

講義録レポート

講義録コード

11-10-2-301-01

講 座	証券アナリスト	科目①	証券分析とポートフォリオ・マネジメント
目標年	2010年合格目標	科目②	
コース	2次応用実践講義	回 数	1 回
用 途	☒ 個別DVD ・ ☒ テーブルレクチャー ・ ☐ 集合ビデオ ☒ WEB ・ ☐ 衛星 ・ ☒ カセット通信 ・ ☒ DVD通信 ・ ☐ 資料通信		

収録日	2010 年 1 月 6 日		
講師名	山岡 先生	講義録 枚数	10 枚 ※レポート 含まず
		補助レジュメ 枚数	10 枚 (サイズ)

講義構成	講義① (15) 分 講義② (15) 分 講義③ (15) 分 講義④ (18) 分 講義⑤ (13) 分 講義⑥ (6) 分 講義⑦ (6) 分 講義⑧ (3) 分 講義⑨ (11) 分 講義⑩ (7) 分
使用教材	① 総まとめテキスト P. 1 ~ P. 63 ② 例題集 P. 4 ~ P. 6 [P. 119 ~ P. 120] 例題集 P. 10 ~ P. 12 [P. 123 ~ P. 125] 例題集 P. 18 ~ P. 20 [P. 131 ~ P. 132]
配布物	(有) ・ 無 ① 総まとめテキスト、例題集 ② 進度予定表 (講義録添付)
正誤表	有 ・ (無) 枚
備考	○ 共通レジュメ 有 ・ (無) 第 () 回講義と共通

証券アナリスト 講義録	科目 証券分析	コース 2次対策 応用実践	回数 /
-------------	---------	------------------	------

配布物	★ミニテスト：あり [] なし ★実力テスト：あり [] なし ◇配布物なし	★答 練：問題用紙・解答用紙・解答解説 ★その他のレジュメ []	講師 山岡 先生
-----	--	--------------------------------------	----------

テキスト ページ	黒 板 内 容
	第1章 株式ポートフォリオ戦略 ◎ <u>2パラメータ・アプローチ</u> ↓ (平均・分散) ※分散効果 ◎ CAPM (資本資産評価モデル) { 市場ポートフォリオ ベータ ◎ ※第7章 パフォーマンス評価 ・マーケットモデル ... リスクの分解 ◎ マルチファクターモデル ~ APT ・マクロファクター ◎ フォマ=フレンチ 3ファクター △ 効率的市場仮説) cf 第9章 行動ファイナンス アノマリー ◎ 株式ポートフォリオの運用 { パッシブ アクティブ △ 売買執行のリスクとコスト

証券アナリスト 講義録

科目

証券分析

コース

2次対策
応用実践

回数

/

配布物

★ミニテスト：あり [] なし
★実力テスト：あり [] なし
◇配布物なし

★答 練：問題用紙・解答用紙・解答解説
★その他のレジュメ []

講師

山岡

先生

テキスト
ページ

黒 板 内 容

1. シングル・ファクターモデル

p.8
~p.23

(1) 2パラメータ アプローチ

投資主体
(効用関数)

$$U = \mu - \frac{1}{2} A \sigma^2$$

リスク回避度

投資対象

(ポートフォリオ ... 投資可能領域)

(分散効果)

リターン 投資比率加重平均

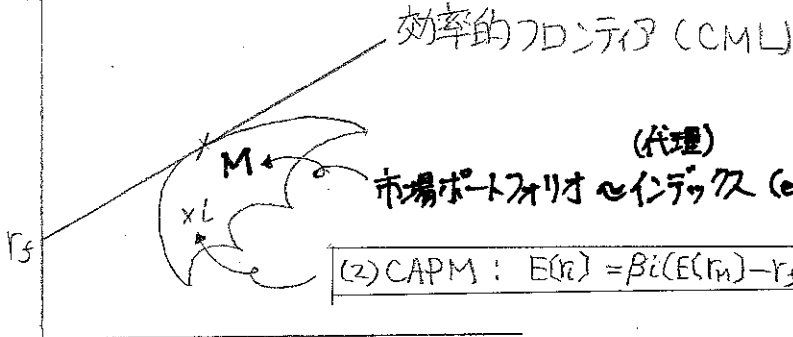
$$E(r_p) = w_A E(r_A) + w_B E(r_B)$$

リスク 相関係数 $\rho, -1 \leq \rho \leq +1$

$$\sigma_p^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2w_A w_B \text{Cov}_{AB}$$

$$= w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2w_A w_B \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B$$

$E(r)$



効率的フロンティア (CML)

(代理)

市場ポートフォリオ = インデックス (eg TOPIX)

時価加重

$$(2) \text{CAPM: } E(r_i) = \beta_i (E(r_M) - r_f) + r_f$$

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(r_i, r_M)}{\sigma_M^2} = \frac{\rho_{iM} \sigma_i \sigma_M}{\sigma_M^2} = \frac{\rho_{iM} \sigma_i}{\sigma_M}$$

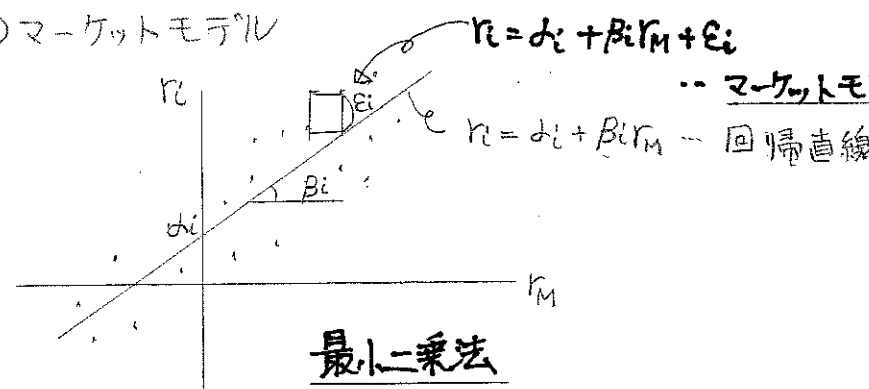
$$\left(\rho_{iM} = \frac{\text{Cov}_{iM}}{\sigma_i \sigma_M} \right)$$

$$\Leftrightarrow \text{Cov}_{iM} = \rho_{iM} \sigma_i \sigma_M$$

※ ポートフォリオのベータ
... 投資比率で加重平均

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次対策 応用実践	回数 /
------------	---------	------------------	------

