

3 電力伝送

3-4

車載無線機器の評価法と国際標準化

Test Method and International Standardization of Automotive Equipment

花澤理宏



1. はじめに

現在の自動車には、多数の電子機器が搭載され快適性や安全性が格段に向上している。その半面、機能に不具合があった場合には、人命に関わることは、読者の皆さんの周知のとおりである。

このような背景から、自動車を市販する前に安全性を検証する必要がある。本稿では、まず多数の安全試験の中から、EMC (Electromagnetic Compatibility) 試験の概略を解説する。次に、既に規格化されている車載機器の EMC 試験方法、有線を用いた電気自動車への給電技術の試験方法及び現在、審議が行われている電気自動車用無線給電技術の規格について解説する。

2. 電磁環境の概略

現在の自動車は、意図的に電磁波を放射しない電子機器に加え、キーレスエントリー、TPMS (Tire Pressure Monitoring System)、ミリ波レーダなど意図的に電磁波を放射するシステムが多数搭載されている。車載機器から放射される電磁波は、周囲の電子機器に影響を与えると同時に、車載機器は外部及び自車内の機器から放射される電磁波の影響を受ける可能性がある。

電子機器の共存を検討する技術として、EMC がある⁽¹⁾。代表的な EMC 対策技術及び試験手法には、図 1 に示す不要な電磁波放射の抑制、電磁波耐性、ESD (静電気放電)、電磁波の生体影響等がある。

障害の程度、対策の容易さ、経済性、操作性などを勘案して加害者側及び被害者側の対策をバランス良く行い車載された複数の電子機器の共存を図る必要がある。

3. 自動車の各種 EMC 試験方法及び規格

3.1 車両及び電気／電子サブアセンブリの EMC 試験

車両及び電気／電子サブアセンブリの国際的な EMC 規格の一つとして ECE Regulation 10 Revision 05 (ECE R10.05) が発行されている。本規格は、EU 各国をはじめ多くの国に受け入れられており、以下の規格を参照している。

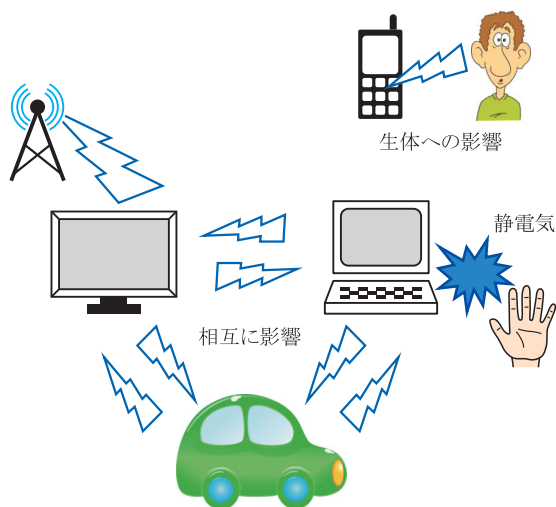


図 1 電磁環境の一例

花澤理宏 正員 (株)UL Japan コンシューマーテクノロジー事業部
E-mail Masahiro.Hanazawa@ul.com
Masahiro HANAZAWA, Member (Consumer Technology Division, UL Japan, Inc., Ise-shi, 516-0021 Japan).
電子情報通信学会誌 Vol.98 No.10 pp.895-898 2015 年 10 月
©電子情報通信学会 2015

