

PID制御

～ゲイン（パラメータ）の働き～

株式会社 ニッポー

INDEX

01. PID制御の中身	1-4
02. パラメータの働き・比例時間	5-6
03. パラメータの働き・積分時間	7-8
04. パラメータの働き・微分時間	9-10
05. まとめ	11

01

PID制御の中身

本資料では、PID制御に含まれるパラメータがどのような影響を与えるのか？を理解いただけるよう進めていきたいと思えます。

◆PID制御とは

PID制御は、比例 (P) / 積分 (I) / 微分 (D) の各項を適切なゲイン (制御パラメータ) と組み合わせ調整することにより、さまざまなシステムに適用することができます。

01

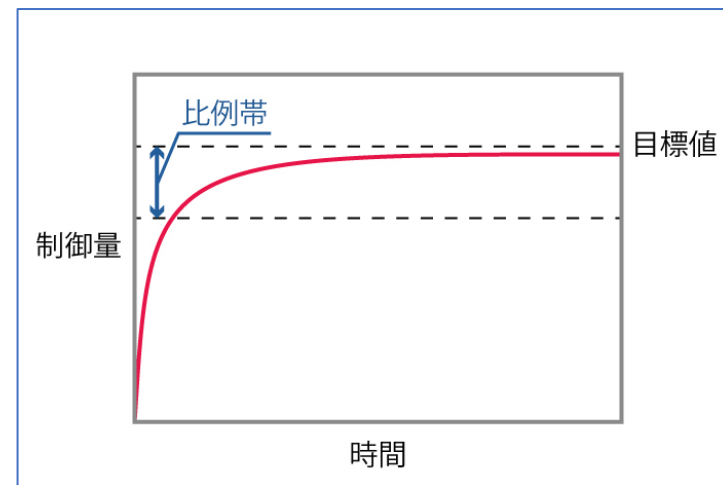
PID制御の中身

◆比例（P）動作

現在の偏差に比例して制御信号を生成します。

比例帯内で目標値と現在値の偏差が大きいほど、大きな制御信号が生成されます。

この項は、目標値への応答を速くするために用いられます。



▲比例動作

01

PID制御の中身

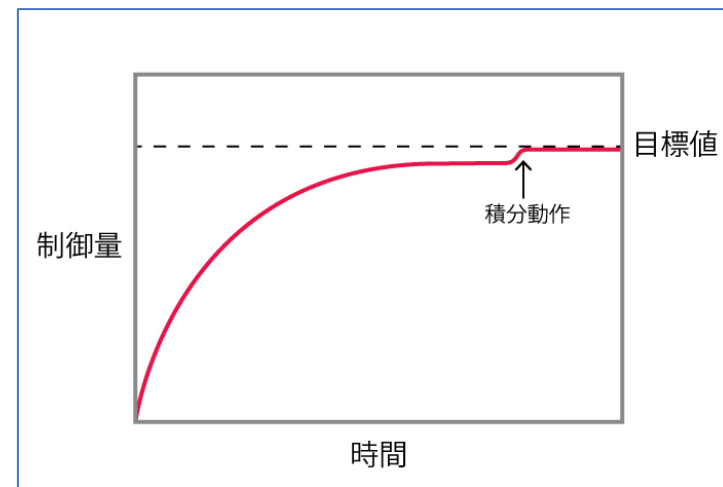
◆積分（I）動作

偏差の積算値に比例して制御信号を生成します。

比例動作だけで目標値に収束しない場合や、定常偏差を取り除く場合に有効です。

