

戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)

2023年度

研究開発成果等の概要

SIP課題名

「スマートエネルギーマネジメントシステムの構築」

サブ課題 A

エネルギーとモビリティ等

研究開発テーマ

A1. エネルギーとモビリティのセクターカップリング

研究開発期間

2023年7月 ～ 2024年3月31日

研究開発責任者	氏名	林 泰弘
	所属機関	早稲田大学
	部署	理工学術院
	役職	教授

研究開発成果等の概要

本研究開発テーマにおいては、EV化が十分に進んだ地域を想定し、電力（エネルギー）とEV（モビリティ）とを相補的に組み合わせてエネルギー利用を全体最適化し、社会的便益を最大化させることを目指している（図1）。具体的には、以下の3つの視点からの実証研究を協調しつつ実施し、さらに得られた成果からカーボンニュートラルを実現する社会インフラ再構築へ向けての制度・政策の提言等を行うことを目的としている。

1. <都市視点> 宇都宮市におけるスマートメータデータや公共交通運行データ等の大規模面的データを格納するデータ基盤を構築・活用し、自治体や事業者と連携して実施するエネルギーマネジメントシステム（EMS）の社会実証
2. <建物視点> ワイヤレス給電対応EVと建物間の協調EMSの技術実証
3. <社会経済視点> フィールド実証のデータ分析に基づく社会科学の知見を踏まえた事業性検証

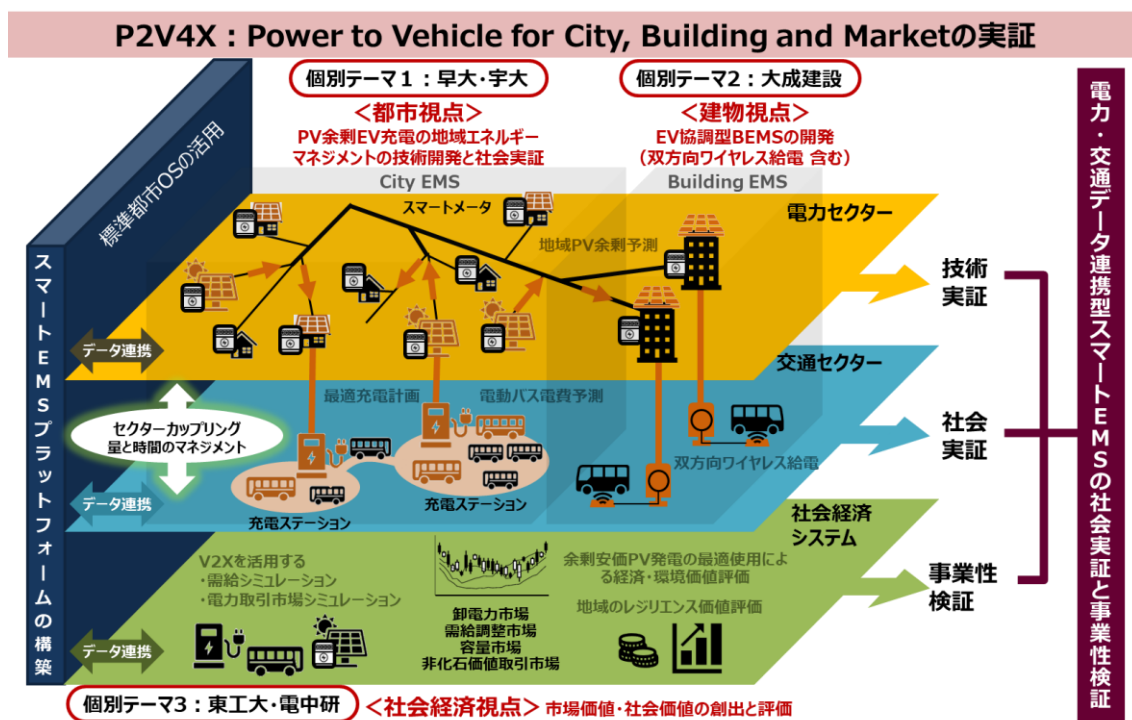


図1 研究全体構想図

各個別テーマの研究成果概要は以下の通りである。

① 個別テーマ1「公共交通と電力部門のセクターカップリングの総合技術検証」

公共交通と電力部門のセクターカップリングの総合技術検証の実現へ向けた準備として、公共交通と電力の面的データの入手へ向けた調整と、分析・シミュレーション環境の構築を進めた。また、スマートEMSプラットフォームの中核要素となる都市OS部分の初

