

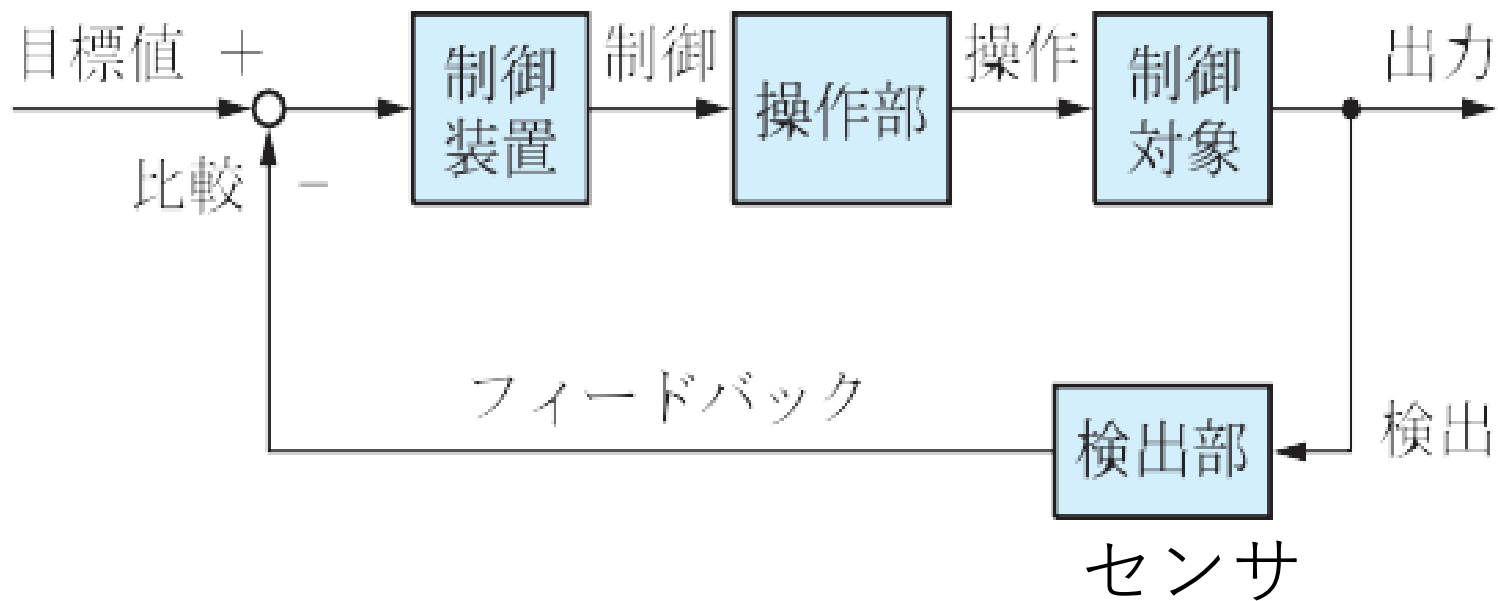
メカトロニクス

機械工学概論 第15回

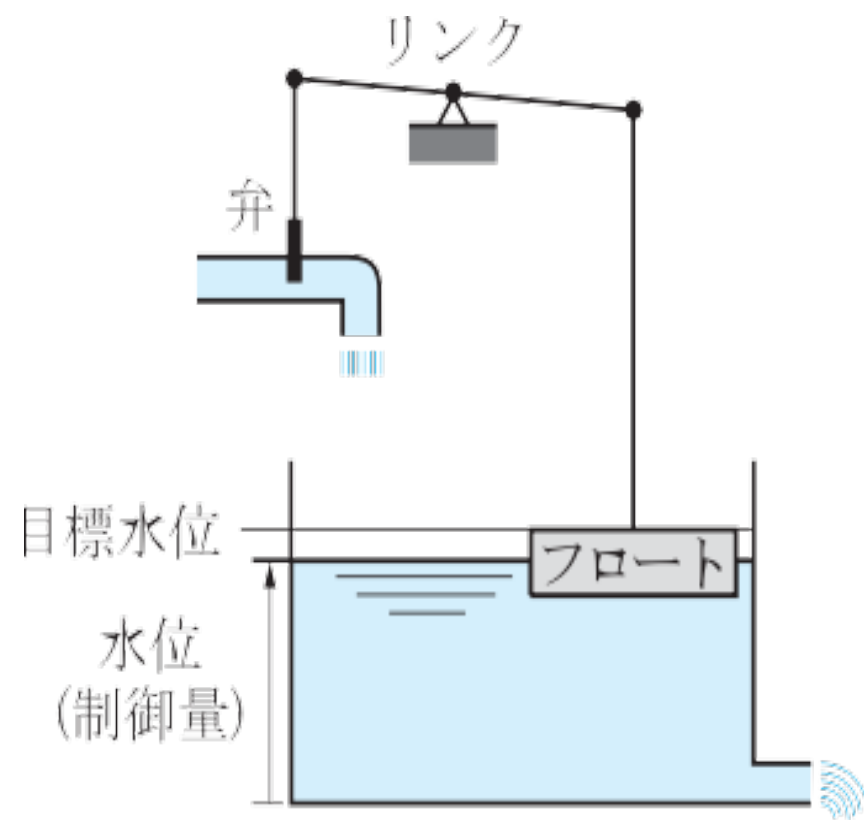
メカトロニクス(Mechatronics)とは？

- 機械技術(mechanics)と電子技術(electronics)が一体になった分野
- 電気で動く自動制御機械、ロボットなどを含む。
- 制御(control)とは？
 - 望みどおりに動かすこと。
 - 手動制御
 - 自動制御
 - シーケンス制御：あらかじめ決められた動作を順番に実行する
(P L C: programmable logic controller)
 - フィードバック制御：計測結果をもとに修正動作を加える制御

