

# R2年度実証実験 ～茂木町～

---

栃木県無人自動運転移動サービス推進協議会

# 1. R2年度実証実験の実施にあたって

## (1) 実証実験箇所の選定

- 1) 県内25市町に対し、公共交通における自動運転システムの活用意向調査(R元年度)を実施し、問題意識が明確であった茂木町を選定

## (2) 茂木町の現状と課題

### 地域の 現状と 課題

#### 人口・高齢化率

- ① 人口は 13,188人[H27(2015)]であり、**R22(2040) は半減**する見込み(国立社会保障・人口問題研究所)
- ② **高齢化率は約4割[H27(2015)]**であり、**R22(2040)には6割**に達する見込み
- ③ 一般世帯数に占める**高齢者世帯の割合は約4分の1[ H27(2015) ]**であり、**今後更に上昇**する見込み

#### 施設・観光

- ① 中心市街地には、「**茂木駅**」、「**ふみの森もてぎ**」、商店街等が所在するが、**空き店舗等**が増加
- ② 「**ツインリンクもてぎ**」、「**道の駅もてぎ**」等が整備されており、町外からも多くの観光客が来訪
- ③ 八溝山系、那珂川等の豊かな自然環境に恵まれ、近年は**焼森山ミツマタ群生地**が人気

#### 公共交通

- ① 真岡方面に**真岡鐵道**、宇都宮方面に**ジェイアールバス関東**が運行しているが、**利用者数は減少**
- ② 真岡鐵道等が運行していない地域が広く分布し、これらの地域を**デマンド交通、スクールバス等**でカバー
- ③ 公共交通の**ドライバーの不足や高齢化**が進行
- ④ **拠点施設や観光資源を結ぶ公共交通が不足**し、イベント開催時等には、**自家用車による交通渋滞**が発生
- ⑤ 買い物、通院等、**高齢者の日常生活における移動手段が不足**



### R2年度 実証実験 のねらい

○自動運転システムを活用し、**拠点施設や観光資源を結ぶ新たな公共交通**を運行

- ・ **観光資源の活用や中心市街地の周遊性向上**により、地方創生を推進
- ・ **日常生活の移動手段を確保**し、高齢者にやさしいまちづくりを推進

## 2. 実験区間の設定

- 1) 地域の課題を解決するため、①中心市街地の周遊性向上、②日常生活における移動手段の確保の2点を目的に、主な拠点施設である「道の駅もてぎ」～「茂木駅」～「ふみの森もてぎ」の区間において新たなモビリティを運行する実験を実施



# 3. 実験に用いる自動運転の仕組み

- 1) 中心市街地の周遊性向上等を図るために、一定の輸送量や輸送回数を確保できる車両を活用
- 2) 今後の実験や将来的な発展性、可能性を見据え、高精度3次元地図と、GNSS(全球測位衛星システム)やLiDARを用いた自動運転システムによる実験を実施

