

道の駅「南アルプスむら長谷」を拠点とした自動運転サービス
第5回 地域実験協議会

議事次第

【日時】平成31年3月20日（水）

13時30分～15時00分

【場所】伊那市役所 1F 多目的ホール

1. 開 会

2. 議 事

(1) 実証実験の結果報告

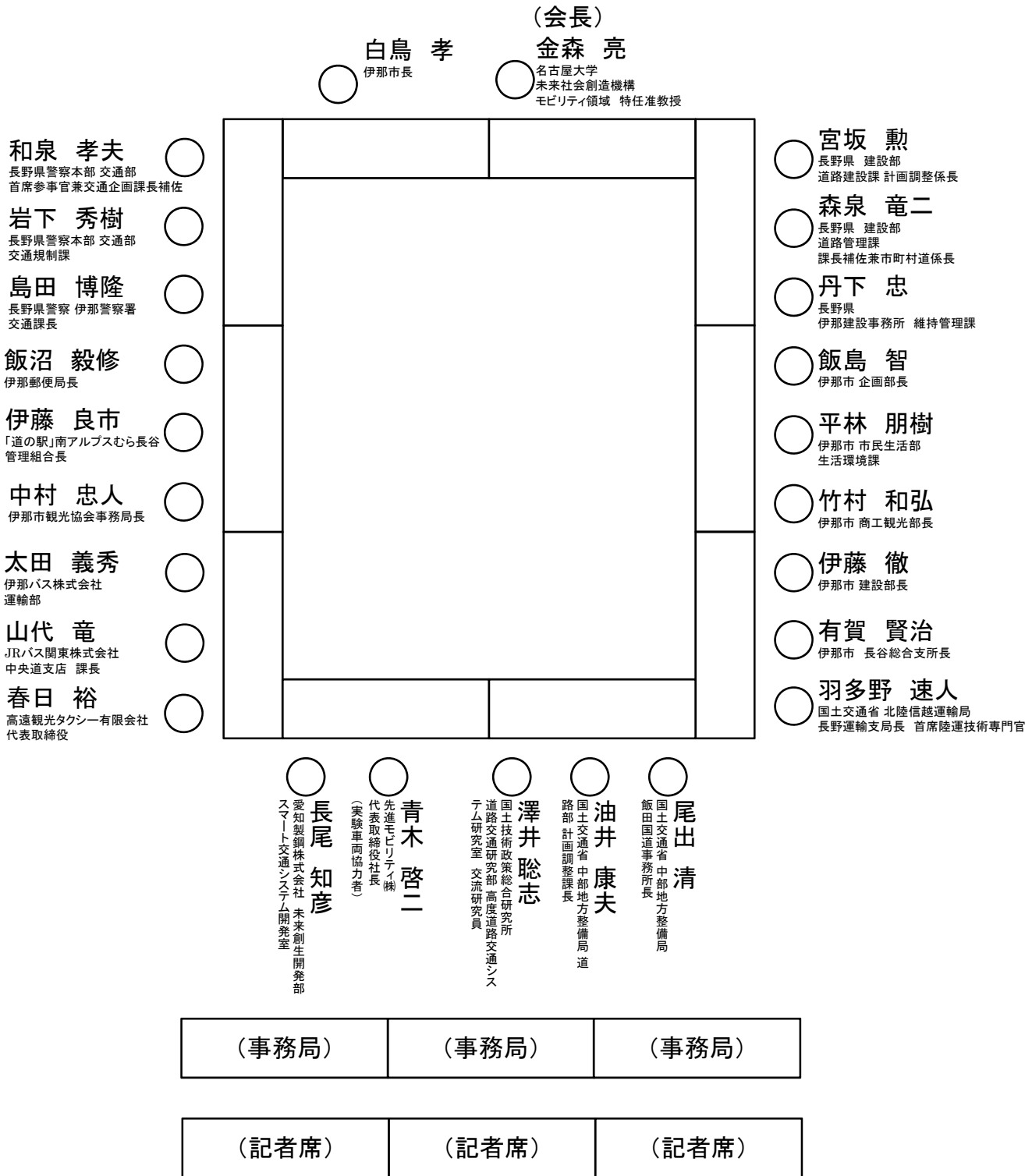
(2) その他

3. 閉 会

道の駅「南アルプスむら長谷」を拠点とした自動運転サービス 第5回 地域実験協議会 【配席図】

日 時:平成31年3月20日(水)
13:30~15:00

場 所:伊那市役所 1F 多目的ホール



道の駅「南アルプスむら長谷」を拠点とした自動運転サービス
第5回 地域実験協議会委員 出席者名簿

会長	所属
金森 亮	名古屋大学 未来社会創造機構 モビリティ領域 特任准教授
委員	所属
中田 英郎 (代理:森泉 竜二)	長野県 建設部 道路管理課 課長
下里 巖 (代理:宮坂 勲)	長野県 建設部 道路建設課 課長
高橋 智嗣 (代理:丹下 忠)	長野県 伊那建設事務所 所長
飯島 智	伊那市 企画部 部長
伊藤 博徳 (代理:平林 朋樹)	伊那市 市民生活部 部長
竹村 和弘	伊那市 商工観光部 部長
伊藤 徹	伊那市 建設部 部長
有賀 賢治	伊那市 長谷総合支所長
田中 章弘 (代理:和泉 孝夫)	長野県警察本部 交通部 首席参事官兼交通企画課 課長
丸山 正彦 (代理:岩下 秀樹)	長野県警察本部 交通部 交通規制課 課長
石坂 達雄 (代理:島田 博隆)	長野県警察 伊那警察署 署長
伊藤 良市	「道の駅」南アルプスむら 長谷 管理組合長
藤澤 洋二 (代理:太田 義秀)	伊那バス株式会社 代表取締役社長
宮本 昭一 (代理:山代 竜)	JRバス関東株式会社 中央道支店長
春日 裕	高遠観光タクシー有限公司 代表取締役
中村 忠人	伊那市観光協会事務局長
飯沼 毅修	伊那郵便局 局長
青木 啓二	先進モビリティ(株) 代表取締役社長(実験車両協力者)
山本 道治 (代理:長尾 知彦)	未来創生開発部 スマート交通システム開発室 室長
横山 幸泰 (代理:油井 康夫)	国土交通省 中部地方整備局 道路部 道路調査官
尾出 清	国土交通省 中部地方整備局 飯田国道事務所 所長
高山 和良 (代理:羽多野 速人)	国土交通省 北陸信越運輸局 長野運輸支局長
池田 裕二 (代理:澤井 聡志)	国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 高度道路交通システム研究室 室長

実証実験結果について

道の駅「南アルプスむら長谷」を拠点とした自動運転サービス

地域実験協議会 事務局

1. 実証実験の実施状況について

(1) 実証実験の概要

■ 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）（21日間運行） ※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）
登録者・利用者数	登録者数357人 利用者数 のべ380人
周辺人口	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3月1日現在）※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90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



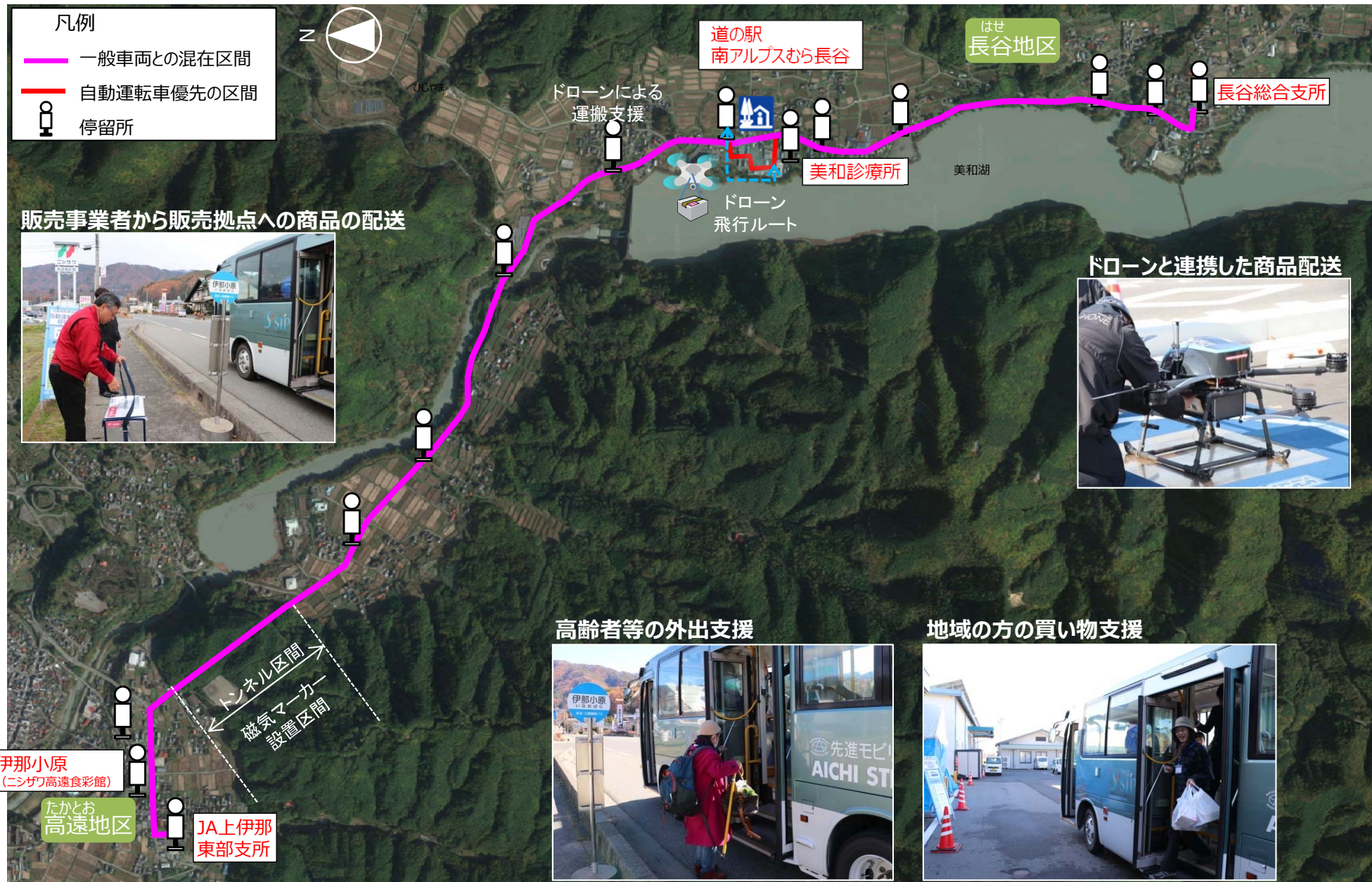
■ 運行拠点

- 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



(2) 実証実験の走行ルートと取組み

■ 走行ルート：延長約6km（片道）



2. 実証実験の検証結果について

	検証項目	検証内容	調査方法
技術面	a. 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 ①地方部特有の道路構造への対応方法 ②信号がない交差点への対応方法 ③混在交通対応方法 ④トンネル区間における自転車位置特定	<ul style="list-style-type: none"> • 車載カメラ等の解析 • 道路利用者アンケート • 乗務員ヒアリング
	b. 運行管理システム	○運行管理センターの設置 ①運行モニタリングシステムの実用性 ②スマホや電話等による予約システムの利便性	<ul style="list-style-type: none"> • 道路利用者アンケート • 関係者ヒアリング
ビジネスモデル面	c. 事業実施体制	○将来の運営体制を想定した実験実施 ①「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 ②将来のビジネスモデル	<ul style="list-style-type: none"> • 関係者ヒアリング
	d. 多様な連携方策	○高齢者等の利便性向上、外出機会の増加 ①地域住民の受容性・効果 ○貨客混載による日用品等の輸送の実用性 ②地域企業の受容性・効果	<ul style="list-style-type: none"> • 住民アンケート調査 • 関係者ヒアリング
	e. 事業採算性	○事業としての採算性・持続可能性 ①採算性の検討（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） ②費用として燃料代を徴収し、サービスを提供	<ul style="list-style-type: none"> • 費用・収入モニタリング • 支出者アンケート・ヒアリング

