

CHAdeMO協議会 第6回 整備部会 議事録

日時 2011年1月26日(水) 13:30 ～ 16:30
場所 東京電力株式会社 電気の史料館 ミュージアムホール
出席者 参加団体: 153(団体)、参加者数: 234(名)
CHAdeMO事務局: 姉川、丸田、石川、福岡、瀬戸、神志那

議 事

1. 第6回整備部会の開催挨拶 ～ 東京電力 技術開発研究所 姉川GM
2. 議題

(1)急速充電器用コネクタに関連する情報提供

- ① CHAdeMO 急速充電コネクタについて(UL、CE 認証)
～ 矢崎総業株式会社 HV 事業推進室 事業企画部 川本 正裕氏
- ② 電気自動車急速充電器用リードケーブル付き充電コネクタの開発
～ 株式会社フジクラ エネルギー・配電事業部 配電機器部 蔵持 卓氏
- ③ 電気自動車急速充電器用リードケーブル付き充電コネクタの開発
～ 日本航空電子工業株式会社 コネクタ事業部 技術四部 大塚 佳朗氏
- ④ 電気自動車急速充電器用リードケーブル付き充電コネクタの開発
～ 住友電気工業株式会社 電力事業部 菊田 高敏氏
- ⑤ 電気自動車急速充電器用リードケーブル付き充電コネクタの開発
～ 大電株式会社 電力機器部 森山 一繁氏

< 休憩20分 急速充電器用コネクタ等の展示 >

(2)EMC・ノイズに関連する情報提供

- ① EMCとノイズ規制 ～ TDKラムダ株式会社 販売促進部 林 倫行氏
- ② ノイズ対策の勘所 ～ 北川工業株式会社 フィルタ開発室 松崎 徹氏
- ③ EMCに関する基礎と対策製品の紹介 ～ シャフナーEMC株式会社 鈴木 健氏
- ④ EMCに対する機構部品としての対応 ～ 株式会社栃木屋 久保 則行氏

3. WG活動の中間報告、次回のテーマ確認 等

(1)WG活動の中間報告

- ① EV・PHV 充電施設情報の流通に関する取り組み
～ 国土交通省 国土技術政策総合研究所 重高 浩一氏

(2)事務連絡 ～ 事務局

1. 整備部会の開催挨拶 ～ 東京電力 技術開発研究所 姉川GM

- ・ 12月10日スペインのマドリードにおいて、ヨーロッパのCHAdeMO会員(約30社)と会議を開催した。1月14日デトロイトでは、北米のメンバー(約20社)が集まって会議を開催してきた。欧米両地域においても、充電器インフラ整備をリードする会社が増えてきている。CHAdeMOの活動も世界的なものになりつつある。
- ・ 本日、ご説明して頂くコネクタやEMCノイズ対策関係は、文字通り競合される方達が一堂に介して自社

の活動を説明する。これは不思議な感じもするが、CHAdeMO協議会の本文であると思っている。ご存知のとおり電気自動車は与えられた市場があるわけではなく、みなさんの協力で市場を作っていく、同じ土俵の上でフェアに競争することが必要である。協力と競争が共存しないと上手く進まないと感じている。このようなことが欧米で浸透してきているような気がする。

- ・ 欧米の自動車メーカーを中心にコンボコネクタが提案されている。勿論、正式な国際規格の場合には、CHAdeMOの急速充電コネクタを標準にして頂く活動を異論のないように進めている。一方、もう一つの重要な活動は、皆さんが実際物を製作したり関連サービスをしたり、具体的な活動の中で得られた課題をお互いにフィードバックし、改善がなされることが最後にものをいうと思っている。
- ・ CHAdeMOの急速充電器は、日本では500台位設置されている。物が使われている以上、当然トラブルが発生し、お客さまの苦情がメーカーに入ってくるので営業の方達にご苦労が多いと思う。海外の標準化の活動は、紙の上で絵を描いて議論しており、実際のフィールドにおけるフィードバックがきいてない。これに比べて、CHAdeMOが皆さんと一緒に提案しているものは、日々の市場のフィードバックを頂ける状態の中で、改善が進んでいることは「何より強み」だと思っている。従って、多少トラブルが発生しても、それを改善することで自分達の強みになっていると思って頂きたい。今日のような協力の場で各社の活動を皆さんで共有し、スクラムを組んで前進することで最後には立派な市場ができて、その中で皆さんがそれぞれの活動ができることを期待している。

2. 議題

(1) 急速充電器用コネクタに関連する情報提供

① CHAdeMO 急速充電コネクタについて(UL、CE 認証)

～ 矢崎総業株式会社 HV 事業推進室 事業企画部 川本 正裕氏

a. 矢崎の紹介









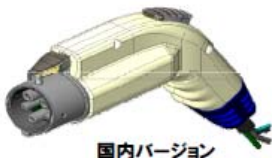

- ・ 先週、東京ビッグサイトで開催された「オートモーティブジャパン」の EV ブースに充電コネクタ専門のブースを出展した。3 日間で約 2,000 名の方にご来場頂きました。この場をかりてお礼もうしあげる。
- ・ 矢崎グループはあまり知名度のない会社だと思いますが、グローバルな社員数が 18 万人位の企業で、ワイヤーハーネスをメインとしてグローバルに展開している。グローバルなシェアは、30%強頂いている。また、EV・HEV に使われている高圧のワイヤーハーネスとそのコネクタなど、つなぐ技術を生かして充電コネクタを供給させて頂いている。自動車以外には、太陽熱温水器や空調機などを製造しており、車両と環境をつなぐ技術で充電ビジネスを進めさせて頂いている。

b. 矢崎の充電コネクタの歴史と納入実績

- ・ CHAdeMO 協議会が昨年設立したことで、昨年から今年にかけてパートナーが増えてきたが、EV 用のコネクタの規格は大変古い。1993 年に日系のカーメーカーと協力して、「JAVS (日本電動車両規格: Japan Electric Vehicle Standard) G105」の規格を認定して頂いた。その時からコネクタを製作し、一昨年現在供給している国内バージョンを東京電力と一緒に改良してリリースしている。先ほど姉川さんから 500 基以上の充電スタンドが設置をされている紹介がありましたが、昨年末の累計では、1,500 本以上を出荷している。
- ・ 昨年に、日産自動車と三菱自動車から強い要望を頂いて、現行の国内バージョンが海外認証を取得できないことから、車両の輸出開始に整合させて海外で利用できる CHAdeMO コネクタを昨年の8月にULとCEの認証を取得した。海外バージョンのコネクタは欧米をメインに供給することを計画しているが、今

後、日本でも供給することを考えている。

- コネクタの商品群は下表の左側から、国内バージョン、改良型国内バージョン、欧米バージョン。

1990's	2009	2010	普通充電
<p>Since 1993</p> <p>1st Edition </p>  <p>DC600V,150A Destination : Japan</p>	<p>2nd Edition </p>  <p>DC600V,150A Destination : Japan</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; background-color: #ADD8E6; text-align: center;"> <p>出荷実績 1,500本以上 (2010年末時点)</p> </div>	<p>New Version </p>  <p>DC500V,120A Destination : EU,US August 2010 Certification  </p>	 <p>国内バージョン</p>  <p>インレット(クルマ側)</p>

- 車両の受け口となるインレット側のワイヤーハーネスは、車両メーカーへ供給している。家庭で利用されている普通充電も同様に供給している。
- 矢崎が納めている商品は左図のとおり、充電器側のコネクタだけではなく車両メーカーに車両側のワイヤーハーネスを提供させて頂くことで、規格品の互換性を確保し、更に信頼性を高めたいと思っている。

<p>PHV Prius PLUG-IN HYBRID concept トヨタ自動車株</p>  <p>普通</p>	<p>EV リーフ 日産自動車株</p>  <p>急速 普通</p>
<p>EV i-MiEV 三菱自動車工業株</p>  <p>急速 普通</p>	<p>EV プラグイン ステラ 富士重工業株</p>  <p>急速 普通</p>

c. 矢崎の充電コネクタの製品特徴

- 海外に供給しているULCEバージョンへの改良点を紹介する。UL2251 の規格がチャレンジしなければならない点は、
 - ▶ ビークルドライブオーバー(試験項目)は、2t 車が地面に落ちている充電コネクタに乗り上げたことを想定した試験である。国内バージョンは先端までアルミニウム形状であることから、車両に踏まれると変形してコネクタの機能を失う懸念がある。これをクリアするために、多少不格好で重たくなるものの強化プラスチック等で改良している。
 - ▶ 「アリゾナサンド」と「アラスカの塩」と言われている泥塩水の含水試験があることから、間口へ水がかかっても端子圧着部へ浸水しない様にパッキンを設定して、浸水や腐食を防ぐ様にしている。
 - ▶ また、従来の接続端子はマルチコンタクトを使っていたが、すり割りタイプの端子へ形状変更することで、充電の嵌合間口に泥や塩水などの水が入っても排出できる様、すり割り構造とし挿入力増加を防止している。この構造は、急速充電コネクタ、普通充電コネクタ共にすり割りタイプの接続端子を使用している。

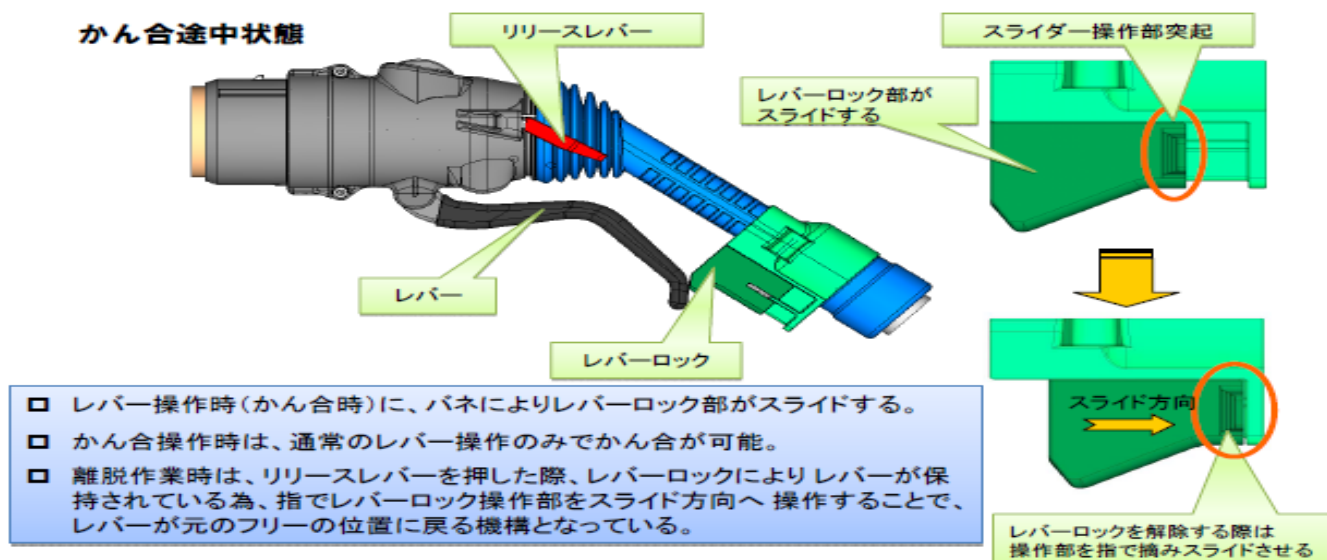
- UL/CE 認証を昨年の 8 月に習得し、欧米メーカーの要望に従って、ヨーロッパバージョンを 9 月から、ULバージョンを10月から、現地法人の矢崎ヨーロッパLtdと矢崎North Americaを通じて欧米市場に供給している。供給本数は、まだ千本には届いていないが数百本単位で出荷を開始している。国内充電器メーカーが、海外市場へ参入する場合は、お声がけ頂ければ提供させて頂く。

d. 矢崎の供給体制

- 開発のメインは、日本の静岡県にある工場で行っている。最近では CHAdeMO の普及に伴って、中国・上海・香港のオフィスでは中国および東南アジアへの対応を開始し、矢崎North AmericaはDetroitに、矢崎ヨーロッパはドイツ・フランス・イギリス・スペイン・ポルトガル等に事務所を設置して営業拠点としている。矢崎North AmericaにはSAE、矢崎ヨーロッパにはIECの標準化会議にメンバーを送り出している。標準化活動の中でも CHAdeMO の推奨を行っており、12月のCHAdeMOヨーロッパ、1月の北米CHAdeMOの会議でも、コネクタ製品の紹介を実施した。
- 生産体制では、家庭用の普通充電コネクタの現地調達を開始している。北米はメキシコ工場、ヨーロッパはポルトガル工場で行っている。

e. アーク問題への対応

- 不完全な状態(いじわる試験)で充電を開始した場合、通電が開始して無理やり引き抜くと抜ける恐れがあることを CHAdeMO の技術部会の中で協議されている。これは私達の認識だが、矢崎のコネクタだけではなく他のコネクタにおいても同様なことが起こりうる可能性がある。よって、その対応方法が協議されている最中である。
- 矢崎の暫定対策の提案は、ロックレバー握ることで嵌合状態になりますが、半嵌合状態(両手を利用して形成する)でリリースレバー(解除レバー)を押しながらコネクタを引き抜くことが可能となることから、追加部品を取り付けることでロック解除を防止するものである。メカニズムは、ロックレバーを握るとスライダが下がりロックする機構となっている。



f. 今後の開発展開

- 現在開発を進めているコネクタは、「使いづらい、重たい」などの市場の声をフィードバックして、先週のEV ジャパンに出展した「人間工学的に使い勝手が良く、軽量化を図った」ものを着手している。これには、

