

イノベーションマネジメント研究科
技術経営専攻

金融リスク・マネジメント

第1講: Guidance & Introduction

東京工業大学イノベーションマネジメント研究科
中川 秀敏

E-mail: nakagawa@mot.titech.ac.jp

Office Hour : 17:00-18:30, every Tuesday, at W9-105

次回以降の講義資料は、講義前日の午後5時までにはアップするので事前に
http://www.craft.titech.ac.jp/~nakagawa/dir2/lecture.html#TIT2005_1
から各自でダウンロードして用意すること。

担当教員自己紹介

- 専門分野
数理ファイナンス、金融工学、確率論
- 2000年3月
東京大学大学院数理科学研究科博士課程修了。博士(数理科学)取得
- 2000年4月～2003年1月
株式会社エムティービーインベストメントテクノロジー研究所(通称MTEC, 三菱信託銀行の100%子会社)で研究部研究員として勤務
(仕事の内容は後述)
- 2003年2月～2005年3月
東京工業大学理財工学研究センター助教授
- 2005年4月～
東京工業大学イノベーションマネジメント研究科助教授
- その他
 - 中央大学大学院、早稲田大学ビジネス情報アカデミー非常勤講師
 - さまざまな実務家向けセミナー講師

MTEC時代の実務経験

- リスク計測・管理
 - 投資ユニバース選定のための判別分析による正常企業のスクリーニング
 - 事業債のデフォルト確率算出モデルの開発
 - オペレーショナルリスクの計測モデルの提案
(ニューメリカルテクノロジーズ社のOperational Risk Browser™ のリスク計測部分のモデルを提案)
 - Value at Risk(VaR)の計測手法の比較分析
- 資産運用
 - 日本株式の定量分析
 - 内外債券の定量分析
 - Value/Growthのスタイル予測

金融機関の主なリスク

- 市場リスク・・・資産(株・債券・外貨など)の市場価値の不確実性
 - 収益率の変動リスク・・・収益率の標準偏差(ボラティリティ)やバリューアットリスク(VaR)でとらえるのが一般的
 - 流動性リスク・・・実際の資産の売買のしやすさに関するリスク
- 信用リスク・・・与信先や投資先の企業(や個人)の信用力の不確実性
 - デフォルトリスク・・・融資先や保有している債券発行体の破綻の可能性
 - 格下げリスク・・・保有している債券発行体の格付けが下がる可能性
- オペレーショナルリスク・・・定義はいろいろ。
 - 事務リスク・・・人員による事務エラーや犯罪行為の可能性
 - システムリスク・・・システムのエラーやダウンの可能性
 - (レピュテーションリスク・・・世間の評判により間接的に損害を被る可能性)
 - (モデルリスク・・・モデルの誤用による損失の可能性)
 - (法務リスク・政治リスク・気象リスク・天災リスク・・・なども含めることも)

市場リスクに関する事例

- 市場リスク(流動性リスクを含めて)
 - 1987年10月19日、ブラックマンデー。S&P500が1日で22.6%下落。翌日のTOPIXも14.9%下落。
 - 1998年8月ロシア危機。ロシアのルーブル切り下げ・対外債務の一部支払い凍結宣言を契機に、世界中の市場が混乱。LTCMなどのヘッジファンド危機につながる。

【日経平均株価:前日比上昇率ベスト5】

1位	1990/10/02	13.24%
2位	1949/12/15	11.29%
3位	1987/10/21	9.30%
4位	1997/11/17	7.96%
5位	1994/1/31	7.84%

【日経平均株価:前日比下落率ベスト5】

1位	1987/10/20	-14.90%
2位	1953/3/5	-10.00%
3位	1970/4/30	-8.69%
4位	1971/8/16	-7.68%
5位	2000/4/17	-6.98%

