

東御市様 オンデマンドバスシミュレーション結果レポート

Spare Technology Solutions Inc.

2022年3月30日

| | | |
|---|----------------|------|
| 1 | シミュレーションの目的と概要 | … 2 |
| 2 | オンデマンドバスについて | … 3 |
| 3 | 実施要件 | … 5 |
| 4 | 実施方法 | … 7 |
| 5 | 試算結果 | … 13 |

シミュレーションの目的と概要

目的

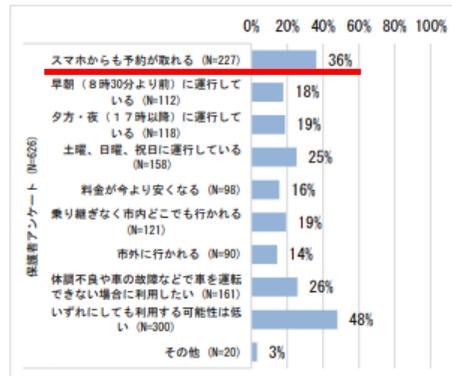
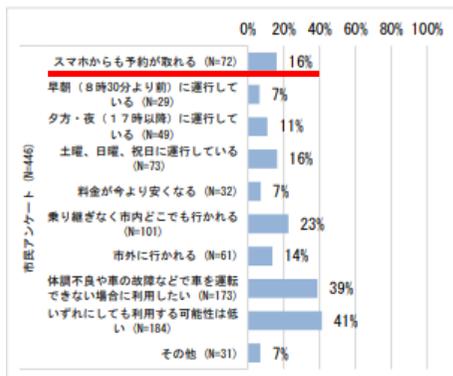
AIを活用した新たなオンデマンド交通サービスの提供が利便性および運行効率向上にどの程度資するか、現行サービスの運行実績と比較することで定量的に明らかにし、新サービス導入の判断材料とすること。

背景

2021年10～11月に実施した公共交通に関するアンケート調査からも、既存デマンド交通への改善ニーズが見られたことから、スマホからの即時予約やAIを用いた乗合・自動配車を行うことが出来る新たな仕組みが利用者の移動ニーズにどこまで対応可能か、また利便性の向上・運行効率化に資するかを検証するため、「とうみレッツ号の」実績データを基にシミュレーションを実施。

ア 保護者アンケート及び市民アンケートからの傾向

現在、デマンド交通を利用していない方に、デマンド交通がどのような運行になれば利用する可能性があるかを訊ねた設問では、「スマホからでも予約が取れる」が保護者アンケートで36%、市民アンケートで16%となっています。



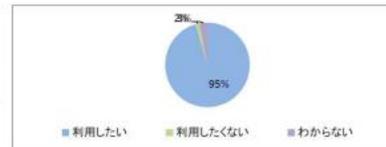
イ とうみレッツ号利用者アンケートからの傾向

AI活用型オンデマンドバスを想定した新たな公共交通機関を例示し、自分が利用するかを訊ねた設問では、「利用したい」が95%でした。また、新たな公共交通機関のどの点を魅力に感じるかを訊ねると、「時刻表がなく、乗車予約をすると迎えに来る」が41%でした。

問3 次のような公共交通機関があった場合、利用しますか。

①利用しますか

| 回答項目 | 回答数 | 構成比 |
|---------|-----|-----|
| 利用したい | 63 | 95% |
| 利用したくない | 1 | 2% |
| わからない | 2 | 3% |
| 計 | 66 | |
| 無効及び無回答 | 38 | |



(以下②～④は①で「利用したい」と回答した方のみ)

②どの点が魅力だと感じますか。

| 回答項目 | 回答数 | 構成比 |
|-------------------------|-----|-----|
| 利用登録後、すぐに使える | 10 | 34% |
| 電話の他に、スマートフォンからも乗車予約できる | 2 | 7% |
| 田中駅での乗り継ぎなく、市内を移動できる | 4 | 14% |
| 時刻表がなく、乗車予約をすると迎えに来る | 12 | 41% |
| 現金や回数券の他に、電子決済もできる | 1 | 3% |
| 計 | 29 | |
| 無効及び無回答 | 34 | |
| 回答不要 | 41 | |



