

# — Share the Smart Future — スマートモビリティへの取り組み

2023/11

公立はこだて未来大学発ベンチャー

株式会社未来シェア  
<https://www.miraishare.co.jp/>



# 1. 会社概要

## 会社概要

会 社 名	株式会社 未来シェア (英名: Mirai Share Co., Ltd.)
設 立	2016年7月21日
本社所在地	函館本社 : 〒041-0806 北海道函館市美原2-7-21
事 業 所	横浜事業所 : 横浜市西区みなとみらい3-7-1 オーシャンゲートみなとみらい8F つくば事業所 : つくば市吾妻1-5-7 ダイワロイネットホテルつくばビル2F
取締役会長	中島 秀之 : 札幌市立大学理事長・学長 公立はこだて未来大学名誉学長 工学博士 松原 仁 : 東京大学大学院情報理工学系研究科教授 公立はこだて未来大学特任教授 工学博士
代表取締役	松舘 渉 : 株式会社アットウェア取締役 株式会社駅探社外取締役
取 締 役	平田 圭二 : 公立はこだて未来大学理事・副学長 工学博士 野田 五十樹 : 北海道大学大学院情報科学研究院情報理工学部門教授 博士(工学) 金森 亮 : 名古屋大学特任准教授 博士(工学) 岩村 龍一 : 株式会社コミタクモビリティサービス取締役会長
主 要 株 主	株式会社アットウェア、コミタクモビリティサービス株式会社、株式会社JTB

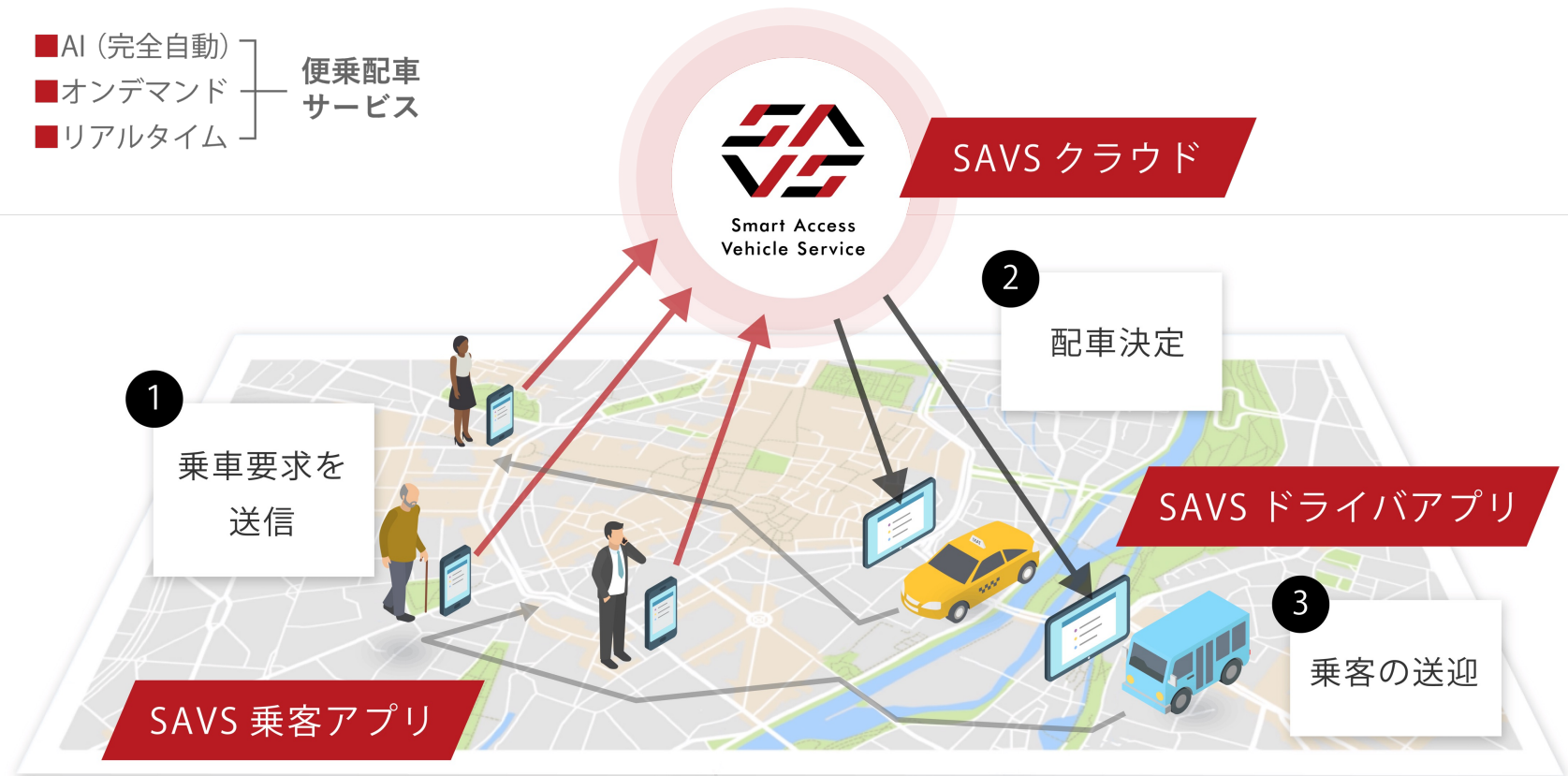
## 2. Smart Access Vehicle Service (SAVS)

### システムの概要

AIによるリアルタイムな便乗配車計算を行うサービス。

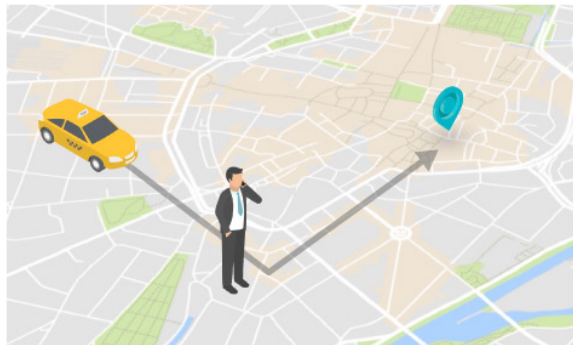
タクシー（デマンド交通）と路線バス（乗合交通）の長所を掛け合わせたオンデマンド配車技術により、都市レベルでの最適交通を実現。

