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

2018年度～2019年度　成果報告書　概要版

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

1. 事業概要

〇施策名：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

〇受託者：（一財）道路新産業開発機構、（株）オリエンタルコンサルタンツ、（株）ドーコン
日本工営（株）、パシフィックコンサルタンツ（株）

〇期　間：2018年10月～2019年8月

〇箇所数：６箇所

〇検証項目

1. 技術課題
   ① 地方部特有の道路構造への対応方法、② 信号がない交差点等への対応方法
   ③ 自動走行向け道路管理方法、④ 混在交通対応方法、⑤ 停留所の設置方法

2. 運行体制等の課題
   ① 運営主体の在り方、② 採算性確保の方策、③ 他事業との連携、④ 運行管理システム活用

3. 地域への効果の課題
   ① 地域住民の外出機会増加、② 円滑な地域内物流の支援、③ 新たな観光の流れの創出

2. 実証実験の進め方

	実証実験
H29年度(2017)	**短期の実証実験（1週間程度）** ○主に技術的検証やビジネスモデルの検討 ○全国13箇所で実施（総走行距離：約2,200km　参加者：約1,400人）
H30年度(2018)～	**長期の実証実験（1～2か月程度）** ○主にビジネスモデルの構築 ○H29年度に実験を実施した13箇所のうち、車両調達の見通しやビジネスモデルの検討状況等を踏まえて、準備が整った箇所から順次実施 ○翌年度以降の早期社会実装を目指す ※この他、H29年度のフィージビリティスタディ（FS）箇所において、短期の実証実験を実施

「道の駅」等を拠点とした自動運転サービスの2020年までの社会実装を目指す

3. 長期の実証実験のポイント

基本的な取り組み

技　術

①地方部の特性を活かして空間を確保

交通量が少なく他の道路で代替可能な区間(畦道等)	・専用空間化 ・片側を専用レーン化 ・一方通行化
家屋立地など専用の空間確保が難しい区間	・自動運転車の走行路を明示

②運行管理システムを実証

・スマホ等を活用したオンデマンド運行

・運行管理センターを設置し、走行状況や車内状況をモニタリング

ビジネス

①費用を徴収してサービスを提供

・費用として燃料代を徴収

・日常的な利用を促すため1～2ヶ月程度実験を実施し、採算性を検証

②将来の運営体制を想定した実験実施

・自治体など将来の運行主体が運行計画立案

・地域住民がボランティアで乗務員として乗車

地域の取り組み（産学官）

○物 流　～産業振興・生活支援～

・自動運転で農産物等を軒先集荷、道の駅での販売や高速バス等で都市部へ出荷

・自動運転で貨物（宅配等）を軒先配送

○福 祉　～高齢者の生活支援～

・地域拠点で介護活動(サロン等)を実施

・自動運転で道の駅まで高齢者を送迎

・高齢者の見守りや買い物を支援

○観 光　～新たな観光の流れ創出～

・自動運転で観光地を巡るルートを周遊

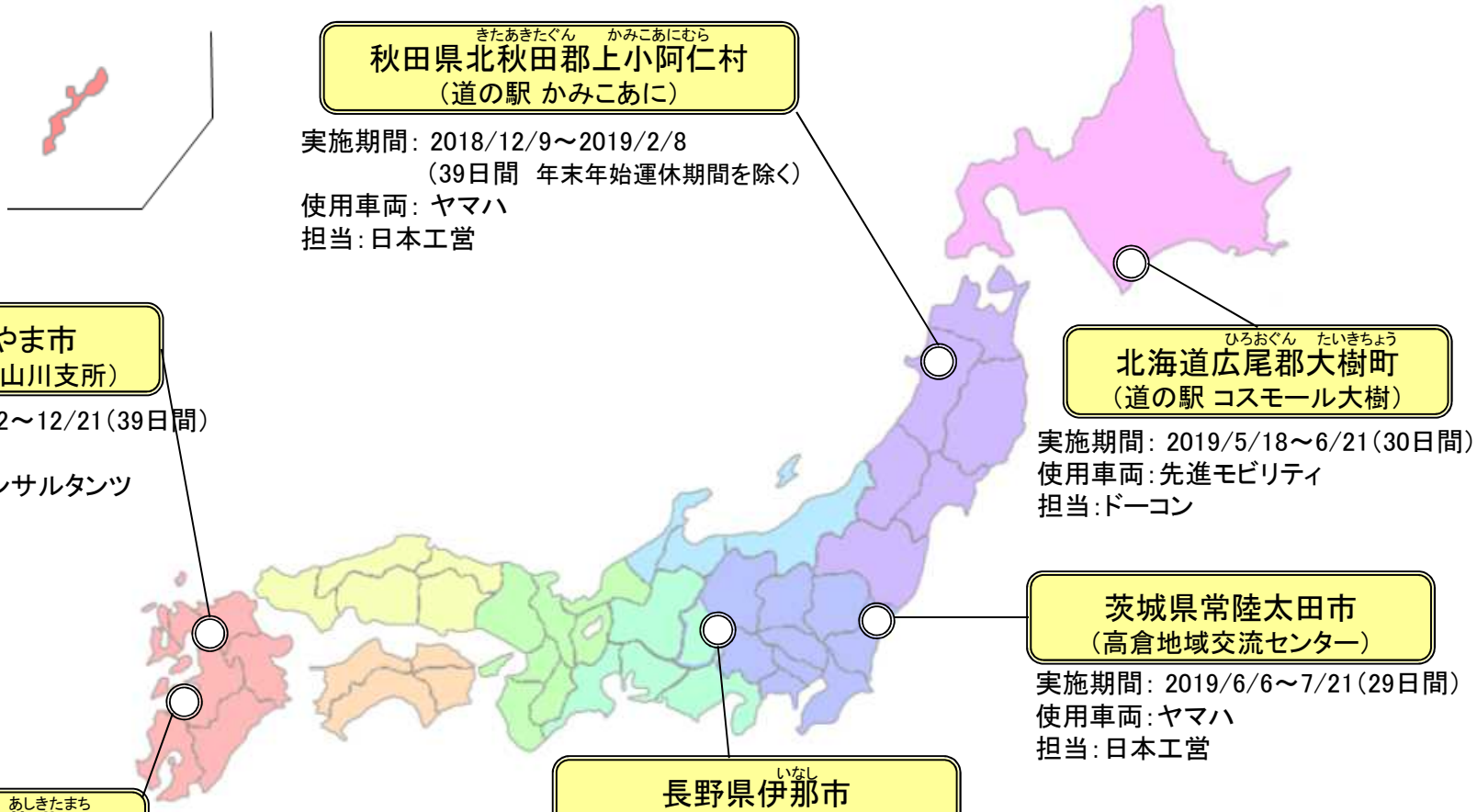
・地元ボランティアがガイドとして同行し案内

等

4. 実験のポイント

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）

5. 実験箇所



秋田県北秋田郡上小阿仁村（きたあきたぐん　かみこあにむら）
（道の駅 かみこあに）

実施期間：2018/12/9～2019/2/8
（39日間　年末年始運休期間を除く）
使用車両：ヤマハ
担当：日本工営

福岡県みやま市
（みやま市役所 山川支所）

実施期間：2018/11/2～12/21（39日間）
使用車両：ヤマハ
担当：パシフィックコンサルタンツ

北海道広尾郡大樹町（ひろおぐん　たいきちょう）
（道の駅 コスモール大樹）

実施期間：2019/5/18～6/21（30日間）
使用車両：先進モビリティ
担当：ドーコン

茨城県常陸太田市
（高倉地域交流センター）

実施期間：2019/6/6～7/21（29日間）
使用車両：ヤマハ
担当：日本工営

長野県伊那市（いなし）
（道の駅 南アルプスむら長谷）

実施期間：2018/11/5～11/29（21日間）
使用車両：先進モビリティ
担当：オリエンタルコンサルタンツ

熊本県葦北郡芦北町（あしきたぐん　あしきたまち）
（道の駅 芦北でこぽん）

実施期間：2019/1/27～3/15（41日間）
使用車両：ヤマハ
担当：オリエンタルコンサルタンツ

◎：実験実施箇所

6. 南アルプスむら長谷（実験結果）

■実証実験の概要

実験期間	平成30年11月5日（月）～11月29日（木） ※運行は火曜日を除く毎日
目的	・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（拠点への食品・日用品等の運搬）
沿線人口	実験沿線周辺の世帯数：約1,260世帯、人口：約2,970人　（平成31年2月現在）　※沿線地区全体の人口
実験ルート	道の駅「南アルプスむら長谷」、長谷総合支所、スーパーマーケット、JAなどの生活拠点を結ぶルート
走行延長	約12km　（約120分/周）
走行方法	混在交通（公道）を走行　自動運転レベル2（ドライバー同乗）
運行パターン	定期運行　3便/日 道の駅発　10時、12時、14時

■実験車両

○バス　（定員10名・先進モビリティ）
○走行速度　約35km/h程度※最大40km/h

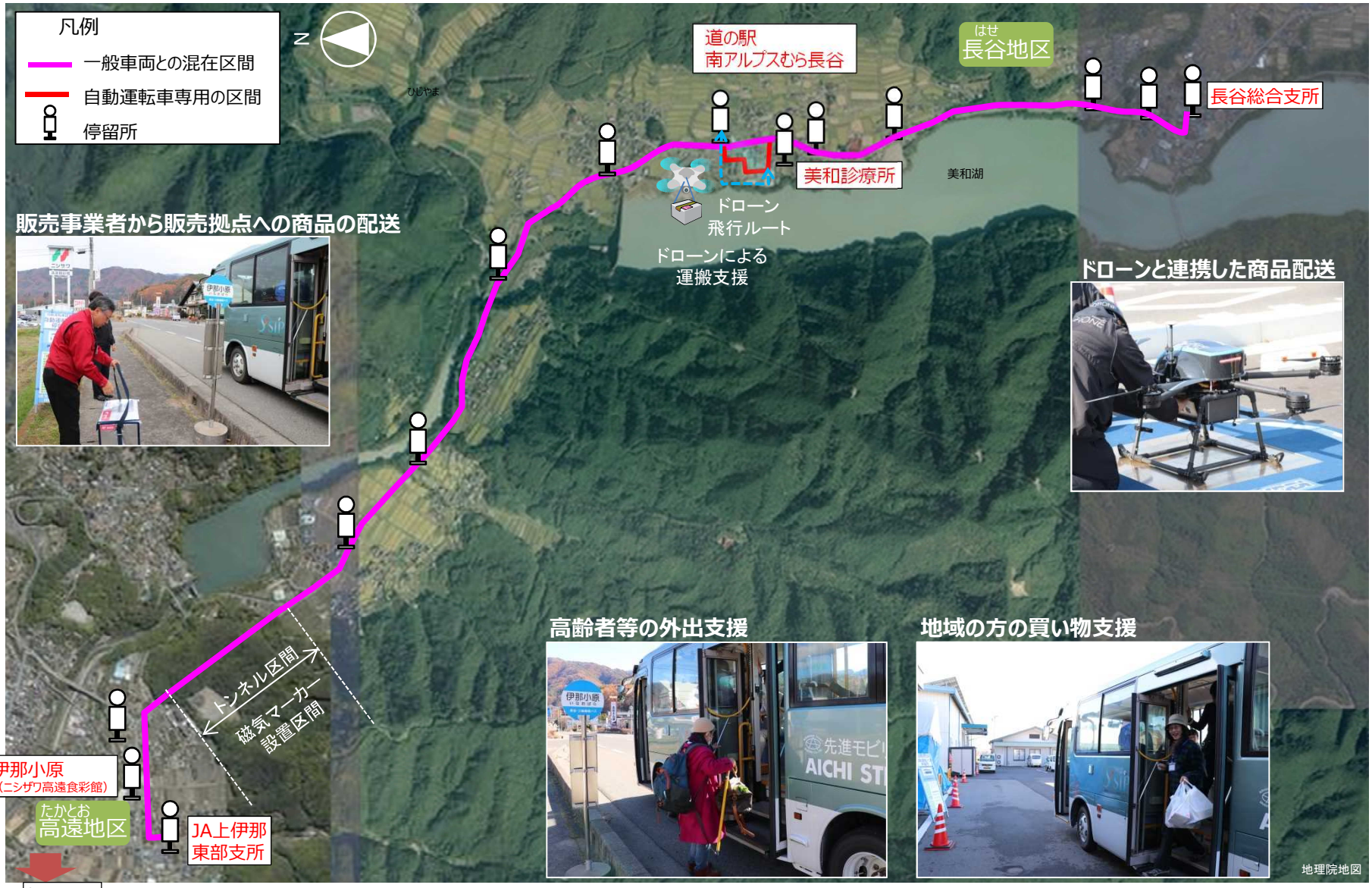
■運行拠点

○道の駅「南アルプスむら長谷」
・南アルプス（仙丈ヶ岳・甲斐駒ヶ岳登山口）への入り口の駅（国道152号沿線）
・美和診療所、まちづくり拠点施設「気の里ヘルスセンター栃の木」が近くに存在し、地域の拠点として機能

