

電磁波計測技術に関する研究Ⅱ

－EMI測定データの信頼性向上について－

大力 賢次*

1. 緒 言

平成5年度研究報告において放射電解強度測定における信頼性向上に関する報告を行った。本報告においては、もう一つのEMI測定である、雑音端子電圧測定における信頼性向上に関する報告、並びに、本研究を実施した。

4年間での、電磁波計測技術に関する結果をまとめて、報告する。

2. 実験

2.1 概 要

EMI測定において、その設備仕様の違いによる測定データのばらつきについて指摘されている。

その原因の一つとして電源の入力インピーダンスの問題がある。雑音端子電圧測定において、供試装置への電力の供給に関しては、規格に準拠した疑似電源回路網(LISN)からという規定がある。しかしながら、LISNの1次側についての規定はない。ところが、供給電源の違いによる計測データの相違に関する研究報告も示されている。さらには、システムで構成している供試装置の場合、それぞれの配置、周辺装置の入力電源の違いによって考えられる測定結果の差が見られる場合がある。

また、測定を実施する初期段階で起こり易い問題として、測定器のセッティングの問題がある。

そこで、供試装置への供給電源の違い、周辺機器の配置・入力電源の違い、および測定器のセッティングの違いが、測定データに与える影響について検討した。

2.2 供試装置

本研究で使用した供試装置は、以前から使用している、電源、金属筐体、ACケーブル、および水晶発振子を含む単純なロジック部から構成されるものを使用した。図1に試作した供試装置のブロック図を示す。

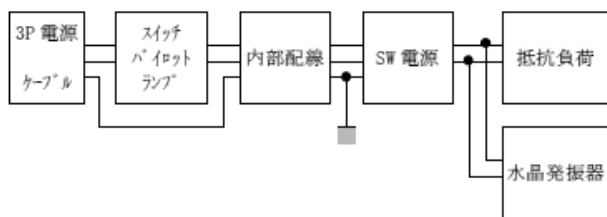


図1 供試装置のブロック図

2.3 実験手順

各種設定に違いに関する予備実験は当センターにおいて実施した。測定は、供試装置の電源ラインとグランド間における雑音電圧を測定することとした。測定器はスペクトラムアナライザを使用し、ピークホールドにより、周波数0.01MHz～30MHzにおける、雑音を測定した。

最終確認実験は、認定されたオープンサイト、FCC認定の3m暗室、および小型暗室2件の、合計4箇所の測定設備において行った。アンテナ、測定機器、測定方法(3m法)、供試装置およびその配置、ACケーブルの余長の束ね等の条件は、全て統一した。

3. 実験結果および考察

3.1 電源系の測定に与える影響

本研究においては、雑音端子電圧測定結果は、LISNの種類・一次側供給電源の違い(CVCF、ノイズカッタランス、商用電源)・LISNから1次側電源までの配線の違いによる差異はほとんど現れなかった。この結果は、本実験における供試装置の負荷が一定であり、電流の変化がほとんどないためと思われる。この点に関しては供試装置、および負荷の違いによる実験が必要である。

3.2 周辺機器の影響

供試装置がシステムの場合は、その配置、周辺機器の供給電源の違いによりどのような影響が現れるかを実験により検討した。機器の配置については、機器間にある程度の間隔があれば、測定結果には影響はみられなかった。周辺機器の電源に関しては、商用電源から直接供給した場合と、LISNを介して供給した場合の実験を実施した。それぞれの測定結果を図2、3に示す。周辺機器を接続(フレームを接続)して試験をおこなうと10kHz～1MHz付近までは顕著な違いは見られないが、1MHz以上で10dB程度の差が確認された。この結果からも明らかなように、周辺機器の電源の供給の違いにより測定結果は変化する。

