

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	レオロジー	
科目基礎情報						
科目番号	0025	科目区分	専門 / 選択			
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	電子機械システム工学専攻	対象学年	専1			
開設期	後期	週時間数	2			
教科書/教材	プリント					
担当教員	永井 睦					
到達目標						
<p>この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。 この科目の到達目標と、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を次に示す。 ①典型的な物体の変形と流動の形態について理解する。20%(D1) ②材料特性を応力とひずみの関係として理解する。30%(D1) ③一般的な流体（非ニュートン流体）の粘度データの取り扱い方を理解する。25%(D1) ④線形粘弾性における過渡特性と周波数特性を理解する。25%(D1)</p>						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
評価項目1	典型的な物体の変形と流動の形態について理解する。	典型的な物体の変形と流動の形態について概ね理解する。	左記に達していない。			
評価項目2	材料特性を応力、ひずみの関係として理解する。	材料特性を応力とひずみの関係として概ね理解する。	左記に達していない。			
評価項目3	一般的な流体（非ニュートン流体）の粘度データの取り扱い方を理解する。	一般的な流体（非ニュートン流体）の粘度データの取り扱い方を概ね理解する。	左記に達していない。			
評価項目4	④線形粘弾性における過渡特性と周波数特性を理解する。	線形粘弾性における過渡特性と周波数特性を概ね理解する。	左記に達していない。			
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	<p>レオロジーとは物質の変形と流動を取りあつかう科学と広範に定義されている。プラスチック成形法の発達の過程で、樹脂材料の成形性評価を通して長足の進歩を遂げた高分子レオロジーは、工学的な応用において成功を納めた最も顕著な例である。 本講義では、粘弾性に代表される工学的に重要性の高い物質のレオロジーの性質を定量的に数式モデルで表現する手法を理解し、各種測定法の基礎理論を習得することを目的とする。</p>					
授業の進め方・方法	授業内容に沿った演習を適宜行い、レポートを課す。					
注意点	<p>材料の特性を扱う講義内容であるため、直接には材料力学、流体力学との関連が深い。一方で線形粘弾性理論を理解する上では、電気回路の交流理論および制御工学の線形システムの考え方が役立つ。本科で履修した者は、一通り復習しておくことを勧める。</p>					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	レオロジーの概念			
		2週	粘度測定法概説			
		3週	ニュートン流体の粘度測定			
		4週	非ニュートン流体の粘度測定(1)			
		5週	非ニュートン流体の粘度測定(2)			
		6週	非ニュートン流体の粘度測定(3)			
		7週	中間試験			
		8週	線形粘弾性理論 (1)			
	4thQ	9週	線形粘弾性理論 (2)			
		10週	線形粘弾性理論 (3)			
		11週	線形粘弾性理論 (4)			
		12週	線形粘弾性理論 (5)			
		13週	線形粘弾性理論 (6)			
		14週	線形粘弾性理論 (7)			
		15週	期末試験			
		16週	試験解説と発展授業			
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標						
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3	
				因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	3	
				分数式の加減乗除の計算ができる。	3	
				実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	3	
				平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	3	
				複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	3	
				解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	3	
				因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	3	
			簡単な連立方程式を解くことができる。	3		

			無理方程式・分数方程式を解くことができる。	3	
			恒等式と方程式の違いを区別できる。	3	
			2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	3	
			分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。	3	
			無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			関数のグラフと座標軸との共有点を求めることができる。	3	
			累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	3	
			指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	3	
			対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			三角比を理解し、三角関数表を用いて三角比を求めることができる。一般角の三角関数の値を求めることができる。	3	
			角を弧度法で表現することができる。	3	
			三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	3	
			三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			2点間の距離を求めることができる。	3	
			通る点や傾きから直線の方程式を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。	3	
			行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。	3	
			行列の和・差・数との積の計算ができる。	3	
			行列の積の計算ができる。	3	
			逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	3	
			行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。	3	
			線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求めることができる。	3	
			合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	3	
			微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	3	
			導関数の定義を理解している。	3	
			積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。	3	
			合成関数の導関数を求めることができる。	3	
			三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。	3	
			逆三角関数を理解し、逆三角関数の導関数を求めることができる。	3	
			関数の増減表を書いて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。	2	
			極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、関数の接線の方程式を求めることができる。	3	
			2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。	3	
			関数の媒介変数表示を理解し、媒介変数を利用して、その導関数を求めることができる。	2	
			不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	3	
			置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	3	
			定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	2	
			微積分の基本定理を理解している。	3	
			定積分の基本的な計算ができる。	3	
			置換積分および部分積分を用いて、定積分を求めることができる。	3	
			分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	3	

			簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。	3	
			いろいろな関数の偏導関数を求めることができる。	2	
			微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	3	
			基本的な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	3	
			簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。	3	
			定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。	3	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0