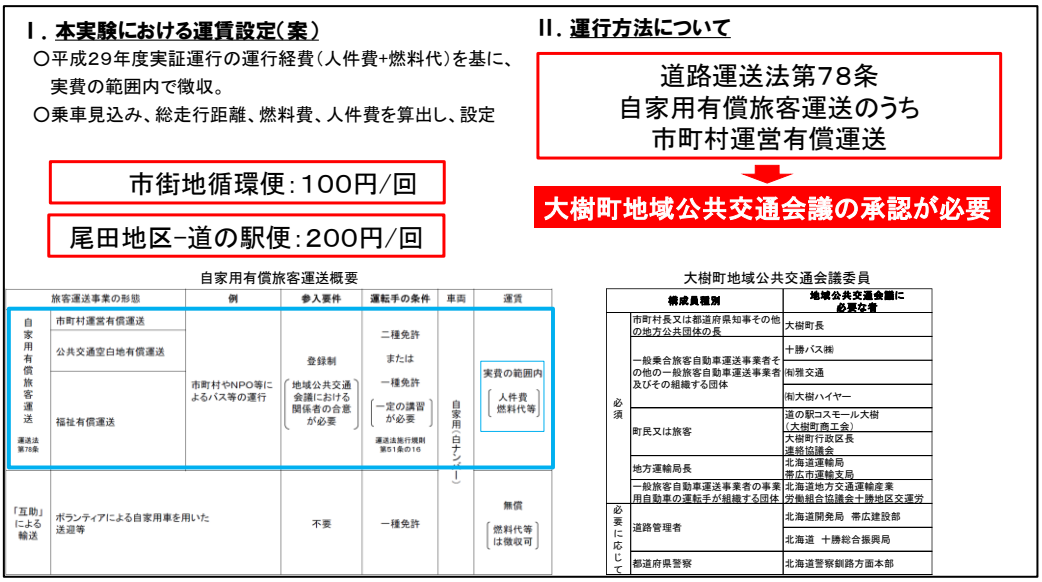


図 4-53　料金徴収に関する取組方法

なお、徴収した料金は、運行委託先の雅交通の運行費用および燃料費として充当した。

7）周知、広報

実験実施期間、運行経路、運行スケジュール、利用方法を広く町民に周知するために、チラシを作成し、道の駅、役場、福祉センター等の町内施設・拠点に配布した。

表 4-32　チラシ設置個所一覧

施設名	チラシ設置箇所
道の駅コスモール大樹	1F 情報コーナー
大樹町役場	1F 情報コーナー
大樹町福祉センター	1F スペース
大樹町立国民健康保険病院	1F スペース
中札内村役場	1F スペース

周知を図るために作成したチラシを以下に示す。



図 4-54　チラシ（表面）



図 4-55　チラシ（裏面）

合わせて、大樹町内を対象とした新聞折込によるチラシ配布も行い、広く周知を実施した。

表 4-33　新聞折込によるチラシ配布方法

	新聞折込によるチラシ配布方法
十勝毎日新聞株式会社	・かちまいサービスによる折込広告を利用
株式会社北海道新聞社	・道新サービスセンターによる折込を利用

○実験中の周知活動

実験実施期間、自動運転の利用を促進するために、町内の施設や住民個人宅を訪問などの周知活動を行った。

日時	イベント名	詳細	参加人数	登録者数	状況写真
5月14日	住民説明会周知	住民説明会に来ていただくために区長さんを中心に個別訪問・チラシの配布	—		 
	住民説明会（市街地_道の駅）	道の駅で1回目の住民説明会を実施	17名	2名	 
	住民説明会（市街地_福祉センター）	福祉センターで2回目の住民説明会を実施	2名	2名	 
5月15日	住民説明会（尾田_コミュニティセンター）	尾田コミュニティセンターで3回目の住民説明会を実施	9名	8名	 
5月17日	町内説明会（高齢者）	町内の高齢者の方の集まりでの周知を実施	25名	0名	 
5月21日	日方団地訪問	戸別訪問説明・登録の呼びかけ	約11名	7名	
5月22日	いきいき健康クラブ	戸別訪問説明・登録の呼びかけ	約80名	15名	 
5月24日	ことぶき大学	実験説明・登録の呼びかけ/集団乗車予約（ツアー形式）獲得	約50名	0名 ※集団予約（ツアー形式）獲得	 

図 4-56　周知活動の訪問先と状況写真

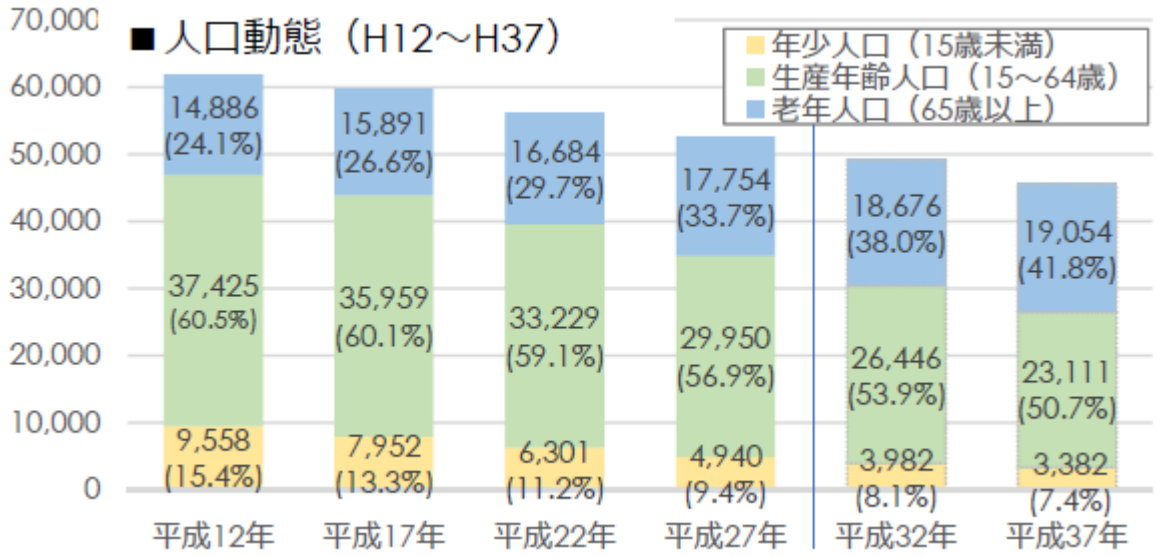
日時	イベント名	詳細	参加人数	登録者数	状況写真
6月1日	日方団地訪問	戸別訪問説明・登録の呼びかけ	約20名	3名	
6月4日	尾田地区訪問	戸別訪問説明・登録の呼びかけ	約9名	4名	
6月6日	老人クラブ連合会（大樹町病院付近）	町内の高齢者の方の集まりでの周知を実施	約50名	2名	
6月11日	中央コスモス会	町内の高齢者の方の集まりでの周知を実施	約15名	14名	
	中札内周知活動	村内の高齢者の方の集まりで周知を実施	約30名	0名	 
6月13日	広域チラシ区長配布	戸別訪問説明・広域チラシ配布のお願い	約30名	0名	 

図 4-57　周知活動の訪問先と状況写真

4.3.7.6 ひたちおおた（高倉地域交流センター）

(1) 茨城県常陸太田市の概要

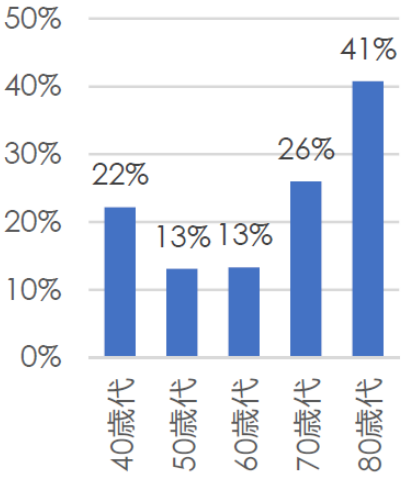
- 市の人口は減少傾向。年少・生産年齢人口の減少、老年人口の増加と少子高齢化が進む。
- 70 歳、80 歳代と年代が上昇するにつれ、外出に困りごとを抱える割合が増加。
- 市民の約 40%は 80 歳までに自家用車の運転をやめる意向を持つ。



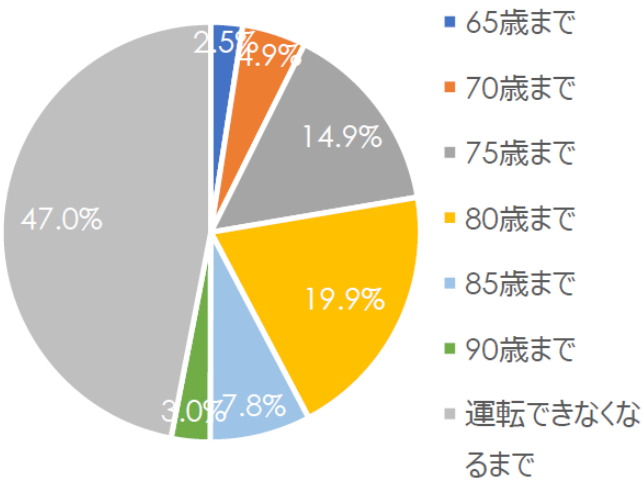
出典：国勢調査、国立社会保障・人口問題研究所

図 4-58 人口動態

■外出に困りごとを抱える割合



■自動車の運転意向



出典：H27 常陸太田市 市民アンケート

図 4-59 外出に困りごとを抱える割合 自動車の運転意向

(2)　実験箇所（高倉地区）の人口動態等

・　高倉地区の約 5 割の住民が 65 歳以上であり、超高齢化の地区。
・　実験ルート沿線の住民の約 8 割は 1 週間のうち、5 回以上、自動車を運転。
・　実験ルート沿線の住民の約 6 割は将来の日常的な移動に不安。
・　実験ルート沿線の住民の約 7 割が買い物目的で週に 2 回以上、外出。

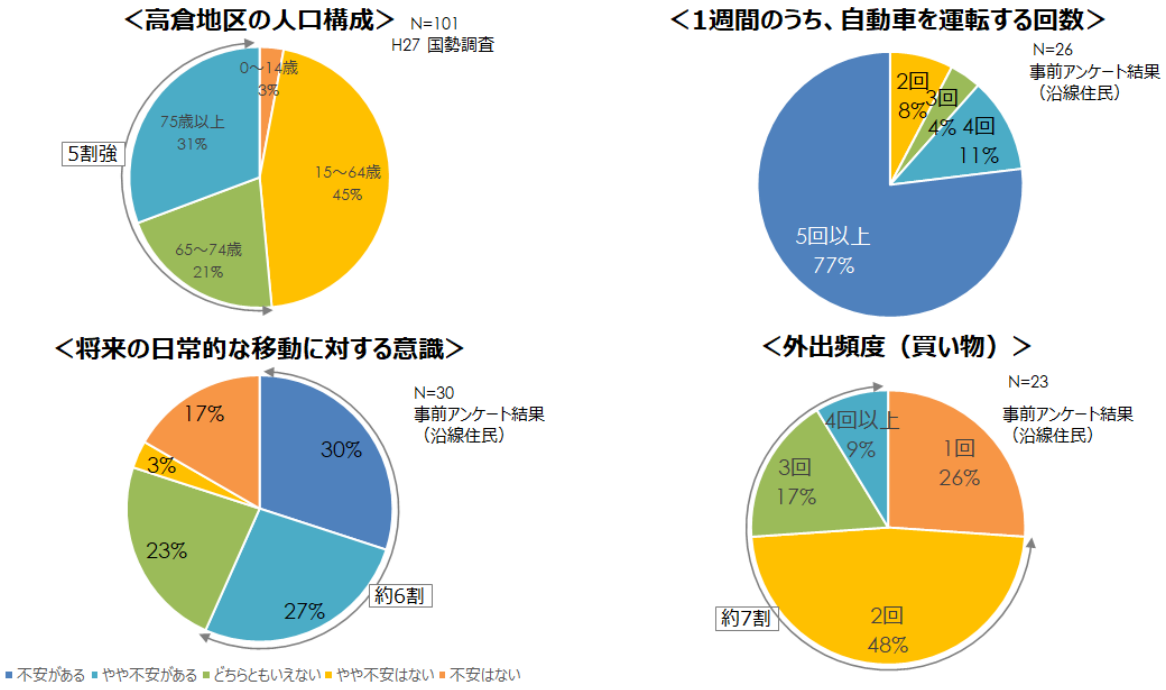
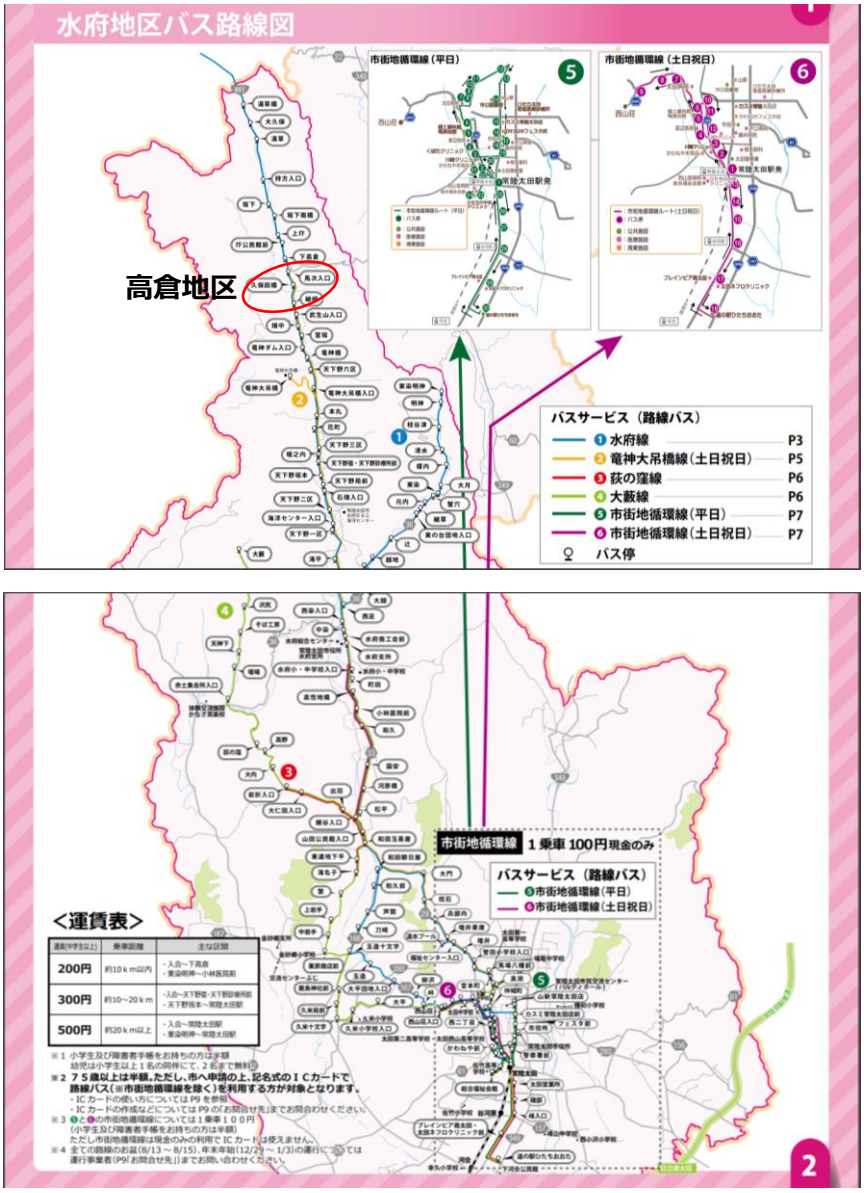


図 4-60　実験箇所（高倉地区）の人口動態

(3) 交通機関等

A) 路線バス

常陸太田市高倉地区には、茨城交通の路線バスが運行しており、3 つのバス停が位置している（久保田橋、馬次、下高倉）。



出典：常陸太田市 HP に加筆

図 4-61 常陸太田市 路線バス図

久保田橋バス停の時刻表は以下の通り。

	市中心部方面								北部方面							
経　由　地	松平・増井 市役所・警察署 常陸太田駅		水府支所・松平・増井・太田馬場 東二丁目・常陸太田駅				玉造・太田馬場 市役所・東2丁目 常陸太田駅		馬次入口 圷公民館前		圷公民館前 湯草・大久保		圷公民館前 湯草			
行　　先	水府23		水府27・28・29		水府35		水府24・25		水府22		水府23・24・25		水府27		水府28・29・35	
	太田営業所		太田営業所		道の駅ひたちおおた		総合福祉会館		湯草		入合		大久保		馬次入口	
曜　　日	平日	土日祝	平日	土日祝	平日	土日祝	平日	土日祝	平日	土日祝	平日	土日祝	平日	土日祝	平日	土日祝
5			56													
6				55												
7			16													
8							33									
9																
10											57					
11	○41					○45										01
12											34					50
13							○13								46	
14			○00			○54										
15									※47							
16											48				51	
17			○00													
18													56		09	56
19															51	
	※学校休運休（水府小学校の行事予定によっては運行時間等、予告なしに変更															
	○竜神大吊橋経由															

B)　　乗合タクシー

常陸太田市では、常陸太田市乗合タクシー協会に委託し、乗合タクシーを実施している。利用料金は 300 円/回であり、今回の実験地区である高倉は毎週金曜日の運行されている。



出典：常陸太田市 HP

図 4-62　乗合タクシーについて

C) 公共交通空白地有償運送

路線バス、乗合タクシー（金曜日）が運行されているが、自宅からバス停までの距離が遠く、路線バスの利用が困難な人が存在しているとともに、乗合タクシーは市街地までの送迎が主であり、地区内への近距離移動の際には、近所の人が乗り合わせで送迎を行っている。このような地域の課題解決に向けて、地域が主体となった「住民共助による交通手段」を開始した。

【運行主体】 高倉地域づくりの会
【 事務所 】 高倉地域交流センター
【運行時間】 毎週火曜日 9:00～17:00
【運　　賃】 １乗車３００円（定額制）
【予約方法】 前日までに電話予約
【 運転手 】 ９名（無償ボランティア）



(4) 地域の課題、ニーズ

高倉地区においては公共交通空白地有償運送を実施しているが、ドライバーの高齢化、1回の運行距離が100kmを超える日もあり運転負荷が高い。また地区内にも高齢者が多数居住しているため、より使い勝手の良い移動手段が求められている。

- 高倉地区高齢化率：**５５．７%**（2019.4）
  ※茨城県高齢化率：29.2%（2019.4）
- 路線バスは運行しているが、自宅からバス停まで距離があり、バスの利用が困難な高齢者が存在
- このため、住民共助の公共交通空白地有償運送を2017.6から開始

【運行主体】 高倉地域づくりの会
【 事務所 】 高倉地域交流センター
【運行時間】 毎週火曜日 9:00～17:00
【運　　賃】 １乗車３００円（定額制）
【予約方法】 前日までに電話予約
【 運転手 】 ９名（無償ボランティア）



【公共交通空白地有償運送の課題】
- 無償ボランティア運転手が高齢
  （平均年齢：**66.6歳**（2018.1））
- 1日の運行距離が**100kmを超える日もあり、運転負荷が高い**

(5)　地域の課題、ニーズを踏まえた検証項目

前項の地域の課題、ニーズを踏まえ、検証項目を以下の様に定めた。

表 4-34　検証項目（常陸太田市）

	項目	主な検証項目
技術面	①走行空間の確保	○中山間地域の特性を活かした走行空間の確保方策 ・路側の障害物検知器、情報板などによる危険事象の回避方策の検証 ・仮設信号の設置などによる自動運転車両の走行空間確保方策の検証
	②運行管理システム	○運行管理センターの設置 ・運行モニタリングシステムの実用性（非常時の対応含む） ・有効な自動運転車両の呼び出し方（電話、タブレット） ・路線バスとのシームレスな乗り継ぎ
ビジネスモデル面	③事業実施体制	○将来の運営体制を想定した実験実施 ・地区の特性を考慮した適切な事業実施体制の検討 （バス事業者or地元住民等） ・地域の協力体制の可能性検証
	④多様な連携方策	○将来交通体系を見据えた公共交通網との連携 ・公共交通と一体となった取組、交通ネットワークとしての形成、乗換施策の展開 ・買い物ツアー、イベントなど、公共交通利用促進策と連携した自動運転サービスの実施
	⑤事業採算性	○事業としての採算性・持続可能性（サービスの実現性） ・将来需要やコスト等の推定、比較分析 ・料金体系に関する検討

(6)　想定する運営主体

各実証実験箇所において、将来の運営主体を想定し、これら組織と連携、協議の上実験を行った。社会実装に向けてこれら組織と調整を進めているところである。

なお、調整中の事項（組織名、内容等）については、協議が進行中であることから非公開とする。

(7) 実験概要

A) 実証実験のコンセプト

高齢化が進行しバス停までも歩くことに抵抗がある方がいる地区内において、自動運転サービスと路線バスを連携させ、移動利便性を向上させることを狙う。

B) 実験期間

実験期間は、2019 年 6 月 23 日（日）から 2019 年 7 月 21 日（日）の 29 日間とした。

C) 実験車両

以下の車両を使用した。

表 4-35 使用車両

車両タイプ	カート
乗車人数	6 人　4 人
全幅、全高、全長、車重等	 
性能	◆速度 ・自動運転最高速度12km/h （RFID タグ制御無、磁石制御無8～10km/h） ・手動運転最高速度19km/h ◆自動動作制御 埋設された「マグネット」または「RFID タグ」の上を走行すると、車両の「マグネットセンサー」または「RFID ユニット」に電圧が発生し、その信号をコンピュータが解析して車両の動作を制御する。 ◆追突防止装置 自動運転時に、前方に停止しているMobility の約3.5km 後方に接近すると、追突防止装置の作業により停止する。 ◆effi-vision システム（障害物センサー） 前方の車両や歩行者などをカメラで検出。乗員に警告音（ブザー）で衝突の可能性を知らせるとともに、車両を自動的に減速または停止させる。

出典： ヤマハ モーターパワープロダクツ株式会社資料より

D)　　実験全体のシステム構成

今回の自動運転の運行に関する全体のシステム構成を示す。

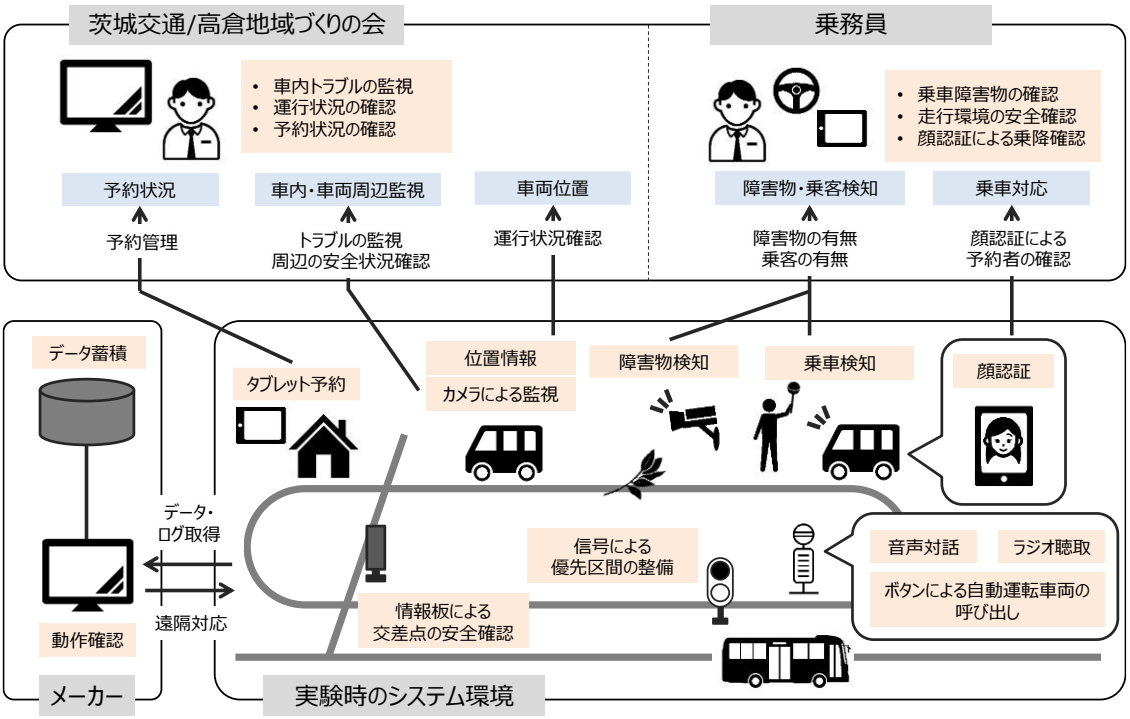


図 4-63　実験時のシステム構成図

また、遠隔監視等、円滑な自動運転の運行と解析用のデータ蓄積を目的として、以下の機材を設置した。

表 4-36 搭載機材（自動運転用）

機材	数量	用途
WEB カメラ	3 台	遠隔監視
スマートフォン	1 台	顔認証での乗降確認 遠隔での車両点検
振動型のスピーカー	1 台	音声での案内
タブレット	3 台	1 台：運転手への通知 （予約や危険通知） 2 台：停車ボタン等
Lider	1 台	乗客検知用

表 4-37 搭載機材（データ解析用）

表　搭載機材機材	数量	用途
ドラレコ		走行データ取得
ビデオカメラ		走行データ取得

E)　　実験ルート

今回の実証ルートは、高倉地域交流センターを拠点として、路線バス停（久保田橋）郵便局を周遊するルートとした（約 1.8km）



図 4-64　走行ルート図

路線バスとの連携のため、路線バス時刻表を軸に自動運転のダイヤを策定した。

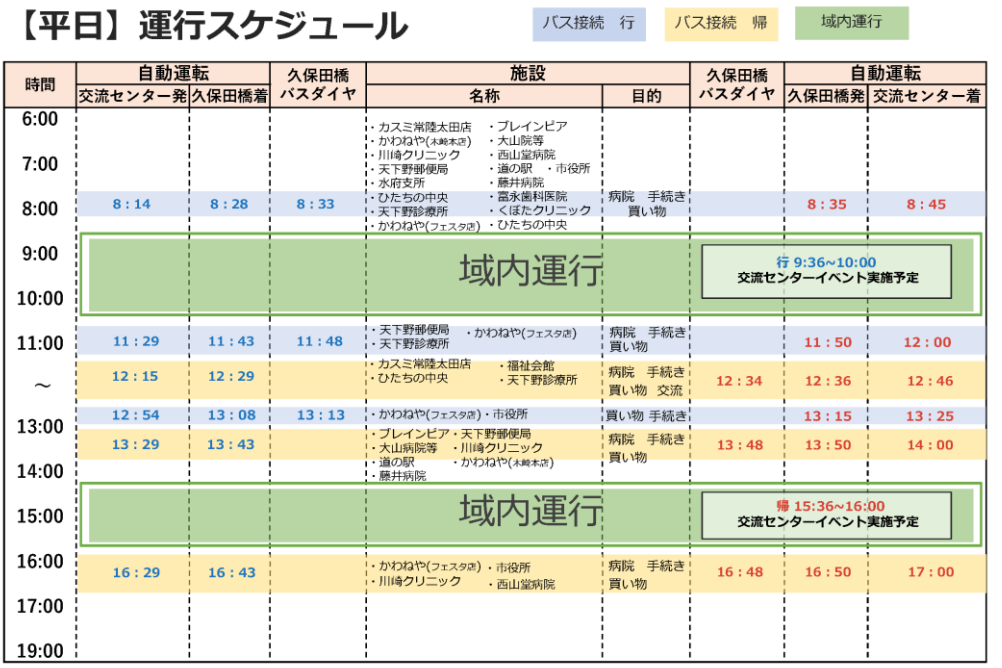




図 4-65　運行スケジュール

また、走行空間確保に向けた検証のため、以下に示す対策を実施した。

表 4-38　搭載機材

対策内容	設置箇所	内容
看板	7 箇所	自動運転の走行を周知
路面標示	4 箇所	自動運転の走行を周知
路車連携情報板	2 箇所	自動運転に対して一般車両の通過を周知
仮設信号	1 区間	自動運転の走行中､他の車両の進入を抑制 ※地元住民の協力による

実験案内看板配置

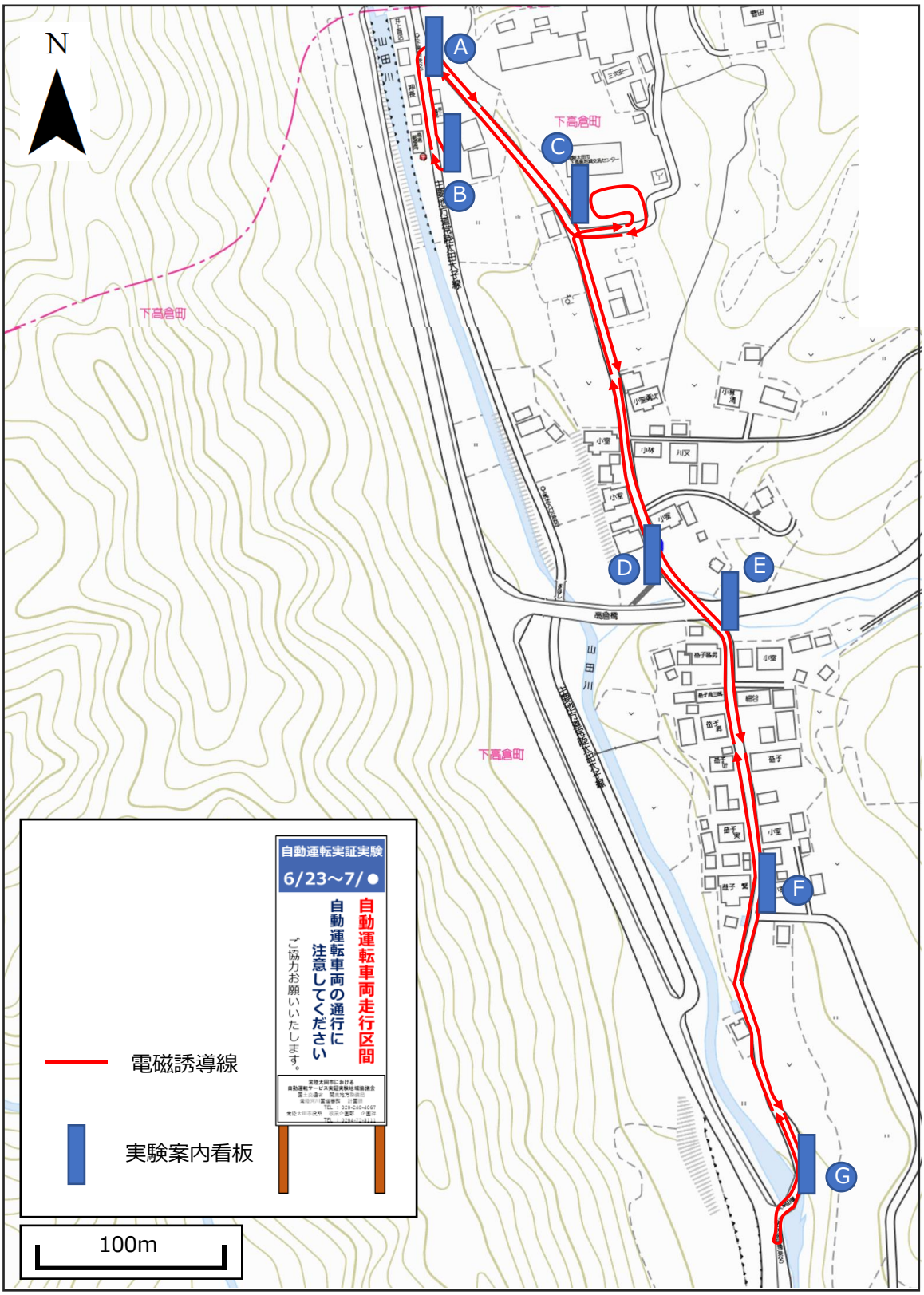


図 4-66　看板設置位置

路面標示配置

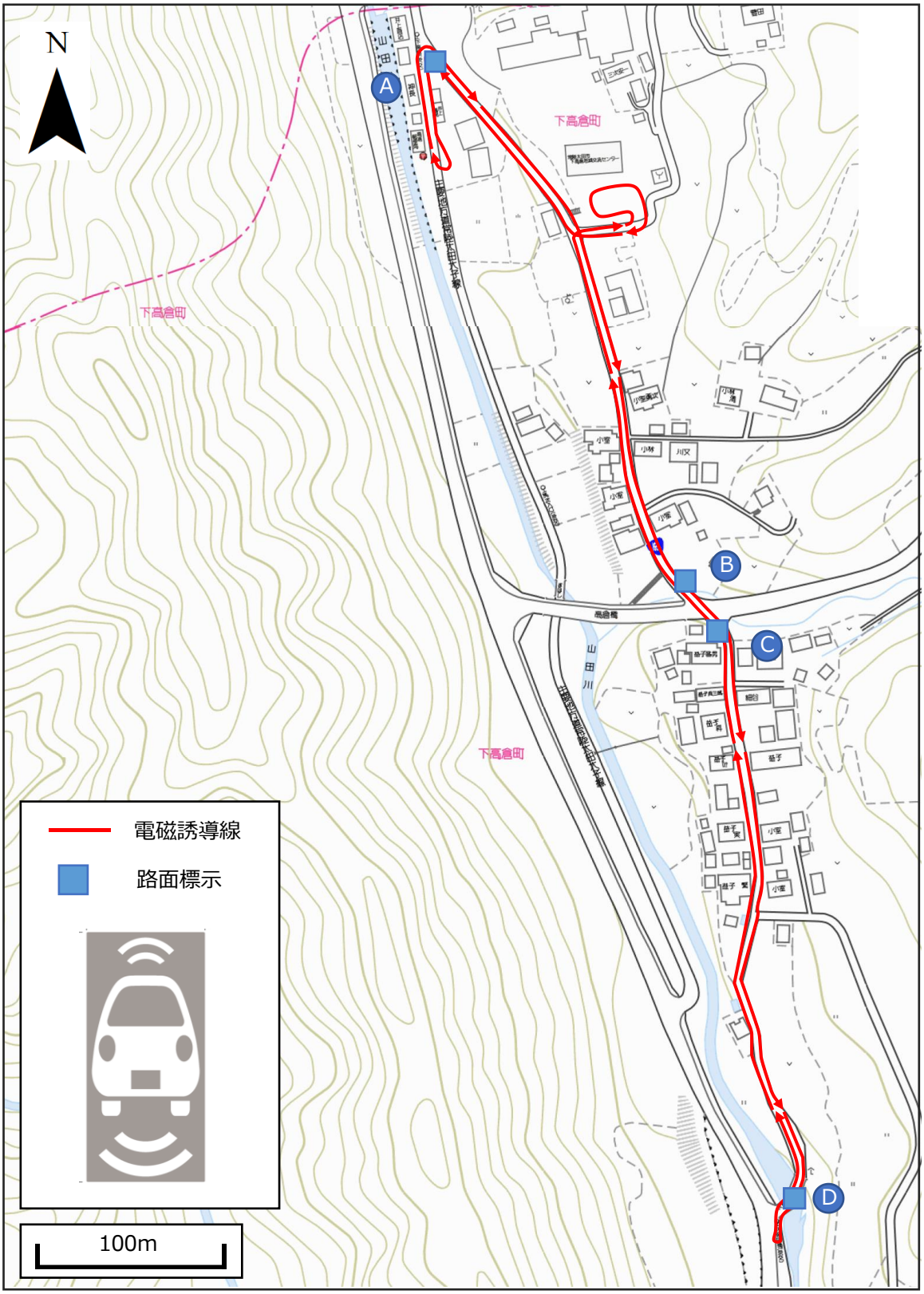
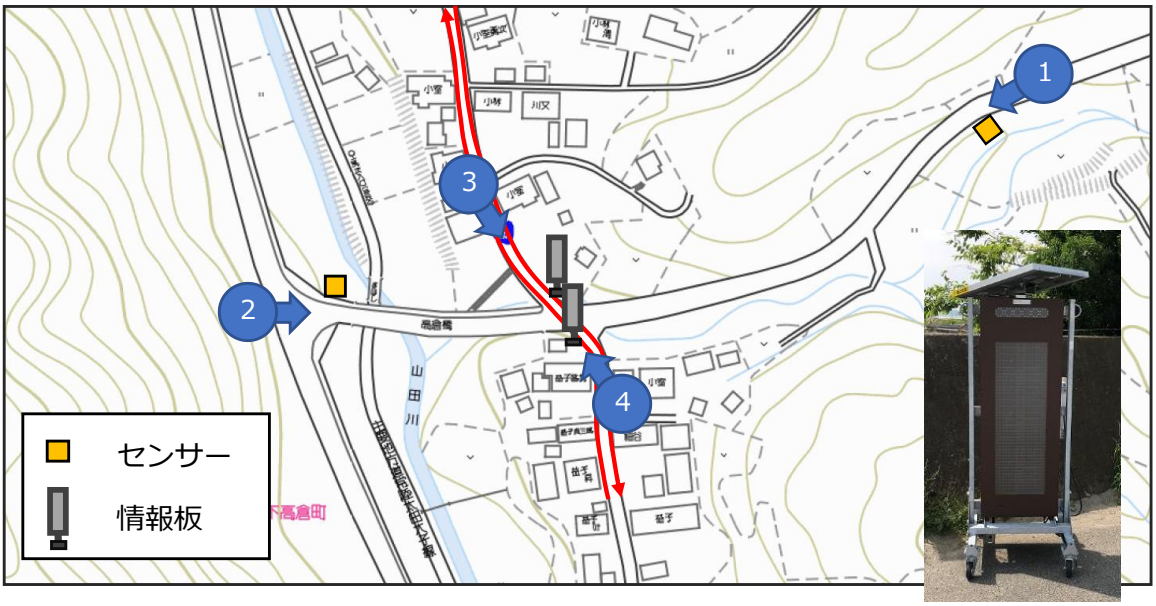


図 4-67　路面標示設置位置



【情報板イメージ】

●センサー：通過車両を検知し、情報板に通信





●情報板：センサーからの通信を受け、
「一般車両接近中」等と表示





図 4-68　路車連携表示板設置位置

信号・優先区間案内看板配置

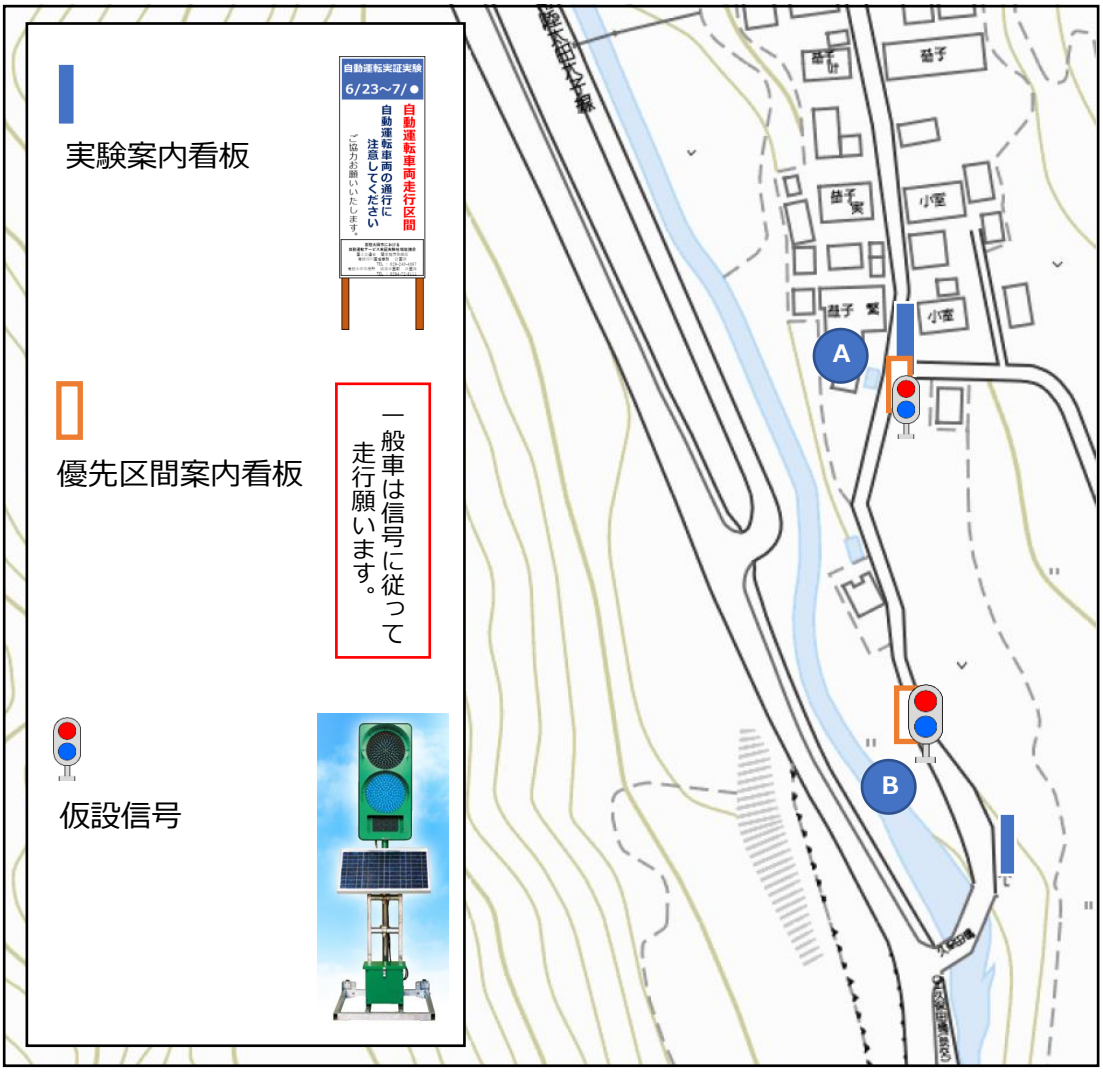






図 4-69　仮設信号設置位置

F)　運行管理センター

運行管理センターを、茨城交通と高倉地域交流センターに設置した。

表 4-39　運行管理センターの業務

業務内容	対応	内容
予約受付、管理	地元ボランティア	予約の確認 運行の指示
乗務員管理	地元ボランティア	乗務員のシフト作成 謝金の支払い
遠隔監視	地元ボランティア 茨城交通	車両の走行状況のモニタリング 安全管理

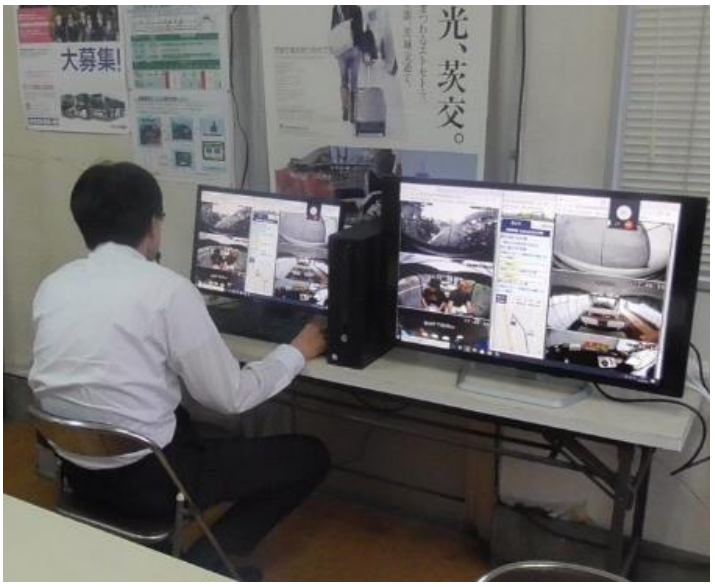




図 4-70　運行管理センター（上：茨城交通　下：高倉地域交流センター）

G)　　予約・運行管理システム

予約・運行管理システムとして専用のシステムを手配した。提供には KDDI 総合研究所とジョルダンの協力を得た。



図 4-71　予約運行管理システム

H)　　費用の徴収

今回は、事業化としての採算性・持続可能性（サービスの実現性）の検証にあたり、利用者から乗車 1 回当たり、燃料代（電気代）相当額として 20 円徴収した。以下に金額の設定根拠を示す。

想定利用者数を運行便数×2 名程度と想定すると 300 便×2 名＝600 人の利用者

4000 円÷600 人＝6.66 円

⇒燃料費相当で費用を算出すると 10 円（切り上げ）となる

想定利用者数を 1 名とすると 20 円（切り上げ）となる

車両主要			実験主要	
出力	0.68kw		実験ルート総距離	1.8km
車両重量	490kg		運行時間	約12時間（7：00～17：00）
車両総重量	710kg		運行日数	30日
			1日の便数	7便（定期便）＋約3便（デマンド）
			1運行時間	約20分
			1日の運行時間	約200分（3.33時間走行）と仮定

	出力		時間（往復時間×便数）				電気量
電気量	680W	×	3.333333333時間	=	2266.7Wh	=	2.27kWh
							電気量(1か月)
							68.0kWh

なお、徴収した料金は、車両の電気代に充当した

I)　周知、広報

実証実験の周知、広報について、実験前、期間中において下表の事項を実施した。また、周知用のチラシを作成し、常陸太田市等で配布した。

表 4-40　周知広報の実施事項

事前	2019.6.8	住民説明会
事前	2019.6.21	協力企業によるプレスリリース
実験中	2019.7.1	メディア取材
実験中	2019.7.12	メディア取材
実験中	2019.7.16	協力企業関係者の視察会 メディア取材
実験中	2019.7.18	メディア取材

J)　利用促進策

実験期間中の利用促進策として、下記の事項を実施した。

- お宅訪問によるタブレットの使い方説明、路線バスの説明
- 買物ツアーの企画
- 移動販売車等、高倉地域交流センターでのイベントごとに合わせた送迎企画



図 4-72　利用促進策の実施例

5. 実験結果の評価分析

5.1. 評価分析の項目

各実験箇所において、サービスの社会実装に受けた技術的課題の対応策の効果を検証するため、以下の項目について検証した。

表 5-1 技術検証項目

仕様			みやま	南アルプス	でこぽん	かみこあに	大樹町	ひたちおおた
Ⅰ実験において検証する内容	①地方部特有の道路構造への対応方法	急勾配への対応	○	○	○	○	○	○
		幅員が狭隘な箇所への対応	○	○	○	○	○	○
	②信号がない交差点への対応方法	交差点における対応	○	○	○	○	○	○
	③自動走行向け道路管理方法	道路脇の植栽管理	○	○	○	○	○	○
		除雪した路肩の雪への対応	－	－	－	○	－	－
	④混在交通対応方法	1車線区間での対向車への対応	○	○	○	○	○	○
		後続車の連なりや追い越しへの対応	○	○	○	○	○	○
		路肩駐車車両への対応	○	○	○	○	○	○
		自転車・歩行者への対応	○	○	○	○	○	○
	⑤停留所の設置方法	駐車位置への正着	－	－	－	－	○	－
Ⅱ走行環境改善手法	①地方部特有の道路構造への対応方法	専用空間化・片側の専用レーン化・一方通行化	○	○	○	○	○	○
	②信号がない交差点への対応方法	簡易的な信号の設置	－	－	－	○	－	○
	③自動走行向け道路管理方法	自動走行位置等の適切な設定	○	○	○	○	○	○
		積雪時を想定した走行位置の設定	－	－	－	○	－	－
	④混在交通対応方法	待避空間の設置	○	○	○	○	○	○
Ⅲ社会的受容性向上施策	①地方部特有の道路構造への対応方法	走行路の明示	○	○	○	－	○	○
	②信号がない交差点への対応方法	車両の技術水準に合わせた適切なルート設定	○	○	○	○	○	○

また、利用者、地域住民を対象にアンケート調査（事前、事後）を実施し、社会受容性の変化、ビジネスモデルの検証をおこなった。検証項目を以下に示す。

表 5-2 アンケート検証項目（事前）

分類	細目
運転免許保有状況	保有の有無、返納等
自動車保有・運転状況	週当たり運転回数、時間、事故の経験、運転技術への自信等
日常の移動状況	外出頻度、目的、手段
自動車による送迎の状況	送迎する（される）状況
地域のバスの満足度	ルート、便数、料金等への満足度
自動運転による公共交通への賛否	賛否、利用意向、信頼度等
以前実施した短期実証に参加したか	参加状況
回答者属性	年齢、性別、職業、居住地域、外出困難の状況、不安

表 5-3 アンケート検証項目（事後）

分類	細目
実験の参加状況	回数、目的等
今回の取組の満足度	利便性、ルート、頻度、定時性等
将来のサービスへの意向	支払意思額、利用意向、外出機会増加の可能性、改善希望等
実験車両について	乗車中のヒヤリ体験、乗り心地、車両の設備等
デマンド予約について	運行時間、許容待ち時間、乗降場所、利用状況、予約サイト等
将来の運営への協力意向	運営スタッフとしての協力意向、協力の条件、不安点等
自動運転による公共交通への賛否	賛否、利用意向、信頼度等
実験時の走行空間確保方策について	認知度、わかりやすさ、許容度（実験時、将来）、必要性等
実験箇所毎の質問項目	拠点について、連携サービスについて等

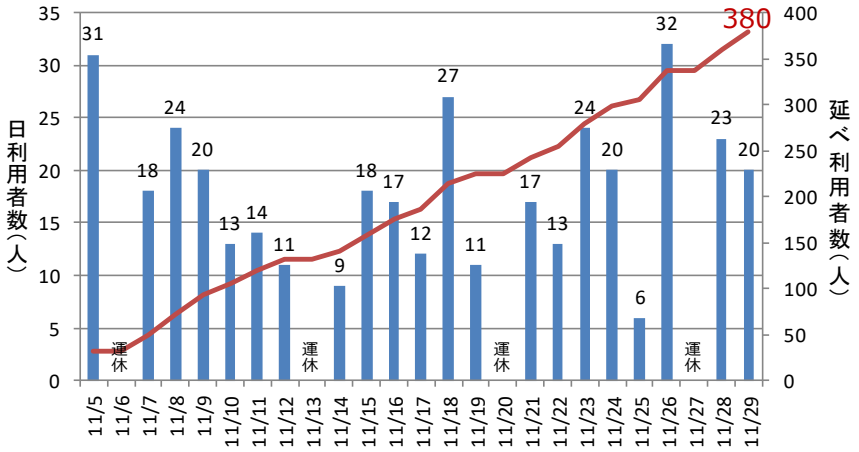
5.2. 評価分析（道の駅「南アルプスむら長谷」）

5.2.1. 利用結果概要

1）人流関連

①期間中の利用者数の推移

実験では、延べ 380 人が乗車した。利用者数が最も多かったのは、実験 19 日目（11 月 26 日）の 32 人であった。なお、この利用者数には関係者等による視察試乗は含まない。

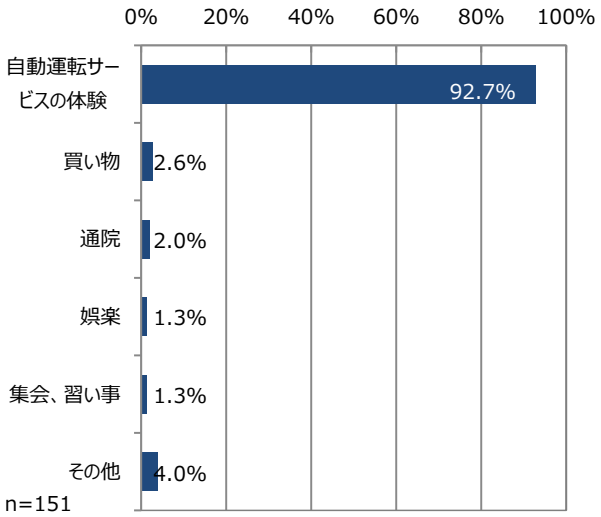


データ：IC カード乗車記録

図 5-1　利用者数の推移

②利用目的別利用者割合

利用目的は、自動運転サービスの体験が約 93%で最も多かった。買い物や通院など日常生活での利用もみられた。

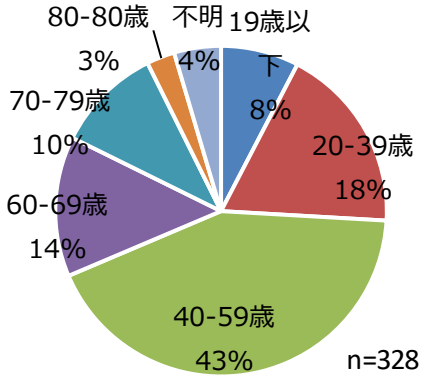


データ：利用者事後アンケート

図 5-2　利用目的

③年齢別利用者割合

利用者のうち 60 歳以上の高齢者が約 1/4 であった。最も多い年代は 40～50 歳代であった。

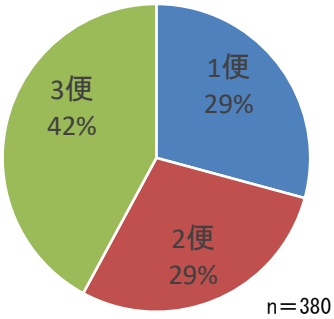


データ：利用登録情報

図 5-3　年齢別利用者割合

④便別利用者数

道の駅発を 14 時とした 3 便の利用者が最も多く約 42%であった。

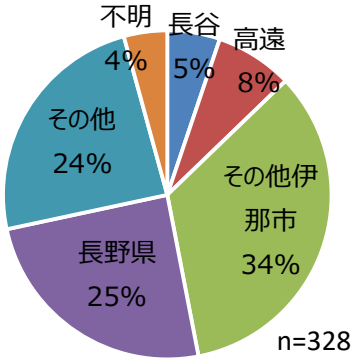


データ：IC カード乗車記録

図 5-4　便別利用者割合

⑤居住地別利用割合

利用者の居住地は伊那市内が約 47%であった。長谷地域は 5%、高遠地域は 8%であった。

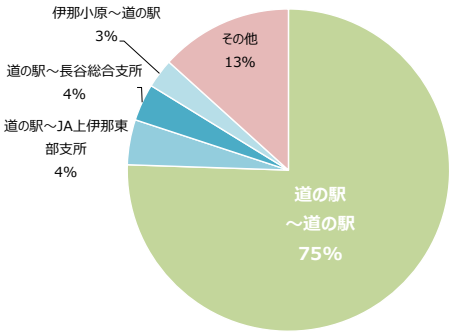


データ：利用登録情報

図 5-5　居住地別利用者割合

⑥乗降場所別利用者数

乗降場所別の利用者数は、道の駅～道の駅の乗車が 75%であった。道の駅～JA 上伊那東部支所・長谷総合支所・伊那小原という利用もみられた。



データ：IC カード乗車記録

図 5-6　乗降場所別利用者数

２）物流関連

①期間中の貨客混載実施状況

貨客混載による便は 1 回/週とし、実験中 3 回実施した。貨客混載は、スーパーから道の駅、道の駅からスーパーへ商品の移送を実施した。そのうち、1 回は道の駅からドローンに載せ替え商品の配送を実施した。商品は、味噌や蕎麦、お菓子などを配送した。







※配送用のスペースは、
座席1席分を利用





図 5-7　貨客混載の様子（道の駅⇒スーパー）



図 5-8　ドローンとの組み合わせによる貨客混載の様子

5.2.2. 技術課題の検証結果

１）実験において検証する項目

①地方部特有の道路構造への対応方法

1. 急勾配への対応

最大５度の勾配区間においても問題なく走行できた。



最大勾配:5度



最大勾配:4度

急勾配箇所



※急勾配に起因するイベントは発生せず

図 5-9　ルート上の急勾配箇所

2. 幅員が狭隘な箇所への対応

自動運転車両を優先的に通行させる区間を約 0.4km 設置した。

優先区間内では、実験期間前半に比べて実験期間後半のマニュアル介入回数が減少した。また、優先区間化の認知率が高く、予定を変更した道路利用者がいたことから周知および優先区間化の効果がみられたと考える。

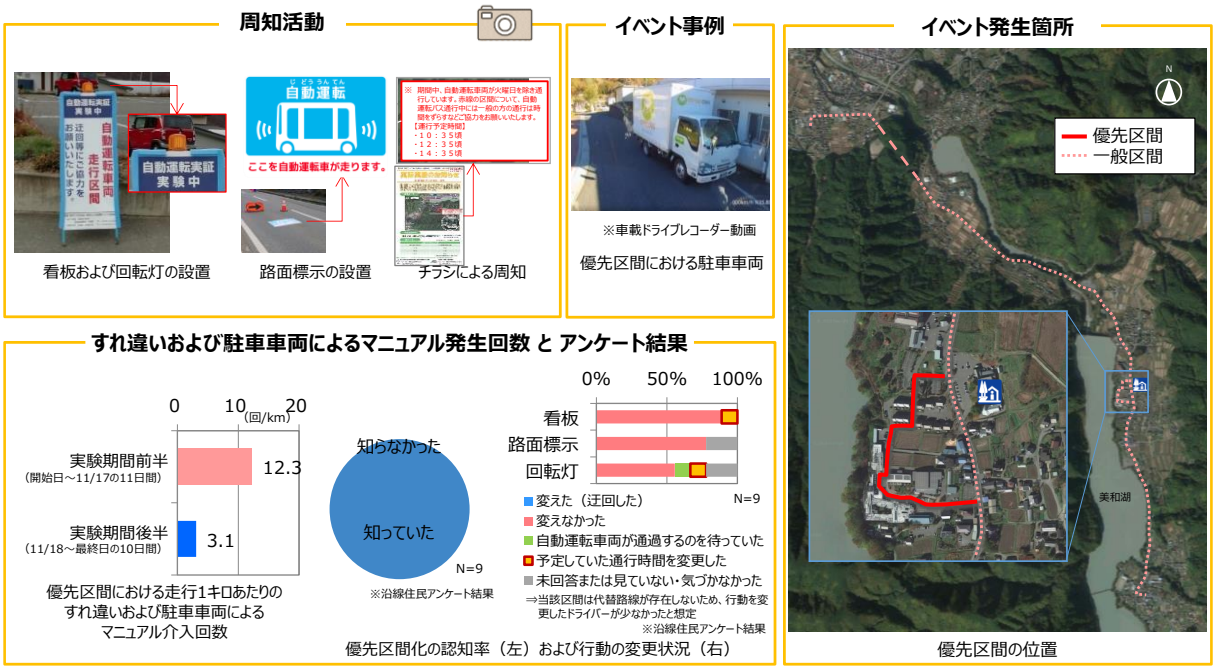


図 5-10　狭隘区間のイベント発生状況

②信号が無い交差点への対応方法

1. 交差点における対応

交差点におけるマニュアル介入回数 78 回のうち、52 回を信号なし交差点が占めている。交差点でのマニュアル介入のほとんどが他車両との譲り合いが要因となっている。

信号なし交差点における信号の整備や譲り合いによる停滞を回避する方法の検討が必要である。

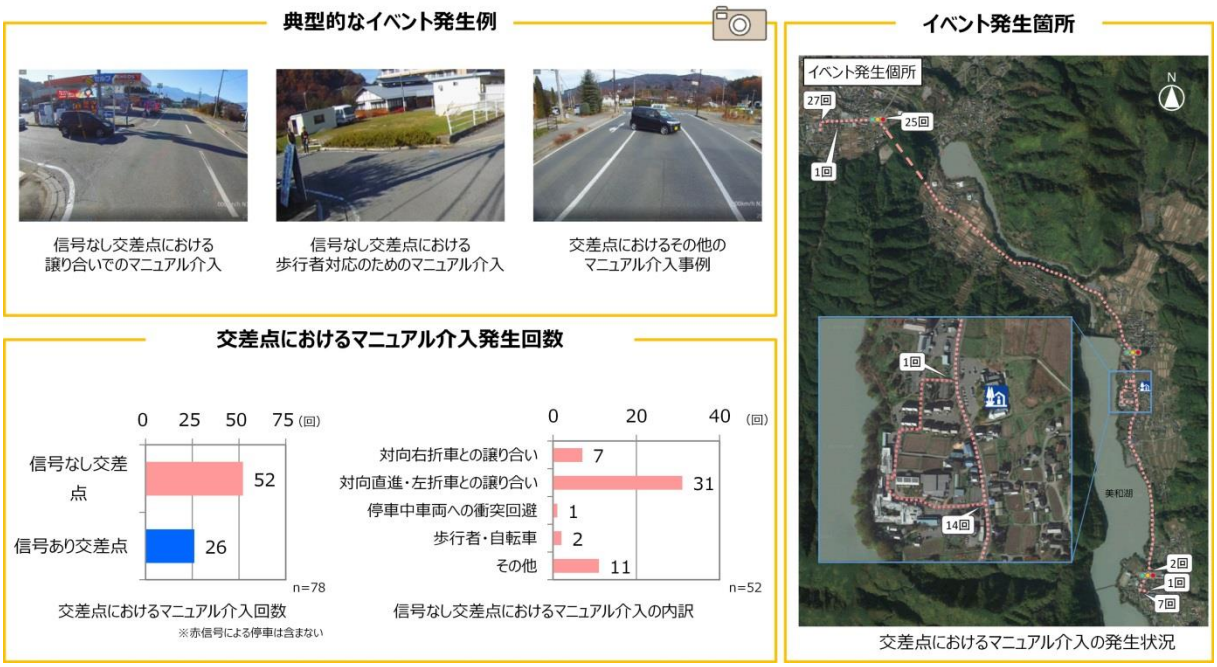
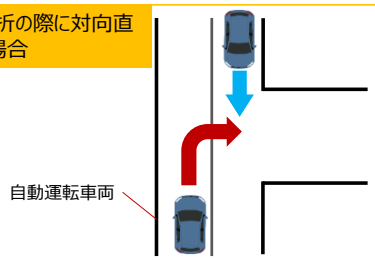
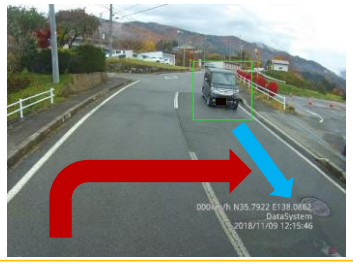


図 5-11　交差点におけるイベント発生状況

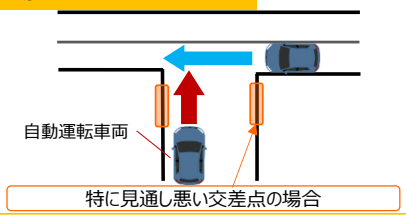
①自車が右折の際に対向直進車がいた場合

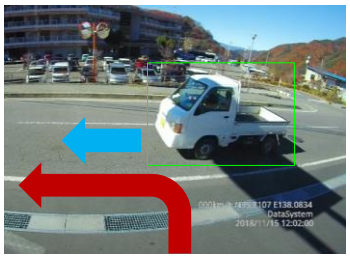




・対向直進車両の通過を待って右折する必要があるため、マニュアル操作介入

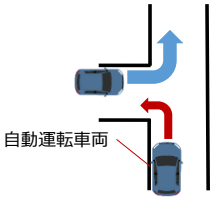
②主道路に出るタイミングで主道路を直進する車両がいた場合





・主道路を直進する車両の通過を待って主道路に出る必要があるため、マニュアル操作介入

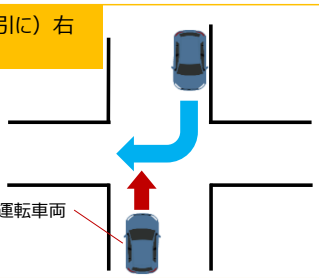
③幅員が小さい交差点での譲り合い





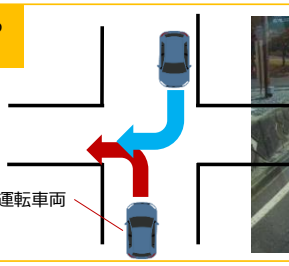
・幅員が小さい交差点では、譲り合いが必要であるため、マニュアル操作介入
左図では軽自動車が出て来るのを待ってから自動運転車両が進入

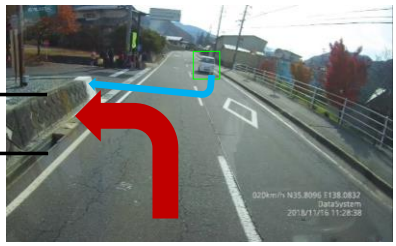
④対向車が（強引に）右折した場合



対象イベント無し

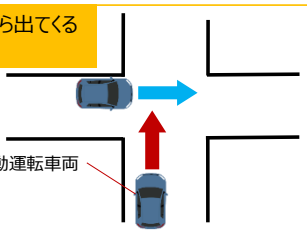
⑤同じ方向に曲がろうとする車両がいて譲った場合

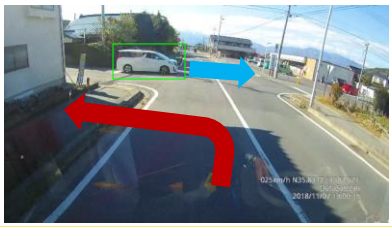




・同じ方向に曲がろうとする車両がいる場合、譲り合いが必要であるため、マニュアル操作介入

⑥横道・駐車場から出てくる車両がいた場合





・横道・駐車場から車両が道路に出てきた場合、譲り合いが必要であるため、マニュアル操作介入

図 5-12　交差点におけるイベント発生状況（詳細）

④混在交通対応方法

1. 一車線区間での対向車への対応

実験中、主に中央線のない区間（対向 1 車線）で離合時にマニュアル操作介入等により衝突を回避する対応が 9 回発生した。

中央線のある区間においても事前に設定された走行軌跡によっては対向車との接近が懸念される。

離合時の側方余裕がない箇所では、待避場所の設置の検討が必要であると考える。

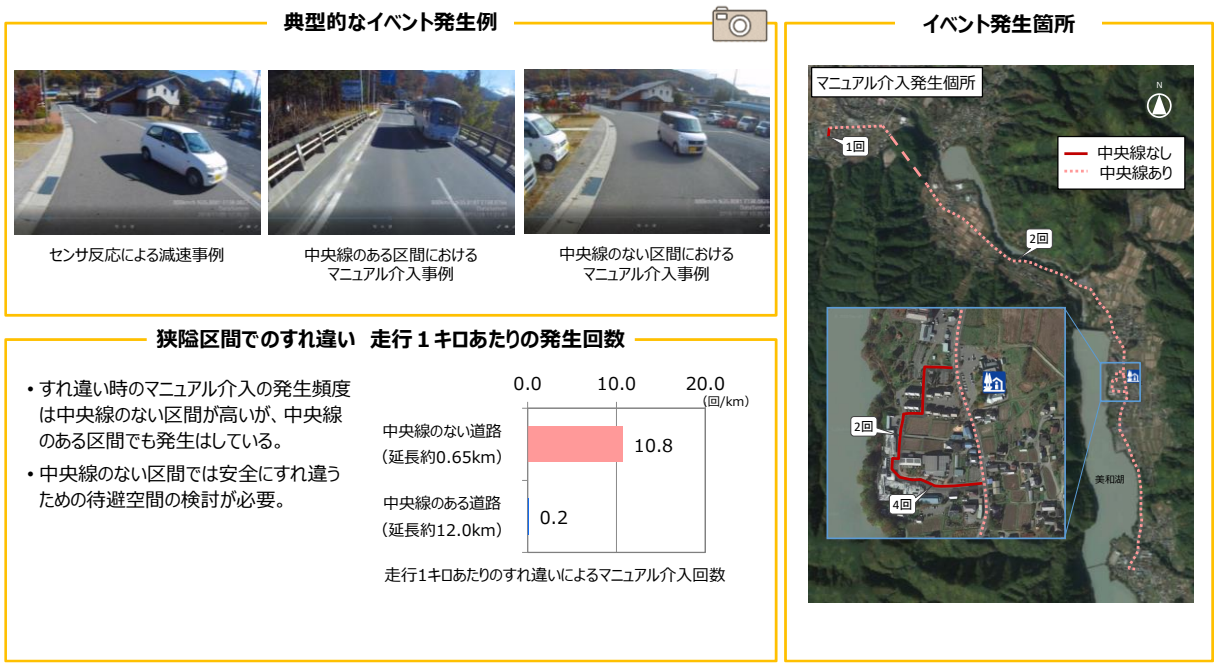


図 5-13　一車線区間におけるイベント発生状況

2. 後続車の連なりや追い越しへの対応

自動運転車両が低速であることから、中央線のある 2 車線区間で後続車の追い越し・追い抜きによるマニュアル介入が 5 回発生した。

追い越される際に追い越し車両を障害物として検知し減速するケースや、対向車が来ており追い越し車両との並走を避けるためにマニュアル介入により減速するケースがあった。

安全に追い越しさせるための待避場所等の検討、低速走行への理解を深める啓発などが必要である。



図 5-14　追越し・追い抜き時のイベント発生状況

3. 路肩駐車車両への対応

家屋や田畑など人の出入りがある区間において、路肩駐車車両を避けるためにマニュアル介入が 16 回発生した。

施設や家屋が連坦する狭隘区間や日常的に駐車していると思われる箇所で複数回発生した。

施設周辺の駐車場の活用や、地域の交通手段として協力を促す啓発活動が必要である。

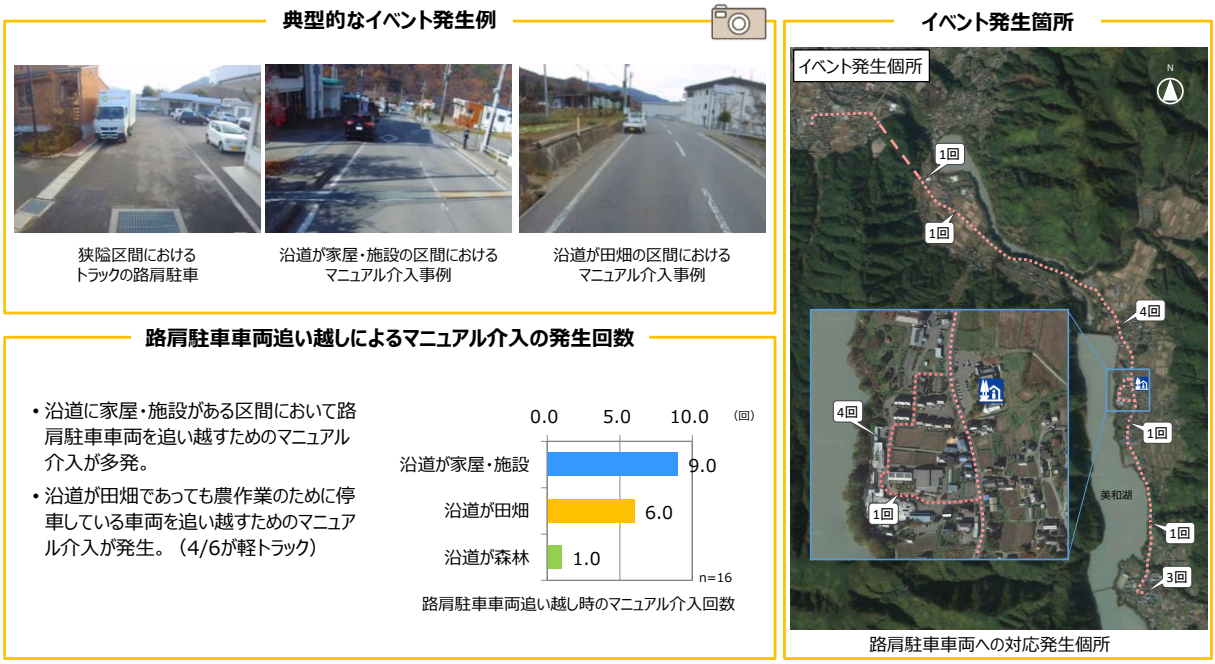


図 5-15　路肩車両追い越し時のイベント発生状況

4. 自転車・歩行者への対応

歩行者を避けるためのマニュアル介入が単路部において 6 回、交差点部において 2 回発生した。

単路部では歩道があっても、路肩・路側帯を通行している事例があった。

地域住民に対する歩道上の通行の啓発や、歩道未整備区間における安全確保の方法の検討が必要である。

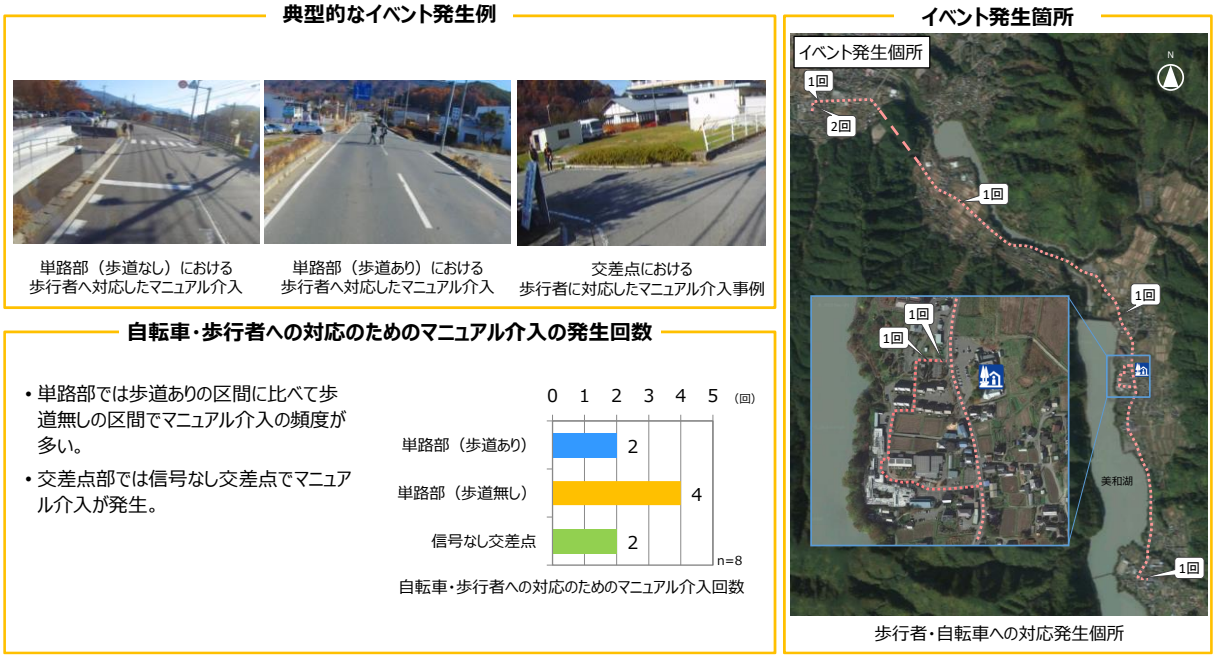


図 5-16　自転車・歩行者を避ける際のイベント発生状況

2）走行環境改善手法

①地方部特有の道路構造への対応

磁気マーカの敷設にあたっては、交差点から約 30m の距離を確保し軌道が安定する位置からとした。また、クランク部は直線部と比較して磁気マーカの埋設間隔を狭め施工を行った。

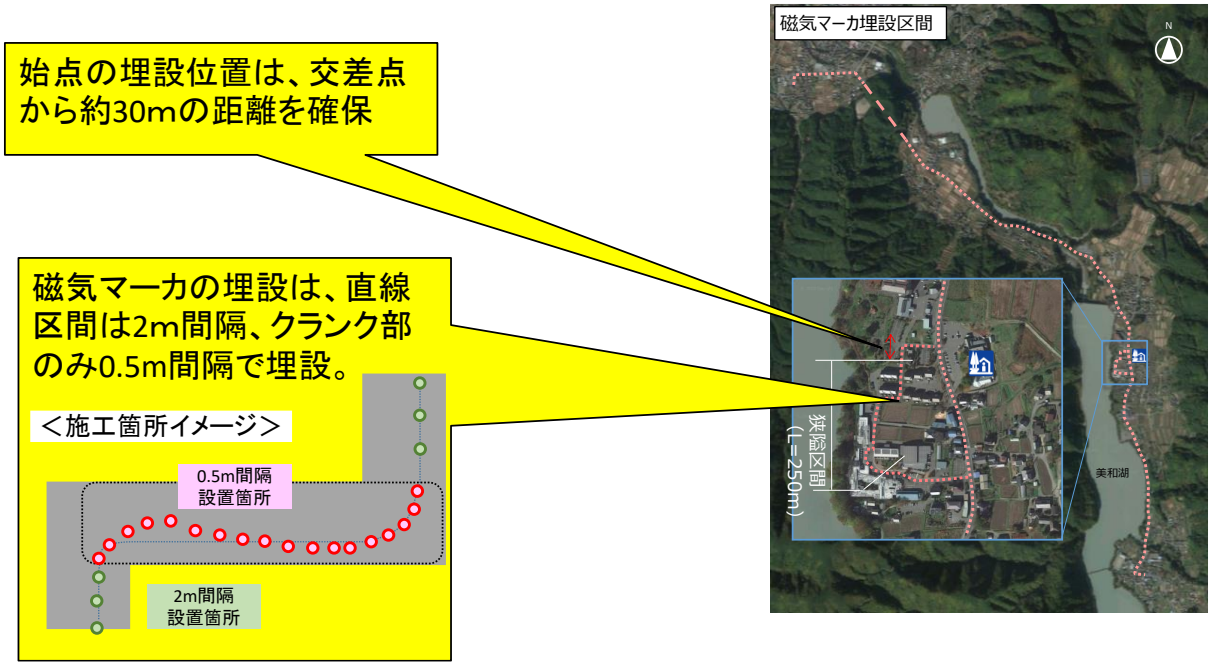


図 5-17　地方部特有の道路構造への対応（狭隘区間の磁気マーカ埋設方法の工夫）

④混在交通対応方法

1. 待避空間の設置

既存バスベイ等を利用して低速走行する自動運転車両を待避させ、後続車両に追い抜きをさせる対応を実施した。

実験当初は単路部における追い越しが多発していたが、実験後半にはバスベイ（待避空間）での追い越し割合が増加した。待避空間で自動運転車両を追い越し可能であることが地域に浸透したためだと考える。

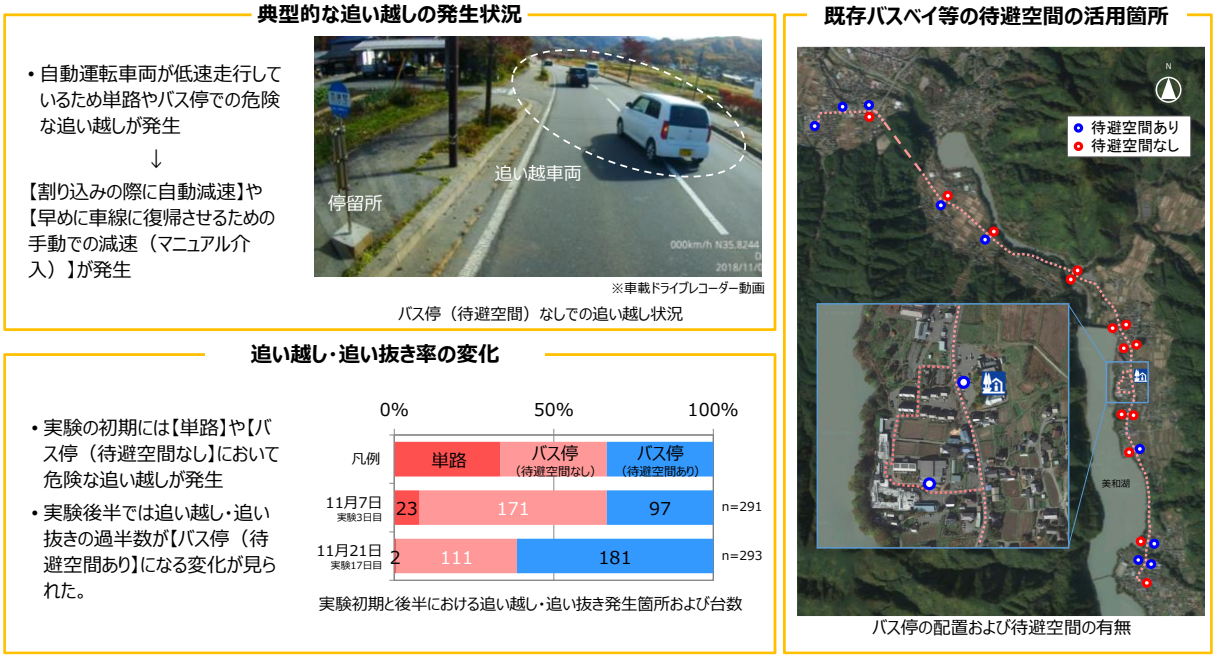


図 5-18　退避空間を活用した構造者の追越し状況

3）社会的受容性向上施策

①地方部特有の道路構造への対応方法

1. 走行路の明示

実験 3 日前から実験区間の前後および代表点において周知看板を設置した。実験 9 日目から走行路を明示するために路面標示を行なった。

アンケート結果から看板により実験を認識した道路利用者がいたことから、看板および路面標示の設置による社会受容性向上に一定の効果が見られた。一方で気づかなかった道路利用者が約 70%おり、視認性や認識性の向上が必要である。

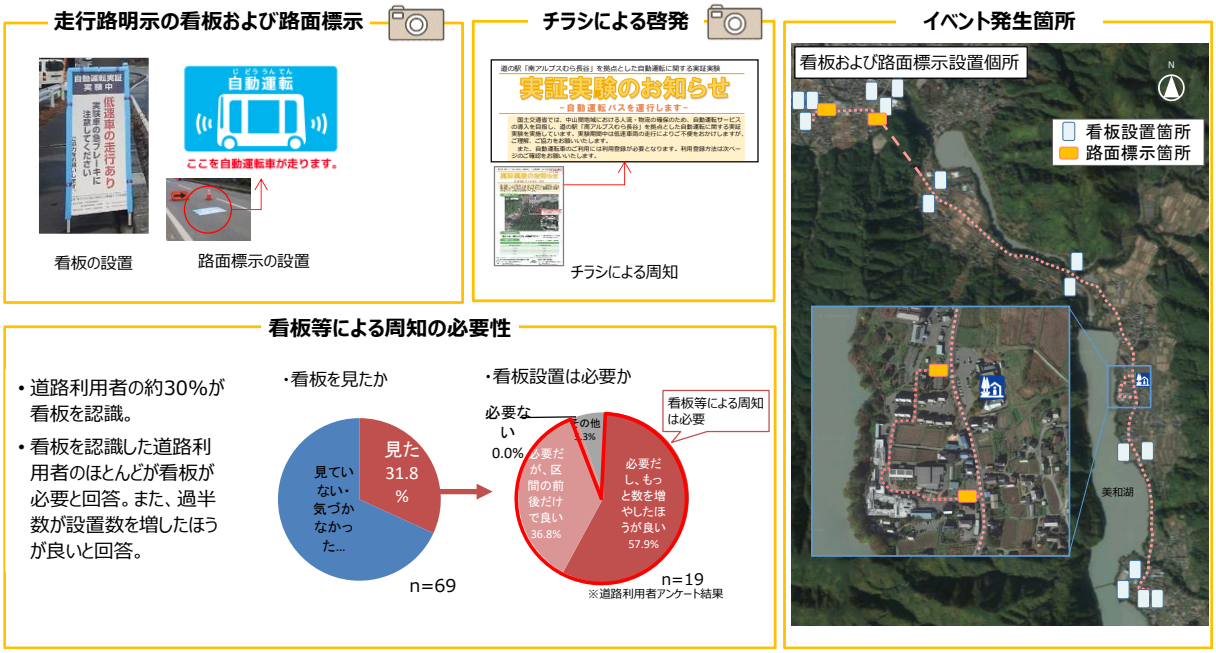


図 5-19　看板等による走行路の明示効果

②信号が無い交差点への対応方法

1. 車両の技術水準に合わせた適切なルート設定

磁気マーカを用いて走行する車両の場合、磁気マーカの読取精度（誤差）を踏まえた埋設位置（幅員方向）と埋設間隔（進行方向）での施工を実施した。



図 5-20　トンネル区間における磁気マーカ埋設方法の工夫

5.2.3. アンケート調査検証結果

実証実験の実施にあたり、今回検証する各種施策の有効性を確認するため、実験開始前、実験中、終了後の 3 回に分けて、利用者、道路利用者、優先区間沿線の住民または就業者に対するアンケート調査を以下のとおり実施した。

表 5-4　アンケート調査実施状況

種別	実施時期	対象者	実施形式
事前	2018.11.5～11.29	バス利用者全員 回収サンプル 263 件（回収率 74%（回収数/登録者数））	利用登録時に配布、持参
実験中	2018.11.24～11.25	道路利用者（実験ルートを利用して道の駅に来訪した道路利用者） 回収サンプル数 69 件	調査員によるヒアリング
事後	2018.11.5～11.29	バス利用者全員 回収サンプル 151 件（回収率 46%（回収数/利用者数）） そのうち地域住民（伊那市在住者）は 69 件	利用登録時に配布、郵送回収
事後	2019.2.7～2.15	優先区間沿線の居住者または就業者 回収サンプル 9 件	対象者に手渡し、その場で回答

次ページ以降に検証結果を示す。

１）回答者の属性と日常の移動状況

①回答者の属性

＜回答者について＞

回答者は、60 歳代以上が約 36%、男性が約 70%、伊那市在住の方が約 46%であった。

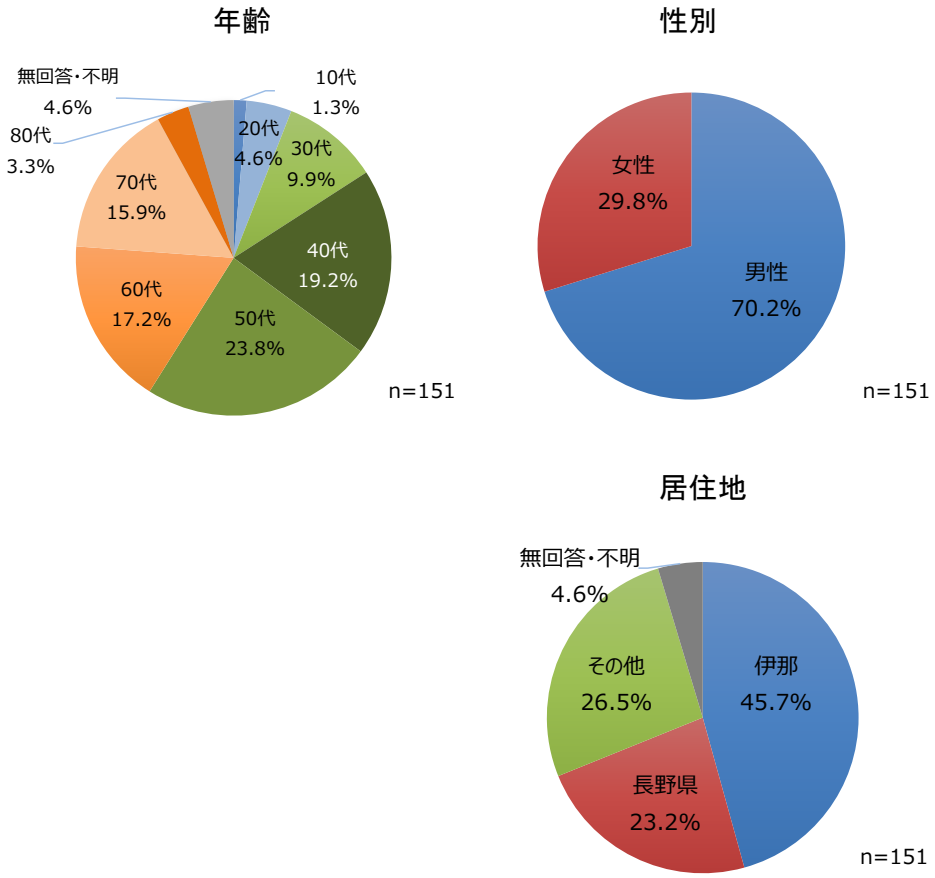


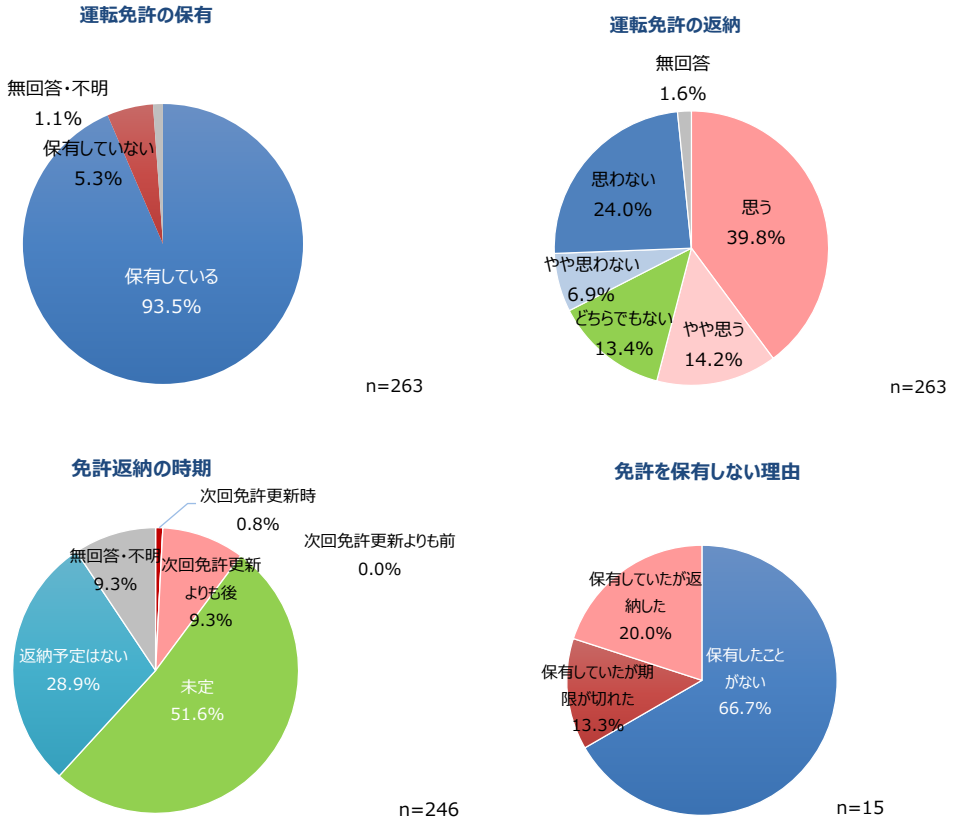
図 5-21　回答者属性（バス利用者）

＜運転免許の保有状況＞

運転免許を保有している回答者は約 94%であった。

運転免許を（いつかは）返納しようと思う回答者は、約 54%であった。運転免許の返納時期は次回免許更新時と考えている回答者は 0.8%、次回免許更新よりも後と考えている回答者は約 9%であった。

運転免許を保有しない理由は、保有したことない回答者が約 67%であった。



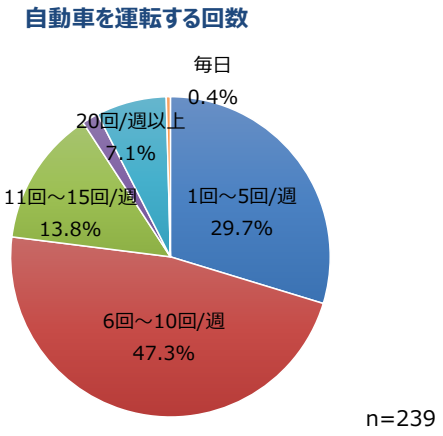
データ：利用者事前アンケート

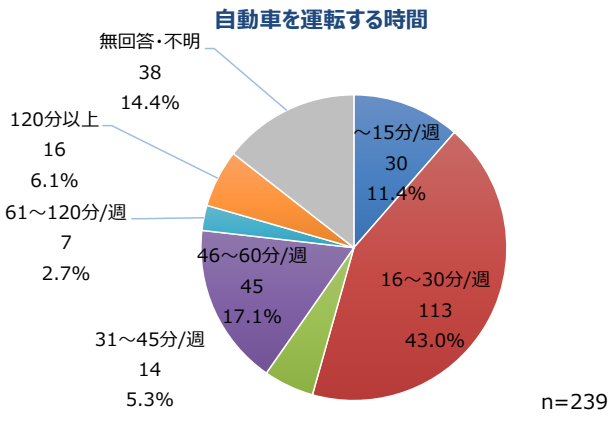
図 5-22　運転免許保有状況

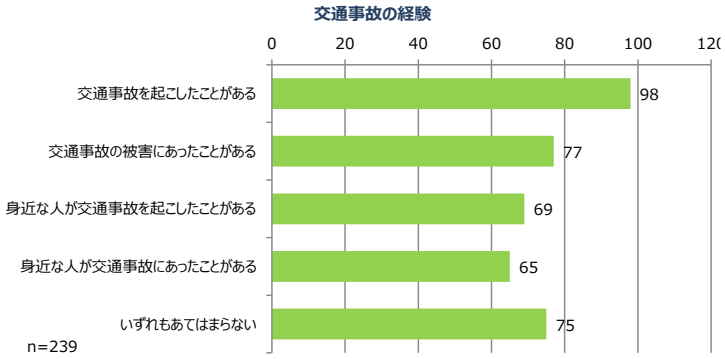
＜自動車の保有、運転状況＞

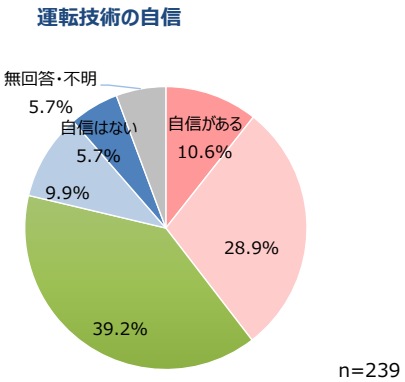
自動車を運転する回数は6回～10回/週が約47%、時間は16分～30分/週が約43%であった。

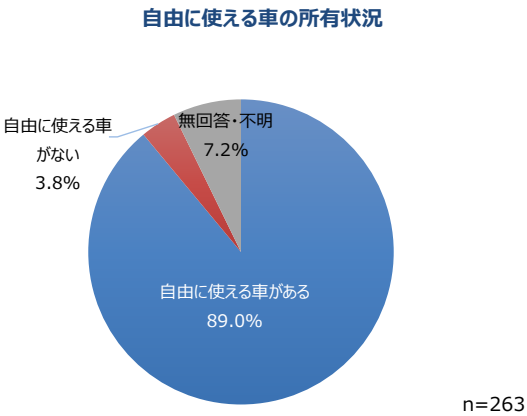
自由に使える車を所有している回答者は、約89%であった。

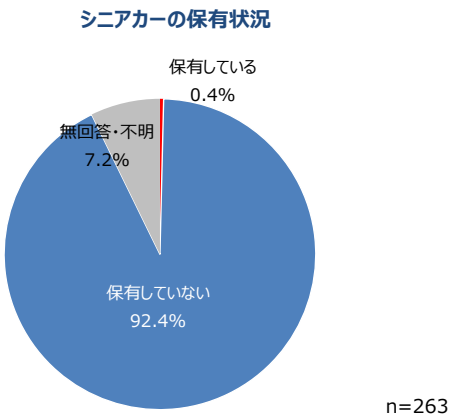










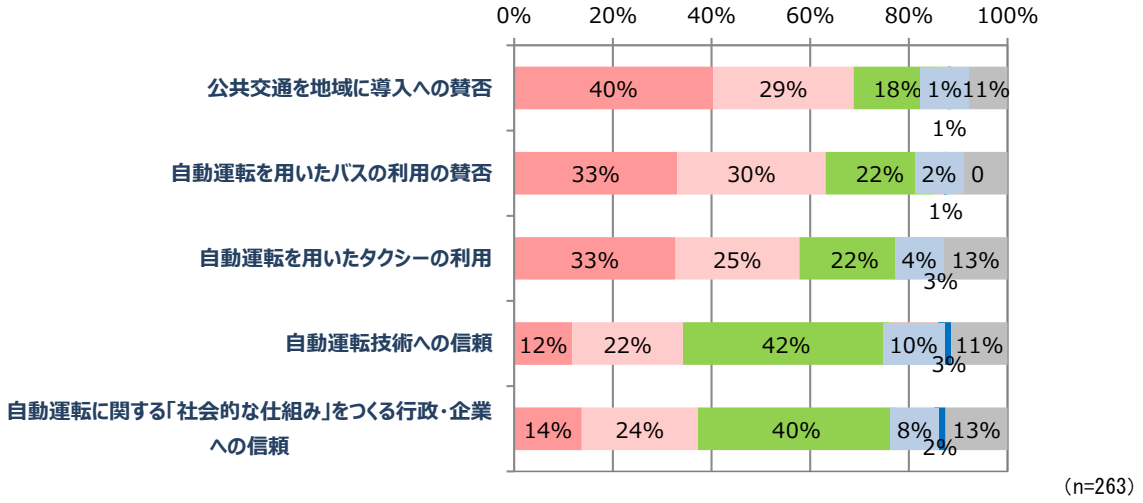


データ：利用者事前アンケート

図 5-23　運転状況・自動車の保有

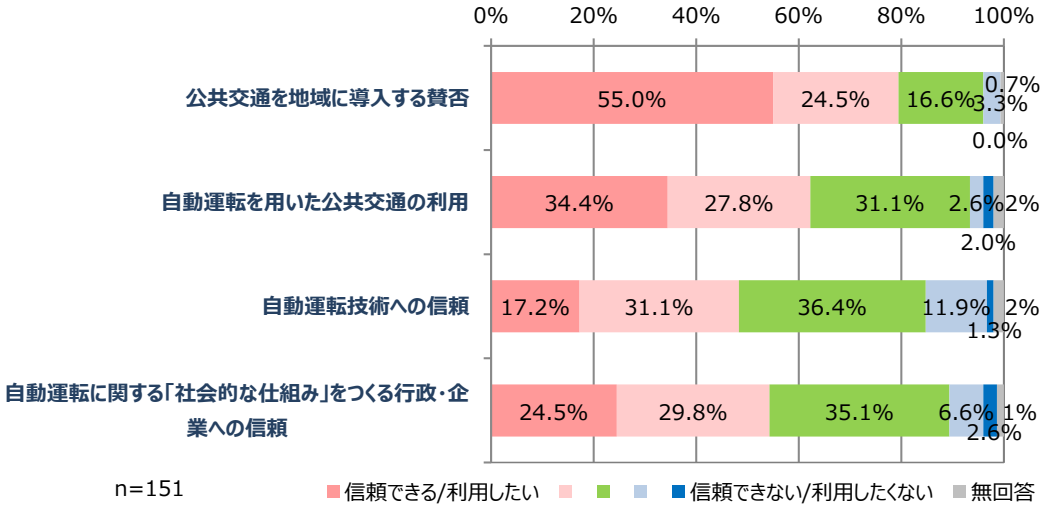
＜自動運転による公共交通への賛否＞
　乗車経験の有無で導入の賛否、信頼性への印象が異なり、乗車後は好印象となっている。

事前



データ：利用者事前アンケート

事後

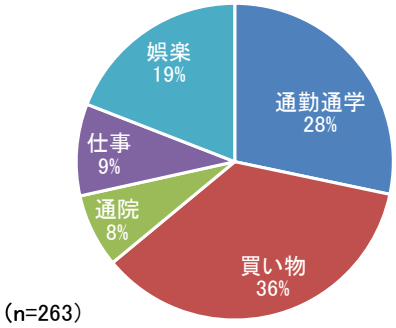


データ：利用者事後アンケート

図 5-24　自動運転による公共交通への賛否（事前・事後）

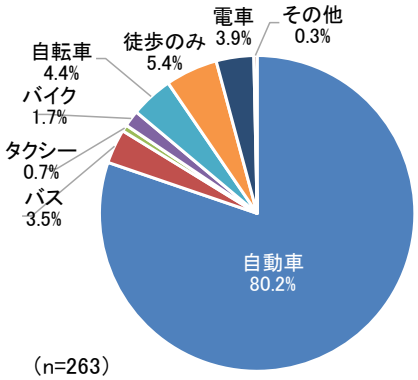
②日常生活での移動について
＜日常の移動状況＞
　外出の目的は通勤通学が 28%、買い物が 36%であり、外出の際の移動手段は自動車が 80%であった。

外出先の目的地



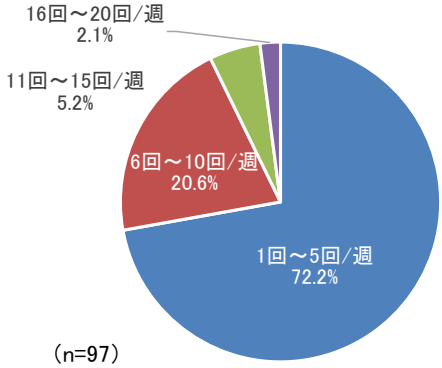
（n=263）

外出の際の移動手段



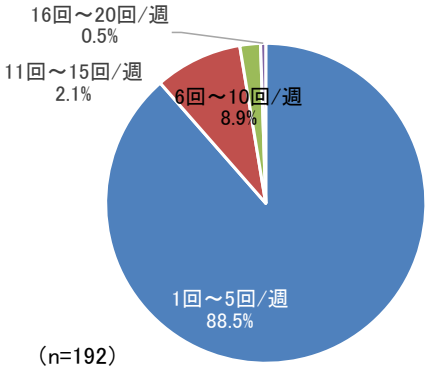
（n=263）

通勤通学



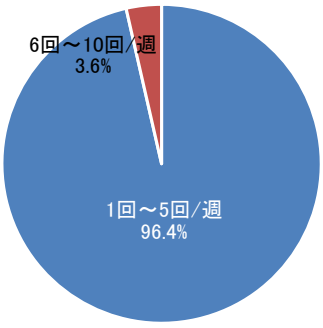
（n=97）

買い物



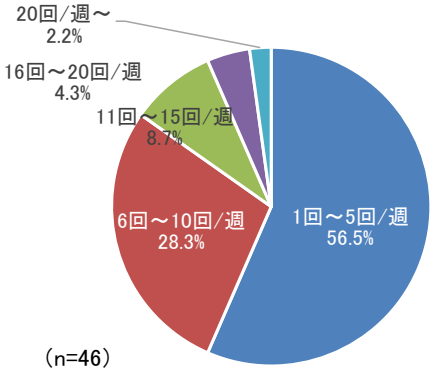
（n=192）

通院

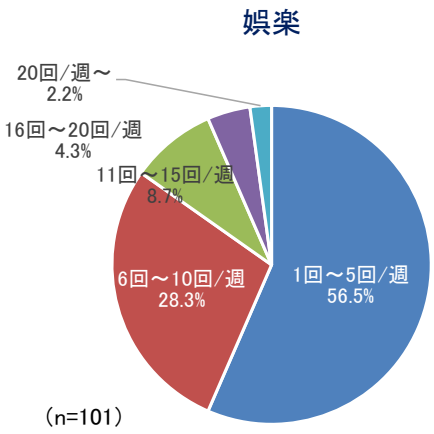


（n=28）

通院



（n=46）

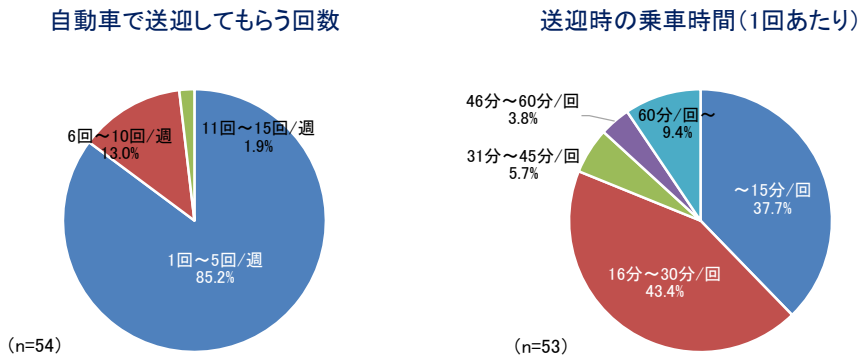


データ：利用者事前アンケート

図 5-25　日常の移動状況

＜自動車による送迎の状況＞

自動車で送迎してもらう回数は 1～5 回/週が約 85%、1 回あたりの乗車時間は 15 分以内が約 38%、16 分～30 分が約 43%であった。

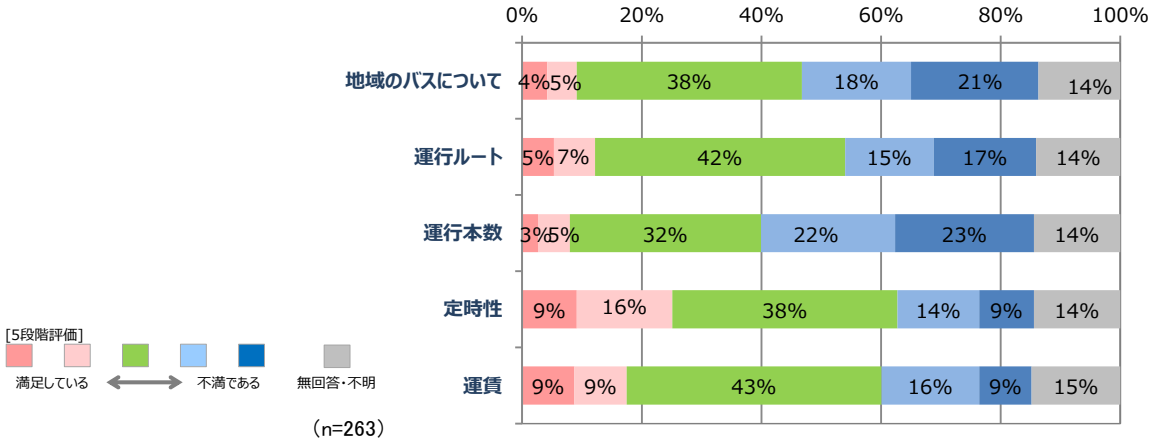


データ：利用者事前アンケート

図 5-26　自動車による送迎の状況

＜地域のバスの満足度＞

地域のバスの満足度は、満足が約 9%であった。満足度が高い項目は、定時性で回答者の約 25%が満足と回答した。その一方、満足度が低い項目は、運行本数で回答者の 8%が満足、45%が不満と回答した。



データ：利用者事前アンケート

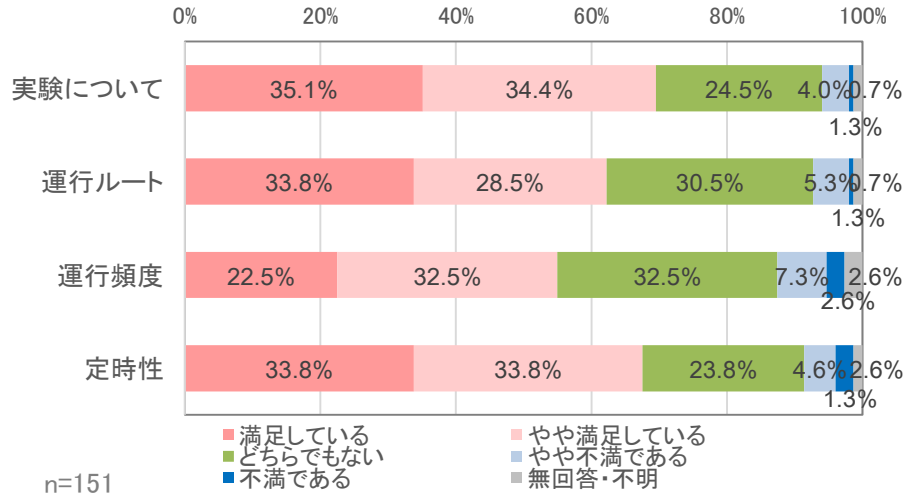
図 5-27　地域のバスの満足度

２）実証実験における検証項目への反応

①今回の取組の満足度

＜今回の実験の取組への満足度＞

実験全体に対しては、満足と回答者の約 70%が回答した。満足度が高い項目は定時性で満足と 68%が回答、満足度が低い項目は運行頻度で満足と 55%が回答した。

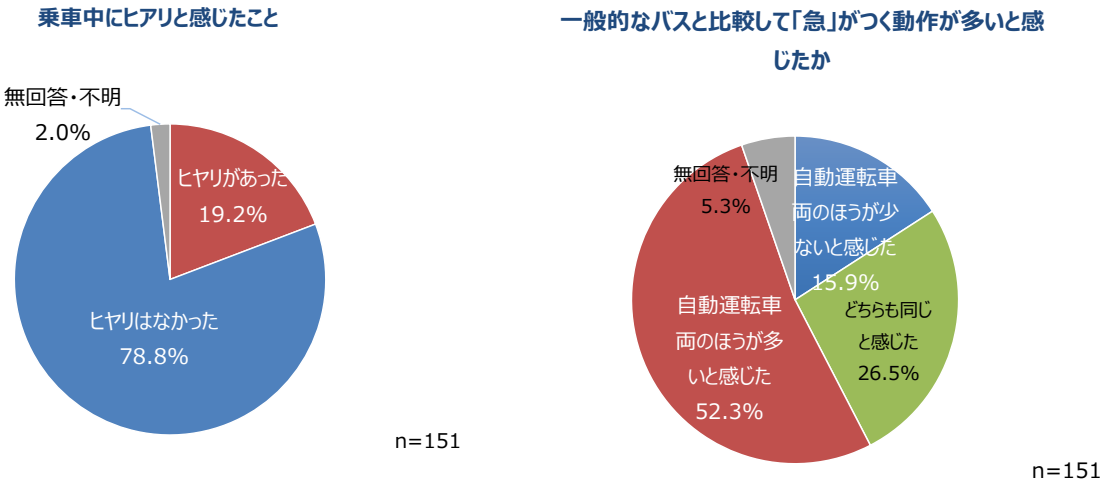


データ：利用者事後アンケート

図 5-28　実験の取組みへの満足度

＜今回の実験車両の乗り心地＞

自動運転車両に乗車中にヒヤリがあったと約 19%が回答した。一般的なバスと比較して自動運転車両の方が「急」がつく動作が多いと 52%が回答した。

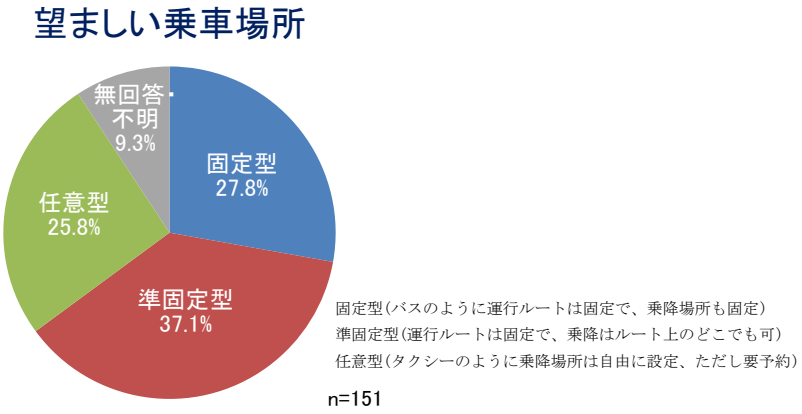


データ：利用者事後アンケート

図 5-29　実験車両の乗り心地

＜デマンド運行サービス、予約システムについて＞

乗車場所については、準固定型が望ましいと約 37%が回答した。

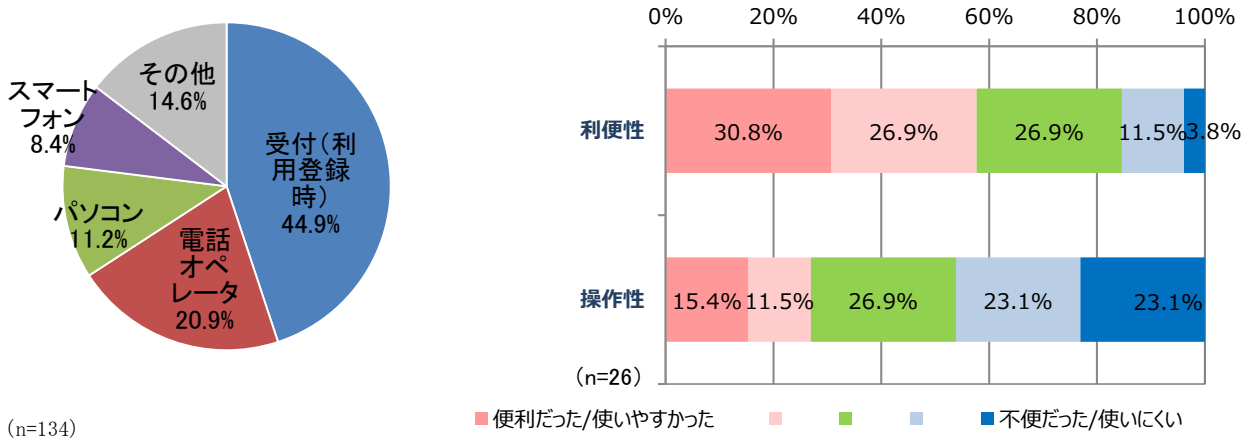


データ：利用者事後アンケート

図 5-30　望ましい乗車場所

予約方法は、利用登録時に受付で予約したと約 45%が回答した。その他、電話オペレータは約 21%、パソコン 11%、スマートフォンは 8%であった。

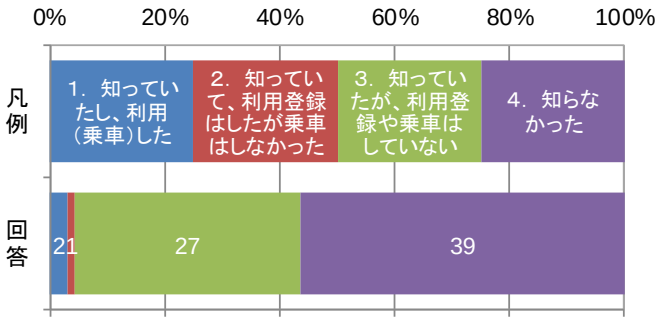
パソコンやスマートフォンで予約を行ったと回答した 26 名を対象に予約システムの利便性、操作性について聞いたところ、予約システムの利便性については便利だったと約 58%が回答した。操作性については使いやすかったと約 27%が回答、使いにくかったと 46%が回答した。操作性については、今後改良の必要があると考えられる。

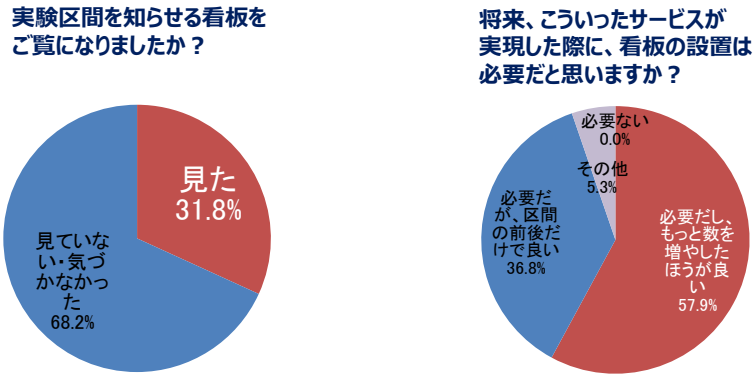


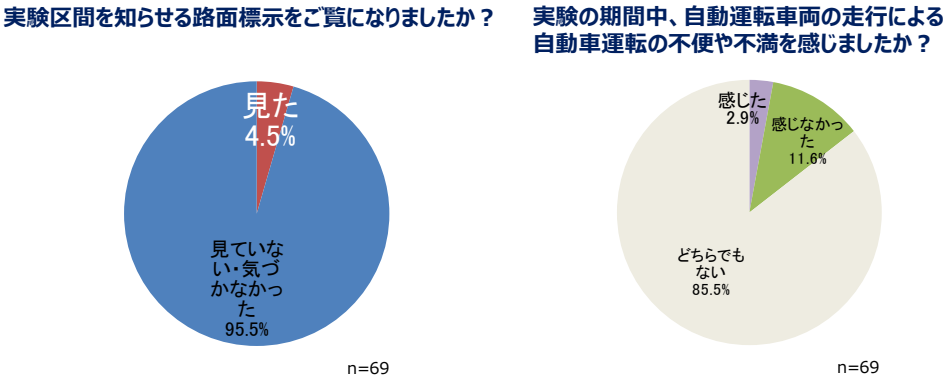
データ：利用者事後アンケート

図 5-31　予約手段と予約システムの評価

＜走行空間の確保方策について＞
専用空間の認知度、受容性
　道の駅に訪問した道路利用者のうち半数程度が実験を認知していた。
　自動運転車両と一般車両の混在について、道路利用者の約 58%が更なる周知の必要があると回答した。
　ほとんどの道路利用者が自動運転車両との混在に対し大きな不便や不満を感じていない。





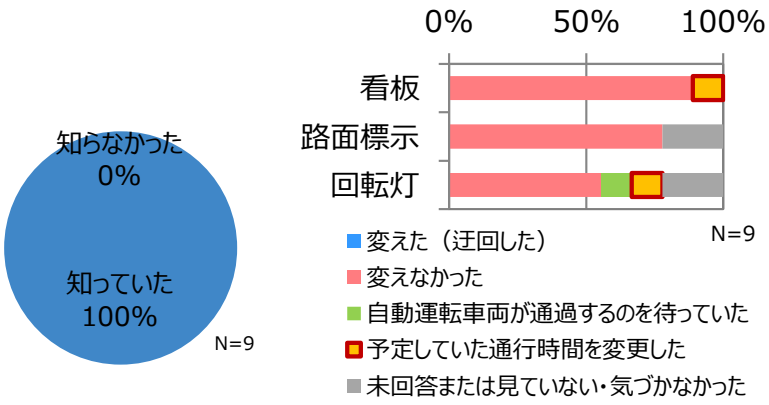


データ：道路利用者アンケート

図 5-32　走行空間の認知度・受容性

専用空間の周知手法の認知度

　専用空間については、回答数は 9 票と少ないが、知っていたと沿線住民の 100%が回答しており、認知率は高かった。また、予定を変更した道路利用者が存在したことから周知及び専用空間化の効果がみられたと考えられる。



データ：優先区間沿線の居住者または就業者アンケート

図 5-33　優先区間の認知率・行動の変更状況

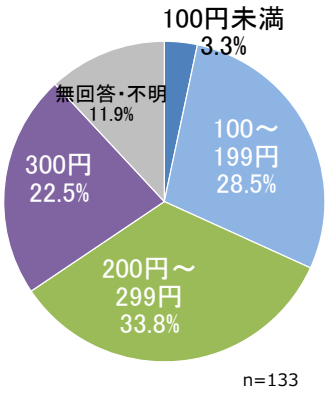
３）採算性、ビジネスモデルへの意向

①将来のサービスへの意向

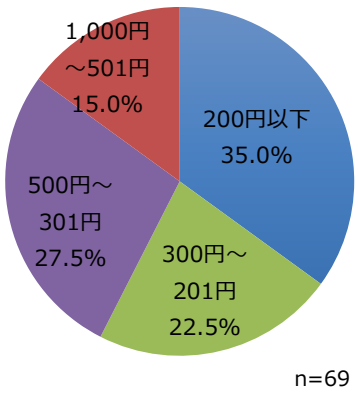
＜料金支払意思額＞

　支払い意思額は、約 200 円と約 29%が回答した。

　道路利用者（観光利用）は、約 200 円が約 35%と最も多いが、300 円以上も 40%以上であった。



データ：利用者事後アンケート



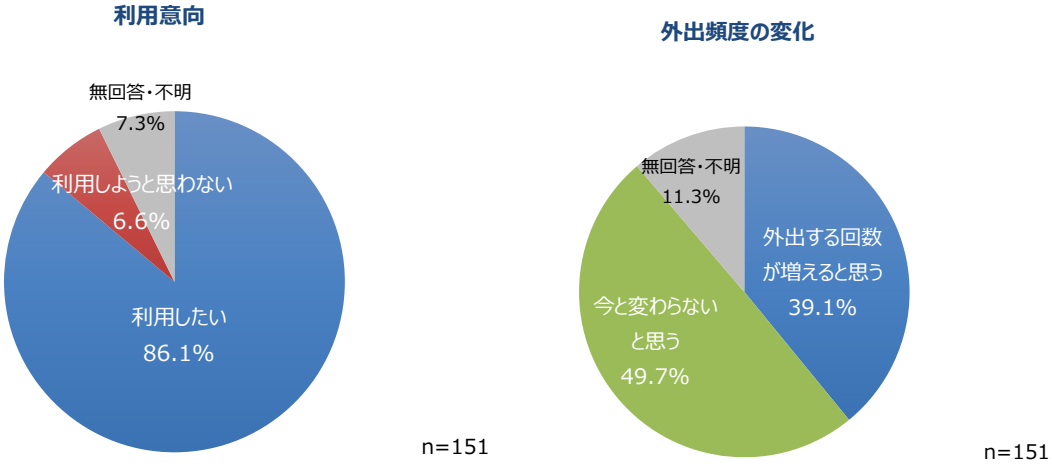
データ：道路利用者アンケート

図 5-34　支払い意思額

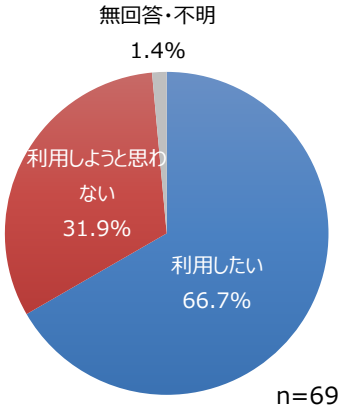
＜今回のサービスが実現した場合の利用意向＞

利用したいと利用者の約 86%が回答した。また、外出する回数が増えると思うと 39%が回答した。

道路利用者では、利用したいと 68%が回答した。



データ：利用者事後アンケート



データ：道路利用者アンケート

図 5-35　利用意向

5.2.4. 社会実装に向けたビジネスモデル、採算性

想定される収入は、地域住民の地域施設等への送迎による運賃収入、スーパーや道の駅への注文商品の輸送による配送料金の徴収が想定される。また、観光来訪者による地域施設等への送迎による運賃収入も想定される。

運営主体は、自治体、バス事業者やタクシー事業者、観光事業者といった関連事業者からの出資による事業体の創設を想定する。

本実証実験においては、地域の方のボランティア意向について把握はできなかったが、本実験では運行管理センターの係員の一部は地元の自動運転や運行管理に知見の無い方を雇用し、問題なく実施できた。将来的には、地元ボランティアの方の活躍が期待される。

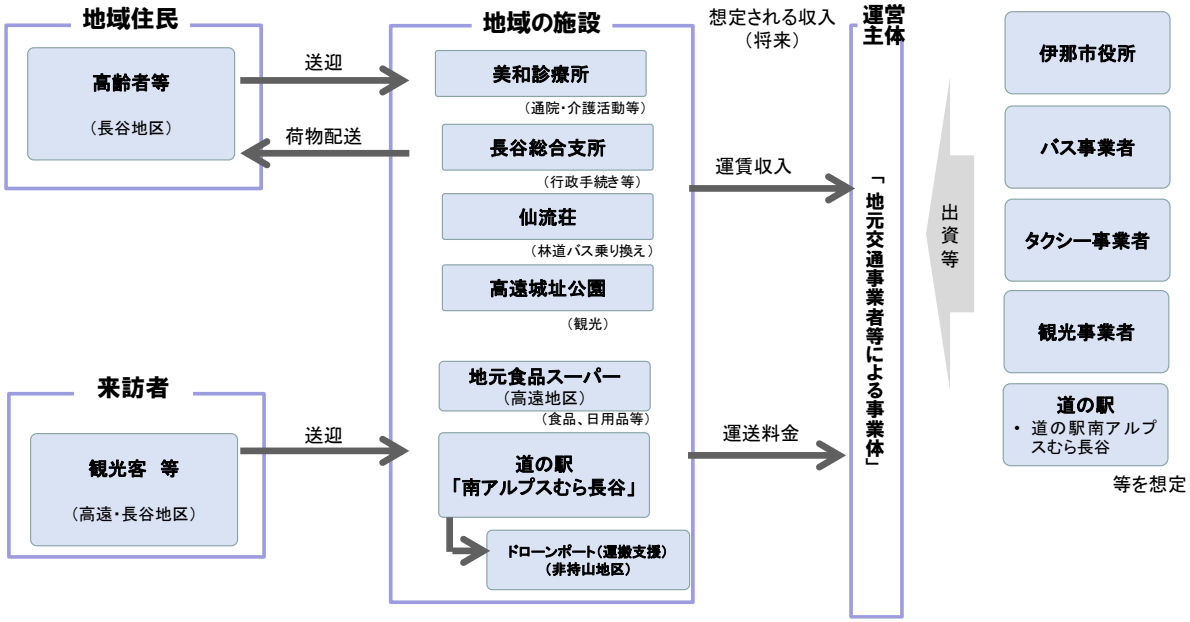


図 5-36　将来のビジネスモデル（案）

現状のコミュニティバスの運行（下図「①自動運転車両を導入しないケース」）と比較すると、自動運転バスサービスを導入した場合、支出の削減に伴う市（国）補填額の低減が期待される。具体的には、有償ボランティアの活用による人件費の削減が期待される。

