



# 自動運転・隊列走行BRT 説明会

2021年9月27日

西日本旅客鉄道株式会社  
理事 鉄道本部副本部長  
イノベーション本部長

久保田 修司

ソフトバンク株式会社  
執行役員 法人事業統括付  
鉄道・公共事業推進本部長

清水 繁宏

- ◆自動運転・隊列走行BRTサービスの目指す姿
- ◆開発プロジェクトの全体像と設備
- ◆実証実験の特徴
- ◆社会実装を見据えた今後の取組み

**動画**

# 自動運転・隊列走行BRTサービスの目指す姿

# 1

## さらなる安全と安定輸送の追求

ITSなどの連携による踏切事故の低減

人と技術の最適な融合

シンプルでシームレスな鉄道・交通サービスの提供

技術によるリスクの見える化

### One to One

お客様お一人おひとりへのサービスの提供

SNSなどを活用した迅速な情報収集による安全性と輸送品質の向上

多様なニーズに応じた新たな旅の提案

多様な交通モードとの連携

地上設備のシンプル化

地球環境にやさしい鉄道・交通システムの構築

IoTやAIなどの新しい技術の活用による生産性の向上

ICT技術の活用による働き方改革

## 技術で切り拓く交通の進化

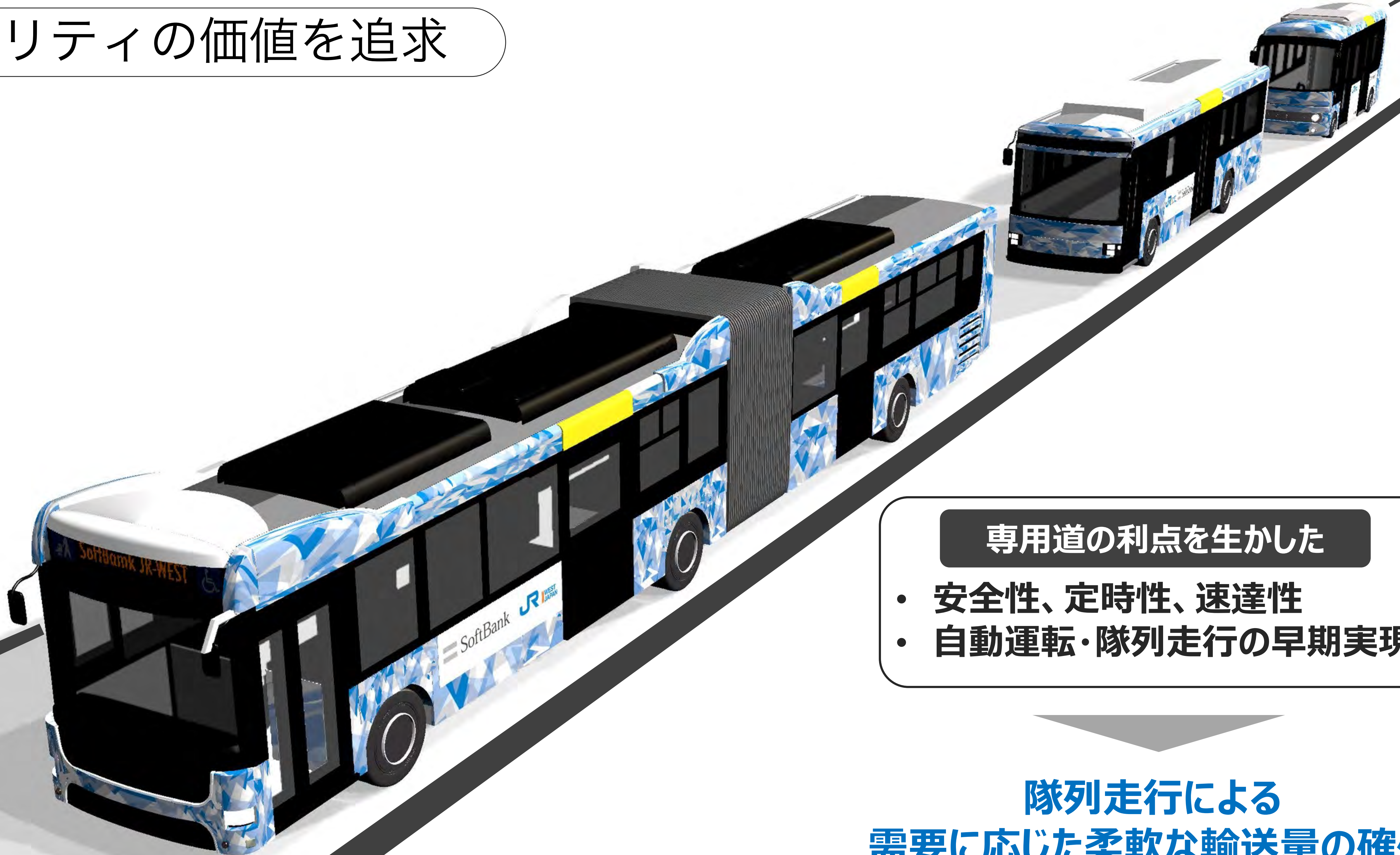