- AI (完全自動)
  - オンデマンド
  - リアルタイム
- 便乗配車サービス



## 2. Smart Access Vehicle Service (SAVS)

### オンデマンド・リアルタイム 便乗配車



1. デマンドに応じて車両が走行



2. 異なるデマンドが発生

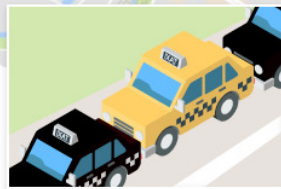


3. リアルタイムにルート最適化

AIによる高速計算で オンデマンド・リアルタイム **便乗** 配車を実現



空車のまま走行する公共交通



実要求に則した**新型公共交通**



空き座席の有効活用で空車と待ち時間と走行距離を削減  
無駄のない公共交通を実現

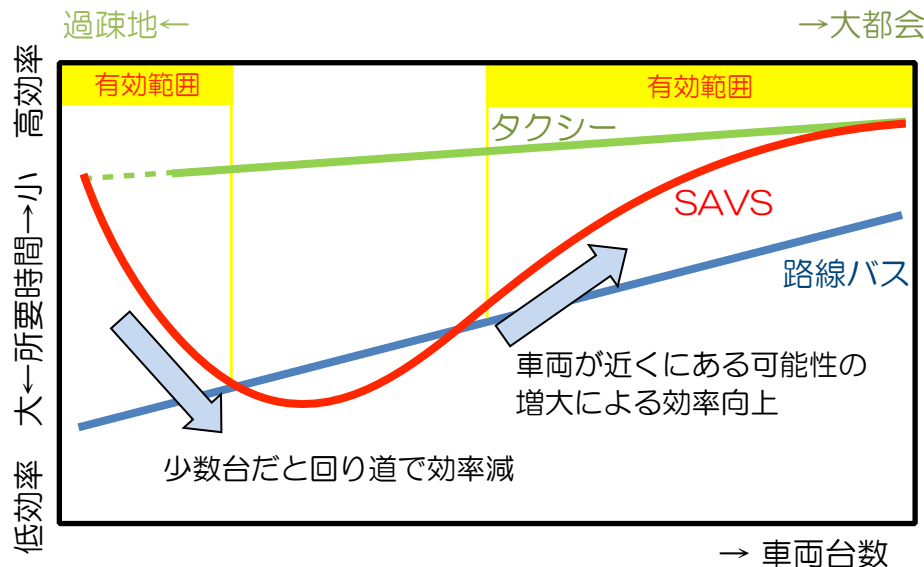


## 2. Smart Access Vehicle Service (SAVS)

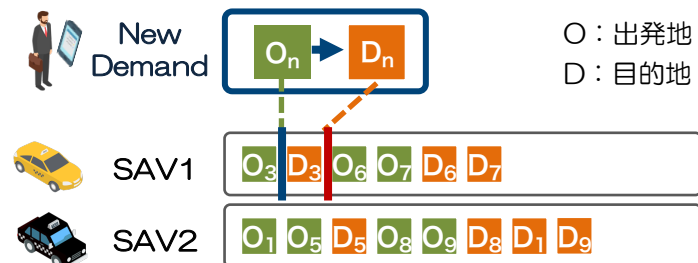
### 研究の背景（産総研 ～ はこだて未来大学）

- ❑ 2001年：産業技術総合研究所にてデマンドバス配車シミュレーションの研究を開始、その後公立はこだて未来大学にて研究を継続
- ❑ 2011年：はこだて未来大学にてNPO法人「スマートシティはこだて」設立
- ❑ 2013年：実車両を用いたフルデマンド函館実証実験を開始
- ❑ 2015年：4日間・30台・300人以上の乗客の送迎を成功
- ❑ 2016年：はこだて未来大学発ベンチャー「未来シェア」設立

#### ■ 2001年シミュレーション結果からの考察



#### ■ 逐次最適挿入法 (Greedy Insertion)



#### ■ 道路ネットワークデータの経路探索

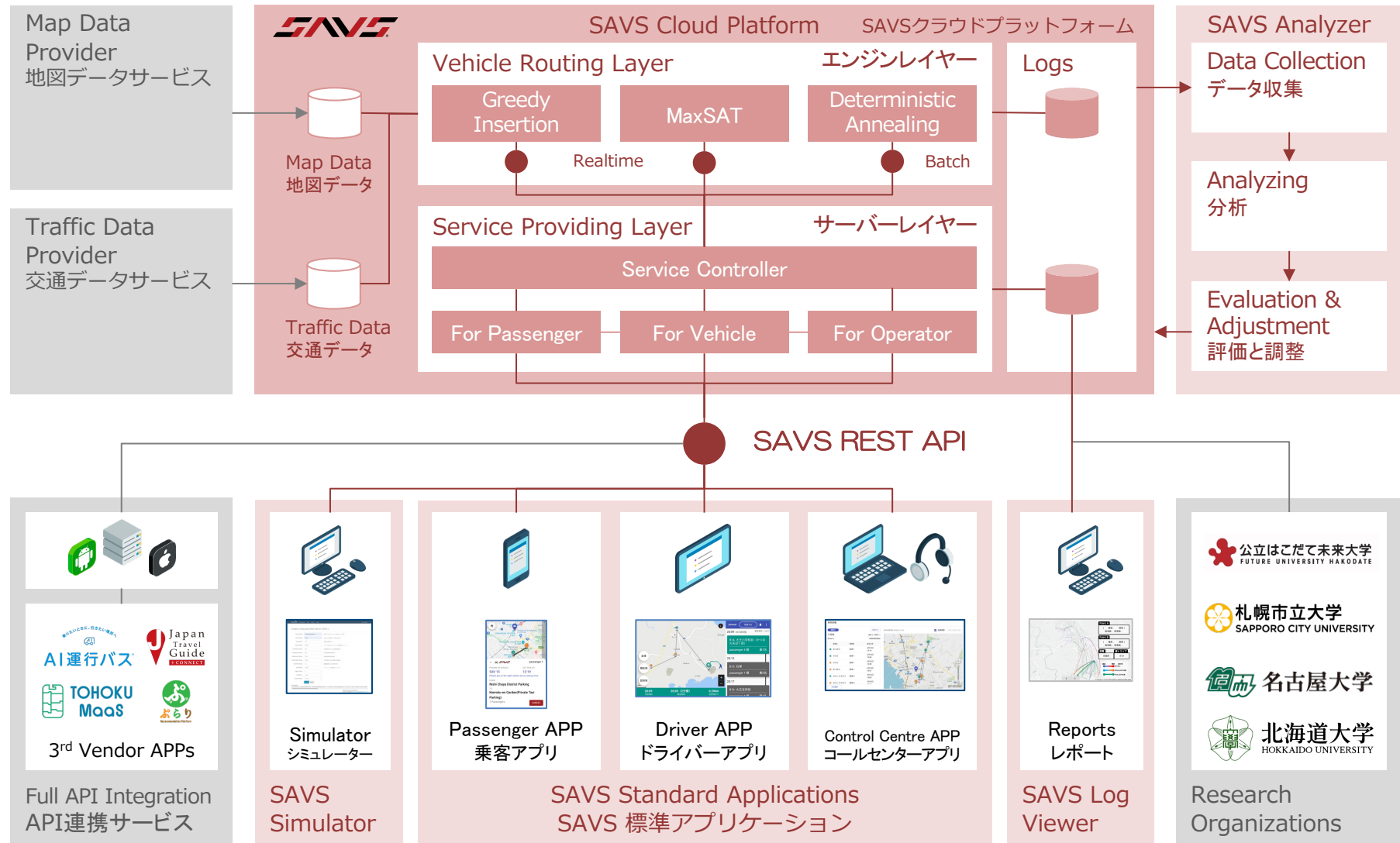


道路ネットワークデータを探索し、便乗配車による時間の遅れ、迂回時間等を考慮した、迎車予定時刻・到着予定時刻を計算

2013 世界初のオンデマンド・ドアtoドア・リアルタイム・乗合・無人配車実験を実施

# 2. Smart Access Vehicle Service (SAVS)

## SAVS システム基本構成



# 3. SAVS アプリケーション

## SAVS 乗客アプリ (Webブラウザ)

新規登録・ログイン  
デマンド作成開始

乗車地点・降車地点  
選択

希望時刻・座席数  
選択

乗車予定時刻・料金  
確認

配車確定  
キャンセル

お問い合わせ  
コールセンター  
000-0000-0000

日本語(JP)

さぶす 函館  
SAVS

ログインID

パスワード

ログイン

新規登録

当サービスは未来シェアが運営しています  
© 2016 MiraiShare all rights reserved.