周辺観光施設

6. 南アルプスむら長谷（実験結果）

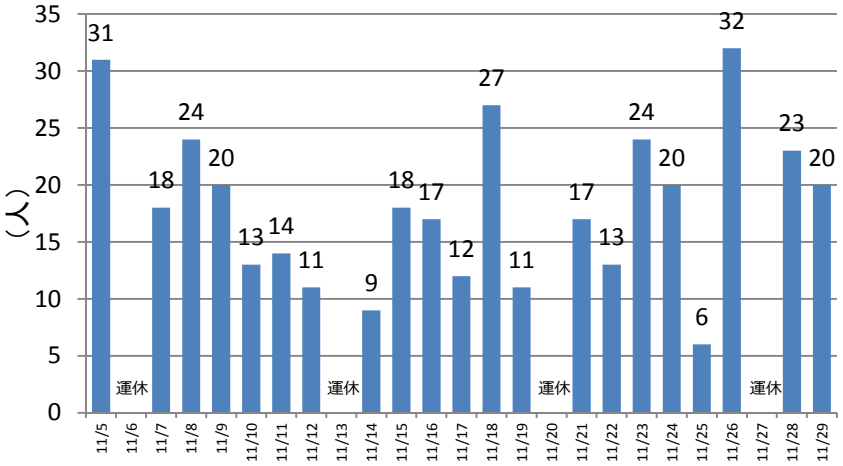
■走行ルート：延長約6km（片道）



5. 南アルプスむら長谷（実験結果）

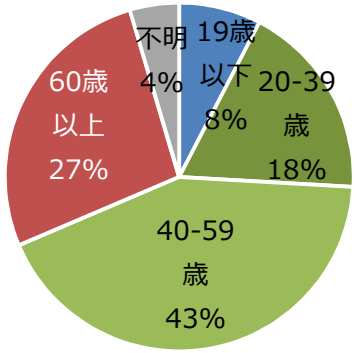
＜利用状況＞

○のべ380人が乗車（複数回利用者は27名）※一般利用者のみ
○利用者のうち約47%が伊那市居住者（事後アンケート結果より）



※運休日は火曜日とした

■利用者内訳



※利用登録情報より

■利用目的・利用区間

○スーパー、道の駅への買い物
＜利用区間＞
・小学校～高遠高校前
・伊那小原～道の駅

○通院

○娯楽
＜利用区間＞
・道の駅～伊那小原

など

＜貨客混載＞

○貨客混載による商品の配送を1回/週実施

スーパー・道の駅間の搬送を実施。
配送した商品はそれぞれの店舗で販売

●スーパー（高遠地域） ⇔
道の駅（長谷地域）（約4km）

蕎麦・味噌・菓子等食品を搬送

○配送された商品の一部（菓子）は道の駅からドローンに載せ替え商品を配送

●スーパー ⇒ 道の駅 ⇒ 高齢者専用住宅

菓子を搬送

※ 将来のドローン配送サービスの利用が見込まれる高齢者専用住宅へ配送を行った。
伊那市では将来的に河川上をドローンで飛行する配送を計画しており、高齢者専用住宅への配送ルートおいても、一部河川上を飛行し検証を行った。

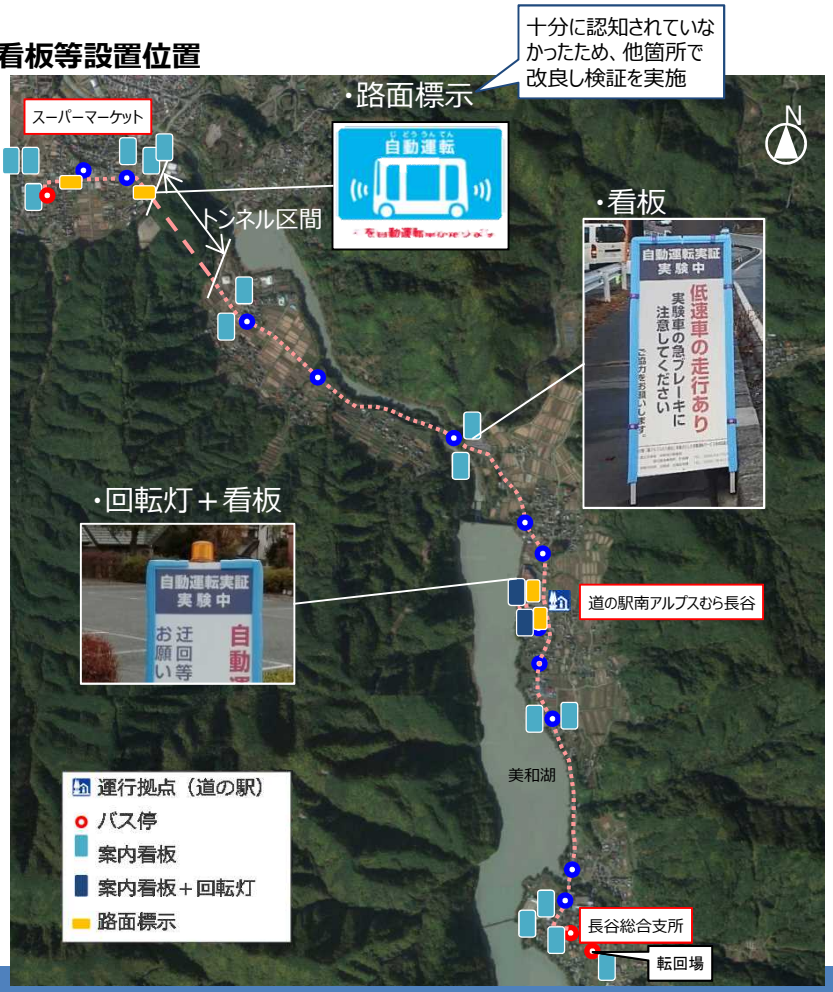
5. 南アルプスむら長谷（実験結果）

実験結果1（自動運転に対応した道路空間）

○混在交通への対応として、自動運転車の走行を知らせる**チラシの配付、回転灯・看板の設置、路面標示の設置**等を実施

○停留所での停車時間を1分程度確保し、後続車両は停留所で自動運転車を追い越し。

■看板等設置位置

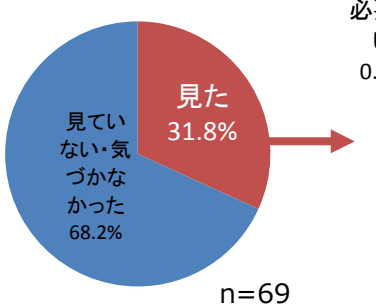


■停留所での後続車両の追い越し

※車載ドライブレコーダー動画

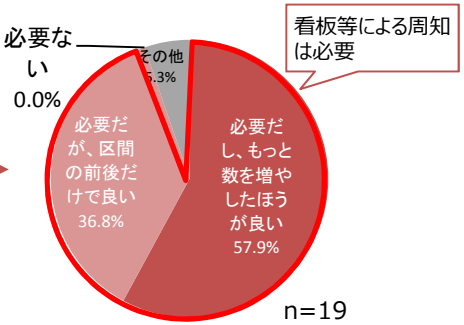
■道路利用者アンケート結果

・看板を見たか



n=69

・看板設置は必要か



n=19

※道の駅利用者アンケート結果

5. 南アルプスむら長谷（実験結果）

実験結果2（自動運転車両技術・運行管理）

○運行管理センターを設置し、乗車予約の受付・予約状況の確認、車両の位置情報、車内モニタリングを実施（燃料代として1乗車当たり20円を収受、乗車券としてICカードを発行（5回乗車分として100円で発行）。利用者は、カードを読み取り機にかざし乗降。）

⇒ICカード利用は利便性が高いと約80%が回答（当該地域の公共交通は、ICカードによる料金収受は未導入）。

＜運行管理センター・利用受付＞

運行管理センター

利用登録・利用予約受付
（電話受付・web管理）

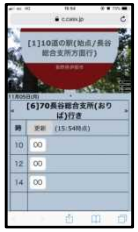
＜車両のモニタリング＞

車内モニタリング
運転手と直接通話

予約した乗客が停留所に不在の場合等

リアルタイムの車両位置情報

＜自動運転サービスの予約・乗車システム＞



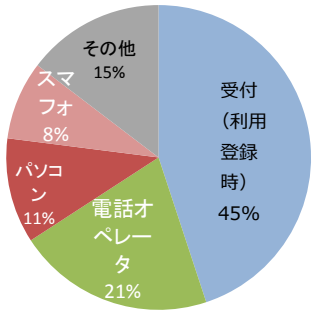
予約システム
（スマートフォン）

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）

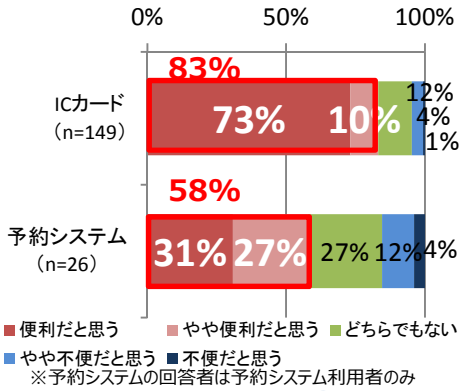
ICカードによる乗降管理

・予約方法



n=134
（複数回答）

・システム利用の感想



※予約システムの回答者は予約システム利用者のみ

5. 南アルプスむら長谷（実験結果）

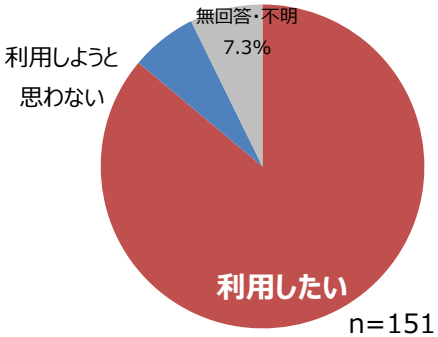
実験結果3（ビジネスモデルの構築）

○ 利用者アンケートでの自動運転ｻｰﾋﾞｽの利用意向は約86%。支払額は約200円が約25%で最も多い。高齢者の方の自動運転サービスを活用した外出機会の創出が期待される。

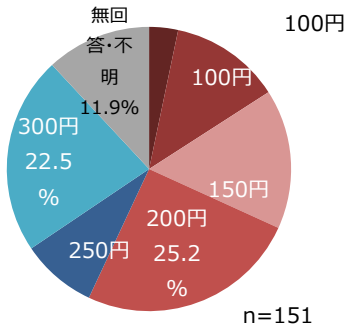
○ 観光利用での利用意向は約67%。支払意思額は200円程度が約35%と最も多いが、300円以上も4割程度を占める。

自動運転サービス利用者

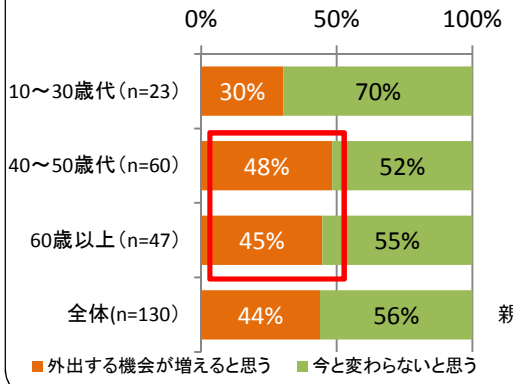
・利用意向



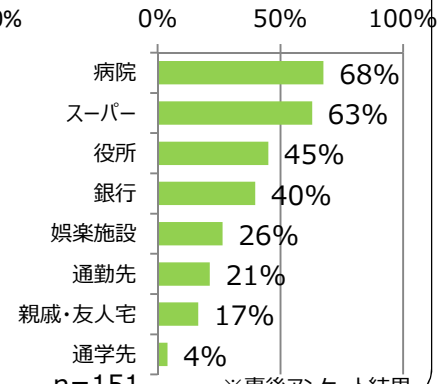
・支払い意思額



・外出機会の創出



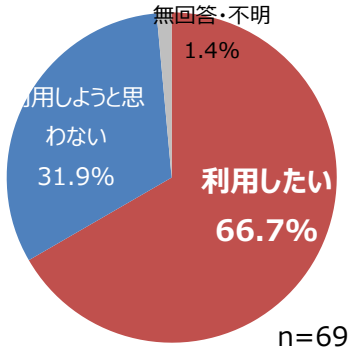
・目的地



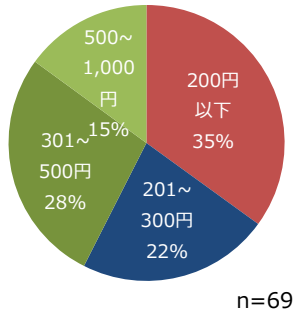
※事後アンケート結果

道の駅「南アルプスむら長谷」を来訪した観光客

・利用意向



・支払い意思額



※道の駅利用者アンケート結果

運行体制

○運行管理

・予約の**受付対応は地域の方**を雇用して実施。

・市役所職員の方が車両のモニタリングを体験。

⇒高いPCスキルがなくとも事前のトレーニングにより予約管理システムでの対応が可能。**地域の方での予約や運行管理体制の構築が期待**。

地域の方による受付対応

○運行

・車両導入費等の初期費用の負担やメンテナンス体制、保険費用等が課題だと考えている。補助等による初期費用の軽減や課題等がクリアされたら、参入に関して検討の余地はある。（運行事業者ヒアリング）

7. みやま市役所山川支所（実験結果）

■実証実験の概要

実験期間	平成30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16日（日）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）
目的	自動運転サービスに付加価値を付与し、地域産業（農業等）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方の検討・実証及び事業化を検討することが目的
沿線人口	実験沿線8地区の世帯数：約420世帯、人口：1,386名（H31.1時点）
実験ルート	みやま市役所山川支所、JA山川支所、げんきかん、市民センターなどの拠点と上伍位軒地区・佐野地区を結ぶルート
走行延長	約6km　（約50分/片道）
走行方法	混在交通（公道）を走行、自動運転レベル2（一部手動運転）、ドライバーが同乗
運行パターン	11月2日（金）～11月20日（火）の期間：定期運行　6便/日 佐野公民館：10時発、13時発、15時発 JA山川支所：11時発、14時発、16時発 11月26日（月）～12月21日（金）の期間：デマンド運行　およそ6便/日（乗車予約状況により変動） ※乗車予約がない場合は、定期便を運行

