

| 開講期間                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 配当年    | 単位数                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 科目必選区分   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 2年前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 必修（教職必修） |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |
| E RIDENGAOQIER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |
| 添付ファイル                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |
| 講義概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |
| <p>・建築物を計画・設計するにあたり、建築材料が適材適所に使い分けられていないと、その建築物の品質や性能は十分に発揮されない。また、近年、省資源化、廃棄物排出抑制、カーボンニュートラルなどの社会的要請を踏まえて建築材料を選定することが求められるようになった。持続可能な社会を構築するため質の高い建築物を企画、設計、施工し、それを長く使い続けるようにする、すなわち長寿命化するには、建築材料の特性や特徴を十分に把握し、その特性に合った条件で建築物に適用すること、すなわち「材料設計」が不可欠である。</p> <p>・本講義では、種々の建築材料のうち構造用の材料（木材、鋼材、コンクリート、免震・制振材料）を取り上げ、その種類、規格、基本的な物性・特性、用途、適用方法などを習得することを最終ゴールとする。「建築材料1」の内容を理解することで、主に仕上げ系材料を扱う「建築材料2」、「建築材料1」で扱った構造材料の諸性状について実験を行う「材料実験」、さらには、これらの材料を実際の建築物に適用する「建築施工」につながるうえ、建築設計課題に対して、的確に材料を選定できる眼を養うことが可能になる。</p> <p>・なお、本科目は、アントレプレナーシップ教育における「情報収集力」、「創造性」、「判断力」、「探究心」に該当する内容を扱っている。</p> |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ガイダンス  | <p>・講義の進め方、本講義で扱う建築材料の種類とその概要、建築材料に対する要求性能、各種性能に対する考え方、適材適所の使い方について説明する。また、建築材料1、建築材料2および材料実験の関連性についても解説する。これから学ぶ「建築材料」の全体概要（材料実験までを含む）、講義に対する臨み方、各回の講義で紹介する材料について理解する（AL1）。</p> <p>【予習】第1回の講義までにシラバスを熟読し、建築材料1で扱う各種材料について概要を把握する（1時間）。</p> <p>【ゴール】構造材料の種類、役割、材料に対する要求性能などの理解</p>                                                                    |          |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 建築材料概論 | <p>・建築材料の種類・分類、各種性質（物理的性質、化学的性質、耐久性を含む）と性能、材料の選択（選定手順）、材料開発、材料の製造について解説する。本講義によって、建築材料に対する基本的な考え方を理解する（AL1）。</p> <p>【予習】教科書p. 1～16を読み、建築材料とは何か、その種類と特徴について概略を把握する（1時間）。</p> <p>【ゴール】建築材料の役割、機能・性能、種類、規格・基準などの概要の理解</p>                                                                                                                                |          |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 木材 1   | <p>・住宅などで多用される木材に関して、木材の種類、木材に利用される樹種、JAS規格、森林資源枯渇や林業が抱える問題、製材方法（伐採、集積、乾燥、加工）、木材の組織構造と特性、木材の保存などについて解説する。本講義によって、木材を取り巻く環境と木材の基本的性質を理解する（AL1）。</p> <p>【予習】教科書p. 18～25を読み、木材の種類と特徴について概略を把握する（1時間）。</p> <p>【ゴール】木材を取り巻く環境、木材の種類、採取・製材方法、組織構造などの理解</p>                                                                                                  |          |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 木材 2   | <p>・木材として利用される針葉樹・広葉樹、心材と辺材、断面形状、物理的性質（密度、含水率、含水率、熱的性質など）、化学的性質、耐久性、用途、適用箇所について解説する。本講義によって、木材の基本的物性とそれに応じた用途について理解する（AL1）。</p> <p>【予習】教科書p. 26～34を読み、構造材料としての木材の種類と特徴について概略を把握する（1時間）。