

2020年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報			
科目名(英)	構造力学3 (Structural Mechanics 3)		
ナンバリングコード	L20603	大分類 / 難易度 科目分野	建築学科 専門科目 / 標準レベル 構造力学
単位数	2	配当学年 / 開講期	2年 / 前期
必修・選択区分	コース選択必修: 建築工学コース 選択: 建築設計コース、住居・インテリアコース、環境地域(まち)コース、環境地域(社会)コース		
授業コード	L060301	クラス名	-
担当教員名	濱永 康仁		
履修上の注意、履修条件	静定構造の理解が不可欠なので、構造力学1および2を履修していなければ難しい内容です。計算用具持参のこと。出席は毎回確認します。開始後20分までは遅刻としますが、それ以降は欠席扱いです。欠席時の講義資料は申し出があれば配布します。欠席した次の講義までに処理を終わらなければ、認定出席の対応はしません。テストの際を除いて座席の指定はありません。		
教科書	建築構造設計概論 実教出版 和田 章 3,000円		
参考文献及び指定図書	図説 やさしい構造力学 学芸出版社 浅野清昭 2,700円 建築構造力学 学芸出版社 安達洋 2,800円		
関連科目	材料力学、構造力学1および2 構造設計1、2、3		

○授業の目的・概要等	
授業の目的	構造力学は、建築構造物に作用する外力によって、その構造に生ずる応力や変形を求めるための学問であり、構造設計のプロセスの中の応力計算は構造力学を理解していなければ不可能です。構造力学1および2では静定構造物について学びましたが、構造力学3では不静定構造物について学びます。一般的な構造物は不静定構造であり、建築・土木技術者として建物の設計・施工に関わるのであれば、不静定構造に関する知識は必要不可欠です。本講義は、構造力学1、2で学んだ静定構造を基礎として不静定構造の解法を学び、建築学科のディプロマポリシーにおいて表記されている、建築に関わる技術者として必要な基礎知識のうち、構造設計の知識を修得することを目的とします。
授業の概要	全15回の講義の内、第2回までは構造力学1および2、材料力学の復習を兼ねてたわみとたわみ角について再度学習します。その後、たわみ角法および固定モーメント法を用いた、不静定梁、1層ラーメン、2層ラーメンの解法を解説します。
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 「該当しない」 (3) アクティブ・ラーニング 該当なし
地域志向科目	該当しない
実務経験のある教員による授業科目	該当しない

○成績評価の指標		○成績評価基準(合計100点)		
到達目標の観点	到達目標	テスト (期末試験・中間確認等)	提出物 (レポート・作品等)	無形成果 (発表・その他)
【関心・意欲・態度】	建築の構造について興味と関心を持ち、学習内容が実際の構造物とどのような関係にあるのか理解できる。	10点		
【知識・理解】	安定構造と不安定構造、静定構造と不静定構造の違いを理解する。 たわみ角法の基本式・実用式を理解し、応用できる。 固定モーメント法の計算手順を修得し、応用できる。	30点		
【技能・表現・コミュニケーション】	正しい応力図を表記することができる。 応力図から構造物にどのような力がかかっているか判断することができる。	30点		
【思考・判断・創造】	各種構造の特徴を理解し、計算法を応用し、解くことができる。	30点		
○成績評価の補足(具体的な評価方法および期末試験・レポート等の学習成果・課題のフィードバック方法)				
成績評価はテストの結果により判断します。 15回全ての講義終了時に演習課題のコピーの提出を義務付けます。 提出された課題は学生ごとにまとめ、ポートフォリオとして保管します。提出されない場合は成績の評価を行いません。 成績の判定は以下の通りです。 90点以上:S 80~89点:A 70~79点:B 60~69点:C 40~59点:D 39点以下:E				

○その他
難易度は標準レベルですが、計算が苦手な学生にとっては難しいと感じるかもしれません。しかしながら、不静定構造物に関する知識は建築・土木技術者としては当然持っていなければならない、1級建築士を目指しているのであれば必須の知識です。講義内容を理解することが難しい場合は担当教員の研究室に質問に来てください。時間がある限り必ず対応します。

