

# 台灣總體經濟與金融穩定之實證研究\*

鍾經樊、詹維玲\*\*

## 摘要

本文採用主成份分析，由分屬於「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」五個非銀行部門，以及「銀行部門」的五個子部門「流動性」、「信用風險」、「獲利能力」、「資產品質」、「資本適足性」的五百多個變量中篩選出代表性變量，並分別導出各部門的兩個主成份變量，再嘗試對這二十個主成份賦予經濟解釋。主成份分析容許我們有效的減少變量數目，也只有在變量數目夠小時才得以建置並估計跨部門的大型計量模型。由六個結構型二階 VAR 模型所導出的衝擊反應係數，我們最後完成了對總體經濟與金融體系之關聯的實證經濟分析。

\* 本文係摘錄自中央銀行委託研究計畫報告。作者感謝央行金檢處潘雅慧、黃淑君、吳宗錠、以及黃朝熙、吳中書教授對本研究所提供的寶貴意見與指正。文中任何錯誤皆屬作者的責任。本文所有論點皆屬作者個人意見，不代表中央銀行及作者服務單位之立場。

\*\* 作者鍾經樊為中央研究院經濟研究所研究員兼副所長，詹維玲為該所副研究員。

## 壹、序 言

本文的主旨在於利用中央銀行金融檢查處所研擬之「金融穩定監控分析指標」，並補充以總體經濟變量資料，建置「總體經濟與金融體系的關聯模型」，其結果將成為未來之「金融危機早期預警模型」及「壓力測試模型」的基礎，以協助央行金檢處建立「金融穩定分析架構」。

1990年代中期以來，由於臺灣銀行家數增加、銀行併購、金控成立、以及直接金融快速成長，金融體系的規模快速擴大，再加上金融自由化、全球化及1980年代以來開發中國家多次的金融危機，台灣金融體系越來越暴露於重大衝擊所帶來的風險，金融不穩定的機會大為增加，根據Hoggarth and Saporta(2001)的研究可知，1977年至2000年之間國際上發生過24起金融危機，各國解決金融危機的平均成本達GDP之16%，部分開發中國家甚至高達32%，顯示金融不穩定對國家將造成極大的損害。要如何維持金融穩定自然成為我國中央銀行的一個重要課題，而事實上，維持總體金融穩定早已成為世界各國央行的主要職責之一，以OECD國家為代表的很多國家都已定期發佈金融穩定報告，展現各國央行監控金融穩定的成果。

由各國的金融穩定報告可知，為維持金融穩定，各國央行無不極力發展監控及評估金融穩定的指標及方法。尤其值得一

提的是，IMF與世界銀行於1999年所共同推出「金融部門評估計畫」(Financial Sector Assessment Program, FSAP)，已成為約75個各國央行、金融監理機關、準則制訂單位、及其他國際性機構分享監控評估金融穩定方法的平台。為協助會員國發展合宜的政策因應措施，以增強金融體系之健全及穩定，這個計畫發展出一套金融穩定分析架構，除了對金融部門之風險及脆弱度(vulnerability)進行評估，以了解金融部門與總體經濟之間的關聯外，還鼓勵各國建立可量化的「金融健全指標」(Financial Soundness Indicators, FSI)，並於2004年提出「金融健全指標編製指南」，做為各國央行建立量化金融健全指標的參考依據(IMF, 2006)。此外歐洲中央銀行體系(The European System Central Banks, ESCB)針對歐洲經濟的特性及需要，也已建置所謂的總體審慎指標(Macroprudential Indicator, MPI)。這兩類指標不僅可用來衡量各國金融市場的健全程度，還可顯示金融體系潛在的風險及風險大小，以做為進一步評估金融體系承受風險能力的壓力測試之基礎。

我國雖然並未直接參與這些國際活動，但根據中央銀行金融業務檢查處於94年3月所完成的兩篇內部文件可知，央行早已感受到建立金融穩定分析架構並以之做為發佈金

融穩定報告的基礎是一個勢在必行的措施。

在此我們先對央行金檢處所規劃的金融穩定分析架構、金融穩定報告的內容、以及附帶的資料收集步驟做一個簡單的點列式描

述，然後在下一節中我們將再指出本研究如何切入研究主題以協助達成金檢處的規劃目標。<sup>註1</sup>

## 貳、金融穩定分析架構

為監控、評估、及維護金融穩定，央行金檢處擬建立包含五個層次的「金融穩定分析架構」：

### 1. 第一層次：金融穩定的定義

金融穩定分析架構當然要以一個合理的金融穩定定義為核心，現暫以反面的「金融不穩定」來規範金融穩定的意義。「金融不穩定」定義為：發生貨幣危機、銀行危機、或外債危機，金融體系不能吸納內部或外部不利衝擊，無法有效分配資源、並持續履行提升實質經濟表現之功能。

### 2. 第二層次：認定影響金融穩定的風險因素

包括屬於內生因素 (來自金融體系內部) 的金融市場、金融機構、金融基礎設施各風險因素，以及屬於外生因素 (來自於家計、企業、不動產等實質經濟體系) 的總體經濟風險因素。

### 3. 第三層次：建立「金融穩定監控分析指標」

根據前一層次的分析結果，並參考國外的金融健全指標與總體審慎指標，現已確認113項「金融穩定監控分析指標」，根據其

屬性，可分為六大類：「總體經濟」指標20項、「不動產市場」指標14項、「企業部門」指標11項、「家庭部門」指標5項、「金融市場」指標34項、以及「本國銀行」指標29項。還可根據這些指標的功能將之分為兩類：一、「健全性指標」：用來監控整體金融體系健全程度及承受風險能力(屬於個別金融機構部分沿用CARSEL及SPECAR報表稽核系統)；二、「警示指標」：用來監控不利金融穩定的風險來源。

### 4. 第四層次：金融穩定的分析與評估

根據前一層次對金融穩定監控分析指標的分析結果，便可進一步進行深入的量化模型分析，一旦完成驗證金融穩定監控分析指標的有效性，便可進行總體經濟與金融體系的關聯分析的建置、驗證、與修正，並監控與評估金融體系的現況、弱點、與擔險能力。

### 5. 第五層次：擬定預防、導正、及處置等因應措施

這一層次可說是建立金融穩定分析架構的政策目標，可考慮的因應措施將包括如下幾個構面：一、金融機構自律機制；二、金

融機構信息揭露機制；三、市場制約機制；四、金融法規；五、金融監理；六、總體經濟(貨幣、政府債務)政策。一旦建立起金融穩定分析架構後，便可對我國金融穩定狀況進行有系統的定期分析，執行所謂的場外監

控機制，並發佈金融穩定報告。

本研究的重點將集中在前述金融穩定分析架構的第四層次「金融穩定的分析與評估」。

## 參、資料分析

央行提供本計畫以及我們自行收集了有關金融健全指標之大量原始時間序列資料，

變量可分為如下所示的六大類23小類。

一、總體經濟	1.實質部門	五、金融市場	1.證券市場	
	2.財政		2.債券市場	
	3.外部持續性		3.貨幣市場	
二、不動產市場	1.交易面		4.外匯市場	
	2.生產面		5.衍生性商品市場	
	3.不動產金融		6.基金市場	
三、企業部門	1.償債能力		7.信用評等	
	2.獲利能力		1.獲利能力	
	3.其他		2.資產品質	
四、家庭部門	1.償債能力		六、本國銀行	3.資本適足性
	2.負債程度			4.流動性
				5.信用風險

基於收集資料的困難與限制，並為確保由資料所導出之實證結果的可信度，本計畫決定將使用86年第一季到95年第四季共10年40季的資料進行所有實證研究。

資料的最大問題是，許多變量只有年資料或半年資料，也有相當比例的變量是月資料，此外，樣本缺漏的情況亦相當普遍。如何獲得一個完整的 $40 \times K$ 資料矩陣( $K$ 是變量數)是本計畫第一階段的最大問題。

由於採樣頻率不同以及有缺漏問題的變量數目眾多，我們採用較為簡單的「線性內插法」作為插補缺漏樣本的統一方法。這裡我們要指出三個議題：

1. 在對年資料進行線性內插法以導出季資料的過程中，我們先設定年樣本為對應年的6月份樣本，再以線性內插法插補各年其他月份的樣本，得到10年120月的資料後，再進行季加總，最後再對包含水準值之變量的各年季樣本值進行比例調整，使之全年總和等於原始的年樣本值。

