

コンデンサの低温特性 4

本原顕太郎

1998 年 9 月 29 日

1 試験

1.1 方法

抵抗と組み合わせて、ローパスフィルタにしてそのゲインの周波数依存性を常温時と液体窒素につけた時で比べた。

1.2 データ取得

Sin 波発生は Hewlett-Packard の Function Generator 33120A。オシロは Tektronix TDS340P を用い、入出力の sin 波の振幅は **acquire** コマンドで 64 回平均したものを、**measure** コマンドで **amplitude** を測定した。

1.3 コンデンサ

測定したコンデンサは以下の通り。

種類	容量	メーカー	型番
積層セラミック	0.1 μ F	村田	RPE132R104K50
積層セラミック	1 μ F	村田	RPE113R105K50

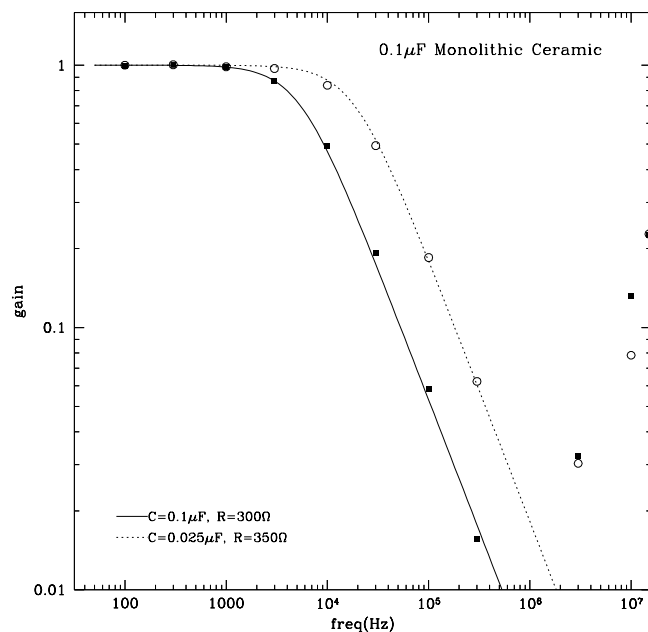
2 結果

ゲインの周波数特性を示したグラフを以下に示す。四角が常温、丸が 77K の結果である。

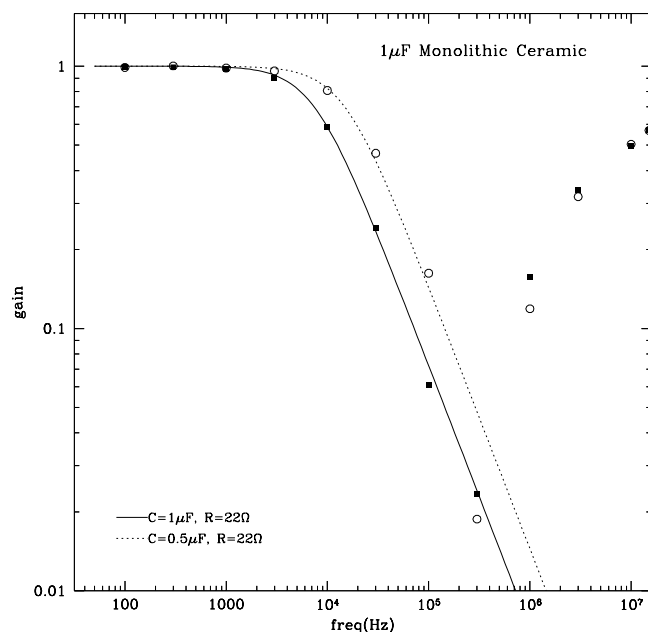
新たに来た積層セラミックは、以前のものに比べて低温特性が非常にいいのがわかる。これを実装すべき。

ただ、0.1 μ F の低温での実効容量は 0.25 μ F と常温時の 1/4 になってしまっており、これはヒロで購入してもらった RPE122X7R473K050V の 0.04 μ F には劣る。

