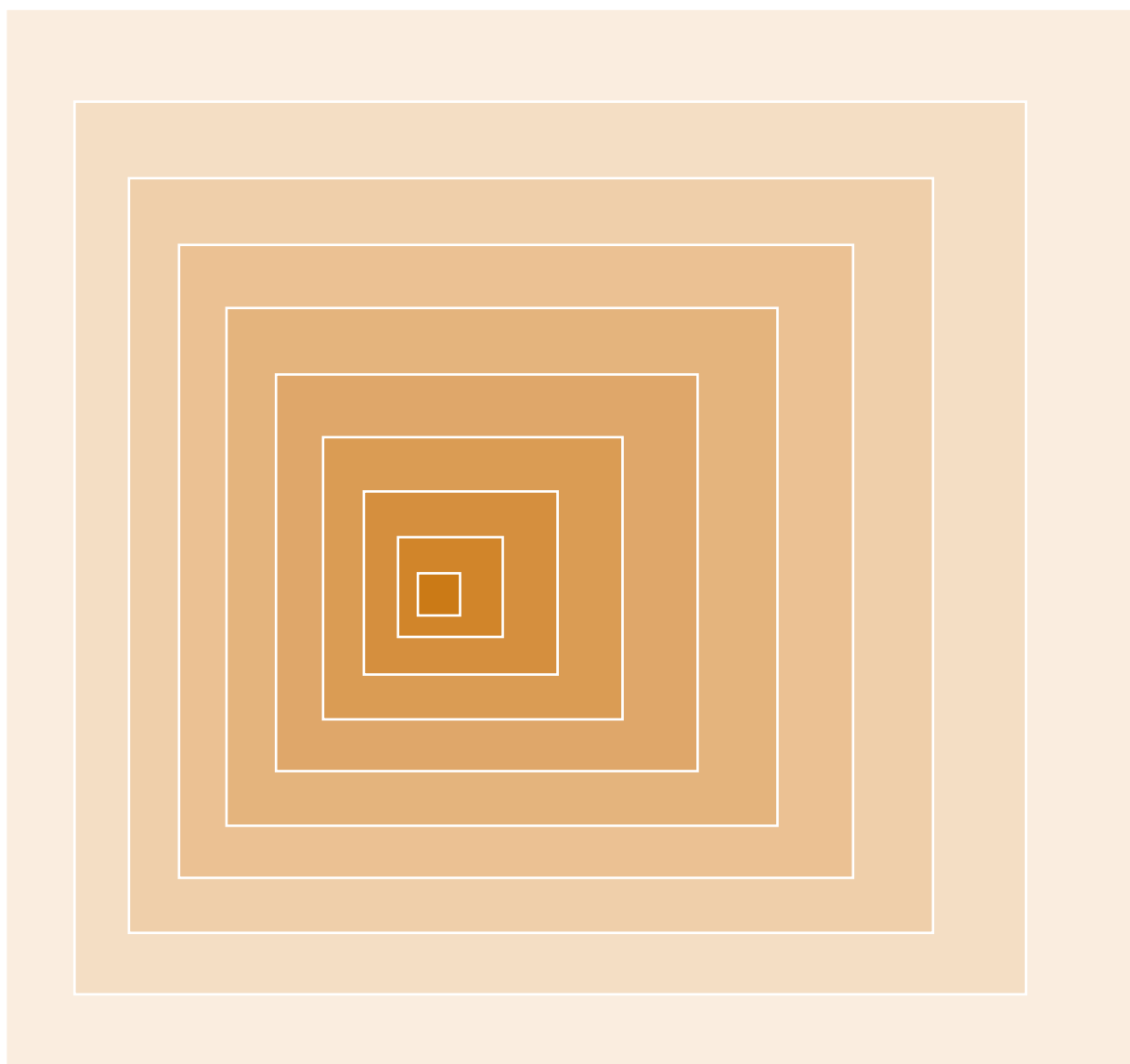


EMCCレポート



著作：電波環境協議会

EMCCレポート第30号 目次

- 妨害波委員会の活動
周辺機器を有する照明機器の放射妨害波測定時の機器配置の検討 調査報告 1
- イミュニティ委員会の活動
電話端末機器におけるCISPR 35草案の可聴雑音評価方法の調査報告 7
- CISPRアーカイブス活動
CISPR11の許容値の根拠について（工業・科学及び医療用装置） 13
- CISPR（SC/B）の活動
系統連系電力変換装置（GCPC）からの妨害波の測定方法と許容値の規格化 14
- 医療機関における携帯電話等の使用に関する指針 18
- 鈴木 務 先生を偲んで 22
- 第38回講演会～CISPRフランクフルト会議報告会～ 23
- 編集後記 23

電波環境協議会 妨害波委員会の活動

周辺機器を有する照明機器の放射妨害波測定時の機器配置の検討 調査報告

一般社団法人 日本照明工業会 CISPR15合同小委員会
平伴 喜光

1. はじめに

CISPR15（電気照明及び類似機器の無線妨害波特性の許容値及び測定法）の第7版の修正1において、30MHz～300MHzの放射妨害波測定の要求が設定された。しかし、当初の要求は測定方法と許容値のみであった。この放射妨害波測定が要求された際に日本からは、機器の配置が影響するので 機器の配置の明確化が必要であると指摘し、且つ、その提案を行い、その結果、CISPR15にAnnex C（図1.1）が追記された。

しかし、この提案は照明機器単品での測定配置しか規定していなかった。昨今の照明機器においては、調光器などを含むいろいろな制御装置などの周辺機器が付随するケースが多く、周辺機器を有する照明システムにおける機器の配置の明確化が必要になっている。

このような背景から、電波環境協議会（EMCC）の妨害波委員会で平成25年度の調査研究テーマとして、日本照明工業会にて調査委託を受ける運びとなった。

本報告書の目的は、周辺機器を有する照明システムの放射妨害波測定時の機器の配置について具体的な提案を行うための基本検討である。

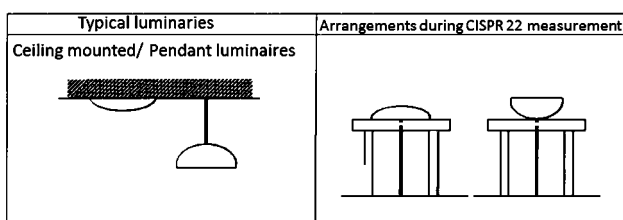


図1.1：CISPR15 Annex C Table C.1（抜粋）

2. 測定サンプル

2.1 測定サンプルの選定基準

周辺機器を有する照明器具として、PWM（Pulse Width Modulation）信号で調光する調光型照明器具（照明器具本体とそれを制御する信号発生器）と、電源部分と灯具部分が分離された電源別置型照明器具を選定した。

2.2 測定サンプルの仕様

調査対象とした照明器具の仕様を表2.1に示す。また、各照明器具の外観形状を写真2.1～写真2.4に示す。

表2.1 試験に用いたサンプル一覧

| 器具の種類 | 光源 | 入力電圧 [V] | 入力電流 [A] | 入力電力[W] |
|------------|-----|----------|----------|---------|
| 調光型照明器具 | LED | 100 | 0.14 | 13.5 |
| 電源部別置型照明器具 | LED | 100 | 0.08 | 7.7 |



写真2.1 調光器対応照明器具



写真2.2 PWM信号発生器



写真2.3 電源別置型照明器具



写真2.4 LED用別置型電源

3. 測定方法

3.1 対象規格及び測定設備仕様

照明器具のEMC測定の対象規格と内容を表3.1に、設備仕様を表3.2に示す。

表3.1：対象規格と内容

| 準拠規格 | 測定方法 | 周波数範囲 | 許容値 |
|------------------|------|-----------------------------------|--|
| CISPR15 4.4.2 | 10m法 | 30MHz - 230MHz 230MHz - 300MHz | 30dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) 37dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) |

表3.2：設備仕様（試験は（財）電気安全研究所 横浜事業所で実施）

| 機器 | 品番 | 製造者 | シリアルNo. |
|-------------------|-----------|-----------------|--------------|
| レシーバ（JET様保有） | ESCI | Rohde & Schwarz | 100950 |
| CMAD（JET様保有） | KT-10 | 協立電子工業 | — |
| VHF-LISN（VCCI様保有） | 1 0 1 5 L | 協立電子工業 | — |
| 電波暗室（JET様保有） | — | TDK | 17m×11m×7.6m |

CMAD：Common Mode Absorbing Device
VHF-LISN：Very High Frequency Line Impedance Stabilization Network

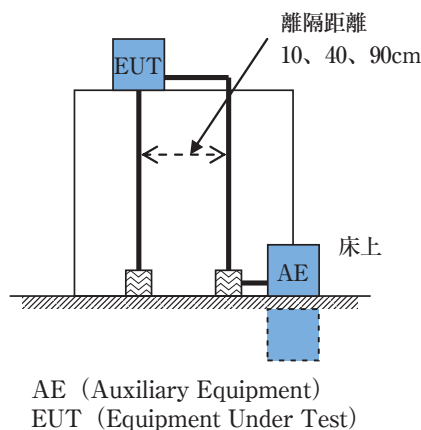


図3.1：測定配置と概略図

3.2 測定手順と機器の配置

測定は、（財）電気安全環境研究所（JET）の横浜事業所の10m電波暗室で、2013年7月30日～8月2日に行った。

測定条件としては、測定の効率化により

- ① ターン・テーブルは固定
- ② アンテナ高さはH偏波時には4m高とし、V偏波時には1m高とした。

4. 測定結果

4.1 調光型照明器具での結果

試験ケースの一覧を表4.1に示す。

（※当初計画した試験項目から一部試験を削除したためにデータAは奇数番号のみとなっている。）

表4.1：調光型照明器具での試験ケースの一覧

| A) 照明器具+PWM信号発生器 | | | | |
|------------------|-------------|--------|----------|----------|
| データ | ①基本配置 | ②AEの場所 | ③電源Z | ④ケーブル離隔 |
| 1 | 1.1 A/Bとも机上 | 2.1 床上 | 3.1 なし | 4.1 10cm |
| 3 | 1.2 Aのみ机上 | 2.2 床下 | 3.2 CMAD | 4.2 40cm |
| 5 | 1.3 Bのみ机上 | | | 4.3 80cm |
| 7 | 1.1 | — | 3.1 | 4.1 |
| 9 | | | | 4.2 |
| 11 | | | | 4.3 |
| 13 | | | | 4.1 |
| 15 | 1.2 | 2.1 | 3.1 | 4.2 |
| 17 | | | | 4.3 |
| 19 | | | | 4.1 |
| 21 | | | | 4.2 |
| 23 | 1.2 | 2.2 | 3.1 | 4.3 |
| 25 | | | | 4.1 |
| 27 | | | | 4.2 |
| 29 | | | | 4.3 |
| 31 | 1.3 | 2.1 | 3.1 | 4.1 |
| 33 | | | | 4.2 |
| 35 | | | | 4.3 |
| 37 | | | | 4.1 |
| 39 | 1.3 | 2.2 | 3.1 | 4.2 |
| 41 | | | | 4.3 |
| 43 | | | | 4.1 |
| 45 | | | | 4.2 |
| 47 | 1.3 | 2.2 | 3.2 | 4.3 |
| 49 | | | | 4.1 |
| 51 | | | | 4.2 |
| 53 | | | | 4.3 |
| 55 | 1.3 | 2.2 | 3.2 | 4.1 |
| 57 | | | | 4.2 |
| 59 | | | | 4.3 |

4.1.1 AE (Auxiliary Equipment) の配置場所による影響の確認

測定結果の一例を図4.1（A13）と図4.2（A25）の比較で示す。青色の垂直偏波の方が支配的な状態であり、信号発生器を床下に配置（A13⇒A25）することで30M～130MHzの範囲で約5dB程度低下していることが判る。

このように器具の配置、ケーブルの離隔距離やCMADの有無などの条件が同一にした場合のAEを床上/床下にした場合の結果を表4.2に整理した結果が以下である。

- ・信号発生器を床上から床下に移動することで、全般的に低下する場合も上昇する場合もある。
- ・器具を床上から床下に移動することで、全般的に上昇する。

4.1.2 CMADの有無による影響の確認

測定結果の一例を図4.3（A1）と図4.4（A7）の比較で示す。CMADを入れることで、青色の垂直偏波で示すように30M～40MHzにおいて約10dB程度レベルが低下していることが判る。資料番号1～4、11～13では全て低下しているが、資料番号8、9、14～16では50M～75MHzではレベルが増加して場合もある。

4.1.3 ケーブルの離隔距離の影響の把握

測定結果の一例を図4.5（A13）、図4.6（A15）と図4.7（A17）の比較で示す。垂直ケーブルの離隔距離が10cm⇒40cm⇒90cmと広くなると垂直偏波のレベルは徐々に低下するが、水平偏波のレベルは上昇する。

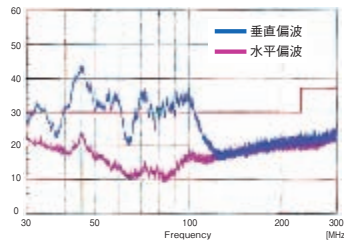
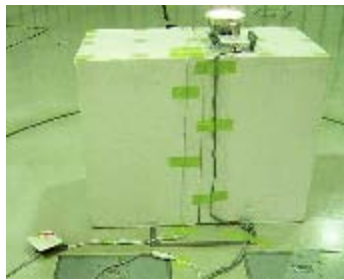


図4.1: データ (A13)
(信号発生器 床上)

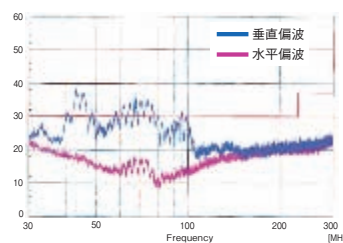
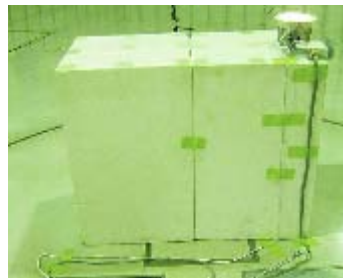


図4.2: データ (A25)
(信号発生器 床下)

