# 自動運転サービスの実現に向けた取組

平成30年11月14日 国土交通省 道路局 ITS推進室 室長 安部 勝也



# 全国の10年先を行く 高齢化の進行

高齢化率の比較(H22) 31%

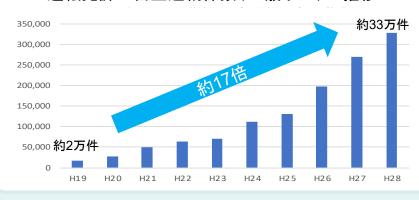
23%

全 国



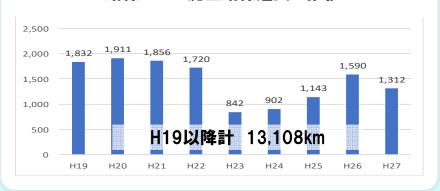
### 車の運転が出来ない 高齢者の急増

運転免許の自主返納件数(65歳以上)の推移



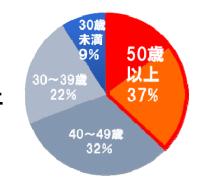
## 公共交通が衰退し 買物・病院に行けない

路線バスの廃止路線延長の推移



# トラック運転手不足で 物が届かない

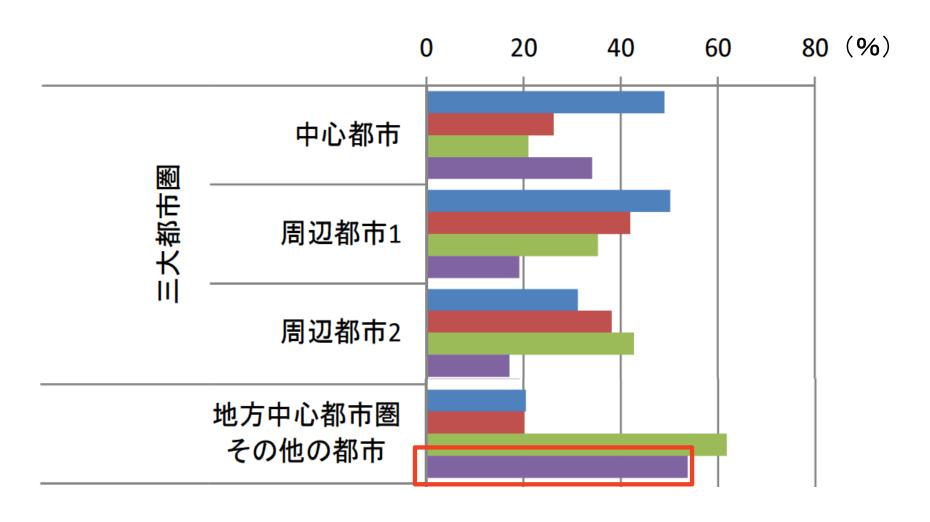
トラックドライバーの約4割が50歳以上



### 自動車の運転を断念してからの移動手段の変化(75歳以上)



### ○ 自動車の運転を断念後、地方部では75歳以上の約5割が外出を減少

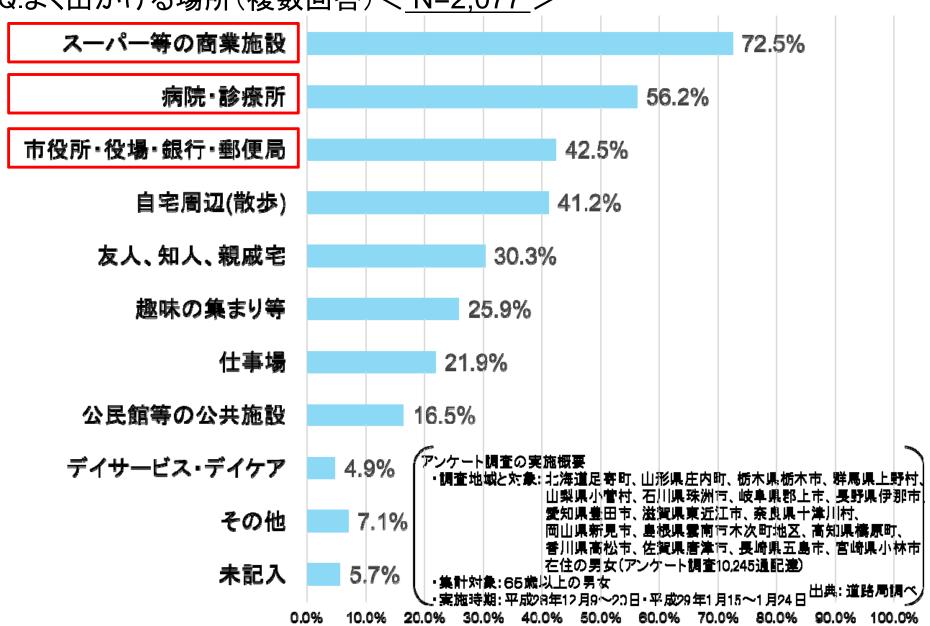


- ■鉄道やバスなどの公共交通機関を利用している
- ■徒歩や自転車で出かけられる範囲で移動している
- ■他の人が運転する自動車に乗車するようになった
- ■外出することが減った

