



最適化設計と3Dプリンタとメッキを用いた ミリ波部品の開発

伊藤桂一*, 松田英昭, 西野智路

*E-mail:itok@akita-nct.ac.jp

1. 研究背景と目的

ミリ波帯における使用周波数は高周波化が著しくシステム構築においてコスト高が課題となる。**高価なミリ波部品を安価に試作したい。**

3Dプリンタとメッキを用いてミリ波部品を試作可能か明らかにすることが目的。新規構造を設計するために最適化手法を導入した。

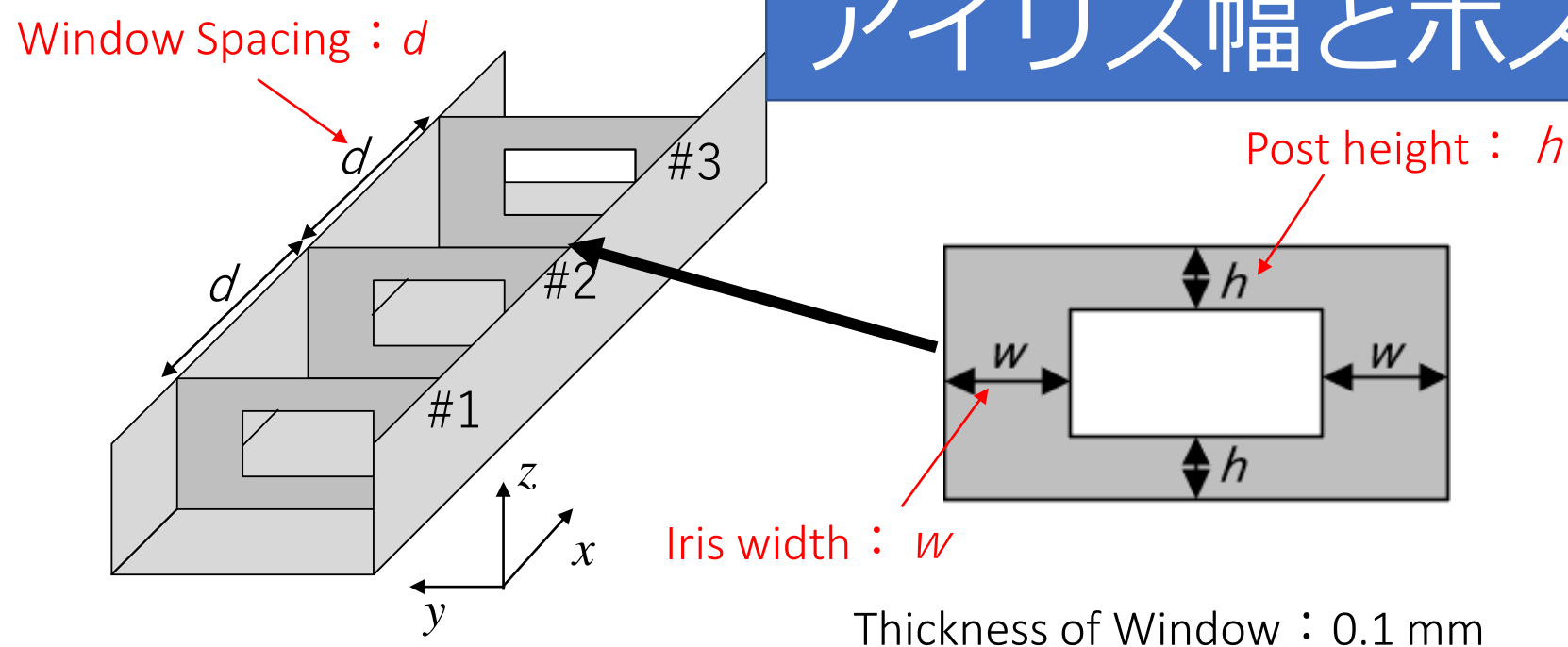
2. 設計対象

WR-19規格のミリ波導波管バンドパスフィルタ(BPF)の設計。

