

科 目		必・選	担 当 教 員		学年・学科		単位数	授 業 形 態				
ロボット工学 (Robotics)		選	津田 尚明		2 年生 メカトロニクス工学専攻		学修単位 2	前期 週 2 時間				
授業概要		ロボットは、工場などで用いられる産業用目的から使用が始まったが、近年では家庭やオフィスで用いられる身近な存在になりつつある。しかし、ロボットの使用目的や形状が変わっても、ロボットの構造やその考え方には共通する基盤領域がある。その基盤領域として本講義では、マニピュレータの運動学を中心に、ロボット工学の基礎的理論、制御について解説する。										
到達目標		ロボットの要素技術・機構学・運動学・制御理論を総合的に理解し、説明できること。										
評価方法		自宅演習課題 3 0 %，講義中の演習課題 7 0 % で評価し， 6 0 点以上を合格とする。										
教科書等		【教科書】なし。 【参考書】ROBOTICS (Fu et al. McGraw-Hill)，FEEDBACK AND CONTROL SYSTEMS (DISTEFANO et al. McGraw-Hill)，その他 必要に応じ，資料を配付する。										
内 容		(1 回の自宅演習は 2 6 0 分を目処にする。)						学習・教育目標				
第 1 回	イントロダクション	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 2 回	ロボットのアクチュエータとセンサ	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 3 回	ロボットの歴史と種類	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 4 回	マニピュレータの運動学 (回転行列)	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 5 回	〃	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 6 回	マニピュレータの運動学 (同次変換行列, D-H 表現)	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 7 回	〃	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 8 回	マニピュレータの運動学 (運動方程式・ヤコビアン・逆運動学)	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 9 回	〃	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 1 0 回	マニピュレータの位置制御と力制御	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 1 1 回	シミュレーション (Matlab) 基礎	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 1 2 回	ロボットのシミュレーション	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 1 3 回	〃	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 1 4 回	総合演習	(自宅演習)						C-2, C-3				
第 1 5 回	まとめ	(自宅演習)						C-2, C-3				
(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	A	A	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B
		・教育目標					◎				◎	

※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。

メカトロニクス工学専攻 第2学年 ロボット工学(Robotics)

第1回 イントロダクション

ロボット工学を学ぶにあたっての導入として講義する。

第2回 ロボットのアクチュエータとセンサ

ロボットは、多くのアクチュエータで構成される。アクチュエータには様々なものがあるが、ロボットの場合、モータがよく用いられる。代表的なモータを紹介し、それらの仕組みや使用方法・制御方法を説明する。

アクチュエータを適切に制御するためには、ロボットの状態を正確に計測する必要がある。状態を計測するものをセンサという。代表的なセンサを紹介し、それらの仕組みや使用方法を説明する。

第3回 ロボットの歴史と種類

ロボットとはどのようなものか、ロボットにはどのような種類のものがあるか、紹介する。

第4・5回 マニピュレータの運動学（回転行列）

第6・7回 マニピュレータの運動学（同次変換行列、D-H表現）

第8・9回 マニピュレータの運動学（運動方程式・ヤコビアン・逆運動学）

第10回 マニピュレータの位置制御と力制御

マニピュレータはロボットの代表的存在である。マニピュレータについて学ぶことは、ロボットの基礎を学ぶことに繋がる。

マニピュレータは、普通、多くの関節から成る。マニピュレータの手先（先端）を任意の位置に移動させたり、手先で任意の力を発生させたりするには、各関節を適切に駆動・制御する必要がある。そのためには、手先空間と関節空間の間で座標系の変換を行う必要がある。このような問題を運動学といい、それを説明する。

また、具体的な例を挙げながら、位置制御や力制御についても説明する。

第11回 ロボット工学とシミュレーション

第12回 //

第13回 //

これまで学んだ理論を、コンピュータ上でシミュレーションソフト（Matlab）を使って確認する。

第14回 総合演習

第15回 まとめ

これまでの内容を復習し、演習課題で理解度を確認する。