

講義録レポート

講義録コード

11-11-2-101-03

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	2011年合格目標	科目②	
コース	2次対策・基本講義	回 数	3 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	2010 年 9 月 13 日		
講師名	鈴木 先生	講義録 枚数	8 枚 ※レポート 含まず
		補助レジュメ 枚数	5 枚 (サイズ)

講義構成	講義 (87) 分 → 休憩 (10) 分 → 講義 (53) 分
使用教材	① 基本テキスト P. 59 ~ P. 76 ② 問題集 P. ~ P. ③ 例題集 P. 18 ~ P. 19 [P. 129 ~ P. 130] 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次対策
基本講義

回数 3

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

鈴木

先生

テキスト
ページ

黒 板 内 容

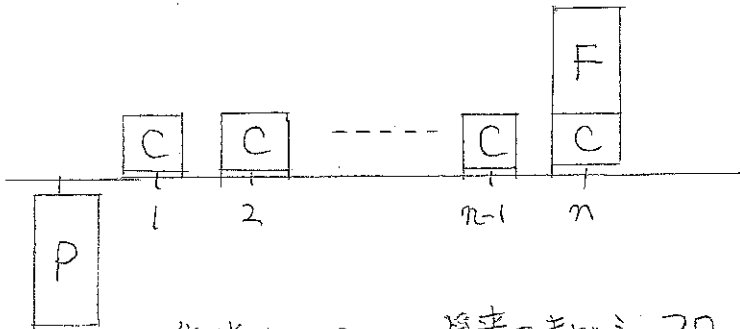
債券ポートフォリオ戦略(I)

(第2章前半のポイント)

- ◎ 価格, 利回り, スポットレートの関係
- ◎ イールドカーブ
景気循環との関係 ... ch. 4 AAとも関係
ファクター・モデル
- ◎ デュレーション

p.60
~p.63

☆ 債券価格・利回り・スポットレート

債券価格 = 将来のキャッシュフローの
割引現在価値・ 最終利回り (y)

$$P = \frac{C}{1+y} + \frac{C}{(1+y)^2} + \dots + \frac{C}{(1+y)^{n-1}} + \frac{C+F}{(1+y)^n}$$

・ スポットレートで割引く

$$P = \frac{C}{1+r_{0,1}} + \frac{C}{(1+r_{0,2})^2} + \dots + \frac{C}{(1+r_{0,n-1})^{n-1}} + \frac{C+F}{(1+r_{0,n})^n}$$

証券アナリスト講義録

科目

証券分析

コース

2次対策
基本講義

回数

3

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

★実力テスト：あり []

なし

★その他のレジュメ []

