

— 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	松館 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

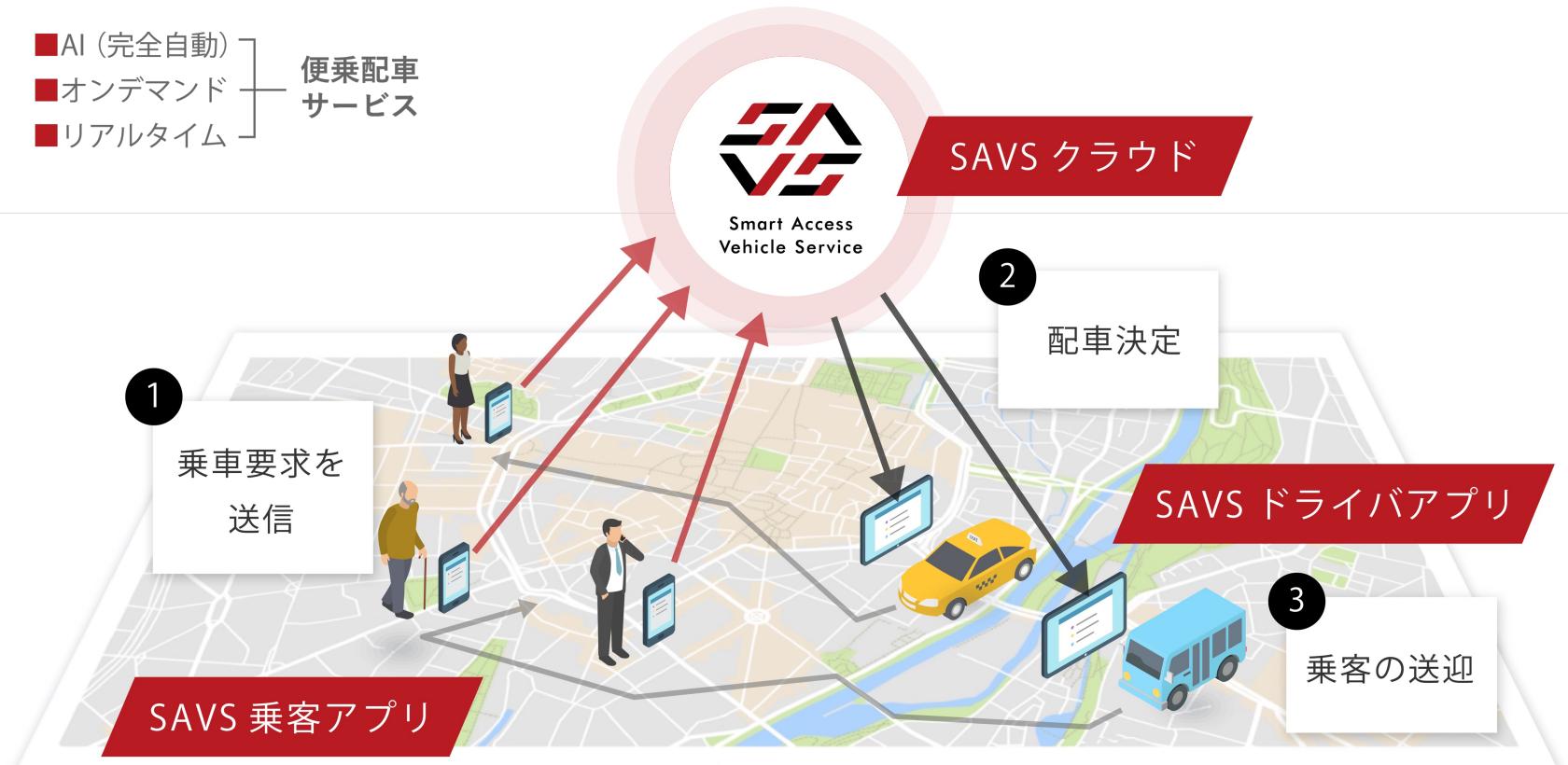
2. Smart Access Vehicle Service (SAVS)