さぶす 函館

こんにちは、passenger 1

営業時間：08:30 - 20:00

デマンド作成

デマンド一覧

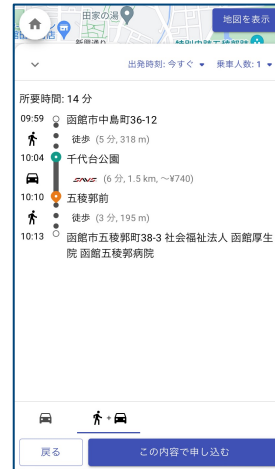
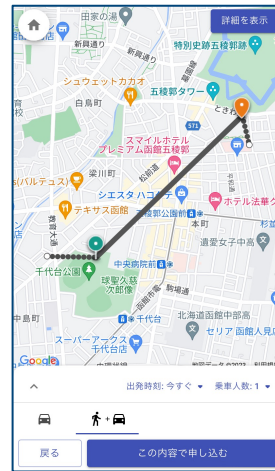
1/18(水) 10:30

函館市昭和2丁目4-14

五稜郭前

迎車中

POWERED BY MIRAI SHARE



配車計算

自動キャンセル (48)

乗車地点  
医師会病院

乗車予定時刻 12:10 (3時間後)

降車地点  
千代台公園

降車予定時刻 12:20 (3時間後)

道路状況によりデマンド時間が前後する可能性があります

座席: 2 車椅子: 1  
¥1460 / ¥650 (乗合あり)

確定

キャンセル

座席内訳 座席: 2 車椅子: 1 荷物: 0

戻る この内容で申し込む

乗車予定時刻 12:10

乗車予定時刻に上記の車両をお待ちください

降車地点  
医師会病院

降車予定時刻  
千代台公園

座席: 2 車椅子: 1  
¥1460 / ¥650 (乗合あり)

キャンセル

キャンセル

確認

デマンドをキャンセルしますか?

いいえ はい

# 3. SAVS アプリケーション

## SAVS ドライバーアプリ (Android)

ID  
パスワード

ログイン



SAVS

休憩取得

最終更新: 15:12

15:16 (次の目的地)

五稜郭前  
みらいじろう様 乗2名

15:22

医師会病院  
ひらた様 乗1名

15:26

ハセガワストア 中道店

15:12 予定時刻  
15:16 (4分後) 推定時刻  
1.39km 目的地まで

取得する休憩時間を選択してください。

5分 10分 15分

割り当てられている予約がある場合は取得可能な時刻に休憩が登録されます。

閉じる

設定

000000000000  
車両有効時間: 07:30 - 23:00

運行停止

運行を停止すると再開するまで新規に予約が入らなくなります

地図

ルート表示 ☒

ヘッドアップ ☐

カーナビ利用 ☐

地図表示が「目的地」の場合はヘッドアップを利用できません

高度な操作

予約の変更・削除 ☒

Ver. 1.5.8-hakodate-zenrin-debug ログアウト

SAVS

希望時刻: 今すぐ 15:06

五稜郭前  
予定: 15:12 推定: 15:16

ハセガワストア 中道店  
予定: 15:26 推定: 15:26

みらいじろう様 2名

料金  
1170円 / 520円 (乗合)

\*\*\*\*\*

乗車

## SAVS コールセンターアプリ (Webブラウザ)

## 運行予定・運行スケジュール

日	週	今日	1月19日 (木)																								登録	一括削除	
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
1号車											7:30 - 12:00					13:00 - 18:00													
2号車											7:30 - 13:00						14:00 - 19:00												
3号車													10:00 - 14:00				15:00 - 19:00												
4号車													10:00 - 15:00					16:00 - 19:00											
5号車																	14:00 - 19:00												

## SAVS Log Viewer

The screenshot shows the OpenStreetMap website interface. On the left, there is a search bar and a map view. The map displays a route from Point A to Point B, highlighted in green and red. The route information panel on the right shows the following details:

- Point A**: [ 緯度, 経度 ]  
乗車数: 降車数:
- Point B**: [ 緯度, 経度 ]  
乗車数: 降車数:
- 距離**: 未選択
- 総トリップ**: 919

Below the route information panel, there is a legend for the route segments:

- 乗車: 降車
- 60%以上
- 20%以上, 60%未満
- 0%以上, 20%未満

The bottom of the screenshot shows the OpenStreetMap logo and the text "© Mapbox © OpenStreetMap contributors, Imagery © Mapbox".



# 3. SAVS アプリケーション

## SAVS API 連携・各種3rdベンダーアプリケーション

株式会社 NTTドコモ



伊那ケーブルテレビジョン 株式会社



テレビリモコンで  
デマンド交通を予約

株式会社 JTB



大日本印刷 株式会社

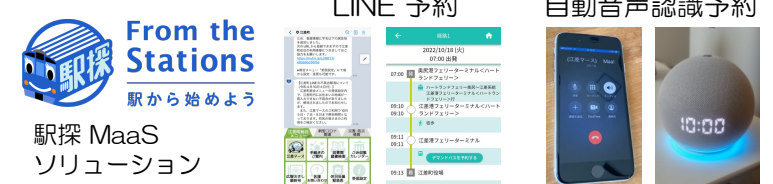


デジタルサイネージ  
からデマンド交通を  
予約  
運行状況をリアルタ  
イム表示

JR東日本



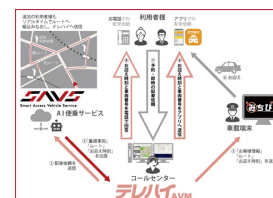
株式会社 駅探



名古屋鉄道



株式会社 システムオリジン

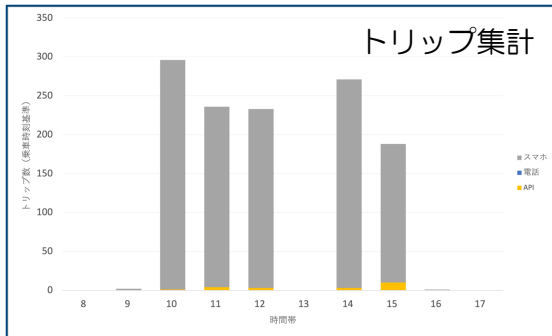
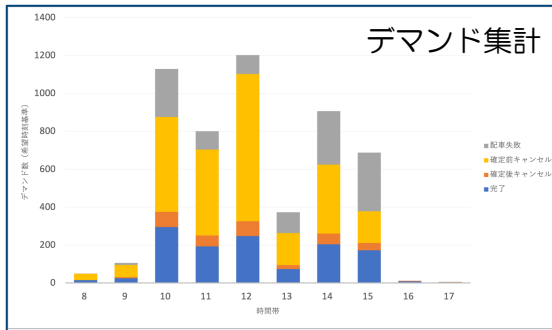
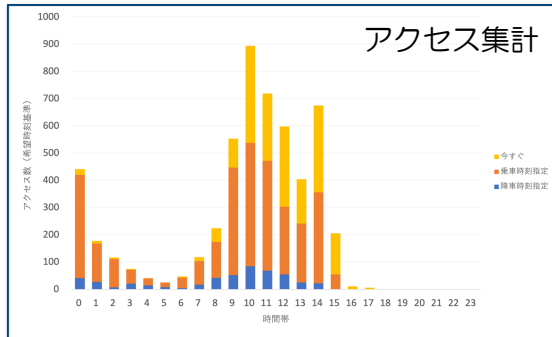