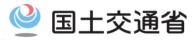


### ○高齢者の外出先としてよく出かけるのは商業施設、病院、市役所など

Q.よく出かける場所(複数回答) < N=2,077 >



## 全国「道の駅」の設置状況と機能





(H29年 11月時点)

#### 地域外から活力を呼ぶ ゲートウェイ型

地域の観光総合窓口機能 地域全体の観光案内、宿泊予約窓口 等

インバウンド観光の促進

外国人案内所、免税店、無料公衆無線LAN、 海外対応ATM 等

#### 地方移住等の促進

地方移住のワンストップ窓口 ふるさと納税の情報提供 等

「道の駅」が 活力を呼び、雇用を創出、 地域の好循環へ



山口

24

地域の元気を創る

地域センター型

地域の産業振興

地方特産品のブランド化、6次産業化 等

地域福祉の向上

診療所、役場機能、高齢者住宅 等

高度な防災機能

広域支援の後方支援拠点、防災教育等

兵庫

35

四国:85馬

東北:160駅

16

北海道:121駅

32 33 山形 宮城

福島

33

栃木

青森

秋田

北海道

121

28

岩手

13

北陸:80駅

沖縄:8駅 九州:128駅 中国:103駅

鳥取

16

岡山

16

島根

28

広島

19

近畿:146駅

京都

大阪

10

石川 富山 茨城 24 26 15 13 長野 46 福井 20 埼玉 岐阜 東京 56 滋賀 山梨 千葉 20 21 29 神奈川 静岡 三重 愛知 奈良

24

新潟 39

群馬

福岡 佐賀 9 16 大分 24 30 17 鹿児島

香川 18 28 愛媛 高知 徳島 15

24

18 和歌山 34

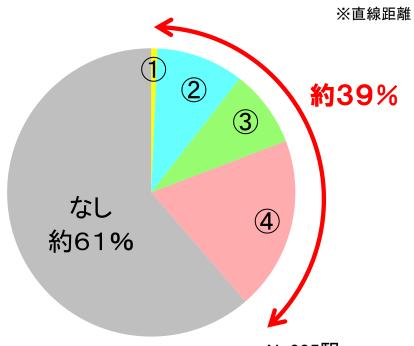
18

中部:129駅 関東:174駅



#### 病院·診療所

### 約39%が1km圏内※に病院・診療所あり



N=885駅 ※平成29年11月時点

1	道の駅内	6駅	0.7%
2	~300m	87駅	9.8%
3	~500m	77駅	8.7%
4	~1km	172駅	19.4%
計		342駅	38.6%

#### 役場機能

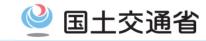
### 約33%が1km圏内※に役場機能あり



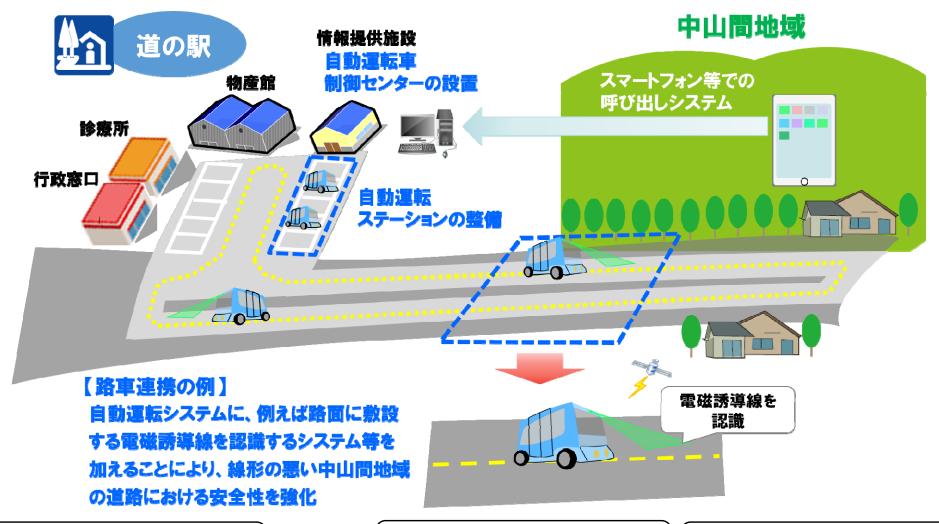
N=885駅 ※平成29年11月時点

1	道の駅内	15駅	1.7%
2	~300m	64駅	7.2%
3	~500m	60駅	6.8%
4	~1km	151駅	17.1%
計		290駅	32.8%

### 中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス



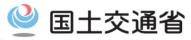
○高齢化が進行する中山間地域において、人流・物流を確保するため、「道の駅」等を拠点とした 自動運転サービスを路車連携で社会実験・実装する。

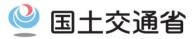


物流の確保 (宅配便・農産物の集出荷等) 貨客混載

生活の足の確保 (買物・病院、公共サービス等) 地域の活性化 (観光・働く場の創造等)

## 中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス





#### バスタイプ

#### 乗用車タイプ

#### ①株式会社ディー・エヌ・エー



#### 「車両自律型」技術

GPS、IMUにより自車位置を 特定し、規定のルートを走行 (点群データを事前取得)

定員: 6人(着席)

(立席含め10名程度)

速度: 10km/h程度

(最大:40km/h)

