

数理と現象I

総合政策学部 河添 健

歴史

フーリエ: Jean-Baptiste-Joseph Fourier (1768.3.21-1830.5.16) フランスの Auxerre で裁縫職人の子として生まれる。8歳のとき孤児となったが学才を認められ、1790年に École Polytechnique の教授となる。1798年に Napoléon のエジプト遠征に従軍、G.Monge らと一緒に文化工作に力を尽くし、帰国後、Isère 県の長官になる。Napoléon 没落後、失脚するが、その後の熱伝導の研究によってフランス科学院会員におされ、1827年に Académie Française 会員に選ばれる。

熱伝導の研究は、1800年頃から始められ、1811年科学院の出題に答えて、科学院賞を得た。すなわち、熱伝導方程式を導き、いろいろな境界条件のもとで解いた。その際、任意の関数は三角級数で表されることを主張し、解析学に新しいエポックを画した。証明は厳密ではなかった。[数学辞典(岩波書店)より]

教材 私のホームページに貼ってあります。

www.sfc.keio.ac.jp/~kawazoe

をみてください。自分でもっと勉強したい人はフーリエ解析(スピーゲル著)マグロウヒルなどを参考にするとよいでしょう。

授業計画

- 第1回(10/2) *****お話あるいは履修アンケート *****
- 第2回(10/16)
フーリエ級数とフーリエ変換のお話 + オイラーの公式: $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$
- 第3回(10/23)
フーリエ級数 [三角関数、周期関数、区分的に連続な関数、偶奇関数、フーリエ級数の定義]
- 第4回(10/30)
フーリエ級数の性質 [ディレクレの定理、パーセバルの等式]

- 第 5 回 (11/6)
フーリエ級数の演習
- 第 6 回 (11/11)[11/13 の補講]
フーリエ級数の応用 [熱伝導方程式、ラプラス方程式、振動方程式]
- 第 7 回 (11/20)
直交関数系 [内積と正規直交系、関数の展開、最小 2 乗近似、パーセバルの等式]
- 第 8 回 (12/4)
フーリエ積分 [可積分関数、フーリエ積分、フーリエ変換]
- 第 9 回 (12/11)
フーリエ変換の性質 [ディレクレの定理、パーセバルの等式、合成積とフーリエ変換]
- 第 10 回 (12/18)
フーリエ変換の演習
- 第 11 回 (1/9)
フーリエ積分の応用 [熱伝導方程式、振動方程式]
- 第 12 回 (1/15)
不確定性原理と局在性
- 第 13 回 (1/22)
フーリエ窓変換とウェーブレット変換

成績評価

毎回講義の終り頃に「QUIZ」を行ないます。講義の理解度を A, B, C, D で自己採点し、それをもとに次回の講義レベルを決めて行きます。この「QUIZ」の出来具合は評価しません。出席点として評価します。(白紙は減点、代筆は大幅減点です) 実際の評価は演習もしくは期末試験(持ち込み何でも可ですが、他人と通信機器はダメ)によります。

履修上の注意

微積分の計算力を要しますが、演習で鍛えることは可能です。(多項式と三角関数の微分・積分が中心) 公式等は一切覚える必要はありません。初めて登場するフーリエ解析の概念を理解することに重点を置きますので証明も殆んどありません。