

<b>科目名</b> <b>建築耐震工学</b> Earthquake Engineering for Architecture	<b>学年</b> 1	<b>期別・授業形態・単位数</b> 後期・講義/演習・2単位	<b>教員名</b> 高谷 富也 <b>研究室</b> A棟2階 (A-216) <b>内線電話</b> 8988 <b>e-mail:</b> takatani@maizuru-ct.ac.jp
授業 (30 時間) + 自己学習 (60 時間) = 標準 90 時間の学習時間			
<b>科目到達レベル:</b> <input type="checkbox"/> 1. 知識・記憶 <input type="checkbox"/> 2. 理解 <input type="checkbox"/> 3. 適用 <input type="checkbox"/> 4. 分析 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 評価 <input type="checkbox"/> 6. 創造			
<b>【授業目的】</b> 建物地震応答解析法や耐震設計法に関する実用的な知識と能力を身につけ、耐震問題に対する知識と問題解決能力を高め、実務に役立つ対処法を修得することにある。 1. 1自由度系および多自由度系の建物の振動に関する基礎的事項を学び、振動現象を体系的に理解することができる。 2. 多自由度系建物の地震時応答特性について理解する。 3. 建物の耐震設計法について理解する。 <b>【Course Objectives】</b> 1 To understand vibration phenomenon through fundamental theory for multi-degree of freedom system. 2 To understand free and forced vibration responses for one and multi-degree of freedom systems against earthquake ground motions. 3 To understand seismic resistant design for various structures.			
<b>【到達目標】</b> 1. 強震動地震動について説明できる。 2. 地震動のスペクトル解析の計算ができる。 3. 多自由度系の地震応答解析について説明できる。 4. 保有水平耐力計算や限界耐力計算法について説明できる。 5. 建築構造物の免震や制震用ダンパー、地盤と建物の動的相互作用について説明できる。 6. 地球の構造および地震活動度について説明できる。 7. 過去の地震被害を受けた建物の破壊等の特徴について理解している。 8. 地震による構造物の被害と対策について説明できる。			
<b>【学習・教育到達目標】</b> (B) 専門分野の基礎知識を修得し、それを実際の技術の問題に応用することができる。 (H) コンピュータをはじめ、実践に必要なスキルと最新の工学ツールとを活用することができる。			
<b>【キーワード】</b> 振動, 自由・強制振動, 地震応答, 耐震設計 Vibration, free and forced vibration, earthquake response, seismic design	<b>【授業時間】</b> 2時間(90分)×15週=30時間(22.5時間)		
<b>【授業方法】</b> 建築構造の振動理論、地震応答解析および耐震設計法に関する演習を中心に授業を進める。ExcelにおけるVBA言語やFORTRAN言語プログラムを使用して地震応答を図化することで理解を深める。また、耐震設計問題として、限界耐力計算法に関する講義と演習を行う。さらに、授業内容の理解を深めるために、FORTRAN言語によるプログラムを通じて多自由度系建物の地震応答に関する理解を深める。	<b>【学習方法】</b> 1. 事前の予習では、シラバスを見て、教科書の該当箇所を読み、疑問点や質問点等を明確にする。 2. 建築における耐震工学の理解を深め、応用力を養うために演習等の課題を含む復習として4時間程度の自己学習を義務付け、演習課題のレポートは指定した期日までに提出する。		
<b>【履修上の注意】</b> ExcelのVBA言語およびFortran言語を理解していることが望ましい。また、本科目は授業での学習と授業外での自己学習で成り立つものである。	<b>【科目の位置付け】</b> 1. 先行して履修すべき科目 建設振動学, 耐震工学, 構造解析, 応用構造工学 2. 後で履修する関連科目 地盤工学設計論 3. 同時に履修する関連科目 建設材料特論		
<b>【定期試験の実施方法】</b> 定期試験は実施しない。			
<b>【成績の評価方法・評価基準】</b> 1, 2自由度系および多自由度系の振動解析や地震応答解析に関する演習課題の提出結果(80%)および授業中に行う演習問題の成果(20%)により成績の評価を行う。上記の到達目標に基づき、各項目の理解についての到達度を評価基準とする。			