タクシー配車システム「テレハイAVM」  
とSAVSとの連携  
タクシー配車 / リアルタイム乗合配車の  
ハイブリット運用を一つのシステムにて  
実現

# 4. SAVS 入出力データ

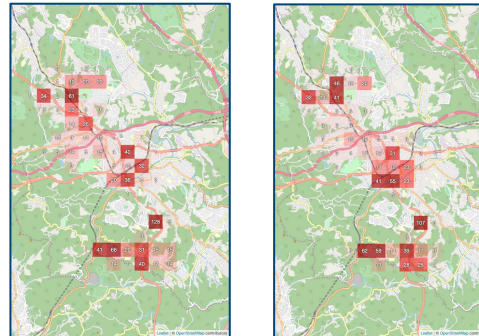
## SAVS 運行により得られる統計データ例

月間統計データ

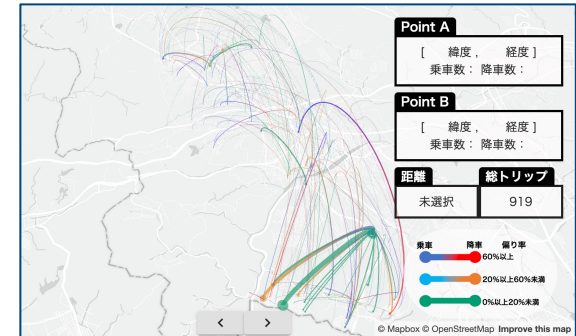


SAVS Log Viewer

乗車地点・降車地のヒートマップ



乗降地点間の相関図



デマンド詳細データ

デマンド発生時刻、終了時刻、座席数 等

デマンド発生時刻	配車確定時刻	デマンド完了時刻	車両	利用客ID	利用座席数 (合計)	利用座席数 (乗客座席)	利用座席数 (乗車座席)
2022-12-12 09:54:13	2022-12-12 09:54:13	2022-12-12 10:29:38	1号車	18	1	1	0
2022-12-12 10:20:59	2022-12-12 10:20:59	2022-12-12 10:41:09	1号車	19	1	1	0
2022-12-12 10:25:33	2022-12-12 10:25:33	2022-12-12 11:31:55	1号車	20	1	1	0
2022-12-12 11:10:32	2022-12-12 11:10:32	2022-12-12 11:42:53	1号車	11	2	2	0
2022-12-12 12:04:03	2022-12-12 12:04:03	2022-12-12 12:24:50	1号車	27	1	1	0
2022-12-12 12:41:58	2022-12-12 12:41:58	2022-12-12 14:15:28	1号車	11	1	1	0
2022-12-12 17:39:22	2022-12-12 17:39:22	2022-12-12 17:41:06	1号車	9	1	1	0
2022-12-13 10:18:48	2022-12-13 10:18:48	2022-12-13 10:34:19	1号車	63	1	1	0
2022-12-13 04:12:07	2022-12-13 04:12:07	2022-12-13 11:04:12	1号車	18	1	1	0

乗降希望時刻、乗降予定時刻、乗降時刻、乗降位置・場所名 等

希望乗車時刻	予定乗車時刻	乗車時刻	乗車緯度	乗車経度	乗車場所	希望降車時刻	予定降車時刻	降車時刻	降車緯度	降車場所
2022-12-12 10:30:00	2022-12-12 10:16:07	2022-12-12 10:18:03	41.81666746	140.7505375	伊予海浜商業商店	2022-12-12 10:40:00	2022-12-12 10:28:04	2022-12-12 10:29:38	41.8413	140.7679 公立はこだて未来大学
2022-12-12 11:15:00	2022-12-12 11:15:00	2022-12-12 11:15:52	41.81565511	140.7538144	みはら歯科矯正クリニック	2022-12-12 11:24:48	2022-12-12 11:24:48	2022-12-12 11:24:48	41.8347	140.7361 富田小坂町石川商店
2022-12-12 11:20:00	2022-12-12 11:20:01	2022-12-12 11:18:42	41.81433945	140.7572925	MIRAI BASE	2022-12-12 11:39:55	2022-12-12 11:42:53	2022-12-12 11:42:53	41.8413	140.7679 公立はこだて未来大学
2022-12-12 12:08:03	2022-12-12 12:08:03	2022-12-12 12:09:11	41.8154375	140.7525933	亀田文庫プラザ (正面玄関前)	2022-12-12 12:27:36	2022-12-12 12:24:50	2022-12-12 12:24:50	41.8413	140.7679 公立はこだて未来大学
2022-12-12 12:51:00	2022-12-12 14:09:24	2022-12-12 14:06:12	41.8413	140.7679	公立はこだて未来大学	2022-12-12 14:19:37	2022-12-12 14:15:28	2022-12-12 14:15:28	41.81433945	140.7572925 MIRAI BASE
2022-12-12 17:46:29	2022-12-12 17:46:29	2022-12-12 17:40:41	41.8413	140.7679	公立はこだて未来大学	2022-12-12 17:57:59	2022-12-12 17:41:06	2022-12-12 17:41:06	41.8191	140.7524 ササド海浜商業商店
2022-12-13 10:23:38	2022-12-13 10:23:38	2022-12-13 10:26:50	41.81433945	140.7572925	MIRAI BASE	2022-12-13 10:36:20	2022-12-13 10:34:19	2022-12-13 10:34:19	41.8413	140.7679 公立はこだて未来大学
2022-12-13 04:12:07	2022-12-13 04:12:07	2022-12-13 10:46:48	41.81666746	140.7505375	伊予海浜商業商店	2022-12-13 11:00:00	2022-12-13 10:58:04	2022-12-13 11:04:12	41.8413	140.7679 公立はこだて未来大学

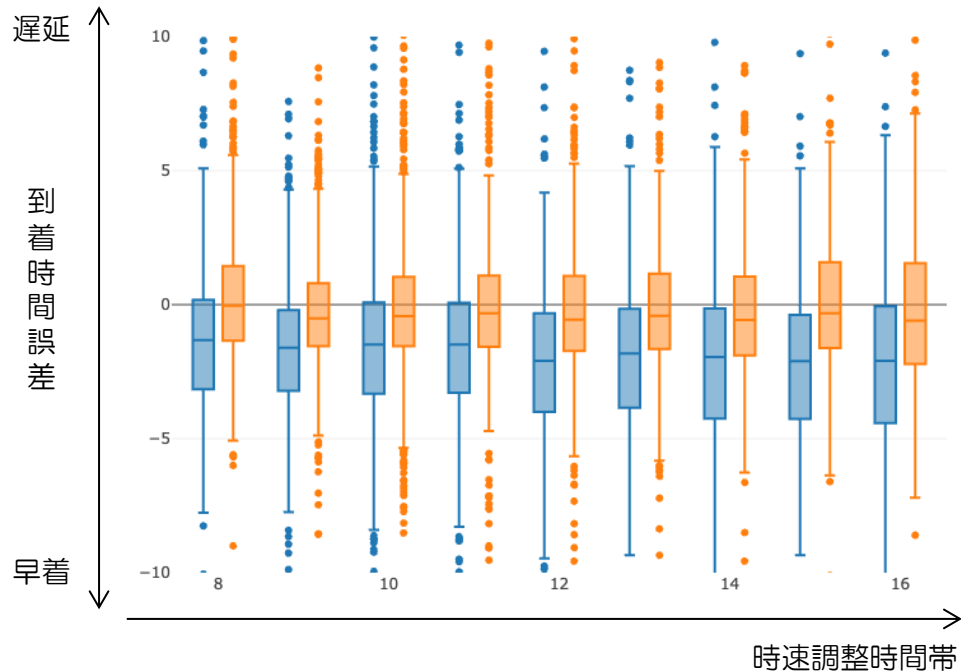
希望乗車時刻と乗車時刻の差	希望降車時刻と降車時刻の差	移動時間	最短移動時間	最短移動時間と移動時間の差	不便時間 (今すぐ、乗車時刻指定)	不便時間 (降車時刻指定)	乗合	予約客	チャンネル
00:00:52	00:10:21	00:11:34	00:07:57	00:03:37	00:10:16	00:00:31	0	PASSENGER	スマホ
00:00:52	00:10:21	00:16:03	00:05:48	00:10:15	00:11:07	00:01:23	1	PASSENGER	スマホ
00:01:17	00:08:11	00:08:11	00:08:11	00:15:29	00:15:29	00:12:42	1	OPERATOR	API
00:05:08	00:15:39	00:08:05	00:07:34	00:07:34	00:12:42	00:12:42	1	PASSENGER	スマホ
01:15:12	00:09:15	00:08:13	00:01:02	00:16:14	00:16:14	00:16:14	0	OPERATOR	スマホ
00:01:19	00:00:25	00:07:30	00:07:05	00:01:19	00:01:19	00:01:19	0	OPERATOR	電話
00:06:50	00:07:28	00:08:42	00:01:14	00:06:50	00:06:50	00:06:50	0	PASSENGER	スマホ
	00:05:47	00:17:24	00:07:57	00:09:27	00:15:14	00:15:14	1	PASSENGER	スマホ

