

# 電磁波測定インフラの国際標準化への貢献

## CISPR 16-1-4 の全電波無反射室評価法

技術委員会 マルチメディア機器の電磁妨害波に関する調査研究委員会

この調査研究は日本自転車振興会の自転車等機械工業事業に関する補助事業です。



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

# マルチメディア機器の電磁妨害波に関する 調査研究委員会名簿

(敬称略、平成19年3月現在)

委員長	鈴木 健	富士フイルム株式会社
副委員長	水野 重徳	株式会社リコー
委員	青野 亨	東芝テック株式会社
委員	木島 敏雄	オリンパス株式会社
委員	菅原 則和	株式会社東陽テクニカ
委員	杉山 治彦	キヤノン株式会社
委員	鈴木 宏明	カシオ計算機株式会社
委員	平田 真幸	富士ゼロックス株式会社
顧問	田路 明	カシオ計算機株式会社
オブザーバー	林 清輝	社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会
事務局	漆田 茂雄	社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会

# 目次

- 1 . 調査研究の背景及び目的
- 2 . 実験の内容
- 3 . 実験の結果
- 4 . 平成18年度調査研究でわかったこと
- 5 . 国際標準化への貢献

# 1. 調査研究の背景及び目的

CISPR 32:

Electromagnetic Compatibility (EMC)

- Multimedia equipment
- Radio disturbance characteristics
- Limits and methods of measurement

CISPR (国際無線障害特別委員会) から新に提案されているマルチメディア機器の妨害波規格草案の測定法について検証実験を行い、測定機器や測定条件などについて何が必要か検証すると共に、新たな規格であるため、JBMIA参加各社にとって本規格適用による不利益がないか否かを検討する。

CISPR/I/224/CD (2<sup>nd</sup> CD)

Date of circulation: 2007-03-02

Closing date for comments: 2007-06-08

JBMIA FORUM 2007



# CISPR 32 CDで規定されている

## 試験方法と基準値

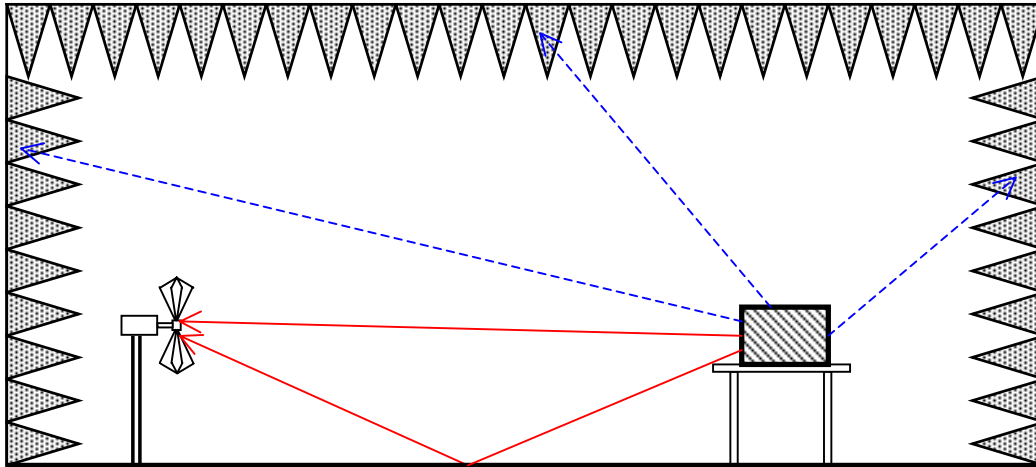
### - 特に問題となりそうなポイント

- 半電波無反射室 (SAC: Semi Anechoic Chamber) と全電波無反射室 (FAR: Fully Anechoic Room) の双方をEMC試験に利用可。
- SACとFARの測定差異: 一定の補正係数、あるいは基準値の置換え。