配布物	★ミニテスト：あり [] なし ★実力テスト：あり [] なし ◇配布物なし	★答 練：問題用紙・解答用紙・解答解説 ★その他のレジュメ []	講師 山岡 先生
-----	--	--------------------------------------	----------

テキスト ページ	黒 板 内 容
p.23 ~ p.25	(3) マーケットモデル  $r_i = \alpha_i + \beta_i r_M + \epsilon_i$ $\dots$ マーケットモデル $r_i = \alpha_i + \beta_i r_M \dots$ 回帰直線 <u>最小二乗法</u> リスクの分解 $\sigma_i^2 = \underbrace{\beta_i^2 \sigma_M^2}_{\text{総リスク}} = \underbrace{\beta_i^2 \sigma_M^2}_{\text{システムティックリスク (市場リスク)}} + \underbrace{\sigma_{\epsilon_i}^2}_{\text{アンシステムティックリスク (非市場リスク)}}$ $\dots$ 市場と連動 $\dots$ i に固有の変動 $1 = \boxed{R^2} + \frac{\sigma_{\epsilon_i}^2}{\sigma_i^2}$ $\uparrow$ 決定係数 $\sim$ 相関係数 (ρ_{im}) の2乗 ($R^2: 0 \leq R^2 \leq +1$) ・ 市場と連動する部分の割合 (*ポートフォリオ) ・ モデルの説明力 ~ レジュメ p.5

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次対策 応用実践	回数 /
------------	---------	------------------	------

配布物	★ミニテスト：あり [] なし ★実力テスト：あり [] なし ◇配布物なし	★答 練：問題用紙・解答用紙・解答解説 ★その他のレジュメ []	講師 山岡 先生
-----	--	--------------------------------------	----------

テキスト ページ	黒 板 内 容
	例題集 p.4 1.2 H19(6月). 1.3. 問1 $\beta_i = \frac{\rho \sigma_i}{\sigma_M}$ $\beta_i^2 = \frac{\rho^2 \sigma_i^2}{\sigma_M^2} = \frac{R^2 \sigma_i^2}{\sigma_M^2}$ (レジュメ p.3) $\sigma_i^2 = \frac{\beta_i^2 \sigma_M^2}{R^2}$ $\sigma_i = \frac{0.88 \times 0.2}{\sqrt{R^2}} \approx \frac{0.199}{0.98}$ 図表2 TOPIXと同水準 問2 $\theta_T = \frac{r - r_f}{\beta_i}$ 問3 シャープ (W. Sharpe) のスタイル分析 (L: 大型, S: 小型 時価総額) (V: バリュウ, G: グロース PBR) $r_i = \underbrace{W_L V}_{} r_{LV} + \underbrace{W_L G}_{} r_{LG} + \underbrace{W_S V}_{} r_{SV} + \underbrace{W_S G}_{} r_{SG} + \varepsilon$ ($\sum W = 1.0$ $0 \leq W \leq 1$) 回帰係数Wの大きさが「スタイル」を示唆 →図表3 とくに偏りなし 問4 回帰分析結果の読みとり 図表4 $Y = a + \boxed{b_{FX}} X_{FX} + \boxed{b_{JP}} X_{JP} + \boxed{b_{SP500}} X_{SP500} + \boxed{b_{US}} X_{US} + e$ ポイント; 回帰係数bの大きさ (← 影響の程度) 符号 (← 方向) t値 (← 回帰係数の有意性 ... ± 2.00 あたりを目安に) ただし、FX, (JP) ... 両者符号が逆 (リスクエクスポージャーが逆) t値低い、有意? しかし、最も係数bの大きいファクターは SP500 米国株 ← t値大きく有意 問5 ◎妥当 ... ① TOPIXと同水準の標準偏差(問1) ② スタイルの偏りが同じ (問3) ③ マクロ ... 米国株の影響大 (問4) 妥当でない ... <u>β_i</u> スタイル, マクロファクターの感応度bが異なる (問4)

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次対策 応用実践	回数 /
------------	---------	------------------	------

配布物	★ミニテスト：あり [] なし ★実力テスト：あり [] なし ◇配布物なし	★答 練：問題用紙・解答用紙・解答解説 ★その他のレジュメ []	講師 山岡 先生
-----	--	--------------------------------------	----------

テキスト ページ	黒 板 内 容
p.26 ~p.31	(4) マルチファクターモデル ① マクロファクターモデル エキスポージャー $r_i = a_i + b_{i1}F_1 + b_{i2}F_2 + \dots + b_{ik}F_k + e_i \quad (\text{cf. マーケットモデル})$ マクロファクター GDP成長率, インフレーション, 長短金利差, 信用スプレッド (株式インデックス) ② ファマ・フレンチの3ファクターモデル (レジュメ p.6) $r_i = a_i + \beta_{iMKT}f_{MKT} + \beta_{iSMB}f_{SMB} + \beta_{iHML}f_{HML} + e_i$ f_{MKT} (マーケットファクター): $r_{MKT} - r_f$ f_{SMB} (サイズファクター): $r_{small} - r_{big}$ (小型-大型) ... 時価総額 f_{HML} (バリュファクター): $r_{High} - r_{Low}$ (バリュー - グロース) 低PBR 高PBR ※ バリュファクター・PBRについて → BPR = PBRの逆数を説明変数にしているので High (低PBR), Low (高PBR) と表記が 色になります。 ※例題集 p.15 16 H21.2.6 ※ APT (裁定価格理論) cf. CAPM エキスポージャー $E(r_i) = r_f + \underbrace{b_{i1}(E(r_{FP1}) - r_f) + b_{i2}(E(r_{FP2}) - r_f) + \dots + b_{ik}(E(r_{FPk}) - r_f)}_{\text{ファクターポートフォリオのリスクプレミアム}}$ ※ ポートフォリオのエキスポージャー ... 投資比率で加重平均 ※ 利用法 → レジュメ p.7

