

平成25年度授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	材料力学(Strength of Materials)	授業コード	C082751
担当教員名	石田 孝一		
配当学年	1	開講期	後期
必修・選択区分	建築コース 選択必修 インテリアデザインコース 選択必修 環境・地域創生コース 選択	単位数	2
履修上の注意または履修条件	構造力学1及び構造力学2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 和田 章 監修 実教出版		
参考文献及び指定図書	建築構造力学演習 谷 資信他共著 (影国社)		
関連科目	構造力学1、2、3 建築材料実験 構造設計1、2		

授業の目的	<p>構造物を構成する部材(member)は、構造物の種類や構造種別によって、様々な形状を持っています。例えば、木質構造や鉄筋コンクリート構造では、長方形の断面が主ですが、鋼構造では、H形やL形、口形等様々な形状の部材が用いられます。構造物の設計では、その部材に作用する応力(曲げモーメント、せん断力、軸方向力等)に対して、安全になるように断面の形状や寸法を決定します。</p> <p>本講義では、様々な形状を持つ建築構造材の断面の性質及び各種応力度を説明し、構造設計の基礎知識の習得を目的とします。</p>
授業の概要	<p>前半は構造力学や構造設計を学ぶために必要な基礎知識の習得と計算スキルを身に付けます。中盤以降は、応力度、ひずみ度、フックの法則、断面の性質、座屈、変形等の基礎的な項目について説明します。問題演習や課題演習を通じて、内容の理解と計算手順を習得することが肝要です。</p>

○授業計画

学修内容	学修課題(予習・復習)
<p>第1週：成績評価規準の説明と本授業の概要説明(建築構造分野の教育課程)</p> <p>成績評価は、授業に出席して意欲的に受講した場合1回につき1点、毎回の課題提出(内容による)1回につき2点、中間の総復習25点、期末試験30点計100点で評価します。</p> <p>本学科の建築構造分野の科目は、構造力学1～3と、これらに連続して構造設計1、2が開講されており、各種構造の構造設計が習得できるように配置されています。部材に生じる応力を求めるのが構造力学であり、応力から応力度を求めて安全性を検証するのが構造設計です。そのためには、数学を含めた基礎知識が必要です。最初は、三角比、相似比を復習します。</p>	<p>配布資料 課題:演習課題1 課題の時間 60分</p>
<p>第2週：計算</p> <p>構造力学、構造設計では、様々な数値計算を行います。ここでは、自分の所有している計算機(電卓)の機能を理解し、数値計算、代入計算の練習を行います。指数関数や三角関数も復習します。</p>	<p>配布資料 課題:演習課題2 課題の時間 60分</p>
<p>第3週：近似値・有効数字</p> <p>構造力学、構造設計では、様々な数値を扱って計算します。ここでは、近似値と有効数字、丸めについて説明します。また近似値計算について説明し、演習します。</p>	<p>配布資料 課題:演習課題3 課題の時間 60分</p>
<p>第4週：単位</p>	

