

## 3-1 OPアンプの使いどころ

アナログ回路設計が得意な先輩に質問すると「そこはOPアンプでバッファを組んでおけばいいよ」、「アクティブ・フィルタをいれてノイズを取っておくか」などと登場するのがOPアンプ(写真1)です。ぱっと

見では、デジタルICと変わりありません。

これを知っておけば、アナログ回路は思いのまま、とまではいきませんが、学校で習ったトランジスタ回路の増幅率などのむずかしい計算から開放されます。

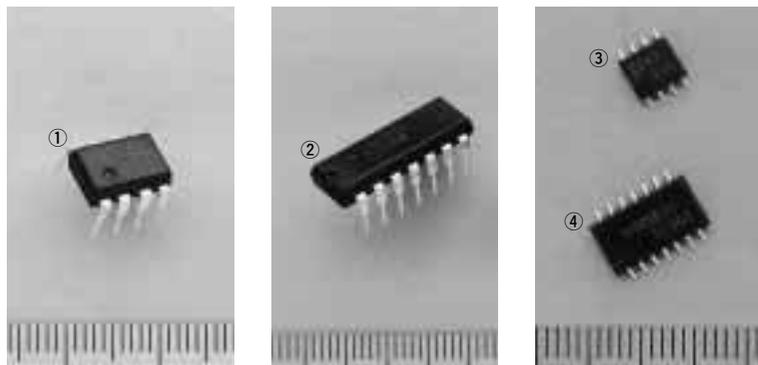


写真1 OPアンプの外観例

① DIP-8タイプ、② DIP-14タイプ、  
③ SOP-8タイプ、④ SOP-14タイプ

### ● 信号の電圧レベルの変換

イントロで、A君が主任に開発を指示されたワイヤレス車いすを例に、OPアンプの役割を説明しましょう。仕様書を見ると、外部から車いすに入力するコントロール信号は、 $-5\sim+5\text{V}$ の電圧信号でなければなりません。一般のマイコンは、 $0\sim5\text{V}$ 、もしくは $0\sim3.3\text{V}$ などの信号で動いています。マイコンの出力で車いすを制御しようとすると、マイコンの出力信号を $-5\sim+5\text{V}$ の電圧信号にする必要があります。マイコンの中にはD-Aコンバータ(デジタル信号→

アナログ信号変換器)を内蔵したものもあり、 $0\sim5\text{V}$ の電圧信号は出力できますが、 $-5\text{V}$ からの出力ができません。

そんなときに役に立つのが、OPアンプです。図1に、イントロに出てきたワイヤレス車いすのインターフェース部のブロック図を示します。マイコンから出力された信号 $0\sim5\text{V}$ を $-5\sim5\text{V}$ に変換して出力します。電気信号を変換することで、マイコンにより車いすを操作できるようになります。

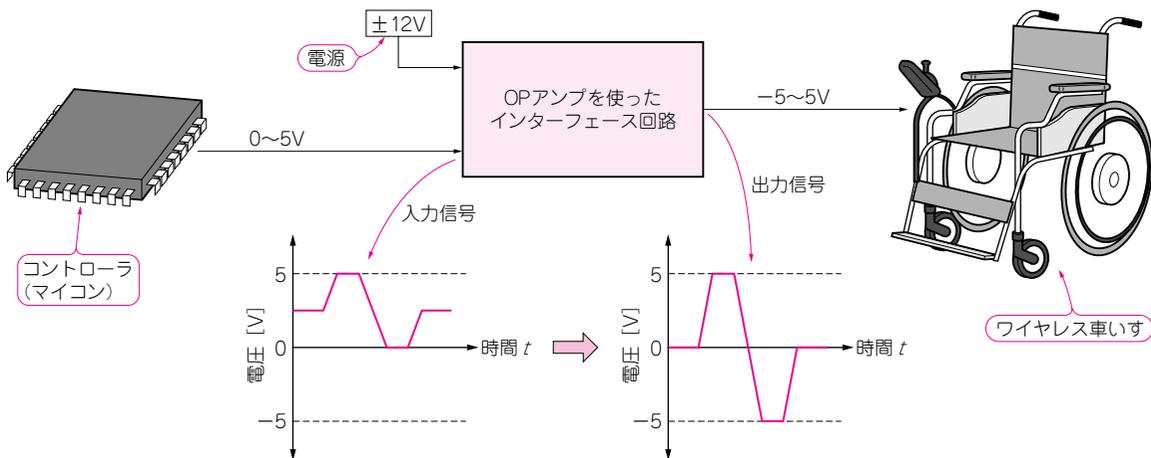


図1 マイコン出力の信号電圧をワイヤレス車いすのインターフェース電圧に合わせる回路

OPアンプを使ったインターフェース回路で、マイコン出力の $0\sim5\text{V}$ をワイヤレス車いすの制御電圧 $-5\sim+5\text{V}$ に変換

