

電子制御工学実験報告書

実験題目 : OP アンプの基礎・応用
報告者 : 4 年 32 番 平田 蓮
提出日 : 2020 年 12 月 11 日
実験日 : 2020 年 11 月 19 日, 11 月 26 日, 12 月 3 日, 12 月 10 日
実験班 :
共同実験者 :

※指導教員記入欄

評価項目	配点	一次チェック ・ ・	二次チェック ・ ・
記載量	20		
図・表・グラフ	20		
見出し, ページ番号, その他体裁	10		
その他の減点	－		
合計	50		

コメント :

1 目的

本実験では、アナログ回路の素子としてよく用いられる OP アンプを用いたアナログ回路の中から、増幅回路、演算回路取り上げ、その特性を理解することを目的とする。

まず、基本回路として反転増幅回路の特性を理解する。次に、反転増幅回路を基本とした演算増幅回路として、微分回路、積分回路を取り上げる。さらに応用回路として、信号に含まれる特定の周波数成分を取り出すフィルタ回路を設計し、その周波数特性を測定する。

2 OP アンプの基本動作

OP アンプについて、詳しくは実験テキスト [1] に載っているためここでは代表的な特徴のみ示す。

- 閉ループ利得が非常に大きい (理想的には無限大)
- 入力インピーダンスが非常に大きい (理想的には無限大)
- 出力インピーダンスが低い (理想的には $0\ \Omega$)

OP アンプをアナログ回路に利用する際は負帰還回路として用いることが多い。今回扱う回路も全て負帰還の回路である。

3 反転増幅回路

図??に反転増幅回路を示す。

この回路について、閉ループ利得 G [倍], A [dB] を求める。OP アンプの性質より、二つの入力電圧を v_s とするとこれらは等しくなるので、二つの抵抗を流れる電流 i_i, i_f について以下の式が成り立つ。

$$i_i = \frac{v_i - v_s}{R_i} = i_f = \frac{v_s - v_o}{R_f}$$

ここで、理想的な OP アンプでの閉ループ利得を $A_0 \rightarrow \infty$ とすると、 $v_s = \frac{v_o}{A_0} = 0$ となるので、

$$\frac{v_i}{R_i} = -\frac{v_o}{R_f} \quad (1)$$

となる。よって、閉ループ利得は、

$$G = \left| \frac{v_o}{v_i} \right| = \frac{R_f}{R_i} \quad (2)$$

$$A = 20 \log_{10} G \quad (3)$$

と表せる。

3.1 周波数特性の測定

3.2 課題 1

■

■

■

4 微分回路

4.1 基本微分回路

4.1.1 入出力波形の観察

4.1.2 周波数特性の測定

4.2 実用微分回路

4.2.1 周波数特性の測定

4.3 課題 2

5 積分回路

5.1 基本積分回路

5.1.1 入出力波形の観察

5.1.2 周波数特性の測定

5.2 実用積分回路

5.3 周波数特性の測定

5.4 課題 3

6 フィルタ回路

6.1 周波数特性の測定

参考文献

- [1] OP アンプの基礎・応用, 電子制御工学実験・4 年後期テキスト, 2020