

# 經濟產業省說明資料

# ラストマイル自動走行実証実験

## 目的

■ **2020年度にラストマイル自動走行による移動サービスを実現する**ため、車両技術の開発及びモデル地域での事業性検討を実施。

2019年度の  
高度化  
ポイント

- ◆ **地域事業者によるサービス実証**：6カ月程度の長期の移動サービス実証を実施し、評価検証を実施。
- ◆ **レベル4での運用に向けた開発**：自動運転レベル4に向けて認識技術を向上。
- ◆ **中型自動運転バスの実証評価**：中型自動運転バスの開発、実証コーディネーターの企画選定、実証事業者の公募・選定、小型バスを用いたプレ実証を実施。

## 大方針

車両の**技術面**での実証

事業性評価・**ビジネスモデル**の検証

2017年度：短期間の技術的な検証がメイン

2018年度：地域の運行事業者による一カ月程度のサービス実証、  
遠隔地にいる1人の運転者が2台の車両を遠隔監視・操作する遠隔型自動走行システムの検証を実施

## 2019年度計画

### 【地域事業者によるサービス実証】

6カ月程度の長期の移動サービス実証を実施

＜福井県永平寺町＞  
えい坊くんのまちづくり  
京福バス

4月25日～5月24日  
6月24日～12月20日

＜沖縄県北谷町＞  
北谷タウンマネジメント &  
モビリティサービス合同会社  
7月～1月（予定）



### 【レベル4での運用に向けた開発】

- ・自動運転レベル4に向けて認識技術を向上
- ・遠隔型自動走行システムでの遠隔監視視化と無人回送の実証



1人で2台を  
遠隔監視・操作



無人回送への活用を検討

### 【中型自動運転バスの実証評価】

- ・中型自動運転バス開発を4月に開始
- ・実証コーディネーターを公募・選定済
- ・今後、実証コーディネーターが実証実験を行う運行事業者（2事業者以上、2地域以上）を公募・選定予定
- ・小型バスを用いたプレ実証を年度内に実施
- ・中型バスを用いた実証を来年度に実施



中型バス

# 今後実現する自動運転移動サービスのイメージ

## 2020年に実現する実証実験の枠組を利用した自動運転移動サービス

※「官民ITS構想・ロードマップ2019  
(2019年6月7日 高度情報通信ネットワーク  
社会推進戦略本部・官民データ活用推進  
戦略会議決定)を元に作成

- 比較的単純な限定領域 (ODD : Operational Design Domain) ※1
- 1人で1台または複数台の遠隔監視・操作
- ODDを超えた場合※2は、車両は速やかに運行を中止し、遠隔監視・操作者又は車両内のサービス提供者等が必要な対応を実施

### ※1 ODDの設定の例：

- 廃線跡や過疎地等の他の交通参加者との接点の少ないエリア／道路
- 低速かつ特定のルートのみで運行、特定の場所での乗降

### ※2 ODDを超えた場合の例：

- 違法駐車車両があり、車線をはみ出さないとよけられない場合
- 雪により、走行車線がわからない場合



## <2020年度の具体的なイメージの例>

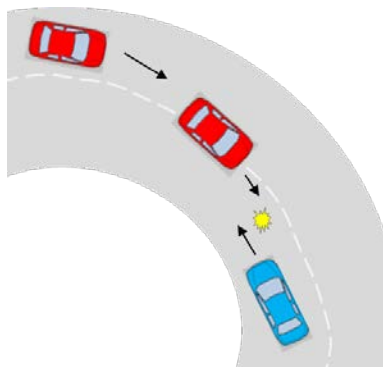
○ 遠隔監視・操作による車両内無人の自動走行による移動サービス (例：乗客の輸送、無人回送)を 地元の運行事業者が定期的に運行 することを実現

