

## 平成25年度授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	構造設計1 (Structural Design 1)		授業コード	C183301
担当教員名	石田 孝一			
配当学年	3	開講期	前期	
必修・選択区分	全コース 選択	単位数	2	
履修上の注意または履修条件	材料力学 構造力学1～3 建築材料実験を履修していることが望ましい。			
受講心得	計算用具持参のこと。			
教科書	最新建築構造設計入門 実教出版 和田 章監修			
参考文献及び指定図書	鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説2010			
関連科目	材料力学 構造力学1、2、3 建築材料実験			

授業の目的	前半は、建築構造物に作用する荷重や地震力・風圧力等の外力の算出方法を理解するとともに、部材応力を求めるための応力計算に必要な剛比や大梁のC、Mo、Qの算出方法をマスターすることを目的とします。後半は、水平力に対する略算法であるD値法を理解し、層間変形角制限、剛性率、偏心率の制限値及び算出法を理解する。更に、必要保有水平耐力と保有水平耐力を理解し、保有水平耐力の計算法である略算法の節点振分法をマスターすることを目的とします。
授業の概要	構造設計は、応力計算と断面設計に大別できますが、応力計算を行う前に、準備しなければならないことが数多くあります。建物に作用する荷重・外力(固定荷重、積載荷重、地震力、風荷重等)を求めること、建物をモデル化すること、剛比を求めること、材料強度と許容応力度を整理することなどです。これらを準備計算といいます。構造設計1では、前半は、準備計算を主に講義します。後半は、水平力に対する略算法であるD値法を説明し、計算手順をマスターします。次いで、2次設計の範疇にある、層間変形角制限、剛性率、偏心率の制限値及び算出法を説明します。最後に、必要保有水平耐力と保有水平耐力を説明した後、保有水平耐力の計算法である略算法の節点振分法を修得します。問題演習を通して、計算手順を修得することが肝要です。

○授業計画	
学修内容	学修課題(予習・復習)
<b>第1週：構造設計の概要</b> 最初に成績評価方法及び評価基準を説明します。次いで、構造設計1～2の講義予定の説明をします。続いて、構造設計の概要について説明します。構造設計の流れについて説明した後、許容応力度等計算の流れについて説明します。後半は、各種材料の材料特性及び材料強度、許容応力度等について復習します。	教科書 p160～ 資料配布 課題:演習問題1 予習90分 課題90分
<b>第2週：荷重と外力 その1 固定荷重、積載荷重、床荷重表</b> 建築物自身の重量を固定荷重といいます。固定荷重はdead loadと呼ばれますが、その名の通り、動かない(変化しない)荷重です。各種材料の単位重量や様々な仕上げ材料、建具の単位重量を紹介し、固定荷重の求め方を説明します。建物の床には、人間や器物(机や椅子、事務機器等)が載りますが、それらの重量を積載荷重といいます。建物用途別に定められた積載荷重を紹介します。また、床計算用、ラーメン計算用、地震力算定用の三種類があることを説明し、床荷重表の作成法を説明します。	教科書 p163～ 資料配布 課題:演習問題2、3 予習90分 課題90分
<b>第3週：荷重と外力 その2 雪荷重、風圧力1</b> 積雪による荷重を説明します。垂直積雪量、屋根形状係数、多雪地域等を説明します。例題を通して、積雪荷重の計算をします。 風圧力は風力係数に速度圧を乗じて求めますが、ここでは、外圧係数、内圧係数を理解して、風力係数の求め方を説明します。また、地域によって異なる速度圧の求め方を説明します。	教科書 p164～ 資料配布 課題:演習問題4、5、6 予習90分 課題90分
<b>第4週：荷重と外力 その3 風圧力2</b>	