フィードバック制御系のブロック線図

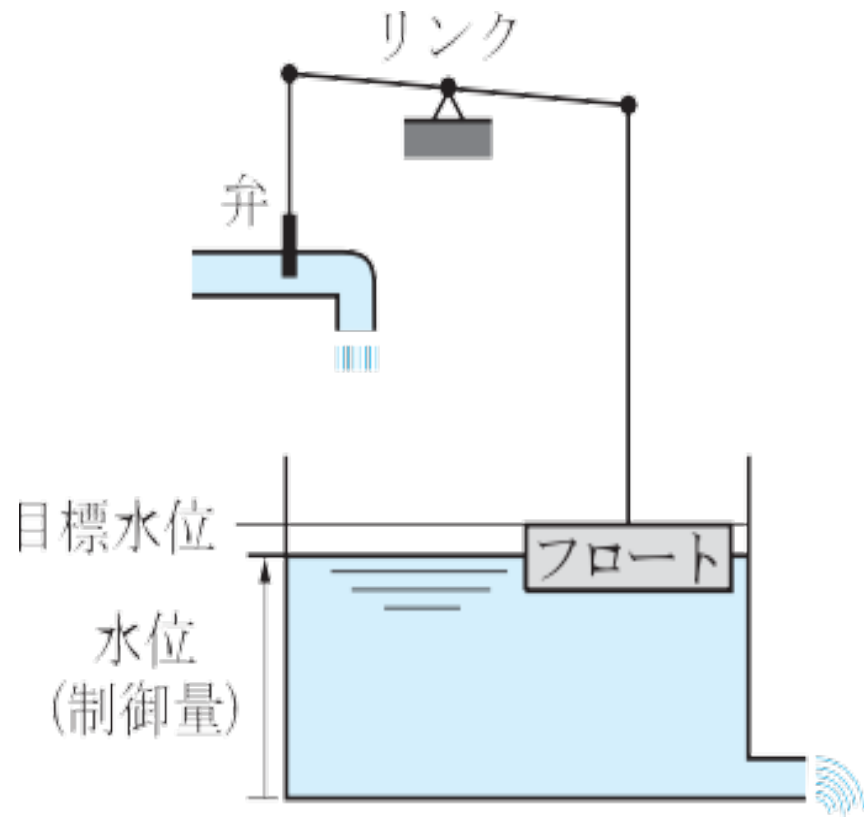


P (比例)制御装置の例



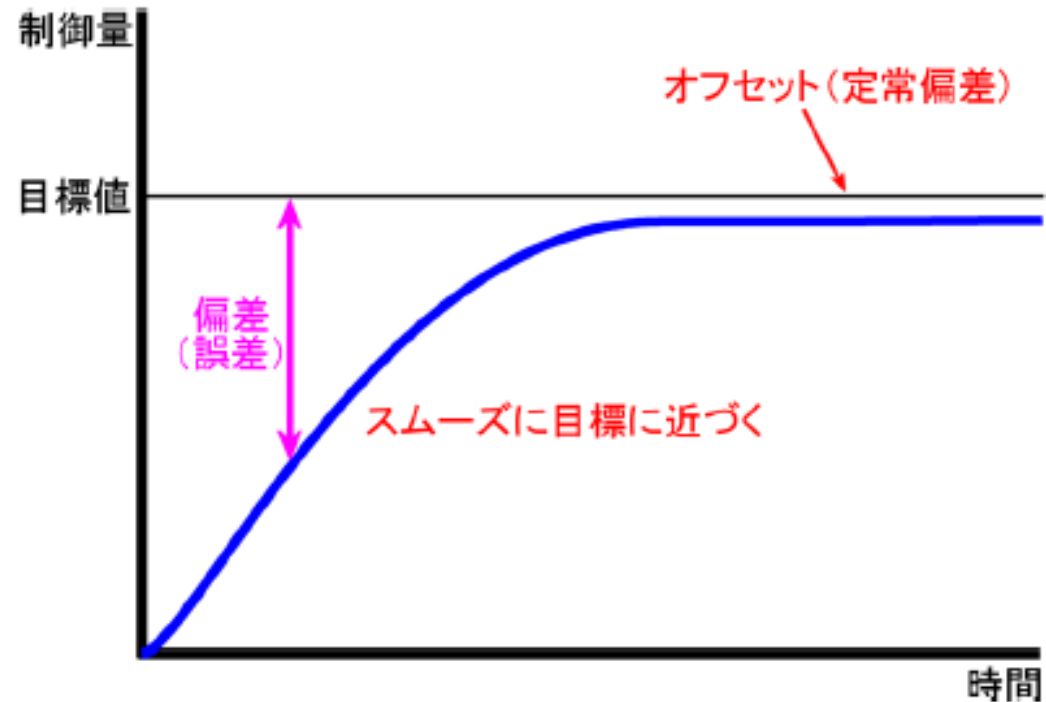
P 制御ではオフセット（定常偏差）が生じる

P (比例)制御装置の例



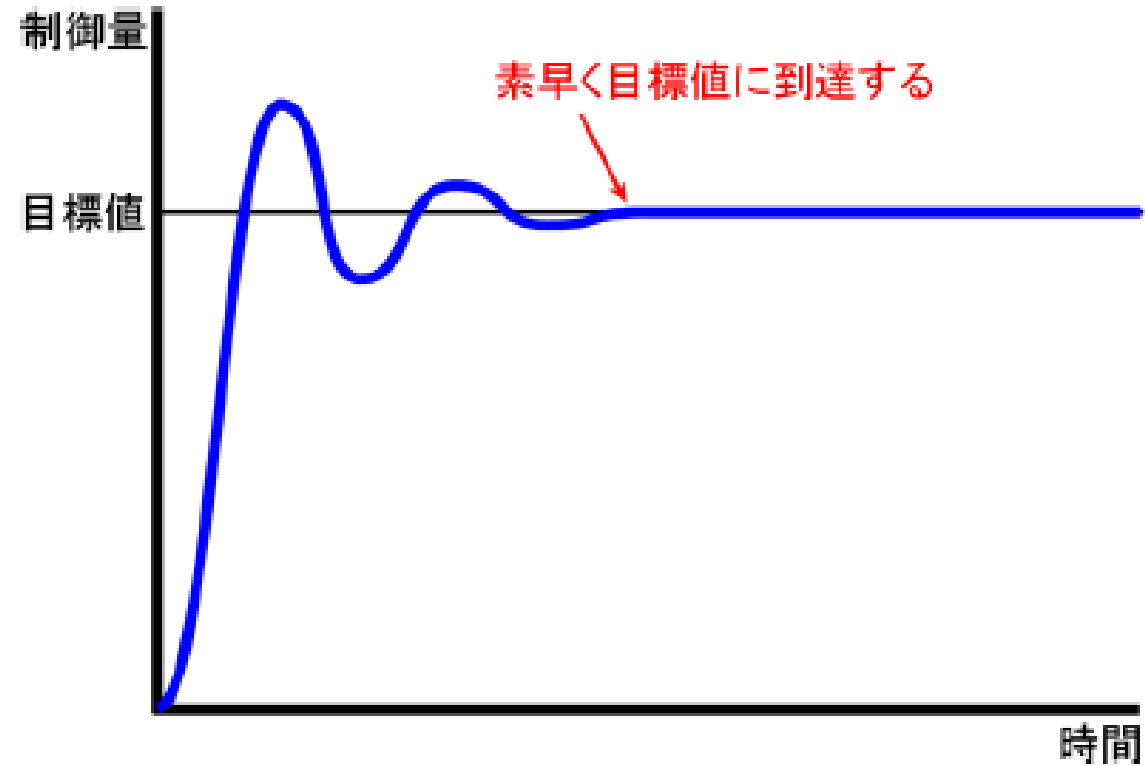
