

平成 27 年度岐阜工業高等専門学校シラバス				
教科目名	塑性力学	担当教員	加藤浩三	
学年学科	5年機械工学科	後期	選択	1単位(学修)
学習・教育目標	(D2 : 力学系) 70% (D-3 : 創生系) 10% (D-4) 20%			JABEE 基準 1 (1) : (d) (100%)
授業の目標と期待される効果： 4 学年次の塑性加工学 I・II で学習した塑性力学の基礎知識を基にして、塑性加工解析能力を養うとともに、テンソル解析の基礎能力を養う。 ①金属材料の降伏、加工硬化、主応力等塑性力学の主要な概念を理解し説明できる ② $x_1-x_2-x_3$ の直交座標系に基づく総和規約を理解し、これを塑性力学の主要な式に適用することができる。 ③テンソル解析の基礎的な計算ができる ④変形勾配テンソルに関わる計算ができる	成績評価の方法： 2 回の定期試験の合計 200 点を総得点とし、総得点率 100 (%) によって成績評価を行なう。提出課題の定量的な評価は成績評価には反映されないが、授業で解説をしていなくても、課題は定期試験の出題範囲であるので、定期試験を介して総得点率に反映される。 なお、以下の項目により総得点を最大 50 点まで減ずる。 ①授業中の私語 (-5) ②授業中の本教科目以外の業務等 (-5) ③授業中ノートを執らない (-5) ④宿題等の提出物の未提出 (-5) ⑤試験中の不正行為 (-5)			
	達成度評価の基準： 以下の 4 項目の重み付けは均等である。各達成度項目についての出題について 6 割以上の正解を合格とする。 ①金属材料の降伏、加工硬化、主応力等塑性力学の主要な概念を理解し説明できること ② $x_1-x_2-x_3$ の直交座標系に基づく総和規約を理解し、これを塑性力学の主要な式に適用することができること ③テンソル解析の基礎的な計算ができること ④変形勾配テンソルに関わる計算ができること			
授業の進め方とアドバイス： 4 学年次の「塑性加工学 I・II」で修得した塑性力学の基礎知識を元にして、テンソル解析の基礎を学習する。総和規約等の数学的な表記が頻出するので、毎回の講義の復習を必ず行い習得した上で、次の講義に臨むことが前提である。やむなく遅刻した場合に、その都度、授業担当教員に関連の記録を確認することは学生さんの責任である。授業を欠席した場合には、次の講義の前日までに研究室まで配布物を取りに来ること。				
教科書および参考書： 教科書：プリント配布 参考書 1：富田佳宏、「連続体力学の基礎」、養賢堂 参考書 2：久田俊明著、「非線形有限要素法のためのテンソル解析の基礎」、丸善 参考書 3：小坂田宏造著、「応用塑性力学」、培風館				
授業の概要と予定：後期			教室外学修	AL
第 1 回：	シラバス解説、塑性力学の基礎事項（応力関係の諸式）		配布プリント	C
第 2 回：	塑性力学の基礎事項（ひずみ関係の基礎式、2 階のテンソル） パワーポイントコンテンツを用いた解説		配布プリント	B
第 3 回：	塑性力学の基礎知識（構成式、摩擦の仮定、平面ひずみ、平面応力）		配布プリント	C
第 4 回：	$x_1-x_2-x_3$ の座標系、総和規約、クロネッカデルタ、交替記号 正規直交規定の内積と外積		配布プリント	C
第 5 回：	$x_1-x_2-x_3$ 座標系により平衡方程式・偏差応力・降伏条件式を表現		配布プリント	C
第 6 回：	$x_1-x_2-x_3$ 座標系により変位・ひずみ・体積一定則・構成式を表現		配布プリント	C
第 7 回：	$x_1-x_2-x_3$ 座標系により相当ひずみを表現		配布プリント	C
第 8 回：	中間のまとめ			
第 9 回：	ベクトルの内積、ベクトルの外積、ベクトルのテンソル積の定義		配布プリント	C
第 10 回：	テンソルの内積、テンソルの転置、対称テンソル 反対称テンソルとその特徴 2 つ、テンソルの逆		配布プリント	C
第 11 回：	直交テンソル、回転のテンソル、テンソルの跡、		配布プリント	C
第 12 回：	テンソルのスカラー積二つ、ベクトルの発散、回転、勾配		配布プリント	C
第 13 回：	テンソルの発散、スカラーの勾配、テンソルの加算分解、転置と逆に関わる主要な定理二つ		配布プリント	C
第 14 回：	変形勾配テンソルとその位置づけ、テンソルの極分解、コーシー・グリーンの変形テンソル		配布プリント	C
第 15 回：	変位勾配と有限ひずみの定義 期末試験		配布プリント	C
第 16 回：	フォローアップ（期末試験の解答の解説など）			

評価（ルーブリック）

達成度 評価項目	理想的な到達 レベルの目安 (優)	標準的な到達 レベルの目安 (良)	未到達 レベルの目安 (不可)
①	金属材料の降伏，加工硬化，主応力等塑性力学の主要な概念を理解し説明できること（8割）	金属材料の降伏，加工硬化，主応力等塑性力学の主要な概念を理解し説明できること（6割）	金属材料の降伏，加工硬化，主応力等塑性力学の主要な概念を説明できない。
②	$x_1-x_2-x_3$ の直交座標系に基づく総和規約を理解し，これを塑性力学の主要な式に適用することができること（8割）	$x_1-x_2-x_3$ の直交座標系に基づく総和規約を理解し，これを塑性力学の主要な式に適用することができること（6割）	$x_1-x_2-x_3$ の直交座標系に基づく総和規約を理解し，これを塑性力学の主要な式に適用することができない（6割）
③	テンソル解析の基礎的な計算ができること（8割）	テンソル解析の基礎的な計算ができること（6割）	テンソル解析の基礎的な計算ができない（6割未満）
④	変形勾配テンソルに関わる計算ができること（8割）	変形勾配テンソルに関わる計算ができること（6割）	変形勾配テンソルに関わる計算ができない（6割未満）