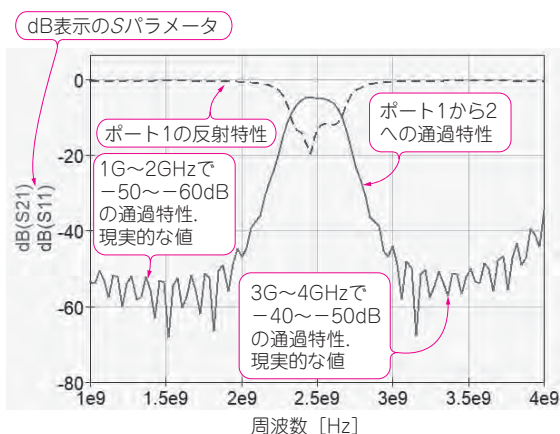


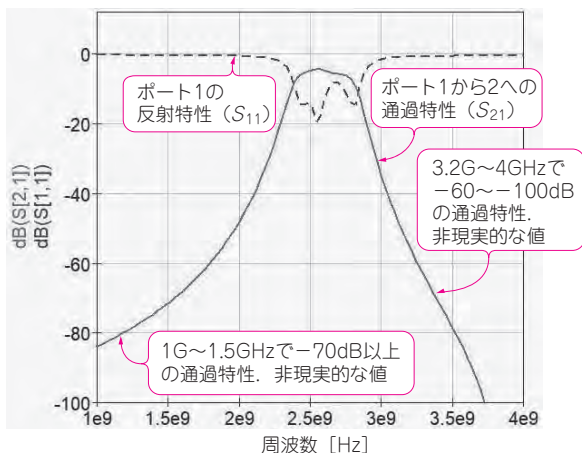
第2章

Sパラメータ解析, 自動設計機能からVHDLシミュレーションまで!  
GHz超の無線機器やパターン・フィルタの設計に

電磁界解析機能付きオールマイティ  
RFシミュレータ QucsStudio



(a) 電磁界解析機能を使ったときの周波数特性



(b) 通常の回路シミュレーションを実行したときの周波数特性

図2 QucsStudioの電磁界解析機能を使うと、1G~2GHzや3G~4GHzで現実的な通過特性になる  
dB(S11)は反射特性, dB(S21)は通過特性. (b)の近似式による計算結果は(a)に比べると、1G~1.5GHzや3G~4GHzで通過損が大きく、非現実的な特性になっている

● 市販のシミュレータに迫る機能をもつ

QucsStudio(キュークススタジオ)は、フリーで使えるおすすめRFシミュレータです。周波数がDCから10GHz程度までの回路や基板の解析が実行できます。

オープンソースのRFシミュレータとしてQucsがあります。Qucsは一般的な電子回路シミュレータでは取り扱えない、反射係数や透過係数などを含むSパラメータの解析を実行することができます。QucsStudioは、さらにGHzオーダの高周波や高速デジタル信号解析の機能が強化されたRFシミュレータです。Qucsにはない回路定数の自動設計機能、損失のあるストリップ線路の解析など市販のRFシミュレータに迫る機能を持っています。

文献(1)では、本シミュレータの機能を紹介しました。2020年7月に公開されたバージョン3.3.2では、電磁界シミュレーションが可能になりました。

本稿では、図1に示す2.4GHz帯のパターン・フィルタを例に、本シミュレータの電磁界解析機能を解説します。電磁界解析機能を利用すると、図2(a)に示すように1G~2GHzや3G~4GHzで現実的な値が出力されます。近似式による回路シミュレーションでは、図2(b)のように1G~1.5GHzや3.2G~4GHzで通過損が大きく非現実的な値になっています。

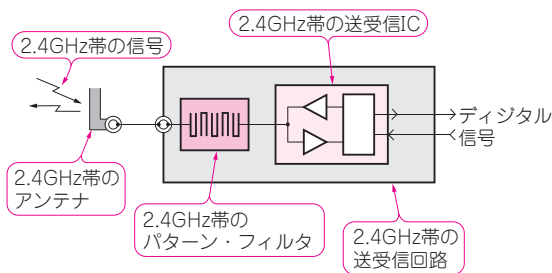


図1 本稿では2.4GHz帯の受信機で利用されるパターン・フィルタを例に、機能無制限&フリーのRFシミュレータQucsStudioの新機能「電磁界解析」などを紹介する  
QucsStudioは、オープンソースのRFシミュレータQucsにはない自動設計機能やストリップ線路解析機能をもつ。QucsStudioはフリー・ソフトウェアであるが独自のライセンスであるため、ソースは公開されていない

シミュレーションでは、図2(b)のように1G~1.5GHzや3.2G~4GHzで通過損が大きく非現実的な値になっています。

本シミュレータは、サブ6GHzの無線機器、GHz超のパターン・フィルタ、USB 4、900MHz帯の長距離無線機などに活用できます。