一方で、収入の増加に伴う補填額の低減も期待される。具体的には、地域の方の旅客運送（下図「A.旅客輸送（地域の方）」）に加え、貨客混載による貨物配送（「B.旅客輸送（地域の方）＋荷物配送」）、観光客の輸送（「C.旅客輸送（地域の方、観光）＋荷物配送」）など、多様な連携方策による収入の拡大が期待される。

行政等の支援により、地域の運営主体が運営可能となる自動運転の導入に対応した整備方式の検討が必要であると考える。

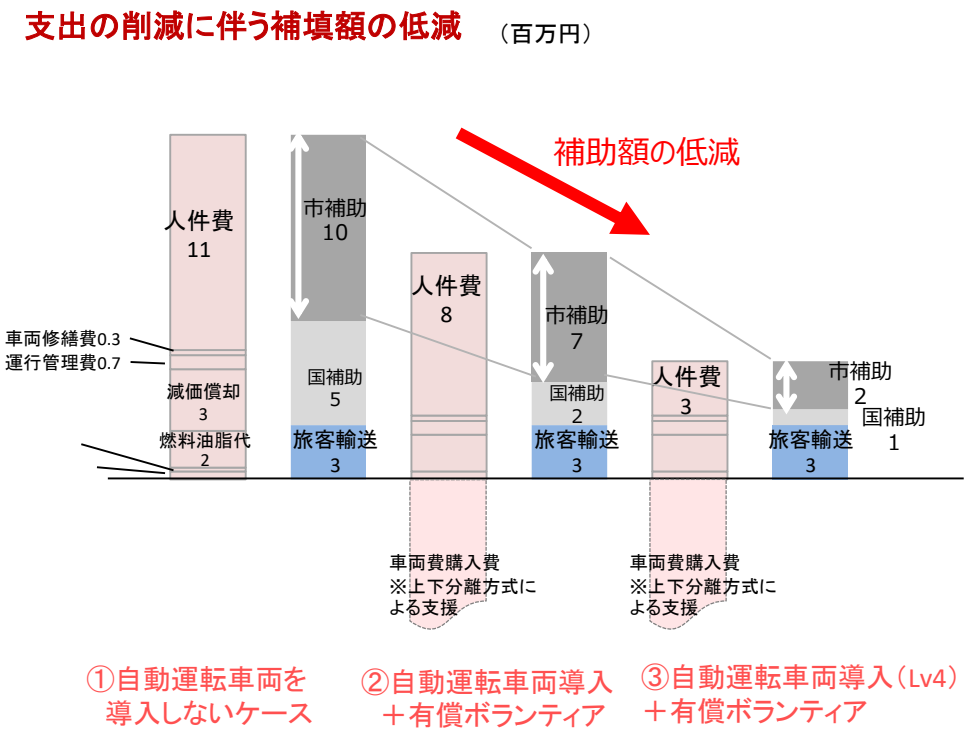


図 5-37　採算性の試算（支出の削減）

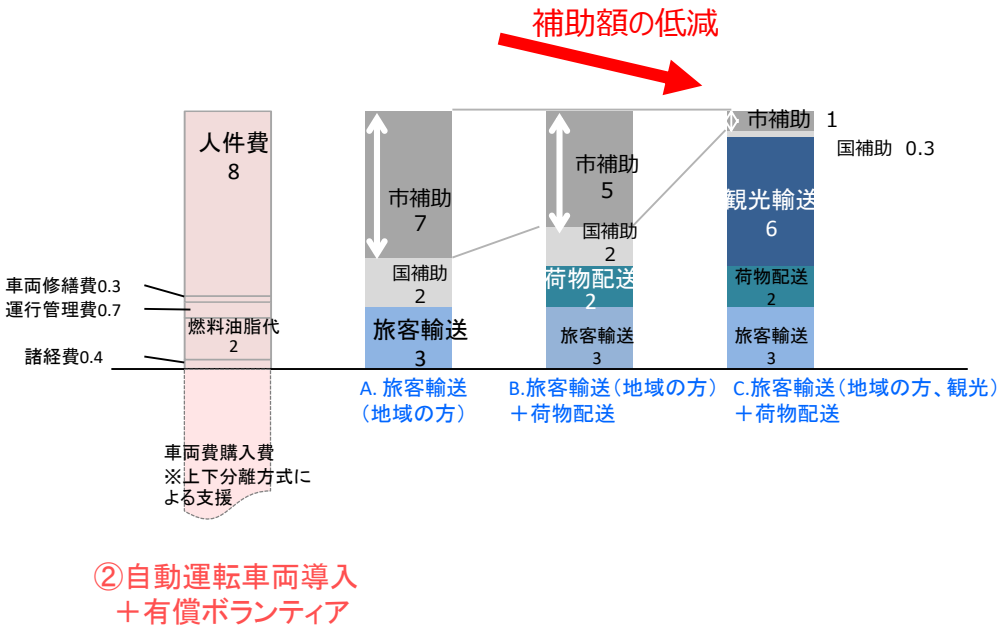


図 5-38　採算性の試算（収入の増加）

表 5-5　需要予測

分類	提供サービス	需要量 （想定する利用者数）	設定根拠
人流	地域住民の移動支援 （高齢者等の移動支援）	9,084人／年	• H29年度における長谷循環バスの利用実績（伊那市資料）
	観光客の移動支援	19,000人／年	• 平成29年度南アルプスむら長谷・美和湖来訪者数28,900人/7・8月 （H29年観光地利用者統計調査・ピーク時）×利用意向67%（アンケート調査結果）
物流	商品の配達	6,300個／年	• 長谷地区の世帯数790世帯（住民基本台帳）×利用意向67%（アンケート調査結果）×1回/月

※費用は概算の想定値
※四捨五入しているため収支の合計が異なる場合がある
国補助：地域公共交通確保維持事業の活用を想定

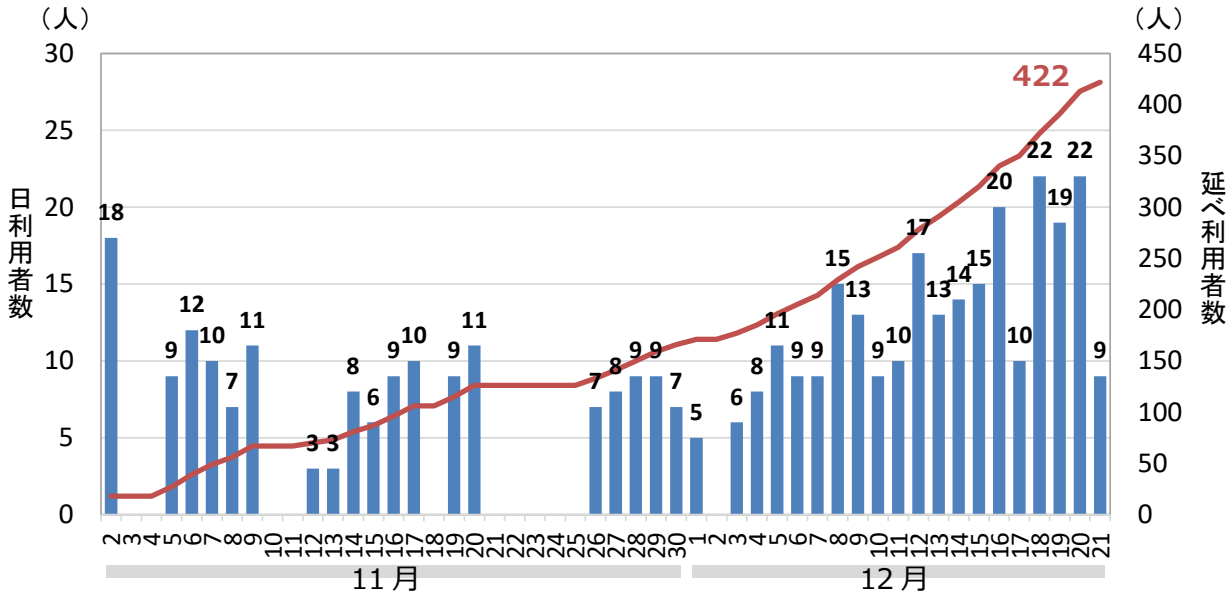
5.3. 評価の分析（みやま市役所山川支所）

5.3.1. 利用結果概要

１）人流関連

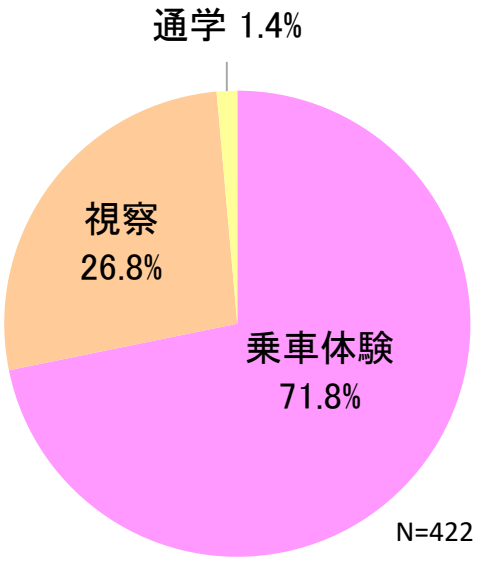
①期間中の利用者数の推移

期間中は延べ 422 人が乗車した。



②利用目的別利用者割合

乗車体験の利用がほとんどであった。

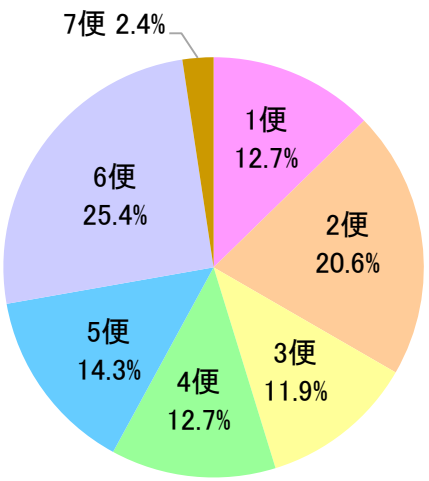


③便別利用者数

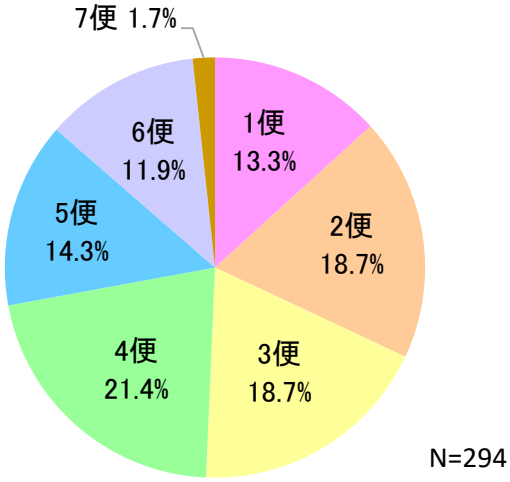
便別でみると、実験前半の定期便で運行していた期間は 6 便（JA 山川支所 16 時発）の利用が最も多かった。実験後半のデマンド便で運航していた期間は 4 便（14 時前後発；予約状況による）の利用が最も多いものの大きな差はなかった。

（1～3 便は午前中運行便、4～7 便は午後運行便）

＜11/2～11/20：定期便＞

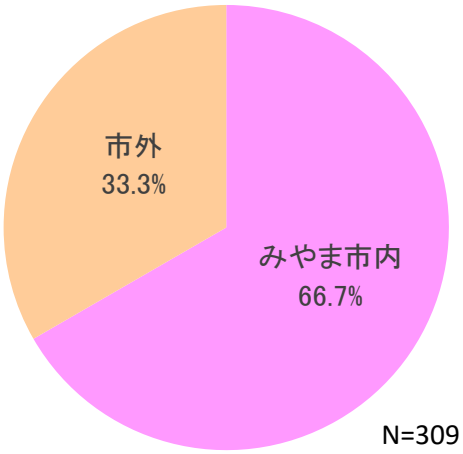


＜11/26～12/21：デマンド運行＞



④居住地別利用割合

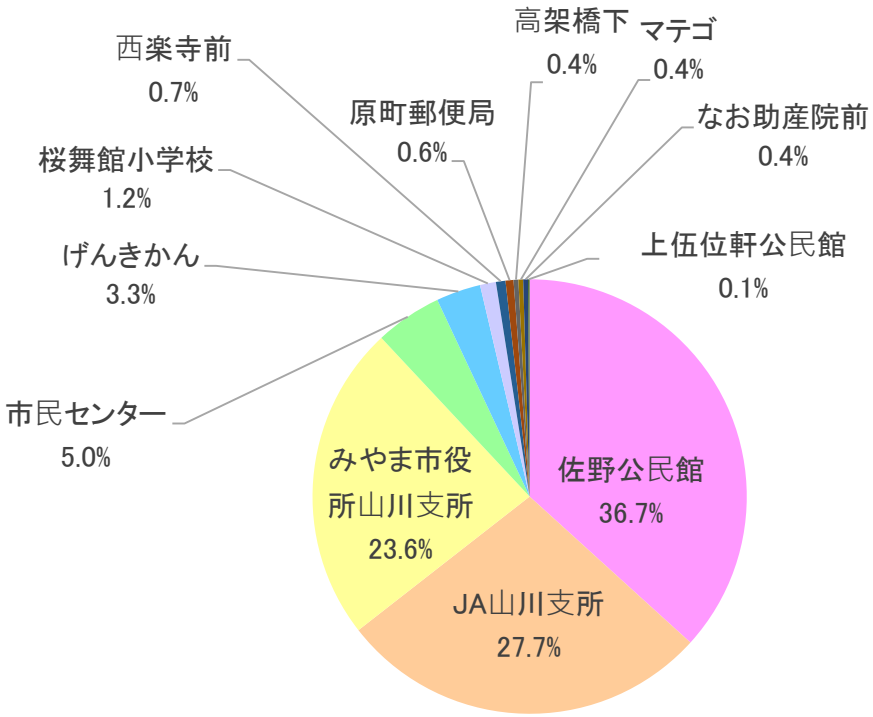
利用者の約 7 割がみやま市民で、市外からの利用者も約 3 割であった。

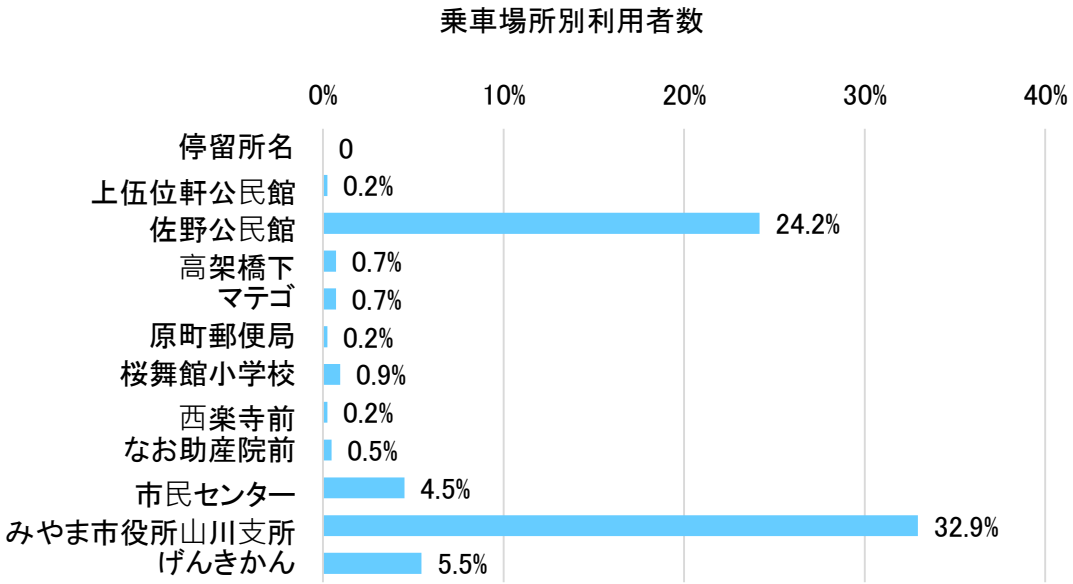


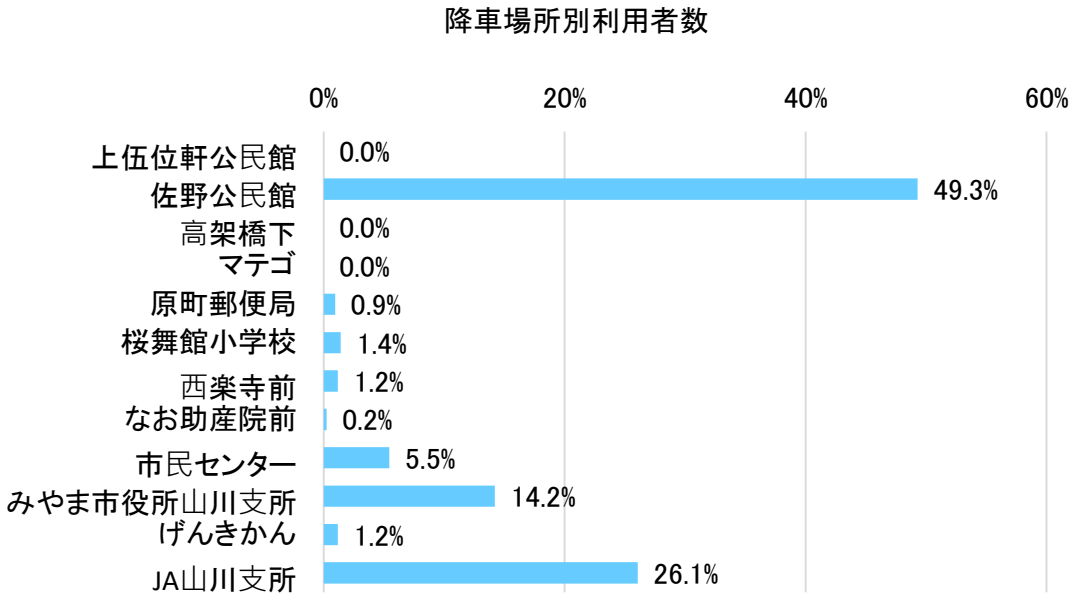
⑥乗降場所別利用者数

乗降場所は、佐野公民館、JA 山川支所、みやま市役所山川支所の順で多かった。

乗降場所それぞれでみると、乗車はみやま市役所山川支所、佐野公民館の順に多く、降車場所は、佐野公民館、JA 山川支所の順に多かった。






降車場所別利用者数
0%
20%
40%
60%
上伍位軒公民館
佐野公民館
高架橋下
マテゴ
原町郵便局
桜舞館小学校
西楽寺前
なお助産院前
市民センター
みやま市役所山川支所
げんきかん
JA山川支所
0.0%
49.3%
0.0%
0.0%
0.9%
1.4%
1.2%
0.2%
5.5%
14.2%
1.2%
26.1%

２）物流関連

①期間中の貨客混載実施状況

農家からみかんを集荷し、JA 山川支所までみかんの搬送を実施した。

●上伍位軒公民館　⇒　JA 山川支所（約６km）

12 月 12 日～14 日の 3 日間実施（１日２便）

●佐野公民館　⇒　JA 山川支所（約３km）

12 月 17 日～19 日の 3 日間実施（１日２便）



1 便 12 コンテナ（約 200kg）を搬送

5.3.2. 技術課題の検証結果

１）実験において検証する項目

①地方部特有の道路構造への対応方法

1. 急勾配への対応

最大７度の勾配区間においても問題なく走行することができた。

典型的なイベント発生例





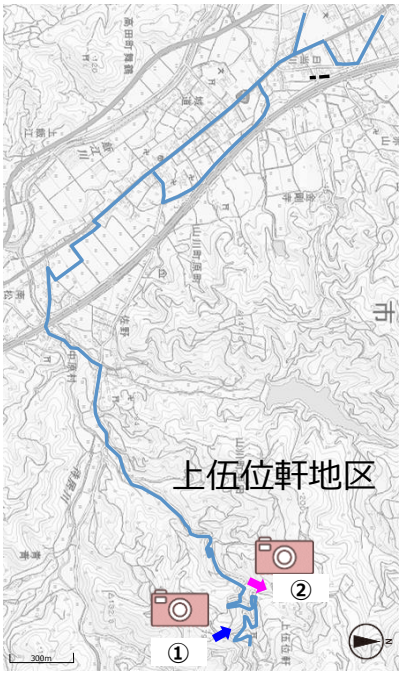
最大勾配:7度





最大勾配:7度

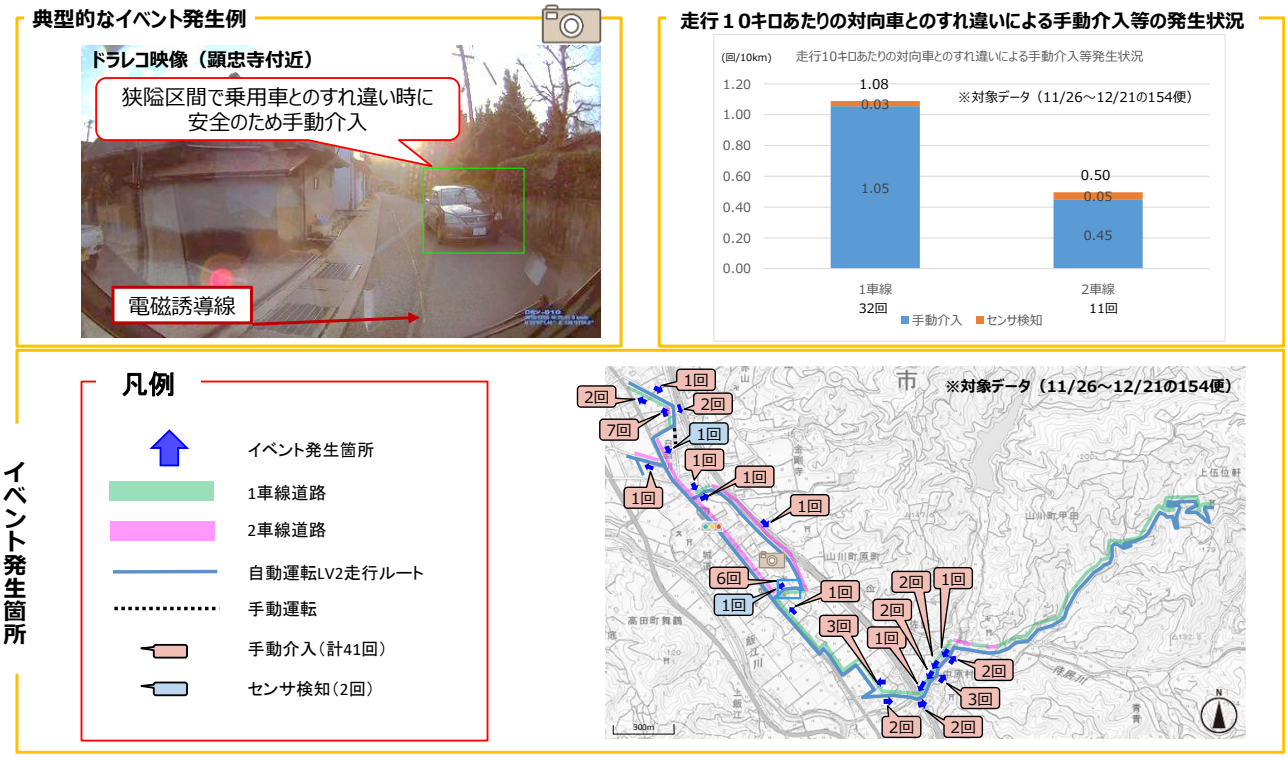
イベント発生箇所



2. 幅員が狭隘な箇所への対応

主に中央線の無い区間（対向１車線）では、離合の際にマニュアル操作介入で避ける・停止する等の対応が発生した。

実際にはマニュアル操作介入に至らない場合でも、ドライバーが衝突を懸念するケースも見られた。離合の発生が予期される箇所では、待避所の設置や周辺車両とのコミュニケーション方法の検討が必要である。



②信号が無い交差点への対応方法

1. 交差点における対応

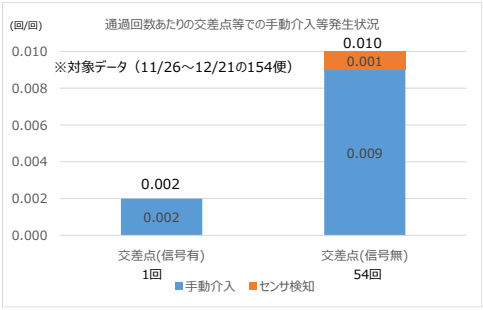
信号無交差点における右左折時にて、マニュアル操作介入で避けるもしくは停止する等の対応が多く発生した。

一般車両と頻繁に交錯する信号無交差点では、仮設信号などの設置の検討が必要である。

典型的なイベント発生例



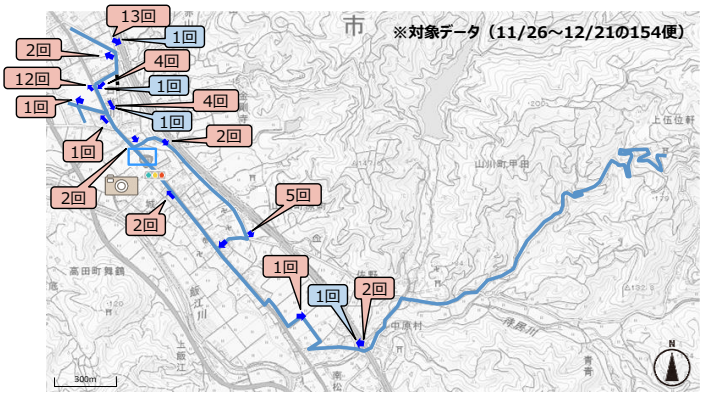
通過回数あたりの交差点等での手動介入等の発生状況



イベント発生箇所

凡例

- イベント発生箇所
- 自動運転LV2走行ルート
- 手動運転
- 手動介入（計51回）
- センサ検知（計4回）



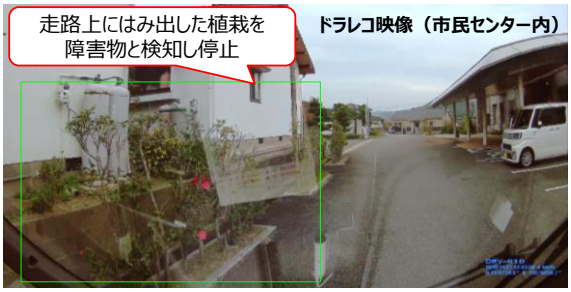
③自動走行向け道路管理方法

1. 道路脇の植栽管理

植木から走路上にはみ出した植栽を障害物と検知し、停止するケースが発生した。

植栽等は、走路上にはみ出さないよう管理水準を設け、道路管理者だけでなく、走路となる敷地の管理者にも周知が必要である。

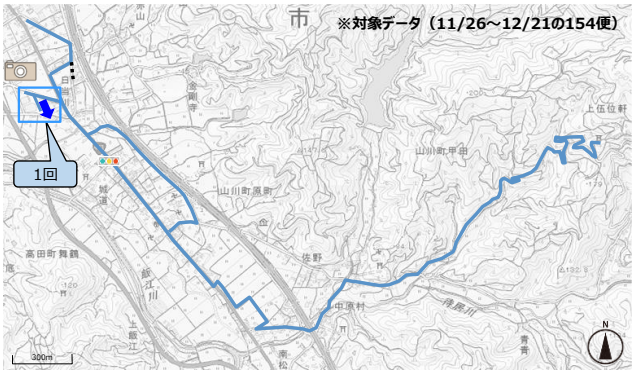
典型的なイベント発生例



イベント発生箇所

凡例

- イベント発生箇所
- 自動運転LV2走行ルート
- 手動運転
- 手動介入（0回）
- センサ検知（計1回）



④混在交通対応方法

1. 一車線区間での対向車への対応

主に中央線の無い区間（対向１車線）では、離合の際にマニュアル操作介入で避けるもしくは停止する等の対応が発生した。実際にはマニュアル操作介入に至らない場合でも、ドライバーが衝突を懸念するケースも見られた。

離合の発生が予期される箇所では、待避所の設置や周辺車両とのコミュニケーション方法の検討が必要である。



2. 後続車の連なりや追い越しへの対応

実勢速度との差が大きい場所にて後続車の追い越しによるマニュアル操作介入が発生した。ただし、追い越しが禁止されている道路（主に国道 433 号区間）では、後続車の追い越しによるマニュアル操作介入はあまり見られなかった。

このことから、実勢速度との差が大きい道路では、待避所設置の検討が必要である。



3. 路肩駐車車両への対応

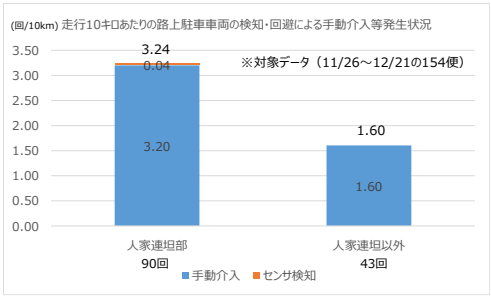
人家の連坦する地域において、路上での駐停車車両を避けるため、マニュアル操作介入が多く発生した。電磁誘導線上を走行する際に、駐停車車両との距離が極端に短い場合、ドライバーが衝突を懸念し、マニュアル操作介入を検討するケースも発生した。

今後、既存の駐車場の活用や、自動走路上への路上駐車を控える等の地域の協力が必要である。

典型的なイベント発生例



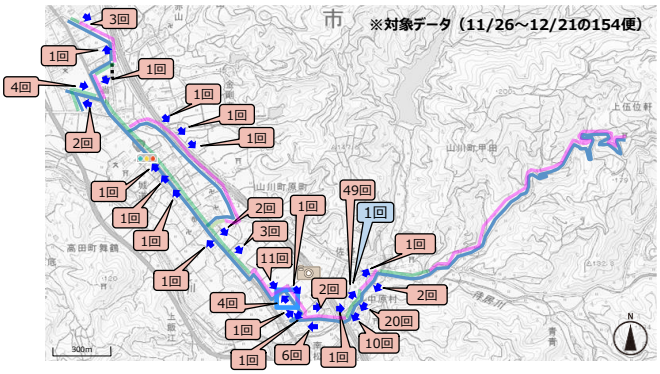
走行10キロあたりの路上駐停車車両の検知・回避による手動介入等の発生状況



イベント発生箇所

凡例

- イベント発生箇所
- 人家連坦地域
- 人家連坦でない地域
- 自動運転LV2走行ルート
- 手動運転
- 手動介入（計132回）
- センサ検知（計1回）



4. 自転車・歩行者への対応

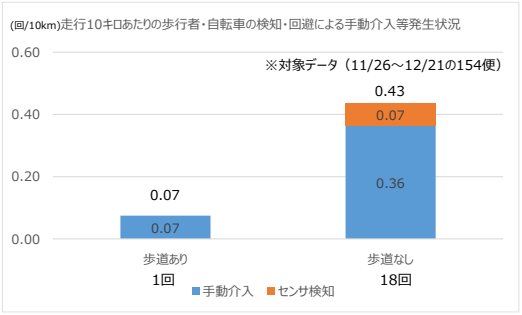
歩道のない道路においては、道路上の歩行者・自転車を避けるためにマニュアル操作介入が多く発生した。

今後、歩行者と自動車の分離等の対応が必要である。

典型的なイベント発生例



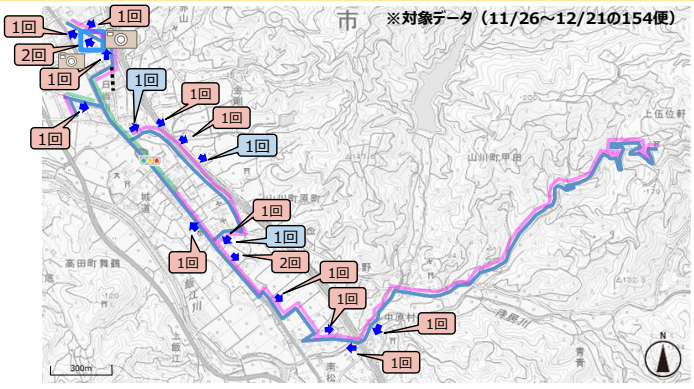
走行10キロあたりの歩行者・自転車の検知・回避による手動介入等の発生状況



イベント発生箇所

凡例

- イベント発生箇所
- 歩道あり
- 歩道なし
- 自動運転LV2走行ルート
- 手動運転
- 手動介入（計16回）
- センサー検知（計3回）



2）走行環境改善手法

①地方部特有の道路構造への対応

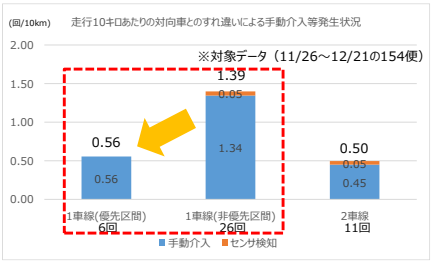
自動運転車両を優先的に通行させる区間として“優先区間”を１車線道路に約 600m（2 区間）設置した。優先区間を設定した１車線道路は、設定なしの１車線道路と比較して、”対向車とのすれ違い事象”が少なく、優先空間の設置による走行環境改善手法に一定の効果が見られた。

走行環境改善例





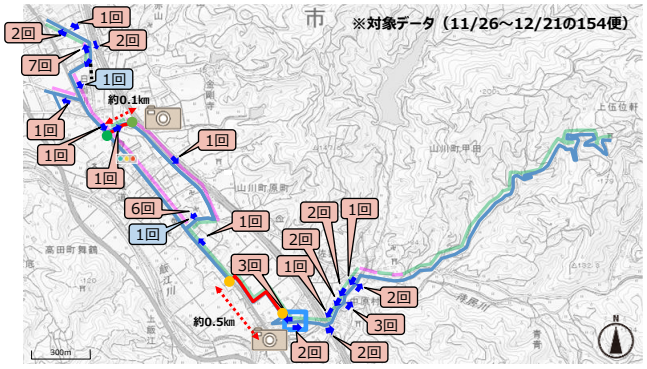
イベント発生回数変化



走行環境改善箇所

凡例

- イベント発生箇所
- 優先空間（Lv2走行ルート）
- 非優先空間（Lv2走行ルート）
- 手動運転
- 1車線道路
- 2車線道路
- 手動介入（計41回）
- センサ検知（2回）



③自動走行向け道路管理方法

1. 自動走行位置等の適切な設定

車両の走行ルートを特定するための電磁誘導線及び自己位置を特定するためのRFIDを埋設した。停留所や交差点、カーブの手間では減速・方向指示等の制御可能なRFIDの埋設やマンホール等の路上設置物を避けた埋設を実施した。

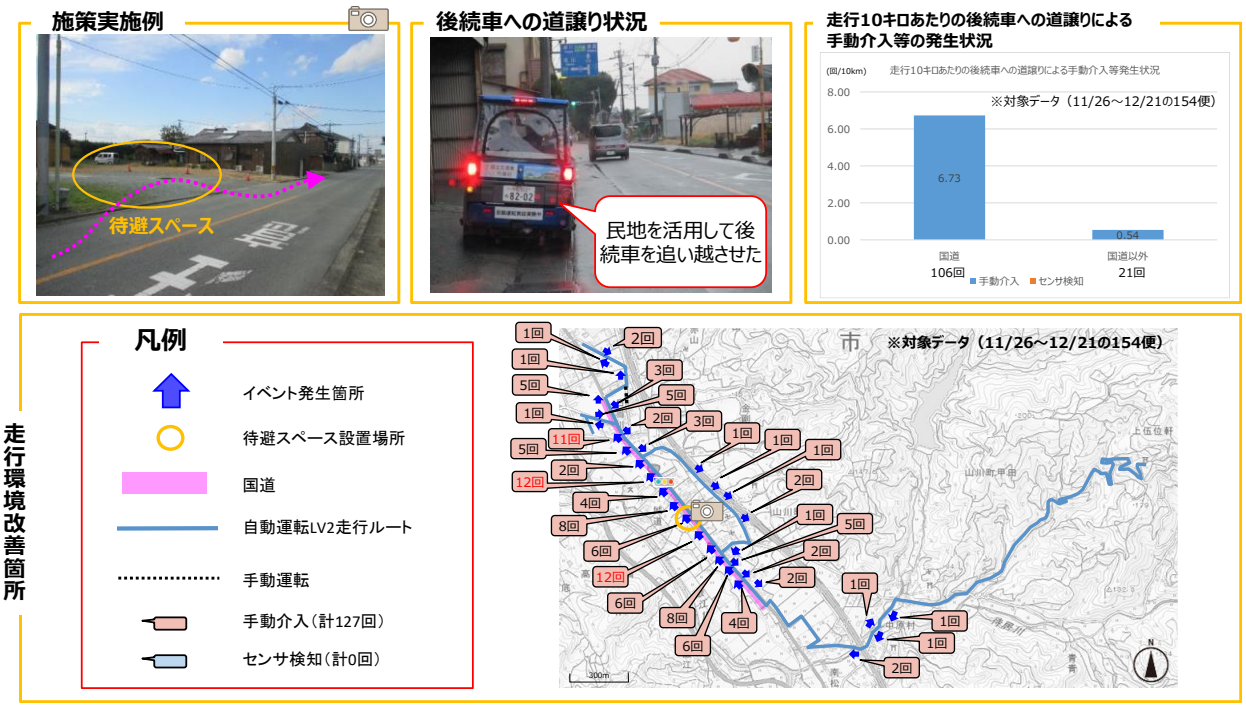


④混在交通対応方法

1. 待避空間の設置

低速で走行する自動運転車両を待避させ一般車両を追い越させることを目的として、国道 443 号に待避空間を設置した。

国道においては、後続車の道譲りによる手動介入等が特に多く発生しており、実勢速度の速い道路においては、一定の間隔で待避所を設ける必要がある。特に、車両を路肩に寄せることが難しい区間が続く前後には待避所の設置が必要である。



3）社会的受容性向上施策

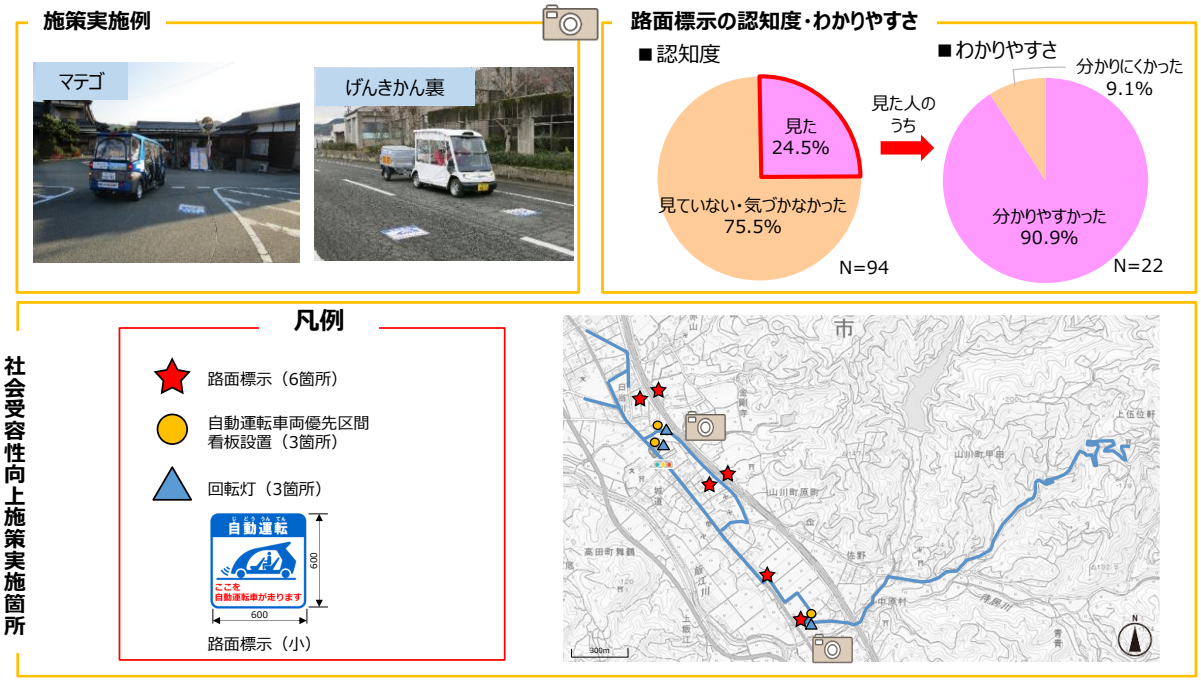
①地方部特有の道路構造への対応方法

1. 走行路の明示（かみこ以外）

実験 16 日目から下記の箇所で走行路を明示するため、6 箇所に路面標示を設置した。

事後アンケートの結果、路面標示を見た方の約 9 割がわかりやすかったと回答した一方で、認知度は約 25%と低い結果となった。

より認知度を高めるためには、路面標示の大きさや設置位置、設置数などを改善する必要がある。

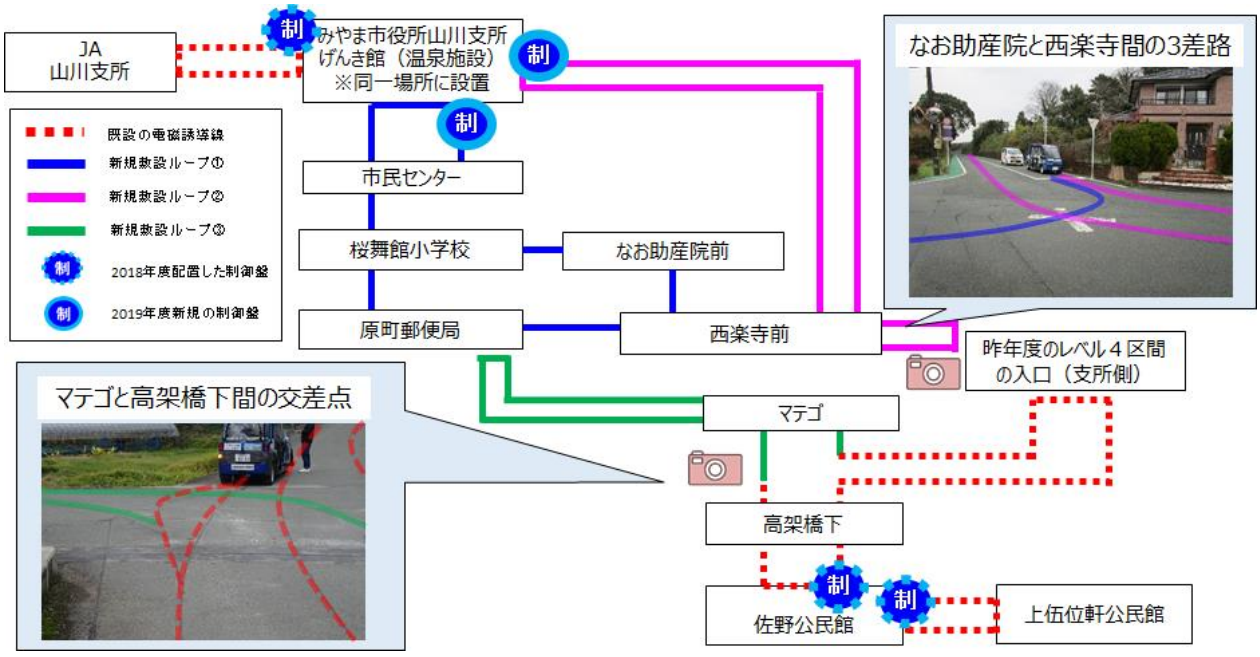


②信号が無い交差点への対応方法

1. 車両の技術水準に合わせた適切なルート設定

現状では、技術的、法的制約が多く、路車間連携の活用は限定的である。信号交差点を避け交通量の少ないルートを設定した。

電磁誘導線では、通電の必要があることからループするよう敷設する必要があるため、利用者ニーズ等も損なわないよう、それらを考慮したルート設定及び電磁誘導線を敷設（ループの大きさや進行方向等）した。



5.3.3. アンケート調査検証結果

実証実験の実施にあたり、今回検証する各種施策の有効性を確認するため、沿線住民又は利用者に対するアンケート調査を以下のとおり実施した。

表 5-6　アンケート・ヒアリング調査実施状況

種別	実施時期	対象者	実施形式
事前	2018.11.9～12.21	実験ルート沿線住民 ４１８世帯 回収サンプル数７２件（回収率１７％）	ポスティング配布、投函箱もしくは郵送回収
事後	2018.12.15～2019.3.8	実験ルート沿線住民 ４１８世帯 回収サンプル数１１０件（回収率２６％）	ポスティング配布、投函箱もしくは郵送回収
中間	2018.11.26・28	市民センター・げんきかん利用者５０名	ヒアリング形式
ニーズ把握	2018.12.15～2019.1.25	道の駅「みやま」への出荷者 １３軒	ポスティング配布、投函箱回収
	2018.12.17～2019.1.25	桜舞館小学校保護者 回収サンプル数２１件（回収率%）	小学校より配布・回収
	2018.12.15～2019.1.25	みかん農家 ３４軒	ポスティング配布、投函箱回収
	2018.11.9～12.21	ボランティアドライバー ２名	ヒアリング形式
	2018.12.22	清水寺の観光客 ３６名	対象者に手渡し、その場で回答

次ページ以降に検証結果を示す。

■事前・事後アンケート

１）回答者の属性と日常の移動状況

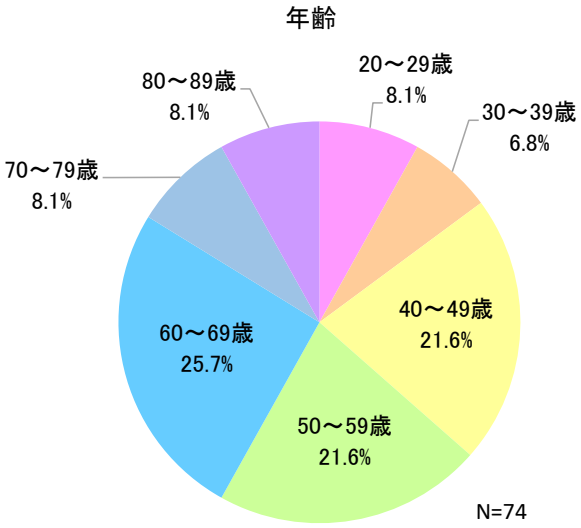
①回答者の属性

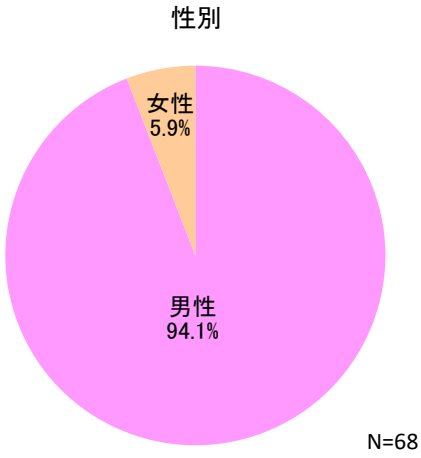
＜回答者について＞

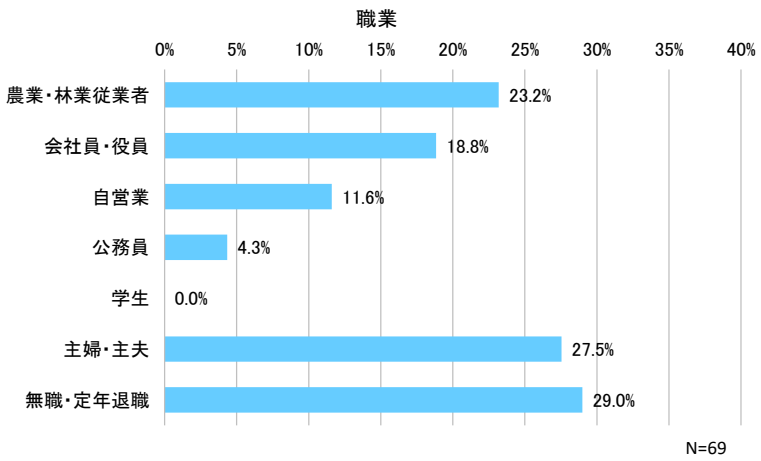
・年齢は 60 歳以上が 41.9%、94.1%が男性であった。

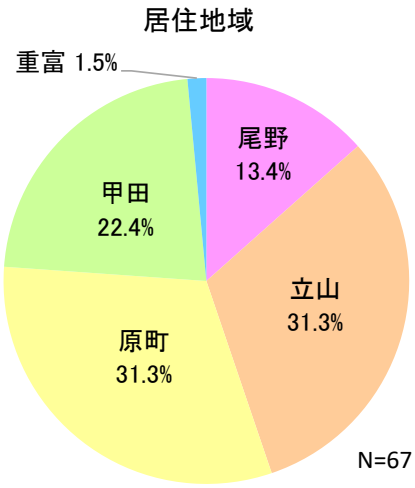
・職業は無職・定年退職者が 29.0%、次いで主婦・主婦 27.5%、農業・林業従事者 23.2%であった。

・居住地域は、立山地区 31.3%、原町地区 31.3%、甲田地区 22.4%の順に多かった。







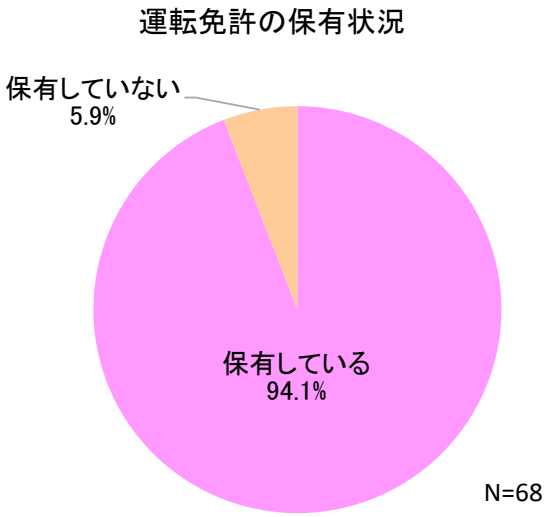


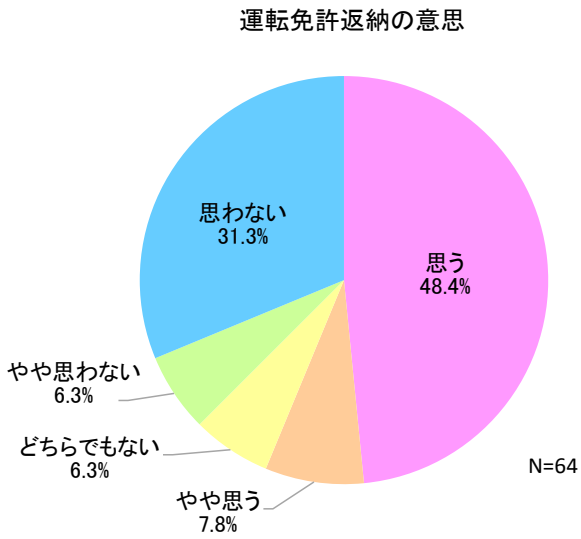
＜運転免許の保有状況＞

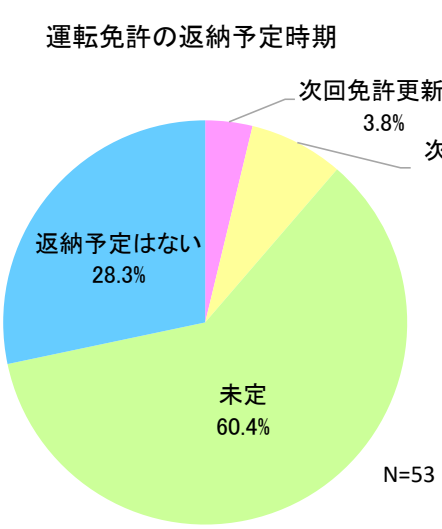
・回答者の 9 割以上が運転免許を保有していた。

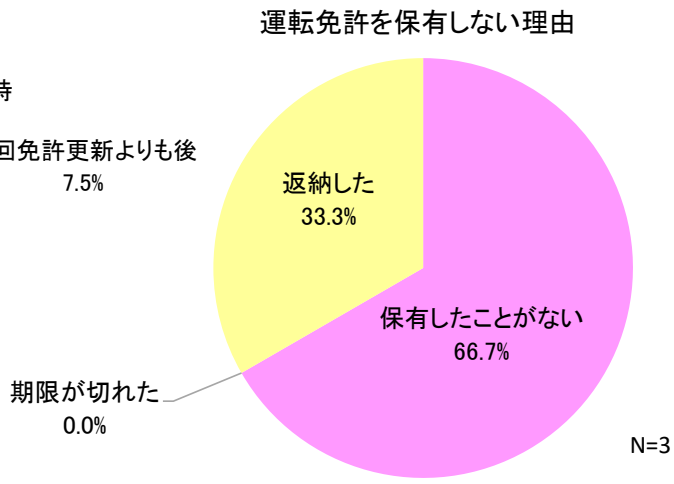
・免許を保有している人のうち、いつかは返納しようと思っている人は半数以上であった。

・免許を保有している人の返納予定時期は未定が 60.4%、返納の予定がないは 28.3%であった。







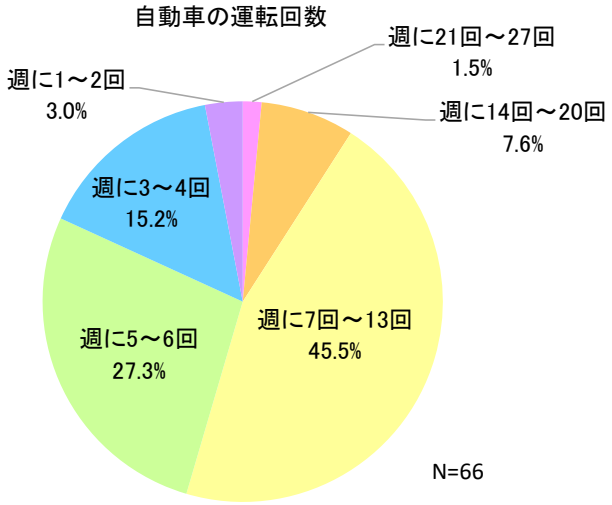


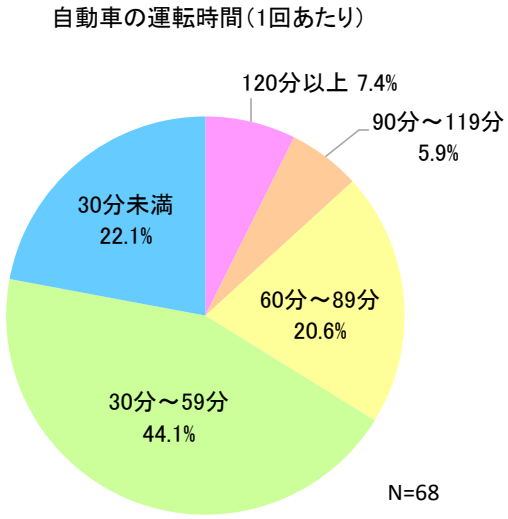
＜自動車の保有、運転状況＞

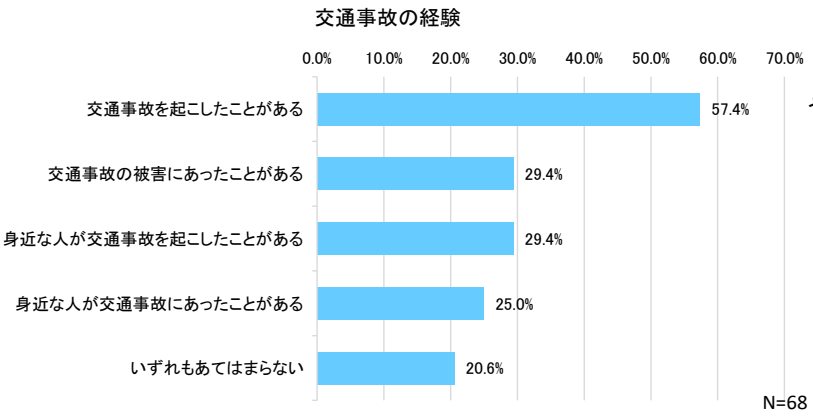
・自動車の運転回数は週に 7～13 回が 45.5%、1 回あたりの運転時間は 30～59 分が 44.1%であった。

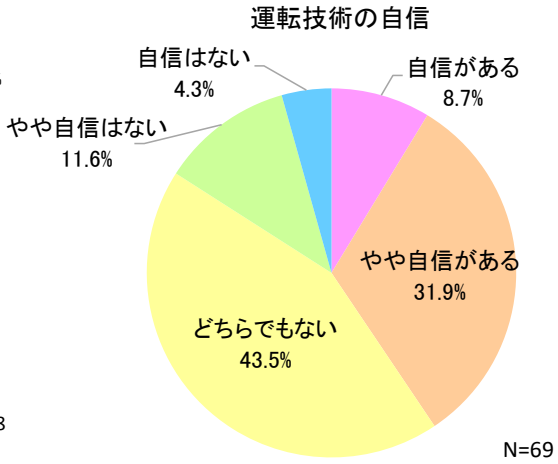
・57.4%が自身で交通事故の経験があった。運転技術について自信があると回答した人は 40.6%であった。

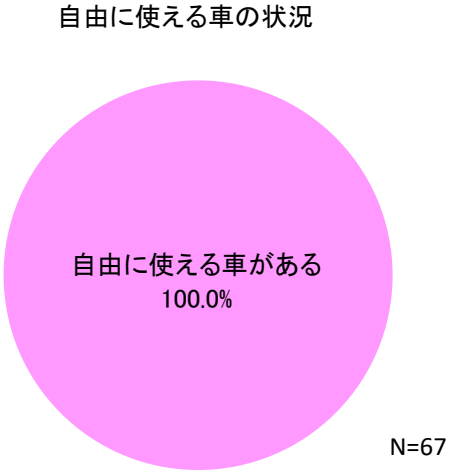
・自由に使える車を所有している人は 100%で、ほとんどがシニアカーを保有していない。

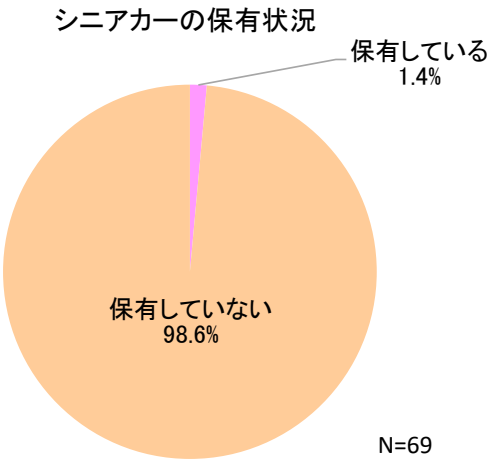










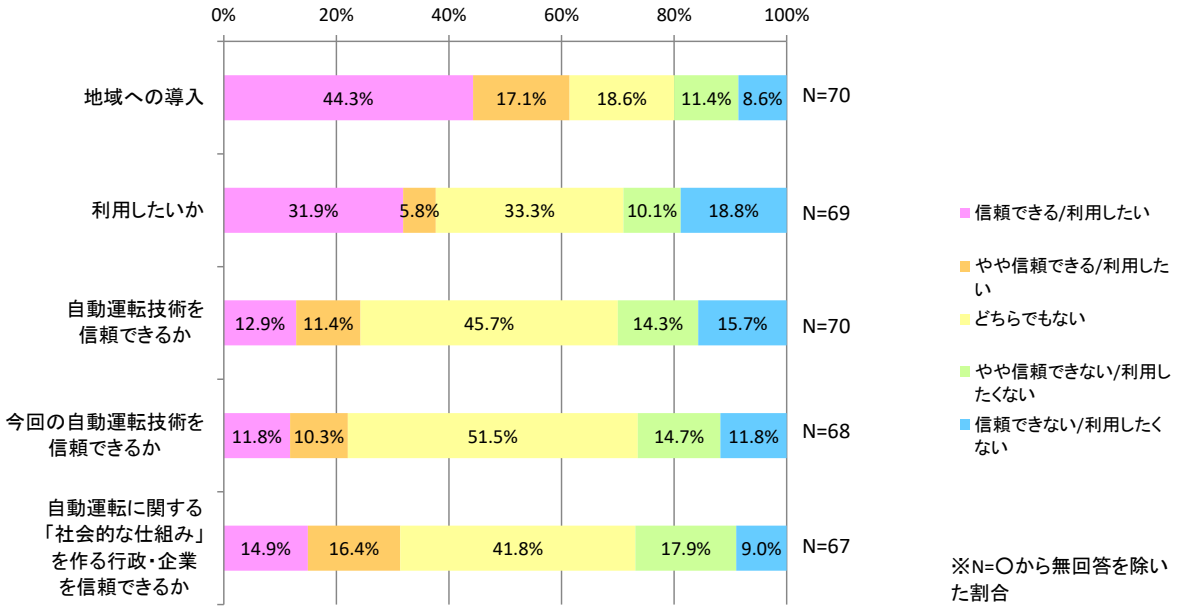


＜自動運転による公共交通への賛否＞

・乗車前後で、地域への導入及び利用意向について「信頼できる/利用したい」の割合が変わっている。

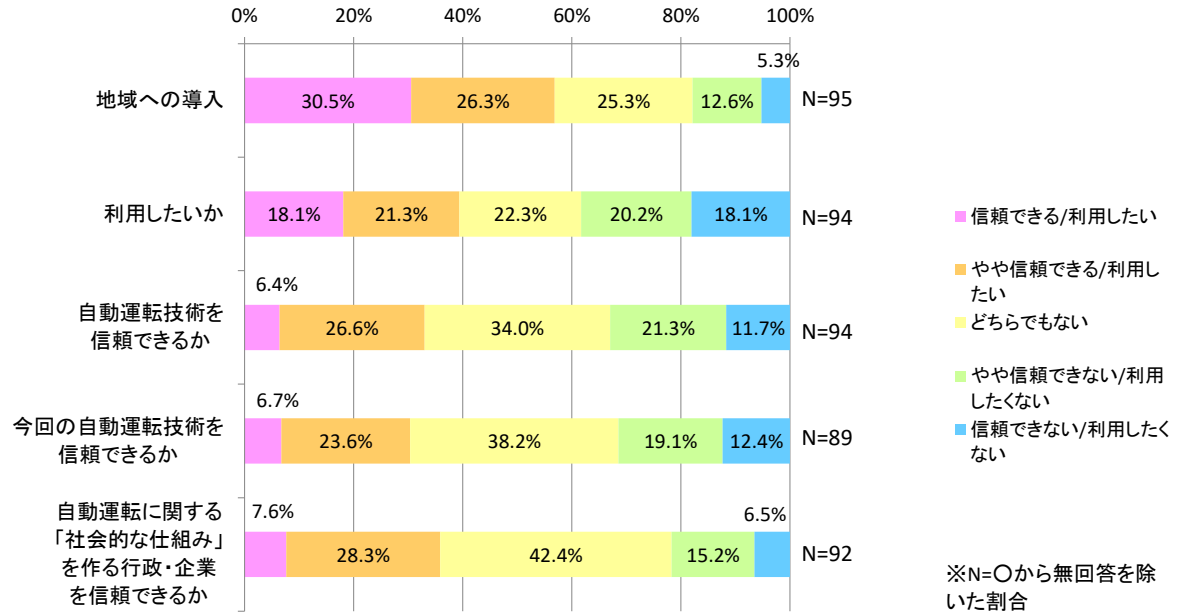
・乗車前後で自動運転技術への信頼度が高まっている。

自動運転による公共交通への賛否（事前調査）



※N=〇から無回答を除いた割合

自動運転による公共交通への賛否（事後調査）



※N=〇から無回答を除いた割合

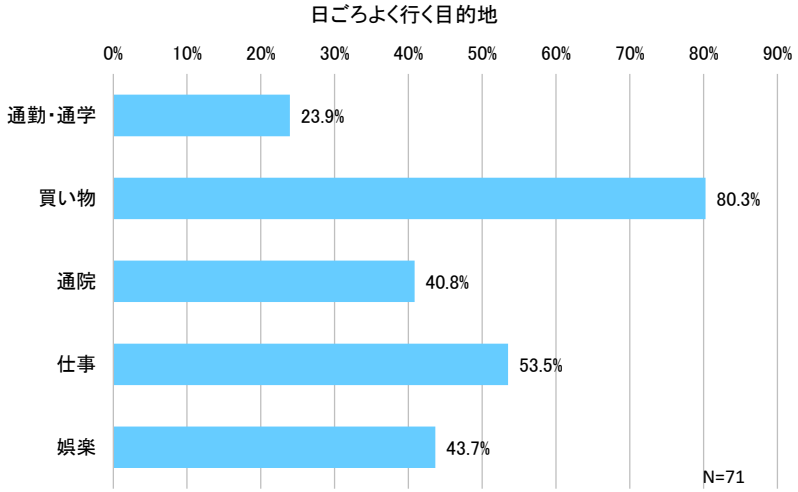
②日常生活での移動について

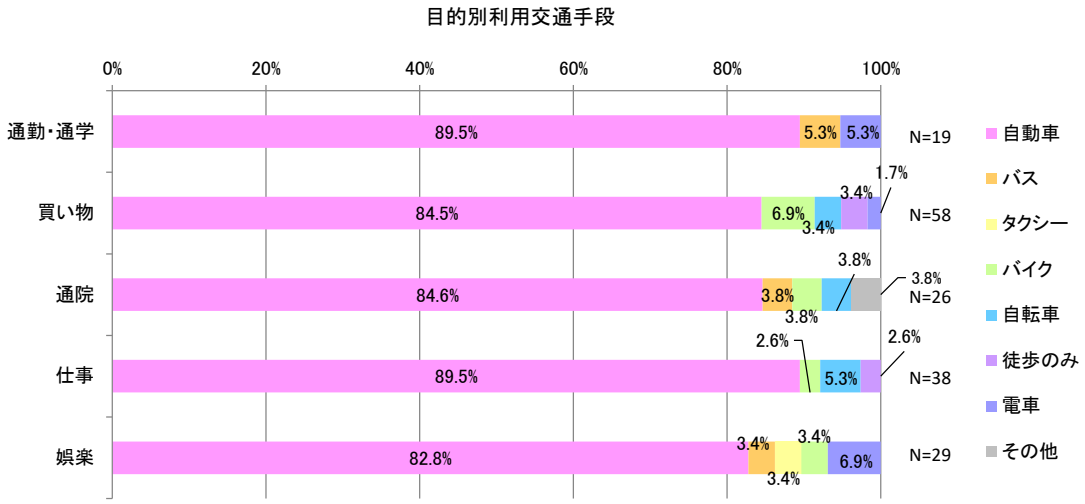
＜日常の移動状況＞

・外出の目的は買い物が８割、次いで仕事、娯楽の順に多い。

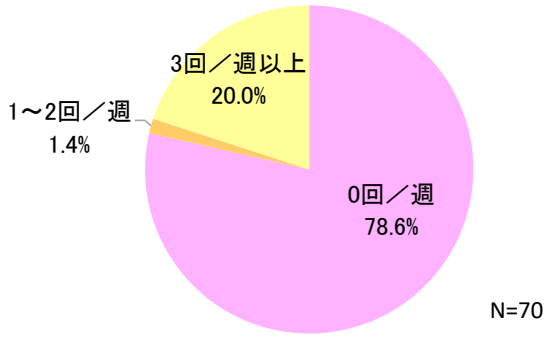
・利用交通手段は８割以上が自動車である。

・買い物の外出頻度は週１回以上が 79%、そのうち週３回以上が 48.6%だった。

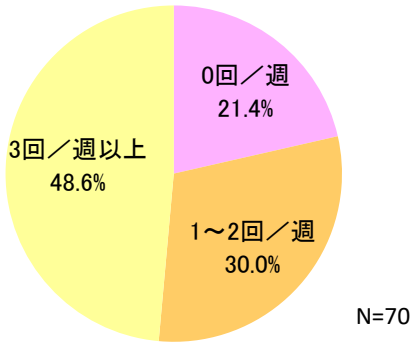




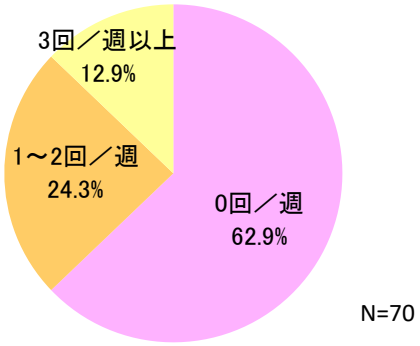
通勤・通学の外出頻度



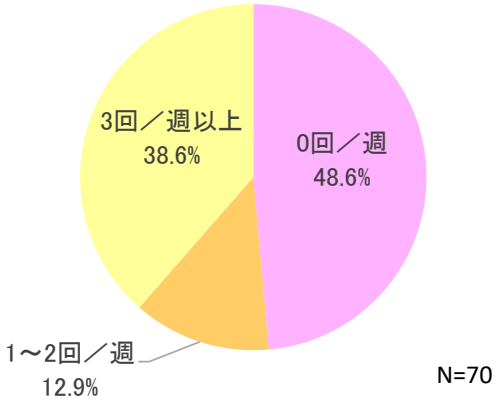
買い物の外出頻度



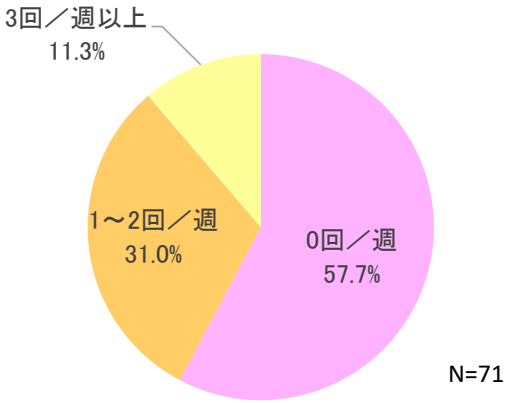
通院の外出頻度



仕事の外出頻度



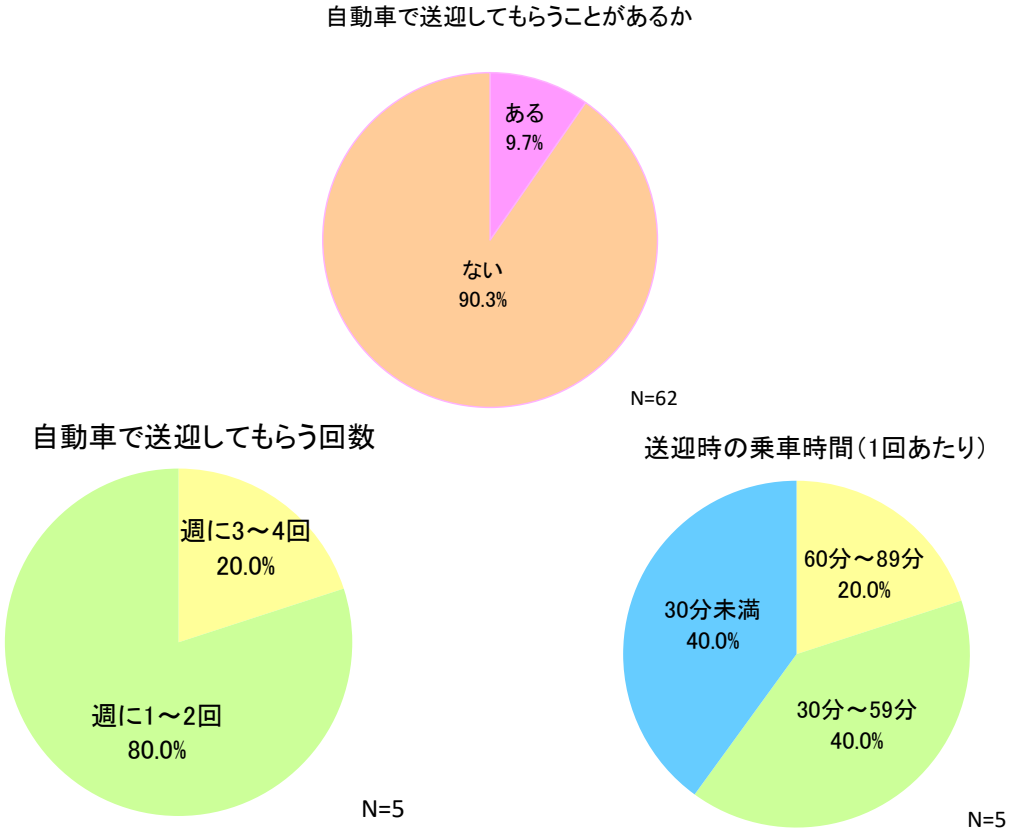
娯楽の外出頻度



＜自動車による送迎の状況＞

・自動車による送迎をしてもらったことがあると回答した方は約 1 割程度であった。

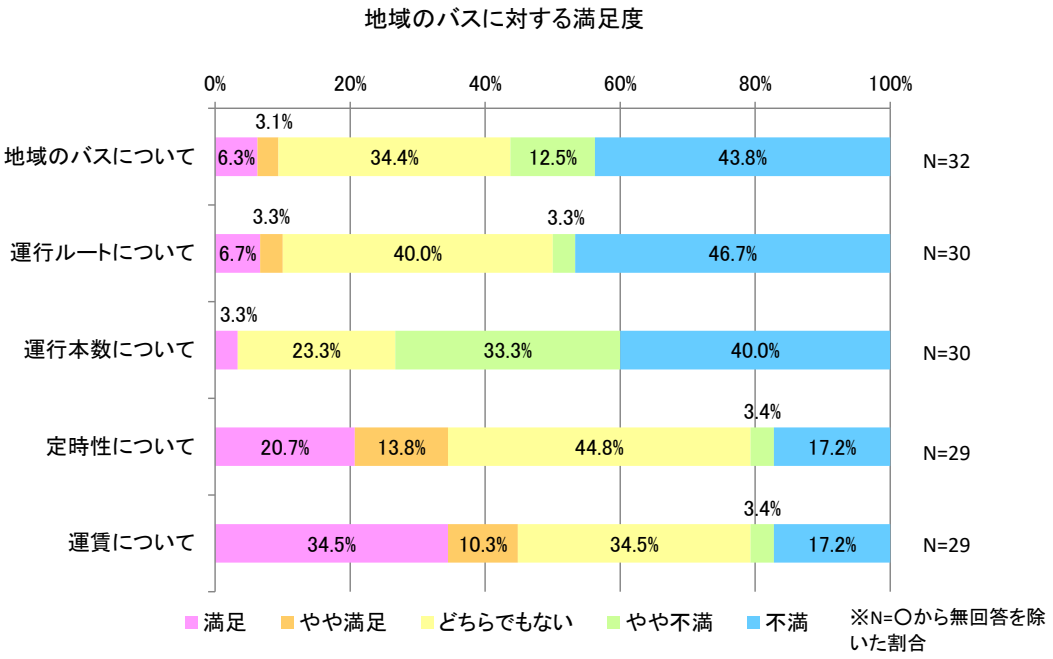
・そのうち、送迎してもらう回数は週に 1～2 回程度が 8 割、送迎時の乗車時間は 1 回あたり 60 分未満が 8 割であった。



＜地域のバスの満足度＞

・地域のバス全体や運行ルート、運行本数について不満と回答した割合は半数を超える。

・一方、定時性や運賃については 3 割以上が満足していると回答している。

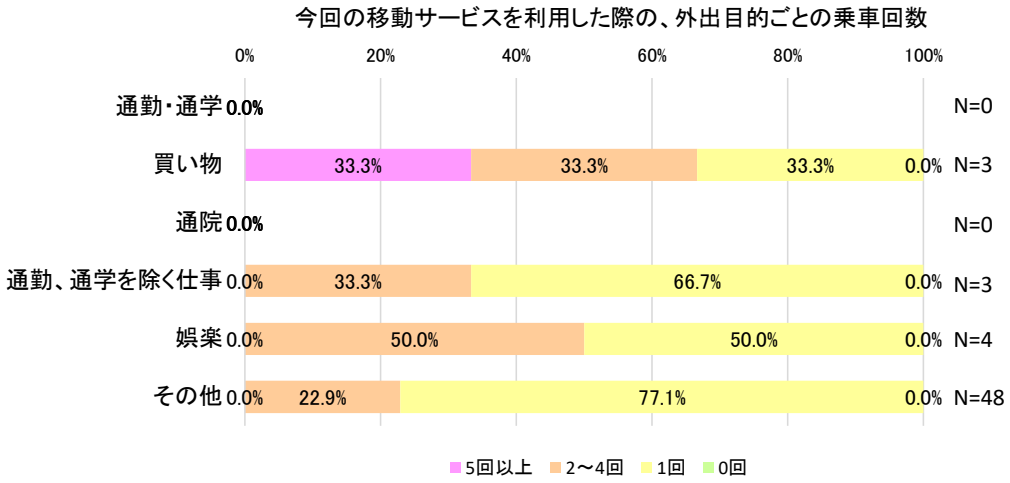


２）実証実験における検証項目への反応

①今回の取組の満足度

＜今回の実験の利用状況＞

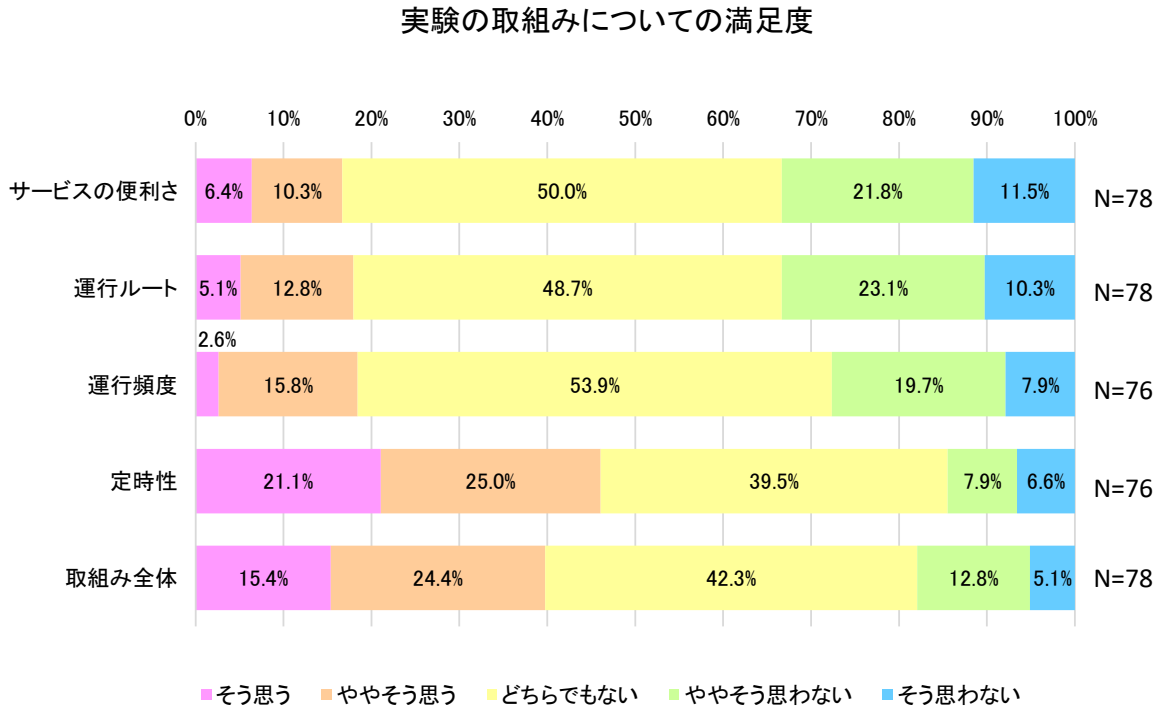
・今回の実験では、買い物、通勤・通学を除く仕事、娯楽を目的に利用している。



＜今回の実験の取組への満足度＞

・実験全体としては、満足が約４割であった。

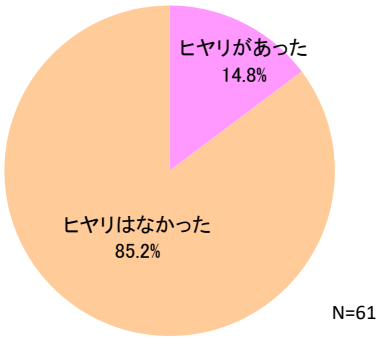
・満足度が高い項目は定時性で満足と 46.1%が回答、満足度の低い項目はサービスの便利さ 16.7%、運行ルート 17.9%、運行頻度 18.4%が満足と回答した。



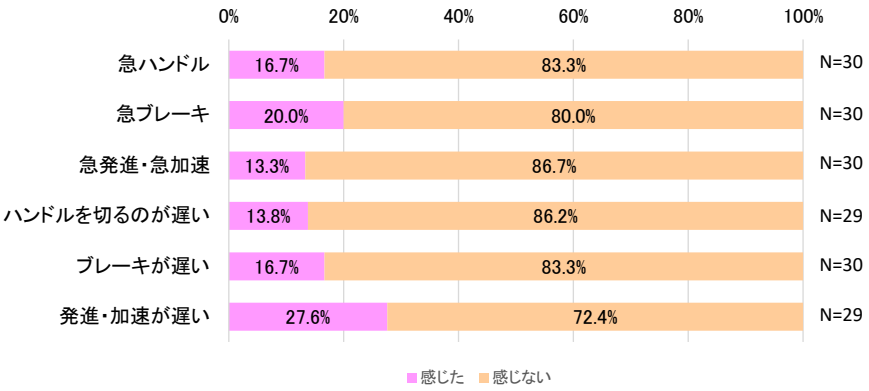
＜今回の実験車両の乗り心地＞

・自動運転車両に乗車中にヒヤリがあったと 14.8%が回答した。
・発進・加速が遅いときに「ヒヤリ」と感じたが最も多く 27.6%が回答した。
・バスの運転と比較すると、自動運転車両のほうが「急」がつく動作が少ないと 50.9%が回答した。
・乗り心地については、41.7%が不満と回答した。

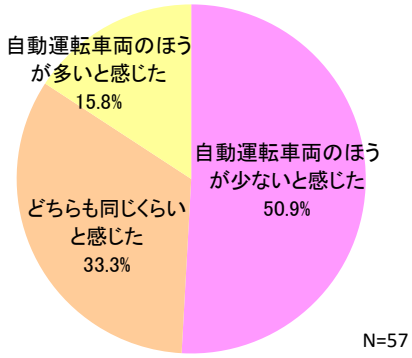
乗車中にヒヤリと感じたこと



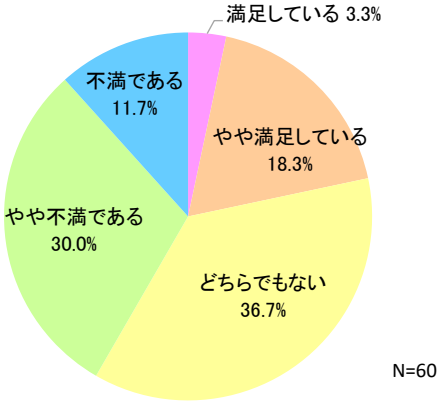
乗車中、どのようなときに、「ヒヤリ」を感じましたか



バスの運転と比べて急がつく動作が多いと感じたか



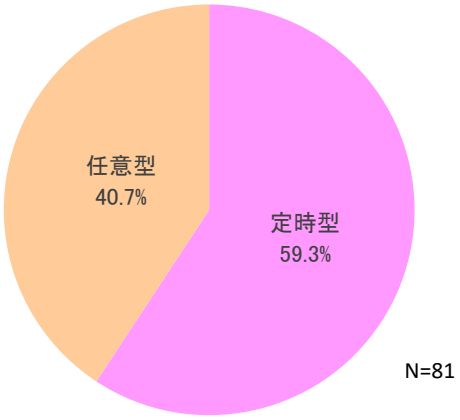
乗り心地についての満足度



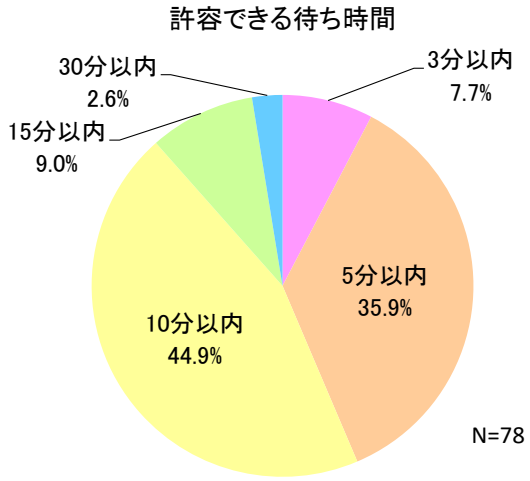
＜デマンド運行サービス、予約システムについて＞

・望ましい運行形態は、定時型が 59.3%と半数以上が回答している。
・乗りたいと思ってから乗車するまでの許容できる待ち時間は、10 分以内が 88.5%だった。
・望ましい乗り降り場所は、準固定型（運行ルートは固定で、乗降はルート上のどこでも可）が 56.0%と最も多い。

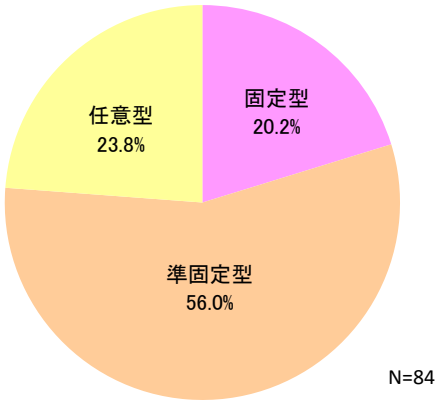
望ましい「運行形態」



許容できる待ち時間



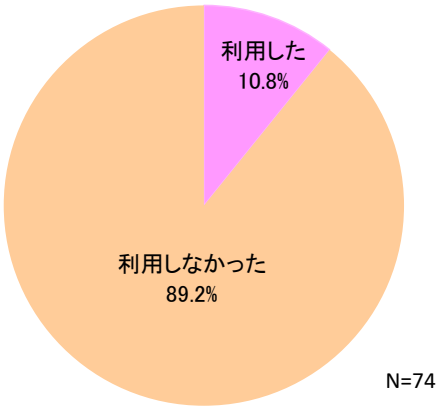
望ましい乗降場所



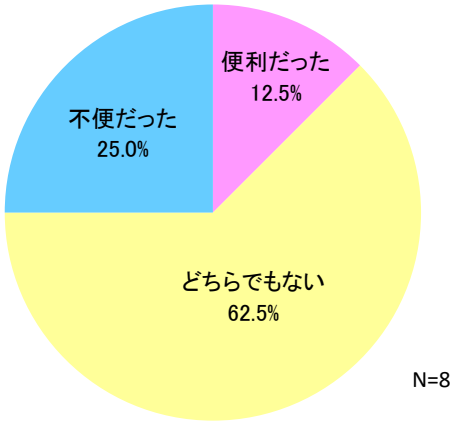
固定型（バスのように運行ルートは固定で、乗降場所も固定）
準固定型（運行ルートは固定で、乗降はルート上のどこでも可）
任意型（タクシーのように乗降場所は自由に設定、ただし要予約）

・デマンド運行サービスを利用したと回答した人は 10.8%だった。
・デマンド運行サービスについて、不便だったと 25.0%が回答している。
・乗車予約はパソコン、電話がそれぞれ 25.0%だった。
・デマンド運行サービスのウェブサイトについて 25.0%が使いやすかったと回答している。

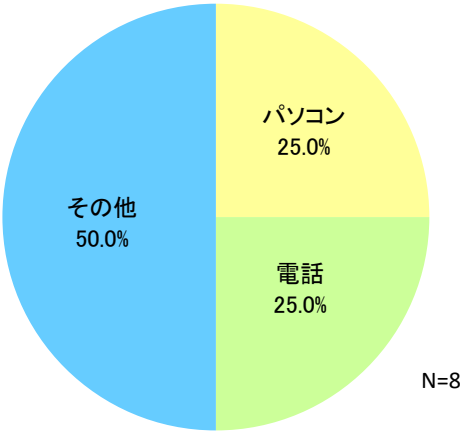
デマンド運行サービスを利用したか



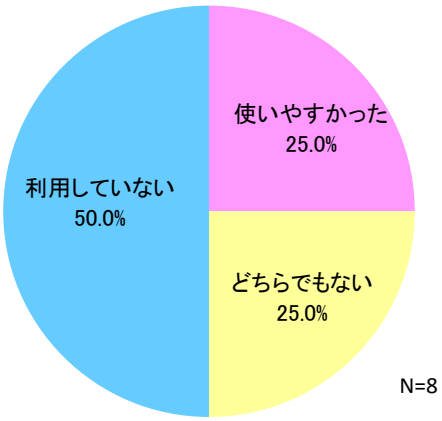
デマンド運行サービスについての満足度



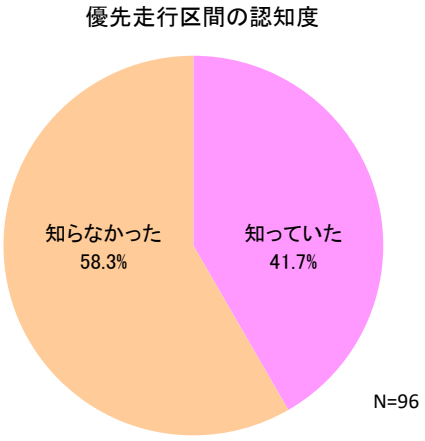
乗車予約の方法

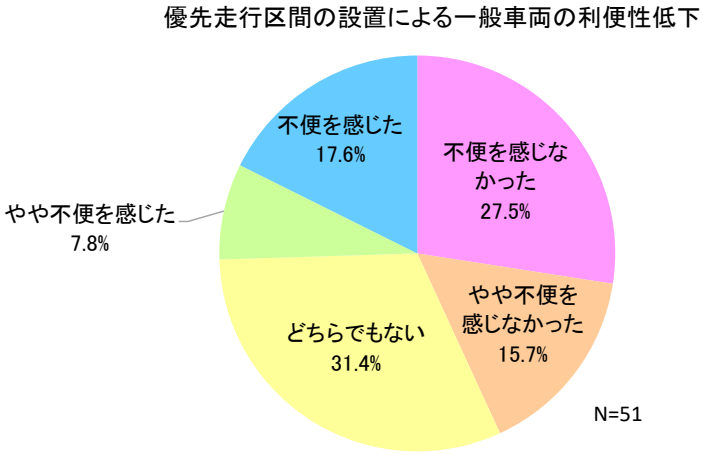


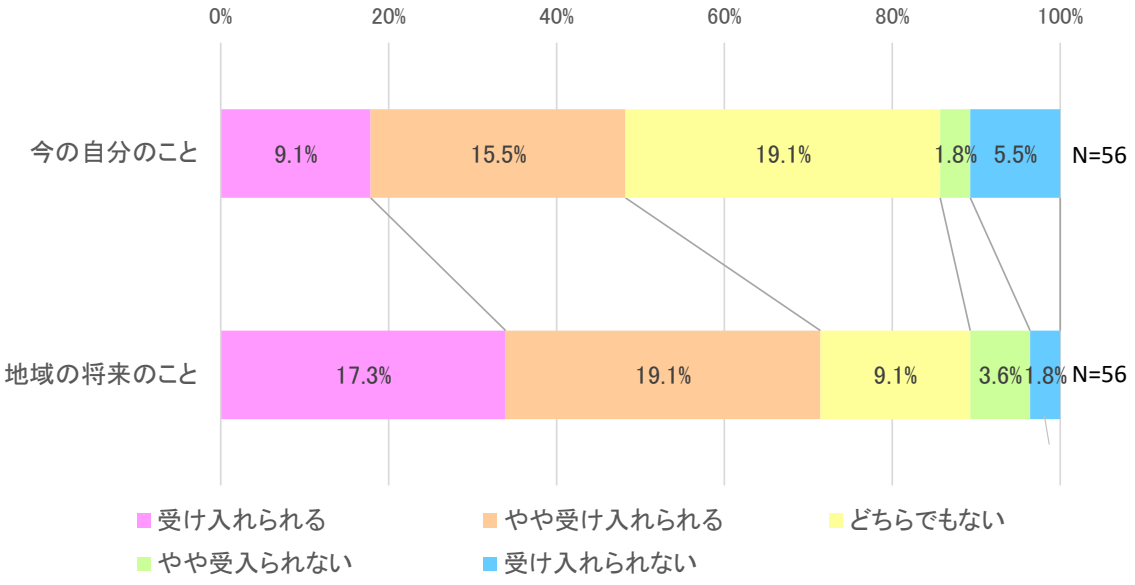
デマンド運行サービスのウェブサイトについての満足度



＜走行空間の確保方策について＞
専用空間の認知度、受容性
・優先走行区間の認知度は 41.7%であった。
・優先走行区間の設置による一般車両の利便性について不便を感じなかったと 43.2%が回答した。
・地域の将来を見据えると、自分のことを考えたとき受け入れられると回答した人は 24.6%に対し、地域の将来のことを考えたとき受け入れられると回答した人は 36.4%であった。



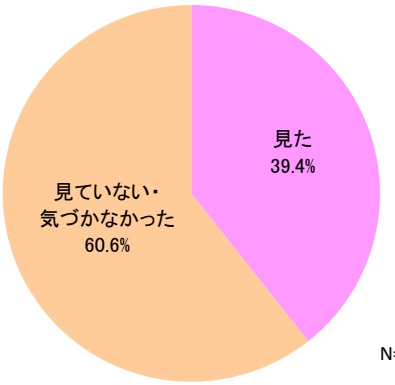




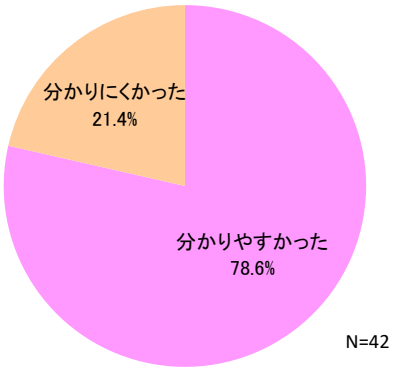
専用空間の周知手法の認知度

・優先走行区間の看板の認知度は 39.4%であった。
・そのうち、看板が分かりやすかったと 78.6%が回答している。
・看板により走行ルートを変えた（迂回した）人は 21.6%であり、ほとんどがルートを変えなかったと回答している。

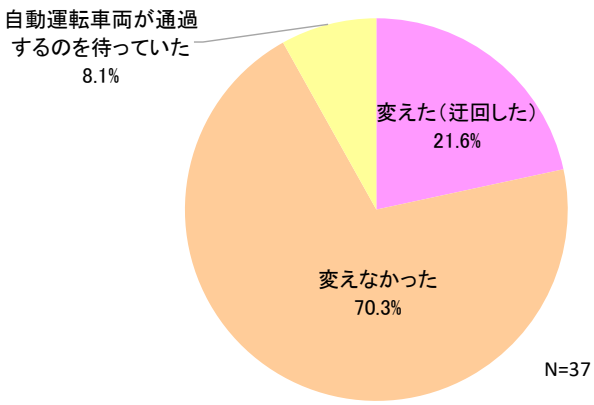
優先走行区間の看板についてご覧になりましたか？



優先走行区間の看板についてご覧になりましたか？

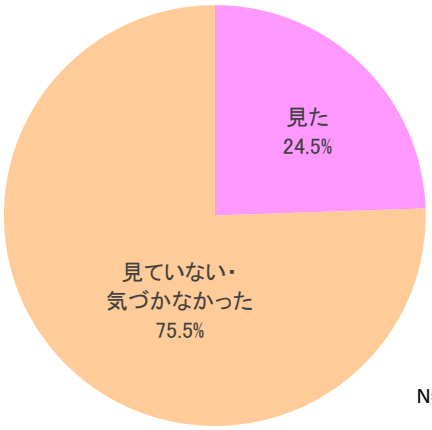


看板により、走行予定だったルートを変えましたか？

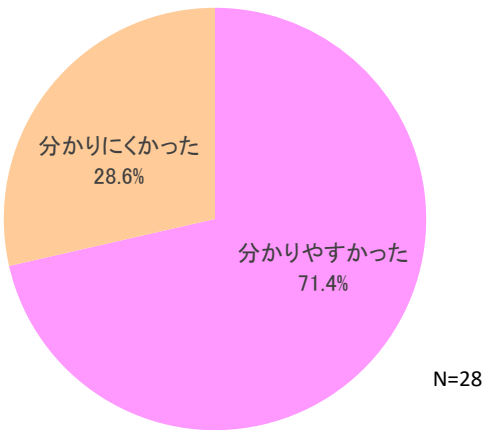


・路面標示（ピクトグラム）の認知度は 24.5%であった。
・このうち、路面標示（ピクトグラム）が分かりやすかったと 71.4%が回答している。

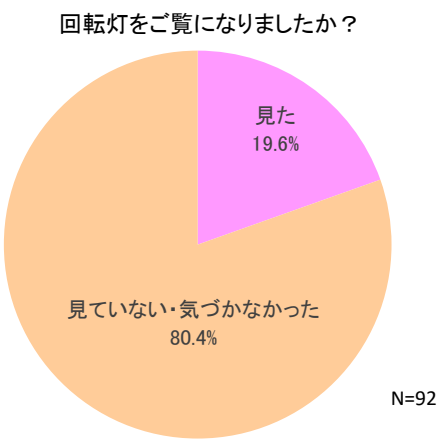
路面標示（ピクトグラム）をご覧になりましたか？

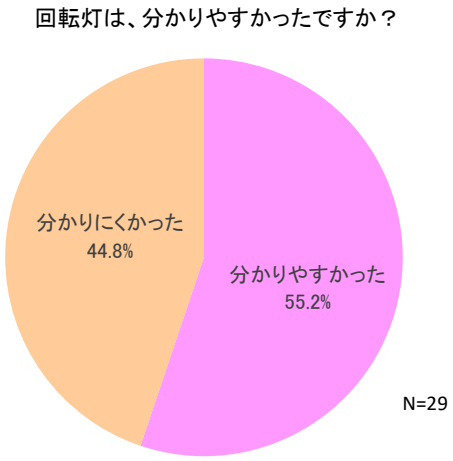


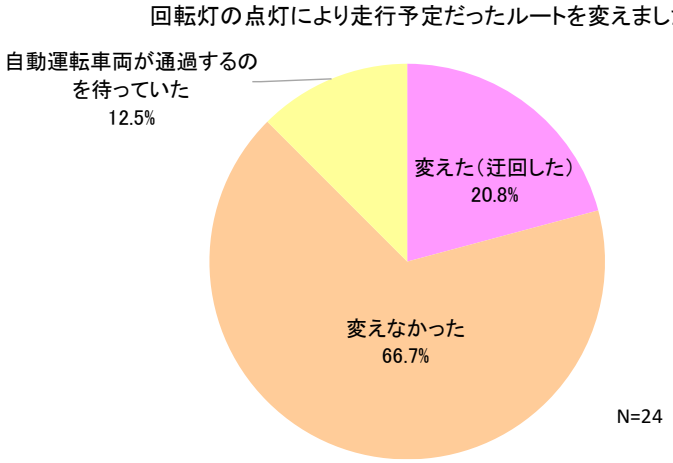
路面標示（ピクトグラム）は、分かりやすかったですか？



・回転灯の認知度は 19.6%であった。
・このうち、回転灯が分かりやすかったと 55.2%が回答している。
・回転灯の点灯により走行予定だったルートを変えたと回答した人は 20.8%であった。

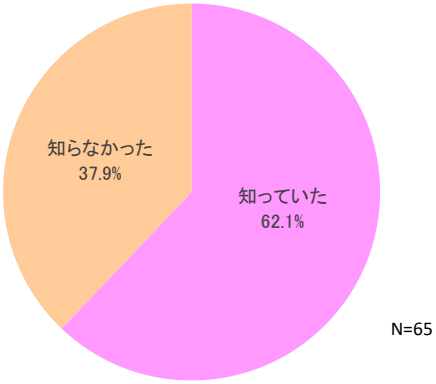






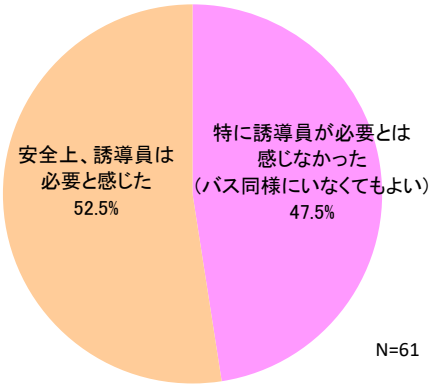
・交通誘導員がいることを知っていたのは 62.1%であった。
・このうち、自動運転車両が走行する際、交通誘導員が必要と感じた人は 47.5%であった。
・交通誘導員が必要と思った箇所について、今回誘導員を配置しなかった他の箇所については必要性を感じなかったと 92.6%が回答している。

交通誘導員がいることをご存知でしたか？



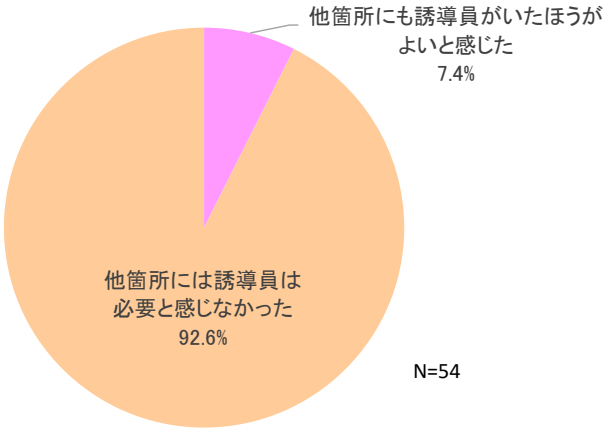
N=65

自動運転が走行する際、交通誘導員が必要性と感じましたか？



N=61

交通誘導員が必要だと思った箇所はありましたか？



N=54

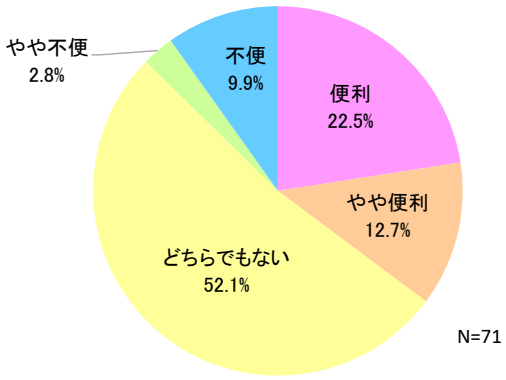
②拠点、サービスについて

＜みやま市役所山川支所の利用状況＞

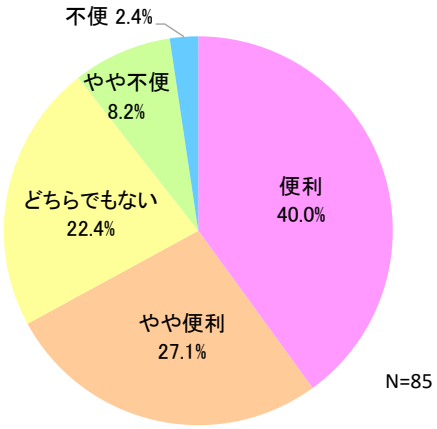
・みやま市役所山川支所を拠点としたことについて、35.2%が便利であると回答している。

・みやま市役所山川支所にてコミュニティバス「くすっぴー号」と乗り継ぎができると便利と回答した人は約7割を占めた。

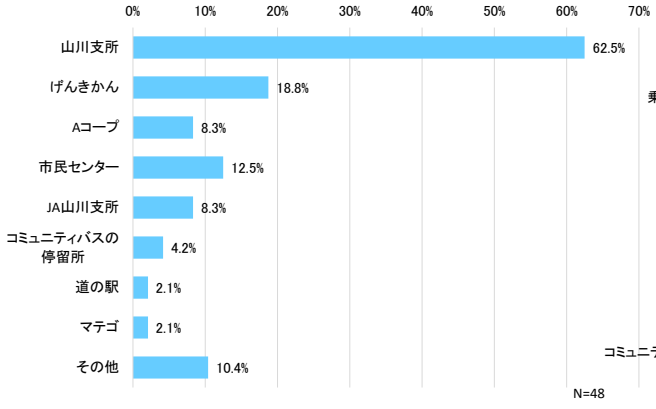
「山川支所」を主な発着地として運行したことについて



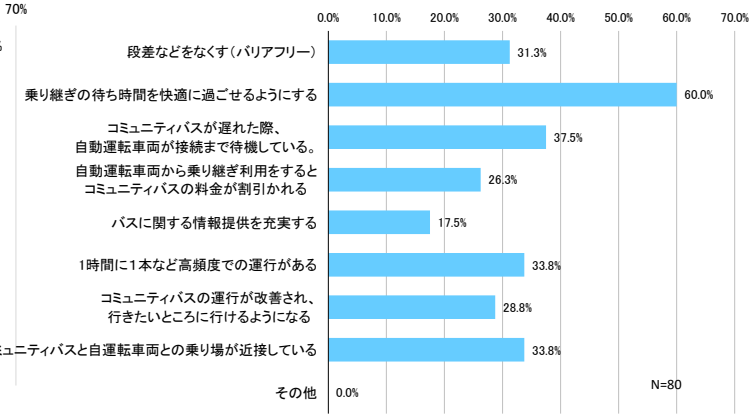
「山川支所」で「くすっぴー号」と乗り継ぎができる



どのような場所で「くすっぴー号」と乗り継ぎができると便利だと思いますか？



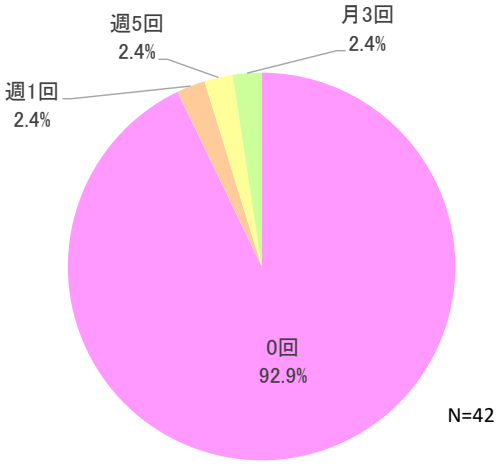
自動運転サービスの利用頻度に対する意向



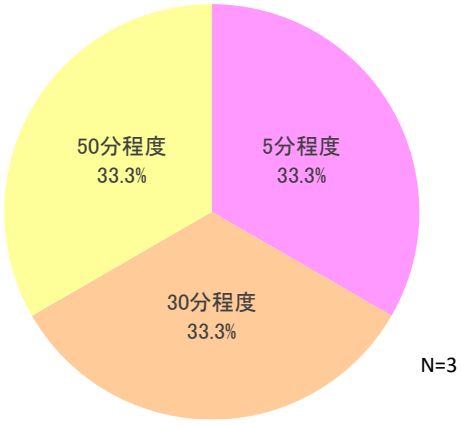
＜げんきかんの利用状況＞

・今回のアンケート対象者のげんきかんの利用状況は 0 回と回答した人が 9 割以上であった。
・げんきかんの利用時間（滞在時間）は人によって大きく異なっている。

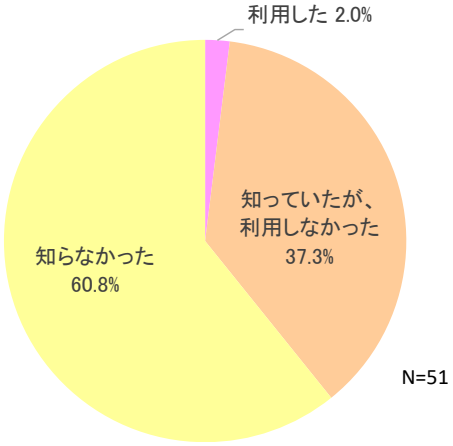
普段どの程度げんきかん利用していますか



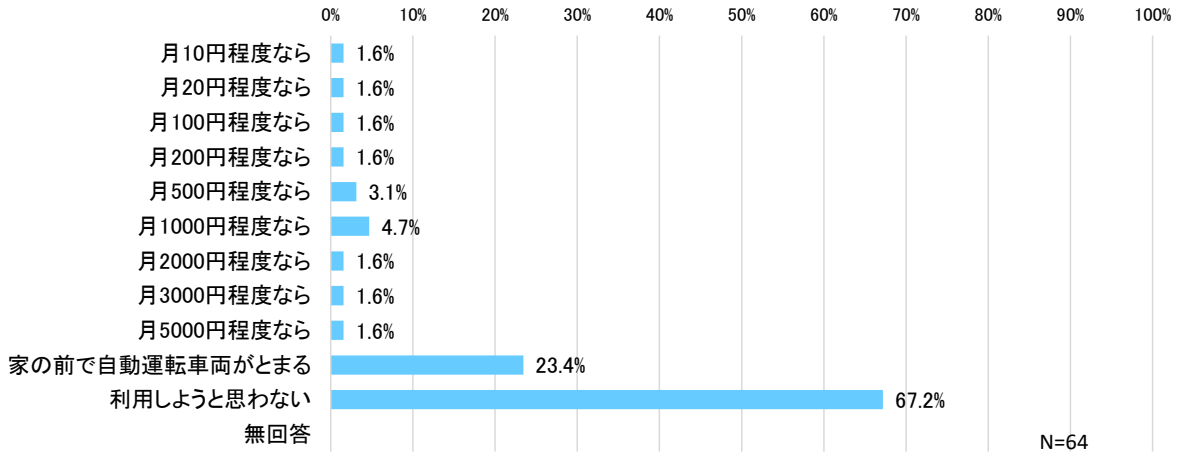
普段どの程度げんきかん利用していますか（滞在時間）



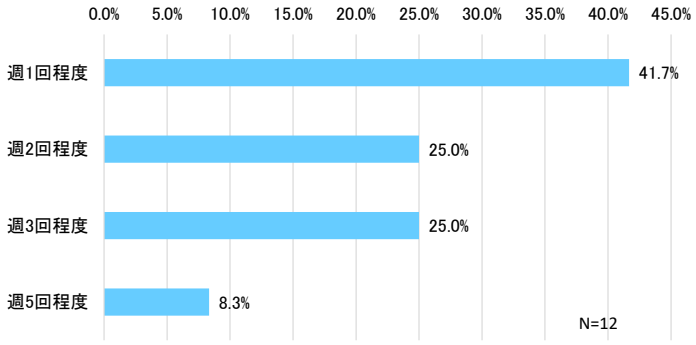
自動運転サービスを利用し、げんきかんに行きましたか。



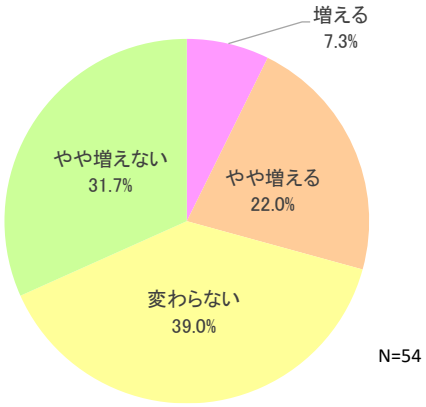
どのような条件であれば自動運転サービスを利用してげんきかんに行きたいと思いますか。



どの程度利用したいと思いますか。



このサービスによって、げんきかんを利用する機会は増えると思いますか？



３）採算性、ビジネスモデルへの意向

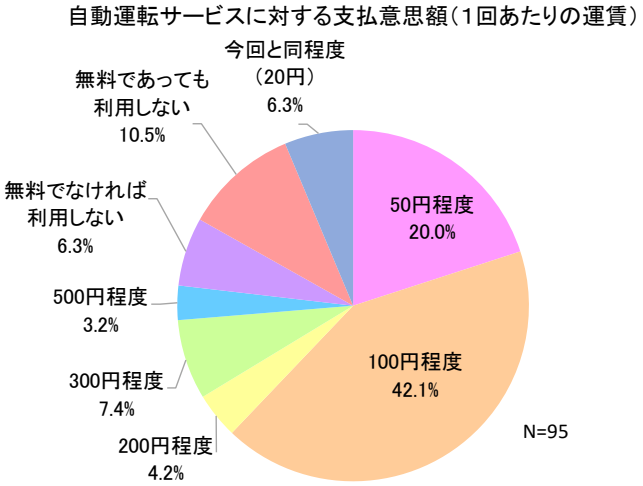
①将来のサービスへの意向

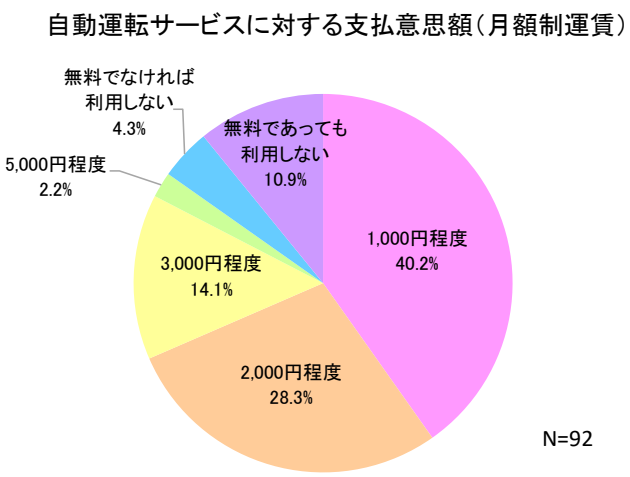
＜料金支払意思額＞

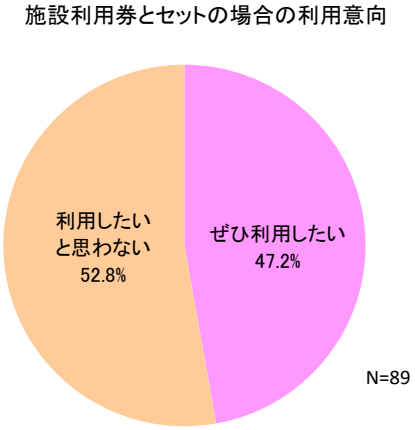
・自動運転サービスに対する支払い意思額（1 回あたりの運賃）は 6 割以上が「100 円以下」と回答している。

・月額制運賃の場合は、1,000 円程度が 40.2%で最も多い。

・乗車券と施設利用券とのセットの場合、47.2%が利用したいと回答している。







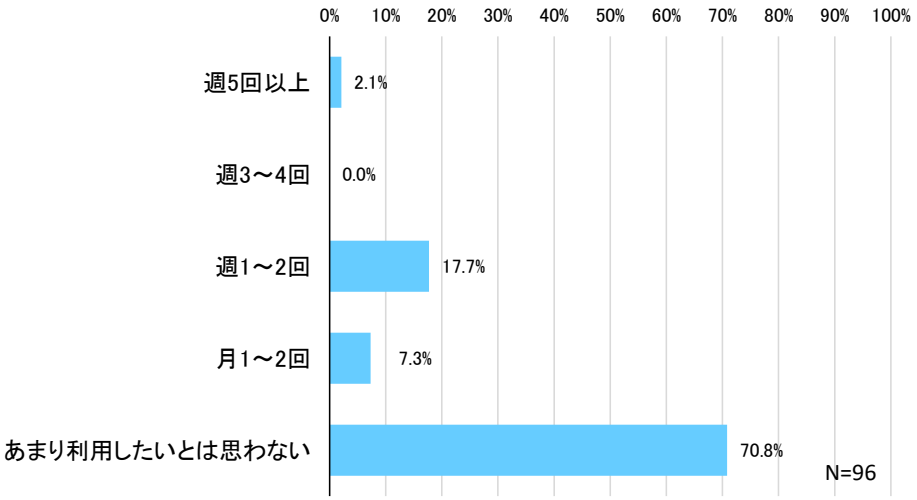
＜今回のサービスが実現した場合の利用意向＞

・自動運転サービスの利用意向として、週１～２回程度利用したい人が約２割であった。一方、70.8%があまり利用したくないと回答している。

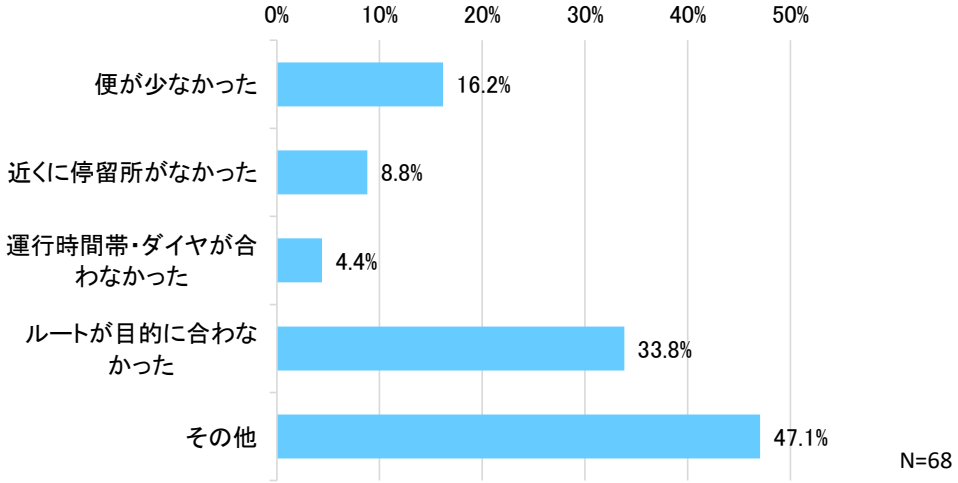
・あまり利用したくない理由としてはルートが目的に合わなかったが 33.8%で最も多かった。

・自動運転サービスが運行された場合、外出の機会及び範囲が増えると回答した人は約３割であった。

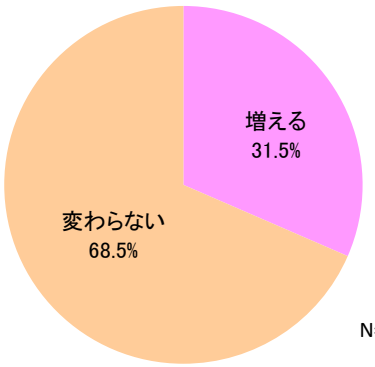
自動運転サービスの利用頻度に対する意向



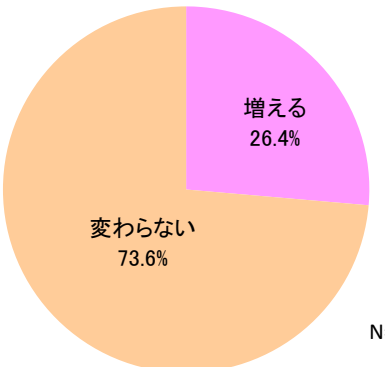
あまり利用したくない理由



自動運転車両が運行された場合の外出の機会



自動運転車両が運行された場合の外出の範囲



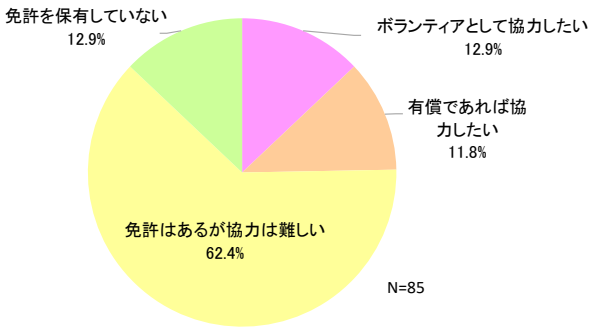
②将来のサービス運営への協力意向

＜運営への協力意向＞

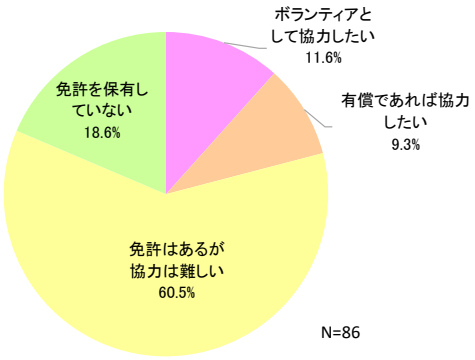
・自動運転車両の乗務員についてボランティアとして協力したいが 11.6%、有償であれば協力したいが 9.3%であった。協力してもよいと思える条件は、空き時間の活用が 40.6%で最も多く、次いで有償での協力 32.8%、普通免許でもよい 31.3%であった。

・運行管理センターでのオペレータについてボランティアとして協力したいが 11.8%、有償であれば協力したいが 10.6%であった。協力してもよいと思える条件は、空き時間の活用が 46.4%、次いで有償での協力 37.5%、社会貢献（地域の方に喜んでもらえる）23.2%であった。

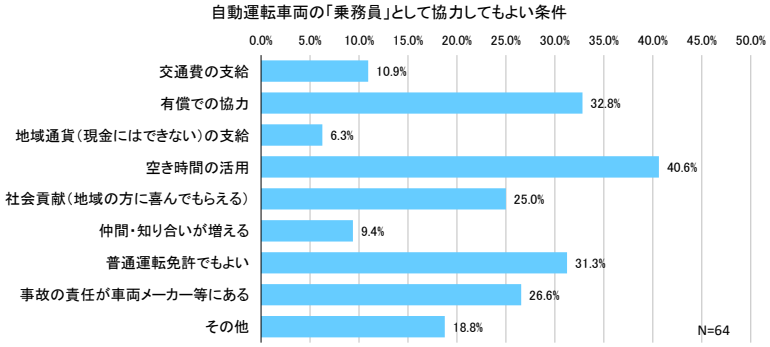
一般車両の運転手としての協力意向



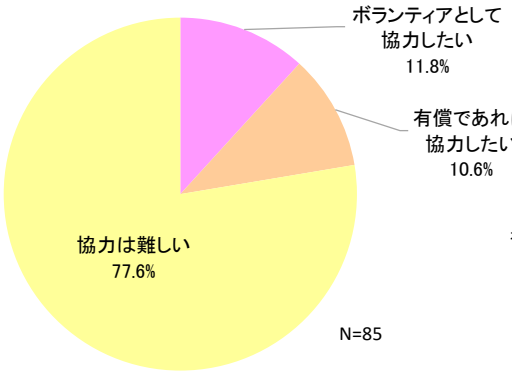
自動運転乗務員としての協力意向



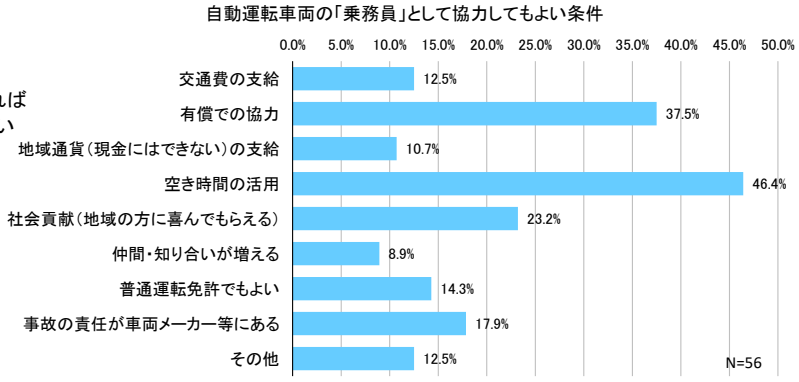
自動運転車両の「乗務員」として協力してもよい条件



運行管理センターのオペレータとしての協力意向



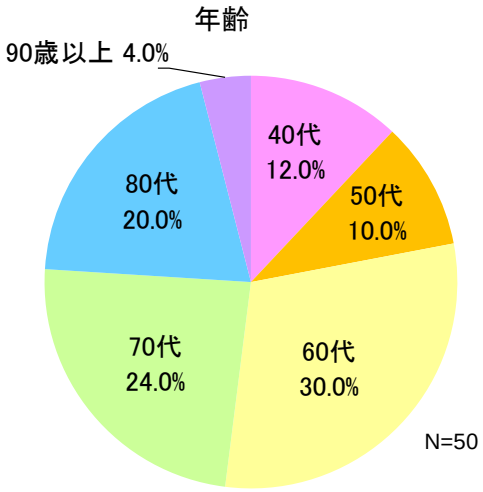
自動運転車両の「乗務員」として協力してもよい条件

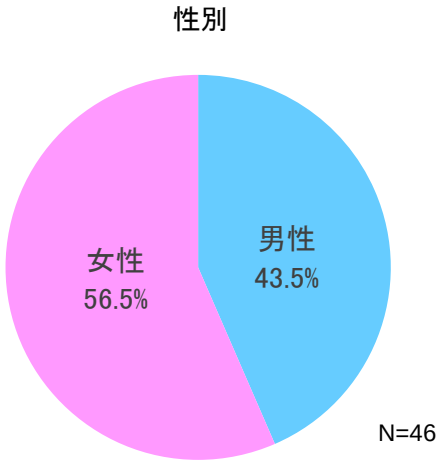


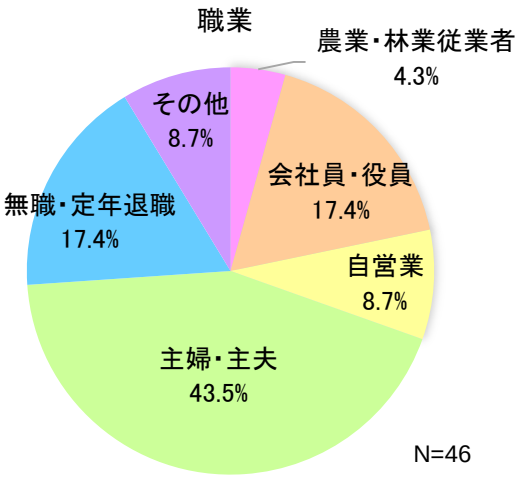
■中間ヒアリング

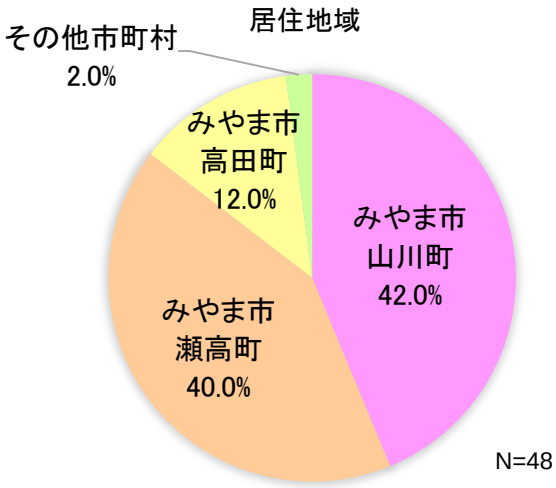
1）回答者の属性

・60 代以上が 78.0%を占める。
・職業は主婦・主婦が 43.5%で最も奥、次いで無職・定年退職、会社員・役員が 17.4%であった。
・居住地域は、山川町が 42.0%、瀬高町は 40.0%であった。





