

# キャパシタと抵抗の 組み合わせ制限

## ●CとRの組み合わせ制限

### ▶CとRの組み合わせの問題

図1で示すキャパシタ  $C$  と抵抗  $R$  からなる入力部(破線で囲まれたハイパス・フィルタ)の点  $P$  の電圧は電源を入れた直後、図2に示すような変化をします(なお、inputに信号は入力していません。)

( $C=0.1\mu\text{F}$ 、 $R=1000\text{k}\Omega$ 、 $E_{\text{bias}}=4.5\text{V}$ )

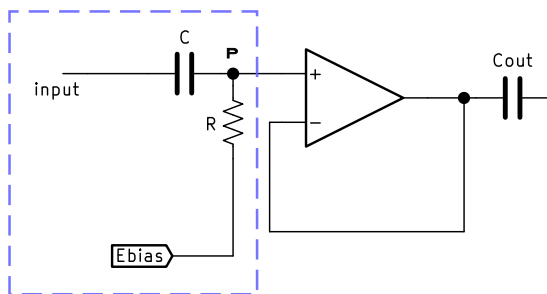


図1: ハイパスフィルタ

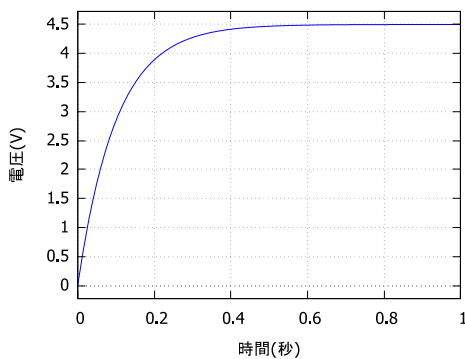


図2: 点Pの電圧

図2を見るに、 $E_{\text{bias}}$ (4.5V)まで電圧が上昇するのに0.5秒ほどかかっています。キャパシタ  $C$  に流れ込む電流が抵抗  $R$  で制限されキャパシタ  $C$  に電荷がすぐに溜まらないのです。

図1の回路では  $E_{\text{bias}}$  まで比較的短時間で上昇していますが、キャパシタ  $C$  と抵抗  $R$  の値次第では長い時間を要します。機器が安定するまでの時間は短い方が良いですし、あまりに長い時間がかかるとキャパシタ  $C$  が壊れることもあります。

### ▶経験則

点  $P$  の電圧  $E_p(t)$  は次の式で表されます。

$$E_p(t) = E_{\text{bias}} (1 - e^{-\frac{t}{CR}}) \dots (1)$$

$e$ : ネイピア数  $e=2.71828\dots$

$t$ : 電源を入れてからの時間(秒)

式(1)を検討するに、 $1/(CR)$ の値が大きいほど早く  $E_{\text{bias}}$  に収束することがわかります。

私の経験則からいいますと

$$\frac{1}{CR} \geq 4 \quad \text{つまり} \quad CR \leq 0.25$$

であれば問題なく短時間で収束しますし、キャパシタも壊れません。

例えば図1の回路は、 $C=0.1\mu\text{F}$

、 $R=1000\text{k}\Omega$  ですから

$$CR = 0.1 \times 10^{-6} \times 1000 \times 10^3 = 0.1 \leq 0.25$$

です。

### ▶まとめ

キャパシタに電流を供給する部材が抵抗のみである場合、キャパシタと抵抗の組み合わせに注意を払わないと、定常値になかなか達しなかったり、キャパシタが壊れたりします。

By 荻窪のおっちゃん

公開日:2023年10月29日  
最新更新日:2023年10月29日

[「エフェクターの設計要点」に行く](#)

[「ホーム」に行く](#)