

# 浜松自動運転やらまいかPJ 第2回実証実験 結果報告

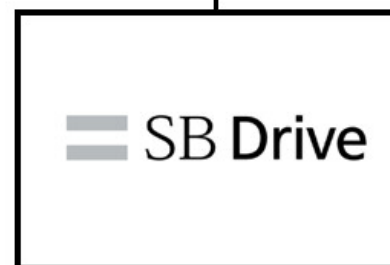


2020年3月

# 「浜松自動運転やらまいかPJ」とは

平成28年連携協定締結

## 浜松 自動運転やらまいかプロジェクト



自治体×自動車メーカー×交通事業者×ITサービス  
自動運転サービス実用化に向けた検討

**交通課題を解決/地域や産業に貢献**

⇒今回は「交通空白地における交通弱者の足の確保」  
を4者で取り組む課題に選定

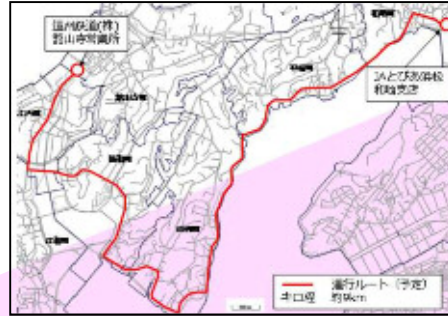
# 第2回実証実験の目的

## 前回からの踏込

実験後、住民の立場に立った将来の公共交通サービスの形を考えた。  
第2回実証実験の目的は、**第1回の課題クリアと共に、最終的な公共交通サービスの形へのギャップを埋めることとする。**



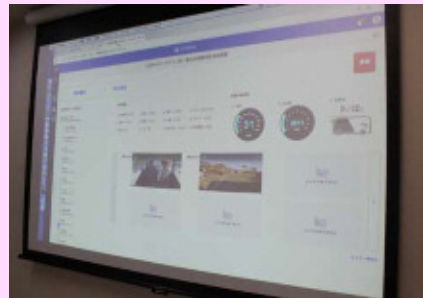
車両



定時・定路線



予約アプリ



運行管理

第1回実証実験の形

やらまいかプロジェクトで描く将来の公共交通サービスの形  
■限られた地域であっても、自分で行きたくなったら自分で行けるチャンスを提供する。  
自分の意思で動ける範囲が広がっていきいきしてくる。



最終的な公共交通サービスの形

# 第1回実証実験の課題に対する第2回での取組

第1回実証実験でわかった課題	→	第1回の課題に対する第2回での取組
予約・運行管理システムの使い勝手、安定性を改善する必要がある	→	<ul style="list-style-type: none"><li>・時刻表から予約する仕組みを検証</li><li>・スマホからのドア開けを高速化し検証</li><li>・モニタリング機能を持ったシステムを検証</li></ul>
コース、バス停など、より使いやすいサービスを探る必要がある	→	<ul style="list-style-type: none"><li>・桜台ショッピングセンターまで運行コースを延長</li><li>・電柱看板を利用してバス停を設置</li></ul>
第1回実証実験で取り組まなかった課題	→	第2回での取組
自動運転できる車両の技術検証とユーザー受容性の確認	→	<ul style="list-style-type: none"><li>・一部区間で運転支援技術による車両動作を検証</li><li>・運転支援中の車両動作に関するアンケートを実施</li></ul>
無人運転でも安心できるお客様インターフェースの検証	→	<ul style="list-style-type: none"><li>・運転支援中かどうか示すタブレットを車内に設置</li><li>・後席シートベルトインジケータを車内に設置</li><li>・地図と走行位置を示すタブレットを車内に設置</li></ul>
高精度地図の有用性検証、信号情報の活用などのインフラ連携	→	信号情報の取得実験を実施
運賃システムの実装と検証	→	運賃表示デモを実施

# 第2回実証実験の概要

目的：浜松市の交通課題を解決し、持続可能な公共交通のあり方を探るため、将来の自動運転の実用化を見据えた車両の予約・運行管理システムの検証及び、使い勝手等の面におけるユーザーニーズを収集する実証実験を行う。

場所：浜松市西区庄内地区及び和地地区

ルート：遠州鉄道旧白洲線を基準としたルート(右図)

距離：片道約13km (約25分)

形態：有人による手動運転+Lv2運転支援技術による走行

期間：令和元年12月10日(火)～23日(月)

運行：定時、定路線による運行(最大便数13/日)

モニター：33名(庄内地区外の1名を含む) ※事前登録制

運賃：無料

予約：スマートフォンアプリを使用

事前に実機を用いた使用説明会を開催

車両：小型自動車(スズキ ソリオ) 2台+予備

乗車可能人数は3名(ドライバーを除く)

