

EVと急速充電器の概要

EVの充電方法

現在、市販されているEVには2つの充電方法がある。普通充電は、家庭用電源のコンセントから100Vまたは200Vで充電するもので、EVの電池容量により12時間～24時間程度の充電時間を要する。急速充電は、専用の急速充電器でEVの電池に直流で充電する方法で、50kW出力の急速充電器では5分間で40km程度、10分間で60km程度の走行分が充電できる。



図1 二通りの充電方法

充電インフラが及ぼす効果

EVは保管場所にコンセントを設置すれば、夜間など車両を利用しない時間帯で安価に充電でき、ガソリン車のように給油のためにガソリンスタンドまで出かける手間はない。都市部における一日あたりの自動車の航続距離は、業務用でも個人用でもほとんどの場合40～50km程度であり、一回の充電で100km程度の走行が可能なEVは、日常的な利用には十分な実用性を持っている。

しかしEVは、1充電あたりの航続距離に限界があるため、出先で電池残量が少なくなった場合や、遠くまで出かけた場合などには、走行途中で補充電が必要になる。そのような場合に、公共の駐車場やガソリンスタンドなどで急速充電が可能であれば、利用者は航続距離の不安から開放され、EVの利用範囲を拡大することが可能になる。

東京電力が2007年10月から業務車両としてEVを導入した実証試験に興味深い報告がある。導入当初、実証試験に参加した担当者は、EVの走行可能距離が十分であることを説明されても、万が一、走行途中で電池切れが発生し

た場合の不安を解消できなかった。

そのため図2(a)に示されるように本来の業務担当地域の業務にまんべんなく利用できなかった。拠点となる事業所から近くに出向く業務には利用しても、少し運転距離が伸びると予想される場合はガソリン車を使うという状況が続いた。

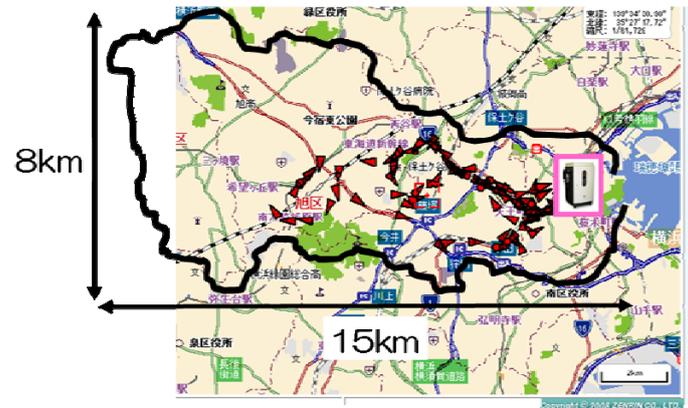


図2(a) EVの急速充電器設置前走行記録(2007年10月)

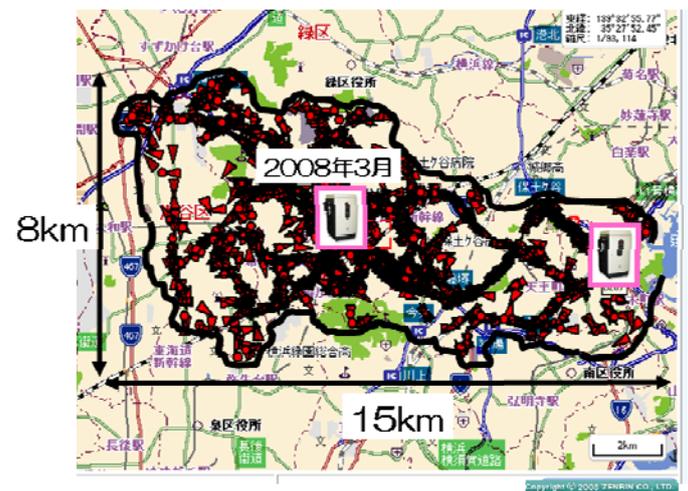


図2(b) EVの急速充電器設置後走行記録(2008年3月)

ところが2008年3月、図2(b)に示すように、業務の出先に急速充電器を設置すると利用状況は一変する。運転者は、電池残量が少なくなった場合には急速充電器を使えるという安心感から、ガソリン車と区別なくEVを使うようになった。



図3 急速充電(CHAdeMO方式)のしくみ

急速充電器が整備されたことでEVの利用頻度はガソリン車と遜色ない状況になったが、急速充電器の実際の使用頻度は月に数回程度と、かならずしも多くはなかった。つまり、業務で必要な走行距離をEVの電池は十分まかなえる能力を持っていたにもかかわらず、利用者がその能力を十分に活かすことができなかつたのである。