注入量

$$= \lambda (\text{比例ゲイン}) \times (\text{目標水位} - \text{現在水位})$$



PID制御

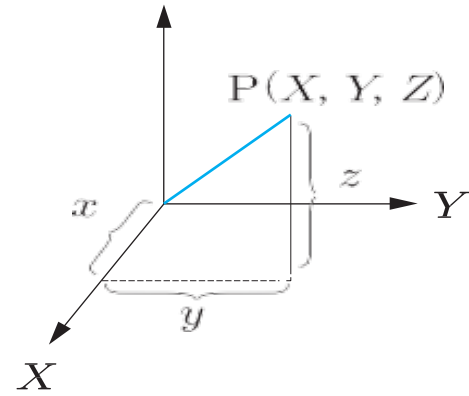
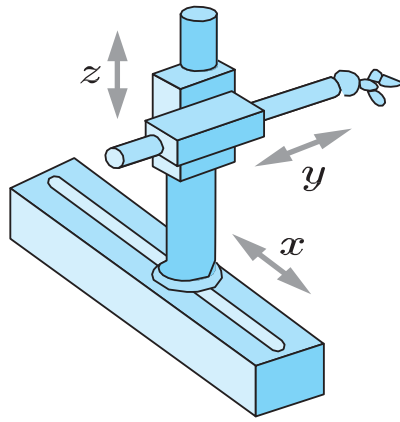
- P 制御 (比例制御)