2. 不論是對原始的月資料還是前述插補年資料所得到的月資料，進行季加總時，對於包含水準值的變量就直接加總三個月月樣本值(1至3月為第一季、4至6月為第二季、7至9月為第三季、10至12月為第四季)，對於包含比率值的變量則求其三個月

樣本值的平均。

3. 在對半年資料進行線性內插法以導出季資料的過程中，我們先設定前半年樣本為對應年的第二季樣本，後半年樣本為對應年的第四季樣本，再以線性內插法插補各年第一季與第三季的樣本，最後再對包含水準值之變量的季樣本值進行比例調整，使之半年總和等於原始的半年樣本值。

## 一、「缺口」變量與「波動」變量

針對下列十個總體經濟的變量：

1. 實質經濟成長率
2. GDP
3. 名目有效匯率指數
4. 實質有效匯率指數
5. 消費者物價指數年增率 (通膨)
6. 製造業設備利用率
7. 失業率
8. 短期實質利率
9. 中期實質利率
10. 長期實質利率

我們分別計算了對應的HP缺口，也就是說，我們先利用Hodrick-Prescott(1997)filter轉換這些變量，得到對應的長期趨勢值 (或是長期均衡值)，再求出各變量之樣本值與對應長期趨勢值間的差額，這便是所謂的「缺口」。一般以為，上述總體經濟變量本身對其他經濟變量的影響，不如對應缺口值所造成之影響來得大。

對於金融市場中多個指標(例如大盤股價指數)乃至於各種利率，我們也分別採用六十天滾動樣本變異數的計算方法，定義其「波動程度」。

## 二、變量的穩定性

我們採用「調整的Dickey-Fuller單根檢定」<sup>註2</sup>對所有變量進行檢定，未能拒絕單根假設的變量均採一階差分處理，以確保進入模型的變量皆為穩定的。

## 三、主成份分析

在現有的五百多個變量中，找出各部門中具有代表性的變量並不容易。我們將根據各變量間相關性之符號與大小的合理性，先對變量做一個初步的篩選，凡是相關係數高過0.95的變量群組中，我們大致只會保留一個變量，而凡是和其他變量之相關係數的符號明顯不合理者，也都會被刪除。經此初步篩選後的變量，我們將採用「主成份分析」(Principal Component Analysis, PCA)統計方法做進一步的篩選，我們將在下一節說明主成份分析，這裡我們只指出，經由主成份分析的輔助我們得以對各個部門分別篩選出四到十五個變量。

變量數雖已大為減少，但若各部門均採用這種變量數，則一個包含六個部門的VAR模型將包括至少30個內生變量，且不論我們現有的40筆樣本絕對無法估計這麼龐大的

VAR模型，就算擁有夠多的樣本數，文獻中也鮮見包括超過十個變量的VAR模型，因此我們必須進一步減少變量數目。

這裡我們解決變量過多問題的方法仍然是仰賴主成份分析，我們利用主成份分析對各部門的多個變量進行線性組合，得到兩個稱為「主成份」的新變量，找出這些主成份的意涵，然後將這些主成份納入VAR模型，再分析不同部門之主成份間的交互作用。

主成份分析(Principal Component

$$z_{\ell i} = \alpha_{\ell 1}\dot{x}_{1i} + \alpha_{\ell 2}\dot{x}_{2i} + \cdots + \alpha_{\ell p}\dot{x}_{pi}, \quad \ell = 1, 2, \dots, q,$$

這裡的 $\dot{x}_{ji}$ 乃原變量 $x_{ji}$ 的標準化：

$$\dot{x}_{ji} = \frac{x_{ji} - \bar{x}_j}{s_j}, \quad j = 1, 2, \dots, p,$$

其中的 $\bar{x}_j$ 與 $s_j^2$ 分別是原變量 $x_{ji}$ 的樣本平均數和樣本變異數。上式中的 $p$ 個係數 $\alpha_{\ell 1}, \alpha_{\ell 2}, \dots, \alpha_{\ell p}$ 可組成一個向量 $\alpha_\ell$ ，這個係數向量稱之為「特徵向量」(eigenvector)。在主成份的推導過程中要求每一個特徵向量中之係數的平方和 $\sum_{k=1}^p \alpha_{\ell k}^2$ 等於一，而特徵向量 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_q$ 彼此為線性獨立(所以主成份 $z_{1i}, z_{2i}, \dots, z_{qi}$ 彼此不相關，亦即樣本相關係數等於零)。

各個主成份可以說是以一種彼此不相關的方式融合了原變量的樣本變異，主成份本身的樣本變異數大小也就非常重要，這個變異數稱為「特徵值」(eigenvalue)。因為特徵值可以直接比較，並進行加總，我們將稱

Analysis, PCA)是一種將多變量信息精簡化的統計方法，給定 $p$ 個變量 $x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}$ ，所謂的主成份乃是最能夠反應這些變量之樣本變異的新變量 $z_{1i}, z_{2i}, \dots, z_{qi}$ ，主成份的個數 $q$ 是一個小於 $p$ 的數目，通常就只是1或2，主成份分析的主要功能就是將 $p$ 個變量所包含的信息精簡的以 $q$ 個標準化的、彼此不相關的主成份來呈現。

主成份 $z_{\ell i}$ 是經標準化轉換後之原變量 $\dot{x}_{ji}$ 的線性組合：

呼融合了原變量中最多的樣本變異、也就是特徵值最大之主成份為第一主成份，融合了原變量中第二多的樣本變異、也就是特徵值第二大之主成份為第二主成份等等。一般而言，前兩個或前三個主成份的特徵值應占特徵值總和的百分之八十以上，這個百分比越高表示這幾個主成份越能代表原變量中的信息，我們就越有理由以這些主成份替代數目眾多的原變量，因而達到縮減變量數目的目的。

主成份分析最具挑戰性的問題是對主成份的意義做出合理而有用的解釋，由於主成份 $z_{\ell i}$ 是原變量 $x_{ki}$ 的線性組合，因此各主成份的意義將完全視其所包含之各個原變量 $x_{ki}$

之係數 $\alpha_{lk}$ (即特徵向量的各個元素)的相對大小而定，也就是說，主成份 $z_{li}$ 的意義應可由幾個係數絕對值最大的變量 $x_{ki}$ 的意義所推導而得。

最後我們還要指出，當一些變量 $x_{ki}$ 在幾個主成份中的係數大小均非常接近時，則這些 $x_{ki}$ 可被解釋為具有類似而重覆的信息，我們可因而只保留其中一或二個變量，剔除其他被認為是信息重覆的多餘變量，換言之，主成份分析是可以協助我們進行變量篩選，找出原變量 $x_k$ 組合中最主要且相對獨立的趨勢，篩選變量的同時我們也應思考如何解釋主成份的意義。

#### 四、主成份的定義與解釋

表1到表5中分別列舉我們對「銀行部門」之五個子部門「資本適足性」、「流動性」、「信用風險」、「獲利能力」、與「資產品質」所篩選出的變量，表6到表10中則分別列舉「總體經濟部門」、「不動

產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、與「金融市場部門」的變量。每一個表中也列舉了我們就各部門所推導出之前二主成份的變量係數，亦即第一主成份與第二主成份的「特徵向量」 $\alpha_1$ 和 $\alpha_2$ ，例如表1所列之「資本適足性」的第一主成份中，「資本適足率」的係數0.6343，「自有資本比率<8%之家數」的係數0.6249等。各表倒數第二列所列的是兩個主成份之對應特徵值在所有特徵值總和中所占的比重，例如由表1得知，流動性之第一主成份的特徵值在特徵值總和中占了50.96%。各表最後一列呈現的是我們對兩個主成份所賦予的解釋，例如流動性的第一主成份所呈現的就是各銀行的「資本適足程度」，而第二主成份則代表各銀行的「第一類資本額」，這些解釋是根據各主成份中各組成變量係數絕對值的相對大小所推論的。

##### (一) 銀行部門：資本適足性子部門

表1 資本適足性子部門的主成份

變量	第一主成份	第二主成份
資本適足率	0.6343	-0.2655
自有資本比率<8%之家數	-0.6249	0.2631
淨值占資產	0.4403	0.5629
第一類資本適足率	0.1153	0.7372
特徵值比重	0.5096	0.4141
主成份意涵	資本適足程度	第一類資本額

