

講義録レポート

講 座	証券アナリスト	科目①	証券投資理論入門
目標年	2012年合格目標	科目②	
コース	1次 入門講座	回 数	1 回

収録日	2011 年 6 月 5 日		
講師名	山岡 先生	講義録 枚数	8 枚 ※レポート 含まず
		補助資料 枚数	8 枚 (サイズ)

講義構成	講義 (88) 分 講義 (一) 分		
使用教材	①		
	②		
	③		
	④		
配布物	有 ・ 無		
	①		
	②		
	③		
正誤表	有 ・ 無	枚	
備考			

TAC証券アナリスト講座

証券アナリスト講義録	科目 証券投資理論 入門	コース 1次入門	回数 1
------------	--------------------	-------------	---------

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. リスクとリターン (基本統計量)

(1) リターン…収益率の期待値 (期待収益率)

証券A	生起 確率	Aの投資収益率 (R_A)
好況	30%	+15%
普通	50%	+6%
不況	20%	-15%
	100%	?

$$\ast R_A = \frac{\text{キャピタルゲイン} + \text{インカムゲイン}}{\text{買値}} = \frac{(\text{売値} - \text{買値}) + \text{配当金}}{\text{買値}}$$

$$? = \underline{0.3} \times (+15\%) + \underline{0.5} \times (+6\%) + \underline{0.2} \times (-6\%)$$

$$= \underline{+4.5\%}$$

確率で加重平均

↑

$E[R_A]$

証券Aの期待収益率

証券アナリスト講義録	科目 証券投資理論 入門	コース 1次入門	回数 1
------------	--------------------	-------------	---------

