

授業科目名	エネルギー材料強度学
英字科目名	Strength of Materials for Energy System
代表教員名	林 佳彦
開講年度	2023
開講期	
履修セメスタ	1
授業科目区分	専門・選択
授業区分	講義（アクティブラーニング授業）
科目コード	M1710
単位数	2
担当教員名	林 佳彦
実務経験教員	
使用テキスト	テキストは使用せずにノート講義で行います。必要に応じて資料を配布します。
授業の概要	構造物に使用する材料の安全性、健全性を保証するためには、実働荷重および実働環境の下でその材料の力学的性質を十分に把握し、それに基づいた強度設計を行うことが必要不可欠です。本講義では、各種負荷条件の下での材料の強度と変形、エネルギー原理とその応用、材料の特性と破壊および破損の力学について学び機械工学の高度な専門知識や応用力を身につけます。さらに、エネルギーシステムに関する問題点や改善点を分析・解析する力を養います。本科目は、ディスカッションを通して学習するアクティブラーニングによって実施します。
到達目標	(1) 引張・圧縮、曲げ、ねじりに関する応力とひずみの関係式を理解し、解析や評価ができるようになります。 (2) 組合せ応力状態における応力とひずみの関係式を理解し、応用して解析や評価ができるようになります。 (3) 物体に蓄えられるひずみエネルギーを利用して物体内の変形解析と評価を行うことができます。
履修上の注意	学部で履修した力学および材料力学をよく理解しておいてください。授業中に理解度を確認するためにディスカッションや演習問題を行います。演習問題は、レポートとして翌週の講義開始時に提出してください。講義は、遠隔講義で実施するので、教材を確認して、不明な点が有れば質問欄に投稿し理解度を深めてください。
成績評価の方法・基準	評価は、ディスカッション等での講義内の確認（40%）および課題レポートの評価（60%）の総合評価で行います。
課題に対するフィードバック	講義中に行った演習問題は、添削を行ったうえで解説します。
参考図書	S.Timoshenko 著「Strength of Materials」(D.Van Nostrand Company)、日本材料学会編「改訂材料強度学」（日本材料学会）、
学習相談	林研究室（3号館2階） e-mail : hayashi@kurume-it.ac.jp
関連科目	エネルギー材料強度学、エネルギー機器強度学、振動・制御工学特論
学位授与の方針と関連	A.機械工学における高度の専門知識や応用力を身に付けることができる。 B.エネルギーシステムに関する問題点や改善点を分析・解析及び評価ができるようになる。
準備学習時間	予習に2時間程度、復習に2時間程度確保してください。

## 授業計画

授業計画1 講義内容	概 論 学部で学んできた材料力学の基礎にして平衡条件と強度設計のについて復習し、問題定義ができる考え方を再認識します。
授業計画1 予習	学部で学んだ材料力学と平衡条件、強度設計の基礎についてしっかりと復習し理解をしておいてください。
授業計画1 復習	講義中にの平衡条件、強度設計を復習し、平衡条件、強度設計に関する解析法と評価法を文献調査してください。

授業計画2 講義内容	基本的な荷重を受ける部材の解析手法1 引張り、圧縮に関する応力、ひずみ関係式について理解し、引張問題における応力とひずみの解析と評価法を論議できるようになります。
授業計画2 予習	引張り、圧縮に関する応力とひずみの関係式について調べ理解しておいてください。
授業計画2 復習	講義中の応力、ひずみの関連式を復習し、応力とひずみを解析する方法と評価方法について文献等で調査をしてください。

授業計画3 講義内容	基本的な荷重を受ける部材の解析手法2 引張り、圧縮の不静定問題の解法について説明することができ、種々の不静定問題に応用できその解析法と評価法が論議できるようになります。
授業計画3 予習	引張り、圧縮を受ける不静定問題の解法について理解しておいてください。
授業計画3 復習	講義中の引張り、圧縮を受ける不静定問題について復習し、引張り、圧縮を受ける不静定問題の解析と評価ができるように文献調査をしてください。

授業計画4 講義内容	基本的な荷重を受ける部材の解析手法3 はりに曲げを受ける曲げ問題について学び、曲げ問題の解析とその評価法が論議することができます。
授業計画4 予習	はりの曲げモーメントと曲げ応力に基本をしっかりと理解しておいてください。
授業計画4 復習	講義中の曲げモーメント、曲げ応力に関して復習し、曲げ応力問題の解析と評価ができるように文献調査をしてください。

