

数理モデルB

2 単位

カテゴリ: クラスター-共通基盤-ナレッジスキル科目(学部)

研究領域科目 - 共通基盤科目(大学院)

開講場所: SFC

授業形態: 講義

1. 主題と目標/授業の手法など

微分方程式で表される数理モデルを紹介します。

微分方程式が何かを知るために、1階の常微分方程式と2階の線形方程式の解法を少し紹介します。その後は数学ソフトを使って解を描きますので、計算はしません。

物理のモデルや社会現象のモデルなどいろいろなモデルを紹介しますので、微分方程式がこんな風に使われるのかと納得してください。

2 前提となる知識(科目名等)

変化の理論、線形の理論

3 参考文献

「自然の数理と社会の数理I、II」 佐藤總夫著(日本評論社)

「微分方程式で数理モデルを作ろう」 バージェス・ボリー著(日本評論社)

「岩波講座 応用数学20 生命・生物化学の数理」(岩波書店)

4 授業計画

第1回 入門

微分と積分、微分方程式と解、常微分と偏微分、線形と非線形

第2回 1階の微分方程式

1階の微分方程式

放射性元素の崩壊、細菌の増殖

第3回 2階の微分方程式

2階の線形微分方程式、同次と非同次

ばねの振動、橋と共振

第4回 方程式系

方程式系

ランチェスター2次法則、戦争モデル

第5回 ベクトル場と微分方程式系

線型方程式系、固有値、ジョルダンの標準形と解の挙動

第6回 弱者が勝つ方法

ネルソン提督の分断作戦

第7回 いろいろなモデル1

フォルクスワーゲンの戦略、40%コントロール

第8回 いろいろなモデル2

糖尿病の自己診断

第 9 回 いろいろなモデル3

伝染病の蔓延、閾値定理

第 10 回 いろいろなモデル4

数理生態学、ロトカ・ヴォルテラ系

第 11 回 数値計算の落とし穴

Mathematica を用いた微分方程式の解法

第 12 回 解の安定性

解の挙動、リヤプノフの定理、パラメータ依存とカオス

第 13 回 まとめ

試験
