

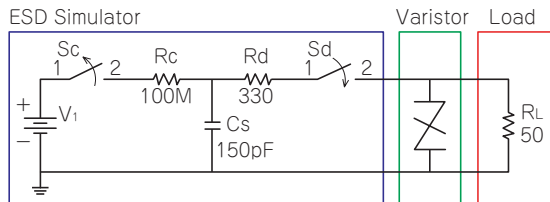
ESDシミュレーション

TDK株式会社 センサアクチュエータビジネスグループ 築田 壮司

■ 静電気対策のシミュレーション

シミュレーションを用いて効率的に静電気対策を行う方法をご紹介します。シミュレーションは静電気試験と同様に、負荷回路、静電気発生器、対策部品からなる図1のシミュレーション回路を用います。

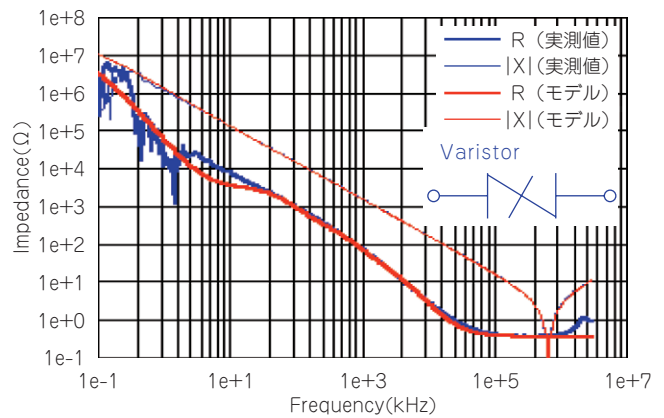
図1



1 | シミュレーションモデル

- 負荷回路：試験対象機器の回路を用います。ここでは波形測定時と同じ50Ω抵抗 (RL) をとします。
- 静電気発生器：直流電源V1、充電スイッチSc、充電抵抗Rc、エネルギー蓄積容量Cs、放電抵抗Rd、放電スイッチSdから構成されます。ここでは人体モデルを用いますのでCs=150pF、Rd=330Ωとします。V1に出力電圧（ここでは2kV）を設定します。ここでCsが充電された状態で計算を開始するため、Csの設定ICを出力電圧 (V1と同じ値) に設定します。充電抵抗は100MΩ（規格50～100MΩ）とします。スイッチは接触時に低抵抗 (1mΩ)、開放時に高抵抗 (10GΩ) と設定します。
- 対策部品：各ベンダーから入手します。静電気試験は広範囲の周波数成分を含むため、広範囲で正確な電子部品モデルが必要となります。図2に電子部品モデルの特性例を示します。TDKではチップバリスタなどの高精度な電子部品モデルを提供しています。

図2

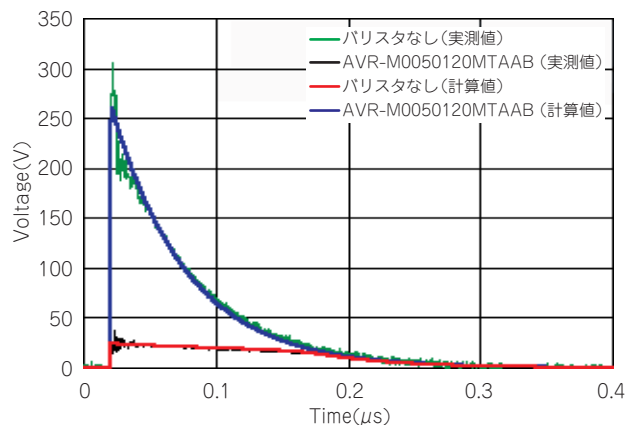


2 | 静電気試験のシミュレーション結果

図3にシミュレーション結果を示します。

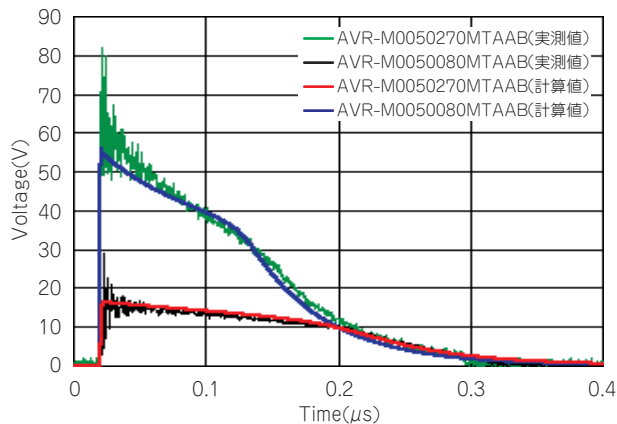
対策部品なし (青線) ではピーク電圧は約260Vとなっていますが、チップバリスタ (AVR-M1005C120MTAAB) あり (赤線) の場合はピーク電圧が約25Vまで低減しています。実測結果もほぼ同様の結果が得られています。

図3



次にバリスタ電圧が異なる2つのバリスタを用いた場合のシミュレーション結果を図4に示します。AVR-M1005C270MTABBを用いた場合はピーク電圧が約60Vであるのに対して、AVR-M1005C080MTAABを用いるとピーク電圧は約15Vになっています。許容電圧が30V以下の場合、AVR-M1005C080MTAABを使用すれば要求を満たすことが確認できます。

図4



まとめ

通常、試験対象となるサンプルは多数あるうえ他の要因（波形品質等）もあるので実験回数は非常に多くなります。また、十分に対策できない対策部品の試験では対象機器を破壊する可能性もあります。最終確認には実測が必要となりますがシミュレーションを用いることで、不要な実験を省けますので、効率的な静電気対策が可能となります。