

財管第一次作業參考解答

1.

(a) 此題答案可為毛利率也可為淨利率：

$$35000 + \frac{30000}{1+r} = 60000$$

$$1+r = \frac{30000}{25000} = 1.2$$

$$r = 0.2$$

$$\text{毛利率}(1+r) = \frac{\overline{H_0}}{\overline{A_0}} = \frac{\overline{F_0}}{\overline{E_0}} = 1.2$$

$$\text{淨利率}(r) = \frac{\overline{H_0} - \overline{A_0}}{\overline{A_0}} = \frac{\overline{F_0} - \overline{E_0}}{\overline{E_0}} = 0.2$$

(b) 朱一未投資前之消費原賦為 C 點，決定投資後之消費原賦則為 D 點。若無資本市場的存在，則朱一的跨期消費選擇只能為 D 點，但若存在資本市場，則朱一可透過資本市場的借款使得朱一在本期消費更多，並於下期償還本利和，因而減少下期消費；或是在本期貸出資金(減少本期消費)，並於下期獲得本利和(增加下期消費)。其資本市場線恰好為通過 D 點且斜率為 $-(1+\text{淨利率})$ 之 \overline{FDE} 線。

$$\overline{FDE} = \text{本期消費} + \frac{\text{下期消費}}{1+r}$$

D 點之下期消費：

$$20000 + \frac{\text{下期消費}}{1.2} = 70000$$

$$\text{下期消費} = 60000$$

(c) 此投資機會的淨現值為：

$$\overline{E_0} - \overline{A_0} = \overline{E_A} = 70000 - 60000 = 10000$$

若此投資機會 D 使得投資計畫淨現值(NPV(X_0))極大化

則投資機會 D 的邊際報酬應和市場利率相等：

$$f'(x_0) = 1 + \text{淨利率} = \text{毛利率} = \frac{\overline{F_0}}{\overline{E_0}} = 1.2$$

(d) 若朱一選擇投資機會 D 則朱一的財富增為 $\overline{E_0} = 70000$

若朱一想要在本期有 50000 元之消費水準，則可在本期借入 30000 元，並在未來償還本利和 36000(=30000×1.2)，故下期消費為：60000-36000=24000。

(e) 由圖和以上討論可之，若沒有資本市場的存在，當我們決定了 D 之投資機會，則將只能消費在 D 點，而無法根據我們的效用來選擇 \overline{FDE} 上任意點，故費雪分離定理無法成立。由此可知，完全競爭之資本市場的存在為費雪分離定理成立所需的假設。

2.

(a) 以下三題可為毛利率也可為淨利率：

$$\text{市場均衡利率}(r) = \frac{\overline{AE} - \overline{AC}}{\overline{AC}} \text{ or } \frac{\overline{AF} - \overline{AB}}{\overline{AB}}$$

- (b) 發行新股和金融市場借貸可視為相同性質產品，若兩商品之報酬率不相等，則將出現套利機會(如果新股報酬率比較高，則投資者會傾向購買新股，而不會去貸款，或是借錢購買新股。)故在均衡時兩者報酬率會相等。

$$\text{發行新股的投資報酬率} = \frac{\overline{AF}}{\overline{AB}} = 1 + r$$

(c)

$$\text{自有資金的投資報酬率} = \frac{\overline{EF}}{\overline{BD}} > 1 + r$$

雖然此時自有資金報酬率不等於金融市場利率，但是不存在套利機會，因為我們不可以把自有資金和金融市場借貸視為相同商品，因為自有資金為公司盈餘累積而來，故就算今天自有資金投資報酬率較高，我們也無法靠借貸提高自有資金(因借貸資金不列入自有資金)，故不存在套利機會。

(d)

$$NPV = -\overline{AD} + \frac{\overline{AE}}{\frac{\overline{AE}}{\overline{AC}}} = \overline{AC} - \overline{AD} = \overline{CD}$$

(e) 若公司選擇此計畫，則：

$$\text{股東財富的變動} = NPV = \overline{CD}$$

(f) 根據費雪分離定理，只要存在資本市場，縱使股東有不同的消費偏好存在，但他們都可以透過資本市場借貸來選擇他們所喜愛的消費型態，因此經營者只需要考慮到投資 NPV 大於零之投資計畫，因為如此才可以增加股東的財富，股東才有更多的跨期消費選擇機會。

