

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 釧路工業高等専門学校                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                          |                                 | 授業科目                                             | 建築構造力学II                                |
| 科目基礎情報                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                | 0053                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 科目区分                                     | 専門 / 必修                         |                                                  |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 単位の種別と単位数                                | 履修単位: 2                         |                                                  |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                | 建築学分野                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 | 対象学年                                     | 4                               |                                                  |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                 | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 週時間数                                     | 2                               |                                                  |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                              | テキスト：山田・松本・持田・船戸共著 建築構造力学Ⅱ第3版（森北出版），参考書：最新建築構造力学Ⅰ（森北出版），テキスト建築構造力学Ⅱ（学芸出版社），建築構造力学演習（共立出版）など                                                                                                                                                                        |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                | 鈴木 邦康                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
| 弾性曲線式，モールの定理および仮想仕事法により静定構造物の変形を求めることができる。<br>変位の境界条件を用いて不静定構造物の応力を求めることができる。<br>異なる支持条件に対するEulerの座屈荷重を計算することができる。<br>たわみ角法を用いて不静定構造物の応力を求めることができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
| 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                                                                                                                                               | 仮想仕事法によりラーメンを含む静定構造物の変形を求めることができる。                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 弾性曲線式，モールの定理および仮想仕事法により静定梁の変形を求めることができる。 |                                 | 弾性曲線式，モールの定理および仮想仕事法の計算方法を理解できていない。              |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                                               | 変位の境界条件を用いて不静定梁の応力を求めることができ，モーメント図が作図できる。                                                                                                                                                                                                                          |                                 | 変位の境界条件を用いて1次不静定梁の応力を求めることができる。          |                                 | 梁構造物の安定・不安定の判別ができない。                             |                                         |
| 評価項目3                                                                                                                                               | Euler式の適用範囲を理解し，座屈荷重を計算することができる。                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | 異なる支持条件に対する部材のEulerの座屈荷重を計算することができる。     |                                 | 両端ピンの部材のEulerの座屈荷重を計算することができない。                  |                                         |
| 評価項目4                                                                                                                                               | 有効剛比を取り入れたたわみ角法を用いて不静定構造物の応力を求めることができる。                                                                                                                                                                                                                            |                                 | たわみ角法を用いて節点移動のある不静定構造物の応力を求めることができる。     |                                 | たわみ角法を用いて節点移動のない不静定構造物の応力を求めることができない。            |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
| 学習・教育到達度目標 C<br>JABEE d-1                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
| 概要                                                                                                                                                  | 静定構造物の変形を求める解法について学ぶ。<br>次に，力（モーメント）のつり合いのみでは応力を求めることができない不静定構造物の解法を学ぶ。不静定構造物として，不静定梁，不静定ラーメンを扱う。<br>圧縮力を受ける柱の座屈荷重についても学ぶ。                                                                                                                                         |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                           | 静定梁，ラーメンの解析はできるものとして講義を進める。<br>簡単な関数の積分，連立方程式の解法，変数分離形の微分方程式の解法を復習しておくこと。<br>解法の習得には，数多くの演習問題を解くことが効果的であるが，講義中に扱う問題数には限りがあるので，参考書などを利用し，自学自習を行うことが必要。<br>成績の評価は，4回の定期試験の結果の平均とし，60点以上を合格とする。<br>不合格者には，再試験を行い60点以上を合格とする。<br>前関連科目：建築構造力学Ⅰa，建築構造力学Ⅰb 後関連科目：建築構造力学Ⅲ |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                 | 定規，関数電卓を準備すること。<br>わからない点は放置せず，早い段階で解決することが大事である。<br>質問は歓迎するが，疑問点を明確にすること。                                                                                                                                                                                         |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                          | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                  | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 授業計画                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                          |                                 |                                                  |                                         |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 週                               | 授業内容                                     |                                 | 週ごとの到達目標                                         |                                         |
| 前期                                                                                                                                                  | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                               | 1週                              | 静定梁の変形<br>弾性曲線式によるたわみとたわみ角               |                                 | 弾性曲線式の方法によりたわみやたわみ角を計算できる。                       |                                         |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2週                              | 静定梁の変形<br>弾性曲線式によるたわみとたわみ角               |                                 | 弾性曲線式の方法によりたわみやたわみ角を計算できる。                       |                                         |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3週                              | 静定梁の変形<br>モールの定理によるたわみとたわみ角              |                                 | モールの定理によりたわみやたわみ角を計算できる。                         |                                         |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4週                              | 静定梁の変形<br>モールの定理によるたわみとたわみ角              |                                 | モールの定理によりたわみやたわみ角を計算できる。                         |                                         |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5週                              | 静定・不静定の判別                                |                                 | 骨組構造物の安定・不安定の判定ができる。                             |                                         |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6週                              | 不静定梁の解法                                  |                                 | 不静定梁構造物の応力を求めることができる。                            |                                         |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7週                              | 不静定梁の解法                                  |                                 | 不静定梁構造物の応力を求めることができる。                            |                                         |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8週                              | 前期中間試験                                   |                                 |                                                  |                                         |
|                                                                                                                                                     | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                               | 9週                              | Euierの座屈荷重                               |                                 | 圧縮力を受ける柱の分類(短柱・長柱)が出来、各種支持条件に対するEuler座屈荷重を計算できる。 |                                         |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10週                             | 仕事とひずみエネルギー<br>外力の仕事と内力の仕事               |                                 | 外力の仕事とひずみエネルギーを求めることができる。                        |                                         |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 11週                             | 仕事とひずみエネルギー<br>エネルギー保存の法則                |                                 | エネルギー保存の法則により，によりたわみやたわみ角を計算できる。                 |                                         |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 12週                             | 仮想仕事法<br>梁構造物の変形                         |                                 | 仮想仕事法によりたわみやたわみ角を計算できる。                          |                                         |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 13週                             | 仮想仕事法<br>ラーメン構造物の変形                      |                                 | 仮想仕事法によりたわみやたわみ角を計算できる。                          |                                         |

