

第二十三章 資產負債表內風險 管理 III：利率風險與 破產風險

Managing Risk on the Balance Sheet III: Interest Rate and Insolvency Risk

OUTLINE

利率風險與破產
風險管理
利率風險衡量與
管理
重新定價模型
期間模型
破產風險管理
資本與破產風險

本章導讀

1. 衡量利率風險的重新定價缺口模型是什麼？
2. 衡量利率風險的期間缺口模型是什麼？
3. 重新定價缺口模型與期間缺口模型有何缺點？
4. 資本如何防止信用風險與利率風險？
5. 造成權益的帳面價值與市場價值間差異的原因是什麼？



利率風險與破產風險管理 (Interest Rate Risk and Insolvency Management)

www.americanbanker.com/

在介紹金融機構資產負債表風險管理的第三個章節中，我們提供對利率風險與破產風險詳盡的分析。第20章中證實，金融機構執行資產轉換功能時，往往會有資產與負債的到期日無法配合的問題，此時，便暴露於利率風險。例如，在1980年代，由於未預期到利率的上升，於是很多儲蓄機構(thrifts)便發生經濟破產(economic insolvency)危機(也就是其擁有者的淨值或權益消滅殆盡(eradicated))。近年來，許多小型銀行日漸增加地暴露於利率風險中。

本章用來分析衡量金融機構利率風險暴露的二種方法包括重新定價模型(repricing model)與期間模型(duration model)。重新定價模型檢測利率改變對金融機構淨利率收益(net interest income；NII)的影響。然而，如本章稍後所說明，金融機構的期間模型是比重新定價模型，更能廣泛地衡量利率風險的暴露。我們將在本章中討論利率風險的衡量以及資產負債表內利率風險的管理¹。

破產風險，係金融機構採取一種或數種風險，例如：流動性風險、信用風險以及利率風險過量之結果或後果。就技術面而言，破產發生於金融機構因為一種、或多種風險，而導致不良的資產負債表結果，致使擁有者的內部資本或權益資源接近0或等於0。

你知道嗎？

1. 1990年代晚期以社區為基礎的銀行利率風險暴露的趨勢為何？

利率風險衡量與管理 (Interest Rate Risk Measurement and Management)

本節中，我們分析用來衡量金融機構利率風險的二種方法：重新定價模型(repricing model)與期間缺口模型(Duration Gap Model)。重新定價模型，有時稱為融資缺口模型(funding gap model)，集中焦點於利率改變對金融機構淨利息收益(金融機構利息收益與利息費用之差值(見第13章))以及獲利的影響。這與以市場價值為基礎的期間模型是大不相同的，期間模型係包含利率改變對金融機構資產負債、以及其擁有者權益(或稱淨值)等全體市場價值的影響。一直到最近，美國銀行的主管機關方才接受以重新定價模型，來評估銀行的利率風險暴

1. 在第24章中，我們檢視衍生性證券可規避利率風險。

表23-1 某金融機構之重新定價缺口
(單位：百萬美元)

	資產	負債	缺口
1. 一天	\$ 20	\$ 30	\$- 10
2. 超過一天至三個月	30	40	- 10
3. 超過三個月至六個月	70	85	- 15
4. 超過六個月至12個月	90	70	+ 20
5. 超過一年至五年	40	30	+ 10
6. 超過五年	10	5	+ 5
	\$260	\$260	0

露。正如本章稍後所討論，現在監理主管機關與其他分析家承認重新定價模型的缺失，因此，雖然多數金融機構仍然使用重新定價模型來衡量利率風險的暴露，但已有逐漸配合使用期間缺口模型的增加趨勢。



重新定價模型(Repricing Model)

所謂重新定價模型(repricing model)或融資缺口模型(funding gap model)乃指某特定期間內，金融機構之資產所能賺取的利息扣除負債所需支付的利息、或稱利息收入淨額的帳面會計價值之現金流量分析。例如，近些年來，聯邦準備銀行要求商業銀行，皆須按季報告以下這些到期日的資產與負債的重新定價缺口：

1. 一天
2. 超過一天至三個月
3. 超過三個月至六個月
4. 超過六個月至12個月
5. 超過一年至五年
6. 超過五年

在此一計劃之下，銀行必須計算每一個到期日類別(maturity bucket)的缺口，也就是必須計算其資產負債表上每一種資產(RSA)與每一種負債(RSL)的利率敏感性(rate sensitivity)。所謂利率敏感性指的是將某一到期日類別的資產與負債，以等於或接近目前市場的利率重新定價。(可能因為到期而該資金須展延為一新的資產或負債，亦可能因為該資產或負債為變動利率的金融工具)。

表23-1顯示某一銀行的資產與負債，如何區分成我們先前已定義過的六大到期日類別，並加以重新定價(或利率波動)。雖然根據定義，整體資產負債表的累積缺口必須等於零；然而，重新定價模型最

重新定價／融資缺口

在未來某特定期間利率將重新定價或變動的資產(RSAs)，與在未來某特定期間內利率將被重新定價或變動的負債(RSLs)二者間的差異。

利率敏感性

某一資產或負債重新定價的時間。

大的優點在於其資訊價值及其簡單性。此模型簡單明瞭地指出金融機構因利率波動，不同到期日類別的利息收入淨額暴露或利潤暴露的程度²。

舉例來說，假設某一金融機構的報告，指出一天的資產與負債間的差異經重新定價為-1千萬美元，由於每日重新定價的資產與負債，通常係銀行間借貸的聯邦資金、或附買回協議市場(參考第5章)。因此，此一缺口($RSA < RSL$)顯示：當這些短期利率上升，由於銀行負債的利率敏感度較資產為高，故銀行利息收入淨額將降低；換言之，若 $RSAs$ 與 $RSLs$ 的利率波動幅度相同，利息支出增加的幅度將高於利息收入增加的幅度。我們假設：

ΔNII_i = 在第 i 個到期日類別的利息收入淨額變動值

GAP_i = i 到期日類別的資產與負債之利率敏感度的帳面價值間的貨幣數額缺口

ΔR_i = 會影響第 i 到期日類別的資產與負債的利率水準變動額

因此：

$$\Delta NII_i = (GAP_i) \Delta R_i = (RSA_i - RSL_i) \Delta R_i$$

第一個類別中，若缺口為-1千萬美元，當聯邦資金利率提高1%，則銀行未來利息收入淨額的年變動值為：

$$\Delta NII = (-\$10m) \times 0.01 = -\$100,000$$

此一方法十分簡單也很符合直覺，然而，我們將在本章稍後討論當市場利率變動時，資產與負債同時也會產生市場價值或現值損失(與利得)。由於融資缺口模型的資產與負債，係依歷史價值或成本計算，故並未將這些影響(現值損失與利得)計入。因此，在此模型下，利率變動僅影響目前所賺取的利息收入及所支付的利息支出，也就是說，利率變動，僅影響金融機構的損益表上之利息收入淨額，而不影響資產負債表上的資產與負債的市場價值³。

金融機構經理人同時也必須預估，各個重新定價之不同類別或群組的累積缺口(cumulative gap；CGAP)。以表23-1為例，我們來計算一個最普遍的一年期重新定價缺口的利息累積缺口：

2. 我們將權益資本視為長期負債(超過五年)。

3. 舉例來說，十年前購買的三十年債券利息為13%，將會與7%的債券有相同的帳面價值(會計價值)。使用市場價值，則當利率變動，資本利得或損失會在反映於資產負債表中。

表23-2 簡單銀行資產負債表以及重新定價缺口
(單位：百萬美元)

資產		負債	
1. 現金	\$ 5	1. 二年期定期存款	\$ 40
2. 短期消費者貸款 (到期日一年)	50	2. 活期性存款	40
3. 長期消費者貸款 (到期日二年)	25	3. 存摺類儲蓄存款	30
4. 三個月期國庫券	30	4. 三個月期定期存單	40
5. 六個月期中期債券	35	5. 三個月期銀行承兌 匯票	20
6. 三年期長期公債	60	6. 六個月期商業本票	60
7. 十年期固定利率不動產抵押貸款	20	7. 一年期定期存款	20
8. 卅年期機動利率不動產抵押貸款	40	8. 權益資本(固定)	20
9. 廠房	5		
	<u>\$270</u>		<u>\$270</u>

$$\text{CGAP} = (-\$10\text{m}) + (-\$10\text{m}) + (-\$15\text{m}) + \$20\text{m} = -\$15\text{m}$$

假設 ΔR_t 為一年內可用來對資產與負債重新定價的平均利率之變動，故該銀行利息收入淨額的累積影響為：

$$\begin{aligned}\Delta NI &= \left(\sum_{t=1\text{-day}}^{1\text{-year}} RSA_t - \sum_{t=1\text{-day}}^{1\text{-year}} RSL_t \right) \Delta R_t \\ &= (\text{CGAP}) \Delta R_t \\ &= (-\$15 \text{ million})(.01) = -\$150,000\end{aligned}$$

接著我們來看看如何計算金融機構——以商業銀行形式的累積一年期缺口。請記得，經理人將會考慮資產或負債，是否能在未來一年內調動其利率，若可以因應調整，則屬於利率敏感型資產或負債；若否，則非屬利率敏感型。

使用重新定價缺口衡量及管理利率風險(Measuring and Managing Interest Rate Risk Using the Repricing Gap) 表23-2顯示簡單的銀行資產負債表，表中我們不使用原始到期日，而使用到期日為估計重新定價缺口時，不同資產負債的剩餘到期日。

