

# 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

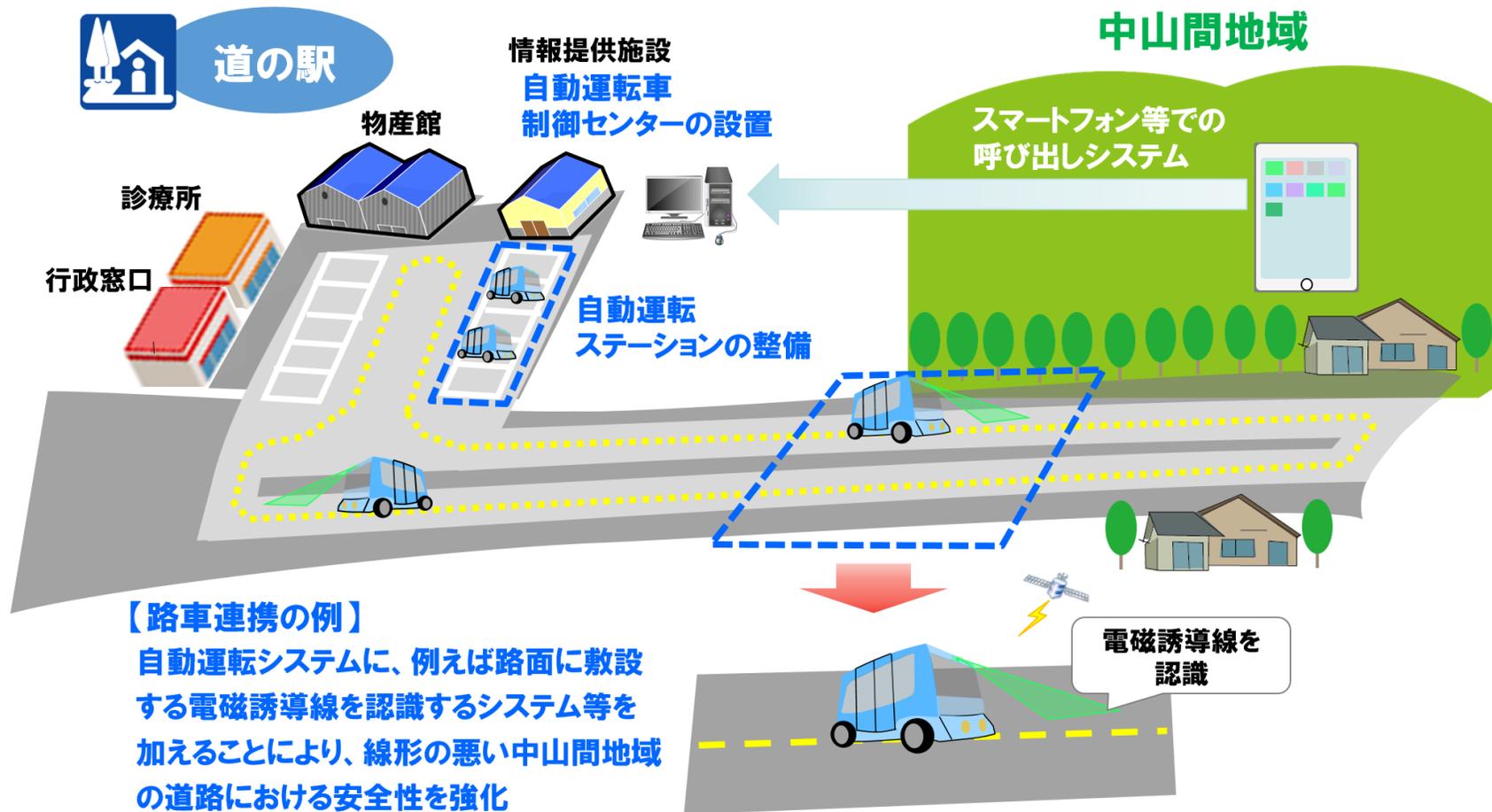
## H29年度の実験の概要について

---

平成30年5月14日(月)

国土交通省 道路局

● 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。



### 【路車連携の例】

自動運転システムに、例えば路面に敷設する電磁誘導線を認識するシステム等を加えることにより、線形の悪い中山間地域の道路における安全性を強化

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)

全国13箇所で順次実験開始(平成29年9月～)

## バスタイプ

### ①株式会社ディー・エヌ・エー



「レベル4」(専用空間)

「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)

## 乗用車タイプ

### ③ヤマハ発動機株式会社



「レベル4」(専用空間) +  
「レベル2」(混在交通(公道))

「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: 7人  
速度: 自動時 ~12km/h 程度  
手動時 20 km/h未滿

### ②先進モビリティ株式会社



「レベル4」(専用空間) +  
「レベル2」(混在交通(公道))

「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、既定のルートを行)

定員: 20人  
速度<sup>※</sup>: 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



「レベル4」(専用空間) +  
「レベル2」(混在交通(公道))

「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  
速度<sup>※</sup>: 40km/h 程度  
(最大50 km/h)

