

# D S P 課題 1 - 2

平成	30	年	5	月	21	日
クラス	4J	番号	42			
基本取組時間				3.0	時間	
自主課題取組時間				2.0	時間	

## 1. 結果

### 1 段フィルタ回路図・実装図・カットオフ周波数計算

①カットオフ周波数は、 $f_c = \frac{1}{2\pi RC}$  で求まる。  $R = 330[\Omega]$ ,  $C = 0.47[\mu F]$  とした。

$$\text{よって } f_c = \frac{1}{2\pi \cdot 330 \cdot 0.47 \cdot 10^{-6}} \cong 1026.14 [Hz] \cong 1[kHz]$$

②③1 段フィルタの回路図を図 1 に示し、実装図を図 2 に示す。

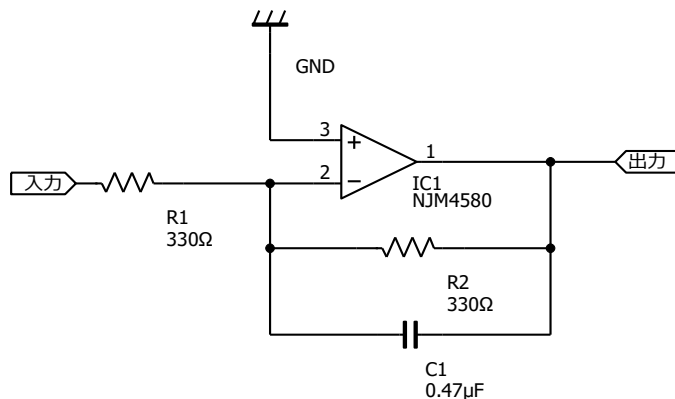


図 1 1 段フィルタの回路図

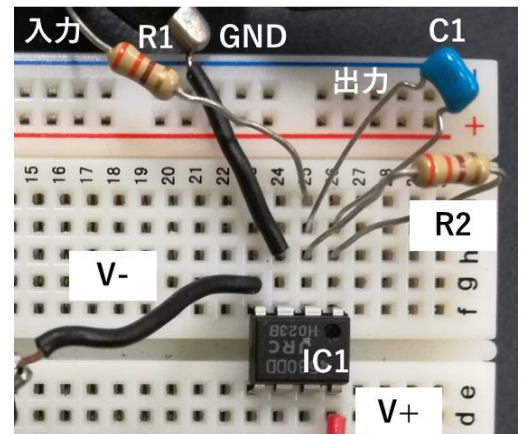


図 2 1 段フィルタの実装図

④理論値の計算式は以下の通りである。

このフィルタ (1 段) の振幅特性は以下の式で求められる

$$|G(j\omega)| = \frac{1}{\sqrt{(\omega RC)^2 + 1}} = \frac{1}{\sqrt{\omega^2 \cdot 2.4056 \cdot 10^{-8} + 1}} \quad : \text{ 振幅スペクトル (特性)}$$

また、振幅度(電圧利得)の理論値は、

$$G_v = 20 \log_{10} |G(j\omega)| = 20 \log_{10} \frac{1}{\sqrt{\omega^2 \cdot 2.4056 \cdot 10^{-8} + 1}} \text{ で求まる。}$$

⑤⑥ 1, 2 段フィルタ回路での、実測値・理論値についてのグラフを図 3、図 4 に示す。

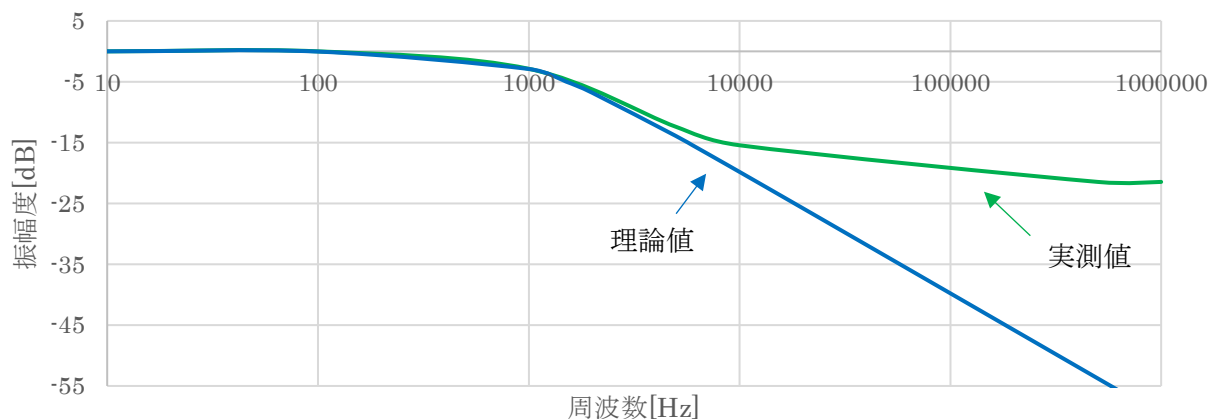


図 3 1 段フィルタの実測値・理論値のグラフ ( $F_c \cong 1[kHz]$ )