◇配布物なし

講師

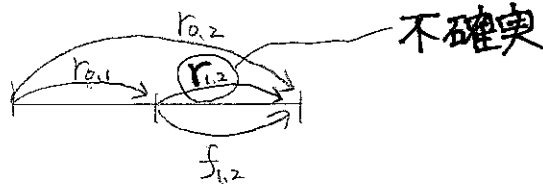
鈴木

先生

テキスト
ページ

黒 板 内 容

○ スポットレートとフォワードレート



◎ スポットレートとフォワードレートの関係

$$(1 + r_{0,2})^2 = (1 + r_{0,1})(1 + f_{1,2})$$

もし不一致なら、裁定取引が可能

◎ 利子率の期間構造に関する

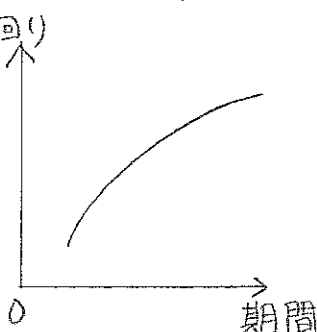
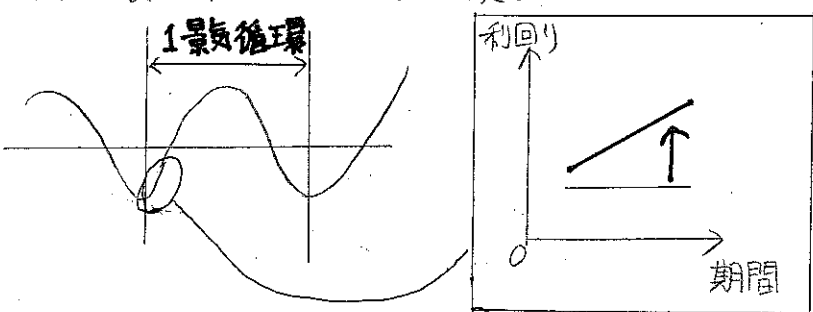
純粋期待仮説

「フォワードレートは将来のスポットレートの期待値に等しい」

$$f_{1,2} = E[r_{1,2}]$$

証券アナリスト 講義録	科目	証券分析	コース	2次対策 基本講義	回数	3
-------------	----	------	-----	--------------	----	---

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	鈴木 先生
-----	--	--------------------------------------	----	-------

テキスト ページ	黒 板 内 容
p.65 ~p.67	★イールドカーブの変動  ◎ 景気循環とイールド・カーブの関係 

証券アナリスト講義録

科目

証券分析

コース

2次対策
基本講義

回数

3

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

鈴木

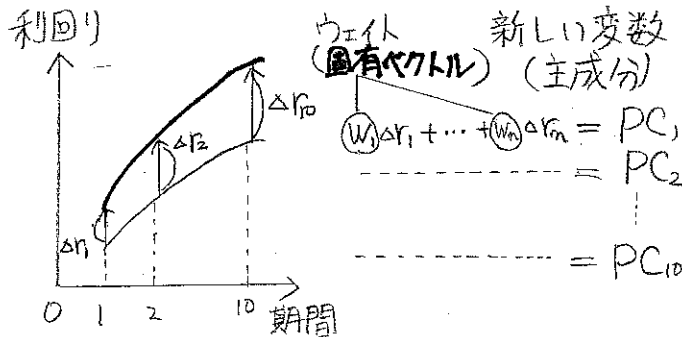
先生

テキスト
ページ

黒 板 内 容

p.68
~p.70

◎金利期間構造のファクターモデル



観察されたデータ (イールドカーブの変化 Δr_t) $\xrightarrow{\text{集約化}}$ (なるべく少ない) 新しい変数にまとめる

・主成分分析のポイント

① 固有ベクトル

新しい変数に集約するためのウェイト

↑
ウェイトを見て「新しい変数」が何を意味するかを読み取る。

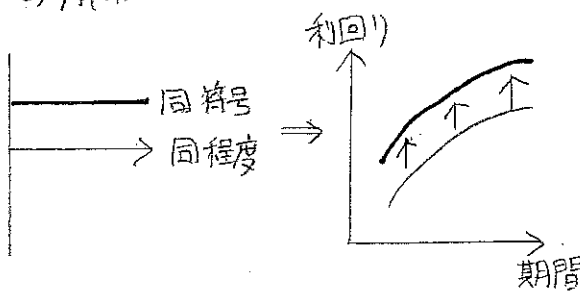
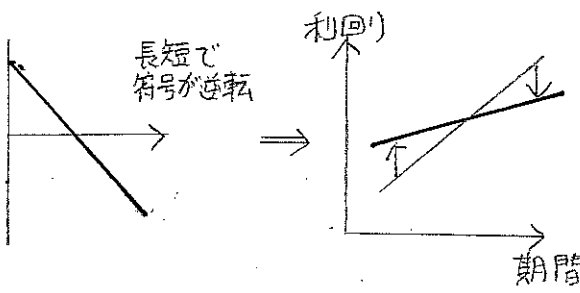
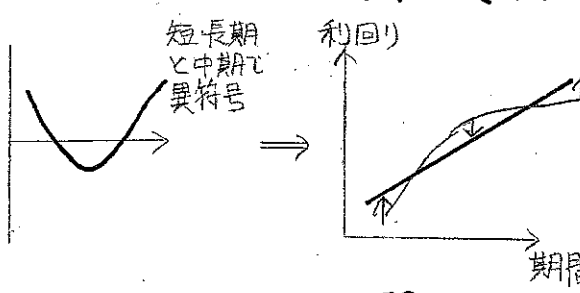
② 固有値

