

【2019年度】自動運転実証実験の結果について

令和2年3月

静岡県交通基盤部

走行実験の結果

2019年度に実施した県内自動運転実証実験の結果についての概要

走行における課題について

過疎、郊外、都市部における走行実験において明らかとなった技術的課題を整理

アンケート収集について

試乗者から収集したアンケート、ヒアリング等の結果を整理

高精度地図について

県内走行実験で使用した3次元点群データから作成した高精度3D地図利用についての課題を整理

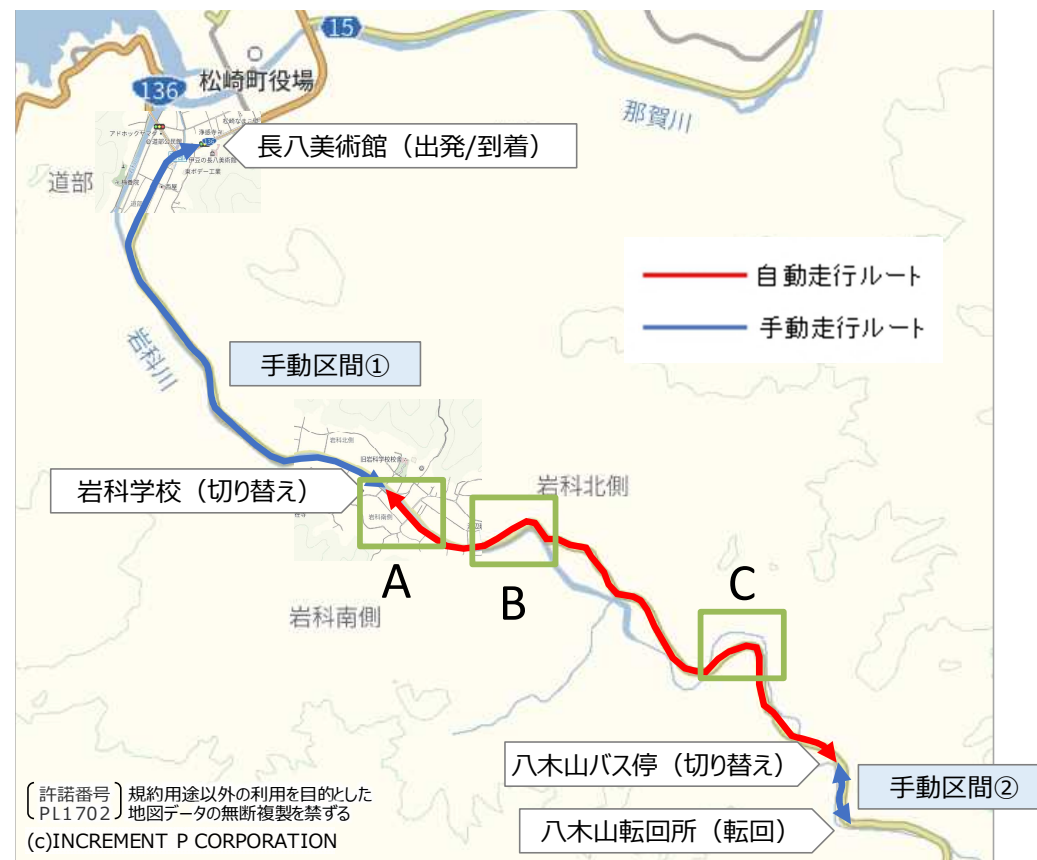
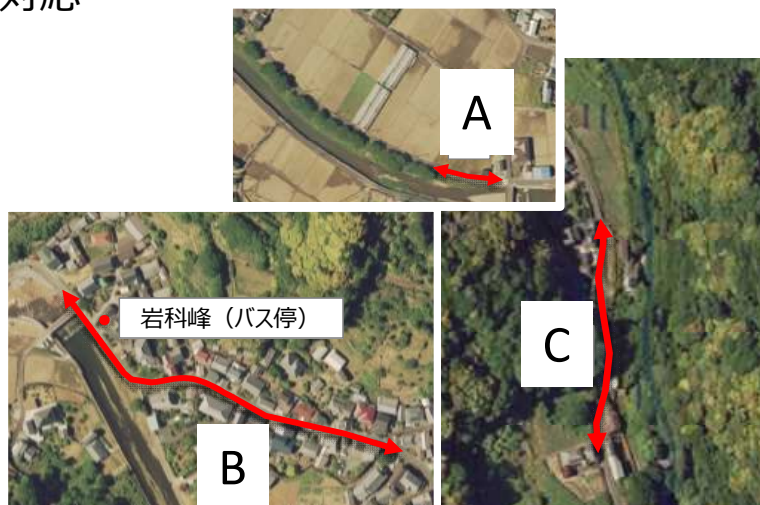
運営体制について

実験の運営体制の課題や実験で発生したインシデント等への対応について課題を整理

区分	計画	実績
走行期間	11月25日～12月5日（10日間） 8時50分～16時15分	同左
走行ルート	長八⇔(手動)⇔岩科学校⇔(自動)⇔八木山	同左
走行回数	60往復（6往復×10日）	同左
乗客人数	12便/日×1人/便×10日 = 120人	125人
アンケート数	96人（120人×回答率8割）	108人
走行時速	最高速度19km/h	同左
車両	定員2名 タジマEV「ジャイアン」	同左
運行	東海バス(株)	同左乗務員2名が交代

手動コース設定の必要性

対向車のサイズが道路の幅員に対して相対的に大きい場合や、対向車の運転次第では、設定した自動運転の走行経路においてすれ違いができず衝突防止機能が作動して停止し、道を塞いでしまうため、手動運転に切り替えて対応



区分	計画	実績
走行期間	12月9日～19日（10日間） 10時～12時 13時～15時	同左
走行ルート	駅⇔道の駅 44往復 駅⇔病院 36往復	駅⇔道の駅 40往復 駅⇔病院 36往復 道の駅周遊 30往復
走行回数	80往復（8往復×10日）	76往復（視察会コース除く）
乗客人数	16便/日×10日×2人/便=320人	261人（予約者数）
アンケート数	196人（320人×回答率6割）	201人（視察会参加者含む）
走行時速	最高速度15km/h	最高速度13km/h
車両	乗車定員4名ゴルフカート（G30Es-Li）	同左
運行	伊豆急東海タクシー(株)	同左乗務員4名が日毎交代

手動コース設定の必要性

高精度道路地図は道路構造上の定義から走行位置を決定しているため、データ上の走行目標線を走行した際に、電柱などの周辺構造物に過剰に接近する場合があります。

自動走行機能により走行する位置と、現地に設置されている障害物との関係性を調査した結果、当初予定した自動走行ルートの数カ所で、周辺の障害物への側方距離近接する地点が存在することが判明した。

