

電気自動車用普通充電管理 WeCharge システム

■ 加藤 貴大
Takahiro Kato

■ 藤本 千紘
Chihiro Fujimoto

■ 池田 仁司
Hitoshi Ikeda

1 はじめに

2020 年以降の温室効果ガス排出量削減などに向けて発行された「パリ協定」をはじめ、世界では省エネ・脱炭素化への流れが加速している。その中でも多大な影響力を持つのが自動車産業であり、日本国内においても「2035 年までに新車販売で電動車 100%を実現する」ことが日本政府より表明されたことで変革期を迎えている。

電気自動車（以下、EV）の増加に対応するため、社会インフラとして充電環境を整備する必要がある。東光高岳では、サービスエリアや道の駅などに向けて急速充電器を販売している。これらはいわゆる“経路充電”と呼ばれているが、ほかの充電環境として、自宅で充電する“基礎充電”と、旅先の宿泊施設やテーマパークなどで充電する“目的地充電”に対応した充電インフラの充実を図る必要がある。

日本においては、マンションなどの集合住宅居住者は全人口の 4 割であり、マンション駐車場に充電設備が導入されていないことが、EV の普及を妨げている要因の一つと言える。

東光高岳では、自宅から旅先まで EV の充電インフラをすべてカバーした環境を構築するため、普通充電管理システム「WeCharge^{注1)}」をユビ電株式会社と共同で開発したので紹介する。

2 システム構成

(1) システム構成

WeCharge のシステム構成図を図 1 に、システム操作フローを表 1 に示す。本システムは、EV 用普通充電コンセントの ON/OFF 遠隔制御を行うとともに、充電時の電力量を計測することができる。

ユーザは、あらかじめスマートフォンやタブレットにインストールされたユビ電株式会社製 WeCharge アプリにて、WeCharge が導入した充電スポットのコンセントに表示されている QR コードを読み取る。その情報は、WeCharge サーバに伝送され、東光高岳サーバ（以下、TKTK サーバ）に通知する。TKTK サーバでは該当するエコ.Web5 for WeCharge（以下、エコ.Web5）に東光高岳閉域網を経由して利用したいコンセント情報を通知する。

エコ.Web5 では、対象コンセントの電源側ブレーカを ON とし、AC200V を供給する。また、電力量モニタにより、充電に使用した電力量などを計測し、充電情報としてエコ.Web5、TKTK サーバを経由して WeCharge サーバへ伝送する。