そもそも相関はあるのか？

市場監査を考慮すると結局両方試験の必要がある。  
試験の負荷が増大する。

# 半電波無反射室 (SAC) と 全電波無反射室 (FAR)

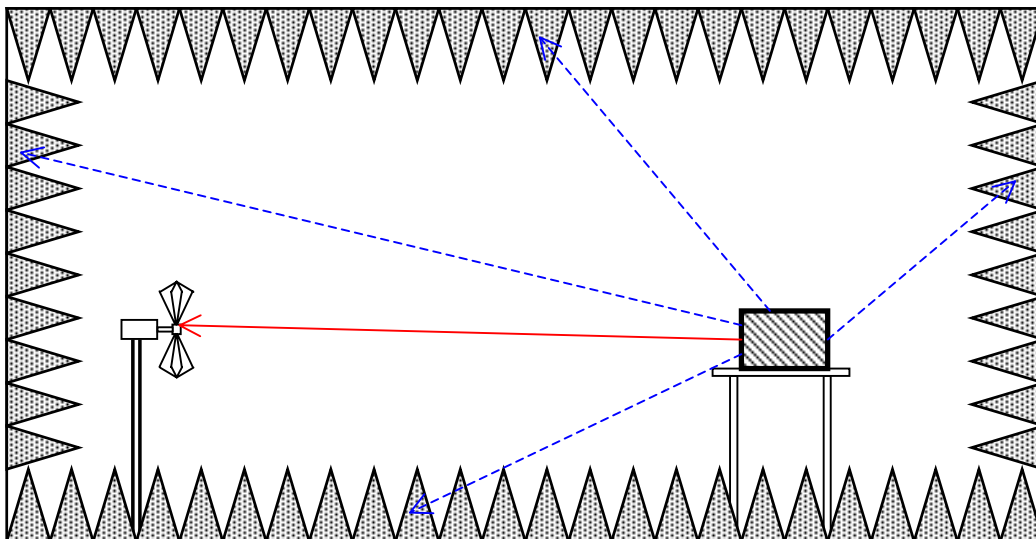


## SAC

Semi Anechoic Chamber

壁・天井は吸収面

床面は反射面



## FAR

Fully Anechoic Room

床・壁・天井

全て吸収面

# 平成17年度 本委員会調査研究結果

- SACとFAR間、及び2つの異なるFAR間で測定結果に大きな差異あり。  
SACとFARに対する性能要求は各々異なった評価方法によっており、EUT測定結果のみで測定差異を検証することは困難。

現状の提案文書の内容はJB MIA加盟各社にとって不利益となる。

# 平成18年度調査研究の目的

平成17年度調査研究では複数の試験場所における  
相関性の検討を実施。

平成18年度は測定の前提となる試験場所の特性要件  
についての評価方法の検証を中心に実施。



# 平成18年度調査研究の内容

- (1) CISPR 16-1-4 5.8項(FARの性能要求評価方法)による、サイズの異なる2つのFARの性能評価の実施
- (2) CISPR 16-1-4 5.8項による、SACの性能評価の実施
- (3) (1)及び(2)で性能評価を実施した3つの設備における、擬似EUT(供試機器)の測定結果比較

**サイト性能評価と擬似EUT測定結果の差異を比較**

## 2. 実験の内容

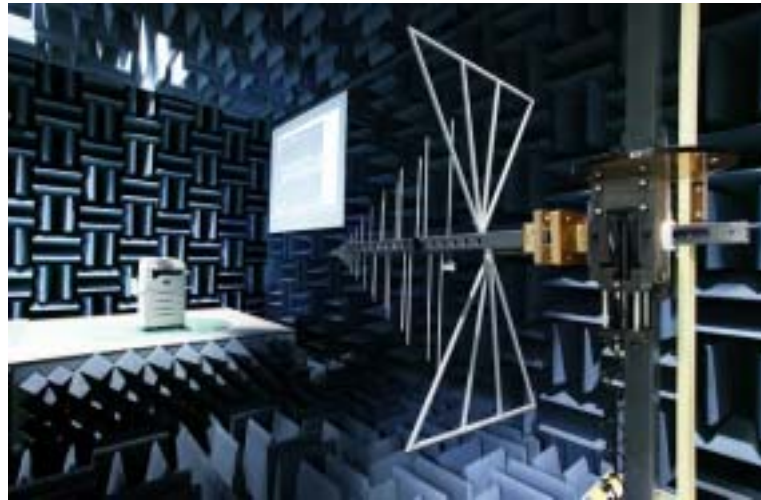
### (1) 測定を実施した設備

FAR-A: 5 m 法 FAR

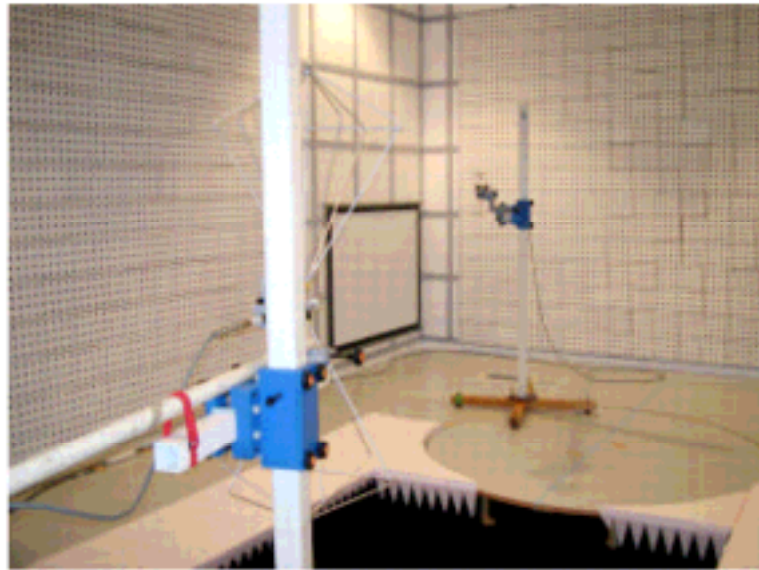
FAR-B: 3 m 法 FAR

SAC-C: 10 m 法 SAC

# FAR-A: 5 m 法 FAR



# FAR-B: 3 m 法 FAR



# SAC-C: 10 m 法 SAC



## (2) 今回使用した測定設備の差異

FAR と SAC の差異 (先程の図を参照)

