

スマートモビリティ革命 - AIデマンド交通の現在 -

2021/5/12

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

株式会社 未来シェア

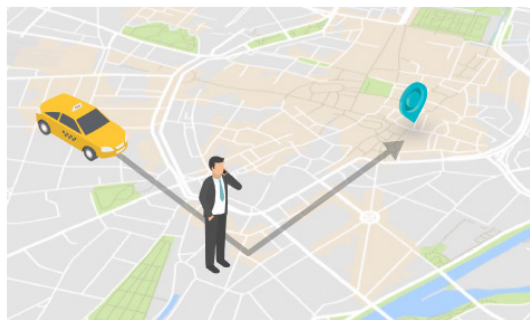
会 社 名	株式会社 未来シェア （英名：Mirai Share Co., Ltd.）
設 立	2016年7月21日
本社所在地	函館本社 ： 〒041-0806 北海道函館市美原2-7-21
事 業 所	横浜事業所 ： 横浜市西区みなとみらい3-7-1 オーシャンゲートみなとみらい8F つくば事業所：つくば市吾妻1-5-7 ダイワロイネットホテルつくばビル2F
取締役会長	中島 秀之 ： 札幌市立大学理事長・学長 公立はこだて未来大学名誉学長 工学博士 松原 仁 ： 東京大学大学院情報理工学系研究科教授 公立はこだて未来大学特任教授 工学博士
代表取締役	松舘 渉 ： 株式会社アットウェア取締役 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 ： 産業技術総合研究所 人工知能研究センター 総括研究主幹 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 ： 株式会社コミュニティタクシー取締役会長

SAVS (Smart Access Vehicle Service)

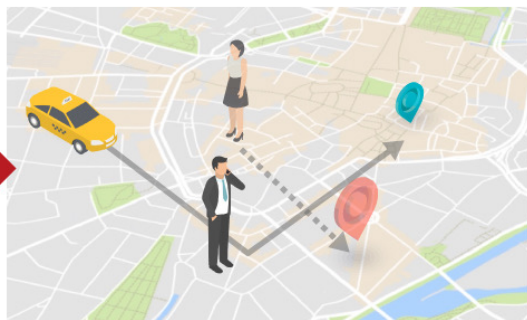
- AI (完全自動)
 - オンデマンド
 - リアルタイム
- 便乗配車
サービス



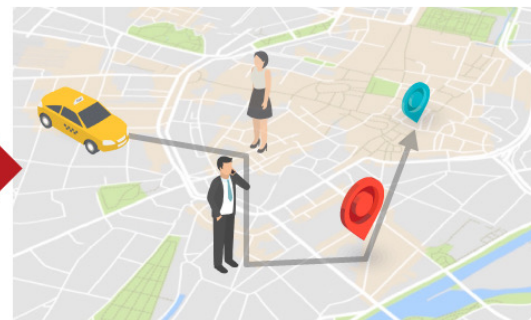
オンデマンド・リアルタイム乗合（AI 便乗） 配車



1. デマンドに応じて車両が走行



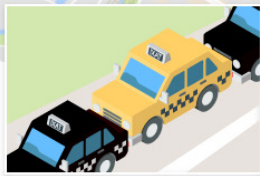
2. 異なるデマンドが発生



3. リアルタイムにルート最適化



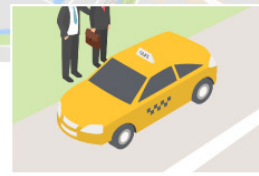
空車のまま走行する公共交通



SAVS導入



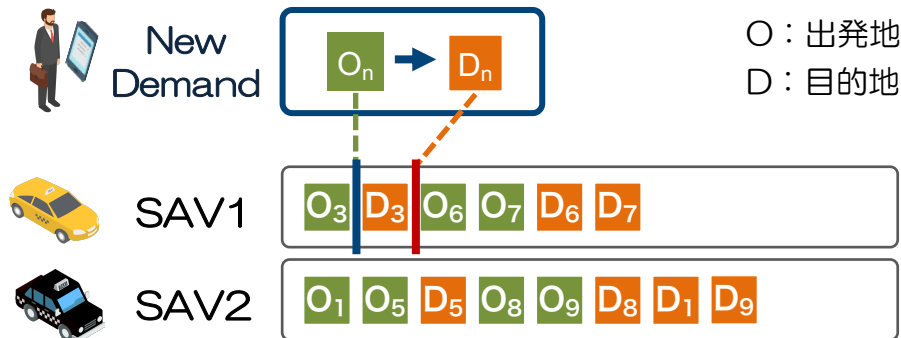
実要求に則した**新型公共交通**



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

オンデマンド・リアルタイム乗合（AI 便乗） 配車

□ 逐次最適挿入法



□ 道路ネットワークデータを使った経路探索

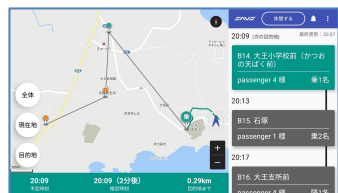
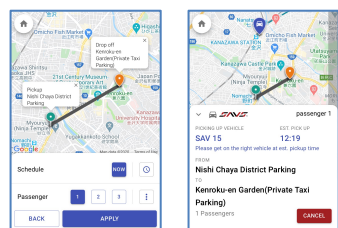