恒久的なアーク対策を盛り込んでおり、この対策品を来年中に市場へ供給できるよう開発を進めている。

- ・ 現行の電線は塩化ビニールを使用しているが、「取り回しし難い、固い」などの市場の声をフィードバックして、低温度でも柔軟性を確保した電線に順次切り替えて、今年の夏には市場に新しい柔らかい電線を供給するように準備を進めている。
- ・ 普通充電コネクタは、日産自動車や三菱自動車に同じものを使って頂いているが、今後、差別化できる消費者ニーズに応えた、「色々な形状、小型化、色々な色」のコネクタを準備している。
- ・ 昨年末から充電コネクタのホームページを立ち上げた。Yahoo や google で「充電コネクタ、EV 電気自動車」と検索をかければ、2番か3番目位に矢崎のホームページが選択できるので、必要な情報があれば、図面や取り扱い説明書等を入手することができる。是非、ホームページへアクセスをお願いする。

(質疑・応答)

質問:先ほど、コネクタが重いという話がありましたが、コネクタと電線分、それぞれの重さを教えてほしい。コネクタの軽量化を進めているとのことだが、電線も軽くすることができるかを教えてほしい。

回答:最初に開発したコネクタは、非常に重たいのが実情である。旧型のコネクタは 1.2kg、改良型はビークルドライブオーバーの試験に耐えるために製作しているので 1.4kg 程ある。強度対策を施して 1kg を切るものも出しているが、非常に重いのが実情である。電線部分は、40° の許容電流 150(A)ものが m 当たり 1.5kg の重量になる。私達が供給している多くが 6m もになるので、電線自体は 9kg の非常に重たいものになっている。勿論、コネクタの軽量化を進めているが、実際の重量は電線が占めている。今後、電線を軽くする技術が必要であるが、その一方充電器の容量に合わせて最適な電線サイズを選択する必要がある。充電器の容量によっては 40° が不要なく、22° や 30° など、充電器の出力電流値に合わせた電線サイズを選択することで、軽い電線を利用する事ができる。

質問:垂直にコネクタを下ろした場合にはコネクタの重さの問題は解消されますが、この様な方式をインレッドも含めて開発する考えがありますか。

回答:当然、色々な会議体の中で、上からぶら下げると「軽量化や操作が良い」という話を聞いた。課題として「電線やコネクタが重たい」状態で、当たったり落したりすることに対する安全面への考慮が必要となる。

本日は充電器メーカーも出席していると思いますが、充電器のデザインやケーブルを上に戻すことで、重量を抑える工夫をしておられるメーカーがいらっしゃいましたら、説明して頂けないでしょうか。(応答なし。)コネクタケーブル自体でなく、充電器全体で設計工夫して重量を半減することで、操作がし易くなる工夫をされている充電器メーカーが何社かいらっしゃることを私は伺っている。

② 電気自動車急速充電器用リードケーブル付き充電コネクタの開発

～ 株式会社フジクラ エネルギー・配電事業部 配電機器部 蔵持 卓氏

a. 会社概要

- ・ フジクラは、操業が 1885 年、売り上げ約 5 千億、本社は東京都江東区木場にある。国内製造拠点は、佐倉、鈴鹿、沼津、石岡がある。海外拠点は、中国・東南アジア・韓国・アメリカ・欧州などにあり、海外認証などはこの総合力を使って展開していきたいと考えている。
- ・ フジクラの事業は 3 つの柱があり、一つ目の柱はケーブル・機器関連部門で売り上げの 35% を占めており、通信ケーブル・電力ケーブル・産業用電線・配電用部品・架空送電線などを扱っている。二つ目の柱は

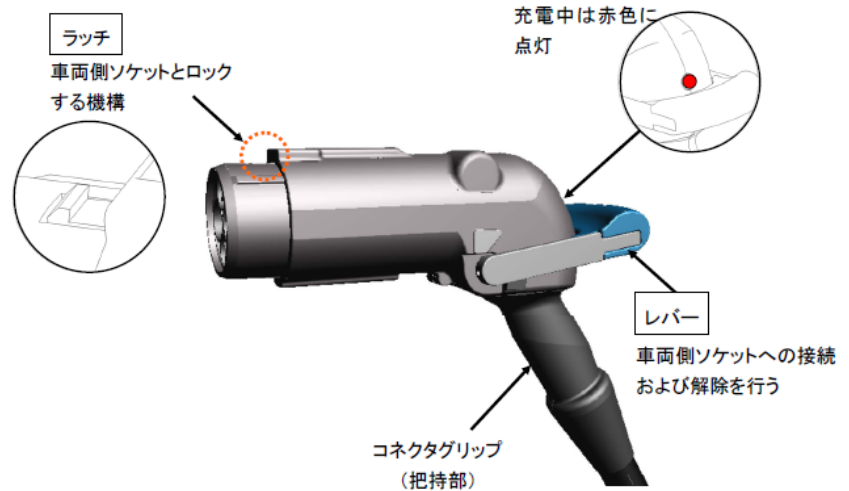
情報通信部門の光ファイバー等で、三つ目の柱は電子電装部門としてフレキシブルの配線基盤や自動車用の電送用部品等を扱っている。

b. フジクラ製品の特徴(ケーブル)

- フジクラ製品の性能として、3つのカテゴリーに分けている。そのカテゴリーは、
 - JAVSのG105の規格を満足していること
 - 充電ケーブルは電気用品安全法の要求性能を満足し、PSEマークを取得していること
 - フジクラなりに想定した評価項目の性能をクリアした上で、フィールド試験を実施していること
 これらの規格や試験をクリアした上で、製品の供給を行っている。
- ケーブル開発コンセプトは「細く・軽く・柔らかく」であるが、「細く・軽く」は通電の容量の問題などから期待どおりにできなかった。ただし、ケーブルを「柔らかく」することで取り扱い性の向上に取り組んだ。絶縁材料とシースには、ゴム材料を利用したことで、非常に柔らかくなったことを評価頂いている。ゴム用のシースには可動型ケーブルを適用した。可動型ケーブルは、取ったり外したり荒い使い方されるが、長年の供給実績から最適なゴム材料を選定している。ケーブルの外形は29mm、重量は1.4kg/mである。
- JAVSのG105の規格には-10℃～40℃の環境設定が設けられているが日本国内だけでも、もう少し広いバンド設定が必要と考えてゴム材料を採用している。また、ゴム材料を採用したことで耐熱性・耐寒性に優れ、必然的に南は沖縄から北は北海道までの使用環境を網羅できるケーブルである。
- 直流の500(V)を一般消費者が利用することから、電気用品安全法の性能を満たしてPSEマークを取得している。

c. フジクラ製品の特徴(コネクタ)

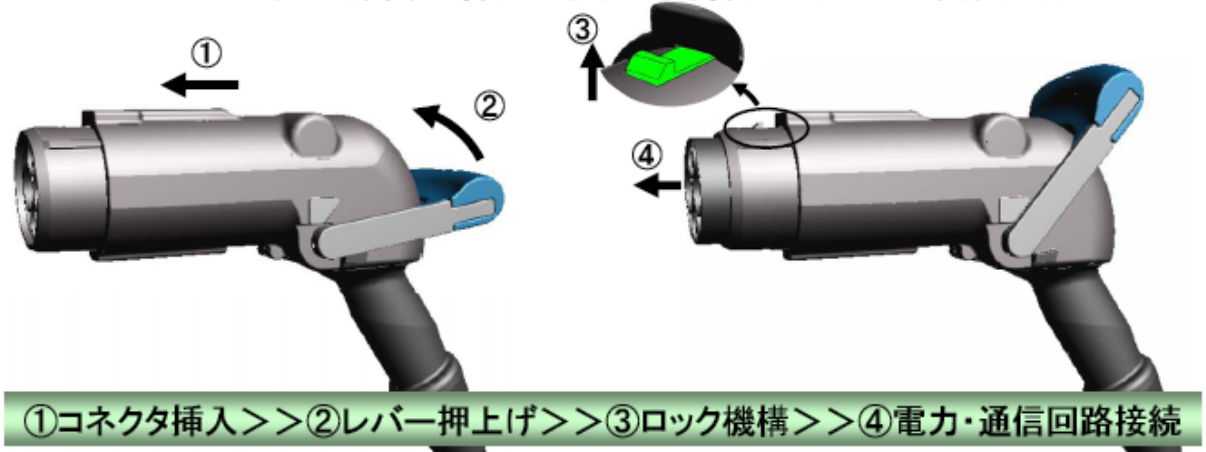
- コネクタには操作レバーを設け、車両のインレットに嵌合後レバーを操作することでロックする。充電を開始すると背面に設けた赤色のLEDが点灯する。全長は304mm、外形は86mm、重量は2.5kgある。
- コネクタ単体では2.5kgであるが、ケーブルとの組み合わせた取扱性を評価して頂きたい。
- コネクタの操作性に関する開発キーワードは、「安全、単純操作、確実」である。レバーを操作することでロック機構が働き、電力・通信線が一連で動作することが特徴である。
- コネクタを挿入する方向とレバーを動かす方向が同方向であれば、誤操作を防止することができる人間工学を踏まえて、「挿入・上げる・抜く・下げる」を同方向で設計している。
- 今後EVを多くの女性が利用すること踏まえ、挿入力を規格値の90(N)の半分以下の構造にしている。
- 充電操作は、充電開始時にコネクタ本体を車両のインレットに挿入し、その後レバーを上げることで自動的にロック機構が働く。また、レバーが上がると同時に電力・通信線が回路に接続される単純な構造である。充電が終了後はレバーを下げることで、通信線と電力線が順に外れ、その後ラッチが下がりインレツ



