

# SBドライブ株式会社 自動走行小型バス実現に向けて

資料8



※小型バスの自動走行化による地域公共交通のイメージ

# 地域の課題（北九州市）

**現状：北九州市は高齢化と人口流出が全国平均を大きく上回るペースで進行。  
平成13年以降、47のバス路線が廃止。**

**高齢化率 29%（政令市第1位）**

**転出超過 ▲3,088人（全国最多）**

※高齢化率＝高齢者人口/総人口

**課題① 高齢者等の移動制約者への対応**

**課題② 通勤・通学者の減少に伴う公共交通需要の低下**

（市の取り組み例）

- バス路線廃止地区や高齢化率の高い地区等での、代替交通「おでかけ交通」の運行支援（市内7地区で運行中）
- 地域との協働による、買い物支援環境の構築（買い物応援ネットワーク会議）
- ノーマイカーデーの設定等による、公共交通機関の利用促進 等

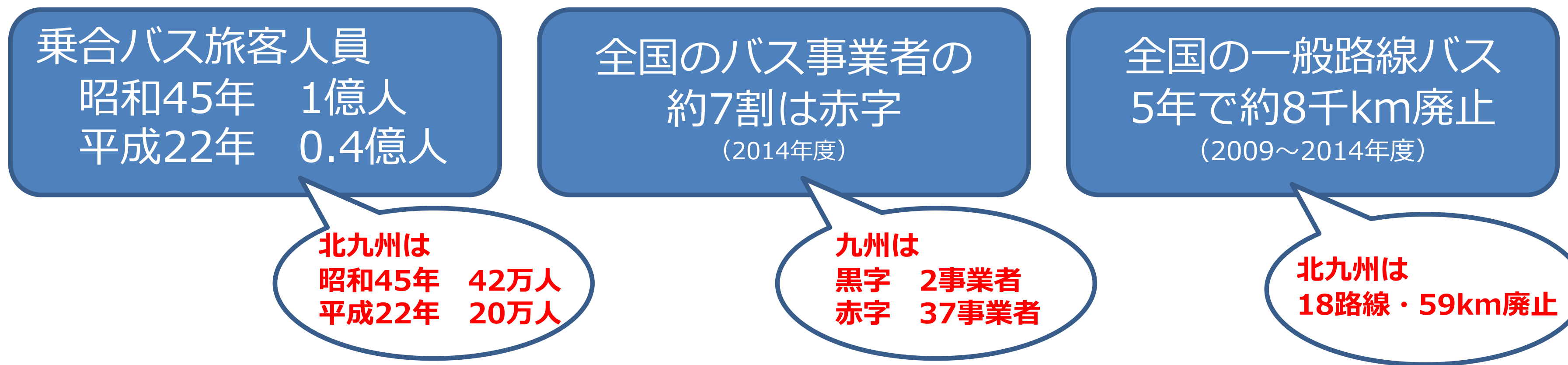
**しかし、高齢化と人口減を背景に、今後もバス路線廃止等が進めば、住民と行政の負担増は避けられない。革新的な解決策が必要。**

**【今後の対応】**

- ① **課題先進都市として、全国に先駆けた「自動運転バス」の実用化推進**
- ② **様々な次世代技術の実用化を支援する「実証フィールド」等の環境整備**
- ③ **技術開発・実証を通じた、「次世代産業」の集積促進**