道路ネットワークデータを探索し、
便乗配車による時間の遅れ、迂回
時間等を考慮した、迎車予定時
刻・到着予定時刻を計算

高速かつ正確なリアルタイム
便乗配車計算を実現



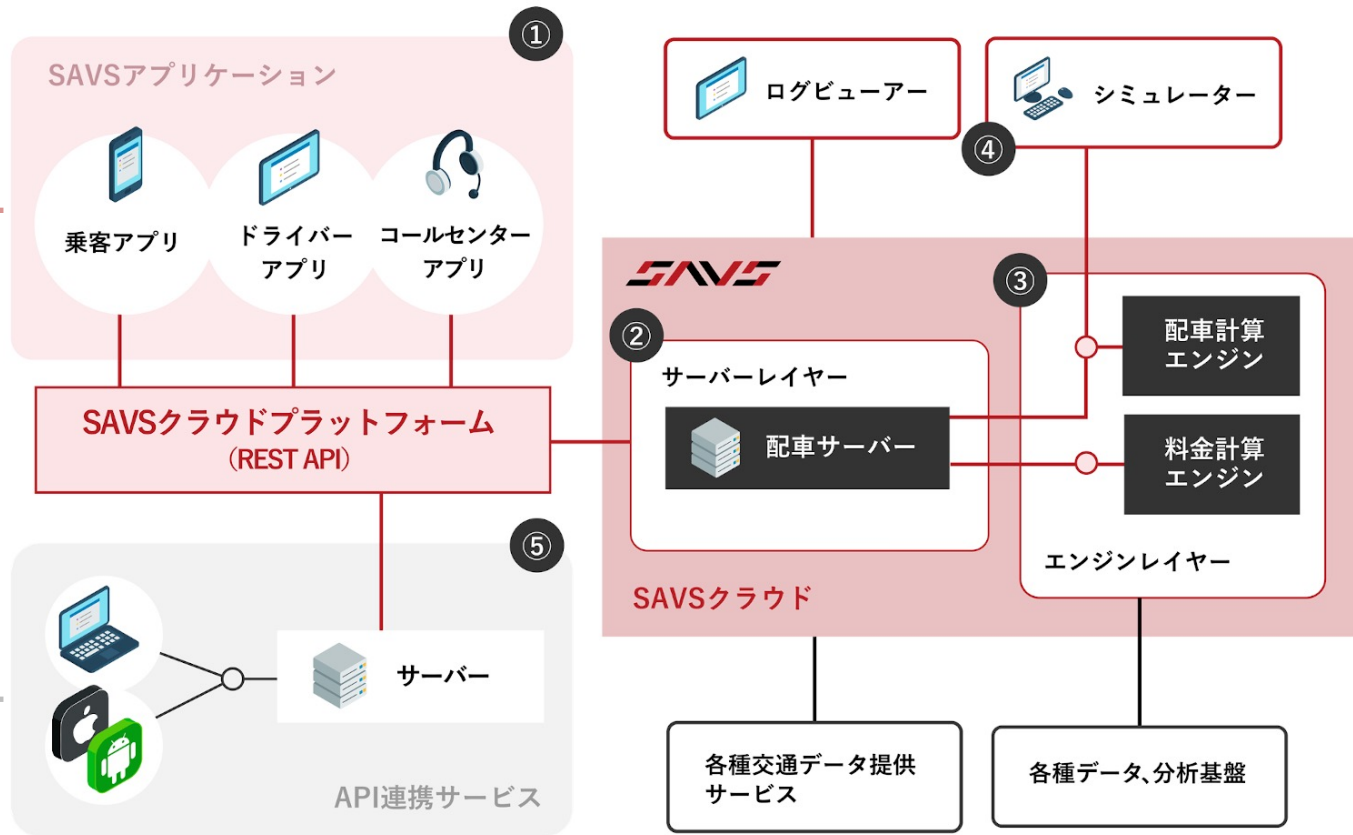
SAVS クラウドプラットフォーム



SAVSアプリ



3rdベンダーアプリ



相乗り（乗車前確定）と乗合（AI 便乗）の違い

【例（仮定）】

- 3名が空港まで乗車希望
- 10分おきにデマンド発行
- 車両は1台
- 各地点の移動時間は10分



相乗り（乗車前確定）配車の場合

- 10:00 : Aさん配車予約（相乗り待ち）
- 10:10 : Bさん配車予約
- 10:10 : 相乗り確定 → 配車決定
- 10:20 : Aさん乗車（待ち時間**20分**）
- 10:20 : Cさん配車予約 → **配車決定せず**
- 10:30 : Bさん乗車（待ち時間**20分**）

乗合（AI 便乗）配車の場合

- 10:00 : Aさん配車予約 → 配車決定
- 10:10 : Aさん乗車（待ち時間**10分**）
- 10:10 : Bさん配車予約 → 配車決定
- 10:20 : Bさん乗車（待ち時間**10分**）
- 10:20 : Cさん配車予約 → 配車決定
- 10:30 : Cさん乗車（待ち時間**10分**）