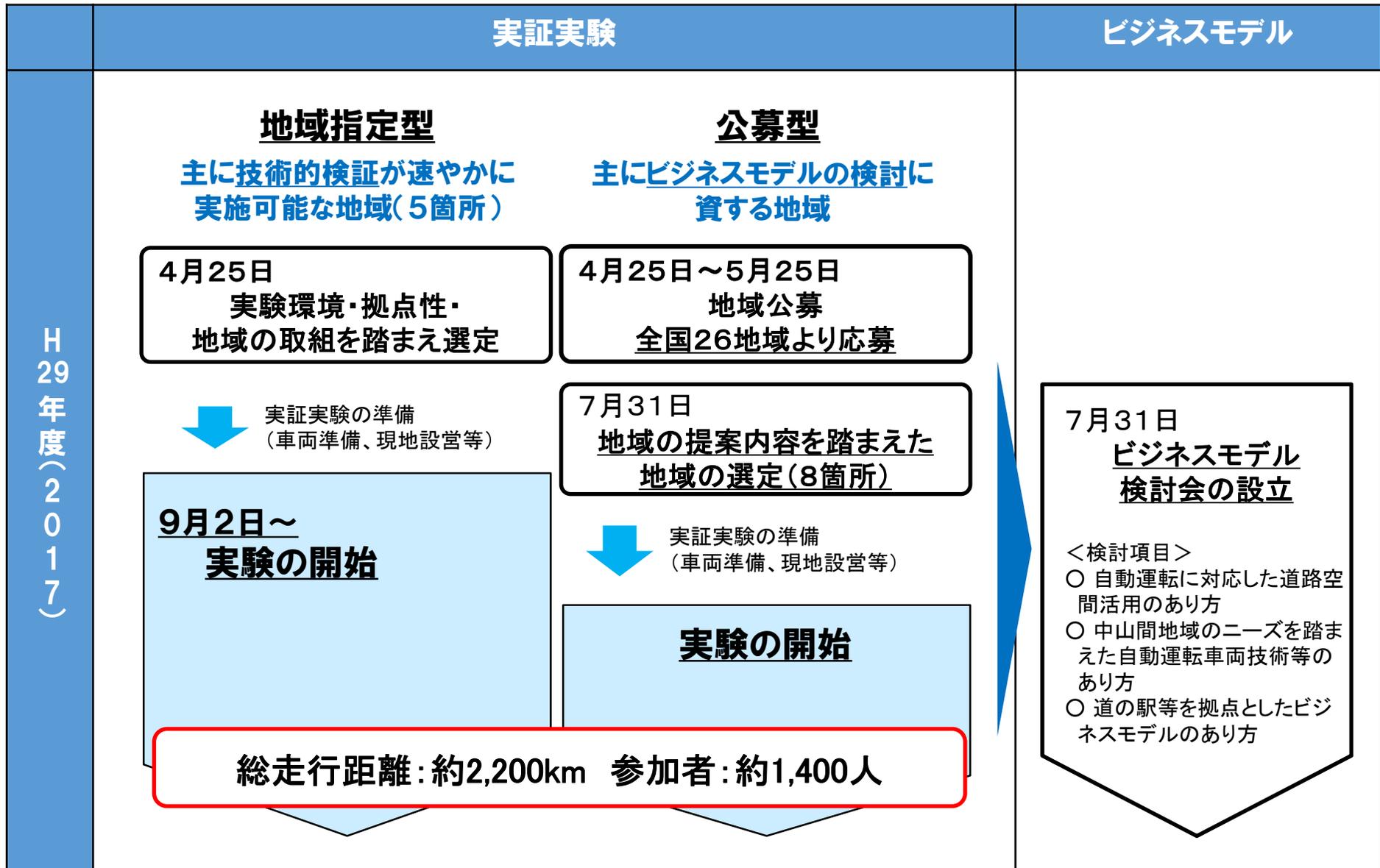
レベル4: 運転手が運転席に不在で、車両側が運転操作を実施  
(ただし、交通規制により一般車両を排除した区間に限定)

レベル2: 運転手は運転席に着席するが、ハンドル等を操作せず、車両側が運転操作を実施  
(ただし、緊急時は運転手がハンドルを握るなど運転操作に介入)

