



令和3年度

次世代燃料供給体制確立に向けた技術開発事業

従量課金対応の充電器およびシステム開発

事業報告書

(概要版)

2022年2月

デルタ電子株式会社

1. 開発事業の目的

カーボンニュートラルや脱炭素社会へ向けて、遅くとも2030年代半ばまでに乗用車新車販売で電動車100%を実現する検討が進められている。これによりガソリン車が電動車へとパラダイムシフトしていき、ガソリン需要の低迷によるSSの減少に拍車がかかる可能性がある。但し、電動車の普及により充電インフラの導入拡大が課題であり、今後はSSが新たなEVステーションへと変化していくことが求められる。

更に、現在の充電料金は時間単位の全国一律での課金方式が主流となっているが、充電速度は充電環境や機種、蓄電池の状態、充電開始後からの時間などによって異なってくる。また、地域や契約している電力プランによって電気料金が変わってくるため、利用者だけでなく運営者にとっても公平な課金方式になっていない問題がある。

そのため、現在のガソリン料金のように充電量に合わせた従量課金方式の実現を図る必要があり、従量課金方式に対応した充電システムの開発により、SS事業者が適切に運営可能で利用者にも分かり易いサービスを提供していくことが必要である。

そのため、急速充電器に電力メーターを用いた従量課金方式（計測した充電量から充電料金を算出）に対応可能なシステムを開発する。従量課金方式の実現を図るためには、課金対象の充電量を精緻に計測する必要があるが、電気自動車への充電速度は充電環境や機種、蓄電池の状態、充電開始後からの時間などによって異なり、現状は計量法に対応した直流の計量器が無いことから、従量課金対応の充電システムが存在しない。

そこで、資源エネルギー庁が検討を進めている計量法の「特定計量制度」に適応可能で、電気自動車への充電量を精緻に計測できる充電システムを構築する。また、今後の事業化を考慮して、校正やメンテナンス、定期点検のし易さを確保すると共に、設置のし易さやコストダウンに取り組んでいく。併せて、利用者の精算や、運営者による充電履歴や充電器状態の管理など、運営者や利用者が必要となる機能を一元的にクラウドで処理できる仕組みも構築する。

2. 事業概要

●実施場所

デルタ電子 大門本社 （東京都港区芝大門）

●検証設備

50kW 急速充電器 : 1台

25kW 急速充電器 : 1台

●実証スケジュール

2021年9月～12月	ハードウェア開発、システム開発
2021年12月～	直流計量器（DC電力メーター）の検査
2021年12月～	検証設備の設置
2021年12月～	総合試験の実施
	・実機におけるハードウェアとシステムの連携確認
	・EV車両1台での動作確認（50kW/25kW）
	・EV車両2台での動作確認（50kW/シミュレータ）
	・常時電源ONによる連続稼働確認

●開発体制

自社内でハードウェア開発やシステム開発、総合試験を行い、直流計量器の検査および検証設備の設置は外部業者へ委託した。

3. ハードウェア開発、システム開発

電気自動車への充電量から従量課金を行い、充電利用者はスマホのアプリから、料金指定・時間指定・残量指定等を選択することができ、従来のSSでの給油方法と同じように、様々な充電方法に対応したシステムを開発した。

充電器に組み込まれた直流計量器で充電量を計測し、通信端末用 Gateway を介して、それらの計測データがクラウドにアップロードされ、充電サービス管理者が設定した料金単価から充電料金を算出する仕組みになっている。充電サービス管理者は、契約している電力会社の料金体系やカレンダー（平日/休日など）、独自サービスに合わせて時間毎に充電料金の単価を設定することができる。

直流計量器は充電ケーブル側に設置しているため、充電利用者は実際に充電した分だけを支払えば良いことになる。また、充電器は交流から直流への変換効率が94%と高く、電力のロスが少ないため、充電サービス管理者のランニングコストを低減することが可能である。

スマホのアプリから充電を開始すると、付随サービスのクーポンを発行することができ、充電利用者の利便性や充電サービス管理者の売上向上だけでなく、近くの店舗と提携することで地域全体の経済活動への貢献も期待できる。また、充電サービス管理者は専用画面から充電器の利用状況や故障情報を閲覧することができ、現地に居なくても状況把握や故障診断を行うことができる。更に、月毎の売上情報は月次レポートから確認することもでき、人手不足解消への貢献も期待できる。

