

(5) 自動制御システムの改善

システムの改善

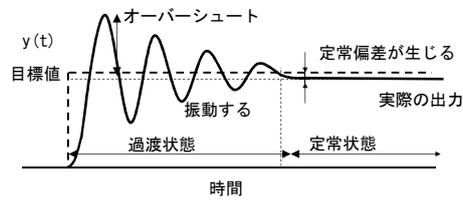
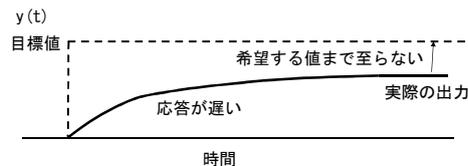
実験的に制御システムの特性を調べた後、システムを改善することがある。

通常の応答では、出力が定常状態になっても、
 希望する目標値と一致しない、
 本来の目標値まで至らない（定常偏差が生じる）
 立ち上がりの時間が遅い
 振動が生じる
 などの問題がある。



これらを改善・・・どのように???
 出力の特性（挙動）から、入力信号を作り変える

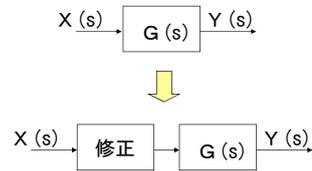
システムの問題点



応答の改善(二次遅れ系の改善)

システムへの入力信号にP要素、I要素、D要素を加え、出力が理想通りになるように制御する

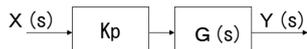
P要素(比例要素)・・・出力の大きさを変える
 I要素(積分要素)・・・定常偏差を小さくする
 D要素(微分要素)・・・立ち上がりを早くする } PID制御



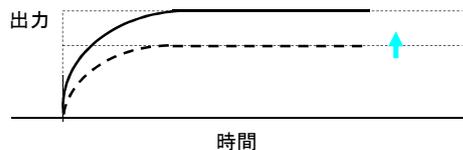
応答の改善(P制御)

目標値とのずれを改善するために（偏差ではない）

比例要素を加える P制御



$$Y(s) = K_p \cdot X(s) \cdot G(s)$$



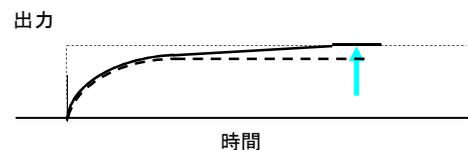
応答の改善(I制御)

目標値との偏差をなくすために

積分要素を加える I制御



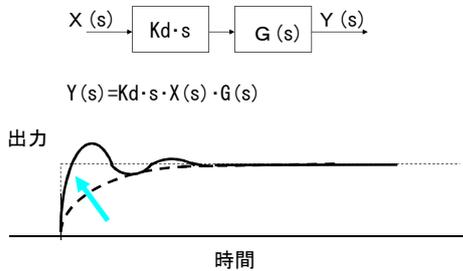
$$Y(s) = K_i / s \cdot X(s) \cdot G(s)$$



応答の改善(D制御)

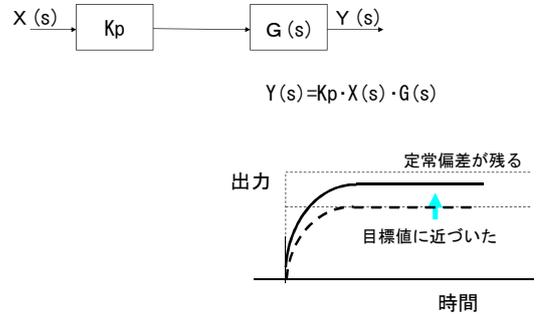
立ち上がりを改善するために
微分要素を加える

・・・D制御



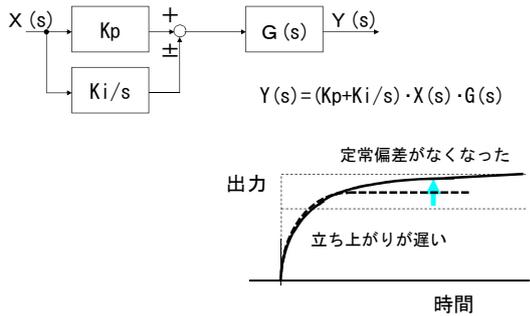
実際の改善(P制御)

1) 比例要素を加えて目標値とのずれを改善する P制御



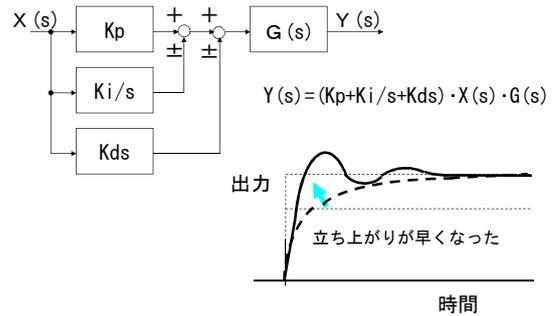
実際の改善(PI制御)

2) さらに積分要素を加えて偏差をなくす PI制御



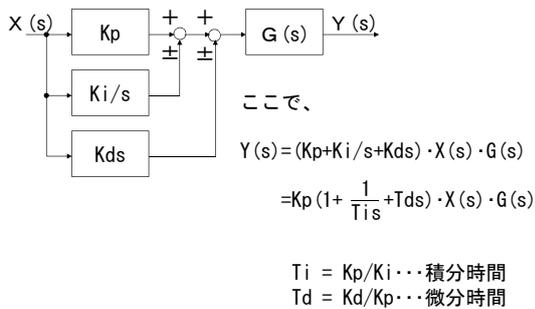
実際の改善(PID制御)

3) さらに微分要素を加えて立ち上がりを早くする PID制御



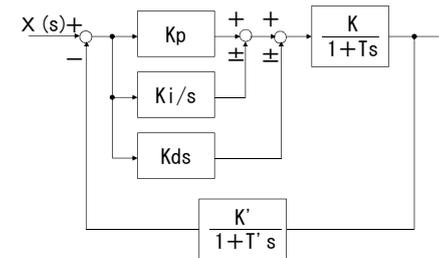
実際の改善(PID制御)

3) さらに微分要素を加えて立ち上がりを早くする PID制御



応答の改善

実際は、これにフィードバック制御がなされているため、もっと複雑な計算が必要になる



おわりに

ここまでの中で、自動制御システムについての概略を説明した。機械系学生の一般教養として、ここまでのことが漠然とであっても理解できれば十分である。

このあとは、システムの安定判別があるが、さらに難易度が上がるため省略する。今後の就職先での業務で必要になった場合は、自学自習して頂きたい。