## GNSS

- ・人工衛星を使って車両の位置を特定する仕組み
- ・衛星測位システム(アメリカの「GPS」、日本の「みちびき」等)の総称

## 高精度3次元地図

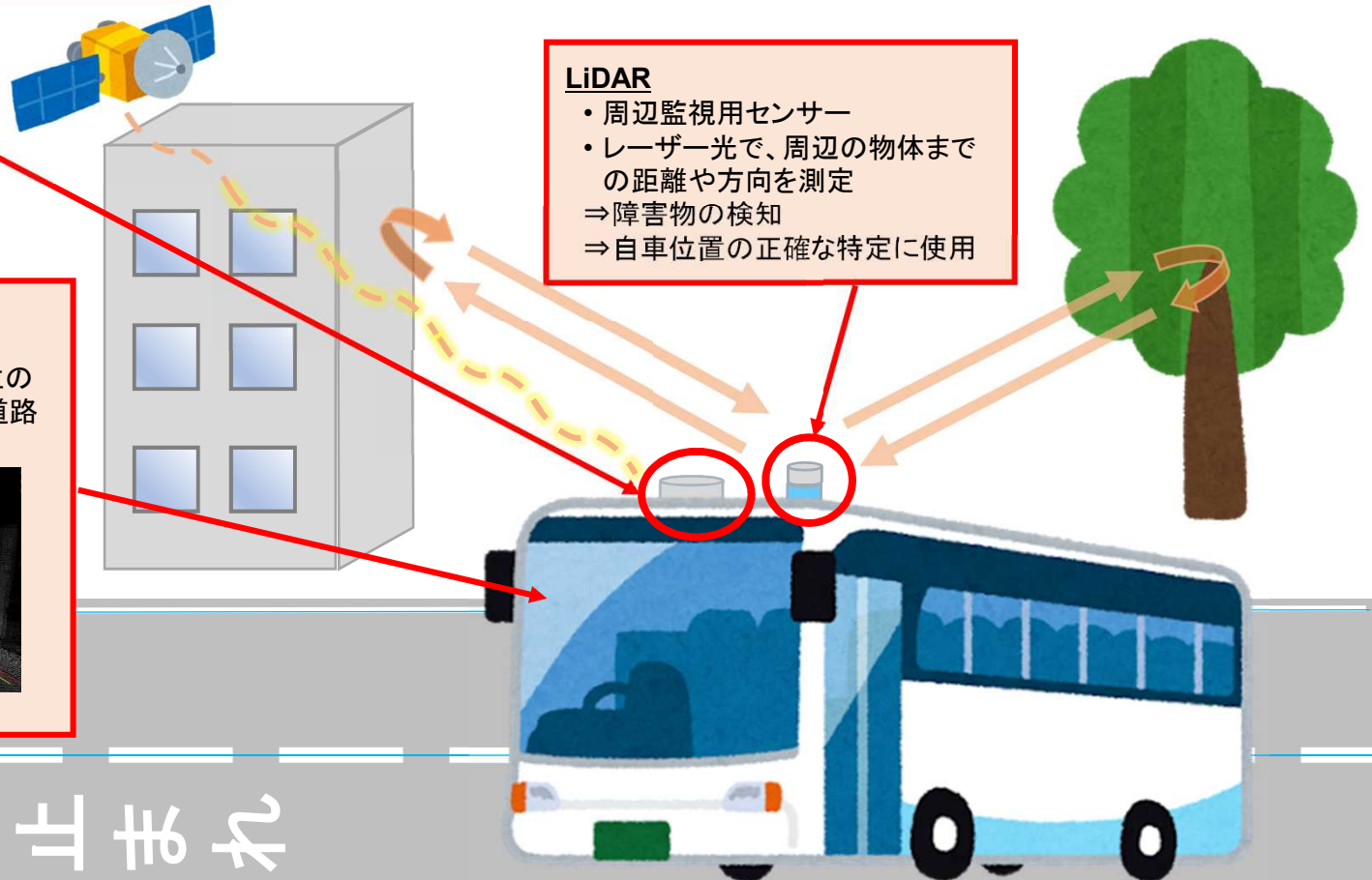
- ・自動運転向けの地図
- ・区画線、停止線など、車線単位の詳細なデータ、沿道の建物や道路付属物などを収録