■実験車両

人の搬送

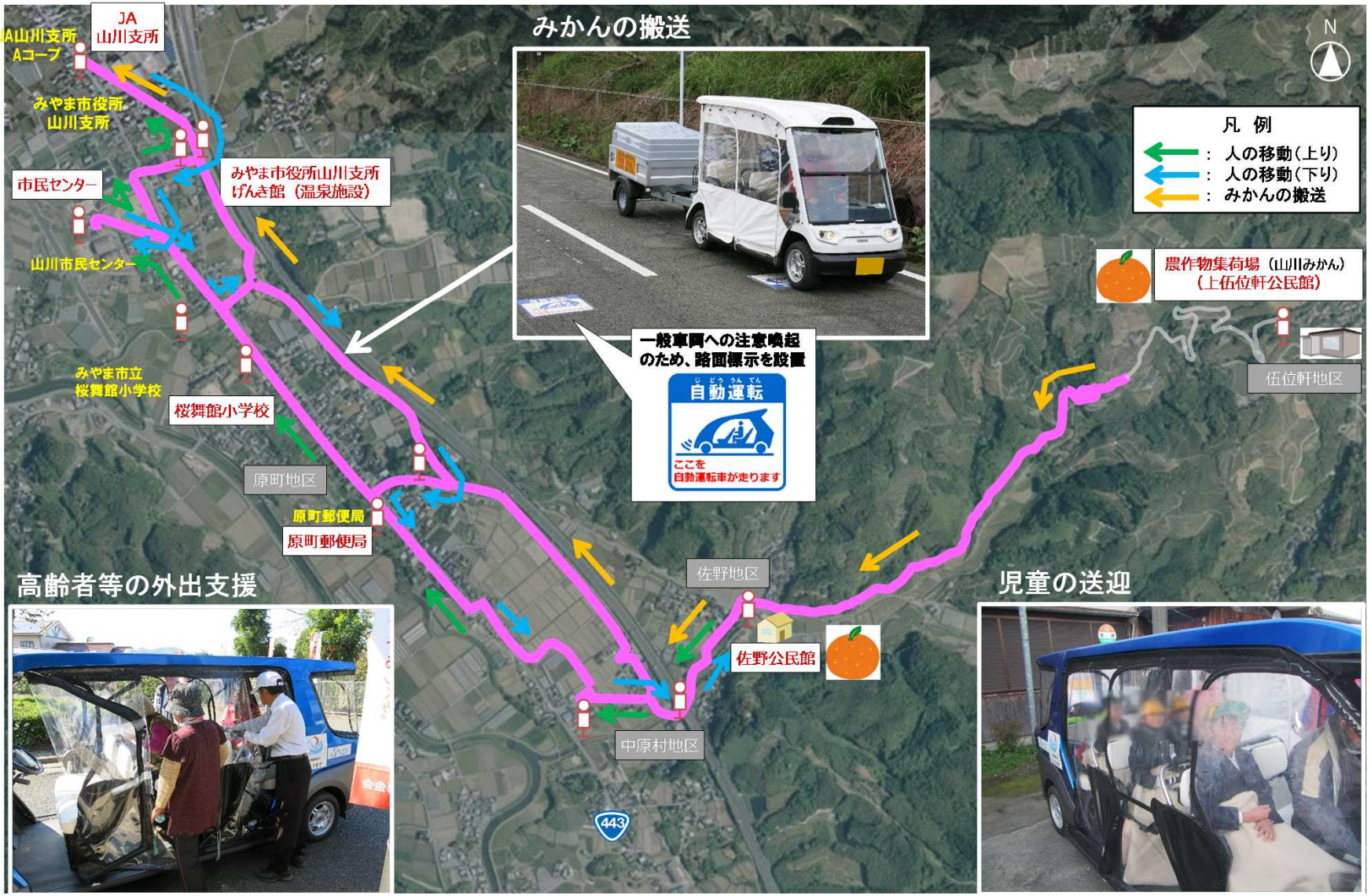
○カート　（定員6名・ヤマハ発動機）
○走行速度　自動時12km/h

みかんの搬送

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

7. みやま市役所山川支所（実験結果）

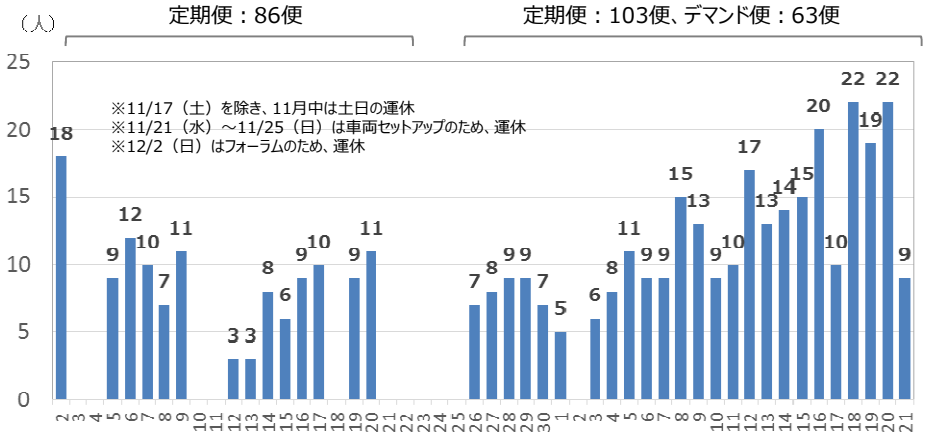
■走行ルート：延長約6km（片道）



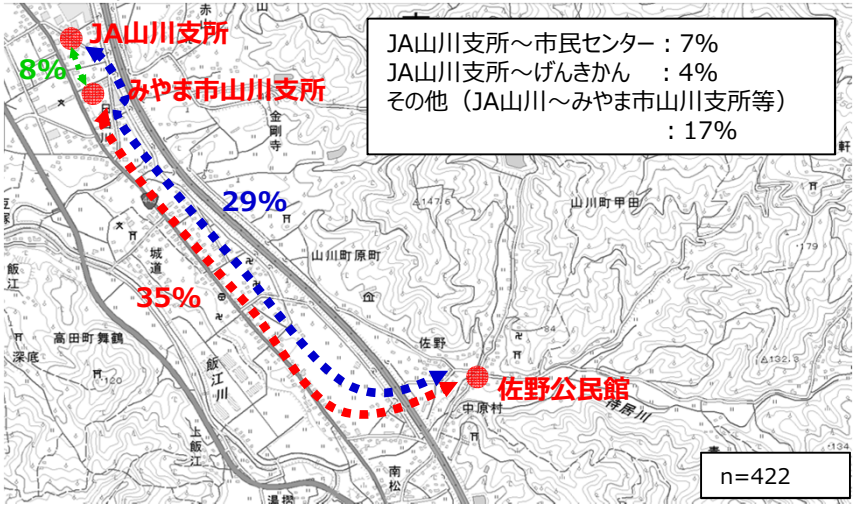
6. みやま市役所山川支所（実験結果）

＜利用状況＞

○のべ４２２人が乗車（１便あたり平均1.8名）
○みやま市役所山川支所～佐野公民館間の利用が1/3を占める



■利用経路



＜高齢者の移動支援およびみかん搬送＞

○高齢者の移動支援を実施
コミュニティバスのダイヤが運行していない時間帯に自動運転車両で補完

● 上伍位軒公民館 ⇒ ＪＡ山川支所（約6km）
11/2～12/21実施（1日最大8便）

○貨客混載によるみかんの搬送を実施
農家からJA山川支所までみかんの搬送を実施

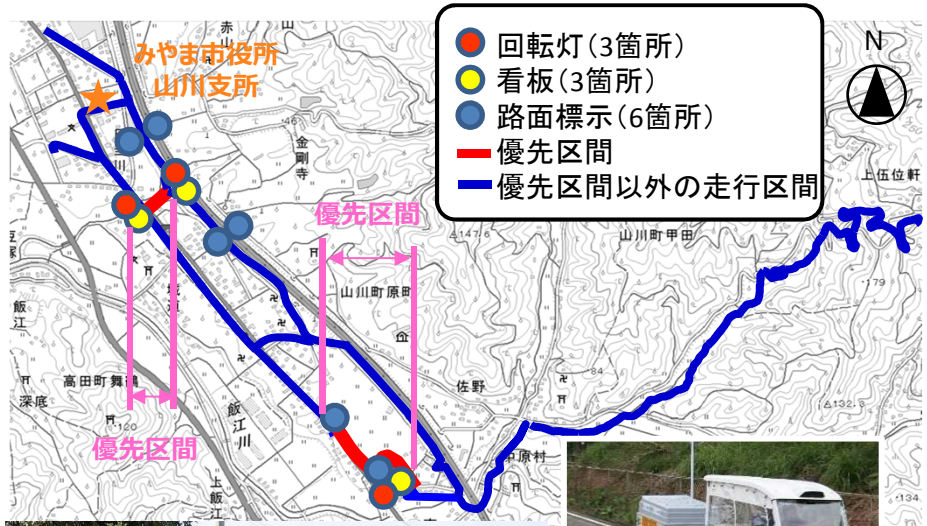
● 上伍位軒公民館 ⇒ JA山川支所（約６km）
12/12～14実施（1日2便）
● 佐野公民館 ⇒ JA山川支所（約３km）
12/17～19実施（1日2便）

1便12コンテナ（約200kg）を搬送

6. みやま市役所山川支所（実験結果）

実験結果1（自動運転に対応した道路空間）
○混在交通への対応として、自動運転車の走行を知らせる**チラシの配付、回転灯・看板の設置、路面標示の設置**等を実施
○中山間地域の特性を踏まえた走行空間の確保の実施

■回転灯・看板・路面標示の設置



▲路面標示

■自動運転に対応した道路空間の確保（道路管理）

課題	検証内容	速報結果
国道443号における後続車の追い越し	国道443号における退避所の確保によるマニュアル介入回数の増減の分析	・後続車が追い越すための回避は約100回（25日間）
埋設した電磁誘導線への今後の舗装工事への対応	県土木事務所へのヒアリングから電磁誘導線の埋設深を通常の4cmの倍の8cmで対応	電磁誘導線の深さを8cmに深くしても問題なく走行可能
山間部（みかんルート）の急勾配区間の安全な走行	急カーブ、見通しの悪い箇所は走行速度を6km/h等にしたことによる安全性を検証	上伍位軒地区からのみかんの搬送の際、急カーブ区間等でみかん農家が運転する車両とのヒヤリはない
自動運転車両の走行	・被牽引車を接続した車両に搭載した農作物の品質の検証 ・狭隘区間（優先区間を含む）における「急ブレーキ等ヒヤリ」の有無の検証（事後アンケート）	・みかんの荷崩れはない ・ヒヤリがあったが13%、ヒヤリはなかったが87%

6. みやま市役所山川支所（実験結果）

実験結果2（自動運転車両技術・運行管理）

○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
※無線機能を備え、自動運転が走行する際に停止・減速等の信号を発信するチップ

○運行管理センターを設置し、乗車予約の受付・予約状況の確認、車両の位置情報、車内モニタリングを実施

○デマンド予約方法はWEB（パソコン・スマートフォン等）が約８割、電話が２割

＜運行管理センター＞

山川支所に設置した
運行管理センター

〔運行管理センターの運用〕

- 実験主体のスタッフおよびボランティアが対応
- 運行中の自動運転車両からの問合せ対応
- 住民等からの予約電話への対応
- デマンド予約に基づく運行管理計画の作成

＜車両のモニタリング＞

車内モニタリング
運転手と直接通話

予約した乗客が停留所に不在の場合等

リアルタイムの車両位置情報

＜自動運転サービスの予約・乗車システム＞

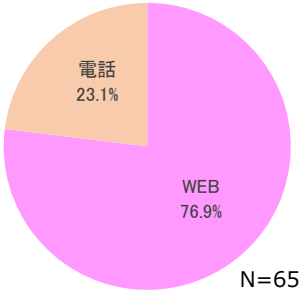
予約システム

Webの予約システム（パソコン・スマートフォン）

予約管理画面
（予約・運行状況の把握）

回数券の発行
1回乗車ごとにスタンプ1個捺印

■デマンド予約方法

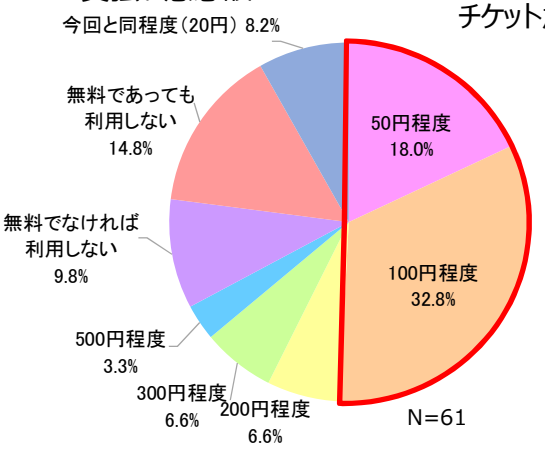


※実際の予約状況より算出

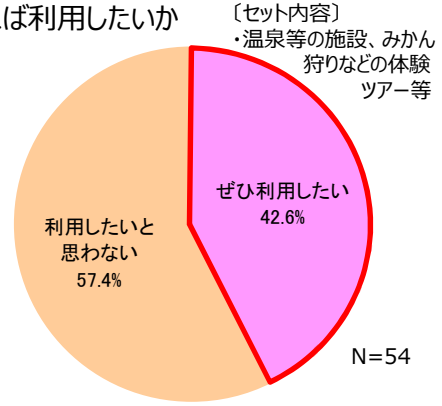
6. みやま市役所山川支所（実験結果）

実験結果3（ビジネスモデルの構築）
○支払額は100円が約3割で最も多く、100円までが約半数
○乗車券と施設利用券をセットにしたチケットの利用意向は4割以上（現状はコミバスを利用）
○実装に向けて**4名（日毎に交代）のボランティア協力（ドライバー2名、運行管理センター2名）が必要**

■支払い意思額



■乗車券と温泉などの施設利用券とをセットにしたチケットがあれば利用したいか



・沿線上のコミュニティバス利用者約4,600名中、約3,200名が「げんきかん」を利用（69%）
・施設に行きたいが、バスの便数が少ないので行けない

■ドライバーと運行管理センターの人員の確保

アンケート結果からドライバー、運行管理センターの人員をボランティアで賄うことが可能。両方対応可能が4名。4人で運転と運行管理を賄える。

■みかん農家ヒアリングより

〔搬送サービスに期待する効果〕
- 高齢者が多い（上伍位軒世帯主平均70歳）で、時間と労力が軽くなる
- 現在の搬送量（軽トラックなど）と同程度が搬送できれば、**収穫に専念できる**
- みかんの取り残しが減り、**みかん農家の収益が増える**
- 運搬作業者を収穫作業に当てることができる（**人件費が削減**）

現在のJA出荷状況	実験内容	みかん農家の要望
1回でコンテナ50箱程度搬送	1回でコンテナ12箱（約200kg）搬送	1回の搬送量を増やしてほしい
保管場所から直接搬送	集荷場まで運ぶ	保管場所まで取りに来て欲しい

