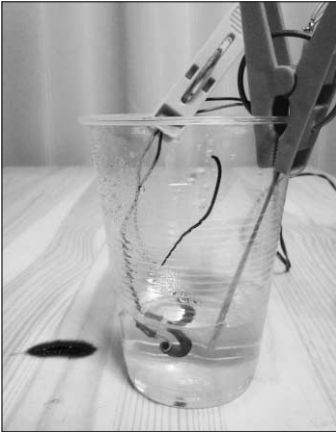


第3章

希望の温度に素早く収束させる制御を体験する

ヒータと温度センサで水温を上げ下げする実験

笠原 政史 Masaji Kasahara



第2章で試作したパワー制御の実験基板を使って、コップに入れた水の温度を一定に保つ実験をします。マイコンで温度をモニタしながら、ヒータをON/OFFするシンプルな操作で、ON/OFF制御とPI制御を比べてみます。

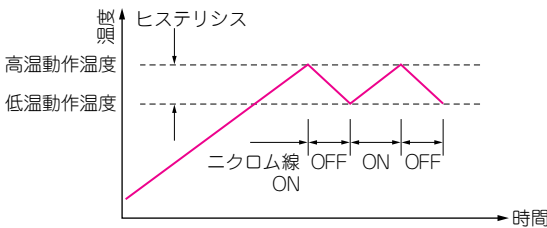


図1 寒い冬に欠かせないフィードバック・システム「こたつ」の温度制御のしくみ

こたつの中の温度が一定になるしくみ

● 温度を検出してヒータをON/OFFする

こたつの中の温度を設定した温度に保つためには、図1と図2に示すように設定値を上回ったらヒータをOFFし、下回ったらヒータをONします。このような制御は、電子回路が登場する前から使われています。



頻繁にON/OFFするとバイメタル接点が傷むので、温度上昇時に動作する温度と温度下降時に動作する温度に差(ヒステリシスを設けている)

図2 こたつの温度制御のようす

こたつには温度センサとして、バイメタルという部品が使われています。バイメタルがなければ、100 W固定のヒータだった場合、こたつの温度が室温によって変わってしまいます。これでは、秋は熱く、冬は冷たいこたつになって使い物になりません。

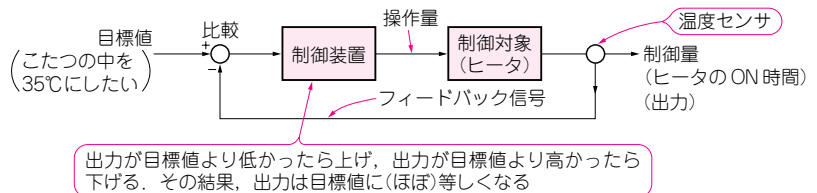
図3に示すのは、こたつというフィードバック制御装置のブロック図です。冬でも十分暖まるよう、ヒータの出力は400 W程度にします。こたつの中の温度をセンサで測って、目標値と比較します。目標値に到達させるには、ヒータをONするべきかOFFするべきかを制御装置で決定します。こたつの場合バイメタルが、

目標値設定、温度検出、比較、制御装置の役割を一手に引き受けています。

この例のように多くは出力を入力側に戻し(フィードバック、または帰還と言う)て、制御装置が制御対象をうまく操作するしくみになっています。このような制御をフィードバック制御といいます。

▶ 図3 こたつの温度制御ブロック図

制御装置は出力が目標値より低かったら出力を上げ、高かったら下げる。その結果出力は目標値に近づく



出力が目標値より低かったら上げ、出力が目標値より高かったら下げる。その結果、出力は目標値に(ほぼ)等しくなる