3. 放款期限為 10 年，但為每半年付款一次，故付款次數為 20 次，且半年利率為 5%：

(a) 令固定償還金額為(C)，於 10 年結束剛好還完 10 億：

$$\begin{aligned} 1,000,000,000 &= \sum_{t=1}^{20} \frac{C}{(1+r)^t} \\ &= C \times \sum_{t=1}^{20} \frac{1}{(1.05)^t} \\ &= C \times PVIFA_{5\%,20} \\ \Rightarrow C &= \frac{1,000,000,000}{PVIFA_{5\%,20}} = 80,242,654 \end{aligned}$$

每半年償還 80,242,654，故每年償還 160,485,308

(b) 目前已償還一期，還有十九期未償還，故未償還金額為未來十九期每期本應固定償還金額(C)的折現總值。

$$\begin{aligned}
\text{未償還餘額} &= 80,242,654 \times \sum_{t=1}^{19} \frac{1}{(1.05)^t} \\
&= 80,242,654 \times \text{PVIFA}_{5\%,19} \\
&= 80,242,654 \times 12.0853 \\
&= 969,756,546
\end{aligned}$$

- (c) 新放款條件更變為一年付息一次，且仍要求原來利率，故年利率為 10%。
因為延長半年，故仍剩下十期要償還。

$$\text{未來九期要償還之金額} = 969,756,546 \times 10\% = 96,975,654$$

$$\begin{aligned}
\text{第十期要償還之金額} &= \text{利息} + \text{本金} \\
&= 96,975,654 + 969,756,546 \\
&= 1,066,732,200
\end{aligned}$$

- (d) 魯加共和國要求更變之放款條件中，要求利率和原來一樣為 10%，但此時市場利率為 12%，故我們應把此利率當作貼現率(機會成本)，此時用 10%來計算應付利息會有損失產生：

$$\begin{aligned}
\text{損失} &= 969,756,546 - \sum_{t=1}^{10} \frac{96,975,654}{(1.12)^t} - \frac{969,756,546}{(1.12)^{10}} \\
&= 969,756,546 - 96,975,654 \times \text{PVIFA}_{12\%,10} - 969,756,546 \times \text{PVIF}_{12\%,10} \\
&= 969,756,546 - 96,975,654 \times 5.6502 - 969,756,546 \times 0.3220 \\
&= 109,563,098
\end{aligned}$$

當律師及相關費用超過此損失時，我們才可以接受此提案，否則會損失更大。

4.

- (a)

$$r = 0\%$$

$$\text{NPV}_A = -100 + \frac{60}{(1)} + \frac{60}{(1)^2} = 20$$

$$\text{NPV}_B = -100 + \frac{140}{(1)^3} = 40$$

$$r = 10\%$$

$$\text{NPV}_A = -100 + \frac{60}{(1.1)} + \frac{60}{(1.1)^2} = 4.13$$

$$\text{NPV}_B = -100 + \frac{140}{(1.1)^3} = 5.18$$

$$r = 20\%$$

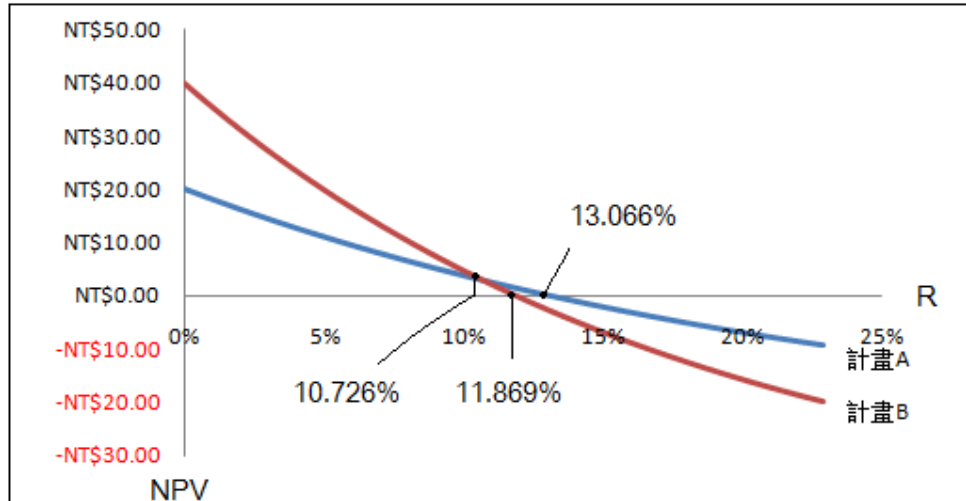
$$\text{NPV}_A = -100 + \frac{60}{(1.2)} + \frac{60}{(1.2)^2} = -8.33$$

