

# 8GHz 帯域における高温超電導フィルタの研究

## Research on HTS Filters in 8 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.

### 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なフィルタへの要求は高まっている。本研究は、8GHz 帯において従来技術では実現困難な小形低損失フィルタの実現を目的とする。高温超電導薄膜を用いたコプレーナ型及びマイクロストリップ型の各フィルタを設計し、この種のフィルタの回路構成法及び設計手法を確立する。

### 2. コプレーナ型帯域通過フィルタの設計

コプレーナ線路は超電導薄膜が基板上面のみでよいため、マイクロストリップ線路に対しコスト面で有利である。また、線路導体と地導体の短絡が容易で、1/4 波長共振器を実現しやすい。1/4 波長共振器は従来の半波長共振器に比べて小形であり、より小さい面積で多段化が可能である。コプレーナ型 1/4 波長共振器を用いて、中心周波数 8GHz、リップル比帯域幅 2%、帯域内リップル幅 0.01dB の仕様を満たすチェビシェフ特性 10 段帯域通過フィルタ(BPF)の設計を行った。また、さらなる小形化のため 1/4 波長共振器は折り曲げ構造とした。設計には Sonnet 社製電磁界解析ソフト em を用いて行い、フィルタの薄膜面積は、 $5.0 \times 27.75 \text{ mm}^2$  である。

### 3. マイクロストリップ型帯域通過フィルタの設計

マイクロストリップ型半波長共振器フィルタは、共振器端による結合では広い薄膜面積を必要とする。本フィルタは、共振器を並列に並べ薄膜の有効利用および小形化を図る。中心周波数 8GHz、リップル比帯域幅 2%、帯域内リップル幅 0.01dB の仕様を満たすチェビシェフ特性 10 段帯域通過フィルタ(BPF)の設計を行った。設計には Sonnet 社製電磁界解析ソフト em を用いて行い、フィルタの薄膜面積は、 $12.8 \times 51.2 \text{ mm}^2$  である。em により周波数特性の計算を行い、中心周波数、帯域幅ともにほぼ設計仕様通りの結果が得られた。しかし、帯域内の最小リターンロス は 14dB 程度にとどまった。

\*〒338-8570 浦和市下大久保 255 電話:048-858-3477 FAX:048-857-2529  
Email:yoshio@reso.ees.saitama-u.ac.jp