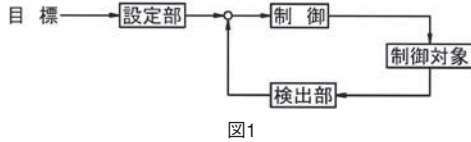


# 温度制御とON-OFF・サイリスタ(位相、分周)制御

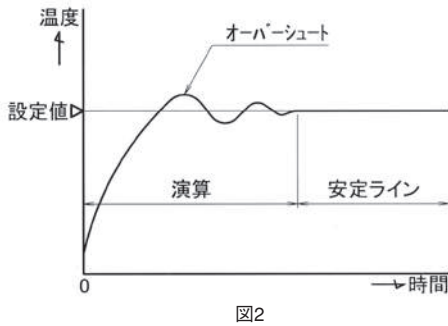
## 1 温度制御とは

○対象となっているものの温度を必要な温度になるように操作することを温度制御といいます。一般的な温度制御の構成は図1のようにフィードバック制御の構成になります。



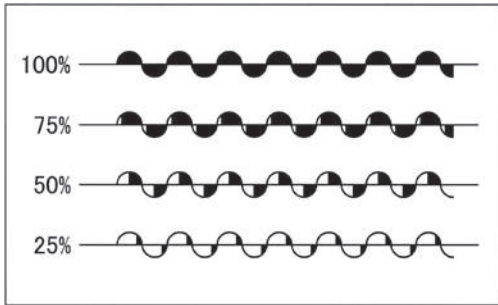
## 2 サイリスタ制御

○サイリスタとは、電力調整器のことで温度制御を自動で行うには、温度調節計より信号を受けなければなりません。この温度調節計が頭脳でPID (P: 比例、I: 積分、D: 微分) オートチューニングなど演算を行い、図2のようにスタートアップはフルパワーで設定値に近づくとオーバーシュートを小さくするために電圧が下がり、設定値に対して安定したライン(必要な電圧)になるようサイリスタを駆動させます。



### ○サイリスタ位相制御

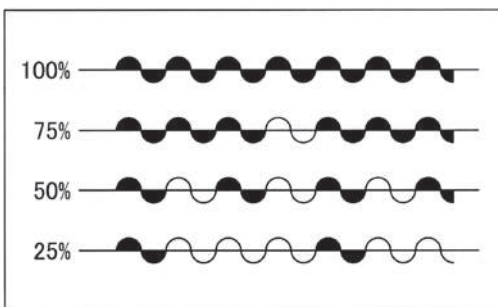
負荷に加える交流電圧の位相角を変化して、負荷に供給する電力を連続的に制御する方法です。基本的にはサイリスタ素子を用いてトリガ電圧を印加するタイミングを可変して制御します。図3参照



〔位相制御の欠点としては高い電圧レベルでのON時にノイズの発生があります。〕

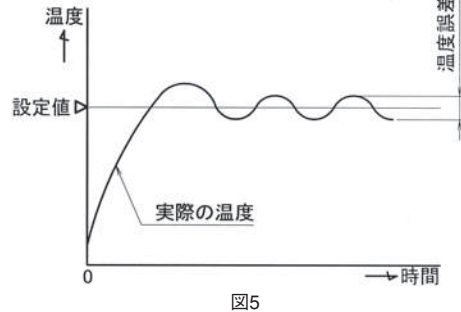
### ○サイリスタ分周制御(ゼロクロス制御とも言う)

交流電圧が0[V]になったところでサイリスタ素子にトリガ電圧を印加して電力調整をします。サイリスタ素子がONになる点もOFFになる点も電圧0[V]であるためノイズの発生の心配はありません。図4参照



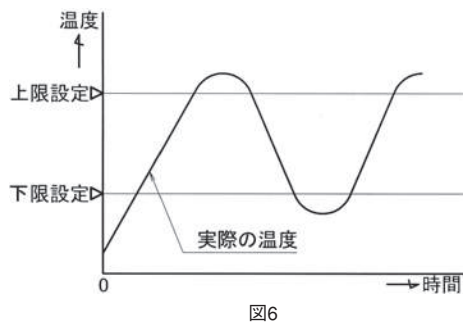
## 3 ON-OFF制御

○図5のように、設定値に対して測定値が上回るとOFF信号となり、温度が下がってくるとON信号となり、その信号を電磁接触器が受け、ヒーターをON-OFFさせます、そのため温度誤差が出ます。



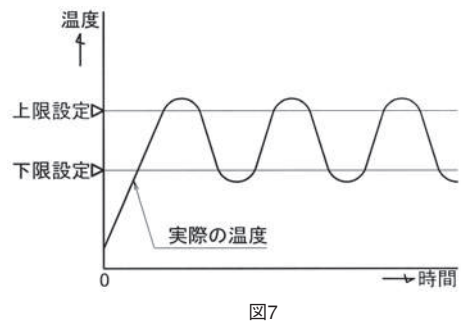
○図5のように設定値が1ヶ所でON-OFFするものを2位置動作といいます。これとは別の3位置動作を3種類ほど説明します。3位置動作は設定値が2ヶ所あります。

### ① 冷却とヒーターの組み合わせ



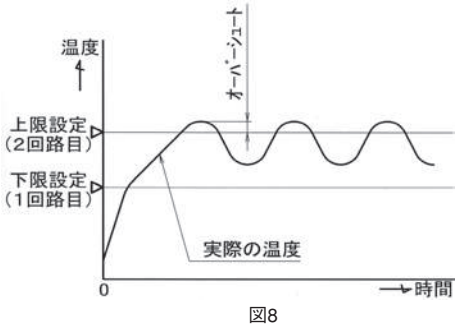
○図6のように下限設定でヒーターを上限設定で冷却を動作させたとき、ヒーターがONの状態、冷却がONの状態、ヒーターも冷却もOFFの状態と3種類の状態が存在する制御です。

### ② 幅があるON-OFF



○図7のように下限設定を過ぎ、上限設定でヒーターOFFして下限設定まで下がってヒーターONとなる幅のある制御です。

### ③ 2回路コントロール



○図8のように、下限設定まで2回路ともON、下限設定を過ぎて1回路目OFF、2回路目までON、上限設定で2回路目のON-OFFをさせます。2回路とも同時にON-OFFですと、オーバーシュートが大きくなるため行う回路です。

温度調節機器