※速度は走行する道路に応じた制限速度に適應

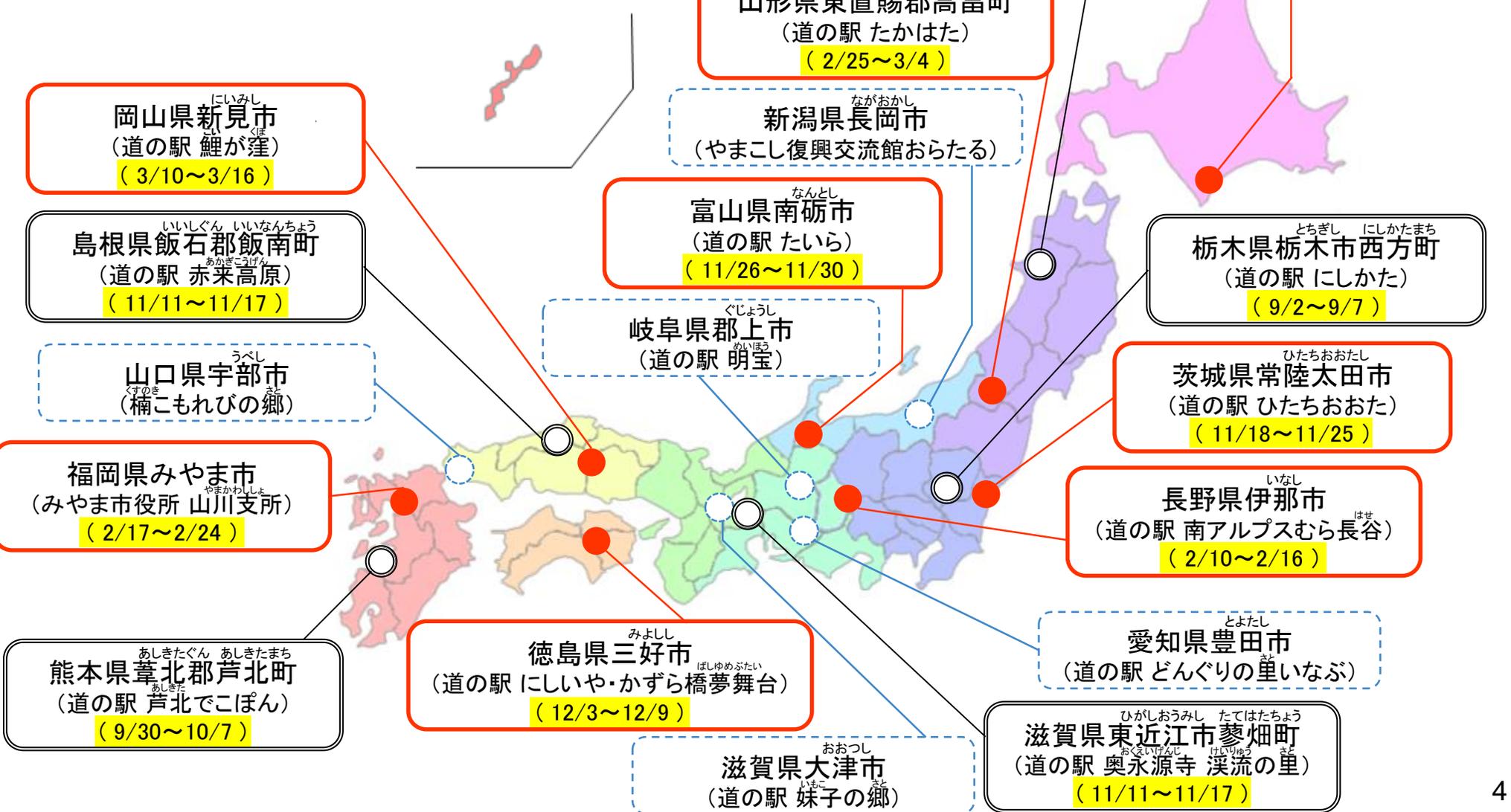
GPS : Global Positioning System, 全地球測位システム

IMU : Inertial Measurement Unit, 慣性計測装置



# 平成29年度 実証実験箇所 位置図

○: 地域指定型 (主に技術的な検証を実施する箇所 (5箇所))  
●: 公募型 (主にビジネスモデルを検討する箇所 (8箇所))  
○: FS箇所 (ビジネスモデルの更なる具体化に向けてフィージビリティスタディを行う箇所 (机上検討) (5箇所))



- 道の駅「にしかた」を中心として、地域の集落や栃木市役所支所を結ぶ走行延長約2kmのルート进行。
- 小型バスタイプ車両（レベル4）を使用し、周辺住民を中心に約70名がモニターとして乗車。



