

(科目コード : 8909020006AE)

【改訂】第3版(2019-03-11)

【科目】応用力学特論

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 選択

【学期・単位数】後期・2単位

【対象学科・専攻】環境 1年

【担当教員】木村 清和

### 【授業目標】

本科で学習した構造力学をより一般的にした連続体力学を取り扱う。連続体力学を学ぶことにより弾性論、流体力学、破壊力学など関連分野を統一的に把握することができる。さらに高等数学を用いて力学を理解することを目標とする。

授業の到達目標は以下となる。

- 応力とその種類、ひずみとその種類、応力と歪の関係(フックの法則、弾性係数、ポアソン比)について説明でき、それらを活用できる
- 平面応力状態と平面歪状態の違いを理解し、垂直応力、せん断応力について説明できる
- 主応力と主軸について説明できる
- モールの応力円を利用して構造物内部の応力状態を説明できる
- 弾性・塑性の概念について説明できる

### 【教育方針・授業概要】

弾性論、塑性論、粘弾性論は種々の材料を種々の条件で取り扱う必要性から独自の分野で発展してきたが、外力を受ける物体の変形応答として統一的に取り扱うべきものであるという視点で、固体の力学として集大成された。

本授業ではその入門として連続体力学を取り上げ以下に上げる内容について授業を行う。

1. 弾性理論に用いる数学(ベクトルとテンソル)
2. 応力テンソル
3. 主応力と主軸
4. 変形と解析(ひずみテンソル)
5. 構成式
6. 線形弾性理論

### 【教科書・教材・参考書等】

教科書:異方性材料の弾性論:中曽根祐司編著:コロナ社

参考書:連続体力学入門 第2版:Y.C.Fung:培風館

参考書:弾性力学の基礎:井上達雄:日刊工業新聞社

### 【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

輪講形式で授業をすすめ、教員が要点を解説する

### 【メッセージ】

各自分担する部分を予習し、質問内容などを明らかにしておくこと

### 【事前に行う準備学習】

本授業は、3年時に学習した構造力学の部分をより深めた授業内容になるので、本科で学習した構造力学、を修得し、かつ授業前に復習しておくこと。

### 【備考】

事前学習内容:本科で学習した構造力学、を復習し、力の釣り合いや応力について理解しておくこと

### 【成績評価方法】

[後期]期末試験:80%,レポート:20%

### 【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	応力とその種類、ひずみとその種類、応力と歪の関係(フックの法則、弾性係数、ポアソン比)について説明でき、それらを活用できる	20%	試験80%レポート20%
2	平面応力状態と平面歪状態の違いを理解し、垂直応力、せん断応力について説明できる	20%	試験80%レポート20%
3	主応力と主軸について説明できる	20%	試験80%レポート20%
4	モールの応力円を利用して構造物内部の応力状態を説明できる	20%	試験80%レポート20%
5	弾性・塑性の概念について説明できる	20%	試験80%レポート20%

### 【本校の学習・教育目標】

- (C) 技術的問題解決のための専門分野の知識を身に付ける  
各専攻分野における専門科目を総合的に学習することにより、技術的課題が解決できる

### 【JABEE評価】

- (d) 該当する分野の専門技術に関する知識とそれらを問題解決に応用できる能力(分野別要件)  
工学(複合融合・新領域)分野の分野別基準  
(d-2-b) いくつかの工学の基礎的知識・技術を駆使して実験を計画・遂行し、データを正確に解析し、工学的に考察し、かつ説明・説得する能力

【授業計画】（応用力学特論）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
第1回	弾性論概論			
第2～5回	弾性論に用いる数学	ベクトル、ベクトル方程式、総和規約 座標の並進と回転、一般の座標変換 スカラー・ベクトル・テンソルの直交座標系における 解析的な定義、テンソル方程式、偏導関数	レポート	
第6～8回	つり合い方程式	2次元弾性論の基礎式 (釣り合い、構成式)	レポート	
第9～11回	応力とは	応力の考え方、応力成分記号、運動法則、自由物体線 図 Cauchy の公式、平衡方程式 座標変換による応力成分の変化、直交曲線座標系にお ける応力成分		
第12～15回	モールの応力円 モールのひずみ円	平面応力状態、平面応力に対するMohr の応力・ひず み円 主応力、せん断応力、3次元応力状態におけるMohr の応力・ひずみ円	レポート	