○ これまでに遠隔監視・操作による車両内無人の自動走行の実証実験を重ねている地域が有力候補

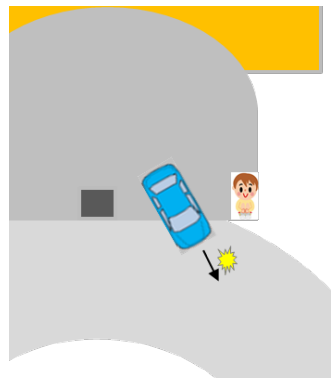
# 1. 2018年度に発生したヒヤリハットや対応が困難な事例について（1）

- 北谷町実証（観光地モデル）：2019.1.15～2.12：約1.6km公道でのドライバーの想定外のブレーキ操作介入事例（主に**対象のルール違反**）

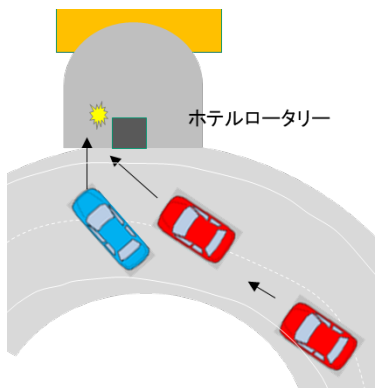
## ◆ カーブでの対向車のはみだし：2回



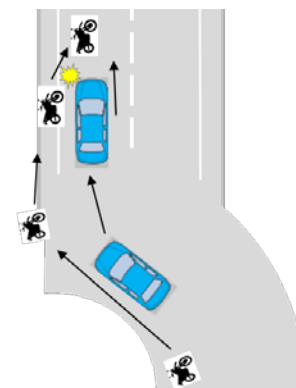
## ◆ 道路への子供の飛び出し：1回



## ◆ 右折時の後続車の無理な追越：3回



## ◆ 右折時のバイクの無理な追越：1回

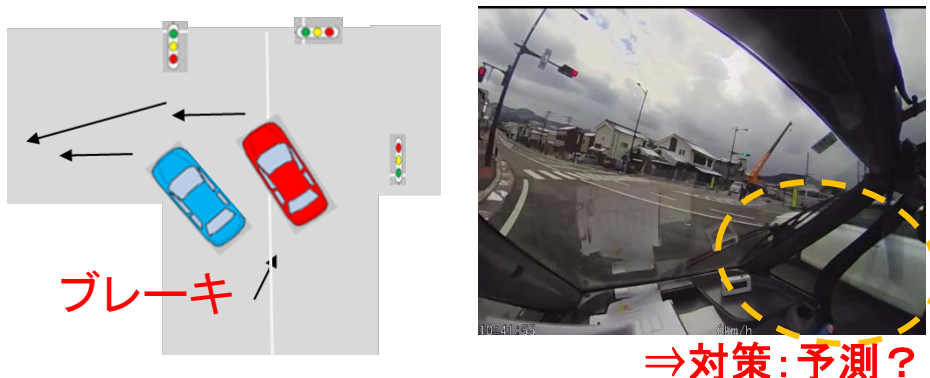


⇒ 対策：センサ機能の強化、予測運転制御の強化

# 1. 2018年度に発生したヒヤリハットや対応が困難な事例について（2）

## ■ 輪島市実証（市街地モデル）：2019.2.12～2.17：約2.2km公道でのドライバーの想定外の運転操作介入事例

### ◆ 信号左折時の無理な追越：1回

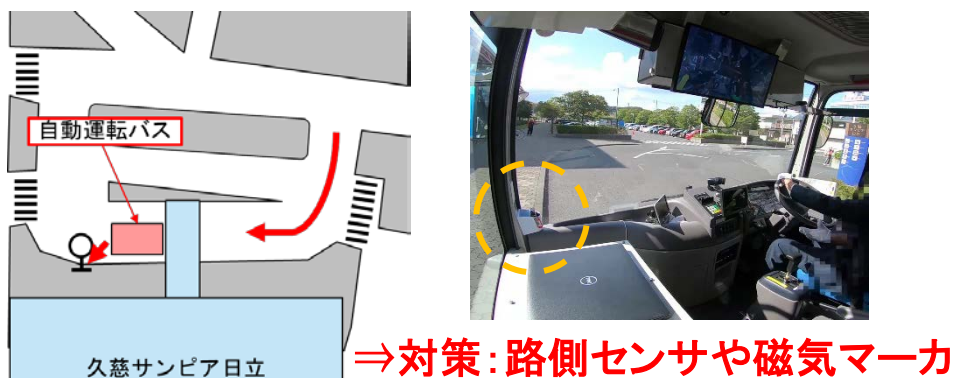


### ◆ 信号待中大型バスの左折はみだし：1回

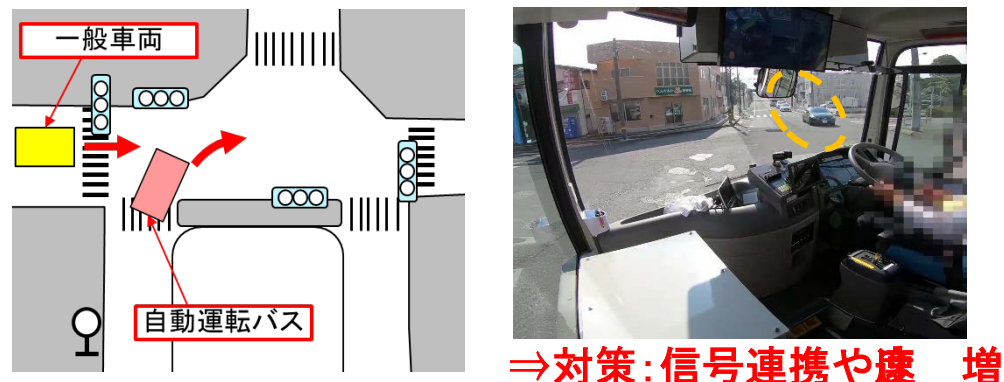


## ■ 日上市実証（コミュニティバスモデル）：2018.10.19～10.28：約3.2km公道でのドライバーの運転操作介入、ヒヤリハット事例

### ◆ GPS信号途絶、IMU補間不可：5回



### ◆ 低速信号右折：信号変り、クラクションと追越



## 2. これまでの実証評価で判明した課題等について

- ヒヤリハットや困難な事例が発生(北谷町、輪島市、日立市実証)
- 永平寺町実証(過疎地モデル):2018.10.29~11.30:約6km自転車歩行者優先道でのドライバの想定外の運転操作介入事例は、**特になし**
