

The background of the slide shows two mobile robots in a laboratory setting. The robot on the left is white with a red ball on top, and the robot on the right is white with a yellow ball on top. Both robots have a complex mechanical structure with various sensors and components visible. The text is overlaid on this image.

機械知能工学科
メカトロニクス基礎

第01回

MB-01/Rev 15-1.0

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

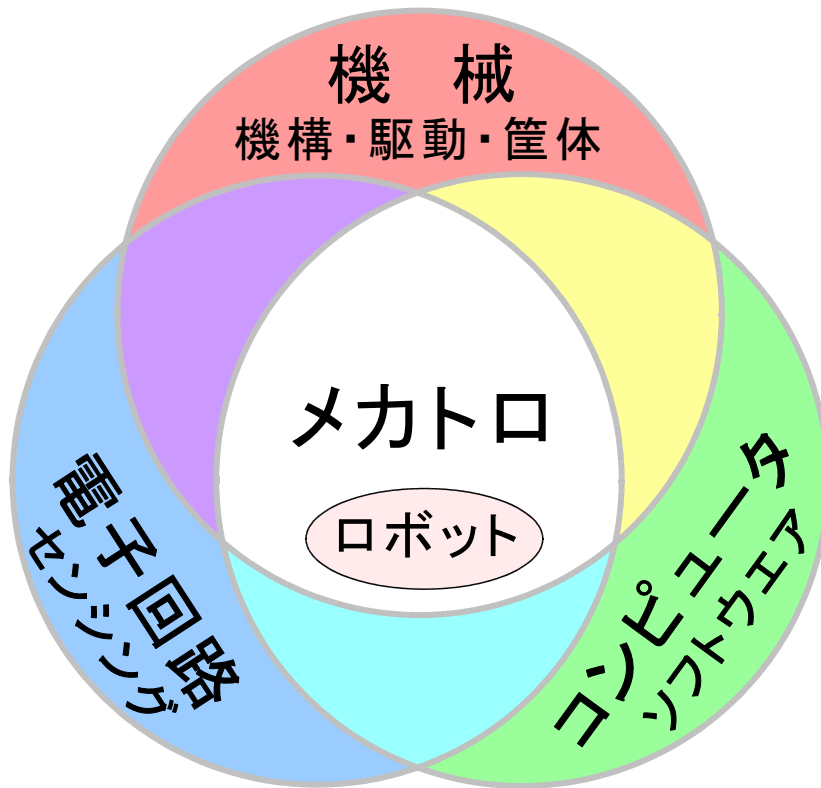
◇これから学ぶべきことを自覚できる

○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

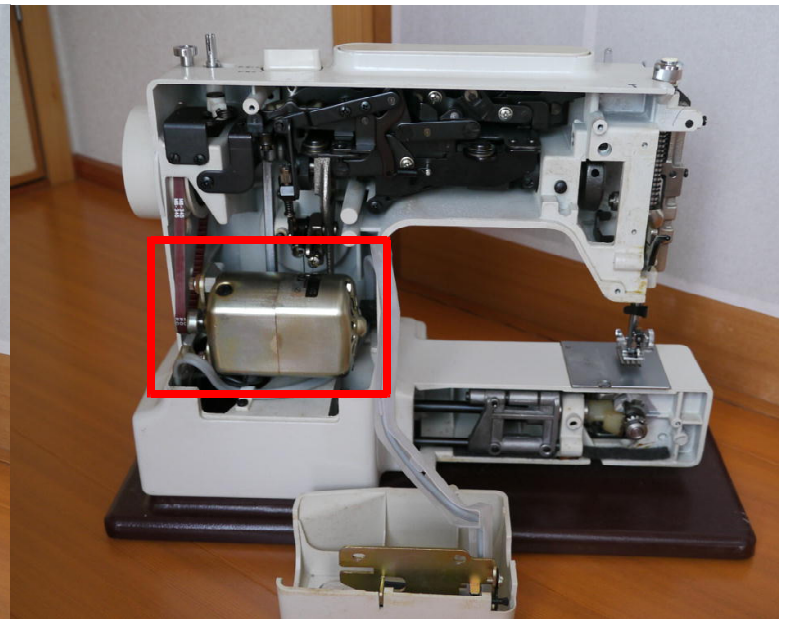
- ・「機械」であること
- ・軽く触ると「ピッ」と鳴って動作するものの大半

メカトロニクスとは

○ミシンの変化



家にあったJUKIの古そうなミシン



モータは1個のみ

メカトロニクスとは

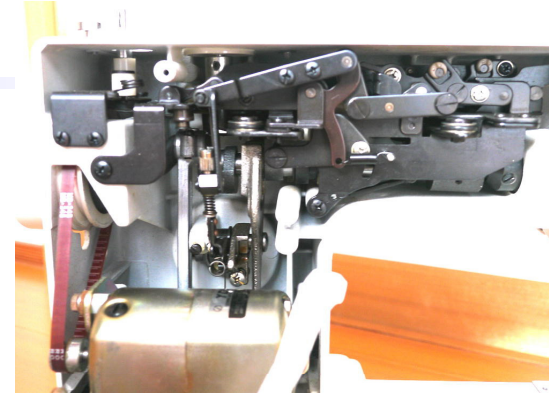
○ミシンの変化

◇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

- ・モータの回転を電子制御でなめらかに
- ・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
電子制御で連動させる

