

特 集 論 文

電気自動車用充電装置 EV MATEの開発

Development of Electric Vehicle Chargers "EV MATE"

北 村 敦 司* 山 田 洋 治*
A. Kitamura Y. Yamada

概 要

駐車場の精算機と連動した電気自動車用普通充電装置を開発・製品化したので以下に紹介する。
本電気自動車用充電装置は、駐車場精算機と連動し、駐車場を利用された電気自動車へ安全に充電電力を供給し、同時に駐車場料金と一緒に充電電気料金も精算できるシステムである。

Synopsis

This paper introduces Electric Vehicle Chargers synchronized with the Adjustment machine of parking lot.
This Electric Vehicle Chargers is a system that can synchronize with the Adjustment machine of parking lot, offer the charge electric power to the Electric Vehicle for which the parking lot was used safely, and adjust the charge electric rate at the same time with the parking lot charge.

1. まえがき

低炭素社会へ向けての取組みの一環として、電気自動車（以下EVとする）の導入・普及が叫ばれている。しかしEVの普及のために必要なインフラとしての充電設備の設置・普及はまだ不十分な状況である。現状のEVは満充電で約150km前後の走行距離性能を持っているが、充電するための時間は、急速充電器で約30分、200V普通充電器で約7時間かかるため、EVでの快適なドライブや輸送をするには十分な充電装置の台数と適切な設置場所が必要となることは確かである。経済産業省の報告「次世代自動車戦略2010」⁽¹⁾では2020年までに200万台の普通充電装置の設置が必要とされている。

当社ではまず、一般の駐車場などでの導入が容易で、コンパクトな200V普通充電装置の開発に着手し、駐車場精算機と連動した充電システムを日信防災株式会社殿と共同で製品化した。普通充電装置は図1のように機能と対象ユーザに対応した製品分類ができ、設置場所/用途に応じて充電装置が導入されていくと考えられる。本

装置は、不特定多数のEV利用者が、施設などを利用する間に駐車場で次の目的地まで走行可能な充電をすることを想定した充電装置である。

また、EV利用者に配慮して、いたずら防止や感電対策などの安全面を考慮しながら、容易な操作性を実現した充電装置である。以下に、本装置の詳細を紹介する。

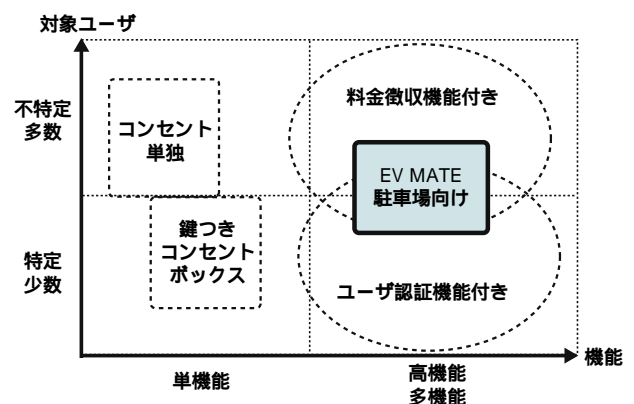


図1 機能-対象ユーザで分類した普通充電装置の分類

*環境事業本部



図2 充電装置設置事例

2. システム構成

精算機連動EV用普通充電装置の運用システム構成を図3に示す。

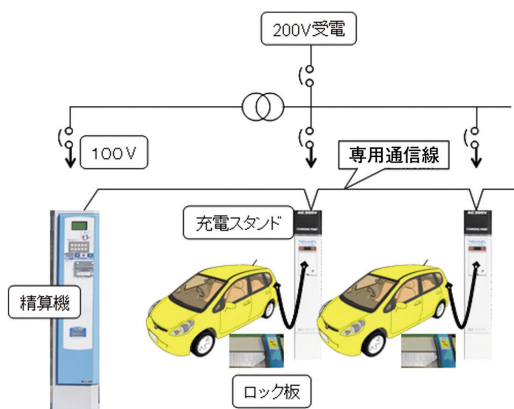


図3 システム構成図(システムイメージ図)

