

キクスイの車載EMCソリューションセミナー

EV/PHVのEMC評価(ECE R10規格概要)と クルマの充電方法や放電方法

菊水電子工業株式会社
ソリューション推進部 野尻 操

2020年7月21日 (火)

はじめに

2011年11月28日に欧州官報ECE R10.04(WP20/2011/8+) が発行され、現在の最新版はRev.06 (ECE R10.06) となっています。

規格要求の試験項目にはREESS充電モードの有無が明記され、イミュニティ耐性やエミッション測定を行わなければなりません。また、最新版では対象車両や引用規格も変更されています。

本セミナーでは、ECER10.06の規格概要と規格試験時の注意点、規格に求められるEV充電用電源や放電方法などについてご説明いたします。

目次

1. ECE R10規格概要
2. ECE R10試験での注意点
3. ECE R10.06での変更点
4. キクスイのEV充電ソリューション
5. まとめ

1. ECE R10規格概要

車と家庭環境におけるEMC試験要求

EV/PHVでは全てのクリアが必要



ECE Regulation No.10 (ECE R10) は、車両等の相互承認に関する国際的な協定 (1958年協定) に基づいて国際連合が発行した自動車や自動車への取り付けを意図したデバイスのEMCに関する規則。

名前にECE (UNECE: 国際連合欧州経済委員会) が含まれているものの、ECE R10は、欧州以外の複数の国でも受け入れられています。

1. ECE R10規格概要

自動車技術基準の国際調和

国際連合

(United Nations)

欧州経済委員会

(U. N. Economic Commission for Europe)

自動車基準調和世界フォーラム

(UN/ECE/WP29)

目的： 自動車技術基準の国際調和
自動車技術基準の開発・進展

- ・安全性向上
- ・環境保護
- ・低燃費推進 等を目指す基準

創立 1952年 (WP29となったのは2000年)

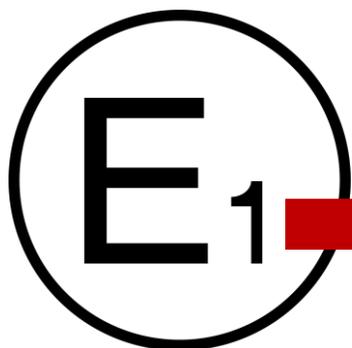
日本政府は1970年代からWP29に参加し、1998年「国連の車両・装置等の型式認定相互承認協定（1958年協定）に加盟」

1. ECE R10規格概要

eマーク/Eマーク

ECE Regulation もしくは欧州自動車EMC指令の要求事項に適合した自動車部品に対して、E+ 数字(試験および認可した機関の国番号)を表した適合性マークしたものの。

- eマーク：自動車EMC指令2004/104/ECの要求事項準拠
→2014年11月に2004/104/EC廃止により、ECE R10へ移行
- Eマーク：自動車EMC指令ECE R10の要求事項準拠



許可発行の国番号
(E1:ドイツ、E2:フランス・・・E43:日本)

1. ECE R10規格概要

ECE R10.06

ECE R10 の最新版は2019年10月15日に発効された06シリーズ (Revision 6) になります。(ECE R10.05 : 2014年 10月16日に発効)

- ECE R10.04 : EV車両 (EV充電システム) が対象
- ECE R10.05 : EV車両 (L,M,N,O) の他、EV車両内の電装品も対象に
- ECE R10.06 : 対象車両 (T,R,S) が追加され、ISO/CISPRとの整合性を重視

R10の改定作業が進められており、06版が2018/10/25にGREで承認された。

2019/09/01～ R10.06での受検が可能

2022/09/01～ R10.06での受検が必須

1. ECE R10規格概要

ECE R10.06の全試験項目

ECE R10.06		ECE R10.06	
Annex 4	車両：広帯域エミッション (CISPR12)	Annex 11	車両：高調波電流 (IEC61000-3-2,-12)
Annex 5	車両：狭帯域エミッション (CISPR12/25)	Annex 12	車両：電圧変動/フリッカ (IEC61000-3-3,-11)
Annex 6	車両：アンテナ照射イミュニティ (ISO11451-2) 車両：BCIイミュニティ (ISO11451-4)	Annex 13	車両：AC/DC線の伝導エミッション (CISPR16)
		Annex 14	車両：通信線の伝導エミッション (CISPR22)
Annex 7	部品：広帯域エミッション (CISPR25)	Annex 15	車両：E/FTBイミュニティ (IEC61000-4-4)
Annex 8	部品：狭帯域エミッション (CISPR25)	Annex 16	車両：サージイミュニティ (IEC61000-4-5)
Annex 9	部品：アンテナ照射イミュニティ (ISO11452-2) 部品：TEMCELLイミュニティ (ISO11452-3) 部品：BCIイミュニティ (ISO11452-4) 部品：ストリップラインイミュニティ (ISO11452-5)	Annex 17	部品：高調波電流 (IEC61000-3-2,-12)
		Annex 18	部品：電圧変動/フリッカ (IEC61000-3-3,-11)
		Annex 19	部品：AC/DC線の伝導エミッション (CISPR16)
		Annex 20	部品：通信線の伝導エミッション (CISPR22)
Annex 10	部品：過渡エミッション (ISO7637-2) 部品：過渡イミュニティ (ISO7637-2)	Annex 21	部品：E/FTBイミュニティ (IEC61000-4-4)
		Annex 22	部品：サージイミュニティ (IEC61000-4-5)

: 部品

1. ECE R10規格概要

ECE R10.06の試験項目 (Vehicle)

REESS充電モードで要求される試験は以下

SOC : 20%~80% (充電電流は定格の80%以上)で試験を実施

分類	ECE R10.06	
EMI エミッション	Annex4 : 広帯域エミッション (CISPR 12) Annex5 : 狭帯域エミッション (CISPR 12) Annex13 : AC/DC伝導エミッション (CISPR 16) Annex14 : 通信線伝導エミッション (CISPR 22) Annex11 : 高調波電流 (IEC 61000-3-2, -12) Annex12 : 電圧変動/フリッカ (IEC 61000-3-3,-11)	Annex5の対象は、 「vehicle other than “REESS charging mode coupled to the power grid”」
EMS イミュニティ	Annex6 : 放射電磁界イミュニティ (ISO 11451-2,-4) Annex15 : E/FTBイミュニティ (IEC61000-4-4) Annex16 : サージイミュニティ (IEC61000-4-5)	

