

## 1. 緒言

一定温度の温水を供給しようとするとき、これを手動制御で行おうとすると、常に温度の管理・調整が必要となり、かなりの苦痛を強いられます。これを機械だけで、自動で行う事が出来れば、とても楽に長く正確に制御することが可能となります。そのためには、これを自動で行うことができるシステム「自動制御」が必要となります。

本研究では、自動制御の一種である「PID 制御」を用いて水温制御を行い、最も効率のよい PID パラメータを求める。

## 2. 実験内容

### ①PID パラメータの算出

各パラメータが初期設定の状態で行い、そのグラフから PID パラメータの近似値を求める。

### ②PID 制御実験(初期値)

①で算出した PID パラメータで制御実験を行い、実験結果とグラフから新たに PID パラメータを考察する。

### ③PID 制御実験(変更値)

②で新たに設定した PID パラメータで制御を行い、実験結果とグラフを読み取り、前回の結果と比較する。

## 3. 実験の流れ

- ①水槽水温制御装置に水を20ℓ入れ、温度センサを取り付ける。
- ②水槽温度制御インタフェースに、パソコンと水槽水温制御装置を取り付ける。
- ③水槽温度制御インタフェースに100V 電源を供給し、電源を入れる。
- ④パソコンで、水槽温度制御ファジィ&PID 制御ソフト「Fp232\_03.exe」を起動する。
- ⑤ファイルから新規作成を選択し、出てきたダイアログ画面から PID 制御を選択する。
- ⑥目標値とグラフ表示の設定を行い、制御を実行する。
- ⑦制御結果の保存と、グラフの印刷を行なう。
- ⑧結果とグラフから、オフセット・整定時間・遅れ時間・立ち上がり時間を求め、考察する。

## 4. 結果

### ①PID パラメータの算出

求めたパラメータを表1に示す。

表1 PID パラメータ近似値

	P 動作	I 動作	D 動作
PID 制御	4.2	703	12

この値は次の実験で使用する。

### ②PID 制御実験(初期値)

実験結果を図1に示す。

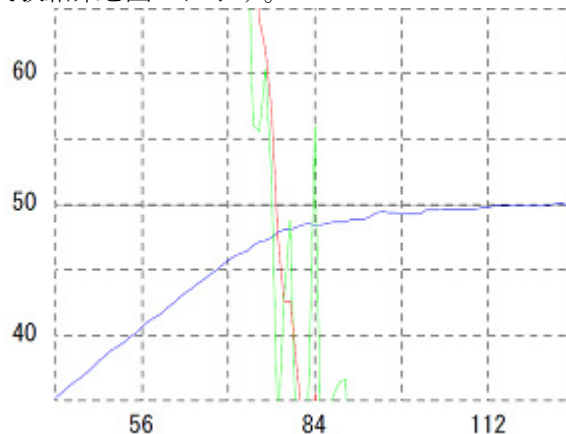


図1.制御結果(初期値)

この実験結果から2つの変更値を考えた。

- ・P 値を小さく、ID 値を大きくする
  - ・PI 値を大きく、D 値を小さくする
- どちらが正しいかを次の実験で求める。

### ③PID 制御実験(変更値)

実験の結果、PI 値が大きく、D 値が小さい方が効率のよい制御ができた。

## 5. 結論

実験結果から、水温制御に最も適した PID パラメータ値は、P 値 4.2~4.6[%]、I 値 703~773[秒]、D 値 10~12[秒]あたりになると推測できる。

## 6. 今後の発展

今回の研究で求めたパラメータ値は、まだ改善の余地があるため、現状よりも水温制御に適した PID パラメータ値を考察する必要がある。

## 文献

- [1] “エキスパートシステム—理論と応用”  
日経マグロウヒル社, p.19-25
- [2] “自動制御”  
柏木 潤, p.91-95