

科 目 名 材料強度学 Strength and Fracture of Material	学年 1	期別・授業形態・単位数 後期・講義・2単位	教員名 篠原 正浩 研究室 A棟3階(A-305) 内線電話 8939 e-mail: sinohara@maizuru-ct.ac.jp
授業 (30 時間) + 自己学習 (60 時間) = 標準 90 時間の学習時間			
科目到達レベル: <input type="checkbox"/> 1. 知識・記憶 <input type="checkbox"/> 2. 理解 <input type="checkbox"/> 3. 適用 <input type="checkbox"/> 4. 分析 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 評価 <input type="checkbox"/> 6. 創造			
【授業目的】 1. 線形弾性破壊力学および弾塑性破壊力学の基本を理解する。 2. 代表的な工業材料の疲労強度および環境強度の基本を理解する。 3. 強度設計の基礎的事項を把握するとともに事故解析の基礎的概念について理解する。 【Course Objectives】 The objectives of this course are 1. to understand the fundamentals of linear elastic fracture mechanics and elastic-plastic fracture mechanics, 2. to understand the fundamentals of fatigue strength and environmental strength for typical industrial materials, 3. to understand the fundamentals of strength design, as well as the basic concepts of accident analysis.			
【到達目標】 1. 線形破壊力学の基本について理解できる。 2. 工業材料の疲労強度および環境強度の概念に基づく初歩的な材料設計ができる。 3. 事故解析の概念およびその解析手法について理解できる。			
【学習・教育到達目標】 (B) 専門分野の基礎知識を修得し、それを実際の技術の問題に応用することができる。			
【キーワード】 応力とひずみ, 破壊力学, 材料強度, 事故解析 stress and strain, fracture mechanics, material strength and fracture, accident analysis	【授業時間】 2 時間 (90 分) × 15 週 = 30 時間 (22.5 時間)		
【授業方法】 講義を中心に授業を進める。基本的な概念や考え方について詳細に説明する。新聞・雑誌・論文等からも関連の話題をとりあげ、資料として配付し詳しく解説する。また、適宜材料設計および強度計算に関するレポート課題を与える。	【学習方法】 1. 事前にシラバスを見て教科書の該当箇所を読んで不明な点を明確にする。 2. 材料強度学の理解を深め、応用力を養うために毎回の授業において4時間程度の自己学習が必要な演習課題等を与える。自己学習の成果はレポートとして次回の授業時に提出する。		
【履修上の注意】 本科目は授業での学習と授業外での自己学習で成り立つものである。なお、授業には電卓を持参すること。	【科目の位置付け】 1. 先行して履修すべき科目 微分積分 2. 後で履修する関連科目 3. 同時に履修する関連科目 弾塑性力学, 材料科学, 先端材料工学		
【定期試験の実施方法】 定期試験を行う。試験時間は 115 分とする。持込は電卓のみとする。			
【成績の評価方法・評価基準】 定期試験の成績 (85%) および自己学習としての課題提出物 (15%) により判断して評価する。到達目標に掲げる各項目の理解度を評価基準とする。			

【教科書・教材等】

教科書：改訂 材料強度学（社）日本材料学会

教材：必要に応じて資料を配付する。

【参考書・参照 URL 等】

参考書：星出敏彦 著「基礎強度学」（内田老鶴圃），構造健全性評価ハンドブック（共立出版）

【授業計画】

週	内 容	到達目標	教科書参照ページ
第1週	シラバス内容の説明，材料強度学とは何か，破壊事故の実例	1	1～7
第2週	破損と破壊の力学（1）（応力とひずみ，破損の法則）	1	8～22
第3週	破損と破壊の力学（2）（き裂の力学）	1	23～36
第4週	強度の基本特性（1）（引張強度，破壊の特徴）	1	39～60
第5週	強度の基本特性（2）（破壊靱性，衝撃特性）	1	66～74
第6週	疲労強度（1）（疲労破壊の様相，S-N曲線と疲労強度）	2	88～93
第7週	疲労強度（2）（疲労強度におよぼす諸因子の影響）	2	94～105
第8週	疲労強度（3）（低サイクル疲労，疲労き裂進展，疲労機構）	2	106～134
第9週	環境強度（1）（材料強度におよぼす環境効果，腐食の電気化学機構）	2	170～179
第10週	環境強度（2）（応力腐食割れ[機構と試験法，環境・材料因子，防止法]	2	180～189
第11週	環境強度（3）（腐食疲労[機構，超長寿命特性，防止法]	2	190～198
第12週	材料強度と設計（1）（強度設計の基礎と手法，事故解析）	1～3	205～234
第13週	材料強度と設計（2）（事故解析例(1)；破損とX線フラクトグラフィ）	1～3	配布プリント
第14週	材料強度と設計（3）（事故解析例(2)；日航ジャンボ機墜落事故）	1～3	配布プリント
第15週	材料強度と設計（4）（事故解析例(3)；H-IIロケット8号機事故）	1～3	配布プリント
★定期試験			
定期試験返却・到達度確認			

【学生へのメッセージ】

材料強度学は材料に力が加わったときに生じる変形および破壊を取り扱い，科学と技術との相互の連携を必要とする裾野の広い学問である。新しい装置や機械が開発されたときには，しばしばトラブルや事故が起きる。その原因究明と再発防止を目的に材料強度学は発展してきた。

製造物責任法(PL法)により，事故が発生した場合，その原因が設計ミスによるものか，製造ミスによるものか，使用者のミスによるものかを特定することが法的にも必要となることが多い。そのためにも材料強度学の知識は必要不可欠なものである。