

— Share the Smart Future —

AI オンデマンド交通の AI マルチエージェントシミュレーション

2025/5/29

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



会社紹介

会 社 名	株式会社 未来シェア（英名：Mirai Share Co., Ltd.）	公立はこだて未来大学発ベンチャー
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 札幌事業所：札幌市中央区北4条西4丁目1-7 MMS札幌駅前ビル1F	
取 締 役 会 長	中島 秀之：札幌市立大学 学長、はこだて未来大学 名誉学長 工学博士 松原 仁：京都橘大学 工学部 情報工学科 教授 はこだて未来大学 特命教授 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	
取 締 役	平田 圭二：はこだて未来大学 特命教授 工学博士 野田 五十樹：北海道大学 大学院 情報科学研究院 教授 博士(工学) 金森 亮：名古屋大学モビリティ社会研究所 特任教授 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	
特 許 ・ 論 文	出願特許数：5 公開関連論文数：40 以上	

会社紹介

- ❑ 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研究開始
- ❑ 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：実車両でのフルデマンド・リアルタイム完全自動配車運行実験（世界初）
- ❑ 2015年：完全自動配車で4日間・30台・300人以上の乗客の送迎に成功
- ❑ 2016年：はこだて未来大学発ベンチャー「株式会社未来シェア」設立
- ❑ 2017年：株式会社NTTドコモとのAIモビリティプラットフォーム共同研究開発開始
- ❑ 2019年：AIオンデマンド交通 運行への商用利用開始
- ❑ 2020年：人工知能学会 現場イノベーション賞受賞
- ❑ 2021年：北海道経済産業局 J-Startup HOKKAIDO 認定スタートアップ企業選定
：経済産業省「はばたく中小企業・小規模事業者300社」に選出
- ❑ 2023年：デジタル庁「デジタル実装の優良事例を支えるサービス／システム」に
推奨機能を有するサービスとして掲載
- ❑ 2024年：日本モビリティ・マネジメント会議 JCOMM プロジェクト賞受賞
「交通空白」解消・官民連携プラットフォーム 参画

会社紹介

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
- 外出の促進と健康生活維持

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・観光客誘致
- 渋滞緩和・災害時対策
- 公共交通維持・支出抑制

AI 配車プラットフォーム
による課題解決



運行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、輸送する乗客数（荷物数）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
自家用車がなくても外出に困らない生活の実現



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



MIRAI SHARE



会社紹介

■ 都市レベルの全体最適モビリティプラットフォームの提供

現在の都市交通・物流

歩合制によるドライバー間の競争 計画に沿った運行、送迎

勘



A タクシー

経験



B タクシー

スケジュール



路線バス



物流

自家用

送迎

全体最適 運行制御

各車両協力による全体的な利益向上
SAVSと各種サービスとのクラウド連携

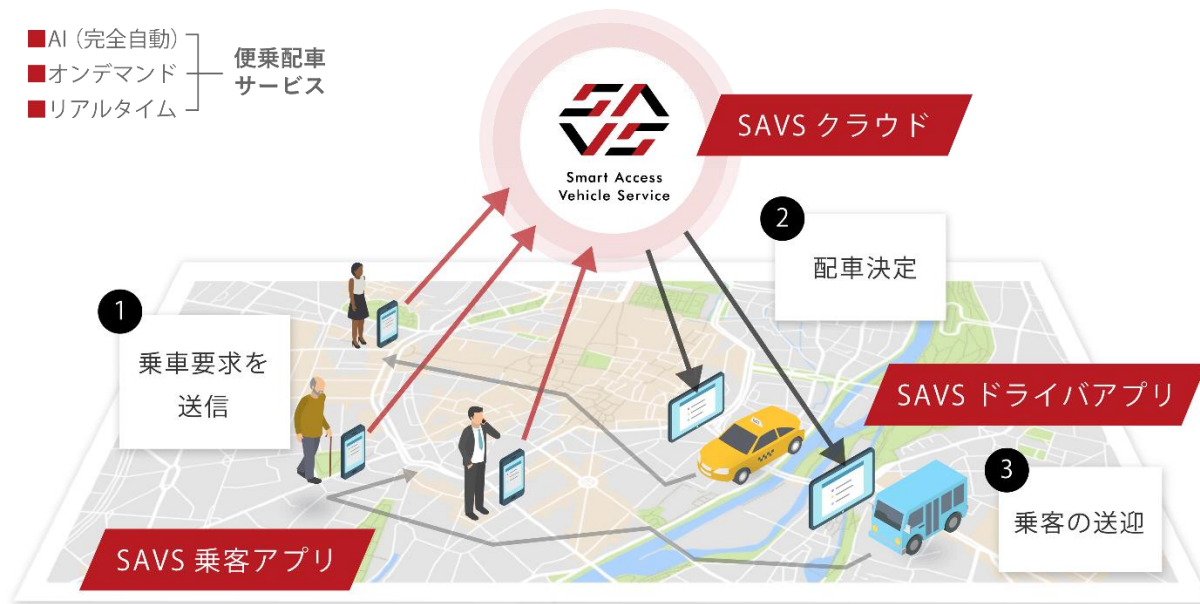
医療・介護（通院）

教育・スクール
（送迎）

旅行代理店
（観光ツアー）



SAVS (Smart Access Vehicle Service)



