

# 電源品質（サージ、過電圧等）による充電時の電気自動車の安全設計

渡部利範（株式会社 テクノクオリティー）

## 1. はじめに

電気製品には、電源品質の異常電圧に対する信頼性と安全性の確保のため、IEC61000（電磁適合性）、IEEE62.41-1991（低圧交流電源回路におけるサージ電圧に関する IEEE 指針）等を遵守しなければならない。

遵守しても、電源品質による電気製品の故障、誤動作が報告されている。この障害は、配電系統、電気設備の原理から考え、公称電圧の違いにも拘わらず、各国の共通の課題である。

筆者は世界 18 カ国 36 都市、78 箇所、実際に故障や誤動作が発生した家屋を選択し、商用コンセントに侵入する異常電圧を測定し、電子機器の故障、誤動作の課題を解決した [1、2]。

本報告では、雷サージ、過電圧、高調波等の電源品質と商用電源のコンセントに接続して充電する時の電気自動車（EV）、プラグインハイブリッド自動車（PHEV）、AC 普通充電器（EV supply equipment: EVSE）の安全性について述べる。

## 2. EV と PHEV は商用電源のコンセントに接続して充電する時は電気製品である

一般 EMC 指令は、商用電源に接続される電気製品を対象としている。EV、PHEV を充電する時は商用電源に接続されるので EV、PHEV、EVSE は、一般 EMC 指令の要求事項に適合が必要である。

低電圧指令適合規格にて一般 EMC 同等の EMC 性能試験規格項目が定義されており、これらの規格を遵守しなければならない。

EV、PHEV を AC 商用コンセントに接続して充電している時間（3 時間あるいは 14 時間）、EVSE も含めて雷サージ、過電圧、高調波等の電源品質による障害を受ける可能性がある。

電気自動車（EV）の DC 急速充電



ドライバーに撮影の許しを得た。

2017年3月13日圏央道厚木パーキング

図 2 EV は AC 普通充電もできる

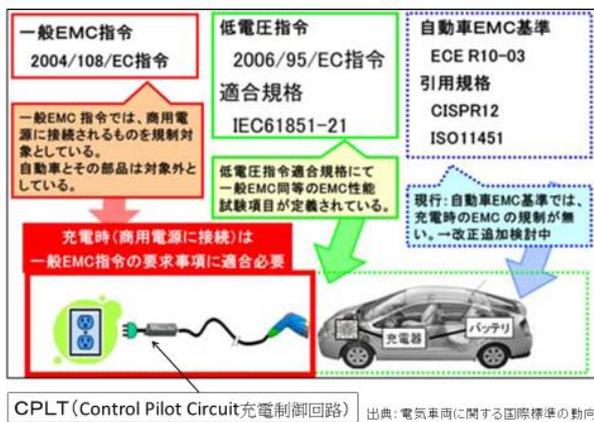


図 1 電気車両に関する国際標準の動向一般 EMC

## プラグインハイブリッドカー（PHV）の充電



図 3 PHEV の充電

### 3. AC 普通充電器（EVSE）の種類

EV、PHEV を充電する AC 普通充電器は、CPLT 機能が付属していないものもある。通常は CPLT 機能が付属しているモード 2 とモード 3 が一般的である。



図 5 モード 2 (左) とモード (右) の充電器

### 4. EV、PHEV の AC 普通充電の接続方法

AC 普通充電ケーブルの間に充電制御回路（CPLT：Control Pilot Circuit）を設置する。CPLT は、EV、PHEV の ECU（電子制御ユニット）とデータ通信した上で EV、PHEV に電流を送るので、AC 普通充電ケーブル操作時の充電の確実性と安全性を向上している。

これらの一連の約束事は、IEC61851-1 電気自動車用コンダクティブ充電システム：一般要求事項にルール化されている [3]。

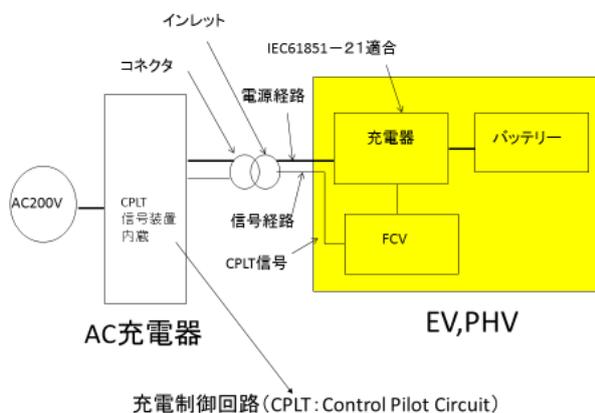


図 4 AC 普通充電回路モデル

### 5. AC 普通充電時の EV、PHEV の障害

2016 年 12 月 1 日付の××会社のホームページには、『××製普通充電器から充電が開始されない事象が発生しております。原因は 充電器と車両間の通信手順の違いにより充電できないことが判明しております。』と公開されている。

AC 普通充電器が高調波の影響を受けて頻繁に異常停止することが日本自動車研究所から報告されている[3]。充電時の通信エラーの原因は、EV 搭載の AC/DC コンバータからの高調波が通信線に乗ることが原因である。充電エラーの原因は、電源側（アースも含む）に起因することが多い。故、屋外での検証が大切と結論づけている。

### 6. まとめ

AC 普通充電器には、サージ、過電圧、高調波等は侵入するので、低電圧指令の EMC に適合しても CPLT は電気機器と同じような電源品質障害を受ける可能性がある。

雷サージ、過電圧、高調波等が EV、PHEV のバッテリー充電器、AC 普通充電器に使用されている電気・電子部品の故障、CPLT 機能障害が予想される。

### 参考文献

- [1] 世界 18 カ国における一般家屋の異常電圧の測定結果、渡部利範、岡田典彦（2005）電気設備学会
- [2] 世界 18 カ国の異常電圧下における電子機器の安全技術の確立 渡部利範（2009）、日本技術士協会
- [3] AC 普通充電器の互換性評価手法の概要 大野和之、沼田智昭、矢野勝、黒田栄二（2013）JARI Research Journal 20180203
- [4] 電源高調波発生源の追跡手法 矢野勝（2018）JARI Research Journal 20180203