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



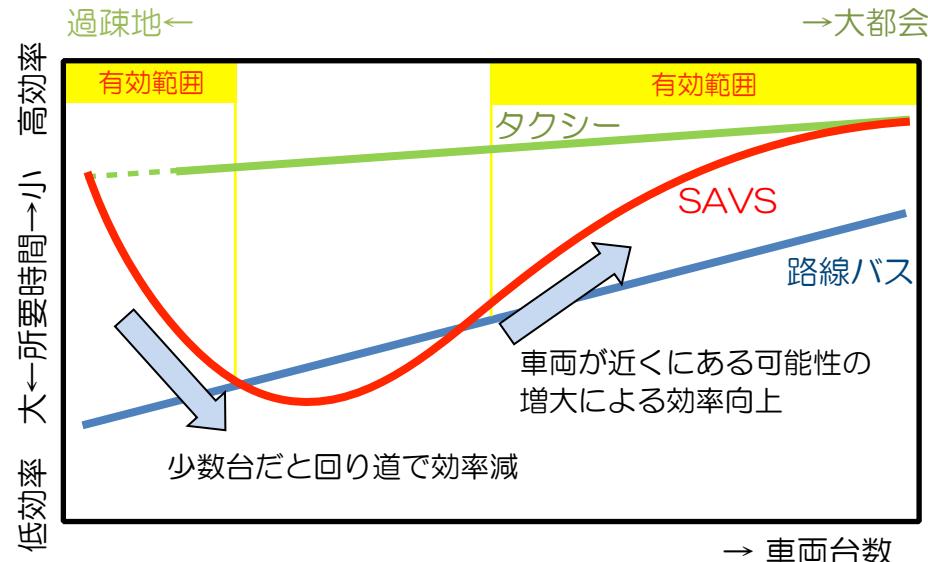
空き座席の有効活用で空車と待ち時間と走行距離を削減
無駄のない公共交通を実現

2. Smart Access Vehicle Service (SAVS)

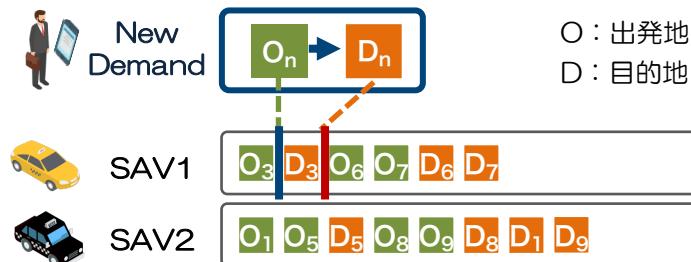
研究の背景（産総研～はこだて未来大学）

- 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

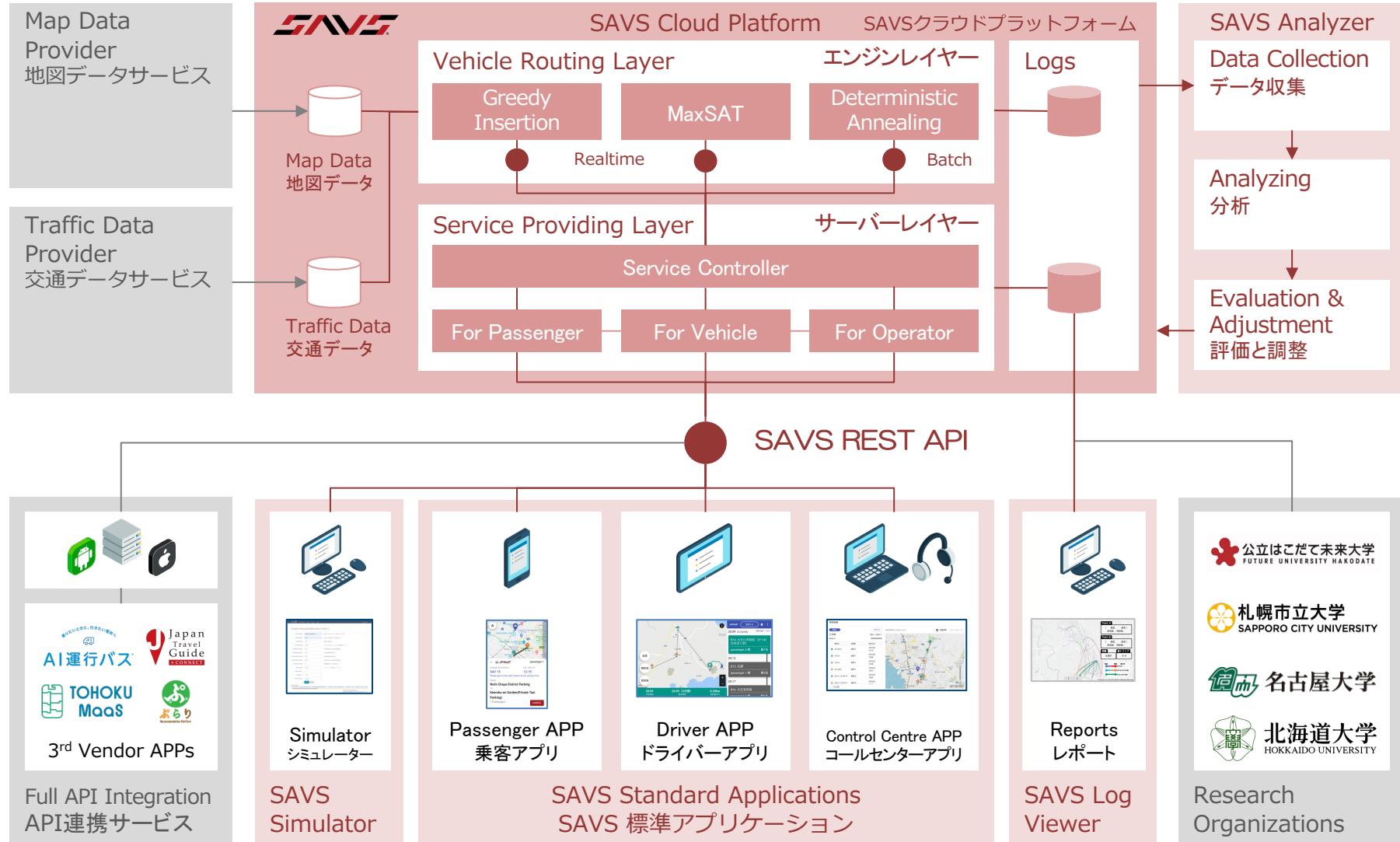


道路ネットワークデータを探索し、便乗配車による時間の遅れ、迂回時間等を考慮した、迎車予定時刻・到着予定時刻を計算

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)



3. SAVS アプリケーション

SAVS ドライバーアプリ (Android)

The image displays the SAVS Driver App interface on an Android device, showing various screens and their interactions.

Top Left: Login screen with fields for ID and Password, and a Login button.

Top Center: Break selection dialog asking to choose a rest time, with options for 5, 10, or 15 minutes, and a Close button.

Top Right: Setting screen showing vehicle ID (0000000000), effective time (07:30 - 23:00), and a Stop button.

Bottom Left: Map screen showing the route from Sapporo Station to the destination. It includes a 500m scale bar, location markers for '全体' (All), '現在地' (Current location), and '目的地' (Destination), and a compass icon. The map shows the route distance as 1.39km and the estimated arrival time as 15:16 (4 minutes later).

Bottom Center: Driver information screen showing the driver's name (みらい じろう 様), number of passengers (2), and the pickup location (五稜郭前). It also shows the current time (15:16), the next destination (医師会病院), and the driver's name (ひらた 様) and passenger count (1) for the next stop. The estimated arrival time for the next stop is 15:22.

Bottom Right: Summary screen showing the driver's name (みらい じろう 様), the number of passengers (2), the total fare (1170円), and the fare per passenger (520円 (乗合)). It also shows the pickup location (五稜郭前) and the destination (ハセガワストア 中道店). The estimated arrival time for the destination is 15:26. A green '乗車' (Onboard) button is at the bottom.