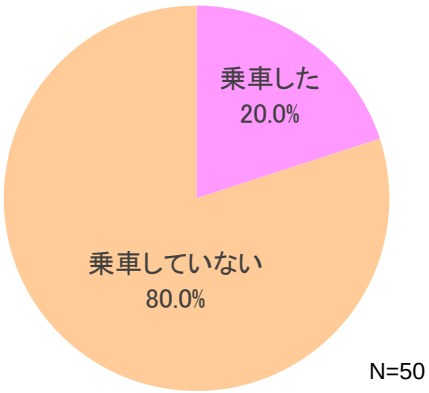




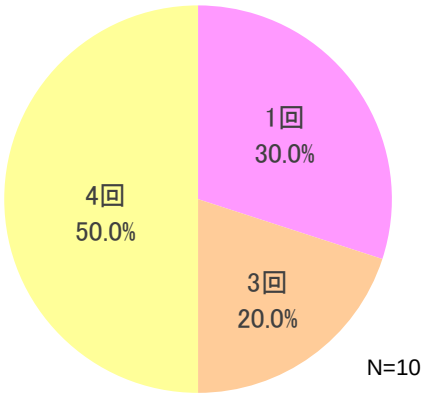
２）自動運転車両の乗車について

・今回の実験車両に乗車した方は、2 割にとどまった。
・乗車した方の乗車回数は 4 回が半数だった。
・乗車した全員が、自動運転車両に興味があったと回答した。
・将来、定時運行による自動運転車両サービスが運行した場合、外出する機会と範囲については、増えると回答した人がどちらも 68.0%であった。

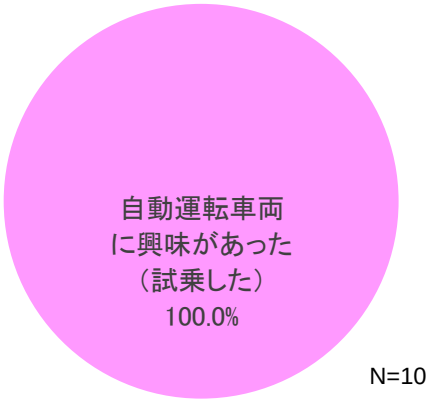
今回の実験車両に乗車したか



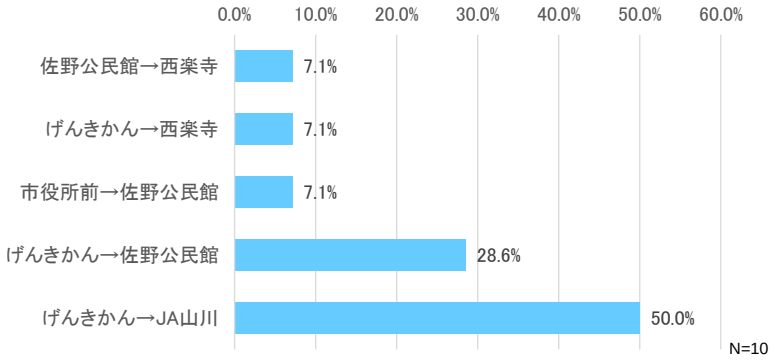
乗車回数



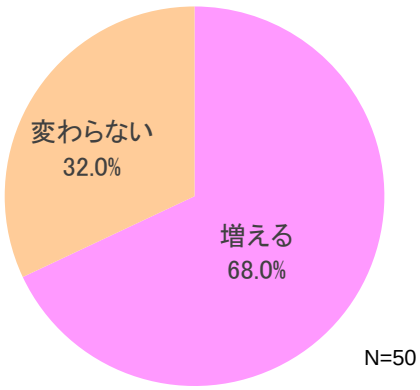
今回乗車した理由



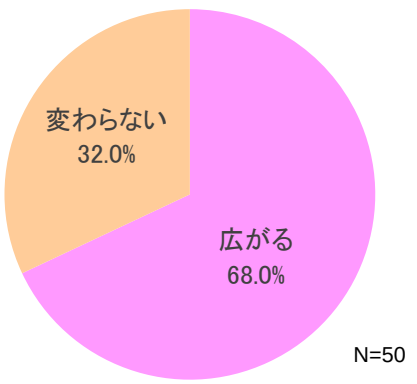
乗車した区間



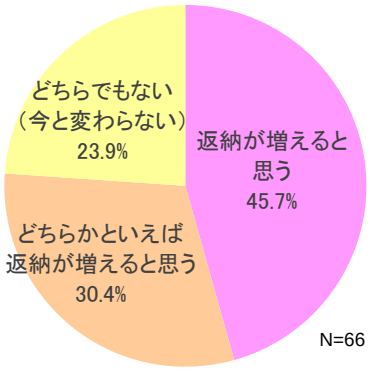
外出する機会（定時便の場合）



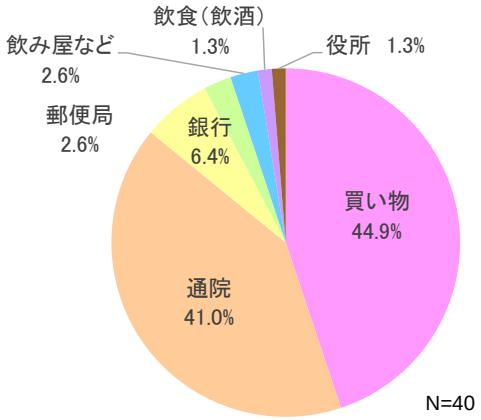
外出する範囲（定時便の場合）



免許の返納（定期便の場合）



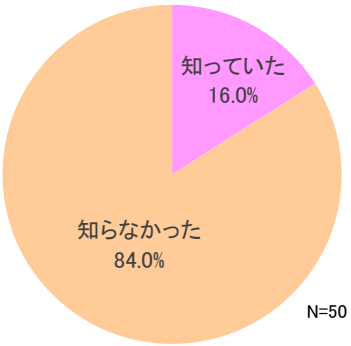
利用したい場面



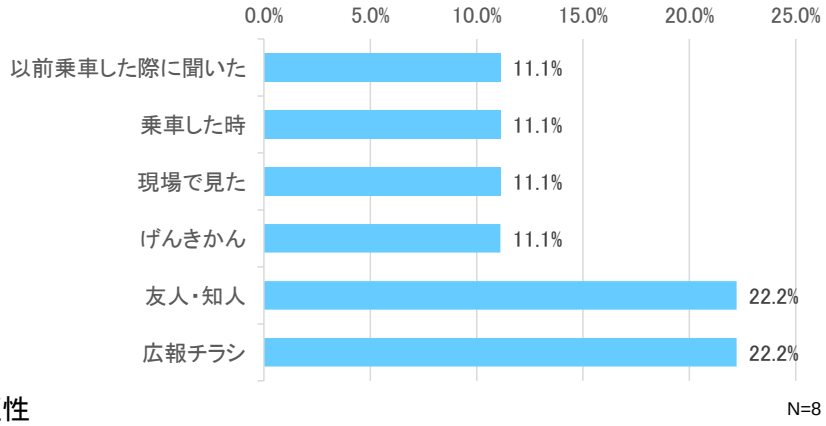
３）事前予約（デマンド）サービスについて

・事前予約サービスの認知度は 16.0%にとどまった。
・情報を入手した媒体は、広報チラシや友人・知人がどちらも 22.2%であった。
・事前予約サービスと定期便運行ではどちらが便利については、定時運行便が約 6 割、事前予約サービスが約 4 割であった。

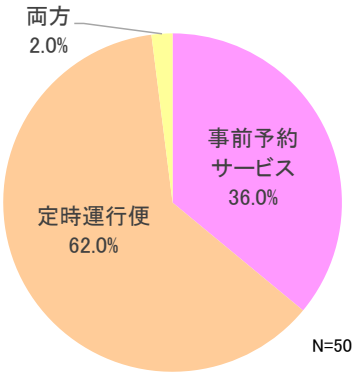
事前予約サービスの認知度



情報入手媒体

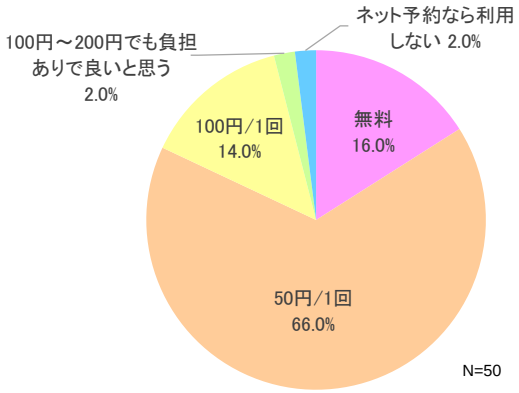


事前予約サービスと定期便の利便性

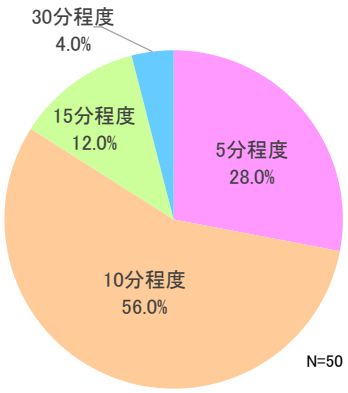


・事前予約サービスの支払医歯学は 1 回あたり 50 円が 66.0%であった（コミュニティバスが高齢者は 1 回 50 円で乗車）。
・予約から希望の停留所に来るまでの時間は 10 分程度が 56.0%で最も多かった。
・事前予約サービスによる自動運転車両が運行すれば、外出する機会及び範囲が増えると回答した人は 68.0%であった。また、免許返納が増えると 58.0%が回答した。

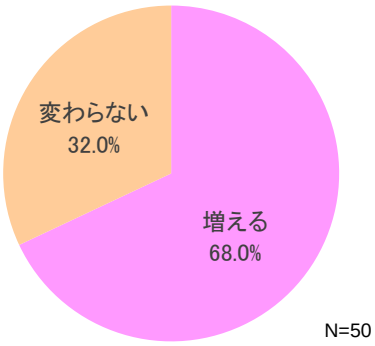
事前予約サービスの支払意思額



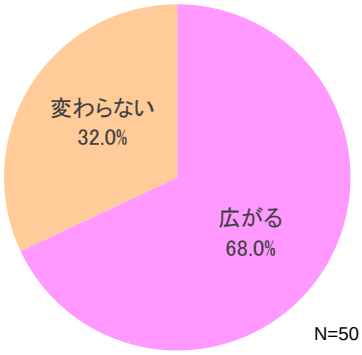
予約から希望の停留所に来るまでの時間



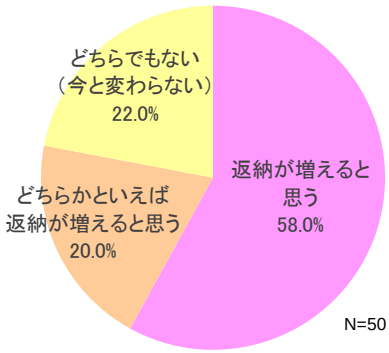
外出する機会（事前予約サービスの場合）



外出する範囲（事前予約サービスの場合）



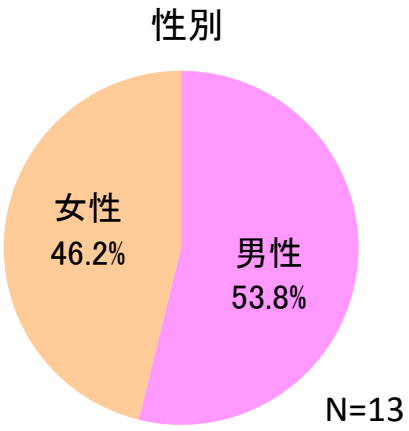
免許返納（事前予約サービスの場合）

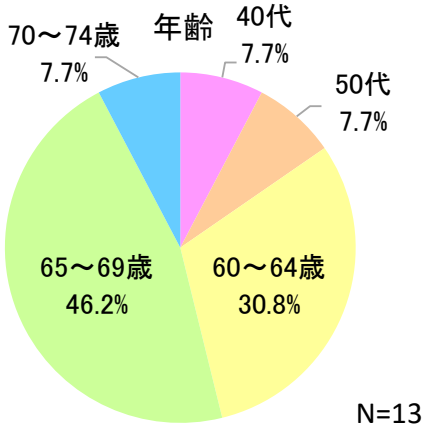


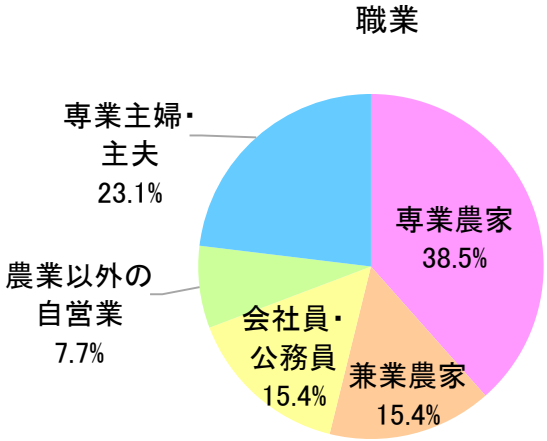
■道の駅「みやま」への出荷者へのアンケート

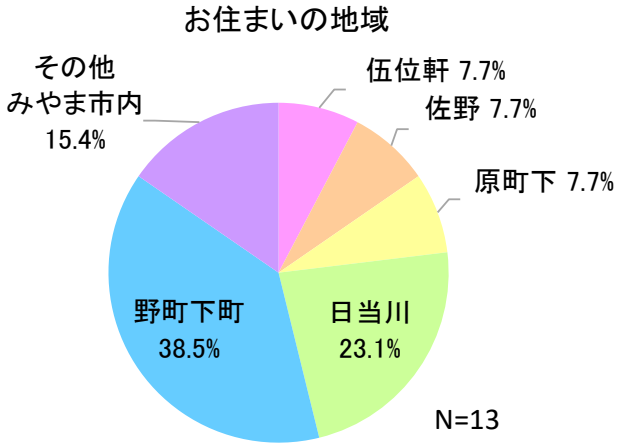
1）回答者の属性

・男性・女性が半数であり、年齢は 60 歳以上が約 8 割を占める。
・職業は専業農家が約 4 割であった。
・居住地は野町下町地区が約 4 割であった。





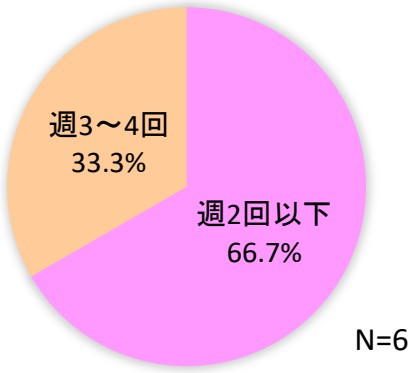




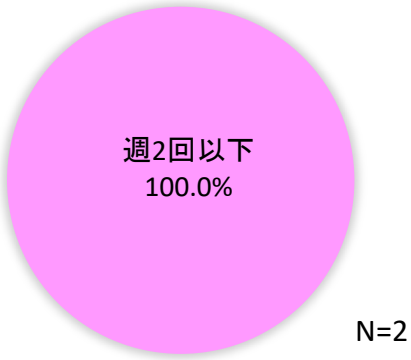
２）出荷状況

・現在の道の駅への出荷頻度は農産物週 2 回以下が約 7 割、週 3～4 回が 3 割と回答している。加工品の場合は、週 2 回以下と回答している。
・道の駅への出荷量は 10kg 以下及び 11～20kg が 4 割と回答している。
・道の駅への出荷の時間帯は、8 時台 6 割、7 時台 4 割と回答している。

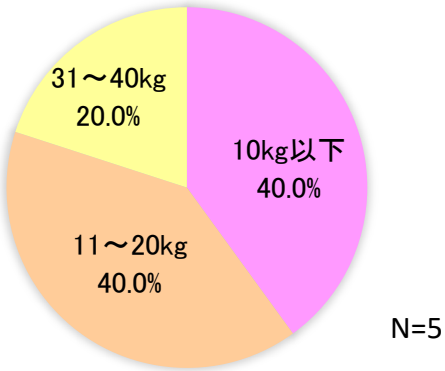
現状の出荷頻度（農産物）



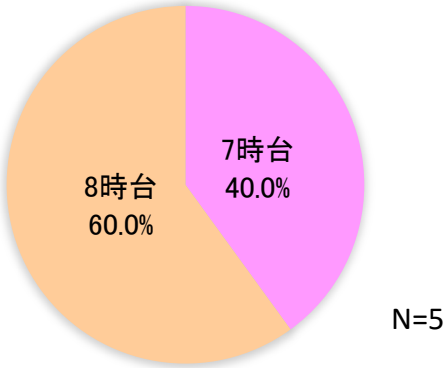
現状の出荷頻度（加工品）



出荷量（kg/回）



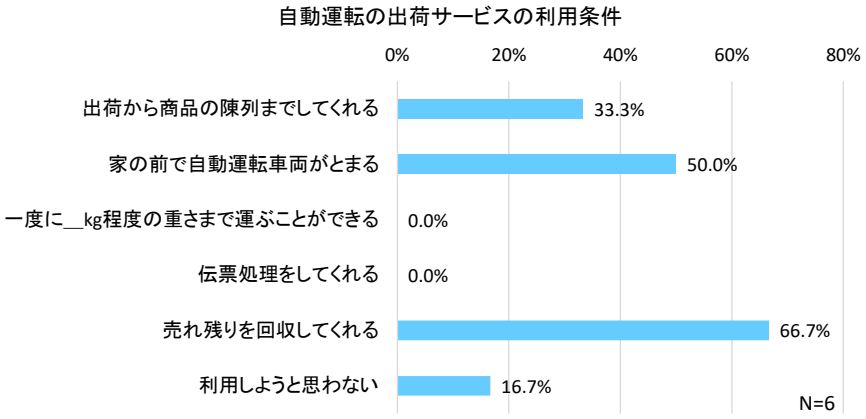
出荷時間帯

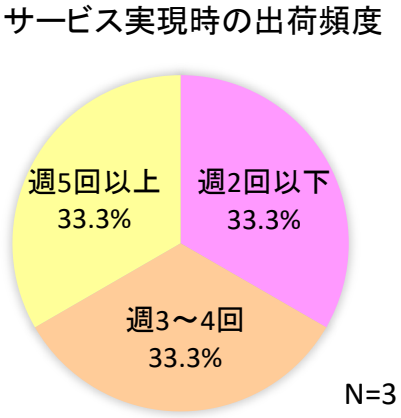


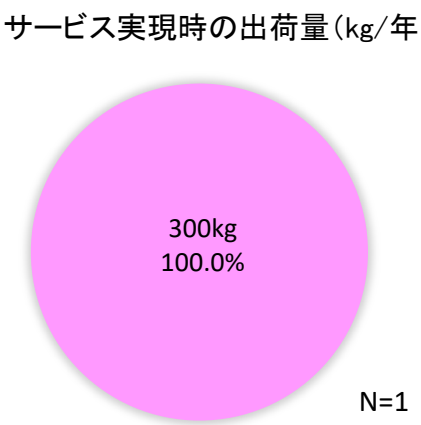
３）集荷サービスの利用意向

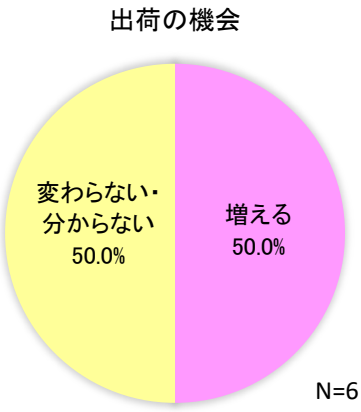
・集荷サービスの利用条件は、売れ残りを回収してくれるが 66.7%で最も多く、次いで家の前で自動運転車両が止まる 50.0%、出荷から商品の陳列までしてくれる 33.3%であった。

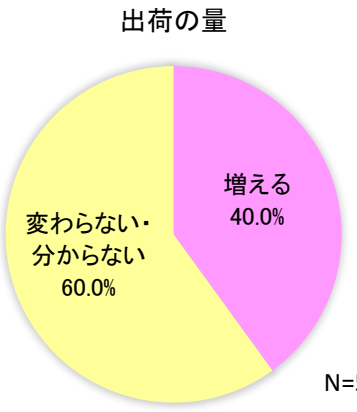
・サービス実現後出荷の機会は増えると 50.0%が回答、出荷量は 40.0%が増えると回答した。



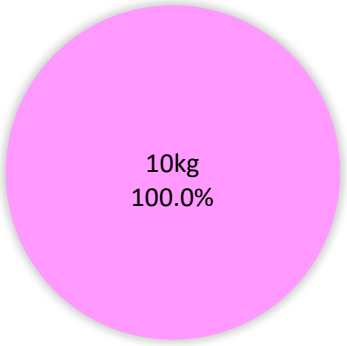






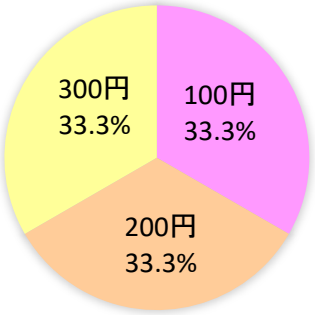


サービス実現時の出荷意思量(/回)



N=1

サービス実現時の支払意思額(/回)



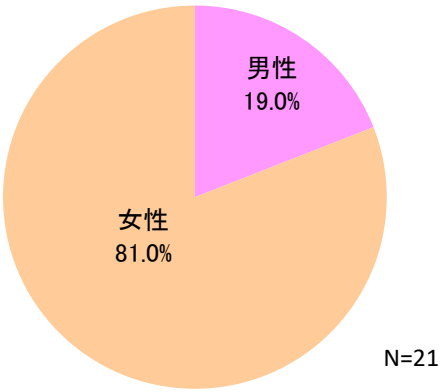
N=3

■桜舞館小学校の保護者への児童送迎サービスのアンケート

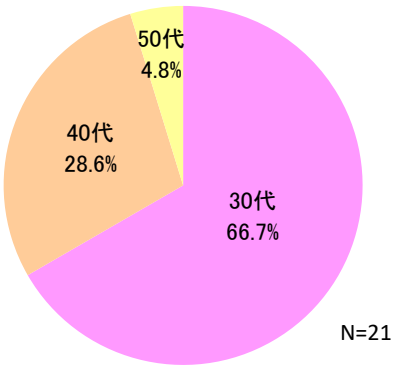
１）回答者の属性

・回答者は女性が８割、男性が２割であった。30 代が約７割、40 代が３割でった。
・専業主婦・主婦は 25.0%、次いで会社員・公務員が 20.0%であった。
・居住地は野町下町地区が多かったが、各地区から回答があった。
・小学生からみた続柄は８割が母親であり、回答者の運転免許証は保有率は 100%であった。

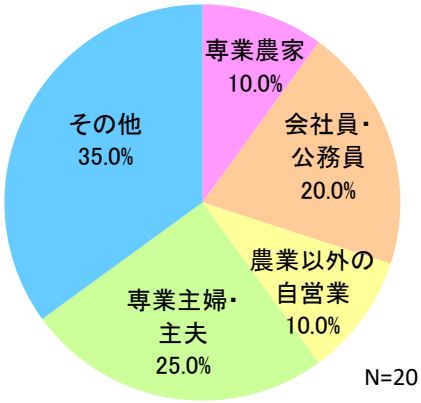
性別



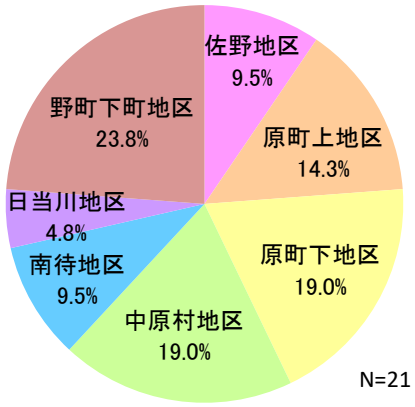
年齢



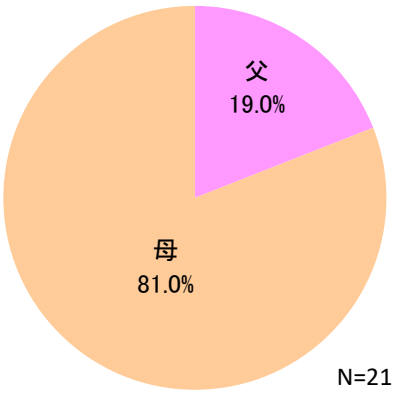
職業



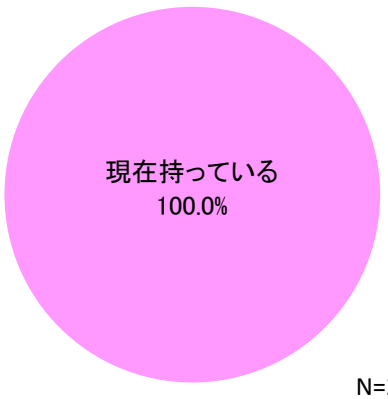
お住まいの地域



小学生から見た続柄

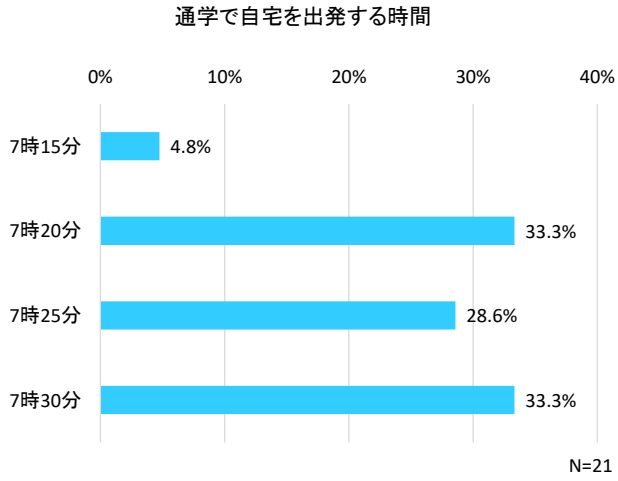


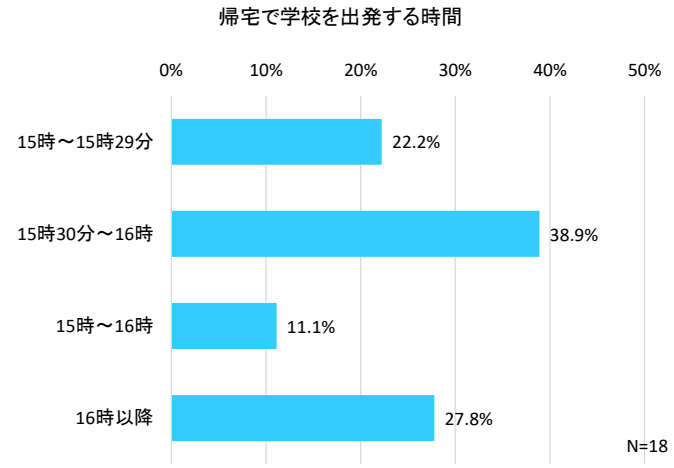
運転免許証の有無

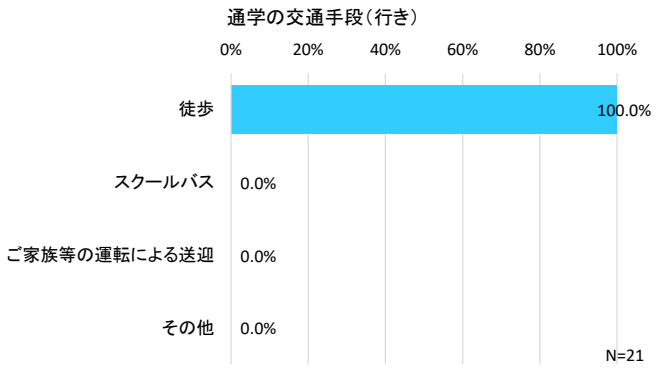


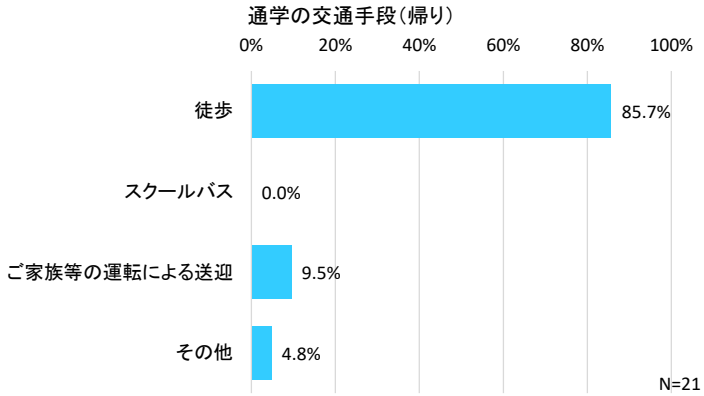
２）児童の通学状況

・登校時間（自宅を出発する時間）は 7 時 20 分～30 分が 9 割以上を占める。
・下校時間は 15 時～16 時の間が 61.1%、16 時以降が 27.8%と回答している。
・今回の回答者は登校時すべて徒歩であった。下校については徒歩 85.7%であり、家族等の運転による送迎は約 1 割であった。





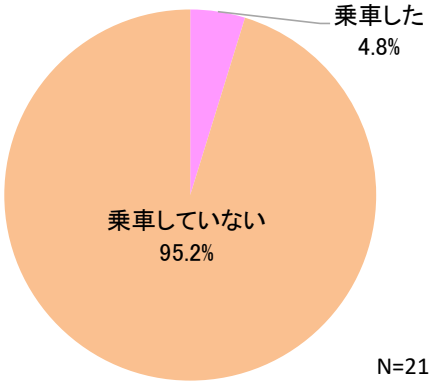




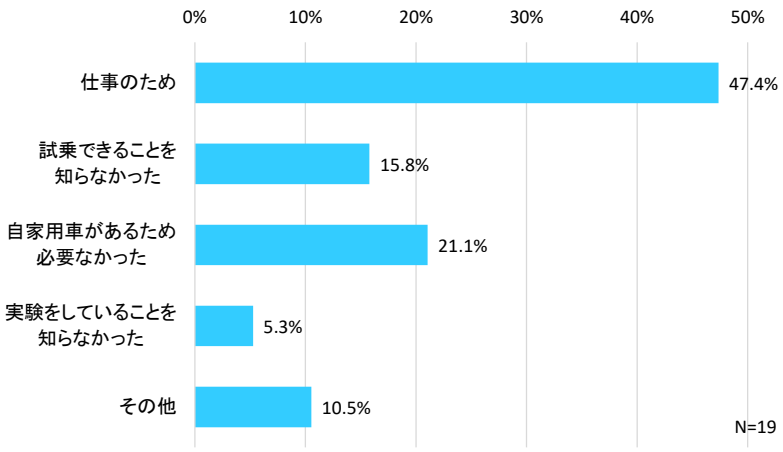
３）通学児童の送迎サービス利用意向

・通学児童の送迎サービスが実現した場合の利用意向は利用したいが 35.0%、利用したくないが 45.0%であった。
・利用したい方の希望利用頻度は、ほぼ毎日が 40.0%、週に 1～2 日が 30.0%であった。
・利用したくない人の自動運転車両の改善点としては、安全性が 66.7%と最も多かった。

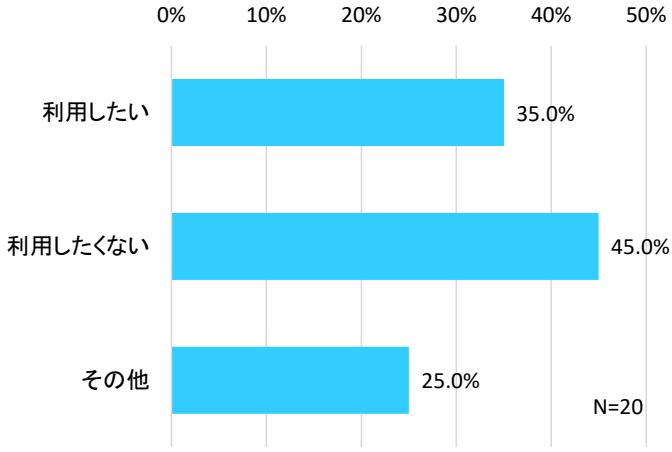
自動運転車両の乗車の有無



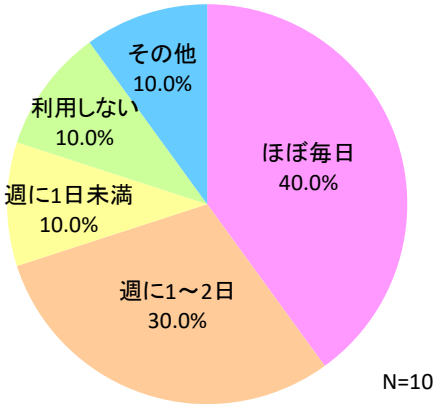
乗車の有無の理由



自動運転車両の利用意向

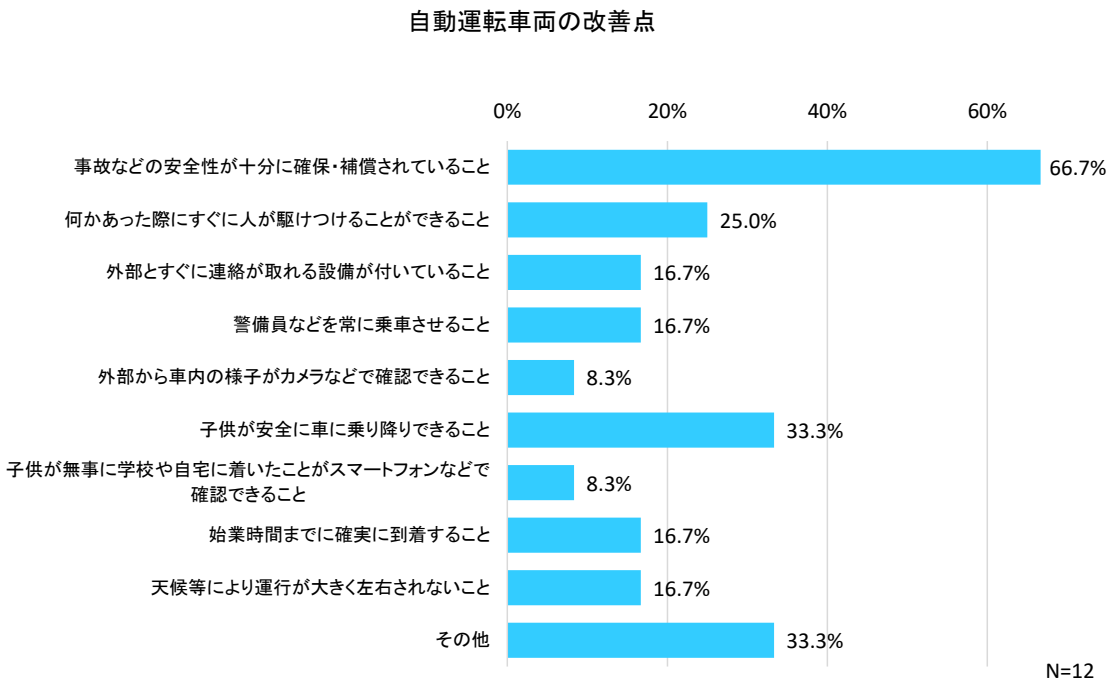


利用希望頻度



利用したい方理由
・安全（事故に遭い難い）、安心（不審者に遭い難い）だと思うから。
・通学中の怪我を心配しなくていいから。　雨の日、送らなくてすむから。　等

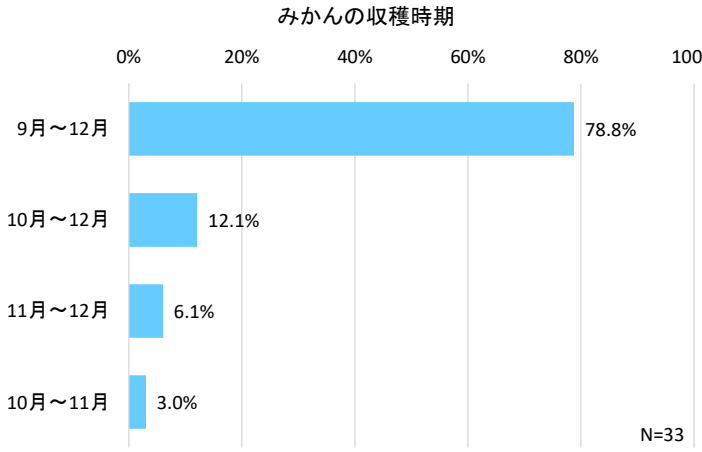
利用したくない理由
・急いでいる時、対応できないから。
・国道 443 号を通行する際の安全性に不安があるから。　等

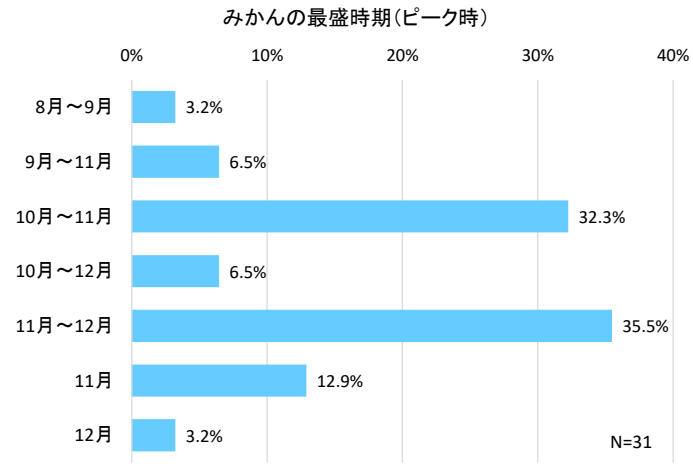

自動運転車両の改善点
0%
20%
40%
60%
事故などの安全性が十分に確保・補償されていること
66.7%
何かあった際にすぐに人が駆けつけることができること
25.0%
外部とすぐに連絡が取れる設備が付いていること
16.7%
警備員などを常に乗車させること
16.7%
外部から車内の様子がカメラなどで確認できること
8.3%
子供が安全に車に乗り降りできること
33.3%
子供が無事に学校や自宅に着いたことがスマートフォンなどで確認できること
8.3%
始業時間までに確実に到着すること
16.7%
天候等により運行が大きく左右されないこと
16.7%
その他
33.3%
N=12

■みかん農家へのアンケート

１）みかんの収穫時期

・みかんの収穫時期は 9～12 月が最も多く、ピーク期は 10～12 月である。



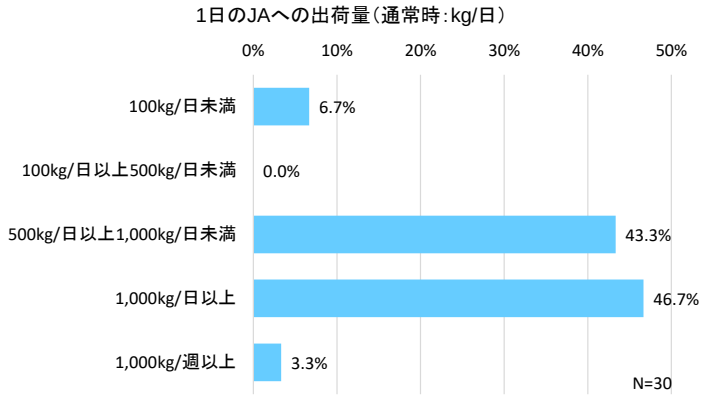


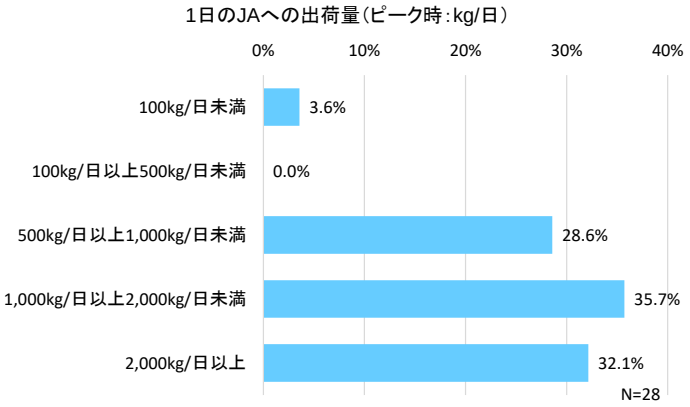
２）みかんの出荷量

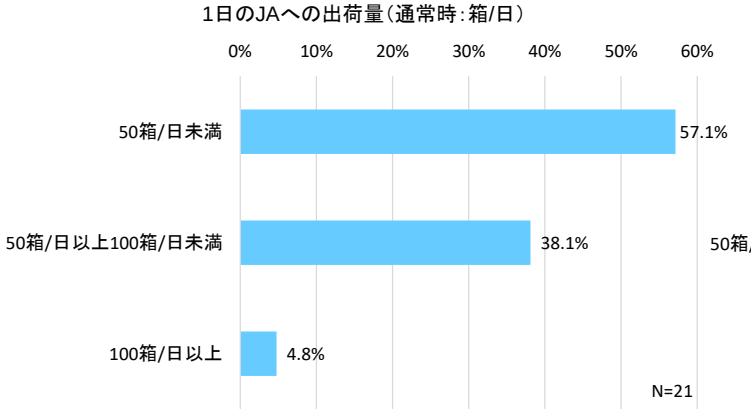
・通常期の JA 出荷量は 1,000kg/日以上が 46.7%、次いで 500kg/日～1,000kg/日未満が 43.3%であった。一方、ピーク時は 1,000kg/日～2,000kg/日未満が 35.7%で、2,000kg/日以上が 32.1%であった。

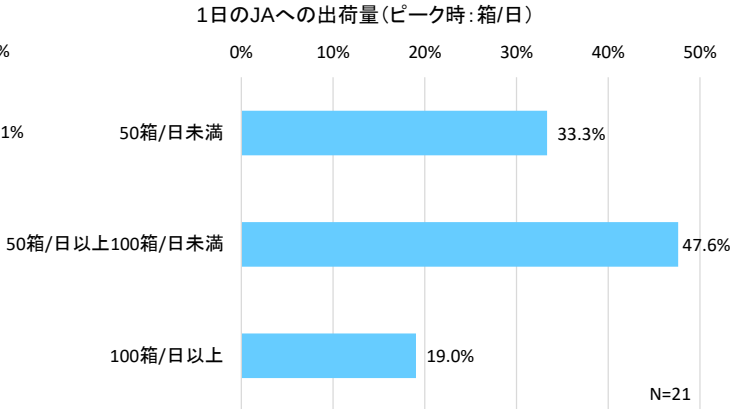
・箱数では、通常時は 50 箱/日未満が 57.1%、50 箱/日～100 箱/日未満が 38.1%であった。ピーク時は 500 箱/日～100 箱/日未満が 47.6%であった。

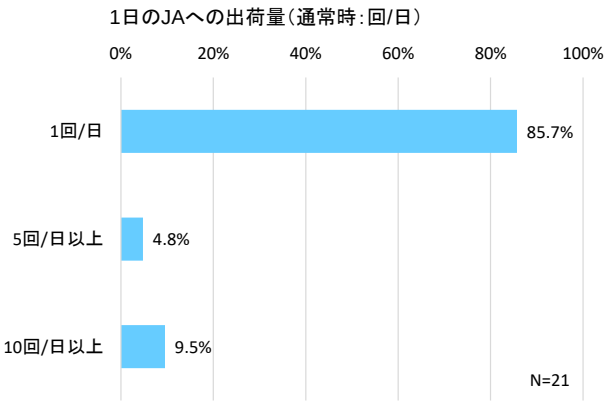
・出荷の頻度は通常時 1 回/日が 8 割以上に対して、ピーク時は 1～3 回/日が 9 割以上であった。

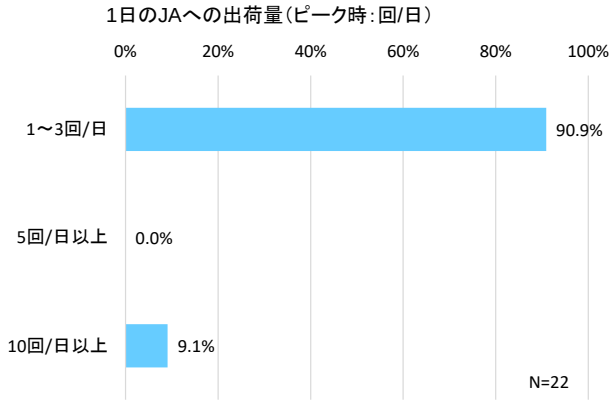








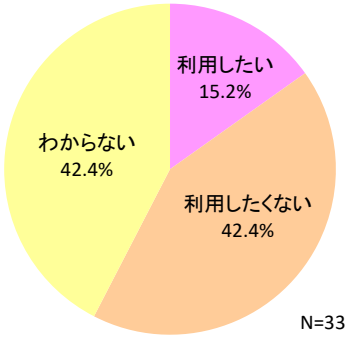

1日のJAへの出荷量（通常時：回/日）
0%
20%
40%
60%
80%
100%
1回/日
85.7%
5回/日以上
4.8%
10回/日以上
9.5%
N=21


1日のJAへの出荷量（ピーク時：回/日）
0%
20%
40%
60%
80%
100%
1～3回/日
90.9%
5回/日以上
0.0%
10回/日以上
9.1%
N=22

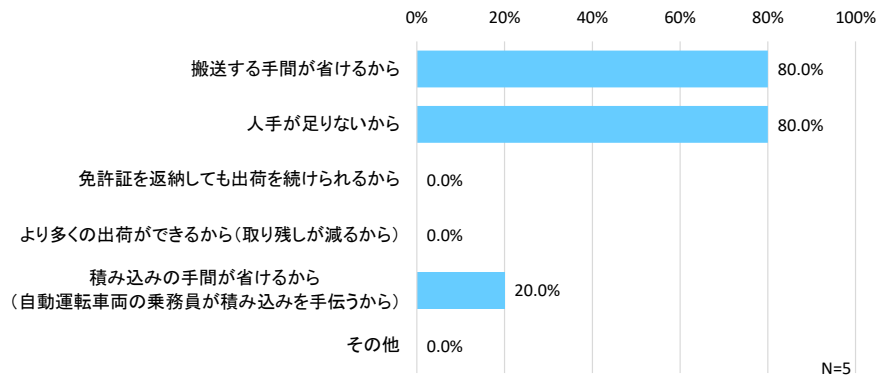
３）農産品の搬送サービス利用意向

・自動運転車両を用いた農産品の搬送サービスの利用意向は、利用したい 15.2%、利用したくない 42.4%であった。
・利用したい理由は、搬送する手間が省ける、人手が足りないが最も多い。
・利用したくない理由としては、1 回の搬送量が増えれば（現状と同じ量を搬送できたら）が 58.3%と最も多い。

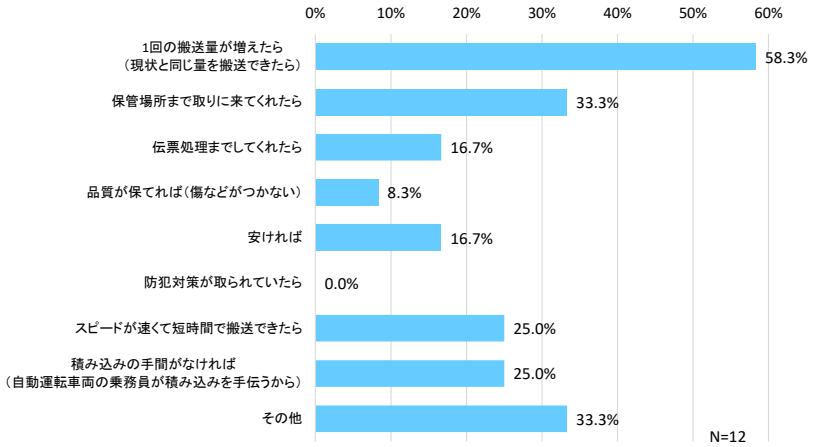
自動運転車両を用いた農産品の搬送サービスの利用意向



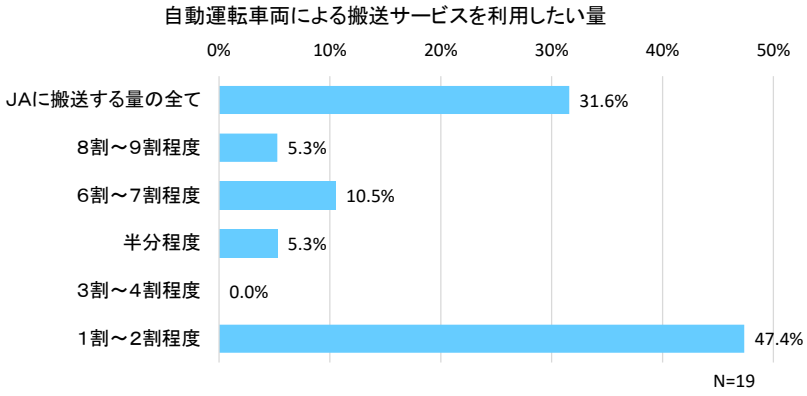
利用したい理由

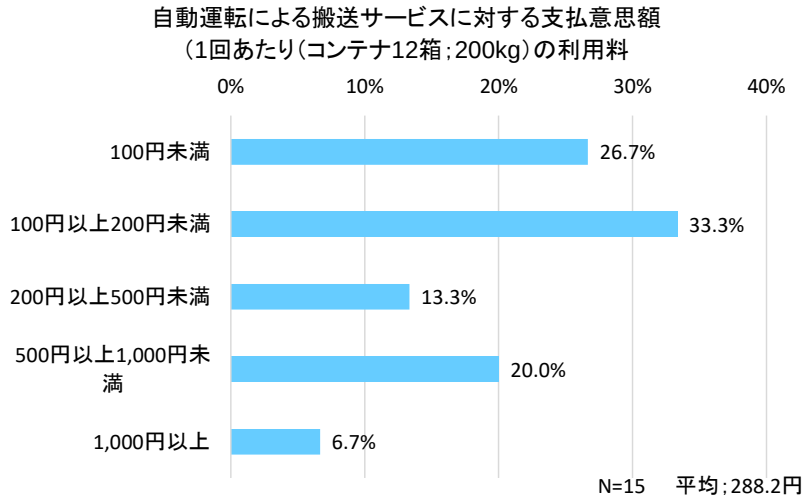


利用したくない理由



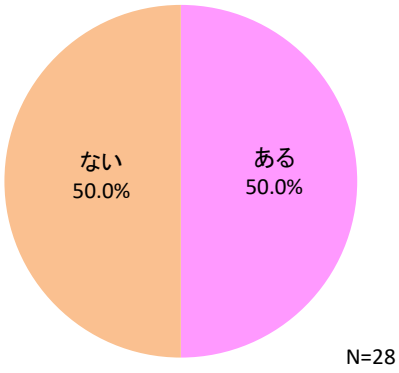
・自動運転車両による搬送サービスで利用したい出荷量は 1～2 割程度が 47.4%で最も多く、次いで JA に搬送する量全てが 31.6%であった。
・1 回あたりの支払意思額は、100 円～200 円未満が 33.3%、次いで 100 円未満が 26.7%であった。平均すると 288.2 円であった。



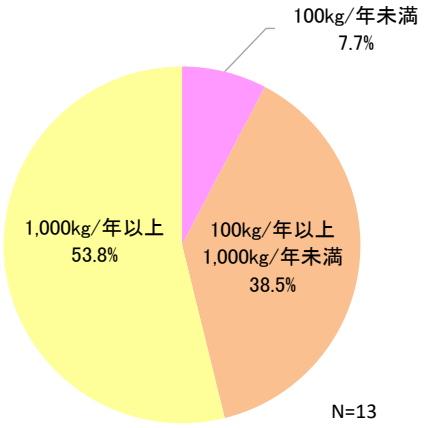


・最適な時期に収穫できず加工用となったみかんがあると回答した農家は半数であった。そのみかんの量は 1,000kg/年以上と回答した農家は半数以上であった。
・自動運転車両の農産品運搬サービスによるみかんの取り残し減少の可能性は 2 割以上が減少する回答した。

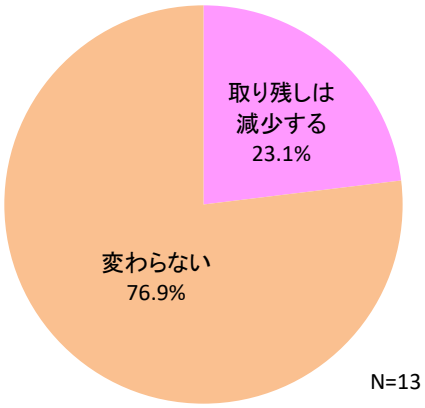
最盛期に最適な時期に収穫できず、
加工用となったみかんの有無



最盛期に収穫できないみかんの量



農産品搬送サービスによる
取り残し減少の可能性



■ボランティアドライバー（2名）へのアンケート

１）回答者の属性

・60代1名、70代1名の方（いずれも男性）にボランティアドライバーとして協力いただいた。
・既に定年退職されていた元市職員、タクシー・バス運転手の方であった。

２）ボランティアドライバーについて

・今回引き受けていただいた理由としては、どちらの方も「自動運転に興味があった」と回答した。また空き時間の活用・社会貢献も理由のひとつであった。
・今回謝礼として1日5,600円（半日の場合は2,800円）をお渡しさせていただいたが、謝礼は交通費のみの支給があるとよい、協力できてうれしいのでなくてもよいとの意見であった。
・今後、地域で自動運転運行サービスを立ち上げた場合、地域貢献のためボランティアとして協力したいとのことだった。

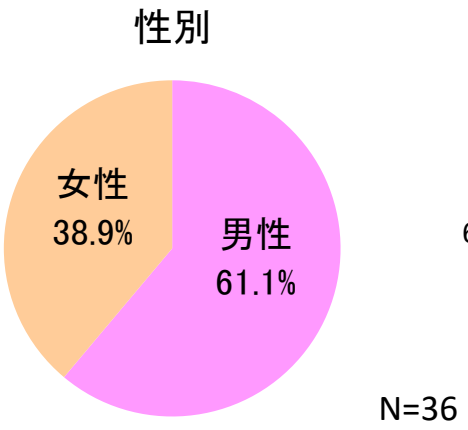
３）自動運転車両について

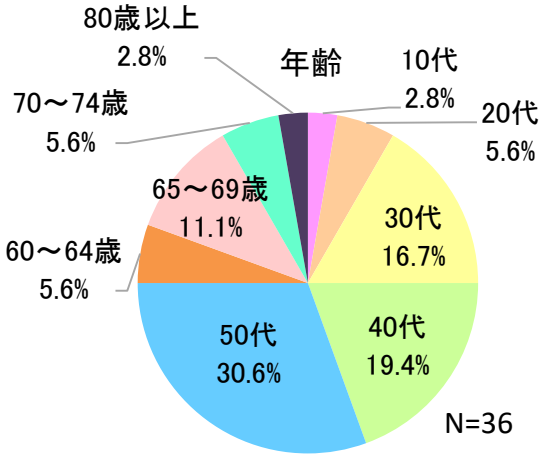
・どちらも自動運転車両の運転中にヒヤリがあったと回答した。具体的には、国道443号との交差点で自転車が来たとき、運転の不慣れなどであった。
・国道443号との交差点に交通誘導員を配置したが、これについてはどちらも安全上交通誘導員配置は必要と感じたと回答だった。
・車両の運転操作については、普段乗っている車との違いが大きく難しかった、慣れるまで大変だったとのことだった。
・車両設備での不満な点は、冷暖房がなくビニルカーテンが曇って周囲を確認しにくい、サイドミラーが見にくいなどとの意見であった。

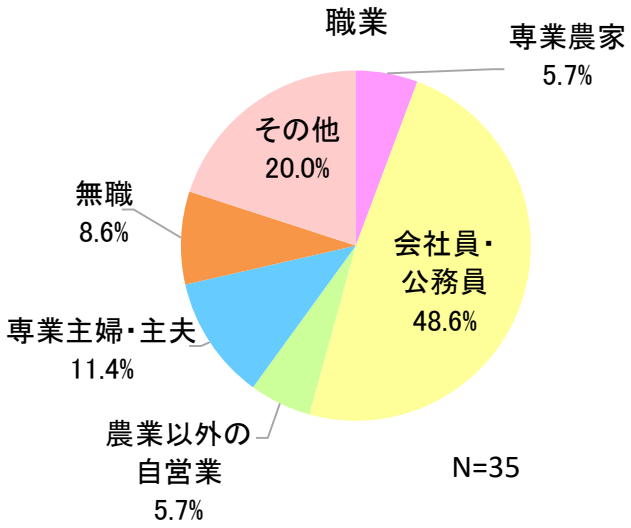
■清水寺の観光客へのアンケート

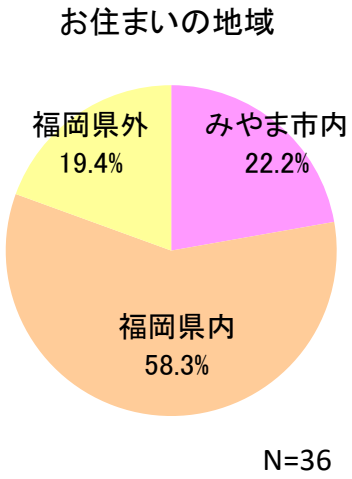
１）回答者の属性

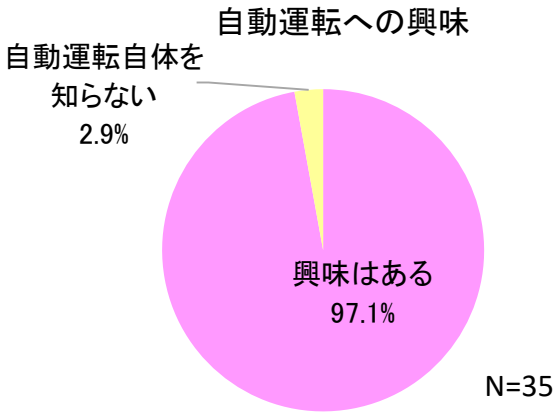
・回答者は 6 割が男性、4 割が女性であった。年齢は 50 代以上が半数以上を占める。
・職業は半数が会社員・公務員であった。
・居住地は福岡県内が約 6 割、みやま市内は 2 割、福岡県外からも 2 割いた。
・自動運転に興味があると回答した人は 9 割以上であった。







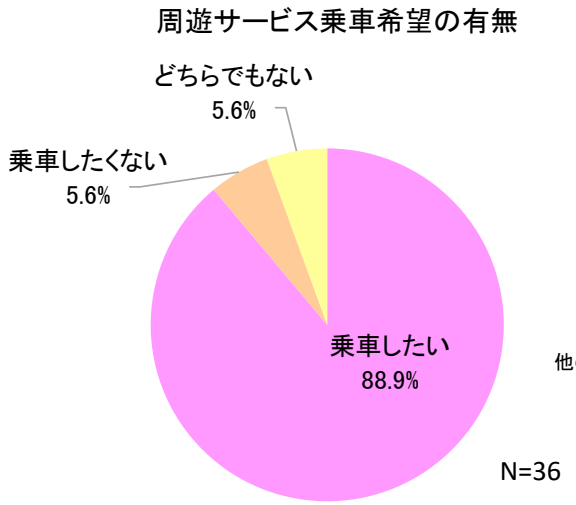


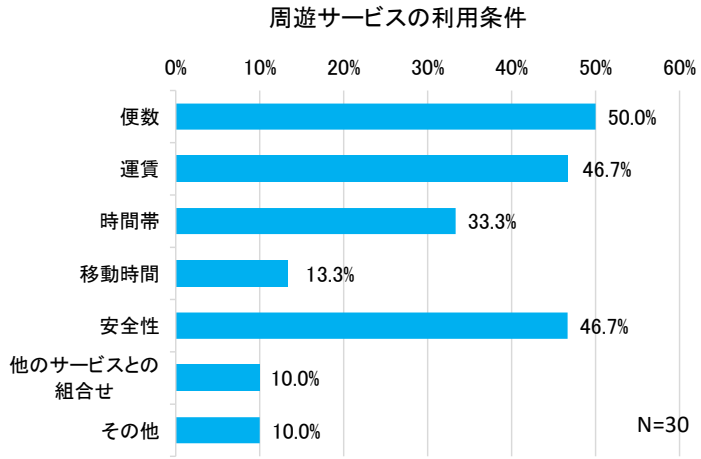


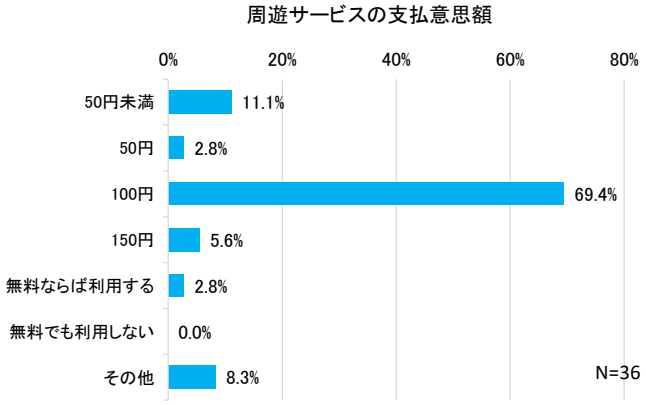
２）清水寺における周遊サービスについて

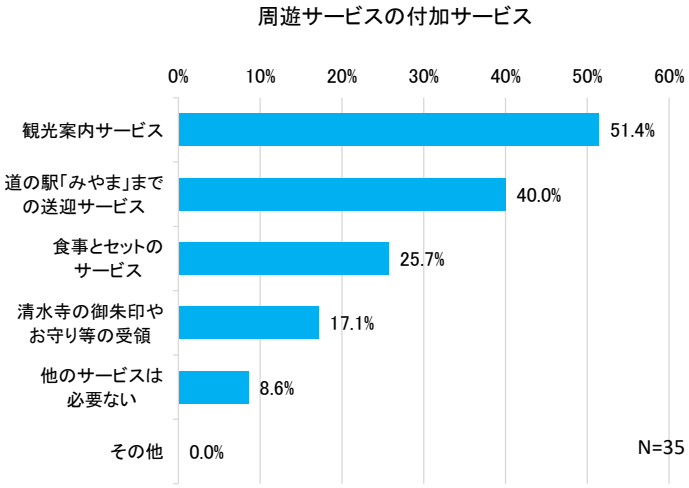
①周遊サービスの利用意向

・周遊サービスの利用意向は、乗車したいが約９割であった。利用条件としては、便数が50.0%で最も多く、次いで運賃・安全性が46.7%であった。
・周遊サービスの支払意思額は100円が７割で最も多かった。付加サービスの要望としては、観光案内サービスが51.4%、道の駅「みやま」まで送迎が40.0%であった。
・周遊サービスの移動時間はゆっくりのほうがよいが75.0%であった。
・自動運転を利用した清水寺における周遊サービスについて、よいと思うが９割以上であった。
・周遊サービスは観光客の増加や清水寺のPRにつながると回答した人は9割以上であった。

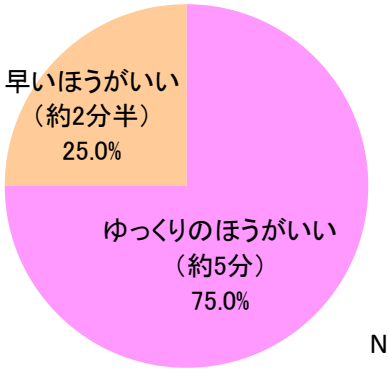






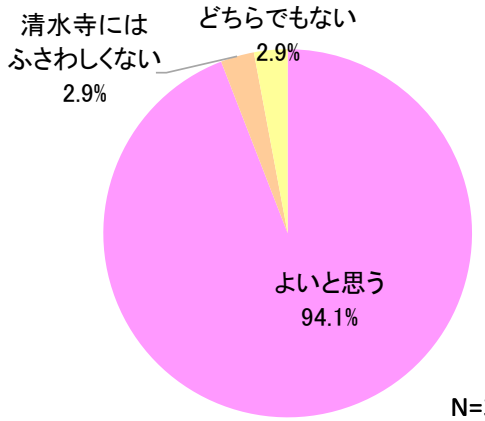


周遊サービスの移動時間



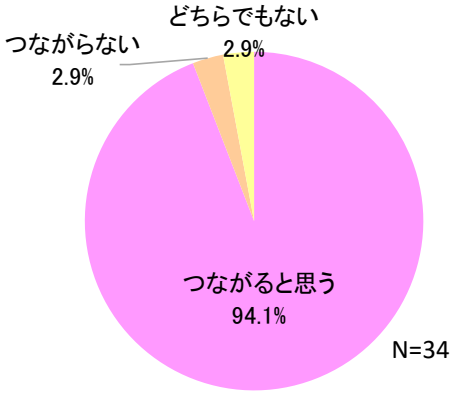
N=32

清水寺における周遊サービスについて



N=34

周遊サービスによる観光客の
増加もしくはPRにつながる



N=34

5.3.4. 社会実装に向けたビジネスモデル、採算性

5.3.4.1 前提条件

以下の前提条件で採算性の検証を実施した。

○車　　両：カートタイプ（６人乗り）１台及び牽引車両を１台購入
○ルート　：上伍位軒公民館⇔JA 山川支所　　約６ｋｍ（片道）
○運行条件
・稼働日数：人　年間３６５日間、　　みかん　年間１２２日間
・便　数　　：人　８便/日（８往復)、みかん　４便/日（４往復）
・所要時間：人　片道約５０分、　　みかん　片道約２５分
○運行体制
・運行補助員（乗務員）　　：　１名（有償ボランティア）
・運行管理センターオペレータ（遠隔監視等）　：　１名（有償ボランティア）
○沿　　線：沿線人口 約６００人/４３０世帯

表 5-7　想定利用数などの概要

	提供サービス	想定利用数	設定根拠	料金 ※支払意思額より
人流	高齢者等の送迎	約10,100人/年 （約3.4名/便）	・対象エリア（山川町の8地区）の人口×アンケートの利用意向から試算 ・対象は65歳以上の563名	100円/回
人流	児童の送迎 親等の送迎の代替	約1,880人/年 （約55名/週）	・約32%が利用したいと回答（3回/週）、対象エリアの児童数は66人 ・下校時間が2パターン程度（2便）、年間登校日数を240日間と想定	80円/回
物流	みかんの搬送	488便/年 （4便/日）	・佐野と伍位軒地区のみかん農家33戸のうち利用意向が「利用したい」、「わからない」と回答した19戸を対象 ・ピーク時51便、通常時34便であるが、車両の搬送能力から1日4便（9月～12月の122日間）	200円/回
物流	商品配送	1,460便/年	・365日、往復4便 ・対象418世帯のうち約4割が週3回利用と想定	50円/回

5.3.4.2　　試算

前提条件を踏まえ、支出と収入の試算を行った。

一般車両による運行（870 万円／年）から自動運転車両による運行（有償ボランティア活用）（610 万円／年）へ切り替えると、260 万円程支出を減少することが可能となると想定される。

収入においては、高齢者等の送迎や商品・みかんの配送を想定しており、290 万円／年の収入が期待できる。しかし、支出（610 万円／年）－収入（290 万円／年）で約 320 万円の赤字である。そのため、以下のような支援等が必要である。

○道の駅等の地元企業：団体からの支援
○厚生労働省による：交付金の増加
○自治体の支援
・既存コミュニティバスへの補助の充当
（運行路線の役割・分担が必要　・健康寿命の増加による交通・福祉事業等の削減等）

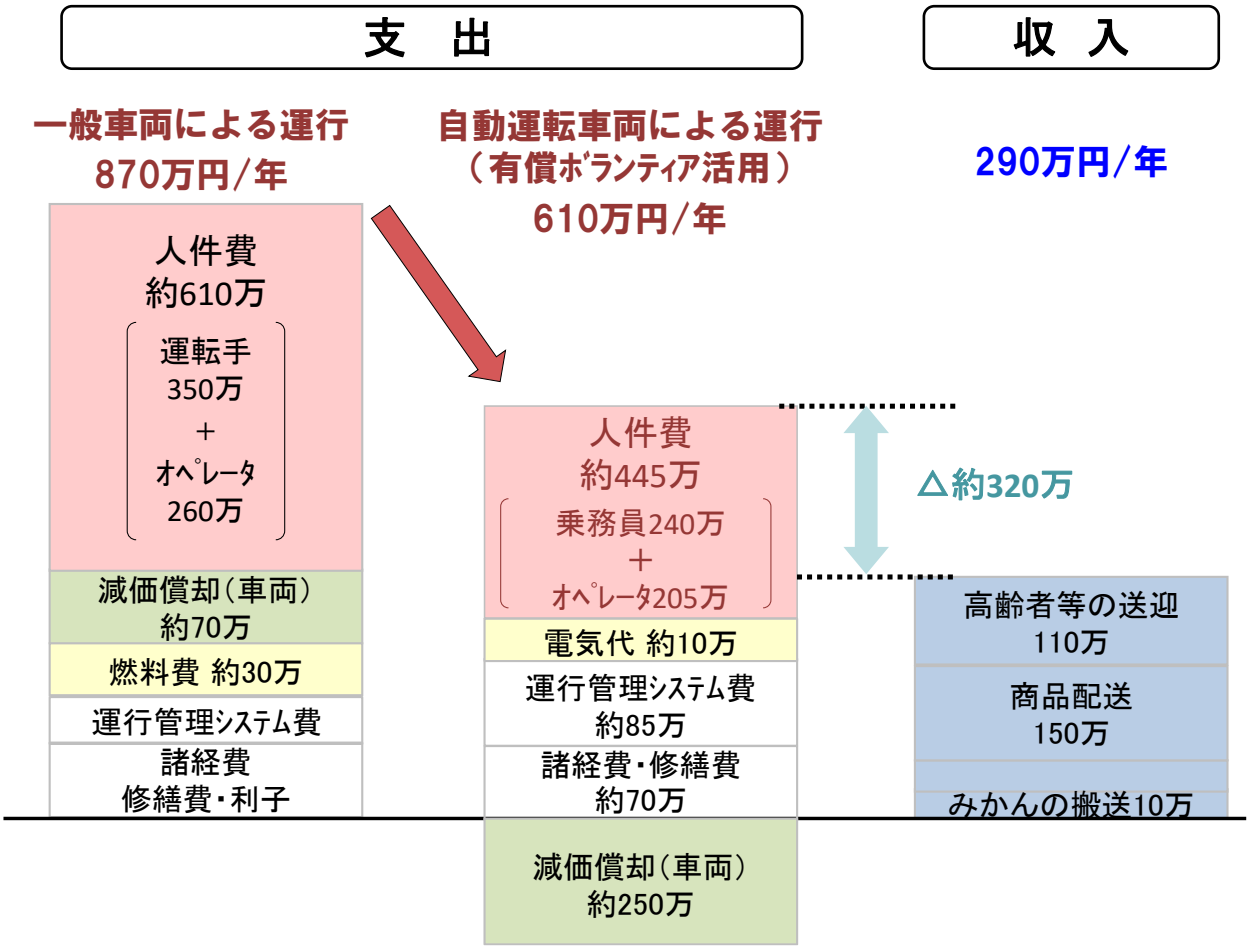


図 5-39　初年度年間支出入の比較

5.3.4.3 採算性の向上に向けた主な課題

前述および実験結果を踏まえ、支出面と収入面の両面における主な課題を以下に示す。

支出面

○自動運転車両・路車連携インフラのコストダウンに向けた技術開発

・中山間地域で採算を確保するための適正価格（車両、インフラ）

・サービス提供に必要な車両のスペック（定員、貨物積載量等）

○日常的なサービス提供のための、一定数の有償ボランティア確保

収入面

○貨客混載など多様な事業との連携

○高齢者等の外出を誘発するための取組みの実施（利用者の増加）

○コミュニティバス等の既存交通手段との役割分担

（例：幹線道路はコミュニティバス、非幹線道路は自動運転サービス等）

図 5-40 採算性の向上に向けた主な課題

5.4. 評価分析（道の駅「かみこあに」）

5.4.1. 利用結果概要

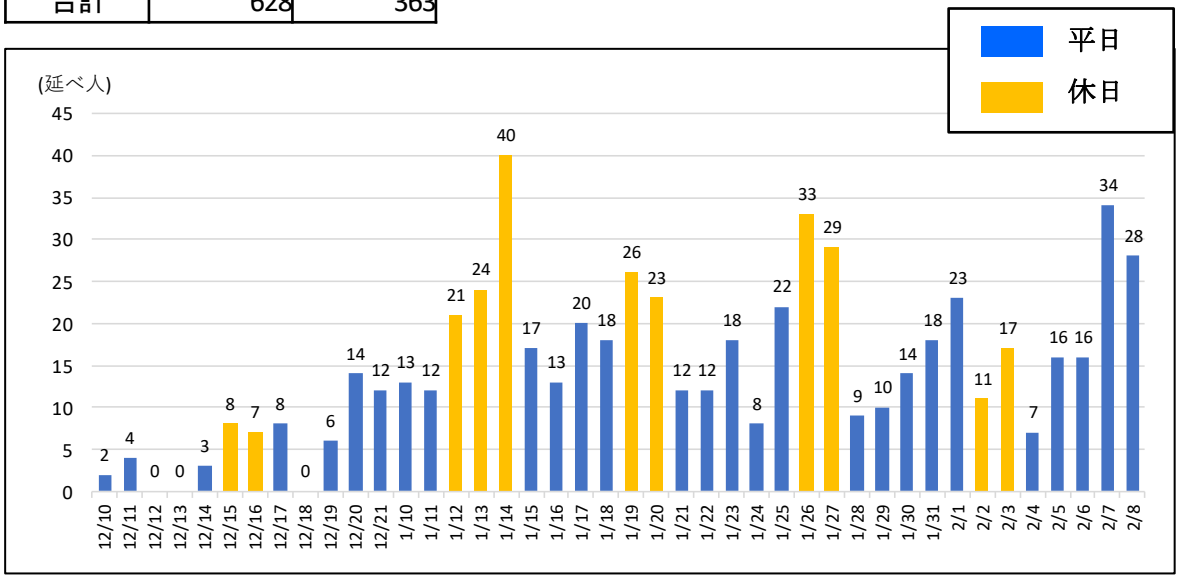
１）人流関連

①期間中の利用者数の推移

・乗車人数：363 人（村内 103 人、村外 256 人、不明 4 人）

・延べ乗車回数：628 回（村内 281 回、村外 343 回、不明 4 人）

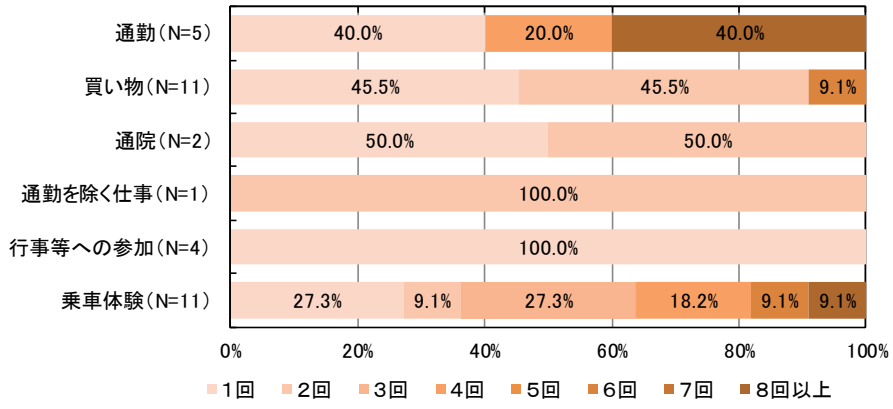
	延べ人数	実数
村内	281	103
村外	343	256
不明	4	4
合計	628	363



※12/22～1/9 は年末年始の運休

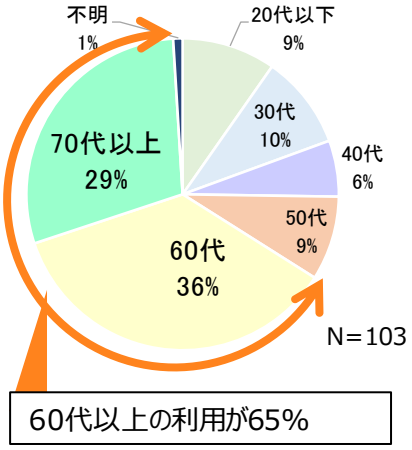
②利用目的別利用者割合

利用目的別では、乗車体験以外では買い物が最も多く、次いで通勤利用であった。



③年齢別利用者割合

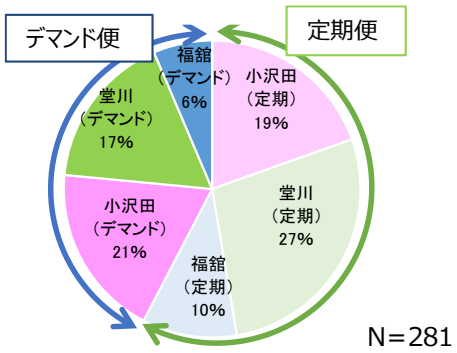
・村内利用者でみると、60 代以上の利用が 65%を占めている。



④便別利用者数

・村内利用者でみると、定期:デマンドの割合が　6 ： 4

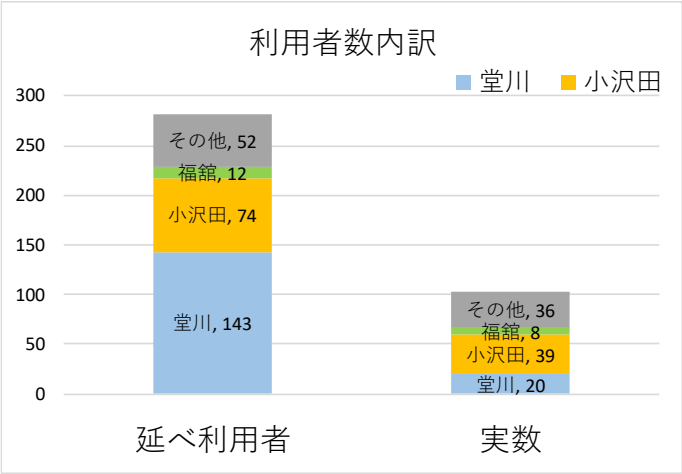
・距離の長い堂川集落の利用が高い



⑤居住地別利用割合

・ルート沿線では、小沢田地区の利用者人数が最も多い。

・複数回利用者がいたため、延べ利用者としては、堂川集落が多い。



⑥乗降場所別利用者数

・村内利用者の利用停留所として、拠点の道の駅以外では、堂川集落が多い。
・村役場、生活福祉センターは体験利用者が多い。

停留所		乗車	降車
1	道の駅	158	208
2	村役場	14	14
3	診療所	2	9
4	小沢田集落東	4	6
5	小沢田集落西	1	2
6	小沢田公民館	4	1
7	郵便局	8	8
8	福館山根	0	2
9	交流センター	1	4
10	コアニティ	0	0
11	小沢田住宅	0	0
12	堂川集会所	4	5
13	堂川集落	74	19
14	生活福祉センター	11	3

２）物流関連

①期間中の貨客混載実施状況

・牽引車両：1 月 10 日（木）～1 月 24 日（木）の 15 日間で運行

・商品搬送：米、野菜、灯油、給食センターへの給食材料、道の駅購入品など。延べ 8 日、14 回搬送。



▲野菜運搬



▲灯油運搬



▲買い物荷物運搬

表 5-8　貨客混載状況

日	曜日	乗車	降車	号車	運んだもの	具体内容	農家から道の駅への出荷物
1月17日	木	堂川集落	道の駅	2	米10kg×6		●
1月17日	木	道の駅	福舘山根	2	灯油10kg		
1月18日	金	道の駅	福舘山根	2	小中学校給食搬送	白菜2，3個　青菜10束、トマト20個ぐらい、大根4本	
1月19日	土	道の駅	福舘山根	2	ゆうパック	1ケ	
1月20日	日	道の駅	福舘山根	2	事務用品・雑貨	コピー用紙等	
1月21日	月	道の駅	小沢田集落東	2	日用品・食料品	お惣菜、野菜等3袋程度	
1月21日	月	役場	道の駅	2	発電機（ 宅配便）	15kgぐらいの発電機1ケ	
1月22日	火	役場	道の駅	2	雑貨（ 宅配便）	長くつ等の備品段ボール1箱	
1月23日	水	道の駅	福舘山根	2	学校給食食材	白菜2，3個　青菜10束、トマト20個ぐらい、大根4本程度	
1月23日	水	堂川集落	道の駅	2	農産物（キャベツ）	キャベツ10個程度	●
1月23日	水	福舘山根	道の駅	2	食料品	道の駅購入の野菜、みそ等袋2袋	
1月23日	水	道の駅	堂川集会所	1	雑貨	事務用品1袋	
1月24日	木	道の駅	道の駅	2	撮影機材（三脚）	カメラ撮影機材1式	
1月24日	木	道の駅	道の駅	2	事務用品・雑貨	事務局備品段ボール1箱	

5.4.2. 技術課題の検証結果

1）実験において検証する項目

①地方部特有の道路構造への対応方法

1. 急勾配への対応

検証結果：①地方部特有の道路構造への対応方法

かみこあに

○急勾配への対応

- 急勾配の区間で、除雪した雪の検知・回避等の事象はみられたものの、**最大8度の勾配区間**においても問題なく走行できた（スタッドレスタイヤ・チェーン装着による走行）。
- 電磁誘導線の走行路を雪堤がせり出す場合、自動運転に支障をきたすことがあるため、除雪が重要。

典型的なイベント発生例　（ドラレコ映像）

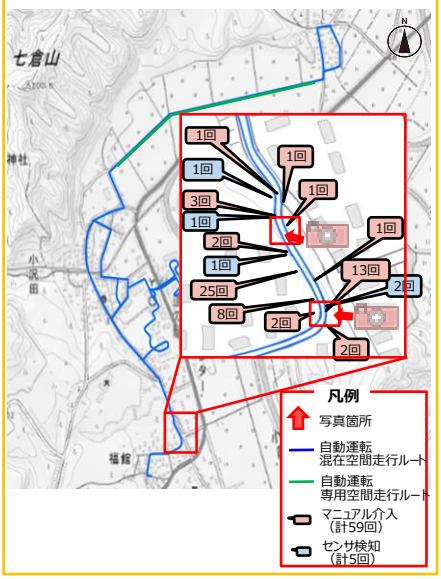


最大勾配：8度



最大勾配：7度

イベント発生箇所



2

2. 幅員が狭隘な箇所への対応

検証結果：①地方部特有の道路構造への対応方法

かみこあに

○幅員が狭隘な箇所への対応

・主に中央線の無い区間（対向１車線）では、**離合の際**にマニュアル操作介入で避ける・停止する等の対応が発生。

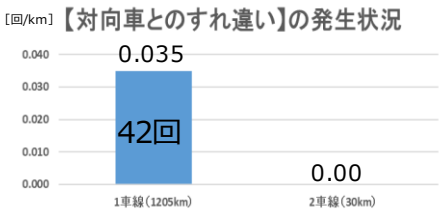
・実際にはマニュアル操作介入に至らない場合でも、**ドライバーが衝突を懸念する**ケースも見られる。

⇒離合の発生が予期される箇所では、**待避所の設置や周辺車両とのｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ方法**の検討が必要。

典型的なイベント発生例



狭隘区間でのすれ違い 走行１キロあたりの発生回数



イベント発生箇所

凡例

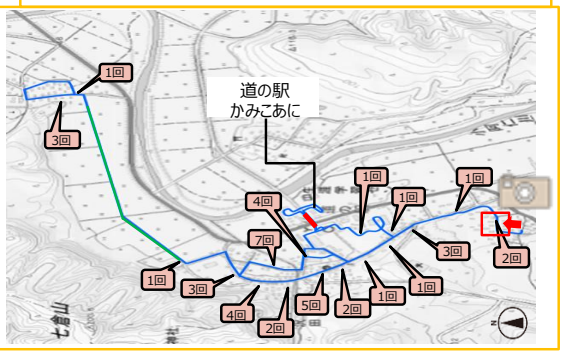
自動運転混在空間走行ルート（1車線）

自動運転混在空間走行ルート（2車線）

自動運転専用空間走行ルート

マニュアル介入（計42回）

写真箇所



3

②信号が無い交差点への対応方法
1. 交差点における対応

検証結果：②信号がない交差点への対応方法

かみこあに

○交差点における対応

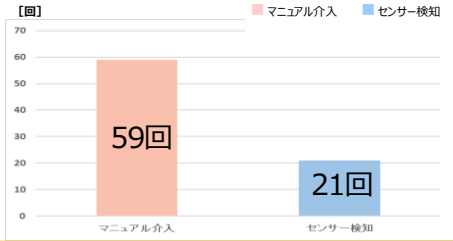
・交差点での**右折**時に、**対向車両が右折・直進**しようとして、停止する場合が多発
・雪により路面状況が悪く幅員も狭く感じるため、交差点流入車両がある場合、マニュアル操作介入を行う傾向。
幅員の狭い交差点でのすれ違いなどで、マニュアル操作介入が多数発生。

典型的なイベント発生例





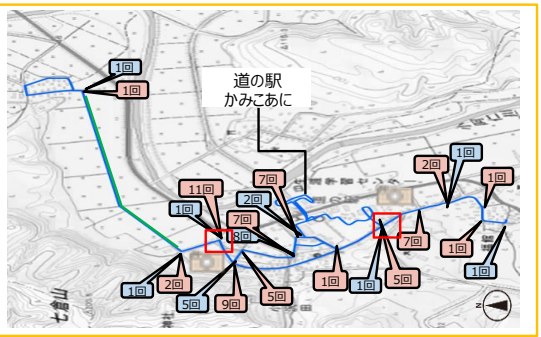
交差点等でのマニュアル操作介入　発生回数



イベント発生箇所

凡例

- 自動運転　混在空間走行ルート
- 自動運転　専用空間走行ルート
- マニュアル介入（計59回）
- センサ検知（計21回）

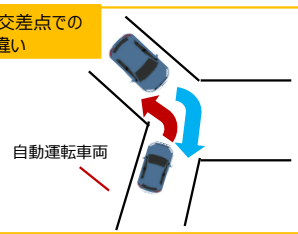


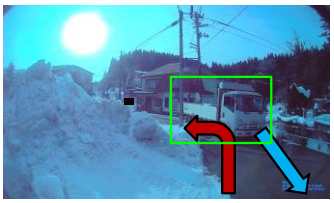
5

検証結果：②信号がない交差点への対応方法

かみこあに

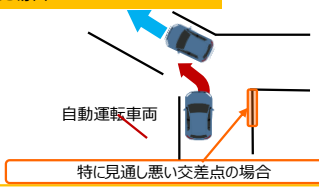
①幅員が小さい交差点での大型車とのすれ違い

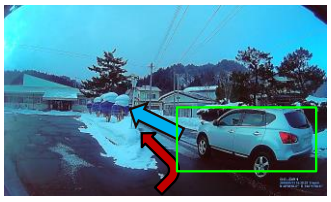




・対向直進車両の通過を待って左折する必要があるため、マニュアル操作介入

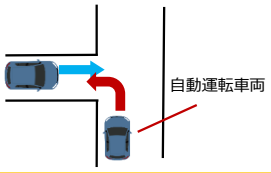
②主道路に出るタイミングで主道路を直進する車両がいた場合

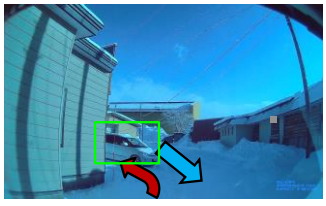




・主道路を直進する車両の通過を待って主道路に出る必要があるため、マニュアル操作介入

③幅員が小さい交差点での譲り合い





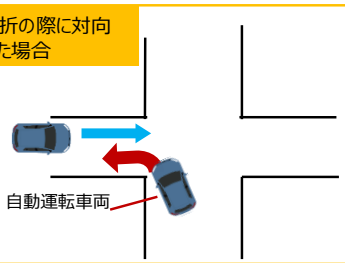
・幅員が小さい交差点では、譲り合いが必要であるため、マニュアル操作介入
左図では自動車が出て来るのを待ってから自動運転車両が進入

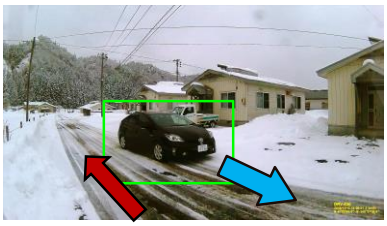
6

検証結果：②信号がない交差点への対応方法

かみこあに

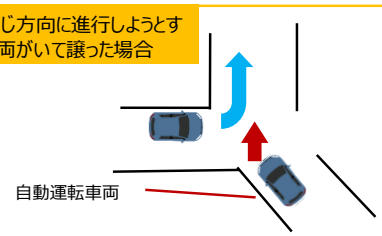
④自車が左折の際に対向直進車がいた場合

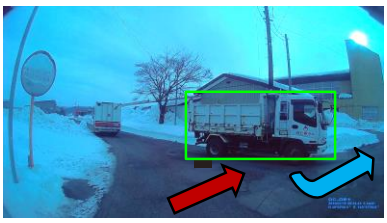




・対向直進車両の通過を待って進行する必要があるため、マニュアル操作介入

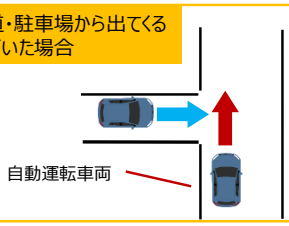
⑤同じ方向に進行しようとする車両がいて譲った場合

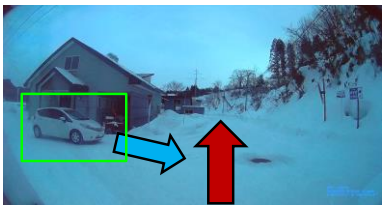




・同じ方向に進行しようとする車両がいる場合、譲り合いが必要であるため、マニュアル操作介入

⑥横道・駐車場から出てくる車両がいた場合





・横道・駐車場から車両が道路に出てきた場合、譲り合いが必要であるため、マニュアル操作介入

7

③自動走行向け道路管理方法
1. 道路脇の植栽管理

検証結果：③自動走行向け道路管理方法

かみこあに

○道路付帯構造物等の管理

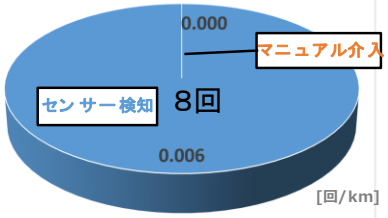
・道路上にはみ出した植栽を**障害物と検知し停止**するケースはみられなかったが、路側に配置された**積雪ポールを障害物と検知し停止**するケースが発生

⇒付帯構造物は、**道路上にはみ出さない等、管理水準**を設けて適切に管理することが望ましい。

典型的なイベント発生例



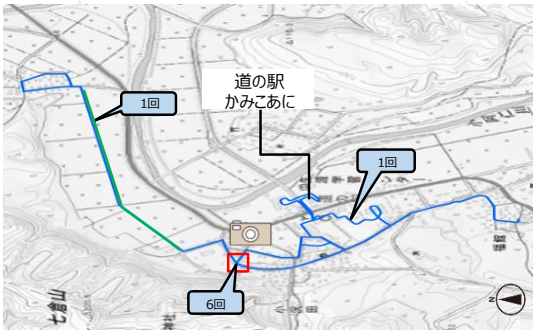
積雪ポールの検知　走行1キロあたりの　発生回数



イベント発生箇所

凡例

- 自動運転　混在空間走行ルート
- 自動運転　専用空間走行ルート
- センサ検知（計8回）



10

2. 除雪した路肩の雪への対応

検証結果：③自動走行向け道路管理方法

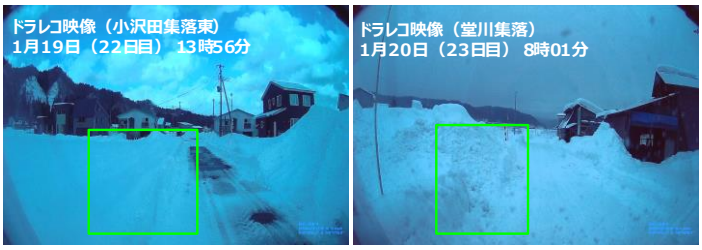
かみこあに

○除雪した路肩の雪への対応：（積雪による影響（道路上））　(1/2)

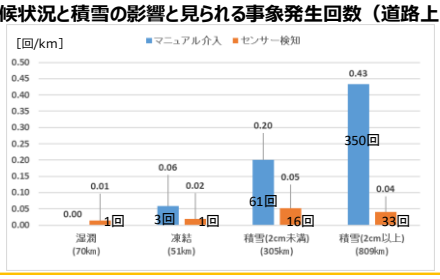
- 継続的に降雪するため、曇りや晴れでも積雪でタイヤがスタックしてしまう事象や、降雪により雪堤がせり出し、通常は停止しない位置で車両が停止してしまう事象が発生

⇒車両協力者や道路管理者等と連携し、適宜改善（主に除雪）を実施することが望ましい

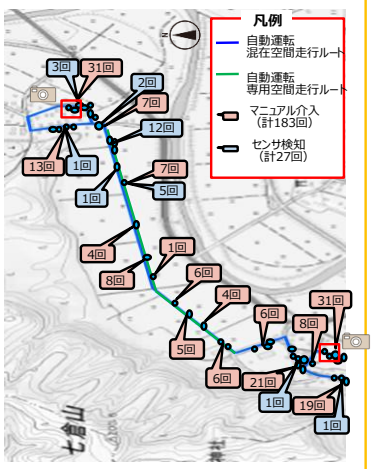
典型的なイベント発生例　（ドラレコ映像）



実験期間中の天候状況と積雪の影響と見られる事象発生回数（道路上）



イベント発生箇所（堂川地区）



11

検証結果：③自動走行向け道路管理方法

かみこあに

○除雪した路肩の雪への対応：（積雪による影響（敷地内における駐車車両））

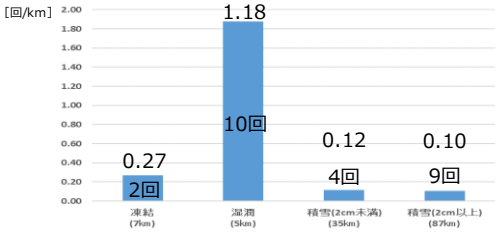
・積雪の影響で役場敷地内の駐車マスの区間線が見えなくなり、一般車両が区間線をはみ出し誘導線付近に駐車する状況が発生

⇒積雪を考慮した駐車マスの明示等、走行路に影響を与えない対応策を講じる必要

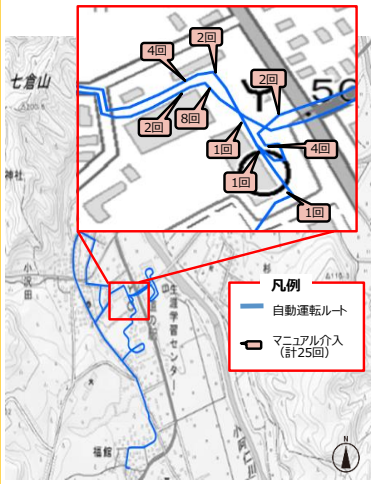
典型的なイベント発生例　（ドラレコ映像）



駐停車車両の追い越しが原因のマニュアル操作介入等（路面状況による影響別）走行1キロあたりの発生回数



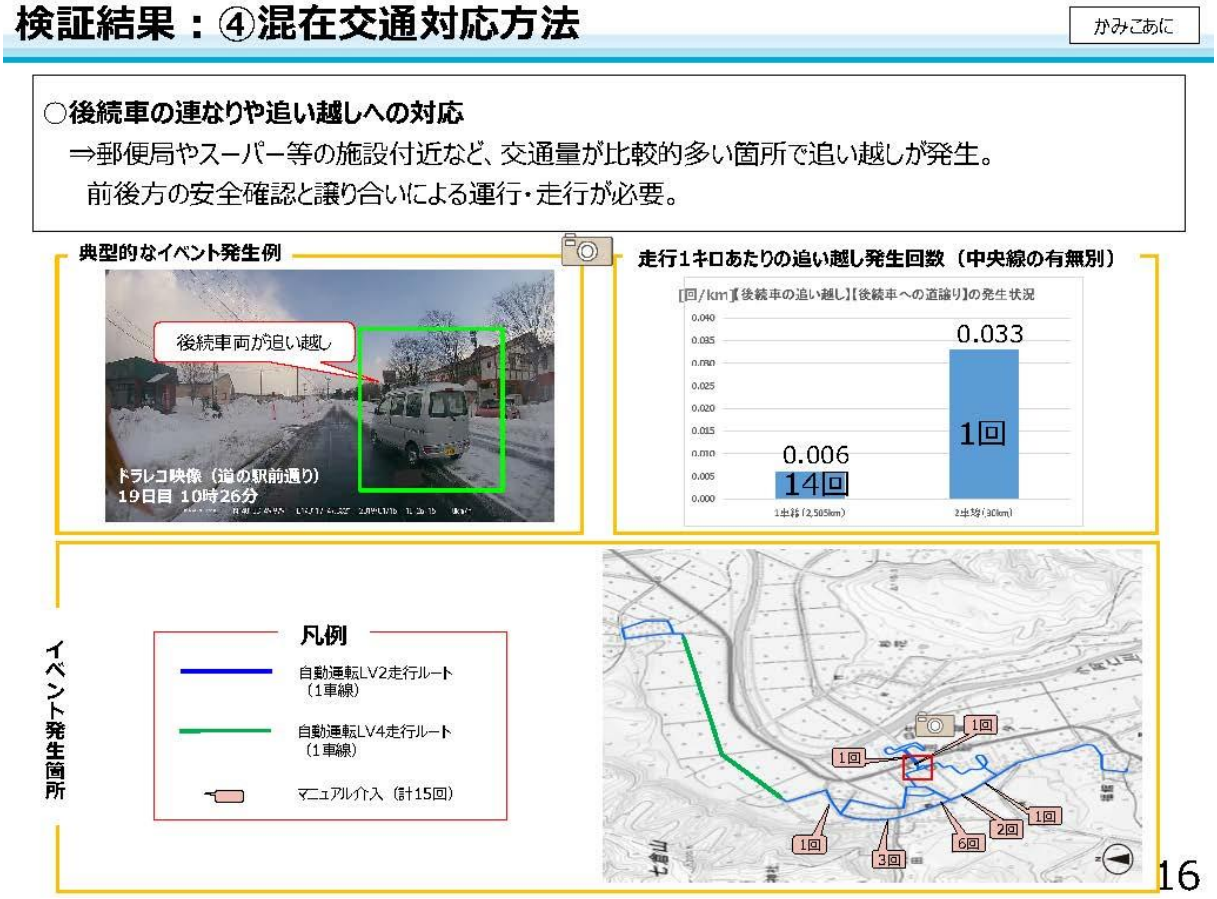
イベント発生箇所



12

④混在交通対応方法

1. 後続車の連なりや追い越しへの対応



3. 路肩駐車車両への対応

検証結果：④混在交通対応方法

かみこあに

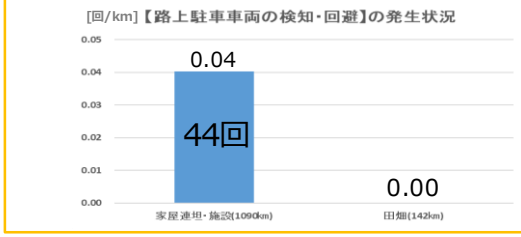
○路肩駐車車両への対応

・主に人家の続く地域において、路上**駐停車車両を避ける**ため、マニュアル操作介入で避ける事象が多発
・**駐停車車両との距離が極端に短い**場合、**ドライバーが衝突を懸念し**、マニュアル操作介入を選択するケースも発生
⇒**既存の駐車場の活用や、路上駐車を避ける等の地域の協力が必要**

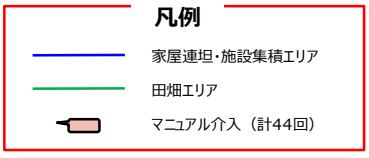
典型的なイベント発生例

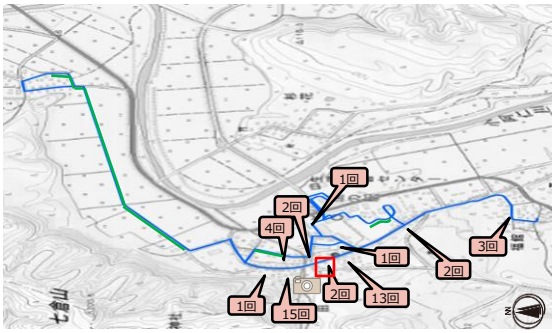


駐停車車両の追い越し　走行１キロあたりの発生回数



イベント発生箇所





17

4. 自転車・歩行者への対応

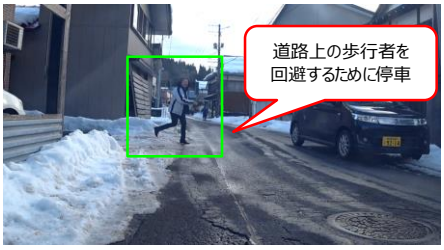
検証結果：④混在交通対応方法

かみこあに

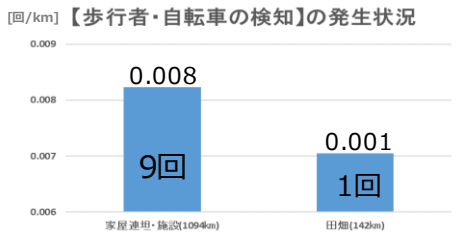
○自転車・歩行者への対応
- **道路上の歩行者を避ける**ため、マニュアル操作介入が発生
  ※実験期間が積雪の時期であったため、自転車を避ける事象は発生せず
- **歩行者の集中する歩道のない橋梁部で多く発生**

⇒ **歩行者と自動車の分離**等の対応が必要

典型的なイベント発生例

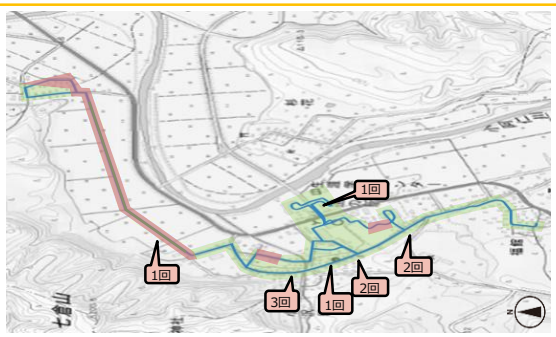


走行1キロあたりの歩行者の追い越し発生回数（人家連担の有無別）



イベント発生箇所

凡例
- 家屋連坦地域
- 家屋連坦でない地域
- 自動運転　混在空間走行ルート
- 自動運転　専用空間走行ルート
- マニュアル介入（計10回）



18

２）走行環境改善手法

①地方部特有の道路構造への対応

走行環境改善手法：①地方部特有の道路構造への対応方法

かみこあに

○専用空間化・片側の専用レーン化・一方通行化

・自動運転車両を優先的に通行させる区間として“専用空間”を１ｋｍ（往復約2km）設置した。

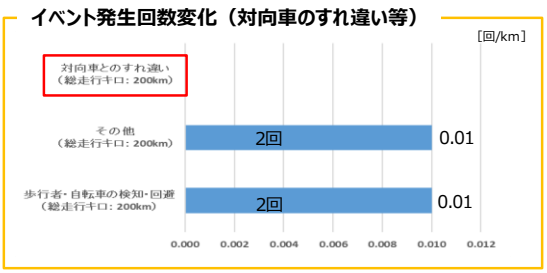
⇒専用空間に信号設置を行ったことにより”対向車とのすれ違い事象”は発生しなかった（0回）**専用空間の設置による走行環境改善手法に一定の効果が見られた**。

走行環境改善例





イベント発生回数変化（対向車のすれ違い等）

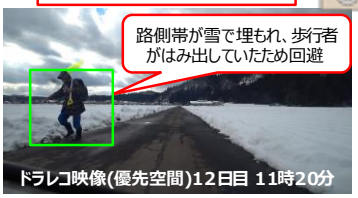


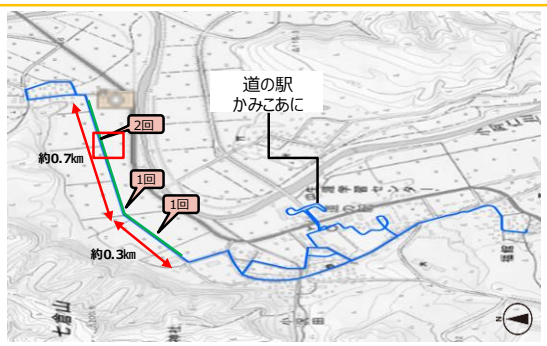
イベント発生状況

凡例

自動運転
混在空間走行ルート

自動運転
専用空間走行ルート





4

②信号が無い交差点への対応方法
1. 簡易的な信号の設置

走行環境改善手法：②信号がない交差点への対応方法

かみこあに

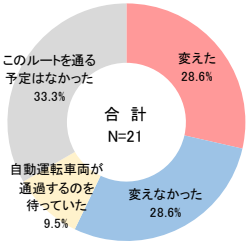
○専用区間における信号設置の住民評価

・自動運転車両を優先的に通行させる区間として“専用空間”を設置し、両端部に仮設信号を設置した。
・実証実験期間後の住民アンケートから、仮設信号のわかりやすさは評価された。また、走行ルートの変更判断の有無、優先区間設置の可否については、**一定の受容性を確認できた**。

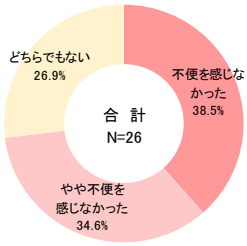
仮設信号の分かりやすさ



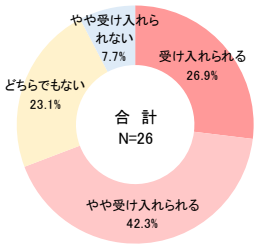
仮設信号の設置による走行予定ルートの変更



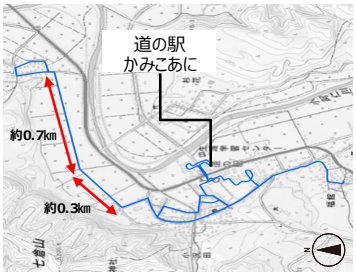
優先空間設置による不便さ



冬季以外の時期での優先空間について







8

③自動走行向け道路管理方法
1. 自動走行位置等の適切な設定

走行環境改善手法：③自動走行向け道路管理方法

かみこあに

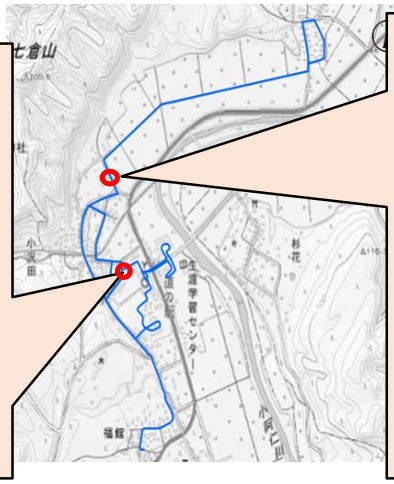
○自動走行位置等の適切な設定

・磁気マーカを用いて走行する車両の場合、磁気マーカの読取精度（誤差）を踏まえた埋設位置（幅員方向）と埋設間隔（進行方向）での施工を実施した。

・電磁誘導線を用いて走行する車両の場合、交差点での減速等を踏まえた磁石の埋設やマンホール等の路上設置物を避けた埋設を実施した。

交差点手前においては減速⇒一時停止の磁石を連続して配置することで、安全な運行に留意





マンホールや鉄製の側溝等の設置位置を避けた電磁誘導線の埋設を実施



14

2. 積雪時を想定した走行位置の設定

■路面状況概要
・実験期間中、24 日間で降雪。40 日間で路面積雪（最大 26cm：道の駅前で計測）

走行環境改善手法：③自動走行向け道路管理方法

かみこあに

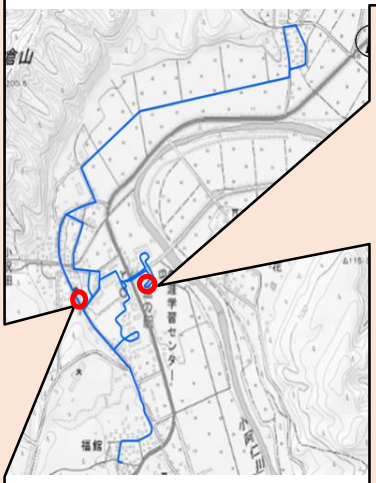
○積雪時を想定した走行位置の設定
・車幅を考慮しつつ、積雪時に除雪した雪が堆積することを考慮して電磁誘導線を埋設
・積雪時に駐車マスが見えず駐車マスから車両がはみ出すこと等を想定し、余裕を持って電磁誘導線を埋設

車幅を考慮しつつ、積雪時に除雪した雪が堆積することを考慮し一定幅員の路側帯を確保できるよう、電磁誘導線を埋設





（郵便局前）



拠点の敷地内等においては、積雪時に駐車マスが見えず駐車マスから車両がはみ出すこと等を想定し、余裕を持って電磁誘導線を埋設



（道の駅かみこあに構内）

電磁誘導線 埋設ルート

15

３）社会的受容性向上施策
②信号が無い交差点への対応方法
1. 車両の技術水準に合わせた適切なルート設定

社会受容性向上施策：②信号がない交差点への対応方法

かみこあに

○車両の技術水準に合わせた適切なルート設定
・現状では、技術的、法的制約が多く、路車間連携の活用は限定的である。
⇒極力信号交差点を避けたルート設定
⇒交通量が多い交差点では手動の運行とする等、ルート設定を工夫

電磁誘導線は通電させるためにループ線を描く必要があるが、利用者ニーズ等を損なわないよう、ループの大きさや進行方向を考慮してルートを設定した。





下図の位置から、堂川地区、小沢田地区のどちらかを選択できるようルートを設定した(専用スイッチによる)。



電磁誘導線　埋設ルート

9

5.4.3. アンケート調査検証結果

実証実験の実施にあたり、今回検証する各種施策の有効性を確認するため、実験開始前、実施中、終了後の 3 回に分けて、沿線住民又は利用モニターに対するアンケート調査を以下のとおり実施した。

表 5-9 アンケート調査実施状況

種別	実施時期	対象者	実施形式
事前	2018.12.6～12.21	実験ルート沿線住民 224 世帯 531 人（集落全人数） 回収サンプル数 52 件（回収率 23%）	ポスティング配布、郵送回収
乗車時	降車直後	乗車モニター全員 回収サンプル数 167 件（回収率 74%）	調査員によるヒアリング
事後	2019.3.11～3.29	実験ルート沿線住民 224 世帯 531 人（集落全人数） 回収サンプル数 41 件（回収率 18%）	ポスティング配布、郵送回収

次ページ以降に検証結果を示す。

１）回答者の属性と日常の移動状況

①回答者の属性

＜回答者について＞

A)　　**年齢階層**

70 歳以上の高齢者がほぼ半数の 48.0%を占めている。

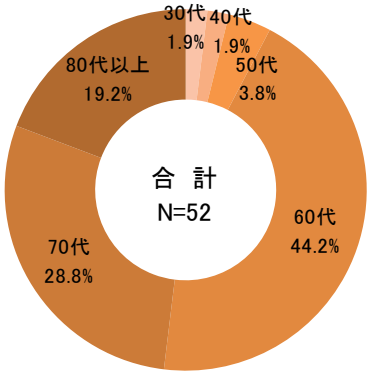


図 5-41 年齢階層

B)　　**性別**

性別は「男性」が 65.4%、「女性」が 34.6%である。

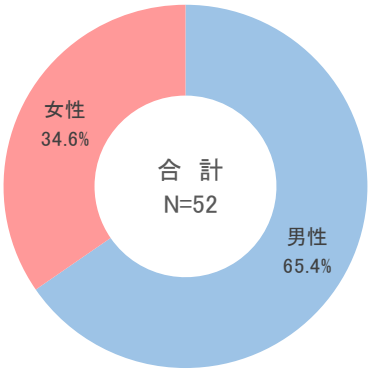


図 5-42 性別

2)　　職業

職業は、高齢者の回答が多いこともあり、「無職・定年退職」が 58.8%と最も多い。

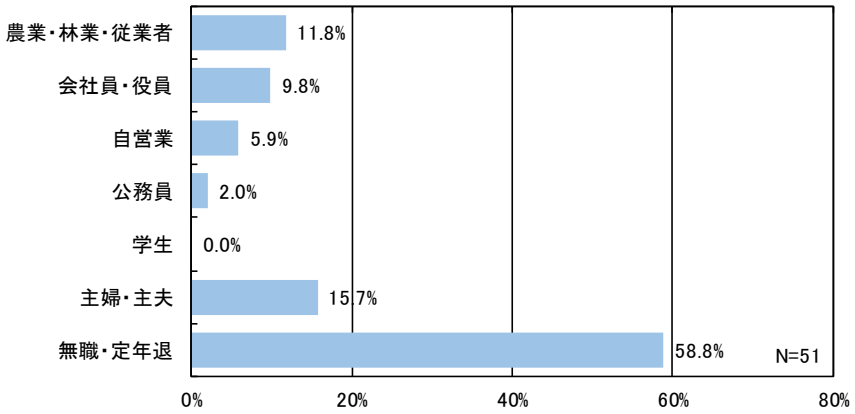


図 5-43 職業

3)　　居住地

居住地は「小沢田」が 57.1%と最も多く、順に「福舘」の 26.5%、「堂川」の 16.3%なっている。

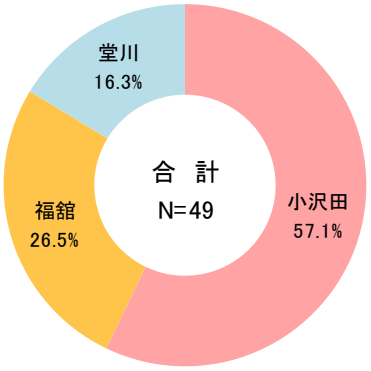


図 5-44 居住地

＜運転免許の保有状況＞

A)　　運転免許の有無と返納意向

運転免許の保有者は 86.3%であり、そのうち 48.8%は「返納したくない」と回答し、16.3%が「返納したい（返納したい＋どちらかといえば返納したい)」となっている。

また、返納予定の時期は、「次回免許更新時」が 2.3%、「次回免許更新よりも後」が 15.9%となっており、そのほかは「未定」「返納予定はない」となっている。

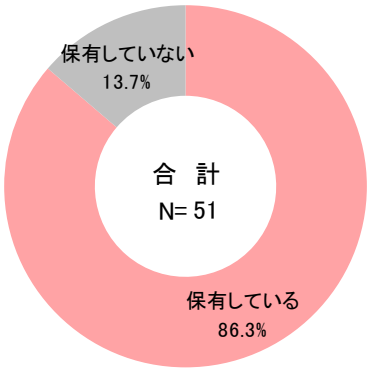


図 5-45 免許の保有状況

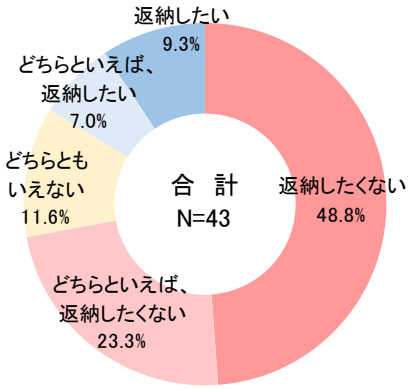


図 5-46 免許の返納意向

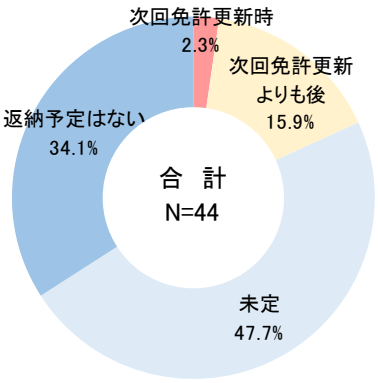


図 5-47 免許の返納予定時期

A)　　免許返納の有無

免許を保有していない方のうち、「保有していたが返納した」が 28.6%あり、返納は「６年以上前」と「１年前」に行っている。

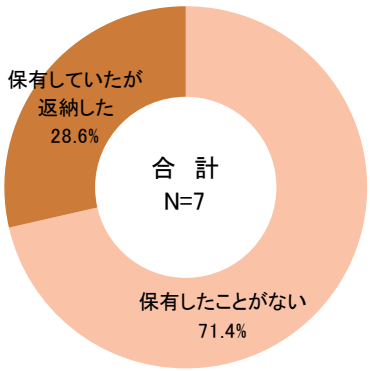


図 5-48 免許返納の有無

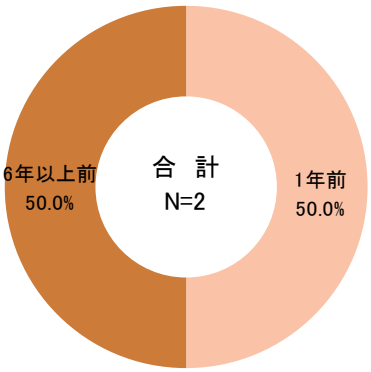


図 5-49 免許を返納した時期

＜自動車の保有、運転状況＞

B)　　自動車の運転状況

自動車を運転する回数は、「５～９回／週」のほぼ１日に１回程度が 48.8%と最も多く、次いで「１～４回／週」の 41.9%となっている。

１回あたりの運転時間は「60～119 分」が 31.8%と最も多く、次いで「30～44 分」の 27.3%となっている。

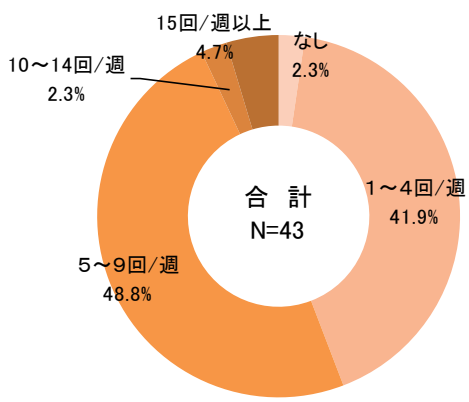


図 5-50 自動車を運転する回数

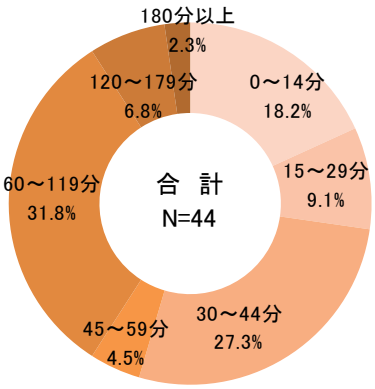


図 5-51　１回あたりの運転時間

C)　　交通事故の経験

交通事故の経験は、「交通事故を起こしたことがある」の 33.3%、「交通事故の被害にあったことがある」の 24.4%となっている。

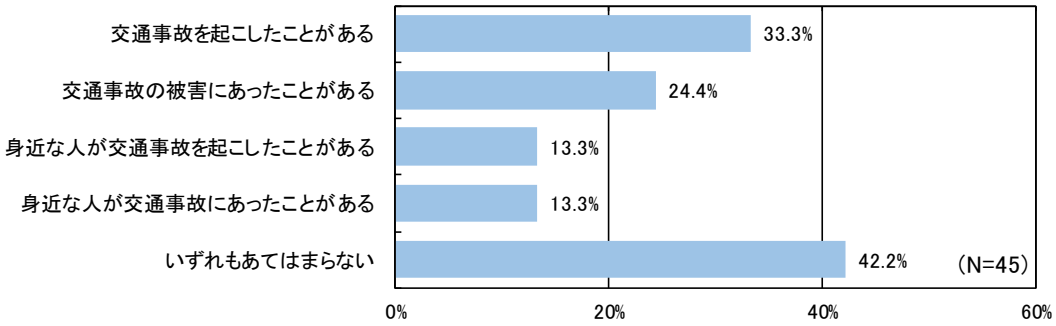


図 5-52 交通事故の経験の有無

D)　　運転技術の自信

運転技術の自信については、「自信がある（自信がある＋やや自信がある）」が 41.0%、「自信はない（自信はない＋あまり自信はない）」が 15.9%であった。

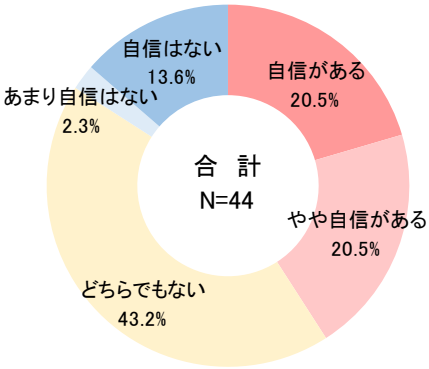


図 5-53 運転技術の自信

E)　　自由に使える車の有無

自由に使える車は 97.7%の方が「ある」と回答している。

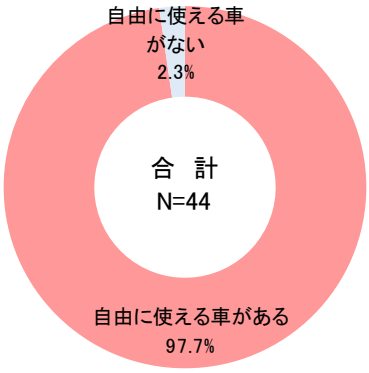


図 5-54 自由に使える車の有無

F)　　シニアカーの保有の有無

シニアカーを保有している方は 2.3%であった。

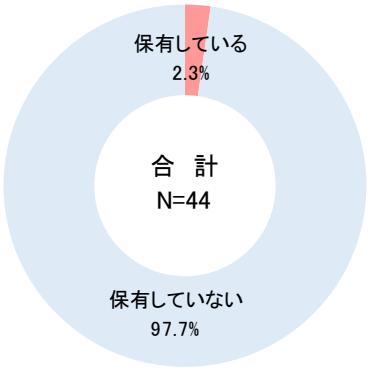


図 5-55 自由に使える車の有無

＜自動運転による公共交通への賛否＞

G)　自動運転車両による公共交通の賛否・信頼性

(a)　自動運転による公共交通の賛否

自動運転車両を用いた公共交通を地域に導入することについては、「賛成（賛成＋やや賛成)」を見てみると事前調査の 51.0%に対して事後調査では 60.0%と 9 ポイント増加し、事後調査で「やや反対」の意見はあるものの「反対」の意見は無くなった。