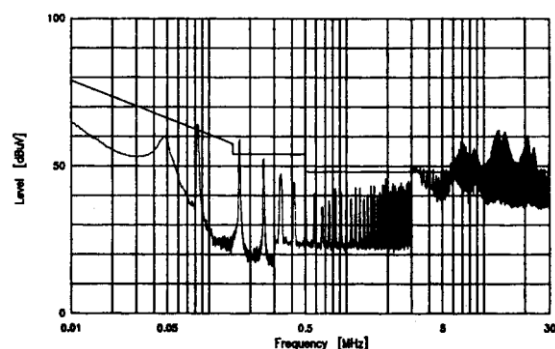


図2 商用電源から直接供給

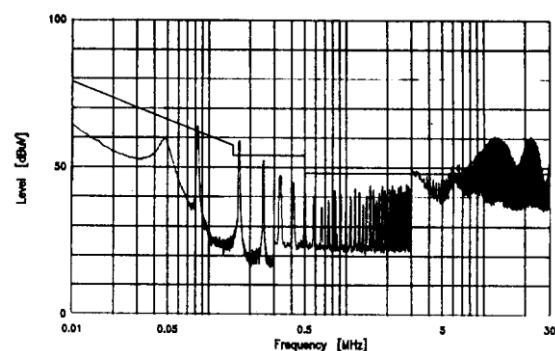


図3 LISNを介して供給

3.3 測定設備の違いによる影響

3.1項で、供試装置の電源系の影響について述べたが、その実験結果より、同一供試装置の雑音端子電圧測定結果は、異なった試験設備で測定しても、ほとんど差のない結果が得られることが予測できる。