また、①～③については、すれ違いができない、生活道路として路上駐車が多い等の理由により、手動走行ルートとして設定。



区分	計画	実績
走行期間	1月22日～31日（10日間） 9時～17時	1月22～27日（10日間） 9時～17時 ※1/28～31は手動運行
走行ルート	沼津駅⇔沼津港	同左
走行回数	70往復（7往復×10日）	自動 40往復 手動 30往復
乗客人数	140便/日×14人/便 = 1,960人	1,767人（予約者数）
アンケート数	1,176人 （1960人×回答率6割）	417人 （自動運転時294人） （手動運転時123人）
走行時速	最高速度19km/h	同左
車両	定員16名EVバス（Ecom-10）	同左
運行	伊豆箱根バス(株) 東海バス(株)	同左乗務員2名が交代

手動コース設定の必要性

駅前のロータリーから信号までの区間については、ロータリー内の路線バスとの錯綜等を勘案して手動走行ルートとして設定

駅から港方向のルートについては、港周辺の観光客や港内から出庫する車両との錯綜を勘案して右折（右折は運転手の判断で自動右折）後から港内の駐車場までは手動ルートとして設定



実験概要

【実験時期】 2020年2月26～28日

【特徴】 ①特殊装置自動車を用いた公道実験の実施

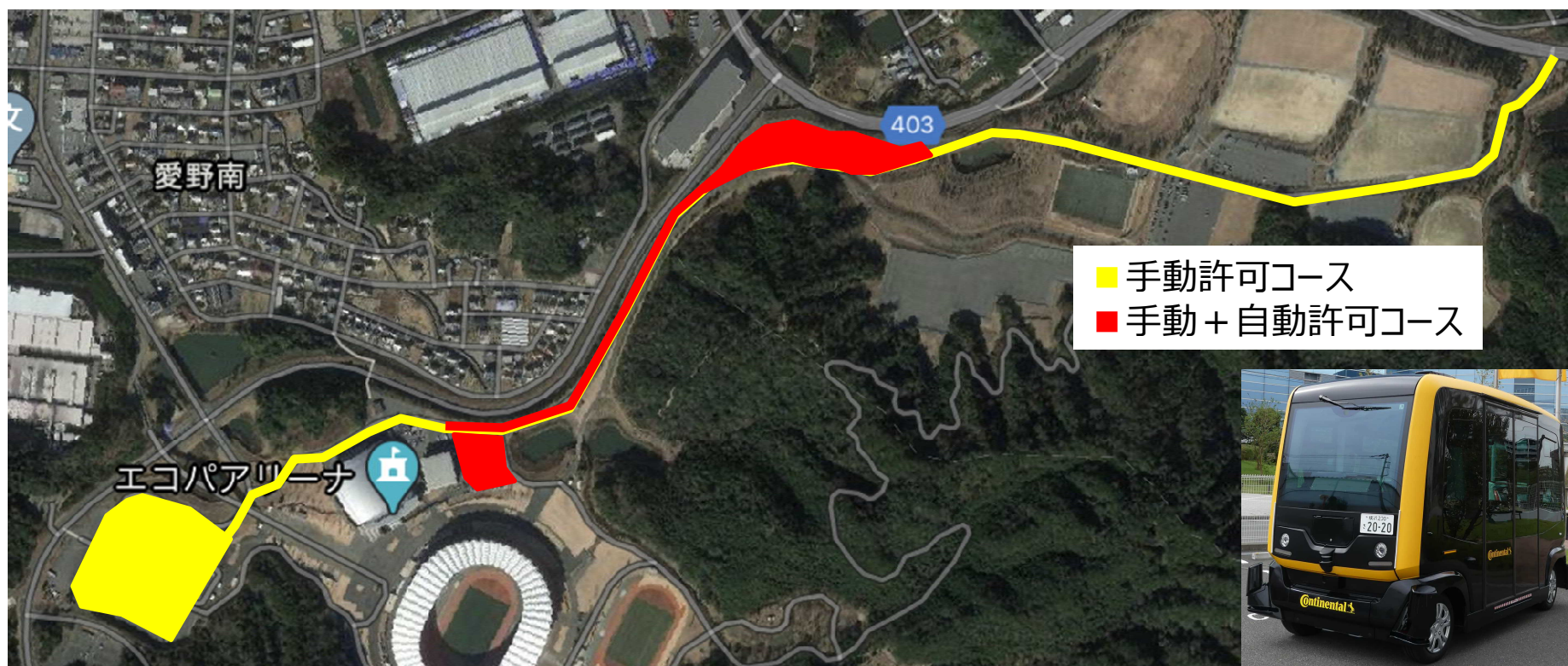
②一般車両との混合交通と社会受容性の確認

【許可車両】 コンチネンタルオートモティブ(株) 自動運転シャトル

【許可範囲】 小笠山総合運動公園内園路（みなし公道）

【許可内容】 特殊装置自動車※による自動運転の公道実証実験に係る道路使用
※ハンドル・ブレーキとは異なる特別な装置で操作する自動車

【試験】 1/8：施設内審査 1/10：路上審査 2/13：公道審査



● 自動運転走行における技術的課題

発生事象	松崎町	下田市	沼津市
①後続車両 (低速影響)	数台の後続車あり 1～2台／往復	高頻度に渋滞発生	1車線道路で発生
②路肩駐車	手動対応（頻度小）	手動対応（頻度高）	手動対応（半数程度） 車線変更は可能
③歩行者 (横断者)	歩行者とそれ以外の 未認識による停車	無信号横断歩道での 歩行者を認識して停車	— (事象無し)
④右折走行	— (ルートなし)	全て手動で操作	基本手動で操作
⑤すれ違い	手動対応 狭隘部による停車	— (ルートなし)	— (ルートなし)
⑥地域特性	枝葉、直射日光などによる停車 2～3回／期間中	道路陥没等による停車	高層建物によるGNSS 受信影響

● 自動運転走行におけるその他課題

⑦その他	—	ITリテラシーの問題により 地域住民高齢者が利用できない	信号優先制御の 更なる効果の発揮
------	---	---------------------------------	---------------------

① 後続車の渋滞発生

自動運転車両が低速で走行するため後続渋滞が発生。頻度は少ないが1往復当たり1～2台程度の発生

課題)

時速20km以下での走行は、後続車両には想定できないため、後続車両の発生は不可避。追抜き可能な道路において、安全に追越しをさせる走行が必要



② 駐車車両による介入操作

駐車車両を回避するため、運転者による介入操作が必要

課題)

片側1車線、一方通行の道路での路上駐車回避は、センターラインを超える必要があるため、地図走行では回避は困難。手動による介入操作が必要となるため、自動運転で走行するには、①遠隔操作による回避、②路上駐車をしない道路ルール作りが必要



③ 歩行者等の認識

ライダーによる認識では、地図データ以外の地物を電柱なのか、歩行者なのかを認識できない

課題)

自動運転の走行基盤となる高精度地図データに歩行者と間違いやすい電柱などの道路地物を入力することで、近接走行や停止などの区分が必要



⑤ 道路狭隘部のすれ違い

物理的すれ違いができない箇所や、道路区域を越えて回避する必要のある道路では、自動運転による走行は不可。
実証実験では、手動による介入によりすれ違い走行を実施

課題)

