

電気自動車普通充電用電気設備の施工ガイドラインについて

1. 制定の背景

電気自動車 (EV)、プラグイン・ハイブリッド自動車 (PHV) 等、車載の蓄電池を用いて電動機を駆動し公道を高速で走行可能な車両（本稿では以下 EV と総称する）が、国内主要自動車メーカー各社から相次いで発売されることとなり、一般住宅（戸建住宅・集合住宅）やオフィス、公共施設等に於いて、EV 充電用電気設備の整備が求められている。

今日国内で発売される EV は、商用交流 200V/100V を供給することで充電可能な「普通充電」用充電器を車両に搭載しており、身近な電力で充電出来ることを特長としている。一方、電気器具等の負荷設備へ電力を供給している建物の低圧屋内配電設備から見ると、負荷設備としての EV は、

- ①大形電気機械器具並みの電流を消費する、高負荷機器である
- ②1 回の充電時間が数時間～10 時間超に及ぶ、連続負荷である
- ③年間を通じて使用頻度が高く、連日繰り返し接続する高頻度負荷である
- ④荒天下での給電・開閉操作が日常的に行われる、屋外使用負荷である

以上のような電気的特徴を併せ持つことから、従来一般家庭で使用されていた如何なる家電機器とも性質を異にする大容量の負荷設備であり、給電設備には相応の電氣的・機械的耐力を要する（表－1 参照）。

表－1 電気自動車の負荷特性の一例

車種の一例	EV			PHV
	富士重工業 (株) プラグインステラ	三菱自動車工業 (株) i-MiEV	日産自動車 (株) リーフ	トヨタ自動車 (株) プリウスプラグイン ハイブリッド
				
[200V 充電] 充電電流 (皮相電力) × 充電時間	15A (3.0kVA) × 5 時間	15A (3.0kVA) × 7 時間	15A (3.0kVA) × 8 時間	未公表 × 1 時間 40 分
[100V 充電] 充電電流 (皮相電力) × 充電時間	15A (1.5kVA) × 8 時間	15A (1.5kVA) × 14 時間	11.2A (1.12kVA) × 28 時間	未公表 × 3 時間

しかしながら、現時点では、電技・電技解釈・内線規程とも、前述した特徴を持つEVへ日常的に給電する電気設備を想定していない為、EV充電用電気設備のための施工の定めがなく、施工現場に於ける具体的な施工要領の整備が求められていた。

社団法人日本配線器具工業会では、前記法令や内線規程等の設備規定を補完する民間規定として、技術資料JWD-T33「EV 普通充電用電気設備の施工ガイドライン」を取り纏め、平成23年1月17日付で第1版を制定、公表したので、以下そのあらましを紹介する。

2. 幹線及び分岐回路の設計

EV 普通充電設備は、单相200V または单相100V 電源を車両に接続し、車載の充電器を経由して駆動用蓄電池を充電する。駆動用蓄電池は、現在発売されている四輪軽自動車級で数 kWh ～十数 kWh、四輪普通車級で二十数 kWh の容量を積載するが、充電に要する時間を最短とするため、殆どのEV に於いて、車載充電器の入力電流は定電流特性（充電スタート時点から充電終了直前まで、当該充電器の定格入力電流一杯の消費電流が流れ続け、満充電になり次第“ス^{すい}トン”と電流が垂下する特殊な負荷特性）を有している。

通常の家電製品では、製品の定格銘板に記している消費電流は最大負荷時の実効電流値であり、一般に負荷電流は変動や断続を繰り返して動作するため、複数負荷を運転した時の電気設備全体での合成消費電流は、算術和（単純な足し算）よりも必ず小さくなる（“不等率”による平準化効果）。

ところがEV では、前述の負荷特性に因り平準化が働かないので、EV 充電用分岐回路を新設する際には、接続先の分電盤や幹線に対し、既存負荷の合成容量にEV 充電設備の定格負荷容量を単純加算する必要がある。

また、EV 充電用分岐回路を複数必要とする集合住宅やオフィス、商用ビル等に於いては、複数設けたEV 充電用分岐回路が同時に使用される確率が高いと考えられる（“需要率”が1に近い）ことから、幹線や主幹開閉器の容量選定に注意が必要である。

EV 充電用分岐回路は、その使われ方から地絡のおそれが高いと考えられることから、分岐回路の遮断器に漏電遮断器（ELCB）を施設すること

を求めた。なお、我が国の一般住宅に於いては、住宅用分電盤の主幹開閉器に高速高感度型漏電遮断器（定格感度電流 30mA、0.1s）が施設されている。

ガイドラインではこのことを考慮し、EV 充電用分岐回路の ELCB は定格感度電流 15mA の高速高感度型と指定しているが、地絡時に主幹 ELCB との間に選択遮断させるには速度協調が取れず、感度協調も充分とは云えないことから、現状では地絡保護協調に課題を抱えている。本稿では紙数の都合で詳しく触れないが、JWD-T33 には住宅用分電盤の機器構成について 1 章を割き、需要家の利用状況に応じて地絡時のリスクを最小化する施設方法を詳述しているので、EV 充電設備を構築される際には御一読頂きたい。