表4.2: 調光型照明器具でのAE配置場所 (床上/床下) での比較結果

◆ AEの配置場所での比較

| 資料番号 | 比較資料 | 条件 【信号発生器: 床上⇒床下】 | 垂直成分 | 水平成分 |
|------|---------|---|---|------------------------|
| 1 | A13/A25 | 器具のみが机上 ケーブルの離隔距離: 10cm CMADなし | ●30M-130MHzで、 一律に5dB低下 | 変化なし |
| 2 | A15/A27 | 器具のみが机上 ケーブルの離隔距離: 40cm CMADなし | ●30M-40MHzで、 5dB低下 | ○90MHzで、8dB上昇 |
| 3 | A17/A29 | 器具のみが机上 ケーブルの離隔距離: 90cm CMADなし | ●30M-40MHzで、 5dB低下 | ●90MHzで、5dB低下 |
| 4 | A19/A31 | 器具のみが机上 ケーブルの離隔距離: 10cm CMAD有り | 変化なし | 変化なし |
| 5 | A21/A33 | 器具のみが机上 ケーブルの離隔距離: 40cm CMAD有り | ○48MHzで、5dB上昇 ●80M-150MHzで、 5dB低下 | ○110MHzで、5dB上昇 |
| 6 | A23/A35 | 器具のみが机上 ケーブルの離隔距離: 90cm CMAD有り | 変化なし | 変化なし |
| 7 | A37/A49 | 信号発生器のみが机上 ケーブルの離隔距離: 10cm CMADなし | 変化なし | 変化なし |
| 8 | A39/A51 | 信号発生器のみが机上 ケーブルの離隔距離: 40cm CMADなし | ○65M-80MHzで、 10dB上昇 | 変化なし |
| 9 | A41/A53 | 信号発生器のみが机上 ケーブルの離隔距離: 90cm CMADなし | 変化なし | ○75M-85MHzで、 10dB上昇 |
| 10 | A43/A55 | 信号発生器のみが机上 ケーブルの離隔距離: 10cm CMAD有り | ○55M-100MHzで、 5-15dB上昇 | 変化なし |
| 11 | A45/A57 | 信号発生器のみが机上 ケーブルの離隔距離: 40cm CMAD有り | ○55M-100MHzで、 5-15dB上昇 | 変化なし |
| 12 | A47/A59 | 信号発生器のみが机上 ケーブルの離隔距離: 90cm CMAD有り | ○55M-100MHzで、 5dB上昇 | 変化なし |

表4.3: 調光型照明器具でのCMADの有無での比較結果

◆ CMADの有無の比較

| 資料番号 | 比較資料 | 条件 【CMAD: なし⇒有り】 | 垂直成分 | 水平成分 |
|------|---------|--|---|------------------------|
| 1 | A1/A7 | 器具、信号発生器ともに机上 ケーブルの離隔距離: 10cm | ●30MHzで、10dB低下 | 変化なし |
| 2 | A3/A9 | 器具、信号発生器ともに机上 ケーブルの離隔距離: 40cm | ●30M-40MHzで、10dB 低下 | 変化なし |
| 3 | A5/A11 | 器具、信号発生器ともに机上 ケーブルの離隔距離: 90cm | ●30M-40MHzで、5dB 低下 | 変化なし |
| 4 | A6/A12 | 器具、信号発生器ともに机上 ケーブルの離隔距離: 90cm ※ケーブルを2.4m蛇腹状に配置 | ●30M-40MHzで、10dB 低下 | ●50MHzで、5dB低下 |
| 5 | A13/A19 | 器具が机上、信号発生器は床下 ケーブルの離隔距離: 10cm | ●30M-35MHzで、10dB低下 ●45MHzで、5dB低下 ○65MHzで、10dB上昇 | 変化なし |
| 6 | A15/A21 | 器具が机上、信号発生器は床下 ケーブルの離隔距離: 40cm | ●30M-35MHzで、5dB 低下 ●45MHzで、10dB低下 ○60MHzで、15dB上昇 | 変化なし |
| 7 | A17/A23 | 器具が机上、信号発生器は床下 ケーブルの離隔距離: 90cm | ●40MHzで、10dB低下 ○50M-60MHzで、10dB 上昇 | 変化なし |
| 8 | A25/A31 | 器具が机上、信号発生器は床下 ケーブルの離隔距離: 10cm | ○50M-60MHzで、10dB 上昇 | 変化なし |
| 9 | A27/A33 | 器具が机上、信号発生器は床下 ケーブルの離隔距離: 40cm | ○50M-60MHzで、10dB 上昇 | 変化なし |
| 10 | A29/A35 | 器具が机上、信号発生器は床下 ケーブルの離隔距離: 90cm | ●50M-70MHzで、 5-10dB低下 | ○80M-90MHzで、 10dB上昇 |
| 11 | A37/A43 | 信号発生器が机上、器具は床下 ケーブルの離隔距離: 10cm | ●50M-90MHzで、 低下 | 変化なし |
| 12 | A39/A45 | 信号発生器が机上、器具は床下 ケーブルの離隔距離: 40cm | ●80M-90MHzで、10dB 低下 | 変化なし |
| 13 | A41/A47 | 信号発生器が机上、器具は床下 ケーブルの離隔距離: 90cm | ●45M-55MHzで、10dB 低下 | 変化なし |
| 14 | A49/A55 | 信号発生器が机上、器具は床下 ケーブルの離隔距離: 10cm | ○55M-75MHzで、 5-10dB上昇 | 変化なし |
| 15 | A51/A57 | 信号発生器が机上、器具は床下 ケーブルの離隔距離: 40cm | ○60M-65MHzで、5dB 上昇 | 変化なし |
| 16 | A53/A59 | 信号発生器が机上、器具は床下 ケーブルの離隔距離: 90cm | ○60M-65MHzで、5dB 上昇 | 変化なし |

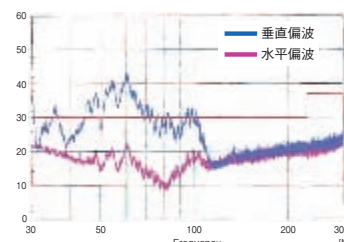
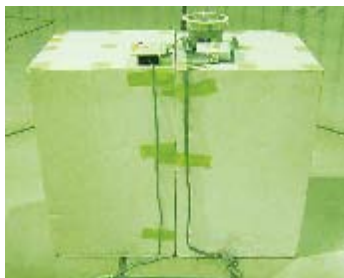


図4.3: データ (A1)
(CMADなし)

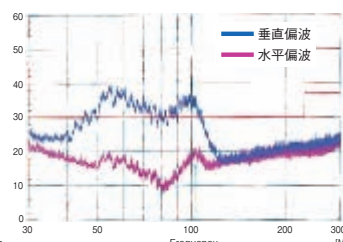
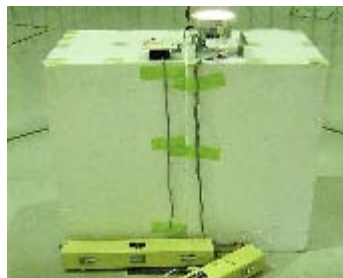


図4.4 データ (A7)
(CMADあり)

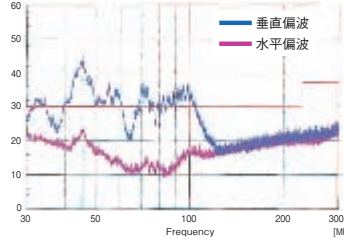


図4.5: データ (A13)
(離隔距離 10cm)

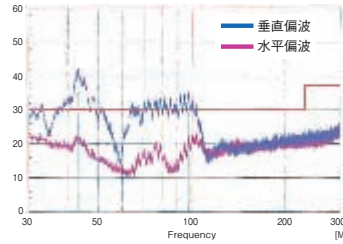
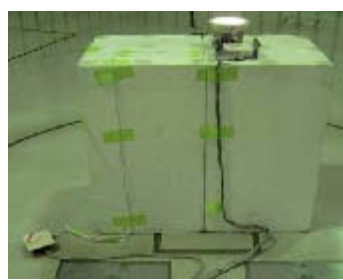


図4.6: データ (A15)
(離隔距離 40cm)

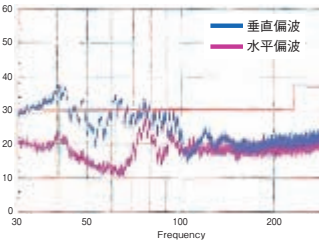


図4.7: データ (A17)
(離隔距離 90cm)

表4.4： 調光型照明器具でのケーブルの離隔距離の違いでの比較結果

| ◆ ケーブルの離隔距離 | | | | |
|-------------|---------|---|------------------------|---|
| 資料番号 | 比較資料 | 条件 【CMAD：なし⇒有り】 | 垂直成分 | 水平成分 |
| 1 | A1⇒A3 | 器具、信号発生器ともに机上 ケーブルの離隔距離：10cm⇒40cm CMADなし | 変化なし | ○70M-80MHzで、 10dB上昇 |
| | A3⇒A5 | 器具、信号発生器ともに机上 ケーブルの離隔距離：40cm⇒90cm CMADなし | 変化なし | ○60M-75MHzで、 5dB上昇 |
| 2 | A7⇒A9 | 器具、信号発生器ともに机上 ケーブルの離隔距離：10cm⇒40cm CMAD有り | 変化なし | ○90M-110MHzで、 8dB上昇 |
| | A9⇒A11 | 器具、信号発生器ともに机上 ケーブルの離隔距離：40cm⇒90cm CMAD有り | 変化なし | ○50MHzで、5dB上昇 ○80M-100MHzで、 5dB上昇 |
| 3 | A13⇒A15 | 器具が机上、信号発生器は床上 ケーブルの離隔距離：10cm⇒40cm CMADなし | ●50M-60MHzで、 15dB低下 | ○65M-85MHzで、 5dB上昇 |
| | A15⇒A17 | 器具が机上、信号発生器は床上 ケーブルの離隔距離：40cm⇒90cm CMADなし | ○35Mで、8dB上昇 | ○70M-85MHzで、 8dB上昇 |
| 4 | A19⇒A21 | 器具が机上、信号発生器は床上 ケーブルの離隔距離：10cm⇒40cm CMAD有り | ●45MHzで、8dB低下 | ○70M-85MHzで、 8dB上昇 ○110MHzで、5dB上昇 |
| | A21⇒A23 | 器具が机上、信号発生器は床上 ケーブルの離隔距離：40cm⇒90cm CMAD有り | ○50Mで、5dB上昇 | ○80M-100MHzで、 15dB上昇 |
| 5 | A25⇒A27 | 器具が机上、信号発生器は床下 ケーブルの離隔距離：10cm⇒40cm CMADなし | ●55M-65MHzで、 5dB低下 | ○85M-100MHzで、 5dB上昇 |
| | A27⇒A29 | 器具が机上、信号発生器は床下 ケーブルの離隔距離：40cm⇒90cm CMADなし | 変化なし | ○70M-80MHzで、 10dB上昇 |
| 6 | A31⇒A33 | 器具が机上、信号発生器は床下 ケーブルの離隔距離：10cm⇒40cm CMAD有り | 変化なし | ○100MHzで、3dB上昇 |
| | A33⇒A35 | 器具が机上、信号発生器は床下 ケーブルの離隔距離：40cm⇒90cm CMAD有り | 変化なし | ○30M-40MHzで、 10dB上昇 ○75M-100MHzで、 10dB上昇 |
| 7 | A37⇒A39 | 信号発生器が机上、器具は床上 ケーブルの離隔距離：10cm⇒40cm CMADなし | 変化なし | ○70M-80MHzで、 5dB上昇 ○150MHzで、5dB上昇 |
| | A39⇒A41 | 信号発生器が机上、器具は床上 ケーブルの離隔距離：40cm⇒90cm CMADなし | 変化なし | ○45MHzで、3dB上昇 ○70M-80MHzで、5dB上昇 |
| 8 | A43⇒A45 | 信号発生器が机上、器具は床上 ケーブルの離隔距離：10cm⇒40cm CMAD有り | ○50M-80MHzで、2dB上昇 | 変化なし |
| | A45⇒A47 | 信号発生器が机上、器具は床上 ケーブルの離隔距離：40cm⇒90cm CMAD有り | ○65M-100MHzで、 5dB上昇 | ○100MHzで、5dB上昇 |
| 9 | A49⇒A51 | 信号発生器が机上、器具は床下 ケーブルの離隔距離：10cm⇒40cm CMADなし | ○55M-75MHzで、 5dB上昇 | ○70M-80MHzで、 8dB上昇 |
| | A51⇒A53 | 信号発生器が机上、器具は床下 ケーブルの離隔距離：40cm⇒90cm CMADなし | ○80M-100MHzで、 5dB上昇 | ○100MHzで、5dB上昇 |
| 10 | A55⇒A57 | 信号発生器が机上、器具は床下 ケーブルの離隔距離：10cm⇒40cm CMAD有り | 変化なし | 変化なし |
| | A57⇒A59 | 信号発生器が机上、器具は床下 ケーブルの離隔距離：40cm⇒90cm CMAD有り | 変化なし | ○100MHzで、5dB上昇 |

しかし、支配的であるのは垂直偏波である。

垂直偏波においては、4例中3例において10cm⇒40cmではレベルは低下するが、40cm⇒90cmではレベルが上昇する。表4.4参照。

4.2 電源別置型照明器具の結果

試験ケースの一覧表を表4.5に示す。

表4.5： 電源別置型照明器具での試験ケース一覧表

| B) 照明器具+独立型電源 | | | | |
|---------------|-------------|--------|--------------|----------|
| データB | ①基本配置 | ②AEの場所 | ③電源Z | ④ケーブル離隔 |
| 1 | 1.1 A/Cとも机上 | 2.1 床上 | 3.1 なし | 4.1 10cm |
| | 1.2 Aのみ机上 | 2.2 床下 | 3.2 CMAD | 4.2 40cm |
| | 1.3 Cのみ机上 | | 3.3 VHF-LISN | 4.3 80cm |
| 2 | | | 3.1 | |
| 3 | | | 3.2 | |
| 4 | | | 3.3 | |
| 5 | 1.2 | 2.1 | 3.1 | |
| 6 | | | 3.2 | |
| 7 | | | 3.3 | |
| 8 | | 2.2 | 3.1 | |
| 9 | | | 3.2 | |
| 10 | | | 3.3 | |
| 11 | 1.3 | 2.1 | 3.1 | 4.1 |
| 12 | | | | 4.2 |
| 13 | | | | 4.3 |
| 14 | | | 3.2 | 4.1 |
| 15 | | | | 4.2 |
| 16 | | | | 4.3 |
| 17 | 3.3 | | 4.1 | |
| 18 | | | 4.2 | |

