

科 目		必・選	担 当 教 員		学年・学科			単位数	授 業 形 態				
建設材料科学 ( Construction Materials)		必	中本 純次		2 学年 環境都市工学科			1	半期 週 2 時間				
授業概要	構造用材料として、鋼やコンクリートは非常に重要な役割を担っている。主にセメント・コンクリートを中心に説明するとともに鋼材の力学的特性および腐食について解説する。さらに、地球環境に配慮した建設材料について概説する。												
到達目標	コンクリート・鋼材の強度特性など構造材料の知識と能力を身につけ(C-1)、コンクリートの配合設計を行うことが出来るとともに、種々のコンクリートに応用できる(C-1)。また、鋼材や高分子材料について概説できる(C-1)。さらに、建設材料と地球環境の関わりについて説明できる(A)。												
評価方法	定期試験(70%)、平常試験および課題成果物(30%)により評価する。												
教科書等	【教科書】図解 わかる材料:宮川豊章ほか, 学芸出版 【参考書】コンクリート工学:小林一輔, 森北出版, セメント・コンクリート材料科学:深谷泰文他, 技術書院, コンクリートの科学と技術:村田二郎他, 山海堂												
内 容										学習・教育目標			
第 1 週	シラバスの説明, コンクリートの観察									C-1			
第 2 週	構造材料・材料の役割									C-1			
第 3 週	セメントの種類・製造									C-1			
第 4 週	セメントの水和反応									C-1			
第 5 週	混和材料の役割と種類									C-1			
第 6 週	コンクリートと混和材									C-1			
第 7 週	骨材									C-1			
第 8 週	フレッシュコンクリート									C-1			
第 9 週	硬化コンクリートの強度									C-1			
第 1 0 週	耐久性									C-1			
第 1 1 週	配合設計									C-1			
第 1 2 週	各種コンクリート									C-1			
第 1 3 週	鋼材・腐食									C-1			
第 1 4 週	高分子材料・アスファルト									A			
第 1 5 週	リサイクル材料・エコ材料									A			
(特記事項)			JABEE との関連										
			JABEE	a	b	c	d1	d2a)d)	d2b)c)	e	f	g	h
			本校の学習 ・教育目標	A	B	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B
							◎						

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。(【例】年4回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25%ずつとなります。)

## 第1週

シラバスの説明を行う。コンクリート入門として、身近なコンクリートの見学・観察（実験室，専攻科棟）を行い，本授業の大きな流れについて説明を行う。

## 第2週～4週

セメントの発明から今日まで如何に発展してきたかなどセメントコンクリートの歴史について学ぶとともに，セメントの種類や製造方法，硬化・強度発現のメカニズムについて述べる。また，コンクリートの役割，コンクリートを構成する材料，セメントの種類と性質について，セメント鉱物やポルトランドセメントの水和反応について解説する。初期欠陥についてもふれる。

## 第5週～7週

安全で安心できるコンクリート構造物を造るためには，硬化したコンクリートの特性が極めて重要である。ここでは圧縮強度特性に影響を及ぼす要因について説明し，どのようにすればバラツキの少ない，所要のコンクリートが作れるのかを説明する。そして，コンクリートに添加する混和材やコンクリートの7割程度を占める骨材など，材料的な見地からコンクリートの性質について考える。

## 第8週

コンクリート構造物を造るには，練り混ぜられた柔らかいコンクリートを型枠の中の鉄筋の周りや型枠の隅々までにしっかりと詰めることが大切である。フレッシュコンクリートに求められる性質は，作業を行える柔らかさを持ち，しかも材料分離を起こさないような適度な粘りが必要である。ここでは，フレッシュコンクリートの性質と試験方法について学ぶ。



愛知万博への取り付け道路の建設

## 第9週～11週

構造材料として強度特性は非常に重要な項目である。ここでは硬化コンクリートの強度特性におよぼす影響や各種試験方法について解説する。

また，実際の構造物設計においては，耐久性など強度特性以外の特性についても考慮することが必要である。ここでは，強度以外の特性，例えば水密性，耐久性，アルカリ骨材反応，炭酸化，弾性的性質，変形，収縮，温度特性などについて説明する。例えば，鉄筋コンクリート構造物では，コンクリート中の鋼材の腐食が構造物の供用期間の長短に直接的に影響する。その鋼材の腐食に最も影響が強いのがコンクリートの中性化であることから，中性化・炭酸化について説明するとともに，コンクリートの変状や劣化について概説する。

所要の特性を持つコンクリートを配合設計する方法について説明するとともに，配合設計の演習を行う。強度の他にも施工性・耐久性など色々な特性が要求されるが，ここではひび割れのないコンクリートの作り方についても言及する。

## 第12週

一概にコンクリートといっても多種多様のコンクリートがある。環境温度が高い場合の暑中コンクリート，逆に低温の場合の寒中コンクリート，海洋環境下のコンクリート，水中におけるコンクリート，重量を小さくしたコンクリート，法面などに吹き付けるコンクリート，普通のコンクリートは収縮を起こすが収縮を起こさないコンクリート・膨張するコンクリート，締め固めしないでも水のように流れて自分で詰まっていくコンクリート，植物が生えることが出来るコンクリート，水を容易に通すコンクリートなど，色々なコンクリートについて解説する。

例えば，都市部は構造物が多く，道路が舗装され，排水設備が充実していることから，降った雨は土壤に還元されずに，直接側溝に導かれ，河川や下水溝に流れ，時として都市型水害をもたらす一方，ヒートアイランド現象の一因となっている。その問題解決の一つとして，透水性・保水性に優れたポーラスコンクリートについて説明する。

## 第13週

土木構造物は，コンクリートと鉄筋・鋼材との複合材料として機能する場合が多い。ここでは，鋼材の製造方法や種類，強度，伸びなどの力学的特性について述べる。さらに，近年土木構造物の劣化によるコンクリートの剥落問題などが起こっている。これは，鋼材の腐食に起因することが多いので，ここでは鋼材の腐食メカニズムについても説明するとともに，どうすれば鋼材の腐食を制御できるのかなど防食方法についても概説する。

## 第14週～15週

補修補強材や防水塗料など構造材料以外にも多くの高分子材料やアスファルト材料が用いられており，それらの種類や利用方法について解説する。環境に配慮した材料はエコマテリアルと呼ばれ，持続可能な発展性と環境との調和を図ることが出来，親しみと豊かな環境を創生できる材料をその理念とした言葉である。ここでは，地球環境と材料，リサイクル材料，エコマテリアルについて概説する。