# 地域の課題 (交通事業者)

現状：公共交通利用者の減少が続き、地方の事業者にとって厳しい事業環境



## 課題① 不採算路線の維持

少子高齢化の進展で、より厳しい環境へ

## 課題② 慢性的な運転士不足

給与水準等、他業種と比べて魅力が劣る

## 課題③ 運行コスト削減が困難

バス運行コストの6割を人件費が占め、コスト削減余地が少ない

しかし、少子高齢化への対応や更なる路線の維持・充実など、社会が交通事業者に求める理想は高い。

**コスト構造を変革する「省力化＝自動運転」に期待がかかる。**

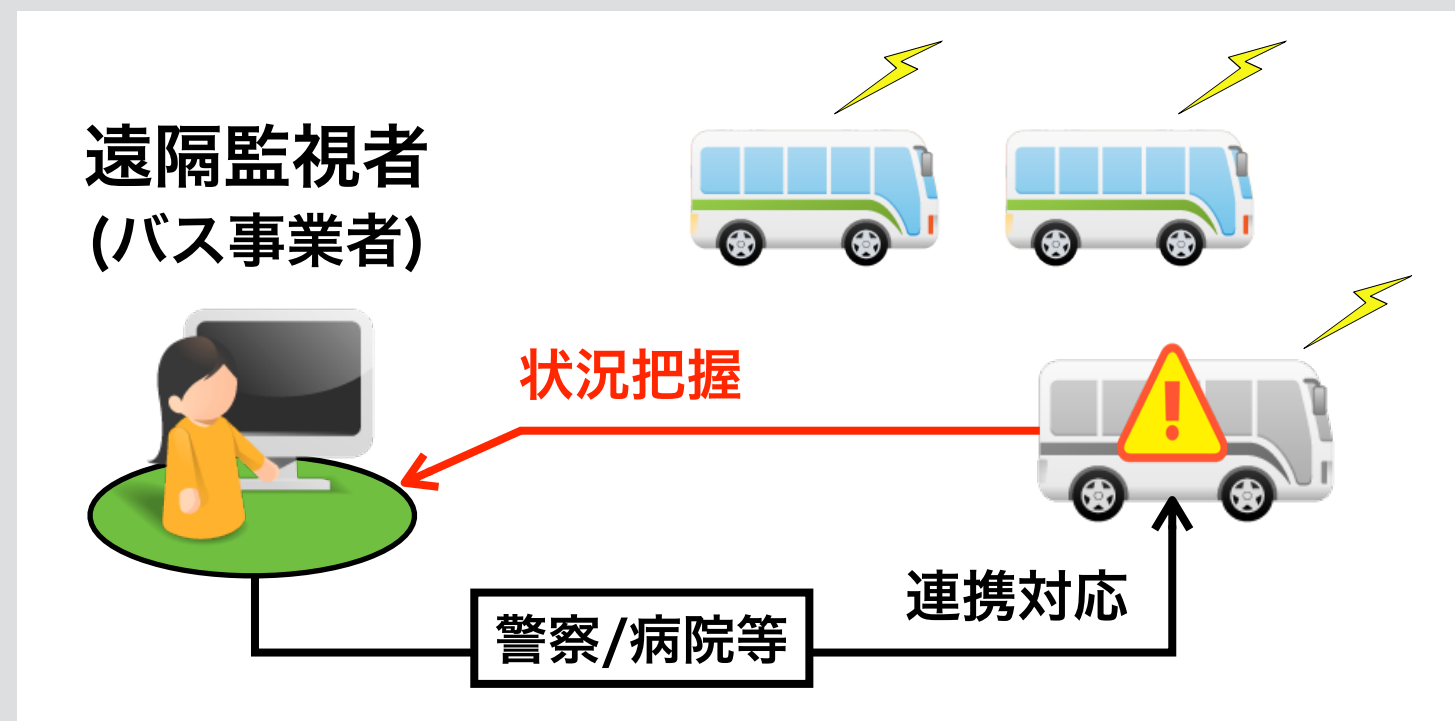
# <概要> 無人自動走行バスの実用化

## 1. 目的

ドライバー不足や赤字路線など、地域公共交通の抱える問題の解決に貢献するため、バスの無人走行化を実現する

