

---

## Exam 1

### Afternoon (PM)

---

#### Answers for question 97 – 110 of Fixed Income

97. 兩年到期、票面利率 (coupon rate) 10%、半年付 (semiannual-pay)、面額 (par value) 為 \$1,000 的債券，若即期利率 (spot rates) 如下，則該債券的價格為多少？

6 個月	: 5%
12 個月	: 6%
18 個月	: 7%
24 個月	: 8%

- A. \$958.3
- B. \$1,101.4
- C. \$1,038.6

正確答案：C

解析：(1) 用公式計算：

$$\frac{\$50}{\left(1 + \frac{5\%}{2}\right)^1} + \frac{\$50}{\left(1 + \frac{6\%}{2}\right)^2} + \frac{\$50}{\left(1 + \frac{7\%}{2}\right)^3} + \frac{\$1050}{\left(1 + \frac{8\%}{2}\right)^4}$$
$$= \$48.7805 + \$47.1298 + \$45.0971 + \$897.5444 \doteq \$1,038.6$$

(2) 使用 TI 財務計算機計算：

$$\text{PV of CF}_1 : \text{FV} = 50, \frac{I}{Y} = 2.50, N = 1, \text{PMT} = 0, \text{CPT} \Rightarrow \text{PV} = \$48.7805$$

$$\text{PV of CF}_2 : \text{FV} = 50, \frac{I}{Y} = 3.00, N = 2, \text{PMT} = 0, \text{CPT} \Rightarrow \text{PV} = \$47.1298$$

$$\text{PV of CF}_3 : \text{FV} = 50, \frac{I}{Y} = 3.50, N = 3, \text{PMT} = 0, \text{CPT} \Rightarrow \text{PV} = \$45.0971$$

$$\text{PV of CF}_4 : \text{FV} = 1,050, \frac{I}{Y} = 4.00, N = 4, \text{PMT} = 0, \text{CPT} \Rightarrow \text{PV} = \$897.5444$$

$$\$48.7805 + \$47.1298 + \$45.0971 + \$897.5444 \doteq \$1,038.6$$

(Reading 54)

98. 有關「債券的存續期間 (duration)」，下列敘述何者正確？ 在其他條件完全相同的情況下 (all else equal) ，
- A. 息券利率 (coupon rate) 越高，存續期間越大。
  - B. 息券利率 (coupon rate) 越低，存續期間越大。
  - C. 到期期間 (maturity) 越長，存續期間越小。

正確答案：B

解析： 在其他條件完全相同的情況下，對一般的債券而言，零息債券 (zero-coupon bond 或 zero bond) 的存續期間為最大。一般所謂的「存續期間」是指「修正後存續期間 (modified duration)」或「有效存續期間 (effective duration)」。

(Reading 55)

99. 有關「債券在破產時之優先請求權 (bonds' priority of claims in bankruptcy)」，下列敘述何者正確？
- A. 請求權的優先順序並不是絕對的，亦即所有位階的請求者 (claimants) 可能投票同意次順位的債券持有人 (subordinated bondholders) 可收回某些金額。
  - B. 在同一資本結構位階中，債券的金額越高，優先順序也越高。
  - C. 在同一資本結構位階中，債券的到期期間越短，優先順序也越高。

正確答案：A

解析： 選項 A 的敘述正確。

選項 B 與 C 的敘述不正確。

破產時 (in bankruptcy)，在同一資本結構位階中，債券請求權無論金額大小 (size)、到期期間 (maturity) 長短、流通在外時間 (time outstanding) 的長短都是一律平等的 (on an equal footing) 。

(Reading 56)

100. 下列有關「美國財政部抗通膨保值債券 (Treasury Inflation Protected Securities, TIPS)」的敘述何者正確？
- A. 只有本金 (principal) 依通貨膨脹率調整。
  - B. 只有息券利息 (coupon payments) 依通貨膨脹率調整。
  - C. 本金 (principal) 與息券利息 (coupon payments) 兩者都依通貨膨脹率調整。

正確答案：C

解析： 選項 C 的敘述正確。

美國財政部發行的 TIPS 為資本指數化債券 (capital-indexed bonds)，其本金依其城市消費者物價指數 (Consumer Price Index for all Urban Consumers, CPI-U) 的變動加以調整。另一方面，息券利率 (coupon rate) 維持不變，但因本金依其城市消費者物價指數的變動調整，所以「本金 x 息券利率」得出的息券利息 (coupon payments) 的金額也會跟著調整。