各主成分の情報量に関係

第 i 主成分の 寄与率	$= \frac{\text{第 } i \text{ 主成分の固有値}}{\text{すべての主成分の固有値合計}}$
-------------------	--

証券アナリスト 講義録	科目 証券分析	コース 2次対策 基本講義	回数 3
-------------	---------	------------------	------

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 鈴木 先生
-----	--	--------------------------------------	----------

テキスト ページ	黒 板 内 容
	・ イールド・カーブの変化に主成分分析を適用した場合の解釈 ・ 第1主成分  ・ 第2主成分  ・ 第3主成分 

証券アナリスト講義録	科目 証券分析	コース 2次対策 基本講義	回数 3
------------	---------	------------------	------

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 鈴木 先生
-----	--	--------------------------------------	----------

テキスト ページ	黒板 内 容																					
p.71 ~p.76	デュレーション ◎ 利回り変化に対する 債券価格の感応度を表す ・ 利回り変化に対する債券価格の変化 — デュレーションによる近似 — $\frac{\Delta P}{P} \approx -D_{MAC} \times \frac{\Delta y}{1+y}$$= -D_{mod} \times \Delta y$ 債券価格 の変化率 $\approx$ -修正デュレーション × 利回り変化分 ◎ デュレーションの応用 ① デュレーション・コントロール <table style="margin-left: 40px;"><tr><th style="text-align: center;">予測</th><th></th><th style="text-align: center;">デュレーション</th></tr><tr><td>金利低下</td><td>⇒</td><td>長期化</td></tr><tr><td>金利上昇</td><td>⇒</td><td>短期化</td></tr></table> ② イミューゼーション 金利変動リスクの最小化 ・ 一定期間 債券ポートフォリオを運用する場合 <table style="margin-left: 40px;"><tr><td>金利 ↓</td><td>⇒</td><td>債券価格 ↑</td></tr><tr><td></td><td></td><td>再投資収益 ↓</td></tr><tr><td>金利 ↑</td><td>⇒</td><td>債券価格 ↓</td></tr><tr><td></td><td></td><td>再投資収益 ↑</td></tr></table>	予測		デュレーション	金利低下	⇒	長期化	金利上昇	⇒	短期化	金利 ↓	⇒	債券価格 ↑			再投資収益 ↓	金利 ↑	⇒	債券価格 ↓			再投資収益 ↑
予測		デュレーション																				
金利低下	⇒	長期化																				
金利上昇	⇒	短期化																				
金利 ↓	⇒	債券価格 ↑																				
		再投資収益 ↓																				
金利 ↑	⇒	債券価格 ↓																				
		再投資収益 ↑																				

証券アナリスト講義録	科目	証券分析	コース	2次対策 基本講義	回数	3
------------	----	------	-----	--------------	----	---

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	鈴木 先生
-----	--	--------------------------------------	----	-------

テキスト ページ	黒板 内容												
	債券価格と再投資収益の変化を 相殺させるようにポートフォリオを構築する ↓ 債券ポートフォリオの マコーレデュレーション = 投資計画期間 となるように、たえずポートフォリオを構築する 例題集(2.2) p.18 問1 各主成分の解釈 ← 固有ベクトル <table border="1"><thead><tr><th>主成分(ファクター)</th><th>解釈</th><th>理由</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>シフト</td><td>同符号 ほぼ同程度</td></tr><tr><td>2</td><td>ツイスト</td><td>長期と短期で 異符号</td></tr><tr><td>3</td><td>バタフライ</td><td>短・長期と 中期で異符号</td></tr></tbody></table>	主成分(ファクター)	解釈	理由	1	シフト	同符号 ほぼ同程度	2	ツイスト	長期と短期で 異符号	3	バタフライ	短・長期と 中期で異符号
主成分(ファクター)	解釈	理由											
1	シフト	同符号 ほぼ同程度											
2	ツイスト	長期と短期で 異符号											
3	バタフライ	短・長期と 中期で異符号											

