

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                        |           |                                         |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|--------|
| 高知工業高等専門学校                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                              | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                        |           | 授業科目                                    | 建設材料学Ⅰ |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                        |           |                                         |        |
| 科目番号                                                                                                                                                                     | V3027                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                        | 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                                                                                                                                                                     | SD まちづくり・防災コース                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                        | 対象学年      | 3                                       |        |
| 開設期                                                                                                                                                                      | 通年                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                        | 週時間数      | 2                                       |        |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                   | 教科書：戸川一夫編著「建設材料（第2版）」（森北出版社） 参考書：日本材料学会「建設材料実験」（日本材料学会）                                                                                                                                                                                                      |      |                                        |           |                                         |        |
| 担当教員                                                                                                                                                                     | 横井 克則                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                        |           |                                         |        |
| 到達目標                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                        |           |                                         |        |
| 【到達目標】<br>1. コンクリート用材料の主な種類と性質を説明できる。<br>2. コンクリートの長所や短所を説明できる。<br>3. フレッシュコンクリートおよび硬化コンクリートの諸性質を理解できる。<br>4. 配合設計を行うことができる。<br>5. 鋼材の一般的性質が理解でき、鉄筋の引張試験結果から鉄筋の規格を判定できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                        |           |                                         |        |
| 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                               |        |
| コンクリート用材料                                                                                                                                                                | 各種材料に要求される力学的性質及び物理的性質に関する用語、定義を説明でき、コンクリートの性質と関連付けることができる。                                                                                                                                                                                                  |      | 各種材料に要求される力学的性質及び物理的性質に関する用語、定義を説明できる。 |           | 各種材料に要求される力学的性質及び物理的性質に関する用語、定義を説明できない。 |        |
| コンクリートの長所・短所                                                                                                                                                             | コンクリートの長所や短所を説明でき、短所の改善方法を説明できる。                                                                                                                                                                                                                             |      | コンクリートの長所や短所を説明できる。                    |           | コンクリートの長所や短所を説明できない。                    |        |
| フレッシュコンクリート                                                                                                                                                              | フレッシュコンクリートの諸性質を説明でき、試験方法も理解している。                                                                                                                                                                                                                            |      | フレッシュコンクリートの諸性質を説明できる。                 |           | フレッシュコンクリートの諸性質を説明できない。                 |        |
| 強度                                                                                                                                                                       | 硬化コンクリートの各種強度を説明と計算が、その強度比を考察できる。                                                                                                                                                                                                                            |      | 硬化コンクリートの各種強度を説明でき、計算できる。              |           | 硬化コンクリートの各種強度を説明できない。                   |        |
| 耐久性                                                                                                                                                                      | 硬化コンクリートの耐久性やコンクリート種類を説明でき、設計・施工時の状況によって添加剤を選択できる。                                                                                                                                                                                                           |      | 硬化コンクリートの耐久性やコンクリートの種類を説明できる。          |           | 硬化コンクリートの耐久性やコンクリートの種類を説明できない。          |        |
