

小型モビリティなどのシェアリング事業の 再配置・バッテリー交換業務の同時最適化を AI システムにより実現

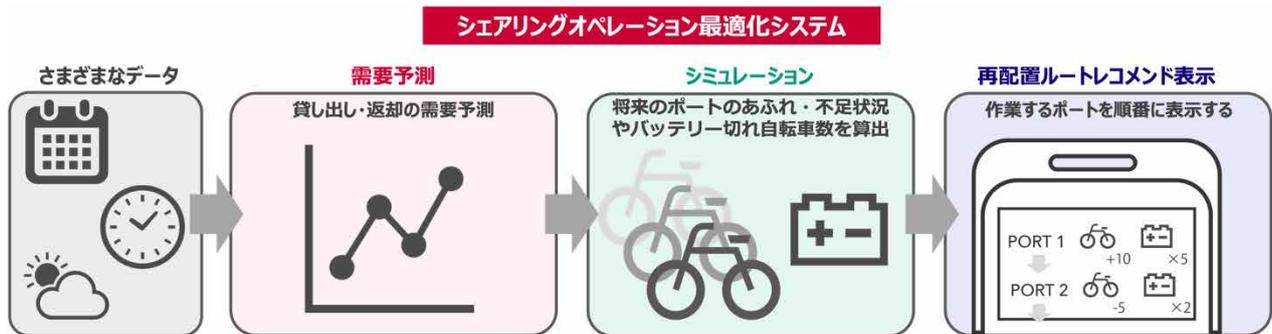
～経験の浅い作業員や新たなサービス展開エリアの担当作業員でも効率的に作業が可能に～

株式会社NTTドコモ（以下、ドコモ）は、小型モビリティシェアサービスにおいて、再配置とバッテリー交換作業を同時最適化したルートをAIによりレコメンドする「シェアリングオペレーション最適化システム（以下、本システム）」を開発しました。本システムは2023年4月24日（月）から、株式会社ドコモ・バイクシェアの自転車シェアサービス「ドコモ・バイクシェア」[※]で導入し、東京エリアの再配置業務に順次活用されます。

小型モビリティシェアリングサービスは、街中に設置されたポートで小型モビリティを利用者が自由に借りたり返却したりできるサービスです。利用者の増加が見込まれる一方、貸し出し、返却拠点であるポート数や車両台数の増加により、ポートごとの車両の配置数やバッテリーの状態などを適正に保つ「再配置業務」の負担が大きくなっていることが課題となっています。

本システムでは、最適化した再配置ルートをAIが生成し、再配置を担当する作業員にレコメンドします。機械学習によって予測した将来の需要予測に基づきシミュレーターで車両の動きを再現することで、ポートごとの貸し出し可能車両台数やバッテリー切れ車両台数の予測値を算出し、作業を行うポートの順序と各ポートでの車両の回収・配置台数やバッテリー交換台数を最適化した再配置ルートを生成します。作業員は、生成された再配置ルートをタブレット端末などで確認しながら再配置業務およびバッテリー交換業務を行います。

本システムの特長は、貸し出し・返却の履歴といった実績データや気象データ、曜日や時間帯などのさまざまなデータを組み合わせることで高精度な需要予測を可能とするとともに、トラックに積載されている車両台数・バッテリー数やトラックごとの最大積載可能台数、ポート間の移動距離など現実に即した情報も考慮することで、その時々状況に合わせた再配置ルートの生成を実現したことです。このように柔軟にルートをレコメンドする本システムの導入により、経験の浅い作業員でもノウハウを持つ経験者と同様に作業を行えるようになります。また、新たなエリアにサービスを展開する際には効率的なルートの開拓に貢献することが期待できます。



▲本システムの概要



▲再配置ルート进行レコメンドする画面イメージ (データはイメージ)

ドコモは、本システムを、株式会社ドコモ・バイクシェアが展開する自転車シェアリングサービス「ドコモ・バイクシェア」に導入し、実運用を通して得られたフィードバックやデータを蓄積し、予測の精度やレコメンドルートの有効性を検証することで、システムを改良します。また、今回導入したシェアサイクル事業以外のさまざまな需給最適化の課題に対して本技術の適用を進めます。

※「ドコモ・バイクシェア」は、利用者が街のさまざまな場所に設置された専用の駐輪场を自由に選んで自転車の貸し出し・返却をし、電動アシスト付き自転車で快適に移動できるサービスです。

「ドコモ・バイクシェア」サービスサイト：<https://docomo-cycle.jp/>

本件に関するお問い合わせ先

株式会社 NTT ドコモ

クロステック開発部 第4企画開発担当

Mail: xt_sharing_operation_press@ml.nttdocomo.com

「シェアリングオペレーション最適化システム」の概要

シェアリングオペレーション最適化システムは、需要予測技術、シミュレーション技術、再配置計画技術の3つによって構成されています。

1. 需要予測技術

需要予測技術は、各ポートにおける車両の貸し出し台数、返却台数を24時間先まで1時間ごとに予測する技術です。シェアリングサービスの利用に関するリアルタイムデータおよび統計データに加え、気象予報データや曜日や時間帯など、さまざまなデータを用いて機械学習を行うことで、日々変化する利用需要の高精度な予測が可能となります。



2. シミュレーション技術

シミュレーション技術は、貸し出し車両と再配置トラックの現実の行動を詳細に表現するマルチエージェントシミュレーション^{※1}上で、車両がポートからポートへと移動する様子を再現する技術です。リアルタイムな車両の情報やポート間の移動確率などの統計データ、需要予測結果などを入力値として車両1台1台の動きが再現されるため、各ポートの車両台数だけでなく、車両に搭載されているバッテリーの残量も予測することが可能となります。このシミュレーションを10分置きに回し続けることで、常に最新のシミュレーション結果をもとに再配置計画を生成することができます。

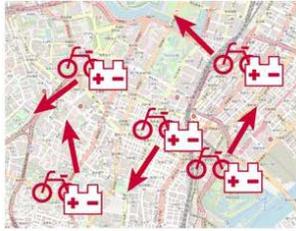
3. 再配置計画技術

再配置計画技術は、シミュレーション結果をもとに、車両の回収・配置作業とバッテリー交換作業を同時最適化^{※2}する再配置ルート計画を一定時間先まで生成する技術です。作業を行うポートの順序だけでなく、各ポートにおける車両の回収・配置台数やバッテリー交換台数についても最適な値を求めることができます。将来の需要予測結果も考慮されるため、利用される可能性の高いポートでのバッテリー交換を優先したり、返却需要が急増することが見込まれるポートからは事前に車両を回収したりと、将来生じ得る問題に前もって対応できる再配置計画を生成することができ、経験の浅い作業者のサポートや新エリアでの効率的な作業ルート開拓に役立ちます。

シミュレーション技術

再配置計画技術

自転車の移動と バッテリーの状態を再現



各種評価値算出

(バッテリー切れ車両数
車両があふれているポート数
車両が不足しているポート数
etc.)



最適化計算

ルート生成



レコメンド表示



- ※1 マルチエージェントシミュレーションとは、人が他者や周囲の環境と相互に干渉しながら行動する様子を再現したモデルです。たとえば、道路が混雑しはじめるとその道路を迂回する人が増え、人流の傾向が変化する様子を再現することなどができます。
- ※2 同時最適化とは、システムにより制御可能な機能について適切な動作を繰り返し実行させることで、複数の相異なる指標の組み合わせから算出される評価値を最大化あるいは最小化するための計算処理のこと。