2020年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画	科目名：構造力学3 (Structural Mechanics 3) 担当教員：濱永 康仁	授業コード：L060301
学修内容		
1. 概要説明 本講義で行う授業内容の概要を説明します。授業の進め方、評価の方法等を説明します。本講義は不静定構造を対象としますが、静定構造が基礎となっています。従って、静定構造の解法が理解できていないと不静定構造を理解することは不可能です。最初に、建築で用いられる様々な構造形式を紹介します。次いで、支持力数、結合力数を説明し、不静定次数の求め方を講義します。不静定次数から安定構造と不安定構造を判別し、さらに、安定構造の中の静定構造と不静定構造を判別します。		
予習：教科書pp127～134		(約2.0h)
復習：配布資料No.1		(約2.0h)
2. たわみ角法における用語・記号・符号、モールの定理 不静定構造の解法の一つであるたわみ角法における用語・記号・符号について説明します。たわみ角、回転角、節点角、部材角、材端モーメント等の語句の定義と符号の約束を説明します。特に材端モーメントと曲げモーメントとの相違点及び関係は重要です。本授業では、モールの定理を用いてたわみ角法の基本式・実用式を導きます。ここではモールの定理について復習します。		
予習：教科書pp135～138		(約2.0h)
復習：配布資料No.2		(約2.0h)
3. たわみ角法の基本式・実用式 荷重項 モールの定理を用いて誘導したたわみ角法の基本式及び実用式を紹介します。公式の利用方法を理解することが大切です。節点と節点の間に作用する荷重即ち中間荷重について説明し、中間荷重が材端モーメントに及ぼす影響について説明します。中間荷重による影響量は荷重項と呼ばれます。数種類の代表的な中間荷重による荷重項を求める公式を導きます。その他様々な中間荷重による荷重項の公式を紹介します。		
予習：教科書pp139～140		(約2.0h)
復習：配布資料No.3		(約2.0h)
4. 両端固定梁の解法(たわみ角法) 最も基本的な不静定構造である両端固定梁をたわみ角法で解く方法を説明します。両端固定梁の変形は、節点角はなし、部材角も存在せず、たわみ角法で解く場合、最も簡単な構造です。材端モーメントが求まった後は、静定構造として解くこととなりますので、構造力学1、2を復習しておくことが大切です。次いで、一端ピン他端固定梁の解法を説明します。固定端では節点角は存在しませんが、ピン支持端では節点角が存在するので、節点におけるモーメントの釣合式(節点方程式)を導く必要があります。		
予習：教科書pp140		(約2.0h)
復習：配布資料No.4		(約2.0h)
5. 剛度・剛比 連続梁の解法(たわみ角法) 連続梁は部材数が2以上になりますので、剛比が関係します。剛比は断面2次モーメントから求めるので、断面2次モーメントの計算法を復習します。剛度、標準剛度を説明した後、材の断面寸法から断面2次モーメントを求め、更に、剛比を求める方法を説明します。次いで、たわみ角法の実用式を応用して、種々の連続梁の問題を演習します。		
予習：教科書pp141～143		(約2.0h)
復習：配布資料No.5		(約2.0h)
6. 1層ラーメンの解法(たわみ角法) 最初に最もシンプルな1層1スパンラーメンの解法を説明します。対称軸で切断される部材を対称変形材と呼びますが、その部材の取り扱いについて説明します。特に、節点方程式の考え方に重点を置き、応力図の書き方について理解することを求めます。		
予習：教科書pp144		(約2.0h)
復習：配布資料No.6		(約2.0h)
7. 水平荷重を受ける1層ラーメンの解法(たわみ角法) ラーメンが対称で、水平荷重を受けるとき、逆対称性を有するといえます。逆対称性を有する場合、対称軸に対して対称の位置にある節点の節点角は等しくなります。荷重が水平方向であるので、柱部材は部材角を生ずることになります。横方向の力の釣合方程式(せん力方程式、層方程式)を説明し、問題演習を行います。		
予習：教科書pp145		(約2.0h)
復習：配布資料No.7		(約2.0h)
8. 2層ラーメンの解法(たわみ角法) 2層ラーメンの問題演習を行います。次いで、偶数スパンラーメンの解法を説明します。スパン数が2、4の場合、対称軸は中央の柱通り軸になります。対称性を有する場合、対称軸上の節点は右回りにも左回りにも回転しないことになり、固定支持とみなせます。対称軸上の節点を固定とみなし、1層、2層の偶数スパンラーメンの問題演習を行います。		
予習：教科書pp146～147		(約2.0h)
復習：配布資料No.8		(約2.0h)
9. 中間テスト①(たわみ角法) 第1回～第8回の講義内容に基づく中間テストを実施します。 たわみ角法を用いた不静定構造物を解く(応力図を書く)ことが試験内容となります。		
予習：教科書pp127～147		(約2.0h)
復習：テストの復習		(約2.0h)
10. 1層ラーメンの解法(固定モーメント法) 固定モーメント法の基本原理を説明します。固定モーメント法は図上計算を繰り返すことにより、不静定構造物を解く解法ですが、これまでの構造力学では出てこなかった新しい用語が頻出しますのでそれらの用語から解説を行います。		
予習：教科書pp148～149		(約2.0h)
復習：配布資料No.9		(約2.0h)
11. 有効剛比(固定モーメント法) 固定モーメント法は不静定構造物に生じる力の計算を簡易化することができますが、そのためには有効剛比を使用することが求められます。有効剛比は部材端部の支持条件や構造物に働く荷重の状態によって計算されます。その算出方法について解説します。		
予習：教科書pp150		(約2.0h)
復習：配布資料No.10		(約2.0h)
12. 水平荷重を受ける1層ラーメンの解法(固定モーメント法) 水平荷重は現実の世界では地震や風による荷重だと考えることができます。これら自然現象を起因とする水平力が、構造物にどのような影響を及ぼすかを把握することは、地震や台風による被害が大きくなわが国では大きな課題となっています。その水平力により、構造物の各部材にどのような応力が発生するのか、1層ラーメンを基に解説します。		
予習：教科書pp150～152		(約2.0h)
復習：配布資料No.11		(約2.0h)
13. 固定モーメント法の復習 固定モーメント法の復習としてこれまでの問題や課題を振り返るとともに、連続梁を対象とし、たわみ角法との考え方の違いについて解説します。第14回の2層ラーメン構造は、考え方が複雑になりますので、これまでの内容を整理します。		
予習：教科書pp148～152		(約2.0h)
復習：配布資料No.12		(約2.0h)
14. 2層ラーメンの解法(固定モーメント法) 固定モーメント法を用いた2層ラーメンの問題演習を行います。固定モーメント法は節点や部材が増えるとモーメントの分配や到達モーメントの考え方が複雑になります。ひとつずつ丁寧に計算を重ねることを心がけましょう。		
予習：教科書pp152～153		(約2.0h)
復習：配布資料No.13		(約2.0h)
15. 中間テスト②(固定モーメント法) 第10回～第14回の講義内容に基づく中間テストを実施します。 固定モーメント法を用いた不静定構造物を解く(応力図を書く)ことが試験内容となります。		
予習：教科書pp148～152		(約2.0h)
復習：テストの復習		(約2.0h)
16. 期末試験 期末試験を実施します。 試験範囲は15回の講義内容全てです。		
予習：		(約2.0h)
復習：		(約2.0h)