3. SAVS アプリケーション

SAVS コールセンターアプリ (Webブラウザ)

デマンド一覧・デマンド詳細

運行予定・運行スケジュール

車両詳細

運行中

進行停止

1号車

driver 1

乗客名 / 乗降場所

1月16日

passenger 2
札幌駅前

passenger 3
北海道在来バス10 スーパーブースキ代古店

みいひのうらう
千代台駅前

passenger 3
園芸五稜郭30-10 ラッキーピエロ五稟公園前店

みいひのうらう
自宅(五稟新町)

みいひのうらう
北海道函館市南2丁目4-1 6

みいひのうらう
MRHA BASE

座席 8. 荷物 10
00000000000

推定日時

乗降数

18:53 乗客 1

19:14 乗客 2

19:18 乗客 1

19:20 乗客 2

19:23 乗客 2

19:30 乗客 2

19:41 乗客 1

19:40 乗客 2

19:45 乗客 2

車両位置取得: 8月24日 11:07

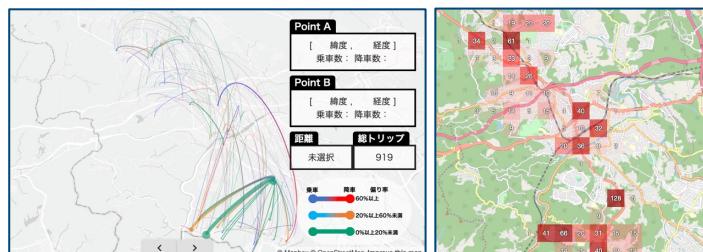
自動更新

最新の情報に更新

2022.8.24 11:07
HAKODATE HANNAI

乗客検索・デマンド作成

SAVS Log Viewer



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

乗りたいとき、行きたい場所へ
AI
AI 運行バス®



株式会社 JTB



JR東日本



名古屋鉄道



中京エリアで利用可能な
MaaSアプリ

- ・名古屋市
「エキ・シロ MaaS」
- ・春日井市
「move! かすがい」



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

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

株式会社 駅探



駅探 MaaS
ソリューション



自動音声認識予約

株式会社 システムオリジン

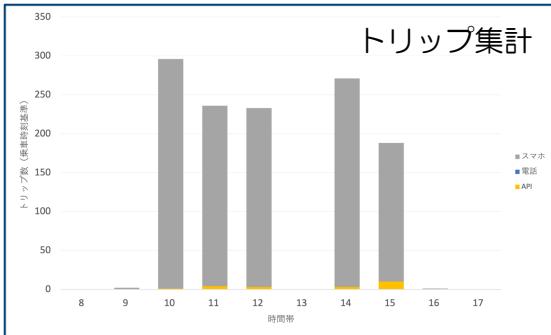
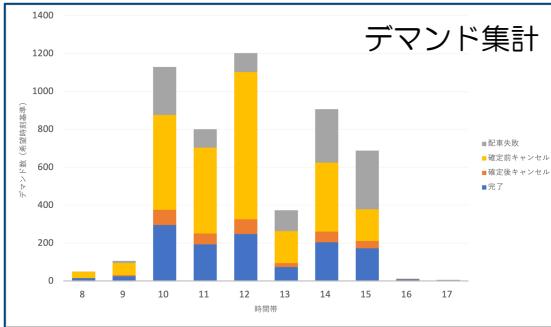
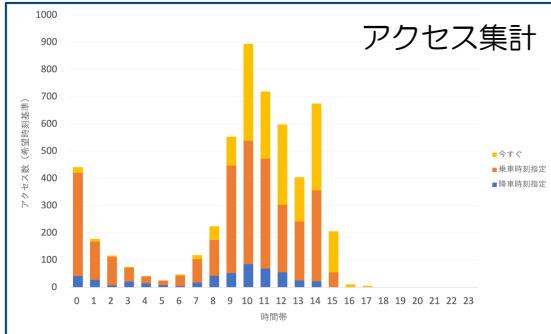


タクシー配車システム「テレハイAVM」
とSAVSとの連携
タクシー配車 / リアルタイム乗合配車の
ハイブリット運用を一つのシステムにて
実現

4. SAVS 入出力データ

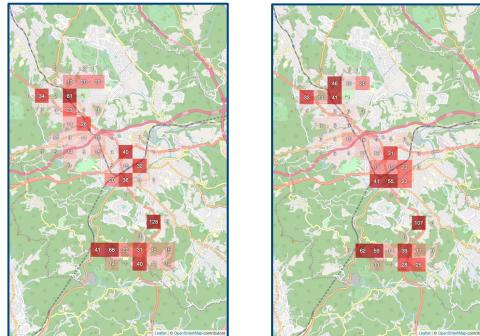
SAVS 運行により得られる統計データ例

月間統計データ

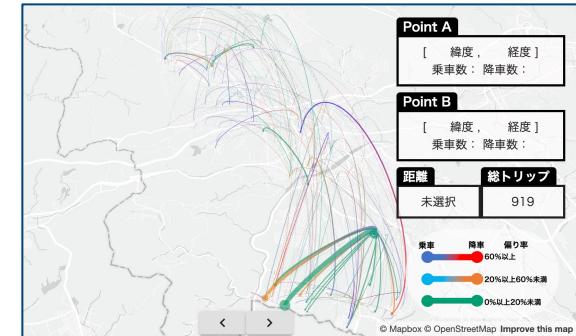


SAVS Log Viewer

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	デマンド確定時刻	デマンド完了時刻	車両	利用者ID	利用座席数(合計)	利用座席数(通常座席)	利用座席数(専用座席)
2022-12-12 09:41:13	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 10:20:59	2022-12-12 10:41:09	1号車	19	1	1	0
2022-12-12 10:30:52	2022-12-12 10:30:52	2022-12-12 10:30:52	2022-12-12 10:41:09	1号車	20	1	1	0
2022-12-12 11:03:32	2022-12-12 11:03:32	2022-12-12 11:03:32	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 12:04:06	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 12:42:02	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 17:39:26	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 10:18:51	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 04:12:26	2022-12-13 11:04:12	1号車	18	1	1	0