急速充電のしくみ

公共のインフラとしての急速充電器には、次の3つの技術要件が求められる。

- 1) どの自動車会社のEVにも共通で利用できること
- 2) 一般の利用者が安全に使用できること
- 3) EVの電池に過電流による損傷を与えないこと

現在、日本で販売されているEVと急速充電器は、充電の制御の仕組みを「チャデモ・プロトコル」という規格に統一することで3つの要件を実現している。(図3)

第1に、さまざまなEVがどのメーカーの急速充電器でも共通に利用できるように、日本電動車両(JEVS)で定められた規格の標準コネクタを採用するとともに、自動車の制御用通信として広く使われているCAN通信という規格でEVと急速充電器間のデータ形式やタイミングを規定している。

第2に、急速充電では電圧で300V超、最大電流で125Aという通常の家電製品とは比較にならない大きな電気が流れるため、ひとつ間違えれば重大な事故につながる。そのため、ハード・ソフトの両面からフェールセーフ機能を持

たせており、EV、充電器、ケーブルのどこかに異常があれば、電流が流れないようにしている。

第3に、急速充電がEVの電池寿命に悪影響を与えない仕組みを採用している。EVに搭載されたECUというマイコンが電池残量や温度などの条件によって最適な充電電流値を計算し、充電器はECUの指示に従って電流を送り、充電量が80%程度まで回復すると充電を終了する。このようにEVが自分の電池を管理する仕組みは、技術革新により電池が高性能化しても急速充電器のプログラムを改造する必要がないというメリットにもつながっている。

急速充電器の電気回路

急速充電器の代表的な主回路構成を図4に示す。急速充電器はメーカーにより実際の回路構成は異なるが、CHAdeMO方式では、必須要件として次の4項目を定めている。

- 1) 制御電源を独立することにより、主電源側で異常が発生しても装置全体の保護・計測機能が保たれること。
- 2) 2次側(直流系)を非接地系とするための絶縁トランスを有すること。
- 3) 2次側の出力回路、外部配線、車両の地絡を検出するための機能を有すること。
- 4) 充電器および車両のコネクタ接続部分には、接続が確実に行われるまでは充電を開始しない制御機能を有すること。

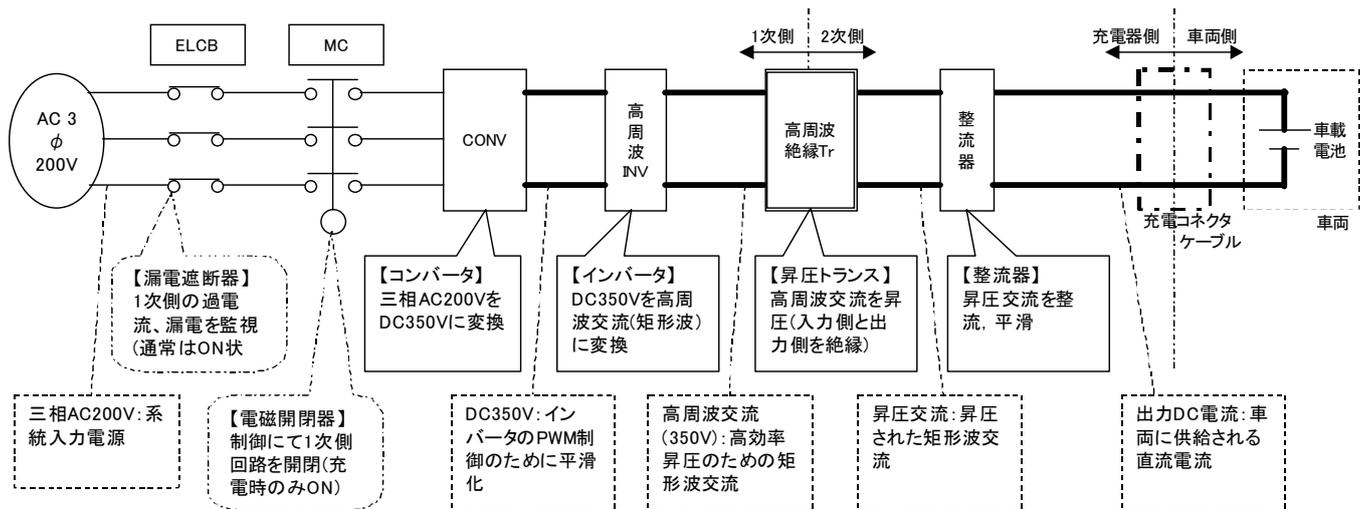


図4 急速充電器の主回路 (例)