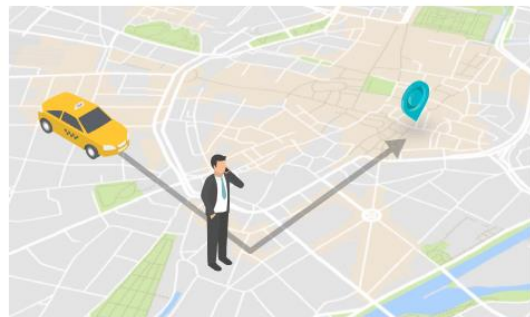
- 人や物の移動要求に対して **AI が完全自動**で便乗配車計算を行うクラウドサービス
- タクシー（デマンド交通）と路線バス（乗合交通）の長所を掛け合わせた**オンデマンド乗合配車技術**により、公平性と効率性を確保した都市レベルでの**全体最適運行制御**を行う
- 全車両の座席数の有効活用により、**乗車待ち時間と乗車時間、総走行距離を最小化**
- **平均1秒以内の高速リアルタイム配車計算**で全トリップの乗降予定時刻を高精度に予測



MIRAI SHARE

SAVS (Smart Access Vehicle Service)

■ 完全自動・オンデマンド・リアルタイム 便乗配車（ダイナミックルーティング）



1. デマンドに応じて車両が走行

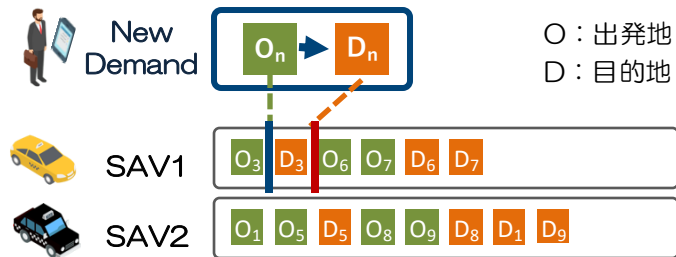


2. 異なるデマンドが発生



3. リアルタイムにルート最適化

■ 逐次最適挿入法（Optimistic Insertion）



■ 道路ネットワークデータの経路探索



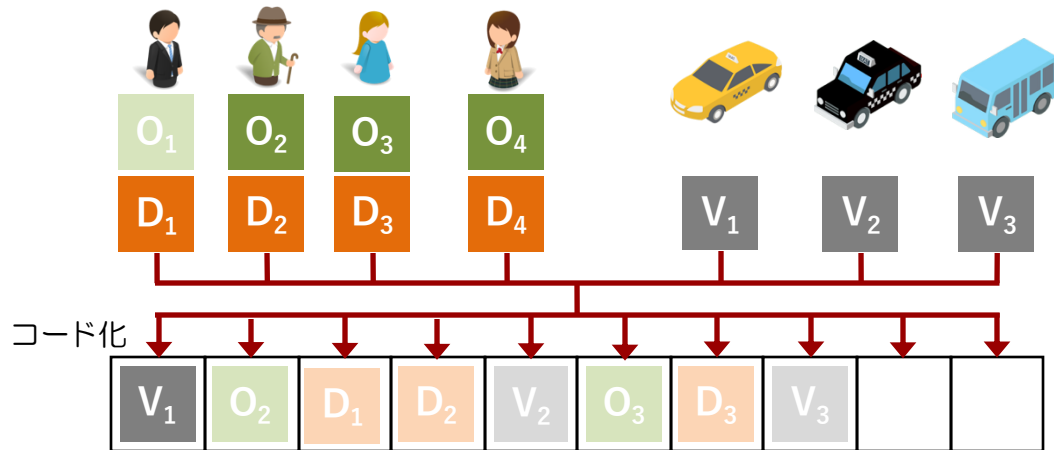
道路ネットワークデータを探索し、便乗配車による時間の遅れ、迂回時間等を考慮した、迎車予定時刻・到着予定時刻を計算

SAVS (Smart Access Vehicle Service)

■ SAVS配車エンジン：デマンドと車両の組み合わせ最適化をリアルタイムに実行

□ 経由地点数： p

□ 車両台数： v



V_1 車両に O_1 が乗車している
状態での組み合わせの数

$$\begin{aligned} &= \frac{(p + v - 1)!}{(v - 1)!} \\ &= \mathbf{181,440} \text{ 通り} \end{aligned}$$