## 「道路・交通」の検証



路面の落下物や障害物を再現し、自動運転に必要なとなる道路の管理水準を検証

## 「地域への効果」の検証



道の駅から集落への食料品等の配送実験

## 「社会受容性」の検証

（自動運転技術への信頼性、乗り心地等）



車いす利用者の乗降



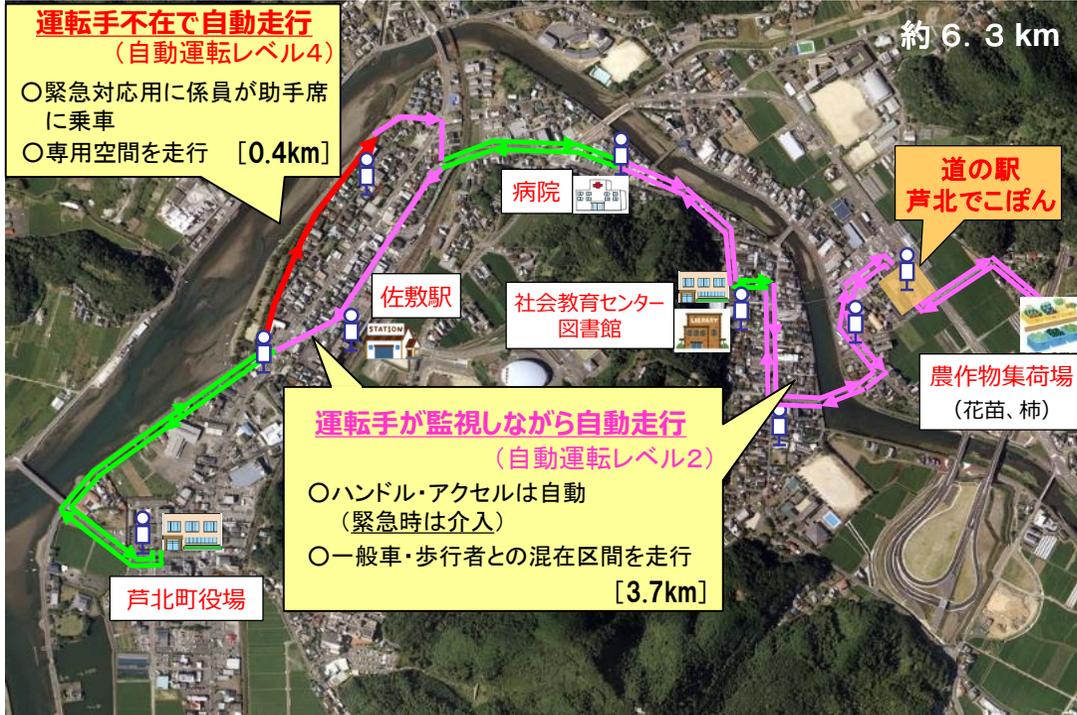
### 【使用した車両】 （株）DeNA

- 全て専用空間内を走行（自動運転レベル4）
- 緊急対応用に係員が乗車

### モニターの声

- ・ 静かでスムーズな乗り心地。免許を返納したら利用したい。
- ・ 思ったより安定感があった。農村には必要だと思う。

- 道の駅「芦北でこぼん」を中心に、農作物集荷場、町役場、病院等を結ぶ走行延長約6.3kmのルートを行く。
- カートタイプ車両（レベル2+4）を使用し、周辺住民を中心に約100名がモニターとして乗車。



## 「道路・交通」の検証



一般車両と自動運転車両が円滑に通  
行するための道路構造の要件の検証

## 「地域への効果」の検証



道の駅から宅配便の配送実験

## 「社会受容性」の検証

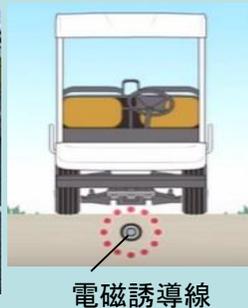
〔 自動運転技術への信頼性、乗り心地、  
運転手不在による心理的影響等 〕



病院停留所での乗降



運転手不在による走行(専用空間内)



## 【使用した車両】 (ヤマハ発動機(株))

- 埋設された電磁誘導線に沿って走行
- 運転手が監視しながらの走行(レベル2)も可能

## モニターの声

- ・ 一日も早い自動運転の実用化を願っている。乗り心地も良かった。
- ・ 安心して乗ることができた。

- 道の駅「赤来高原」を中心に、農作物集荷場、バスターミナル等を結ぶ走行延長約5.7kmのルート进行。
- 乗用車タイプ車両（レベル2+4）を使用し、周辺住民や物流事業者など約60名がモニターとして乗車。

約 5.7 km

## 運転手不在で自動走行 (自動運転レベル4)

- 特に厳しい道路構造(+18%~-16%の勾配変化等)における自動走行
- 緊急対応用に係員が助手席に乗車
- 専用空間を走行 [0.6km]

手動運転



## 運転手が監視しながら自動走行 (自動運転レベル2)

- ハンドル・アクセルは自動(緊急時は介入)
- 一般車・歩行者との混在区間を走行 [3.9km]

Esri, HERE, DeLorme, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community.  
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar eographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

## 「道路・交通」の検証



一般車両と自動運転車両が円滑に通行するための道路構造の要件の検証

## 「社会受容性」の検証



試乗後のアンケート調査

## 「地域への効果」の検証



宅配便の集配  
(運輸会社社員による配達)



集落から道の駅へ農産物の出荷



## 【使用した車両】 (アイサンテクノロジー(株))

- 事前に作成した高精度3次元地図を用いて走行
- 運転手が監視しながらの走行(レベル2)も可能

## モニターの声

- ・通常の車両と同等の乗り心地だった。
- ・重量が大きい出荷物の配送に便利。安定した輸送なので出荷物も傷まないと思う。

- 道の駅「奥永源寺」を中心に、地域の集落や市役所支所、診療所を結ぶ走行延長約4.6kmのルートを走行。
- マイクロバスタイプ車両（レベル2+4）を使用し、周辺住民を中心に約120名がモニターとして乗車。



## 「道路・交通」の検証



一般車両と自動運転車両が円滑に通行するための道路構造の要件の検証

## 「地域環境」の検証



磁気マーカーによる走行性能の検証 (GPSの受信ができない区間)

