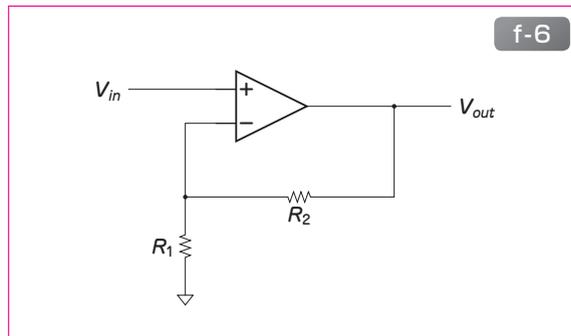


このSTEPでは、抵抗値測定回路で取り出した電圧を、PICに入力するための適切な値まで増幅する回路について説明します。

前のSTEPで説明した抵抗測定回路から取り出される電圧は、測定抵抗が最大値の1kΩの場合でも50mVです。一方、PICマイコンのA-Dコンバータは電源電圧(5V)を基準電圧とする場合、0～5Vをデジタル値に変換します。したがって、A-Dコンバータの入力範囲をフルに使うためには、抵抗測定回路の出力を100倍程度に増幅する必要があります。

## OP アンプによる非反転増幅回路で電圧を増幅する

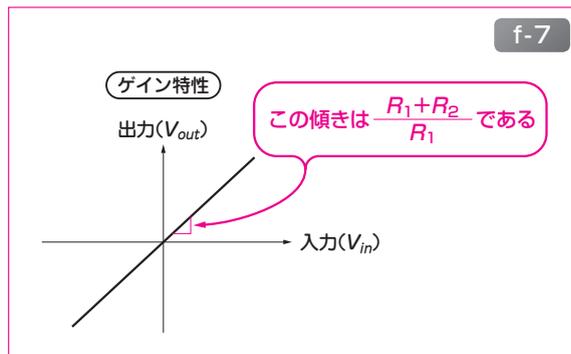
電圧を増幅するためにOPアンプを使用します。下図はOPアンプの最も基本である、非反転増幅回路です。



下記はこの回路の入出力の関係式です。

$$V_{out} = V_{in} \frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

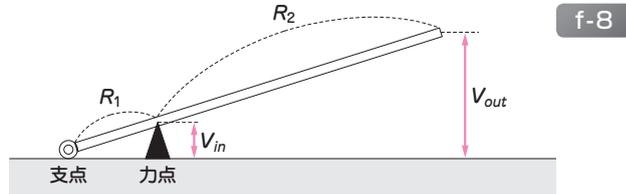
下図はこの回路のゲイン特性です。この図からもわかるように、この回路は入力電圧が+側に変化にすると、出力電圧も+側に変化するという特性をもっています。このことから、この回路が非反転(反転しない)増幅回路と呼ばれています。



## 非反転増幅回路の入出力の関係を理解しよう

非反転増幅回路の入出力の関係は、下図のように考えるとわかりやすいでしょう。

棒の一方の端を支点にして、中間のある点(力点)を持ち上げていくと、棒のもう一方の端は持ち上げた量に比例して大きく持ち上がります。



この図で、力点を持ち上げた長さとして棒の端が持ち上がった長さを  $V_{in}$ ,  $V_{out}$  とし、力点から棒の両端までの長さを  $R_1$ ,  $R_2$  とすると、下の式が成り立ちます。

$$\frac{V_{in}}{R_1} = \frac{V_{out}}{R_1 + R_2}$$

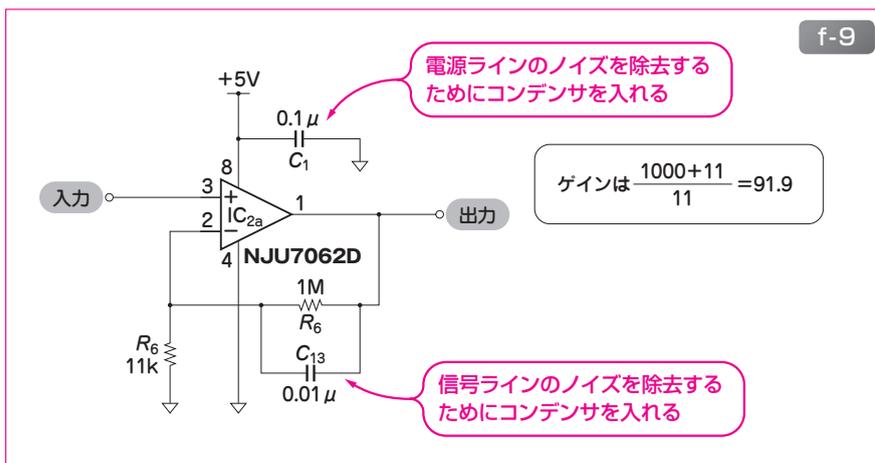
よって、

$$V_{out} = V_{in} \frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

となり、これは非反転増幅回路の入出力の関係式と同じであることがわかります。

## 実際の増幅回路

下図は製作した抵抗計の増幅回路です。  $R_1$ ,  $R_2$  に相当する抵抗は  $11\text{k}\Omega$ ,  $1\text{M}\Omega$  なので、ゲインは  $91.9$  倍となっています。また、信号ラインや電源ラインのノイズ除去のために、コンデンサを入れてあります。



また、この回路で使用している OP アンプ(NJU7062D)は単電源動作でレールトゥレールという特性をもっているため、5V 単電源の回路で  $0 \sim 5\text{V}$  までの入出力信号を扱うことが可能となっています。