

第 5 章 投資組合概論

即席思考

5.1 Q：在金融商品數量快速增加的今日，若您有一筆錢要投資運用，您會選擇哪些商品來形成「投資組合」呢？為什麼選擇這些商品？試解釋之。

A：思考方向：您可選擇各類共同基金、定期存款，甚至風險較高的期貨與選擇權，但盡量不要將雞蛋放在同一個籃子裡（除非您確認一定會賺）。

Q：請您將所挑選、設計出來的投資組合以公式 5-1 來加以表示。假設您知道這些資產的預期報酬率，您能求算出此投資組合之預期報酬率和其標準差嗎？

A：思考方向：假設投資組合中，將 40%投資於 1 年期定期存款 X_1 （報酬率為 7%，報酬率變異數為 5%），另外 60%投資於共同基金 X_2 （報酬率為 10%，報酬率變異數為 20%），又二者報酬率間的共變數為 5%。投資組合表示為：
投資組合 = $0.4X_1 + 0.6X_2$ ，報酬率 8.8%，標準差為 32.25%。

5.2 Q：老吳分析汽車產業股價報酬率和電子產業股價報酬率的關係，發現兩者之間有極高的負相關；可是在最近大盤上的表現，兩者卻都跌得很慘，老吳也賠得一塌糊塗！這是什麼原因呢？您能告訴老吳嗎？

A：思考方向：此即系統風險的寫照。當經濟不景氣時，或某些無法預期的因素，如中共導彈試射、波斯灣戰爭等等，皆可能造成各種產業股價皆呈下挫的情形。

Q：小黑昨天發現有兩種股票的報酬相關係數恰巧為 -1，興沖沖地向老爸借了一大筆錢去搶購這些股票。您認為他能賺到「無風險」的利潤嗎？如果不行，那是什麼原因呢？

A：思考方向：歷史的結果未必能延伸到今日，故今天（甚至明天）該兩種股票的報酬相關係數未必還是-1。

5.3 Q：小白在前陣子買了台電、茂矽、華邦、南亞科技、力晶、茂德等資訊電子業的股票，雖然曾經小賺，但最近卻賠得抱頭鼠竄，小白直說「風險哪有降低，財務理論根本騙人！」事實真是如此嗎？您知道小白犯了什麼錯誤嗎？

A：思考方向：小白選擇了相同 IC 產業的股票投資組合，未將產業景氣波動的風險給分散掉。

5.4 Q：如果僅從風險偏好來作投資決策，或許太狹隘了些，而您會考慮哪些風險以外的因素呢？當考慮了這些因素之後，本節的推論是否會有所改變呢？

A：思考方向：如未來的所得運用計畫、婚姻及家庭、生活態度等等，都是非風險層面的因素。至於是否影響本節推論，就留待您討論看看。

Q：無風險資產可能存在嗎？您覺得哪些資產可能是無風險或接近無風險狀態的？試著列舉看看，並說明其之所以無風險的原因。

A：思考方向：國庫券、政府公債等等，主要在於無倒帳風險。

5.5 Q：CAPM 與 APT，您比較相信哪一個？請說出答案與理由。

A：思考方向：舉例來說，APT 雖考慮較多因素，但缺乏確切的指標(Benchmark)認定；CAPM 雖然簡易計算，但單就市場投資組合的認定可能就意見分歧了，譬如說同質預期的假設。

一、選擇題

01. 對投資某一半導體產業公司股票投資者，下列何者為不可分散風險？ (A) 和股票市場漲跌有關的風險 (B) 全球半導體產業生產過剩所產生降價的危機 (C) 該公司董事長之異動 (D) 亞洲金融危機所引起的世界經濟不景氣。

【台電、中油】

本教師手冊係著作版權所有，若有抄襲、模仿、冒用情事，依法追究。
ISBN 978-957-43-0548-3

Ans : (A) (D)