</p> <p>【ゴール】建築用木材の種類と性能、各種性質（物理的性質、耐久性）、用途、適用方法などの理解</p>                                                                                                      |          |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 木材 3   | <p>・近年使用量が増えている集成材とCLTに関して、これら木質系材料の種類、JIS等の規格、製造方法、メーカー、諸性質（力学的性質、耐久性など）、用途、適用事例について解説する。本講義によって、集成材とCLTの基本的性質とこれら木質材料の的確な使用法を理解する。また、講義中にこれら木質系材料のサンプルを回覧するので、手に触れたりすることで、これら材料の理解を深める（AL1）。</p> <p>【予習】教科書p. 35～37、i-Learnにアップする講義用資料を読み、集成材やCLTなど近年多用されるようになった木材の特徴について概略を把握する（1時間）。</p> <p>【ゴール】集成材やCLTなどの木質材料（主に構造用）の種類、構成、諸性質、用途、適用方法などの理解</p> |          |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 鋼材 1   | <p>・鉄骨造建築物などで用いられる鉄鋼に関して、鉄鋼と建築の関わり、鉄鋼の歴史、鉄鋼の製法、鉄鋼の諸性質（その他の金属材料との比較：機械的性質など）、適用条件、用途について解説する。本講義によって、鉄鋼の基本的特性と使用法を理解する（AL1）。</p> <p>【予習】教科書p. 45～52、60～61を読み、鉄鋼（形鋼、鋼板を含む）の種類と特徴について概略を把握する（1時間）。</p> <p>【ゴール】鉄鋼の種類、規格、各種製品の基本的な性質とその適用方法の理解</p>                                                                                                        |          |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | <p>鋼材 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・建築構造用鋼材（鉄鋼）のうち、鉄筋やPC鋼線といった線材に関して、鋼材の種類、JIS規格、鋼材の諸性質（機械的性質など）、建築物における役割、適用条件、用途について解説する。本講義によって、鉄筋やPC鋼線の基本的性質と使用法を理解し、鉄筋コンクリート造建築物の構造設計に活用できるようにする（AL1）。</li> <li>【予習】教科書p. 52～53、i-Learnにアップする講義用資料を読み、鉄筋やPC鋼線などの線材の種類と特徴について概略を把握する（1時間）。</li> <li>【ゴール】鉄鋼（主に線材）の種類、規格、各種製品の基本的な性質とその適用方法の理解</li> </ul>                                                                               |
| 8  | <p>鋼材 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・建築構造用鋼材（鉄鋼）のうち、H型钢、アングル鋼、チャンネル鋼といった面材に関して、これら鋼材の種類、JIS規格、鋼材の諸性質（断面性能、機械的性質など）、建築物における役割、適用条件、用途について解説する。本講義によって、H型钢などの面材の基本的性質と使用法を理解し、鉄骨造建築物の構造設計に活用できるようにする（AL1、AL4）。</li> <li>【予習】教科書p. 48～50、p. 55～56を読み、鉄鋼のうち各種面材の種類と特徴について概略を把握する（1時間）。</li> <li>【ゴール】鉄鋼（主に面材）の種類、規格、各種製品の基本的な性質とその適用方法の理解</li> </ul>                                                                            |
| 9  | <p>コンクリート 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・建築物に不可欠なコンクリートに関して、コンクリートと建築の関わり、セメントとコンクリートの歴史について解説する。また、コンクリートの基本構成材料の一つであるセメントに関して、その種類、JIS規格、役割、製造方法、化学的性質、物理的性質、適用条件などについて解説する。本講義によって、セメントの基本的性質を理解し、コンクリートの調合設計を行うための基礎を習得する（AL1）。</li> <li>【予習】教科書p. 63～65、p. 78～80を読み、コンクリートとその主要構成材料であるセメントの種類と特徴について概略を把握する（1時間）。</li> <li>【ゴール】コンクリートの種類と基本的性質およびセメントの種類と基本的性質の理解</li> </ul>                                          |
| 10 | <p>コンクリート 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートの構成材料で、その体積の約70%を占める骨材、およびセメントの水和反応などに不可欠な練混ぜ水を取り上げる。骨材に関して、粗骨材・細骨材の種類、JIS規格、役割、諸性質（密度、単位容積質量、実積率、粗粒率、吸水率など）、試験方法について解説する。また、練混ぜ水について、役割、制限値などについて解説する。本講義によって、骨材と練混ぜ水の基本を理解し、コンクリートの調合設計を行うための基礎を習得する（AL1）。</li> <li>【予習】教科書p. 81～84を読み、コンクリート用材料である骨材の種類と特徴、および練混ぜ水について概略を把握する（1時間）。</li> <li>【ゴール】骨材の種類と基本的な物性とそれを得るための試験、基本物性がコンクリートの性能・品質に及ぼす影響、練混ぜ水の役割などの理解</li> </ul> |
