

<p><b>ロボティクス</b> (Robotics)</p>	<p><b>5 年・通年・2 学修単位(<math>\beta</math>)・必修</b> <b>電子制御工学科・担当 早川 恭弘</b></p>	
<p>〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)</p>	<p>〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D-1 (100%)</p>	<p>〔JABEE 基準〕 (d-2a), (d-2b)</p>
<p><b>〔教育方法等〕</b>  <b>概要：</b>  基礎知識として、物理、数学、制御について復習し、ロボットの機構解析に必要な不可欠な座標変換、運動方程式について学ぶ。    <b>授業の進め方と授業内容・方法：</b>  座学による講義が中心である。講義項目ごとに演習問題に取り組み、各自の理解度を確認する。また、定期試験返却時に解説を行い、理解が不十分な点を解消する。    <b>注意点：</b>  <b>関連科目</b>  応用数学、応用物理、制御工学などを十分に復習しておくこと。  <b>学習指針</b>  ロボットの機構、制御方法及びロボットの運動を解析するために必要なDH記法について理解することを目的とする。  <b>自己学習</b>  目標を達成するためには、授業以外にも練習問題を解き、予習復習を怠らないこと。</p>		
<p><b>〔教科書〕</b>  「ロボット工学」コロナ社 早川恭弘・櫛 弘明・矢野順彦    <b>〔補助教材・参考書〕</b>  「ロボット制御入門」オーム社 川村貞夫 著  配布プリント</p>		
<p><b>〔到達目標〕</b></p> <p>前期中間試験：1) ロボットの定義及び歴史の理解、2) サーボ機構の定義、3) アクチュエータ概論、4) 自由度の理解、5) ベクトル、行列の復習、6) 同次変換行列の計算  各項目に関して、説明及び計算ができる。</p> <p>前期末試験：1) 座標変換、2) 回転・並進変換、3) 変換行列の計算、4) 運動学  5) DH 記法とは、6) リンクパラメータ  各項目に関して、説明及び計算ができる。</p> <p>後期中間試験：1) DH 記法の基礎、2) DH 記法演習、3) 順運動学方程式、4) 逆運動学方程式、  5) ラグランジュの運動方程式  各項目に関して、説明、式の導出及び計算ができる。</p> <p>学年末試験：1) ラグランジュの運動方程式、2) ロボット制御、3) 直流・交流アクチュエータ、  4) ステッピングモータ、5) ニューアクチュエータ  各項目に関して、説明及び計算ができる。</p>		
<p><b>〔評価割合〕</b>  定期試験ごとに提示する達成目標を各々クリアする事を単位認定の原則とする。  定期試験(80%)を基本とし、課題(10%)、ノートの完成度(10%)を総合的に評価する。</p>		

## 授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標	自己評価*
前期	1 週	ロボット概論	ロボティクスを学ぶのに必要な基礎知識を理解し、説明できる。	
	2 週	定義、歴史、用語	ロボットの定義と歴史及び、ロボティクスで使用する用語について説明できる。	
	3 週	サーボ機構及びアクチュエータ概論	サーボ機構の仕組みとアクチュエータの種類、構造を説明できる。	
	4 週	アクチュエータ概論	アクチュエータの種類、構造を説明できる。	
	5 週	自由度、ロボットの記号化	自由度の意味を理解し、記号によるロボット図示ができる。	
	6 週	同次変換	同次変換の計算ができる。	
	7 週	回転・並進変換の基礎	座標変換（基準座標系、関節座標系）及び回転・並進変換ができる。	
	8 週	回転・並進変換の演習 1	回転・並進変換の解き方理解し、演習問題ができる。	
	9 週	回転・並進変換の演習 2	回転・並進変換の演習問題が解ける。	
	10 週	変換行列の演習	物体の回転・並進変換が解ける。	
	11 週	物体の変換	3次元空間における物体の変換方法を理解し、その問題が解ける。	
	12 週	運動学について	順運動学方程式、逆運動学方程式を解ける。	
	13 週	DH 記法について	ロボットの運動学方程式を導出するための基礎としてDH記法の概要を理解し、問題が解ける。	
	14 週	リンクパラメータの基礎	リンクパラメータ作成のための語句及び作成方法を理解している。	
	15 週	前期末試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答できる。	
	16 週	試験返却・解答	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。	
後期	1 週	リンクパラメータの演習	各種ロボットに対するリンクパラメータ作成と演習問題が解ける。	
	2 週	DH 記法の復習	リンクパラメータ作成方法、DH記法についての理解し、問題が解ける。	
	3 週	DH 記法による順運動・逆運動学の導出の基礎	DH 記法による運動学方程式導出方法を理解し、問題が解ける。	
	4 週	DH 記法による順運動・逆運動学導出の演習	DH 記法による運動学方程式導出方法を理解し、問題が解ける。	
	5 週	DH 記法による順運動・逆運動学導出の演習	各種ロボットに関して、DH 記法による運動学方程式が導出できる。	
	6 週	ロボットのモデル化	モデル化の重要性を理解する。	
	7 週	解析力学について	運動力学からラグランジュの運動方程式までを理解し、説明できる。	
	8 週	ラグランジュ運動方程式基礎	ラグランジュ運動方程式の意味を理解する。	
	9 週	ラグランジュ運動方程式演習	ラグランジュ運動方程式の導出方法を理解し、問題が解ける。	
	10 週	ラグランジュ運動方程式応用	ラグランジュ運動方程式の厳密解導出方法を理解し、問題が解ける。	
	11 週	運動方程式の導出	ラグランジュ運動方程式の厳密解導出方法と一般解導出ができる。	
	12 週	各種制御手法の理解	フィードバック制御、学習制御及びトルク制御方法などを理解できる。	
	13 週	DC サーボモータの理解	DC サーボモータの構造、駆動原理を説明できる。	
	14 週	AC サーボモータの理解	AC サーボモータの構造、駆動原理を理解する。	
	15 週	ニューアクチュエータ解説	圧電セラミックス、超音波モータ、形状記憶合金の構造を理解する。	
	16 週	学年末試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答できる。	

\* 4 : 完全に達成した, 3 : ほぼ達成した, 2 : やや達成できた, 1 : ほとんど達成できなかった, 0 : まったく達成できなかった。