証券アナリスト 講義録	科目 証券分析	コース 2次対策 応用実践	回数 /
-------------	---------	------------------	------

配布物	★ミニテスト：あり [] なし ★実力テスト：あり [] なし ◇配布物なし	★答 練：問題用紙・解答用紙・解答解説 ★その他のレジュメ []	講師 山岡 先生
-----	--	--------------------------------------	----------

テキスト ページ	黒 板 内 容
	例題集 p.10 1.4 H20.1.2. 問1 ・ 市場の効率性 / CAPM → 市場ポートフォリオ(=インデックス)が最も効率的 ・ 実証分析 / 運用コスト 多くのファンドがインデックスを下回る(実証) アクティブ運用はコストがかかる(情報収集, 分析) → コストをかけずインデックスと同じ効果 ... 効率的 問2 テキスト p.34, レジュメ p.7 問3 *トラッキング・エラー ... <u>アクティブリターンの標準偏差</u> <u>ベンチマークに対する超過収益率</u> レジュメ p.7 → 銘柄を売買するときの価格と インデックス計算時の価格が同じでなし <u>時価加重インデックスの場合, 取引単位の</u> <u>問題で時価構成比通りの銘柄購入が</u> <u>困難</u> e.g. TOPIX
	パッシブ運用 テキスト p.31~37 インデックスファンドの構築法 p.34 アクティブ運用 テキスト p.38~41

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次対策 応用実践	回数 /
------------	---------	------------------	------

配布物	★ミニテスト：あり [] なし ★実力テスト：あり [] なし ◇配布物なし	★答 練：問題用紙・解答用紙・解答解説 ★その他のレジュメ []	講師 山岡 先生
-----	--	--------------------------------------	----------

テキスト ページ	黒 板 内 容
	問 4 賛成 ① 図表1 シャープレシオがTOPIX、グロースに比べ高い ② 図表1 IRがグロースの-0.6に対して良好 ③ 図表2 回帰係数 $\beta: 0.98$ (t値がらも有意) → TOPIX へのトラックが良好 ④ 図表3 過去 27年にわたり、TOPIXを概ね アウトパフォーマンス 反対 ① 図表1 図表1のレンジ、図表3の散布図 → バリュ-型がアンダーパフォーマンスする 場合あり ... リスク分散の観点から問題 ② バリュ-インデックス自体が毎年銘柄変更を行 → ポートフォリオの変更による取引コスト 問 5 賛成 バリュ- + グロース $\approx$ TOPIX 反対 政策アセットミックスのベンチマークは あくまでも TOPIX が望ましい → 「株式」というアセットクラス内での 利用にとどめるべき

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次対策 応用実践	回数 /
------------	------------	---------------------	---------

配布物	★ミニテスト：あり [] なし ★実力テスト：あり [] なし ◇配布物なし	★答 練：問題用紙・解答用紙・解答解説 ★その他のレジュメ []	講師 山岡 先生
-----	--	--------------------------------------	-------------

テキスト ページ	黒 板 内 容
	3. 株式ポートフォリオの運用 パッシブ ... テキスト p.31~37] 例題集 p.7 1.3. アクティブ ... テキスト p.38~41] H19(12月) 2.7. 問1~問3 4. 売買執行のリスクとコスト テキスト p.42~47] 例題集 p.7 1.3. レジュメ p.9] H19(12月) 2.7. 問4. 問5

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次対策 応用実践	回数 /
------------	---------	------------------	------

配布物	★ミニテスト：あり [] なし ★実力テスト：あり [] なし ◇配布物なし	★答 練：問題用紙・解答用紙・解答解説 ★その他のレジュメ []	講師 山岡 先生
-----	--	--------------------------------------	----------

テキスト ページ	黒板内容
	例題集 p.18 1.7 H 21.2.8. 問1 CAPM 市場ポートフォリオ $\sim$ (日本) TOPIX (代理) (cf. 時価加重平均 リスク資産のみで構成される唯一の 効率的ポートフォリオ) 問2 シャープレシオ (年率) ※月率でもOK? ファundamental $\sigma_S = \frac{r_F - r_S}{\sigma_F} = \frac{(0.05 - 0.01) \times (12)}{6.01 \times \sqrt{12}} \approx 0.19$ TOPIX $\sigma_S = \frac{r_{TOPIX} - r_F}{\sigma_{TOPIX}} = \frac{(0.22 - 0.01) \times (12)}{5.71 \times \sqrt{12}} \approx 0.63$ ✓ インフォメーションレシオ (年率) ※月率でもOK? $IR = \frac{r_F - r_{TOPIX}}{TE} = \frac{0.20 \times (12)}{1.65 \times \sqrt{12}} \approx 0.59$ 問3 コスト アクティブ ... 調査・分析コスト 銘柄入替、ウェイト調整 → 売買回転コスト 問4 テキスト p.34, レジュメ p.7 (1) インデックス構成銘柄をインデックス構成ウェイト通りに保有 (2) 利点 ... 構成銘柄の入替、資本移動等がなければ ポートフォリオの調整 (リバランス) 不要 欠点 ... 巨額な運用資金が必要 流動性が低い銘柄の存在 → 取引コスト

証券アナリスト講義録				科目	証券分析	コース	2次対策 応用実践	回数	/
------------	--	--	--	----	------	-----	--------------	----	---

配布物	★ミニテスト：あり []	なし	★答 練：問題用紙・解答用紙・解答解説	講師	山岡 先生
	★実力テスト：あり []	なし	★その他のレジュメ []		
	◇配布物なし				