<p>建築構造の分野では、力や荷重は、N(ニュートン)、長さや変位は、mm(ミリメートル)を基本単位とし、組立単位として、分布荷重は、kN/m、応力度は、N/mm²等が用いられます。ここでは、建築構造分野で使われる単位や習慣について説明します。また単位の変換を演習します。</p>	<p>配布資料 課題:演習課題4 課題の時間 60分 第5回授業からテキスト中心になります。</p>
<p>第5週：断面積(A) 軸方向応力度と軸方向ひずみ度 断面の性質の最も基本的な量が断面積です。長方形や円形断面の場合は、幾何学の公式を用いて容易に求めることが出来ますが、H形鋼やL形鋼のように断面形状が複雑な場合は、容易ではありません。ここでは、各種断面の断面積の求め方を説明します。 部材の軸方向に引張力Pを作用させたとき、断面の単位面積当たりの応力を引張応力度といいます。圧縮力の場合は、圧縮応力度といいます。どちらも軸方向に作用しますので、総称して、軸方向(垂直)応力度といいます。また、軸方向に力を作用させると、伸びたり縮んだりします。これを軸方向変位といい、元の長さに対する割合を軸方向ひずみ度といいます。ここでは、様々な断面に対する軸方向応力度と軸方向ひずみ度を説明します。</p>	<p>テキストp94～96 課題:演習課題5 予習:90分 課題:60分</p>
<p>第6週：せん断応力度とせん断ひずみ度 部材をずらす様に作用する力をせん断力(Q)といい、単位面積当たりの応力をせん断応力度といいます。また、この時ずれる量をせん断変形といい、単位長さ当たりの量をせん断ひずみ度といいます。せん断応力度とせん断ひずみ度が比例関係にあるとき、その時の比例定数をせん断弾性係数といい、Gで表します。 ここでは、せん断応力度とせん断ひずみ度について説明します。</p>	<p>テキストp95～97 課題:演習課題6 予習:90分 課題:60分</p>
<p>第7週：フックの法則とヤング係数 軸方向応力度と軸方向ひずみ度の関係は、各材料の実験によって得ることができます。軸方向応力度と軸方向ひずみ度の関係が比例関係にあるとき、この比例定数をヤング係数といい、一般に「E」で表し、この関係をフックの法則といいます。ヤング係数は材料特有の値です。 ここでは、フックの法則とヤング係数について説明します。変形量(伸び、縮み)を求める演習等を行いません。</p>	<p>テキストp98～ 課題:演習課題7 予習:90分 課題60分</p>
<p>第8週：中間総復習 7週目の授業が終了した時点で、今までの復習をします。 最後に解説します。</p>	<p>総合演習問題8 予習:90分 復習90分</p>
<p>第9週：断面一次モーメントと図心 断面の図心を求めることは、構造設計において重要なことです。長方形断面や円形断面の場合は容易ですが、その他の断面では容易ではありません。 ここでは、断面の図心を求めるために必要な、断面一次モーメントを説明します。</p>	<p>テキストp105～107 課題:演習課題9 予習:90分 課題60分</p>
<p>第10週：断面二次モーメント(I) 断面二次モーメントは、曲げを受ける部材の応力度やたわみを計算する際に必要となる重要な量です。 ここでは、長方形断面の断面二次モーメントの求め方を説明します。また、軸が断面の図心を通る場合と通らない場合について説明します。</p>	<p>テキストp107～110 課題:演習課題10 予習:90分 課題60分</p>
<p>第11週：断面係数・断面二次半径 構造設計を行う際、曲げ応力度を求めたり、座屈を考慮したりしなくてはなりません。ここでは、そのために必要な断面係数と断面二次半径について説明し、求める公式を紹介いたします。</p>	<p>テキストp110～112 課題:演習課題11 予習:90分 課題60分</p>
<p>第12週：曲げ応力度</p>	

<p>部材が曲げモーメントを受けると、引張側と圧縮側が生じ、応力度は断面内で分布することになります。この応力度を曲げ応力度といいます。断面の中間に応力度がゼロになる軸が生じ、これを中立軸といいます。そして、断面の縁で応力度は最大になります。ここでは、長方形断面における曲げ応力度と最大曲げ応力度について説明します。</p>		<p>テキストp113～120 課題:演習課題12 予習:90分 課題60分</p>
<p>第13週: 座屈 部材が圧縮力を受けると、圧縮破壊する前に座屈という破壊現象を生じることがあります。ここでは、オイラー式を紹介し、説明します。また圧縮を受ける材の設計の説明をします。</p>		<p>テキストp122～ 課題:演習課題13 予習:90分 課題60分</p>
<p>第14週: モールの定理 たわみとたわみ角1 部材が曲げモーメントを受けるとたわみ(曲げ変形)が生じます。たわみの接線が元の材軸とのなす角をたわみ角といいます。たわみやたわみ角を求める計算方法は種々ありますが、ここではモールの定理を用いて、単純梁のたわみとたわみ角を求める方法を説明します。</p>		<p>テキストp127～ 課題:演習課題14 予習:90分 課題60分</p>
<p>第15週: たわみとたわみ角2 先週に引き続いて、等分布荷重を受ける単純梁のたわみとたわみ角を求める方法を説明します。次いで、集中荷重を受ける片持ち梁のたわみとたわみ角を求める方法を説明します。</p>		<p>テキストp131～ 課題:演習課題15 予習:90分 課題60分</p>
<p>第16週: 期末試験 第9回授業から第15回授業の内容を試験範囲とします。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>		
授業の運営方法	(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】	①構造力学や構造設計に必要な数学・物理の基礎を復習し、理解する。 ②各種応力度、ひずみ度を理解し、公式が応用できる。 ③種々の表が用意されているので、それらを利用できる。
【技能・表現・コミュニケーション】	
【思考・判断・創造】	理論・定理・公式を理解し、種々の構造に応用できる。

○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)	
【関心・意欲・態度】 ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。		14点		
【知識・理解】 ※「専門能力(知識の獲得)」を含む。	58点	14点		
【技能・表現・コミュニケーション】 ※「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。				
【思考・判断・創造】 ※「考え抜く力」を含む。		14点		
(「人間力」について) ※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。期限を過ぎた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。