- I 制御 (積分制御)
- D 制御 (微分制御)



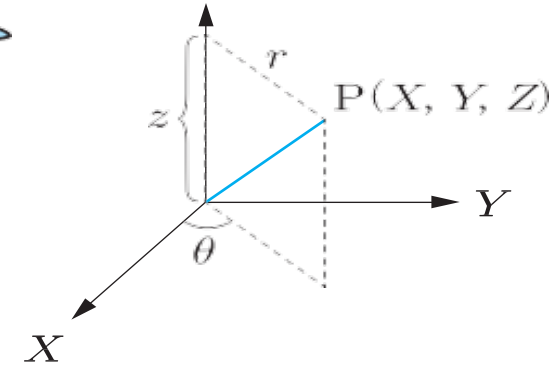
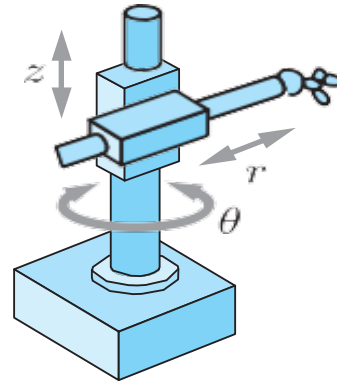
$$u(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \frac{de(t)}{dt}$$