トからコネクタが解除され、コネクタを引き抜く単純な構造である。

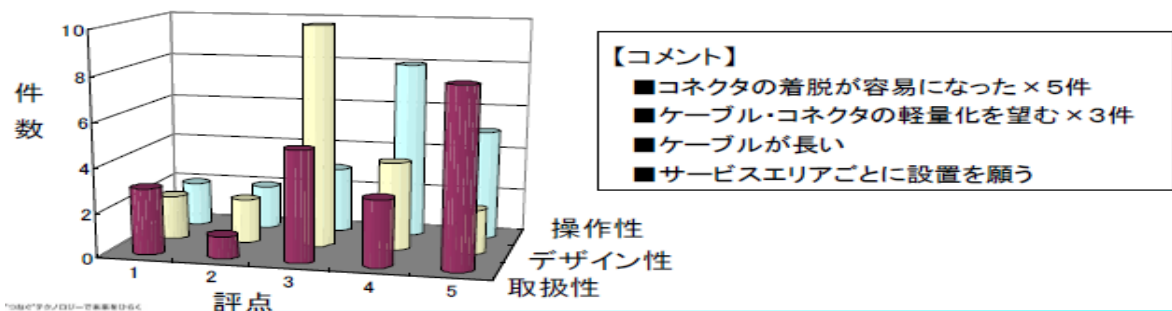
安全、単純操作、確実

- ▶ レバー操作>>>ロック機構>>>電力・通信接続が一連動作
- ▶ コネクタ本体の着脱とレバー動作を同方向とし、誤操作を防止
- ▶ 女性でも簡単に挿入できる小さな挿入力(90Nの半分以下)



d. フィールド試験の結果

- ・ フィールド試験は、昨年の5月から12月まで実施した。データは8月までの結果を載せている。
- ・ 試験箇所は、都区内2箇所と神奈川県内5箇所の計7箇所で実施した。評価項目は、「取り扱い性・デザイン性・操作性」の3点を評価して頂いた。
- ・ その結果、動作の不具合等の異常はなく、取り扱い性・操作性で良好な結果を得た。取り扱い性は、最上の評価点の5が多くご好評を頂いた。デザインは3点の平均的な評価結果であった。操作性はコネクタの動作ですが、4点と5点が多く、取り扱い性と操作性ではユーザーの認知を得られたと思っている。
- ・ 個別のコメントでは、「コネクタの着脱が容易になった」「サービスエリアごとに設置を願う」などの意見・要望を頂いた。改善の要望は、ケーブル・コネクタの軽量化を望む声とケーブルが長いことがあった。これらは、先ほどあった上から吊るす方が良いか、長さを抑える方が良いかなどを充電器メーカーと一緒に開発することによって改善できると考えている。



e. 今後の予定

- ・ 国内販売を開始して、300本強の受注を頂いている。今後は、海外規格に対応した「リードケーブル付き充電のコネクタ」を開発する予定である。海外認証を取得することで、海外への展開も考えている。

(質疑・応答)

質問:本日、三菱自動車本社ビルの急速充電器のコネクタを御社の製品に交換して頂いた。現在までの出荷数と取り付け箇所数を教えてほしい。

回答:充電器メーカーさん出荷している本数は分かりますが、設置数は充電器メーカーしか分からない。今まで出荷した本数は、100本前後となっている。

質問:このタイプの急速充電コネクタは、現在どこに行けば体験できるのでしょうか。

回答:フィールド試験は、東京電力の研究品に取り付けて実施した。東京都の2箇所は東京鍛冶橋駐車場と首都高の平和島PA、神奈川県5箇所は神奈川県庁と平塚と小田原の合同庁舎、首都高大黒PA、東京電力の横浜支社となっている。

③ 電気自動車急速充電器用リードケーブル付き充電コネクタの開発

～ 日本航空電子工業株式会社 コネクタ事業部 技術四部 大塚 佳朗氏

a. 当社のコネクタ事業の概要と国内・海外の拠点

- 日本航空電子工業は、航空機関係の製品を扱う航機事業部とタッチパネル等を扱っているインターフェース・ソリューション事業部、コネクタ事業部の3事業部で構成されている。コネクタ事業部は、コネクタの総合メーカーとして情報機器から、民生機器・自動車・産業機器などを幅広く取り組んでいる。今回は産業機器や鉄道車両で使用している送電用コネクタの技術を用いて急速充電器用のコネクタの試作・開発を行った。
- 弊社のコネクタ事業部の拠点は、国内に3拠点、北米にはオレゴン・ティファナ、アジア地区には中国・台湾・フィリピンに製造工場を持っている。また、欧州地区にも拠点を持っているので、海外メーカーにも十分に対応が出来ると考えている。必要に応じては海外生産も対応できる。

b. コネクタの外観と特徴

- 弊社の試作コネクタは、右図のとおりの外観である。
- 日本仕様は、CHAdeMOの標準仕様であるJAVSのG105に則って、電源ピン2芯、信号ピン7芯、定格電圧500(V)、定格電流150(A)で、耐久寿命として1万回以上対応できるコネクタを設計した。製品の構成は、アルミダイキャストによる本体に



- 対して、モールド部材によるボディカバーとグリップを覆う格好で構成している。また、JAVSの規格に則ってLEDランプ、内部に電磁ロックを入れた構成になっている。
- 製品の特徴は、軽量のアルミ製のボディに対してモールドでカバーしていることから、1kgを切るコネクタ

重量となっている。ボディカバーは取り外しが可能な構造として、内部の簡単な故障にメンテナンス性を向上させている。操作性は、普通充電器と同様の操作にて、充電作業が可能な構造を考えている。

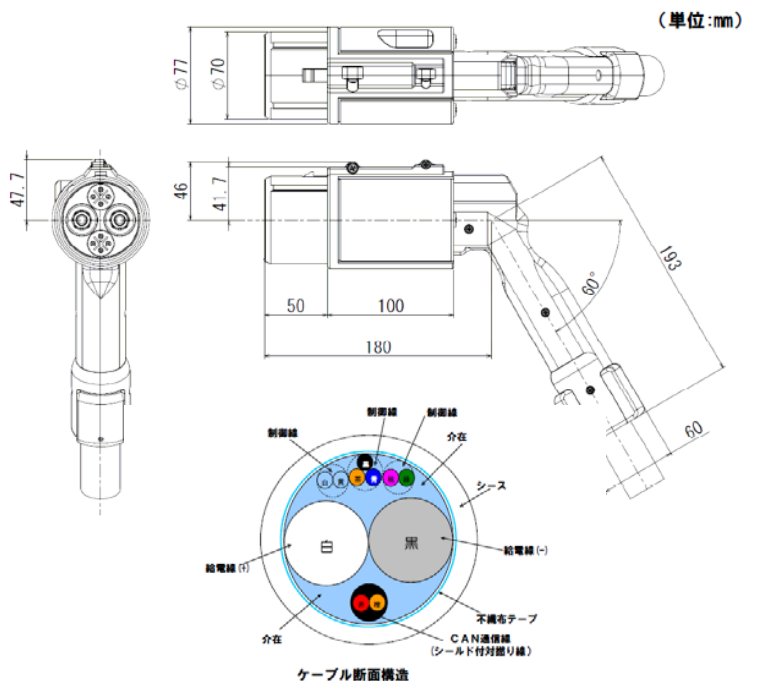
c. 取扱説明

- ・ 充電開始時は、車載側インレットのガイドにコネクタの外部ガイドを合わせ、グリップを確り握って挿入して頂く。挿入時はロックボタンなどの操作は不要としている。
- ・ 嵌合の確認はコネクタ上部に嵌合検知窓を設けており、嵌合状態の確認ができる。嵌合のロックがかかるまでは検知窓に赤い表示が生されるようになっている。コネクタを最後まで差し込んで頂き、ロックがかかった状態になると赤い表示が消える。この赤い表示が見えなくなった状態で、充電器のスタートスイッチを入れて頂くと、LED ランプが点灯して充電開始の確認ができる。
- ・ 充電が終るとLEDランプが消え電磁ロックも解除されるので、コネクタが取り外せる状態になる。この状態になったら、下図にあるようにロック解除ボタンを押しながらコネクタを引き抜いて頂く。コネクタを引き抜いた後は、充電器のホルダに納めて頂ければ充電作業が完了になる。



d. 電気自動車への勘合確認と充電コネクタ外形寸法

- ・ 各自動車メーカー(三菱自動車・富士重工業・日産自動車)の電気自動車へ嵌合して、基本的に問題ないことを確認している。
- ・ 外形寸法は右図のとおり。
コネクタの全体的なデザインは、車側時にボディに当たらないことを考慮して、できるだけ小型でシンプルな形で設計している。左図の寸法は、試作段階のコネクタであることから、量産化に当たっては若干の変更がある。



e. 充電ケーブル

- ・ 今回使用したケーブルは、協力会社において「柔らかく、細く、軽い」ケーブルを製作して、今回試作品として提示している。

- 105℃耐熱、耐油、高柔軟ケーブル(150A対応)
- 仕上り外形: Φ33、重量: 1,420kg/km

f. 今後の計画

- ・ 今後のスケジュールは、二次試作の社内試験結果を踏まえて量産へと進めて行くことを考えている。また、量産化と同時並行として、ULの取得等検討を考えている。互換性の評価等は、関連メーカーと協議を実施させて頂きたいと考えている。

(質疑・応答)

質問:電気自動車への嵌合確認がありましたが、ここではどの様な意味合い嵌合確認を実施しているのでしょうか。

回答:嵌合確認は、実際に通電したのではなく、コネクタの外観が車体に対して障害にならないことを確認することによってまわっている。

質問:今後、新しくEVを製作した場合に、必ず同じ確認を行わなければならない。今後EVの製作条件によっては、コネクタが車両に当たる可能性があるのでは、統一的な考え方が必要な気がする。

回答:(東京電力姉川)コネクタの標準となるJAVSのG105にはインターフェースを標準として示しているが、コネクタの形状や取っ手の長さ、角度の決まりはない。海外の自動車メーカーからも「製造したEVに既存のコネクタを接続した時に支障のないことを確認できない」と同様の話しを頂いている。

この対応策は、CHAdeMOのコネクタメーカーと自動車メーカーに相談しなければいけないなどは思っているが、今のところ車の意匠にも自由度を持たせたいし、コネクタの意匠を決めてしまうと改良や工夫の妨げになる可能性があるのでは基準を作っていない状態である。自動車を製作する立場から自由度を残しながら、かつ設計がし易い様に「ここまでの範囲は決めるべき」とか、同様のご意見や方向性が頂ければ、是非議論したいと思っている。今のところ決まりがないのでコネクタメーカーは、製作されたEVに干渉しない様に製作し、逆にEVを新たに製作する方達は既存のコネクタを取り寄せて支障がないことを確認する作業が行われているのが現状である。

コネクタの規格を決めたいと思っていますが、自由度と設計をスピーディにすることの兼ね合いであることから、「コネクタ会社の方から基準を決めるべきか」「自動車会社から条件を提示すべきなのか」意見交換をしないとイケないと考えている。

④ 電気自動車急速充電器用リードケーブル付き充電コネクタの開発

～ 住友電気工業株式会社 電力事業部 菊田 高敏氏

a. デザインコンセプト

- ・ 先週東京ビッグサイトで開催されましたEV展の中で、出展された急速充電器に弊社のコネクタを取り付けて頂いた。コネクタの色は検討中であるが、今回用意した色が急速充電器にマッチして好評であった。
- ・ 開発にあたっては、どの様なものが求められているかを検討した。検討にあたっては、想定ポイントや開発の流れを作成した上で、市場調査やユーザーニーズの抽出、ワーキングモデルの作成などを実施した。
- ・ コネクタ本体(ガン部)のデザインコンセプトは、
 - CHAdeMO仕様を満足して、既存車両レセプタに適合すること
 - 取り扱い操作性に優れること(①片手で操作が行えること ②説明が無くとも操作が可能なこと ③通



電時にガン部がレセプタから外れさない様、二重安全機構を有すること)