| 配合設計                                                                                                                                                                     | 配合設計を説明でき、かつ計算できる。さらに現場配合を理解している。                                                                                                                                                                                                                            |      | 配合設計を説明でき、かつ計算できる。                     |           | 配合設計を説明できない。                            |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                        |           |                                         |        |
| 教育方法等                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                        |           |                                         |        |
| 概要                                                                                                                                                                       | 建設材料は種類が極めて多く、その役割も多用であるが、本授業では特に建設分野で多く用いられるコンクリートと鋼材について専門的基礎知識を学習する。建設技術者として良質なコンクリート構造物を作りあげることの重要性を強調し、コンクリート用材料、フレッシュコンクリート、硬化コンクリート、配合設計、鋼材の性質について理解する。                                                                                               |      |                                        |           |                                         |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                | 教科書を中心に授業を進め、各章が終わるごとに演習問題等のレポートを提出させる。計算問題については、配付プリントを提出する。また、理解を深めるためのビデオ学習も含む。                                                                                                                                                                           |      |                                        |           |                                         |        |
| 注意点                                                                                                                                                                      | 【成績評価の基準・方法】試験成績80％、平素の学習状況等（課題・レポート等を含む）20％の割合で評価する。成績は、前学期の評価は前期末までの評価、学年末の評価は前期末と後期中間と後期末の評価の平均とする。なお、後期中間の評価は前期末、後期中間の平均とする。技術者が身につける専門基礎として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。<br>【事前・事後学習】章末の演習問題は、事後学習として次回授業までに解いておくこと。<br>【履修上の注意】教科書、関数電卓は授業時には必ず持参しておいて下さい。 |      |                                        |           |                                         |        |
| 授業計画                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                        |           |                                         |        |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | 週    | 授業内容                                   |           | 週ごとの到達目標                                |        |
| 前期                                                                                                                                                                       | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                         | 1週   | 建設構造物と建設材料の関連性について学習する。                |           | 建設構造物と建設材料の関連性について説明できる。                |        |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | 2週   | 建設材料の特徴・分類について学習する。                    |           | 建設材料の特徴・分類を説明できる。                       |        |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | 3週   | 材料に要求される力学的性質及び物理的性質に関する用語、定義について学習する。 |           | 材料に要求される力学的性質及び物理的性質に関する用語、定義を説明できる。    |        |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | 4週   | セメントの物理的性質、化学的性質について学習する。              |           | セメントの物理的性質、化学的性質を説明できる。                 |        |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | 5週   | セメントの物理的性質、化学的性質について学習する。              |           | セメントの物理的性質、化学的性質を説明できる。                 |        |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | 6週   | 各種セメントの特徴、用途について学習する。                  |           | 各種セメントの特徴、用途を説明できる。                     |        |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | 7週   | 各種セメントの特徴、用途について学習する。                  |           | 各種セメントの特徴、用途を説明できる。                     |        |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | 8週   | 骨材の種類、特徴について学習する。                      |           | 骨材の種類、特徴について、説明できる。                     |        |
|                                                                                                                                                                          | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                         | 9週   | 骨材の種類、特徴について学習する。                      |           | 骨材の種類、特徴について、説明できる。                     |        |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | 10週  | 骨材の含水状態、密度、粒度、実積率について学習する。             |           | 骨材の含水状態、密度、粒度、実積率を説明できる。                |        |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | 11週  | 骨材の含水状態、密度、粒度、実積率について学習する。             |           | 骨材の含水状態、密度、粒度、実積率を説明できる。                |        |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | 12週  | コンクリート用練混ぜ水の性質を学習する。                   |           | コンクリート用練混ぜ水の性質を説明できる。                   |        |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | 13週  | 各種混和材の種類、性質について学習する。                   |           | 各種混和材を説明でき、設計・施工時の状況によって添加剤を選択できる。      |        |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | 14週  | 各種混和剤の種類、性質について学習する。                   |           | 各種混和剤を説明でき、設計・施工時の状況によって添加剤を選択できる。      |        |

|    |      |     |                                    |                                                          |
|----|------|-----|------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 後期 |      | 15週 | 鋼材について学習する。                        | 鋼材の種類、形状を説明できる。鋼材の力学的性質(応力-ひずみ関係、降伏強度、引張強度、弾性係数等)を説明できる。 |
|    |      | 16週 |                                    |                                                          |