乗降希望時刻、乗降予定期刻、乗降時刻、乗降位置・場所名 等

希望乗車時刻	予定期刻	乗車時刻	乗車座席	乗車経度	乗車場所	希望降車時刻	予定期刻	降車時刻	降車座席	降車経度	降車場所	
2022-12-12 10:16:07	2022-12-12 10:18:03	41.81466746	140.750375	中野駅前美容院店	2022-12-12 10:40:00	2022-12-12 10:29:38	41.8413	140.7679	立川駅北口未来大学	41.8413	140.7679	立川駅北口未来大学
2022-12-12 10:30:00	2022-12-12 10:30:00	41.81466746	140.74946	立川駅北口未来大学	2022-12-12 10:41:00	41.8413	140.7679	立川駅北口未来大学	41.8413	140.7679	立川駅北口未来大学	
2022-12-12 11:15:00	2022-12-12 11:15:00	41.81565511	140.75144	245番地角ビル2F	2022-12-12 11:24:48	41.8349	140.7361	立川駅北口未来大学	41.8349	140.7361	立川駅北口未来大学	
2022-12-12 11:20:00	2022-12-12 11:20:00	41.81432945	140.75225	MIRAI BASE	2022-12-12 11:29:55	41.8413	140.7679	立川駅北口未来大学	41.8413	140.7679	立川駅北口未来大学	
2022-12-12 12:09:11	2022-12-12 12:09:11	41.81543735	140.752533	電気ビル2F(正面玄関)	2022-12-12 12:24:50	41.8413	140.7679	立川駅北口未来大学	41.8413	140.7679	立川駅北口未来大学	
2022-12-12 12:51:00	2022-12-12 12:51:00	41.81432945	140.75225	MIRAI BASE	2022-12-12 14:19:37	41.81433945	140.757295	MIRAI BASE	41.81433945	140.757295	MIRAI BASE	
2022-12-12 17:46:29	2022-12-12 17:46:29	41.81413	140.7679	立川駅北口未来大学	2022-12-12 17:41:06	41.8191	140.7524	立川駅北口未来大学	41.8191	140.7524	立川駅北口未来大学	
2022-12-13 10:20:00	2022-12-13 10:23:38	41.81433945	140.75225	MIRAI BASE	2022-12-13 10:36:20	41.8413	140.7679	立川駅北口未来大学	41.8413	140.7679	立川駅北口未来大学	
2022-12-13 10:46:07	2022-12-13 10:46:07	41.81666746	140.750375	中野駅前美容院店	2022-12-13 11:10:00	2022-12-13 10:58:04	41.8413	140.7679	立川駅北口未来大学	41.8413	140.7679	立川駅北口未来大学

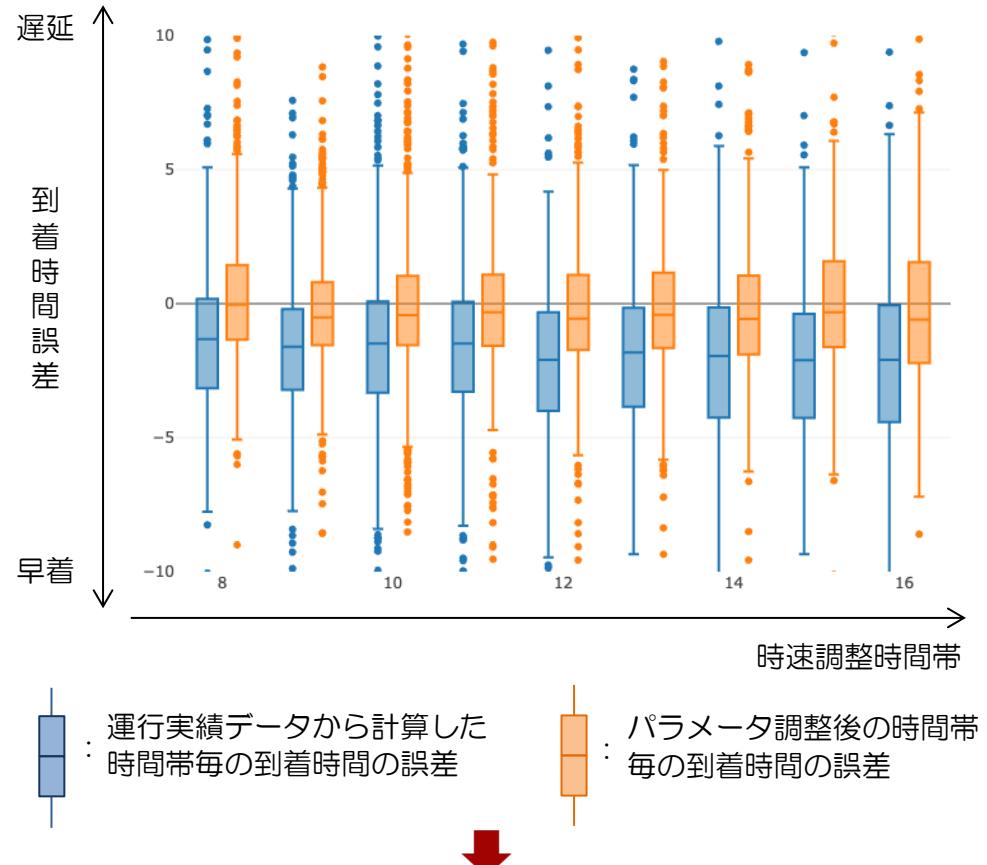
希望乗車時刻	降車時刻	移動時間	最短移動時間	不使用時間	不使用時間(今すぐ、乗車時刻指定)	乗合	予約券	チャネル
00:10:21	00:11:34	00:07:57	00:03:37	00:01:23	00:13:58	0 PASSENGER	スマホ	
00:00:52	00:01:16	00:09:45	00:06:31	00:11:07	1 PASSENGER	スマホ		
00:00:52	00:01:03	00:05:48	00:10:15	00:11:07	1 PASSENGER	スマホ		
00:00:52	00:01:17	00:08:42	00:15:29	00:15:29	1 OPERATOR	API		
00:05:08	00:15:39	00:08:05	00:07:34	00:12:42	1 PASSENGER	スマホ		
00:15:12	00:09:15	00:08:13	00:01:02	00:16:14	1 OPERATOR	スマホ		
00:01:19	00:02:25	00:07:30	00:07:05	00:01:19	0 OPERATOR	電話		
00:06:50	00:07:28	00:08:42	00:01:14	00:06:50	0 PASSENGER	スマホ		
00:05:47	00:17:24	00:07:57	00:09:27	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