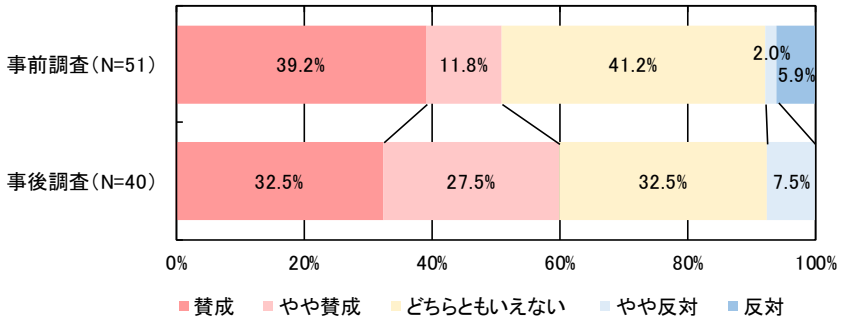


図 5-56 自動運転による公共交通の賛否

(b)　自動運転による公共交通の利用意向

自動運転車両を用いた公共交通の利用意向については、「利用したい（利用したい＋やや利用したい)」を見てみると、事前調査の 29.4%に対して事後調査では 55.0%と約 26 ポイントの大幅な増加となった。

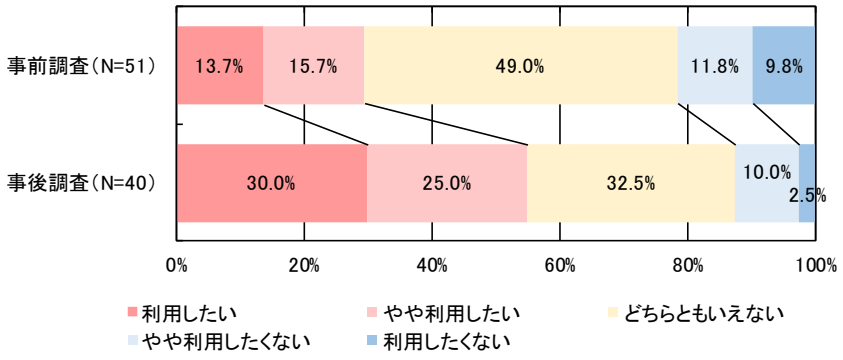


図 5-57 自動運転による公共交通の利用意向

(c)　自動運転による公共交通の信頼性

自動運転技術の信頼は、「信頼できる（信頼できる＋やや信頼できる）」が事前調査の 35.5%に対して、事後調査では 52.5%と 17 ポイントの増加となった。

しかしながら、「信頼できる」のみを見てみると、事前調査 21.6%に対して事後調査は 7.5%へと減少している。

また、自動運転の公共交通としての法律や保険などの社会的な仕組みをつくる行政や企業については、「信頼できる（信頼できる＋やや信頼できる）」が事前調査 43.1%に対して、事後調査 50.0%となり、約 7 ポイントの増加となっている。

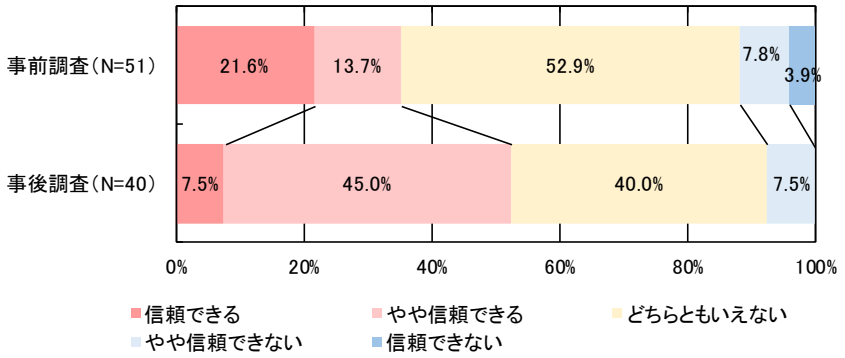


図 5-58 自動運転の技術の信頼

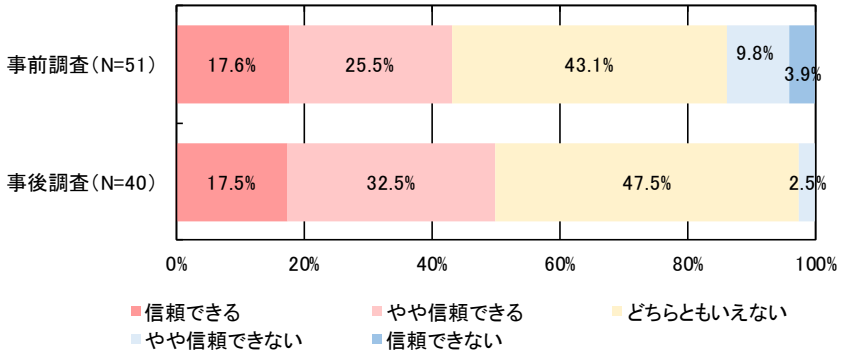


図 5-59 自動運転の法律・保険など「社会的な仕組み」をつくる行政・企業の信頼

②日常生活での移動について
＜日常の移動状況＞

4)　　日ごろよく行く目的地およびその移動について

日ごろよく移動する目的の回答比率は、「買い物」が 89.1%と最も多く、順に「通院」45.7%、「娯楽」32.6%となっている。

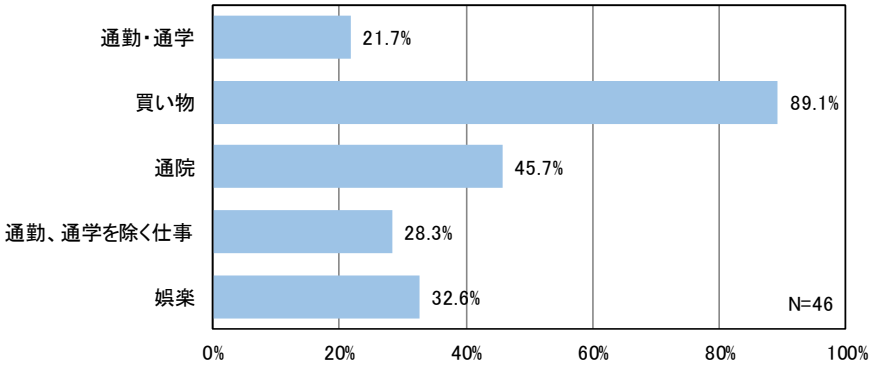


図 5-60 日ごろよく移動する目的

A)　　「通勤・通学」目的の頻度・手段・目的地

「通勤・通学」目的の移動頻度は「５～６回/週」が 66.7%と最も多く、その交通手段は「自動車」が 100.0%である。

目的地は「上小阿仁村」内が 57.1%と最も多い。

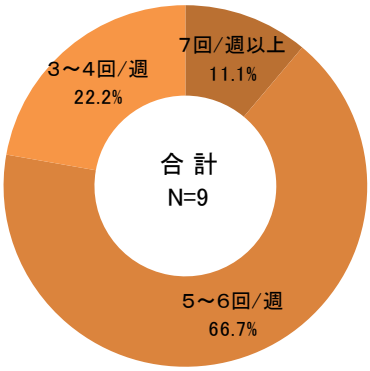


図 5-61「通勤・通学」目的の移動頻度

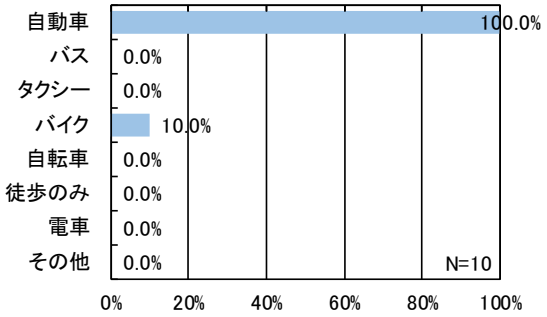


図 5-62 「通勤・通学」目的の移動時の交通手段

表 5-10　「通勤・通学」目的の目的地

	行先・目的施設	回答数	構成比
上小阿仁村	小沢田	1	14.3%
	友生園	1	14.3%
	道の駅かみこあに	1	14.3%
	役場	1	14.3%
	計:	4	57.1%
北秋田市	清水理容館	1	14.3%
その他	スーパー	1	14.3%
	村内	1	14.3%
	仕事場	1	14.3%
	計:	3	42.9%
	合計	8	114.3%
	回答者数	7	100.0%

B)　　「買い物」目的の頻度・手段・目的地

「買い物」目的の移動頻度は「１～２回/週」が 52.5%と最も多く、次いで「３～４回/週」の 35.0%となっている。

その交通手段は「自動車」が 97.4%と最も多く、次いで「徒歩のみ」の 7.9%となっている。

目的地は「北秋田市」が 69.0%と最も多い。

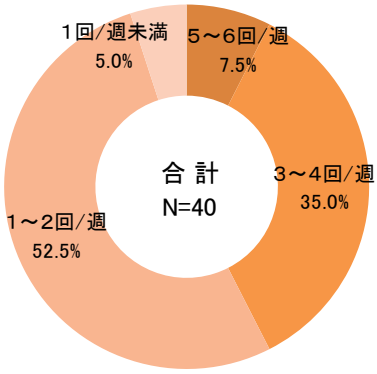


図 5-63「買い物」目的の移動頻度

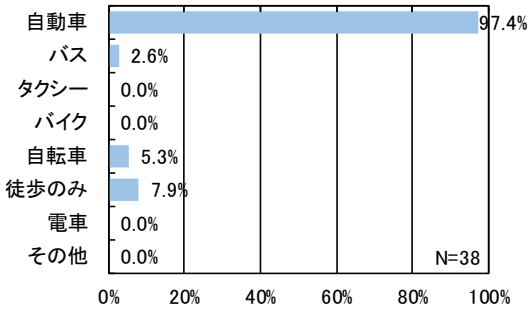


図 5-64 「買い物」目的の移動時の交通手段

表 5-11　「買い物」目的の目的地

	行先・目的施設	回答数	構成比
北秋田市	いとくショッピングセンター	6	20.7%
	スーパー	4	13.8%
	ラポールショッピングモール	4	13.8%
	ザ・ビック	3	10.3%
	イオンモール	1	3.4%
	コメリ森吉店	1	3.4%
	北秋田市	1	3.4%
	計:	20	69.0%
五城目町	スーパー	5	17.2%
	五城目町	4	13.8%
	イオンスーパーセンター	3	10.3%
	五城目町方面	1	3.4%
	計:	13	44.8%
井川町	スーパーセンターアマノ	4	13.8%
	井川町	1	3.4%
	計:	5	17.2%
鷹巣町	鷹巣町	5	17.2%
上小阿仁村	道の駅かみこあに	1	3.4%
秋田市	秋田市	1	3.4%
大館市	大館市	1	3.4%
その他	スーパー	4	13.8%
	イオン	1	3.4%
	ジャスコ	1	3.4%
	コンビニ	1	3.4%
	ローソン	1	3.4%
	ツルハ	1	3.4%
	ドラッグストア	1	3.4%
	計:	10	34.5%
	合計	56	193.1%
	回答者数	29	100.0%

C)　　「通院」目的の頻度・手段・目的地

「通院」目的の移動頻度は「１回/週未満」が 52.6%と最も多く、次いで「１～２回/週」の 42.1%となっており、頻度は少ない。

その交通手段は「自動車」が 84.2%と最も多く、次いで「自転車」と「徒歩のみ」の 10.5%となっている。

目的地は「北秋田市」が 33.3%と最も多く、順に「秋田市」の 26.7%、「上小阿仁村」の 20.0%となっている。

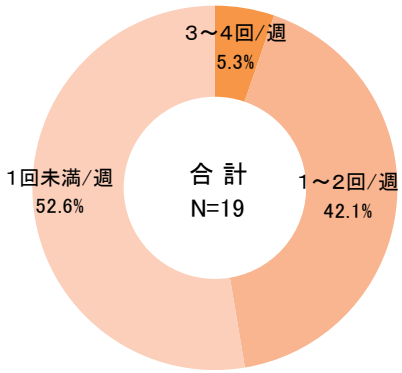


図 5-65「通院」目的の移動頻度

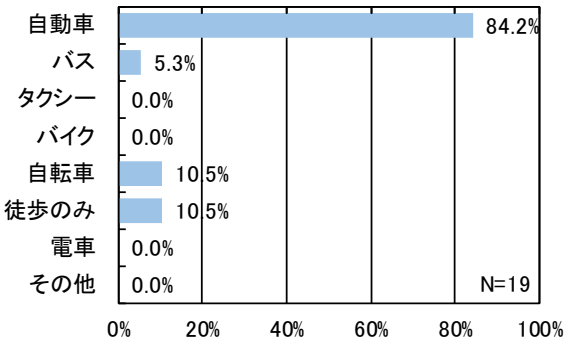


図 5-66 「通院」目的の移動時の交通手段

表 5-12　「通院」目的の目的地

	行先・目的施設	回答数	構成比
北秋田市	北秋田市民病院	4	26.7%
	北秋田市国民健康保険合川診療所	1	6.7%
	計:	5	33.3%
秋田市	秋田厚生医療センター	1	6.7%
	市立秋田総合病院	1	6.7%
	秋田市	2	13.3%
	計:	4	26.7%
上小阿仁村	村立上小阿仁国保診療所	3	20.0%
八郎潟町	湖東厚生病院	1	6.7%
その他	病院	3	20.0%
	診療所	3	20.0%
	計:	6	40.0%
	合計	19	126.7%
	回答者数	15	100.0%

D)　「通勤、通学を除く仕事」目的の頻度・手段・目的地

「通勤、通学を除く仕事（農業従事者の出荷、販売、農作業等含む）」目的の移動頻度は「１回未満/週」が 54.5%と最も多く、その交通手段は「自動車」が 100.0%となっている。

目的地は「上小阿仁村」内である。

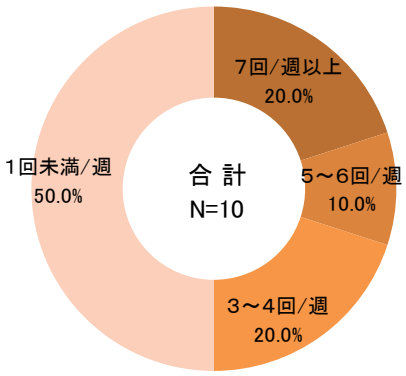


図 5-67「通勤、通学を除く仕事」目的の
移動頻度

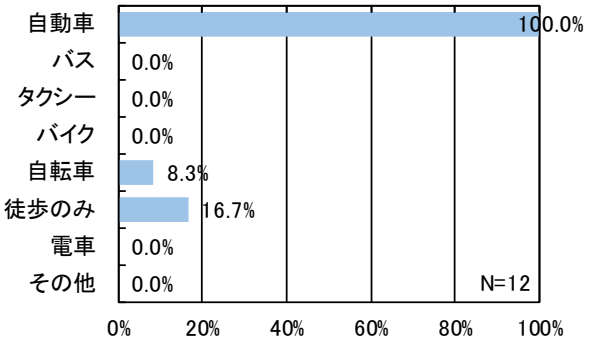


図 5-68 「通勤、通学を除く仕事」目的の
移動時の交通手段

表 5-13　「通勤、通学を除く仕事」目的の目的地

	行先・目的施設	回答数	構成比
上小阿仁村	郵便局	3	42.9%
	役場	2	28.6%
	道の駅かみこあに	1	14.3%
	農協	1	14.3%
	コンビニ	1	14.3%
	農作業	1	14.3%
	畑	1	14.3%
	計:	10	142.9%
その他	実家(沖田方面)	1	14.3%
	計:	1	14.3%
	合計	11	157.1%
	回答者数	7	100.0%

E)　　「娯楽」目的の頻度・手段・目的地

「娯楽」目的の移動頻度は「１~２回/週」が 80.0%と最も多く、その交通手段は「自動車」が 71.4%となっている。

目的地は「上小阿仁村」内が多い。

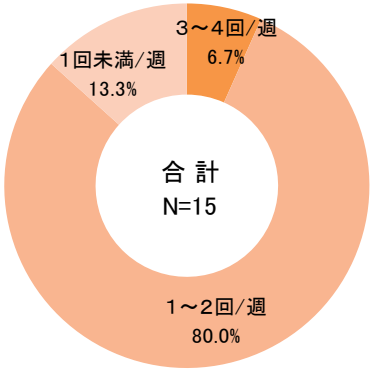


図 5-69「娯楽」目的の移動頻度

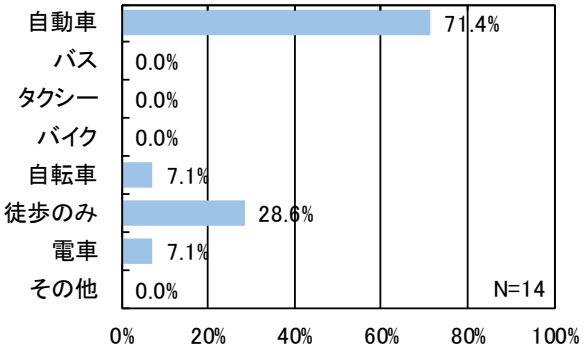


図 5-70 「娯楽」目的の移動時の交通手段

表 5-14　「娯楽」目的の目的地

	行先・目的施設	回答数	構成比
上小阿仁村	上小阿仁村仏社	1	10.0%
	上小阿仁村仏社羽立台	1	10.0%
	公民館	1	10.0%
	上小阿仁村小沢田	1	10.0%
	交流センター	1	10.0%
	計:	5	50.0%
北秋田市	交流施設	1	10.0%
	パチンコ	1	10.0%
	鷹栖町	1	10.0%
	計:	3	30.0%
その他	温泉	2	20.0%
	月曜会	1	10.0%
	パチンコ	1	10.0%
	村外	1	10.0%
	計:	5	50.0%
	合計	13	130.0%
	回答者数	10	100.0%

＜自動車による送迎の状況＞

F)　　**自動車による送迎の実態**

自動車による送迎の有無は「ある」が 12.8%であり、送迎してもらう回数は「1回/週」と「2回/週」が 40.0%となっている。

また、送迎時の乗車時間は、「20～39 分」が 75.0%と最も多い。

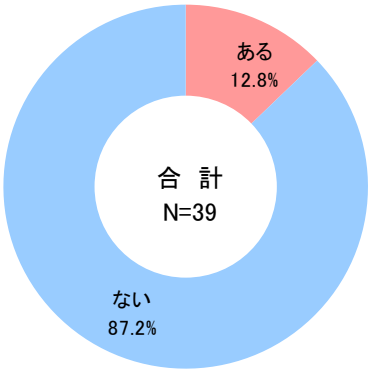


図 5-71 送迎の有無

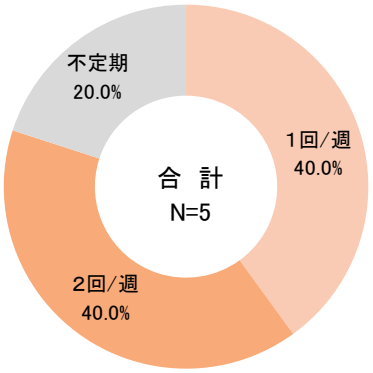


図 5-72 送迎の回数

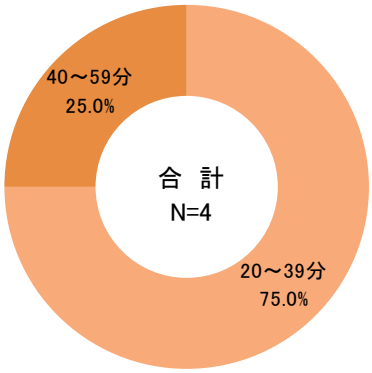


図 5-73 送迎時の乗車時間

G)　　送迎をお願いしている人と頼みづらさ

送迎をお願いしている人は「配偶者」が 57.1%と最も多く、次いで「子供」の 42.9%となっている。

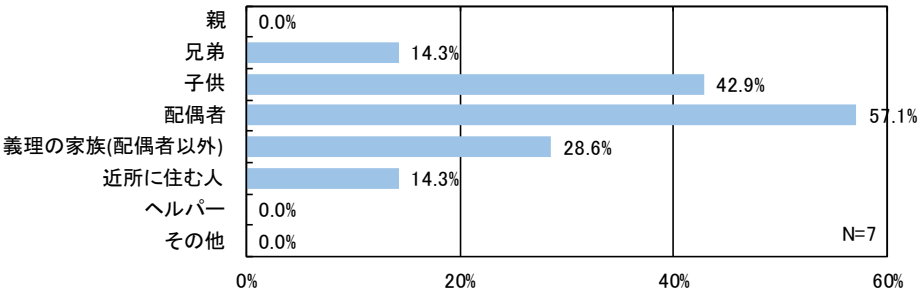


図 5-74 送迎をお願いしている人

送迎の頼みづらさについては、頼みづらさを「感じる（感じる＋やや感じる)」を見てみると、「兄弟」と「近所に住む人」が 100.0%となっている。

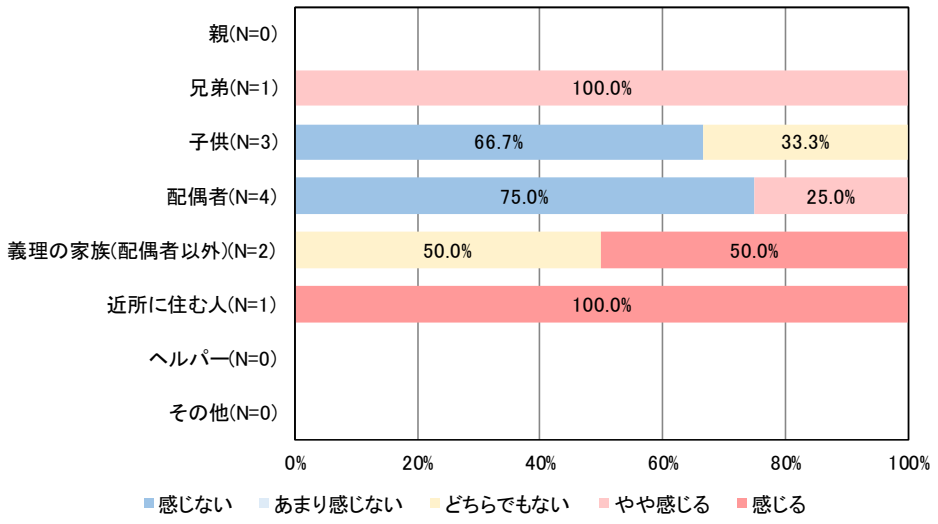


図 5-75 送迎の頼みづらさ

H)　　誰かを送迎する回数とその時間

誰かを送迎する回数は、「送迎なし」が 69.2%と最も多く、送迎の場合は「１～1.9 回/週」と「２～2.9 回/週」が 11.5%となっている。

送迎の乗車時間は「60～89 分」の 50.0%が最も多く、１時間を超えている。

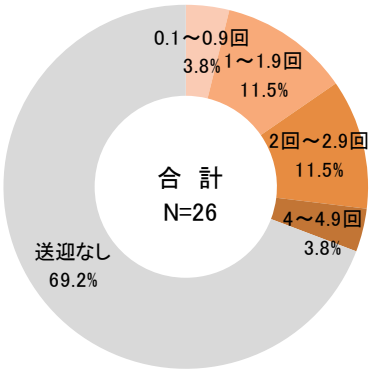


図 5-76 誰かを送迎する回数

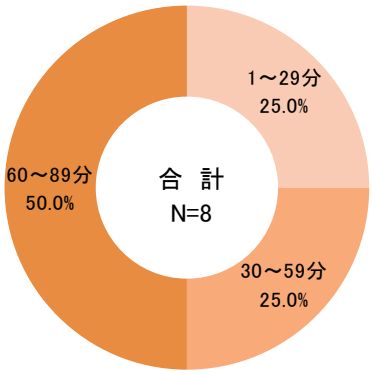


図 5-77 誰かを送迎した時の乗車

I)　　送迎をお願いされている人と面倒さ

送迎をお願されている人は「配偶者」が 40.0%と最も多く、順に「親」の 30.0%、「子供」の 20.0%となっている。

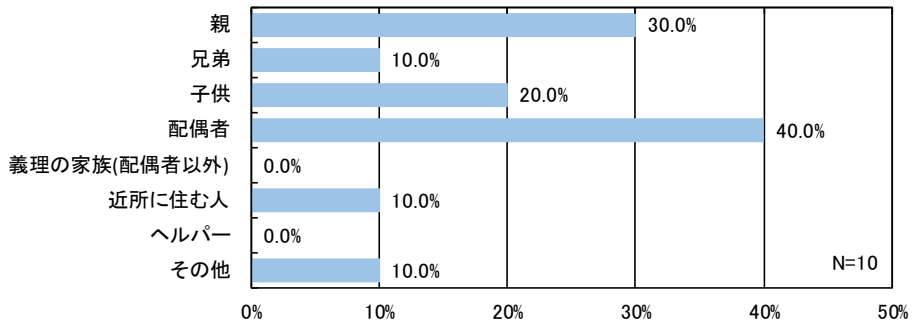


図 5-78 送迎をお願されている人

送迎の面倒さについては、面倒さを「感じる（感じる＋やや感じる)」を見てみると、「親」が 33.3%となっているくらいで、他は面倒さを感じていない。

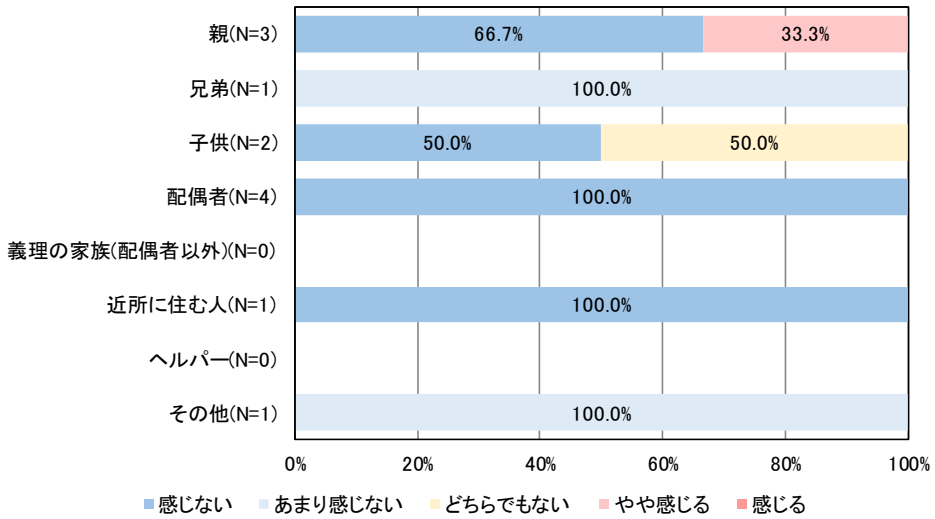


図 5-79 送迎の頼みづらさ

＜地域のバスの満足度＞

地域のバスの満足度は、「不満（不満＋やや不満)」が 60.0%と半数以上を占めており、「満足（満足＋やや満足)」は 5.0%にとどまっている。

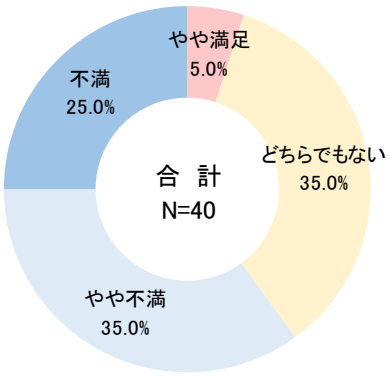


図 5-80 地域バスの満足度

項目別に地域バスの満足度を見てみると、「不満（不満＋やや不満）」が高い項目は「運行本数」の 60.5%と圧倒的に高い。また、「運行ルート」や「運賃」も「不満」の方が多くを占めており、それぞれ 46.1%、38.5%となっている。

「定時性」については「不満」の回答は 28.2%と低くなり、反対に「満足（満足＋やや満足）」が 28.2%と他の項目よりも高い結果となった。

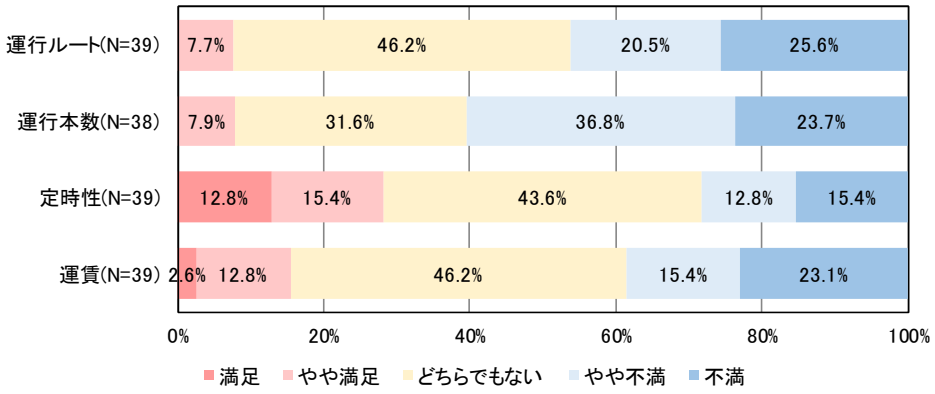


図 5-81 地域バスの各項目の満足度

２）実証実験における検証項目への反応

①今回の取組の満足度

＜今回の実験の利用状況＞

J)　　目的毎の乗車回数および主な行先

(a)　通勤

目的別乗車回数を回答された 20 人のうち、「通勤」を回答された方は 25.0%の５人であり、乗車回数（片側の移動は１回）は「１回」と「８回以上」の 40.0%が最も多く、回答の最大は 18 回で、平均は 6.6 回であった。

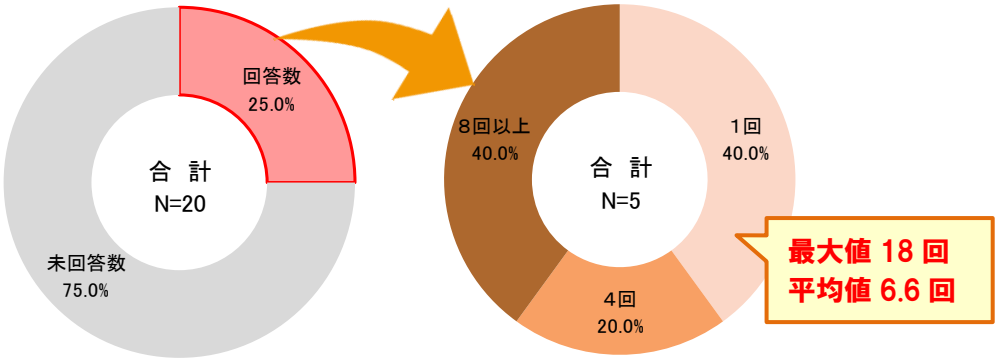


図 5-82 「通勤」目的とその乗車回数

「通勤」による主な行先・目的施設については、「実験の運転手として」が 50.0%と最も多く、そのほかには「道の駅かみこあに」25.0%、「かみこあに保育園」25.0%となっている。

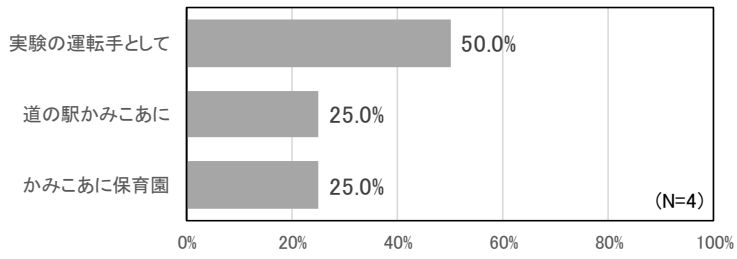


図 5-83 「通勤」目的の主な行先

(b)　**買い物**

目的別乗車回数を回答された 20 人のうち、「買い物」を回答された方は 55.0%と半数以上を占めており、乗車回数（片側の移動は 1 回）は「1 回」と「2 回」の 45.5%が最も多く、回答の最大は 6 回で、平均は 1.9 回であった。

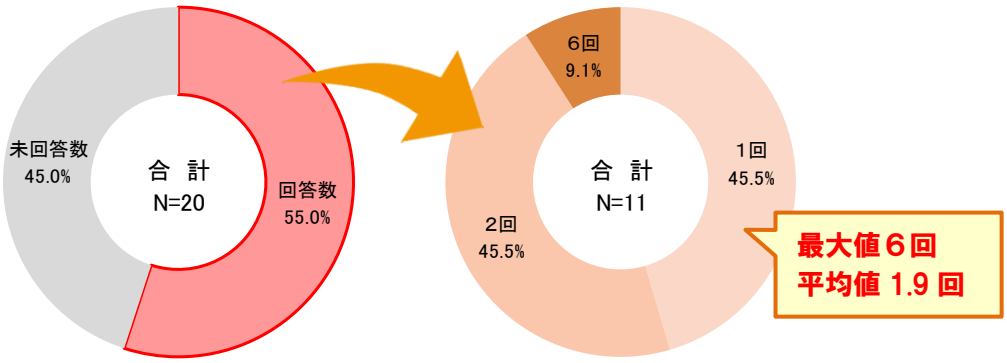


図 5-84　「買い物」目的とその乗車回数

「買い物」による主な行先・目的施設は、「道の駅かみこあに」が 100.0%と全ての方が回答しており、そのほかには「ローソン」の 8.3%となっている。

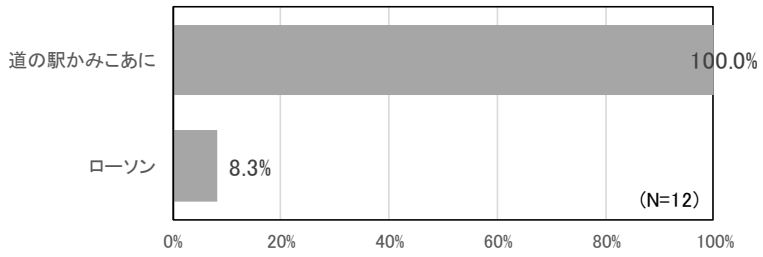


図 5-85　「買い物」目的の主な行先

(c)　**通院**

目的別乗車回数を回答された 20 人のうち、「通院」を回答された方は 10.0%の２名であり、乗車回数（片側の移動は１回）は「１回」と「２回」となっている。

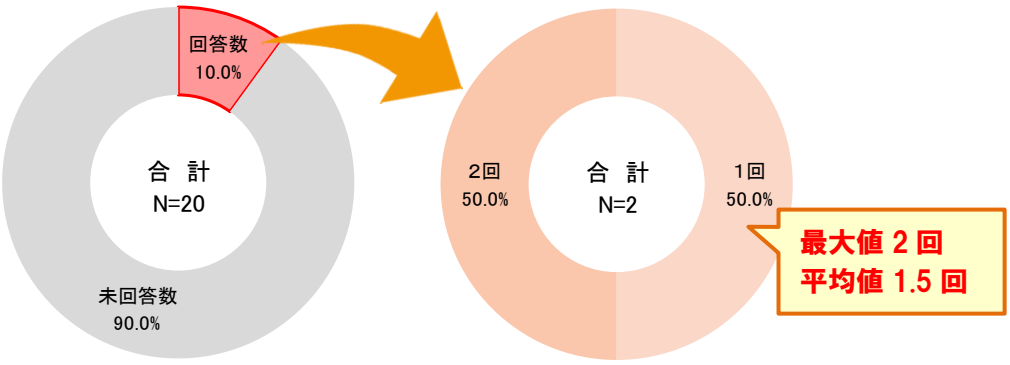


図 5-86　「買い物」目的とその乗車回数

「通院」による主な行先・目的施設は、「薬局」と「診療所」となっている。

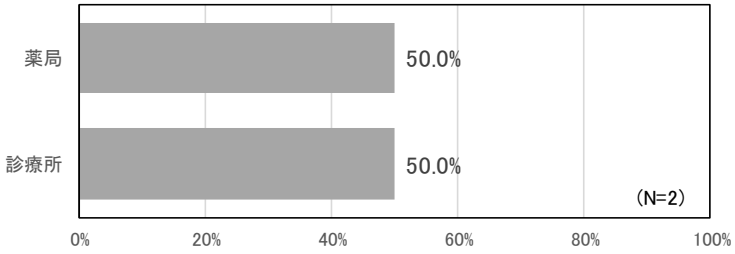


図 5-87　「通院」目的の主な行先

(d)　仕事（通勤を除く）

目的別乗車回数を回答された 20 人のうち、「仕事（通勤を除く）」を回答された方は 5.0%の１名であり、乗車回数（片側の移動は１回）は「２回」となっている。

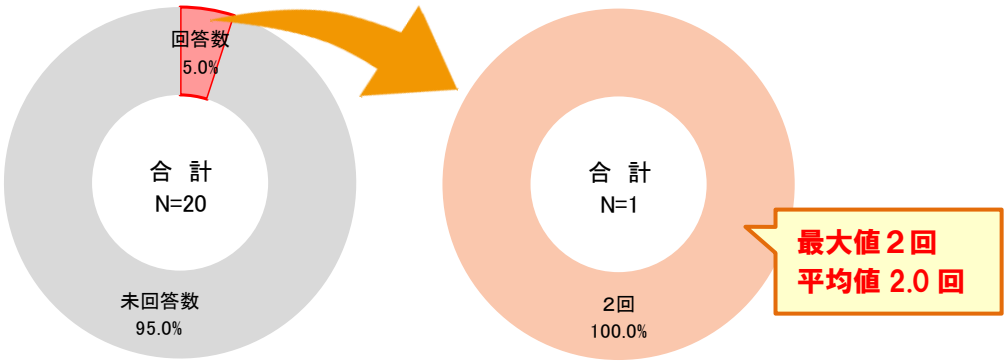


図 5-88　「仕事（通勤を除く）」目的とその乗車回数

「仕事（通勤を除く）による主な行先・目的施設は、「農協」である。

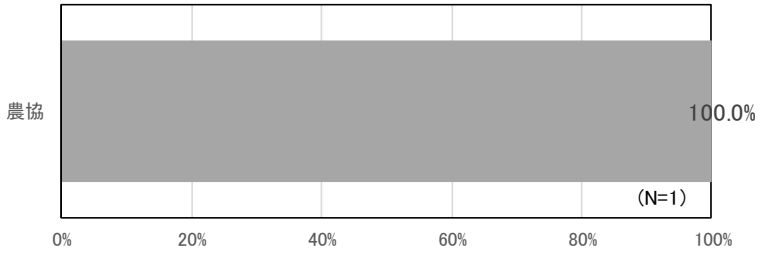


図 5-89　「仕事（通勤を除く）」目的の主な行先

(e)　行事等への参加

目的別乗車回数を回答された 20 人のうち、「行事等への参加」を回答された方は 20.0%の４人であり、乗車回数（片側の移動は１回）は全て「１回」であった。

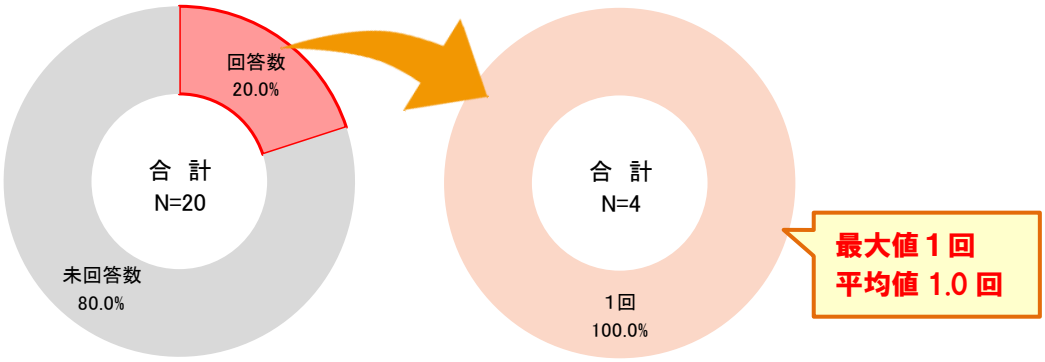


図 5-90　「行事等への参加」目的とその乗車回数

「行事等への参加」による主な行先・目的施設は、「保健センター」「さわやかクラブ」「山ふじ温泉」となっている。

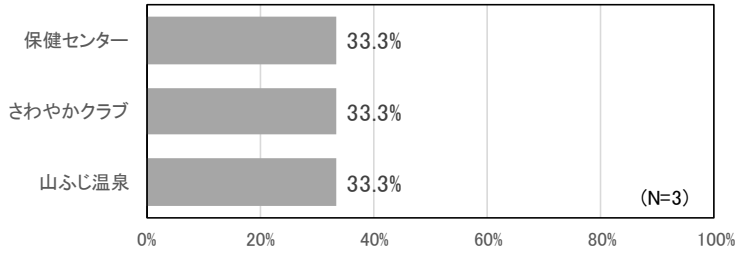


図 5-91　「行事等への参加」目的の主な行先

(f)　体験

目的別乗車回数を回答された 20 人のうち、「体験」を回答された方は 55.0%の 11 人であり、半数以上が体験目的で移動している。乗車回数（片側の移動は１回）は「１回」と「３回」が 27.3%と最も多く、次いで「４回」の 18.2%となっている。また、回答の最大は 10 回で、平均は 3.3 回であった。

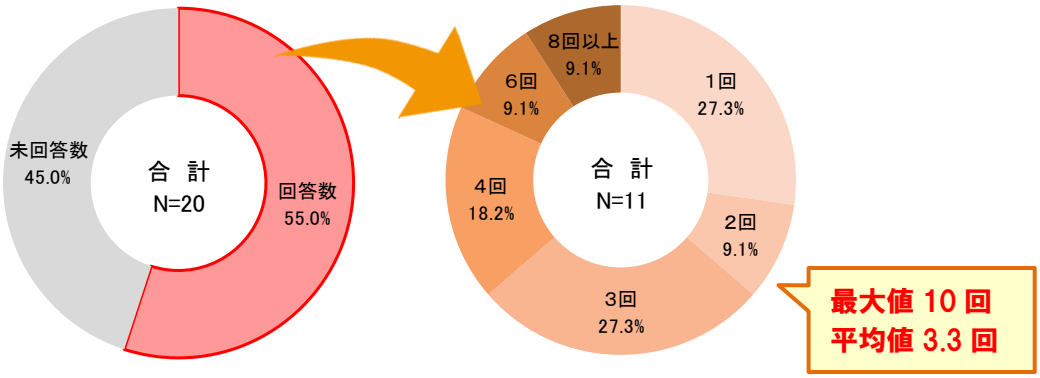


図 5-92 「体験」目的とその乗車回数

「体験」による主な行先・目的施設については、「道の駅かみこあに」が 66.7%と最も多い。

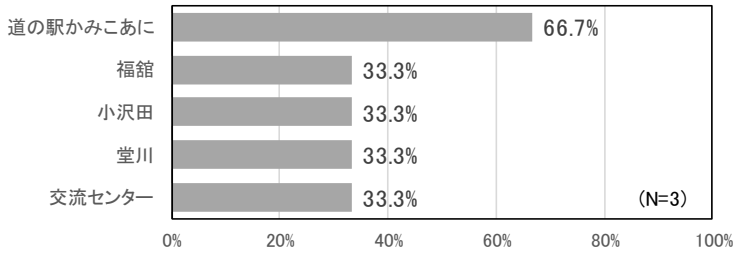


図 5-93 「体験」目的の主な行先

＜今回の実験の取組への満足度＞

今回の実験の取り組みに対する満足度について、「満足（満足している＋やや満足している）」の回答が 73.0%となっており、満足度は高い。

項目別に見てみると、満足の回答比率が最も高い項目は「定時性（時間通り運行すること）について」の 66.7%となっている。また、サービスの便利さや運行ルートについては満足の回答が 50%前後の評価を得ている

しかしながら、「運行頻度について」については満足の比率が 22.2%と低く、「やや不満」の回答が 27.8%となっている。

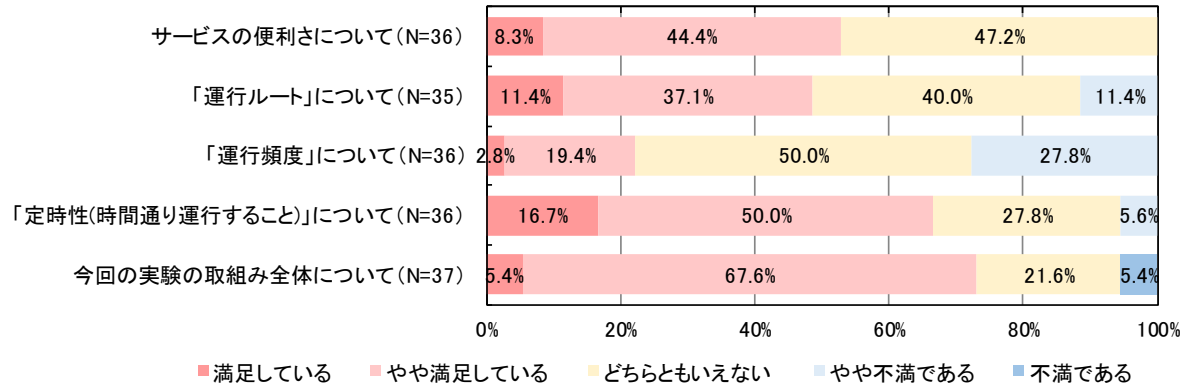


図 5-94 実験の取組みに対する満足度

＜今回の実験車両の乗り心地＞

K)　　ヒヤリハットの経験

今回の実験の乗車中に「ヒヤリ」と感じた経験は、「ヒヤリがあった」が 63.6%と半数以上を占めている。

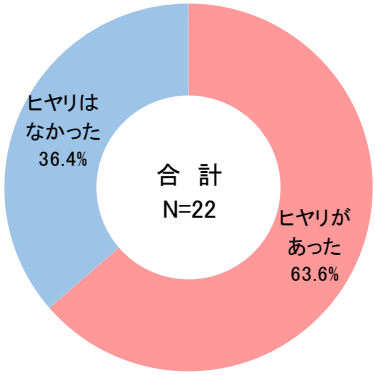


図 5-95 自動運転車両乗車中の「ヒヤリ」経験

その詳細は、「雪」に関わる内容でのヒヤリ経験が多く、特に「雪やわだちにハンドルをとられる」と「除雪した雪の壁にぶつかりそうだった」が 71.4%と最も多い。次いで多いのは「雪や吹雪で前が見えない」の 57.1%であり、この３項目が半数以上で「感じた」と回答している。

なお、「雪」に関わらない「急動作」については「急ハンドル」と「急ブレーキ」が 21.4%が最も高いがその比率は少数である。

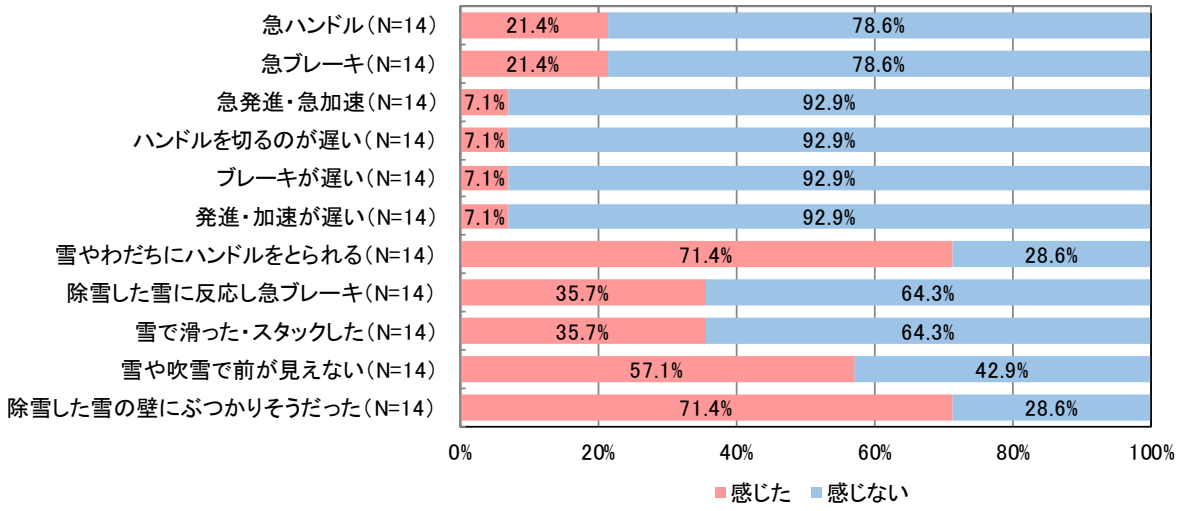


図 5-96「ヒヤリ」と感じた時の事象

L)　一般バスと比較しての急動作について

一般的なバスの運転と比較して、今回の実験車両の「急」の付く動作については、「自動運転車両の方が多いと感じた」が 38.1%と最も多く、次いで「自動運転車両のほうが少ないと感じた」の 33.3%となっている。その差は僅差で、若干自動運転車両のほうが多い程度であり、一般的なバスと変わらない程度であると考えられる。

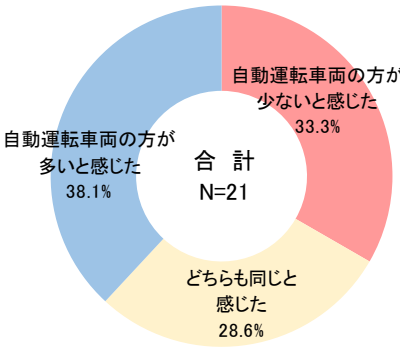


図 5-97 一般バスと比較しての急動作について

M)　乗車中の不安

積雪の中で乗車したことによる不安については、「不安に感じなかった」が 65.0%を占め、「不安に感じた」は 35.0%であった。

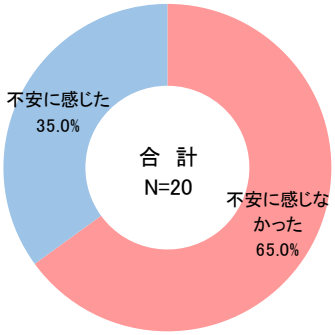


図 5-98 自動運転車両の乗車中の不安度

「不安に感じた」内容は、以下のとおりである。

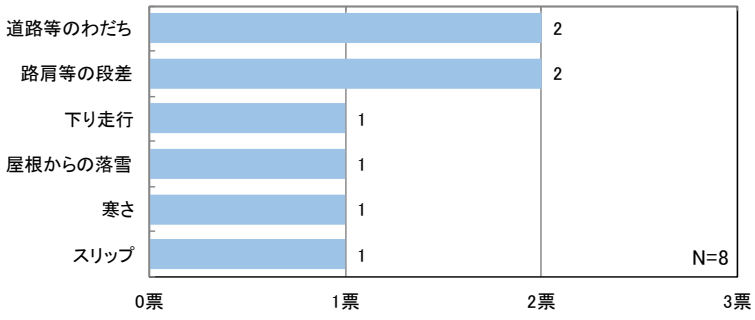


図 5-99 自動運転車両の乗車中の不安内容

N)　　乗り心地の満足度

自動運転車両の乗り心地については、「満足している」の回答は無く、「やや満足している」が 22.7%となっており、「不満（不満である＋やや不満である）」の 31.8%を下回っている。

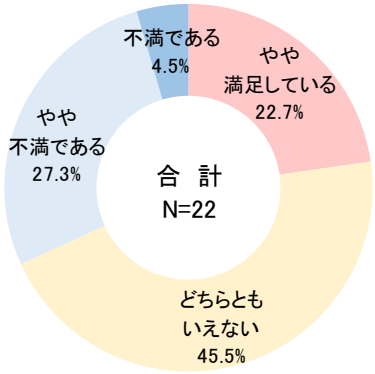


図 5-100 自動運転車両の乗り心地の満足度

乗り心地の「不満」理由は、以下のとおりである。

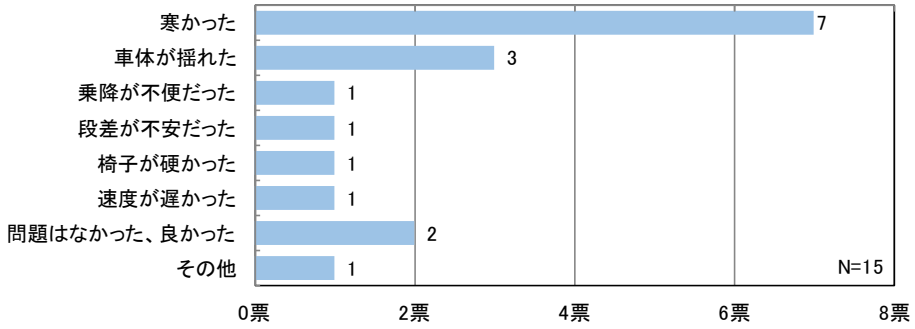


図 5-101 自動運転車両の乗り心地の「不満」理由

＜デマンド運行サービス、予約システムについて＞

(a)　**望ましい運行時間**

予約運行について、望ましい運行時間は「定期便」が 51.4%と「予約運行」の 48.6%を若干上回っている。

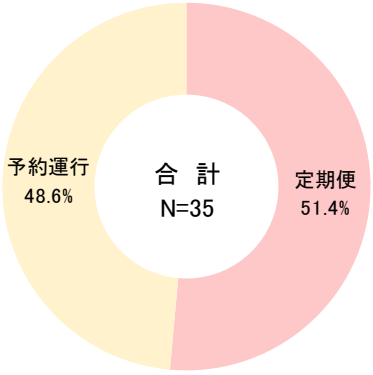


図 5-102 望ましい運行時間

(b)　**望ましい待ち時間**

望ましい待ち時間は「５~９分以内」が 44.1%と最も多く、次いで「10～14 分以内」と「20 分以上」の 17.6%となっている。

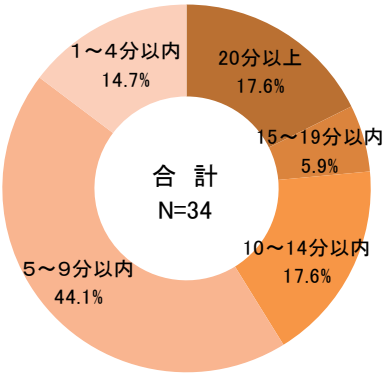


図 5-103 望ましい待ち時間

(c)　望ましい乗降場所

望ましい乗降場所は「準固定型」が 89.2%と圧倒的に多い。

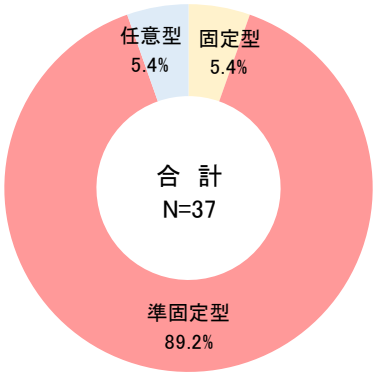


図 5-104 望ましい乗降場所

0)　予約運行の利用

(a)　予約運行の利用状況

予約運行の利用は、「利用した」が 21.4%であった。

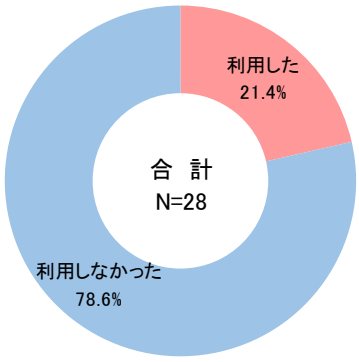


図 5-105 予約運行の利用状況

予約運行を利用しなかった理由は、以下のとおりである。

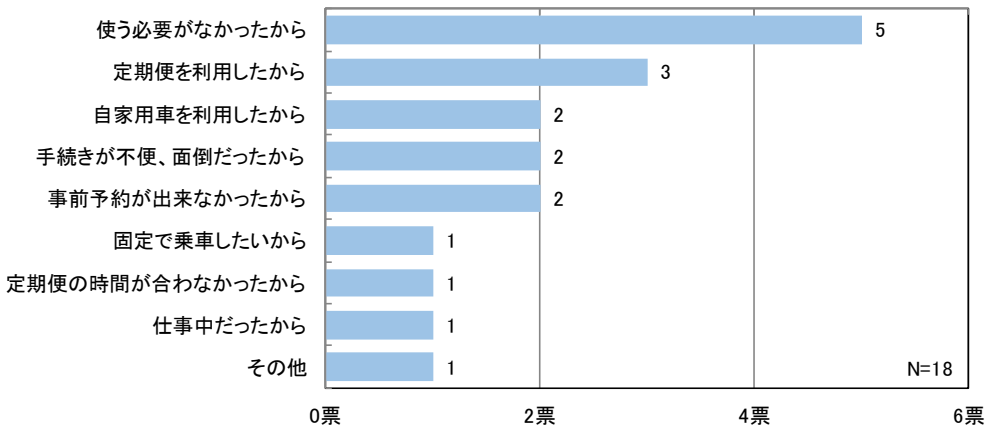


図 5-106 予約運行をしなかった理由

(b)　予約の方法

予約運行利用時の予約方法は、「実験事務局に訪問」が 66.7%、「電話」が 50.0%、「スマートフォンのサイト」が 33.3%となっている。

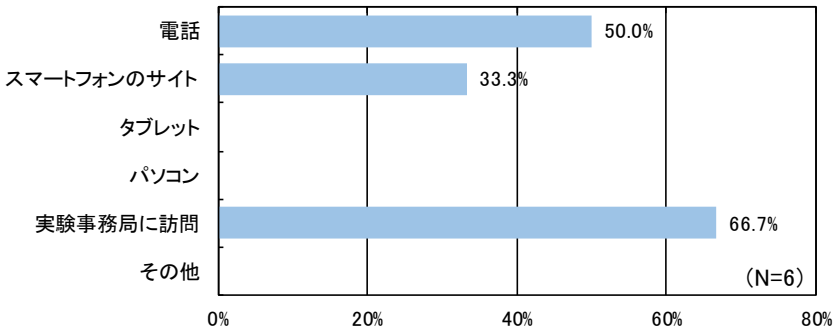


図 5-107 予約運行利用時の予約方法

(c)　予約運行の便利さ

予約運行を利用した方の予約運行の便利さについて、「便利だった」が 100%となっている。

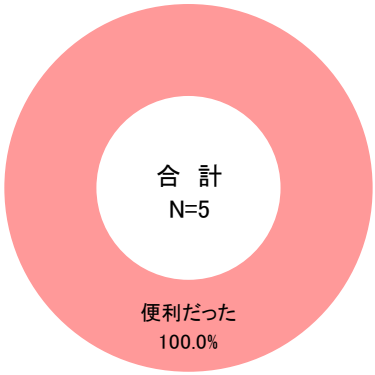


図 5-108 予約運行の便利さ

P)　　予約運行のウェブサイトについて

(a)　ウェブサイトの利用度

「予約運行」時のウェブサイトの利用は、「使った」が 28.6%であった。

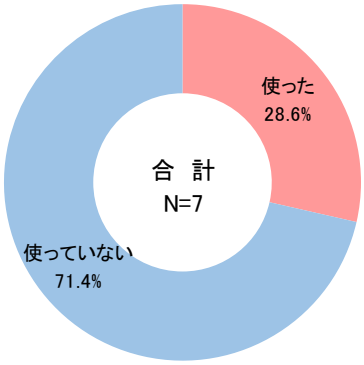


図 5-109 予約運行のウェブサイトの利用度

(b)　ウェブサイトの使いやすさ

ウェブサイト利用者の使いやすさは、「使いにくかった」が 100%であった。



図 5-110 ウェブサイトの使いやすさ

ウェブサイトが使いにくかった理由は、以下のとおりである。

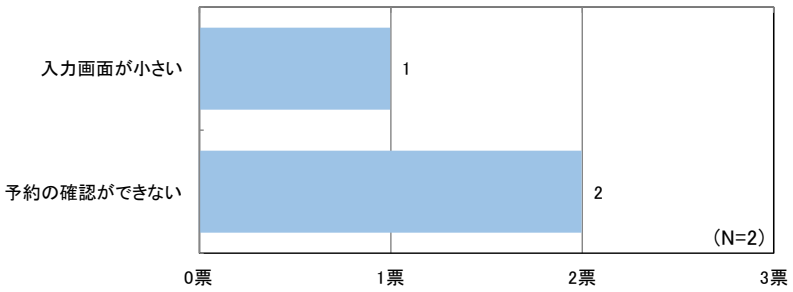


図 5-111 ウェブサイトが使いにくい理由

Q)　　将来的に良い予約方法

自動運転車両を予約する場合の将来的に良いと希望する予約方法は、「受付窓口への電話」が 17 票と最も多く、次いで「電話による自動対応」の 12 票となっており、電話による受付が良いとする意見が多い。

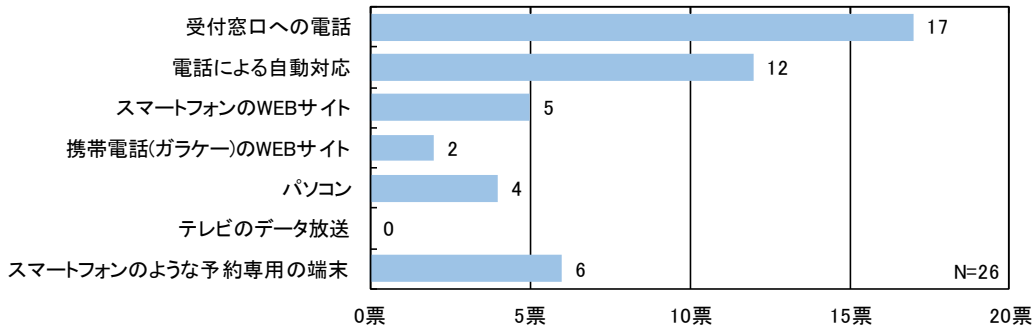


図 5-112 予約する場合の将来的に良い予約方法

＜走行空間の確保方策について＞
専用空間の認知度、受容性

自動運転車両の優先空間について、「知っていた」が 75.0%、この優先空間の設置によって「不便を感じた」と回答する方は１人もいなかった。

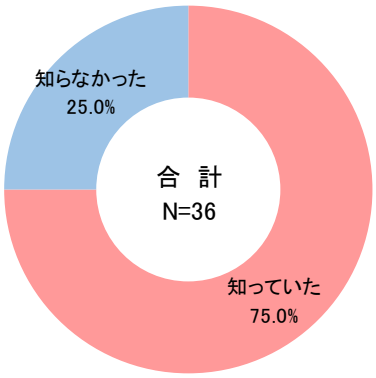


図 5-113 優先空間の認知

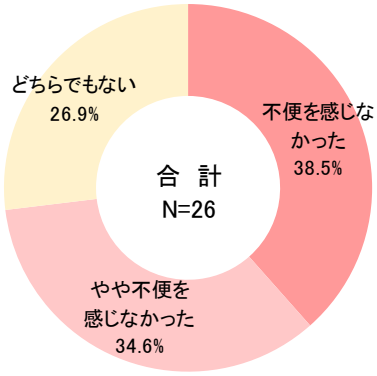


図 5-114 優先空間設置による不便さ

今回は冬期の優先走行であったが、冬季以外の時期での優先走行の運用については、「受け入れられる（受け入れられる＋やや受け入れられる）」が 69.2%と多く、「やや受け入れられない」は 7.7%と少数であった。

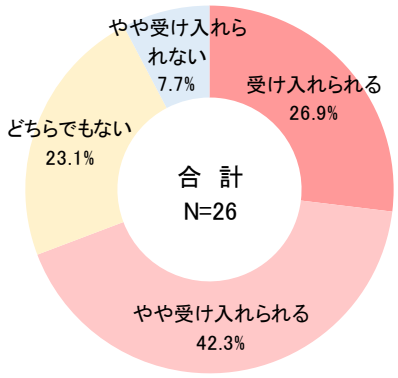


図 5-115 冬季以外の時期での優先空間について

専用空間の周知手法の認知度

R)　　安全マップ

本実験の実施にあたり配布した「安全マップ」について、「見た」方が 84.6%、「見ていない」方が 15.4%であった。

また、「見た」と回答した方のマップの内容については、「分かりやすかった」が 81.8%と評価が高い。

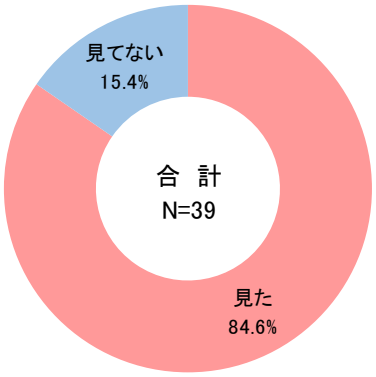


図 5-116 安全マップの確認

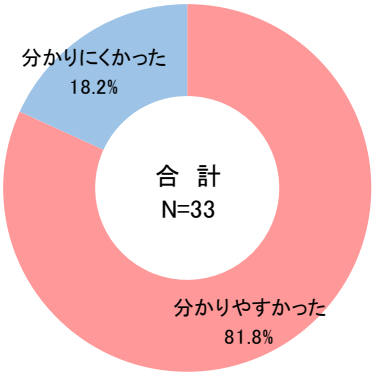


図 5-117 安全マップの分かりやすさ

安全マップの確認後の走行時の注意については、「注意した」が 70.0%、ルート上での駐車については、「駐車をしないようになった」が 92.9%となっており、安全マップの配布によって注意喚起できたものと考えられる。

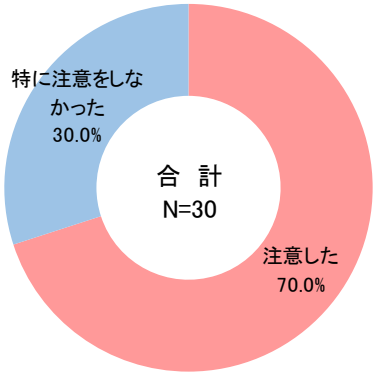


図 5-118 安全マップの確認後の走行時の注意

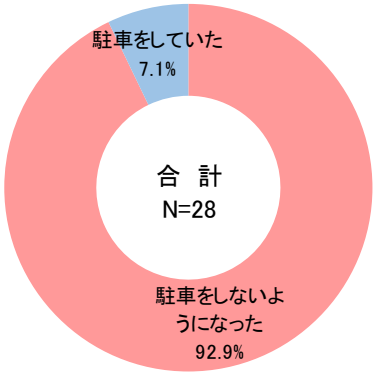


図 5-119 安全マップの確認後の走行ルート上の駐車

S)　　看板「自動運転優先空間」

本実験の走行ルート上に設置した自動運転車両が走行することを知らせる看板について、「見た」方が 81.6%、「見ていない」方が 18.4%であった。

また、「見た」と回答した方の看板の分かりやすさについては、「分かりやすかった」が 86.7%と評価が高い。

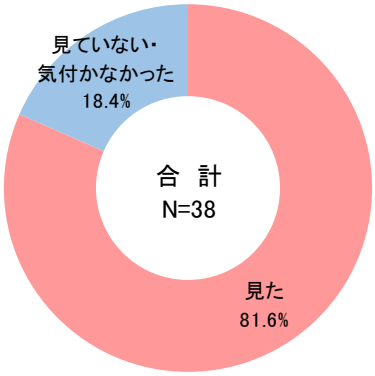


図 5-120 看板の確認

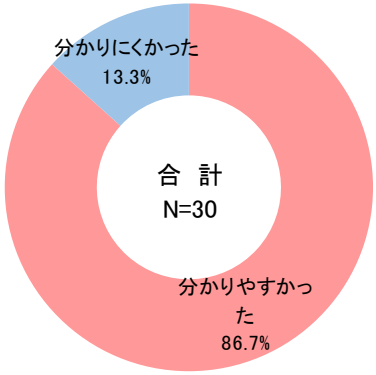


図 5-121 看板の分かりやすさ

看板を設置したことによる走行予定ルートの変更については、「変えた」が 30.8%、「自動運転車両が通過するのを待っていた」が 11.5%で、「変えなかった」は 57.7%と過半数であった。

ルート上での駐車については、「避けるようになった」が 46.4%と最も多く、次いで「自動運転車両が通過する時間は避けた」の 28.6%となっており、看板設置により一定の効果がみられる。

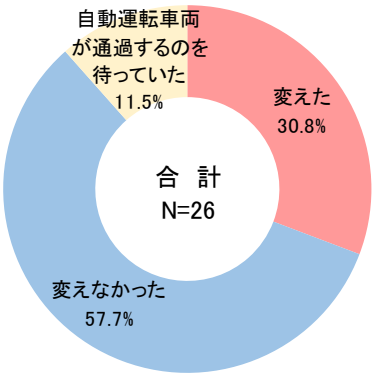


図 5-122 看板の確認後の走行ルートの変更

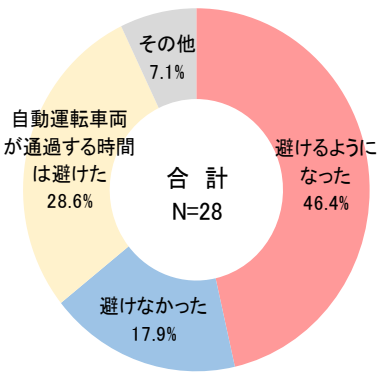


図 5-123 看板の確認後の走行ルート上の駐車

T)　　仮設信号機

道路の優先空間化の区間の前後に自動運転車両が走行中であることを示す仮設信号機を設置した。これについて、「見た」方が 62.9%、「見見ていない・気づかなかった」方が 37.1%となっており、前述のマップや看板と比較して「見た」の比率が低い結果となった。

また、「見た」と回答した方の仮設信号機の分かりやすさについては、「分かりやすかった」が 100.0%となっている。

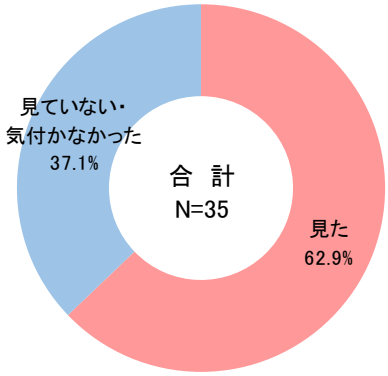


図 5-124 仮設信号の確認

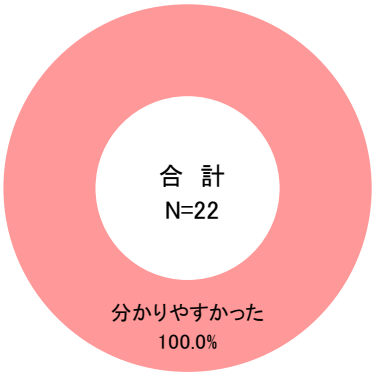


図 5-125 仮設信号の分かりやすさ

ただし、仮設信号により走行予定ルートの変更については「このルートを通る予定はなかった」が 33.3%と多く、本来、仮設信号の設置箇所を走行する予定が無かったため仮設信号を見なかった方が多くなっているものと思われる。

また、仮設信号の設置でルートを「変えた」方は 28.6%、「自動運転車両が通過するのを待っていた」は 9.5%であった。

信号機などで一般車両を止める場合の許容待ち時間は、「２分程度」が 34.5%と最も多く、次いで「３分程度」が 31.0%となっている。

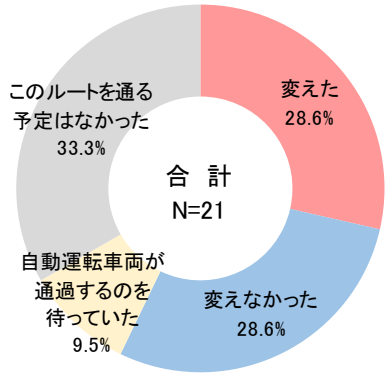


図 5-126 仮設信号の設置による走行予定ルートの変更

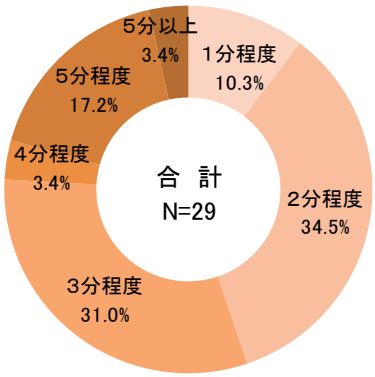


図 5-127 仮設信号での許容待ち時間

②拠点、サービスについて
＜道の駅の利用状況＞

5)　　**社会実験の拠点を「道の駅かみこあに」にしたことについて**

社会実験の拠点を「道の駅かみこあに」にしたことについて、「便利（便利＋やや便利)」が 48.4%とほぼ半数を占めている。

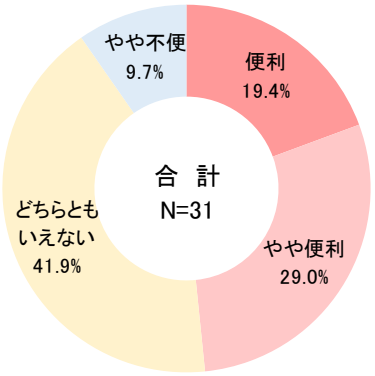


図 5-128 社会実験の拠点を道の駅「かみこあに」にしたことについて

なお、道の駅「かみこあに」のバス停にあれば便利になると思うものは、「自動運転車両の現在地や状況の分かるもの」が 9 票と最も多い。

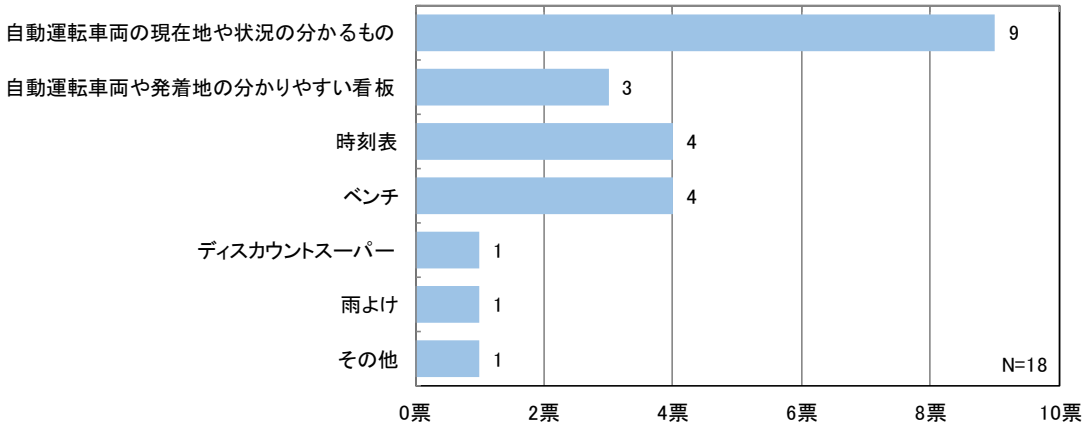


図 5-129 道の駅「かみこあに」のバス停にあれば便利になると思うもの

＜農産品等の集荷サービスについて＞

A)　　出荷状況

道の駅「かみこあに」への出荷状況は以下のとおりである。

(a)　農産品

普段の農産品の出荷状況は「１～４回／月」が 100%であり、月平均出荷回数は 3.15 回/月となっている。

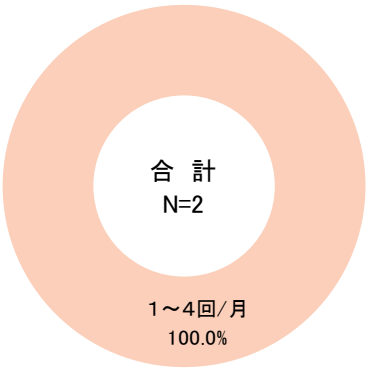


図 5-130 普段の道の駅「かみこあに」への出荷状況（農産品）

B)　　１回あたりの出荷状況

(a)　出荷量

普段の１回あたりの出荷量は「10～19kg 程度」が 100%である。

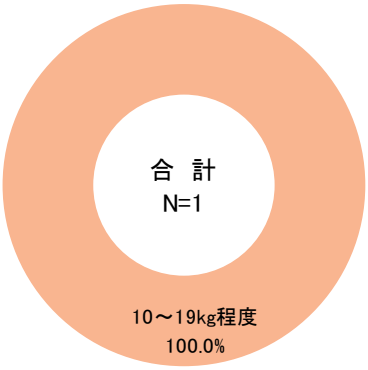


図 5-131 普段の道の駅「かみこあに」への１回あたりの出荷量

(b)　出荷額

普段の１回あたりの出荷額は「1～1,999 円程度」が 100%である。

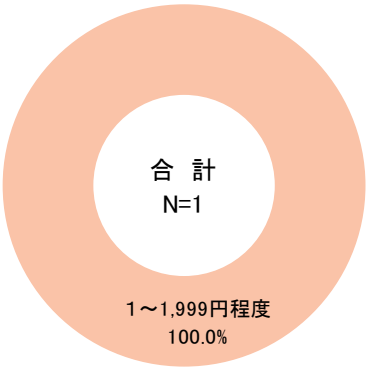


図 5-132 普段の道の駅「かみこあに」への１回あたりの出荷額

C)　出荷時間帯

普段の主な出荷の時間帯は、「８時頃」と「10 時頃」である。

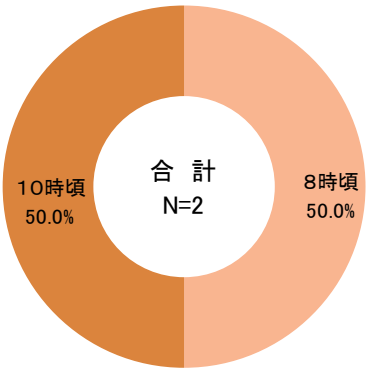


図 5-133 普段の道の駅「かみこあに」へ出荷する主な時間帯

D)　　サービスの利用度

普段の農産品の出荷はあるが、実験中の道の駅「かみこあに」への集荷サービスの利用者は無く、「知っていたが、利用しなかった」が 100%となっている。



図 5-134 集荷サービスの利用度

E)　　サービスを利用したい条件

集荷サービスを利用したいと思う条件は以下のとおりであり、「家の前で自動運転車両がとまる」が 100%、次いで「何度の利用可能な月額性」の 66.7%となっている。

なお、「利用しようと思わない」の回答は無かった。

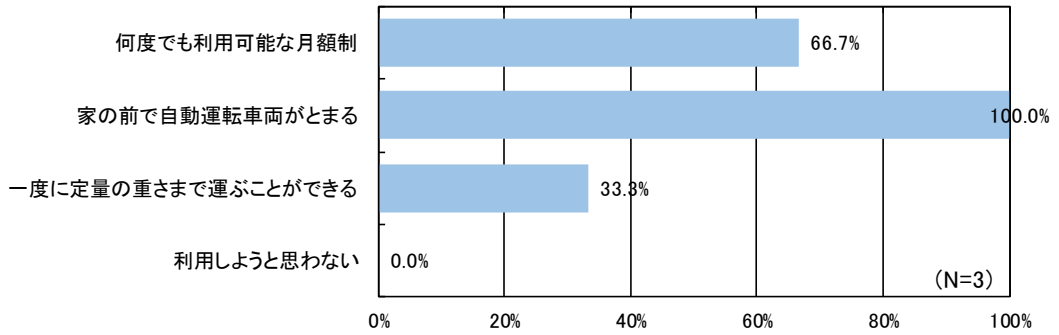


図 5-135 出荷サービスを利用したい条件

なお、月額制を回答された方の金額は「1,000 円程度」と「3,000 円程度」となっており、一定程度の重さについては「１～４kg」となっている。

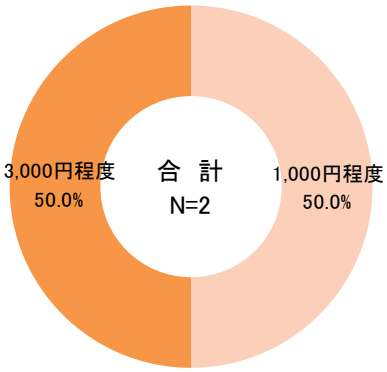


図 5-136 出荷サービスを月額制の条件で利用したい金額

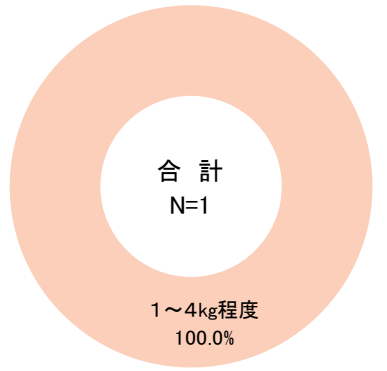


図 5-137 出荷サービスを一定程度の重さの条件で利用したい重量

F)　　サービスの利用意向

サービスを利用したい条件が実現した場合の利用意向については、出荷回数は「週１回」と「週３回」、「週４回」となっており、合計出荷量は、「50～99kg」となっている。

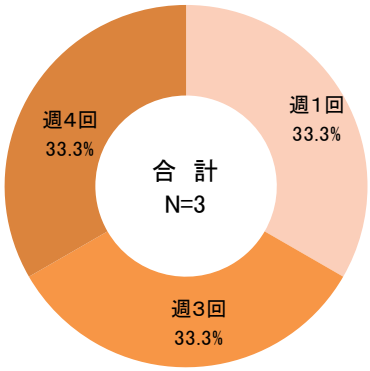


図 5-138 サービスを利用したい条件が実現した場合の利用意向（出荷回数）

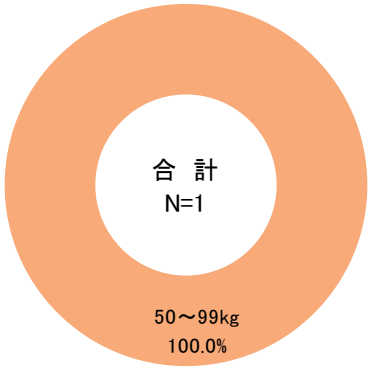


図 5-139 サービスを利用したい条件が実現した場合の利用意向（合計出荷量）

G)　　サービスによる出荷機会、出荷量の変化

このサービスによる農産品や加工品の出荷の機会については、「やや増える」が100%であり、出荷量についても「やや増える」が100%となっている。

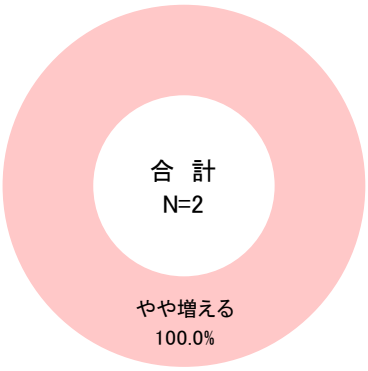


図 5-140 サービスによる出荷機会の増加について

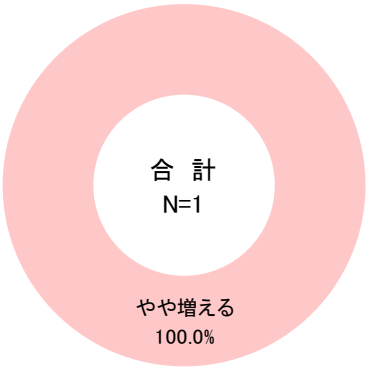


図 5-141 サービスによる出荷量の増加について

＜福祉事業との連携について＞

A)　　普段の地域の公共施設への利用状況

普段の地域公共施設への利用回数は、「１～２回／月」と「３～４回／月」の 33.3%が最も多く、平均では 4.9 回／月の利用回数となっている。

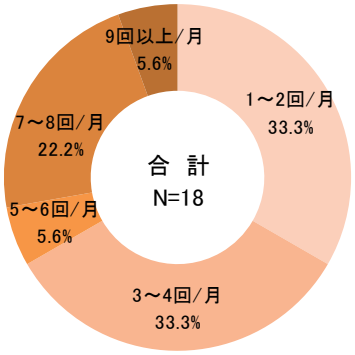


図 5-142 地域の公共施設の普段の利用回数

その滞在時間は「１～29 分」と「60～89 分」の 29.4%が最も多く、平均では 73.5 分となっている。

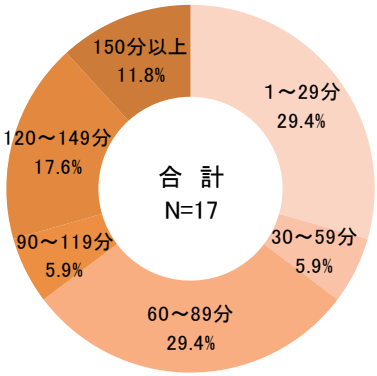


図 5-143 地域の公共施設の普段の滞在時間

利用する時間帯は「10 時台」が 23.1%と最も多く、次いで「13 時台」の 12.8%となっている。

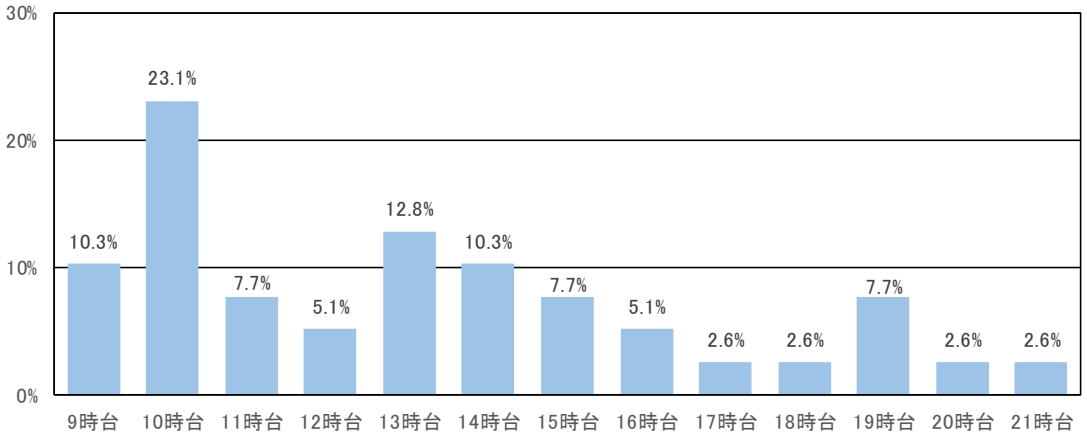


図 5-144 地域の公共施設の普段の利用時間帯

B)　　地域の公共施設への移動の際に自動運転サービスを利用する条件

(a)　自動運転サービスを利用する条件

自動運転サービスを利用して地域の公共施設へ行きたいと思う条件は、「催しの時間に合わせて運行される」が 67.9%と最も多く、次いで「何度でも利用可能な月額制」の 53.6%となっており、この２つの意見が半数以上を占めている。

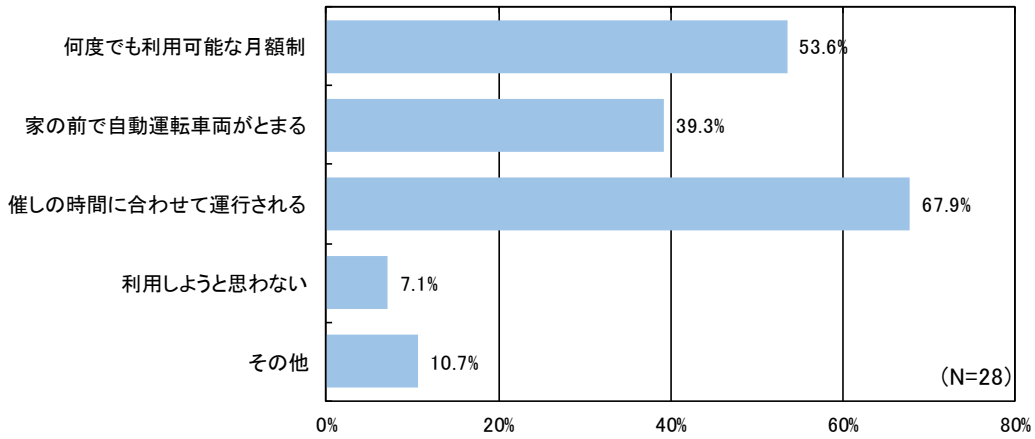


図 5-145 自動運転サービスを利用して地域の公共施設へ行きたいと思う条件

なお、月額制を回答された方の金額は「1,000～1,499 円程度」が 42.9%と最も多く、次いで「500～999 円程度」の 28.6%となっている。

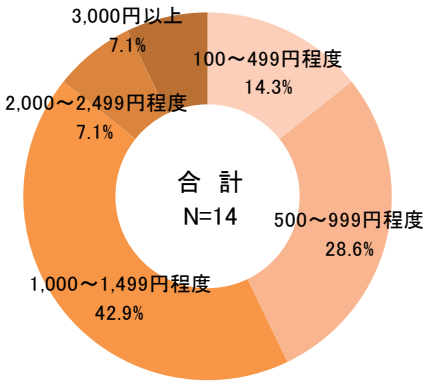


図 5-146 自動運転サービスを月額制の条件で利用したい金額

(b)　実現した場合の利用頻度

サービスを利用したい条件が実現した場合の利用意向については、「週１回程度」が 58.3%と最も多く、順に「週２回程度」の 25.0%、「週３回程度」の 16.7%であり、平均では週 1.6 回となっている。

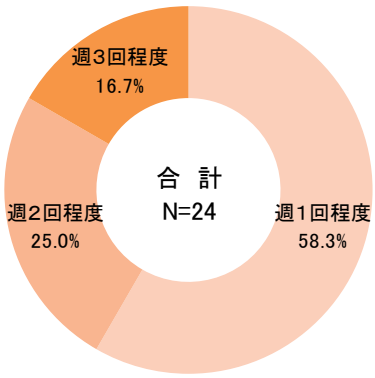


図 5-147 サービスを利用したい条件が実現した場合の利用意向（利用回数）

(c)　利用したいと思わない理由

サービスを利用したいと思わない理由は、以下のとおである。

・今は歩けるし、施設の近くに家があるから。

C)　上小阿仁村の催事時の利用状況

(a)　村の催事時の利用状況

今回の実験期間中の村の催事「元気サロン」や「さわやかクラブ」などへの行き帰り時の自動運転サービスの利用については、「利用した」が 7.4%と少数であり、「知っていたが、利用しなかった」が 59.3%と半数以上を占めている。

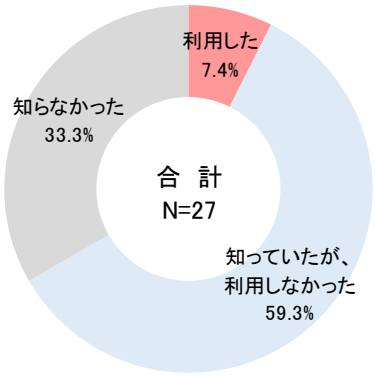


図 5-148 村の催事時の自動運転サービス利用状況

(b)　村や集落の催事との連携による外出機会の変化

村や集落の催事と自動運転サービスが連携された場合による外出機会の変化は、「増える（増える＋やや増える）」が 50.0%と半数を占めている。

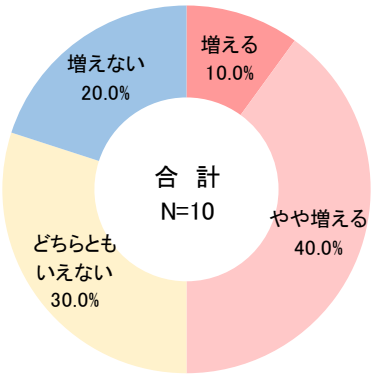


図 5-149 村や集落の催事との連携による外出機会の変化

＜道の駅などの商品配送サービスについて＞

A)　　商品配送サービスの利用状況

道の駅「かみこあに」で購入した商品や灯油などを配送するサービスの利用状況について、「利用した」が 5.7%と少数であり、「知っていたが、利用しなかった」が 51.4%と半数以上を占めている。

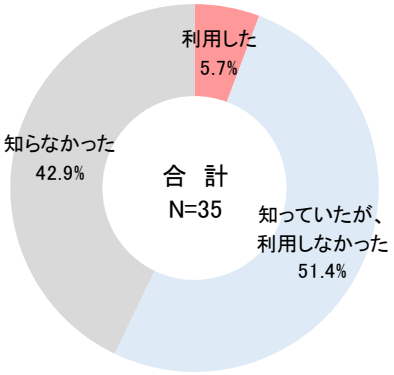


図 5-150 商品配送サービスの利用状況

B)　　商品配送サービスを利用したい条件

商品配送サービスを利用したいと思う条件は、「家の前に自動運転車両がとまる」が 50.0%と最も多く、順に「都合の良い時間に配送される」の 46.7%、「適正な配送料金」の 30.0%となっている。

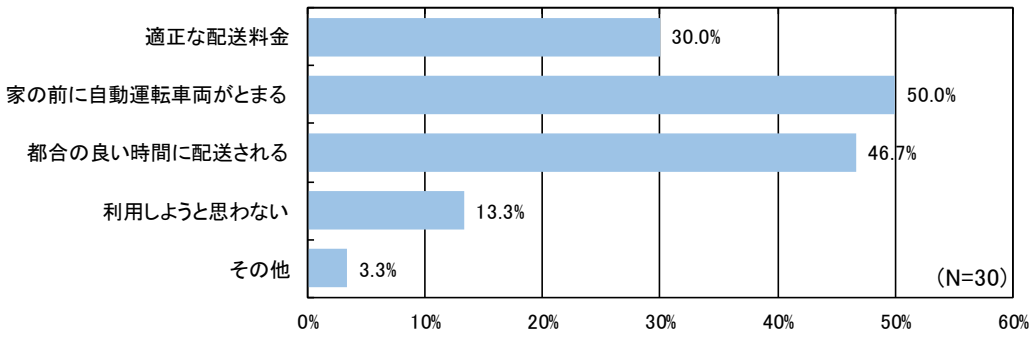


図 5-151 商品配送サービスを利用したい条件

なお、適正な配送料金を回答された方の金額は「100～199 円程度」が 40.0%と最も多い。

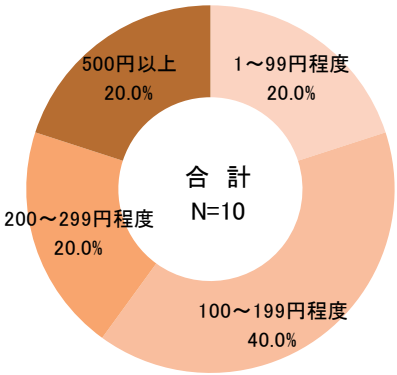


図 5-152 商品配送サービスを適正な配送料金の条件で利用したい金額

C)　実現した場合の利用頻度

サービスを利用したい条件が実現した場合の利用意向については、「週 1 回程度」が 65.2%と最も多く、次いで「週 2 回程度」の 26.1%であり、平均では週 1.5 回となっている。

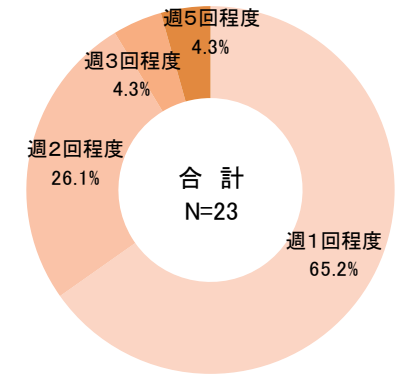


図 5-153 サービスを利用したい条件が実現した場合の利用意向（利用回数）

D)　利用したいと思わない理由

商品配送サービスを利用したいと思わない理由は、以下のとおりである。

・スーパーとかに出かけるから。
・マイカーで行くから
・JA 農協の会員であるから
・料金の支払い方法が不明
・村外から、定期で配送するサービスを受けているから。
・購入する商品は、村外から定期で配送するサービスを受けているから。

３）採算性、ビジネスモデルへの意向

①将来のサービスへの意向

＜料金支払意思額＞

(a)　１回あたり運賃

社会実験の内容がサービスとなった場合の１回あたりの最大料金は、「100 円程度」が 43.6%と最も多く、次いで「200 円程度」の 28.2%となっている。

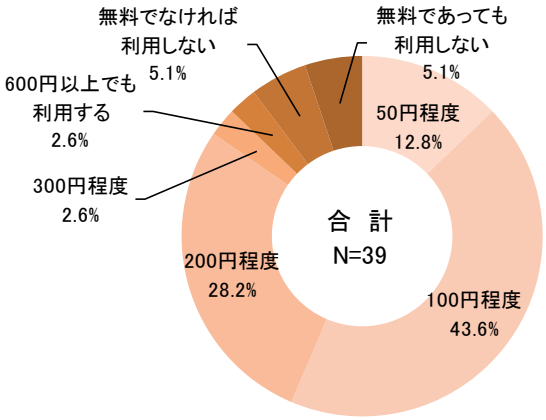


図 5-154 自動運転車両を用いた公共交通の運賃

運賃別の利用割合では、「100 円程度以下」では 76.9%の方が利用してくれるが、「200 円程度以下」になるとその比率は 33.3%と減少し、「300 円程度以下」では 5.1%と激減する。

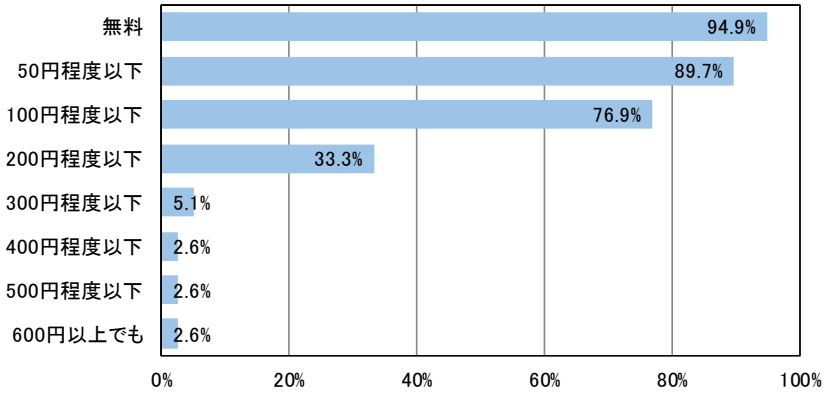


図 5-155 自動運転車両を用いた公共交通の運賃別の利用割合

(b) 定期券（１ヶ月乗り放題）

社会実験の内容がサービスとなった場合の定期券（１ヶ月乗り放題）の場合の最大料金は、「1,000 円程度」が 41.0%と最も多く、次いで「2,000 円程度」の 35.9%となっている。

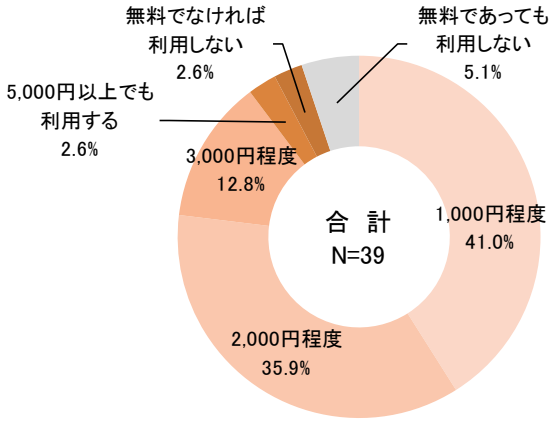


図 5-156 自動運転車両を用いた公共交通の定期代金

また、「1,000 円程度以下」では 92.3%の方が利用意向を示してくれているが、「2,000 円程度以下」になると 51.3%へ減少し、「3,000 円程度以下」では 15.4%と激減する。

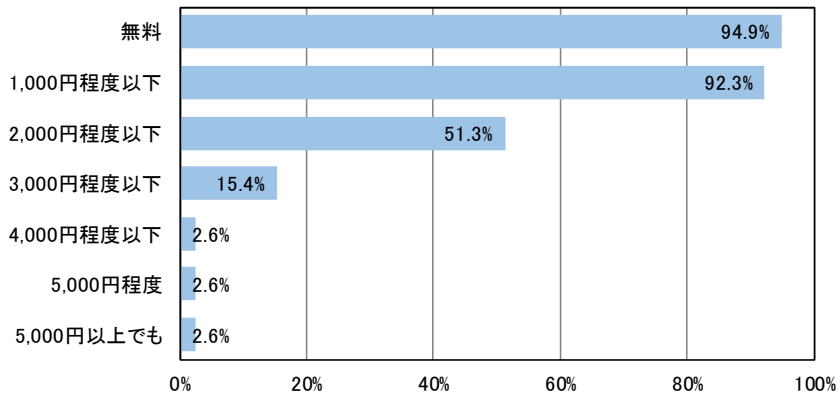


図 5-157 自動運転車両を用いた公共交通の定期代金別の利用割合

＜今回のサービスが実現した場合の利用意向＞

今回の社会実験の内容がそのままサービスとなった場合の利用意向は、「利用したいと思う」が 81.6%と高く、利用回数は「３~４回/月」が 36.7%と最も多く、次いで「７～８回/月」の 26.7%となっており、利用意向の高さが伺え、平均では 6.1 回/月の回答となっている。

なお、回答された内容は往復で１回と判断され、平均 6.1 回/月は片道で 12.2 回/月と思われる。

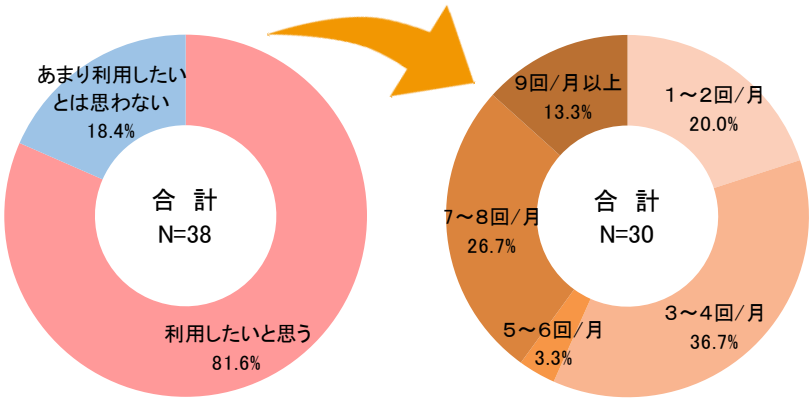


図 5-158 自動運転車両を用いた公共交通の利用意向とその回数

また、「あまり利用したいとは思わない」と回答された方のその理由は、「近くに停留所がなかった」が 42.9%と最も多く、次いで「運行時間・ダイヤが間に合わなかった」の 14.3%となっている。

「その他」の意見では、「歩いた方が早いから」「自動運転の方が移動時間がかかるから」「自動運転が心配だから」となっている。

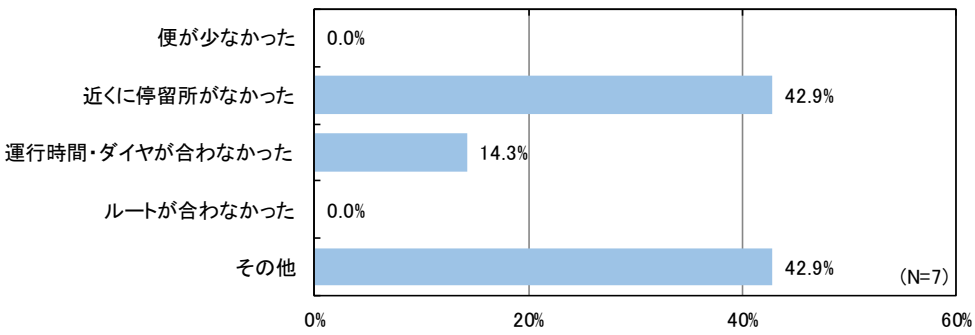


図 5-159 自動運転車両を利用したくない理由

E)　　実現した場合の外出機会や範囲について

今回の社会実験の内容がそのままサービスとなった場合の外出機会については、「増える」と回答された方が 57.9%と半数以上を占めている。

また、外出範囲については「増える」の回答は 28.9%であった。

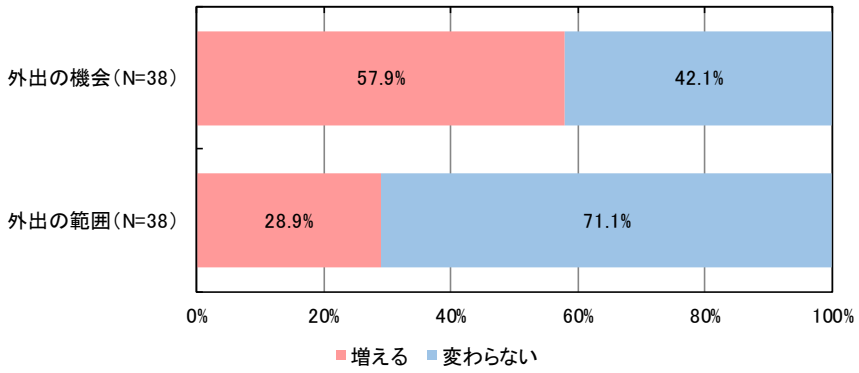


図 5-160 社会実験の内容が実現した場合の外出機会・範囲

F)　　立ち寄って欲しかった施設

今回の運行ルート以外に立ち寄って欲しかった施設は「コンビニ」が 13 票と圧倒的に多い。詳細は「ローソン」である。

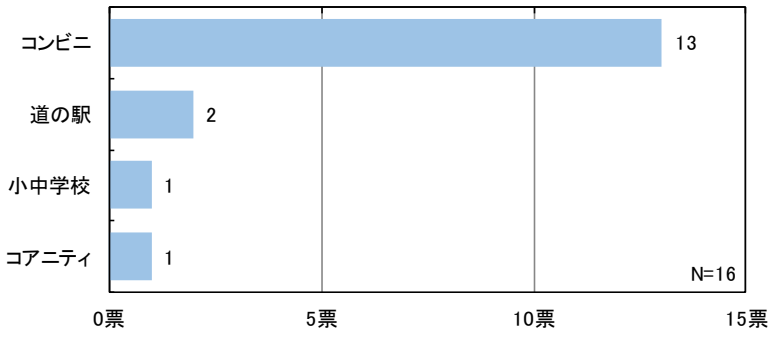


図 5-161 今回の運行ルート以外で立ち寄って欲しかった施設

G)　実験サービスの改善内容

今回の実験のサービスについて今後改善して欲しい点は、「運行本数」が 21 票と多く、次いで「ルート」の 16 票となっている。

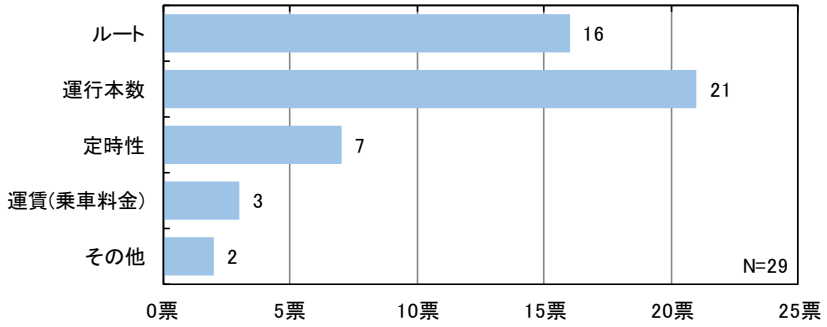


図 5-162 今回の実験サービスで改善して欲しい点

改善して欲しい内容は以下のとおりである。

運行本数	・1 時間に 1 便欲しい ・1 時間に 1 便欲しいが、だめなら朝、昼、夕方。3 便は欲しいが朝は 2 便でも良い。
ルート	・平日、土日の運行時間、経路を考える必要があると思う。土日休業の郵便局、診療所等へ止まる必要はないと思う。
その他	・小沢田の場合は、待ち時間で歩いて行った方が早い。高齢者は、停留所まで歩くのが大変だと思う。 ・寒さ、暑さ対策 ・堂川ルートの場合、小沢田に行った後の帰りの便までの時間が長い ・なるべく自宅前から乗車希望。更に、沖田面方面も早めに試運転して欲しい。 ・当地区(福舘)の冬期除雪(村発注業者)の仕様を見て、以前と比べて特に集落地内一般道については、除雪幅が狭い。また、地区内の急勾配箇所でも除雪幅が狭く、本実験期間中に手直し作業をされたのを見ており(実験運行に支障があって)、村に対し、強く要望して欲しい。一般車、歩行者との混在箇所の不安。

H)　　乗っていられる時間

自動運転車両に乗っていられる時間は、「16～20 分程度」が 36.1%と最も多く、次いで「11～15 分程度」の 27.8%となっており、10 分以内なら 86.1%の方が、15 分以内なら 58.3%の方が乗っていられるとしている。

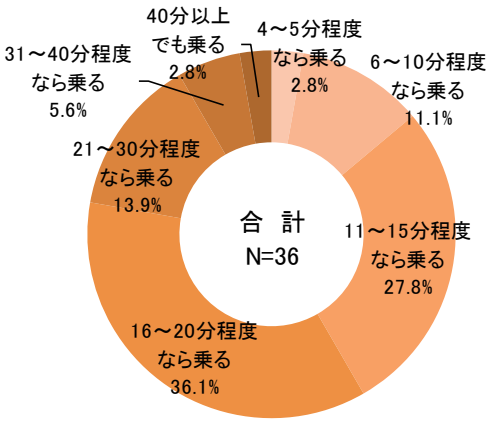


図 5-163 自動運転車両に乗っていられる時間

②将来のサービス運営への協力意向
＜運営への協力意向＞

A)　　自動運転ではない一般車両の場合の「運転手」としての協力について

自動運転ではない一般車両の場合の「運転手」としての協力について、協力したい意向は「ボランティアとして協力したい」が 5.6%、「有償であれば協力したい」が 8.3%の計 13.9%となっている。

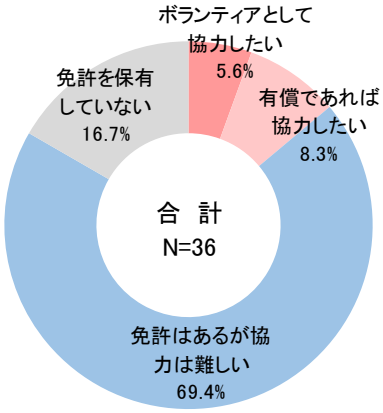


図 5-164 自動運転ではない一般車両の場合の「運転手」としての協力について

B)　　自動運転車両での運行サービスの乗務員としての協力について

(a)　自動運転車両での運行サービスの乗務員としての協力意向

自動運転車両での運行サービスの乗務員としての協力について、協力したい意向は「ボランティアとして協力したい」が 8.3%、「有償であれば協力したい」が 13.9%の計 22.2%となっており、一般車両運転手としての協力したい意向が 13.9%であったことから、約 10 ポイント高い結果となった。

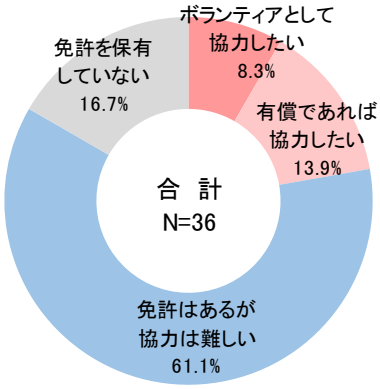


図 5-165 自動運転車両での運行サービスの乗務員としての協力について

(b)　協力する場合の条件・やりがい

自動運転の「乗務員」として協力しても良いと思う条件ややりがいは、「都合のいい日や時間帯に乗務員ができる」が 12 票と最も多く、次いで「有償での協力」と「事故の責任が車両メーカー等にある」の 8 票となっている。

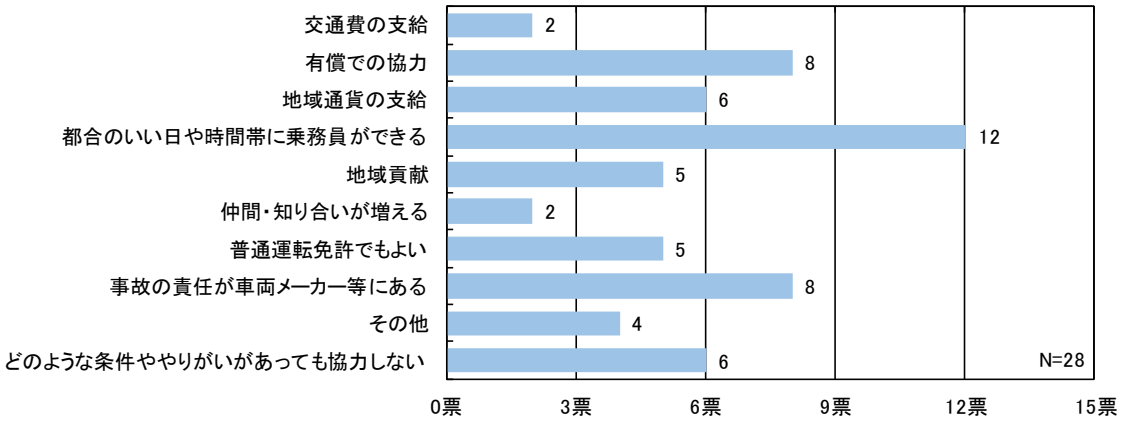


図 5-166　　乗務員としての協力する場合の条件・やりがい

(c)　乗務員として協力する場合の有償額

自動運転の「乗務員」として協力する場合について、１日７時間の稼働の場合のふさわしい有償額は、「5,000 円」が 81.8%と最も多い。

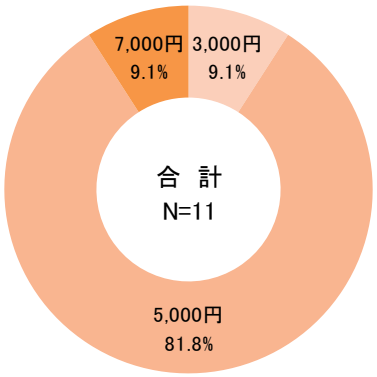


図 5-167 乗務員としての協力する場合の有償額

(d) **協力時の不安な点**

自動運転の乗務員として協力する場合の不安な点は、「事故、故障、トラブル等への不安」が６票と最も多い。

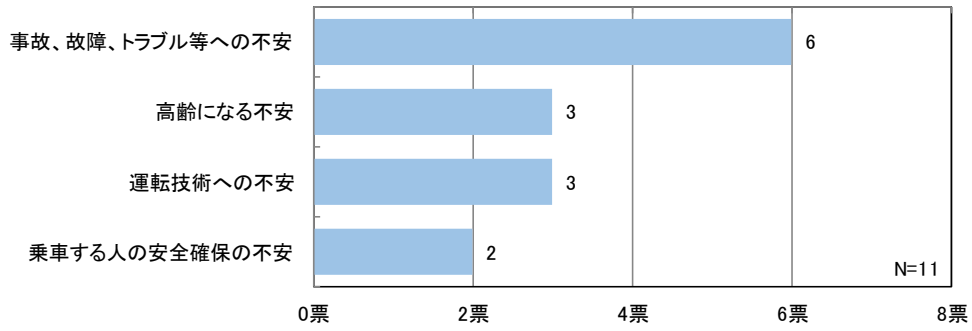


図 5-168 乗務員としての協力する場合の不安な点

C)　　予約の受付窓口としての協力について

(a)　受付窓口としての協力意向

自動運転車両での運行サービスの予約の受付窓口としての協力について、協力したい意向は「ボランティアとして協力したい」が 19.0%、「有償であれば協力したい」が 47.6%の計 66.6%となっており、協力意向は乗務員よりも高い。

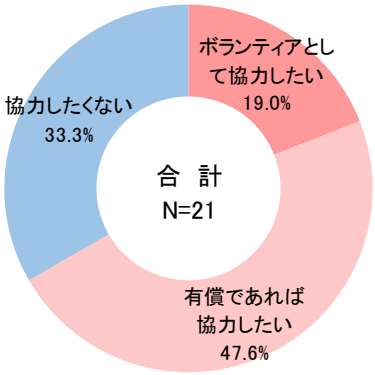


図 5-169 自動運転車両での運行サービスの受付窓口としての協力について

(b)　協力する場合の条件・やりがい

自動運転の「予約の受付窓口」として協力しても良いと思う条件ややりがいは、「有償での協力」が９票と最も高く、次いで「都合のいい日や時間帯に予約の受付窓口ができる」の８票となっている。

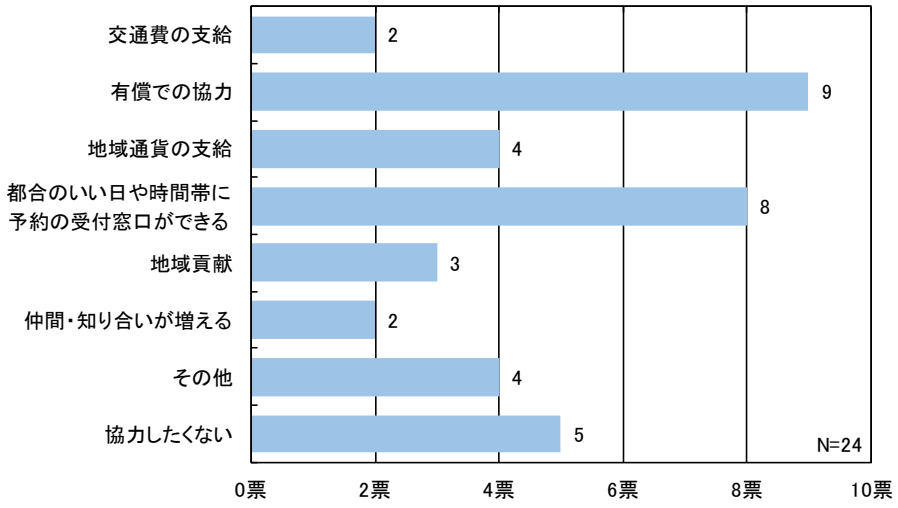


図 5-170 受付窓口としての協力する場合の条件・やりがい

(c)　協力する場合の有償額

自動運転の「予約の受付窓口」として協力する場合について、１日７時間の稼働の場合のふさわしい有償額は、「5,000 円」が 100%である。



図 5-171 受付窓口としての協力する場合の有償額

(d)　協力時の不安な点

自動運転の乗務員として協力する場合の不安な点は、「事務処理、受付等のミスの不安」が５票と最も多い。

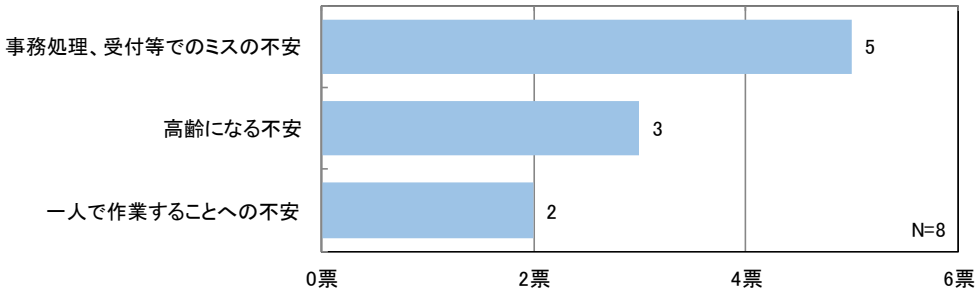


図 5-172 乗務員としての協力する場合の不安な点

5.4.4. 社会実装に向けたビジネスモデル、採算性

5.4.4.1　　事業の枠組み

・高齢者等を道の駅「かみこあに」や診療所等へ送迎し、高齢者の日常的な生活の足を支援する。
・上小阿仁村や社会福祉協議会の実施する高齢者を対象とした社会福祉事業との連携。
・貨客混載により、道の駅への農産物輸送、道の駅や地元商店からの商品配送で利便性を確保する。

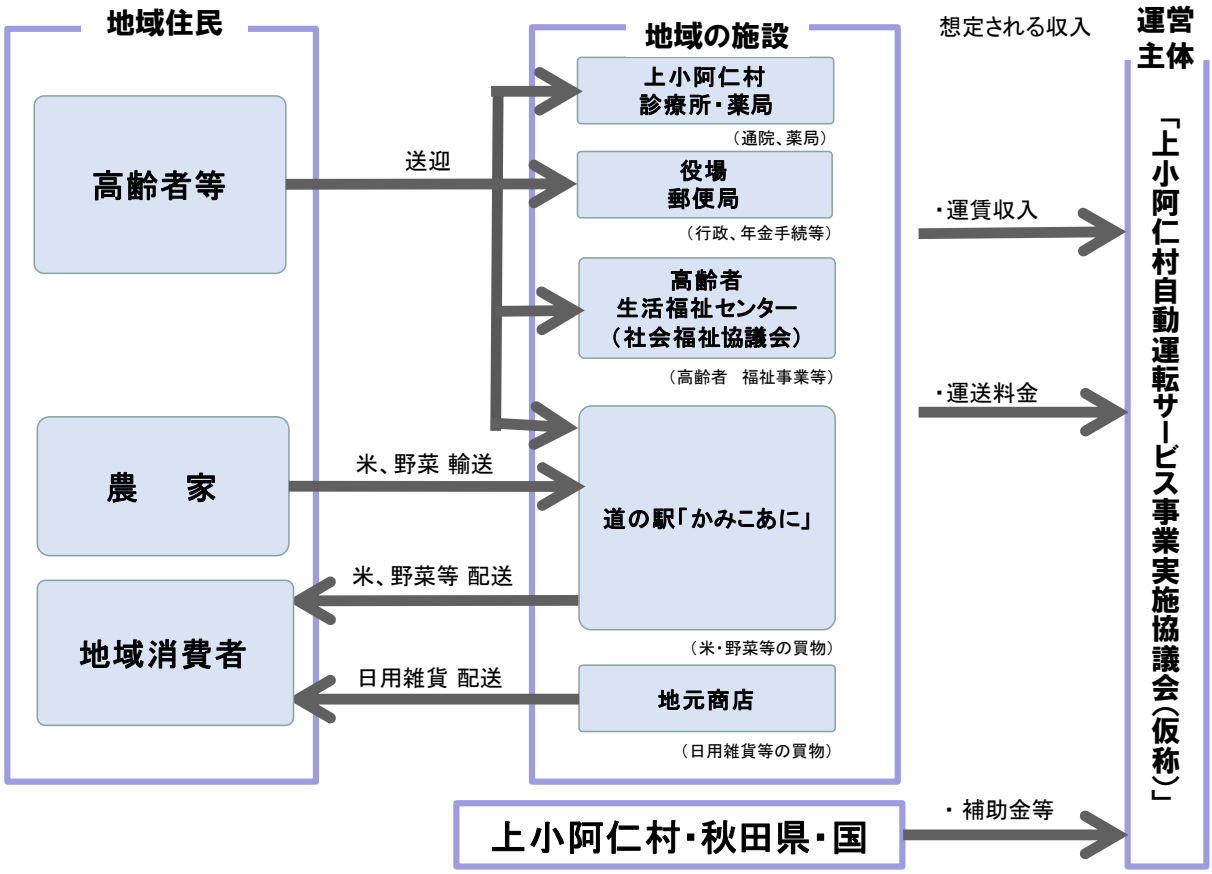


図 5-173　事業の枠組み(案)

5.4.4.2　　事業スキーム

事業スキームとして、社会福祉協議会等の既存組織を母体としながら、運賃や貨客混載の手数料、自動運転による新たな生産者の確保による売り上げ向上が期待される道の駅、地元商店等の会費を収入源とし、採算性確保が困難な部分を自治体等の補助金の摘要を検討する。

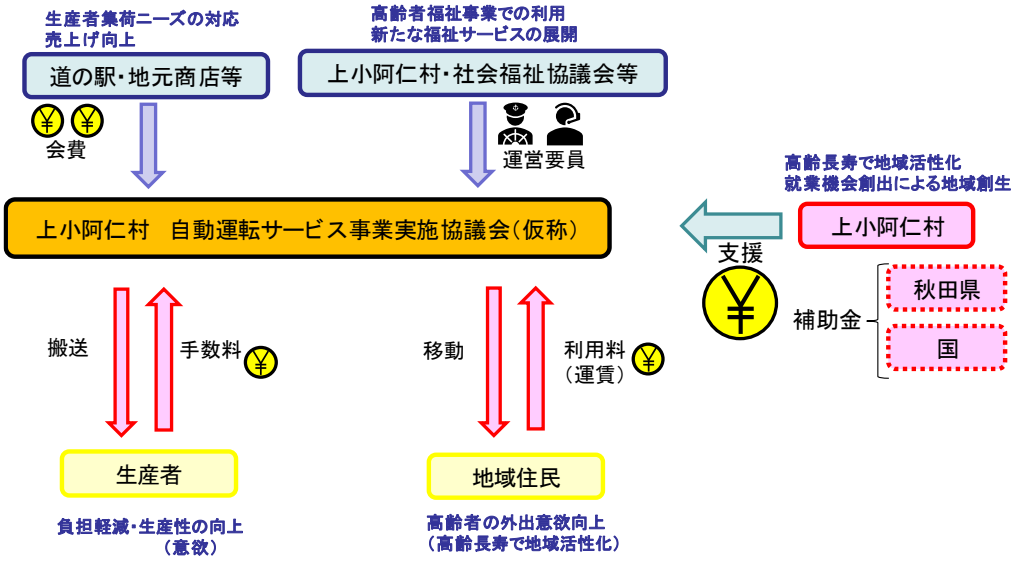


図 5-174　事業スキーム(案)

