

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
3年前期	3	2	選択
担当教員			
富永 知徳			
添付ファイル			

講義概要	数値計算手法の発達とともに、構造設計は弾塑性を考慮したより合理的・経済的な方向に発展している。その方向性に対応できるよう、構造設計およびそれに関連する解析技術について、より実践的な能力を習得させることを目的とする。まずは、塑性化・塑性変形についての概念を理解させた上で、土木構造物の中でも最も発生応力が高くなる構造物である橋梁を主に対象とし、鋼およびコンクリートにより構成される構造物の設計、また、当該構造物の精度よい計算を可能とするシェル・ソリッド要素を用いた解析手法についても学習する。さらに、解析計算の目的による、モデル化時に重視する要件などについても、その現象そのものの理論的な側面についても学んだ上で実践的に説明を行う。このモデル化時に重視する要件については、維持管理工学とも連携しながら理解を深めさせる。 この科目は、土木構造分野の実務経験のある教員が担当する科目である。		
授業計画	第01回	ガイダンス 土木工学における学問上の位置づけと、土木工学科カリキュラムにおける位置づけの説明 構造デザインにおいては、構造力学の講義ではカバーできなかった土木構造物において生じる現象の部分について学びつつ、現代の土木構造物についての構造設計手法や構造解析手法について実践的な能力を身につけることを目標としている。そのため、単に理論について講義を行うのではなく、無料配布されている汎用構造解析ソフトを活用したアクティブラーニングを行う。 ガイダンスにおいては、社会において実際に生じている構造物の設計や解析の事例を紹介しながら、取り扱う課題について説明を行っていく。さらに、汎用構造解析ソフトの入手方法について説明を行う。 AL①	
	第02回	弾性と塑性 弾性力学のおおまかな復習と弾塑性の意味を理解 AL①	
	第03回	ファイバーモデルと材料非線形(その1) 土木において梁・柱要素で広く使われているファイバーモデルについて説明を行い、その中の材料非線形の取り扱いを通じて、弾塑性解析についての理解を深める。 AL①	
	第04回	ファイバーモデルと材料非線形(その2) コンクリート梁、合成桁へのファイバーモデル適用についてグループワークでの演習を行い、理解を深める。 AL①	
	第05回	長柱座屈 柱構造物において代表的な長柱座屈について、その現象と理論、およびその設計方法を学ぶとともに、解析における留意点について説明を行う。 AL①	
	第06回	局部座屈 鋼構造物において特徴的な局部座屈について、その現象と理論、およびその設計方法を学ぶとともに、解析における留意点について説明を行う。 AL①	
	第07回	汎用構造解析ソフトを用いた構造解析のフロー ABAQUS STUDENT EDITIONを題材に、どのような流れで構造解析がなされているのかを解説する。 AL①	
	第08回	長柱座屈解析と幾何非線形 幾何非線形の意味合いと、解析的な処理について説明するとともに、長柱座屈の構造解析を行って、初期不整の扱いについて理解をする。 AL①	
	第09回	シェル要素とソリッド要素 シェル要素とソリッド要素について、その理論と解析作業上の注意点について説明を行う。 AL①	
	第10回	シェル要素を用いた梁の解析(その1) シェル要素を用いたモデル化手法について説明を行う。鋼の梁を題材にモデル化を行い、幾何非線形の影響、載荷方法と初期不整の影響などについて解説を行う。実際に自分でABAQUS STUDENT EDITIONを使ってモデルを組んで解析を行ってみる。 AL①	
	第11回	シェル要素を用いた梁の解析(その2) 鋼の梁を題材にモデル化を行い、幾何非線形の影響、載荷方法と初期不整の影響などについて解説を行う。実際に自分でABAQUS STUDENT EDITIONを使ってモデルを組んで解析を行ってみる。 AL①	
	第12回	ソリッド要素を用いた解析の例 ソリッド要素を用いた場合のモデル化手法および留意点について説明を行う。解析例を説明しながら、要素分割方法の影響などについて理解させる。 AL①	

	第13回 疲労損傷と疲労性能の解析的評価 疲労の主要因となる応力集中について説明を行うとともに、構造解析により評価を行う場合のアプローチについて説明を行う。疲労損傷事例と解析例を共に説明することによって、応力集中に関する理解を深める。 AL① 第14回 構造解析を用いた設計結果の評価 実際に起きた構造物の損傷を事例に取りながら、構造解析によって設計結果を評価する手法について説明する。前の回までに学んだ構造現象の影響や、解析手法の効果などについて理解する。 AL① 第15回 グループワーク 班に分かれて、それぞれ与えられた課題についての構造解析の方法についてとりまとめ、発表する。 AL① 第16回 期末試験 レポート試験とする。与えられた課題に対して実際に解析を行い、その結果についてレポートを取りまとめる。
授業形態	講義の回と、グループワークの回がある。グループワークでない場合も、授業の中において実際にパソコンでソフトウェアを使う場合がある。 アクティブラーニング：①15回，②0回，③0回，④0回，⑤0回，⑥0回
達成目標	(1) 土木構造物の構造解析の基礎を身につける。 (2) 土木構造物の損傷原因調査や余寿命推定のための解析検討プロセスをイメージできるようになる。
評価方法・フィードバック	・演習 20点 ・期末試験 80点 ・原則として、演習等のフィードバックは次回以降の授業内で実施する。
評価基準	秀(90点以上)，優(89～80点)，良(79～70点)，可(69～60点)，不可(59点以下)
教科書・参考書	無し。
履修条件	構造力学、コンクリート工学を履修のこと。
履修上の注意	・表計算ソフトをインストールしたノートパソコンを持参すること。
準備学習と課題の内容	・構造力学とコンクリート工学を復習すること。（毎回、予習復習それぞれ1.5時間程度）
ディプロマポリシーとの関連割合（必須）	知識・理解:30%，思考・判断:20%，関心・意欲:20%，態度:10%，技能・表現:20%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	