この項は、目標値に対する定常偏差をなくし、安定性を向上させるのに役立ちます。

※定常偏差：目標値との差が残る状態



▲積分動作

01

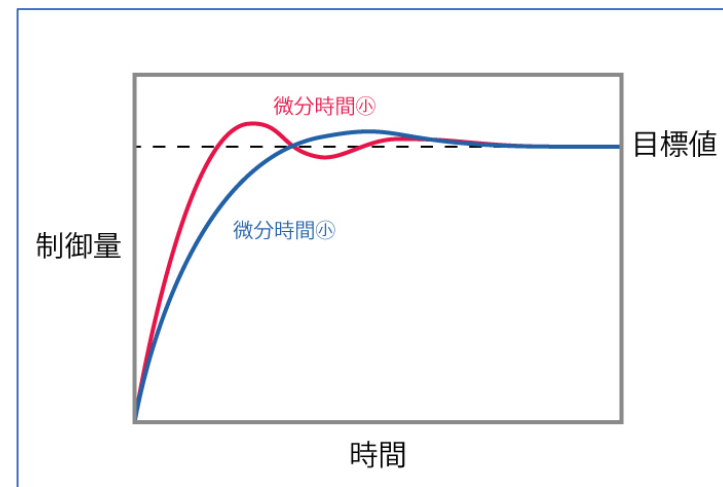
PID制御の中身

◆微分（D）動作

偏差の変化率に比例して制御信号を生成します。

急激な偏差の変化を抑制し、システムの応答を滑らかにする場合に有効です。

特に、振動やオーバーシュート（目標値を超える反応）するのを防ぐのに役立ちます。



▲微分動作

02

パラメーターの働き・比例帯

それでは、各項の値がどのような影響を与えるのかを見ていきましょう。

【比例帯】

1. 比例帯が大きい場合

比例帯が大きいと、制御信号の出力が目標値との偏差に対して緩やかに反応します。その結果、システムは目標値に達するまでの時間が長くなり安定するまでに時間がかかる場合があります。

応答は滑らかになりますが、定常偏差が大きくなることがあります。

2. 比例帯が小さい場合

比例帯が小さいと、制御信号の出力が目標値との偏差に対して急激に反応します。これにより、システムは目標値に迅速に近づくことができます。

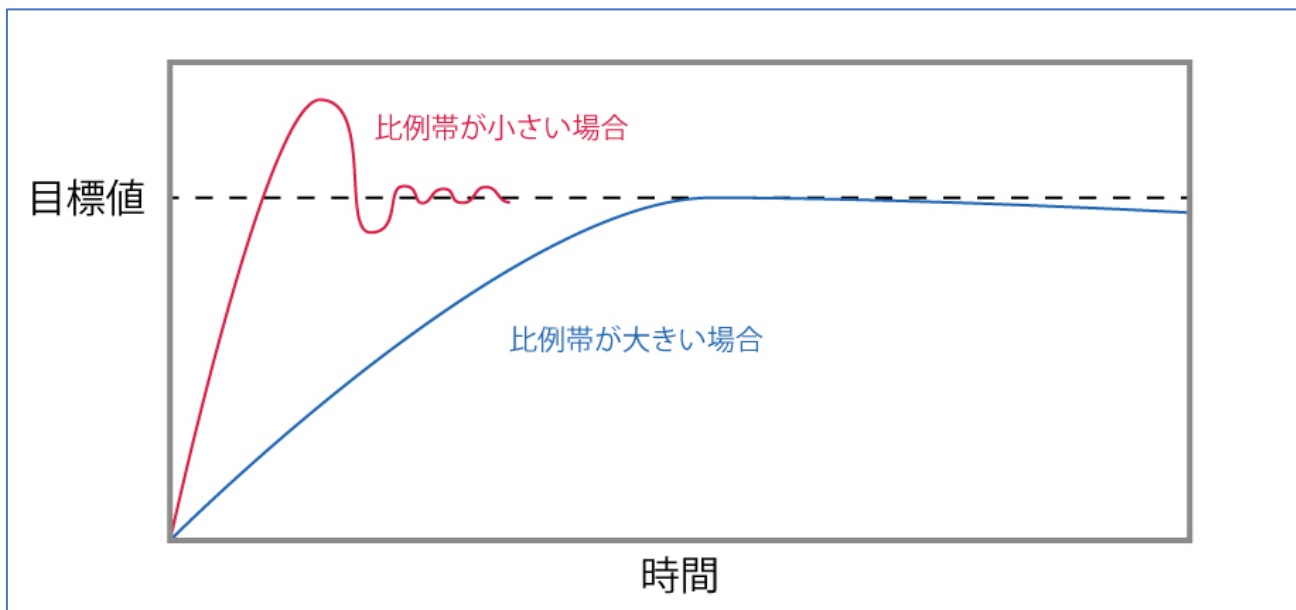
しかし、過度の反応が起きる可能性があり、振動やオーバーシュートが発生することがあります。