1)　　イニシャルコストの算定

車両費と運行管理システムについて、以下補助金を適用した場合のイニシャルコストを算出する。

・車両費：グリーンスローモビリティの車両購入補助を活用（1/2 を補助）

・運行管理システム：地域公共交通確保維持事業（予約型運行転換経費補助）を活用（1/2 を補助）

■車両費

項目	価格	備考
車両価格	3,450,000	7人乗り　AR-07
エンクロージャー	130,000	
合計	3,580,000	
補助額	1,790,000	1/2を補助
負担金	**1,790,000**	

■運行管理システム

項目	価格	備考
システム構築	500,000	
モニタリング機器	500,000	
合計	1,000,000	
補助額	500,000	1/2を補助
負担金	**500,000**	

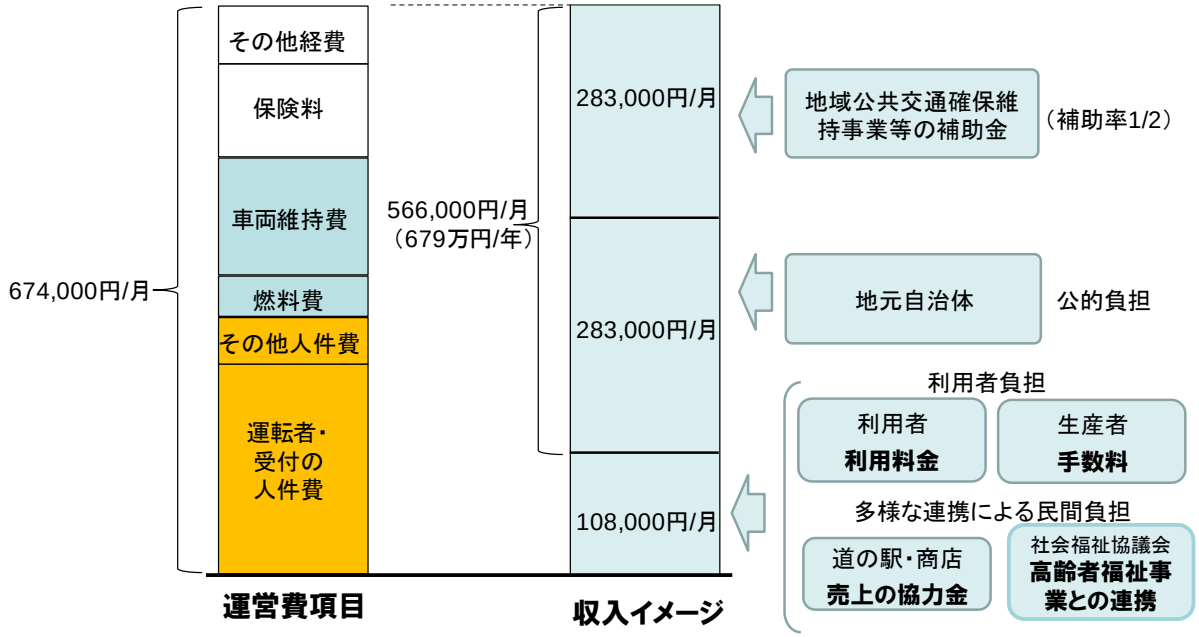
2)　　ランニングコストの算定

ランニングコストについて、以下条件で算定。

・車両：2 台利用
・乗車料金：1 回（日）100 円
・利用者：地元の生活交通利用の他、視察や来訪者の体験利用も含む
・手数料：生産者の搬送費の手数料を取得（1 回 100 円で設定）
・道の駅、地元商店は年間会費を支払い、貨客混載のサービスに登録
・経常収益以外の欠損分は、村および、地域公共交通関連の補助を適用（例：補助率 1/2）

算定の結果、ランニングコストとして約 67 万円/月の費用を要し、運賃収入および手数料等の収入が約 11 万円/月となり、約 57 万円/月の地元負担や補助が必要となる。

ランニングコスト、収入の内訳は次ページに示す。



■ランニングコスト：月単位

項目	細目	仕様	月額費用	備考
人件費	運転手	1日2人×30日	320,040	秋田県最低賃金762円、7時間稼働
	受付	1日1人×30日	160,020	
	その他人件費	運行管理者	-	既存兼務（専任なし）
車両関係費	車両燃料費	充電料金	17,280	1日288円×2台
	誘導線維持費	電気代	30	1日1円
	メンテナンス費	車検、タイヤ等	16,600	2台に係る維持費
	システム運用費	1ヵ月、サーバ使用料、専用端末レンタル費	100,000	1ヵ月
その他費用	保険料	障害保険	50,000	自動車保険概算、2台
	その他経費	チケット、広報等	10,000	
合計			673,970	円/月

※車両メンテナンス費

■メンテナンス費	単価		年間	備考
車検	100,000	2年1回（初回3年）	50,000	
タイヤ	40,000	夏5年	8,000	
	40,000	スタッド3年	13,333	
その他消耗品等			30,000	
		年間合計	101,333	
			100,000	円/年間
		月額	8333	8300円/月

■収入：月単位

項目	細目	仕様	月額費用	備考
利用料金	乗車料金	100円/日×14人/日	42,000	H30実績：14人/日 地元利用及び一見さん・視察含む
	買い物手数料	100円/回×4人/日	12,000	道の駅、地元商店等
	荷物搬送手数料	100円/回×4人/日	12,000	宅配端末、灯油等
	私事利用	100円/回×5人/週	2,000	温泉利用等
	福祉事業利用	100円/回×10人/週	4,000	福祉イベントと連携
	保育園送迎	100円/回×10人/週	4,000	
生産者	手数料	1回100円、1日4人想定	12,000	
会費				
大口：道の駅	月額10,000円		10,000	給食センター、買い物搬送料
大口：地元商店（コンビニ等）	月額5000円		5,000	買い物搬送料
小口：地元商店	月額2500円、2企業		5,000	スタンド等
合計			108,000	円/月

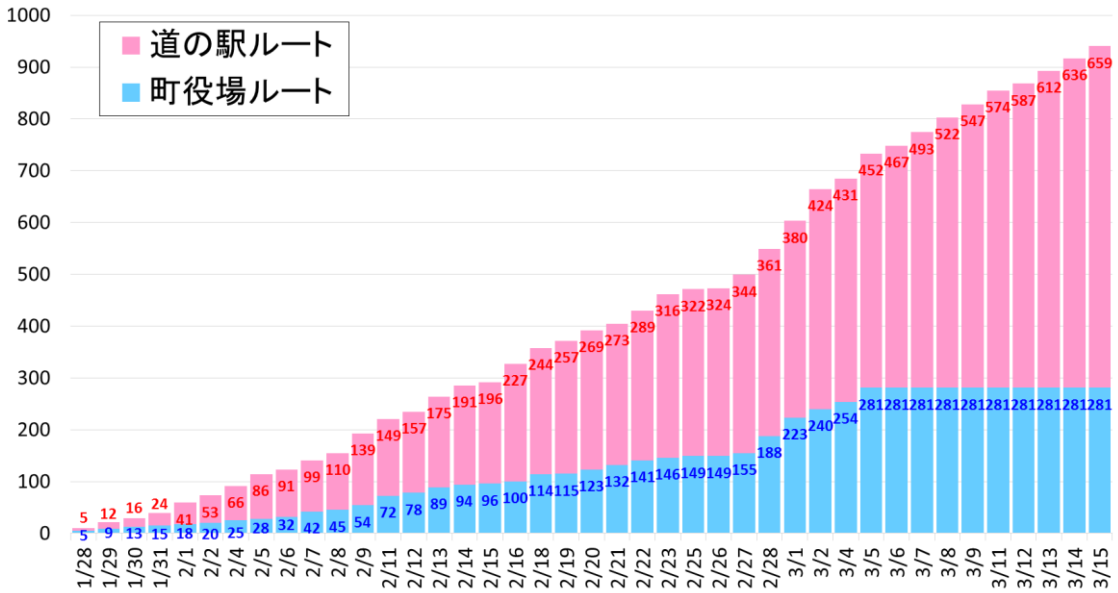
5.5. 評価分析（道の駅「芦北でこぽん」）

5.5.1. 利用結果概要

1）人流関連

①期間中の利用者数の推移

実験では、延べ 940 人が乗車した。道の駅ルート、659 人、町役場ルート 281 人であった。

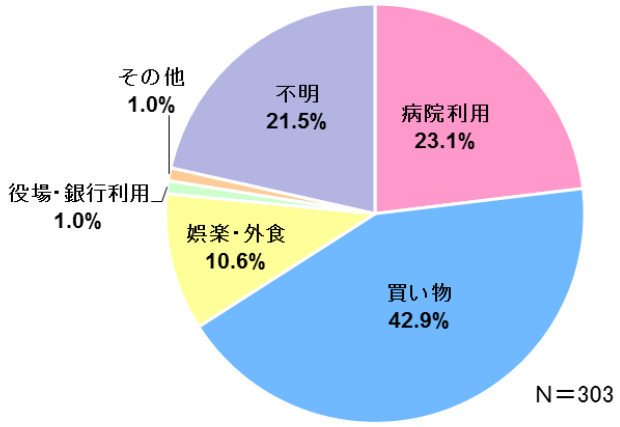


データ：利用者集計表

図 5-175　利用者数の推移

②利用目的別利用者割合

利用目的は、買い物が約 43%で最も多かった。次いで、病院利用が約 23%であった。

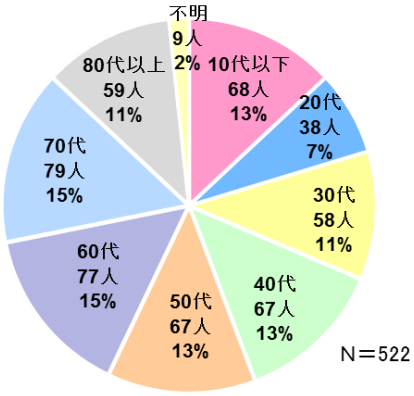


データ：利用者事後アンケート

図 5-176　利用目的別利用者割合

③年齢別利用者割合

利用者のうち約 4 割が 60 代以上の高齢者であった。

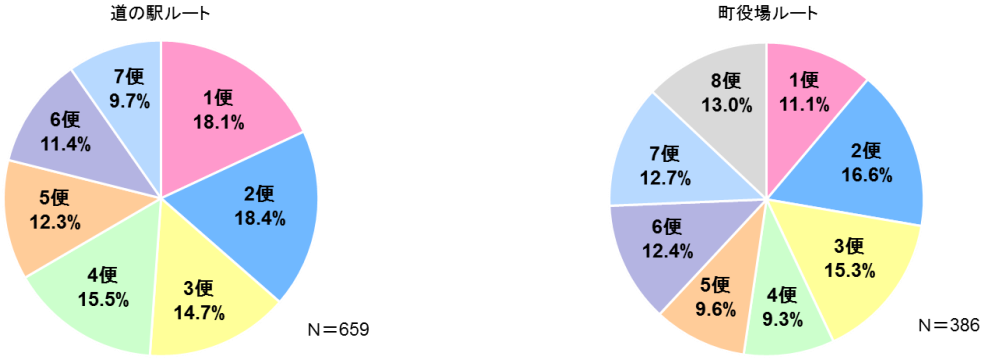


データ：利用登録情報

図 5-177　年齢別利用者割合

④便別利用者数

道の駅ルート 1 日 7 便、町役場ルート 1 日 8 便の運行としたが、道の駅ルート、町役場ルートともは、2 便が最も多くそれぞれ 18.4%、16.6%であった。

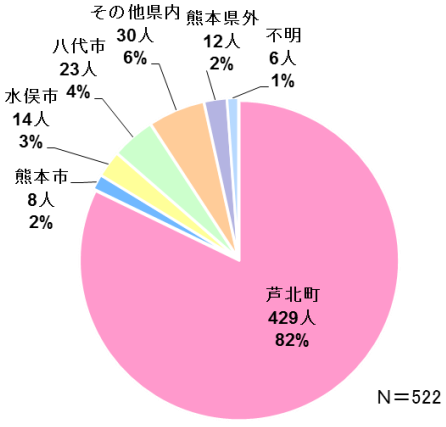


データ：自動運転日報書

図 5-178　便別利用者割合

⑤居住地別利用割合

利用者の居住地は約 8 割が芦北町であった。

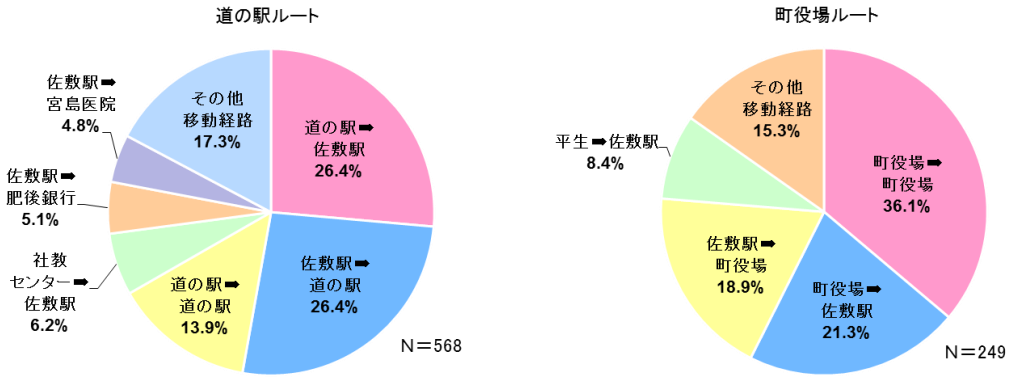


データ：利用登録情報

図 5-5-179　居住地別利用者割合

⑥乗降場所別利用者数

乗降場所別の利用者数は、道の駅ルートでは、道の駅～佐敷駅の乗車が約 53%であった。町役場ルートでは、町役場～佐敷駅が約 57%であった。



データ：利用者集計表

図 5-5-180　乗降場所別利用者数

2）物流関連

①期間中の貨客混載実施状況

貨客混載による集荷は行っていない。農作物の集荷は、集荷がある場合のみ、貨物専用の被牽引車により実施した。

〇カート（定員 4 名・ヤマハ発動機）、被牽引車（積載量 300kg まで）
〇走行速度　自動時 12km/h



図 5-5-181　　貨物の搬送

5.5.2. 技術課題の検証結果

1）実験において検証する項目

①地方部特有の道路構造への対応方法

2. 幅員が狭隘な箇所への対応

・主に中央線の無い区間（対向 1 車線）では、離合の際にマニュアル操作介入で避ける・停止する等の対応が発生

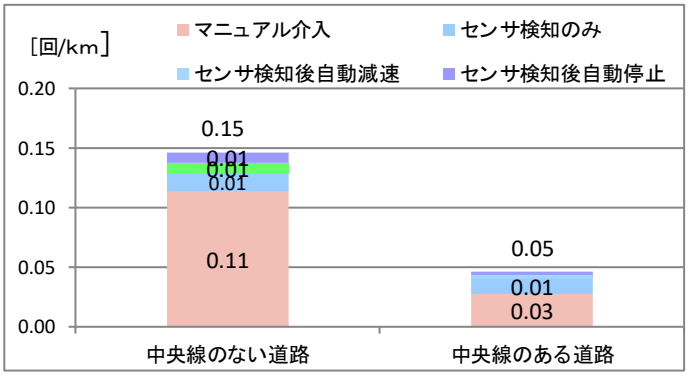
・中央線がある区間においても、対向車の中央線のはみ出しによって、マニュアル操作介入で避けるケースが発生

⇒離合の発生が予期される箇所では、避難所の設置や車両とのコミュニケーション方法の検討が必要

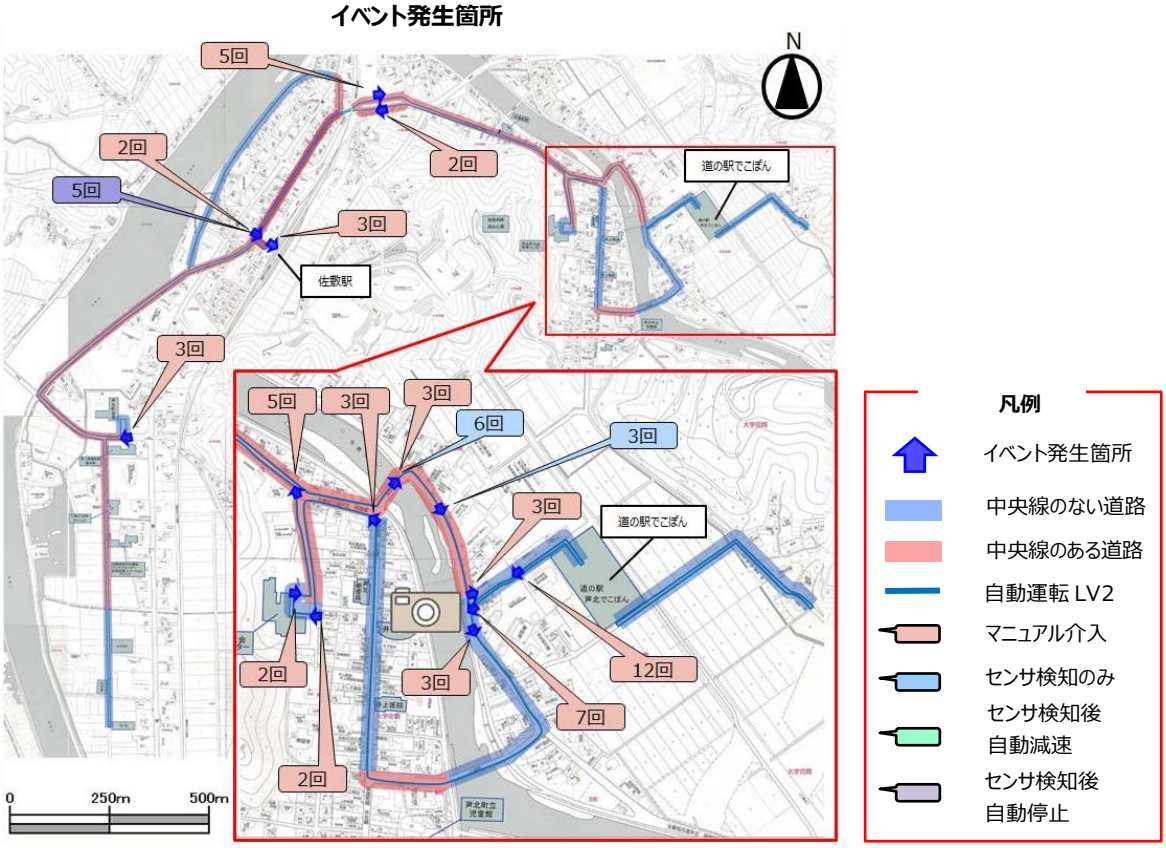
典型的なイベント発生例



対向車とのすれ違い　走行 1キロあたりの　発生回数



イベント発生箇所



②信号が無い交差点への対応方法

1. 交差点における対応

・交差点での右折時に、対向車両が右折しようとして、停止する場合が多発

・主道路に出るタイミングで主道路を直進する車両がいた場合や、交差点内でのすれ違い、譲り合いなど、多様なケースでマニュアル介入が発生

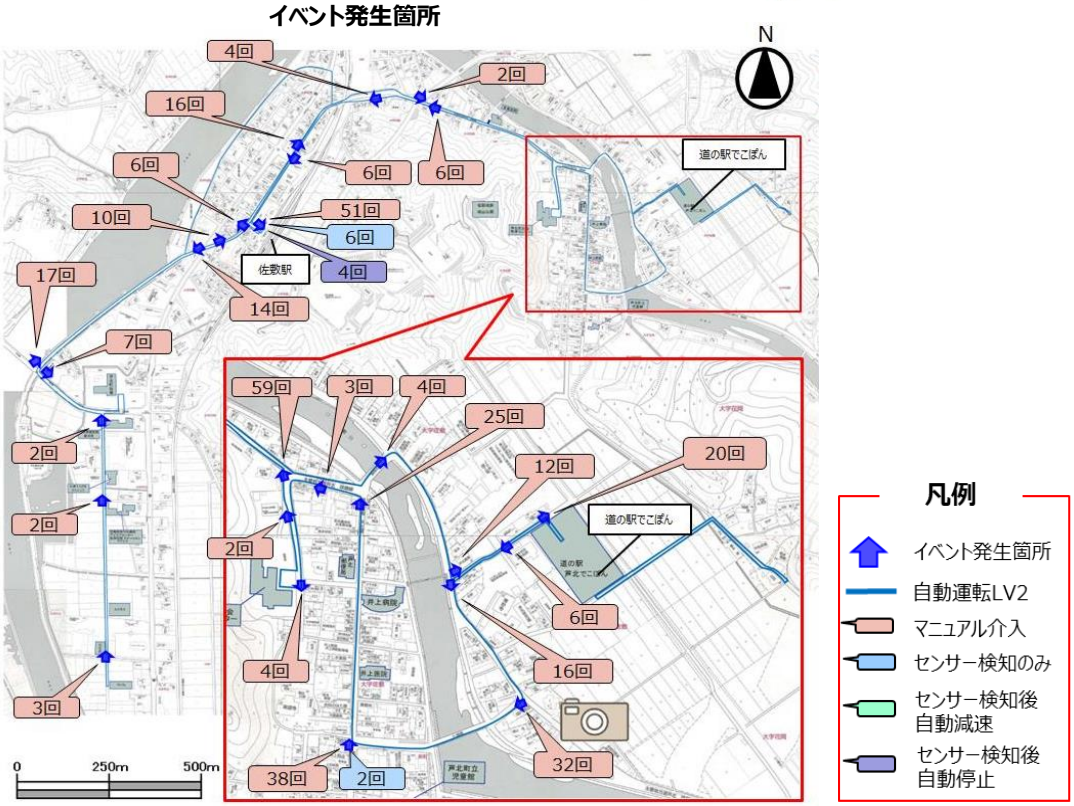
典型的なイベント発生例



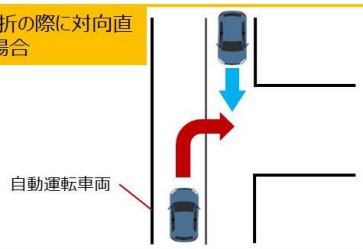
交差点等でのマニュアル操作介入　発生回数

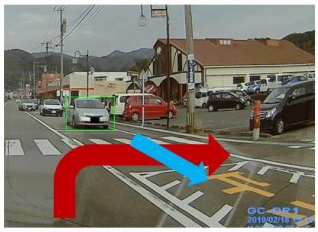


イベント発生箇所



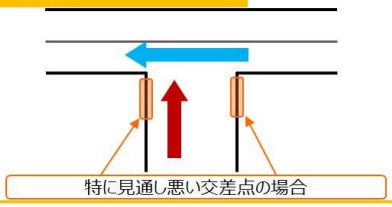
①自車が右折の際に対向直進車がいた場合





・対向直進車両の通過を待って右折する必要があるため、マニュアル操作介入

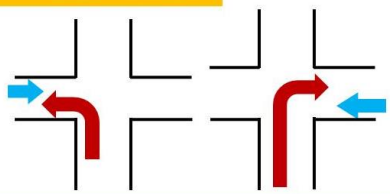
②主道路に出るタイミングで主道路を直進する車両がいた場合

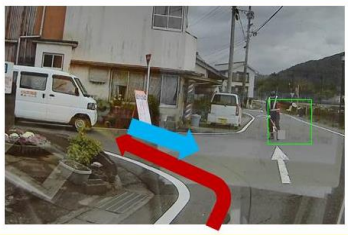




・主道路を直進する車両の通過を待って主道路に出る必要があるため、マニュアル操作介入

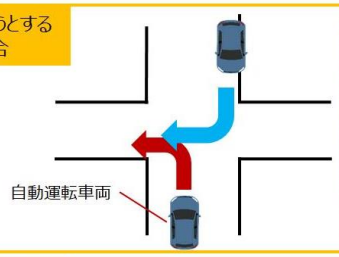
③幅員が小さい交差点での譲り合い





・幅員が小さい交差点では、譲り合いが必要であるため、マニュアル操作介入
左図では軽自動車が出て来るのを待ってから自動運転車両が進入

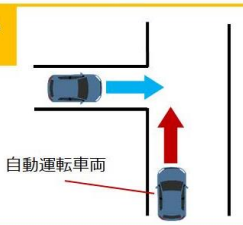
④同じ方向に曲がろうとする車両がいて譲った場合

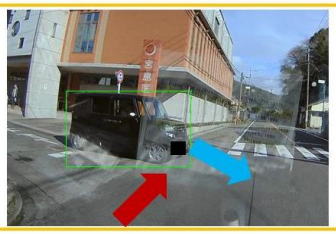




・同じ方向に曲がろうとする車両がいる場合、譲り合いが必要であるため、マニュアル操作介入

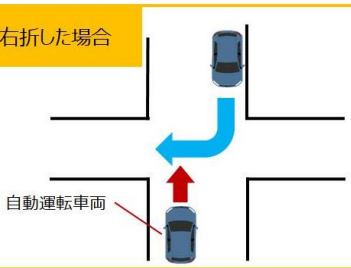
⑤横道・駐車場から出てくる車両がいた場合

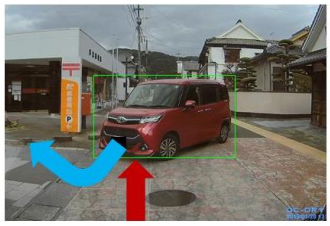




・横道・駐車場から車両が道路に出てきた場合、譲り合いが必要であるため、マニュアル操作介入

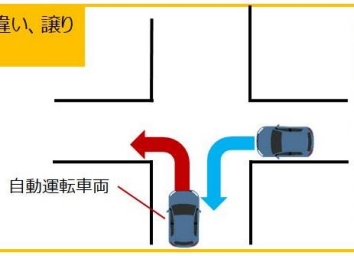
⑥対向車が右折した場合

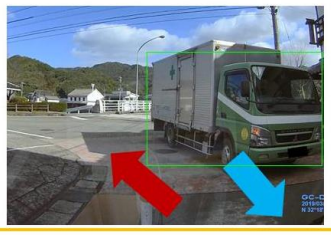




・自動運転車両が低速であることから対向車が右折してきた場合、ブレーキ等のマニュアル操作介入が必要

⑦対向車とのすれ違い、譲り合い





・幅員の狭い交差点では離合の際に、マニュアル操作で避ける、センサ検知後停止するなどの対応が発生。

④混在交通対応方法

1. 後続車の連なりや追い越しへの対応

・自動運転車が低速であることから、主に中央線のある 2 車線区間で後続車が追い越す事象が発生

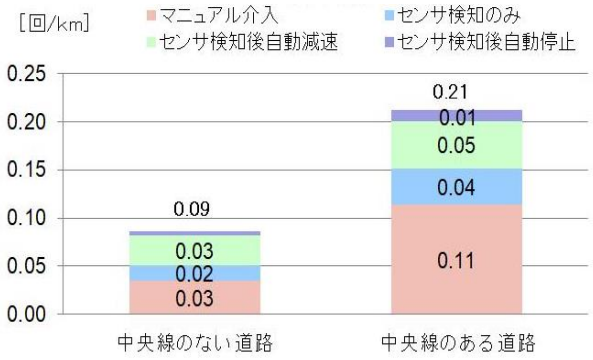
また、後続車が数台連なる場合は路肩に停車する対応をとったため、マニュアル介入が多く発生

⇒安全に追い越しさせるための待避所の検討、低走行への理解を深める啓発などが必要

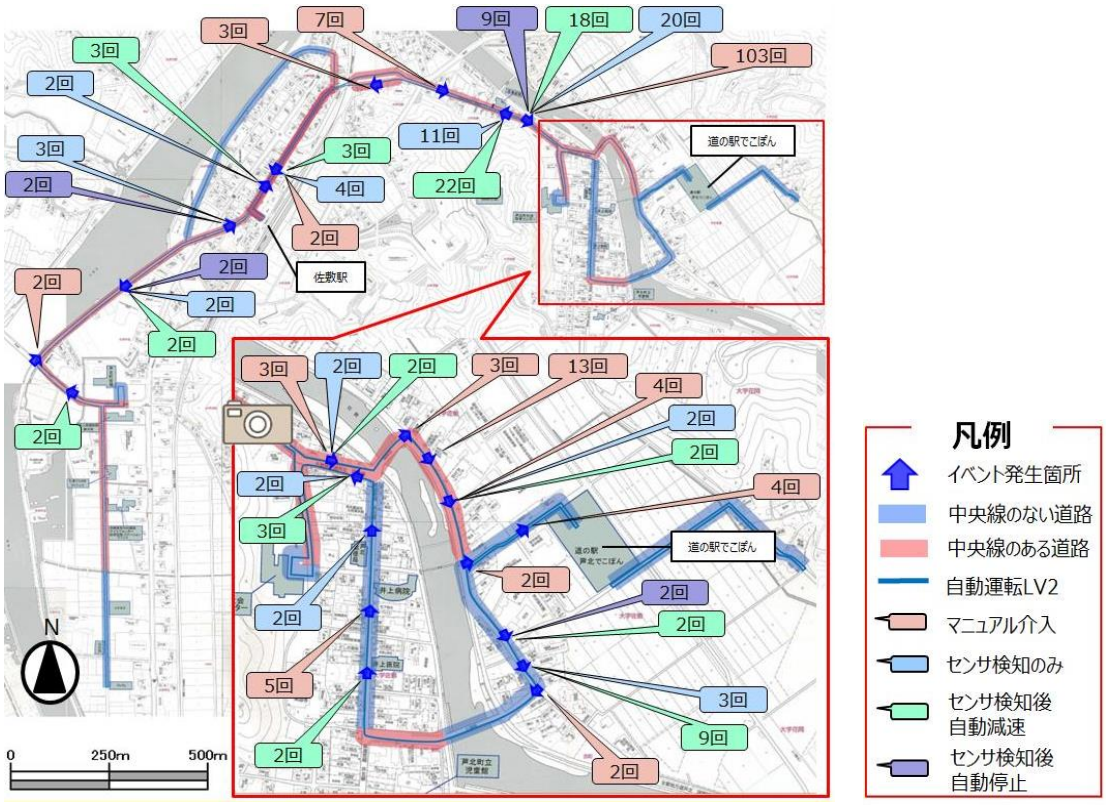
典型的なイベント発生例



走行 1 キロあたりの追い越し発生回数（中央線の有無別）



イベント発生箇所



④混在交通対応方法

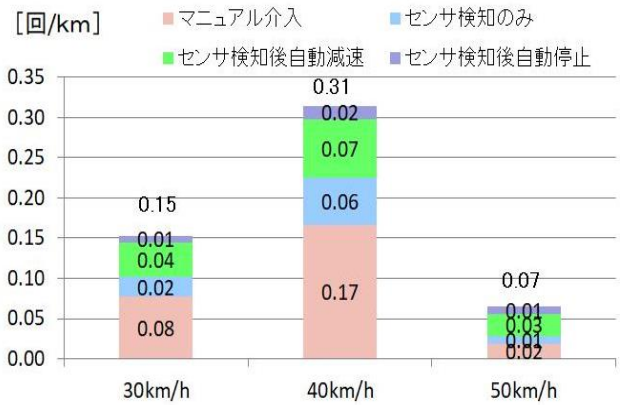
2. 後続車の連なりや追い越しへの対応

⇒規制速度が大きく、交差点間の距離が長い 40km/h の区間で多く発生

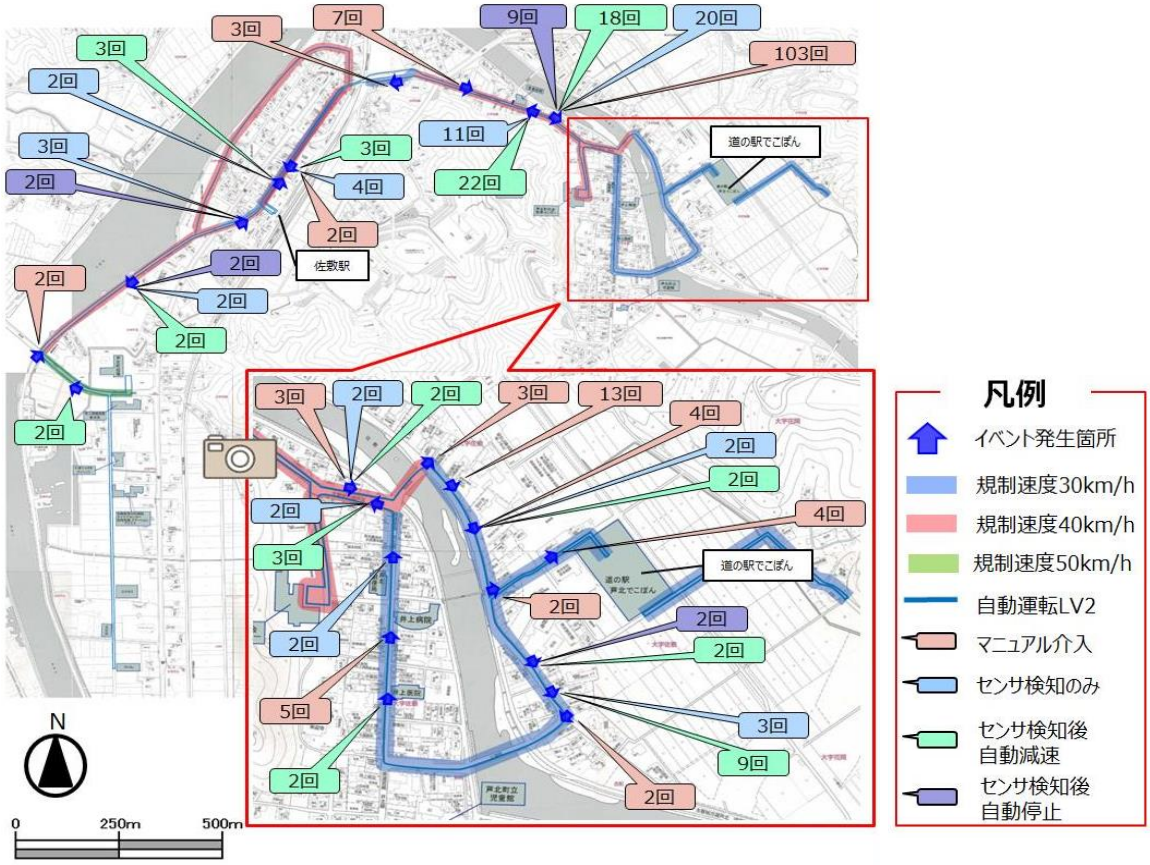
典型的なイベント発生例



走行 1 キロあたりの追い越し発生回数（規制速度別）



イベント発生箇所



④混在交通対応方法

3. 路肩駐車車両への対応

・家屋や施設が立ち並ぶ区間において、路上での駐停車車両を避けるため、マニュアル操作介入で避ける事象が多発

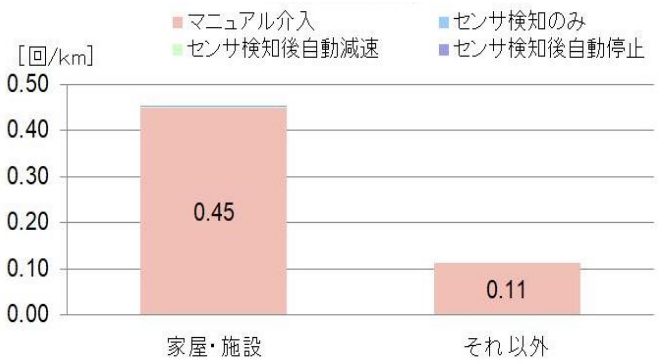
・家や店舗の駐車場に止めている車が路肩にはみ出し、マニュアル操作介入で避ける事象が多発

⇒既存の駐車場の活用や、路上駐車を避ける等の地域の協力が必要

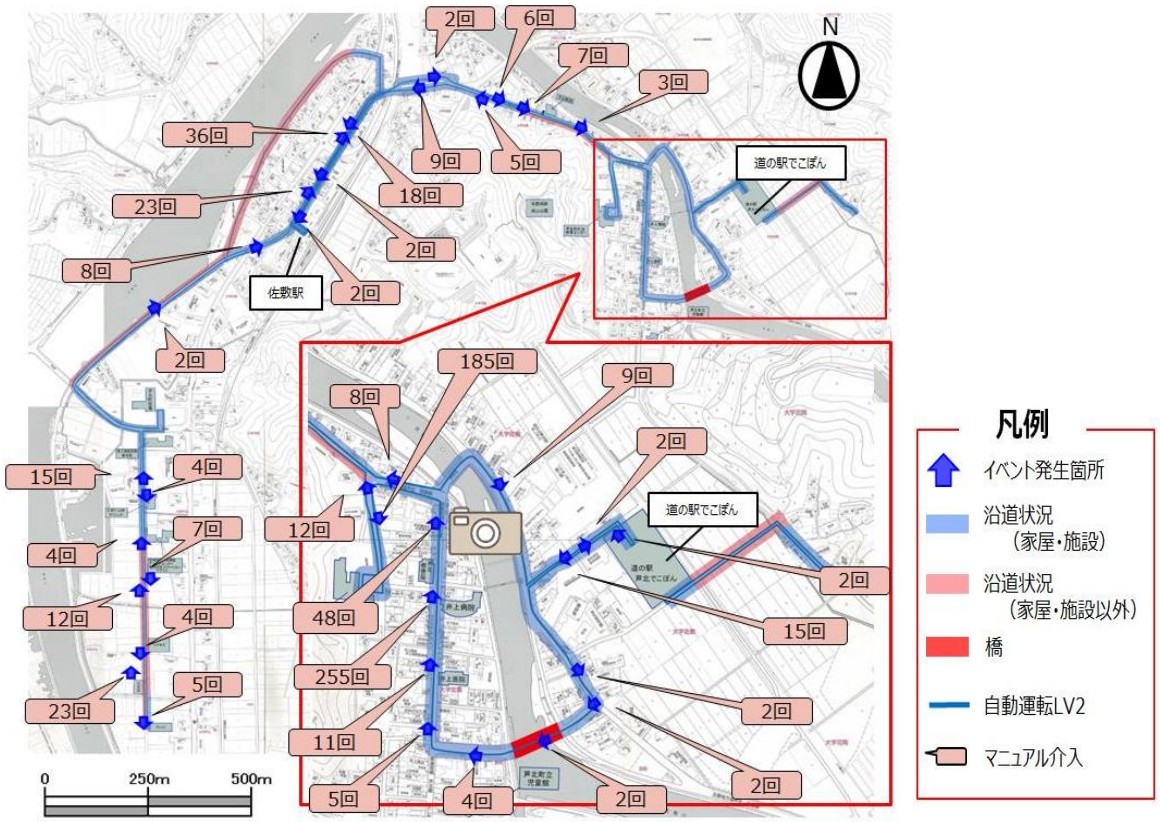
典型的なイベント発生例



駐停車車両の追い越し　走行１キロあたりの発生回数（沿道状況別）



イベント発生箇所



④混在交通対応方法

4. 自転車・歩行者への対応

・道路上の歩行者を避けるため、マニュアル操作介入が発生

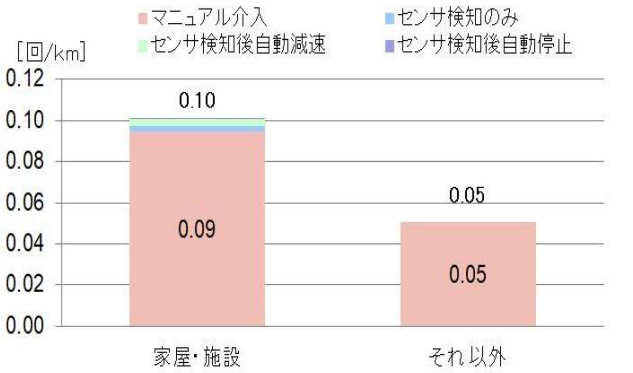
・家屋や施設が立ち並ぶ箇所においてマニュアル操作介入が多く発生

⇒地域住民に対する歩道上の通行の啓発や、自動運転車両の存在を知らせる装備の検討

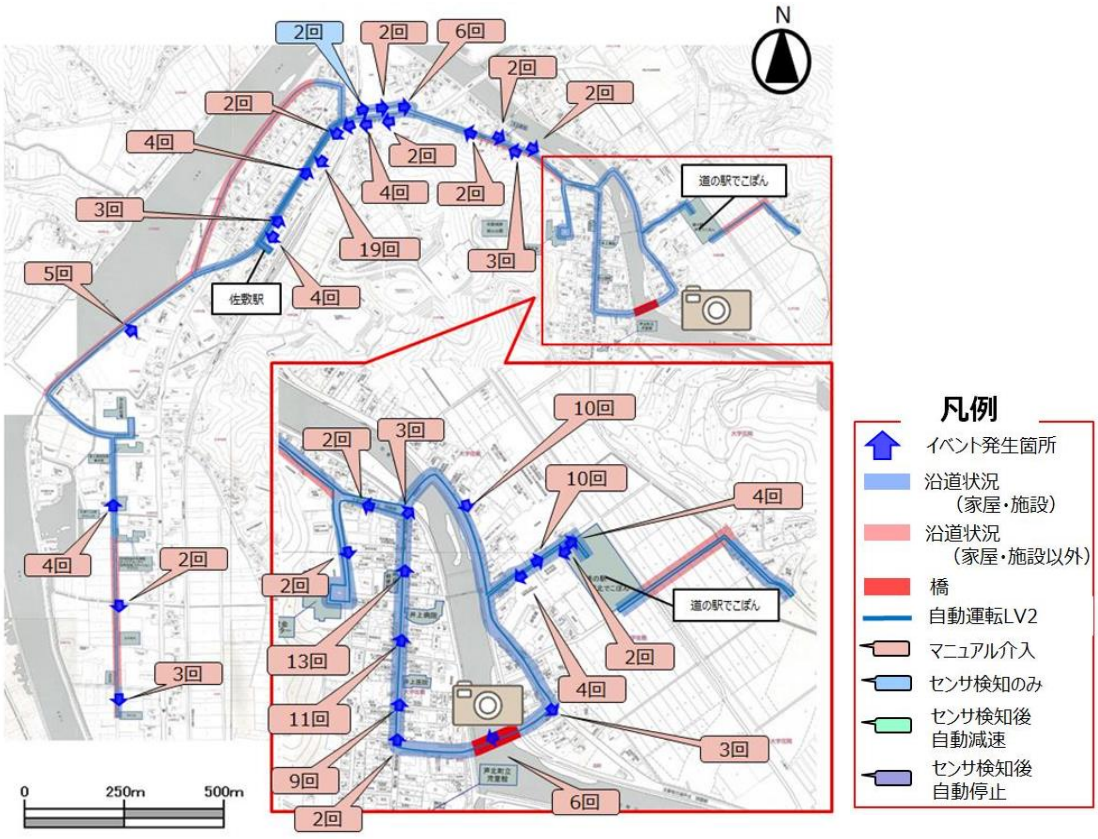
典型的なイベント発生例



走行１キロあたりの自転車･歩行者の追い越し発生回数
（人家連坦の有無別）



イベント発生箇所



④混在交通対応方法

5. 自転車・歩行者への対応

・路側帯の有無に係わらず、マニュアル介入が発生

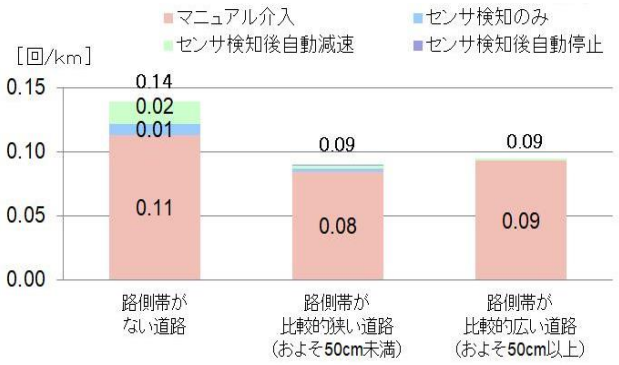
・地下通路から佐敷駅までの区間に、下校する学生が多く見られ、歩行者・自転車回避のためのマニュアル介入が発生

⇒歩行者と自動車の分離等の対応が必要

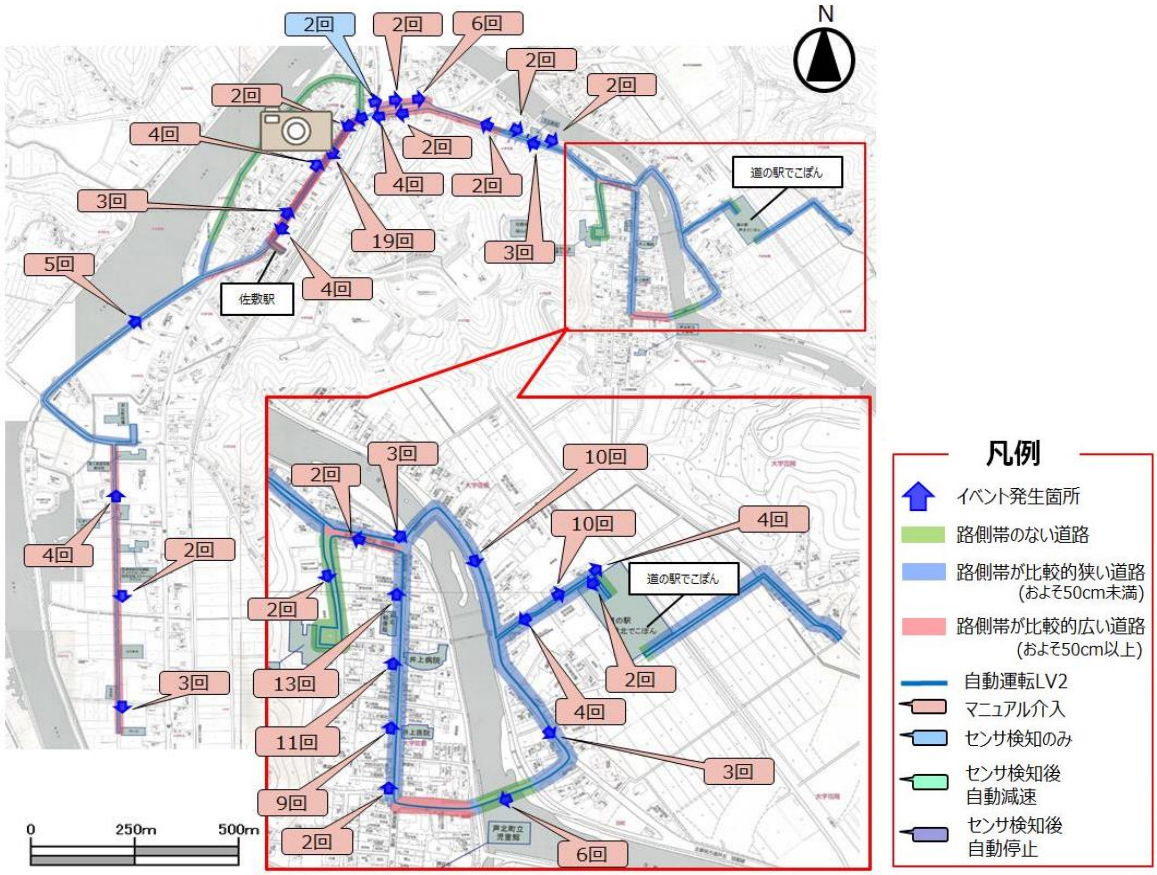
典型的なイベント発生例



走行１キロあたりの自転車･歩行者の追い越し発生回数（路側帯別）



イベント発生箇所



２）走行環境改善手法

①地方部特有の道路構造への対応

1. 専用空間化・片側の専用レーン化・一方通行化

・自動運転車両を優先的に通行させる区間として“専用空間（優先区間）”を約１.０ｋｍ設置した。

⇒専用空間の走行１キロ当たりの手動介入回数は、専用空間以外の約１/３であった。

走行環境改善例

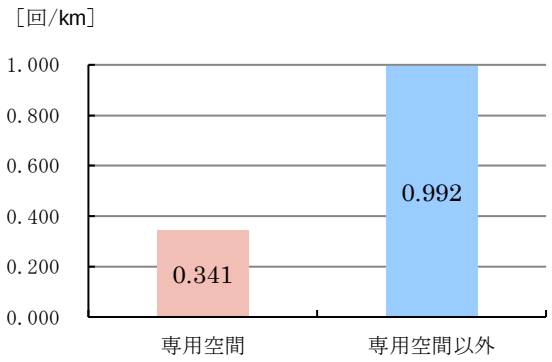


実験区間前後への周知看板の設置（1400×550mm）

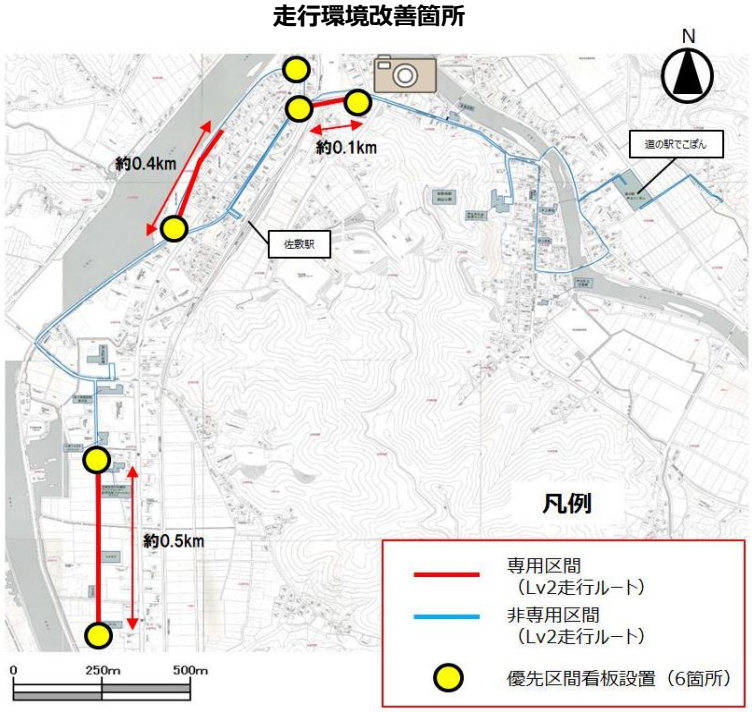


回転灯の設置状況

走行１キロあたりの手動介入発生回数



走行環境改善箇所

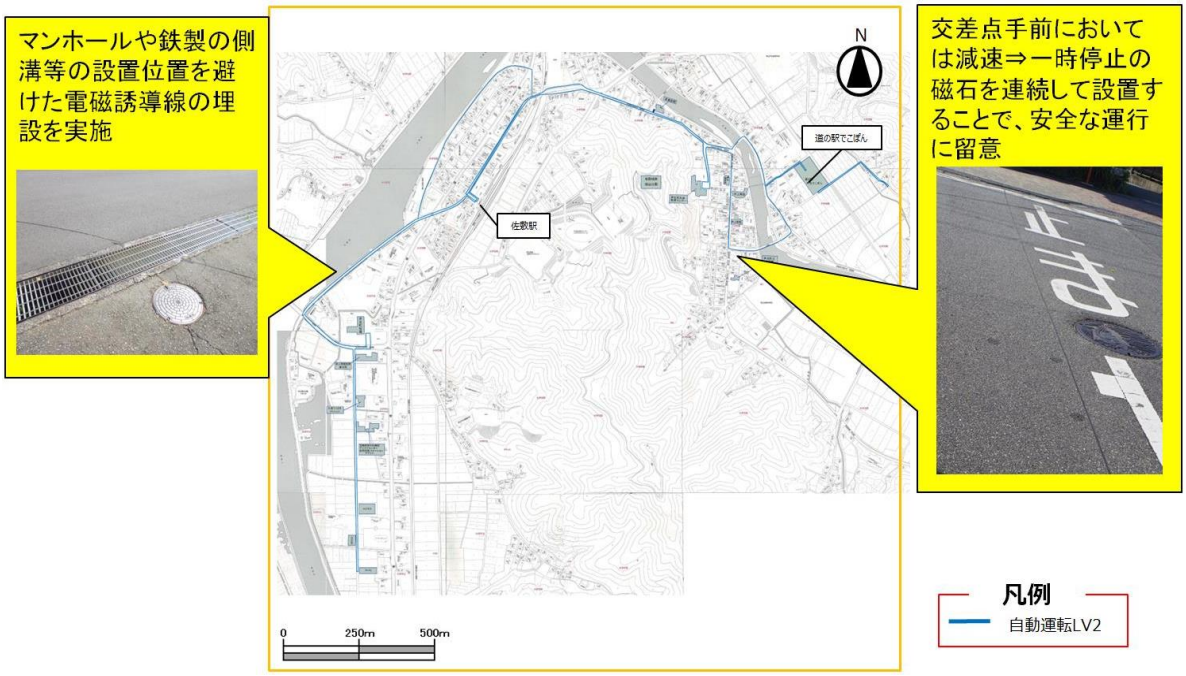


③自動走行向け道路管理方法

1. 自動走行位置等の適切な設定

・磁気マーカを用いて走行する車両の場合、磁気マーカの読取制度（誤差）を踏まえた埋設位置（幅員方向）と埋設間隔（進行方向）での施工を実施した。

・磁気誘導線を用いて走行する車両の場合、交差点での減速等を踏まえた磁石の埋設やマンホール等の路上設置物を避けた埋設を実施した。



３）社会的受容性向上施策

①地方部特有の道路構造への対応方法

1. 走行路の明示

・実験後半より自動運転の走行路を明示するため、路面標示を設置した

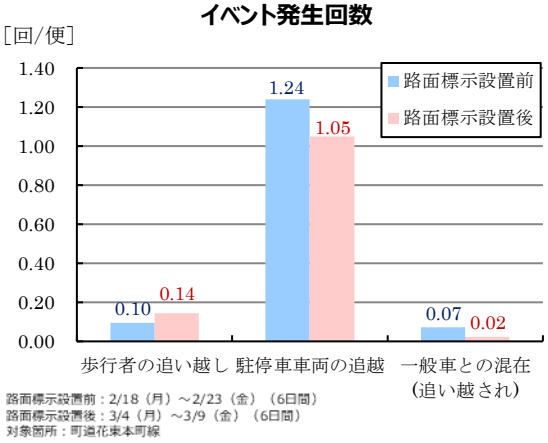
⇒路面標示の設置前後で駐車車両のためのマニュアル介入が減少したことから、路面標示の設置に効果が見られた。

しかし、路面標示を見ていないアンケート回答者が約６割あり、路面標示の視認性や認識性の向上が必要である。

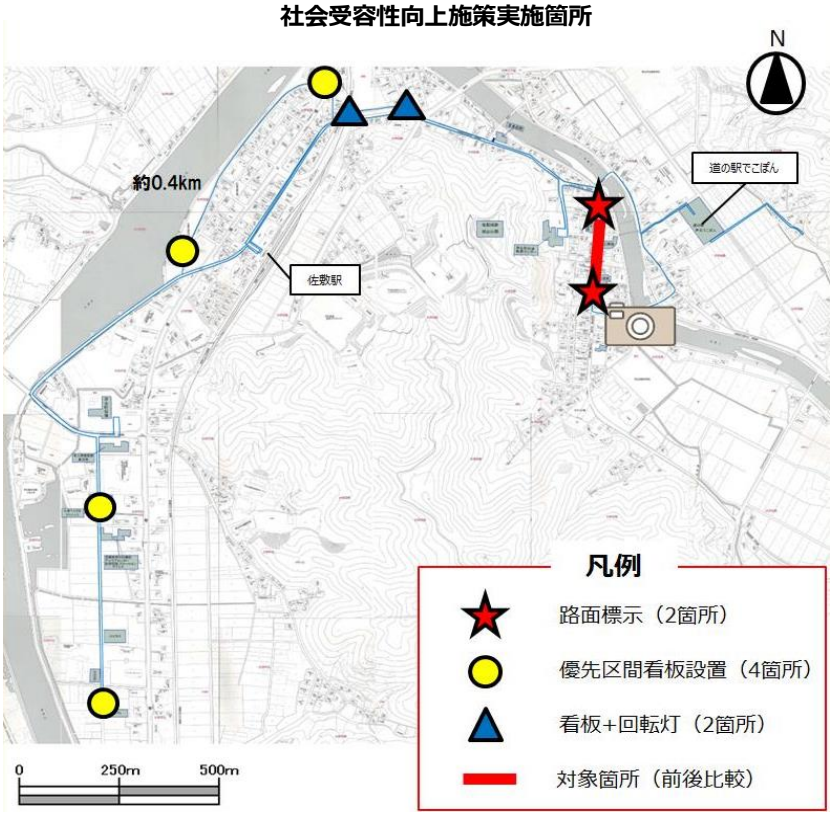
施策実施例



イベント発生回数



社会受容性向上施策実施箇所



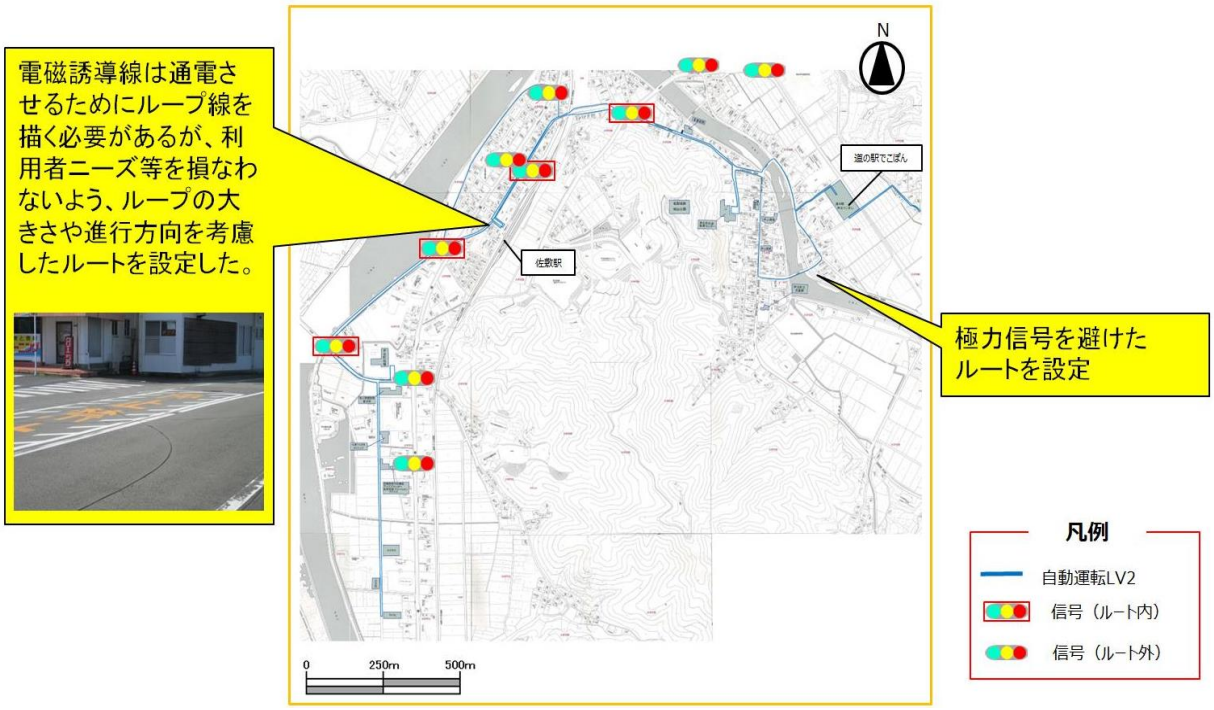
②信号が無い交差点への対応方法

1. 車両の技術水準に合わせた適切なルート設定

・現状では、技術的、法的制約が多く、路車間連携の活用は限定的である。

⇒極力信号交差点を避けたルート設定

⇒交通量が多い交差点では、手動運転とする等、ルート設定を工夫



5.5.3. アンケート調査検証結果

実証実験の実施にあたり、今回検証する各種施策の有効性を確認するため、実験開始前、実施中、終了後の 3 回に分けて、沿線住民又は利用モニターに対するアンケート調査を以下のとおり実施した。

表 5-15　アンケート調査実施状況

種別	実施時期	対象者	実施形式
事前	2019 年 1 月 28 日 ～3 月 15 日	自動運転サービスの利用者 回収サンプル 292 名（回収率 55.9%（回収数/登録者数））	【配布】登録時に手渡し 【回収】登録時に回収
直後	2019 年 1 月 28 日 ～3 月 15 日	自動運転サービスの利用者 回収サンプル 153 名（回収率 29.3%（回収数/利用者数））	【配布】登録時に手渡し 【回収】降車後に回収
事後	2019 年 1 月 28 日 ～5 月 31 日	自動運転サービスの利用者 回収サンプル 118 名（回収率 22.6%（回収数/利用者数））	【配布】登録時に手渡し 【回収】郵送、Web

次ページ以降に検証結果を示す。

１）回答者の属性と日常の移動状況

①回答者の属性

＜回答者について＞

回答者は、60 歳代以上が約 40%、男女が約 50%、芦北町在住の方が約 87%であった。

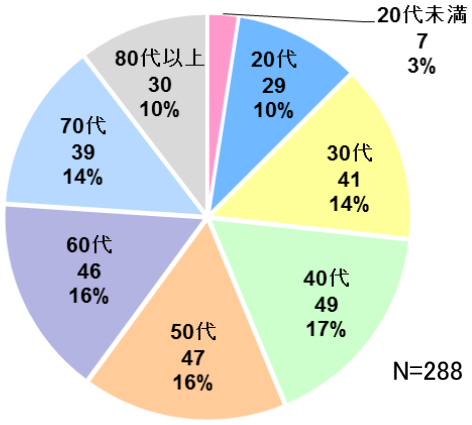


図 5-182　年代

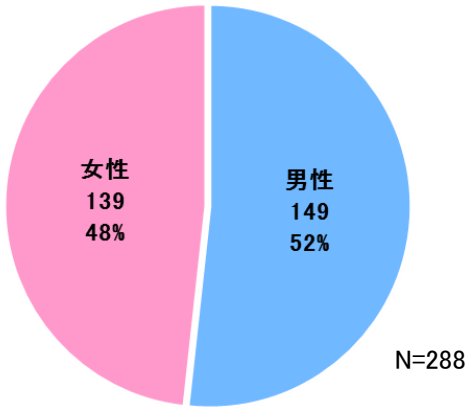


図 5-183　性別

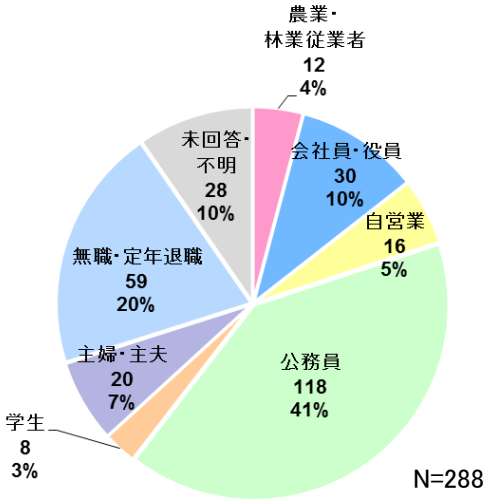


図 5-184　職業

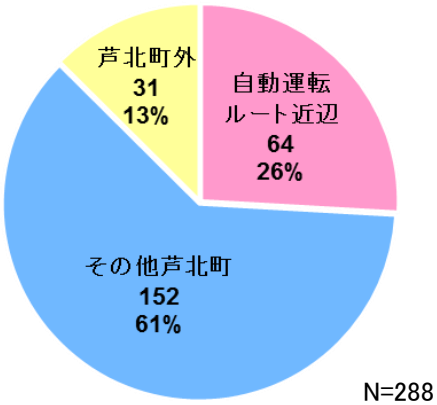


図 5-185　居住地域

データ：利用者事前アンケート

＜運転免許の保有状況＞
　運転免許を保有している回答者は、約 81%であった。80 代以上は、約 7 割が運転免許を保有していない。
　運転免許を保有しない理由は、保有したことない回答者が約 65%、保有していたが返納したと回答した人が 19%であった。

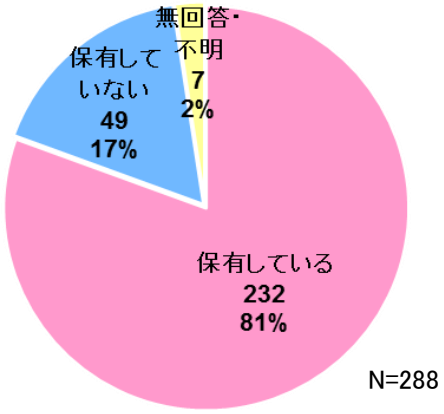


図 5-186　運転免許の保有状況

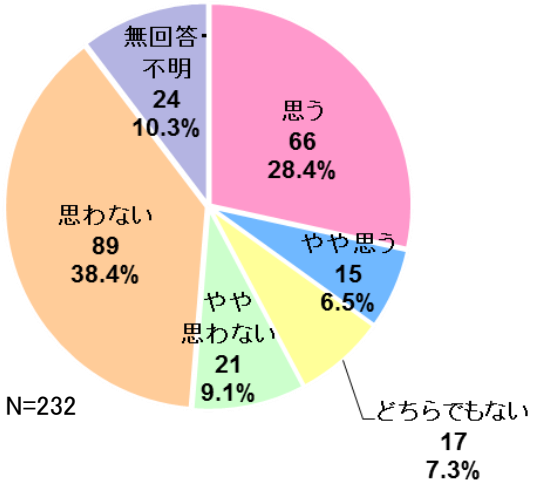


図 5-187　運転免許返納の意思

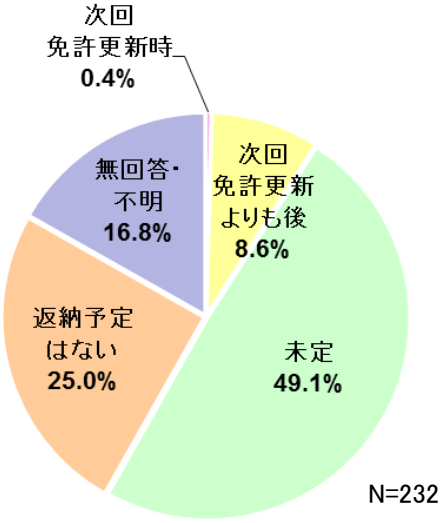


図 5-188　運転免許返納予定時期

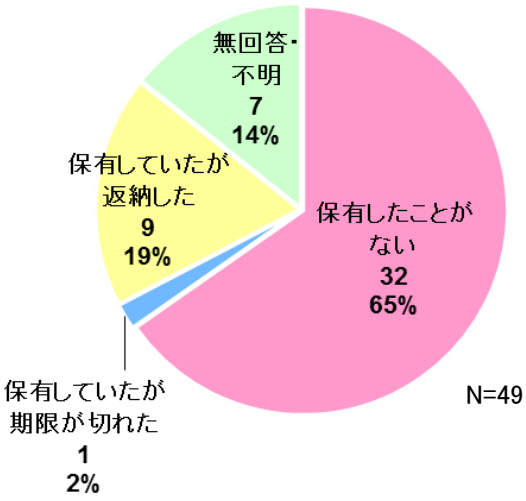


図 5-189　運転免許を保有していない理由

データ：利用者事前アンケート

＜自動車の保有、運転状況＞

自動車を運転する回数は 6 回～10 回/週が 53%、時間は 30～45 分以内/回が 23%、15～30 分以内/回が 20%であった。交通事故の経験は、73 人が事故を起こしたことがあるとの回答であった。

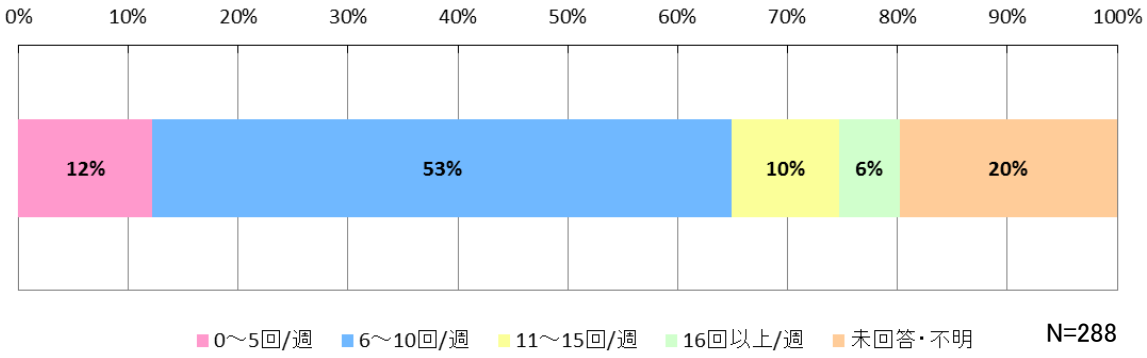


図 5-190　自動車を運転する回数

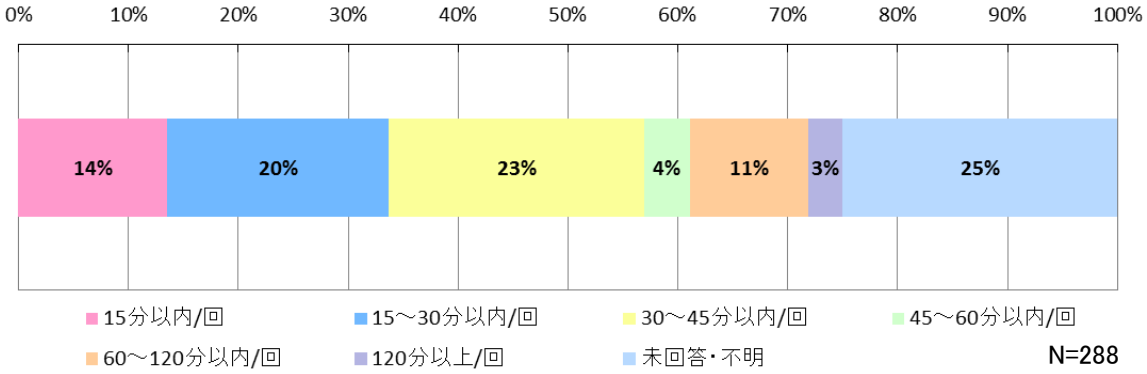


図 5-191　1 回あたりの運転時間

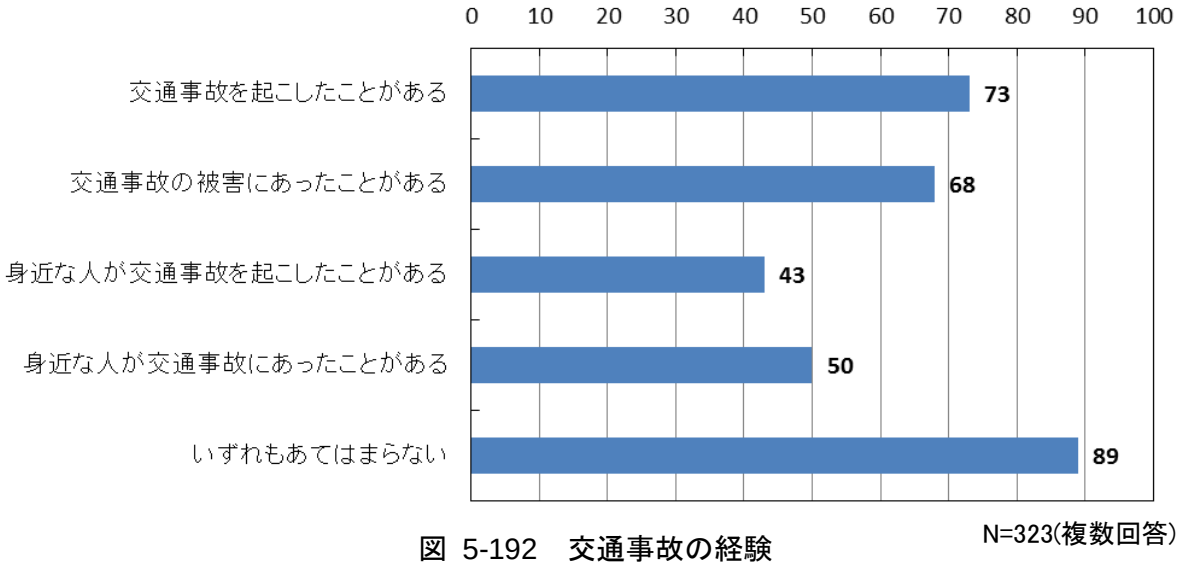


図 5-192　交通事故の経験

データ：利用者事前アンケート

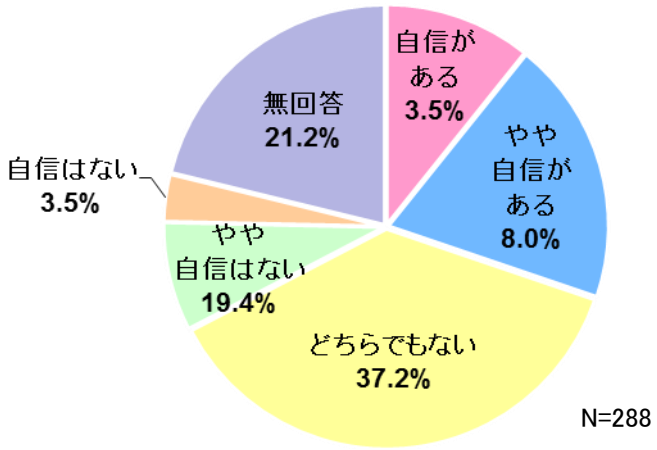


図 5-193　運転技術の自信

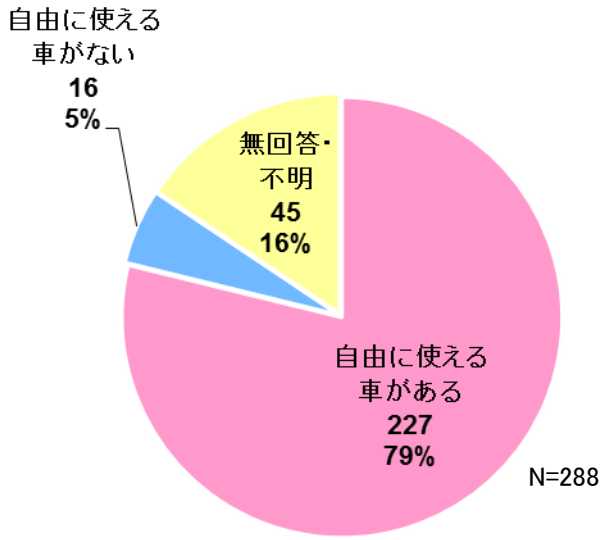


図 5-194　自由に使える車の所有状況

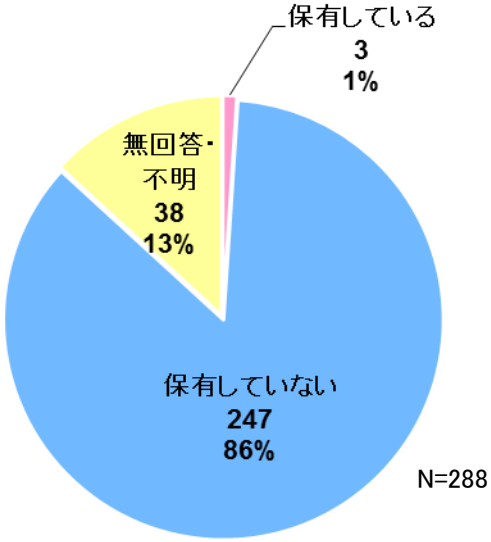
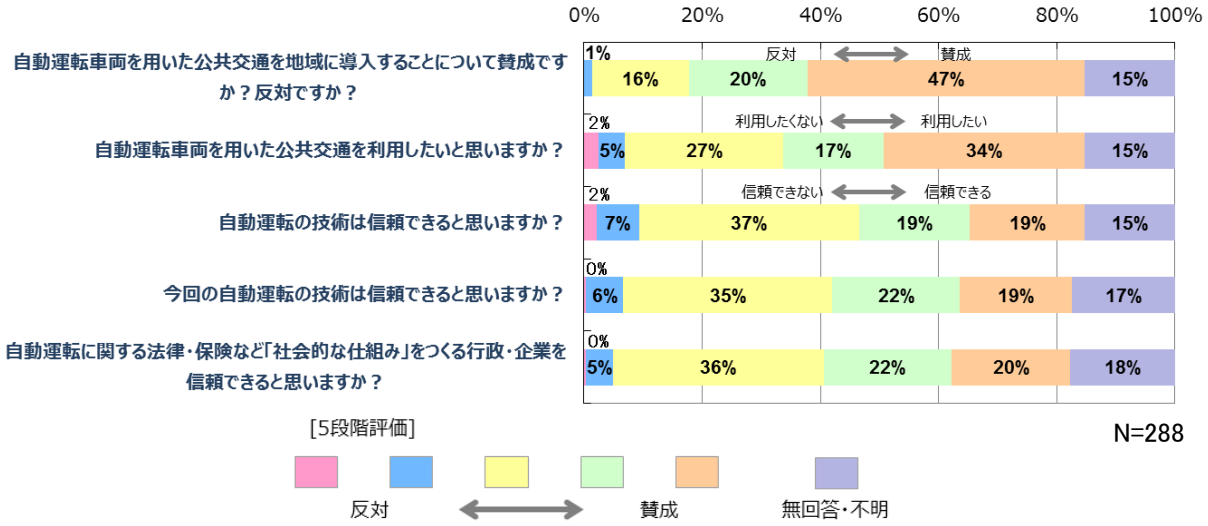


図 5-195　シニアカーの保有状況

データ：利用者事前アンケート

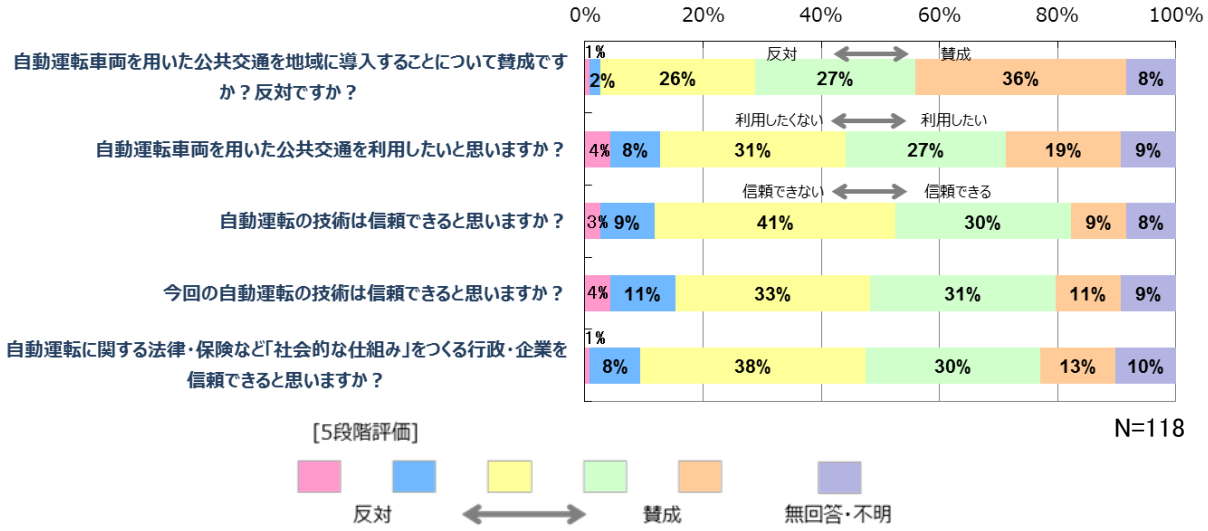
＜自動運転による公共交通への賛否＞
　乗車経験の有無で導入の賛否、信頼性への印象が異なり、乗車後は全体に賛成の割合が次若干減少している。

事前



データ：利用者事前アンケート

事後



データ：利用者事後アンケート

図 5-196　自動運転車両についての賛否及び信頼性

②日常生活での移動について
＜日常の移動状況＞
　外出の目的は買い物が 37%、通勤通学が 28%であり、外出の際の移動手段は自動車が 80%である。

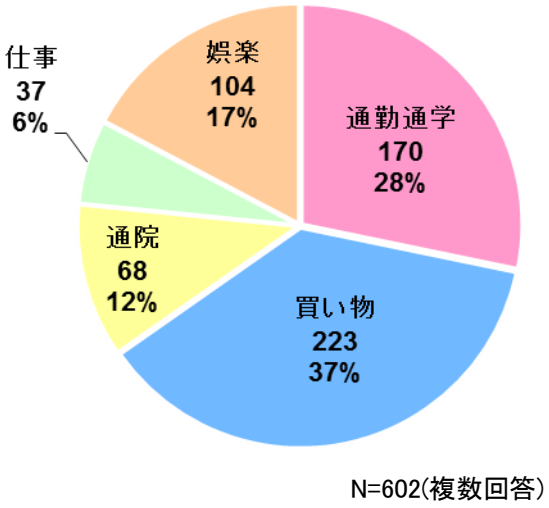


図 5-197　外出先の目的地

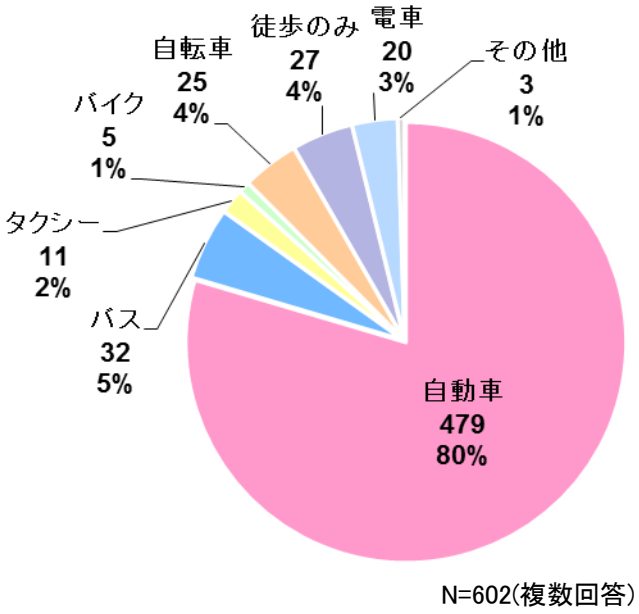


図 5-198　外出の際の移動手段

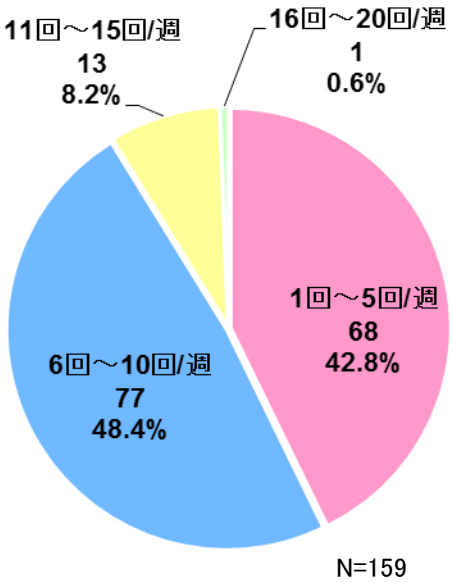


図 5-199　外出頻度(通勤通学)

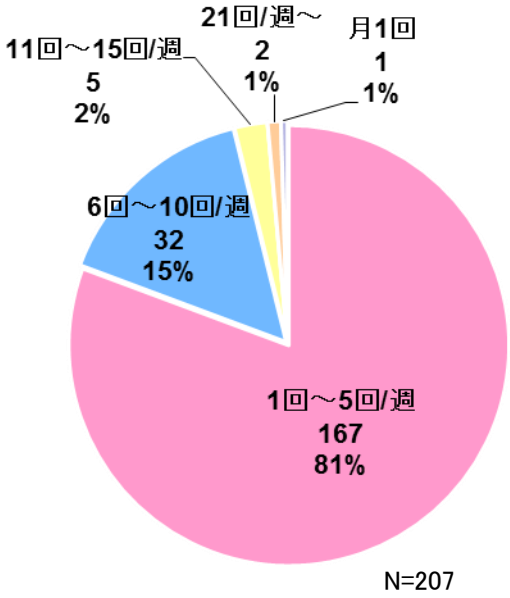


図 5-200　外出頻度(買い物)

データ：利用者事前アンケート

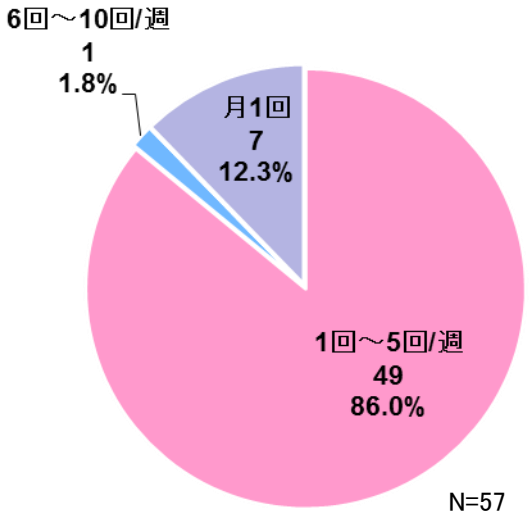


図 5-201　外出頻度(通院)

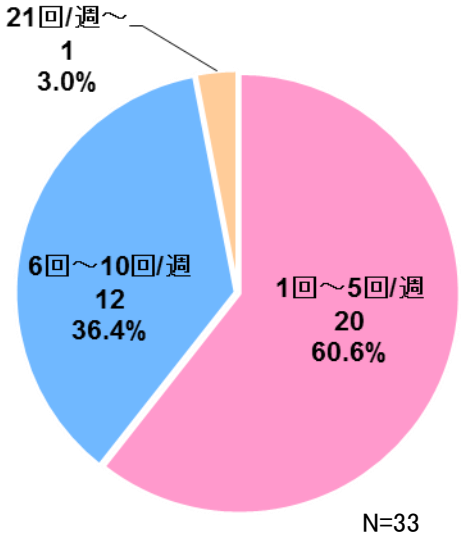


図 5-202　外出頻度(仕事)

※通勤を除く
農業従事者の出荷、販売、農作業含む

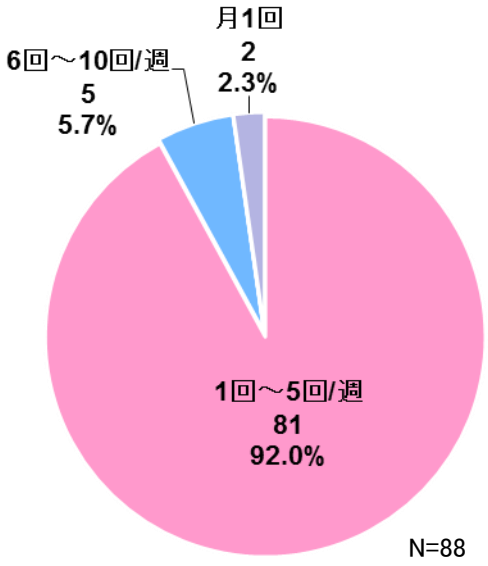


図 5-203　外出頻度(娯楽)

データ：利用者事前アンケート

＜自動車による送迎の状況＞

自動車で送迎があるは約 17%、自動車で送迎してもらう回数は、1 回/週が 22 人、6 分以上 15 分以内が 16 人、30 分～60 分以内が 15 人である。

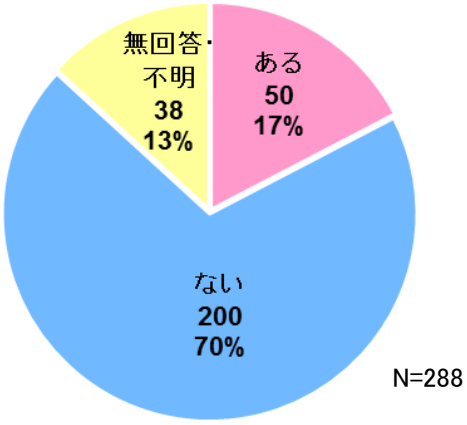


図 5-204　自動車による送迎の有無

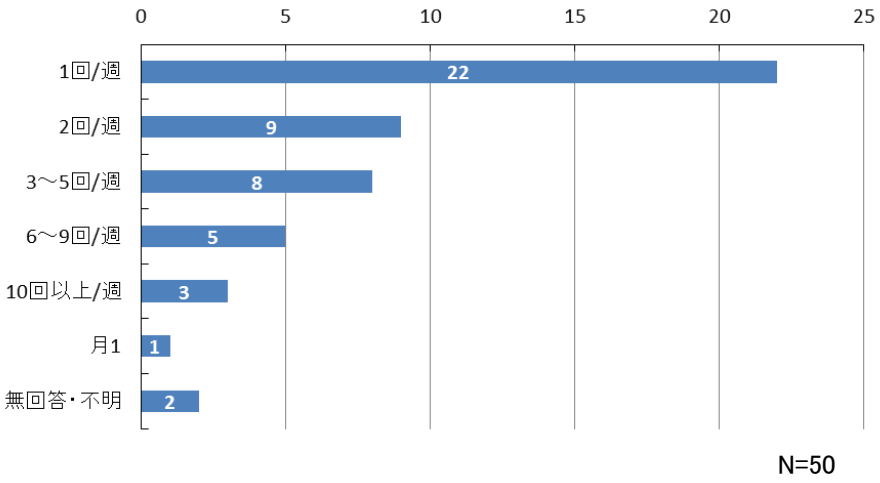


図 5-205　自動車で送迎してもらう回数

データ：利用者事前アンケート

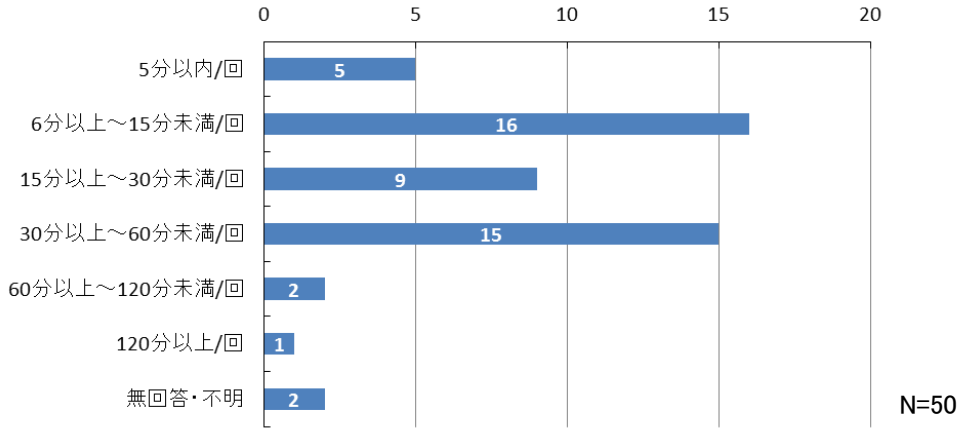


図 5-206　送迎１回あたりの乗車時間

データ：利用者事前アンケート

＜地域のバスの満足度＞

地域のバスに対し満足していると約 10%が回答。満足度が高い項目は、運賃で回答者の約 18%が満足していると回答している。その一方、満足度が低い項目は、運行本数で回答者の 8%が満足している、12%が不満であると回答している。

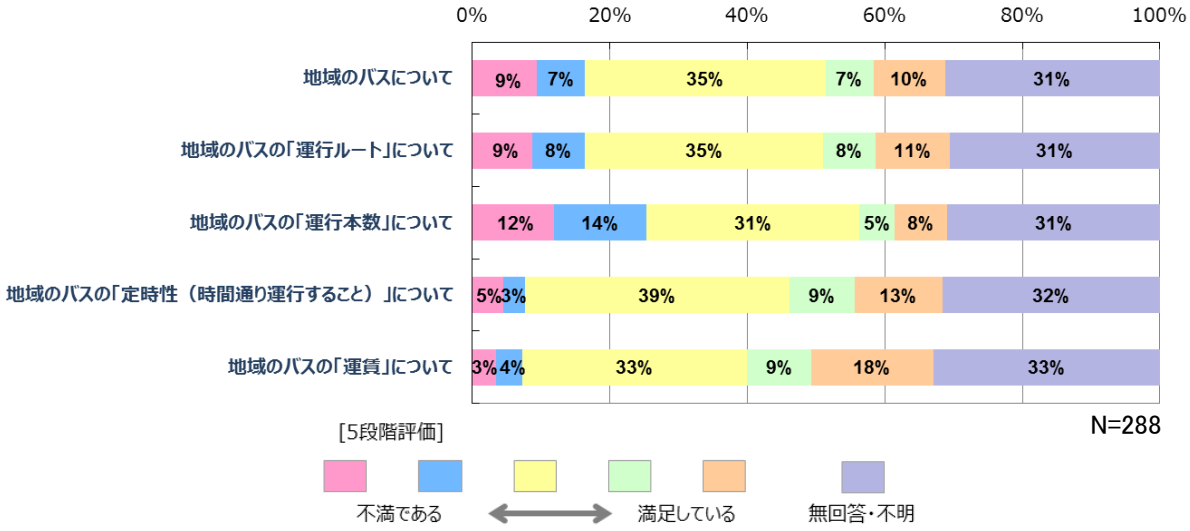


図 5-207　地域バスの満足度

データ：利用者事前アンケート

２）実証実験における検証項目への反応

①今回の取組の満足度

＜今回の実験の取組への満足度＞

実験全体に対しては、満足、やや満足で約 63%が回答した。満足度が高い項目は「定時性」で満足、やや満足と 53%が回答、満足度が低い項目は「運行頻度」で満足と 35%が回答した。

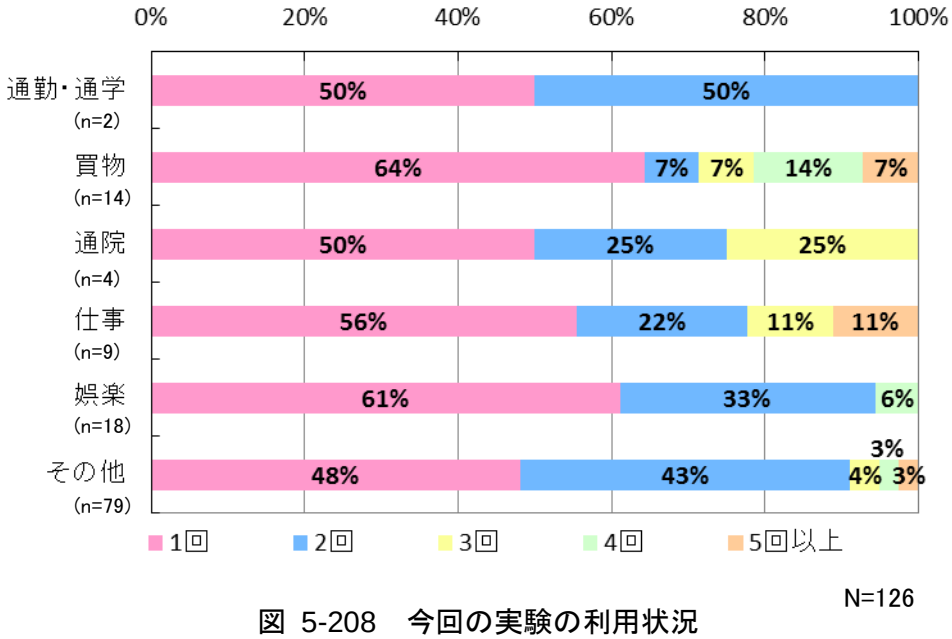


図 5-208　今回の実験の利用状況

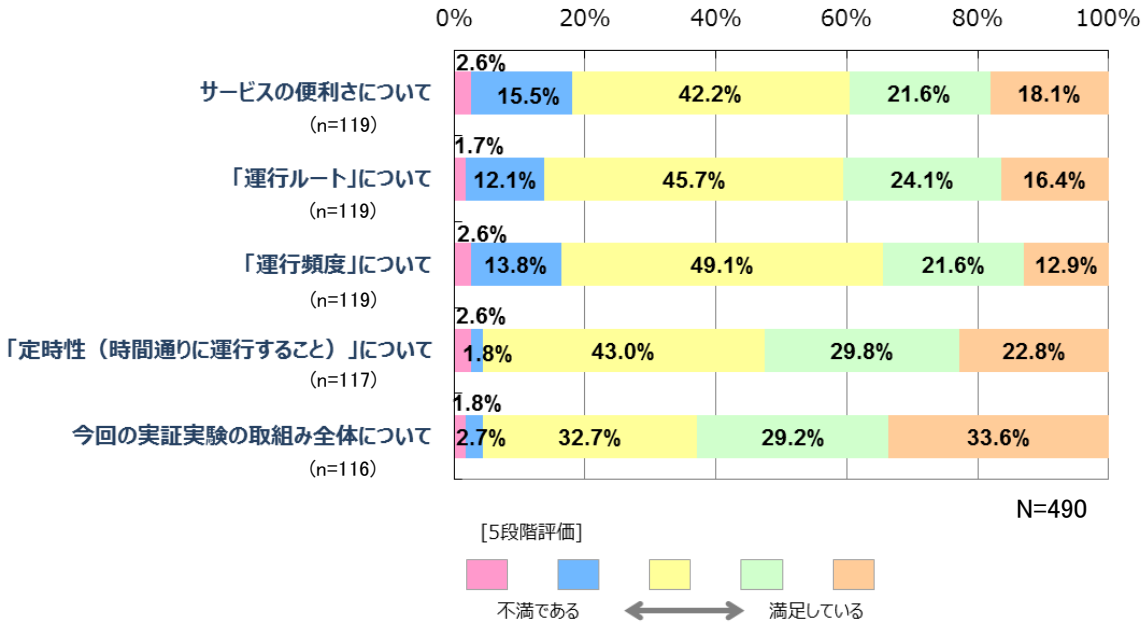


図 5-209　実験に対する満足度

データ：利用者事後アンケート

＜今回の実験車両の乗り心地＞

自動運転車両に乗車中にヒヤリがあったと約 16%が回答した。一般的なバスと比較して自動運転車両の方が「急」がつく動作が少ないと 34%が回答した。乗り心地の満足度は、「満足」、「やや満足」しているが約 4 割、「不満」、「やや不満」が約 19%であった。

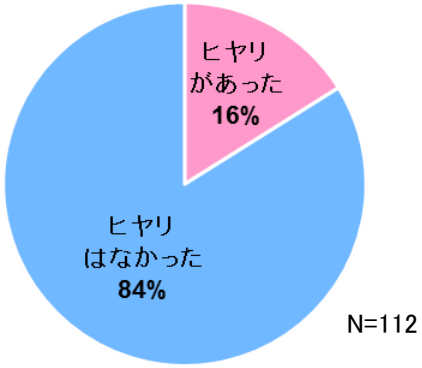


図 5-210　ヒヤリを感じたこと

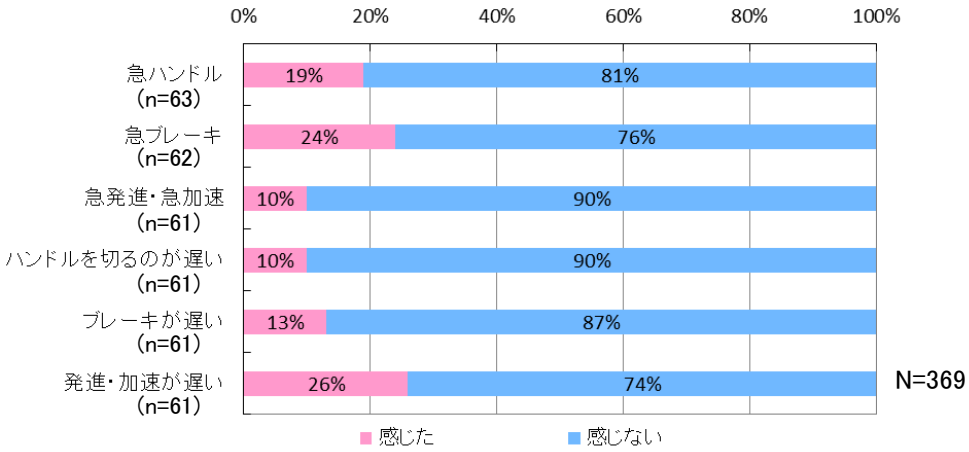


図 5-211　ヒヤリを感じた場面

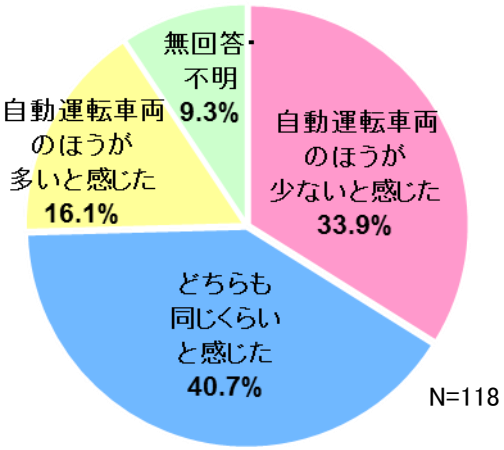


図 5-212　バスと比較して「急」がつく動作が多いと感じたか

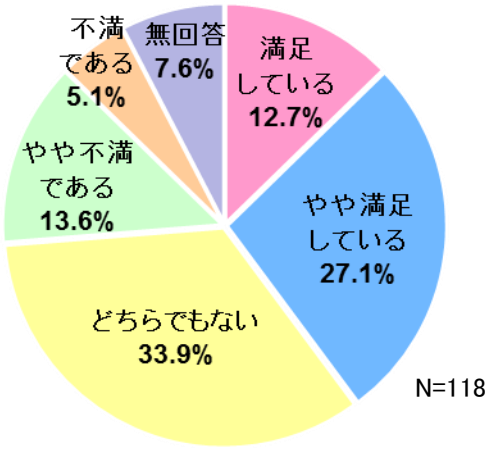


図 5-213　乗り心地についての満足度

データ：利用者事後アンケート

＜デマンド運行サービス、予約システムについて＞

乗車場所については、定時方が望ましいが約 7 割であった。許容できる待ち時間は、10 分以内が約 73%、望ましい乗降場所は、準固定型が約 4 割、固定型が 36.4%であった。

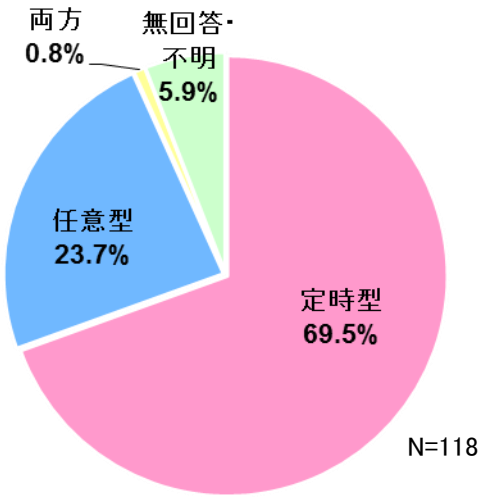


図 5-214　望ましい「運行形態」

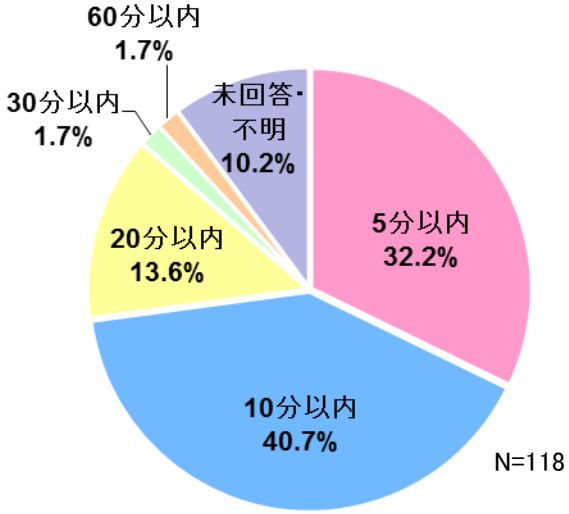


図 5-215　許容できる待ち時間

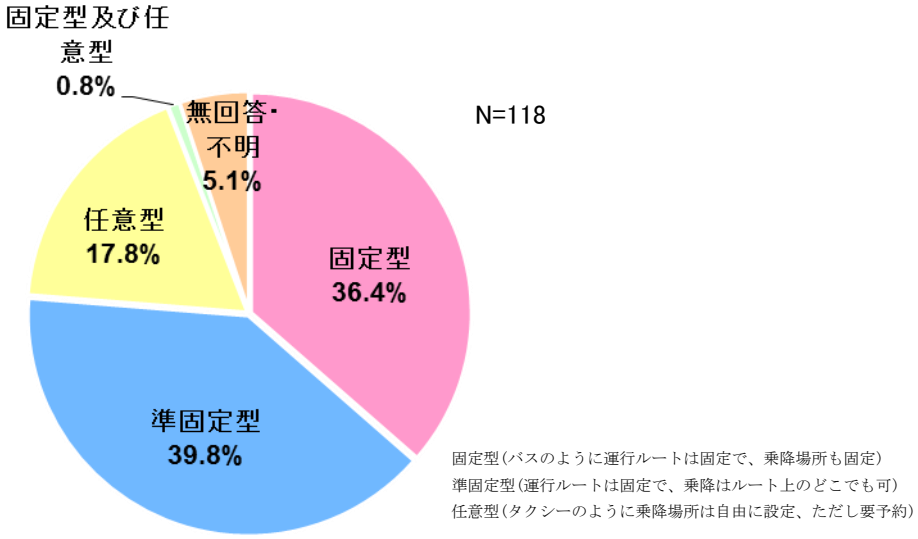


図 5-216　望ましい乗降場所

データ：利用者事後アンケート

デマンド運行サービスを利用したが約 33%、満足度は、便利だったが約 42%であった。

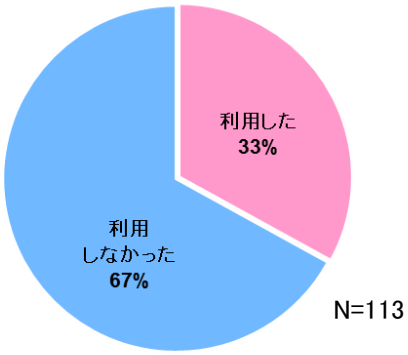


図 5-217　デマンド運行サービスの利用

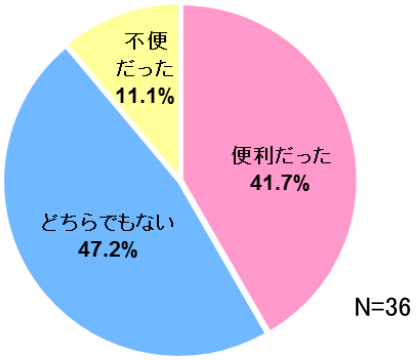


図 5-218　デマンド運行サービスについての満足度

デマンド運行サービスを利用した人の予約方法は、電話が 42%、スマートフォンが 29%であった。満足度については、使いやすかったが 8.3%、使いにくいが 11.1%であった。

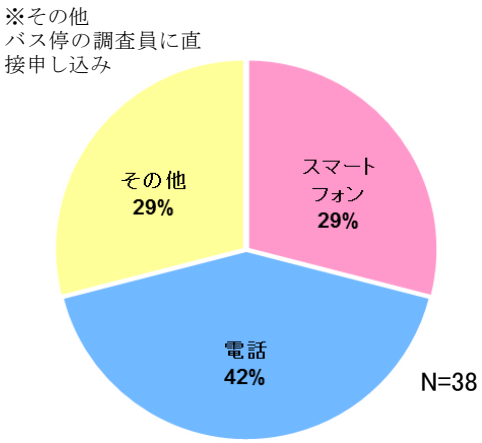


図 5-219　乗車予約の方法

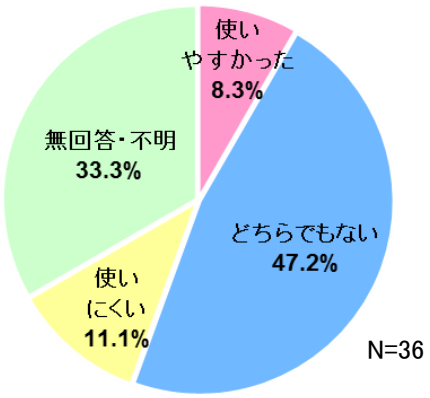


図 5-220　デマンド運行サービスのウェブサイトについての満足度

データ：利用者事後アンケート

＜走行空間の確保方策について＞
専用空間の認知度、受容性
　道の駅に訪問した道路利用者のうち、56%が実験を認知。
　優先走行区間の設置による一般車両の利便性低下については、「不便を感じなかった」、「やや不便を感じなかった」が全体の約 44%であった。
　地域の将来を見据えた受容性については、「受け入れられる」、「やや受け入れられる」が約45%であった。

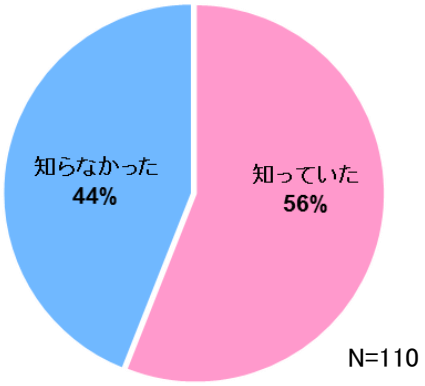


図 5-221　優先走行区間の認知度

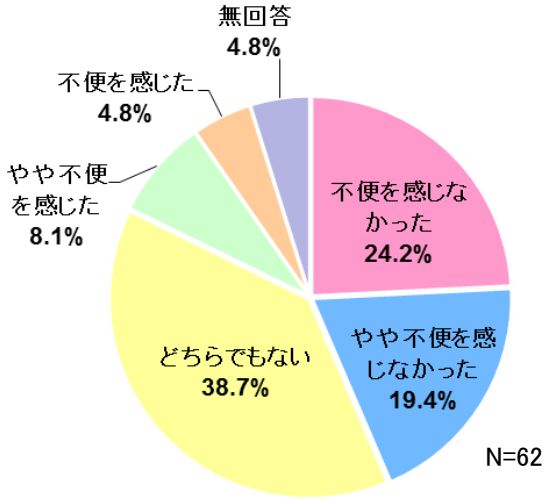


図 5-222　優先走行区間の設置による一般車両の利便性低下

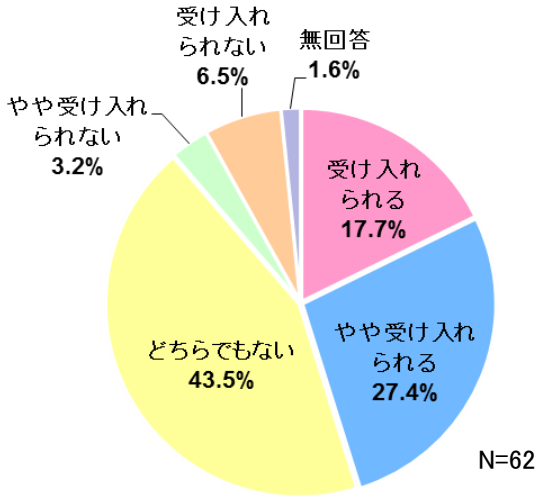


図 5-223　地域の将来を見据えた受容性

データ：利用者事後アンケート

専用空間の周知手法の認知度

　専用空間については、看板、路面標示等を見た人は 32%で、見ていない人が 61%であった。また、進路を変えた（迂回した）人は、看板で 4%、回転灯で 5%と少なかった。

　看板を見た人は、約 48%、路面標示を見た人は、約 31%であった。　交通誘導員は、知っていいたが約 63%であった。

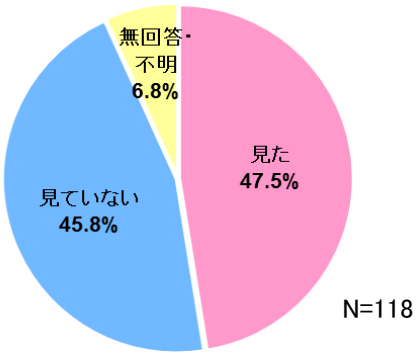


図 5-224　看板を見ましたか

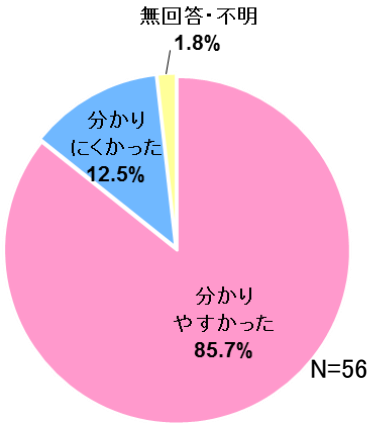


図 5-225　看板は分かりやすかったですか

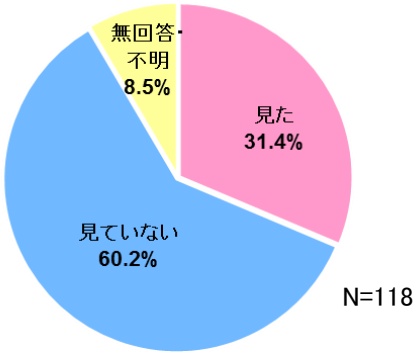


図 5-226　路面標示を見ましたか

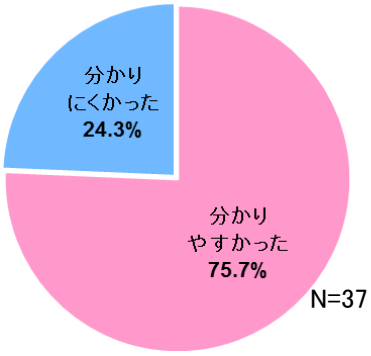


図 5-227　路面標示は分かりやすかったですか

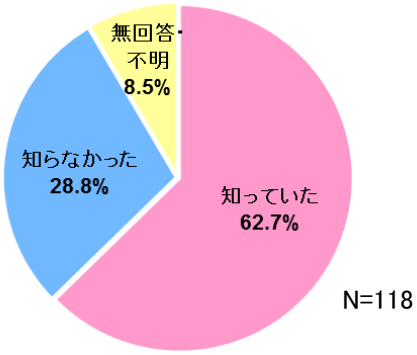


図 5-228　交通誘導員を知っていましたか

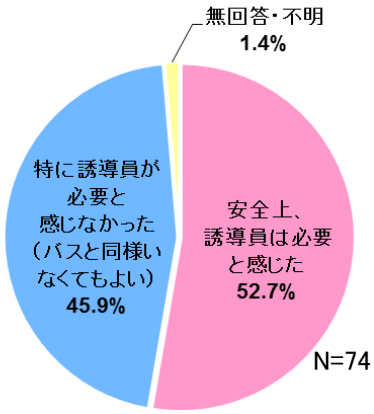


図 5-229　交通誘導員を必要と感じましたか

データ：利用者事後アンケート

３）採算性、ビジネスモデルへの意向

①将来のサービスへの意向

＜料金支払意思額＞

支払い意思額は、約 100 円と約 52%が回答、100 円以上が約 75%を占める。月額あたりの支払意思額は、1,000 円程度が約 46%、2,000 円程度が約 24%であった。施設等とのセットについては、ぜひ利用したいが約 6 割であった。

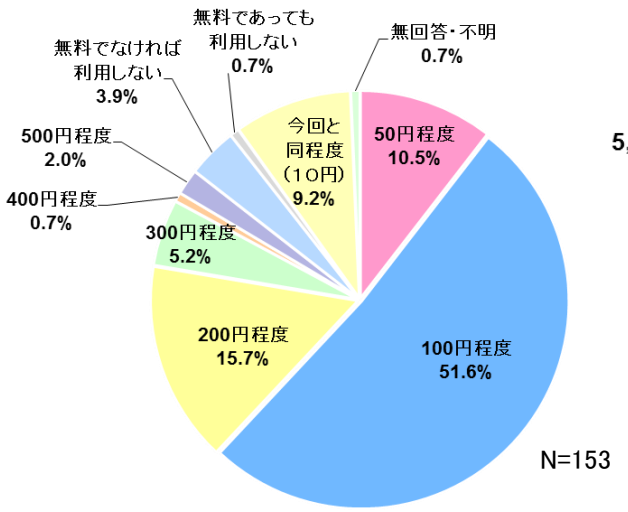


図 5-230　一回あたりの支払意思額

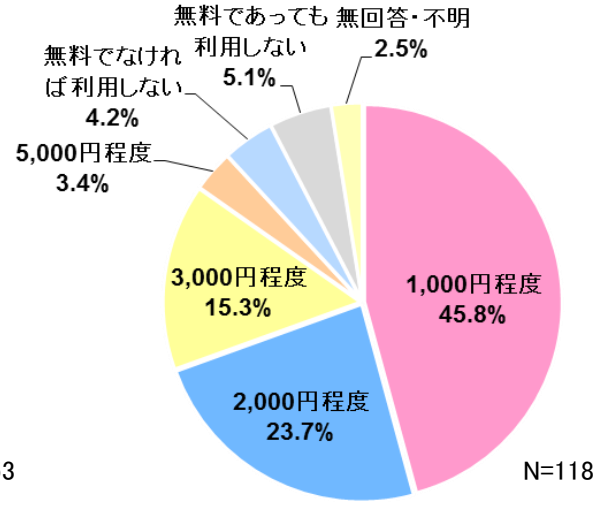


図 5-231　月額あたりの支払意思額

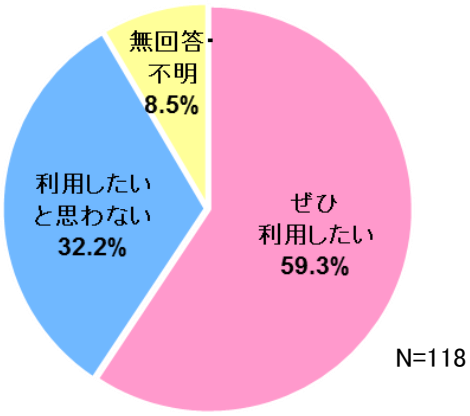


図 5-232　施設等とのセット乗車券を利用したいか

データ：利用者事後アンケート

＜今回のサービスが実現した場合の利用意向＞
　週１回以上利用すると回答した人は、全体の約７割であった。
あまり利用したいと思わないと答えた人のうち、自家用車を所有している、近くに停留所がなかったと回答した人が多かった。

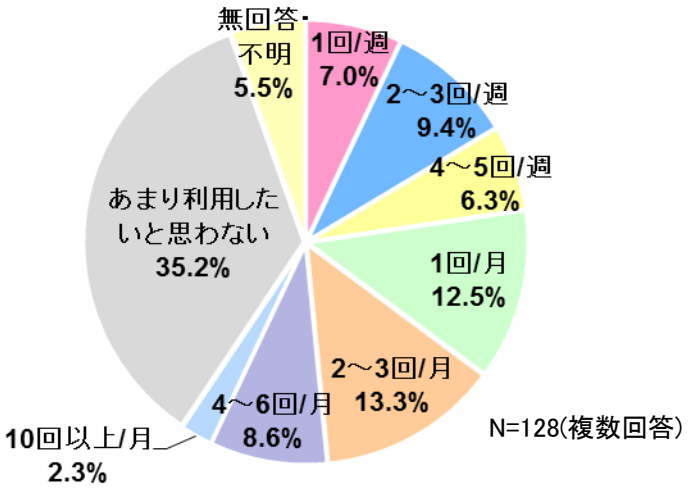


図 5-233　利用意向

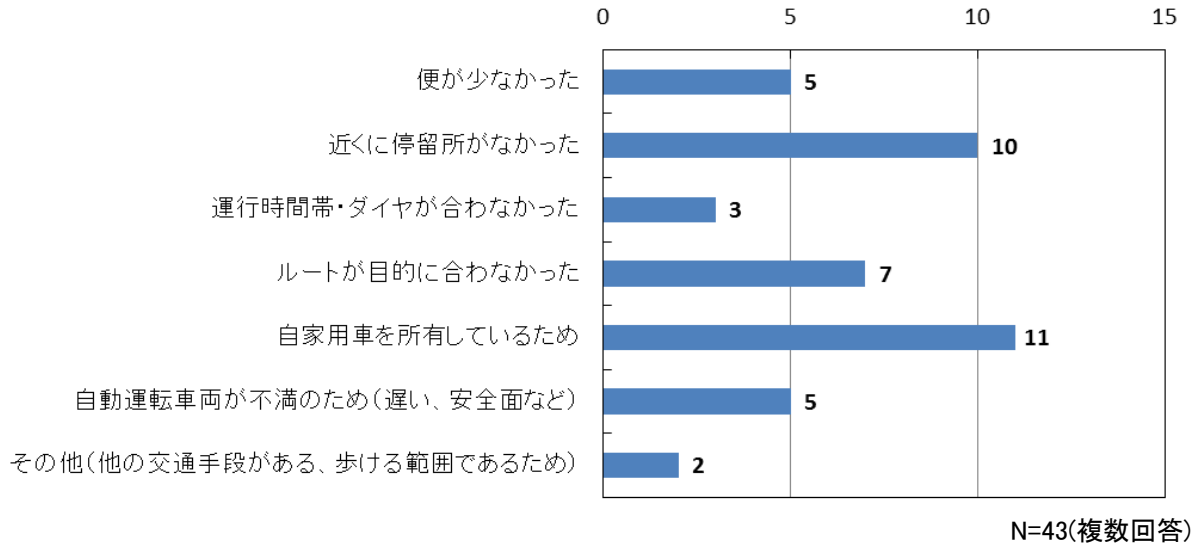


図 5-234　あまり利用したいと思わない理由

データ：利用者事後アンケート

外出の機会が増えるが約 4 割、範囲が増えるが約 36%であった。

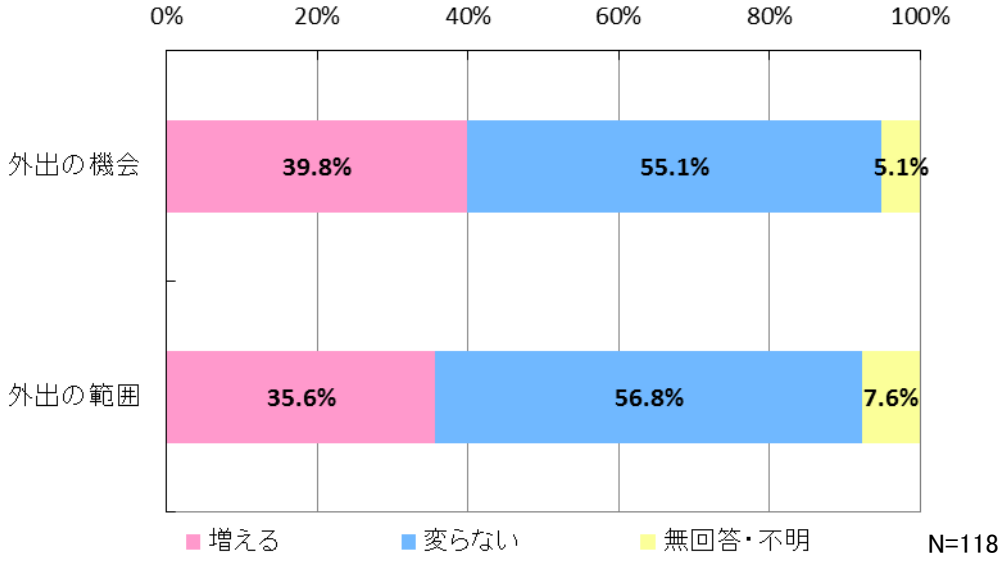


図 5-235　外出の機会・範囲が増えると思いますか

データ：利用者事後アンケート

②将来のサービス運営への協力意向

＜運営への協力意向＞

直後アンケートでは、ドライバーについては、10 名が有償であれば協力したい、35 名がボランティアとして協力したいという回答であった。

オペレータについては、16 名が有償であれば協力したい、6 名がボランティアとして協力したいという回答であった。

回答者のドライバーとしての協力意向は、有償であれば協力したいが約 13%、ボランティアとして協力したいが約 6%であった。

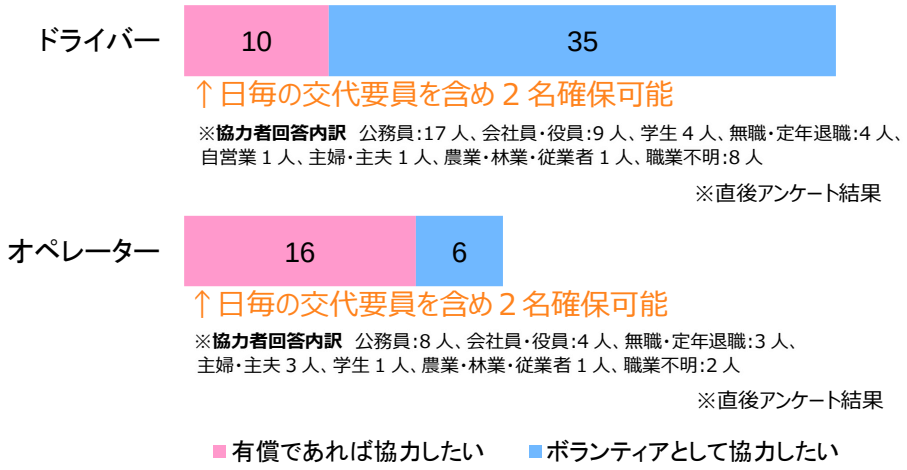


図 5-236　運営への協力意向

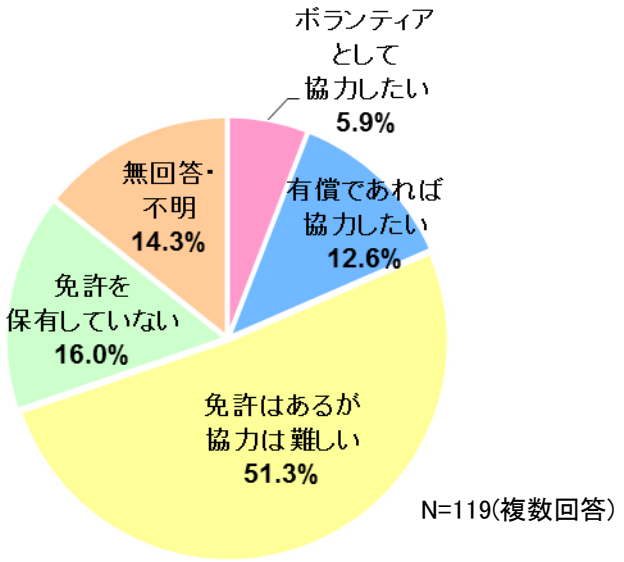


図 5-237　協力意向（ドライバーとして）

データ：利用者事後アンケート

回答者の乗務員としての協力意向は、有償であれば協力したいが約 13%、ボランティアとして協力したいが約 6%であった。乗務員としての協力条件は、空き時間の活用、有償での協力が多かった。