## 「地域への効果」の検証



集落から道の駅への弁当等の加工品の配送実験

## 「社会受容性」の検証



自動運転技術への信頼性、乗り心地等



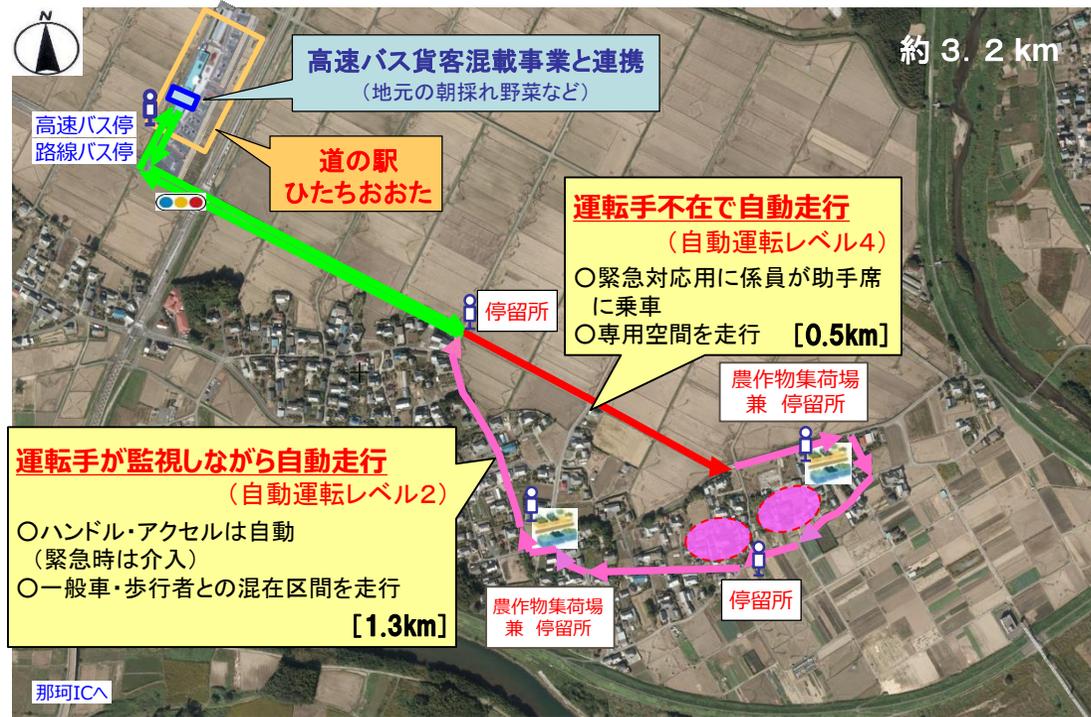
### 【使用した車両】 (先進モビリティ(株))

- GPSと磁気マーカーにより自己位置を特定して走行
- 運転手が監視しながらの走行(レベル2)も可能

### モニターの声

- ・ 興味津々で安心して乗っていた。
- ・ 一般的なバスと比較しても、走行に不安を覚えることはなかった。

- 道の駅「ひたちおおた」を中心に、農作物集荷場、高速バス停等を結ぶ走行延長約3.2kmのルート进行。
- カートタイプ車両(レベル2+4)を使用し、周辺住民を中心に約160名がモニターとして乗車。



## 「道路・交通」の検証



一般車両と自動運転車両が円滑に通行するための道路構造の要件の検証

## 「社会受容性」の検証



小学生の校外学習における試乗

## 「地域への効果」の検証



高速バス(貨客混載)との連携による農作物の集荷・配送



宅配便の集配 (運輸会社社員による配達)

**【使用した車両】**  
(ヤマハ発動機(株))

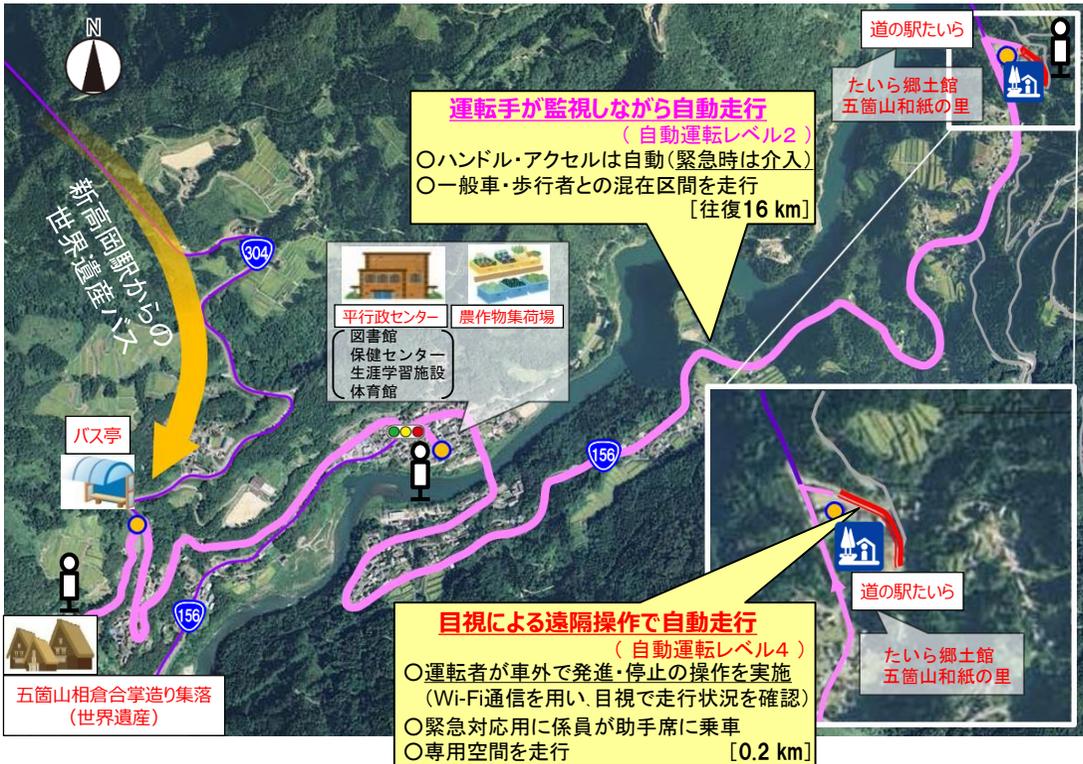
- 埋設された電磁誘導線に沿って走行
- 運転手が監視しながらの走行(レベル2)も可能

電磁誘導線

## モニターの声

- ・ 免許証が無くなったら、サービスを利用したい。
- ・ 外に出ることが億劫な高齢者が多いので、その足となることを期待。

- 道の駅「たいら」を中心に、農作物集荷場、合掌造り集落等を結ぶ走行延長約16kmのルート进行。
- 乗用車タイプ車両（レベル2+4）を使用し、周辺住民や観光客を中心に約70名がモニターとして乗車。