1. ECE R10規格概要

ECE R10.06の試験項目 (ESAs)

involved in "REESS charging mode coupled to the power grid" の記載有り

分類	ECE R10.06	
EMI エミッション	Annex7 : 広帯域エミッション (CISPR 25) Annex8 : 狭帯域エミッション (CISPR 25) Annex10 : 過渡エミッション (ISO7637-2) Annex17 : 高調波電流 (IEC 61000-3-2, -12) Annex18 : 電圧変動/フリッカ (IEC 61000-3-3,-11) Annex19 : AC/DC伝導エミッション (CISPR 16) Annex20 : 通信線の伝導エミッション (CISPR 22)	Annex8の対象は、 「ESA other than those involved in “REESS charging mode coupled to the power grid”」
EMS イミュニティ	Annex9 : 放射イミュニティ (ISO 11452-2,-3,-4,-5) Annex10 : 過渡イミュニティ (ISO 7637-2) Annex21 : E/FTBイミュニティ (IEC61000-4-4) Annex22 : サージイミュニティ (IEC61000-4-5)	

2. ECE R10試験での注意点

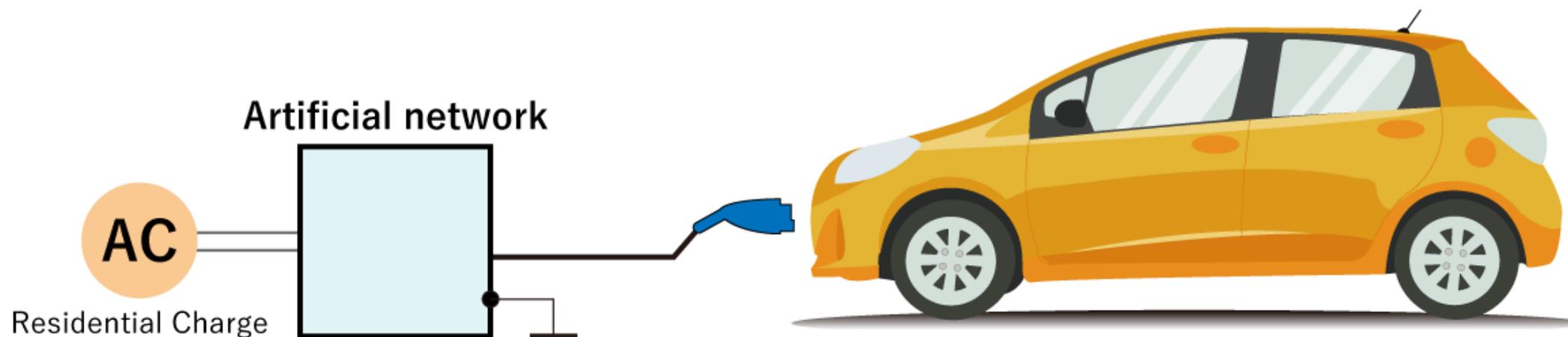
充電状態の規定

測定及び試験は、以下の条件で行う必要があります。

- **充電電流は定格の80%以上**
- **SOCが20%～80%の範囲で実施**

If the current consumption can be adjusted, then the current shall be set to at least 80 per cent of its nominal value.

AC充電の場合： 車両のSOC情報を取得する手段を講じる必要があります。



2. ECE R10試験での注意点

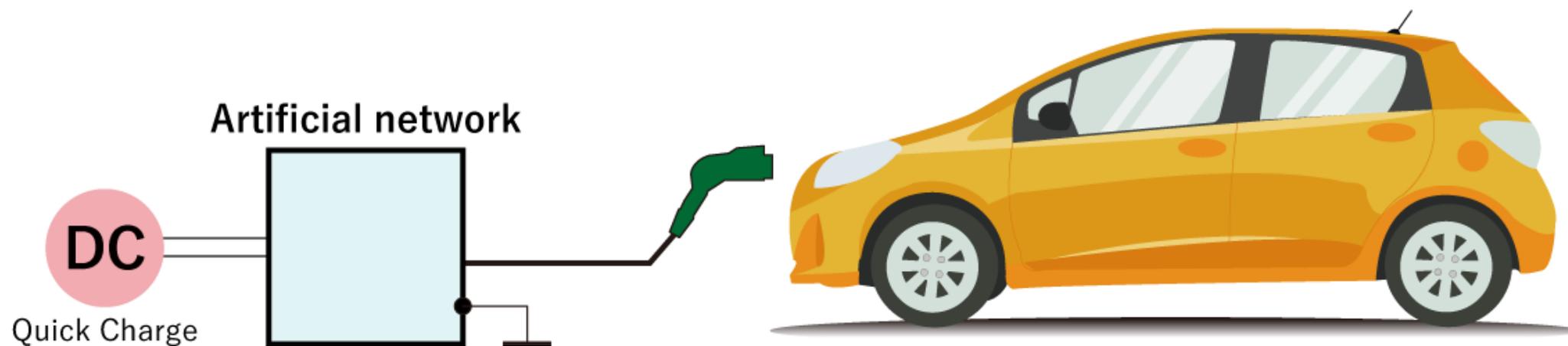
充電状態の規定

測定及び試験は、以下の条件で行う必要があります。

- **充電電流は定格の80%以上**
- **SOCが20%～80%の範囲で実施**

If the current consumption can be adjusted, then the current shall be set to at least 80 per cent of its nominal value.