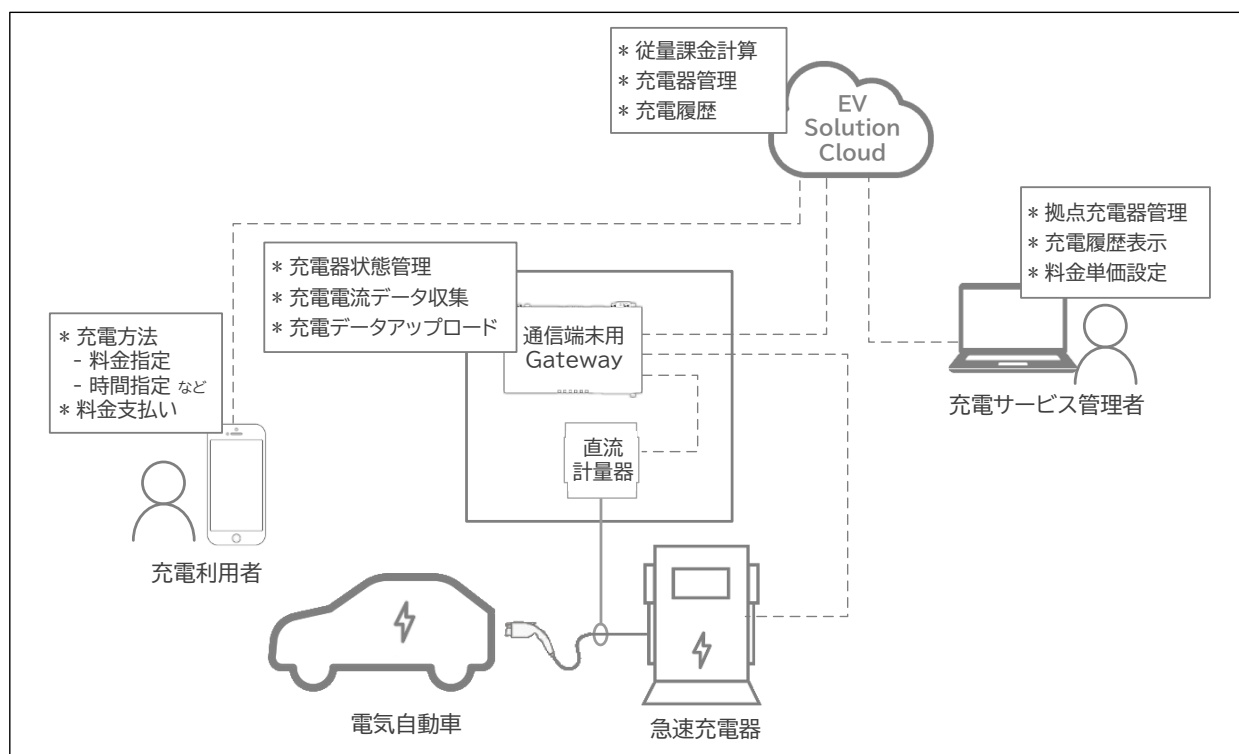


図 1 システム構成

No	開発項目	開発概要	成果概要
1	ハードウェア	<ul style="list-style-type: none"> 直流計量器の選定、性能評価。 充電器への配線設計、設置検証 	直流計量器の調査および第三者機関にて評価を実施し、本システムで採用する計量器を決定。 その直流計量器を急速充電器へ組み込み、EV 車両へ充電した分（従量）を精緻に計測できるハードウェア開発を行った。
2	システム [Gateway FW]	<ul style="list-style-type: none"> 直流計量器からのデータ収集機能の開発 	直流計量器とクラウドの中継端末として直流計量器から定期的に充電量データを収集し、クラウドへアップロードするとともに、クラウドからの指示を受けて充電器状況の収集や、制御指示により充電器へ指令を送信するソフトウェアを構築した。

3	システム [アプリ]	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者が充電方法を指定可能なユーザーインターフェース開発 	充電方法（料金指定、時間指定、残量指定、指定なし等）を選択可能とし、様々な方式の料金支払いができるUIを構築した。
4	システム [クラウド]	<ul style="list-style-type: none"> ・直流計量器の計測値から従量課金計算 ・利用者が指定した充電方法による充電停止処理 	充電量と設定した充電料金単価から充電料金を算出するとともに、指定した充電方法から充電を自動停止するソフトウェアをクラウド上に構築した。（例：料金指定の場合、上限到達時に自動停止）
5	システム [Dashboard]	<ul style="list-style-type: none"> ・充電料金単価画面 ・充電器管理による充電器アラームの通知 	平日/休日、時間毎に料金単価を設定したり、利用状況や故障情報を閲覧できる機能を構築した。充電器でエラーが発生した場合に通知する仕組みも搭載している。

4. 総合試験

実施場所に検証設備を設置し、EV車両を用いて単独充電／同時充電、正常停止、異常停止などハードウェアとシステムの総合試験を実施した。EV車両や検証設備での試験が困難な場合は、シミュレーターを作成して動作検証できるようにした。

上記の総合試験を実施し、本事業にて構築した充電システムが正常に動作することを確認した。

5. まとめ

「特定計量制度」に適応可能で、電気自動車への充電量を精緻に計測できる充電システムを構築した。また、利用者が充電料金を選択できるアプリや、運営者が自由に料金設定できるDashboardにより、利用者や運営者にとって利便性のあるサービスを提供できるものと考えている。更に、拡張性のあるプラットフォームにより、様々な要件へのカスタマイズが可能であり、今後のトレンドや地域独自性に、柔軟な対応ができる仕組みになっている。

今後はフィールドテストやテスト運用を実施し、一般ユーザーおよび運営者からのフィードバックによる機能改善を行い、SSへの普及拡大を目指していく。



令和3年度 次世代燃料供給体制確立に向けた技術開発事業

また、OCPP 対応の通信プロトコルを搭載した充電器については、本事業で開発した通信用 Gateway 端末と直流計量器を組み込むことで、従量課金対応システムが実現可能となる。充電器と通信用 Gateway 端末を接続する必要があるため、他社製品については製造元からの要望を受けて対応していく事になるが、本事業で用いた充電器とは別の機種への実装も順次進めていくことで、従量課金の展開を図っていききたい。