期構築、スマート EMS プラットフォームへのデータ入出力を中心とする外部連携部分の部分構築を進めるとともに、EV 急速充電器の試験設置とスマート EMS プラットフォームからの遠隔制御へ向けた実験を開始した。

→電力と公共交通のデジタルツイン型エネマネ実装

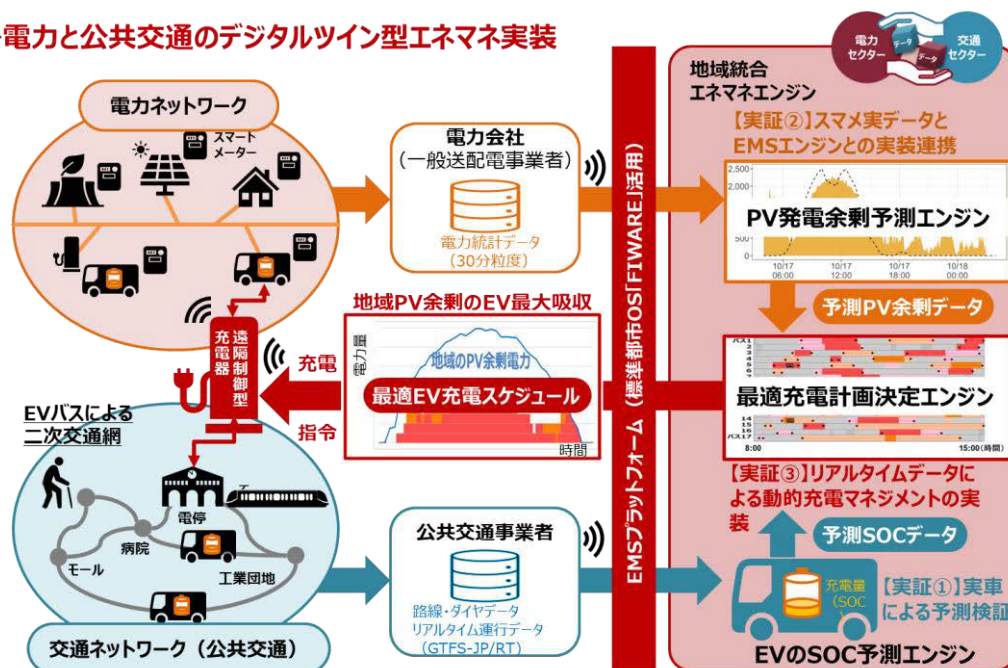


図2 個別テーマ1「公共交通と電力部門のセクターカップリングの総合技術検証」
研究概要

具体的には、以下内容を実施した。

- ・宇都宮市・芳賀町を対象としたスマートメータ統計データの入手と初期分析
- ・実験用EVバスの仕様検討・確定と手配
- ・データ分析用サーバの導入と初期分析の開始
- ・プラットフォーム構築へ向けた都市OS環境の手配と初期稼働
- ・プラットフォームとのデータ連携ソフトウェアの初期開発とデータ投入
- ・EV急速充電器の大学内試験設置と遠隔制御実現に向けた技術開発
- ・うつのみやゼロカーボン推進協議会への参画

② 個別テーマ2「電動モビリティの遠隔制御によるワイヤレス充放電を含めた建物のエネルギーマネジメントシステムの構築」

EVを建物の蓄電池として最適制御するBEMSと充放電システムの開発を目的として要素技術の開発とフィールド実証環境の整備に着手する。要素技術の選定と全体システムの設計を行った。

