

定番回路…センサ信号を増幅

小川 敦

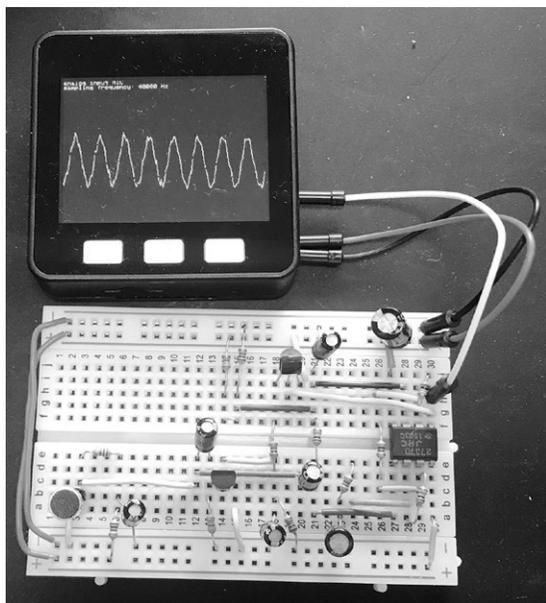


写真1 マイクと自動レベル調整機能付き増幅回路をM5Stack Basicに接続した様子

世の中にはさまざまなセンサがあり、モジュール化されたものは、I²Cなどを経由して簡単に情報を取り出すことができます。しかし、アナログ出力のセンサから情報を取り出す場合、センサの信号は非常に小さいことが多いため、信号を増幅する必要があります。

そのようなときに使用する、増幅回路の基礎を解説します。写真1は、マイクと自動レベル調整機能付き増幅回路をM5Stack Basic (ESP32マイコンとLCDと一緒にしたものに)接続した様子です。

定番の増幅回路はこの2つ

● **非反転…センサの真後ろに使われることが多い**
一般的には、信号の増幅にはOPアンプを使用します。OPアンプを使用した増幅回路で、最も一般的な構成は、図1のような非反転増幅回路です。ここでは、非反転増幅回路で解説します。

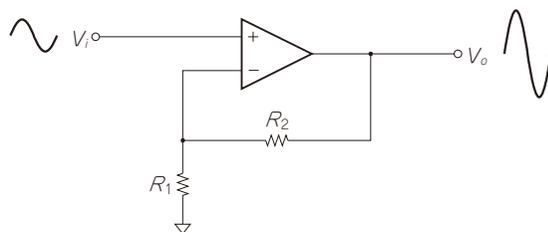


図1 OPアンプを使用した非反転増幅回路

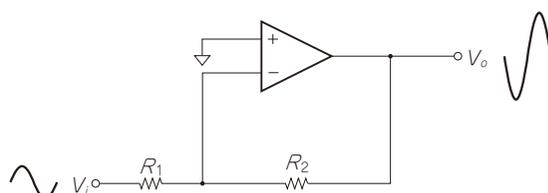


図2 OPアンプを使用した反転増幅回路

この回路は、入力信号と出力信号の位相は同じです。入力信号が+の場合、ゲイン倍された出力も+側に上昇することになります。この回路のゲイン (G) は、次式で計算することができます。

$$G = \frac{R_1 + R_2}{R_1} \dots\dots\dots(1)$$

この構成の特徴は、入力抵抗が高いことです。センサに接続する増幅回路の入力抵抗が小さいと信号が減衰してしまい、期待した出力が得られない場合があります。そのような場合でも、非反転増幅回路を使用すれば、信号を減衰させてしまうことはありません。

● **反転…増幅回路の2段目で使われることが多い**

OPアンプを使用した増幅回路には、図2のような反転増幅回路という構成もあります。

この回路では、入力信号に対し、出力信号の位相が反転します。つまり入力信号が+側に上昇すると、ゲイン倍された出力は-側に振れることになります。この回路のゲイン (G) は次式で計算することができます。