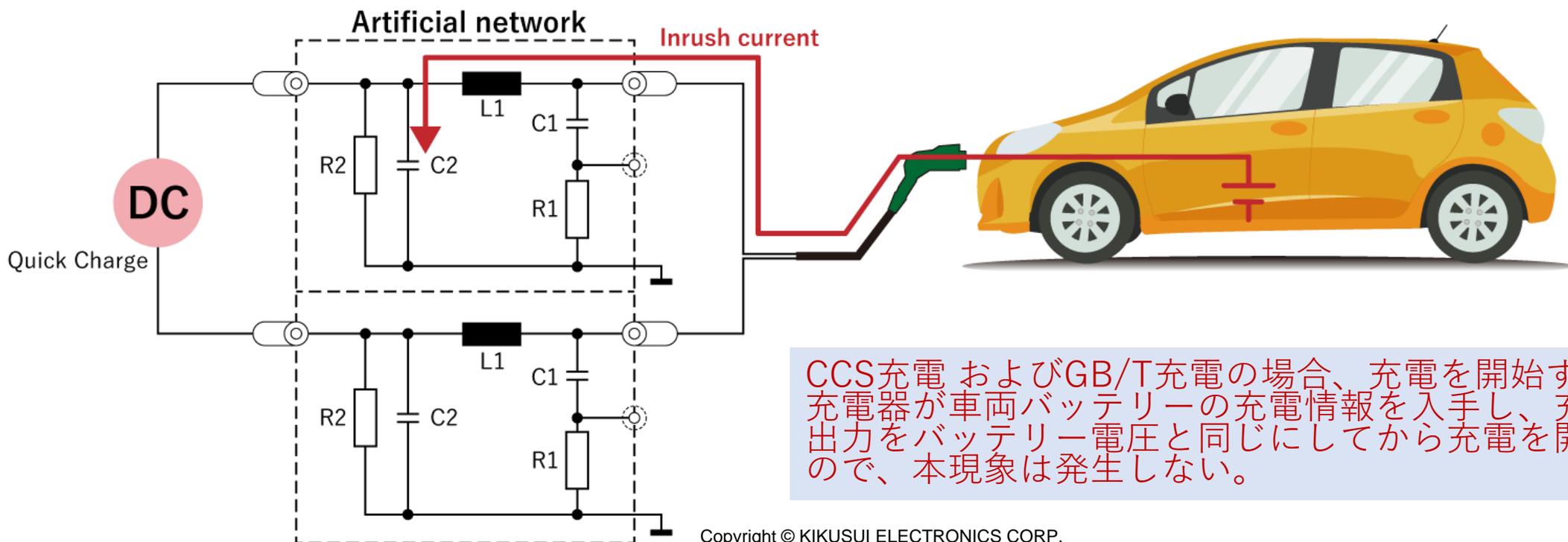
DC充電の場合：SOCが80%に達する時間が早いので注意が必要です。



2. ECE R10試験での注意点

AN(Artificial network)への流入電流

Annex 4,5,6,13,14でAN (Artificial network／擬似電源回路網) を使用しますが、ANのコンデンサに車両の高圧バッテリーから電流が流入する可能性があります。

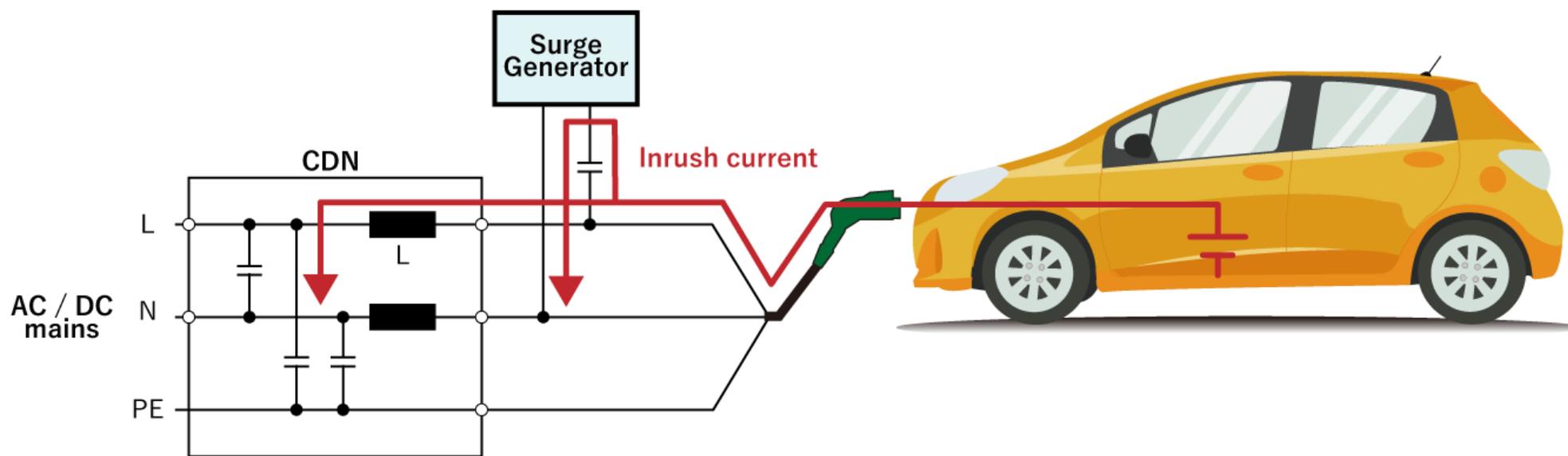


CCS充電 およびGB/T充電の場合、充電を開始する前に、充電器が車両バッテリーの充電情報を入手し、充電器の出力をバッテリー電圧と同じにしてから充電を開始するので、本現象は発生しない。

2. ECE R10試験での注意点

CDNへの流入電流

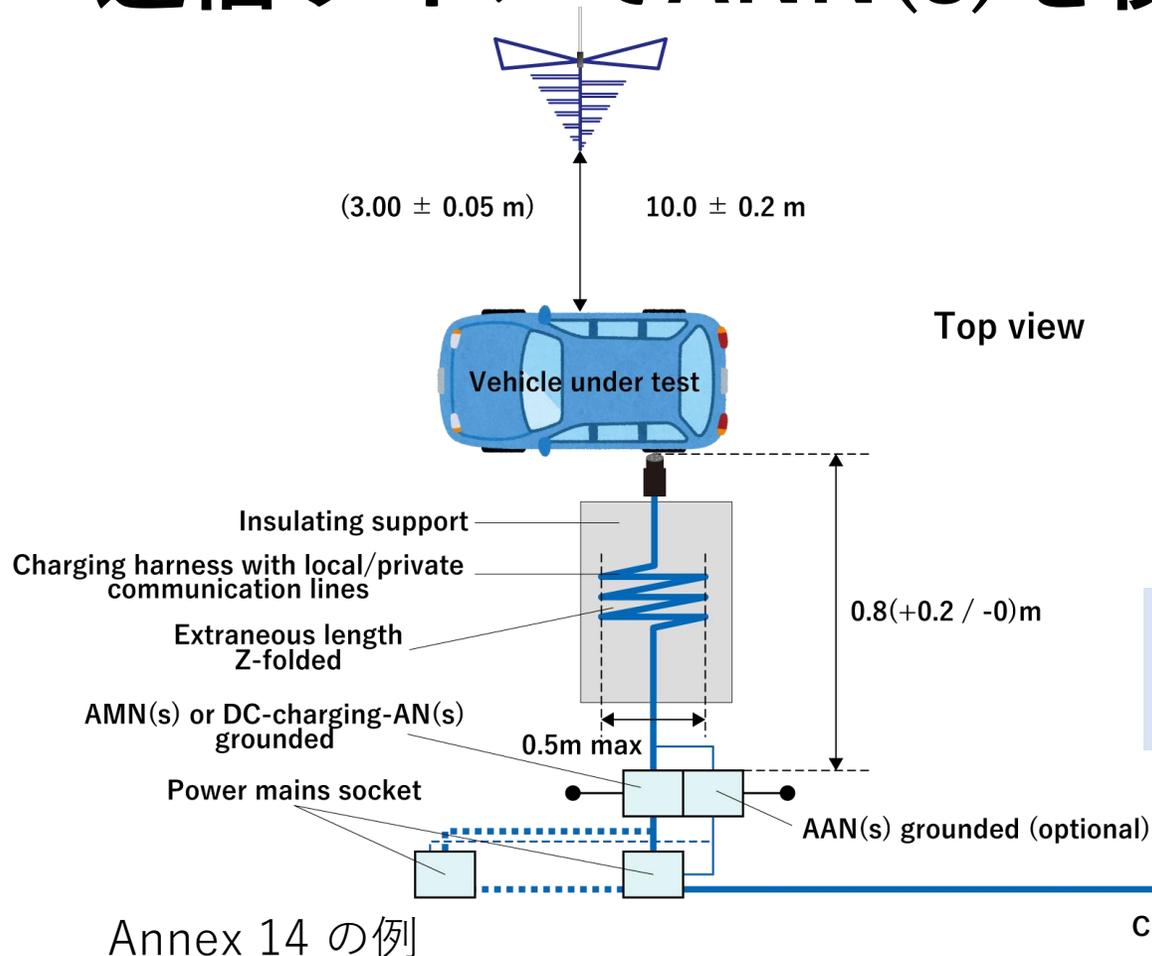
Annex 15,16でCDN（Coupling Decoupling Networks／結合・減結合回路）を使用しますが、サージ試験用CDNのコンデンサに車両の高圧バッテリーから電流が流入する可能性があります。