2.1 0.1 μ F 積層セラミック



2.2 1 μ F 積層セラミック



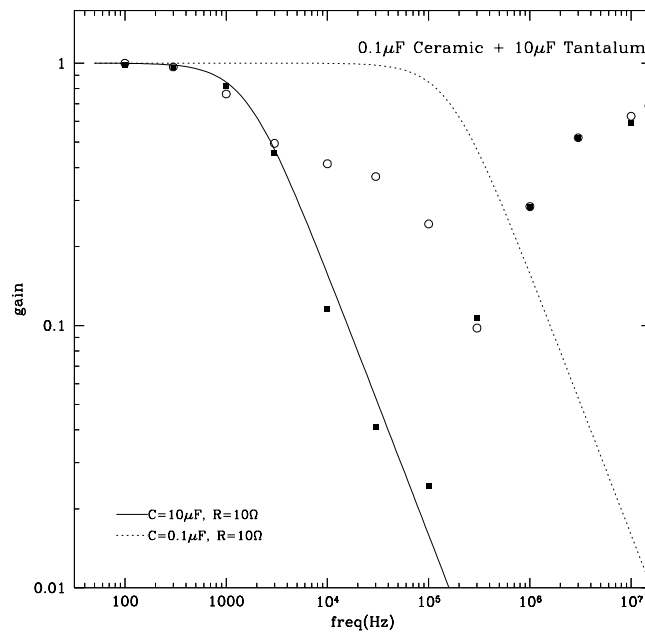
3 10 Ω 抵抗と 10 μ F タンタルと組み合わせた時

さらに、実際に使用する状況として、10 Ω の抵抗と 10 μ F のタンタルコンデンサでローパスフィルタを作り、そのゲインがどのようになるかもチェックした。

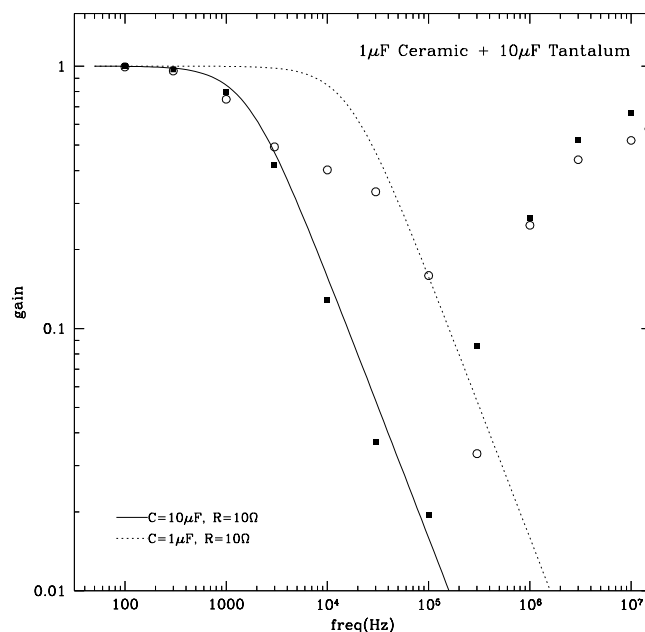
結果は以下の通り。四角が常温、丸が 77K である。

この結果を見ると、10 Ω の抵抗とタンタルコンデンサに 0.1 μ F の積層セラミックを組み合わせても、少なくともインピーダンスの小さいノイズに対しては 0.1 μ F を入れた意味はほとんどないことがわかる。1 μ F の積層セラミックを使う方が良い。

3.1 $0.1\mu\text{F}$ 積層セラミック



3.2 $1\mu\text{F}$ 積層セラミック



4 まとめ

- 新たに買った積層セラミックコンデンサの温度特性は非常に良好。今後、これを組み込んだファンアウトボードを製作していく。
- 低温では、 10Ω 抵抗 + $10\mu\text{F}$ タンタルコンデンサにさらに $0.1\mu\text{F}$ 積層セラミックコンデンサを組み込んでも低インピーダンスノイズの除去効果という観点ではほとんど意味がないことがわかった。高周波ノイズの除去という意味からもフェライトコアを上手に使うことも考えるべきだろう。フェライトコアの低温特性を調べてみたいねえ。