FAR: 床面は吸収面とし反射を抑制

SAC: 床面は反射面

SACについては床面の反射の影響を確認する。

部屋の寸法

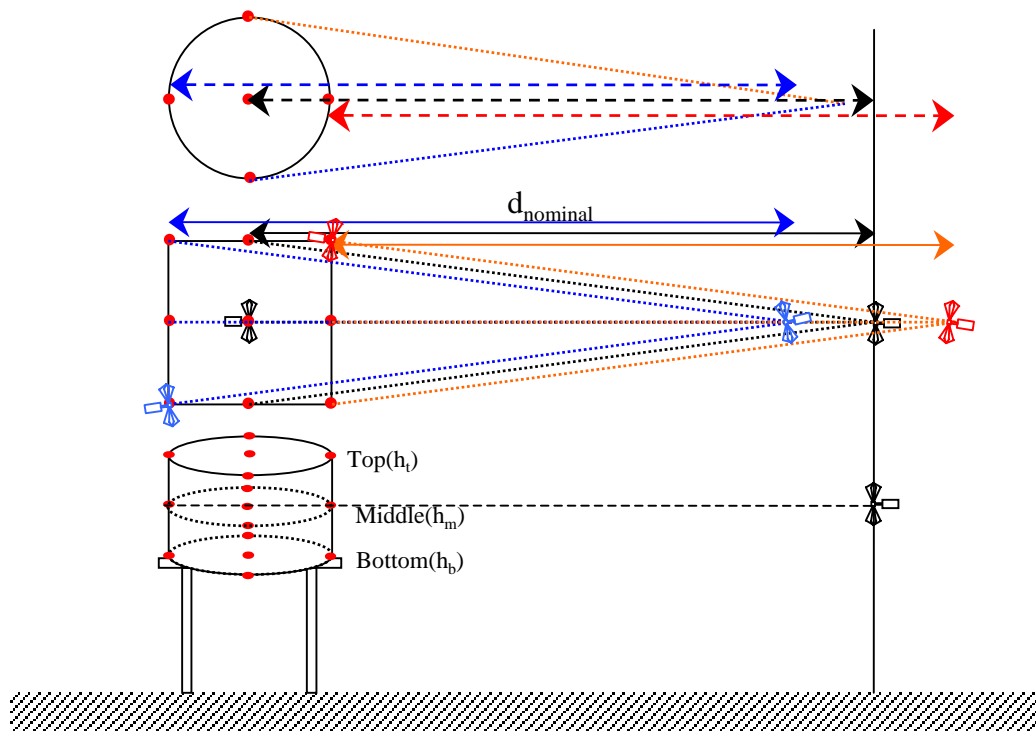
(SAC >) FAR-A > FAR-B

規格案には部屋の寸法の規定がないが、寸法が結果に影響する可能性があるため検証する。特に、FAR-A と FAR-B の差異について注目。

### (3) サイト性能評価方法

- CISPR 16-1-4 第1.1版 5.8項「大地面のない試験場の適合性」に基づく「サイト参照法」によって性能評価を実施。
- FAR-A, FAR-B, SAC-Cとも、同一の送受信アンテナを用いて測定・比較。
- 次ページに基本レイアウトを示す。
- SAC-Cのみ、床面の反射の影響を考慮して、受信アンテナを 1 m ~ 4 m に昇降して最大値を求める測定も併せて実施。

# CISPR 16-1-4 5.8項によるサイト評価のレイアウト



- 試験ボリューム：EUT回転を考慮した円筒形
- 測定ポイント(送信アンテナ位置)：試験ボリュームの上面・中心面・下面の3面において各々5ポイント(中心・前・後・右・左)、合計15ポイント
- 受信アンテナ高さ：試験ボリュームの中心高さに固定
- 送受信アンテナ間距離：全ての測定ポイントで測定距離に維持する
- アンテナ向き：全てのポイントで送受信アンテナの軸が合うように、必要に応じて傾斜



### (3) 擬似EUTによるEMI測定

- コムジェネレータ(信号発生器)をシールドボックス内に配置した擬似EUTを用いて、各測定設備においてEMI測定を実施。
- 擬似EUTの放射パターンがコムジェネレータと類似していたため、評価比較はFARについてのみ実施。



