

アクチュエータの選定

アクチュエータの分類

モータの分類

制御の分類

ラジコン用サーボモータの構造

デジタルサーボとアナログサーボ

測定

結果(無負荷時の動作角度)

結果(静止トルク)

結果(過渡特性)

結論

前田武志

m@1mm.jp

名前	エネルギー源	物理現象	動き
電磁力モータ	電力	電磁力	回転
超音波モータ	電力	電歪	回転
ソレノイド	電力	電磁力	直動
リニアモータ	電力	電磁力	直動
空気圧シリンダ	空気圧	パスカルの原理	直動
油圧シリンダ	油圧	パスカルの原理	直動
形状記憶合金	熱	形状記憶効果	直動

■ やっぱり電磁力モータが一番簡単？

名前	エネルギー源	ブラシ	駆動	制御性	重量
DCモータ	直流	あり	簡単	○	○
ブラシレスDCモータ	(直流)	なし	複雑	○	○
ステッピングモータ	(直流)	なし	複雑	◎	×
誘導モータ	交流	なし	簡単	×	×

- 現状はDCモータが主流
- ただし究極はブラシレスDCか？

制御の種類	アプリケーション
制御なし	扇風機、ミニ4駆
位置制御	ラジコン用サーボモータ、ロボット
速度制御	ベルトコンベア、移動車両
力制御	産業用ロボット？

- ロボットに使うには(少なくとも)位置制御が必要
- 位置制御にはラジコン用サーボを使うのが簡単

カタログスペック:

名前	トルク	速度	寸法	制御
ERG-VB	13.0(6.0V)	0.10(6.0V)	39.0×20.0×37.4	アナログ
DS8425	13.0(6.0V)	0.15(6.0V)	38.0×19.0×34.5	デジタル
DS8511	15.0(4.8V)	0.17(4.8V)	40.0×21.0×35.0	デジタル
HS5945MG	13.0(6.0V)	0.13(6.0V)	39.0×20.0×38.0	デジタル
PDS2144FET	13.0(6.0V)	0.13(6.0V)	41.0×20.0×38.0	デジタル
PDS2174FET	12.0(6.0V)	0.13(6.0V)	41.0×20.0×38.0	アナログ

