

登録コード	TSR08500	開講年度	2026			
授業科目	材料環境強度学特論				担当教員	牛 立斌
英文授業名	Environmental Strength and Fracture of Engineering Materials				副担当	
単位数	2	講義期間	後期	曜日・時限	火曜・4時限	対象学生
講義室	工C3-100教室		授業形態	講義	備考	機械システム工学分野1年生
信大コンピテンシー	非該当					
(1)授業の達成目標	【授業で得られる「学位授与の方針」要素】			【授業の達成目標】		
	2 4 TSカリ, 2 3 TSカリ					
	【研究科共通】環境調和社会, 知識基盤社会を多様に支える高度な専門知識と実践的技術力				各種使用環境における機器材料の強度と破壊機構を理解し、設計や材料の選択に応用することができる。	
	2 6 TSカリ, 2 5 TSカリ					
	【専攻】環境調和社会, 知識基盤社会を多様に支える工学分野の高度な専門知識と実践的技術力				各種使用環境における機器材料の強度と破壊機構を理解し、設計や材料の選択に応用することができる。	
(2)授業の概要	機械や構造物を製作する際、使用環境の過酷化や環境問題を配慮する高効率化、軽量化およびリサイクル性などが求められており、十分な安全性を有する部品の設計や材料の選択は非常に重要である。本授業では、材料強度学の基本および使用環境（高温環境や腐食環境など）中の材料環境強度に関し、材料科学・破壊力学の適用の要点を論じる。また、材料の環境強度に関する英文文献の講読も行う。					
(3)授業計画	第1回 ガイダンス 第2回 材料と新技術、材料環境強度学について 第3回 材料の構造と性質(1)金属の結晶構造 第4回 材料の構造と性質(2)結晶の理論強度 第5回 破損と破壊条件、塑性拘束 第6回 欠陥と転位の基礎 第7回 英文資料の訳読：転位と塑性変形 第8回 金属材料の強化機構(1)加工硬化、固溶強化、析出強化 第9回 金属材料の強化機構(2)細粒化強化、変態強化 第10回 材料の環境破壊と対策(1)環境破壊の時間依存性 第11回 材料の環境破壊と対策(2)疲労破壊 第12回 材料の環境破壊と対策(3)疲労き裂成長 第13回 材料の環境破壊と対策(4)高温環境における変形と破壊、クリープ破壊 第14回 材料の環境破壊と対策(5)金属材料の腐食破壊、応力腐食割れ 第15回 総合演習					
(4)成績評価の方法	受講態度20点，課題レポート80点の合計点で評価する。 秀(S)：90～100点， 優(A)：80～89点， 良(B)：70～79点， 可(C)：60～69点， 不可(D)：59点以下， 不受講(E)：出席要件（講義の2/3以上）を満たさない受講登録者					
(5)成績評価の基準	課題レポートについて、授業で示した例題と同レベルの問題が解ければ「水準にある」、演習問題が解ければ「やや上にある」、やや難しい応用問題が解ければ「かなり上にある」、例題からは難しい応用問題が解ければ「卓越している」。					
(6)事前事後学習の内容	授業後に、事後学習の内容および予習しておくべき箇所を指定する。					
(7)履修上の注意	・毎回の授業用教材のpdfファイルを授業前日までに信州大学e-learningシステムeALPSに掲載するので，eALPSサイトからダウンロードし予習しておくこと．					
(8)質問、相談への対応	質問、相談には基本的にいつでも応じる。 メールによる質問や相談にも応じる。メールアドレスはHPにて確認のこと。					
(9)その他	重要な連絡事項を含むお知らせ等は、eALPSに事前に掲載する。					
【教科書】	教科書はとくに使わない。 授業用教材のpdfファイルをeALPSサイトからダウンロードし、orプリントアウトして授業および演習に使用すること。 他にも一部授業関連プリントを配布する。					
【参考書】	1、Mechanical Behaviors of Materials, M. A. Meyers and K. K. Chawla, Prentice Hall, 1999. 2、材料強度学、（社）日本材料学会、2005． 3、材料環境学入門、腐食防食協会、丸善、2003． 4、その他の参考書・参考資料					