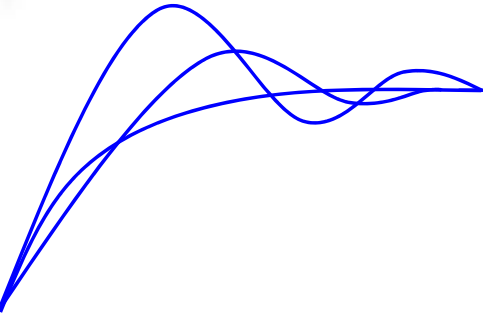




PID制御技術講習会

<目次>

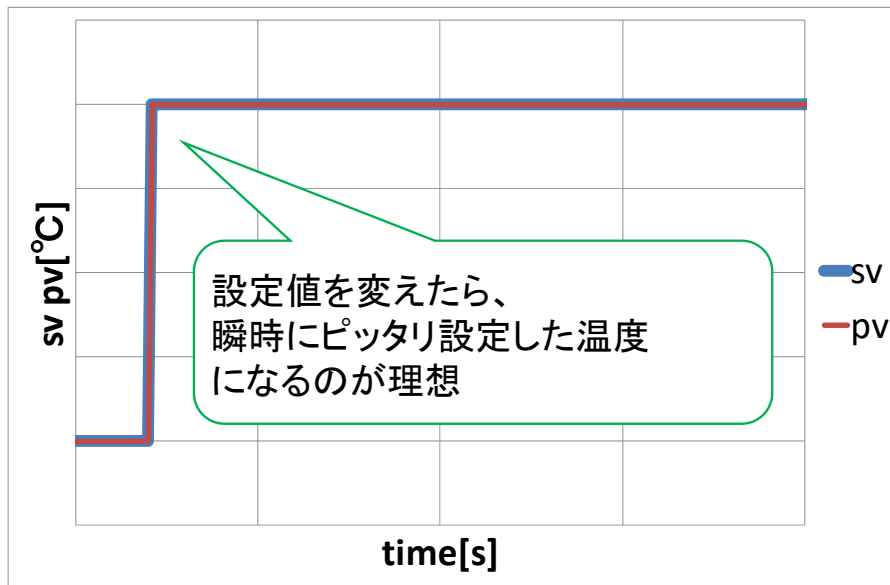
1. 温度制御とは
2. 温度制御の良さ
3. PID制御とは
4. デモ機とマニュアル制御
5. 二位置制御、P制御、I制御、D制御
6. PID制御について
7. 調整の実例

2. 温度制御の良さ

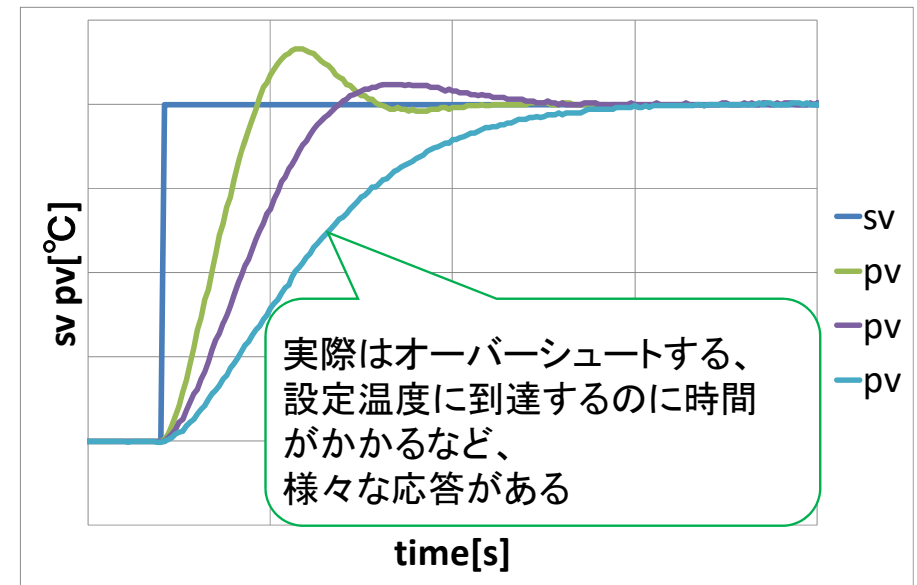
- 制御の良さは、**いかに制御結果を理想的な応答に近づけるか**ということになります。

