ISBN 978-986-457-037-9

第2章 金融資產的風險、報酬與評價

ISBN 978-986-457-037-9

本章大綱

- 2.1 金融資產的報酬
- 2.2 金融資產的風險
- 2.3 投資組合的風險與報酬
- 2.4 風險與報酬的關係
- 2.5 金融資產的評價模式

ISBN 978-986-457-037-9

金融資產的報酬(1/2)

- 金融資產的報酬
  - 報酬率係指投入某金融資產後，該資產所能產生的收益與當初投入成本的比率。
  - 期間報酬率

$$\text{期間報酬率} = \frac{\text{金融資產的期末價格} - \text{金融資產的期初價格} + \text{其他期間收益}}{\text{金融資產的期初價格}} \times 100\%$$

ISBN 978-986-457-037-9

牛刀小試2-1

- 小沈以300 元買進1 張上銀股票，1 年後則以350 元處分所有持股，且在投資期間獲配5 元現金股利及5 元股票股利，請問期間報酬率是多少？

ISBN 978-986-457-037-9

金融資產的報酬(2/2)

- 實際報酬率與預期報酬率
  - 實際報酬率係指投資人投入金融資產後，實際獲得的報酬率水準，是一種事後或已實現的報酬率，亦即在損益已經發生的情形下計算而得
  - 預期報酬率則指投資人欲投入金融資產之前，預估未來可以獲得的報酬率水準，是一種事前的報酬率。在實務上，常以統計學中的期望值來表達預期報酬率的觀念。

$$E(R) = \sum_{s=1}^{n} R_s \times Prob_s$$

ISBN 978-986-457-037-9

表2-1 擲骰子的期望值

擲出點數（點）	1	2	3	4	5	6
機率	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$
可獲得報酬（元）	\$10	\$20	\$30	\$40	\$50	\$60

ISBN 978-986-457-037-9

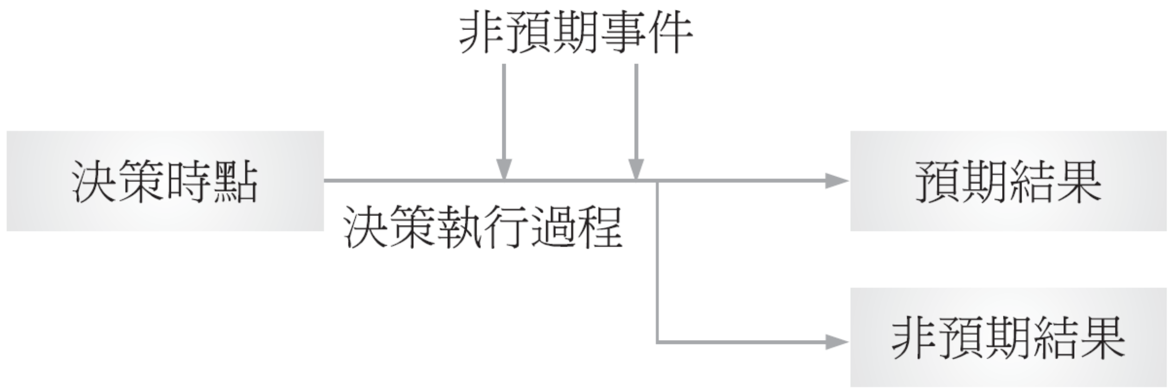
表2-2 新普與順達科股票的預期報酬率分析表

公司	未來情境	發生機率	可能報酬率	預期報酬率
新普	景氣佳	0.7	30%	30%×0.7 ＋ 8%×0.3 ＝ 23.4%
	不景氣	0.3	8%	
順達科	景氣佳	0.7	20%	20%×0.7 ＋ 4%×0.3 ＝ 15.2%
	不景氣	0.3	4%	

ISBN 978-986-457-037-9

金融資產的風險

- 圖2-1 風險對決策的影響



圖解：投資人進行決策之前，會依據所有可預期的資訊產生預期的結果。但若有非預期事件發生，則實際的結果將與先前預期的結果有所差異，而產生差異的可能性愈高，代表風險愈高。