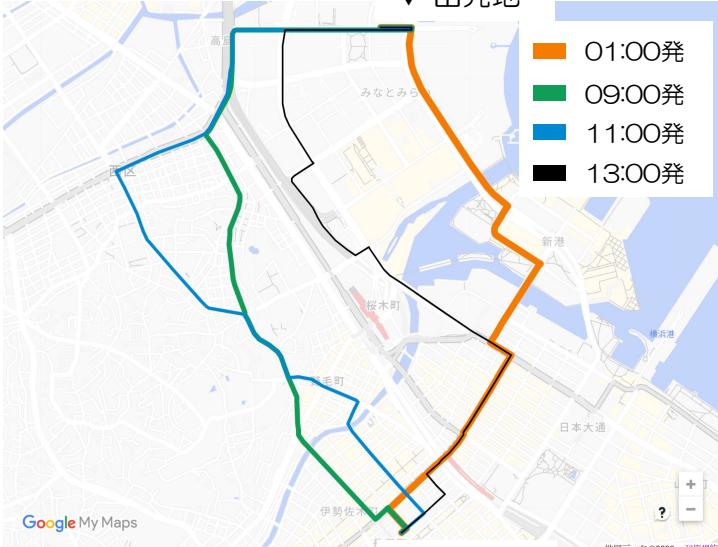
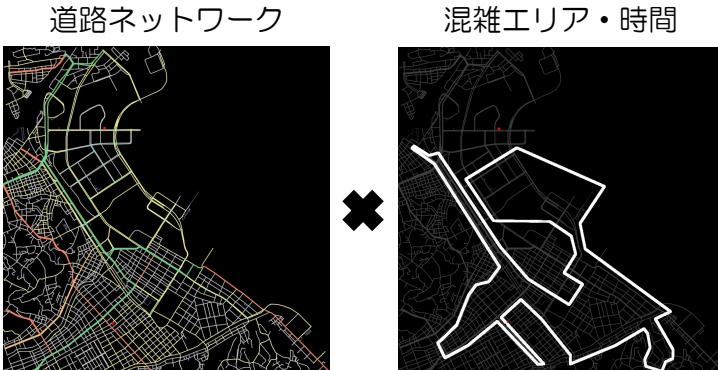
データを活用した配車計算の最適化