操作量 比例 誤差 積分 微分
ゲイン ゲイン ゲイン ゲイン ゲイン

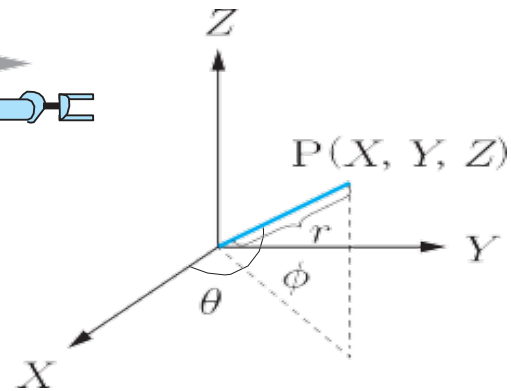
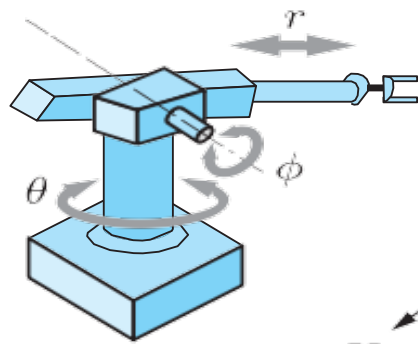
各種のロボットの機構



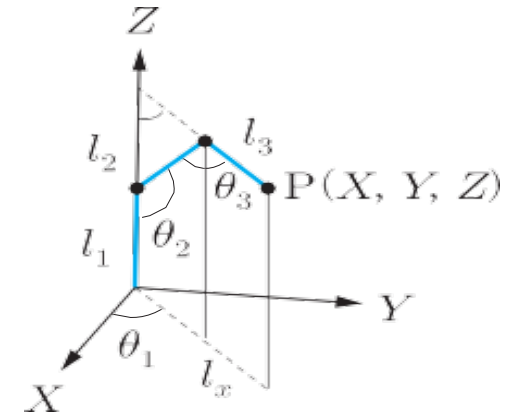
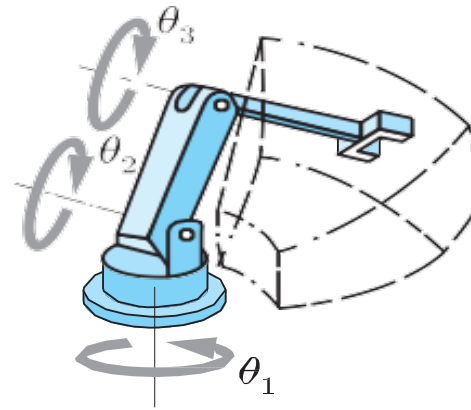
(a) 直角座標形