## 2. 本事業でポイントとなるコンセプト

### 遠隔監視



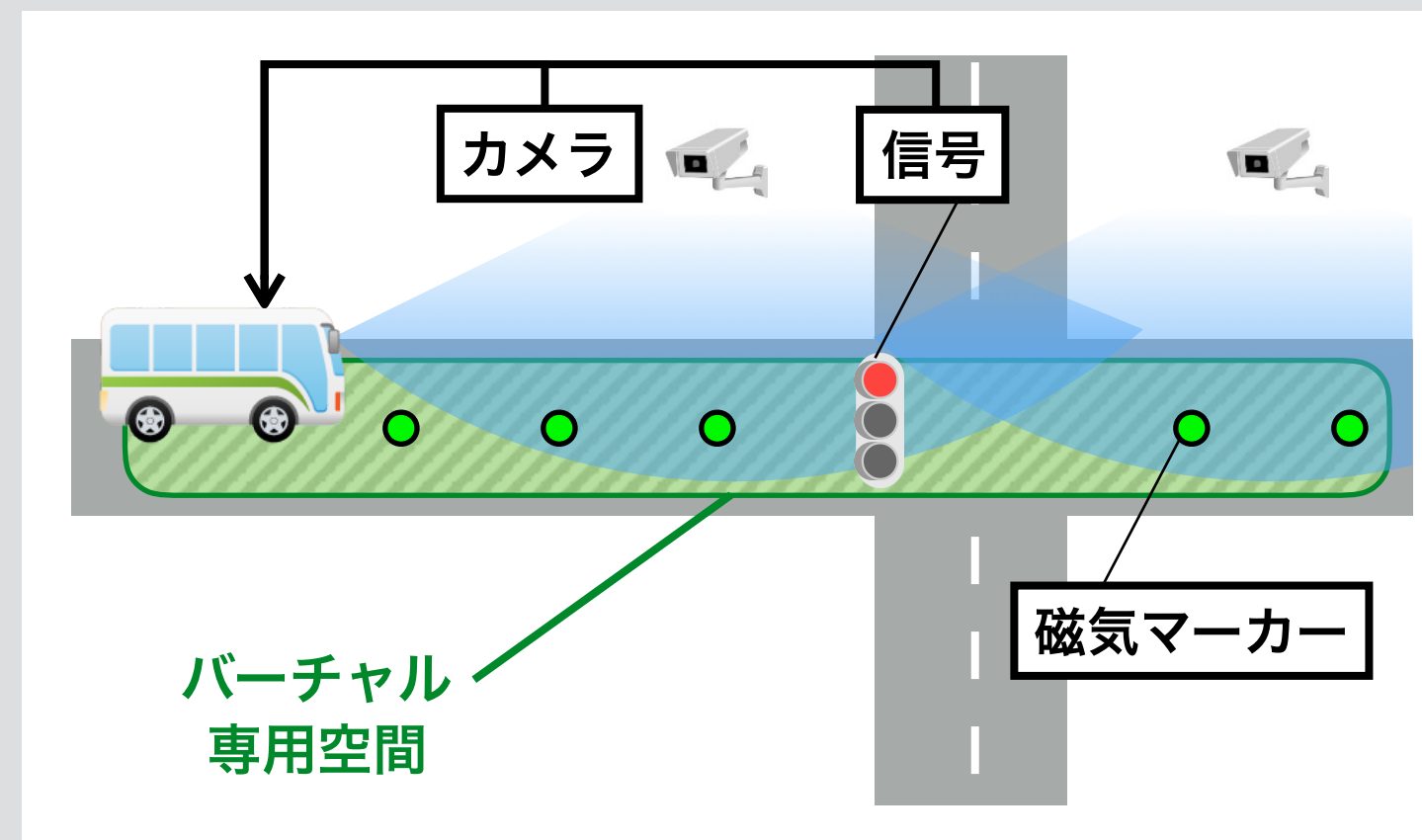
#### <通常時>

1人あたり複数台の自動走行車両をイベントポップアップ型の仕組みで遠隔監視する。

#### <緊急時>

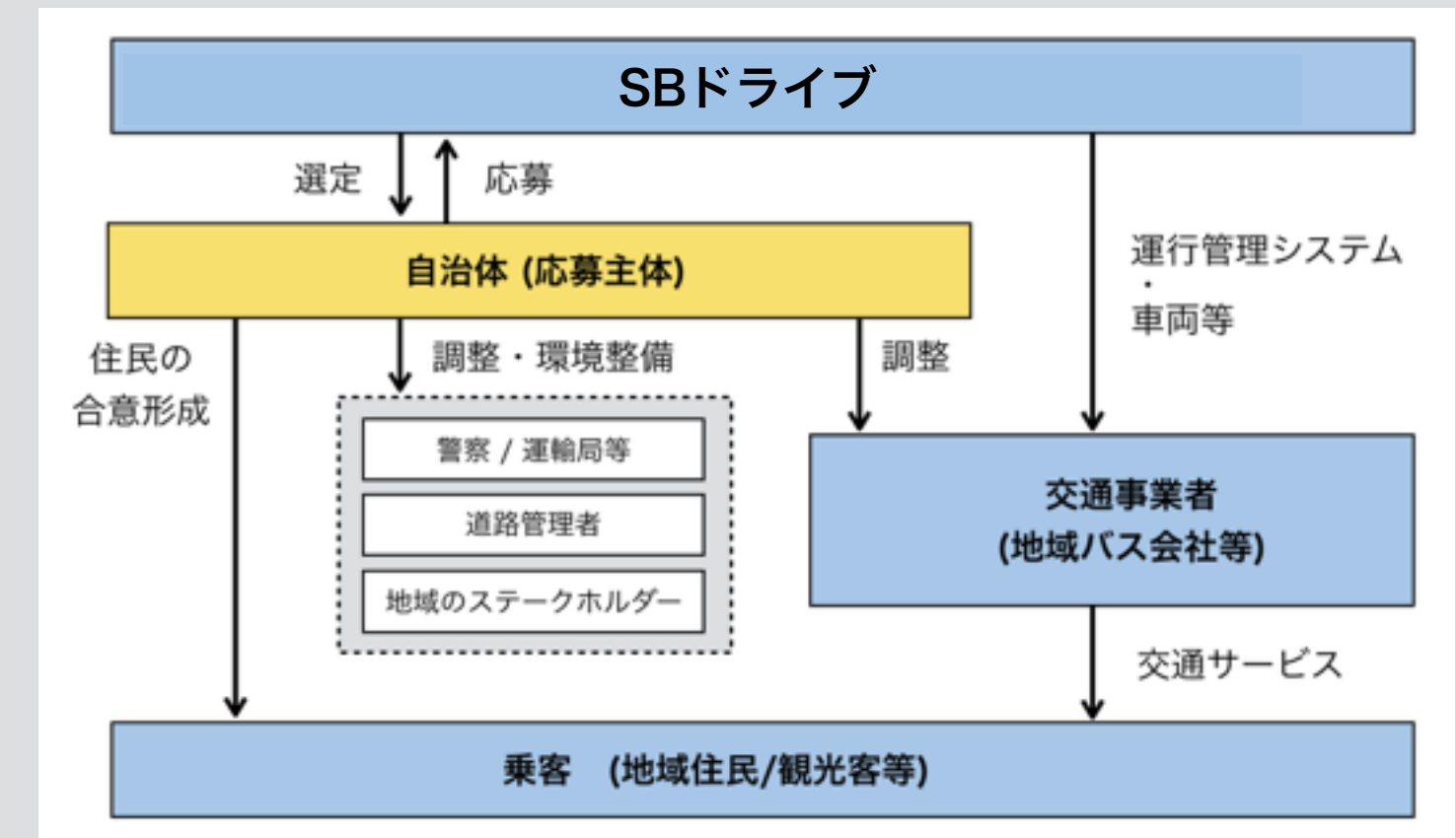
1人あたり1台の監視体制を敷く。  
(共同運行管理を想定)

### バーチャル専用空間



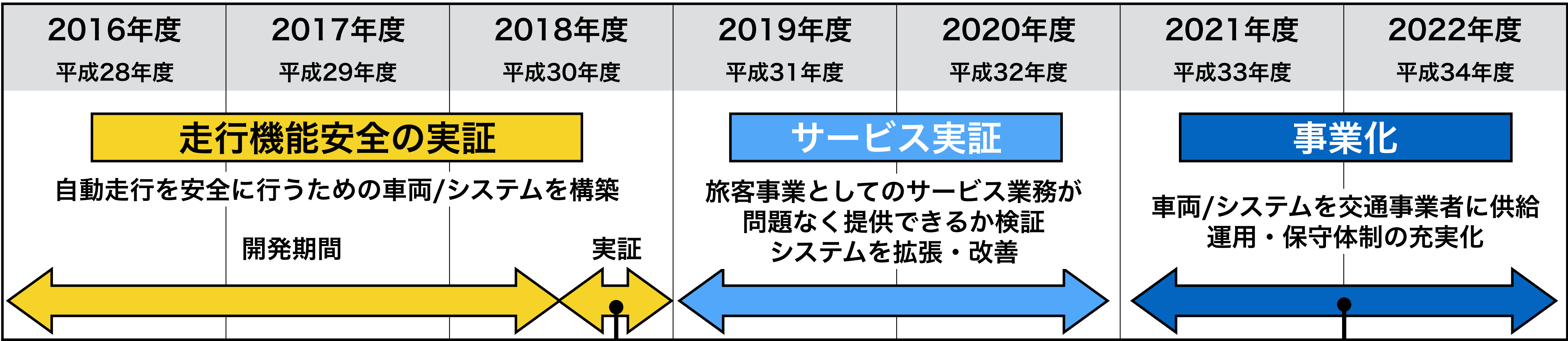
カメラによる道路監視情報の取得及び、信号機の現示情報取得により構築された空間を走行する。  
また、公道に埋設する磁気マーカーを自己位置の確認補正に用いる。

