

先端理工学部・電子情報通信課程

高性能のマイクロ波フィルタの実現に挑戦②

No.20 メンバー：Y200210 稲谷知紀 Y200265 磨谷大地 Y208003 冨井海祐

4. APMC2022

Passive Track

Key device for communication systems ~ Bandpass filter design competition ~

Create a printed circuit board (PCB) bandpass filter.

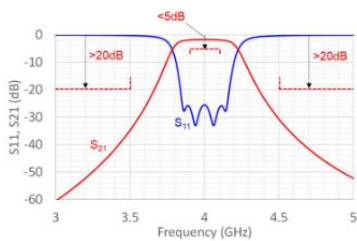


Figure 1. Target specifications of S_{21}

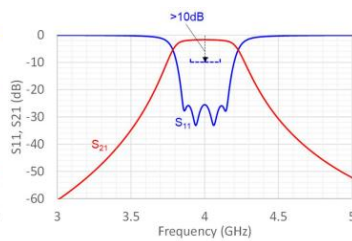


Figure 2. Target specification of S_{11}

規定仕様

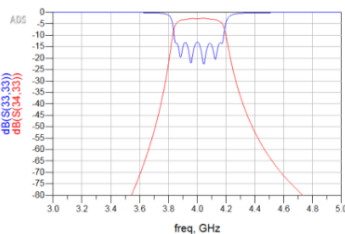
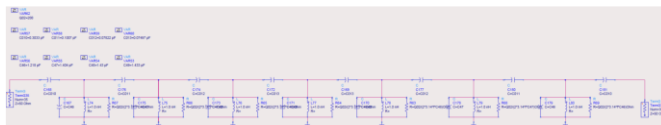
- 透過周波数：4GHz±100MHz
- 挿入損失：4GHz±100MHzの範囲において5dB未満
- リターンロス：10dB以上
- 減衰量：1GHz～3.5GHzおよび4.5GHz～7GHzにおいて20dB以上
- サイズ：縦40mm、横40mm、高さ20mm(コネクタは含めず、ケースは含める)

挿入損失、減衰量、サイズのそれぞれで点数を付け、総合得点で順位を付ける。

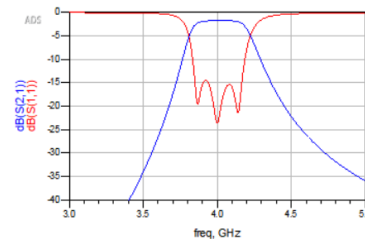
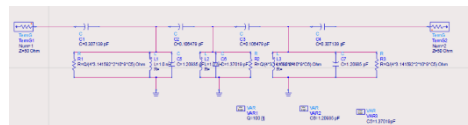
5. 設計・試作

各々が目指すBPFの特性を集中定数回路で設計。

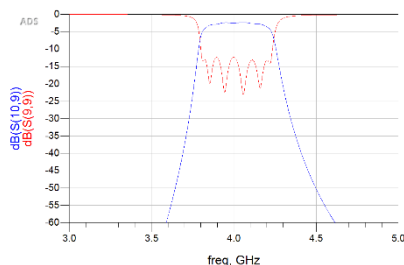
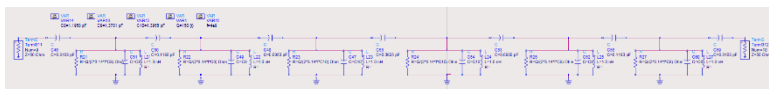
① 6段 中心周波数4GHz リップル0.35dB 帯域幅330MHz Q値200(稲谷)



③ 3段 中心周波数4GHz リップル0.2dB 帯域幅320MHz Q値200(冨井)

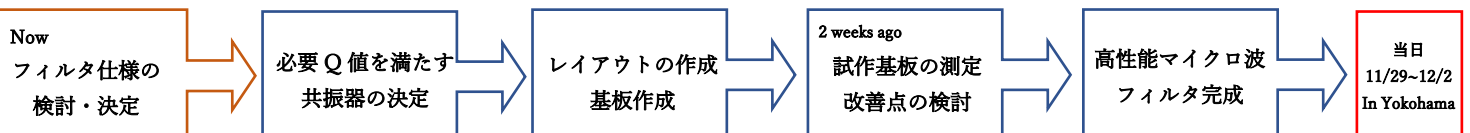


② 6段 中心周波数4GHz リップル0.4dB 帯域幅430MHz Q値150(磨谷)