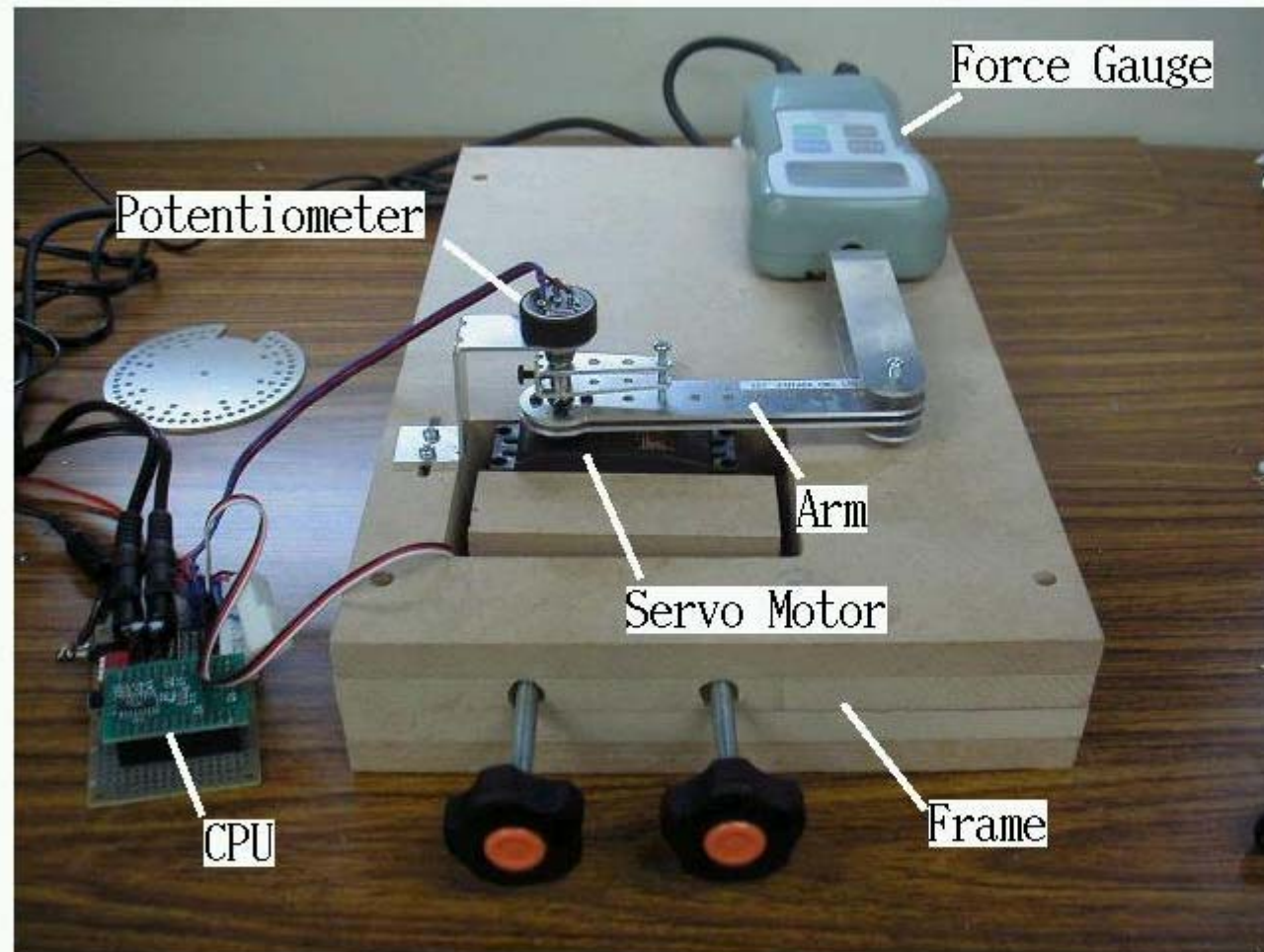
■ そもそもカタログスペックは正しいの？

デジタルサーボとアナログサーボを動かしてみた印象:

項目	デジタル	アナログ
制御ゲイン	高い	低い
動作角度範囲	狭い	広い

■ 測定してみないとよく判らん

測定治具

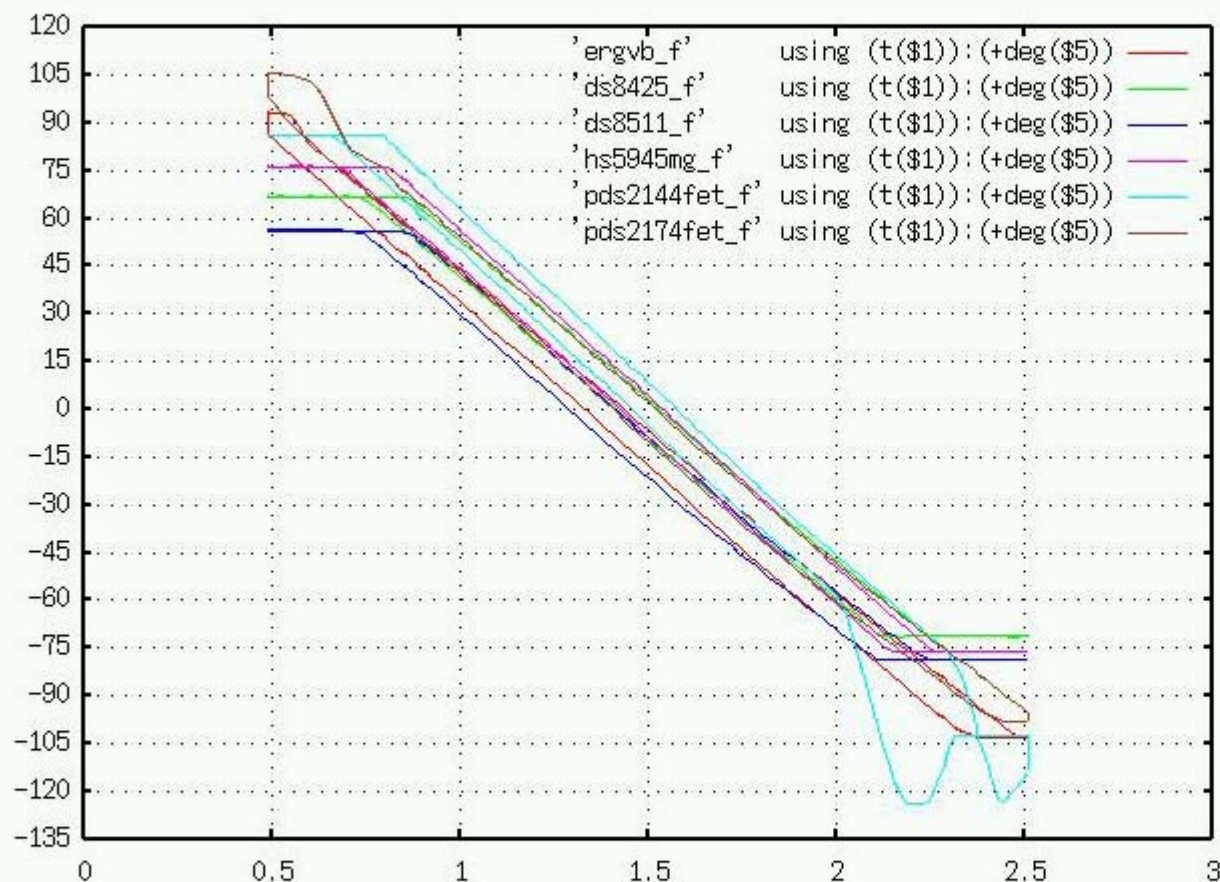


測定項目

- 発生トルク
- 動作角度
- 消費電流
- 電源電圧

測定結果(1)フリー時の動作角度

アームをフリーにして 0.5 ~ 2.5 msec のパルスを順次入力し、それぞれの時点でのアーム角度を測定する。



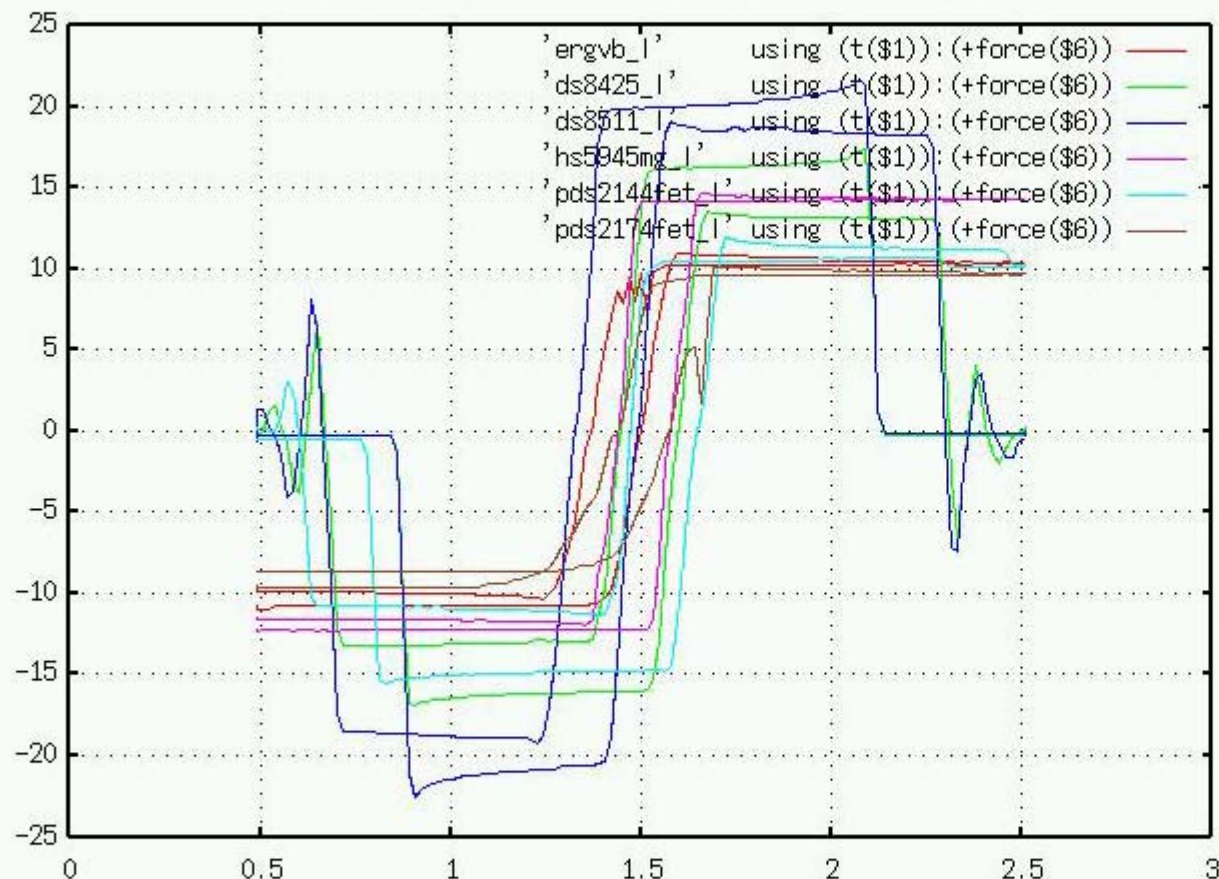
動作角度：

- アナログ…広い
- デジタル…狭い

測定結果(2a)ロック時の発生トルク