利率敏感型資產(rate-sensitive assets；RSA) 先來看看表23-2之資產負債表的資產面，我們可以找出以下一年期利率敏感型資產(RSAs)：

1. 短期消費者貸款：5千萬美元，將於年底重新定價，剛好以一年期為劃分。

2. 三個月期國庫券(T-bill)：3千萬美元，將於每三個月的到期日(換單(rollover))時重新定價一次。
3. 六個月期中期債券(T-note)：3.5千萬美元，將於每六個月的到期日(換單)時重新定價一次。
4. 卅年期機動利率不動產抵押貸款：4千萬美元，每九個月將重新定價(也就是重設抵押貸款的利率)，因此，落在重新定價模型的一年期重新定價區間中，這些長期資產皆屬於RSA。

將此四個項目加總，可以得知一年期RSA為15.5千萬美元，而在此一年期重新定價區間中，剩餘的115百萬美元則不屬於利率敏感性資產。在未來一年間，由這些資產所產生的利息收益不會受到利率改變的影響⁴：現金類別的5百萬美元與廠房(premises)類別的5百萬美元都是屬於無利息收入資產。長期消費者貸款、三年期長期公債、十年期固定利率不動產抵押貸款三者合計105百萬美元，則屬於能產生利息收益的資產。然而，由於預期未來一年內這些資產的利率並不會變動(因為其利率在未來一年已固定)，因此，利息收益當然也不會變動。

利率敏感型負債(rate-sensitive liabilities；RSL) 我們再來看看表23-2之資產負債表的負債面，可以找出以下負債項目符合一年期利率或重新定價敏感度測試：

1. 三個月期定期存單(CD)：4千萬美元，到期日為三個月，在換單時，將重新定價。
2. 三個月期銀行承兌匯票(bankers acceptance)：2千萬美元，到期日為三個月，屆時將重新定價。
3. 六個月期商業本票(commercial paper)：6千萬美元，每六個月將到期及重新定價一次。
4. 一年期定期存款(time deposit)：2千萬美元，將於每一年期的缺口區間定價一次。

將此四個項目加總，可以得到一年期利率敏感型負債(RSL)為140百萬美元。而在一年期區間中，另外的130百萬美元則不屬於利率敏感型負債。此外，20百萬美元的股東權益資本與40百萬美元的活期性存款(詳如以下的討論)由於並不支付利息，故被分類成無利息支出(nonpaying)負債；30百萬美元的存摺類儲蓄存款(passbook savings)(詳如以下的討論)與40百萬美元的二年期定期存款，將在未來一年內產

4. 我們假設這些資產一年內不會被提前贖回，而不動產抵押貸款在這一年內亦不會提前償付(流量(runoffs)，見以下)。

表23-3 CGAP對利率變動與利息收入淨額變動之關係的影響
(假設RSAs與RSLs之利率變動量相同)

Row	CGAP	利率變動	利息收入 變動		利息支出 變動	NII變動
1	>0	↑	↑	>	↑	↑
2	>0	↓	↓	>	↓	↓
3	<0	↑	↑	<	↑	↓
4	<0	↓	↓	<	↓	↑

生利息費用。然而，當一般利率水準變動時，利息費用的數額並不會隨之改變；因此，我們將這些項目區分成固定利率負債(fixed-rate liability)。

將此四個重新定價過的負債加總(\$40+\$20+\$60+\$20)得到140百萬美元，而四個重新定價過的資產(\$50+\$30+\$35+\$40)總額為155百萬美元，根據這些資料，我們可以求得此銀行累積一年期重新定價缺口(CGAP)為：

$$\begin{aligned}
 \text{CGAP} &= (1\text{年期RSA}) - (1\text{年期RSL}) \\
 &= \text{RSA} - \text{RSL} \\
 &= \$155\text{m} - \$140\text{m} = \$15\text{m}
 \end{aligned}$$

利率敏感性同時也可表達成占總資產(A)的百分比(通常稱之為缺口比率；gap ratio)：

$$\frac{\text{累積缺口}}{\text{總資產}} = \frac{\text{CGAP}}{A} = \frac{\$15\text{m}}{\$270\text{m}} = 0.056 = 5.6\%$$

將重新定價缺口表達成此種形式十分有用，因為我們可以得知：(1)利率暴露的方向(正值或負值的CGAP)；和(2)暴露的程度大小(因為係將缺口除以該機構的資產規模)。根據上面的範例，該銀行的一年期(含一年以下)RSA較RSL多出5.6%。

RSAs與RSLs的等量利率變動(Equal Changes in Rates on RSAs and RSLs) CGAP可衡量銀行的利率敏感性。表23-3顯示當RSAs的利率變動量與RSLs利率變動量相同時，CGAP與利息收入淨額(NII)變動量間的關係。例如，若CGAP(或缺口比率)為正值(即銀行的RSAs大於RSLs)，則利率上升時，因為利息收入的增加量超過利息支出的增加量，故NII也隨之上揚(如表23-3的第1行)。

範例23-1：當CGAP為正值時，利率變動對利息收入淨額的影響

假設RSAs和RSLs的利率皆上升1%，則CGAP將導致此銀行的預期利息收入淨額年變動額(ΔNII)為：

$$\begin{aligned}\Delta NII &= CGAP \times \Delta R \\ &= (\$15m) \times 0.01 \\ &= \$150,000\end{aligned}$$

相同地，若RSAs和RSLs的利率下降幅度相同(如表23-3第2行)，則當CGAP為正值時，NII會下降。因為當利率下降時，利息收入的下降幅度超過利息支出的下降幅度，因此導致利息收入淨額下降。假設當利率下降1%，CGAP預期NII將下降：

$$\begin{aligned}\Delta NII &= CGAP \times \Delta R \\ &= (\$15m) \times -0.01 \\ &= -\$150,000\end{aligned}$$

從以上的公式我們可以得知：若CGAP愈大，則NII的預期變動值也將愈大(因為金融機構的利息收入，較利息支出的增加或減少之變動量愈大)。一般而言，若CGAP為正值，則NII的變動和利率的變動呈同向走勢。相反地，若CGAP(或缺口比率)為負值，且RSAs和RSLs的利率上升幅度相同(如表23-3的第3行)(因為銀行的RSLs較RSAs為多)，NII將下降。因此，當預期利率上升時，金融機構希望其CGAP為正。

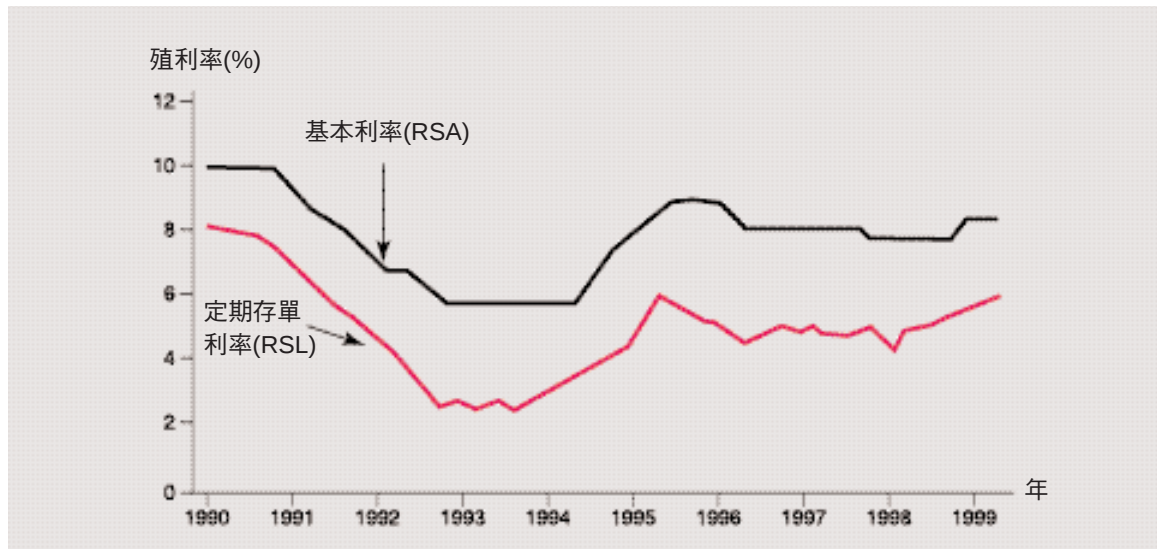
同樣地，若RSAs和RSLs的利率下降幅度相同(如表23-3第4行)，則當CGAP為負值時，NII會上升；因為當利率下降時，利息支出的下降幅度超過利息收入的下降幅度。一般而言，若CGAP為負值，則NII的變動與利息的變動呈反向變動，我們將這種關係稱之為**CGAP效應(CGAP effects)**。

RSAs與RSLs的不等量利率變動(Unequal Changes in Rates on RSAs and RSLs) 我們在上一節討論利率變動對利息收入淨額變動的影響。我們先假設RSAs的利率變動量與RSLs的利率變動量剛好相同(換言之，我們係假設RSAs和RSLs間的利率價差(interest rate spread)維持不變)。然而，實務上的情形卻往往不是如此。一般來說，RSAs的利率變動量和RSLs的利率變動量，通常並不相同(即資產與負債之利率間的價差，將隨著這些利率而波動)。圖23-1顯示1990年至1999