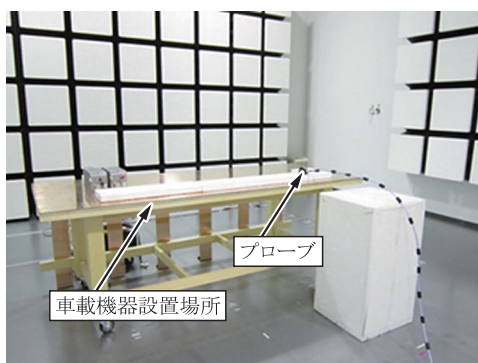


図2 伝導妨害試験の様子

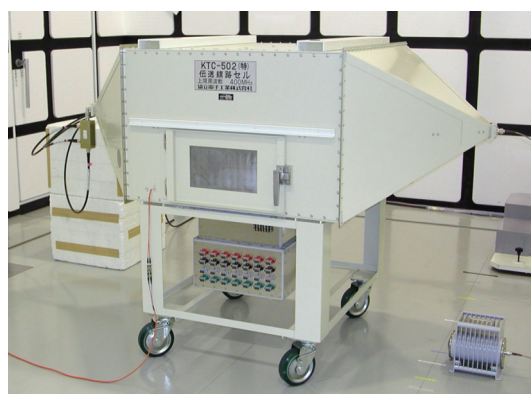


図4 TEMセルを用いた電磁波耐性試験の様子

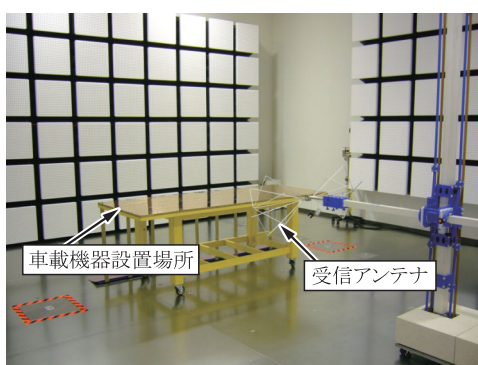


図3 不要放射試験の様子



図5 ALSEを用いた電磁波耐性試験の様子

- ・ CISPR 25: Radio disturbance measurement
- ・ ISO 11452-2: Absorber-lined chamber test
- ・ ISO 11452-3: TEM cell test
- ・ ISO 11452-4: Bulk current injection test
- ・ ISO 11452-5: Stripline test
- ・ ISO 7637-2: Electrical transient test on power line

■ 用語解説

ARIB (Association of Radio Industries and Businesses) 日本の携帯電話やデジタル放送等に関する標準規格策定を行っている業界団体。

BWF (Broadband Wireless Forum) 新たな電波利用システム及びサービスの発展に寄与することを目的に活動している企業・団体、学識経験者等から構成されるフォーラム。

JARI (Japan Automobile Research Institute) 自動車や道路交通に関連する研究、試験を行う財団法人。

JSAE (Society of Automotive Engineering of Japan) 自動車に関わる研究者、技術者及び学生などから成る学術団体。

ISO (International Organization for Standardization) 電気分野を除く工業分野の国際規格を策定する非政府組織。

IEC (International Electrotechnical Commission) 電気、電子、通信、原子力などの分野の規格・標準の策定及び調整を行う国際機関。

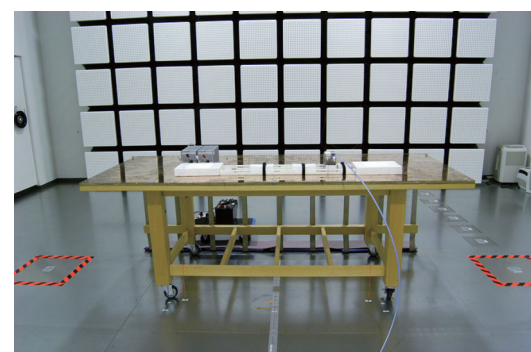


図6 BCIを用いた電磁波耐性試験の様子

上記規格の中で、CISPR25には、150 kHz～2,500 MHzの周波数帯域における無線妨害波の推奨限度値や放射妨害波の試験方法等が記述されており、車載される全ての電気／電子機器に適用されている。不要妨害波の試験は、図2及び図3に示すような電波暗室に車載機器を配置し、被試験物から規定の距離に設置されるアンテナやプローブを用いて実施される。試験に用いる各種機器は、定期的に校正を行い試験の信頼性を担保し

ている。

ISO 11452 シリーズ及び 7637-2 の規格では、図 4～7 に示す TEM (Transverse ElectroMagnetic) セル、ALSE (Absorber-lined shielded enclosure) セル、ストリップライン及び BCI (Bulk Current Injection) を用いた電磁波耐性試験の方法及び許容値が定められている。

放射妨害波及び耐性試験の方法、規制値、試験対象機器等は、各規格で異なっている。各規格の詳細については、上記した規格を御参照頂きたい。

車載機器 EMC 試験の概略について紹介したが、国内外の自動車メーカは、これら国際規格を遵守することはもちろんのこと、更に厳しい EMC 試験や低温や高温の環境下における各種試験を実施している。これらの試験

を実施し安全性を検証した後、自動車は市販されていることから、我々消費者は安心して自動車を運転することができる。

3.2 電気自動車の給電技術に関する各種試験及び規格策定の状況

図 8 に示すように有線で給電する電気自動車も市販されている。電気自動車への給電技術は、高電圧及び大電流の電源を用いることから、先に述べた ECE Regulation 10 Revision 05 (ECE R10.05) に加え、人体等の安全性を確保しなければならない。また、送電側若しくは受電側のみを製造するメーカもあることから相互接続性についても試験する必要がある。