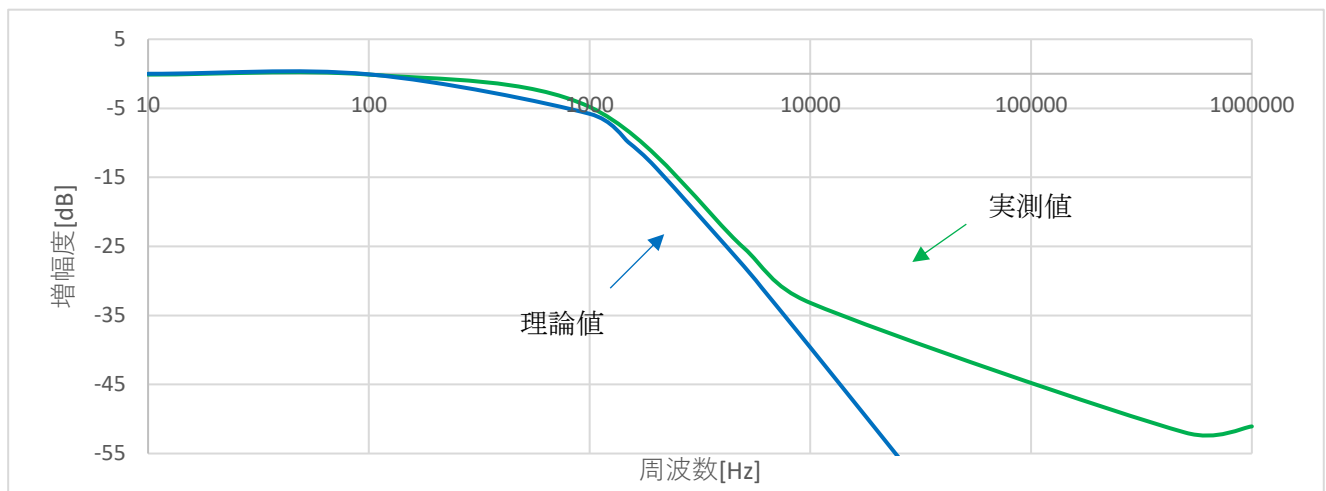


図4 2段フィルタの実測値・理論値のグラフ ( $F_c \cong 1[\text{kHz}]$ )

## 2. 考察

- 一段フィルタおよび二段フィルタのグラフ, 図3, 図4について, 理論値と実測値で値がずれた。特に, 高周波域で値のずれが大きいため, 高周波数の時, ノイズが乗りやすいと考える,
- 図3, 図4のグラフから, フィルタを重ねていくと, その後の増幅率(減衰率)の変化が急になった。よって, 周波数のカットをより十分に行うためには, フィルタを重ねることが必要である。

## 3. 自主課題

実験では, 2段の低周波フィルタも設計した。2段のフィルタ回路の回路図と実装図を作成した。

これを図5, 図6に示す。ただし, 回路図右側の抵抗値は, 必要だった  $330\Omega$  が実験室になかったため,  $300\Omega$  と  $15\Omega$  二つを直列接続して  $330\Omega$  を生成している。

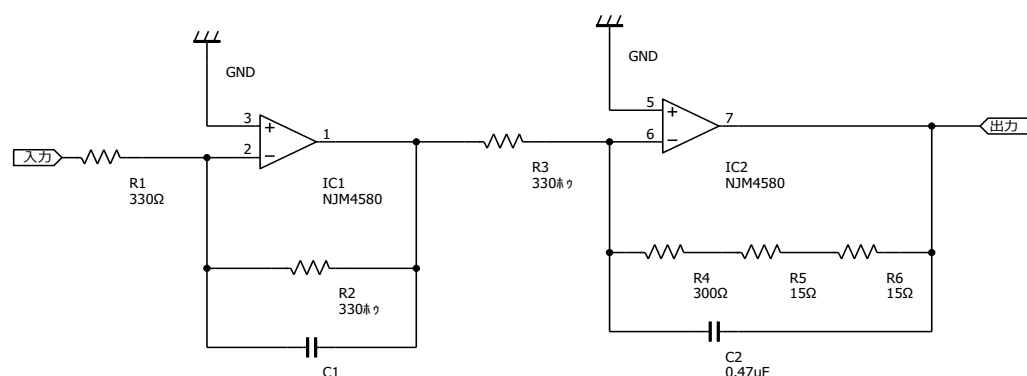


図5 2段フィルタの回路図

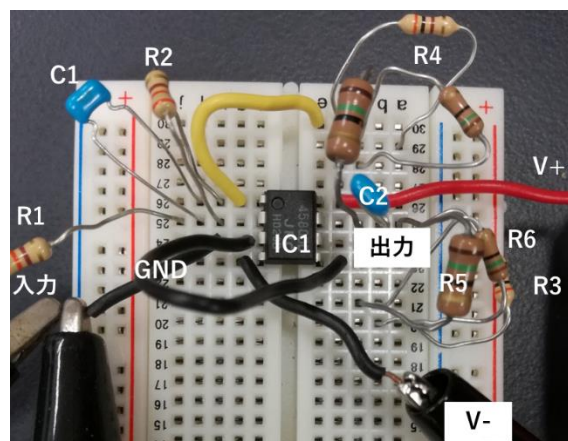


図6 2段フィルタの実装図