  - 要因:他車両の進入無く、歩行者自転車の交通量も少なく、ほぼ**専用道に近い**
  - **公道交差部**:注意喚起策とドライバーによる発進対応 ⇒ **レベル4実現に向け課題**
- 低速自動運転車両に対し、公道での**走行区分は非常に有効**
  - **地域での優先ルールや路肩活用など**
  - **駐車車両への対応もルール必要**
- 技術的課題:安全性、信頼性、ユーザ受容性、耐候性、耐久性、メンテ性などは、実証中や後の課題出しに沿ってシステムの改修である程度強化
  - ◆ **車内安全、自動発進判断、車椅子乗降対応、遠隔監視、決済システムへの対応**
- 事業性、社会受容性に対する課題
  - ◆ **利用需要の変動への対応**(平日、休日、旅行者変動などで、2.5倍から6倍程度の変化)
  - ◆ **人件費の削減への対応**:遠隔監視の方法(1対多)、レベル4化(技術)



**⇒ 環境(ODD)と検証法の明確化、より長期の実証による検証と課題への対応が必要**

### 3. 2019年度低速自動運転車両を用いた長期移動サービス実証

#### ● 地域事業者の運営による約6カ月程度の長期の移動サービス実証を実施し、事業性や受容性の評価検証を精査

- ◆ 一過性の実証を脱し、気候・天候、環境、利用状況等の時期的変化への対応や、不具合等への対応、管理体制や点検などを含め運営評価と受容性醸成
- ◆ 2018年度の約1か月の実証評価をふまえ、また、永平寺町では2019年4月25日から5月24日までの繁忙期における最短10分間隔での実証結果も踏まえ、約6カ月程度の実証を計画

#### ◆ 実用化見込みの評価

- 福井県永平寺町: 過疎地ではあるが、観光資源もあり、地元住民だけでなく、観光客の利用を見込み、地域活性のための移動手段となり得る。走路環境としては、一般車両と共存しない限定空間。
- 沖縄県北谷町: 観光地であり、走路周辺のホテルや観光施設の事業者等による当該移動手段の事業化準備会社の検討も行われている。走路環境としては、一部に一般車両との走路区分を試行。