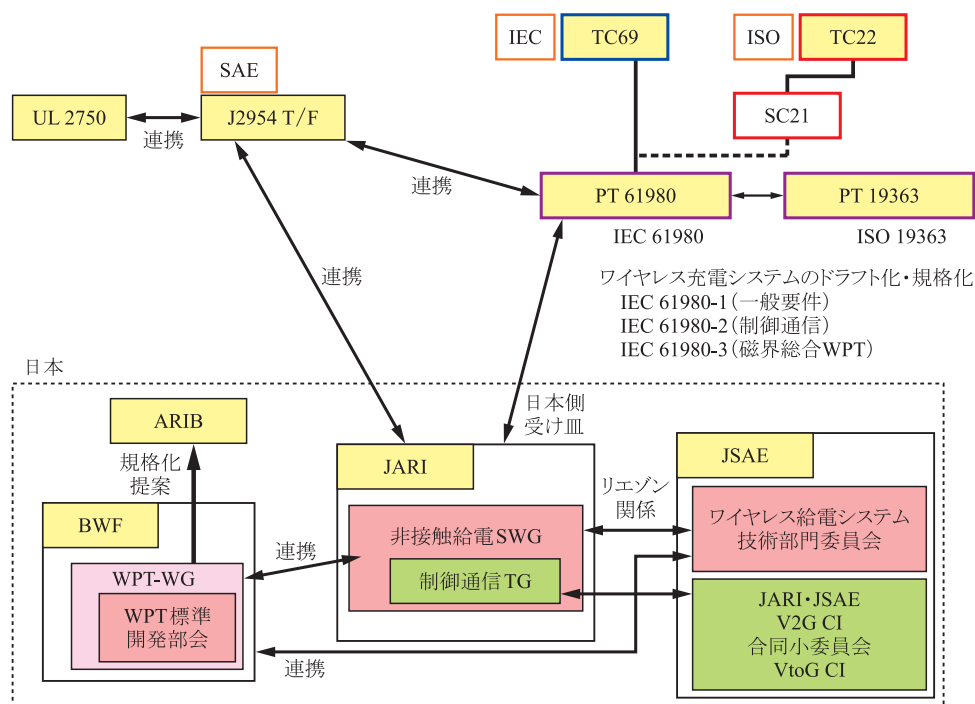
有線を用いた電気自動車への給電技術規格の一つに



図 7 ストリップラインを用いた電磁波耐性試験の様子



図 8 有線を用いた電気自動車への給電技術の一例



IEC61851-12 に準拠した CHAdeMO 規格がある⁽²⁾。現在、本規格に基づく試験は、国内外の五つの第三者認証機関で実施可能である。

電気自動車にケーブルを接続する煩雑さを解消可能な無線給電技術の規格案が策定されている。無線で電力を伝送する技術の実現には、送信側及び受電側の相性接続性に加え既存技術との共存検討や周波数割当が不可欠である。周波数割当や伝送方式の標準化が進められている。

図9に示すように、電気自動車用の無線給電技術の標準化は、電波産業会 (ARIB)^(用語)、ブロードバンドワイヤレスフォーラム (BWF)^(用語)、日本自動車研究所 (JARI)^(用語) 及び自動車技術会 (JSAE)^(用語) などの日本国内組織に加え、ISO^(用語)、IEC^(用語) など国際的な機関が連携し行われている。今後策定される標準規格に基づく安全性や相互接続性の試験方法や国内の関連法案が成立した後、無線給電技術を搭載した電気自動車が市販される見込みである。

現在、電気自動車の搭載バッテリーの削減、航続距離の延長などの観点から、走行する電気自動車への無線給電技術も研究されている⁽³⁾。給電技術が成熟した際には、走行中給電技術の標準化も必要になると予想される。

4. ま と め

本稿では、車載機器及び有線を用いた電気自動車への給電技術の安全性試験技術の概略を述べるとともに、現在行われている無線給電技術の規格案の策定状況について解説した。今後、自動車に搭載される電子機器は増えていくと予想されている。それに伴い EMC 試験要求も複雑で多様となるとともに試験・認証の重要性もより一層高まっていくであろう。

文 献

- (1) 最新 電磁波の吸収と遮蔽, 電磁波の吸収と遮蔽編集委員会 (編), 2014.
- (2) “電気自動車用急速充電スタンド標準仕様書,” CHAdeMo 1.0.1, 2013.
- (3) 大平 孝, “電化道路電気自動車,” 自動車技術, vol. 67, no. 10, pp. 47-50, Oct. 2013.

(平成 27 年 4 月 17 日受付 平成 27 年 5 月 21 日最終受付)



はなざわ まさひろ
花澤 理宏 (正員)

1998 青学大・理工・電気電子卒。2003 同大学院博士後期課程了。同年独立行政法人情報通信研究機構専攻研究員, 2007 豊田中研客員研究員, 2010 同社フロンティアグループリーダー, 2013 ATR 波動工学研究所研究員。現在, UL Japan Senior Engineer。博士 (工学)。2001 日本学術振興会特別研究員 (DC2)。平 16 年度本会学術奨励賞受賞。