$$NPV_B = -100 + \frac{140}{(1.2)^3} = -18.98$$

(b)

$$IRR_A = 13.066\%$$

$$IRR_B = 11.869\%$$



(c) 先計算計畫 A、B 淨現值相同時的利率(crossover rate)：

$$NPV_A = NPV_B$$

$$-100 + \frac{60}{(1+r^*)} + \frac{60}{(1+r^*)^2} = -100 + \frac{140}{(1+r^*)^3}$$

$$\Rightarrow r^* = 10.726\%$$

由上圖可知，當必要報酬率超過 r^* 時，計畫 A 的淨現值將會大於計畫 B 的淨現值，故我們將會選擇計畫 A，因此我們可知 ABC 公司選擇計畫 A 的最低必要報酬率為 10.726%。

(d)

增量現金流量	C_0	C_1	C_2	C_3
(B-A)	0	-60	-60	140

$$r = 0\%$$

$$NPV_{B-A} = 0 + \frac{(-60)}{(1)} + \frac{(-60)}{(1)^2} + \frac{140}{(1)^3} = 20$$

$$r = 10\%$$

$$NPV_{B-A} = 0 + \frac{(-60)}{(1.1)} + \frac{(-60)}{(1.1)^2} + \frac{140}{(1.1)^3} = 1.05$$

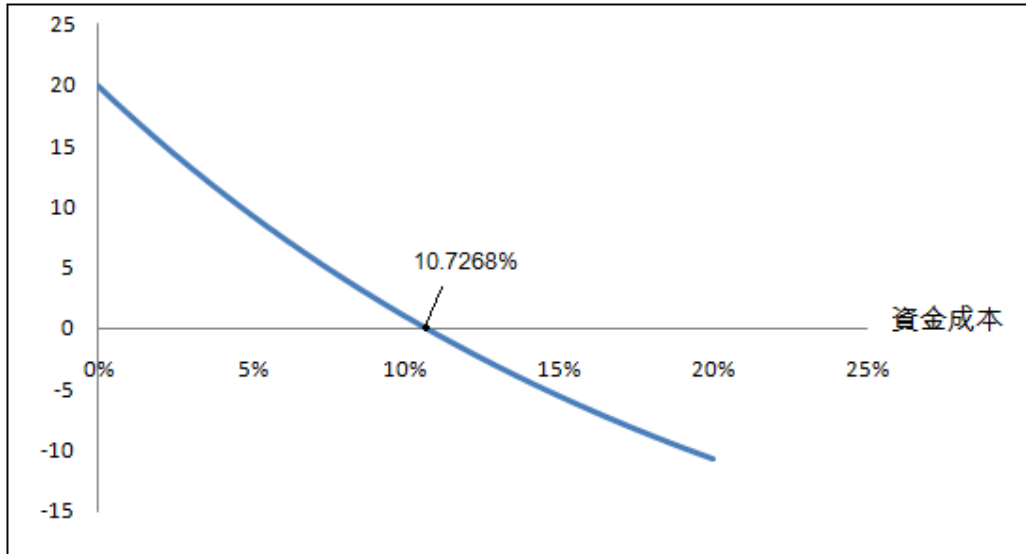
$$r = 20\%$$

$$NPV_{B-A} = 0 + \frac{(-60)}{(1.2)} + \frac{(-60)}{(1.2)^2} + \frac{140}{(1.2)^3} = -10.65$$

$IRR_{B-A} = 10.726\%$ (由增量現金流 IRR 可以得到上題所求之 crossover rate，兩者皆代

表 $NPV_A = NPV_B$ 時的 R)

當 IRR_{B-A} 小於資金成本時，代表資金成本 (R) 大於 10.726% ，由下圖可知， NPV_{B-A} 是小於零的，代表計畫 A 的現金流量淨現值較大、計畫 B 的現金流量淨現值較小，故此時 ABC 公司會接受計畫 A。



5.