証券アナリスト講義録	科目	証券分析	コース	2次対策 基本講義	回数	3
------------	----	------	-----	--------------	----	---

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	鈴木 先生
-----	--	--------------------------------------	----	-------

テキスト ページ	黒板内容
	問2 寄与率 ← 固有价值 第1～3主成分の累積寄与率 = $\frac{\text{第1～3主成分の固有价值合計}}{\text{固有价值合計}}$ = $\frac{9.226 + 0.477 + 0.126}{9.942}$ = 0.9886 問3 「<u>平均デュレーション</u>でほぼ説明可能」 $\frac{\Delta P}{P} \approx -D_{\text{mod}} \cdot \Delta y$ 第1主成分の寄与率 = $\frac{9.226}{9.942}$ イールドカーブの パラレルシフト

2. 債券ポートフォリオ戦略

(1) 債券価格

債券価格は、将来キャッシュ・フローの割引現在価値総額として理解できる。

債券価格＝将来キャッシュ・フローをスポット・レートで割り引いた割引現在価値

$$P = \frac{C}{1+r_{0,1}} + \frac{C}{(1+r_{0,2})^2} + \cdots + \frac{C+F}{(1+r_{0,n})^n} \quad (\text{eq.1})$$

ただし、 P ：債券価格

$r_{0,t}$ ：現在から t 年後にかけてのスポット・レート

C ：クーポン額（年1回利払い）

F ：額面

n ：債券の残存期間（年）

1° この計算方法は、「利付債＝割引債の合成」と見ていることになる。

複利最終利回り（ y ）

$$P = \frac{C}{1+y} + \frac{C}{(1+y)^2} + \cdots + \frac{C+F}{(1+y)^n} \quad (\text{eq.2})$$

所有期間利回り（ r ）： N 年後の利払直後に P' で売却した場合

$$P = \frac{C}{1+r} + \frac{C}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{C+P'}{(1+r)^N} \quad (\text{eq.3})$$

1° 購入時点と売却時点の最終利回りに変化がなければ、この期間中の所有期間リターンは最終利回りに等しくなる。

2° 割引債（残存 n 年）に1年間投資した場合の所有期間リターンは、

$$r = \frac{P'}{P} - 1 = \frac{100/(1+r_{1,n})^{n-1}}{100/(1+r_{0,n})^n} - 1 = \frac{(1+r_{0,n})^n}{(1+r_{1,n})^{n-1}} - 1$$

で求められる。

3° イールドカーブの形状が変化しないと仮定した場合の一定期間の所有リターンをローリングイールドという。2° のケースであれば、

$$r = \frac{P'}{P} - 1 = \frac{(1+r_{0,n})^n}{(1+r_{0,n-1})^{n-1}} - 1$$

で求められる。

(2) 利率の期間構造

純粋期待仮説：将来のスポット・レート³の期待値とフォワード・レートが等しい。

$$(1+r_{0,2})^2 = (1+r_{0,1})(1+f_{1,2}) = E[(1+r_{0,1})(1+r_{1,2})]$$

$$\Rightarrow E[r_{1,2}] = f_{1,2}$$

- 1° 純粋期待仮説の考え方は、「長期金利による運用は、短期金利のロールオーバーの収益率に、平均的に等しくなる」、あるいは、「長期金利は、将来の短期金利の期待値の幾何平均に等しくなる」ということもできる。