□ 配車計算のモデル化

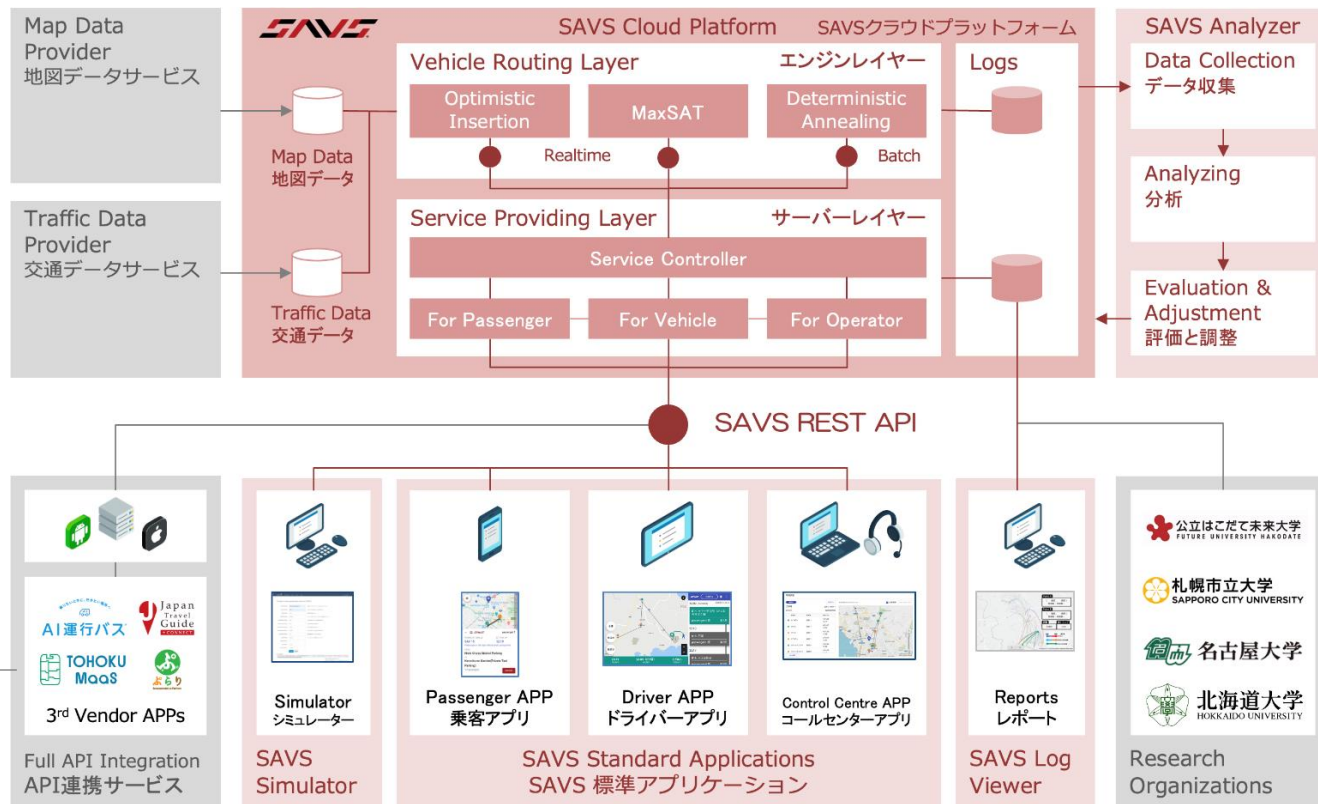
- 入力データ：道路網、リンク速度、交通規制
- 制約条件：車両定員、乗車遅延、迂回許容、…
(パラメータ ≈ 50)
- 目的関数：総走行距離の最小化、…
(目的最適化 ≈ 10)