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

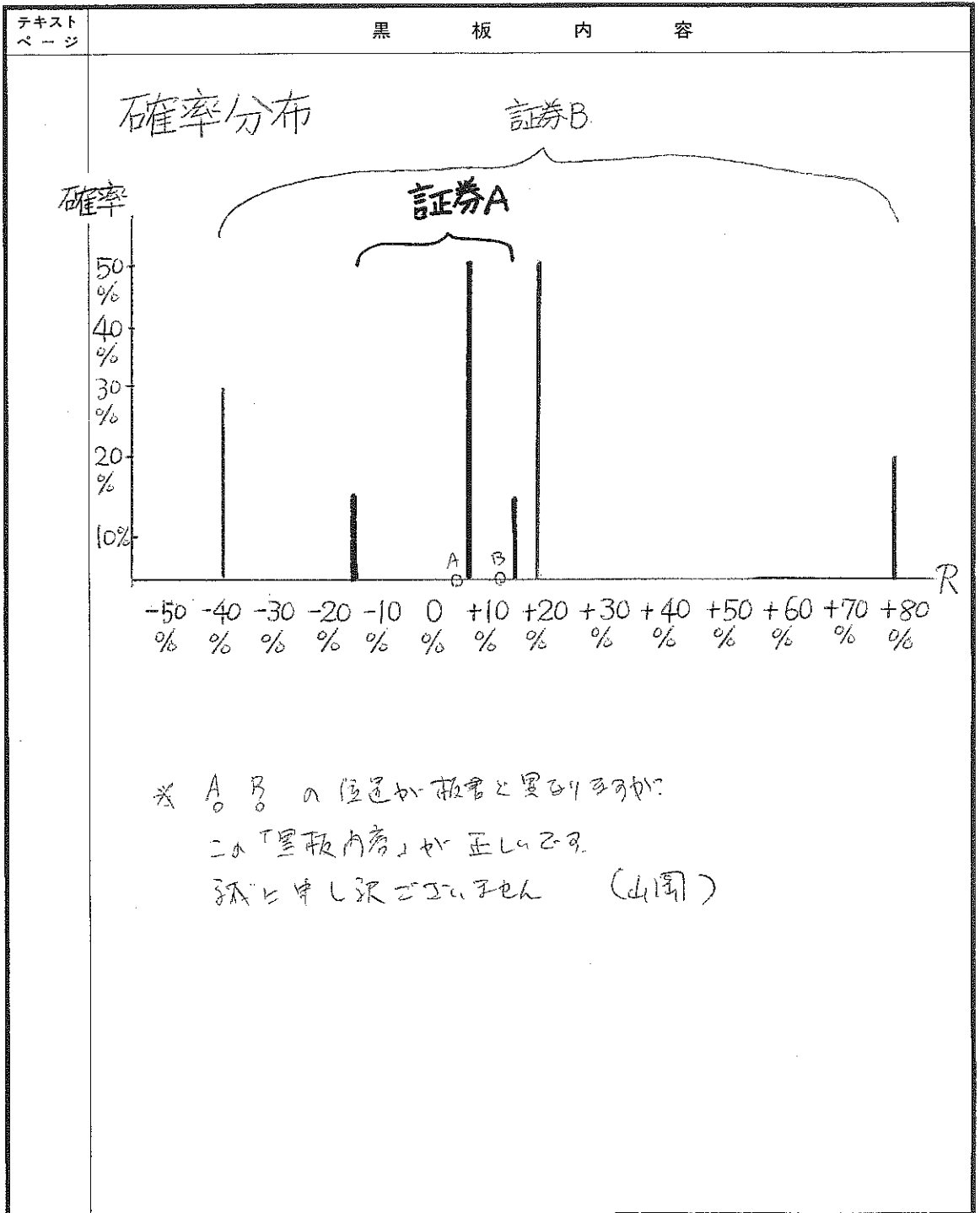
証券B

	<u>確率</u>	<u>Bの期待収益率(R_B)</u>
好況	30%	-40%
普通	50%	+20%
不況	20%	+80%
	100%	$E[R_B]$

$$E[R_B] = 0.3 \times (-40\%) + 0.5 \times (+20\%) + 0.2 \times (+80\%)$$
$$= \underline{\underline{+14\%}}$$

証券アナリスト講義録	科目 証券投資理論 入門	コース 1次入門	回数 1
------------	-----------------	----------	------

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
-----	--	--------------------------------------	----------



証券アナリスト講義録	科目 証券投資理論 入門	コース 1次入門	回数 1	
------------	-----------------	----------	------	--

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

証券Aの収益率のばらつき(ちらばり具合)

	<u>確率</u>		<u>証券A</u>	<u>証券B</u>
好況	30%	×	$(15\% - 4.5\%)^2$	$(-40\% - 14\%)^2$
普通	50%	×	$(6\% - 4.5\%)^2$	$(20\% - 14\%)^2$
不況	20%	×	$(-15\% - 4.5\%)^2$	$(80\% - 14\%)^2$
	100%		$\sigma_A^2 = 110.25$	$\sigma_B^2 = 1764$

σ (シグマ)

証券Aの
収益率の分散

小文字のS 大文字はΣ

※分散 ... 各状況の偏差の2乗を確率で加重平均

σ^2
└ Variance ... Var

収益率の標準偏差

$\sigma_A = \sqrt{110.25} = 10.5\%$ ポートフォリオ理論
 $\sigma_B = \sqrt{1764} = 42\%$ における「リスク」