## 「道路・交通」の検証



一般車両との混在空間  
 における円滑な走行

## 「地域環境」の検証



霧発生時の走行への影響

## 「地域への効果」の検証



世界遺産(合掌造り集落)から周辺施設への観光客向け移動サービスの提供



## 【使用した車両】 (アイサンテクノロジー(株))

- 事前に作成した高精度3次元地図を用いて走行
- 運転手が監視しながらの走行(レベル2)も可能

## モニターの声

- ・ 人が運転するのと、それほど変わらない。安心できた。
- ・ 観光客も地域の人も乗りやすい自動運転車を増やしてほしい。

- 道の駅「にしいや」から、かずら橋(国重要文化財)等の観光施設等を結ぶ走行延長約7.2kmのルートを走行。
- 乗用車タイプ車両(レベル2+4)を使用し、周辺住民や観光客を中心に約80名がモニターとして乗車。



## 「道路・交通」の検証



一般車両と自動運転車両が円滑に通行するための道路構造の要件

## 「地域環境」の検証



山間部におけるトンネルでの走行(自己位置特定性能への影響)

## 「地域への効果」の検証



路線バスとの乗り継ぎ利便性



道の駅から周辺観光施設への送迎実験



## 【使用した車両】 (アイサンテクノロジー(株))

- 事前に作成した高精度3次元地図を用いて走行
- 運転手が監視しながらの走行(レベル2)も可能

## モニターの声

- ・バスは1時間に1本あるかないか。自動運転で本数が増えればありがたい。
- ・山間部の運転に慣れていない観光客が自動運転を利用できれば便利になる。

- 道の駅「かみこあに」を中心に、農作物集荷場、診療所等を結ぶ走行延長約3.2kmのルートを行く。
- カートタイプ車両（レベル2+4）を使用し、周辺住民を中心に約100名がモニターとして乗車。



## 「道路・交通」の検証



降雪時の急勾配区間における自動走行 (自動運転レベル2)

## 「社会受容性」の検証



運転手不在の走行による心理的影響 (自動運転レベル4)

路面積雪時においても、電磁誘導線を読み取り、円滑に自動走行

## 「地域への効果」の検証



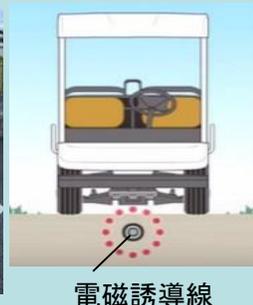
農家から道の駅への農作物の配送実験



診療所での高齢者の円滑な乗降

## 【使用した車両】 (ヤマハ発動機(株))

- 埋設された電磁誘導線に沿って走行
- 運転手が監視しながらの走行(レベル2)も可能



- 道の駅「コスモール大樹」を中心に、病院や町役場、生産物出荷場を結ぶ走行延長約7.6kmのルートを行く。
- マイクロバスタイプ車両（レベル2+4）を使用し、周辺住民を中心に約120名がモニターとして乗車。



## 「道路・交通」の検証



路面積雪時の勾配区間や路肩積雪区間での自動走行

- ・ 圧雪路面状態においても、概ね円滑に自動走行

## 「路車連携技術」の検証



路面に埋設した磁気マーカの読み取りによる自動走行（運転手不在）

## 「地域への効果」の検証



自動運転車から路線バスへの乗り継ぎ（利便性の検証）



### 【使用した車両】 (先進モビリティ(株))

- GPSと磁気マーカにより自己位置を特定して走行
- 運転手が監視しながらの走行(レベル2)も可能

- 道の駅「南アルプスむら長谷」から、市役所支所や生産物出荷場等を結ぶ走行延長約5kmのルート进行。
- マイクロバスタイプ車両(レベル2+4)を使用し、周辺住民を中心に約160名がモニターとして乗車。

## 道の駅「南アルプスむら長谷」



## 「道路・交通」の検証



一般車両と自動運転車両が円滑に通行するための道路構造の要件

## 「地域環境」の検証



磁気マーカによる自己位置特定の性能 (運転手不在区間)