- (a) 依照內部報酬率法選擇，若三計畫之 IRR 皆大於資金成本，則宏碁公司應選擇 IRR 較大者，故選計畫 A。
- (b) 今天改採淨現值法，則我們必須找出何時計畫 B NPV 大於計畫 A、C。也就是 NPV_B 大於 NPV_A 、 NPV_C 時的資金成本範圍。因此我們找出計畫 B 和計畫 A、計畫 C 的 crossover rate。

$$NPV_A = NPV_B$$

$$-1000 + \frac{140}{(1+r^*)} + \frac{1140}{(1+r^*)^2} = -2000 + \frac{260}{(1+r^*)} + \frac{2260}{(1+r^*)^2}$$

$$r^* = 12\%$$

$$NPV_B = NPV_C$$

$$-2000 + \frac{260}{(1+r^*)} + \frac{2260}{(1+r^*)^2} = -3000 + \frac{360}{(1+r^*)} + \frac{3360}{(1+r^*)^2}$$

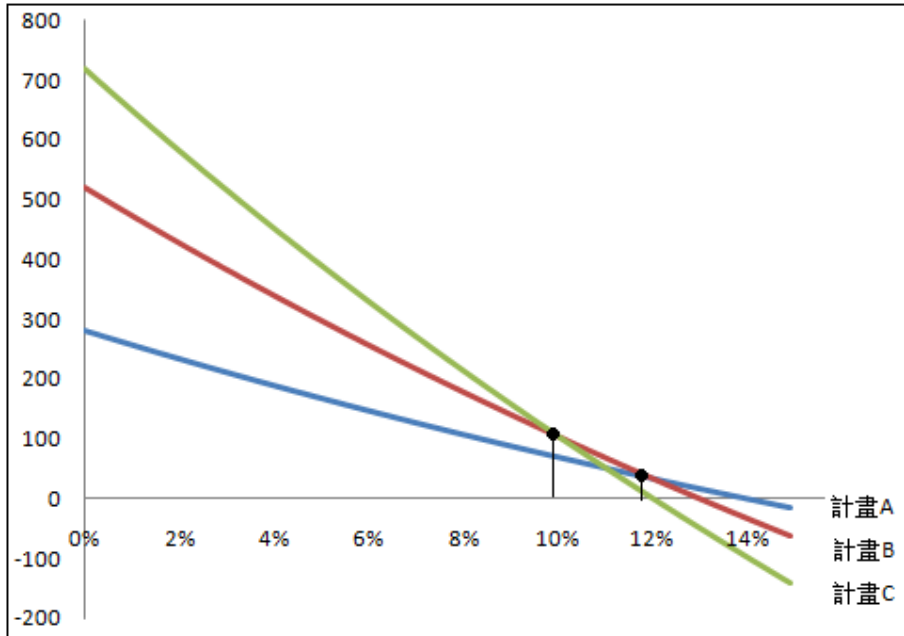
$$r^* = 10\%$$

當資金成本小於 12% 時，計畫 B 和計畫 A 相比，我們會選擇計畫 B，因為此時計畫 B 的淨現值比計畫 A 來的大。

當資金成本小於 10% 時，計畫 B 和計畫 C 相比，我們會選擇計畫 C，因為此時計畫 C 的淨現值比計畫 C 來的大。

綜合以上分析，我們可以知道：當資金成本若在 $10\% \sim 12\%$ 的範圍內時，我們將會選擇計畫 B。

以上結果如下圖所示：



- (c) 此兩種方法所選出來的結果會因為資金成本不同而有不一致的現象。用 IRR 來選擇計畫時，只要資金成本小於 14%，我們將會選擇 IRR 較大的計畫 A。但我們用 NPV 來選擇計畫時，會發現當資金成本介於 0%~10%時，我們將會選擇計畫 C，而在資金成本介於 10%~12%時，我們將會選擇計畫 B，當資金成本介於 12%~14%時，我們將會選擇計畫 A。

造成此不一致的原因，是因為內部報酬率法並未正確考量到投資計畫的規模和風險（資金成本），進而有可能導致決策的錯誤。

- (d) 若採用增量內部報酬率法，則可修正此不一致問題。

增量現金流	C ₀	C ₁	C ₂	IRR
B-A	-1000	120	1120	12%
C-B	-1000	100	1100	10%

由上表可知，用增量 IRR 來選擇計畫時，當資金成本介於 12%~14%時，我們將會選擇 IRR 較大的計畫 A，而在資金成本介於 10%~12%時，我們將會選擇計畫 B，當資金成本介於 0%~10%時，我們將會選擇計畫 C，

6.