回答者のオペレータとしての協力意向は、有償であれば協力したいが約 14%、ボランティアとして協力したいが約 3%であった。オペレータとしての協力条件は、空き時間の活用、有償での協力が多かった。

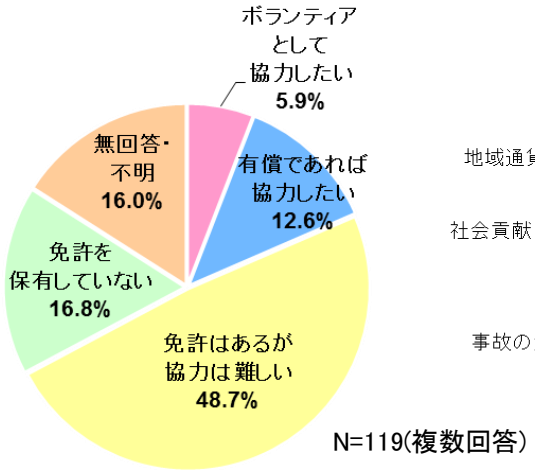


図 5-238　協力意向（乗務員として）

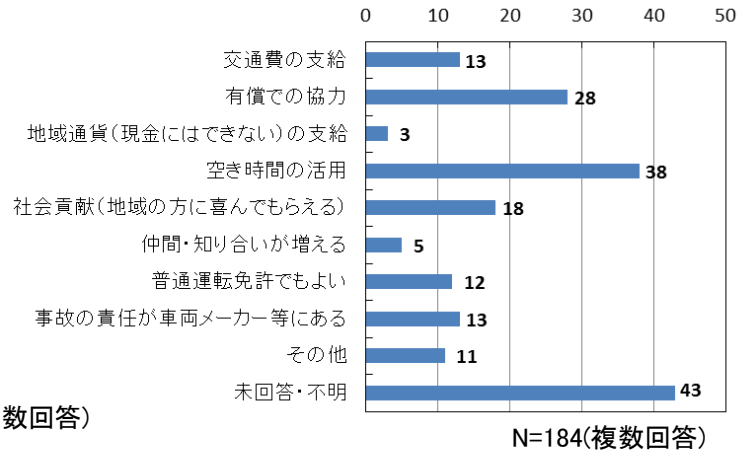


図 5-239　乗務員としての協力条件

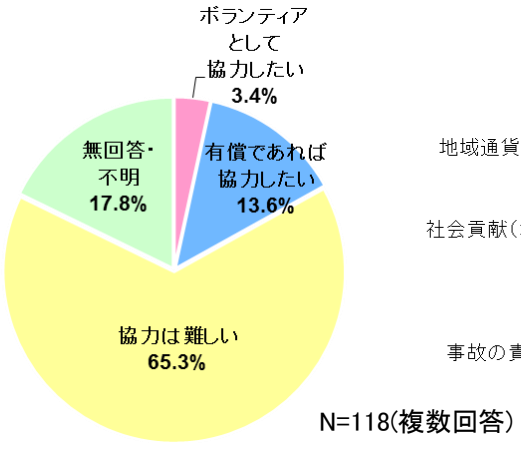


図 5-241　協力意向（オペレータとして）

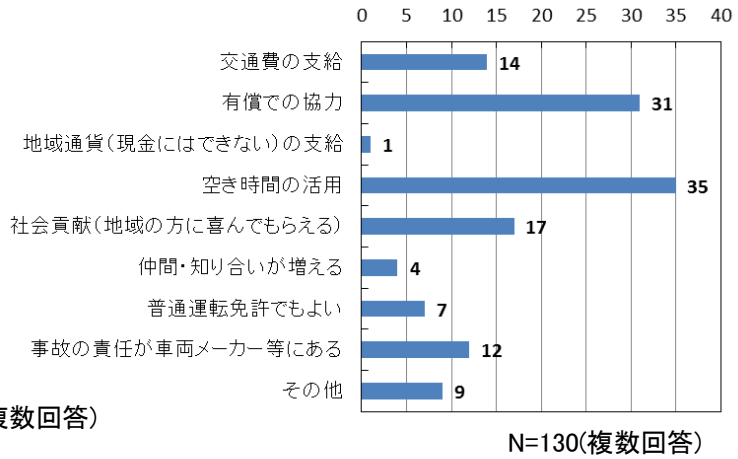


図 5-240　オペレータとしての協力条件

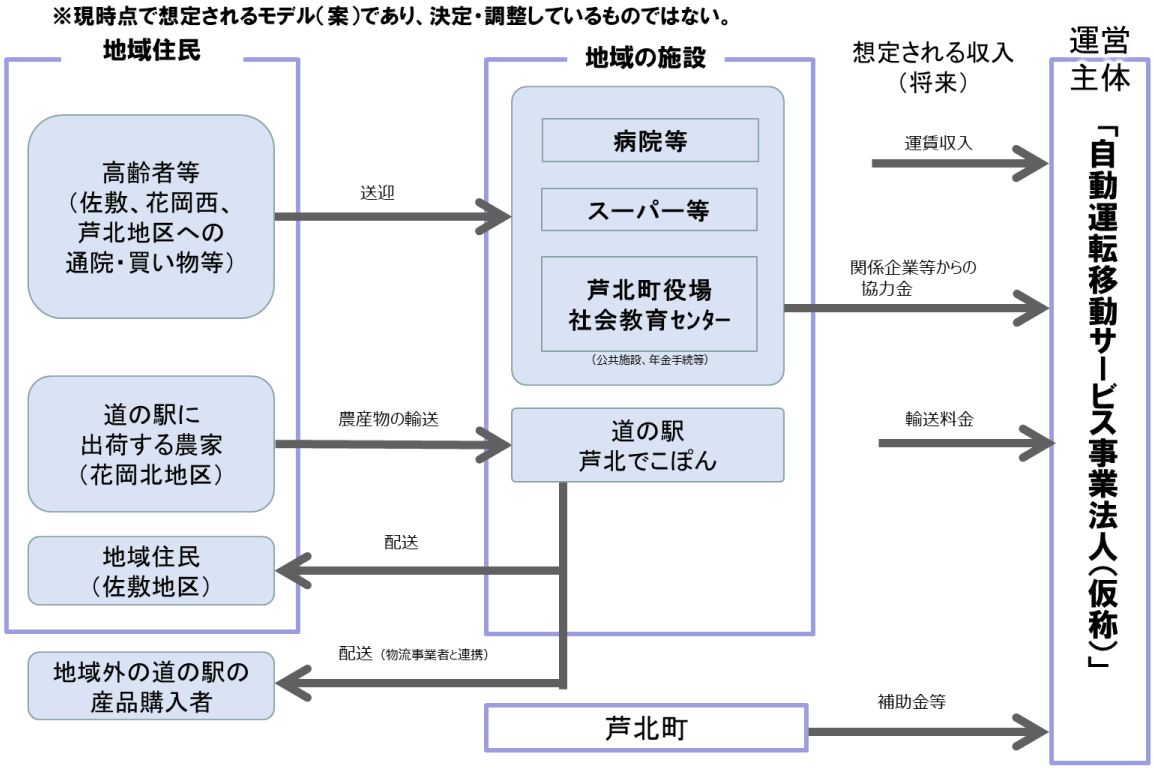
データ：利用者事後アンケート

5.5.4. 社会実装に向けたビジネスモデル、採算性

想定される収入は、地域住民の地域施設等への送迎による運賃収入、スーパーや道の駅への注文商品の輸送による配送料金の徴収が想定される。

運営主体は、自治体、バス事業者やタクシー事業者、観光事業者といった関連事業者からの出資による事業体の創設を想定する。

本実証実験においては、地域の方のボランティア意向について把握はできなかったが、本実験において運行管理センターの係員は、地元の自動運転や運行管理に知見の無い方を雇用し、問題なく実施できた。将来的には、地元ボランティアの方の活躍が期待される。



自動運転サービスの導入＋コミュニティバスの有償化により、支出を縮小する。実証実験で実施しているように、コミュニティバスのドライバーの空き時間に、自動運転サービスのドライバーを実施することで、ドライバーの効率的な確保が可能になる。

コミュニティバスの料金収入により自動運転サービスを行う。（市の負担額は同じ）

自動運転サービスとコミュニティバスを一緒に運営することで、人件費等支出を削減する。

その他収入として、関係企業等からの協力金、農産物の輸送料金等を見込む。

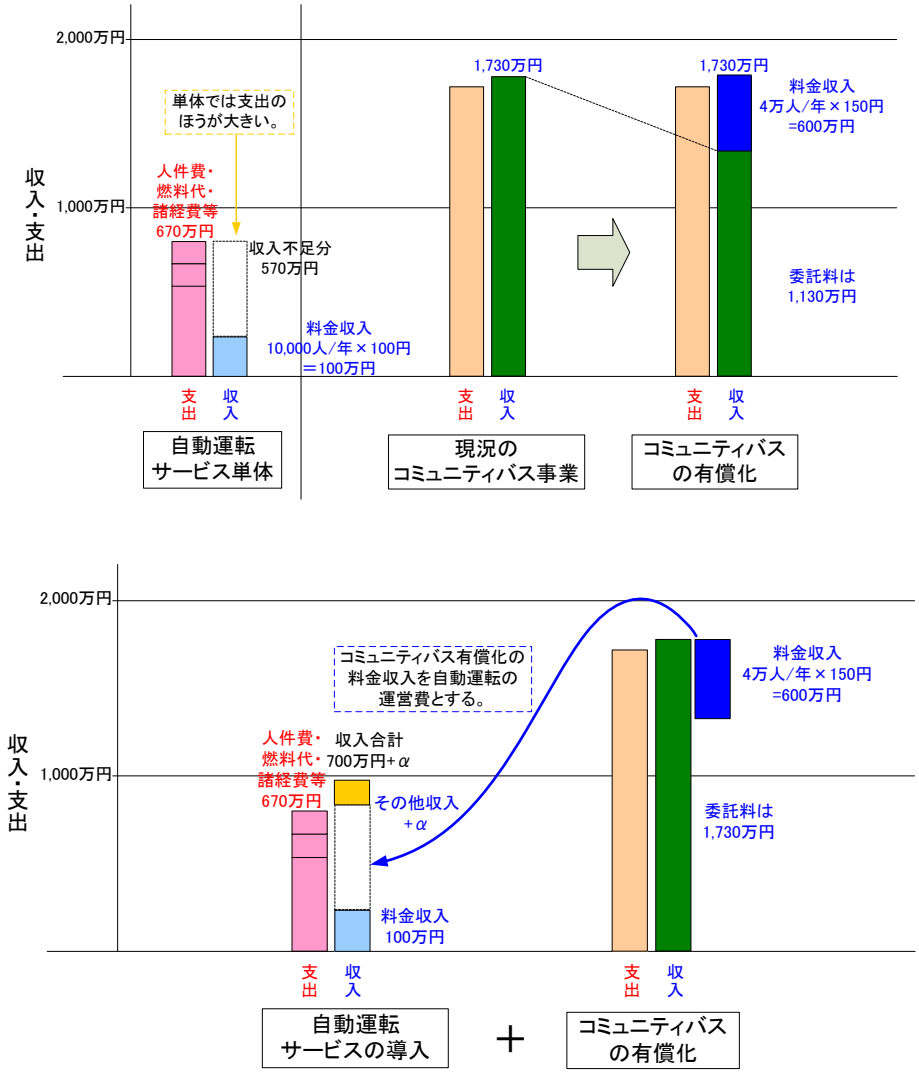


図 5-68　コミュニティバスの有償化による自動運転への補填

分類	提供サービス	需要量（想定する利用者数）	設定根拠
人流	地域住民の移動支援（高齢者等の移動支援）	約 10,000 人/年	・対象エリアの人口×高齢化率×利用意向（アンケート調査）×利用回数（回/月）×12 約 2,100 人　×　約 40%　×　約 45%　×　3.6 回/月　×12 ＝約 16,300 人 *利用意向は、「どちらかというと利用したい」を0．5、「利用したい」を1として算出 ・実証実験での利用人数　×　250 日/実証実験日数（1日あたり利用人数） （一般のみ） 622 人　×　250 日/41 日 ＝約 3,800 人 ・上記の平均を年間利用者数と想定

※費用は概算の想定値
※四捨五入しているため収支の合計が異なる場合がある

5.6. 評価分析（道の駅「コスモール大樹」）

5.6.1. 利用結果概要

１）人流関連

①期間中の利用者数の推移

・乗車人数：535 人（一般利用者：145 人、地元利用者：251 人）

・延べ乗車回数：736 回（一般利用：175 回、地元利用：377 回）

図 5-68　コミュニティバスの有償化による自動運転への補填

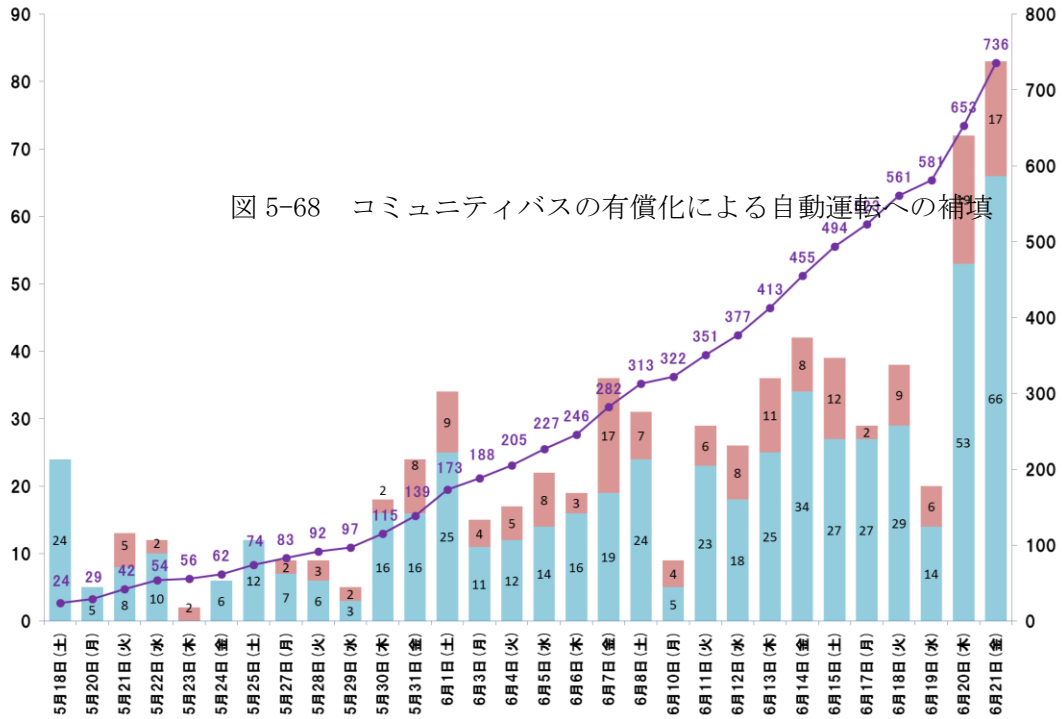


図 5-242　期間中の利用者数の推移

②利用目的別利用者割合

利用者のうち、娯楽（試乗を含む）が最も多く、41%であった。

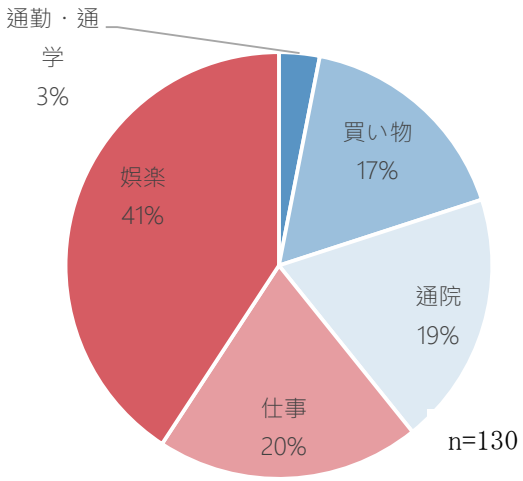


図 5-243　利用目的別利用者割合

③年齢別利用者割合

利用者は 70 代以上が最も多く、35%であった。また、利用者の約 4 割が 60 代以上の高齢者であった。

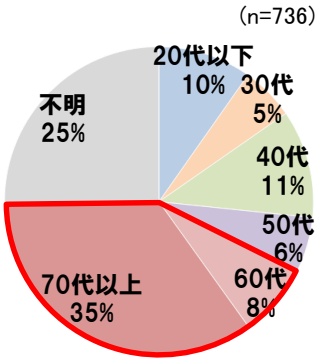


図 5-244　年齢別利用者割合

④便別利用者数

市街地便は 1 日 12 便の運行（最終週のみ 14 便）のうち、6 便の利用が最も多く 21%であった。また、尾田便については、3 便運行のうち、2 便が 45%で最も多かった。

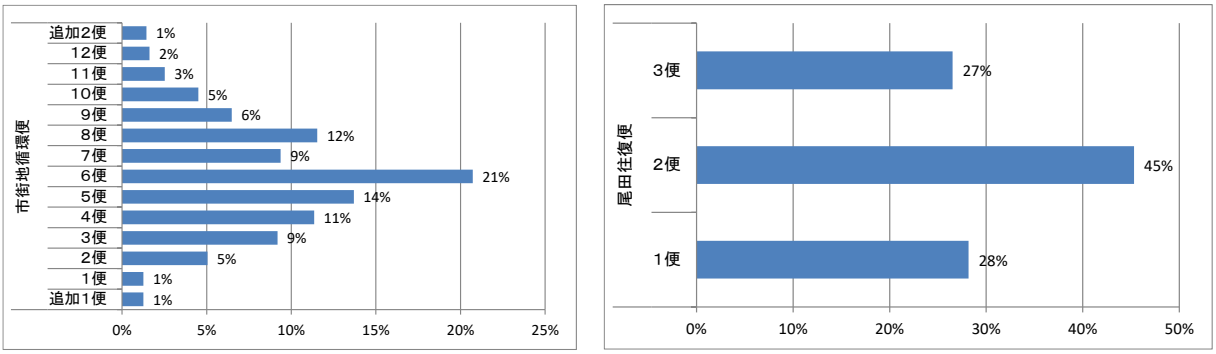


図 5-245　便別利用者数

⑤居住地別利用割合

利用者のうち、日方の居住者が 19%であった。

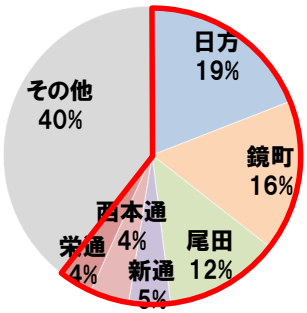


図 5-246　居住地別利用割合

⑥乗降場所別利用者数

乗降場所別の利用者では、道の駅～道の駅の乗降者が最も多く 187 名であった。また、尾田便については、尾田児童館～道の駅間の移動が最も多かった。

（市街地循環便）

発＼着	川南団地	日方団地	大樹中学校	鏡町団地	大樹町立国民健康保険病院	大樹町保険福祉推進センター「らいふ」	大樹町福祉センター	道の駅コスモール大樹	合　計
大樹町福祉センター								2	2
大樹町保険福祉推進センター「らいふ」							0	1	1
大樹町立国民健康保険病院						0	0	3	3
鏡町団地					2	0	0	0	2
大樹中学校				0	0	0	0	15	15
日方団地			0	0	6	0	0	22	28
川南団地		0	0	0	0	0	0	4	4
道の駅コスモール大樹	6	21	10	2	0	2	5	187	233
合　計	6	21	10	2	8	2	5	234	288

（尾田地区―道の駅往復便）

発＼着	道の駅コスモール大樹	新通2丁目	上大樹	南2線31号	尾田児童館	尾田基線	合　計
道の駅コスモール大樹		2	0	0	25	27	54
新通2丁目	1		0	0	0	4	5
上大樹	0	0		0	0	0	0
南2線31号	0	0	0		0	0	0
尾田児童館	24	0	0	0		0	24
尾田基線	5	1	0	0	0		6
合　計	30	3	0	0	25	31	89

図 5-247　乗降場所別利用者数

２）物流関連

①期間中の貨客混載実施状況

貨客混載による商品の配送を実施し、市街地循環便では加工品（アイスクリーム）を搬送した。尾田地区－道の駅往復便では、ショッピングセンターでの購入商品の搬送（宅配事業者）と加工品（洋菓子）を搬送した。

期間中、貨客混載の実験は 10 回行った。内訳については下表の通りである。

日付	回数	備考
5/22（水）	１回	（アイス搬送）
6/3（月）	１回	（宅配事業者）
6/4（火）	１回	（宅配事業者）
6/5（水）	１回	（洋菓子搬送）
6/5（水）	１回	（アイス搬送）
6/12（水）	２回	（宅配事業者）
6/14（水）	１回	（洋菓子搬送）
6/15（水）	２回	（宅配事業者）
	計１０回	



図 5-248　期間中の貨客混載実施状況

5.6.2. 技術課題の検証結果

1）実験において検証する項目

①地方部特有の道路構造への対応方法

1. 急勾配への対応

- 急勾配区間でのイベント発生件数は、19 回発生。うち、マニュアル介入 2 回、センサ検知 17 回となった。
- マニュアル介入では、他車両への譲りの対応・路上駐車車両を回避する対応が発生。
- 勾配が原因でのマニュアル介入ではなく、問題なく走行できた。

典型的なイベント発生例　（ドラレコ映像）



最大勾配:8度



最大勾配:8度

イベント発生箇所



2. 幅員が狭隘な箇所への対応

・　主に中央線の無い区間（対向１車線）では、離合の際にマニュアル操作介入で避ける・停止する等の対応が発生。

・　実際にはマニュアル操作介入に至らない場合でも、ドライバーが衝突を懸念するケースも見られる。

・　離合の発生が予期される箇所では、待避所の設置や周辺車両とのｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ方法の検討が必要。

典型的なイベント発生例（ドラレコ映像）

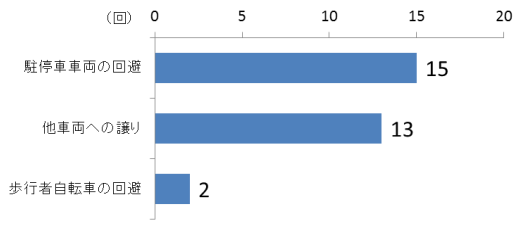


狭隘区間における路上駐車車両回避のためマニュアル介入事例



狭隘区間における他車両への譲り対応のためマニュアル介入事例

狭隘区間でのマニュアル介入の発生回数



イベント発生箇所



②信号が無い交差点への対応方法

1. 交差点における対応

・　信号なし交差点でのマニュアル介入は、交差点での譲り合いが５５回（７１％）となっている。

・　信号なし交差点でのマニュアル介入発生箇所は、ルート上で全体的に発生。

・　信号なし交差点における譲り合いの対策検討が必要。

典型的なイベント発生例（ドラレコ映像）

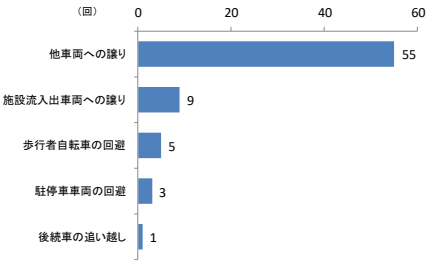


信号なし交差点における
自車右折時の交差点での
譲り合いのためマニュアル介入

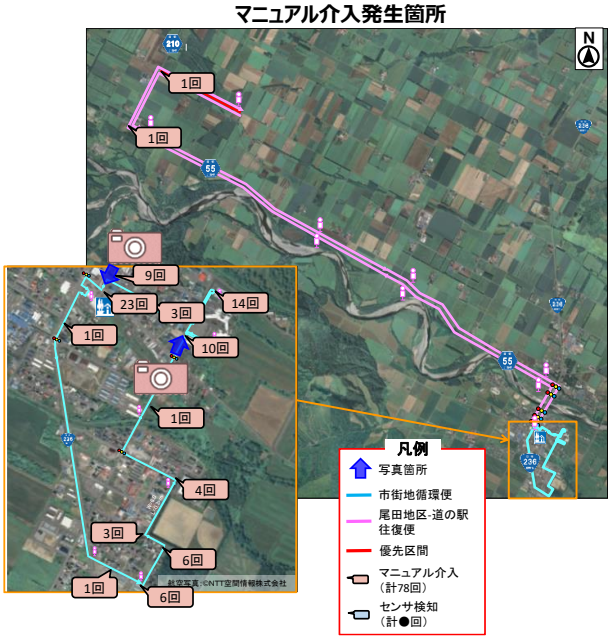


信号なし交差点における
自車右折時の直進対向車への道譲
りのためマニュアル介入

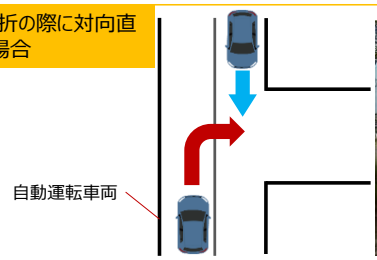
信号がない交差点でのマニュアル介入の発生回数

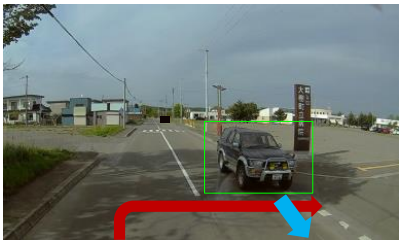


マニュアル介入発生箇所



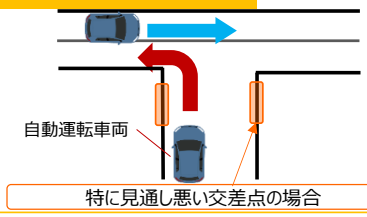
①自車が右折の際に対向直進車がいた場合

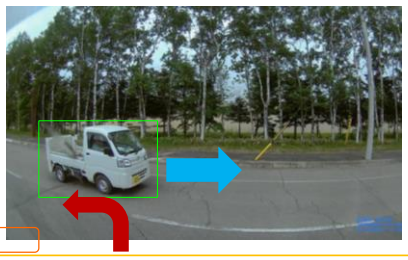




・対向直進車両の通過を待って右折する必要があるため、マニュアル操作介入

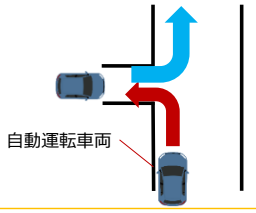
②主道路に出るタイミングで主道路を直進する車両がいた場合

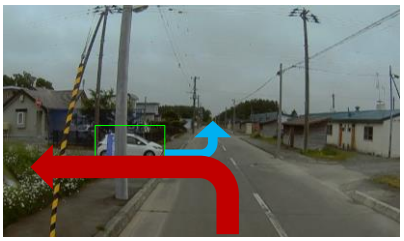




・主道路を直進する車両の通過を待って主道路に出る必要があるため、マニュアル操作介入

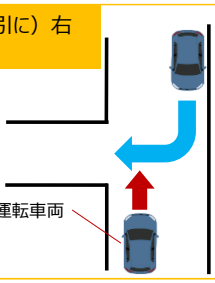
③幅員が小さい交差点での譲り合い

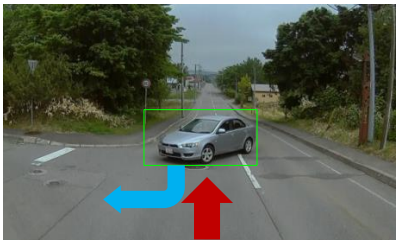




・幅員が小さい交差点では、譲り合いが必要であるため、マニュアル操作介入
左図では左折車両が出て来るのを待ってから自動運転車両が進入

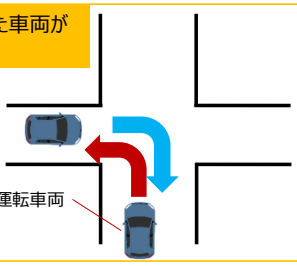
④対向車が（強引に）右折した場合

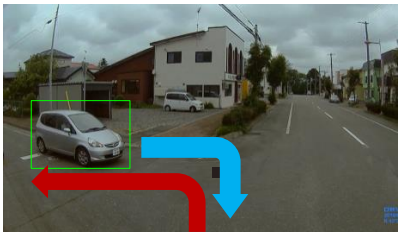




・対向車が（強引に）右折してきた場合、ブレーキ等のマニュアル操作介入が必要

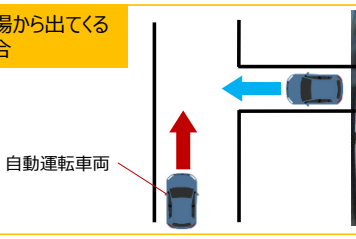
⑤右左折が重なった車両がいて譲った場合

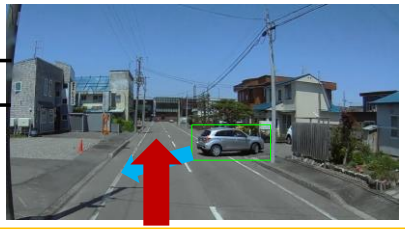




・同じ方向に曲がろうとする車両がいる場合、譲り合いが必要であるため、マニュアル操作介入

⑥横道・駐車場から出てくる車両がいた場合





・横道・駐車場から車両が道路に出てきた場合、譲り合いが必要であるため、マニュアル操作介入
左図では駐車場から後退した後、駐車場へ戻るのを待ってから自動運転車両が直進再開

③自動走行向け道路管理方法

1.道路脇の植栽管理

・　雑草・植栽の検知、マニュアル介入の発生はなかった

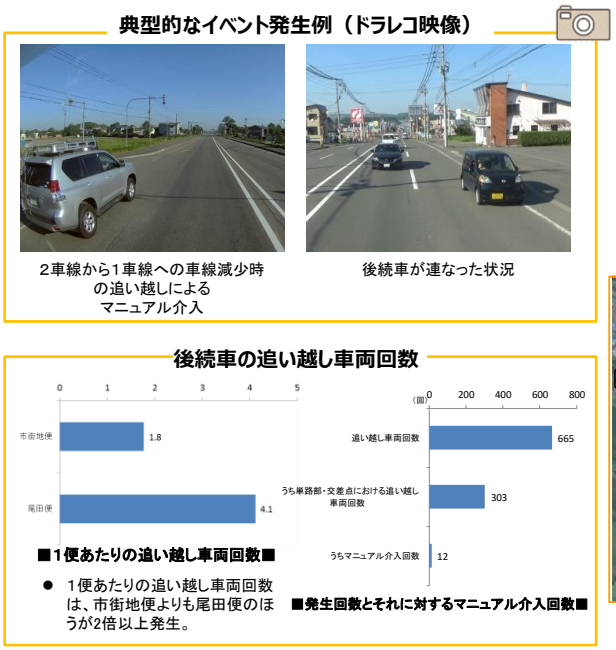
④混在交通対応方法

1. 後続車の連なりや追い越しへの対応

・　自動運転車両が低速のため、中央線のある２車線以上の区間で後続車の追い越しによるマニュアル介入が１２回発生。

・　車線減少区間において、左側走行車線から追い越され、マニュアル介入により減速するケースがあった。

・　安全に追い越しさせるためのルート設定の検討、低速走行への理解を深める啓発などが必要。





2. 路肩駐車車両への対応

・　家屋や田畑など人の出入りがある区間において、路肩駐車車両を回避するためにマニュアル介入が１６２回発生。

・　沿道上に商業施設がある単路で最も多くマニュアル介入が２５回発生。

・　⇒施設周辺の駐車場の活用や、自動運転車両が地域の交通手段として協力を促す啓蒙活動が必要。

典型的なイベント発生例（ドラレコ映像）



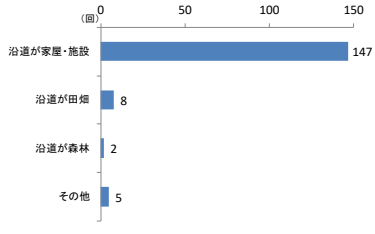
沿道が家屋･施設の区間における
路肩駐車による
マニュアル介入事例



実験用バス停におけるトラックの
路上駐車による
マニュアル介入事例

路肩駐車車両追い越しによるマニュアル介入発生回数

- 沿道に家屋･施設がある区間において、路肩駐車車両を追い越すためのマニュアル介入が多発。
- 一般車両以外にも業務中の大型車両や工事車両を回避するためのマニュアル介入が発生。



■路肩駐車車両回避のマニュアル介入回数■

マニュアル介入発生箇所



マニュアル介入発生回数が5回以上の箇所を地図に示している。

3. 自転車・歩行者への対応

- 自転車、歩行者を回避するためのマニュアル介入が単路部で１８回、交差点部で１７回発生。
- 単路部では歩道があっても路肩を通行している事例があった。
- 交差点部では自車左折中の自転車、歩行者を回避するためのマニュアル介入の事例が多かった。
- 地域住民に対する歩道上の通行の啓発や、信号機整備の検討が必要。

典型的なイベント発生例（ドラレコ映像）



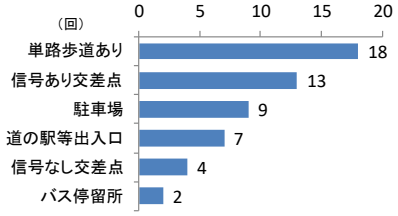
単路部（歩道あり）における
歩行者へ対応した
マニュアル介入事例



交差点（信号なし）における
歩行者へ対応した
マニュアル介入事例

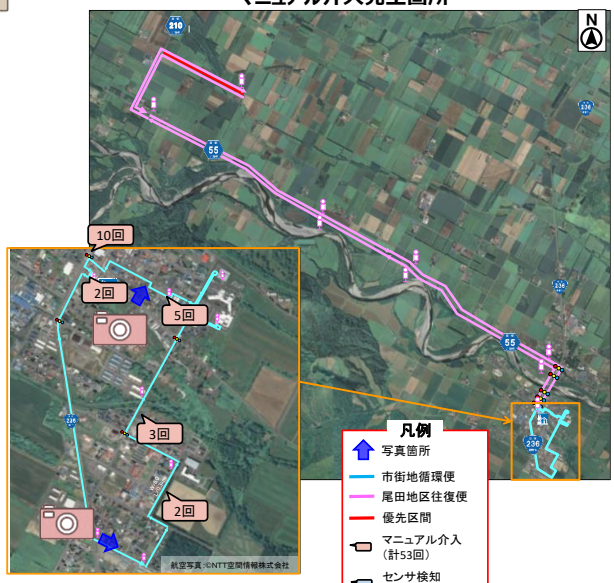
自転車・歩行者回避のためのマニュアル介入発生回数

- 歩道がある単路において最もマニュアル介入回数が多かった。
- 交差点部では横断歩道上の自転車・歩行者回避のためのマニュアル介入が発生。



■自転車・歩行者回避のマニュアル介入回数■

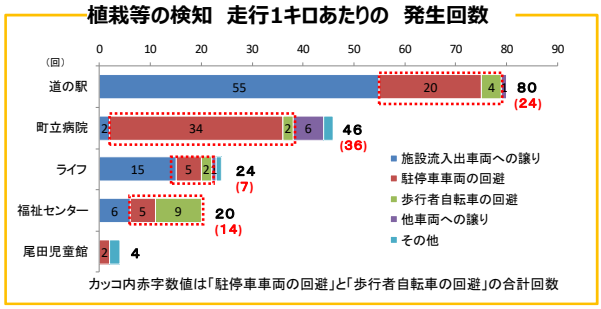
マニュアル介入発生箇所



マニュアル介入発生回数が2回以上の
箇所を地図に示している。

4. 施設内における混在交通の対応
   - 道の駅、町立病院、ライフ、福祉センター、尾田児童館において発生したマニュアル介入要因を比較。
   - コーンを設置したライフでは、施設内の駐車車両や歩行者自転車の回避の発生回数が、市街地便の　　他施設と比較して、少なくなっている。
   - ⇒コーン設置等、他車両や歩行者と自動運転車両の動線を分離する施策検討が必要。自転車・歩行者への対応







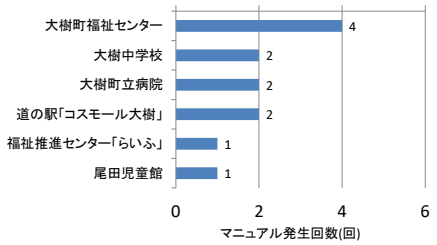
⑤停留所の設置方法

1. 駐車位置への正着（大樹町のみ）

・　バス停停車位置に関する正着精度について検証

・　一部のバス停において車両不備による停止位置超過によるマニュアル介入が発生した

バス停停止位置超過による マニュアル発生回数



バス停停止位置超過による マニュアル発生確率

発生確率(%)=発生回数(回)/総運行便数(便)

・市街地循環便総運行便数：334便

・尾田地区-道の駅往復便総運行便数：81便

バス停名	マニュアル発生確率
大樹町福祉センター	1.20%
大樹中学校	0.60%
大樹町立病院	0.60%
道の駅「コスモール大樹」	0.60%
福祉推進センター「らいふ」	0.30%
尾田児童館	1.23%

マニュアル介入発生箇所



2）走行環境改善手法

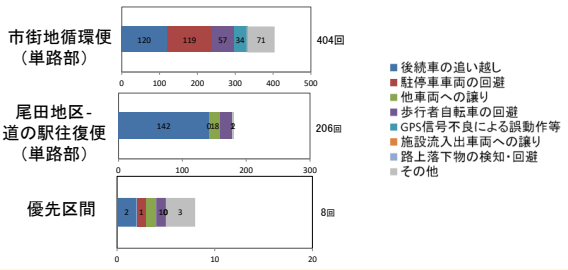
①地方部特有の道路構造への対応

1. 専用空間化・片側の専用レーン化・一方通行化

・　自動運転車両を優先的に通行させる区間として“専用空間”を 1.5km 設置した。

・　その区間において発生した”後続車の追越し”や駐停車車両の回避”はそれ以外の区間よりも少なく、専用空間の設置による走行環境改善手法に一定の効果が見られた。（同等の道路条件区間で比較）

単路部におけるイベント発生回数



単路部におけるイベント発生回数内訳

	走行延長（km）	運行便数	マニュアル発生回数	センサ検知回数	1km,1便あたりのイベント発生回数
市街地循環便（単路部）	4.0	334	187	287	0.4
尾田地区-道の駅往復便（単路部）	11.0	81	25	181	0.2
優先区間	1.5	81	3	8	0.1

自動運転車両優先区間設置箇所



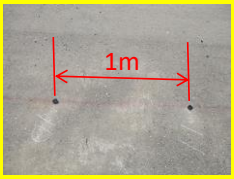
②自動走行向け道路管理方法

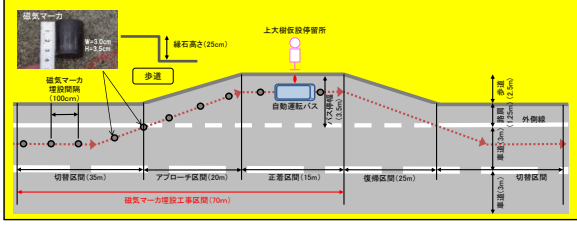
1. 自動走行位置等の適切な設定

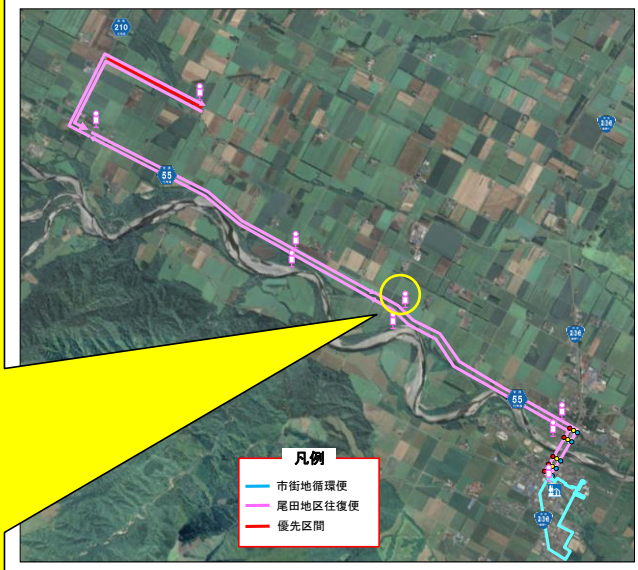
・　尾田地区の上大樹仮設停留所において、磁気マーカの読取精度（誤差）を踏まえた埋設位置（幅員方向）と埋設間隔（進行方向）での施工を実施した。

磁気マーカの施工コスト等を考慮し、1m間隔で71個の磁気マーカを埋設し、尾田地区の上大樹停留所において70m区間における磁気マーカの正着精度を検証を行った。

	磁気マーカ(71個)	設置費
費用	35,500円 (1つ当たり500円)	1,100,000円







3）社会的受容性向上施策

①地方部特有の道路構造への対応方法

1. 走行路の明示

・　実験期間中下記の区間において自動運転車両の走行区間を明示する看板や路面ピクトグラムを設置

・　その結果、利用者アンケート調査より走行ルートや優先区間の案内表示に対して「わかりやすかった」と感じた回答者が大半であり、案内表示による走行区間の利用者認知に一定の効果が確認された。

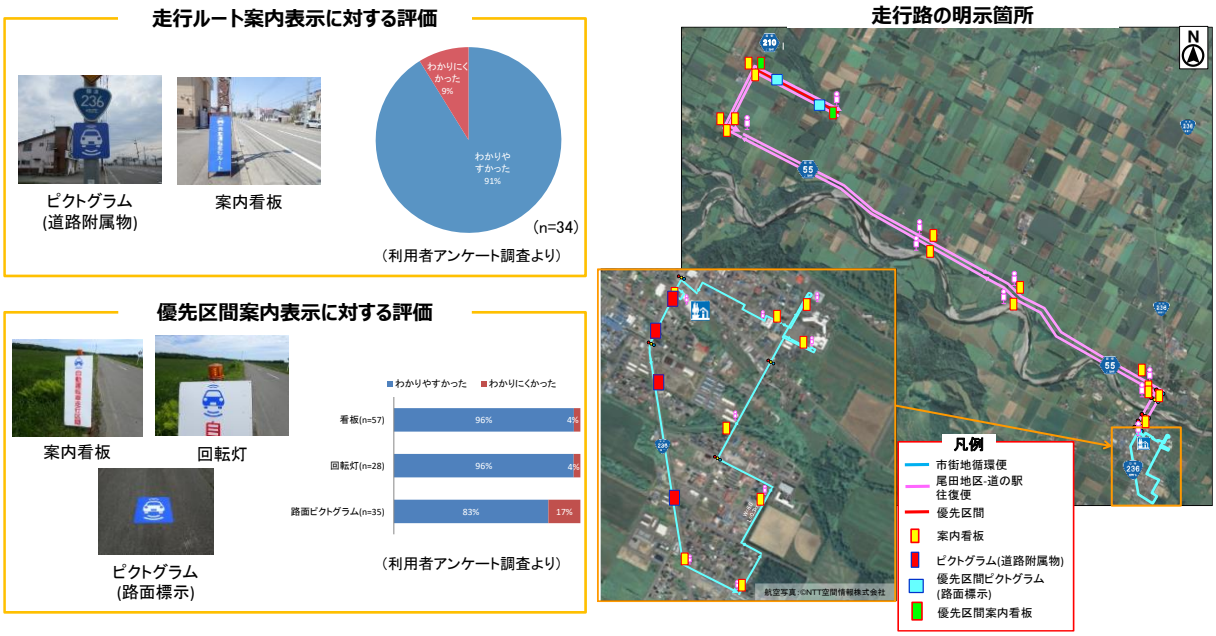


図 5-249　走行路の明示

②信号が無い交差点への対応方法

1. 車両の技術水準に合わせた適切なルート設定

・　現状では、低速運行のため後続車や他車両に配慮したルート設定が必要

・　交通量の多い区間では極力信号交差点を避けたルート設定

・　既存のバスベイを仮設停留所として設置し、待避空間としても活用

右折を行う場合、他車両に対する譲り合いや接近回避によるマニュアル介入が発生する可能性が高まっていしまうため、市街地循環便において国道のような交通量の多い区間では右折を避けたルートを設定した





尾田地区-道の駅往復便の走行ルートの設定の際、過去にバス路線が運行していたルートを選定することで、仮設停留所を既存のバスベイのある箇所に設置し、後続車の追越し促進用の待避空間としても活用した



5.6.3. アンケート調査検証結果

大樹町内における自動運転移動サービスの社会実装に向けて、道路・交通、地域環境、コスト、社会受容性、地域への効果等の内容について調査を実施した。(利用登録時、自動運転車両利用後)

また、中山間地域から圏域中心都市間における高速都市間バスの試行による、利用前後の生活の変化、南十勝圏全域での公共交通のあり方についての調査も実施した。

表 5-１６　アンケート調査の実施概要

区分	対象者	時期	調査方法	調査項目
事前アンケート調査	・自動運転サービスの利用登録者	事前	利用登録時に web 回答	・運転免許及び自動車の保有状況 ・日頃の移動手段 ・地域のバスの満足度及び利用状況 ・自動運転車両への信頼性 ・昨年度の実験の取り組み ・乗り物に対する考え方
事後アンケート調査（町内交通）	・自動運転サービスの利用者	事後	利用登録時に配付し、郵送にて回収	・実証実験の取り組みへの参加状況 ・市街地循環便について ・尾田地区-道の駅便について ・町内交通サービスへの支払い意思額 ・自動運転車両の乗り心地 ・デマンド運行サービスについて ・交通結節点への考え方 ・都市間交通に関する考え方 ・運行サービスについて ・自動運転車両について
事後アンケート調査（広域交通）	・広域交通の利用者	事後	広域交通の乗車時に配付し、郵送にて回収	・実証実験の取り組みへの参加状況 ・都市間交通について ・交通結節点への考え方 ・くるくる号について

次ページ以降に検証結果を示す。

１）回答者の属性と日常の移動状況

①回答者の属性

＜回答者について＞

回答者は、男性が 6 割であり、回答者の内 60 歳代以上が 4 割を占めていた。

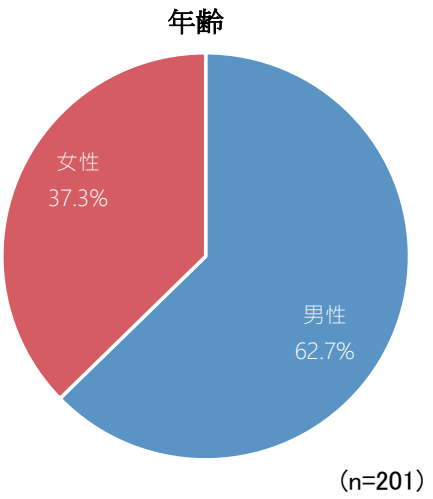


図 5-250　年齢

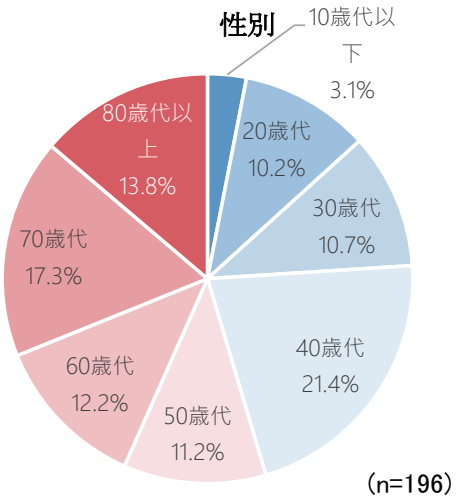


図 5-251　性別

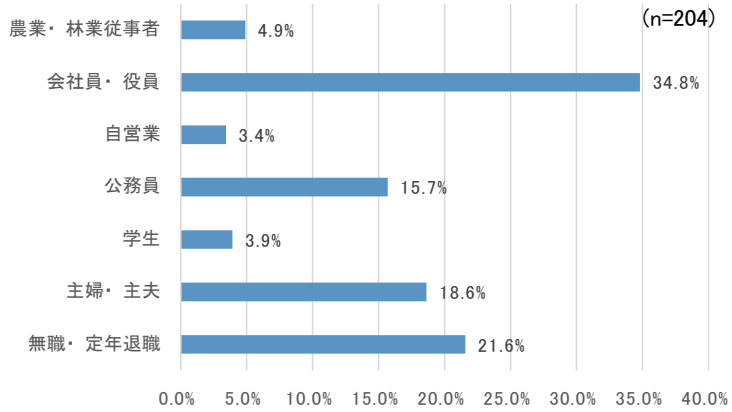


図 5-252　職業

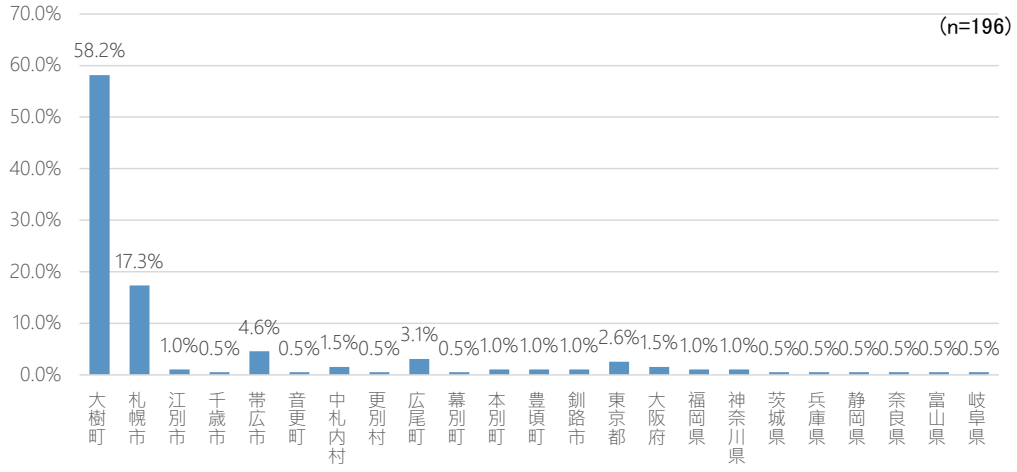


図 5-253　お住まい

＜運転免許の保有状況＞
　運転免許を保有している人は約８割であり、そのうち、免許返納の意向については、25%に留まり、返納の意向がない人が約６割を占めマイカーへの依存が高い事が示された。

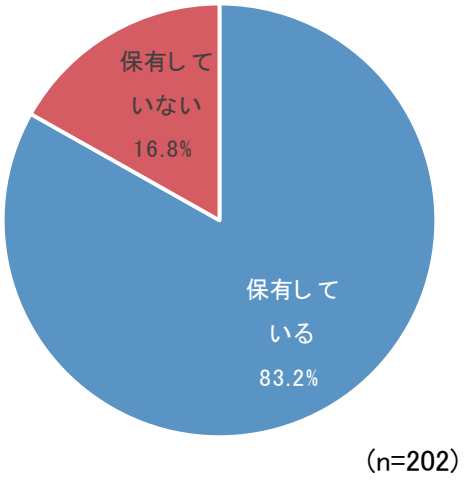


図 5-254　運転免許の保有状況

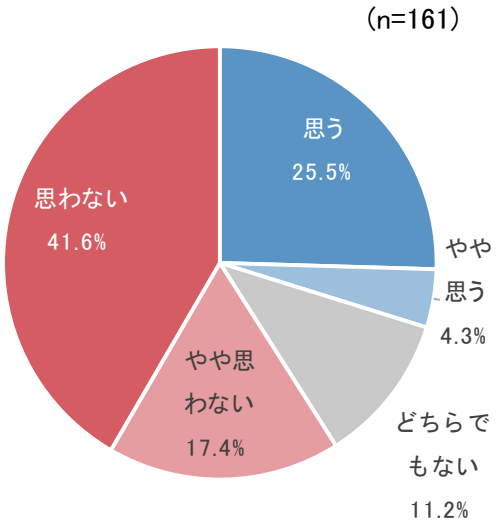


図 5-255　返納意向

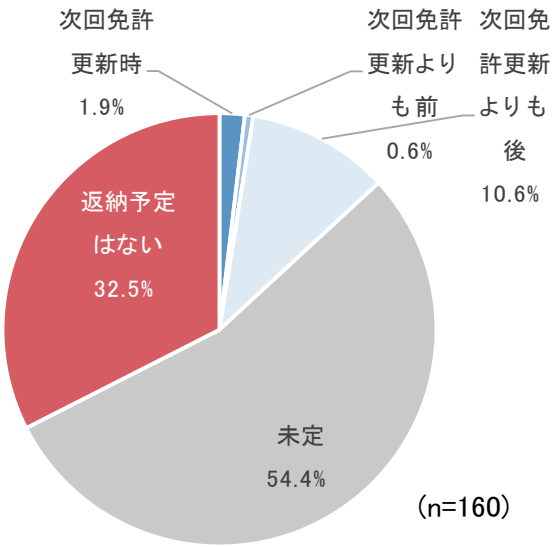


図 5-256　返納予定時期

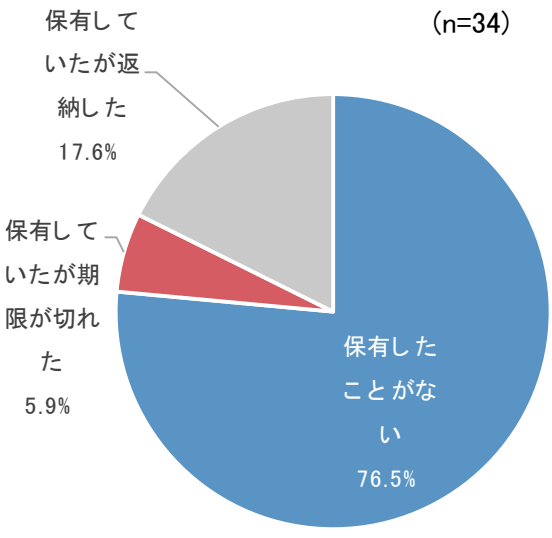


図 5-257　運転免許を保有していない理由

＜自動車の保有、運転状況＞

1 週間のうち、自動車を運転する回数は 1～4 回が最も多く 38.3%であり、1 回の運転時間は 30～59 分が最も多く 30.5%であった。また、約 8 割の人が自由に使える車があると答えた。

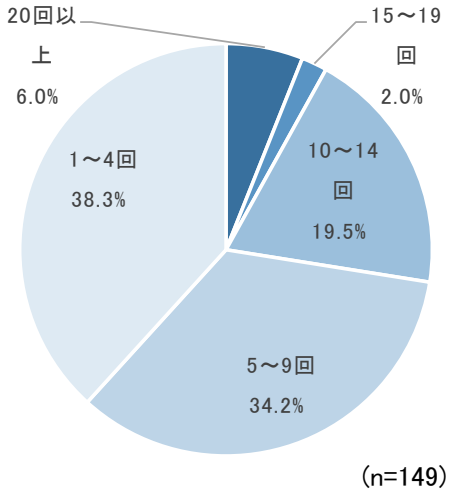


図 5-258　1 週間のうち自動車を運転する回数

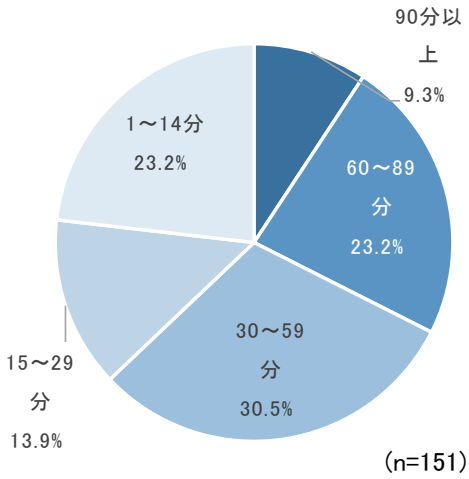


図 5-259　1 回あたりの運転時間

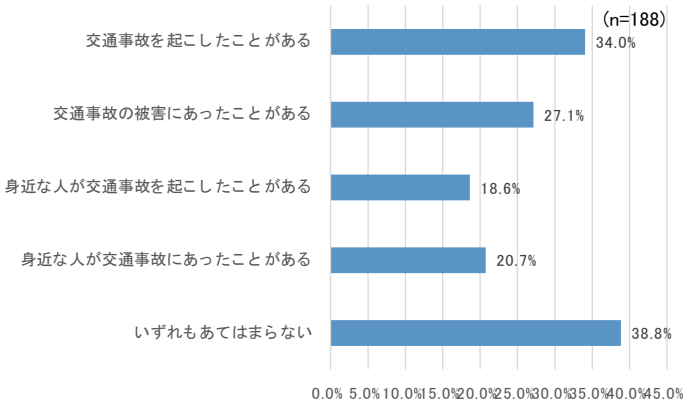


図 5-260　交通事故の経験

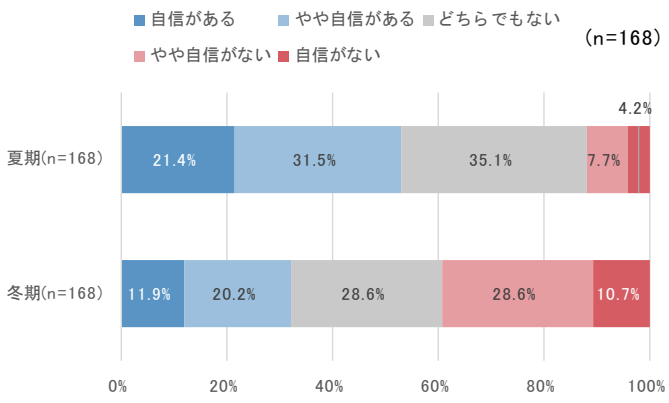


図 5-261　運転技術

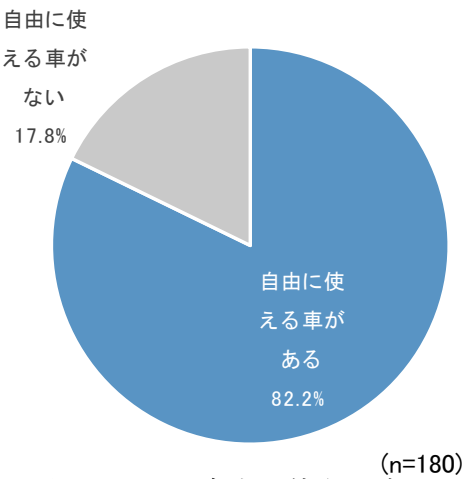


図 5-262　自由に使える車

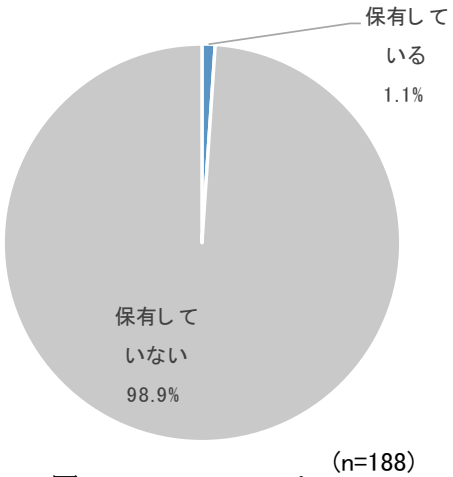


図 5-263　シニアカー

＜自動運転による公共交通への賛否＞

自動運転の導入については、夏期で約９割、冬期でも約８割が賛成している。また、利用意向についても夏期・冬期ともに８割近くで肯定的な意見を得ている。自動運転に期待することは高齢者の移動支援が最も多く、地域の高齢化が深刻な問題であることがうかがえる。

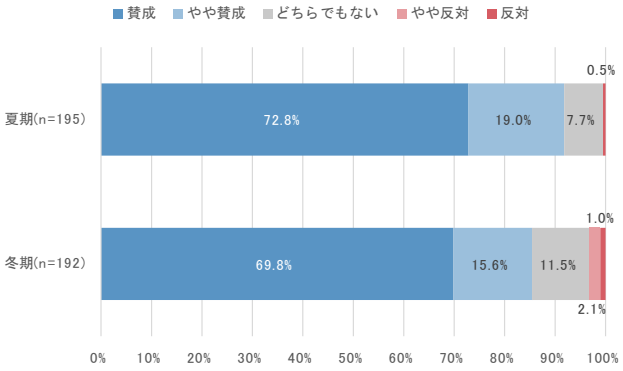


図 5-264　自動運転車両を用いた公共交通を地域に導入することについて

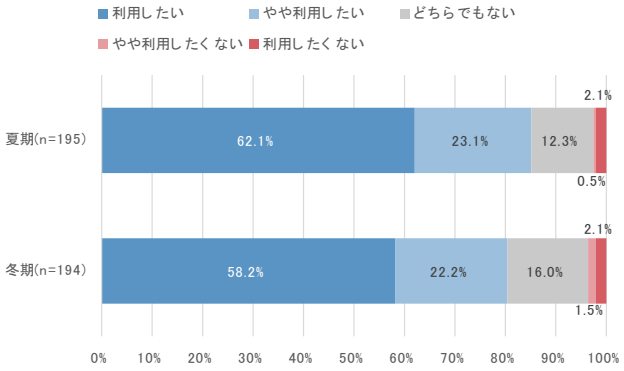


図 5-265　自動運転車両を用いた公共交通の利用意向

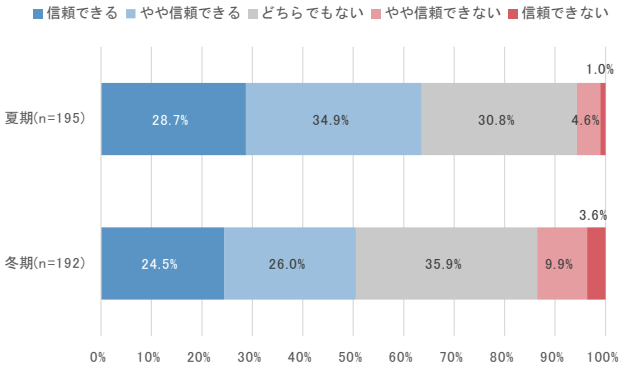


図 5-266　自動運転の技術は信頼できるか

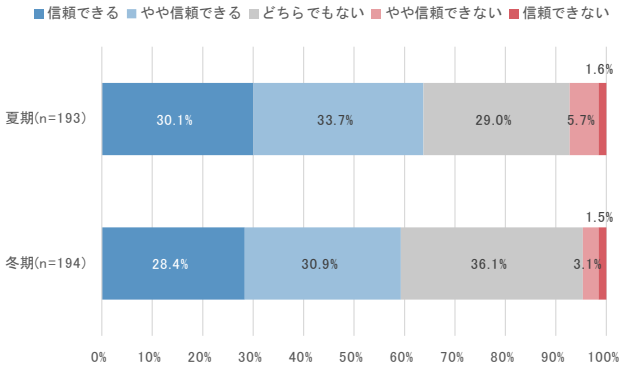


図 5-267　今回の自動運転の技術は信頼できるか

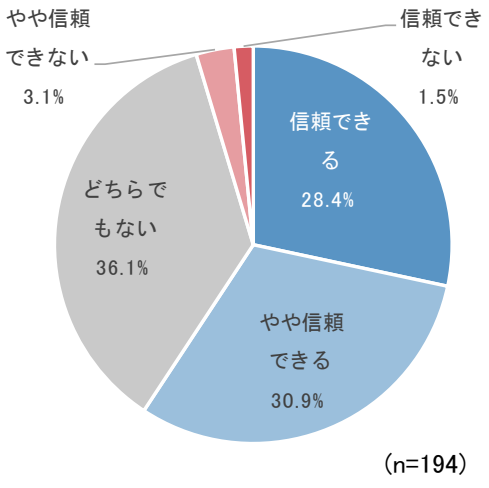


図 5-268　社会的な仕組みを作る行政・企業

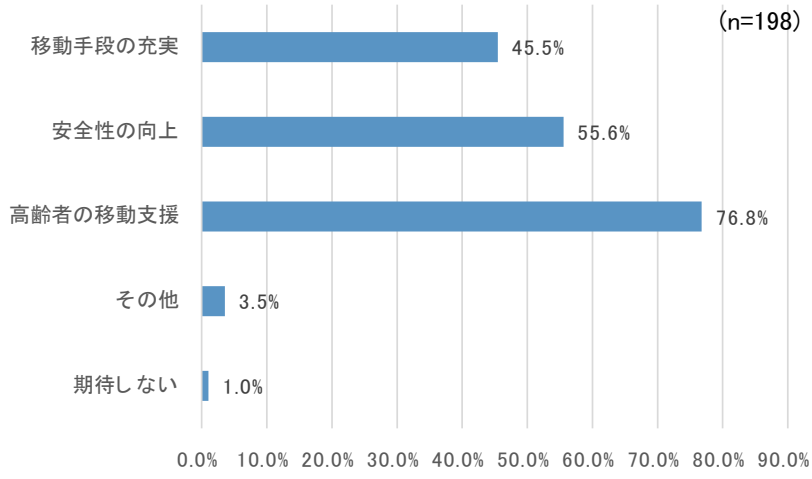


図 5-269　自動運転に期待すること

②日常生活での移動について
＜日常の移動状況＞
　利用の目的は買い物が最も多く約 4 割、次いで通院が多く約 2 割程度を占めている。移動手段は自動車（自分で運転）が最も多く、約 6 割となっている。

目的地

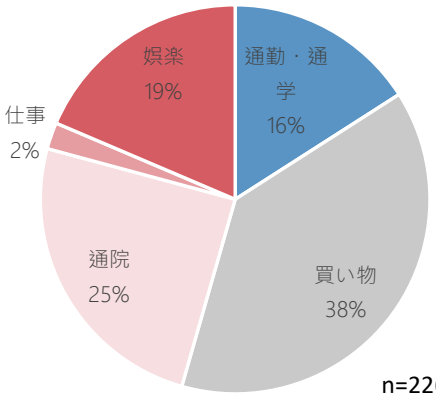


図 5-270　外出の際の目的地（夏期）

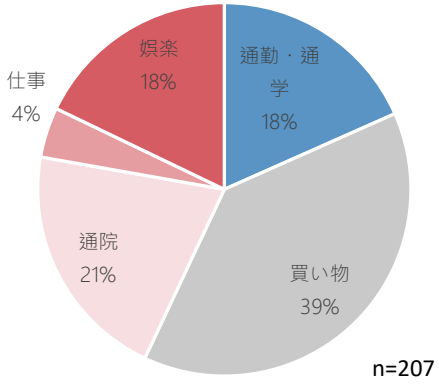


図 5-271　外出の際の目的地（冬期）

移動手段

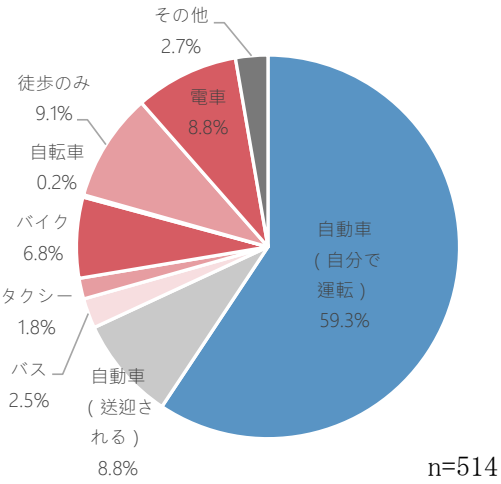


図 5-272　外出の際の移動手段（夏期）

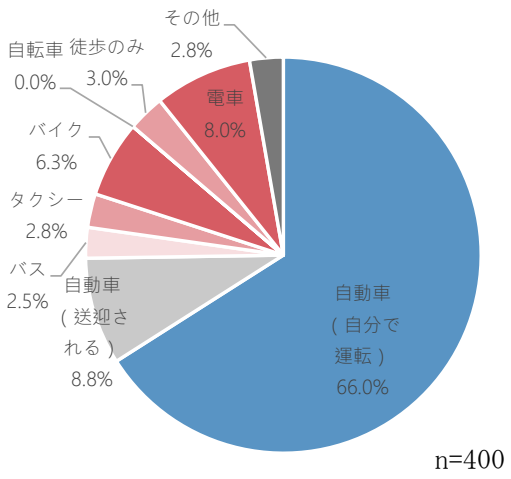


図 5-273　外出の際の移動手段（冬期）

外出先（通勤・通学）

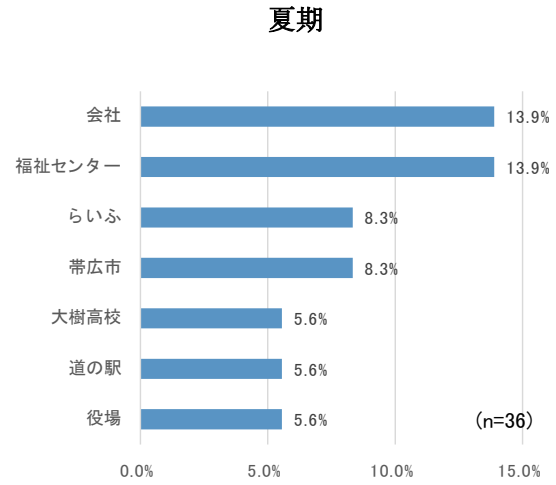


図 5-274　通勤・通学（夏期）

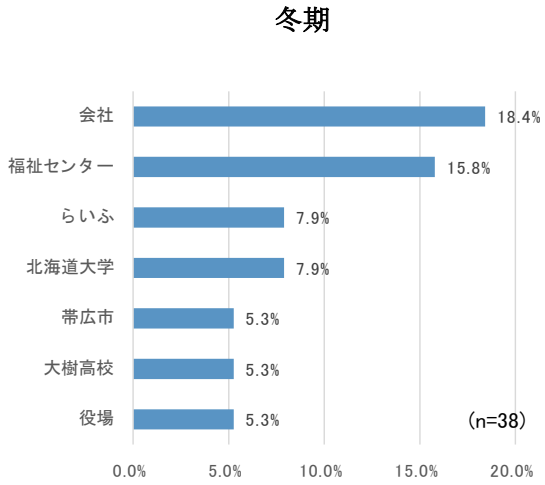


図 5-275　通勤・通学（冬期）

外出先（買い物）

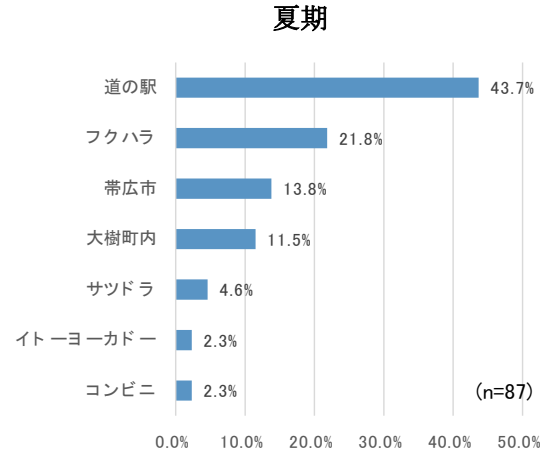


図 5-276　買い物（夏期）

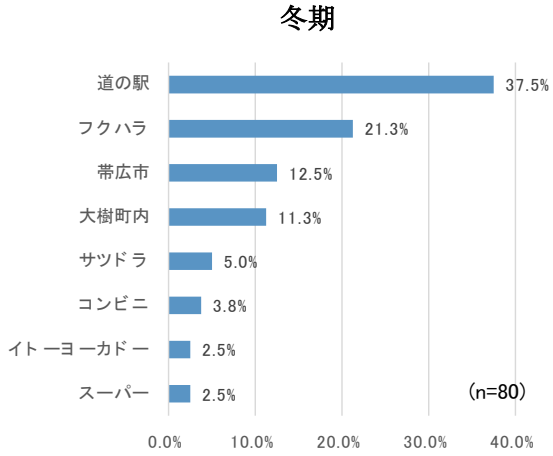


図 5-277　買い物（冬期）

外出先（通院）

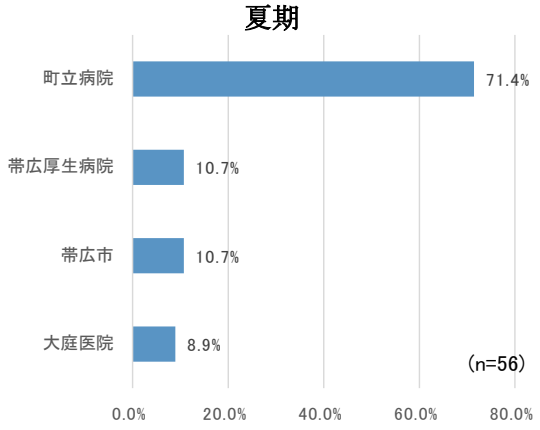


図 5-278　通院（夏期）

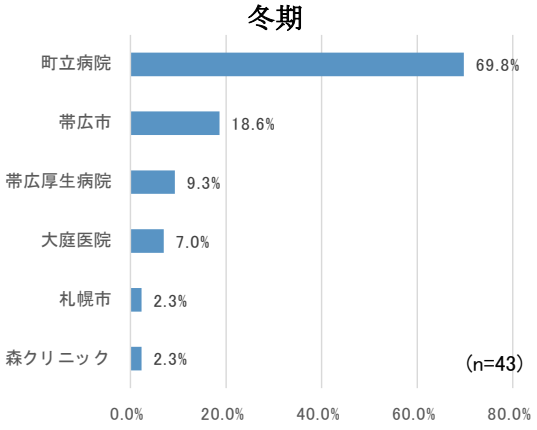


図 5-279　通院（冬期）

外出先（仕事）

夏期

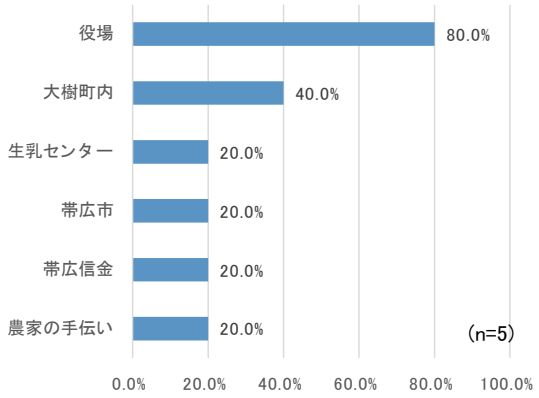


図 5-280　仕事（夏期）

冬期

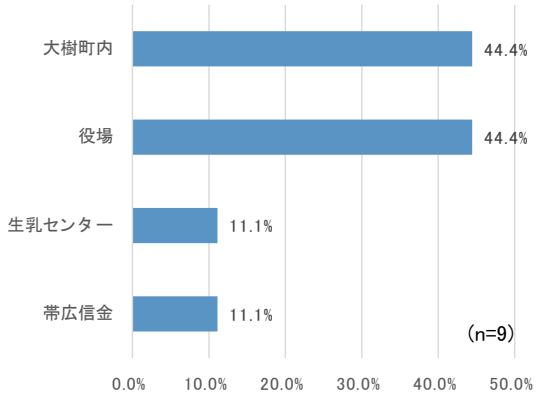


図 5-281　仕事（冬期）

外出先（娯楽）

夏期

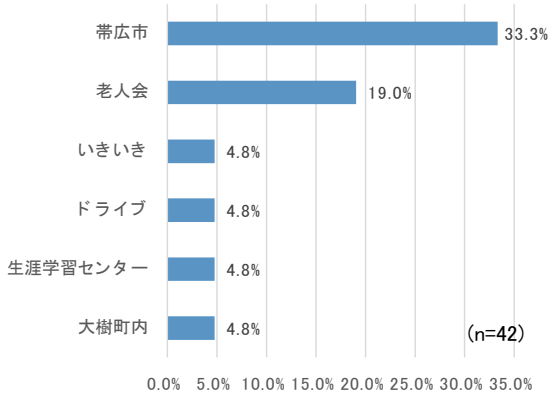


図 5-282　娯楽（夏期）

冬期

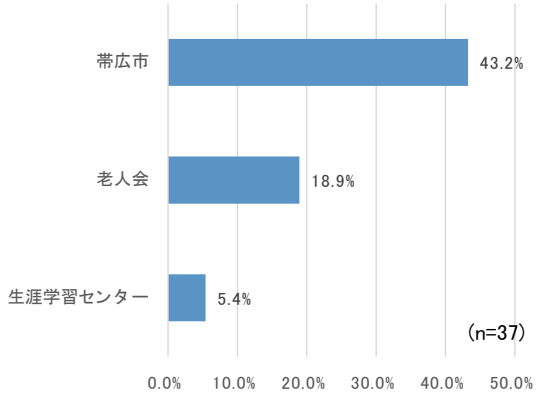


図 5-283　娯楽（冬期）

＜自動車による送迎の状況＞
　送迎してもらうことがあると答えた人は 27.7%、その回数は 1 週間あたり 1 回が 60.5%であった。

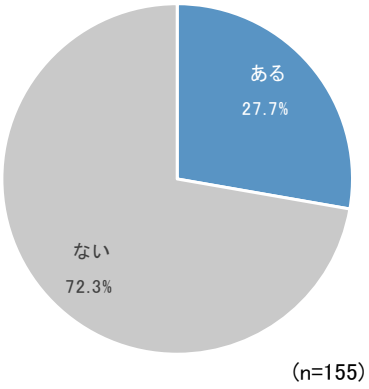


図 5-284　送迎してもらうこと

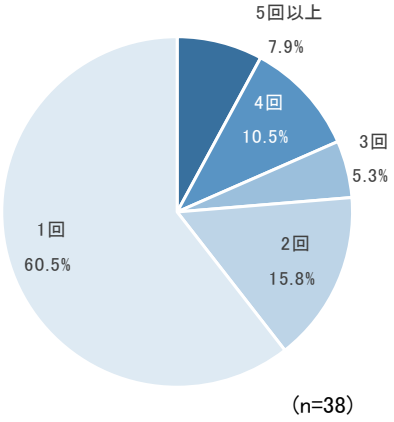


図 5-285　1 週間あたりの送迎される回数

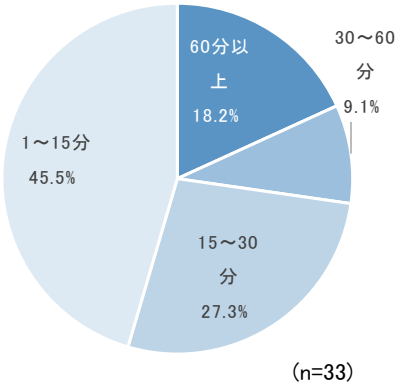


図 5-286　送迎 1 回あたりの乗車時間

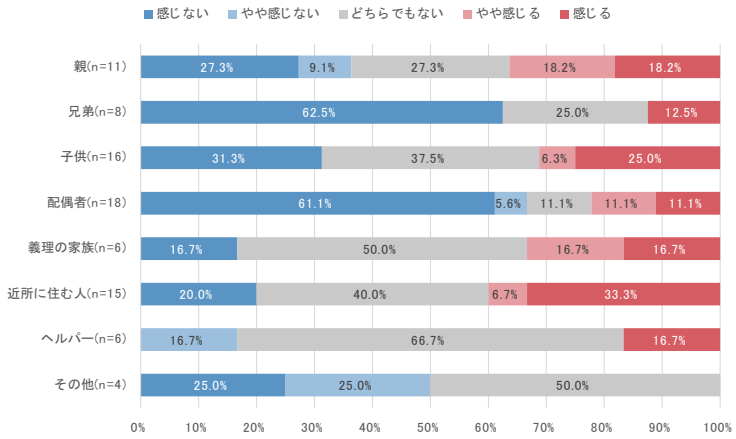


図 5-287　送迎を頼みづらいと感じること

＜地域のバスの満足度＞

　地域のバスの満足度については、ふれあいバスで 21.6%、広尾線については 23.3%の人が満足していると答えた。個別の要因としては、ふれあいバス、広尾線ともに定時制についての満足度が最も高かった。

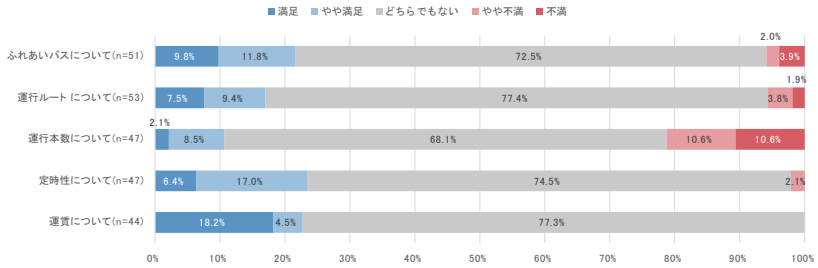


図 5-288　ふれあいバスの満足度

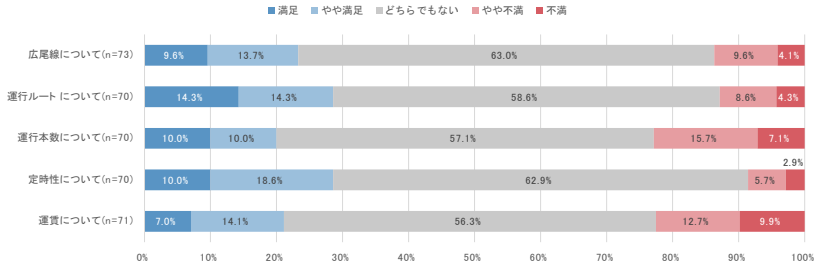


図 5-289　広尾線の満足度

２）実証実験における検証項目への反応

①今回の取組の満足度

＜今回の実験の取組への満足度＞

市街地便については、サービス全体では約 6 割で満足と回答を得られている一方で、運行ルートに関しては満足が約 4 割程度であった。

また、尾田便についてもサービス全体では約 7 割が満足と回答している一方、運行頻度については、満足の回答が 4 割程度であった。

市街地循環便

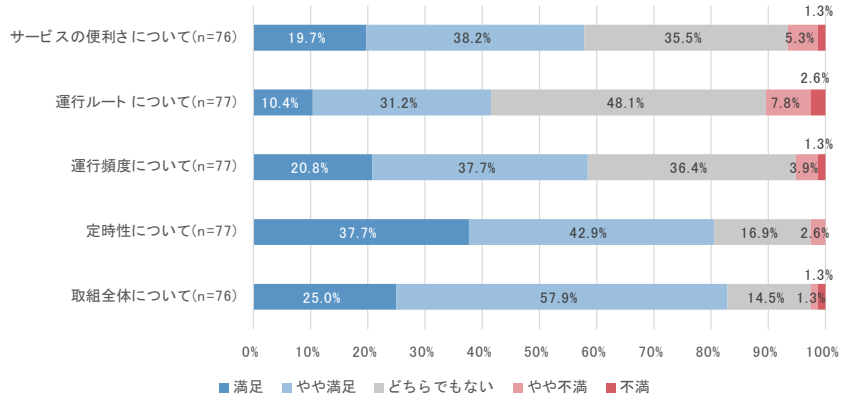


図 5-290　市街地循環便

尾田地区―道の駅便

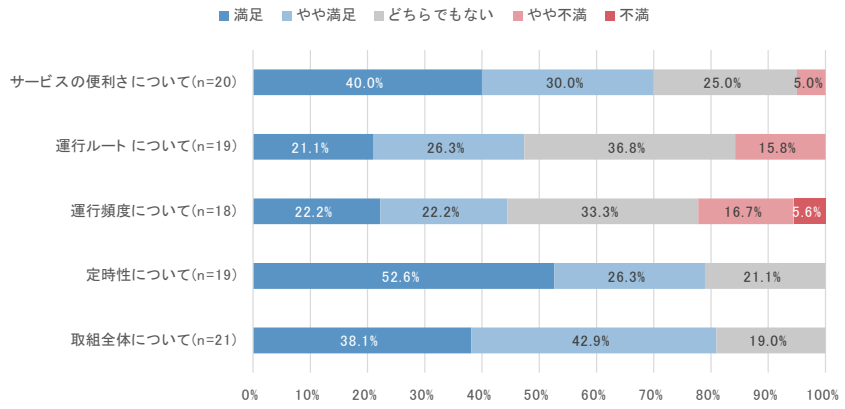


図 5-291　尾田地区―道の駅便

＜今回の実験車両の乗り心地＞
　乗り心地に関して、ヒヤリと感じた最も多くの原因は急ブレーキ（68.7%）であった。乗り心地の満足度については、約５割の方が満足していると回答した。

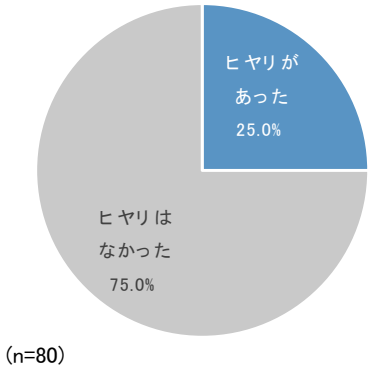


図 5-292　ヒヤリはあったか

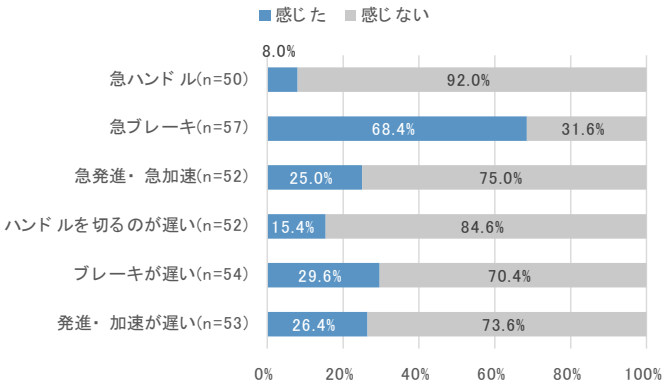


図 5-293　ヒヤリと感じたこと

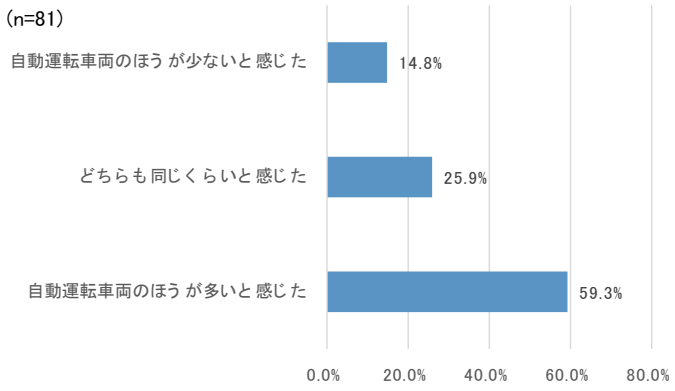


図 5-294　急のつく動作

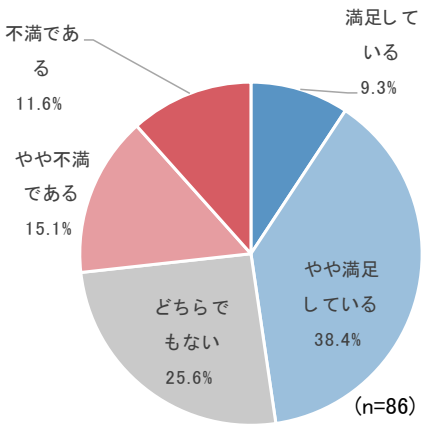


図 5-295　乗り心地

＜デマンド運行サービス、予約システムについて＞

望ましい運行形態については、定時型の方が回答割合が多く得られた。また、乗車時間までについても、15 分未満との回答が約 8 割を占めた。

乗降場所についても、固定型、準固定型の回答割合が多い結果となった。

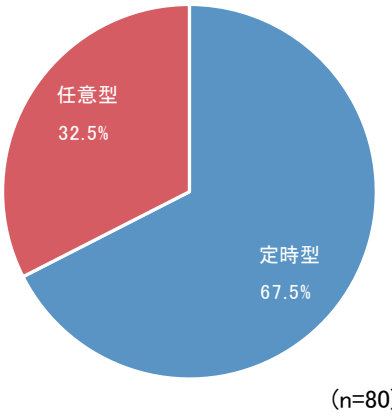


図 5-296　望ましい運行形態

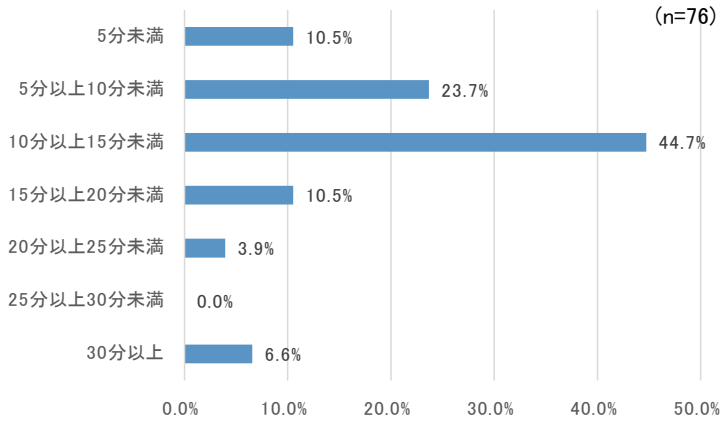
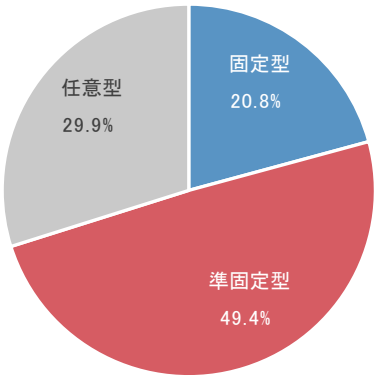


図 5-297　何分以内に乗車



固定型(バスのように運行ルートは固定で、乗降場所も固定)

準固定型(運行ルートは固定で、乗降はルート上のどこでも可)

任意型(タクシーのように乗降場所は自由に設定、ただし要予約)

図 5-298　乗降場所

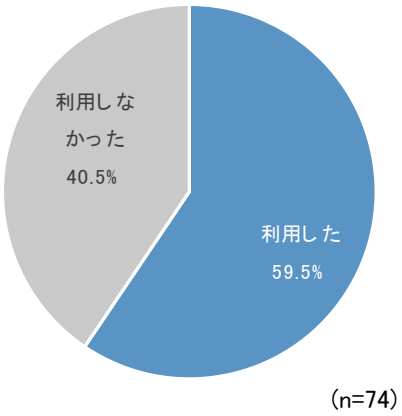


図 5-299　利用有無

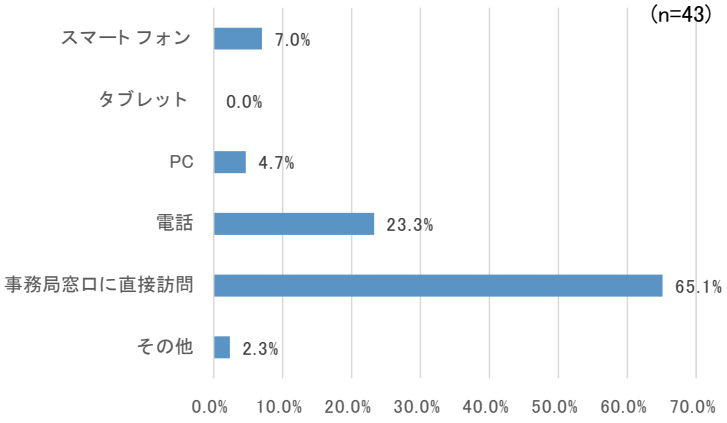


図 5-300　予約方法

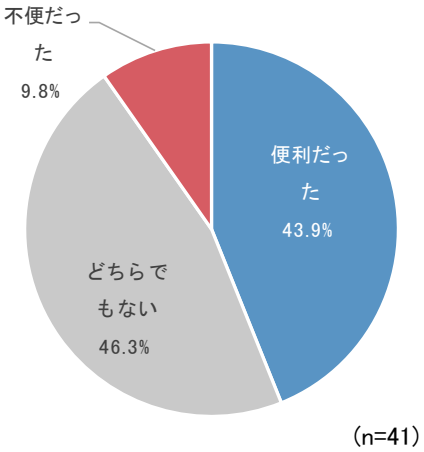


図 5-301　便利だったか

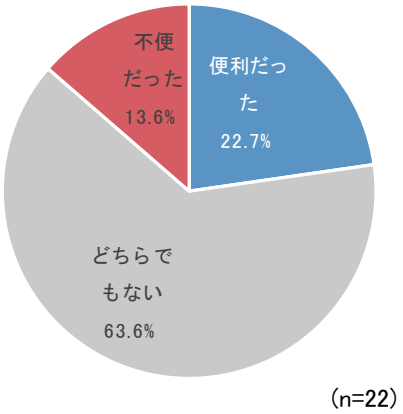
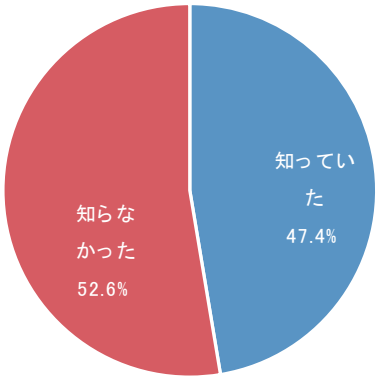


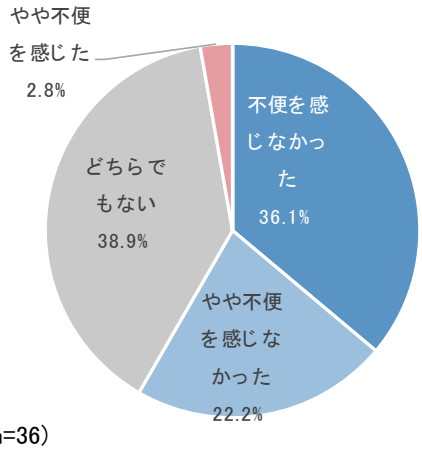
図 5-302　ウェブサイト

＜走行空間の確保方策について＞
専用空間の認知度、受容性
　優先区間を知っていた人に関しては、47．4%であり、そのうち不便を感じなかったと答えた人が約 6 割であった。また、地域の将来を考えた時に受け入れられるとの回答が 8 割であった。



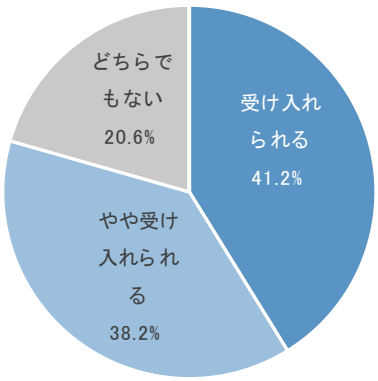
（n=76）

図 5-303　優先区間を知っていたか



（n=36）

図 5-304　実験期間中に不便を感じた
※(1)「1. 知っていた」のみ



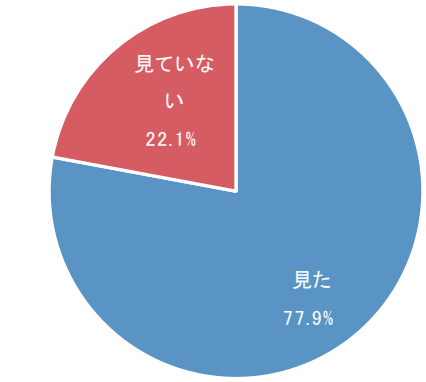
（n=34）

図 5-305　地域の将来のことを考えたと
※(1)「1. 知っていた」のみ

専用空間の周知手法の認知度

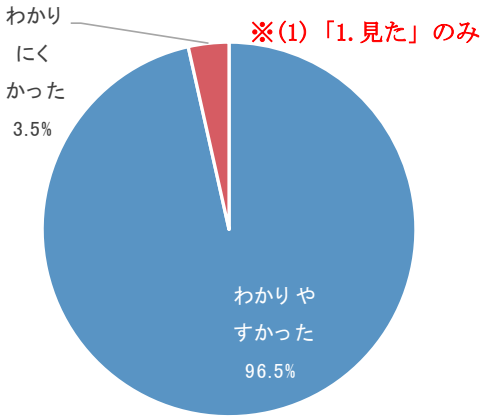
　看板については、77.9%が見たと回答し、96.5%が分かりやすかったと回答した。一方、ピクトグラムに関しては、見たと答えた人は53.6%、分かりやすかったと答えた人は82.9%であった。

看板



(n=77)

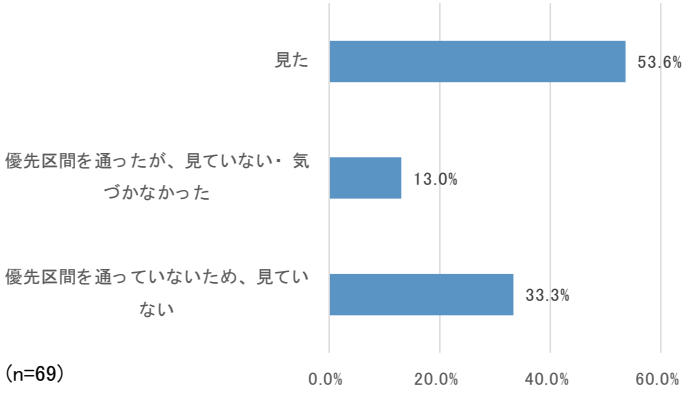
図 5-306　看板を見たか



(n=57)

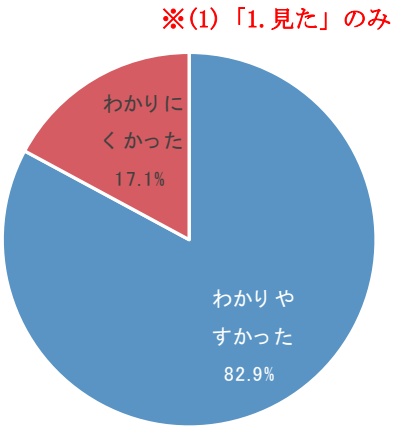
図 5-307　看板はわかりやすかったか

ピクトグラム



(n=69)

図 5-308　ピクトグラムを見たか



(n=35)

図 5-309　ピクトグラムはわかりやすかった

３）採算性、ビジネスモデルへの意向

①将来のサービスへの意向

＜料金支払意思額＞

支払い意思額については、市街地便で 100 円程度が最も多く 53%が回答した。次いで 200 円程度の回答が多く、24%であった。また、尾田便については、200 円程度が 52%で最も多く、次いで 300 円程度が 22%であった。

なお、今回の実験では、市街地便で 100 円、尾田便で 200 円の徴収を行っている。

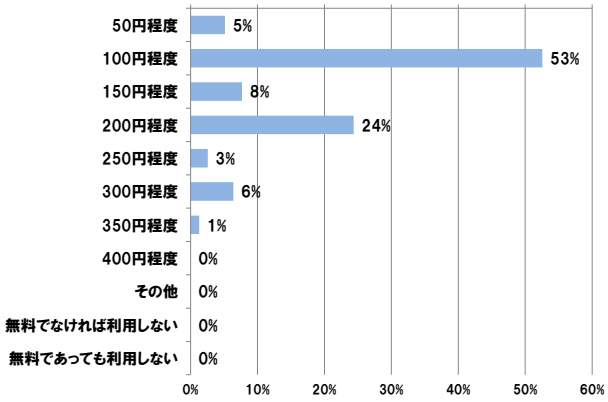


図 5-310　支払意思額（市街地便）

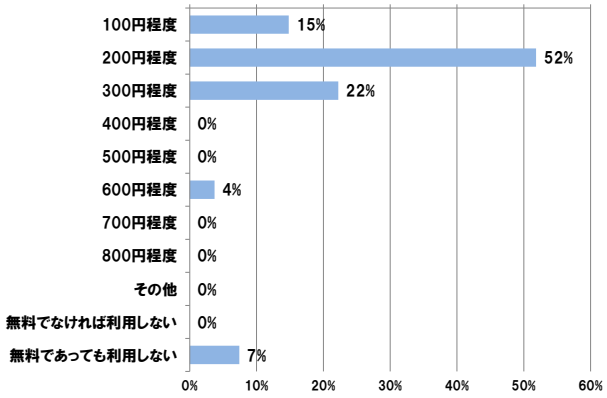


図 5-311　支払意思額（尾田便）

＜今回のサービスが実現した場合の利用意向＞

今回のサービスが実現した場合、市街地便・尾田便ともに週に 1～2 回の利用頻度が最も多い回答結果となった。また、外出頻度については、4 割程度の人が増えると回答しており、外出頻度が増える回数については、週に 1～2 回が最も多い割合であった。

市街地循環便

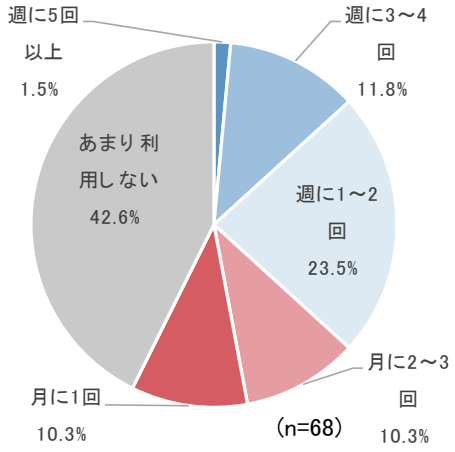


図 5-312　利用頻度

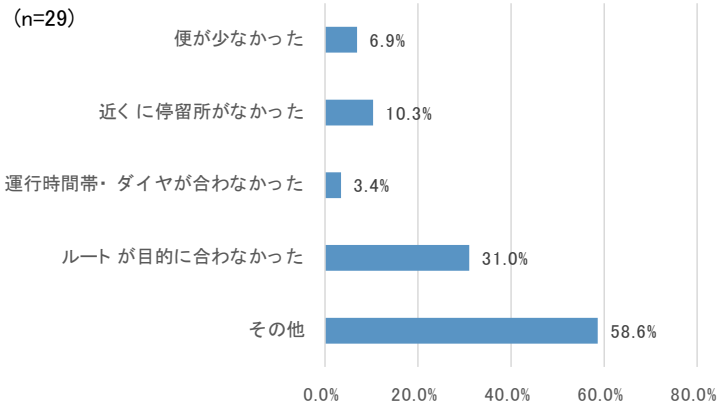


図 5-313　あまり利用しない理由

※(1)「3.あまり利用しない」のみ

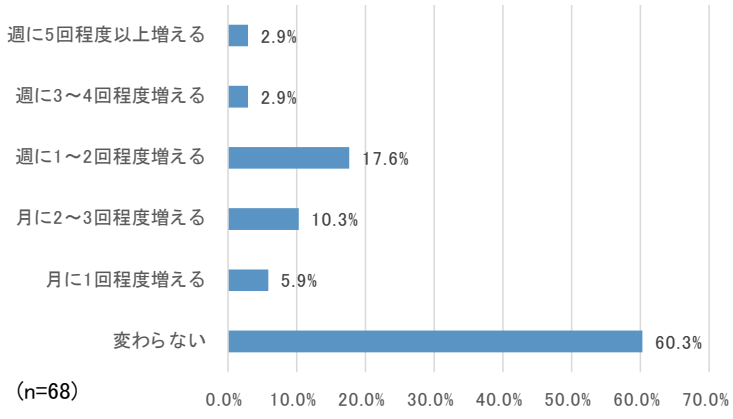


図 5-314　外出機会

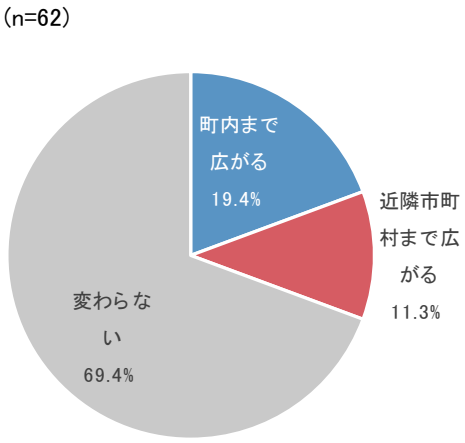


図 5-315　外出範囲

尾田地区―道の駅便

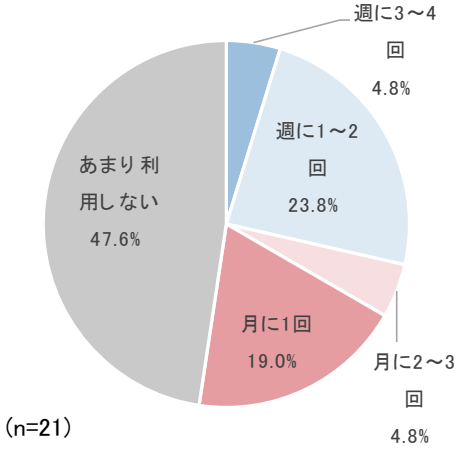


図 5-316　利用頻度

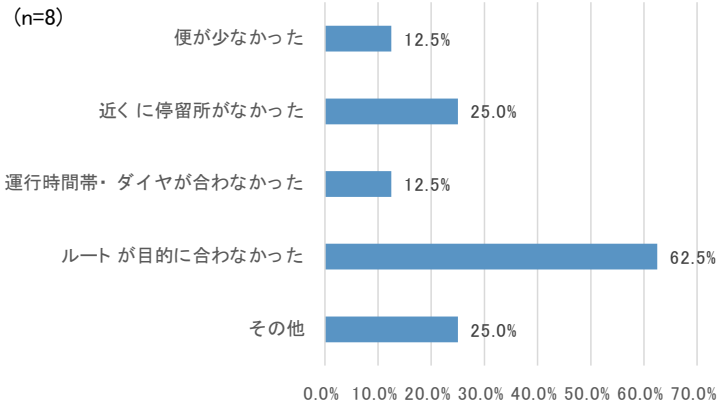


図 5-317　あまり利用しない理由

※(1)「3.あまり利用しない」のみ

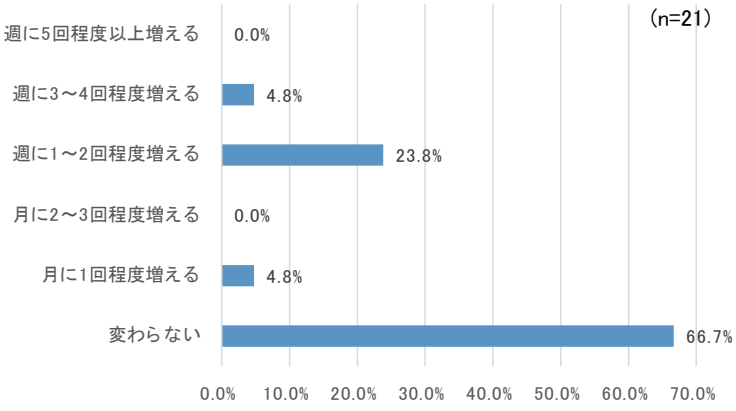


図 5-318　外出機会

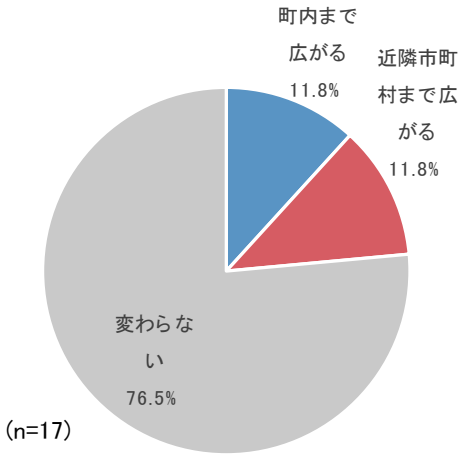


図 5-319　外出範囲

②将来のサービス運営への協力意向

＜運営への協力意向＞

　将来のサービス運営への協力意向について、運転手として協力したいとの回答が 37%、乗務員として協力したいという回答が 39.3%、オペレータとして協力したいという回答が 46.3%であった。また、協力するための条件としては、空き時間の活用が最も多かった。

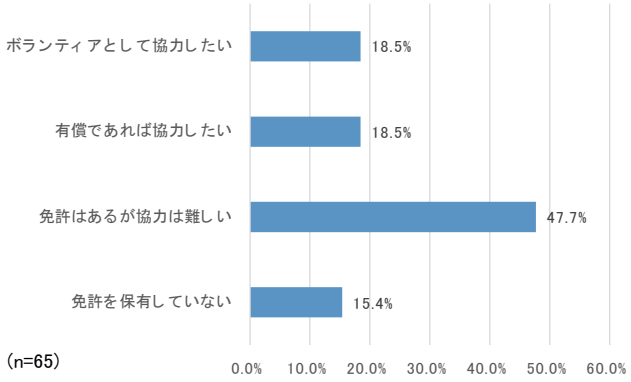


図 5-320　運転手として協力

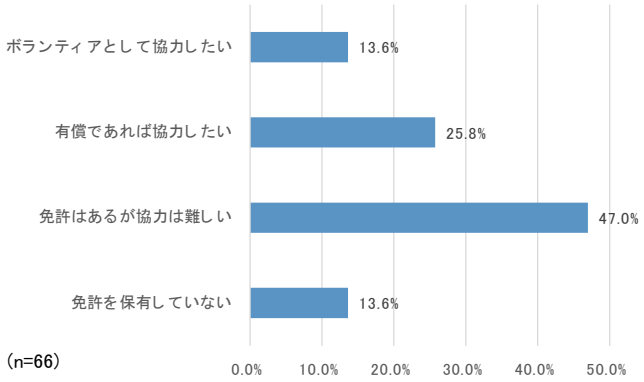


図 5-321　乗務員として協力

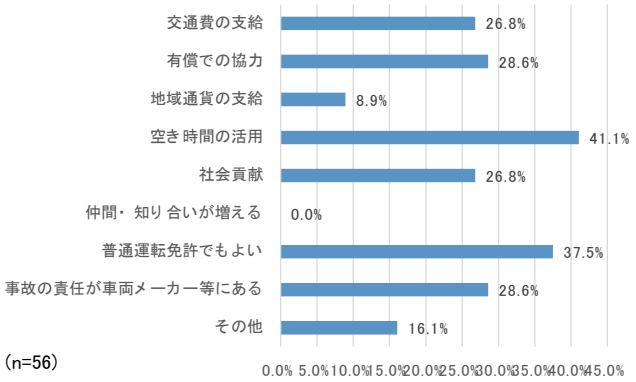


図 5-322　乗務員として協力できる条件

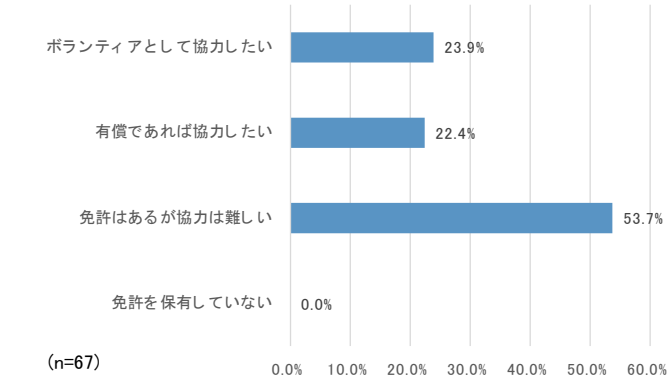


図 5-323　オペレータとして協力

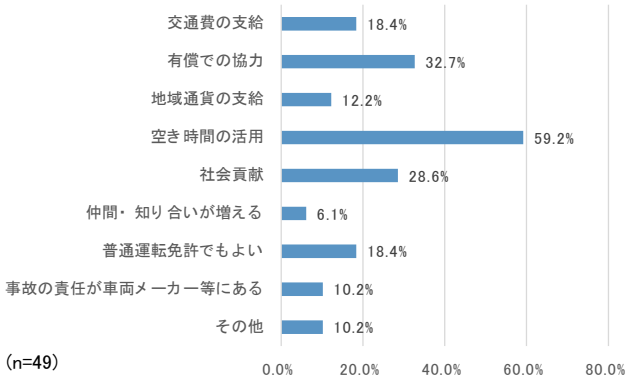


図 5-324　オペレータとして協力できる条件

5.6.4. 社会実装に向けたビジネスモデル、採算性

1）ビジネスモデル

想定されるビジネスモデルの全体像を以下に示す。想定される収入としては、高齢者や高校生などの住民の送迎による運賃収入、農家からの農産品等の配送、地域企業の商品の配送などによる運送収入が想定される。

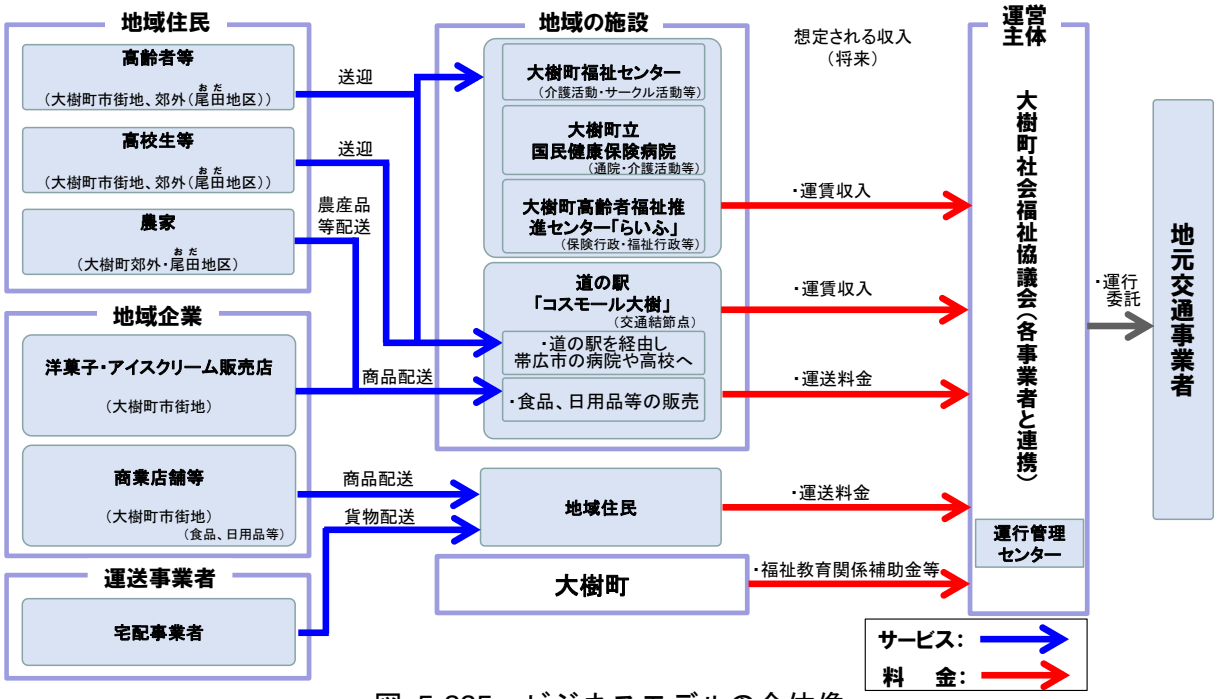


図 5-325　ビジネスモデルの全体像

2）将来想定収支

今回の実験結果から、収支について整理した結果を以下に示す。
自動運転の導入により、運営コストを抑える事が可能となる。ただし、抜本的な赤字の解消には至らないことから、当面は地域内フィーダー系統補助などによる補填によって収入を補う事が必要になる。

将来的には、車両普及や性能向上による車両購入・レンタル費の削減やドライバー人件費の削減による収支改善が見込まれる。

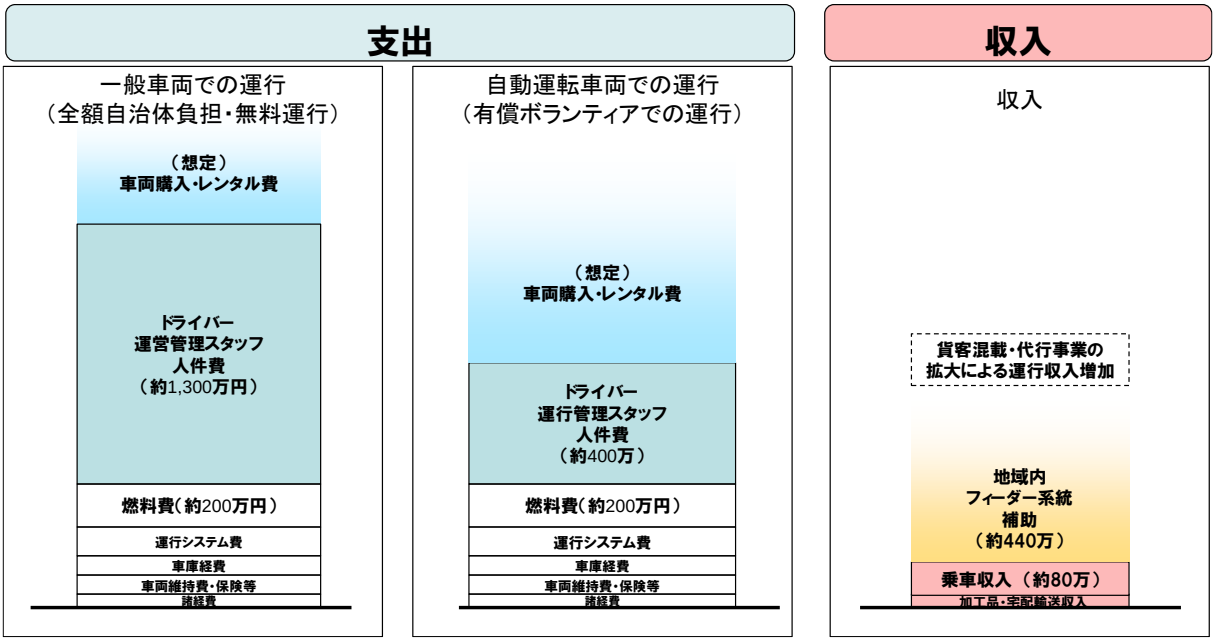


図 5-326　ビジネスモデルの全体像

▼支出

一般車両での運行

想定支出	年間	算出根拠
人件費	1340万円	ドライバー1名（13時間） 運行管理スタッフ2名（7時間×2名）
燃料費	181万円	（夏期の燃費はカタログスペック値、 冬期はH29実証実験実績値を参考に算出）
運行管理費	600万円	地元交通事業者の管理費
運行システム	72万円	デマンドシステム運営費 （H31実証実験実績値）
車庫、事務所経費	42万円	地元交通事業者実績値より算出
車両維持費・保険	64万円	H31実証実験実績値
諸経費	100万円	運行経費の10%を見込む
合計	2399万円	

自動運転車両での運行(有償ボランティアでの運行)

想定支出	年間	算出根拠
人件費	423万円	有償ボランティアドライバー1名（13時間） 運行管理スタッフ2名（7時間×2名）
燃料費	181万円	（夏期の燃費はカタログスペック値、 冬期はH29実証実験実績値を参考に算出）
運行管理費	600万円	地元交通事業者の管理費
運行システム	72万円	デマンドシステム運営費 （H31実証実験実績値）
車庫、事務所経費	42万円	地元交通事業者実績値より算出
車両維持費・保険	64万円	H31実証実験実績値
諸経費	100万円	運行経費の10%を見込む
合計	1482万円	

▼収入

想定収入	年間	算出根拠
乗車収入	81万円/年	H31実証実験運賃収入実績値67,100円×12ヵ月
国庫補助金 （地域公共交通確保維持改善事業）	440万円/年	対象人口 × 150円 ＋ 350万円（基礎定額） 「地域内フィーダー系統確保維持費国庫補助金に係る国庫補助上限額について」より
農作物・加工品等・ 宅配輸送	1万円/年	H31実証実験貨客混載収入実績値1,000円×12ヵ月 農作物・加工品輸送回数　4回/月（洋菓子2回、アイス2回） 宅配輸送回数　6回
合計	522万円/年	