信用リスクに関する事例

- 信用リスク(2000年度以降の主な東証上場企業の倒産)
 - 2000年 長崎屋、エルカクエイ、ライフ、第一ホテル(会社更生法)、そごう、赤井電機(民事再生法)
 - 2001年 大成火災海上、新潟鐵工所(会社更生法)、マイカル、青木建設(民事再生法)
 - 2002年 日本重化学工業、佐藤工業、日産建設(会社更生法)、第一家庭電器、大日本土木(民事再生法)
 - 2003年 あしぎんFG(会社更生法)、セザール、福助(民事再生法)
 - 2004年 キャッツ、大木建設、ジェネラスコーポレーション(民事再生法)

(東京商工リサーチ倒産月報2004.9より)

会社更生法と民事再生法の詳細はここでは触れないが、会社更生法は原則的に経営者の交代が求められるのに対し、民事再生法では経営者の交代は必要条件ではない。一般には、民事再生法の方が手続きも簡便で再生プロセスも早い。

他にも法的整理や任意整理といったいわゆる清算型倒産の場合もある。

オペリスクに関する事例

- オペレーショナルリスクの定義

- the risk of loss resulting from inadequate or failed internal processes, people and systems or from external events 「内部プロセス・人・システムが不適切であること若しくは機能しないこと、又は外性的事象が生起することから生じる損失に係るリスク」
(Basel Committee on Banking Supervision (2001))

