

自動補正式ひずみゲージ用デジタル回路

Automatic Adjusting Strain Measurement Digital Circuit

(株) BSR ○山内常生 丹羽章二

BSR Co., Ltd.

E-mail: yamauchi@gk9.so-net.ne.jp

筆者等はホイートストンブリッジを使用しないひずみゲージ用回路の基礎実験をしている。この回路は、温度変化の影響やドリフトを自動で補正する機能を備え、デジタルデータとして遠方まで伝送できる。回路は簡単な構成で小型であってひずみゲージと一体化できる。120オームのひずみゲージを使用する場合は、5V、20mA以下の低消費電流でデジタル値に変換でき、電源線や信号線を共用でき、橋梁やトンネル等の老朽化した社会インフラの多点モニタリングに適している。350オームのひずみゲージであれば消費電流を半減させることができる。

ひずみゲージ (R_ε) の抵抗値変化と温度変化の小さい基準抵抗 (R_f) の抵抗値変化を同じ回路で測定し、回路に及ぼす電源電圧変化の影響や環境温度変化の影響を自動的にキャンセルし、ひずみゲージの抵抗値変化を抽出する。図1は、ひずみゲージを貼り付けたリン青銅の薄い板に2.2kgfの力を繰り返し加える実験を行ったときのデータである。データのサンプリング間隔は約0.6秒であり、力を変化させる前後の乱れたデータは図から削除してある。

図1は空調が効いていない室内で行った約11分間の測定結果である。図示した先頭部分のデータ150個(約1分30秒間)の測定値の標準偏差は、 3.4×10^{-6} であった。少ない部品(主要部品は3本の抵抗と1個のコンデンサとOPアンプで、後はアナログスイッチ2回路とインバータで構成)による簡便な回路であるが高精度でひずみ変化が測定できることが分かる。

この回路は自動補正機能を備えており、温度係数が $-3.4\%/^{\circ}\text{C}$ のサーミスタで温度計を製作する場合、 1°C の変化に対する出力の変化は、 $3.4\%/3.4 \times 10^{-6} = 1.0 \times 10^4$ 相当になり、標準偏差が0.1ミリ $^{\circ}\text{C}$ の分解能の温度計が製作できることになる。

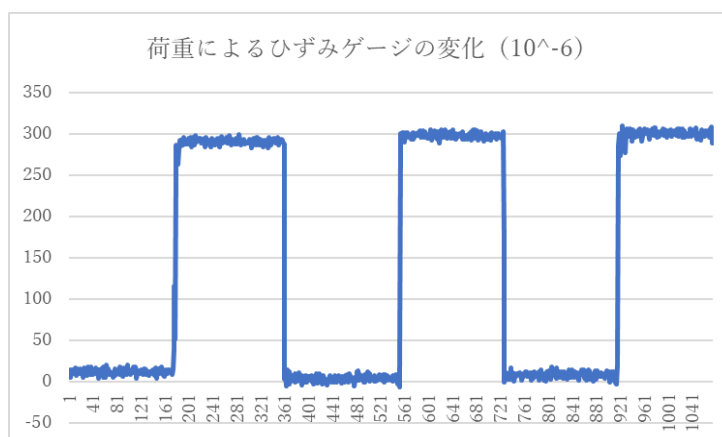


Fig.1 shows typical plot diagram of time-varying data when increasing or decreasing the weight of 2.2kg.

キーワード： ひずみゲージ 自動補正回路 社会インフラ 多点モニタリング 低消費電流