# 2

## 魅力的なエリア創出の一翼を担う鉄道・交通サービスの提供

# 3

## 持続可能な鉄道・交通システムの構築

# モビリティの価値を追求

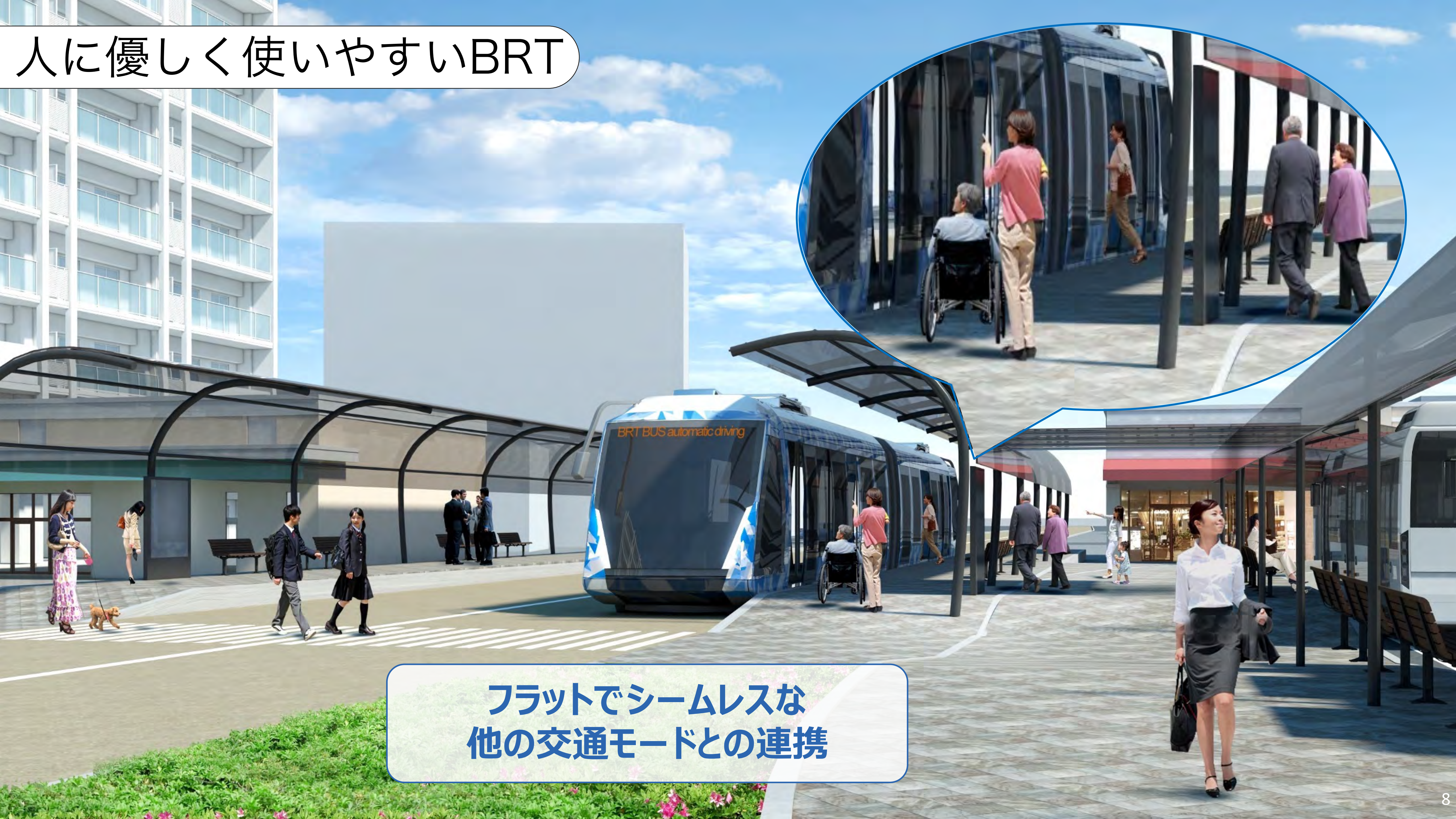


専用道の利点を生かした

- 安全性、定時性、速達性
- 自動運転・隊列走行の早期実現

隊列走行による  
需要に応じた柔軟な輸送量の確保

# 人に優しく使いやすいBRT



フラットでシームレスな  
他の交通モードとの連携



# まちづくりと連携したBRT



一体的な交通ネットワーク

# 持続可能なモビリティサービス

シンプルな設備で  
ローコスト化

運転手の  
担い手不足解消



# 開発プロジェクトの全体像と設備

# プロジェクトの全体像

地域・事業者の皆様

関係省庁の皆様

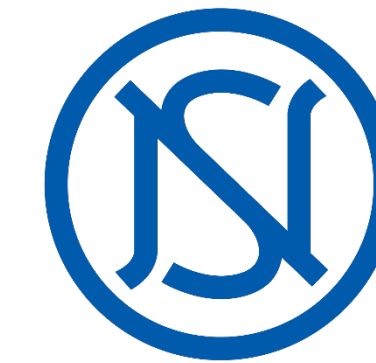
共同開発



- ・自動運転システム
- ・隊列走行システム
- ・車両改造設計・改造



- ・車内監視
- ・コントロールシステム
- ・統括制御



- ・クロスポイント（踏切  
信号制御）
- ・行き違い信号制御



- ・車車間通信
- ・路車間通信
- ・サイバセキュリティ



- ・走行軌跡設計
- ・地上設備設計・整備

# テストコースの所在地



JR西日本 網干総合車両所宮原支所  
野洲派出所内 (住所：滋賀県野洲市富波乙)