テキスト ページ	黒 板 内 容
	問5 (1) 対パッシブ CAPM成立 → リスク調整後リターン之最も高いものは 市場ポートフォリオのはず しかし 問2 シャープレシオはファンダメンタルインデックス がTOPIXを上回る これが継続するなら優れている (2) 対通常のアクティブファンド 目的...ベンチマークをアウトパフォーム リターン 問2 図表1 定数項(固有の超過リターン)は 有意にプラス IRもプラス コスト 売買回転率...通常のアクティブより低い 問6 (1) 正しい 回帰分析結果 ファンダメンタル [大型バリュ - 75% 小型バリュ - 20%] → 95% (2) 「支持しない」 バリュ - 効果を追求するのであれば ファンダメンタル インデックスに対してパッシブ運用を行なうという 間接的な方法でなく 売買回転率に注意しながら 直接バリュ - セクターへ投資した方が自由度の高い 弾力的な運用が可能となると考えられる。

応用実践 1(株式ポートフォリオ戦略)

1. 2パラメータ・アプローチ

投資家 効用水準 }
投資対象 投資可能領域 } 効用最大化 ⇒ 最適ポートフォリオ

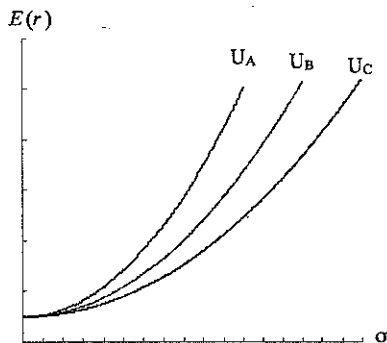
2パラメータ { リターン 期待収益率: $E()$
リスク 分散: σ^2 or 標準偏差: σ

(1) 効用関数

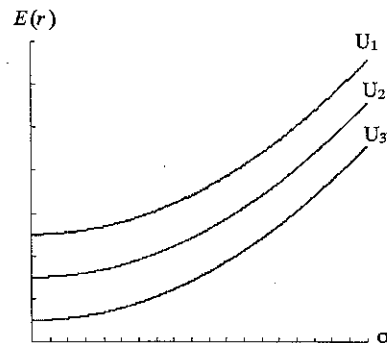
$$U = \mu - \frac{1}{2} A \sigma^2$$

ただし, U :投資家の効用水準, μ :資産収益率の平均値, A :投資家のリスク回避度, σ :資産収益率の標準偏差.

(2) 効用無差別曲線



リスク回避度: A氏 > B氏 > C氏
リスク許容度: A氏 < B氏 < C氏



同一投資家の効用曲線は交わらない
効用水準: $1 > 2 > 3$

(3) ポートフォリオ P のリターンとリスク

リターン: 投資比率で加重平均

$$\begin{aligned} E[r_P] &= w_1 E[r_1] + w_2 E[r_2] + w_3 E[r_3] + \dots + w_n E[r_n] \\ &= \sum_{i=1}^n w_i E[r_i] \end{aligned}$$

リスク: 相関係数(ρ)を含むため, 投資比率の加重平均以下(分散効果)

$$\sigma_P^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

(2 証券)

$$\begin{aligned} \sigma_P^2 &= w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \sigma_{12} \\ &= w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2 \end{aligned}$$

$E[\cdot]$: 期待演算子, w_i : 資産 i への投資比率, r_i : 資産 i の収益率, σ_i : 資産 i の収益率の標準偏差,
 σ_{ij} : 資産 i と資産 j の収益率の共分散, ρ_{ij} : 資産 i と資産 j の収益率の相関係数 $\{\rho | -1 \leq \rho \leq +1\}$.

応用実践 1 (株式ポートフォリオ戦略)

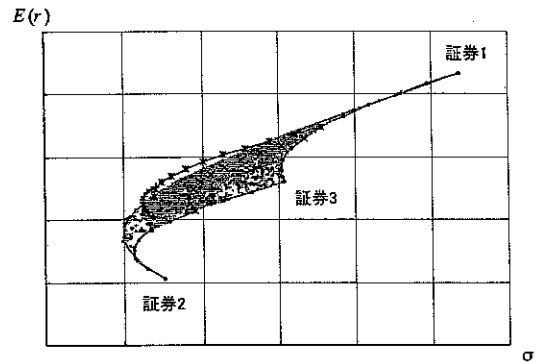
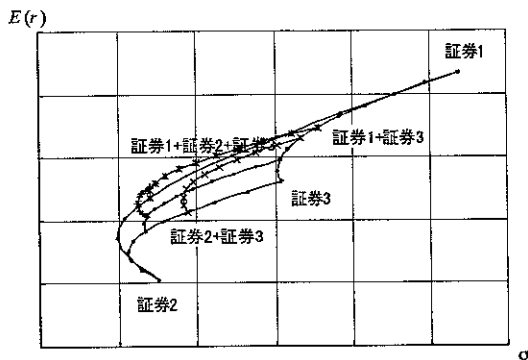
(4) 効率的フロンティア & 最適 (Optimal) ポートフォリオ

3 証券以上の場合のリスクとリターン (投資可能領域は面になる)

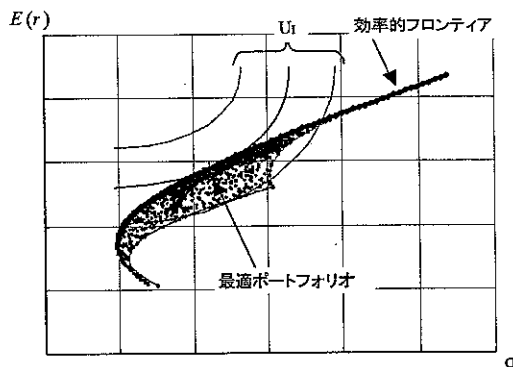
$$E[r_p] = w_1 E[r_1] + w_2 E[r_2] + w_3 E[r_3]$$

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + w_3^2 \sigma_3^2 + 2w_1 w_2 \sigma_{1,2} + 2w_1 w_3 \sigma_{1,3} + 2w_2 w_3 \sigma_{2,3}$$