CGAP效應

利率變動與利息收入淨額變動間的關係。

圖23-1 1990-1999年間三個月期定期存單利率與基本利率



RSA：表示利率敏感性資產。

RSL：表示利率感性負債。

資料來源：Federal Reserve Bulletin. www.bog.frb.fed.us/

年間每季定期存單利率(CD rate)(負債)與基本放款利率(prime lending rate)(資產)的情形。值得注意的是，雖然這些利率的走勢大致呈相同方向，唯仍非完全相關 (perfectly correlated)。在我們的範例中，當我們考慮利率波動對NII的影響時，除了CGAP效應外，另外還有價差效應(spread effect)⁵。

範例23-2：價差效應對利息收入淨額的影響

為了說明價差效應(spread effect)，我們假設RSAs與RSLs等值皆為155百萬美元。假若RSAs的利率上升1.2%、RSLs的利率上升1%(因此RSAs和RSLs的利率價差上升了1.2%-1%=0.2%)，則NII的變動值可以計算如下：

$$\begin{aligned}
 \Delta NII &= [RSA \times \Delta R_{RSA}] - [RSL \times \Delta R_{RSL}] \\
 &= \Delta \text{利息收入} - \Delta \text{利息支出} \\
 &= [\$155m \times 1.2\%] - [\$155m \times 1.0\%] \\
 &= \$155m(1.2\% - 1.0\%) \\
 &= \$310,000
 \end{aligned}$$

5. 價差效應導致金融機構發生所謂的基差風險(basis risk)，也就是說，當RSAs與RSLs間的利率基差(basis)變動時，金融機構的利息收入淨額亦將隨之變動。我們將在第24章詳細討論基差風險。

表23-4 CGAP對利率變動與利息收入淨額變動之關係的影響
(假設RSAs與RSLs之利率變動量不相同)

Row	CGAP	利率變動	價差變動	NII變動
1	>0	↑	↑	↑
2	>0	↑	↓	↑↓
3	>0	↓	↑	↑↓
4	>0	↓	↓	↓
5	<0	↑	↑	↑↓
6	<0	↑	↓	↓
7	<0	↓	↑	↑
8	<0	↓	↓	↑↓

價差效應

當利率變動導致RSAs和RSLs間的利率價差變動，對利息收入淨額(NII)的影響。

若RSAs和RSLs間的利率價差增大，則當利率上升(或下降)時，利息收入的增加額(或減少額)超過(或低於)利息支出增加額，故導致NII因而增加。相反地，若RSAs和RSLs間的利率價差縮小，當利率上升(或下降)時，由於利息收入的增加額(或減少額)低於(或超過)利息支出的增加額，故NII將減少。一般而言，價差效應(spread effect)與利率波動的方向無關，而是指價差變動(RSAs和RSLs間的利率價差)與NII變動間呈正向相關。

表23-4顯示各種不同組合狀況的CGAP與價差變動，及其對利息收入淨額(NII)的影響。表23-4的前四行表示某銀行具有正值CGAP的情況，後四行則顯示負值CGAP的情況。我們可由表23-4觀察出，CGAP和價差效應(spread effect)二者同時皆對NII有相同的影響。在此種情況下，當利率波動，銀行經理人可正確地預估NII變動的方向。然而，當此二者變動的方向不同時，若無法確切得知CGAP的大小及預估的價差變動時，則將無法正確地預測NII的變動方向。

重新定價模型為金融機構常用來衡量利率風險的方法。概念上，重新定價模型相當易懂，在給定利率變動下也很容易預測獲利性的改變。重新定價模型允許金融機構組織其資產負債，或在計劃性的利率改變下，採取資產負債表外活動而獲得利益。然而，重新定價模型卻擁有不少的嚴重缺點，使得監理主管機關需要使用更加徹底的模型，也就是期間缺口模型來衡量利率風險。我們將在下一節討論重新定價模型的嚴重缺點。



3

重新定價模型的缺點(Weakness of the Repricing Model)

重新定價模型的缺點主要有以下四個：(1)它忽略了利率改變時市場價值的效應(market value effect)；(2)它忽略了各到

期日類別內現金流程的模式；(3)它無法處理利率敏感性資產與負債現金流程的流量(runoffs)與提前償付(prepayments)問題；(4)忽略來自表外資產負債活動(off-balance-sheet activities)的現金流量。本節將逐一討論這四個缺點。

市場價值的效應(Market Value Effects) 利率的變動除了影響資產與負債價值的收益外，還會影響其市場價值(或現值)，關於此點，我們將於下一節討論。也就是說，當利率變動時，利息收入及利息支出也會變動，故資產與負債現金流量的現值亦隨之變動。實際上，當利率變動，利率敏感型及固定利率型的資產及負債的現值皆會變動，因此，重新定價模型僅能部份衡量金融機構真正或總體利率風險暴露。

到期日類別中的現金流程模式(Cash Flow Patterns within a Maturity Bucket) 當我們在定義各個到期日之類別(buckets)時，忽略了每個類別的資產及負債的分配情況，例如，每一個到期日類別的RSAs和RSLs的貨幣價值(dollar value)可能相當。然而，平均而言，負債通常在每個類別範圍的結束時期重新定價，而資產則是在剛開始時重新定價。在這樣的情形下，利率改變將會影響資產與負債的現金流程，致使現金流程無法經由重新定價模型精確衡量。

流量與提前償付問題(The Problem of Runoffs and Prepayments) 即使某項資產或負債為非利率敏感性資產負債，但實際上所有資產及負債，在給定的某一年中皆會有利息及(或)本金償還。因此，金融機構可把從非利率敏感性投資組合收到並將之以目前市場利率投資的現金流量(a runoff)；也就是說，此種非利率敏感性資產負債的現金流程，其流量屬於利率敏感性。只要能確認每一個資產與負債項目，次年將產生多少的現金流量，並將數額加入利率敏感性資產負債中，金融機構的經理人即可輕易地處理重新定價缺口模型。

相同地，重新定價模型假設RSA與RSL皆不會提前償還。然而事實上，利率敏感性資產負債的現金流程，並不會完全依照預測的形式進行。例如，當利率下跌，不動產抵押貸款可能提前清償，或許是買新房子，或許是將該不動產抵押貸款再融資(refinance)。有許多原因使不動產抵押貸款者重置(relocate)或再融資其不動產抵押貸款；特別是當時不動產抵押貸款利率，低於不動產抵押貸款票息利率時。如此提前償付的傾向，使利率敏感性資產負債已實現的現金流程，脫離無提前償付世界中所協定或預期的現金流程。有了流量，金融機構經理人可藉由確認次年中各資產負債提前償付的機率，並將數額加入利率敏感性資產負債中，即可處理重新定價模型中的提前償付。

流量

可從傳統不動產抵押貸款等長期資產，定期收到並將之以目前市場利率投資的利息及分期攤還本金的數額。

表外資產負債活動的現金流量(Cash Flows from Off-Balance-Sheet Activities) 我們在重新定價模型中所界定的RSAs和RSLs，僅包括資產負債表上的資產與負債。利率變動當然亦會影響許多表外資產負債活動 (off-balance-sheet activities)的現金流量之價值。例如，某金融機構能利用操作利率期貨契約，以規避其利率風險(詳見第24章)。當利率變動時，這些期貨契約——作為每日結算過程的一部份(as part of the marking-to-market process)，所產生每日現金流量(可能為正值或負值)或許剛好能抵銷資產負債表內(on-balance-sheet)的重新定價缺口之暴露。然而，此種來自期貨契約之現金流量的抵銷效果，在簡單重新定價模型中屬於被忽略的因素，我們認為此一因素應該(當然也可以)被包括在此一模型當中。



2 期間模型(Duration Model)

我們曾在第3章中學習如何計算期間，並了解期間所衡量的經濟意義為利率微小變動時，某項資產或負債價值的利率敏感性，也就是：

$$D = - \frac{\text{證券市場價值的變動百分比}}{\Delta R(1 + R)}$$

對金融機構而言，期間主要可用來衡量利率風險暴露程度。期間模型可以取代先前所討論的重新定價模型，用來衡量金融機構整體利率風險的暴露——亦即衡量金融機構的期間缺口(duration gap)。

期間缺口

衡量金融機構整體利率風險之暴露程度。

金融機構(financial institution)的期間缺口 為了衡量金融機構整體的期間缺口，我們必須先得知金融機構資產投資組合(A)的期間與負債投資組合(L)的期間。明確地說，資產或負債投資組合的期間，為投資組合中成分的期間以市場價值加權平均。計算式如下：

$$D_A = X_{1A}D_1^A + X_{2A}D_2^A + \dots + X_{nA}D_n^A$$

和：

$$D_L = X_{1L}D_1^L + X_{2L}D_2^L + \dots + X_{nL}D_n^L$$

其中：

$$X_{1j} + X_{2j} + \dots + X_{nj} = 1 \quad j = A, L$$

公式中的 X_{ij} 代表在資產與負債投資組合中，所持有的每一個資產或負債的市場價值之比例。因此，若30年期政府公債佔人壽保險公

司投資組合的1%，債券的期間 D_1^A 等於9.25年，則： $X_{1A}D_1^A=0.01(9.25)=0.0925$ 。更簡單地說，資產或負債投資組合的期間，係將金融機構資產負債表每一資產或負債的個別期間，以市場價值加權平均所計算而得⁶。