➤ シンプルな構造で実現すること

- ケーブル部のデザインコンセプトは、柔軟性に優れることを重視して、特殊移動用キャブタイヤケーブルに準じるものを適用したことや、ケーブル被覆材に「ゴム材料」を使用したことである。
- これらを実現するために、多くのモックアップモデルを作成して比較検討を行った。評点の高かったものについては、ワーキングモデルを作成し、ユーズアビリティテストとして一般の方達による評価を実施した。この結果、良かった評価を最大限に設計へ取り入れて実用モデルを作成した。

b. コネクタの特徴

- 製作したコネクタの特長は、
 - 押し込む動作のみで電氣的接続も確立する「シングルアクション操作」すること
 - リリーススイッチが手前へスライドして嵌合完了が確認できること
 - 通電開始でLEDランプ点灯して、電磁ロック機構が作動する二重安全機構とすること
 - リリーススイッチ押し込みで、コネクタを取り外せること
 - 本体はシンプルな形状、アルミ合金製で軽量(約 1kg)、ハンドル部を設けることで手首への負担軽減を図ること
 - ケーブル部は、設計外径が約 31mm、質量が約 1.6kg/m、ゴム被覆により柔軟性、耐摩耗性、耐衝撃性、耐熱性、耐熱変形性に優れること

c. 主要部位と外観寸法

- コネクタの主要部位は、左図のとおり。
- ハンドルの角度は、レセプタへ嵌合する際に手首への負担を少なくすることを考慮して決めている。
- グリップ部分の大きさは、握っても違和感のない大きさ、手袋をしても気にならないことも考慮している。
- 本体の色についても、皆さんの意見を聞きながら検討している。
- コネクタの主要部位と外観寸法は、左図のとおり。



d. コネクタの操作方法

- 車両側充電口(レセプタ)への嵌合時は、
 - ガンのハンドル部を握り、ホルダからガンを取り出す。
 - ガン・ハンドル部上方にある“リリーススイッチ(スライド方式)”部に「赤マーク」が見えている状態を確認する。
 - 車両レセプタの溝と、ガン先端の突起を合わせる。
 - ガンを前方に押し込む。(シングルアクション機構)
 - ガン前方の抜け止め用フックがレセプタに掛り、クリック感が感じられると同時に、リリーススイッチが自動的に手前側へ動く。
 - リリーススイッチ・スライド部赤マークが隠れ、前方の「OK マーク」が現れる事を確認する。〈嵌合完了〉
- 充電開始時は、
 - コネクタ嵌合良好の状態を確認(リリーススイッチ部に「OKマーク」表示)、充電器本体の通電ボタンを押し、通電を開始する。
 - 通電開始後、ガン・ハンドル部の LED ライト点灯を確認する。 ※ LED ライトの点灯中は電磁ロックが作用し、抜け止めフックが下がらず、ガンをレセプタから取り外せない。
- 充電終了時は、
 - (1) 充電終了し、LED ライト消灯確認する。(電磁ロック解除)
 - (2) ガンのハンドルに手を添え、リリーススイッチを前方に押し。「OK マーク」が隠れ、リリーススイッチ・スライド部に赤マーク表示する。
 - (3) ガン先端の抜け止めフックが下がり、車両レセプタからガンを外せる。
 - (4) ガンをホルダに戻す。

e. 開発の状況

- 住友電工グループ内の「自動車関連部門」,「産業用電線部門」,「電力機器関係部門」が連携し、かつ工業デザイン会社とも提携し、開発を推進している。時代が求めるおしゃれなデザインに取り組みたい。
- 現在は基本特性の試験を実施しており、今後フィールド試験を実施して、今年の春に販売を開始したい。

(質疑・応答)

質問:このコネクタを充電器に取り付ける際に何処かへ収納することになりますが、その際に構造的に水の浸入を完全に防がなければならないのか。あるいは、充電をしていない時には多少入っても問題ないのかを教えてください。

回答:少し難しい部分の指摘である。現状では、防滴な構造と考えている。水の中へ付けてしまえば、水が入ってしまう構造となっている。強雨時で利用することは少々難しいと考えている。外国では厳しい防水を求められているので、仕様面での検討が必要だと考えている。現在の実用モデルは防滴レベルである。

⑤ 電気自動車急速充電器用リードケーブル付き充電コネクタの開発

～ 大電株式会社 電力機器部 森山 一繁氏

a. 会社概要デザインコンセプト

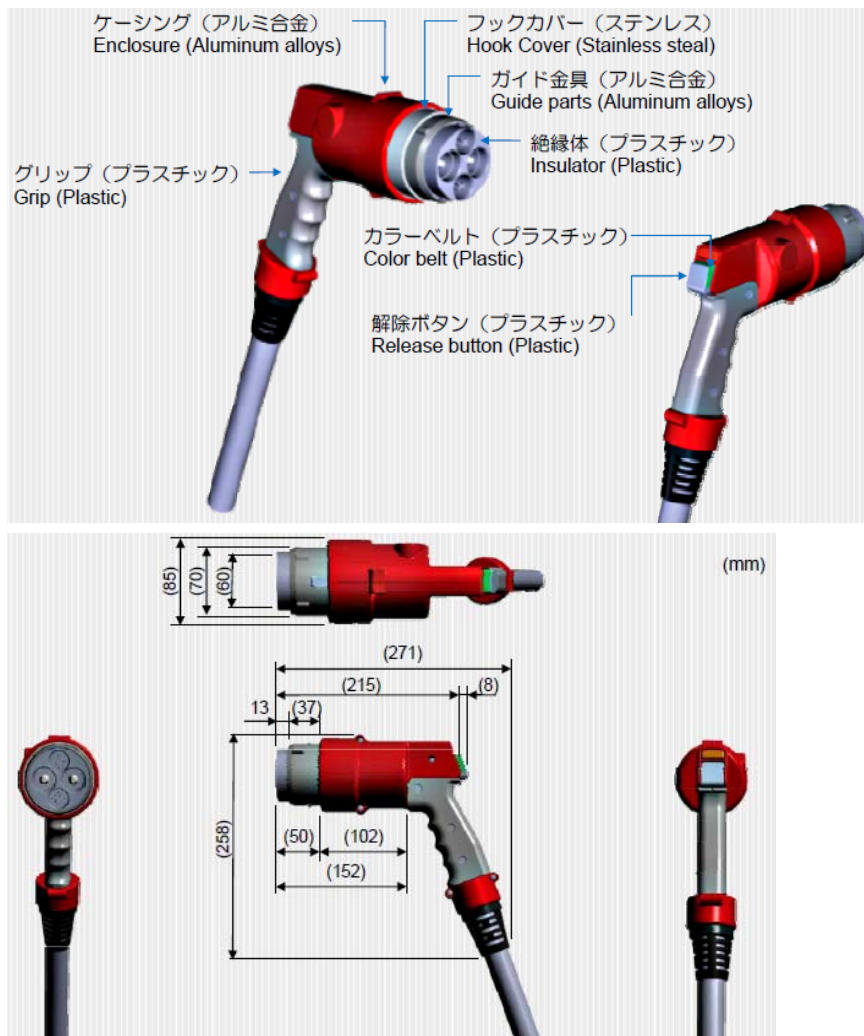
- 大電(株)は、九州福岡県の県南の久留米市に本社がある。九州に 3 箇所の工場を保有し、主に電線・ケ

ケーブル関係の製造販売を行っている。

- 本社のある久留米市の工場には FA ロボット電線事業部があり、屈曲性に強いケーブルを製造販売している。電線事業本部は、佐賀県三養基郡の工場所属し、電力・通信ケーブルや電力ケーブルの付属機材などを開発製造している。佐賀県上峰の工場には機器事業部が所属し、金属の精密加工やプラスチックの成型品、ネットワークの機器の製造販売を行っている。

b. コネクタの構造と外観寸法

- 量産モデルで構造と外観寸法を紹介する。
- 中央部にスライドするフックカバーはステンレスを利用しているが、主導性に対して磨耗を維持したいと考えている。他の部品で軽量化が可能であれば変えることも考えている。
- スリップオン接続・ワンプッシュ解除方式の採用により、単純な操作で車両への着脱ができるようにした。
- JEVS G 105 に規定される充電器側コネクタと完全な互換性を持ち、JEVS G 105 に準拠した車両側コネクタ(インレット)に接続できるように製作した。



c. コネクタの操作方法

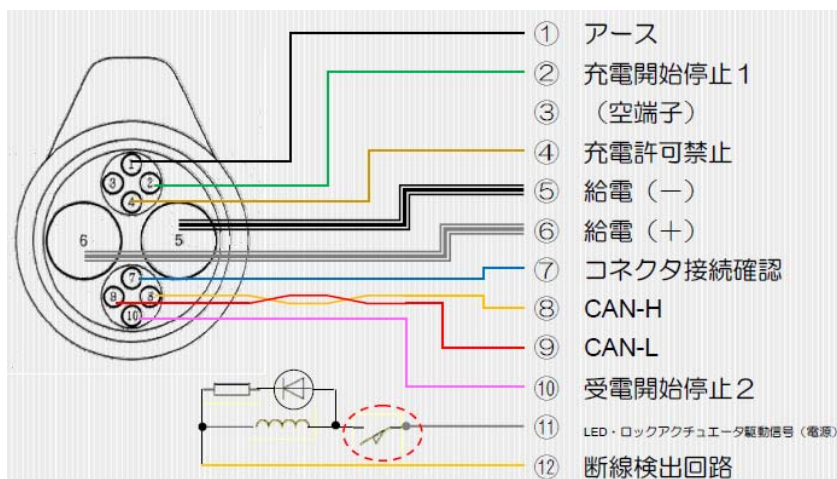
- 操作方法は、グリップ部分を持って押し込むだけである。押し込むことによってスライドカバーが動き出し、フックが出てくることによってインレットと係合する。これと同時に解除ボタンが飛び出して、側面にカラーベルトが現れてロックがかかった目印となる。
- 取外しの場合は、解除ボタンを押してグリップを握って引き抜くだけの操作となる。フックボタンを押すとフックが下がり、その状態でコネクタを引き抜くとカバーがバネで押されて元通りに戻る。

d. コネクタの特長

- 正常に接続されたことを検出するスイッチを内部に備えており、車両インレットとの端子接触と2重で接続状態を監視している。
- 配線(次ページ)にあるように、①～⑨は JAVS に規定されているとおりであるが、それとは別に LED・ロックアクチュエータ駆動信号の電源にリミットスイッチを設けている。リミットスイッチは、解除ボタンがスライドしたことを検出して閉路になる。ことによって、確実に機械的にロックがかかったことを検出しないと断線

検出回路が断路にならない
仕組みになっている。

- JAVS の規格どおり、充電中は解除ボタンがロックされ LED が点灯する。
- ケーブルは、自社で開発した PVC の特殊被覆材を使用した高柔軟性ケーブルを採用している。
- ケーブルの仕様は、



導体 Conductor		外径 Diameter (mm)	質量 Wait (kg/km)	許容電流 Ampacity	
給電線 Power	信号線 Signal			耐熱 90℃	耐熱 105℃
2c×20mm ²	7c×0.75mm ² +1P×0.75mm ²	27	1145	100A	120A
2c×30mm ²	7c×0.75mm ² +1P×0.75mm ²	31	1525	130A	155A
2c×40mm ²	7c×0.75mm ² +1P×0.75mm ²	35	1960	150A	180A

の 3 種類を準備しているが、これを全て使用するかは今後検討する。

- ケーブルの給電線には編組しゃへいを施すことを考えている。これによって、劣化や外的な要因で損傷を受けた場合に漏洩電流を拾って、充電器にフィードバックして停止等のコントロールを行う。ケーブルは、キャプタイヤの UL62 取得し、RoHS 指令に適合している。

e. スケジュール

- 2011 年 7 月国内向けリリース予定している。
- UL 認証取得予定であるが、時期は国内リリースの後となる見込みである。

f. 展示品

- 展示品は、量産モデルに行き着くまで機能を検証したモデルである。ケーブルの給電線サイズは 22mm² を使用している。
- 量産品は、検証モデルのグリップ部の形状を見直し、軽量化を図る。本日展示しているサンプルより約 100g 軽くなる見込みである。

(質疑・応答)

質問:機能モデルの実証試験の状況などを紹介して下さい。

回答:JAVS の試験は、全て実施した。本製品は九州電力と共同で開発したことから、九州電力の総合研究所に設置されている急速充電器に取り付けてフィールドテストを実施している。

