

科目名	ロボット制御 1						年度	2026	
英語科目名	Robot control 1						学期	前期	
学科・学年	ロボット科 2年次	必/選	必	時間数	30	単位数	2	種別※	講義
担当教員	石川	教員の実務経験		無	実務経験の職種				

**【科目の目的】**

ロボットを正確に安定して動かすための技術について学びます。ロボットの運動学を理解し、2自由度マニピュレータの関節位置、手先位置の算出や手先位置から各関節角度を求めます。また、関節速度と手先速度の関係を行列で表現し計算ができるようになることを目標とする。

**【科目の概要】**

ロボットの順運動学(D-H法)、逆運動学およびマニピュレータの力制御について教科書に沿って学びます。授業では毎時、小テストを実施する。小テストは、その日の学習内容の理解度確認や、学習を踏まえて自分の考えや意見を問うものであり評価に反映する。教科書の他、適宜レジュメを配布しながら、授業を進める。また、「ロボット製作実習」で製作するロボットに使用する回路を取り上げ、製作上の留意点にも触れる。

**【到達目標】**

線形代数の計算、三角関数の計算、微分の理解と計算ができるようになる。また、ロボットの運動学を理解し2自由度マニピュレータの関節位置、手先位置が算出できるようになる。関節速度と手先速度の関係を行列で表現し計算ができるようになることを目標とする。

**【授業の注意点】**

キャリア形成の観点から、授業中の私語や受講態度などには厳しく対応する。授業時数の4分の3以上出席しない者は定期試験を受験することができない。授業に出席するだけでなく、社会への移行を前提とした受講マナーで授業に参加することを求める。

評価基準＝ルーブリック

ルーブリック評価	レベル5 優れている	レベル4 よい	レベル3 ふつう	レベル2 あと少し	レベル1 要努力
到達目標 A	行列の基本的な演算ができる	行列の積が計算できる	行列の加算減算の計算ができる	行列の定義を理解している	行列を知らない
到達目標 B	座標の同次変換ができる	連続した移動の座標変換ができる	移動と回転の座標変換ができる	座標変換の概要や目的を理解している	座標変換という言葉知らない
到達目標 C	D-H法で運動学を解くことができる	D-H法の手順を理解している	運動学の目的と方法を知っている	手先や関節の位置、姿勢を求める理由を知っている	位置と姿勢の区別がわからない
到達目標 D	オイラー角表現で姿勢を表すことができる	姿勢表現の手順を理解している	姿勢表現の目的と方法を知っている	ロボットの姿勢を表現する理由を知っている	姿勢表現の目的がわからない
到達目標 E	ロボットの手先速度を求める事ができる	手先速度を求める手順を理解している	手先速度を求める目的と方法を知っている	手先速度を求める理由を知っている	ロボットの手先速度がわからない

**【教科書】**

川嶋健嗣他 絵ときでわかる ロボット工学(第2版) オーム社

**【参考資料】**

**【成績の評価方法・評価基準】**

毎時、小テストを実施する。小テストは、その日の学習内容の理解度確認や、学習を踏まえて自分の考えや意見を問うものであり評価に反映する。

※種別は講義、実習、演習のいずれかを記入。

科目名		ロボット制御 1			年度	2026	
英語表記		Robot control 1			学期	前期	
回数	授業テーマ	各授業の目的	授業内容	到達目標＝修得するスキル	評価方法	自己評価	
1	オリエンテーション	この科目の位置づけ、学習内容、到達目標を理解する	1	オリエンテーション	この科目の学習内容と目標を理解している	1	
			2	現在のロボット	産業用ロボットの現状を理解している		
			3	先端技術	ロボットの先端技術を把握している		
2	線形代数	基本的な行列計算ができる	1	行列	行列の定義を理解している	1	
			2	行列の演算	行列の基本的な演算ができる		
			3	連立方程式	連立方程式を行列で表現できる		
3	座標変換 (1)	平行移動の座標変換を理解する	1	$\Sigma$ 座標系	$\Sigma$ 座標系を理解している	1	
			2	平行移動の座標変換	を理解している		
			3	演習	座標変換の演習問題が解ける		
4	座標変換 (2)	回転の座標変換を理解する	1	Z軸回りの回転	Z軸回りの回転を行列で表現できる	1	
			2	x、y 軸回り	x、y 軸回りの回転を変換行列で表現できる		
			3	演習	座標変換の演習問題が解ける		
5	座標変換 (3)	連続した回転の変換を理解する	1	連続した回転	連続した回転を変換行列で表せる	1	
			2	変換行列の性質	変換行列の性質を理解している		
			2	演習	連続した回転の演習が解ける		
6	座標変換 (4)	同次変換を理解する	1	平行移動と回転	平行移動と回転を行列で表現できる	1	
			2	同次変換行列	同次変換行列を理解している		
			2	演習	同次変換行列の演習問題が解ける		
7	順運動学 (1)	D-H法を理解する	1	リンク座標	リンク座標を理解している	1	
			2	リンク座標の設定	D-H法でリンク座標が設定できる		
			2	演習	D-H法でリンク座標を設定する演習が解ける		
8	順運動学 (2)	リンクパラメータを生成する	1	リンクパラメータ	リンクパラメータを理解する	1	
			2	生成	リンクパラメータを生成できる		
			3	演習	マニピュレータのリンクパラメータを生成できる		
9	順運動学 (3)	マニピュレータの運動学	1	D-H法の適用	D-H法でマニピュレータ順運動学が解ける	1	
			2	手先位置を求める	マニピュレータの関節と手先の位置と姿勢が求まる		
			3	演習	順運動学の演習問題が解ける		
10	姿勢表現 (1)	ロボットの姿勢を表現する	1	姿勢の表現	姿勢の表現を理解している	1	
			2	ロール・ピッチ・ヨー	姿勢のロール・ピッチ・ヨー表現を理解している		
			3	オイラー角	姿勢のオイラー角表現を理解している		
11	姿勢表現 (2)	姿勢表現行列からオイラー角を求める	1	逆三角関数	逆三角関数を理解している	1	
			2	$\text{atan2}()$ 関数	$\text{atan2}()$ 関数を理解している		
			3	オイラー角	姿勢表現行列からオイラー角が求められる		
12	逆運動学 (1)	逆運動学を理解する	1	余弦定理の理解	余弦定理を理解している	1	
			2	関節角度を求める	余弦定理を用いて関節角度を求めることができる		
			3	演習	逆運動学の演習問題が解ける		
13	逆運動学 (2)	マニピュレータの逆運動学を解く	1	2自由度マニピュレータ	2自由度マニピュレータの逆運動学を理解している	1	
			2	3自由度マニピュレータ	3自由度マニピュレータの逆運動学を理解している		
			3	演習	手先の位置と姿勢から関節角度を求められる		
14	手先速度 (1)	微分ができる	1	微分 (1)	定数～n 次式の微分を理解している	1	
			2	微分 (2)	三角関数の微分を理解している		
			3	微分 (3)	合成関数の微分を理解している		
15	手先速度 (2)	ロボットの手先速度を求める	1	手先速度	手先位置から手先速度が求められる	1	
			2	行列表現	手先速度を行列 (ヤコビ行列) で表現できる		
			3	ヤコビ行列	ヤコビ行列の意味を理解している		

評価方法：1. 小テスト、2. パフォーマンス評価、3. その他

自己評価：S：とてもよくできた、A：よくできた、B：できた、C：少しできなかった、D：まったくできなかった

備考 等