

科 目		必・選	担 当 教 員	学年・学科				単位数	授 業 形 態				
メカトロニクス設計 Mechatronics Design		必修	古金谷圭三	5 学年 知能機械工学科				2	通年 週 2 時間				
授業概要		メカトロニクスは機械が電子技術と融合して自動制御が可能になり， 2 0 世紀の産業を発展させた。さらに， 2 1 世紀には知能の高度化とさらなる小型化， 高機能化により産業のみならず， 医療や， 福祉などでの活用が期待される。 本講座ではメカトロニクスの基本要素と最新技術を学ぶ。											
到達目標		メカトロニクスの基本要素「センサ」， 「アクチュエータ」， 「制御装置」 についての基本知識を習得し， 工作機械， 電子機器， 情報機器， ロボットなどのいろいろな活用分野における現状認識と技術動向を知る。 製品開発にあたって自ら必要な技術を取得する能力を得る。											
評価方法		定期試験（4回） 8 0 %， 演習， 課題レポート 2 0 %を基準として成績を評価する。											
教科書等		[教科書] メカトロニクス概論 1 舟橋宏明/監修 実務出版， 必要に応じてプリント使用 [参考書] メカトロニクス概論 2 高野政晴/監修 実務出版											
内 容												学習・教育目標	
第 1 週	オリエンテーション， メカトロ機器の意義， 授業方針など										C-1		
第 2 週	電子機械の概要， メカトロニクス適用の効果										C-1		
第 3 週	センサのはたらき：物体を検出するセンサ（1）										C-1		
第 4 週	センサのはたらき：物体を検出するセンサ（2）										C-1		
第 5 週	センサのはたらき：物体を検出するセンサ（3）										C-1		
第 6 週	センサのはたらき：機械量を検出するセンサ（1）										C-1		
第 7 週	センサのはたらき：機械量を検出するセンサ（2）										C-1		
第 8 週	前期中間までのまとめ										C-1		
第 9 週	センサのはたらき：機械量を検出するセンサ（3）										C-1		
第 1 0 週	センサのはたらき：機械量を検出するセンサ（4）										C-1		
第 1 1 週	アクチュエータ：駆動素子（トランジスタ・サイリスタ・リレー） 直流電動機										C-1		
第 1 2 週	アクチュエータ：ソレノイド、直流電動機										C-1		
第 1 3 週	アクチュエータ：ステッピングモータ										C-1		
第 1 4 週	アクチュエータ：同期電動機										C-1		
第 1 5 週	前期のまとめ										C-1		
第 1 6 週	アクチュエータ：誘導電動機と速度制御										C-1		
第 1 7 週	アクチュエータ：サーボモータについて										C-1		
第 1 8 週	アクチュエータ：トルクとイナーシャ										C-1		
第 1 9 週	アクチュエータ：モデルでの計算例										C-1		
第 2 0 週	アクチュエータ：空気圧機器について										C-1		
第 2 1 週	アクチュエータ：その他のアクチュエータ										C-1		
第 2 2 週	シーケンス制御の設計手法：シーケンサと制御盤										C-1		
第 2 3 週	後期中間までのまとめ										C-1		
第 2 4 週	実際のシステム設計：課題（1）										C-1		
第 2 5 週	実際のシステム設計：課題（2）										C-1		
第 2 6 週	実際のシステム設計：課題（3）										C-1		
第 2 7 週	実際のシステム設計：課題（4）										C-1		
第 2 8 週	実際のシステム設計：課題（5）										C-1		
第 2 9 週	付録：工場の省エネ、ファクトリーオートメーションについて										C-1		
第 3 0 週	総まとめ										C-1		
(特記事項)			JABEEとの関連										
			JABEE	a	b	c	d1	d2a) d)	d2b) c)	e	f	g	h
			本校の学習 ・教育目標	A	B	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。（【例】年4回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25%ずつになります。）

メカトロニクスについて、大きく4つの区切りで学んでいきます。前期中間は「センサ」、後半は「アクチュエータ」、後期前半で「シーケンス制御の設計手法」について学び、後半で今まで学んだことを生かして、シーケンス制御によるシステム設計の演習を行います。制御の2本柱は「シーケンス制御」と「定量的制御」ですが、ここでは工場現場で最も多く使われている「シーケンス制御」に焦点を当てています。