# 建設中のテストコースの状況



日本初となる連節バスの自動運転化およびバス車両の隊列走行の  
実用化を目指して、専用テストコースを設置

# テストコースのスペック

- ・総面積 約22,800m<sup>2</sup>
- ・コース総延長 約1.1km
- ・直線最長 約600m



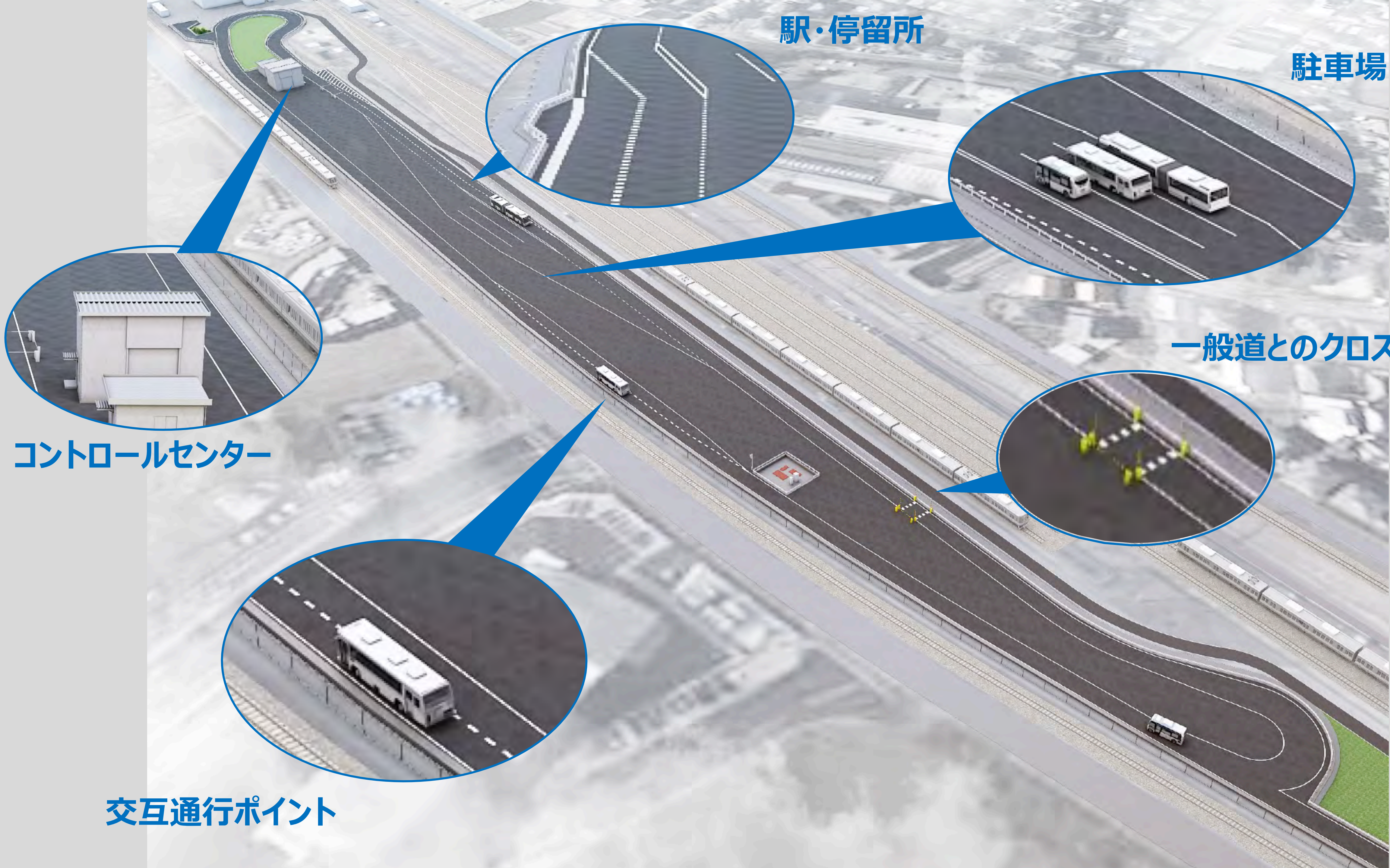
駅・停留所

駐車場

一般道とのクロスポイント

コントロールセンター

交互通行ポイント





# 実証実験車両



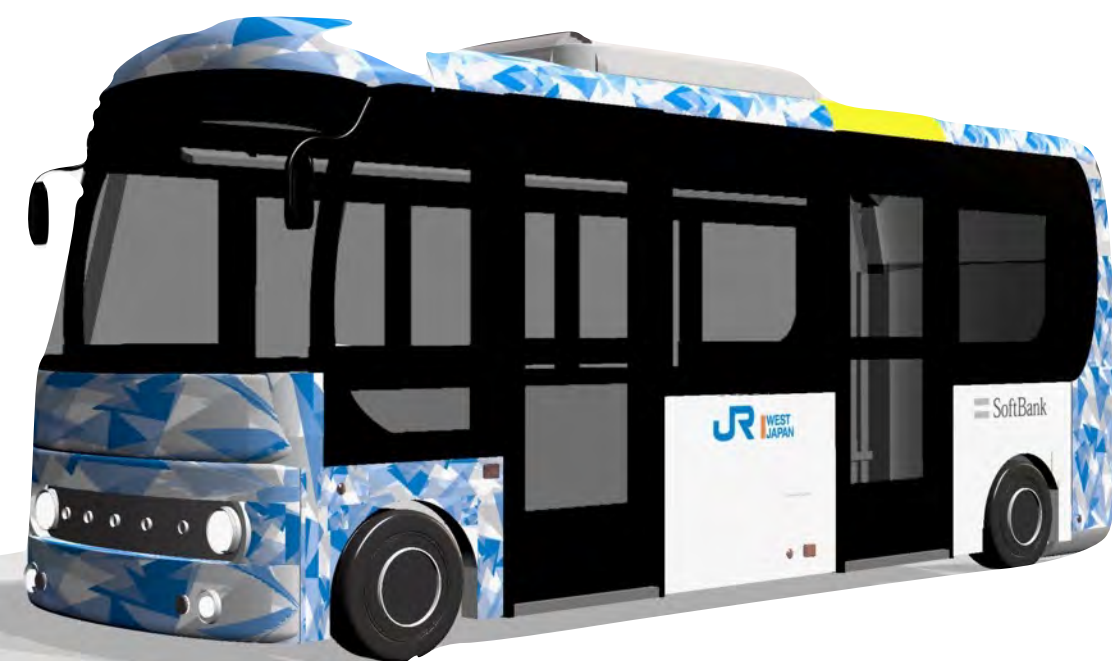
SoftBank



# 実証実験の特徴

## 3種類（サイズ）の車両を使用

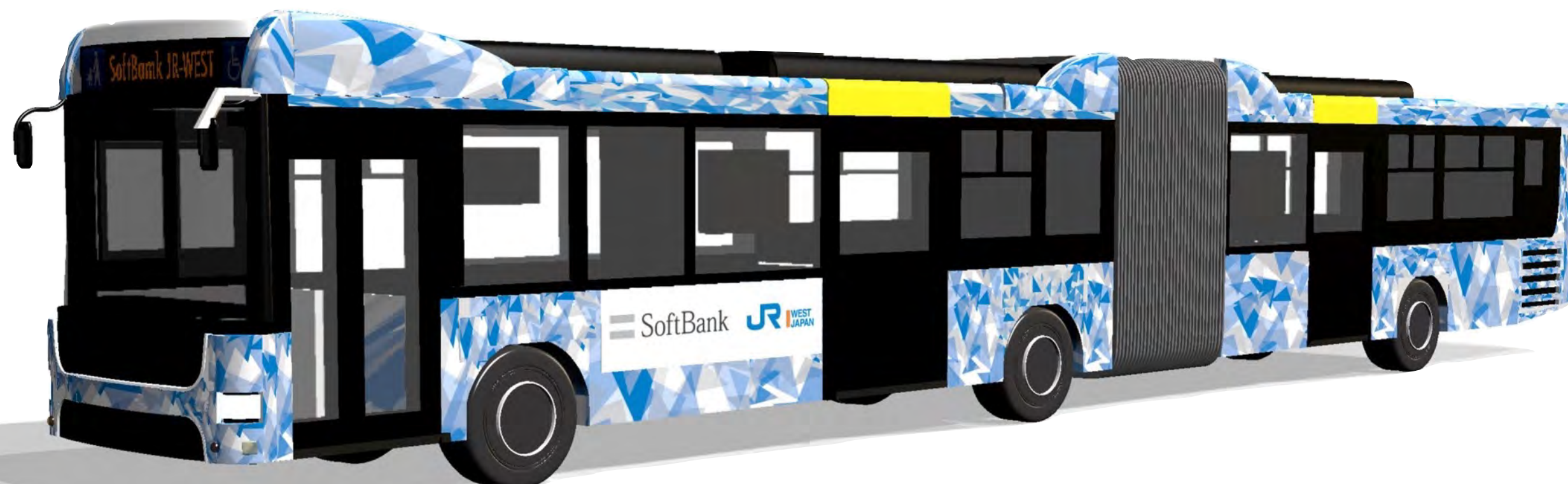
小型バス



大型バス