本充電装置は駐車場の精算機と合わせて据え付けられ、利用者は充電装置と精算機を操作することにより、一連の充電処理を行うことができる。本システムにおける充電の手順は下記の通りである。

入庫処理

- a) EVで駐車スペースに入庫する
- b) 精算機にて駐車料金の一時金を前払いする
- c) フラップ(車止め)が上昇し、充電装置のコンセント扉のロックが解除される
- d) 充電ケーブルを差し込み、コンセント扉を閉めると充電が開始される

出庫処理

- a) 精算機で駐車料金及び充電料金の精算を行う
- b) コンセント扉のロックが解除される
- c) 充電ケーブルを取り外す
- d) コンセント扉を閉めるとフラップ(車止め)が下降する
- e) EVを出庫する

3. EV用充電装置

3.1 特長

以下に本充電装置の特長について述べる。

3.1.1 安全設計

充電ケーブルのプラグを差し込むコンセント部分は、プラグが確実に差し込まれていることを検出し、コンセント扉を閉めないで通電しない安全設計となっている。充電中も、過電流や漏電を監視し、異常が発生すると瞬時に電力供給を停止する。また、精算機で精算完了手続きを確認するまではコンセント扉は開かず、充電ケーブルの挿抜ができない仕組みのため、ケーブルの盗難を防止している。

3.1.2 いたずら防止

衝突・衝撃センサ(オプション)を取り付けることができ、万一、充電中に充電装置に強い衝撃が加えられると、センサが異常を検知し自動的に充電が停止し、コンセント扉のロックが解除される。

また、コンセント扉の開閉センサや扉鍵センサにより、コンセント扉のこじ開け、異常開放を検出すると、瞬時に充電を停止し、コンセント扉が解除される。

3.1.3 充電確認表示・操作ガイダンス

待機中や充電中、異常発生などが一目でわかるよう全方向から視認できるLED表示を装備している。点灯/点滅や点灯色を状態によって変えることで、夜間や地下駐車場でも利用状況が一目で把握が可能である。

装置の動作状態や、操作案内は、液晶表示部に日本語で表示されるため、初めて充電装置を使用する人でも簡単に操作することができる。



図4 LED, 液晶表示部

3.1.4 充電制御

多数の充電装置を設置し同時にEVを充電するためには大量の電力容量が必要になってくる。本システムでは充電装置それぞれを制御・監視し、同時に充電するEV台数を制御することで、限られた受電容量でも、多くのEVに最小限の充電が可能な仕組みを取り入れている。

充電操作開始の順番に受電容量範囲内でEVを充電し、充電完了になるか出庫すると次のEVへ充電する機能と、一定時間ごとにすべてのEVへ充電する機能を持っている。

3.1.5 コンパクト

充電装置は、駐車場スペースに設置されるため、できる限り設置面積を少なくする必要がある。本装置の設置面積は250mm×150mmとコンパクトで、駐車車両や利用者に邪魔にならないように設置でき、駐車場のレイアウト設計が容易となる。

3.2 計測機能

充電状態を把握し、異常の監視や、充電完了を検出するための充電電流測定回路を内蔵している。過電流発生時には瞬時に充電電力を遮断することで、EVや充電設備への影響を軽減させる。

充電完了となった場合、EV側で自動的に電流を遮断する機能があるが、安全面やいたずら防止を考慮し、充電装置側でも充電完了を検出し自動的に出力を遮断する。同時にLED表示及び液晶表示で充電完了したことを表示すると共に、精算機へも通知しており、利用者が充電状態を容易に確認することができる。