ISBN 978-986-457-037-9

風險的衡量方式

- 當投資工具的實際報酬率常與預期報酬率相同或相去不遠時，表示其風險很小；反之，當實際報酬率常與預期報酬率不同或相去甚遠時，則代表風險很大。
- 在實務上，則常以統計學中的標準差來衡量風險的大小。

$$Var(R) = \sum_{s=1}^{n} [R_s - E(R)]^2 \times Prob_s$$

$$\sigma(R) = \sqrt{\sum_{s=1}^{n} [R_s - E(R)]^2 \times Prob_s}$$

ISBN 978-986-457-037-9

表2-3 標準差的計算過程

公司	未來情境	發生機率	可能報酬率	期望報酬率	標準差
新普	景氣佳	0.7	30%	23.4%	$\sqrt{(30\%-23.4\%)^2\times0.7+(8\%-23.4\%)^2\times0.3}=10.08\%$
	不景氣	0.3	8%		
順達科	景氣佳	0.7	20%	15.2%	$\sqrt{(20\%-15.2\%)^2\times0.7+(4\%-15.2\%)^2\times0.3}=7.33\%$
	不景氣	0.3	4%		

ISBN 978-986-457-037-9

樣本標準差

- 到目前為止所介紹的標準差計算乃假設投資人已知報酬率的機率分配，然而實際上卻很難取得；因此，在實務上大多以金融資產的歷史報酬率為樣本，來估計其標準差。

$$\hat{\sigma}=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(R_i-\bar{R})^2}{n-1}}$$

ISBN 978-986-457-037-9

表2-4 台積電股票每月的報酬率

月份	1	2	3	4	5	6	平均
月報酬率	6.5%	2.8%	1.1%	0.5%	2.7%	0.5%	2.35%

$$\hat{\sigma}\text{（樣本標準差）}=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{6}(R_i-\bar{R})^2}{6-1}}=\sqrt{\frac{0.2596\%}{5}}=2.28\%$$

ISBN 978-986-457-037-9

牛刀小試2-2

- 假設某金融資產在各種情境下所可能產生的報酬率如下表的預期，請問該金融資產的報酬率標準差是多少？

情境	發生機率	可能報酬率
1	0.2	6%
2	0.6	2%
3	0.2	-2%

ISBN 978-986-457-037-9

風險的來源(1/5)

- 市場風險
  - 市場風險來自於足以影響金融市場中所有金融資產報酬率的非預期事件，其衝擊是屬於全面性的，主要包括總體經濟的成長、利率、匯率與物價的波動，或政治因素的干擾等。
- 利率風險
  - 指利率的變動導致金融資產價格波動的風險。
  - 一般而言，利率的變動對金融資產價值的影響是反向的，在其他條件不變下，利率上升會使金融資產的價值下跌；而利率下跌時，金融資產的價值會上漲。

ISBN 978-986-457-037-9

風險的來源(2/5)

- 匯率風險
  - 指匯率波動使金融資產價格產生變化的風險。
  - 凡是涉及外幣的投資與交易，均會受到匯率變動的影響
  - 匯率的變動會直接影響進出口廠商的營運與獲利能力，進而使其發行的證券價格產生波動。

ISBN 978-986-457-037-9

牛刀小試2-3

- 小明申購一筆以美元計價的海外基金，金額為新台幣35萬元，當時海外基金的每單位淨值為10 美元，美元兌新台幣的匯率為35(NTD/USD)；若小明贖回海外基金時，每單位淨值為12美元，美元兌新台幣的匯率為34(NTD/USD)。請問小明面對的匯率風險為何？

ISBN 978-986-457-037-9

金融頻道
新台幣強升vs.台商匯損壓力

- 2017年首季新台幣強升6%，使台灣許多廠商面臨極大的匯損壓力。
- 由於壽險公司有很大部位資金配置在國外資產，當新台幣升值時即會有匯損的壓力

ISBN 978-986-457-037-9

風險的來源(3/5)

- 通貨膨脹與通貨緊縮的風險
  - 通貨膨脹係指物價持續上漲的經濟現象。物價上漲會對投資的實質報酬率產生不利的影響；由於持有貨幣的目的主要在於消費，而未來物價上升後，同樣的金額未必能換取目前所能換得的數量。又稱為購買力風險。
  - 物價持續下跌的現象則稱為通貨緊縮。與通貨膨脹一樣，都是金融資產的風險來源。如日本過去20 年來即陷入通貨緊縮的惡性循環當中，至今仍未走出陰霾。