|    | 3rdQ | 1週  | コンクリートの概要や長所・短所について学習する。           | コンクリートの長所、短所について、説明できる。                                  |
|    |      | 2週  | フレッシュコンクリートの性質を学習する。               | フレッシュコンクリートに求められる性質(ワーカビリティ、スランプ、空気量等)を説明できる。            |
|    |      | 3週  | 水セメント比、ワーカビリティ、スランプ、空気量などについて学習する。 | フレッシュコンクリートに求められる性質(ワーカビリティ、スランプ、空気量等)を説明できる。            |
|    |      | 4週  | 水セメント比、ワーカビリティ、スランプ、空気量などについて学習する。 | フレッシュコンクリートに求められる性質(ワーカビリティ、スランプ、空気量等)を説明できる。            |
|    |      | 5週  | 圧縮強度、圧縮強度に与える影響について学習する。           | 硬化コンクリートの力学的性質(圧縮強度、応力-ひずみ曲線、弾性係数、乾燥収縮等)を説明できる。          |
|    |      | 6週  | 圧縮強度、圧縮強度に与える影響について学習する。           | 硬化コンクリートの力学的性質(圧縮強度、応力-ひずみ曲線、弾性係数、乾燥収縮等)を説明できる。          |
|    |      | 7週  | 各種強度について学習する。                      | 硬化コンクリートの各種強度を説明でき、計算できる。                                |
|    |      | 8週  | 各種強度について学習する。                      | 硬化コンクリートの各種強度を説明でき、計算できる。                                |
|    | 4thQ | 9週  | ひびわれ、劣化、耐久性、水密性について学習する。           | 耐久性に関する各種劣化要因(例、凍害、アルカリシリカ反応、中性化)を説明できる。                 |
|    |      | 10週 | ひびわれ、劣化、耐久性、水密性について学習する。           | 耐久性に関する各種劣化要因(例、凍害、アルカリシリカ反応、中性化)を説明できる。                 |
|    |      | 11週 | 非破壊試験について学習する。                     | 非破壊試験の基礎を説明できる。                                          |
|    |      | 12週 | 各種コンクリートについて学習する。                  | 各種コンクリートの特徴、用途について、説明できる。                                |
|    |      | 13週 | 各種コンクリートについて学習する。                  | 各種コンクリートの特徴、用途について、説明できる。                                |
|    |      | 14週 | 配合設計の方法について、例題を解きながら学習する。          | 配合設計の手順を理解し、計算できる。                                       |
|    |      | 15週 | コンクリートの維持管理と補修方法について学習する。          | コンクリートの維持管理と補修方法について、説明できる。                              |
|    |      | 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         |
|-------|----------|-------|------|-----------------------------------------------------|-------|-------------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 建設系分野 | 材料   | 材料に要求される力学的性質及び物理的性質に関する用語、定義を説明できる。                | 3     | 前1,前2,前3    |
|       |          |       |      | 鋼材の種類、形状を説明できる。                                     | 3     | 前15         |
|       |          |       |      | 鋼材の力学的性質(応力-ひずみ関係、降伏強度、引張強度、弾性係数等)を説明できる。           | 3     | 前15         |
|       |          |       |      | セメントの物理的性質、化学的性質を説明できる。                             | 3     | 前4,前5       |
|       |          |       |      | 各種セメントの特徴、用途を説明できる。                                 | 3     | 前6,前7       |
|       |          |       |      | 骨材の含水状態、密度、粒度、実積率を説明できる。                            | 3     | 前10,前11     |
|       |          |       |      | 骨材の種類、特徴について、説明できる。                                 | 3     | 前8,前9       |
|       |          |       |      | 混和剤と混和材の種類、特徴について、説明できる。                            | 3     | 前13,前14     |
|       |          |       |      | コンクリートの長所、短所について、説明できる。                             | 3     | 後1          |
|       |          |       |      | 各種コンクリートの特徴、用途について、説明できる。                           | 3     | 後12,後13     |
|       |          |       |      | 配合設計の手順を理解し、計算できる。                                  | 3     | 後14         |
|       |          |       |      | 非破壊試験の基礎を説明できる。                                     | 3     | 後11         |
|       |          |       |      | フレッシュコンクリートに求められる性質(ワーカビリティ、スランプ、空気量等)を説明できる。       | 3     | 後2,後3,後4    |
|       |          |       |      | 硬化コンクリートの力学的性質(圧縮強度、応力-ひずみ曲線、弾性係数、乾燥収縮等)を説明できる。     | 3     | 後5,後6,後7,後8 |
|       |          |       |      | 耐久性に関する各種劣化要因(例、凍害、アルカリシリカ反応、中性化)を説明できる。            | 3     | 後9,後10      |
|       |          |       |      | コンクリート構造物の維持管理の基礎を説明できる。                            | 2     | 後15         |
|       |          |       |      | コンクリート構造物の補修方法の基礎を説明できる。                            | 3     | 後15         |
|       |          | 建築系分野 | 材料   | 木材の種類について説明できる。                                     | 3     |             |
|       |          |       |      | 傷(節など)について説明できる。                                    | 3     |             |
|       |          |       |      | セメントの製造方法(廃棄物の利用も含む)について説明できる。                      | 3     |             |
|       |          |       |      | セメントの種類・特徴について説明できる。                                | 4     |             |
|       |          |       |      | コンクリート用軽量骨材があることを知っている。                             | 3     |             |
|       |          |       |      | 混和材(剤)料の種類(例えばAE剤と減水剤、フライアッシュやシリカフュームなど)をあげることができる。 | 3     |             |
|       |          |       |      | コンクリートの調合のうち、水セメント比の計算ができる。                         | 4     |             |
|       |          |       |      | スランプ、空気量について、強度または、耐久性の観点でその影響について説明できる。            | 4     |             |
|       |          |       |      | コンクリートの強度(圧縮、引張、曲げ、せん断)の関係について説明できる。                | 4     |             |
|       |          |       |      | 各種(暑中・寒中など)・特殊(水密、高強度など)コンクリートの名称をあげることができる。        | 2     |             |

|         |  |  |    |                                              |     |  |
|---------|--|--|----|----------------------------------------------|-----|--|
|         |  |  |    | コンクリート製品(ALC、プレキャストなど)の特徴について説明<br>できる。      | 2   |  |
|         |  |  |    | 耐久性(例えば中性化、収縮、凍害、塩害など)について現象名を<br>あげることができる。 | 3   |  |
| 評価割合    |  |  |    |                                              |     |  |
|         |  |  | 試験 | 課題                                           | 合計  |  |
| 総合評価割合  |  |  | 80 | 20                                           | 100 |  |
| 基礎的能力   |  |  | 40 | 10                                           | 50  |  |
| 専門的能力   |  |  | 40 | 10                                           | 50  |  |
| 分野横断的能力 |  |  | -  | -                                            | 0   |  |