(b) 円筒座標形



(c) 極座標形



(d) 関節形

アクチュエータ

アクチュエータ：動力を発生させるもの

直流電動機（D C モーター）

交流電動機（A C モーター）



空圧シリンダ

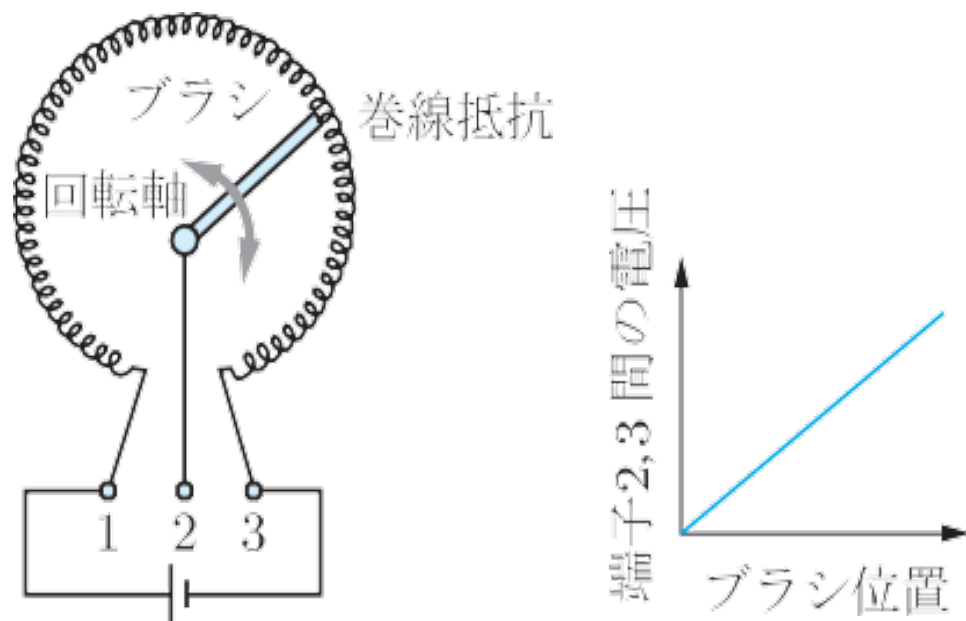
油圧シリンダ

水圧シリンダ

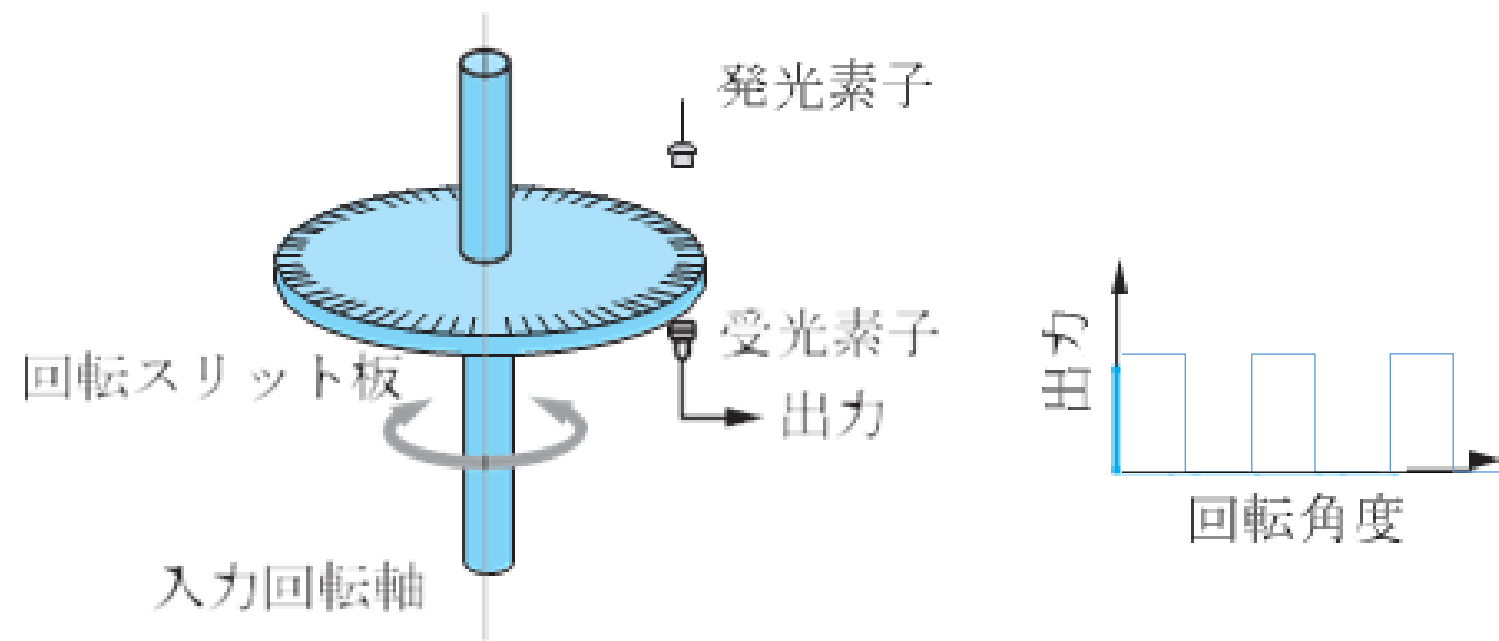


エンジン

角度センサ



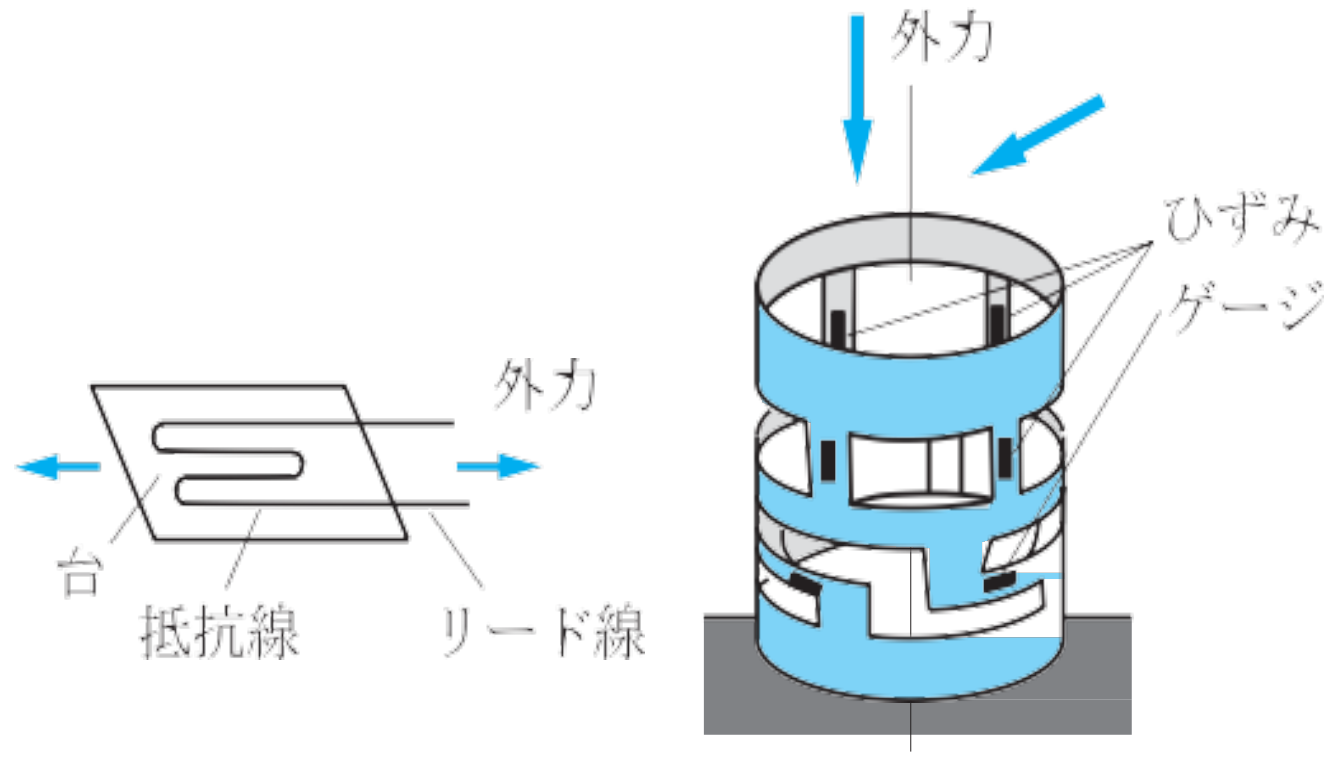
