

送信用超伝導バルクフィルタの外部 Q 値可変機構に関する検討

Study on Tuning Mechanism of External Quality Factor for Superconducting Transmit Filter

○齋藤 大暉¹、鶴井 椋太¹、大嶋 重利¹、齋藤 敦¹

(1. 山形大理工)

○T. Saito¹, R. Tsurui¹, S. Ohshima¹, A. Saito¹

(1. Yamagata Univ.)

E-mail: tnm90019@st.yamagata-u.ac.jp

1. はじめに

超伝導フィルタは近年の周波数資源逼迫の問題を解決する先端技術の一つである。しかし高耐電力を必須とする送信用超伝導フィルタに関しては、その実現に至っていない。我々は超伝導バルクを用いた送信用フィルタを提案・研究し、5段共振器フィルタにおいて100W以上の耐電力が得られることを報告してきた[1, 2]。しかし周波数特性には改善の余地があり、共振器個々の中心周波数シフトによるトリミングに加え、外部 Q 値(Q_e)の可変によるトリミングが有効であると考えられる。本研究では誘電体・金属ロッドを用いた Q_e 可変構造を提案し、その有効性を評価したので報告する。

2. 実験方法および実験結果

図1にキャビティの内部構造を示す。図1(a)は蓋部分の構造であり、上下可動な誘電体(金属)ロッドが埋め込まれている。図1(b)はキャビティ本体であり、内部には空間が設けられており、中央にはアルミテープで梱包されたアルミナ基板が埋め込まれその内部にバルクのディスク型共振器がさらに埋め込まれている。これらを組み合わせることで実験機構を作製した。今回 $Q_e < 80$ であるためバルクの材料は銅を使用した。また右側面の給電線(I/O port)から中心導体が伸び、右の空間を横切り中央基板近傍に達している。この給電線上に誘電体及び金属ロッドをそれぞれ近づけ共振特性を測定した。図2にロッド高さを変化させた際の Q_e の変化を示す。誘電体ロッドを用いたとき Q_e は76から73に変化し、また、金属ロッドを用いたとき Q_e は75から49に変化した。ロッドの材質によって Q_e の変化幅に違いがあり特に金属ロッドにおいて Q_e の可変幅27を得た。これは3段から8段フィルタで必要とされる Q_e の可変幅14を十分に満たしており、金属ロッドがよ

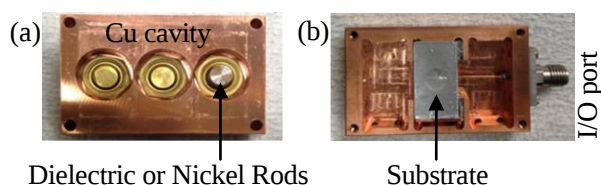


図1 (a)キャビティー(上蓋), (b)キャビティー(本体)

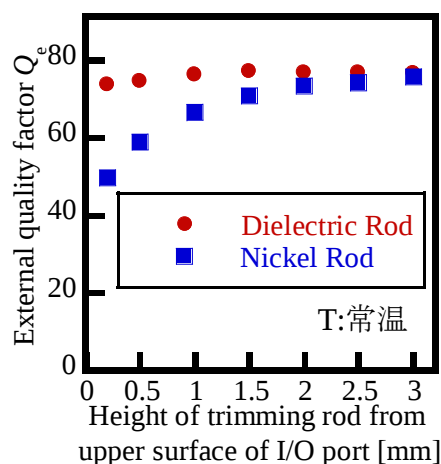


図2 誘電体・金属ロッドを用いた Q_e のロッド高さの関係

り有効であることがわかった。また、シミュレーションに関しては講演の際述べる。

3. 参考文献

- [1] A. Saito, et al., *APEX* 8, 043101 (2015).
- [2] R. Tsurui, et al., *IEICE Technical Rep*, SCE2014-51, pp. 13-16 (2015).

4. 謝辞

本研究 JSPS 科研費 22560317、24560393、マツダ財団、加藤科学振興財団、旭硝子財団の助成により遂行されています。

また実験では新日鐵住金の手嶋氏に超伝導バルクをご提供いただきましたことに感謝申し上げます。