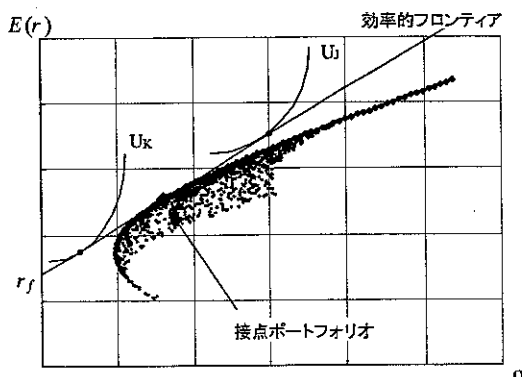
$$= w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + w_3^2 \sigma_3^2 + 2w_1 w_2 \rho_{1,2} \sigma_1 \sigma_2 + 2w_1 w_3 \rho_{1,3} \sigma_1 \sigma_3 + 2w_2 w_3 \rho_{2,3} \sigma_2 \sigma_3$$



1) リスク資産のみの場合

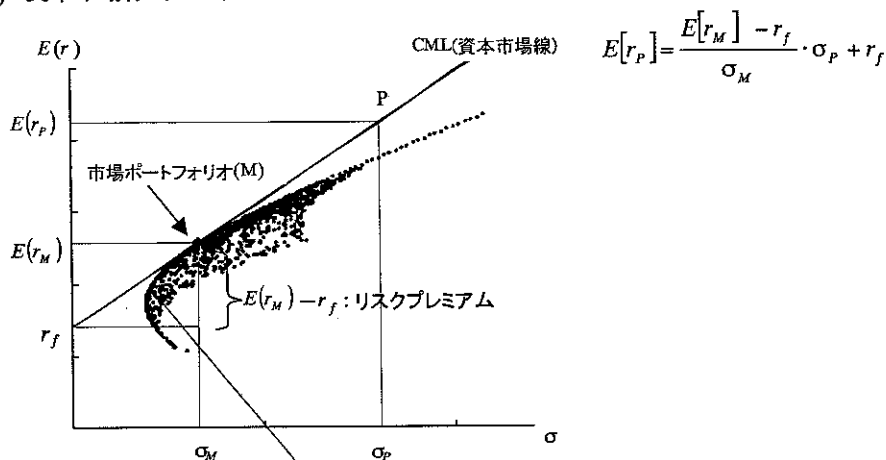


2) 無リスク資産が存在する場合



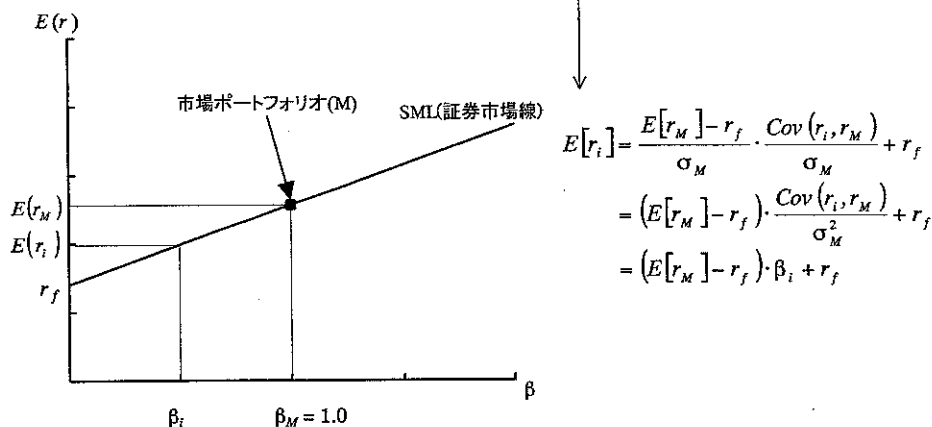
2. 資本資産評価モデル (CAPM)

(1) 資本市場線 (CML)



(2) 証券市場線 (SML)

市場ポートフォリオを構成するがそれ自体は効率的ではない資産 i



※ アナリスト試験では、ちょっとした式の操作が必要な場合が結構あります。

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(r_i, r_M)}{\sigma_M^2} = \frac{\rho_{i,M} \sigma_i \sigma_M}{\sigma_M^2} = \frac{\rho_{i,M} \sigma_i}{\sigma_M}$$

CAPM:

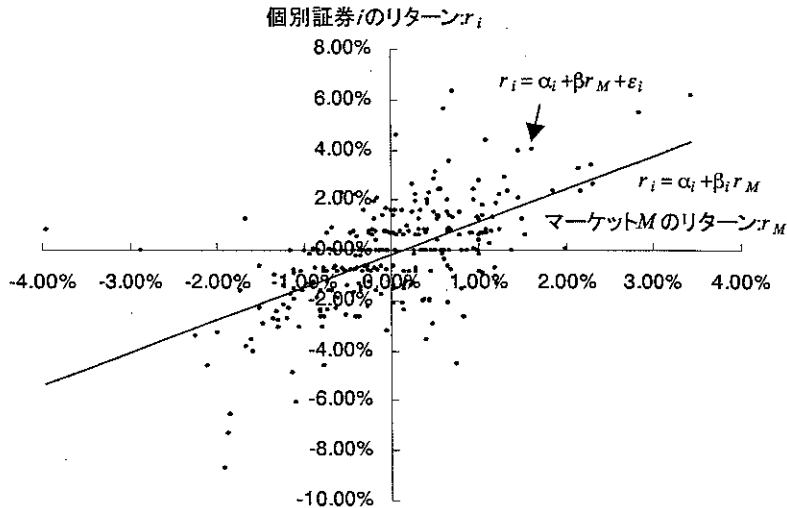
$$E[r_i] = \beta_i (E[r_M] - r_f) + r_f$$