ポテンシヨメータ



ロータリーエンコーダ

力覚センサ

- ひずみゲージ：伸び縮みによって抵抗値が変化するセンサ



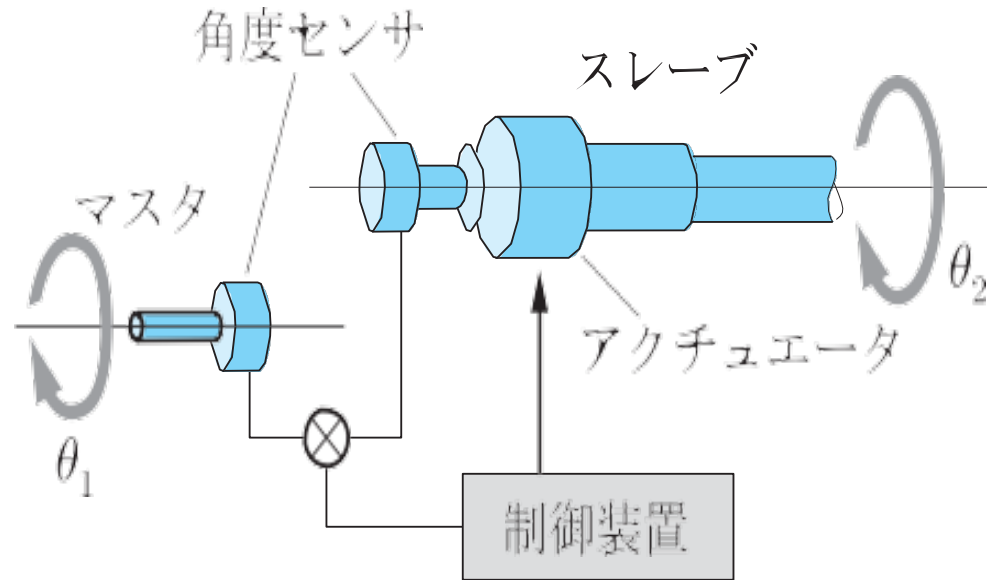
(a) ひずみゲージ

(b) 多方向からの検出

ロボットの制御

遠隔操縦ロボット： マスタスレーブ制御

作業者がマスタを操作、
スレーブはマスタと同じ動きをする



(a) 原理



(b)

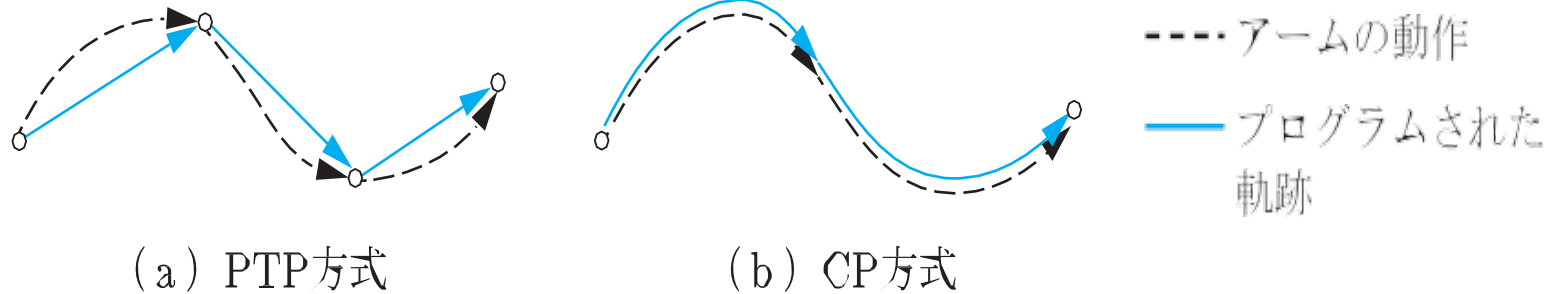
- シーケンスロボット

あらかじめ設定された順序や条件に従って動く。

シーケンサー(PLC: programmable logic controller)：シーケンス制御装置

- プレイバックロボット

動作をあらかじめ教示（ティーチング）しておき、そのとおりに動作させる。



- 知能ロボット、学習制御

コンピュータを用いた機械設計と機械加工

- C A D : コンピュータ支援設計
- C A E : コンピュータ支援エンジニアリング
- N C 加工機 : コンピュータ制御される加工機

