

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
3年後期	3	2	ロボット工学コース必修
担当教員			
鹿内 佳人			
添付ファイル			

講義概要	<p>ロボット工学は、機構学、運動学、制御工学、計測工学、人工知能など幅広い内容を含む複合的な学問です。本講義では、ロボットについて初めて学ぶ学生のためにロボット工学の基礎知識の解説を行います。また、ロボットの実用化例や最新の研究事例を紹介します。講義を通じてロボットに関する基礎知識を身に付けると同時に、ロボットをはじめメカトロニクス機器の設計開発技術を習得することを期待します。</p> <p>キーワード：メカトロニクス、ロボティクス</p> <p>他科目との関係：「線形代数」、「メカトロニクス基礎」、「機構学」の単位を取得していることが望ましい。</p>
授業計画	<p>1回</p> <p>ロボットの基本概念</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本講義の位置づけや概要の説明</li> <li>・本講義で扱うロボットの定義や基礎概念を説明 (AL①とAL②)、代表的なロボットの歴史について解説</li> </ul> <p>準備学習：各自、ロボットに対するイメージ、考え、要望などをまとめておくこと。</p> <p>2回</p> <p>ロボット開発・研究の動向</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・サービスロボットを中心とした開発中のロボットの動向を紹介</li> <li>・分野ごとに特徴や要求される仕様を解説 (AL①とAL②)</li> </ul> <p>準備学習：現在およびこれからのロボットに対する社会的役割やニーズについて調査しまとめておくこと。</p> <p>課題：自分もしくは社会が必要としているロボットについて、実現するためにクリアしなければならない課題を含めて調査し、レポートにまとめる。</p> <p>3回</p> <p>ロボットのセンサ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般的なロボットに用いられるセンサを内界センサと外界センサの観点から解説 (AL①とAL②)</li> </ul> <p>準備学習：メカトロニクス基礎の「センサ」を復習するとともに、事前配布資料No.3の「内界センサ」と「外界センサ」について理解すること。</p> <p>4回</p> <p>画像処理 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・画像処理に必要な基礎知識として、デジタル画像の基本、二値化、ラベリング処理などを解説 (AL①)</li> </ul> <p>準備学習：事前配布資料No.4の「デジタル画像の表現」について理解すること。</p> <p>5回</p> <p>画像処理 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・画像の先鋭化、雑音除去、エッジ抽出などを中心に解説</li> </ul> <p>準備学習：事前配布資料No.4の「雑音除去と平滑化」について理解すること。</p> <p>課題：現在、実用化もしくは開発中のロボットについて使用されているセンサとその原理・適用方法の視点から調査し、レポートにまとめる。(AL④)</p> <p>6回</p> <p>移動ロボット 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・移動ロボットの基本事項、分類、用語などを解説 (AL①)</li> <li>・左右独立駆動型移動機構の運動学を中心に解説</li> </ul> <p>準備学習：事前配布資料No.5の「車輪の機能による分類」までの内容について理解すること。</p> <p>7回</p> <p>移動ロボット 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一駆動一操舵型移動機構や全方向移動機構の運動学を中心に解説</li> </ul> <p>準備学習：事前配布資料No.5の「曲率」の内容について理解すること。</p> <p>8回</p> <p>移動ロボットの動作計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・車輪型移動ロボットの軌道生成についての基本およびポテンシャル法について解説</li> </ul> <p>準備学習：事前配布資料No.5の「車輪型移動ロボットの軌跡」の内容について理解すること。</p> <p>9回</p> <p>移動ロボットの自己位置推定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・オドメトリに基づく移動ロボットの自己位置推定について解説</li> </ul> <p>準備学習：事前配布資料No.6の「オドメトリの基本」、「速度と位置の関係」の内容について理解すること。</p>