ポートフォリオのベータ: $\beta_P = \sum_{i=1}^n w_i \beta_i$

$$= w_1 \beta_1 + w_2 \beta_2 + \dots + w_n \beta_n \quad (\text{投資比率で加重平均})$$

ただし, $E[r_i]$: 資産 i の期待収益率, $E[r_M]$: 市場ポートフォリオ M の期待収益率, β_i : 資産 i のベータ, β_P : ポートフォリオ P のベータ, r_f : 無リスク利率, w_i : 資産 i への投資比率。

3. マーケット・モデル



市場全体 M の収益率 r_M と個別証券 i の収益率 r_i の関係。
実際のデータ (◆) は次のように表すことができる。

$$r_i = \alpha_i + \beta_i r_M + \varepsilon_i$$

α_i : 証券 i に固有の定数 (切片)

β_i : 市場全体から証券 i が受ける影響 (傾き)

ε_i : 市場全体の動きからでは説明できない証券 i 固有の動き (誤差)

証券 i のリスクとリターン

(1) 証券 i の期待収益率

$$\begin{aligned} E[r_i] &= E[\alpha_i + \beta_i r_M + \varepsilon_i] = E[\alpha_i] + E[\beta_i r_M] + E[\varepsilon_i] \\ &= \alpha_i + \beta_i E[r_M] \end{aligned}$$

(2) 証券 i の分散

$$\underbrace{\sigma_i^2}_{\text{総リスク}} = \underbrace{\beta_i^2 \sigma_M^2}_{\text{システマティック・リスク}} + \underbrace{\sigma_{\varepsilon_i}^2}_{\text{アンシステマティック・リスク}}$$

ただし, σ_i : 個別証券 i の収益率の標準偏差, σ_M : 市場全体 M の収益率の標準偏差, σ_{ε_i} : 個別証券 i の誤差項の標準偏差。

(3) リスクの割合 - (2)式の両辺を総リスク (σ_i^2) で割る -

$$1 = \frac{\beta_i^2 \sigma_M^2}{\sigma_i^2} + \frac{\sigma_{\varepsilon_i}^2}{\sigma_i^2} = \rho_{iM}^2 + \frac{\sigma_{\varepsilon_i}^2}{\sigma_i^2} \Leftrightarrow 1 = R^2 + \frac{\sigma_{\varepsilon_i}^2}{\sigma_i^2}$$

ただし, ρ_{iM} : 個別証券 i と市場全体 M の収益率の相関係数, R^2 : 決定係数 $\{R^2 \mid 0 < R^2 < +1\}$ 。

決定係数は $R^2 = 1 - \frac{\sigma_u^2}{\sigma_i^2}$ で定義され、「総変動」に占める「回帰式によって説明された変動」

の割合を示します。0 と +1 の間の値をとり、+1 に近ければ「モデルの説明力が高い」とか「モデルのあてはまり具合がよい」などと評価されます。

マーケット・モデルの場合、総変動に占めるシステムティック・リスク(市場と連動する部分)の割合が決定係数となるため、これが+1 に近いほど市場と連動する部分が大きく、アンシステムティック・リスク(固有の変動部分)が小さいことを意味します。

※ ポートフォリオの場合は、以下ようになります。

$$\underbrace{\sigma_P^2}_{\text{総リスク}} = \underbrace{\beta_P^2 \sigma_M^2}_{\text{システムティック・リスク}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_{ei}^2}_{\text{アンシステムティック・リスク}}$$

σ_P : ポートフォリオ P の収益率の標準偏差, β_P : ポートフォリオ P のベータ, σ_M : 市場全体 M の収益率の標準偏差, w_i : 個別証券 i の投資比率, σ_{ei} : 個別証券 i の残差の標準偏差。

$$1 = \frac{\beta_P^2 \sigma_M^2}{\sigma_P^2} + \frac{\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_{ei}^2}{\sigma_P^2} = \rho_{PM}^2 + \frac{\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_{ei}^2}{\sigma_P^2} \Leftrightarrow 1 = R^2 + \frac{\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_{ei}^2}{\sigma_P^2}$$

十分に分散化されたポートフォリオであれば固有の変動部分が小さく、決定係数は+1 に近い値をとります。

4. ファクター・モデル

$$\begin{aligned} r_i &= a_i + b_{i,1}F_1 + b_{i,2}F_2 + \dots + b_{i,K}F_K + e_i \\ &= a_i + \sum_{k=1}^K b_{i,k}F_k + e_i \end{aligned}$$

ただし、 r_i : 証券 i の投資収益率, a_i : 証券 i の固有のリターン(定数), F_k : 第 k 番目のコモン・ファクター ($k=1,2,3,\dots,K$), $b_{i,k}$: 証券 i の第 k 番目のコモン・ファクターに対するエクスポージャー(定数), e_i : 証券 i の固有リターンの変動部分(残差)。

(1) マクロ・ファクター・モデル

$$\begin{aligned} r_i &= a_i + b_{i,1}f_1 + b_{i,2}f_2 + \dots + b_{i,K}f_K + e_i \\ &= a_i + \sum_{k=1}^K b_{i,k}f_k + e_i \end{aligned}$$

ただし、 f_k : マクロ・ファクター ($k=1,2,3,\dots,K$), $b_{i,k}$: 証券 i の第 k 番目のコモン・ファクターに対するエクスポージャー(定数), e_i : 証券 i の固有リターンの変動部分。

(2) ファンダメンタル・ファクター・モデル

$$\begin{aligned} r_i &= a_i + X_{i,1}f_1 + X_{i,2}f_2 + \dots + X_{i,K}f_K + e_i \\ &= a_i + \sum_{k=1}^K b_{i,k}f_k + e_i \end{aligned}$$

ただし、 X_k : ファンダメンタル・ファクター ($k=1,2,3,\dots,K$), $b_{i,k}$: 証券 i の第 k 番目のコモン・ファクターに対するエクスポージャー(定数)。

3) 利用法

① ファクター・ティルト

- a) GDP 成長率の上昇に bet する
b) 信用スプレッド(CS)は排除したい → エクスポージャーを調整
- a) $b_{GDP}: ++$
b) $b_{CS}: 0$