ボランティアドライバーの声
- 普段乗車している車と違うが、事前研修もしたのですぐに慣れた。
- サービス化されたら、地域貢献のために是非ボランティアとして協力したい。

■取り残しみかんの状況

8. かみこあに（実験計画）

■実証実験の概要

実験期間	平成30年12月9日（日）～平成31年2月8日（金）　※12月22日～1月9日の年末年始期間は運休
目的	・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）
沿線人口	実験沿線3集落の世帯数：223世帯、人口：520人（H30.12月末時点）
実験ルート	道の駅かみこあに、診療所等の拠点と村内3集落（小沢田、福舘、堂川）をそれぞれ結ぶ周回ルート3区間を運行。
走行延長	約4km　（小沢田ルート約20分、福舘ルート約35分、堂川ルート約40分）
走行方法	混在交通（公道）を走行、自動運転レベル2（ドライバー同乗）
運行パターン	定時運行　6便/日　（3区間を8時～10時、14時～16時に各1便ずつ計6便） 10時～14時はデマンド予約がある場合に運行　（12時～13時は充電のため運休） 1/10～1/24の期間：上記と同じスケジュールを2台体制で運行。（2台目は全時間帯でデマンド運行）

■実験車両

人の搬送

○カート　（定員6名・ヤマハ発動機）
○走行速度　自動時12km/h

人、貨物の搬送

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

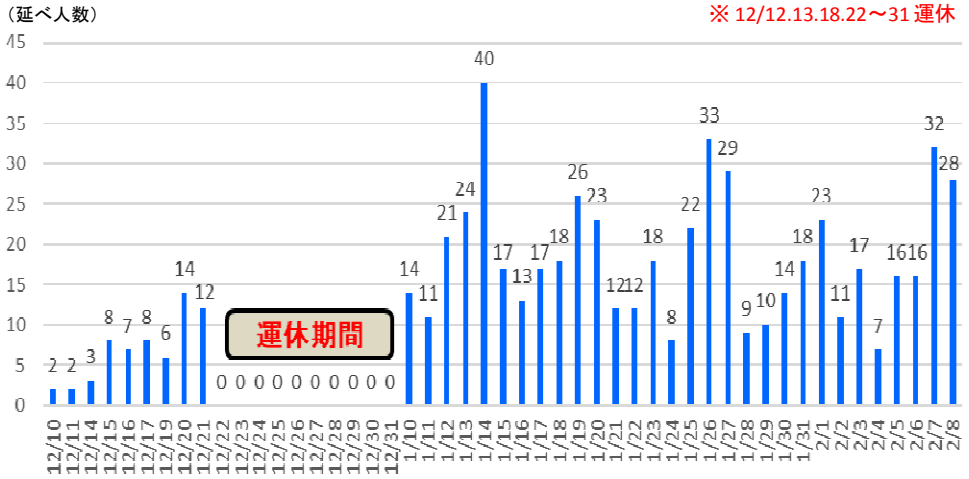
8. かみこあに（実験計画）

■走行ルート：延長約4km

7. かみこあに（実験結果）

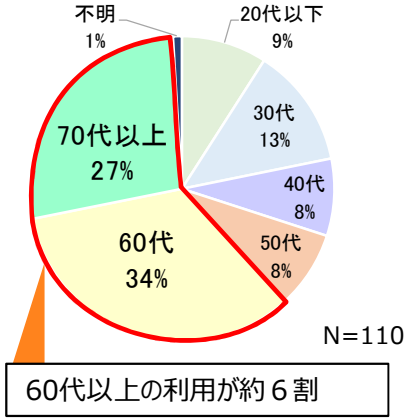
＜利用状況＞

○延べ６２１人が乗車、うち４６%が地元利用
○地元の利用者は、日平均７人以上が利用



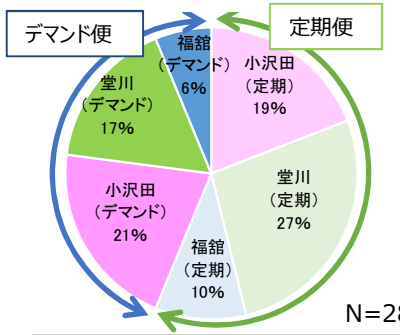
■利用者内訳

・村内利用者：年齢構成



60代以上の利用が約６割

・村内利用者：利用便内訳



○ 定期:デマンド の割合 ６：４
○ 距離の長い堂川集落の利用が高い

＜貨客混載による農産物搬送・商品配送＞

○ 貨客混載での牽引車による商品等の搬送・配送
道の駅への米・野菜等農産物出荷、道の駅からの商品配送
ガソリンスタンド(道の駅隣接)から灯油の配送

● 農家 ⇒ 道の駅
お米・野菜等の出荷

● 道の駅 ⇒ 個人宅
ガソリンスタンド 灯油、商品等配送

＜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）

7. かみこあに（実験結果）

実験結果1（自動運転に対応した道路空間）

○優先空間の前後に仮設信号を設置し、一般車両の進入を防止。あわせて、実験前の地元説明会、安全マップの配布を行い、注意喚起を実施。沿線には看板による走行ルートを標示。

○堆雪によるマニュアル介入、自動停止が発生したため、村除雪業者等と協同して走行空間を確保した。

＜走行空間の確保＞

○自動運転車両通行ルート、狭隘箇所等、安全マップとして地域へ配布

○通行ルートの標示板、仮設信号による優先空間の一般車両との分離

混在区間での統一ロゴマークによる走行ルート標示

仮設信号による優先空間の制御

⇒実験期間を通じ、自動運転車両走行中に、一般車の誤進入無し

○堆雪箇所や除雪だまりにより、自動走行ができない箇所は、村除雪業者と現地確認を行い、走行空間を確保した。

⇒積雪地域における誘導線敷設位置、冬期運用に課題

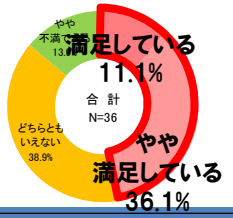
除雪業者との現地点検

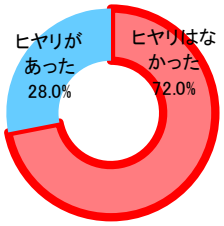
誘導線上の堆雪除去

＜電磁誘導線の新規埋設＞

○ 新たな集落へ電磁誘導線を新規埋設、高齢者の利便性を向上

○アンケート結果では、今回の走行ルート半数の沿線住民が満足しており、安全性の面では7割以上の利用者がヒヤリはなかったと回答している。





7. かみこあに（実験結果）

実験結果2（自動運転車両技術・運行管理）
○運行管理センターを設置し、乗車予約の受付・予約状況の確認、車両の位置情報、車内モニタリングを実施（燃料代として1乗車につき20円を収受し、乗車チケットを渡し、当日中は１日乗り放題）
○予約システムも導入したが、電話予約が大部分であった。
○定期便とデマンド運行の利用意向は、半々の評価であった。

＜運行管理センターにおける運行モニタリング＞

○リアルタイムの車内映像や位置情報により、運行管理センターで運行をモニタリング

運行管理センター（道の駅 情報提供施設内）

車内モニタ（映像・音声）

車内映像・音声を運行管理センターとリアルタイム通信

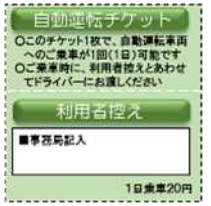
車内モニタリング映像

車両位置確認

＜自動運転サービスの予約・乗車システム＞

○ 道の駅にて２０円/枚のチケットを購入し乗車
○予約はスマートフォン等のシステム予約又は電話
○電話による予約が多かったため、システムの利便性を向上させる等、システム予約を増やすための取組を推進

道の駅内に設置した運行管理センター

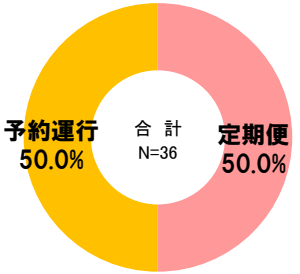


乗車チケット

［停留所 選択画面］
スマートフォン予約システム

運行形態の評価

定期便とデマンド運行（予約運行）の評価は半々



7. かみこあに（実験結果）

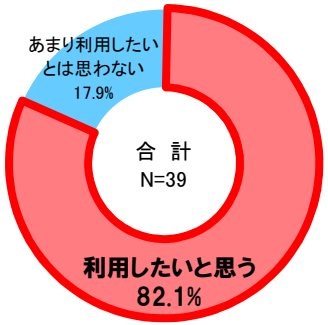
実験結果3（ビジネスモデルの構築）

○利用者アンケートでの自動運転ｻｰﾋﾞｽの利用意向は約82%。支払額は100円程度が約43%で最も多く、次いで200円程度が30%となっている。
　月の定期利用の場合は、1000円/月が約43%と最も多く、次いで2000円/月程度が35%を占める。

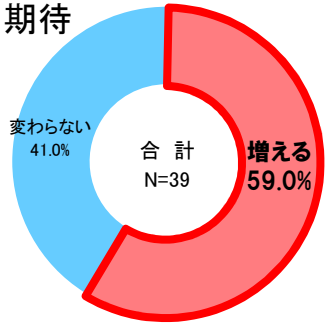
○自動運転サービスの導入により、外出機会の創出が期待される。

＜沿線住民の実験後アンケート結果＞

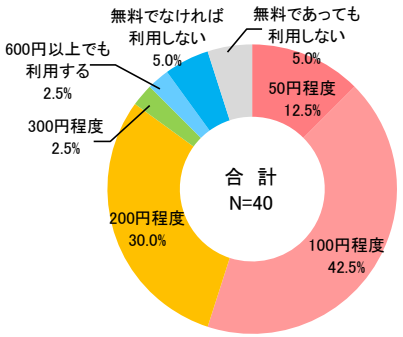
・今後の自動運転サービスの利用意向は8割以上



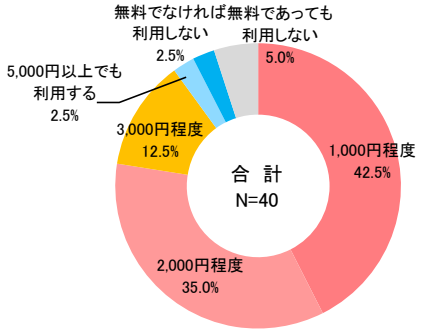
・自動運転サービスの導入による、外出機会の創出が期待



・1回の乗車料金の希望は100円程度が最も多い

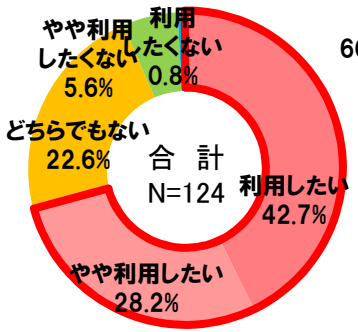


・月の定期利用の場合は、1000円から2000円が多い。

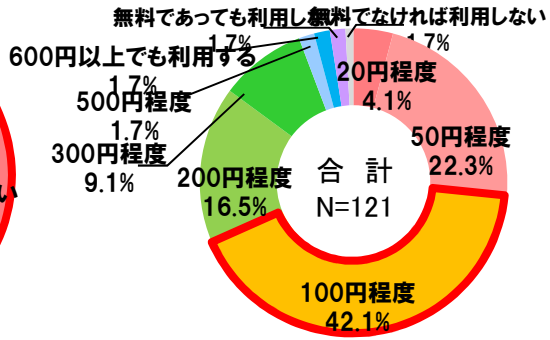


＜乗車直後のアンケート結果（地元、一般含む）＞

・今後の利用意向は7割以上におよぶ



・乗車料金の希望は100円程度が最も多い



＜運行体制＞

○運行体制
- ドライバー計11人、予約受付計2人の60歳以上の高齢者を主体とした地元ボランティアで運行を実施
- 自動運転車両は、速度も遅いため高齢者でもドライバーとした対応可能という声が多かった。
- 予約受付は、電話応対を基本とし、予約運行システムへの入力はスタッフが実施し
- 将来的な運用に際して、道の駅内での運行管理の可能性も期待される（道の駅関係者コメント）

9. 芦北でこぽん（実験計画）

■実証実験の概要

実験期間	平成31年1月27日（日）～3月15日（金） ※運行は日曜日を除く毎日
目的	・高齢者等の買い物、通院等の移動支援 ・農作物の集荷支援
沿線人口	実験沿線7地区の世帯数：883世帯、人口：2,116人（H30.4月1日時点）
実験ルート	道の駅「芦北でこぽん」、芦北町役場、肥薩おれんじ鉄道佐敷駅、病院などの生活拠点を結ぶルート
走行延長	約8km 道の駅ルート；約4km、約50分/周 町役場ルート；約3km、約40分/周、佐敷川ルートの予約がある場合は町役場＋佐敷川ルートを走行（約4km/周）
走行方法	混在交通（公道）を走行、自動運転レベル2（ドライバー同乗）
運行パターン	定期運行　15便/日（道の駅ルート；7便　町役場ルート；8便） 道の駅ルート　9時台、10時台、11時台、12時台、13時台、14時台、15時台 町役場ルート　8時台、9時台、10時台、11時台、12時台、13時台、14時台、15時台 ※農作物集荷は、集荷がある場合のみ、道の駅を拠点に8時台に実施。