充電量を正確に把握できるように、積算電力計を内蔵している。充電中も精算機へ電力量を通知し、精算機にて充電時間、充電電力量を正確に確認することができる。

3.3 外観・機能

外観及び主な部分の説明を図5に示す。

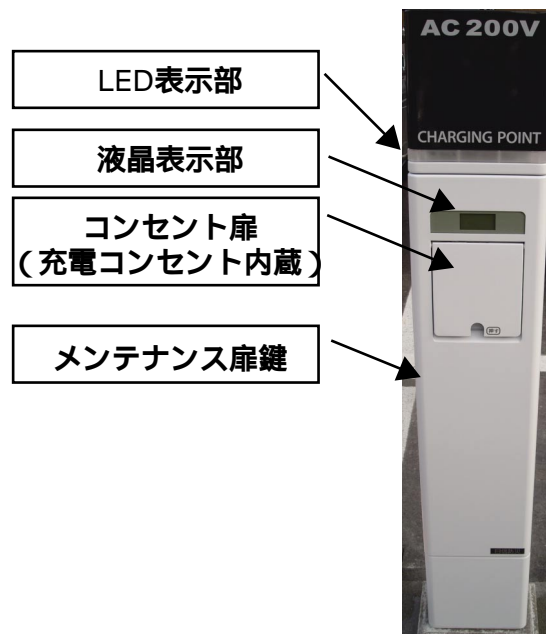


図5 外観及び主な部分の説明

3.4 機器仕様

(1) 一般仕様

項目	仕様
設置場所	屋外設置
標準使用温度	-10 ~ 45
標準使用湿度	20% ~ 95%RH
構造	防水構造 (IP55相当)
据付方法	据え置き型 (壁掛け、吊り下げ オプション)

(2) 構造

項目	仕様
外形	高さ：1400、幅：250、奥行き：150mm
重量	約30kg (オプション含まず)
材質	ステンレス鋼 (t=1.5)
塗装色	本体：ライトグレー 上部：ダークグレーM (艶あり)

(3) 電気特性仕様

項目	仕様
入力電源	単相AC200V \pm 10% 20A 50Hz、60Hz
EVへの供給電源	AC200V \pm 10% 最大18A 50Hz、60Hz コンセントにて供給
精算機への電力供給	AC100V \pm 20% 300W (オプション)
接地	D接地 (接地抵抗100 以下)
絶縁抵抗	1M 以上 (DC500メガにて)
絶縁耐圧	AC1500V 1分間
電流 / 電圧 / 電力 計測機能	測定可能入力電流 : 0 ~ 35A (誤差 : 2.5%F.S.以下) 測定可能入力電圧 : 0 ~ 255VAC (誤差 : 5%F.S.以下) 電 力 : 0 ~ 5,000W (誤差 : 5%F.S.以下) 積 算 電 力 量 : 0 ~ 200kWh (誤差 : 5%以下) 条 件 : 使用温度20、定格入力周波数、力率1
通電時間測定	0 ~ 3,000分 精度 \pm 0.1% 条件20
保護機能	漏電検出 : 15mA 過電流保護 : 20A 過電圧保護 : +25% (定格入力電圧に対して)
通信手順	精算機 - 充電装置間通信 : RS-485 (9600bps)(端子台受け) メンテナンス用 : RS-232C (専用コネクタ)
表示	充電確認表示 : LED式 (赤 / 緑 / 青) 操作ガイダンス : モノクロLCD (日本語表示)

4. あとがき

低炭素社会への取組みの一環として普通充電装置の開発・製品化について紹介した。

今後も他システムとの接続など利便性を向上させた充電装置、充電システムの開発に取り組んでいく予定である。駐車場精算機と連動することを特長とするEV充電システムが広く導入され、EV普及、CO₂削減の一助になればと期待する。

注1) 本製品・システムは、日信防災株式会社との共同開発によるものです。

注2) 本システムは特許出願中です。

参考文献

- (1) 経済産業省 製造産業局 自動車課 2010年4月12日報告「次世代自動車戦略2010」

執筆者紹介



北村敦司 Atsushi Kitamura
環境事業本部
ソリューションシステム事業部
システム企画開発部



山田洋治 Yoji Yamada
環境事業本部
ソリューションシステム事業部
システム企画開発部 グループ長