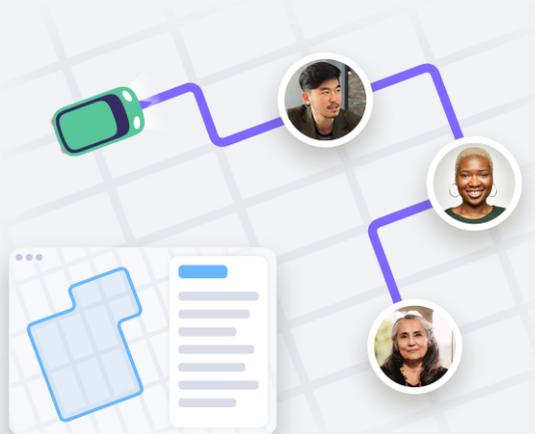
出典：令和3年第3回東御市公共交通活性化協議会より抜粋

<https://www.city.tomi.nagano.jp/file/134747.pdf>

オンデマンドバスについて | 概要

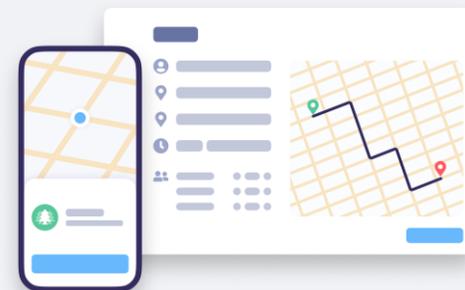
- ✓ AI活用型オンデマンドバス(OBD)は、アプリ予約できる乗合型の移動サービス。
- ✓ 高い輸送効率の実現と実績データを基にした継続的な改善が可能

①輸送効率の高さ



- ✓ 運行ルートが自在
- ✓ 乗降拠点の柔軟な配置
- ✓ 乗り合せによる効率輸送

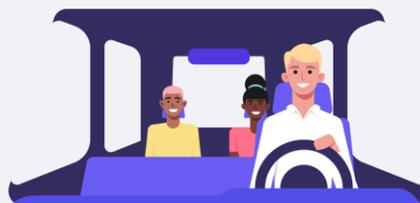
②アプリで予約して乗車



- ✓ 乗りたい時に予約
- ✓ 出発地と目的地を指定

③AIによる運行指示 (運転士もラクラク運転 / 運行管理者もダイヤ作成不要)