■ 意識調査

調査方法	名称	対象	実施時期	調査手法	サンプル数	調査の主な内容
アンケート	道路利用者アンケート	実験ルートを通って道の駅に訪れた道路利用者	平成30年11月24日 ～25日	インタビュー	69名	<ul style="list-style-type: none"> 混在交通区間を通行した印象や不満の把握
	利用者事前アンケート	自動運転サービスの利用者	平成30年11月5日 ～29日	【配布】登録時に手渡し 【回収】持参	263名	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転に対する認識
	利用者事後アンケート	自動運転サービスの利用者	平成30年11月5日 ～29日	【配布】登録時に手渡し 【回収】郵送、web	151名	<ul style="list-style-type: none"> サービスへの満足度 改善点
	地域住民アンケート	自動運転サービス利用者のうち伊那市在住者	平成30年11月5日 ～29日	【配布】登録時に手渡し 【回収】郵送、Web	69名	<ul style="list-style-type: none"> サービスへの満足度 地域の受容性
	沿線住民アンケート	優先区間沿線の居住者または就業者	平成31年2月7日 ～15日	【配布】手渡し 【回収】郵送	9名	<ul style="list-style-type: none"> 優先区間の効果・課題
ヒアリング	運輸事業者ヒアリング	バス事業者・タクシー事業者	平成31年2月7日 ～8日	インタビュー	3社	<ul style="list-style-type: none"> 実証実験の体制、運営における問題、課題 等
	地域企業ヒアリング	販売事業者	平成31年2月7日	インタビュー	2社	<ul style="list-style-type: none"> 移送商品の販売状況 等
	乗務員ヒアリング	実験時のドライバー（JRバス関東）	平成31年2月8日	インタビュー	1社	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転車両の印象・課題

■ 挙動調査

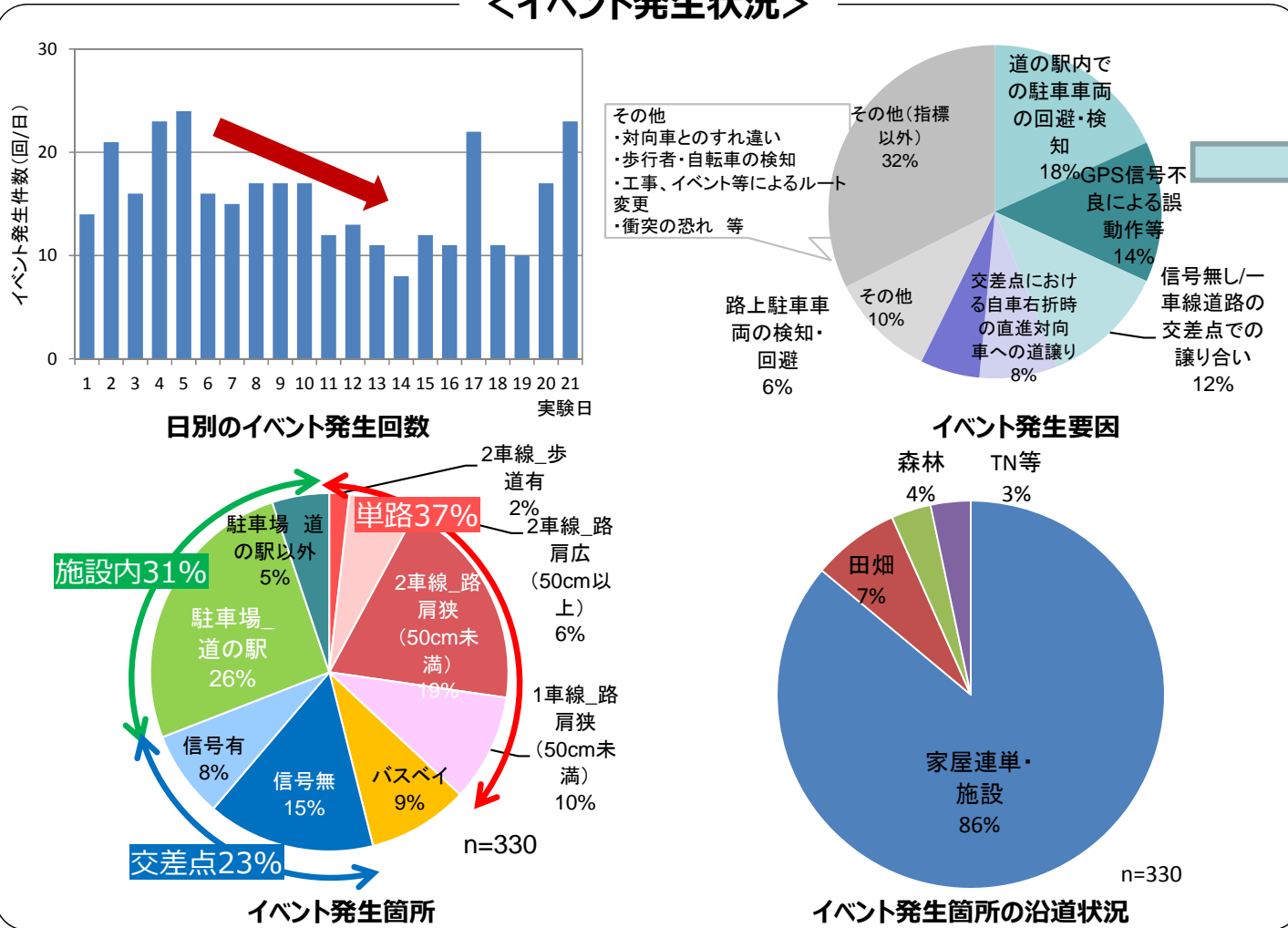
調査項目	実施時期	調査方法	調査の主旨・内容
マニュアル介入記録	平成30年11月5日～29日 (実験期間中全運行便で実施)	<ul style="list-style-type: none"> マニュアル介入の箇所、時刻、状況などを様式に記入 運行終了後、乗務員より介入理由の聞き取り 	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転車両運行上の課題
ビデオ	平成30年11月5日～29日 (実験期間中全運行便で実施)	<ul style="list-style-type: none"> 車内にビデオ（ドライブレコーダ）を設置 後日、ビデオから自動運転車両を追い越した車両数の読み取りや記録の補足を実施 	

○実験期間中のイベント発生状況

- 実験中、10日目以降イベント発生回数は減少傾向にあった。
- イベント発生要因は、道の駅内での駐車車両の回避・検知が約2割であった。
- イベントが発生した区間は、単路が約4割、道の駅等の施設内が約3割であった。

⇒家屋や施設が連坦する区間や施設内での対策実施が必要。

< イベント発生状況 >



箇所別のイベントの発生状況
全イベントの内83%が上記10箇所が発生 (276/330)

○幅員が狭隘な箇所における状況

- 実験中、主に中央線のない区間（対向1車線）ですれ違い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。
- 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。

⇒すれ違い時に側方余裕がない箇所では、**待避場所の設置の検討が必要**。

<典型的なイベント発生例>



センサ反応による減速事例



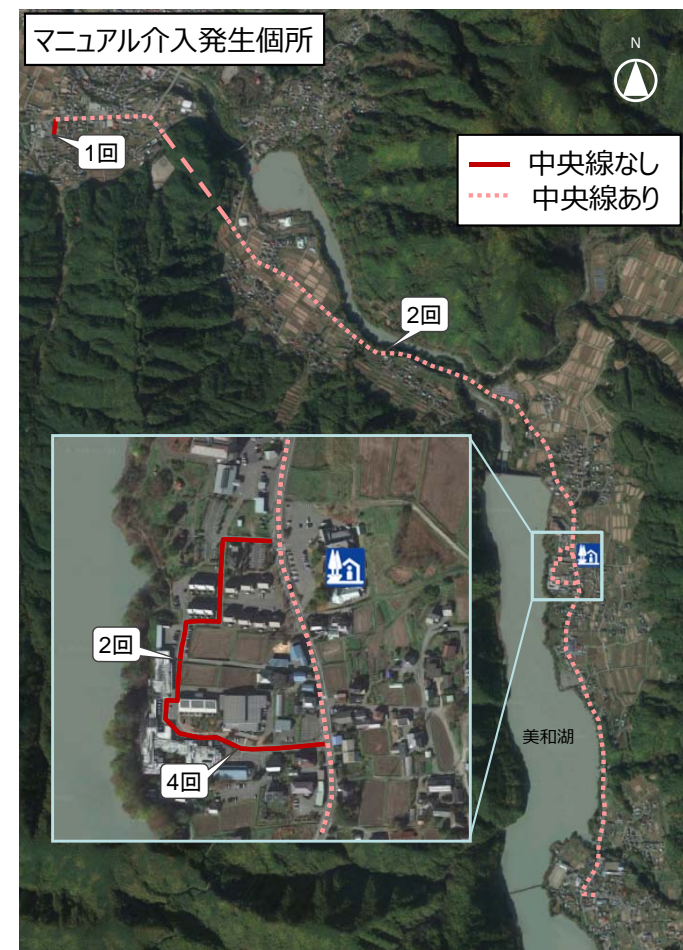
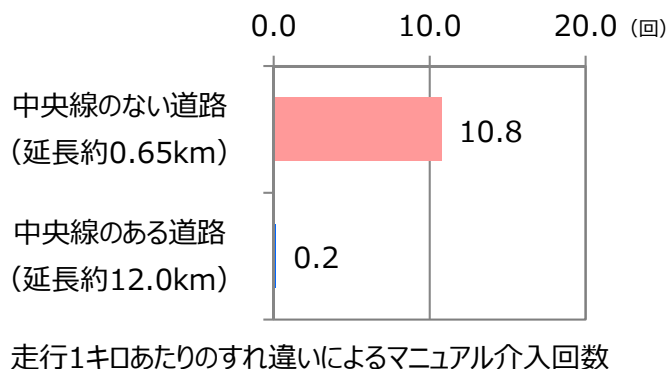
中央線のある区間における
マニュアル介入事例



中央線のない区間における
マニュアル介入事例

<すれ違い時のマニュアル介入 走行1キロあたりの発生回数>

- すれ違い時のマニュアル介入の発生頻度は中央線のない区間が高いが、中央線のある区間でも発生はしている。
- 中央線のない区間では安全にすれ違うための待避空間の検討が必要。



すれ違い時のマニュアル介入の発生状況

○狭隘区間を自動運転車両優先区間化

- 自動運転車両を優先的に通行させるため、一般車両への迂回の周知（依頼）を実施。
- ⇒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。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見られた。**

<周知活動>



看板および回転灯の設置

路面標示の設置

チラシによる周知

※ 期間中、自動運転車両が火曜日を除き通行しています。赤線の区間について、自動運転が通行中には一般の方の通行は時間をずらすなどご協力をお願いします。
【運行予定時間】
・10：35頃
・12：35頃
・14：35頃

