

## 1. 序論

一般的にパソコンなどの機器やシステムは、イミュニティ試験によって電磁ノイズに対する耐性を確認され、動作が保障されている。イミュニティ試験は、装置の電磁妨害に対する耐性を評価するため、規定のアンテナ(Horn Antenna)から試験対象へ正弦波電界を与えて行われる。一方、電磁環境も指定のアンテナ(Biconical Antenna, Dipole Antenna)で測定し、電磁界の周波数スペクトルで表現される。

現在、こうしてノイズ耐性の基準とされているイミュニティ試験によって評価された機器やシステムでも、どの程度の電波環境に耐えられ、所要の動作が可能かどうか判断できないといった問題点がある。これは、電界測定用のアンテナの受信特性と、EUT 各部の受信特性が異なっている為だと考えられる。

このような問題に対して、EUT (Equipment Under Test: 供試装置)のノイズ受信特性を把握するため、パソコンのプリント基板のノイズ受信特性や伝搬特性を研究した例がある[1]。この研究では、パソコンのプリント基板は各部によってノイズ受信特性や伝搬特性が違うことが明らかになったが、各部のインピーダンスと受信特性との関連性の有無は検討されていない。

本研究は、EUT のノイズの受信特性が、各部のインピーダンスによって支配されているとの考えに基づいて、以下の測定を行い、EUT 内部素子のインピーダンスと、各部に誘起されるノイズの周波数スペクトルを対応づけることで両者の関連性について考察する。

## 2. 概要

### 2-1 イミュニティ試験

上記に、イミュニティ試験によって動作を保障された装置であってもノイズ耐性の有無を判断できない、と記したが、これには以下のような原因が考えられる。

1) 試験対象の各機器やシステムである EUT のノイズ受信特性が、動作状態によって異なっていると考えられる。図2に、EUT のノイズ印加と EUT 各部のノイズ測定システムを示す。

2) 機器やシステムに誤動作を起こさせる不要電磁界に、インパルス形状のものが多く、周波数スペクトルだけでは直接的に判断できないこと、及びパルスがその基本周波数成分の整数倍の周波数成分を含むため、EUT 内部の特性により、EUT 各部に表れるノイズ(電界→電圧)が異なるためと考えられる。

## 3. 実験

### 3-1 インピーダンス測定

#### 1) 測定方法

測定対象の素子として二つの14pin の IC に注目した。それらの Vcc~GND 間インピーダンスの周波数特性と共振周波数を測定する。

#### 2) 測定結果

それぞれのIC部からインピーダンス特性を測定でき、共振周波数を明らかにする。例として図1にIC(B)のインピーダンス特性グラフを示す。

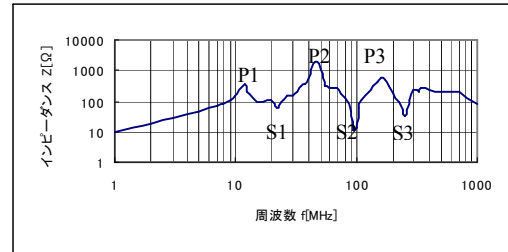


図1 IC(B)のインピーダンス測定

### 3-2 スペクトル波形測定

#### 1) 実験方法

図2の測定システムを用いて、AC電源にノイズジェネレータからノイズを送り、各ICの周波数スペクトルを測定する。

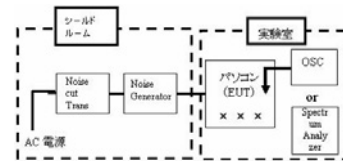


図2 測定システム

#### 2) 実験結果

各ICのVcc~GND間から図3のような時間波形と周波数スペクトラムを測定した。図3において、(a)の波形が時間波形、(b)の波形が周波数スペクトラムである。

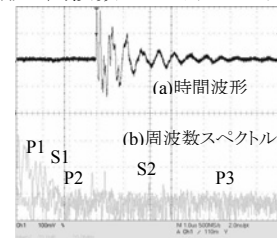


図3 IC(B)の時間波形と周波数スペクトラム

## 4. 結論

各IC毎にインピーダンス特性の共振点と周波数スペクトラム波形を比較したところ、一部の共振点でスペクトラム波形のピークが重なる点があったものの、全ての点では一致しなかった。インピーダンス測定は電源ON状態では行えないため、インピーダンス測定の際には電源OFFで行った。対して、周波数スペクトラム測定の際には電源ONの状態で行ったため、対応していない点があったものと考えられる。

## 5. 今後の発展

共振周波数と周波数スペクトラム波形のピークが重なった要因が明らかになっていない為、これについての検討が必要である。

## 文献

- [1] 村上 太一、“プリント基板のノイズ伝搬特性”、サレジオ高専卒業論文、March.2006