## ■結果

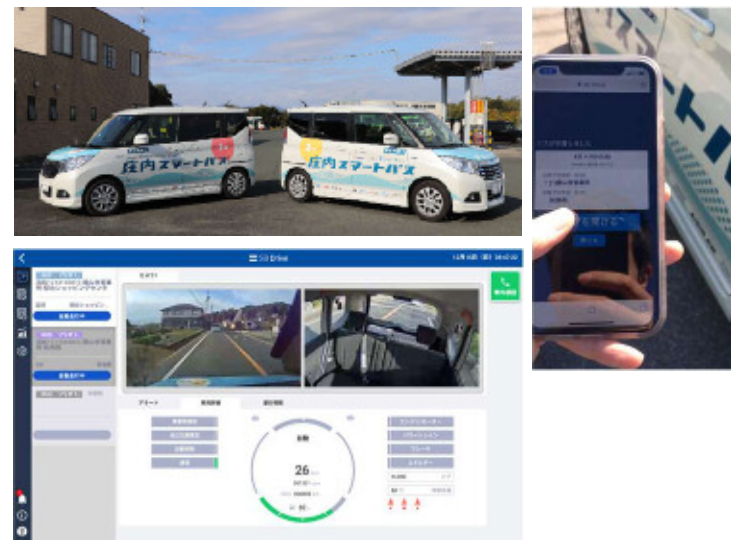
総走行距離

住民の総予約件数：101件 1号車…1,215km (内自動:68km)

住民の延べ乗車人数：141名 2号車…977km (内自動:53km)



区間1～4はLv2運転支援による走行区間

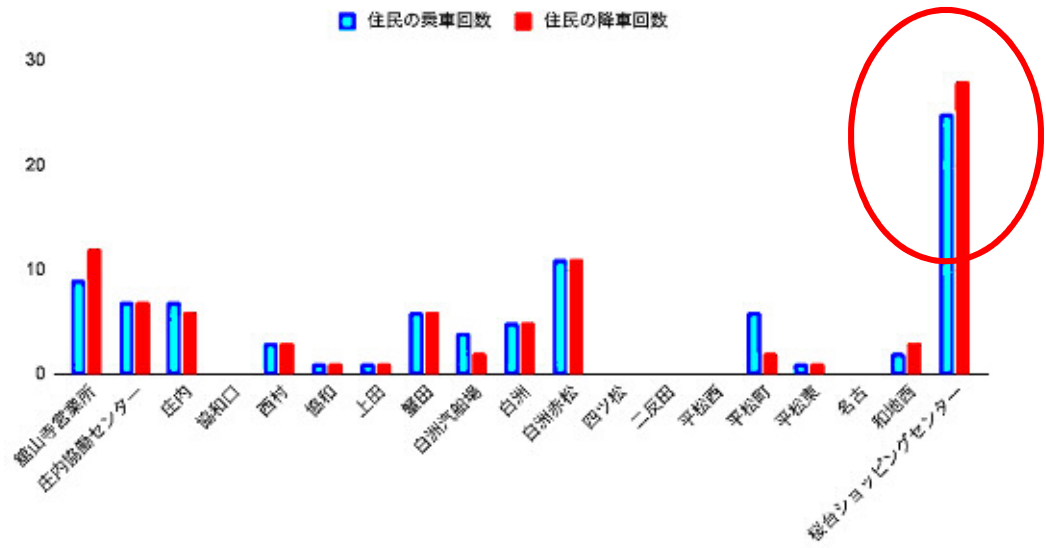




# 乗車状況に関するデータ（バス停・時刻別）

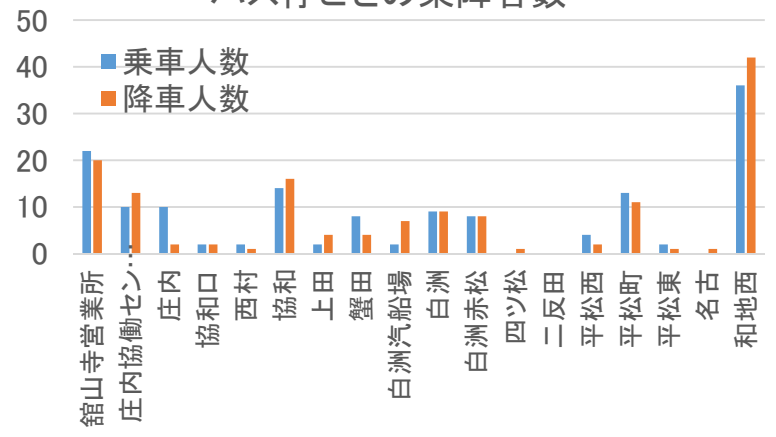
## 第2回

バス停ごとの乗降回数(住民)



