

「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」の報告概要

(受注者)

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

(契約期間)

平成30年10月12日～令和元年8月30日

	福岡県みやま市	秋田県上小阿仁村	熊本県芦北町	茨城県常陸太田市	長野県伊那市	北海道大樹町
時期	H30.11.2～H30.12.21 みやま市役所山川支所	H30.12.9～H31.2.8 道の駅「かみこあに」	H31.1.27～H31.3.15 道の駅「芦北でこぼん」	R1.6.23～R1.7.21 高倉地域交流センター	H30.11.5～H30.11.29 道の駅「南アルプスむら長谷」	R1.5.18～R1.6.21 道の駅「コスモール大樹」
車両	カートタイプ(車両提供者:ヤマハ)				バスタイプ(車両提供者:先進モビリティ)	
ポイント	・高齢者等の生活の足の確保 ・農産物等の輸送支援	・高齢者等の生活の足の確保 ・農産物等の輸送支援 ・地元商店からの商品輸送	・高齢者等の生活の足の確保 ・農作物等の輸送支援	・高齢者等の生活の足の確保 ・自動運転と路線バスとの連携	・高齢者等の生活の足の確保 ・商品配送(スーパー→道の駅) ・ドローンと連携した配送	・高齢者等の生活の足の確保 ・農産物等の輸送支援 ・幹線バスと連携(通学支援等)
空間	・看板、ピクトグラム設置 ・回転灯付看板設置	・看板設置 ・簡易信号設置	・看板、ピクトグラム設置 ・回転灯付看板設置	・看板、ピクトグラム設置 ・簡易信号設置 ・自動運転車両に一般車両通過を伝える情報板設置	・看板、ピクトグラム設置 ・回転灯付看板設置	・看板、ピクトグラム設置 ・回転灯付看板設置 ・停留所に磁気マークを設置し正着制御
ルート	6km	4km	7km	2km	6km	市街地循環: 4km 小田地区: 12.5km
運営主体	地域実験協議会 (道の駅みやま等)	<h1 style="margin: 0;">推委8-2-3-別紙1</h1> <h2 style="margin: 0;">(A3紙)参照</h2>				地域実験協議会 (社会福祉協議会、雅交通等)
運賃	道路運送法における登録を要しない運送 ・20円/回					又は 自家用有償旅客運送 ・市街地便: 100円/回 ・小田地区便: 200円/回
運送料	-					無料
予約	・窓口を訪問(50%) ・WEB(25%) ・電話(25%)					(60%) ・窓口を訪問(65%) ・電話(23%) ・WEB(12%)
運行管理	地元コンサルタント ・デマンド: 有 ・ロケーションシステム: 有					ポイント 社会福祉協議会・地域ボランティア ・デマンド: 有 ・ロケーションシステム: 有(公開)
モニタリング (安全監視)	・運行管理センターで監視 (車両位置、車内状況)	・運行管理センターで監視 (車両位置、車内状況)	・運行管理センターで監視 (車両位置、車内状況)	・運行管理センターで監視 (車両位置、車内状況、車両前方状況、バッテリー状況)	・運行管理センターで監視 (車両位置、車内状況)	・運行管理センターで監視 (車両位置、車内状況)
走行空間	・後続車が追い越すための手動介入が多数発生。 ・看板の認知度: 全体の40% ピクトグラムの認知度: 全体の25% 回転灯の認知度: 全体の20%	・幅員が狭小な箇所待避箇所が不足。 ・除雪業者等と協同して走行空間を確保。	・ピクトグラムで駐車車両回避の手動介入回数が減少。	・専用空間確保方策(看板、簡易信号)は、わかりやすいとの回答多数。 ・対向車のすれ違いが、手動介入の中で最多。	・看板等による更なる周知が必要との意見が全体の58%。	・看板等は、わかりやすいとの回答多数。 ・GPSによる正着制御よりも、磁気マークの方が精度が高い。
運行管理等	・デマンド運行利用者は約1割。 ・乗降をルート上で自由にしたい方が56%。	・定期便とデマンド運行の利用意向は、半々。 ・乗降をルート上で自由にしたい方が89%。	・ICカード発行(5回分50円)。 ・デマンド運行利用者の33%が利用意向あり。そのうち42%が満足(便利だった)と回答。	・デマンド運行希望: 62.5%。 ・乗降をルート関係なく自由にしたい方が57.6%。ルート上で自由にしたい方が30%。	・約80%がICカードの利便性が高いと回答。 ・予約システムの操作性は、46%が使いにくかったと回答。	・約70%が、QRコード付き乗車カードは「便利」と回答。 ・乗降をルート上で自由にしたい方が49%。
ビジネスモデル	・約3割の方が支払意思額として100円程度と回答。 ・乗車と施設利用を合わせたチケット利用の意向は4割強。 ・運営主体は、関連事業者等の出資による事業体創設を想定	・利用意向は全体の約8割。 ・約4割の方が支払意思額として100円/回と回答。また、約4割が月額1000円/月。 ・運営主体は既存組織を母体とすることを想定。	・約5割の方が支払意思額として約100円/回と回答。 ・サービスの利用意向は週に数回が約3割。 ・運営主体は関連事業者等の出資による事業体創設を想定。	・約6割が支払意思額として1,000円/月程度と回答。 ・5割が週1回以上の利用意向。 ・運営主体は、既存組織を母体とし交通事業者と地域住民が協力することを想定。	・約8割が利用意向(観光目的利用者は約7割が利用意向)。 ・約25%が支払意思額として200円と回答(観光目的では4割が300円以上) ・運営主体は関連事業者等の出資による事業体創設を想定	・約5割が市街地便の支払意思額として100円/回と回答。 ・社会実装時、約4割が利用頻度増と回答 ・運営主体は、社会福祉協議会(各事業者と連携)を想定