コンテストに入賞できるようにさまざまな段数、リップル、帯域幅、Q値の変更を行って最適な設計を検討する。

6. 今後のスケジュール

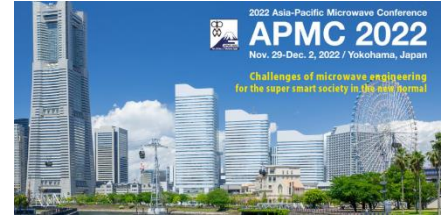


先端理工学部・電子情報通信課程 最高性能のマイクロ波フィルタの実現に挑戦①

No.20 メンバー：Y200210 稲谷知紀 Y200265 磨谷大地 Y208003 富井海祐

1.目的

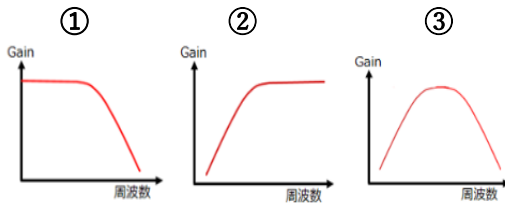
マイクロ波フィルタに関する基礎知識を学ぶ。
実際にフィルタの設計を行い、試作を行う。
11月末開催のコンテストにて上位入賞を目指す。



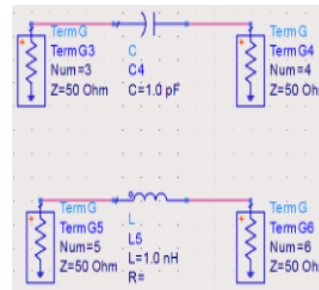
2.マイクロ波フィルタとは

様々な周波数の信号から所望の信号を取り出すもの

- ① ローパスフィルタ (LPF)
- ② ハイパスフィルタ (HPF)
- ③ バンドパスフィルタ (BPF)

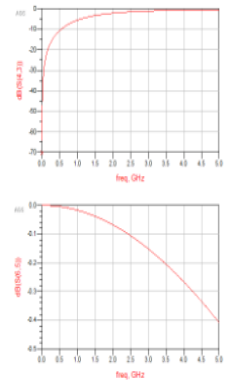


3.交流LとCの特性



$$Z_C = \frac{1}{j\omega C} = \frac{1}{j2\pi fC}$$

$$Z_L = j\omega L = j2\pi fL$$

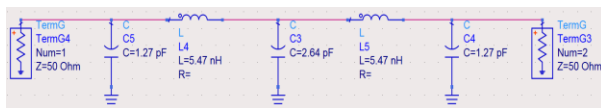


4.LPF の設計と試作

設計仕様

- ・ 段数：5 段
- ・ カットオフ周波数：1.9GHz
- ・ リップル：0.01dB
- ・ 基板：Megtron6(パナソニック社)

① 集中定数での設計



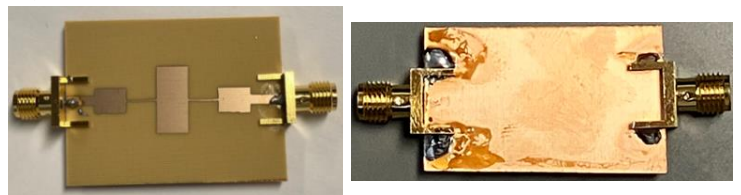
集中定数で設計を行った。

② 分布定数に変換



基板に形成するレイアウトを作成。

③実機の作成

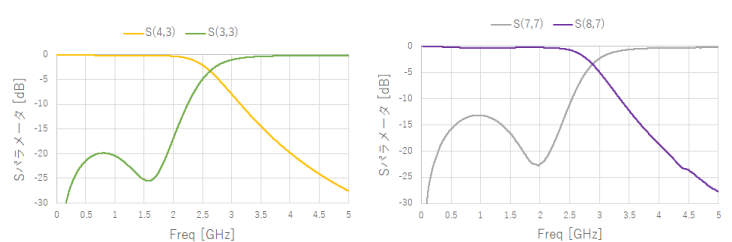


表面

裏面

レイアウトを元に基板に銅パターンを形成。

④特性



シミュレーション

実機

カットオフ周波数が仕様より高周波になってしまったが、LPF の作成ができた。