02. 若一投資人擇有二種股票：A 股票的預期報酬率為 15%，B 股票為 20%，標準差分別為 15%與 21%，但二股票的相關係數為 1，若 A、B 二種股票的投資金額分別為 10 萬與 20 萬元，則其投資組合的報酬率標準差為： (A) 15.7% (B) 18.6% (C) 19.0% (D) 20.3%。【高考】

Ans : (C)

03. 下列四種投資組合中，哪一組合必不在效率前緣上？ (A) 期望報酬率 8%，標準差 15%之投資組合 (B) 期望報酬率 10%，標準差 25%之投資組合 (C) 期望報酬率 14%，標準差 27%之投資組合 (D) 期望報酬率 12%，標準差 20%之投資組合。【台電】

Ans : (B)

04. 某一投資組合報酬率與市場投資組合之相關係數為 0，則該投資組合之 b 係數等於： (A) 1 (B) -1 (C) 0 (D) 市場投資組合之 b 係數。【台電、中油】

Ans : (C)

05. 下列對資本資產訂價模式(CAPM)之假設，何者為非？ (A) 資本市場無摩擦成本 (B) 市場是完全的 (C) 投資者皆為風險愛好者 (D) 投資者對資產的報酬率有同質性預期。【台電】

Ans : (C)

06. 根據資本資產訂價模式(CAPM)，若無風險利率為 8%，市場投資組合期望報酬率為 12%，且已知一公司股票之期望報酬率為 14%，則此公司之系統風險(b)值為： (A) 0.8 (B) 1.0 (C) 1.2 (D) 1.5。【高考】

Ans : (D)

本教師手冊係著作版權所有，若有抄襲、模仿、冒用情事，依法追究。
ISBN 978-957-43-0548-3

07. 設 B 公司股價達均衡時，其預期報酬率為 12%，標準差為 35%，另設整體市場之風險溢酬為 9%，無風險利率 4%，市場報酬率之標準差為 20%，若 CAPM 成立，則該公司股票報酬率與市場報酬率之相關係數為： (A) 0.31 (B) 0.51 (C) 0.71 (D) 0.91。 【台電、中油】

Ans : (B)

08. 在資本市場均衡時，甲股票的系統風險(b)為 1.2，預期報酬率為 15.6%；乙股票的系統風險(b)為 1.6，預期報酬率 18.8%，試問當時無風險利率為何？ (A) 2% (B) 3% (C) 4% (D) 5% (E) 6%。 【台電、中油】

Ans : (E)

09. 承上題，試問市場投資組合報酬率為何？ (A) 10% (B) 11% (C) 12% (D) 13% (E) 14%。 【台電、中油】

Ans : (E)

二、問答及計算題

1. 假設在市場均衡狀態下，某人擁有一貝他值為 2 之股票。已知此股票之要求報酬率為 15%，且市場組合報酬率為 10%。若市場組合報酬率提高 13%，且無風險利率不變，則此股票之報酬率為何？【原住民】

Ans: $15\% = R_f + 2 \times (10\% - R_f)$

求出無風險報酬率 $R_f = 5\%$

調整後股票報酬率 $= 5\% + 2 \times (13\% - 5\%) = 21\%$

2. 下列為乙公司的資料：

(1) 市場報酬的變異數 = 0.044。

(2) 公司的報酬和市場報酬的共變變數 = 0.064。

假設市場風險貼水為 9.2%，預期國庫券的報酬率為 4.7%。

- (1)請寫出證券市場線的方程式。
(2)乙公司的要求報酬率為多少？【基層特考】

Ans :

$$(1) E(R_i) = R_f + \beta_i(R_m - R_f) \\ = 0.047 + \beta \times 0.092 = 0.047 + 0.092\beta_i$$

$$(2) \beta_Z = \frac{\sigma_{Zm}}{\sigma_m^2} = \frac{0.064}{0.064} = 1.4545$$

$$E(R_Z) = 0.047 + 0.092 \times \beta_Z \\ = 0.047 + 0.092 \times 1.4545 = 18.08\%$$