| 11 | <p>コンクリート 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートに用いられる化学混和剤（液体）と混和材（粉体）に関して、その種類、JIS規格、役割、諸性質、試験方法について解説する。化学混和剤・混和材については、AE減水剤、高性能AE減水剤だけでなく、ひび割れ低減対策として最近使用量が増えてきた収縮低減剤や膨張材などについても、その性質と使用条件に触れる。本講義によって、化学混和剤・混和材の基本を理解し、コンクリートの調合設計のための基礎を習得する（AL1）。</li> <li>【予習】教科書p. 84～87を読み、化学混和剤と混和材の種類、役割および特徴について概略を把握する（1時間）。</li> <li>【ゴール】化学混和剤と混和剤の種類、規格、諸性質、試験方法などの理解</li> </ul>                                            |
| 12 | <p>コンクリート 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本講義のコンクリート1～3で解説した各材料によるコンクリートの調合設計の手順を解説する。また、コンクリート製造工場（生コン工場）における製造方法、フレッシュコンクリートの性質（スランプ、空気量、温度、塩化物量）と試験方法についても解説する。本講義によって、材料実験で行うコンクリートの調合計算ができる技量およびコンクリートの受入れ検査の方法を習得する（AL1、AL6）。</li> <li>【予習】教科書p. 65～69、p. 88～92を読み、コンクリートの調合設計の概要について把握する（1時間）。</li> <li>【ゴール】コンクリートの調合設計の流れと計算方法の理解、調合設計課題に対する解答作成</li> </ul>                                                         |
| 13 | <p>コンクリート 5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・練り混ぜたコンクリートが硬化した後の諸性質について解説する。とりわけ、コンクリートの基本特性である強度性状（圧縮強度、引張強度、ヤング係数、クリープ、応力-ひずみ曲線）と熱的性質について解説する。本講義によって、硬化コンクリートの基本を習得する（AL1）。</li> <li>【予習】教科書p. 69～77、p. 93～94を読み、硬化したコンクリートの諸性質（力学的性状、熱的性質など）について概略を把握する（1時間）。</li> <li>【ゴール】硬化コンクリートの諸性質についての理解</li> </ul>                                                                                                                   |
| 14 | <p>コンクリート 6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・硬化後のコンクリートの耐久性について解説する。ここで取り上げる耐久性とは、乾燥収縮（長さ変化率）、中性化、塩害（鉄筋腐食）、アルカリシリカ反応、凍害（凍結融解の繰返し）、化学的侵食であり、これらの性質を理解することで、建築物の劣化調査・耐久性調査を行う際の基本を習得する。また、コンクリートのリサイクルおよびコンクリート二次製品（プレキャストコンクリート製品など）についても解説する（AL1）。</li> <li>【予習】教科書p. 95～100を読み、コンクリートの劣化の発生要因と現象、コンクリートのリサイクルおよびコンクリート二次製品などについて概略を把握する（1時間）。</li> <li>【ゴール】コンクリートの劣化要因と劣化現象、劣化調査、耐久性確保の手法などの理解</li> </ul>                     |
| 15 | <p>免震・制震材料</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新築の建築物のみならず既存建築物の耐震補強工事（免震レトロフィット）などに使用される免震・制震材料に関して、その種類（免震ゴム、制震ダンパー、すべり支承など）、各材料の構成、原理、性能、適用条件、適用事例について解説する。本講義によって、免震・制震構造の基礎を習得する（AL1）。</li> <li>【予習】教科書p. 197～200を読み、免震材料と制振材料の種類と特徴について概略を把握する（1時間）。</li> <li>【ゴール】免震材料と制振材料の種類、構成、原理、性能、用途、適用方法などの理解</li> </ul>                                                                                                             |