#### ③ヤマハ発動機株式会社



#### 「路車連携型」技術

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

定員: 6人

速度: 自動時 ~12km/h 程度

手動時 20 km/h未満

#### 2先進モビリティ株式会社



#### 「路車連携型」技術

「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 して、既定のルートを走行

定員: 20人

速度※ 35 km/h 程度

(最大40 km/h)

#### 4アイサンテクノロジー株式会社



#### 「車両自律型」技術

事前に作製した高精度3次元 地図を用い、LiDAR(光を用い たレーダー)で周囲を検知しな がら規定ルートを走行

定員: 4人(乗客2人)

速度<sup>※</sup> 40km/h 程度

(最大50 km/h)

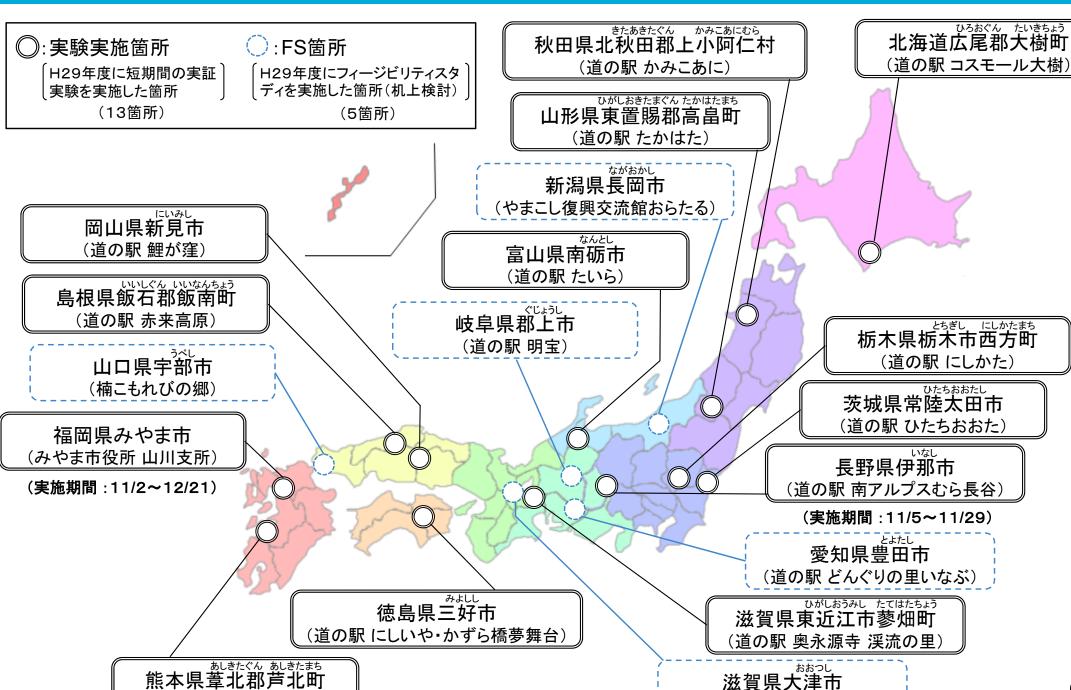
※速度は走行する道路に応じた制限速度に適応

GPS: Global Positioning System, 全地球測位システム IMU: Inertial Measurement Unit, 慣性計測装置

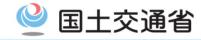
### (参考)中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス 実証実験箇所

(道の駅 芦北でこぽん)





(道の駅 妹子の郷)



### 1道路·交通



- ①道路構造 (線形、勾配等)
- ②道路管理 (区画線、植栽等)
- ③混在交通対応
- ④拠点に必要な スペース

### 2地域環境



①気象条件 (雨、雪等) ②通信条件 (GPS受信感度)

### 3コスト



①車両の導入・維持コスト ②車両以外に必要なコスト

### 4社会受容性



- ①快適性(速度、心理的影響等)
- ②利便性(ルート、運行頻度等)

### ⑤地域への効果



- ①高齢者の外出の増加
- ②農作物の集出荷の拡大 等

## 実証実験における社会受容性の検証



#### アンケート項目

- (1) 自動運転に対する一般的な意識について
  - ① 自動運転に対して期待する項目
  - ② 自動運転に対して懸念する項目
- (2) 実証実験を通じた自動運転に対する意識について
  - ③ 自動運転技術への信頼性
  - ④ 自動運転による公共交通サービスの利用意向
  - ⑤ 自動運転サービスの今後の改善点

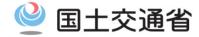
### アンケート回答者の属性

回答者数 : 1,240人(男性:60.5%、女性:39.5%)

