

科目名	応用解析学	英文表記	Advanced Analysis for Natural Epistemology	2010年 4月5日
-----	-------	------	--	---------------

教員名： 中本 正一郎 作成
修正

	学年	必・選	単位数	授業方法	授業形態
創造システム工学専攻科	2年	選	2単位	講義	半期

目 標
法則を表現する数学モデル化する能力を涵養する。
量子力学の形成過程を学ぶことにより観測と理論の役割を認識する

高専目標	1	2	3	4	JABEE プログラム名称	機械システム工学プログラム
					JABEE プログラム教育目標	A-1,A-2,A-4, B-2,B-4

授業概要、方針、履修上の注意
不規則変動、カオス、フラクタルの定量的な取り扱いを、解析学の形成過程を通して数学的に概観し他領域の学問分野の専門家と科学的コミュニケーションを図る技能を涵養する。本講義は本科開講課目の応用数を修了している学生を対象にして開講される。

評価方法
観測データを統計処理しても従来の理論に合わない場合は、観測データが何を言っているかを聞くことが重要である。現代確率過程の手法を応用して、観測データに潜む不規則変動の時空様相を記述するための数学的技術を学ぶ。試験は実施しない。項目ごとの演習課題(20%)と最終課題のプレゼンテーション(30%)およびレポート(50%)を総合して評価する。

教科書・教材
なし

参考図書
Harte : Consider Spherical Cow 邦訳：環境問題の数理入門、日本シュプリンガー社
Mandelbrot :FractalGeometry,
グリッグ：カオスー新しい科学を作る
中本 正一郎：沖縄高専紀要論文3編(20088,2009)
参考図書を探す場合のキーワード：解析力学、カオス、フラクタル)

授 業 計 画

授 業 項 目	時間	授 業 内 容
1. 序論	2	応用解析学とは何か
2. ブラウンとアインシュタイン	2	ブラウン運動の数学模型化
3. 無限と有限	2	古典力学における軌跡と確率
4. Hurst 係数と分散	2	有限時間の観測データから得られるもの
5. 乱流による拡散と拡散係数	2	アインシュタインはなぜ拡散係数を定数にしたのか？
6. 集団で飛翔する蚊の心	2	観測データから求めた相関時間は何を表現するか？
7. 自然界の不規則ノイズ	2	ノイズは捨てていいのか？
8. 微分と1/f ノイズ	2	フーリエ解析とフーリエ振動子
9. 気候は予測できるか	2	1 次の自己回帰過程とローレンツの蝶
10. 観測と理論と自然認識	2	観測データから何を認識するか
11. Ruelle からカオスまで	2	ミクロ過程が非線形でも確率過程が線形になる理由
12. ミクロとマクロ	2	観測する対象と観測する我
13. ボルツマンはなぜ死んだか	2	熱力学の形成過程
14. 解析力学から量子力学へ	2	古典理論と観測と自然の揚棄
15. 科学的認識の発展	2	量子力学の形成過程における観測と理論の相互作用
学修単位時間合計	30	実時間合計 30

学修単位における自学自習時間の使い方
講義前の予習，講義後の復習を要する．单元ごとに演習レポート提出を求める．