連節バス



# 自動運転・隊列走行用車両に搭載される主な機能

① LiDARセンサ、  
カメラ

② ステレオカメラ

③ LiDARセンサ、  
ミリ波センサ



④ GNSSアンテナ

⑤ カメラ

⑥ 磁気センサ、  
RFIDリーダー

① LiDARセンサ、カメラ

② ステレオカメラ

③ LiDARセンサ、ミリ波センサ

④ GNSSアンテナ

⑤ カメラ

⑥ 磁気センサ、RFIDリーダー

前方対象物の距離および形状を識別するための機器

前方対象物の距離、形状、および、白線を識別するためのカメラ

前方対象物の距離を識別するための機器

衛星測位のために、みちびき等の衛星信号を受信するためのアンテナ

車両の側面付近の対象物を識別するためのカメラ

路面設置の磁石の位置、および、RFIDタグ情報を読み取る機器

## 隊列の車間は走行時10～20m、停車時1～3m



### 先頭車での、後続車との連携機能例

- ・電子ミラーや、乗降口による安全確認
- ・乗降確認、扉開閉、照明、空調操作
- ・車内アナウンス
- ・緊急停止 等

### 後続車での機能例

- ・協調型車間距離維持支援システム (CACC) \*による追随

※Cooperative Adaptive Cruise Control

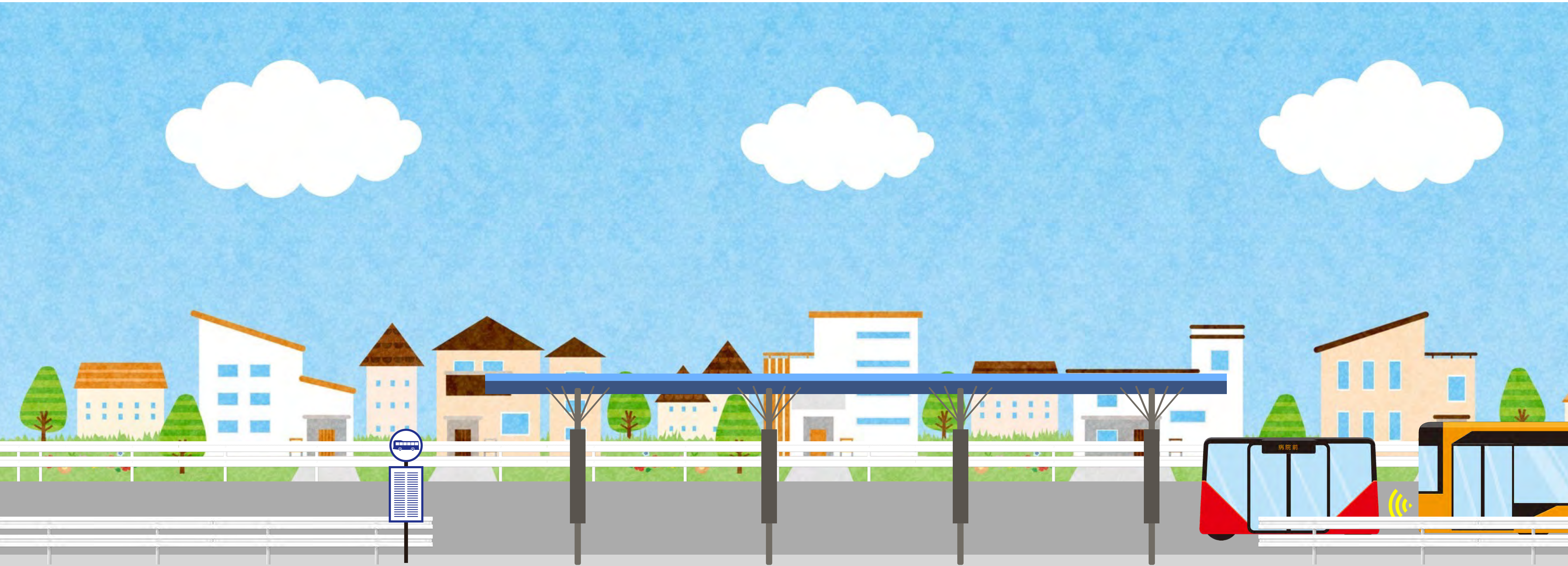
# 走行区間が異なる車両を組合せ/解除することで 様々な需要に対応

## 隊列形成例

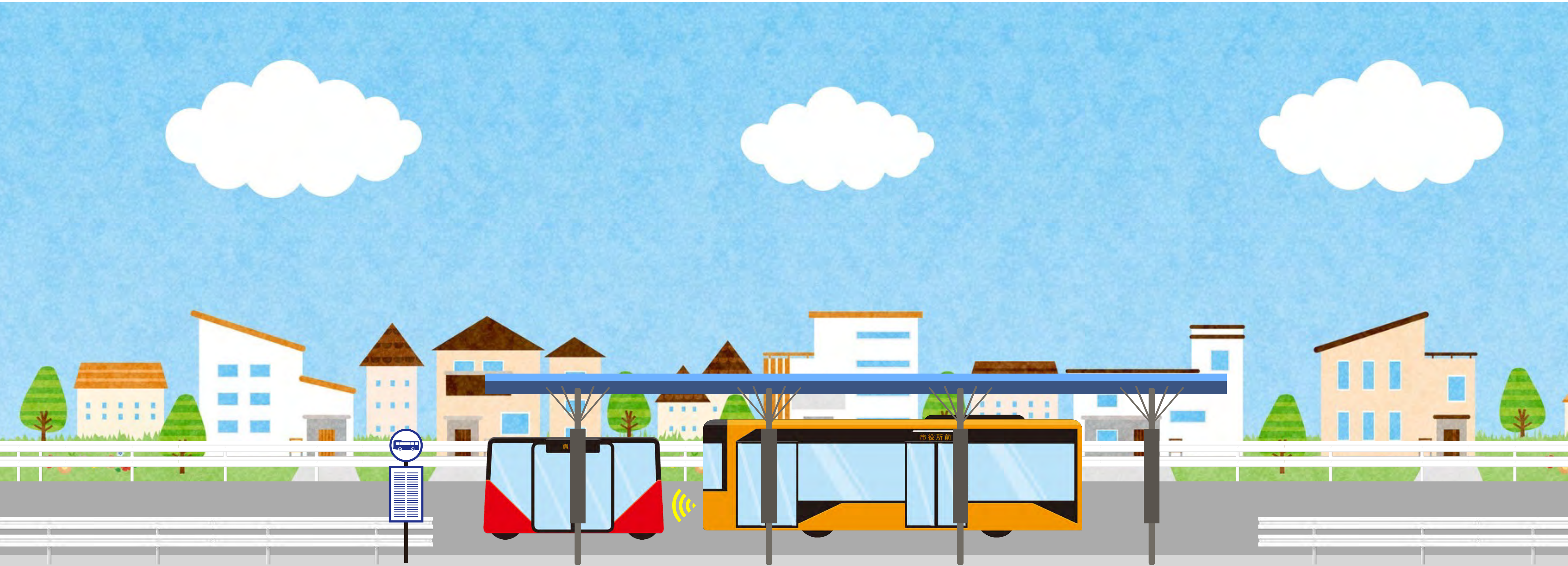


最大4台の車両で  
隊列走行

# ① 予め駐車場で隊列形成し、始発駅に到着



## ②お客様乗車後、小型バスが先頭で、隊列走行





