

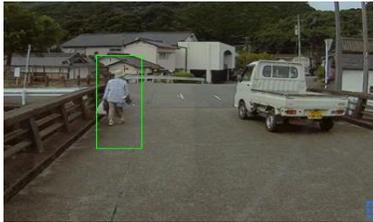
# 中間取りまとめ(案)参考資料

---

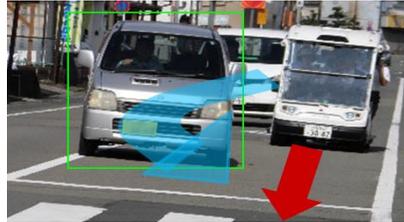
## 短期間の実験を通じた課題(平成29年度)

### 走行空間の確保

〈自動走行に支障のある事例〉



走行路上の歩行者



一般車両による追い越し・滞留



沿道の植栽を検知



積雪による幅員の減少

### 走行技術・運行管理

〈気象条件や地形によっては障害物の検知や自己位置の特定ができない〉



降雪をレーダーで検知



山間部でのGPS受信精度の低下

### ビジネスモデルの構築

・貨客混載や福祉サービス・観光など地域の多様な取組みと連携した実験を実施



## 長期間の実験を通して検証(平成30年度～)



簡易信号の設置



路面標示の設置

### ○専用・優先の走行区間の確保

- ⇒自動運転に対応した道路空間の確保のための基準(時間帯による専用・優先の空間化含む)
- ⇒車両や地域特性に応じた管理水準のあり方検討

### ○道路利用者や地域への周知、理解の醸成



路車連携技術による円滑な走行

- 路車連携技術を必要とする地形・気象条件等の確認
- 提供するサービスに応じた車両機能の改善
- 事故等への対応手順の構築

- コストや将来需要を踏まえた採算性の具体的検証
- 事業運営主体の構築(ボランティアの活用含む)
- 自動運転サービス導入ガイドラインの策定

# 1. 自動運転に対応した道路空間活用について

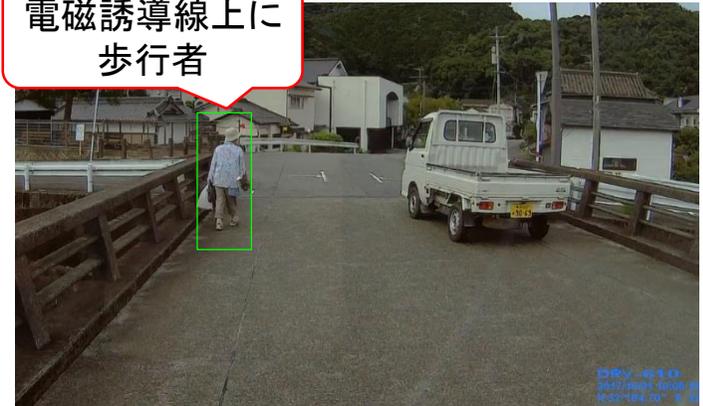
# (1) 走行空間について ~道路の構造関係~

- 地域によっては線形や勾配が厳しい道路構造も存在したが、概ね問題なく円滑に走行できた。特に、山間部のつづら折りの厳しい線形や急勾配区間でも円滑に走行できた。
- 歩道がなく路肩も狭い区間では、歩行者・自転車を車両センサーが検知し、走行停止や手動運転により回避する場合があった。

項目		確認された主な事象
道路構造	線形	◎道路線形に左右されず円滑に走行 (山間部の走行において、つづら折れの厳しい線形でも円滑に走行)
	勾配	◎道路勾配に左右されず円滑に走行 (山間部の走行において、急勾配区間でも円滑に走行) ○急勾配を障害物として認識する場合あり
	幅員	○歩道がなく路肩も狭い区間では、歩行者・自転車を検知し、走行停止や手動運転で回避の場合あり
	交差点	○信号の無い交差点においては、進入する他車との譲り合いや検知が発生し、走行停止や手動運転で回避の場合あり ○見通しの悪い交差点等では、あらかじめ手動運転とする場合あり

## ●実証実験の状況

電磁誘導線上に歩行者



幅員の狭い交差点で他車を手動で回避



### 凡例

- ◎問題なく走行が確認された事象
- 車両の正常な判断に基づく事象  
(円滑な走行のためには解消されることが望ましいもの)
- 円滑な走行のために解決すべきもの

