

講義録レポート

講義録コード

11-11-1-101-02

講 座	証券アナリスト	科目①	証券分析
目標年	2011年合格目標	科目②	
コース	1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DVD ☒ WEB ・ ☐ 衛星 ・ ☒ カセット通信 ・ ☒ DVD通信 ・ ☐ 資料通信		

収録日	2010 年 7 月 16 日		
講師名	山岡 先生	講義録 枚数	11 枚 ※レポート 含まず
		補助レジュメ 枚数	12 枚 サイズ (A4)

講義構成	講義 (74) 分 → 休憩 (10) 分 → 講義 (68) 分
使用教材	① 基本テキスト P. 29 ~ P. 58
	② 問題集 P. ~ P.
	③ 例題集 P. ~ P.
	④
配布物	有 ☒ 無 ☐
	①
	②
	③
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	1次対策 基本講義	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
	④ リスク中立評価法 マルチファクターモデル (～APT) 効率的市場仮説 (※ ④ が7章 パフォーマンス評価 ポートフォリオの最適化) 投資主体(投資家) 投資家の選好 → 効用関数 効用無差別曲線 投資対象(ポートフォリオ) リスクリターン of 組合せ → 投資機会集合 効率的フロンティア └─┬─┘ 最適ポートフォリオ └─┬─┘ 安全資産の導入 [効率的フロンティアの変化 最適ポートフォリオ] └─┬─┘ 接点ポートフォリオ └─┬─┘ (市場全体へ一般化) CAPM (均衡モデル) { 市場ポートフォリオ ベータ (リスク)

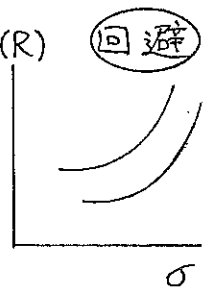
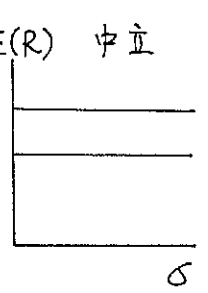
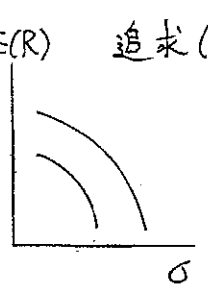
証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 1次対策 基本講義	回数 2
------------	---------	------------------	------

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
	1 投資家の選好 (リスク回避型) 効用関数 回避型 中立型 追求(愛好)型 凹関数 凸関数 限界効用逡減 限界効用逡増

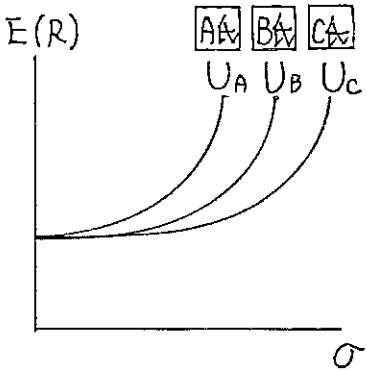
証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 1次対策基本講義	回数 2
------------	---------	--------------	------

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
	3. 効用無差別曲線 E(R) <u>回避</u>  σ E(R) 中立  σ E(R) 追求 (愛好)  σ 効用曲線は上方ほど効用が高い 同一投資家の効用曲線は交わらない 2パラメータアプローチの効用関数 $\underline{U} = \underline{\mu} - \lambda \underline{\sigma}^2$ ↑ 効用水準 ↑ 期待収益率 ↑ 分散 ↑ 投資家のリスク回避度

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 1次対策 基本講義	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 線：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
	 リスク回避 $A > B > C$ レジュメ P3 ~ P4 (数値例 例題) やってみて下さい あるいは テキスト P40 Question

証券アナリスト講義録

科目

証券分析

コース

1次対策
基本講義

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

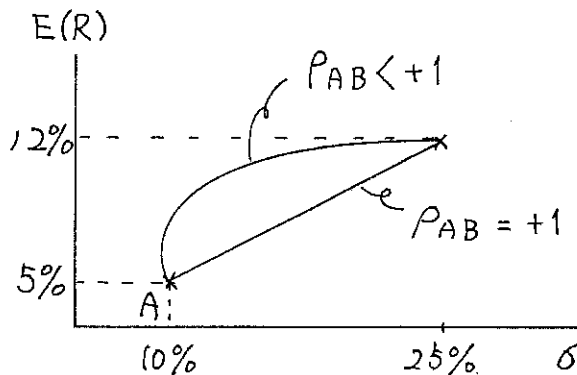
★その他のレジュメ []

◇配布物なし

テキスト
ページ

黒板内容

2 投資機会集合 (ここから投資対象)



