
Exam 3

Afternoon (PM)

Answers for question 97 – 110 of Fixed Income

97. 若即期利率 (spot rates) 如下所列，則一年後之兩年期的隱含遠期利率 (implied forward rate) 為多少？

- 1 年期間：5%
- 2 年期間：6%
- 3 年期間：7%

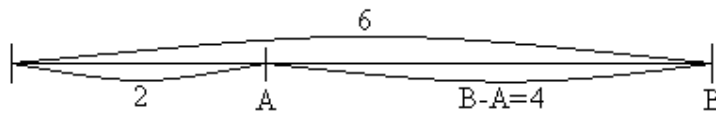
- A. 7.25%
- B. 8.53%
- C. 8.00%

正確答案：C

解析：

$$IFR_{A,B-A} = \left[\frac{(1+Z_B)^B}{(1+Z_A)^A} \right]^{\frac{1}{B-A}}$$

$$B = 3 \times 2 = 6 \text{ (periods)}, \quad A = 1 \times 2 = 2 \text{ (periods)} \quad B - A = 6 - 2 = 4 \text{ (periods)}$$



$$\Rightarrow IFR_{2,4} = \left[\frac{(1+7\%/2)^6}{(1+5\%/2)^2} \right]^{\frac{1}{4}} = \left[\frac{(1+3.5\%)^6}{(1+2.5\%)^2} \right]^{\frac{1}{4}} - 1 = 1.040 - 1 = 0.04 = 4.0\%$$

4.0% x 2 = 8.0% (semiannual bond equivalent basis)

(Reading 54)

98. 有關「債券的存續期間 (duration)」，下列敘述何者正確？

- A. 有效存續期間 (effective duration) 已將因基準殖利率曲線 (benchmark yield curve) 變化所引起的現金流量變化納入考量。
- B. 馬卡萊存續期間 (Macaulay duration) 可以直接用來衡量無選擇權債券 (option-free bond) 因殖利率變化所引起的價格變化。
- C. 修正後存續期間 (modified duration) 已將基準殖利率曲線 (benchmark yield curve) 變化所引起的現金流量變化納入考量。

正確答案：A

解析：選項 A 的敘述正確而選項 C 的敘述不正確。

只有有效存續期間 (effective duration) 才是已將基準殖利率曲線 (benchmark yield curve) 變化所引起的現金流量變化列入考量。馬卡萊存續期間 (Macaulay duration) 與修正後存續期間 (modified duration) 都未將因殖利率變化所引起的現金流量變化列入考量。

選項 B 的敘述不正確。

馬卡萊存續期間 (Macaulay duration) 必須轉換為修正後存續期間 (modified duration) 才能用來衡量無選擇權債券 (option-free bond) 因殖利率變化所引起的價格變化。

(Reading 55)

99. 下列敘述何者不正確？

- A. 對某些有相同之低息券利率 (low coupon rate) 的債券 [但不是零息債券 (zero-coupon bond)] 而言，如果息券利率 (coupon rates) 低於市場折現率 (market discount rates)，當市場折現率上升或下降同樣百分比時，到期期間比較短的債券之價格變化的百分比會比到期期間比較長的債券之價格變化的百分比大。
- B. 對零息債券而言，到期期間比較短的零息債券在市場折現率上升或下降同樣百分比時，到期期間比較短的債券之價格變化的百分比會比到期期間比較長的債券之價格變化的百分比大。
- C. 不管到期期間多長，息券利率等於市場折現率的債券其價格總是和面額相同。

解答：B

解析：選項 B 的敘述不正確。

對零息債券 (zero-coupon bond) 而言，到期期間比較短的零息債券在市場折現率上升或下降同樣百分比時，到期期間比較短的債券因為存續期間比較小所以其價格變化的百分比會比到期期間比較長的債券之價格變化的百分比「小」。

選項 A 的敘述正確。

對某些有相同之低息券利率的債券(但不是零息債券)而言，如果息券利率 (coupon rate) 低於市場折現率 (market discount rate)，當市場折現率上升或下降同樣百分比時，到期期間比較短的債券之價格變化的百分比會比到期期間比較長的債券之價格變化的百分