## ③合流駅で、支線からの車両到着後、隊列形成



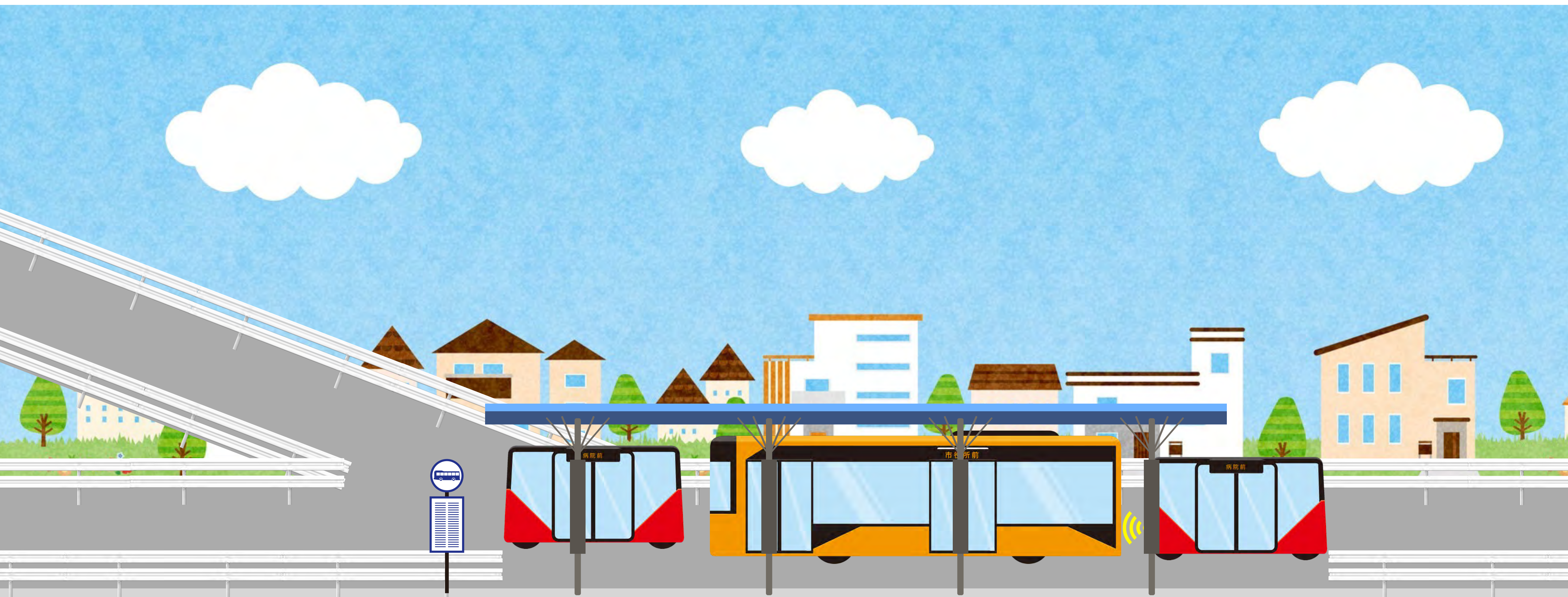
## ④合流駅からは、3台で隊列走行



## ⑤分岐駅に到着し、隊列形成を変更



## ⑥行先が異なる車両が、単車（1台）で出発



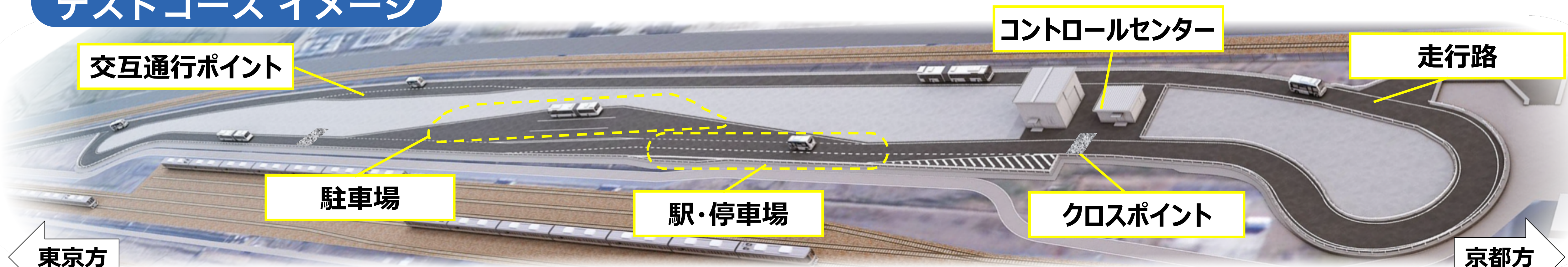
## ⑦大型バスが先頭で、本線を継続して隊列走行



# 確認する自動運転技術例

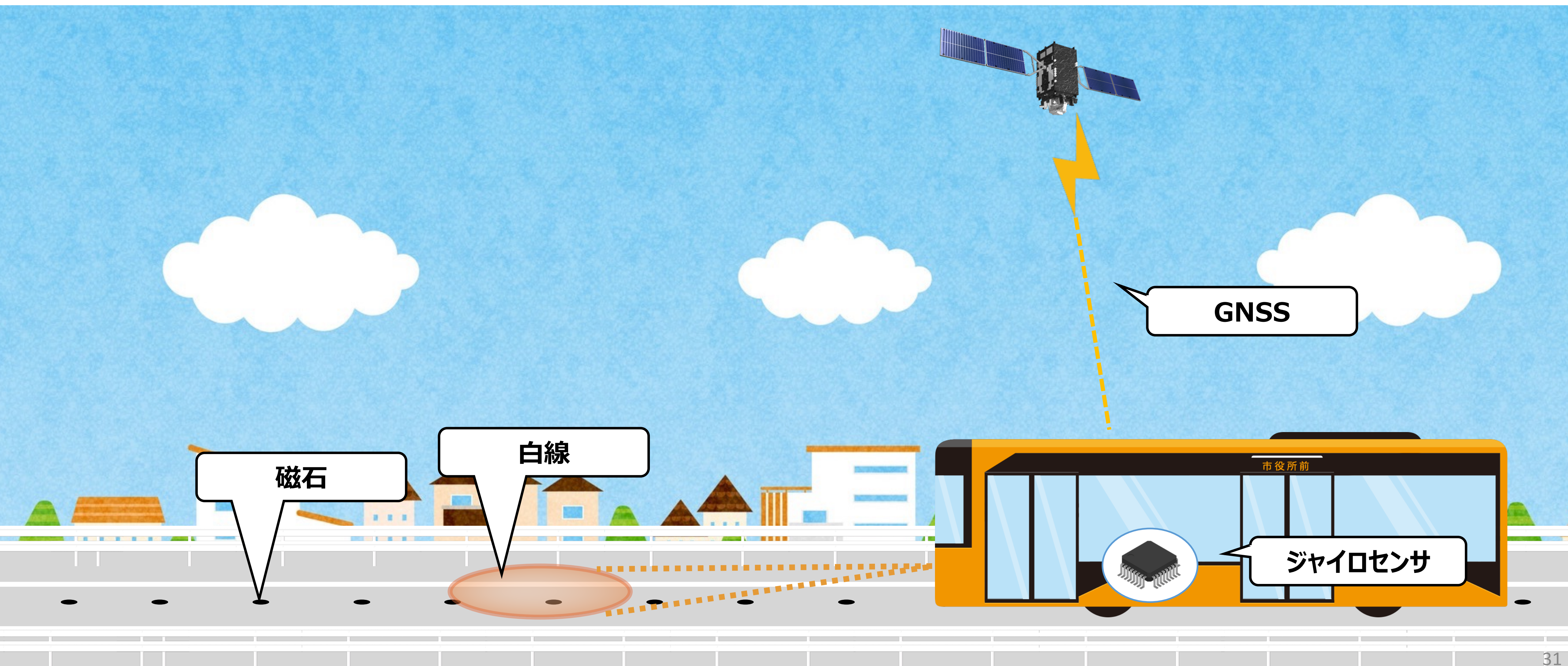
技術項目例	場所
①自己位置推定技術	走行路
②障害物検知	走行路
③駅・停車場での正着制御	駅・停車場
④自動的な入出庫と隊列組成・解除	駐車場
⑤単一車線でのすれ違い制御	交互通行ポイント
⑥専用道と一般道との交差点を想定した信号・踏切等制御	クロスポイント