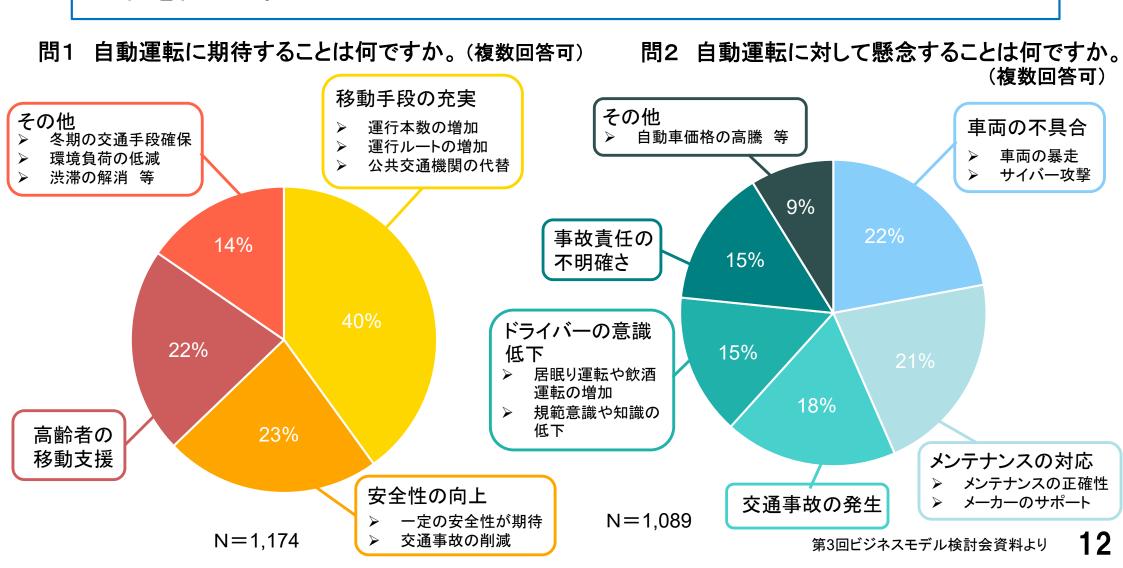
高齢者率(65歳以上): 39.2%

運転免許保有率 : 89.4%

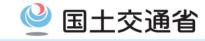
### (1)自動運転に対する一般的な意識



- 〇 日常的な移動手段の充実に期待する割合が高く、4割を占めた。
- 一方、懸念される事項としては、車両の不具合やメンテナンス対応などが上位を占めた。



### (2)実証実験を通じた自動運転への意識 (信頼性)



- 〇 乗車した後の方が、自動運転技術を信頼できると回答した割合が高かった。
- 〇 「運転手不在の乗車」のみで集計した場合でも、信頼できると回答した割合 は乗車前と比べて高くなった。

問3 自動運転の技術は信頼できると思いますか。

### 乗車前

N = 1,132

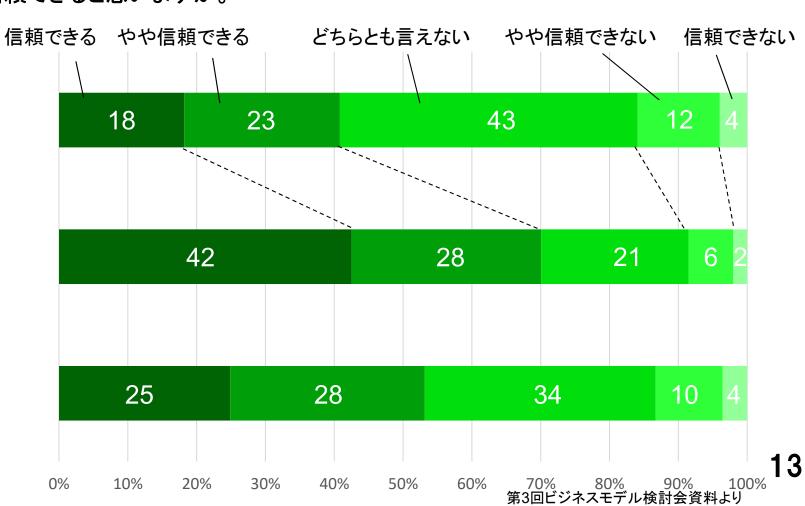
### 乗車後

N = 1,186

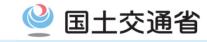
#### 【参考】

運転手不在の車両に 乗車した後の結果

N = 587

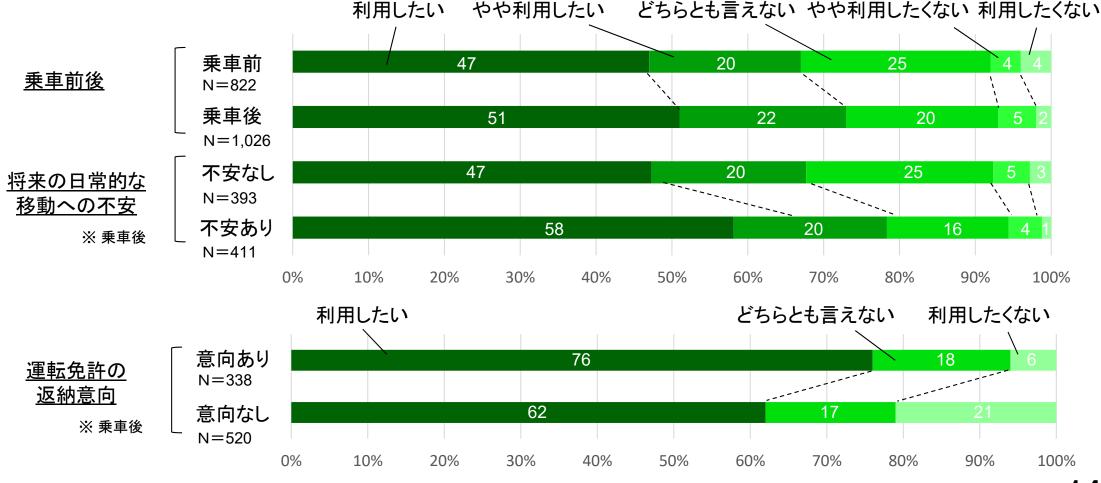


### (2)実証実験を通じた自動運転への意識 (将来の利用意向)

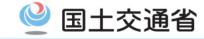


- 自動運転車両を用いた公共交通の将来の利用意向は高い。
- 特に、将来の日常的な移動に不安がある人や、運転免許の返納意向が ある人の方が、利用意向が高い傾向にある。