道路構造上、すれ違いができない箇所を選定し、すれ違い行為を事前に回避する必要がある



⑥ 枝葉等の道路地物外の認識

道路上に生い茂る草木、枝などが剪定されない場合、レーダーでは、異物を認識し、車両が停止。特に風雨の天候による路面状況の変化が大きい

課題)

自動運転が停車するべき障害物であるか、そうでないかを特定することが必要。特に狭隘部や山間路においては、頻度も高く、カメラやレーダによる認識または、地図上での地物設定が必要



① 後続車の渋滞発生

自動運転車両が低速で走行するため後続渋滞が発生。特に国道との交差点、信号付近では、黄色信号で交差点に進入した車両が交差点で滞留する事態も発生

課題)

時速13kmでの走行は後続車両には想定できないため、渋滞の発生は不可避。国道等の交通量の多い交差点では、後続車が自動運転車の走行能力への理解が必要



② 駐車車両による介入操作

運転者による介入操作により駐車車両を回避するため自動走行の中断が必要。12月9～16日（56走行）の間に、59回の駐車車両を認識

課題)

片側1車線や、一方通行の道路での路上駐車
の回避は、センターラインを超える必要があるため、自動運転による回避は困難であり、手動による介入操作が必要。自動運転で走行するには、①ルート選定、②遠隔操作による回避、③路上駐車をしない道路ルール作りが必要



③横断歩道周辺の横断者認識

ルート上の4か所の無信号横断歩道において、歩行者を優先させるべき場面を記録データから集計した結果、12月9～16日（56走行）の間に、歩行者を優先させるべき状況が27回発生（運転手の判断で停止）

課題）

横断歩道付近の人を横断行為者か、そうでないかを自動運転で認識するのは困難であり、自動運転車両に歩行者とのコミュニケーション能力はないため、譲り合い、確認をすることはできない。
自動運転車両にコミュニケーション機能の搭載が必要



⑥ 自転車位置計測機能等の異常検知

自転車位置計算の結果とジャイロセンサおよび高精度道路地図の値に誤差が生じた場合や、センサが切断された場合に、自動停車する機能。本機能の動作が確認された事象は以下のとおり

- (1) マンホール乗り上げによる誤動作
走行ルート上にあるマンホールの周辺が陥没により、段差走行の振動で、ジャイロセンサ側が過剰な運動量を出し、停車
- (2) 自転車位置計算の誤検知
手動走行時に大きな加速、旋回が発生した場合、自転車位置推定機能が誤認する事象が発生（全期間中で4回）
- (3) センサ情報の通信切断
長時間のLiDAR使用で、センサ情報の通信が切断

課題)

地域性のことなる道路環境下、舗装の状況などを鑑み車両走行のプログラムの設定や高精度地図にデータを入力しておくことが必要

⑦ 高齢者等のITリテラシーの壁

下田市においては、スマホを用いた予約方法（自動運転・AIオンデマンド）について、地域住民へ説明会を実施。（参加者：40名程度）予約方法は、専用WEBサイトからメールアドレスとニックネームを登録し、返信されたメールからログインすると乗車の予約が可能となるシステムとして開設

- (1) メールアドレスの入力
メールアドレスをサイト上に登録する必要があるが、高齢者は、アドレスを呼び出すことができない
- (2) 説明してくれる人がいない
スマホは電話のみの利用であり、それ以外の機能は家族等から教えてもらう必要がある

課題)

スマホに頼らない技術を用いた乗車予約等の検討が必要



① 後続車の渋滞発生

自動運転車両が低速で走行するため後続車両での渋滞が発生。(1車線道路)

課題)

時速19kmでの走行は後続車両には想定できないため、渋滞の発生は不可避。特に1車線道路においては、後続車への情報提供が必要



② 駐車車両による介入操作

2車線道路での追越しは運転手の判断により自動で車線変更を行い、1車線道路では、手動により追越し操作を行う

課題)

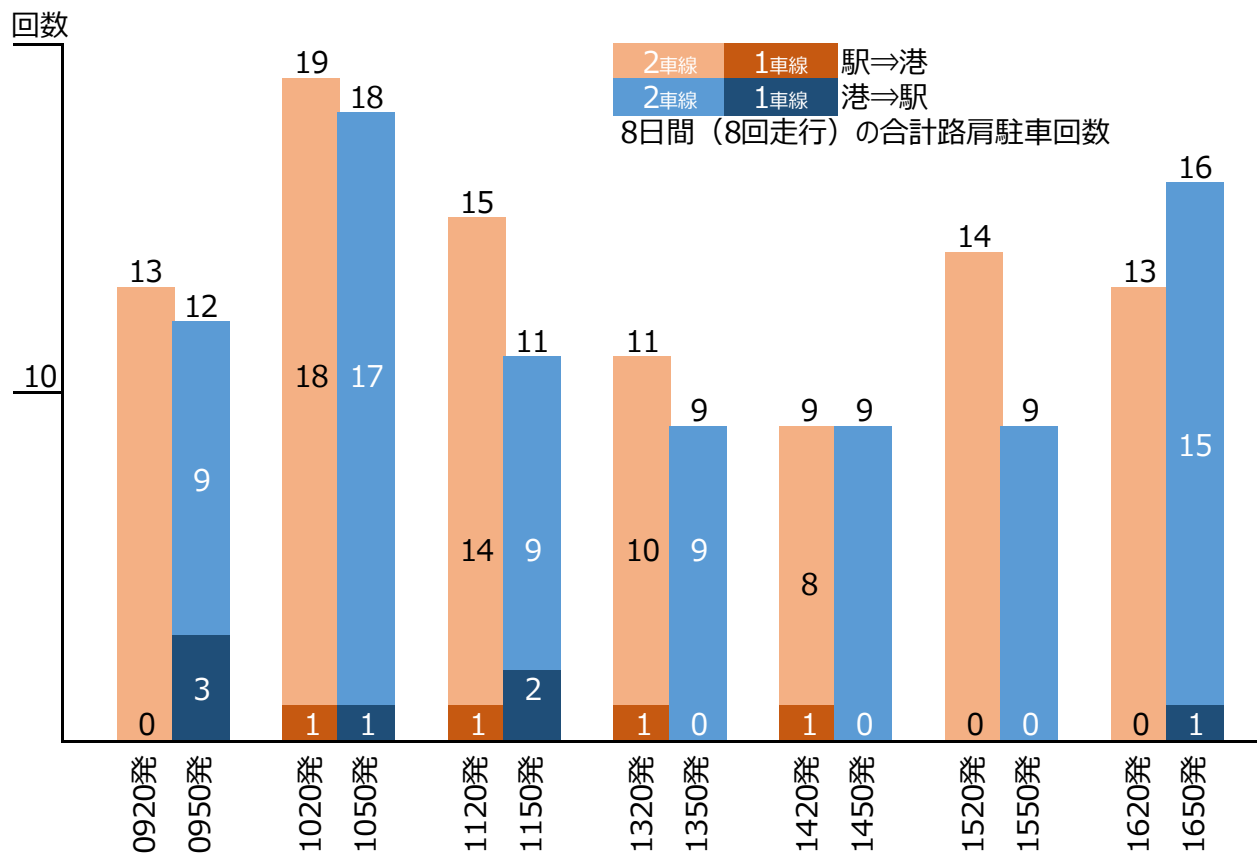
片側1車線の道路での路上駐車回避は、センターラインを超える必要があるため、自動運転による回避は困難であり、手動による介入操作が必要となるため、自動運転で走行するには、①ルート選定、②遠隔操作による回避、③路上駐車をしない道路ルール作りが必要