比大。此種現象為「例外情況」。

選項 C 的敘述正確。

不管到期期間多長，息券利率 (coupon rate) 等於市場折現率 (market discount rate) 的債券其價格「一定」和其面額相同。

(Reading 54)

100. 下列敘述何者正確？

- A. 可贖回債券 (callable bond) 的價值 = 無選擇權債券 (option-free bond) 的價值 + 嵌入買權選擇權 (embedded call option) 的價值
- B. 可賣回債券 (puttable bond) 的價值 = 無選擇權債券 (option-free bond) 的價值 - 嵌入賣權選擇權 (embedded put option) 的價值
- C. 可賣回債券 (puttable bond) 的價值 = 無選擇權債券 (option-free bond) 的價值 + 嵌入賣權選擇權 (embedded put option) 的價值

正確答案：C

解析：選項 A 的敘述不正確。可贖回債券的發行人 (bond issuer) 擁有在對自身有利狀況下將債券贖回給債券的權利，但要擁有此種權利必須付出一筆金額(成本)來取得該項權利(買權選擇權)，因此必需以比較低的價格發行可贖回債券。因此可贖回債券就相對地比無選擇權債券 (option-free bond) 的價值來得低，亦即：

可贖回債券的價值 = 無選擇權債券的價值 - 嵌入買權選擇權的價值。

選項 B 的敘述不正確而選項 C 的敘述正確。可賣回債券的持有人 (holder) 擁有在對自身有利狀況下將債券賣回給債券發行人 (bond issuer) 的權利，但也必須付出一筆金額(成本)來購買該項權利(賣權選擇權)，因此可賣回債券就相對地比無選擇權債券 (option-free bond) 的價值來得高，亦即：

可賣回債券的價值 = 無選擇權債券的價值 + 嵌入賣權選擇權的價值。

(Reading 55)

101. 下列那一種「存續期間 (duration)」適合於衡量嵌入選擇權的債券 (bonds with embedded option) 之價格變化對殖利率變化的關係？

- A. 馬卡萊存續期間 (Macaulay duration)
- B. 修正後存續期間 (modified duration)
- C. 有效存續期間 (effective duration)

正確答案：C

解析：帶有嵌入選擇權的債券，其現金流量將隨殖利率的變化而變化，只有有效存續期間 (effective duration) 已將因基準殖利率曲線 (benchmark yield curve) 之變化引起的現金流量變化納入考慮，所以只有有效存續期間適合於衡量帶有嵌入選擇權的債券之價格變化對殖利率變化的關係。

(Reading 55)

102. 180 天到期之商業本票 (commercial paper) 在市場上以 4.00% 的貼現率 (discount rate) 交易，請問該商業本票之債券等同殖利率 (bond equivalent yield, BEY) 為多少？

- A. 3.96%
- B. 4.14%
- C. 4.32%

正確答案： B

解析：該商業本票在市場上以 3.00% 的貼現率 (discount rate) 交易，所以其價格為：

$$\$1,000,000 \times \left[1 - \left(\frac{180}{360} \right) \times 0.04 \right] = \$980,000$$

其債券等同殖利率 (bond equivalent yield) 或外加利率 (add-on rate, AOR) 為：

$$\left(\frac{365}{180} \right) \times \left[\frac{\$1,000,000 - \$980,000}{\$980,000} \right] = 0.0414 = 4.14 \%$$

- 備註：(1) 一年期以下之貨幣市場證券 (money market securities) 之債券等同殖利率 (bond equivalent yield) 與一年期以上之資本市場證券 (capital market securities) 之債券等同殖利率的定義不同。
- (2) 貨幣市場證券之「債券等同殖利率」的定義為每年以 365 天並且是以本金外加 (add-on) 利息之終值或未來值 (future value, FV) 為基礎。
- (3) 貨幣市場證券的「discount rate」與一般的「折現率」在實質上意義有所不同，其中文翻譯以「貼現率」比較適合與貼切。
- (4) 一般來說，在美國的貨幣市場 (money market) 中
- a. 以貼現率 (discount rate) 報價或交易的證券有：
 - ① 美國國庫券 (U.S. Treasury bill, T-bill)
 - ② 商業本票 (Commercial Paper, CP)
 - ③ 銀行承兌匯票 (Bankers' Acceptance)
 - b. 以外加利率 (add-on rate, AOR) 報價或交易的證券則有：
 - 銀行定期存單 (Bank Certificate of Deposit, CD)