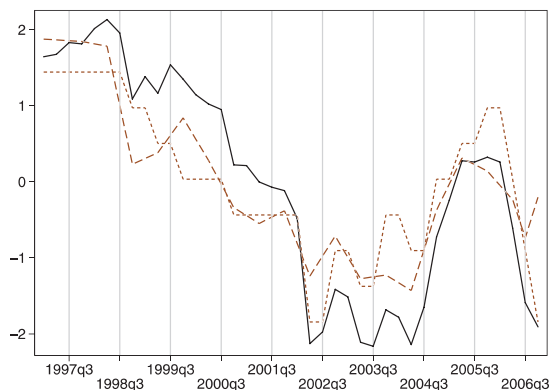
在銀行部門的五個子部門中，資本適足性可以說是我們最關心的一個子部門，這裡

我們篩選了四個變量，前兩個與資本適足性的核心概念直接相關，而後兩個則較接近銀

行的淨值水準，因此以較重權數包含前兩個變量的第一主成份便被解釋為「資本適足程度」的代表，而後兩個變量權數較重的第二主成份則視為「第一類資本額」的代表。這兩個主成份對四個資本適足性組成變量的樣本變異所能夠解釋的部份約為91% ( $\approx 0.5096 + 0.4141$ )，且兩個主成份的重要性之間差異不大。

圖1顯示的是資本適足性第一主成份、資本適足率、與自有資本比率<8%之家數的歷史趨勢，<sup>註3</sup>我們可清楚的看出第一主成份

圖1 資本適足性第一主成份(實線)、資本適足率(折線)、自有資本比率<8%之家數(虛線)

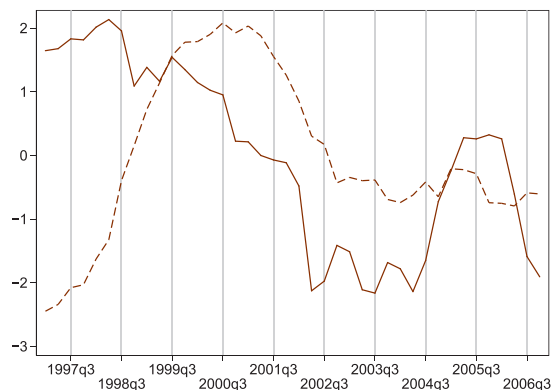


我們注意到1999年以前與2004年以後資本適足性兩個主成份的走勢有相當大的差異，這顯示第二主成份「第一類資本額」所代表的顯然是資本適足性部門的另一個層

與資本適足率乃至於自有資本比率<8%之家數都有極類似的走勢，三者之間的相關性非常高，將資本適足性第一主成份就直接解釋為「資本適足程度」還算相當合理。從1998年(民國97年)起「資本適足程度」就一路下降到2002年，在2005年曾有反彈，但到2006年又再下跌。

接下來圖2顯示的主要是資本適足性第二主成份「第一類資本額」之走勢，我們也將「資本適足程度」納入圖2中以比對資本適足性兩個主成份走勢的異同。

圖2 資本適足性第一主成份「資本適足程度」(實線)與第二主成份「第一類資本額」(折線)



面。「第一類資本額」在2000年前是不斷上升，2001/2002年下滑後就維持著相對的平穩。

## (二) 銀行部門：流動性子部門

表2 流動性子部門的主成份

變量	第一主成份	第二主成份
存放比	0.6052	-0.2599
全體流動準備比率	0.5870	-0.4929
三十天累計缺口占淨值	0.5378	0.8304
特徵值比重	0.8560	0.1238
主成份意涵	整體流動性	短期流動性



表2列舉銀行部門之流動性子部門所包含的三個變量，變量數目是所有部門中最少的一個，第一主成份之所以被解釋為「整體流動性」是因為在這個主成份中是三個變量的權數大致相同，也就是說，三個流動性變量對於這個主成份的貢獻相當接近，我們因而認為這個主成份綜合了流動性的基本概念。第二主成份中最重要的變量是「三十天累計缺口占淨值」，其權數與其他兩個變量的權數有相反的符號，凸顯短期流動與非短期流動之間的對比，因此我們認為這個主成份是在反應短期流動程度。

對三個流動性變量之樣本變異兩個主成份所能夠解釋的部份約占97%( $\approx 0.8560$

+0.1238)，這個比例之所以這麼高主要是因為部門中變量數目少。此外我們也注意到第二主成份的重要性要比第一主成份小很多，僅及其七分之一。

與之前的圖2一樣，接下來我們會將各個部門的各個主成份的歷史走勢分別以圖形(折線)表示，為了與我們最關心的資本適足性加以比較，每一個圖中也會附加資本適足性第一主成份「資本適足程度」的歷史走勢線(實線)。

圖3所包含之流動性的第一主成份「整體流動性」在1998年與2003年之間不斷上升，這和「資本適足程度」的歷史走勢相當不同，幾乎是反向關係，讓我們相當訝異。

圖3 「資本適足程度」(實線)與流動性的第一主成份「整體流動性」(折線)

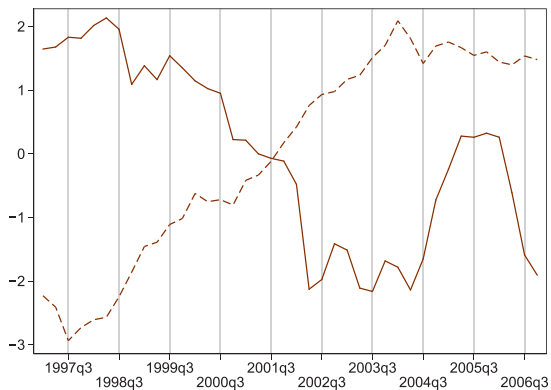
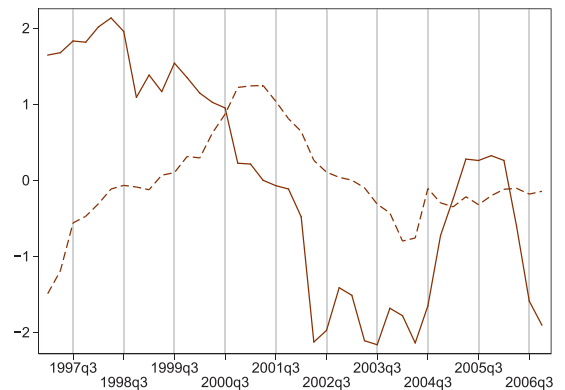


圖4中之流動性的第二主成份「短期流動性」和圖3中之第一主成份「整體流動性」也大不相同，與「資本適足程度」的關係更非線性，「短期流動比重」與「資本適

圖4 「資本適足程度」(實線)與流動性的第二主成份「短期流動性」(折線)



足程度」在2001年之前是反向關係，但之後則似呈正向關係。流動性整體與「資本適足程度」之間似無一簡單明確的關係。

## (三) 銀行部門：信用風險子部門

表3 信用風險子部門的主成份

變量	第一主成份	第二主成份
公民營企業前二十大占淨值	-0.4625	-0.0375
電子電機相關產業放款占總放款	-0.4614	0.0892
本國銀行消費者信用卡餘額年增率	0.4100	0.1091
授信擔保品之不動產比率	0.4389	0.1848
授信擔保品之證券股票比率	0.4588	-0.1283
利害關係人授信占授信總額	-0.0448	0.9634
特徵值比重	0.7677	0.1777
主成份意涵	信用風險分散度	關係人放款風險

表3列舉銀行部門之信用風險子部門的六個變量，其中前五個屬於以部門別區分的信用風險，其中最重要的「公民營企業前二十大占淨值」變量顯示的是信用風險中的大額曝險程度，而「電子電機相關產業放款占總放款」顯示來自台灣最重要之單一產業的信用風險，這兩個變量對第一主成份的貢獻都是負值，對第一主成份有正貢獻的最後兩個變量則顯示擔保品的主要類別，表示承擔信用風險之擔保品的不同類型，因此第一主成份被解釋為「信用風險分散度」。表3中最後一個變量「利害關係人授信占授信總