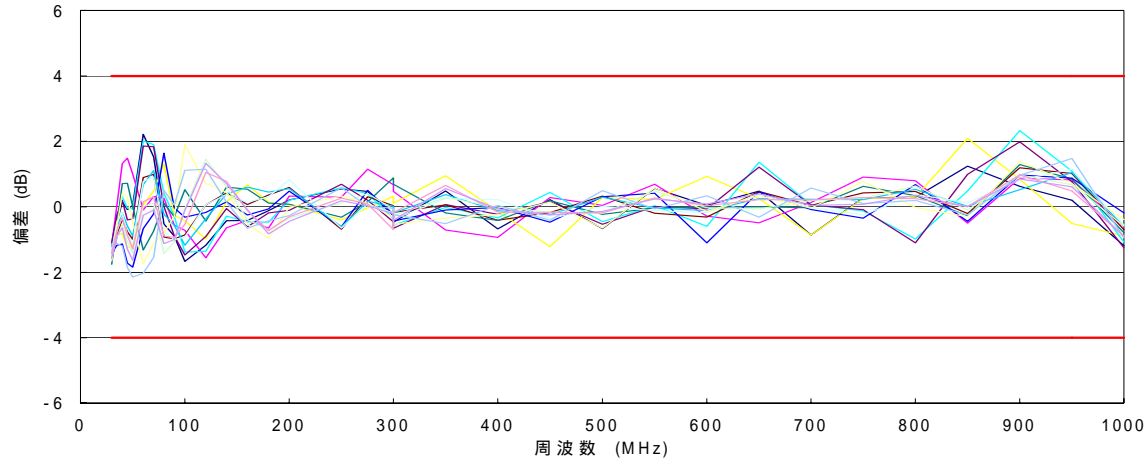
擬似EUT

## 3. 実験の結果

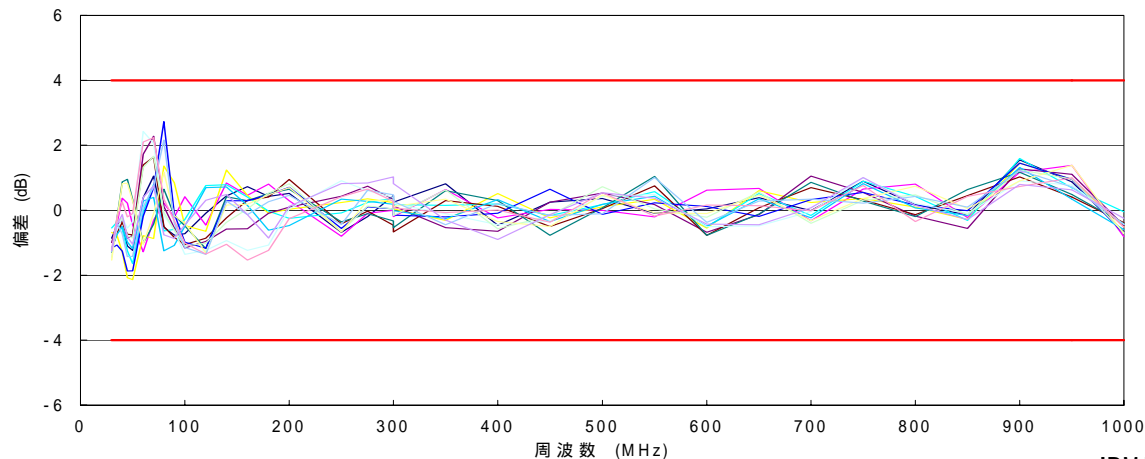
### (1) FARの性能評価結果

# FAR-Aの性能評価結果

要求基準(図の赤線の内側)を十分満足していた



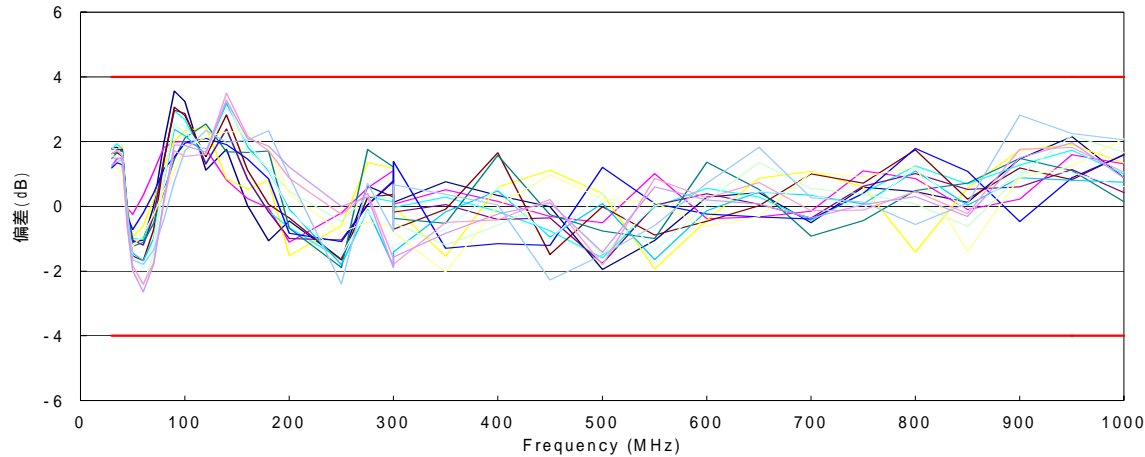
FAR-Aにおける  
水平偏波グラフ



