

科目	ロボット工学演習Ⅱ (Exercise of Robotics II)		
担当教員	Amar Julien Samuel 講師		
対象学年等	機械工学科・5年R組・後期・必修・1単位【演習】(学修単位I)		
学習・教育目標	A4-M3(30%)		
授業の概要と方針	ロボットは様々な工学分野の技術を集積して作られた最も高度な工業製品の一つである。従って、新たなロボットを設計・開発するためには、機械工学の多くの知識が必要となる。本授業では、ロボット工学演習Ⅱに引き続き、ロボットを設計・開発する際に必要となる技術として計測・制御分野の演習を行い、ロボットを設計・開発するための知識習得を目指す。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	{A4-M3}ロボットの設計・開発に必要な計測・制御分野の知識を身につける		計測制御に関する諸問題について、基礎的な問題を解くことができるかレポートで評価する。
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート100% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。授業中の小テストや演習課題をレポートとしてあつかう。		
テキスト	配布プリント		
参考書	「ロボティクス」(日本機械学会)		
関連科目	ロボット工学概論, 計測工学, 物理, 数学		
履修上の注意事項	ロボット工学概論, 計測工学と特に関連が深いため, これらの科目での学習した内容をしっかりと理解しておくこと。		

授業計画(ロボット工学演習 II)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ロボットアームの復習	前期で学んだロボット工学の運動学や動力学の計算の復習を行う。
2	3次元剛体の完成モーメント	ロボットアームの運動方程式で現れる慣性モーメントの計算の仕方を理解する。
3	ラグランジュ法演習問題 (1): 振り子	ラグランジュ法を利用して振り子の運動方程式を導出する。
4	ラグランジュ法演習問題 (2): マスばねダンパー系システム	ラグランジュ法を利用してマスばねダンパー系システムの運動方程式を導出する。
5	ラグランジュ法演習問題 (3): 電気回路	ラグランジュ法を利用して電気回路の運動方程式を導出する。
6	制御理論 (1): 古典制御	4年生で勉強した古典制御の基礎理論の復習と演習問題を理解する。
7	制御理論 (2): 古典制御	ブロック線図,ラプラス変換とPID制御の復習と演習問題を行う。
8	制御理論復習	制御理論に関する演習問題を行う。
9	制御理論 (3): 現代制御	現代制御の基礎を紹介する。マスばねダンパー系システムを例として状態空間表現を理解する。
10	制御理論 (4): ロボットアーム制御	ロボットアームや非線形システムの制御の問題を理解する。ロボットアームで使われている制御戦略 (関節制御,ワークスペース制御,速度制御,トルク制御)を理解する。
11	制御理論 (5): ロボットアーム制御における問題	ヤコビの逆行列,ロボットの特異姿勢と制御における問題を理解する。3次元の姿勢表現問題を紹介します,姿勢制御を理解する。
12	ロボットアーム向け設計	神戸高専にあるロボットアームを現実なシステムとして例を使って,運動方程式や制御方法を理解する。
13	ロボットの知能(1): センサとアクチュエータ	エンコーダーとDCモーターを例として,線形システムの全体制御のやり方を理解します。運動方程式の導出,ラプラス変換,伝達関数とPIDの復習を行う。
14	ロボットの知能(2): 機械学習	機械学習の基礎の紹介,現実問題をロボットに理解できる方程式や最適化問題に変換するやり方を理解する。遺伝的アルゴリズムによって最適化の基礎を理解する。
15	レポートの答案返却	ロボット工学,ロボット工学演習 II 一年間のまとめを行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	中間試験および定期試験は実施しない。 演習授業のため,特別な事情がない限り原則として試験は行わない。	