



藤井ゼミ2020

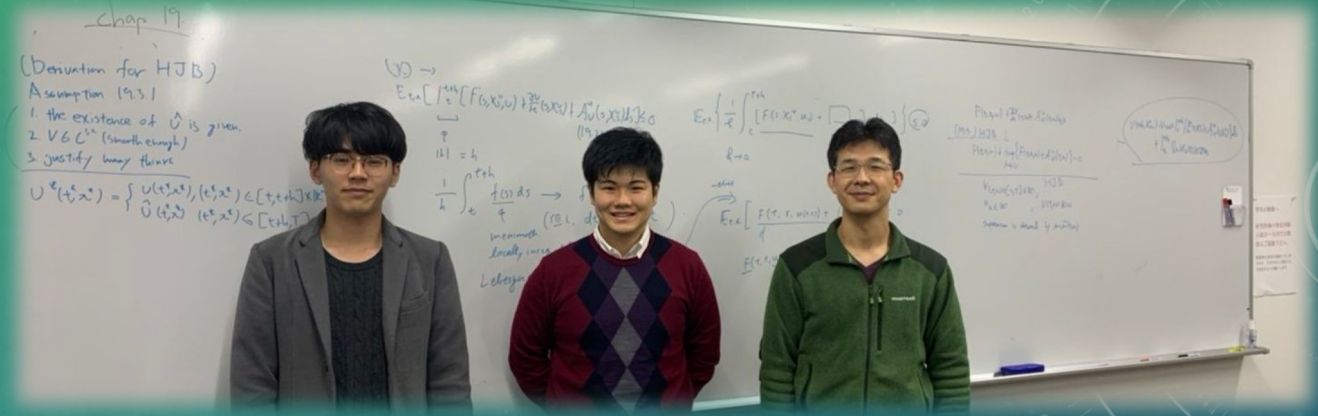
藤井ゼミって？

- 藤井優成先生のもと、数理ファイナンスを中心にゼミ生が興味がある内容に取り組んでいます！
- 2020年度は平均場ゲーム(後述)の理論に挑戦します！

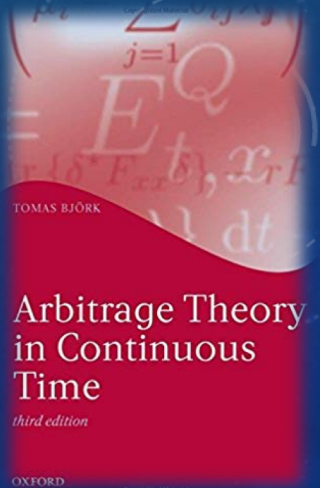
藤井先生

- 平成11年3月 東京大学理学部物理学科卒業
- 平成16年3月 東京大学大学院理学系研究科物理学専攻博士課程修了 博士(理学)
- 平成16年4月 モルガン・スタンレー証券再建統括本部
- 平成21年4月 東京大学大学院経済学研究科システム専攻博士課程入学
- 平成23年3月 同 博士課程中退
- 平成23年4月 東京大学大学院経済学研究科付属金融教育研究センター特任講師
- 平成25年3月 東京大学大学院経済学研究科講師 博士(経済学)
- 平成30年6月 同 准教授
- 平成30年12月 平成30年度東京大学卓越研究員

去年の活動

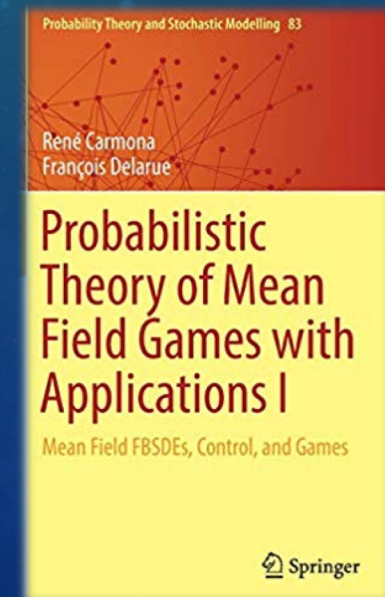


- 数理ファイナンスの定番教科書, Tomas BjörkのArbitrage Theory in Continuous Timeを輪読, 発表
- ゼミ生は各章をホワイトボードを使って発表し, 足りない部分を先生に補ってもらうスタイル



2020年度の予定

- 平均場ゲームを学ぶ上で必要な、後退確率微分方程式 (BSDE) の基礎的な部分を学んだのち、
- Carmona–DelarueのProbabilistic Theory of Mean Field Games with Applications Iを輪読, 発表。
- サブゼミは開講予定



平均場ゲームって？

- 多数(N人)の主体が参加するゲームで, それぞれが同時に最適化を行う様子を分析する。
- 有限のNで考察することは理論的にも数値解析的にも非常に困難...
- そこで, いくつかの仮定を置いた上で $N \rightarrow \infty$ とすると, 漸近的な解(Nash均衡)を求めることができる！

例えば・・・

- “Where do I put my towel on the beach?”
- N人がビーチにいて、各々がどこにブルーシートを敷くかを考えたい。

仮定)

ある場所(α^0)に海の家があって、これに近いほど効用が高い。

各人($i=1, \dots, N$)はそれぞれ離れた場所にいるほうが良い。(他人と近いとストレス)

仮定)

ある場所(α^0)に海の家があって、これに近いほど効用が高い。

各人($i=1, \dots, N$)はそれぞれ離れた場所にいるほうが良い。(他人と近いとストレス)

すると、 i さんの効用関数は、例えば次のように考えられよう；

$$U^i(\alpha^1, \dots, \alpha^N) = -a \cdot d(\alpha^i, \alpha^0) + \frac{b}{N-1} \sum_{1 \leq j \neq i \leq N} d(\alpha^i, \alpha^j)$$

ここで、 α^i は i さんの場所で、 d は距離を表し、 a と b は正の定数である。

これを全員が同時に最適化しようとしたときのNash均衡を考えよう！

- 一般的なゲーム理論の方法では計算などの関係で解決がむずかしいが...
- 平均場ゲームのアプローチだと, $N \rightarrow \infty$ のときを考えることで, 上の効用関数は, i さんの戦略と残りの人たちの分布による関数として見るができる:

$$\tilde{U}(\alpha, \mu) = -a \cdot d(\alpha, \alpha^0) + b \int_E d(\alpha, \alpha') d\mu(\alpha')$$

ここで, $\mu = \frac{1}{N-1} \sum_{1 \leq j \neq i \leq N} \delta_{\alpha^j}$ であり, δ はDirac測度

→確率論的に捉えることで, 解決しやすくなる!!

(ただし解決するには膨大な数学の知識が必要...一緒に頑張りましょう)

こんな人に来て欲しい！！

学部の中に理解できる分量は限られているだろうが、ゼミを通じて興味を持ち、引き続き大学院で学習を続けたいと思う学生が現れてくれれば嬉しい。(シラバスより)

募集要項

申し込み書類: 学部所定の申込書類に加え、以下を提出。(1) 駒場及び学部の成績表。(2) 自己紹介と自身の志すキャリアパス、そこで活躍するために自分のどういう能力を伸ばそうと考えているかについて (A4) 1枚程度にまとめて提出 (TeX やワード等を用いること。手書きは認めない。)

ありがとうございました！ぜひ藤井ゼミへ！

- Twitter: @MFujii_Seminar
- シラバス(東京大学授業カタログ): <https://catalog.he.u-tokyo.ac.jp/detail?code=0704694&year=2020>