02

パラメーターの働き・比例帯

3. 比例帯と応答

適切な比例帯を設定すると、システムは理想的な応答を示します。
目標値に迅速に収束し、適度な振動やオーバーシュートを抑制し、定常偏差も最小限に抑えることができます。



03

パラメーターの働き・積分時間

【積分時間】

1. 積分時間が長い場合

積分時間が長いと、制御信号の出力が過去の偏差の積算値に対して緩やかに反応します。

その結果、制御システムは目標値に達するまでに時間がかかる可能性があります。

2. 積分時間が短い場合

積分時間が短いと、偏差の積算値に対して急激に反応します。これにより、定常偏差が迅速に減少し目標値に収束するのが速くなります。

一方で、過度の反応が起きる可能性があり、振動やオーバーシュートが発生することがあります。

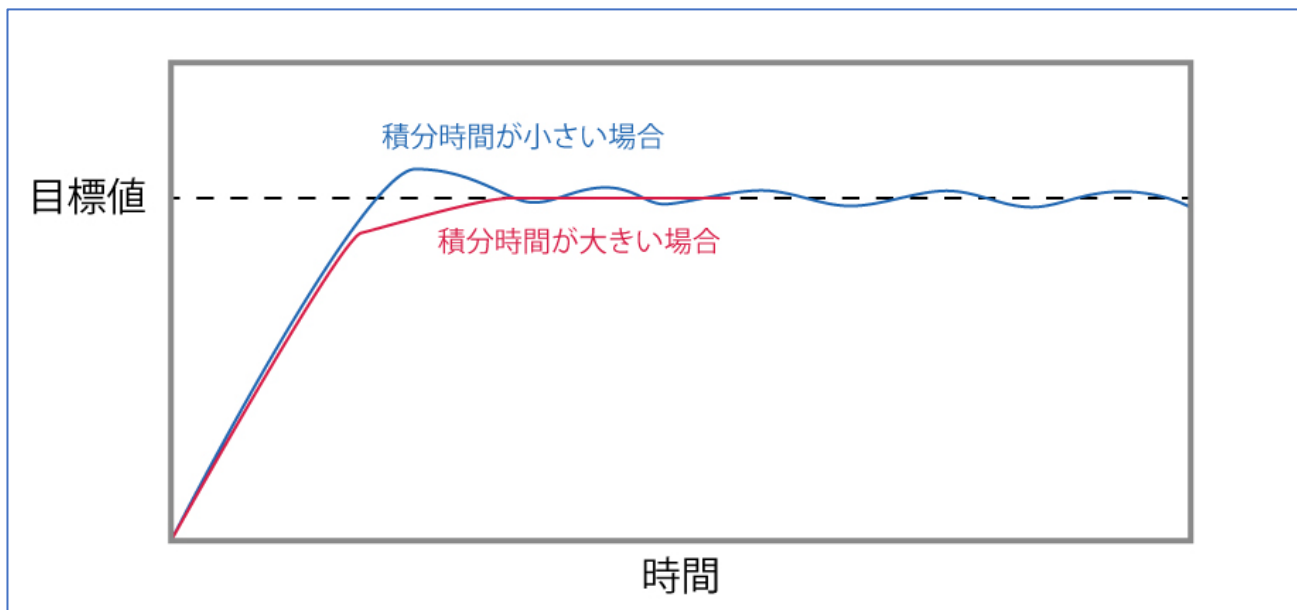
03

パラメーターの働き・積分時間

3. 積分時間と応答

適切な積分時間を設定すると、システムは定常偏差を最小限に抑え、目標値に収束します。

そのため、適度な応答速度と安定性を備えた制御が行われます。



04

パラメータの働き・微分時間

【微分時間】

1. 微分時間が長い場合

微分時間が長いと、制御信号の出力が偏差に対して大きく反応します。オーバーシュート、アンダーシュートは小さくなりますが、ハンティング（振動）を生じます。

2. 微分時間が短い場合

微分時間が短いと、制御信号の出力が偏差に対して緩やかに反応します。オーバーシュート、アンダーシュートが大きくなり、安定するまでに時間がかかります。