3. 投資風險的衡量指標有貝它(β)係數與報酬率標準差(σ)兩種，請說明這兩種風險衡量指標的異同點，並以資本資產定價模型(CAPM)說明它們之間的關係。【身心障礙特考】

Ans :

- (1) β 說明市場投資組合報酬率變動一個單位時，個別資產報酬率變動的敏感程度，所衡量者為證券相較於市場的波動性，亦即其系統風險；標準差則表示證券報酬率的離散程度，離散程度愈大，表示其總風險愈高。
(2)依 CAPM 觀念， β 可利用市場模式估計如下：

$$R_i = \alpha_i + \beta_i \times R_m + \varepsilon_i$$

若將等式兩邊取變異數，可簡化如下式：

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \times \sigma_m^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

其觀念猶如：總風險=系統風險+非系統風險

4. 請說明何謂系統風險？並分別以文字及數學式說明投資組合達成風險分散的原理。

Ans : 系統風險是指投資組合中無法藉由分散投資而降低的風險。

- (1)文字說明：由於各種資產的報酬率並非完全正相關，不會同漲同跌，而通常是漲跌互見，故若同時持有多種資產形成投資組合，即使某一資產的風險很高，也會被其他資產所抵銷，故分散投資可以降低風險，就是「雞蛋不要放在同一個籃子的道理」。

(2) 數學說明：

$$\sum_{i=1}^N \sigma_i^2 = N \times \bar{\sigma}_i^2, \quad \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N \sigma_{ij} = N(N-1) \times \bar{\sigma}_{ij}$$
$$\rightarrow \sigma_E^2 = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sigma_i^2 + \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N \sigma_{ij} = \frac{1}{N} \times \bar{\sigma}_i^2 + \frac{(N-1)}{N} \times \bar{\sigma}_{ij}$$

5. 什麼是效率前緣？它對投資人有何啓示？如果能找出證券市場中的效率前緣，是否能保證投資人一定可以找到理想的投資組合？

Ans：效率前緣乃是效率投資組合的連線，在該線上的投資組合都「一樣好」，皆為「風險相同下報酬最高」或「報酬相同下風險最低」的投資組合，因而投資人可以將投資決策簡化——不在效率前緣上的資產不必考慮，再配合上自己的風險態度，可以選擇出最適合的投資組合。

6. 現有一投資組合，若其報酬率與市場投資組合呈完全正相關（相關係數為+1），則該投資組合即為一效率投資組合，對嗎？

Ans：不一定。該投資組合與「市場投資組合」的報酬完全正相關，只是代表其報酬率的走勢（漲跌）恰好與「市場投資組合」完全同步，並不表示其位於「效率前緣」線上，也不代表其為「效率投資組合」。

7. 假設您可以預測 APT 總體經濟因子的走勢，例如利率、產業總生產量等，那麼您就可以明確地得知這些因素對股價影響的敏感度，並挑選出適當的股票進行投資。您覺得這樣的說法正確嗎？為甚麼？

Ans：不正確。因在競爭激烈的金融市場，能不能使用 APT 來賺大錢是必須存疑的事，因為一個經濟模型的有效性並不在於它能不能幫助使用者賺大錢，而在於幫助使用者進一步確認或瞭解模型中主要影響變數的關係。

8. 試闡述 CAPM 與 APT 的立論基礎，並比較兩者之間的差異。

Ans：CAPM 被稱為「單因子模式」，認為影響資產報酬率高低的因素只有一個——

系統風險；而 APT 則稱爲「多因子模式」，因爲其認爲有多種經濟因素會影響資產的報酬率，例如經濟成長率、通貨膨脹率、長短期利差等等。在實證檢驗上，CAPM 之「市場投資組合」難以觀察，只能以某些「市場指數」來作替代品(Proxy)，難免會有誤差；APT 則可用觀察到之變數來估計，惟至目前爲此，尙未確定有哪些因素可以解釋資產的報酬。兩者可說是利弊互見，各有擅長。

