

# EMC を考慮したプリント基板設計ルールの構築

西野義典<sup>\*1)</sup>、片桐健<sup>\*1)</sup>、原本欽郎<sup>\*1)</sup>、五十嵐美穂子<sup>\*1)</sup>

## 1. はじめに

電子機器の高速化に伴い、機器のノイズ対策が重要課題となっている。それに伴い、EMC（電磁両立性）を考慮した高周波回路設計に関する技術相談が増加している。このような要望に応えるために、新たな設計ルールの収集を行い、企業指導のためのノウハウ・データベース作りが必要である。

本研究では、プリント基板を用いた伝送線路に関する基礎的な実験を行い、高周波測定技術の習得を行うと共に、回路パターンの特性評価データの収集を実施した。

## 2. 実験方法

伝送路特性に関して、写真1～4の実験基板を作成し、～の基礎的な実験を行い、回路とパターンの関係を調べると共に、高周波測定技術の習得を行った。

実験1：ストリップラインの線幅と特性インピーダンスの関係観測（写真1）

実験2：信号の反射波の観測（写真2）

実験3：ダンピング抵抗の効果観測（写真3）

実験4：クロストークノイズの観測（写真4）



写真1



写真2



写真3

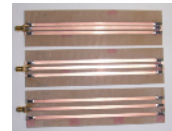


写真4

## 3. 結果・考察

以下に、各実験の結果について説明する。

実験1：TDR（時間領域反射測定器）を用いて、ストリップラインの線幅と特性インピーダンスの関係を測定（図1）。本実験で使用した伝送線路（ガラスエポキシ基板）で  $Z_0=50$  とするには、 $w$ （線幅） $=3.34$  mm とする必要があることが判明。

実験2：信号発生器と  $50$  終端抵抗を用い、ストリップラインの線幅により特性インピーダンスを変化させた場合の伝送信号を測定した。インピーダンスが整合していない線路（ $w=0.4$ 、 $1.3$  mm）では、整合している線路（ $w=3.34$  mm）に比べて、歪みの大きい信号が測定された。

実験3：ダンピング抵抗（信号に直列に挿入して、反射の影響を抑える目的を持つ抵抗。）の効果を観察するために、 $50$  伝送線路を伝播した信号の測定を行った。測定結果からはどのダンピング抵抗値でも波形の違いは見られなかった。また、これらの波形をスペクトル分析した場合でも違いは見られなかった。

実験4：クロストークの線間距離依存性を調べた。被誘導線は  $50$  で両端を終端。測定にはアクティブプローブとオシロスコープを用いた。線間間隔の増加と共にクロストークノイズの値はおおよそ低下した（図2）

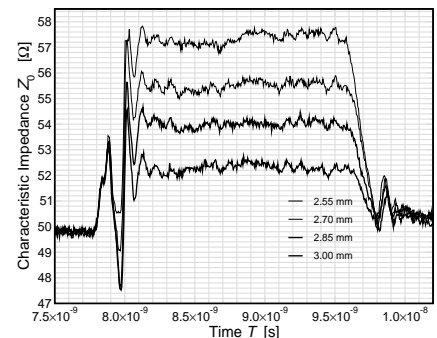


図1

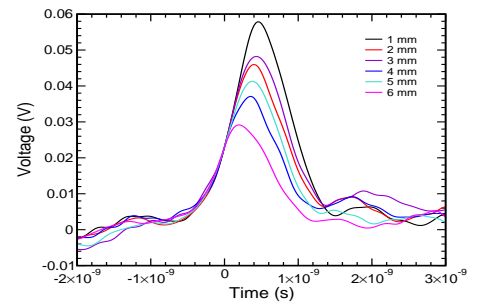


図2

## 4. まとめ

本研究で、プリント基板設計ルールを構築するために基礎データを収集した。今後、EMC対策部品の使い方等の研究を重ね、本センターオリジナルの設計ルール構築を目指す。

\*1) エレクトロニクスグループ