元手 100万円

A 60万円 投資比率 $W_A = 60\%$ B 40万円 投資比率 $W_B = 40\%$

2 証券の場合のリスクとリターン

期待収益率…投資比率で加重平均

$$E(R_p) = \underline{W_A} \times E(R_A) + \underline{W_B} \times E(R_B)$$

$$= 0.6 \times 5\% + 0.4 \times 12\% = \underline{7.8\%}$$

証券アナリスト講義録

科目 証券分析

コース 1次対策
基本講義

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

リスク(分散) × 導出はテキスト P46

$$\begin{aligned}\sigma_P^2 &= W_A^2 \sigma_A^2 + W_B^2 \sigma_B^2 + 2W_A W_B \text{COV}_{AB} \\ &= W_A^2 \sigma_A^2 + W_B^2 \sigma_B^2 + 2W_A W_B \boxed{P_{AB}} \sigma_A \sigma_B\end{aligned}$$

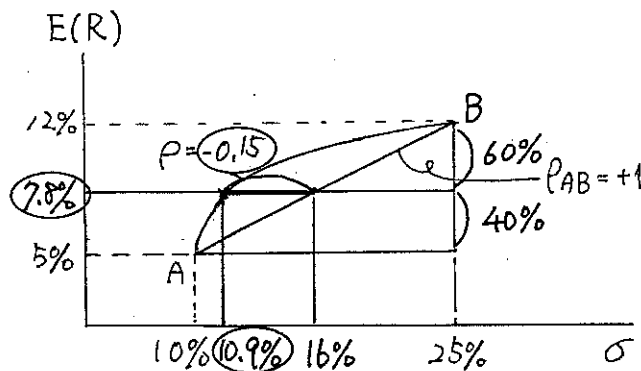
$$\text{if } P_{AB} = +1 \quad \sigma_P^2 = (W_A \sigma_A + W_B \sigma_B)^2$$

↑
投資比率の加重平均

$$\ast P_{AB} = \frac{\text{COV}_{AB}}{\sigma_A \sigma_B}$$

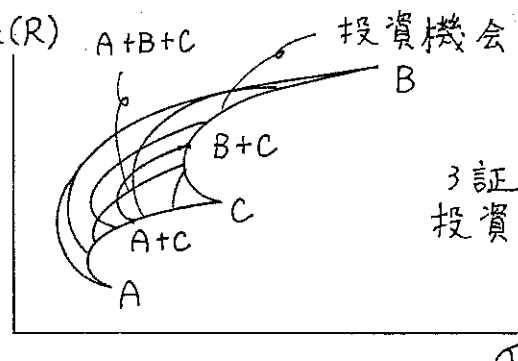
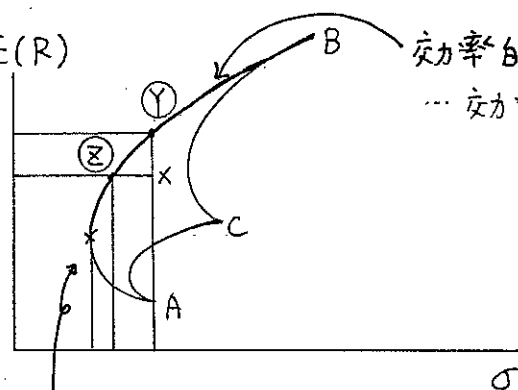
$$\Leftrightarrow \text{COV}_{AB} = P_{AB} \sigma_A \sigma_B$$

$P_{AB} < +1$ 投資比率の加重平均未満
に抑えられる(分散効果)



証券アナリスト講義録	科目	証券分析	コース	1次対策 基本講義	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
	3証券以上の場合  投資機会集合 レジュメ P.6 3証券以上の場合 投資機会集合は面になる  効率的フロンティア …効率的ポートフォリオの集合 レジュメ P.7 MVP 最小分散ポートフォリオ

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 1次対策基本講義	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
	効用無差別曲線 最適ポートフォリオ Optimal Portfolio 安全資産(無リスク資産)の導入 市場に無リスク資産が存在する場合の効率的フロンティア 安全資産の収益率(リスクフリーレート)

証券アナリスト講義録	科目	証券分析	コース	1次対策 基本講義	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
	接点, ポートフォリオ ... 市場に無リスク資産が存在する場合、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 効率的ポートフォリオ

証券アナリスト講義録	科目	証券分析	コース	1次対策 基本講義	回数	2
------------	----	------	-----	--------------	----	---

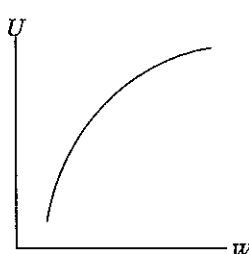
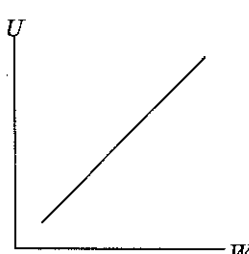
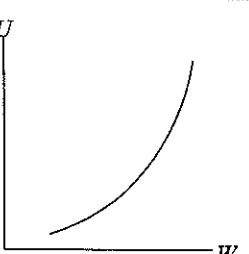
配布物	★ミニテスト：あり [] なし ★実力テスト：あり [] なし ◇配布物なし	★答 練：問題用紙・解答用紙・解答解説 ★その他のレジュメ []	講師	山岡 先生
-----	--	--------------------------------------	----	-------