4.2.1 AEの配置場所による影響の確認

図4.8と図4.9において、AEの設置場所を床上と床下で比較した場合、ピーク周波数のずれなどのバラツキはあるが、全般的に垂直偏波も水平偏波も著しい変化はない。

また、表4.6での残りの2例の比較においても、増加と低下は同程度であり、上記同様に著しい変化はないと判断出来る。

4.2.2 CMAD/VHF-LISNの影響の比較

図4.10と図4.11を比較すると、CMADを挿入した場合には、垂直偏波で50MHz以下で最大10dB低下し、

水平偏波でも100MHz近辺で最大8dB低下する。一方、図4.10と図4.12を比較すると、VHF-LISNを挿入すると垂直偏波で40MHzで最大15dB大きくなるのが判る。水平偏波では90MHzで5dB程度低くなっている。

表4.7において同様にCMAD⇒VHF-LISNでの変化においても、増加する方が支配的であることが確認出来る。

4.2.3 ケーブルの離隔距離の影響の確認

図4.13～図4.15から判るように、ケーブルの離隔距離が大きくなるに従って雑音レベルが大きくなる傾向であることが判る。

また、表4.8より他の事例においても一部が逆転してはいるが一般的に離隔距離が大きくなるに従って、上記同様に雑音レベルが高くなる方が支配的である。

5. 結論

5.1 AEの配置場所（床上/床下）について

4.1.1の調光器型照明器具の結果から、信号発生器をAEとして配置場所を変えると、雑音レベルが上昇する場合と低下する場合とが同程度存在した。一方、照明器具をAEとして配置場所を変えると全てにおいて雑音レベルが高くなった。

4.2.1の電源別置型照明器具の結果から、電源をAEとして配置場所を変えるも一方向的な著しい変化はなかった。全般的には、余り大きな変化がないと判断し、且つ、試験の容易性や設備面を考慮して、AEは床上に置くべきと判断する。

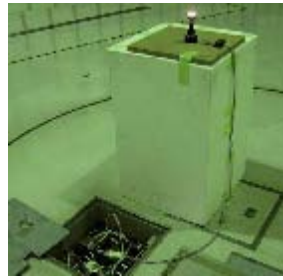
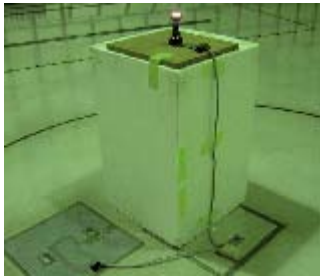


表4.6：電源別置型照明器具でのAE配置場所（床上/床下）との比較結果

◆ AE設置場所での比較

| 資料番号 | 比較資料 | 条件 【電源：床上⇒床下】 | 垂直成分 | 水平成分 |
|------|-------|---------------------|---|----------------------------------|
| 1 | B4/B7 | ランプ机上 電源Z整合なし | ○60M-70MHzで、 3dB上昇 ●100MHzで、4dB低下 ●160MHzで、5dB低下 ○220MHzで、4dB上昇 | ●160MHzで、5dB低下 ○220MHzで、5dB上昇 |
| 2 | B5/B8 | ランプ机上 M.A.D挿入 | ○100MHzで、5dB上昇 ○220MHzで、5dB上昇 | ●160MHzで、5dB低下 ○220MHzで、3dB上昇 |
| 3 | B6/B9 | ランプ机上 VHF-LISN挿入 | ○33MHzで、5dB上昇 ●80MHzで、10dB低下 | ●160MHzで、5dB低下 ○210MHzで、5dB上昇 |

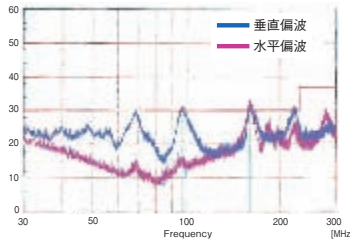


図4.8：データ (B4)
(電源 床上)

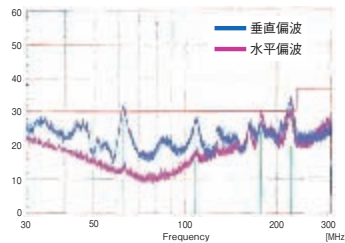


図4.9：データ (B7)
(電源 床下)

表4.7：電源別置型照明器具でのCMADとVHF-LISNとの比較結果

◆ CMAD/VHF-LISNの比較

| 資料番号 | 比較資料 | 条件 【電源をCMAD⇒VHF-LISN】 | 垂直成分 | 水平成分 |
|------|-------|--------------------------|--|-----------------|
| 1 | B2⇒B3 | ランプ/電源とも机上 | ○33MHzで、13dB上昇 ○200MHzで、3dB上昇 | ○100MHzで、10dB上昇 |
| 2 | B5⇒B6 | ランプ机上、電源は床上 | ●40MHzで、10dB低下 ○65MHzで、5dB上昇 | 変化なし |
| 3 | B8⇒B9 | ランプ机上、電源は床下 | ○33MHzで、10dB上昇 ○70MHzで、10dB上昇 ○210MHzで、8dB上昇 | ●190MHzで、5dB低下 |

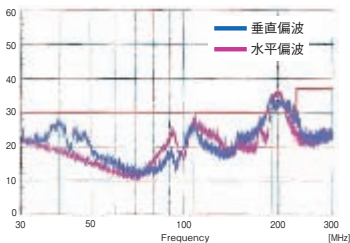
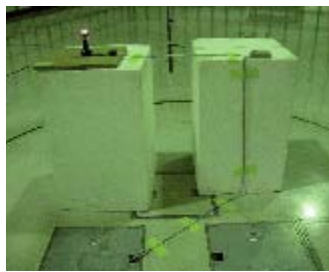


図4.10：データ (B1)
(電源整合なし)

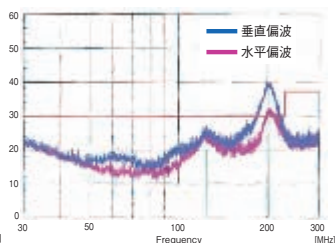


図4.11：データ (B2)
(CMAD挿入)

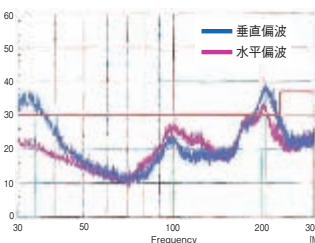


図4.12：データ (B3)
(VHF-LISN挿入)

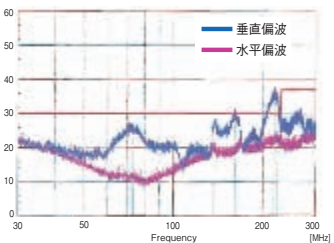
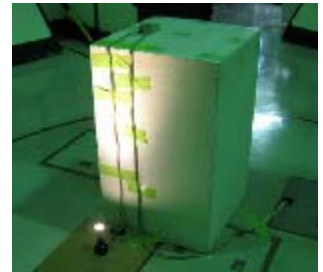


図4.13：データ (B10)
(離隔距離 10cm)

表4.8：電源別置型照明器具でのケーブルの離隔距離の違いでの比較結果

◆ ケーブルの離隔距離

| 資料番号 | 比較資料 | 条件 【CMAD：なし⇒有り】 | 垂直成分 | 水平成分 |
|------|---------|--|------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | B10⇒B11 | 電源が机上 電源Z整合なし ケーブルの離隔距離：10cm⇒40cm | ピーク周波数がずれる ○220MHzで、2dB上昇 | ○157MHzで、10dB上昇 ○207MHzで、5dB上昇 |
| | B11⇒B12 | 電源が机上 電源Z整合なし ケーブルの離隔距離：40cm⇒90cm | ○220MHzで、3dB上昇 | ○220MHzで、3dB上昇 |
| 2 | B13⇒B14 | 電源が机上 CMAD ケーブルの離隔距離：10cm⇒40cm | ○220MHzで、2dB上昇 | ○158MHzで、10dB上昇 ○220MHzで、5dB上昇 |
| | B14⇒B15 | 電源が机上 CMAD ケーブルの離隔距離：40cm⇒90cm | ○220MHzで、3dB上昇 | ●157MHzで、5dB低下 |
| 3 | B16⇒B17 | 電源が机上 VHF-LISN ケーブルの離隔距離：10cm⇒40cm | ●32MHzで、8dB低下 | ○145MHzで、5dB上昇 |
| | B17⇒B18 | 電源が机上 VHF-LISN ケーブルの離隔距離：40cm⇒90cm | ○220MHzで、4dB上昇 | ○100MHzで、4dB上昇 |

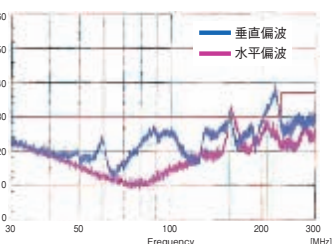
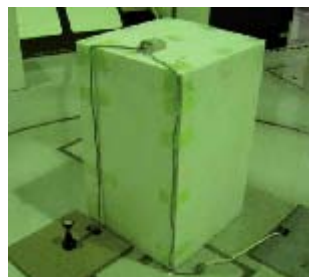


図4.14：データ (B11)
(離隔距離 40cm)

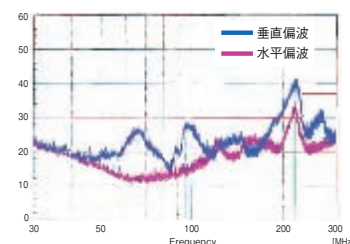


図4.15：データ (B12)
(離隔距離 90cm)

5.2 CMADとVHF-LISNについて

4.1.2の調光器型照明器具の結果から、電源インピーダンスを何も考慮しない状態からCMADを電源側に挿入すると周波数範囲30M~40MHzにおいて、全般的に雑音レベルが下がることが確認できた。4.2.2の電源別置型照明器具の結果からもVHF-LISNに比べて、CMADを挿入した場合には雑音レベルが低下する傾向が強いことが確認出来た。

よって、測定の実験性/安全性を考慮すると、CMADよりもVHF-LISNを入れた方が良いと判断する。

5.3 ケーブルの離隔距離について

4.1.3の調光器型照明器具の結果から、ケーブルの離隔距離を大きくするほど雑音レベルが高くなる傾向にあることが確認出来る。4.2.3の電源別置型照明器具の結果からも、ケーブルの離隔距離を大きくするほど雑音レベルが高くなる傾向であることが確認出来ている。

よって、床からテーブル上に上がるケーブルが2本存在する場合には、ケーブル離隔距離を大きくすることとする。但し、無限大に大きくすることは不可能なので、実用上可能であると推定されるテーブル長を考慮して80cmとする。

5.4 AEを有する照明システム機器での配置 (案)

今回の結論より、AEを有する照明システム商品における放射妨害波測定時の機器の配置の提案を図5.1に示す。

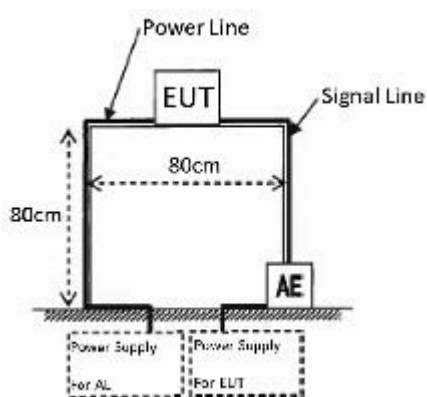


図5.1：照明システム機器の放射妨害波測定時のEUTとAEの配置

6. 考察

6.1 AEの配置場所 (床上/床下) について

結論に至る経緯には一部、一方的な判断がある。例

えば、調光器型照明器具での照明器具をAEとした場合の配置場所については、AEを床下に配置すると雑音レベルが一方向的に増加しているが、その他の3例では増加/低下傾向が一方向的でない、「影響はない」と判断してしまっている。この点に関しては、もう少し丁寧な分析が必要と推定する。

6.2 CMADとVHF-LISNについて

CMADとVHF-LISNの比較については100%ではないが、全般的にCMADでは低周波領域において、雑音レベルが低くなることが確認できた。但し、一部周波数では逆転する場合もあるので、その原因の把握の検討も必要と推定する。

6.3 ケーブルの離隔距離について

調光器型照明器具においては、このケーブルは信号線と照明器具の商用電源線となり、別置型照明器具においては、超低電圧（12V）交流出力線と商用電源線となる。

前者においては一部データから、ケーブルの離隔距離が大きくなると雑音レベルは低下傾向にあるが、後者においては増加傾向にあり、全般的に増加傾向と判断した。6.1項同様に、試験配置の方法も含めて、更に丁寧な検討と分析が必要と推定する。

6.4 その他

現在のCISPR15 Ed.8においては、放射妨害波測定の要求項である4.4.2項の備考欄には、電源インピーダンスを考慮して、CDN（Coupling De-coupling Network）を50Ωで終端処理して使用することが明記されている。

先日、開催されたF/WG2中間会議（カッセル（ドイツ））で日本から問題提起したが、提案者からは、「CDNはCMADよりも周波数に対するダイナミック・レンジが良いので採用している。」との回答があった。これに対して、CISPR16（無線周波妨害波及びイミュニティの測定装置並びに測定方法）で審議すべきではないかと提案した。この件に関しても、今後考慮していく必要があると推定する。

電波環境協議会 イミュニティ委員会の活動

電話端末機器におけるCISPR 35草案の 可聴雑音評価方法の調査報告

一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会 (CIAJ) 電磁妨害対策技術委員会
青谷 嘉久

1. はじめに

CISPRのSC-I（情報技術機器、マルチメディア機器及び放送受信機のEMCを担当する分科委員会）ではアクセス網のデジタル化という市場の変化に対応するため、CISPR 24（情報技術装置におけるイミュニティ特性の限度値と測定方法）の修正規格の作成やマルチメディアのイミュニティ規格CISPR 35（マルチメディア機器のイミュニティ特性の限度値と測定方法）の作成作業で可聴雑音評価方法に関する課題を取り上げ、審議を行っている。特にCISPR 24の修正規格では、具体的に送信側可聴雑音評価の測定手法の草案を記載したCD（Committee Draft）文書が2012年1月に発行され、電波環境協議会（EMCC）イミュニティ委員会もこの審議に積極的に参加し、検証実験を行いその結果を2012年11月に開催されたバンコク会議にて報告することでCDV（Committee Draft for Vote）文書草案作成に貢献した。その後、CDV文書は、2014年10月に可決した。