授業計画5 講義内容	基本的な荷重を受ける部材の解析手法4 円形断面軸にねじりを受けるねじり問題について理解し、ねじり問題の解析と評価法が論議できるようになります。
授業計画5 予習	円形断面軸にねじりを受ける場合の応力と変形を理解しておいてください。
授業計画5 復習	講義中の丸軸にねじりを受ける場合の応力と変形について復習し、ねじり応力が生じる問題の解析と評価ができるように文献調査をしてください。

授業計画6 講義内容	複雑な荷重を受ける物体の解析手法1 組み合わせ応力状態の応力と変形について理解し、それを応用して応力とひずみの解析と評価法が論議できるようになります。
授業計画6 予習	組み合わせ応力状態における応力と変形について理解しておいてください。
授業計画6 復習	講義中に行った組み合わせ応力状態の応力と変形について復習し、組み合わせ応力問題の解析と評価ができるように文献調査をしてください。

授業計画7 講義内容	複雑な荷重を受ける物体の解析手法2 モールの応力円による平面応力場の解析法について理解し、応用する方法について学び論議できるようになります。
授業計画7 予習	モールの応力円による平面応力場の応力解析法について理解しておいてください。
授業計画7 復習	講義で行ったモールの応力円での平面応力場の解析法を復習し、モールの応力円で平面応力の解析と評価ができるように文献調査をしてください。

授業計画8 講義内容	複雑な荷重を受ける物体の解析手法3 曲げとねじりを受ける軸の強度設計の解析法を理解し、その解析と評価法を論議できるようになります。
授業計画8 予習	曲げとねじりを受ける軸の強度設計解析法の基礎を理解しておいてください。
授業計画8 復習	講義中に行った曲げとねじりを受ける軸の強度設計の解析法を復習し、軸の強度計算が解析・評価ができるように文献調査をしてください。

授業計画9 講義内容	圧力を受ける円筒の解析手法1 内圧を受ける薄肉円筒の応力と変形について理解し、それを応用して解析と評価法について学び、論議できるようになります。
授業計画9 予習	内圧を受ける薄肉円筒の応力と変形の基礎を理解しておいてください。
授業計画9 復習	講義中に行った内圧を受ける薄肉円筒の応力と変形について復習し、薄肉円筒内の応力と変形が解析と評価ができるように文献調査をしてください。

授業計画10 講義内容	圧力を受ける円筒の解析手法2 内外圧を受ける厚肉円筒の応力と変形について理解し、それを応用し解析と評価法について学び、論議できるようになります。
授業計画10 予習	内外圧を受ける厚肉円筒の応力と変形の基礎について理解しておいてください。
授業計画10 復習	講義中に行った内外圧を受ける厚肉円筒の応力と変形を復習し、厚肉円筒に生じる応力と変形の解析と評価できるように文献調査をしてください。

授業計画11 講義内容	エネルギー原理とその応用1 引張・圧縮、曲げにおけるひずみエネルギーを用いた解析法とその応用法を学び、その解析法が説明できるようになります。
授業計画11 予習	引張り・圧縮、曲げにおけるひずみエネルギーについて理解しておいてください。
授業計画11 復習	講義中に行った引張・圧縮、曲げにおけるひずみエネルギー解析法を復習し、ひずみエネルギー法で変形解析と評価ができるように文献調査をしてください。

授業計画12 講義内容	エネルギー原理とその応用2 カスティリアノの定理とその応用について理解し、説明できるようになります。
授業計画12 予習	カスティリアノの定理について調査をし、理解しておいてください。
授業計画12 復習	講義中にカスティリアノの定理について復習し、カスティリアノの定理での解析と評価法とその応用法について文献調査をしてください。

授業計画13 講義内容	エネルギー原理とその応用3 不静定はりのたわみをひずみエネルギー法での解析と評価法について学び論議できるようになります。
-------------	---

授業計画13 予習	不静定はりのたわみの基礎と解析法について理解しておいてください。
授業計画13 復習	講義中に行ったひずむエネルギー法で不静定はりのたわみ解析法を復習し、種々の不静定はりの解析と評価ができるように文献調査をしてください。

授業計画14 講義内容	材料の特性と破壊、破損の力学1 材料の破壊における機械的性質の関係を理解しものづくりに応用できるようになります。
授業計画14 予習	材料の機械的性質と墓との関係を調査し、理解しておいてください。
授業計画14 復習	講義中に行った材料の破壊における機械的性質の関係について復習し、機械的性質と破壊の関連について文献調査してください。

授業計画15 講義内容	材料の特性と破壊、破損の力学2 破損と破壊に関する法則について理解し応用できるようになり、破壊法則について論議できるようになります。
授業計画15 予習	破損と破壊に関する法則の基礎について調査して理解してください。
授業計画15 復習	講義中の破損と破壊に関する法則を復習し、種々の破壊と破損について理解できるように文献調査してください。