3. 配線設計

当ガイドラインでは、単相 200V の EV 普通充電用分岐回路を「20A 配線用遮断器分岐回路」「30A 分岐回路」の 2 種とした。分岐回路の電線の太さは、現行の電技・電技解釈・内線規程にて、前者は直径 1.6mm 銅線以上、後者は直径 2.6mm 銅線以上とされる。当ガイドラインでは、前述の EV の負荷特性に鑑み、**直径 1.6mm 銅線の仕様は不十分**と考え、前者にあっても 直径 2.6mm 銅線を指定している。高容量連続負荷に対する裕度を持たせるとともに、将来 EV 負荷の容量 UP 時に 30A 分岐回路化することも視野に入れた規定である。

EV 充電用分岐回路は専用回路とし、受口の数分岐回路当り 1 個とする。このことは、高負荷・連続負荷の EV へ安全に給電する過電流保護上の要点となる。

EV 充電用コンセントには D 種接地配線を必須とし、住宅用分電盤に集中接地端子を持つ場合、コンセントの接地配線は集中接地とするよう求めた。EV の多くはクラス I 機器であり、絶縁故障時の感電保護に保安接地が必要であることから、このことは感電保護上の要点となっている。

4. コンセント等の施設方法

EV 用充電コンセントは、日配工規格 JWDS 0033 規定の極配置と、同規格に規定の要求性能を満たすよう求めた（表 - 2 参照）。

表－2 日本配線器具工業会規格 JWDS 0033 「EV 充電用コンセント・差込プラグ」

種 類		極配置 (20A 250V)		極配置 (30A 250V)	
名 称	形 別	刃	刃 受	刃	刃 受
EV 充電用差込プラグ	普通形				
EV 充電用コンセント	普通形・防まつ形				

※ JWDS 0033 適合のコンセントに代えて、上記と同一の極配置を持つ JIS C 8303「配線用差込接続器」適合のコンセントを使用することも出来ます。この場合、適切なエンクロージャやアクセサリ類を併用して、前記 JWDS 0033 に規定の要求性能を満たすよう、施設する必要があります。

EV 用充電コンセントの取付高さは、コンセントの嵌合面が地上高0.6～1.2mの高さとし、一般的な屋外防雨コンセントより高い取付高さを求めた。これは、プラグの挿抜時に嵌合面を目視出来るようにすることと、EV 充電用ケーブルアッセンブリー中に設けられる「コントロールボックス」の収まりに配慮したもので、米国電気工事規定 NEC を参考とした。

駐車場内に施設する EV 充電用コンセントに関し、衝撃からの保護、供給対象や供給区画の制限について追加規定している。折角施設されたコンセントが、いざという時に使えないということの無いよう、運用上の配慮を求めた規定である。

5. 既存コンセント使用時の注意

一般住宅やビル等の屋側に、図 -1 に示す「防雨コンセント」が多数施設されている。このコンセントは主として屋外設置される庭園灯・看板灯や、屋外で一時使用される電動工具への給電等を意図して製造されたもので、頻繁な抜き差し使用を行う EV 充電用としては耐久性が充分でない場合がある。また、屋外の既設コンセントには、長期に亘り使用されなかったものや、経年使用で耐久限度を迎えたものなどが混在しており、EV 充電に常用する回路としては利用に適さないものが散見されることから、「防雨コンセント」は EV 充電用コンセントとして常用しないよう、注意喚起することとした。

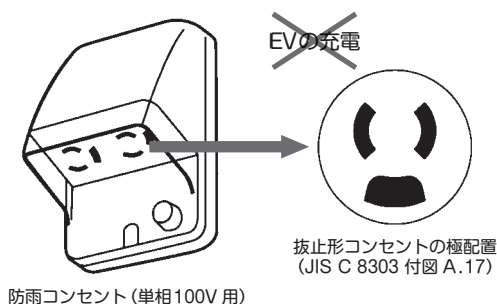


図-1 既存「防雨コンセント」の形状例と極配置

※本稿で紹介した日配工規格・日配工技術資料は、下記のホームページの「刊行物・パンフレット」にて、入手方法をご案内しています。

〔日配工ホームページ〕 <http://www.jewa.or.jp/>

神保電器株式会社 技術開発部 藤田 昌宏

(表紙写真の説明)

表紙の写真は、どこの現場でも行っている「毎日、3時の定例会議」の打ち合わせ風景です。各業種の職長たちが、明日の作業予定、搬入資材の時間、物量、使用ゲート、立入禁止区域などを打ち合わせする場です。

また、特に大切なことは、安全当番からの、安全パトロール結果の報告、また不安全行動の指摘などがあげられます。

各職の基幹技能者の能力を発揮する場所です。