

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



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

○ プチテスト(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「ピッ」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

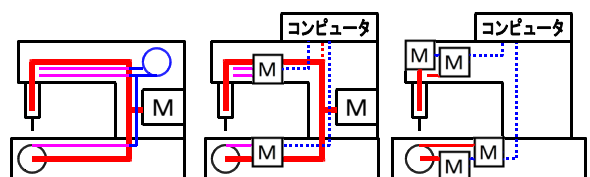
調整部分 リンク→モータ類
送り/横振りも個別のモータで

- ・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

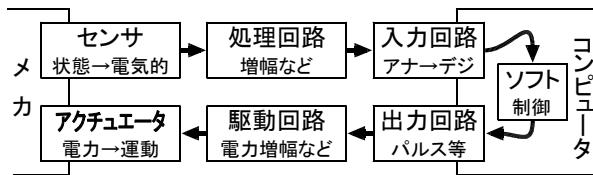
- ・主要部はメカ
- ・補助機構/調整をコンピュータ制御

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

- ・機械の状態を電気的な変化に変換

◇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となる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

◇提出方法

- ・専用用紙で、翌講義の開始時刻まで
- ・提出は任意(強く推奨) 提出の特典あり

評価基準

○100点の構成

◇50点: 定期試験

- ・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
- ・ルーブ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

◇スケジュール

- ・いまのところ出張予定無し