理想はSV(目標値)が変わればすぐにPV(測定値)が追いつくことですが、実際の応答は、遅れがあるため、徐々に昇温していきます。オーバーシュートをするが到達が早いもの、到達が遅いがオーバーシュートが小さいもの、振動するものなどいろいろな応答になります。

<理想の応答>

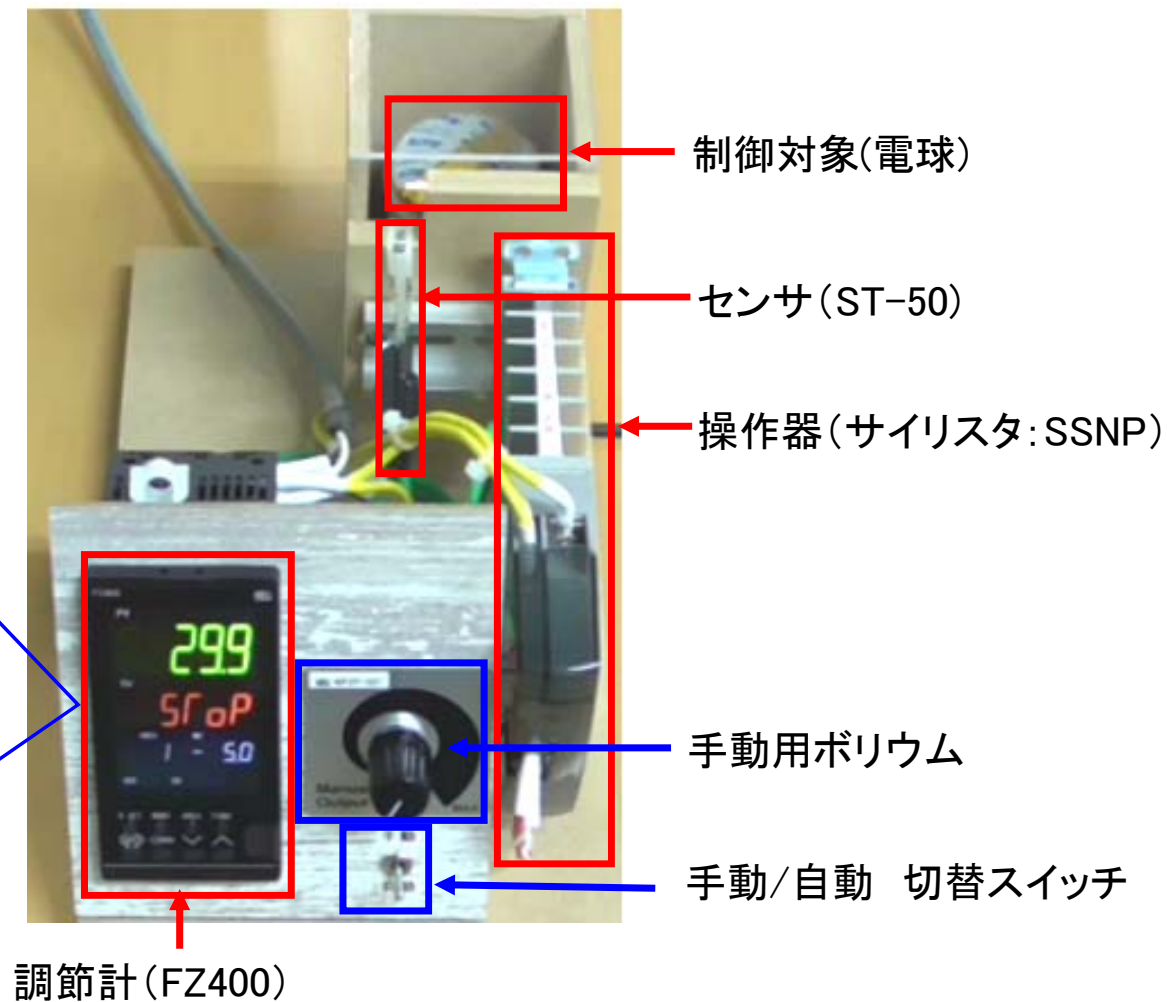


<実際の応答>



4. デモ機とマニュアル制御

デモ機

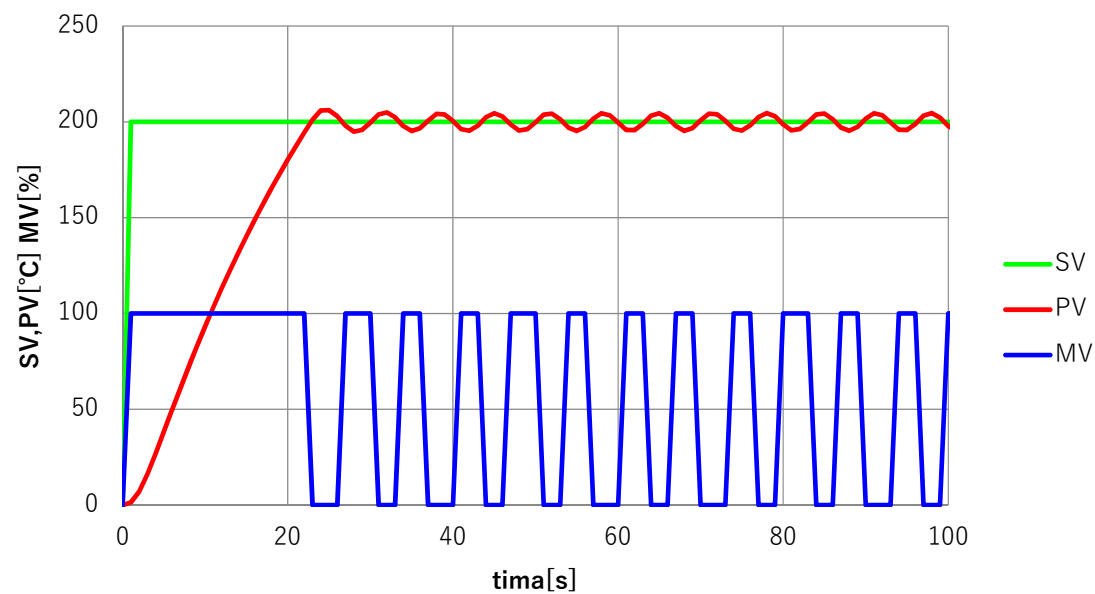


5-1. 二位置制御

- 目標値 (SV値) よりも測定値 (PV値) が小さいと操作量 (MV値) を出して、大きいと出さない制御です。ON/OFF制御とも呼ばれています。

弊社の温度調節計では【動作すきま】の設定が可能です。

動作すきまを設けることで設定値±動作すきまでON/OFFを行います。



5-1. 実際に操作してみましょう！！

- Pを0に設定した後SVを80℃にして制御します。

- P

P=0(二位置制御)