<イベント事例>

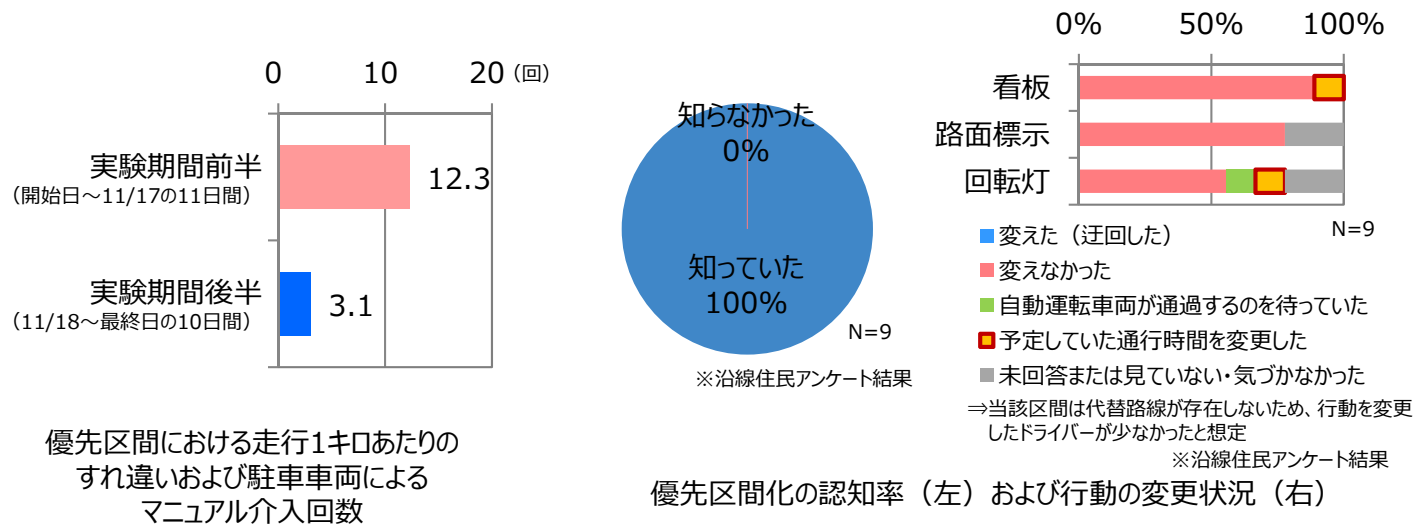


※車載ドライブレコーダー動画

優先区間における駐車車両



<すれ違いおよび駐車車両によるマニュアル発生回数とアンケート結果>



優先区間の位置

○看板および路面標示による周知活動

- 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。

<走行路明示の看板および路面標示>

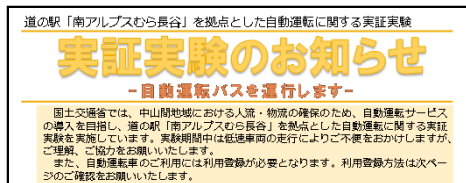


看板の設置



路面標示の設置

<チラシによる啓発>



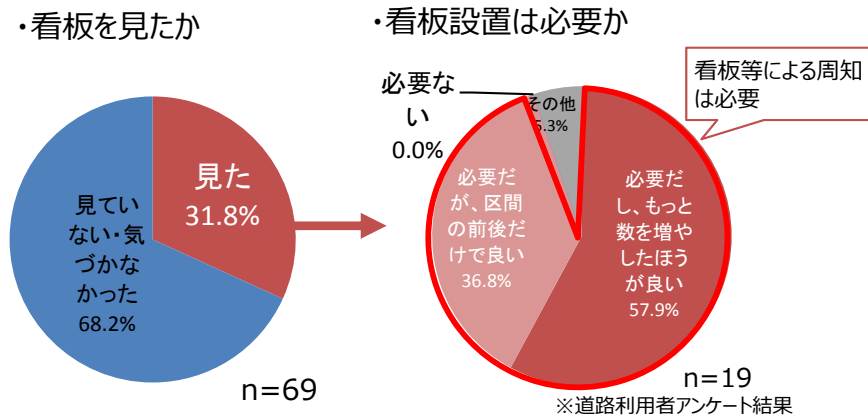
チラシによる周知



周知箇所

<看板等による周知の必要性>

- 道路利用者の約30%が看板を認識。
- 看板を認識した道路利用者のほとんどが看板が必要と回答。また、過半数が設置数を増したほうが良いと回答。



※道路利用者アンケート結果

○交差点における状況

- 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。

<典型的なイベント発生例>



信号なし交差点における譲り合いでのマニュアル介入

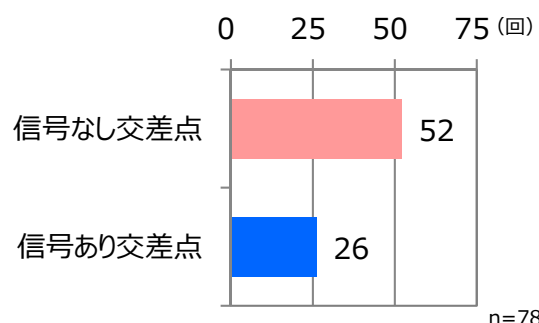


信号なし交差点における歩行者対応のためのマニュアル介入



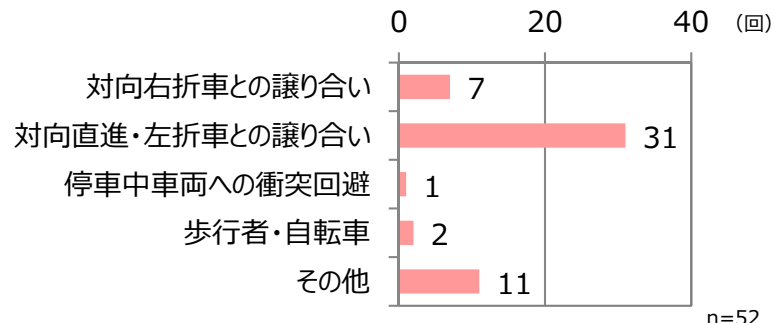
交差点におけるその他のマニュアル介入事例

<交差点におけるマニュアル介入発生回数>



交差点におけるマニュアル介入回数

※赤信号による停車は含まない



信号なし交差点におけるマニュアル介入の内訳



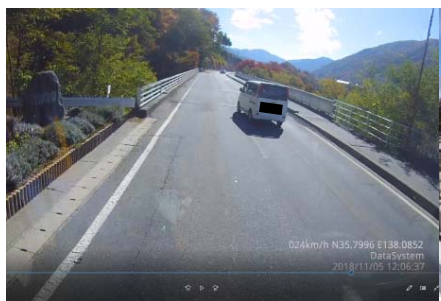
交差点におけるマニュアル介入の発生状況

○後続車の連なりや追い越しの状況

- 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。
- 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。

<典型的なイベント発生例>



センサー反応による減速事例



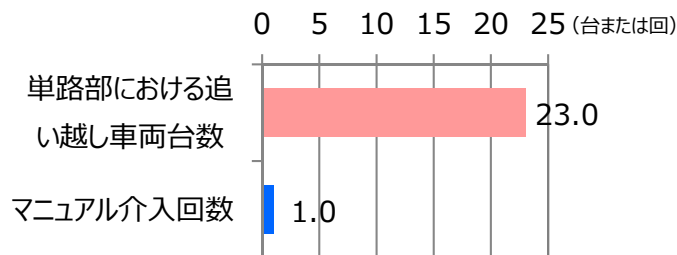
対向車が来ている状況でのマニュアル介入



後続車が連なった状況

<被追い越し・被追い抜き時のマニュアル介入 走行1キロあたりの発生回数>

- 実験期間初頭（11月7日）に291台/日の追い越し・追い抜きが発生し。
- うち23台が単路部を走行中に追い越し、マニュアル介入事象が1回発生した。



11月7日における単路部での追い越し台数とそれに対するマニュアル介入回数



追い越しによるマニュアル介入の発生状況

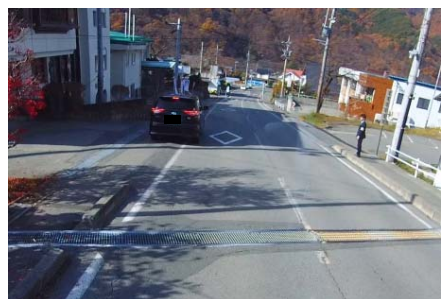
○路肩駐車車両の状況

- 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。
 - 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。
- ⇒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。

<典型的なイベント発生例>



狭隘区間におけるトラックの路肩駐車



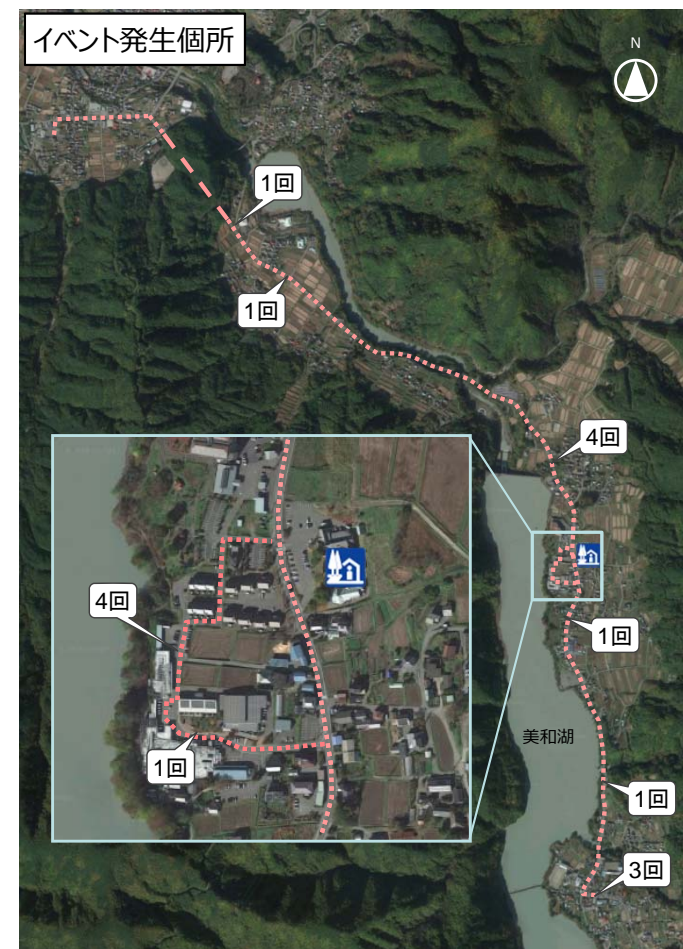
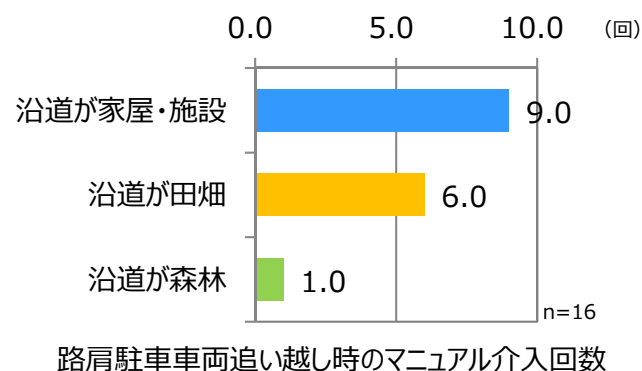
沿道が家屋・施設の区間におけるマニュアル介入事例



沿道が田畑の区間におけ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の発生回数>

- 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。
- 沿道が田畑であっても農作業のために停車している車両を追い越すためのマニュアル介入が発生。(4/6が軽トラック)



路肩駐車車両への対応発生箇所

○自転車・歩行者の状況

- 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。
- 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

<典型的なイベント発生例>



単路部（歩道なし）における歩行者へ対応したマニュアル介入



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



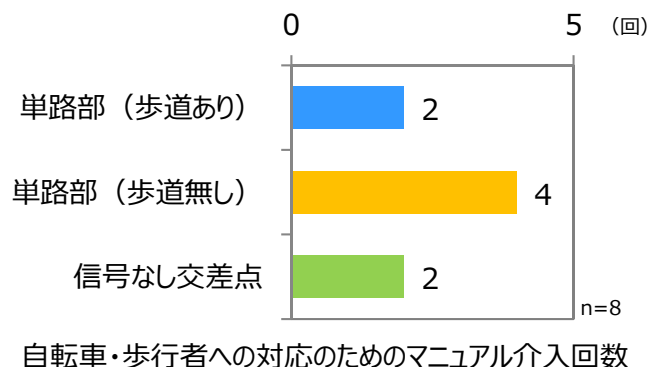
交差点における歩行者へ対応したマニュアル介入事例



歩行者・自転車への対応発生箇所

<自転車・歩行者への対応のためのマニュアル介入の発生回数>

- 単路部では歩道ありの区間に比べて歩道無しの区間でマニュアル介入の頻度が多い。
- 交差点部では信号なし交差点でマニュアル介入が発生。



○既存の待避空間を活用し後続車へ対応

- 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。

⇒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。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。

<典型的な追い越しの発生状況>

- 自動運転車両が低速走行しているため単路やバス停での危険な追い越しが発生

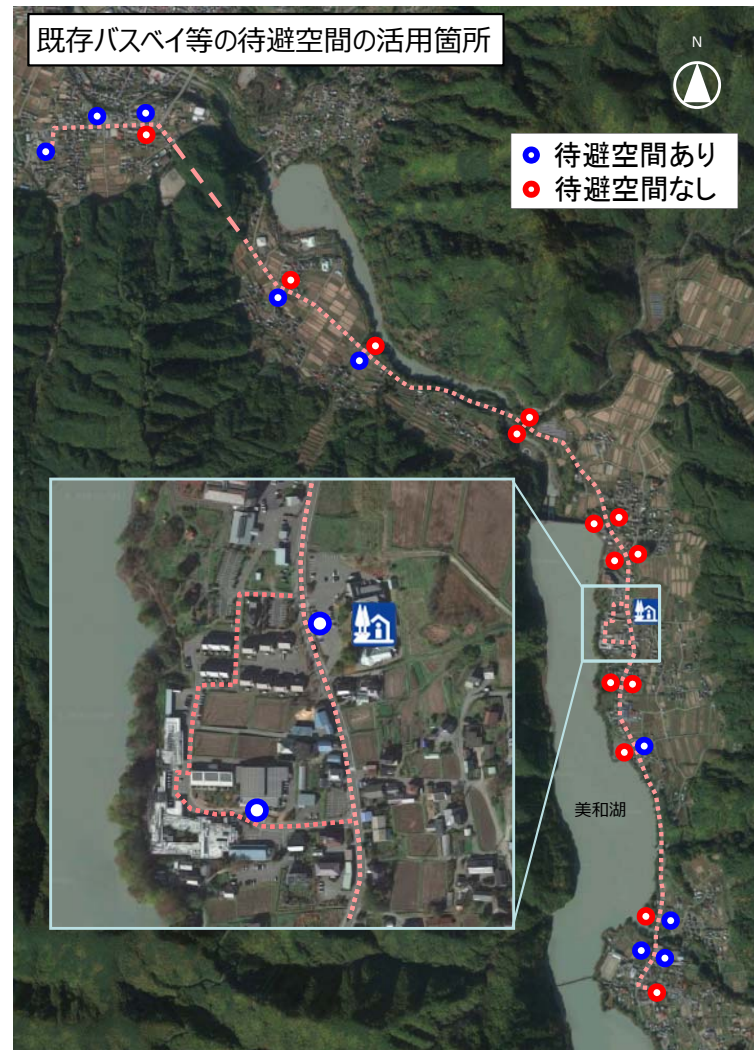


【割り込みの際に自動減速】や【早めに車線に復帰させるための手動での減速（マニュアル介入）】が発生



※車載ドライブレコーダー動画

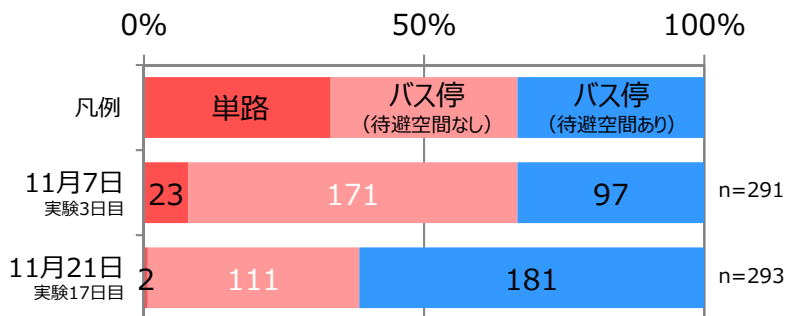
バス停（待避空間）なしでの追い越し状況



バス停の配置および待避空間の有無

<追い越し・追い抜き率の変化>

- 実験の初期には【単路】や【バス停（待避空間なし）】において危険な追い越しが発生
- 実験後半では追い越し・追い抜きの過半数が【バス停（待避空間あり）】になる変化が見られた。