額」所呈現的是信用風險中風險較高的類型，是第二主成份中最重要的變量，我們認為這個主成份是在反應高風險放款的程度。

兩個主成份能夠解釋94%之六個信用風險變量的樣本變異，兩個主成份之解釋能力間的差異相當大。第二主成份的重要性不到第一主成份的五分之一。

圖5與圖6中之信用風險的兩個主成份均相當異常，第一主成份「信用風險分散度」在十年間幾呈線性下降的趨勢，而第二主成份「關係人放款風險」在2001年前則呈線性上升的趨勢，這種明顯不合常理的線性趨勢

圖5 「資本適足程度」(實線)與信用風險的第一主成份「信用風險分散度」(折線)

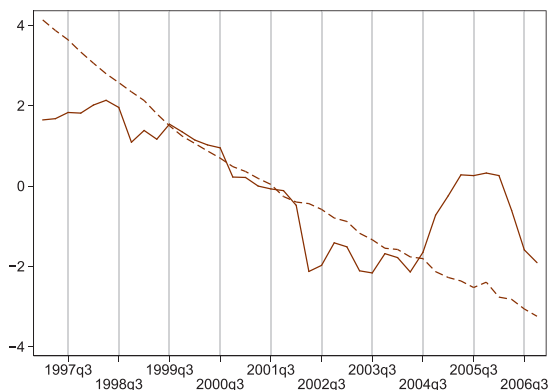
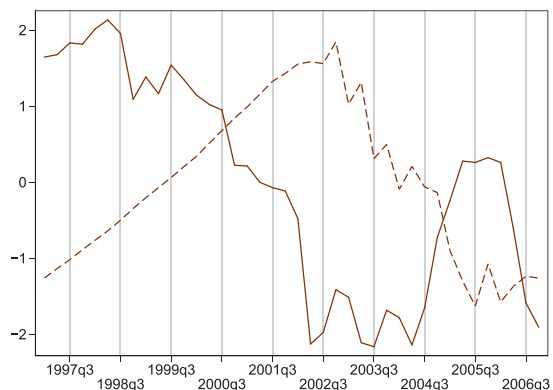


圖6 「資本適足程度」(實線)與信用風險的第二主成份「關係人放款風險」(折線)



關係事實上只是反應信用風險子部門六個變量的樣本缺陷，尤其是「公民營企業前二十大占淨值」與「利害關係人授信占授信總額」兩個變量皆只有不到四年的原始樣本，

其缺漏部份皆採外插方式加以補足所以呈現單調線性趨勢。給定信用風險的樣本問題，我們對信用風險的相關估計結果便應有所保留，避免過度解釋。

(四) 銀行部門：資產品質子部門

表4 資產品質子部門的主成份

變量	第一主成份	第二主成份
逾放比	0.5407	0.1931
逾放備抵呆帳覆蓋率	-0.4926	0.5411
不良資產損失占提列準備	0.5122	-0.3384
放款準備提存率	0.4502	0.7453
特徵值比重	0.8007	0.1534
主成份意涵	逾放程度	放款準備提存程度

銀行部門之資產品質子部門所包含的四個變量均和逾放與放款準備提存有關係，而其第一主成份之所以被解釋為「逾放程度」是因為四個組成變量的權數均相當接近，我們因此認為這個主成份綜合了逾放的核心概念。第二主成份中最重要的變量是「放款準備提存率」，再加上第二重要的「逾放備抵呆帳覆蓋率」，顯然這個主成份所反應的是銀行部門針對逾放可能所進行之放款準備提

存的程度。

兩個主成份對四個資產品質變量的樣本變異所能夠解釋的部份約為95%，第二主成份的重要性較小，只有第一主成份五分之一的解釋力。

圖7顯示資產品質的第一主成份「逾放程度」之間與「資本適足程度」有相當明顯的反向關係，只是近兩年來逾放程度雖不斷下降，但資本適足程度卻未相對應的增加。

圖7 「資本適足程度」(實線)與資產品質的第一主成份「逾放程度」(折線)

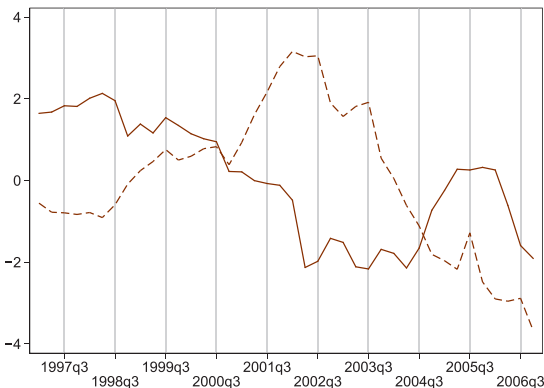


圖8 「資本適足程度」(實線)與資產品質的第二主成份「放款準備提存程度」(折線)

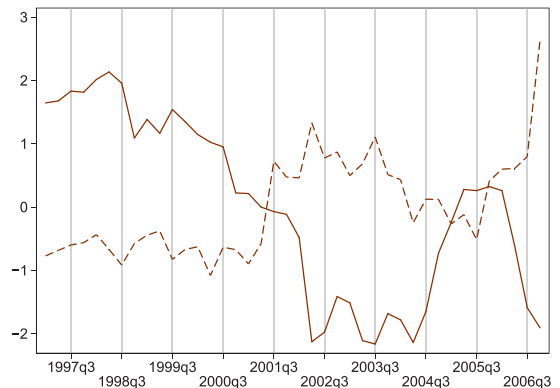


圖8所顯示之第二主成份「放款準備提存程度」與「資本適足程度」間的反向關係則較為一致。

### (五) 銀行部門：獲利能力子部門

表5 獲利能力子部門的主成份

變量	第一主成份	第二主成份
ROE	-0.4452	-0.0406
利差=(存款利率-放款利率)	-0.0589	0.7558
淨利息收入占總收入	0.4278	0.0366
總收入占平均資產	-0.2595	0.5771
非利息費用占總成本	-0.4217	-0.0664
總成本占總收入	0.4455	0.0219
總成本占平均資產	0.4143	0.2963
特徵值比重	0.7055	0.2119
主成份意涵	虧損程度	利息收入

銀行部門之獲利能力子部門包含了七個變量，其中前四個屬於收益面，後三個屬於成本面。第一主成份之所以被解釋為「虧損程度」是因為「ROE」變量的權數最大且為負，以及「總成本占總收入」變量有著第二大的正值權數。我們也注意到兩個與利息有關之「淨利息收入占總收入」與「非利息費用占總成本」變量的權數也很大且符號相反，這可進一步解釋為第一主成份之虧損程度的概念主要是針對非利息損益而言。第二

主成份中最重要的兩個變量是「利差」與「總收入占平均資產」，我們因而認為這個主成份是在反應利息收入的變異。

兩個主成份能夠解釋92%之七個獲利能力變量的樣本變異，第一主成份的貢獻大約是第二主成份的四倍半。

圖9顯示獲利能力的第一主成份「虧損程度」與「資本適足程度」間有明顯的反向關係，圖10之第二主成份「利息收入」與「資本適足程度」則無明顯的關係。

圖9 「資本適足程度」(實線)與獲利能力的第一主成份「虧損程度」(折線)

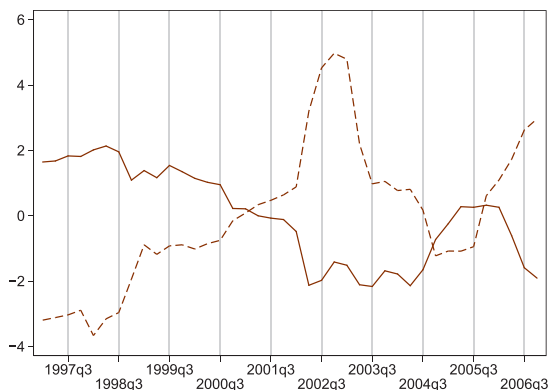
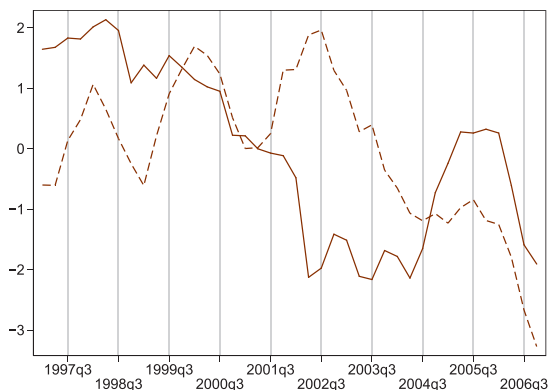


