

講義録レポート

講義録コード

11-14-B-101-02

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	2014年合格目標	科目②	
コース	2次対策・基本講義	回 数	2 回
用 途	☒ 個別DVD ・ ☒ テープレクチャー ・ ☐ 集合ビデオ ☒ WEB ・ ☐ 衛星 ・ ☒ カセット通信 ・ ☒ DVD通信 ・ ☐ 資料通信		

収録日	2013 年 9 月 5 日		
講師名	山岡 先生	講義録 枚数	13 枚 ※レポート 含まず
		補助レジュメ 枚数	14 枚 (サイズ)

講義構成	講義 (73) 分 → 講義 (74) 分		
使用教材	① 基本テキスト P. 28 ~ P. 60 ② 問題集 P. ~ P. ③ 例題集 P. ~ P. ④		
配布物	有 ☐ 無 ☒ ① ②		
正誤表	有 ☐ 無 ☒ 枚		
備考	 		

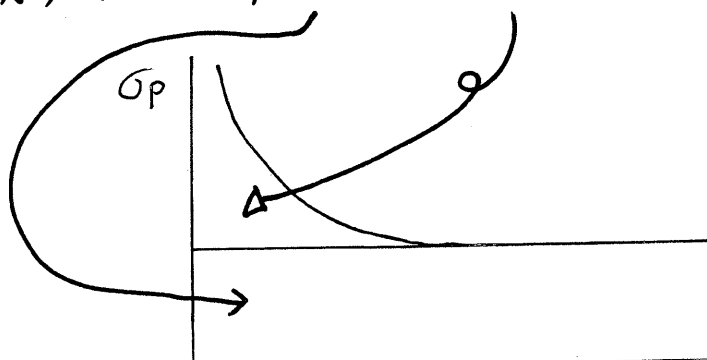
証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次基本	回数 2
------------	------------	-------------	---------

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
	前回) 2パラメータ・アプローチ $E(r_p) = W_1 E(r_1) + W_2 E(r_2)$$\sigma_p^2 = W_1^2 \sigma_1^2 + W_2^2 \sigma_2^2 + 2W_1 W_2 \underline{\rho_{12}} \sigma_1 \sigma_2$ ↓ - CAPM ... 市場均衡モデル $E(r_i) = \beta_i (E(r_M) - r_f) + r_f$ - マーケットモデル ... 線形回帰モデル $r_i = \alpha_i + \beta_i r_M + \epsilon_i$ 複説明変数 r 説明変数 $\underline{r_i - r_f} = \underline{\alpha_i} + \underline{\beta_i} (\underline{r_M - r_f}) + \epsilon_i \Leftrightarrow \text{cf } \underline{E(r_i) - r_f = \beta_i (E(r_M) - r_f)}$ CAPM

証券アナリスト講義録	科目	証券分析	コース	2次基本	回数	2
	目					

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
	※ リスクの分解 $\underbrace{\sigma_p^2}_{\text{総リスク}} = \underbrace{\beta_p^2 \sigma_M^2}_{\text{市場リスク}} + \underbrace{\sigma_{\epsilon p}^2}_{\text{非市場リスク}}$  銘柄数 4. マルチファクターモデル 複数のファクター(変数)を使う 一般的なマルチファクターモデル $r_i = a_i + \underbrace{b_{i1} F_1 + b_{i2} F_2 + \dots + b_{ik} F_k}_{\text{各ファクターに対する感応度(エクスポジチャ)}} + e_i$ 資産iの リターン 資産iに固有のリターン ※ マーケットモデル $r_i = a_i + \beta_i \underbrace{r_M}_{F_1} + \epsilon_i$

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次基本	回数 2
------------	------------	-------------	---------

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
	ファクターについて… テキスト p34~36 レジュメ p.3 ○(1) マクロファクターモデル (チェン=ロール=ロス テキスト p.34) … マクロ経済変数 (レジュメ p.3 中ほど) △(2) ファンダメンタルファクターモデル (eg. BARRAモデル) … 企業の財務データなど (レジュメ p.3 中ほど) ◎(3) ファーマーブレッチ <u>3</u>ファクターモデル ・ 市場(マーケット) … 市場ポートフォリオ ・ バリューファクター (HML) … PBR (割安株) ・ サイズファクター (SMB) … 時価総額 (小型株) ※ PBR … 株価純資産倍率 $PBR = \frac{\text{株価}}{BPS}$ ↑ 株当たり純資産 高PBR … グロース株 低PBR … バリュー株 (割安株) ※ サイズ … 時価総額 ⊕ … 大型株 ⊖ … 小型株

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次基本	回数 2
------------	------------	-------------	---------

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
	CAMP (シングルファクターモデル) ... 1つのファクター = 市場 (マーケット) → うまく説明しきれない アノミー { 割安株効果 (PBR) → 財務リスク 小型株効果 (時価総額) → 流動性リスク ↑ リスクファクターとしてモデルにとり込んだ = ファーマ-フレンチ3ファクターモデル ファーマ = フレンチ3ファクターモデル ① 市場 $f_{MKT} = r_M - r_f$ ② バリュエ $f_{HML} = \underbrace{r_H}_{\text{高BPR}} - \underbrace{r_L}_{\text{低BPR}}$ (High minus Low) ← PBRの逆数 $\frac{1}{PBR}$ ③ サイズ $f_{SMB} = \underbrace{r_S}_{\text{小型株}} - \underbrace{r_B}_{\text{大型株}}$ (Small minus Big)

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次基本	回数 2
------------	------------	-------------	---------