Annex 16 Example of surge test

2. ECE R10試験での注意点

通信ラインでANN(s)を使用する場合①



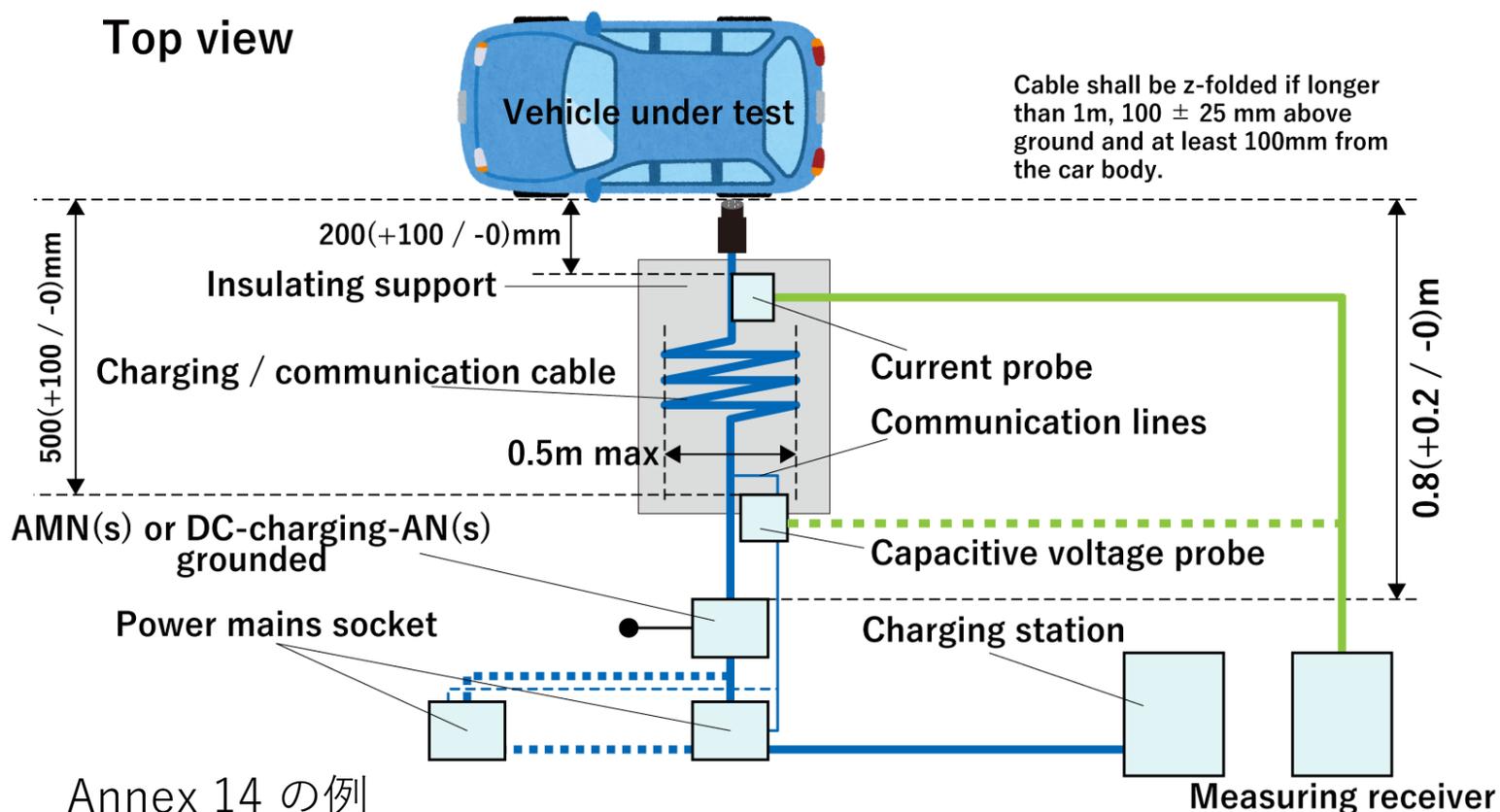
Annex 4,5,6,14でANN(s) (Asymmetric Artificial Networks/インピーダンス安定化回路網) を使用しますが、信号ラインにANN(s)を入れると通信が成立しなくなる可能性があります。

Appendix 8に『ANN(s)を入れることで通信が妨げられる場合は、ANN(s)は使用しなくて良い』の記述が追加されている。

Annex 14 の例

2. ECE R10試験での注意点

通信ラインでANN(s)を使用する場合②



Annex 14ではANN(s)を入れて測定する方法と Current probe と Capacitive voltage probe を使用して測定する方法の2通りの測定方法が記載されています。