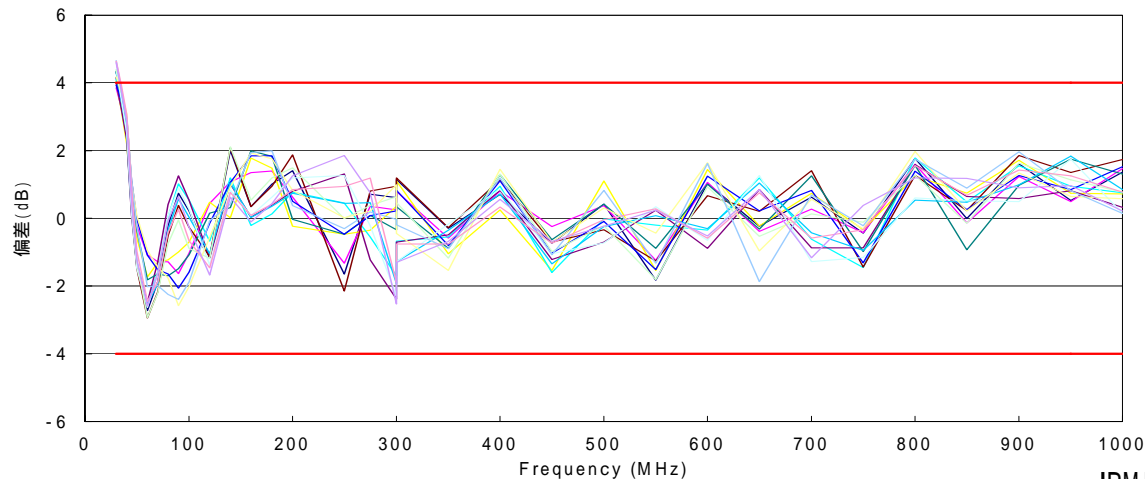
FAR-Aにおける  
垂直偏波グラフ

# FAR-Bの性能評価結果

一部の周波数帯域を除き、要求基準を満足していた



FAR-Bにおける  
水平偏波グラフ

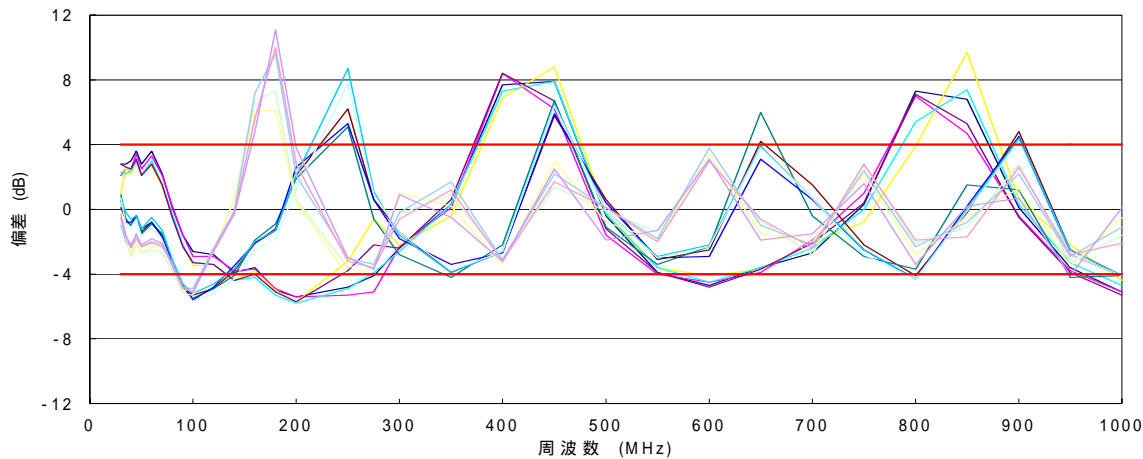


FAR-Bにおける  
垂直偏波グラフ

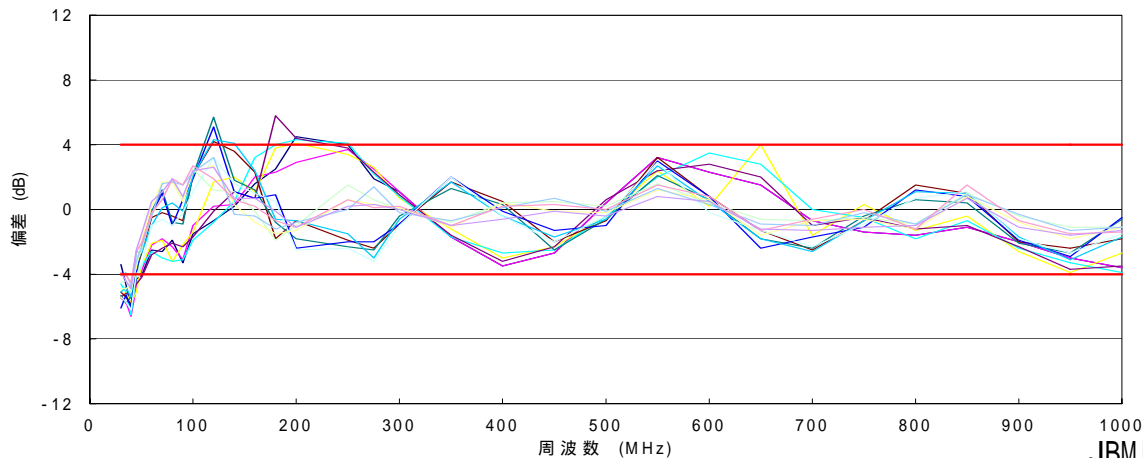