観光地モデル: 北谷町予定走路



過疎地モデル: 永平寺町予定走路

## 4. 中型自動運転バスの実証評価

### これまでの実証実験

自動運転による移動サービスの実現に向けたバス車両による実証実験は、これまで自動走行機能の付与し易さの観点から、小型バスに限定して実施されている。

交通(路線バス)事業者には、大型・中型バスについても実証実験を行いたいというニーズが存在

### 今後の方針

**バス事業者の要望の多い中型路線バスの自動運転化開発、  
地域実証に取り組む**



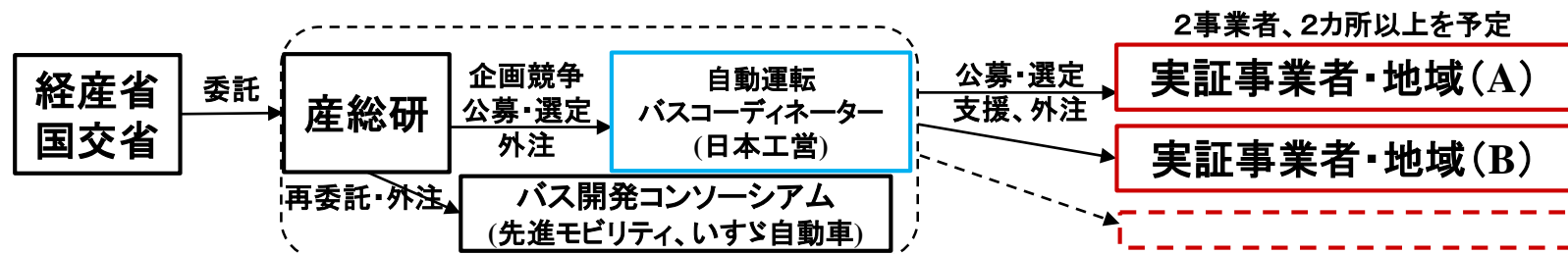
#### 2019年度

**中型自動運転バスの開発**: 中型バス製造、制御系の改修、ブレーキ改造、ナンバー取得、自動運転化改造、試走検証

**中型自動運転バスによる実証評価準備**: 自動運転バスコーディネーターの企画選定、実証事業者の公募・選定、小型バスを用いたプレ実証

#### 2020年度

**実証実験の実施**: 2事業者、2カ所以上で実証実験を実施予定





# 高速道路におけるトラックの隊列走行

## 目的

- **2020年度に高速道路での後続無人隊列走行を実現する**ため、車両技術の開発及び事業として成立・継続するために必要な要件・枠組みについて検討を実施。

## 2019年度の高度化ポイント

- ◆ **後続車有人システムの高度化（制御精度向上）**：  
マルチブランドによる隊列走行の制御精度向上のため、車車間通信を改良。社会受容性向上や事業化に向けた取組を実施。
- ◆ **後続車無人システムの実証実験**：  
引き続き、各車両に運転者が乗車して実証実験を重ね、システム検証を進める。

## 大方針

技術開発に加え、商業化に向けて  
**コスト低減、インフラ整備**  
などの取組が必要

2021年までの商業化  
後続車**有人**システム

早ければ2022年の商業化  
後続車**無人**システム

2017年度：世界初のマルチブランドでの後続車有人システムの公道実証を実施（2018年1月 新東名）

2018年度：世界初となるマルチブランドによるより高度な後続車有人システム(CACC+LKA※)実証を開始（2018年12月 新東名）  
後続車無人システム(車両内有人状態)の実証を開始（2018年12月 新東名）

## 2019年度計画

### 【後続車有人システムの高度化】

- ・社会受容性向上や事業化に向け、夜間走行時における大型車流入実証を実施。
- ・マルチブランドで使う車車間通信を改良し、勾配や曲線での隊列走行の制御を向上。



### 【後続車無人システムの実証実験】

〔新東名高速 浜松いなさIC～長泉沼津IC〕  
技術開発による機能向上に合わせて段階的に検証を実施し、その積み上げによってトラック隊列走行の実現を目指す。

- ・後続車無人システムでの実証実験を拡大  
走行範囲や時間を拡大し、多様な環境を走行  
（例：勾配、トンネル、夜間の走行）
- ・技術開発を進め、電子牽引技術の検証を実施