検証の着眼点

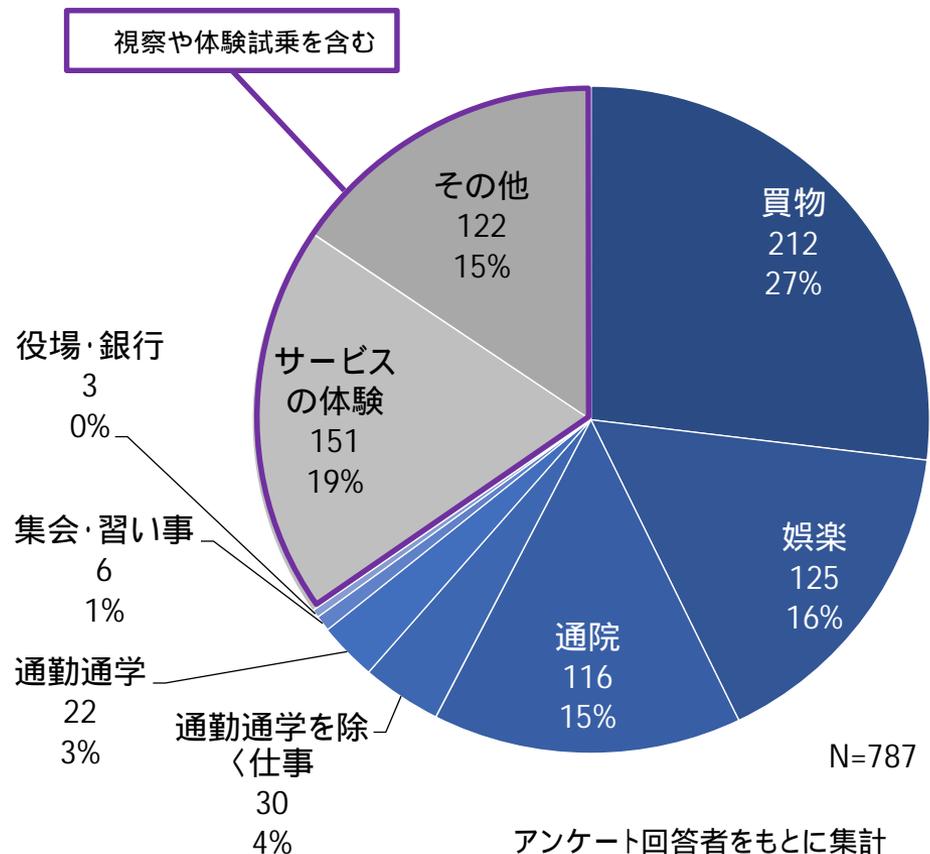
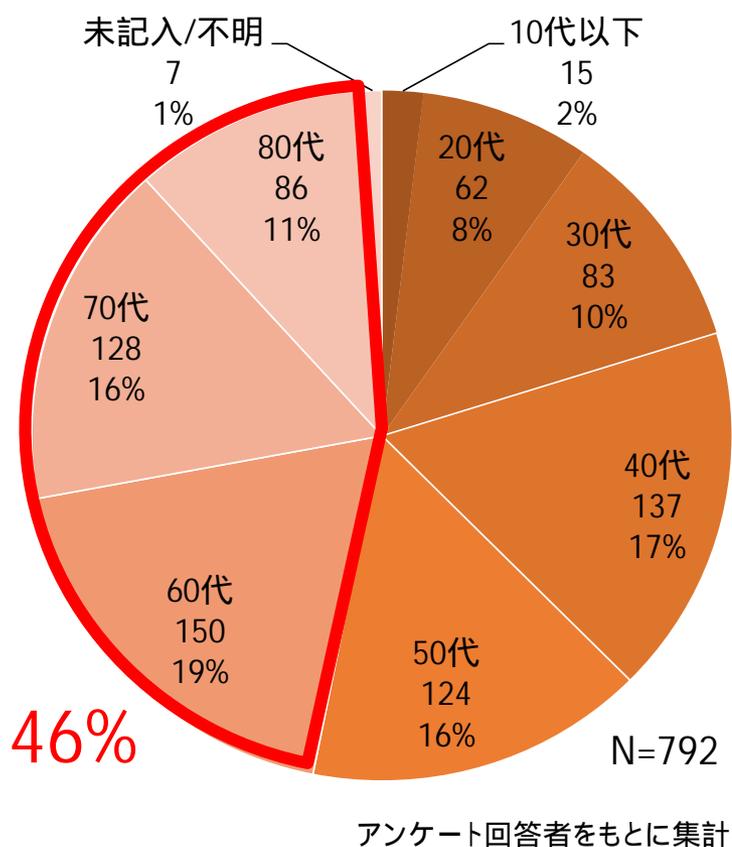
実験結果