### 地域社会への実装体制

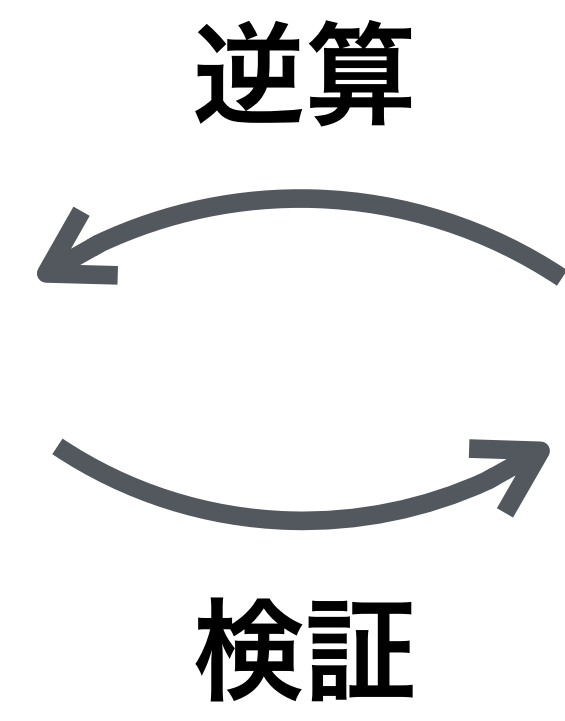


SBドライブが構築する自動走行バス車両及びシステムを交通事業者に提供し、運行及び遠隔監視を交通事業者に行っていただく。  
自治体には時期マーカー埋設等に必要な手続きや住民説明・告知等をご対応いただく。

# 実証から事業化までの流れ (SBドライブ)



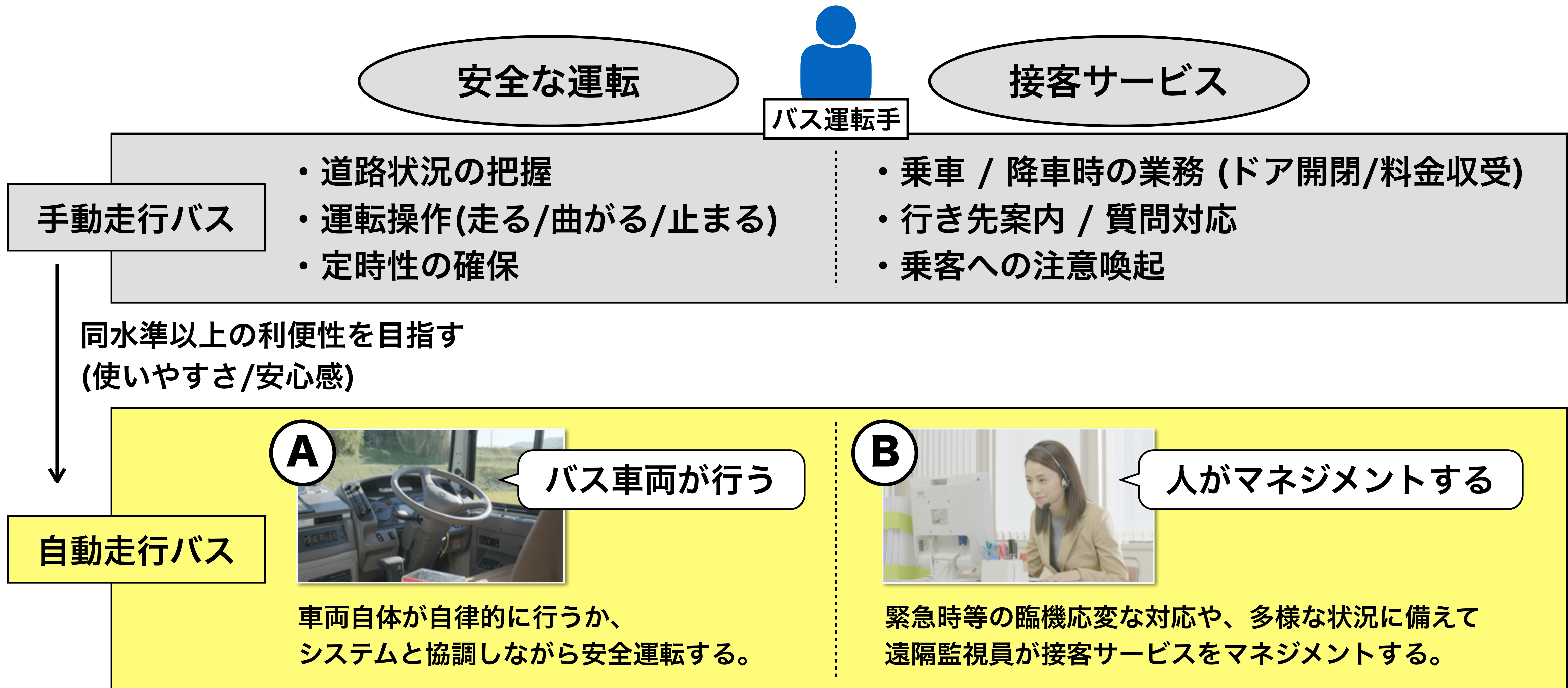
自動化レベル	<b>Level3</b> ※規制緩和状況を踏まえてLevel4に移行
走行ルート	公道のバーチャル専用空間
車両	小型バス車両を改造予定
ドライバー(運転責任)	走行中は運転席にて待機 ※緊急時にオーバーライド
乗務員	同乗する/しない 両方を検証
遠隔監視オペレータ	SBドライブ&交通事業者
遠隔監視システム	遠隔監視者1：車両1