問4 自動運転車両を用いた公共交通を、今後利用したいと思いますか。

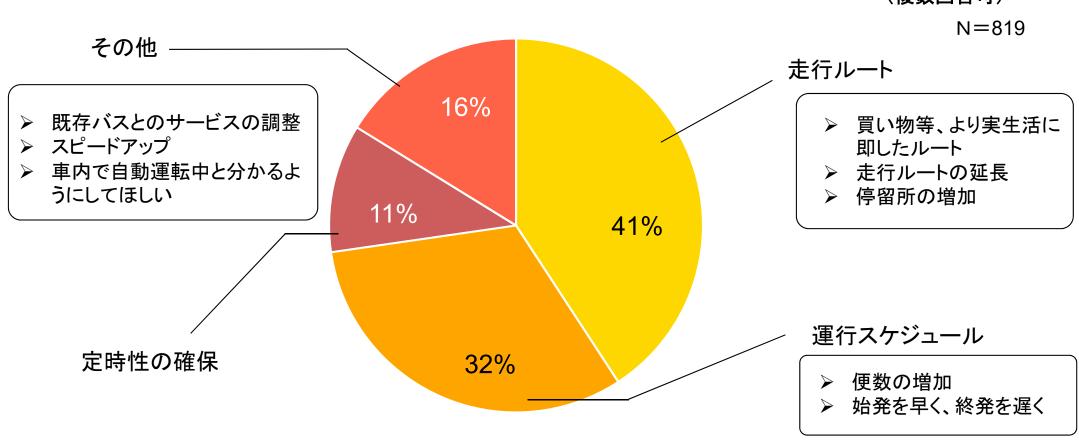


### (2)実証実験を通じた自動運転への意識 (今後の改善点)



〇 今後の改善点として、「走行ルート」や「運行スケジュール」を挙げる声が多かった。

問5 今回の自動運転の実証実験内容について、今後、改善して欲しいところがあれば教えて下さい。 (複数回答可)