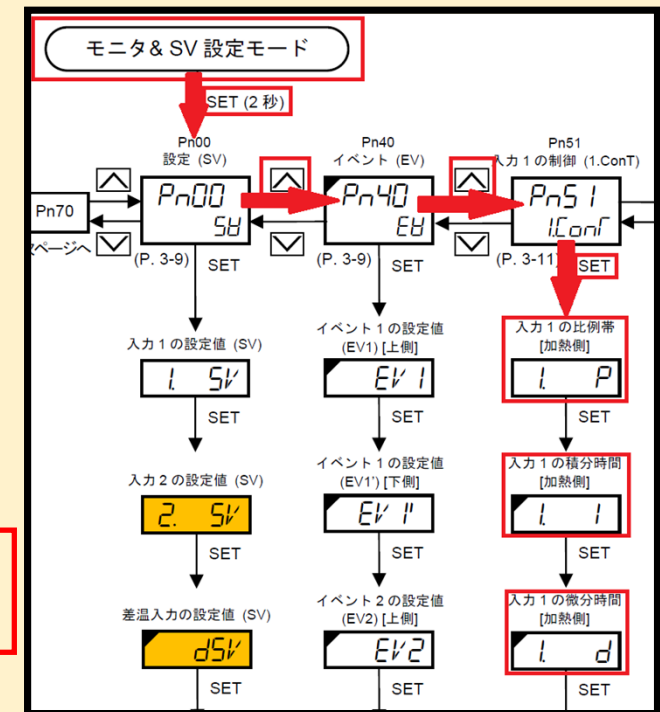
- I = 0
- D = 0
- SV = 80

手順

- ① **SET** を2秒間長押し
- ② **▲** を押し、Pn00→Pn51とする
- ③ **SET** を1回押し **1 P** を表示
- ④ Pの値を設定し、**SET** を押す

値の変更の仕方

▲: 上げる **▼**: 下げる **<MODE**: 桁移動



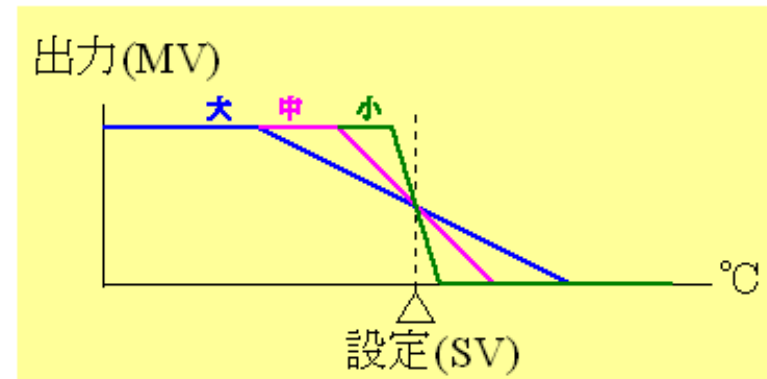
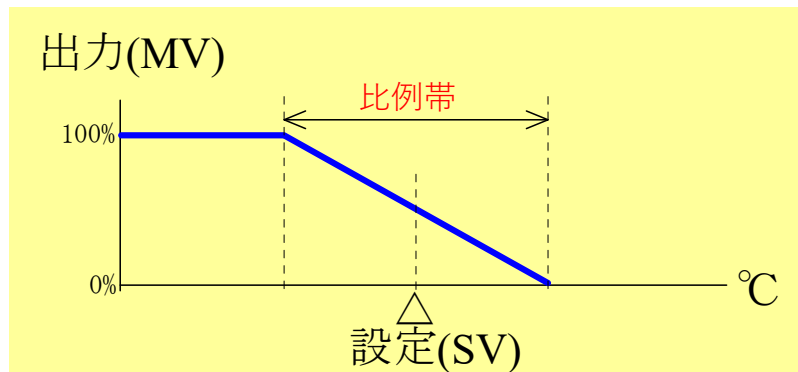
5-2. 比例動作(P動作)