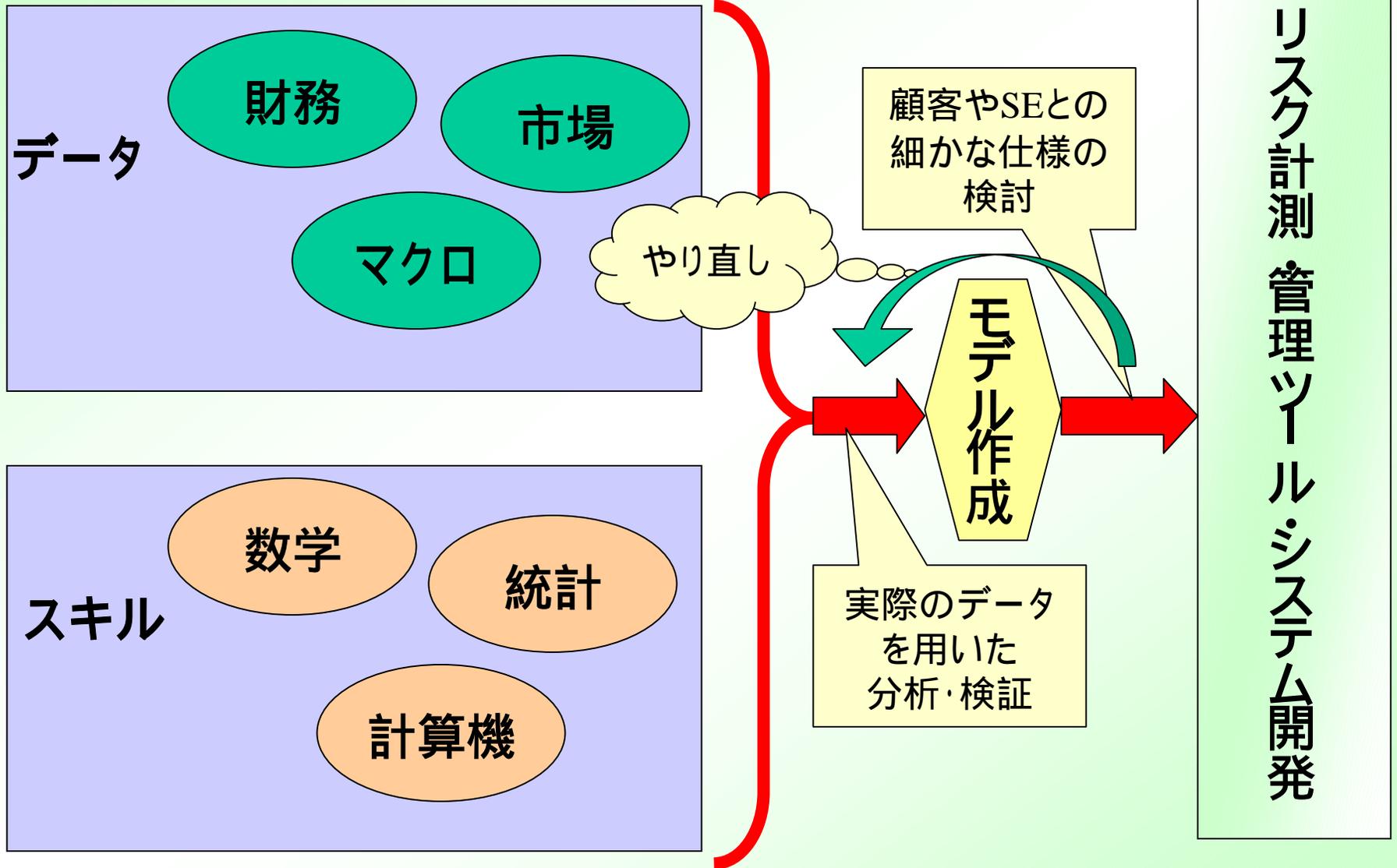
- 個人の不正に関わる事例

- 1995年、BARINGS社のシンガポールの子会社のトレーダーNick Leeson が先物取引で生じた8億2,700万ポンド(最終的には9億2,700万ポンド)もの累積損失を隠すために隠し口座を利用していたことが発覚。結局、同年BARINGS社は清算された。
(ニック・リーソン「私がベアリングズ銀行をつぶした」新潮社)
- 1995年、大和銀行NY支店の債券トレーディング部門の井口俊英が、11億ドル以上の累積損失を隠すために顧客の保護預り証券を無断で売却。同年NY支店は閉鎖。大和銀行は3億4千万ドルの罰金を支払った。
(井口俊英「告白」文春文庫)

リスクに対しては・・・

- 金融機関は監督当局から「リスク管理」の徹底を要求されている。
- でも、「リスク管理」って具体的には何をするのか？
 - それぞれのリスクの計測
 - 計測されたリスクに対する適切な措置
- リスクの計測とは・・・？
 - ある時点までに (or において)、どの程度損失をどの程度の確率で被るか？
 - 適切なリスク管理モデルおよびシステムが不可欠 (データ量膨大！)
- リスクに対する適切な措置とは・・・？
 - 想定しうる損失への自己資本の適切な配分
 - 内部監査・検査の徹底
- 最大の問題は「リスクの計測」の方法。ある特定に部分についても困難であるのに、それを統合するとなると非常に難しい。
- しかし、何とかしてあらゆる「リスク」を数値化し、監督当局に示すとともに内部的にも具体的な改善目標としていかなければならない。

仕事のプロセス



本講義の演習テーマ

- 東証33業種別インデックスを投資対象と見なし、過去3年弱の日次データを利用して、期待リターンとリスクの計測を行い、現実的な制約条件や定性的な判断も考慮して、業種別インデックスの仮想運用ポートフォリオを作成(予定では5/17)

レポート課題その1

- 最終講義(7/12)において、約2ヶ月間の各自のポートフォリオのパフォーマンス評価と勝敗の要因分析を行いたい。

本講義の演習テーマ

- 実際に過去にデフォルトした企業のデフォルト直前期のものを含む180社程度の財務指標データを、利用して、線形のデフォルト判別分析モデルを作成(予定では6/21)
- 誤判別率や選択した財務指標のバランス等で作成してもらったモデルの批評や議論をしたい。

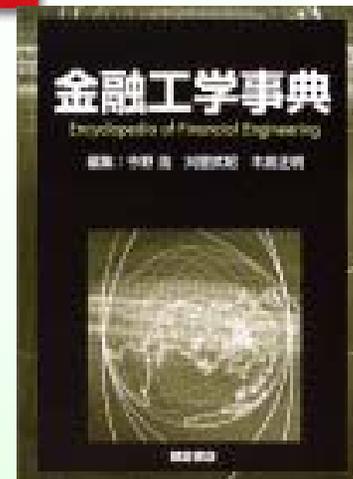
レポート課題その2

参考文献

- 木島正明編著「バリュー・アット・リスク」きんざい
- 木島正明編著「クレジット・リスク」きんざい
- 木島正明・小守林克哉「信用リスク評価の数理モデル」朝倉書店
- 三浦良造他訳「リスクマネジメント」共立出版
- 安田隆二・大久保豊「信用リスク・マネジメント革命」きんざい
- 山下智志「市場リスクの計量化とVaR」朝倉書店