5. 実験とりまとめ結果

全箇所（6箇所）の実験結果

利用者を年齢別に見ると、約半数程度が60代以上であり、高齢者の外出機会向上に資するサービスとなっていることが分かった。

利用目的別に見ると、買い物、娯楽、通院の順で多い傾向となった。



「娯楽」には、以下のような方を含む
 「(乗車時や目的地で)久しぶりにあった知人とお話ができ楽しかった」(乗車時や目的地で知人に会うことが目的)

5. 実験とりまとめ結果

長期実証実験のポイント

- ① **中山間地域の特性を活かして空間を確保**
 - ・ 交通量が少なく代替可能な区間（畦道等）を「専用空間化」
 - ・ 家屋立地など専用の空間確保が難しい区間に「自動運転車の走行空間を明示」
- 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
- ③ **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」、自家用有償旅客運送制度で「実費を徴収」
 - ・ 日常的な利用を促すため1カ月程度実験を実施し、「採算性を検証」
- ④ **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を立案」
 - ・ 地域住民が「ボランティア」で乗務員として乗車

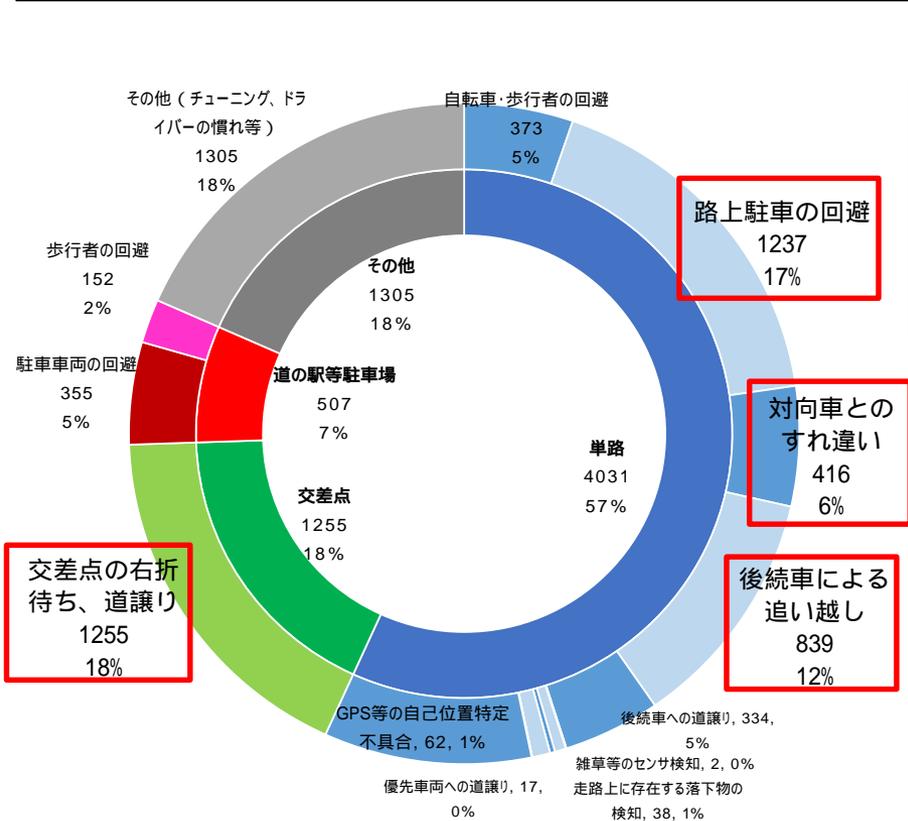
5. 実験とりまとめ結果

中山間地域の特性を活かして空間を確保

実証期間中に取得した手動介入記録を、発生要因と発生場所で整理した。

他の交通との錯綜を避けるための介入で最も多かった発生要因は、「交差点の右折待ち、道譲り」、次いで「路上駐車回避」、「後続車による追い越し」、「対向車とのすれ違い」となった。