(Reading 54)

103. 下列敘述何者正確？假如殖利率維持在債券購買時的水準：

- A. 溢價債券 (premium bond) 的登載價值 (carrying value) 將隨時間而上升。
- B. 折價債券 (discount bond) 的登載價值 (carrying value) 將隨時間而下降。
- C. 溢價債券 (premium bond) 的登載價值 (carrying value) 將隨時間而下降。

正確答案：C

解析：

假如殖利率維持不變，溢價債券 (premium bond) 的登載價值 (carrying value) 將隨時間而下降，而折價債券 (discount bond) 的登載價值 (carrying value) 將隨時間而上升，兩者在到期時都會回到其面值 (par value / face value)。

(Reading 54 & Reading 55)

104. 5 年到期、半年支付、息券利率 (coupon rate) 為 10%、面額 (face value) 為 \$100、殖利率 (yield) 為 9.0% 的債券，若殖利率上升 0.6% 則其價格會變動多少？

- A. 下降 \$1.5214。
- B. 上升 \$2.3969。
- C. 下降 \$2.3969。

正確答案：C

解析：

使用 TI 財務計算機計算如下：

殖利率為 9.0% 時的價格：

$$\frac{I}{Y} = \frac{9.0}{2} = 4.5, \text{PMT} = -5, \text{FV} = -100, \text{N} = 10$$

$$\text{CPT} \Rightarrow \text{PV} = 103.9564$$

殖利率自 9.0% 上升 0.6% 的價格：

$$\frac{I}{Y} = \frac{9.0 + 0.6}{2} = 4.8, \text{PMT} = -5, \text{FV} = -100, \text{N} = 10$$

$$\text{CPT} \Rightarrow \text{PV} = 101.5595$$

$$\Delta p (\text{價格變動}) = 101.5595 - 103.9564 = -2.3969$$

(Reading 54)

105. 下列有關債券之價格的敘述何者正確？市場折現率 (market discount rate) 維持與債券購買時一樣而：

- A. 如果該債券以面額 (par value) 購買，則其市場價格將維持在面額 (par value)。
- B. 如果該債券以折價 (at discount) 購買，則市場其價格將維持在購買價格。
- C. 如果該債券以溢價 (at premium) 購買，則市場其價格將維持在購買價格。

正確答案： A

解析： 選項 A 的敘述正確。

只要市場折現率維持與債券購買時一樣而且該債券以面額 (par value) 購買，則其市場價格將維持在面額。

選項 B 的敘述不正確。

如果該債券以折價 (at discount) 購買，即使市場折現率維持與債券購買時一樣，該債券的價格將隨著時間過去而上升，到債券到期日時其市場價格將回到面額。

選項 C 的敘述不正確。

如果該債券以溢價 (at premium) 購買，即使市場折現率維持與債券購買時一樣，該債券的價格將隨著時間過去而下降，到債券到期日時其市場價格將回到面額。

(Reading 54)

106. 下列敘述何者不正確？

- A. 使用對應於現金流量日期之即期利率 (spot rates) 計算出來的債券價值或價格為該債券之“無套利價值 (no-arbitrage value)”。
- B. 如果債券價格偏離它的“無套利價值 (no-arbitrage value)”而且不需要交易成本，則有套利的機會存在。
- C. 使用於計算債券之“無套利價值 (no-arbitrage value)”的即期利率為對應於現金流量日期之付息債券 (coupon bonds) 的到期殖利率 (yields-to-maturity)。

正確答案： C

解析： 選項 C 的敘述不正確。

使用於計算債券之“無套利價值 (no-arbitrage value)”的即期利率為對應於現金流量日期之「零息債券 (zero-coupon bonds)」的到期殖利率 (yields-to-maturity) 而不是對應於現金流量日期之付息債券 (coupon bonds) 的到期殖利率 (yields-to-maturity)。

選項 A 與選項 B 的敘述都正確。

(Reading 54)