広告

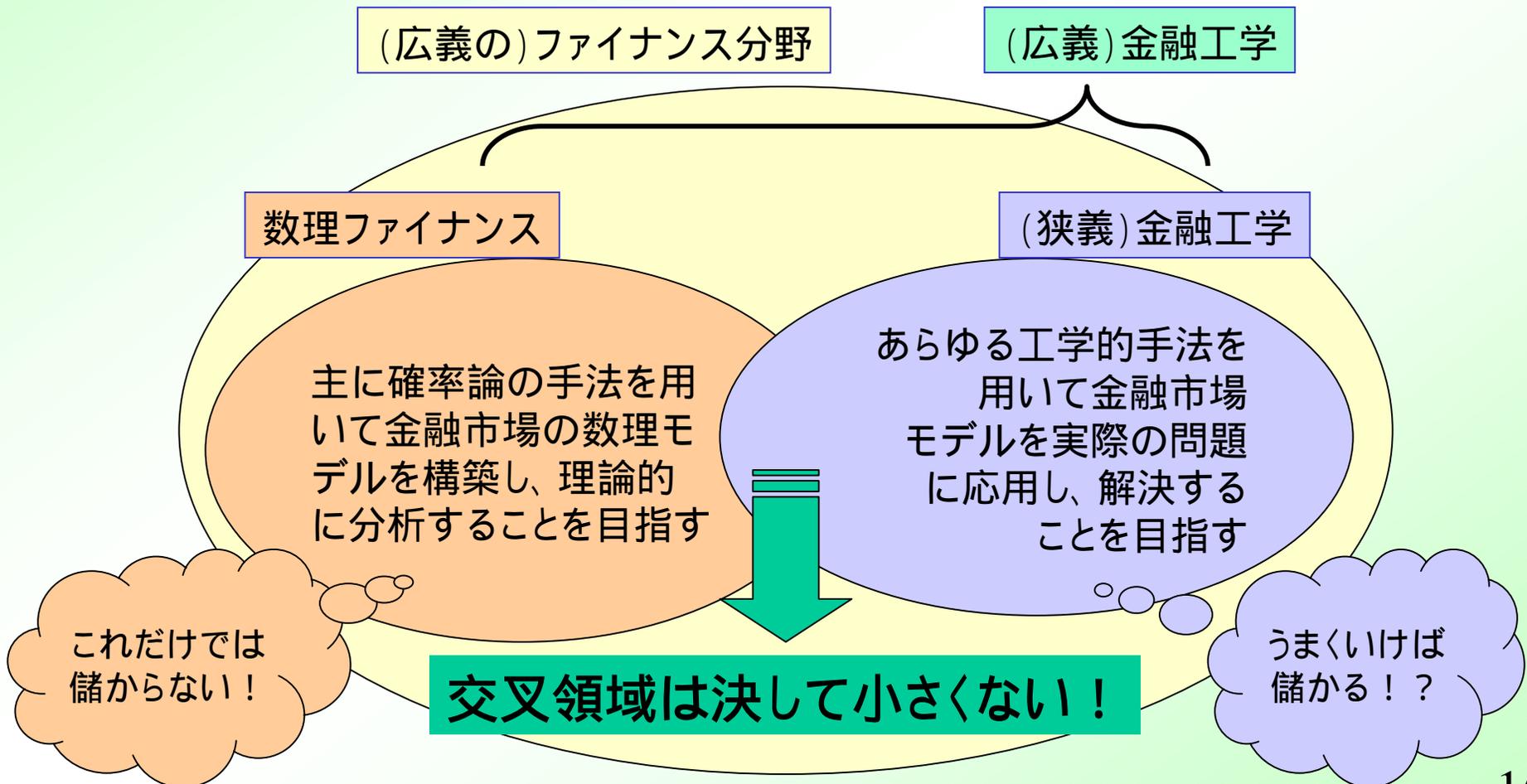
【中川が一部書いたり翻訳したりした書籍】



おまけ

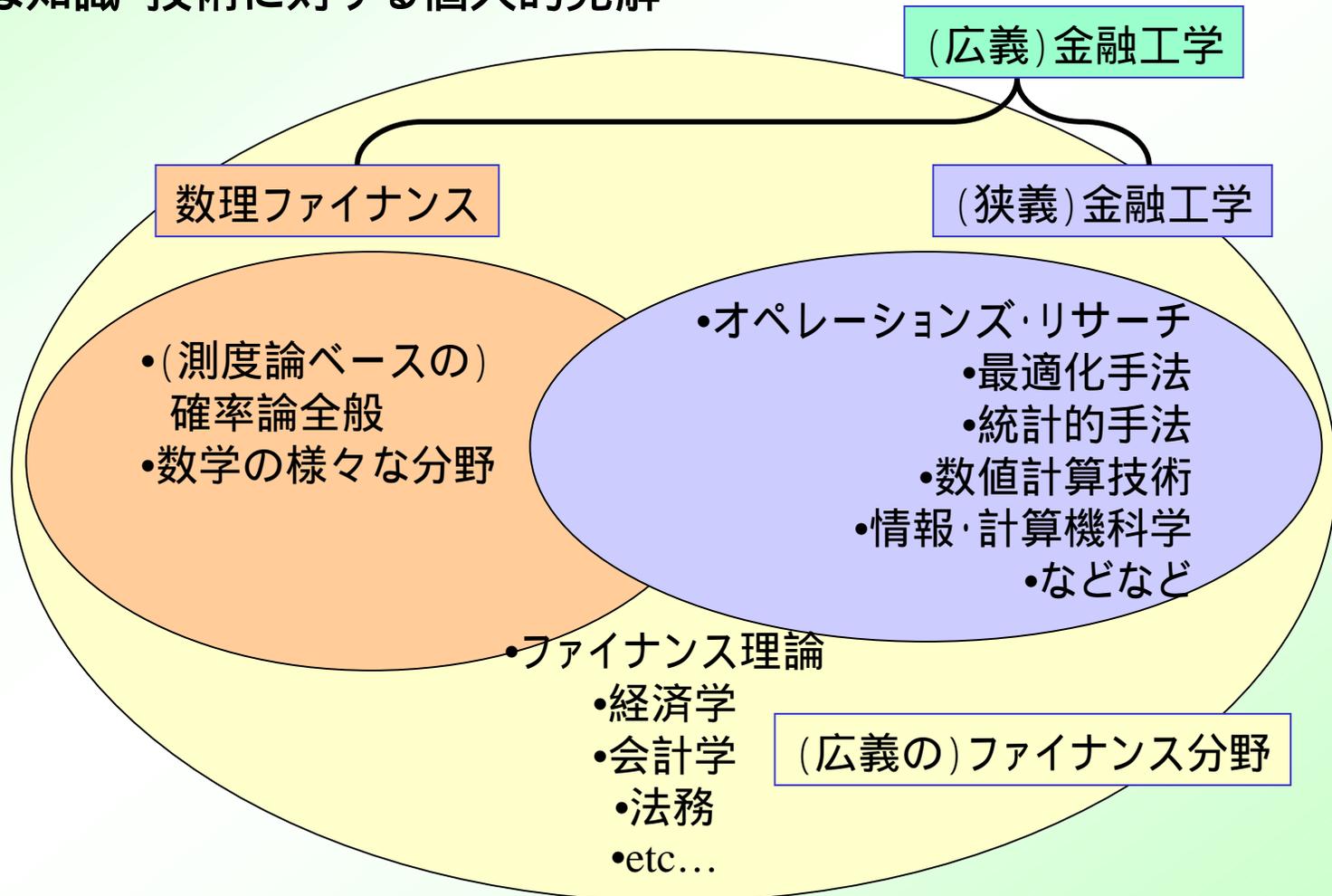
数理ファイナンスとは何か？

数理ファイナンス(Mathematical Finance)と金融工学(Financial Engineering)の
区別に対する個人的見解



数理ファイナンスとは何か？

数理ファイナンス(Mathematical Finance)と金融工学(Financial Engineering)に必要な知識・技術に対する個人的見解



数理ファイナンスの簡単な歴史

1. デリバティブの歴史 かなり古い

- 古代ギリシャ: オリーブ絞り器の借用予約権 (オプション)
- 17世紀初オランダ: チューリップ球根のオプション
- 18世紀末アメリカ: 株式や商品のオプション取引市場誕生
- 江戸時代日本: 帳合米 (米の先物取引)

2. 20世紀以前の確率論の歴史

- 16世紀イタリア: サイコロ投げの研究 (Cardano, Galileo)
- 17世紀フランス: Pascal と Fermat の「掛け金分配問題」
- 大数の法則、中心極限定理...

数理ファイナンスの簡単な歴史

3. 数理ファイナンスの先駆的研究