## 「地域への効果」の検証



道の駅への商品の出荷

## 「社会受容性」の検証



試乗後のアンケート調査

**【使用した車両】**  
(先進モビリティ(株))

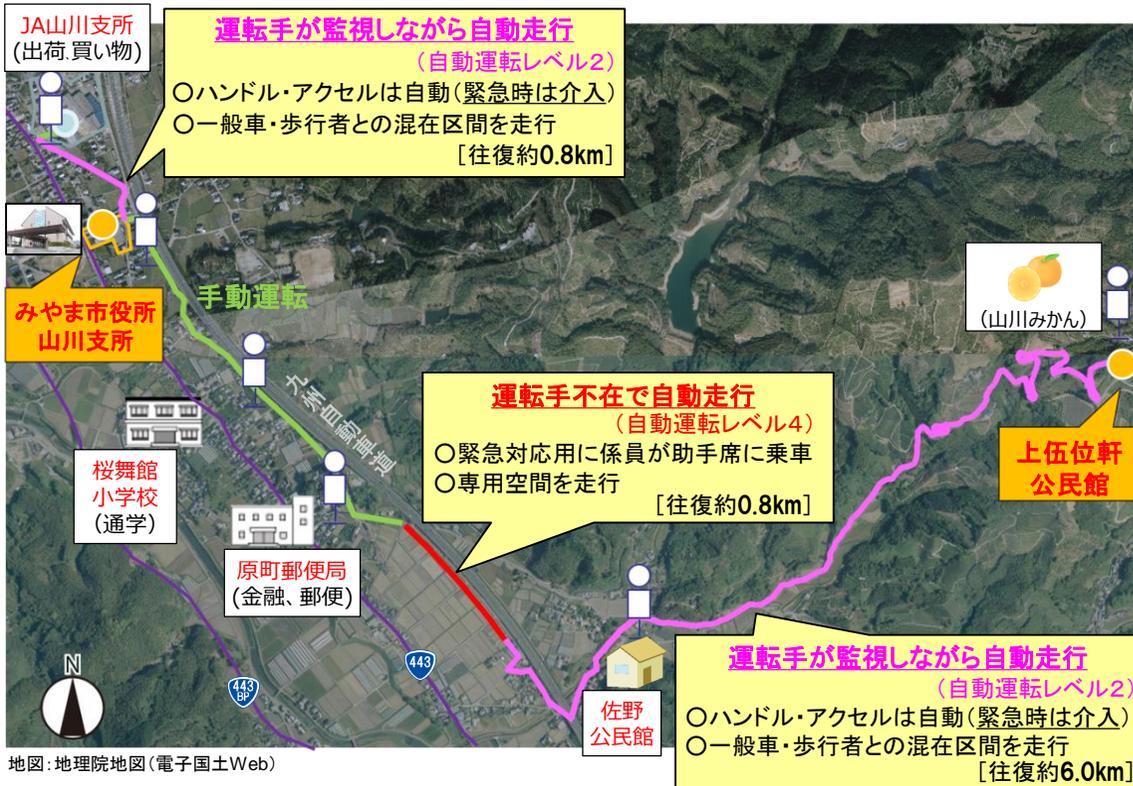
- GPSと磁気マーカにより自己位置を特定して走行
- 運転手が監視しながらの走行(レベル2)も可能

高精度GPS  
磁気マーカ

## モニターの声

- ・ 通常のバスとほぼ変わらない乗り心地だった。
- ・ 高度な技術を実感した。将来、地元で実現したらうれしい。

- みやま市役所 山川支所から、農作物集荷場や集落等を結ぶ走行延長約10kmのルートを走行。
- カートタイプ車両(レベル2+4)を使用し、周辺住民を中心に約80名がモニターとして乗車。



## 「道路・交通」の検証



一般車両と自動運転車両が円滑に通行するための道路構造の要件

## 「社会受容性」の検証



試乗後のアンケート調査

## 「地域への効果」の検証



タブレット端末を活用したデマンド型車両予約システムの効果の検証



生産拠点からJA山川支所への農作物の配送実験(みかん等)

### 【使用した車両】

(ヤマハ発動機(株))

○埋設された電磁誘導線に沿って走行

○運転手が監視しながらの走行(レベル2)も可能

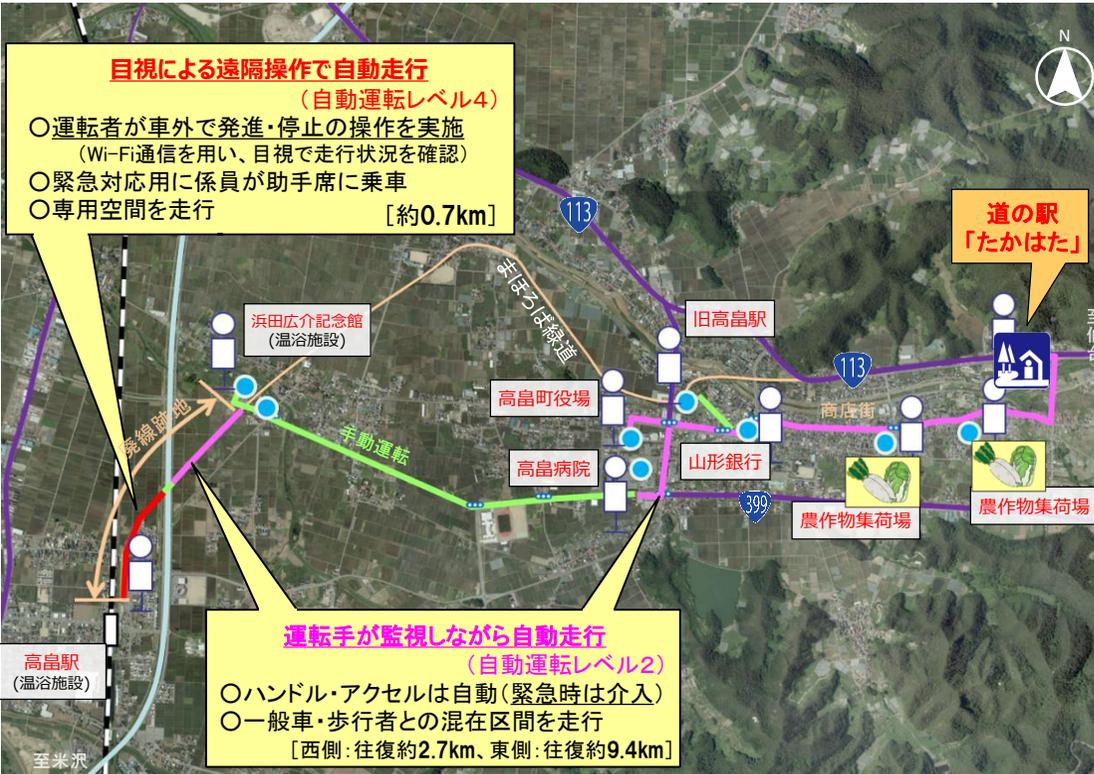


電磁誘導線

### モニターの声

- ・乗ってみると、思っていたより安定した走りで良かった。
- ・農作物の出荷を自動運転でできれば、作業の効率化になる。

- 道の駅「たかはた」から、鉄道駅（高島駅）、病院、町役場等を結ぶ走行延長約20km（往復）のルート进行。
- 乗用車タイプ車両（レベル2+4）を使用し、周辺住民や観光客を中心に約90名がモニターとして乗車。