(2) EMC・ノイズに関連する情報提供

- ① EMCとノイズ規制 ~ TDKラムダ株式会社 販売促進部 林 倫行氏
 - a. ノイズ対策が施されている生活環境

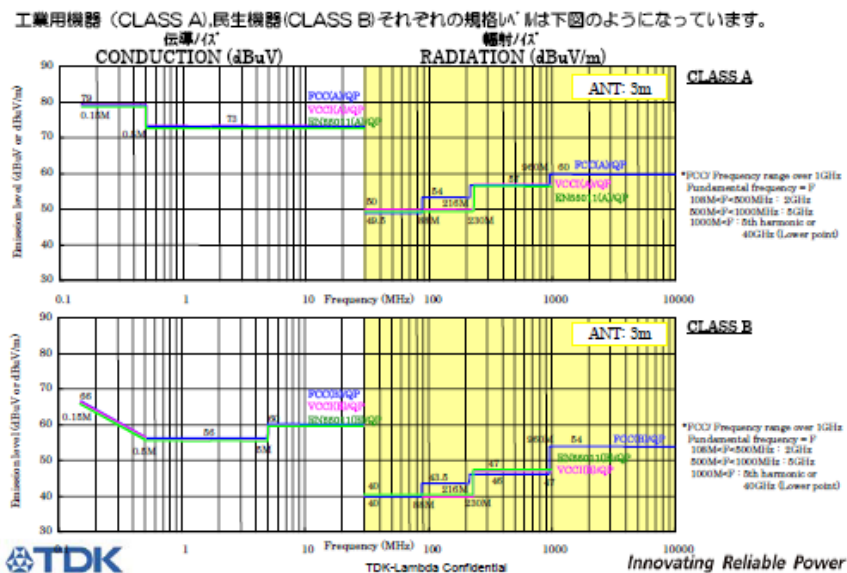
- ノイズ規制は、工場が密集しているような産業機器がつかっているところと、我々が生活している住宅がある地域の民生機器と大きく分けられている。

b. EMCの法規制

- EMCの法規制は、お客さまに設置される機器に対して、各国(日本・アメリカ・ヨーロッパ・オーストラリア)や国際規格などでノイズを出す方はEMI規格になり、ノイズの影響をうけるイミュニティーがEMS規格になる。これらは、国際規格として定められている。ファクシミリやテレビなどの情報機器が対象機器として並んでいるが、今回の急速充電器はおそらく「工業・化学・医療用機器」に入ることが一番近いと思う。よって、CISPRの11番に対してCLASS Aに入れるべきか、CLASS Bに入れるべきかを皆様で検討して頂きたい。
- CISPRの11番のCLASS AとCLASS B規格は、伝導ノイズと呼ばれ、「俗に雑音端子電圧」「コンダクトエミッション」と呼ばれている。周波数帯では150kHz~30MHzが対象で、それに対して輻射ノイズやラディエーションは30MHz~1GHzで各国の規格が決まっている。

c. 世界のEMC規格 限度値

- 左図の上部がCLASS Aの産業機器に求められるリミットラインがあり、これに対して下部のCLASS Bの民生機器に求められる規格値になる。CLASS Aに対してCLASS Bは、10dBから14dB位厳しくなっており、ノイズに対する対策も強固なものが必要となる。

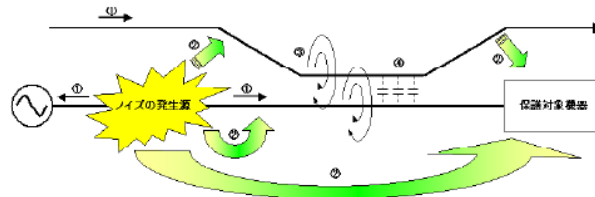


d. EMCの概念(電磁的共存性)

- EMCという言葉をよく耳にされると思いますが、Electro Magnetic Compatibility(電磁気適合性)の頭文字をとって EMC と呼んでいる。先ほどの雑音端子やラディエーションは、EMI に入り、どれだけノイズを出している部分になる。これに対して、他の装置からどれだけノイズの影響を受けるかが EMS になり、EMIのノイズを出さないと、EMSの他の装置のノイズから自分の装置を守ることを併せ持つてEMCと呼ばれている。

e. AC電源ラインにおいて考慮しなければならないEMCの問題

- 電源ラインにおいて、どの様にノイズが発生し、どの様に伝わるかを簡単に図示したものが右表である。
- 電源ラインにノイズが発生すると、導線を通じて伝わっていくノイズを伝導ノイズと言い、



- ① 伝導ノイズ : 150kHz ~ 30MHz
- ② 放射ノイズ(輻射ノイズ) : 30MHz~10GHz
- ③ 電磁誘導ノイズ : 全周波数帯
- ④ 静電誘導ノイズ : 全周波数帯

①~④のノイズが複合要因となり、制御機器の誤作動(情報端末、エレベータ、自動ドア、電子錠前etc.)やラジオへの雑音、ペースメーカーの動作不全、漏電遮断機のトリップ等へ影響を引き起こします。

周波数では雑音端子電圧と同じ 150kHz～30MHz の範囲でノイズが伝わる。これに対して、ノイズ発生源から電波や電磁波として空間を飛ぶものを放射ノイズ、輻射ノイズという。周波数帯では 30MHz～10GHz 位になる。

- 実際にノイズが発生しているラインの近くにある装置や配線へのノイズの伝わり方は、電線に電流が流れてコイルと同様に、電磁誘導で近くにあるものに対して磁界が発生してノイズが伝わる。これが電磁誘導ノイズである。これらは高い周波数帯で発生する。
- もう一つは、導体が二つあると異なる電圧を持つのでコンデンサーの役割を果たし、高い周波数帯であればノイズが色々なところへ回り静電誘導ノイズが発生する。この原理はコンデンサーの原理になる。今説明した伝導ノイズや放射ノイズ、電磁誘導ノイズ、静電ノイズの要因が複合要因となって制御機器の誤作動を発生させる。例えば、情報端末やエレベーター、自動ドアなど誤作動や、ラジオへの雑音、ペースメーカーの動作不全、漏電遮断機のトリップなどの悪影響を及ぼしていくのがノイズである。

f. EMCの法規制

- ノイズの各国の法規制は、ヨーロッパであればCE、日本ではVCCI、アメリカではFCCマークが付く。
- ほとんどの国では、国際規格である交際無線障害特別委員会(CISPR)が決めており、ここで決められた規格試験をクリアすることによってマークが付けられる。これらのマークが付けられることによって、快適な生活が実現していく。今回の急速充電器が「どの規格で扱うか」は、何かしらの指針を持って取り組んでいくことになると思う。

g. Noise Filter 選定のご提案

- 弊社の Noise Filter の提案は、実際に装置として量販化していることや、形状を小さく抑えて、更にコストを抑えることを目指すのであれば、Noise Filter がコイルとコンデンサーの複合品であることから、コンデンサーとラインアース間のコンデンサーの容量の大きい Noise Filter を提案する。これによって漏洩電流が大きくなってしまふ。
- 規格によって異なるが、コイルが二段の Noise Filter を推奨する。フィルタ内部の乗数は、お客さまと共同実験等を実施して別途調整することになる。ラインアース間のコンデンサー容量が大きい Noise Filter は、前提条件として漏洩電流の許容値が何 mA 迄大丈夫かを提示して頂くことと、AC 耐圧試験を行うと日本の給電方式が三相デルタ給電(ヨーロッパは三相スター給電)では電圧のズレが発生して、漏洩電流が大きくなる。その上で AC 耐圧を行うと漏洩電流でトリップする可能性があることから、DC 耐圧を提案する。できれば一緒に試験に参加させて頂いて、より良い提案をしたい。今回コイルが2段のものを推奨していますが、1 段でも OK となるケースもある。
- 実際に漏洩電力が大きくなった時の代表例としては、コイルが二つ入っているタイプの Noise Filter で比較している。今回の展示品は、漏洩電流が多い Noise Filter は漏洩電流が小さい Noise Filter に比べて体積比で約3分の2位にすることができる。尚且つ減衰量が、漏洩電流が小さいもので、150kHz、1MHz、10 MHz の周波数帯で 40、60、40dB に対して、漏洩電流が大きいものが 70、88、58dB まで高減衰が狙える。ディファレンシャルモードについては、ほぼ同等のものが出せ、保護モードに力を入れることができる Filter になる。

(質疑・応答)

質問:ノイズとペースメーカーの関係において、ノイズをどのレベルまで抑えればペースメーカーに対して問題な

いかを指標で示したものがあるか。

また、電源側に漏電ブレーカーを設置することが一般的で、感度で 30(mA)が人体に対する安全性を保つことになっているが、30(mA)の漏電ブレーカーの動作範囲が 50(%)から入るので、15(mA)なると思う。

今回の高漏洩電流フィルタと低漏洩電流フィルタの値が、どれ位なのか教えてほしい。

回答:ペースメーカーの動作不全に関しては、具体的にどの位抑えれば大丈夫かを弊社では分かっていない部分もある。決められている CLASS A や CLASS B に対して、どこまで抑えれば大丈夫であるかは今後の課題である。そして、実際に実験等と実施する必要がある。

漏洩電流については、高漏洩電流タイプのもは 500(V)の 60(Hz)で使われた場合に 80(mA)程度で、低漏洩電流の Noise Filter は同じ条件で 5(mA)程度である。皆さまが正式にどの様に進めて行くかは分かりませんが、接地が通常よりも強固な条件とする情報も聞いているので、30(mA)に抑えないといけないのが、今後の課題になると思う。

(補足回答)

ペースメーカーや無線関係に対する影響をどの様に抑えるかの質問ですが、提示している Noise Filter はラインに対してノイズを抑える提案を行っている。放射するノイズに関しては、コネクタメーカーやケーブルから放射するノイズを一次側の Noise Filter だけで抑えることはできない。それを全体の装置として、放射しているノイズを抑えるために一次側のノイズを抑えることで一緒に落とすことはできますが、全部を一次側 Noise Filter だけで遮蔽することはできない。

例えばラデーションが厳しい装置や医療機関係などは、TDK 自体も暗室で実験を行う場合、実際のシールドケーブルや装置自体を板金で囲って、外に放射しない様な対策が必要である。その中で、ペースメーカーをどの様に取り扱うかは、指針が出来た時にメーカーサイドとして対策を提示することが出来る。メーカーサイドとして、ここまで抑えれば大丈夫であることを言いきる立場ではない。

リーク電流の考え方は、「ヨーロッパでは接地を適切に施せば良い」としている。今回提示しているフィルタは、ヨーロッパのグループ会社がドイツのチャージャーにフィルタとして設置している。

ただし、ヨーロッパは日本の電力状況と違って、接地を必ず施すことからリーク電流に関しては、日本より遥かに大きいリーク電流を流す環境になっている。スター結線やデルタ結線の考え方と同様に、中性線には 1(A)近く漏洩電流を流すフィルタもある。ただし、それが日本の漏電ブレーカーの考え方にマッチするかは厳しいと思う。同じ減衰特性を取ろうとした時には、Noise Filter の体積は遥かに小さくなる。体積が小さいくればコストも抑えられる。

お話ししたいのは、リーク電流をフィルタで 5(mA)に抑えていてもチャージャーメーカーや他装置に関わる合算に影響するので、装置全体が 30(mA)であればフィルタ側で 5(mA)に抑える。全体を 150(mA)迄許容する Noise Filter は 100(mA)迄流すことを許容するかなどを、実際の選択が変わると言い切ることが出来ない。

ノイズは、設計会社の設計思想やノイズ規制によって異なっている。よって、これを入れれば大丈夫であることを言い切れない状況である。現在は、随時チャージャーメーカーと一緒に実験を行って適材適所で入れている。もともと Noise Filter はなくても良いものなのであり、なくても装置は動くはずのものである。なるべく低コストで小さくする場合には、例えば材料としてはリーク電流の許容を上げて頂ければ、安く小さく、尚且つ特性も取れる。今後、皆さんが海外へ展開する時には、海外の許容値は比較的高いことを、本日説明させて頂いたと認識してほしい。