ISBN 978-986-457-037-9

風險的來源(4/5)

- 信用風險
  - 當企業或政府使用舉債的方式來籌措資金時，須定期支付這些負債的利息費用與償還本金。若企業或政府在付息日或負債到期，無法以現金支付利息或償還本金時，即構成所謂的違約，嚴重時可能會形成企業或政府宣告破產或倒閉的情況。這種風險稱之為信用風險或違約風險、財務風險。

ISBN 978-986-457-037-9

金融頻道
中企債券爆9筆違約　單季新高

- 中國去槓桿化動作，點燃新一波企業債務危機。
- 根據彭博彙編數據顯示，2016年中國企業債務違約次數為二十九次，而2017年截至4月，就有七家公司爆發九筆違約
- 中國傳統的經濟模式，仰賴重工業和建設，目前正面臨嚴峻的困境。

ISBN 978-986-457-037-9

風險的來源(5/5)

- 營運風險
  - 個別公司在經營過程中，由於產業景氣、公司管理能力、生產規模等企業個體因素的存在，使得企業的銷售額或成本顯得不穩定，引起稅前息前利潤(EBIT)變動的可能性。
- 流動性風險
  - 指在買進金融資產後，屆時無法脫手的可能性。若金融資產的流動性風險愈低，投資人的投資意願愈高，因為可輕易將投資的獲利實現；反之，流動性風險愈高，投資的意願則愈低。

ISBN 978-986-457-037-9

金融新視野
近年來國際重大風險紀事

- 美國次級房貸風暴
- 金融海嘯
- 歐洲主權債務危機
- QE政策實施與退場
- 英國脫歐

ISBN 978-986-457-037-9

投資組合的風險與報酬

- 在目前多元化的金融環境中，可供投資人運用的金融資產愈來愈多。在國內，有大家耳熟能詳的銀行存款、股票、債券、共同基金等；在國外，其金融資產更是不勝枚舉。而投資人將資金分配到這些金融資產，即構成所謂的投資組合(Portfolio)。

ISBN 978-986-457-037-9

投資組合的報酬率

- 投資組合報酬率為所有個別資產報酬率的加權平均值，亦即按各資產占投資組合的資金比重為權數所得到的報酬平均數。

$$\text{投資組合的報酬率} = W_1 \times R_1 + W_2 \times R_2 + \cdots + W_n \times R_n$$

$$= \sum_{i=1}^{n} W_i \times R_i$$

ISBN 978-986-457-037-9

表2-5 股票與債券在不同情境下的可能報酬率

景氣情況	發生機率	股票可能報酬率	債券可能報酬率
繁榮	$\frac{1}{3}$	30%	-5%
持平	$\frac{1}{3}$	10%	7%
衰退	$\frac{1}{3}$	-7%	19%

ISBN 978-986-457-037-9

投資組合的風險

- 我們曾運用標準差的觀念來衡量單一金融資產的風險大小；當然，標準差也可用於衡量投資組合的風險。
- 表2-6 股票與債券的標準差計算

景氣情況	發生機率	股票可能報酬率	債券可能報酬率
繁榮	$\frac{1}{3}$	30%	-5%
持平	$\frac{1}{3}$	10%	7%
衰退	$\frac{1}{3}$	-7%	19%
預期報酬率	股票 $=\frac{1}{3}(30\%+10\%-7\%)=11\%$ 債券 $=\frac{1}{3}(-5+7\%+19\%)=7\%$		
變異數	股票 $=\frac{1}{3}[(30\%-11\%)^2+(10\%-11\%)^2+(-7\%-11\%)^2]=2.2867\%$ 債券 $=\frac{1}{3}[(-5\%-7\%)^2+(7\%-7\%)^2+(19\%-7\%)^2]=0.96\%$		
標準差	股票 $=\sqrt{2.2867\%}=15.12\%$ 債券 $=\sqrt{0.96\%}=9.80\%$		

