

<b>科目名</b> 応用情報工学 Advanced Computer and Information Engineering	<b>学年</b> 1	<b>期別・授業形態・単位数</b> 前期・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> □1. 知識・記憶 □2. 理解 □3. 適用 □4. 分析 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 評価 □6. 創造			
<b>【授業目的】</b> 理論と実験に続く第3の柱としての「計算力学」に焦点を当て、計算力学の代表選手とも言える「有限要素法」の概説を通じて、固体力学・熱伝導問題・流体力学・電磁気学等の分野への適用について学び、コンピュータを用いた有限要素法プログラム演習を通じてその習得を目指す。 1. 各専門分野における場の支配方程式と近似解法について理解する。 2. ポアソン方程式に対する重み付き残差法の適用について理解する。 3. 固体力学, 流体力学, 電磁気学への有限要素法の応用について理解する。 <b>【Course Objectives】</b> 1 Governing equations and numerical methods for various advanced engineering fields. 2 Application of Weighted residual method to Poisson's equation. 3 Finite element method in Solid Mechanics, Fluid Mechanics and Electromagnet fields.			
<b>【到達目標】</b> 1. 各種の近似解法を用いて、場の支配方程式に対する近似解を求めることができる。 2. ポアソン方程式に対する重み関数残差法の適用ができる。 3. 固体力学への有限要素法の適用ができ、数値解析解を得ることができる。 4. 流体力学への有限要素法の適用ができ、数値解析解を得ることができる。 5. 電磁気学への有限要素法の適用ができ、数値解析解を得ることができる。 6. 平面応力と平面ひずみ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> 有限要素法, 支配方程式, ポアソン方程式, 重み付き残差法 Finite element method, governing equation, Poisson's equation, weighted residual method	<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> 各専門分野における場の支配方程式について概説し、その近似解法について説明する。講義内容を深めるため、適宜、演習問題を与える。また、固体力学, 熱電動と流体力学, 電磁気学への有限要素法の適用について概説する。さらに、FORTRAN 言語によるプログラムを通じて数値解析解を求め、各専攻分野における諸問題に対して有限要素法を適用し、有限要素法解析の理解を深めるためにする。	<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. FORTRAN 言語による有限要素法の演習課題のレポート提出を義務づけるため、FORTRAN 言語に関する知識は各自の独学を必要とする。 3. 有限要素法の理解を深め、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> 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 構造解析、耐震工学、流体工学、情報学 I・II、画像処理 I・II、シミュレーション工学 I・II、マリンエンジニアリング I・II 2. 後で履修する関連科目 応用解析 2, 建築耐震工学, 地盤工学設計論、画像工学、信号処理特論 3. 同時に履修する関連科目 応用解析 1, 応用構造工学		
<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> 各専門分野における FEM 適用の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。上記の到達目標の到達度を評価基準とする。			

**【教科書・教材等】**

参考教材：

矢川元基・吉村忍：「有限要素法」，培風館。鷺津・宮本・山田・山本：「有限要素法ハンドブック」，培風館。

**【参考書・参照 URL 等】**

小貫・中田・根本：「電気系有限要素法」，オーム社。

日本機械学会編：「流れの数値シミュレーション」，コロナ社。

シミュレーション研究会編：「有限要素法」，コロナ社。

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FEM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	シラバス内容の説明，連続体力学と計算力学	1	1～5
第2週	場の方程式と近似解法	1	7～12
第3週	重み関数残差法と変分原理直接法	1	13～30
第4週	ポアソン方程式への応用	2	31～51
第5週	要素の種類と数値積分	2	53～70
第6週	有限要素法プログラム演習（その1）	2	
第7週	熱伝導と流体力学への応用 流体力学の解析	4	121～145
第8週	有限要素法プログラム演習（その2）	4	
第9週	電磁気学への応用	5	147～169
第10週	電磁気学の線形・非線形解析	5	
第11週	有限要素法プログラム演習（その3）	5	
第12週	有限要素法プログラム演習（その4）	5	
第13週	固体力学への応用	3, 6	91～109
第14週	有限要素法プログラム演習（その5）	3, 6	
第15週	有限要素法プログラム演習（その6）	3, 6	
★定期試験（無し）			
到達度確認			

**【自己学習】**

週	内 容
第1週 ～ 第8週	〔演習課題1〕 第1回～8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9週 ～ 第15週	〔演習課題2〕 第9回～15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

**【学生へのメッセージ】**

解析解が得られない複雑な問題に対しては，有限要素法解析が非常に有効である。

計算機力学の分野においては，差分法，有限要素法および境界要素法が代表的な解析手法として挙げられる。

各専門分野における場の支配方程式の近似解法として近年頻繁に用いられてきている有限要素法の理解を深めてほしい。また，習得した有限要素法を自分の専門分野における諸問題に適用し，数値解析解と理論解の比較ができることを希望する。