画像の出典:ソフトバンク

## LiDAR

- ・周辺監視用センサー
- ・レーザー光で、周辺の物体までの距離や方向を測定  
⇒障害物の検知  
⇒自車位置の正確な特定に使用





# 4. 実験車両の選定

1) 実験目的を達成するため、高い輸送力を有し、十分な速度で走行できる車両であるマイクロバスを選定

## ■ 実験車両の比較

【凡例】 ○:適切 △:やや不適 ×:不適

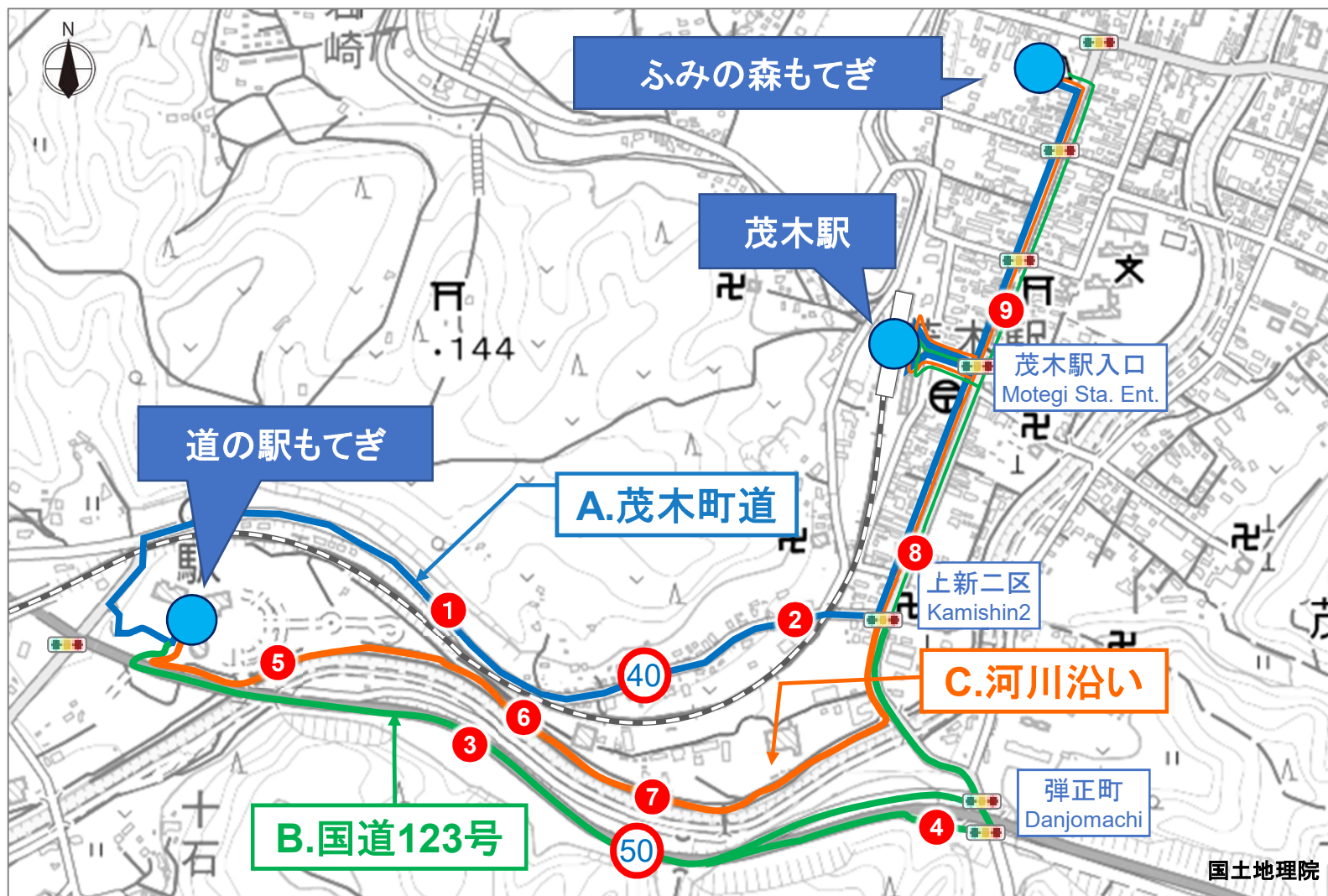
車種	マイクロバス	グリーンスローモビリティ	乗用車 (タクシー)	超小型モビリティ
最高速度	○ <b>法定速度</b> ※現地調査により判断	△ 20km/h未満 ※一般車との速度差大	○ 法定速度 ※現地調査により判断	△ 20km/h程度 ※一般車との速度差大
乗車定員 ※ドライバー、オペレータ除く	○ 19名 (前向き)	○ 16名 (対面ベンチ)	× 2名	× 1名
ソーシャルディスタンス確保	○ 9名(1名間隔)	○ 8名(1名間隔)	× 1名 (家族なら2名)	× 1名
公道走行	○ 問題なし	○ 問題なし	○ 問題なし	○ 問題なし