運行実績データを使ったパラメータの調整



- 早着気味に計算されていた時速を、平均 ± 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



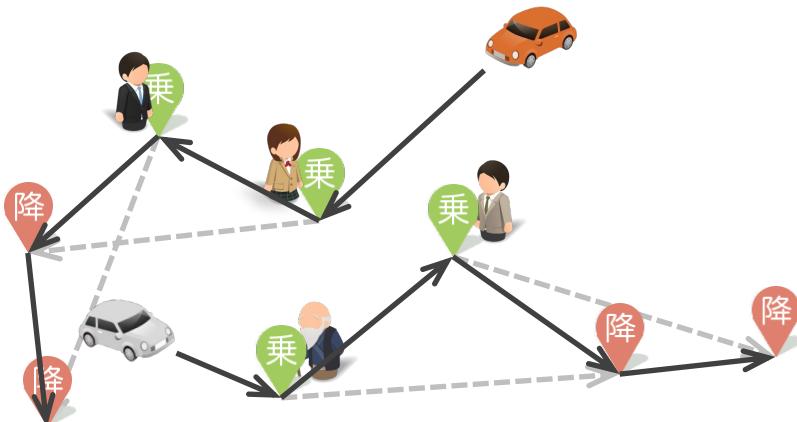
5. 提供サービスパターン

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

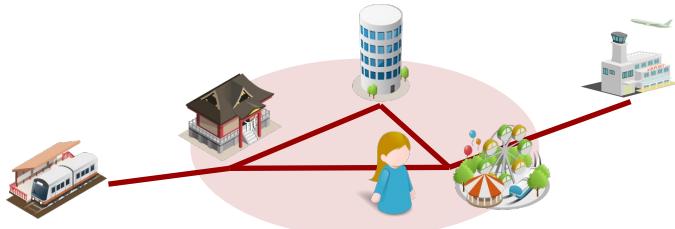


- リアルタイムな乗車希望に対して即時配車
- 配車済み車両の空き座席を乗合いに活用

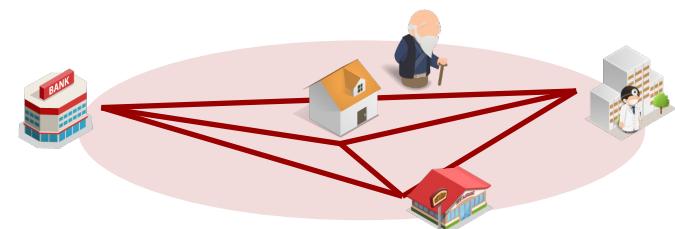
- MaaS・ラストワンマイル乗合交通



- 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

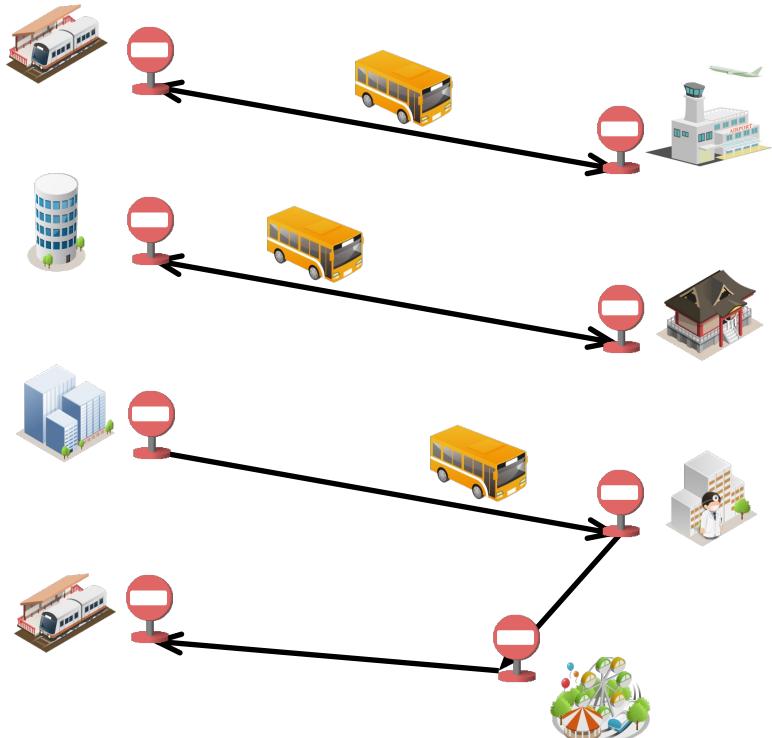


5. 提供サービスパターン

2. オンデマンド・リアルタイム配車 乗合バス

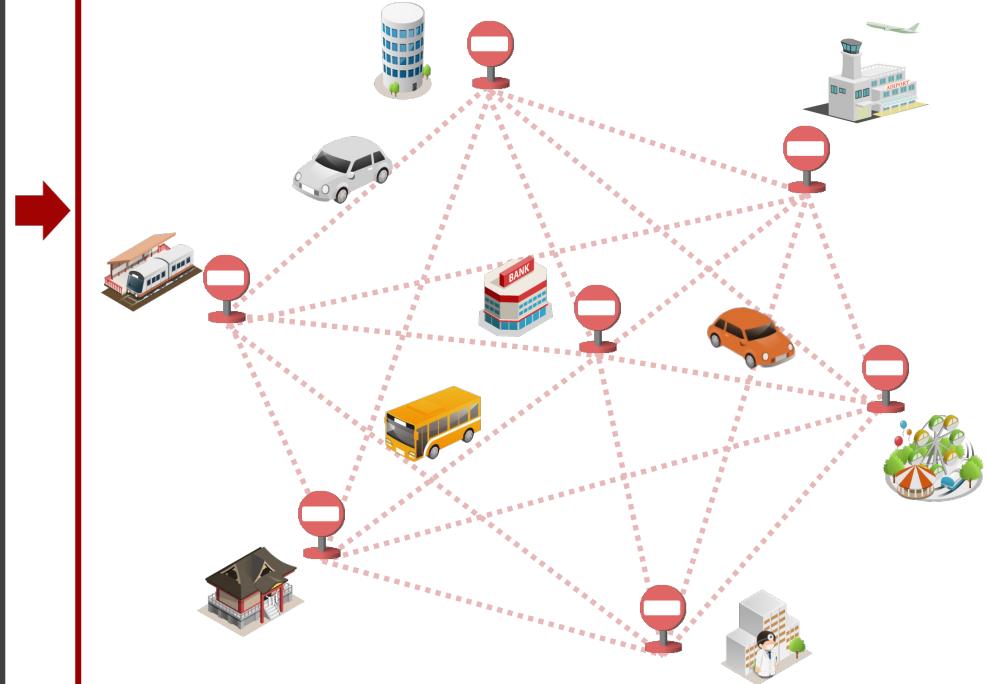
現行の送迎バス、路線バス

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

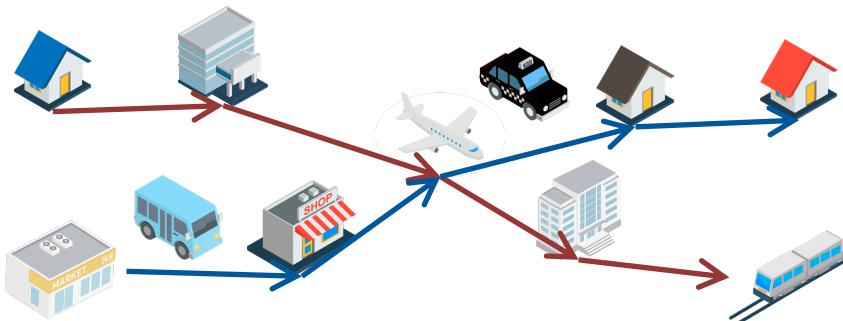