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
	$r_i - r_f = \alpha_i + \beta_{i, \text{MKT}} \frac{f_{\text{MKT}}}{r_{\text{M}} - r_f} + \beta_{i, \text{HML}} \frac{f_{\text{HML}}}{r_{\text{H}} - r_{\text{L}}} + \beta_{i, \text{SMB}} \frac{f_{\text{SMB}}}{r_{\text{S}} - r_{\text{B}}} + \epsilon_i$ ↑ ↓ $r_i - r_f = \alpha_i + \beta_{i, \text{MKT}} \frac{f_{\text{MKT}}}{r_{\text{M}} - r_f} + \epsilon_i \quad \dots \text{マーケットモデル}$ 例題集 P.15 (1.6) H21. 2. 6 問4 P.21 (1.8) H24. AM. 7 線形回帰モデル (単回帰) 重回帰 マーケット・モデル $\longleftrightarrow$ (一般的な) マルチファクターモデル CAPM $\longleftrightarrow$ APT (裁定価格理論) 市場均衡モデル 裁定関係から導かれるモデル

証券アナリスト講義録	科目	証券分析	コース	2次基本	回数	2
------------	----	------	-----	------	----	---

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
	APT ... 導出は テキスト p.31~33 レジュメ p.2~3 APT $E(r_i) - r_f = b_{i1}(E(r_{F1}) - r_f) + b_{i2}(E(r_{F2}) - r_f) + \dots + b_{iK}(E(r_{FK}) - r_f)$ 資産iのリスクプレミアム = (エクスポージャー × リスクプレミアム)の合計 ※ CAPM $E(r_i) = \beta_i (E(r_M) - r_f) + r_f$ ⇕ $E(r_i) - r_f = \beta_i (E(r_M) - r_f)$

証券アナリスト講義録				科目	証券分析	コース	2次基本	回数	2
------------	--	--	--	----	------	-----	------	----	---

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
	(1) ファクターについて テキスト P.34 レジュメ P.3
	(2) ポートフォリオを組成 ファクターエクスポージャ (感応度) b_{ij} ... 組入銘柄の投資比率で加重平均して計算
	(3) マルチファクターモデルの利用法 レジュメ P.3 ① アクティブ運用 ② パッシブ運用 → インデックスファンド構築
	Cf. 例題集 P.7 (13) H9. 1. 2 APTを前提とした問題 - 最近はあまり出ませんが...
問1	(定率成長) 配当割引モデル ... レジュメ P.7
問2	APTに基づく期待リターンの計算
問3	エクスポージャ b_{ij} の調整 ... 投資比率で加重平均
問4	2パラメータアプローチ (前回) ... 標準偏差の計算
問5	マルチファクターモデルの利用方法

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次基本	回数 2
------------	---------	----------	------

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
	5. 効率的市場仮説 テキスト p. 37~38 → 第8章 行動ファイナンス { - ウィークフォーム - セミストロングフォーム - ストロングフォーム ※ アノマリー…効率的市場仮説に反する変則性 (テキスト p. 39) 理由のはっきりしないもの ・ バリュエーション効果 ・ サイズ効果 ・ リターン・リバーサル { ファーマ=フレンチ3ファクターモデル } { カールハート 4ファクター モデル } 6. 株式ポートフォリオの運用 (1) パッシブ運用…特定のベンチマークのリスク・リターンを再現 e.g. TOPIX…東証1部全銘柄 時価加重平均 日経平均…225銘柄 単純平均 支持される根拠 ① CAPMの存在 ② 実証分析結果 ※ ベンチマークとして TOPIX が採用される理由 ← CAPMの「市場ポートフォリオ」

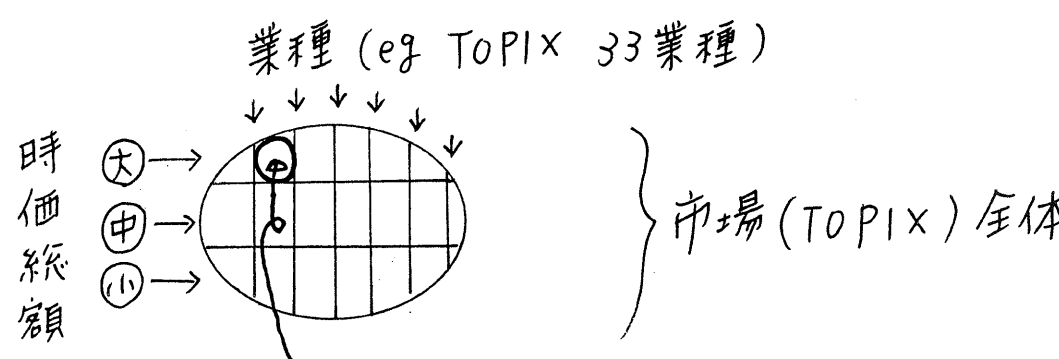
証券アナリスト講義録	科目	証券分析	コース	2次基本	回数	2
------------	----	------	-----	------	----	---

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
	cf. 例題集 P.12 (1.5) H20. 1. 2 問 / P.18 (1.7) H21. 2. 8 問 / ※ インデックス・ファンド…特定のベンチマークにトラックするように設計されたポートフォリオ インデックス・ファンドの組成 (テキスト P.44) レジュメ P.4) a) 完全再現法 ・ 方法 … レジュメ P.4 ・ <u>トラッキングエラー</u> … テキスト P.41 アクティブリターンの標準偏差 原因 (テキスト P.44) レジュメ P.4 実際には、完全再現法は困難 → 少数の銘柄で“サンプリング”

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次基本	回数 2
------------	---------	----------	------

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
	b.) 層化抽出法 (イメージ) 業種 (eg TOPIX 33業種)  市場 (TOPIX) 全体 セル... このセルの中から代表的な銘柄を抽出 各銘柄のセクターの時価加重でポートフォリオを組成 c.) 最適化法 マルチファクターモデル → レジュメ P.3 利用法 「② インデックスの複製」 参照 - パラメータ (ファクター) を絞り込んだモデルをつくり トラッキングエラーを最小化するように <u>最適化</u> を行なう - パラメータ (ファクター) に対する <u>エクスポージャー (bij)</u> を <u>ベンチマークに一致させる</u>