## テストコース イメージ



社会実装を見据えて、実証実験を行う

# ①自己位置推定技術例



## ②障害物検知

～前方の障害物を検知し、緊急停止～

3D LiDAR、ミリ波センサ、  
カメラにより前方の障害物を検知





### ③正着制御

～バリアフリーを考慮した駅（停車場）での正着制御～

市役所前

縁石と車体との間隔を4cm (±2cm) を目指す



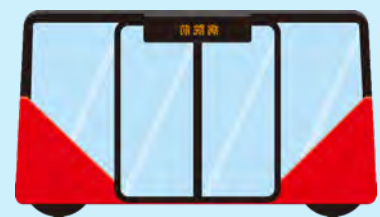
# ④自動的な入出庫と隊列組成・解除

<車室>

① 駐車場に到着



② 隊列解除後、単車で車室に移動



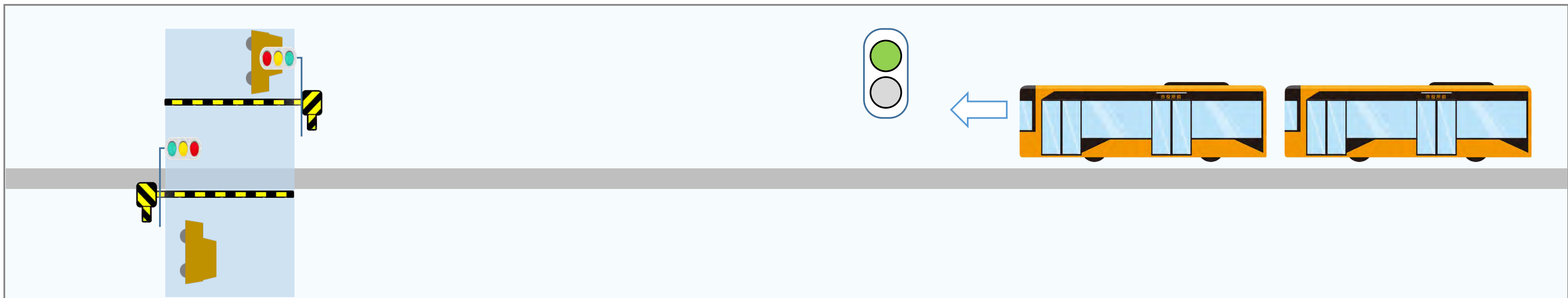
③ 各車が所定の車室で停車



## ⑤ 単一車線でのすれ違い制御



## ⑥ 専用道と一般道との交差部を想定した信号・踏切等制御



## 自動運転・隊列走行BRTの統括制御機能も検証

**BOLDLY** 9月3日 (金) 13:53:04

地図 ● 航空写真

全車両停車

全車両通話

全乗務員通話

全車両内表示

9... 半蔵門開発機  
course\_id3

自動運行中

1 小型単機  
course\_id2

定刻 stop\_name3  
自動運行中

2 大型単機  
未接続

映像が取得できませんでした

経路・経路1 aaa - ccc

便の管理、閲覧ができます

運行区分

service-運行区分1	service-運行区分2
→ 営業運転 便1-1	→ 回送 便1-2
12:35 着 12:35 発	12:35 着 12:40 発
停車時間 00:00	停車時間 00:05
00:10	00:10
12:45 着 12:50 発	12:50 着 12:50 発
停車時間 00:05	停車時間 00:00
00:05	00:10
12:55 着 13:00 発	13:00 着 13:00 発
停車時間 00:05	停車時間 00:00

aaa駅

bbb駅

ccc駅

隊列の管理

運行スケジュールの管理

# 車内・車両状況の遠隔監視

## 自動運転・隊列走行BRTの統括制御機能も検証

The screenshot displays the BOLDLY control interface for vehicle status management. At the top, it shows the date and time: 9月13日 (月) 15:17:17. The interface is divided into several sections:

- Left Panel:** Lists vehicle units and their status. Unit 9 (半蔵門開発機, course\_id3) is in '自動運行中' (Automatic Operation). Unit 1 (ポンチヨ単機, course\_id2) is also in '自動運行中'. Unit 2 (エルガー単機) is '未接続' (Disconnected).
- Top Center:** A grid of camera feeds labeled 'カメラ1' and 'カメラ2' showing external views of the vehicle.
- Bottom Center:** A large circular gauge showing 'AUTO GNSS' mode with a speed of 15 km/h. It also displays ODO (007090 km), RPM, and battery level (28%).
- Right Panel:** A list of vehicle systems with status indicators: エンジン/モーター (Engine/Motor), パワートレイン (Powertrain), ブレーキ (Brake), エネルギー (Energy), CLOSE (Door), and 10c (Outside Temperature).
- Bottom Left:** An 'アラート' (Alert) section with a '未接続' (Disconnected) status.



