

## 欧州調査団

### 2019年度欧州における自動運転の実運用実態調査

中村 徹

ITS・新道路創生本部

#### 1 はじめに

2019年10月1日から10月9日の期間で「欧州における自動運転技術の実運用実態調査」を実施いたしました。調査には16名の方が参加されました。

調査内容は、国内外で注目されている自動運転について実際に運用している場所に着目して、欧州の企業や公共機関を訪問しました。

#### 2 調査行程と訪問先

調査行程と訪問先を下記の表に示します。

2019年10月1日から10月9日の9日間の行程で、4ヶ所の企業・公共機関を訪問し、自動運転や自動運転関連、モビリティサービスの調査を行いました。

表1 調査行程と訪問先

月 日 (曜)	都 市 名	訪 問 先
10月1日 (火)	東京 (成田2) 発 フランクフルト着	出発 フランクフルト到着後カールスルーエ移動
10月2日 (水)	カールスルーエ	午前：PTV Group 訪問 午後：ストラスブール交通事情等視察
10月3日 (木)	カールスルーエ発 ミュンヘン着	ドイツロマンティック街道 (ローテンブルグ等)
10月4日 (金)	ミュンヘン発 バードビルンバッハ着 ミュンヘン移動	午前：DB Regio Bus Ostbayern 社訪問 (バードビルンバッハ)
10月5日 (土)	ミュンヘン発 チューリッヒ着	ミュンヘンからチューリッヒに移動
10月6日 (日)	チューリッヒ ベルン	ベルン市内交通事情等視察
10月7日 (月)	チューリッヒ発 シャフハウゼン着  チューリッヒ発 パリ着	午前：Schaffhausen 公共交通運輸局等訪問 (シャフハウゼン) 完全自動運転電気バス実運用現地視察
10月8日 (火)	パリ発 ルーアン着 ルーアン発 パリ着 パリ (CDG) 発	ルーアン市交通局等訪問 電気バス現地視察 自動運転車両現地視察
10月9日 (水)	東京 (羽田) 着	着後、解散

## 3 概略

### ① PTV Group (ドイツ：カールスルーエ) (図1)

- ・シミュレーションによる交通計画の視察(図2、3)

3D画像を利用した数パターンによる車の流れの違い(デモンストレーション)を視察し、交通の流れだけでなく、交通による騒音や大気の流れに関するシミュレーションを視察しました。

シミュレーションは現況を元にAIで行うのではなく、過去の情報を元に交通工学の考え方で分析、シミュレーションを実施し、交通の流れや大気の流れ(大気汚染の状況)、騒音の範囲などを分かりやすく映像

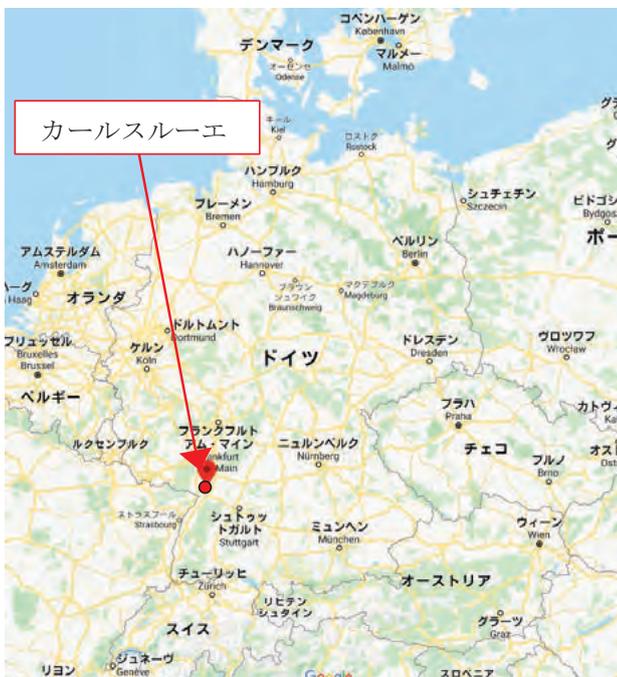


図1 カールスルーエ位置図

で見せられました。

- ・事業内容の一部を紹介

欧州では直接自治体から受託し、交通計画やイベント時の交通サポートを実施しています(シミュレーションによる提案を行い、実施するのは自治体)。

PTVが実際に手がけた交通計画の事例の中にストラスブルがあります(中心部への乗用車の乗り入れ規制)。

### ② DB Regio Bus Ostbayern (ドイツ：バードビルンバッハ)

- ・自動運転バスの視察(図4)