Annex 14 の例

2. ECE R10試験での注意点

IEC61000-4-4. EFTB試験のバージョン

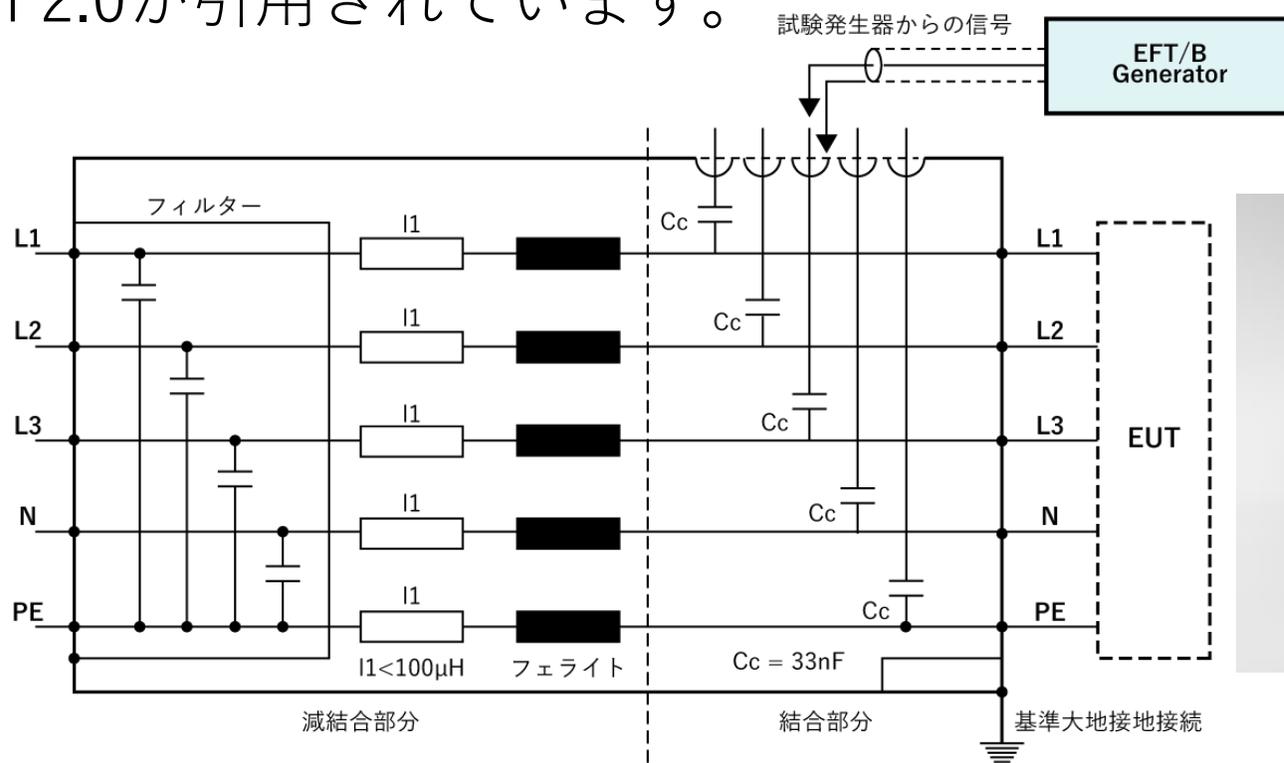
IEC61000-4-4規格の最新版はEdition 3.0ですが、R10.06ではEdition 2.0が引用されています。



AC



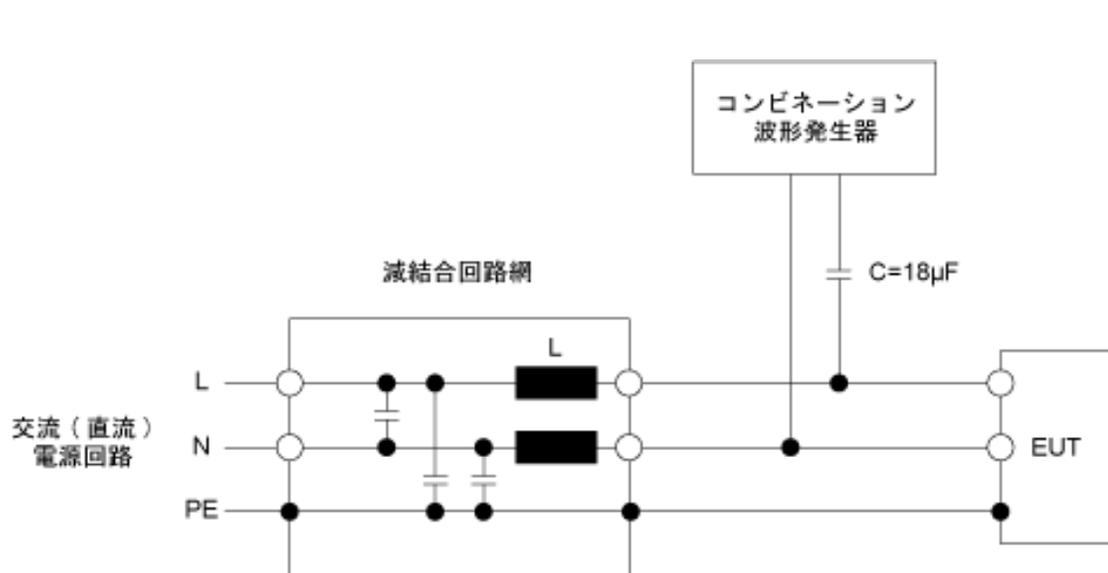
DC



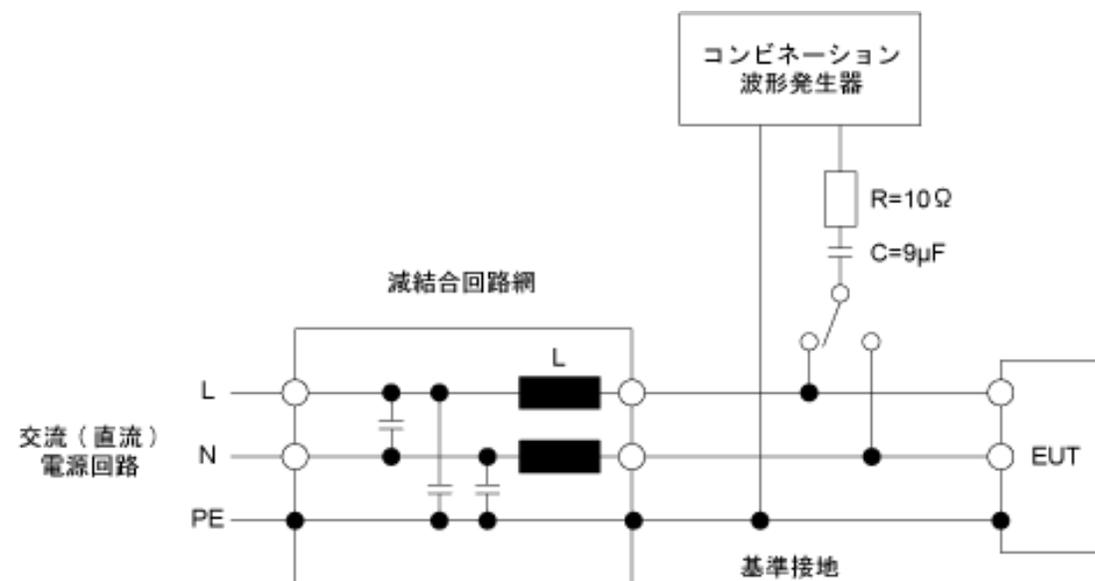
2. ECE R10試験での注意点

IEC61000-4-5. サージ試験のバージョン

IEC61000-4-5規格の最新版はEdition 3.0ですが、R10.06ではEdition 2.0が引用されています。



■ 電源ラインへのノーマルモード印加例



■ 電源ラインへのコモンモード印加例

2. ECE R10試験での注意点

Exception項目

6.10項と7.20項にException（除外事項）の記載があります。

- 6.10.1 : 9kHzを超える動作周波数の発振回路を内蔵していない場合には…。
- 6.10.2 : 電磁耐性関連機能を有する電気／電子式システムを装備していない車両は…。

