

機械知能工学科  
メカトロニクス基礎

第01回

MB-01/Rev 20-1.0

# 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](mailto: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

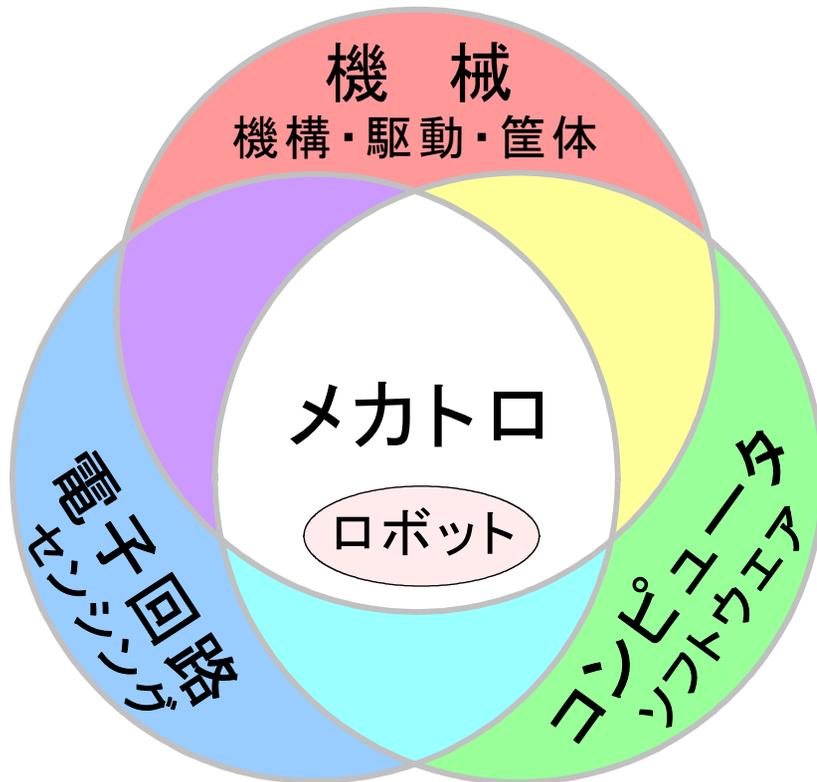
◇これから学ぶべきことを自覚できる

## ○プッチテスト（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

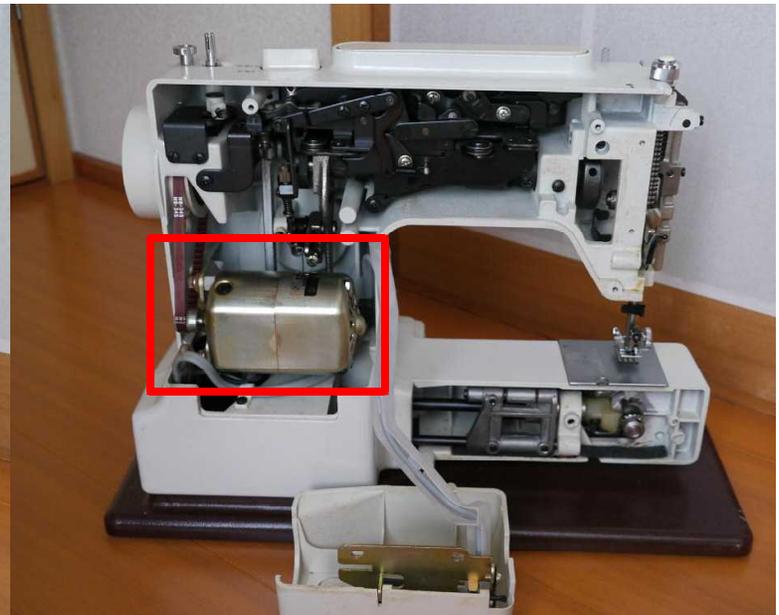
- ・「機械」であること
- ・軽く触ると「ピッ」と鳴って動作するもの大半

# 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

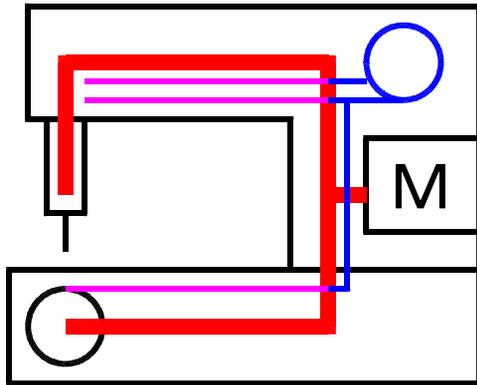
調整部分 リンク→モータ類  
