

放射妨害波測定における電源インピーダンスの影響

浅井博次*、山田俊郎*、西嶋隆*

Effect of power supply impedance on radiated interference measurement

ASAI Hirotsugu*, YAMADA Toshio* and NISHIJIMA Takashi*

テストサイト間で放射エミッション測定結果にばらつきが見られる要因の一つとして、電源線からの放射ノイズが電源供給網のインピーダンス特性の違いによって変動する¹⁾²⁾ことが知られている。そこで、異なる2つの電源供給網に対しCMAD挿入、VHF-LISN挿入、機器挿入なしの3パターンによる放射妨害波計測を行い検証した結果、電源ラインにVHF-LISNを挿入して放射妨害波測定を行うことが望ましいことを確認した。

1. はじめに

供試装置（EUT）から放射される電磁ノイズには、EUT本体から直接放射されるものの他、電源線から放射されるものがある。後者は電源線がアンテナとなって電源線を通るノイズの一部が放射されるものであるが、その大きさはEUTから見た電源供給網のインピーダンス（電源インピーダンス）の影響を受ける。しかしながら、規格には電源インピーダンスの要件が規定されておらず、テストサイト間で放射妨害波測定の結果がばらつく要因の一つとなっている。

そこで、当センターのテストサイト（3m暗室）における電源条件の影響を検証したので報告する。

2. 実験方法

放射妨害波測定時の配置を図1に、測定の様子を図2に示す。ダミー負荷として電磁波ノイズを発生しない白熱電球を使用し、供給電源側のみノイズが伝搬するようCDN（TESEQ製 CDN-M016）を介してノイズを電源線に注入した。電源線は測定卓後方から真つすぐ下に垂らし、信号発生器とCDNを電磁波遮へいシートで覆うことで電磁ノイズの放射を電源線に限定するように配慮した。

供給電源は交流安定化電源装置（以下、CVCF）とノイズフィルタ適用の商用電源（以下、商用電源）の2パターン、電源線は、直接供給電源に接続する場合とインピーダンス安定化のためCMAD、又はVHF-LISNを挿入した場合の3パターンとし、両者の組み合わせ計6パターンで放射妨害波測定を行い、測定結果を比較した。

CMADはシュワルツバック製CMAD1614、VHF-LISNは協立電機（株）製KDMEC-2015L、測定用アンテナはシュワルツバック製広帯域アンテナVULB9168を使用した。また、ノイズ発生器には自作のコムジェネレータ（10MHz～300MHz、コム間隔2MHz）を使用した。

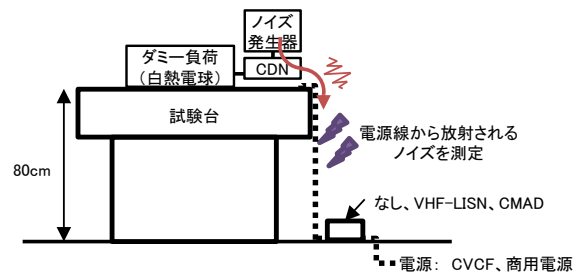


図1 放射妨害波測定配置図

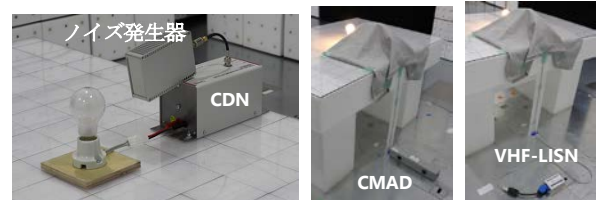


図2 実験の様子

3. 結果及び考察

図3に垂直偏波の、図4に水平偏波の電源放射妨害波測定の結果を示す。

供給電源の違いによる放射特性の差に着目すると、供給電源に直接接続した場合に垂直偏波・水平偏波共に200MHz以下で見られる比較的大きな差異が、CMAD挿入、VHF-LISN挿入の双方で大幅に改善されている。

一方、電源ラインへの機器挿入の違いによる差に着目すると、CMADを挿入した場合、他の測定結果と比べ、垂直偏波、水平偏波共に30MHz～50MHzで放射レベルが5～10dB低下しており、当該周波数における放射レベルの過少評価につながる可能性が懸念される。

次に、放射妨害波測定において電源線からの放射の影響が大きいとされる30MHz～300MHzの発信周波数136点について、CVCFに接続した場合と商用電源に接続した