自社開発した様々な数理アルゴリズムの組み合わせと、統計データへのクイックアクセス技術により、現実的な
(準)最適解をリアルタイム
(ミリ秒オーダー)で回答

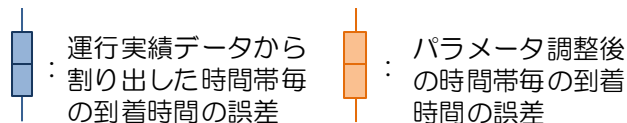
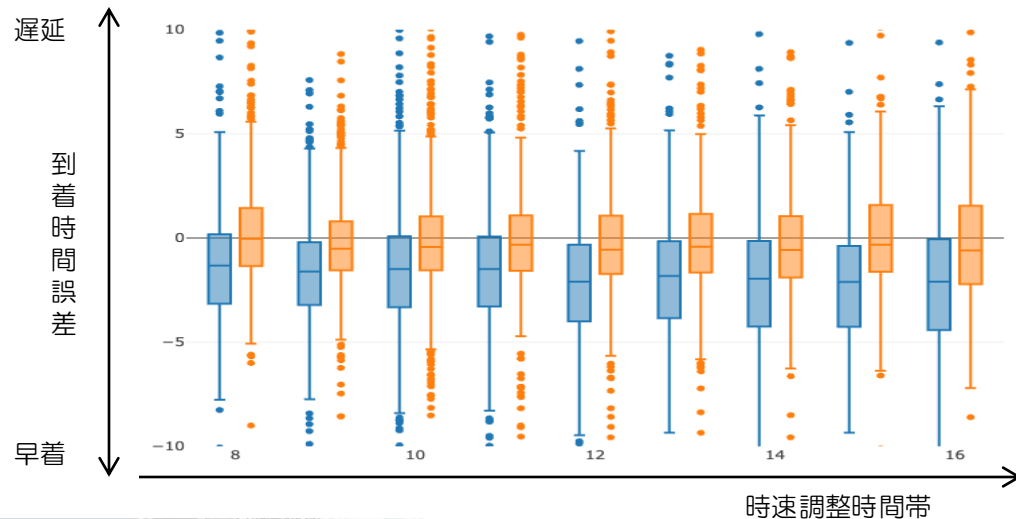
SAVS (Smart Access Vehicle Service)

■ SAVS システム基本構成



SAVS (Smart Access Vehicle Service)

■ 運行実績データを使ったパラメータの調整例



全ての時間帯で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
率を上昇させる

■ 渋滞情報を考慮した運行ルート計算

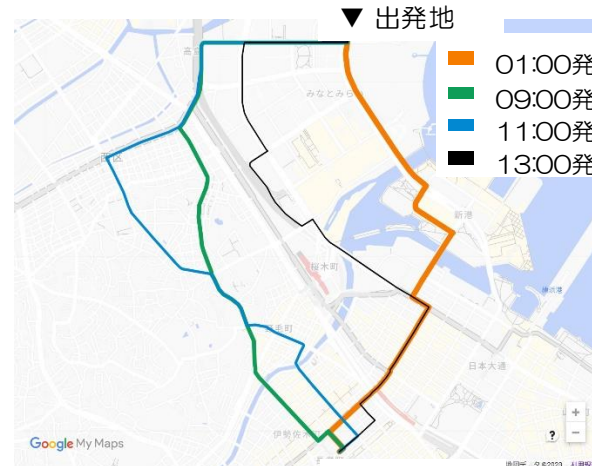
道路ネットワーク



混雑エリア・時間



時間帯毎・エリア毎に配車経路が変化



マルチエージェントシミュレーション (MAS)

■ AI オンデマンド交通における Multi Agent Simulation (MAS)

□ 人や車（エージェント）
のふるまい

□ エージェントの局所的な相互作用が社会におよぼす影響を推測



ちゃんと間に合うかな？
渋滞しないだろうか？
バスは空いているかな？
タクシーはすぐ来る？
何時に帰れるかな？
雨だけど遅れたりしない？

ミクロな相互作用が創発
するミクロマクロループ

□ 乗客と車両を AI エージェントと捉え、仮想空間で様々な運行パターンを試行

- ① 乗客から SAVS にデマンドを送信
- ② SAVS が車両割当を決定
- ③ 車両にユーザの送迎を指示

- ルール : 最大待ち時間、最大迂回時間、座席数
- 相互作用 : デマンド発出、送迎指示
- 環境 : 道路ネットワーク、車両速度

実空間で使用している
アルゴリズムを仮想空
間で用いて運行を再現



マルチエージェントシミュレーション (MAS)

■ シミュレーション実行例：AI フルデマンド運行における占有配車と便乗配車の比較

□ 前提条件

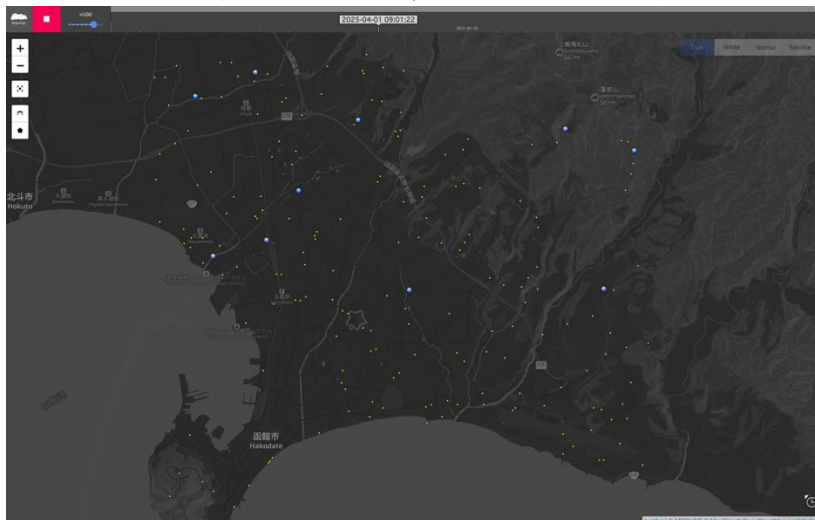
- 仮想エリア：函館市中心部（約 12km x 12km）
- 車両台数：セダン型10台（運転手以外に最大3名まで乗車可能）
- デマンド：5時間の間に100件（3分に1回のリクエスト）が発生