自動化レベル	<b>Level4</b>
走行ルート	バス路線に限定
車両	制限なし
ドライバー(運転責任)	必要なし
乗務員	必要なし
遠隔監視オペレータ	交通事業者が遠隔監視
遠隔監視システム	遠隔監視者1：車両 n台 (共同運行管理)

# バス事業における自動走行車両の活用について

バスの運転手の業務には、運転と接客の2面がある。  
自動走行バスを活用する際、運転手不在・乗務員不在の場合でも、  
乗客に安全な運転と、接客サービスを受けられるようにするようシステムを構築する



安全な運転

バス運転手

接客サービス

手動走行バス

- 道路状況の把握
- 運転操作(走る/曲がる/止まる)
- 定時性の確保

- 乗車 / 降車時の業務 (ドア開閉/料金收受)
- 行き先案内 / 質問対応
- 乗客への注意喚起

同水準以上の利便性を目指す  
(使いやすさ/安心感)

自動走行バス



A

バス車両が行う

車両自体が自律的に行うか、  
システムと協調しながら安全運転する。



B

人がマネジメントする

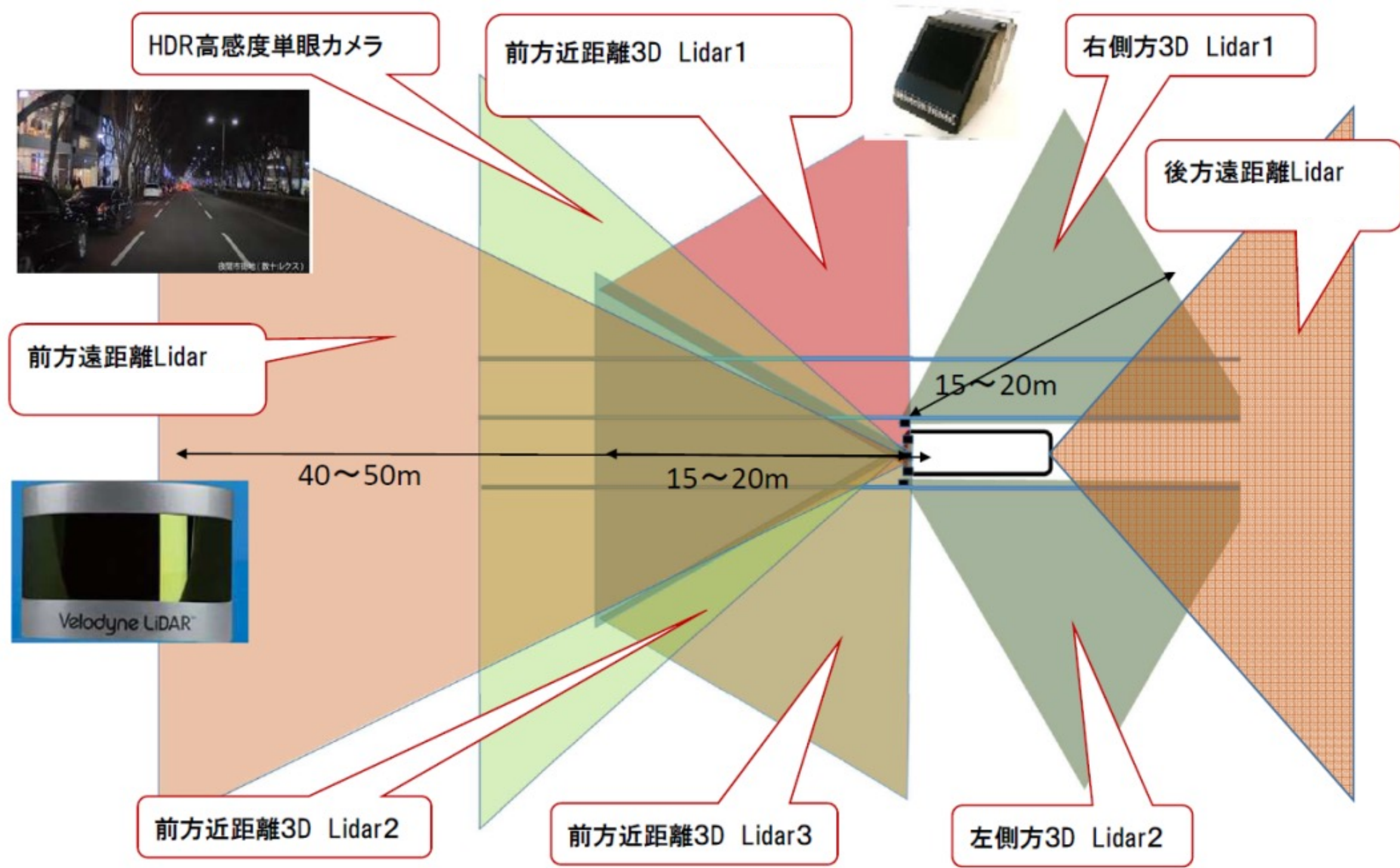
緊急時等の臨機応変な対応や、多様な状況に備えて  
遠隔監視員が接客サービスをマネジメントする。