- ✓ 予約 / 乗車実績データ蓄積
- ✓ ルート自動生成 / ナビ指示



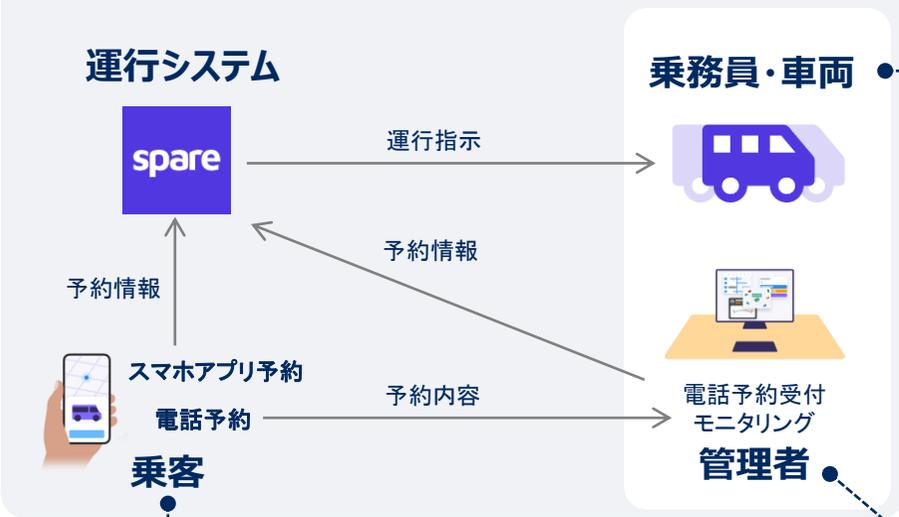
④データ活用



- ✓ 蓄積データを分析・改善
- ✓ 結果検証、更なる改善

オンデマンドバスについて | サービス

全体構成



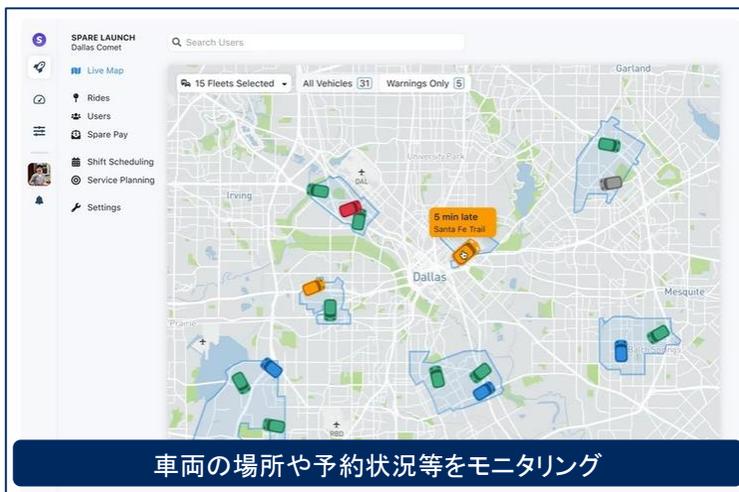
乗務員アプリ



スマートフォンアプリ

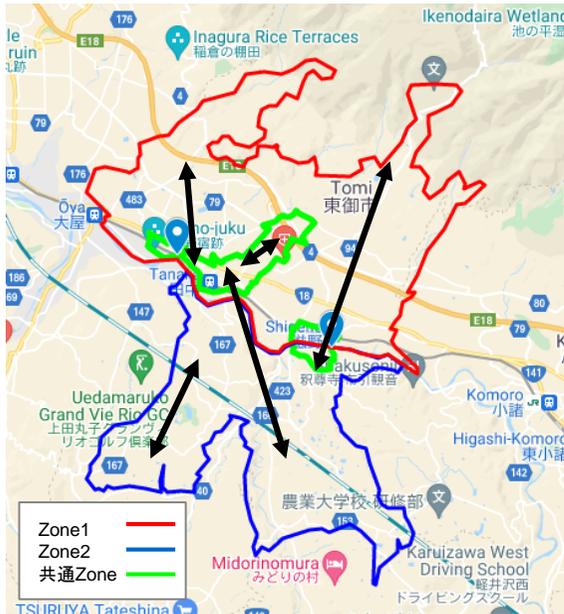


管理者画面



実施要件 | 概要

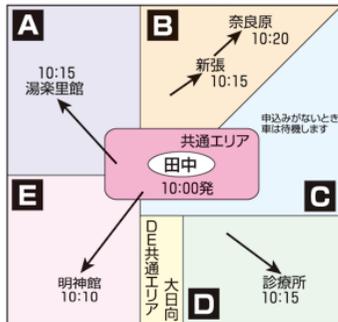
運行エリア・車両台数・予約内容については実績値を採用。一方で車両の移動範囲・乗降場所の見直しを行うことで利便性および運行効率の変化を確認できる内容とした。



| # | 項目 | 要件 |
|---|-------|--|
| 1 | 運行エリア | 約65km ² (南北で2分割、中心部は車両を共用) |
| 2 | 運行時間帯 | 平日午前(9:30~) |
| 3 | 車両台数 | 7台(乗客定員9名6台・4名1台) |
| 4 | 予約数 | 34~51件(実績34件、増幅後51件) |
| 5 | 試行回数 | 8パターン |
| 6 | 停留所数 | 164箇所 |