9. 「CAPM 和 APT 是財務界的重大學術成就，但 2005 年時有許多股票的績效表現比這些理論預期的還要好，而有更多的股票表現的比理論預期的差，可見理論的貢獻其實有限。」您同意這樣的說法嗎？試簡述您的意見。

Ans：股票除了市場風險外，還有個別風險。個別風險反映的是與市場組合報酬無關的不確定事件影響。而 CAPM 並未能涵蓋這些風險，如果這些突發事件比較有利，股票的績效表現將比理論預期的好，如果這些突發事件比較不利，則股票的績效表現將比理論預期的差。

10. 現有一投資組合，若其報酬率與市場投資組合完全無關（相關係數爲 0），則該投資組合應可獲得與無風險資產相同的報酬率，對嗎？

Ans：不一定。原因與上題類似，該投資組合與「市場投資組合」報酬率之相關係數爲零，這只是代表兩者之走勢（漲跌）完全無關，並不表示此投資組合完全沒有風險，其報酬率也不一定就是「無風險報酬率」。

11. 台灣股市常常有暴漲暴跌的現象，令剛投入股市的張媽媽看得目瞪口呆，有天張媽媽在號子營業廳看盤，遇見王媽媽。張媽媽說：「裕隆汽車是不是開始生產雲霄飛車啊？怎麼股價那麼活潑，上上下下幅度這麼大，風險好高喔！」王媽媽回答：「不會啊！還好吧？我們的投資組合不一樣啦！」張媽媽心想：「王媽媽果然見過大風大浪，不同凡響！」爲甚麼兩位投資人對同一支股票風險的看法會如此分歧？請您就本章所學之投資組合風險的觀念，提出合理的解釋。

Ans：王媽媽的話是有道理的。若只持有 1 支股票，則該股票報酬率之標準差愈大，投資人所承擔的風險就愈大；然而若同時持有多支股票形成投資組合，個別股票之標準差就不再那麼重要了，而是要視其與投資組合內其他股票的「相

關性」而定。因此固然裕隆汽車的股價波動性很大，但若其與王媽媽握有的投資組合報酬之相關係數小於零，則將裕隆加入投資組合，反而可以降低投資組合的風險。

12. 小佩將她今年中所領到的年終獎金，投資了其中 60% 的資金在台積電上，其餘的 40% 則投資於台達電。依據她的預測，這兩檔股票往後 1 年的股價表現將如下表所示：

	台積電	台達電
預期報酬率	15%	20%
標準差	20%	22%
相關係數	0.5	

- (1) 請問小佩投資組合的預期報酬率與標準差各為多少？
- (2) 如果這兩檔股票的相關係數分別為 0 和 -0.5，則(1)的答案會有甚麼改變？
- (3) 從(1)、(2)的答案中您可以獲得甚麼樣的啟示？

Ans：(1) 預期報酬率 = $(0.6)(15\%) + (0.4)(20\%) = 17\%$
變異數 = $(0.6)^2(20\%)^2 + (0.4)^2(22\%)^2 + 2(0.6)(0.4)(0.5)(20\%)(22\%) = 3.27\%$
標準差 = 18.1%

(2) 相關係數為 0 時，標準差 = 14.9%

相關係數為 -0.5 時，標準差 = 10.8%

(3) 當相關係數愈小時，加入投資組合將可提升投資效率——即預期報酬率不變，但風險降低。

13. 假設某股票的 β 值為 1.0，但是它具有極大的個別風險。若目前市場投資組合的預期報酬率為 20%，則該股票的預期報酬率應該是多少？

Ans：由於該股票的 β 值為 1.0，與市場的 β 值相同。依 CAPM 的說法，由於個別股票的風險可予以分散，所以此處我們認定具有相同 β 值的投資標的，其資金的機會成本應該相同。因此，該股票的預期報酬率應該為 20%。