実験初期と後半における追い越し・追い抜き発生箇所および台数

○施設内における状況

- 道の駅駐車場内において歩行者・一般車との接触を回避するためのマニュアル介入が58回発生。
- ⇒道の駅利用者・駐車車両と自動運転車両の動線が交差しており、**接触を避ける方法の検討**が必要。

<典型的なイベントの発生状況>



駐車場における対向車両との接触を避けたマニュアル介入事例



駐車場における駐車車両との交差を避けたマニュアル介入事例



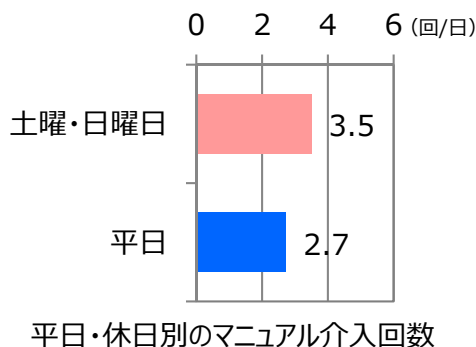
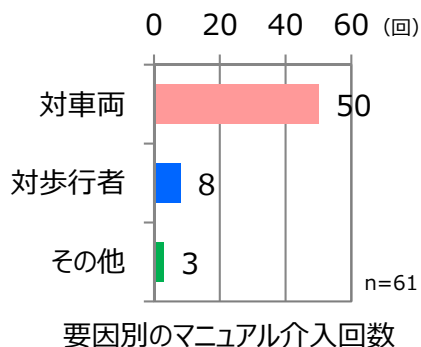
駐車場における歩行者に対応したマニュアル介入事例



道の駅駐車場におけるマニュアル介入回数

<道の駅駐車場内でのマニュアル介入回数>

- 道の駅駐車場内において一般車両との接触を避けるためのマニュアル介入が多発。
- 道の駅駐車場内でのマニュアル介入頻度は平日よりも休日が多い。



○トンネル区間での自転車位置特定状況

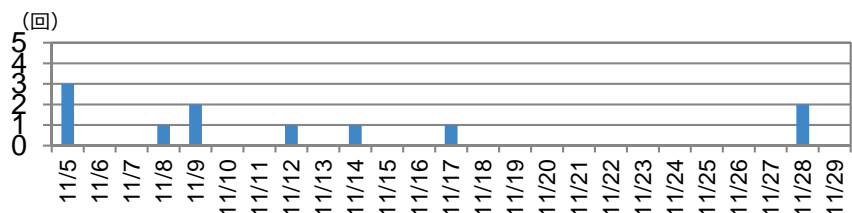
- トンネル区間（入口付近・内部・出口付近）において、マニュアル介入が11回発生。

<トンネル前後でのマニュアル介入状況>

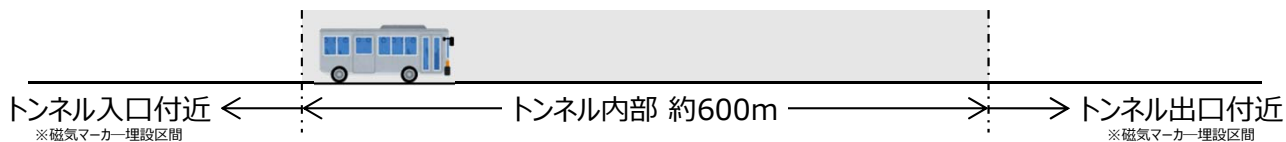
- トンネルの入口付近・内部・出口付近において磁気マーカーを検知することができない、あるいは制御が切り替わらないことに対するマニュアル介入が発生。
- 車両側の改善により実験期間後半でのマニュアル介入頻度は低下した。
- 進行方向や気象条件、時間帯による傾向は見られなかった。



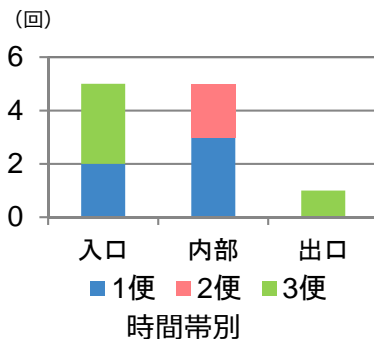
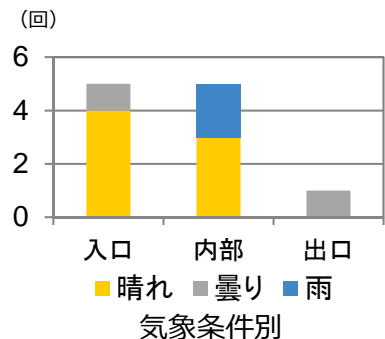
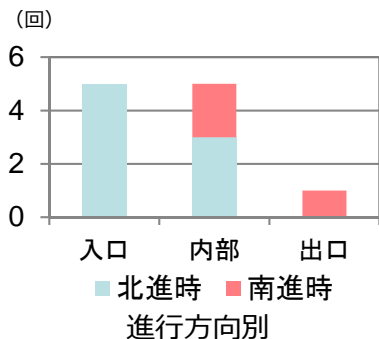
トンネル入り口でのマニュアル介入



日別のトンネル入口付近・内部・出口付近におけるマニュアル介入回数



入口付近・内部・出口付近のイメージ図



※実験期間21日のうち 晴れ：18日 曇り：6日 雨：1日 なお、便で天候が変化した場合に両方に集計



トンネル区間位置図

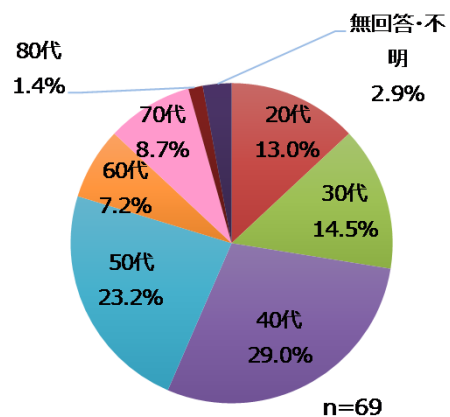
○道路利用者に対し、自動運転車両が公道を走行することについてのアンケートを行った。

アンケートのねらい：自動運転車両と一般車両が道路上で混在する場合の課題を把握。

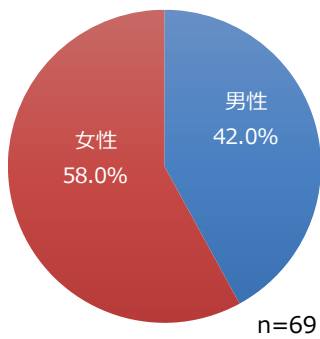
○自動運転車両に乗車した乗務員（バスドライバー）に対しヒアリングを行った。

ヒアリングのねらい：公共交通の運行者の意見から自動運転車両の公共交通としての運行可能性を検証。

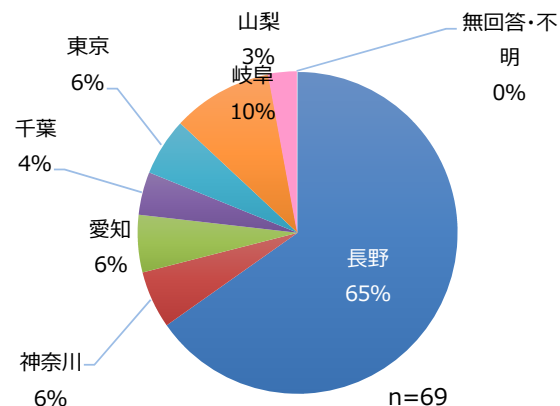
■ アンケート回答者の属性



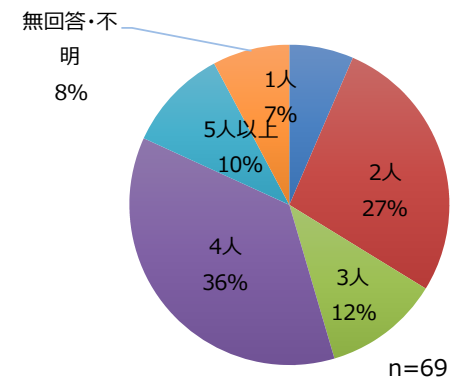
※道路利用者アンケート結果



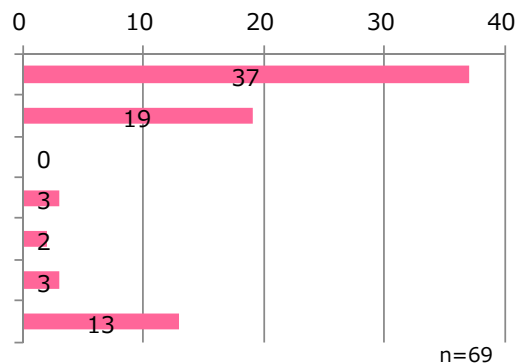
※道路利用者アンケート結果



※道路利用者アンケート結果

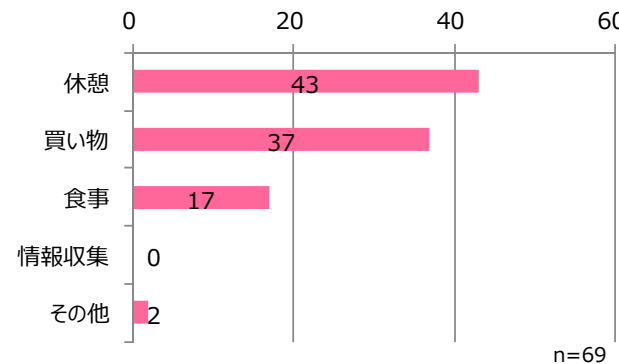


※道路利用者アンケート結果



※道路利用者アンケート結果

- その他回答**
- 忘年会
 - 帰省
 - サイクリング
 - ツーリング
 - 食事
 - 昼食 野のもの



※道路利用者アンケート結果

- その他回答**
- スタンプ

■ ヒアリング対象者

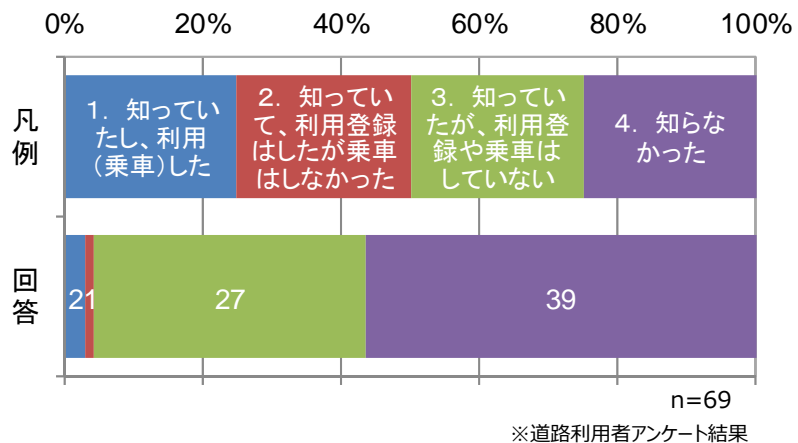


自動運転車両の運転席に乗車したドライバー

- 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。
- 自動運転車両と一般車両の混在について、**約6割の道路利用者が更なる周知の必要性**を回答。

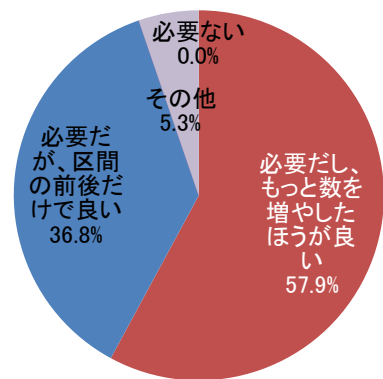
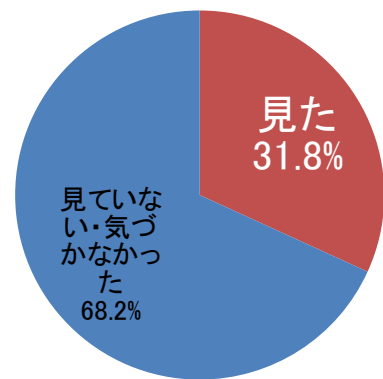
■ 取組への参加状況