### 選定のポイント

- ・ 実験目的(①中心市街地の周遊性向上、②日常生活における移動手段の確保)を満たし、周遊性向上の効果検証および有意な検証結果を得るために必要な高い輸送力を保有
  - ・ 一般車両に準じた速度で走行でき、一定の輸送回数が確保可能
  - ・ コロナ禍において、乗車時に十分なソーシャルディスタンスが確保可能
- ⇒ マイクロバスを選定

## 5. 実験ルートの設定 (1)候補路線

- 1) 「道の駅もてぎ」～「上新二区」交差点間は3路線(A.茂木町道、B.国道123号、C.河川沿い)あり、それぞれの往復ルートまたは異なる路線を組み合わせたルートを想定
- 2) 「上新二区」交差点～「茂木駅」～「ふみの森もてぎ」は、県道を利用





# 5. 実験ルートの設定 (2)候補路線の特徴

① A.町道



② A.町道



⑨ 共通区間



③ B.国道



④ B.国道



⑧ 共通区間



⑤ C.河川沿い



⑥ C.河川沿い



⑦ C.河川沿い



## 5. 実験ルートの設定 (2)候補路線の特徴

- 1) 各路線とも特定の箇所において一般車や歩行者等との錯綜リスクや、GNSS測位精度低下のリスクが想定され、その該当箇所は路線により箇所数や延長に差異が発生
- 2) これらリスクに対しては、看板等による周知や交通誘導員による誘導などのリスク軽減策を実施するが、安全のためやむを得ない場合は手動運転にすることでリスクを回避

【凡例】 ○:問題なく自動走行可 △:ややリスクはあるが自動走行可 ×:安全のため今年度は手動走行

項目		A.茂木町道		B.国道123号		C.河川沿い	
一般車等との錯綜リスク	交通量	○	交通量は少ない 沿道・中心市街地への交通が中心	△	断面交通量は約5,600台/昼間12時間 バイパスとして広域の通過交通あり	○	交通量はほとんどない 沿道店舗への車両進入が中心
	規制速度	○	40km/h 一般車との速度差は小さい	△	50km/h 一般車との速度差がやや大きく、 渋滞を引き起こす可能性あり	○	規制速度なし(生活道路の30km/h相当) 一般車との速度差は小さい
	車線数 車道幅員	△	2車線(片側1車線) 幅員が狭く、退避スペースがない	○	2車線(片側1車線) 一時的な退避可能な幅員区間あり	×	1車線 幅員が狭く、 <u>対向車とすれ違い困難(⑦)</u>
	構造上の障害	×	<u>踏切が存在(2か所)</u> <u>右左折箇所が存在(3か所)</u>	×	<u>合流部が存在(西進方向のみ1か所)</u> <u>右左折箇所が存在(2か所)</u>	×	<u>右左折箇所が存在(1か所)</u>
歩行者との錯綜リスク		△	歩行者は少ない 歩道がないため錯綜の可能性あり	○	歩行者はほとんどいない バイパス区間以外は歩道があり、 錯綜の可能性はほぼない	×	単路部に歩行者はほとんどいないが、公園内は利用者が存在 歩道がなく、公園内も通過するため、 <u>歩行者と錯綜の可能性大(⑤)</u>
自動運転システムに対する障害	沿道障害物(草木)	○	草木が車道にはみ出ている箇所があるが、支障はない(①)	○	雑草が僅かに車道にはみ出ている箇所があるが、支障はない(④)	×	草木が大きく車道にはみ出しており、 自動運転の支障となる(⑥)
	衛星捕捉状況(GNSS精度)	×	【東進】北側の斜面により衛星の捕捉状態が悪く、 <u>測位精度が低下(①)</u>	○	【東進】問題ない	×	道の駅付近は、季節による草木の変化や地物が少ないため、自己位置推定精度が低下(⑤) 草木により <u>測位精度が低下(⑥)</u>
		○	【西進】問題ない	×	【西進】流入ランプ部北側の擁壁と南側の森林により衛星の捕捉状態が悪く、 <u>測位精度が低下(④)</u>		