遅れ時間、乗車時間、乗合発生有無、予約元 等

# 4. SAVS 入出力データ

## データを活用した配車計算の最適化

### 運行実績データを使ったパラメータの調整



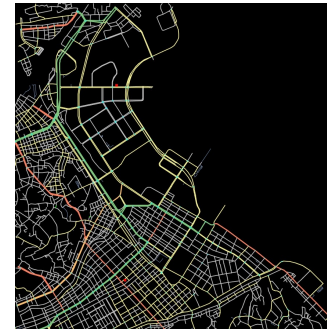
運行実績データから計算した  
時間帯毎の到着時間の誤差

パラメータ調整後の時間帯  
毎の到着時間の誤差

- 早着気味に計算されていた時速を、平均  $\pm 0$  付近に調整
- 車両の無駄な待ち時間や遅延時間を減らし、運行効率を向上

### 渋滞情報を考慮した運行ルート計算

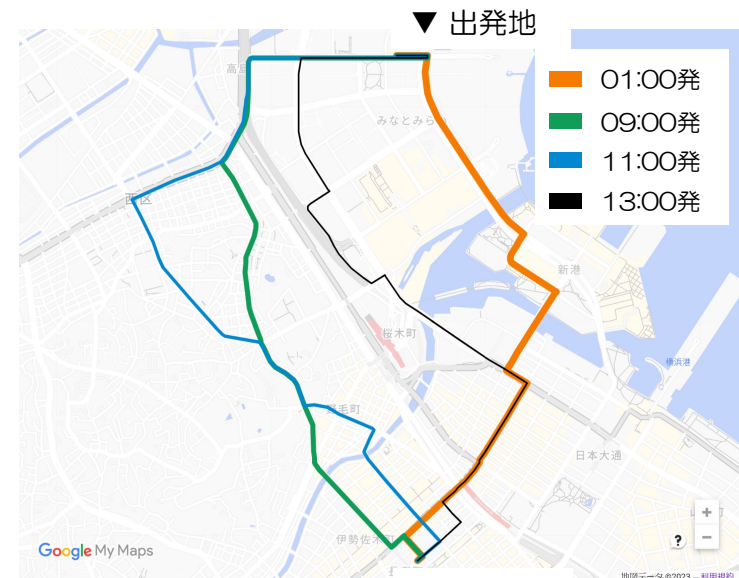
#### 道路ネットワーク



#### 混雑エリア・時間



時間帯毎・エリア毎に配車経路が変化

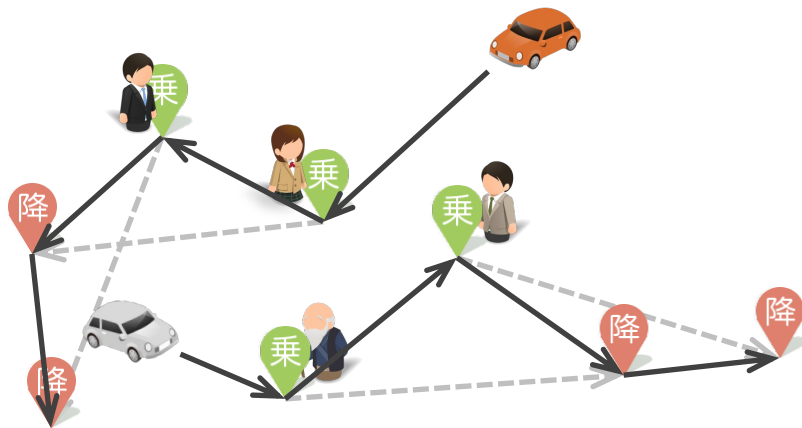


# 5. 提供サービスパターン

## 1. オンデマンド・リアルタイム配車 乗合タクシー

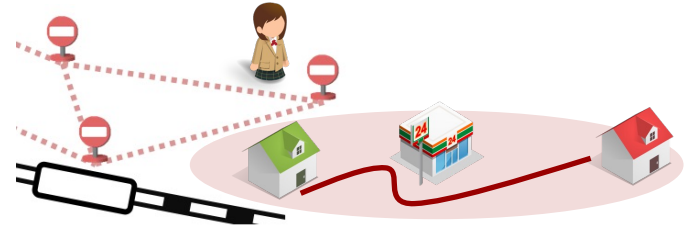
- ドア・ツー・ドア乗合交通の用途に応じた活用

### Smart Access Vehicle Service

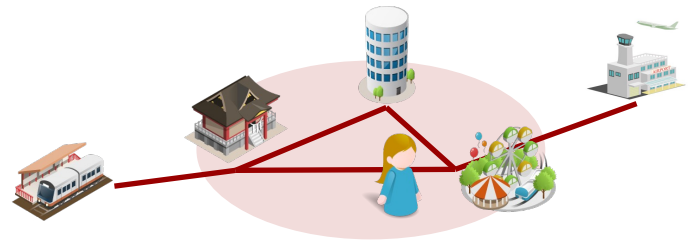


- リアルタイムな乗車希望に対して即時配車
- 配車済み車両の空き座席を乗合いに活用

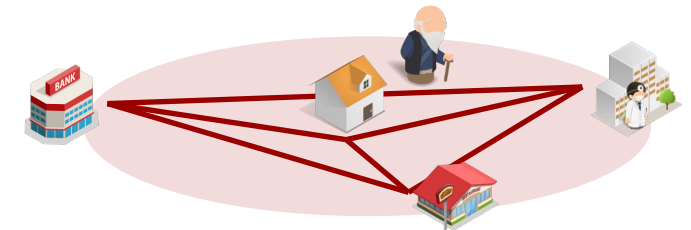
- MaaS・ラストワンマイル乗合交通



- 観光地・商業施設における二次交通



- 高齢者向けくらしの足交通

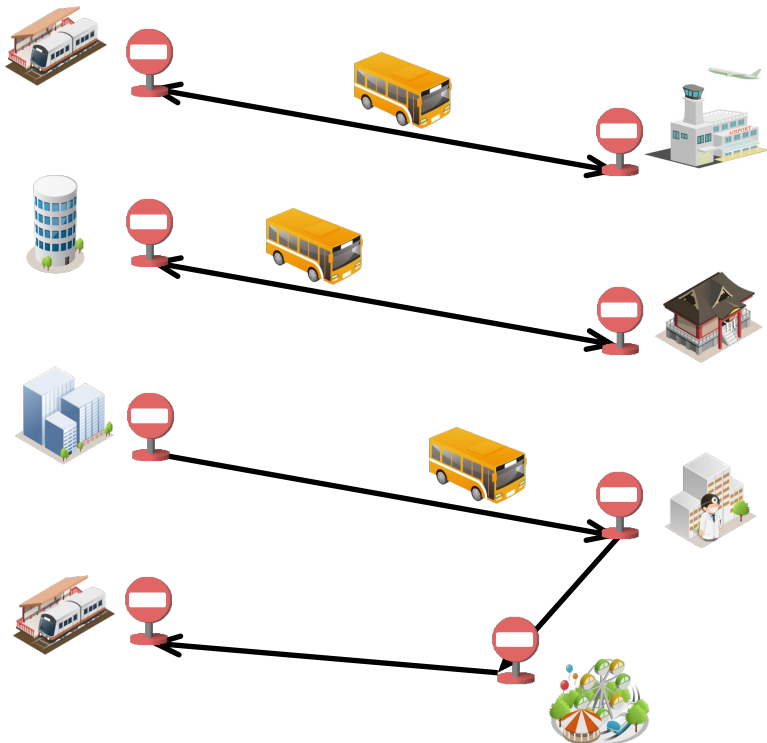


