

# Appendix EMIフィルタ選択支援ソフトを使って ノイズ対策効果を見る

小谷 光輝

## はじめに

近年、回路の高速動作のために信号周波数が高くなり、放射ノイズ対策がむずかしくなっています。従来はカット・アンド・トライのノイズ対策手法が用いられていました。さまざまなEMIフィルタを取り付け、評価することでノイズ対策を乗り切っていた人が多かったようです。しかし、改善の都度EMIフィルタを選択し、試作基板を作り直しては、開発期間が長くなり、新たなコストを発生させてしまいます。そのため、最近ではEMIシミュレータが用いられるようになってきています。

EMIシミュレータは、プリント基板から放射されるノイズのスペクトラムなどをコンピュータ上で解析し、部品の選択や配置を検討し、ノイズ対策のメドをつけることを目的とするソフトウェアです。従来のカット・アンド・トライに依存したノイズ対策から、シミュレーションを使ったノイズ対策に移行することで、設計のスピードアップを図ることができます。

本稿では、ノイズ対策支援ソフトウェア「Murata EMI Filter Selection Simulator」を使い、EMIフィルタによるノイズ対策効果を視覚的に示してみます。

このソフトウェアは、本来は、最適なEMIフィルタを選択するためのツールです。伝送線路にEMIフィルタを挿入したときの電圧波形や電圧スペクトラムをチャートで表示します。EMIフィルタを挿入したときの波形の違いやノイズの除去効果を確認できるため、本稿で示すようなEMIフィルタを使っ

たノイズ対策の学習にも使うことができます。

このソフトウェアは、村田製作所のWebサイトから、無償でダウンロードできます。

<http://www.murata.co.jp/emc/mefss.html>

また、本誌2000年1月号(1999年12月10日発売)の付属CD-ROMにも収録される予定です。

本稿執筆時点では、ノイズ対策部品の一つであるチップ・フェライト・ビーズのシミュレーションしかできません。将来は、ほかの部品もシミュレーションできるようになる予定です。シミュレーション結果は、市販のSPICEをベースにしたシミュレーション・ソフトウェアに近いものを得ることができます。ただし、当ソフトは簡易的な方法で計算を行っているため、より正確なシミュレーションを必要とする場合は、市販のシミュレータを使用してください。

動作環境は、Windows 95/98です。

## シミュレーションの実際

このシミュレータでは、以下の諸条件を入力することで、ノイズ対策部品のフィルタリング効果を表示することができます。ここではチップ・フェライト・ビーズを挿入したときの電圧波形、電圧スペクトラム、インピーダンス-周波数特性をシミュレーションしてみます(図1)。

### (1)入力信号の設定

シミュレーション設定ウィンドウで、シミュレーション回路の入力信号を設定します。

今回は、クロック周波数10MHz、デューティ比50%、立ち上がり/立ち下がり時間を2nsと設定してみます。

### (2)送信側ICの設定

次に送信側ICを設定します。TTL系、CMOS系のロジックを選択できます。ICを選択せずに、LCRのパラメータ入力による条件設定も行えます。

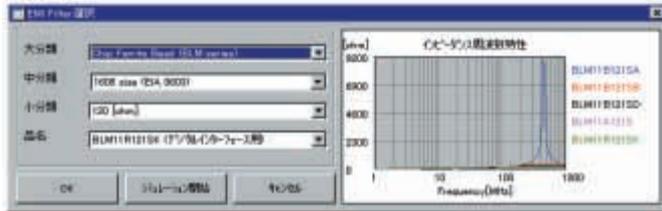
今回の例では、CMOS系の74HC04を選択しました。

### (3)EMIフィルタの設定

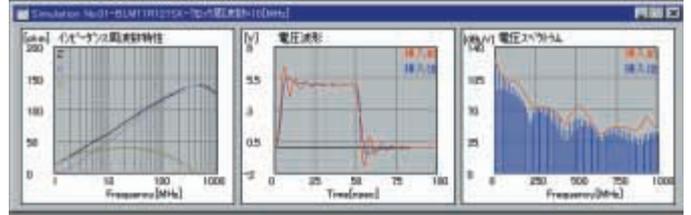
部品の選択時にはEMIフィルタのインピーダンス-周波数特性チャートが表示されます(図2)。この特性を確認しながら



〔図1〕回路条件の入力画面



〔図2〕 EMIフィルタの選択画面



〔図3〕 シミュレーション結果の表示

ら最適な部品を選択します。

今回は、チップ・フェライト・ビーズのBLM11R121SKを選択します。

#### (4) 伝送線路の設定

伝送線路の実際のパターン条件にあった特性インピーダンスを求めるために、線路幅、基板の厚み、線路長を設定します。今回は、線路幅0.1mm、基板の厚み1.6mm、線路長200mmと設定しました。

#### (5) 受信側ICの設定

送信側ICの設定と同様に、LCRのパラメータ入力による

条件設定も可能です。今回は、CMOS系の74HC04を選択します。

#### (6) シミュレーション

「シミュレーション開始」のボタンをクリックすると、シミュレーション結果が図3のように、別のウィンドウに表示されます。フィルタ挿入前後の電圧波形と、電圧スペクトラムを確認することで、ノイズ除去効果の程度を確認することができます。

おだに・こうき

(株) 村田製作所

column

## エレクトロニクスショーに見るノイズ対策技術

1999年10月5日から9日まで開催された「エレクトロニクスショー'99」においても、多くのノイズ対策技術・製品が展示されていました。ここではその一部を写真で紹介します。(編集部)



〔写真A〕 ノイズ対策支援ソフトウェア Appendixでとりあげている村田製作所のノイズ対策支援ソフトウェアのデモンストレーションのようす。

〔写真B〕 ノイズ対策部品



(b) 京セラ



(a) 村田製作所



(c) 太陽誘電



〔写真C〕 ノイズ対策部品の実装例

カシオ計算機のパームサイズPC「CASSIOPEIA E-55」のプリント基板。赤い矢印のところに付いているのはEMIフィルタ(京セラのKNF21シリーズ)。