* 技術支援部

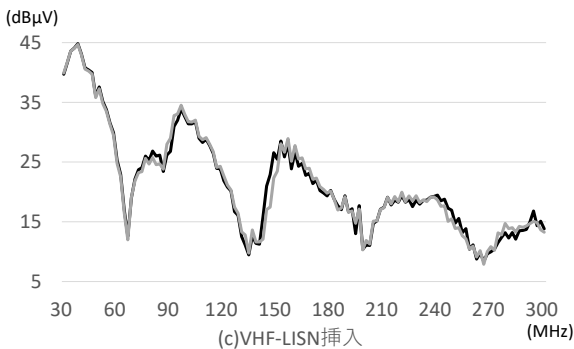
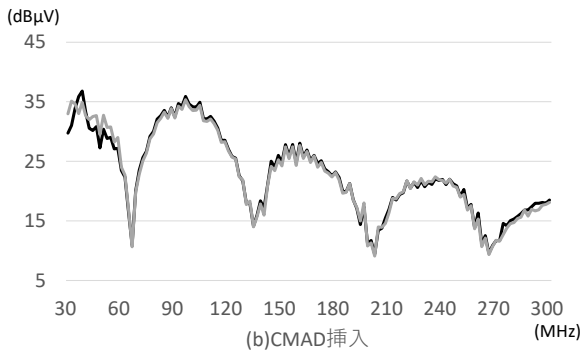
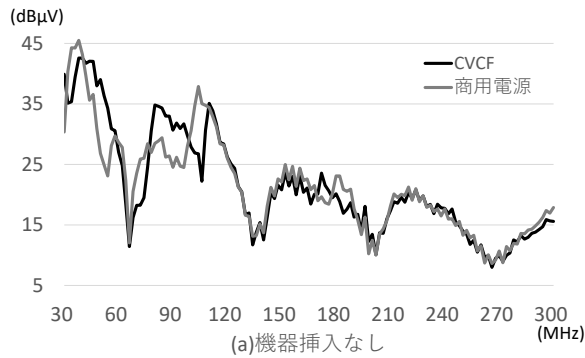


図3 放射レベル（垂直偏波）

場合の放射レベル（ピーク検波）の違いを電源ラインへの機器挿入条件毎に評価した結果を表1に示す。

CMAD、VHF-LISNのどちらを挿入した場合も供給電源に直接接続した場合と比べ、相関係数、標準偏差、最大差分共に大幅な改善が見られ、図3、4の結果同様、CMAD、又は、VHF-LISNを電源ラインに挿入することが測定結果のばらつき抑制に有効であることが確認された。

4. まとめ

本研究では、異なる2つの電源供給網に対しCMAD挿入、VHF-LISN挿入、機器挿入なしの3パターンによる放射妨害波計測を行い、電源インピーダンスの影響について検証した。

電源ラインへのCMAD、又はVHF-LISNの挿入は測定結果のばらつき抑制に有効であるが、CMADの挿入は放射レベルを過小評価する可能性があることを確認した。以上から、放射妨害波測定においては電源ラインに

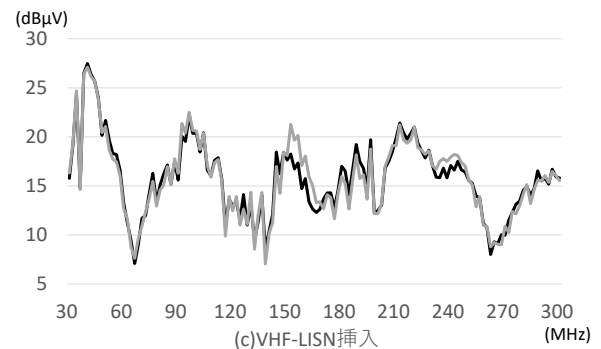
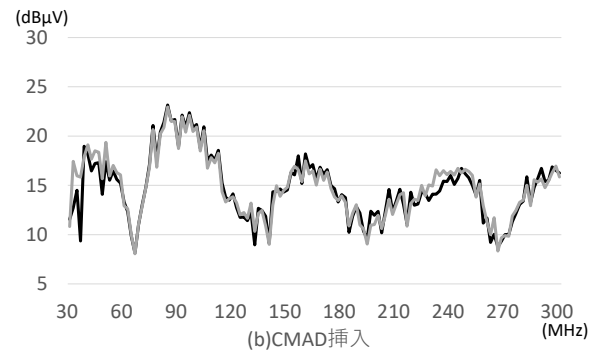
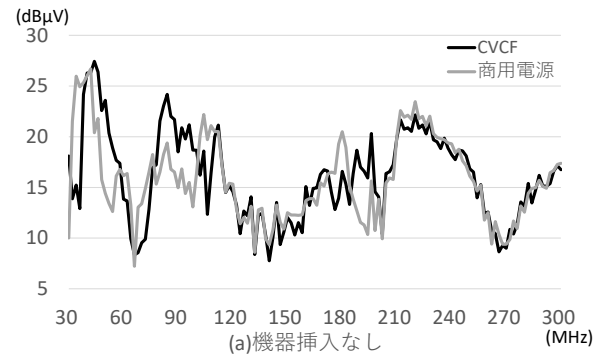


図4 放射レベル（水平偏波）

表1 供給電源の違いによる放射レベル差評価結果

電源ラインへの機器挿入	相関係数		標準偏差(dB)		最大差分(dB)	
	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直
なし	0.70	0.90	2.41	2.82	12.01	12.81
CMAD	0.95	0.99	0.76	0.64	6.47	4.09
VHF-LISN	0.97	0.99	0.73	0.82	3.02	5.45

VHF-LISNを挿入して行うことが望ましいと考えられる。

【参考文献】

- 1) 田中嶋，電波環境協議会 EMCC レポート No.26, pp12-17,2010
- 2) 大橋ら，東京都立産業技術研究センター研究報告 第6号，pp142-143,2011