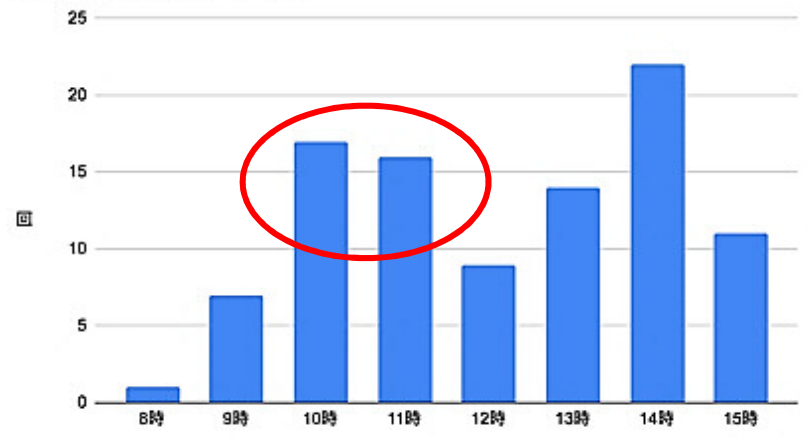
## 第1回（参考）

バス停ごとの乗降者数



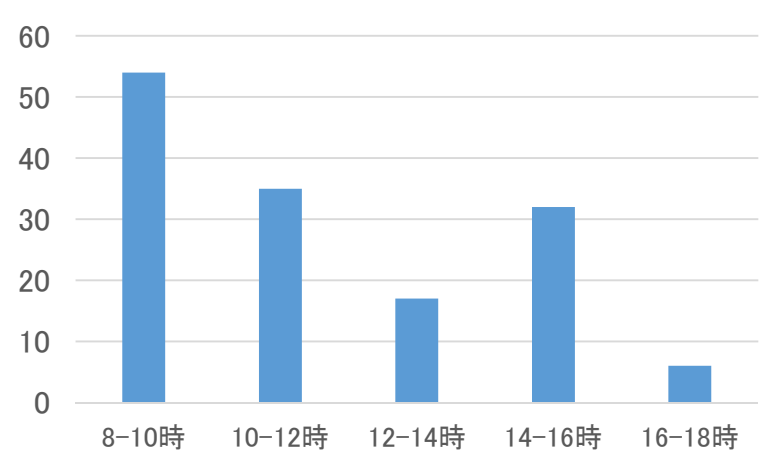
## 第2回

時間帯別乗車数（住民）



## 第1回（参考）

時間帯ごとの予約者数



# 予約システムの概要

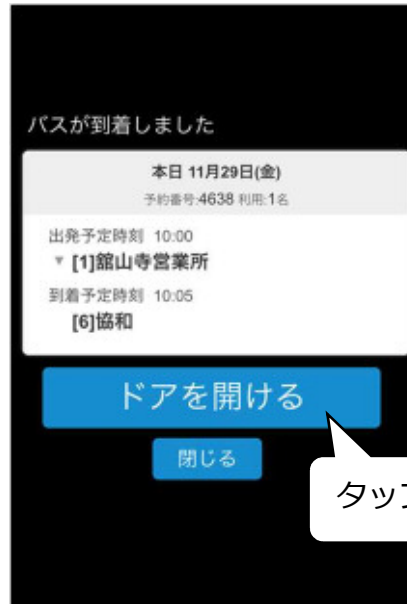
## ①予約する



時刻表から乗りたいバスを選べます。

専用サイトにログイン。乗るバス停、降りるバス停、日付、人数、乗りたい時刻を選んで予約する。

## ②乗車する

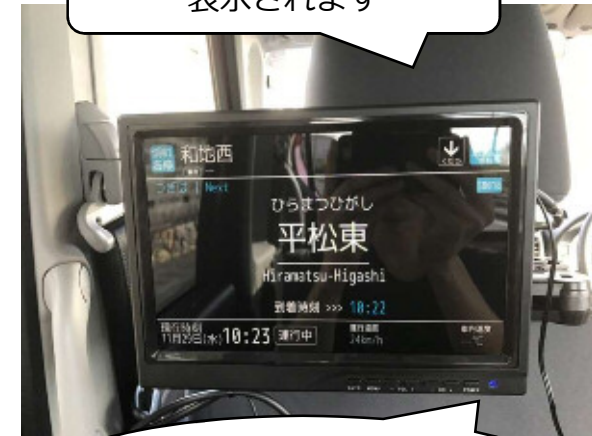


タップ

ホーム画面(予約一覧)で、予約時刻を確認し、乗車バス停で待つ。車両が到着すると到着画面が表示され、「ドアを開ける」ボタンを押すとドアが自動で開く。

## ②降車する

車内の画面にバス停名が表示されます



音声アナウンス  
♪平松東に到着しました♪

予約時に指定した「降りるバス停」で車が停まります。

# 予約システム関連のご意見

## スマホ予約



- 前回よりも予約しやすくなった
- 数回利用する事により理解できた
- スマートフォンを使っていない人には難しいと思う
- スマートフォン持つ気が無いので他の方法は？
- バス停の順序がバラバラで探しにくい
- 残りの空席が何人かわかった方がいい
- 前回の方が現在の車の位置がわかり良かった

## ドア開け



- 少し時間がかかった
- スマホからドアの開きの反応が少し遅い感じがした
- 2,3回おしても反応がないときがあった
- 車が早く到着し、開けてもらった
- 常にアプリを起動しておかなければいけないのは改良出来ればと
- ドア閉もスマホまたは車内に「ドア閉」のボタンがあれば
- 桜台SCで2個以上の予約が入っている場合、2個目のドア開くボタンでドアが開かない

## セミデマンドの効果

- 「乗りたい時間に乗れなかった」という意見はなかった
- アンケート「希望の時間に予約できましたか？」に対して、いつもできた33%、だいたいできた50%、あまりできなかった5.6%。

## 車内案内ディスプレイ

- 略化されていてどこを走っているのが不明（不安）
- 走行中の地図が欲しい（出来ればバス停併記）
- 前回のように各停留所名が表示された方がよい
- 自動運転区間の表示があると安心できる
- 自動運転作動時の表示を大きく
- モニターが作動してないことがあった
- 上にあるので、初めて乗車した時気がつかなかった
- エンタメ的な要素を加えると利用率が向上すると思います



# 実験からわかったこと（浜松市）

## ■ 第2回実証実験の役割と目的

	浜松市	スズキ	遠鉄	SBD
役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトの取りまとめ</li> <li>関係機関との調整</li> <li>住民への対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>車両の提供、改造</li> <li>道路環境や運用方法に合った車両の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>路線、ダイヤの立案</li> <li>運用管理のサポート</li> <li>営業拠点の提供</li> <li>関係機関との調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予約、運行管理システムの開発</li> <li>運賃、HIMIシステムの開発</li> </ul>