テキスト ページ	黒 板 内 容
	$E(R)$ レジュメ P.10 参照 借入ポートフォリオ ... R_f (リスクフリーレート) で借入れ すべて接点、ポートフォリオに投資 貸付ポートフォリオ ... 自己資金を T と R_f に投資 ※ トービンの分離定理 → レジュメ P.10 テキスト P.56 P.3 H21 (春) 第6問 (I) 問1 U 確等 リテ 凹関数 → 回避 10円 40円 55円 100円 $E(W)$

1. 投資家の選好

1. リスク選好

- ①リスク回避型：資産額の期待値が同じ→資産額のばらつきの小さい方を選好する。
 ②リスク中立型：資産額の期待値が同じ→資産額のばらつきの大小に関わらず同程度に選好する。
 ③リスク愛好型：資産額の期待値が同じ→資産額のばらつきの大きい方を選好する。

	①リスク回避型	②リスク中立型	③リスク愛好型
形状	 上に凸	 直線	 下に凸
関数	凹関数	(1次関数)	凸関数
限界効用	逡減	一定	逡増

2. (リスク回避型) 効用関数 (テキスト p.32~36)

$$U = \sqrt{W}$$

ただし、 U :投資家の効用、 W :1期後の資産額。

	確率	1期後の資産額 (W)		
		投資対象 (1)	投資対象 (2)	投資対象 (3)
状態 1	0.5	250	100	0
状態 2	0.5	250	400	500
資産額の期待値 $E[W]$		250 (確実)	250 (不確実)	250 (不確実)
資産額の標準偏差 σ_W		0	150	250
期待効用 $E[U]$		15.8	15.0	11.2

資産額の期待値：(1) 250=(2) 250=(3) 250

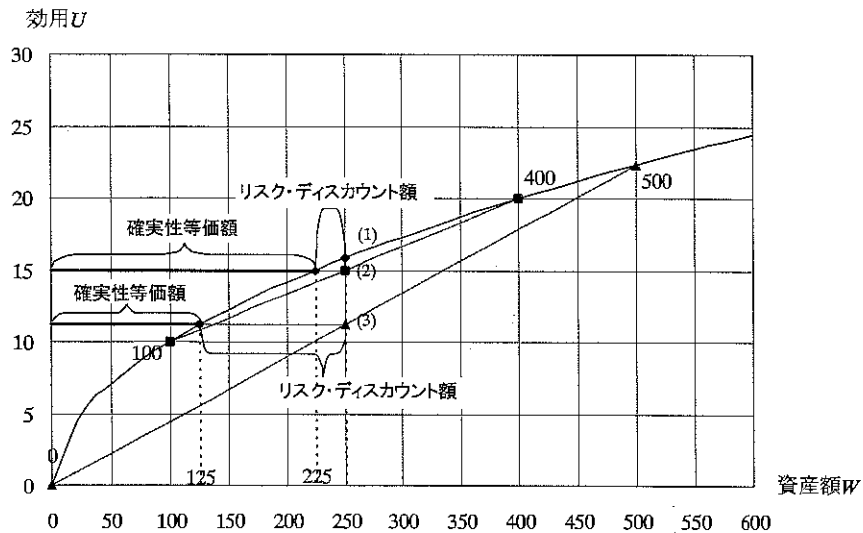
資産額のばらつき(標準偏差)：(1) 0<(2) 150<(3) 250

資産額の期待値 ($E[W]=250$) の期待効用：(1) 15.8>(2) 15.0>(3) 11.2

	投資対象 (2)	投資対象 (3)
確実性等価額	$0.5 \times \sqrt{100} + 0.5 \times \sqrt{400} = \sqrt{\hat{W}}$ $\hat{W} = 225$	$0.5 \times \sqrt{0} + 0.5 \times \sqrt{500} = \sqrt{\hat{W}}$ $\hat{W} = 125$
リスク・ディスカウント額	$(0.5 \times 100 + 0.5 \times 400) - 225$ $= 25$	$(0.5 \times 100 + 0.5 \times 400) - 125$ $= 125$

確実性等価額：不確実性を伴う投資の期待効用と効用が等しくなる確実な投資の資産額

リスク・ディスカウント額：不確実性を伴う投資の資産額の期待値と確実性等価額との差



3. 効用無差別曲線 (テキストp.40: QUESTION参照)