下表為某金融機構簡化的市場價值之資產負債表：

資產(\$)	負債／權益(\$)
A=100	L=90
	E=10
100	100

我們可由上述資產負債表得知：

$$A = L + E$$

和：

$$\Delta A = \Delta L + \Delta E$$

或

$$\Delta E = \Delta A - \Delta L$$

也就是說，當利率變動時，金融機構權益或淨值(E)的變動值，等於資產負債表兩方的資產與負債市場價值間的差異。

由於 $\Delta E = \Delta A - \Delta L$ ，我們必須決定 ΔA 及 ΔL (資產負債表上的資產與負債之市場價值的變動)與期間的關係⁷。從期間模型我們可以得知(假設利率係每年複利一次)：

$$\frac{\Delta A}{A} = -D_A \frac{\Delta R}{(1+R)}$$

$$\frac{\Delta L}{L} = -D_L \frac{\Delta R}{(1+R)}$$

在此，我們僅以 $\Delta A/A$ 或 $\Delta L/L$ (資產或負債市場價值變動的百分比)來取代 $\Delta P/P$ (任何單一債券價格變動的百分比)；並以 D_A 或 D_L (金融機構之資產或負債投資組合的期間)來取代 D (某特定債券、存款或貸款的期間)。至於 $\Delta R/(1+R)$ 則和以前一樣用來反映利率的突然變動⁸。

6. 此處有關某金融機構的期間缺口之推導參照G. Kaufman的“Measuring and Managing Interest Rate Risk: A Primer” Economic Perspectives,(Chicago: Federal Reserve Bank of Chicago,1984),pp.16-29。

7. 在以下說明中，我們將用 Δ (變動符號)代替 d (微分符號)以確認利率的變動傾向於具體大小(discrete)而非無限小。例如，在實務中，所看到的最少利率變動量為一個基本點或1%的1/100。

8. 另外，為了簡單起見，我們假設資產與負債的利率變動量相同，此一假設在“Macauley”期間分析中，也是標準的假設。

shock to interest rate)。為了求得金額的變動，我們可將這些公式改寫成：

$$\Delta A = A \times -D_A \times \frac{\Delta R}{(1+R)}$$

及

$$\Delta L = L \times -D_L \times \frac{\Delta R}{(1+R)}$$

由於 $\Delta E = \Delta A - \Delta L$ ，我們可將此二公式代入此一公式內，並重新排列與組合這些公式⁹，

我們即可求得股東權益市場價值變動之衡量方法為：

$$\Delta E = -(D_A - kD_L) \times A \times \frac{\Delta R}{(1+R)}$$

其中

$k = L/A$ = 衡量金融機構的槓桿比率(leverage)——借入資金或負債(而非股東權益)，做為資產投資組合的資金來源之數額。

利率波動對金融機構股東權益或淨值之市場價值(ΔE)的影響，可分為下列三種：

1. 經槓桿比率調整的期間缺口(leverage-adjusted duration gap)等於 $[D_A - kD_L]$ 。此缺口的衡量單位為年，可用來衡量金融機構之資

9.

$$\Delta E = \left\{ A \times (-D_A) \times \frac{\Delta R}{(1+R)} \right\} - \left\{ L \times (-D_L) \times \frac{\Delta R}{(1+R)} \right\}$$

假設資產與負債的利率水準與預期之利率變動量皆相同，則：

$$\Delta E = \{(-D_A)A + (D_L)L\} \frac{\Delta R}{(1+R)}$$

或：

$$\Delta E = -(D_A A - D_L L) \frac{\Delta R}{(1+R)}$$

我們將此公式重新排列成較符合直覺的樣式，同時將 $D_A A$ 與 $D_L L$ 同時乘以 A 並除以 A ：

$$\Delta E = -\{(A/A)D_A - (L/A)D_L\} \times A \times (\Delta R/(1+R))$$

因此：

$$\Delta E = -(D_A - (L/A)D_L) \times A \times (\Delta R/(1+R))$$

及：

$$\Delta E = -(D_A - kD_L) \times A \times (\Delta R/(1+R))$$

其中：

$$k = L/A$$

產負債表的期間未能配合的程度。更明確地說，當此缺口的絕對值愈大，則此金融機構的利率風險暴露程度也愈大。

2. 金融機構的規模(size)。項目A乃衡量金融機構資產的規模。若金融機構的規模愈大，在給定的利率衝擊下，則金融機構淨值金額大小(dollar size)的潛在暴露程度也愈大。
3. 利率衝擊的程度(size of the interest rate shock)等於 $\Delta R/(1+R)$ 。利率的衝擊程度愈大，則金融機構的暴露程度也愈大¹⁰。

綜合上述，我們可將金融機構之淨值的暴露程度表示成：

$$\Delta E = -[\text{調整後期間缺口}] \times \text{資產規模} \times \text{利率衝擊}$$

利率衝擊大部份皆屬於銀行的外部因素，且其來源經常係由於聯邦準備銀行貨幣政策的異動，或來自於國際資本的移動(如同在第20章所討論)。然而，期間缺口的大小與金融機構的規模，通常係屬於管理者所能控制的因素。

接著在下一節，將以範例來解釋經理人，如何利用金融機構的期間缺口之資訊，來重新建構資產負債表，以使股東淨值免疫於利率波動的風險(也就是說，在利率改變前建立資產負債表，於是在預期利率變動下 ΔE 將不為負值)。接下來我們將說明一般法則：若期間缺口(DGAP)為負，則利率改變與金融機構市場價值改變間的關係為正向，因此，若利率上升(下降)，金融機構的市場價值上升(下降)；若期間缺口(DGAP)為正，則利率改變與金融機構市場價值改變間的關係為反向，因此，若利率下降(上升)，金融機構的市場價值上升(下降)。

範例23-3：期間缺口的衡量與暴露

假設某金融機構經理人計算出來：

$$D_A = 5 \text{ 年}$$

$$D_L = 3 \text{ 年}$$

另外，該經理人從某經濟預測單位獲知利率將在短期內由10%上升至11%，也就是說：

10. 我們假設資產、負債的利率水準與預期利率衝擊相同。此一假設在“Macauley”期間分析中亦屬於基本假設。雖然如此，我們還是可以放寬此一限制，設 ΔR_A 與 ΔR_L 分別表示利率對資產與負債的衝擊，則期間缺口模型將可表達如下：

$$\Delta E = -(D_A \times A \times \frac{\Delta R_A}{1+R_A}) - (D_L \times L \times \frac{\Delta R_L}{1+R_L})$$

$$\Delta R = 1\% = 0.01$$

$$1 + R = 1.10$$

若此金融機構的原始資產負債表為：

資產(百萬美元)	負債／權益(百萬美元)
A=100	L=90
	E=10
100	100

若預期利率上升的消息最後變成真的，則此金融機構經理人，可以計算出其股東之淨值(E)的潛在損失為：

$$\begin{aligned}\Delta E &= -(D_A - kD_L) \times A \times \frac{\Delta R}{(1 + R)} \\ &= -(5 - .5)(3) \times \$100 \text{ million} \times \frac{.01}{1.1} = -\$2.09 \text{ million}\end{aligned}$$

當利率上升1%，銀行可能損失高達2.09百萬美元之譜！由於該金融機構最初的股東權益為10百萬美元，故損失2.09百萬美元幾乎等於其期初淨值的21%。因此，當利率上升1%後，該銀行之市場價值的資產負債表如下¹¹：

資產(百萬美元)	負債(百萬美元)
A=95.45	L=87.54
	E=7.91
95.45	95.45

即使利率上升1%，尚未到導致此金融機構瀕臨經濟破產(economic insolvency)的地步，卻造成此金融機構的淨值對資產比率(net worth-to-asset)由原來的10%(10/100)下跌至8.29%(7.91/95.45)。為了減緩此一影響的衝擊，該經理人可以降低金融機構的調整後期間缺口(adjusted duration gap)，在最極端的例子，此一缺口可以降低成零值：

11. 這些值的計算過程如下：

$$\begin{aligned}\frac{\Delta A}{A} &= -3 \left(\frac{.01}{1.1} \right) = -.04545 = -4.545\% \\ 100 + (-.04545)100 &= 95.45\end{aligned}$$

△以及

$$\begin{aligned}\frac{\Delta L}{L} &= -3 \left(\frac{.01}{1.1} \right) = -.02727 = -2.727\% \\ 90 + (-.02727)90 &= 87.54\end{aligned}$$

$$\Delta E = -(0) \times A \times \Delta R / (1 + R) = 0$$

為了達到此一目標，金融機構不能直接讓 $D_A = D_L$ ，因為如此一來，將忽略了：銀行的資產(A)並不等於借入的負債(L)，而且K值(表示 L/A 之比率)並不等於1。為了看出槓桿程度(或 L/A)的重要性，我們假設該經理人將金融機構的負債期間增加成為5年(與 D_A 相同)，則：

$$\Delta E = -[5 - (0.9)(5)] \times 100,000,000 \times (0.01/1.1) = -450,000$$

由此，我們可以看出來：當利率上升1%，該金融機構仍將暴露於0.45百萬美元的損失之中。

所以，另一個較佳的策略則須調整 D_L ，直到：

$$D_A = kD_L = 5 \text{ 年}$$

例如：

$$\Delta E = -[5 - (0.9)(5.55)] \times 100,000,000 \times (0.01/1.1) = 0$$

在此，金融機構經理人必須讓 $D_L = 5.55$ 年，或稍長於 $D_A = 5$ 年，以調整90%的資產係由借入的負債所融資、另10%的資產係由股東權益挹注的事實。該金融機構經理人至少擁有另外三種可降低調整後期間缺口成為零值的方法：