A



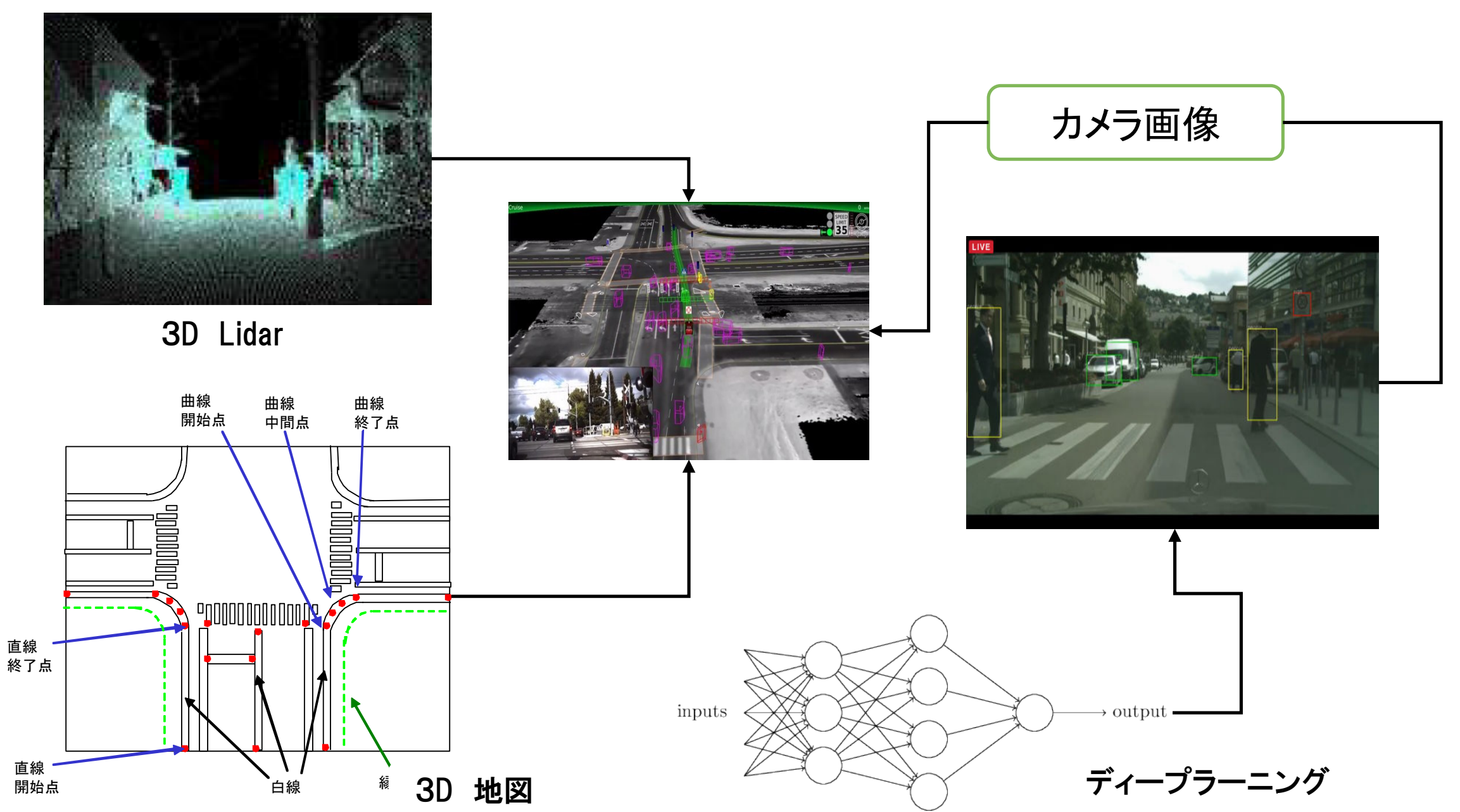
既存の量産小型バス車両をベースに、自動走行化の改造を実施する。発進、加速、操舵、減速、停止等は、車両自身が自律的に行うかインフラ協調によって行う。

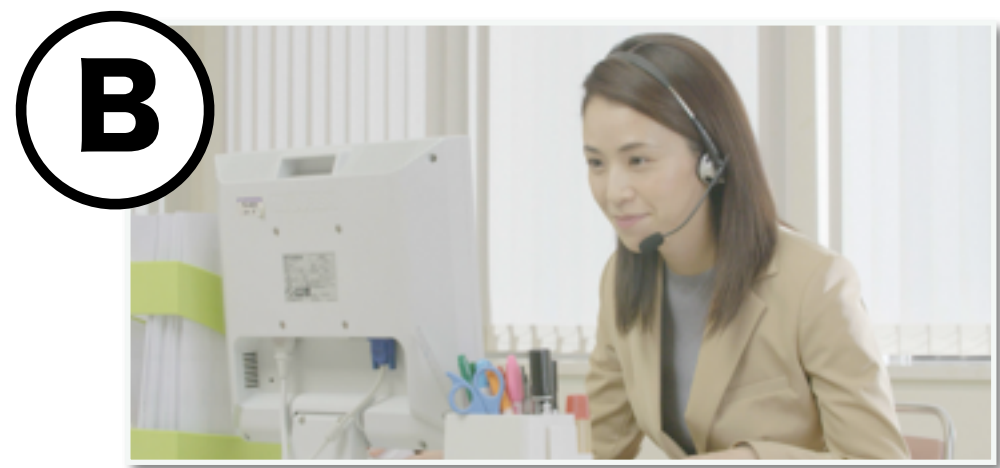
### ハード



### ソフト

画像ディープラーニングとライダーの2重化によるローカルダイナミックマッピングを用いた走行環境認識





バス事業者が自動運転バスの運行管理を実施しやすい環境を構築する。基本的な機能はモニタリング(監視)のみで、バス車両の走行制御は行わない。ただし、2018年度の実証においては緊急時の遠隔緊急停止操作を想定する。