②路上駐車を追越した回数

沼津駅と沼津港間走行実験で追越した路上駐車車両の台数は以下のとおり。(8日間を便数毎で集計)

- ・朝夕の時間帯で路上駐車がが多い(10時台では1走行当たり2.4回の路上駐車 19回/8回走行)
- ・路上駐車の94%(追抜:167回/178回)が2車線道路で発生
- ・手動での追越と自動での追越回数は概ね同数程度



項目		回数
調査走行回数		112回
追越回数		178回
平均回数		1.59回/走行
1車線	追越回数	11回
	最多追越	1回/走行
2車線	追越回数	167回
	最多追越	6回/走行

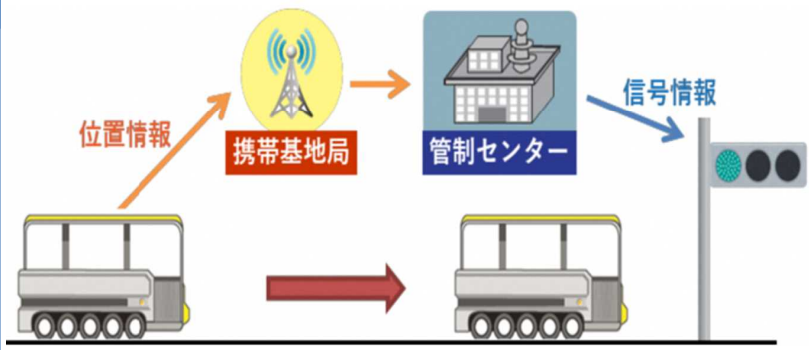
項目		回数
自動走行回数		68回
1車線	追越回数	3回
2車線	自動追越回数	35回
	手動追越回数	40回
	不明	31回

課題)

- ・自動運転走行で支障となる左側では、平均1.59回の路上駐車が発生するため、安全な追越走行が必要
- ・自動追越(判断は人間)と手動追越の回数は同程度であり、安全な追越システムと道路の動的情報の収集が必要



① 自動運転バス優先信号制御

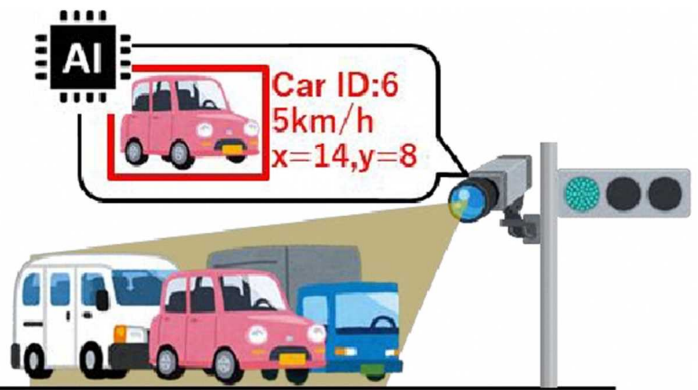


【調査方法】
 目標旅行時間※を設定し、
 バスの定着支援を実施

※設定条件
 制御区間550mを時速
 20kmで通過する時間+
 信号の平均待ち時間
 = **224±30秒**

- ・バス路線上の信号機にバス優先制御を搭載し、バスの定刻運行を支援
- ・バスの位置情報を管制センターに送り、時刻表との比較をリアルタイムで実施
- ・遅れている場合は青信号の延長や赤信号を短くし、定刻運行を担保

② カメラ画像認識AI交通計測



【調査方法】
 交差点を走行する全ての
 車両がカメラ認識延長150
 mの通行に必要な移動時
 間を計測し、交差点の平
 均旅行速度を算出

0.15km / 移動時間(h)
 = **旅行速度(km/h)**

- ・自動運転バス優先信号制御のでの周辺の交通環境を調査
- ・最も交通量の多い大手町交差点にカメラを設置し、東西交通の旅行速度をA Iカメラで調査



① 自動運転バス優先信号制御

自動運転走行と手動運転走行に区分し、制御区間550mでの平均旅行時間と優先制御の支援回数を下表にまとめる。

【自動運転走行での平均旅行時間】

- ・バス優先制御**有り**（有効走行回数 64）：平均旅行時間200秒
- ・バス優先制御**無し**（有効走行回数 10）：平均旅行時間250秒

【優先信号制御によるバス運行支援回数】 ※手動運転は参考

区分	平均旅行時間 (秒)	有効 走行回数	遅れを支援 した回数	支援しなくとも到 着した回数
自動運転 (1/22~27)	200	64回	25回	39回
手動運転 (1/28~31)	180	54回	8回	46回
計	192	118回	33回	85回

目標旅行時間(194~254秒) に到着出来ない場合、優先信号制御を作動し、バス運行を支援することで、目標旅行時間での運行を実現。

実験中では、自動運転で25回、手動運転で8回、バス運行支援を実施。

結果)

- ① 優先信号制御の作動によりバスの定着を確実に支援（問題なくシステムが作動）
- ② 優先制御あり場合が、平均旅行時間は短い
- ③ 自動運転での走行時に制御支援の必要回数が多い

② カメラ画像認識AI交通計測

交差点を通過した全車両に対し、カメラにより旅行速度を計測。自動運転バスが大手町交差点を通過した時刻の前後5分、計10分間を「バス通過時」それ以外の時刻を「通常時」として、旅行速度(km/h)の平均値を下表にまとめる。

旅行速度比較表

日付	天候	車両 台数	9時~12時				車両 台数	13時~17時30分			
			西⇒東		東⇒西			西⇒東		東⇒西	
			通常時	バス 通過時	通常時	バス 通過時		通常時	バス 通過時	通常時	バス 通過時
1月26日(日)	雨	2076	14.02	14.64	3.84	3.56	3138	11.02	13.19	3.26	3.66
1月28日(火)	雨	2009	11.25	10.96	3.23	3.47	3255	11.73	12.92	3.17	2.88
1月29日(水)	晴	1919	11.37	12.44	3.59	3.27	2692	16.99	17.51	4.77	5.25
1月30日(木)	晴	2026	10.59	11.34	2.93	2.82	3084	18.01	16.84	5.00	4.78
1月31日(金)	晴	2045	11.79	10.64	2.97	2.84	2895	12.82	11.34	3.16	3.10
平均		2015	11.80	12.00	3.31	3.19	3013	14.11	14.36	3.87	3.93

