

コンポジット共振器を用いたマイクロストリップ BPF におけるスプリアス特性の改善

Improvement of the Spurious Performance of Microstrip BPFs Using Composite Resonators

吉林 航輝†
Koki Yoshibayashi†

馬 哲旺†
Zhewang Ma†

大平 昌敬†
Masataka Ohira†

三澤 亮太†
Ryota Misawa†

† 埼玉大学大学院理工学研究科

† Graduate School of Science and Engineering, Saitama University

1. はじめに

近年の移動体通信の急速な発展に伴い、急峻な減衰特性と広い阻止域を持つ帯域通過フィルタ (BPF) が求められている。コンポジット共振器を用いた BPF は飛び越し結合を使用せず、指定した周波数で伝送零点を発生させ、急峻な減衰特性を容易に実現できる反面、阻止域にスプリアス共振が多く発生する問題がある[1][2]。そこで本研究では、コンポジット共振器と平行結合インバータを組み合わせた構造を提案し、急峻な減衰特性と広い阻止域を併せ持つ BPF を実現する。

2. 提案する BPF の構造、設計、および特性評価

コンポジット共振器を用いた 2 段 BPF の集中定数等価回路を図 1 に示す。文献[1][2]の設計公式より BPF を設計し、各 LC 共振器および J-インバータの値を決定する。次にマイクロストリップ線路でこの BPF を設計する際、LC 共振器を先端開放スタブ、J-インバータを平行結合線路で実現する。

設計例として、中心周波数 2.0 GHz、比帯域幅 10%、通過域内で 0.01dB の等リップル特性、伝送零点を 1.3、1.6、2.4 と 2.7 GHz に持つ 2 段 BPF を設計する。誘電率 2.58、厚さ 1.0 mm の誘電体基板上に設計した BPF の構造と寸法を図 2(a)に示す。ここで回路の小型化のために先端開放スタブを折り曲げた。設計したこの 2 段 BPF の周波数特性を図 2(b)に示す。点線は回路解析結果、実線は放射損込みの電磁界解析結果を示し、両者は概ね一致している。

設計したマイクロストリップ 2 段 BPF を試作し、その写真および周波数特性の測定結果を図 3 に示す。この結果、所望の位置に 4 つの伝送零点が発生し、急峻なスカート特性を実現した。また、阻止域の低域側では 0 GHz まで、高域側では 5.0 GHz (2.5 f_0)まで減衰量約 30 dB 以上の広い阻止域を達成した。

3. まとめ

提案した BPF の設計、試作、測定を行い、提案構造および設計手法の有効性を確認した。その結果、簡易な手法で任意の位置に伝送零点を設け、急峻なスカート特性と十分な減衰量および広い阻止域を併せ持つ BPF を実現した。

参考文献

- [1] Z. Ma and Y. Kobayashi, 35th European Microwave Conference Proc., pp. 1255-1258, Oct. 2005.

[2] 馬, 三木, 小林, 信学技報, vol.105, MW2005-81, pp. 19-24, 2005年9月.

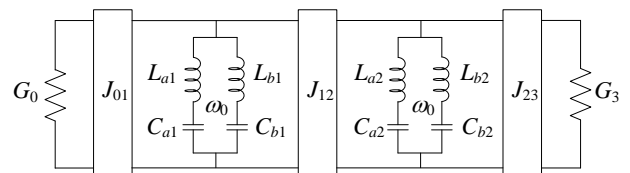
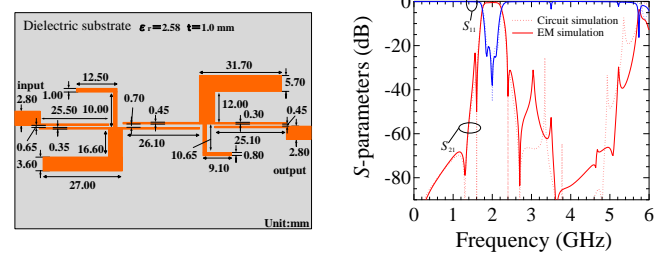


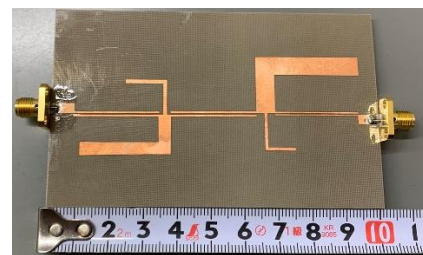
図1 コンポジット共振器による2段BPFの集中定数等価回路



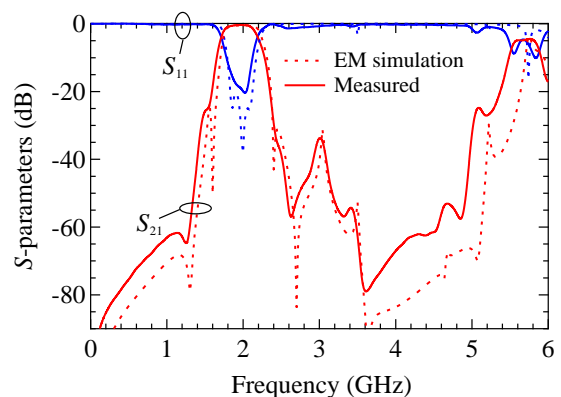
(a)

(b)

図2 設計したマイクロストリップ2段BPFの(a)構造と寸法, (b)周波数特性



(a)



(b)

図3 試作した2段BPFの(a)写真, (b)測定した周波数特性