弾性力学(Mechanics of Elasticity)

専攻	選択・必修	開設時期	単位数	授業形態	担　当
機械制御	選択	1年後	2	講義	小田 和広

【授業の概要】
材料に孔や切欠きなどの形状変化部がある場合、応力は局所的に高い分布を示し（応力集中）、形状変化部から遠ざかるにつれて集中応力は減衰する。このように、弾性力学では応力場の概念を理解することが重要である。本講義では、応力集中および応力場の概念を理解させることに努め、基本的な弾性問題の解を複雑な実際問題に応用し強度評価を行う手法について学習する。

【学修の進め方】
講義を主体とし、講義した内容の理解度を確認するために、数回の演習を実施する。

【授業計画】	【授業項目】	【内　容】
1 回	材料力学の復習	材料力学の基本的な事柄について小テストを行う （基礎的事項の理解が不十分な場合は復習を課す）
2 回	二次元および三次元応力状態と応力の変換	応力の座標変換、主応力および主せん断応力について理解する
3 回	二次元および三次元問題におけるひずみとひずみ変換	ひずみの座標変換、主ひずみおよび変位とひずみの関係について理解する（応力・ひずみの座標変換の課題）
4 回	弾性体の支配方程式（1）	平衡方程式、適合条件について
5 回	弾性体の支配方程式（2）	一般化されたフックの法則、境界条件について （弾性定数の関係に関する課題）
6 回	エアリの応力関数（1）	応力関数を用いて、簡単な弾性場を導く手法を理解する（種々の応力関数を用いた解法の演習課題）
7 回	エアリの応力関数（2）	極座標系で表示された応力関数を用いて、厚肉円筒の解を導く手法を理解する（支配方程式の導出の課題）
8 回	中間試験	応力やひずみの座標変換を利用した問題およびエアリの応力関数を用いた問題について出題する
9 回	厚肉円筒の解	極座標形式の応力関数から軸対称問題に対する応力場の解を導出する
10 回	孔および切欠きによる応力集中	円孔およびだ円孔を持つ板の応力集中および等価だ円の概念を理解する（等価だ円の課題）
11 回	き裂先端の応力場と応力拡大係数	き裂先端の応力場を支配する応力拡大係数の物理的意味を理解する（破壊靭性値の調査）
12 回	重ね合わせの原理に基づく応力場の近似計算	基本的な問題の解を利用して、種々の実際問題へ応用する手法を理解する
13 回	付加応力場の概念と応力場の尺度	き裂や塑性域などによる付加応力場の概念を理解し、き裂あるいは切欠きによる応力場の尺度について理解する
14 回	一様断面棒のねじり	非円形断面のねじり問題の解法の概要について解説し、閉断面と開断面のねじり問題の演習を行う
15 回	期末試験	中間試験以降の内容について出題する。特にだ円孔やき裂の応力集中など基本的な問題の解を用いて実際的な応用問題を解くことに重点を置く。
16 回	まとめ	試験問題を解説し、理解が不十分なところについて詳述する

【到達目標】	弾性問題の支配方程式を理解し、応力関数を用いて簡単な弾性場の解を求めることができる。 応力場の概念を理解し、弾性問題を基本的な応力場の解の重ね合わせとして解くことができる。

【徳山高専学習・教育目標】	C1	【JABEE 基準 1(1)】	d-2a

【評価法】	中間試験及び期末試験の平均点で評価する。小テスト、演習及びレポートは講義の理解を深めるための手段とする。ただし、未提出の課題がある場合は評価しない。達成度が不十分な場合、再試験を行うこともある。 最終評価＝（中間試験　＋　期末試験）／2
【テキスト】	教科書：「弾性力学」、村上敬宜著、養賢堂 参考書：「応力集中の考え方」、村上敬宜著、養賢堂 「設計者のためのすぐに役立つ弾性力学」、野田尚昭著、日刊工業新聞社
【関連科目】	本　科：材料力学Ⅰ（3年）、材料力学Ⅱ（4年）、弾塑性論（5年）、計算力学（5年） 専攻科：材料強度学（2年）、ＣＡＥ（2年）
【成績欄】	前期中間試験　前期末試験　前期成績　後期中間試験　後期末試験　学年末成績 【　　】【　　】【　　】【　　】【　　】【　　】