- 1900年: Bachelier「投機の理論」

 - 「投機の期待超過収益は0」

 - 確率モデルとしてのブラウン運動の概念に到達

 - (厳密な定式化は Einstein や Wiener による)

4. 20世紀の確率論の発展(数理ファイナンスに関連する部分)

- Kolmogorov による「公理化」 純粹数学の一分野に

- 太平洋戦争中: 伊藤清による「確率積分」「伊藤の公式」

- 確率解析の発展(日本の研究者も数多く貢献)

数理ファイナンスの簡単な歴史

5. 後のノーベル経済学賞受賞者たちの活躍

• (広義) 金融工学の観点から

- Markowitz 「ポートフォリオ理論」 (90年受賞)
- Sharpe 「CAPM」 (90年受賞)
- Scholes, Merton 「Black-Scholes-Mertonモデル」 (97年受賞)
(Black は95年没)
- 他に Tobin(81), Modigliani(85), Miller(90)

6. 数理ファイナンスの発展

- 1979年: Harrison-Kreps 「無裁定とマルチンゲールの等価性」
現在の数理ファイナンスの基本的概念
- 80年代 ~ 一気に研究が盛んに。

数理ファイナンスの目指すもの

- **デリバティブ(金融派生商品)の適正な価格付け & ヘッジ戦略**