これを確かめるために、合計4箇所の異なった測定設備において雑音端子電圧測定を実施した。その測定結果を次頁の図4～図7に示す。

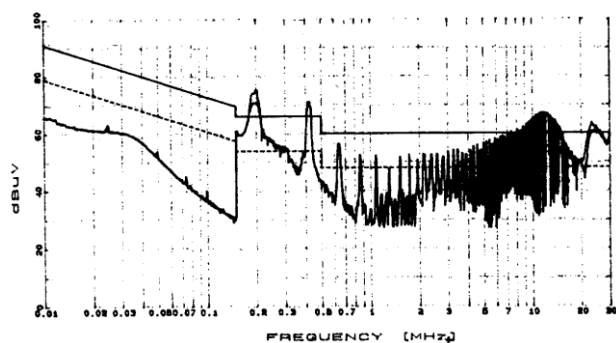


図4 当センター小型暗室でのデータ

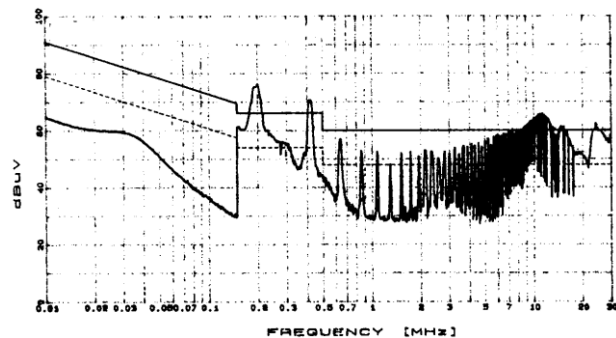


図5 オープンサイトでのデータ

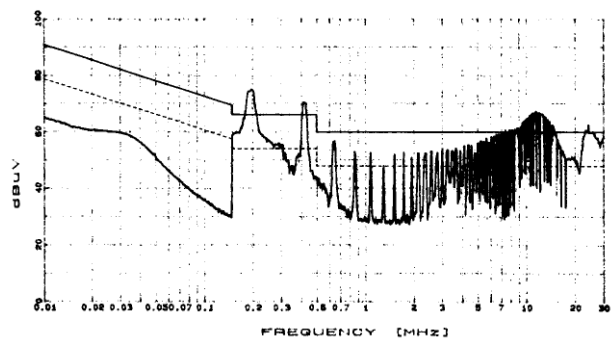


図6 3m 暗室でのデータ

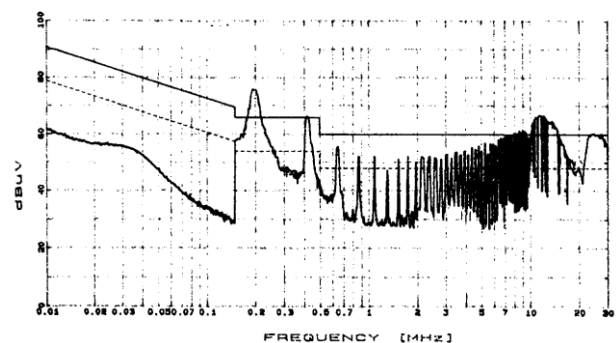


図7 小型暗室でのデータ

このように、供試装置がシステムの場合においても、周辺機器に供給される電源の条件を、LISN を挿入し、AC ケーブルの余長を一定とする事により、異なった試験場における測定データの相関が十分に得られることが実証された。測定においては、周辺機器にもLISN を接続しかつ距離を定めることが望ましいと考えられる。

3.4 測定器の設定について

雑音端子電圧測定においては、測定設備の違いによるデータの差は、放射電界強度測定のそれと比較すると、測定設備間における相関は、かなり良好である。

しかし、他の設備で得られたデータと、差が生じることが

間々ある。この原因の主な理由が、測定器のセッティングにある。雑音端子電圧測定においては、発生ノイズ周期が遅く、掃引時間設定により、測定結果に差が生じる。しかも、自動測定のみで頼っていると、それに気づかないのである。また、周波数掃引時間、分解能帯域幅、ビデオバンド幅の設定によっては、ピークの採り損い、ピークのズレ・値の増減が生じる。

これらの設定には十分に注意を払い、供試装置からのノイズに合わせる必要がある。その手段としては、電界強度計による、QP 測定値との比較は勿論の事、供試装置の発振周波数の確認が大切である。また、時間短縮のために広く取ってあるスパン幅を狭め、測定帯域を3 から 4 つに分割すること。スペクトラムアナライザの掃引速度を十分長く設定するが、掃引の回数を十分に増やす等も有効である。

4. 結 言

実験で使用した一定負荷の供試装置では、LISN の1次側電源、接地方法、LISN の種類の違いによる、計測データの差は、ほとんど現れない。

周辺機器の、配置・供給電源・AC コード配置等の条件設定によっては、計測データに10dB 程度の差が現れる。測定の際は、周辺機器の電源もLISN より供給することとし、配置を規定した方がよい。

放射電界強度測定とは違い、設備による測定結果の差はほとんど見られない。端子雑音測定においては、LISN の接地が十分で、測定器の測定条件さえ的確に設定してあれば、かなり再現性のあるデータが得られる。

平成4 年度から、EMI に関する研究・指導を「電磁波障害に関する研究・指導」というテーマのもと、

- ①暗室内でのアンテナの校正方法と暗室内での電磁波の反射について。
- ②放射電界強度測定時に使用するインピーダンスBOX の製作とその効果。
- ③測定設備の差に起因する測定結果の差。
- ④雑音端子電圧測定の信頼性向上について
- ⑤EMI 測定における注意点と対策手法に関する検討等の研究を実施し、安定した測定結果の取得が可能となり、測定・対策に関する指導を実施してきた。

EMI の研究に関しては、平成7 年度で区切りをつけ、今までの成果を基に、平成8 年度からは、EMS に関する研究を引き続き実施する予定である。

参考文献

- 1) 宮下他：「電磁雑音測定に及ぼす電源の影響」長野県精密工業試験場研究報告 No.5,P56～60
- 2) 大力他：「電波暗室内でのEMI 測定計測方について」茨城県工業技術センター研究報告 No.21,P87～90
- 3) 大力他：「電磁波計測技術に関する研究」茨城県工業技術センター研究報告 No.22,P23～26

その他、規格に関しては、

- ・「C.I.S.P.R.広報集'94 年版」(社)関西電子工業振興センター電波障害分科会
 - ・「情報処理装置等電波障害自主規制協議会規約・規定類」情報処理装置等電波障害自主規制協議会
- などを参考とした。