② アルファ・ポートフォリオ

予想収益率が APT で計算される水準を上回る銘柄でポートフォリオを組む。

③ ニュートラル・ポートフォリオ

②の応用で、予想収益率が APT で計算される水準を上回る銘柄を買い、下回る銘柄を売却してポートフォリオを組み、ポートフォリオ全体で各ファクターに対するエクスポージャーをゼロ、あるいはベンチマーク並にする。

④ インデックスの複製

トラッキング・エラー(TE)を最小化する一方、各ファクターに対するエクスポージャーをインデックスに一致させる。

5. 株式ポートフォリオの運用

(1) パッシブ

特定のベンチマークと同じリスクとリターンの実現を目指す運用スタイル。

● インデックス・ファンド

a) 完全再現法

インデックスに含まれるすべての銘柄をインデックスと同じウェイトで組み入れる。何をインデックスとするかにもよるが、通常は実現困難。巨額な運用資金が必要。

- ・ 銘柄数 TOPIX:1,685 銘柄 (2009/11 末現在), 日経平均:225 銘柄
 - 1. 相当数の銘柄で流動性に乏しい
 - 2. 売買執行時とインデックス計算時の価格の違い
 - 3. リバランス時の取引コスト
- } トラッキング・エラーのもと

b) サンプル法(層化抽出法)

- ・ インデックスを「ユニバース」として、特性により分割し「セル」とする。
(e.g. 業種→時価総額→BPS)
- ・ 各セルの中から代表銘柄を抽出し、各セルの時価総額に応じて組み入れる。

c) 最適化法

- ・ ファクター・モデルを使ってパラメータを限定し、トラッキング・エラー(TE)の最小化を図る。
- ・ 同時に各ファクター感応度(エクスポージャー)をインデックスに一致させる。
(cf. ファクター・モデル④インデックスの複製)

(2) アクティブ

ベンチマークのリスク・リターンからの意図的な乖離をとり、ベンチマークを上回るパフォーマンスを目指す運用スタイル。これにより、運用に追加的な価値を実現する。

● トップダウン・アプローチ

- 1) マクロ経済の現況や動向について調査・分析を行い、将来のシナリオを策定する。2) このマクロ・シナリオに基づいて、業種などのセクターごとにオーバー・ウェイト、アンダー・ウェイトの方針を立てる。3) 各セクターについて組入れ銘柄を選定する。

● ボトムアップ・アプローチ

1) 個別企業の財務・経営状態、および将来の収益動向を調査・分析する。2) このファンダメンタル分析に基づいて投資価値(アルファ:超過収益率)を評価する。3) 高いアルファが期待できる銘柄でポートフォリオを組成し、組み入れ候補銘柄の多いセクターがオーバー・ウェイト、少ないセクターがアンダー・ウェイトとなる。

① サブ・インデックス

特定のサブ・インデックス(バリュー株/グロース株、大型株/小型株、ハイテク株セクターなど)をベンチマークとしたパッシブ運用。

② マクロ・ファクター

マクロ・ファクター・モデルに基づいた戦略(トップダウン・アプローチ)。

1) サブ・インデックスの動的(ダイナミック)アロケーション。

2) マクロ経済ファクター・リターンに基づいて、各ファクターの最適エクスポージャーを推定し、ポートフォリオを組成する。

③ マーケット・タイミング

ポートフォリオのベータ(β)を相場見通しに基づいて動的(ダイナミック)に調整する。→相場上昇を予想する場合はベータを高め、相場下落を予想する場合はベータを低くする。

④ セクター・ローテーション

各セクターへのウェイトをベンチマークのウェイトから意図的に乖離させる。マクロ経済動向の予測に基づいて、セクターごとにオーバー・ウェイト、アンダー・ウェイトの方針を立てる。

⑤ ファクター・ローテーション

その時々には有効性の高い投資尺度(PER, PBR など)へのウェイトを高める。ファンダメンタル・ファクターを用いたものが多い。

⑥ スタイル・ローテーション

「投資スタイル」を何らかの基準によって変更する。マクロ経済動向の予測に基づいて、スタイル・インデックスへの配分比率を調整する。

※「投資スタイル」:大型グロース、大型バリュー、小型グロース、小型バリューといった分類。

cf.) p.6「ファマ=フレンチの3ファクター・モデル」

TOPIX	Value	Growth
Large Cap	大型割安株 (LV)	大型成長株 (LG)
Mid Cap	中型割安株 (MV)	中型成長株 (MG)
Small Cap	小型割安株 (SV)	小型成長株 (SG)

バリュー株 (V: Value) PBR が相対的に低い銘柄
 グロース株 (G: Growth) PBR が相対的に高い銘柄(売上高や EPS の高い伸びが予想される銘柄)
 大型株 (L: Large Cap) 時価総額の大きい銘柄
 中型株 (M: Mid Cap) 時価総額が中規模クラスの銘柄
 小型株 (S: Small Cap) 時価総額の小さい銘柄

● トラッキング・エラー (アクティブ・リスク:アクティブ・リターン)の標準偏差)

$$\begin{aligned}\omega(\text{TE}) &= \sqrt{\text{var}(\alpha)} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (\alpha_t - \bar{\alpha})^2} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \{(r_{P,t} - r_{B,t}) - (\bar{r}_P - \bar{r}_B)\}^2} \\ &= \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \{(r_{P,t} - \bar{r}_P) - (r_{B,t} - \bar{r}_B)\}^2} \\ &= \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \{(r_{P,t} - \bar{r}_P)^2 + (r_{B,t} - \bar{r}_B)^2 - 2(r_{P,t} - \bar{r}_P)(r_{B,t} - \bar{r}_B)\}} \\ &= \sqrt{\text{var}_P + \text{var}_B - 2\text{cov}_{P,B}} \\ &= \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_B^2 - 2\rho_{P,B}\sigma_P\sigma_B}\end{aligned}$$

