

第2章

OP アンプを使った増幅回路ほか 増幅回路からOPアンプの雑音、周波数特性の確認方法まで



2-1

センサの出力レンジをA-Dの入力レンジにマッチさせる 単電源アンプ1(非反転型)

センサの最大出力を上げて分解能を100%活かす

例題

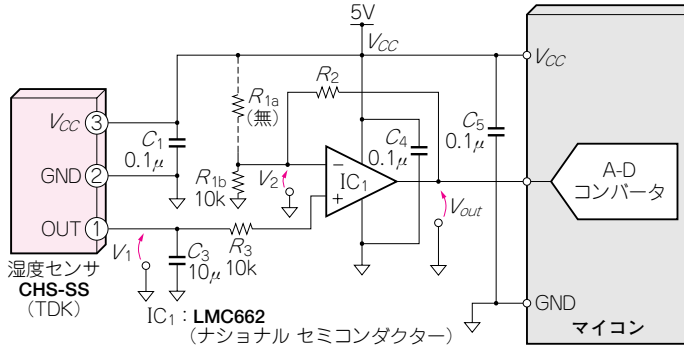


図1 湿度センサ出力をマイコン内蔵A-Dコンバータの入力電圧範囲に増幅したい

例解

図1に、湿度センサの出力0~1VをA-Dコンバータの入力0~5Vに増幅するアンプを示します。定数は次のように求まります。

$V_1 = 0 \sim 1\text{V}$, $V_{out} = 0 \sim 5\text{V}$ なので、

$$R_2 = R_1 \left(\frac{V_{out\ max} - V_{out\ min}}{V_1\ max - V_1\ min} - 1 \right) \dots\dots\dots (1)$$

$$= R_1 \left(\frac{5 - 0}{1 - 0} - 1 \right) = 4R_1$$

$$V_2 = \frac{V_1\ max + V_1\ min}{2} \times \frac{R_1 + R_2}{R_2} - \frac{V_{out\ max} + V_{out\ min}}{2} \times \frac{R_1}{R_2} \dots\dots\dots (2)$$

$$= \frac{1 + 0}{2} \times \frac{R_1 + 4R_1}{4R_1} - \frac{5 + 0}{2} \times \frac{R_1}{4R_1} = \frac{5}{8} - \frac{5}{8} = 0\text{V}$$

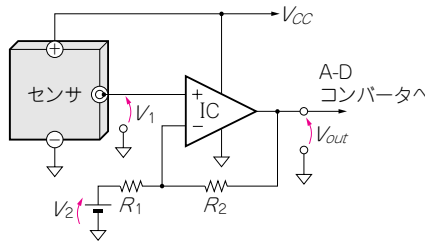
$$R_{1a} = \frac{R_1 V_{CC}}{V_2} \dots\dots\dots (3)$$

$$= \frac{R_1 \times 5}{0} = \infty \text{ (オープン)}$$

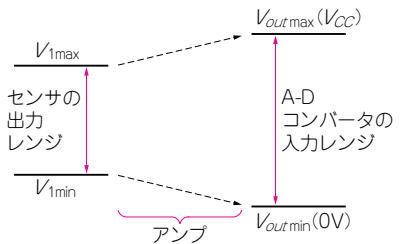
$$R_{1b} = \frac{R_1}{1 - \frac{R_1}{R_{1a}}} \dots\dots\dots (4)$$

$$= \frac{R_1}{1 - \frac{R_1}{\infty}} = R_1$$

$R_1 = 10\text{k}$ とすれば $R_{1b} = 10\text{k}$ で R_{1a} はなし、 $R_2 = 40\text{k}$
 C_1, C_4, C_5 はノイズ除去用、 C_3 はリプル除去用、 R_3 は C_3 放電による IC_1 の入力過電流保護用です。 R_1 (R_{1a}, R_{1b}), R_2 はゲイン設定用抵抗、 V_2 はバイアス電圧 (V_{CC}, R_{1a}, R_{1b} で生成)です。



(a) 回路



(b) アンプの役割

図2 センサ信号をA-Dコンバータ入力電圧範囲に合わせ込む非反転アンプのゲインとバイアス電圧を決めたい