# 5. 提供サービスパターン

## 2. オンデマンド・リアルタイム配車 乗合バス

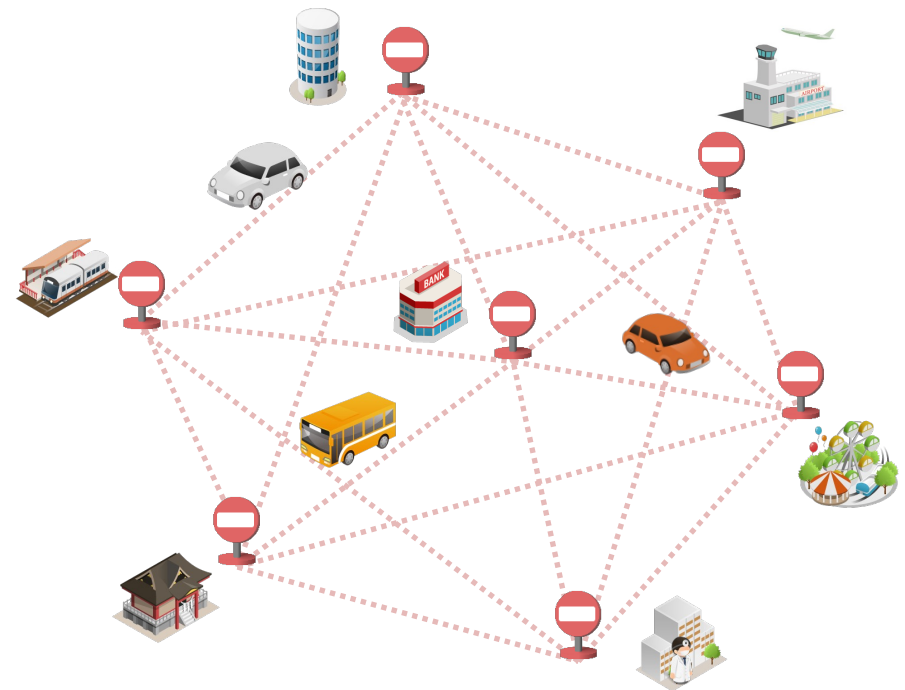
### 現行の送迎バス、路線バス

ルート、運行時間固定の送迎サービス



### 路線図、時刻表のない送迎バス

ルート・時間を固定しない送迎サービス  
大量バッチ輸送 → Just In Time 輸送



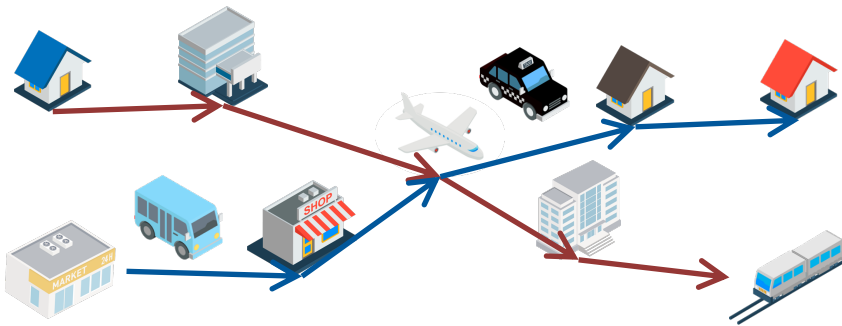


# 5. 提供サービスパターン

## 3. 事前予約 + オンデマンド乗合送迎サービス

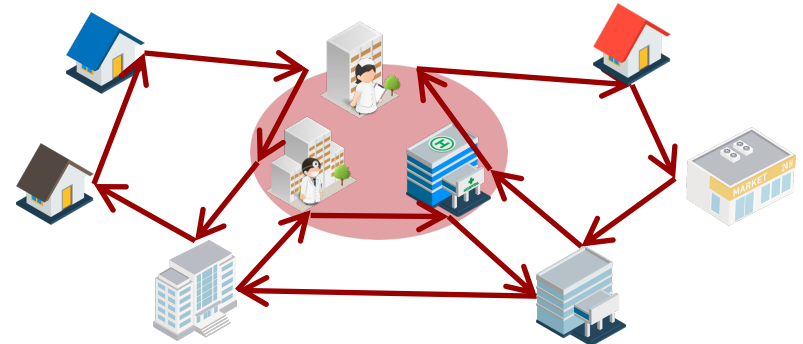
### 空港往復乗合タクシー

自宅→空港 / 空港 → 自宅 ドア・ツー・ドア送迎

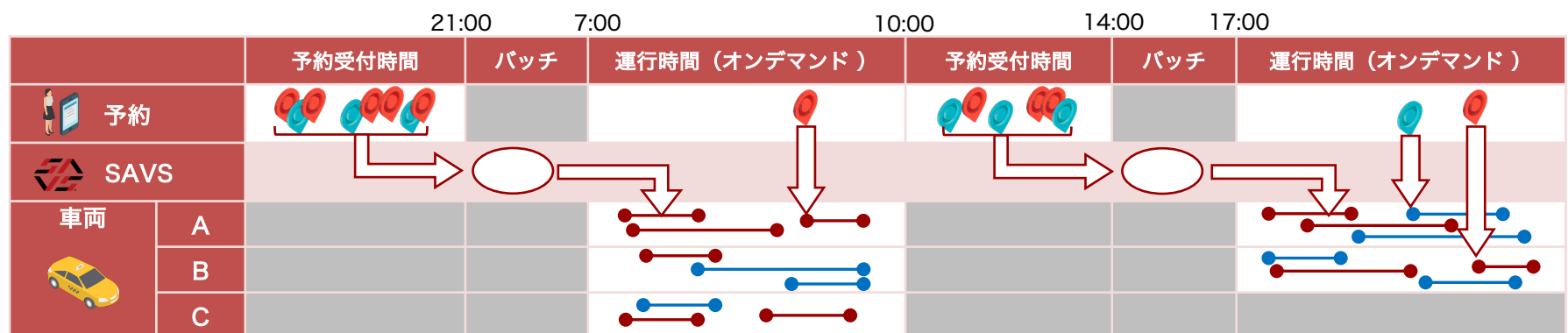


### 施設送迎車両配車計画

病院・デイケア・スクール等の施設送迎



### 事前予約とオンデマンドを組み合わせた 朝・夕 従業員送迎サービス



# 5. 提供サービスパターン

## 4. 事前予約タクシー配車計算サービス

### 前日までのタクシー配車予約

数日前から配車予約を受付

乗客	希望乗車時刻	希望降車時刻	乗車地点	降車地点
Aさん	7:00		自宅	●駅
Bさん	7:00		自宅	●駅
Cさん		9:00	自宅	▲病院
Cさん	10:00		▲病院	自宅
Dさん	8:00		●駅	■病院
Eさん		9:30	自宅	■病院
Eさん	10:30		■病院	○スーパー
Eさん	11:30		○スーパー	自宅
Fさん		9:00	自宅	●駅
Gさん	8:00		●駅	■病院
Gさん	10:00		■病院	●駅
Hさん		9:45	●駅	○スーパー
Hさん	11:00		○スーパー	●駅
Iさん	10:30		●駅	▲病院