② ノイズ対策の勘所 ～ 北川工業株式会社 フィルタ開発室 松崎 徹氏

a. グランディング対策

- ・ ブランディング対策品のオンボードコンタクトは、弊社において10年位前に開発した製品である。電子機

器の高周波化や高密度化によって、基板そのものからノイズ放射が大きくなり、この対策として基板の中で、グラウンドを強化させることを色々実施したが、高密度化によりグラウンドを広くすることが難しくなってきた。よって、補助的にグラウンド板にコンタクトさせるような部品を基板に自動実装するコンセプトで商品開発したものがオンボードコンタクトである。

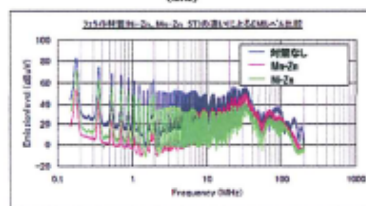
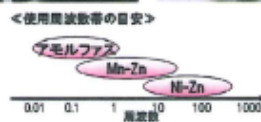
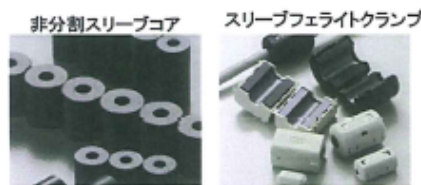
- ・ 今回実施した実験を紹介する。簡単な発振回路を作って A~H 迄の箇所にもオンボードコンタクトの接触端子を付けて、フレームグラウンド側に接触させた時に、どの位のノイズの抑制効果を確認する実験である。一番最初がコンタクトなし、二番目は4ポイントに打った場合、三番目が A~H 迄全部にオンボードコンタクトを自動実装して、フレームグラウンドに落とした場合のノイズの効果を紹介する。
- ・ 接地なしの状態では放射ノイズを測った。発振回路が 25MHz で発振しているので、その高調が 1GHz 位迄出ている。フレームグラウンドだけでコンタクトしていない状態にすると大きなノイズが観測された。
- ・ 4ポイントで周囲に接触端子のオンボードコンタクトを付けた場合は、100MHz 以下の低い周波数帯域はかなりのノイズ抑制効果が出る事が分かった。ただし、500MHz 以上の 1GHz 周辺では、4ポイント設置でもノイズ抑制効果が出ないことが分かった。
- ・ 8ポイント全てにオンボードコンタクトを付けた場合は、綺麗に 1GHz 周波数帯域迄ノイズ抑制効果が出る事が分かった。約 10dB~15 dB 位までグラウンドを強化することで、ノイズが抑制出来る事が分かった。

※ 実際の採用事例は、配布資料による。

- ・ 最近では、デジタルカメラなどの小型機器にも接触端子を色々な形で使って頂けるようになり、車関係のナビや ECU の周辺でもグラウンドを強化させることを目的にコンタクト基板に自動実装することで、ノイズを対策することを色々なメーカーが行っている。

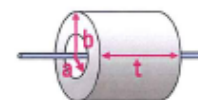
b. フィルタリング対策

- ・ 続いて、フィルタリング対策を紹介する。弊社が商品開発や販売している製品は、フェライトコアの通常リング形状のもの、樹脂のケースに入った分割タイプのもの2種類ある。(右図による)
- ・ さらに、材質を少し変えて、ニッケルジंकを使用して高周波ノイズの抑制効果のあるものや、マンガンジंकを使用した 1MHz 周辺の低周波領域でノイズ対策することを目的に、2つの材質を用意している。



【フェライトコアの効果】
 フェライト内を通る電流の作る磁界がフェライトの持つ μ' によって、フェライト内部に集中し、フェライトの持つ磁気損失により熱に変換される。

【フェライトコアのインダクタンス(計算式)】



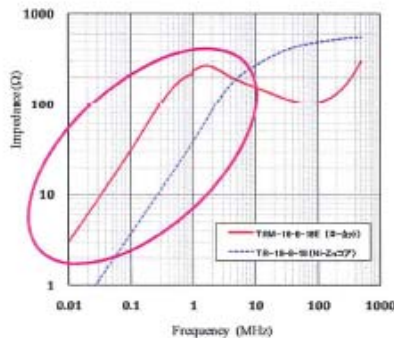
$$L = \frac{N^2}{2\pi} \mu t \ln \frac{b}{a}$$

ターン数の二乗倍でインダクタンスは増加するが、100MHzを超える周波数では多ターンさせた場合、線間容量により、インダクタンスが低下する恐れがあるので注意が必要である。

- ・ 一般的にフェライトのインピーダンスは、横軸に周波数、縦軸にインピーダンスを取り、材質別にグラフに示すことでフェライトそのものの磁気特性を表す透磁率の違いによるインピーダンスの数値を確認している。特に、30MHz 以下の伝導ノイズの領域の周波数帯では、材質がノイズ対策を行う上で影響を及ぼすが、インピーダンスが材質ごとに変ってくる。右上がりのものがニッケルジंक系のフェライトで、マンガンジंकは 1~2MHz 周辺にピークがあり、ニッケルジंक系とは全然違うインピーダンスカーブを持っている。

- 実際のフェライトコアの抑制効果は、放射ノイズで測定したものは一般的に 1GHz 位までしかノイズ対策ができないと言われているが、実際はフェライトの磁気特性で損失を表す μ'' は 2GHz でも、1以上の領域を保っている。好条件で測定すると 2GHz 位まで抑制効果があることが分かった。一般の材質でもある程度特性が現れることから、放射ノイズに関しては、フェライトコアが比較的高い周波数帯迄ノイズ対策が可能な部品であることが分かった。
- 低い周波数帯(30MHz 以下)の伝導ノイズに関してマンガン系を説明したが、ローカットハイ μ コア(商品名)を販売している。ニッケル系に比べると低い周波数帯ではインピーダンスがかなり上回る。現状では、エアコンや洗濯機、インバータ搭載機器にフェライトなどに採用されている。

- フェライトの抑制効果は下図のとおり。(DCDC コンバータで測定) (赤ラインはニッケル系、青ラインはマンガン系)
- ACDC コンバータによる測定結果は右下図のとおり。(オレンジはディファレンス、青はフェライトのマンガン系)

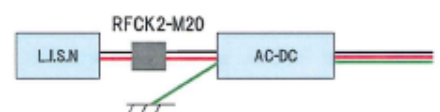
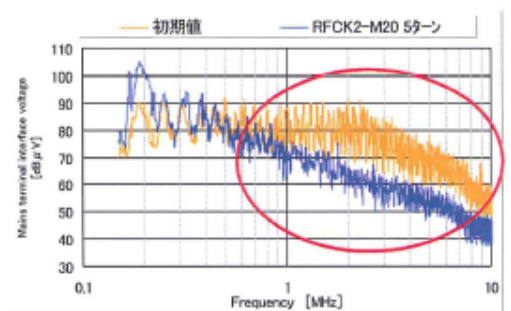


KHz～数MHz帯域にて高インピーダンス特性の低周波対策用コア。電源ラインなどの伝導ノイズ対策に最適

- 更に、従来のマンガン系の効果を 150～500kHz 周辺まで、インピーダンスを高めることで約倍のインピーダンスの材質を持つものを開発している。これであれば、150～200kHz の周波数帯域でも従来のコアよりは特性が良い。ただし、絶対値としては、インピーダンスは低く、ターン数を増やしてインピーダンスを上げないと、対策効果が出ない場合がある。しかし、太いラインは巻くことが出来ないなので、この周波数帯をフェライトで対策することは厳しいと感じている。民生の機器では、5、6 ターンすればインピーダンスは上がるので、低い周波数帯域でも充分ノイズ対策ができる。

インバータ搭載装置の伝導ノイズ対策用に採用事例が多い。(エアコン、洗濯機からHEV自動車のDC-DCコンバータまで)

●AC-DCインバータの対策効果



- もう一つ新しいものは、直流重畳に対してインピーダンスがほとんど変わらないことで、20(A)位迄流してもインピーダンスカーブが変わらないものを製作して、評価を頂いている最中である。

c. 最後に

- 今回、フェライト関係とオンボードコンタクトのグランディング強化部品を紹介させて頂いた。その他に、様々な EMC 対策に関して、提案をさせて頂いている。今回の展示ブースにも製品を置かせて頂いているので、お時間があれば見学をお願いします。

(質疑・応答)

質問:最後に、展示している色々な部品のご紹介がありますが、もう少し詳しく教えて下さい。

回答:FG クランプは、グラウンディング対策部品でクランプ状のもので、シールドケーブルに被っている編組線に面接触させて金属のフレームの方にグラウンディングさせる対策部品である。従来はシールドケーブルの編組線から細いアース線を引き出して、金属フレーム等にネジで止めしていたが、この方法ではノイズが抑制されずに放射してしまう。これは、シールドケーブルの編組線(シールド層)とグラウンド間のインピーダンスが高いことが原因である。編組線のケーブルを剥いた状態でクランプ状の対策部品をクランプさせ金属フレームに取り付けることで、インピーダンスはかなり低くなる。このような方法でノイズを抑制できる対策部品である。

もう一つは、ネジで基板を固定していたものに対して、グラウンド対策が必要となった場合にネジを多く使用すると非常に作業性が悪いことから、基板の4箇所はネジ止めして、残りのグラウンドの弱い箇所などはワンタッチで止められるものへの要望に対して開発した。

三つ目はグラウンド線である。0.3mm の非常に薄いことから、ノートパソコンなどのグラウンド線をバラ線を通していたものを、「もう少しインピーダンスを下げた薄いものを作って欲しい」という要望に対して開発した。

更に、シールドングでは、フィルムに銅のスパタリングをした上に、ステンレスのスパタリングをした超薄型シールドフィルム(商品名:レミレス)で、携帯電話向けに開発した非常に薄いシールド材である。

電波吸収シートは、グラウンドが取れない EMC 対策が難しい箇所に貼る・乗せるだけで、簡易的に対策が出来る非常に透磁率の高い磁性金属フィラーをゴムの中に混ぜ込んだシート状のものである。これは、500MHz~1 GHz の周波数が高い領域では効果がありますが、低い周波数帯では効果が出にくいものですが、最近のモバイル機器は高い周波数領域において問題を起こすものが多く、採用事例も多くなっている。

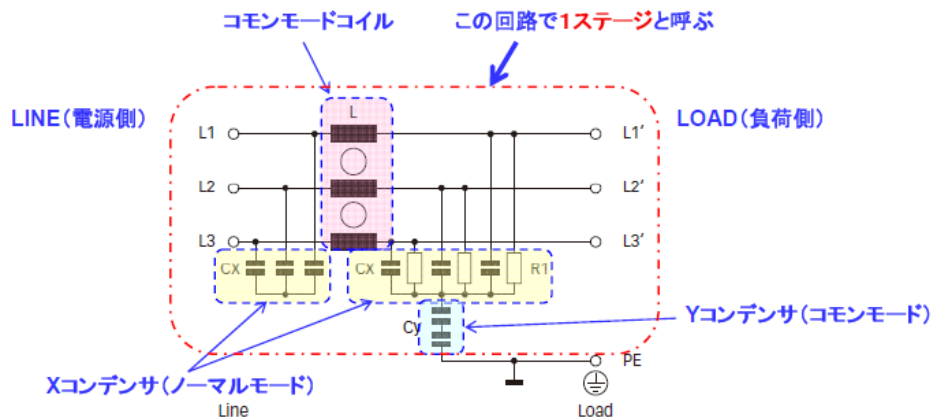
③ EMCに関する基礎と対策製品の紹介 ~ シヤフナーEMC株式会社 鈴木 健氏

a. EMC とは

- ・ 「なぜ EMC が必要なのか」を説明する。車や医療機器は、誤作動によって命に関わるような影響を持つことを認識して欲しい。急速充電器に対してEMC対策を施すことで、安心や安全への取り組みに対するエビデンスとなる。訴訟等の問題発生時におけるリスクの軽減に繋がる。また、CHAdeMOプロトコルが国際標準化となる為にも、EMC 対策が必要であると考えている。本日参加している皆さんは、CHAdeMOプロトコルが国際標準となり、世界へ打って出たいと考えていると思う。その時に、最も重要なことが EMC 対策であると私は思っている。
- ・ 今回、CHAdeMOプロトコルを国際標準するためには、急速充電器の普及が重要だと思っている。そのためには、急速充電器の価格が安くなり、購入し易くなることが重要であると考えている。その時に、「ノイズフィルタは要らないものである」との認識があるかも知れませんが、今回、国際標準を目指すに当たっては、EMC 対策は必要不可欠である。ノイズフィルタが不要という考え方では、CHAdeMOが世界の中でガラパゴスになってしまう恐れがあるとシヤフナーは考えている。
- ・ EMC は、電磁的両立性(Electro-Magnetic Compatibilityの略)となる。両立性について、イミュニティーとエミッションの二つのポイントがある。
 - ▶ イミュニティーとは、装置が影響を受けないこと
 - ▶ エミッションとは、装置から他に影響を出さないことである。この二点を守られてEMC対策と言える。
- ・ EMC には、伝導ノイズと放射ノイズの二つのタイプがある。伝導ノイズは、EMCでは 150kHz~30MHzの周波数帯に存在し、電源や信号ラインなど通して伝わるものである。また、放射ノイズは、EMCでは