～6.10.7.3項まで

- 7.20.1 : 充電通信サービス以外の電気通信サービスを含む電気通信網との直接接続がない場合は…。
- 7.20.2 : 車両のネットワーク及び電気通信アクセスがAC / DC電力線上で電力線伝送（PLT）を使用する場合は…。

～7.20.5項まで

3. ECE R10.06での変更点

ECR R10.06は2019年9月1日より、R10.06規格での試験が可能となり、2022年9月1日からはR10.05規格での試験は無効となります。

R10.06での主な変更点は以下となります。

引用規格

対象車両

その他

3. ECE R10.06での変更点

引用規格

- 「ISO 11451規格」, 「ISO 11452規格」, 「CISPR 16-1-2規格」は版数がアップされています。
- 「IEC 61000-4-4規格」や「IEC 61000-4-5規格」はEd2のままです。
- 引用規格が一部追加されています。

3. ECE R10.06での変更点

対象車両

- 適用範囲に車両カテゴリー「L6」、「L7」、「T」、「R」、「S」が追加されました。

カテゴリーL (L1~L5)	4輪以下の車両
カテゴリーM	4輪以上の車両で乗客の輸送に使用される電動車両
カテゴリーN	4輪以上の車両で商品の輸送に使用される電動車両
カテゴリーO	トレーラー
カテゴリーL6,L7	超小型モビリティ
カテゴリーT	農業用2輪以上の牽引車
カテゴリーR	農業用トレーラー
カテゴリーS	農業用交換可能な牽引設備

R10.06にて追加

3. ECE R10.06での変更点

その他

- 一部の試験で試験条件や評価方法、試験配置等の変更
 - 狭帯域放射エミッションの許容値をCISPR 12の規程に合わせる
 - 伝導エミッション（ESA時）の試験配置変更
 - アンテナ照射試験時の試験配置変更等
- AN（Artificial network／擬似電源回路網）の定数変更