1. 降低 D_A ：將 D_A 由5年縮減為2.7年(等於 kD_L 或 $(0.9)(3)$)，使得：

$$(D_A - kD_L) = (2.7 - (0.9)(3)) = 0$$

2. 降低 D_A 與增加 D_L ：即縮減資產的期間同時延長負債的期間，其中一種可能的組合為將 D_A 縮短成4年，並將 D_L 延長至4.44年，使得：

$$(D_A - kD_L) = (4 - (0.9)(4.44)) = 0$$

3. 改變 k 與 D_L ：將 k 值(槓桿程度)由0.9增加至0.95，同時將 D_L 由3年延長成5.26年，使得：

$$(D_A - kD_L) = (5 - (0.95)(5.26)) = 0$$

上述範例說明金融機構如何利用期間，使其資產負債表免疫於利率

風險的威脅。



3

期間模型應用於現實世界的金融機構(FI)資產負債表的難處(Difficulties in Applying the Duration Model to Real-World FI Balance Sheets)

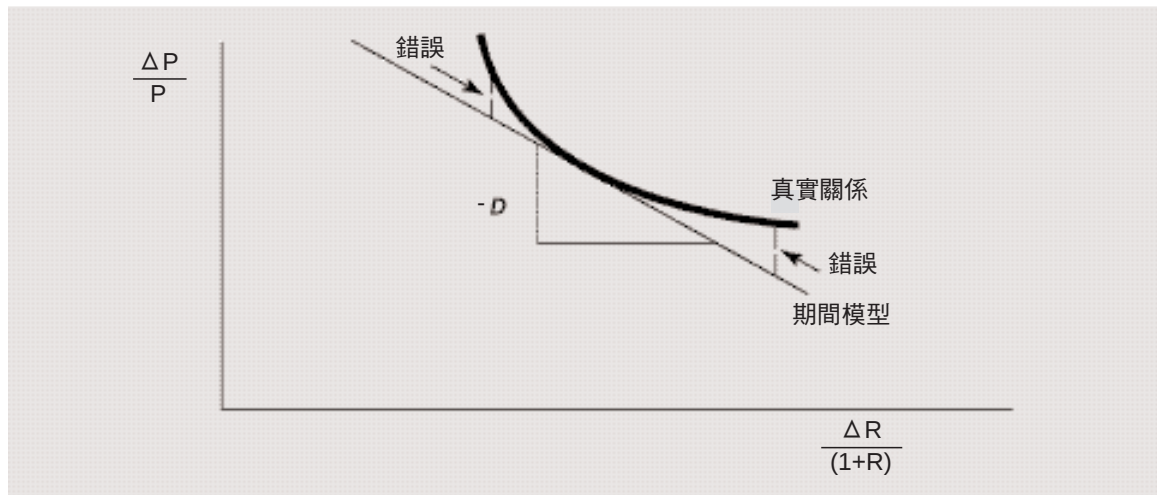
對於期間模型最普遍的批評係其甚難應用於實務(real-world)上。無論如何，期間之衡量與免疫性策略(immunization strategies)在很多實務情況下可是十分有用。實際上，最近由聯邦準備與國際清算銀行(Bank for International Settlements)¹²所共同提出的監督銀行利率風險的模型，有很大部份係建立在期間模型的基礎上。緊接著，我們將討論對於期間模型的各種抨擊，同時介紹現代金融機構經理人在實務上，將如何處理這些批評的方法。

期間配合可能花費高成本(Duration Matching Can Be Costly) 雖然在「理論上」金融機構經理人可以任意改變 D_A 與 D_L 值，以使金融機構免疫於利率風險；然而若欲重新組構大型且複雜之金融機構的資產負債表，恐怕得耗費時日且所費不貲。此一批評在過去可能真的成立，唯在目前，由於購入資金(purchased funds)、資產證券化(asset securitization)、貸款出售市場(loop sales market)的快速成長，可大幅縮短重新組構資產負債表的時間，並大量降低其交易成本(請參見第25章對這些策略的詳細討論介紹)。另外，金融機構經理人雖不必然須將其投資組合直接重組(portfolio rebalancing)，以達到免疫於利率風險的目的，唯其仍可利用期間模型的技巧來管理其利率風險暴露問題。經理人可由衍生性證券(derivative securities)市場採取避險部位(hedging positions)，例如利用期貨與遠期契約、選擇權、交換(詳第24章)，亦可達到和直接採取期間配合(duration matching)的許多相同效果。

免疫性係屬動態議題(Immunization Is a Dynamic Problem) 即使資產與負債在今天是互相配合的，但同樣的資產與負債到了明天卻有可能不再配合。這是因為隨著資產負債接近到期日，它們的期間亦隨之改變，最重要的是，資產負債表上的資產面或負債面的期間變動率，隨時間而改變的情形可能不盡相同。只要金融機構經理人體認這個問題，隨著時間經過，可藉由重新平衡(rebalance)金融機構的投資

12. 1993年，國際清算銀行提出計算整體資產負債表，其利率風險的期間缺口模型，1999年被重申(1999年6月巴塞爾協議對銀行監理，提出新的資本適足性架構，請見第14章)。自1998年起聯準會開始使用期間缺口模型，作為衡量銀行交易(或市場)投資組合(trading portfolio)利率風險暴露標準化模型的一部份，請見第20章。

圖23-2 期間模型與真實關係間的差異



組合使得 $D_A = kD_L$ ，來舒緩這個影響。

利率巨幅震盪與內凸性(Large Interest Rate Changes and Convexity) 期間能精確衡量固定收益證券在小幅利率波動(例如1個基本點)時的價格敏感度。然而，假設利率衝擊(interest rate shocks)幅度較大，例如為2%或200個基本點時，此時，期間方法對於衡量證券價格的變動量將顯得較為薄弱，亦即變成了對利率敏感性較不精確的衡量方法。圖23-2係以圖形說明此一現象的背後理由。由此圖我們可以觀察出：首先，根據期間模型，債券價格的變動係由於殖利率的變動；其次，真實關係曲線則是利用對債券評價的真正現值直接計算而求得。

明確而言，期間模型預測，利率改變(衝擊)與債券價格變動間的關係將與期間(D)成比例。然而，在精確地計算債券價格實際的變動量後，我們將可發現：利率升幅較大時，期間將高估債券價格的跌幅；若利率降幅較大時，期間將低估債券價格的升幅。換言之，期間模型預測當利率上升或下降時，將對債券價格有對稱式的影響。實際上，如圖23-2所示，利率上升所造成的資本損失效應(capital loss effect)將較利率下降所造成的資本利得效應(capital gain effect)來得低。這是因為債券價格與殖利率之間的關係，期間模型基本上假設二者屬於線性關係(linearity)，然而實際上，二者的關係卻是內凸性(convexity)。然而，相當關心利率大幅改變會對金融機構資產負債表造成影響的經理人，可以藉由直接衡量或使用期間缺口模型即可捕捉

內凸性

在某利率水準下，價格與殖利率曲線的曲率。

你知道嗎？

1. 金融機構如何改變重新定價缺口的大小及方向？
2. 重新定價模型有哪四個主要缺失？
3. 流量(runoffs)的意義為何？
4. 為何批判家會爭論期間模型難以應用於真實世界情形？如何反駁這些爭論？
5. 什麼是內凸性？

表23-5 4年期每年支付8%票息利率、殖利率為10%債券的期間

t	CF_t	$PVIF_{10\%,t}$	$PVIF \text{ of } CF$	$PVIF \text{ of } C$	t
1	80	0.9091	72.727	72.727	
2	80	0.8264	66.116	132.231	
3	80	0.7513	60.105	180.316	
4	1,080	0.6830	737.655	2,950.618	
			<u>\$936.603</u>	<u>\$3,263.165</u>	

$$D = \frac{3,263.165}{936.603} = 3.484 \text{ 年}$$

內凸性影響(convexity effect)¹³。

範例23-4：內凸性對利率大幅改變的影響

考慮一4年期、每年支付8%票息利率的債券，殖利率為10%。表23-5說明該債券市場價值為\$936.603，期間為3.484年。假設因利率改變，使得債券殖利率上升為12%，則該債券的實際市場價值降為：

$$V_t = 80 (PVIFA_{12\%,4}) + 1,000 (PVIF_{12\%,4}) \\ = 80 (3.03735) + 1,000 (0.63552) = \$878.508$$

下跌\$58.095。然而根據期間模型，債券價值改變為：

$$P = 936.603 \times (-3.484) \times (.02/1.10) = -\$59.330$$

或說債券新的價值為\$877.273。

二數值間的差值為\$1.235(\$878.508-\$877.273)，係因為真實市場價值內凸性與期間模型線性間的計算差異；此線性假設致使期間計算的不精確性程度隨利率改變的規模而加大。

破產風險管理(Insolvency Risk)

在先前的二章與本章中，我們檢視現代化金融機構所面臨的三種主要風險暴露。為了確保生存，金融機構經理人必須要保護其機構免於破產的風險(risk of insolvency)，亦即，保護其免於導致機構倒閉的巨大風險。保護金融機構免於破產風險與倒閉命運的首要方法，乃是

13. 一般說來，內凸性可以視為因為任何利率改變，致使債券價值改變的變動率，而期間則衡量債券價值因利率改變的變動量。

該金融機構的資本。然而，資本亦為融資來源，並為監理主管機關，所要求資本對資產比率最小值下成長的必要要求。金融機構經理人通常偏好較低程度的資本，因為這樣可使機構對股東產生較高的股東報酬比(ROE)，存款保險的道德危險問題更加重此趨勢(見第14章)；然而，這樣的策略卻會導致破產機會加劇。由於監理主管機關對金融體系安全性的關心，更甚於股東報酬，因此有最小資本要求的規定(請見第14章對金融機構資本的監理要求部分)。