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次基本	回数 2
------------	------------	-------------	---------

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.9 (1.4) H19(12月) 2.7 問2 } インデックスファンド 問3 } P.12 (1.5) H20. 1. 2 問1～問3… インデックスファンド (2) アクティブ運用 (テキスト P.41～42) ベンチマークのリスク・リターンから、意図的な乖離をとり ベンチマークを上回るリターンを狙う ベンチマークから乖離させたセクターウェイト＝アクティブウェイト オーバーウェイト… ベンチマークの構成比よりも大きな セクターウェイトにする アンダーウェイト… ベンチマークの構成比よりも小さな セクターウェイトにする

証券アナリスト講義録		科目	証券分析	コース	2次基本	回数	2
------------	--	----	------	-----	------	----	---

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
	・ ベンチマークからのリターン乖離 = アクティブ・リターン ・ アクティブ・リターンの標準偏差 = アクティブリスク トラッキング・エラー アクティブ運用 (テキスト p.41 レジュメ p.5) トップダウン 経済環境 ↓ セクターウェイト ↓ 銘柄選定 ボトムアップ 個別銘柄のファンダメンタル分析 ↓ 銘柄選定 ↓ ポートフォリオ (セクターウェイトが決まる)

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次基本	回数 2
------------	------------	-------------	---------

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
	具体的なアクティブ戦略 レジュメ p.5 ① サブインデックス ② マクロファクター ③ マーケットタイミング ※ ⑥ <u>スタイルローテーション</u> ... あまり好まれません ↳ 第7章 パフォーマンス評価 スタイルマネジメント 7. 売買執行のリスクとコスト (テキスト p.46~47 レジュメ p.6) 4つの「コスト」... 定義式 意味 ← 覚えて下さい cf. 例題集 p.9 (1.4) H19(12月) 2.7 問4 問5 { 一括 ... マーケットインパクト 分割 ... タイミングコスト

4. マルチ・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

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

ただし, r_f :無リスク利子率, 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 (残差).

(2) ファンダメンタル・ファクター・モデル

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

ただし, f_k :ファンダメンタル・ファクター ($k=1,2,3,\dots,K$).

(3) ファマ=フレンチ (Eugene Fama & Kenneth French) の 3 ファクター・モデル

$$r_i - r_f = a_i + \underbrace{\beta_{i,MKT} f_{MKT}}_{\text{マーケット}} + \underbrace{\beta_{i,SMB} f_{SMB}}_{\text{サイズ}} + \underbrace{\beta_{i,HML} f_{HML}}_{\text{バリュー}} + e_i$$

スタイル

ただし, f_{MKT} :マーケット・ファクター, f_{SMB} :サイズ (SMB)・ファクター, f_{HML} :バリュー (HML)・ファクター, $\beta_{i,MKT}$:証券 i のマーケット・ファクターに対するエクスポージャー (定数), $\beta_{i,SMB}$:証券 i のサイズ・ファクターに対するエクスポージャー (定数), $\beta_{i,HML}$:証券 i のバリュー・ファクターに対するエクスポージャー (定数).

$$f_{MKT} \equiv r_{MKT} - r_f$$

$$f_{SMB} \equiv r_{Small} - r_{Big}$$

$$f_{HML} \equiv r_{High} - r_{Low}$$

ただし, r_{MKT} :市場ポートフォリオ (株式インデックスで代理) の投資収益率, r_f :無リスク利子率, r_{Small} :小型株の投資収益率, r_{Big} :大型株の投資収益率, r_{High} :高 BPR (バリュー) 株の投資収益率, r_{Low} :低 BPR (グロース) 株の投資収益率.

なお, 大型株・小型株=時価総額の大小, BPR (純資産株価倍率)=PBR の逆数.

● APT(Arbitrage Pricing Theory) – 無裁定理論によるモデル –

以下のようなマルチ・ファクター・モデルを「原型」として考えます（簡単のため 2 つのファクターについてモデル化）。

$$\begin{array}{c}
 \text{資産 } i \text{ の収益率} \quad \downarrow \quad r_i = \underbrace{E[r_i]}_{\substack{\text{資産 } i \text{ の期待収益率} \\ \text{(ファクター: GDP 成長率, インフレ率, 長短金利差など「コモン・ファクター」)}}} + \underbrace{b_{i1}(F_1 - E[F_1]) + b_{i2}(F_2 - E[F_2])}_{\substack{\text{エクスポージャー (感応度)} \\ \text{ファクター1,2 の実現値の期待値からの乖離}}} + \underbrace{\tilde{e}_i}_{\text{残差 (無視)}}
 \end{array}$$

- (意味)
- ・ 資産 i の期待収益率とファクター1,2 の期待値は既知.
 - ・ ファクター1,2 に対するエクスポージャーは既知.
 - ・ 資産 i の収益率の期待値からの乖離は, ファクター1,2 の期待値からの乖離 (不確実) による.