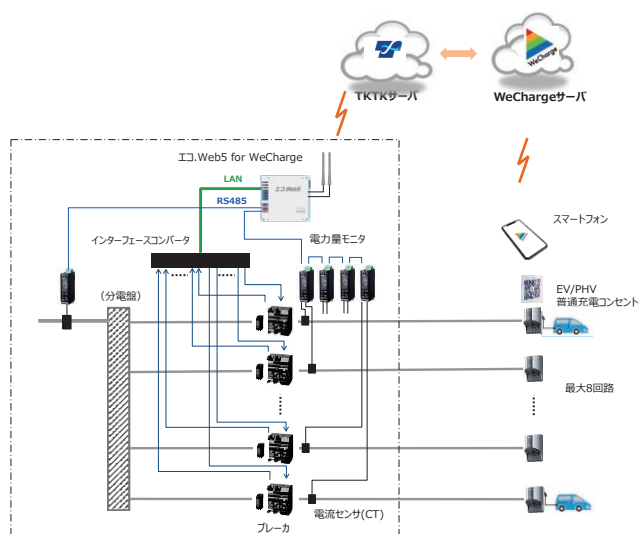


図 1 システム構成図^{注1) 注2)}

表 1 システム操作フロー

No	動作
1	ユーザが利用したいコンセントの QR コードをアプリで読み取る
2	WeCharge サーバが TKTK サーバへ、どのコンセントで充電を開始するか通知
3	TKTK サーバは指定されたコンセントを管理するエコ.Web5 へ充電開始指示を通知
4	エコ.Web5 は指定されたコンセントを ON にする
5	エコ.Web5 は 1 分周期で積算電力量、電圧、電流、コンセントの状態を計測し、TKTK サーバへ通知する
6	TKTK サーバはエコ.Web5 から受信したデータを基に、WeCharge サーバへ充電開始イベントを通知する
7	ユーザが指定した時間で充電した場合、WeCharge サーバは TKTK サーバへ充電停止指示を通知する
8	TKTK サーバはエコ.Web5 に充電停止指示を通知
9	エコ.Web5 はブレーカを OFF する
10	TKTK サーバはエコ.Web5 から受信したデータを基に、WeCharge サーバへ充電停止イベントを通知する

(2) 通信概要

イベント処理の流れを図 2 に、イベント処理の一覧

を表 2 に示す。

WeCharge サーバはユーザのスマートフォンとやり取りをして、使用したいコンセントの充電依頼を受ける。その依頼は WeCharge サーバから TKTK サーバで一旦指示を受け取り、さらに TKTK サーバからエコ.Web5 に対して送信する。エコ.Web5 と WeCharge サーバとのやり取りは、上記の充電イベント^{注3)}や充電情報の送受信を行う。

WeCharge サーバと TKTK サーバ間の通信は WEB API (HTTPS)^{注4)}で行い、認証に OAuth2^{注5)}を利用している。

TKTK サーバは認証サーバとイベント処理サーバの二つのサーバで構成しており、WeCharge サーバは、はじめに認証サーバにアクセスして認証情報を取得し、その認証情報をもって、イベント処理サーバに充電などの依頼を通知する。イベント処理サーバは、認証情報が正規なものかを確認し、正規な場合はイベント処理を実施する。

エコ.Web5 は、定周期間隔で主幹電力量、各コンセントの電力量、電流、電圧とブレーカ状態を監視し、サーバ側へまとめて通知する。

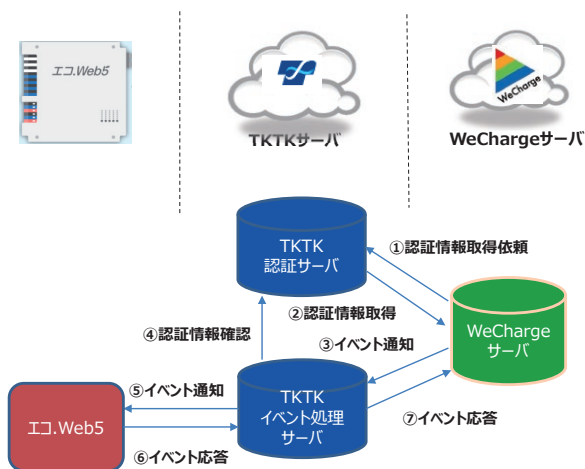


図 2 サーバ間のデータ伝送イメージ

表 2 イベント処理一覧

イベント	通知方向	イベントの内容
充電開始	WeCharge ⇒ TKTK	充電を開始する。終了時刻が明示されない場合 24 時間で終了する
充電停止	WeCharge ⇒ TKTK	充電を停止する
状態通知依頼	WeCharge ⇒ TKTK	状態を通知する
状態通知	TKTK ⇒ WeCharge	現在の状態（電力量、電流、ブレーカ状態）を通知する
電流上昇	TKTK ⇒ WeCharge	計測している電流が閾値を超えたら、通知する

3 機能と特長

3.1 ブレーカの ON/OFF 制御

1 台のエコ.Web5 で最大 8 コンセントを管理し、コンセントの電源側に配置したブレーカを ON/OFF 制御することで充電の開始 / 停止を行う。

3.2 充電電力量の計測

コンセントごとに充電時の電圧、電流および電力量を計測する。充電開始時は、電流の変化を監視し、その結果をもとにユーザに充電開始をアプリ上で通知する。充電終了時には、利用した際の電力量を WeCharge サーバに記録する。