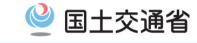




- 追い越し禁止区間で後続車が追い越し.
- 適切な待避スペース等の設置が望ましい

### 自動運転車の走行速度と実勢速度の違い

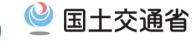




- 道路脇の植栽が障害物として自動運転車に検知
- 適切な道路管理レベルの設定が必要

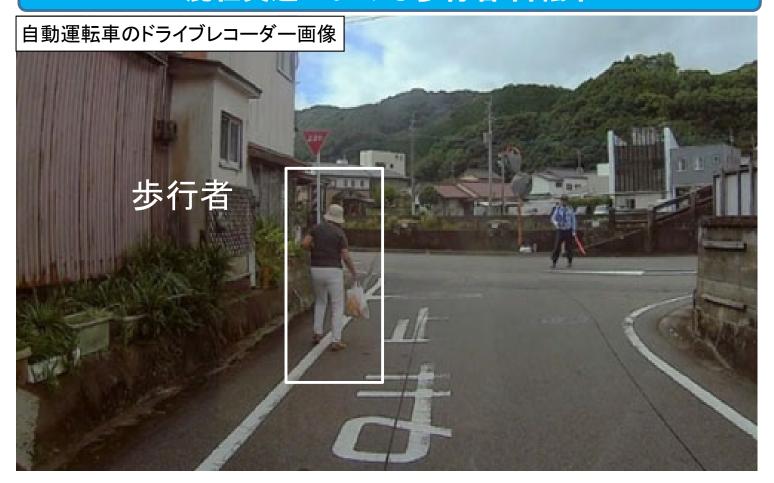
### 田舎の道路の管理レベル

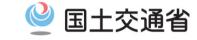




- ・歩道が無い、路側帯の細い区間では、自動運転車が歩行者や自 転車を障害物として検知
- 走行路の明示等による、自動運転車の走行空間確保が必要

### 混在交通における歩行者/自転車





- 路上駐車を自動運転車が障害物として 検知
- ・ 走行路の明示等による自動運転車の走行空間の確保が必要



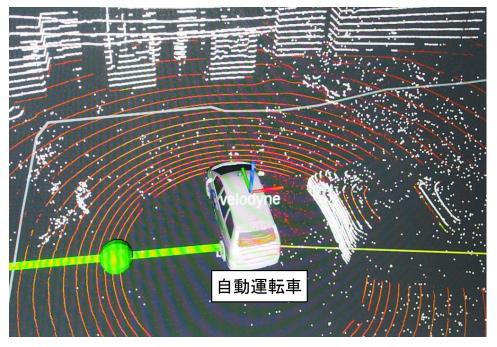


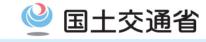
# 実験状況(自動運転から手動へ切り替えられた事象) 👱 🖽 🖽 🛎

- 雪をセンサ(LIDAR)が障害物として検知。
- ・ 悪天候の自動運転には、車載センサの適切な組み合わせや、路 車連携を検討する必要がある。

### 悪天候下での車載センサの機能低下



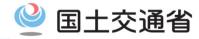


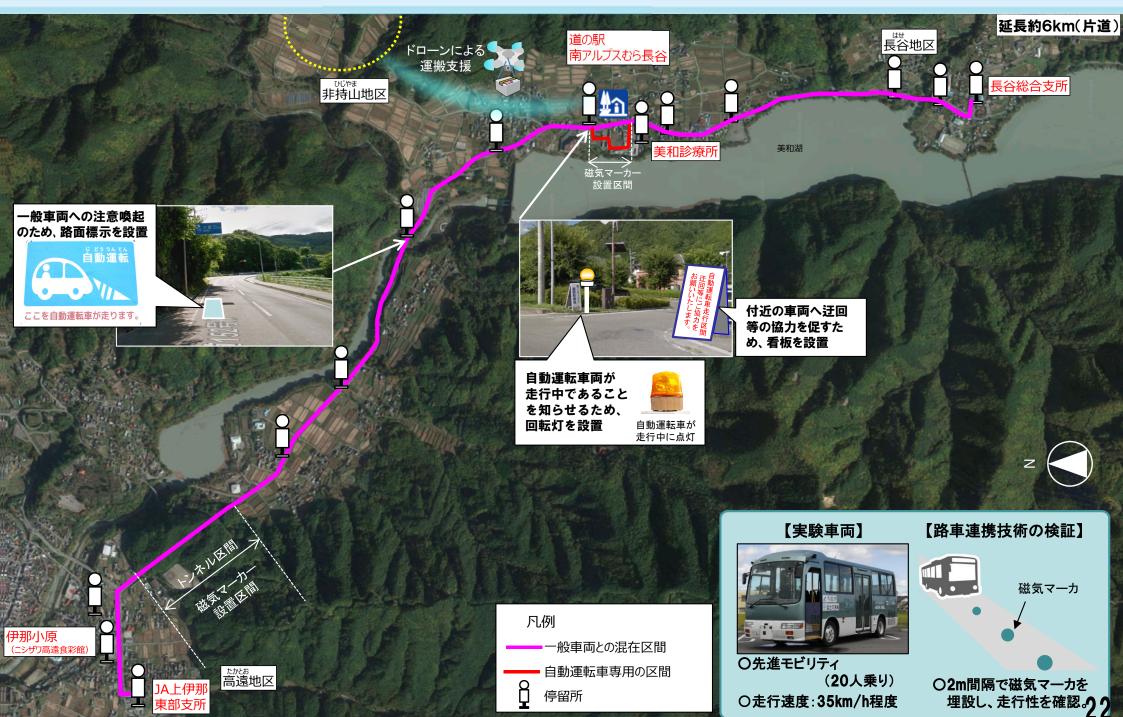


#### 実証実験 Н 短期の実証実験(1週間程度) 29 〇主に技術的検証やビジネスモデルの検討 年度 ○全国13箇所で実施(総走行距離:約2,200km 参加者:約1,400人) (2017)長期の実証実験(1~2か月程度) Н 〇主にビジネスモデルの構築 30 〇H29年度に実験を実施した13箇所のうち、車両調達の見通しやビジネスモデルの 年度 検討状況等を踏まえて、準備が整った筒所から順次実施 ○翌年度以降の早期社会実装を目指す (2018)(平成30年度は5~6筒所程度) ※この他、H29年度のFS箇所のうち、地域での検討の熟度に応じて、順次実証実験を検討