2013年度はCISPR 24の可聴雑音評価方法における以下の項目について実験を行い、それぞれの課題や問題点を整理したので報告する。

1) チューブを使った音響結合方法の検証実験

カプラで直接EUT（Equipment Under Test）のハンドセットとマイクを結合した場合と、図1に示すようにハンドセットとマイク間をチューブで音響結合させた場合の測定結果を比較し、さらにチューブの太さや長さを変化させた時の結果への影響を調査した。

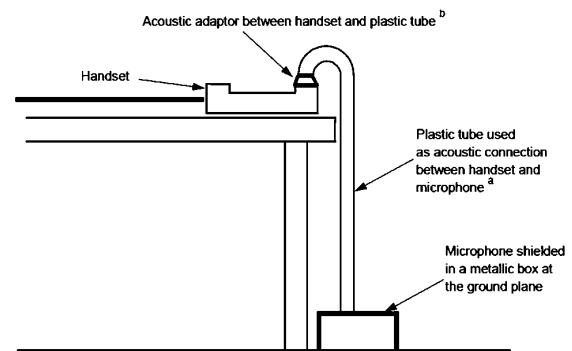


図1 チューブを使った音響結合方法（CISPR 35 FDIS（Final Draft International Standard）文書より抜粋）

2) ハンズフリー通話時の測定方法の検証実験

図2や図3に示す方法で可聴雑音をマイクにて拾い、マイクの配置の違いによる影響を調査した。

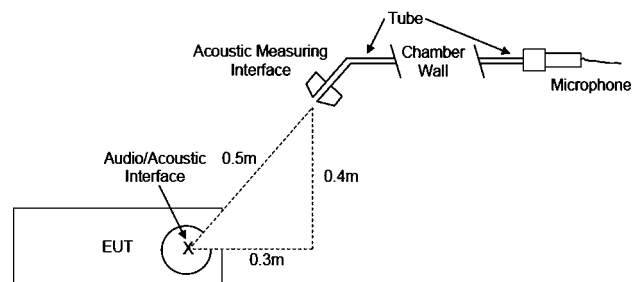


図2 ハンズフリー通話時の測定方法1（CISPR 24 Ed.2より抜粋）

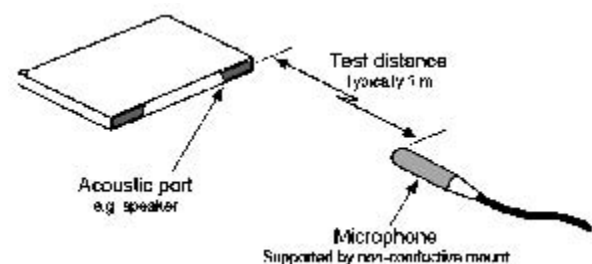


図3 ハンズフリー通話時の測定方法2（CISPR 35 FDIS文書より抜粋）

特に両者の違いとして着目するのは、チューブの有無、擬似耳の有無、音声出力源から擬似耳あるいはマイクまでの距離の違いや配置である。

2. 実験の概要

2.1 EUTの選定

電話端末機器として、デジタル網へ直接接続可能なIP電話機を異なるメーカーで2種類購入し、比較用としてアナログ公衆網へ接続可能な電話機を2種類用意した。EUT名を以下の表に定義する。

表1 EUT一覧表

| EUT名称 | 種別 | 電源 | ハンズフリー |
|--------|---------|--------|--------|
| EUT-1 | IP電話機 | PoE | あり |
| EUT-2 | IP電話機 | ACアダプタ | あり |
| EUT-A | アナログ電話機 | 網給電 | なし |
| EUT-A2 | アナログ電話機 | ACアダプタ | あり |

※PoE (Power over Ethernet)とはLANケーブルを使って通信と電力供給を同時に行う技術で、対向する機器より電力供給を受けて動作することができる。

2.2 基準信号生成方法と基準レベル

基準レベルは、図4に示す擬似口を使って生成する。

擬似口の唇を模擬したリング (リップリング) から25mm離れたところをMRP (Mouth Reference Point) と定義し、ここにマイクが固定できるよう専用の治具でマイクを取り付け、マイクで測定した音圧レベルが98dB SPL (Sound Pressure Level) となるよう出力レベルを調整する。

次に擬似口を接続する装置 (EUTの受信側雑音評価では対向側装置、送信側雑音評価ではEUT側装置)

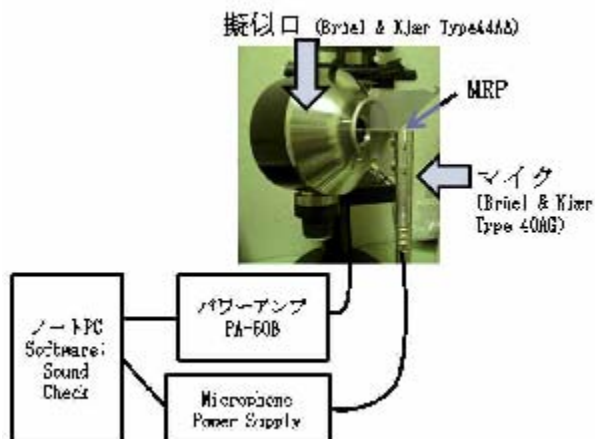


図4 擬似口の基準出力調整方法

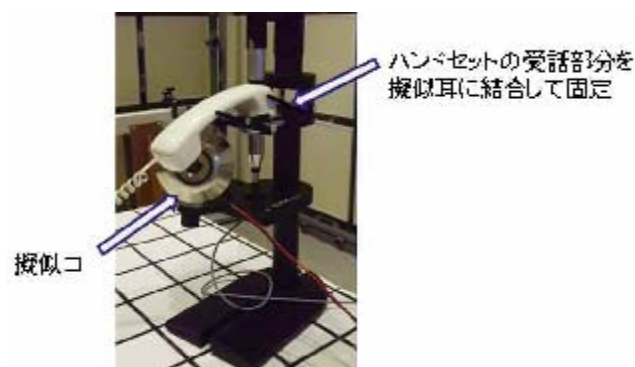


図5 ハンドセットと擬似口の固定

のハンドセットを図5のようにスタンドで固定する。

最後に、通話状態になっている対向装置のハンドセットに図6に示すように擬似耳を接続し、マイクで音圧レベルを測定する。図6はチューブを使った音圧レベルの測定例である。

こうして測定された音圧レベルに補正値を加えた値が基準信号レベルとなり、イミュニティ試験を行った時に観測される可聴雑音レベルを評価する時の基準となる。

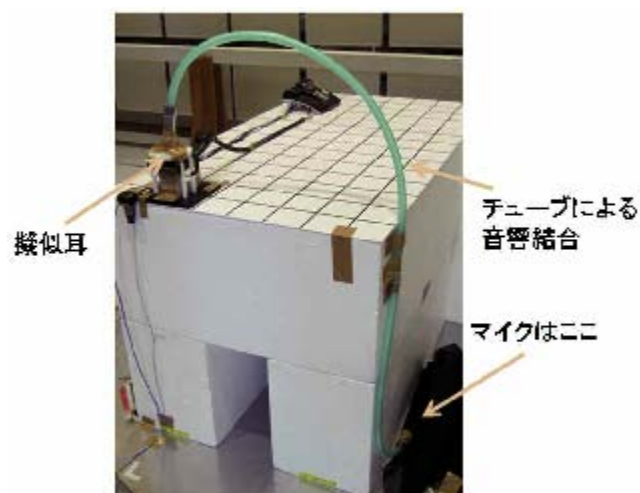


図6 対向電話機での受話音量測定

2.3 遮蔽箱

可聴雑音レベルを測定する際、周囲雑音に配慮が必要である。図7のように遮蔽箱を用意して、マイクがあるところでは、測定系を周囲雑音から音響的に遮蔽して実験を行った。

2.4 妨害波印加方法

妨害波の印加方法は、チューブによる音響結合とハンズフリーの場合の音響結合方法について実験を行うため、高周波連続伝導イミュニティ試験は省略し、放射電磁界イミュニティ試験のみを行った。



図7 実験で使用した遮蔽箱

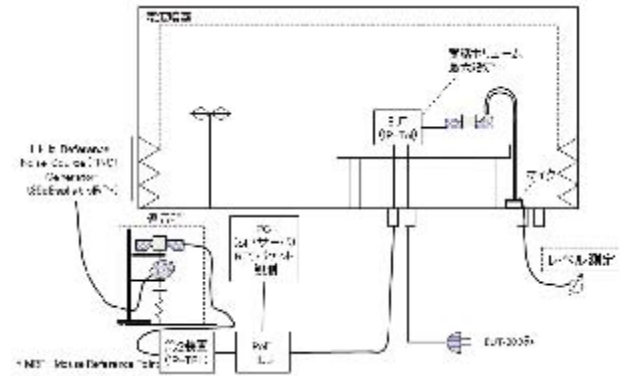


図8 IP電話機の受信可聴雑音評価構成

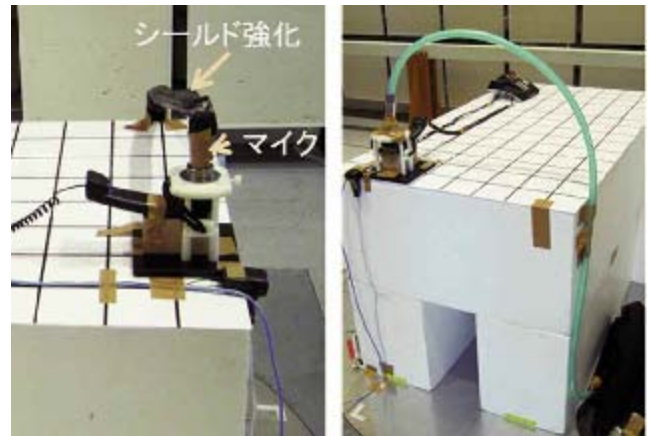
<放射電磁界イミュニティ試験>

- ・印加周波数 80MHz-1000MHz
 - ・適用ポート：きょう体ポート
 - ・印加方法：アンテナによる放射、IEC 61000-4-3
 - ・試験レベル：3V/m（無変調の状態での開放端電圧の実効値）
 - ・妨害波の変調条件：1kHzの80%振幅変調
- ただし、実験時間短縮のため、EUTの向きをひとつに絞って、水平・垂直偏波で試験を実施した。

2.5 判定基準と基準レベルの補正值

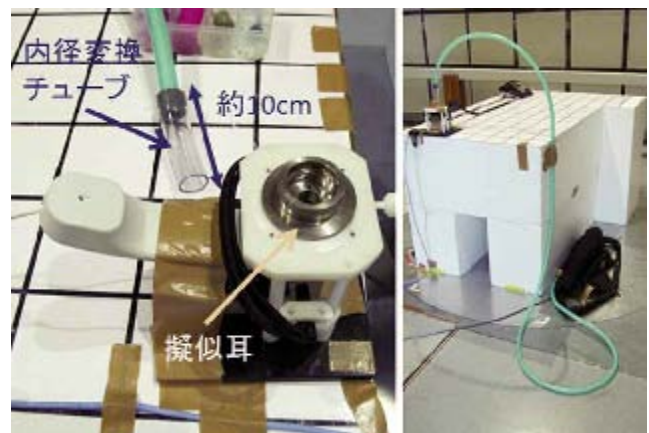
CISPR 24 Ed.2では、Table A.3によって、放射電磁界イミュニティ試験の可聴雑音の限度値は「基準レベル+10dB」と定められていた。一方、CISPR 35草案では「基準レベルに対する雑音比で0dB」を限度値としており、両者に10dBの違いがある。

今回の実験ではCISPR 35の限度値「基準レベルに対する雑音比で0dB」という限度値を用いる前提で、CISPR 24と同等な評価ができるよう、基準レベル算出の補正值を25dBにして評価を行った。



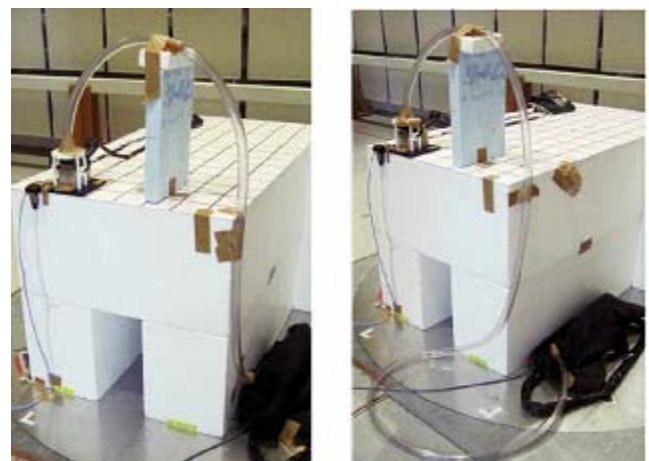
a) チューブ無

b) 細いチューブ180



c) 内径変換

d) 細いチューブ360



e) 太いチューブ190

f) 太いチューブ370

図9 音響結合方法の写真

3. 実験結果

3.1 チューブを使った音響結合方法の検証結果

1) 試験構成

試験構成は、図8に示すような構成で実験を行った。図8はIP電話機の受信可聴雑音評価構成である。

EUTの受話器と音圧レベル測定用のマイク間の音響結合方法は、表2に示す組み合わせを行った。表中に示す結合方法の実際の写真を図9に示す。

表2 音響結合方法

| 結合方法 | 説明 | 図9 |
|---------------|--|--------|
| チューブ無 | マイクを擬似耳に音響損失ゼロで接続。マイクケーブルには放射妨害波の影響を低減するためコアを装着。 | a) |
| 細いチューブ 180 | 長さ180cm (内径15mm) のチューブで擬似耳とマイクを接続。 ※擬似耳側は長さ10cm (内径23mm) のチューブを使用し内径を変換 | b), c) |
| 細いチューブ 360 | 長さ360cm (内径15mm) のチューブで擬似耳とマイクを接続。 ※擬似耳側は長さ10cm (内径23mm) のチューブを使用し内径を変換 | d) |
| 太いチューブ 190 | 長さ190cm (内径23mm) のチューブで擬似耳とマイクを接続。 | e) |
| 太いチューブ 370 | 長さ370cm (内径23mm) のチューブで擬似耳とマイクを接続。 | f) |