# (1) 走行空間について ~混在交通への対応~

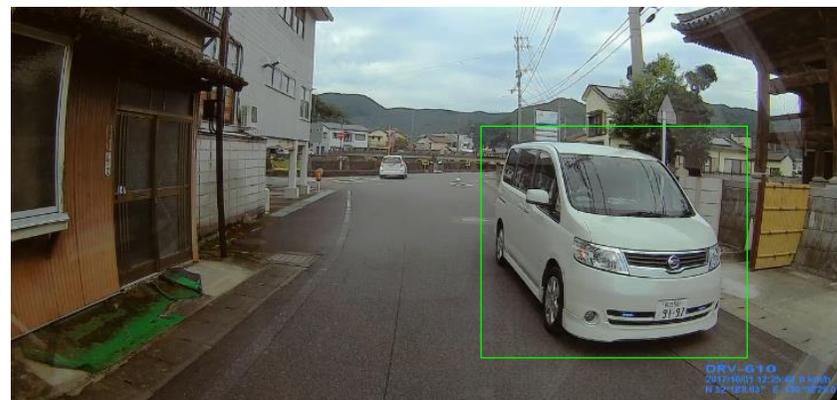
- 混在交通区間については、2車線区間では円滑に離合して走行できたが、1車線区間や狭隘な区間では、車両センサーが対向車を検知し、走行停止や手動運転で回避する場合があった。
- 実勢速度で走行する場合は円滑に走行することができたが、低速で走行する場合は後続車の追い越し又は滞留の発生する場合があった。

項目	確認された主な事象	
混在交通対応	対向車	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎2車線区間では円滑に離合して走行</li> <li>○1車線等の狭隘な区間では、対向車を検知し、走行停止や手動運転で回避の場合あり</li> </ul>
	路駐車両	<ul style="list-style-type: none"> <li>●路上駐車車両を検知した場合には、走行停止又は手動運転で回避</li> </ul>
	後続車	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎実勢速度で走行する場合は円滑に走行</li> <li>○低速走行の車両は、後続車の追い越し又は滞留が発生する場合があります</li> </ul>

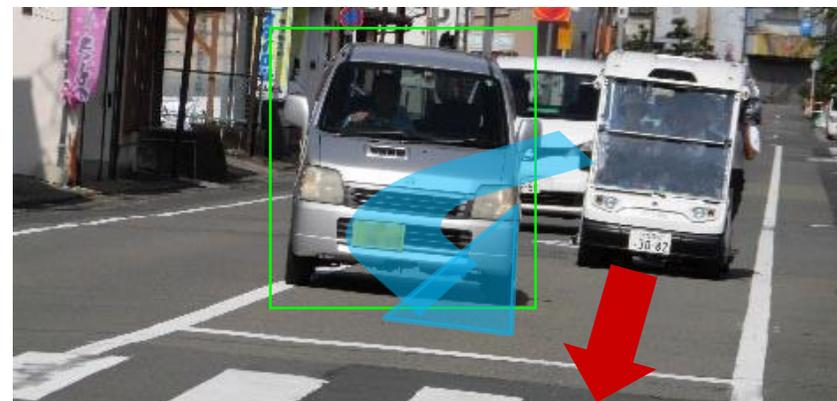
### 凡例

- ◎問題なく走行が確認された事象
- 車両の正常な判断に基づく事象  
(円滑な走行のためには解消されることが望ましいもの)
- 円滑な走行のために解決すべきもの

### ●実証実験の状況



<狭隘な区間での対向車>



<自動走行の場合の追い越し>

# (1) 走行空間について ~道路管理面~

- 走行位置の設定によっては、沿道の植栽や雑草の繁茂、特に道路区域にはみ出した植栽を車両センサーが検知して、走行停止や手動運転で回避する場合があった。
- 路面の積雪・圧雪区間では、除雪された状態で円滑に走行することができたが、道路脇への排雪が走路阻害となる場合があった。

項目		確認された主な事象
道路管理	植栽	○走行位置の設定によっては、沿道の植栽・雑草(又は道路区域にはみ出した植栽・雑草)を検知して走行停止や手動運転で回避
	積雪	◎積雪・圧雪状態でも円滑に走行(10cm程度) ●道路脇へ除雪した雪が走路阻害となる場合あり