実験が行われていることをご存知でしたか？

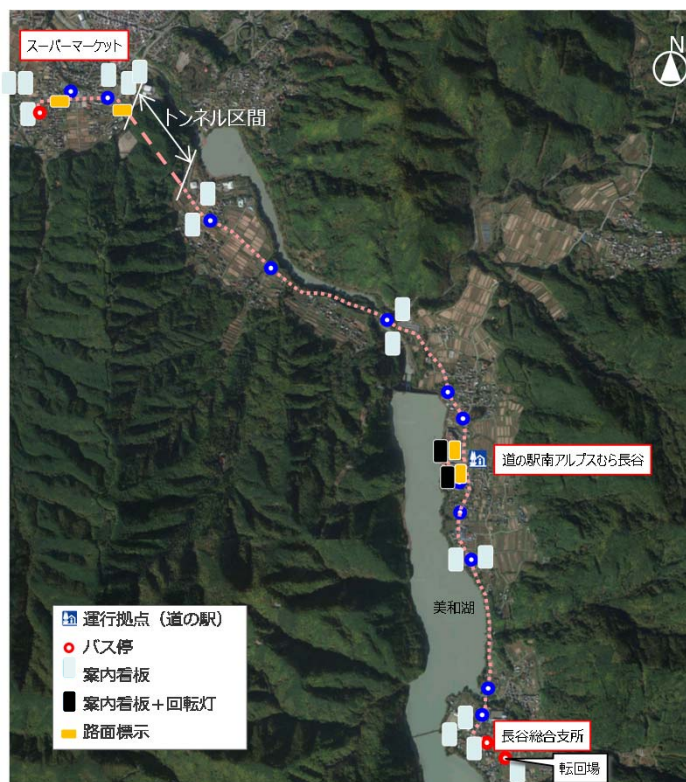


実験区間を知らせる看板をご覧になりましたか？

将来、こういったサービスが実現した際に、看板の設置は必要だと思いますか？



道路利用者に対し、自動運転車両と一般車両の混在空間であることを周知



周知看板・路面標示の設置箇所



実験区間前後への周知看板の設置

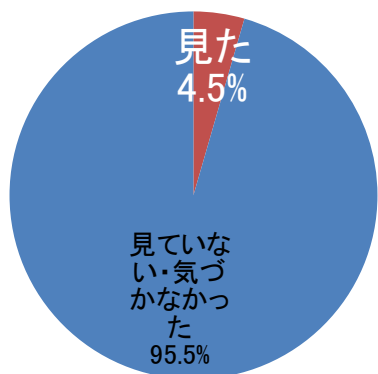


ここを自動運転車が走ります。

路面標示シールによる周知

- 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。
- 交通事業者からは自動運転の誤作動に対する意見が寄せられている。

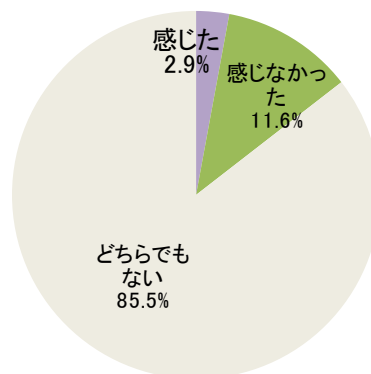
実験区間を知らせる路面標示をご覧になりましたか？



n=69

※道路利用者アンケート結果

実験の期間中、自動運転車両の走行による自動車運転の不便や不満を感じましたか？



n=69

※道路利用者アンケート結果

具体的にどのような不便や不満を感じましたか？

- 走行速度が低下し、移動時間が延びた (50代/男性/岐阜県)
- 自動運転車両がいることで運転に緊張をした (50代/女性/長野県)



- 同じ区間での誤作動発生が多く、改善の余地を感じました。
⇒ 誤作動発生の条件を明らかにすることで、運行空間としての改善の検討が可能。



- ブレーキが強いように感じました。
⇒ 凍結・湿潤路面でのスリップの危険性低減の必要がある。

交通事業者が必要とする環境の整備



- 雨や雪の日の運行実績が少なく不安があります。プロドライバーが運転をしても気を遣うので、そういった場合にはドライバーの乗車が必要なのか懸念しています。
⇒ 除雪など維持管理部門との連携可能な体制の構築が必要。



- 発進が遅く、車線への進入や右折のタイミングが難しい。
⇒ 信号現示の調整や青矢時間の延長など交通管理者（警察）の協力が必要。

その他ご意見（一部抜粋）

- イレギュラーの対応を万全にして欲しい
- 安全なら普及して欲しい
- 移動販売車を自動運転にして欲しい
- 運行頻度は少なくとも良いので生活に密着したルートを走って欲しい
- 過そ地域に導入して欲しい
- 環境に配慮して欲しい
- 公道を走るには早急すぎる
- 高齢者の方、移動手段がない方そのためにあったら良い。長谷、高遠の方。
- 事故防止の為、メンテナンスを徹ていして欲しい
- 病院やスーパー等、必要な場所をルートに入れて欲しい

A 看板・路面標示の整備検討

- 看板の設置による混在交通区間の周知に効果が見られ、道路利用者からは看板の増設を求める意見が多く寄せられた。
- 看板に気づけなかったという意見もあり、視認性などのわかりやすさの向上が必要。

⇒ **看板の【標準的な記載内容】や【設置方法・間隔】**についての検討。

※本実験結果では、看板の設置間隔は2km以下が望ましいと考えられる。



実験で設置した看板（約2km間隔）



周知方法のイメージ

⇒ **最適な方法を検討し、標準化**

C 地域への啓発活動

- 家屋や施設が連坦する区間では路肩駐車車両が自動運転に支障となることが確認された。
- 優先化した区間では実験が認知されていたが路肩駐車車両が存在。

⇒ **地域住民に自動運転車両は地域の交通手段であることを認識してもらい、協力してもらうための啓発活動。**

B 自動運転車両からの注意喚起

- 道の駅駐車場では他車両や歩行者との動線が交差しており、特に接触の危険性が高いことが確認された。

⇒ **バスの発進時に周囲に対して注意喚起を行い、自動運転車両の車線上への侵入の抑制を図る。**

- 単路において後続車両が連なった際に危険な追い越しの発生が確認された。

⇒ **自動運転車両から後続車に対して情報の提供・注意喚起を行う。**



バスから後続車への情報提供イメージ



バス発進時の注意喚起イメージ

D 待避空間の確保検討

- 既存バスベイなど待避空間の活用により、車群の解消や無理な追い越しの防止が確認された。
- 実験地域には待避空間のないバス停や区間が多く存在。

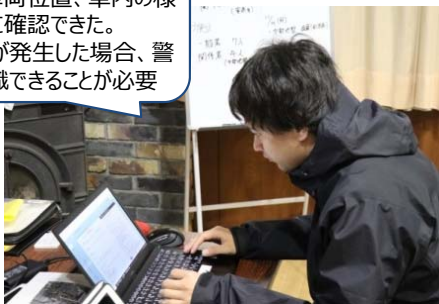
⇒ **待避空間の【標準的な機能・構造】や【設置間隔】**についての検討、またバスベイの整備にあたっては**【道路用地の確保】**が必要。

※本実験結果では、待避空間の構造は「バスベイ型」が望ましいと考えられる。

○自動運転車両の運行にあたり、ICTを活用した運行管理を行った。
 運行管理のねらい：将来の事業化にあたり必要となる体制や機器、手法などを検証する。
 ⇒ ICカードの活用、予約システムの導入に対し過半数の利用者が便利と回答している。一方で、電話による予約が約20%を占めており、オペレータの必要性を確認できた。

<運行管理センター・利用受付>

【管理スタッフの声】
 遠隔でも車両位置、車内の様子が十分に確認できた。緊急事態が発生した場合、警報等で認識できることが必要



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
 運転手と運行管理センター
 管理スタッフが直接通話
 予約した乗客が停留所に不在の場合等

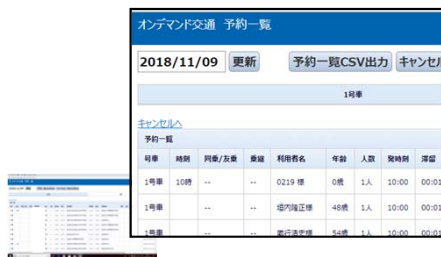


リアルタイムの車両位置情報

<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)



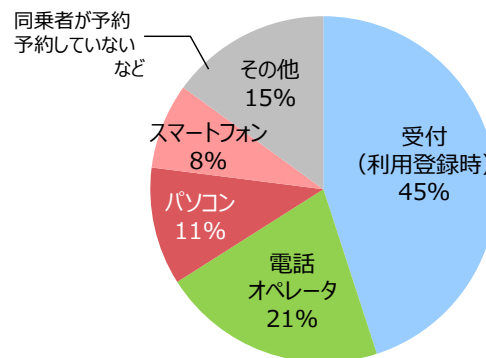
予約管理画面
 (予約・運行状況の把握)

Webの予約システム (パソコン・スマートフォン)



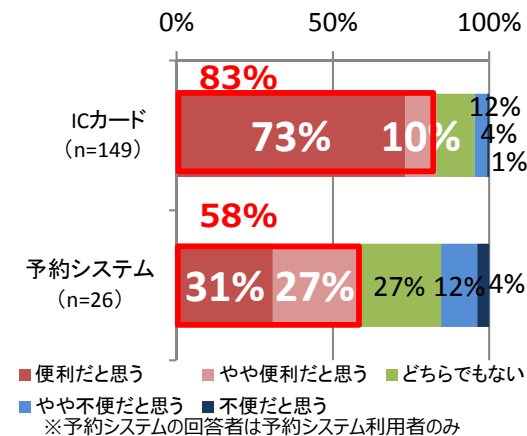
ICカードによる乗降管理

・予約方法



n=134
 (複数回答)

・システム利用の感想

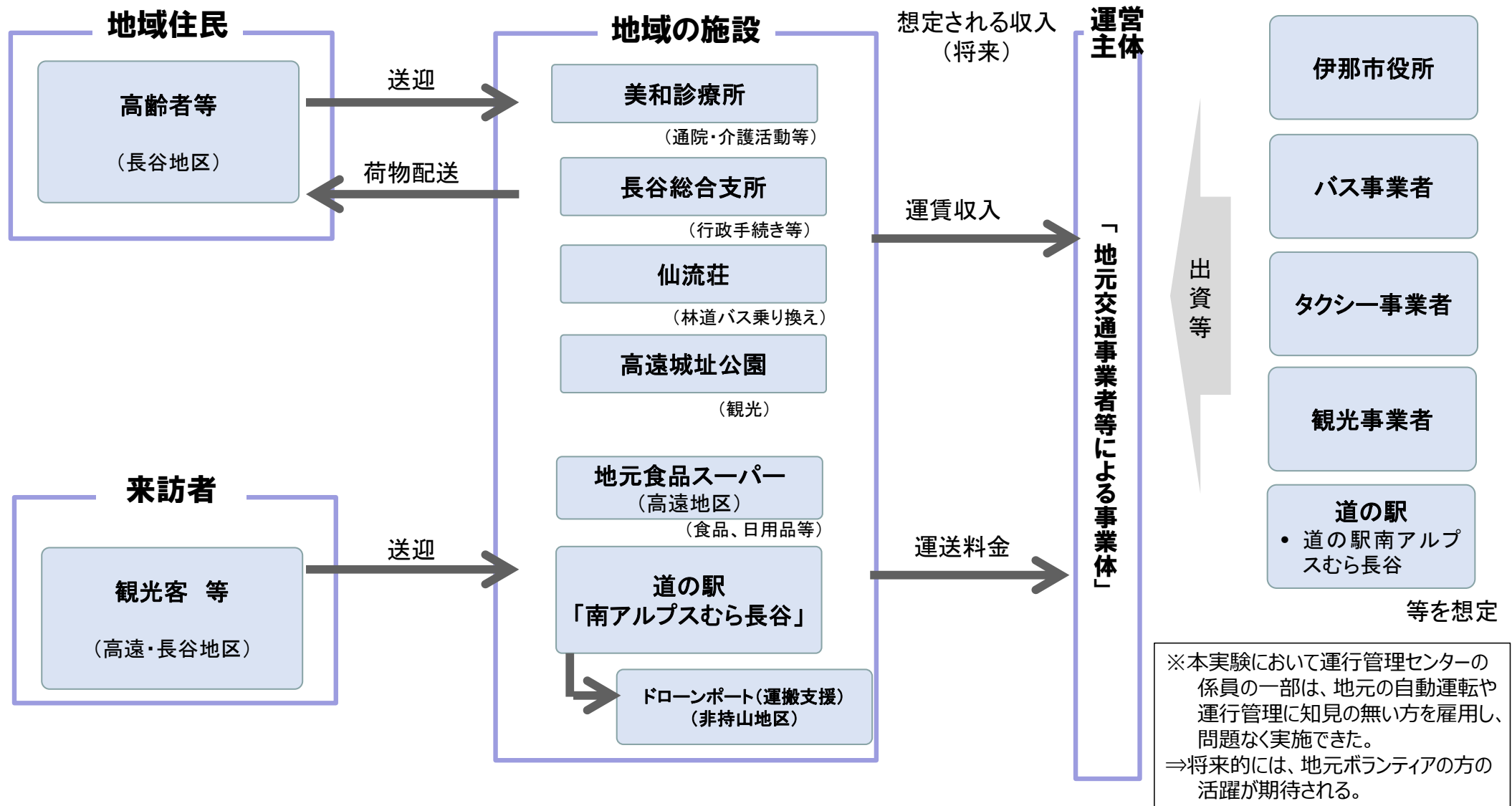


- 事業の実現性を検討する際には、前提として、運営主体が運営可能となる自動運転の導入に対応した整備方式の検討が必要 ⇒行政等の支援方策も含めて検討が必要
- 自動運転に関わる法制度などについて、政府の検討状況を注視し、事業実施体制の検討を進めることが必要
- 運営主体は、地元交通事業者等が参加する事業体などが実施することも想定