(3) 利率変動リスクをどうとらえるか？

i) 景気変動とイールド・カーブの変化

景気循環とイールド・カーブの形状変化

- ① 景気の底～回復局面…（景気回復を織り込んで）長期金利が上昇し、順イールドに。
- ② 景気拡大期 …（景気過熱を織り込んで）短期金利も上昇し、フラット化。
- ③ 景気の山～後退局面…（景気後退を織り込んで）長期金利が低下し、逆イールドに。
- ④ 景気後退期 …（景気低迷を織り込んで）短期金利も低下し、フラット化。

ii) イールド・カーブの形状変化のパターン

スポット・イールド・カーブの形状変化

- ① 平行移動（パラレル・シフト）
- ② 傾き変化（ツイスト）
- ③ 曲率変化（バタフライ、カーバチャー）

- 1° 金利予測によるアクティブ運用（イールド・カーブ戦略）を行う場合には、イールド・カーブの形状変化についてどのように予想するかが重要である。

iii) イールド・カーブの形状変化の主成分分析による解釈

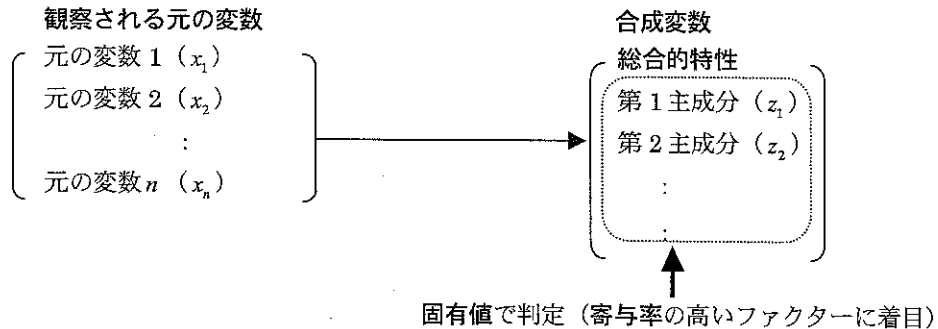
	固有ベクトルの符号			解釈
	短期	中期	長期	
第1主成分	+	+	+	シフト要因
第2主成分	+	0 近辺	-	ツイスト要因
第3主成分	+	-	+	バタフライ要因

- 1° この表の符号は、テキスト p.78 の場合であるが、問題によっては、各主成分の固有ベクトルの符号が逆になる場合がある（ただし、主成分分析をイールドカーブの変化に適用する限り、第1主成分がシフト要因、第2主成分がツイスト要因、第3主成分がバタフライ要因になることに変わりはないといてよい）。

※ 主成分分析

多数のデータを分析する際に、データ全体の変動を効率的に集約するようにいくつかの合成変数にまとめる統計的方法として、主成分分析 Principal Component Analysis がある。

主成分分析の考え方



元の変数にウェイト付けして

$$z = w_1x_1 + w_2x_2 + \cdots + w_nx_n \quad (\text{ただし、} w_1^2 + w_2^2 + \cdots + w_n^2 = 1)$$

となるように、 z の分散（固有値 λ_i ）が大きい順に固有ベクトル $(w_1, w_2, \dots, w_n)_i$ を並べる。

主成分分析のポイント

- ①固有ベクトル：元の変数をどのようにウェイト付けすることによって各主成分が作られるかを表す。⇒各主成分の意味付け（解釈）に用いる。
- ②固有値：各主成分によって、どの程度の変動が説明できるかを表す。

$$\begin{aligned} \text{第}i\text{主成分の寄与率} &= \frac{\text{第}i\text{主成分の分散}}{\text{各主成分の分散の合計}} \\ &= \frac{\text{第}i\text{主成分の固有値}}{\text{各主成分の固有値の合計}} \end{aligned}$$

$$\text{第}i\text{主成分までの累積寄与率} = \frac{\text{第1主成分から第}i\text{主成分の固有値の合計}}{\text{各主成分の固有値の合計}}$$