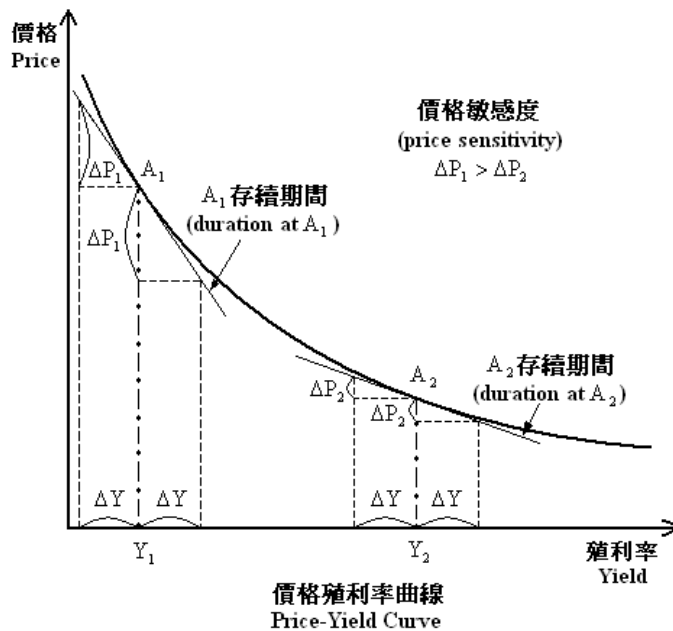
(Reading 52 & Reading 53)

101. 下列關於無選擇權債券 (option-free bond) 之價格敏感度 (price sensitivity) 對殖利率 (yield) 的變化，哪一個是正確的敘述？

- A. 當殖利率上升時，價格敏感度會較高。
- B. 當殖利率下降時，價格敏感度會較高。
- C. 無論殖利率上升或下降，價格敏感度都沒有差別。

正確答案：B

解析： 本題中所謂價格對殖利率的敏感度就是該債券的存續期間 (duration)，而存續期間為價格殖利率曲線的斜率 (slope of price-yield curve)。對無選擇權債券而言，殖利率上升時，其存續期間下降(斜率變小)，反之殖利率下降則存續期間上升(斜率變大)。



(Reading 55)

102. 某一可買回債券 (callable bond) 的有效存續期間 (effective duration) 為 5、負凸性 (negative convexity) 為 200。如果其基準殖利率 (benchmark yield) 下降 110 個基點 (basis points)，則其估算之價格變動百分比為多少？

- A. 7.21%
- B. 4.79%
- C. -4.79%

正確答案：B

解析： $\Delta p\% = -(D \times \Delta Y)\% + \left[ \frac{C}{2} \times \frac{(\Delta Y)^2}{100} \right]\%$ ， $\Delta Y = -1.2\%$ ， $D = 5$ ， $C = -200$

$$\Rightarrow \Delta p\% = -[5 \times (-1.2)]\% + \left[ \frac{(-200)}{2} \times \frac{1.1^2}{100} \right]\%$$

$$\Rightarrow \Delta p\% = 6.00\% - 1.21\% = 4.79\%$$

(Reading 55)

103. 下列敘述何者正確？

- A. 只有當殖利率曲線 (yield curve) 平行移動 (parallel shift) 時，用存續期間 (duration) 來估算債券投資組合對殖利率變動的價格敏感度 (price sensitivity) 才是適當的。
- B. 只有當殖利率曲線反轉 (shifted inversely) 時，用存續期間來估算債券投資組合對殖利率變動的價格敏感度才是適當的。
- C. 任何型態之殖利率曲線的移動，使用存續期間來估算債券投資組合對殖利率變動的價格敏感度都是適當的。

正確答案：A

(Reading 55)

104. 下列敘述何者不正確？

4 年後到期、息券利率 (coupon rate) 8%、年付、面額 (par value) \$100 的無選擇權債券 (option-free bond)：

- A. 一年後的市場殖利率 (yield) 若為 8%，則該債券的市值 (market value) 為 \$100。
- B. 一年後的市場殖利率若為 10%，則該債券的市值為 \$95.03。

C. 一年後的市場殖利率若為 10%，則該債券的市值為\$100。

正確答案：C

解析：選項 A 的敘述正確。

若一年後的殖利率 (yield) 等於息券利率 (coupon rate)，則其市值等於面額 (par value) \$100。

選項 B 的敘述正確而選項 C 的敘述不正確。

若一年後的市場殖利率為 10%，則其市值之計算有下列兩種方法：

方法一：使用 TI 財務計算機計算其市值如下：

$$I/Y = 10, \quad PMT = -8, \quad FV = -100, \quad N = 3, \quad CPT \Rightarrow PV = 95.0263 \approx 95.03$$

