【ノート】 【令和6年度 先端技術等調査研究事業】

# 車載EMC試験の国連規格(ECE R10)に関する調査

安齋 哲、坂下 雅幸、佐藤 裕高
機械電子情報技術部

令和6年度より、ECE R10(欧州経済委員会規制第10号)の部品カテゴリにおける試験項目のほぼすべてが当センターにて可能となった。ただ、ECE R10はそれぞれのAnnex(付属)において国際規格を参照しているが、常にそれらの最新版を参照しているとは限らないことから、各Annexが第何版を参照しているかを明確にし、かつ当センターで実施可能な部分と不可能な部分を整理するために、本調査を行った。

キーワード: 車載EMC試験、国連規格(ECE R10)、アンテナ照射イミュニティ、BCIイミュニティ

## 1 緒言

車載機器のEMC(Electromagnetic Compatibility:電磁両立性)試験は需要が増えている。その背景のひとつに、車載機器の多くが電子制御を主とするようになったことがある。車内の電子機器および車外の電気設備等は、多かれ少なかれ、空間(放射性)や接続ケーブル等(伝導性)に電磁ノイズを発生させている。これが、電子制御されている車載機器に悪影響を与えるおそれがある。例として、本来動作するはずの機器が動作しなかったり、逆に動作しないはずの機器が意図せず動作したり、その悪影響は多岐にわたる。車は人間を乗せて走っていることから、それらの機器が誤動作すると、命に関わる事態となる可能性が高い。よって、車載機器のEMC試験は、大いに重要なものであることが分かる。

EMC試験は、エミッション測定(電子機器が周囲に悪影響をあたえるような電磁ノイズを発生しないか測定する)とイミュニティ試験(電子機器に電磁ノイズを与えても誤動作しないか耐久性を試験する)に大別される。下表1に示すように、ECE R10では、エミッション測定についてはCISPR、イミュニティ試験についてはISOなどの国際規格を参照している。

表 1 ECE R10.06(第 6 版)の Annex について

| 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)<br>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)<br>部品:TEMCELLイミュニティ (ISO11452-3)<br>部品:BCIイミュニティ (ISO11452-4)<br>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 10 | 部品:過渡エミッション (ISO7637-2)<br>部品:過渡イミュニティ (ISO7637-2) | Annex 20 | 部品:通信 線の伝導エミッション (CISPR22) |
| | | 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

## 2 調査内容

表1における部品カテゴリ(緑着色個所)の試験については、令和6年度より当センターでほぼすべての試験が可能となった。しかし、各Annexにおいて、それぞれ参照している国際規格が記載されているが、これらの規格は常に最新版を参照しているとは限らない。旧規格では試験周波数範囲が狭く設定されている場合等があるため、スムーズな企業支援につなげるためにも、参照規格の改訂状況の把握は急務である。よって本稿では、上記と当センターで実施可能な部分・不可能な部分の把握も含めて、調査した。なお、調査の対象範囲は表1における部品カテゴリに限定するものとする。

## 3 ECE R10およびその参照国際規格の改訂状況

現在施行されているのはECE R10.06(第6版)である。2019年10月15日に発効された。比較のため、2014年10月9日に発効されたECE R10.05(第5版)、2029年9月全面発効予定のECE R10.07(第7版)についても参照国際規格を調査した。全て列挙すると冗長になるため割愛するが、概ね規格書も当センターで取り揃えており、ECE R10.07が発効されても、試験システムのスペックの面でも試験の対応はほぼ可能である(Annex9のReverberation chamber(反射箱法)を除く)。試験不可能な事項は次章で述べる。

しかし、今後も継続してECE R10改訂の動向や国際規格改訂の状況には注視する必要があり、その都度規格書購入の是非や試験装置更新・購入の必要性について検討していかなければならない。なお、試験装置の校正は、年1回確実に行っている。

## 4 ECE R10.06における当センターでの試験実施可否

まず、当センターで実施不可能な部分について記述する。それは、Annex9の「アンテナ照射イミュニティ(ISO11452-2)」の試験周波数範囲に関する事項である。ECE R10.06では、20MHz～2GHzの放射イミュニティ試験が規定されている一方で、当センターでは、アンテナやパワーアンプのスペック上、200MHz～6GHzまでの試験が可能である。したがって、20MHz～200MHzの試験が不可能であることから、他機関を紹介する等の対応をとることとしている。なお、当センターで実施可能な2GHz～6GHz(現行規格外)の試験に関しては、今後の規格改訂(例としてECE R10.07)に備えたものとなっている。

ここで、今後の規格改定に備えた、という話題に関連して補足がある。同じくAnnex9の「BCIイミュニティ(ISO11452-4)」(BCI : Bulk Current Injection)では、置換法および閉ループ法と呼ばれる試験において、試験周波数範囲がECE R10.06では1MHz～400MHzであるが、ECE R10.07では0.1MHz～400MHzと拡張される。この改訂にも、当センターは既に対応済みである。

繰り返しになるが、実施不可能な部分については先述のAnnex9「アンテナ照射イミュニティ」における低い周波数帯での試験とAnnex9「Reverberation chamber(反射箱法)」のみで、それを除いた部品カテゴリにおける全ての試験が当センターにて対応可能である。

## 5 結言

現在施行されているECE R10.06を中心に、上述のとおり調査を行った。部品カテゴリにおける試験について、一部対応できないものがあることから、それについては、他試験場を紹介する等でカバーしている。他試験場が対応可能であるという情報は、もちろんインターネットでの情報収集が可能ではあるが、当センターにおいても産技連等に参加することで他試験場の担当者と直接情報交換を行い、ネットワークを構築している。地域企業からの技術相談に対応できるような情報を効率よく収集できていると感じている。

また、利用頻度の少ない試験については、試験のノウハウが蓄積できずにいたが、本調査で実際に車載機器を購入して実際に自ら試験することで経験を積むことができた。得られた試験結果については本調査の趣旨とは異なるため割愛する。

なお、今回試験対応可能としたものは、あくまでECE R10.06の規格通りの試験である。車載EMC試験の実際の利用者ニーズとしては、メーカー独自の試験条件を設定している場合もあり、そういった特殊な試験条件での技術相談を受領した場合は、都度検討や試験設備の再校正作業が必要となることに注意を要する。

## 参考文献

1) クライソン トロンナムチャイ、 きちんと知りたい！自動車EMC対策の必須知識、日刊工業新聞社 p.68-102

2) 野島 昭彦、第37回EMC・ノイズ対策技術展 世界のEMC規格・規制2024、(一社)日本能率協会 p.46-60