送り/横振りも個別のモータで

- ・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？



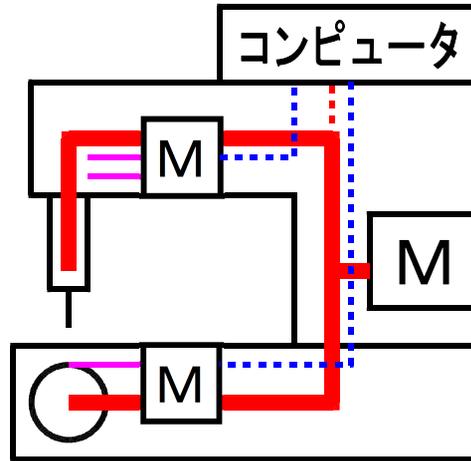
# メカトロニクスとは

## ○ミシンの変化



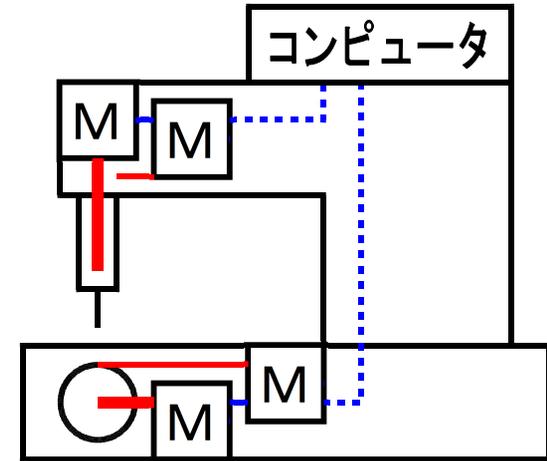
### 純メカ構成

- ・ 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

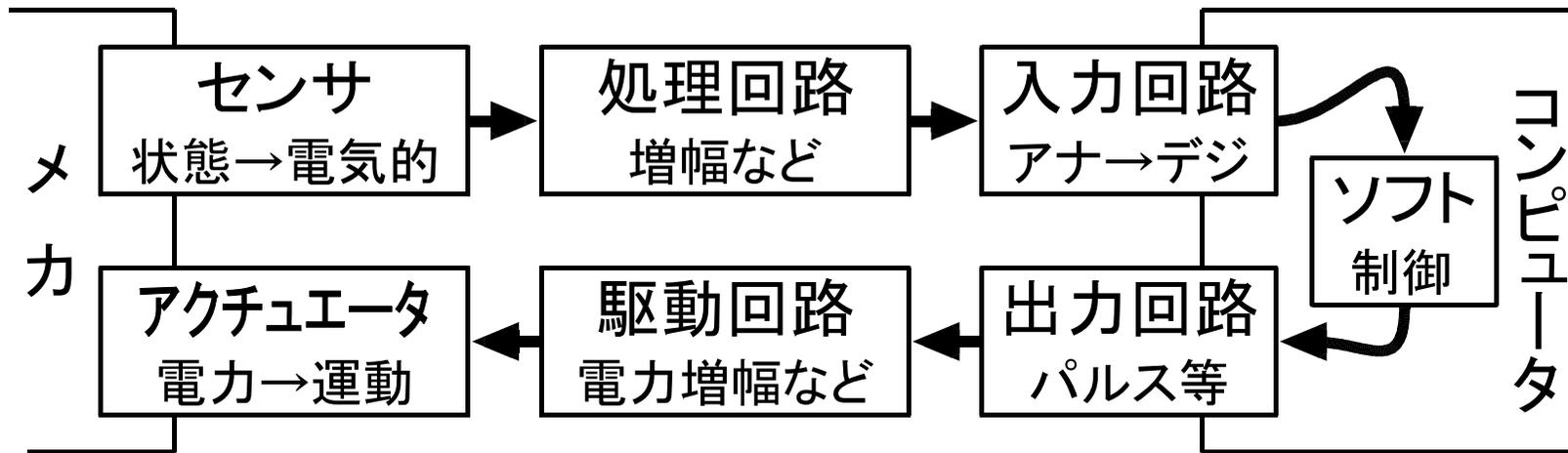


### 全コンピュータ制御化

- ・ 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 & 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

# 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