■実験車両

人の搬送

○カート　（定員6名・ヤマハ発動機）

○走行速度　自動時12km/h

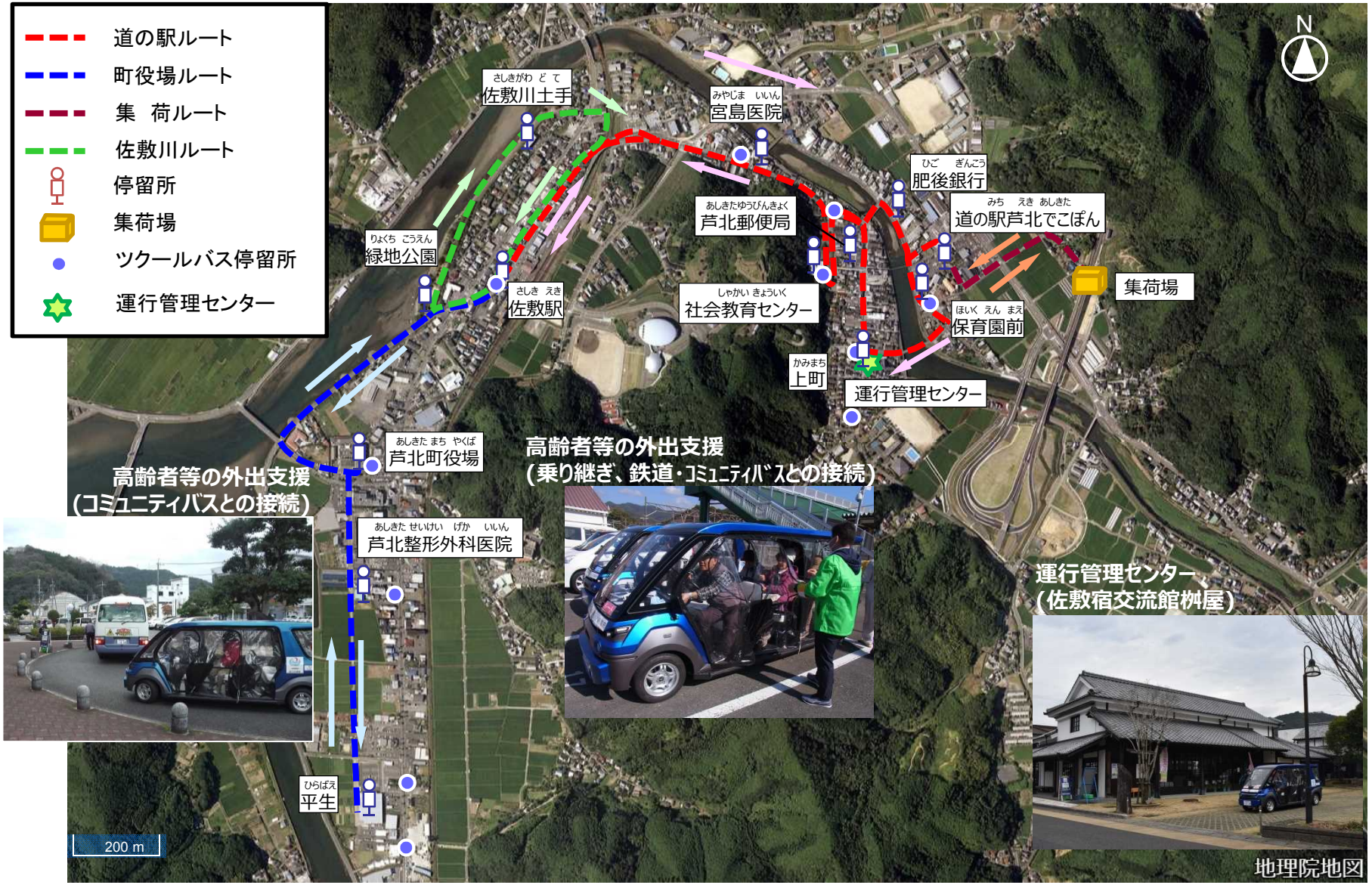
貨物の搬送

○カート　（定員4名・ヤマハ発動機）、被牽引車（積載量300kgまで）

○走行速度　自動時12km/h

9. 芦北でこぽん（実験計画）

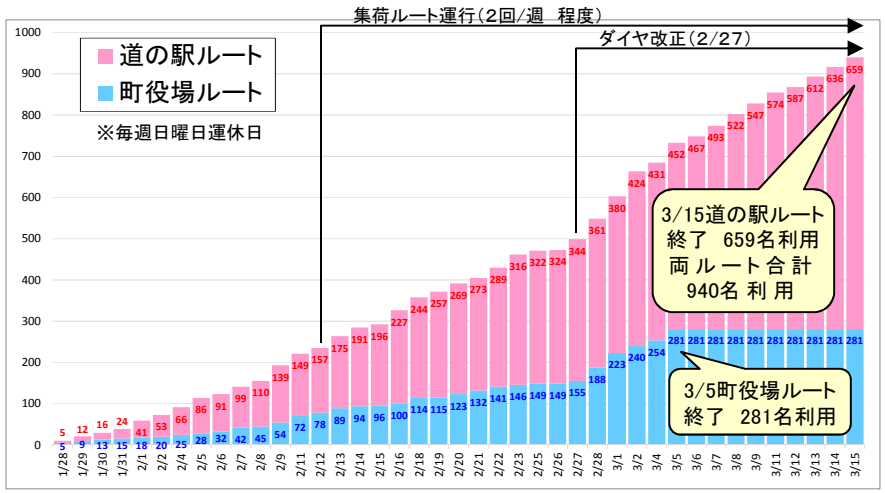
■走行ルート：延長約8km



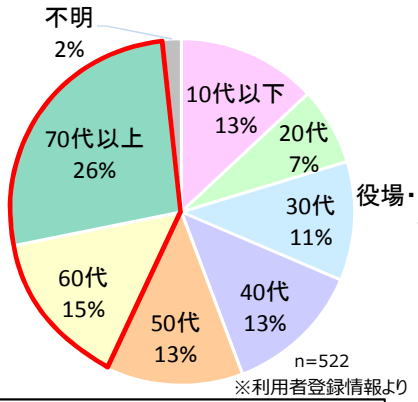
8. 芦北でこぽん（実験結果）

＜利用状況＞

○のべ940人が乗車（一般782名、視察・関係者158名）
道の駅ルート659名（41日間）
町役場ルート281名（32日間）

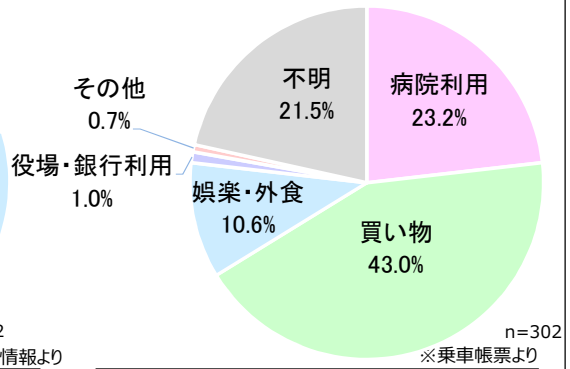


・登録者内訳（一般利用者のみ）



60代以上の利用登録約40%

・生活利用目的の内訳
（一般利用者のみ）



買い物利用目的が約40%

＜集荷ルートの運行状況＞

○農作物の集荷を1日1往復実施（無料）

●橋本農園から道の駅芦北でこぽんまで搬送

・2/12・16・19・23、3/2・5　実施

・きゅうり（２コンテナ）やピーマン（１コンテナ）を搬送

1便３コンテナを搬送

●たかみね農園から道の駅芦北でこぽんまで搬送

・2/20・22・27、3/1・6　実施

・いちご（３箱）を搬送

1便３箱を搬送

8. 芦北でこぽん（実験結果）

実験結果１（自動運転に対応した道路空間）

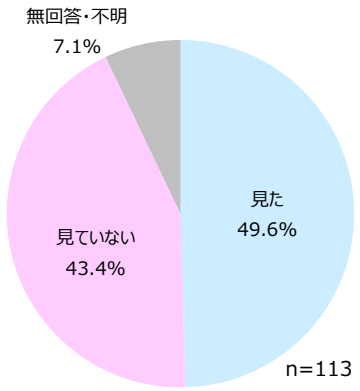
○混在交通への対応として、自動運転車の走行を知らせる**回転灯・看板・路面標示の設置**等を実施。

➡人家が立地している区間に駐車車両の追越のためのマニュアル操作介入が多く発生。

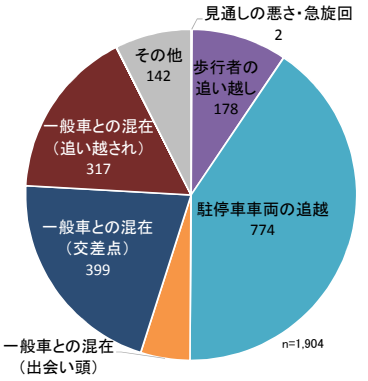
➡路面標示の設置で駐車車両回避のためのマニュアル操作介入が減少

■看板等設置位置

■看板を見たか

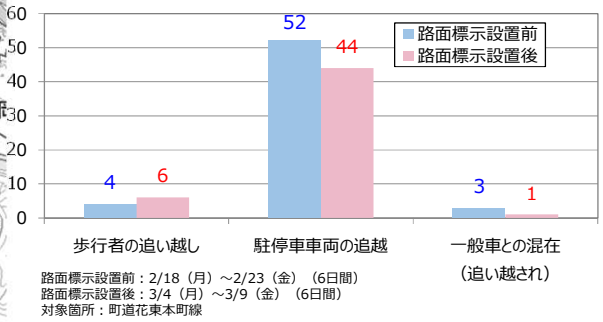


■原因別マニュアル操作介入回数



■路面標示の設置によるマニュアル操作介入

・マニュアル操作介入件数



路面標示設置前：2/18（月）～2/23（金）（6日間）
路面標示設置後：3/4（月）～3/9（金）（6日間）
対象箇所：町道花東本町線

路面標示設置後に駐車車両の追越による介入が減少

路面標示設置前

路面標示設置後

8. 芦北でこぽん（実験結果）

実験結果2（自動運転車両技術・運行管理）
○運行管理センターを設置し、乗車予約の受付・予約状況の確認、車両の位置情報、車内モニタリングを実施（燃料代として1乗車当たり10円を収受、乗車券としてICカードを発行（5回乗車分として50円で発行）。利用者は、カードを読み取り機にかざし乗降。）
○デマンド予約方法は電話が約2割、道の駅等にいるスタッフに声をかけて予約してもらう方法が約8割。

＜運行管理センター・利用受付＞

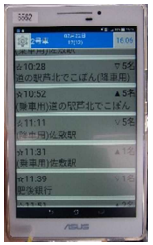
運行管理センター
（電話受付・web管理）

利用登録・利用予約受付
（電話受付・ICカード発行）

※利用登録・予約は道の駅、町役場等でも実施

＜車両のモニタリング＞

位置情報
を発信

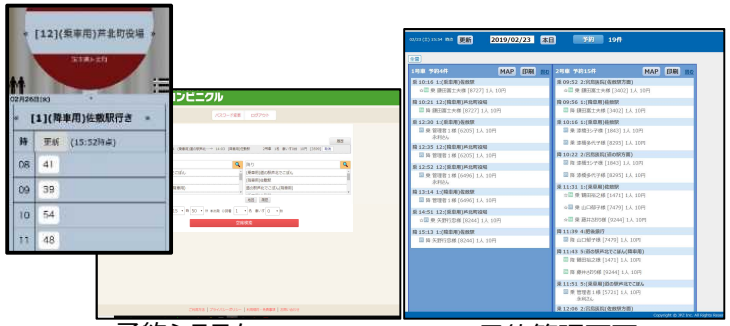


タブレット端末

車内監視カメラ
（Webカメラ）

車内モニタリングと車両位置情報
（webカメラと音声通話機能を利用）

＜自動運転サービスの予約・乗車システム＞



予約システム
（PC・スマートフォン）

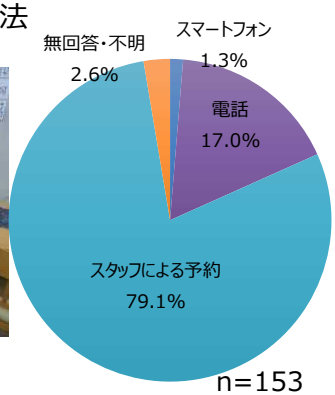
予約管理画面
（予約・運行状況の把握）

Webの予約システム（パソコン・スマートフォン）

ICカードによる乗降管理

タブレットを用いた
スタッフによる予約

・予約方法



n=153

※直後アンケート結果

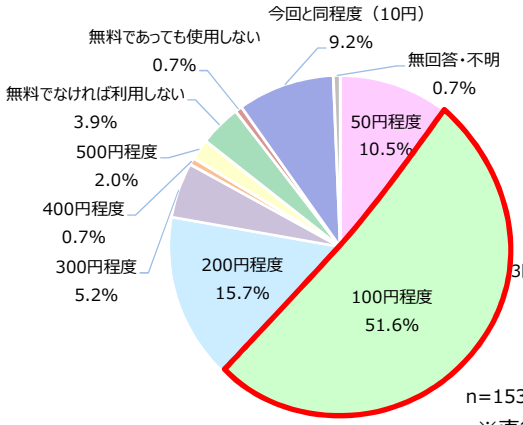
8. 芦北でこぽん（実験結果）

実験結果3（ビジネスモデルの構築）

○ 利用者アンケートでの自動運転ｻｰﾋﾞｽの1回あたりの支払い意思額は約100円が約50%で最も多い。
またｻｰﾋﾞｽ化された場合の利用頻度は週に数回の利用が約30%であった。