結果)

午前・午後において、通常時とバス通過時の旅行速度に大きな乖離は見られず、優先信号制御による影響は軽微（5日間の平均ではバス通過時の方が旅行速度は速い）

⑥GNSS受信影響

駅周辺のビル群の走行ではGNSSの受信感度が低下し、車両の走行位置がズれるため、蛇行走行となる傾向にある

課題)

GNSSの受信感度の低下は物理的原因であるため、GNSSに寄らない自動運転の走行（高精度地図による走行）への検討が必要（下田、松崎は高精度地図による走行）



項目	質問事項	松崎	下田	沼津
属性	(1) 性別 (2) 年齢 (3) 住まい	●	●	●
生活	(1) 日常よく使う移動手段	●	●	●
	(2) 自動車運転免許の有無	●	●	
	(3) 自動車運転免許がない人が移動で困っていること	●	●	
	(4) 運転免許を返納したら場合の主な移動手段	●		
	(5) スマートフォンの所持	●		
動機	(1) 試乗時の人数構成			●
	(2) 乗車目的			●
	(3) 本実験の魅力			●
	(4) バス路線の魅力拡大に求める要件			●
	(5) 自動運転車の利用意欲	●		
感想	(1) 試乗後の感想	●	●	●
	(2) スピード	●	●	●
	(3) 走行の安定性	●		
	(4) カーブについて	●	●	
	(5) 試乗時に不安を感じた点	●	●	●
	(6) 自分が自動運転車両の周りを歩いていたら	●	●	●
	(7) 自分が自動運転車両の周りを運転していたら	●	●	●
	(8) 自動運転社会への期待	●	●	●
	(9) 自動運転車の利用方法	●	●	●
車両	(1) 車内の広さ	●		
	(2) 乗車できる人数	●		
信号	(1) 信号制御システム連携による効果			●
その他意見 (自由記載)		●	●	●

【ポイント】

- 自動運転車に試乗した方を対象に、アンケート(Webまたは紙面)を実施
- 回答数は、沼津市が294名(Web及び紙面)、下田市が201名(Web)、松崎町が109名(108名,紙面)
- 回答者のうち地元住民は、沼津市が40%、下田市が24%、松崎町が75%
- 日常移動は、沼津市が自家用車(37%)、下田市が徒歩・自転車(50%)、松崎町が自家用車(73%)

属性

質問	沼津市	下田市	松崎町
性別	n=294 ①男性 (79%) ②女性 (21%)	n=201 ①男性 (81%) ②女性 (19%)	n=108 ①男性 (86%) ②女性 (14%)
年齢	n=294 ①19歳以下 (4%) ②20代 (6%) ③30代 (16%) ④40代 (35%) ⑤50代 (23%) ⑥60代 (11%) ⑦70代 (3%) ⑧80歳以上 (1%)	n=201 ①29歳以下 (11%) ②30代 (23%) ③40代 (27%) ④50代 (25%) ⑤60代 (8%) ⑥70代 (3%) ⑦80歳以上 (1%)	n=108 ①40代以下 (14%) ②50代 (14%) ③60代 (45%) ④70代 (25%) ⑤80代以上 (2%)
住まい	n=294 ①沼津市内 (40%) ②沼津市外 (60%)	n=201 ①下田市内 (24%) ②下田市外 (76%)	n=108 ①松崎町内 (75%) ②松崎町外 (25%)
日常良く使う移動手段	n=498 ①電車・バス・タクシー (27%) ②自分で運転する自家用車 (37%) ③家族や友人の送迎 (4%) ④バイク・原付 (2%) ⑤徒歩・自転車 (30%)	n=293 ①バス・タクシー (7%) ②自分で運転する自家用車 (35%) ③家族や友人の送迎 (4%) ④バイク・原付 (4%) ⑤徒歩・自転車 (50%)	n=124 ①バス・電車・タクシー (7%) ②自分が運転する自家用車 (73%) ③家族や友人の送迎 (2%) ④バイク・原付 (2%) ⑤徒歩・自転車 (15%)

【ポイント】

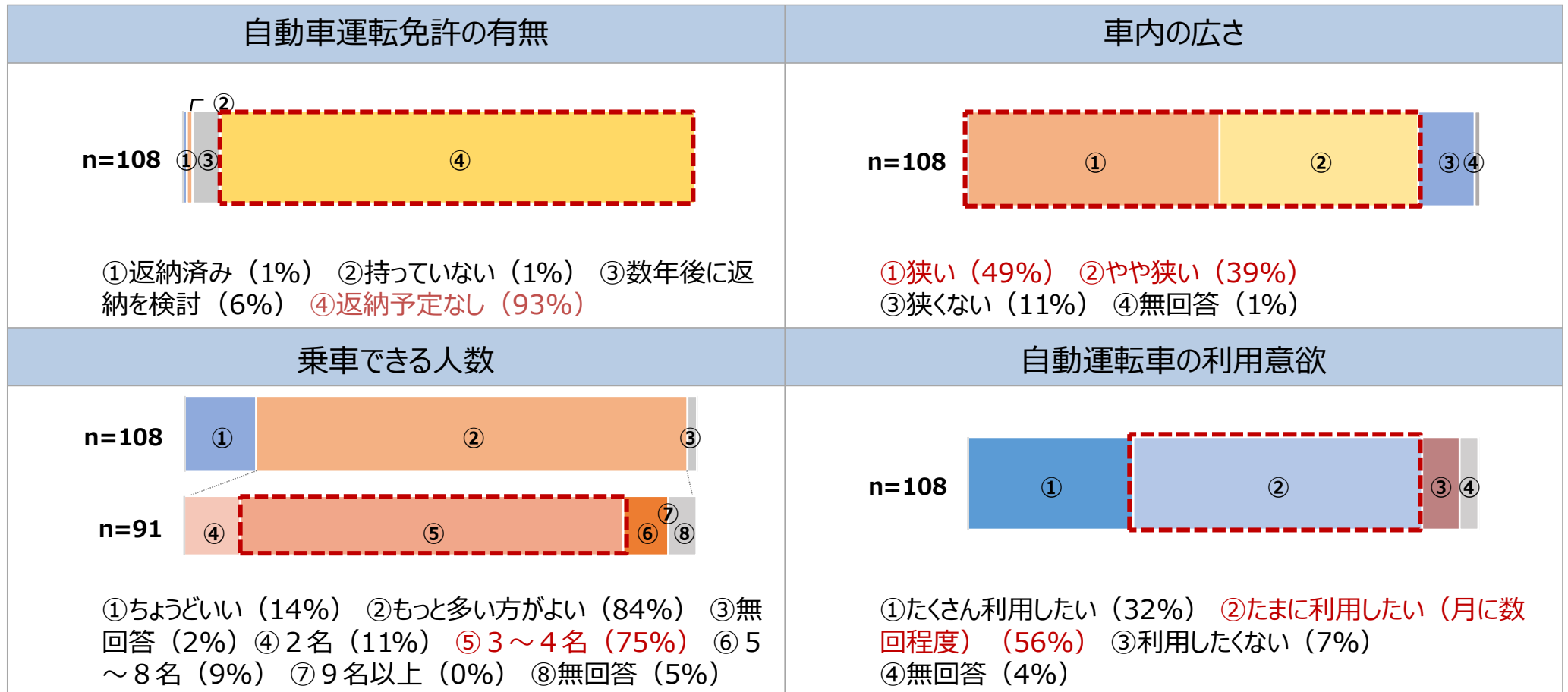
- 試乗して「やや不安」、「不安」を感じた人は、**沼津市：50%**、**下田市：36%**、**松崎町：35%**
- 「**他の車両や歩行者の近接時**」に不安を感じたと回答する人が、各市町とも最多
- 一方、自動運転社会の実現に関しては各市町とも90%以上の人が、「大いに期待」「やや期待」と回答
- その利用方法は沼津市、下田市は「路線バス」、松崎町は「自家用車」が最多