iv) 利子率変動リスクとデュレーション・コンベクシティ

デュレーションの意味

①投資の平均回収期間

②利回り変化に対する債券価格の弾力性（債券価格の金利感応度）

1° マコーレーのデュレーション（ D_{MAC} ）は、

$$D_{MAC} = \frac{\frac{1 \times C}{1+y} + \frac{2 \times C}{(1+y)^2} + \dots + \frac{n(C+F)}{(1+y)^n}}{P} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{t \cdot C}{(1+y)^t} + \frac{n \cdot F}{(1+y)^n}}{P} \quad (\text{eq.4})$$

ただし、 F ：額面（償還金額）、 n ：債券の残存期間（年）、 C ：クーポン支払（年1回利払い）、 r ：複利最終利回り、

$$P：債券価格（すなわち、 $P = \frac{C}{1+y} + \frac{C}{(1+y)^2} + \dots + \frac{C+F}{(1+y)^n}$ ）$$

で定義される。これがデュレーションの意味①に対応している。

2° マコーレーのデュレーションの定義式（デュレーションの意味①）より、割引債のマコーレーのデュレーション（ D_{MAC} ）は残存年数に等しい。

利子率変動と債券価格の変化—デュレーションのみによる近似—

$$\frac{\Delta P}{P} \approx -D_{MAC} \cdot \frac{\Delta y}{1+y} = -D_{mod} \cdot \Delta y \quad (\text{eq.5})$$

$$\text{ただし、} D_{MAC} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{t \cdot C}{(1+y)^t} + \frac{n \cdot F}{(1+y)^n}}{P}$$

$$D_{mod} = \frac{1}{1+y} D_{MAC} \quad (\text{eq.6})$$

1° デュレーションの定義としては、複数の定義がある。(eq.3) からわかるように、マコーレーのデュレーション (D_{MAC}) は「粗利回りが1%上昇(下落)したとき、債券価格が何%下落(上昇)するかを示す数値」である。また、修正デュレーション (D_{mod}) は「実際の利回りが1%上昇(下落)したとき、債券価格が何%下落(上昇)するかを示す数値」である。なお、デュレーションの定義には、さらに、「実際の利回りが1%上昇(下落)したとき、債券価格がいくら下落(上昇)するかを示す数値」である金額デュレーションという概念もある。また、(eq.4) や (eq.6) で最終利回りの代わりにスポット・レートを用いることにより、スポット・レート基準のマコーレー・デュレーションや修正デュレーションという概念もある。

スポット・レート基準のマコーレー・デュレーション

$$D_{MAC} = \frac{\frac{1 \times C}{1+r_{0,1}} + \frac{2 \times C}{(1+r_{0,2})^2} + \dots + \frac{(n-1)C}{(1+r_{0,n-1})^{n-1}} + \frac{n(C+F)}{(1+r_{0,n})^n}}{P} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{t \cdot C}{(1+r_{0,t})^t} + \frac{n \cdot F}{(1+r_{0,n})^n}}{P} \quad (\text{eq.4'})$$

スポット・レート基準の修正デュレーション

$$D_{mod} = \frac{\frac{1 \times C}{(1+r_{0,1})^2} + \frac{2 \times C}{(1+r_{0,2})^3} + \dots + \frac{(n-1)C}{(1+r_{0,n-1})^n} + \frac{n(C+F)}{(1+r_{0,n})^{n+1}}}{P} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{t \cdot C}{(1+r_{0,t})^{t+1}} + \frac{n \cdot F}{(1+r_{0,n})^{n+1}}}{P} \quad (\text{eq.6'})$$

2° (eq.5) を用いると、債券価格の変動は、デュレーションを用いて、

$$\sigma \left(\frac{\Delta P}{P} \right) \approx D_{mod} \cdot \sigma(\Delta y) \quad (\text{eq.7})$$

と、利回り変化の標準偏差で表すことができる。