

メカとエレクトロニクス

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

○メカトロニクスという概念／科目の導入

◇メカトロニクス(およびロボット)という概念を説明できる

◇メカトロニクスの構成ループを示し、全体の流れを説明できる

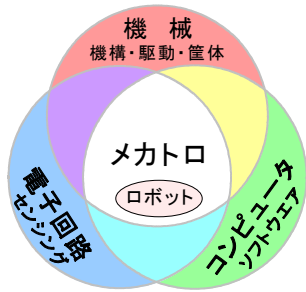
◇これから学ぶべきことを自覚できる

○プテテスト(確認アンケート)

メカトロニクスとは

機械工学(メカニクス)+電子工学(エレクトロニクス)

→メカトロニクス (Mechatronics, メカトロ)



・元は安川電機の造語 (S47に商標登録)

→ 普通名詞化
→ 世界に通じる英語に

・電子回路、コンピュータによる機械制御全般

・ロボットは技術的にはメカトロの一部

メカトロニクスとは

○メカトロニクスが使われている例

◇現代の機械全般

- ・自動車、鉄道、エレベータ等
- ・家電(洗濯機、冷蔵庫、エアコン等)
- ・工場の生産設備
- ・ロボット ・おもちゃ

◇見分け方

- ・「機械」であること
- ・軽く触ると「ピツ」と鳴って動作するもの大半

メカトロニクスとは

○ミシンの変化



家にあったJUKIの古そうなマシン

モータは1個のみ

メカトロニクスとは

○ミシンの変化



◇長いメカの歴史

- ・動力は1個 (足踏み→モータ)
- ・リンク、カムによって各部の動きを作り出す
- ・カムの交換で模様縫いも
- ・匠の設計

◇初期の電子制御化

- ・モータの回転をなめらかに
- ・負荷変動に対する速度制御

メカトロニクスとは

○ミシンの変化

◇コンピュータ制御化

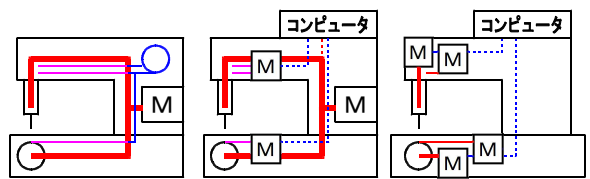
- ・一部動作を機械的に切り離してソフトウェア制御で連動させる
- 調整部分 リンク→モータ類 送り/横振りも個別のモータで



- ・積極的に布を前後左右に動かす模様縫い
- ・削る微調整 → 数値的微調整へ
- ・それでも全てのコンピュータ制御は困難?

メカトロニクスとは

○ミシンの変化



純メカ構成

- ・動力は一つ
- ・機械的調整

半コンピュータ半メカ

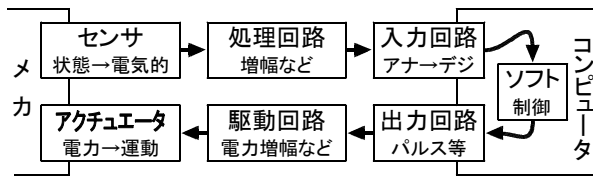
- ・主要部はメカ
- ・補助機構/調整をコンピュータ制御

全コンピュータ制御化

- ・個々の動きにM
- ・メカはシンプル化
- ・同期を全てソフトで

メカトロニクスの構成

○メカとコンピュータの情報のループ



- 上: 計測 センサで対象の状態を得る
- 下: 操作 対象を動かす
- 全: 制御 対象を確認しつつ、意図通りに動かす

メカトロニクスの構成

○情報を変換しながら、メカとやりとり

- ◇センサ
 - ・機械の状態を電氣的な変化に変換
- ◇入力: アナログデジタル変換
 - ・アナログ信号をデジタル値に変換
- ◇出力: パルス出力、デジ→アナ変換等
 - ・デジタル値を「大きさを表せる」信号に変換
- ◇アクチュエータ(モータ)
 - ・電力を動力に(電気を動きに)変換

この科目の目指すところ (基礎+総合)

○「教養としての」メカトロニクス 【必修】

- ◇「機械の学科を卒業」の最低限の素養として
 - ・これから先、機械に関わる以上、メカトロニクスの概念を避けることは困難。
 - ・「こういうものだ」という感覚を得る。
 - ・メカトロの専門家になるための基盤。
- ◇より詳細は
 - ・自習、卒研他
 - ・企業に入ってから

科目の到達目標 (基礎; @シラバス)

○到達目標=評価の基準

- ◇メカトロニクスとは なんてあるかを説明できる。
- ◇メカトロニクスに必要な電気電子の基礎を理解できる。
- ◇メカトロニクスシステムを構成する、センサやアクチュエータについて例を挙げてその動作や原理を説明できる。

※メカトロ総合はより具体的計算など

受講上の注意点: 単位の実質化

○復習 & 予習の明確な証拠の提出

- ◇具体的な内容
 - 復習: 毎回、授業中に出てきた図のなかから重要なものを3点を選び、その図を綺麗に書くとともに、説明をつける。(90分)
 - 予習: シラバスに応じた事前確認など(90分)
 - ◇提出方法 **今年は少し別方式**
 - ・~~専用用紙で、翌講義の開始時刻まで~~
 - ・提出は強く推奨(任意) 提出の特典あり
- 再履修は必須↑ 来週以降

評価基準 → 詳細はシラバス確認

○100点の構成

- ◇50点: 期末(指定)試験
 - ・計算問題と論述問題を予定
- ◇50点: 平常点
 - ・20点: 講義中のプチテスト
 - ・20点: レポート(主に調査系宿題)
 - ・10点: 講義のノートのチェック
- ◇+α

評価基準: 講義のノートのチェック

- 講義への取り組みを確認 **↓単なる板書の写しにあらす**
 - ◇講義中にちゃんとノートをとっているか
 - ・10点: 毎回十分ノートを取れている+整理
 - ・0点: さっぱりノートをとっていない
 - ・7月に実施予定
 - ◇そのためのノートの形式
 - ・明確に何回目かのノートが分かるように
 - ・ルーズリーフの場合は順序を管理する
 - ・不正行為発覚時は不合格相当

その他

○講義情報など

- ◇ロボット開発工学研究室
 - <http://www.mech.tohoku-gakuin.ac.jp/rde/>
 - ・講義ノート(講義資料と解説: 工事中)
 - ・基礎からのメカトロニクスセミナー
 - ※この科目より実践、専門寄り
 - ※「ロボコンマガジン」で同名連載(休刊)
- ◇スケジュール
 - ・毎週実施、途中で1回補講