**【教科書・教材等】**

西川孝夫・荒川利治・久田嘉章・曾田五月也・藤堂正喜：「建築の振動—応用編—」，朝倉書店。

**【参考書・参照 URL 等】**

西川孝夫・荒川利治・久田嘉章・曾田五月也・藤堂正喜：「建築の振動」，朝倉書店。  
 大崎順彦：「建築振動理論」，彰国社。  
 大崎順彦：「新・地震動のスペクトル解析入門」，鹿島出版会。  
 北村晴彦：「性能設計のための建築振動解析入門」，彰国社。  
 石丸辰治：「応答性能に基づく「対震設計」入門」，彰国社。  
 秋山 宏：「エネルギーの釣合いに基づく建築物の耐震設計」，技報堂出版。  
 高谷・前野編：「工学FORTRAN」，ナカニシヤ出版。  
 なお，<http://w3.maizuru-ct.ac.jp/>にて，授業資料やプログラムを掲載する。

**【授業計画】**

週	内 容	到達目標	教科書参照ページ
第1週	シラバスの説明，地震と地震動	1, 6	80～92
第2週	強震動地震学（経験式，震源特性・伝播特性・サイト特性）	1, 6	92～122
第3週	強震動予測と地震ハザードマップ	1, 6	122～140
第4週	地震動のスペクトル解析（フーリエ解析，固有振動数，減衰定数）	2	5～23
第5週	動的耐震計算（動的計算に用いる入力地震動・応答スペクトル）	3	24～39
第6週	工学的基盤における地震動	3	
第7週	SHAKEプログラムを用いた地表面地震動と応答スペクトル	3	
第8週	動的耐震計算（時刻歴応答計算法）	3	
第9週	モーダルアナリシスによる応答計算	3	
第10週	多質点系建物モデルの非線形応答計算	3	
第11週	時刻歴応答計算によらない動的耐震計算	4, 7	39～43
第12週	保有水平耐力計算	4, 7	
第13週	限界耐力計算	4, 7	
第14週	免震・制震用ダンパー	5, 8	47～51
第15週	地盤と建物の動的相互作用	5, 8	52～67
★定期試験（無し）			
到達度確認			

**【自己学習】**

週	内 容
第1週 ～ 第3週	〔演習課題1〕第1回～3回における演習課題レポート1 <a href="http://w3.maizuru-ct.ac.jp/">http://w3.maizuru-ct.ac.jp/</a> の資料1参照
第4週 ～ 第7週	〔演習課題2〕第4回～7回における演習課題レポート2 <a href="http://w3.maizuru-ct.ac.jp/">http://w3.maizuru-ct.ac.jp/</a> の資料2参照
第8週 ～ 第10週	〔演習課題3〕第8回～10回における演習課題レポート3 <a href="http://w3.maizuru-ct.ac.jp/">http://w3.maizuru-ct.ac.jp/</a> の資料3参照
第11週 ～ 第15週	〔演習課題4〕第11回～15回における演習課題レポート4 <a href="http://w3.maizuru-ct.ac.jp/">http://w3.maizuru-ct.ac.jp/</a> の資料4参照

**【学生へのメッセージ】**

我が国で構造設計と言えば，その主流は耐震設計である。現在，構造設計が Performance Based Design(性能設計)へと移行するにつれて，建物の地震時応答を正確に把握することが要求されるようになってきている。  
 建築振動理論を理解するためには，微分方程式や三角関数さらには複素関数などの基礎知識を必要とするが，授業においてはできるだけ Excel を用いることにより複雑な式による振動現象のシミュレーションを通じて理解に努める。  
 将来，建築の設計，建築士の資格取得および地震に強い建物の設計を目指す学生には，是非学習して欲しい。