相乗り（乗車前確定）と乗合（AI 便乗）の違い

【例（仮定）】

2018 相乗りタクシー実証実験

・3名が空港まで乗車希望

東京都相乗りタクシー実証実験

- 計画：国土交通省
- 日程：2018/1/22 ～ 3/11
- 場所：東京都23区、武蔵野・三鷹
- 運行：大和自動車交通、日本交通
- 車両：949台

運行結果

- 予約数：5,036 利用数：494
- 相乗り成立率：10%

AI 乗合タクシー実証実験

- 計画：はこだて未来大学・未来シェア
- 日程：2018/2/19 ～ 3/12
- 場所：名古屋市東部
- 運行：つばめタクシーグループ
- 車両：30台

運行結果

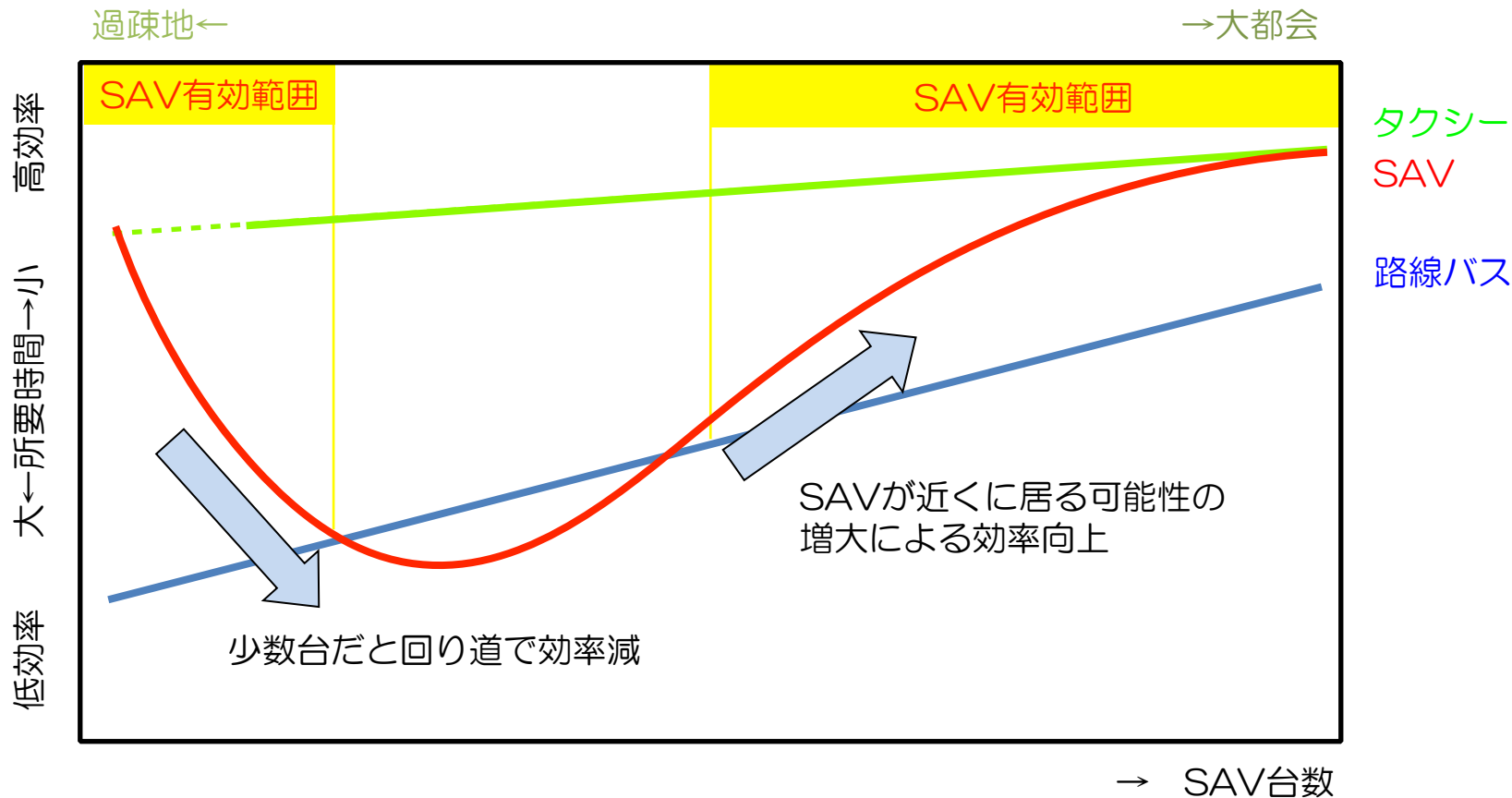
- 送迎数：456 乗合送迎数：186
- 乗合発生率：41%

AI デマンド交通 SAVS の沿革

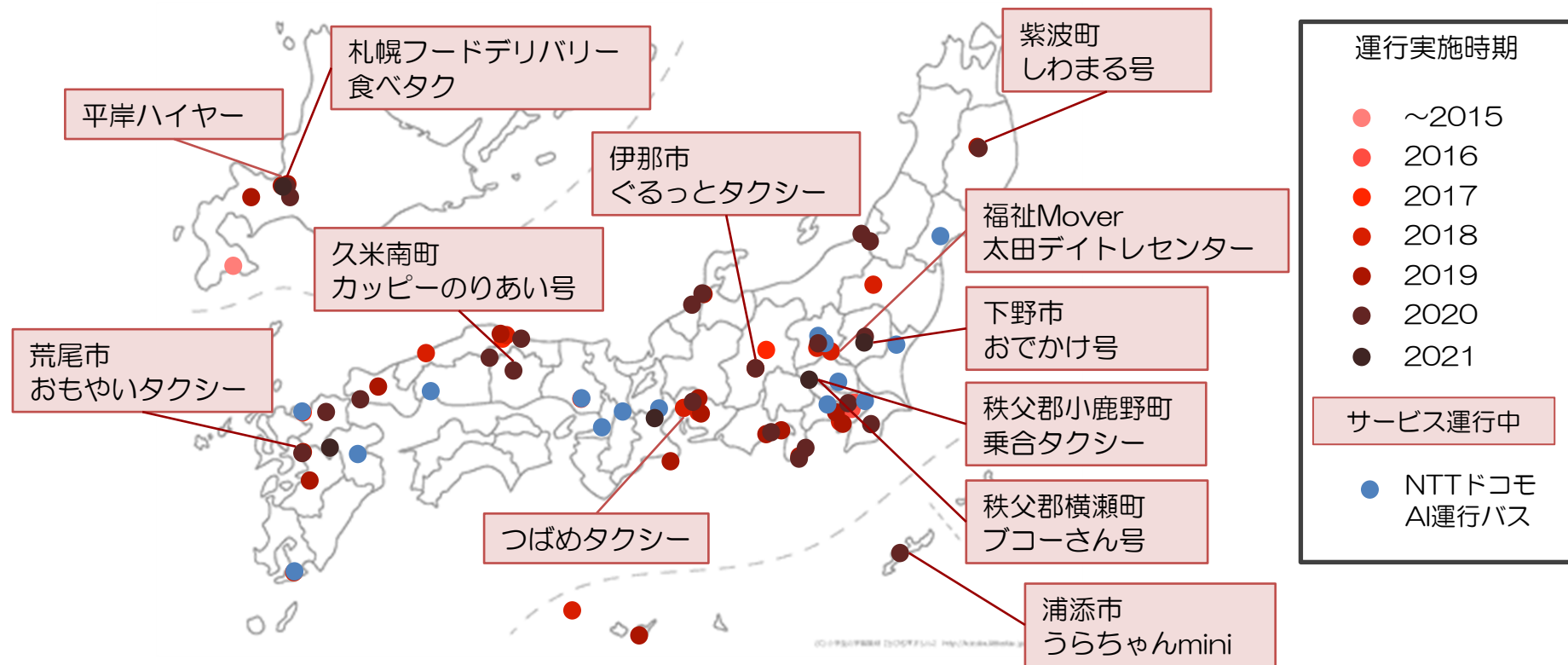
- ❑ 2001年：産業技術総合研究所にてデマンドバス配車シミュレーションの研究に着手、その後公立はこだて未来大学にて研究を継続
- ❑ 2011年：NPO法人「スマートシティはこだて」発足
- ❑ 2013年：函館市内において、実車両を用いた実証実験を開始
- ❑ 2015年：4日間・30台・300人以上の乗客の送迎を成功
- ❑ 2016年：株式会社未来シェア設立、東京23区内での実験
- ❑ 2017年：NTTドコモとの共同研究・開発開始
- ❑ 2018年：JTBとの連携協定、実サービス運用開始

実証実験エリア、実運用エリア増加中
(全国50以上の都市での運行実績)

マルチエージェントシミュレーション結果からの考察



SAVS の全国展開 ～ 運行・実験地域 ～



事例：みなとみらいAI 運行バス

□ 主な運行地域

- 群馬県前橋市
- 鹿児島県肝付町
- 福岡県九州大学伊都キャンパス

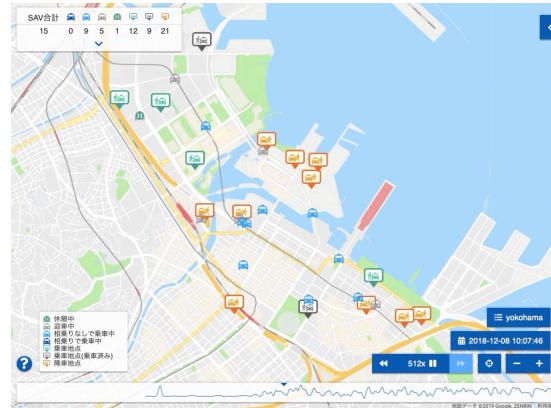
□ 主な実証実験

- 2016：東京臨海副都心、ソラマチエリア
- 2017：会津若松、神戸筑紫が丘
- 2018：与那国町、横浜みなとみらい
- 2019～：横須賀、札幌、大阪、他

