

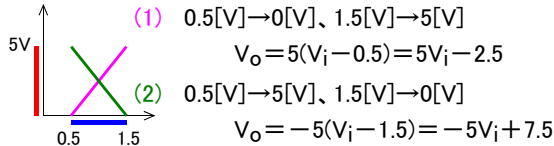
増幅回路の仕様

センサの出力が回路の入力
ADの入力が回路の出力

○計算例

◇設計条件

- ・センサ出力 $\pm 0.2[V]$ AD入力 $\pm 10[V]$
→ 増幅率50倍 or -50倍 $V_o = \pm 50V_i$
- ・センサ出力 $1[V] \pm 0.5[V]$ AD $0 \sim 5[V]$



回路の設計

○必要な増幅と回路の選択

◇単純に〇〇倍

- ・反転増幅回路 (標準的)
- ・非反転増幅回路 (正負を変えない、入力インピ高)

◇オフセット付き増幅

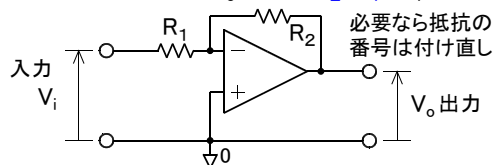
- ・加算回路 (電圧を加算して上下)
- ・差動増幅回路 (差の一方を固定して)

◇差を増幅→差動増幅回路

回路の設計

○テンプレ回路の部品の決定

◇例: 反転増幅回路 $V_o = -(R_2/R_1) V_i$



- ・2本の抵抗の比で決まる→抵抗値を定める
- ・目標の増幅率から (R_2/R_1) が決まる
- ・妥当な値を定める(次述)

現実的な配慮: 抵抗値の選択

○つくれること・無駄に電流流れないこと

◇抵抗値の選択: E24系列 ※全部暗記までは不要

- ・10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 43, 47, 51, 56, 62, 68, 75, 82, 91

× 10のn乗 ※特に主要

- ・入手性良(1.0~)10[Ω]~1[MΩ](~10[M])

◇増幅率は「約」でよい

- ・センサも含めてキャリブレーション
- ・増幅率は低い方に誤差: 増幅しすぎない

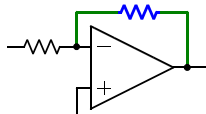
現実的な配慮: 抵抗値の選択

○つくれること・無駄に電流流れないこと

◇小さすぎず、大きすぎず

- ・小さいと電流大: 入力インピ、FB抵抗
 - ・大きすぎるとノイズの影響受けやすい、オペアンプの「理想」とのずれが目立つ
- ※増幅率の誤差や電圧の上下

- ・目安: フィードバックの抵抗が10~100[kΩ]程度。



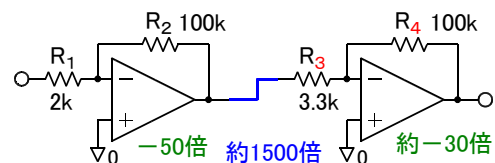
現実的な配慮: 増幅率

○増幅回路一つあたりの増幅率

◇目安として100倍以下

- ・使用するオペアンプに依存する
- ・帯域が狭くなることがある

◇それを超える場合は直列に複数→かけ算



演習問題(各自ノートに→答え合わせ)

1: 変換式の計算

- 回路の入力 V_i
2.5V ± 1[V]
※1.5V ~ 3.5[V]

- 回路の出力 V_o
0 ~ 10[V]

◇ V_o を V_i の式で表せ。

- ① $V_o = a V_i + b$ の形
- ② $V_o = a (V_i + c)$ の形

2: 増幅回路の設計

- ◇増幅率約4倍の反転増幅回路を設計せよ。

- 抵抗値はE24系列から選択し、大きさにも配慮せよ。

演習問題(プチテスト)

○センサの増幅回路

- ・センサの出力: ±2.5[mV]
- ・コンピュータ入力側(AD入力): ±5[V]

のあいだを繋ぐ増幅回路を設計せよ。
ただし、増幅回路1段あたりの増幅率の上限を100倍とする。

また、入力インピーダンスは気にしなくともよい。