

電気通信大学 平成16年度シラバス

授業科目名	応用数理基礎論		
英文授業科目名	Basic Theory of Applied Mathematics		
開講年度	2004年度	開講年次	
開講学期	前学期	開講コース・課程	博士前期課程
授業の方法		単位数	2
科目区分	電気通信学研究科-情報工学専攻-基礎科目		
開講学科・専攻	情報工学専攻		
担当教官名	加古 孝		
居室	西4-607		

公開E-Mail	授業関連Webページ
kako@im.uec.ac.jp	

<p>【主題および達成目標】</p> <p>本講義で取り上げる主題は、科学技術計算の基礎となる、自然現象や工学的現象に対する数理モデルの構成法と有限要素法に基づく離散近似の基本的な考え方である。目標としては、以下のテーマについての基本的理解が得られることを目指す。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 様々なパターン生成の基礎となる反応拡散現象と音声生成現象を具体例として、反応拡散現象及び振動波動現象の数理モデル化。 2. それらのモデルに現れるコンパクト自己共役作用素の固有値問題とスペクトル分解定理の紹介と、その応用として楕円型境界値問題への適用。 3. 弱形式による微分方程式の境界値問題の定式化とその応用としての有限要素法の基本的考え方。 4. いくつかの反応拡散現象と振動波動現象に対する手法の適用。

<p>【前もって履修しておくべき科目】</p>

<p>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</p>

<p>【教科書等】</p> <p>教科書：金子晃、偏微分方程式入門、東京大学出版会、1998 参考書：菊地文雄、有限要素法概説[新訂版]、サイエンス社、1999 参考書：菊地文雄、有限要素法の数理、培風館、1994</p>
--

【授業内容とその進め方】

以下の内容について解説する。

1．反応拡散現象と振動波動現象の数理モデル

反応拡散現象、振動波動現象と発展方程式、定常問題と固有関数展開、離散スペクトルと連続スペクトル、非線形現象の特徴。

2．自己共役作用素のスペクトル分解と固有値問題

有限次元線形空間における固有値問題の復習、エルミート作用素とミニ・マックス原理、スペクトル分解定理の紹介、楕円型境界値問題への適用。

3．偏微分方程式の境界値問題と有限要素法入門

微分方程式と弱形式、有限要素法の考え方、誤差評価の手法。

4．反応拡散現象と音声発生現象への応用

化学反応系や生態系と反応拡散方程式、放射散乱問題とHelmholtz方程式、音声生成の数理解析的諸問題、離散近似手法と数値計算の実際。

【成績評価方法および評価基準】

2題ほどレポート問題を提示し、提出されたレポートにより評価する。

【オフィスアワー：授業相談】

メールでの質問を受け付ける。必要に応じて予約に基づき相談時間を設ける。

【学生へのメッセージ】

コンピュータを使って現象の予測をするためには、それに先立つ現象の数理モデル化と数理解析が不可欠です。基礎的な事柄の確かな理解が豊かな応用に結びつきます。本講義では、具体例を通して、その道筋を学ぶ事が出来ます。