分類	事業者意見	実装時の対応方針(案)
他の交通モードとの連携	○家の近くでの乗降を望む利用者は多いが、細かい要望に応えることが必ずしも利用者の増加にはつながらない。伊那市で取り組まれているAIタクシーのような端末交通と組合わせて運用が望ましいのではないか。	【自動運転事業の位置づけの明確化】 ⇒自動運転サービスについて伊那市全体の交通体系のなかでの位置づけを明確化 ⇒他の交通モードと組み合わせる際には、ルート検索、予約、決済まで含めた一連の移動サービス(MaaS)を検討
運営主体運営体制	○参入に関しては初期の設備投資の費用が大きな課題。鉄道のように上下分離方式で、インフラは行政が準備して、運営を民間が実施するというのであれば、参入する事業者はいるのではないかと思う。	【自動運転車両の市販価格の推移の確認、各種補助制度活用方法の検討】 ⇒今後、市販化された際の自動運転車両の市販価格を確認し、実装可能なタイミングを見極め。あわせて、活用可能な各種助成制度を選定
運営体制	○雨や雪の日の運行実績が少なく不安は大きい。積雪など道路側の影響を抑えるための道路管理者の協力が必要。	【自動運転に関わる法制度へ対応】 ⇒政府が検討中の「自動運転に係る制度整備大綱」の結果に対応 ※自動運転の安全性を担保するための走行環境条件(低速、限定ルート、昼間のみ等)を検討・策定予定
	○管理者がずっとモニタリングし続けることはできないので、緊急時の情報の把握方法を構築する必要がある。	【継続可能な車内監視方法の検討】 ⇒AI技術やICTなどの活用により、緊急時に迅速な初動対応が可能な体制を検討
	○車両、特に自動運転システムのメンテナンスが問題。事業者自身や周辺の整備工場で可能なのか、メーカーに依頼しなくてはならないのかで負担が異なる。	【自動運転車両の点検整備制度へ対応】 ⇒政府が検討中の交通政策審議会「自動運転等先進技術に係る制度整備小委員会」の結果に対応 ※自動運転を想定した保安基準のあり方や、自動運転車の点検整備に関する制度のあり方など検討予定
運営主体	○事故時の責任の所在・割合が明確化されない限り事業とすることは難しい。	【自動運転に関わる法制度へ対応】 ⇒政府が検討中の「自動運転に係る制度整備大綱」の結果に対応 ※万一の事故の際にも迅速な被害者救済/関係主体に期待される役割や義務を明確化し、刑事責任を検討予定

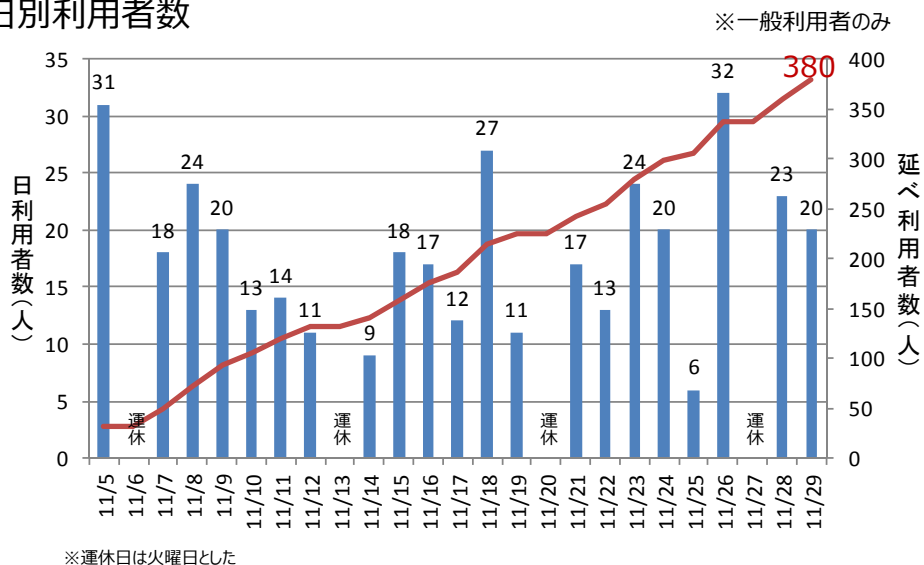
C. 事業実施体制 -②将来のビジネスモデル

- 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
- 観光来訪者への地域施設等への送迎による運賃収入



- のべ380人が乗車。(複数回利用者は27名)
- 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)
- 利用者のうち約1/4が60歳以上の高齢者であった。

■ 日別利用者数



■ 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

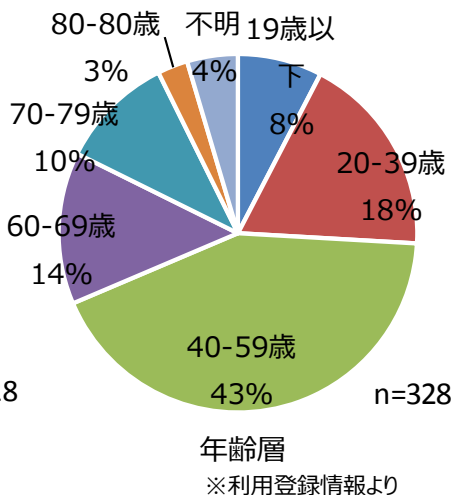
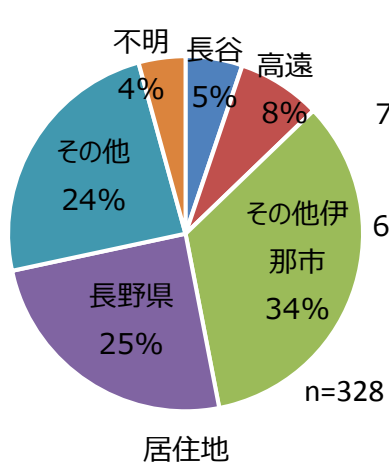
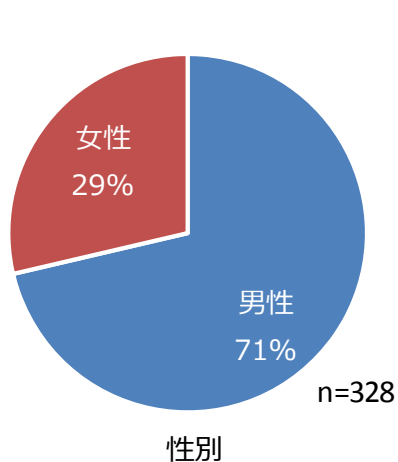
など

目的別の利用者詳細

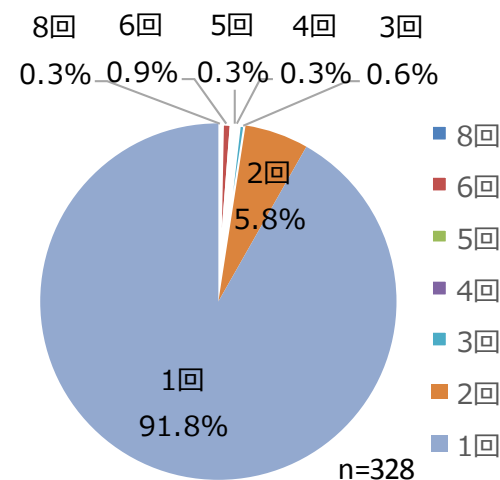
- [買いもの] 2名
- ・伊那市在住 60歳代 男性 6回利用 (道の駅⇔伊那小原、道の駅⇔JA上伊那)
 - ・伊那市在住 60歳代 男性 6回利用 (道の駅⇔伊那小原、道の駅⇔JA上伊那)

※伊那小原はニシザワ高遠食彩館の最寄りバス停

■ 利用者内訳



■ 利用回数



複数回利用者の詳細

全27名 / 延べ77回

居住地	人数
伊那市	18名
長野県	3名
その他	5名
不明	1名

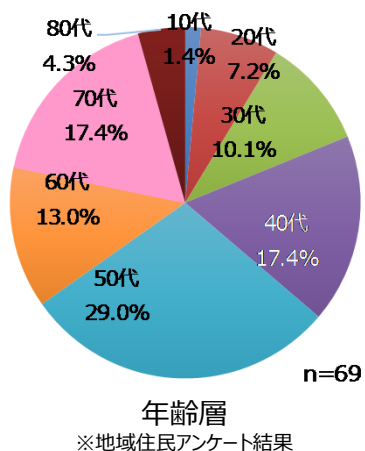
年齢層	人数
60歳未満	18名
60歳以上	7名
不明	2名

利用目的	人数
買いもの	2名
通院	1名
娯楽	1名
体験乗車	8名
不明・未回答	15名

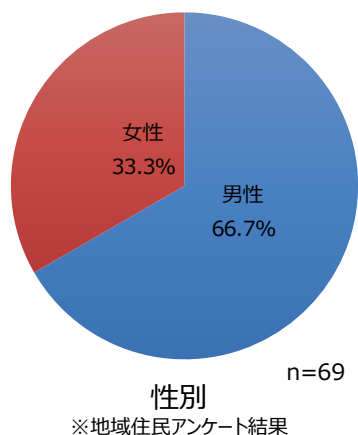
利用区間	回数
道の駅→道の駅	37回
道の駅⇔スーパー	21回
道の駅⇔JA	8回
その他	11回

- 道路利用者に加え、実験に参加者した**地域住民**に対し、自動運転サービス導入についての**アンケート**を行った。
アンケートのねらい：地域住民の意見から自動運転による公共交通の社会受容性を検証。
- 自動運転サービスの実験に**協力いただいた組織**や導入において想定される**運行主体**に対し**ヒアリング**を行った。
ヒアリングのねらい：実験エリアにおける社会活動との関連や実験中の傾向により自動運転導入の効果を検証。
- 実験の取組全体に対し、地域住民の**約70%が満足**をしている回答。

■ 回答者の属性



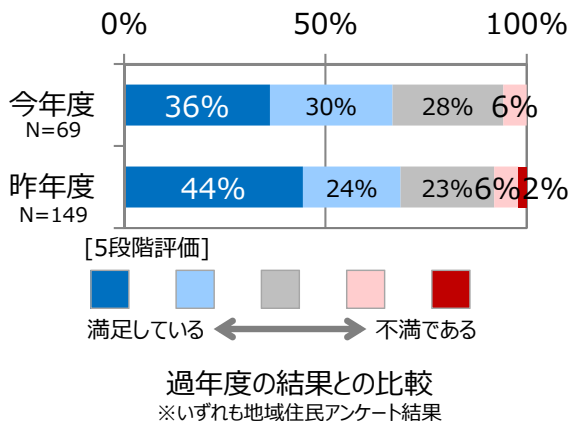
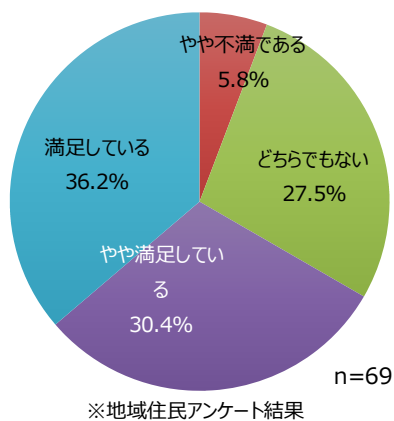
■ ヒアリング対象者