試乗後の感想

質問	沼津市	下田市	松崎町
試乗後の感想	<p>n=294</p> <p>①安心 (17%) + ②不安はない (33%) = 50% ③やや不安 (45%) ④不安 (5%) ⑤無回答 (1%)</p>	<p>n=201</p> <p>①安心 (18%) + ②不安はない (45%) = 63% ③やや不安 (34%) ④不安 (2%)</p>	<p>n=108</p> <p>①安心して乗車できた (64%) ②やや不安 (33%) ③不安 (2%) ④無回答 (1%)</p>
試乗時に不安を感じた点	<p>n=535</p> <p>①発車時 (5%) ②他の車両や歩行者の近接時 (24%) ③他車両の追越時 (17%) ④カーブ時 (4%) ⑤駐車車両等での停車時 (12%) ⑥路肩駐車車の追抜時 (24%) ⑦その他 (9%) ⑧特になかった (6%)</p>	<p>n=353</p> <p>①発車時 (1%) ②他の車両や歩行者の近接時 (33%) ③他車両の追越時 (14%) ④カーブ時 (8%) ⑤交差点等で一旦停止時 (16%) ⑥路肩駐車等で急停止時 (12%) ⑦一般車両すれ違時 (0%) ⑧その他 (7%) ⑨特になかった (8%)</p>	<p>n=136</p> <p>①発車時 (4%) ②他の車両や歩行者の近接時 (44%) ③他車両の追越時 (17%) ④カーブ時 (8%) ⑤交差点等で一旦停止時 (2%) ⑥路肩駐車等で急停止時 (10%) ⑦スタート・ゴールに停車時 (0%) ⑧その他 (15%)</p>
自動運転社会への期待	<p>n=294</p> <p>①大いに期待 (69%) ②やや期待 (23%) ③やや不安 (3%) ④不安 (1%) ⑤無回答 (4%)</p>	<p>n=201</p> <p>①大いに期待 (75%) ②やや期待 (22%) ③やや不安 (2%) ④不安 (1%)</p>	<p>n=108</p> <p>①大いに期待 (81%) ②やや期待 (16%) ③やや不安 (1%) ④不安 (2%) ⑤無回答 (1%)</p>
自動運転車の利用方法	<p>n=471</p> <p>①路線バスとして利用 (52%) ②タクシーとして利用 (23%) ③自家用車として利用 (20%) ④その他 (5%)</p>	<p>n=331</p> <p>①路線バスとして利用 (43%) ②タクシーとして利用 (33%) ③自家用車として利用 (20%) ④自動運転車は役に立たない (2%) ⑤その他 (2%)</p>	<p>n=129</p> <p>①路線バスとして利用 (34%) ②タクシーとして利用 (21%) ③自家用車として利用 (40%) ④自動運転車は役に立たない (0%) ⑤その他 (5%)</p>

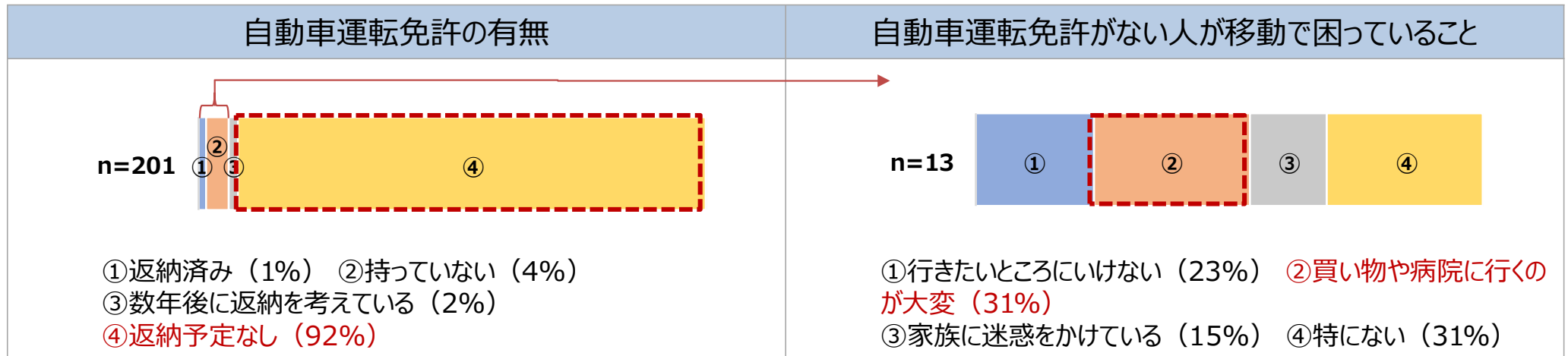
【ポイント】

- 自動車運転免許の有無は、「返納予定なし」が93%。
- 今回試乗した車両（2人乗り）広さに関して、「狭い」「やや狭い」が約90%。
- もっと多く乗車できるとよいといった回答が多く、中でも3~4名乗車できるとよいといった回答が最も多くあった。
- 自動運転車の利用意欲については、「たまに利用したい（月に数回程度）」が約60%。




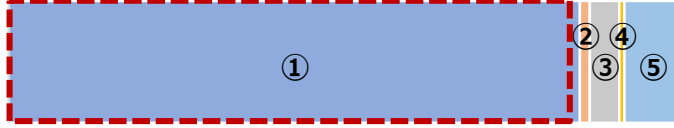

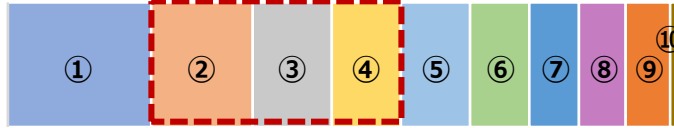
【ポイント】

- 自動車運転免許の有無は、「返納予定なし」が90%以上。
- 自動車運転免許返納済みあるいは持っていない方の移動時の困り事は、特になしを除き、「買い物や病院に行くのが大変」が最も多くあった。