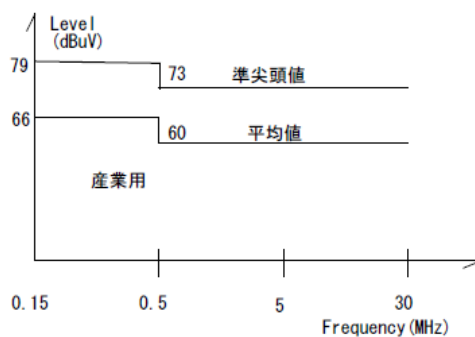
30MHz 以上の周波数帯に存在し、電源ラインから空中放射されて他の機器に影響を及ぼすものである。今回、シャフナーが紹介する製品は伝導ノイズを対策することから、これ以降の説明は、伝導ノイズの説明を行う。

- 放射ノイズには、二つのタイプのノイズがある。一つは、ノーマルモードノイズで、ラインとニュートラルの間の電圧として現れるものである。もう一つは、ラインとアース間の電圧として現れるコンモードノイズである。
- ノイズフィルタの基本的な回路構成は右図のとおり。
- 実際のノイズフィルタは、伝導エミッションとイミュニティの両方に効果ある製品となる。部品構成は、コイルとコンデンサーの二つ部品による単純な構成となっている。但し、この二つを効果的に利用するところにノウハウが詰まっている。

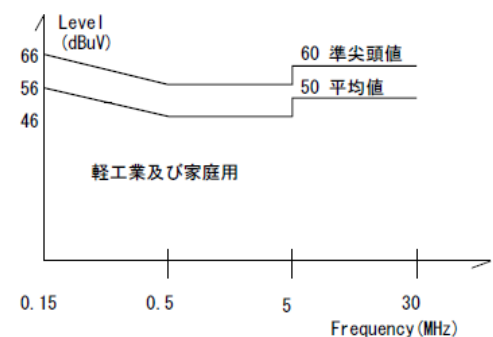


- CHAdEMO協議会の
- タスクチームでは、IEC/EN62049-2 無停電電源(UPS)の規格を検討していると聞いている。
- 伝導ノイズの許容限度は右図のとおり。
- 急速充電器の規格化に当たっては、一番難しい点であると考えている。通常50kWとなる急速充電器の様な製品は、住環境の所へ設置される事はなく、

- 伝導ノイズエミッションに関して、準尖頭値(QP)と平均値(AV)を電圧値(dB μ V)用いて示されます。
- 住宅、商業、軽工業環境、工業環境によって許容限度が変わる



Class A 許容限度



Class B 許容限度

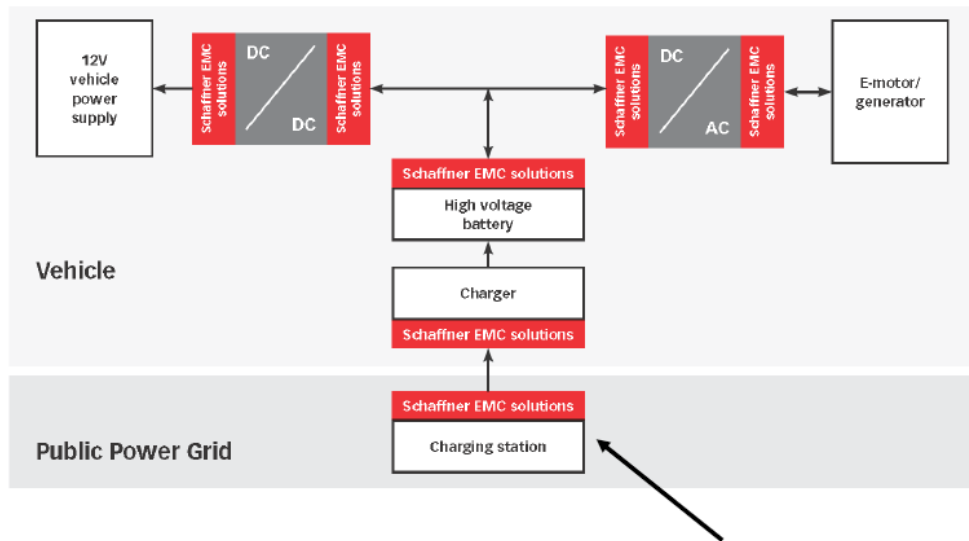
工業環境の場所へ設置されることが一般的である。しかしながら、急速充電器の普及に当たっては、コンビニなどの店舗や病院といった住環境に近い所へ設置されるケースが増えている。その際には、通常 class B の許容限度の厳しい要求により規格化される。その際に急速充電器メーカーは、設置される場によって class A 対応品と class B 対応品の二タイプを準備しなければならない問題が発生する。

b. シャフナーEMC(株)について

- シャフナーEMC は、スイスに本社を持つヨーロッパの会社である。EMC ノイズ対策メーカーとしては、業界最大手の会社である。事業としては、EMC 商品を中心とし、トランスやリアクトル、パワークウォリティの分野、オートモビルの分野などの3事業を手がけている。シャフナーEMC の強みはグローバルセール

ネットワークで、世界 21 ヶ国に EMC の対策拠点を持っている。

- また、三相 2,500A の幅広い製品ラインナップを持っている。
- 電気自動車向け EMC 対策提案は下図のとおり。(全世界で展開中)

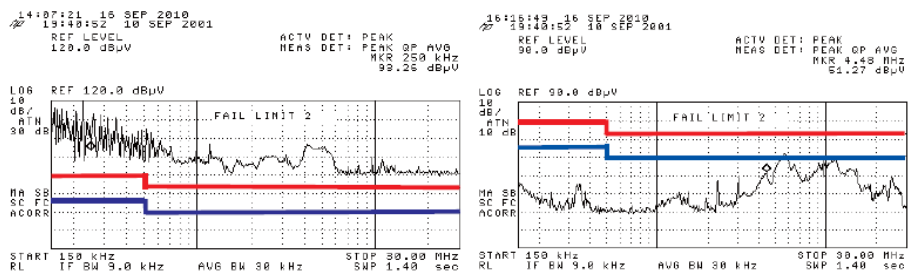
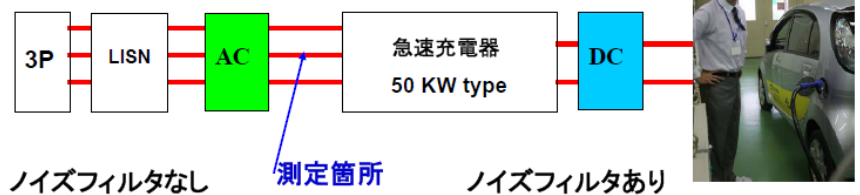


- 昨年の春からスイス本社がCHAdeMO協議会の会員となった。CHAdeMOが国際標準となった際には、日本の急速充電器メーカーは海外の急速充電器メーカーと技術提携が進むと思われる。その際に、海外工場へ技術提携の移管をサポートすることが出来る。また、CHAdeMO協議会の会員であれば、無償で簡易雑端電圧測定を実施する。ノイズの許容限度の Class A 並び Class B 対応向けのCHAdeMO EMI AC フィルタを設計開発中である。
- また、車両両側で利用する「DC 側フィルタ」を標準品として1,500A まで用意している。国内のCHAdeMO 急速充電器メーカーだけでなく、海外のCHAdeMO急速充電器メーカー様もサポートしている。
- -SGTE Power(フランス)-Epyon B.V(オランダ)-ABB(スイス)-AeroVironment(アメリカ)-AKER WADE (オーストラリア)-EV Tronic(フランス)の中には、既に AC ノイズフィルタを収めている。

c. 国内における急速充電器向け EMC 対策製品紹介

- 急速充電器向け EMC 対策商品の有無の比較は右図のとおり。
- 赤いラインは QT 位置、青いラインはアベレージになる。ノイズフィルタが無い場合は、30dB 以上のオーバーが見られた。これに対して、ノイズ対策品を入れたところ、QT とアベレージ共に Class A をクリアすることが出来た。
- 右下図が AC と DC のノイズフィルタになる。
- CHAdeMO EMI AC フィルタは、50kW 場合には 500V 200A になる。より安価で小型の製品を設計開

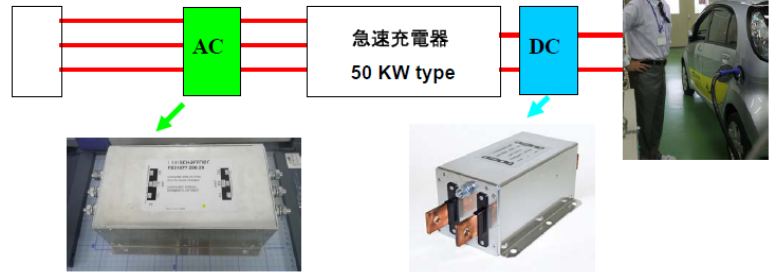
急速充電器向けEMC対策商品の紹介



発している。DC 側に関しては、太陽光発電向けで開発した DC ノイズフィルタを世界で始めて標準化した。50kW タイプの場合は DC 150A 品となる。

- AC 側で開発を進めている「CHAdeMOフィルタ」は右下図のとおり。
- CHAdeMOが国際規格になった場合には、海外の急速充電器メーカーが「CHAdeMOフィルタ」を要求することが考えられることから、全世界のシャフナーで対応する。「CHAdeMOフィルタ」の上部には、「CHAdeMO EMI AC Filter」と記載した。私の希望としてはCHAdeMOシールを貼りたいが、急速充電器ではないので難しいと思っている。
- 海外における急速充電器向け EMC 対策商品の提案は右図のとおり。
- 国内向けとの相違点は、海外品は高調波対策を重点に実施している。AC のノイズフィルタも、出力側に高調波対策のアクティブフィルタや高調波対策パッシブフィルタを入れた後に、バワコン関係が入る設計となっている。
- アジアにおける中国の展開としては、複数台の急速充電器のスタートに対して、容量の大きいアクティブフィルタを1台取り付けて対策する提案を行っている。勿論、日本国内において同様の要望がある場合には、アクティブフィルタを紹介する。