5.7. 評価分析（ひたちおおた（高倉地域交流センター））

5.7.1. 利用結果概要

１）人流関連

①期間中の利用者数の推移

期間中、沿線住民の利用が延べ 241 人あった。

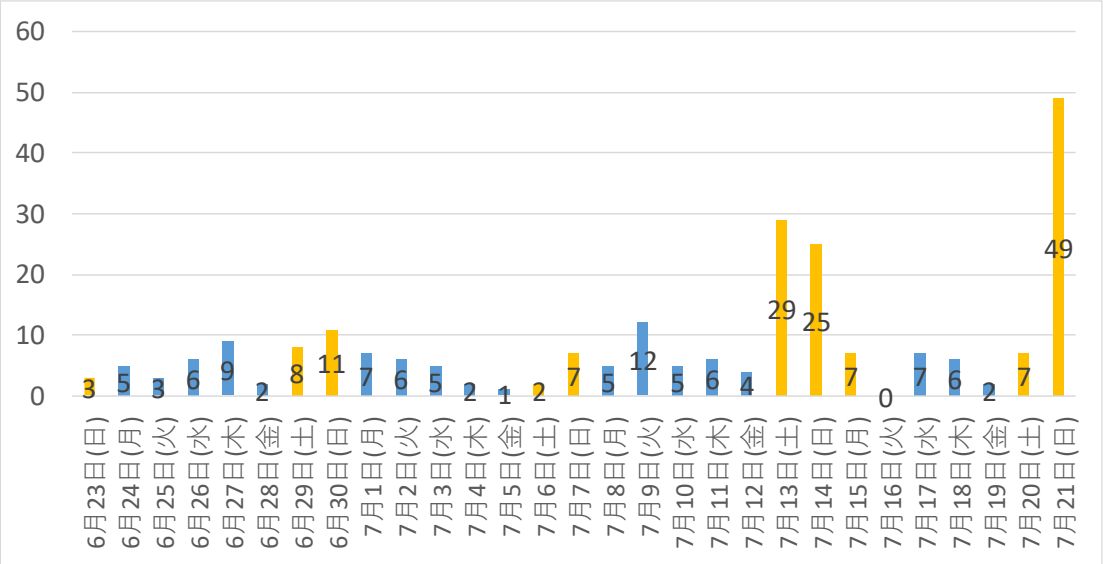


図 5-327　延べ乗車数（沿線住民）

参考までに沿線を除く住民と視察関係者を含めると延べ 822 人の乗車があった。

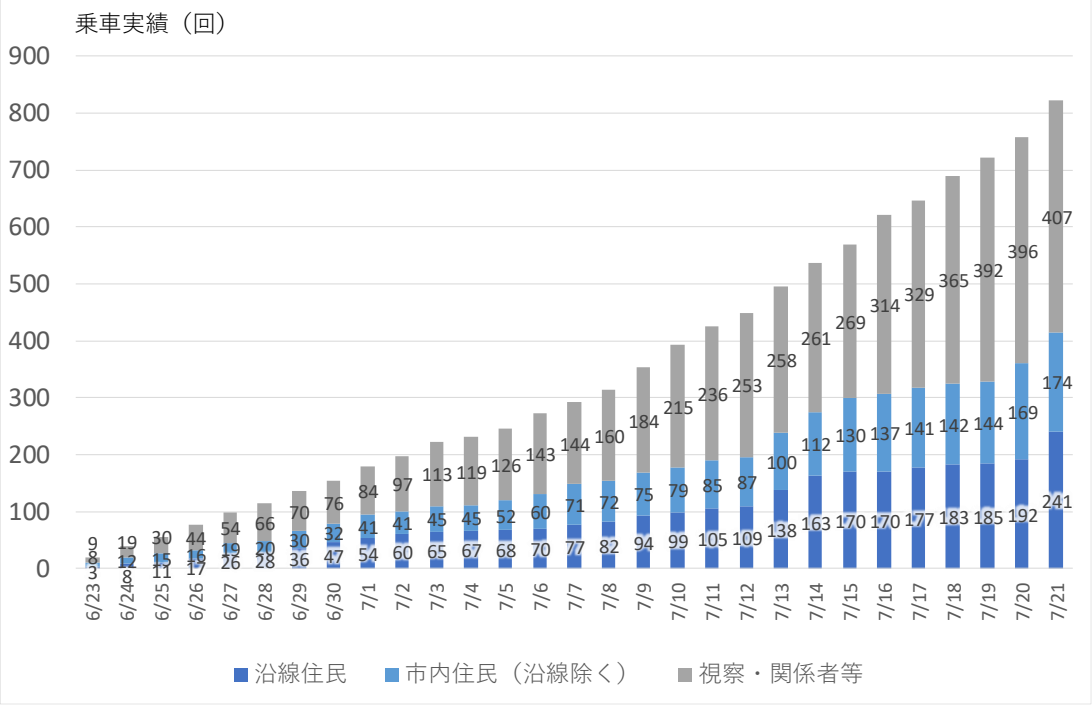


図 5-328　延べ乗車数（全数）

②年齢別利用者割合

沿線住民の利用者で 60 歳代以上の利用が約 9 割であった。

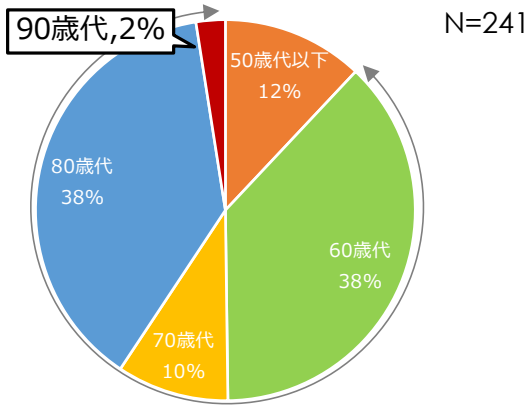


図 5-329　年齢別利用者割合

③便別利用者数

路線バスとの接続を行う定期便の利用は約 26%であり、地元の商店や高倉地域交流センター等を目的とした域内運行の利用が約 74%であった

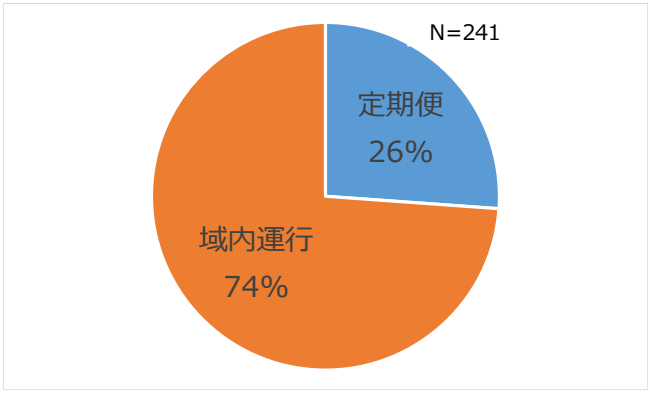


図 5-330　便別利用者数

⑥乗降場所別利用者数

バスの乗継ぎ利用は約 14%で、交流センターまでの移動が約 50%で最も多い結果となった。

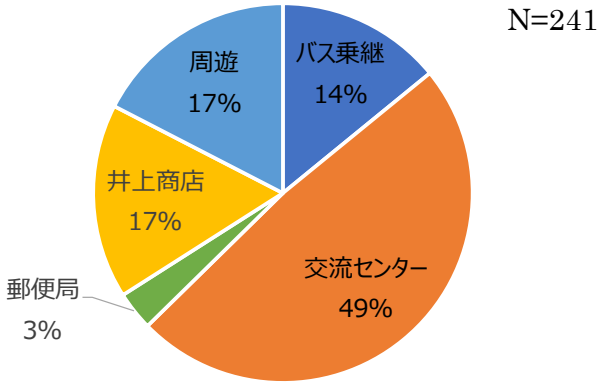


図 5-331　乗降場所別利用者数

２）物流関連

①期間中の貨客混載実施状況

移動販売車で購入した食品や、地元商店





図 5-332　貨客混載の実施風景

5.7.2. 技術課題の検証結果

1）実験において検証する項目

①地方部特有の道路構造への対応方法

1.　急勾配への対応

急勾配の下り区間で、センサ検知による速度低下や警告音がなる等の事象はみられたものの、最大 9 度の勾配区間においても問題なく走行できた。

急ブレーキを感じる利用者が多い傾向であったため、急勾配の下り区間では低速度での運行が望ましい。



図 5-333　急勾配への対応

2.　幅員が狭隘な箇所への対応

主に中央線の無い区間（対向１車線）では、離合の際にマニュアル操作介入で避ける・停止する等の対応が発生。

実際にはマニュアル操作介入に至らない場合でも、ドライバーが衝突を懸念するケースも見られる。

⇒離合の発生が予期される箇所では、待避所の設置や周辺車両とのコミュニケーション方法の検討が必要。

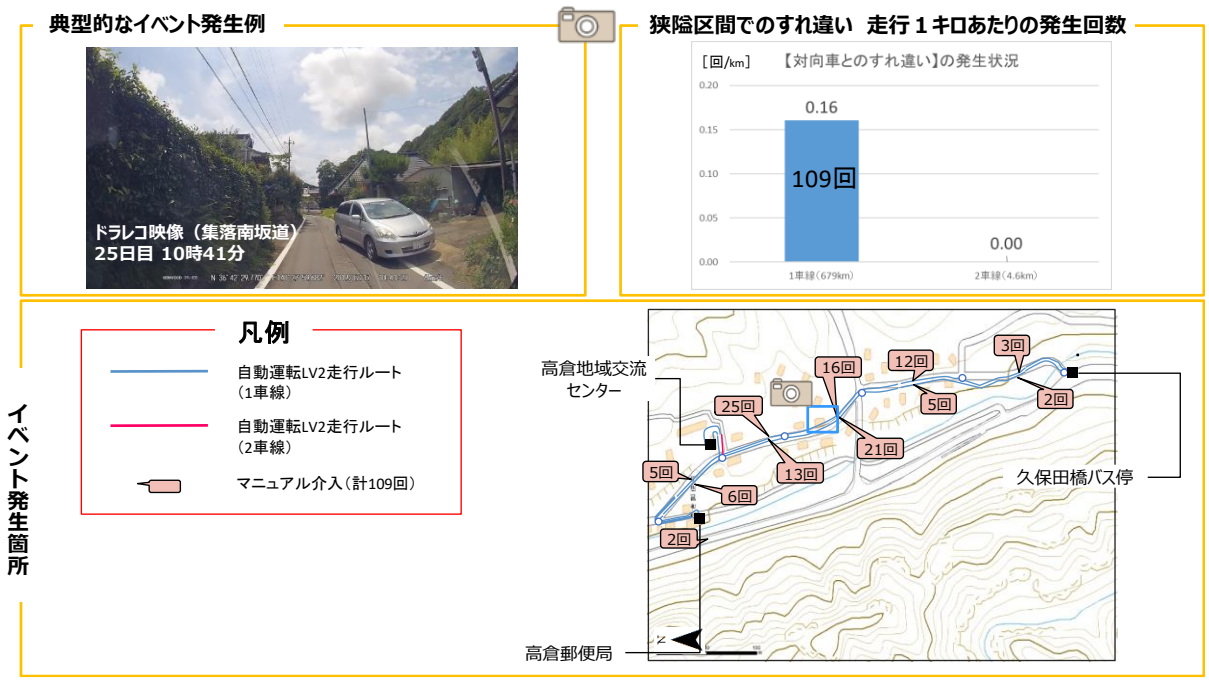


図 5-334　幅員が狭隘な箇所への対応

3.　専用空間化・片側の専用レーン化・一方通行化

自動運転車両を優先的に通行させる区間として“専用空間”を 0.31km 設置した。

⇒専用空間を設置した期間において発生したイベント発生回数はそれ以外の期間よりも少なく、専用空間の設置による走行環境改善手法に一定の効果が見られた。（同等の道路条件区間で比較）



図 5-335　専用空間化・片側の専用レーン化・一方通行化

②信号が無い交差点への対応方法

1.　交差点における対応

交差点での右折時に、対向車両が右折・直進しようとして、停止する場合が多発
主道路に出るタイミングで主道路を直進する車両がいた場合や、幅員が小さい交差点でのすれ違いなど、多様なケースでマニュアル操作介入、もしくはマニュアル介入寸前の事象（自動運転車両が一時停止中に発生した事象）が発生

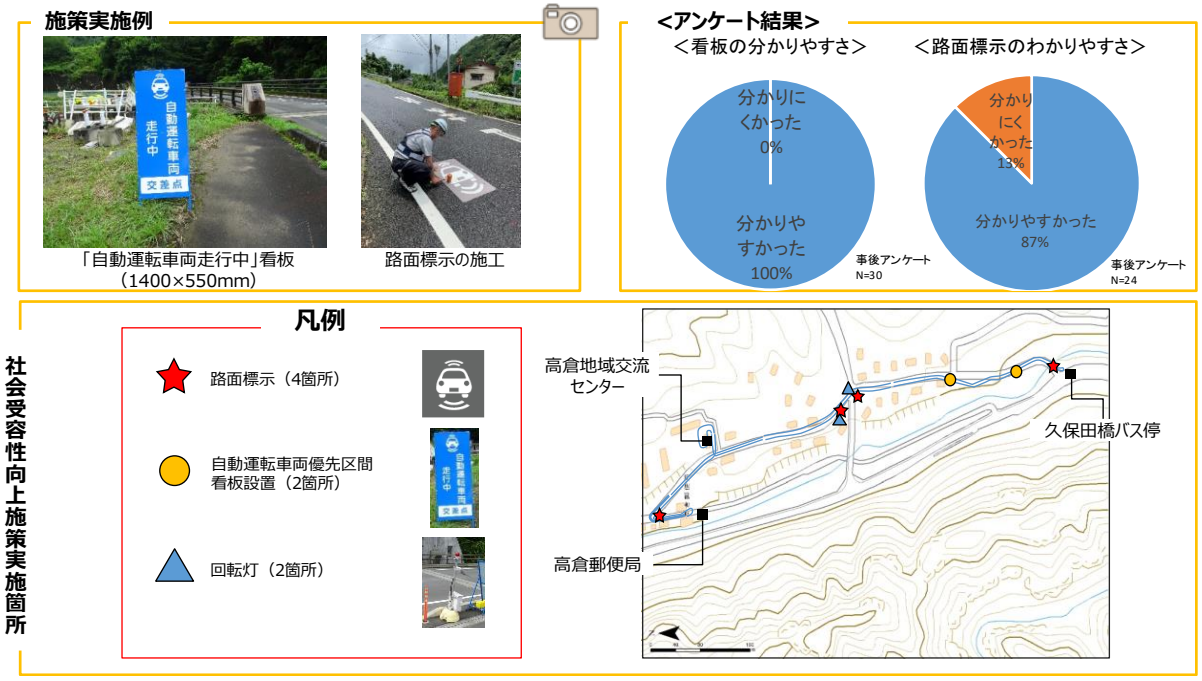


図 5-336　交差点における対応

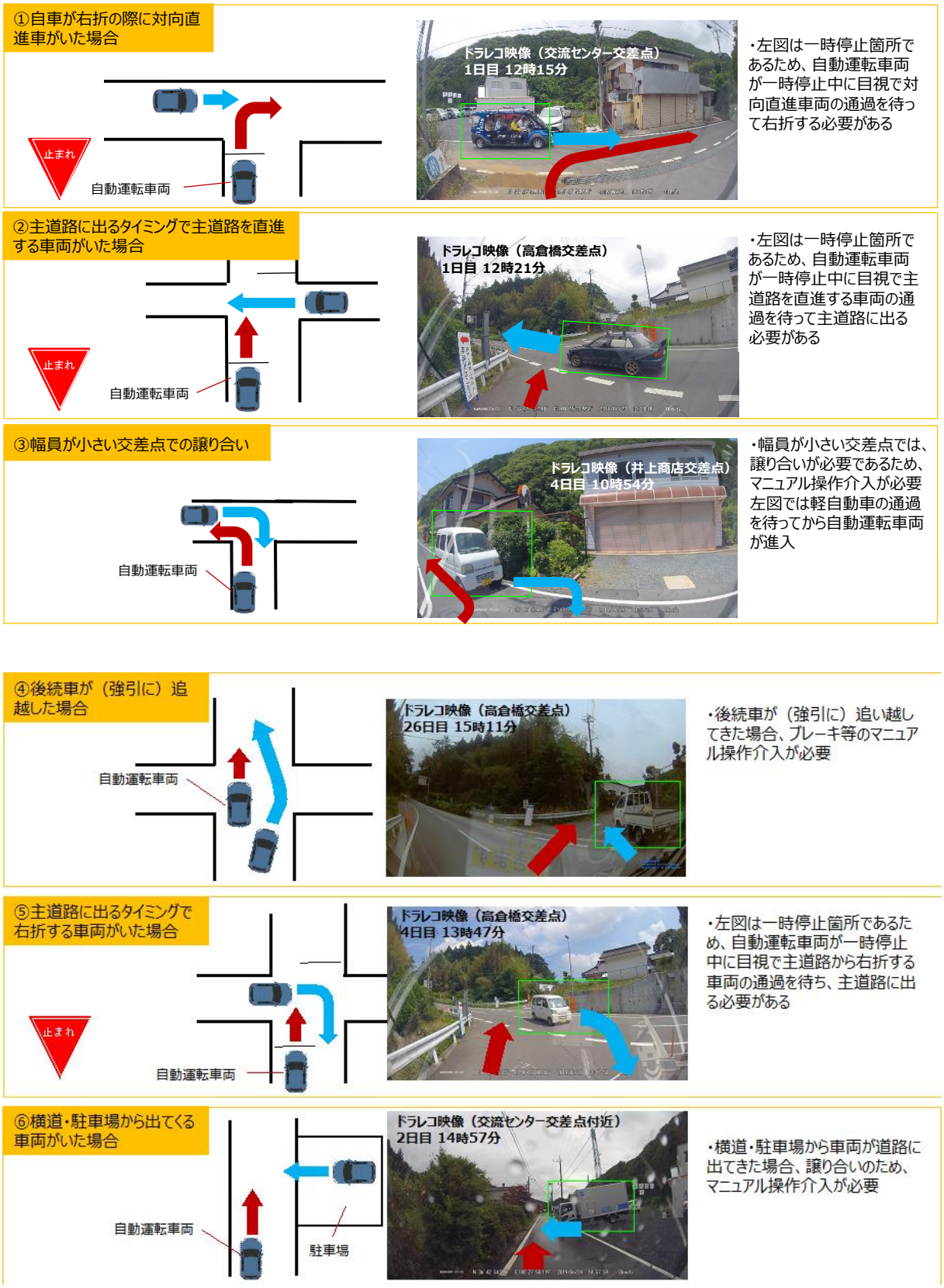


図 5-337　交差点における対応

2.　簡易的な信号設置例

自動運転車両を優先的に通行させる区間として“専用空間”を設置し、両端部に仮設信号を設置した。

仮設信号の設置により、当該区間において”対向車とのすれ違い”による介入事象は発生せず、迂回する車両が多くなったことから、仮設信号の設置による走行環境改善手法に一定の効果が見られた。



図 5-338　簡易的な信号設置例

3. 車両の技術水準に合わせた適切なルート設定

現状では、技術的、法的制約が多く、路車間連携の活用は限定的である。

⇒信号がない地域であるため、信号交差点を避ける必要はない

⇒交通量が多い交差点では情報板、回転灯、路面標示、看板などの情報提供を実施



図 5-339　簡易的な信号設置例

③自動走行向け道路管理方法

1. 道路脇の植栽管理

道路上にはみ出した植栽を障害物と検知し停止するケースはみられなかったが、植栽により車両を視認できない事例が発生

⇒植栽等は、道路上にはみ出さないよう管理水準を設けて適切に管理することが望ましい。



図 5-340　道路脇の植栽管理

2.　自動走行位置等の適切な設定

磁気マーカを用いて走行する車両の場合、磁気マーカの読取精度（誤差）を踏まえた埋設位置（幅員方向）と埋設間隔（進行方向）での施工が必要である。

電磁誘導線を用いて走行する車両の場合、交差点での減速等を踏まえた磁石の埋設やマンホール等の路上設置物を避けた施工が必要である。

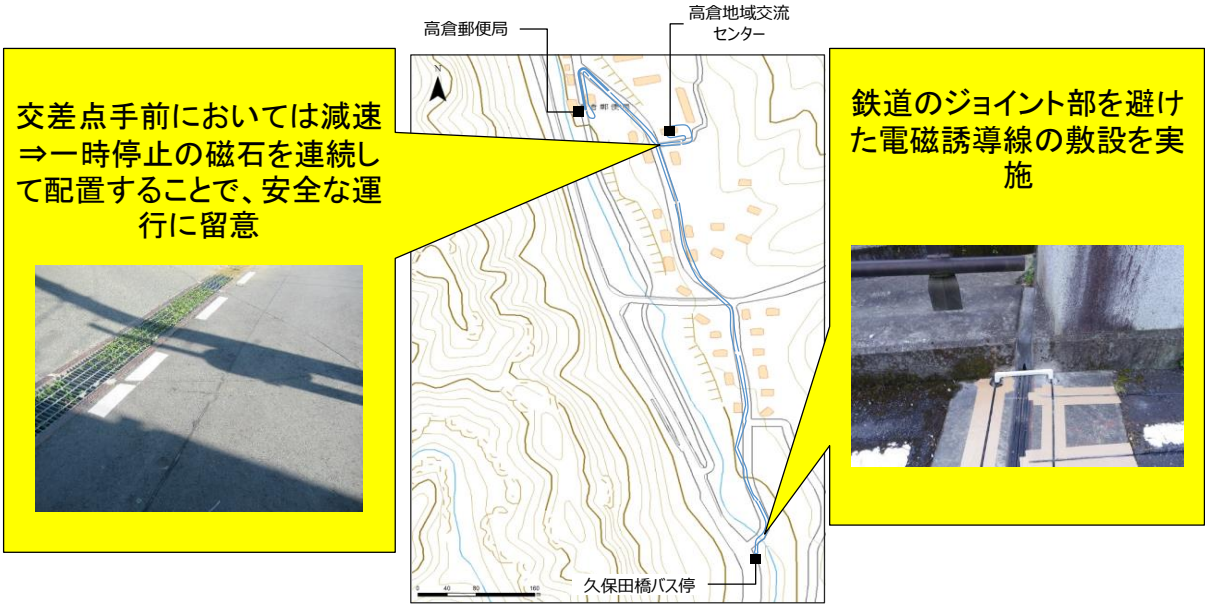


図 5-341　自動走行位置等の適切な設定

④混在交通対応方法

1.　１車線区間での対向車への対応

主に中央線の無い区間（対向１車線）では、離合の際にマニュアル操作介入で避ける・停止する等の対応が発生。

実際にはマニュアル操作介入に至らない場合でも、ドライバーが衝突を懸念するケースも見られる。

⇒離合の発生が予期される箇所では、待避所の設置や周辺車両とのコミュニケーション方法の検討が必要。

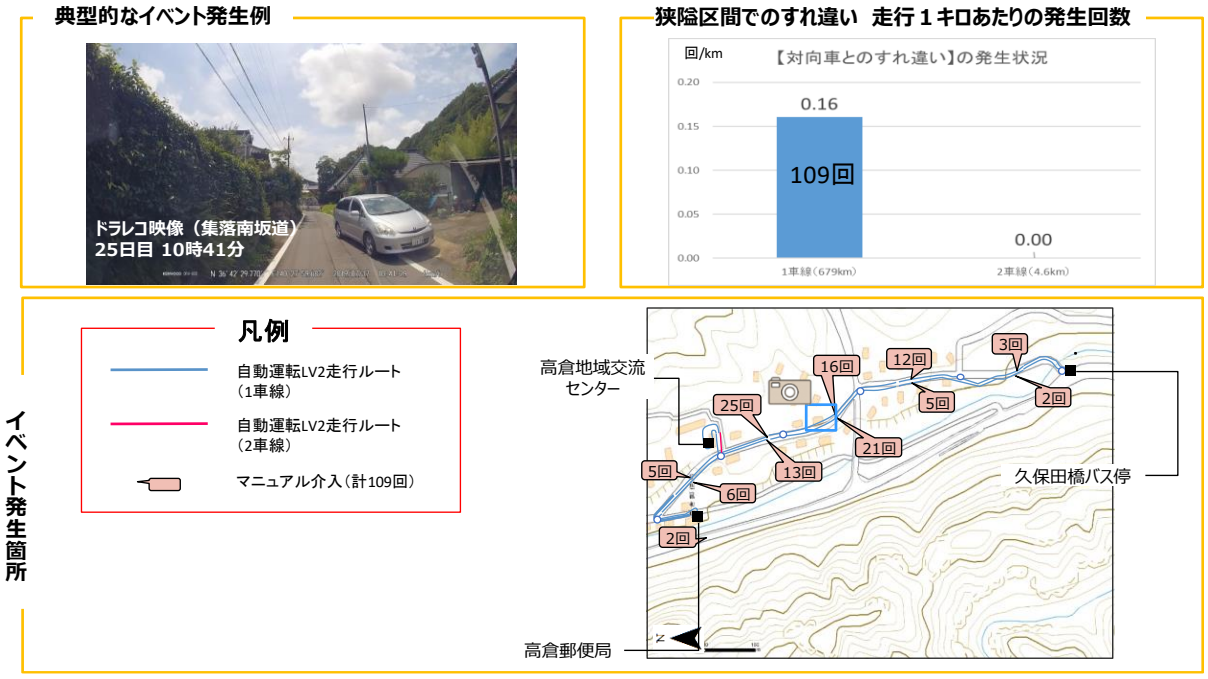


図 5-342　１車線区間での対向車への対応

2.　後続車の連なりや追い越しへの対応
⇒狭隘な区間であるため、後続車による追い越しは難しく、後続車への道譲りが発生

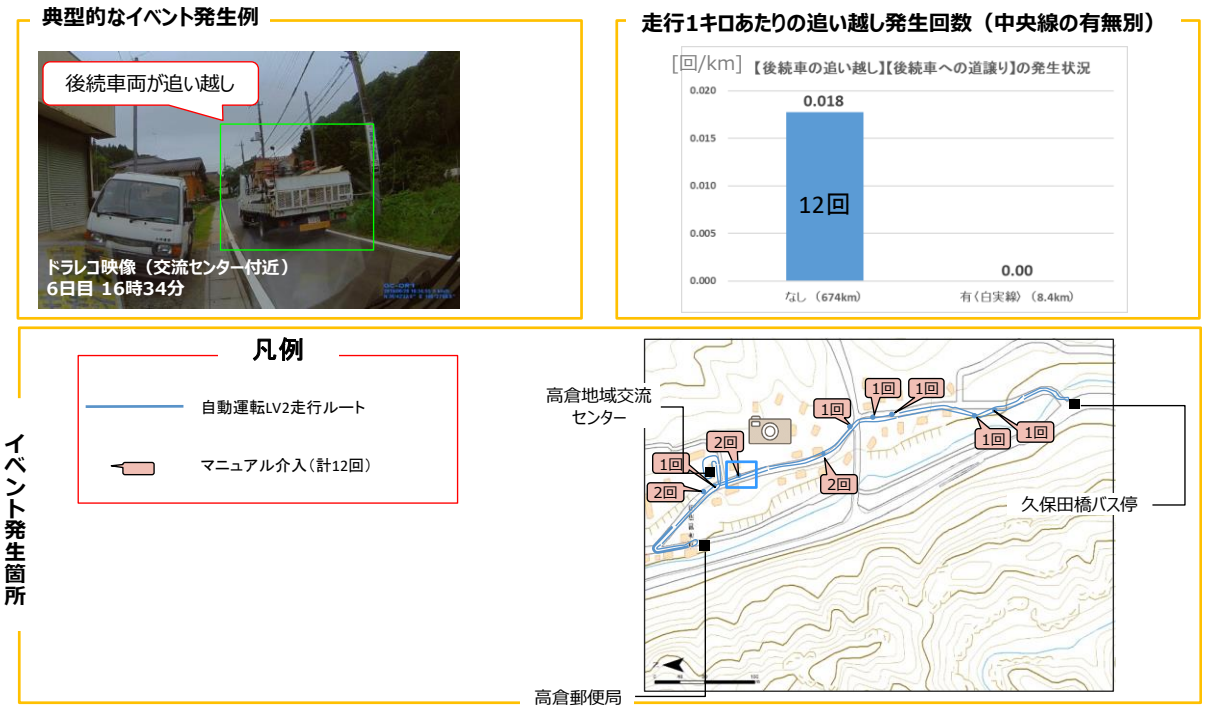


図 5-343　後続車の連なりや追い越しへの対応

3.　路肩駐車車両への対応

主に田畑が多い区間において、路上での駐停車車両を避けるため、マニュアル操作介入で避ける事象が多発

電磁誘導線上を走行する際に、駐停車車両との距離が極端に短い場合、ドライバーが衝突を懸念し、マニュアル操作介入を検討するケースも発生

⇒既存の駐車場の活用や、路上駐車を避ける等の地域の協力が必要



図 5-344　路肩駐車車両への対応

4.　自転車・歩行者への対応

道路上の歩行者を避けるため、マニュアル操作介入が発生

⇒　歩行者と自動車の分離等の対応が必要

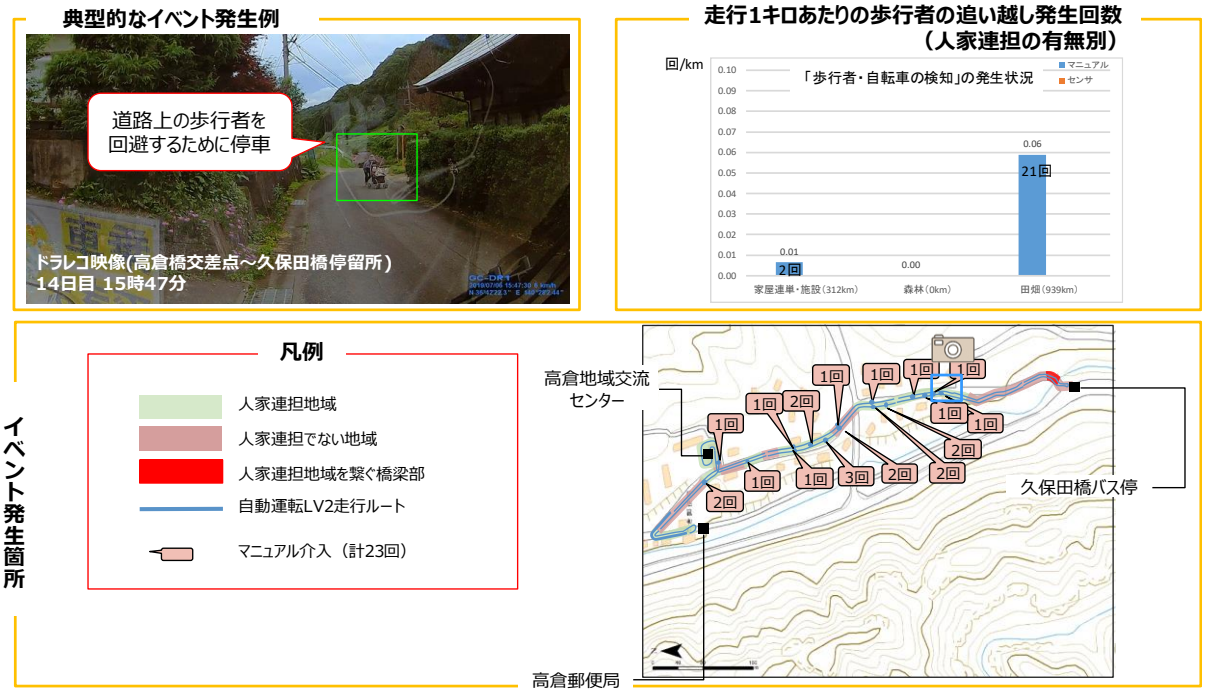


図 5-345　自転車・歩行者への対応

5.　自転車・歩行者への対応

路側帯がない道路では、人を追い越すためのマニュアル操作介入が多く発生



図 5-346　自転車・歩行者への対応

5.7.3. アンケート調査検証結果

実証実験の実施にあたり、今回検証する各種施策の有効性を確認するため、実験開始前、実施中、終了後の 3 回に分けて、沿線住民又は利用モニターに対するアンケート調査を以下のとおり実施した。

表 5-１７　アンケート調査実施状況

種別	実施時期	対象者	実施形式
事前	2019 年.6.16（日）～ 2019 年.6.28（金）	実験ルート沿線住民 30 世帯 80 人 回収サンプル数 33 件	事前説明会時に配布 訪問調査
乗車時	降車直後	乗車モニター全員 回収サンプル数 409 件	調査員によるヒアリング
事後	2019 年.8.3(土)～2019 年.8.9（金）	実験ルート沿線住民 30 世帯 80 人 回収サンプル数 35 件	訪問調査

次ページ以降に検証結果を示す。

１）回答者の属性と日常の移動状況

①回答者の属性

＜回答者について＞

A)　　年齢階層

70 歳以上の高齢者がほぼ半数の 58%を占めている。

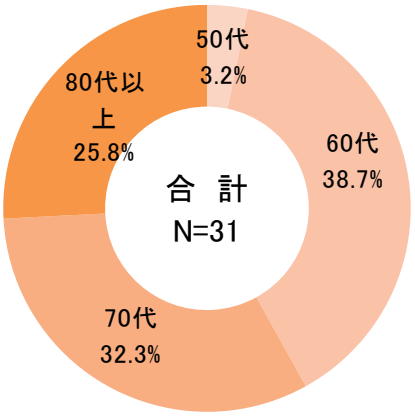


図 5-347　年齢階層

B)　　性別

性別は「男性」が 67.7%、「女性」が 32.3%である。

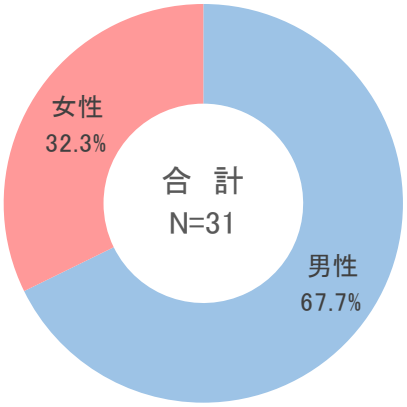


図 5-348　性別

C)　　職業

職業は、「農業・林業従事者」と「無職・定年退職」が多く、それぞれ 30%である。

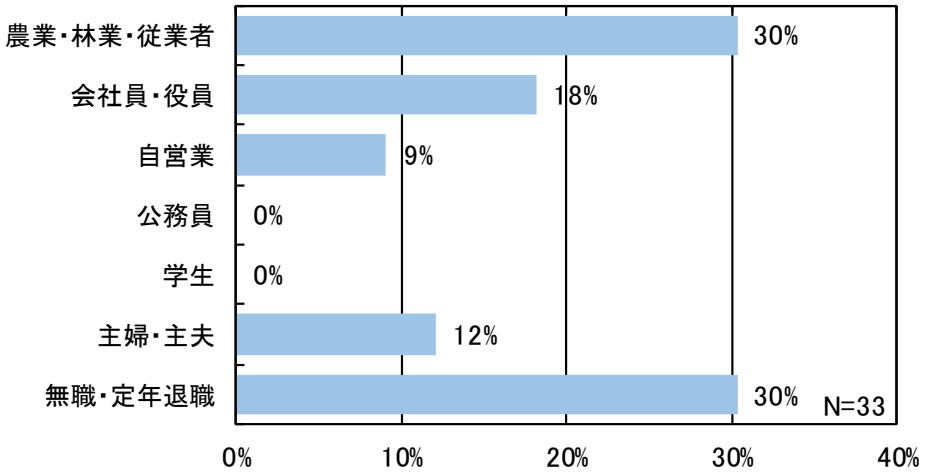


図 5-349　職業

D)　　居住地

居住地は「上高倉町」が 35.7%、「下高倉町」が 64.3%である。

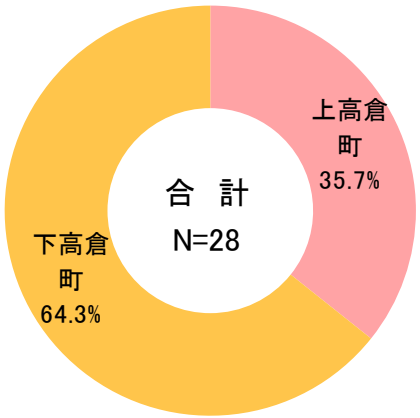


図 5-350　居住地

＜運転免許の保有状況＞

2)　　運転免許の有無と返納意向

運転免許の保有者は 96.8%であり、そのうち 25.8%は「返納したくない」と回答し、64.5%が「返納したい（思う＋やや思う）」となっている。

また、返納予定の時期は、「次回免許更新時」が 7.4%、「次回免許更新よりも後」が 18.5%となっており、そのほかは「未定」「返納予定はない」となっている。

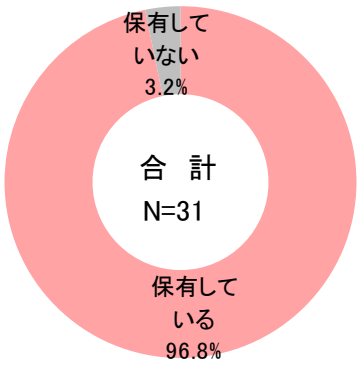


図 5-351　免許の保有状況

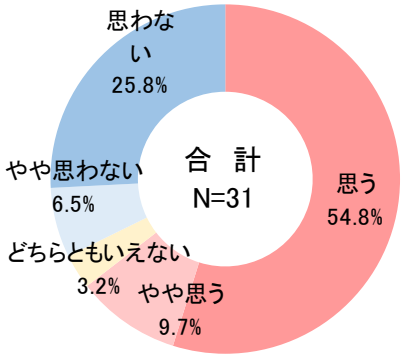


図 5-352　免許の返納意向

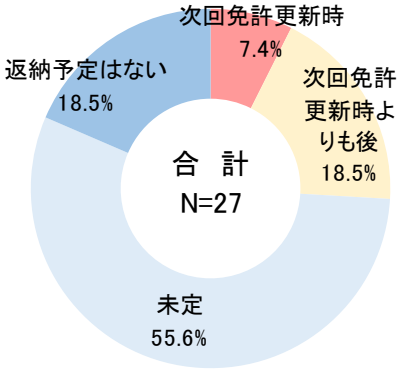
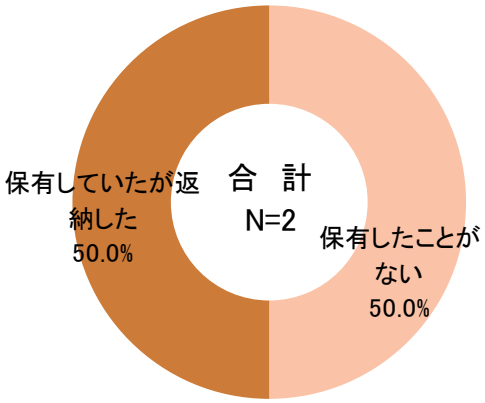


図 5-353　免許の返納予定時期

A)　　免許返納有無

免許を保有していない方のうち、「保有していたが返納した」が 50.0%あり、返納はと「１年前」に行っている。



免許返納者
・１年前に返納

図 5-354 免許返納の有無

＜自動車の保有、運転状況＞

B)　　自動車の運転状況

自動車を運転する回数は、「5 回以上／週」のほぼ 1 日に 1 回程度が 76.9%と最も多く、次いで「4 回／週」の 11.5%となっている。

1 回あたりの運転時間は「1 時間以上」が 42.9%と最も多く、次いで「30 分未満」の 33.3%となっている。

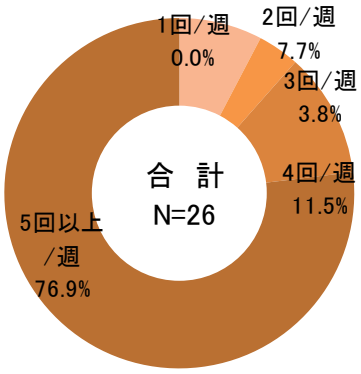


図 5-355 自動車を運転する回数

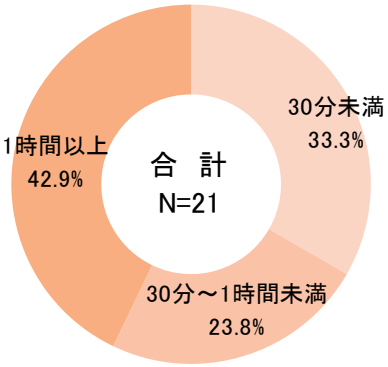


図 5-356　1 回あたりの運転時間

C)　　交通事故の経験

交通事故の経験は、「交通事故を起こしたことがある」の 25.9%、「交通事故の被害にあったことがある」の 14.8%となっている。

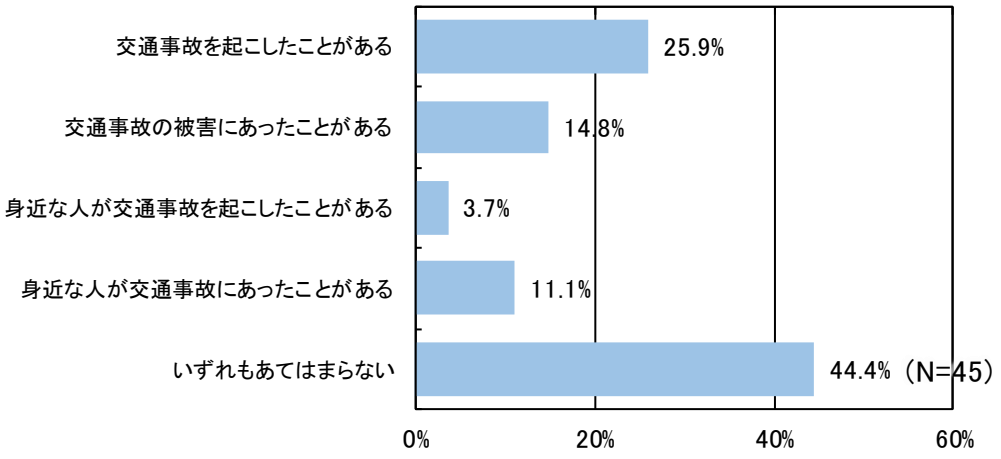


図 5-357　交通事故の経験の有無

D)　　運転技術の自信

運転技術の自信については、「自信がある（自信がある＋やや自信がある)」が58.6%、「自信はない（自信はない＋あまり自信はない)」が17.2%であった。

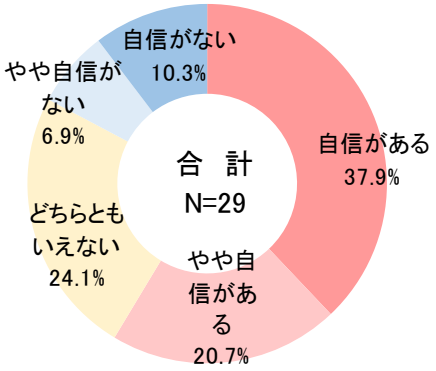


図 5-358　運転技術の自信

E)　　自由に使える車の有無

自由に使える車は100%の方が「ある」と回答している。

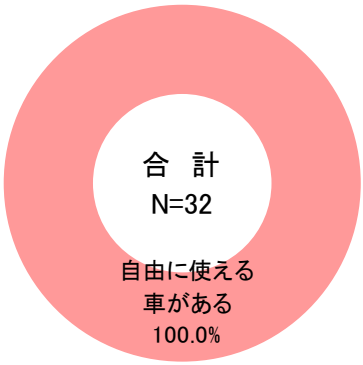


図 5-359　自由に使える車の有無

F)　　シニアカーの保有の有無

シニアカーを保有している方は6.7%であった。

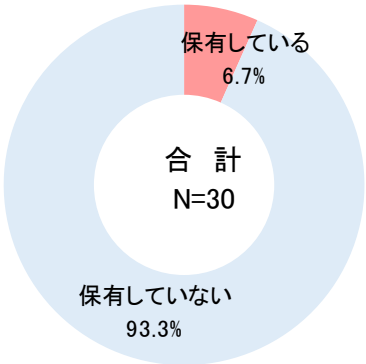


図 5-360　シニアカーの保有の有無

＜自動運転による公共交通への賛否＞

G)　　自動運転車両による公共交通の賛否・信頼性

(a)　自動運転による公共交通の賛否

自動運転車両を用いた公共交通を地域に導入することについては、「賛成（賛成＋やや賛成)」を見てみると事前調査の 80.6%に対して事後調査では 78.8%と 1.8 ポイント減少し、事後調査で「やや反対」の意見が出ている。

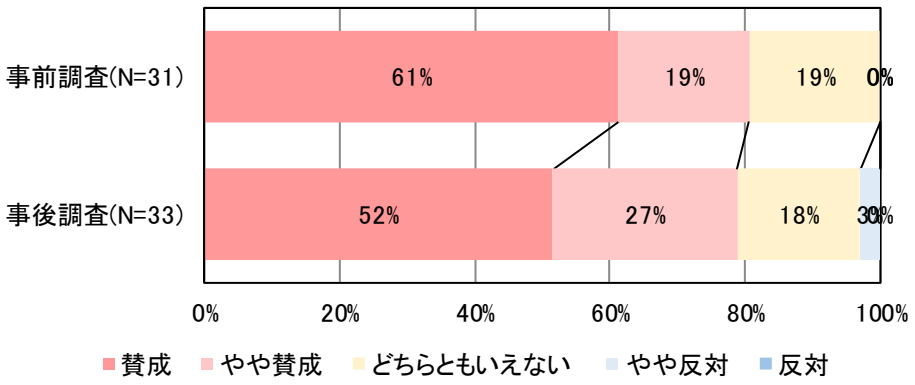


図 5-361　自動運転による公共交通の賛否

(b)　自動運転による公共交通の利用意向

自動運転車両を用いた公共交通の利用意向については、「利用したい（利用したい＋やや利用したい)」を見てみると、事前調査の 64.3%に対して事後調査では 66.7%と 2.4 ポイントの増加となった。

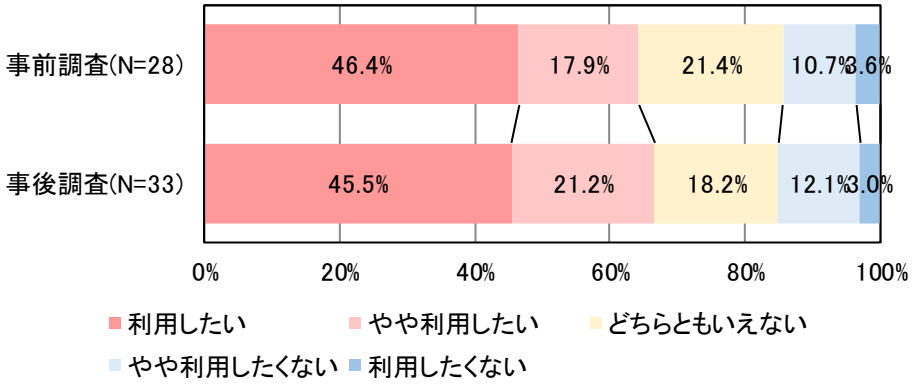


図 5-362　自動運転による公共交通の利用意向

(c)　自動運転による公共交通の信頼性

自動運転技術の信頼は、「信頼できる（信頼できる＋やや信頼できる）」が事前調査の 42.9%に対して、事後調査では 57.6%と 14.7 ポイントの増加となった。

しかしながら、「信頼できる」のみを見てみると、事前調査 28.6%に対して事後調査は 24.2%へと減少している。

また、自動運転の公共交通としての法律や保険などの社会的な仕組みをつくる行政や企業については、「信頼できる（信頼できる＋やや信頼できる）」が事前調査 48.1%に対して、事後調査 54.5%となり、約 6.4 ポイントの増加となっている。

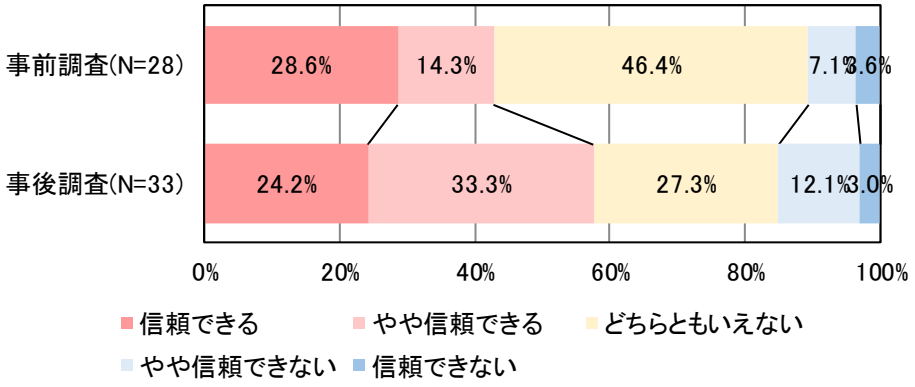


図 5-363　自動運転の技術の信頼

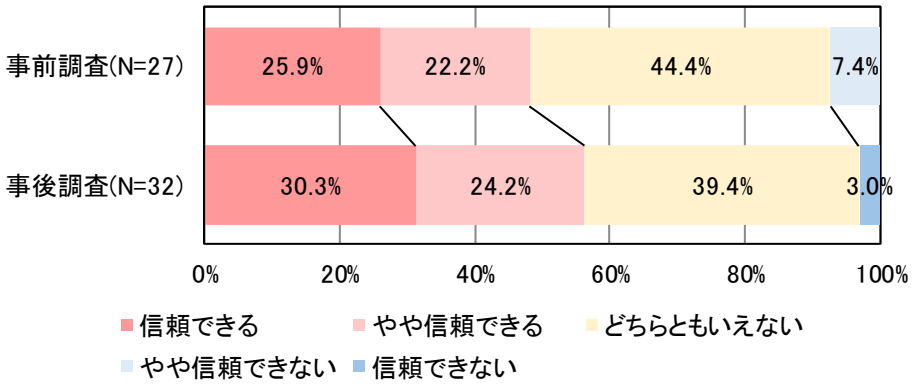


図 5-364　自動運転の法律・保険など「社会的な仕組み」をつくる行政・企業の信頼

②日常生活での移動について
＜日常の移動状況＞

3)　　日ごろよく行く目的地およびその移動について

日ごろよく移動する目的の回答比率は、「買物」が 39%と最も多く、順に「通院」26%、「娯楽」「仕事」13%となっている。

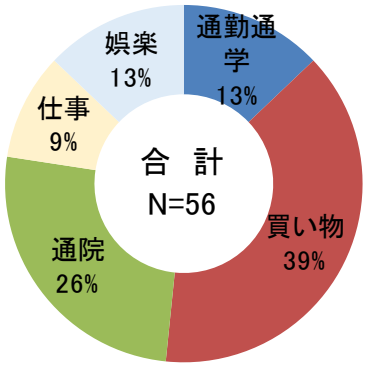
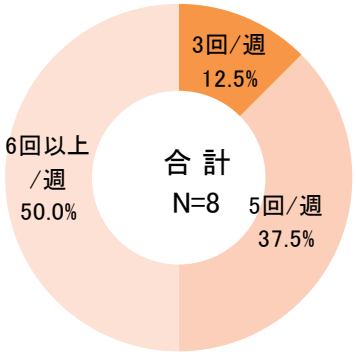


図 5-365　日ごろよく移動する目的

A)　　「通勤・通学」目的の頻度・手段・目的地

「通勤・通学」目的の移動頻度は「6 回以上/週」が 50.0%と最も多く、その交通手段は「自動車」が 100.0%である。



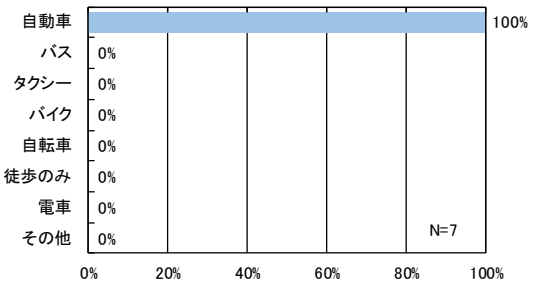


図 5-366　「通勤・通学」目的の移動頻度　　図 5-367　「通勤・通学」目的の移動時の交通手段

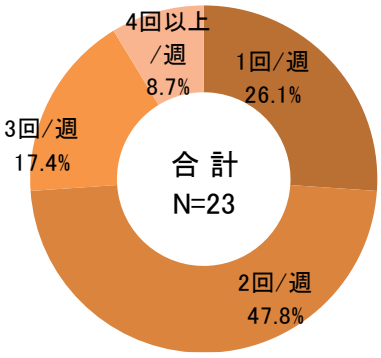
○主な目的地

日立市　高倉地域交流センター　水府総合センター

B)　　「買い物」目的の頻度・手段・目的地

「買い物」目的の移動頻度は「2 回/週」が 47.8%と最も多く、次いで「1 回/週」の 26.1%となっている。

その交通手段は「自動車」が 95.2%と最も多く、次いで「その他」の 4.8%となっている。



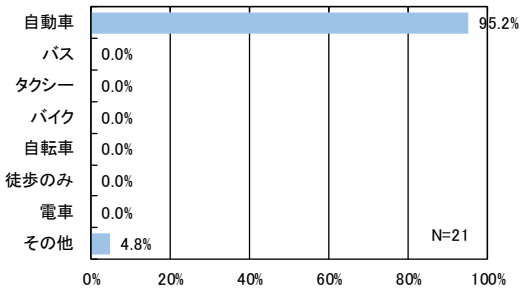


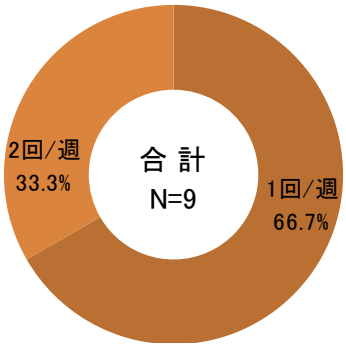
図 5-368　「買い物」目的の移動頻度　　図 5-369「買い物」目的の移動時の交通手段

○主な目的地：かわねや　カスミ

C)　　「通院」目的の頻度・手段・目的地

「通院」目的の移動頻度は「１回/週未満」が 52.6%と最も多く、次いで「１～２回/週」の 42.1%となっており、頻度は少ない。

その交通手段は「自動車」が 84.2%と最も多く、次いで「自転車」と「徒歩のみ」の 10.5%となっている。



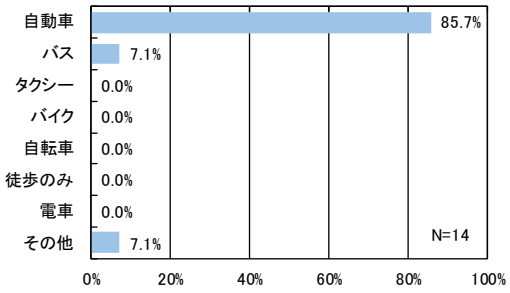
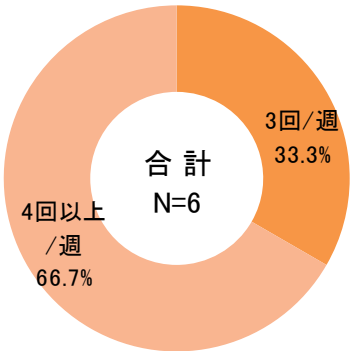


図 5-370　「通院」目的の移動頻度　　図 5-371　「通院」目的の移動時の交通手段

○主な目的地：大山病院、天下野診療所、ひたち中央クリニック、
ひたち中央クリニック

D)　「通勤、通学を除く仕事」目的の頻度・手段・目的地

「通勤、通学を除く仕事（農業従事者の出荷、販売、農作業等含む)」目的の移動頻度は「4 回以上/週」が 66.7%と最も多く、その交通手段は「自動車」が 80.0%となっている。



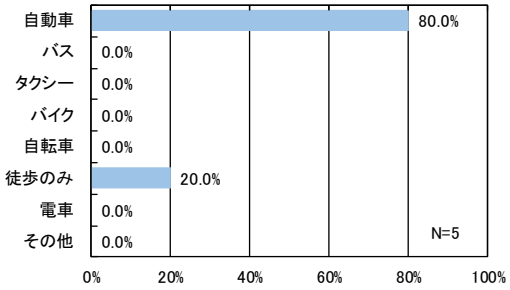
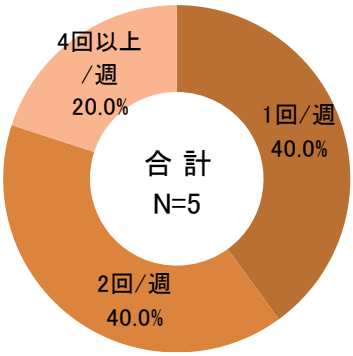


図 5-372　「通勤・通学」目的の移動頻度　図 5-373　「仕事」目的の移動時の交通手段

E)　「娯楽」目的の頻度・手段・目的地

「娯楽」目的の移動頻度は「1 回/週」「2 回/週」が 40.0%と多く、その交通手段は「自動車」が 100%となっている。



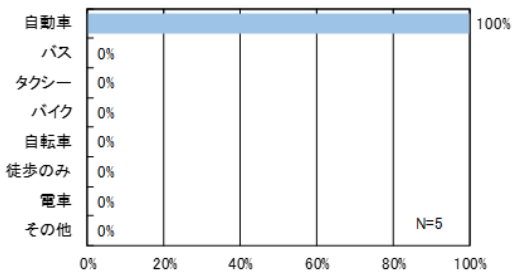


図 5-374　「娯楽」目的の移動頻度　　図 5-375　「娯楽」目的の移動時の交通手段

＜地域のバスの満足度＞

F)　　地域のバス満足度

地域のバスの満足度は、「不満（不満＋やや不満）」が 31.8%、「満足（満足＋やや満足）」は 13.6%にとどまっている。

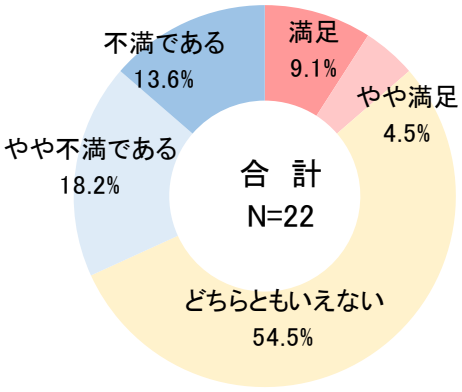


図 5-376　　地域のバス満足度

項目別に地域バスの満足度を見てみると、「不満（不満＋やや不満）」が高い項目は「運行ルート」の 25.0%と高い。また、「運行本数」や「定時性」も「不満」の方が多くを占めており、それぞれ 22.7%、15.0%となっている。

「運賃」については「不満」の回答は 10.0%と低くなり、反対に「満足（満足＋やや満足）」が 25.0%と他の項目よりも高い結果となった。

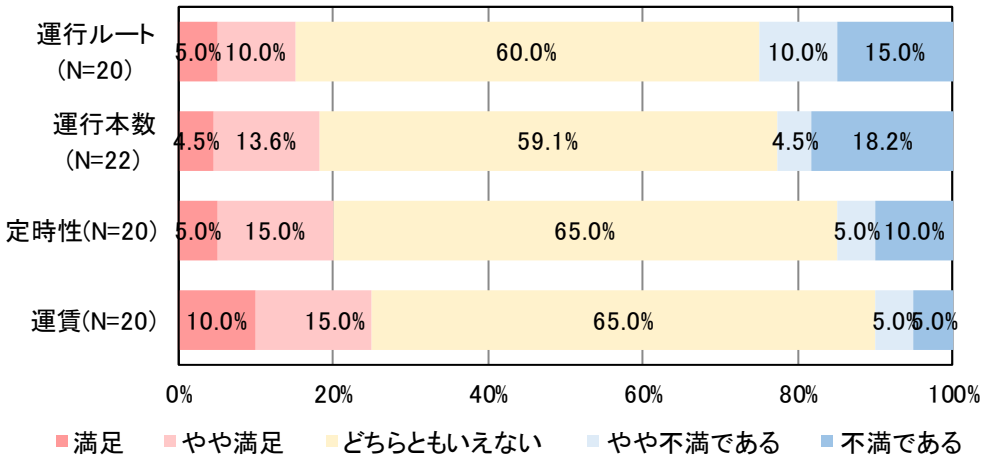


図 5-377　　地域のバスの各項目の満足度

２）実証実験における検証項目への反応

①今回の取組の満足度

＜今回の実験の利用状況＞

今回の実験の利用状況について、「買物」40%、「娯楽」33%となった。

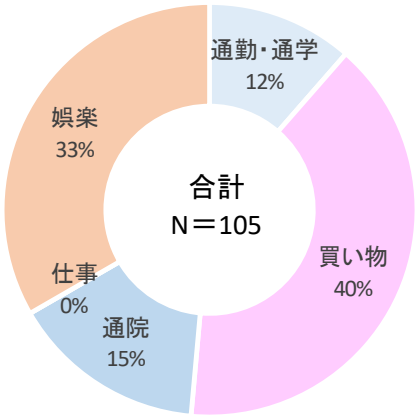


図 5-378　アンケート回答による利用目的

＜今回の実験の取組への満足度＞

今回の実験の取り組みに対する満足度について、「満足（満足している＋やや満足している）」の回答が 73.5%となっており、満足度は高い。

項目別に見てみると、満足の回答比率が最も高い項目は「定時性（時間通り運行すること）について」の 69.7%となっている。また、サービスの便利さや運行頻度については満足の回答が 70%前後の評価を得ている

しかしながら、「運行ルートについて」については満足の比率が 52.9%と低く、不満の回答が 5.9%となっている。

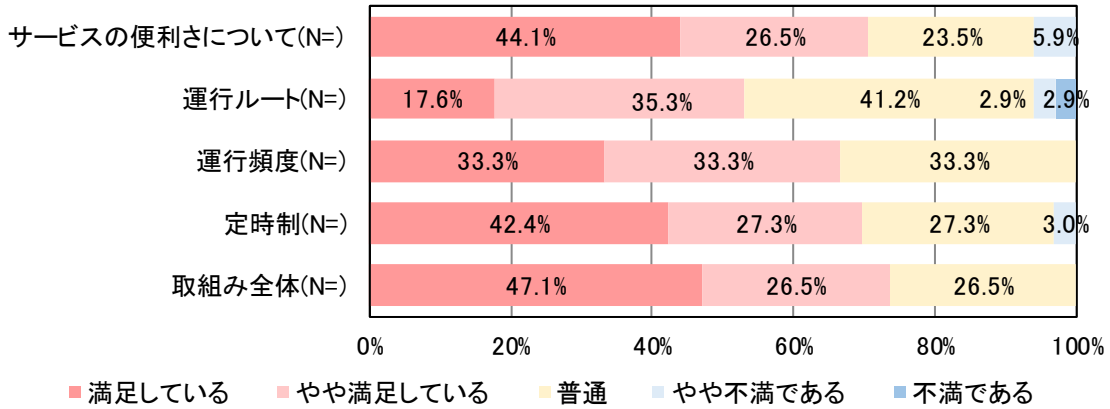


図 5-379　実験の取組に対する満足度

＜今回の実験車両の乗り心地＞

G)　　ヒヤリハットの経験

今回の実験の乗車中に「ヒヤリ」と感じた経験は、「ヒヤリはなかった」が 79.4%と半数以上を占めている。

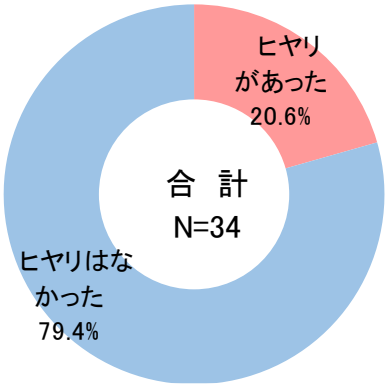


図 5-380　自動運転車両乗車中の「ヒヤリ」経験

その詳細は「急ブレーキ」で 44.4%が最も高い。

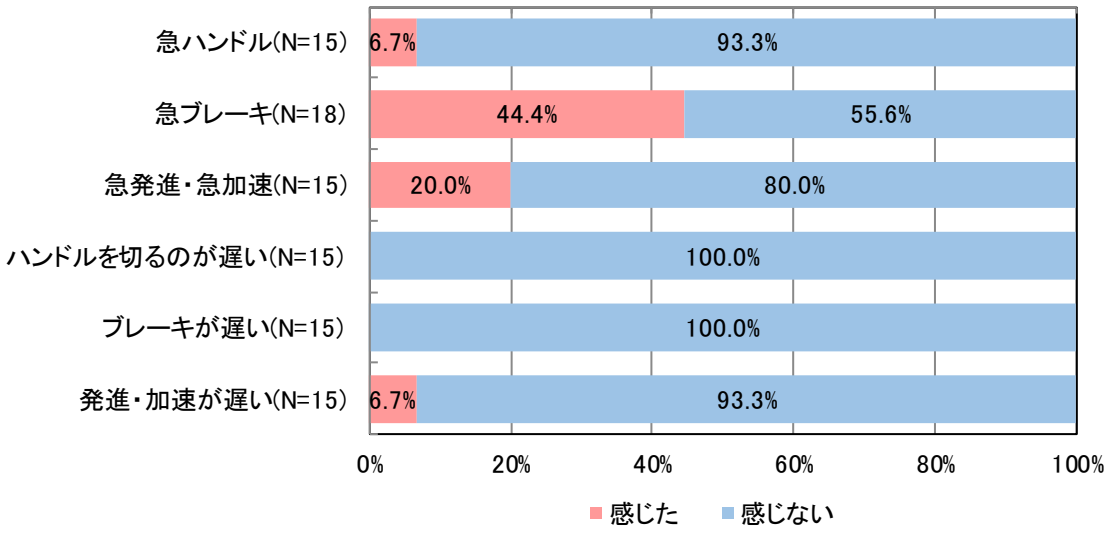


図 5-381　自動運転車両乗車中の「ヒヤリ」経験

H)　　一般バスと比較しての急動作について

一般的なバスの運転と比較して、今回の実験車両の「急」の付く動作については、「自動運転車両の方が多いと感じた」「自動運転車両のほうが少ないと感じた」が28.1%と同じ割合で、一般的なバスと変わらない程度であると考えられる。

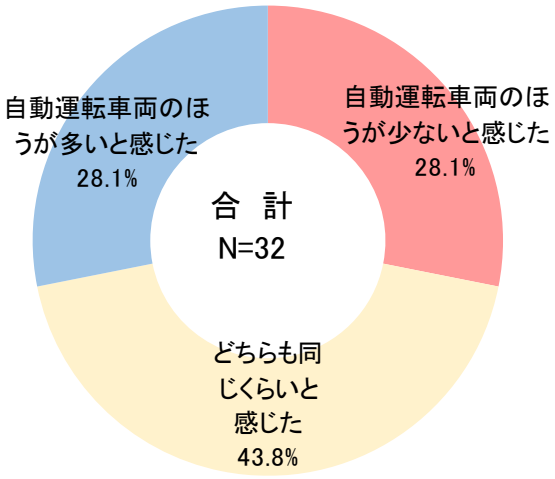


図 5-382　一般バスと比較しての急動作について

I)　　乗り心地の満足度

自動運転車両の乗り心地については、「不満である」の回答は無く、「やや不満である」が15.2%となっており、「満足（満足＋やや満足している）」の69.7%と半数以上を占めている。

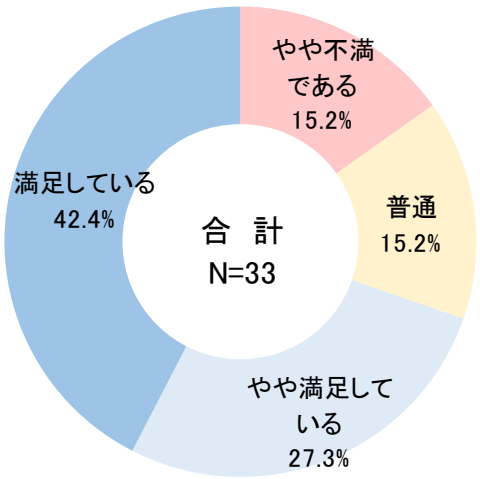


図 5-383　自動運転車両の乗り心地の満足度

＜デマンド運行サービス、予約システムについて＞

(a)　**望ましい運行時間**

予約運行について、望ましい運行時間は「任意型」が 62.5%と「定時型」の 37.5%を上回っている。

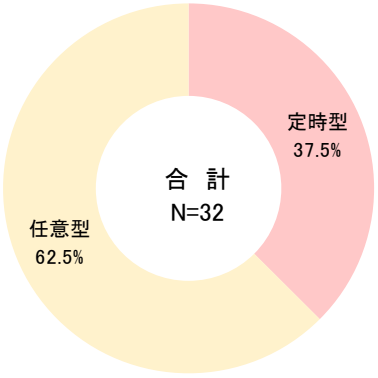


図 5-384 望ましい運行時間

(b)　**望ましい待ち時間**

望ましい待ち時間は「10 分」が 46.9%と最も多く、次いで「5 分」の 40.6%となっている。

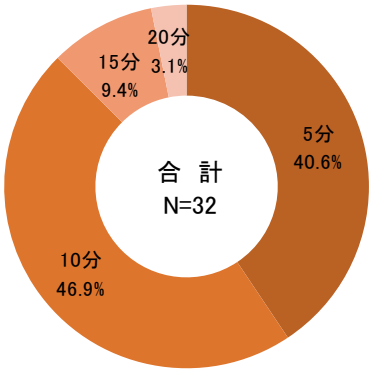


図 5-385 望ましい待ち時間

(c)　望ましい乗降場所

望ましい乗降場所は「準固定型」が 89.2%と圧倒的に多い。

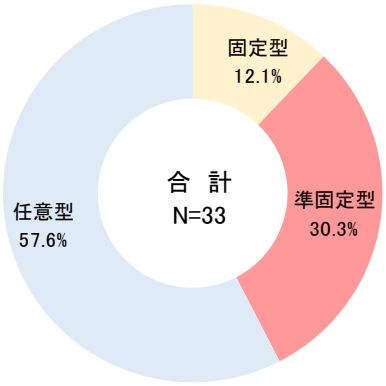


図 5-386 望ましい乗降場所

J)　予約運行の利用

(a)　予約運行の利用状況

予約運行の利用は、「利用した」が 21.4%であった。

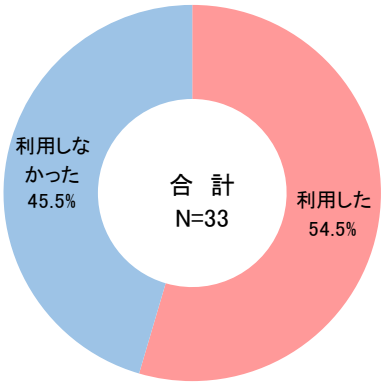


図 5-387 予約運行の利用状況

予約運行を利用しなかった理由は、以下のとおりである。

- 自家用車で移動のため
- 使う必要がなかったため。
- 周遊なので
- 目の前がルートだから。
- タブレットが使いにくい（年齢的なこともある）
- 機会をつかうのが難しい。歩いた方が早い。
- 運行してる時間にいなかった。
- 都合があわなかった。
- 一緒に皆さんと行かれる。
- 自分の都合とあわなかった。

(b)　予約の方法

予約運行利用時の予約方法は、「ダブレット」が 75.0%、「電話」が 5.0%、「その他」が 20.0%となっている。

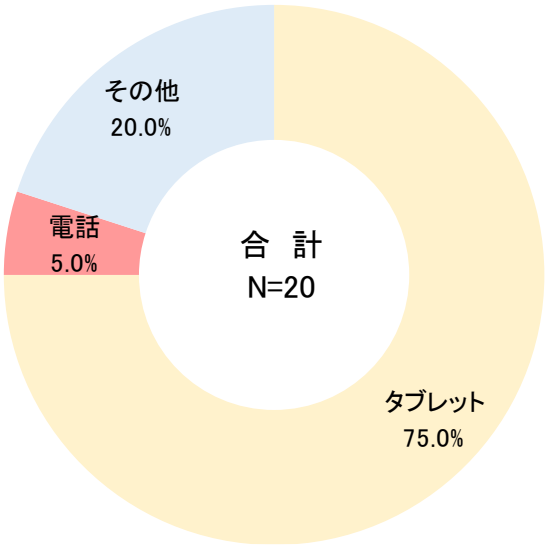


図 5-388 予約運行利用時の予約方法

(c)　予約運行の便利さ

予約運行を利用した方の予約運行の便利さについて、「便利だった」が 84.2%となっている。

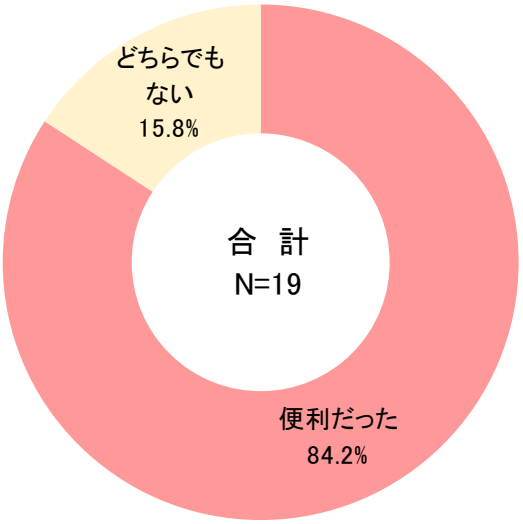


図 5-389 予約運行の便利さ

(d)　予約運行サービスの利用度

「予約運行」時のウェブサイトの利用は、「使った」が 28.6%であった。

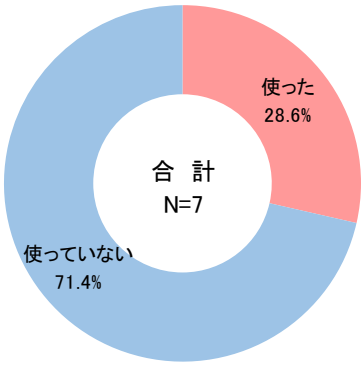


図 5-390 予約運行サービスのウェブサイトの利用度

(e)　ウェブサイトの使いやすさ

ウェブサイト利用者の使いやすさは、「使いにくかった」が 100%であった。



図 5-391 ウェブサイトの使いやすさ

ウェブサイトが使いにくかった理由は、以下のとおりである。

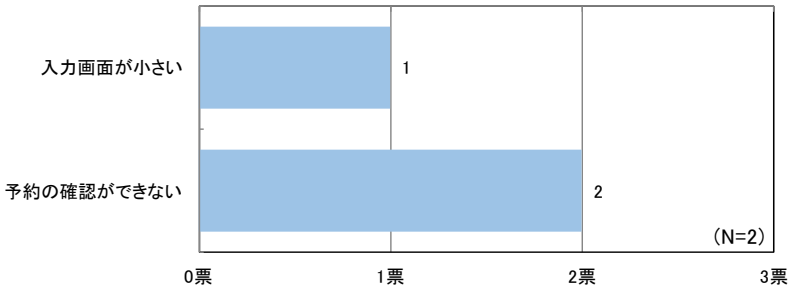


図 5-392 ウェブサイトが使いにくい理由

＜走行空間の確保方策について＞

専用空間の認知度、受容性

自動運転車両の優先空間について、「知っていた」が 82.4%、この優先空間の設置によって「不便を感じた」が 3.4%であった。

図 5-393

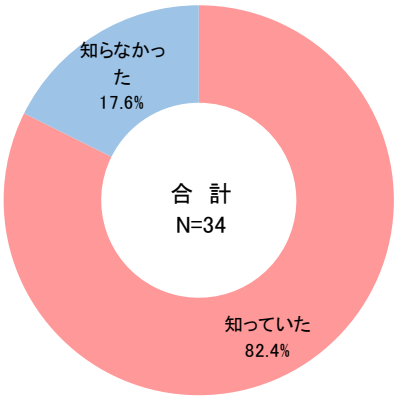


図 5-394 優先空間の認知

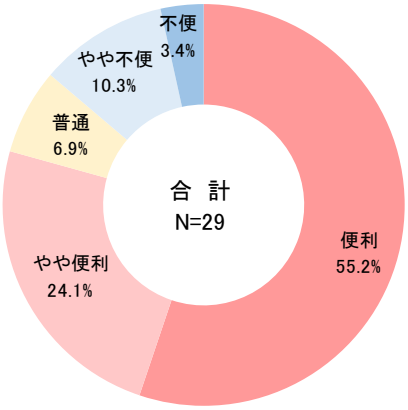


図 5-395 優先空間設置による不便さ

図 5-396

地域の将来を見据えた受容性

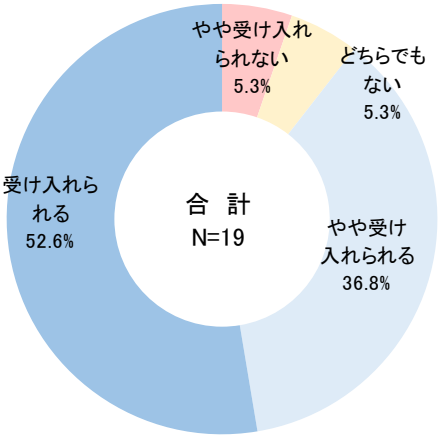


図 5-397

専用空間の周知手法の認知度

K)　　看板「自動運転優先空間」

本実験の走行ルート上に設置した自動運転車両が走行することを知らせる看板について、「見た」方が 91.2%、「見ていない」方が 8.8%であった。

また、「見た」と回答した方の看板の分かりやすさについては、「分かりやすかった」が 100%と評価が高い。

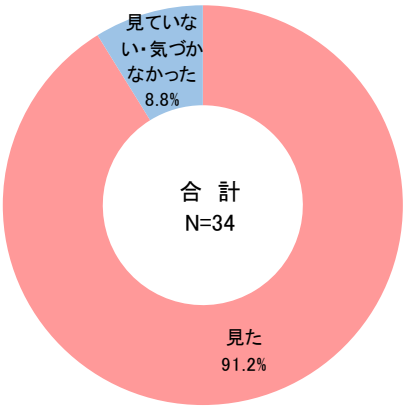


図 5-398 看板の確認

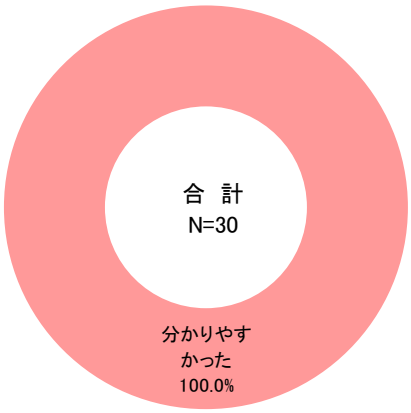


図 5-399 看板の分かりやすさ

看板を設置したことによる走行予定ルートの変更については、「変えた」が 14.3%、「変えなかった」は 85.7%と過半数であった。

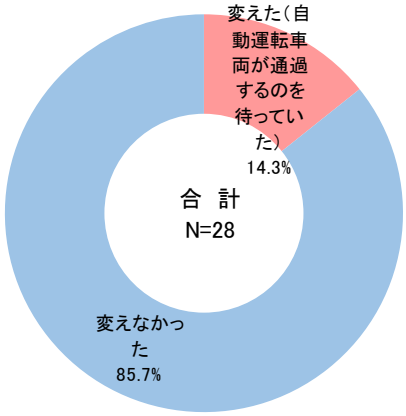


図 5-400 看板の確認後の走行ルートの変更

L)　路面標示

本実験の走行ルート上に設置した自動運転車両が走行することを知らせる路面標示について、「見た」方が 66.7%、「見ていない」方が 33.3%であった。

また、「見た」と回答した方の路面標示の分かりやすさについては、「分かりやすかった」が 87.5%と評価が高い。

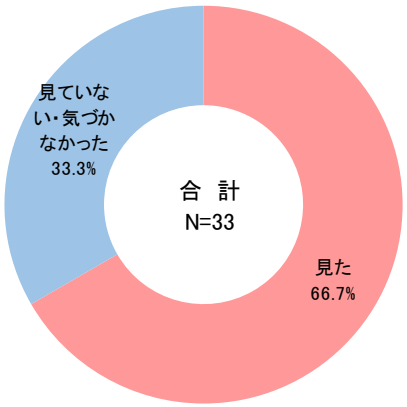


図 5-401 路面標示の確認

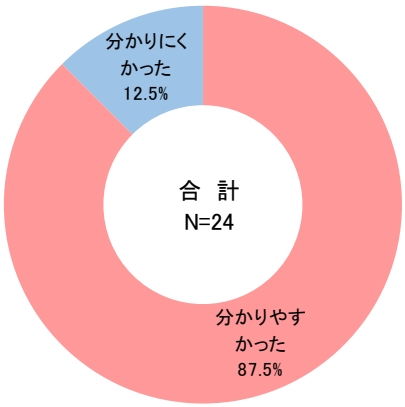


図 5-402 路面標示の分かりやすさ

M)　仮設信号

本実験の走行ルート上に設置した自動運転車両が走行することを知らせる仮設信号について、「見た」方が 82.4%、「見ていない」方が 17.6%であった。

また、「見た」と回答した方の仮設信号の分かりやすさについては、「分かりやすかった」が 100%と評価が高い。

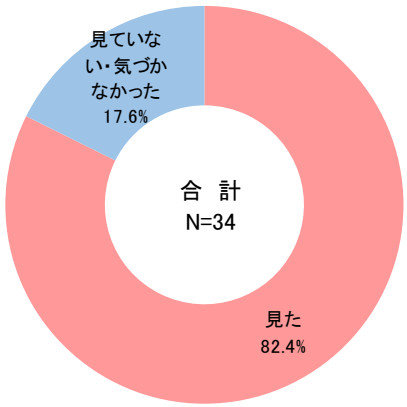


図 5-403 仮設信号の確認

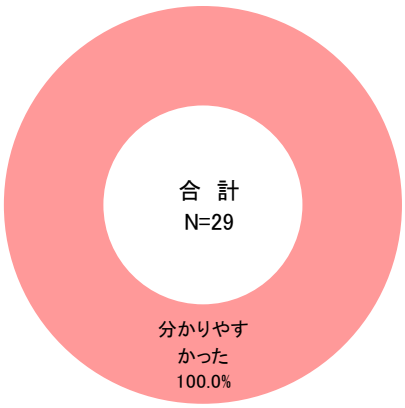


図 5-404 仮設信号の分かりやすさ

仮設信号を設置したことによる走行予定ルートの変更については、「変えた」が 29.6%、「変えなかった」は 70.4%と過半数であった。

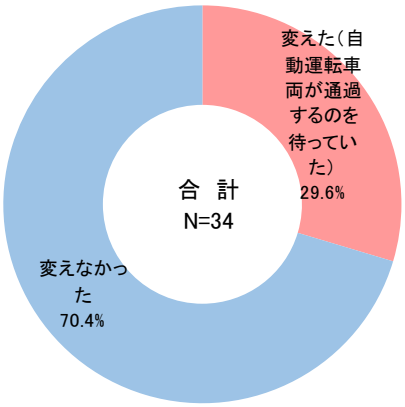


図 5-405 仮設信号の確認後の走行ルートの変更

N)　情報板

本実験の走行ルート上に設置した自動運転車両が走行することを知らせる情報板について、「知っていた」方が 81.3%、「知らなかった」方が 18.8%であった。

また、「見た」と回答した方の情報板の必要性については、「安全上、情報板は必要と感じた」が 74.1%と過半数であった。

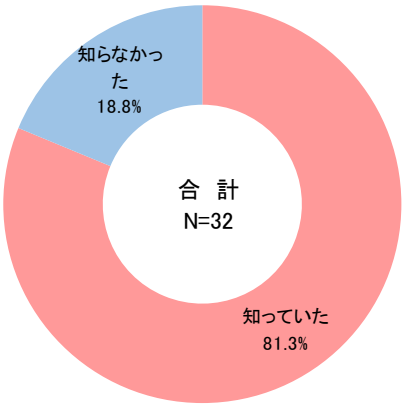


図 5-406 情報板の確認

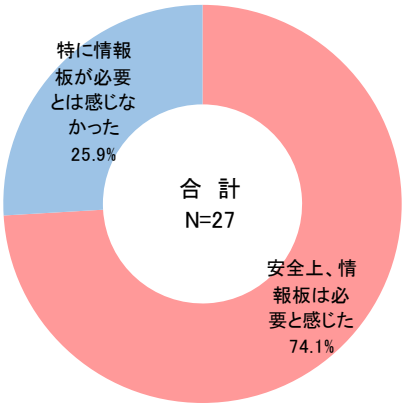


図 5-407 情報板の必要性

情報板を配置しなかった他の個所については、「他箇所にも情報板があった方がよいと感じた」が 30.8%、「他箇所には情報板は必要と感じなかった」は 69.2%と過半数であった。

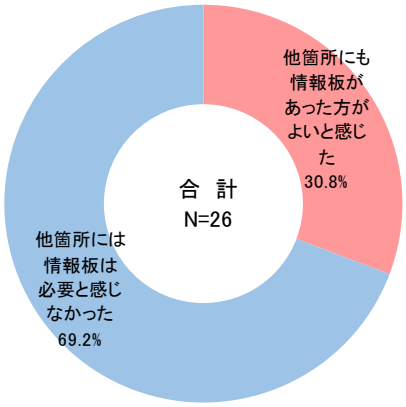


図 5-408 情報板の他箇所への希望

②拠点、サービスについて
＜高倉交流センターの利用状況＞

4)　　社会実験の主な発着地を「高倉地域交流センター」にしたことについて

社会実験の主な発着地を「高倉地域交流センター」にしたことについて、「便利（便利＋やや便利)」が 67.8%と過半数を占めている。

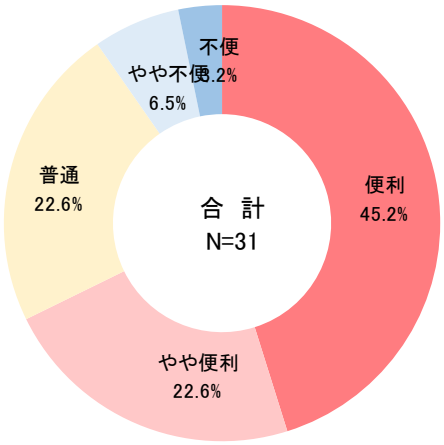


図 5-409 社会実験の主な発着地を「高倉地域交流センター」にしたことについて

5)　　社会実験の主な発着地を「久保田橋停留所」にしたことについて

社会実験の主な発着地を「久保田橋停留所」にしたことについて、「便利（便利＋やや便利)」が 65.5%と過半数を占めている。

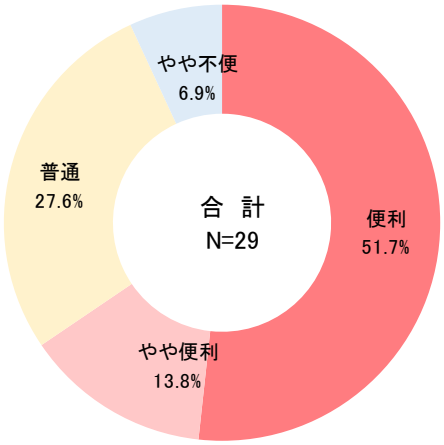


図 5-410 社会実験の主な発着地を「久保田橋停留所」にしたことについて

＜久保田橋バス停の利用状況＞

A)　　乗り継ぎについて

路線バスと、自動運転車両の乗り継ぎについて「便利（便利＋やや便利）」が 74.2%と過半数を占めている。

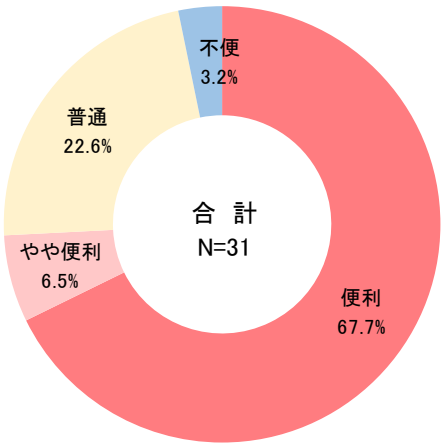


図 5-411　路線バスと自動運転車両の乗り継ぎについての利便性

久保田橋停留所での乗り継ぎをより便利にするために必要なものは「自動運転車両から乗り継ぎ利用をするとコミュニティバスの料金が割引かれる」が 15 票と最も多い。

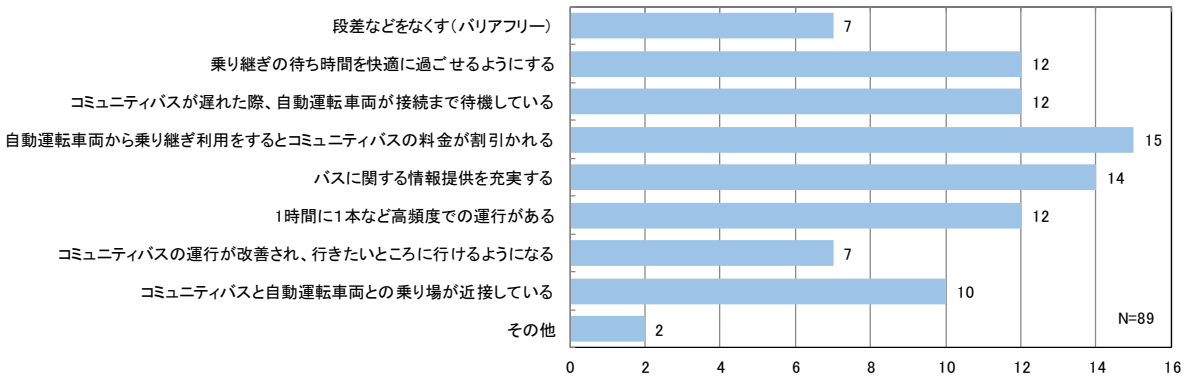


図 5-412　乗り継ぎ利便性向上に必要なもの

B)　　乗り継ぎ時間

乗り継ぎの際、どれくらいの時間待てるかについては「10 分」50.0%と最も多く、次いで「5 分」の 30.0%となっている。

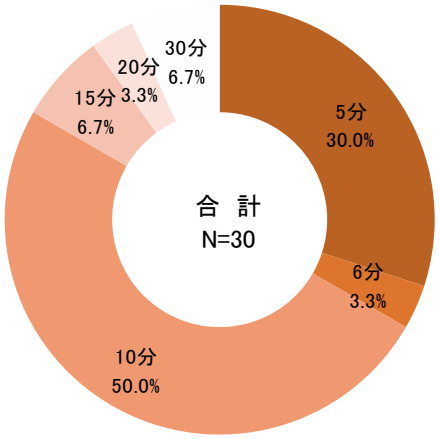


図 5-413　路線バスと自動運転車両の乗り継ぎについての利便性

今回、自動運転車両と路線バスの乗り継ぎ利用については「乗り継いだ」31.3%、「乗り継ぎはしなかった」68.8%であった。

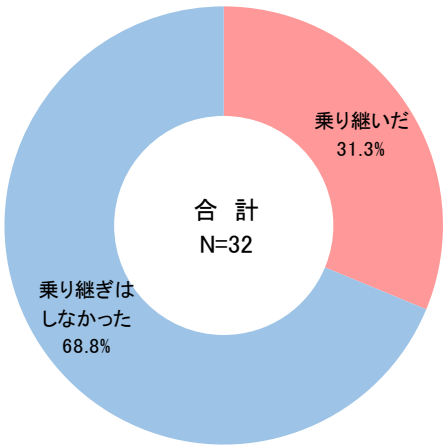


図 5-414　路線バスと自動運転車両の乗り継ぎの利用

３）採算性、ビジネスモデルへの意向

①将来のサービスへの意向

＜料金支払意思額＞

(a)　１回あたり運賃

社会実験の内容がサービスとなった場合の１回あたりの最大料金は、「100 円程度」が 65.3%と最も多く、次いで「50 円程度」の 29.4%となっている。

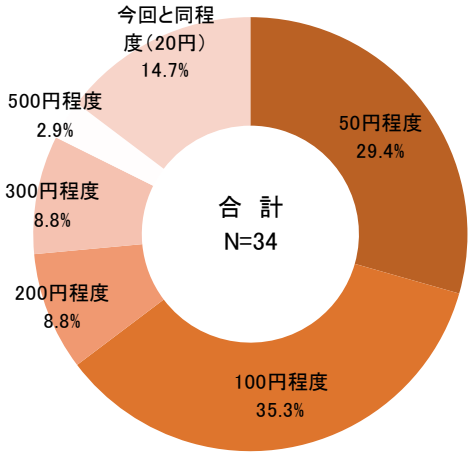


図 5-415 自動運転車両を用いた公共交通の運賃

(b)　定期券（１ヶ月乗り放題）

社会実験の内容がサービスとなった場合の定期券（１ヶ月乗り放題）の場合の最大料金は、「1,000 円程度」が 60.6%と最も多く、次いで「2,000 円程度」の 18.2%となっている。

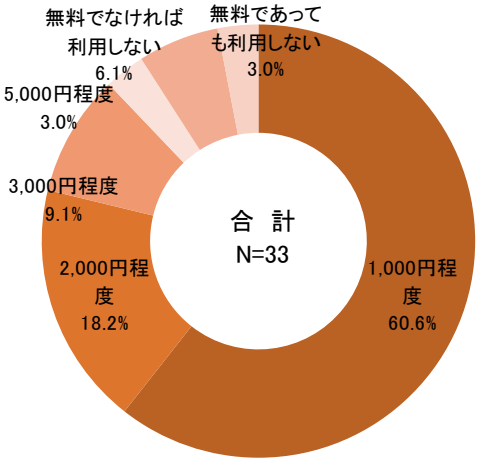


図 5-416 自動運転車両を用いた公共交通の定期代金

「あまり利用したいとは思わない」と回答された方のその理由は、「近くに停留所がなかった」22.2%、「ルートが目的に合わなかった」11.1%となっている。

「その他」の意見では、「まだ車の運転ができる」「近くなら歩く」となっている。

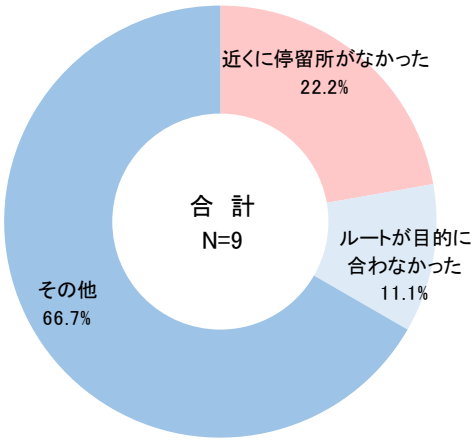


図 5-417 自動運転車両を利用したくない理由

C)　実現した場合の外出機会や範囲について

今回の社会実験の内容がそのままサービスとなった場合の外出機会については、「増える」と回答された方が 43.8%である。

また、外出範囲については「増える」の回答は 40.6%であった。

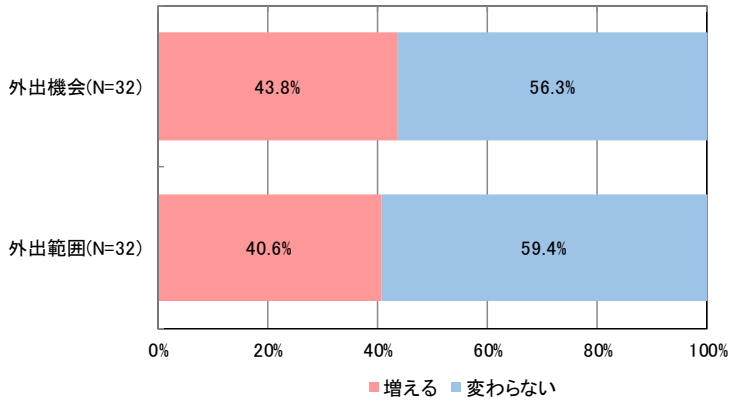


図 5-418 社会実験の内容が実現した場合の外出機会・範囲

D) 実験サービスの改善内容

今回の実験のサービスについて今後改善して欲しい点は、「ルート」が 20 票と多く、次いで「運行本数」「定時性」の 3 票となっている。

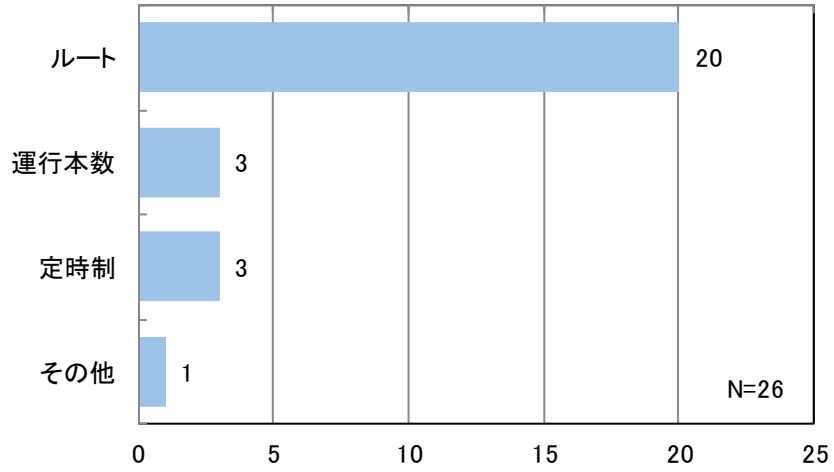


図 5-419 今回の実験サービスで改善して欲しい点

改善して欲しい内容は以下のとおりである。

ルート	・ ルートを拡げてより多くの高齢者が利用できるようにするとよい。 ・ ルートが短い ・ もう少しルートの範囲を広げる。 ・ ルートの拡大 ・ 細崎、鳥井方面 ・ もっと遠くまで。 ・ 範囲の拡大
運行本数	－（意見無し）
定時性	・ 朝遅すぎても乗れない。7：30 くらいに乗りたい。 ・ 決まっている時間に通れば便利。
その他	・ 往復 600 円～500 円ならいい。

②将来のサービス運営への協力意向
＜運営への協力意向＞

E)　　自動運転ではない一般車両の場合の「運転手」としての協力について

自動運転ではない一般車両の場合の「運転手」としての協力について、協力したい意向は「ボランティアとして協力したい」が 5.9%、「有償であれば協力したい」が 8.8%の計 14.7%となっている。

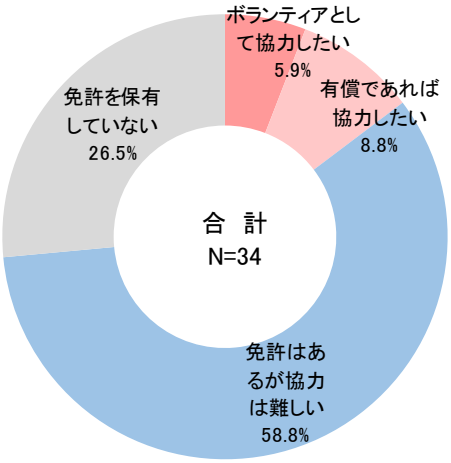


図 5-420 自動運転ではない一般車両の場合の「運転手」としての協力について

F)　　自動運転車両での運行サービスの乗務員としての協力について

(a)　自動運転車両での運行サービスの乗務員としての協力意向

自動運転車両での運行サービスの乗務員としての協力について、協力したい意向は「ボランティアとして協力したい」が 17.6%、「有償であれば協力したい」が 8.8%の計 26.4%となっており、一般車両運転手としての協力したい意向が 13.9%であったことから、約 10 ポイント高い結果となった。

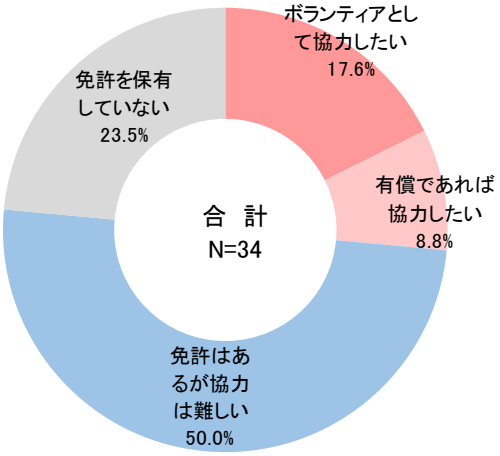


図 5-421 自動運転車両での運行サービスの乗務員としての協力について

(b) 協力する場合の条件・やりがい

自動運転の「乗務員」として協力しても良いと思う条件ややりがいは、「社会貢献（地域の方に喜んでもらえる）」が 8 票と最も多く、次いで「有償での協力」が 6 票となっている。

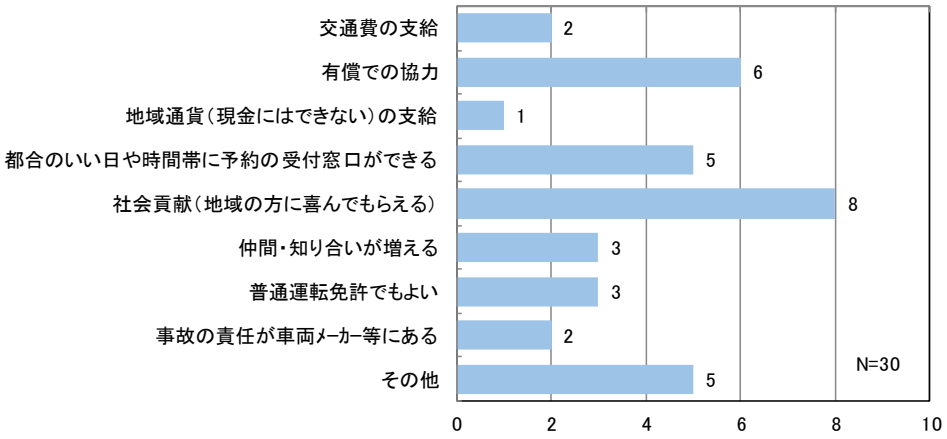


図 5-422 乗務員としての協力する場合の条件・やりがい

(c) 協力時の不安な点

自動運転の乗務員として協力する場合の不安な点は、「事故、故障、トラブル等への不安」が 4 票と最も多い。

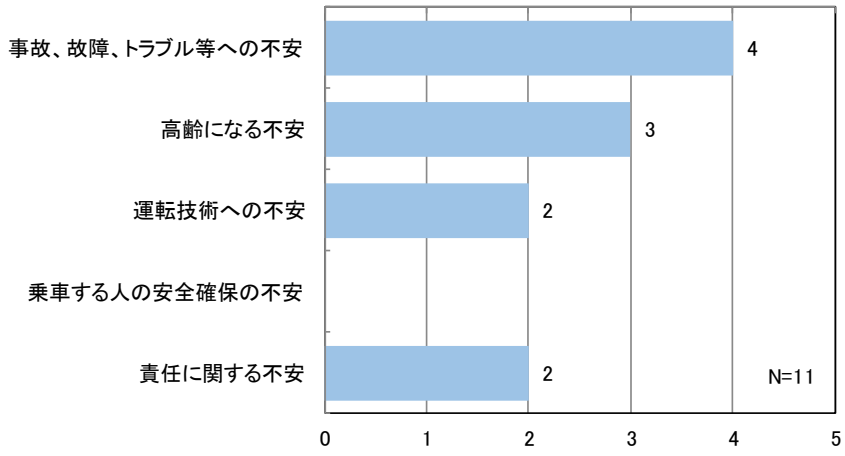


図 5-423 乗務員としての協力する場合の不安な点

G)　　運行管理センターのオペレータとしての協力について

(a)　運行管理センターのオペレータとしての協力意向

運行管理センターのオペレータとしての協力について、協力したい意向は「ボランティアとして協力したい」が 21.2%、「有償であれば協力したい」が 12.1%の計 33.3%となっており、一般車両運転手としての協力したい意向が 13.9%であったことから、約 20 ポイント高い結果となった。

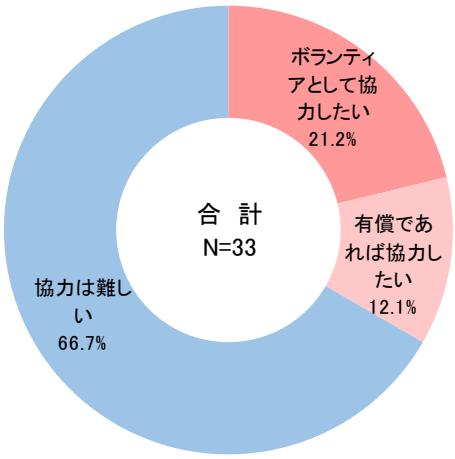


図 5-424 運行管理センターのオペレータとしての協力について

(b)　協力する場合の条件・やりがい

自動運転の「運行管理センターのオペレータ」として協力しても良いと思う条件ややりがいは、「社会貢献（地域の方に喜んでもらえる）」が 9 票と最も多く、次いで「有償での協力」が 6 票となっている。

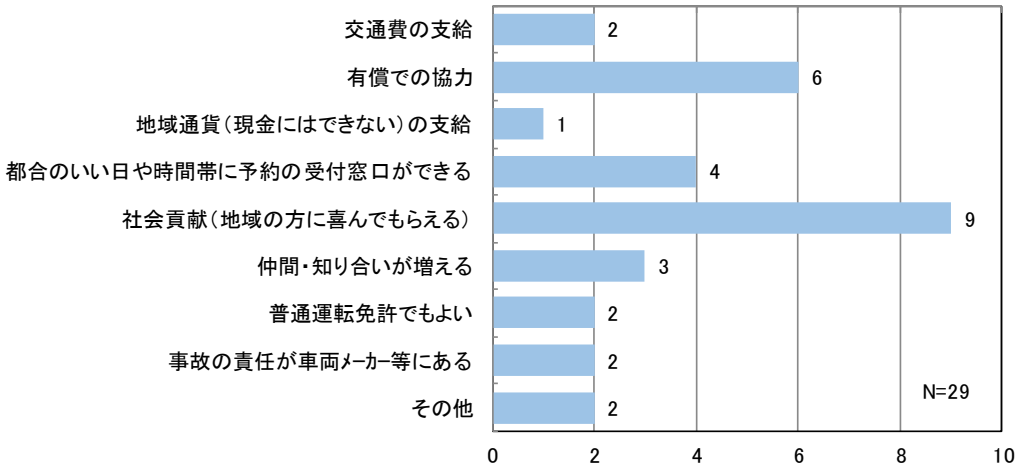


図 5-425　オペレータとしての協力する場合の条件・やりがい

(c) 乗務員として協力する場合の有償額

自動運転の「オペレータ」として協力する場合について、１日７時間の稼働の場合のふさわしい有償額は、3,000 円/日：1 票、5,000 円/日：1 票、7,000 円/日：1 票。

図 5-426 オペレータとしての協力する場合の有償額

(d) 協力時の不安な点

運行管理センターのオペレータとして協力する場合の不安な点は、「高齢になる不安」が６票と最も多い。

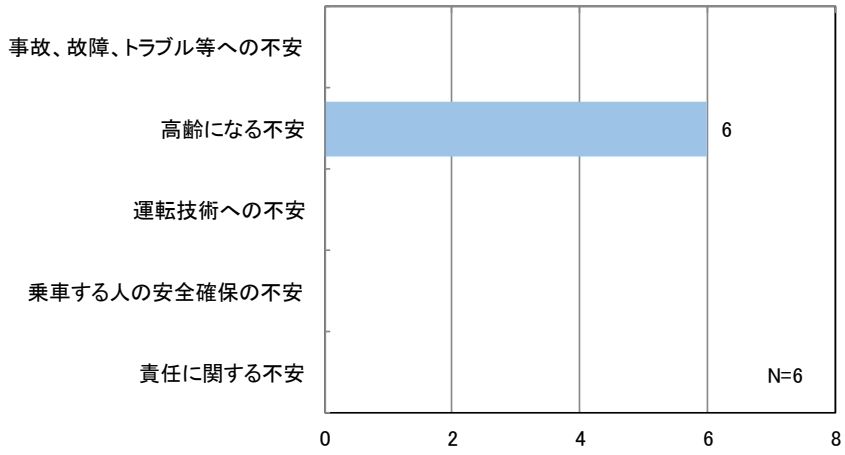


図 5-427 オペレータとしての協力する場合の不安な点

5.7.4. 社会実装に向けたビジネスモデル、採算性

5.7.4.1　　事業体制

本実証実験においては、交通事業者と地域住民とが一体となって実証実験を実施した。

それぞれの関係者の実証実施にあたっての懸念事項についてヒアリング等で把握した結果を示す。

表 5-18　関係者での意見照会結果

関係者	意見やアンケート結果 等	事業化に向けた解決課題
交通事業者	・ 中山間地などでの自動運転の運用は、**自治体や地域住民の協力が不可欠**である ・ そのため、**地域や自治体の協力**を得ながら進めていくことが前提となる。 ・ また、複数個所での実施により、自動運転に係る各種単価を抑えていきたい	・ 特定箇所で実施するための、地域との協力体制の構築 ・ 複数箇所での実装・事業化を見据えたロードマップと運営体制の構築
地域住民	・ ボランティア（有償を含む）としての協力意向は約 3 割 ⇒事務局側は無償では頼みにくい ・ 事務局としては、現在の業務体制に組み込めば対応できる可能性はある ・ 今回は実験による日当があったため参加したという意見もある	・ 運営補助者の設定および地元調整 ・ 乗務員への謝金に対する収益の確保

これらの結果から、交通事業者単体での自動運転の事業運営は困難であり、地元住民との協力関係のもと社会実装を目指すことが望ましいことが示唆された。

1) 関係者との適切な役割分担

交通事業者が主体となって運営する場合においても、実証時とは異なる多様な業務（「利用者対応」「運賃管理」「運行管理」「日常点検」「走行路の安全確保」等）が発生する。これらについて、交通事業者と地元住民とが適切に役割分担をしたうえで実施することが望ましい。

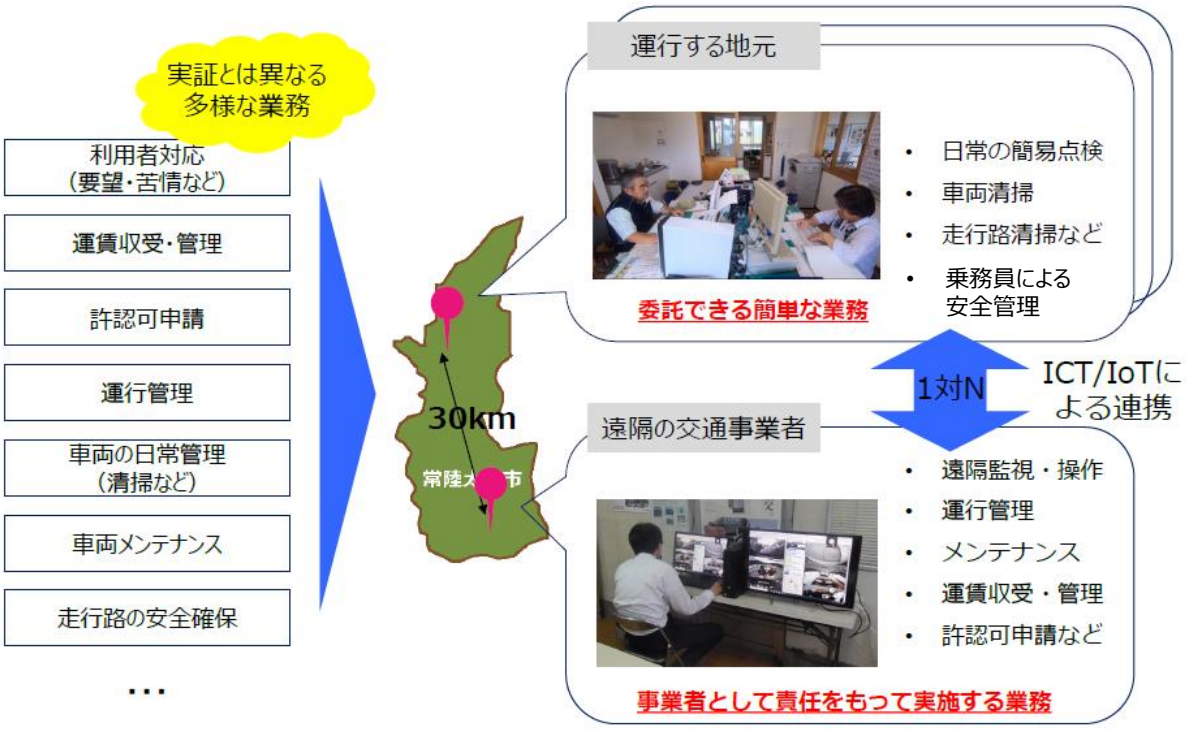


図 5-428 役割分担のイメージ

これらの連携にあたっては、適切な役割分担を継続的に協議していく必要がある。

また、交通事業者と運行する地元との間において、効率的な連携を図るために、ICT/IoT を活用することも重要である。

2)　ICT/IoT による効率的な連携

本実証において、遠隔の交通事業者と地元の運営、安全な走行路を確保するために、ICT 技術等を活用して、運行管理体制を構築した。

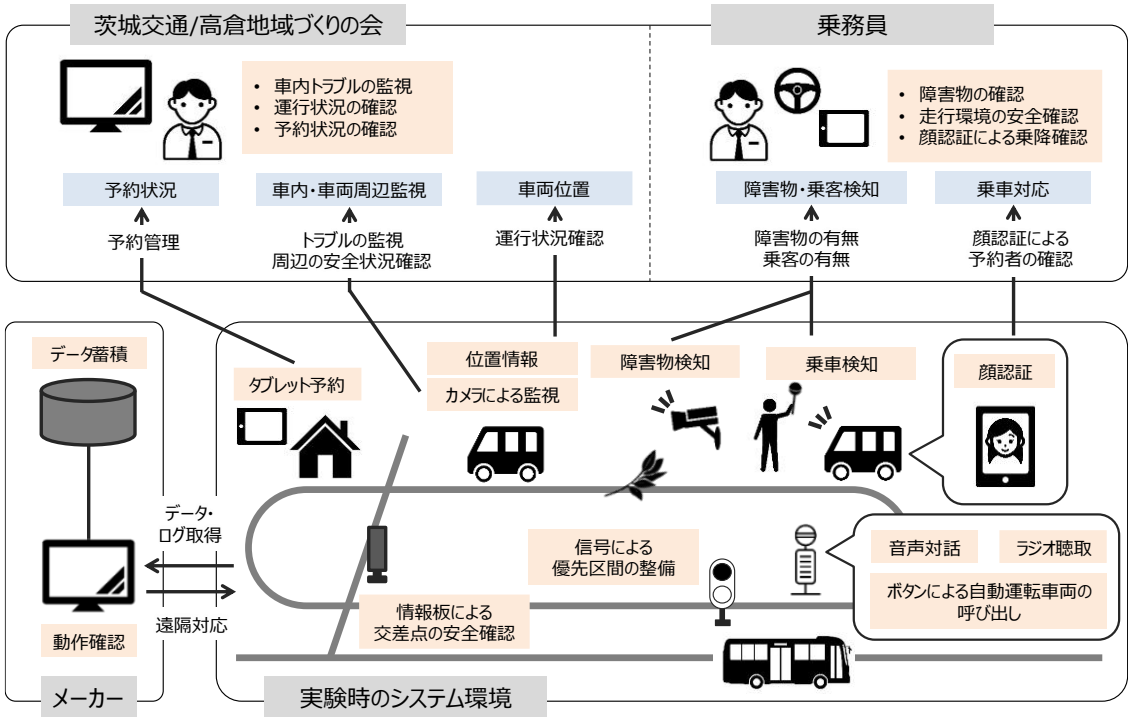


図 5-429 運行管理システムの全体像

これらのシステムについて、民間事業者各社におけるリースや協力を得て、構築した。



図 5-430 システム構築の関係者および改善事項（実証実験時）

3) 将来の想定収支について

本実証を通じて、得られた知見を通じて将来の想定収支を試算した。

具体の試算値については、交通事業者や地元住民と今後、継続的に調整を行うことから、非公表としたい。

○運行形態の前提

運行開始時期	2020 年中
道路運送法の位置づけ	公共交通空白地有償運送での運行
運行形態	週 5 回程度の運行を想定
車両	カートタイプ（SAE レベル 2） 所有者：交通事業者　使用者：地元住民
運行管理システム	将来を想定し、交通事業者で構築 地元住民の運営団体へリース
自動運転システム	電磁誘導線：本実証で敷設したものを利用

○試算に係る条件設定（地元での運営）

収益

売上高	月額利用料金（定期券）の設定 本実証区域沿線の住民の購入

支出

人件費（地元）		有償ボランティアとしての日当の支払い （事務員と乗務員（ドライバー））
車両関係費	燃料費	EV 車両の電気料金
	メンテナンス	車検、タイヤ交換など
	誘導線	電磁誘導線起動時の電気代
	保険料	自動車保険料
システム運用費		予約システムのリース代

○試算結果イメージ

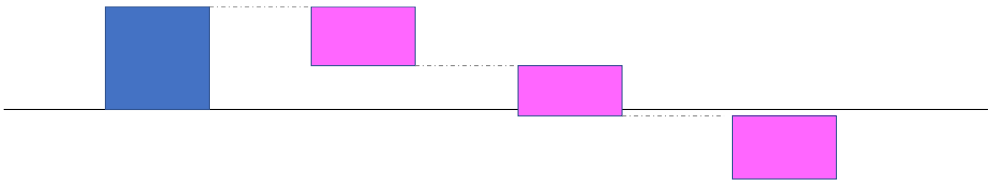


図 5-431 収支イメージ（青：収益　桃：支出）

○試算に係る条件設定（交通事業者の遠隔監視）

収益

売上高（バス）	バスとの連携による増収分
売上高	システム利用料

支出

人件費（遠隔監視）		1 地域のため、1 対 1 監視
車両関係費	購入費	車両購入の減価償却費
システム構築費		今回導入したシステムの減価償却費 ・遠隔監視システム ・路側監視システム ・音声案内システム ・車両予約システム

○試算結果イメージ

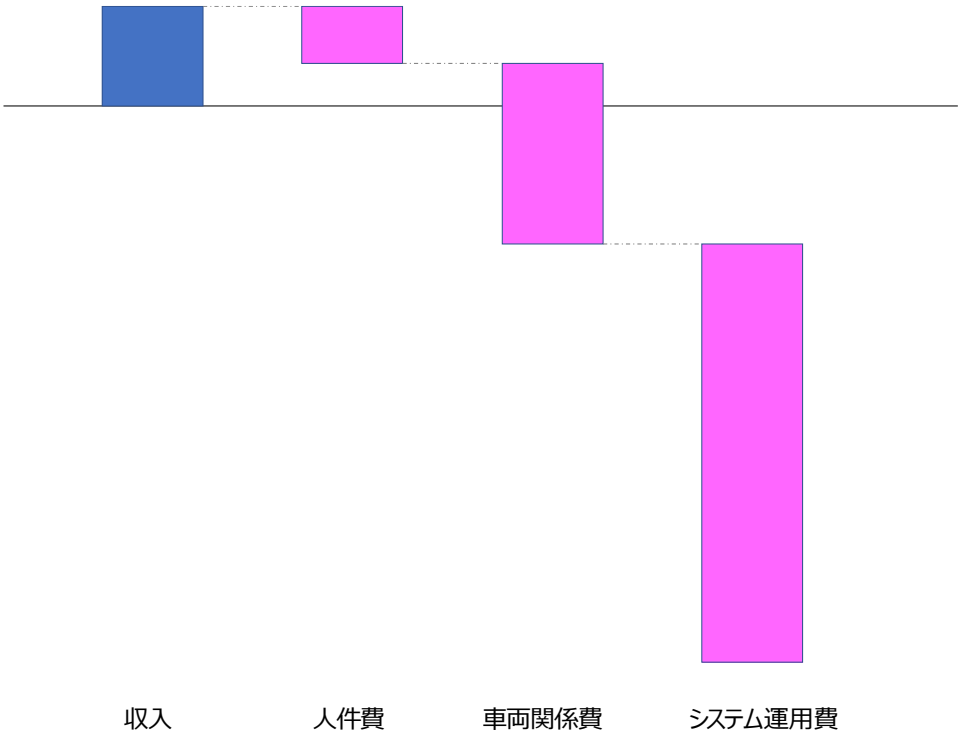


図 5-432 収支イメージ（青：収益　桃：支出）

交通事業者が遠隔監視等を単一地域で実施する場合、車両費やシステム運用費に比べ、収益が過少となる。

事業採算性を高めていくためには、下記に示す工夫が必要となる。

- 複数地域への導入（同一市町村には限らない）によるシステム利用料およびバスの増収分による収益の増加
- 複数地域を同一の監視員で遠隔監視することによる人件費の縮減
- 車両購入やシステム管理費等に対する行政の補助の適用

また、SAE レベル 2 での自動運転車両での運営を行うにあたり、現行法制度下では、ラストマイル区間をバス事業者が担うことになると、緑ナンバーの取得が必須となるため、地元住民での乗務員（ドライバー）が 2 種免許を要することになり、運営が現実的では無い。

一方で、SAE レベル 4 での運行が可能となり、バス事業者での遠隔での監視・操作が行うことができるようになった際は、自家用有償運送制度の活用ではなく、路線バス事業等の認定を行い、住民の料金収受についても収益化することが可能になり、事業の収益性を高めることが可能となると考えられる。

5.8. 全箇所（6 箇所）の評価分析

5.8.1. 全箇所（6 箇所）合計の走行状況

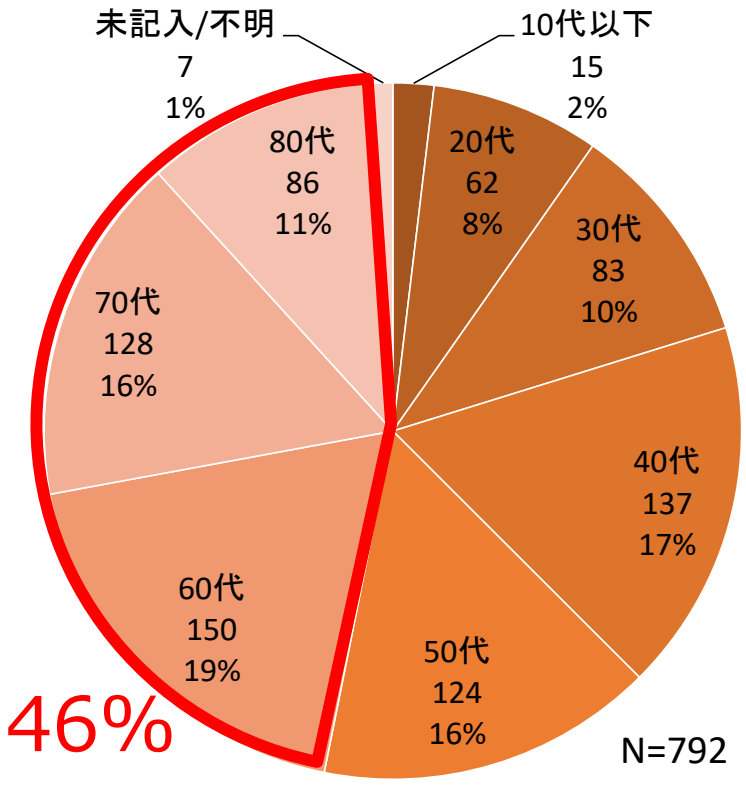
実証実験箇所 6 箇所合計の総走行距離は 7,246km、総手動介入件数は 7,098 回であった。以下に箇所毎の走行日数、便数、延べ乗車回数、走行距離、手動介入件数を示す。なお、「走行日数」は試験走行・調整等のみの日を除く定期便又はデマンド便の運行日数、「延べ乗車回数」は沿線住民、一般利用者、視察等を含む延べ合計回数である。

表 5-19 6 箇所合計の走行状況

	走行日数（日）	運行便数（便）	延べ乗車回数（回）	走行距離（km）	介入件数（回）
南アルプス	21	63	492	806	330
みやま	39	252	422	641	746
かみこあに	39	347	649	799	1,139
芦北	41	550	940	1,907	1,846
大樹	30	427	736	2,414	2,537
ひたちおおた	29	380	822	679	500
計	199	2,019	4,061	7,246	7,098

5.8.2. 利用者の属性

利用者の属性を年齢別でみると、60 代以上の高齢者が全体の 46%を占める結果となり、高齢者のニーズが大きいことが分かった。



※アンケート回答者をもとに集計

図 5-433　年齢別利用者数（全箇所計）

また、利用目的別では多い順に買い物（27%）、娯楽（16%）、通院（15%）の順となっており（視察、体験乗車を除く）、生活の足としてのニーズがあることが分かった。

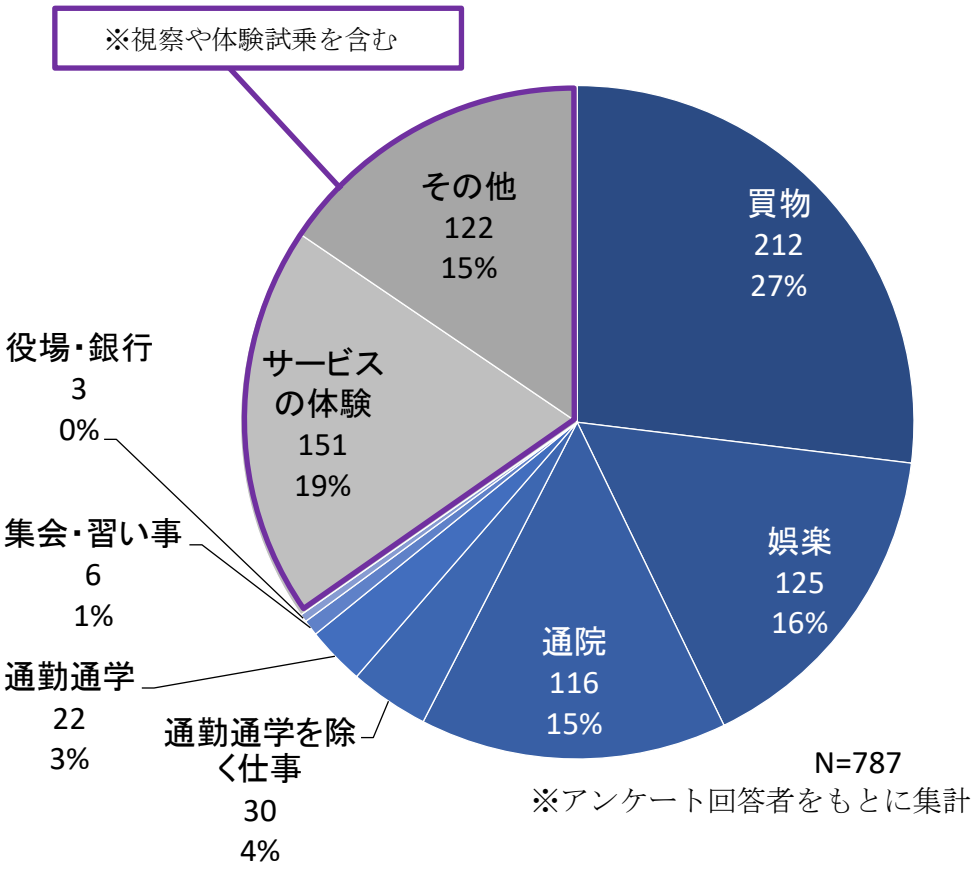


図 5-434　目的別利用者数（全箇所計）

5.8.3. 手動介入発生事象の内訳

発生場所別では、単路部が最も多く全体の 57%、次いで交差点部が 18%、駐車場内が 7%であった。要因別では交差点部での「交差点の右折待ち、道譲り」が最も多く 18%、次いで単路部での「路上駐車の回避」が 17%、「後続車による追い越し」12%、「対向車とのすれ違い」6%となっており、この 4 種で全体の 50%以上を占める。