- (a) 因為計畫 A、B 與息票具有相同風險，故我們可以挑選期間相同的息票值利率直接當作折現率。

$$NPV_A = -1000 + \frac{300}{(1.1599)} + \frac{400}{(1.1599)^2} + \frac{600}{(1.1599)^3} = -59.55 < 0$$

$$NPV_B = -1000 + \frac{600}{(1.1599)} + \frac{500}{(1.1599)^2} + \frac{200}{(1.1599)^3} = 17.10 > 0$$

故 ABC 公司應選擇計畫 B。

- (b) 均衡狀況時用純折現率所算出之 NPV 應和上相同：

$$NPV_A = -1000 + \frac{300}{(1+r_{01})} + \frac{400}{(1+r_{02})^2} + \frac{600}{(1+r_{03})^3} = -59.55 < 0$$

$$NPV_B = -1000 + \frac{600}{(1+r_{01})} + \frac{500}{(1+r_{02})^2} + \frac{200}{(1+r_{03})^3} = 17.10 > 0$$

故選計畫 B

(c) 在均衡狀況下，使用純折現率所算出來的答案應和用殖利率所算出的答案相同。因為若不相同，則根據預期假說將會出現套利空間，透過套利的買低賣高，最終將會使利率達到均衡。

(d) SETP1：先計算出純折現率(r_{0n})

$$\Rightarrow k_{01} = r_{01} = 14\%$$

利用兩計畫之 NPV 相等求算出第二、三期之純折現率。

$$\begin{cases} NPV_A = -1000 + \frac{300}{(1+r_{01})} + \frac{400}{(1+r_{02})^2} + \frac{600}{(1+r_{03})^3} = -59.55 \\ NPV_B = -1000 + \frac{600}{(1+r_{01})} + \frac{500}{(1+r_{02})^2} + \frac{200}{(1+r_{03})^3} = 17.10 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -1000 + \frac{300}{(1.14)} + \frac{400}{(1+r_{02})^2} + \frac{600}{(1+r_{03})^3} = -59.55 \\ -1000 + \frac{600}{(1.14)} + \frac{500}{(1+r_{02})^2} + \frac{200}{(1+r_{03})^3} = 17.10 \end{cases}$$

求解以上聯立方程式可得：

$$\Rightarrow r_{02} = 17.624\%$$

$$\Rightarrow r_{03} = 15.622\%$$

n	1	2	3
純折現率(r_{0n})	$r_{01} = 14\%$	$r_{02} = 17.624\%$	$r_{03} = 15.622\%$
到期殖利率(k_{0n})	$k_{01} = 14\%$	$k_{02} = 15\%$	$k_{03} = 15.99\%$

STEP2：再由利率期限結構的預期假說算出遠期利率：

$$f_{12} = \frac{(1+r_{02})^2}{(1+r_{01})} - 1 = 21.363\%$$

$$f_{23} = \frac{(1+r_{03})^3}{(1+r_{02})^2} - 1 = 11.72\%$$

(e) 在均衡時，利用一年期遠期利率作為折現率所算出之 NPV 也應相同。

$$NPV_A = -1000 + \frac{300}{(1+r_{01})} + \frac{400}{(1+r_{01})(1+f_{12})} + \frac{600}{(1+r_{01})(1+f_{12})(1+f_{23})}$$

$$= -59.55$$

$$NPV_B = -1000 + \frac{600}{(1+r_{01})} + \frac{500}{(1+r_{01})(1+f_{12})} + \frac{200}{(1+r_{01})(1+f_{12})(1+f_{23})}$$

$$= 17.10$$

原因同上，若不相同則會有套利機會存在，透過買低賣高，最終將會使利率達到均衡。