乗りたいときに、行きたい場所へ

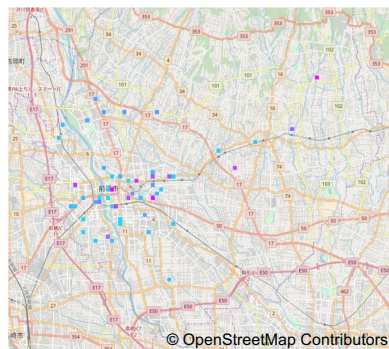


AI運行バス

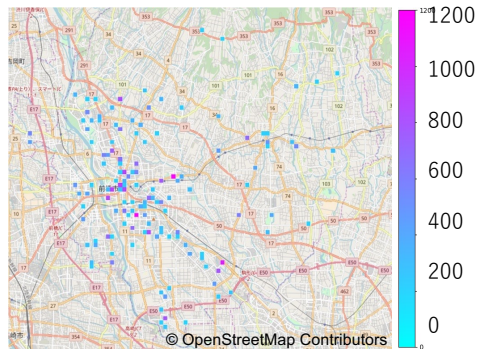


事例：マルチエージェントシミュレーション

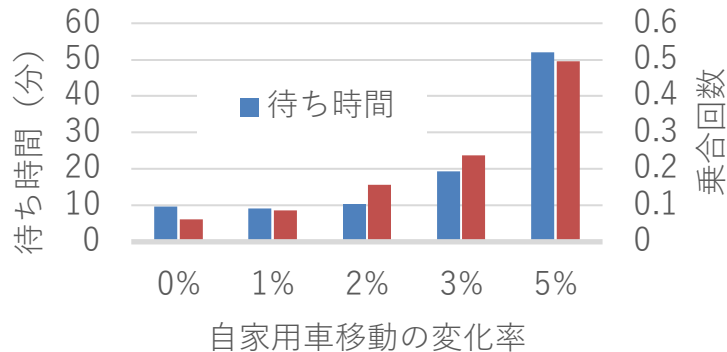
2018 前橋市 PT調査データシミュレーション



65歳以上のタクシーによる移動

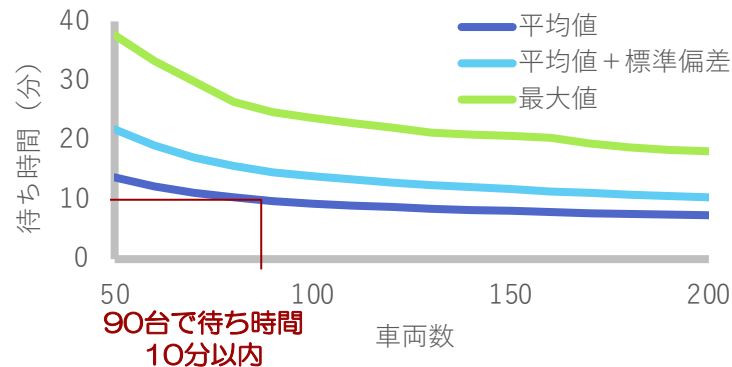


65歳以上の自家用車による移動

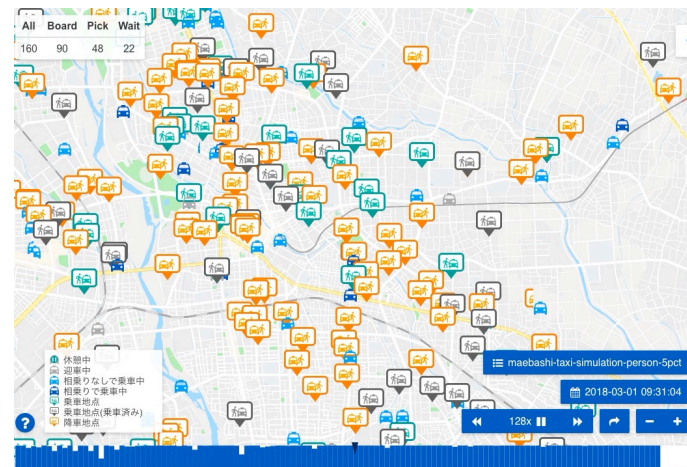


自家用車移動の変化率

データ提供：群馬県
データ分析：前橋市・未来シェア



90台で待ち時間
10分以内



事例：岡山県久米南町 カッピーのりあい号

□ 運行計画策定

- 既存データを使ったAI配車シミュレーション
- シミュレーションによる運行計画の実行性確認

適正車両数の割り出し

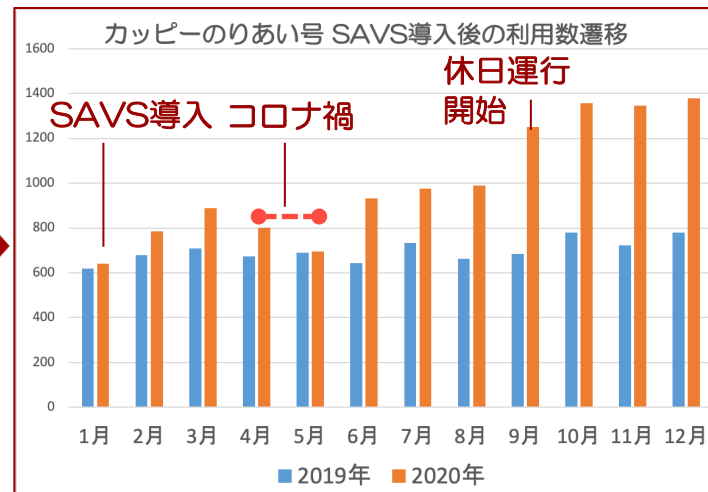
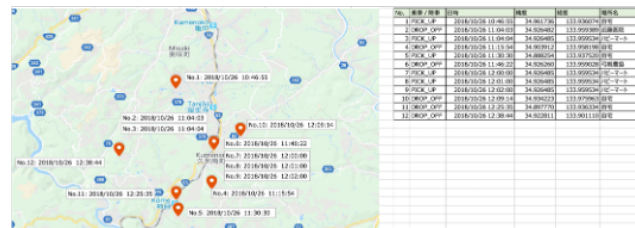
- ・ 車両タイプ：セダン（4座席）
- ・ 車両台数：4

★ 2020/1/20 新ルールでの運行開始

サービス	変更前 ~ 2020/1/17	変更後 2020/1/20 ~
車両台数	6	4 + 予備車両1
時刻表	1日12便から選択	なし（今すぐ希望も可）
予約締切	乗車希望の1時間前 早朝便は前日予約可	時間内いつでも可 前営業日予約可
運行エリア	町内5ゾーン内の移動 （ゾーン間は乗り換え）	制限なし 町内どこでもドアツードア移動
予約方法	電話予約	スマホ（Web）or 電話予約