1) ファクター・ポートフォリオ 1 (FP1)

ファクター1 に完全に連動 $\Rightarrow b_{i1}=1.0$

ファクター2 の影響を完全に排除 $\Rightarrow b_{i2}=0.0$

$$r_{FP1} = E[r_{FP1}] + (F_1 - E[F_1])$$

2) ファクター・ポートフォリオ 2 (FP2)

ファクター2 に完全に連動 $\Rightarrow b_{i2}=1.0$

ファクター1 の影響を完全に排除 $\Rightarrow b_{i1}=0.0$

$$r_{FP2} = E[r_{FP2}] + (F_2 - E[F_2])$$

3) 裁定ポートフォリオ

商品	取引	数量	キャッシュ・フロー	
			取引時	1 期間後
資産 i	購入	1	-1	$1 \times [1 + \{E[r_i] + b_{i1}(F_1 - E[F_1]) + b_{i2}(F_2 - E[F_2])\}]$
FP1	売却	b_{i1}	$+b_{i1}$	$-b_{i1} \times \{1 + E[r_{FP1}] + (F_1 - E[F_1])\}$
FP2	売却	b_{i2}	$+b_{i2}$	$-b_{i2} \times \{1 + E[r_{FP2}] + (F_2 - E[F_2])\}$
合 計			$-1 + b_{i1} + b_{i2}$	$1 + E[r_i] - b_{i1}E[r_{FP1}] - b_{i2}E[r_{FP2}] - b_{i1} - b_{i2}$

すべて既知 (確定値)

$\Rightarrow$ この取引は無リスク

無裁定条件により取引時のキャッシュ・フローを無リスク金利 (r_f) で 1 期間運用した場合, このポートフォリオと同じキャッシュ・フローとなるはず.

4) 無裁定条件 (No Arbitrage Condition)

$$\begin{aligned} (1-b_{i1}-b_{i2})(1+r_f) &= 1+E[r_i] - b_{i1}E[r_{FP1}] - b_{i2}E[r_{FP2}] - b_{i1} - b_{i2} \\ 1-b_{i1}-b_{i2}+r_f-b_{i1}r_f-b_{i2}r_f &= 1-b_{i1}-b_{i2}+E[r_i] - b_{i1}E[r_{FP1}] - b_{i2}E[r_{FP2}] \end{aligned}$$

$E[r_i]$ について整理すると…

$$\begin{aligned} E[r_i] &= r_f + b_{i1}(E[r_{FP1}] - r_f) + b_{i2}(E[r_{FP2}] - r_f) \\ E[r_i] - r_f &= b_{i1}(E[r_{FP1}] - r_f) + b_{i2}(E[r_{FP2}] - r_f) \end{aligned}$$

APT (裁定価格理論)

$$E[r_i] - r_f = \overbrace{\widehat{b}_{i1}(E[r_{FP1}] - r_f) + \widehat{b}_{i2}(E[r_{FP2}] - r_f)}^{\text{エクスポージャー}}$$

k 番目のリスク・プレミアムを λ_k とし、またコモン・ファクターを K 個として一般化すると、資産 i の期待収益率は以下のように表すことができる。

$$\begin{aligned} E[r_i] - r_f &= b_{i1}\lambda_1 + b_{i2}\lambda_2 + \dots + b_{iK}\lambda_K \\ &= \sum_{k=1}^K b_{i,k}\lambda_k \quad (k=1,2,\dots,K) \end{aligned}$$

1) コモン・ファクター

マクロ・ファクター・モデル	ファンダメンタル・ファクター・モデル
GDP 成長率, インフレ率, 長短金利差, 信用スプレッド, (株式インデックス)	企業規模 (時価総額), 企業価値, 成長性, 信用リスク, 売買代金, 業種, など

●ファマ=フレンチ3ファクター・モデル(マーケット, サイズ, バリュウ)

$$\begin{aligned} E[r_i] - r_f &= b_{i,MKT} \lambda_{MKT} + b_{i,SMB} \lambda_{SMB} + b_{i,HML} \lambda_{HML} \\ \lambda_{MKT} &\equiv r_{MKT} - r_f \\ \lambda_{SMB} &\equiv r_{Small} - r_{Big} \\ \lambda_{HML} &\equiv r_{High} - r_{Low} \end{aligned}$$

2) n 個の銘柄によるポートフォリオ P の k 番目のエクスポージャー（感応度）

$$b_{pk} = \sum_{i=1}^n w_i b_{ik}$$

$$= w_1 b_{1k} + w_2 b_{2k} + \dots + w_n b_{nk} \quad (\text{投資比率で加重平均})$$

3) 利用法

①アクティブ運用：各ファクター・リスクに対する投資家のリスク許容度と市場のファクター・リスク・プレミアムを勘案してポートフォリオのファクター・エクスポージャーを調整し、かつ固有リスクを最小化する。

②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のリスクとリターンを再現することを目的とする運用スタイル.

- 理由) ・CAPM: 市場ポートフォリオ=唯一の効率的なリスク資産ポートフォリオ
 ・実証分析: 多くのファンドのパフォーマンスが市場インデックスを下回る

● 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.

e.g.) 銘柄数 TOPIX:1,761 銘柄 (2013/08/22 現在), 日経平均:225 銘柄

- | | | |
|---|---|----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ・相当数の銘柄で流動性に乏しい ・売買執行時とインデックス計算時の価格の違い ・リバランス時の取引コスト ・取引単位 | } | トラッキング・エラー*のもと |
|---|---|----------------|

b) 層化抽出法 (標本抽出法の一つ)

- ・ベンチマーク構成銘柄の一部を取り出してポートフォリオを構築する標本抽出法の一つ.
- ・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)

※トラッキング・エラー: 7.情報比「アクティブ・リスク」参照

(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 (LG), 大型バリュー (LV), 小型グロース (SG), 小型バリュー (SV) といった分類。