2) 試験結果と考察

a) CISPR 35 基準レベル測定法の妥当性検証結果

チューブを使用せず、擬似耳にマイクを直接接続して水平偏波および垂直偏波による測定を行い、CISPR 24における限度値75dB SPLとCISPR 35で測定した各EUTの基準レベルとの差分を求めた結果、EUT-1で-2.7dB、EUT-2で+2dB、EUT-Aで-1.7dBとなり、±3dB以内に3つのEUTが入ることを確認した。すなわち2.5節で使用した補正値の妥当性を確認した。図10に例としてEUT-2の結果を示す。

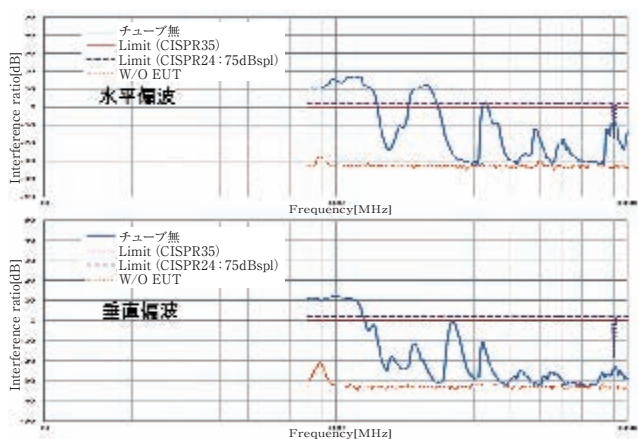


図10 EUT-2の測定結果

b) チューブサイズ (長さ・内径) とEUTのボリューム設定の影響確認結果

表2に示したチューブの組み合わせを、EUT-1、EUT-2、EUT-Aを使って可聴雑音レベルを基準レベル測定法で測定・比較した結果、チューブの種類については、以下の結論に至った。測定結果の例としてEUT-2における比較結果を図11に示す。

<チューブに関する注意事項>

- ・チューブは一般的なホームセンター等で入手が容易な内径15mmのホースで十分評価が可能であり、擬似耳とマイクへの接続が容易な内径を選択すればよいことが確認された。また、内径23mmのホースを使うと、自重を考慮して引き回しの際支持台が必要となる。
- ・チューブの内径の違いによって音響損失には違いは生じないが、チューブの長さで音響損失は異なる。長さは2m以内にとどめておかないと、フロア雑音と限度値レベル間のS/N確保が困難になる。

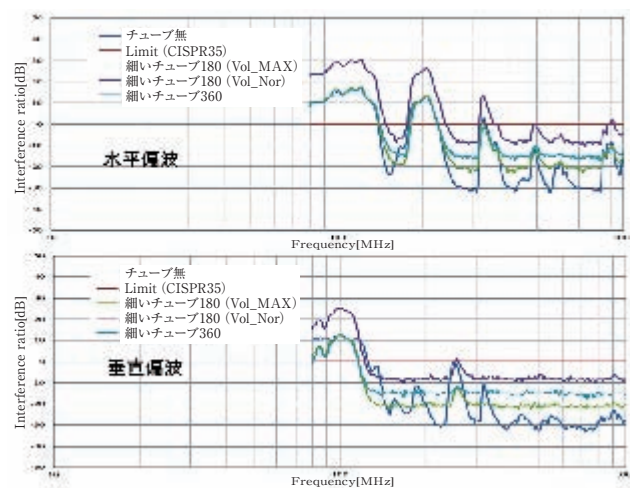


図11 EUT-2のチューブとボリュームの影響

EUTの受信ボリュームの設定については、CISPR 24の結果と比較すると、ボリュームが最大設定であれば、ほぼ同じ結果となるが、ボリューム設定を通常設定にすると、復調雑音レベルは過大評価されることを確認した。そのメカニズムを図12に示す。

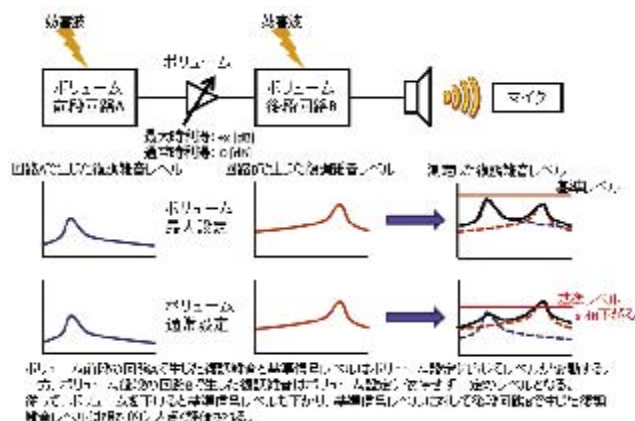


図12 ボリューム設定の違いで生ずる差異の考察

3.2 ハンズフリーによる通話の試験方法検証実験

1) 試験構成

試験構成は、図13に示すような構成で実験を行っ

た。図13はIP電話機の受信可聴雑音評価構成である。

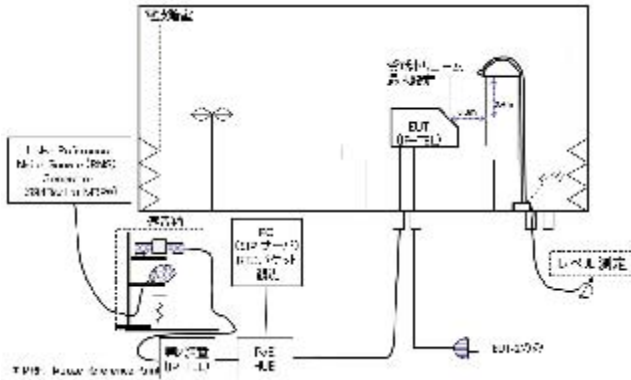
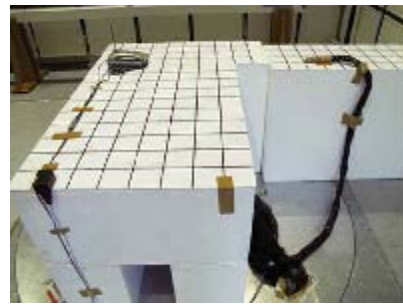


図13 P電話機の受信可聴雑音評価構成

EUTの音響レベルの測定方法は、表3に示す組み合わせを行った。表中に示す結合方法の実際の写真を図14に示す。

表3 音響レベル測定方法

| 測定方法 | 説明 | 図14 |
|--------------------------|--|--------|
| CISPR 24 Fig A.3 (擬似耳あり) | EUTのスピーカから0.5m離れた場所からチューブで音を拾う。(擬似耳あり) | a) |
| CISPR 24 Fig A.3 (擬似耳なし) | EUTのスピーカから0.5m離れた場所からチューブで音を拾う。(擬似耳なし) | b), c) |
| | b) チューブ先端に内径23mmのチューブを使用し内径変換 | |
| | c) チューブ先端は内径15mmのチューブを使用 | |
| 1m先にマイク設置 | CISPR 35 草案に記載された図を再現 | d) |
| 0.5m先にチューブ先端を設置 | 長さ190cm(内径23mm)のチューブで擬似耳とマイクを接続。 | e) |



d) 1m先にマイクを設置



e) テーブルの0.5m先にチューブの先端を配置

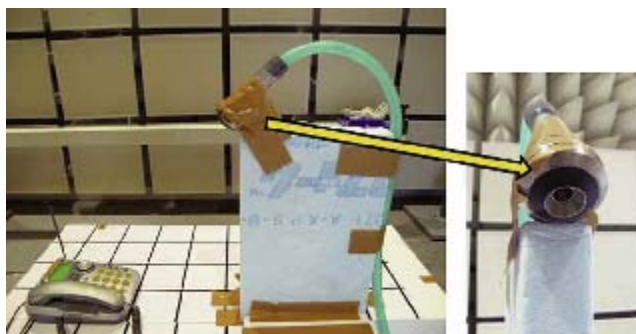
図14 音響レベル測定方法(写真)

2) 試験結果と考察

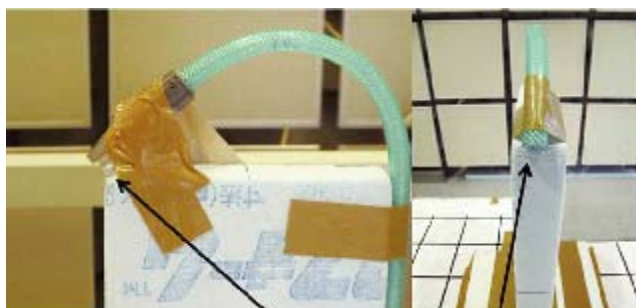
a) チューブ先端部分の影響確認結果

以下の3種類の組み合わせごとの試験結果を図15に示す。

- CISPR 24 Fig A.3 (擬似耳あり) : 図14 a)
- (擬似耳なし) 内径23mm : 図14 b)
- (擬似耳なし) 内径15mm : 図14 c)



a) CISPR 24 Fig A.3で測定(擬似耳あり)



CISPR 24擬似耳なし b) 先端内径23mm c) 先端内径15mm

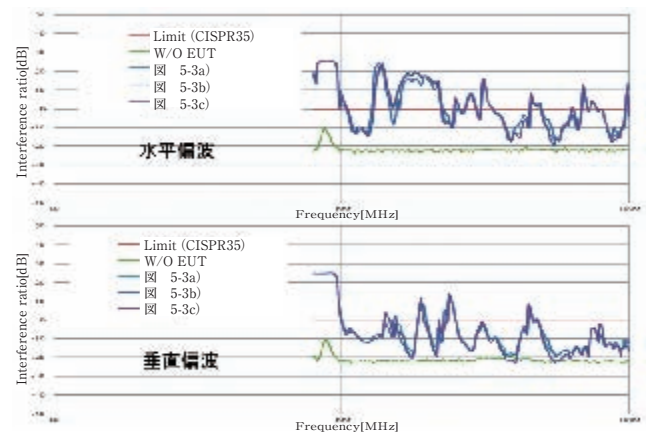


図15 チューブの先端の影響比較(EUT-A2)

チューブの先端部分に擬似耳を付けた場合、付けない場合を比較して大きな差異は観測されなかった。CISPR 24では擬似耳が明記され、CISPR 35では明記されていないが、どちらの方法で試験を行っても結果には影響しないと考えられる。

b) ボリューム設定の影響確認結果

構成を変化させずにボリューム設定を最大から中ぐらいに変更して、試験結果を図16のように比較した。

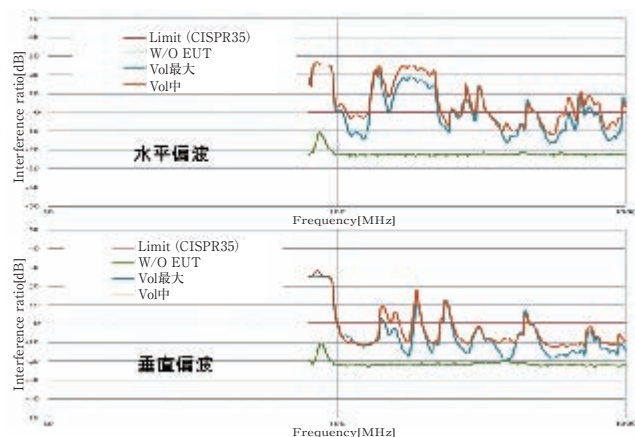


図16 ボリューム設定の比較結果 (EUT-A2)

ボリューム設定を下げると基準信号のレベルが低下するため、測定値のフロアレベルはボリューム設定を下げた分だけ相対的に増加している。また、一部の周波数でボリューム最大時の結果に対して可聴雑音レベルが高くなっているのは、図12で説明したように、ボリューム制御の影響を受けない回路で生じた復調雑音が、基準レベルに対して相対的に過大評価されたのが原因と考える。

c) チューブやマイクをテーブルの上に配置した場合の測定結果

CISPR 35では、試験例として図3のような図が掲載されている。この事例を検証するため、以下を比較し、結果を図17に示す。

- ・ CISPR 24 Fig A.3 (擬似耳なし) : 図14 b)
- ・ 1m先にマイク設置 (図3に相当) : 図14 d)
- ・ 0.5m先にチューブ : 図14 e)

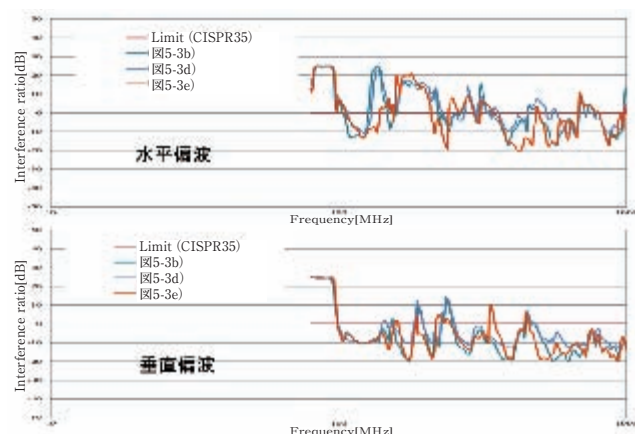


図17 ボリューム設定の比較結果 (EUT-A2)

1m先のテーブルの上にマイクを置いた場合でもおおよそCISPR 24の測定法と同じ結果となったが、EUTの想定する通常使用形態より距離が長くなり、測定する音圧レベルが低いため、フロア雑音と限度値レベル間のS/N確保が困難になることがわかった。

また、チューブの先端をテーブルの上に固定する方法は、理由は不明であるが、結果に差異が生じたため、注意が必要である。

4. CISPR国際会合での成果

CISPR 35のコメント審議が2013年3月にシドニーで行われ、FDIS文書の発行が承認された。

そこで、今回の実験の成果を使ってFDIS文書の内容に対して適正な判定基準となるよう、CISPR 24とCISPR 35草案の違いについて整理し、CISPR SC-Iの電話端末機器の可聴雑音の評価方法について審議するタスクフォースメンバーへ配布した。