### 当日のタクシー配車計算

最小台数での送迎順序を計算

車両	乗客	乗車予定時刻	降車予定時刻	乗車地点	降車地点
1号車	Aさん	7:00	7:20	自宅	●駅
	Dさん	8:00	8:15	●駅	■病院
	Cさん	8:35	9:00	自宅	▲病院
	Eさん	9:20	9:30	自宅	■病院
	Gさん	10:00	10:20	■病院	●駅
	Iさん	10:30	11:00	●駅	▲病院
	Eさん	11:30	12:00	○スーパー	自宅
2号車	Bさん	7:00	7:30	自宅	●駅
	Gさん	8:00	8:20	●駅	■病院
	Fさん	8:40	9:00	自宅	●駅
	Hさん	9:20	9:45	●駅	○スーパー
	Cさん	10:00	10:15	▲病院	自宅
	Eさん	10:30	10:50	■病院	○スーパー
	Hさん	11:00	11:30	○スーパー	●駅

# 5. 提供サービスパターン

## 5. 物流・宅配・貨客混載配車

### 車両の特性

キャパシティ



× 20



× 3  
× 3



× 50



× 4  
× 2  
× 10



### 移動需要

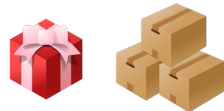
通勤・通学



宅配



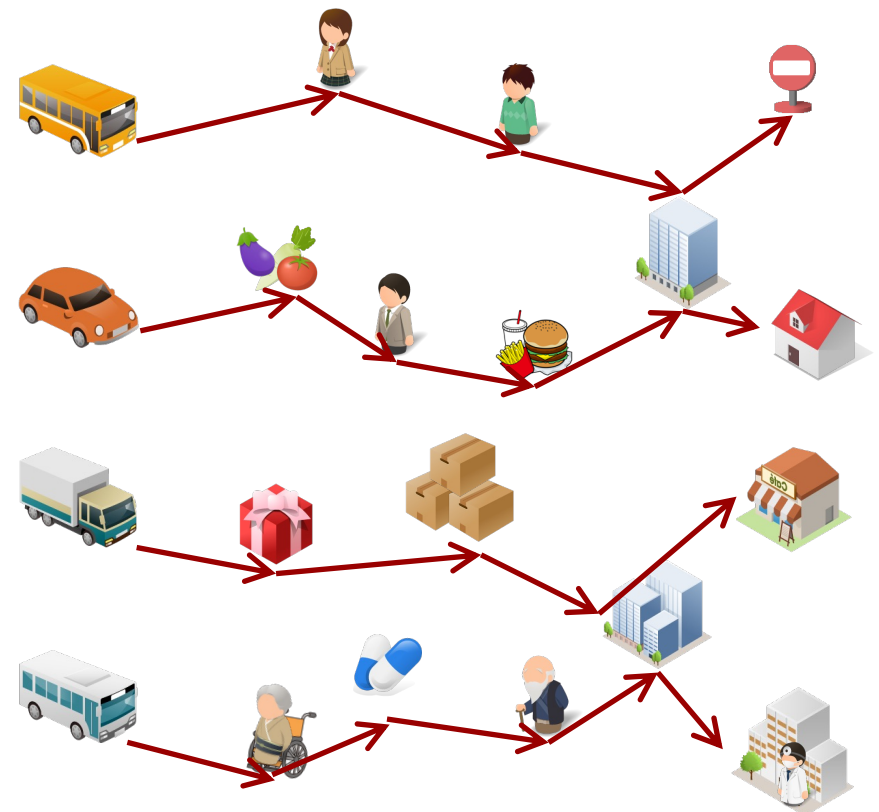
物流



通院



### 車両の特性と需要に合わせた配車計算

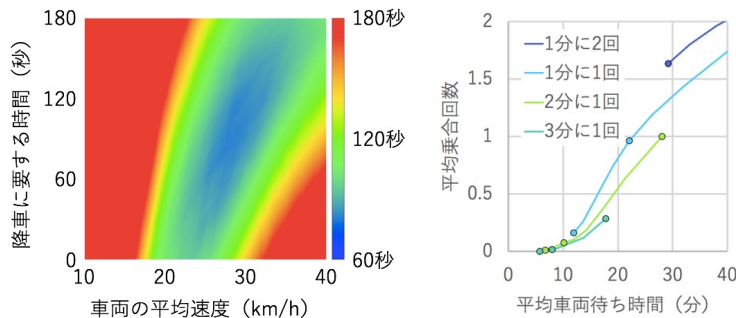
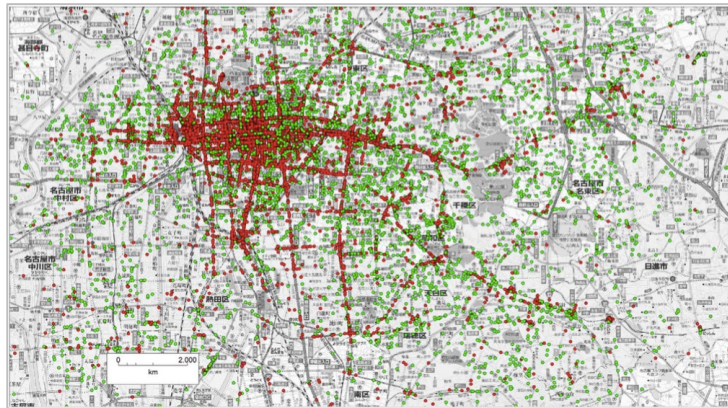


# 5. 提供サービスパターン

## 6. シミュレーション・シミュレーター

### マルチエージェントシミュレーション

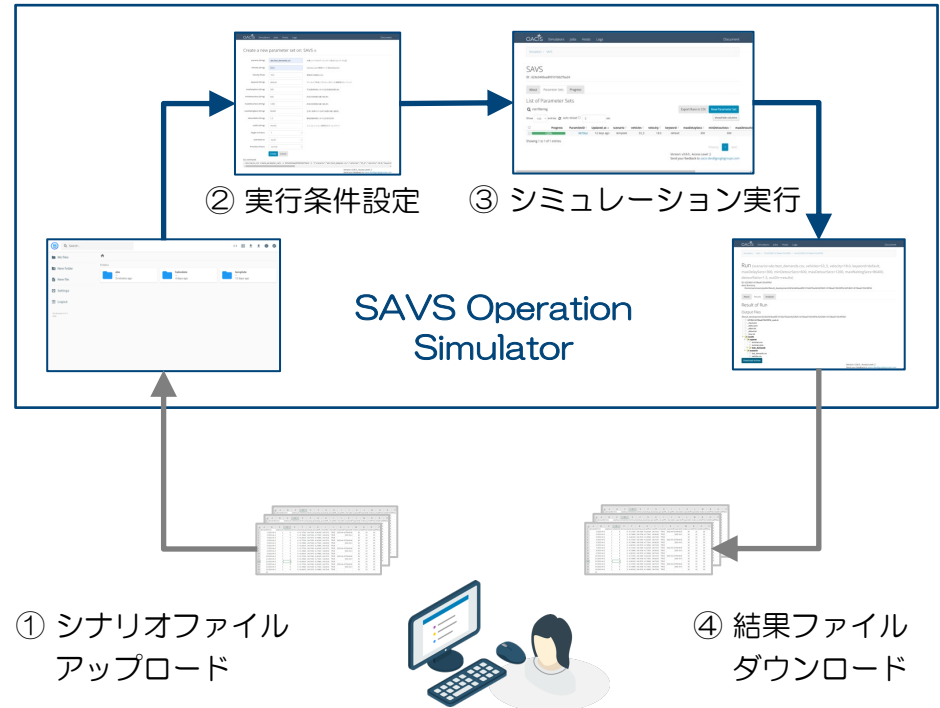
仮想空間上に道路ネットワークを持つ都市を再現し、乗客の移動需要に対してドライバーへ運行指示と送迎を仮想的に実行します。  
各種トリップデータを基にしたシミュレーションにより運行効率の調査を行います。