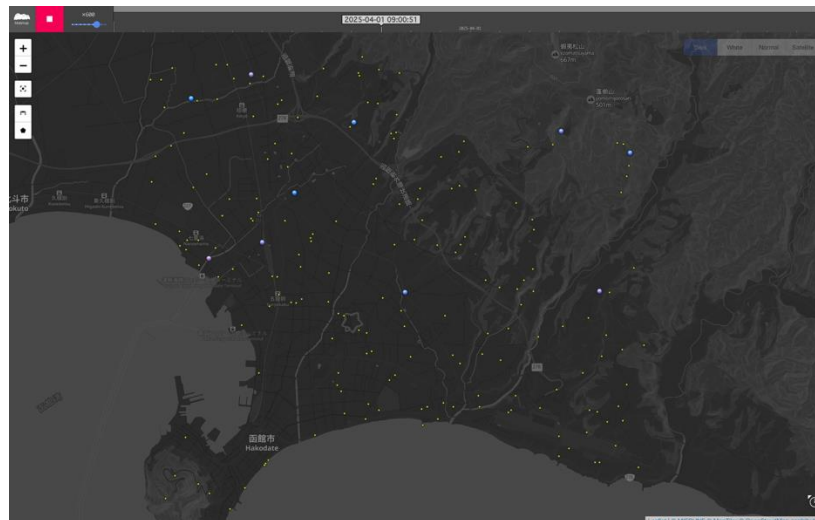
：乗車希望地点
：降車希望地点

□ シミュレーション結果比較

■ 占有配車（1組に1台車両を割り当て）



■ 便乗配車（AI の指示次第で乗合運行）



MIRAI SHARE

マルチエージェントシミュレーション (MAS)

■ シミュレーション実行例：AI フルデマンド運行における占有配車と便乗配車の比較

□ 前提条件

- 仮想エリア：函館市中心部（約 12km x 12km）
- 車両台数：セダン型10台（運転手以外に最大3名まで乗車可能）
- デマンド：5時間の間に100件（3分に1回のリクエスト）が発生

□ シミュレーション結果比較



		占有配車 (1組に1台車両を割り当て)	便乗配車 ルール1 (乗車遅延と迂回許容：小)	便乗配車 ルール2 (乗車遅延と迂回許容：大)
乗車待ち時間	平均	82.7 分	41.0 分	30.9 分
	最大	175.0 分	99.5 分	74.1 分
遠回り時間	平均	0 分	2.8 分	6.8分
	最大	0 分	14.0 分	29.7分
乗合発生率		0 %	59.0 % (59/100)	77.0 % (77/100)
走行距離平均	迎車含む	150.5 km	117.6 km	110.0 km
	実車中のみ	96.1 km	87.2 km	83.1 km
実車率 (距離)		63.9 %	74.1 %	75.5 %

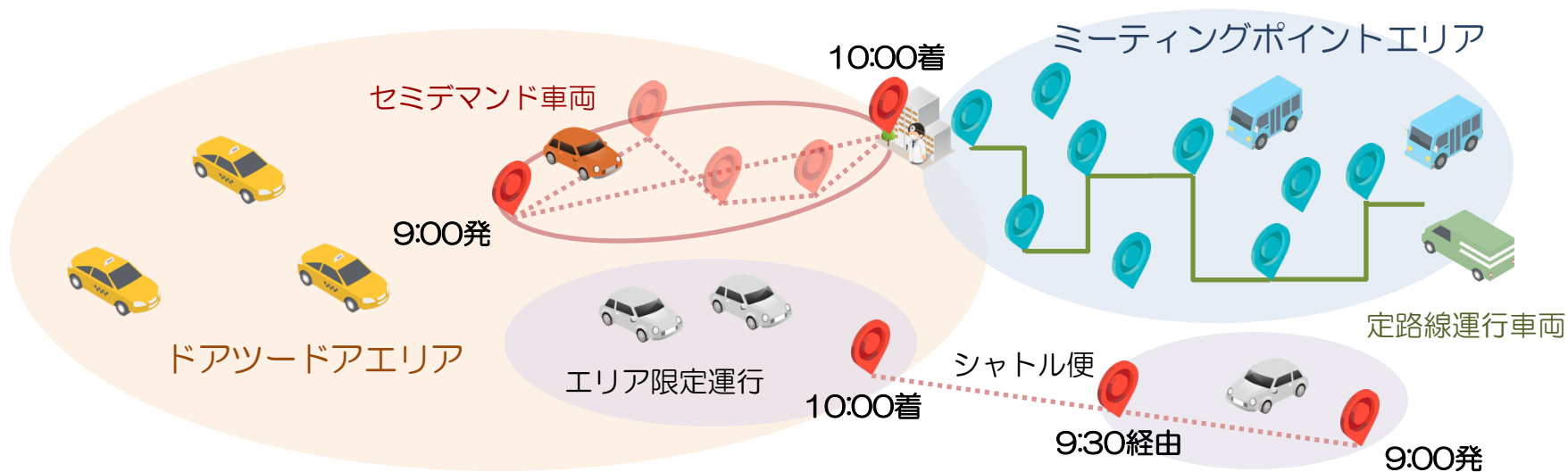
マルチエージェントシミュレーション (MAS)

