

## 雑音端子電圧測定対策用プローブの提案

上野 武司\* 高松 聡裕\*

### Noise Measurements of the Terminal Voltage Probe

Takeshi Ueno\*, Toshihiro Takamatusu\*

キーワード：EMC、雑音端子電圧、プローブ

Keywords：EMC, Terminal voltage, Probe

#### 1. はじめに

情報機器、電動工具、照明器具、医療機器等は、EMC (ElectroMagnetic Conpatibility) が求められており、そのため各種 EMC 規格が定められている。EMC とは、機器が外部からの電磁雑音に対して誤動作しないこと、また機器から外部へ電磁雑音が規制値以上放出されないことの両方である。この規格に合致しない場合、製造、販売、輸入、輸出を行うことができなくなる。そのため、製品に EMC 試験を実施し、規格に合致するように、フィルタを接続する等電子部品を取り付けたり、設計変更を行う必要がある。

EMC 試験の一つに、雑音端子電圧測定がある。この雑音端子電圧測定システムを図1に示す。

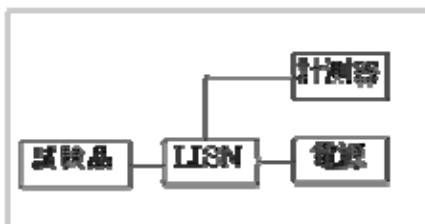


図1. 雑音端子電圧測定システム

この測定は、試験品から電源線を伝わり外部へ放出される雑音を、電圧値として測定するものである。電源からLISN（擬似電源回路網）を通して試験品に電力を投入する。この時、試験品から外部へ放出される雑音は、LISNを通過し計測器に送られる。通常の規格では、測定周波数は150kHzから30MHzである。

この測定方法では、電源線を通過する雑音を測定するのみであり、雑音の発生箇所を特定することが難しい。また、雑音が大きい場合、対策を施す必要があるが、対策用の部品をどの場所に、どの程度接続すれば良いか判断がつきにくい。そのため雑音端子電圧測定は、後付かつ試行錯誤による対策を行っているのが実情である。そこで、雑音端子

電圧測定の周波数で雑音の発生箇所を検出するためのプローブを試作し、対策方法の一部として使用することを提案する。試作したプローブは、配線の電圧を測定する接触プローブ、電流を検出する磁界プローブである。概略図を図2に示す。

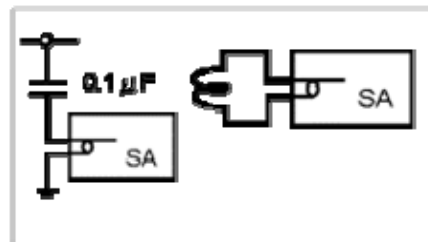


図2. プローブの概略図

左：接触プローブ、右：磁界プローブ

接触プローブは、コンデンサと抵抗で構成されるハイパスフィルタであり、コンデンサの一端を配線に接触させ、雑音をスペクトラムアナライザで測定するものである。磁界プローブは、コイルで構成されるプローブであり、試験品の基板配線付近に平行に近づけ、コイルに流れる電流を検出し配線の電流を推定するものである<sup>(1)</sup>。これらのプローブは、電源線を流れる雑音を検出する仕様で設計し、試作した。ここでは、接触プローブを中心に述べる。なお、信号線の雑音を検出するプローブについては、現在検討中である。

#### 2. 実験方法

試作した接触プローブは、図2に示す回路で構成されており、コンデンサと抵抗器で形成される。ハイパスフィルタの役割があり、プローブの接触部分を試験品の基板配線に直接接触させて使用する。雑音の測定周波数は150kHzから30MHzまであり、150kHz以上のハイパスフィルタを設計した。シミュレーションに用いた回路を図3に、解析結果を図4に示す。