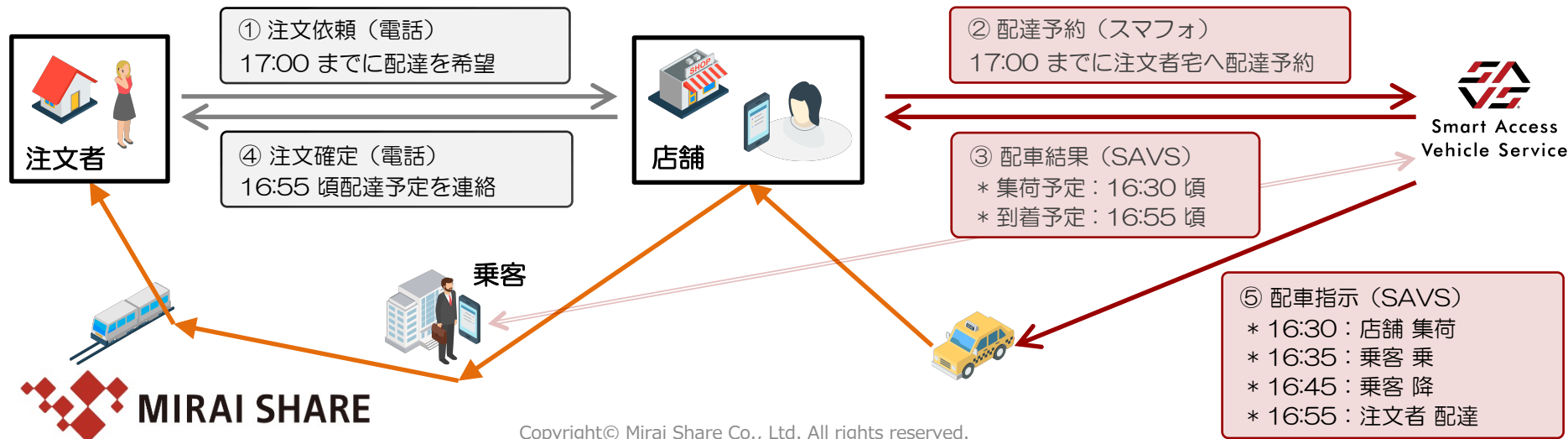
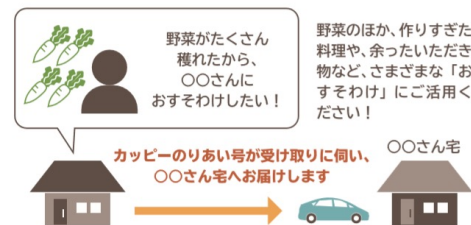
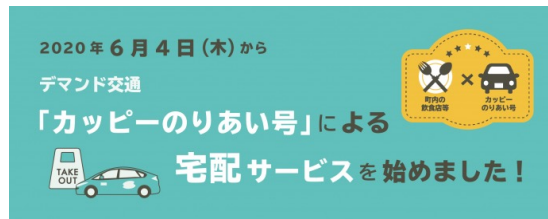


シミュレーションによる分析結果



事例：カッピーのりあい号 貨客混載 宅配サービス

- ❑ 配送料：1ケース¥300（5kg以内）
- ❑ 配達予約方法：商品提供店舗からのスマホ（Web）予約 / コールセンターへ配達依頼
- ❑ 町内全域のドア・ツー・ドア公共交通を物流へ応用
 - フードデリバリー（飲食店→自宅）
 - 買い物代行サービス（商店→自宅）
 - おすそわけサービス（自宅→自宅）



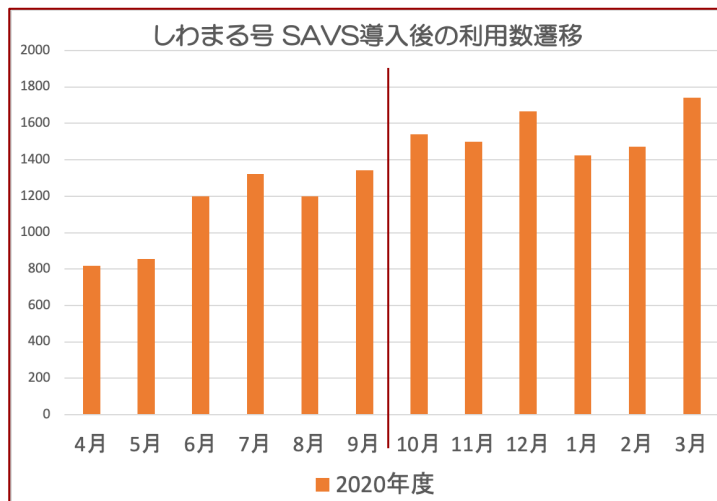
事例：岩手県紫波町 しわまる号

□ 2020/4 しわまる号運行開始

- 地域：紫波町全域
- 料金：1人1乗車あたり
 - 乗合なし：大人¥500 / 小人 ¥200
 - 乗合あり：大人¥300 / 小人 ¥100
- 運行：ヒノヤタクシー（ジャンボ3台）