| 16 | <p>期末試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・講義内容から出題する期末試験を実施する。期末試験では、各々の材料はどのようなものか、各材料にはどのような特性や規格があり、どのような箇所に適用可能かなどについて問う。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 授業形態                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・説明用資料（パワーポイント）による講義形式</li> <li>・アクティブラーニング：AL1:15回、AL2:0、AL0回：0回、AL4：1回、AL5：0回、AL6:1回</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 達成目標                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・建築材料は、建築物を構成する基本要素であり、将来実社会に出てからも、建築物の設計・工事監理を行ったり、あるいは施工管理を行ううえで、必要最低限理解しておかねばならないものである。これらを踏まえ、達成目標を以下のとおりとする。なお、これら目標を達成することで、一級建築士受験のための基礎力を身につけることが可能となる。</li> <li>1) 木材、鋼材、コンクリートといった建築物に用いられる構造材料の用語とその意味の把握（基礎）</li> <li>2) 各種構造材料の種類、特徴、諸性質に対する理解（基礎）</li> <li>3) 各種構造材料の適用可能な範囲や用途に対する理解（基礎）</li> <li>4) 各種構造材料に関するJIS規格とその概要に対する理解（基礎）</li> <li>5) コンクリートの調合設計ができる技量（応用）</li> <li>6) 構造材料を適材適所に使い分けできる技量（応用）</li> </ul> |
| 評価方法・フィードバック        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・上記目標まで到達したかを見極めるためレポートと期末試験を課し、その合計点で成績を評価する。</li> <li>・レポートと期末試験の配分は、20%：80%とする。</li> <li>・原則として、レポート等のフィードバックは次回以降の授業内で実施する。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 評価基準                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・レポートと期末試験の合計点（100点満点）が60点以上の者に単位を与える。</li> <li>・秀：100～90【目標1～6】、優：89～80【目標1～5】、良：79～70【目標1～4】、可：69～60【目標1～3】、不可：59以下【目標1～2】</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 教科書・参考書             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・教科書として次の書籍を指定する。</li> <li>1) 橘高義典他著：初学者の建築講座 建築材料（第二版）、市ヶ谷出版社</li> <li>・参考書として次の書籍を推薦する。</li> <li>2) 野口貴文他著「ベーシック建築材料」、彰国社</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 履修条件                | ・特になし。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 履修上の注意              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・各回の講義用資料は、i-Learnにアップする。</li> <li>・講義用資料は、教科書の内容を補うとともに、実務で役立つ情報を盛り込んでいるので、講義終了後で再度読み込んで理解しておくこと。</li> <li>・建築物に使われる様々な材料について興味を持ち、実際の建築物において、どのような材料がどこに使われているのか、積極的に「観る」姿勢をもって臨むこと。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                   |
| 準備学習と課題の内容          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・第1回の講義までにシラバスを熟読し、各回の講義内容や目標について理解しておくこと。</li> <li>・各講義に先立ち、教科書の該当ページを読み、興味がある材料であれば各自で参考資料やネットなどを通じて調べ（1時間程度）、講義の終了後にi-Learnにアップした講義用資料で復習する（1.5時間程度）ことで、各回に定めたゴールをクリアする。</li> <li>・現存する様々な建築物にどのような材料が、どこに、どのように使われているのか、実際の建物をよく観察し、その使用方法や使用状況について自分自身で考えること。</li> </ul>                                                                                                                                                       |
| ディプロマポリシーとの関連割合（必須） | ・知識・理解:50%、思考・判断:30%、関心・意欲:10%、態度:10%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| DP1 知識・理解           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| DP2 思考判断            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| DP3 関心意欲            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| DP4 態度              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| DP5 技能・表現           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |