



| 区分     | 計画   |
|--------|--|
| 走行期間   | 2020年1月22～27日（10日間）9時～17時<br>※1/28～31は手動運行 |
| 走行ルート  | 沼津駅⇔沼津港                                    |
| 走行回数   | 自動 40往復 手動 30往復                            |
| 乗客人数   | 1,767人（予約者数）                               |
| アンケート数 | 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                                 |
| 車両     | 定員16名EVバス（Ecom-10）                         |
| 運行     | 伊豆箱根バス(株) 東海バス(株)                          |

## 自動運転走行実験結果 沼津① 沼津②

### 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

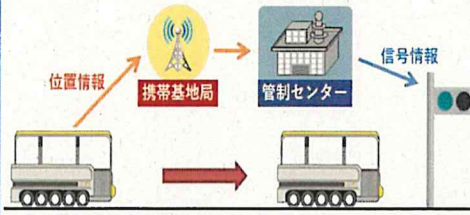
課題）

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





### ①自動運転バス優先信号制御

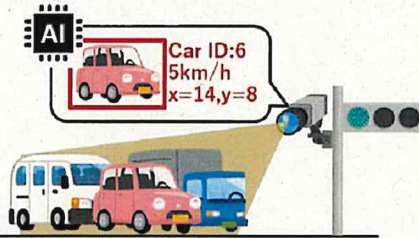


【調査方法】  
目標旅行時間※を設定し、バスの定着支援を実施

※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150m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AIカメラで調査 (2台設置)

## 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。

### 【平均旅行時間】

- ・バス優先制御**有り** (有効走行回数118) : 平均旅行時間192秒 (2秒早着)
- ・バス優先制御**無し** (有効走行回数 10) : 平均旅行時間250秒 (目標範囲)

### 【優先信号制御によるバス運行支援回数】

| 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。実験中、自動運転で25回、手動運転で8回支援して目標旅行時間に到着

### 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、カメラによる旅行速度計測。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」それ以外の時刻を「通常」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

(単位: km/h)

| 日付       | 天候 | 車両台数  | 9時~12時 |       |      |       | 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  | 2,076 | 14.02  | 14.19 | 3.84 | 3.76  | 3,138      | 11.02 | 11.71 | 3.26  | 3.39 |
| 1月28日(火) | 雨  | 2,009 | 11.25  | 11.15 | 3.23 | 3.31  | 3,255      | 11.73 | 12.15 | 3.17  | 3.07 |
| 1月29日(水) | 晴  | 1,919 | 11.37  | 11.73 | 3.59 | 3.48  | 2,692      | 16.99 | 17.17 | 4.77  | 4.94 |
| 1月30日(木) | 晴  | 2,026 | 10.59  | 10.86 | 2.93 | 2.89  | 3,084      | 18.01 | 17.64 | 5.00  | 4.93 |
| 1月31日(金) | 晴  | 2,045 | 11.79  | 11.57 | 2.97 | 2.94  | 2,895      | 12.82 | 12.33 | 3.16  | 3.14 |
| 平均       |    | 2,015 | 11.80  | 11.90 | 3.31 | 3.28  | 3,013      | 14.11 | 14.20 | 3.87  | 3.89 |

### 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)

## 路肩駐車 の 追抜き ・ 右折

自動運転では路肩駐車車両の追抜きができない事案が発生

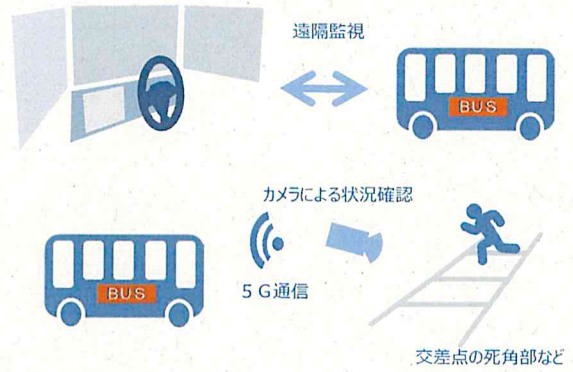
右折、追抜き時は運転手の判断により自動運転機能による走行を行うが、操作の半数以上が手動で実施

## 遠隔監視

車両を遠隔で監視し、介入操作が必要な回数を把握

## 道路の動的情報収集

カメラ等により横断歩行者や路上駐車 の 状況 を 車両 に 提供 ( 5 G 通信 活用 )



## 優先信号制御(ルート)

信号優先制御の効果が見えにくい(制御区間550m延長)

## 優先信号制御(エリア)

バス車両の位置情報に併せて駅周辺の優先信号制御をシミュレートなど

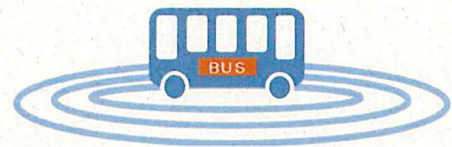


## GPS受信影響

GPSの受信感度の低下により走行時の揺れなどの現象が発生

## 高精度地図による走行

高精度 3 D 地図を用いた自動運転走行を実施



## 実運行の交通サービスでの技術検証 (半年間程度)

松崎



### 通行車両情報との連動

すれ違い回避システムをバスに搭載

### 高精度地図への反映

3次元座標データの地図更新システムを搭載

下田



### 遠隔監視

運行状況を遠隔で監視可能なシステムを搭載

### 顔認証等の予約システム

アプリを用いない予約システム技術を搭載

沼津



### 優先信号制御の顕在化

路線バスの位置データを用いた信号連携

### 道路の動的情報収集

道路の動的情報を車両に提供するシステムを搭載

自動運転車両を用いた走行実験 (各地区2週間程度)

バス型  
タクシー型等

既存の交通サービスの車両において、上記先端技術を搭載し、技術検証を行うとともに、車内にモニター画面等を設置し、利用客にもわかりやすいShowCASEを実現