6. 売買執行のリスクとコスト

$\text{タイミング・コスト} = \begin{cases} (\text{買い執行時}): \text{執行時株価} - \text{参照価格} \\ (\text{売り執行時}): \text{参照価格} - \text{執行時株価} \end{cases}$ ※ 参照株価は「計画時の株価」 ※ 執行時株価は仲値：仲値 = $\frac{\text{最良売気配値} + \text{最良買気配値}}{2}$	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。
$\text{スプレッド・コスト} = \begin{cases} (\text{買い執行時}): \text{最良売気配値} - \text{執行時株価} \\ (\text{売り執行時}): \text{執行時株価} - \text{最良買気配値} \end{cases}$	執行時の株価と最良気配値の格差。
$\text{マーケット・インパクト} = \begin{cases} (\text{買い執行時}): \text{平均約定価格} - \text{最良売気配値} \\ (\text{売り執行時}): \text{最良買気配値} - \text{平均約定価格} \end{cases}$ ※ 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。
$\text{機会コスト} = \begin{cases} (\text{買い執行時}): \text{評価時点株価} - \text{参照株価} \\ (\text{売り執行時}): \text{参照株価} - \text{評価時点株価} \end{cases}$ ※ 評価時点株価は「取引当日終値」 ※ すべて約定すれば機会コストは0	予定数量を約定できなかったことによって発生するコスト。

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」=成約可能な価格

7. 情報比 (IR ; Information Ratio) : アクティブ運用の評価測度

→ cf. 第 7 章 「パフォーマンス評価」

$$IR = \frac{\text{アクティブ・リターン}}{\text{アクティブ・リスク}} = \frac{\alpha}{\omega}$$

- アクティブ・リターン : α (ベンチマークに対する超過収益率)

$$\alpha = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (r_{P(t)} - r_{B(t)})$$

ただし, $r_{P(t)}$: t 期のポートフォリオ・リターン, $r_{B(t)}$: t 期のベンチマーク・リターン.

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

$$\omega = TE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (\alpha_t - \bar{\alpha})^2}$$

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.

(参考) 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

$$V_0 = \frac{D_1}{k - g}$$

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. サステイナブル成長率). ($k > g$)

(2) 割引超過利益モデル (残余利益モデル)

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

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. サステイナブル成長率), k : 要求収益率. ($ROE > k > g$)

株式ポートフォリオ戦略 2

MS-Excel を使って回帰分析

補足：重回帰分析 (“Excel 2010”を前提としています)

今回は単回帰のマーケット・モデルを扱いました。これは説明変数が 1 つだけで、以下のようなモデルでした..

$$R_{TAC} - R_f = \alpha + \beta(R_M - R_f) + \varepsilon$$

今回は、また MS-Excel を使って重回帰分析をやってみます。ファーマ=フレンチ 3 ファクター・モデルを前提に、被説明変数は TAC (4319) 株価の超過リターン ($R_{TAC} - R_f$)、説明変数は、①MKT(市場)ファクター (TOPIX の超過リターン: $R_{MKT} - R_f$)、②SMB(サイズ)ファクター (小型株と大型株のリターン格差: $R_{Small} - R_{Big}$)、③HML(バリュー)ファクター (低 PBR 株と高 PBR 株のリターン格差: $R_{High} - R_{Low}$) の 3 つとします。なお、説明変数が 3 つなのでグラフにすると 4 次元となり、われわれの生きる 3 次元の世界では描写できません。

$$R_{TAC} - R_f = \alpha + \beta_{MKT}(R_{MKT} - R_f) + \beta_{SMB}(R_{Small} - R_{Big}) + \beta_{HML}(R_{High} - R_{Low}) + \varepsilon$$

なお、「リスクフリー・レート r_f 」は「無担保コール O/N」を代用しています。以下のデータを MS-Excel のスプレッド・シートに入力してください。

	A	B	C	D	E	F	G
1			MKT	SMB	HML		
2		Rtac-Rf	Rm-Rf	Rs-Rb	Rh-Rl		
3							
4	2011 年 1 月	1.38%	1.17%	1.38%	-0.53%		
5	2011 年 2 月	-0.96%	4.43%	-0.11%	1.58%		
6	2011 年 3 月	-6.79%	-8.67%	3.09%	-3.19%		
7	2011 年 4 月	-4.77%	-2.08%	-0.71%	-2.46%		
8	2011 年 5 月	-23.42%	-1.64%	0.36%	-0.57%		
9	2011 年 6 月	-10.37%	1.21%	2.29%	1.61%		
10	2011 年 7 月	3.27%	-1.00%	0.72%	-1.00%		
11	2011 年 8 月	-6.09%	-8.49%	4.22%	0.80%		
12	2011 年 9 月	-2.54%	-1.30%	2.68%	2.64%		
13	2011 年 10 月	-5.13%	0.30%	-3.60%	-3.68%		
14	2011 年 11 月	-10.72%	-4.74%	2.02%	-0.60%		
15	2011 年 12 月	-3.05%	-0.05%	0.63%	0.73%		
16	2012 年 1 月	30.60%	3.58%	0.38%	2.68%		
17	2012 年 2 月	-5.71%	10.60%	-3.93%	2.36%		
18	2012 年 3 月	-7.04%	2.12%	1.71%	-1.76%		
19	2012 年 4 月	-10.24%	-5.94%	1.13%	-3.17%		
20	2012 年 5 月	-16.17%	-10.64%	0.39%	-2.12%		
21	2012 年 6 月	2.76%	6.96%	-0.38%	1.35%		
22	2012 年 7 月	-10.43%	-4.48%	0.79%	-2.76%		
23	2012 年 8 月	6.83%	-0.73%	0.33%	-2.34%		
24	2012 年 9 月	-5.83%	0.71%	0.49%	1.57%		
25	2012 年 10 月	3.73%	0.58%	-0.66%	-0.05%		
26	2012 年 11 月	-3.77%	5.18%	-1.32%	1.16%		
27	2012 年 12 月	9.08%	9.95%	-1.09%	5.43%		

