

PID 制御とファジイ制御による水温制御

Water temperature control by PID and Fuzzy

EE 15 鎌田 雄平

EE 26 芹澤 太樹

指導教員 鳥羽 敏二

1. 緒言

たとえば食材を煮炊きするときには最初目一杯加熱して、沸騰してきたら状態を見ながら加減を手で調節します。このときのセンサは「目」であり、「におい」であり、アクチュエータは人の手を通してガスや油ならバルブコック、薪ならばくべる量になります。このような制御を手動制御といいます。加熱調理の間中、他の事もしないでずっとそればかりやっているのは大変です。この部分を機械に任せられたらどんなに楽でしょう。そこで私たちは PID 制御とファジイ制御この二つの制御方法を用いて温度制御を行いどちらが温度制御にふさわしいかを検討します。

2. 実験方法

本研究では水槽温度制御装置を用い実験を行います。

1. 水槽に 2/3 以上水を入れる。(今回は 20)
2. 水槽温度制御装置とパソコンを接続する。
3. パソコン上で Fp232_03(水槽温度制御ファジイ&PID 制御ソフトウェア)を起動する。
4. P、PI、PID、ファジイ制御どの制御をするかを選択し水温の目標値を定め装置を作動させる。…①
5. Fp232_03 からグラフを取り出し保存。…②
6. 制御方法と目標値を変え①、②の作業を 2、3 度繰り返す。
7. 取り出したグラフからオフセット、減衰率、整定時間、行き過ぎ時間、最大行き過ぎ量を読み取る。
8. 読み取った値でグラフを作る。
9. 表とグラフから制御動作の特性を確認する。
10. それぞれの制御動作の特性を比較し検証する。

3. 結果

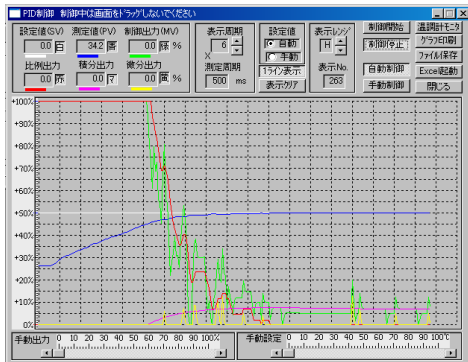


図 1 PID 結果図

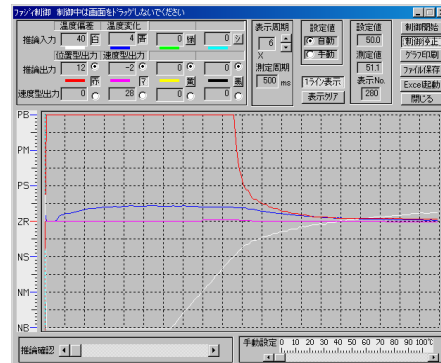


図 2 ファジイ結果図

P 制御→必ずオフセットが出てしまう

PI 制御→オフセットは 0 になるが目標値に到達する時間が遅い。

PID 制御→オフセットも 0 になり目標値に到達する時間も速いが外乱を加えると目標値に到達するのは遅い。

ファジイ制御→低温ではオフセットが出てしまい目標値に到達する時間も遅いが外乱(今回は氷水)を加えたときは PID よりも速く目標値に到達する

4. 結論

速応性、減衰性、定常性、外乱を比較すると純粋に目標値に到達させるという制御には PID 制御が適していて外乱などの外部から影響がある制御にはファジイ制御が適していることがわかった。しかし今回の研究ではファジイ制御のプログラムを純粋に目標値に到達させるというプログラムしか組まなかったのでこのプログラムを改良していけばファジイ制御も改善されるかもしれない。

5. 今後の発展

・ファジイ制御のプログラムを変更して実験を行う。

・PID 制御の最も優れたパラメータを検討する。

文 献

[1] はじめて自動制御を学ぶ人のために

狩野 連男 著 オーム社

[2] ファジイ制御

菅野 道夫 著 日刊工業新聞社