## (2) SAC-Cの性能評価結果

# SAC-Cの性能評価結果 (受信アンテナ固定)

- 床金属面の影響による特異点あり  
床面からの反射の影響は評価できている



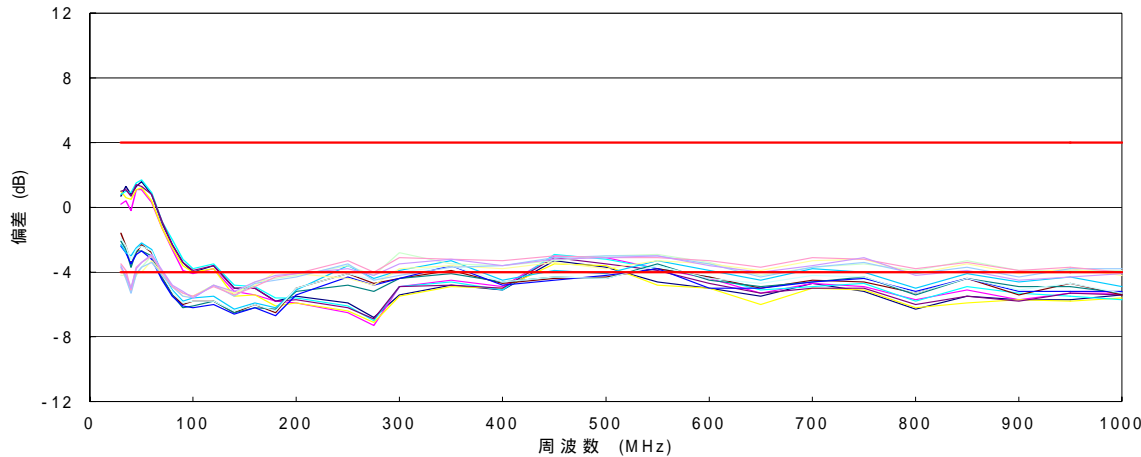
SAC-Cにおける  
水平偏波グラフ  
(受信アンテナ固定)



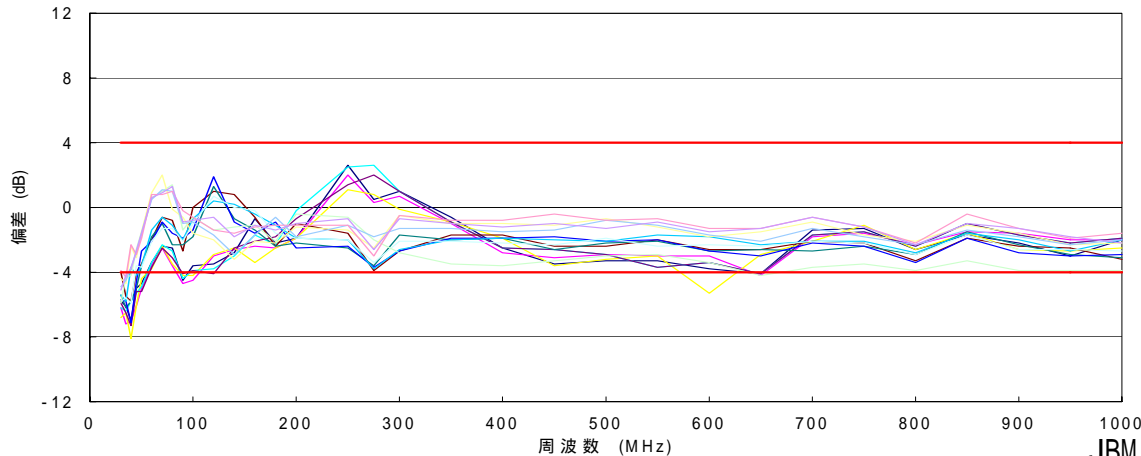
SAC-Cにおける  
垂直偏波グラフ  
(受信アンテナ固定)