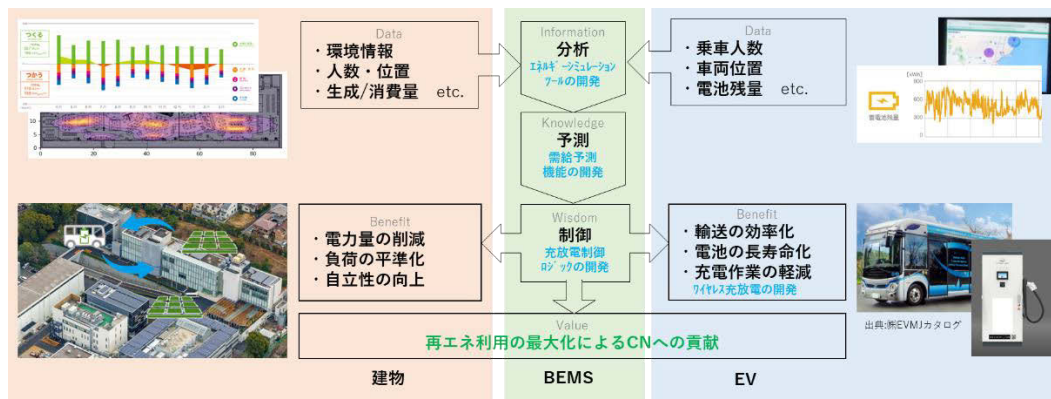


図3 個別テーマ2「電動モビリティの遠隔制御によるワイヤレス充放電を含めた建物のエネルギーマネジメントシステムの構築」研究概要

具体的には以下の内容を実施した。

- ・EVを蓄電池としてモデル化可能なエネルギーシミュレーションツールの開発において、シミュレーションツールのプロトタイプを開発し、基礎的なケースにて計算結果の妥当性や有用性を検証開始
- ・BEMSからEVの充電を制御する機能の開発において、基本設計が完了し、具体のシステム開発を開始
- ・有線高出力充放電システムの設計において、基本設計が完了し、工事着手済み
- ・ワイヤレス充放電システムの設計において、基本設計が完了し、部材の取り付け試験等を開始
- ・上記各設備の基礎的実証データの取得において、EVバス車両等、実証データが取得可能なものから随時検証実施

③ 個別テーマ3「EVの調整力としての市場価値とレジリエンスを考慮したVPPビジネスの事業性評価」

既存の電力システムと連携しつつ分散型エネルギー資源を最大限に活用する、日本ならではのVPP/V2Xビジネスモデルの構築と総合的事業性評価の課題に取り組むため、準備段階として、関連する国内外の背景調査、データベース構築のための環境整備、シミュレーション分析および費用便益分析のための環境整備、プロトタイプモデルの作成等を進めた。

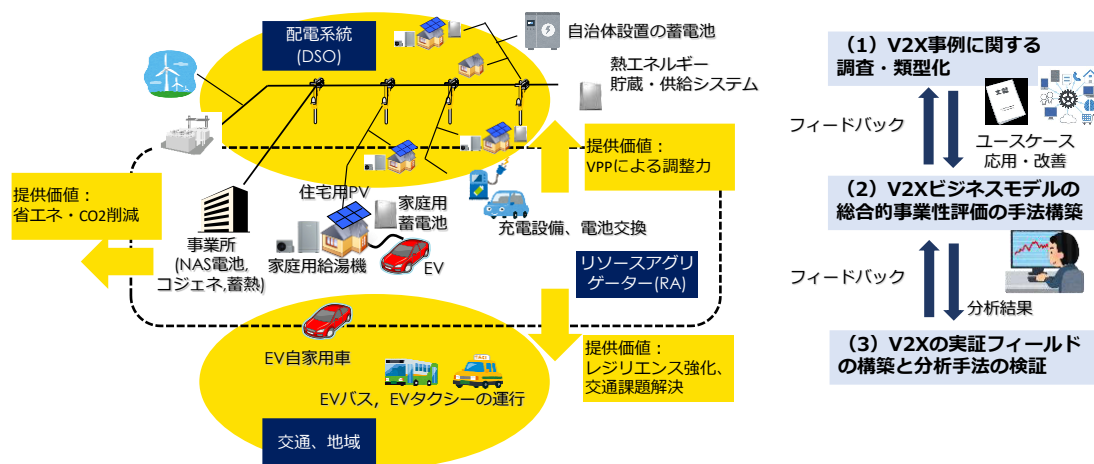


図4 個別テーマ3「EVの調整力としての市場価値とレジリエンスを考慮したVPPビジネスの事業性評価」研究概要

具体的には以下の内容を実施した。

- ・国内外のEVやV2X/VPPに関する実証事例やビジネス事例の情報収集・調査
- ・V2X/VPPに関する消費者調査（インタビュー）
- ・国内外の電力取引市場の調査とデータ整理
- ・シミュレーション実施のための計算機環境の整備
- ・データベースシステム構築のための環境整備
- ・VPPの構成要素と個別要素技術の検討、技術パラメータの調査
- ・電力取引シミュレーションにおける種々のエージェント特性の検討
- ・電力取引を取り入れたVPPのプロトタイプシミュレーションモデルの作成