- ①リスク回避者 (risk averter) : リスクの程度が同じであれば期待収益率がより高い投資対象を選好し, 期待収益率が同じであればリスクの小さい方を選好する。
- ②リスク中立者 (risk neutral) : リスクの程度には無関心で, 期待収益率がより高い投資対象を選好する。
- ③リスク愛好者 (risk lover) : リスクの程度が同じであれば期待収益率がより高い投資対象を選好し, 期待収益率が同じであればリスクの大きい方を選好する。

平均・分散平面上の無差別曲線

リスク回避者	リスク中立者	リスク愛好者
$E(R)$ σ	$E(R)$ σ	$E(R)$ σ
右上がり	水平	右下がり

同一投資家の無差別曲線は交わらない。

上方に位置する無差別曲線ほど効用 (Utility) 水準は高い。

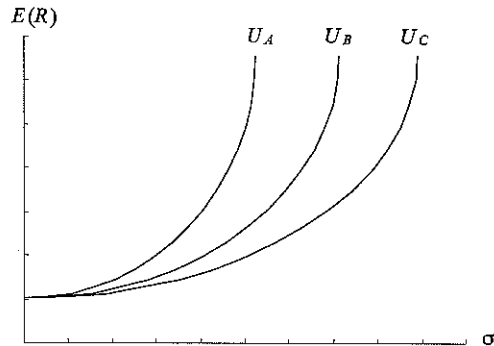
ポートフォリオ理論では, 合理的な投資家は危険回避的であると仮定する。

● 2パラメータ(平均, 分散)・アプローチのもとでの無差別曲線

$$U_i = \mu - \lambda_i \sigma^2$$

ただし, U_i :投資家 i の効用水準, μ :資産の期待収益率, λ_i :投資家 i のリスク回避度, σ :資産の標準偏差.

$\lambda > 0$	リスク回避型
$\lambda = 0$	リスク中立型
$\lambda < 0$	リスク愛好型

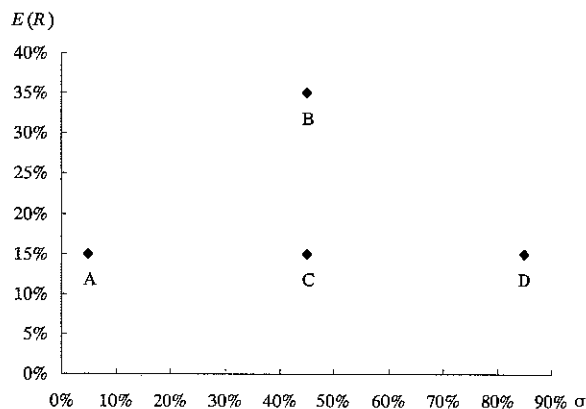


投資家 A,B,C は別人.

リスクを回避する程度(リスク回避度) $A > B > C$

(※ 最もリスク許容度が低いのは A)

	証券 A		証券 B		証券 C		証券 D	
確率	好況	不況	好況	不況	好況	不況	好況	不況
収益率	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
期待収益率	+20%	+10%	+80%	-10%	+60%	-30%	100%	-70%
分散	15%		35%		15%		15%	
標準偏差	0.0025		0.2025		0.2025		0.7225	
	0.0500		0.4500		0.4500		0.8500	



例題

リスク回避者は、どの資産を選好するでしょうか？

- 1) リターン水準が等しい A, C, D について

→必ず A を選好します（リスク水準が最も低い）

- 2) リスク水準が等しい B, C について

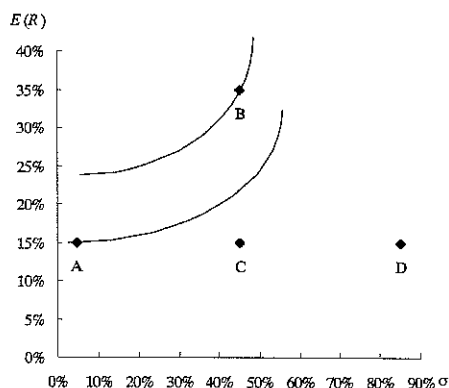
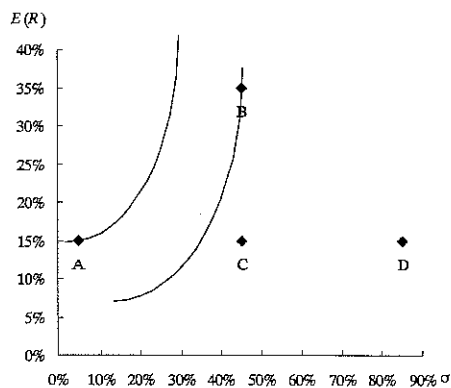
→必ず B を選好します（リターン水準が高い）