そして、2013年10月のCISPRオタワ会議のSC-Iの会議へ参加し、電話端末機器 (TTE) における新たな雑音測定方法について審議を行った結果、CISPR 35へ具体的なCISPR 24の修正案を盛り込むためのタスクフォースの再結成が決定され、タスクフォースのメンバーとして継続審議することとなった。

5. おわりに

CISPR 35のFDIS文書は、2014年3月に否決された後、2ndCDVからやり直すことがNP (New work item proposal) 文書で提案・可決した。NP文書で提案された内容に沿って、2014年10月CISPR/Iフランクフルト会合にてCISPR 35の2ndCDVの技術的概要を確認し、詳細についてはWG会合を2015年1月にシンガポールにて開催して議論することとなった。2014年度は、今回行った放射電磁界試験に加え、高周波伝導イミュニティ試験を実施しており、その結果を盛り込んだ寄書を用意して、CISPR 24の修正提案をCISPR 35にも盛り込むよう引き続きフォローを行っていく予定である。

CISPRアーカイブス活動

CISPR 11の許容値の根拠について
(工業・科学及び医療用装置)一般社団法人KEC関西電子工業振興センター
井上 正弘

1. はじめに

読者の皆様は、電子レンジやIH調理器（電磁誘導加熱式調理器）も含めて、CISPR11（工業・科学及び医療用装置からの妨害波の許容値及び測定法）が適用される装置が情報技術装置等と比べると特異な許容値を持つ理由をご存知でしょうか？ 現在のCISPR規格の許容値及び測定法は、1934年にCISPR（国際無線障害特別委員会）が発足して以来、長い年月にわたる審議を経て策定されてきたものですが、製品の特異性に加えて、時代の変化に対応した要求事項の変遷や、対象とする装置の機能の変化に伴って改訂が繰り返されてきたために、現在では、なぜこのような許容値が規定されたのかを知る人が少なくなっています。また、CISPR規格の策定に携わる世代も移り変わりつつあるので、現在の規格の策定に比較的初期から携わった世代として、規格の変遷と背景をできる限り記録し、これから規格策定を担う世代の活動に資することを目的として、電波環境協議会（EMCC）の会員ホームページ内の「CISPRの動向/CISPRのあゆみ」※という書庫に残すことにしました。CISPR規格は製品群ごとに作成されていますが、本稿では、ISM（工業、科学及び医療用）装置について概要を述べたいと思います。

※ http://www.emcc-info.net/members/Mcisp11_h/index.html
アクセスには会員用IDとパスワードが必要です。

2. CISPR11の特異性

CISPR 11は、0 Hz から 400 GHz の周波数範囲で動作する、工業、科学及び医療用装置、並びに、無線周波エネルギーを局部的に生成及び/または利用するように設計された家庭用及びそれに類する器具（ISM装置及び器具）から発生する電磁エネルギー（妨害波）レベルの測定法及び許容値を規定しています。そのために、大きなエネルギーの使用を可能にするための特定周波数（ISM周波数）帯域の規定、エネルギーの使用のしかたにより2つに分類されたグループとそれぞれの許容値、さらに、アーク溶

接機やIH調理器など、特定の機器のために設けられた特異な許容値が規定されています。

3. CISPR11の許容値の根拠の説明

一例として、クラス A グループ2 装置の電磁放射妨害波の許容値について、以下のような説明が付されています。

- ・もともとCISPR 11ではクラスAの許容値は30mで規定されていたが、10mでも測定ができるようにする方針が合意され、当初は周波数にかかわらず、20 dB/decadeの換算（30m/10mは10 dB差）が行われた。
- ・しかし2000年にポーランドが出したNP（New work item proposal）に基づき、30 MHz以下の換算値の議論が行われるようになった。2003年に発行された第4版ではまだ合意に至らず20 dB/decadeの換算値のままになっている。
- ・その後、2007年に第5版のCDV（Committee Drafts for Voting）、2008年にFDIS（Final Draft International Standard）が発行され、このときからほぼ現在の10mの許容値が使用できるようになった。
- ・第5版を発行する直前の大阪会議では小型装置については3mの許容値も追加する案が検討されたが、10m/3mの換算値に対して異論が出たため、当面の処置として10m/3mの許容値を同じとすることで合意し、小型装置のための3mの許容値は第5版の修正1として発行された。
- ・さらに、2013年の英国でのWG会議で10m/3mの換算係数の提案がドイツから行われ、日本から提供したシミュレーション結果で裏付けられたとして、第6版に盛り込まれる見通しである。

このように、規格の歴史的な変遷の経緯が、現行規格（第5.1版）のそれぞれの規定ごとに説明されています。

4. おわりに

このアーカイブスは、主として次世代のCISPRエキスパートの方々が参考とされることを想定しているため、必ずしもすべての読者のみなさんに分かりやすい書き方とはなっていませんが、新しいエキスパートの方々が国際会議などで議論される時には、必ず役に立つものと信じて執筆した次第です。ご活用いただければ幸いです。

電波環境協議会 CISPR (SC/B※) の活動

系統連系電力変換装置(GCPC)からの妨害波の測定方法と許容値の規格化

富士電機株式会社
吉岡 康哉

※SC/B 工業、科学及び医療用高周波装置並びに架空送電線、高電圧及び電気鉄道のEMCを担当するCISPRの分科委員会

1. はじめに

CISPR11（工業・科学及び医療用装置からの妨害波の許容値及び測定法）第5.1版が2010年5月に発行され、2010年10月のCISPRシアトル会議から改訂作業が開始された。今後、2015年4月に最終国際規格案発行段階に進み、2か月間の各国投票が開始される。新たに発行される第6版では、電力系統に電力を供給する電源機器も適用対象となるよう用語等の修正が行われ、太陽光発電装置用系統連系電力変換装置の直流端子に対する伝導妨害波電圧の測定方法と許容値が新たに導入される。本稿では、前述のような、第6版で新たに導入された「系統連系電力変換装置（GCPC: Grid Connected Power Converter）からの妨害波の測定方法と許容値」について報告する。

2. GCPC関連のCISPR11 第5.1版改訂内容

2.1. 対象機器の追加

CISPR11の附属書Aには適用対象機器が示されている。第5.1版ではswitched mode power supplies and semiconductor converters（スイッチング電源と半導体変換装置）やsemiconductor rectifiers/inverters（半導体整流器/逆変換器）が電力変換装置関連の対象機器としてすでに記されていた。第6版ではそれらに続いてgrid connected power converters（系統連系電力変換装置）が追加される。さらに、第3章の「用語と定義」にも以下のように定義が追加される。

“3.11 grid connected power converter (GCPC) : power converter connected to an a.c. mains power distribution network or other a.c. mains installation and used for a power generating system”

2.2. 用語の修正

第5.1版までのCISPR11は、対象機器を「電力が供給される負荷機器」のみとしていた。これに対して、第6版では、「電力を供給する電源機器」も対象とし、用語「定格入力電力」を「定格電力」に修正し、関連する説明文や注記の修正が行われる。例えば、Class A機器の伝導妨害波許容値を規定しているCISPR11第5.1版の表2や表6の注記1「許容値は、低圧交流電源入力端子に限って適用される。」は、第6版で削除される。また、用語の修正に伴い、Class A機器の伝導および放射妨害波の許容値に関して、「適切な許容値選択は、製造業者が提示する定格交流電力に基づかなければならない。」との注記が関連する各表に追加される。

3. GCPCからの妨害波の測定方法と許容値の新たな導入

3.1. 太陽光発電装置GCPCに対する規制提案

2006年9月に開催されたCISPR/B/WG2会議において、太陽光発電装置に適用されるGCPCからの妨害波の許容値とその測定方法が提案された。この時の提案では、測定方法に関しては、図1に示すように、太陽電池モジュールを設置した状態の屋外試験設備での伝導と放射の妨害波測定が提案された。妨害波許容値に



図1 太陽光発電装置用GCPCの妨害波

関しては、伝導については9kHzから30MHzまでの交流端子妨害波電圧の、放射については9kHzから1GHzまでの電界強度の許容値が提案された。

WG2での提案を受けて、2008年に大阪で開催されたCISPR/B会議にて「太陽光発電装置GCPCからの妨害波の測定方法と許容値のCISPR11への導入」を日本より表1のように提案した。

伝導妨害波については、交流端子に関しては第5.1版に規定されている150kHzから30MHzの伝導妨害波電圧許容値が適用できると合意した。放射妨害波についても第5.1版に規定されている30MHzから1GHzの放射電界強度許容値が、適用できると合意した。しかし、直流端子伝導妨害波に関しては、CISPR11第5.1版に規定がないことから、2008年に日本のエキスパートがチームリーダーを務めるメンテナンスチームが設立され、「太陽光発電装置に適用されるGCPCの直流端子伝導妨害波電圧許容値とその測定方法のCISPR11導入」を目標として、2010年に正式に第5.1版改訂作業が開始された。

3.2. 太陽光発電装置GCPCからの妨害波に対する許容値とその測定方法

以下では「太陽光発電装置GCPCからの妨害波に対する許容値とその測定方法」に関連するCISPR11第5.1版改訂案を紹介する。

3.2.1. Component testingの導入

表1の「太陽光発電装置GCPCからの妨害波に対する許容値とその測定方法」の提案では、測定対象は太陽光発電装置を構成するGCPCのみとしている。しかし、CISPR11第5.1版では、第7章「測定に関する要求事項」の7.1章「一般的事項」に「単独で動作してCISPR11適用範囲となる機能を持たないコンポーネントや部分組み立て品には、この規格の試験要求事項と許容値は適用しない。」と規定している。そこで、Component testingの導入がCISPR11第5.1版改訂案として提案された。

第6版では、適用除外を示す文章が削除され、代わりに「上位装置もしくはシステムに組み込まれるコンポーネントもしくは部分組立品は本規格の要件に従って試験することができる。試験を目的として、それらのコンポーネントもしくは部分組立品は、単独で動作する装置として扱われなければならない。」という文章が追加される。また、第3章の「用語と定義」には以下の定義が追加される。

“3.5 component: product which serves a specific function or functions and which is intended for use in a higher order assembled equipment or system”

3.2.2. GCPCに関する測定方法

CISPR11第6版の第8章「試験場測定に関する特別規定」に、8.2.2章「GCPCに関する測定」が追加され、8.2.2.1章では「交流電源端子の妨害波電圧の測定」についての、8.2.2.2章では「直流電源端子の妨害波電圧の測定」についての要件が追加されている。

「直流電源端子の妨害波電圧の測定」については、8.2.2.2.1章の「一般的事項」で、測定対象を太陽光発電装置に適用されるGCPCのみと規定しており、「直

表1 太陽光発電装置GCPCからの妨害波の測定方法と許容値のCISPR11への導入提案

| 項目 | 測定方法 | 許容値 | 測定箇所 |
|-----------|-------------|--|------------|
| 交流端子伝導妨害波 | CISPR16-2-1 | CISPR11 第 5.1 版 ClassA は表 2、ClassB は表 3 | GCPC の交流端子 |
| 直流端子伝導妨害波 | 未定 | 未定 | GCPC の直流端子 |
| 放射妨害波 | CISPR16-2-3 | CISPR11 第 5.1 版 ClassA は表 4、ClassB は表 5 | GCPC のみ |

