

# 5GHz 帯コプレーナ形フィルタの小型化回路構成法の研究

## A Study on Miniaturized Coplanar Waveguide Filters in 5 GHz Band

小林 禧夫<sup>1\*</sup> 馬 哲旺<sup>1</sup> 佐藤 圭<sup>2</sup>

Yoshio Kobayashi<sup>1</sup>, Zhewang Ma<sup>1</sup>, Kei Satoh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>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

<sup>2</sup>株式会社 NTT ドコモ

NTT DoCoMo, Inc.

### Abstract

In this study, four types of miniaturized high-temperature superconductor (HTS) filters are developed by using coplanar waveguide (CPW) quarter-wavelength resonators. The filters have greatly reduced size compared with most previous CPW HTS filters. They are designed by employing an electromagnetic simulator in combination with appropriately chosen equivalent circuits, and are fabricated using YBCO films deposited on MgO substrates. Their measured frequency responses agree well with theoretical predictions, and show low insertion losses in spite of their small sizes.

**Key Words:** High-temperature superconductor, bandpass filters, coplanar waveguide

### 1. 目的

近年、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が高まっている。コプレーナ線路(CPW)構造を用いた高温超伝導(HTS)フィルタは、高価な HTS 薄膜を誘電体基板の片面のみに施すため、両面製膜のマイクロストリップ構造より非常に経済的である利点を持つ。本共同研究では、CPW1/4 波長共振器を用いた並列配置構造インターディジタル形、コムライン形、およびスパイラル共振器を用いた多帯域通過フィルタ(BPF)の設計、評価を行い、フィルタの小型化および高性能化を図る。

### 2. 研究成果

本研究の成果を以下の 4 項目にまとめる。

(1)製作精度や計算精度の影響を受けにくい励振

構造を用いて共振器並列配置構造 CPW1/4 波長インターディジタル 5 段 BPF の設計を行った。設計したフィルタを YBCO 薄膜と MgO 基板を用いて製作・測定した結果、所望のフィルタ特性を得た。

(2)並列配置構造 CPW1/4 波長コムライン形 4 段および 8 段 BPF の設計を行った。

(3)フィルタの小型化のため CPW スパイラル共振器を用いた多段 BPF の提案を行った。CPW1/2 波長スパイラル共振器を用いた 4 段および 6 段 BPF の設計を行った。

(4)更なるフィルタの小型化のため、CPW1/4 波長スパイラル共振器を用いた 5 段 BPF の設計を行った。このフィルタを YBCO 薄膜と MgO 基板を用いて製作・測定した結果、所望のフィルタ特性を得た。

以上の結果より、高温超伝導薄膜を用いた CPW 構造多帯域通過フィルタの設計・製作・評価を行いフィルタの小型化を実現した。

\* 〒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