## 5. 実験ルートの設定 (3) 運行ルート案<町道・国道の周回>

- 1) A.茂木町道とB.国道123号を反時計回りに周回するルートとすることで、自動運転区間をなるべく長く確保でき、リスクも最小化できるため、実証実験ルートとして最適

A.茂木町道(約1.8km) + B.国道123号(約2.0km)

◎提案ルート

【凡例】

- : 実験ルート
- : 手動運転区間 (①~⑨)



- ※ 自動運転区間についても、今年度の実証実験では運転手が乗車し、安全確認を行う。危険な状況と判断すれば、運転手が介入して手動で操作を行う。(レベル2)
- ※ 本案を念頭に、今後の現地調査や警察協議等を踏まえ、実験ルートを固める。

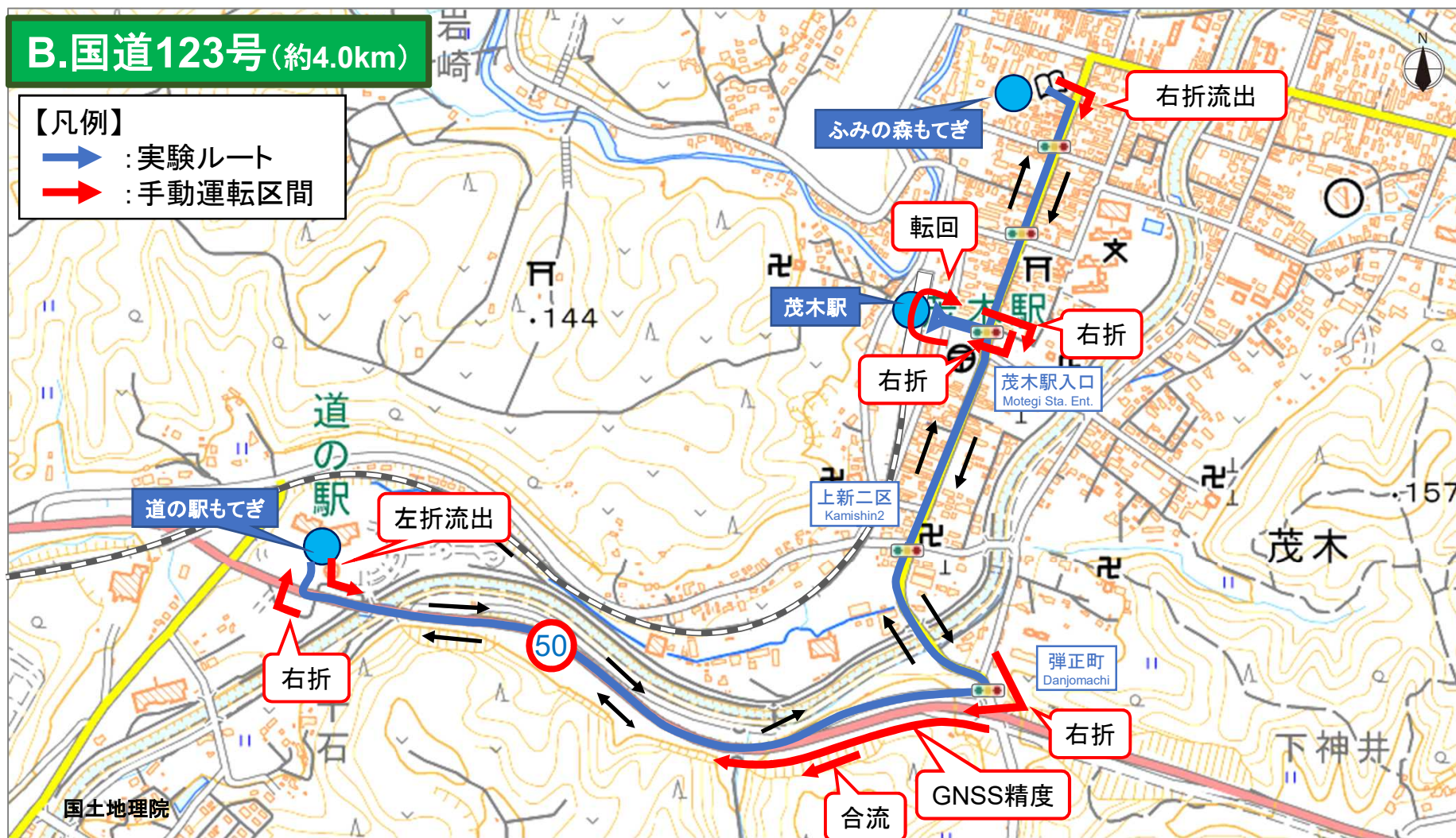


- 1) 安全面:踏切が2箇所あり、手動運転が必要