圖10 「資本適足程度」(實線)與獲利能力的第二主成份「利息收入」(折線)



(六) 總體經濟部門

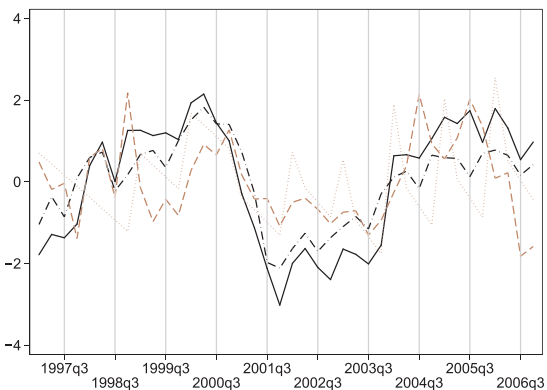
表6 總體經濟部門的主成份

變量	第一主成份	第二主成份
GDP缺口	-0.0555	0.3062
失業率缺口	0.0718	-0.6024
通膨缺口	-0.0916	0.3495
財政收支餘絀	-0.1937	0.3069
短期負債占外匯存底	0.2825	0.4380
政府債券餘額占GDP	0.4860	0.0295
實質有效匯率指數	-0.4885	-0.0405
外債占GDP(外債規模)	0.4649	0.2362
經常帳餘額	0.4184	-0.2772
特徵值比重	0.4053	0.2515
主成份意涵	我國債信	國內景氣

總體經濟部門包含了九個變量，前五個屬於實質子部門，第六個變量「政府債券餘額占GDP」屬於財政子部門，後四個則來自外貿子部門。

第一主成份之所以被解釋為「我國債信」是因為「政府債券餘額占GDP」與「外債規模」二變量的係數符號，我們由此推知這個主成份應和我國債信有正向關係。第二主成份中最重要的兩個變量是「短期負債占外匯存底」與「失業率缺口」，顯示這個主成份所代表的總體經濟情況應和景氣狀況較為有關。

圖11 總體經濟部門的第二主成份「國內景氣」(實線)、失業率缺口(點折線)、通膨缺口(折線)、與GDP缺口(虛線)



和銀行部門的子部門相比，總體經濟部門包含了較多的變量，兩個主成份也因此只能解釋不到 65% 之所屬變量的樣本變異，這個不令人意外的結果也顯示複雜的總體經濟部門不是「我國債信」與「國內景氣」兩個因子所能完全涵蓋。

為更進一步顯示總體經濟部門第二主成份「國內景氣」的意義，在圖 11 中的「國內景氣」趨勢線旁我們納入失業率缺口、通膨缺口與 GDP 缺口的趨勢線，我們可清楚的看出總體經濟部門第二主成份的確代表了「國內景氣」。

圖12 總體經濟部門的第二主成份「國內景氣」(實線)與第一主成份「我國債信」(折線)

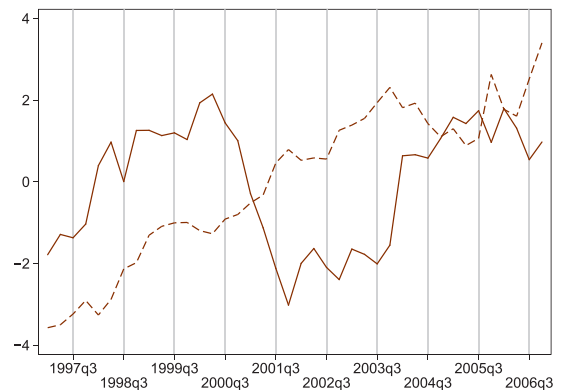


圖12顯示的是總體經濟部門兩個主成份之間的關係，我們發現第一主成份「我國債信」並不像第二主成份「國內景氣」之有循環現象，除了2003年下半年至2005年底稍有起伏外，第一主成份「我國債信」大致遵循

圖13 「資本適足程度」(實線)與總體經濟部門的第二主成份「國內景氣」(折線)

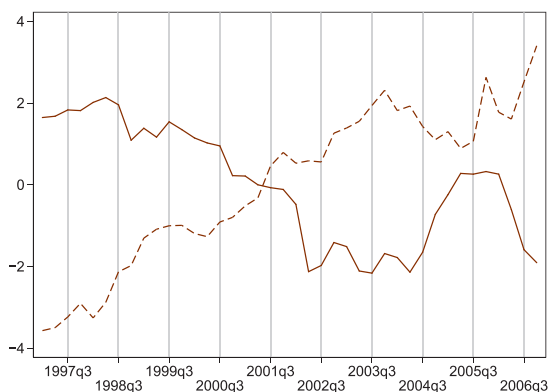


相對於圖13明顯呈現總體經濟部門的第二主成份「國內景氣」與「資本適足程度」之間的正向關係，圖14中不斷上升之第一主

了一個十年上升的趨勢。總體經濟部門的兩個主成份有著相當不同的歷史趨勢。

在接下來的圖13與圖14中，我們將呈現「資本適足程度」與總體經濟部門兩個主成份之間的對比。

圖14 「資本適足程度」(實線)與總體經濟部門的第一主成份「我國債信」(折線)



成份「我國債信」與「資本適足程度」間的關係並不顯著。

### (七) 不動產市場部門

表7 不動產市場部門的主成份

變量	第一主成份	第二主成份
信義房價指數	0.6382	0.1461
核發建築物使用執照總樓地板面積	0.5290	-0.3865
(購置住宅及修繕貸款+建築貸款)之年增率	0.5337	0.4559
建物所有權買賣移轉登記筆數	-0.1676	0.7883
特徵值比重	0.5580	0.3283
主成份意涵	房市景氣	交易量能

不動產市場部門包含了四個變量，其中前兩個屬於交易面，第三個變量「核發建築物使用執照總樓地板面積」屬於生產面，而最後一個變量則屬於金融面。第一主成

份之所以被解釋為「房市景氣」的理由有二：一、「信義房價指數」是其中最重要的變量；二、最重要的三個變量跨越了不動產市場部門三個主要層面。相對的，第二

主成份中最重要的三個變量皆與不動產交易量相關，所以第二主成份被解釋為「交易量能」。這兩個主成份能夠解釋89%之所屬變量的樣本變異。

在圖15與圖16中我們比較「國內景氣」(總體經濟部門的第二主成份)與不動產市場

部門兩個主成份之間的關係，由圖15可看出在1997年後「國內景氣」與「房市景氣」之間存在一個相當明顯的同步關係，而圖16顯示，要到2000年以後，「交易量能」才和「國內景氣」有著較為一致的循環周期。

圖15 「國內景氣」(實線)與不動產市場部門的第一主成份「房市景氣」(折線)

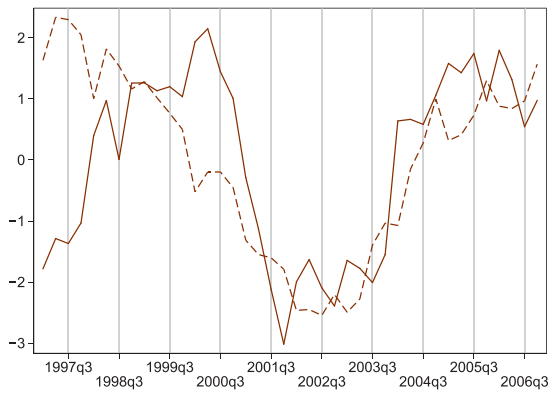
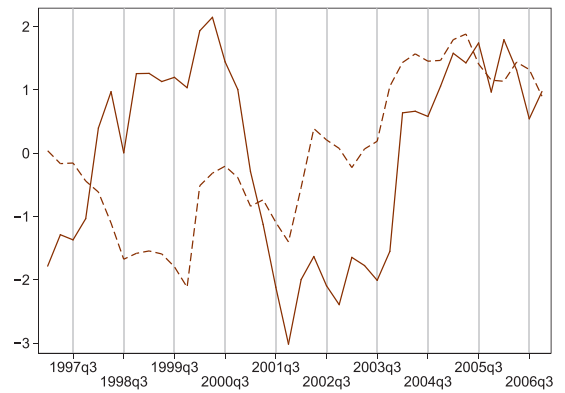


圖16 「國內景氣」(實線)與不動產市場部門的第二主成份「交易量能」(折線)