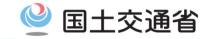
「道の駅」等を拠点とした自動運転サービスの2020年までの社会実装を目指す

### 平成30年度 道の駅「南アルプスむら長谷」を拠点とした実証実験ルート

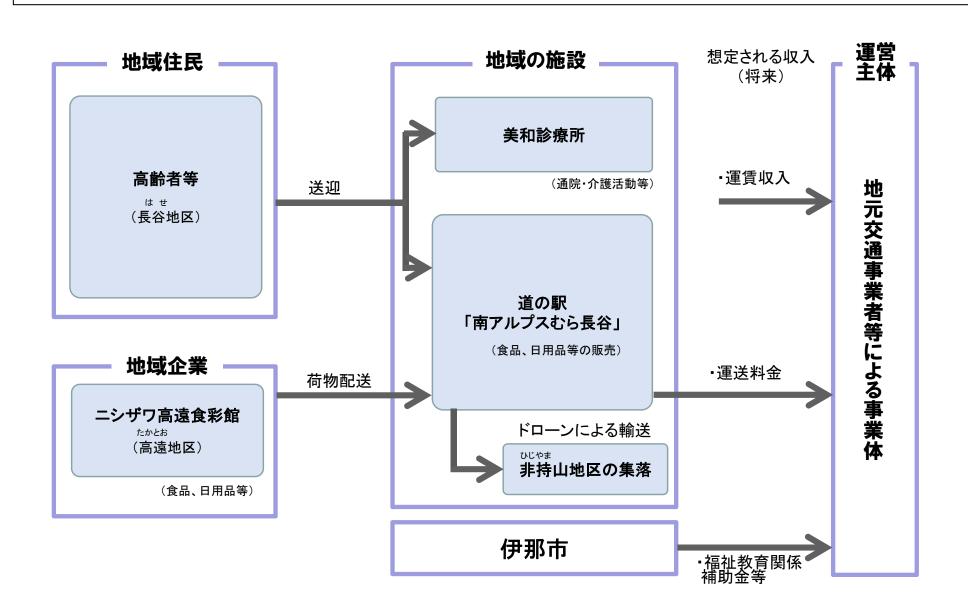




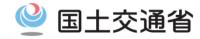
### 伊那市における自動運転サービスによるビジネスモデル



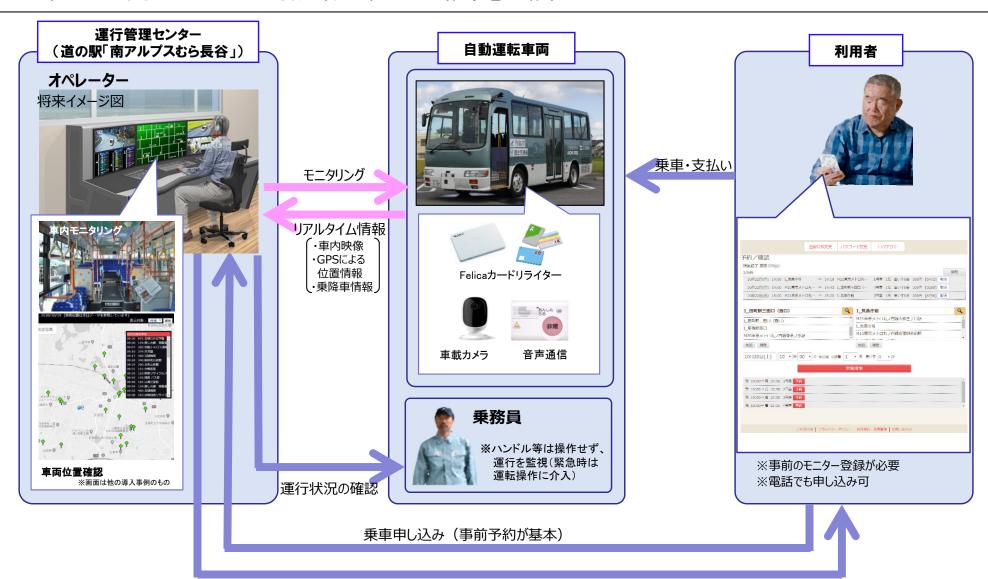
- 高齢者等を道の駅「南アルプスむら長谷」や診療所に送迎し、日常的な生活の足を支援。
- 道の駅を高齢者等の日常的な買物拠点とするために、高遠地区のスーパーから貨客混載で食品、 日用品等を運搬して販売し、輸送料を徴収(一部はドローンに載せ替えて山間部集落に空輸)。



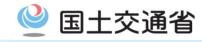
### 伊那市における自動運転サービスの運行システム



- 道の駅「南アルプスむら長谷」に運行管理センターを設置。車両からのリアルタム情報(走行位置や車内の 状況)をもとに運行状況をオペレーターがモニタリング。
- 運行ダイヤをあらかじめ設定して運行。利用者は、スマホや電話等を通じて乗車(希望時刻、乗降位置)を申し込み、オペレーターが利用者に申し込み結果を連絡。



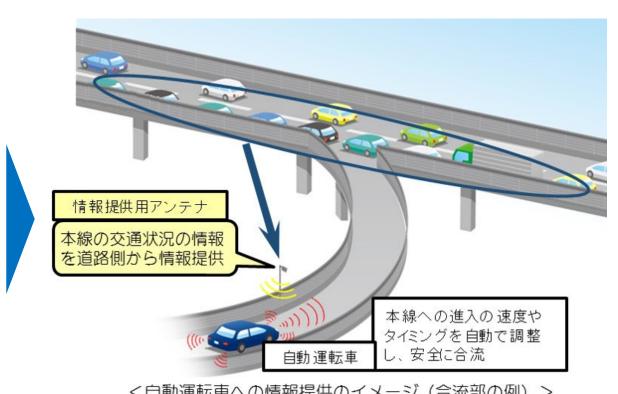
### 高速道路の合流部等での情報提供による自動運転の支援



〇インターチェンジ合流部の自動運転に必要となる**合流先の車線の交通状況の情報提供**など、 自動運転の実現を支援する道路側からの情報提供の仕組みについて共同研究を開始

#### 自動運転に問題が生じるケースの例

ケース	課題
合流部	インターチェンジで合流する際 に、 <b>本線上の交通状況がわから</b> ないため、安全で円滑な合流が できない。
事故 車両等	事故車両等を直前でしか発見 できず、自動で車線変更する余 裕がない。