ただし、 α_t : t 期の超過リターン、 $\bar{\alpha}$: 超過リターンの平均、 $r_{P,t}$: t 期ポートフォリオ・リターン、 $r_{B,t}$: t 期ベンチマーク・リターン、 $\bar{r}_P$: ポートフォリオ・リターンの平均、 $\bar{r}_B$: ベンチマーク・リターンの平均、 var_P : ポートフォリオの分散、 var_B : ベンチマークの分散、 $\text{cov}_{P,B}$: ポートフォリオとベンチマークの共分散、 σ_P : ポートフォリオの標準偏差、 σ_B : ベンチマークの標準偏差、 $\rho_{P,B}$: ポートフォリオとベンチマークの相関係数、 N : 計測期間数、 $t=1,2,\dots,N$ 。

6. 売買執行のリスクとコスト

タイミング・コスト = $\begin{cases} \text{(買い執行時): 執行時株価 - 参照価格} \\ \text{(売り執行時): 参照価格 - 執行時株価} \end{cases}$ ※ 参照株価は「計画時の株価」	投資判断から注文執行までの時間の経過に伴う価格変動コスト。
スプレッド・コスト = $\begin{cases} \text{(買い執行時): 最良売気配値 - 執行時株価} \\ \text{(売り執行時): 執行時株価 - 最良買気配値} \end{cases}$ ※ 執行時株価は仲値: 仲値 = $\frac{\text{最良売気配値} + \text{最良買気配値}}{2}$	執行時の株価と最良気配値の格差。
マーケット・インパクト = $\begin{cases} \text{(買い執行時): 平均約定価格 - 最良売気配値} \\ \text{(売り執行時): 最良買気配値 - 平均約定価格} \end{cases}$ ※ 平均約定価格 = $\frac{\sum \text{約定価格} \times \text{約定株数}}{\text{総約定株数}}$	最良気配で執行可能な株数よりも多い成行注文を自ら出すことによって、実際の約定価格が最良気配よりも不利な水準となること。
機会コスト = $\begin{cases} \text{(買い執行時): 評価時点株価 - 参照株価} \\ \text{(売り執行時): 参照株価 - 評価時点株価} \end{cases}$ ※ 評価時点株価は「取引当日終値」	予定数量を約定できないことにより発生するコスト。

指値注文	・ 株価を指定する売買注文 ・ 期限を指定できる ・ 約定しない (売買不成立) の場合あり
成行注文	・ 株価を指定せず、その日の相場による売買注文 ・ 余程商いの薄い銘柄でない限り、確実に売買が成立する
寄付注文	・ その日の寄付き (始値) での売買注文 (午後の寄り付きでも可能)

※ 「最良気配値」= 気配値の中で投資家にとって最も有利な価格

7. 個別銘柄の評価モデル → cf.「コーポレート・ファイナンスと企業分析」

(1) 配当割引モデル (DDM; Dividend Discount Model)

- ゼロ成長モデル

$$V_0 = \frac{D}{k}$$

ただし, V_0 :理論株価, D :配当金(定額), k :要求収益率.

- 定率成長モデル

$$V_0 = \frac{D_1}{k - g} \quad (k > g)$$

ただし, V_0 :理論株価, D_1 :1期後の配当金, k :要求収益率, g :(将来の長期的な)成長率(e.g. サステナブル成長率).

(2) 残余利益モデル(割引超過利益モデル)

$$V_0 = B_0 + \frac{(ROE - k)B_0}{k - g} \quad (ROE > k > g)$$

ただし, V_0 :理論株価, B_0 :期首BPS(1株当たり純資産), ROE :(将来の長期的な)自己資本利益率, g :(将来の長期的な)成長率(e.g.サステナブル成長率), k :要求収益率.

(参考) 例題集

問 題	主 要 論 点
p.1 1.1 平成18年第2時限第7問	アクティブ運用, 残余利益モデル, CAPM, 回帰分析(パフォーマンス評価)
p.4 1.2 平成19年(6月) 第1時限第3問	アクティブ運用, ベータ, リスクの分解, トレイナー測度, スタイル分析, 回帰分析, ベンチマークの妥当性
p.7 1.3 平成19年(12月) 第2時限第7問	トラック・エラー(アクティブ・リスク)の計算, インデックス・ファンド, 売買執行のリスクとコスト, インフォメーション・レシオ, アクティブ・リスクの分散, リスク・リターンの期間調整, 正規分布の確率計算
p.10 1.4 平成20年第1時限第2問	パッシブ運用(インデックス・ファンド), ベンチマークの妥当性(スタイル・インデックス)
p.13 1.5 平成20年第2時限第5問 (計量分析と統計学)	標準偏差の期間調整, 系列相関, 正規分布と標準正規分布, 回帰分析, 検定統計(t検定, p値)
p.15 1.6 平成21年第2時限第6問	市場の効率性, 回帰分析, マルチファクター・モデル(ファマ=フレンチ3ファクター), スタイル分析
p.18 1.7 平成21年第2時限第8問	TOPIXの性質, ベンチマークの妥当性, 回帰分析, パッシブ運用(インデックス・ファンド), スタイル分析, リスク調整後収益率測度

2010年目標 証券アナリスト講座 2次応用実践講義 進度予定表

※応用実践講義は、下記のような予定で講義を進めます。

※場合により進度予定が前後する場合がございます。予めご了承ください。

証 券 分 析

講義内容	項 目	テキストの頁
応 用 実 践 ①	株式ポートフォリオ戦略	p. 1 ～ p. 63
応 用 実 践 ②	債券ポートフォリオ戦略	p. 65 ～ p.144
応 用 実 践 ③	デリバティブと投資戦略(1)	p.145 ～ p.185
応 用 実 践 ④	デリバティブと投資戦略(2)	p.186 ～ p.247
応 用 実 践 ⑤	投資政策とアセット・アロケーション	p.249 ～ p.316
応 用 実 践 ⑥	国際証券投資／オルタナティブ投資	p.317 ～ p.409
応 用 実 践 ⑦	パフォーマンス評価	p.411 ～ p.460
応 用 実 践 ⑧	信用リスク・モデル／行動ファイナンス	p.461 ～ p.506

TAC証券アナリスト講座