

# ロボットの制御と行動決定

## ロボット概論 13

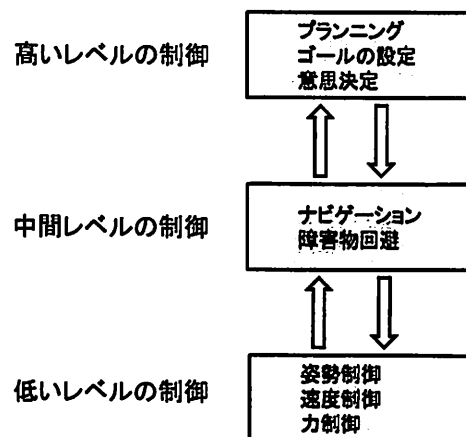
第13回(2019/12/23)

担当: 山崎

1

## 制御のレベル

- 『制御(control)』という言葉は様々な意味で使われている



- 自律ロボットではより上位の制御の実現が求められる

3

## はじめに

### ■ 前回の内容

- 移動ロボットの形態
- 車輪移動ロボットの制御
- 歩行ロボットの制御

### ■ 今回の内容

- フィードフォワード制御とフィードバック制御
- PID制御
- 行動決定の手法

➡ 制御の基本とロボットの動かし方を知る

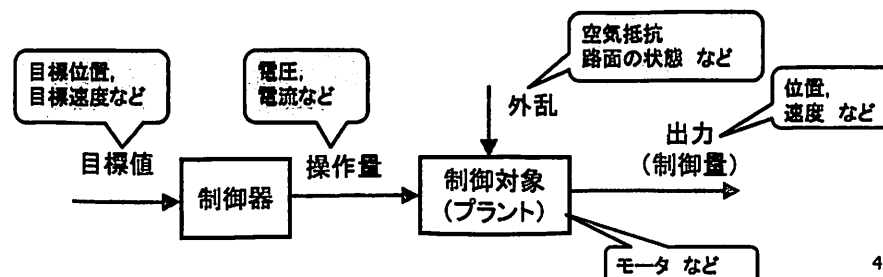
2

## フィードフォワード制御

- 制御工学(の講義, 3年)では主に低いレベルの制御問題を扱う
- 基本的なアイデアとして, フィードフォワード制御とフィードバック制御がある

### ■ フィードフォワード制御

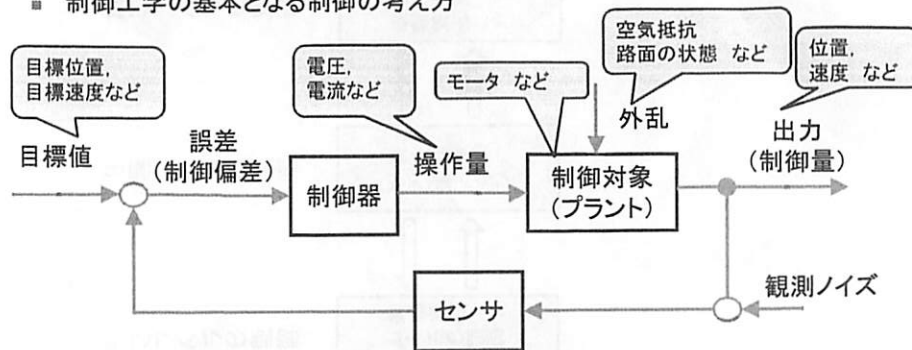
- 目標値に基づき, 操作量を決定する
- 制御対象の特性から, 制御器が適切な操作量を計算
- 制御対象の個体差や外乱の影響の扱い



4

## フィードバック制御

### ■ 制御工学の基本となる制御の考え方



- 目標値と制御量との誤差をもとに操作量を決定する
- センサが必要になるものの、制御対象の変動や外乱にも強い

5

## PID制御とは

- フィードバック制御のひとつで、ロボットに限らず産業界で広く使われている
- P(比例)制御, I(積分)制御, D(微分)制御の組み合わせ
- 目標値を $r(t)$ , 制御量を $y(t)$ としたとき,