■ 様々な運行形態を取るデマンド型車両の混在による効果の検証

□ デマンド型車両のタイプ

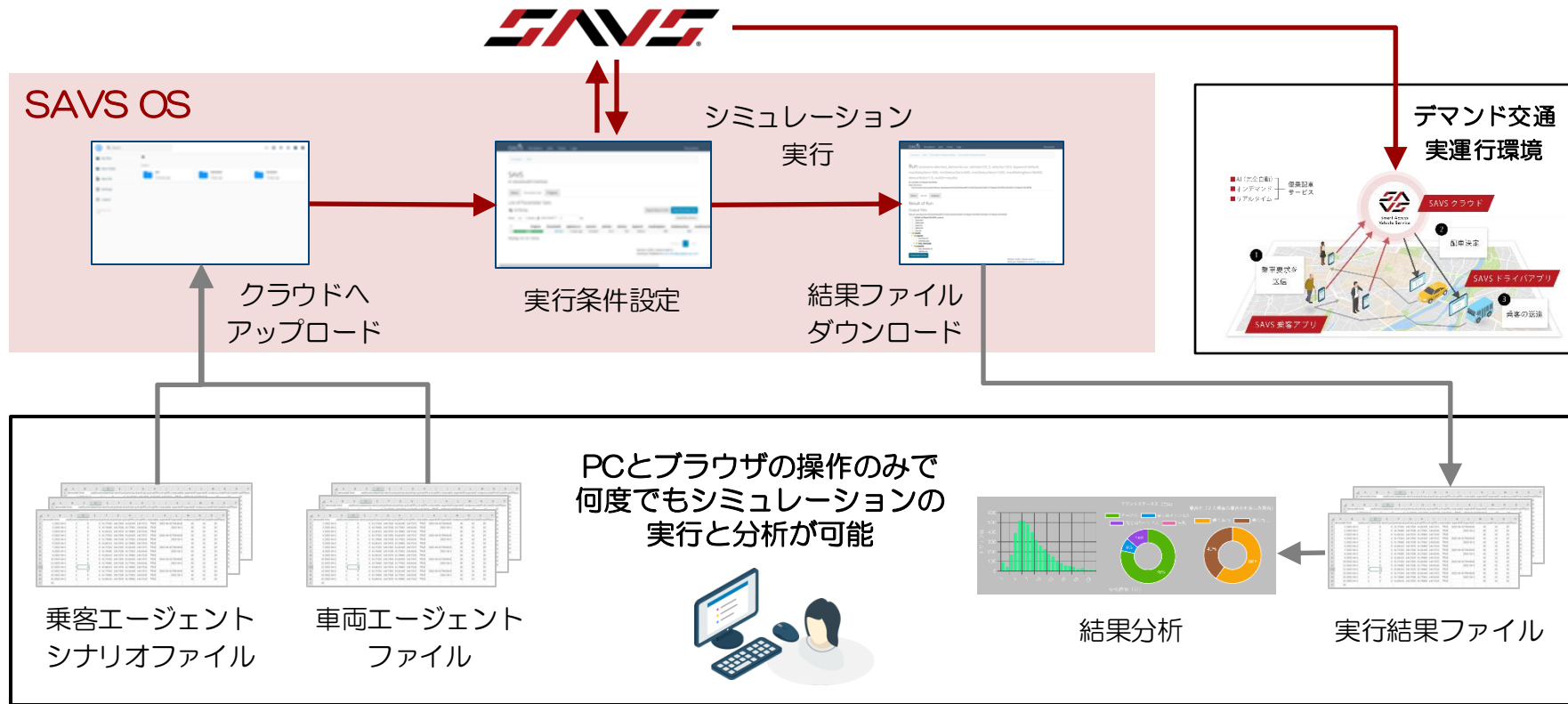
- ドアツードア / ミーティングポイント
- フルデマンド / セミデマンド / 定時定路線
- エリア分割なし / 車両ごとのエリア限定運行

運行形態と車両台数の組み合わせ
による、地域ごと効果検証



マルチエージェントシミュレーション (MAS)