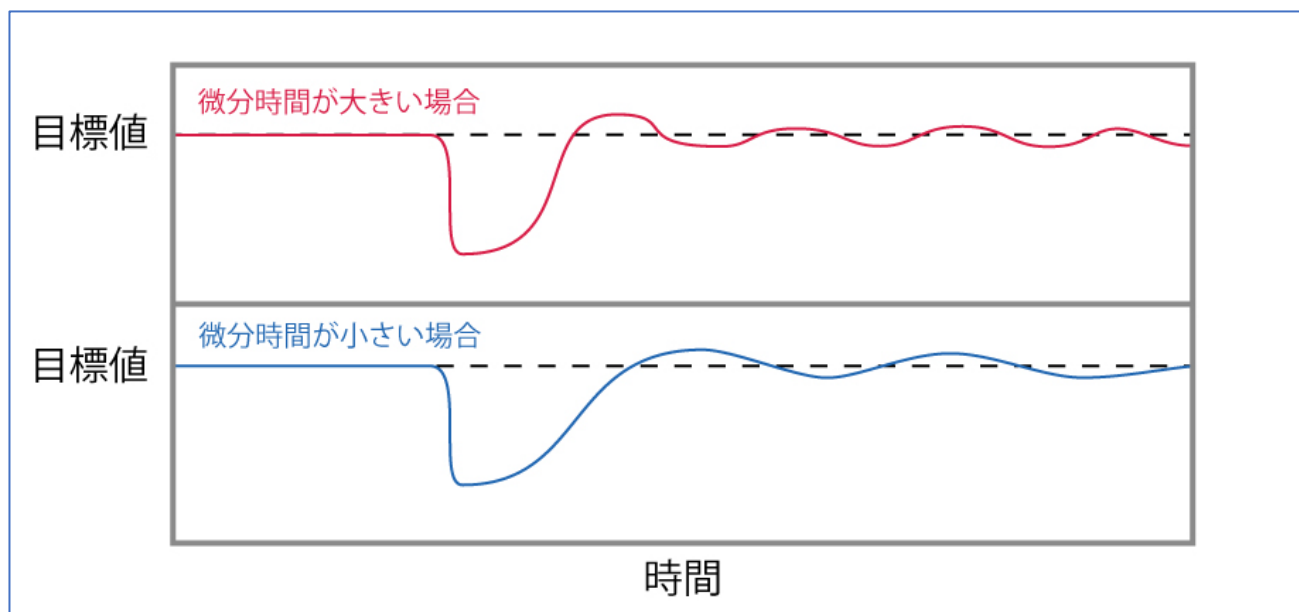
04

パラメーターの働き・微分時間

3. 微分時間と応答

適切な微分時間を設定すると、システムの応答は急激な変化に対して適切に抑制され、安定性が向上します。

急激な偏差変化がある場合でも、適度な抑制が行われるため、振動やオーバーシュートを最小限に抑えることができます。



05

まとめ

では、今回のまとめです。

- ・ 比例項（P項）は、出力と目標値との差を計算し、その偏差に比例した量を制御信号として出力します。
- ・ 積分項（I項）は、目標値に対する定常偏差をなくします。
- ・ 微分項（D項）は、目標値に近づく過程での急激な変化を抑えます。

PID制御は、使いやすさが最大の特徴です。

理論が分からなくても、複雑な計算をしなくても、それぞれのパラメーターを調整することで、最適な制御方法を見出すことができます。

ぜひ実践してみてください。

お問い合わせ

お読みいただきありがとうございました。
基板開発に関する疑問やご相談がございましたらお気軽にお問い合わせください。

お電話でのお問い合わせ



0120-963-166 携帯電話からは 048-255-0066

メールでのお問い合わせ



info@nippo-co.com

受付時間

9:00～17:00（土日祝日を除く）

ホームページからお問い合わせ



<https://www.nippo-co.com/>