科目名	基礎ロボット工学（Fundametals of Robotics）						
学　年	学　科(コース)	単　位　数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数
第5学年	制御情報工学科	学修	1 単位	必修	講義	前期	45 時間
担　当　教　員	【常勤】 教授　落合　積						

学　習　到　達　目　標

科目の到達目標レベル	ロボットは，制御，計測，機械，電気電子，コンピュータ，情報など多くの分野の融合の上に成り立つ代表的なメカトロ機器である．本科目ではロボット工学への入門として，ロボットの種類・構造，運動学・逆運動学について基礎的事項を理解できることを目的とする． 本講義の到達目標は以下の通りである． ①ロボットの基本構成が説明できる． ②ロボットアームの座標変換が計算できる． ③逆運動学の基本式を立てることができる

到達目標（評価項目）	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標①	ロボットの基本構成，機構が説明でき，最新のロボットの説明ができる	ロボットの基本構成と機構が説明できる	ロボットの基本構成が説明できる	ロボットの基本構成が説明できない
到達目標②	3リンク以上にD-H法を適用した計算ができる	2リンクにD-H法を適用した計算ができる	座標変換が計算できる	座標変換が計算できない
到達目標③	逆運動学の基本式を立て解を求めることができ，さらにヤコビ行列を適用することができる	逆運動学の基本式を立て解を求めることができる	逆運動学の基本式を立てることができる	逆運動学の基本式を立てることができない

学習・教育到達目標	(C)	JABEE基準1（2）	(c)

達　成　度　評　価　（%）

評価方法 / 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	40		10				10	100
知識の基本的な理解【知識・記憶、理解レベル】	○	○		○				○	
思考・推論・創造への適用力【適用、分析レベル】	◎	◎		◎					
汎用的技能【　】									
態度・志向性(人間力)【　】									
総合的な学習経験と創造的思考力【　】									

関連科目、教科書および補助教材	
関連科目	メカトロニクス，センサーとアクチュエータ
教科書	ロボット工学の基礎（森北出版，川崎晴久）
補助教材等	プリント（演習課題，自学自習報告書）

学習上の留意点

本講義では，毎回自学自習報告書を配布し，次回授業開始時に回収する．
講義内容においては，座標変換，行列計算を頻繁に用いるので，これらに関する知識の復習をしておく．
提出物（課題レポート，自学自習報告書）は期限内に必ず提出すること．遅れると評価が下がる，場合によっては受け取らない．
原則，再試験は実施しないので，レポート等の提出と定期試験での学習をきちんとしておくこと．

担当教員からのメッセージ

メカトロニクスシステムの代表であるロボットの運動学に関する授業を行います．線形代数，特に3次元の座標変換を用いることになるので，できれば受講前に2次元の座標変換について復習をしておいてもらえると，内容が理解しやすと思います．授業中に演習を通して理解を深めたいと思いますが，難しいと感じるようであれば遠慮なく質問をして下さい．

授　業　の　明　細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 （予習・復習）
1	ガイダンス 概要	・シラバスから学習の意義，授業の進め方，評価方法を理解できる. ・ロボット工学の概要を理解できる.	今回の授業内容を自学自習報告書にまとめる. 次回範囲の概要を把握しておく.
2	ロボットアームの機構	ロボットアームの構成要素，自由度，関節記号および機構について理解できる.	今回の授業内容を自学自習報告書にまとめる. 次回範囲の概要を把握しておく.
3	座標変換	座標系，ベクトルの写像，平行移動と回転移動について理解できる.	今回の授業内容を自学自習報告書にまとめる. 次回範囲の概要を把握しておく.
4	同次変換	平行移動と回転移動の混合表現，同次変換行列，合成変換および逆変換について理解できる.	今回の授業内容を自学自習報告書にまとめる. 次回範囲の概要を把握しておく.
5	オイラー角	姿勢表現のためのパラメータ数，3変数による姿勢表現およびオイラー角について理解できる.	今回の授業内容を自学自習報告書にまとめる. 次回範囲の概要を把握しておく.
6	ロール･ピッチ･ヨウ角	ロール・ピッチ・ヨウ，回転の考え方，回転の順序およびロール・ピッチ・ヨウ角と回転行列の関係について理解できる.	今回の授業内容を自学自習報告書にまとめる. これまでの総復習をしておく.
7	**中間試験**		
8	試験返却・解答解説 座標系（再確認）	・試験問題の解説を通じて間違った箇所を理解できる. ・座標変換について再確認する.	今回の授業内容を自学自習報告書にまとめる. 次回範囲の概要を把握しておく.
9	DH法による座標系設定	ロボットの座標系，リンク座標系および座標系の設定手順について理解できる.	今回の授業内容を自学自習報告書にまとめる. 次回範囲の概要を把握しておく.
10	リンクパラメータ	D-H法による座標系の関係表現，同次変換行列での表現，関節変数およびリンクパラメータについて理解できる.	今回の授業内容を自学自習報告書にまとめる. 次回範囲の概要を把握しておく.
11	順運動学	順運動学について理解できる.	今回の授業内容を自学自習報告書にまとめる. 次回範囲の概要を把握しておく.
12	逆運動学	逆運動学について理解できる.	今回の授業内容を自学自習報告書にまとめる. 次回範囲の概要を把握しておく.
13			今回の授業内容を自学自習報告書にまとめる. 次回範囲の概要を把握しておく.
14	速度とヤコビヤン	ヤコビアン，角速度表記，角加速度ベクトル表示および特異点について理解できる.	今回の授業内容を自学自習報告書にまとめる. これまでの総復習をしておく.
	期末試験		
15	答案返却・解答解説 全体の学習事項のまとめ 授業改善アンケートの実施	・試験問題の解説を通じて間違った箇所を理解できる.	
総　学　習　時　間　数			45 時間
講　　義			30 時間
自学自習			15 時間