### 凡例

- ◎問題なく走行が確認された事象
- 車両の正常な判断に基づく事象  
(円滑な走行のためには解消されることが望ましいもの)
- 円滑な走行のために解決すべきもの

### ●典型的なイベント発生例

道路上にはみ出した植栽を障害物と検知し停止



積雪により、本来より狭い幅員しか確保できていないため、広い区間で停止



路肩のポールを障害物と検知し停止



# (2)道の駅等の拠点空間について

- 道の駅等の拠点空間では、走行路付近に一般車両、二輪車や歩行者が多く存在し輻輳しているため、自動運転時に検知し走行停止や手動運転で回避する場合があった。
- 既存の高速バスや広域バスと円滑に乗り換えが可能になるようにスペースを適切に確保することで、自動運転サービスの利用促進につながる事が確認された。

## ●実験で確認された事象の例 (拠点空間の走行性)

道の駅の走行路付近に  
立っている歩行者



## ●既存の高速バス・広域バスとの連携

路線バス・高速バスの乗降場所

自動運転車両停留所・待機所



同じバス停でシームレスな乗り継ぎ

項目		確認された主な事象
拠点空間 (道の駅)	スペース	<ul style="list-style-type: none"> <li>○歩行者や二輪車を検知し、走行停止や手動運転で回避の場合あり</li> <li>○雪の場合には、駐車マスが見えず走路にはみ出した駐車車両を検知し、走行停止または手動運転で回避</li> </ul>

凡例

- ◎問題なく走行が確認された事象
- 車両の正常な判断に基づく事象  
(円滑な走行のためには解消されることが望ましいもの)
- 円滑な走行のために解決すべきもの

## 2. 自動運転車両技術・運行管理等について

# (1) 路車連携技術について

- 降雪や霧により、車両によっては降雪をLiDARで障害物と誤検知するなど、センサー性能の低下が発生した。
- 電磁誘導線や磁気マーカ等の路車連携技術等を活用することで、積雪・圧雪状態や山間部でGPS受信精度が低下するような地域でも問題なく走行できることを確認した。

## ●実証実験の状況



〈 降雪をLiDARで検知したことによる走行性能の低下が発生 〉



磁気マーカにより円滑に走行  
(GPS受信精度の低下区間)



〈電磁誘導線により概ね円滑な走行を確認〉



〈 霧をLiDARで検知したことによる走行性能の低下が発生 〉



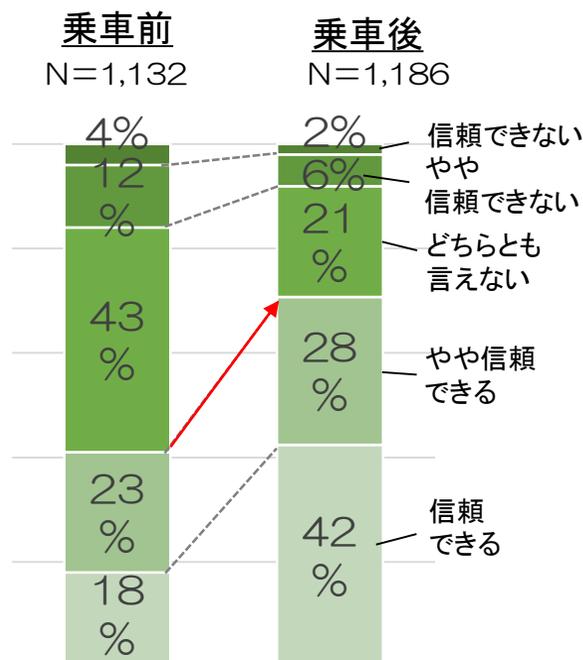
〈山間部でのGPS受信精度の低下〉

## (2) 中山間地域のサービスに合わせた車両性能・機能

- 利用者アンケートの結果、自動運転の技術への信頼度については、乗車後に信頼できると回答した割合が高く、乗車前後で大幅に向上することを確認した。
- 乗り心地については、概ね半数程度が肯定的な評価であったが、車両によっては車両構造・ブレーキ操作に課題があるとの声が寄せられた。
- 配送については、出荷者の負担軽減に期待する意見があったが、配送量が少ないことや無人であることに不安を感じる意見もあった。