これらのことから、狭隘区間や信号なし交差点での地域ルールの適用と周知方法の検討、後続車両への周知方法の検討（車両ステッカーなど）がとくに必要と考えられる。

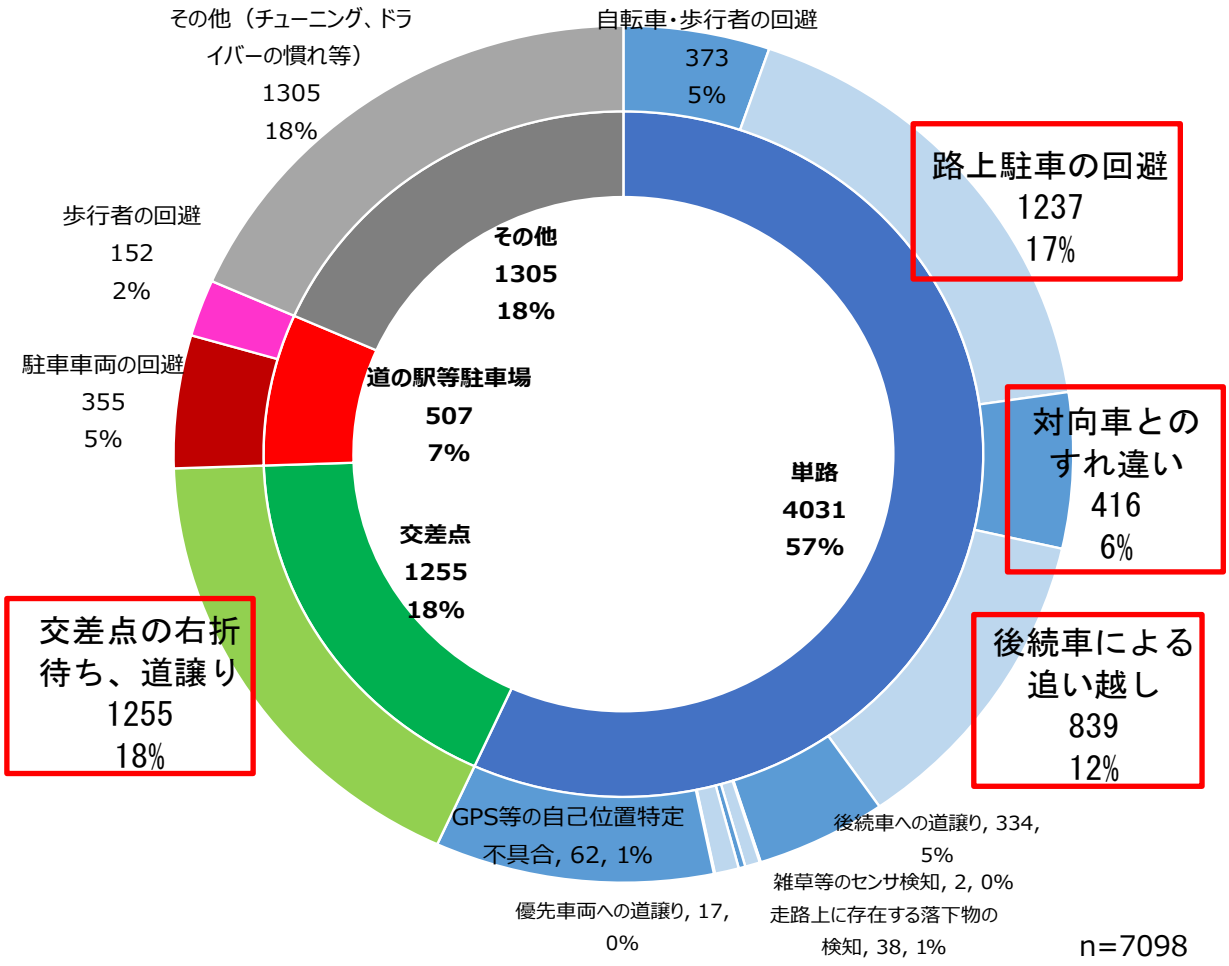


図 5-435　手動介入件数内訳（全箇所計）

5.8.4. 走行空間確保方策

自動運転車両をスムーズに走らせるため、路面標示、看板による周知、仮設信号などを設置活用した周知方法を試行した。

事業期間初期に実施した南アルプス、みやまでは、路面標示（ピクト）に対し、イラスト、文字サイズが小さくわかりづらいという意見があり、のちの芦北では大きいサイズの路面標示の設置、かみこあに、大樹、ひたちおおたでは設置数量の増加を行った結果、認知度の向上が見られた。地域の道路事情に合わせた周知（通過交通への周知など）および空間確保方策の検討が必要と考えられる。

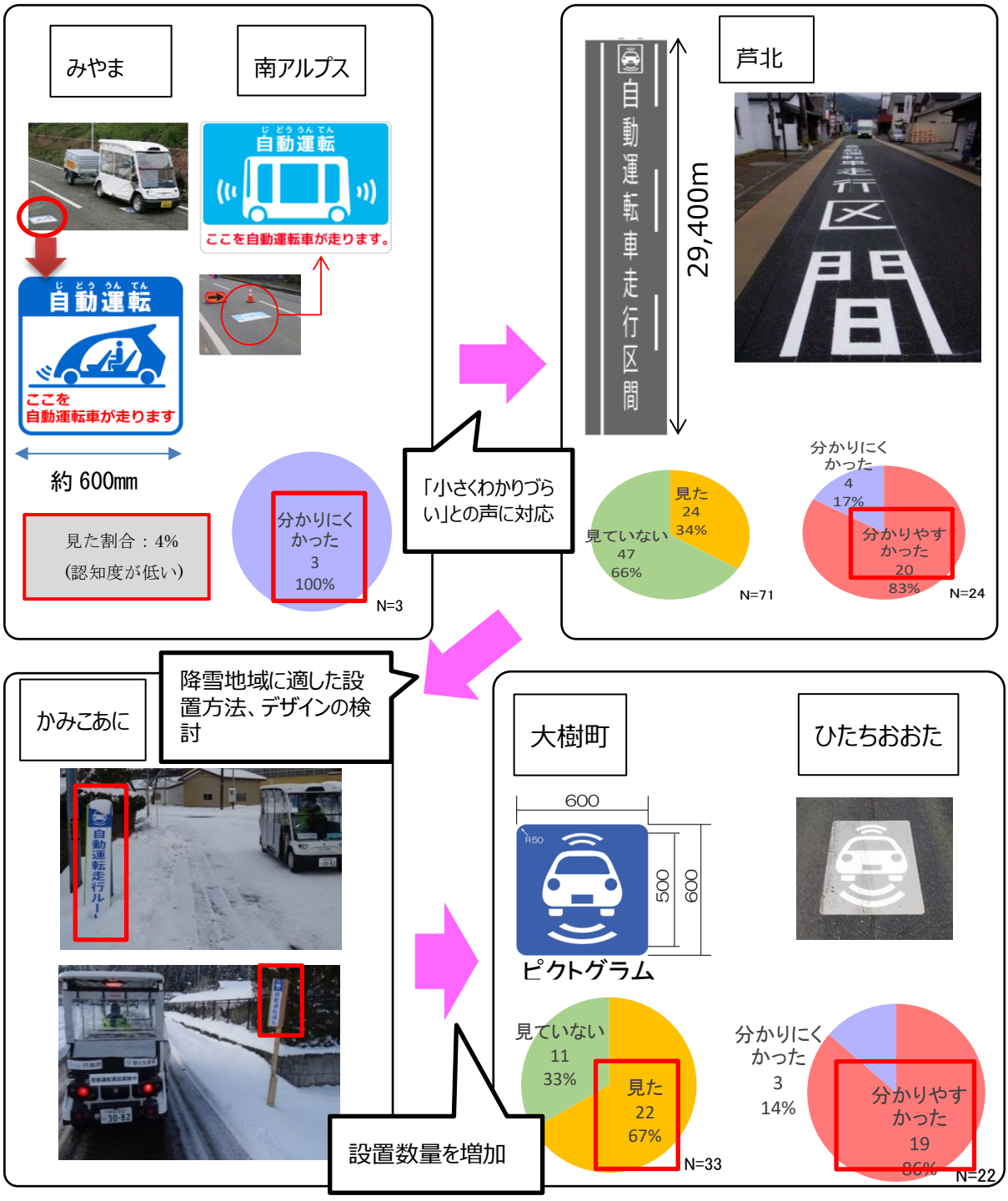


図 5-436　走行空間確保の試み

5.8.5. 予約・運行管理システム

本事業では、全箇所で電話、運行管理センターでの対面予約及びモバイル端末（web）によるデマンド乗車予約を試行した。各箇所とも電話及び対面予約の利用が大部分を占めたが、ひたちおおたでは、高齢者向けにシンプルな UI とした予約アプリをインストールしたタブレットを沿線全戸に配布し、使用方法のレクチャーを行ったところ、高齢者においてもタブレット利用が受容されることを確認できた（65%が「使い勝手がよい」と回答）。シンプルな UI とともに利用方法のレクチャーによって地域への浸透を図ることが重要と考えられる。

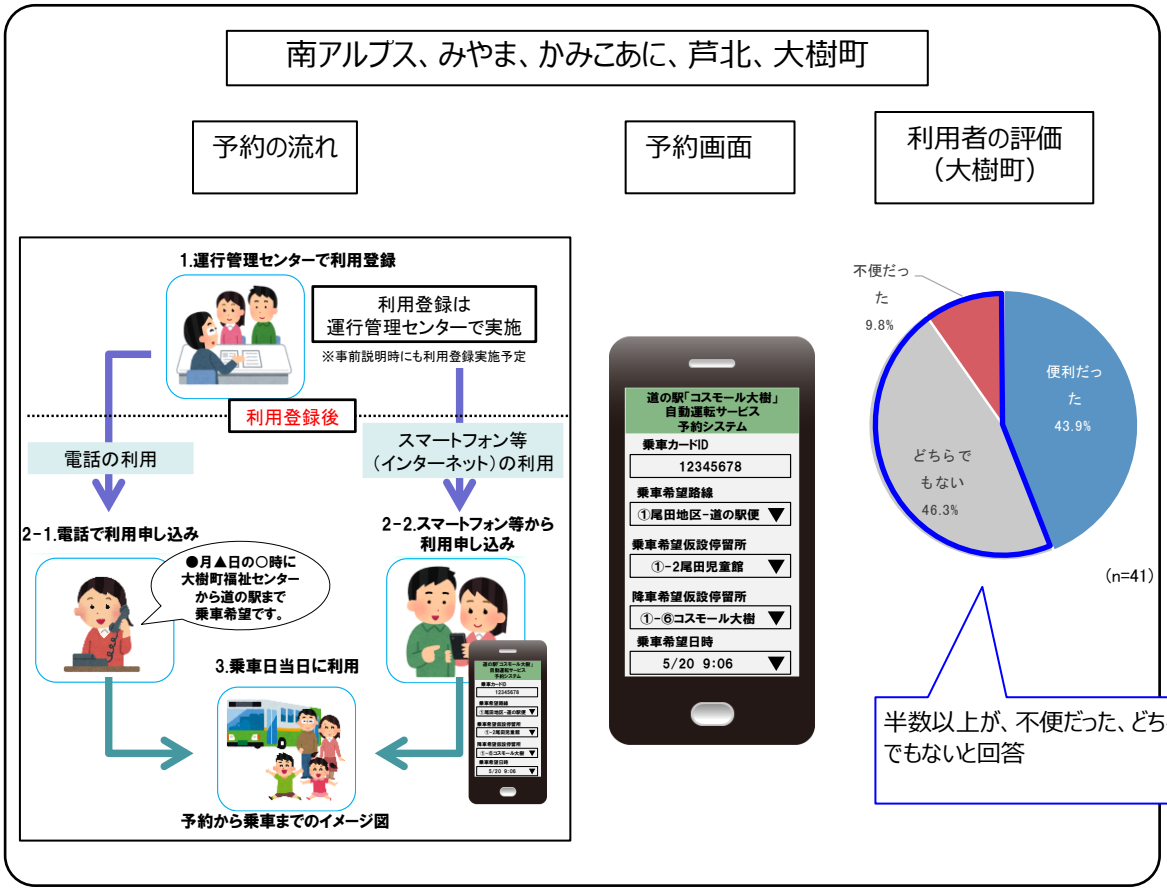
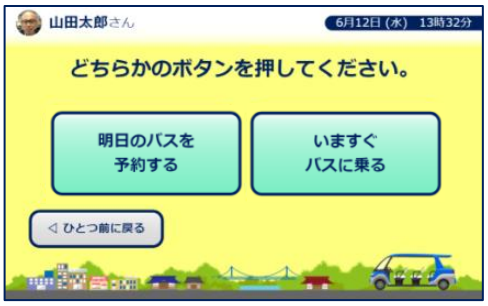


図 5-437　南アルプス、みやま、かみこあに、芦北、大樹町での予約受付

ひたちおおた

予約アプリの UI

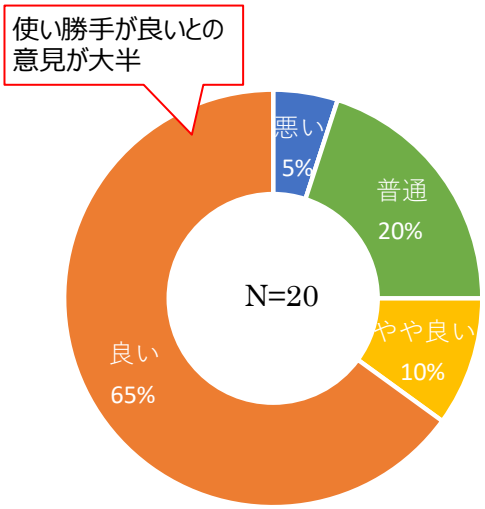






利用方法の個別レクチャー





アプリの使い勝手に関するアンケート

図 5-438　ひたちおおたでの予約受付

6. 導入マニュアルの策定

6.1. 導入マニュアルの目的

本事業で実施した実証実験の成果をもとに、中山間地域における自動運転サービスの導入を検討する自治体や交通事業者にむけて、分かり易い内容で導入マニュアルを作成した。

主に、各項目（サービス内容、運賃・地域連携、運行体制、社会受容性等）に関する基礎事項、実証実験での様子、課題と対応策を幅広く記載し、自動運転システムを活用して中山間地の生活の足を確保するためのサービスを立ち上げるに当たり検討が必要な事項を、順を追って参照できるようにした。なお、自動運転車両の走行空間にかかわる部分は法制度と密接なかかわりがあること、2019 年 7 月より国土交通省が「自動運転に対応した道路空間に関する検討会」を設置し検討が行われているところであることから、実験で得られた知見を記載するにとどめた。

内容は別添のマニュアル本文を参照されたい。

6.2. 導入マニュアルの構成

導入マニュアルは、自治体の公共交通担当者、交通事業者を想定しているが、自動運転システム等に特段の知識を持っていないことを前提に、平易な記述を心がけた。

一つのテーマにつき１ページとして、各テーマにおいて重要な事項を「ポイント」として冒頭に記載、テーマの中で押さえるべき構成要素を具体的に紹介した。また、必要に応じて実証実験の結果や現地での対応を、写真を交えて盛り込んだ。自家用有償旅客運送制度など、まとまった説明が必要な事項や実験に関する微細な事項は、「コラム」形式で適宜説明するページを挿入する構成とした

以下に、サービス導入時の検討フローとマニュアルの構成（目次）を示す。

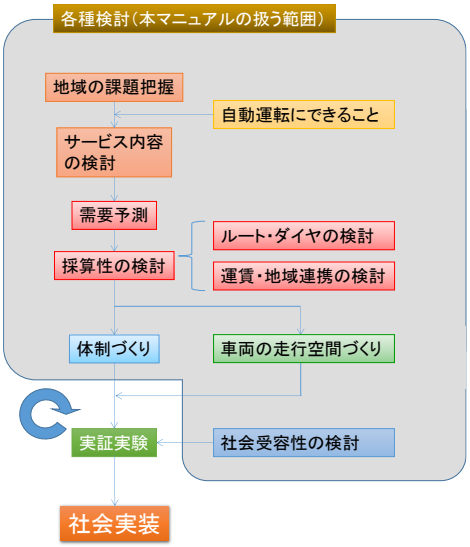


図 6-1　サービス導入時の検討フロー



●P1　1）地域の課題把握
・中山間地域の主な課題
・導入検討地域の課題整理
●P2　2）自動運転にできること
・導入による主な期待される効果
●P3　3）ニーズ調査
・ニーズ調査の種類と方法
●P4　コラム　アンケート調査の内容について
●P5　4）需要予測
・需要予測の方法
●P6　5）ルート・ダイヤの検討
・ルート・ダイヤの検討フロー
●P7　コラム　車両について
・カートタイプとバスタイプ



●P8　6）ビジネスモデルの構築
・ビジネスモデルの必要性
●P9　7）支出を抑える方法
・地元ボランティアの活用
●P10　8）収入を増やす方法
・多様なサービス展開の必要性
●P11　9）運賃設定と支払方法
・運賃設定、支払方法検討時の重要事項
●P12　コラム　自家用有償旅客運送制度とは



●P13　10）運行管理センター
・運行管理センターの必要性
●P14　11）運行に必要な体制
・運行に必要な体制の構築
●P15　12）予約システム
・予約システムの必要性
●P16　13）車両・点検
・車両点検マニュアルの必要性
●P17　14）安全装備
・必要な安全装備



●P18　15）社会受容性
・地域社会に受け入れてもらうには

参考資料

●P19　参考資料　長期実験の概要
●P26　参考資料　使用車両の概要
●P29　参考資料　関連する法令、ガイドライン等

図 6-2　マニュアルの構成（目次）

別添

地方部における自動運転サービス導入マニュアル

2019.12

【本マニュアルの目的】

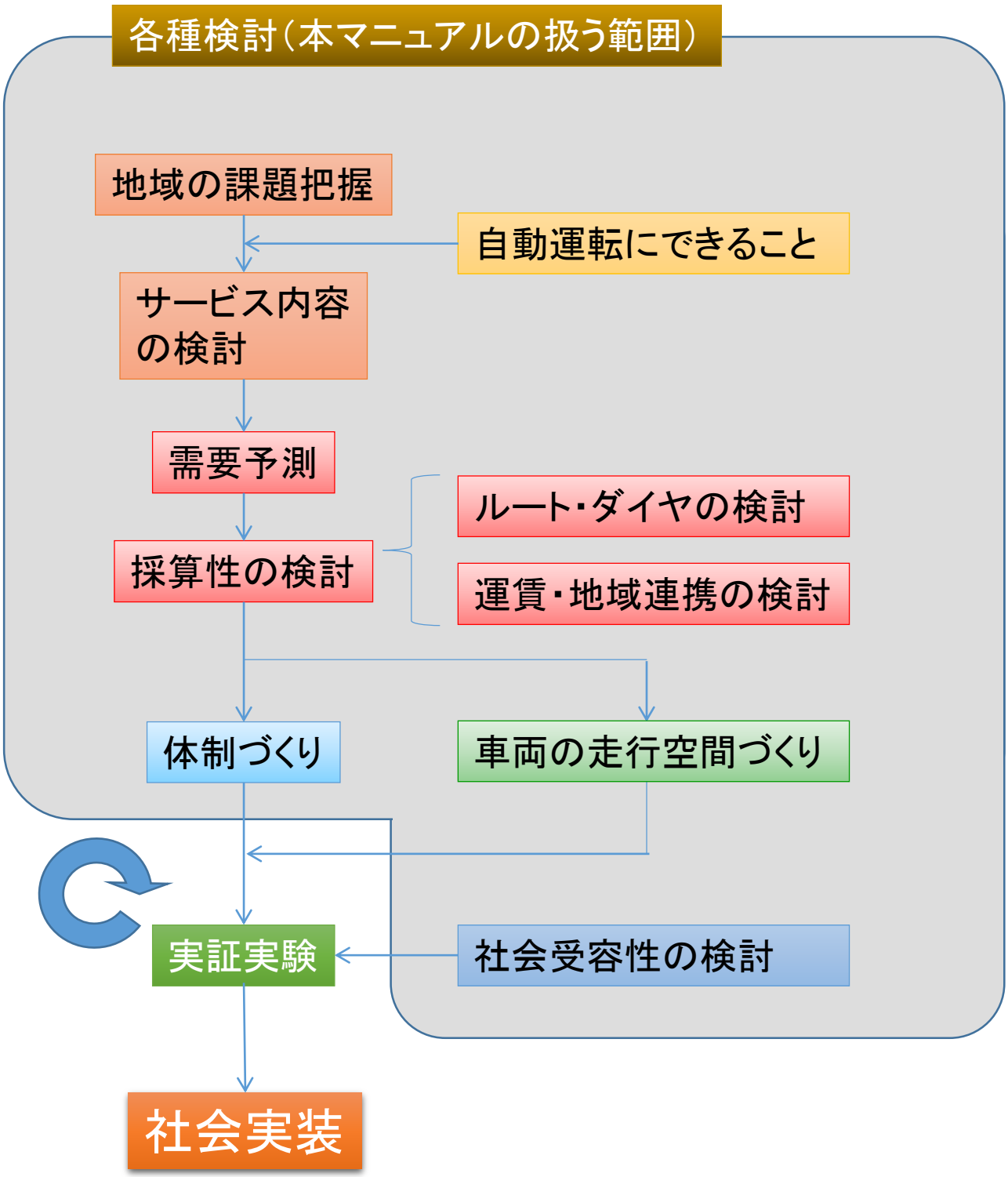
- 中山間地域では全国平均を上回る高齢化と過疎化が進行しています。公共交通の衰退や物流に携わるドライバーの減少も相まって、日常生活における人流・物流の確保が喫緊の課題となっています。
- 全国に設置された1,160箇所（2019年6月時点）の「道の駅」のうち約８割が中山間地域に設置されており、物販をはじめ診療所や行政窓口など、生活に必要なサービスも集積しつつあるところです。
- 高齢化、過疎化が進む中山間地域において、生活に必要なサービスを集積する拠点としての道の駅等と集落を結ぶ自動運転移動サービスにより、高齢者の外出機会の増加や地域の活性化等の効果が見込まれます。
- 本マニュアルは、2020年の段階で中山間地域において自動運転サービスを導入するにあたって検討すべき基本事項を、自治体や交通事業者のご担当者様が検討を行う上でご参考とされることを念頭にとりまとめたものです。

【本マニュアルの留意点】

- 本マニュアルは、2018年度に実施された「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）／地方部における自動運転による移動サービス実用化に向けた環境整備」において実施した実証実験（本文中では「長期実験」と称します）の成果をもとに作成したものです。
- 本マニュアルの記載内容は、上記長期実験の成果及び実施地域の状況に基づいて記載されています。
- 本マニュアルは、2020年の自動運転移動サービス実用化に向けて記載されています。自動運転技術は2019年段階で技術的に、また法制度上利用可能なものとして、長期実験で使用した車両を想定しています。長期実験で使用した車両の詳細は、P.26～28をご覧ください。
- 2018年に実施された長期実験の詳細な結果については国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）のホームページで公開されています。（巻末参照）

自動運転サービス導入までのフロー

- 本マニュアルでは、以下に示す中山間地域における自動運転サービスの導入フローのうち、導入にあたって検討すべき基本事項を解説します。



目次

地方部自動運転実証実験

自動運転サービス導入マニュアル

Ⅰ.地域の課題把握とサービス内容

- P1　1）地域の課題把握
  - ・中山間地域の主な課題
  - ・導入検討地域の課題整理
- P2　2）自動運転にできること
  - ・導入による主な期待される効果
- P3　3）ニーズ調査
  - ・ニーズ調査の種類と方法
- P4　4）需要予測
  - ・需要予測の方法
- P5　5）ルート・ダイヤの検討
  - ・ルート・ダイヤの検討フロー

Ⅱ.運賃・地域連携の検討

- P6　6）ビジネスモデルの構築
  - ・ビジネスモデルの必要性
- P7　7）支出を抑える方法
  - ・地元ボランティアの活用
- P8　8）収入を増やす方法
  - ・多様なサービス展開の必要性
- P9　9）運賃設定と支払方法
  - ・運賃設定、支払方法検討時の重要事項

Ⅲ.運行体制

- P10　10）運行管理センター
  - ・運行管理センターの必要性
- P11　11）運行に必要な体制
  - ・運行に必要な体制の構築
- P12　12）予約システム
  - ・予約システムの必要性
- P13　13）車両・点検
  - ・車両点検マニュアルの必要性
- P14　14）安全装備
  - ・必要な安全装備

Ⅳ.社会受容性

- P15　15）社会受容性
  - ・地域社会に受け入れてもらうには

参考資料

- P16　参考資料　長期実証実験の概要
- P23　参考資料　実証実験に使用した車両の概要
- P26　参考資料　本マニュアルで想定する車両について
- P27　参考資料　アンケート調査の内容について
- P28　参考資料　自家用有償旅客運送制度とは
- P29　参考資料　関連する法令、ガイドライン等

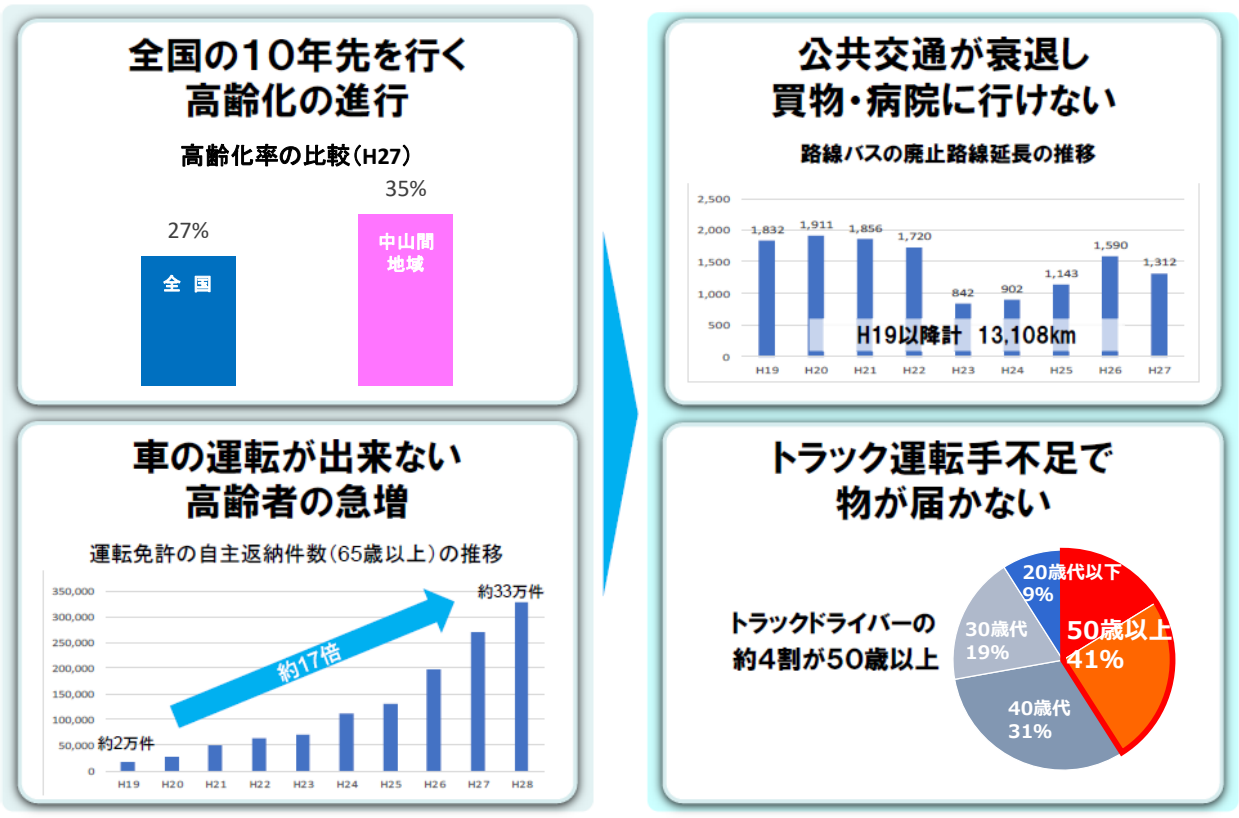
1)地域の課題把握

- **中山間地域では少子高齢化の進行に伴い、地域公共交通の衰退、移動の足の確保、物流の担い手不足等の様々な課題が発生**

中山間地域の主な課題

- 中山間地域は日本の国土面積の約7割を占めていますが、以下に示すとおり、多くの地域課題を抱えています。

中山間地域の課題	具体内容
高齢化の進行	• 中山間地域は、全国に比べて高齢化率が高く、平成27年には35%と全国を８％上回る状況となっている。
地域公共交通の衰退	• 路線バスの廃止路線が平成26年では前年比39%増と増加し、公共交通が衰退している。
物流の担い手不足	• トラック運転手の年齢構成は50歳以上の運転手が全体の41%を占める一方、40歳未満の運転手は28%に過ぎず、高齢化が進んでいる。
移動の足の確保	• このような中で、75歳以上の運転免許返納者の約5割以上の方で移動回数が減少しており、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。



中山間地域の集落の存続の危機

出典：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（2017年7月31日、国土交通省）をもとに、高齢化率、トラックドライバーの年齢構成を更新。高齢化率（H27国勢調査、2015年、総務省）、トラックドライバーの年齢構成（日本のトラック輸送産業　現状と課題、2018年、全日本トラック協会）。

導入検討地域の課題整理

- 上記中山間地域の主な課題の他、導入を検討する地域に固有の課題を整理し、どのようなサービスが必要かを検討しましょう。

2)自動運転にできること

- **自動運転サービスを導入することで、中山間地域が抱える様々な課題の多くを支援することができる**

自動運転にできること

- 自動運転サービスの導入により期待できることを以下に示します。

自動運転にできること	具体内容
高齢者の移動支援	• 各種地域施設までの交通手段のない高齢者に対し、足を確保することができる。
交通事故の削減	• 将来のレベル4では、特定の場所での完全自動運転が実現するとされており、車両技術と路車連携による安全対策の進展により、ドライバーのミスに起因する交通事故の削減が期待されている。
人との触れ合いの確保	• 地域公共交通を導入することで地域の高齢者に対し外出機会の創出を行い、日常的な住民同士の触れ合い増進を支援できる。
農産物、特産品の出荷	• 農産物や特産品等の生産者が、道の駅等に生産物を出荷する際の出荷支援を行うことができる。
人的資源の確保	• 自動運転の導入による将来的な運行に要する人的資源の削減や、短期的にはボランティアレベルでの運行体制の確保による地域人材の起用が期待されている。
公共交通における採算性の向上（支出の抑制）	• 上記人的資源の確保方策により、支出の抑制が実現することにより採算性の向上が期待されている。

2018年度長期実験

- 長期実験における主な提供サービス内容を示します。



▲高齢者の送迎



▲児童の送迎





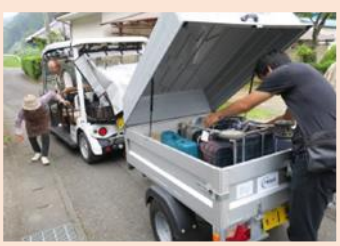
▲都市間バス、路線バスとの接続



▲貨客混載



▲農産物の出荷



▲手押し車の搬送



▲移動販売やドローンとの連携

3)ニーズ調査

- **自動運転サービスの導入を主眼に置くのではなく、地域における生活サービスのニーズを把握することが重要**
- **ニーズ調査の手法は様々あるが、出来る限り地域に入って住民から直接のヒアリング調査をすることが重要**

- 自動運転サービスの導入を検討するにあたって、まず地域のニーズ調査を行い、地域住民がどのようなサービスへの利用意向があるかを検討する必要があります。

ニーズ調査の方法例

ニーズ調査方法	具体内容
アンケート調査	• アンケート調査とは、あらかじめ用意された質問について多数の人に回答してもらい、それを集計して資料化する方法である。 • アンケート用紙を配布する方法やPC、スマートフォン等を用いてWeb上で実施する方法等がある。
ヒアリング調査	• ヒアリング調査は、上記調査を直接聴取することで行う。 • 対象とする調査人数が少ない場合や、踏み入った内容の質問を行う際に実施することが望ましい。
OD調査、PT調査	• 地域住民および外からの入込み客の地域内での移動の動態を調査する方法である。 • 移動実績を後日、紙やWebで入力してもらう方法や、スマートフォン等を用いて移動実績をリアルタイムで把握（蓄積）する方法等がある。
統計調査	• 人口や既存施設の分布状況等を確認する際は、自治体や各種公的機関が発行する統計調査資料の活用が有効である。
現地踏査	• 資料やアンケート結果からは把握できない地域の状況を把握する方法である。 • 現地の様子や距離感を確認する上で必要な方法である。

４)需要予測

- **ニーズ調査や地域住民の利用意向をサービス毎に検討し、沿線の人口規模で拡大することで需要を予測**
- **実証実験で需要予測の精度確認を行う**

- 採算性の検討を行う前に、サービス導入後の需要予測を行い、想定される需要が見込めるかどうかをしっかり見極める必要があります。
- 需要予測を行う上で、前述のニーズ調査や地域住民の利用意向を、導入を検討しているサービス（高齢者移動支援、農産物の配送、観光等）毎に検討し、沿線の人口規模で拡大することで予測を行います。
- また、サービス提供までに社会実験を実施できる場合は、上記需要予測結果と実験での需要度合いを比較することでサービス提供に向けた検討の精緻化を行うとよりよいでしょう。

■需要予測の方法例

① **対象エリアの人口** × **アンケートでの利用意向**

⇒人口、利用意向とも、自動運転サービスの利用者層を踏まえて、設定する必要。

実証実験

② **実証実験での利用人数** × **365日/実証実験日数**

⇒体験試乗が含まれており、日常利用での利用者人数を精査して、設定する必要。

③　①の需要予測値と②の結果を比較
①＞②の場合、なぜ社会実験における需要度合いが低かったのか、理由を分析

2018年度長期実験

- 2018年度の長期実験におけるルート延長・沿道人口と、それに対する利用者数と実験日数

地域	車両タイプ	ルート延長（片道）	沿道状況		高齢化率	実証実験の利用者数
			人口	世帯数		
南アルプス	バスタイプ	約6km ※	約3,000人	約1,300世帯	約35%	380人/21日間
みやま	カートタイプ	約4km	約1,400人	約420世帯	約40%	422人/39日間
でこぽん	カートタイプ	約2km	約2,100人	約880世帯	約42%	940人/41日間
かみこあに	カートタイプ	約2km	約520人	約220世帯	約50%	621人/39日間
大樹町	バスタイプ	約12.5km	約2,100人	約900世帯	約40%	736人/35日間
ひたちおおた	カートタイプ	約1km	約80人	約30世帯	約60%	241人/29日間

※代表的なルートの延長を記載

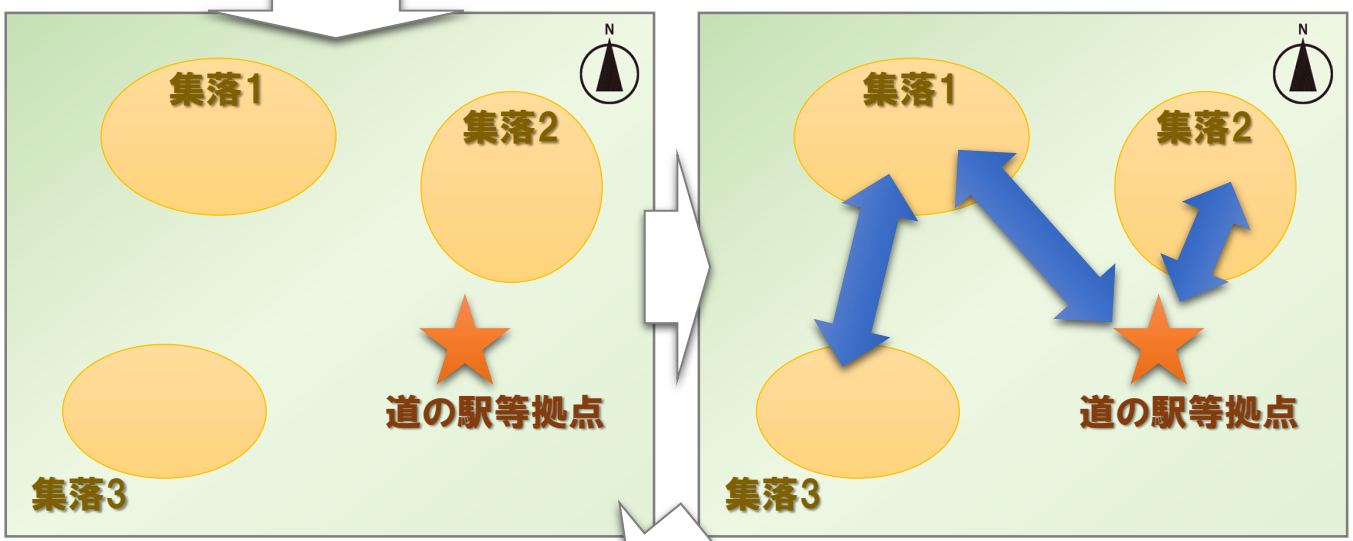
5)ルート・ダイヤの検討

- **ルートは、集落⇒施設の順で決め、徐々に精緻化**
- **ダイヤと運行形態は、施設の営業時間や利用者の意向等を踏まえ決定**

- 前述のニーズ調査と需要予測結果を元に、自動運転サービスのルートとダイヤの検討を行います。
- ルートは、どの集落を結ぶかを決めて大まかに線を引き、続いて主要な施設の前面を出来るだけ通るように線を摺り寄せていきながら精緻化します。
- ダイヤと運行形態は、施設の営業時間や利用者の利用意向等を踏まえ、定期便/デマンド等を決定します。

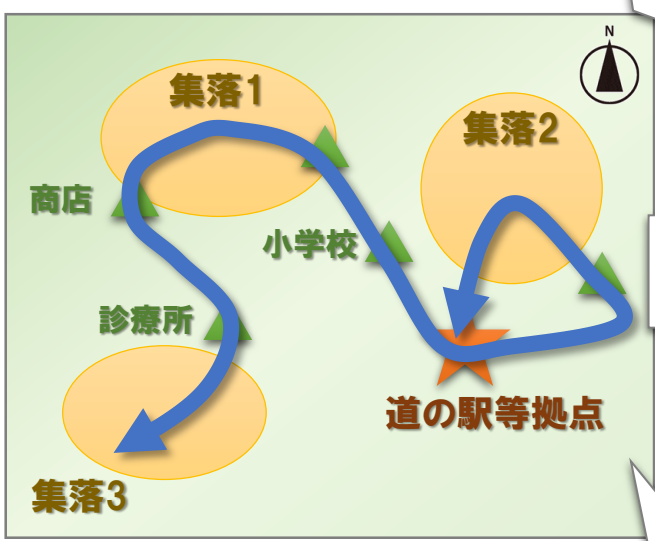
ルート・ダイヤの検討フロー

ニーズ調査・需要予測（前頁）

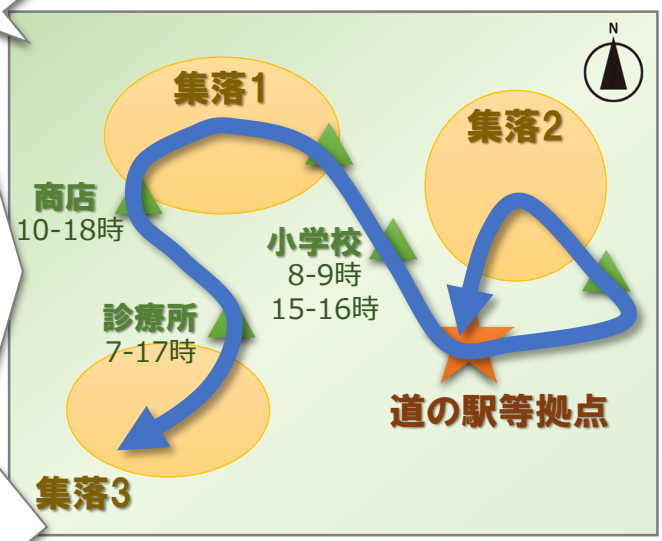


1.サービス圏域を決める

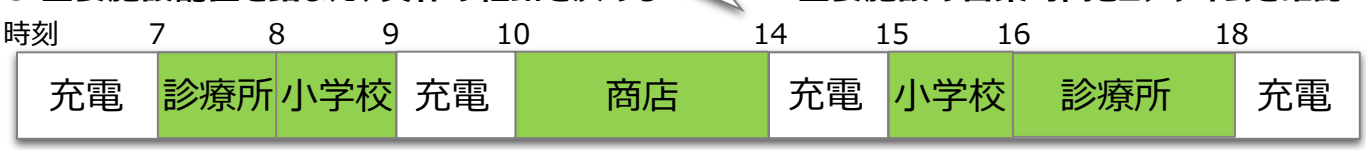
2.集落と拠点の大まかな結びかたを決める



3.主要施設配置を踏まえ、具体の経路を決める



4.主要施設の営業時間とコアタイムを確認



5.車両の充電時間、配車可能性も考慮した上で、ダイヤグラムに落とす

６)ビジネスモデルの構築

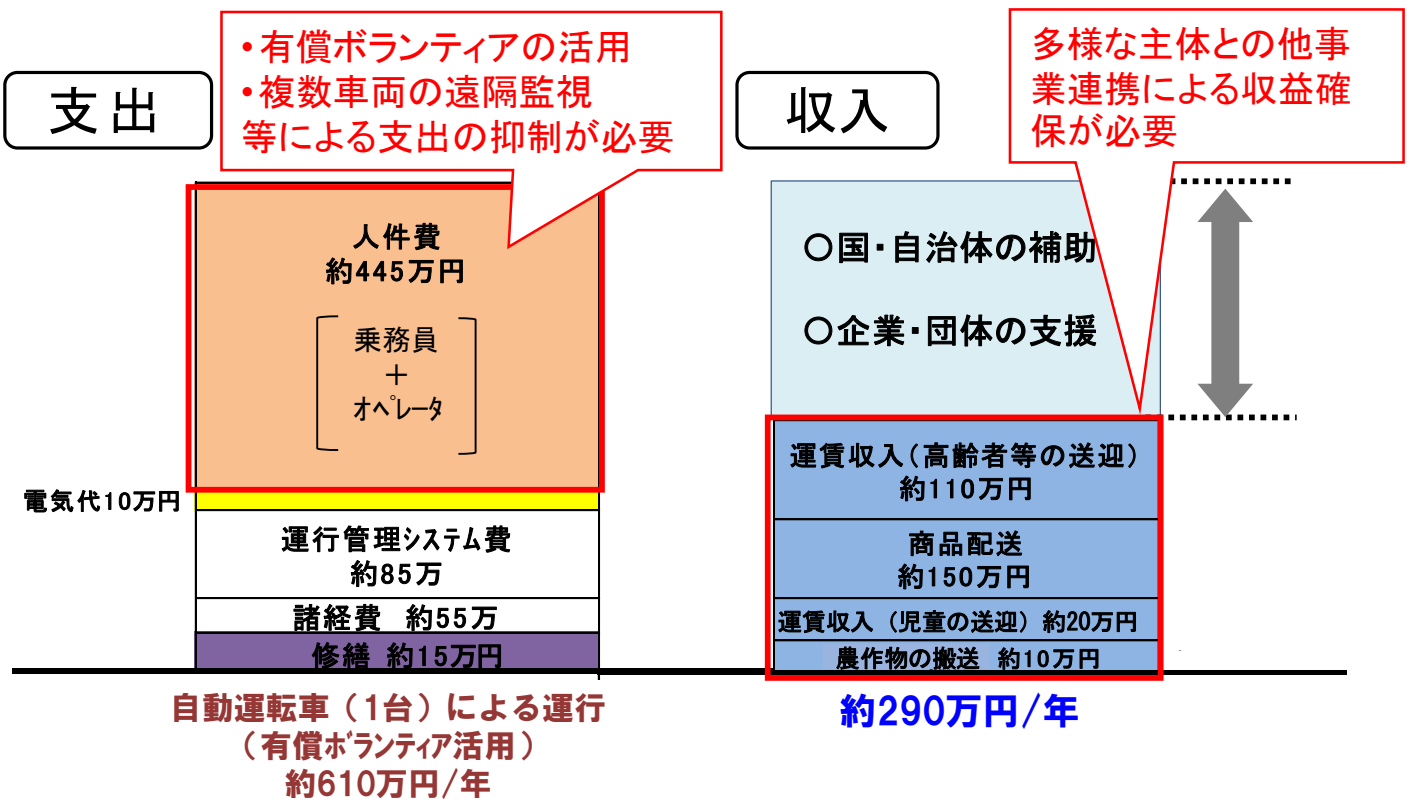
- **地域毎に支出を抑制し収入を増やす工夫を行い、持続可能なサービスモデルを構築することが重要**
- **人件費の抑制、他事業との連携による収支改善**

ビジネスモデルの必要性

- 自動運転サービスは公共性が高いサービスではあるが、国や地方の補助金にも限度があるため、他の公共交通機関との連携や地域での他のサービスとの連携等により、**支出を抑制し収入を増やす工夫**を行い、持続可能なサービスとする必要があります。
- そのためには、まず、想定される支出（人件費、運行管理システム費、諸経費等）と収入（国や自治体の補助、運賃収入、配送料、農作物の出荷手数料等）を列挙し、地域ごとに試算することが重要です。

ビジネスモデルの検討

- 以下に示すのは2018年度長期実験箇所における、採算性の試算例です。
- 支出において最も大きなウェイトを占めるのが人件費であり、これを抑制する方策の例として、有償ボランティアの活用や、複数地域の一括遠隔監視等が挙げられます。
- 収入において国や自治体からの補助金を減らすための方策として、多様な主体との事業連携による収益確保が必要です。
- なお、他事業との連携に関しては地域によって連携先や連携方策は異なるため、地域で有力な産業や地域に根差した企業との連携等、連携内容を模索する必要があります。



7)支出を抑える方法

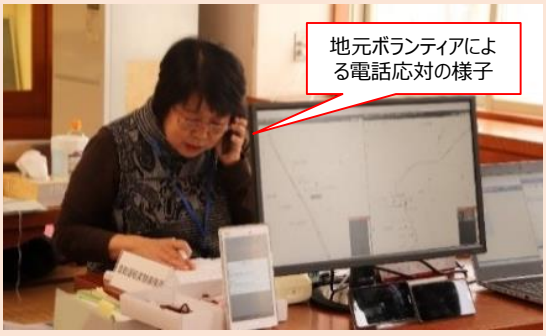
- **現状は地元ボランティアの起用が支出を抑える方法として有力**
- **地元ボランティアの起用により安心感創出、サービスの持続可能性も向上**

地元ボランティアの活用

- 自動運転サービスは将来的には無人での運行を想定していますが、当面は法制度や安全性確保の観点から無人運行は難しいと考えられています。
- そのような状況で、支出を抑える方法としては、地元ボランティアの活用が挙げられます。
- 特にカートタイプの車両は、車両サイズが小さく自動運転関連装備も単純なため、地元のボランティア人材でも取り扱いがしやすいものとなっています。
- また、運行管理センターのスタッフを地元住民が担うことで、”顔が見える”運行管理となり安心感の創出につながるだけでなく、住民同士が空き時間をうまく融通し合うことで負荷の集中解消や負担の軽減にも資すると考えられます。
- このように、地元ボランティアを有償で活用することで人件費を抑えつつ、持続可能なサービス提供が実現すると考えられます。

2018年度長期実験

- 2018年度長期実験では、多くの地域で地元ボランティアが運行管理センタースタッフや乗務員として活動しました。
- 地元住民へのヒアリングの結果、多くの方々が運行スタッフとして協力したいと回答しており、約半数は無償での協力意向を示しています。（みやまでの実績）



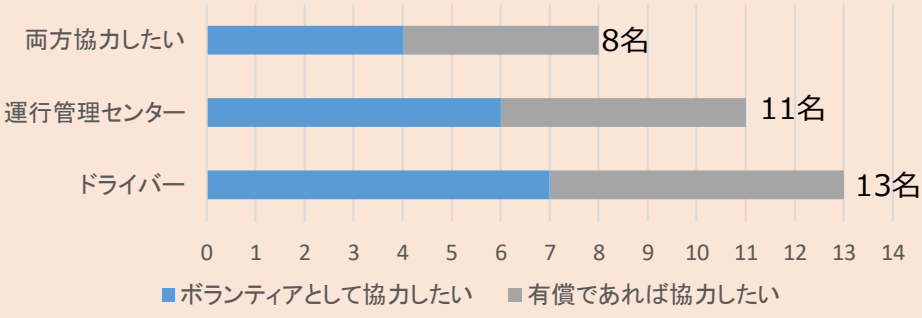
▲運行管理センターのスタッフ（かみこあに）



▲運行管理センターのスタッフ（南アルプス）



▲有償ボランティアのドライバーによるサポート（かみこあに）



▲運行スタッフとしての協力意向に関するヒアリングの結果（みやま）

8)収入を増やす方法

- **中山間地域において移動支援サービスで得られる収益に期待はできない**
- **地元ニーズを汲み取った多様なサービス展開、他事業との連携等の工夫により収支を改善させる必要**

多様なサービス展開の必要性

- もともと人口も少なく密度も薄い中山間地域において移動支援サービスで得られる収益に期待はできないことから、地元ニーズを汲み取った多様なサービス展開を検討するとともに、他事業との連携等の工夫により収支を改善させる必要があります。
- 移動支援サービスの利用促進のためには、既存公共交通との乗継や、乗継による料金割引、地域MaaSの導入等の交通システム全体の連携が望まれます。
- 更なる利用促進のため、地域において利用ニーズの高い施設等の送迎サービスや利用券等とのパッケージ料金の導入、サービスの掛け合わせなどの連携が望まれます。

多様なサービス提供の例

- 多様なサービス提供に向けた施策の具体例を以下に示します。

収入増に向けた具体の取り組み	
多様な利用目的への対応	• 人の移動支援、農産物の出荷単体だけでなく貨客混載による輸送効率の向上 • 朝晩の利用頻度が少ない時間の児童送迎への活用
多様な運賃設定への対応	• 多頻度利用者向けの月額プランの設定 • 少頻度利用者向けの回数券の設定
多様なサービス連携	• 既存路線バスとの連携によるセットでの料金徴収（路線バス側の収入増） • 商店、スーパーとの連携による買い物バスツアーの運行（商店、スーパーの収入増） • 温浴施設との連携によるセットでの料金徴収（温浴施設側の収入増、車両へのラッピング広告収入、宣伝効果等も期待）

2018年度長期実験

- 2018年度長期実験では多くの地域で他の事業との連携に関する試みが行われました。その一例を示します。

＜社会福祉事業・村営温泉施設との連携＞

○ 高齢者の福祉イベントの送迎等、社会福祉事業との連携
○ 村営温泉施設への送迎バスとの連携

各集落 ⇒ 道の駅 → 村営温泉 → 道の駅 ⇒ 各集落
（自動運転） （送迎バス） （送迎バス） （自動運転）



＜移動販売車や地元商店との連携＞

○ 高倉地域交流センターの移動販売車への送迎
○ 地域内の地元商店や郵便局への送迎


移動販売車への送迎と貨客混載


地元商店への送迎

＜広域都市間バスとの連携試行＞

○ 帯広－大樹間を結ぶ広域都市間バスを試行し、自動運転車両による地域交通との接続連携を試行

道の駅 → 道の駅 ⇒ 帯広広尾道・忠類大樹IC ⇒ 川西IC ⇒ 帯広駅周辺
自動運転 都市間快速バス



9)運賃設定と支払方法

- **サービスへの受容性の参考として支払意思額を聴取**
- **既存サービスの料金設定等と足並みを揃えた設定とすると受容性が高い**

運賃設定、支払い方法検討時の重要事項

- 道路運送法では「他人の需要に応じ」、「有償で」、「自動車を使用して」、「旅客を運送する」、「事業」を旅客自動車運送事業であると規定しており、基本的には要件全てに該当する場合は同法に基づく許可を受ける必要があります。
- しかし、同法では「通常の有償運送」、「特例の有償運送」を規定しており、後者のうち「自家用有償旅客運送」制度を活用することにより、営利に至らない範囲の対価を設定することもできます。（「自家用有償旅客運送制度」については次ページを参照ください）
- 対価の設定にあたっては、サービス実装前または実証実験前後においてアンケートを実施し、サービスへの受容性の参考材料として支払意思額を聴取することが重要です。
- 支払意思額をベースとし、同地域における他交通のサービス内容とその料金や実証実験での自動運転サービスの利用状況等を鑑み、料金設定する必要があります。
- 収支の見込みを踏まえるとともに、運行主体が提供するサービスごとに料金を設定します。
- 将来の無人化を見据え、ICカードやQRコード等での自動決済もしくは現場（車両）での決済不要の仕組みが必要です。

2018年度長期実験では…

- 長期実験では以下の様な課題が発生し、それに対し右欄のような対応策を検討しました。

車両タイプ	課題	対応策（例）
共通	• 乗車の都度料金を精算するのは煩わしいという意見があった。	• 利用者属性や利用状況を踏まえ、定額制を導入する等、地域やサービスに則した運賃徴収方法を設定する。(例:一定頻度で利用が見込めるスクールバスや診療所利用を定額制とする等)
共通	• スマホで予約しカードで乗車する場合、その両方を携帯するのが煩わしいという意見があった。	• スマホ決済を導入する。 • 地域で多く普及しているICカードやポイントカードがあれば、それらカードとの互換性を持たせる。

2018年度長期実験

- 長期実験における、実験箇所毎の支払意思額に関するアンケート調査結果および同地域の他の公共交通機関の料金を示します。

※括弧内は回答割合

地域	車両タイプ	支払意思額	既存公共交通の料金
南アルプス	バスタイプ	200円/回(25%)、300円/回(23%)	路線バス:310円
みやま	カートタイプ	100円/回(33%)、50円/回(18%)	コミュニティバス:100円
でこぽん	カートタイプ	100円/回(52%)、200円/回(16%)	コミュニティバス:無料
かみこあに	カートタイプ	100円/回(43%)、200円/回(30%)	上小阿仁村有償運送（エリアによって料金変動）
大樹町	バスタイプ	・市街地循環便： 100円/回(54%)、200円/回(25%) ・尾田地区（広域ルート） 100円/回(52%)、200円/回(24%)	ふれあいバス：無料
ひたちおおた	カートタイプ	路線バスとのセット券の利用意向：300～500円程度が最も多い	路線バス：300円～（市街地方面への運賃）

１０)運行管理センター

- **予約管理、配車管理や将来的な遠隔監視のため運行管理センターを設置**
- **地域の状況を熟知した地元人材の活用で円滑な運用**

運行管理センターの必要性

- 運行管理センターは、車両位置・ステータスの把握、予約状況を踏まえた配車管理、Webや電話からの予約受付、ドライバーの遠隔監視、来訪者への乗車案内等の総合的な役割を担います。
- 運行管理センターは地域（運行エリア）ごとに1箇所設置することが望ましいです。
- また、利用者や自治体等に対し、車両の運行情報（位置情報や遅延情報等）の提供を行います。
- 運行管理センターは各地域の環境（気象、交通等）に応じて運行可否判断を行います。

2018年度長期実験では…

- 長期実験では以下の様な課題が発生し、それに対し右欄のような対応策を検討しました。

車両タイプ	課題	対応策（例）
共通	• 運行管理センターの多くの役割を地域の方々で担えたが、パソコンやスマホを使いこなすにはハードルが高い地域があった。	• パソコンやスマートフォンの操作説明会を開催し、スタッフのスキルアップを行う。 • 運行管理センターは多くの方々が出入りしやすい集会所等に設置し、住民同士でサポートし合える環境を構築する。 • 簡易な入力方法の運行管理システムを構築予定(2019年度SIP施策)
共通	• 悪天候時の運行基準と運行状況の周知。	• 長期実験では安全優先のため大雨の際には中止とした。社会実装にあたっては、地域や車両等の状況に応じて、天候等の明確な運行基準を設定する。 • 地域環境に応じた周知方法（バス停、スマホ、回覧板等）を用いて的確に周知する。

2018年度長期実験

- 長期実験における、運行管理センターの設備や予約対応の様子を示します。



▲車両運行情報の提供



▲運行管理センターにおける予約対応、交流の様子

１１)運行に必要な体制

- **人員の管理や、非常時の運行判断などを行う管理スタッフが必要**
- **ドライバーや受付事務担当はボランティアでも可能**

運行に必要な体制の構築

- 運行管理センターにはシステムや電話からの予約受付やドライバーとのやりとりを遠隔で行うオペレータが必要であり、車両にはドライバー（乗車サポート、緊急時の対応）が必要となります。
- バスタイプは、安全確保のため乗車サポートスタッフとドライバーは分けて配置することが望ましいです。
- 事前の安全教育・訓練により地元ボランティアを含めた体制による運用も可能です。

2018年度長期実験では…

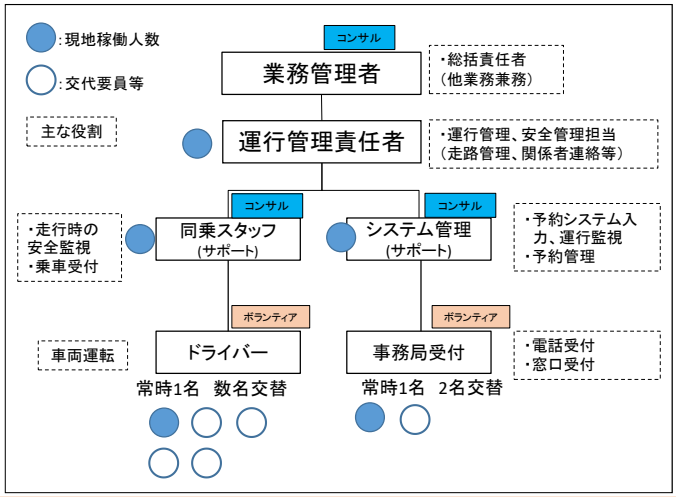
- 長期実験では以下の様な課題が発生し、それに対し右欄のような対応策を検討しました。

車両タイプ	課題	対応策（例）
バスタイプ	• バスタイプ（大型車）は大型免許が必要であり、運転の慣れにも時間を要した。	• 大型免許保有者の確保。 • 自動運転車両の運転講習・安全講習を行う体制の確保。（講師の派遣制度等の構築）
共通	• 社会実装にあたっては地域の有償ボランティアの方々の役割や責任所在を明確にする必要がある。	• 個々の役割や責任範囲等を明確にし、契約を書面で交わす必要がある。 • 安全に関わる判断(運行可否等)は管理者側で実施する。

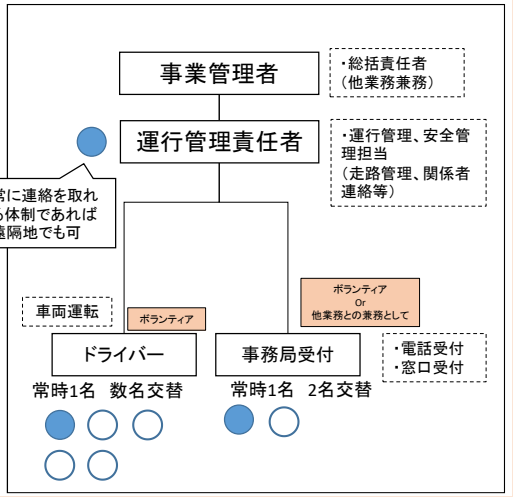
2018年度長期実験

- 長期実験における体制と実験を踏まえた社会実装時の体制案を示します。

必要な人員	役割
業務管理者	自動運転サービスの総括責任者
運行管理責任者	運行管理に関する判断や各種責任を負い、安全管理の責任者として運行時間帯は常に連絡が取れる体制に置く
ドライバー	自動運転車両に乗車し、緊急時の車両操作等を行う。また、高齢者の乗車サポート（乗り降り、荷物の持ち運び等）もできることが望ましい
オペレータ	ドライバーと連絡を取り合い、運行のサポートを行う。また、運行管理センターに常駐し、乗車予約や運行に関する案内等を行う



▲長期実験時の体制（かみこあにの例）



▲社会実装時の体制案

１２)予約システム

- **サービス形態に応じた配車方法、予約方法が必要**
- **予約システムを採用する際は、利用者に応じたUI（ユーザインタフェース）の単純化が必要**

予約システムの必要性

- 地域の需要に応じた配車方法（定期便／デマンド便）を検討し、配車方法や車両定員に応じた乗車方法（予約なし／予約あり）を設定する必要があります。

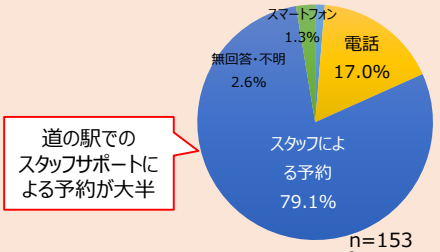
2018年度長期実験では…

- 長期実験では以下の様な課題が発生し、それに対し右欄のような対応策を検討しました。

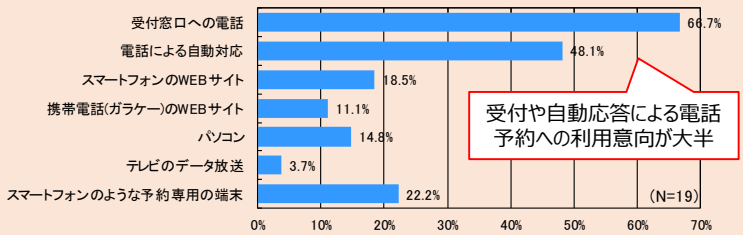
車両タイプ	課題	対応策（例）
共通	• 高齢者が予約システムを利用するケースは少なく、ほとんどが電話予約であった。	• 将来的なデジタル化（スマホ、タブレット）対応は必須だが、地域の利用意向を踏まえ、電話やデータ放送による予約等を用意する。 • パソコンやスマートフォンの操作説明会を開催し、利用者のスキルアップを支援する。 • 高齢者にも受容しやすいデザインのUIを検討する。（下図参照）
共通	• 予約した人がバス停にいない場合があった。	• 運行管理センターから乗客への通知（スマホ、電話等）を行う。 • バス停での最大待ち時間を設定する。

2018年度長期実験

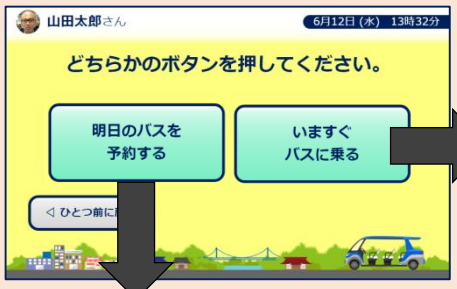
- 長期実験においては、予約の大半が電話やスタッフのサポートによるものであり、利用意向としても電話予約が多くを占めました。
- スマホやタブレットを用いた予約方法についても、高齢者でも受容しやすいデザイン・UIを用いた検証を行い、一定の許容が認められました。



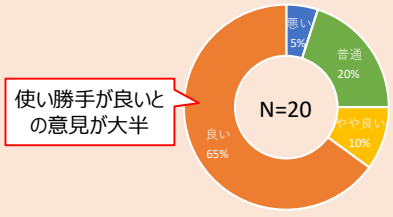
▲予約方法の内訳（でこぽんの事例）



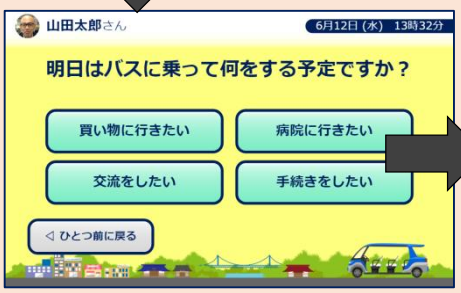
▲予約方法の将来利用意向（かみこあにの事例）

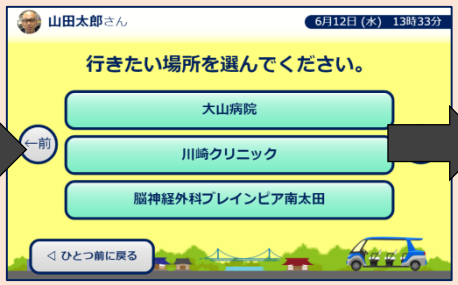


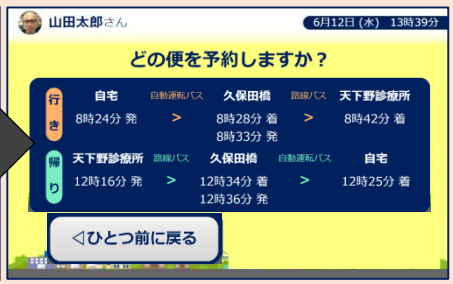




アプリの使い勝手に関するアンケート







▲高齢者でも受容しやすいデザイン・UIの予約システム　（ひたちおおたの事例）

１３)車両・予約

- **自動運転システムの作動確認を含めた日々の運行前点検が必要**

車両点検マニュアルの必要性

- **通常時の対応**として、有償ボランティア等の特別な技能がない人でも走行前後に点検できる仕組みとして、点検マニュアル、日々点検リストの作成および運用体制の確立が必要です。
- **緊急時の対応**として、対応手順がわかる車両管理ルール、トラブルシューティング等の作成や、車両整備士等の有資格者の運用体制への組み込みが必要です。

2018年度長期実験では…

- 長期実験では以下の様な課題が発生し、それに対し右欄のような対応策を検討しました。

車両タイプ	課題	対応策（例）
共通	• 日々の安全点検を行う上で点検マニュアルが必要。	• 一般的な車両の点検基準に加え、自動運転特有の点検項目を加えたマニュアルの整備を行う。 • マニュアル記載の内容は専門知識がない人でも対応可能なものとし、現場での判断が困難な事項についてはICT活用（写真等）により遠隔の技術者とコミュニケーションを取れる体制を構築する。
共通	• 定期的な安全点検を行う体制の確保。	• 定期的な安全点検については地元の整備工場との連携体制を予め確保しておく。 • 地元に対応可能な整備工場がない場合、車両メーカとの事前協議により協力体制を構築しておく。
カートタイプ	• 特に冬季は低温のため、バッテリーの消費が早く航続距離が短い。	• 休憩時間に充電可能な場所を確保する等、地域の協力体制を構築する。 • 充電可能な車庫の確保。
カートタイプ	• 電磁誘導線や制御盤等のインフラ側の点検への対応。	• 通電確認や動作確認等、簡易な確認方法とし、道路管理者との分担を明確にすることが重要。

2018年度長期実験

- 長期実験において、下記の点検シートを用いて日々の車両安全確保を実施しました。

月　日

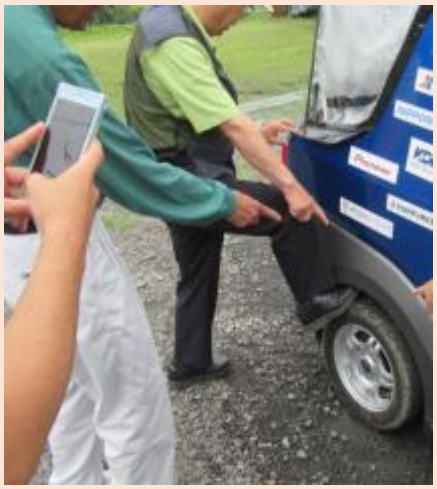
点検項目			判定○・×
1 動力	1	充電量は十分か	
2 タイヤ	2	タイヤの空気圧は著しい減圧がないか	
	3	タイヤの亀裂、損傷および異常な摩耗がないか	
	4	タイヤの溝の深さは十分か	
	5	チェーンを装着している場合緩みがないか	
	6	タイヤナットに緩みがないか	
3 インパネ	7	ランプ、ウインカーは正常に点灯するか	
	8	ランプ類に汚れがないか	
	9	フロントガラスに汚れがないか	
4 操作	10	ブレーキの踏みしろ、ブレーキの効き	
	11	ワイパーは正常に作動するか	
	12	動力の異常音はないか	
	13	後進時にバック音が正常に鳴るか	
5 牽引車両	14	結合部に緩みはないか	
	15	安全ワイヤーが正常に接続されているか	
	16	牽引車のふたに緩みはないか	
6 その他	17	機に汚れがないか	
	18		

▲カートタイプの点検シート



フロントガラス：8 箇所　ナンバープレート：2 箇所×前後
後ろ：10 箇所

▲カートタイプのボルトの緩みチェックリスト（一部抜粋）



▲スマートフォン写真を送信し、遠隔地の事業者が車両点検を補助

１４)安全装備

- **事故等発生時の対応を迅速にするため、遠隔監視・通話システムが必要**
- **事故対応のため運行記録装置(ドラレコ)の搭載が必要**

必要な安全装備

- 事故対応用にドライブレコーダー、トラブル等の発生時の迅速な対応のために遠隔監視カメラ（運行管理センターでのリアルタイム監視）の設置が必要です。
- ドライブレコーダーは前方と後方にそれぞれ設置することが必要です。

2018年度長期実験では…

- 長期実験では以下の様な課題が発生し、それに対し右欄のような対応策を検討しました。

車両タイプ	課題	対応策（例）
カートタイプ	• シートベルト等の安全装備がなく、子どもや高齢者の乗車に不安があった。	• 手すりを持つ等の安全対策を確実に実施。 • 手荷物は後部のラックに入れる。
共通	• 車載電源が限られているため、ドライブレコーダー、遠隔監視カメラの電源確保が困難であった。	• 市販の大容量のバッテリーを車両の空きスペースに設置し、利用者や車両運用の邪魔にならないよう配線を行う。
共通	• 遠隔監視システムの通信状況が悪い場合があった。	• 通信（キャリア）との接続の冗長化、故障時の代替品の用意。
共通	• 遠隔監視カメラと車両位置情報が連動しておらず、状況の的確な把握が困難。	• 遠隔監視と運行管理システムが一体となった汎用性の高いシステムを構築予定（2019年度SIP施策）

2018年度長期実験

- 長期実験における使用機器と設置位置を示します。
（実運用では、ビデオカメラではなくドラレコを推奨）

⇒使用機器の例

DRV-610（ドラレコ）



HDR-AS300
（ビデオカメラ）











▲各種機器の設置位置の例（カートタイプ）







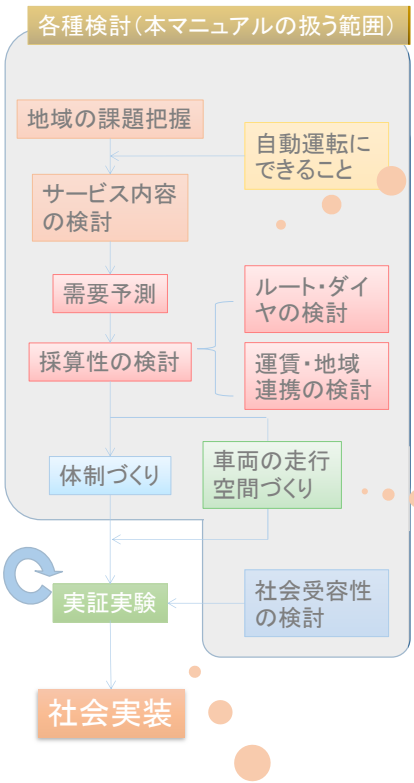
▲各種機器の設置位置の例（バスタイプ）

１５)社会受容性

- **道路空間での低速自動運転車両と一般車両の混在には、地域の理解と協力が必要**
- **地域の足として受け入れてもらうための工夫が必要**

地域社会に受け入れてもらうには

- 自動運転サービスを地域社会に受け入れてもらうため、地域の課題把握のフェーズから継続的に住民と対話し、各フェーズにおいて自動運転サービスへの理解促進に努めましょう。
- 特に、高齢者向けの講習会のようなピンポイントの対策や、まちのイベントに合わせたPRなどを行うことで地域全体への理解醸成を促すなど、多面的に社会受容性の向上を図りましょう。
- 以下に、長期実験での事例も交え、各フェーズでの社会受容性向上施策の例を紹介します。



地域の課題把握のフェーズ

- 地域に入って住民と対話し課題を共有することが大事
- 地域のキーパーソン（地域企業、自治会長、NPO法人の長等）との早期の協力関係構築が大事

体制づくりフェーズ

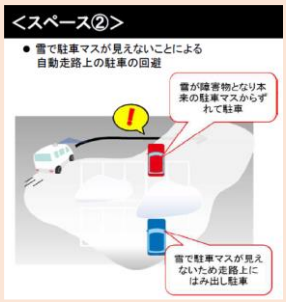
- スマホ講習会等を開催し地域のITリテラシー向上を目指す



車両の走行空間づくりフェーズ

- 自動運転車両の特性を住民に周知することで、通行時等の協力、ドライバーへの理解を求める





実証実験フェーズ

- 自動運転導入により期待される効果を考えるフォーラムの開催や車両への試乗会開催によって広報・PRを実施し、理解醸成を図ることが大事
- 実証実験のなかで、ご近所さんと一緒に体験することで住民の利用意欲向上を図ることが大事（例：買い物バスツアーの開催等）



▲フォーラム、試乗会開催の様子（みやま、でこぽんの事例）



▲買い物バスツアー開催の様子（ひたちおおたの事例）

参考資料　　長期実証実験の概要

①H30年度 長期実証実験の目的

● 2020年までの社会実装を実現するため、自動運転に対応した道路空間の基準等の整備、地域の実情に応じた通行管理システムやビジネスモデルの構築に向けて、より実践的な実証実験を実施　（実証実験期間：各箇所、１箇月～２箇月程度）

技術面

１．自動運転に対応した道路空間の基準等の整備
- ・地域の特性を活かした専用・優先の走行空間の確保

２．地域の特性に応じた運行管理システムの構築
- ・自動運転車両の運行管理センターの設置
- ・走行状況や社内状況のモニタリング手法を検証

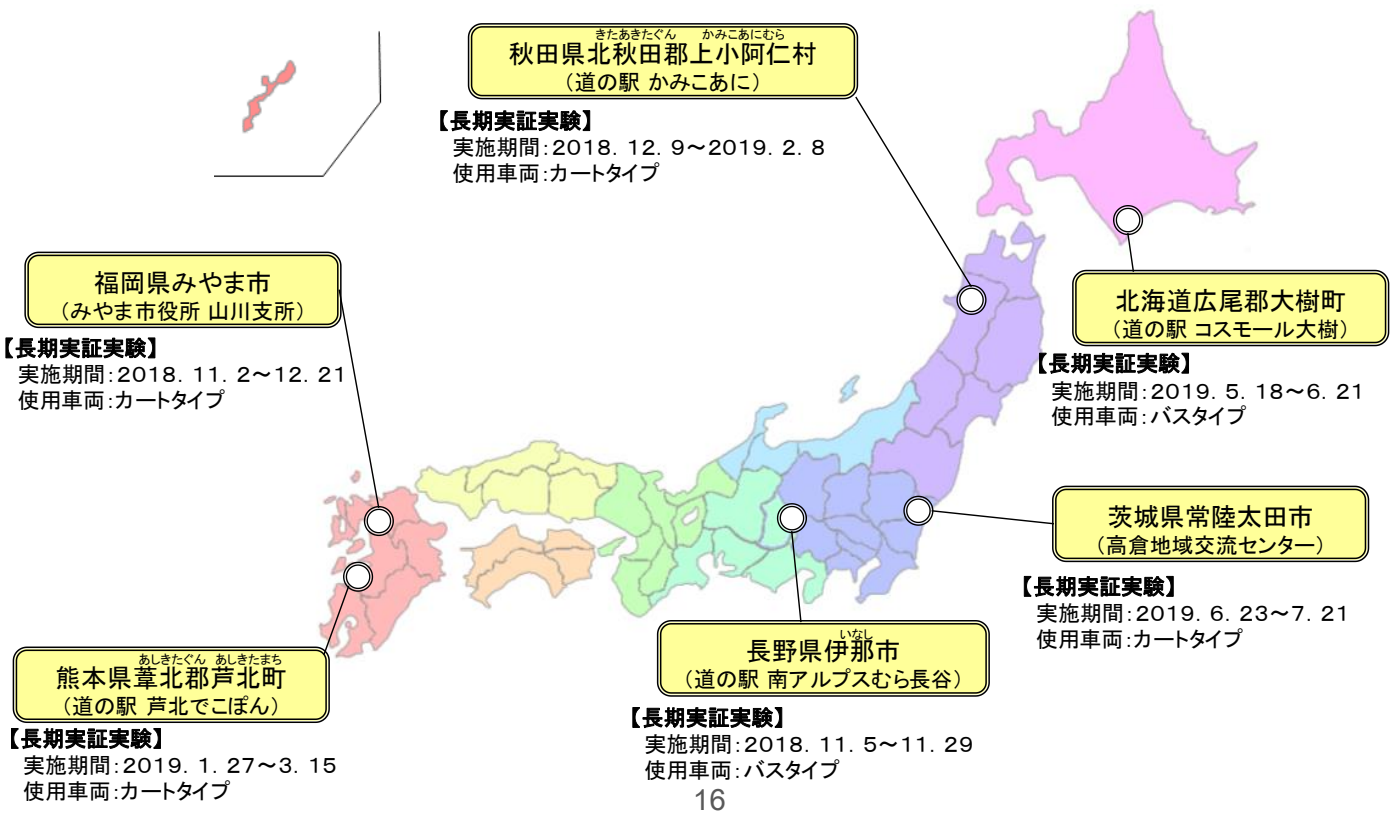
ビジネスモデル面

３．事業運営体制を想定した実証実験の実施
- ・地域の状況に応じた事業主体を検討
- ・地域の方々のボランティア参加など低コストでの運行方式を検証

４．地域の多様な取り組みと連携し、自動運転サービスを地域全体で支援
- ・福祉　：　道の駅等での介護活動の実施を通じた地元自治体からの支援
- ・物流　：　農産物や日用品の貨客混載等を通じた関係企業等からの支援

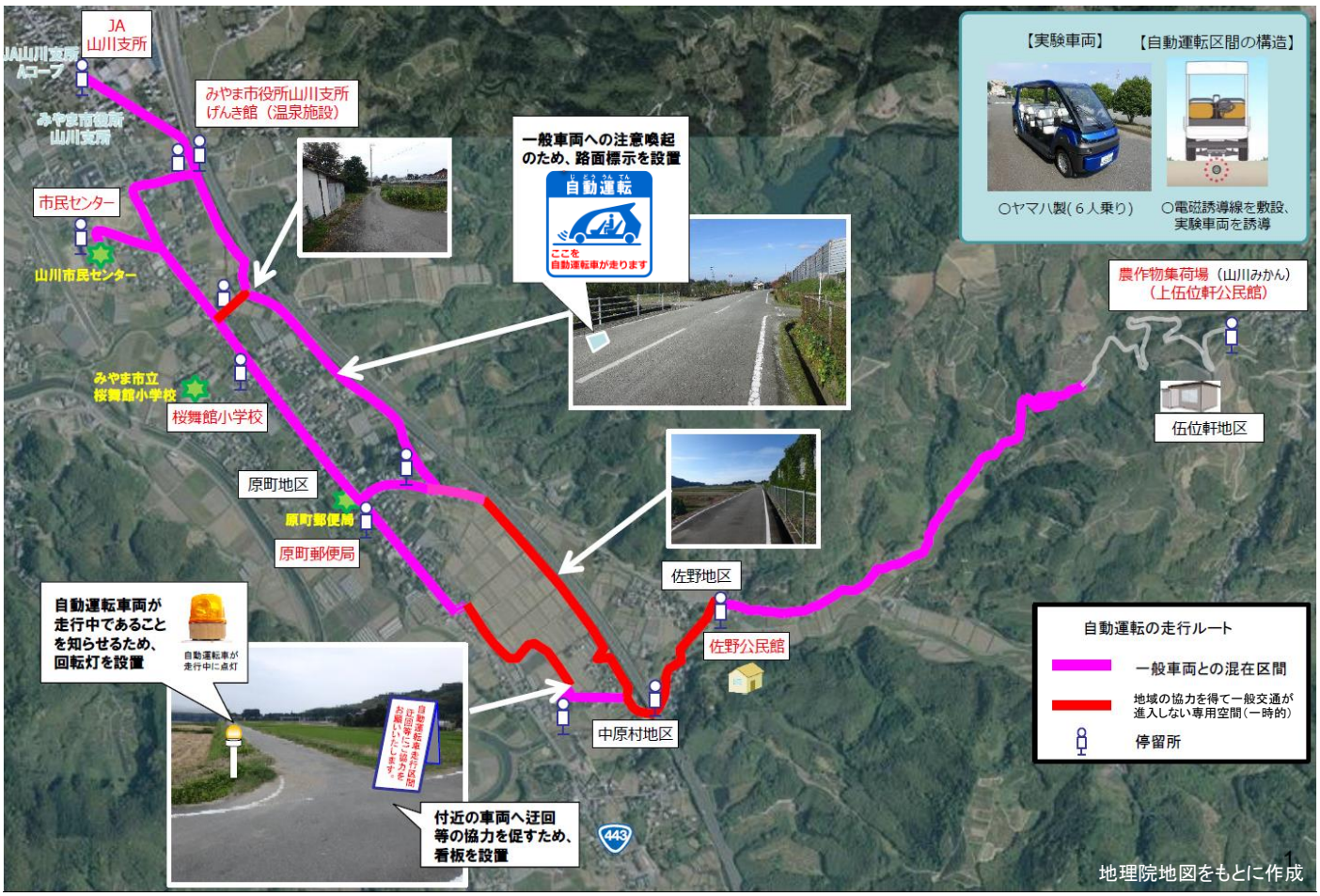
５．利用者から燃料代を徴収してサービスを提供
- ・長期間の日常的な利用を通じて採算性、持続可能性を検証

②H30年度 全国の実証実験実施箇所



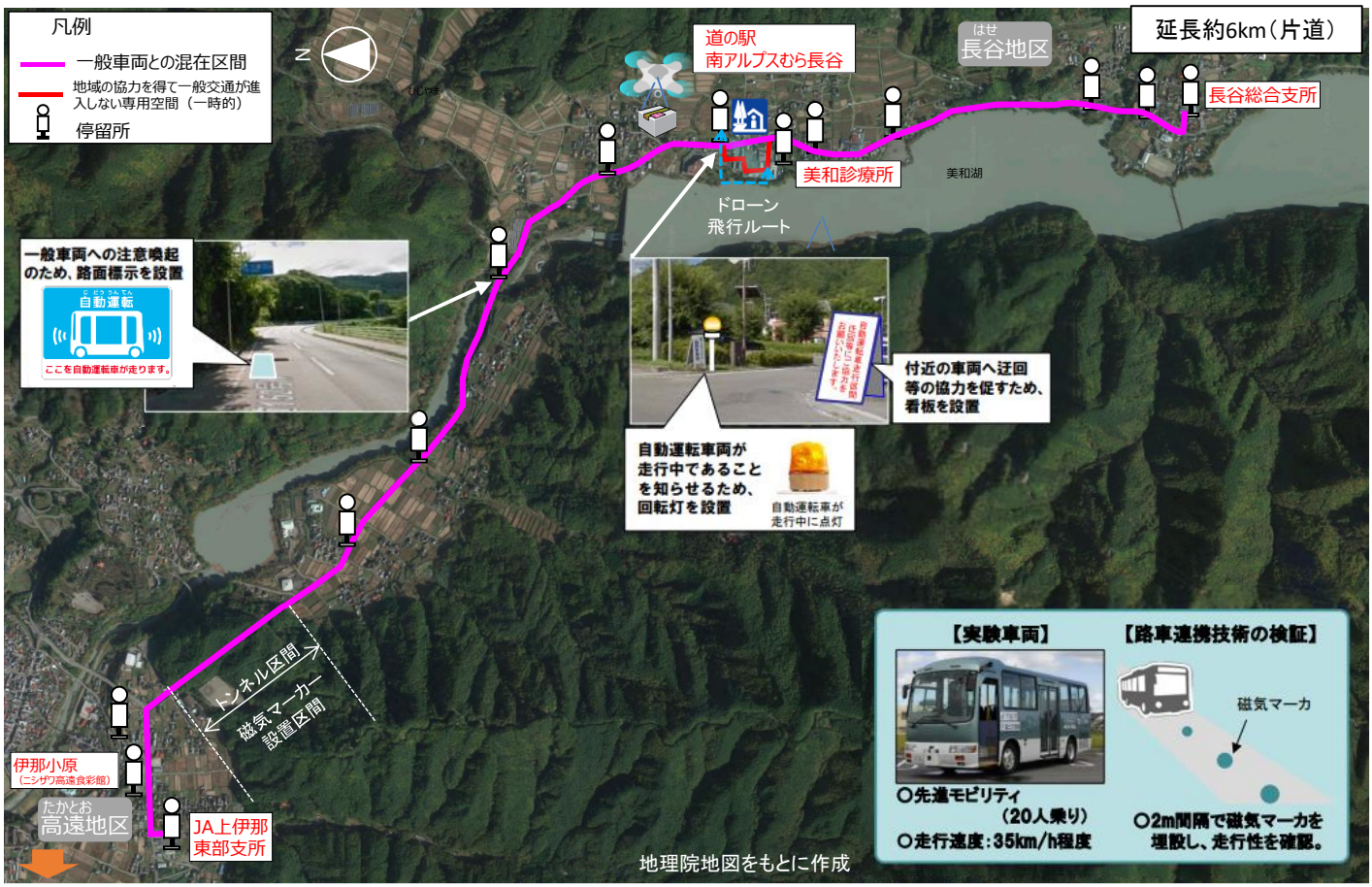
参考資料　　長期実証実験の概要

みやま市役所山川支所（福岡県みやま市）を拠点とした自動運転実証実験		
1	実験期間	２０１８年１１月２日（金）～１２月２１日（金）
2	実験区間	みやま市役所山川支所を拠点として中山間地域（伍位軒地区）との往復運行
3	ルート延長	片道　約６ｋｍ
4	使用した車両	カートタイプ（ヤマハ）：6人乗り1台、4人乗り（＋被牽引車両）1台 ＊速度　自動時～12km/h程度、手動時20km/h未満
5	実施内容	・地元特産の「山川みかん」の輸送による輸送料金の徴収 ・高齢者等の送迎による外出機会（買物等）の増加を通じた関係企業等からの協力金や、介護活動等の実施による自治体からの補助金等による支援 ・みやま市役所山川支所内に「運行管理センター」を設置 ・車両からのリアルタイム情報をもとに運行状況をモニタリング ・利用者の申し込みに応じて運行する「デマンド運行方式」 ・利用者は、スマホや電話等を通じて乗車を申し込み、オペレーターが利用者に申し込み結果を連絡 ・みかん輸送時も同様の方法で運行（運搬用の牽引車の活用）　　等



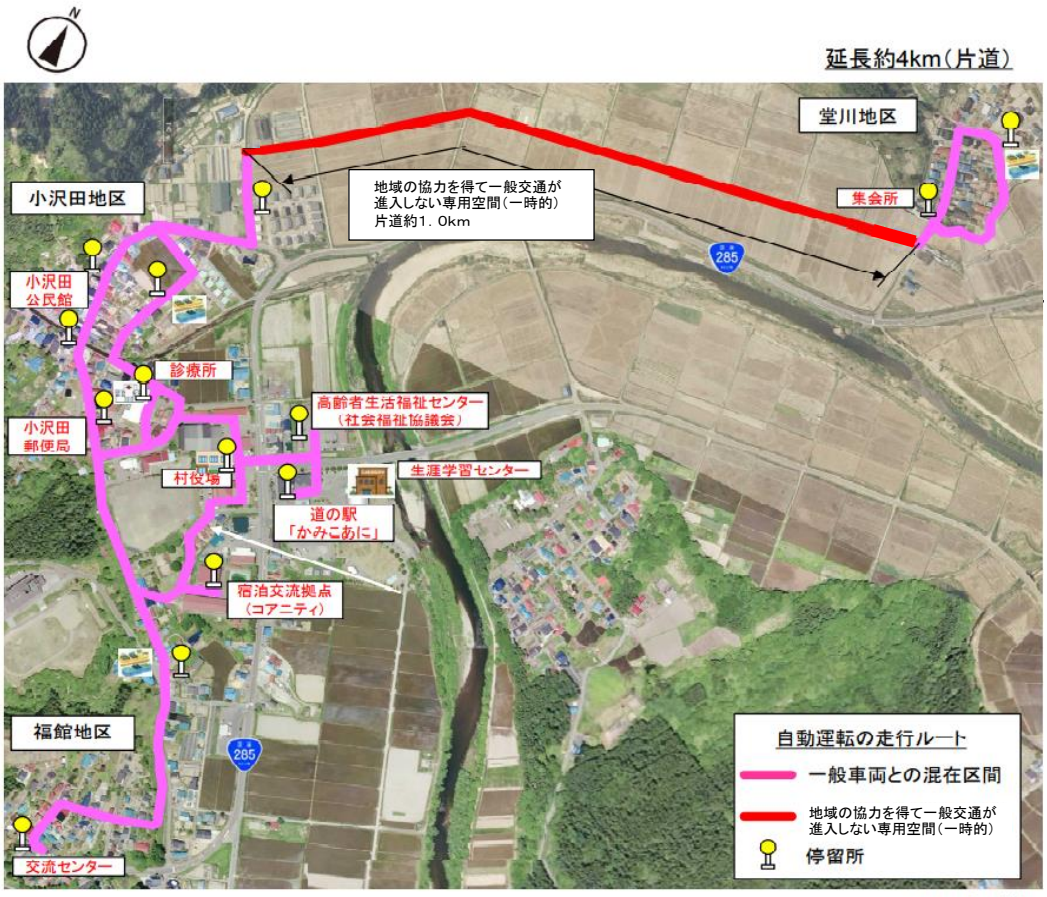
参考資料　長期実証実験の概要

道の駅「南アルプスむら長谷」（長野県伊那市）を拠点とした自動運転実証実験		
1	実験期間	２０１８年１１月５日（月）～１１月２９日（木）
2	実験区間	ＪＡ上伊那東部支所～道の駅「南アルプスむら長谷」～伊那市長谷総合支所
3	ルート延長	片道　約６ｋｍ
4	使用した車両	バスタイプ（先進モビリティ）：定員20名　乗客17名 ＊速度35km/h程度（最大40km/h）
5	実施内容	・道の駅「南アルプスむら長谷」に運行管理センターを設置 ・車両からのリアルタイム情報をもとに運行状況をモニタリング ・運行ダイヤをあらかじめ設定して運行 ・利用者は、スマホや電話等を通じて乗車を申し込み、オペレーターが利用者に申し込み結果を連絡 ・高齢者等を道の駅や診療所に送迎し、日常的な生活の足を支援 ・道の駅を高齢者等の日常的な買物拠点とするために、高遠地区のスーパーから貨客混載で食品、日用品等を運搬して販売。（一部はドローンに載せ替えて高齢者住宅へ空輸）　等



参考資料　　長期実証実験の概要

道の駅「かみこあに」（秋田県上小阿仁村）を拠点とした自動運転実証実験		
1	実験期間	２０１８年１２月９日（日）～２０１９年２月８日（金）
2	実験区間	堂川地区集会所・福館地区交流センター～上小阿仁診療所～道の駅「かみこあに」
3	ルート延長	片道　約４ｋｍ
4	使用した車両	カートタイプ（ヤマハ）：7人乗り1台、4人乗り（＋被牽引車両）1台 ＊速度　自動時～12km/h程度、手動時20km/h未満
5	実施内容	・道の駅内に運行管理センターを設置 ・車両からのリアルタム情報をもとに運行状況をモニタリング ・利用者の申し込みに応じて運行するデマンド運行方式 ・利用者は、スマホや電話等を通じて乗車を申し込み、運行管理センターが利用者に乗車時刻を連絡 ・集荷・配送時も同様の方法で運行（運搬用の牽引車の活用） ・高齢者等を道の駅や診療所等へ送迎し高齢者の日常的な生活の足を支援 ・上小阿仁村や社会福祉協議会の実施する高齢者を対象とした社会福祉事業との連携 ・貨客混載により、道の駅への農産物輸送、道の駅や地元商店からの商品配送で利便性を確保　　等



【実験車両】



○ヤマハ製（7人乗り）

【自動運転区間の構造】



○電磁誘導線を敷設、実験車両を誘導

参考資料　　長期実証実験の概要

道の駅「芦北でこぽん」（熊本県芦北町）を拠点とした自動運転実証実験		
1	実験期間	２０１９年１月２７日（日）～３月１５日（金）
2	実験区間	道の駅芦北でこぽん～佐敷駅～芦北町役場～平生
3	ルート延長	片道　約４．２ｋｍ
4	使用した車両	カートタイプ（ヤマハ）：6人乗り2台、4人乗り（＋被牽引車両）1台 ＊速度　自動時～12km/h程度、手動時20km/h未満
5	実施内容	・佐敷宿交流館内に運行管理センターを設置 ・車両からのリアルタイム情報をもとに運行状況をモニタリング ・利用者の申し込みに応じて運行するデマンド運行方式 ・利用者は、スマホや電話等を通じて乗車を申し込み、運行管理センターが利用者に乗車時刻を連絡 ・集荷時も同様の方法で運行（運搬用の牽引車の活用） ・高齢者等を道の駅「芦北でこぽん」や病院等へ送迎し、高齢者の日常的な生活の足を支援 ・道の駅「芦北でこぽん」への農作物の輸送を行い、高齢農家を支援　等



地理院地図をもとに作成

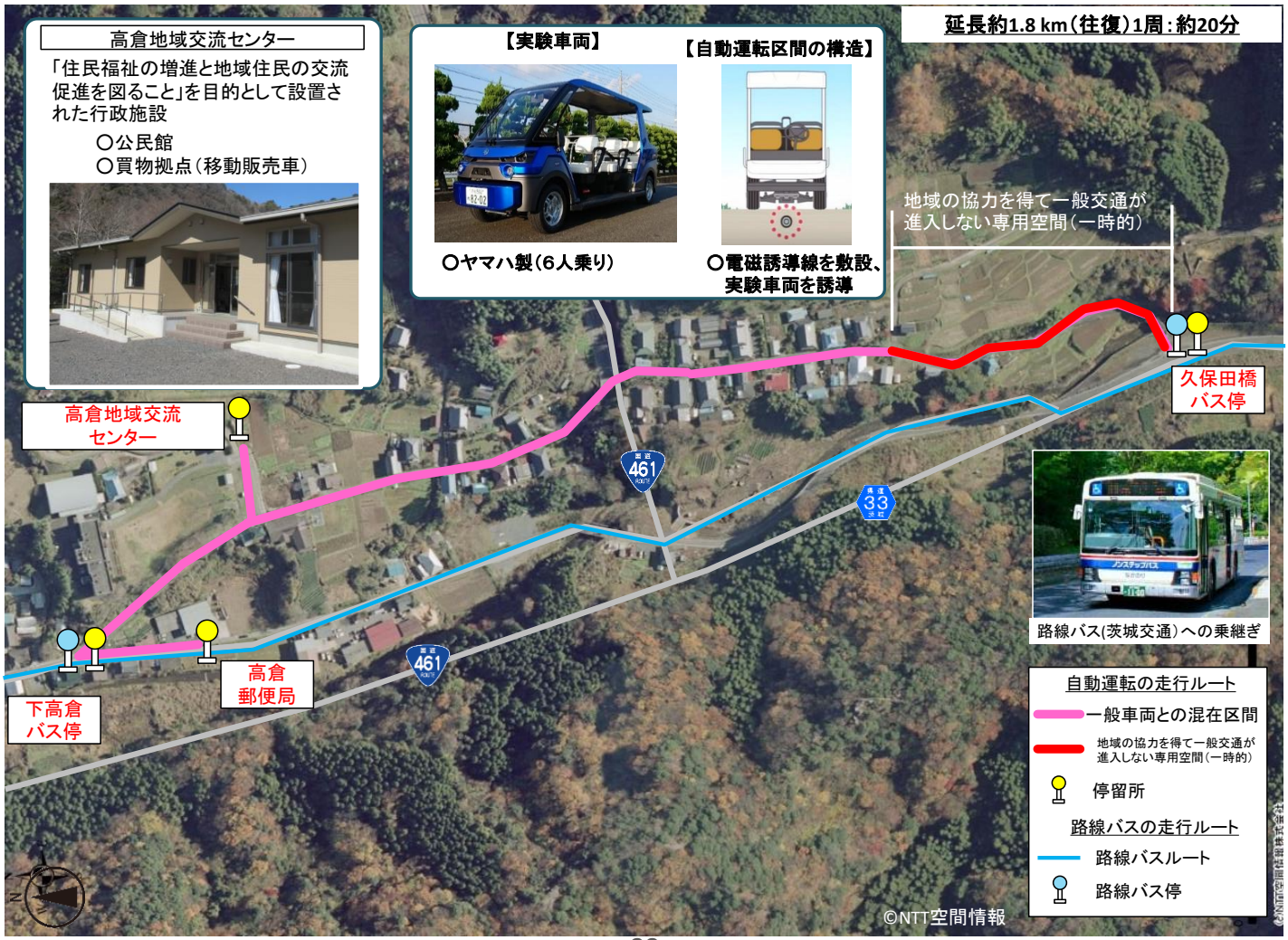
参考資料　　長期実証実験の概要

道の駅「コスモール大樹」（北海道大樹町）を拠点とした自動運転実証実験		
1	実験期間	２０１９年５月１８日（土）～６月２１日（金）
2	実験区間	道の駅「コスモール大樹」～尾田地区往復便（３便／日） 大樹町市街地循環便（１２便／日）
3	ルート延長	道の駅～尾田地区　片道　約１２．５ｋｍ 市街地循環　延長　約４ｋｍ
4	使用した車両	バスタイプ（先進モビリティ）：定員20名　乗客17名 ＊速度35km/h程度（最大40km/h）
5	実施内容	・道の駅「コスモール大樹」に運行管理センターを設置 ・車両からのリアルタイム情報をもとに運行状況をモニタリング ・運行ダイヤをあらかじめ設定して運行 ・利用者は、スマホや電話等を通じて乗車を申し込み、オペレーターが利用者に申し込み結果を連絡 ・高齢者等を道の駅や医療機関等へ送迎し、日常的な生活の足を支援 ・大樹町や社会福祉協議会の実施する高齢者を対象とした社会福祉事業との連携 ・貨客混載により、道の駅への農産品輸送、地元商業店舗からの商品配送、宅配貨物の配送で利便性を確保　　等



参考資料　　長期実証実験の概要

高倉地域交流センター（茨城県常陸太田市）を拠点とした自動運転実証実験		
1	実験期間	２０１９年６月２３日（日）～７月２１日（日）
2	実験区間	高倉地域交流センター～高倉郵便局～久保田橋バス停
3	ルート延長	往復　約１．８ｋｍ
4	使用した車両	カートタイプ（ヤマハ）：6人乗り1台、4人乗り（＋被牽引車両）1台 ＊速度　自動時～12km/h程度、手動時20km/h未満
5	実施内容	・運行管理センターを設置し、自動運転車両からのリアルタム情報をもとに運行状況をモニタリング ・利用者は、スマホや電話等を通じて乗車を申し込み、運行管理センターが利用者に乗車時刻を連絡 ・自動運転車両は、原則、路線バスの時刻表に合わせて運行 ・将来のビジネススキームを想定し、地域団体を運営主体として交通事業者との連携を想定したビジネスモデルを検証 ・路線バスと自動運転サービスとを連携させた収支性について検討　　等



参考資料　　実証実験に使用した車両の概要

実証実験で使用した車両の概要

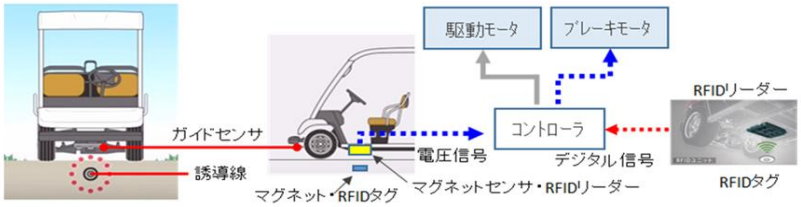
カートタイプ（ヤマハ発動機）：6人乗り

■車両主要諸元（YG-ML）

自動車の種別	小型自動車	
燃料の種類	電気 （Li-Ion バッテリ）	
車両寸法 (cm)	全長	412
	全幅	133
	全高	170
	ホイールベース	295
	最低地上高	11.5
重量 (kg)	車両重量 (バッテリ含む)	610
	車両総重量	935
性能	定格出力 (kW)	0.68
	最高速度 (km/h)	19
	最小回転半径 (m)	4.5
	乗車定員 (人)	6



■電磁誘導式自動走行システム



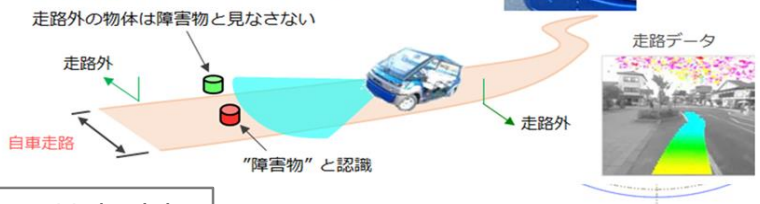
- ３つのガイドセンサが地中に埋設されている誘導線の磁力線を感知し、コンピュータが誘導線の位置を解析し、設定されたルートを走行
- 埋設されたマグネット上を走行すると、「マグネットセンサ」に電圧が発生し、信号をコンピュータが解析して車両の動作を制御
- 埋設されたRFIDタグ上を走行すると、「RFIDリーダー」でタグ情報を読み取り、情報に基づき車両の動作を制御

※　いつでも手動操作に切替可能な「オーバーライド機能」を装備

■障害物検知機能（ステレオビジョン＋走路データ）

- 自車の走路空間状態を事前に覚え、実際の走行時にステレオビジョンで"**走路上**"に検出したモノを障害物として認知





カートタイプ（ヤマハ発動機）：４人乗り＋被牽引車

■車両主要諸元（AR-04）

自動車の種別	軽自動車	
燃料の種類	電気 （Li-Ion バッテリ）	
車両寸法 (cm)	全長	312
	全幅	133
	全高	184
	ホイールベース	214
	最低地上高	11.5
重量 (kg)	車両重量	490
	車両総重量	710
性能	定格出力 (kW)	0.68
	最高速度 (km/h)	19
	最小回転半径 (m)	3.5
	乗車定員 (人)	4



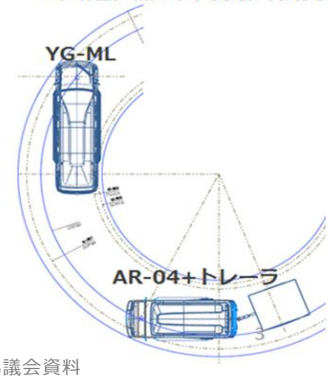


■車両主要諸元（トレーラ）

車体の形状	フルトレーラ	
車両寸法 (cm)	全長	248
	全幅	124
	全高	129
重量 (kg)	車両重量	150
	最大積載量	350
	車両総重量	500
性能	主ブレーキ	有

積載部内寸 (cm)	前後	140
	巾	106
	高さ（カバー無し）	35
	高さ（カバー有り）	70

■実証実験車両旋回軌跡図



＊出典：「やまこし復興交流館おらたる」を拠点とした自動運転サービス　第２回 地域実験協議会資料
http://210.148.110.37/road/michinoeki/yamakoshi/pdf/02_kyougikaisiryou.pdf

参考資料　　実証実験に使用した車両の概要

実証実験で使用した車両の概要

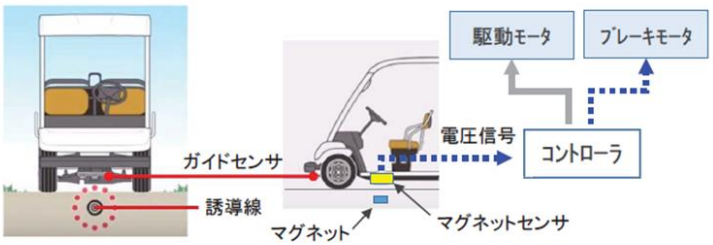
カートタイプ（ヤマハ）：７人乗り

■車両主要諸元（AR-07）

自動車の種別	小型自動車	
燃料の種類	電気 （Li-Ion バッテリ）	
車両寸法 (cm)	全長	396
	全幅	133
	全高	184
	ホイールベース	294
	最低地上高	11.5
重量 (kg)	車両重量 (バッテリ含む)	550
	車両総重量	935
性能	定格出力 (kW)	0.6
	最高速度 (km/h)	19
	最小回転半径 (m)	4.5
	乗車定員（人）	7



■電磁誘導式自動走行システム

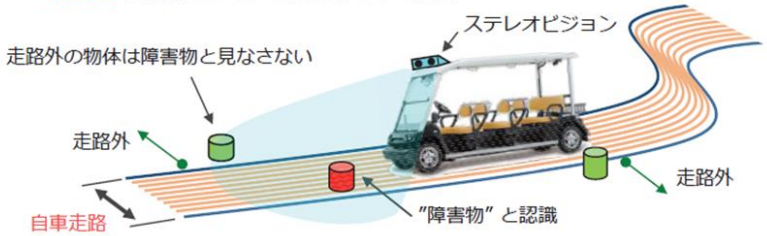


- ３つのガイドセンサが地中に埋設されている誘導線の磁力線を感知し、コンピュータが誘導線の位置を解析し、設定されたルートを走行
- 埋設されたマグネット上を走行すると、「マグネットセンサ」に電圧が発生し、信号をコンピュータが解析して車両の動作を制御

※　いつでも手動操作に切替可能な「オーバーライド機能」を装備

■障害物検知機能

- 自車の走路空間状態を事前に覚え、実際の走行時にステレオビジョンで"走路上"に認識したモノを障害物として検出



＊出典：「みやま市役所山川支所」を拠点とした自動運転サービス第１回地域実験協議会資料
http://www.qsr.mlit.go.jp/n-michi/zidouunten/pdf/1miyamasyaryou.pdf

当車両による実証実験の主な実績

・沖縄県北谷町　地域公共交通における無人自動走行小型カート(専用空間、遠隔監視)（2018年1月）

・石川県輪島市　地域公共交通における無人自動走行小型カート(公道、遠隔監視)（2018年度）

・福井県永平寺町　地域公共交通における無人自動走行小型カート(専用空間・公道、遠隔監視)（2018年度）

・各地　道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験（2017年度～2019年度）　等

参考資料　　実証実験に使用した車両の概要

実証実験で使用した車両の概要

バスタイプ（先進モビリティ）

■自動運転バス実験車両概要



・「路車連携型」技術による自動走行が可能

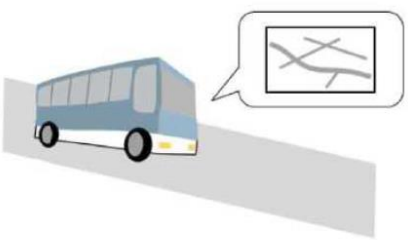
（GPSと磁気マーカ及びジャイロセンサにより自車位置を特定して、既定のルートを自動で走行）

・定員：20人（乗客10名）※全員着席した状態で走行

・速度：35km/h程度 ※最大40km/h

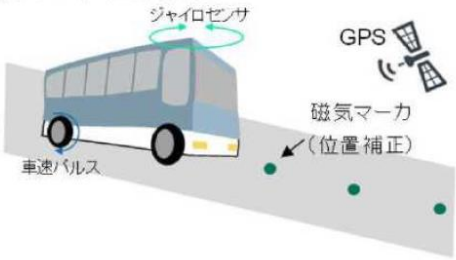
※速度は走行する道路に応じた制限速度に適応

①地図・走行軌跡の設定



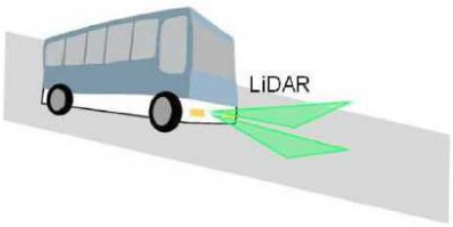
人間の事前走行により、あらかじめ座標にて走行軌跡を設定

②自己位置特定



道路上の磁気マーカを読み取り、ジャイロセンサ、車速パルス、GPSによる位置情報と組み合わせて、自己位置推定

③周辺環境認識



LiDARにより障害物検知

＊出典：道の駅「コスモール大樹」を拠点とした自動運転サービス　第2回地域実験協議会
https://www.hkd.mlit.go.jp/ob/douro_keikaku/fns6al000000d0mf-att/fns6al000000ktjk.pdf

当車両による実証実験の主な実績

・沖縄県　　沖縄の交通環境改善に向けた自動運転技術等の活用の検討（2017年度）

・沖縄県　　次世代都市交通システムの開発・実用化の推進（2017年度）

・岩手県大船渡市　ＢＲＴにおけるバス自動運転の技術実証（2018年度）

・各地　　道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験（2017年度～2019年度）　　等

参考資料　本マニュアルで想定する車両について

- **本マニュアルで想定している車両は、カートタイプとバスタイプの２種類（車両の詳細はP.26～28に記載）**

カートタイプとバスタイプの特徴

- 車両タイプにより走行速度が異なるため、運行目的、対象となる路線特性等を踏まえて、サービス内容を設定します。
- バスタイプは平均速度35km/hであり、サービス可能なルート延長は10km程度での設定が可能。カートタイプは平均速度10km/hであり、ルート延長5km程度が望ましいです。
- また、カートタイプはバッテリー容量に制約があるため、１日の走行距離30km以内とし、充電時間の考慮（フル充電に約2時間）、充電設備の配置検討（100V電源）も必要となります。

2018年度長期実験では…

- 長期実験では以下の様な課題が発生し、それに対し右欄のような対応策を検討しました。

車両タイプ	課題	対応策（例）
カートタイプ	• 電動のため上り勾配でのバッテリー消費が顕著。	• 電費特性をしっかり押さえ、1充電での走行距離や充電場所の計画を検討する。
カートタイプ	• 車両が開放的である反面、車内が冬季は寒く、夏季は暑い。	• ビニールの幌を装着することで風雪等は防げる。 • 一般的なコミュニティバス用の車両とは車両特性が異なる点等を利用者に周知し、理解醸成に努める。
バスタイプ	• 多人数乗車が可能だが、ある程度まとまった乗車がなければ効率が悪い。	• 移動ニーズ（時間帯、ルート等）を調査し運行ダイヤを調整する。
バスタイプ	• ステップが高く、高齢者の乗降にはサポートが必要。	• 車両側で対応するか、介助が必要な人の乗車時は乗務員が手助けする。
バスタイプ	• 大型免許保有者の確保が必要。	• 運転講習等のサポート体制を確保する。

2018年度長期実験

- 車両タイプにより、走行速度等が異なるため、運行目的や走行する路線の特性、利用者の状況を踏まえて、速度、サービス圏域を設定しました。

車両タイプ	速度	ｻｰﾋﾞｽ圏域	移動目的
バスタイプ	約35km/h	10km圏内	拠点から拠点への移動
カートタイプ	約10km/h	5km圏内	買い物、通院等の街中の移動







▲道の駅での充電の様子

参考資料　　アンケート調査の内容について

2018年度長期実験

- 2018年度の長期実験開始前におけるアンケート調査票を例として、ニーズ調査で聴取すべき項目を紹介します。
- 主な項目は、日常的な行動範囲や利用交通手段等ですが、免許保有状況や返納意向、家族による送迎サポート等があるかどうかについても併せて聴取することが望ましいです。

No.	具体内容
1	運転免許の保有状況
2	自動車の保有や自身の運転状況
3	日ごろの主な行動範囲、利用交通手段
4	自動車による家族からの送迎の有無（家族の送迎有無も含む）
5	地域公共交通への満足度
6	自動運転車両への理解、信頼度
その他	回答者の属性情報（年齢、性別、職業等）



1. 運転免許の保有状況についてお伺いします。

1-1 運転免許を保有していますか？
1. 保有している　➡問 1-2 へ
2. 保有していない　➡問 1-4 へ

【1-2,1-3 は 1-1 で「1 保有している」と回答した人のみお答えください。】

1-2 運転免許を(いつかは)返納しようと思いますか？　思わない 1 2 3 4 5 思う

1-3 返納予定時期はいつですか？　➡回答後、2-1 へ
1. 次回免許更新時　2. 次回免許更新よりも前　3. 次回免許更新よりも後　4. 未定　5. 返納予定はない

【1-4 は 1-1 で「2 保有していない」と回答した人のみお答えください。】

1-4 運転免許を保有していない理由は何ですか？
1. 保有したことがない
2. 保有していたが期限が切れた
3. 保有していたが返納した（返納時期：＿＿＿＿年前）

2. 自動車等の保有や運転状況についてお伺いします。

2-1 1 週間のうち、自動車を運転する回数と、1 回あたりの運転時間をご記入ください。
※直近の一週間について、お答えください。**ご自身が運転する場合のみ**です。
自動車を運転する回数：＿＿＿＿回／週　　1 回あたりの運転時間：＿＿＿＿分／回

2-2 交通事故の経験はありますか？ ※**該当するもの全て**に○をつけてください。
1. 交通事故を起こしたことがある　2. 交通事故の被害にあったことがある
3. 身近な人が交通事故を起こしたことがある　4. 身近な人が交通事故にあったことがある
5. いずれもあてはまらない

2-3 ご自身の運転技術に自信がありますか？　自信はない 1 2 3 4 5 自信がある

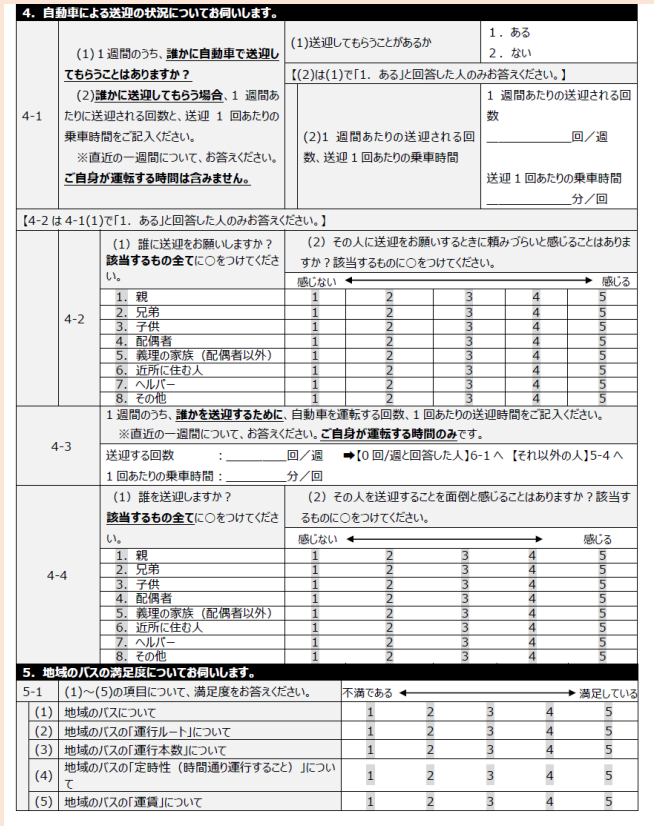
2-4 自宅に自由に使える車はありますか？　1. 自由に使える車がある　2. 自由に使える車がない

2-5 シニアカー※を保有していますか？
※高齢者向けに作られた、三輪または四輪の一人乗り電動車両
1. 保有している　2. 保有していない

3. 日ごろよく行く目的地およびその移動についてお伺いします。

3-1 以下の目的ごとに、外出頻度、主な行先（目的施設）、利用交通手段について、該当するもの全てご記入ください。
※外出頻度は、**片道の移動を 1 回**とします
※利用交通手段は選択肢から、**該当するもの全て**に○をつけてください。

	外出頻度（回/週）	主な行先・目的施設（具体名を記入）	利用交通手段（**該当するもの全て**に○） 自動車	バス	タクシー	バイク	自転車	徒歩のみ	電車	その他
通勤・通学	回									
買い物	回									
通院	回									
通勤、通学を除く仕事※	回	※農業従業者の出荷、販売、農作業等含む								
娯楽	回									



4. 自動車による送迎の状況についてお伺いします。

4-1 (1) 1 週間のうち、**誰かに自動車で送迎してもらうことはありますか？**　(1)送迎してもらうことがあるか　1．ある　2．ない

(2)**誰かに送迎してもらう場合**、1 週間あたりに送迎される回数と、送迎 1 回あたりの乗車時間をご記入ください。
※直近の一週間について、お答えください。
ご自身が運転する時間は含みません。

【(2)は(1)で「1．ある」と回答した人のみお答えください。】

(2)1 週間あたりの送迎される回数、送迎 1 回あたりの乗車時間
1 週間あたりの送迎される回数　＿＿＿＿回／週
送迎 1 回あたりの乗車時間　＿＿＿＿分／回

【4-2 は 4-1(1)で「1．ある」と回答した人のみお答えください。】

4-2 (1) 誰に送迎をお願いしますか？**該当するもの全て**に○をつけてください。　(2) その人に送迎をお願いするときに頼みづらいと感じることはありますか？該当するものに○をつけてください。

	感じない ←				→ 感じる
1. 親	1	2	3	4	5
2. 兄弟	1	2	3	4	5
3. 子供	1	2	3	4	5
4. 配偶者	1	2	3	4	5
5. 義理の家族（配偶者以外）	1	2	3	4	5
6. 近所に住む人	1	2	3	4	5
7. ヘルパー	1	2	3	4	5
8. その他	1	2	3	4	5

4-3 1 週間のうち、**誰かを送迎するために**、自動車を運転する回数、1 回あたりの送迎時間をご記入ください。
※直近の一週間について、お答えください。**ご自身が運転する時間のみ**です。
送迎する回数　：＿＿＿＿回／週　➡【0 回/週と回答した人】6-1 へ　【それ以外の人】5-4 へ
1 回あたりの乗車時間：＿＿＿＿分／回

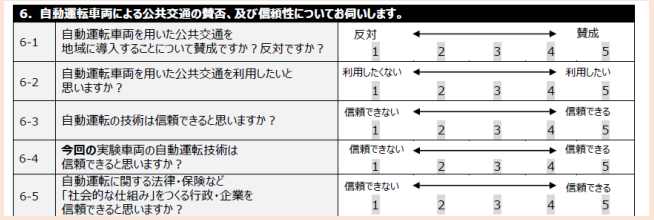
4-4 (1) 誰を送迎しますか？**該当するもの全て**に○をつけてください。　(2) その人を送迎することを面倒と感じることはありますか？該当するものに○をつけてください。

	感じない ←				→ 感じる
1. 親	1	2	3	4	5
2. 兄弟	1	2	3	4	5
3. 子供	1	2	3	4	5
4. 配偶者	1	2	3	4	5
5. 義理の家族（配偶者以外）	1	2	3	4	5
6. 近所に住む人	1	2	3	4	5
7. ヘルパー	1	2	3	4	5
8. その他	1	2	3	4	5

5. 地域のバスの満足度についてお伺いします。

5-1 (1)～(5)の項目について、満足度をお答えください。　不満である ← → 満足している

(1)	地域のバスについて	1	2	3	4	5
(2)	地域のバスの「運行ルート」について	1	2	3	4	5
(3)	地域のバスの「運行本数」について	1	2	3	4	5
(4)	地域のバスの「定時性（時間通り運行すること）」について	1	2	3	4	5
(5)	地域のバスの「運賃」について	1	2	3	4	5



6. 自動運転車両による公共交通の賛否、及び信頼性についてお伺いします。

6-1	自動運転車両を用いた公共交通を地域に導入することについて賛成ですか？反対ですか？	反対 ←	1	2	3	4	5 → 賛成
6-2	自動運転車両を用いた公共交通を利用したいと思いますか？	利用したくない ←	1	2	3	4	5 → 利用したい
6-3	自動運転の技術は信頼できると思いますか？	信頼できない ←	1	2	3	4	5 → 信頼できる
6-4	**今回の**実験車両の自動運転技術は信頼できると思いますか？	信頼できない ←	1	2	3	4	5 → 信頼できる
6-5	自動運転に関する法律・保険など「社会的な仕組み」をつくる行政・企業を信頼できると思いますか？	信頼できない ←	1	2	3	4	5 → 信頼できる

参考資料　　自家用有償旅客運送制度とは

自家用有償旅客運送（道路運送法78条）

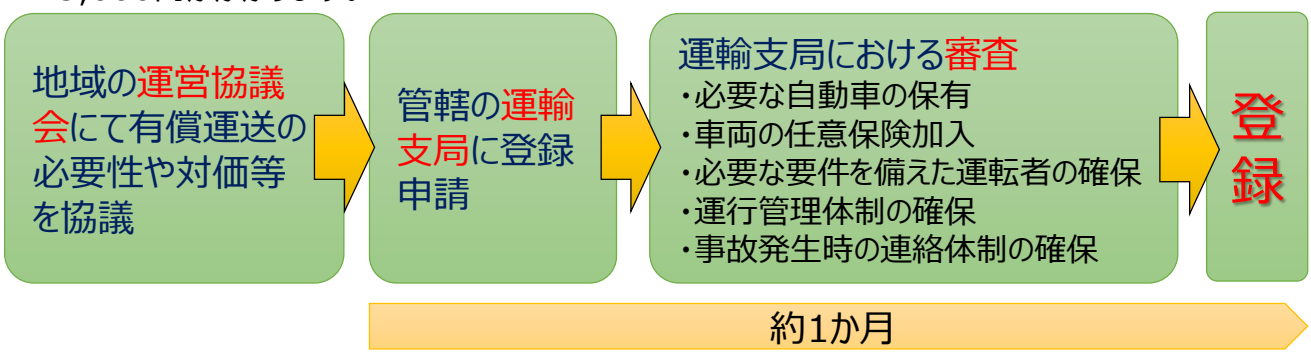
- 公共交通に使用する車両には2種類のナンバープレートがありますが、対価（乗車運賃等）をもらって運行することが基本となるため、原則として「緑ナンバー（事業用）」の車両を使用することになります。
- ただし、例外的に「白ナンバー（自家用）」の車両を使用できる場面があり、白ナンバーで運行する公共交通を『自家用有償旅客運送』、緑ナンバーで運行する公共交通を『一般旅客自動車運送事業』と呼びます。
- 平成18年の道路運送法改正により『自家用有償旅客運送』が緩和され、白ナンバー車両を公共交通に活用しやすくなりましたが、あくまでも例外規定であることに留意する必要があります。（運送事業者が対応できない場合で、協議会の合意があったときのみ）
- 自家用有償旅客運送には以下の4種類があり、「乗合」の可否に関する条件が異なります。

	空白輸送（乗合可）	福祉輸送（乗合不可）
市町村運営有償運送 ・『道路運送法』に基づく『地域公共交通会議』の合意のもと、地域住民の生活に必要な旅客輸送確保のため、市町村が運送を行うもの。	**交通空白輸送** ・交通空白地域において、地域住民の生活に必要な輸送の確保が困難な場合、市町村が自ら行う輸送サービス	**市町村福祉輸送** ・身体障害者等に対する外出支援のために市町村が自ら行う輸送サービス（会員登録必要）
非営利活動法人による運送 ・『道路運送法』に基づく「運営協議会」の合意のもと、NPOや社会福祉法人等の非営利活動法人が運送を行うもの。	**公共交通空白地有償運送** ・公共交通機関だけでは十分なサービスが確保できない場合、NPO法人等が行う輸送サービス	**福祉有償運送** ・公共交通の利用が困難な高齢者等の通院・レジャー等のためにNPO法人等が行う輸送サービス（会員登録必要）

- 貨物の提供サービスに対する料金収受は、事業主体が貨物自動車運送事業者、または旅客自動車運送事業者であることが必要です。

自家用有償旅客運送申請から登録までのフロー

- 自家用有償旅客運送を新規登録する場合、標準処理期間として1ヶ月、登録免許税として15,000円がかかります。



参考資料　　関連する法令、ガイドライン等

＜自家用有償旅客運送に関する資料等＞

- 国土交通省　自家用有償旅客運送について
（ http://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_tk3_000012.html ）
- 国土交通省「自家用有償旅客運送ハンドブック」（2018年4月、2019年12月改定）
…国土交通省自動車局旅客課
- 国土交通省「地域公共交通のはじめの一歩！《初任者用ハンドブック》」（2016年3月）
…国土交通省九州運輸局

＜自動運転関連ガイドライン等＞

- 国土交通省「自動運転車の安全技術ガイドライン」（2018年9月）
- 国土交通省「限定地域での無人自動運転移動サービスにおいて旅客自動車運送事業者が安全性・利便性を確保するためのガイドライン」（2019年6月26日）
- 警察庁「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」（2016年5月）
- 警察庁「自動運転の公道実証実験に係る道路使用許可基準」（2019年9月）

＜その他参考資料＞

- 国土交通省　自動運転戦略本部
（https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_tk7_000018.html）
- 国土交通省　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
（https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/automatic-driving/index.html）
- 国土交通省　自動運転に対応した道路空間に関する検討会
（https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/road_space/index.html）
- 国土交通省　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実証実験
（https://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/automated-driving-FOT/index.html）
- 警察庁　自動運転
（https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/selfdriving/index.html）
- SIP cafe　～自動運転～
（https://sip-cafe.media/）
- NEDO 成果報告書データベース （2018年度長期実証実験成果報告書「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）／地方部における自動運転による移動サービス実用化に向けた環境整備」）
（https://www.nedo.go.jp/library/database_index.html）

契約管理番号	１８１０１８７９－０
契約管理番号	１８１０１８８０－０
契約管理番号	１８１０１８８１－０
契約管理番号	１８１０１８８２－０
契約管理番号	１８１０１８８３－０