- 2) 技術面:北側の斜面により東進方向の長い区間でGNSS精度低下が懸念





- 1) 安全面：一定の交通量や走行速度に対応するため、一般車両に準じた走行性が必要  
西進合流部では本線を走行する車両の認識が困難なため、手動運転が必要
- 2) 技術面：擁壁や森林等により西進方向の流入ランプ部でGNSS精度低下が懸念





# <参考> 実験ルートの設定 (3) 運行ルート案<河川沿いの往復>

11

- 1) 安全面：1車線で幅員が狭く、ほとんどの区間で対向車とのすれ違いが困難  
公園内では歩行者との錯綜リスクあり
- 2) 技術面：草木の影響によりほとんどの区間でGNSS精度低下が懸念





# 5. 実験ルートの設定 (4)手動運転箇所【1/2】

12

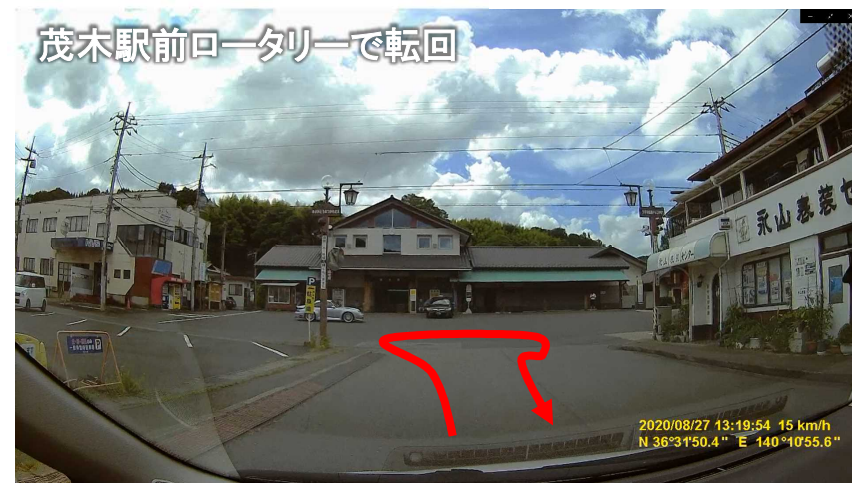
- ① 道の駅もてぎから国道への流出時、歩行者や一般車と錯綜するため、手動介入が必要