目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;交通関係&gt; <ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転に対する受容性</li> <li>予約から乗車までの使い勝手</li> <li>ショッピングセンターまで延伸による利便性向上</li> </ul> </li> <li>&lt;産業関係&gt; <ul style="list-style-type: none"> <li>地域企業の技術力の向上</li> <li>新製品開発の促進及び新事業の創出に寄与する</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転に要求される仕様や機能を知りたい</li> <li>自動運転車の使われ方を知りたい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転による持続的な公共交通を検討したい</li> <li>自動運転サービスでの運行管理、運賃システムを知りたい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマホ予約システムの改善</li> <li>運行管理システムの安定性向上</li> </ul>

## ■ 目的に対する結果

### <交通関係>

- (1)自動運転に対する受容性 →ルートの要望や実証実験の早期実施、自動運転区間の拡大等、実用化を期待する声がアンケート結果から多く聞かれたことから、当地域における自動運転の受容性は高いと考えられる。安全性や利便性を向上させることでより受容性が高まると考察する。
- (2)予約から乗車までの使い勝手 →スマートフォンを使用した予約やドア開けシステムについて改善を求める声があった。第1回実証実験よりも改善された点、前回の方が良かった点等のご意見を参考に今後の実験に活かしていく必要がある。また、インフラ活用の取組の一環として、環境及び景観に配慮した電柱ラッピングによるバス停を設置した。
- (3)ショッピングセンターまで延伸による利便性向上 →第1回実証実験のアンケート結果では利用目的として「買い物」と答えたモニターは全体の14.3%だったが、第2回では48.1%と大幅に伸びたことから、より市民生活に根付いた利用が多くなったと考えられる。今後の実走を見据えてコース設定を行う場合でも重要な検討事項であると言える。

### <産業関係>

- (4)様々な技術や商品を有する新たな企業と連携が生まれ、プロジェクトの事業分野に広がりが出てきた。
- (6)プロジェクトの取組を市HPに掲載し、地域企業等へ自動運転の最新情報を発信することができた。
- (7)プロジェクト関連特許出願約10件（プロジェクト発足からの累計）に至る、新技術開発の機会を提供することができた。