証券アナリスト講義録

科目 証券投資理論
入門

コース 1次入門

回数 1

配布物

★ミニテスト：あり []
★実力テスト：あり []
◇配布物なし

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

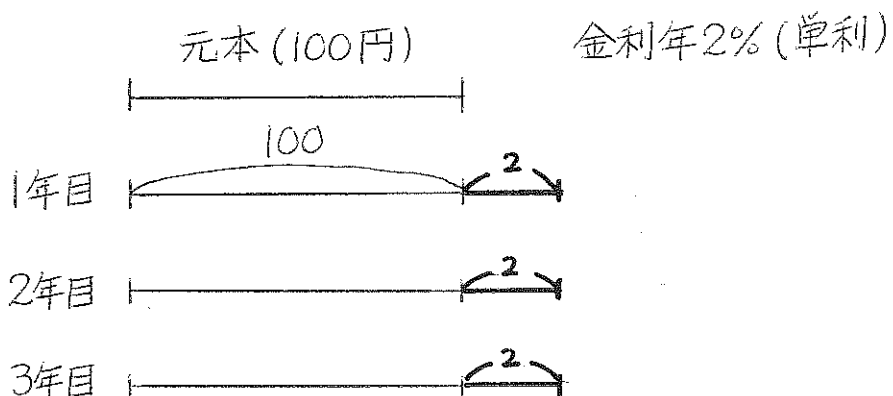
先生

テキスト
ページ

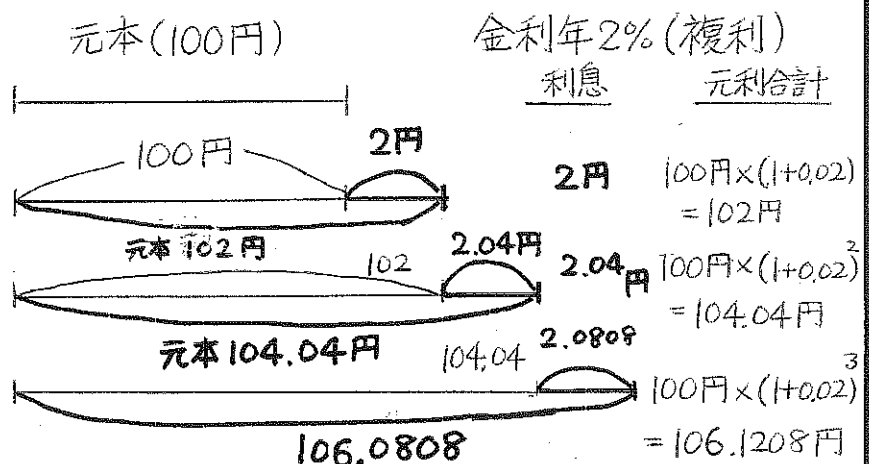
黒 板 内 容

2. 利回り～現在価値(と将来価値)

単利…利息に対する利息を計算しない



複利…利息に対する利息を計算する



証券アナリスト講義録		科目	証券投資理論 入門	コース	1次入門	回数	1
------------	--	----	--------------	-----	------	----	---

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																								
現在価値…複利計算を前提に 元本100円 (金利年2%・複利) <table><tr><td><u>現在</u></td><td><u>1年後</u></td><td><u>2年後</u></td></tr><tr><td>100円</td><td>→ 102円</td><td>→ 104.04円</td></tr><tr><td></td><td>⋮</td><td>⋮</td></tr><tr><td>$\times (1+0.02)$</td><td>$\times (1+0.02)$</td><td></td></tr><tr><td></td><td>1年後の キャッシュフロー</td><td>2年後の キャッシュフロー</td></tr><tr><td>FV</td><td>FV_1 (将来価値)</td><td>FV_2 (将来価値)</td></tr></table> <table><tr><td><u>現在</u></td><td><u>2年後</u></td></tr><tr><td>$100円 \times (1+0.02)^2 = 104.04円$</td><td></td></tr><tr><td>PV</td><td>利率 ($\approx$利回り)</td></tr></table> (割引)現在価値 $100円 = \frac{104.04}{(1+0.02)^2}$ 割引 利率 (割引率) FV_2 (将来のキャッシュフロー)		<u>現在</u>	<u>1年後</u>	<u>2年後</u>	100円	→ 102円	→ 104.04円		⋮	⋮	$\times (1+0.02)$	$\times (1+0.02)$			1年後の キャッシュフロー	2年後の キャッシュフロー	FV	FV_1 (将来価値)	FV_2 (将来価値)	<u>現在</u>	<u>2年後</u>	$100円 \times (1+0.02)^2 = 104.04円$		PV	利率 ($\approx$ 利回り)
<u>現在</u>	<u>1年後</u>	<u>2年後</u>																							
100円	→ 102円	→ 104.04円																							
	⋮	⋮																							
$\times (1+0.02)$	$\times (1+0.02)$																								
	1年後の キャッシュフロー	2年後の キャッシュフロー																							
FV	FV_1 (将来価値)	FV_2 (将来価値)																							
<u>現在</u>	<u>2年後</u>																								
$100円 \times (1+0.02)^2 = 104.04円$																									
PV	利率 ($\approx$ 利回り)																								

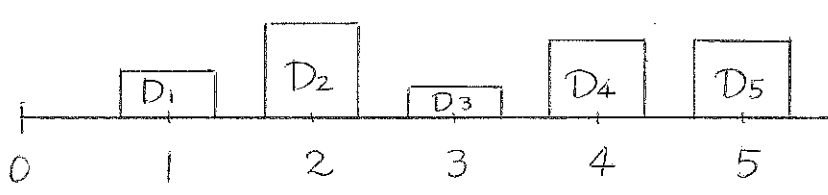
証券アナリスト講義録	科目 証券投資理論 目 入門	コース 1次入門	回数 1
------------	-------------------	----------	------

