

平成 28 年度 岐阜工業高等専門学校シラバス						
教科目名	弾塑性力学		担当教員	加藤浩三		
学年学科	2年電子システム工学専攻		前期	選択	2単位	
教育・学習目標	(D-2:力学系) 100%		JABEE 基準 1 (1): (d)			
授業の目標と期待される効果： ものづくりにおいて金属材料の利用は欠くことができない。また、あらゆる金属は弾塑性挙動を示す。本講義では金属の弾塑性挙動を連続体力学の枠組みにおいて理解することを目的としている。 ①ものづくりにおける弾塑性力学の位置付けと役割を理解し説明することができる。 ②応力、あるいはひずみの用語を用いた力学的現象の表現を理解できる。 ③テンソル解析の基礎を理解し簡単な演算ができる。 ④関連の英文を適切な和文に翻訳することができる。			成績評価の方法： 2回の定期試験合計 200 点を総得点とする。 なお、教室外学修の課題自体は、そのまま総得点率には反映されることはないが、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。 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ものづくりにおける弾塑性力学の位置付けと役割を理解し説明することができること。 ②応力、あるいはひずみの用語を用いた力学的現象の表現を理解できること。 ③テンソル解析の基礎を理解し簡単な演算ができること。 ④関連の英文を適切な和文に翻訳することができること。			
授業の進め方とアドバイス： ①専門共通科目「連続体力学」と関連の深い教科目であるので、修得済の受講者は教科書を持参するのがよい。 ②テンソル解析は弾塑性力学分野に留まらず適用範囲は広い。本科の出身学科に関わらず各自の特別研究テーマとの対応を念頭に置いて授業に臨み、有機的な学習の機会とすること。						
教科書および参考書： 教科書：プリント配布 参考書：J. Bonet & R. D. Wood, "Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis", Cambridge Univ. Press. 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 富田佳宏著, 「連続体力学の基礎」, 養賢堂 富田佳宏著, 「弾塑性力学の基礎と応用 数値シミュレーションへの導入」, 森北出版						
授業の概要と予定：前期					教室外学修	AL
第1回：	シラバス解説, 弾塑性力学の位置付け, 塑性加工とは 弾塑性力学の用途, 引張試験, 応力-ひずみ線図, 弾性, 塑性, 降伏点, 降伏応力, 加工硬化				演習問題01	C
第2回：	真応力, 真ひずみ, 真ひずみの特長, 垂直応力とせん断応力, 3行3列の応力成分の作図 $x_1-x_2-x_3$ 座標系, 2階のテンソルとしての応力, 総和規約, クロネッカーデルタ, 交替記号, 正規直交基底 正規直交基底の内積と外積				演習問題02	C
第3回：	ベクトルの内積と外積, ベクトルのテンソル積の定義				演習問題 03	C
第4回：	テンソルのドット積, 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				演習問題 04	C
第5回：	直交テンソルその例, テンソルの跡 総和規約に関わる演習問題, テンソルのスカラー積二つ				演習問題 05	C
第6回：	ベクトルの発散・回転・勾配, テンソルの発散・スカラーの勾配 参考文献から 2.2 Vector and tensor algebra の和訳				演習問題 06	C
第7回：	発散・回転・勾配がテンソルと階数の関係に及ぼす影響, テンソルの加算分解 参考文献から 2.4 Tensor analysis の和訳				演習問題 07	C
第8回：	中間のまとめ					
第9回：	転置と逆についての主要な二つの定理, テンソルの転置かつ逆の表現 参考文献から 3.2 Motion の和訳				演習問題 08	C
第10回：	力の平衡方程式 参考文献から 3.3 Material and spatial descriptions の和訳				演習問題 09	C
第11回：	降伏条件式, 参考文献から 3.4 deformation gradient の和訳				演習問題 10	C
第12回：	変位, 微小変形ひずみ, 体積一定則, 参考文献から 3.5 Strainの和訳				演習問題 11	C
第13回：	弾性の構成式, 塑性の構成式, 参考文献から 3.6 Polar decomposition の和訳				演習問題 12	C
第14回：	変形勾配, テンソルの極分解, ストレッチテンソル, コーシーグリーンの変形テンソル 参考文献から 4.2 Cauchy stress tensorの和訳				演習問題 13	C
	期末試験					
第15回：	期末試験の解答の解説など				演習問題14	C

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	ものづくりにおける弾塑性力学の位置付けと役割を理解し説明することができること。（8割）	ものづくりにおける弾塑性力学の位置付けと役割を理解し説明することができること。（6割）	ものづくりにおける弾塑性力学の位置付けと役割を説明することができない。
②	応力、あるいはひずみの用語を用いた力学的現象の表現を理解できること。（8割）	応力、あるいはひずみの用語を用いた力学的現象の表現を理解できること。（6割）	応力、あるいはひずみの用語を用いた力学的現象の表現を理解できていない。（6割未満）
③	テンソル解析の基礎を理解し簡単な演算ができること。（8割）	テンソル解析の基礎を理解し簡単な演算ができること。（6割）	テンソル解析の基礎的な演算ができない。（6割未満）
④	関連の英文を適切な和文に翻訳することができること。（8割）	関連の英文を適切な和文に翻訳することができること。（6割）	関連の英文を適切な和文に翻訳することができない（6割未満）