## 「道路・交通」の検証



狭い区間における一般車両との混在空間での走行 (レベル2)

## 「地域環境」の検証



降雪による自動走行への影響 (レーダーが雪を障害物として検知)

## 「地域への効果」の検証



道の駅への農作物の出荷

## 「社会受容性」の検証



試乗後のアンケート調査



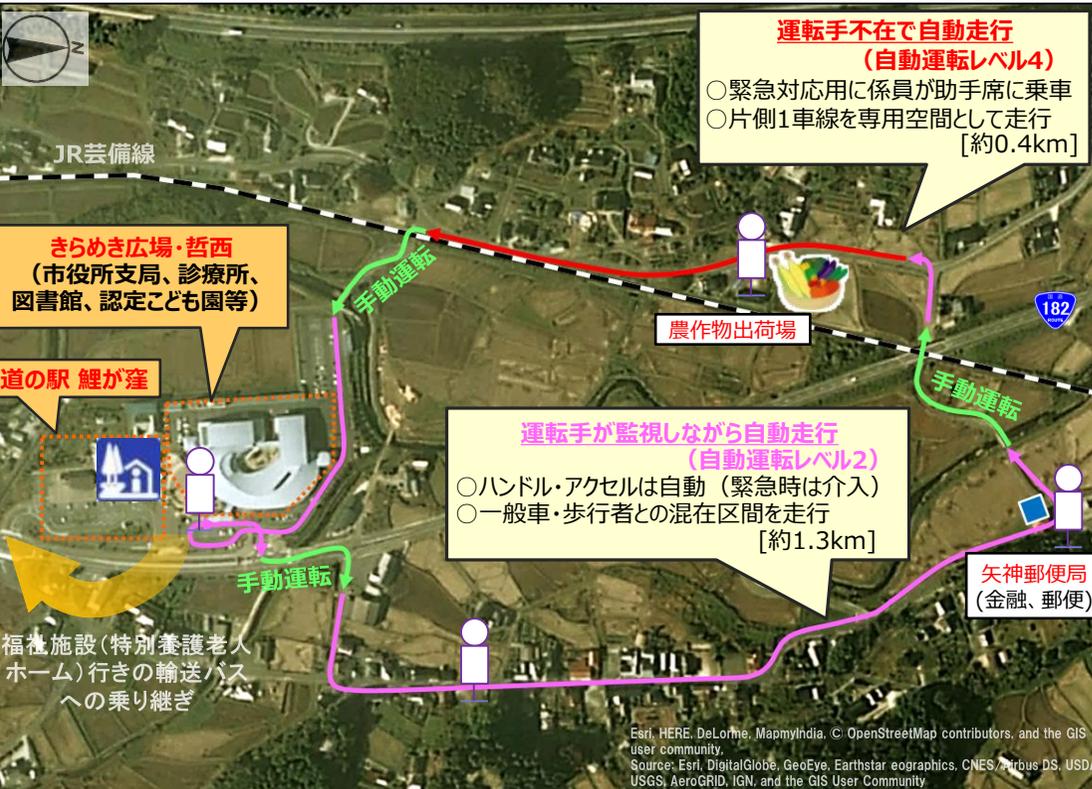
## 【使用した車両】 (アイサンテクノロジー(株))

- 事前に作成した高精度3次元地図を用いて走行
- 運転手が監視しながらの走行(レベル2)も可能

## モニターの声

- ・ 免許の返納を考えているので、自動運転サービスはありがたい。
- ・ 自動運転車で納入ができれば、運転の手間が減るのでありがたい。16

- 道の駅「鯉が窪」(住民サービスモデル道の駅)を中心に、農作物集荷場を結ぶ走行延長約2.2kmのルートを行く。
- カートタイプ車両(レベル2+4)を使用し、周辺住民を中心に約200名がモニターとして乗車。



## 「道路・交通」の検証



一般車両と自動運転車両が円滑に通行するための道路構造の要件



自動運転車両専用レーンの設置 (自動運転レベル4)

## 「地域への効果」の検証

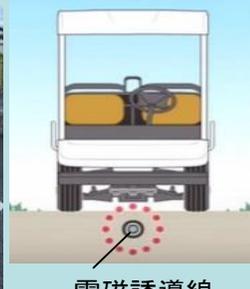


福祉輸送バスとの連携

## 「社会受容性」の検証



アンケートの実施



## 【使用した車両】 (ヤマハ発動機(株))

- 埋設された電磁誘導線に沿って走行
- 運転手が監視しながらの走行(レベル2)も可能

## モニターの声

- ・免許の返納を検討している高齢者は多く、早期実用化を期待する。
- ・スムーズな動きなので乗り心地は良かった。