|    |      |     |                                    |                                         |
|----|------|-----|------------------------------------|-----------------------------------------|
| 後期 |      | 14週 | 仮想仕事法<br>トラス構造物の変形                 | 仮想仕事法によりたわみやたわみ角を計算できる。                 |
|    |      | 15週 | 仮想仕事法<br>トラス構造物の変形                 | 仮想仕事法によりたわみやたわみ角を計算できる。                 |
|    |      | 16週 | 前期期末試験                             |                                         |
|    | 3rdQ | 1週  | たわみ角法<br>基本式の誘導                    | たわみ角法の基本式の誘導が理解できる。                     |
|    |      | 2週  | たわみ角法<br>固定端モーメントの算出               | 固定端モーメントの算出ができる。                        |
|    |      | 3週  | たわみ角法<br>不静定梁の解法                   | たわみ角法により不静定梁の応力を求めることができる。              |
|    |      | 4週  | たわみ角法<br>不静定梁の解法                   | たわみ角法により不静定梁の応力を求めることができる。              |
|    |      | 5週  | たわみ角法<br>門型ラーメンの解法                 | たわみ角法により門型ラーメンの応力を求めることができる。            |
|    |      | 6週  | たわみ角法<br>節点が移動するラーメンの解法            | たわみ角法により水平力を受ける不静定梁の応力を求めることができる。       |
|    |      | 7週  | たわみ角法による解法<br>節点が移動するラーメンの解法       | たわみ角法により水平力を受ける不静定梁の応力を求めることができる。       |
|    |      | 8週  | 後期中間試験                             |                                         |
|    | 4thQ | 9週  | たわみ角法<br>対象条件と有効剛比                 | 対象条件に基づく有効剛比を求めることができる。                 |
|    |      | 10週 | たわみ角法<br>剛な梁を持つラーメン                | 剛な梁を持つラーメンの柱のせん断力を求めることができる。            |
|    |      | 11週 | たわみ角法<br>節点方程式の機械的作表               | たわみ角法における節点方程式を組み立てることができる。             |
|    |      | 12週 | たわみ角法<br>層方程式の機械的作表                | たわみ角法における層方程式を組み立てることができる。              |
|    |      | 13週 | たわみ角法による解法<br>水平力を受ける多層多スパンラーメンの解法 | たわみ角法により水平力を受ける多層多スパンラーメンの応力を求めることができる。 |
|    |      | 14週 | たわみ角法<br>独立部材角と従属部材角               | 独立部材角と従属部材角の関係式を求めることができる。              |
|    |      | 15週 | たわみ角法<br>異形ラーメンの解法                 | たわみ角法により異形ラーメンの応力を求めることができる。            |
|    |      | 16週 | 後期期末試験                             |                                         |