■ SAVS OS (Operation Simulator) : クラウド型シミュレーションツールの提供

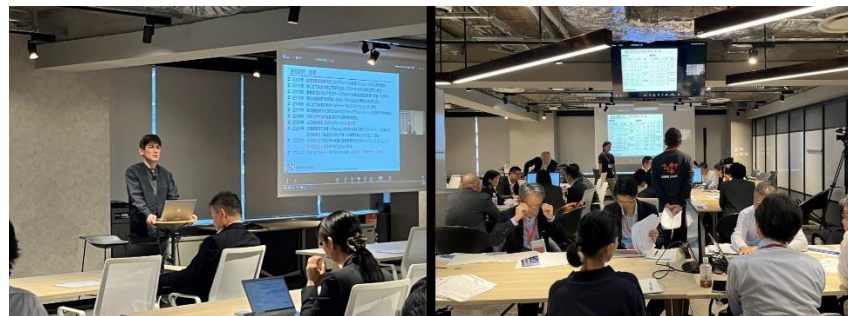


マルチエージェントシミュレーション (MAS)

■ DX・AI 活用人材育成のための講習会、ワークショップ実施

□ 2024/10/28, 29 「公共ライドシェア」 アドバイザー養成講座ワークショップ

- 主催：全国自治体ライドシェア連絡協議会
- 場所：東京丸の内 新東京ビル
- 参加人数：120名（対面 + オンライン）



□ 2025/1/14 浜松市・磐田市・湖西市 第2回 地域公共交通の未来を考える勉強会

- 主催：浜松市、磐田市、湖西市
- 場所：浜松市アクトシティコンgresセンター
- 参加人数：36名（対面 + オンライン）



SAVS 運行実績

実証運行実績：100 エリア以上

実用化運行中：50 エリア以上

甲信越

- 石川県羽咋市：のるまいカー
- 石川県志賀町：しかばす いーじー
- 長野県長和町：なかわごん
- 長野県伊那市：ぐるっとタクシー

近畿

- 大阪府大阪市
 - 生野区
 - 平野区
- 北區
- 福島区
- 奈良県明日香村：あすかデマンド乗合交通

山陰・山陽

- 岡山県久米南町：カッピーのりあい号
- 広島県北広島町：ホープタクシー

九州

- 福岡県福智町：ふく〜るバス
- 福岡県糸田町：いっとこカー
- 福岡県香春町：かわらくバス
- 佐賀県吉野ヶ里町：よしくる
- 熊本県荒尾市：おもやいタクシー
- 熊本県天草市：栖本地域乗合タクシー
- 鹿児島県肝付町：肝付町おでかけタクシー

北海道

- 網走市：どこバス
- 中富良野町：なかモビ
- 富良野市：ふらのり
- 南幌町：あいーと
- 厚真町：デマンド交通めぐくん
- 日高町：すこバス
- 江差町：江差マース

東海

- 岐阜県多治見市：よぶくるバス
- 岐阜県養老町：オンデマンドバス
- 愛知県春日井市：北部オンデマンドバス
- 愛知県名古屋：つばめタクシー
- 愛知県蟹江町：かにあし
- 三重県菟野町：おでかけこもの



：実用化運行中



：実証実験・運行実績

東北

- 青森県おいらせ町：おいらバス
- 秋田県仙北市：よぶのる角館
- 秋田県秋田市：秋田市エリア交通
- 岩手県紫波町：しわまる号
- 宮城県岩沼市：岩沼A1乗合バス
- 宮城県丸森町：あし丸くん
- 福島県石川町：乗合ミニバス
- 福島県須賀川市：ちょこすか

関東・首都圏

- 群馬県：GunMaaS デマンドバス
 - 前橋市：3エリア
 - 渋川市：2エリア
- 栃木県下野市：おでかけ号
- 茨城県古河市：愛あい号
- 茨城県大子町：大子町A1乗合タクシー
- 茨城県常陸太田市：乗合タクシー
- 茨城県日立市：みなみ号
- 埼玉県秩父郡
 - 秩父市：あいA1タクシー
 - 横瀬町：のりあいブコーさん号
 - 小鹿野町：乗合タクシー
- 東京都世田谷区：東急バス
 - 宇奈根・喜多見地区
 - 砧・大蔵地区
- 東京都杉並区：ちかくも