本章中，我們將焦點集中於各種不同風險如何影響金融機構資本水準。1990年代晚期以來銀行經理人採行高資本水準以及健全的風險管理，因而顯著降低銀行倒閉的風險。

你知道嗎？

1. 為何1997年聯邦準備理事會會員，幾乎將主要銀行業務危機的風險歸類為零？

資本與破產風險(Capital and Insolvency Risk)

資本(Capital) 為了瞭解資本何以能保護金融機構免於破產風險的威脅，我們必須給予資本更精確的定義。然而，問題在於資本有許多不同的定義：經濟學家對於資本的定義也許和會計師的定義有所差異，同樣地，其定義又和主管機關的定義不同。明確地說，經濟學家對金融機構的資本、或對持有金融機構的股份的股東權益之定義，乃其資產與負債的市場價值間的差異。此一數值又稱之為金融機構的淨值(net worth)(請參考第18章)。上述乃資本的經濟意義，然而主管機關認為有必要採取的定義，卻與經濟上的淨值定義在程度上有著或大或小的差異。金融機構的經濟淨值之觀念，實際上乃市場價值會計的觀念(market value accounting concept)。除了投資銀行業外，法規或會計定義的資本與所要求的槓桿比率，全部或部份都是基於歷史的或帳面價值的會計觀念(book value accounting concepts)。

首先，我們要介紹經濟資本或淨值在扮演保護其免於二種前幾章及本章所介紹的主要風險——信用風險與利率風險時所扮演的角色。接著，我們要比較資本的市場價值觀念與帳面價值觀念。由於使用資本的帳面價值觀念，實際上可能會扭曲金融機構的真實償付能力狀況，其可能會誤導經理人、股東、負債持有人(liability holders)與監理主管機關。同時，我們也將討論在經濟價值透明化的問題仍然懸而未決的情況下，金融機構的主管機關何以仍繼續採用帳面價值會計的幾個可能理由。

淨值

衡量金融機構的資本，等於其資產的市場價值與其負債的市場價值間的差異額。

帳面價值

根據歷史成本來計算的資產與負債的價值。

表23-6 金融機構的市場價值資產負債表
(單位：百萬美元)

資產		負債	
長期有價證券	\$ 80	負債	
長期貸款	20	(短期、機動利率存款)	\$ 90
		淨值	10
	<u>\$100</u>		<u>\$100</u>

表23-7 貸款價值跌價後，金融機構的市場價值資產負債表
(單位：百萬美元)

資產		負債	
長期有價證券	\$80	負債	\$90
長期貸款	12	淨值	2
	<u>\$92</u>		<u>\$92</u>

www.americanbanker.
com/

市價或每日結算價值基礎
反映出目前而非歷史價格的
資產負債表價值。



4

資本的市場價值(The Market Value of Capital)

為了說明經濟淨值(economic net worth)或股東權益何以能將金融機構與風險加以隔離，我們來看看下面的範例。表23-6乃一簡單的資產負債表，其中金融機構所有的資產與負債皆以市場價值來評價。根據市場價值或每日結算基礎(mark-to-market basis)，資產與負債每天都須經過調整以反映當時的市場狀況。因此，該金融機構之股東權益的經濟淨值為10百萬美元，亦即其資產與負債之市場價值間的差異，並且其在經濟上有償付能力。讓我們來看看二種典型的金融機構風險——信用與利率風險，對金融機構淨值的影響。

資本的市場價值與信用風險(Market Value of Capital and Credit Risk) 根據表23-6的資產負債表資料，該金融機構(例如財務公司)擁有20百萬的長期貸款。假設由於景氣蕭條的原故，許多借款人紛紛面臨現金流量的問題，而無法繼續依約償還貸款。由於這些貸款目前與預期未來現金流量的下跌，使得該金融機構貸款投資組合的市價低於20百萬美元。假設這些貸款實際上僅值12百萬美元，則此一價格實際上即為該金融機構將這些貸款在次級市場出售，所能收到的價格。此表示：貸款投資組合的市場價值已由20百萬美元下跌至12百萬美元。修正後的市場價值資產負債表如表23-7所示。

貸款之市場價值的8百萬美元損失，將會顯示在資產負債表的負債面，做為該金融機構淨值的損失8百萬美元。亦即，資產價值的損失，將直接由股東的資本或淨值來負擔。如此可知，負債持有人受到

表23-8 貸款投資組合之價值跌價後，金融機構的資產負債表
(單位：百萬美元)

資產		負債	
長期有價證券	\$80	負債	\$90
長期貸款	8	淨值	2
	<u>\$88</u>		<u>\$88</u>

完全的保障，因為他們的請求權市場總價值仍為90百萬美元。此舉係由於負債持有人，在法律上對於金融機構的資產請求屬於優先順位請求權人(senior claimants)，而股東則為次順位請求權人(junior claimants)。因此，股東必須先承擔資產投資組合的損失。實際上，在上例中，負債持有人唯有在貸款投資組合之損失超過10百萬美元(此即該金融機構原來的淨值)時，才會蒙受損失。讓我們再來考慮一個更大的信用衝擊狀況，此時貸款投資組合的市場價值由20百萬美元重挫至8百萬美元，虧損了12百萬美元(如表23-8所示)。

此筆虧損較大，終至侵蝕到該金融機構的償付能力，其資產的市場價值(88百萬美元)目前已低於其負債的市場價值(90百萬美元)。股東的淨值徹徹底底地被耗損盡(由10百萬美元跌為負2百萬美元)，呈現淨值為負的狀況。此一狀況無疑地損害到了負債持有人的權益，即使在程度上仍很輕微。明確地說，股東(equity holders)首先承擔此貸款投資組合的12百萬美元損失中的10百萬美元。唯有在股東的資本被完全地耗盡後，負債持有人才須開始承擔損失。在上例中，債權人對於該金融機構的請求權之經濟價值，由90百萬美元跌價至88百萬美元，亦即損失2百萬美元(或虧損率為2.22%)。破產之後，剩餘88百萬美元的資產將會於變現後，分配予存款人。請注意一點，在此我們係忽略存款保險，提供金融機構(例如銀行)負債持有人的保證¹⁴。

上述的例子很清楚地道出淨值或資本，作為保護負債持有人免於破產風險的觀念。金融機構的淨值相對其資產規模的比率愈大，則其對破產的保障較佳，其負債持有人與債務保證人(例如FDIC)所擁有的保險程度也愈大。關於此點，也正是主管機關之所以把焦點放在資本要求(capital requirements)(例如淨值對資產比率)並將之作為評估金融機構破產風險的暴露以及作為制定存款保險費之標準的原因(請參考第14章)。

14. 因為存款保險的存在，承保者(insurer)(例如FDIC)將承擔存款人的一部份損失，我們在第14章曾詳細的介紹。

表23-9 利率上升後，金融機構的市場價值資產負債表
(單位：百萬美元)

資產		負債	
長期有價證券	\$75	負債	\$90
長期貸款	17	淨值	2
	\$92		\$92

資本的市場價值與利率風險 讓我們再來看看在利率上升前的表23-6之市場價值的資產負債表。如同本章先前所介紹的，利率上升將會使得金融機構的長期固定收益證券(long-term fixed income securities)與貸款的市場價值降低。然而，在利率瞬間變動(instantaneously reset)的狀況下，機動利率工具的市場價值絕大部份不受影響¹⁵。假設利率上升，使得該金融機構的長期證券投資的市場價值，由80百萬美元跌價至75百萬美元，而其長期貸款的市場價值則由20百萬美元跌價至17百萬美元。因為我們假設所有的存款負債，皆屬於短期機動利率存款，故其市場價值並不受影響，仍為90百萬美元。

在利率衝擊之後，市場價值的資產負債表如表23-9所示。該金融機構資產市場價值的8百萬美元的損失，又再一次地反映在其資產負債表的負債面，即淨值減少8百萬美元至僅剩2百萬美元。因此，如同信用風險增加一般，當面臨不利的利率變動時，股東首先承擔資產價值的損失。唯有在資產市場價值的跌價幅度超過10百萬美元時，對於金融機構的資產擁有先順位請求權的負債持有人，才會受到不利的影響。

上述這些例子顯示出，資產負債表的市場評價方式，可描繪出淨值精確的經濟圖像，因此，可準確地描述金融機構的償付能力部位(solvency position)狀況。股東必須直接承擔信用與利率風險衝擊所造成的損失，因為這些損失將直接扣減其對金融機構的請求權之價值。只要股東的資本或股東權益(equity's stake)足夠承擔損失，或其數額相當龐大，則負債持有人(隱含的還包括主管機關，因其擔保負債持有人的請求權)便可免於面臨破產風險的威脅。也就是說，若主管機關在某一金融機構的經濟淨值變成零之前關閉該機構，則負債持有人與保證負債持有人請求權的主管機關，二者皆毋須承受任何損失。因

15.這是因為利率改變，被併入機動利率貸款票息利率修訂中，而使市場價值不變，然而固定利率貸款的票息利率，卻是不可改變的。再者，對固定利率貸款而言，利率上升只被併入殖利率中，進而影響貸款的市場價值(見第3章)。

表23-10 金融機構的帳面價值資產負債表
(單位：百萬美元)

資產		負債	
長期有價證券	\$ 80	短期負債	\$ 90
長期貸款	20	淨值	10
	\$100		\$100

此，很多學者與分析師倡導：所有金融機構必須採用市場價值會計與市場價值的資本決算法則(market value of capital closure rules)，尤其是資本法則的帳面價值問題與1980年代的儲蓄貸款業的大災難有密不可分的關聯(曾於第14章中討論過)¹⁶。接著我們來看看為何資本法則的帳面價值，可能錯估破產風險，試考慮與先前討論相同的信用風險與利率風險情形，但這次計算以及資本監理係以帳面價值為基礎。