5. 提供サービスパターン

3. 事前予約 + オンデマンド乗合送迎サービス

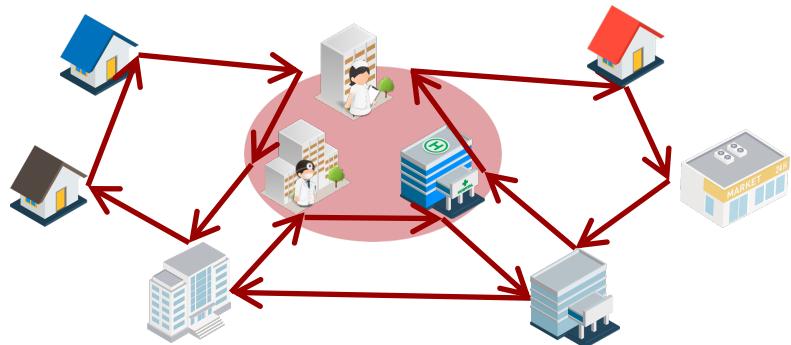
空港往復乗合タクシー

自宅→空港 / 空港 → 自宅 ドア・ツー・ドア送迎

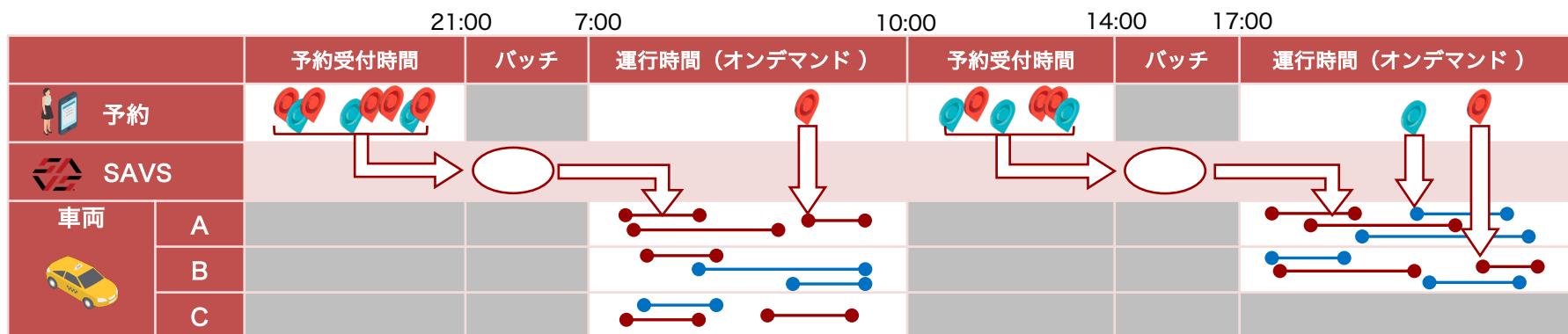


施設送迎車両配車計画

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

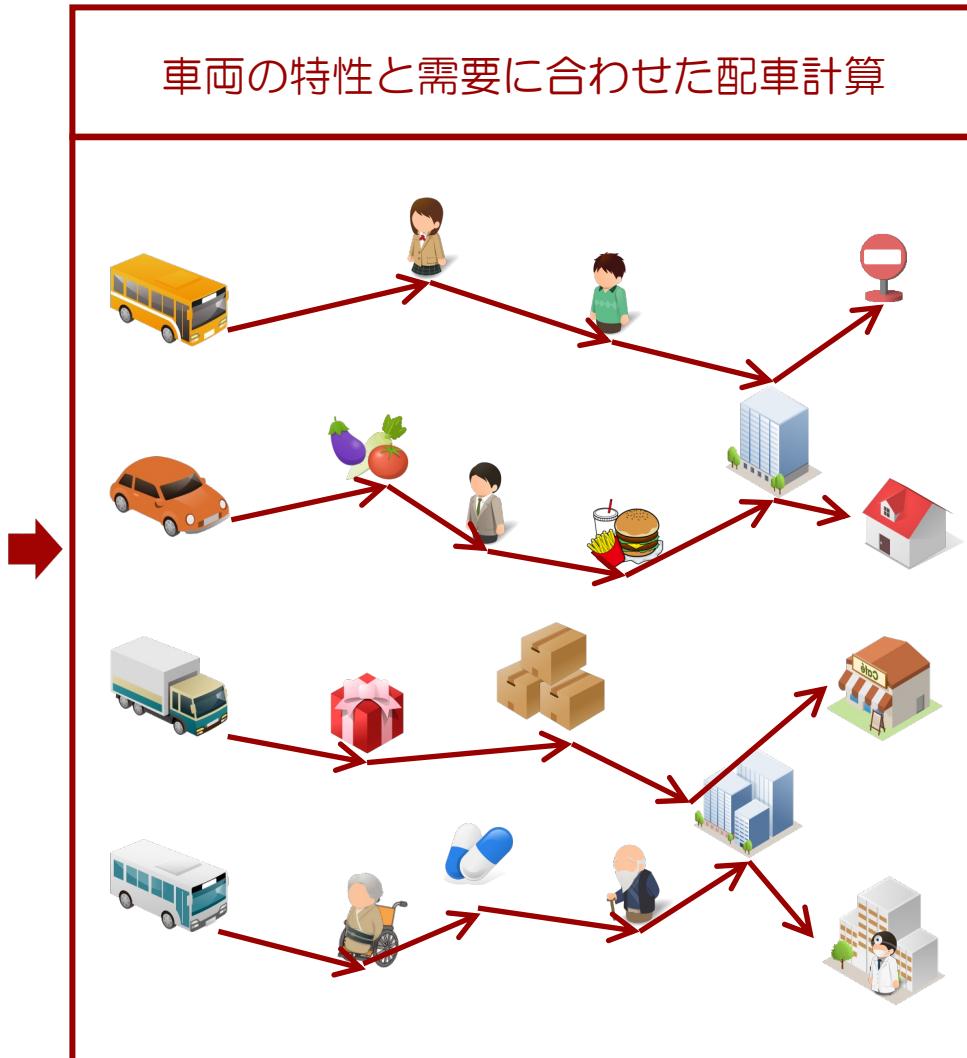
5. 提供サービスパターン

5. 物流・宅配・貨客混載配車

車両の特性
キャパシティ バス × 20 車 × 3 トラック × 50 車椅子バス × 4
移動需要 通勤・通学
宅配
物流
通院



移動需要
通勤・通学
宅配
物流
通院

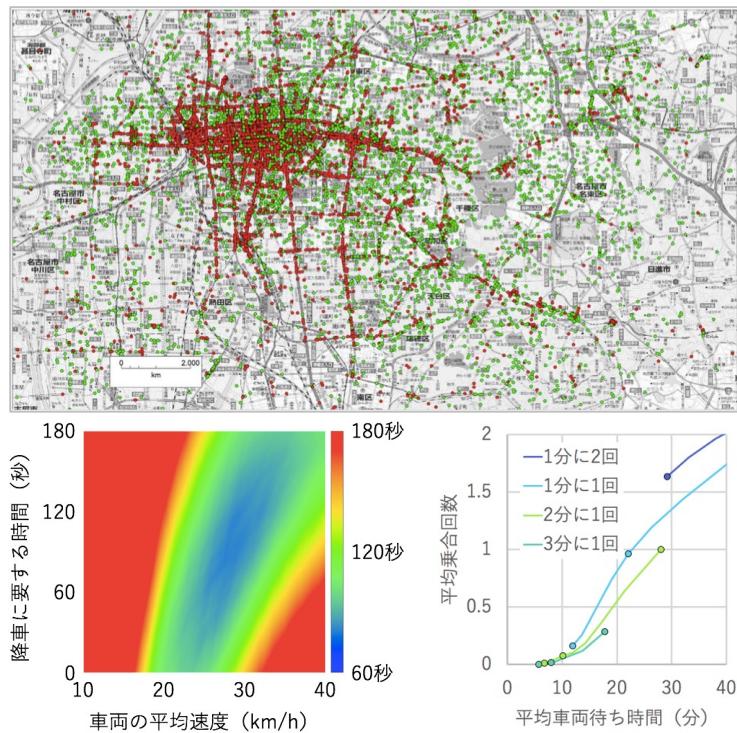


5. 提供サービスパターン

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

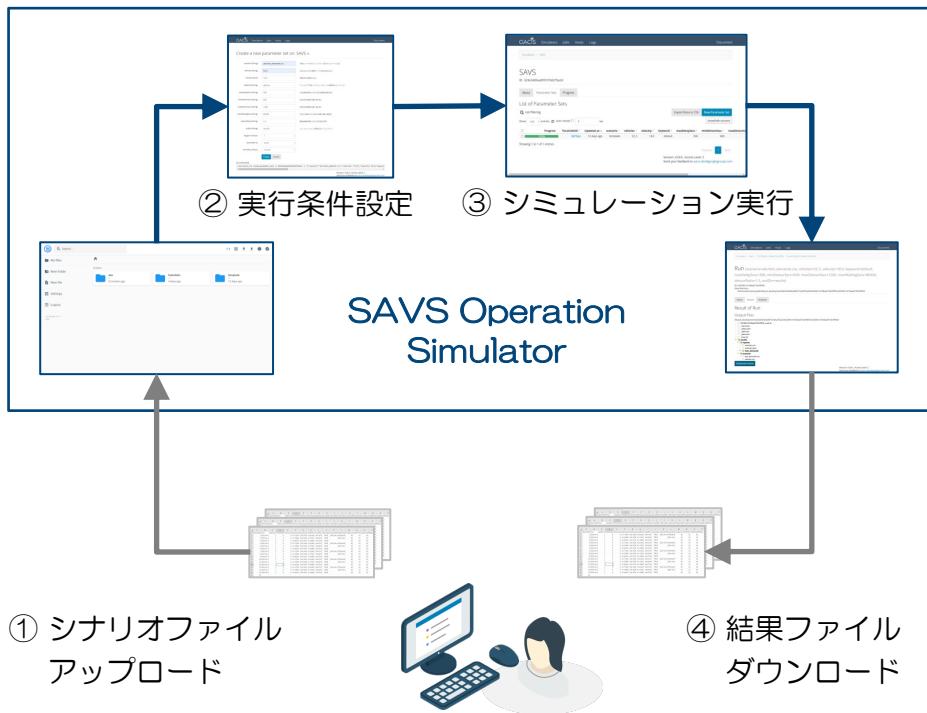
仮想空間上に道路ネットワークを持つ都市を再現し、乗客の移動需要に対してドライバーへ運行指示と送迎を仮想的に実行します。各種トリップデータを基にしたシミュレーションにより運行効率の調査を行います。