○ 実装（**想定車両数2台**）には総勢**6名**（**日毎に交代**）**のボランティア**（**ドライバー4名、運行管理センター2名**）**が必要**

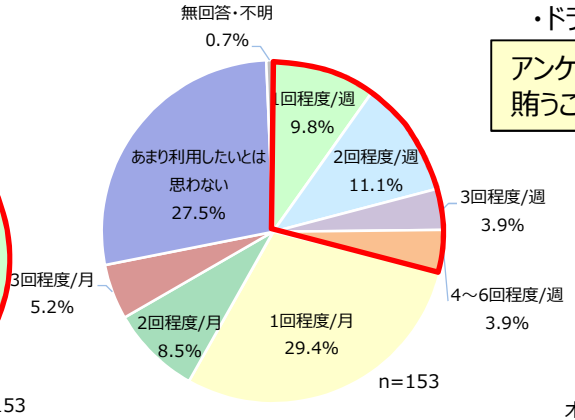
■支払い意思額



n=153

※直後アンケート結果

■利用頻度

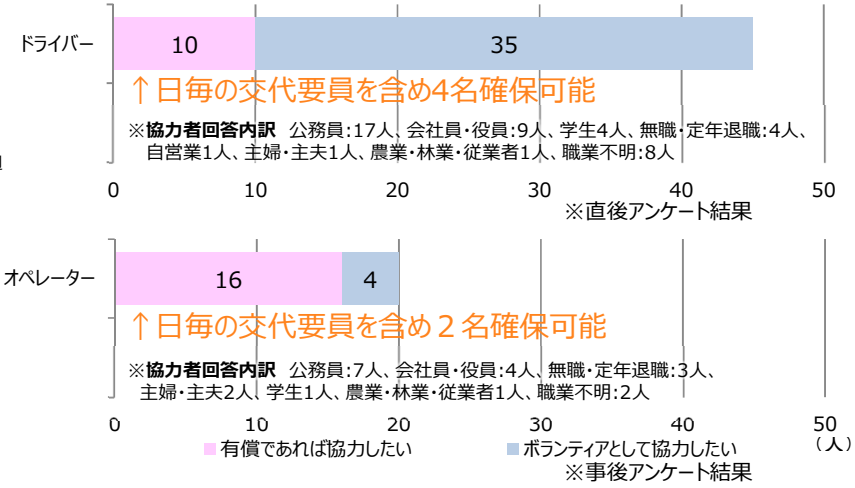


n=153

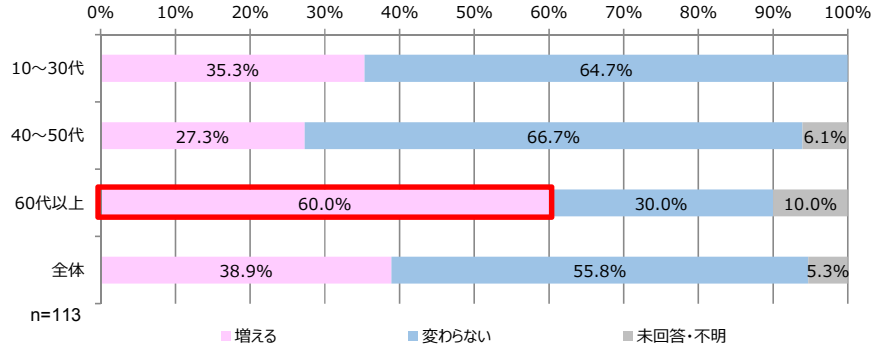
■ドライバーと運行管理センターの人員の確保

・ドライバー・オペレーターの協力意向

アンケート結果からドライバー、運行管理センターの人員をボランティアで賄うことが可能。6人で運転と運行管理を賄える。



■外出機会の創出



※事後アンケート結果

・有償ボランティアによる運行

・地域の有償ボランティアによる自動運転の実施。
・運行スピードが遅いこともあり、普通の車と違うので違和感があったが、慣れるとスムーズに運転ができた。また子どもを連れて乗りに行きたい。
（有償ボランティアヒアリング）

9. コスモール大樹（実験概要）

■ 実証実験の概要

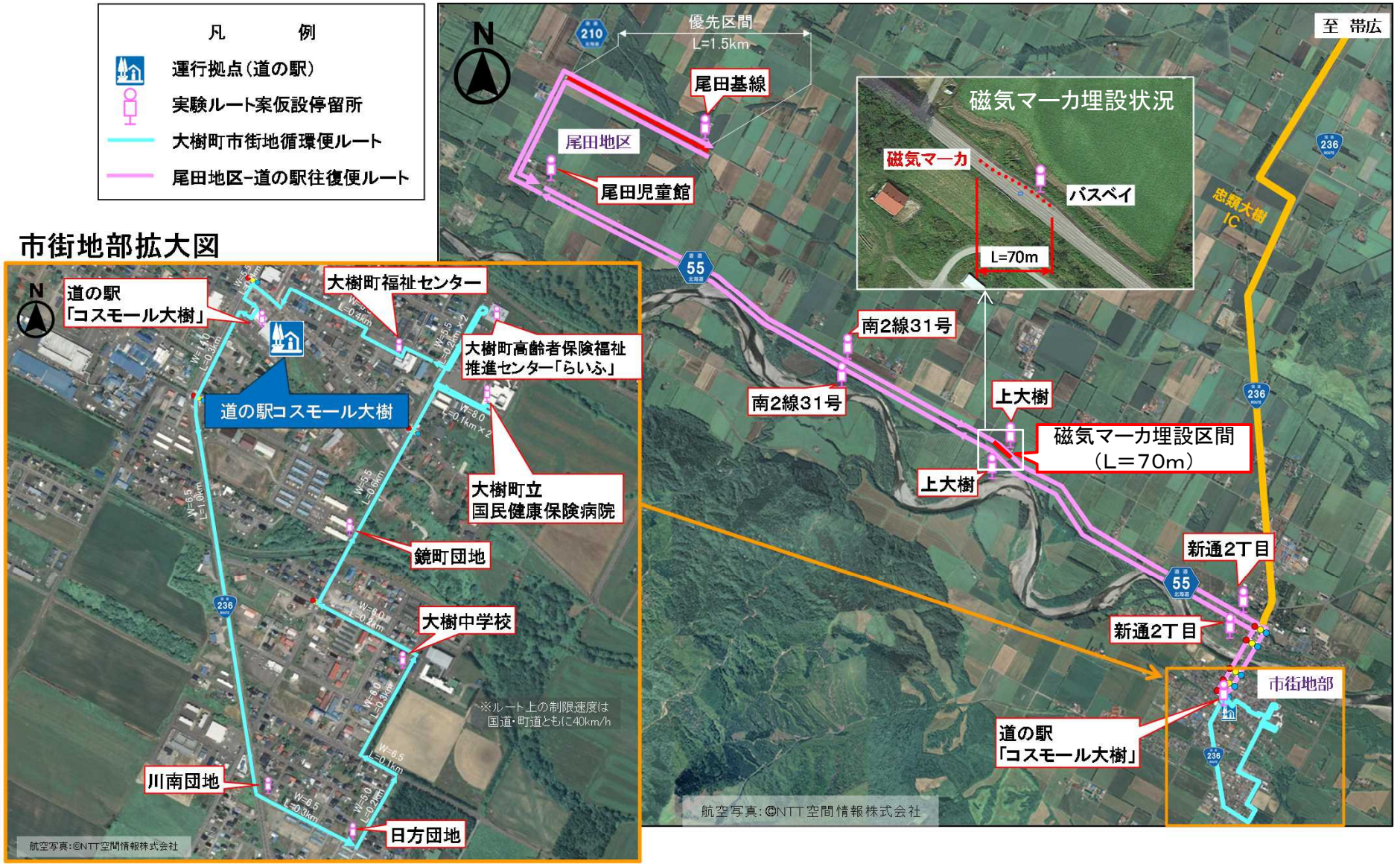
実験期間	令和元年5月18日（土）～6月21日（金）　※運行は日曜日を除く毎日
目的	・自動運転に対応した道路空間の基準等の整備、地域の実情に応じた運行管理システムやビジネスモデルの構築 ※全国で初めて自家用有償旅客運送により料金を徴収する長期間の実証実験を実施
沿線人口	市街地循環便：2,026人　尾田地区道の駅往復便：511人　（2015年国勢調査より）
実験ルート	市街地循環便；道の駅「コスモール大樹」を拠点とし、住宅地、医療・福祉施設を結ぶ市街地循環便ルート 尾田地区-道の駅往復便；尾田地区と道の駅「コスモール大樹」を結ぶルート
走行延長	約16.5km 市街地循環便ルート；約4km、約25分/周 尾田地区-道の駅往復ルート；約12.5km、約30分/周
走行方法	混在交通（公道）を走行、自動運転レベル2（ドライバー同乗）
運行パターン	定期運行　15便/日（最終週17便/日）　市街地循環ルート；12便（最終週14便） 尾田地区-道の駅往復便ルート；3便 ※実験の最終週は市街地循環便を2便増便 市街地循環ルート　6時台（最終週）、8時台（2便）、9時台、10時台、11時台、13時台（2便）、14時台、15時台、16時台、17時台（2便）、18時台（最終週） 尾田地区-道の駅往復ルート　9時台、11時台、14時台

■ 実験車両

○バス　（定員10名・先進モビリティ）
○走行速度　約35km/h程度※最大40km/h

9. コスモール大樹（実験概要）

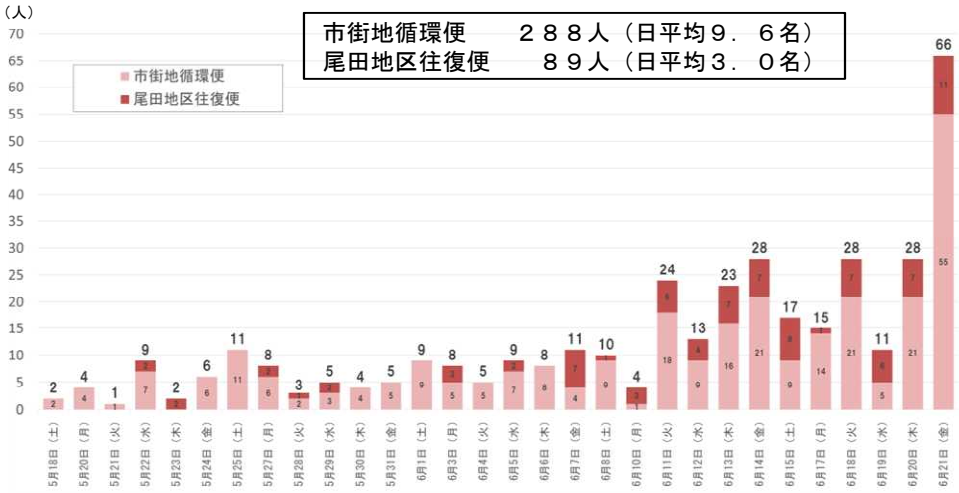
■走行ルート：延長約16.5km



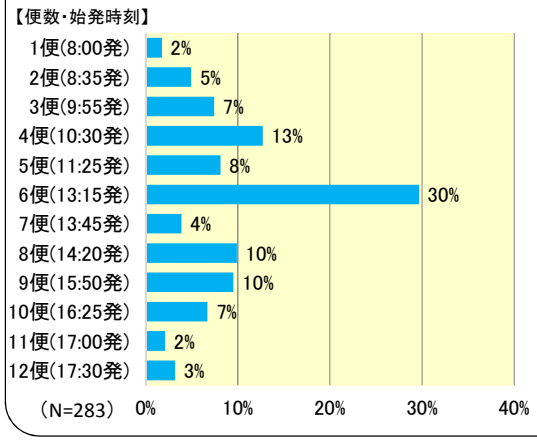
9. コスモール大樹（実験結果）

＜利用状況＞

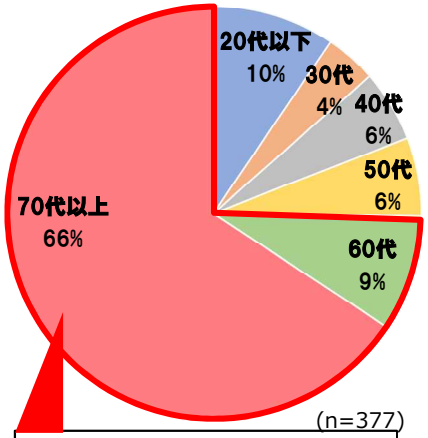
○大樹町民延べ３７７人が乗車
（日平均１３名が利用、外部からの視察者除く）



・運行便別利用内訳
（市街地循環便、大樹町民）



・登録者内訳（大樹町民）



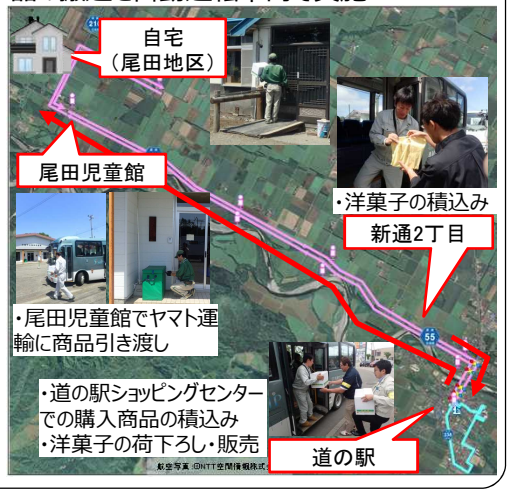
60代以上の利用が３／４

＜加工品の貨客混載・宅配貨物配送の連携試行＞

○貨客混載による配送を計10回実施。

・市街地循環便ルート（計2回）
加工品（アイスクリーム）の道の駅への搬送を自動運転車両で実施、道の駅で販売

・尾田地区-道の駅往復便ルート（計8回）
加工品（洋菓子）の道の駅への搬送（2回）と、ヤマト運輸と連携した道の駅購入商品の搬送を自動運転車両で実施



＜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

道の駅で自動運転バスから都市間バス乗り換え

帯広駅周辺商業施設

帯広駅バスターミナル

9. コスモール大樹（実験結果）

実験結果1（自動運転に対応した道路空間）

○混在交通への対応として、各ルートに自動運転車両走行ルートに看板およびピクトグラムの設置を実施。
○尾田地区-道の駅往復便に自動運転車両の優先区間を設け、回転灯付き案内看板の設置を実施。
○尾田地区-道の駅往復便に路車連携方策として磁気マーカを埋設。GPSとの正着制御の精度を確認。

＜走行空間の確保＞

○自動運転車両通行ルートを示す看板・ピクトグラムの設置により周知
○回転灯による優先区間での一般車両との分離

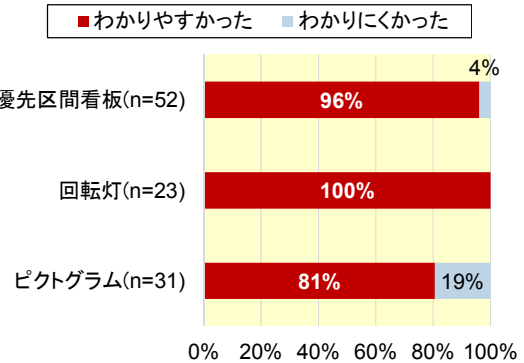
看板種別	設置箇所	設置箇所数	
		市街地便	尾田便
案内看板	仮設停留所付近	8箇所	14箇所
回転灯付き案内看板	優先区間起終点	ー	2箇所
ピクトグラム	優先区間起終点、国道236号	4箇所（道路付属物添架）	2箇所（路面標示）

