



アクチュエータの選定

津藤 智

ロボットのためのアクチュエータ

- DCモータまたはパルスモータが一般的

(ACモータ、超音波、圧電素子、静電気、空圧、油圧etc)

- パルスモータ

オープンループで安価に位置決め制御できるが、モータが重い
ため単機能な産業用に多い

- DCモータ

センサと減速機を組み合わせることで制御 (DCサーボ) 可能となる、トルク重量比が大きく、ドライバが安価なため多自由度ロボットに多い

DCサーボの選定

- ホビー向けにはRadioControl用のDCサーボ（RCサーボモータ）がお奨め

センサと減速機と制御ドライバが1パッケージ

あとは電源とPWM信号を数分用意するだけで動作可能

RCサーボモータの注意点

- RCサーボモータはロボット用ではない
 - ・サーボホーン近辺を軸受けで支えるのみ
 - ・サーボホーンだけの片持ち構造はサーボの破損や構造材の無駄なたわみを招く

RCサーボモータの注意点

- 外力が加わると変位する
 - ・デジタルサーボを選択することで良化
 - ・既知トルクの変位ならプログラムで角度補正可能
- 外力が加わると電流を消費する
 - ・PDS 2144が1個最大 2A ぐらい流れる

RCサーボモータの注意点

- 可動角に制限ある
 - PSD - 2144は140deg ぐらい
- サーボホーンには取り付け角度誤差ある
 - PSD - 2144は15.65deg
 - サーボホーンに目印をつけてから外す

RCサーボモータの注意点

- PSD-2144の出力角度は入力パルス幅に比例するが傾きには個体差ある
固体別に傾き情報を持つと良い

8個のPSD-2144を計測した結果
± 3%ぐらいの傾きばらつきあった

出力角度と入力パルス幅計測方法

破損したサーボモータのギヤを抜いて角度センサに改良
カップリングはサーボホーンを2枚つなげるだけ

90deg回した時のポテンシヨ抵抗値を計測 ……A

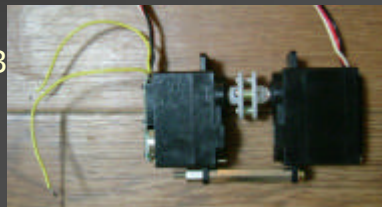
センサを計測したいRCサーボと接続

RCサーボを所望量駆動パルス幅 ……P

センサの抵抗値を計測 ……B

動作角度は $= 90/A \times B$

傾き $m = /P$



RCサーボモータの注意点

■ 動力用と信号用の電源は分ける

過負荷になると大電流が消費される。電源を共用していると過電流電圧降下によりCPUリセットしてしまう（PDS 2144はロック時2 Aぐらい流れます）

■ 動力用と信号用の電圧は異なってもOK

剛王丸 は歩行時5 Aぐらいの電流を消費する。定電圧源で駆動したいが7.2 Vバッテリー電圧直結で対応している（電池消耗で電圧変動すると速度とトルクも変動）

RCサーボモータの選定 トルクで選ぶ

PSD - 2143FET	8kgf・cm
PSD - 2144FET	13kgf・cm
HS - 5945MG	13kgf・cm
S5050	19kgf・cm

たとえば 屈伸の規定」のため、

膝関節に直接モータをレイアウトしたとき

股関節から膝関節の長さ	70mm
屈伸角度	60deg
上体の重さ	2kg (片足分は1kg)
ならば	必要トルク6kgf・cm

RCサーボモータの選定 トルクと重さの比で選ぶ

PSD - 2144FET	13kgf・cm	54.5g	0.238
HS - 5945MG	13kgf・cm	56g	0.232
S5050	19kgf・cm	127g	0.150
PSD - 2143FET	8kgf・cm	55g	0.145

たとえばモータを10個集めると、モータだけで

PSD - 2144FET 0.55kg

S5050 1.27kg

となってしまう