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
	一般化すると... $PV = \frac{FV_n}{(1+r_n)^n}$ ← n年後の将来価値 ↑ 割引率 $\times \frac{1}{(1+r_n)^n} \times FV_n$ ↑ 割引係数(ディスカントファクター) 債券(利付債)で考えると... 満期5年 元本(客顔面) 100円 利息 5円 クーポン $PV = \frac{C}{1+r} + \frac{C}{(1+r)^2} + \frac{C}{(1+r)^3} + \frac{C}{(1+r)^4} + \frac{C+F}{(1+r)^5}$ 複利最終利回り

証券アナリスト講義録		科目 証券投資理論 入門	コース 1次入門	回数 1
------------	--	-----------------	----------	------

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
	株式…株主に配当金が支払われる  $PV = \frac{D_1}{1 + \underline{k_1}} + \frac{D_2}{(1 + \underline{k_2})} + \frac{D_3}{(1 + \underline{k_3})} + \dots \infty$ 割引率 配当割引モデル

1. 投資収益率の計算

投資収益率 (R)

$$R_x = \frac{\overbrace{(\text{売却価格} - \text{購入価格})}^{\text{キャピタル・ゲイン}} + \overbrace{\text{配当金}}^{\text{インカム・ゲイン}}}{\text{購入価格}}$$

e.g.) 証券X

現在の株価	1年後	
	株価	配当金
1,000円	1,040円	20円

$$R_x = \frac{(1,040 - 1,000) + 20}{1,000} = \frac{1,060 - 1,000}{1,000} = 0.06 = 6\%$$

※) 過去のデータの平均について

過去の多期間 (1期~N期) にわたる投資収益率の平均値の計算方法 (算術平均と幾何平均)

① 算術平均

$$\bar{R}_A = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N R_t = \frac{1}{N} (R_1 + R_2 + \dots + R_N)$$

② 幾何平均

$$\bar{R}_G = \left\{ \prod_{t=1}^N (1 + R_t) \right\}^{\frac{1}{N}} - 1 = \sqrt[N]{(1 + R_1) \times (1 + R_2) \times \dots \times (1 + R_N)} - 1$$

	1年目	2年目	3年目	4年目
投資収益率	20.0%	-10.0%	5.0%	25.0%

平均投資収益率の計算)

①算術平均

$$\begin{aligned} \bar{R}_A &= \frac{1}{N} (R_1 + R_2 + \dots + R_N) = \frac{1}{4} \times \{20.0\% + (-10.0\%) + 5.0\% + 25.0\%\} = \frac{1}{4} \times 40.0\% \\ &= 10.0\% \end{aligned}$$

②幾何平均

$$\begin{aligned} \bar{R}_G &= \sqrt[4]{(1 + R_1) \times (1 + R_2) \times \dots \times (1 + R_N)} - 1 = \sqrt[4]{(1 + 0.20) \times (1 - 0.10) \times (1 + 0.05) \times (1 + 0.25)} - 1 \\ &= \sqrt[4]{1.4175} - 1 \\ &= 0.09114... \approx 9.1\% \end{aligned}$$

2. 確率, 確率変数, 確率分布

確率とは, ある事象が起こる確からしさを数量的に表したもの.

e.g.) (普通の)サイコロの目の出方

確率 (P:Probability)

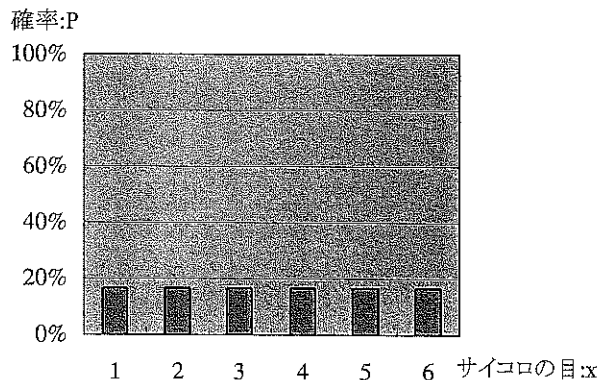
$$\begin{array}{ll}
 1 \text{ の目の出る確率 } (P_1) & : 1/6 \\
 2 \text{ の目の出る確率 } (P_2) & : 1/6 \\
 \vdots & \\
 6 \text{ の目の出る確率 } (P_6) & : 1/6 \\
 \vdots & \\
 10 \text{ の目の出る確率 } (P_{10}) & : 0
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 1 \\ 2 \\ \vdots \\ 6 \\ \vdots \\ 10 \end{array}} \right\} \begin{array}{l} 1\sim6 \text{ のいずれかの目が出る確率} \\ P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 \\ = \sum_{i=1}^6 P_i = 1 \end{array}$$