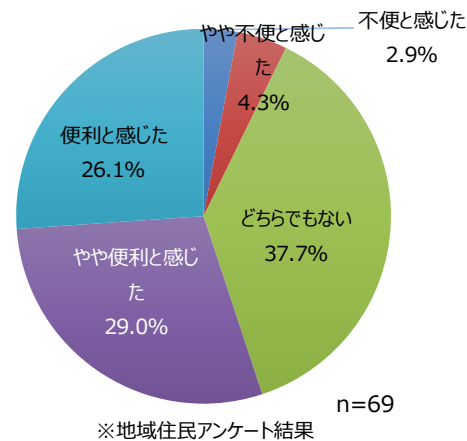
道の駅南アルプスむら長谷
株式会社ニシザワ
伊那市観光協会

■ 満足度

今回の実験の取組み全体について満足していますか？



今回の実験の取組みは便利と感じましたか？



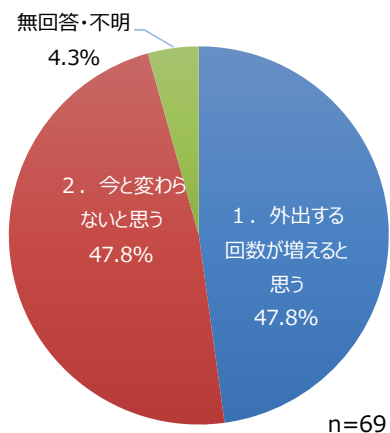
○道の駅への農産物の出荷に利用したいと考える生産者はいると思う。高齢の生産者が多く、運んでもらえるなら出荷の可能性は高まると思う。

○自動運転車両の運行に対し、地域住民の約半数が外出回数が増加すると感じている。

○将来の利用意向として、**地域住民の約70%が、道路利用者の約90%が自動運転サービスを利用したい**と回答。

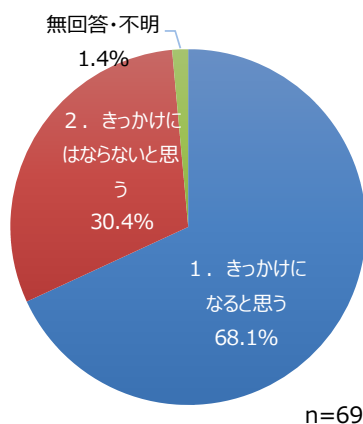
■ 自動運転サービスの効果

自動運転車両が運行されれば、外出する機会が増えると思いますか？



※地域住民アンケート結果

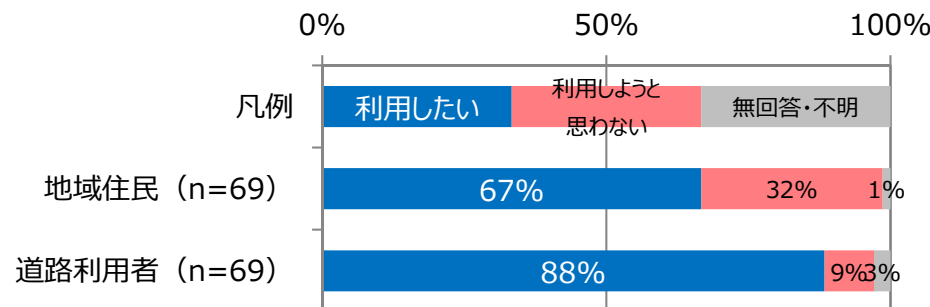
自動運転車両の本格運行は、免許返納のきっかけになると思いますか？



※地域住民アンケート結果

■ 将来の利用意向

あなたは将来自動運転サービスが整備されたら利用したいと思いますか？



※地域住民アンケートおよび道路利用者アンケート結果

■ その他地域住民の声（一部抜粋）

- ルート、本数が整備されれば利用者を増えるのではないかと思った。（実際、買い物利用の老夫婦もいらした。） (50歳代・男性)
- 昨年より路線も拡大して来ており、安全に充分配慮されており今後に期待出来そう。 (70歳代・男性)
- 普段運転していて実験中のバスの後ろについてしまった時は追い越し時に対向車が見えづらい場所が多いので危険を感じる。 (30歳代・女性)
- 可能な範囲で情報開示を、図入りの分かりやすい小冊子などで読めれば嬉しい。例えば若年者の勉強にもなると思う。技術面と具体的な実施面の両面で説明が欲しい。 (30歳代・男性)
- 予約無しに乗降りできたら尚良い。出発点を一番遠くにしてもらい、そこまで帰れる様な方法。（たとえば今回の、出発を総合支所にする） (70歳代・男性)
- まわりの交通事情に応じた安全確認はまだまだだと感じました。また、ルートを外れたときの対応を二重にも三重にもとっておくことが必要だと思いました。 (60歳代・男性)

- 貨客混載による商品の配送を実施。
- 一部は道の駅からドローンに載せ替え商品を配送。

○ 貨客混載による商品の配送を1回/週実施
(商品の一部は道の駅からドローンに載せ替え商品の配送)

- スーパー ⇄ 道の駅
・味噌、ドーナツ、お菓子、等



※ 配送用のスペースは、座席1席分を利用



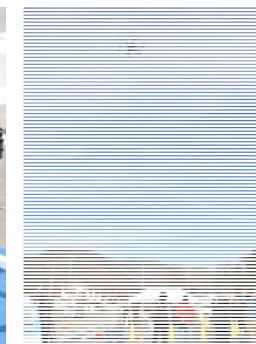
重量がある商品だと停留所から店舗までの移動が大変
(貨客混載による商品配送者)

● 道の駅でのスーパー取り扱い商品販売数

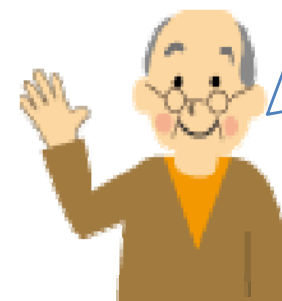
品目	販売数 (個)	販売額 (円)
味噌	8	3,000
高遠八割そば	38	11,000
えのき茶漬け	8	2,000
お菓子	18	5,000



- スーパー ⇄ 道の駅 ⇄ 高齢者専用住宅※
・お菓子、納品書
・受領書



※ 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。
また、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においても、一部河川上を飛行し検証を行った。

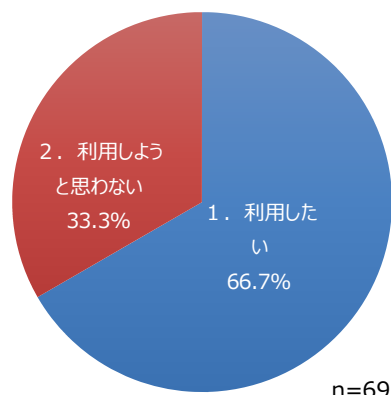


自動運転とドローンを組み合わせた配送は、ただ機械が荷物を運んでくるだけでなく、配送日に配達場所へ地域の人々が集まるようにして、地域の賑わいを創出できれば良いと思う。
(非持山地区意見交換)

- 将来の自動運転サービスによる貨物輸送に対し、地域住民の約70%が利用したいと回答。
- 自動運転サービスによる貨物輸送の利用目的として約75%が食料品などの日用品の購入と回答。
- 販売事業者から自動運転サービスによる貨物輸送の実現に向けた課題が提示された。

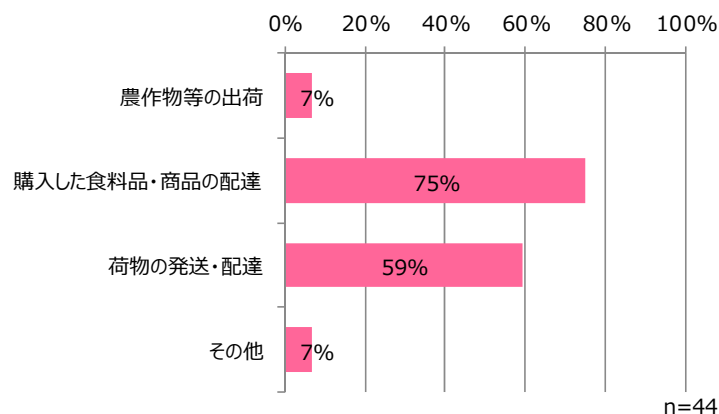
■ 将来の貨物輸送

あなたは将来自動運転サービスにより荷物の配送がされたら利用したいと思いますか？



※地域住民アンケート結果

どのような目的で自動運転サービスによる配送を利用したいですか？



※地域住民アンケート結果

○ 商品搬送の手間はなくなりますが、受取側での数量等の確認の必要が生じてしまい現実的ではないと思います。

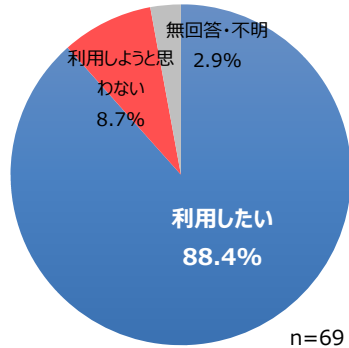
○ 食品を搬送するのであれば、衛生面での安全を担保する必要があるクーラーBOXは最低限必要です。

○ 荷物を受け取る側としてはバス停から店舗までの搬送の労力や、バスの運行に合わせた時間の制約がありました。

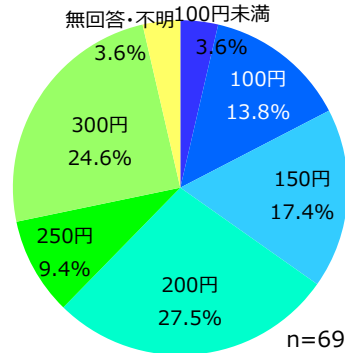
- 利用者アンケートでの自動運転サービスの利用意向は約86%。支払額は約200円が約25%で最も多い。自動運転サービスを活用した外出機会の創出が一定程度期待される。
- 観光利用での利用意向は約67%。支払意思額は200円程度が約35%と最も多いが、300円以上も4割程度を占める。