MIRAI SHARE

SAVS 活用事例

■ 愛知県蟹江町 移動支援ボランティア事業：かにあし

□ 蟹江町概観

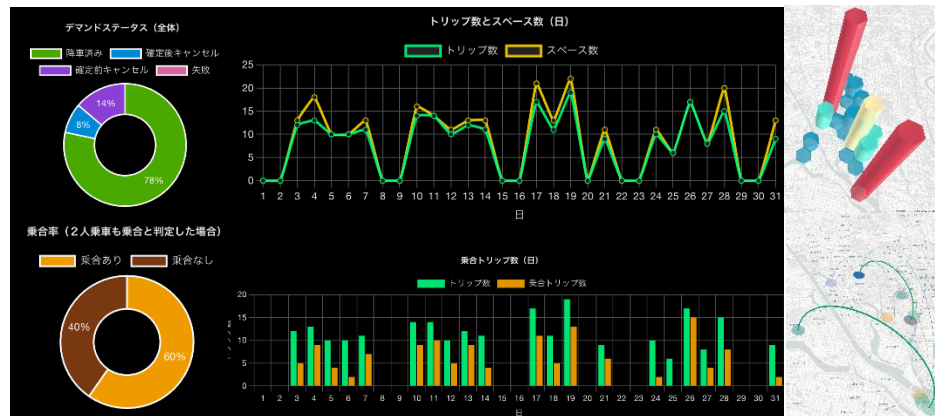
- 人口 : 36,928 人 (2025/4)
- 世帯数 : 17,327 世帯
- 面積 : 11.09 km²

□ 2021/1 「かにあし」運行開始

- 乗降地点 : 町内全域主要施設168ヶ所
- 運行時間 : 平日 8:45 ~ 12:00
- 予約方法 : Web (スマホ)、電話
- 運行 : ボランティアドライバー (1台)
 - ドライバー登録者数 : 9名 (2025/4)
 - ドライバーミーティング : 年2回
- 利用者 :
 - 舟入地区、鍋蓋新田・南地区、本町分 (一部)
 - 利用登録者数 : 182名
- コールセンター : 蟹江町社会福祉協議会
- 地域住民の協議体による運行計画作成と、社協、自治体の協力により地域交通を実現



2025/3 利用状況と乗合発生率



R6 年間送迎車数 : 2,908人

SAVS 活用事例

■ 福岡県福智町 社会福祉協議会：ふく～るバス

□ 福智町概観

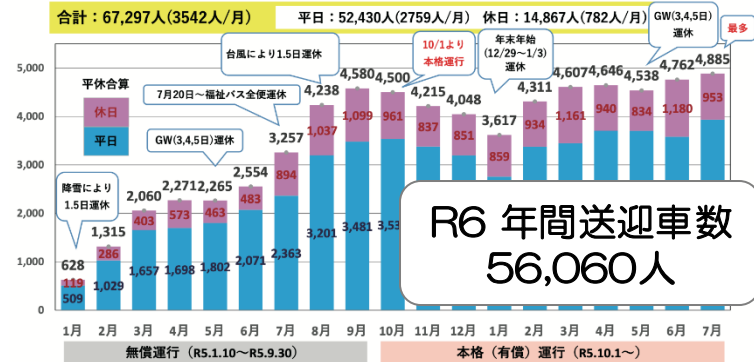
- 人口 : 20,996 人 (2024/9)
- 世帯数 : 11,106 世帯
- 面積 : 42.06 km²

□ 2023/1 ふく～るバス運行開始

- 地域：福智町全域ミーティング乗降ポイント方式
- 料金：大人¥200（各種割引制度あり）
- 予約：Web（スマホ）または電話予約
- 運行：社会福祉協議会（3～6台）
- コールセンター：社会福祉協議会（2名）
- 協力：福智町役場、千代田コンサルタント

□ 2024/8 JCOMM プロジェクト賞受賞

ふく～るバス



参考価格

■ 初期環費用・スポット作業費用

- SAVS初期環境構築費用：**50万円**
- オプション初期作業：別途見積
 - 教育・レクチャー
 - 運行初日前後の現地サポート
 - 利用者データインポート（データ移行）
 - その他
- スポット作業費用：別途見積
 - 環境変更、パラメータ変更
 - 道路ネットワークデータ編集
 - シミュレーション実施
 - 夜間作業実施
 - その他

■ 月額ライセンス料

SAVS 実運行利用

- 台数固定制：**10万円** ～
- 配車従量制：基本料金 5万円 ～
+ 配車計算数 × 単価（～ ¥30）

シミュレーター（SAVS OS）

- ライト（低スペック）：**25万円**
- スタンダード（中スペック）：50万円
- プレミア（高スペック）：100万円

SAVS 開発・検証利用

- 固定料金：5万円
- API仕様書提供
- API実行環境（Swagger）提供

その他オプションサービス：別途見積

- ドライバータブレット、PCレンタル
- 有料地図データ利用
- 渋滞統計データ利用



Share the Smart Future

株式会社 未来シェア

□ <https://www.miraishare.co.jp/>

□ contact@miraishare.co.jp



■ SAVS紹介動画

<https://youtu.be/a2qpVyNEFMk>



■ 未来シェアYouTubeチャンネル

<http://www.youtube.com/@user-ui8vo5rs6o>



■ スマートモビリティ革命

- 未来型 AI 公共交通サービス SAVS -

- 公立はこだて未来大学
- 出版会 (FUN Press)
- 定価：¥ 2,750 (税込)
- 2019/3/1 発売