ドイツの南東部に位置する温泉地のバードビルンバッハにおいて、駅から温泉地までの移動手段として自動運転バスを導入する計画があり、その実際の運用を視察しました。

自動運転バスは、フランスのEasyMile社のEZ10が導入されていました(図5)。

訪問した10月4日は、観光案内所と温泉街の中心地の約700mの距離を歩行者専用区間と一般道(車道)を走行していました(図6)。

- ・走行時の課題

路上駐車車両に対しては一旦停止し、乗務員が操作して避けるため、走行ルート上の障害物を自動で避けることはまだできません。

走行は天候に左右されることがあり、100日あたり5日ほど天候で走行できない割合があります。例えば、大雨では走行ができません。

一般道を走行する際、他の車は50km/hで走行する



図2 大気のシミュレーション



図3 3D映像による交通シミュレーション事例

のに対して自動運転バスは最高 30km/h までしか出せないで、速度差をどの様にするのが課題とのこと。

・今後 (図 7)

10月7日から駅まで走行距離を延長して運用することとなりました。

一般道では、通常は 50km/h の制限速度だが、自動運転バスが走行する時は 30km/h の制限速度に変える事としました。

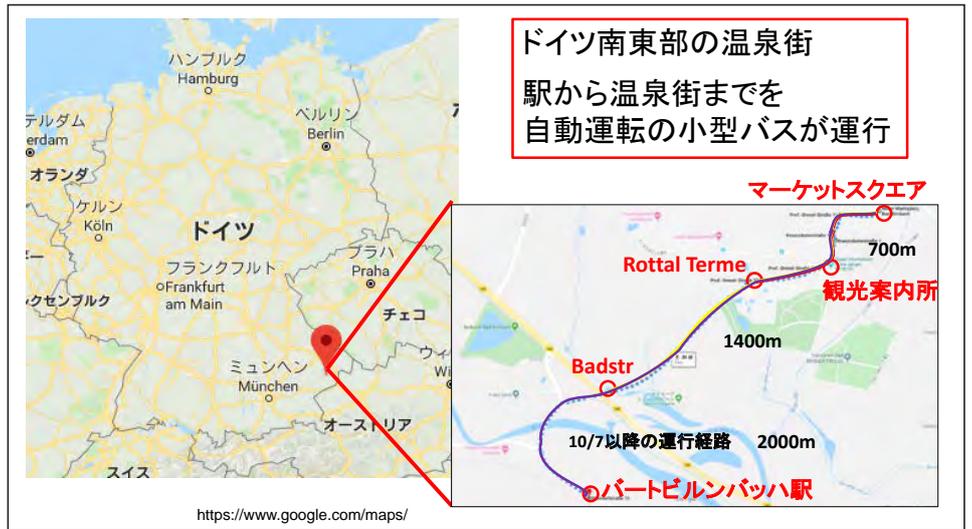


図 4 バートビルンバッハ位置図と自動運転バスの走行ルート



図 5 自動運転バス



図 6 車道走行風景



図 7 10月7日の様子

### ③ Schaffhausen 公共交通運輸局等訪問 (図 8)

電気バスと自動運転バスについて視察を行いました。

#### ・電気バス (図 9、10)

電気バスはスペイン製で、100%の充電で70kmの距離を走行可能、停車中の4分間の急速充電で8km走行可能の性能があります。

電気バスは2023年に街のバスを全て電気バスに変更し、現在運行中のディーゼルバスとトロリーバスは廃止し、トロリーバスの架線は全て撤去する予定とのこと。

電気バスのサイドミラーはカメラによる電子モニターとなっており、視認性がとても良く両サイドが見やすくなっていました。

電気バスの充電状態や走行状態などの情報は常に運行管理センターに送信できる仕組みとなっています。

使用する電気は、市の100%出資会社がライン川の



図 8 シャッフハウゼン位置図 (赤丸は自動運転バスの走行場所)