14. 如果 β 和預期報酬間並不存在直接的關係，這是不是意味著 β 僅是一個無聊的統計數字？試以所學就此問題說明您的看法。

Ans：如果 β 和預期報酬或實際報酬間並不存在直接的影響關係，那麼 β 在實務上的確不具有應用價值。但是對於投資人而言，仍然可以透過分散投資標的的方式來降低投資風險與對 β 的依賴。

15. 下表是部分上市普通股的 β 值：

股票名稱	β 值
A	1.81
B	1.29
C	0.69
D	1.81
E	1.04

假設無風險利率為 6%，市場投資組合之預期報酬為 14.4%。

(1) 試利用 CAPM 計算這些股票的預期報酬率。

(2) 假設 E 股的標準差為 26%，B 股的標準差為 24%，但是依據 CAPM 的說法，E 股是比較安全的投資，你可以解釋其中的原因嗎？

Ans：(1) 由 CAPM 計算的預期報酬率如下所示：

$$\text{A 股} = 0.06 + 1.81(0.084) = 21.2\%$$

$$\text{B 股} = 0.06 + 1.29(0.084) = 16.8\%$$

$$\text{C 股} = 0.06 + 0.69(0.084) = 11.8\%$$

$$\text{D 股} = 0.06 + 1.81(0.084) = 21.2\%$$

$$\text{E 股} = 0.06 + 1.04(0.084) = 14.7\%$$

(2) 雖然 E 股的標準差較大，但是其不可分散風險的衡量指標(β)較小，所以它是比較安全的投資。

16. 股市名人譚老師近來名聲大噪，獲得台塑集團首腦的賞識，有機會替該集團管理退休基金，為了準備下週的面試，正積極惡補下列問題：

相 關 係 數

資產別	總市值 (億)	標準差	與房地產	與股票	與債券	與整個市場
房地產	\$20,000	0.20	1.0	0.3	0.3	0.65
股票	12,000	0.30	0.3	1.0	0.3	0.60
債券	8,000	0.15	0.3	0.3	1.0	0.30

- (1) 假設台灣目前只有以上三種主要的資產可供投資選擇，那麼甚麼是市場投資組合？以此例而言，三種資產占市場投資組合之權重各為多少？市場投資組合之標準差為多少？
- (2) 若無風險報酬率為 6%、市場投資組合報酬率為 11%，請寫出 CML 與 SML 等式。
- (3) 台塑集團基於風險考量，要求譚老師需握有一效率投資組合，且需達成 12% 之報酬率，則譚老師應如何配置投資組合？
- (4) 新上市的華碩電子公司之 β 值為 1.3，則理論上華碩之股票應提供多少報酬率方值得投資？
- (5) 新光投信很不服氣，認為自己旗下基金之 β 值即為 1，與市場投資組合相當，根本不需另請外人去形成效率投資組合，由新光投信代管即可。您認為呢？

Ans: (1) 「市場投資組合」乃是資本市場中所有資產的集合，各資產占市場投資組合的權數，就是該資產市值占全部資產市值之比例，當市場達成均衡時，投資人都會持有該投資組合。此題中三種資產占市場投資組合之比例分別為：

	房地產	股票	債券
占市場投資組合比例	0.5	0.3	0.2

此市場投資組合的標準差為 0.1668。

$$(2) \text{CML} : R_p = 6\% + \frac{(11\% - 6\%)}{16.68\%} \times \sigma_p$$

$$\text{SML} : R_i = 6\% + \beta_i \times (11\% - 6\%)$$

- (3) 可以搭配「無風險資產」與「市場投資組合」來達成要求，投資比例各為 -0.2 及 1.2，即賣空 20% 的「無風險資產」（融資），以 120% 的資金買進「市場投資組合」，此投資組合報酬率 = $-0.2 \times 6\% + 1.2 \times 11\% = 12\%$