107. 某息券利率 (coupon rate) 為 8%、10 年到期、半年付、價格為\$100 的可贖回債券 (callable bond) 有下列買回時間表 (call schedule), 則該債券的買回殖利率 (yield to call) 為多少?
- 在接下來 3 年內不可贖回。
 - 3 年後可以用\$103 的價格買回。
- A. 8.9%
B. 5.6%
C. 9.3%

正確答案：A

解析：使用 TI 財務計算機：

$$N = 6, \quad PV = 100, \quad PMT = -4, \quad FV = -103 \quad CPT \Rightarrow I/Y = 4.4472\%$$

$$\begin{aligned} &\text{買回殖利率 (yield to call), semiannual bond equivalent basis} \\ &= 2 \times 4.4472\% = 8.8945\% \approx 8.9\% \end{aligned}$$

(Reading 54)

108. 下列敘述何者不正確?

- A. 25 年到期、息券利率 (coupon rate) 6%的債券，比 25 年到期、息券利率 (coupon rate) 5%的債券更需要倚賴再投資收入 (reinvestment income) 以達到計算出來的殖利率。
- B. 25 年到期、零息債券 (zero-coupon rate) 不需要倚賴再投資收入 (reinvestment income) 以達到計算出來的殖利率。
- C. 25 年到期、息券利率 (coupon rate) 6%的債券，比 25 年到期、息券利率 (coupon rate) 8%的債券更需倚賴再投資收入 (reinvestment income) 以達到計算出來的殖利率。

正確答案：C

解析：到期時間越長、息券利率越高，則需要倚賴再投資收入 (reinvestment income) 以達計算出之殖利率的程度也越大。

(Reading 54)

109. 某一半年付 (semiannual-pay)、面額 (par value) \$100 的公司債 (corporate bond)、息券利率 (coupon rate) 為 5% 將於 2016 年 1 月 1 日到期。該債券於每年 1 月 1 日以及 7 月 1 日支付息券利息 (coupon payments)。假定該債券以 2014 年 4 月 19 日為結清日 (settlement) 計

價。如果使用 30/360 的天數計算慣例 (day-count convention) 且殖利率為 8%，則其完整價格 (full price) 和平坦價格 (flat price) 各為多少？

	<u>完整價格 (full price)</u>	<u>平坦價格 (flat price)</u>
A.	\$95.58	\$94.36
B.	\$96.81	\$95.31
C.	\$98.36	\$95.31

正確答案： B

解析： 該債券從 2014 年 4 月 1 日起至 2016 年 1 月 1 日到期還需支付 4 次的息券利息，而使用 30/360 的天數計算慣例 (day-count convention) 的話，由上一次支付息券利息日 (2014 年 1 月 1 日) 至 2014 年 4 月 19 日為結清為止共有 108 天。

2014 年 1 月 1 日之價格為：

$$N = 4, \quad I/Y = 8/2 = 4, \quad PMT = - 5/2 = 2.5, \quad FV = - 100, \quad CPT \Rightarrow PV = 94.56$$

2014 年 4 月 16 日之完整價格 (full price) 為：

$$\$94.56 \times \left(1 + \frac{0.08}{2}\right)^{\frac{108}{180}} = 94.56 \times (1 + 0.04)^{0.6} = \$96.81$$

應計利息 (accrued interest) 為：

$$\$100 \times \frac{5\%}{2} \times \frac{108}{180} = \$1.5$$

平坦價格 (flat price) 為：

$$\text{完整價格 (full price)} - \text{應計利息 (accrued interest)} = \$96.81 - \$1.5 = \$95.31$$

(Reading 54)

110. 有關「債券的信用風險 (credit risk of bonds)」，下列敘述何者不正確？

- A. 債券的信用風險是指：債券發行者未能準時支付全額利息或償還本金所引起的風險。
- B. 一般來說，相同一個債券發行者所發行的債券，會有不同的違約機率 (probability of default)。
- C. 資本結構中的債務部分，可能會有不同的順位 (seniority)。

正確答案： B

解析： 選項 B 的敘述不正確。一般來說，因為債券的契約 (indenture) 大多含有交叉違約條款 (cross-default provisions)，亦即只要債券發行者對所發行債券中任何一個債券違約，就視同對所有其發行的債券違約，所以同一個債券發行者所發行的債券有相同的違約機率 (probability of default)。

(Reading 56)