

(科目コード : 8102520125MM)

【改訂】第31版(2014-03-13)

【科目】ロボット工学

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 必修

【学期・単位数】後期・1単位

【対象学科・専攻】 機械 5年

【担当教員】 重松 洋一

【授業目標】

人の腕動作を模倣した産業用ロボットやマニピュレータと、人の脚動作を模倣した2足歩行ロボットの運動学と動力学を学習する。授業では以下のことを目標にする。

- ・簡単なマニピュレータや歩行ロボットの運動学モデルと動力学モデルを導出できる
- ・それらのモデルを用いてマニピュレータやロボットの基本的性能を解析できる

【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は22.5時間である。

人の腕動作を模倣した産業用ロボットやマニピュレータは、現在、工場の組立作業や塗装作業等において多用されており、不可欠なものとなっている。一方、人の脚動作を模倣した人間型2足歩行ロボットは、まだ、実用化されているとはいえないが、人が接近できないような極限の場所において、マニピュレータが作業するためには、マニピュレータ本体を、階段等の人間用に作られた設備内や不整地等、従来の車輪やキャタピラでは移動困難な場所で移動させる必要があり、2足歩行ロボットが必要とされている。マニピュレータと歩行ロボットはともに空間リンク機構と見なせるから、それらの解析手法には共通部分も多くある。ここでは、マニピュレータと歩行ロボットに共通で適用できるような、運動学と動力学の解析手法を学習する。また、2足歩行ロボットに固有な考え方を学習する。

【教科書・教材・参考書等】

教科書：ヒューマノイドロボット：梶田 秀司ら：オーム社

参考書：ロボット工学の基礎：川崎晴久：森北出版

参考書：ロボット工学：広瀬 茂男：裳華房

参考書：ロボティクス：J.J.Craig：共立出版

【成績評価方法】

[後期]中間試験：33%、期末試験：40%、レポート：27%

【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	簡単なマニピュレータや歩行ロボットの運動学モデルと動力学モデルを導出できる。	50%	レポート課題と筆記試験で評価する。
2	簡単なマニピュレータや歩行ロボットの運動学モデルと動力学モデルを用いて、マニピュレータやロボットの性能を解析できる。	50%	レポート課題と筆記試験で評価する。

【授業計画】(ロボット工学)

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
1-2	ロボットの概要	ロボットシステムの基本構成、産業用ロボットの分類、ロボット制御の階層とセンサについて学習する。また、2足歩行ロボットの必要性和従来の2足歩行ロボットの概要を学習する。		
3-4	リンク間の位置姿勢の表現方法	ロボットを構成するリンク間の位置姿勢を表現する座標変換と、リンクの回転運動を表現する回転行列を学習する。		
5	リンク上の点の速度と加速度	ロボットを構成するリンク上の任意の点の速度ベクトルを、リンク上の代表点の速度ベクトルとリンクの角速度ベクトルを用いて表現することを学習する。加速度ベクトルについても同様に学習する。	レポート	
6-7	ロボットの運動学	ロボットの順運動学と逆運動学のモデルを導出する方法を学習する。また、マニピュレータ手先力と関節トルクの関係をやコピアンを用いて導出する方法を学習する。	レポート	
8	中間試験			
9-11	ロボットの動力学(1)	ロボットを空間リンク機構と見なし、Lagrangeの運動方程式を用いて動力学モデルを導出する方法を学習する。		
12-13	ロボットの動力学(2)	ロボットを空間リンク機構と見なし、Newton-Eulerの運動方程式を用いて動力学モデルを導出する方法を学習する。	レポート	
14-15	ZMPと床反力	2足歩行ロボットの足裏が受ける床反力のゼロモーメント点(ZMP)を学習し、その計測方法を学習する。	レポート	