(4) 以 SML 來估計華碩之理論報酬率 = $6\% + 1.3 \times (11\% - 6\%) = 12.5\%$

(5) 不對。因為效率投資組合只是「在風險相同下報酬最高、或報酬相同下風險最低」的投資組合，其 β 值不一定等於 1，而是任何 β 都可能達到，全視你如何去組成效率投資組合。因此譚老師可依台塑集團負責人願意承擔的風險高低，組成合適的效率投資組合。

17. 在資本市場均衡時，華邦電的系統風險(β)為 1.2，預期報酬率為 16%；日月光的系統風險(β)為 1.6，預期報酬率為 20%。試問當時無風險利率及市場投資組合報酬率各為多少？

Ans：依 SML： $E(R_i) = R_f + \beta_{ix}(R_m - R_f)$

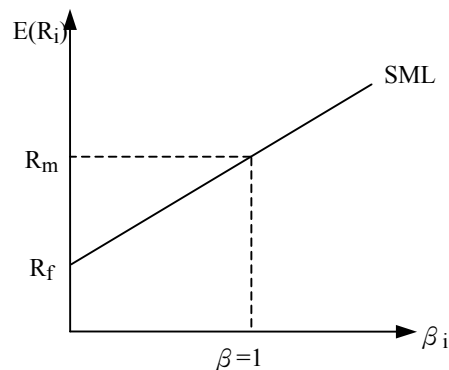
$$\begin{cases} 16\% = R_f + 1.2 \times (R_m - R_f) \\ 20\% = R_f + 1.6 \times (R_m - R_f) \end{cases}$$

解得 $R_f = 4\%$ ， $R_m = 14\%$ 。

18. 阿如觀察到目前市場上的無風險利率為 4%，市場投資組合預期報酬率為 12%。

- (1) 請畫圖顯示證券市場線，並說明預期報酬率如何隨著 β 變動。
- (2) 請問目前市場風險溢酬等於多少？
- (3) 如果台灣大哥大的 β 為 1.5，則阿如應要求多少的報酬率才合理？
- (4) 如果遠傳電信股票的 β 等於 0.8，且以目前之績效而言，預期未來可獲得每年 9.8% 的報酬。請問阿如應否投資該公司的股票？

Ans：(1) 依證券市場線公式可知，當資本市場均衡時個別證券或投資組合之預期報酬率將隨著 β 的改變而產生同方向之變動，即： $E(R_i) = R_f + \beta_i \times (R_m - R_f)$



$$(2) \text{市場風險溢酬} = R_m - R_f$$

$$\text{市場風險溢酬} = 0.12 - 0.04 = 0.08$$

$$(3) E(R_i) = R_f + \beta_i \times (R_m - R_f)$$

$$= 0.04 + 1.5 \times (0.12 - 0.04) = 16\%$$

$$(4) E(R_i) = R_f + \beta_i \times (R_m - R_f)$$

$$= 0.04 + 0.8 \times (0.12 - 0.04) = 10.4\% > 9.8\%$$

由於必要報酬率大於預期報酬率，表示 9.8% 的預期報酬率偏低，所以投資遠傳電信股票並不是一個好投資。

19. 2004 年寶來證券投資信託公司發行 1 檔加權股價指數基金，其投資組合參考個股占台灣加權股價指數的比重，分散至絕大部分的上市股票，使股價指數基金績效持續保持接近大盤的表現，得以消除個別風險和產業風險。

(1) 請問此種股價指數基金為何可以消除個股和產業風險？

(2) 請問還有哪一種風險仍然存在於此種基金之中？

Ans：(1) 股價指數基金乃依個股市值為權重，投資在所有上市公司的股票型基金，其證券的種類涵蓋範圍最廣。藉由投資組合理論可知：當證券數目很多時，個別證券變異數的影響將很小，投資組合的變異數幾乎是由共變數所組成，非系統風險很容易就被分散光了。