# 実験からわかったこと（スズキ株式会社）

## ■ 第2回実証実験の役割と目的

	浜松市	スズキ	遠鉄	SBD
役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトの取りまとめ</li> <li>関係機関との調整</li> <li>住民への対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>車両の提供、改造</li> <li>道路環境や運用方法に合った車両の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>路線、ダイヤの立案</li> <li>運用管理のサポート</li> <li>営業拠点の提供</li> <li>関係機関との調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予約、運行管理システムの開発</li> <li>運賃、HIMIシステムの開発</li> </ul>
目的	<交通関係> <ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転に対する受容性</li> <li>予約から乗車までの使い勝手</li> <li>ショッピングセンターまで延伸による利便性向上</li> </ul> <産業関係> <ul style="list-style-type: none"> <li>地域企業の技術力の向上</li> <li>新製品開発の促進及び新事業の創出に寄与する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転に要求される仕様や機能を知りたい</li> <li>自動運転車の使われ方を知りたい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転による持続的な公共交通を検討したい</li> <li>自動運転サービスでの運行管理、運賃システムを知りたい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマホ予約システムの改善</li> <li>運行管理システムの安定性向上</li> </ul>

## ■ 目的に対する結果

### (1)自動運転に要求される仕様や機能を知る

- 後部座席のシートベルトは手が届きやすく、容易に着脱できるよう、改善が必要だと分かった。
- 信号情報は遅延があるものの、交差点の通行には十分役立つことが分かった。
- 今後の開発に役立つ先進安全技術による走行データと遠鉄ドライバーの走行データが得られた。

### (2)自動運転車の使われ方を知る

- 乗客は、自動運転中（Lv2）であるかどうか知りたい、ということが分かった。
- ドアの開け方が多様。降りる時に、パワースライドドアだとわからず力をいれてしまう、降車を急いでしまい、解錠前にハンドルを操作してしまう、乗る時にドアにスマホをかざす、など。
- 後席に大人3人が座ると隣の人と触れ合ってしまう、買い物荷物を置く場所に困ってしまう。

# 実験からわかったこと（遠州鉄道株式会社）

## ■ 第2回実証実験の役割と目的

	浜松市	スズキ	遠鉄	SBD
役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトの取りまとめ</li> <li>関係機関との調整</li> <li>住民への対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>車両の提供、改造</li> <li>道路環境や運用方法に合った車両の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>路線、ダイヤの立案</li> <li>運用管理のサポート</li> <li>営業拠点の提供</li> <li>関係機関との調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予約、運行管理システムの開発</li> <li>運賃、HIMIシステムの開発</li> </ul>
目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;交通関係&gt; <ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転に対する受容性</li> <li>予約から乗車までの使い勝手</li> <li>ショッピングセンターまで延伸による利便性向上</li> </ul> </li> <li>&lt;産業関係&gt; <ul style="list-style-type: none"> <li>地域企業の技術力の向上</li> <li>新製品開発の促進及び新事業の創出に寄与する</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転に要求される仕様や機能を知りたい</li> <li>自動運転車の使われ方を知りたい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転による持続的な公共交通を検討したい</li> <li>自動運転サービスでの運行管理、運賃システムを知りたい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマホ予約システムの改善</li> <li>運行管理システムの安定性向上</li> </ul>

## ■ 目的に対する結果

- 日常利用頻度の高いショッピングセンターに延伸したことで、乗車機会の増加につながったと評価できる。

また、日常生活とリンクして長期にわたる継続的な利用の可能性を感じた。特に、高齢化社会における高齢者の「自立した生活」確保に向けては、外出機会を作り出すことで貢献することができる。

一方で、地域性や人口、需要と運用コスト等を鑑みた総合的な判断から、適正な運行回数を見定める必要性を感じた。
- 遠隔監視システムは、リアルタイムで道路状況や車内状況を把握できるため、適正な運行管理に繋がることが分かった。

また、信号情報の取り込みは、安全運行を確保する上で非常に有効性が高く、より精度を高めての実装を望みたい。

実車の運転支援システムについて、車速制御機能は、単独走行時ならびに先行車両追従走行時においても非常に信頼性が高かった。路面状況や車線外の状況に応じた車速調整の精度が向上されれば、更に安全性が確保される。

車線維持機能は、バス運転者手動運転時のハンドル微調整のように、対向車両や走行車線外の状況に応じた反応能力を備えることで、より安全性を向上させることができると思われる。