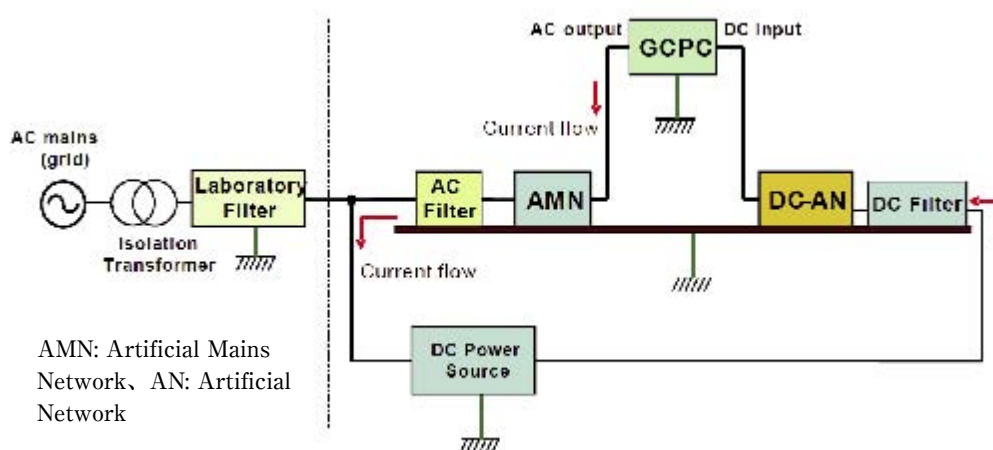


図2 終端のために擬似回路網を使用して妨害波電圧測定のための代表的構成

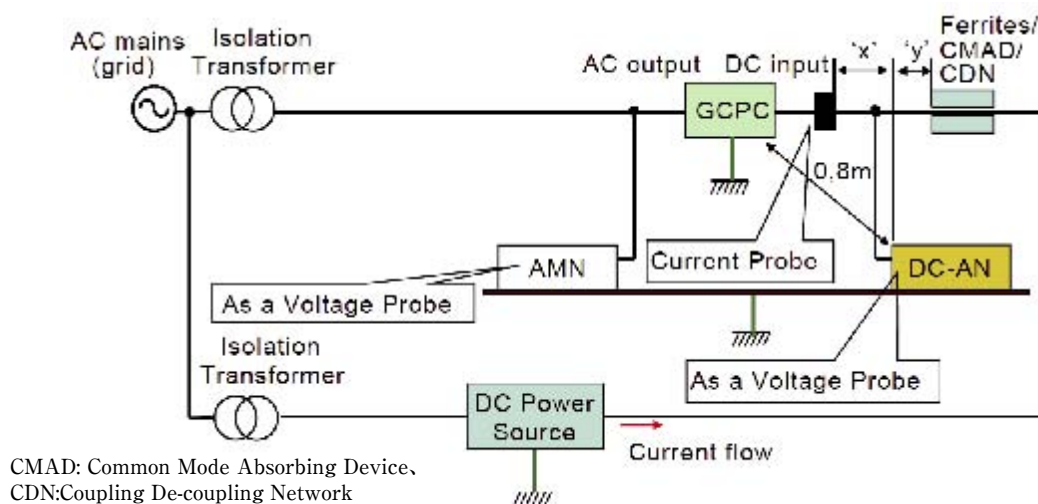


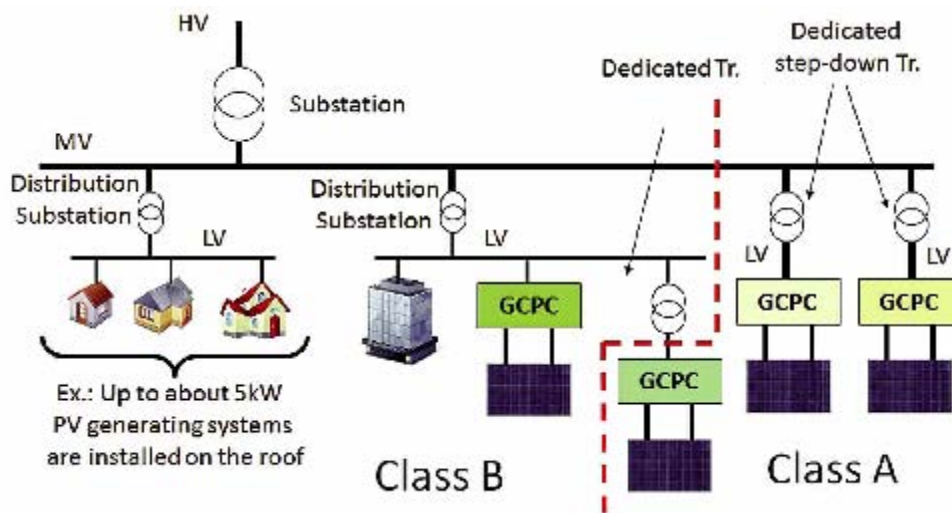
図3 電圧プローブとして擬似回路網を使用した妨害波電圧測定のための代表的構成

流電源端子は蓄電池や他の直流電源に接続される。」と製造業者が示している場合には、測定要件から免除されることが記されている。また、「一線対地電圧 (Unsymmetrical mode voltage)」を測定する方法と「コモン電圧とディファレンシャル電圧」を測定する方法の二つの測定方法が選択できることが記されており、選択は規格使用者の自由裁量としている。

代表的な測定方法が8.2.2.2.2章と8.2.2.2.3章で解説されている。8.2.2.2.2章では擬似回路網を用いた測定方法を示しており、図2のように交流電源端子と直流電源端子にそれぞれ擬似回路網を直列に接続し、擬似回路網にて伝導妨害波電圧を測定する。8.2.2.2.3章では大容量のGCPCに対する伝導妨害波電圧測定方法を示しており、図3のように擬似回路網を電圧プローブとして使用して伝導妨害波電圧を測定する方法を示している。また、この試験方法を適用する際には、電流プローブにてコモン電流を測定することを規定しており、直流端子伝導妨害波の規格適合性条件は、測定したコ

モン電流とコモン電圧の両方が許容値を満足することを規定している。いずれの測定方法においても、太陽電池モジュールの代わりに試験用直流電源を使用することを可能としており、直流電源を使用する際の要求事項は7.5.3.2章に規定している。また、試験時の負荷条件については、7.6.10章にGCPC専用の章が追加され、交流側および直流側に負荷を接続する場合の条件を規定している。

伝導妨害波電圧の測定装置に関して、交流電源端子に対しては、第5.1版と同様に、CISPR16-1-2の4.7章に規定されているV型擬似電源回路網か、CISPR16-1-2の5章に規定されている電圧プローブの使用を規定している。直流電源端子に対しては、CISPR16-1-2の4.7章に規定されている150Ωデルタ型擬似回路網か、もしくは、第6版で新たに追加された附属書Iで規定されている150Ω擬似直流電源回路網を使用することが規定されている。



HV: High Voltage (高圧)、MV: Medium Voltage (中圧)、LV: Low Voltage (低圧)

図4 GCPCに対するCISPR11第6版の適用範囲

3.2.3. 直流電源端子妨害波電圧の許容値導入

第6版では、6.2.1章の「伝導妨害波許容値」に直流電源端子妨害波電圧の許容値が追加されているが、「一般的事項」にて、「ここに示されている直流電源端子許容値は太陽光発電装置に適用されるGCPCの直流電源端子にのみ適用される。」と適用対象を制限している。

直流電源端子許容値は、交流電源端子許容値と同様に、図4に示すように設置条件に応じて二つのクラスに分けられている。クラスの定義は、第6版では以下のように修正されている。

Class A 機器：住宅環境に設置され、かつ、家庭用建築物に電力を供給する低電圧系統に直接接続されている機器以外で、あらゆる場所での使用に適した機器

Class B 機器：住宅環境で、かつ、家庭用建築物に電力を供給する低電圧系統に直接接続されている施設での使用に適した機器

図5に各クラスの直流電源端子妨害波電圧許容値を示す。交流端子伝導妨害波電圧許容値と同様に、Class A機器に対する許容値には電力容量毎の許容値が規定されている。また、2.2章で説明したように、表には「適当な許容値選択は、製造業者が提示する定格交流電力に基づかなければならない。」という注記が付加されている。さらに、20kVA超のClass A許容値については、「これらの許容値は、専門家により大型太陽光発電装置に設置されることを目的とした機器に適用さ

れる。」との注記が付加されている。20kVAのClass A許容値に関しては、図3の測定方法を適用した場合のために、電圧許容値のdB値からマイナス44dBした電流許容値が併記されている。

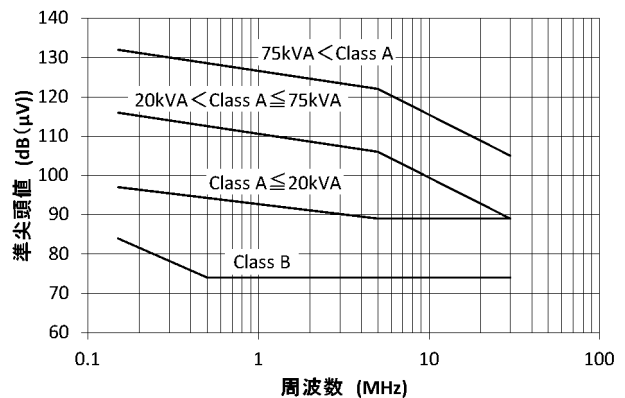


図5 直流端子伝導妨害波電圧許容値

4. おわりに

太陽光発電装置を主な対象とした「GCPCからの妨害波に対する許容値とその測定方法の導入」のためのCISPR11第5.1版改訂作業は、2015年夏のCISPR11第6版の発行を持って完了する。次期改訂では、太陽光発電以外の直流電源が接続されるGCPCをCISPR11適用対象とする検討を行うとともに、DC/DCコンバータのように、系統に連系される電力変換装置以外の電力変換装置についても検討を予定している。

医療機関における 携帯電話等の 使用に関する指針

—医療機関でのより安心・安全な無線通信機器の活用のために—

電波環境協議会

電波環境協議会は、「医療機関における携帯電話等の使用に関する指針」の策定に向け、計5回の作業部会を開催して、調査・検討を行ってきました。その結果、指針が取りまとめられ、平成26年8月19日に公表いたしました。本レポートでは、紙面の都合もあり、指針の意図を正確にお伝えするために、字句の変更はせず一部を抜粋して指針を紹介しております。抜粋した部分にご興味がある場合は、以下のURLを参照ください。

(参考)

- ・電波環境協議会ホームページ「医療機関における携帯電話等の使用に関する指針」等の公表について
(<http://www.emcc-info.net/info/info2608.html>)

とが、非常に重要である。

本指針は、上記状況に鑑み、医療機関でのより安心・安全な携帯電話等の無線通信機器の活用のために、有識者、医療関係団体、携帯電話各社や関係省庁等による検討を行い作成したものである。今後、各医療機関において、本指針を参考に、携帯電話等の使用に関する合理的なルールが定められることが期待される。

なお、本指針の公表にともない、平成9年に不要電波問題対策協議会から公表した「医用電気機器への電波の影響を防止するための携帯電話端末等の使用に関する指針」^{※1}は廃止する。

※1 <http://www.emcc-info.net/others/keitai.html>

1. 指針の目的・背景

医療機関（病床数20床未満の診療所も含む。以下同じ。）における携帯電話等の使用については、これまで、医療機器の電磁的耐性に関する薬事法（昭和35年法律第145号）に基づく規制、平成9年に不要電波問題対策協議会（現・電波環境協議会）から公表された指針及びマナーの問題等を総合的に勘案して、各医療機関において独自にルールが定められてきた。

一方、この間、携帯電話等の日常生活への浸透、第二世代の携帯電話サービスの廃止、医療機器の電磁的耐性に関する性能の向上等、関連する状況が大きく変化してきている。

また、医療機関における携帯電話等の無線通信機器の積極的活用は、医療の高度化・効率化や患者の利便性・生活の質（QOL）の向上に大きな効果が見込まれるため、今後、安全を確保しつつその推進を図るこ

2. 指針の対象

本指針は、新たな規制等を導入するものではない。個々の医療機関において、本指針を参照して、各機関の状況等も総合考慮しながら、携帯電話等の適切な使用ルールの設定がなされることを期待するものである。

本指針の記述内容は、医療機関を対象にしているが、背景事実や考え方を共有するため、患者、面会者、医療従事者、関係業者等にも幅広く認知されることが望ましい。

なお、在宅医療で使用される医用電気機器への電波の影響については、影響発生時の医療従事者の関与の課題や多様な電波環境等を考慮しつつ引き続き検討することが必要である。そのため本指針の直接の対象とはしていないが、医療機関で使用されるものと同種の医用電気機器への影響の防止等について、本指針及び「医療機関における携帯電話等の使用に関する報告書

(平成26年8月19日)」(以下、「報告書」という。)の情報を参考としつつ、影響の防止に取り組まれることが期待される。医療機関外でも使用されるペースメーカ等の植込み型医療機器への電波の影響の防止については、総務省の「各種電波利用機器の電波が植込み型医療機器へ及ぼす影響を防止するための指針」※2を参照すること。

※2 <http://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/medical/chis/index.htm>

3. 医療機関利用者向けの携帯電話端末使用ルールの設定

近年、携帯電話端末(スマートフォン及び携帯電話内蔵のタブレット端末を含む。以下同じ。)は、ますます生活に不可欠なものとなっており、患者の利便性・生活の質の向上のためには、医療機関においても患者や面会者等(以下「利用者」という。)の携帯電話端末の使用は、可能な限り認められることが望ましい。一方で、医用電気機器には一定の電磁的耐性が義務付けられているものの、携帯電話端末がごく近接して使用された場合には動作への影響を受けるおそれがあり、また、通話時の音声、着信音、操作音、テレビ視聴音等(以下、「通話等」という。)に関するマナーの問題も懸念される。そのため、医療機関における携帯電話端末の使用に際しては、一定の使用制限を設けるなど、使用に関して適切なルールが定められる必要がある。本章では、特に利用者向けの携帯電話端末の使用ルールの設定について、一般的な注意事項及び使用ルール設定の考え方を示す。

なお、医療機関によって医用電気機器の種類、施設等の状況が異なるため、具体的なルールは、各医療機関において、本指針を参考に、各機関個別の状況等も総合考慮しながら適切に設定すること。

(1) 一般的な注意事項

各医療機関でルールを設定するに当たり、注意すべき主な事項は下記のとおり。

① 離隔距離の設定

携帯電話端末からの電波は、端末からの距離が遠くなるにつれて減衰することから、一定の離隔距離を確保すれば、医用電気機器への影響は防止することができる

と考えられる。一方、医用電気機器に密着して使用した場合は大きな影響が発生するおそれがあるため、医用電気機器の上に携帯電話端末を置くことは禁止することが必要である。離隔距離については、医用電気機器の電磁両立性に関する国際規格で用いられている推奨分離距離等を参考にして、影響が懸念される医用電気機器から1m程度離すことを目安とすることができる。ただし、各医療機関において独自に行った試験の結果や医用電気機器の取扱説明書からの情報等をもとに安全性を確認している場合は、1m程度よりも短い離隔距離を設定することができる。

なお、医用電気機器を使用している患者(体外式ペースメーカ使用者等)が付近にいる場合、同様に医用電気機器からの離隔距離を設定することが必要である。

② マナーの観点

共用空間での携帯電話端末による通話等は、他の患者の静養を妨げるおそれがあるため、各医療機関においてマナーの観点を考慮した使用制限を設けることが適切である。具体的なルールの内容は、各医療機関の状況を勘案して、それぞれ検討・設定すること。

③ 個人情報、医療情報の保護

携帯電話端末には録音、カメラ機能を備えるものが多いが、個人情報の保護、医療情報漏えいの防止の観点から、医療機関でのそれらの機能の使用は、原則として控えられることが適切である。そのため、必要に応じて、各医療機関の状況を勘案したルールをそれぞれ検討・設定すること。

④ EMCに関する体制の充実

医療機関においては、良好なEMC(Electro Magnetic Compatibility)環境の実現に関する担当者を設置することが望ましい。EMC担当者は、医療機関のEMCに関する管理体制の充実を図りつつ、他の関係部署と協力して携帯電話端末の使用に関するルールを策定する等の役割を担う。具体的な取組については、「7. 医療機関の管理体制の充実」の項目を参照した上で、各医療機関の状況を勘案して推進する。