4

資本的帳面價值(The Book Value Capital) 表23-10的原

始資產負債表和表23-6相同，但是必須假設此處的資產與負債係以其歷史帳面價值來衡量。

在表23-10中，80百萬美元的長期有價證券與20百萬美元的長期貸款，反映出這些資產的歷史或原始帳面價值。亦即，其反映在承作貸款與購買債券的時點(可能是好幾年前的事，且當時景期循環與利率水準皆與現在不同)之(歷史)價值。同樣地，在負債面，90百萬美元的負債亦反映其歷史成本，此處的淨值或股東權益則為股東請求權的帳面價值，而非這些請求權的市場價值。例如，銀行之資本的帳面價值(資產的帳面價值與負債的帳面價值間的差異)通常包括下列三項：

1. 股份面值總額(par value of shares)——金融機構所發行之普通股的面值(face value)(面值通常為每股\$1)乘以流通在外的股數。
2. 股東權益溢價(surplus value of shares)——即大眾所支付之普通股的價格或第一次發行股份時的價格(例如每股\$5)和其面值(例如\$1)間的差異乘以流通在外的股數。
3. 保留盈餘(retained earnings)——過去所累積的、尚未以股利(dividends)方式支付予股東的利潤。由於這些盈餘可以股利的方

16. 監理主管機關表示關心銀行產業可能因市場價值會計，減緩以下三種情形發生：(1)市場價值會計(market value accounting；MVA)難以執行，特別是對小型商業銀行以及儲蓄機構而言(2)由於報告中的資本利得與損失，係由損益表而來，MVA引入金融機構盈餘不必要的變動程度(3)金融機構，較不願接受以MVA衡量的長期資產暴露，因為它們是持續算至市場價值的。

式來支付予股東，其可視為股東對於金融機構股份(stake)的一部份。

因此，資本的帳面價值等於面值加上溢價(surplus)加上保留盈餘。如同表23-10的例子，資本的帳面價值等於10百萬美元。然而，股東權益的帳面價值不必然一定等於股東權益的市場價值(即資產與負債之市場價值間的差異)。

為了瞭解股東權益的帳面價值與市場價值間的不相等性，我們可以來看看相同的信用與利率衝擊將對金融機構的資本部位有何影響。假設使用帳面價值會計方法，而不是市場價值會計方法。

資本的帳面價值與信用風險(The Book Value of Capital and Credit Risk) 假設20百萬美元貸款的其中一部份在如期履行其償還貸款上發生困難。在表23-7中，我們假設在經過重新評估現金流量後，立即將貸款投資組合的市場價值由20百萬美元往下調降成12百萬美元，即市場價值損失為8百萬美元。相反地，若根據一般公認會計原則(generally accepted accounting principles；GAAP)的帳面價值會計方法，金融機構對於將問題貸款損失認列在其資產負債表上，也因此係這些損失對於資本的影響的反映或時點問題，擁有較高的裁量權(discretion)。實際上，金融機構可能會不願意認列壞帳資產的價值損失，期使能提供存款人與主管機關一個較佳的經營圖像。這種抗拒的心態是很有可能，尤其是在當經理人認為若認列這些損失將會使其飯碗不保的狀況下。同樣地，金融機構經理人可以選擇性地出售資產以膨脹其帳面資本(reported capital)，例如，經理人可以出售市場價值高於帳面價值的資產，如此可增加資本的帳面價值。唯有來自於稽核人員(auditors)或主管機關，例如銀行、儲蓄業或保險業的檢查人員(examiners)的壓力，才能迫使其認列損失並降低問題資產(problem assets)的價值。近些年來，對於產物保險公司所進行的現場檢查(on-site examinations)係每三年一次；主管機關對解析其非現場(off-site)資產負債表資訊，則為每18個月進行一次。雖然銀行的「call報告」(call report)資料與現場檢查已較為頻繁¹⁷，但大趨勢仍是儘量延宕降低貸款的帳面價值時間。日本在1990年代的金融危機，即導致大藏省(Finance Ministry)要求銀行停止延宕沖銷(writing off)其投資組合中逾期放款(nonperforming loans)價值的動作。

17. 1991年的聯邦存款保險公司改革法案要求至少每年對大型而有問題的銀行須進行檢查一次，每18個月至少需對小型而健康的銀行檢查一次，銀行則必須按季提出「call報告」(資產負債表資料)。

資本的帳面價值與利率風險(Book Value of Capital and Interest Rate Risk) 雖然帳面價值會計體系承認信用風險問題，唯卻僅部份認列、或通常得歷經很長與不定的時間落後(time lag)；然而，其無法認列利率風險之影響的情形更為嚴重。

如表23-9的市場價值會計方法，當利率上升時，將會使得長期有價證券與貸款的市場價值跌價8百萬美元，導致其淨值的市場價值由10百萬美元下跌至2百萬美元。在帳面價值會計的世界裏，所有的資產與負債皆反映其原始購置成本，利率上升對於資產與負債的價值以及股東權益的帳面價值並無影響，亦即資產負債表不會有任何變動；表23-10即反映出在利率上升之前與之後的部位情況。這樣的範例發生於1980年代早期，利率急遽地上升，許多儲蓄機構(thrift)卻仍繼續以歷史帳面價值來評價其長期固定利率的不動產抵押貸款；也因此，仍能維持正值的帳面資本部位。然而，若以市場價值淨值為基礎，則其不動產抵押貸款的價值實則遠低於其顯現在資產負債表上的帳面價值¹⁸。實際上，儲蓄機構產業中超過一半以上的企業，在經濟上皆已破產，且情況十分嚴重¹⁹。



5 股東權益市場與帳面價值的差異(The Discrepancy between the Market and Book Values of Equity)

金融機構之資本的帳面價值偏離其真實的經濟市場價值的程度，取決於諸多因素，尤其是：

1. 利率變動性(volatility)——利率變動性愈高，則其差異(discrepancy)也愈大。
2. 檢查與執行(examination and enforcement)——現場與非現場檢查(on-site and off-site examinations)的次數愈頻繁，檢查人員與主管機關對於沖銷問題貸款的標準(charging off problem loans)愈嚴格，則其差異也愈小。
3. 貸款交易(loan trading)——愈多貸款交易，愈能確定貸款投資組合的真實價值。

在實際上，即使該金融機構尚未將其資產負債表計算至市場價值，我們還是可以得知大型公開交易之金融機構的股東權益之帳面價值(book value；BV)與市場價值(market value；MV)二者間之差異。

18. 我們還得注意一點，雖然利率變動不會直接影響到帳面價值，然而利率上升仍會導致價差(spread)與會計盈餘(accounting earnings)的縮小。因此，利率上升並不完全不影響帳面價值會計。

19. 請見L. J. White, The S and L Debacle(New York: Oxford University Press, 1991) p.89.

表23-11 美國銀行的市場對帳面價值比率

銀行名稱	市場對帳面價值比率
AmSouth Bancorp	3.34X
Banc One Corp.	3.47
Bank of New York	4.70
BankAmerica	3.06
BankBoston Corp.	3.60
Bankers Trust	2.20
BB&T Corp.	3.93
Chase Manhattan	3.11
Citicorp	3.39
Comerica	4.02
Commerce Bancorp	2.78
First America	3.12
First Chicago	3.26
First Union	3.04
Fleet Financial	2.99
J.P. Morgan	1.91
KeyCorp	2.93
MBNA Corp.	8.27
Mellon Bank	4.44
PNC Bank Corp.	2.96
Republic New York Corp.	2.24
SunTrust Bank	2.99
U.S. Bancorp	5.21
Wachovia Corp.	3.33
Wells Fargo	2.51

資料來源：American Banker, August 19, 1998, p.9. www.americanbanker.com/

尤其是在一個有效率的資本市場，金融機構的股票價格反映出其流通在外之股權股份的市場價值。此一評價係基於該金融機構目前與預期未來盈餘淨額或股利流量之上。因此，每股股東權益的市場價值(MV)等於：

市場對帳面價值比率

表示某金融中介機構股東權益，在股票市場的價值與其股東權益的帳面價值之間的差異之比率。

$$MV = \frac{\text{流通在外的股東權益之市場價值}}{\text{股數}}$$

相反地，該金融機構每股股東權益的歷史或帳面價值(BV)等於：

$$BV = \frac{\text{股東權益面值} + \text{盈餘價值} + \text{保留盈餘}}{\text{股數}}$$

你知道嗎？

1. 為何金融機構淨值的帳面價值為正時，有可能為經濟上的破產(economically insolvent)？
2. 銀行股東權益的帳面價值包括哪四種主要的組成要素？
3. 貸款損失的帳面價值會計，係屬於向後看或向前看(backward or forward looking)的方法？
4. 若市場對帳面價值的比例小於1時，則隱含該金融中介機構的績效如何？

此一MV/BV比率通常稱之為市場對帳面價值比率(market-to-book ratio)，其代表股票市場的投資人所認知之金融機構的股東權益資本的市場價值，與其資產負債表上的帳面價值資本間的差異程度。市場對帳面價值比率愈高，則金融機構的資本帳面價值低估

資本市場的投資人所認知之真實股東權益，或經濟淨值部位的程度也愈高。表23-11列出美國一些銀行的市場對帳面價值比率，比值範圍自最低的J. P. Morgan，為1.91倍，至MBNA公司為8.27倍。MBNA的市場對帳面價值比可能反映該公司專精於信用卡放款，專精於該項業務將在資本市場大量產生價值很高的顧客知識與關係良好的無形價值，但這卻不會顯示於MBNA的資產負債表上。