充電インフラの普及

今後、需要の拡大とともに、2次電池の価格も低下することが予想されるが、電気自動車はガソリン車と同等の航続距離が実現できるように電池の搭載量を増やすべきであろうか。もし、EVに万が一に備えて余分に電池を積むようになれば、車両コスト増につながる、車両の重量も増えることで電費・性能が低下するという2つのデメリットが生じる。また、最大航続距離よりもっと長い距離を運転したい場合や、充電をし忘れたような場合など、電池の追加だけでは解決できない問題も残る。いずれの場合でも走行ルート付近に急速充電器があれば、短時間に必要な分の電気を補充して走ることが可能である。このように、急速充電器を公共のインフラとして整備することは、EVの利便性を向上させるための必須要件ともいえる。

急速充電器は短時間に充電できる、きわめて高い利便性を持つ反面、装置価格が200万~300万円程度かかる上、100万円単位で設置費用も必要になる。ただし急速充電器は、補充電を行うことが主目的であるため、EV100~200台あたりに1台程度の割合でも、公共インフラとして十分に機能すると考えられる。

一方、ほぼ毎日使用する普通充電は、EV1台ごとに必要なため、可能な限り既存設備を活用し、低コストで整備できることを最優先に考えなければならない。今後、EVの

普及に合わせて必要となる充電インフラ整備の社会コストを最小化するためには、普通充電と急速充電の特長を活かしバランス良く整備することが重要である。



図5 高速道路PAの設置例

急速充電器にはEVと同様、2009年の販売開始から国の購入補助金制度が適用されており、2011年3月までにCSRや低炭素社会づくりへの貢献などの目的で設置された箇所は、カーディーラー、高速道路のパーキングエリアや大規模商業施設の駐車場、ガソリンスタンド、地方公共団体の

施設など、全国で 560 箇所以上にも達している。しかし今後、EV が本格普及するためには、公共インフラとしての急速充電器の設置コストを誰が負担すべきかを考えなければならない。急速充電は利用者にとって非常に付加価値の高いサービスなので、充電 1 回当たりのサービス料金を高く設定し、単体ビジネスとして成立させる可能性も考えられなくはないが⁽¹⁾、急速充電器は EV がたくさん走っている市街地にだけあればいいわけではない。EV 利用者の航続距離に対する不安を解消するには、走行中に電池残量が心細くなったとき、一定の距離範囲に存在していることが必要である。その意味では、1 年に数回しか利用されない充電器の存在価値も、毎日数回利用される充電器も等しく初期投資の回収機会が与えられなければ配置の適正化は実現されないことになる。これまで急速充電器設置は、公的な補助事業や企業の CSR の一環として、EV の普及に先行して行われてきたが、将来的に EV を数百万台のレベルで普及させていくには、ユーザーが広く薄く費用を負担し、充電インフラを整備・維持するビジネスモデルを創生していくことが今後の重要な課題であると考えられる。

EV の普及に向けて

このような EV 普及に関するさまざまな問題に取り組むため、平成 22 年 3 月、トヨタ、日産、三菱自動車、富士重工、東京電力の 5 社が設立メンバーとなりチャデモ協議会が発足した。「チャデモ」は、CHA=Charge(充電)、de=電気の意味、MO=Move(動く) という文字を組み合わせ、「お茶でも飲んでる間に充電ができる」という意味もっている。



図 6 CHAdeMO ロゴ・マーク

チャデモ協議会の具体的な活動は、技術部会と整備部会の 2 つが担っている。

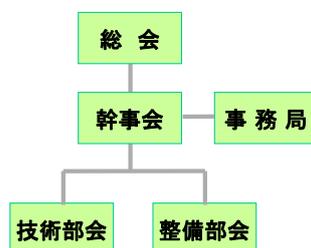


図 7 CHAdeMO 協議会

技術部会は、チャデモ方式標準仕様書の維持・改訂を行うとともに、急速充電器が標準仕様に準拠しているかどうかの型式認証を行う。また、チャデモ協議会では、図 6 のような統一ロゴ・マークをチャデモ方式準拠急速充電器の識別マークとして運用している。認証済みの急速充電器情報はホームページで公開されているので参照されたい。⁽²⁾

整備部会では、自動車・充電器メーカー、充電サービス提供事業者などの会員企業に加え、総務省、国土交通省、経済産業省、環境省や自治体もオブザーバとして参加し、業界の枠を越えて技術検討や普及に向けた情報交換などの活動を行っている。一例として、急速充電器の位置情報をカーナビなどで提供するための情報共有や、急速充電器を設置する際のガイドブックである「設置・運用の手引き」⁽³⁾などを作成し、ホームページで広く公開している。

(1) 充電サービスは電力供給事業には当たらず、電力会社以外の事業者が充電サービスの提供で対価を得ても、法律上問題ないことが資源エネルギー庁で確認されている。

(2) チャデモ HP <http://www.chademo.com/>

(3) 急速充電器の設置・運用に関する手引書
<http://www.chademo.com/jp/pdf/QCtebikiRev1.pdf>