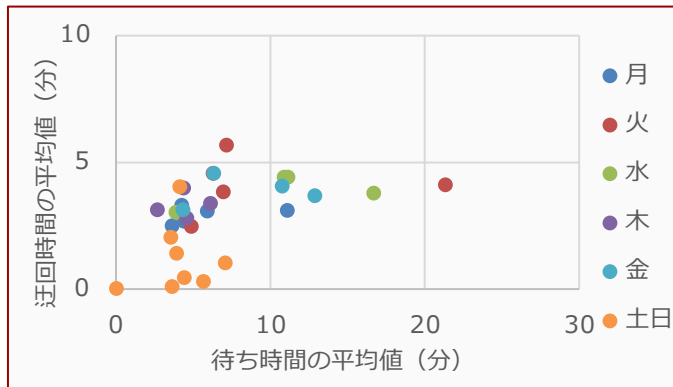
□ 実運行データを使ったシミュレーション評価



2020/10
パラメータ変更

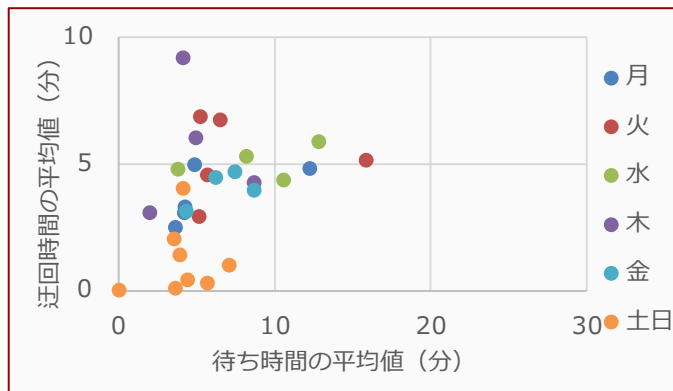


運行開始時の配車パラメータセットの評価



配車パラメータの
最適値を探索

ピーク時の輸送力を重視したパラメータセット



MIRAI SHARE

事例：オンデマンド相乗り通勤タクシーサービス

□ KDDI 従業員を対象とした東京都内相乗りタクシー出退勤

- 第1回実証実験：2020/7/13～8/7
- 第2回実証実験：2020/11/2～11/30

□ 運行：国際自動車、大和自動車

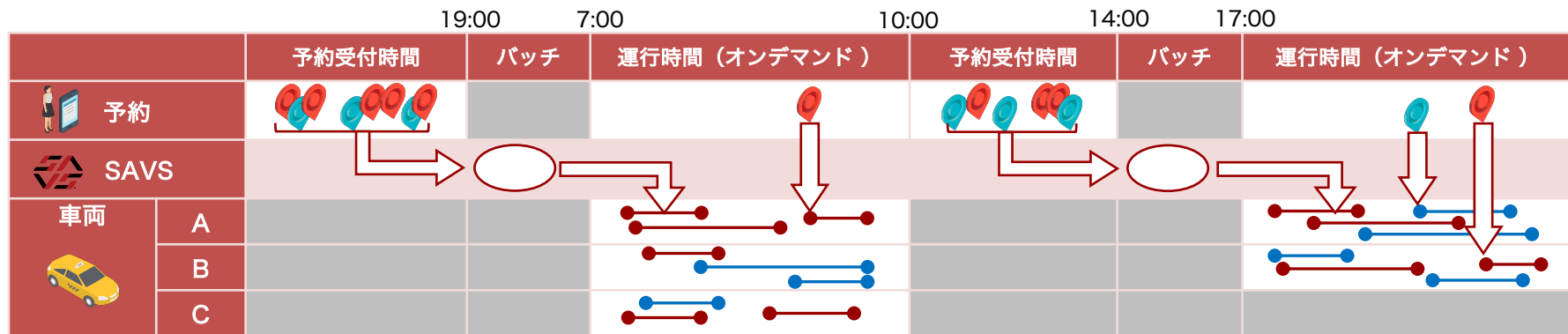
□ 車両：中型車20台（8人乗り車両に最大4名まで乗車）

□ 予約方法：

- 出勤：前日の19:00までにスマホで申し込み
- 退勤：当日の14:00までにスマホで申し込み



車両の運行例（SAVSドライバアプリ画面）



事例：太田・高崎・前橋 福祉Mover + SAVS

❑ エムダブルएस日高 太田デイトレセンター中心

- 日程：2018/11/1 ~
- 車両：41台（ゲート車、ジャンボ、中型、軽）
- 乗客：施設利用者および同伴者

❑ 地域・企業共生型ビジネス導入・創業促進事業

多地域・多事業者連携による移動困難者向け交通実験

- 日程：2020/10/1 ~ 2021/2/28
- 高崎・前橋エリア：事業所数：14 車両数：127
- 太田・足利エリア：事業所数：7 車両数：82
- 新潟県阿賀野市：事業所数：3 + 1（阿賀野市）
車両数：14 + 1（コミバス）



自宅・行先
を予め設定

↓
4タップで
配車決定

乗車	行先	人数	確認
乗車場所を選択してください			
自宅	山口医院		
山口医院	デイトレセンター		
デイトレセンター			
戻る			

乗車	行先	人数	確認
人数を選択してください			
通常座席1人			
通常座席2人			
車椅子1人			
車椅子1人 通常座席1人			
戻る			

乗車	行先	人数	確認
乗車場所	自宅		
迎車予定時刻	15:01		
行先	山口医院		
到着予定時刻	15:15		
人数	車椅子1人 通常座席1人		
取り消す 決定する			

お名前 ★9999101



AI 送迎計算サービスの提供



便乗送迎運行への協力

事業者

事業者

事業者

事例：しずおか MaaS 実証実験・ワクチン接種（らくタク）

□ 静岡市 MaaS 実験

■ 第1回実験：東静岡

□ 日程：2019/2/15 ~ 2/24

□ 料金：無料（LuLuCaカード会員）

■ 第2回実験：静岡市中心部

□ 日程：2019/11/1 ~ 11/30

□ 料金：有料（距離別：25%程度の割引）

■ 第3回実験：草薙地区・庵原地区

□ 日程：2020/11/1 ~ 12/25

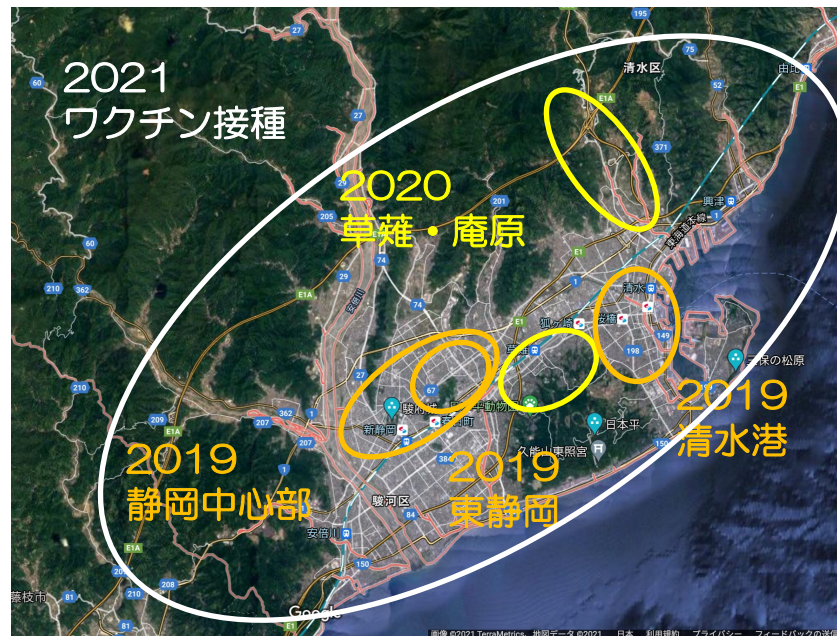
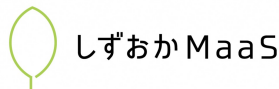
□ 支払い方法：現金 / クレジットカード
サブスクリプション（14日間 / 28日間）