サイコロを振って出る目の数を x とすると, x は 1 から 6 までのいずれかの値になりますが, 事前 (振る前) にはその値はわかりません. 事前にわかっていることは...

- 出る目は 1 以上 6 以下の整数
- それぞれの目が出る確率は $1/6$
- $1\sim6$ のいずれかの目が出る確率は $1/6 \times 6 = 1 (=100\%)$

⇒この場合, ① x は一種の変数, ②どの値がどの程度の可能性で出るかは確率

このような変数 x を確率変数, 実際に現れた値 (サイコロを振って実際に出た目) を実現値といいます. そして, 確率変数の実現値に確率を対応させたものを確率分布といいます.



- (1) 確率 (P_i) ある事象 i が起こる可能性を 0 から 1 の間の数値で表したもの ($P_i: 0 \leq P_i \leq 1$)
- (2) 確率変数 (x_i) 確率に対応している変数
- (3) 確率分布 確率変数の実現値 (x_i) に確率 (P_i) を対応させたもの全体

3. 基本統計量

(1) リターン	(2) リスク
① 期待値(期待収益率): $E[R]$	② 分散: $\sigma^2, \text{var}(R)$
	③ 標準偏差: σ
	(3) 2 証券の関係
	④ 共分散: $\text{Cov}_{X,Y}, \text{Cov}(R_X, R_Y), \sigma_{X,Y}$
	⑤ 相関係数: $\rho_{X,Y}$

(1) リターン

① 期待リターン (収益率の期待値)

証券A (買おうか?)

今後1年間の景気見通しについて...

景気の状態	確率 (P)	各状況における投資収益率
好 況	30%	+15%
普 通	50%	+6%
不 況	20%	-15%
合 計	100%	???

$$\begin{aligned}
 ??? &= 0.3 \times (+15\%) + 0.5 \times (+6\%) + 0.2 \times (-15\%) \\
 &= +4.5\% \\
 &= E[R_A]
 \end{aligned}$$

証券Aの収益率の期待値 (期待収益率)

期待値	$E[R_X]$: Expected Value
	$E[R_X] = \sum P_i R_{X,i}$
	このケースでは...
	$E[R_X] = (P_{\text{好況}} \times R_{X,\text{好況}}) + (P_{\text{普通}} \times R_{X,\text{普通}}) + (P_{\text{不況}} \times R_{X,\text{不況}})$
	= (各状況の起きる確率 × 各状況における投資収益率) の合計

※ 「期待値」という用語は平均値とほぼ同義に用いられますが、データの平均は期待値と呼ばれません。

- 証券Aに加えて証券Bへの投資を考えます。

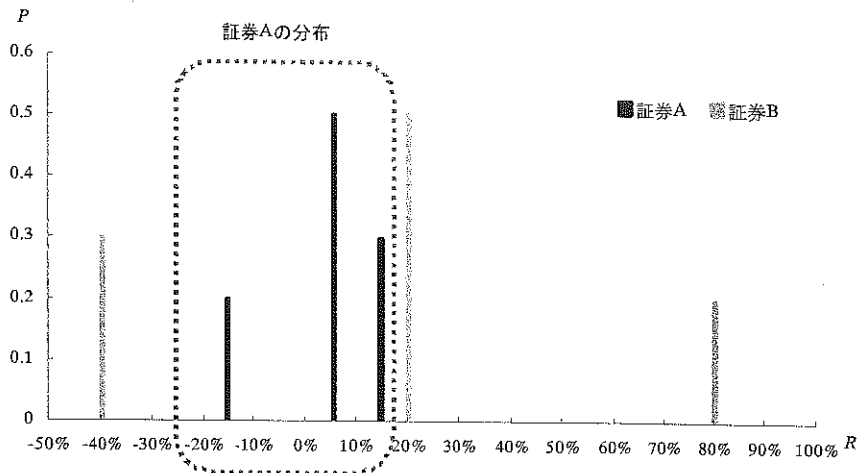
景気の状態	確率 (P)	各状況における投資収益率	
		証券A	証券B
好 況	30%	+15%	-40%
普 通	50%	+6%	+20%
不 況	20%	-15%	+80%
合 計	100%	+4.5%	$E[R_B]$

