

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。

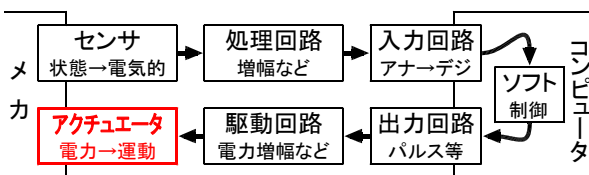
・出力特性／入力特性／他

◇ **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

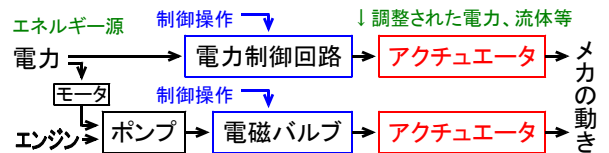
○ エネルギーを変換して運動にする

◇ 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

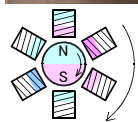
○ 主なアクチュエータ: **モータ系**

◇ (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



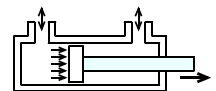
大島商船高等サイトより

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) ※歯医者者のドリル



◇ 油圧アクチュエータ

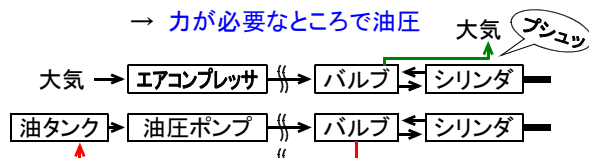
- ・ 油圧シリンダ
- ・ 油圧モータ ※建設重機の走行系など

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 **プシュー**



アクチュエータの概要:種類

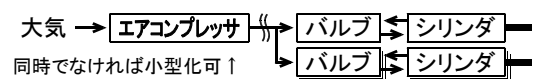
○ 主なアクチュエータ: **流体利用系(○圧系)**

◇ 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**

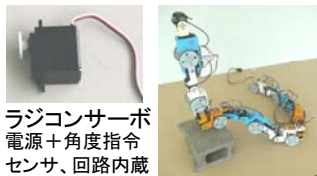
- ・ 動力への変換が2段→**動作部の小型化**
- ・ 減速機としての機能
- ・ 同時使用しない場合の**トータルでの小型化**



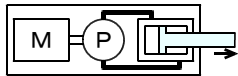
アクチュエータの概要：種類

○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+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 → 工総演Ⅱ、ロボ開
 - ・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