電気自動車をエネルギーストレージ化する充放電システム Yanekara の開発
―自然エネルギー100%の日本をつくる―

1. 背景

自然エネルギーへの転換は世界的な潮流である。先行するデンマークやドイツでは発電量に占める自然エネルギーの割合が 50%に達した一方で、日本は未だ 20%弱にとどまっている。

自然エネルギー普及のスピードを分けたのは、エネルギーストレージの多寡だ。電力システムを安定に維持するためには、発電量と需要量を常に一致させる必要がある。天候などによって発電量が大きく左右される自然エネルギーを普及させるには、発電過剰分を蓄電し、需要過剰分を放電できるようなストレージが必須である。

私たちは、エネルギーストレージとして電気自動車(以下、EV)に目をつけた。EV は大容量かつ高出力の蓄電池を搭載しており、ストレージとしての潜在価値が大きい。全国の乗用車 6000 万台が全て EV に置き換わったとすると、その蓄電容量は全国の一日の需要電力量の 20%に匹敵する。EV ユーザにとっては、EV に太陽光発電を貯めることで、住宅や事業所の電気料金の削減、災害時の電源活用といった効果が期待できる。さらに多数の EV の充放電を群制御すれば、電力システムからは仮想的な発電所として活用できる。

法人を中心に EV へのシフトが加速しているが、EV のエネルギーストレージとしての活用は進んでいない。現状では、EV を充電・放電する充放電機器の導入コストが高く、普及が進んでいないためである。そのうえ、充放電機器を最適に制御したり、群制御して仮想発電所化したりするソフトウェア・プラットフォームも市場に存在しない。

2. 目的

本プロジェクトの目的は、EV を自然エネルギーのストレージとして活用するための充放電システム Yanekara を開発することである。プロジェクトの導入ターゲットは通勤または事業用途で複数台の EV をもつ事業所とした。充放電システムの導入コストを従来の 1/3 以下に低減し、災害時に電源として活用することを目指した。充放電スケジュールの最適化により事業所全体の電気料金を削減するうえ、EV による仮想発電所として業界最速レベルの応答性能を目指した。

3.　製品・サービスの内容

EV の充放電システム Yanekara の機能は、以下の 4 つである。
①Yanekara 1 基で複数台の EV の充放電を制御する機能
②太陽光パネルから EV へ直接直流で充電する機能
③充放電スケジュールを最適化する機能
④多数の EV の充放電を高速に群制御する機能

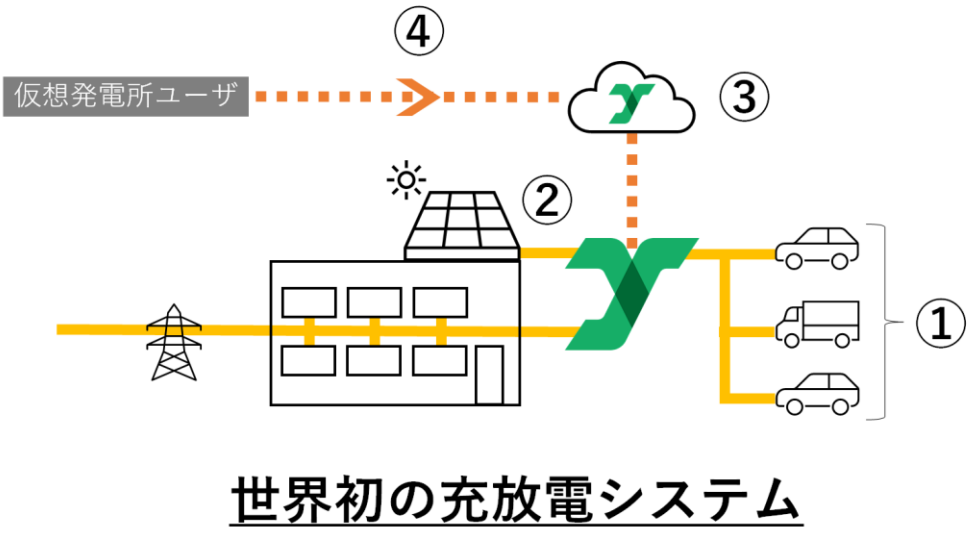

図 1　電気自動車(EV)の充放電システム Yanekara の 4 つの機能

4.　新規性・優位性

①の機能によって、従来の充放電機器と比較して導入コストを 1/3 以下にできる。また、②の機能により、災害時に送配電網で停電が発生しても、太陽光発電の電気を EV に蓄え、半永久的に活用することが可能である。また、直流と交流の変換を挟まないため電力ロスも従来の約 1/3 になる。③の機能では、電力価格や需要、天候など様々なパラメータから最適な充放電スケジュールを算出することで、EV 充電を含む事業所全体の電気料金を削減することが可能である。