### 遠隔監視システムのイメージ

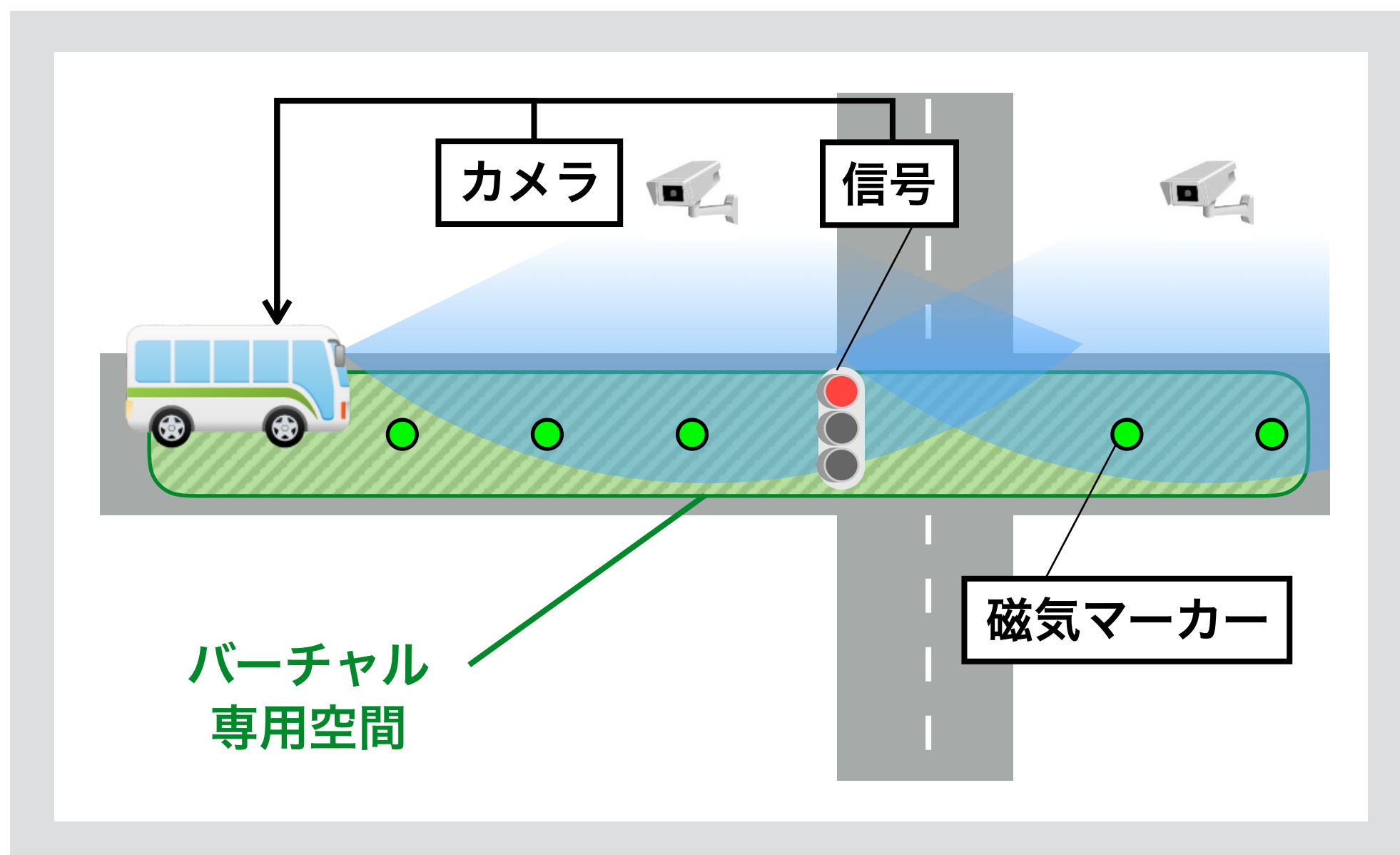


監視体制	遠隔監視員1人につき1画面のディスプレイで対応
通常時の対応	複数車両の運行状況を監視 (緊急時のイベントポップアップに備えてスタンバイ)
緊急時の対応	異常車両1台につき1人以上の監視員が担当
遠隔緊急停止操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>その場での即時停止 (立ち往生)</li> <li>路肩の停車可能地点まで退避、2パターンを検討</li> </ul>
乗客対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>車内カメラモニター・スピーカーで接客対応</li> </ul>
緊急車両発生 のピーク管理	将来は複数事業者における 共同運行管理の仕組みを想定
監視責任	通常時：車両を保有する事業者が負う 緊急時：車両を監視する事業者が負う
現場駆けつけ	<ul style="list-style-type: none"> <li>警察/救急/ロードサービス会社等と連携 (遠隔緊急停止後の再起動対応など)</li> </ul>
震災等の対応	自治体および地域の避難ルールに準拠



専用空間のコンセプトや、環境整備の手法は複数パターンが考えられる。  
地域公共交通の抱える問題の解決に貢献することを目指す本事業においては、  
2021年以降の実用化を見据えた際、自動走行バスの走行可能ルートを柔軟に設定できるよう、  
巨額な投資や長期の工事を必要としないバーチャル専用空間を構築する仕組みを検証する。