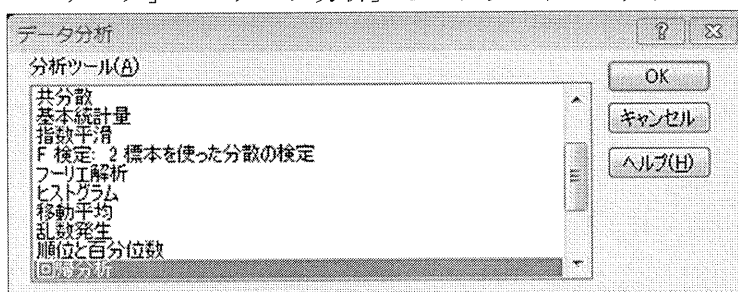
注 1) もとの株価および無担保コール O/N のデータはスペースの都合上、割愛しました。

注 2) TAC: 月次(終値)リターン(配当除く), TOPIX: 月次(終値)リターン(配当除く), 無担保コール O/N: 月末, SMB(小型株・大型株リターン), HML(バリュー株・グロース株リターン): Russell/Nomura 日本株インデックス月次リターン(配当除く・円ベース)。

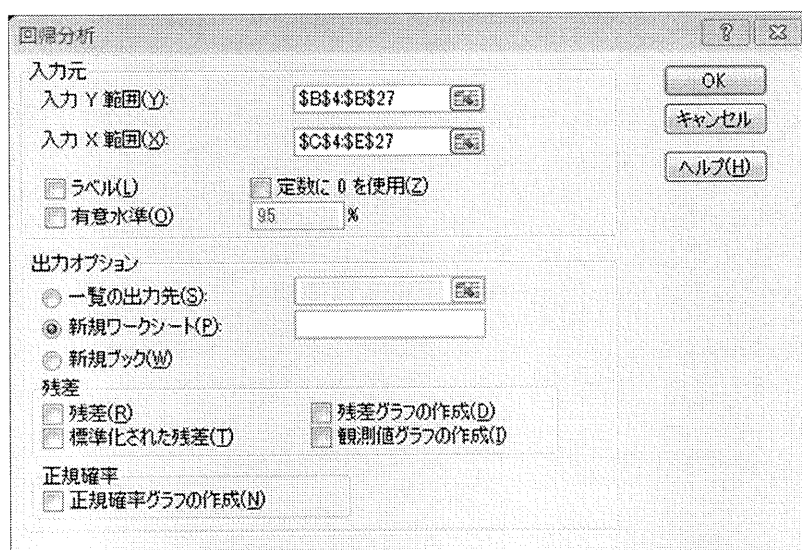
Figure 1: Microsoft Excel interface showing the 'Data' tab and the 'Data Analysis' tool. The 'Data' tab is selected, and the 'Data Analysis' button is circled. A line points from the 'Data Analysis' button to the 'Data Analysis' dialog box in the next image.

	A	B	C	D	E
		Rtac-Rf	Rm-Rf	SMB	HML
			Rs-Rb	Rh-Rl	
2011年1月	1.98%	1.17%	1.38%	-0.53%	
2011年2月	-0.96%	4.43%	-0.11%	1.58%	
2011年3月	-8.79%	-8.67%	3.09%	-3.19%	
2011年4月	-4.77%	-2.08%	-0.71%	-2.46%	
2011年5月	-23.42%	-1.64%	0.36%	-0.57%	
2011年6月	-10.37%	1.21%	2.29%	1.61%	
2011年7月	3.27%	-1.00%	0.72%	-1.00%	
2011年8月	-6.09%	-8.49%	4.22%	0.80%	
2011年9月	-2.54%	-1.30%	2.68%	2.64%	
2011年10月	-5.13%	0.30%	-3.60%	-3.68%	
2011年11月	-10.72%	-4.74%	2.02%	-0.60%	
2011年12月	-3.05%	-0.05%	0.63%	0.73%	
2012年1月	30.60%	3.58%	0.38%	2.68%	
2012年2月	-5.71%	10.60%	-3.93%	2.36%	
2012年3月	-7.04%	2.12%	1.71%	-1.76%	
2012年4月	-10.24%	-5.94%	1.13%	-3.17%	
2012年5月	-16.17%	-10.64%	0.39%	-2.12%	
2012年6月	2.76%	6.96%	-0.38%	1.35%	
2012年7月	-10.43%	-4.48%	0.79%	-2.76%	
2012年8月	6.83%	-0.73%	0.33%	-2.34%	
2012年9月	-5.83%	0.71%	0.49%	1.57%	
2012年10月	3.73%	0.58%	-0.66%	-0.05%	
2012年11月	-3.77%	5.18%	-1.32%	1.16%	
2012年12月	9.08%	9.95%	-1.09%	5.43%	

「データ」→「データ分析」とクリックすると、以下のようなプレートが出てきます。



「回帰分析」を選択し **OK** をクリックすると、次のようなプレートが出てきます。



株式ポートフォリオ戦略 2

MS-Excel を使って回帰分析

入力 Y 範囲 (Y) に TAC 株価の超過リターン (被説明変数) のデータ \$B\$4:\$B\$27, 入力 X 範囲 (X) に 3 つの説明変数 (市場: MKT, サイズ: SMB, バリュウ: HML) のデータ \$C\$4:\$E\$27 を入力し, **OK** をクリックすると, たちどころに "Sheet4" が出てきて, 次のような回帰分析結果を提示してくれます。

分散分析表						
	自由度	変動	分散	非された分量	有意 F	
回帰	3	0.058597	0.019532	2.16733	0.123656	
残差	20	0.180242	0.009012			
合計	23	0.238839				

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	-0.03382	0.020738	-1.63065	0.118569	-0.07708	0.009438	-0.07708	0.009438
X 値 1	0.903962	0.740348	1.220997	0.236287	-0.64038	2.448301	-0.64038	2.448301
X 値 2	0.8922	1.619054	0.551063	0.587695	-2.48509	4.269488	-2.48509	4.269488
X 値 3	0.510627	1.36925	0.372925	0.713128	-2.34558	3.366832	-2.34558	3.366832

統計量を確認すると...,

重決定係数 R2: 0.24534

切片 = -0.03382 (これが定数項 α です)