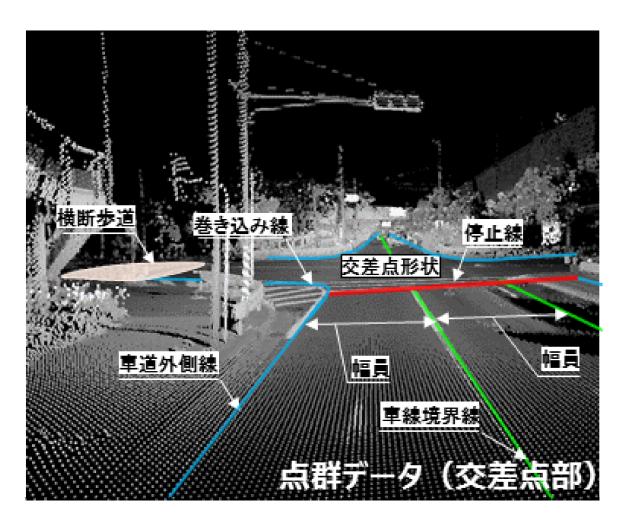
<自動運転車への情報提供のイメージ(合流部の例)>

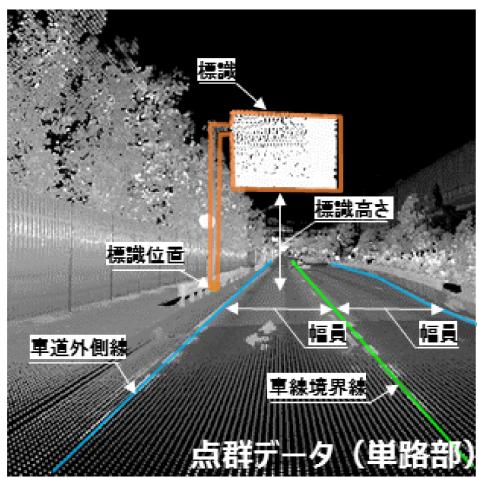
【共同研究実施期間】平成30年 1月~平成32年 3月

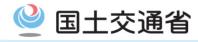
【共同研究者】 自動車メーカ 4社 (トヨタ、日産、ホンダ、ベンツ)、電機メーカ 13社、 地図会社 1社 (ゼンリン)、関係財団法人 5者、高速道路会社 6社

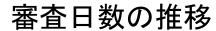


センシング装置により取得した3次元点群データから、道路上の地物や幅員・交差点形状などを把握

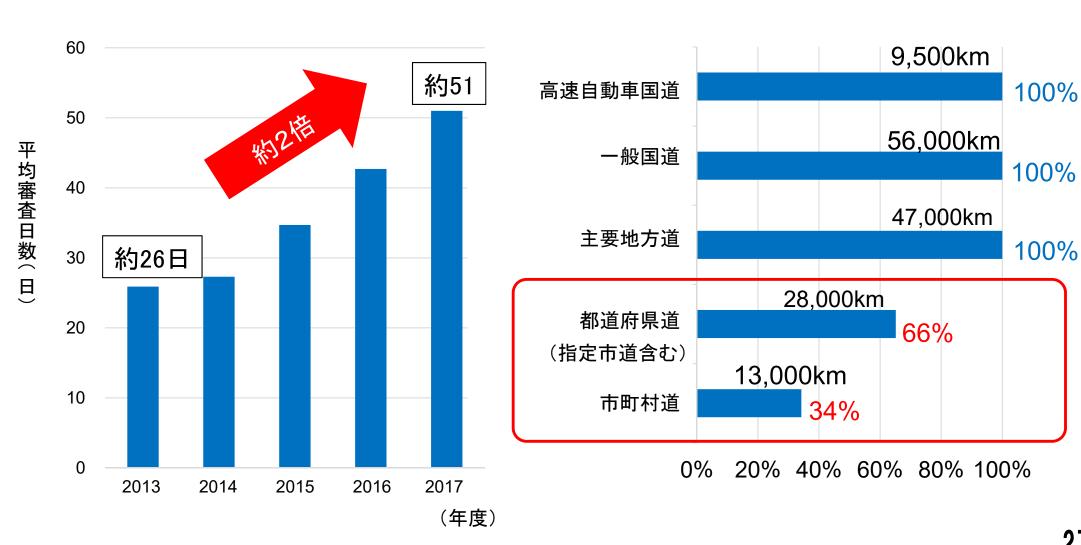






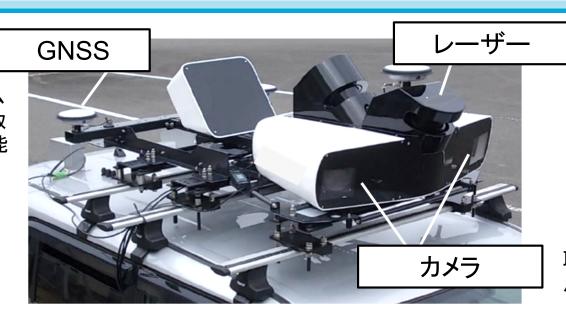


### 自動審査システムへの収録状況



### センシングデータを活用した電子道路情報データの整備拡大

衛星を用いた測位システム の総称で、継続的な位置取 得により経路の把握が可能



物体に照射したレーザー光の反 射波により座標点群データの取 得が可能

取得した画像により地物等を判別し、 点群データに地物情報を付加

取得対象	道路面上の主要地物(車道交差点部の形状、区画線、距離標、標識、バス 停)の位置情報
点群データ密度	50点/m²以上
数値地形図の精度	25cm以内(地形図縮尺 1/500)
カメラ	1枚/1~2m 500万画素

# ご静聴ありがとうございました