【ポイント】

- 試乗時の人数構成は「一人で」と「仕事のメンバーと」が61%、それ以外は「家族と」と「友人と」が約40%。試乗目的の「自動運転バスの乗車(85%)」から61%を除いた24%は、少なくとも視察目的以外で自動運転車に興味があり利用したと推察。
- 信号制御システムとの連携効果については、「効果がわからない」が63%と最多。
- バス路線の魅力拡大に求める要件としては「運行本数を多くする」の他、「自動運転技術を本格導入する」、「様々な新技術の導入」、「車内での情報提供」で多く、ICT技術導入によるバス路線の魅力向上に貢献する可能性がある。

試乗時の人数構成	試乗目的
<p>n=294</p>  <p>①一人で (34%) ②家族と (33%) ③友人と (5%) ④仕事のメンバーと (27%) ⑤その他 (1%)</p>	<p>n=294</p>  <p>①自動運転バスの乗車 (85%) ②買い物 (1%) ③観光 (4%) ④通勤・通学 (1%) ⑤その他 (9%)</p>
信号制御システム連携による効果	バス路線の魅力拡大に求める要件
<p>n=294</p>  <p>①効果がわかった (24%) ②効果がわからなかった (63%) ③よくわからない (12%) ④無回答・無効* (1%)</p> <p>*当該設問は単一回答としていたが、複数回答した回答者がいることを確認。そのため、当該回答者の回答は無効とした。</p>	<p>n=879</p>  <p>①運行本数を多くする (21%) ②自動運転技術を本格導入する (15%) ③様々な新技術の導入 (12%) ④車内での情報提供 (観光情報・自動運転技術の紹介) (10%) ⑤他の交通機関との連絡をよくする (10%) ⑥駅周辺や港の商店街を経由する (9%) ⑦運行の時間帯を長くする (8%) ⑧どこでも乗降可能にする (7%) ⑨大きい車両にする (定員・荷物) (7%) ⑩車内での飲食サービス (1%) ⑪その他 (0%)</p>

自動運転技術の期待

- どの地域も**期待が高い**。
- ✓ 自動運転技術に関心がある人が多く試乗したため、総じて高い傾向
- ✓ 観光した時に利用して評価いただく、地域住民に定常的に利用して評価いただくためには、長い期間での実証実験が必要

乗車してみて不安を感じたところ

- 回答者の**沼津市は50%、下田市・松崎町は約35%の方は不安を感じた**。
- 不安を感じた理由としては、どの地域とも共通して、自動運転車周辺に「**他の車両や歩行者が近づいてきたとき**」が多くあった。
- ✓ 今回は、安全面を配慮し、上記のケース時は手動運転により走行
- ✓ 近年では専用道路のような場所で自動運転車の導入や、**周辺を移動、または走行する人向けに情報を発信する機能の追加等の検討が必要**

将来の利用形態

- 希望する利用形態は**地域によって異なり**、以下を希望する回答が多くあった。
 - ・沼津市・下田市は路線バス
 - ・松崎町は自家用車
- ✓ 県内に自動運転車を導入する場合は、地域の特性や課題を踏まえ、導入する車両形態の検討が必要

その他

- 自動運転車と**信号制御関連機器と連携した実験**を実施したが、**利用者が効果を把握できた割合は少なかった**。
- ✓ 通常の移動時間と比較することが困難であり、視覚的・感覚的に把握ができなことが要因
- ✓ **ユーザ効果を把握するためには、効果が発現するケースで優先制御の仕組みがわかる実験の検討が必要**
- ✓ 定時運行等の効果は、利用者による評価以外の効果検証方法の検討が必要

項目		沼津市	下田市	松崎町
使用した地図データ		3次元点群データ	ダイミックマップ [®] /3次元点群データ	ダイミックマップ [®] /3次元点群データ
高精度3次元地図の使用目的		未使用	経路の特定、車両制御 ※精度・鮮度に問題なし	同左
3次元点群データの使用目的		自車位置推定 ※精度は課題あり・鮮度は問題なし	自車位置推定 ※精度・鮮度に問題なし	同左
自動運転区間		駅前・港前以外	細街路・信号交差点以外	岩科学校～八木山バス停
手動運転で対応した区間	道路構造	特になし	<ul style="list-style-type: none"> 細街路等の、路肩の電柱と間隔が狭くなる区間 信号のある交差点の区間 一般車両とのすれ違いが困難な区間 	一般車両とのすれ違いが困難な区間
	道路の利用状況	<ul style="list-style-type: none"> 駅・港の乗降場所の区間 駅周辺の建物が高くGNSSの測位が低下した区間 	路上駐車車両及び自転車が多々みられた区間	<ul style="list-style-type: none"> 植物を障害物と判断して車両が停止した区間 走行経路を外れて追い越しが必要となった区間
高精度3次元地図データの有用性/課題	有用性	特になし (ダイミックマップを使用した検討が十分にできなかったため)	<ul style="list-style-type: none"> 交差点周辺の構造の把握に使うデータ作成に要する手間低減 走行機能の事前シミュレーションに活用可能 現地での実走前に調整課題を解決可能 	<ul style="list-style-type: none"> 山間部でも、GNSSに依存せず自動運転が可能 見通しが悪い狭隘路の道路情報を先読み可能 インフラ整備不良による薄れた停止線を認識可能
	課題	<ul style="list-style-type: none"> 3次元点群データの座標と、GNSSで取得した座標には5～10cm程度の差があった 3次元点群データの圧縮化 	<ul style="list-style-type: none"> 車線中心線が路側帯の構造物に接近して定義されている場合、安全な間隔を確保できない 3次元点群データの圧縮化 	3次元点群データの測量後に道路拡幅工事をした箇所の、実態とデータが一致していない区間があった

沼津市【国立大学法人 群馬大学】

自動運転環境)

- 走行経路の大半が片側2車線の道路であり、**追い越しがしやすく自動運転に適している**。
- 片側1車線の区間で**センターラインをはみ出して追い越しをする一般車両への対応は課題**。
- 大通りの自動運転を地域に実装するには、**低速の自動運転車両を許容できる街づくり**をすることが大切。

高精度3次元地図データ)

- 3次元点群データと自動運転車両の**GNSSで取得した座標とに差があった**。
- 今後は、ダイナミックマップの仕様に対応する自動運転システムの開発も検討したい。

下田市【国立大学法人 名古屋大学】

自動運転環境)

- 路上**駐車車両が多いことが課題**の一つ。使用した自動運転システムは路上駐車車両の追い越しができないため、手動運転とする箇所が多くなった。
- 勾配が急な橋（みなと橋）の路面を障害物として認識して車両が減速したため、手動運転とした。

高精度3次元地図データ)

- 3次元点群データは初めて使用したが、精度や細かさの面は十分であり、特に課題はなかった。
- 運転担当者の意見より、見通しが悪い交差点に、ダイナミックマップ上で仮想的な停止線を追加した。
- 今後は、自動運転で路上駐車車両の追い越しができるようにしたい（回避の判断のみ人間）。

