

情報通信工学科 確率論

小川朋宏

電気通信大学 大学院情報システム学研究科

2010 年度 後学期

自己紹介

- 小川朋宏（おがわともひろ）
- 情報システム学研究科 准教授
- 専門分野：情報理論，量子情報理論，情報理論的暗号
- 研究室：ネットワーク基礎学講座，IS 棟 8F 821
- 連絡先：ogawa あっと is.uec.ac.jp （内線：5625）
- ホームページ：<http://www.quest.is.uec.ac.jp/ogawa/>
- オフィスアワー：随時（アポイントを入れた方が確実です）

講義の心得

- 私語厳禁
- 質問はいつでもどうぞ
- 遅刻はするな
- 講義は「目次」と心得よ
- 計算・証明は自分で確かめよ：紙と鉛筆を持って手を動かす
- 講義は黒板で行います．資料を WEB に掲載します．
- 予備知識：命題論理，述語論理，集合，写像，微分積分

評価の方法と基準

- 理解を助けるためレポートを課す
(提出は次回の講義前)
- 最終試験 70 %，レポート 30 %

確率論とは

- 「偶然現象」に対する数学的なモデル
- 様々な分野（工学，物理学，経済学）の基礎
 - 工学：統計学，通信，信号処理，制御，オペレーションズ・リサーチ (OR)，ランダム・アルゴリズム
 - 物理学：統計力学，量子力学
 - 経済学：金融，保険

講義の目標

- 独立性の概念，条件付き確率，確率変数の理解
- 大数の法則
 - ランダムな現象でも，多数サンプルでは「ほとんど確実に」予測できることがある

高校までの確率論との違い

- 数学的な厳密性，公理的な設定
- 多数サンプルについての挙動の理解（大数の法則，中心極限定理）

講義日程（平成21年度）の目安

進み具合によっては、変更するかも知れません

- イントロダクション+復習
- 確率空間（初学者向け、有限標本空間）
- 条件付確率、事象の独立性
- ベイズの公式
- 一般の確率空間について
- 確率変数（離散型）
- 確率変数（連続型）
- 代表的な確率変数（離散型）
- 代表的な確率変数（連続型）
- 確率変数の期待値と分散
- モーメント母関数と期待値・分散の計算方法
- 大数法則（大数の弱法則）
- 大数の強法則と事象の極限
- 中心極限定理と確率変数の収束

休講：12/3 は学会のため休講

10/22 体育祭, 11/19 調布祭, 12/31 冬季休業

確率論の生い立ち

- 賭博と賭け
 - コイン, さいころ, トランプ, ルーレット
- 近代確率論の始まり (17 世紀)
 - パスカルとフェルマの往復書簡
- 現代確率論の始まり (20 世紀初頭)
 - コルモゴロフ「確率論の基礎概念」1933 年
 - 集合論, 測度論 (ルベグ積分論) を基礎とする
 - 確率の満すべき性質を公理化することで,
計算を矛盾なく, 明快に行える (特に極限操作)
 - 「確率とは何か」について, ひとまず, 深くは追求しない

参考文献の紹介

- 初学者向け

- 伏見正則, 確率と確率過程, 朝倉書店, 2004.
- 尾関和彦, 情報技術のための離散数学入門, 共立出版, 2004.

- 中級者向け (測度論を用いる, 初学者・中級者に配慮)

- 佐藤坦, はじめての確率論, 測度から確率へ, 共立出版, 1994.
- 熊谷隆, 確率論, 共立出版, 2003.

- 古典的名著

- W. フェラー, 確率論とその応用 I(上・下), 紀伊国屋書店, 1961.
W. Feller, A Introduction to Probability Theory and its Applications, vol. I, John Wiley & Sons, 1950.
- 伊藤清, 確率論, 岩波書店, 1952.
- 西尾真喜子, 確率論, 実教出版, 1978.

その他多数