### バーチャル専用空間のイメージ

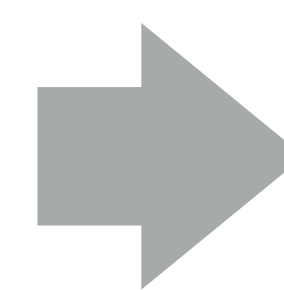


自動運転車が走行可能となる「バーチャル専用空間」として考えられる条件

- ✓ **該当道路での自動運転が可能なインフラを整備**  
磁気マーカー、監視カメラ、3Dマップ等が整備されている
- ✓ **自動走行バスの存在を第3者に告知できること**  
スクールゾーンのように、歩行者及び車からみて明らかであること(区間・時間帯)
- ✓ **専用空間内への他車・人などの侵入を感知できること**  
他の道路からの合流や、歩行者の侵入を、車両および遠隔管理者に知らせる仕組み
- ✓ **公的に専用空間として認定されていること**  
公的に専用空間の定義を設け、所管省庁から道路区間の認定を受けること

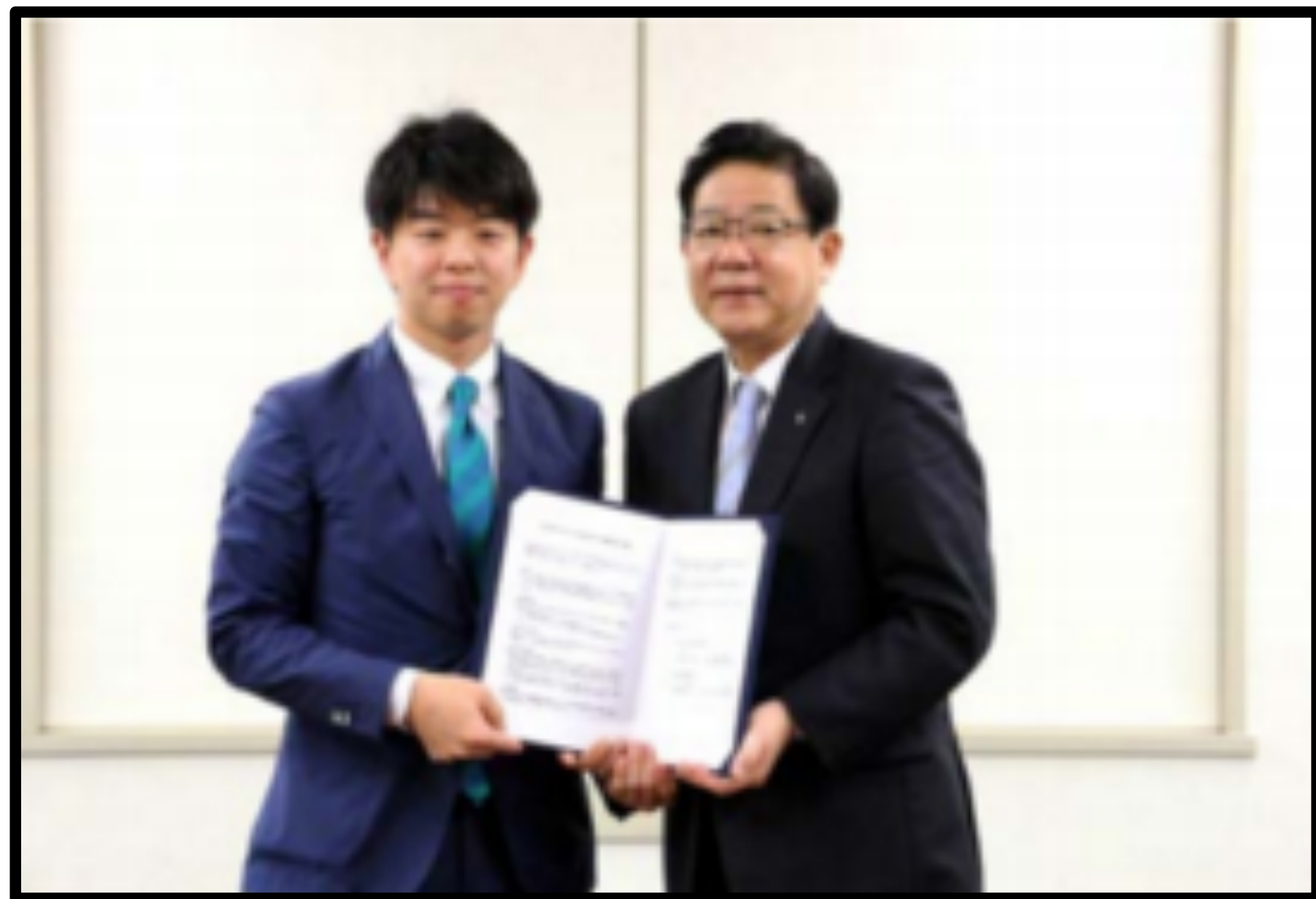
前提条件が  
大きく変わるパターン

- ・ ジュネーブ条約および道交法自体が無人運転を認める場合
- ・ 自動走行車以外禁止の街区エリアが設定された場合
- ・ 自動運転車を緊急自動車に区分することになった場合、など



状況に応じ専用空間自体が  
不要になる場合もあるため  
柔軟に対応する必要あり

# 北九州市での実証実験をモデルとして全国へ展開



SBドライブと北九州市は自動運転技術を活用した地域密着型のコミュニティーモビリティの社会実証・実用化に向けた連携協定を締結  
(2016年4月)



## 北九州アップデート・モビリティ研究会 (KUMA)

- ・SBドライブ株式会社
- ・九州工業大学
- ・先進モビリティ株式会社
- ・早稲田大学
- ・第一交通産業株式会社
- ・公益財団法人北九州産業学術推進機構
- ・西日本鉄道株式会社
- ・北九州市
- ・西鉄バス北九州株式会社

# 産官学が連携して、あるべき次世代交通を開発へ