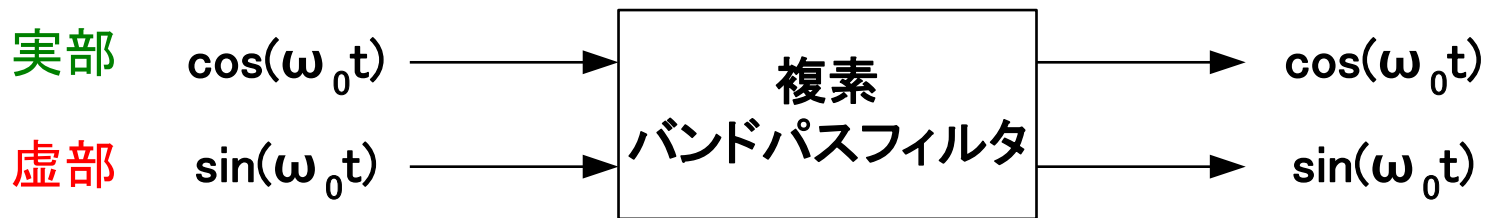
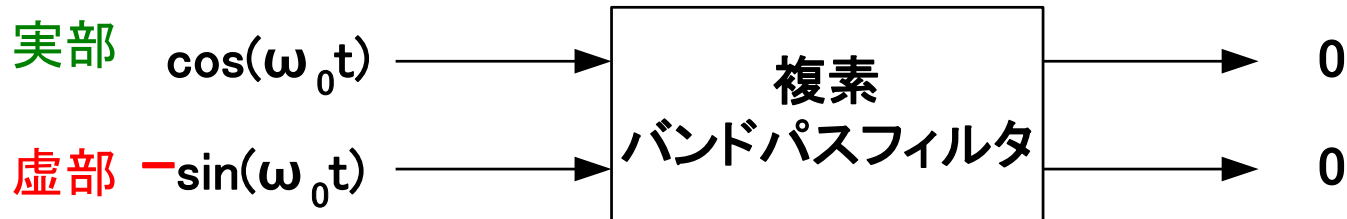


複素バンドパスフィルタとは？

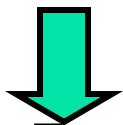
信号成分 $e^{j\omega_0 t} \longrightarrow e^{j\omega_0 t}$



イメージ成分 $e^{-j\omega_0 t} \longrightarrow 0$

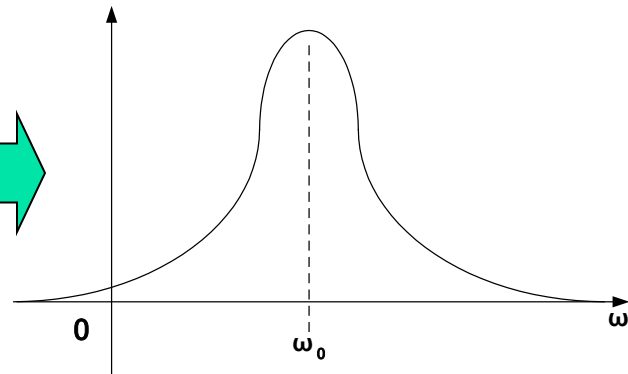
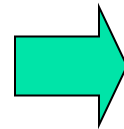


複素



2入力
2出力

ゲイン特性：
 $\omega=0$ 軸に関し
非対称



複素バンドパスフィルタの 2つの構成法

能動RCフィルタ

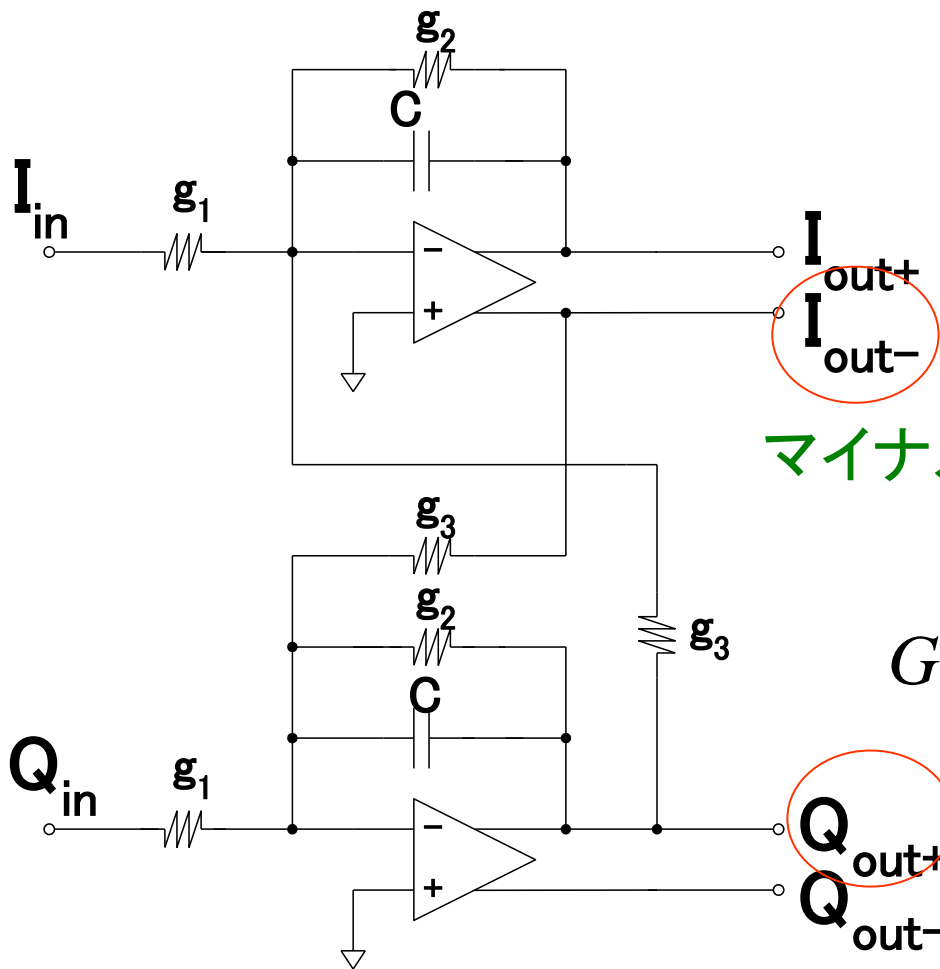
- ダイナミックレンジ大
- オペアンプ→高周波化が難しい
- R,Cを用いる→プロセス変動の影響を受ける

Gm-C フィルタ

- ダイナミックレンジ小
- 高周波化が比較的容易
- Gmの値を(自動)調整→プロセス変動を吸収可

こちらを使用して
CMOS回路設計していく。

能動RC複素バンドパスフィルタ



複素入力
 $I_{in} + j Q_{in}$
 複素出力
 $I_{out} + j Q_{out}$

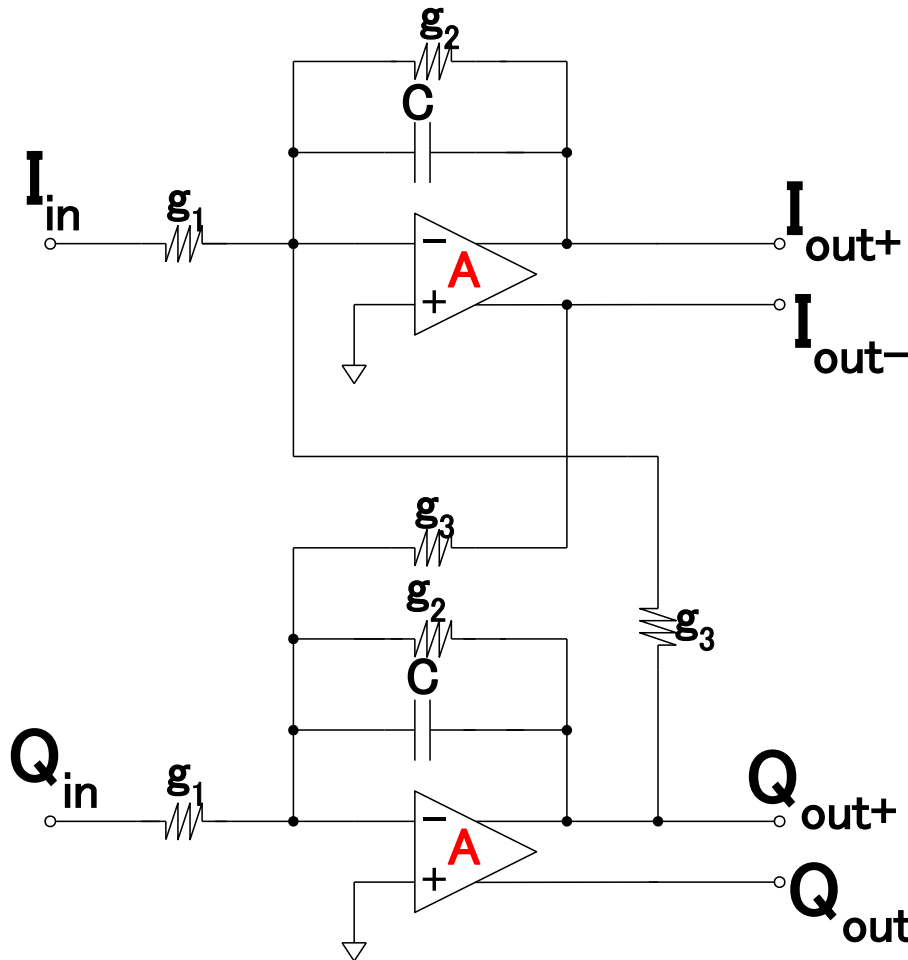
マイナス側

伝達関数

$$G(j\omega) = -\frac{g_1}{g_2 + j(-g_3 + C\omega)}$$

プラス側

オペアンプの有限ゲイン、帯域を考慮した回路



オペアンプの
1次系近似

$$A = A_0 \frac{1}{1 + \frac{j\omega}{\omega b}}$$

トランスコンダクタンス g_m

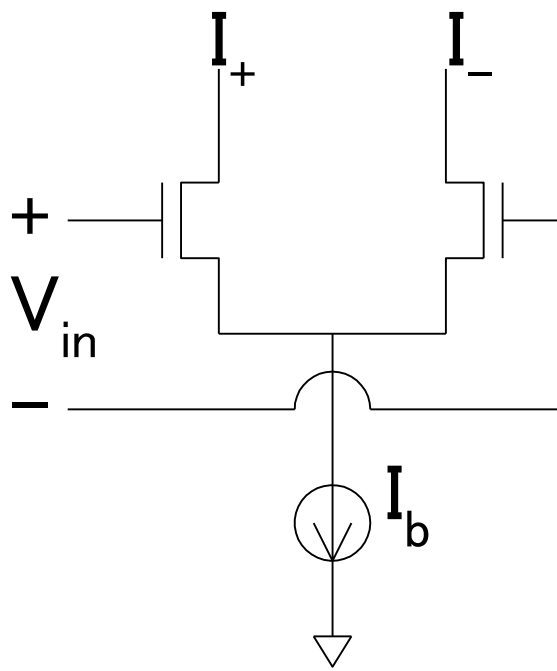
入力電圧: V_{in}

出力電流: I_{out}

$$I_{out} = g_m V_{in}$$



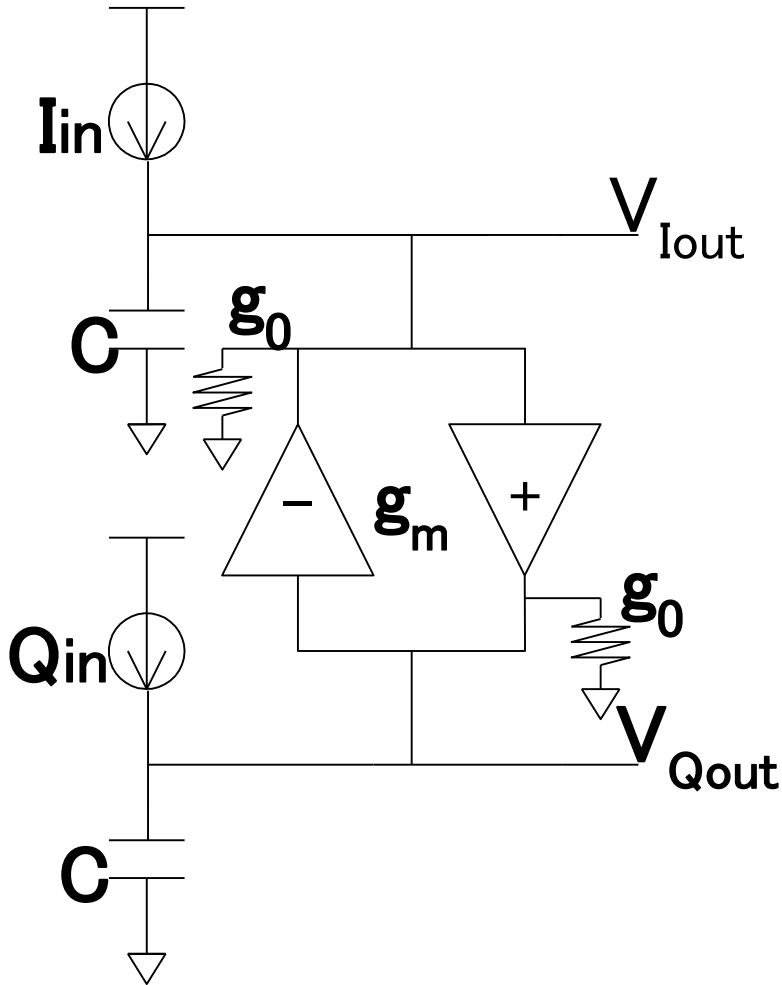
g_m の次元 $\frac{1}{R}$



トランスコンダクタンス(OTA)

$$\begin{aligned} I_{out} &= I_+ - I_- \\ &= g_m V_{in} \end{aligned}$$

1次複素バンドパスGm-Cフィルタ



複素電流入力:

$$I_{in} + j Q_{in}$$

複素電圧出力:

$$V_{Iout} + j V_{Qout}$$

$$\frac{V_{Iout} + j V_{Qout}}{I_{in} + j Q_{in}}$$

$$= \frac{g_0 + sC - jg_m}{g_0^2 + g_m^2 + s^2 C^2 + 2g_0 s C}$$

複素Gm-Cフィルタのゲイン特性