案内看板

ピクトグラム

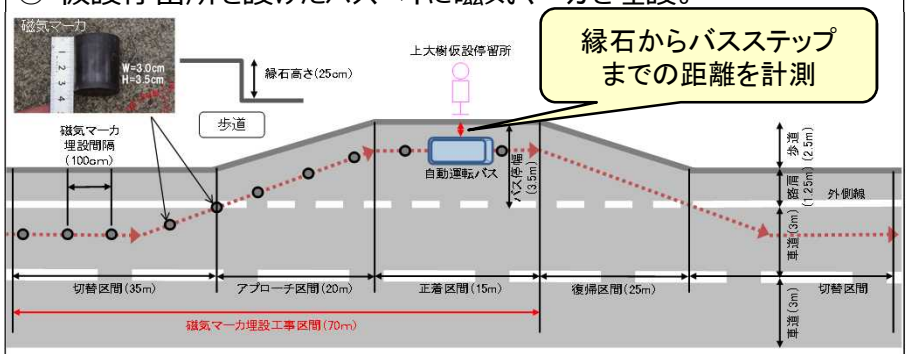
（道路付属物添架）　（路面表示）

○アンケート調査では、看板の取り組みについて８割以上が「分かりやすかった」と評価。



＜磁気マーカの埋設＞

○ 仮設停留所を設けたバスベイに磁気マーカを埋設。



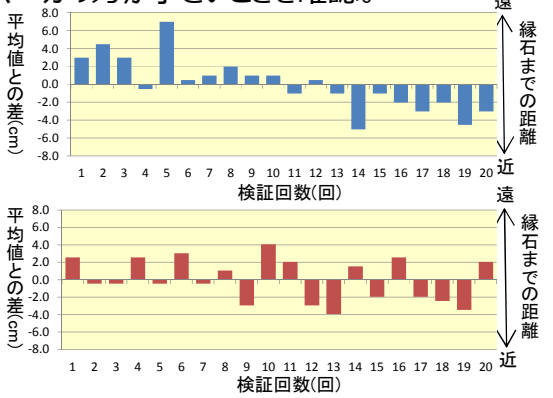
○ GPSと磁気マーカによる計測区間の距離を比較した結果、正着精度のばらつきは磁気マーカの方が小さいことを確認。

◆RTK-GPS

- 平均値：78.0cm
- 範囲：−5.0cm～7.0cm
- 標準偏差：2.9
- 計測回数：20回

◆磁気マーカ

- 平均値：70.5cm
- 範囲：−4.0cm～4.0cm
- 標準偏差：2.4
- 計測回数20回



【参考】SIP Ⅰ期における正着精度検証結果（沖縄の事例、計測回数20回）

	GPS(RTK)	磁気マーカ
正着精度	±10cm	±8cm

9. コスモール大樹（実験結果）

実験結果２（自動運転車両技術・運行管理）

○運行管理センターを設置し、利用者登録、乗車予約の受付・予約状況の確認、車両の位置情報の提供、車内モニタリング等を実施。（料金を１乗車につき市街地便100円、尾田便200円と設定し必要数の回数券を事前販売。QRコード付きの乗車カードを発行（利用者はカードを読取機にかざして乗降））

○予約方法は、予約システムが約3%で電話が多かったが、ＩＣカード利用は約7割が「便利」と回答。（ただし、ＩＣカードによる料金徴収は未導入）

＜運行管理センター・利用受付＞

運行管理センター

利用登録者への
回数券販売・乗車カード発行

道の駅ショッピングセンター
購入商品の配送受付

＜車両のモニタリング＞

車内モニタリングによる
遠隔監視

（サイネージ）
リアルタイムの車両位置情報

（スマートフォン）

＜自動運転サービスの予約・乗降管理システム＞

・予約管理システム

予約システム
（スマートフォン）

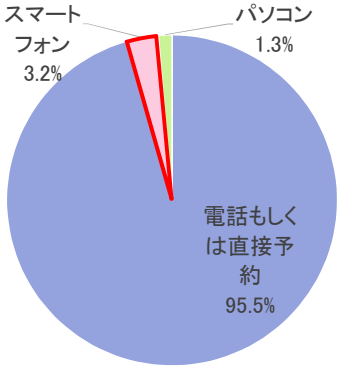
予約管理画面
（予約・運行状況の把握）

Webの予約システム（パソコン・スマートフォン）

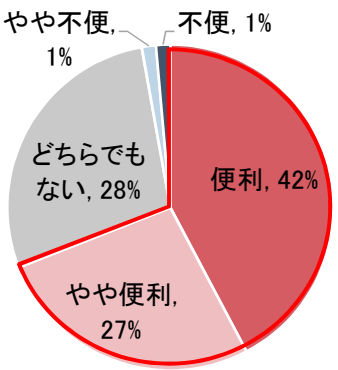
・乗降管理システム

QRコード付き乗車カード
による乗降管理

・予約方法



・ＱＲカード利用の感想



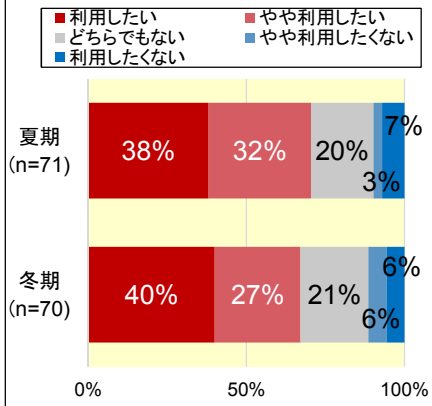
(n=70)

9. コスモール大樹（実験結果）

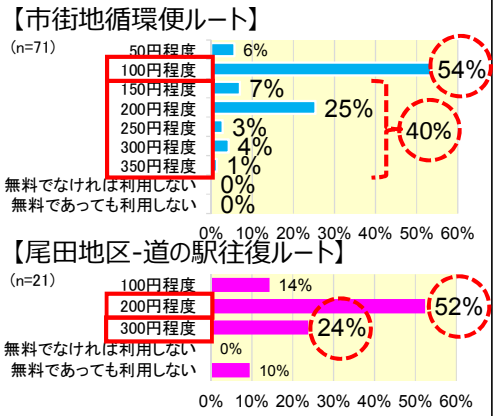
実験結果3（ビジネスモデルの構築）
○自家用有償旅客運送の制度を活用し、市街地便100円/回、尾田便200円/回を徴収。
○今後の支払意思額は、例えば市街地便は100円が約5割で最も多いが約4割が150円以上でも支払う意思を回答。また、社会実装された場合の利用頻度は約4割が「増える」と回答。
○ボランティア協力（運転手、乗務員、運行管理センター）は、約4～5割が協力の意向を示している。

＜自動運転サービス利用者の今後の利用意向＞

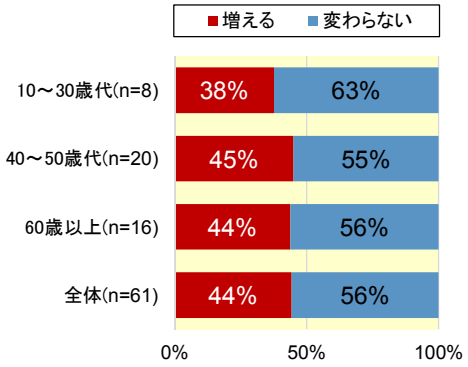
・利用意向（事後）



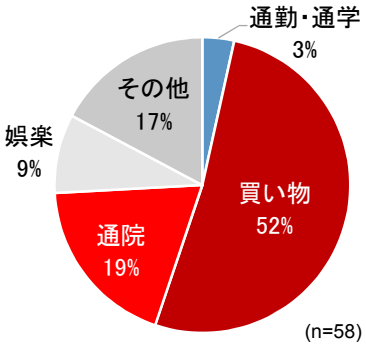
・支払意思額（事後）



・外出機会の創出

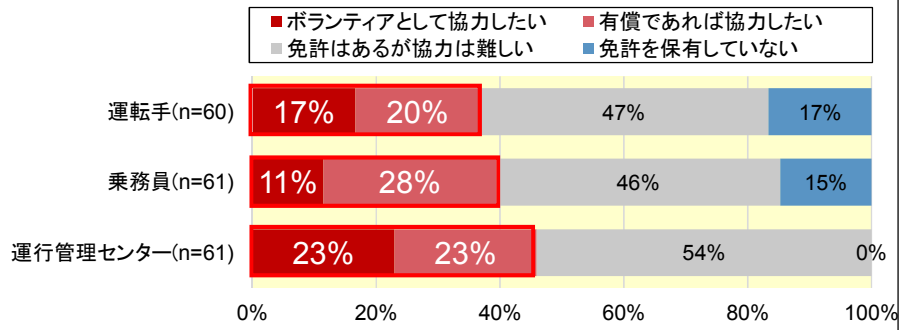


・都市間快速バス



＜ボランティアとしての協力意向＞

・運転手、乗務員、運行管理センターへのボランティアとしての協力意向



※事後アンケート結果

＜運行体制＞

○運行体制
・ドライバー計2人、予約受付計4人の地元ボランティアを確保し運営を実施。予約受付は専属スタッフ2名も常駐。
○ドライバーの確保
・自動運転車両は、常にハンドル近くに手を添え、緊急時にマニュアル介入する必要があり集中力と体力が求められるため、今回使用したバスタイプ車両の運行では、大型バスの運転経験者が望ましい。

○運行管理センターの人員の確保
・地元ボランティアが利用登録、予約受付などの対面接客対応を担うことで、町民同士の交流、口コミなどを促し、利用促進につながるため望ましい。

10.ひたちおおた（実験概要）

■ 実証実験の概要

実験期間	2019年6月23日（日）～2019年7月21日（日）　29日間
目的	・路線バスと自動運転バ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
沿線人口	実験沿線の世帯数：30世帯、人口：80人（常陸太田市の情報による）
実験ルート	高倉地域交流センターと久保田橋バス停、郵便局を周遊するルート
走行延長	約1.8km　（約20分）
走行方法	混在交通（公道）を走行、自動運転レベル2（ドライバー同乗）
運行パターン	定期便：6便（平日）　3便（休日）　随時デマンド運行

■ 実験車両

人の搬送

○カート　（定員6名・ヤマハ発動機）
○走行速度　自動時12km/h

荷物の搬送

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

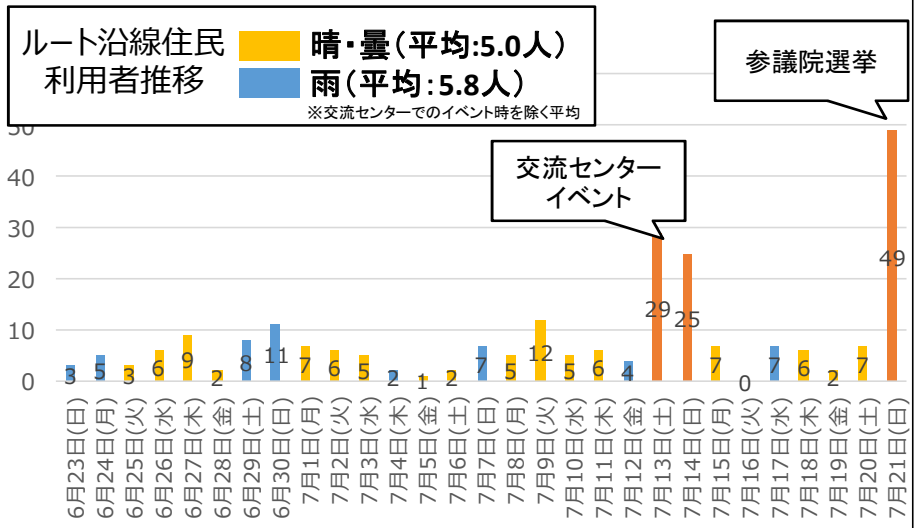
10.ひたちおおた（実験概要）

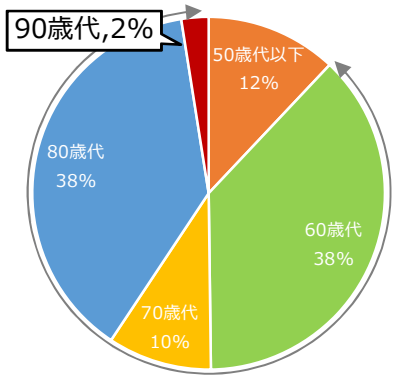
■ **Traveling route: About 0.9 km (one way)**

10.ひたちおおた（実験結果）

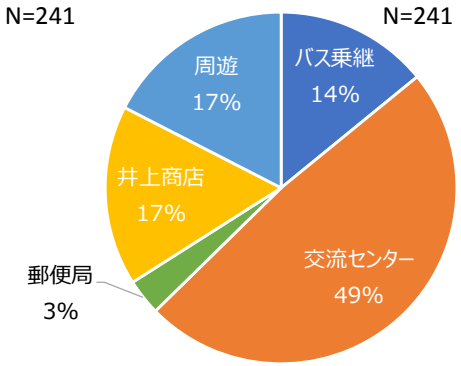
＜利用状況＞

○延べ241人が乗車
（日平均8.5名が利用　ルート沿線外の利用者を除く）





60歳代以上の利用が約９割

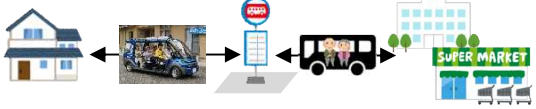


バスの乗継ぎ利用は約14%
交流センターまでの移動が約50%
で最も多い

＜路線バスとの乗換＞

○ 自宅からバス停までを自動運転で、路線バスと乗り継いで、
まちなかまでお買い物や通院

● 自宅⇔バス停⇔まちなか
（買物・通院等）



路線バスへの乗換

←買物での利用

通院での利用→

＜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

10.ひたちおおた（実験結果）

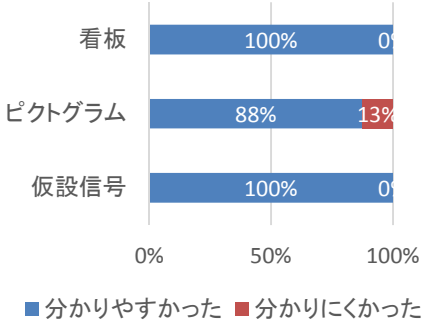
実験結果1（自動運転に対応した道路空間）
○仮設信号や統一ロゴマークの路面標示などをから優先空間を確保。アンケートでわかりやすいと回答。
○手動介入の状況は、対向車のすれ違いが最多。
○乗車中のヒヤリハットとしては、急ブレーキに対して感じた方が多い。