$$\begin{aligned}
 E[R_B] &= 0.3 \times (-40\%) + 0.5 \times (+20\%) + 0.2 \times (+80\%) \\
 &= +14\%
 \end{aligned}$$

とりあえず、リターン(期待収益率)は証券Aよりも高いのですが...

(2) リスク

● 確率分布



証券Aと証券Bを比較してみると、グラフからは証券Bの方が分布のばらつきは何となく、大きそうな「感じ」がします（しませんか？）。

② 分散(期待値からのばらつき)

景気の状態	確率 (P)	証券 A	証券 B
好 況	30%	$0.3 \times (+0.15 - 0.045)^2$	$0.3 \times (-0.40 - 0.14)^2$
普 通	50%	$0.5 \times (+0.06 - 0.045)^2$	$0.5 \times (+0.20 - 0.14)^2$
不 況	20%	$0.2 \times (-0.15 - 0.045)^2$	$0.2 \times (+0.80 - 0.14)^2$
合 計	100%	=0.011025	=0.1764

$$\begin{aligned} \text{証券 A の分散} \quad \sigma_A^2 &= 0.3 \times (+0.15 - E[R_A])^2 + 0.5 \times (+0.06 - E[R_A])^2 + 0.2 \times (-0.15 - E[R_A])^2 \\ &= 0.3 \times (+0.15 - 0.045)^2 + 0.5 \times (+0.06 - 0.045)^2 + 0.2 \times (-0.15 - 0.045)^2 \\ &= 0.011025 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{証券 B の分散} \quad \sigma_B^2 &= 0.3 \times (-0.40 - E[R_B])^2 + 0.5 \times (+0.20 - E[R_B])^2 + 0.2 \times (+0.80 - E[R_B])^2 \\ &= 0.3 \times (-0.40 - 0.14)^2 + 0.5 \times (+0.20 - 0.14)^2 + 0.2 \times (+0.80 - 0.14)^2 \\ &= 0.1764 \end{aligned}$$

分散 σ_X^2 , $\text{var}(R_X)$: variance

$$\sigma_X^2 = \sum P_i (R_{X,i} - E[R_X])^2 = E[(R_{X,i} - E[R_X])^2]$$

このケースでは...

$$\begin{aligned} \sigma_X^2 &= P_{\text{好況}} \times (R_{X,\text{好況}} - E[R_X])^2 + P_{\text{普通}} \times (R_{X,\text{普通}} - E[R_X])^2 + P_{\text{不況}} \times (R_{X,\text{不況}} - E[R_X])^2 \\ &= \left[\text{各状況の起きる確率} \times \underbrace{(\text{各状況における投資収益率} - \text{期待収益率})^2}_{\text{偏 差}} \right] \text{の合計} \end{aligned}$$

③ 標準偏差

ばらつき具合を表す統計量として分散の平方根をとったものを確率変数 x の標準偏差 (standard deviation) といい, σ_x などで表します.

$$\begin{aligned}\text{証券 A の標準偏差} \quad \sigma_A &= \sqrt{0.011025} \\ &= 0.105 \\ &= 10.5\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{証券 B の標準偏差} \quad \sigma_B &= \sqrt{0.1764} \\ &= 0.42 \\ &= 42\%\end{aligned}$$