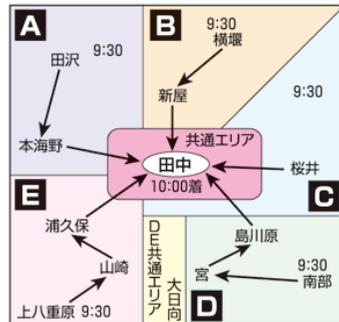
運行方向の基本イメージ(帰り)

共通エリア(田中方面)からA~E各エリア遠方部行き
9:00発、10:00発 以降1時間おきに 16:00発まで



運行方向の基本イメージ(行き)

A~E各エリア遠方部から共通エリア(田中方面)行き
8:30発、9:30発 以降1時間おきに 15:30発まで



現行サービスからの変更ポイント

- ✓ 車両稼働範囲を東部、北御牧、共通部に拡大
- ✓ リアルタイム予約を導入
- ✓ 柔軟な時刻指定が可能

実施要件 | シミュレーションパターン

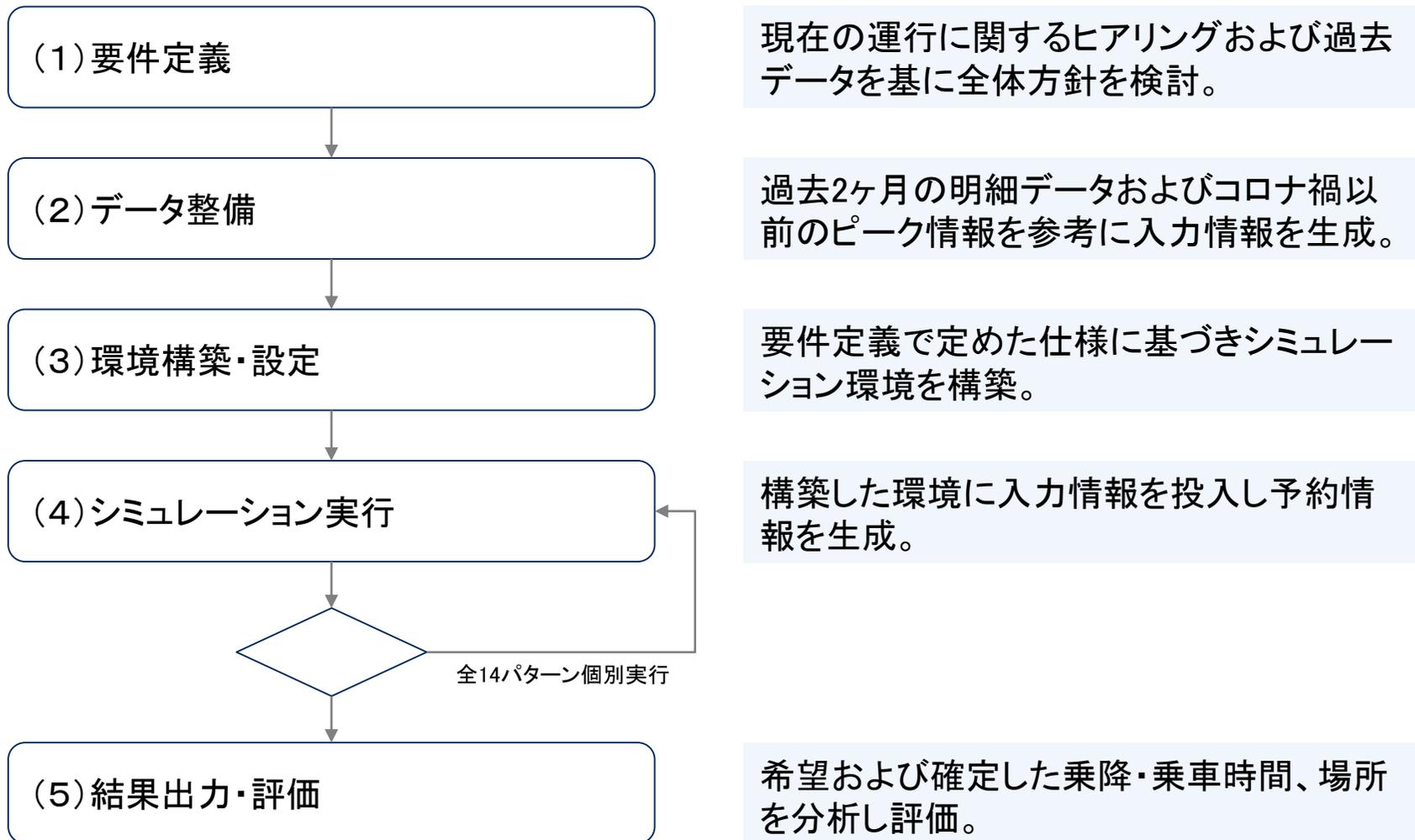
車両台数および予約件数の条件を変え現行サービスと比較。

| # | ZONE | パターン | 条件 | |
|---|------------------|----------|----------|-------|
| | | | 車両台数 | 予約件数※ |