在接下來的圖17與圖18中，我們將呈現「資本適足程度」與不動產市場部門兩個主

成份之間的對比。

圖17 「資本適足程度」(實線)與不動產市場部門的第一主成份「房市景氣」(折線)

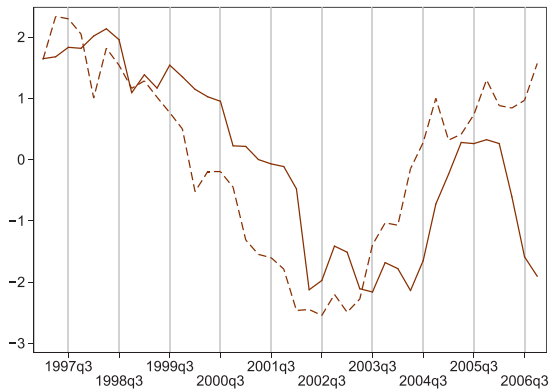
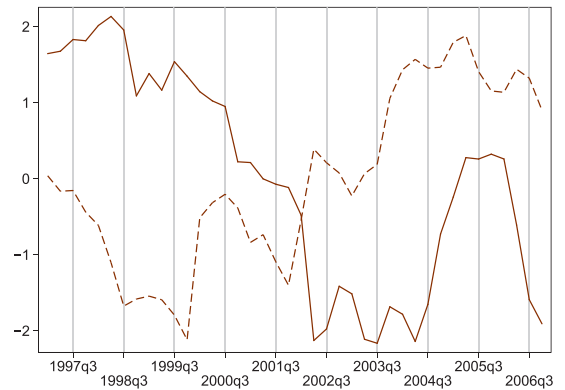


圖18 「資本適足程度」(實線)與不動產市場部門的第二主成份「交易量能」(折線)



相對於圖17明顯呈現不動產市場部門的第一主成份「房市景氣」與「資本適足程度」之間的正向關係，圖18之第二主成份

「交易量能」與「資本適足程度」間的關係較不顯著。

## (八) 企業部門

表8 企業部門的主成份

變量	第一主成份	第二主成份
稅前息前淨利/平均淨值	0.4169	0.2671
稅前息前淨利/平均資產	0.4553	0.0889
稅前息前淨利/還本付息金額	0.3888	-0.1989
負債餘額/淨值餘額	-0.2093	0.5905
流動資產/流動負債	0.2891	-0.5109
負債餘額/稅前息前淨利	-0.4031	-0.1798
間接金融成長率	0.1557	0.4714
企業逾放比率	-0.3920	-0.1298
特徵值比重	0.5609	0.2569
主成份意涵	獲利能力	償債能力

企業部門包含了八個變量，其中的前兩個可顯示企業部門的獲利狀況，而其他六個則和企業部門的負債狀況較為相關，所以我們將第一主成份視為「獲利能力」的代表，並將第二主成份視為「償債能力」的代表，兩個主成份能夠解釋82%之所屬變量的樣本變異，是非銀行的四個部門中次高者。

遵循之前對不動產市場部門的分析模式，我們將在圖19與圖20中比較「國內景

氣」(總體經濟部門的第二主成份)與企業部門兩個主成份之間的關係，在圖21與圖22中比較「資本適足程度」與企業部門兩個主成份之間的關係。特別值得一提的是，圖21顯示企業部門的第一主成份「獲利能力」與「資本適足程度」之間有反向的關係，而圖22則顯示企業部門的第二主成份「償債能力」與「資本適足程度」之間有一個不完全同步的正向關係。

圖19 「國內景氣」(實線)與企業部門的第一主成份「獲利能力」(折線)

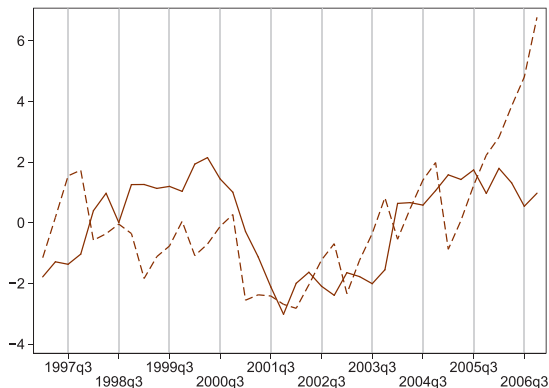


圖20 「國內景氣」(實線)與企業部門的第二主成份「償債能力」(折線)

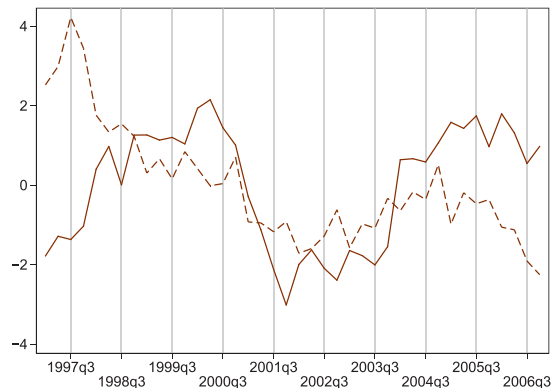




圖21 「資本適足程度」(實線)與企業部門的第一主成份「獲利能力」(折線)

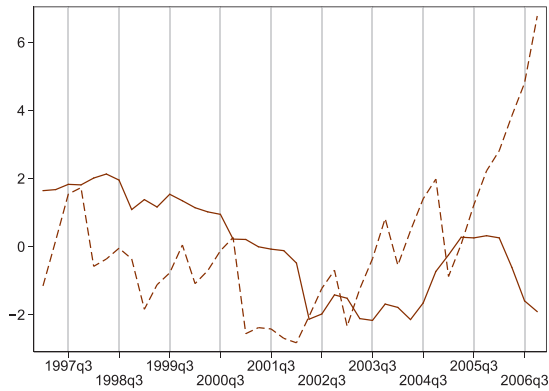
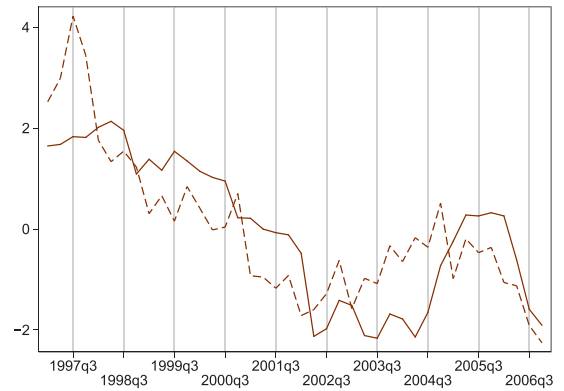


圖22 「資本適足程度」(實線)與企業部門的第二主成份「償債能力」(折線)



(九) 家庭部門

表9 家庭部門的主成份

變量	第一主成份	第二主成份
家計國內外財務槓桿	-0.1716	0.5941
家庭每季本息占可支配所得	0.0397	0.6390
家庭逾放比	-0.4616	-0.3070
家庭債務占可支配所得	0.5302	-0.1327
家庭債務總額占GDP	0.4837	-0.2483
家庭借款占存款機構放款總額	0.4907	0.2554
特徵值比重	0.5486	0.3529
主成份意涵	負債程度	償債能力

家庭部門包含了六個變量，其中的前三個可顯示家庭部門的償債能力，而後三個則和家庭部門的負債程度較為相關，我們之所以將第一主成份視為「負債程度」的代表並將第二主成份視為「償債能力」的代表，是因為最能代表負債程度的變量「家庭債務占可支配所得」明顯歸屬於前者，而最能代表償債能力的變量「家計國內外財務槓桿」則

明顯屬於後者。兩個主成份能夠解釋90%之所屬變量的樣本變異，是非銀行的四個部門中最高者。

圖23與圖24呈現「國內景氣」(總體經濟部門的第二主成份)與家庭部門兩個主成份之間的關係，圖25與圖26則呈現「資本適足程度」與家庭部門兩個主成份之間的關係。

圖23 「國內景氣」(實線)與家庭部門的第一主成份「負債程度」(折線)