標準偏差 σ_x : standard deviation

$$\sigma_x = \sqrt{\text{var}(R_x)}$$

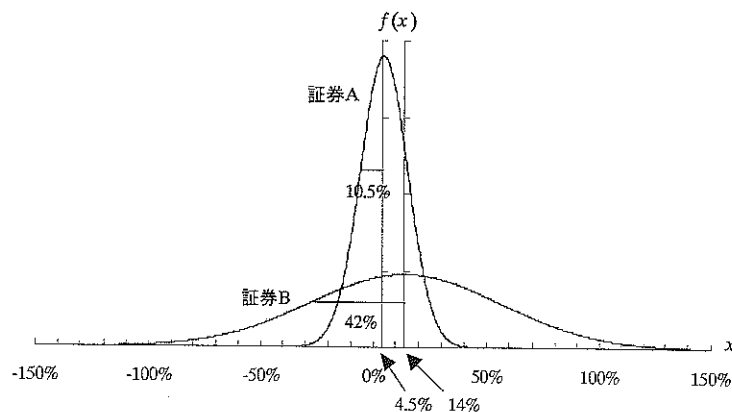
一般的に, ポートフォリオ理論で「リスク」と言った場合, この収益率の標準偏差を指します.

以上のことから, リターン (期待収益率) は証券 A よりも証券 B の方が高いのですが, 同時に, リスク (収益率の標準偏差) も証券 A よりも証券 B の方が高いことがわかります. つまり, 証券 A と証券 B を比べてみると, 証券 A はローリスク・ローリターン, 証券 B はハイリスク・ハイリターンということがわかります.

● 正規分布

証券 A と証券 B の収益率が正規分布に従うと仮定すると以下ようになります.

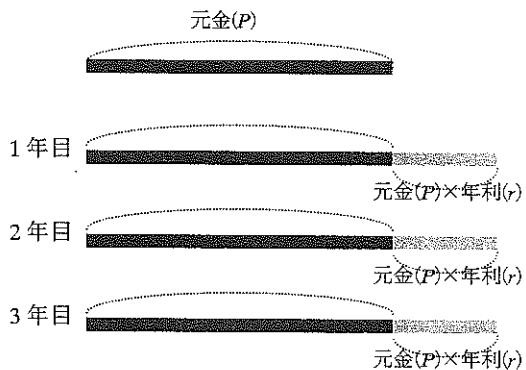
	期待収益率	標準偏差
証券 A	4.5%	10.5%
証券 B	14.0%	42.0%



■ 投資の基礎概念

1. 単利と複利

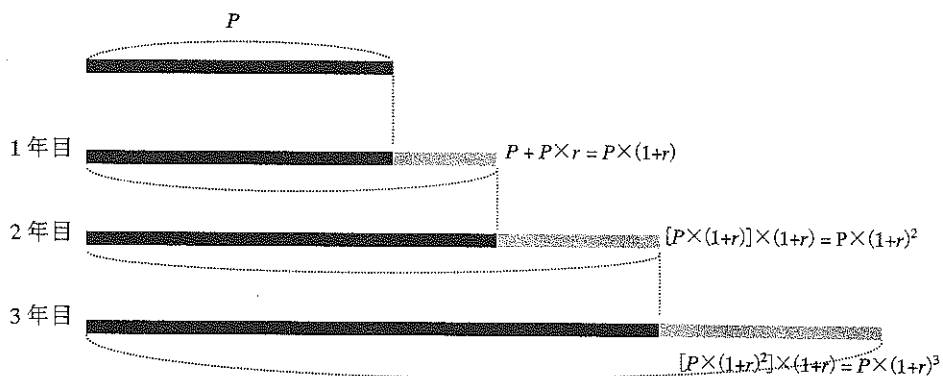
(1) 単利:元金(元本)のみが生む利息 → 利息に対する利息(再投資収益)を考慮しない



$$3 \text{ 年目の元利合計} : P + 3 \times (P \times r) = P \times (1 + 3r)$$

$$n \text{ 年目の元利合計} : P \times (1 + nr)$$

(2) 複利:利息を元金(元本)に加えて次の期間の利息を計算 → 再投資収益を考慮する

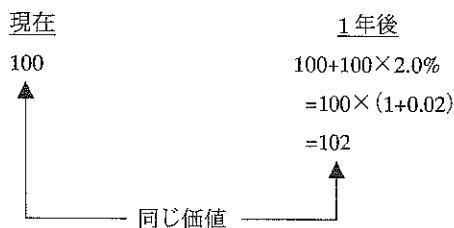


$$3 \text{ 年目の元利合計} : P \times (1 + r)^3$$

$$n \text{ 年目の元利合計} : P \times (1 + r)^n$$

2. 現在価値 (PV; Present Value) と将来価値 (FV; Future Value)