\*事業化支援部多摩支所

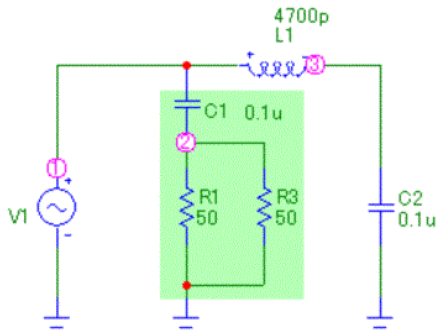


図3. プロブの回路図

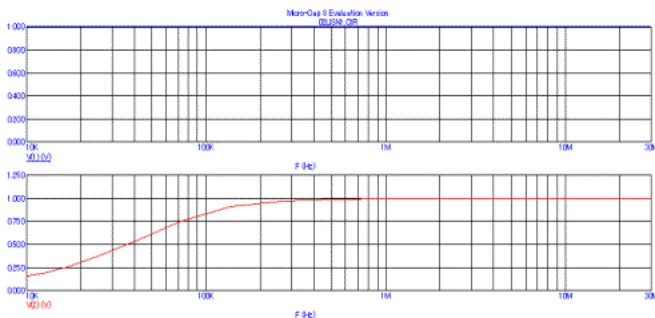


図4. シミュレーションによる解析結果

プローブは、 $0.1\mu\text{F}$ のコンデンサと $50\Omega$ の抵抗器で構成される。ここで用いたコンデンサは、周波数特性を考慮し、セラミックコンデンサを使用した。このときの解析結果から、 $200\text{kHz}$ 以上を通過させるハイパスフィルタが形成できていることを示す。(その周波数特性は図4下のグラフである。)

試作した接触プローブを図5に示す。

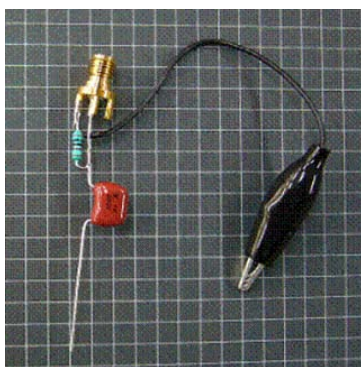
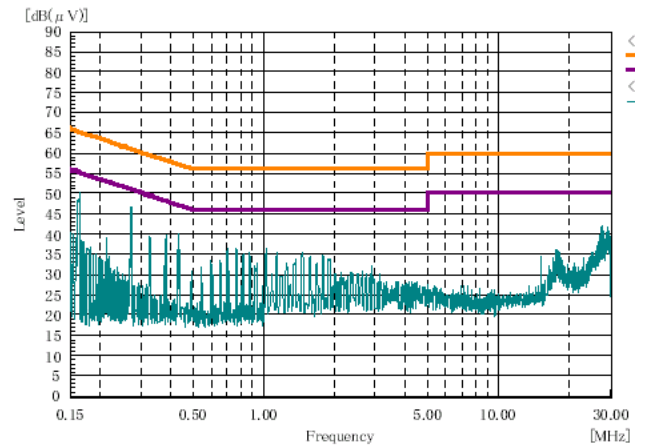


図5. 試作した接触プローブ

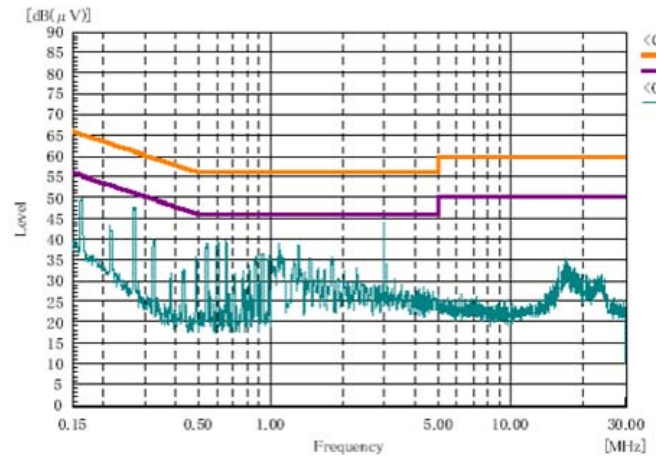
コンデンサの一端を配線に接触させるものである。SMAコネクタにケーブルを介してスペクトラムアナライザに接続する。

### 3. 結果及び考察

蛍光灯からの雑音を、通常の雑音端子電圧測定 (a) 及び接触プローブによる測定 (b) の結果を図6に示す。



(a) 雑音端子電圧測定結果



(b) 接触プローブによる測定結果

図6. 蛍光灯による雑音測定

雑音端子電圧測定結果と同じ周波数で接触プローブにおいても雑音に対応するように測定できることが確認できた。

### 4. まとめ

接触プローブを設計及び試作し雑音を測定した。通常の雑音端子電圧測定結果と対応するように雑音を検出することができた。

今後、さらに信号線の雑音を測定できるようなプローブを試作し、実際のEMC対策の現場で活用することが必要である。

(平成20年7月4日受付, 平成20年7月14日再受付)

### 文 献

- (1) 上野武司：電気学会A部門大会 (2008)