- 3) A（リスク水準が低い）と B（リターン水準が高い）について

→どちらを選好するかはリスク回避度（リスク許容度）によります

リスク回避度高い=A の効用水準が高い

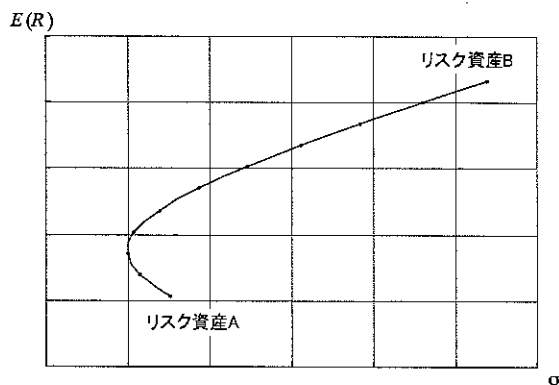
リスク回避度低い=B の効用水準が高い



2. 投資可能領域（投資機会集合）

1. 2 証券の場合（証券 A+証券 B, $\rho_{AB} < +1$ ）

cf. 前回レジュメ「証券分析とポートフォリオ・マネジメントの基礎」 p.10~12



分散効果→リスク・リターンの組み合わせ(投資可能領域)は縦軸に凸の曲線。

ポートフォリオ（２証券）のリスクとリターン

	期待収益率 $E[R]$	標準偏差 σ	相関係数 ρ
証券 A	5%	10%	-0.15
証券 B	12%	25%	

(1) 投資比率 (w)

現在、手元に 100 万円あるとします（総投資額: W ）。証券 A への投資額 (W_A) を 60 万円、証券 B への投資額 (W_B) を 40 万円とすると、それぞれの投資比率は以下のようになります。

$$\text{証券 A への投資比率} \quad w_A = \frac{W_A}{W} = \frac{60\text{万円}}{100\text{万円}} = 0.6 = 60\%$$

$$\text{証券 B への投資比率} \quad w_B = \frac{W_B}{W} = \frac{40\text{万円}}{100\text{万円}} = 0.4 = 40\%$$

(2) ポートフォリオのリターン（期待収益率: $E[R_p]$ ）

証券 A と証券 B へのそれぞれの投資比率で加重平均します。

$$\begin{aligned} E[R_p] &= w_A E[R_A] + w_B E[R_B] \\ &= 0.6 \times 5\% + 0.4 \times 12\% \\ &= 7.8\% \end{aligned}$$

(3) ポートフォリオのリスク（分散: σ_p^2 , 標準偏差: σ_p ）

相関係数が +1.0 ではないので、証券 A と証券 B へのそれぞれの投資比率で加重平均未満になります。

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2w_A w_B \text{Cov}_{AB} \\ &= w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2w_A w_B \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B \\ &= 0.6^2 \times 10^2 + 0.4^2 \times 25^2 + 2 \times 0.6 \times 0.4 \times (-0.15) \times 10 \times 25 \\ &= 118 \\ \sigma_p &= \sqrt{118} = 10.86278... \\ &\approx 10.9\% \end{aligned}$$

$$\text{※ } \rho_{AB} = \frac{\text{Cov}_{AB}}{\sigma_A \sigma_B} \Leftrightarrow \text{Cov}_{AB} = \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B$$

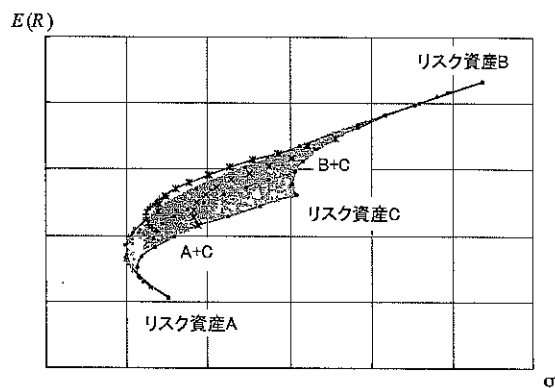
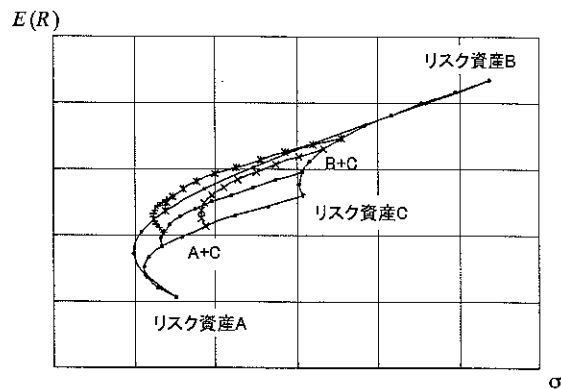
※もし、相関係数 $\rho=1$ とすると、リスク（標準偏差）は投資比率の加重平均となり、分散効果は働きません。