④の機能により、一般送配電事業者、小売電気事業者、需給管理会社などの仮想発電所ユーザにメリットを提供する。電力需要の逼迫時や電力市場価格の高騰時には、放電を素早く実現することが求められる。Yanekara システムは、仮想発電所ユーザの指令から実際に EV を放電するまでに 30 秒程度しかかからず、これは業界最速レベルである。今後システムの改良によって 10 秒以内に短縮できる見込みである。

①、②、③、④の機能を兼ね備えた Yanekara システムは、国内のみならず世界的にみても新規性の高い充放電システムである。

5.　事業普及（または活用）の見通し

プロジェクト期間中に、3つの実証を実施した。2020年9月より、株式会社アズマとやめエネルギー株式会社との実証を開始した。アズマ本社（福岡県八女市）に Yanekara システムを導入し、営業車・通勤車 EV の充放電制御を実施した。導入コストを従来システムの 1/3 以下に低減したほか、事業所への放電試験も行い、災害時に半永久的に電源として活用できることを確かめた。この実証実験は西日本新聞社や RKB 毎日放送で報道され、多くの企業から問い合わせを受けた。

2020 年 11 月より、小売電気事業者のシステムとの接続試験を実施した。EV による仮想発電所として業界最速レベルの応答性能を確かめた。

2021 年 1 月からは、物流事業者の拠点にて、Yanekara システムによる電力コスト削減効果の検証を開始した。また、電力需要を見える化することで、さらなる事業の可能性についても検討を進めている。

2020 年 6 月に株式会社 Yanekara を設立し、プロジェクト期間中のヒアリングとメディア掲載を通じて大企業を含む 5 社の顧客候補を獲得した。これまでに 50 以上の会社・団体にヒアリングを行い、EV 利用事業所と電気事業者双方の観点から、求められるプロダクトについて検討を行ってきた。2021 年 2 月には、充放電システムに関する特許を出願した。

未踏期間終了後は、業務提携先の再生可能エネルギー発電事業者とともに、1,000 台規模の蓄電リソースを Yanekara システムにより群制御する実証を実施する。これによって、EV の大量導入時に活用できるノウハウを蓄積する。

図 2　営業車 EV をもつ(株)アズマの事業所に設置した太陽光パネルと Yanekara システムの様子

図 3 複数台の EV をまとめて充放電している様子

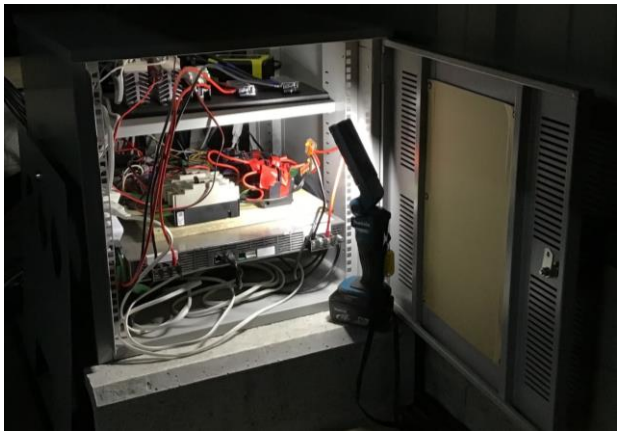

図 4 事業所屋内に設置した充放電器

6. 期待される波及効果

物流、カーリース、カーシェアなどの業界では、EV はガソリン車など他の選択肢に比べて割高とされ、EV への転換は進んでこなかった。Yanekara システムは、充放電の最適制御や仮想発電所化を通して EV を稼ぐ存在に一変させる。Yanekara の適用により、車両をヘビーに利用する業界で EV 化が劇的に進行する可能性がある。さらに Yanekara システムの適用は、電源の脱炭素化や災害レジリエンスの向上にも寄与するため、物流、カーリース、カーシェアなどの社会インフラとしての価値を高めることが期待される。

7. イノベータ名（所属）

松藤圭亮（東京大学工学部電気電子工学科 4 年）
佐藤浩太郎（東京大学工学部計数工学科数理情報工学コース 4 年）

関連 URL：https://yanekara.jp/