ISBN 978-986-457-037-9

投資組合報酬率的變異數

$$Var = W_1^2 \times Var(R_1) + W_2^2 \times Var(R_2) + 2 \times W_1 \times W_2 \times Cov(R_1, R_2)$$

$$Cov(R_1, R_2) = \sum_{s=1}^{n} [R_{1,s} - E(R_1)] \times [R_{2,s} - E(R_2)] \times Prob_s$$

$$Cor(R_1, R_2) = \frac{Cov(R_1, R_2)}{\sqrt{Var(R_1)} \times \sqrt{Var(R_2)}}$$

$$\begin{aligned} Var &= W_1^2 \times Var(R_1) + W_2^2 \times Var(R_2) \\ &\quad + 2 \times W_1 \times W_2 \times Cor(R_1, R_2) \times \sqrt{Var(R_1)} \times \sqrt{Var(R_2)} \end{aligned}$$

ISBN 978-986-457-037-9

牛刀小試2-4

- 假設小明觀察聯發科與兆豐金股票的歷史資料，計算出下表之結果。請問兩股票報酬率之相關係數為何？且由該兩股票所構成投資組合（比重各為50%）之變異數又為何？

	預期報酬率	變異數&共變數	
		聯發科股票	兆豐金股票
聯發科股票	25%	0.12	0.05
兆豐金股票	15%	0.05	0.07

ISBN 978-986-457-037-9

多角化與風險分散

- 不要將雞蛋放在同一個籃子裡
- 風險分散的效果取決於組合內個別資產報酬率變化的相關程度

ISBN 978-986-457-037-9

表2-7 不同相關係數下投資組合的標準差

相關係數	台積電股票		台塑股票		投資組合標準差
	標準差	比重	標準差	比重	
+1①	25%	50%	15%	50%	20.0%
+0.6	25%	50%	15%	50%	18.0%
+0.3	25%	50%	15%	50%	16.4%
0②	25%	50%	15%	50%	14.6%
-0.3	25%	50%	15%	50%	12.5%
-0.6	25%	50%	15%	50%	10.0%
-1③	25%	50%	15%	50%	5.0%

註：①將相關係數 $Cor(R_1, R_2)=+1$ 代入公式 2-10，經整理後可得到：

投資組合報酬率標準差 $= W_1 \times \sqrt{Var(R_1)} + W_2 \times \sqrt{Var(R_2)}$

②將相關係數 $Cor(R_1, R_2)=0$ 代入公式 2-10，經整理後可得到：

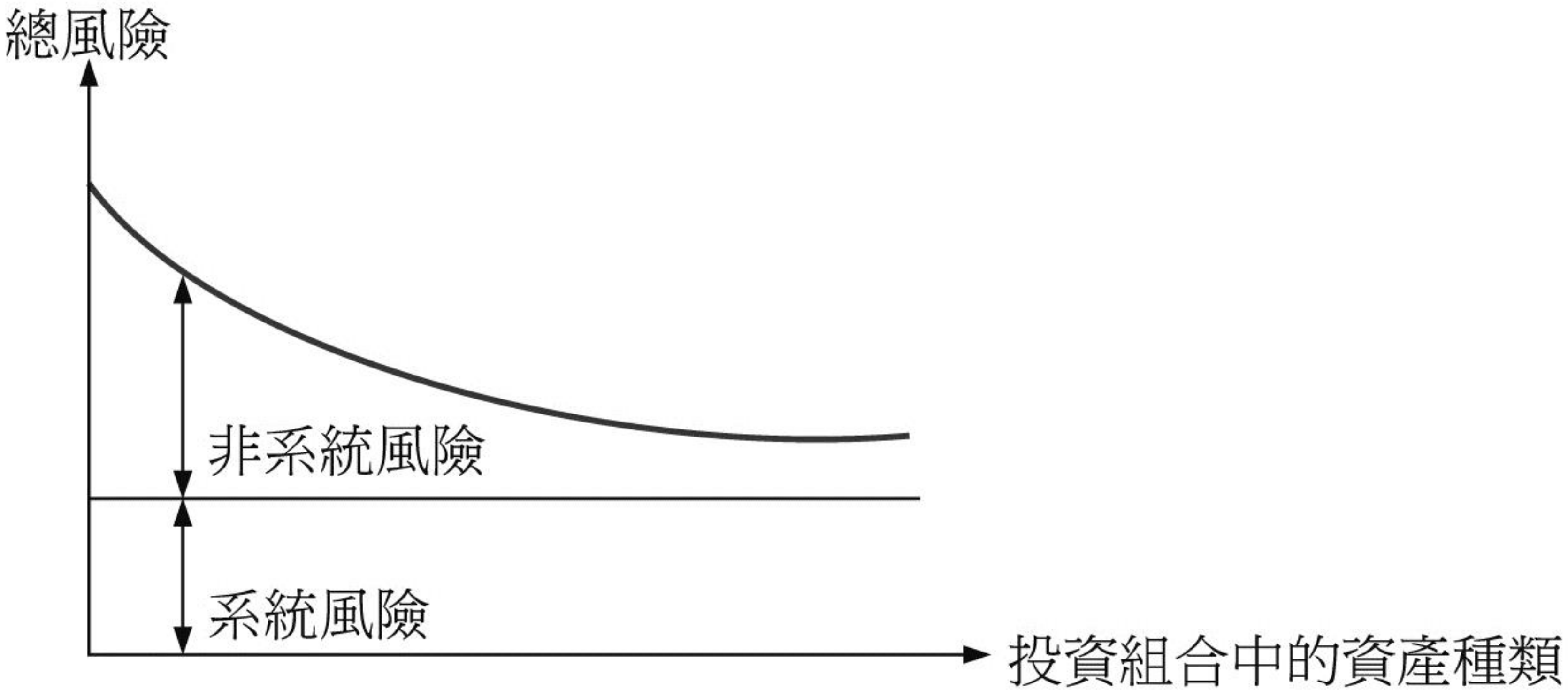
投資組合報酬率標準差 $= \sqrt{W_1^2 \times Var(R_1) + W_2^2 \times Var(R_2)}$