#### 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                                             |
|-------|---------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学      | 建築系分野 構造       | 骨組構造物の安定・不安定の判定ができる。                                                                 | 4     | 前1                                              |
|       |               |                | 骨組構造物に作用する荷重の種類について説明できる。                                                            | 4     | 前5                                              |
|       |               |                | 応力と荷重の関係、応力と変形の間を用いてはりのたわみの微分方程式を用い、幾何学的境界条件と力学的境界条件について説明でき、たわみやたわみ角を計算できる。         | 4     | 前1,前2                                           |
|       |               |                | 不静定構造物の解法の基本となる応力と変形関係について説明できる。                                                     | 4     | 前6,前7                                           |
|       |               |                | 圧縮力を受ける柱の分類(短柱・長柱)が出来、各種支持条件に対するEuler座屈荷重を計算できる。                                     | 4     | 前9                                              |
|       |               |                | ラーメンやその種類について説明できる。                                                                  | 4     | 後5,後10,後13,後15                                  |
|       |               |                | ラーメンの支点反力、応力(軸力、せん断力、曲げモーメント)を計算し、その応力図(軸力図、せん断力図、曲げモーメント図)をかくことができる。                | 4     | 後5,後6,後7,後13,後15                                |
|       |               |                | 構造力学における仕事やひずみエネルギーの概念について説明できる。                                                     | 4     | 前10                                             |
|       |               |                | 仕事やエネルギーの概念を用いて、構造物(例えば梁、ラーメン、トラスなど)の支点反力、応力(図)、変形(たわみ、たわみ角)を計算できる。                  | 4     | 前11                                             |
|       |               |                | 構造物の安定性、静定・不静定の物理的意味と判別式の誘導ができ、不静定次数を計算できる。                                          | 4     | 前5                                              |
|       |               |                | 静定基本系(例えば、仮想仕事法など)を用い、不静定構造物の応力と、支点反力を求めることができる。                                     | 4     | 前6,前7                                           |
|       |               |                | いずれかの方法(変位法(たわみ角法)、固定モーメント法など)により、不静定構造物の支点反力、応力(図)を計算できる。                           | 4     | 後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15 |
|       | 分野別の工学実験・実習能力 | 建築系分野【実験・実習能力】 | 実験の目的と方法を説明できる。                                                                      | 4     |                                                 |
|       |               |                | 構造材料(例えば木、コンクリート、金属など)によるいずれかの構造形式(ラーメン、トラスなど)の試験体を用い、載荷実験を行い、破壊形状と変形の性状を観察することができる。 | 4     |                                                 |
|       |               |                | 実験結果を整理し、考察できる。                                                                      | 4     |                                                 |

#### 評価割合

|        | 試験  | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|--------|-----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合 | 100 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |

|         |     |   |   |   |   |   |     |
|---------|-----|---|---|---|---|---|-----|
| 基礎的能力   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   |
| 専門的能力   | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   |