

## 超伝導 Fishbone 型伝送線路のメアンダ化に関する検討

### Consideration on meander structure of superconducting Fishbone-type transmission line

静大院総合<sup>1</sup>, 山形大<sup>2</sup>, 情通機構<sup>3</sup>, °(M1)大鶴 宏希<sup>1</sup>, 中川 洸希<sup>1</sup>, 齊藤 敦<sup>2</sup>, 寺井 弘高<sup>3</sup>,  
武田 正典<sup>1</sup>

Shizuoka Univ.<sup>1</sup>, Yamagata Univ.<sup>2</sup>, NICT<sup>3</sup>, °Hiroki Otsuru<sup>1</sup>, Kohki Nakagawa<sup>1</sup>, Atsushi Saito<sup>2</sup>,  
Hirotaka Terai<sup>3</sup>, Masanori Takeda<sup>1</sup>

E-mail: ohtsuru.hiroki.15@shizuoka.ac.jp

Fishbone 型伝送線路(FTTL)は, 中央導体やギャップの幅に加え, スタブの長さを変えることによって自由に線路の特性インピーダンスや実効波長を変えることができ, 単層膜で作製可能である[1]. 我々は, 進行波型超伝導パラメトリック増幅器へ FTTL を適用することを目的に, FTTL の伝送線路解析を行っている[2]. 超伝導パラメトリック増幅器で高利得を実現するには, ポンプ波と信号波の相互作用距離を長くしなければならず, そのため長距離の伝送線路が必要となる. そこで今回, 長距離の伝送線路を狭い領域で実現するために, 図 1 に示すようなメアンダ構造を検討したので報告する.

メアンダ構造にした際に隣接する FTTL の間隔  $d$  を変えた場合のメアンダ型半波長 FTTL 共振器の透過特性  $S_{21}$  を, 電磁界シミュレータを用いて計算した. FTTL 共振器の寸法は, 中央導体の幅  $20\ \mu\text{m}$ , スタブ幅  $20\ \mu\text{m}$ , スタブ長  $20\ \mu\text{m}$ , ギャップ幅  $10\ \mu\text{m}$ , 共振器長  $20\ \text{mm}$  とした. 図 2 にシミュレーション結果から得られた共振周波数及びその共振周波数から算出した周波数 3 GHz における実効波長を示す. 図 2 から, メアンダの間隔  $d$  が大きくなるにつれて共振周波数と実効波長が一定値に収束していくことが分かった. 一方, メアンダ構造でなくストレート型の共振器にした場合の共振周波数と実効波長はそれぞれ, 2.48 GHz と 33.15 mm であった. 間隔  $d$  を十分大きくすると, この値に一致すると考えられる. 詳細は当日発表する.

【謝辞】本研究の一部は, 科研費 20K04598 の助成により実施した.

[1] K. Nakagawa et al 2020 Jpn. J. Appl. Phys. 59 110904

[2]中川洸希ほか, 第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 12p-PA3-32

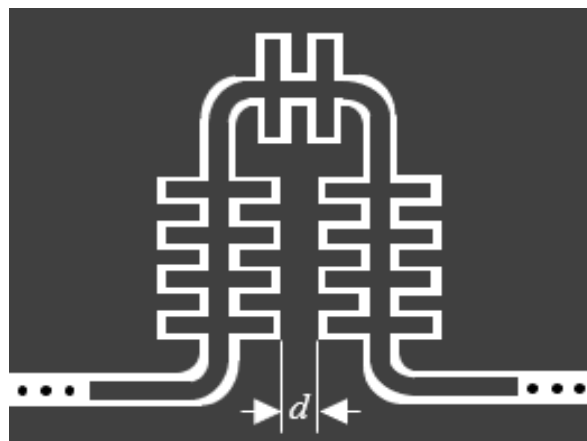


Fig. 1 Schematic diagram of a half-wave resonator using FTTL with a meander structure.

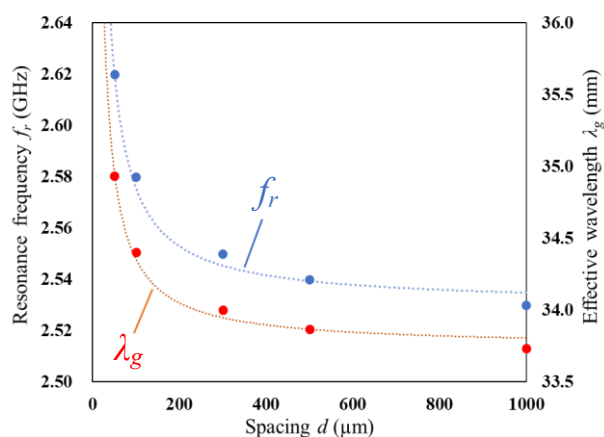


Fig. 2 Resonance frequency and effective wavelength as a function of spacing  $d$ .