

|   |   |      |   |                       |                              |
|---|---|------|---|-----------------------|------------------------------|
| 豊田工業高等専門学校  |   | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)   | 授業科目                  | 岩盤力学                         |
| 科目基礎情報  |   |      |   |                       |                              |
| 科目番号  | 94016   |      | 科目区分  | 専門 / 選択               |                              |
| 授業形態  | 講義  |      | 単位の種別と単位数   | 学修単位: 2               |                              |
| 開設学科  | 建設工学専攻C   |      | 対象学年  | 専2                    |                              |
| 開設期   | 後期  |      | 週時間数  | 2                     |                              |
| 教科書/教材  | 特に指定しない/自作プリント、「ロックメカニクス」日本材料学会編  |      |   |                       |                              |
| 担当教員  | 小林 睦  |      |   |                       |                              |
| 到達目標  |   |      |   |                       |                              |
| (ア)ベクトル・テンソルの基本的な演算を行うことができる。<br>(イ)テンソルの固有値、固有ベクトル、座標変換を理解し、実際に求めることができる。<br>(ウ)コーシー応力の概念を理解し、任意の面の応力ベクトルを計算することができる。<br>(エ)主応力の概念を理解し、実際に求めることができ、さらに不変量を計算できる。<br>(オ)変形とひずみの概念を理解し、微小ひずみを計算することができる。<br>(カ)弾性体の構成則、応力-ひずみ関係式、平面ひずみ、平面応力の概念を理解している。<br>(キ)岩石の力学特性と試験方法について理解している。 |   |      |   |                       |                              |
| ルーブリック  |   |      |   |                       |                              |
|   | 理想的な到達レベルの目安  |      | 標準的な到達レベルの目安  |                       | 未到達レベルの目安                    |
| 評価項目1   | ベクトル・テンソルの応用的な演算を行うことができる。  |      | ベクトル・テンソルの基本的な演算を行うことができる。  |                       | ベクトル・テンソルの基本的な演算を行うことができない。  |
| 評価項目2   | テンソルの固有値、固有ベクトル、座標変換を理解し、実際に求めることができる。  |      | テンソルの固有値、固有ベクトル、座標変換を理解している。  |                       | テンソルの固有値、固有ベクトル、座標変換を理解できない。 |
| 評価項目3   | コーシー応力の概念を理解し、任意の面の応力ベクトルを計算することができる。   |      | コーシー応力の概念を理解できる。  |                       | コーシー応力の概念を理解できない。            |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |      |   |                       |                              |
| 学習・教育到達度目標 B2 工学の基礎理論に裏打ちされた専門知識を身につける<br>JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを用いる能力<br>本校教育目標 ② 基礎学力  |   |      |   |                       |                              |
| 教育方法等   |   |      |   |                       |                              |
| 概要  | 岩石、岩盤のような自然材料は、その生成過程、応力履歴などが複雑であることから、その力学特性あるいは初期応力の分布などを的確に把握することは容易ではない。しかし、岩盤構造物の設計の根本には、材料の諸特性を表現できる基本的な力学モデルを構築するというプロセスは存在する。ここでは、連続体力学の基礎を学び、力学モデルとして弾性および塑性理論の基礎について言及する。 |      |   |                       |                              |
| 授業の進め方・方法   | 授業は、講義形式で行う。  |      |   |                       |                              |
| 注意点   | 継続的に授業内容の予習・復習を行うこと。適宜、授業内容に関する課題（レポート）を課すので、決められた期日までに提出すること。  |      |   |                       |                              |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名  |   |      |   |                       |                              |
| 授業計画  |   |      |   |                       |                              |
|   |   | 週    | 授業内容  | 週ごとの到達目標              |                              |
| 後期  | 3rdQ  | 1週   | ベクトル・テンソルの演算：内積、外積、テンソル積、固有値、固有ベクトル、座標変換等（自学自習内容：ベクトル・テンソルの演算の復習）                 | ベクトル・テンソルの演算ができる。     |                              |
|   |   | 2週   | ベクトル・テンソルの演算：内積、外積、テンソル積、固有値、固有ベクトル、座標変換等（自学自習内容：ベクトル・テンソルの演算の復習）                 | ベクトル・テンソルの演算ができる。     |                              |
|   |   | 3週   | ベクトル・テンソルの演算：内積、外積、テンソル積、固有値、固有ベクトル、座標変換等（自学自習内容：ベクトル・テンソルの演算の復習）                 | ベクトル・テンソルの演算ができる。     |                              |
|   |   | 4週   | 応力の概念とその演算：コーシー応力、つりあい式、応力の対称性、主応力とその方向、不変量（自学自習内容：応力の概念とその演算の復習）                 | 応力の概念とその演算ができる。       |                              |
|   |   | 5週   | 応力の概念とその演算：コーシー応力、つりあい式、応力の対称性、主応力とその方向、不変量（自学自習内容：応力の概念とその演算の復習）                 | 応力の概念とその演算ができる。       |                              |
|   |   | 6週   | 応力の概念とその演算：コーシー応力、つりあい式、応力の対称性、主応力とその方向、不変量（自学自習内容：応力の概念とその演算の復習）                 | 応力の概念とその演算ができる。       |                              |
|   |   | 7週   | 変形とひずみ：ラグランジアン標記、オイラー標記、有限ひずみテンソル、微小ひずみテンソル（自学自習内容：変形とひずみの復習）                     | 変形とひずみを理解できる。         |                              |
|   |   | 8週   | 変形とひずみ：ラグランジアン標記、オイラー標記、有限ひずみテンソル、微小ひずみテンソル（自学自習内容：変形とひずみの復習）                     | 変形とひずみを理解でき、その演算ができる。 |                              |
|   | 4thQ  | 9週   | 構成則と弾性論：線形弾性理論、Hookeの法則、平面応力問題、平面ひずみ問題（自学自習内容：構成則と弾性論の復習）                         | 構成則と弾性論が理解できる。        |                              |
|   |   | 10週  | 構成則と弾性論：線形弾性理論、Hookeの法則、平面応力問題、平面ひずみ問題（自学自習内容：構成則と弾性論の復習）                         | 平面応力問題、平面ひずみ問題が理解できる。 |                              |
|   |   | 11週  | 塑性論の基礎（降伏関数と硬化則）：von-Misesモデル、Mohr-Coulombモデル、Drucker-Pragerモデル（自学自習内容：塑性論の基礎の復習） | 塑性論の基礎が理解できる。         |                              |

