

科目コード/科目名 (Course Code / Course Title)	CA234/確率論序論2 (Introduction to Probability Theory 2)		
テーマ/サブタイトル等 (Theme / Subtitle)	マルチンゲール理論		
担当者名 (Instructor)	須田 颯(SUDA HAYATE)		
学期 (Semester)	秋学期(Fall Semester)	単位 (Credit)	2単位(2 Credits)
科目ナンバリング (Course Number)	MAT3530	言語 (Language)	日本語 (Japanese)
備考 (Notes)	LC200 確率論2、RC200 確率論2と合同授業		

授業の目標(Course Objectives)

確率過程論において最も基本的な概念であるマルチンゲールの基礎理論やその応用について理解することを目標とする。

The goals of this lecture are (1) to understand the basic theory of martingales, one of the most fundamental concepts in stochastic process theory, and (2) to understand the applications of martingales.

授業の内容(Course Contents)

確率過程の重要なクラスであるマルチンゲールの基礎事項について講義する。主に離散時間の場合を扱い、条件付き期待値から始め、停止時刻と任意抽出定理、各種のマルチンゲール不等式、収束定理とこれらの応用について述べる。連続時間マルチンゲールについても簡単に触れる。特に重要な具体例としてブラウン運動を取り上げ、その構成や性質について解説する。確率論1で扱われる測度論的確率論の基礎は仮定するが、初回の授業で復習する。

This course introduces some basic concepts of martingale theory. First, the course explains the theory of discrete-time martingales: conditional expectation, stopping time, optional sampling theorem, various martingale inequalities, the martingale convergence theorem and their applications. The course also explains the basic theory of continuous-time martingales. Brownian motion is introduced as one of the most important examples of continuous-time martingales. The construction and properties of Brownian motion is also introduced.

Students are assumed to have some basic knowledge of measure-theoretic probability theory, which are explained in Probability Theory 1. In the first class we review some basic concepts of measure theory and probability theory.

授業計画(Course Schedule)

1. 確率論における基礎概念の確認(確率論序論1, 確率論1の復習)
2. 離散時間マルチンゲール, Doob 分解, 停止時刻
3. Doob の任意抽出定理
4. Doob の不等式
5. 劣マルチンゲールの収束定理
6. 一様可積分性と L^1 収束
7. マルチンゲールのモーメント不等式
8. 連続時間マルチンゲール
9. マルチンゲールの正規化定理
10. 連続時間における停止時刻, 任意抽出定理, Doob の不等式
11. Doob-Meyer 分解, 二次変分
12. ブラウン運動の定義, 構成
13. ブラウン運動の性質
14. ポアソン過程

授業時間外(予習・復習等)の学習(Study Required Outside of Class)

各授業で扱った内容の復習をする。また、授業中に提示する演習問題を解く。

成績評価方法・基準(Evaluation)

最終レポート(Final Report)(20%)/課題レポート(20%×4回)(80%)

テキスト(Textbooks)

なし。

参考文献(Readings)

1. 舟木 直久、2004、『確率論』、朝倉書店 (ISBN:4254116004)
2. David Williams. 1991. Probability with Martingales. Cambridge University Press (ISBN:0521406056)

3. 楠岡 成雄、2018、『確率解析』、知泉書館 (ISBN:9784862852793)

その他(HP等)(Others(e.g.HP))

注意事項(Notice)