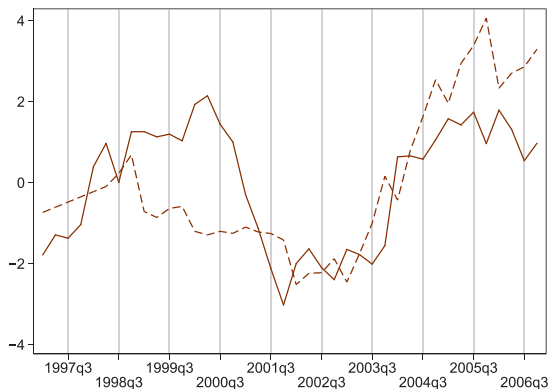


圖24 「國內景氣」(實線)與家庭部門的第二主成份「償債能力」(折線)

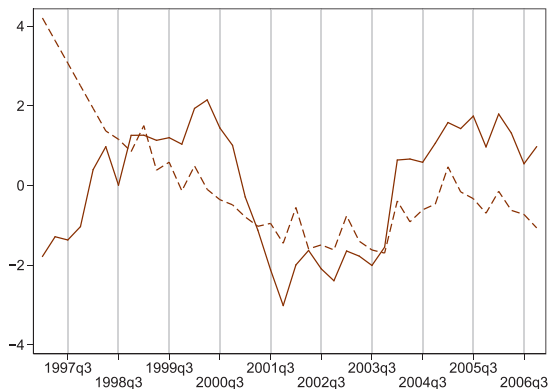


圖25 「資本適足程度」(實線)與家庭部門的第一主成份「負債程度」(折線)

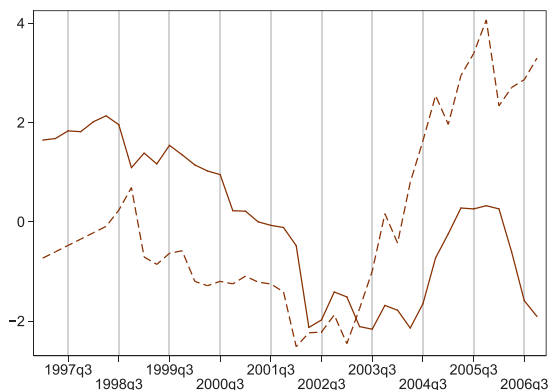
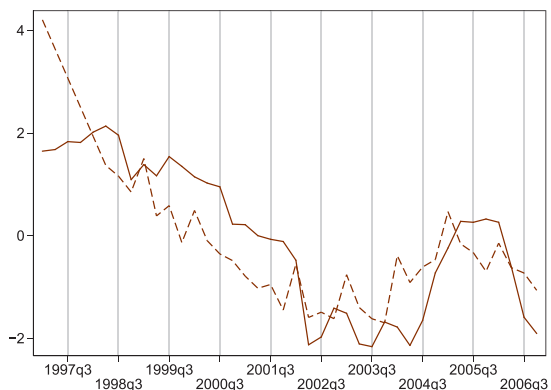


圖26 「資本適足程度」(實線)與家庭部門的第二主成份「償債能力」(折線)



(十) 金融市場部門

表10 金融市場部門的主成份

變量	第一主成份	第二主成份
上市總市值	-0.1841	0.4991
上市大盤指數	0.2974	0.3493
上市20日報酬的月標準差	0.0441	-0.4035
上市電子指數	0.1288	0.3041
融資餘額	0.2896	0.1949
上市股票本益比	0.1334	-0.1913
債券市場成交值月週轉率	-0.3173	-0.0082
美元每日報酬率的六十天標準差	-0.0086	0.1589
債券型基金淨資產價值	-0.3424	-0.0507
股票型基金淨資產價值	-0.0040	0.5046
金融業隔夜拆款利率	0.3641	-0.0497
上市成交量週轉率	0.2888	-0.0080
十年公債/三個月CP利差	0.2816	-0.0279
票券餘額	0.3346	-0.1042
CP次級市場利率(91-180天期)	0.3635	-0.0490
特徵值比重	0.4511	0.1939
主成份意涵	金融狀況	股市行情

金融市場部門中的變量數目最多，總共有十五個，其中前七個屬於證券市場，「債券市場成交值月週轉率」、「十年公債/三個月CP利差」、與「CP次級市場利率」變量屬於債券市場，「金融業當期拆款餘額」與「票券餘額」變量屬於貨幣市場，「美元每日報酬率的六十天標準差」變量屬於外匯市場，最後兩個變量則屬於基金市場。我們原本有不少衍生性商品市場的資料，但相關變量皆無法通過篩選過程，我們也有一些信用評等資料，但因資料期間過短，不能保證資料品質，所以主動放棄。

圖27 「國內景氣」(實線)與金融市場部門的第一主成份「金融狀況」(折線)

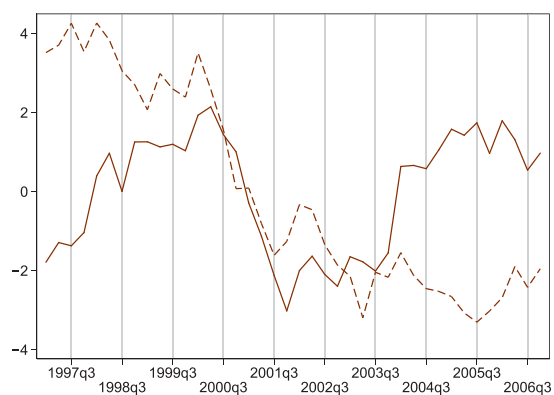
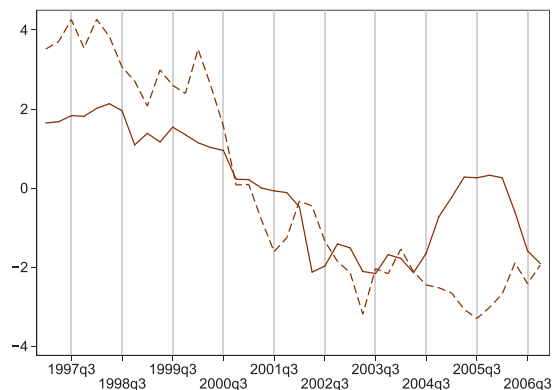


圖29 「資本適足程度」(實線)與金融市場部門的第一主成份「金融狀況」(折線)



由於第一主成份中的重要變量跨越了多種金融市場，所以被解釋為「金融狀況」，第二主成份中重要的變量全部集中在股票市場，所以將之視為「股市行情」的代表。兩個主成份也只能解釋65%之所屬變量的樣本變異，兩個主成份解釋力之低與總體經濟部門類似。

圖27與圖28呈現「國內景氣」(總體經濟部門的第二主成份)與金融市場部門兩個主成份之間的關係，圖29與圖30則呈現「資本適足程度」與金融市場部門兩個主成份之間的關係。

圖28 「國內景氣」(實線)與金融市場部門的第二主成份「股市行情」(折線)

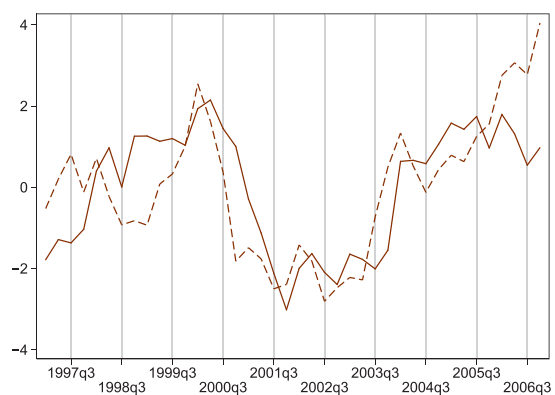
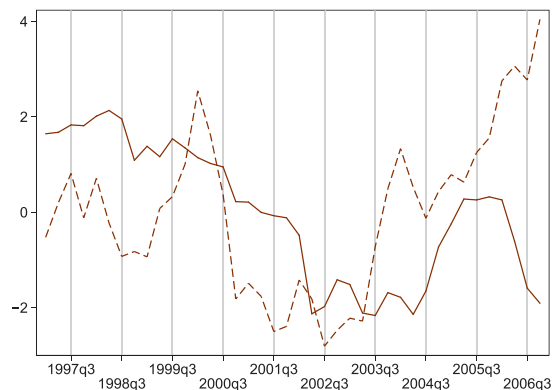


圖30 「資本適足程度」(實線)與金融市場部門的第二主成份「股市行情」(折線)