 - 市場が「**無裁定**」という仮定のもとで存在が保証される「**同値マルチンゲール測度**」と呼ばれる確率について、デリバティブから受け取る金額(確率変数)の期待値をとることで適正な価格は計算される
 - 価格の明示的な計算式が得られないときは「金融工学」(数値解法・シミュレーションなど)の出番となる
 - 価格が一意に決まらないケースが、非常に興味深い問題
- **投資戦略の決定**
 - (効用や損失といった)目的関数に照らして、様々な投資対象(株式、債券、…)をどのように組み合わせるのかが最適かを研究する
 - 「**確率制御**」の問題として扱われることが多い。

数理ファイナンスの目指すもの

- リスクの計測とコントロール

- 証券の価格や貸出先の返済可能性といった「不確実性」をリスクとしてとらえる
- 何らかの指針に基づいて「リスク」を数値化する(標準偏差、ある確率で見込まれる最大損失額、etc.)
- 市場リスク、信用リスク、オペレーショナルリスク、...
- このご時世、特に信用リスク評価は金融機関にとって政策的にも非常に重要な問題(理論と実務のギャップは大きい)

- 数学としての発展

- ブラウン運動の汎関数の分布計算、Malliavin Calculus の応用など...
- ファイナンスの問題解決のために、新しい数学概念の構築が必要となることも少なくない
- 確率論以外の数学分野にも波及