



## 平成29年度シラバス 情報基礎科学専攻 物理フラクチュオマティクス論

English

### ■ 基本情報

本年度実施有無	開講します。
担当教員	田中和之 教授
教室	情報科学研究科棟2階 中講義室
時間割	1学期(木) 13:00-14:30
講義開始日	04/13

### ■ 授業の目的・概要及び達成目標等

制御・信号処理等の工学の諸分野あるいは情報科学の応用を意識しつつ、確率論・統計学および確率過程を基礎とする確率的情報処理の十分な理解を与える。特にベイズ統計にもとづく予測・推論のモデル化、情報統計力学の導入によるアルゴリズム化について画像処理、パターン認識、確率推論などを例として講義する。また、確率的情報処理によるデータに内在するゆらぎの取り扱いにも触れ、さらに量子確率場をもちいた情報処理、複雑ネットワーク科学の最近の展開についても概説する。

### ■ 授業計画

- 第1回 確率的情報処理の概観
- 第2回 数学的準備(1): 確率・統計
- 第3回 数学的準備(2): 離散関数の変分原理と直交関数展開
- 第4回 最尤推定とEMアルゴリズム
- 第5回 ガウシアングラフィカルモデルによる確率的情報処理(1)
- 第6回 ガウシアングラフィカルモデルによる確率的情報処理(2)
- 第7回 確率伝搬法(1)
- 第8回 確率伝搬法(2)
- 第9回 確率伝搬法(3)
- 第10回 確率伝搬法(4)
- 第11回 確率的情報処理と確率伝搬法
- 第12回 確率推論におけるベイジアンネットワークと確率伝搬法
- 第13回 量子力学からみた確率的情報処理と確率伝搬法
- 第14回 複雑ネットワーク
- 第15回 テスト

### ■ 成績評価方法及び基準

テスト(80%)レポート(20%)により統合して成績の評価をする。

### ■ 教科書、参考書

参考図書

1. 田中和之著: 確率モデルによる画像処理技術入門, 森北出版, 2006.
2. 田中和之著: ベイジアンネットワークの統計的推論の数理, コロナ社, 2009.
3. 田中和之編著: 臨時別冊・数理科学SGCライブラリ「確率的情報処理と統計力学 —— 様々なアプローチとそのチュートリアル」, サイエンス社, 2006.
4. 岡谷貴之, 増田健, 黄瀬浩一, 柳井啓司, 和田俊和, 安田宗樹, 片岡駿, 田中和之共著: コンピュータビジョン最先端ガイド3 --- Bundle Adjustment, ICP, Bag-of-Features, Nearest Neighbor Search, Stochastic Image Processing ---, アドコム・メディア株式会社, 2010.
5. K. Tanaka: Statistical-mechanical approach to image processing (Topical Review), Journal of Physics A: Mathematical and General, vol.35, no.37, pp.R81-R150, 2002.
6. H. Nishimori: Statistical Physics of Spin Glasses and Information Processing, ---An Introduction, Oxford University Press, 2001.
7. M. Opper and D. Saad D (eds): Advanced Mean Field Methods --- Theory and Practice, MIT Press, 2001.
8. C. M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.
9. M. J. Wainwright and M. I. Jordan: Graphical Models, Exponential Families, and Variational Inference, now Publishing Inc, 2008.

10. M. Mezard, A. Montanari: Information, Physics, and Computation, Oxford University Press, 2009.
11. K. P. Murphy: Machine Learning: A Probabilistic Perspective, MIT Press, 2012.
12. 田中和之, 林正彦, 海老澤丕道共著: 電子情報系の応用数学(電気・電子工学基礎シリーズ21), 朝倉書店, 2007.

#### ■ 関連ウェブサイト

---

講義スライドと講義ノート <http://www.smapip.is.tohoku.ac.jp/~kazu/PhysicalFluctuomatics/2017/>  
マルコフ確率場と確率伝搬法 <http://www.smapip.is.tohoku.ac.jp/~kazu/SMAPIP-KazuKazu/>  
マルコフ確率場と確率伝搬法の基本プログラム集 <http://www.smapip.is.tohoku.ac.jp/~kazu/SMAPIP-KazuKazu/program.html>

#### ■ オフィスアワー(面談可能時間)

---

電子メール (kazu [at mark] smapip.is.tohoku.ac.jp) にてアポイントをとった上で来室すること.

#### ■ その他

---

履修には微分積分学, 複素関数論およびフーリエ解析の知識が必要です. 講義は日本語で行われます. スライドの英語版を <http://www.smapip.is.tohoku.ac.jp/~kazu/PhysicalFluctuomatics/2016/> に掲載します.

[↑ページトップへ](#)

Copyright (C) 2005-2007 Graduate School of Information Sciences, Tohoku University. All rights reserved.