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2w_A w_B \sigma_A \sigma_B = (w_A \sigma_A + w_B \sigma_B)^2 \\ \sigma_p &= 0.6 \times 10 + 0.4 \times 25 = 16 \end{aligned}$$

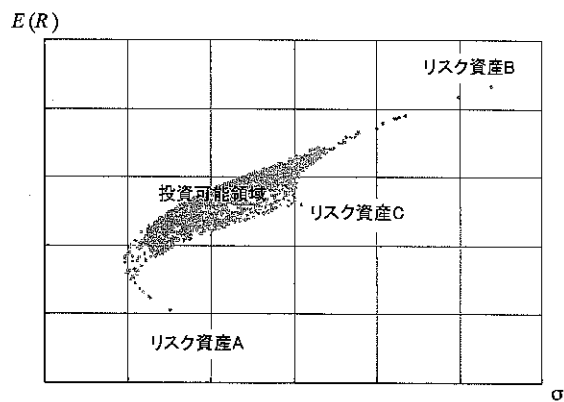
※もし、相関係数 $\rho=-1$ とすると、リスク（標準偏差）をゼロにすることも理論上は可能です。

$$\sigma_p^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 - 2w_A w_B \sigma_A \sigma_B = (w_A \sigma_A - w_B \sigma_B)^2 \quad w_A \sigma_A = w_B \sigma_B \Leftrightarrow \sigma_p = 0$$

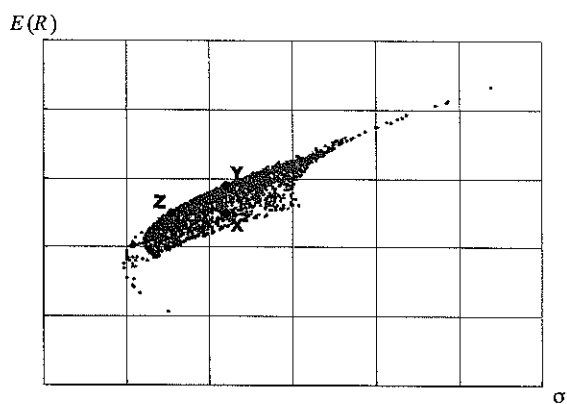
（前回のレジュメ「証券分析とポートフォリオ・マネジメントの基礎」p.12 をご参照ください）

2. 3 証券以上の場合 (証券 A+証券 B+証券 C, $\rho < +1$)

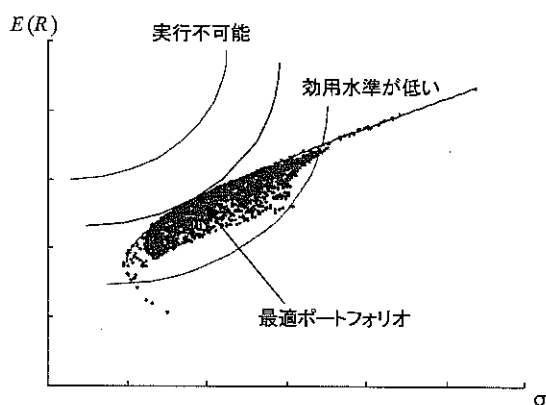
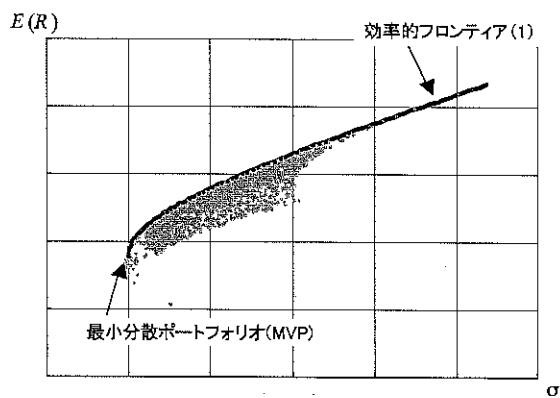
3 資産以上の場合は面(下グラフのグレーのシャドー部分)となります。投資家は、このリスクとリターンの組み合わせ(投資可能領域)の中から、選好に応じたポートフォリオを選ぶことができます。



3. 効率的フロンティア

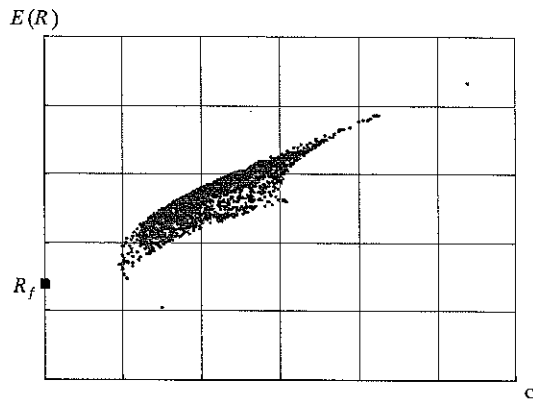


Y, Z が効率的なポートフォリオであり, X は効率的ではありません.