最も多かった発生場所は、「単路」であり、半数以上を占めた。



大樹町



交差点の右折待ち、道譲り

ひたちおおた



路上駐車回避

かみこあに



後続車による追い越し

南アルプス



対向車とのすれ違い

課題

狭隘区間や信号なし交差点での安全な走行空間の確保

後続車両へ自動運転車（低速車）が走行することの周知方法の検討（車両ステッカーなど）

5. 実験とりまとめ結果

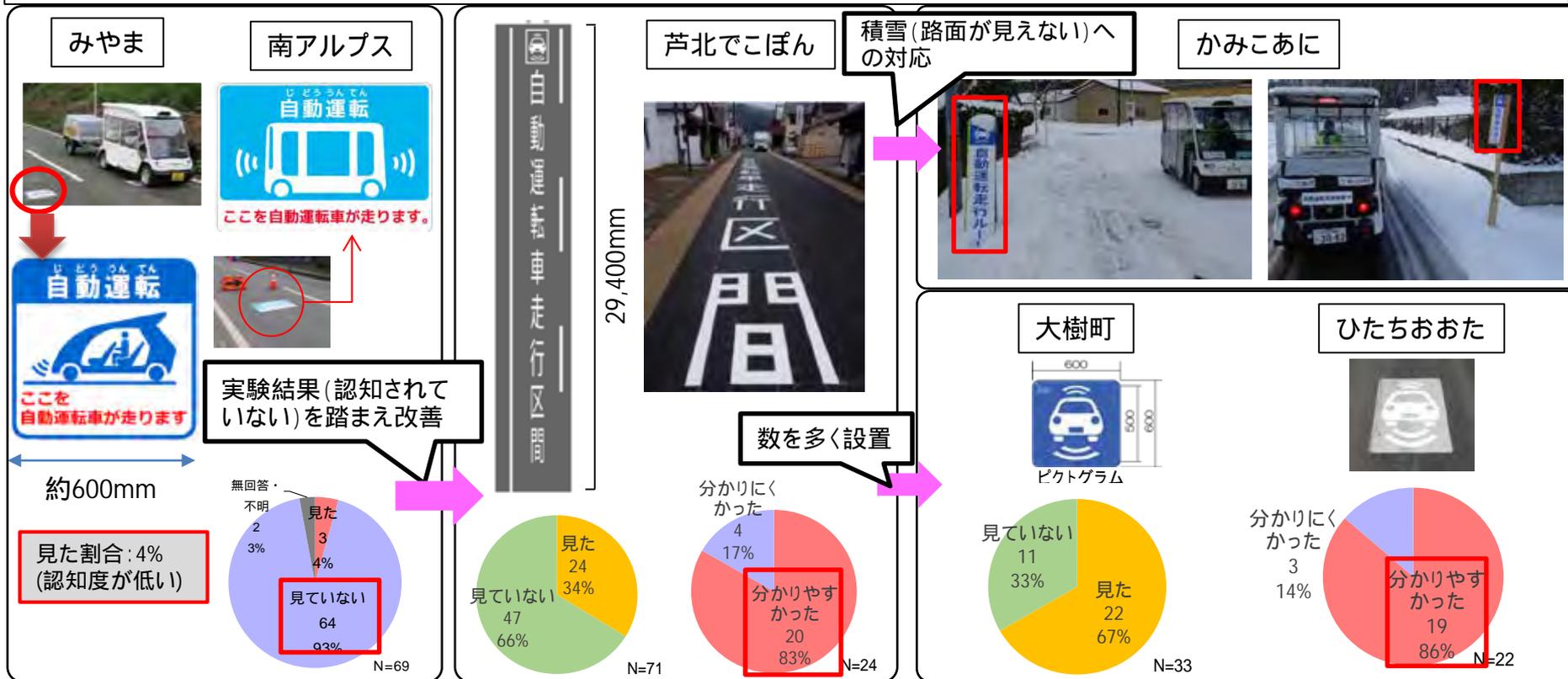
中山間地域の特性を活かして空間を確保

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し周知を実施

路面標示については、「みやま」「南アルプス」では、イラストと文字のサイズが小さく分かりにくかったとの意見が多かったことから、「芦北でこぼん」では、地域環境を踏まえて、サイズが大きいものを設置した。