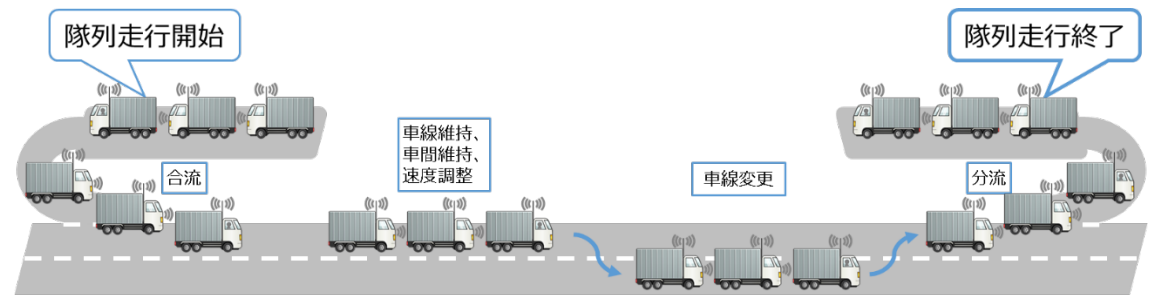
# 高速道路でのトラックの隊列走行の実現イメージ

## 「2022年以降」としているトラックの後続車無人隊列走行の実現像

※「官民ITS構想・ロードマップ2019  
(2019年6月7日 高度情報通信ネットワーク  
社会推進戦略本部・官民データ活用推進  
戦略会議決定)を元に作成

- 現行の牽引を基準にしたいわゆる「電子牽引（仮称）」で隊列走行
- 先頭車も後続車も先頭車の運転者の責任で運転
- 後続車は電子的に牽引されて、速度調整、車間維持、車線維持、車線変更を行い、無人で走行

- 本線外で隊列を形成し、隊列走行開始（最大3台の隊列）
- 本線へ合流
- 本線からの分流
- 本線外で隊列を解除し、隊列走行終了



## <2020年度の具体的なイメージの例>

「電子牽引(仮称)」による、**先頭車有人、後続車無人の隊列走行**の実証実験を新東名高速で実現。比較的走行しやすい(例:片側三車線)区間が候補。



# 1. 後続車有人システム実証実験

方針：マルチブランドによる4台程度の有人隊列走行

2018年度	技術実証	受容性関連
実証で得られた課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 車両の加減速性能が異なること等から、車間距離の維持制御にばらつきが発生</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>✓ 隊列時の車間距離制御性能を高めることが必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 車間20m以上の場合に、周辺車両が隊列車両間に割り込む事例が発生</li> <li>• 合流部でお見合い事象が発生した</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>✓ 合分流部での危険事象を発生させないための走行方法（車間、速度）の検討が必要</li> <li>• 車間が広い場合、隊列として認識されづらい</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>✓ 車外HMIの必要性を判断する必要がある</li> </ul>
未検証の課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ドライバー負担の評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 走行方法に応じたインフラ支援の検討</li> <li>✓ 夜間の状況下での検証</li> </ul>



2019年度計画  
(要点)

- マルチブランドCACC制御性向上に向け、車車間通信の改良
- 社会受容性の向上や事業化に向け、夜間走行時における大型車流入実証

## 2. 後続車無人システム実証実験

方針：電子牽引車両の技術的要件への適合、後続無人状態での電子牽引走行

2018年度	技術実証	受容性関連
<p>実証で得られた課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 技術開発の途上 ↓</li> <li>✓ 現システムの改良に加え以下の開発が必要               <ul style="list-style-type: none"> <li>• CACC車間距離制御性能向上</li> <li>• 先行車トラッキング制御の安定性向上</li> <li>• 先頭車リモート制御</li> <li>• 割込抑止法及び割込時の縮退走行制御</li> <li>• 先頭車HMI開発</li> <li>• 自動操舵装置の2重化</li> <li>• 電子制御パーキングブレーキ開発 等</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 車間10m未満の場合には、3台のトラックが隊列としてまとまって認識されやすく、周辺車両が隊列車両間に割り込む事例は実証期間中には発生しなかった ↓</li> <li>✓ 引き続き、実証を重ねて割り込みが発生しないか確認が必要</li> <li>✓ 後続車無人での走行時に周辺車両の割り込みが発生しないよう、合分流部のインフラ支援が必要</li>   <li>• インフラ支援実施時は、周辺車両ドライバーの挙動や主観評価が良好 ↓</li> <li>✓ 車外HMI等、周囲への周知方法の検討が必要</li> </ul>
<p>未検証の課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SAPA内で歩行者の影響による手動介入が発生した。（検証意図のない事象） ↓</li> <li>✓ SAPA内での隊列の形成場所や歩行者等の影響について議論が必要</li> <li>✓ ドライバー負担の評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 交通実態を踏まえると、合分流部等で周辺車両に遭遇する可能性は高い。 ↓</li> <li>✓ 合分流や車線変更時の他車との錯綜に関するシミュレーションが必要</li> </ul>

2019年度計画  
(要点)

- 18年度実証を踏まえたシステム改良、国交省技術要件の適合
- 新東名高速道路での長期実証の実施。（困難な事例洗い出し、データ蓄積）