| 1 | ZONE1 (東部地区) | 現行比較 | 現行同様(4台) | 実績 |
| 2 | | 効率化検証 | 1台減(3台) | 実績 |
| 3 | | 負荷検証① | 現行同様(4台) | 1.5倍 |
| 4 | | 負荷検証② | 1台減(3台) | 1.5倍 |
| 5 | ZONE2 (北御牧地区) | 現行同様(4台) | 現行同様(3台) | 実績 |
| 6 | | 効率化検証 | 1台減(2台) | 実績 |
| 7 | | 負荷検証① | 現行同様(3台) | 1.5倍 |
| 8 | | 負荷検証② | 1台減(2台) | 1.5倍 |

※共通Zone間で移動する予約についてはより早く乗車可能となるZoneの車両を配車。

実施方法 | 概要

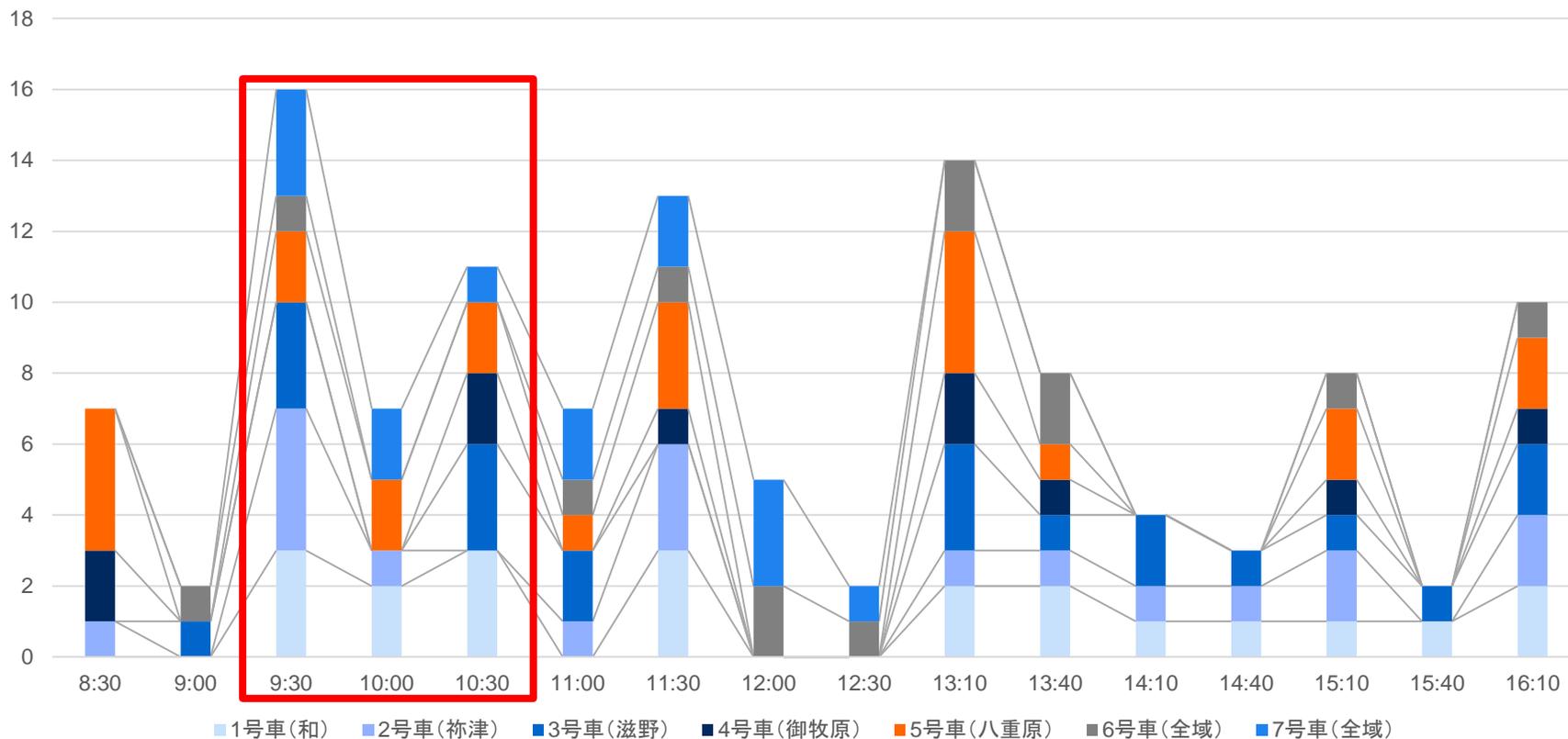
2022年1月より「とうみレッツ号」の運行形態、実績情報の分析を行いインプットデータを作成。シミュレーションを実行、結果を本レポートに取りまとめご報告するもの。