アクチュエータの選定

アームをフォースゲージに固定して 0.5 ~ 2.5 msec のパルスを入力し、フォースゲージ出力値、消費電流を測定する。

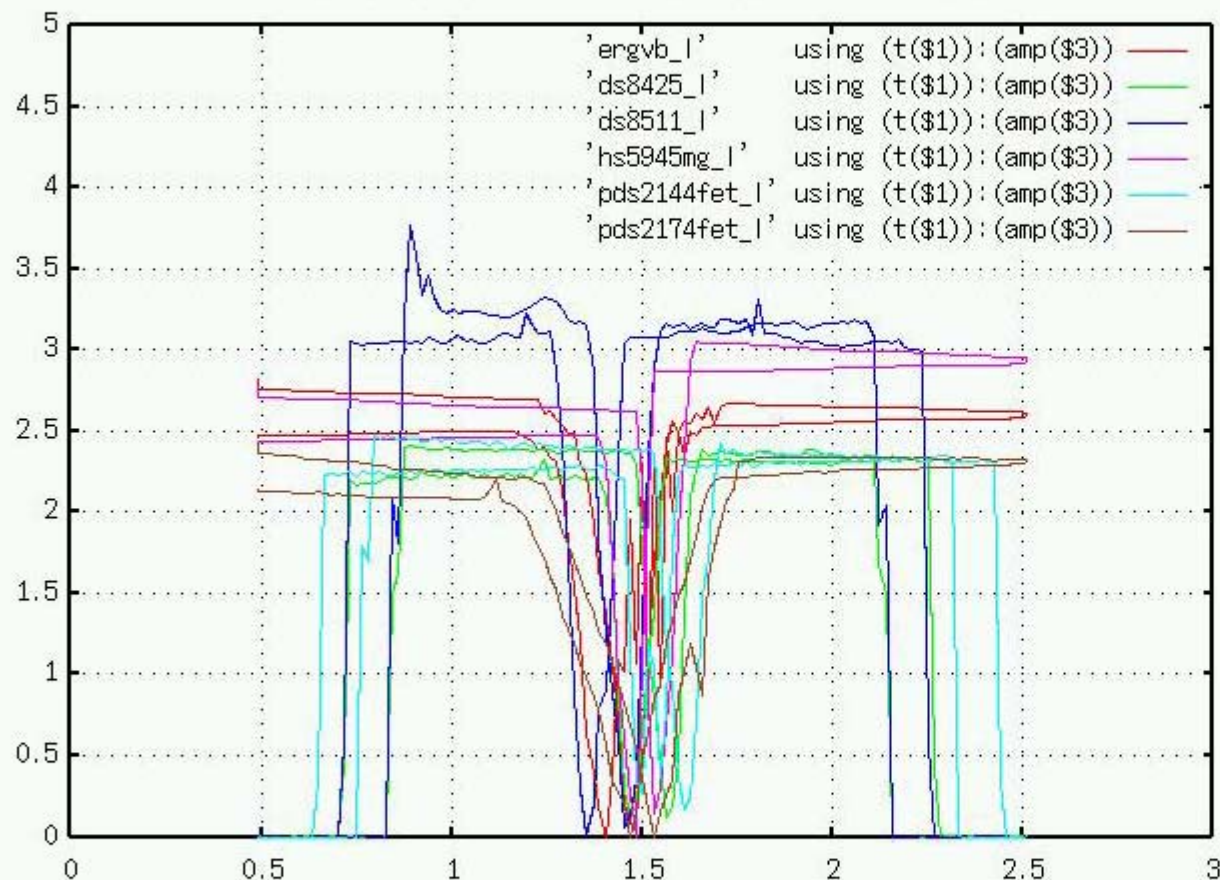


- スペック以上に差はある
- 規定外パルスで脱力する機種もある
- 中心付近の傾きで制御ゲインが読み取れる
- +側と-側、行きと帰りで結構異なる

測定結果(2b)ロック時の消費電流

アクチュエータの選定

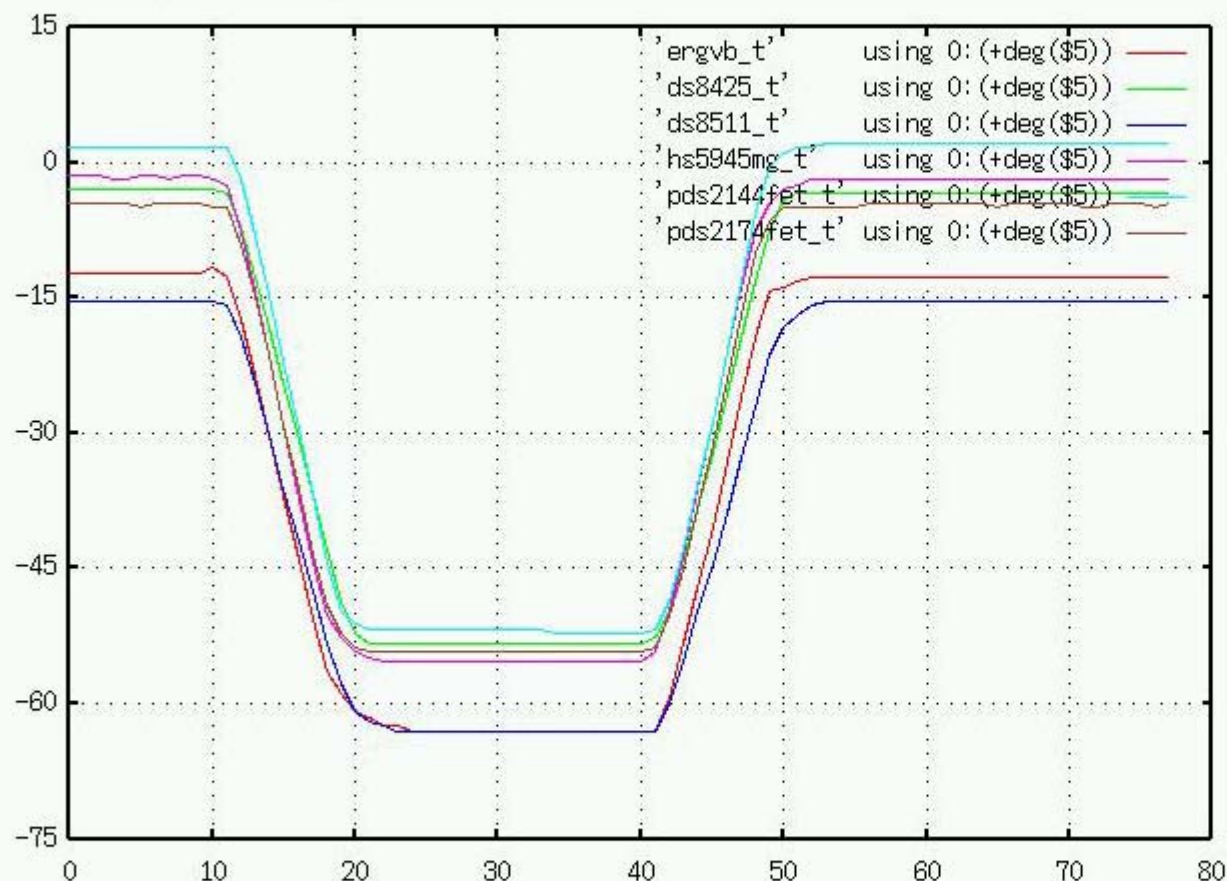
アームをフォースゲージに固定して 0.5 ~ 2.5 msec のパルスを入力し、フォースゲージ出力値、消費電流を測定する。



■ 消費電流は概ね発生トルクに比例する

測定結果(3)フリー時の過渡特性

アームをフリーにして約60度相当のステップ入力を与え、連続的にアーム角度を測定する。



- スペック程の差はない
- オーバーシュート、発振等も見られず綺麗な波形 (空荷だから当然?)

- ラジコン用サーボモータが手軽で簡単
- デジタルサーボとアナログサーボは制御ゲイン・動作角度でかなり異なる
- カタログスペックは概ね正しいとも言えるし、かなり違うとも言える(個体差かも)
- 消費電流は概ねトルクに比例
- 空荷での速度はそう変わらない