「かみこあに」では、積雪で路面標示が見えなくなるため、路面標示のデザインを看板に反映した。

「大樹町」「ひたちおおた」では、看板などの周知と合わせ、シンプルな路面標示を数多く設置した。



課題

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

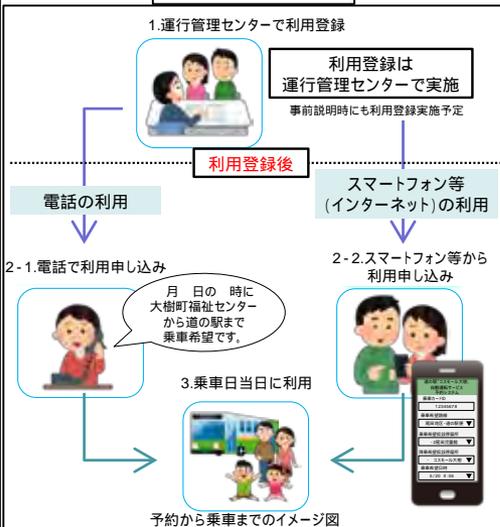
5. 実験とりまとめ結果

運行管理システムを実証

各地域で運行管理センターを設置し、乗車予約の受付、運行状況のモニタリング(位置、車内映像)を実施。先行した箇所(みやま、南アルプス、かみこあに、芦北、大樹)では、スタッフサポートによる乗車予約が多かった。ひたちおおたでは、高齢者向けに表示やユーザーインターフェースを単純化した予約用タブレットを配布。受容性は高かった。運行管理センターの役割(地域住民の団らんの場、交流機会の創出にも大きく寄与)を再認識できた。