無人状態での運賃精算の仕組みについては、今後も継続して研究していくことが必要。

# 実験からわかったこと（S Bドライブ株式会社）

## ■ 第2回実証実験の役割と目的

	浜松市	スズキ	遠鉄	S B D
役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトの取りまとめ</li> <li>関係機関との調整</li> <li>住民への対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>車両の提供、改造</li> <li>道路環境や運用方法に合った車両の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>路線、ダイヤの立案</li> <li>運用管理のサポート</li> <li>営業拠点の提供</li> <li>関係機関との調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予約、運行管理システムの開発</li> <li>運賃、HIMIシステムの開発</li> </ul>
目的	<交通関係> <ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転に対する受容性</li> <li>予約から乗車までの使い勝手</li> <li>ショッピングセンターまで延伸による利便性向上</li> </ul> <産業関係> <ul style="list-style-type: none"> <li>地域企業の技術力の向上</li> <li>新製品開発の促進及び新事業の創出に寄与する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転に要求される仕様や機能を知りたい</li> <li>自動運転車の使われ方を知りたい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転による持続的な公共交通を検討したい</li> <li>自動運転サービスでの運行管理、運賃システムを知りたい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマホ予約システムの改善</li> <li>運行管理システムの安定性向上</li> </ul>

## ■ 目的に対する結果

### (1) スマホ予約システムの改善

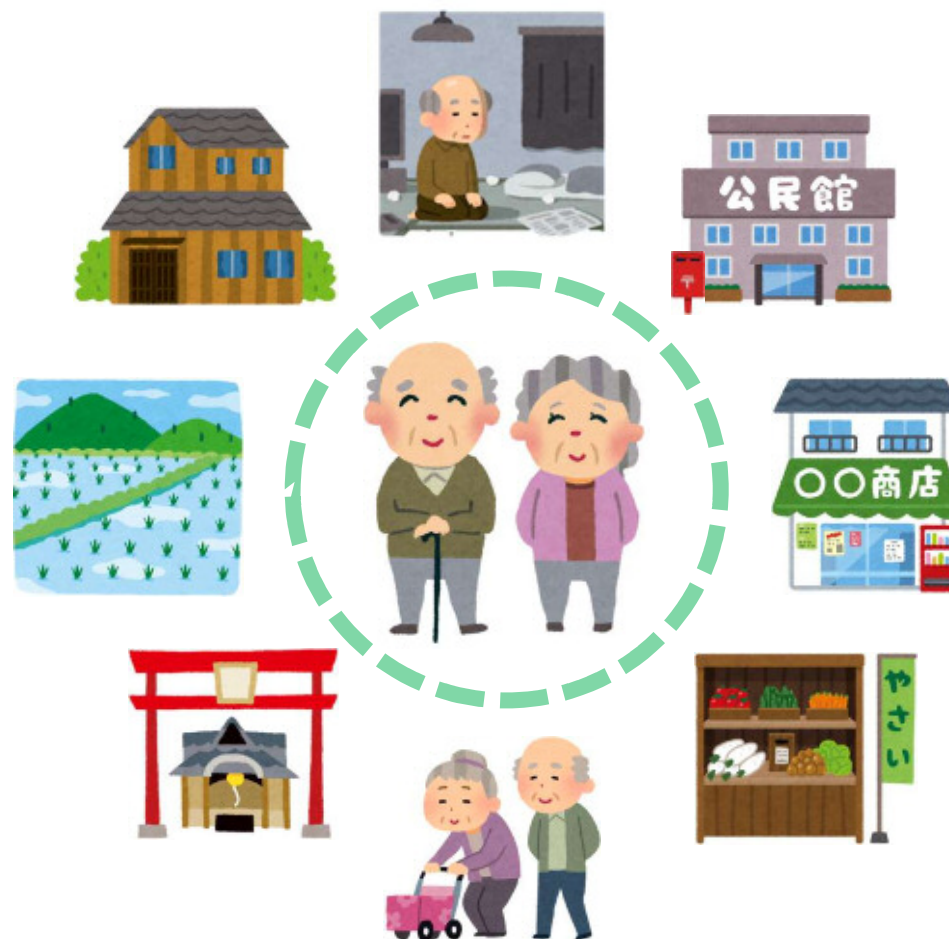
- 時刻表から予約する仕組みを検証
  - 「前回よりも予約しやすくなった」という声をいただいた。
  - プッシュ通知やネイティブアプリ化など、より使いやすくする仕組みが必要。
- スマホからのドア開けを高速化し検証
  - 数値的にはドア開けは高速化した一方で、根本的な仕組みの分かりにくさが課題。