現在:100 円 (B/K 利子率 r :年 2.0%)



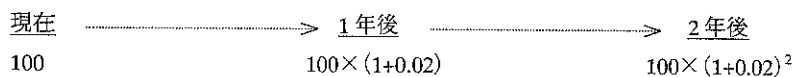
(PV) $\longrightarrow$ (FV)

現在価値 $PV \times (1 + \text{利子率}) = 1\text{年後の将来価値 } FV_1$

$$PV \times (1 + r) = FV_1$$

$$\Rightarrow PV = \frac{FV_1}{1 + r}$$

2年に拡張



$$PV \times (1 + r)^2 = FV_2$$

$$\Rightarrow PV = \frac{FV_2}{(1 + r)^2}$$

n 年に一般化

$$PV = \frac{FV_n}{(1 + r)^n}$$

$$= \frac{1}{(1 + r)^n} \times FV_n$$

Discount Factor (割引係数)

PV : 現在価値, FV_n : n 年後の将来価値, r :割引率

3. 内部収益率 (IRR; Internal Rate of Return)

- ・ 今, 10,000 円投資すると 2 年後に元利合計で 10,404 円戻ってくる
- ・ この投資案件の 1 年当たりの平均投資収益率は...

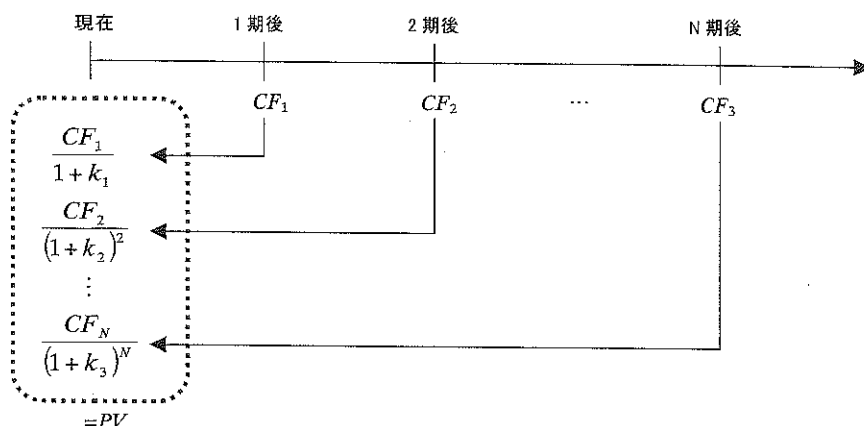
$$10,000 = \frac{10,404}{(1 + r)^2} \quad (1 + r)^2 = \frac{10,404}{10,000}$$

$$r = \sqrt{\frac{10,404}{10,000}} - 1$$

$$= 0.02$$

■ 資産価値評価の基本

=その資産が将来にわたって生み出すキャッシュフロー(CF)の現在価値(PV)の合計
割引現在価値法 (DCF: Discount Cash-Flow)



$$PV = \frac{CF_1}{1+k_1} + \frac{CF_2}{(1+k_2)^2} + \frac{CF_3}{(1+k_3)^3} + \dots + \frac{CF_N}{(1+k)^N}$$

$$= \sum_{i=1}^N \frac{CF_i}{(1+k_i)^i}$$

ただし, CF_t : t 期のキャッシュフロー, k_t : t 期の割引率.

*) 総和(シグマ): Σ

連続した足し算を簡潔化する記号で「シグマ」と読みます. ファイナンスの分野では非常によく登場するので, 慣れておいた方がよいでしょう.

$$\sum_{i=1}^n x_i \Rightarrow \text{意味} \begin{cases} \Sigma & : \text{合計せよ} \\ x_i & : \text{何を} \rightarrow \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\} \text{という数の集合について} \\ i=1 & : \text{どこから} \rightarrow i=1(x_1) \text{から} \\ n & : \text{どこまで} \rightarrow i=n(x_n) \text{まで} \end{cases}$$

例 1) $1+2+3+4+5 = \sum_{k=1}^5 k$

例 2) $\sum_{x=2}^4 x^2 = 2^2 + 3^2 + 4^2 = 4+9+16 = 29$

一般に, $\sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$