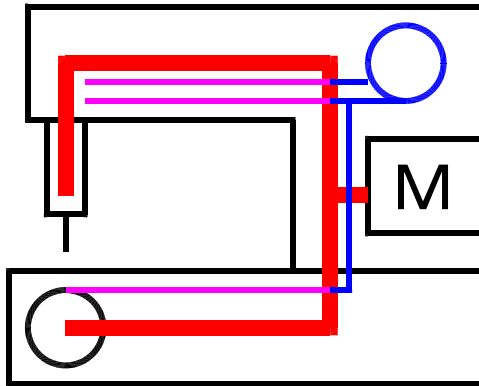
調整部分 リンク→モータ類
送り/横振りも個別のモータで

- ・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？



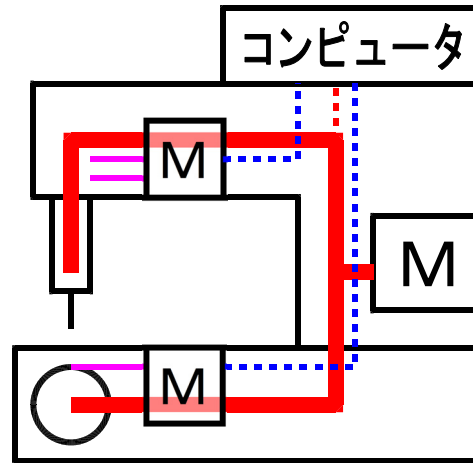
メカトロニクスとは

○ミシンの変化



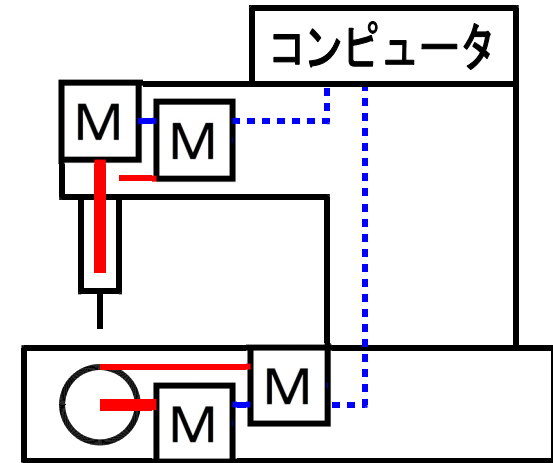
純メカ構成

- ・ 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

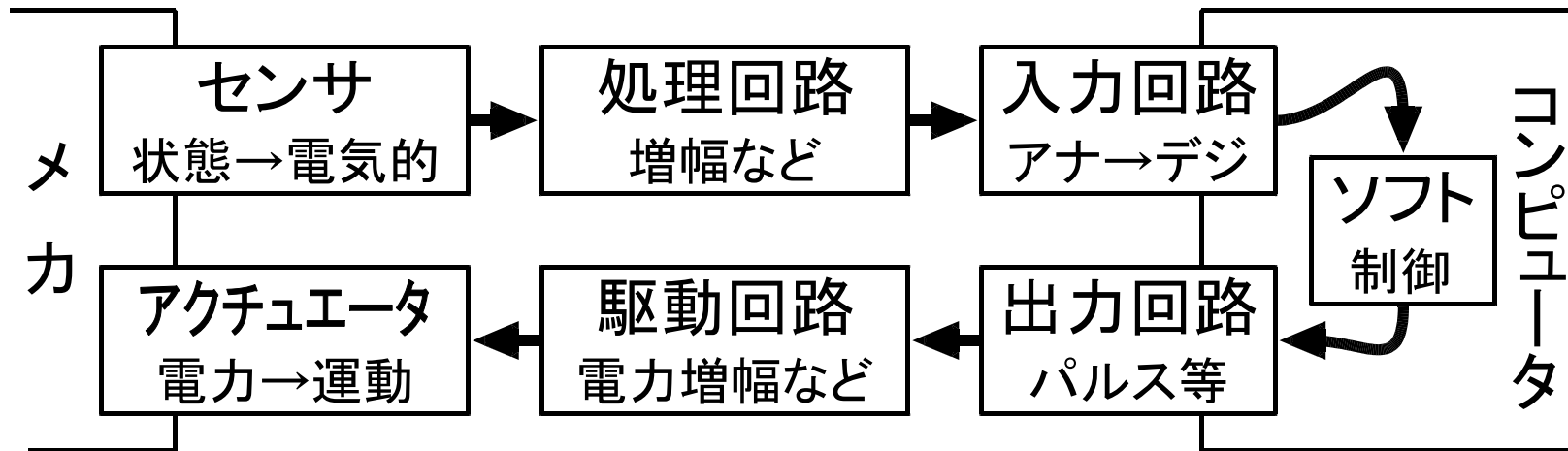


全コンピュータ制御化

- ・ 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）

○到達目標＝評価の基準

- ◇ **メカトロニクス**とは なんであるかを説明できる。
- ◇ メカトロニクスに必要なとなる **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

○復習の明確な証拠の提出

◇復習の課題

- ・ 毎回、授業中に書いた図のなかから
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。
- ・ 作業想定時間90分

◇提出方法

- ・ 専用用紙で、翌講義の開始時刻まで
- ・ 提出は任意 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
写しにあらず

◇講義中にちゃんとノートをとっているか

- ・ 10点：毎回十分にノートを取れている
- ・ 0点：さっぱりノートをとっていない
- ・ 7月に実施の予定

◇そのためのノートの形式

- ・ 明確に何月何日のノートか分かるように
- ・ ルーズリーフの場合は順序を管理する
- ・ 不正行為発覚時は定期試験受験拒否

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(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

- ・ 5月末 出張あり→補講予定
- ・ 6月11日(木) 7月20日(月) に注意