# SAC-Cの性能評価結果 (受信アンテナ昇降)

- 全体にFARよりも小さい - 床面反射波との合成波
- FARとの差異は一定ではない



SAC-Cにおける  
水平偏波グラフ  
(受信アンテナ昇降)



SAC-Cにおける  
垂直偏波グラフ  
(受信アンテナ昇降)

# FAR及びSACの性能評価結果まとめ

SACにおいて受信アンテナ固定では、床金属面の影響による特異点あり。

**床面からの反射の影響は評価できている**

SACにおいて受信アンテナ昇降では、全体にFARよりも小さくなるが、FARとの差異は一定ではない。

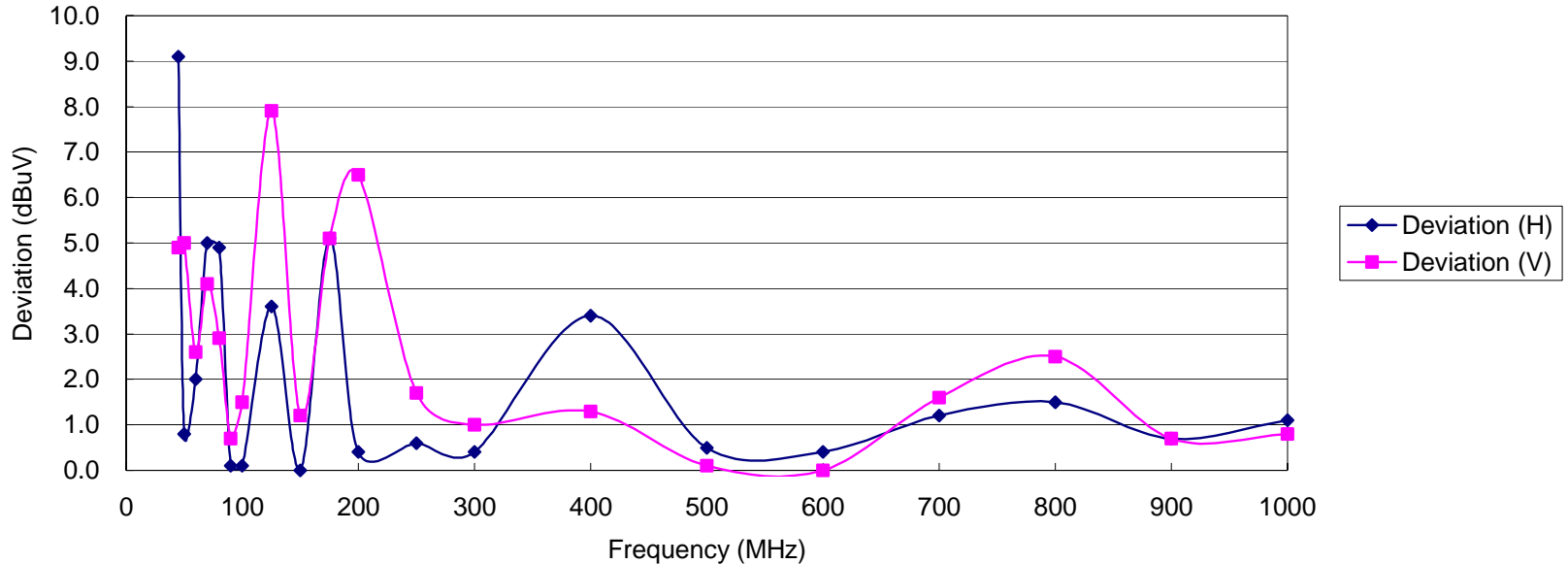
**FARとSACではサイト特性が根本的に異なり、一定の補正係数による換算は困難である**



## (3) 擬似EUTによるEMI測定結果

# 擬似EUTによるFAR-A及びFAR-Bの測定値比較

Artificial EUT test results



サイト評価では確認されなかった差異が発生している。  
FAR-Bの部屋サイズに準じた基本共振が発生の可能性あり。

CISPR 16-1-4 5.8項の評価方法では、部屋の共振現象などの問題を抽出できない。

## 4. 平成18年度の調査研究でわかったこと

### (1) CISPR 16-1-4 5.8項によるFAR評価法について

- 「床面の反射による影響の有無」は確認できる。
- EUT測定結果に大きな影響を及ぼす部屋の共振現象などの問題を抽出できない。

### (2) FAR部屋寸法について

- FARの部屋寸法が測定結果に重要な影響を与える。  
最小寸法の規定が必要。

### (3) FAR と SAC の補正值について

- FAR と SAC ではサイト特性が根本的に異なるため、一定の補正係数による換算はできない。評価環境が異なる設備間の補正は困難。

## 5. 国際標準化への貢献

### (1) CISPR/A, SC 77B FAR-JWG への提案

- FAR-JWG:IEC(国際電気標準化会議)においてFARにおけるEMC測定方法を審議しているJWG(ジョイント・ワーキング・グループ)
- 2007.1.18.-19.にベトナムで開催された標記JWG会議に以下の報告・提案を行った。
  - FAR 2ヶ所のサイト評価結果と擬似EUT評価結果の比較報告(本報告結果の一部)
  - CISPR 16-1-4 5.8項のサイト評価法には問題があるため、他の妥当性がある評価方法に置き換えるべきと提案。

