

電気通信大学 平成17年度シラバス

授業科目名	数理モデル概論		
英文授業科目名	Mathematical Modeling		
開講年度	2005年度	開講年次	2年次
開講学期	3学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法		単位数	2
科目区分	専門科目-学科専門科目-選択必修科目		
開講学科・専攻	人間コミュニケーション学科		
担当教官名	佐山 弘樹		
居室	西6-307		

公開E-Mail	授業関連Webページ
sayama@cx.hc.uec.ac.jp	http://complex.hc.uec.ac.jp/

【主題および達成目標】
<p>自然界や人間社会に存在するさまざまなシステムの多くは、それらを構成する部品（要素）と、それらの間にある関係（相互作用）という、いわば「点」と「線」で構成された離散的な構造として、数理的にモデル化することが可能です。この授業では、こうした数理モデルの作り方、およびそれらのモデルが持つ静的・動的な性質について学びます。みなさんの身のまわりに存在するいろいろな現象を抽象的にモデル化して考察するために必要な、初歩的な知識と考え方を身につけることが目標です。</p>

【前もって履修しておくべき科目】
線形代数学，微分積分学など数学の基礎科目

【前もって履修しておくことが望ましい科目】
特になし

【教科書等】
特に指定しません。授業の進行にあわせて随時参考文献を挙げていきます。

【授業内容とその進め方】

前半はグラフ・ネットワーク理論に関する話題で、数理モデルの静的性質（形）を考えます。後半は力学系・相互作用系の理論に関する話題で、数理モデルの動的性質（ふるまい）を考えます。前半と後半にそれぞれ1回ずつ、授業で説明したモデル化や解析の手法を身近にあるシステムに対して実際に適用するレポート課題を出し、授業の中ほどと終わりの方で、それぞれのレポート課題について学生による成果発表会を行います。また授業の最後に、期末試験に替えて期末レポートを課します。大まかな流れは以下の通りです（予定）。

第1回：イントロダクション/グラフ理論の基礎

第2回：最短路探索とダイクストラ法

第3回：有向グラフとネットワークフロー

第4回：ネットワークの線形代数的取り扱い

第5回：次数分布と接続性

第6回：ネットワークの頑健性と脆弱性

第7回：中間レポート成果発表会（1）

第8回：力学系・相互作用系の基礎

第9回：相互作用系モデルの作り方

第10回：平均場近似による挙動の理解

第11回：安定性解析による挙動の理解

第12回：Microsoft Excel を用いた簡易シミュレーション法

第13回：相互作用系のカオス的・創発的挙動

第14回：中間レポート成果発表会（2）

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

出席10%、レポート90%（中間レポート30%×2+期末レポート30%）を成績評価におけるウエイトの目安とし、総合的に評価します。この評価方法で最低でも6割以上の評点を得ることを、単位認定の基準とします。個別の最低達成基準は特に設けませんが、過去の経験から、6割以上の評点を得るには以下の条件を満たす必要があるものと思われます。

(a) グラフ・ネットワーク理論の基礎を理解し、簡単なネットワークについては最短路の探索や接続性の評価などの具体的な問題を解くことができる。

(b) グラフ・ネットワーク理論の考え方やモデル化・解析手法を、現実の簡単なシステムに対して応用することができる。

(c) 力学系・相互作用系理論の基礎を理解し、簡単な相互作用系についてはその挙動を解析して位相空間に図示することができる。

(d) 力学系・相互作用系理論の考え方やモデル化・解析手法を、現実の簡単なシステムに対して応用することができる。

(e) 中間レポート2本および期末レポートをすべて提出している。

【オフィスアワー：授業相談】

随時（訪問の際は事前にメールにてアポをとること）

【学生へのメッセージ】

あるシステムの数理モデルを作りその性質を考察することは、物理・生物・社会・経済系など、実に多様な対象の研究に直接応用が可能です。授業で紹介する各種の定理や手法を理解することはもちろんですが、それに留まらず、それらを実際に身近なシステムの考察に応用することの面白さを経験してください。授業では、古典的な理論だけでなく、なるべく先端の研究事例も話題として取り上げ、紹介していこうと思います。

【その他】

この授業の内容は、短プロ向け授業「Graphs and Dynamical Networks」（木曜1限；使用言語は英語）で扱う内容と同じです。通常の学生が短プロ向けの授業を受講すると、科目読み替えにより、この授業の単位を取得することができます。