4. キクスイのEV充電ソリューション

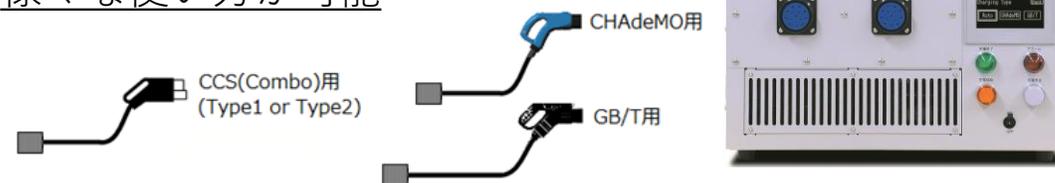
○ECE R10用EV充電システム

車両や電装品のEMC試験時に
使用するEV充電システム



○EV充電コントローラ

当社直流電源との組み合わせで
様々な使い方が可能



EV充電関連製品群

○可搬型急速充電器

キャスターで移動が
可能なEV充電器



○ポータブル充電チェッカー

AC100Vで充電も行える
ハンディータイプの通信チェッカー



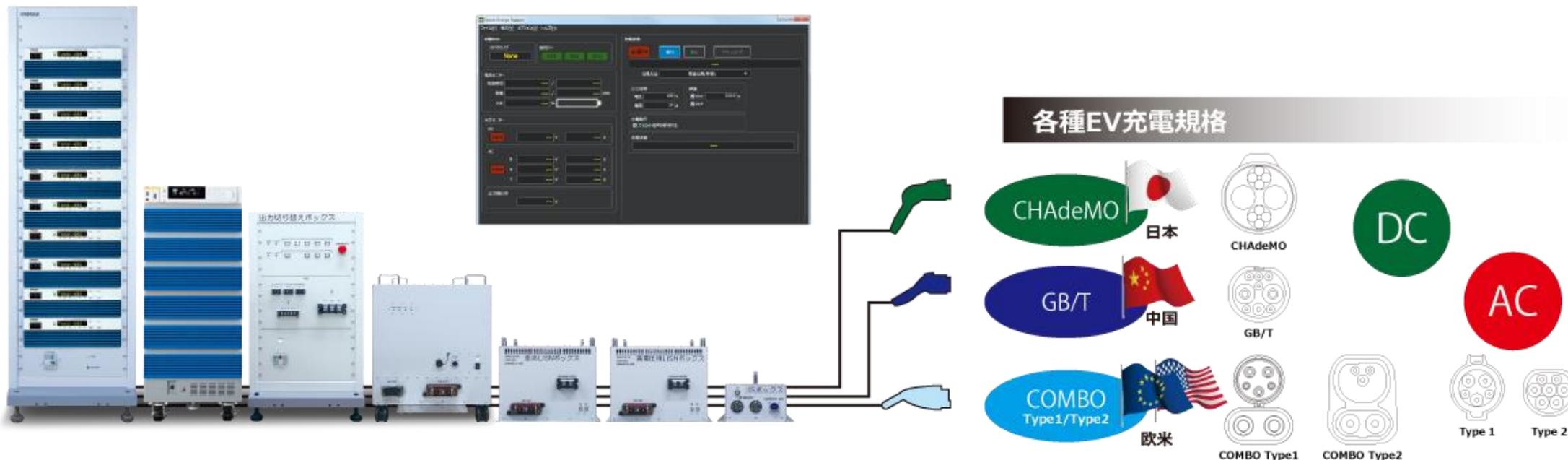
4. キクスイのEV充電ソリューション

ECE R10用EV充電システム

EV/PHVの評価に！

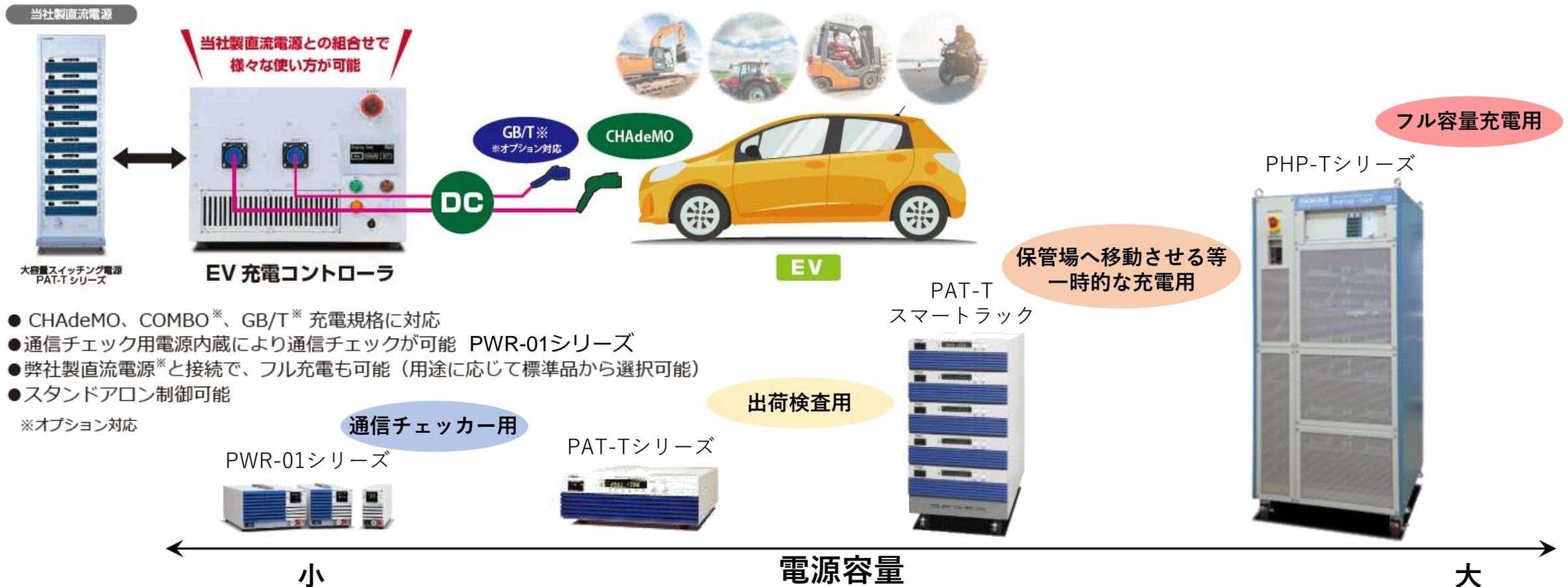
欧州官報ECE R10.05やECE R10.06 で要求されているREESS 充電モード時の各種評価に対応したEV 急速充電システムです。

- コネクタを差し替える事により、CHAdeMO、GB-T、CCS および普通充電 など様々な充電規格が模擬可能



4. キクスイのEV充電ソリューション

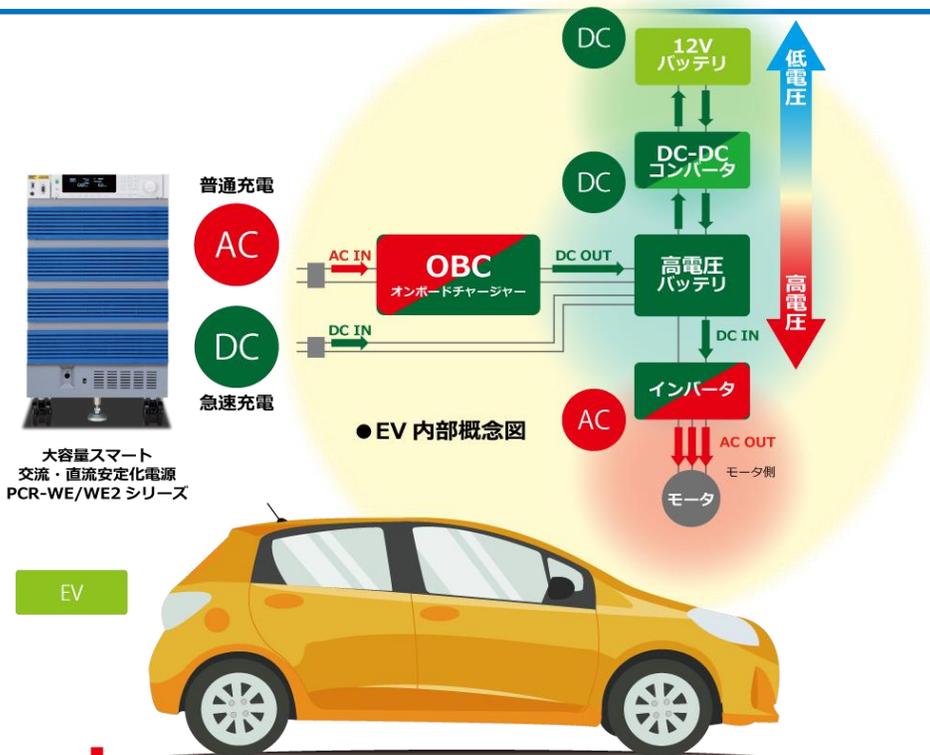
EV充電コントローラ



- CHAdeMO、COMBO※、GB/T※ 充電規格に対応
- 通信チェック用電源内蔵により通信チェックが可能 PWR-01シリーズ
- 弊社製直流電源※と接続で、フル充電も可能（用途に応じて標準品から選択可能）
- スタンドアロン制御可能

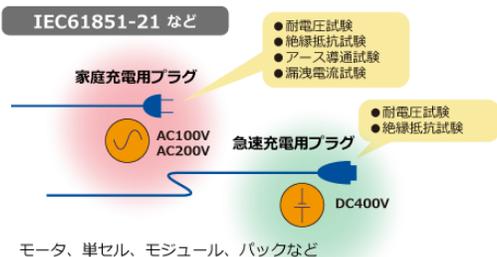
※オプション対応

4. キクスイのEVテストソリューション



車載充電器向け電気安全規格試験

AC/DC 両対応！ EV のバッテリーから車載充電器、充電コネクタまで！
車載関連の電気安全規格要求に柔軟に対応！オールインワンモデル TOS9303LC なら 1 台で OK！



All in One!