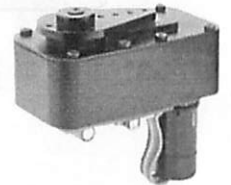
誤差は  $e(t) = r(t) - y(t)$

- このとき,  $e(t)$ をもとに操作量を以下の式で決定する

$$\text{操作量} = \underbrace{(K_P e(t))}_{\text{比例項}} + \underbrace{(K_I \int_0^t e(\tau) d\tau)}_{\text{積分項}} + \underbrace{(K_D \frac{de(t)}{dt})}_{\text{微分項}}$$

$K_P$ : 比例ゲイン  
 $K_I$ : 積分ゲイン  
 $K_D$ : 微分ゲイン

この3つを調整する

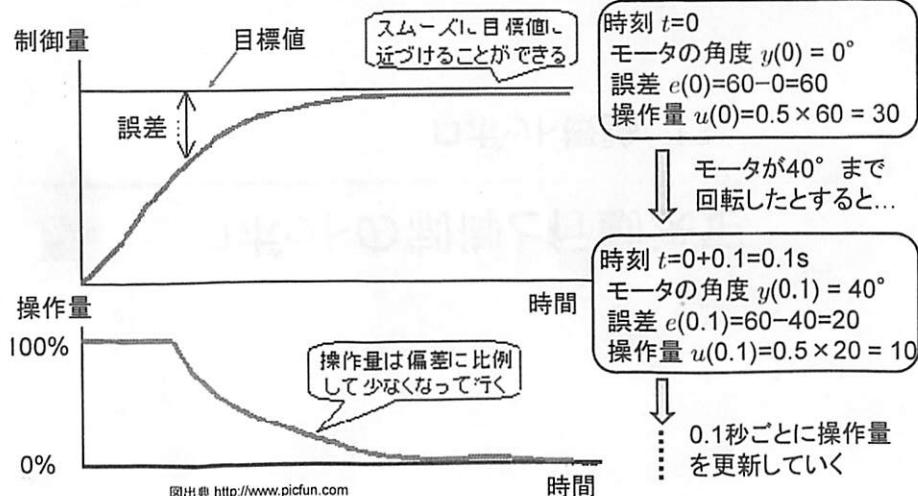


PIDパラメータの設定が可能なモータ  
(ヴィストン  
サーボモータ  
VS-SV3310)  
327kgf・cm

6

## P制御(比例制御)

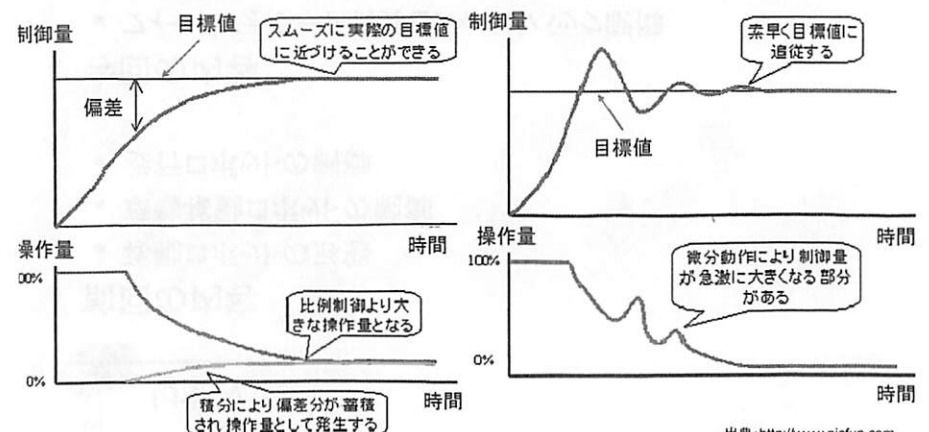
- 現在の誤差に比例して操作量を決定



図出典 <http://www.picfun.com>

## PI制御, PID制御

- PI制御 (比例+積分)
- PID制御 (比例+積分+微分)
- I制御で目標値へ一致させる
- D制御で過渡特性の改善



出典: <http://www.picfun.com>