大樹町

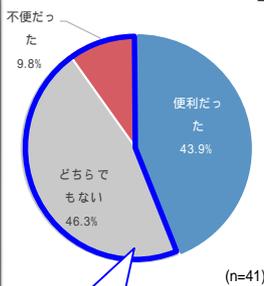
予約の流れ



運行管理センター



予約画面



半数以上が、不便だった、どちらでもない回答

ひたちおおた

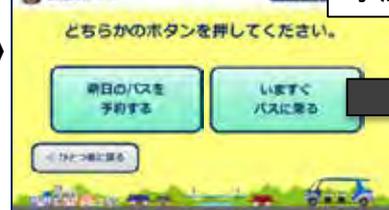
運行管理センター



予約時



予約画面



使い勝手が良いとの意見が大半



アプリの使い勝手に関するアンケート

課題

より多くの人に使ってもらうための更なるわかりやすさ、使い勝手の工夫や、他交通への乗り継ぎ利便性の向上

5. 実験とりまとめ結果

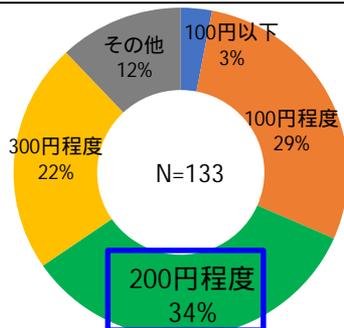
費用を徴収してサービスを提供

各箇所（みやま、南アルプス、でこぼん、ひたちおおた）で燃料代相当を徴収、大樹町では自家用有償に登録し100円～200円を徴収

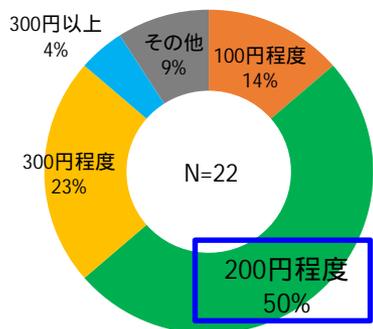
カートタイプ(みやま、でこぼん、かみこあに、ひたちおおた)は100円程度の支払い意思が多く、バスタイプ(南アルプス、大樹町尾田地区)は、200円程度の支払い意思が多く、運行距離による違いが確認できた。

バスタイプ

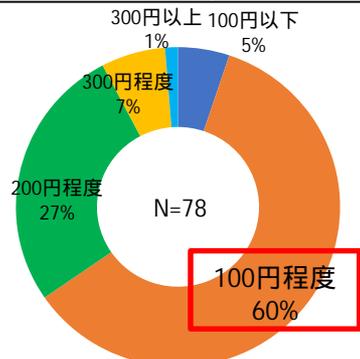
南アルプス (延長: 6km)



大樹町 尾田地区 (延長: 12.5km)

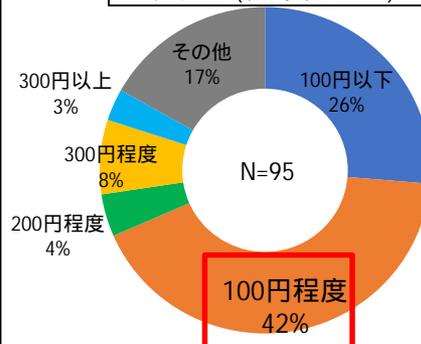


大樹町 市街地 (延長: 4km)



カートタイプ

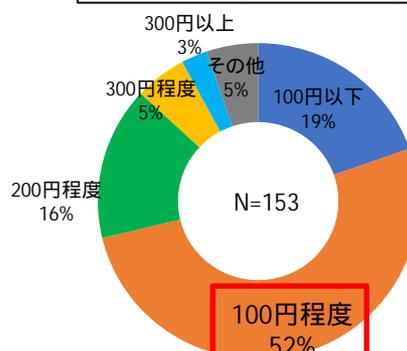
みやま (延長: 3km)



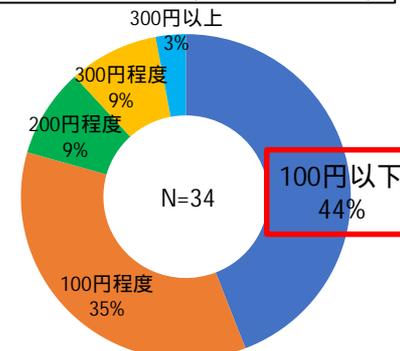
芦北でこぼん (延長: 4km)



かみこあに (延長: 4km)



ひたちおおた (延長: 1.8km)