実施方法 | 実績データ

本シミュレーションの検討時期直近2ヶ月(2021年11~12月)の期間中最も需要が高まった12月21日午前9時30分~10時30分のデータをシミュレーションの入力データとした。

2021年12月21日実績データ



実施方法 | 利用データ



実施方法 | 実績データ (明細)

✓ ZONE1(東部地区)内の予約として取り込むデータは以下の通り。

| # | 分類 | 現行システム登録日 | 現行車両名 | 乗車希望地区 | 降車希望地区 | 乗車希望時間 |
|----|-------|------------|---------|-----------|------------------------|--------|
| 1 | 実績データ | 2021/12/20 | 1号車(和) | 海善寺北 | 関歯科医院 | 9:30 |
| 2 | | 2021/12/20 | 1号車(和) | 海善寺北 | 関歯科医院 | 9:30 |
| 3 | | 2021/12/20 | 1号車(和) | 日向が丘 | 中央公民館 | 9:30 |
| 4 | | 2021/12/20 | 2号車(祢津) | 西宮 | せき内科クリニック | 9:30 |
| 5 | | 2021/12/21 | 2号車(祢津) | 新張 | デリシア | 9:30 |
| 6 | | 2021/12/21 | 2号車(祢津) | 新屋 | 小林歯科医院 | 9:30 |
| 7 | | 2021/12/21 | 2号車(祢津) | 新屋 | JA信州うえだ田中支所 | 9:30 |
| 8 | | 2021/12/20 | 3号車(滋野) | 桜井 | 春原整形外科クリニック | 9:30 |
| 9 | | 2021/12/21 | 3号車(滋野) | 金井 | 春原整形外科クリニック | 9:30 |
| 10 | | 2021/12/21 | 6号車(全域) | 新屋 | しなの鉄道田中駅 | 9:30 |
| 11 | | 2021/12/20 | 7号車(全域) | 信濃病院 | 東御市役所 | 9:30 |
| 12 | | 2021/12/21 | 7号車(全域) | 中屋敷 | ベイシア | 9:30 |
| 13 | | 2021/12/21 | 7号車(全域) | 中屋敷 | ベイシア | 9:30 |
| 14 | | 2021/12/20 | 1号車(和) | 県 | やおふく | 10:00 |
| 15 | | 2021/12/21 | 2号車(祢津) | 新屋 | ベイシア | 10:00 |
| 16 | | 2021/12/20 | 1号車(和) | 海善寺 | 大塚歯科医院 | 10:30 |
| 17 | | 2021/12/20 | 1号車(和) | 海善寺 | 大塚歯科医院 | 10:30 |
| 18 | | 2021/12/21 | 1号車(和) | せき内科クリニック | 田中 | 10:30 |
| 19 | | 2021/12/20 | 3号車(滋野) | 乙女平 | 東御市民病院 | 10:30 |
| 20 | | 2021/12/21 | 3号車(滋野) | 桜井 | ほしやま内科 | 10:30 |
| 21 | | 2021/12/21 | 3号車(滋野) | 東御市民病院 | 田中 | 10:30 |
| 22 | | 2021/12/20 | 7号車(全域) | 信濃病院 | ファミリーマート 東部湯の丸インター店 | 10:30 |