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

交通に関する社会課題の解決

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



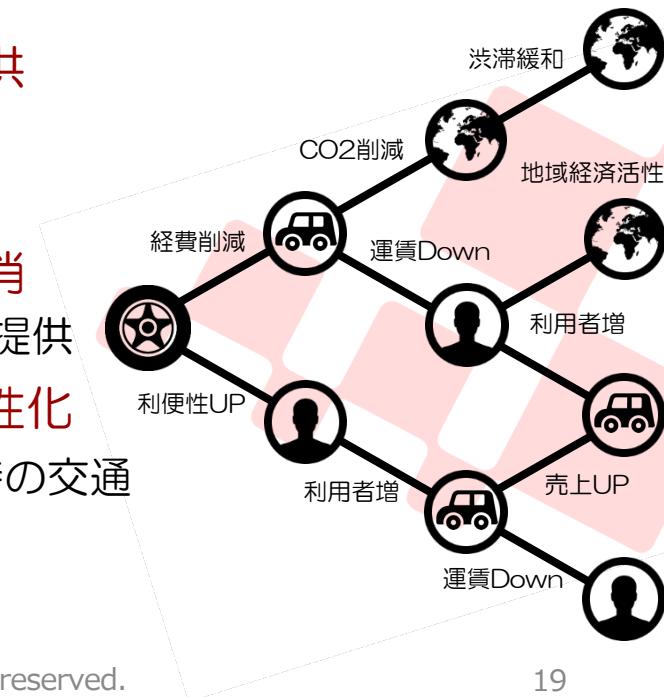
利用者に対する課題解決：移動手段利用格差の解消

移動手段利用格差の解消、便利で低成本な移動手段を提供



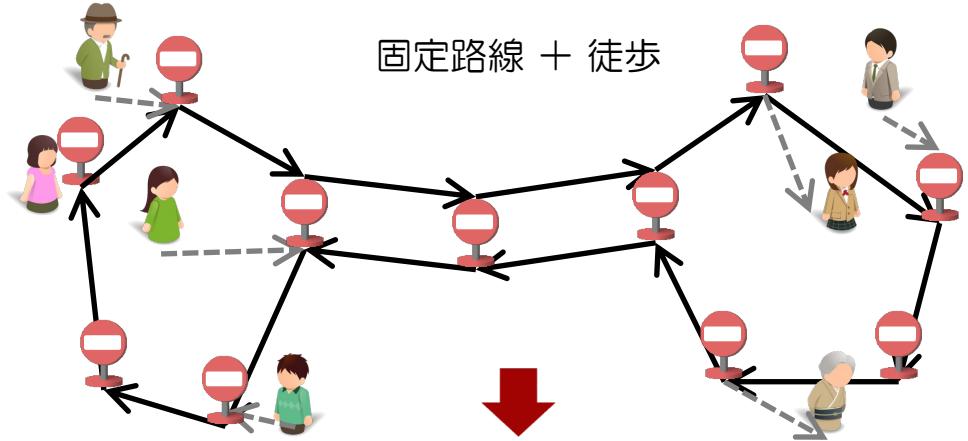
社会に対する課題解決：環境保全、地域経済の活性化

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

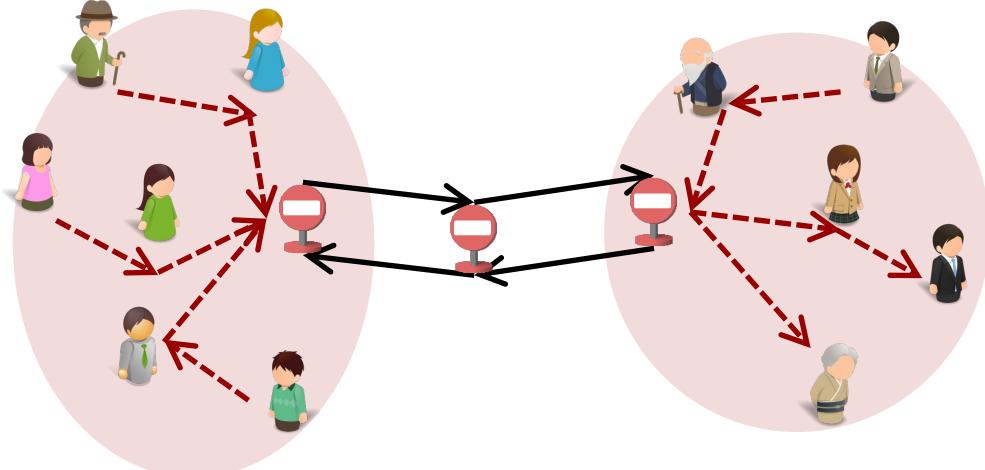


固定路線 + 徒歩

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
- 移動需要と運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 + ドア to ドア オンデマンド

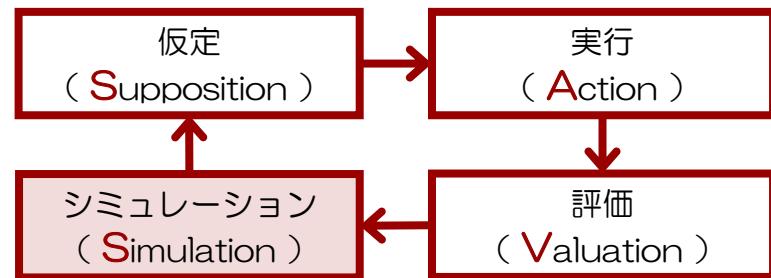


→：固定路線

→→：オンデマンド

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