□ ワクチン接種送迎タクシー（らくタク）

■ 日程：2021/5/10 ~

■ 料金：タクシー料金片道 ¥500 補助

■ ワクチン接種予約とタクシー送迎予約をコールセンターにてワンストップ受付



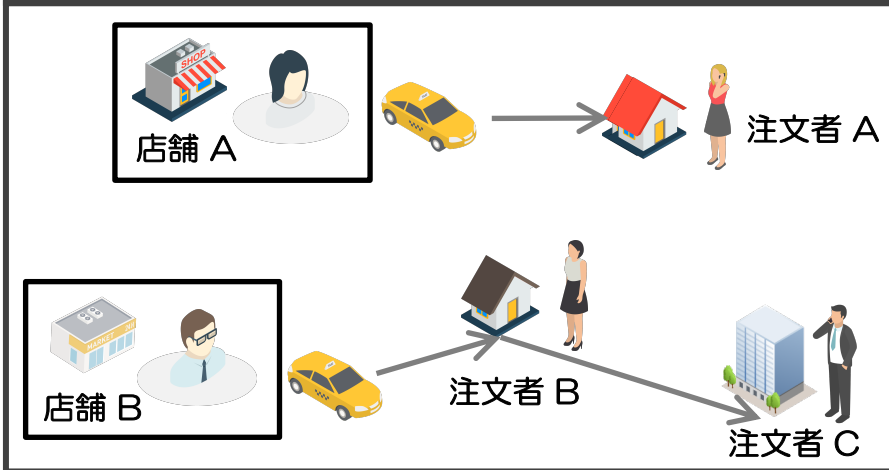
高齢者・移動困難者・要介護者の
ワクチン接種完了を早期に目指す

事例：札幌市出前タクシー 食ベタク

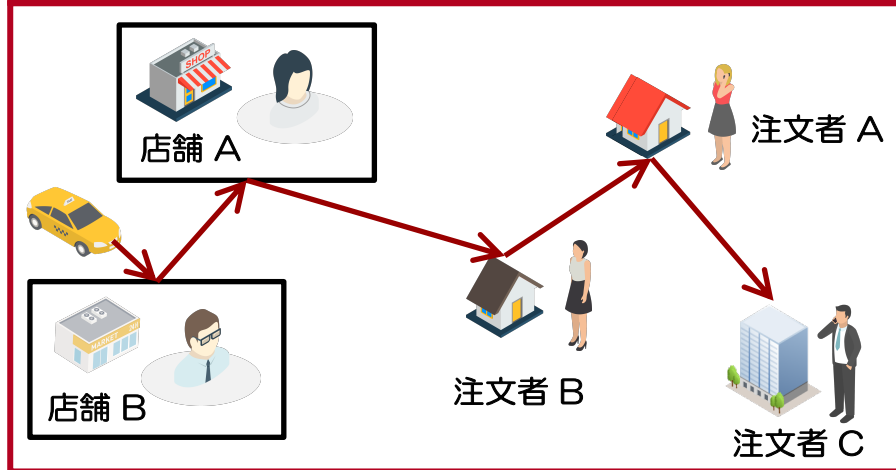
- ❑ 札幌市内を対象としたフードデリバリーサービス
- ❑ 貨物軽自動車運送事業（黒ナンバー）による宅配、積み合わせ配送
- ❑ 予約方法：参加店舗からのスマートフォンによる予約
- ❑ 配達料金：3.5kmまで¥500、3.6kmから5.5kmまで¥1,000
- ❑ 運営管理：株式会社ファーストライフ



通常のデリバリー

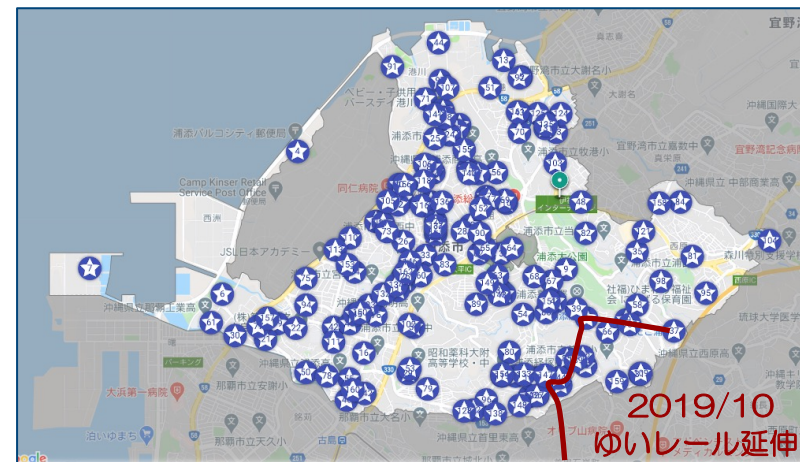


AI 便乗デリバリー



事例：沖縄県浦添市 うらちゃんmini

- ❑ 浦添市内のドア・ツー・ドア オンデマンド乗合 公共交通実験
- ❑ 期間：2020/11/1 ~ 2021/10/31
- ❑ 地域：浦添市内全域
- ❑ 協力：浦添市、沖縄しまたて協会
- ❑ 車両：ジャンボ12台
- ❑ 予約方法：Web（スマホ）、電話
- ❑ 料金（1人当たり）
 - 大人：¥400
 - 65歳以上・障害者：¥300
 - 小人：¥200
 - 幼児：無料（大人1人につき1人まで）
- ❑ 実証実験の目標
 - 交通事業者の独立採算運行の達成
 - 上下分離（産官連携）型デマンド交通の持続性確認



事例：伊那市 ドアツードア乗合タクシー：ぐるっとタクシー

□ Step.1：実証実験

- Phase.1：高遠・長谷地区：2019/3/12～3/16
- Phase.2：西春近地区：2019/11/1～11/15
- Phase.3：竜西地区：2019/11/18～11/30

□ Step.2：実運行開始

- 日程：2020/4/1～
- 地域：西春近地区、竜西地区

□ Step.3：エリア拡大

- 日程：2021/2/1～
- 地域：富県・東春近地区、長谷・河南

Step.1 Phase.1

			乗合発生率	43.4%
日付	トリップ数	乗車人数	アカウント数	乗合数
3/12	13	14	9	2
3/13	27	37	14	8
3/14	44	54	23	26
3/15	40	60	24	24
3/16	21	42	13	3
週計	145	207	83	63



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

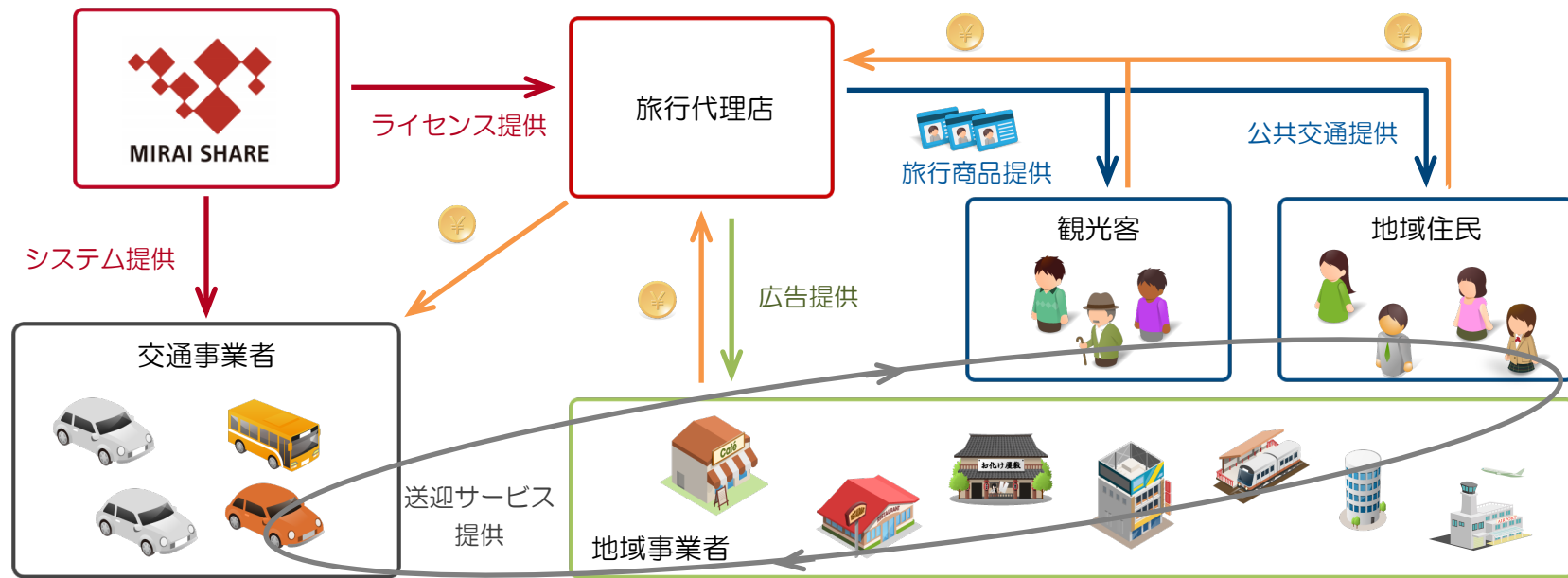


MIRAI SHARE



観光客向け交通のくらしの足への応用

- オーバーツーリズムによる交通麻痺解消
- 観光活性化と地域経済への貢献：交通連動 → 周遊・滞在・消費促進
- 観光の足からくらしの足へ：観光基点の地域交通課題の解決、魅力度と生活満足度の両立