道の駅もてぎから国道123号への左折流出



- ②⑤ 茂木駅前ロータリーの転回幅が不足するため、手動介入が必要

茂木駅前ロータリーで転回



- ③ ふみの森もてぎから県道への流出時、歩行者や一般車と錯綜するため、手動介入が必要

ふみの森もてぎから県道27号線への右折流出



- ④ 茂木駅入口交差点の右折時、歩行者や一般車と錯綜するため、手動介入が必要

ふみの森もてぎから茂木駅へ右折





# 5. 実験ルートの設定 (4)手動運転箇所【2/2】

13

- ⑥ 茂木駅入口交差点の右折時、歩行者や一般車と錯綜するため、手動介入が必要



- ⑦ 上新二区交差点の右折時、歩行者や一般車と錯綜するため、手動介入が必要



- ⑧ 踏切通過時、手動介入が必要



- ⑨ 踏切通過時、手動介入が必要





# 5. 実験ルートの設定 (5)乗降場所

- 1)「道の駅もてぎ」では大型車用駐車場の一部を使用
- 2)「茂木駅」と「ふみの森もてぎ」では、デマンドタクシー乗り場を使用

## ■道の駅もてぎ



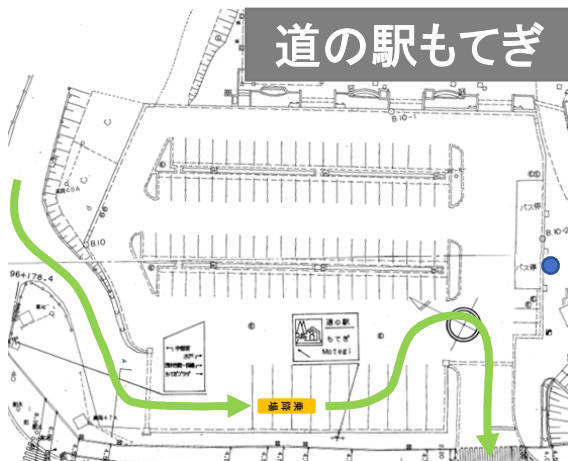
## ■茂木駅



## ■ふみの森もてぎ

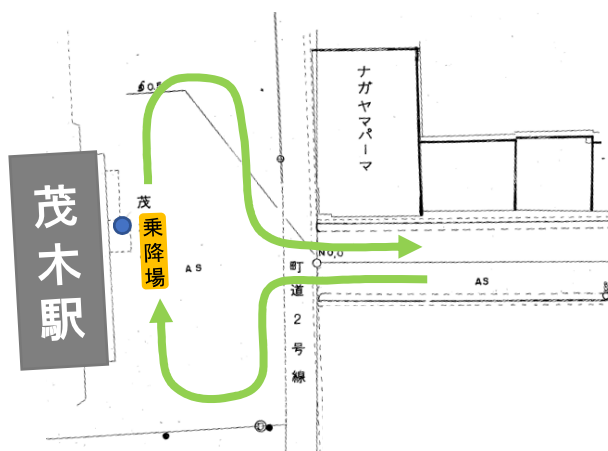


## 道の駅もてぎ



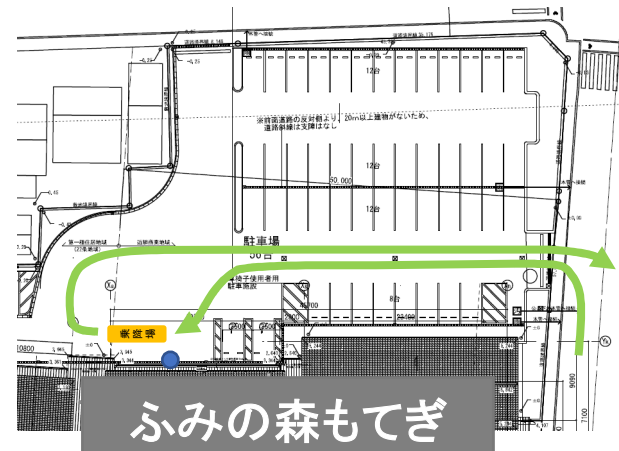
大型車駐車場の一部を使用

## 茂木駅



路上駐車が多いため、  
状況に合わせて乗降位置を変更

## ふみの森もてぎ



凡例

- ...デマンドタクシー乗り場
- ...実験車両停車(乗降)位置

# 6. マイクロバスの実験事例

## ①実験概要

- 対象地域 : 兵庫県 播磨科学公園都市内
- 実験期間 : 2019/12/5～2019/12/8
- 関係者 : 神姫バス、ウエスト神姫、アイサンテクノロジー、ティアフォー、兵庫県企業庁、その他7社

