

|                                                                                                                        |                                                                                                                           |                                 |                                                |                                                               |                                                  |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 香川高等専門学校                                                                                                               |                                                                                                                           | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                                |                                                               | 授業科目                                             | 建設材料学                                   |
| 科目基礎情報                                                                                                                 |                                                                                                                           |                                 |                                                |                                                               |                                                  |                                         |
| 科目番号                                                                                                                   | 211410                                                                                                                    |                                 | 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                                                                                                                   | 建設環境工学科 (2019年度以降入学者)                                                                                                     |                                 | 対象学年                                           | 3                                                             |                                                  |                                         |
| 開設期                                                                                                                    | 通年                                                                                                                        |                                 | 週時間数                                           | 2                                                             |                                                  |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                 | 教科書：宮川豊章 監修, 岡本亨久・熊野知司 編者, 改訂版 図説 わかる材料, 学芸                                                                               |                                 |                                                |                                                               |                                                  |                                         |
| 担当教員                                                                                                                   | 長谷川 雄基                                                                                                                    |                                 |                                                |                                                               |                                                  |                                         |
| 到達目標                                                                                                                   |                                                                                                                           |                                 |                                                |                                                               |                                                  |                                         |
| 主な建設材料の種類と特徴を説明できる。コンクリートについては、使用材料、配合設計、フレッシュ・硬化コンクリートの特性、品質管理方法を理解し、設計、施工の基礎となる知識を身につける。鋼材、アスファルト、新材料の種類と性質について習得する。 |                                                                                                                           |                                 |                                                |                                                               |                                                  |                                         |
| 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                                        |                                         |
| 骨材の基本的な性質                                                                                                              | 骨材の基本的な性質を説明できる。演習問題を速やかに解くことができる。                                                                                        |                                 | 骨材の基本的な性質を説明できる。演習問題を解くことができる。                 |                                                               | 骨材の基本的な性質を説明できない。演習問題を解くことができない。                 |                                         |
| セメントの基本的な性質                                                                                                            | セメントの基本的な性質を説明できる。演習問題を速やかに解くことができる。                                                                                      |                                 | セメントの基本的な性質を説明できる。演習問題を解くことができる。               |                                                               | セメントの基本的な性質を説明できない。演習問題を解くことができない。               |                                         |
| 混和材料の基本的な性質                                                                                                            | 混和材料の基本的な性質を説明できる。演習問題を速やかに解くことができる。                                                                                      |                                 | 混和材料の基本的な性質を説明できる。演習問題を解くことができる。               |                                                               | 混和材料の基本的な性質を説明できない。演習問題を解くことができない。               |                                         |
| フレッシュコンクリートの基本的な性質                                                                                                     | フレッシュコンクリートの基本的な性質を説明できる。演習問題を速やかに解くことができる。                                                                               |                                 | フレッシュコンクリートの基本的な性質を説明できる。演習問題を解くことができる。        |                                                               | フレッシュコンクリートの基本的な性質を説明できない。演習問題を解くことができない。        |                                         |
| 配合設計                                                                                                                   | 配合設計について説明できる。演習問題を速やかに解くことができる。                                                                                          |                                 | 配合設計について説明できる。演習問題を解くことができる。                   |                                                               | 配合設計について説明できない。演習問題を解くことができない。                   |                                         |