方法二：使用公式計算其市值如下：

$$\frac{8}{(1+0.1)^1} + \frac{8}{(1+0.1)^2} + \frac{108}{(1+0.1)^3} \approx 95.03$$

備註：如果債券發行時的市場殖利率不等於息券利率，則該債券將是溢價債券 (premium bond) 或是折價債券 (discount bond)，在此情況下如果市場殖利率一直維持在該債券發行時的殖利率，則隨著時間越來越接近到期期間 (maturity)，溢價債券的登載價值 (carrying value) 將逐漸下降而折價債券的登載價值 (carrying value) 將逐漸上升，在到期日時無論溢價債券或折價債券，其登載價值以及市值都將回到面額。

(Reading 54 & Reading 55)

105. 下列敘述何者正確？

- A. 可賣回債券 (puttable bond) 之價值高於可比較 (comparable) 之無選擇權 (option-free) 債券。
- B. 可賣回債券 (puttable bond) 之價值低於可比較之無選擇權債券。
- C. 可買回債券 (callable bond) 之價值高於可比較之無選擇權債券。

正確答案：A

解析：「可比較 (comparable)」在此即意謂「其他條件相同 (all else equal)」。

可賣回債券的價值 = 可比較之無選擇權債券的價值 + 賣權的價值

可買回債券的價格 = 可比較之無選擇權債券的價值 - 買權的價值

(Reading 55)

106. 下列有關債券之契約 [indenture (trust deed)] 的敘述何者不正確？

- A. 債券發行人支付債券持有人息券利息以及償還本金的方式通常不會在契約中述明。
- B. 債券之契約是一項載明債券形式、發行人之義務以及持有人之權利之法律上的合約。
- C. 債券之契約通常是由必須履行契約上載明之責任的信託人(trustee)保管。

正確答案： A

解析： 選項 A 的敘述不正確。

債券發行人支付債券持有人息券利息以及償還本金的方式通常會在契約中述明。

選項 B 的敘述與選項 C 的敘述都正確。

(Reading 52)

107. 某投資期間 (investment horizons) 為 5 年的投資人以面額 (par value) \$100 的價格購買了年付 (annual-pay)、8 年到期 (maturity)、息券利率 (coupon rate) 為 6% 的債券。如果使用殖利率 (yield) 增加一個基點 (basis point) 及減少一個基點 (basis point) 計算該債券之價格的變動，則下列敘述何者不正確？

- A. 其概略馬卡萊存續期間 (approximate Macaulay duration) 為 6.58 年。
- B. 其存續期間差距 (duration gap) 為正的。
- C. 該投資人的風險在於殖利率曲線 (yield curve) 之立即性 (immediate)、一次性 (one-time)、平行 (parallel)而向下 (downward) 移動的風險。

解答： C

解析： 選項 C 的敘述不正確。

由以下的計算可知其「概略馬卡萊存續期間 (approximate Macaulay duration)」為 6.58 年而存續期間差距 (duration gap) 為「正的」1.58 年，在投資期間比概略馬卡萊存續期間短的情況下，該投資人的風險在於殖利率曲線之立即性、一次性、平行、「向上 (upward)」移動的風險而不是「向下 (downward)」移動的風險。也就是說其風險為市價風險 (market price risk) 而不是息券利息再投資風險 (coupon reinvestment risk)。

選項 A 的敘述與選項 B 的敘述都正確。

殖利率增加一個基點時的價格：

$$N = 8, \quad I/Y = 6.01, \quad PMT = -6, \quad FV = -100, \quad CPT \Rightarrow PV = 99.93793$$

殖利率減少一個基點時的價格：

$$N = 8, \quad I/Y = 5.99, \quad PMT = -6, \quad FV = -100, \quad CPT \Rightarrow PV = 100.06212$$

其概略修正後存續期間 (approximate modified duration) 為：

$$\frac{100.06212 - 99.93793}{2 \times 0.0001 \times 100} = 6.21$$

其概略馬卡萊存續期間 (approximate Macaulay duration) 為

$$6.21 \times 1.06 = 6.58 \text{ (年)}$$

因此，存續期間差距 (duration gap) 為：6.58年 - 5年 = 1.58年

(Reading 55)