二位置制御では、設定値に対し0、100%の動作しか行わないためオーバーシュートも大きく、
振動を繰り返し制御が安定しません。

そこで、P動作をおこなうことで制御を安定させることが可能となります。

比例動作は偏差に比例した操作出力を決定する動作です。

比例帯(比例出力が0~100%になる幅)を設けて制御します。単位は℃や%で表します。



5-2. 実際に操作してみましょう！！

- PとIとDを設定した後SVを80°Cにして制御します。

• P

- ① P = 1
- ② P = 5
- ③ P = 10
- ④ P = 30
- ⑤ P = 50

• I = 0

• D = 0

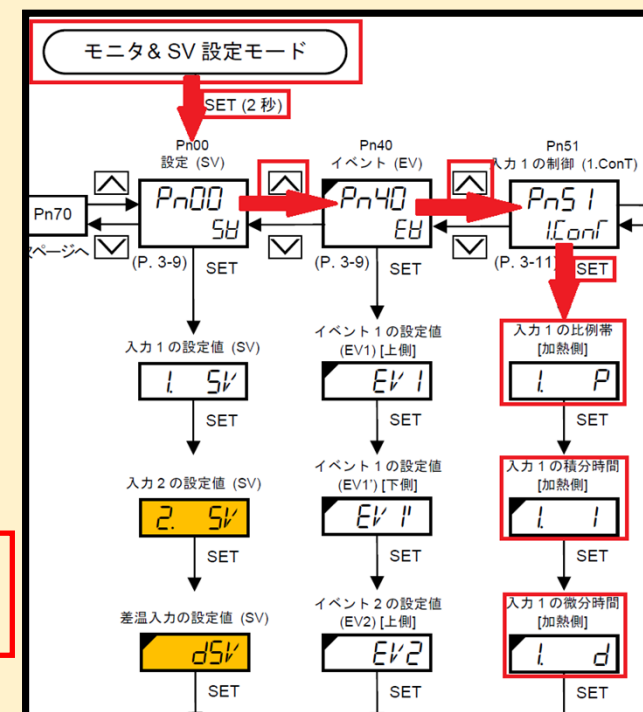
• SV = 80

手順

- ①  を2秒間長押し
- ②  を押し、Pn00→Pn51とする
- ③  を1回押し **1 P** を表示
- ④ Pの値を設定し、 を押す

値の変更の仕方

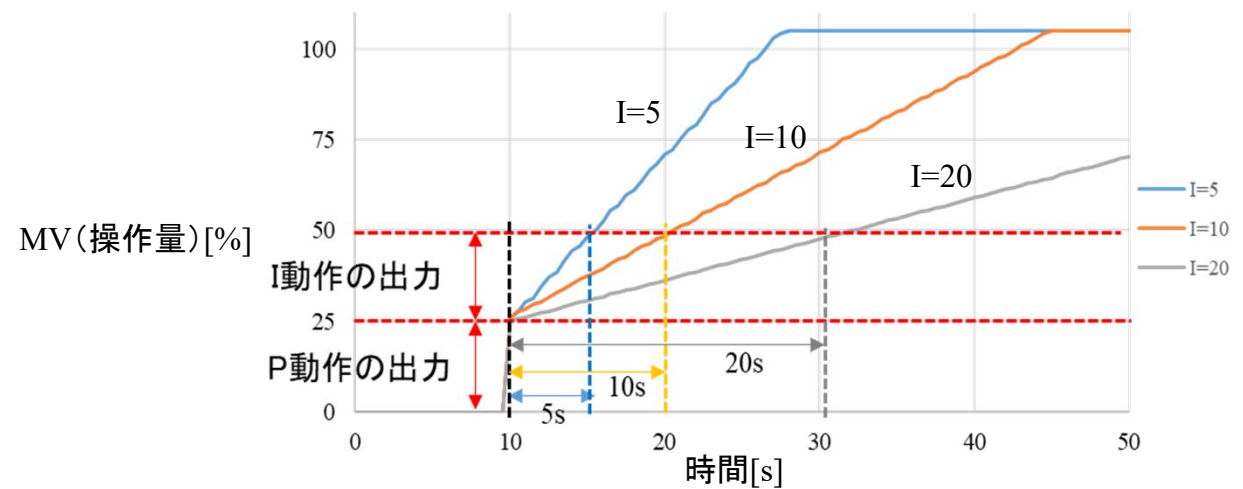
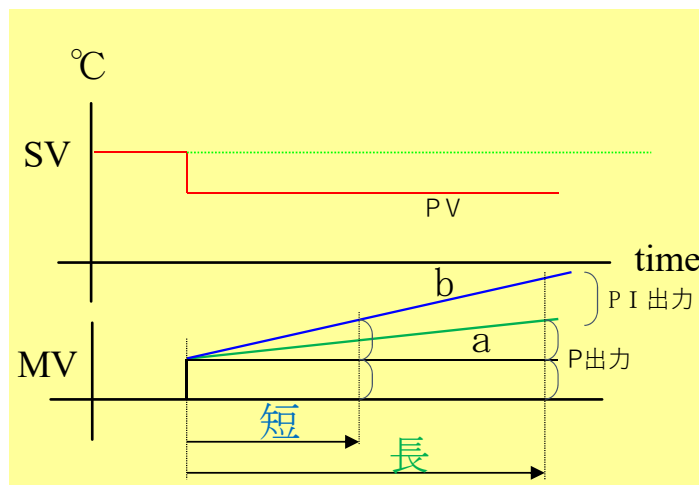
 : 上げる  : 下げる  : 桁移動