|  |     |   |                       |
|--|-----|---|-----------------------|
|  | 12週 | 地殻の構成と地質調査：プレートテクトニクスと日本列島、日本列島における地殻内の応力（自学自習内容：地殻の構成と地質調査の復習） | 地殻の構成と地質調査が理解できる。     |
|  | 13週 | 地殻の構成と地質調査：プレートテクトニクスと日本列島、日本列島における地殻内の応力（自学自習内容：地殻の構成と地質調査の復習） | 日本列島における地殻内の応力が理解できる。 |
|  | 14週 | 岩石の力学特性：岩石の変形特性、強度、密度、間隙、岩石の力学試験方法（自学自習内容：岩石の力学特性の復習）           | 岩石の力学特性が理解できる。        |
|  | 15週 | 岩石の力学特性：岩石の変形特性、強度、密度、間隙、岩石の力学試験方法（自学自習内容：岩石の力学特性の復習）           | 岩石の力学試験方法が理解できる。      |
|  | 16週 |   |                       |

### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類     | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|--------|----|------|-----------|-------|-----|
| 評価割合   |    |      |           |       |     |
|        |    | 定期試験 | 課題        | 小テスト  | 合計  |
| 総合評価割合 |    | 50   | 20        | 30    | 100 |
| 専門的能力  |    | 50   | 20        | 30    | 100 |