3.3 WeCharge アプリ

WeCharge アプリには図 3 に示すとおり、大きく三つの機能がある。

(1) 充電場所を探す

全国に設置されている充電スポットを検索することができる。

(2) 充電を開始

充電コンセントの QR コードを読み込み、充電開始をタップすることで、充電を開始することができる。

(3) 利用量・料金を見る

充電利用履歴を確認することができ、月ごとの利用量などを把握することができる。

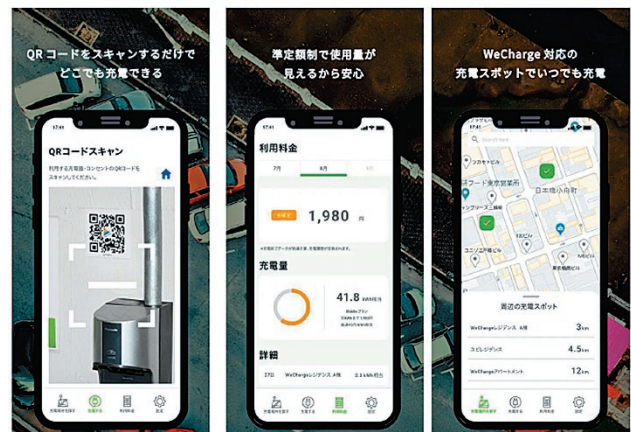


図 3 WeCharge アプリの画面イメージ

4 導入事例

エコ.Web5 for WeCharge などを収納した制御盤と複数の充電コンセントを設置した施工例を図 4 に示す。

充電コンセントには、個々のコンセントを識別するための QR コードを表示し、充電利用したいコンセントだけに電気を供給する（図 5）。



図4 WeChargeの施工例

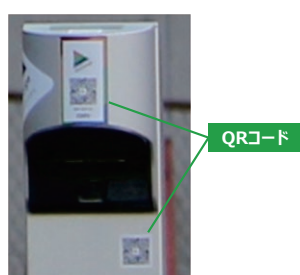


図5 コンセント識別用 QR コード

5 おわりに

東光高岳のEV インフラ事業は、ご利用いただいているユーザの皆さまに寄り添い、いつも身近で使いやすいソリューションを提供する「Charging on your side^{注6)}」という事業スローガンを掲げて展開している。

今後は急速充電器との連携や、レスポンス高速化などのユーザビリティ向上などの開発を計画している。

また、災害時にEVのバッテリーを家庭内で利用する仕組みの開発や、地域の太陽光パネルによる充電システムと連携して、使われていない余剰電力をEVの充電に活用して、効率化を図るようなシステムも実現したいと考えている。

■ 語句説明

- 注1) 「WeCharge」はユビ電株式会社の登録商標。商標登録第 6446444 号
- 注2) インターフェースコンバータ：エコ.Web5 が出力したブレーカの ON/OFF 制御情報をブレーカの ON/OFF 動作に変換し、その動作結果をエコ.Web5 に動作情報として変換・入力する装置。
- 注3) 充電イベント：充電開始 / 停止操作や運転情報の収集要求など、充電中に発生する操作や要求などの総称。
- 注4) Web 上から API を呼び出す技術。通信プロトコルは HTTPS を使用している。
- 注5) ユーザ認証のアクセストークン要求／応答における標準化プロトコルで、異なるサービス間での認証としてはデファクトスタンダード。
- 注6) 「Charging on your side」は東光高岳の登録商標。商標登録第 6515887 号

加藤 貴大

GX ソリューション事業本部
システムソリューション製造部 開発グループ 所属

藤本 千紘

戦略技術研究所
技術開発センター ICT 技術グループ 所属

池田 仁司

ユビ電株式会社