③將相關係數 $Cor(R_1, R_2)=-1$ 代入公式 2-10，經整理後可得到：

投資組合報酬率標準差 $= \left| W_1 \times \sqrt{Var(R_1)} - W_2 \times \sqrt{Var(R_2)} \right|$

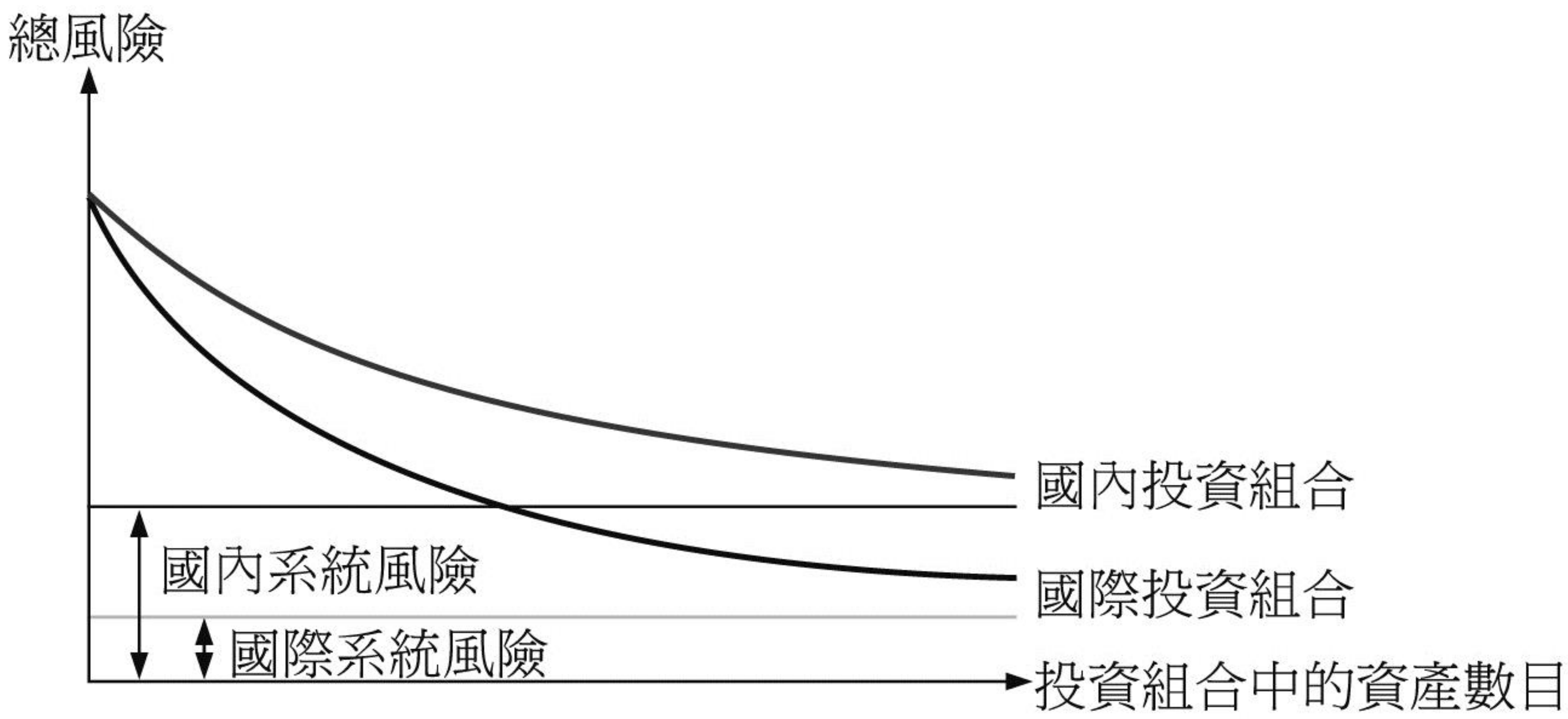
ISBN 978-986-457-037-9

圖2-2 多角化與風險分散的極限



ISBN 978-986-457-037-9

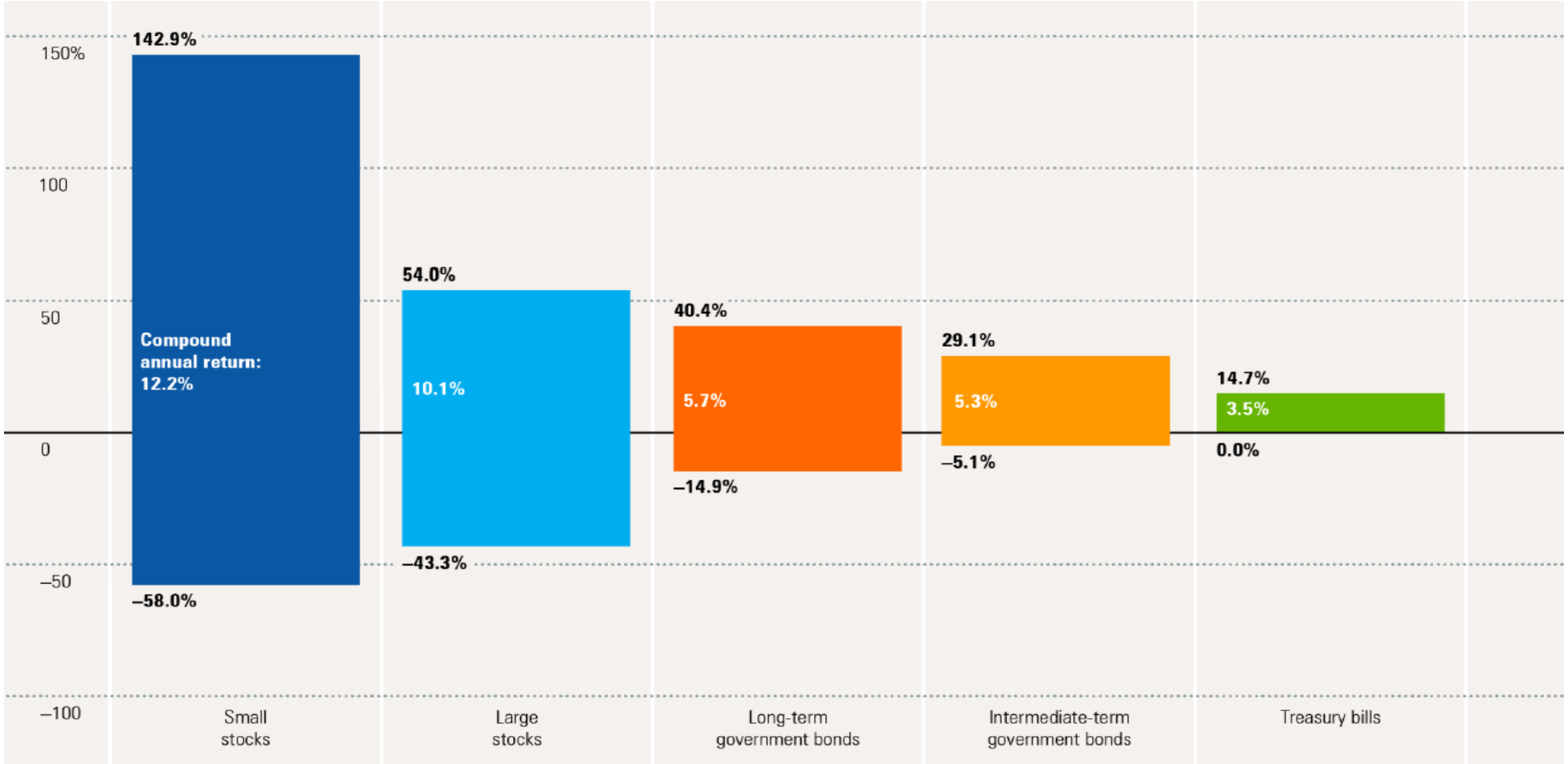
圖2-3 國內與國際投資組合之風險分散極限



ISBN 978-986-457-037-9

風險與報酬的關係(1/3)

- 「高風險、高報酬；低風險、低報酬」這句話中的報酬，是指預期報酬率的觀念，而非實際報酬率的觀念
- 各類資產年平均、最高、最低報酬率表現（1926～2014年）



ISBN 978-986-457-037-9

風險與報酬的關係(2/3)

- 風險溢酬的觀念
  - 對理性的投資人而言，若資產本身隱含的風險愈高，則須能提供更高的預期報酬以作為投資人承擔高風險的「補償」，而此「補償」即稱為風險溢酬(Risk Premium)

預期報酬率＝無風險實質利率＋通貨膨脹風險溢酬＋市場風險溢酬
＋違約風險溢酬＋流動性風險溢酬＋到期風險溢酬……