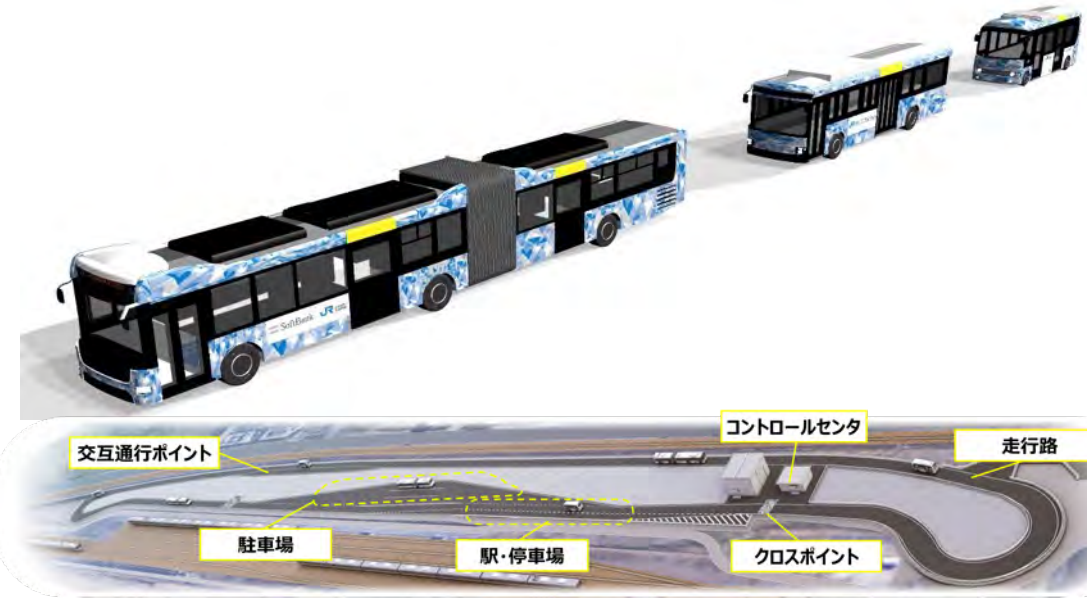

車両の状態管理

The screenshot displays the BOLDLY control interface for in-vehicle monitoring. At the top, it shows the date and time: 9月13日 (月) 15:17:17. The interface is divided into several sections:

- Top Center:** A grid of camera feeds labeled 'カメラ1' and 'カメラ2' showing internal views of the vehicle cabin.
- Bottom Center:** An 'アラート' (Alert) section showing two alerts: '10:51:22 走行中移動検知' (Moving detection during operation) and '10:02:12 強い急ブレーキ検知' (Strong emergency brake detection).
- Bottom Right:** A video feed showing a person inside the vehicle, with a red circle highlighting a specific area and a pink arrow pointing to it.
- Right Panel:** A vertical column of control buttons including '発車' (Start), '車内通話' (In-vehicle call), '乗務員通話' (Staff call), '車内表示' (In-vehicle display), and '新視+' (New View+).

車内監視

# 社会実装を見据えた今後の取組み

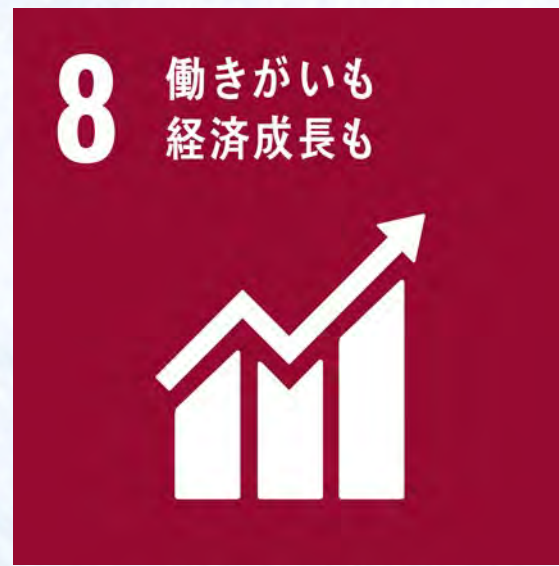
	2021年10月	2022年春頃	～2023年	2020年代半ば
実施事項	<p>テストコース完成／ 実証実験開始</p> 	<p>隊列走行の 試験開始</p> 	<p>運用面の試験／ 技術確立</p> 	<p>社会実装</p> 
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 単独自動運転</li> <li>・ 基本的な機能試験</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 連節バス含む隊列走行</li> <li>・ 地上設備との連携</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安全・サービス</li> <li>・ 運行計画に基づく運行</li> <li>・ 遠隔制御</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域・事業者の皆様</li> <li>・ 関係省庁の皆様</li> </ul> <p style="text-align: right;">との対話</p>

# まちづくりと連携した持続可能なモビリティサービスで 社会課題解決に挑戦していきます





# テクノロジーで住民の利便性を向上させ 持続可能な社会の実現へ





= SoftBank