周波数帯域：40~60 GHz

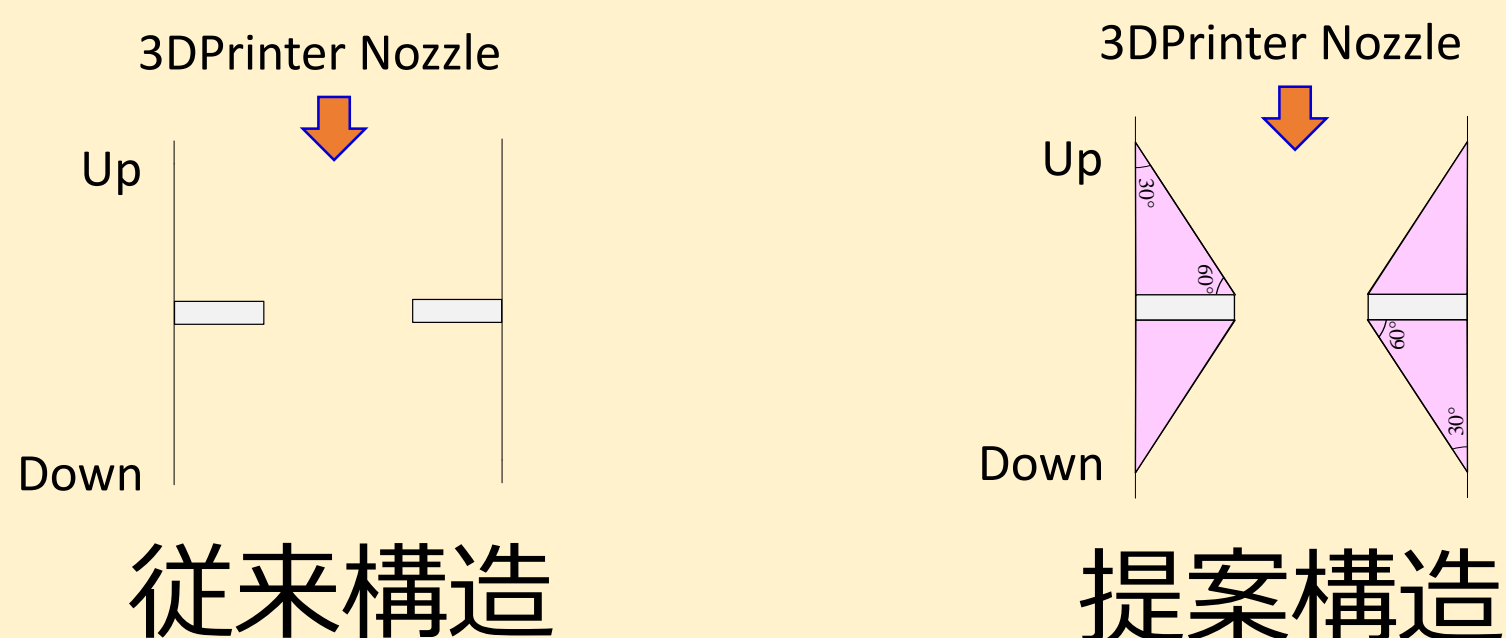
導波管内寸：4.8×2.4 mm

設計パラメータ：
アイリス幅とポスト高さ



BPFの構造 (導波管内に3つの窓)

従来構造では3Dプリンタでの試作が困難。新規構造を提案。



3. 最適化手法

新規構造は従来の設計法が使えない。そこで最適化手法を用いて電磁界シミュレーションとメタヒューリスティックな手法を用いて計算により構造設計。

計算モデル：FDTD法 (時間領域差分法)
最適化：μGA (遺伝的アルゴリズム)

