

オペアンプ

オペアンプ (operational amplifier、演算増幅器) は、非反転入力 (+) と反転入力 (-) と、一つの出力を備えた増幅器の電子回路モジュールで、OP アンプなどと書かれることもあります。増幅回路、コンパレータ、積分回路、発振回路など様々な用途に応用可能です。

オペアンプは二つの入力間の電位差によって動作する差動増幅回路で、裸電圧利得は十万倍～千万倍と非常に高く、負帰還回路(ネガティブフィードバック)と組み合わせて適切な利得と動作を設定して使います。

[理想的な増幅器の特徴]

1. 入力インピーダンスが高い(無限大)

入力インピーダンスが高いほど電流の流れ込みが少ないため、前段の回路に影響を与えない。

2. 出力インピーダンスが低い(ゼロ)

出力インピーダンスが低いほど、電流を吸い出されても電圧降下を生じないために、計算どおりの電圧を出力できる。

3. オープンループゲインが高い(無限大)

オープンループゲイン(帰還をかけない場合の利得)が高いほど、計算どおりの電圧を出力できる。

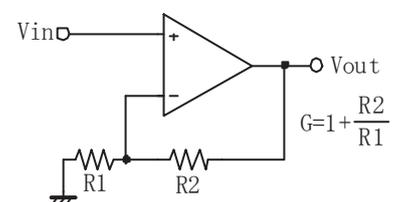
4. 広帯域での増幅が行える(直流から高周波交流まで)

広い周波数帯域の信号を安定して増幅できる。

実際には上記のような理想増幅器はないのですが、回路動作の概念を考える際は、理想増幅器として単純化できます。理想でない性能は各種誤差となりますので、設計の実務上では誤差を考慮します。

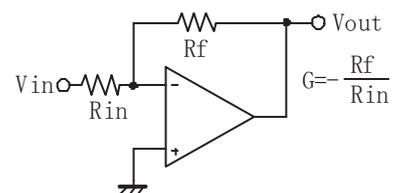
[非反転増幅回路]

入力信号と出力信号の位相が同一である増幅回路です。R2=0 として電圧増幅率を 1 とした回路をボルテージ・フォロワと呼びます。



[反転増幅回路]

入力信号に対して出力信号の位相が 180° 変化する増幅回路です。非反転増幅回路よりも特性が安定するので、位相が問題にならない場合は反転増幅回路を用いる事が多いです。



[差動増幅回路]

2 つの入力信号の差分を一定係数 (差動利得) で増幅する増幅回路です。各入力にさらに非反転増幅回路 (バッファアンプ) を設けた回路をインストゥルメンテーション・アンプと呼び、計装用 (工業用計測回路) に用いられます。