108. 下列有關「債券之條款 (bond covenants)」的敘述何者不正確？

- A. 正面條款 (affirmative covenants) 列舉債券發行人應該做的事情。
- B. 利息涵蓋比率 (interest coverage ratio) 必須達到一個最低之比率的要求是一項負面條款 (negative covenant)。
- C. 債券之條款只是債券發行人的承諾，不是在法律上可以強制執行的 (not legally enforceable)。

正確答案：C

解析：選項 C 的敘述不正確。

債券之條款不只是債券發行人的承諾，而且是在法律上可以強制執行的。

選項 A 的敘述與選項 B 的敘述都正確。

選項 B 的敘述「利息涵蓋比率 (interest coverage ratio) 必須達到一個最低的比率」亦即利息涵蓋比率「不能低於過該最低的比率」，所以是一項負面條款。

備註：凡是對某一事項必須達到一個最高 (maximum) 或最低 (minimum) 之標準的要求都是屬於「負面條款」。

(Reading 52)

109. 若即期利率 (spot rate) 與到期殖利率 (yield to maturity, YTM) 如下，而面額 (par value) 為\$100 之債券的市價為\$100，則一年半之即期利率為多少？

0.5 年的即期利率	: 3.6%
1.0 年的即期利率	: 4.8%
1.5 年的到期殖利率 (債券等同殖利率)	: 5.6%
(債券等同殖利率: Bond-Equivalent Yield, BEY)	

- A. 5.64%
- B. 5.32%
- C. 5.82%

正確答案：A

解析：因為該債券的市價等於其面額，所以此債券的息券利率 (coupon rate) 等於其殖利率 5.6%。

$$\begin{aligned} \Delta \text{息券利息 (coupon payment)} &= \text{面額 (par value)} \times [\text{息券利率 (coupon rate)} \div 2] \\ &= \$100 \times \frac{5.6\%}{2} = \$2.8 \end{aligned}$$

△以公式計算 1.5 年之即期利率：

$$\frac{\$2.8}{\left(1 + \frac{0.036}{2}\right)^1} + \frac{\$2.8}{\left(1 + \frac{0.048}{2}\right)^2} + \frac{\$102.8}{\left(1 + \frac{Z_3}{2}\right)^3} = \$100 \quad (Z_3 : 1.5 \text{ 年即期利率})$$

$$\Rightarrow \$2.7505 + \$2.6703 + \frac{\$102.8}{\left(1 + \frac{Z_3}{2}\right)^3} = \$100$$

$$\Rightarrow \frac{\$102.8}{\left(1 + \frac{Z_3}{2}\right)^3} = \$94.5792$$

$$\Rightarrow \left(1 + \frac{Z_3}{2}\right)^3 = \frac{\$102.8}{\$94.5792} = 1.0869$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{Z_3}{2} = (1.0869)^{\frac{1}{3}} = 1.0282$$

$$\Rightarrow Z_3 = (1.0282 - 1) \times 2 = 5.64\%$$

(Reading 54)

110. 某投資人在市場殖利率 (market yield) 為 6% 時購買 5 年到期、8% 的年付 (annual-pay) 債券而兩年後市場殖利率上升為 7% 的時候售出。請問債券售出時的登載價值 (carrying value) 之攤銷金額 (amortization) 為多少以及他的資本利得或損失 (capital gain or loss) 為多少？

	攤銷金額	資本利得或損失
A.	\$3.079	損失 : \$2.722
B.	\$2.722	損失 : \$3.079
C.	\$3.079	利得 : \$2.722

解答：A

解析：債券購買時之登載價值 (carrying value) 即為其「購買價格」：

$$N = 5, \quad \boxed{I/Y = 6}, \quad PMT = -8, \quad FV = -100, \quad CPT \Rightarrow PV = 108.425$$

債券售出時的登載價值 (carrying value) 為：



$N = 5 - 2 = 3$ ,  $\boxed{I/Y = 6}$ ,  $PMT = -8$ ,  $FV = -100$ ,  $CPT \Rightarrow PV = 105.346$   
攤銷金額 (amortization) 爲：

$$108.425 - 105.346 = 3.079$$

債券售出時的市價 (market value) 爲：

$N = 5 - 2 = 3$ ,  $\boxed{I/Y = 7}$ ,  $PMT = -8$ ,  $FV = -100$ ,  $CPT \Rightarrow PV = 102.624$   
資本利得或損失 (capital gain or loss) 爲：

$$102.624 - 105.346 = -2.722 \text{ [資本損失 (capital gain or loss) ]}$$

(Reading 55)