■ 無リスク資産 (安全資産)

無リスク資産の収益率を R_f とすると $\sigma = 0$ なので、これは縦軸上にプロットされます。



無リスク資産とリスク資産を組み合わせたポートフォリオはグラフ(平均・分散平面)上ではどのようなになるかを考えます。リスク資産1銘柄(資産*i*)と無リスク資産*f*で考えます。

● ポートフォリオのリターン

$$\begin{aligned} E[R_p] &= w_f R_f + w_i E[R_i] = (1 - w_i) R_f + w_i E[R_i] = R_f - w_i R_f + w_i E[R_i] \\ E[R_p] - R_f &= w_i (E[R_i] - R_f) \\ \therefore w_i &= \frac{E[R_p] - R_f}{E[R_i] - R_f} \quad \dots(1) \end{aligned}$$

● ポートフォリオのリスク

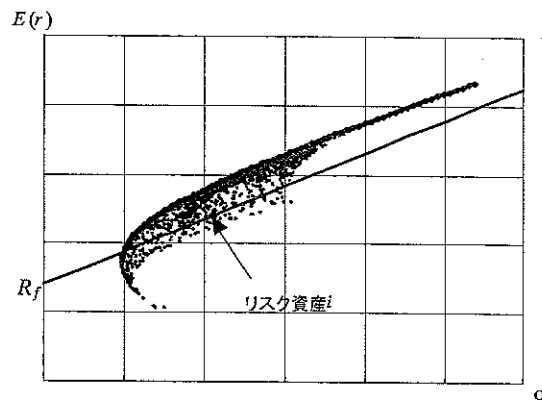
$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= (1 - w_i)^2 \sigma_f^2 + w_i^2 \sigma_i^2 + 2(1 - w_i) \rho_{if} \sigma_f \sigma_i \\ \sigma_p^2 &= w_i^2 \sigma_i^2 \quad (\because \sigma_f = 0) \\ \sigma_p &= w_i \sigma_i \quad \dots(2) \end{aligned}$$

ただし、 $E[R_p]$:ポートフォリオの期待収益率、 $E[R_i]$:リスク資産*i*の期待収益率、 R_f :無リスク資産利子率、 σ_p :ポートフォリオの収益率の標準偏差、 σ_i :リスク資産*i*の収益率の標準偏差、 σ_f :無リスク資産の標準偏差(=0)、 ρ_{if} :リスク資産*i*と無リスク資産*f*の収益率の相関係数、 w_i :リスク資産への投資比率、 w_f :無リスク資産への投資比率 $(1 - w_i)$ 。

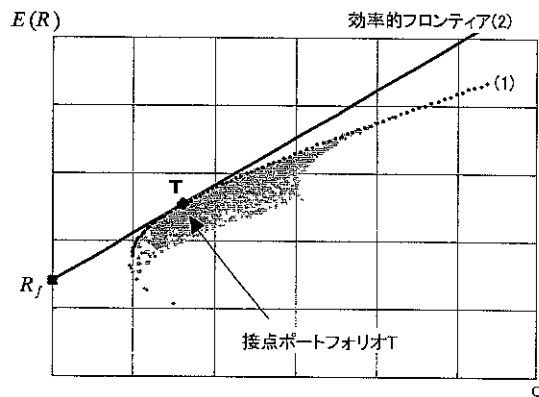
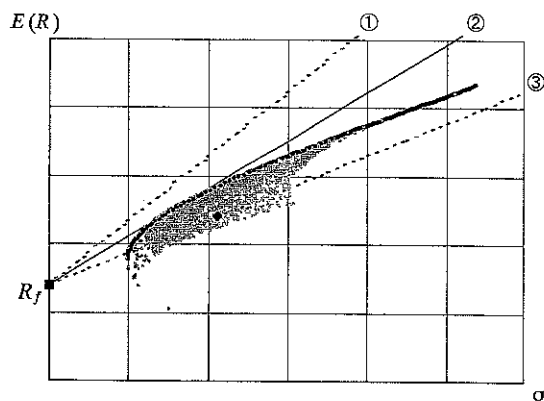
(2)式に(1)式を代入します。

$$\begin{aligned} \sigma_p &= \frac{E[R_p] - R_f}{E[R_i] - R_f} \cdot \sigma_i \Leftrightarrow (E[R_i] - R_f) \cdot \sigma_p = (E[R_p] - R_f) \sigma_i = E[R_p] \cdot \sigma_i - R_f \cdot \sigma_i \\ E[R_p] \cdot \sigma_i &= (E[R_i] - R_f) \cdot \sigma_p + R_f \cdot \sigma_i \\ E[R_p] &= \underbrace{\frac{E[R_i] - R_f}{\sigma_i} \cdot \sigma_p}_{\text{傾き}} + \underbrace{R_f}_{\text{切片}} \end{aligned}$$

この式は切片: R_f , 傾き: $\frac{E[R_i] - R_f}{\sigma_i}$ の1次式なので直線.