| 硬化コンクリートの基本的な性質                                                                                                        | 硬化コンクリートの基本的な性質を説明できる。演習問題を速やかに解くことができる。                                                                                  |                                 | 硬化コンクリートの基本的な性質を説明できる。演習問題を解くことができる。           |                                                               | 硬化コンクリートの基本的な性質を説明できない。演習問題を解くことができない。           |                                         |
| 鋼材の基本的な性質                                                                                                              | 鋼材の基本的な性質を説明できる。演習問題を速やかに解くことができる。                                                                                        |                                 | 鋼材の基本的な性質を説明できる。演習問題を解くことができる。                 |                                                               | 鋼材の基本的な性質を説明できない。演習問題を解くことができない。                 |                                         |
| 高分子材料, アスファルト, 新材料の基本的な性質                                                                                              | 高分子材料, アスファルト, 新材料の基本的な性質を説明できる。演習問題を速やかに解くことができる。                                                                        |                                 | 高分子材料, アスファルト, 新材料の基本的な性質を説明できる。演習問題を解くことができる。 |                                                               | 高分子材料, アスファルト, 新材料の基本的な性質を説明できない。演習問題を解くことができない。 |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                          |                                                                                                                           |                                 |                                                |                                                               |                                                  |                                         |
| 学習・教育到達度目標 B-2                                                                                                         |                                                                                                                           |                                 |                                                |                                                               |                                                  |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                  |                                                                                                                           |                                 |                                                |                                                               |                                                  |                                         |
| 概要                                                                                                                     | 主な建設材料の種類と特徴を説明する。コンクリートについては、使用材料、配合設計、フレッシュ・硬化コンクリートの特性、品質管理方法について幅広く説明する。<br>授業は教科書を参照しながら、板書を主体として進める。適宜、関連する資料を配布する。 |                                 |                                                |                                                               |                                                  |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                              | 教科書を主体とし、適宜現場での適用事例も交えながら授業を進める。<br>本科目は、実験実習の進行と合わせながら授業を進める。                                                            |                                 |                                                |                                                               |                                                  |                                         |
| 注意点                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                 |                                                |                                                               |                                                  |                                         |
| 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                                                                                                                   |                                                                                                                           |                                 |                                                |                                                               |                                                  |                                         |
| 前期                                                                                                                     | 1stQ                                                                                                                      | 週                               | 授業内容                                           | 週ごとの到達目標                                                      |                                                  |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                           | 1週                              | 初回ガイダンス                                        | 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                           |                                                  |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                           | 2週                              | 骨材の性質1<br>粒度, 実積率                              | 骨材の粒度について説明できる。粒度曲線が描ける。                                      |                                                  |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                           | 3週                              | 骨材の性質2 吸水性<br>骨材の種類と特徴                         | 骨材の含水状態、密度、実積率を説明できる。<br>骨材の種類、特徴について、説明できる。                  |                                                  |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                           | 4週                              | セメントの種類と性質1<br>セメントを構成する鉱物相                    | 各種セメントの特徴、用途を説明できる。<br>セメントの物理的性質、化学的性質を説明できる。                |                                                  |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                           | 5週                              | セメントの種類と性質2 水和反応<br>セメント産業の実情                  | セメントの物理的性質、化学的性質を説明できる。<br>セメントの製造方法および国内のセメント産業の実情について説明できる。 |                                                  |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                           | 6週                              | 混和材料の役割と種類<br>混和剤の種類と特徴                        | 混和剤と混和材の種類、特徴について、説明できる。<br>混和剤の種類、特徴について、説明できる。              |                                                  |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                           | 7週                              | 混和材の種類と特徴                                      | 混和材の種類、特徴について、説明できる。                                          |                                                  |                                         |