### ● 自動運転の技術は信頼性について

### ● 今回の実験の自動運転車両の乗り心地と配送に関する意見



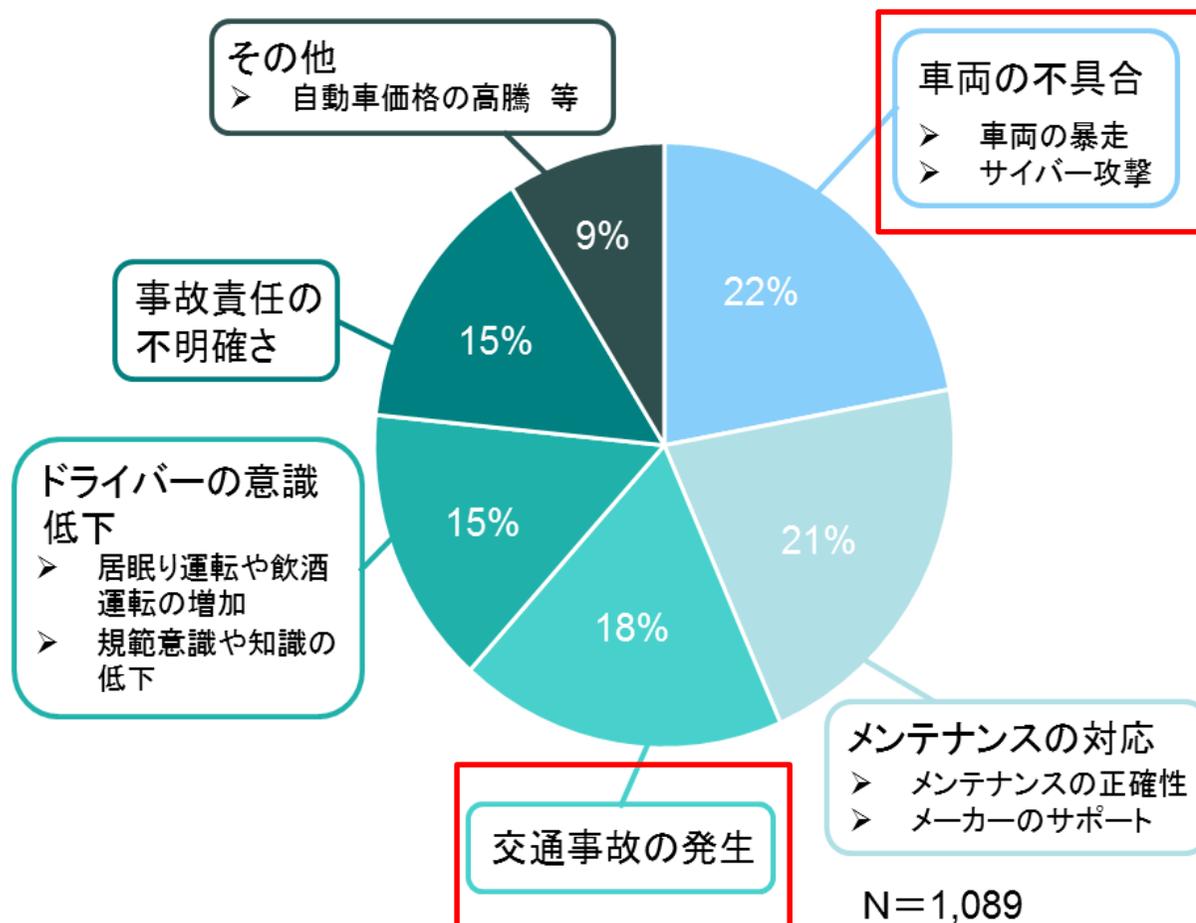
乗客からの意見	配送主からの意見
<p><b>&lt;肯定的な評価&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・停留所では上手に正着できていた</li> <li>・人が運転している時と同様にスムーズな走行だった</li> <li>・ぶれがない安定した走行で、解放感もあり大変気持ちよい</li> </ul> <p><b>&lt;改善点の指摘&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GPSの電波が弱いところで急ブレーキがかかった</li> <li>・ブレーキが急であったように感じた</li> <li>・シートベルト・手すりがない点が不安</li> </ul>	<p><b>&lt;肯定的な評価&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自動運転の走行も安定しており、農産品も傷まないと感じた</li> <li>・低速の安定した走行のため、荷崩れ等、品質への影響が少ない</li> </ul> <p><b>&lt;改善点の指摘&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・盗難防止等のセキュリティの確保が必要</li> <li>・バス車内に誰も受け取る人がいないのであれば非常に不安</li> <li>・荷台が小さく、スペースの拡大と配送量の増大が必要</li> </ul>