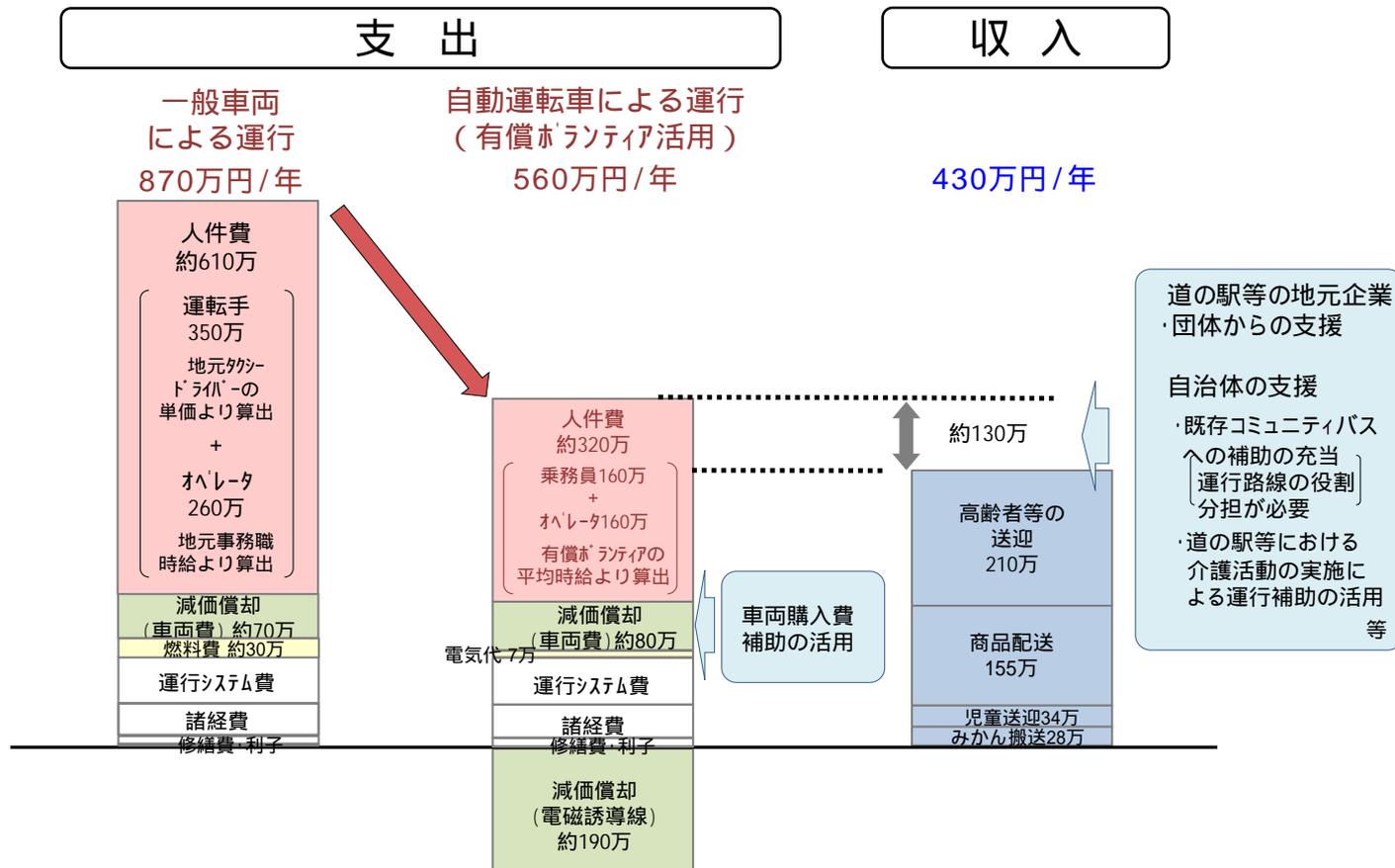
課題

運行距離に応じた地域の受容性の高い料金体系の検討（月額制など）

5. 実験とりまとめ結果

費用を徴収してサービスを提供

- ケーススタディによる初年度年間支出の比較を実施（例：試算の条件－カートタイプ）
 有償ボランティアを活用することで、支出を抑えることができる
 送迎サービスだけでなく、配送サービス、関係者（自治体・地元企業等）の支援により、収入を確保できる