|                                                                                                                        | 8週                                                                                                                        | 学習内容の復習                         | これまでの学習内容を説明できる。<br>基本的な演習問題を解くことができる。         |                                                               |                                                  |                                         |
|                                                                                                                        | 2ndQ                                                                                                                      | 9週                              | 前期中間試験                                         |                                                               |                                                  |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                           | 10週                             | 配合設計1<br>示方配合と現場配合                             | 配合設計の手順を理解し、計算できる。                                            |                                                  |                                         |
| 11週                                                                                                                    |                                                                                                                           | 配合設計2<br>水セメント比と補正方法            | 配合設計の手順を理解し、計算できる。                             |                                                               |                                                  |                                         |

|    |      |     |                               |                                                                          |
|----|------|-----|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 後期 |      | 12週 | 配合設計3<br>様々な条件における配合の作成       | 配合設計の手順を理解し、計算できる。                                                       |
|    |      | 13週 | フレッシュコンクリートの性質                | 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。                            |
|    |      | 14週 | 施工と初期欠陥                       | コンクリートの施工方法および施工時の注意点や初期欠陥について説明できる。                                     |
|    |      | 15週 | 学習内容の復習                       | これまでの学習内容を説明できる。<br>基本的な演習問題を解くことができる。                                   |
|    |      | 16週 | 前期期末試験                        |                                                                          |
|    | 3rdQ | 1週  | 硬化コンクリートの基礎性質                 | 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。                          |
|    |      | 2週  | コンクリートの力学的性質                  | 応力とその種類、ひずみとその種類、応力とひずみの関係を理解し、弾性係数、ポアソン比やフックの法則などの概要について説明でき、それらを計算できる。 |
|    |      | 3週  | コンクリートの耐久性1<br>凍害, ASR, 化学的侵食 | 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。                                 |
|    |      | 4週  | コンクリートの耐久性2<br>中性化, 塩害        | 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。                                 |
|    |      | 5週  | 補修・補強                         | 補修・補強工法の概要について説明できる。                                                     |
|    |      | 6週  | 学習内容の復習                       | これまでの学習内容を説明できる。<br>基本的な演習問題を解くことができる。                                   |
|    |      | 7週  | 後期中間試験                        |                                                                          |
|    |      | 8週  | コンクリートの実施工①                   | 実際のコンクリート工事における流れや留意点を説明できる。                                             |
|    | 4thQ | 9週  | コンクリートの実施工②                   | 暑中コンクリート、寒中コンクリート、マスコンクリートの特徴と施工時の注意点を説明できる。                             |
|    |      | 10週 | 鋼材の種類と性質                      | 鋼材の種類、形状を説明できる。                                                          |
|    |      | 11週 | 鋼材の力学的性質                      | 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。                                |
|    |      | 12週 | 高分子とアスファルトおよび新材料①             | 高分子材料、アスファルト、繊維補強コンクリートなどの新材料について説明できる。                                  |
|    |      | 13週 | 高分子とアスファルトおよび新材料②             | 高分子材料、アスファルト、繊維補強コンクリートなどの新材料について説明できる。                                  |
|    |      | 14週 | インフラメンテナンスに関する概要              | インフラメンテナンスの重要性や現状を説明できる。                                                 |
|    |      | 15週 | 学習内容の復習                       | これまでの学習内容を説明できる。<br>基本的な演習問題を解くことができる。                                   |
|    |      | 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。            | 4<br>前1,前8,前9,後12,後13,後15,後16 |
|       |          |       |           | 鋼材の種類、形状を説明できる。                                 | 4<br>後10,後15,後16              |
|       |          |       |           | 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。       | 4<br>後11,後15,後16              |
|       |          |       |           | セメントの物理的性質、化学的性質を説明できる。                         | 4<br>前4,前5,前8,前9              |
|       |          |       |           | 各種セメントの特徴、用途を説明できる。                             | 4<br>前4,前5,前8,前9              |
|       |          |       |           | 骨材の含水状態、密度、粒度、実積率を説明できる。                        | 4<br>前2,前8,前9                 |
|       |          |       |           | 骨材の種類、特徴について、説明できる。                             | 4<br>前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。                        | 4<br>前6,前7,前8,前9              |
|       |          |       |           | コンクリートの長所、短所について、説明できる。                         | 4<br>前1,前8,前9                 |
|       |          |       |           | 各種コンクリートの特徴、用途について、説明できる。                       | 4<br>後8,後9                    |
|       |          |       |           | 配合設計の手順を理解し、計算できる。                              | 4<br>前10,前11,前12,前15,前16      |
|       |          |       |           | 非破壊試験の基礎を説明できる。                                 | 4<br>後3,後4,後6,後7,後14          |
|       |          |       |           | 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<br>前10,前11,前12,前13,前15,前16  |
|       |          |       |           | 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。 | 4<br>前14,前15,前16,後1,後2,後6,後7  |
|       |          |       |           | 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。        | 4<br>後3,後4,後6,後7,後14,後15,後16  |

|  |  |  |  |                           |   |                                  |
|--|--|--|--|---------------------------|---|----------------------------------|
|  |  |  |  | コンクリート構造物の維持管理の基礎を説明できる。  | 4 | 前14,前15,前16,後5,後6,後7,後14,後15,後16 |
|  |  |  |  | コンクリート構造物の補修方法の基礎を説明できる。  | 4 | 前14,前15,前16,後5,後6,後7,後14,後15,後16 |
|  |  |  |  | コンクリート構造の種類、特徴について、説明できる。 | 4 | 後8,後9                            |

| 評価割合                    |    |           |     |
|-------------------------|----|-----------|-----|
|                         | 試験 | 演習課題・小テスト | 合計  |
| 総合評価割合                  | 80 | 20        | 100 |
| 骨材の基本的な性質               | 10 | 2         | 12  |
| セメントの基本的な性質             | 10 | 2         | 12  |
| 混和材料の基本的な性質             | 10 | 2         | 12  |
| フレッシュコンクリートの基本的な性質      | 10 | 2         | 12  |
| 配合設計                    | 10 | 4         | 14  |
| 硬化コンクリートの基本的な性質         | 20 | 8         | 28  |
| 鋼材の基本的な性質               | 5  | 0         | 5   |
| 高分子材料，アスファルト，新材料の基本的な性質 | 5  | 0         | 5   |