

5GHz 帯コプレーナ形超電導多段フィルタの研究

Development of CPW type HTS Multi pole Filters in 5 GHz Band

小林 禧夫^{1*} 馬 哲旺¹ 佐藤 圭²
Yoshio Kobayashi¹, Zhewang Ma¹, Kei Satoh²

¹ 埼玉大学 工学部電気電子システム工学科
Department of Electrical and Electronic Systems, Faculty of Engineering, Saitama University

² 株式会社 NTT ドコモ
NTT DoCoMo, Inc.

1. まえがき

高品質の移動体通信を実現するために、超電導技術を応用した高性能フィルタ実現への要求は高まっている。前年度の共同研究では、コプレーナ線路(CPW)形 1/4 波長共振器を用いた 5GHz 帯 10 段帯域通過フィルタ(BPF)の設計を行った。このたび、以上の設計にもとづき、高温超電導(HTS)薄膜を用いて BPF を試作し、測定を行った。今回の試作した帯域通過フィルタでは、設計仕様を満たすことが出来た。しかしながら、その特性はまだ改善の余地がある。そこで、帯域通過フィルタの特性改善のため、様々な角度から検討を行う。さらに、新しい構造の CPW 形 5GHz 帯帯域通過フィルタの提案を行う。

2. 5GHz 帯 CPW1/4 波長共振器 10 段折り返し BPF の試作と測定

前年度の研究により埼玉大学において設計された 5GHz 帯 10 段 BPF(中心周波数 5GHz、リップル比帯域幅 3.2%、帯域内リップル幅 0.01dB)を(株)NTT ドコモにおいて、試作および測定を行った。60K における測定結果は $f_0 = 4.997\text{GHz}$ 、等リップル帯域幅 160MHz となり、設計仕様を満たした。しかしながら、挿入損失(IL)は 1.0dB、帯域内リップルは 1.8dB と導体に超電導薄膜を用いているにもかかわらず、やや大きくなった。この原因として、設計寸法自体の問題とフィルタパターンの製作精度の問題が考えられる。

3. フィルタ特性改善の検討

前節の測定結果を基にして、試作したフィルタの不具合箇所を検討し、フィルタ入出力励振部に用いたインターデジタルギャップ構造が製作精度の影響を受けやすいことを明らかにした。これにより、超電導多段フィルタを実現する可能性を示した。

4. 新構造の 5GHz 帯 CPW 形帯域通過フィルタの提案

従来のフィルタでは共振器を縦に結合していたため、多段化した際にフィルタの寸法が細長くなってしまいう問題があった。そこで、共振器を横に結合し、小形化を目指した新しい帯域通過フィルタを提案した。

* 〒338-8570 さいたま市桜区下大久保 255 電話：048-858-3477 FAX：048-857-2529
Email：yoshio@reso.ees.saitama-u.ac.jp