

豊田工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	材料強度学
科目基礎情報						
科目番号	93013			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	電子機械工学専攻E			対象学年	専2	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材	「金属の強度と破壊」黒木剛司郎、大森宮次郎 著（森北出版）／事故解析や破壊に関するビデオ学習も併せて行う。					
担当教員	中村 裕紀					
到達目標						
(ア)原子結合からみた弾性係数、フックの法則、弾性係数について理解する。 (イ)表面エネルギーを計算できる。 (ウ)固体の理論的引張強さを計算できる。 (エ)応力拡大係数について理解し、その計算をできるようにする。 (オ)小規模降伏条件について理解する。 (カ)平面ひずみ破壊じん性と破壊じん性に影響を及ぼす因子について理解する。 (キ)材料の破壊には様々な形態があり、破面様相から破壊の形態が推測できることを理解する。 (ク)機械構造物の健全性を確保するための工学的手法を理解する。						
ルーブリック						
	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）	
評価項目(ア)	複雑な固体の理論的引張強さを計算できる。		単純な固体の理論的引張強さを計算できる。		単純固体の理論的引張強さを計算できない。	
評価項目(イ)	複雑な応力状態における応力拡大係数の計算ができる。		単純な応力状態における応力拡大係数の計算ができる。		応力拡大係数について理解できておらず、その計算ができない。	
評価項目(ウ)	種々の破面様相から破壊の形態が推測できる。		単純な破面様相から破壊の形態が推測できる。		破面様相から破壊の形態が推測できない。	
学科の到達目標項目との関係						
本校教育目標 ① ものづくり能力						
教育方法等						
概要	材料の破壊現象に注目し、原子結合から始まり破面様相に至るまでの線形破壊力学の初歩的分野を理解するとともに、それらを用いて材料の強度と破壊との関連を明らかにする。さらに、機械構造物の健全性確保を目的とした設計や保守を合理的に行うための工学的手法について学ぶ。これらの学習を通じて、設計信頼性や安全性に関する知見を深めることを目的とする。					
授業の進め方・方法	教科書および配布プリントを用いて講義する。					
注意点	事前に履修、修得しておくことが望ましい科目：「材料力学」、「機能性材料学」。授業後に必ず復習し、学習内容の理解を深めること。また、授業内容に関する課題を提出すること。					
選択必修の種別・旧カリ科目名						
規制技術に含まれるものはない						
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標	
		1週	原子結合からみた弾性変形：結晶構造、結合力		原子結合からみた弾性係数、フックの法則、弾性係数について理解する。	
		2週	フックの法則と弾性係数：原子配列、原子間距離（課題：講義内容に関する問題）		原子結合からみた弾性係数、フックの法則、弾性係数について理解する。	
		3週	表面エネルギー：原子間結合力、比表面エネルギー（課題：講義内容に関する問題）		表面エネルギーを計算できる。	
		4週	固体の理論的引張強さ：完全結晶、へき開破壊		固体の理論的引張強さを計算できる。	
		5週	Griffith-Orowanの脆性破壊応力：脆性材料、欠陥		応力拡大係数について理解し、その計算をできるようにする。	
		6週	Griffith-Orowanの脆性破壊応力：脆性材料、欠陥（課題：講義内容に関する問題）		応力拡大係数について理解し、その計算をできるようにする。	
		7週	き裂先端の応力場、塑性域および破壊じん性：破壊力学、応力拡大係数（課題：講義内容に関する問題）		応力拡大係数について理解し、その計算をできるようにする。	
	8週	き裂先端の応力場、塑性域および破壊じん性：破壊力学、応力拡大係数（課題：講義内容に関する問題）		応力拡大係数について理解し、その計算をできるようにする。		
	2ndQ	9週	Dugdaleモデルと塑性域形状：小規模降伏、塑性変形（課題：講義内容に関する問題）		小規模降伏条件について理解する。	
		10週	平面ひずみ破壊じん性：不安定破壊、KIC		平面ひずみ破壊じん性と破壊じん性に影響を及ぼす因子について理解する。	
		11週	平面ひずみ破壊じん性：不安定破壊、KIC（課題：講義内容に関する問題）		平面ひずみ破壊じん性と破壊じん性に影響を及ぼす因子について理解する。	
		12週	破面様相とフラクトグラフィ：破壊、破面観察、粒内破壊、粒界破壊		材料の破壊には様々な形態があり、破面様相から破壊の形態が推測できることを理解する。	
		13週	破面様相とフラクトグラフィ：破壊、破面観察、粒内破壊、粒界破壊		材料の破壊には様々な形態があり、破面様相から破壊の形態が推測できることを理解する。	
14週		機器の構造健全性保証と損傷許容設計：メンテナンス、非破壊検査、損傷許容		機械構造物の健全性を確保するための工学的手法を理解する。		

		15週	機器の構造健全性保証と損傷許容設計：メンテナンス、非破壊検査、損傷許容（課題：講義内容に関する問題）	機械構造物の健全性を確保するための工学的手法を理解する。		
		16週				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
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
評価割合						
		定期試験	課題		合計	
総合評価割合		60	40		100	
専門的能力		60	40		100	