## ②導入背景・目的

### 〇2018年私有地内にて自動運転EVバスの実証実験を実施

- 2019年は、**兵庫県の公道における初めての自動運転バスの走行実験を実施**
- 播磨科学公園都市内における自動運転技術を活用した、**新たなモビリティサービスの実用化、地域交通の利便性向上を目指し、自動運転車両を導入**

## ③実験車両

### 〇マイクロバス リエッセⅡ (日野自動車(株)製)

- 開発 : 埼玉工業大学※1
- 定員 : 15名※2
- 速度 : 法定速度以下で走行
- 特徴 : 自動運転レベル4
- 運転の仕組み : 自動運転ソフトウェアと3D地図認識で走行

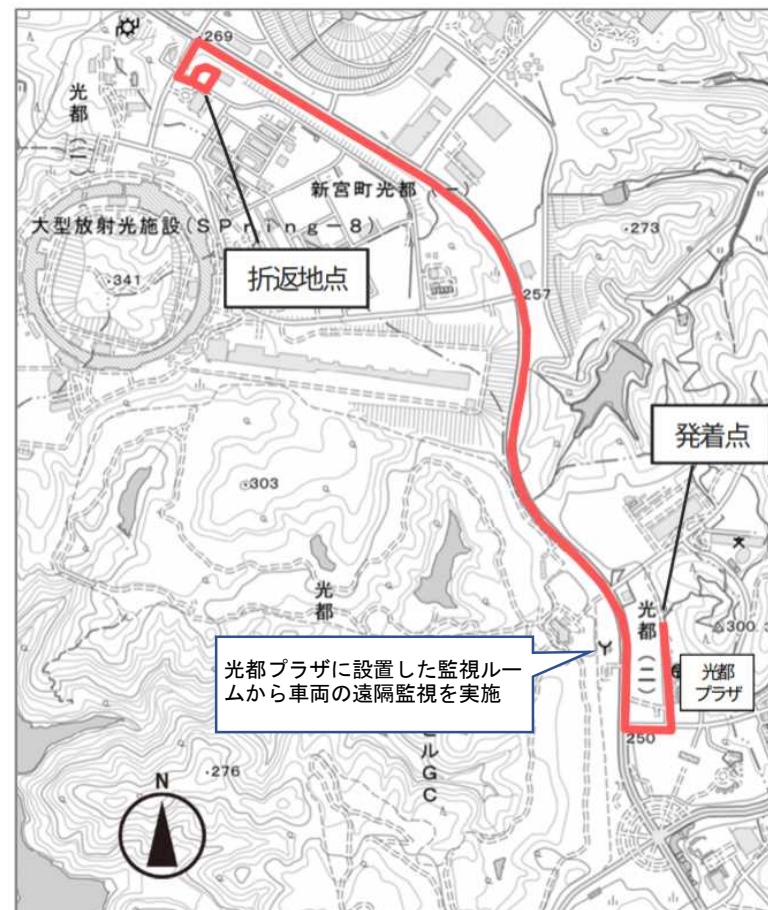
車両搭載  
 ・GNSSアンテナ  
 ・障害物検知センサー  
 ・単眼カメラセンサー



※1: 自動運転システム「Autoware」を提供 ※2: ドライバー1名、オペレーター1名、試乗者13名

## ④現場状況

- ・芝生広場中央駐車場を発着
- ・延長：往復約6km



## ⑤実験結果

〇公表なし