ISBN 978-986-457-037-9

風險與報酬的關係(3/3)

- 費雪方程式

$$1+\text{名目利率}=(1+\text{實質利率})\times(1+\text{通貨膨脹率})$$

$$\text{實質利率}=\frac{\text{名目利率}-\text{通貨膨脹率}}{1+\text{通貨膨脹率}}\approx\text{名目利率}-\text{通貨膨脹率}$$

ISBN 978-986-457-037-9

金融資產的評價模式

- 金融資產的價值所在，與其未來可以產生的現金流量息息相關，但金融資產的價值並非是這些未來的現金流量加總（因現金流量發生的時間點與評價時不同），而必須考量貨幣的時間價值。

ISBN 978-986-457-037-9

貨幣的時間價值

- 請想像一下，若老王答應給您1萬元，言明可要求馬上拿或10年後再拿，您會選擇哪一種方式？
  - 終值的觀念

$$FV_n = PV_0 \times (1+k)^n = PV_0 \times FVIF(k, n)$$

  - 現值的觀念

$$PV_0 = \frac{FV_n}{(1+k)^n} = \frac{FV_n}{FVIF(k, n)}$$
$$= FV_n \times PVIF(k, n)$$

ISBN 978-986-457-037-9

牛刀小試2-5

- 小明在台新銀行存了一筆100 萬元的定期存款，利率2%，到期期間1 年，每半年複利一次，請問小明在定存到期時可領回多少？又其1 年的有效利率是多少？

ISBN 978-986-457-037-9

股票的評價

- 將未來每一期預期的股利折現到目前的時間點，加總後即可得到股票的合理價值；亦即目前股票的價值應等於未來每期股利收入折現值的加總

$$P_{i,0}=\frac{D_{i,1}}{1+k}+\cdots+\frac{D_{i,n-1}}{(1+k)^{n-1}}+\frac{D_{i,n}}{(1+k)^{n}}+\cdots$$
$$=\sum_{t=1}^{\infty}\frac{D_{i,t}}{(1+k)^{t}}$$

ISBN 978-986-457-037-9

資本資產訂價模式(CAPM)

- CAPM是以投資組合中的個別資產為對象，來說明報酬與風險的關係，且其所關心的風險僅有系統風險，非系統風險則忽略不理，因為非系統風險在效率投資組合中已分散殆盡。其「風險─報酬」關係如下：

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

ISBN 978-986-457-037-9

牛刀小試2-6

- 某公司股票目前之β係數為1.3，無風險名目利率為2%，市場投資組合報酬率為5%，該公司今年已發放3 元之現金股利，且預計每年成長3%，請問其目前合理股價應是多少？