當投資組合證券的種類增加時，投資組合的可分散風險（非系統風險）會不斷減少。此題中股價指數基金，參考台灣加權股價指數的成分股及其市值比重來選定投資標的與持股比重，故為一完全多角化的投資組合，即已消除個股風險和產業風險。

(2) 雖然個別風險及產業風險可以透過增加投資組合證券的種類而分散，但系統風險（不可分散風險）則仍存在於此基金中，並無法分散。亦即總體經濟因素會影響所有的公司，此風險不能利用分散投資的方式降低之，例如 911 恐怖事件、戰爭、通貨膨脹、利率上揚、經濟衰退等。

20. 若一投資人擇有二種股票：A 股票的預期報酬率為 15%，B 股票為 20%，標準差分別為 15% 與 21%，但二股票的相關係數為 +1。若 A、B 二種股票的投資金額分別為 10 萬元與 20 萬元，則其投資組合的報酬率標準差為何？【高考】

Ans: 由於 $\rho_{AB}=1$ ，故可得投資組合的報酬率標準差：

$$\begin{aligned}\sigma_P^2 &= W_A^2 \times \sigma_A^2 + W_B^2 \times \sigma_B^2 + 2 \times W_A \times W_B \times \sigma_{AB} \\ &= W_A^2 \times \sigma_A^2 + W_B^2 \times \sigma_B^2 + 2 \times W_A \times W_B \times \rho_{AB} \times \sigma_A \times \sigma_B \\ &= W_A^2 \times \sigma_A^2 + W_B^2 \times \sigma_B^2 + 2 \times W_A \times W_B \times 1 \times \sigma_A \times \sigma_B \\ &= (W_A \times \sigma_A + W_B \times \sigma_B)^2 \\ \sigma_P &= W_A \times \sigma_A + W_B \times \sigma_B = \frac{1}{3} \times 15\% + \frac{2}{3} \times 21\% = 19\%\end{aligned}$$

21. 某 T 公司股票的報酬率和市場報酬率如下所示：

年度	T 股票	市場
1	-14%	-9%
2	16%	11%
3	22%	15%
4	7%	5%
5	-2%	-1%

假設在無風險利率為 9%，且 T 股票的必要報酬率為 15%，則在假設市場處於均衡狀態下，市場的要求報酬率為何？【政大國貿所】

Ans:

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_i &= \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} = \frac{\sum_{t=1}^n (R_{it} - \bar{R}_{it})(R_{mt} - \bar{R}_{mt})}{\sum_{t=1}^n (R_{mt} - \bar{R}_{mt})^2} \\ &= 1.5\end{aligned}$$

再代入證券市場線：

$$E(R_i) = R_f + \beta_i \times (R_m - R_f)$$

$$15\% = 9\% + 1.5 \times (R_m - 9\%)$$

可得 $R_m = 13\%$

22. 長春公司股票報酬率之標準差為 6%，且長春公司股票報酬率和市場報酬率之相關係數為 +0.85。若您預期市場報酬率之期望值為 12%，標準差為 4%，而無風險利率為 4%。在資本市場均衡之狀況下，長春公司股票之預期報酬率為何？

【台大財金所】

本教師手冊係著作版權所有，若有抄襲、模仿、冒用情事，依法追究。
ISBN 978-957-43-0548-3

$$\begin{aligned} \text{Ans : } \beta_i &= \rho_{im} \times \frac{\sigma_i}{\sigma_m} \\ &= 0.85 \times \frac{6\%}{4\%} = 1.275 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E(R_i) &= R_f + \beta_i \times (R_m - R_f) \\ &= 4\% + 1.275 \times (12\% - 4\%) \\ &= 14.2\% \end{aligned}$$

進階挑戰

23. 假設最近 2 年（8 季）3 家上櫃公司股票的季報酬率如下：

公司別	季報酬率(%)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
敦南科技	4	11	0	1	-1	2	3	12
玉山金控	7	-4	17	5	-14	-6	11	0
群益證券	11	9	-6	6	-3	5	5	-3