### (2) 運行管理システムの安定性向上

- 安定性を向上させ、モニタリング機能を持ったシステムを検証した
  - 車両によって通信が切れることがあった。便認識がずれることがあった。
  - 通信を安定させる仕組みの検討、駐車場での待機から発車までなどの実地耐久試験が必要。

【課題】 浜松市民の活動（行動）範囲の状況

徐々に自分で動ける範囲が狭くなっていく現状  
少子高齢化、免許返納、過疎化、公共交通の再編など

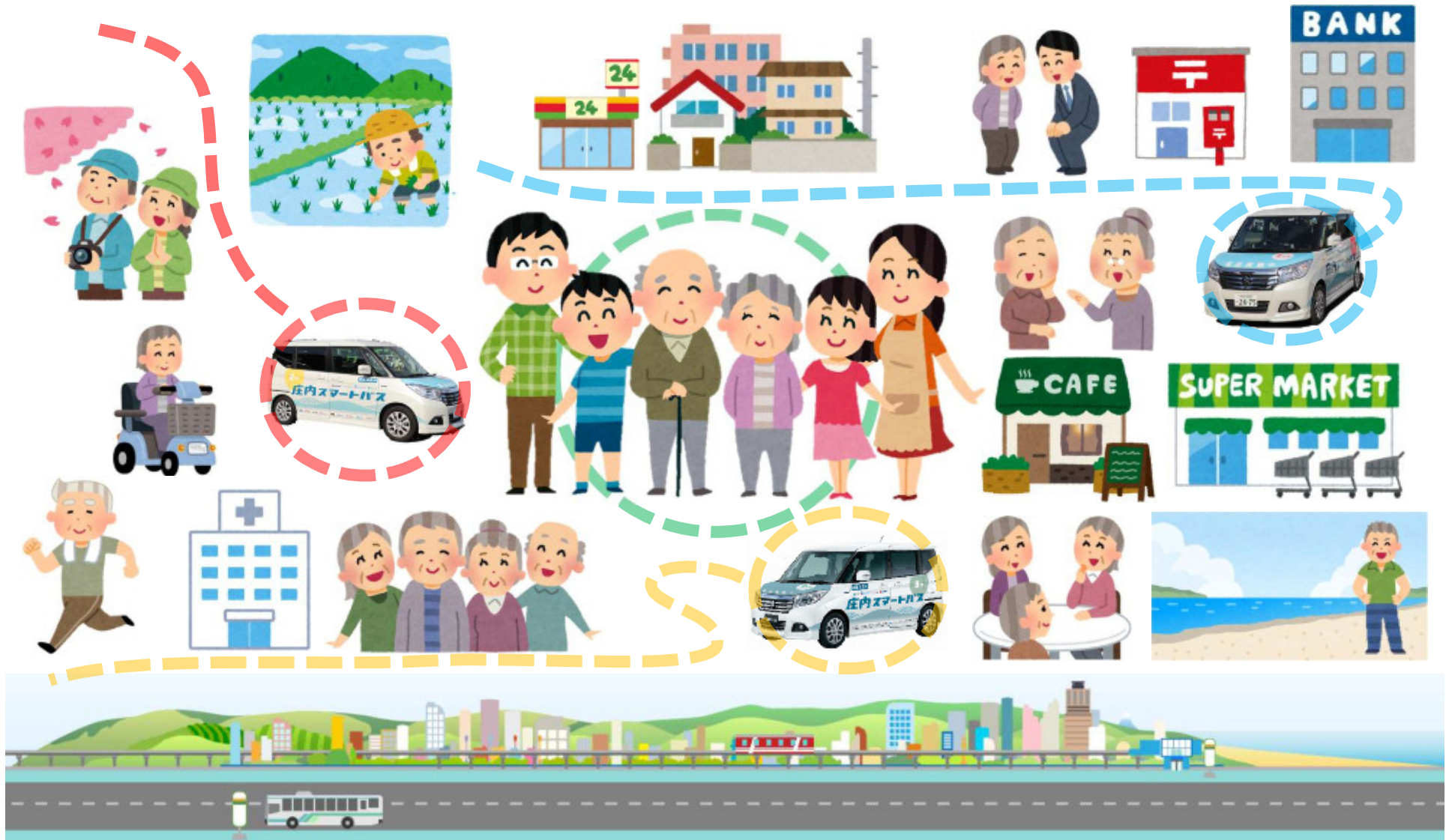




## <参考> 浜松自動運転やらまいかプロジェクト

### 【目標】 やらまいかP Jで描く 将来の公共交通サービスの形

自分で行きたくなったら自分で行ける“しくみ”を作る。  