# (3) 事故等のリスクへの対応

- 平成29年度の実証実験は、事故や大きなトラブルは発生しなかった。
- 一方で、自動運転への一般的な懸念事項として、ヒアリングにおいて、交通事故や車両不具合の可能性が指摘されており、事故等リスクへの対応が重要であることが分かった。

●自動運転に対して懸念することは何ですか。

(複数回答可)



### 3. ビジネスモデルの構築について

# (1) 運営形態について

- 運営主体については、地域の産業構造や担い手の意見を踏まえた検討の結果、道の駅・地元商店・社会福祉協議会等の出資を想定した地元事業者等による新たな事業体の設立が検討されている。
- 事業形態については、高齢者等の福祉目的や過疎地住民の移送支援目的で実費の範囲内で料金收受を行う自家用有償旅客運送など、地域の実情に合わせた事業形態の調整が必要。

## 運営主体の例

「地元交通事業者等による事業体」  
運営主体

出資等

道の駅

観光事業者

タクシー事業者

バス事業者

## 旅客の運送事業の形態について

形態		例	参入要件	運転手の条件	車両	運賃
自家用有償旅客運送	市町村運営有償運送	市町村やNPO等によるバス等の運行	登録制 〔地域公共交通会議における関係者の合意が必要〕	二種免許 または 一種免許 + 〔大臣認定講習の修了が必要〕	自家用 (白ナンバー)	実費の範囲内 〔人件費、燃料代等〕
	公共交通空白地有償運送					
	福祉有償運送					
「互助」による輸送	ボランティアによる自家用車を用いた送迎等		不要	一種免許		無償 〔燃料代等は徴収可〕
旅客自動車運送事業	一般乗合旅客自動車運送事業	乗合バス・乗合タクシー	許可制	二種免許	事業用 (緑ナンバー)	適正原価、適正利潤の範囲内

## (2)採算性確保の方策・他事業との連携について

- 物流分野:集荷した農作物を道の駅で載せ換え、高速バスへの貨客混載運送による販路拡大のメリット等が期待される。
- 福祉分野:道の駅で介護予防教室への輸送を実施することで、運行費用の自治体補助と共に道の駅に来訪する高齢者による購買行動等が期待される。
- 観光分野:観光地を經由して運行することで客数・売上増が見込まれる他、他の交通とのダイヤ調整による波及効果を期待される。

### ●多様な連携方策の一覧

	連携先	連携方法	効果
物流	宅配事業者	宅配便の荷物を自動運転で集配送	・集配時の配送料
	高速バス・路線バス(貨客混載)	バスにより都市部へ農作物を輸送し販売	・道の駅施設利用料、道の駅までの農作物の配送料
	道の駅等の農業関係者	拠点施設の提供・農作物の販売	・道の駅の売り上げ増による協力金の供出
		自動運転車で集荷、自動運転車で配送	・集荷時・出荷時の配送料
福祉	道の駅・自治体	道の駅で介護予防教室の実施	・運行費用の一部を自治体から補助 ・道の駅の売り上げ増による協力金の供出
	特別養護老人ホーム	デイサービス利用者を送迎	・高齢者等の送迎費用としての運賃収入
	小学校・こども園	園児・小学生を送迎	・認定こども園の送迎費用としての運賃収入 ・小学生の通学時の送迎費用としての運賃収入
観光	観光施設事業者 (温泉・公園・食事・買物)	観光地を經由するルートを実行	・観光施設事業者の売り上げ増による協力金の供出
	宿泊施設	宿泊施設を經由し宿泊客の送迎	・宿泊施設の利用者増による協力金の供出
	鉄道・バス会社	ダイヤ等で連携し双方の利用者増	・鉄道・バス会社の利用者増による協力金の供出
	商工会・観光協会	広域的な観光ルートの提案により新たな観光の流れを創出	・地域の来訪者増による協力金の供出