

電気通信大学 平成17年度シラバス

授業科目名	基礎ロボット工学		
英文授業科目名	Robotics		
開講年度	2005年度	開講年次	3年次
開講学期	5学期	開講コース・課程	夜間主コース
授業の方法		単位数	2
科目区分	専門科目-学科専門科目-選択必修科目		
開講学科・専攻	知能機械工学科		
担当教官名	田中 一男		
居室	東4-403		

公開E-Mail	授業関連Webページ
ktanaka@mce.uec.ac.jp	<a href="http://www.rc.mce.uec.ac.jp/">http://www.rc.mce.uec.ac.jp/</a>

<b>【主題および達成目標】</b>
<p>ロボット工学は機械工学の集大成であり、様々な知識が要求される。本講義ではロボットの機構・ダイナミクスの記述から制御の方法までを幅広く学ぶ。具体的には、ロボット工学概論、座標変換、運動学、動力学、ロボットダイナミクスの導出、ロボットダイナミクスの特徴、マニピュレータの制御、力の制御、などについて学ぶ。</p>

<b>【前もって履修しておくべき科目】</b>
なし（ただし、本講義では様々な知識が要求されます）。

<b>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</b>
力学第一、力学第二、機械力学

<b>【教科書等】</b>
教科書：川村貞夫著『図解ロボット制御入門』（オーム社）

【授業内容とその進め方】

(a)授業項目

1 ロボット工学を学ぶにあたって

- ・ロボットをめぐる歴史
- ・ロボットの語源
- ・ロボット3原則
- ・本講義でロボットの何を学ぶか
- ・数学基礎知識（行列計算、三角関数の微分）

2 ロボット工学概論

- ・マニピュレータの構造
- ・マニピュレータの機構表現
- ・マニピュレータの種類
- ・物体動作と自由度
- ・運動学と動力学とは何か

3 座標変換

- ・座標変換の必要性
- ・平行移動
- ・回転移動
- ・同次変換
- ・各関節ごとに設定された座標系

4 運動学

- ・ヤコビアン（ヤコビ行列）

- ・特異点 (特異姿勢)

- ・関節トルクと手先力との関係

- ・逆運動学

## 5 動力学

- ・動力学とは

- ・ニュートン・オイラー法の概要

- ・ラグランジュ法

## 6 ロボットダイナミクスの導出

- ・2リンクマニピュレータの運動方程式の導出

- ・非駆動関節を有するマニピュレータ

- ・ソフトウェアを利用した多リンクマニピュレータの導出例の紹介

## 7 ロボットダイナミクスの特徴

- ・運動方程式の構造

- ・慣性行列の性質

- ・遠心力、コリオリ力の項、重力項について

- ・歪対称性の性質

- ・力学的エネルギーの時間微分

- ・運動方程式を利用したシミュレーション例の紹介

## 8 マニピュレータの制御

- ・関節角度制御

- ・手先位置制御

## 9 力の制御

- ・力制御とは
- ・力センサ
- ・インピーダンス制御

注意

1 - 9 は回数には対応していません。

中間試験と期末試験の2回の試験を行う。

(b)授業の進め方

毎回、前半に講義を行い、その後演習を行う。電卓(またはノートPC)を必ず持参すること。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

(a)成績評価方法

試験(2回:中間試験と期末試験)の成績と出席により判定する。

判定基準は以下の通りである。

(中間試験の点数をA、期末試験の点数をBとする。)

出席回数が50%未満は自動的に不可

出席回数が50%以上の場合

1 A + Bの点数に応じて

秀、優、良、可、不可

2 ただし、限りなく可に近い不可

でかつ

出席回数が80%以上の場合には追試などの点数

次第で可となることがある。

(注意:追試は必ず行うものではありません。)

(b)評価基準

以下のレベルをもって合格最低ラインとする。

- (1)座標変換式を導出できる。
- (2)運動学・逆運動学について理解している。
- (3)種々の機械系（ロボット）の運動エネルギー、ポテンシャルエネルギーを求めることができる。
- (4)ラグランジュ法により運動方程式が導出できる。
- (5)ロボットダイナミクスの性質（力学的特性）について理解している。
- (6)関節角度制御、手先位置制御、力制御について理解している。

【オフィスアワー：授業相談】

特定の時間は設けないが、在室時は適宜相談可能。（多忙時除く）

【学生へのメッセージ】

コンピュータとプロジェクタを使ったビジュアルな講義を行う。講義内容が理解できる演習問題を多数用意している。ノートPCを持参した学生にはScilab（フリーの制御系設計ソフト）のチャレンジ問題も用意し、「学力」だけでなく「楽力」を伸ばす工夫がなされている。

【その他】