自分の意思で動ける範囲が広がっていきいきしてくる。



## やらまいかPJの取組体制の変遷【第1回実証実験時】

4者が共通の目的に向かって、フラットな関係でPJを推進してきた。

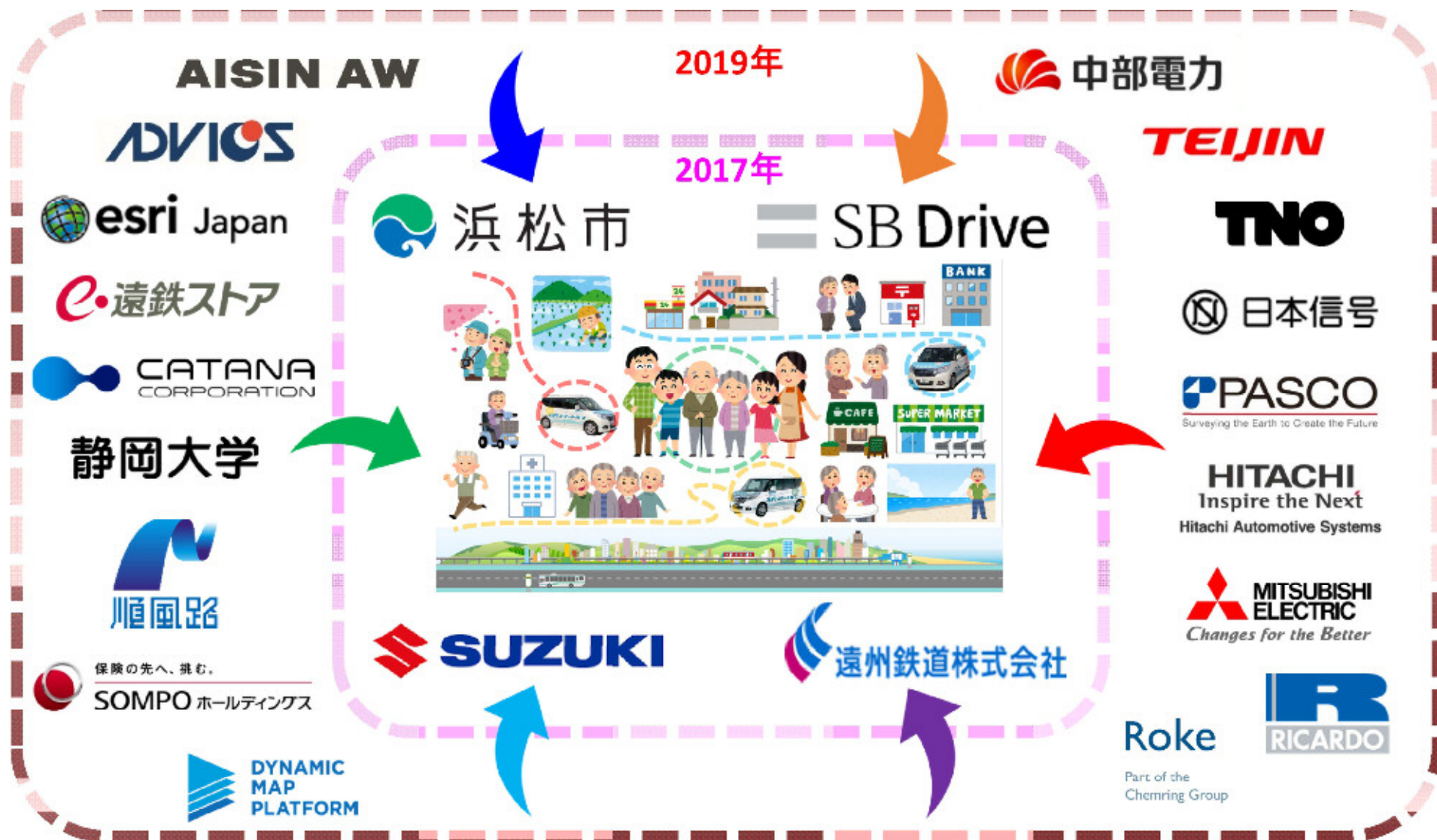




## <参考> 浜松自動運転やらまいかプロジェクト

### やらまいかPJの取組体制の変遷【第2回実証実験時】

やらまいかプロジェクトで描く将来像が周りに伝わり始め、プロジェクトのコンセプトに共感していただいた方々と共に、いろいろなアイデアを検証する実証実験ができた。



引き続き、庄内地区の住民の皆様と共に、  
やらまいかプロジェクトのコンセプトに共  
感していただいた方々と協力して、持続可  
能な自動運転サービスの実用化に向けて取  
り組んでいきます。