### SAVS オペレーション シミュレーター

シミュレーション実行環境のクラウド版を月額でライセンス提供します。

各種運行条件に対する網羅的、再帰的シミュレーションの実施が可能となり、より厳密な検証と評価を行うことができます。



## 6. 未来シェアの取り組み

### 交通に関わる社会課題の解決

#### 交通空白地の移動手段

- 高齢者の免許返納促進
- 過疎地域の交通手段確保
- 外出の促進と健康維持

#### ドライバー不足

- 運送・輸送の効率化
- 需給バランス適正化
- 労働条件の改善

#### 都市計画

- 企業・住民・観光誘致
- 渋滞緩和・災害対策
- 交通維持への支出抑制

AI・ICTプラットフォーム  
による課題解決



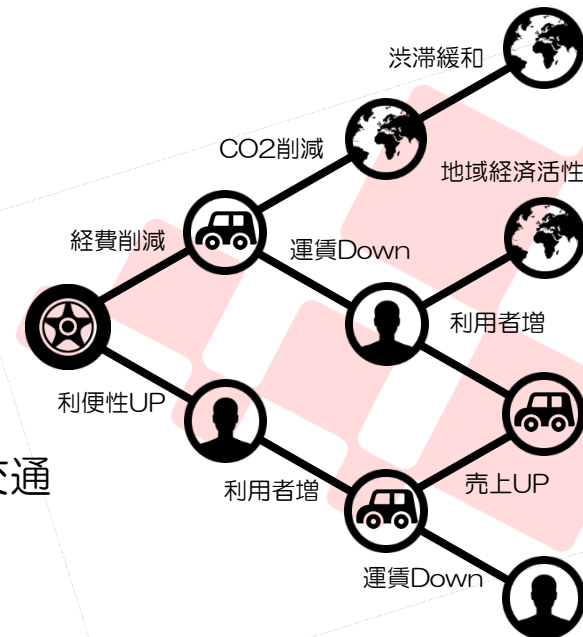
**事業者に対する課題解決：効率的な配車手段の提供**  
乗客不在の走行を減少、車両あたりの移送乗客数を増加  
経費の削減と利用者数増加



**利用者に対する課題解決：移動手段利用格差の解消**  
移動手段利用格差の解消、便利で低コストな移動手段を提供



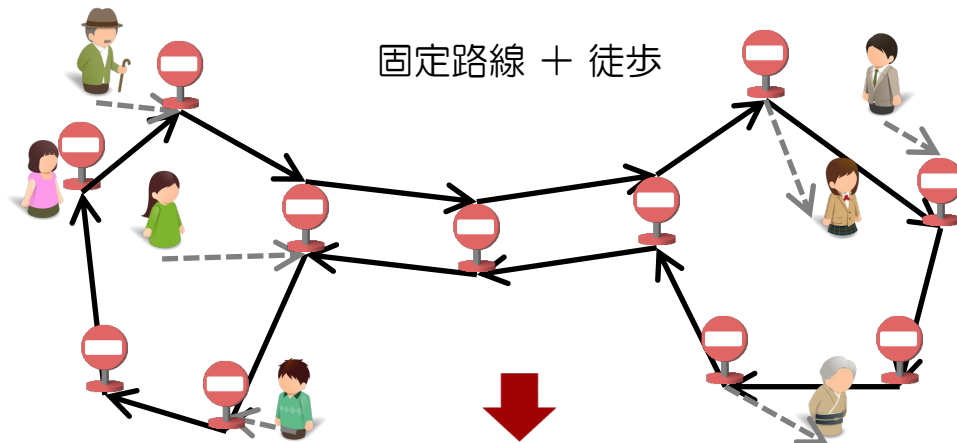
**社会に対する課題解決：環境保全、地域経済の活性化**  
渋滞緩和とCO2排出量削減などの環境保全、災害発生時の交通手段確保、人々の移動を促し地域経済の活性化に貢献





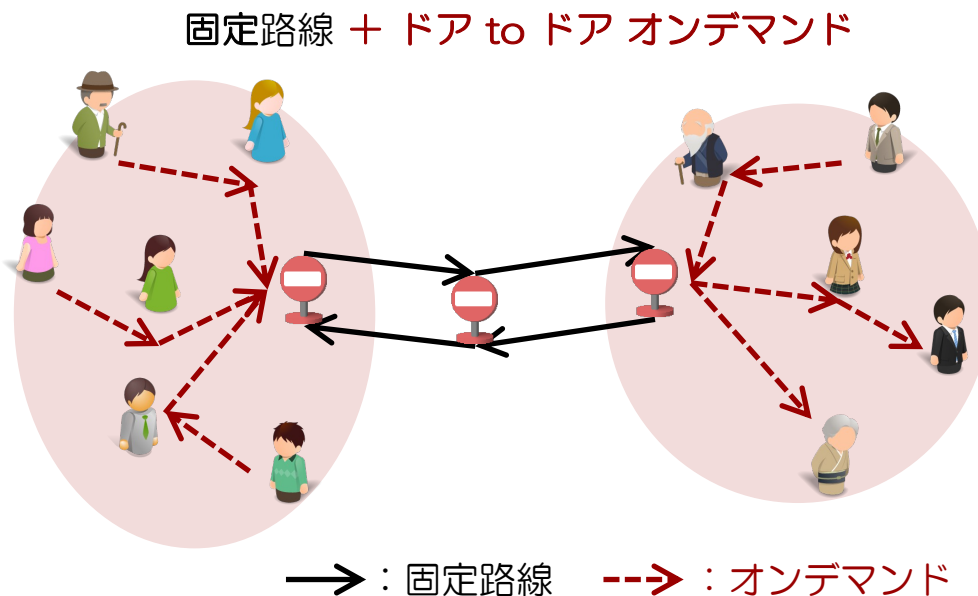
# 6. 未来シェアの取り組み

## シミュレーション + アジャイル改善：永続的成長型の公共交通



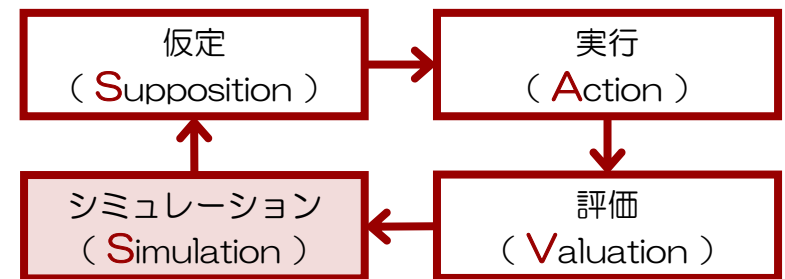
### 固定路線公共交通

- 運行距離の長さに比例する運行時間間隔
- 利用者へバス停までの移動と待ちを強制
- 移動需要と連動しない定時定路線運行
- 年単位・数年単位の運行計画見直し



### 固定路線 + オンデマンド公共交通

- 中短距離・短時間隔路線 + オンデマンド
- 利用者の要望と乗車地点に合わせた送迎
- リアルタイム需要をベースの便乗配車計算
- アジャイルな計画変更前提の繰り返し改善



データを重視した永続的な公共交通の改善