4. 試作方法



3Dプリンタ

MAESTRO 2.5 EX

無電解ニッケルメッキ

- 手順
- ・ 洗浄→乾燥
 - ・ 還元
 - ・ メッキ

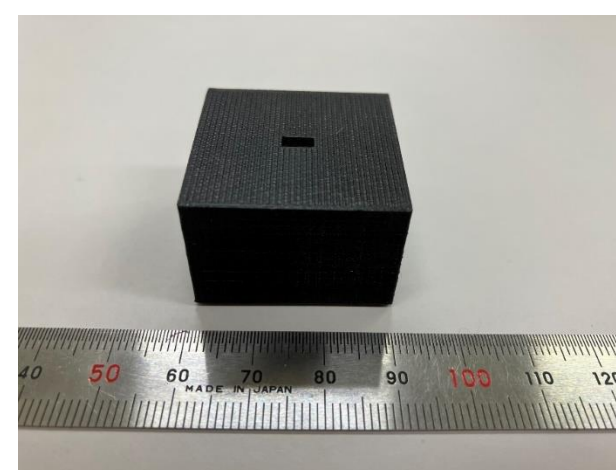


還元

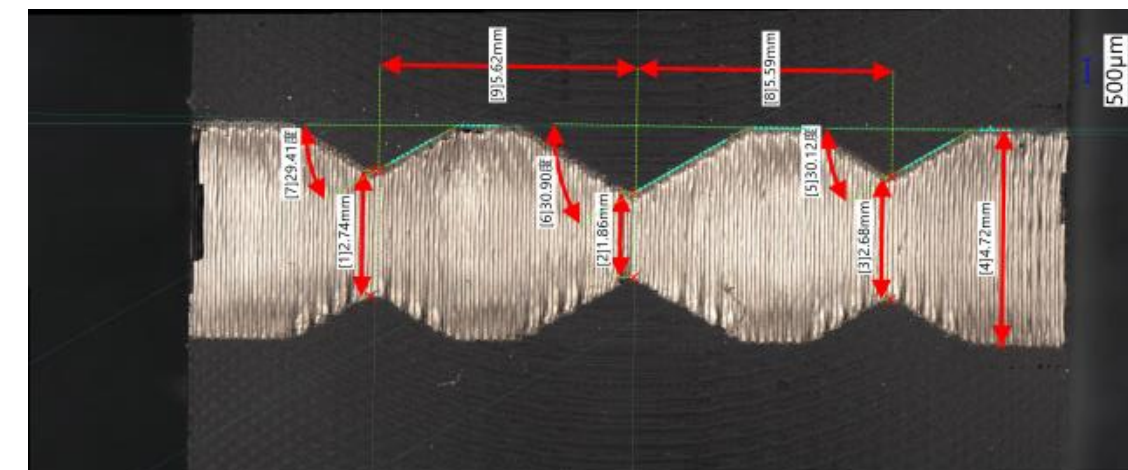


メッキ

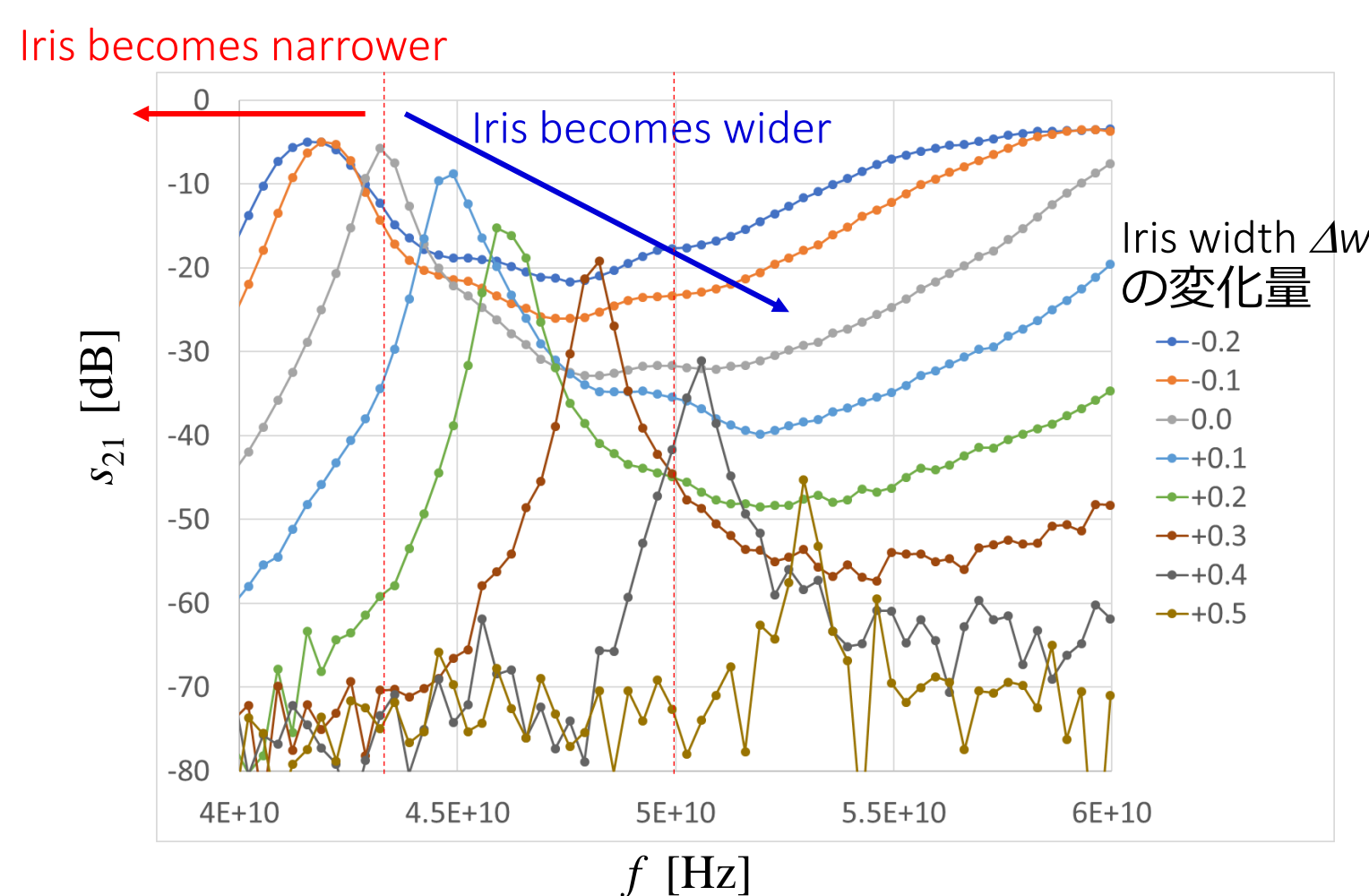
5. 試作結果



試作品の写真



試作品の断面写真



試作品の透過係数 s_{21} の周波数特性

3Dプリンタを用いた一体成型でバンドパス特性が得られた

透過周波数は窓(アイリス幅)で調整可能



ITOHL LABORATORY

Antenna, Optimization, and Electromagnetic Analysis

<https://www2.akita-nct.ac.jp/itok/>