<p>ガウス影響係数や地表面粗度区分等の説明をします。 風圧力の求め方は非常に複雑です。ここでは、簡単な建物を例に、具体的な風圧力の求め方を説明します。その後、演習問題を解くことにより理解度を深めます。</p>	<p>教科書 p164～ 資料配布 課題:演習問題7 予習90分 課題90分</p>
<p><b>第5週：荷重と外力 その4 地震荷重</b> 地震荷重は構造物に作用する最も重要な荷重です。基本的には、ニュートンの法則から地震力は建物の重量に比例する形で求めますが、その他の因子として地域係数、振動特性係数、高さ方向の分布係数を説明し、地震力算出法を説明します。</p>	<p>教科書 p166～ 資料配布 課題:演習問題8 予習90分 課題90分</p>
<p><b>第6週：剛比</b> 応力計算を行うためには、各部材の剛比を求めておく必要があります。材料力学や構造力学で既に学習したことですが、大切な量ですので、ここで復習します。 剛比を求めるためには、断面2次モーメントや剛度を求める必要があります。 鉄筋コンクリート構造では、梁と床は一体として打設されることから、梁の剛比には床が影響を与えます。ここでは、T形梁のスラブの有効幅について説明します。また実用上使用する概略値を紹介します。 鉄筋コンクリート造建物、鉄骨造建物の各材の剛比を計算し、剛比表を作成します。 演習問題を通じて理解します。</p>	<p>教科書 p182～ 資料配布 課題:演習問題8, 9, 10, 11, 12 予習90分 課題90分</p>
<p><b>第7週：C, Mo, Qo</b> 鉛直荷重に対する実用計算法として、固定法が用いられます。固定法で構造物を解くためには、FEM(固定端モーメント)が必要です。ここでは、床荷重を考慮した大梁の固定端モーメント C の求め方を説明します。また、応力図を描くときに必要な、単純梁としたときの中央曲げモーメント(Mo), 最大せん断力(Qo)の求め方も説明します。C, Mo, Qo の演習を行いません。演習問題を通して理解度を深めます。</p>	<p>教科書 p184～ 資料配布 課題:演習問題13, 14, 15, 16 予習90分 課題90分</p>
<p><b>第8週：前半の総復習</b> 構造物にかかる荷重・外力について、確認します。</p>	<p>予習90分 復習90分</p>
<p><b>第9週：小梁の応力</b> 小梁の設計用応力の求め方について説明します。</p>	<p>資料配布 課題:演習問題17 予習90分 課題90分</p>
<p><b>第10週：D値法1（D値、反曲点高比、(単位せん断力)</b> 今回からD値法を4回にわたって説明します。先ず、横力分布係数(D値)の意味を説明したのち、剛比からD値を求める方法を説明します。一般階と最下階との違いに注意が必要です。次いで、反曲点高比を求める方法を説明します。この際、必要に応じて補間法を用います。D=1の部材が負担する単位せん断力の求め方を説明します。階別、方向別にD値を集計し、その値で地震層せん断力を除して求めます。</p>	<p>教科書 p155～ 資料配布 課題:演習問題18 予習90分 課題90分</p>
<p><b>第11週：D値法2（負担せん断力、応力図）</b> 柱部材の曲げモーメントがゼロとなる点を反曲点といいます。その位置は、層位置、D値、階高変化、梁の剛比変化等の影響を受けます。ここでは、層高に対する反曲点高比(反曲点高比)の求め方を説明します。反曲点高比を説明し、単位せん断力から各々の柱部材の負担せん断力を求め、更に柱頭柱脚の曲げモーメントを求めます。柱部材の柱頭柱脚の曲げモーメントを求めたのち、各節点でのモーメントの釣合から梁の曲げモーメントを求める方法を説明します。次いで、梁の曲げモーメントからせん断力の算出方法を説明し、更に、柱部材の軸方向力の求め方を説明します。最後に応力図を完成させます。</p>	<p>教科書 p156～ 資料配布 課題:演習問題19, 20, 21, 22, 23 予習90分 課題90分</p>
<p><b>第12週：層間変形角、剛性率</b></p>	

<p>層間変形角とその制限値を説明したのち、層間変形角の求め方を説明し、問題演習を行います。次いで、高さ方向のバランスチェックである剛性率及びその制限値を説明し、層間変形角から剛性率を計算する方法を具体的に説明します。</p>		<p>教科書 p168～ 資料配布 課題:演習問題24 予習90分 課題90分</p>
<p><b>第13週：偏心率</b> 建物の平面的バランスチェックの偏心率及びその制限値について説明します。第1に、重心位置の求め方を説明します。次いで、剛心位置の求め方を説明します。偏心距離を求めたのち、弾力半径を求め、偏心率を算出します。具体的な問題演習を通して理解することが大切です。</p>		<p>教科書 p169～ 資料配布 課題:演習問題25, 26 予習90分 課題90分</p>
<p><b>第14週：必要保有水平耐力</b> 構造特性係数(Ds)、偏心率による割増係数(Fe)、剛性率による割増係数(Fs)、形状係数(Fes)を解説し、必要保有水平耐力の算出法を説明します。</p>		<p>教科書274～ 資料配布 課題:演習問題27, 28 予習90分 課題90分</p>
<p><b>第15週：保有水平耐力</b> 保有水平耐力の計算方法を紹介したのち、略算法の節点振分法について例題を解くことにより解説します。</p>		<p>資料配布 課題:演習問題29, 30 予習90分 課題90分</p>
<p><b>第16週：期末試験</b> 計算が主体の試験になるので、試験時間は80分とします。 計算用具(電卓、ポケコン)は持込可です。</p>		
<p>授業の運営方法</p>	(1)授業の形式	「講義形式」
	(2)複数担当の場合の方式	
	(3)アクティブ・ラーニング	
備考		

○単位を修得するために達成すべき到達目標	
【関心・意欲・態度】	建築の構造について、興味と関心が持てる。
【知識・理解】	構造物に作用する荷重・外力を理解し、計算することができる。 鉛直荷重及び水平荷重に対する応力計算が理解できる。 鉛直荷重及び水平荷重に対する応力図が描ける。
【技能・表現・コミュニケーション】	
【思考・判断・創造】	準備計算から応力計算まで一貫して計算ができる。

○成績評価基準(合計100点)			合計欄	100点
到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点	期末試験・中間確認等 (テスト)	レポート・作品等 (提出物)	発表・その他 (無形成果)	
<b>【関心・意欲・態度】</b> ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。		14点		
<b>【知識・理解】</b> ※「専門能力<知識の獲得>」を含む。	58点	14点		
<b>【技能・表現・コミュニケーション】</b> ※「専門能力<知識の活用>」「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。				
<b>【思考・判断・創造】</b> ※「考え抜く力」を含む。		14点		
<b>(「人間力」について)</b> ※以上の観点到、「こころの力」(自己の能力を最大限に発揮するとともに、「自分自身」「他者」「自然」「文化」等との望ましい関係を築き、人格の向上を目指す能力)と「職業能力」(職業観、読解力、論理的思考、表現能力など、産業界の一員となり地域・社会に貢献するために必要な能力)を加えた能力が「人間力」です。				

○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安	
成績評価方法	評価の実施方法と達成水準の目安
レポート・作品等 (提出物)	原則毎回課題を課します。講義の内容を理解するために必要ですので、必ず提出して下さい。提出した場合は、評価の対象とします。決められた期限内に提出することが肝要です。期限を過ぎての提出は減点となります。
発表・その他 (無形成果)	授業に欠席したり、遅刻・早退せずに、意欲的に取り組んだ場合、評価の対象とします。