送迎車両を活用した福祉・医療・健康・災害対策交通

□ 事業者に対する課題解決

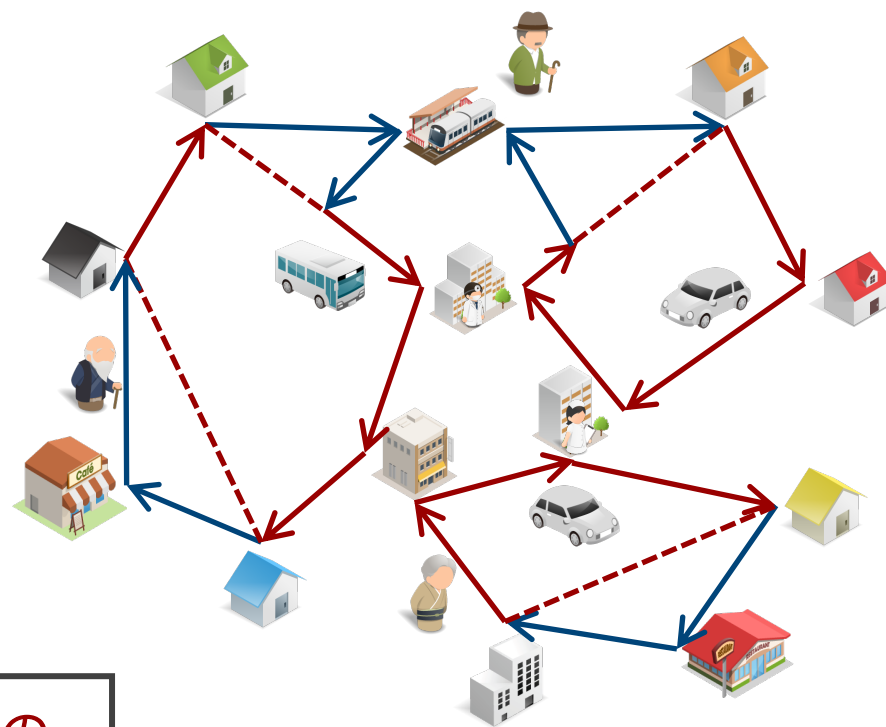
- 効率的な送迎計画の自動作成
- 計画変更に強いオンデマンド送迎
- 各施設協力による送迎負担削減

□ 利用者に対する課題解決

- 健康的な暮らしの持続
- 日常生活をリハビリメニューへ
- 家族の送迎負担削減

□ 社会に対する課題解決

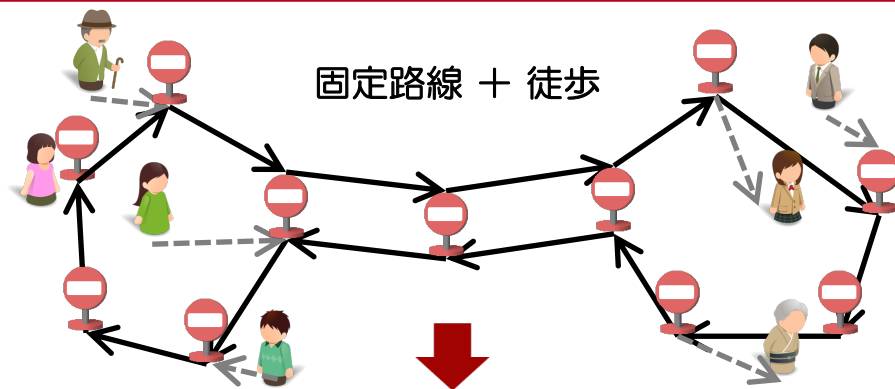
- コミュニティ維持
- 交通空白地帯の移動手段
- 災害時の移動困難者避難支援



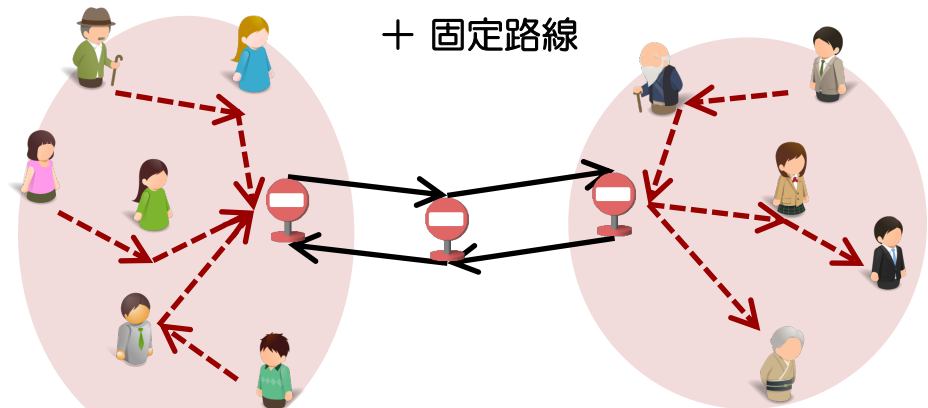
→ : 前日までの施設送迎計画
→ : 当日オンデマンド送迎

要支援・要介護認定者、移動困難者の
くらしを支える福祉・医療・健康 MaaS

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



ドア to ドア オンデマンド
+ 固定路線

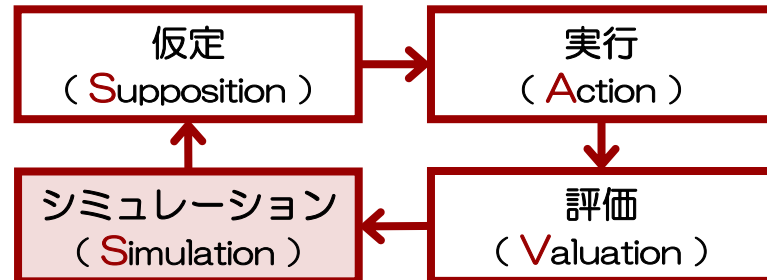


固定路線公共交通

- 運行距離の長さ按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



SAVS サイクルによる永続的改善型公共交通