急速充電器向けEMC対策商品の紹介

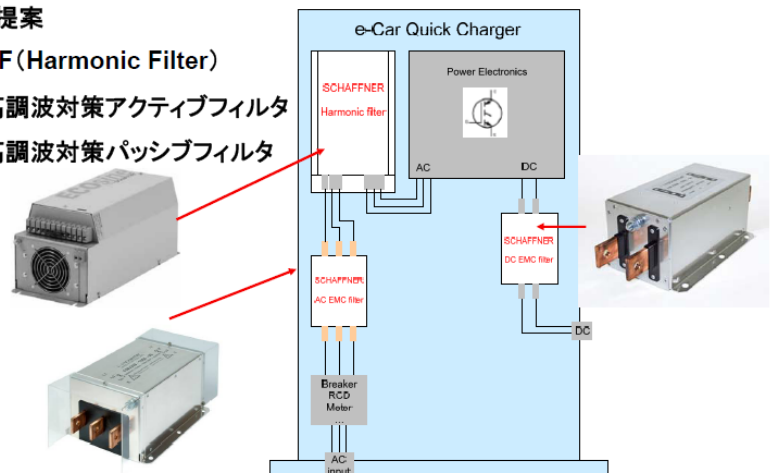


➤ AC側:CHAdeMO EMI ACフィルタ



海外提案

- HF (Harmonic Filter)
- 高調波対策アクティブフィルタ
- 高調波対策パッシブフィルタ



d. まとめ

- CHAdeMOが国際標準になるためには EMC 対策は避けて通れません。
- 製品が出来上がった後に規格に入らなかった為に、限られたスペースでノイズフィルタを実施する相談がある。この段階になるとノイズフィルタは、オーバースペックで高価なものを選択せざるを得なくなる。そ

の際には、是非シャフナーに相談してください。ノイズフィルタを入れない状態で測定し、最適なノイズフィルタを安価で提供する。

- ・ シャフナーは、CHAdEMOの事務局や会員メンバーを応援している。

(質疑・応答)

質問:海外においては、Class AとClass Bの二つのタイプのノイズ対策品が必要になるということでしたが、タイプの違いによる製品の容積や価格の差を教えてください。

回答:Class A対応からClass B対応へ変更となった場合には、基本的な回路構成の中でインダクタンス(L)をもう一段追加となることが考えられる。長さ方向や高さ方向では、200mm程度大きくなる。価格の面に関しては、ノイズの発生の状況に寄与することから、価格での差は一概に言えない。

④ EMCに対する機構部品としての対応 ～ 株式会社栃木屋 久保 則行氏

a. 会社概要

- ・ 栃木屋は東京の神田に本社を置き、大阪や名古屋など国内10箇所、海外販売店を6箇所にて、機構部品の開発及び販売を行っている。
- ・ 川口市に機構部品メーカーとしては始めて、機構部品の開発、耐圧試験や加重試験、科学物質等の試験を行える施設を設置した。部品に信用と信頼をコンセプトに活動を行っている。

b. 機構部品のご紹介と採用事例

- ・ 機構部品とは、各装置に利用される蝶番や板止め、キャチやロック、キャスター、ハンドルなどをいう。
- ・ 当社のカタログに掲載されている点数は、8,000点以上となっている。当社は、カスタマイズ品や共同開発を率先して実施している。ご要望があれば、個別にカタログを配付する。
- ・ 当社の機構部品は、配布資料のとおり新幹線や高速道路で利用されている。

c. フラッシュリフトハンドルとインジケータハンドル(導電性パッキン仕様)

- ・ フラッシュリフトハンドルは、左図のとおりハンドルを収納すると止め金具を引き寄せるリフト機構を採用。
- ・ 扉を締め付けることにより導電パッキンやシールドフィンガーを使用した際の密着性を高められる為、より良いシールド効果が得られる。
- ・ インジケータハンドルは下図のとおり、施錠・解錠がインジケータの色で確認できる。
- ・ 弊社独自の規格キー「マルチタムキー」により豊富な鍵違いやマスターキー仕様の要望に応える。
- ・ 専用取り付け金具によりパッキンとの密着性を改善し、シールド効果を高めた。



d. ガasket・パッキン等

- ガasket・パッキンは、通常扉の間や隙間などの結合部にご利用頂いている。一般にはスポンジ等を利用しているが、これらは導電性を含んだ「EMCガasket」「導電性スポンジパッキン」「シールドフィンガーガasket」等(下図の左から)、様々な種類を取り揃えており、要望に応じた加工が可能。気軽に相談してほしい。
- 当社の機構部品は、配布資料のとおり新幹線や高速道路で利用されている。



ハンドルパッキン	体積固有抵抗	$1.2 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$
導電性スポンジパッキン	体積固有抵抗	$3.7 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$

	H-FIELD	E-FIELD	平面波
	100KHz	10MHz	1GHz
シールドフィンガーガasket ※注1	110dB	100dB	90dB
EMCガasket ※注1	18.21dB	30.6dB	43.76dB

e. ファスニングロック

- 施錠すると止め金具を引き寄せるリフト機構を採用。
- 扉を締め付けることにより、導電パッキンやシールドフィンガーを使用した際の密着性を高められる為、より良いシールド効果が得られる。

※注1)試験方法:MIL-STD-285に準拠

e. まとめ

- 導電性パッキンやEMCガasketと機構部品を組み合わせた製品を栃木屋は推奨する。
- 今後も、EMC対策に有用な機構部品の提案及び開発に力を注ぐ。ご要望・ご用命をお願いします。



(質疑・応答)

質問:鍵やパッキンによりノイズやEMCを防止した代表的な商品を教えてください。

回答:電力用の配電盤や通信機器の中で、色々な採用事例がある。通信機器では、導電性パッキンが利用されているので、栃木屋のハンドルやパッキンを確認してほしい。

3. 次回の検討テーマの確認、WGの中間報告 等

(1)WG活動の中間報告

① EV・PHV 充電施設情報の流通に関する取り組み(第2回経過報告)

～ 国土交通省 国土技術政策総合研究所 重高 浩一氏

a. これまでの経緯と EV・PHV 充電施設情報流通仕様案

- EV・PHV 充電施設情報をどの様に共有化して流通させるかを検討していますが、その2回目の中間報告を行う。
- ドライバーが充電残量を気にすることなく安心して EV を利用できるように、充電施設位置・バッテリー残量を考慮したルート案内などのサービスの実現を目指している。このためには、充電施設に関する統一

的な情報集約・提供の仕組みが必要であり、充電施設情報を流通させる仕様書案を作成している。

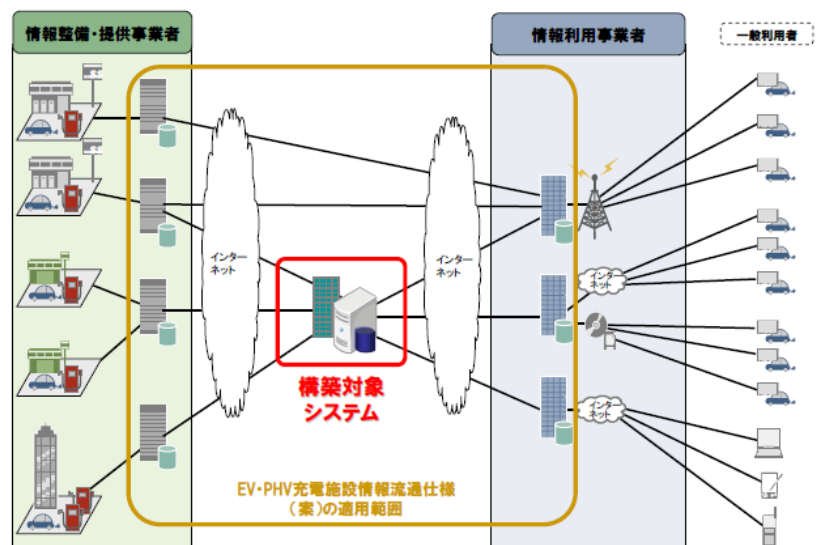
- 来月には、国土交通省の国総研の HP で公開して、皆さまのご意見を頂いて国内で標準的に使う仕様を目指したいと考えている。

b. 充電施設情報流通仕様の有効性の確認のための取り組み

- 情報流通仕様案に基づくデータを一元的に集約し、情報利用事業者提供するシステムを、国土交通省の国総研で実験的に構築する。
- 事業者システムを用いて情報を登録して頂き、情報流通仕様案に定めた項目の入力等の容易性等について検証する。
- 事業者システムを用いて情報を利用して頂き、情報流通仕様案に定めた項目が情報利用上少な過ぎないか等について検証する。

c. 実証実験用システムの概要

- 2012年2月まで実施する「EV・PHV 充電施設に関する地理空間情報流通に向けた共同研究」の期間中は、国総研がシステムを運用する。

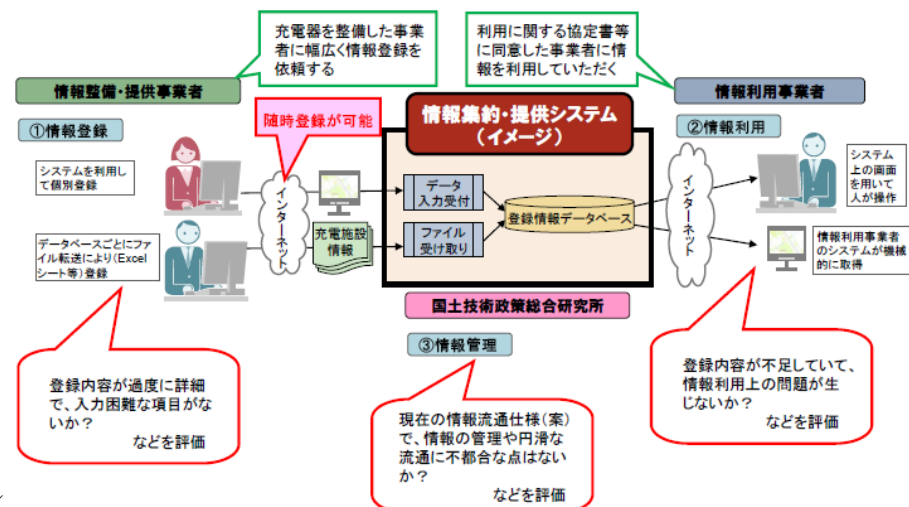


d. 実証実験用システムの利用方法

※ 実証実験用システムの利用方法は、発表資料による。

e. 実証試験用システムの試行運用について

- システムは2月から試行運用を開始し、平成23年度に本格的に実証実験を行う。
- システム評価のため、システム利用者に対してアンケート調査を実施。後日システムに登録されたメールアドレス宛にアンケートを送付させて頂くので、回答への協力をお願いしたい。
- 現在は、各高速道路会社が設置している充電器の情報をサンプルとして登録している。今後、皆さまに積極的に登録して頂いて、充電器の設置情報を必要としているユーザーに届くようにしたい。



b. 試行運用に関するアンケートの予定

- ・ 情報整備・提供事業者からは、システムへ入力する内容の分かり易さやシステム操作の容易性などを評価して頂く。
- ・ 情報利用事業者からは、システム操作の容易性や追加要望の検索条件等を調査する。

(質疑・応答)

質問: CHAdeMOのHPにリンクを貼らせて頂いて、充電器の登録を促すようにしてもよろしいでしょうか。

回答: 是非、お願いします。

(2) 事務連絡

① その他報告事項 ～ 整備部会事務局

- ・ 急速充電器の消防署への届出は消防本部ごとに異なっていることから、一覧表を作成して最新情報をCHAdeMO会員で共有することを考えている。常に最新状態にしたいことから、皆様が新たに届出を行った場合には最新の情報を連絡してほしい。
- ・ 急速充電器の位置情報を皆さまから入る仕組みとして、「我が家の充電器自慢」という企画を検討している。是非、皆さまから急速充電器の情報を提示してほしい。海外へも紹介したい。
- ・ 「急速充電器の設置・運用に関する手引書」を作成しましたが、その反響やご意見がありましたら、事務局へメールで連絡してほしい。見直し時の参考にしたい。
- ・ 次に第7回の整備部会を開催することになりますが、皆様から発表してほしいテーマや発表したい内容を募集している。遠慮なく事務局まで連絡してください。

以上