5-3. 積分動作(I動作)

積分動作も大きい小さいがあり、**積分時間**で表します。

定義:「偏差の大きさが一定のとき、積分動作による出力が比例動作による出力と等しくなるまでの時間」



5-3. 実際に操作してみましょう！！

- I動作を入れて制御します。

• I

- ① I = 1
- ② I = 10
- ③ I = 50
- ④ I = 100
- ⑤ I = 200

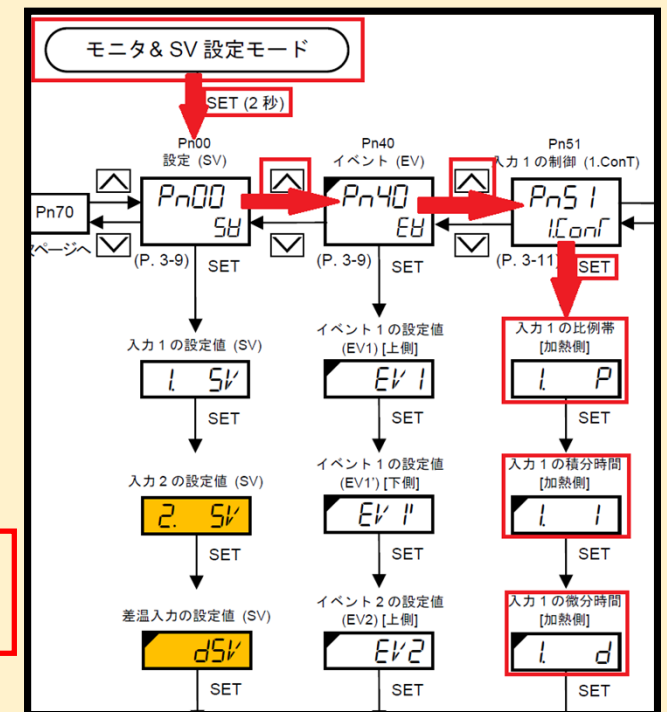
- P = 5.0
- D = 0
- SV = 80

手順

- ① **SET** を2秒間長押し
- ② **▲** を押し、Pn00→Pn51とする
- ③ **SET** を2回押し **1 1** を表示
- ④ Iの値を設定し、**SET** を押す

値の変更の仕方

▲: 上げる **▼**: 下げる **<MODE**: 桁移動



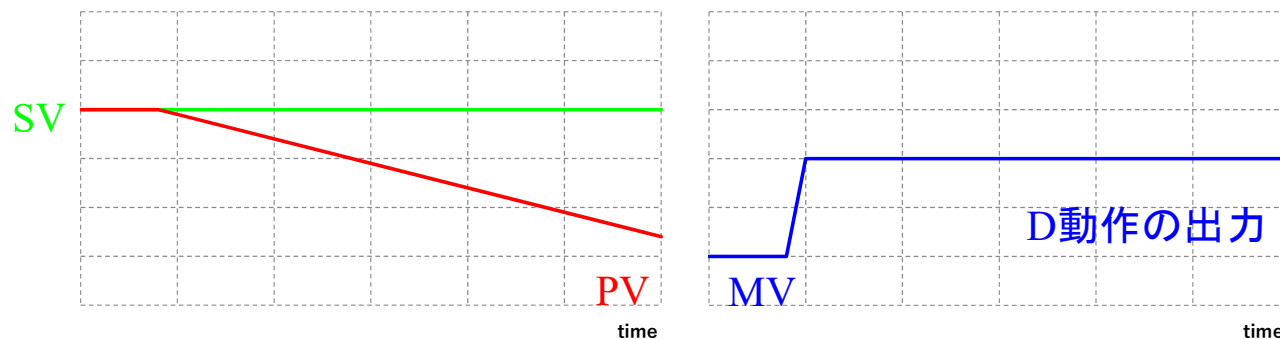
5-4. 微分動作(D動作)

