

科目	材料学 (Material Engineering)		
担当教員	(前期)水越 睦視 教授,(後期)高科 豊 准教授		
対象学年等	都市工学科・2年・通年・必修・2単位 (学修単位I)		
学習・教育目標	A4-S1(100%)		
授業の概要と方針	橋やトンネルなどの公共構造物やビルなどの建築構造物を造る上で,使用する材料の種類や特徴を知ることが重要かつ必要になる.そこで,都市工学に必要な材料についての基礎的知識を学習することを目的とする.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-S1】建設材料の種類と特徴,その性質について説明できる.		建設材料の特徴と性質について理解しているかを前期中間試験およびレポートで評価する.
2	【A4-S1】コンクリートの構成材料と配合設計について説明できる.		コンクリートの構成材料と配合設計について説明できるかを前期定期試験およびレポートで評価する.
3	【A4-S1】フレッシュ・硬化コンクリートの特性とアスファルトおよびその他の材料の性質について説明できる.		フレッシュ・硬化コンクリートの特性とアスファルトおよびその他の材料の性質について説明できるかを前期定期試験およびレポートで評価する.
4	【A4-S1】金属材料を説明できる.		金属材料を説明できるか後期定期試験およびレポートで評価する.
5	【A4-S1】マグマや岩石の成り立ちなど地学的立場から石材を説明できる.		マグマや岩石の成り立ちなど地学的立場から石材を説明できるか後期中間試験およびレポートで評価する.
6	【A4-S1】セメントについて説明できる.		セメントについて説明できるか後期定期試験およびレポートで評価する.
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験80% レポート20% として評価する.試験80%の内訳は中間試験50%,定期試験50%とする.前期後期の内訳は50%ずつとする.総合評価は100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	「土木材料学」近藤泰夫・谷本治三郎・岸本進著(コロナ社)		
参考書	「建設材料」,竹村和夫・戸川一夫・笠原 篤・庄谷征美共著(森北出版) 「建設材料」,中嶋清実・角田 忍・菅原 隆共著(コロナ社)		
関連科目	構造力学I		
履修上の注意事項			

授業計画 (材料学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	材料学概説	主な建設材料の種類と長所,短所について学び理解する。
2	建設材料に求められる性質	建設材料の力学的性質と物理的性質について学び理解する。
3	コンクリートの構成材料-骨材-(1)	骨材の種類と性質について学び理解する。
4	コンクリートの構成材料-骨材-(2)	骨材の性質とコンクリートの品質との関係について学び理解する。
5	コンクリートの構成材料-セメント・混和材料-	セメントと混和材料の役割について学び理解する。
6	コンクリートの配合(1)	コンクリートの配合設計の流れを学び理解する。
7	コンクリートの配合(2)	各材料の単位量を決定し,示方配合の計算を学び理解する。
8	前期中間試験	主な建設材料の種類と特徴,コンクリートの構成材料と配合設計について出題。
9	コンクリートの配合(3)	現場配合および配合修正の方法を学び理解する。
10	フレッシュコンクリート	フレッシュコンクリート(スランプ,空気量,材料分離など)について学び理解する。
11	コンクリートの施工	コンクリートの施工の基本について学び理解する。
12	硬化コンクリート	硬化コンクリートの性質(圧縮強度,引張強度など)について学び理解する。
13	コンクリートの耐久性	凍害,中性化,アルカリシリカ反応,化学的腐食,塩害の基本を学び理解する。
14	特殊コンクリート	寒中コンクリート,暑中コンクリート,マスコンクリート,高流動コンクリート,高強度コンクリートを学ぶ。
15	アスファルトおよびその他の材料	アスファルトおよび繊維などのその他の材料について学ぶ。
16	製鉄・製鋼および炭素含有量による分類	多々良やテルミット反応から,製錬について考える。また,鉄鋼原料,高炉での還元処理,転炉について学ぶ。
17	変態点,鋼の状態図とその組織	鉄に炭素が浸入する時の結晶格子の変化を考える。フェライト・オーステナイト・セメンタイト・パーライトなどの組織について,鋼の状態図の上から考える。
18	加工と熱処理,脆性と不純物,構造用鋼の種類と合金鋼,鋳鉄,非鉄金属	塑性加工・切削加工などの加工方法を理解し,加工硬化と転位増殖による材料的性質を学ぶ。構造用鋼の分類と合金鋼における元素添加の意味を考える。鋳造による鋳鉄装飾や用途,また,アルマイト法やジュラルミンについて考える。鋼の電解精錬,銅合金,メッキ,金属溶射法を紹介する。
19	金属の腐食機構と防食法	鉄筋の腐食によるコンクリート構造物の塩害について考える。また,電気防食の原理を理解し,簡単な実験例を通して,さびの進行促進・進行防止を学習する。
20	岩石の誕生(火山マグマからの考察)とその分類	マントルや地殻におけるマグマの溶融因子,ポーエンの分化作用から造岩鉱物を分類し,火成岩の位置づけを体系的に考察する。
21	岩石の特性1	岩石の循環や長い年月による風化作用や成壤作用,堆積岩,変成岩,溶岩ドームや火砕流,火山ガス,火山灰などの現象を材料的側面から学ぶ。
22	岩石の特性2	岩石はマグマから形成されるので,昨今の火山活動と岩石の特性を具体的な様々な事例を通して広く学ぶ。
23	後期中間試験	後期中間試験
24	セメントの誕生	石灰や石膏,火山灰からポルトランドセメントへの進化を考える。
25	セメントの製法等について	セメント原料や焼成工程に触れ,サスペンションプレヒーターや回転釜の工場装置を紹介する。
26	水和機構とその生成物(凝結・硬化)	セメントの水和過程をミクロの視点から考察し,各種水和生成物やゲルの様相を理解する。
27	セメントの特性	セメントの性質・成分と種類および特徴を学ぶ。
28	混和材料	フライアッシュ,高炉スラグを学ぶ。
29	混和剤(AE剤,減水剤)とその働き	AE剤,減水剤を界面活性剤としての分子形状の観点から考え,その目的を説明し,フレッシュコンクリートの中での働きを考察する。
30	コンクリート構造物維持管理	歪ゲージや光ファイバーによる測定原理などを理解する。
備考	前期,後期ともに中間試験および定期試験を実施する。	