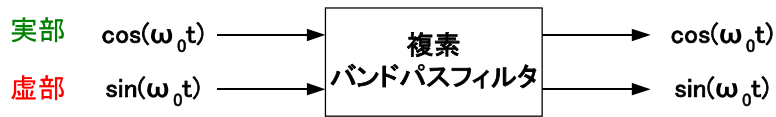
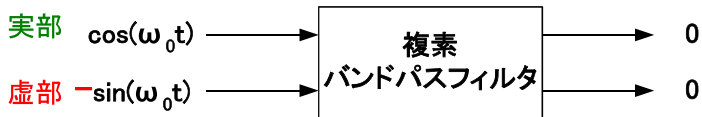


# 複素バンドパスフィルタとは?

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

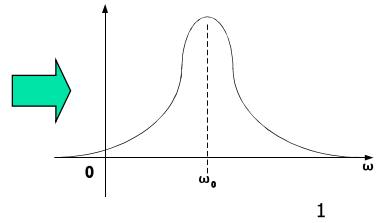


イメージ成分  $e^{-j\omega_0 t} \longrightarrow 0$



**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

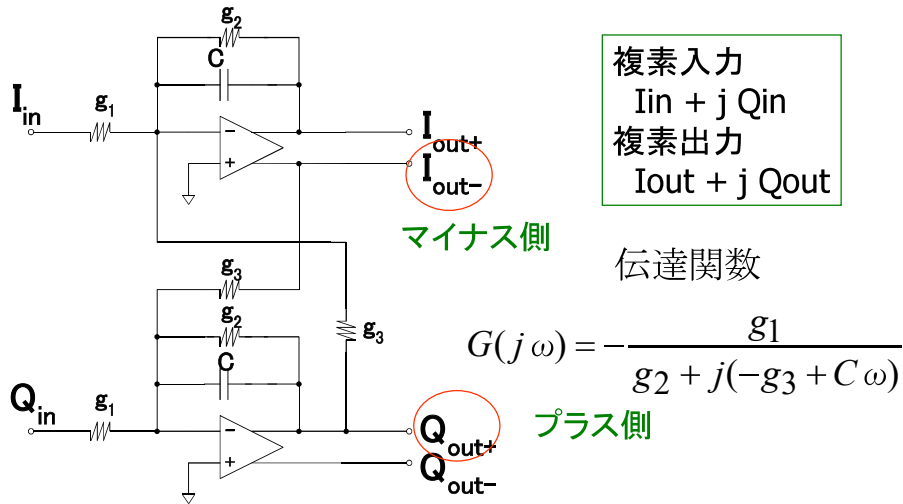
- ダイナミックレンジ大
- オペアンプ→高周波化が難しい
- R,Cを用いる→プロセス変動の影響を受ける

## Gm-C フィルタ

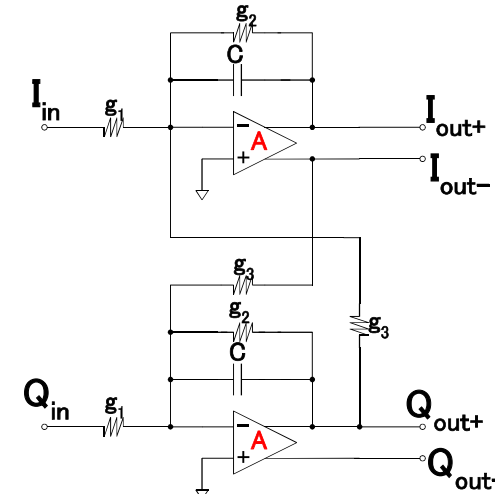
- ダイナミックレンジ小
- 高周波化が比較的容易
- Gmの値を(自動)調整→プロセス変動を吸収可

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



# オペアンプの有限ゲイン、帯域を考慮した回路



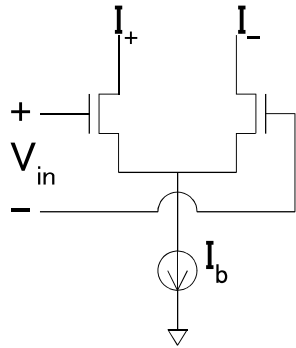
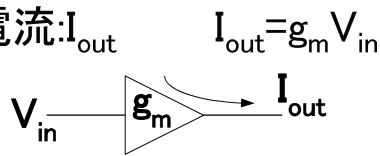
オペアンプの  
 1次系近似

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

# トランスコンダクタンス $g_m$

入力電圧:  $V_{in}$

出力電流:  $I_{out}$

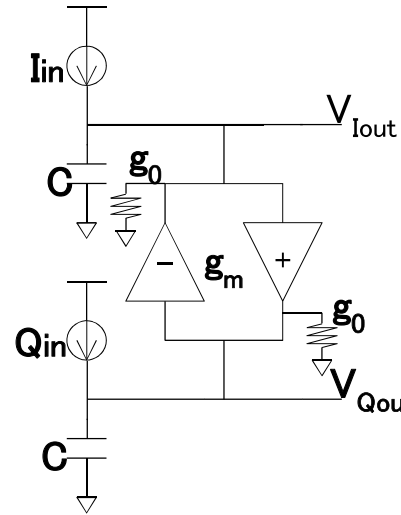


$g_m$ の次元  $\frac{1}{R}$

トランスコンダクタンス(OTA)

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

# 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