ISBN 978-986-457-037-9

債券的評價

- 在計算債券價格之前必須知道兩個變數：(1)債券各期的預期現金流入；(2)投資人要求的殖利率(Required YTM)（即投資人持有債券所期望獲得的報酬率）。

$$
\begin{aligned}
P &= \frac{C}{(1+YTM)} + \frac{C}{(1+YTM)^2} + \frac{C}{(1+YTM)^3} + \cdots + \frac{C+F}{(1+YTM)^n} \\
&= \sum_{t=1}^{n} \frac{C}{(1+YTM)^t} + \frac{F}{(1+YTM)^n}
\end{aligned}
\qquad \text{（公式 2-18）}
$$

ISBN 978-986-457-037-9

表2-8 債券價格計算過程

t	C_t	(1 + YTM)	$(1 + YTM)^t$	$\frac{C_t}{(1 + YTM)^t}$
1	$ 5,125	1.026	1.026000	$ 4,995
2	5,125	1.026	1.052676	4,869
3	5,125	1.026	1.080046	4,745
4	105,125	1.026	1.108127	94,867
				債券價格：$109,476

ISBN 978-986-457-037-9

評價日期與付息日不同時的債券評價公式

$$P = \frac{C}{(1+YTM)^{v}} + \frac{C}{(1+YTM)^{v+1}} + \frac{C}{(1+YTM)^{v+2}} + \cdots + \frac{C+F}{(1+YTM)^{v+n_{next}}}$$

其中 $v = \dfrac{d}{f}$

n_{next} ：從下一個付息日至到期日為止的期數

d ：交割日至下一期付息日的實際天數

f ：上一付息日與下一付息日之間的實際天數。

ISBN 978-986-457-037-9

除息價格與含息價格

- 應計利息
  - 前一付息日至債券交割日之間所產生的利息

$$\text{應計利息} = \text{到期面額} \times \text{票面利率} \times \frac{f - d}{f}$$

- 包含應計利息的債券價格稱為含息價格
- 將含息價格扣除應計利息，即為除息價格
- 債券交割日（或債券評價日）與債券的付息日同一天，則沒有應計利息的問題，債券的含息價格將等於除息價格。

ISBN 978-986-457-037-9

牛刀小試2-7

- 106甲5期公債的發行日為2017年4月21日，票面利率0.75%、每年付息一次、發行期限5年。請問：

  1.若評價日為2017年4月21日，YTM為0.769%，請問該公債的價格為何（以面額100元計算）？

  2.若評價日為2017年5月9日，YTM為0.819%，請問該公債的價格為何（以面額100元計算）？應計利息及除息價格又為何？

ISBN 978-986-457-037-9

金融新視野

如何使用櫃檯買賣中心的「殖利率／百元價格換算」工具

- 投資人可針對所有在櫃檯買賣中心掛牌交易的債券進行評價，只要選定債券期別，並輸入殖利率、交易單位、交割日期等資料，系統就會自動帶出試算出來的結果。

債券類別:	A06105 _106央債甲5	交割日期:	民國106年 5月 9日	交易單位:	100萬
增率:	0.01%	下次付息:	民國107年 4月 21日	票載利率:	0.7500
除息價格:	996,664.00	應計利息:	370.00	存續期間:	4.83703
利息累計稅款:	37.00	交割價款:	996,997.00		

殖利率	百元價	殖利率	百元價	殖利率	百元價
0.6590	100.4417	0.7690	99.9079	0.8790	99.3776
0.6690	100.3930	0.7790	99.8596	0.8890	99.3295
0.6790	100.3444	0.7890	99.8112	0.8990	99.2815
0.6890	100.2958	0.7990	99.7629	0.9090	99.2335
0.6990	100.2472	0.8090	99.7147	0.9190	99.1856
0.7090	100.1986	0.8190	99.6664	0.9290	99.1376
0.7190	100.1501	0.8290	99.6182	0.9390	99.0897
0.7290	100.1016	0.8390	99.5700	0.9490	99.0419
0.7390	100.0532	0.8490	99.5219	0.9590	98.9940
0.7490	100.0047	0.8590	99.4737	0.9690	98.9462
0.7590	99.9563	0.8690	99.4256	0.9790	98.8984