表 2-1 感覚器官とセンサ

感覚器官	センサ	状態量など	変換原理の例	センサ素子の例
目	光センサ	照度など	光電変換	CdS セル・ホトトランジスタ・ホトダイオード
耳	聴覚センサ	音圧など	圧電変換	圧電素子・ピエゾ抵抗素子・マイクロホン
皮膚	圧覚センサ	圧力	変位電気変換	圧電素子・ひずみゲージ
	触覚センサ	変位	接点の開閉	マイクロスイッチ
	温度センサ	温度	熱電変換	測温抵抗体・熱電対・サーミスタ
	湿度センサ	水蒸気濃度	分子吸着効果	セラミック湿度センサ
鼻 舌	ガスセンサ	ガス濃度	分子吸着効果	半導体ガスセンサ・セラミックガスセンサ
	味覚センサ	イオン	イオン選択性電荷分離	イオンセンサ
		酵素	イオン選択性化学反応	酵素センサ
		微生物	微生物酵素消費効果	微生物センサ

#### 第1～10週 「センサ」について

オリエンテーションからはじめ、教科書の「1章－電子機械の概要」，「2章－センサのはたらきに」について学びます。センサの動作原理から実際の使い方まで、実例を多く取り上げて解説します。

#### 第11～21週 「アクチュエータ」について

代表的なアクチュエータである、ソレノイドと各種モータについて解説します。教科書の「3章－アクチュエータ」に相当します。

#### 第22週 「シーケンス制御の設計手法」について

シーケンス制御では「シーケンサ」と呼ばれる専用のコンピュータを使います。シーケンサの特性と、どうやってプログラミングしていくのかについて解説します。教科書の「4章－コンピュータと制御の基礎」「5章－コンピュータによるアクチュエータの制御」に相当します。

#### 第23～28週 「実際のシステム設計」について

実際にシーケンス制御を行うモデルを考え、各人に設計課題を課します。その中で、実際に即したセンサ・アクチュエータの使い方や、プログラムの組み方について解説を行います。

#### 第29～30週 「付録」

付録として、実際に行われている工場の省エネやのファクトリーオートメーションについて解説します。

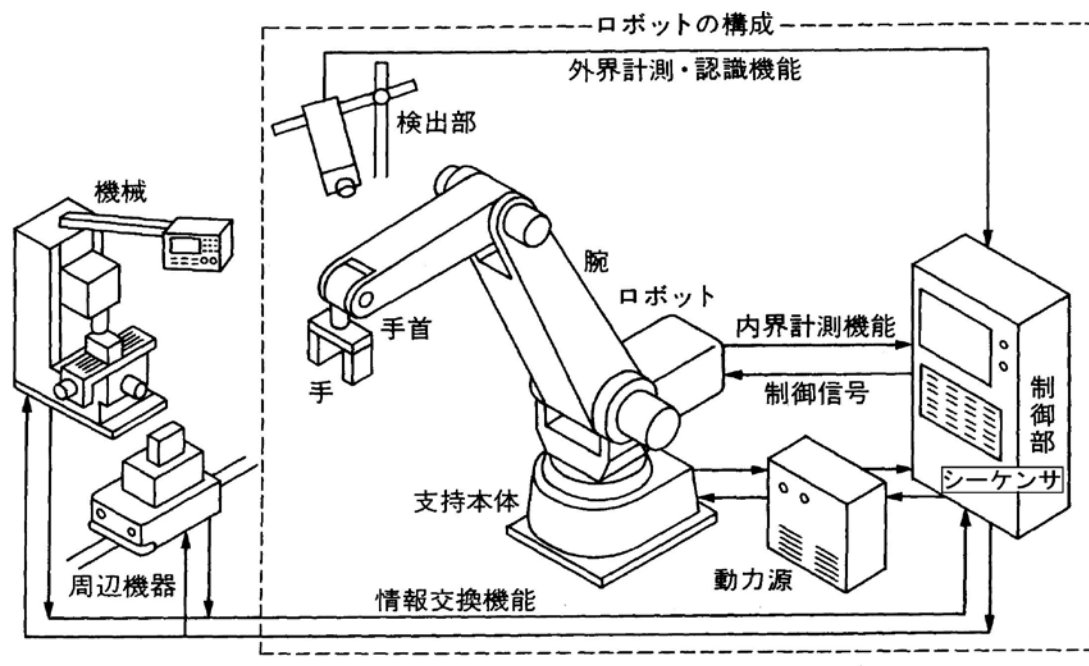


図 4-1 ロボットの構成