X 値 1 = 0.903962 (これが市場ファクター MKT の回帰係数 β_{MKT} です)

X 値 2 = 0.8922 (これがサイズファクター SMB の回帰係数 β_{SMB} です)

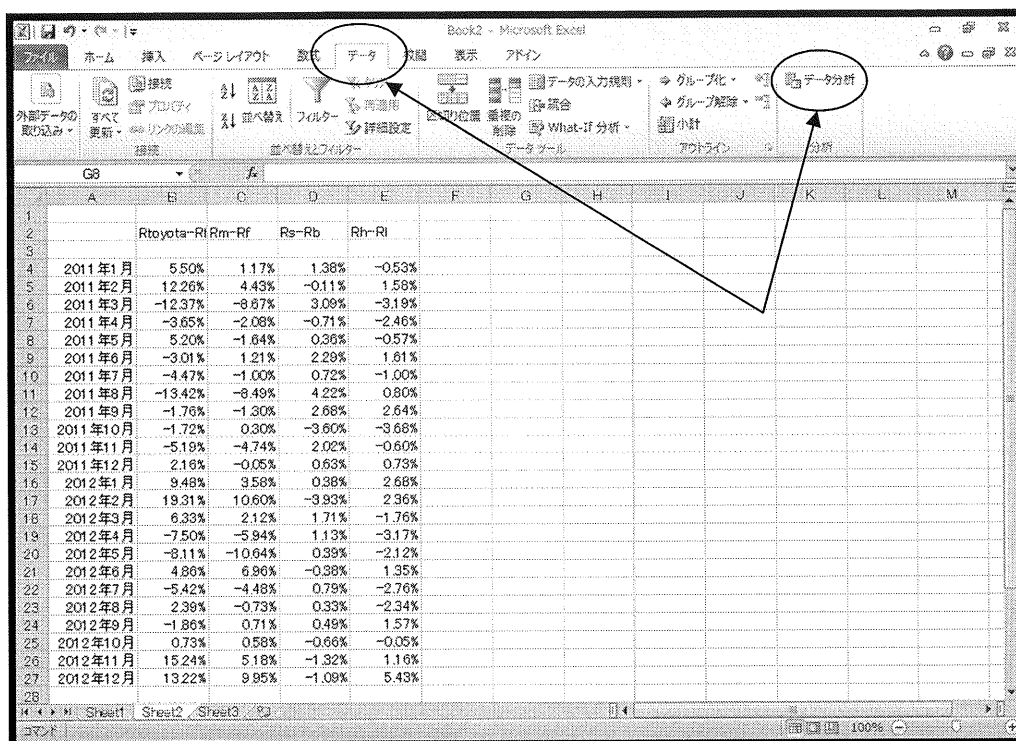
X 値 3 = 0.510627 (これがバリュウファクター HML の回帰係数 β_{HML} です)

株式ポートフォリオ戦略 2

MS-Excel を使って回帰分析

次に「トヨタ自動車（7203）株」について分析します。

	A	B	C	D	E	F	G
1			MKT	SMB	HML		
2		Rtoyota-Rf	Rm-Rf	Rs-Rb	Rh-Rl		
3							
4	2011 年 1 月	5.50%	1.17%	1.38%	-0.53%		
5	2011 年 2 月	12.26%	4.43%	-0.11%	1.58%		
6	2011 年 3 月	-12.37%	-8.67%	3.09%	-3.19%		
7	2011 年 4 月	-3.65%	-2.08%	-0.71%	-2.46%		
8	2011 年 5 月	5.20%	-1.64%	0.36%	-0.57%		
9	2011 年 6 月	-3.01%	1.21%	2.29%	1.61%		
10	2011 年 7 月	-4.47%	-1.00%	0.72%	-1.00%		
11	2011 年 8 月	-13.42%	-8.49%	4.22%	0.80%		
12	2011 年 9 月	-1.76%	-1.30%	2.68%	2.64%		
13	2011 年 10 月	-1.72%	0.30%	-3.60%	-3.68%		
14	2011 年 11 月	-5.19%	-4.74%	2.02%	-0.60%		
15	2011 年 12 月	2.16%	-0.05%	0.63%	0.73%		
16	2012 年 1 月	9.48%	3.58%	0.38%	2.68%		
17	2012 年 2 月	19.31%	10.60%	-3.93%	2.36%		
18	2012 年 3 月	6.33%	2.12%	1.71%	-1.76%		
19	2012 年 4 月	-7.50%	-5.94%	1.13%	-3.17%		
20	2012 年 5 月	-8.11%	-10.64%	0.39%	-2.12%		
21	2012 年 6 月	4.86%	6.96%	-0.38%	1.35%		
22	2012 年 7 月	-5.42%	-4.48%	0.79%	-2.76%		
23	2012 年 8 月	2.39%	-0.73%	0.33%	-2.34%		
24	2012 年 9 月	-1.86%	0.71%	0.49%	1.57%		
25	2012 年 10 月	0.73%	0.58%	-0.66%	-0.05%		
26	2012 年 11 月	15.24%	5.18%	-1.32%	1.16%		
27	2012 年 12 月	13.22%	9.95%	-1.09%	5.43%		



先ほどの TAC と同様の操作をすると、たちどころに”Sheet4”が出てきて、次のような回帰分析結果を提示してくれます。

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'データ分析' (Data Analysis) button circled. The results are displayed in Sheet4, showing the regression statistics and the ANOVA table.

	自由度	変動	分散	計算された F	有意 F
回帰	3	0.138047	0.046016	30.5006	1.17E-07
残差	20	0.030174	0.001509		
合計	23	0.16822			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	0.016271	0.008485	1.917559	0.069591	-0.00143	0.03397	-0.00143	0.03397
X 値 1	1.241633	0.302915	4.098951	0.000558	0.609764	1.873502	0.609764	1.873502
X 値 2	-0.62638	0.662439	-0.94556	0.355656	-2.0092	0.755446	-2.0092	0.755446
X 値 3	0.168006	0.560231	0.301671	0.766017	-0.99962	1.337628	-0.99962	1.337628

統計量を確認すると...