実施方法 | 実績データ (明細)

✓ ZONE2(北御牧地区)内の予約として取り込むデータは以下の通り。

| # | 分類 | 現行システム登録日 | 現行車両名 | 乗車希望地区 | 降車希望地区 | 乗車希望時間 |
|---|-------|------------|----------|-------------|-----------------------|--------|
| 4 | 実績データ | 2021/12/21 | 5号車(八重原) | 下八西 | ファッションセンター しまむら東部店 | 9:30 |
| 5 | | 2021/12/21 | 5号車(八重原) | 中八 | 東御市役所 | 9:30 |
| 1 | | 2021/12/20 | 5号車(八重原) | 春原整形外科クリニック | 下八西 | 10:00 |
| 2 | | 2021/12/20 | 5号車(八重原) | デリシア | 芸術むら | 10:00 |
| 7 | | 2021/12/21 | 4号車(御牧原) | 八反田 | しなの鉄道田中駅 | 10:30 |
| 8 | | 2021/12/21 | 4号車(御牧原) | 北部 | みまき温泉診療所 | 10:30 |
| 3 | | 2021/12/21 | 5号車(八重原) | 牧ヶ原 | デリシア | 10:30 |
| 6 | | 2021/12/21 | 5号車(八重原) | 上八 | 荻原眼科医院 | 10:30 |

✓ 共通ZONE内の予約として取り込むデータは以下の通り。

| # | 分類 | 現行システム登録日 | 現行車両名 | 乗車希望地区 | 降車希望地区 | 乗車希望時間 |
|---|-------|------------|---------|--------|-----------|--------|
| 2 | 実績データ | 2021/12/20 | 3号車(滋野) | 桜井 | 東御市民病院 | 9:30 |
| 3 | | 2021/12/21 | 1号車(和) | 田中 | せき内科クリニック | 10:00 |
| 1 | | 2021/12/17 | 7号車(全域) | 常田 | かねこ接骨院 | 10:00 |
| 4 | | 2021/12/21 | 7号車(全域) | 柳田金物店 | 東御市民病院 | 10:00 |

実施方法 | 増幅データ (明細)

