

温度制御について

前回の技術資料「炉内温度を検出し、加熱機器を操作して温度を制御する動作」のつづきで積分動作・微分動作について説明をします。

3 積分動作 (I動作)

比例動作においては前回の説明のようにオフセット（残留偏差）が生じることが避けられません。この欠点を補うために積分動作を考えます。オフセット（残留偏差）が現れた時に操作量をかえて偏差をなくすように働かせ、偏差が無くなるまで出力を変化させ続けます。

比例動作の操作量と積分操作の変化する操作量が等しくなった時（図3のAとA'が等しくなる時）、この時間を「積分時間」と言いこの時間を設定することで積分動作かけることになります。積分時間を短くとると積分が強くかかることになり、大きな修正量が働き偏差をいち早く取ることになります。

4 微分動作 (D動作)

外乱など何かの原因で検出している温度に変化がではじめると、操作量が変化しはじめて修正するように動作し、その結果に偏差がでますが、この偏差の小さい内に大きな修正操作量で制御温度が大きく変動することを防ごうとします。

急激な温度変化がある時、その温度を検出するまでの時間遅れがあり、これを無駄時間といいます。温度を検出するセンサは少しづつ温度が変化するのを検出して温調計の出力も同様に追従して、PI動作で操作量を変化させますが、無駄時間のあとでの操作になり、制御温度の変化はどうしても大きくなります。この時微分動作をかけて、温度の変化する傾向（時間当たりの温度変化）を検知して、あらかじめ下がる温度を予測して温調計はより大きな操作に対して大きな操作量が働きます。

図4で温度変化が大きいAの変動ではA'の修正操作量で制御し、Cの温度変化ではC'の修正操作量となります。