● 信号の増幅やフィルタリング

信号を変換しなくてはならない場面はさまざまです。たとえば、温度センサなどの微弱な信号をマイコンのA-Dコンバータ(→p.155)に入力できる電圧レベル

にまで大きくしたり(図2)、信号に入ってくるノイズを除去したり(図3)、モータに流れる電流の異常検知を行ったり(図4)します。

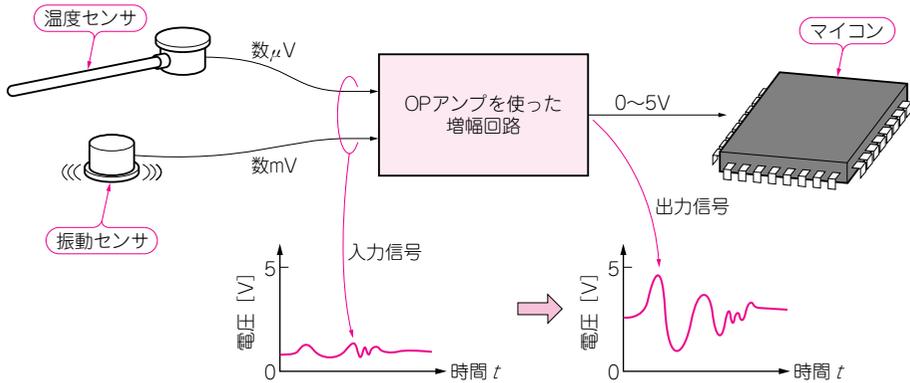


図2 センサの微小信号を増幅してマイコンに入力する回路

OPアンプを使った増幅回路で、センサが出力する信号レベル数 $\mu$ ~mVを、マイコンの制御電圧0~5Vに変換

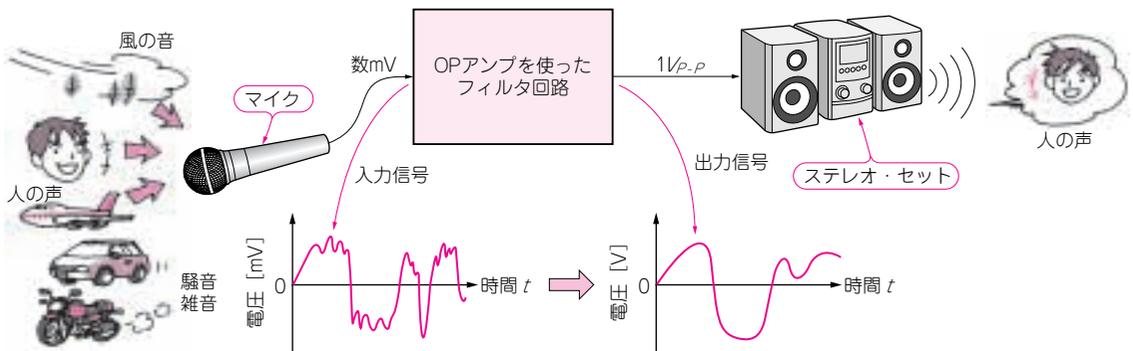


図3 雑音を含んだ音声信号にフィルタをかけて人の声だけを出力する回路

OPアンプを使ったフィルタ回路で、人の声だけを通過させる

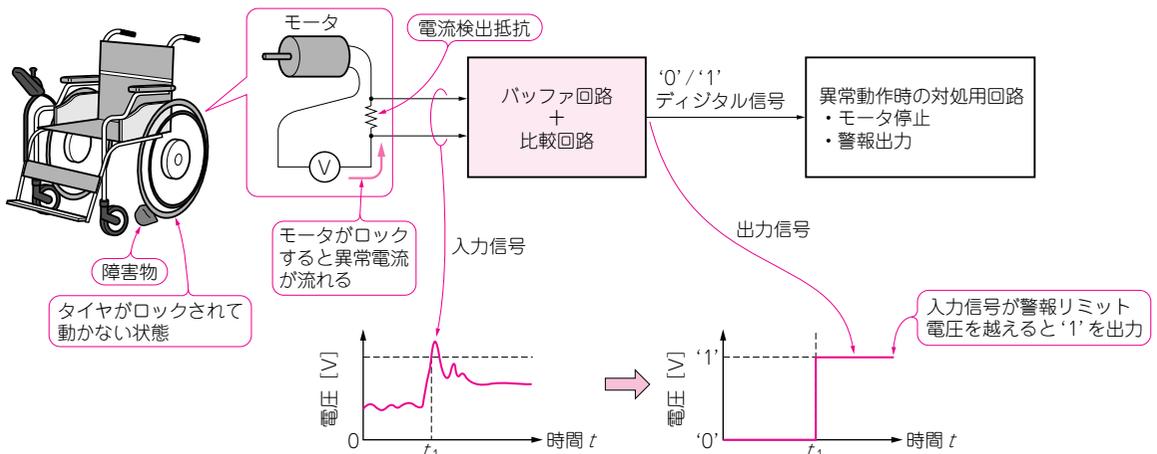


図4 モータに流れる異常電流を検出してデジタル信号の出力を反転する回路

OPアンプを使ったバッファ回路、比較回路で、検出信号があらかじめ設定した閾値を超えたらデジタル信号を反転