水力発電を運営し、その電力を安価に利用する仕組みとなっています (図 11 参照)。シャッフハウゼンは地形的に谷間が多く、電気バスは坂を登る時に電力を使用し、下る時に電力を回収します。

#### ・自動運転バス (図 12、13)

自動運転バスはライン川へ向かう入口からライン川の滝の見晴台を走行しているが、視察時 (10月7日) は運行を中止していました。理由は、ライン川へ向かう下り坂 (勾配 15~16%) で、走行が時々スムーズ



図 9 電気バス前面



図 10 電気バス全景



図 11 シャッフハウゼンの電気の利用図



図 12 自動運転バス



図 13 新旧の自動運転バス（左が旧、右が新）

に行かないため、プログラムの修正をメーカーに依頼中のため。

④ルーアン市交通局（図 14）  
自動操舵バス（正着制御）と自動運転車両の視察を行いました。

・自動操舵バス（図 15）

自動操舵バスは停留所の前後 50m の路面に書かれた白線をカメラで検知すると、ハンドルが振動して運転手は手を離します。そしてバスは自動操舵で停留所に自動で寄ります。

自動でハンドルが操作されるため、停留所に寄せる時に運転手に余裕ができます。ハンドルは自動だけけれど、アクセルとブレーキは自動ではありません。

・自動運転車両（図 16）

自動運転車両は他の乗用車が走行している一般道で実験走行を実施していました。

自動運転車両の目的は、バス運行が終了した後（終バス後）の自動運転バスを走行させることであり、オ



図 14 ルーアン位置図



図 15 自動操舵バス



図 16 自動運転車両



図 17 走行中の運転席



図 18 LiDAR による車線や人の感知

ンデマンドタクシーを目標としています。止まる場所はバスの停留所に限定しています。

ラウンドアバウトには、LiDAR とカメラを備えた 4 基の路側機が設置され、自動運転車両への情報提供（インフラ協調）や一般車の自動運転車両に対する挙動について研究しています（図 17、18、19）。

自動運転の試験で乗用車型の車両を採用しているのは、30km/h 以上で走行できるからです（前述のバードビルンバッハやシャフハウゼンの自動運転バスは、最高速度が 25 ~ 30km/h）。

・今後

自動運転シャトルバスの実現を目指しています（図 20）。

自動運転の試験走行では最高 45km/h くらいで走行するため、最高速度 70km/h が出せる自動運転シャトルバスを現在開発中で、2019 年 12 月に試験走行予定とのこと。この自動運転シャトルバスは、定員が 16 名なので、現在試験走行している自動運転車両の 4 台分の人数を乗せることができます。

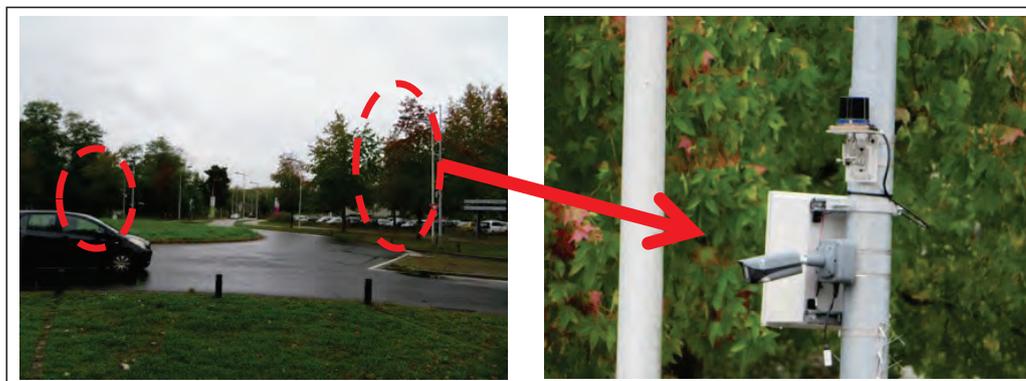


図 19 路側機



出典： <https://www.transdev.com/en>

図 20 自動運転シャトルバス i-Cristal