請問：

- (1) 三種股票之平均報酬率及報酬率的標準差各為多少？
- (2) 計算兩兩股票之相關係數（共有 3 組）？
- (3) 若三種股票投資比重相同（各占 1 / 3）而形成投資組合，則該投資組合報酬率之標準差為多少？
- (4) 將三種股票個別的標準差加總除以 3，可得到平均標準差。此與第(3)小題相比較，何者較小？為甚麼？

Ans : (1)

本教師手冊係著作版權所有，若有抄襲、模仿、冒用情事，依法追究。
ISBN 978-957-43-0548-3

	季報酬平均數	季報酬標準差
敦南科技	4%	4.899%
玉山金控	2%	10%
群益證券	3%	6.2106%

(2) 相關係數：

敦南和玉山：-0.1165

玉山和群益：-0.0276

敦南和群益：0.2113

(3) 投資組合變異數

$$\begin{aligned}
 &= \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times (4.899)^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times (10)^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times (6.2106)^2 + \left(2 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}\right) \\
 &\quad \times (-0.1165 \times 4.899 \times 10) + \left(2 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times -0.0276 \times 10 \times 6.2106\right) \\
 &\quad + \left(2 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times 0.2113 \times 4.899 \times 6.2106\right) = 17.83659(\%)^2
 \end{aligned}$$

投資組合標準差=4.2233%

(4) 三種股票標準差的平均為 7.0365%，高於形成投資組合後之標準差。其實只有在股票間的相關係數全為 +1 時（完全正相關），兩者才會相等，否則在形成投資組合之後，標準差必然會較小，此因風險分散的關係。

24. 在資本市場均衡時，A 證券之市場風險(β)為 1.2，報酬率為 16%；B 證券之市場風險為 1.6，報酬率為 20%。試問當時的無風險利率，以及市場投資組合報酬率各為多少？【台大財金所】

Ans：依證券市場線： $E(R_i) = R_f + \beta_i \times (R_m - R_f)$ ，可知聯立方程式為：

$$16\% = R_f + 1.2 \times (R_m - R_f)$$

$$20\% = R_f + 1.6 \times (R_m - R_f)$$

$$\rightarrow R_f = 4\%, R_m = 14\%$$

25. 若 CAPM 是正確的，請根據下列資訊，決定如何買賣 A、B 兩公司之股票？（股市平均報酬率 12%，變異數 0.25，定存利率 8%。）【中山財管所】

本教師手冊係著作版權所有，若有抄襲、模仿、冒用情事，依法追究。
ISBN 978-957-43-0548-3

	A	B
股票報酬率	12.2%	12.2%
股票報酬率變異數	0.30	0.20
股票報酬率與股市報酬共變數	0.20	0.30

Ans: 代入 $\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$ ，可知 $\beta_A=0.8$ ， $\beta_B=1.2$

再代入證券市場線： $E(R_i)=R_f+\beta_i \times (R_m - R_f)$

可得 $E(R_A)=11.2\%$ ， $E(R_B)=12.8\%$

由於 A 股票的預期報酬率(12.2%)高於必要報酬率(11.2%)，故應該買進；但是 B 股票的預期報酬率(12.2%)低於必要報酬率(12.8%)，所以應該賣出。

26. 元大投信在尋求套利機會時發現了中鋼及東鋼兩檔股票，其資料如下：

股票	B 值	預期報酬率
中鋼	1.6	19%
東鋼	1.2	16%

而若今日價格為市場達到均衡之公平市價，試問無風險利率應為多少？

【暨南財金所】

Ans:

$$\begin{cases} 19\% = R_f + (R_m - R_f) \times 1.6 \\ 16\% = R_f + (R_m - R_f) \times 1.2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_f = 7\% , R_m = 14.5\%$$