✓ ZONE1(東部地区)内の予約として取り込むデータは以下の通り。

| # | 分類 | 乗車希望地区 | 降車希望地区 | 乗車希望時間 | 現行サービスで予約した場合 | | 特記事項 |
|----|-------|-------------|----------|--------|---------------|--------|------|
| | | | | | 予約可能時間 | 降車予定時間 | |
| 1 | 増幅データ | 新屋 | 湯楽里館 | 9:30 | 10:30 | 11:30 | 乗継 |
| 2 | | 新屋 | 湯楽里館 | 9:30 | 10:30 | 11:30 | 乗継 |
| 3 | | 東御市総合福祉センター | 西入 | 9:30 | 10:00 | 10:30 | 逆走 |
| 4 | | 新屋 | 湯楽里館 | 9:40 | 10:30 | 11:30 | 乗継 |
| 5 | | 滋野駅 | 乙女平 | 9:45 | 10:30 | 11:00 | — |
| 6 | | 金井 | 湯楽里館 | 10:00 | 10:30 | 11:30 | 乗継 |
| 7 | | しなの鉄道田中駅 | 出場 | 10:15 | 11:00 | 11:30 | — |
| 8 | | 新張 | 湯楽里館 | 10:20 | 11:30 | 12:30 | 乗継 |
| 9 | | 日向が丘 | しなの鉄道田中駅 | 10:20 | 11:30 | 12:00 | 逆走 |
| 10 | | やおふく | 白鳥台 | 10:30 | 11:00 | 11:30 | 逆走 |
| 11 | | 常田 | かねこ接骨院 | 10:30 | 11:00 | 11:30 | — |

✓ ZONE2(北御牧地区)内の予約として取り込むデータは以下の通り。

| # | 分類 | 乗車希望地区 | 降車希望地区 | 乗車希望時間 | 現行サービスで予約した場合 | | 特記事項 |
|---|-------|--------|------------|--------|---------------|--------|-------|
| | | | | | 予約可能時間 | 降車予定時間 | |
| 1 | 増幅データ | 南部 | コメリホームセンター | 10:00 | 10:30 | 11:30 | 乗継・逆走 |
| 2 | | デリシア | 大日向 | 10:10 | 11:00 | 11:30 | — |
| 3 | | デリシア | 牧ヶ原 | 10:30 | 11:00 | 11:30 | 逆走 |
| 4 | | 東御市民病院 | 白樺 | 10:40 | 11:30 | 12:00 | 逆走 |

✓ 共通ZONE内の予約として取り込むデータは以下の通り。

| # | 分類 | 乗車希望地区 | 降車希望地区 | 乗車希望時間 | 現行サービスで予約した場合 | | 特記事項 |
|---|-------|--------|----------------|--------|---------------|--------|------|
| | | | | | 予約可能時間 | 降車予定時間 | |
| 1 | 増幅データ | 桜井 | みまき温泉アクティブセンター | 9:30 | 10:30 | 11:30 | 乗継 |
| 2 | | 桜井 | みまき温泉アクティブセンター | 9:50 | 10:30 | 11:30 | 乗継 |

試算結果 | 運行方式変更による効果

AI活用型オンデマンドシステムの利用により利便性および運行効率の向上効果が期待される結果となった。

✓ **効率的な乗り合わせ**

新規および既存予約の処理順序を最適化。乗り継ぎも不要。

✓ **柔軟な運行ルート**

運行効率が高くなるよう運行ルートを自動生成。

✓ **迅速な処理**

手作業では困難な内容をすばやく実行。

✓ **リアルタイム予約**

電話受付(午前8時～午後4時)の制約がなくなり24時間365日乗車直前まで予約可能。

+

✓ **スマホアプリ予約**

いつでもどこからでも簡単に予約可能。

(1) 待ち時間短縮

リアルタイム予約の場合においても最小の待ち時間で乗車可能(平均38分減少※)

(2) 乗車時間短縮

1台当たりの運行エリアが広く、乗り継ぎが不要となるため目的地まで早く到着可能(平均34分減少※)

(3) 車両台数削減

2台削減時でも現行運行以上の輸送効率の維持が可能

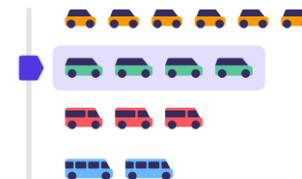
(4) 処理可能件数増

1.5倍の乗車予約を現行運行と同等の利便性を維持することが可能

※効果は増幅予約分



✓ **より大きな需要への対応**



✓ **より効率的な運行**



✓ **人的リソースの最適化**



ご清聴ありがとうございました。