

遺传的アルゴリズムを利用した 次世代電磁ノイズ抑制シートの材料特性の推定 Estimation of Material Characteristics of Next Generation Electromagnetic Noise Suppression Sheet Using Genetic Algorithm

三上 貴大[†] 室賀 翔[‡] 田中 元志[†]
Takahiro MIKAMI[†] Sho MUROGA[‡] and Motoshi TANAKA[†]

[†] 秋田大学大学院理工学研究科 [‡] 東北大学大学院工学研究科

概要

電子機器の高速・高周波数化が進んでおり、それに対応可能な次世代電磁ノイズ抑制シート(NSS)の設計指針の構築が求められている。そこで、目標周波数で所望のノイズ抑制効果を得るための磁性NSSの材料パラメータを、遺传的アルゴリズム(GA)を用いて推定する方法を提案する。図1にその概要を示す。ここでは、磁性NSSとして膜厚 $1\mu\text{m}$ の磁性膜をパッケージ内の配線を想定した線路幅 $95\mu\text{m}$ のマイクロストリップ(MSL)直上に配置した。目標周波数を5, 7, 10 GHzとする場合について、それぞれ入力損失比が0.8以上かつ1 GHzにおいて挿入損失が小さくなる磁性膜の材料パラメータを算出した。

はじめに、磁性膜を配置したMSLの寸法・材料パラメータを用いて、電気等価回路を構築し、伝送特性を算出した。ただし、磁性膜の複素透磁率および抵抗率を変数とした。次に、GAを用いて、磁性膜の複素透磁率に関する材料パラメータおよび抵抗率の組み合わせを無作為に生成し、目標周波数において入力損失比が0.8以上になるようなパラメータの組み合わせを探索した。そして、得られた材料パラメータの中から、1 GHzで挿入損失が0.1以下になるような材料パラメータを選定した。最後に、この推定方法の妥当性について検討するために、得られたパラメータから複素透磁率を算出し、電磁界シミュレータを用いてノイズ抑制効果を算出した。結果の例を図2に示す。それぞれの目標周波数において、入力損失比が0.8以上、1 GHzにおいて挿入損失が0.1以下の目標値を概ね達成している。これにより、提案手法がNSSの設計指針構築に有用であることが示された。

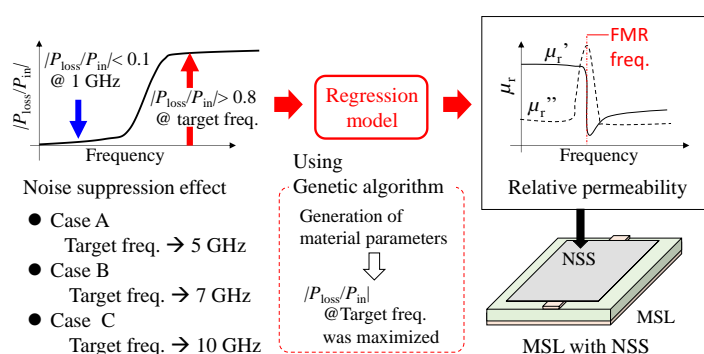


図1 提案した材料特性の推定法の概要

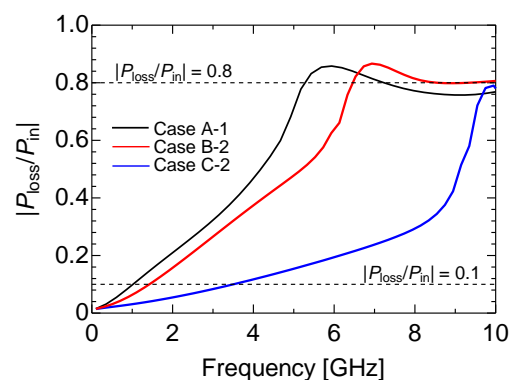


図2 ノイズ抑制効果の推定結果

Abstract

An estimation method of material characteristics of a noise suppressor on a microstrip line (MSL) was investigated. First, the electrical equivalent circuit of the MSL with a magnetic film was obtained. Next, the material parameters of the film were estimated by the genetic algorithm in order to obtain high noise suppression effect at target frequency and low insertion loss at 1 GHz. In result, the noise suppression was maximized around target frequency and low insertion loss were successfully obtained.