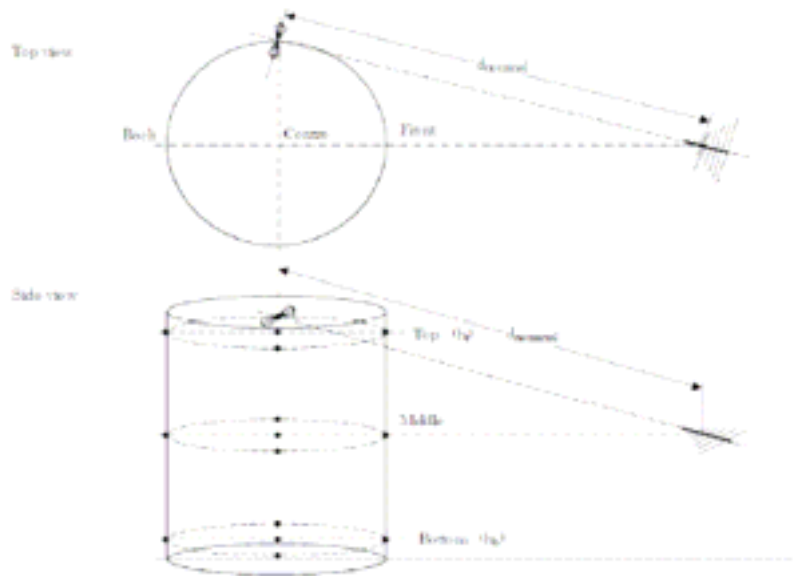
## (2) FAR-JWVGにおける反響

- FAR-JWVGにおける反響は大きく、IEC 61000-4-22におけるFARの評価方法として、各国よりCISPR 16-1-4への置換えが提案されていたが、本調査研究によるJBMIA提案に基づいて、更に詳細、かつ、個別の評価方法の検討が開始されている。
- 別のFAR評価法として提案されている、IEC 61000-4-22案の評価方法が置換え案として考えられており、今回評価したFARについてIEC 61000-4-22案に基づいた評価を実施して報告するよう要請を受け、本年度活動中。
- 今回のJBMIA提案に基づき、現行のCISPR 16 FAR評価方法の置換えを検討している。

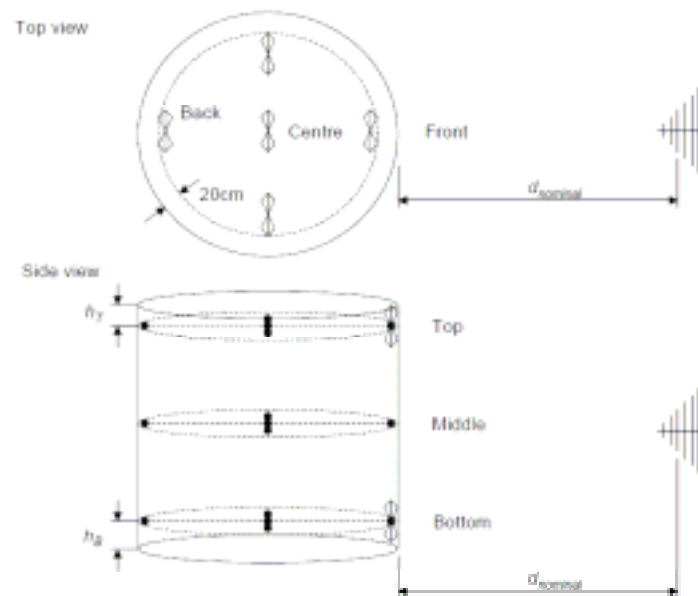
# 参考

## CISPR 16-1-4 5.8項 と IEC 61000-4-22 案のサイト評価法の差異

### CISPR 16-1-4



### IEC 61000-4-22 案



- 送受信アンテナ間は常に測定距離に固定
- 送受信アンテナは常に向かい合わせ

- 受信アンテナの位置及び方向は固定  
(ボリューム前面から測定距離の位置)

### (3) 今後の予定

- FAR-JWGの要請に基づき、今回評価したFARについてIEC 61000-4-22案の評価方法によるサイト評価を6月に実施。
- 9月に開催予定のFAR-JWGに上記評価結果を報告。

**ご静聴を感謝します。**