全体的な課題

- 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)
- 赤字を削減するための新たな取組みの実施

5. 実験とりまとめ結果

【前ページ試算の前提条件】

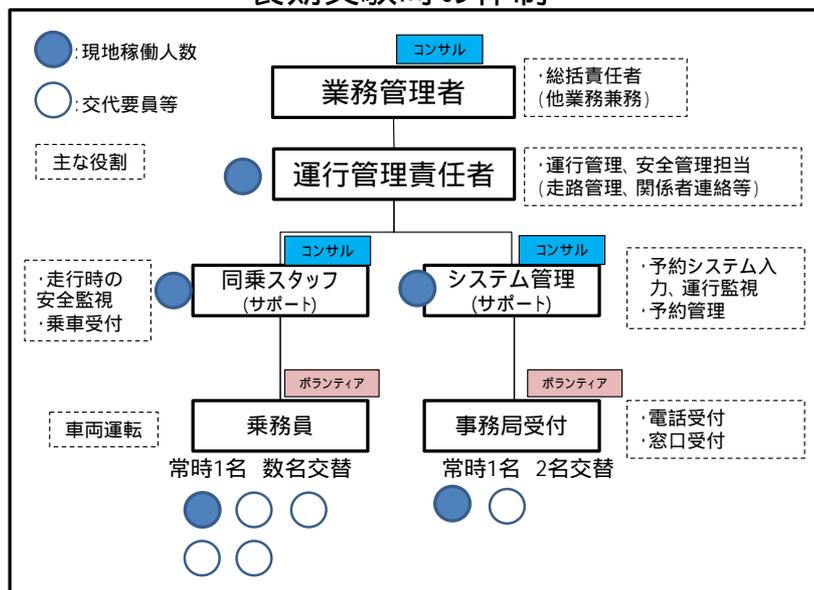
車両	条件	特徴
<p>バスタイプ</p>  <p>実証地域</p> <ul style="list-style-type: none"> ・南アルプス長谷 ・コスモール大樹町 	<p>メーカー：先進モビリティ 速度：35km/h 乗車人数：10人程度 仕様：GPSと磁気マーカ及びジャイロセンサにより 自車位置を特定し、既定のルートを行 運行条件(南アルプス長谷の場合)：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・便数：3便/日(3往復程度) ・運行距離：12km程度 ・所要時間：90分程度 <p>運行体制：乗車して運行監視を行う乗務員：1名 運行管理センターオペレータ(遠隔監視)：1名</p>	<p>サービス圏域：10km圏内 走行速度：約30km/h 広範囲を運行 移動目的：拠点から拠点への移動(幹線交通) 運行面：実験時においては、車両は大きく操作が困難であるため、ボランティアでの対応は難しい</p> <p>車両環境</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゆれや振動が大きい
<p>↑6人乗り →牽引車両</p>  <p>実証地域</p> <ul style="list-style-type: none"> ・みやま市役所山川支所 ・芦北でこぼん ・かみこあに ・ひたちおおた 	<p>メーカー：ヤマハ 速度：6～12km/h 乗車人数：6人程度 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 運行条件(みやま市の場合)：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・便数：10便/日(5往復) ・運行距離：6km程度 ・所要時間：片道30～40分 <p>運行体制：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乗車して運行監視を行う乗務員：1名 ・運行管理センターオペレータ(遠隔監視)：1名 	<p>サービス圏域：5km圏内 走行速度：約10km/h 地域内を運行 移動目的：買い物、通院等の街中の移動(ラストワンマイル) 運行面：車両は小さく操作が容易であるため、ボランティアでも対応可</p> <p>車両環境</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乗車環境の改善(空調等) (暑い、寒い、の意見あり) ・安全装置(シートベルト等) (利用者ニーズを確認)

5. 実験とりまとめ結果

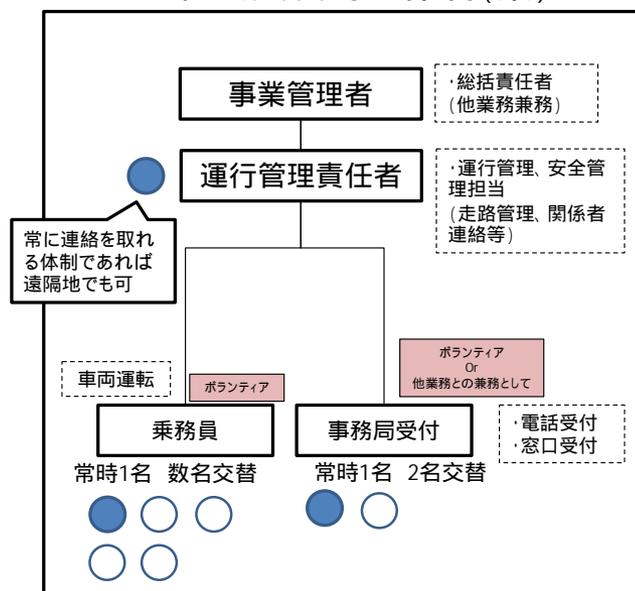
将来の運営体制を想定した実験実施

実験では、コンサルが運営体制に入りつつ、将来の体制を見据え、一部で地元ボランティアスタッフによる対応を実施
実験開始からの日数経過とともにサポートするスタッフの役割を地元ボランティアにシフトできた。
社会実装時のモデルでは、現地に置くべき人員として運行管理責任者と乗務員、運行管理センターの受付の3名で十分
であると考えられ、うち2人はボランティアを想定。

長期実験時の体制



社会実装時の体制(案)



ボランティア
スタッフの意見



・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。



・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。

課題

複数地域で運営する場合の体制検討
ボランティアスタッフに対する教育と万が一の場合の対応方法の整理