

# ■ 実務で使われる金融工学の基礎（6h）

全セッション 外尾 光法 元 大和アセットマネジメント クオンツ運用部長

## プログラム概要

金融工学・ファイナンス理論は運用業務のベースとして広く使われていますが、一般的にわかりにくい印象をもたれています。本講義では、金融工学を、基礎の基礎から実際の運用へ到るロードマップを示した上で、確率・統計が苦手な方にも直感的に理解できるように、エクセル・スプレッドシートのデモによりわかりやすく説明します。

特に、マルチファクターモデルについては、本格的な学習用モデルを通じて、動作原理から利用方法に到るまで詳細に紹介します。講義で用いたツール類はダウンロードできますので、後日の復習に活用できます。

運用業務に直接関わる方の他、ミドルや商品企画、マーケティング部門の方にもお勧めできるプログラムです。

## Session 1 金融工学への導入としての確率・統計（60分）

### 1. 導入 ～ リターンとリスク

- ・ リターンの不確実性とは ～ 不確実な資産価値の変化をどう捉えるか
- ・ リスクをどうやって定量的に表すか ～ リターンの2乗平均の意味
- ・ リスクの大きさと資産変動 ～ 標準偏差の大きさによる違いをシミュレーション

### 2. リターンの確率分布とリスクの関係 ～ ランダムの中の規則性

- ・ リターンの分布 ～ グラフにすると分かりやすい
- ・ リスクと確率分布 ～ リスクを定量化するとはどういうことか？
- ・ リターンの確率分布の比較 ～ TOPIXと国債インデックスの違いを数値で表す
- ・ 確率分布の特徴 ～ 性質をおおまかに特徴づける
- ・ 正規分布の性質を理解する ～ ポートフォリオのリスクも個別銘柄と同様
- ・ リターンの正規分布仮定 ～ 確率変動の扱いを楽にする

### 3. リスク推定方法 ～ 理屈より目的

- ・ 実際の資産のリターン分布と性質 ～ 標準偏差だけでは計測できないリスクの存在
- ・ 分散・共分散の推定方法 ～ オプションのI V or ヒストリカルデータ
- ・ 実用的なリスク推定方法 ～ 単純法と指数減衰法

### 4. 相関係数と回帰分析 ～ ポートフォリオ理論への導入

- ・ 2つの確率変数 ～ 株式の日次リターンを確率変数と考える
- ・ 相関係数 ～ 確率変数の動きから相関関係を捉える
- ・ 回帰分析 ～ 標準偏差を等しくする

## Session 2 ファイナンス理論と実務の接点（120分）

### 1. ポートフォリオ理論 ～ よい投資とは何なのか

- ・ ポートフォリオ理論の基本的な考え方 ～ ポートフォリオの期待リターンとは？

- ・ ポートフォリオのリスク ～ 3資産で効率的フロンティアを描くとどうなる？
- ・ ロボアドバイザーの裏側 ～ 基本原理は極めてシンプル？

## 2. アクティブ ～ ウェイト・リターン・リスク

- ・ アクティブ運用とパッシブ運用 ～ ファンドマネジャーは何をコントロールしているのか
- ・ ウェイトとリスク・リターン ～ アクティブウェイトとベンチマークウェイト
- ・ アクティブリスク（トラッキングエラー）の推定 ～ 原理はトータルリスク推定と同じ

## Session 3 ファクターモデルの活用（150分）

### 1. ファクターモデル ～ リターン相関の構造

- ・ ファクターモデルの位置付けと考え方 ～ 複数の銘柄を共通に動かす要因を探る
- ・ なぜ銘柄間に相関があるのか
- ・ ファクターモデルと共通要因 ～ 銘柄間の相関構造を明らかにする
- ・ ファクターモデルの構造と用途 ～ どんな時に利用するのか
- ・ ファクターモデルと銘柄情報
- ・ 情報の集約 ～ ファクターモデルは大量の情報を集約するための有用なツール
- ・ ファクターモデルによる分析例 ～ リスクインデックス・エクスポージャー

### 2. シングルファクターモデル ～ マーケットが相関の源

- ・  $\beta$ （ベータ）の求め方 ～  $\beta$ 値の特性を理解する
- ・ シングルファクターモデルと銘柄間相関 ～ ファクターに対する $\beta$ 値から相関を求める
- ・ 期待リターンとリスク ～ 銘柄のリターンとリスクはどこからくるのか？
- ・ リターンとリスクを分解する仕組み ～ リターンもリスクもファクターモデルで分解できる
- ・ シングルファクターモデルの活用と応用範囲
- ・ 2銘柄で考えよう ～ 個別銘柄の具体例と各種数値の前提
- ・  $\beta$ （ベータ）の合成
- ・ ポートフォリオのリターン分解とリスク分解 → アクティブリターン・リスク分解
- ・ シングルファクターモデルとアクティブ運用
- ・ アクティブポートフォリオ構築（Excelによる最適化デモ）

### 3. マルチファクターモデル ～ 複数の相関の源

- ・ マルチファクターモデルの基本構造 ～ モデル形式と銘柄相関
- ・ ファンダメンタルズベータ ～ マルチファクターモデルからの計算方法
- ・ 実務で多く使われるモデル ～ Barraのスタイルファクターと業種ファクター
- ・ 感応度先決め型① ～ ファクターリターンとファクター感応度
- ・ 感応度先決め型② ～ ファクター標準化とファクター共分散
- ・ 感応度先決め型③ ～ スペシフィックリスク推定モデル
- ・ マルチファクターモデルの活用 ～ 理論から実務へ

- ・ トータル分解とアクティブ分解
- ・ アクティブリターン分解とアクティブリスク分解
- ・ ファクターモデルによるアクティブリスク計算 ～ ポートフォリオのリスクは計算で求まる
- ・ マルチファクターモデルとアクティブ運用（学習用ツールを用いたデモ）～ マトリョーシカ
- ・ アクティブエクスポージャー ～ アクティブ感応度を変化させる
- ・ ポートフォリオの設計（Plan）→ 最適化とアクティブリスク分解（Do）  
→ ポートフォリオのチェック（See）～ アクティブリターンの要因分解

## **Session 4 アルファの獲得とクオンツ運用（30分）**

### **1. クオンツ運用 ～ 一番わかりやすい運用**

- ・ ポートフォリオ構築プロセスの全体像
- ・ アノマリー ～ 存在理由を知ることによる効果的な活用
- ・ アルファの合成 ～ アノマリーをアルファへ変換する
- ・ アルファ構築の流れ ～ AI運用？
- ・ クオンツファンド ～ 決められている条件と決めるべき条件
- ・ ポートフォリオ構築へ ～ 取るべきリスクと取ってはいけないリスク
- ・ ポートフォリオ最適化とシミュレーション ～ 幻想ではなく現実を見るために

### **2. インフラ ～ 大変です**

- ・ データベースの構築と求められるもの
- ・ 考慮すべき点 ～ 高速性と網羅性と正確性のトレードオフ
- ・ 社内分析環境 ～ 原データ → クリーニングデータ → 加工データ → ツール
- ・ 各種ツール ～ 目的別に要求されること