	<p>10回 マニピュレータ ・マニピュレータの種類や機構について解説 (AL①) 準備学習：事前配布資料No.7の「機構」、「対偶」、「自由度」の内容について復習・理解すること。</p> <p>11回 同次変換行列 ・ロボットの位置と姿勢の表現に必要な座標変換および同次変換行列について解説 準備学習：線形代数の行列について復習すること。</p> <p>12回 マニピュレータの運動学 ・3次元空間内におけるマニピュレータの関節における座標変換と運動学を解説 準備学習：事前配布資料No.7の「特異点」、「座標系の設定」の内容について理解すること。 重要：次回講義で「座標変換」および「同次変換行列」を範囲とするテストを行う。</p> <p>13回 マニピュレータの逆運動学、ヤコビアン ・「座標変換」および「同次変換行列」を範囲とするテストを実施 ・2次元平面内を動作範囲とするマニピュレータの逆運動学とヤコビアンなどについて解説 (AL①) 準備学習：事前配布資料No.9の2次元平面内の「マニピュレータの逆運動学」、「特異姿勢」について理解すること。 課題：提示した課題に対してどのような手法を組み合わせると実現できると考えるか、また実現において課題となる点も併せてレポートにまとめる。(AL④)</p> <p>14回 運動学とセンシングの応用 ・前回の講義で行ったテストの解説 ・これまで学んだ運動学、センシング、自己位置推定の応用例としてSLAMについてデモンストラーションを含んだ解説 (AL②とAL③) 準備学習：第3回および第6～9回目の講義を復習すること。</p> <p>15回 まとめと統括 第1回から第14回までの講義のまとめと総合試験を行う。 準備学習：これまでの講義内容を復習し総合試験に臨む。</p>
授業形態	講義 (授業はPowerPoint を使って進めます) アクティブラーニング：①:7回, ②:4回, ③:1回, ④:2回, ⑤:0回, ⑥:0回
達成目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ロボット工学の基礎的な概念や基本用語などを理解する。(基礎)</li> <li>2. ロボットのセンサの種類や仕組みなどを理解する。(基礎)</li> <li>3. 車輪型移動ロボットの機構や運動などの基礎を理解する。(標準)</li> <li>4. マニピュレータの機構や運動などの基礎を理解する。(標準)</li> <li>5. ロボットの動作計画を理解する。(応用)</li> <li>6. ロボットの機構や運動を数学を用い解析できる。(応用)</li> </ol>
評価方法・フィードバック	達成目標の各項目についてテスト・レポートと総合演習の結果の総合点で評価する。 評価の割合はテスト・レポート40%、総合演習60%とする。テストは回収後に解説を行い再復習のためのフィードバックをする。
評価基準	秀 (1～6) : 90点以上、優 (1～5) : 89～80点、良 (1～4) : 79～70点、可 (1～3) : 69～60点、不可:59点以下 ただし、カッコ ( ) 内は達成目標の項目を示す。
教科書・参考書	教科書：特に指定しない 参考書：[1] 米田完、坪内孝司、大隅久著『はじめてのロボット創造設計』(講談社サイエンティフィック) [2] 太田順、倉林大輔、新井民夫著『知能ロボット入門—動作計画問題の解法—』(コロナ社) [3] 松日楽信人、大明準治著『わかりやすいロボットシステム入門 メカニズムから制御まで』(オーム社) [4] 松元明弘、横田和隆著『ロボットメカニクス—構造と機械要素・機構』(オーム社)
履修条件	メカトロニクス基礎の知識が必要である。
履修上の注意	講義には必ず出席し、課題は全て提出すること。また、講義に関する議論以外の私語を厳禁とする。
準備学習と課題の内容	初回までにシラバスを読み、授業項目や目的を理解しておくこと。 授業計画中に記載されている準備学習の内容を1.5時間以上必ず行うこと。事前配布資料はilearn@sistなどを通じて配布します。 授業ごとに、復習や課題を1.5時間以上必ず行い次回の授業に臨むこと。
ディプロマポリシーとの関連割合 (必須)	知識・理解：40%、思考・判断：15%、関心・意欲：25%、態度：10%、技能・表現：10%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	