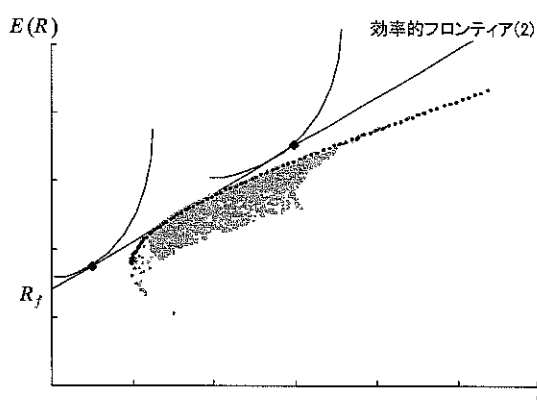
投資家は任意のリスク資産と無リスク資産を組み合わせ、さまざまなポートフォリオを作れますから、この直線（ポートフォリオ）はいろいろできます。



接点ポートフォリオ(T) :	市場にリスク資産と無リスク資産が存在する場合の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
点 R_f :	無リスク資産に 100% 投資したポートフォリオ
点 T :	接点ポートフォリオに 100% 投資したポートフォリオ
線分 R_f -T 上 :	手持ち資金を無リスク資産と接点ポートフォリオに配分 (貸付ポートフォリオ)
T より右側の半直線 :	無リスク利率で借入れを起こして、資金すべてを接点ポートフォリオに投資したポートフォリオ (借入ポートフォリオ)

最適ポートフォリオ (optimal portfolio)

市場にリスク資産のみが存在する場合と同様、投資家はその選好(リスク回避度)に応じて最適なポートフォリオを選択します。



トービンの分離定理 (separation theorem)

無リスク資産が存在し保有される限り、リスク資産の最適組み合わせ (接点ポートフォリオ) 決定の問題は、無リスク資産とリスク資産の両方を含む (投資家にとっての) 最適ポートフォリオ決定の問題とは分離可能である。

→リスク資産の最適組み合わせの決定は、リスク・リターンに関する投資家の選好と独立である。

(ご参考) p.5 (3) 分散・標準偏差の電卓計算例

今回は **GT** : Grand Total を使っています。

第1項	$0.6^2 \times 10^2 = (0.6 \times 10)^2 \rightarrow 0.6 \times 10 \times 10 =$
第2項	$0.4^2 \times 25^2 = (0.4 \times 25)^2 \rightarrow 0.4 \times 25 \times 25 =$
小計	GT
メモリー	M+ 0
第3項	$2 \times 0.6 \times 0.4 \times (-0.15) \times 10 \times 25 = (-0.15) \times 2 \times 0.6 \times 0.4 \times 10 \times 25$ $\rightarrow -0.15 \times 2 \times 0.6 \times 0.4 \times 10 \times 25 = + \text{RM}$
総合計	= 118

(前回の補足) 例題集 p.1 平成 16 年 第 5 問 (Ⅱ)

$$R = \frac{(\text{期末株価} - \text{期首株価}) + \text{配当}}{\text{期首株価}} \leftarrow \text{投資収益率}$$

$$1 \text{ 年目) } R_1 = \frac{(920 - 1,200) + 10}{1,200} = -0.225$$

$$2 \text{ 年目) } R_2 = \frac{(1,100 - 920) + 20}{920} = +0.217$$

$$3 \text{ 年目) } R_3 = \frac{(1,000 - 1,100) + 30}{1,100} = -0.064$$

$$4 \text{ 年目) } R_4 = \frac{(1,400 - 1,000) + 30}{1,000} = +0.43$$

問 1 算術平均

$$R_A = \frac{-0.225 + 0.217 - 0.064 + 0.43}{4}$$

$$= 0.0895 \approx 9\% \rightarrow E$$

問 2 幾何平均

$$R_G = \sqrt[4]{(1 - 0.225)(1 + 0.217)(1 - 0.064)(1 + 0.43)} - 1$$

$$= 0.05998... \approx 6\% \rightarrow B$$

※ $\sqrt[4]{}$: 通常の電卓の場合, ルートキーを 2 回叩きます.

問 3 標準偏差

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{4} \times \left\{ \underbrace{(-22.5 - \underline{9})^2}_{\text{偏差}} + (21.7 - \underline{9})^2 + (-6.4 - \underline{9})^2 + (43 - \underline{9})^2 \right\}}$$

$$= 25.232... \approx 25\% \rightarrow D$$

※「期待値」でなく過去のデータの「平均値」を使って標準偏差を計算する場合は算術平均を使います.

