

アクチュエータ

工学部 機械知能工学科

熊谷 正朗

kumagai@mail.tohoku-gakuin.ac.jp

東北学院大学工学部
ロボット開発工学研究室 RDE

今回の到達目標

○ アクチュエータ全般とその性能

◇アクチュエータとはいかなるものか

の概要を説明できる。

・動作／位置づけ／特徴

◇アクチュエータの代表的な特性

について説明できる。

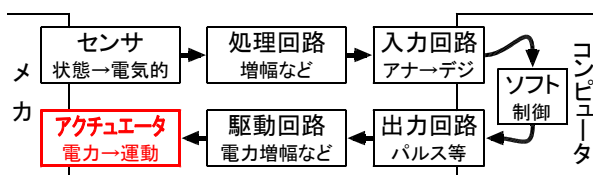
・出力特性／入力特性／他

◇アクチュエータをいくつか具体的に説明できる。

→ レポート

メカトロニクスにおける動きの源

○コンピュータの指示を実際の動きに



- ・「電力→運動」=電力をエネルギーとするものが多い。
- ・少なくとも電氣的に出力を調整できるもの。

アクチュエータの概要

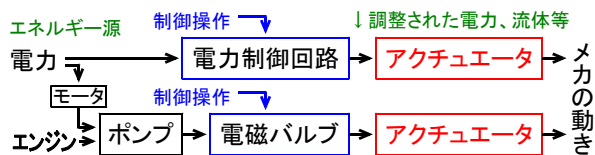
○エネルギーを変換して運動にする

◇一般には電力を変換

◇メカトロ用のアクチュエータの要件

・電氣的に出力の調整ができること

※出力：力、速度、角度など／大きさorオンオフ



アクチュエータの概要：種類

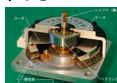
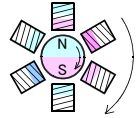
○主なアクチュエータ：モータ系

◇(電磁系の)モータ → 詳細は次回

- ・直流モータ：直流電力で回る
- ・交流モータ：交流電力で回る
 - ・同期式交流モータ
 - ・誘導モータ
- ・ステッピングモータ：電流の切替で回る

◇非電磁系の電気で動作するモータ

- ・超音波モータ、静電気力モータ



アクチュエータの概要：種類

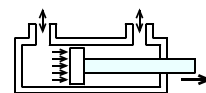
○主なアクチュエータ：流体利用系(○圧系)

◇空気圧アクチュエータ

- ・空気圧シリンダ
- ・マッキベン型人工筋肉
- ・(空気圧タービン) ※歯医者さんのドリル

◇油圧アクチュエータ

- ・油圧シリンダ
- ・油圧モータ ※建設重機の走行系など



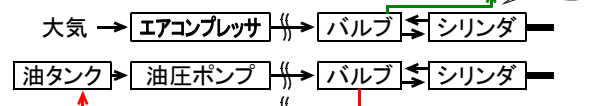
アクチュエータの概要：種類

○主なアクチュエータ：流体利用系(○圧系)

◇油圧と空気圧の違い

- ・油圧：圧で縮まない 空気：縮む
- ・油圧：戻りの管が必要 空気：その場で捨て
- ・油圧：漏れると大変 空気：クリーン

→ 力が必要なところで油圧 大気 プッシュ



アクチュエータの概要：種類

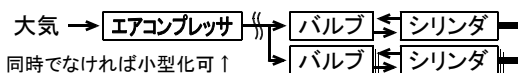
○主なアクチュエータ：流体利用系(○圧系)

◇圧系アクチュエータの構成

・圧縮機(圧源)+バルブ(制御)+アクチュエータ

◇圧系アクチュエータの利点

- ・動力への変換が2段→動作部の小型化
- ・減速機としての機能
- ・同時使用しない場合のトータルでの小型化



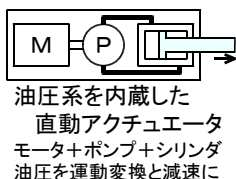
アクチュエータの概要：種類

○一式込みのアクチュエータモジュール

- ◇アクチュエータ＋機構
- ◇制御系＋アクチュエータ＋機構
 - ・手軽に/コンパクトに機能提供



ラジコンサーボ
電源＋角度指令
センサ、回路内蔵



油圧系を内蔵した
直動アクチュエータ
モーター＋ポンプ＋シリンダ
油圧を運動変換と減速に

アクチュエータの概要：特性・性能

○アクチュエータの主な特性

◇動力(力学)面

- ・運動の方向（回転・直線運動）
 - ・運動の連続性（連続・往復）
 - ・出せる力の大きさ（トルク、力）
 - ・出せる速度
 - ・可動範囲
 - ・出せる動力[W] ←力×速度、仕事率
- 定格～：通常の使い方、連続運転で
瞬時～：短時間は 絶対、最大～：限界

アクチュエータの概要：特性・性能

○アクチュエータの主な特性

◇電気的な面、入力側

- ・電圧、電流の上限
 - ※電力と動力がほぼ対応するため、大きいほど出力大、ただし上限がある
- ・抵抗、インダクタンス：発熱などの電気計算
- ・効率（出力動力[W]／入力電力[W]）

◇圧系の物(シリンダ)

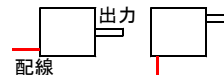
- ・ストローク、断面積、許容圧力、速度(+流量)

アクチュエータの概要：特性・性能

○アクチュエータの主な特性

◇選定して使うときに重要

- ・内蔵センサの有無：角度センサなど
- ・大きさ、質量
 - ※減速機とともに、全体の重さに影響大
- ・形状
 - ※直径と長さ 配線/配管の出入
- ・出力の出る位置
- ・値段



アクチュエータの選定方法

○選定時のチェックポイント

◇力学的・出力特性

- ・動き、動力、力、速度
- ・目的のメカを動かすのに十分かどうか
 - ※減速機などとまとめて
- ・効率

◇入力の特性

例) AC100V必須か電池可か？

- ・電気的特性 ←必要な電源などに影響
 - ※制御装置とまとめて

アクチュエータの選定方法

○チェックポイント

◇制御が必要な場合

- ・入力に対する出力の直線さ
 - すくなくともシンプルな単調増加傾向
 - ※入力と出力が常に比例すれば理想的
- ・どの出力が比例(orシンプル)な特性か
 - ※例) 直流モーターはトルクが電流に比例
- ・応答速度（入力→実際の動き）、精度
 - ※制御の精度は一般にはセンサによる
- ・内蔵センサの有無と性能

アクチュエータの選定方法

○チェックポイント

◇その他

- ・コスト
- ・コントローラ(制御装置)の有無、特性
 - ※専用制御装置があると導入が楽
- ・大きさ、質量
- ・入手性（発注単位と納期＝届くまで時間）
- ・汎用性（類似品が他にあるかどうか）

アクチュエータの選定方法

○現実的なアクチュエータ

◇現実的な物は方式が限定的

- ・対象がセンサのように多岐ではない
- ・出力の大きさと効率がかかなり重視される
 - 特殊なものを避ける傾向
 - ※特殊＝数が少ない＝改良が進みにくい
- ・メカ設計で「普通の機構」→普通のモータ類

◇選定に必要なこと

- ・種類を探すよりは、スペックを見極めること