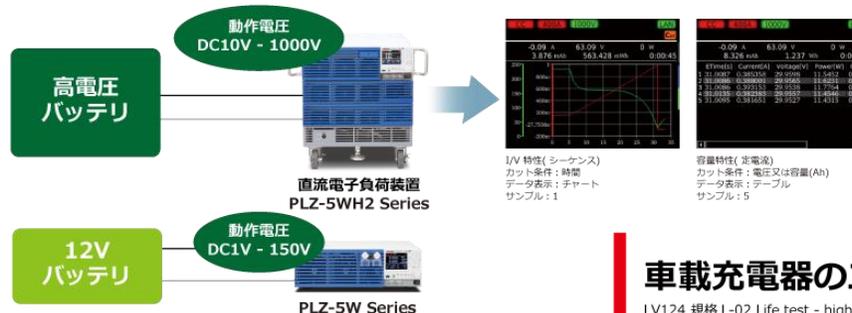
ACW DCW IR EC LC

▼TOS9303LC

電気安全規格試験マルチアナライザ
TOS9300 Series

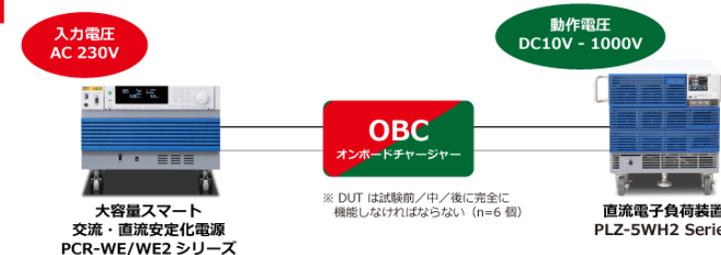
バッテリーの放電試験に

バッテリーの放電試験と結果の保存が PC などで行えます。取得したデータは USB メモリに CSV 形式で保存することができます。



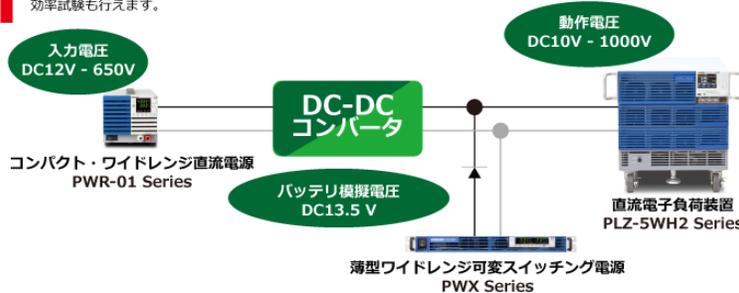
車載充電器のエイジングに

LV124 規格 L-02 Life test - high-temperature endurance test (耐久性 - 高温) <寿命試験>



DC-DC コンバータの評価試験に

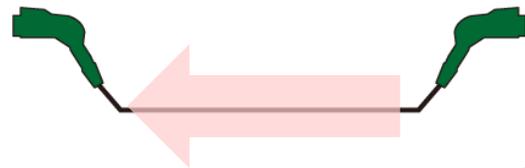
コンバータ入力 (直流電源) とコンバータ出力 (電子負荷装置) を制御することで、車載電装品への電力供給源となる DC-DC コンバータの性能評価を簡単に行うことができます。また直流電源と電子負荷装置の同時スタートが可能のため、DC-DC コンバータの入出力変動試験や効率試験も行えます。



4. キクスイのEVテストソリューション

V2H 放電装置 (10kW)

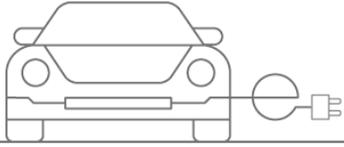
電気自動車用充放電システムガイドラインV2H DC版を利用した10kW放電装置



- V2H方式の放電を利用して、電気自動車内の電力を放電
直流電子負荷にて、電力を消費させます。
- 電動自動車用充放電システムガイドラインV2H DC版 EVPS-002:2014 2.1
版の protocols にて動作
- V2H制御ボックス、直流電子負荷装置の上に固定し、移動可能

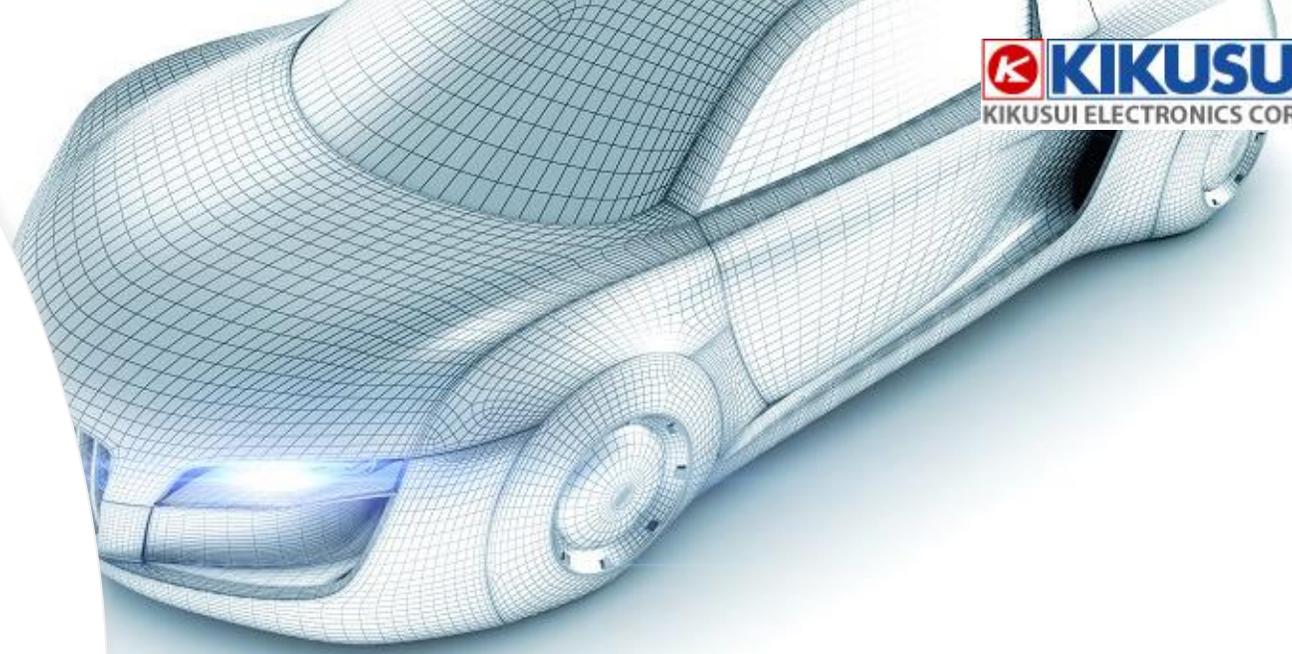
5. まとめ

- 2011年11月28日に欧州官報ECE R10.04(WP20/2011/8+) が発行され、現在の最新版はRev.06 (ECE R10.06)
 - ・ 2019/09/01～ R10.06での受検が可能
 - ・ 2022/09/01～ R10.06での受検が必須
- **最新版では対象車両(T,R,S)や引用規格が変更**
小型モビリティ、農業用車両 (トレーラーなど)
- **試験の注意点 (7つ)**
充電状態に規程、ANへの流入電流、CDNへの流入電流、
通信ラインでAANを使用する場合、IEC61000-4-4. EFTB試験の
ver、IEC61000-4-5. サージ試験のver、Exception 項目



EV Test Solutions

 **KIKUSUI**
KIKUSUI ELECTRONICS CORP.



ご清聴
ありがとうございました。

菊水電子工業株式会社
市場企画部
2020年7月21日（火）

