

Oh-o! Meiji

公開シラバス

年度	2015 年度
授業科目名	総合数理学部 画像処理とフーリエ変換
担当教員	桂 田 祐 史 准教授
開講日 (開講期/曜日/時限)	秋学期/水曜日/4限

授業の概要・到達目標

【授業の概要】

フーリエ解析は、任意の周期関数を三角関数系を用いて表現するフーリエ級数とその拡張であるフーリエ変換を基本的な道具として、歴史上熱伝導方程式などの偏微分方程式を解くための非常に強力な方法として登場したが、現代では音声・画像のデジタル処理をはじめとする（コンピューターを用いた）信号処理技術に必要不可欠なものになっている。本講義では、数学理論としてのフーリエ解析の初歩と、離散フーリエ変換に基づくデジタル信号処理の基礎について学ぶとともに、実際にコンピューターを用いた画像処理を体験する。マルチメディア技術を基本的な原理から理解し、応用・実践する力を身につけることを目標とする。

授業内容

- 第1回：フーリエ解析のルーツと現代の信号処理への応用
- 第2回：フーリエ級数 (1) 三角関数系によるフーリエ級数, 複素フーリエ級数
- 第3回：フーリエ級数 (2) フーリエ級数の性質, コンピューターによるフーリエ級数計算
- 第4回：フーリエ変換 (1) フーリエ変換の導入と定義, 反転公式
- 第5回：フーリエ変換 (2) フーリエ変換の性質
- 第6回：離散フーリエ変換 (1) 数学的定義と基本的な性質, 信号処理における意味
- 第7回：離散フーリエ変換 (2) 音声処理実習, サンプリングの限界, 高速フーリエ変換 (FFT)
- 第8回：離散時間フーリエ変換, サンプリング定理
- 第9回：畳み込み (1) 畳み込みの定義とフーリエ変換との関係
- 第10回：畳み込み (2) デルタ関数, 基本解, 単位インパルス応答
- 第11回：畳み込み (3) デジタルフィルタ
- 第12回：画像のデジタル表現 標本化と量子化, 色の表現
- 第13回：多次元のフーリエ変換
- 第14回：画像処理実習
- 第15回：CTスキャンの原理

履修上の注意・準備学習の内容

微積分と線形代数は必要に応じて復習すること。「数学とメディア」を履修しておくこと。複素数の扱いに習熟し、フーリエ変換の計算をするために、複素関数を履修することが望ましい。数式処理系のMathematicaを用いる。

教科書

特に定めない。授業資料はWWWに掲載する。

参考書

- 「フーリエ解析」, 中村周著, 朝倉書店
- 「フーリエ-ラプラス解析」木村英紀, 岩波書店
- 「フーリエ解析」, 大石進一著, 岩波書店
- 「キーポイントフーリエ解析」, 船越満明著, 岩波書店
- 「弱点克服 大学生のフーリエ解析」, 矢崎成俊著, 東京図書
- 「高校数学でわかるフーリエ変換-フーリエ級数からラプラス変換まで」, 竹内淳著, 講談社

成績評価の方法

レポート (30%) と期末試験 (70%) による。点数から成績への換算は大学の基準に従う (合格は60%以上の得点を取ることが条件)。