比例動作と積分動作では外乱などで温度が乱れた時に、修正が遅れます。

そこで、微分動作を加えることで外乱による応答を早くすることができます。

微分動作とは偏差の変化速度に比例した操作量を出力する動作です

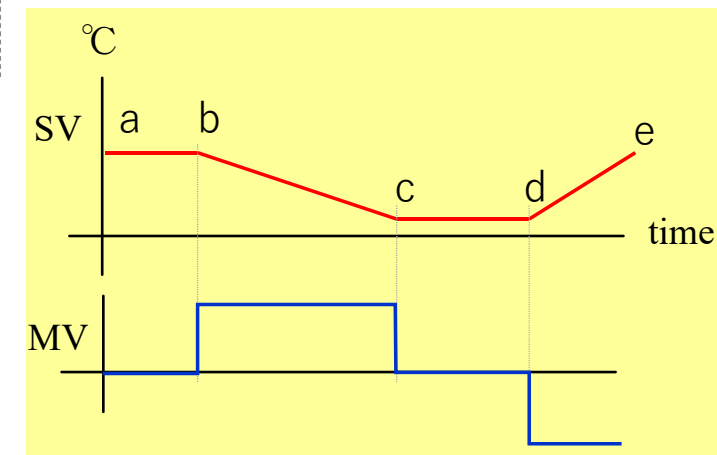
微分動作は測定値の動きをみて出力をするため外乱による応答が良くなります。



微分はPVの変化に反応し、変化が無いと出力しません。

変化が少ないと、出力も小さいです。

変化が大きいと、出力も大きいです。



5-4. 実際に操作してみましょう！！

- D動作を入れて同様に応答を確認します。

- D
 - ① D = 1
 - ② D = 4
 - ③ D = 10
 - ④ D = 100
 - ⑤ D = 1000

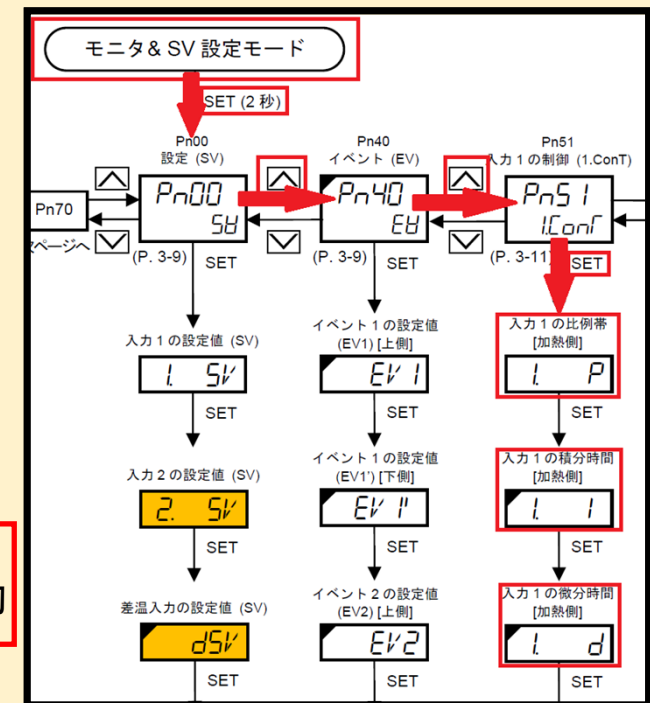