總結

本章提供對利率風險、破產風險的衡量、以及資產負債表內風險管理的深入檢視。本章首先介紹二種衡量金融機構利率缺口(interest rate gap)的方法，進而衡量其利率暴露的程度，亦即重新定價模型(repricing model)與到期日模型(maturity model)。重新定價模型只著重於利率改變對淨利息收入的影響，而忽略資產負債表或市場價值的影響；而到期日模型則優於重新定價模型，因為到期日模型同時考慮利率改變，對資產負債的市場價值的影響。接著本章分析金融機構之資本的角色，並分別說明信用、利率與其他風險單獨對其所造成的影響。根據經濟理論，股東權益資本或淨值，應以市場價值基礎來衡量，即資產與負債的市場價值間的差異。實際上，監理主管機關採用帳面價值與市場價值混合的會計法則。例如，持有投資證券作為買賣資產(trading assets)時，金融機構被要求每日結算(mark-to-market)，然而亦可以帳面價值計算多數貸款數額。但是對各資產負債以帳面價值與市場價值混合的會計基礎，來衡量金融機構的淨值將造成部份扭曲的狀況。

習題

1. 使用重新定價模型時，何以選擇重新定價之資產與負債的時間長度十分重要？
2. 試計算當利率上升1%時，以下部位的重新定價缺口及對利息收入淨額的影響：
 - a. 利率敏感性資產\$100百萬美元，利率敏感性負債\$50百萬美元。
 - b. 利率敏感性資產\$50百萬美元，利率

敏感性負債\$150百萬美元。

- c. 利率敏感性資產\$75百萬美元，利率敏感性負債\$70百萬美元。
 - d. 從以上的結果，你可以推導出何種結論？
3. 試根據重新定價模型回答以下問題：
- a. 請說明該模型的缺點。
 - b. 大型銀行如何選擇最佳的重新定價之時間區間？
4. 以下資產或負債，何種符合一年期利率或重新定價敏感性測試？
- a. 91天期美國國庫券(T-bills)。
 - b. 1年期美國政府中期公債(T-notes)。
 - c. 20年期美國政府長期公債(T-bonds)。
 - d. 20年期機動利率公司債券，每年重新定價一次。
 - e. 30年期機動利率不動產抵押貸款，每二年重新定價一次。
 - f. 30年期機動利率不動產抵押貸款，每六個月重新定價一次。
 - g. 隔夜拆款聯邦資金(overnight fed funds)。
 - h. 9個月固定利率定期存單。
 - i. 1年期固定利率定期存單。
 - j. 5年期機動利率定期存單，每年重新定價一次。
 - k. 普通股股票。
5. 假設某銀行經理人十分確定未來六個月內利率將會上漲，則他該如何調整銀行的到期日缺口，以便從預期利率上升中獲利？若該經理人預期利率將會下跌時，情況又是如何？
6. 帳面價值會計與市場價值會計有何差異？若利率變動時，對分別採行此二種方法的銀行，將如何影響其資產與負債

的價值？

7. 若你使用期間以使投資組合具免疫性，當利率改變時，影響金融機構淨值變動的三個因素是什麼？
8. 考慮以下問題：
 - a. 一金融機構擁有\$1百萬資產，並將其投資在30年到期、每半年付息一次，票息為每年10%，以面額銷售之國庫券，此債券期間估計為9.44年。負債為\$90萬元，以面額銷售，兩年到期，每半年付息一次，票息為7.25%之票據融資，試計算金融機構之槓桿調整期間缺口。
 - b. 若是市場利率下降20個基點($\Delta R/2$) ($(1+R/2)=-0.002$)，則其權益價值會有何變動？
9. 某投資人持有一債券，持有時間大於債券期間，若利率上升，則報酬將比原本的報酬率高或低？
10. 試根據下列Gotbucks銀行(以下簡稱GBI)的資料，回答以下問題：

Gotbucks銀行(單位：百萬美元)

資產		負債	
現金	\$ 30	核心存款	\$ 20
聯邦資金	20	聯邦資金	50
貸款(機動利率)	105	歐元定期存單	130
貸款(固定利率)	65	股東權益	20
資產總額	\$220	負債與股東權益總額	\$220

資產負債表附註：聯邦資金目前利率為8.5%，機動利率貸款係依據LIBOR加4%(目前利率為11%)，固定利率貸款的到期日為5年、利率為年息12%，核心存款全部皆屬固定利率、期限為2年、利率為年息8%，歐元目前利率為9%。

- a. 若GBI的固定利率貸款投資組合係採面值定價，則此固定利率貸款投資組合的期間為何？
- b. 若GBI機動利率貸款(包括聯邦資金資產)的平均期間為0.36年，則GBI資

產的期間是多少？(請注意：現金的期間為零。)

- c. 若GBI的核心存款係依面值定價，則其核心存款的期間是多少？
 - d. 若GBI的歐元定期存單與聯邦資金負債的期間為0.401年，則GBI的負債之期間為何？
 - e. GBI的期間缺口是多少？其利率風險暴露為何？若所有的利率(yields)皆上升1%(亦即對所有資產與負債而言： $\Delta R/1+R=0.01$)，則將對GBI股東權益市場價值有何影響？
11. 假設某保險公司發行90百萬美元、1年期、利率為年息8%(在第一年底給付一期息票)的零息票據(zero-coupon note)，同時利用此筆款項作為100百萬美元、2年期、利率為年息10%、以面值發行的商業貸款之資金來源。當這些交易一完成後，所有的利率皆上升1.5%，試問：
- a. 在利率變動之後，此保險公司之貸款投資的市場價值為何？
 - b. 當此貸款投資首度發行時的期間是多少？
 - c. 若利率預期將由原先的10%上升至11.5%，則根據期間法，此貸款價值的預期變動量是多少？
 - d. 當利率上升1.5%時，則此保險公司90百萬美元之負債的市場價值將變為多少？
 - e. 該保險公司的負債首度發行時期間是多少？
12. 試根據以下的資產負債表資訊來回答下述問題：

資產負債表(單位：千美元)與期間(單位：年)

	期間	金額
國庫券	0.5	90
中期公債	0.9	55
長期公債	4.393	176
貸款	7	2,274
存款	1	2,092
聯邦資金	0.01	238
股東權益		715

附註：長期公債的到期日為5年、利率6%、每半年付息一次，且係以面值出售。

- a. 所有資產的平均期間為何？
 - b. 所有負債的平均期間為何？
 - c. 此金融機構的槓桿比率調整之期間缺口為何？又，此金融機構的利率風險暴露為何？
 - d. 若整條收益率曲線(yield curve)向上移0.5%，亦即 $\Delta R/1+R=0.0050$ ，則此舉將對其股東權益的市場價值有何影響？
 - e. 若整條收益率曲線向下移0.25%，亦即 $\Delta R/1+R=-0.0025$ ，則此舉將對其股東權益的市場價值有何影響？
13. 假設某銀行經理人十分確定未來六個月內利率將會上漲，則他該如何調整銀行的期間缺口，以便從預期利率上升中獲利？若該經理人預期利率將會下跌時，情況又是如何？
14. 使用期間模型使金融機構投資組合具免疫性受到哪些批判？
15. 試考慮以下問題：
- a. 二年期債券每年支付票息10%、目前殖利率為14%的期間為多少？以1,000為面值。
 - b. 若預期利率將下跌0.5%，預期債券價格改變多少？
16. 對資本採市場價值或帳面價值計算的爭論有哪些？

17. 衡量銀行承受損失能力時，為何使用權益的市場價值比使用權益的帳面價值來的好？
18. 請至FDIC網站查出近五年來投保銀行的資產、存款、負債以及權益資本。權益對資產比率在這段期間中如何改變？
19. 以下為WatchoverU Savings Inc.公司的損益表(單位：百萬美元)

資產		負債	
機動利率不動產抵押貸款(目前年息10%)	\$ 60	活期性存款(目前年息6%)	\$105
30年期固定利率貸款(目前年息7%)	\$ 90	定期存款(目前年息6%)	\$ 25
		股東權益	\$ 20
合計	\$150		\$150

- a. 一年後，WatchoverU公司預期的利息收入淨額是多少？
- b. 若利率上升2%，則一年後WatchoverU公司的利息收入淨額是多少？
- c. 利用累積重新定價缺口模型(cumulative repricing gap model)，則利率上升2%時，預期的利息收入淨額是多少？
20. J.P. Groman係一家政府證券交易商，試利用以下資料回答問題(括號內的數字為市場殖利率，單位：百萬美元)：

- a. 若規劃的期間分別為30天、91天、2年，則重新定價或融資缺口為何？(請注意：現金係無利息的資產。)
- b. 若所有的利率皆上升50個基本點(basis points)，對未來30年的利息收入淨額有何影響？
- c. 預期將收到以下一年的現金流量：2年期政府票據的10百萬美元、8年期政府公債的20百萬美元，則一年重新定價缺口是多少？
- d. 若利率上升50個基本點，同時亦將各現金流量考慮進來，則對一年後的利息收入淨額有何影響？

J.P. Groman

現金	\$10	隔夜拆款附	\$170
1個月期國庫券(7.05%)	75	次級債券	
3個月期國庫券(7.25%)	75	7年期固定利率(8.55%)	150
2年期政府中期公債(7.50%)	50		
8年期政府中期公債(8.96%)	100		
5年期市政債券(機動利率)(8.2%，每6個月調整一次)	25	股東權益	15
合計	\$335		\$335