

テーマ

フィードバック制御システムの制御装置

結論

制御演算部の制御動作には、オンオフ動作、比例動作（P動作）、微分動作（D動作）、積分動作（I動作）がある。

ポイント

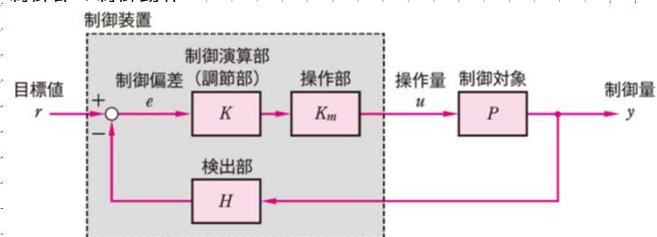
- ① PD動作は、目標値への追従性に優れるが定常偏差が残る。
- ② PI動作は、行き過ぎ量が発生するが定常偏差がなくなる。
- ③ PID動作は、定常偏差がなく短時間で目標値に追従できる。

内容等

気づいた点、疑問点

まとめ、考察

1 制御部の制御動作



・制御演算部の制御動作には、オンオフ動作、比例動作、微分動作、積分動作がある。

2 オンオフ動作

・制御偏差の大きさによって、操作量の二つの定まった値（オン・オフ）のどちらかをとる。  
※単純な制御装置を構成できるが、制御量にハンティング生じる。

?

オンオフ動作はどこで使われているか？  
P148参照

・電気カーペットは、ヒータをオン・オフしてカーペットを希望する温度にする。

3 比例動作（P動作）

・操作量  $u$  を偏差  $e$  に比例させ、  $u = K_p e$  とする。

?

定常偏差とは？

・ステップ応答が定常状態に達したときの目標値との差

・ステップ入力を目標値として与えたとき、制御量と目標値の間に定常偏差が生じる。

4 微分動作（D動作）

・制御偏差の変化率（微分値）に定数  $K_d$  をかけ算した値を  $u = k_d \frac{de}{dt}$  とする。

?

PD動作とは？

・応答性にすぐれ、外乱に対して大きな操作量を与えることで目標値への追従性を速める効果がある。しかし、定常偏差が残る。

・比例動作と微分動作を組み合わせたものをPD動作といい  $u = K_p e + k_d \frac{de}{dt}$  とする。

5 積分動作（I動作）

・偏差の積分を操作量として  $u = \frac{1}{T_i} \int e dt$  あたえられる。

?

積分動作の特徴は？

・積分動作の特徴は、ステップ目標入力に対して定常偏差を0にできる。

・比例積分動作（PI動作）は、  $u = K_p e + \frac{1}{T_i} \int e dt$  となる。

6 比例・積分・微分動作（PID動作）

・比例・積分・微分動作を組み合わせ

$$u = K_p e + \frac{1}{T_i} \int e dt + K_d \frac{de}{dt}$$

P: 比例動作 I: 積分動作 D: 微分動作

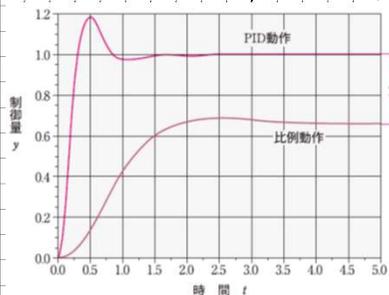


図 3-43 比例動作とPID動作による制御性能の違い

?

比例動作とPID動作の違いは

・比例動作は定常偏差が残るが、PID動作は行き過ぎ量が発生しているものの定常偏差がない。