- P = 5.0
- I = 20.0
- SV = 80

手順

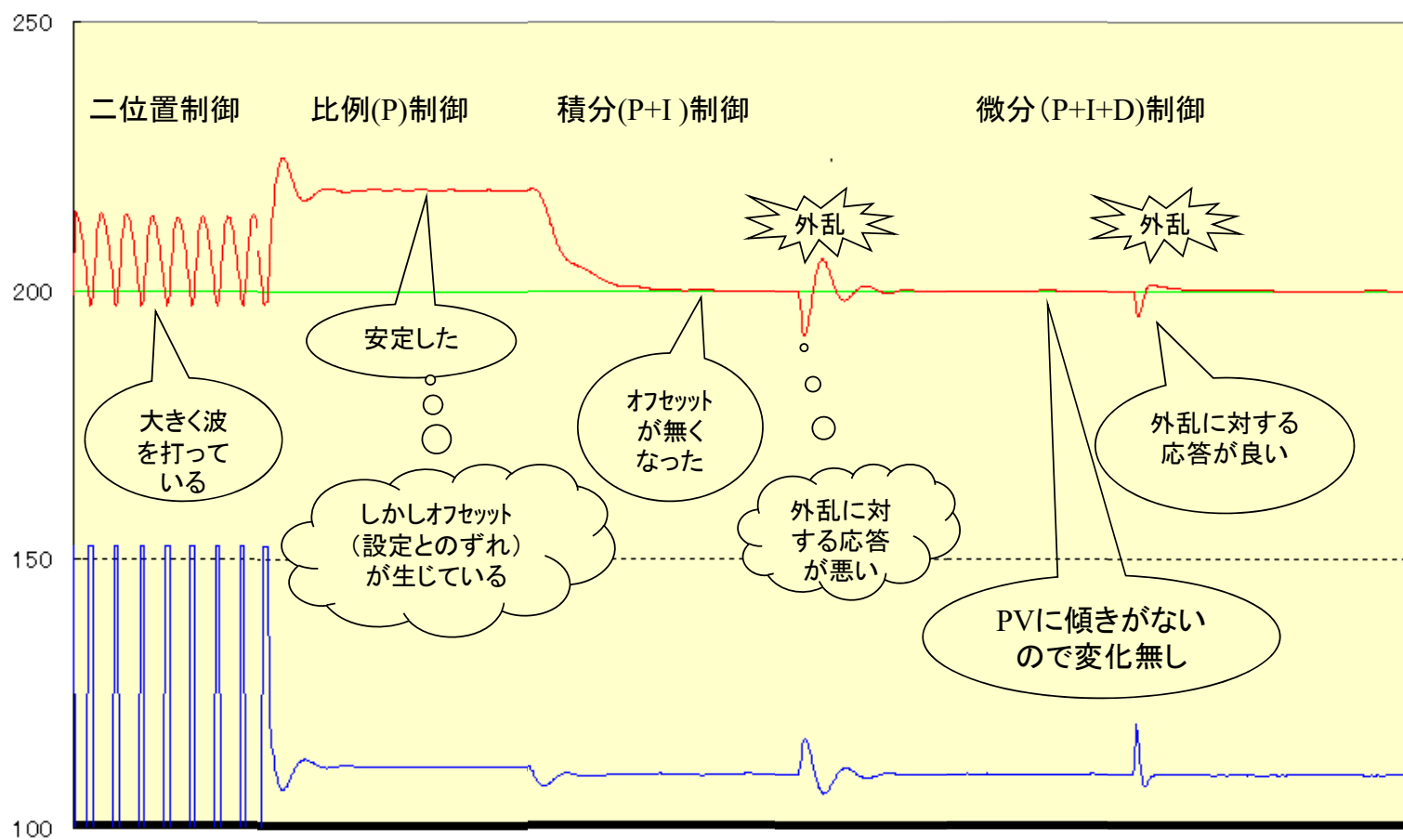
- ①  を2秒間長押し
- ②  を押し、Pn00→Pn51とする
- ③  を3回押し  を表示
- ④ dの値を設定し、 を押す

値の変更の仕方

 : 上げる  : 下げる  : 桁移動



5-5. 比例動作、積分動作、微分動作の効果の概要



6. PID制御について

- 前の図は比例(P)、積分(I)、微分(D)の動作の効果を表しています。

しかし、前の図はPIDの値がそれぞれ最適な場合です。

PIDにはそれぞれ強い、弱いがあります。

弱いと効果が薄く、強いとかえって制御を悪くします。

したがって、それぞれ最適な値を見つけなければなりません。

次に、PIDの最適値から、それぞれの強さを変えた時の効果を見ていきましょう。