＜優先走行空間の確保＞

○自動運転車両通行ルート、狭隘箇所等、安全マップとして地域へ配布
○通行ルートの標示板、路面標示、仮設信号による優先区間の設定

統一ロゴマークによる走行ルートの路面標示（ピクトグラム）

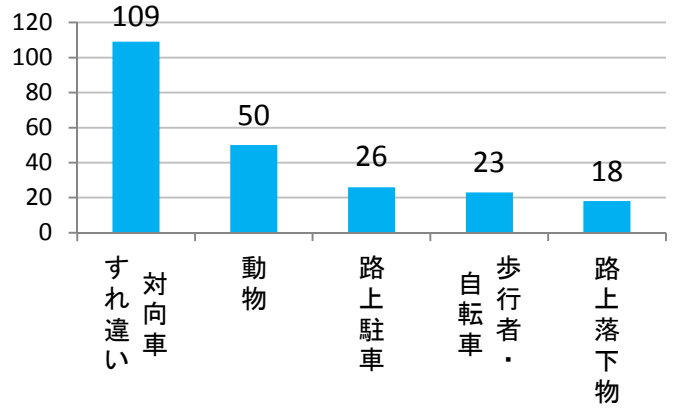
仮設信号による優先空間の制御



事後アンケート結果（沿線住民）

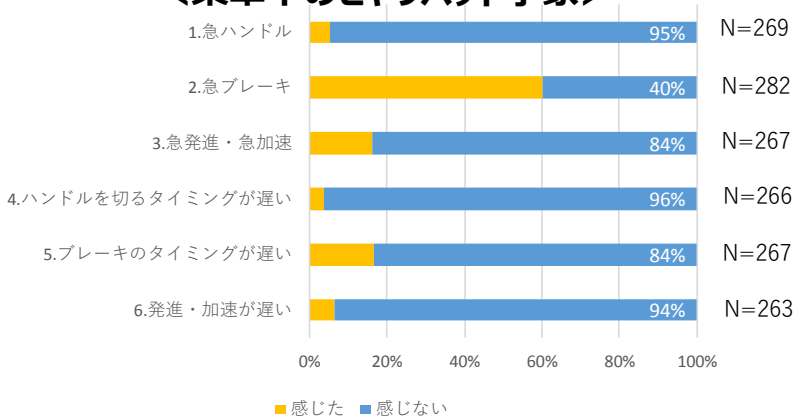
＜手動介入の事象（上位5項目）＞

N=500



（実験期間中の総走行距離：約678.6km）

＜乗車中のヒヤリハット事象＞



乗車後アンケート結果（沿線住民および常陸太田市民、視察者を含む）

10.ひたちおおた（実験結果）

実験結果2（自動運転車両技術・運行管理）

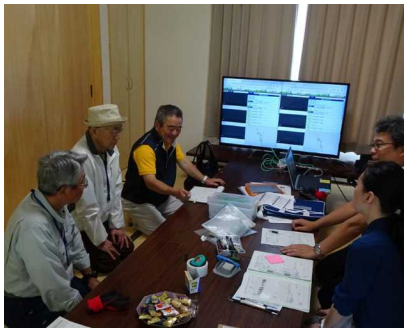
○運行管理センターを茨城交通に設置し、乗車予約の受付・予約状況の確認、車両の位置情報、車内モニタリングを実施

○沿線住民に予約専用タブレットを配布。事後アンケート結果では、沿線住民の方の約4割が、タブレットを使用した予約で利用した。電話のみでの利用は1名となり、予約システムが活用された結果となった。

＜運行管理センターにおける運行モニタリング＞

○リアルタイムの車内映像や位置情報により、運行管理センターで運行をモニタリング

○ICT技術を用いた車両点検や乗降管理



運行管理センター（茨城交通と高倉地域交流センターに設置）

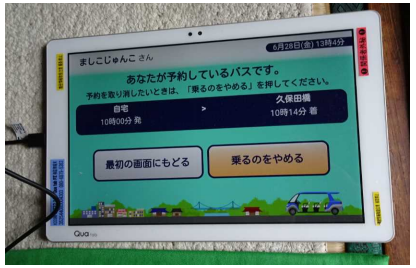
スマートフォンでの車両点検

顔認証による乗降管理

＜自動運転サービスの予約・乗車システム＞

○予約は専用タブレットとバス停での呼び出しを基本

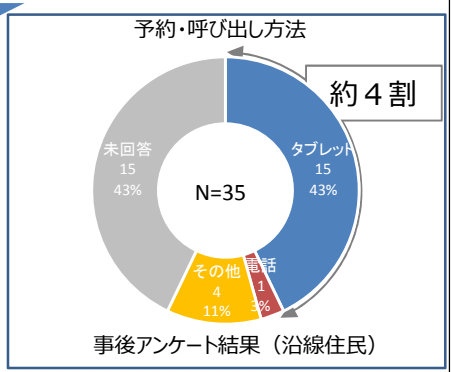
○また、フリー乗降での運用を実施
（自宅前までのお迎えとお見送り）



専用タブレットでの予約システム

スマートバス停での呼び出し

予約状況が即時に反映（管理センターと車内）



事後アンケート結果（沿線住民）

10.ひたちおおた（実験結果）

実験結果3（ビジネスモデルの構築）

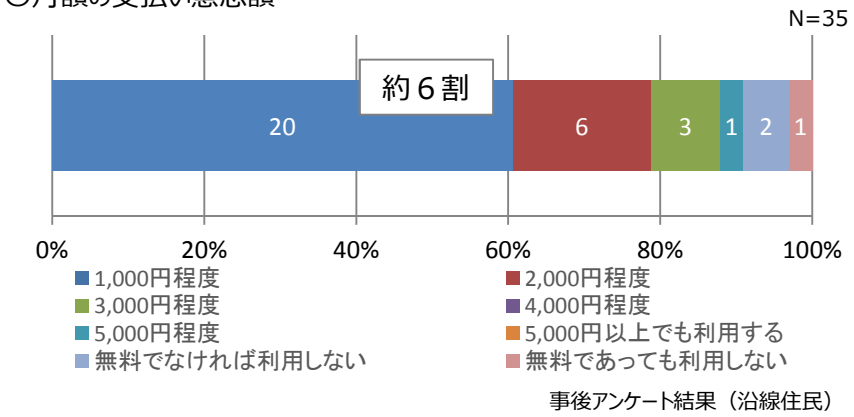
○月額の支払い意思額は、1,000円程度が最多。利用意向は7割が示し、週1回以上の利用意向が5割

○外出機会については、約4割の方が増えると回答。

○ボランティア等での協力意向は、乗務員・オペレータともに約３割。社会貢献が協力する条件として最多。

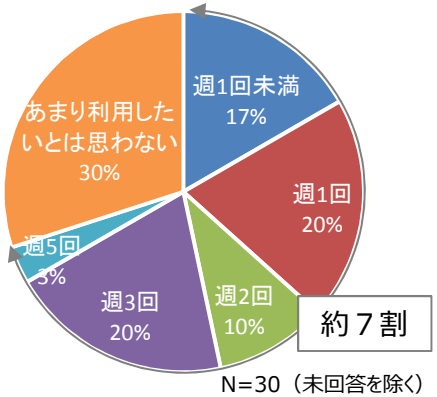
＜支払い意思と今後の利用意向＞

○月額の支払い意思額



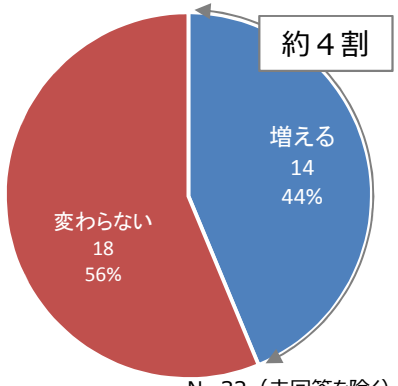
事後アンケート結果（沿線住民）

○利用意向（回/週）



N=30（未回答を除く）

○外出機会の増加

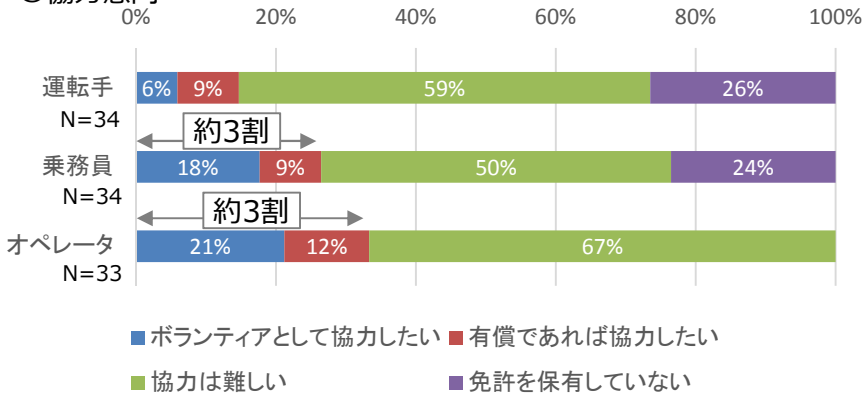


N=32（未回答を除く）

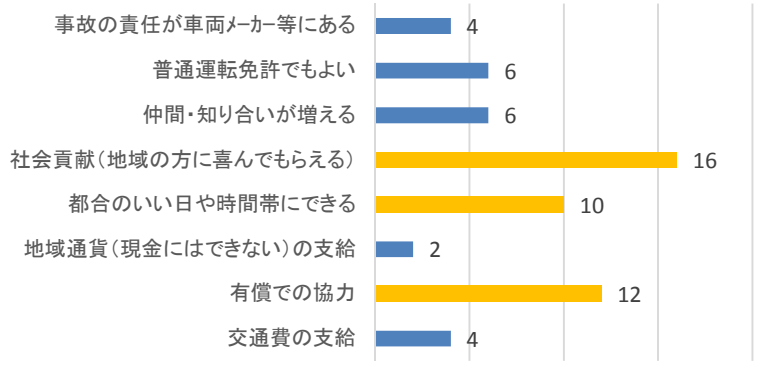
事後アンケート結果（沿線住民）

＜ボランティア等としての協力意向＞

○協力意向



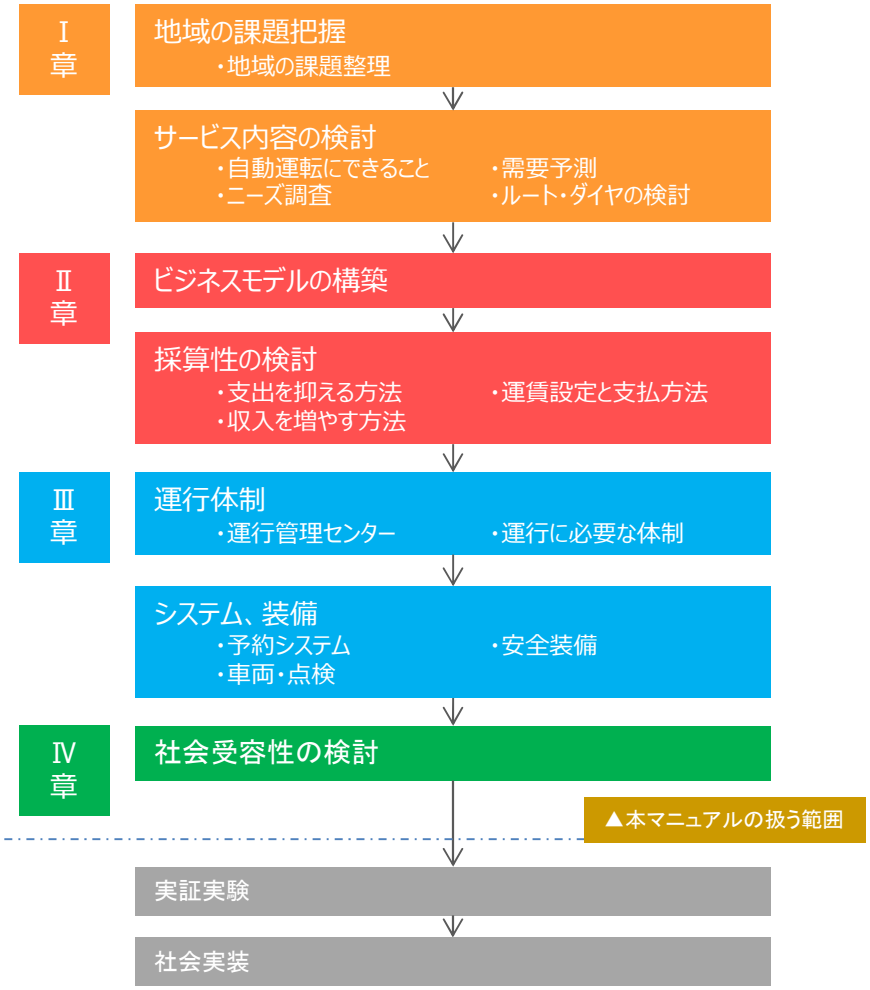
○乗務員、オペレータとしての協力に関する条件



事後アンケート結果（沿線住民）

11.自動運転移動サービス導入マニュアル（案）

○自動運転移動サービスの導入を検討する自治体や交通事業者の担当者向け
○本実験で得た知見を元に、「地域課題の把握」、「ビジネスモデルの検討」等を解説



検討フローとマニュアルの構成