

教科目名 材料強度学 (Strength, Fracture and Fatigue of Materials)

専攻名・学年 : 機械・環境システム工学専攻 1 年 (教育プログラム 第 3 学年 ○科目)

単位数など : 選択 2 単位 (前期 1 コマ, 授業時間 23.25 時間)

担当教員 : 薬師寺輝敏

授業の概要			
材料強度学では学科で学んだ基礎的な科目をベースに、機械を構成する材料の塑性変形と破壊に至る過程を巨視的・微視的な観点から理解させるために材料の塑性変形の機構と転位、塑性変形と破壊の関わり、破壊制御の基本概念を講義して機械・構造物の安全性や設計に必要な材料の変形と破壊に関する基礎力の養成を図る。また、疲労などの破壊現象について物理的背景を明確にしながら理解する			
達成目標と評価方法		大分高専目標 (E1), JABEE 目標 (d2a)	
(1) 弾性変形と塑性変形の違いを結晶学的に説明できる。(小テストと定期試験)			
(2) 材料の強化機構について例を挙げながら説明できる。(小テストと定期試験)			
(3) 応力拡大係数を用いて材料の破壊を議論できる。(小テストと定期試験)			
(4) 疲労破壊について留意すべきことは何であるか説明できる。(小テストと定期試験)			
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検
1	オリエンテーション 材料力学のまとめ	シラバスにもとづき授業の目標と概要, 授業計画, ならびに評価方法について把握する。 材料力学で学んだことを統一的に把握する。	
2	材料の弾性と塑性挙動	主として応力-ひずみ曲線を通して応力とひずみの関係を理解する。	
3	材料の構造と転位論の基礎	すべり面と転位の概念から変形を理解する。	
4	金属材料の強化機構	代表的な強化機構の概念を, その適用例と関連付けて理解する。	
5	破壊の分類とフラクトグラフィ	延性破壊, 脆性破壊, 疲労破壊, クリープ破壊について破壊形態の特徴を理解し, 破面との関連を把握する。	
6	破壊力学の基礎 (応力集中)	形状と応力集中係数の関係について概念的に理解する。	
7	理論強度と実際	理論へき開破壊強度および Griffith の理論を理解し実際の破壊強度と比較する。	
8	応力拡大係数と破壊靱性	切欠きによる応力集中からき裂の応力場を理解し, 応力拡大係数の意味を把握する。	
9	Web ラーニング (破壊とは何か)	破壊意味や種類について Web ラーニングを用いて理解する。	
10	疲労現象と疲労破面	実際の例を参考に疲労破壊について理解する。	
11	き裂の発生と伝ば	疲労におけるき裂の重要性を認識し, Paris 則を理解する。	
12	疲労寿命の推定	Manson-Coffin 則と Paris 則による寿命推定および Miner 則を理解する。	
13	疲労に及ぼす諸因子	留意すべき切欠き効果や寸法効果, 表面効果などを把握する。	
14	腐食と磨耗	腐食の原因について理解を深め, 磨耗の特徴を把握する。	
15	前期末試験 前期末試験の解答と解説		【試験の点数】 点
履修上の注意		講義は OHP やパワーポイントを用いて行うことが多いので進度が早くなる。したがって講義に備えて教科書を読んで来るのが望ましい。	【総合達成度】
教科書		村上理一, 楠川量啓著, 「材料の強度と破壊の基礎」, ふくろう出版。	
参考図書		小寺沢良一著, 「材料強度学要論」, 朝倉書店。	
自学上の注意		講義の理解を深めるために小テストをほぼ毎回行う。小テストは毎回返却するので, 家庭学習において間違えたところをやり直す。	
関連科目		材料力学 I (M科), 材料力学 II (M科), 材料力学 III (M科), 材料力学演習 (M科), 弾性力学, 塑性加工学	
総合評価		達成目標の (1)~(4) について, 試験と小テストで評価する 定期試験の成績 (70%) および小テストの成績 (30%) により評価する。 総合評価が 60 点以上を合格とする。再試験は行わない。	【総合評価】 点