自動運転サービス利用者

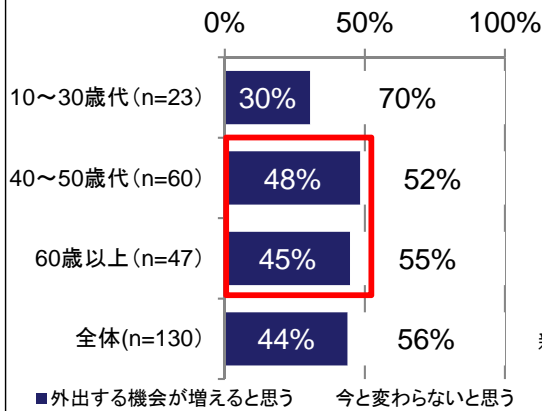
・利用意向



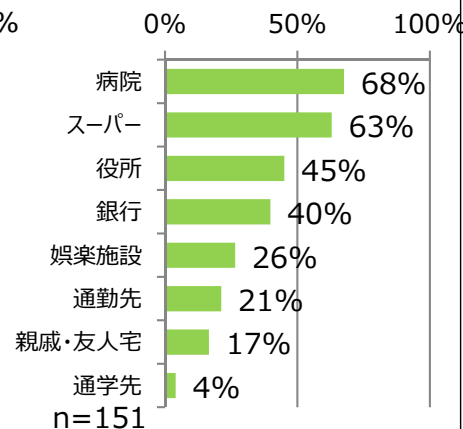
・支払い意思額



・外出機会の創出



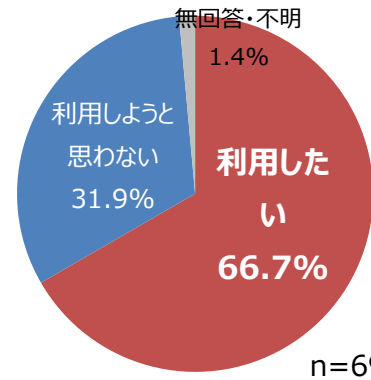
・目的地



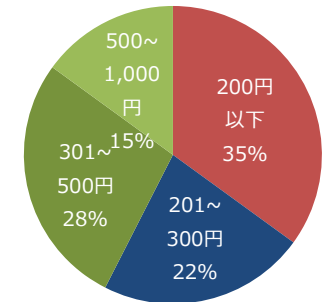
※地域住民アンケート結果

道の駅「南アルプスむら長谷」を訪れた観光客

・利用意向



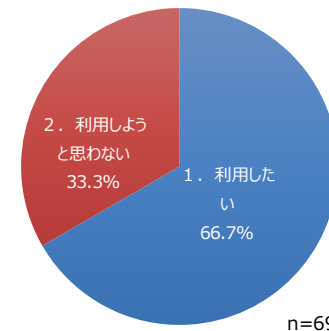
・支払い意思額



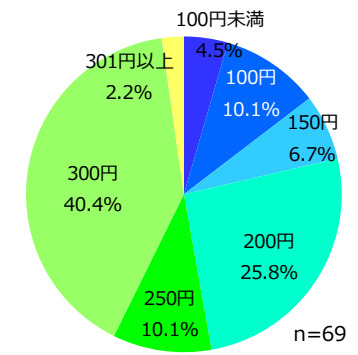
※道路利用者アンケート結果

貨客混載（自動運転サービス利用者）

・利用意向



・支払い意思額



※地域住民アンケート結果

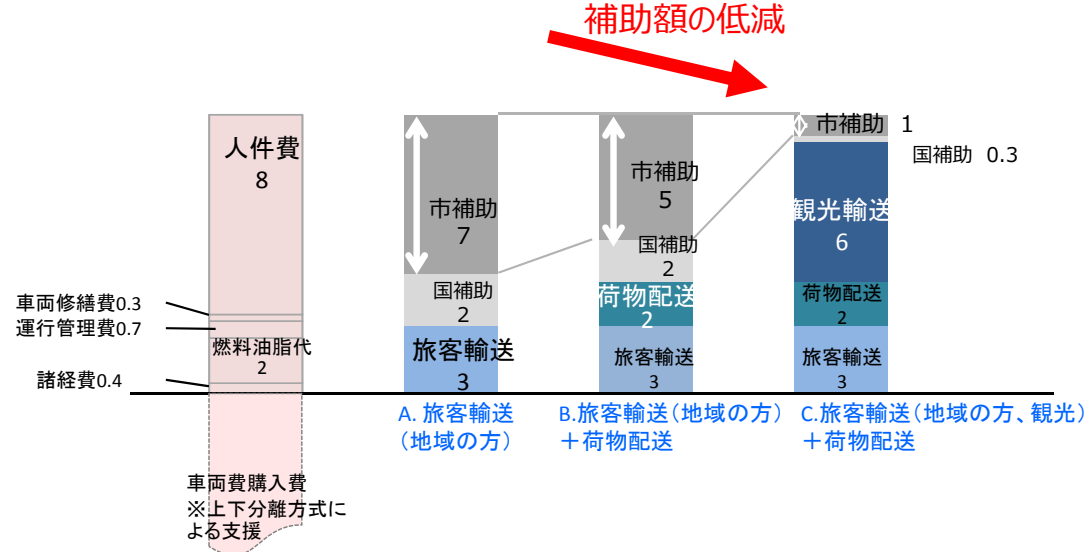
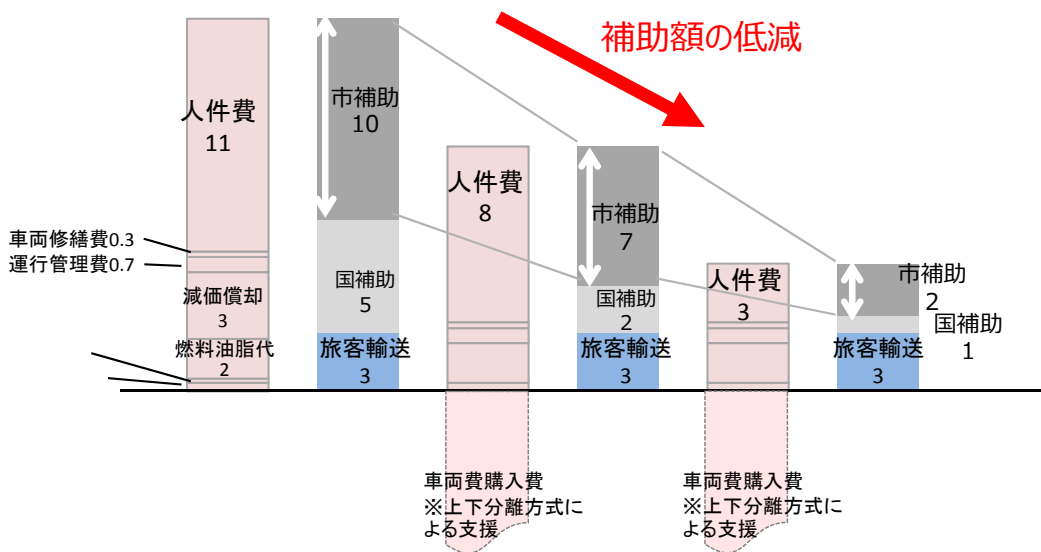
- 提供サービスは、地域住民の移動支援、観光客の移動支援、沿線への商品配達を想定し、需要量を予測
- 需要量は、原則、統計資料およびアンケート調査結果に基づき設定

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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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

- 自動運転車両の導入+有償ボランティアの活用により、支出を縮小
- 多様な連携方策により、収入を拡大
- 市（国）の補助額の低減が期待
- 行政等により、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（P23再掲）

支出の削減に伴う補填額の低減 (百万円)

収入の増加に伴う補填額の低減 (百万円)



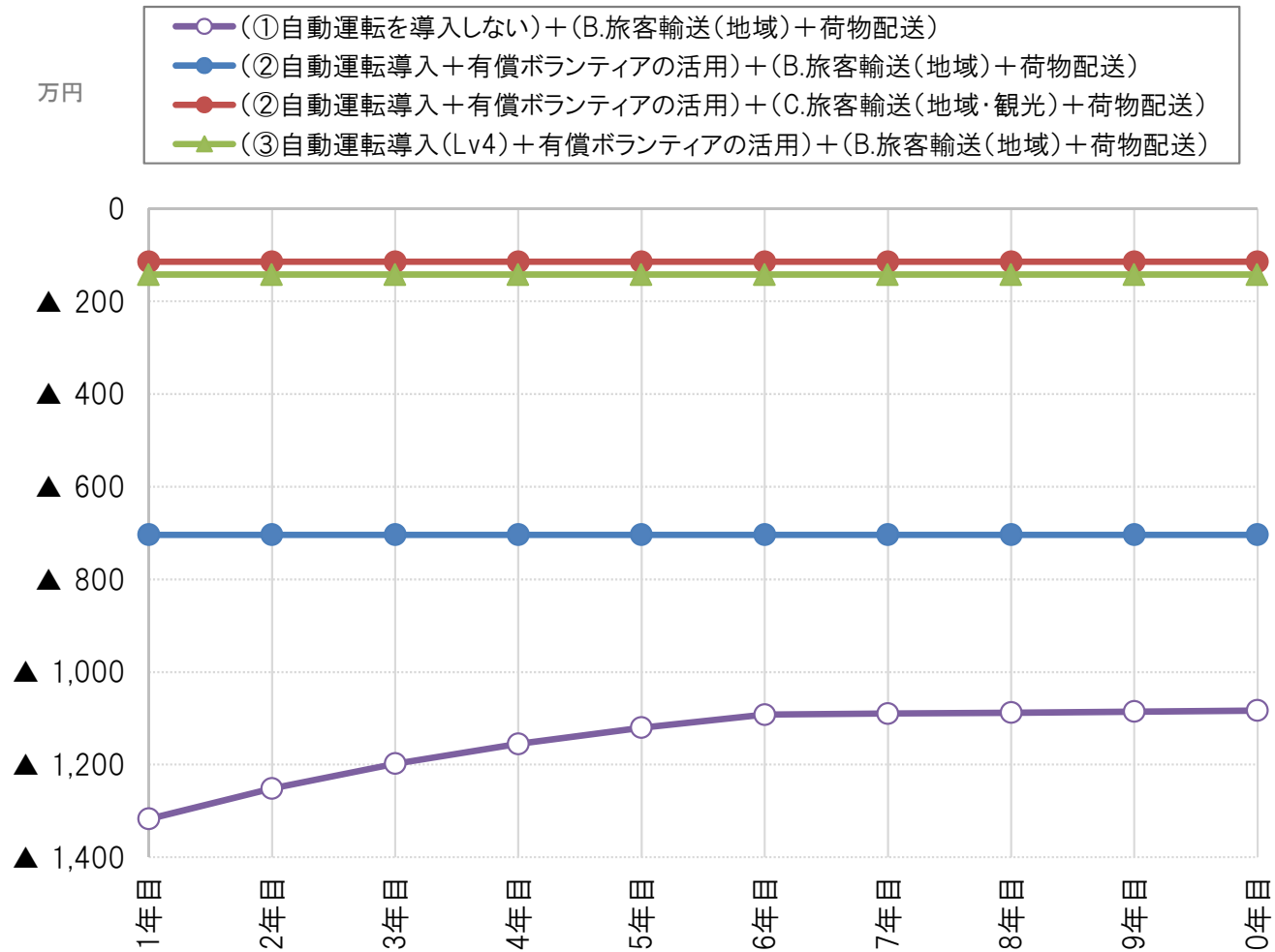
- ① 自動運転車両を導入しないケース
- ② 自動運転車両導入+有償ボランティア
- ③ 自動運転車両導入(Lv4)+有償ボランティア

- ② 自動運転車両導入+有償ボランティア

※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

○多用な連携により収入の確保が期待される



参考 今回の実験における収支

- 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100円を受領。
- 利用回数に応じて返金

■ 今回の実験における収支 34,120円 (収入-支出 = 36,100-1,980)

・収入

実験参加費(円)	人数(人)	金額(円)
100	361	36,100

※一般の方を対象

※6回目の利用から再度徴収

・支出

返金額(円)	人数(人)	金額(円)	備考
80	24	1,920	1回乗車された方
60	1	60	2回乗車された方

※20円/1乗車として、未利用分は事前に受領した100円から返金

参考 試算根拠（一般車両の場合）

支出	年間金額	試算根拠
人件費	1,116万円	<ul style="list-style-type: none"> ・乗務員2名、オペレータ1名の費用 乗務員 279.5千円/月※×12か月×2人 ※営業用バス運転者 現金給与額(長野県の賃金概況平成29年 長野県労働局) オペレータ 時給1,016円※×12時間×365日=4,450,080円/年 ※長野県毎月勤労統計の平均時給(パートタイム、事業規模5人以上、H30.9)
燃料油脂代	190万円	<ul style="list-style-type: none"> ・軽油代:年間実車走行キロ÷燃費×軽油価格=127,250km÷8.8km/L×131.2円/L※¹ ※¹ 市場価格(経済産業省 資源エネルギー庁 石油製品価格調査) ・年間実走キロ127,250km、平日:路線延長25km×16便×240日+休日:路線延長25km×10便×125日
車両修繕費	28万円	<ul style="list-style-type: none"> ・修繕費キロ単価※:44.76円/km(「2016年度版日本のバス事業」の原単位) ※営業収入に応じて単価を補正(長野ブロックの営業収入391.76円/km、南アルプスむら長谷の営業収入19.3円/km)
運行管理 システム費	72万円	<ul style="list-style-type: none"> ・デマンドシステム運営費(サーバ費用):50,000円/月×12か月 ・遠隔監視機材レンタル費:10,000円/月×12か月
減価償却	初年度 320万円	<ul style="list-style-type: none"> ・車両購入費800万円×2台(ディーゼル車)、耐用年数10年に対する定率法による償却試算
利子	初年度 20万円	<ul style="list-style-type: none"> ・車両購入費に係る借入金1,600万円に対する元利均等方式による試算
諸経費	42万円	<ul style="list-style-type: none"> ・諸経費キロ単価※67.56円/km(「2016年度版日本のバス事業」の原単位) ※営業収入に応じて単価を補正(車両修繕費と同様) ・年間実走キロ127,250km、平日:路線延長25km×16便×240日+休日:路線延長25km×10便×125日
合計	1,788万円	

参考 試算根拠（自動運転車両の場合）

支出	年間金額	試算根拠
人件費	842万円	<ul style="list-style-type: none"> ・乗務員2名、オペレータ1名(有償ボランティアを想定)の費用 平均時給720円※1 × 0.89※2 × 12時間 × 365日 × 3名 ※1 「第1回 運営協議会における合意形成のあり方検討会」「自家用有償旅客運送の現状等について」より ※2 1,016円(長野県毎月勤労統計の平均時給(パートタイム、事業規模5人以上、H30.9)) ÷ 1,141円(全国平均時給 毎月勤労統計調査H30.9)
燃料油脂代	190万円	<ul style="list-style-type: none"> ・軽油代:年間実車走行キロ ÷ 燃費 × 軽油価格 = 127,250km ÷ 8.8km/L × 131.2円/L日※1 ※1 市場価格(経済産業省 資源エネルギー庁 石油製品価格調査) ・年間実走キロ127,250km、平日:路線延長25km × 16便 × 240日 + 休日:路線延長25km × 10便 × 125日
車両修繕費	28万円	<ul style="list-style-type: none"> ・修繕費キロ単価※ 44.76円/km(「2016年度版日本のバス事業」の原単位) ※営業収入に応じて単価を補正(長野ブロックの営業収入391.76円/km、南アルプスむら長谷の営業収入19.3円/km)
運行管理システム費	72万円	<ul style="list-style-type: none"> ・デマンドシステム運営費(サーバ費用): 50,000円/月 × 12か月 ・遠隔監視機材レンタル費: 10,000円/月 × 12か月
減価償却	—	—
利子	—	—
諸経費	42万円	<ul style="list-style-type: none"> ・諸経費キロ単価※67.56円/km(「2016年度版日本のバス事業」の原単位) ※営業収入に応じて単価を補正(車両修繕費と同様) ・年間実走キロ127,250km、平日:路線延長25km × 16便 × 240日 + 休日:路線延長25km × 10便 × 125日
合計	1,175万円	