重決定係数 R^2 : 0.820631

切片 = 0.016271 (これが定数項 α です)

X 値 1 = 1.241633 (これが市場ファクター MKT の回帰係数 β_{MKT} です)

X 値 2 = -0.62638 (これがサイズファクター SMB の回帰係数 β_{SMB} です)

X 値 3 = 0.169006 (これがバリューファクター HML の回帰係数 β_{HML} です)

● マーケット・モデル × ファーマ=フレンチ 3 ファクター・モデル

回帰分析結果の読み取りのポイントは以下です.

- (1) 定数項 α の大きさ・正負 (+, -) : 運用の巧拙
- (2) 回帰係数 β の大きさ・正負 (+, -) : リスク・リターン構造
- (3) 定数項 α ・回帰係数 β の有意性 (t 検定) : 両側検定であれば ± 2.00 を目安に.
- (4) 決定係数 R^2 の大きさ $\{0 \leq R^2 \leq +1\}$: モデルの説明力・あてはまり具合

$$\text{マーケット・モデル: } R_i - R_f = \alpha_M + \beta_{MKT} \overbrace{(R_{MKT} - R_f)}^{\text{市場ファクター}}$$

定数項 α_M : 「市場」でリスク調整した超過リターン

* 「サイズ」「バリュー」を源泉とする部分があれば 3F より過大に出る可能性

$$\begin{aligned} \text{3 ファクター・モデル: } R_i - R_f = & \alpha_{3F} + \beta_{MKT} \overbrace{(R_{MKT} - R_f)}^{\text{市場ファクター}} \\ & + \beta_{SMB} \overbrace{\left(\underbrace{R_{Small}}_{\text{小型株リターン}} - \underbrace{R_{Big}}_{\text{大型株リターン}} \right)}^{\text{サイズファクター}} \\ & + \beta_{HML} \overbrace{\left(\underbrace{R_{High}}_{\text{バリュー株リターン}} - \underbrace{R_{Low}}_{\text{グロース株リターン}} \right)}^{\text{バリューファクター}} \end{aligned}$$

定数項 α_{3F} : 「市場」「サイズ」「バリュー」でリスク調整した超過リターン

	小型株に傾斜	大型株に傾斜	SMB・HML TOPIX 並の保有比率
	バリュー株に傾斜	グロース株に傾斜	
SMB : β_{SMB}	正值 (+)	負値 (-)	≈ 0 (ゼロに近い)
HML : β_{HML}			

株式ポートフォリオ戦略 2

MS-Excel を使って回帰分析

TOPIX 構成銘柄には小型株（バリュー株）が含まれています。あるアクティブ・ファンドが TOPIX 並みの小型株（バリュー株）保有比率であれば、このエクスポージャーは市場ファクターMKTに吸収され、サイズファクターSMB（バリューファクターHML）としては表面化しないはずです。したがって、そのアクティブ・ファンドがサイズ SMB（バリューHML）に傾斜せず（TOPIX 並み）のリターン構造であれば、SMB（HML）の回帰係数はゼロに近い値が推定されるはずです。仮にゼロでない値が推定されたにせよ、t 値が小さいなどの検定結果が示され、その回帰係数は「統計的に有意でない（ゼロから有意に乖離しない）」ということになるでしょう。

また、サイズファクターSMB は「小型株リターンー大型株リターン」であり、バリューファクターHML は「バリュー株リターンーグロース株リターン」です。したがって、サイズファクターの回帰係数がプラス（+）であれば、このアクティブ・ファンドは小型株リターンと同方向のリターン構造であることが示唆されますから、小型株に傾斜を掛けた運用であろうことが推察されます。マイナス（-）であれば、このアクティブ・ファンドは小型株リターンと逆方向のリターン構造であることが示唆されますから、大型株に傾斜を掛けた運用であろうことが推察されます。一方、バリューファクターの回帰係数がプラス（+）であれば、このアクティブ・ファンドはバリュー株リターンと同方向のリターン構造であることが示唆されますから、バリュー株に傾斜を掛けた運用であろうことが推察されます。マイナス（-）であれば、このアクティブ・ファンドはバリュー株リターンと逆方向のリターン構造であることが示唆されますから、グロース株に傾斜を掛けた運用であろうことが推察されます。

さて、TAC（4319）とトヨタ自動車（7203）について、3 ファクター・モデルで重回帰分析を行った結果を整理すると以下ようになります。

銘柄	定数項	回帰係数			決定係数
		MKT	SMB	HML	
TAC（4319）	-0.03382	0.903962	0.8922	0.510627	0.24534
トヨタ自動車（7203）	0.016271	1.241633	-0.62638	0.169006	0.820631

TAC もトヨタ自動車も、もちろん“ファンド”ではなく“個別銘柄”ですが、以上の分析結果から 2011 年 1 月~2012 年 12 月においては...

定数項：パフォーマンスは TAC よりトヨタの方がよかった

MKT：市場（TOPIX）との連動は TAC よりトヨタの方が強い

SMB：TAC は小型株でトヨタは大型株（こりや当たり前！）

HML：TAC はバリュー株。トヨタもバリューっぽいですが、係数があまり大きくないのでバリュー的な性質はさほど強くはなさそう

決定係数：モデルの説明力はトヨタの方が TAC よりもはるかに高い

といったことが、まあまあうかがい知れます。あとは t 値などをみて統計的検定を行う必要がありますが、詳細は「第 7 章：パフォーマンス評価」で、あらためてご案内します。