(2) エリアごとの使用ルールの設定

医療機関においては、エリアによって、使用される医用電気機器の種類、携帯電話端末使用に対するニーズ、他者への配慮の必要性等の状況が大きく異なると

(表1) 参考事例：エリアごとの携帯電話端末使用ルール設定

| 場 所 | 通話等 | メール・Web等 | ルール設定の考え方、留意事項 |
|------------------------------|-----|-------------------|---|
| (1) 食堂・待合室・廊下・エレベーターホール等 | ○ | ○ | ・医用電気機器からは設定された離隔距離以上離すこと ・使用が制限されるエリアに隣接する場合は、必要に応じ、使用が制限される ・歩きながらの使用は危険であり、控えること |
| (2) 病室等 | △※3 | ○ | ・医用電気機器からは設定された離隔距離以上離すこと ・多人数病室では、通話等を制限するなどのマナーの観点からの配慮が必要 |
| (3) 診察室 | × | △ (電源を切る必要はない) | ・電源を切る必要はない(ただし、医用電気機器からは設定された離隔距離以上離すこと) ・診察の妨げ、他の患者の迷惑にならないよう、使用を控えるなどの配慮が必要 |
| (4) 手術室、集中治療室(ICU等)、検査室、治療室等 | × | × | ・使用しないだけでなく、電源を切る(または電波を放射しないモードとする)こと |
| (5) 携帯電話使用コーナー等 | ○ | ○ | |

※3…マナーの観点から配慮すべき事項は、一律に決められるべきものではないため、上記はあくまでも参考事例として、具体的には各医療機関で判断されることが重要である。

考えられるため、各医療機関におけるルールは、エリアごとに設定する必要がある。また、携帯電話端末が使用可能なエリアにおいては、使用する際の条件(離隔距離、使用の際の留意事項等)についてもあわせて設定することが必要である。上記を踏まえ、各医療機関でルールを検討・策定する際の参考として、エリアごとのルールを設定する際の考え方の事例を表1に示す。(中略)

4. 医療従事者向けの携帯電話端末使用ルールの設定

医療機関における携帯電話端末の使用ルールを設定する際には、医療従事者向けの使用ルールもあわせて設定することが必要である。

医療業務用の携帯電話端末の使用については、医療業務の迅速かつ最適な遂行に資するものであるため、医用電気機器への影響の防止に関する教育が十分になされることを前提として、通話等を含めて原則として使用可能とすることができる。ただし、手術室など、影響のリスクの非常に大きい医用電気機器の存在するエリアにおける使用については、各医療機関において、独自に試験を行った場合はその試験結果、あるいは医用電気機器の取扱説明書からの情報等をもとに、当該エリアにおける医用電気機器へ影響を及ぼさないことを確認すること。また、医療業務用に出力電力の低いシステム(医療用PHS等)を導入することも有効な方策である。

なお、医療業務用の携帯電話端末を使用する場合は、専用のストラップを装着するなどにより、利用者がルールを混同することを防ぐための対策を施すことが必要である。

医療従事者の私用携帯電話端末の使用については、医療従事者と利用者が双方存在するエリアでは、原則として利用者と同じルールを適用することが適切であり、医療従事者のみが立ち入り可能なエリア(ナースステーション、スタッフ室(控室、医局等)、事務室等)では、基本的には電波の影響が懸念される医用電気機器、マナーについて考慮すべき利用者が存在しないと考えられるため、携帯電話端末を使用可能とすることができる。

5. 医療機関での携帯電話端末の使用ルールの周知

携帯電話端末の使用ルールが遵守されるためには、その内容を利用者、医療従事者、関係業者等に十分周知することが必要である。利用者に対しては、患者の入院時等に口頭及び配布物等により丁寧に説明を行うとともに、医療機関内各エリアの目につきやすい場所に使用ルールの内容について分かりやすい掲示をすること。掲示には、通話等についての使用ルールとそれ以外のメール・WEB閲覧等の使用ルールの区別をそれぞれ分かりやすく表示すること(参考例として図1参照)。

なお、医療従事者や関係業者については、率先して



使用可能エリア

- ・医用電気機器からは1m以上離してください。
- ・通話もメール・Web等も可能です。



通話禁止エリア

- ・医用電気機器からは1m以上離してください。
- ・メール・Web等は可能ですが通話のご遠慮ください。

通話禁止
メール・Web等可



携帯電源 OFFエリア

(図1) 参考例：医療機関での掲示一例

ルールを遵守することが求められるため、文書の配布や注意喚起等により、特に周知徹底を図ること。

(第6項 「携帯電話端末以外の無線通信機器の使用」中略)

7. 医療機関の管理体制の充実

本指針を参考に携帯電話端末等に関するルールを設定することで、医療機関における無線通信機器を適切に管理運用することが可能であると考えられるが、今後の医療ICTのより一層の発展に向けて、より安全・安心に無線通信機器を活用可能とするため、今後、各医療機関においては、本指針を参考にして、EMC環境の管理について留意することが必要である。特に、生命維持管理装置などの高度医療機器を多数使用する特定機能病院においては、医療先進国の取組も参考としつつ、以下について積極的に取り組まれることが期待される。

(1) EMC管理者の配置

医療機関のEMCについて継続的に取り組む担当者(EMC管理者)が配置されることが望ましい。EMC管理者には、臨床工学技士、医療機器安全管理責任者等が兼任することが考えられ、臨床ME(Medical Engineering)専門認定士など、EMCに関する知識を有する者の配置が望ましい。

(2) EMC管理者に期待される取組の事例(中略)

8. 医用電気機器メーカーに期待される事項

医用電気機器のEMCについては、JIS T 0601-1-2において、取扱説明書に注意すべき点等について説明すること、第2版のJIS T 0601-1-2:2012では、更に技術的説明文書に推奨分離距離を含めた説明を記載することとされている。

今後、医療ICTの普及に伴い、医療機関における安心・安全を引き続き確保するために、医療機関におけるEMC環境改善の必要性が高まることが予想され、これまで以上に医療機関のEMC管理者に必要な情報が十分に伝達されることが求められる。

そのため、医用電気機器メーカーは、上記の規格及び本指針の趣旨を踏まえ、携帯電話端末との離隔距離のデータ等、医用電気機器のEMCに関する情報について、医療機関のEMC管理者の判断に資する情報をこれまで以上に分かりやすいかたちで提供するための取組を推進することが期待される。特に、携帯電話を近接した場合や古い機種の場合におけるリスク情報・注意喚起等を分かりやすい表現で提供すること、その情報に関し医療機関から問い合わせを受けた場合には可能な限り速やかに対処すること及び、納入した医用電気機器について医療機関から電磁波が原因と疑われる影響発生の連絡を受けた場合には医療機関等と協働し、原因究明等に取り組むことが期待される。また、必要に応じて携帯電話事業者の協力を得ることを検討する。

将来的には、電磁的耐性が更に向上した医用電気機器の開発が必要であることから、医用電気機器メーカーは今後、積極的に取り組むべきである。

9. 携帯電話事業者に期待される事項

携帯電話事業者は、本指針を踏まえ、医療機関における携帯電話端末の使用上の注意について、ホームページや取扱説明書の記載等により利用者への周知を積極的に行うことが期待される。また、医療機関から電波が原因と疑われる影響発生の連絡を受けた場合には、医療機器メーカー等と協働して原因究明等に取り組むことが期待される。



鈴木 務 先生を偲んで

電波環境協議会 会長 電気通信大学 名誉教授
上 芳夫

鈴木 務先生が、2013（平成25）年11月25日にご逝去されてから一年余りが経過いたしました。電波環境協議会の企画委員会で提案があり、今回先生の追悼文をEMCCレポートに掲載することになりました。先生のご功績を高く評価し、先生の当協議会へのご指導に感謝の意を表する次第です。

先生は、1930（昭和5）年7月4日東京都にお生まれになり、1955（昭和30）年電気通信大学を卒業、オハイオ州立大学電気工学科客員研究員を経て、1977（昭和52）年電気通信大学教授にご就任されました。「開かれた電気通信大学」を目指し、電気通信大学共同研究センターを創設され、初代センター長に就任され、多くの企業と共同研究を主導なされました。1995（平成7）年には、電気通信大学電気通信学部長を務められ、現在の電気通信大学に重要な役割を果たされました。2009（平成21）年4月春には「瑞宝中綬章」が授与されました。

学会においては、日本リモートセンシング学会会長、電波航空研究会（海上保安庁事務局）会長、レーダ国際会議ISNCR84（International Symposium on Noise and Clutter Rejection in Radars and Imaging Sensors）および89委員長、地中探査レーダ国際会議GPR'96（Ground Penetrating Radar）委員長などを歴任され、電子情報通信学会（フェロー）、アメリカ電気電子学会（IEEE終身会員）等としてご活躍なされました。

1950年台にEMC（Electromagnetic Compatibility）という言葉が登場し、1957年にアメリカではIEEEにおいてEMC-Societyが発足しました。日本では20年後の1977（昭和52）年に電子情報通信学会環境電磁工学会（EMCJ）が発足しました。当協議会は、そのあと10年後に、「学による研究成果、産による実測の調査・対策、官による行政上の処置・指導」を目

的に「不要電波問題対策協議会」という名称で設立されました。先生は、その設立にご尽力され、1987（昭和62）年に初代のイミュニティ委員会委員長にご就任いただき、1999（平成11）年以降は当協議会の学識経験者として、長年の間多くのご指導をいただきました。この間、当協議会は数多くの成果を生み出すことが出来ました。

先生の専門分野は、レーダ、電波航法、リモートセンシング、電子計測、生体とエレクトロニクス、地中探査など宇宙から地中までの広い領域における電波を利用する探査技術の研究開発・実用化等でした。先生は、戦後南氷洋での捕鯨が計画され、レーダの製造再開が許可された折の国産レーダ1号機からレーダ研究に従事されています。以来、船舶衝突防止用レーダ、地下を可視化できる地中探査レーダ、人工衛星から地球を観測するリモートセンシングレーダ、精細な画像が得られるビームコンプレッションレーダ、レーダに通信機能を持たせるレーダ通信システムなど新しいレーダの発明と、その実用化の研究開発等を行ってこられました。EMC的な観点からの先生の業績のひとつに、海上保安庁と運輸省が、東京湾、大阪湾、瀬戸内海などの海上交通輻輳海域に海上交通センターを設置した時に、電波航法の専門家としてシステム設計の技術指導をなされ、レーダ偽像問題などの解決に力を注がれました。また、電波が生体や医療機器に与える影響の研究もなされており、1997（平成9）年に当協議会より公表した「医用電気機器への電波の影響を防止するための携帯電話端末等の使用に関する指針」作成に際してもご尽力いただきました。

先生は、多くの業績を残され、世界に誇る日本の電波技術開発の草分け的な存在でありました。当協議会の発展にも多大なる寄与をなされたことへの感謝の念を込め、追悼の辞といたします。

第38回講演会 ～CISPRフランクフルト会議報告会～

2014年の国際無線障害特別委員会（CISPR）会議は、ドイツのフランクフルトにおいて10月13日から10月23日までの11日間にわたり開催されました。

我が国からは、電波利用環境委員会主査（多氣 昌生 首都大学東京大学院 教授）をはじめ、総勢38名の方が参加されました。当協議会では、参加された方々に講師としてご協力をいただき、第38回講演会「CISPRフランクフルト会議報告会」を平成27年2月27日に主婦会館プラザエフにおいて開催させていただきました。

【講演会講師の方々】

- | | |
|--------|---------|
| ・ 総会 | 多氣 昌生 氏 |
| ・ SC/A | 石 上 忍 氏 |
| ・ SC/B | 吉岡 康哉 氏 |
| ・ SC/D | 野島 昭彦 氏 |
| ・ SC/F | 平伴 喜光 氏 |
| ・ SC/H | 松 本 泰 氏 |
| ・ SC/I | 雨宮不二雄 氏 |



なお、講演資料および報告書「CISPRの現状と動向 ～フランクフルト会議の結果を踏まえて～」は、協議会ホームページ内会員ページの「CISPR報告会」および「CISPR報告書」にpdf形式で掲載しておりますのでご利用ください。

編集後記

今回は、専門委員会の平成25年度活動報告として、調査研究成果報告2件を、一般社団法人日本照明工業会の平伴様と一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会の青谷様に解説を寄稿いただきました。

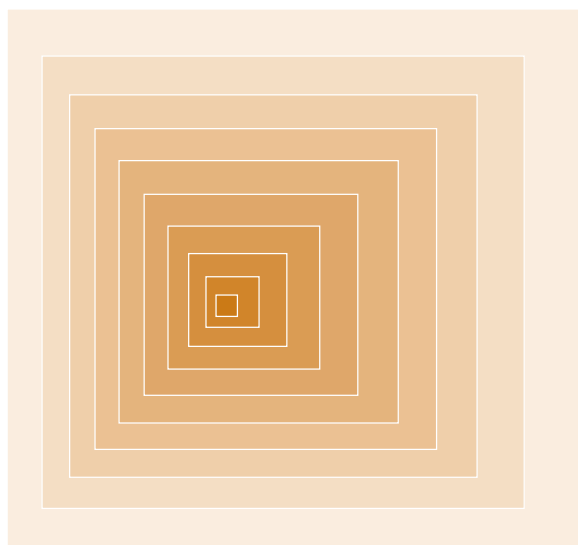
日本が積極的に世界に貢献した系統連系電力変換装置（GCPC）からの妨害波の測定方法と許容値の規格化について、富士電機株式会社 吉岡様に解説を寄稿いただきました。

CISPRアーカイブス活動は、当会で昨年度から開始した活動で、これからCISPRの規格策定を担う世代のために、規格策定の比較的初期からの変遷と背景をまとめる活動です。今回は、一般社団法人KEC関西電子工業振興センター 井上様に解説を寄稿いただきました。

「医療機関における携帯電話等の使用に関する指針」は、平成9年に不要電波問題対策協議会（現・当会）が公表した医療機関での携帯の使用を原則禁止とする指針を見直し、医療機関内での携帯電話の利用を緩和するもので、当会が担ってきた役割の大きさと、時代の移り変わりを感じます。

最後に、電気通信大学の鈴木先生の追悼文は、電波環境協議会 会長の上先生に寄稿いただきました。鈴木先生には、昭和62年の当会設立以来（当時、不要電波問題対策協議会）お世話になっており、これまでのご支援に感謝するとともに、ご冥福をお祈りいたします。

編集にあたり、執筆者の皆様をはじめ、ご協力をいただきました方々に感謝申し上げます。 （事務局）



—無断転載を禁ず—

EMCCレポート第30号

平成27年3月

著 作：電波環境協議会

Electromagnetic Compatibility Conference Japan

〒100-0013 東京都千代田区霞が関1-4-1（日土地ビル）

一般社団法人電波産業会内

電波環境協議会事務局

TEL 03-5510-8596

FAX 03-3592-1103