松崎町【株式会社タジマEV】

自動運転環境)

- 周辺の植物を障害物として誤認識する事象、**狭隘路で一般車両とすれ違う際に停止する事象等の課題**がみられた。

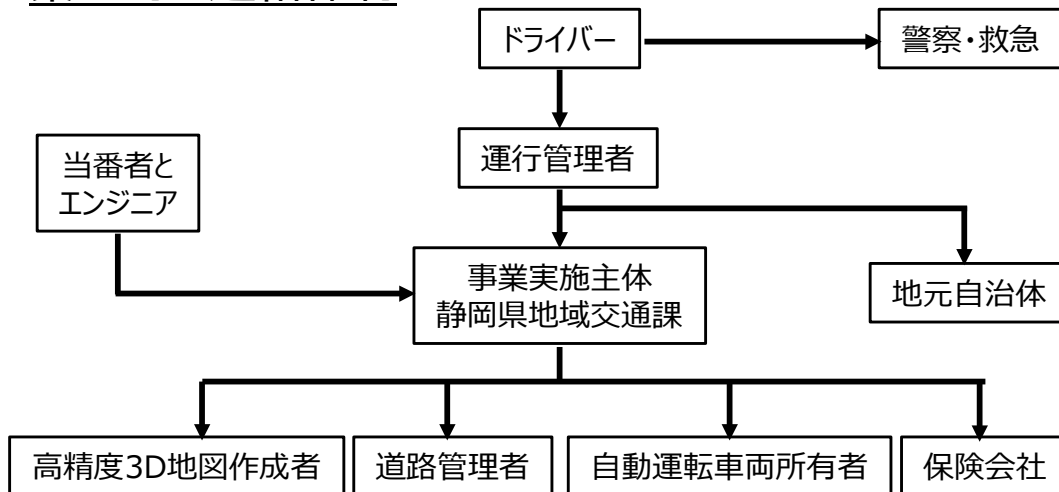
高精度3次元地図データ)

- 3次元点群データが一部現地と異なる区間がみられた。
- 現地での実走による検証の結果、3次元点群データに追加処理はせずに自動運転に使用できた。

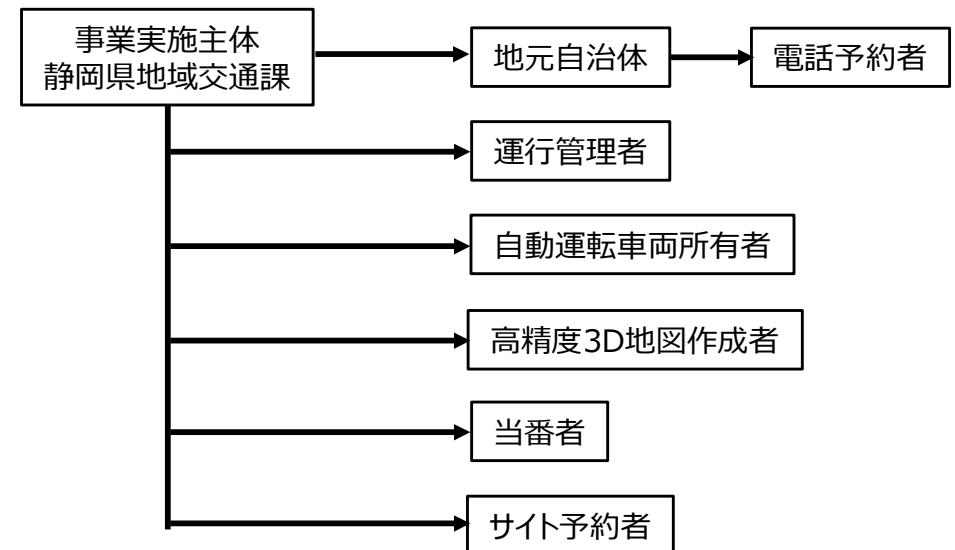
実験中の運営体制

区分		松崎町	下田市	沼津市
現地関係者	当番者①	美術館で聞き取りアンケート	下田駅・道の駅（病院）で予約確認・アンケートを実施	自動運転車両に同乗して予約確認・アンケートを実施
	当番者②	自動運転車両の後続車運転（乗客送迎）		-
	当番者③	-	自動運転車両の後続車運転	-
	エンジニア	タジマEV 1 名が常駐 走行中は長八美術館で待機	名大関係者 1 名が常駐に加え、 エンジニアが助手席に同乗	群馬大学関係者 1 名が常駐し、 実験中は現場周辺で待機
	ドライバー	東海自動車(株)のドライバー 2 名 が日毎交代	伊豆急東海タクシー(株)のドライバー 4 名が日毎交代	伊豆箱根バス(株) 1 名、東海自動車(株) 1 名のドライバーが交代
中止基準	天候	<ul style="list-style-type: none"> 朝 7 時の段階で大雨警報・濃霧注意報が発令されている場合は当該日の実験を中止 実験中の急な悪天候の場合、当番者・エンジニア・ドライバーが協議の上、判断 		
	事故	<ul style="list-style-type: none"> 人身事故・物損事故ともに、即時実験を中止 (警察署・救急・県に連絡し、人命救助を最優先に行動) 		

緊急時の連絡体制



中止時の連絡体制



区分	内容	対応	改善点
人身・物損事故	車両による人身・物損事故無	-	-
悪天候時対応	悪天候による中止無	-	-
機械トラブル	【沼津市】 1/26、突然ハンドルが右方向に切れ、走行ルートを逸脱	1/26の逸脱後、運転手が本事象の状況を大学関係者に説明。 1/27夜、群馬大学が現地にてデータを分析し、関係者と協議を行った結果、1/28から手動運転に切り替えることとした	1/26の逸脱時の機械トラブルを認識できる現地体制等が必要。原因については現在、群馬大と車両メーカーで究明中
ドライバー経験	【松崎町】 11/25、自動運転の地図ルートから外れたまま手動で走行した結果、車両が故障	安全な自動運転走行ができないことから、その日の走行は中止。夜間の修理により、次の日から自動運転走行を再開。ドライバーは空き時間に訓練走行をして復帰	【松崎町・沼津市】 ドライバーの運転習熟やシステム理解の時間が必要
	【沼津市】 群馬大学での自動運転走行訓練を3名実施した結果、2名がドライバーとして選定	ドライバーを3から2名に減らして実証実験を実施し、1名のドライバーが5日以上連続しないように調整して実験を実施	
予約サイト掲載間違い	【沼津市】 土日の予約サイトの運行ダイヤが平日のままで一般に公開	予約サイトの運行ダイヤを修正し、該当する予約者全員に対し、修正のメールを送信	問題なし
予約者確認	【共通】 予約一覧ページにより予約者の確認はできても、当番者が現場でチェックする機能無し	紙の一覧表を準備し、予約者のチェックを実施し、当日の予約・キャンセルは手持ちのモバイル端末で確認	予約者が確認できたらチェックをつける機能の追加