

# 第8カリキュラム センサ応用

秘伝!  
匠の技

34

## 力センサ用プリアンプを例に…実践的OPアンプ活用法!



[DVDの見どころ] DVD 番号: H-02

- 実演①: 半導体ひずみゲージは薄いので取り扱い注意
- 実演②: ひずみゲージをドライバ・ビットに貼り付ける技
- 実演③: ゲージが伸びる方向に曲げて抵抗値が増すと完成! (編集部)

本稿では、「釘を打つ力」を測定するセンサを自作し、感度や作用時間を調べてみます。次にそのセンサの出力を増幅するアンプを作り、増幅率やゲイン周波数特性が予想どおりの結果になっているか確認します。

### 1 半導体ひずみゲージと日用品を利用した力センサを例に

#### ● センサを自作してみる

センサには、たくさんの種類があります。温度や気圧、光や音などであれば、市販されているセンサが利用できます。しかし、いつでも目的に合うセンサが入手できるとは限りません。

例えば、構造物の振動特性を測定するための特殊なハンマとして、高精度の力センサを内蔵した「インパルスハンマー」という測定器具が数十万円ですべて市販されています。これで釘を打つことも不可能ではありませんが、精密機器として慎重に扱う必要があり、金槌として気楽に使えるものではありません。

釘を打つ力を測定するセンサは、ひずみゲージと日用品であるドライバ・ビットがあれば10分ほどで作れます。金槌で釘を打つときには、瞬間的に大きな力

が作用します。今回は自作したセンサの力の大きさと持続時間を調べてみます。

#### ● 釘を打つ力を測定する方法

半導体ひずみゲージを利用して、図1のような簡単な構成を考えます。釘の頭に力センサを載せ、その上から金槌で叩きます。ゲージからの信号を Analog Discovery で測定し、パソコンに表示します。

Analog Discovery は、センサへの電源供給も可能なので、複数の測定器を用意しなくてもよいです。

#### ● 半導体ひずみゲージの働き

半導体ひずみゲージは、写真1のような小さなフィルム状の素子です。これを図2のように、金属などでできた物体に接着剤で貼り付けて使います。

物体に力が作用すると、貼り付けられたひずみゲージも一緒にひずみます。センサ部分の半導体素子は、ひずみによって抵抗値が大きく変化する性質があります。この抵抗値の変化を見ることで、物体のひずみを測定できます。

ひずみの大きさは、変形量を元の大きさに割って表します。物理量としての表記はありませんが、1/100

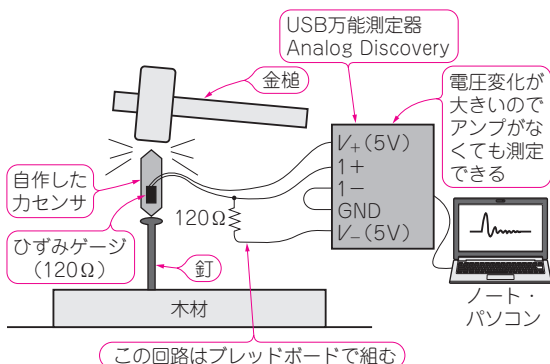


図1 自作センサを介して釘を打つ力を測定する  
電源はノート・パソコンから供給するので屋外でも測定できる

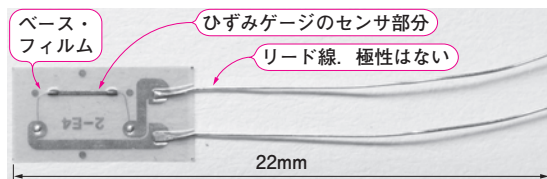


写真1 半導体ひずみゲージ KSR-2-120-E4 (共和電業)

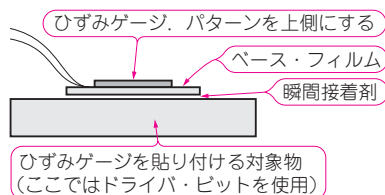


図2 ひずみゲージは瞬間接着剤などで固定する  
数年から数十年の長期間使用する場合は、専用の接着剤を使用。対象物の表面はきれいにしておく

【セミナー案内】 実習・基礎から理解するデジタル・フィルタ入門  
—— デモ・プログラムを動かしながら学ぶデジタル・フィルタの基礎  
【講師】 三上 直樹 氏, 4/3(火) 23,000円(税込) <http://seminar.cqpub.co.jp/>