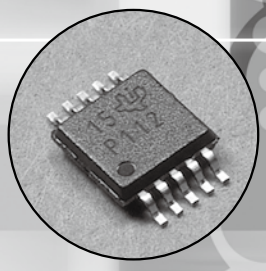
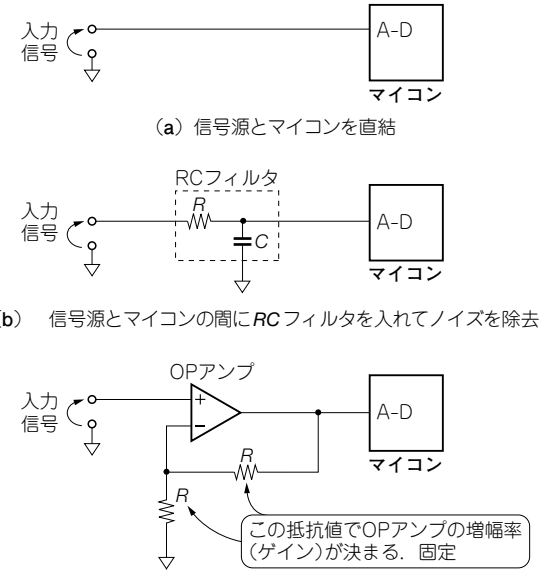
新連載　マイコンのI/Oを増強する

サクッと使える！ ワンチップ・アナログIC



第1回 センサ信号の振幅変動が大きくてもA-Dの分解能をフルに使える ゲイン可変アンプ：PGA112シリーズ

武山 伸



(a) 信号源とマイコンを直結

(b) 信号源とマイコンの間にRCフィルタを入れてノイズを除去

(c) 信号源とマイコンの間に固定ゲインのアンプを入れて増幅

図1　入力信号の振幅変動が小さいときはゲインは固定でよい

この連載では，マイコンを使うときに便利なICや回路を紹介します．今回は，SPI制御のゲイン可変アンプを使って入力信号を増幅したり，切り替えたりしてみます．(編集部)

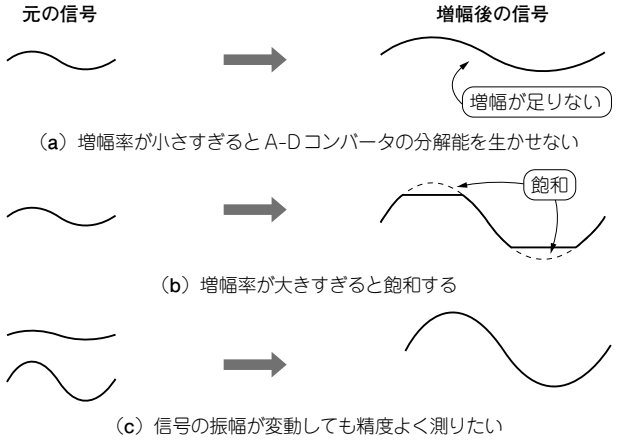
センサ信号をA-Dで取り込むときの問題点

● 入力アナログ信号の振幅が小さいときはアンプで増幅

A-Dコンバータでアナログ信号電圧をディジタル値に変換し，マイコンに取り込むことがよくあります．

入力信号がA-Dコンバータの入力範囲と合っている場合は，**図1**(a)のように直結したり，**図1**(b)のようにフィルタを入れたりします．

入力振幅が小さいときは，A-Dコンバータの量子化誤差の影響が大きくなり，正確な測定や制御が行えません．そこで，**図1**(c)のようにA-Dコンバータの前にOPアンプなどを入れて，信号を増幅します．



(a) 増幅率が小さすぎるとA-Dコンバータの分解能を生かせない

(b) 増幅率が大きすぎると飽和する

(c) 信号の振幅が変動しても精度よく測りたい

図2　入力信号の振幅変動が大きいときは，振幅によってゲインを切り替えないといけない

● 入力振幅の変動幅が大きくても，アンプの増幅率を切り替えられればA-Dコンバータの精度は落ちない

信号電圧の変化幅がそれほど大きくないときは，アンプの増幅率(以下，ゲイン)は固定で済ませられます．

しかし，変化幅が大きいときはそう簡単にはいきません．入力信号が小さすぎると，**図2**(a)のようにゲインが足りなくてA-Dコンバータの分解能をフルに使えません．入力信号が大きすぎると，**図2**(b)のようにアンプの出力電圧範囲を超えて飽和してしまい，波形が制限されてしまいます．**図2**(c)のようにセンサ入力信号の電圧が大きく変化しても，アンプのゲインを切り替えることで，A-Dコンバータの分解能をフルに使って精度よく測れるようにしたいときがあります．

このときに便利なのがゲイン可変アンプです．

SPI制御の汎用ゲイン可変アンプ：PGA112シリーズ

ゲイン可変アンプは，プログラマブル・ゲイン・アンプ

KEYWORD —— A-Dコンバータ，プログラマブル・ゲイン・アンプ