由圖27與圖29可知金融市場部門的第一主成份「金融狀況」有著一個和「國內景氣」不很相關的走勢，與「資本適足程度」的關係也不密切，相對的，由圖28可知第二

主成份「股市行情」與「國內景氣」則有相當密切的正向關係(雖然由圖30可知「股市行情」與「資本適足程度」的關係也不密切)。

## 肆、總體經濟與金融體系之關聯模型的建置

一旦獲得了各個部門的主成份並賦予經濟解釋，我們便著手組建六個跨部門之總體經濟與金融體系關聯模型，我們採用的計量模型是二階結構型VAR模型。第一個VAR模型包括「銀行部門」之五個子部門「流動性」、「信用風險」、「獲利能力」、「資產品質」、「資本適足性」，這個模型可讓我們可分析銀行部門各變量間的關係，在這個模型中我們假設這五個子部門之主成份的「內生程度」是以「流動性」、「信用風險」、「獲利能力」、「資產品質」、「資本適足性」的順序漸進增強，換言之，屬於「流動性」的主成份對其他四個子部門的主成份具有同期影響力，但不受它們的同期影響，相對的，屬於「資本適足性」的主成份則只受其他四個部門之主成份的同期影響，但不對它們具有同期影響力。對「內生程度」的假設為估計結構型VAR模型之所必須，但我們要強調，假設變量一對變量二沒有同期影響力，並不表示變量一對變量二沒有跨期影響力，事實上對各變量之間跨期影響力的探討才是我們估計結構型VAR模型的主要目的。

其他的五個VAR模型則都包含了「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」五個部門、然後再分別附加上「銀行部門」之五個子部門中的一個，例如第二個VAR模型除了包括「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」外，還包括「銀行部門」之「流動性」子部門，而第六個VAR模型則是由「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」，以及「銀行部門」之「資本適足性」子部門所組建而成。

這五個跨部門VAR模型可容許我們研究非銀行部門對銀行部門之各個層面的衝擊與影響，在這些模型中我們假設屬於五個非銀行部門之主成份的「內生程度」是以「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」的順序漸進增強：例如，屬於「總體經濟部門」的內生變量對其他三個非銀行部門以及一個銀行子部門的主成份具有同期影響力，但不受它們的同期影響。最後我們假設屬於

「銀行子部門」的主成份只受非銀行部門之主成份的同期影響，但不對它們具有同期影響力。做出這種設定的原因是我們認為金融穩定主要是反應在銀行部門的各個子部門，而本階段計畫的目的則是嘗試了解整體經濟中其他部門對金融穩定的影響。例如，根據第六個VAR模型，我們可以分析「總體經濟部門」中的第一主成份(我國債信)對「資本適足性」子部門中資本適足程度的影響。

雖然各部門之兩個主成分間沒有相關性，但我們仍將各部門的兩個主成分同時納入VAR模型中，並假設第二主成分的「內生程度」高於第一主成分，亦即第一主成份對第二主成分具有同期影響力，但不受第二主成分的同期影響，這個設定似乎與「二主成分之間不相關」的已知性質矛盾，但我們要特別指出，兩個變量之間不相關並不表示這兩個變量在VAR模型中的係數估計值就一定不顯著，這是因為VAR模型係數所描述的是一變量對另一變量的「偏微分」效果，也就是說一個變量「在所有其他變量的影響都控制不變後」對另一變量的影響，因此在VAR

模型中，縱使這兩個主成分之間的相關係數等於零，但第一主成分對第二主成分的VAR模型係數的估計值仍可相當顯著，意味著第一主成分對第二主成分具有明顯的「偏微分」效果。我們要再次強調，主成分的不相關讓我們能由多個變量中萃取其少數相對獨立的主要趨勢，一旦導出這些主要趨勢後，我們還是能夠估計它們之間的VAR模型係數，並針對顯著的估計值進行有實質經濟意義的分析。

茲列舉六個跨部門結構型VAR模型的完整設定於後。對這些結構型VAR模型的估計是採用標準的最大概似估計法，先獲得縮減型VAR模型的係數估計值，再採用Cholasky分解推導出各結構型VAR模型中的 $a_{ij}$ 係數的估計值，最後計算出 $b_{ij}$ 係數向量的估計值。由於我們的經濟分析不在這些數目眾多的係數上，所以不列舉其估計值，我們所關心的是由這些係數估計值所推導而出的「衝擊反應係數」，我們將在下一小節對衝擊反應係數做出詳盡解析。

## 模型一—銀行部門之二階結構型 VAR(2) 模型:

$$\begin{aligned}
z_{1t}^{LQ} &= && + \mathbf{b}'_{11}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{12}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{LQ} \\
z_{2t}^{LQ} &= a_{21} \cdot z_{1t}^{LQ} && + \mathbf{b}'_{21}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{22}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{LQ} \\
z_{1t}^{CR} &= a_{31} \cdot z_{1t}^{LQ} + a_{32} \cdot z_{2t}^{LQ} && + \mathbf{b}'_{31}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{32}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{CR} \\
z_{2t}^{CR} &= a_{41} \cdot z_{1t}^{LQ} + a_{42} \cdot z_{2t}^{LQ} + a_{43} \cdot z_{1t}^{CR} && + \mathbf{b}'_{41}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{42}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{CR} \\
z_{1t}^{AQ} &= a_{51} \cdot z_{1t}^{LQ} + a_{52} \cdot z_{2t}^{LQ} + a_{53} \cdot z_{1t}^{CR} + a_{54} \cdot z_{2t}^{CR} && + \mathbf{b}'_{51}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{52}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{AQ} \\
z_{2t}^{AQ} &= a_{61} \cdot z_{1t}^{LQ} + a_{62} \cdot z_{2t}^{LQ} + a_{63} \cdot z_{1t}^{CR} + a_{64} \cdot z_{2t}^{CR} + a_{65} \cdot z_{1t}^{AQ} && + \mathbf{b}'_{61}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{62}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{AQ} \\
z_{1t}^{PF} &= a_{71} \cdot z_{1t}^{LQ} + a_{72} \cdot z_{2t}^{LQ} + a_{73} \cdot z_{1t}^{CR} + a_{74} \cdot z_{2t}^{CR} + a_{75} \cdot z_{1t}^{AQ} + a_{76} \cdot z_{2t}^{AQ} && + \mathbf{b}'_{71}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{72}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{PF} \\
z_{2t}^{PF} &= a_{81} \cdot z_{1t}^{LQ} + a_{82} \cdot z_{2t}^{LQ} + a_{83} \cdot z_{1t}^{CR} + a_{84} \cdot z_{2t}^{CR} + a_{85} \cdot z_{1t}^{AQ} + a_{86} \cdot z_{2t}^{AQ} + a_{87} \cdot z_{1t}^{PF} && + \mathbf{b}'_{81}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{82}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{PF} \\
z_{1t}^{CA} &= a_{91} \cdot z_{1t}^{LQ} + a_{92} \cdot z_{2t}^{LQ} + a_{93} \cdot z_{1t}^{CR} + a_{94} \cdot z_{2t}^{CR} + a_{95} \cdot z_{1t}^{AQ} + a_{96} \cdot z_{2t}^{AQ} + a_{97} \cdot z_{1t}^{PF} + a_{98} \cdot z_{2t}^{PF} && + \mathbf{b}'_{91}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{92}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{CA} \\
z_{2t}^{CA} &= a_{10,1} \cdot z_{1t}^{LQ} + a_{10,2} \cdot z_{2t}^{LQ} + a_{10,3} \cdot z_{1t}^{CR} + a_{10,4} \cdot z_{2t}^{CR} + a_{10,5} \cdot z_{1t}^{AQ} + a_{10,6} \cdot z_{2t}^{AQ} + a_{10,7} \cdot z_{1t}^{PF} + a_{10,8} \cdot z_{2t}^{PF} + a_{10,9} \cdot z_{1t}^{CA} && + \mathbf{b}'_{10,1}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{10,2}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{CA}
\end{aligned}$$

其中  $z_{jt}^{LQ}$ 、 $z_{jt}^{CR}$ 、 $z_{jt}^{AQ}$ 、 $z_{jt}^{PF}$  與  $z_{jt}^{CA}$  分別是「流動性」、「信用風險」、「資產品質」、「獲利能力」與「資本適足性」子部門的第  $j$  主成份,  $z_t$  是包含這五個部門十個主成份的向量,  $\varepsilon_{jt}^{LQ}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{CR}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{AQ}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{PF}$  與  $\varepsilon_{jt}^{CA}$  分別是對應的隨機干擾項。

## 模型二—「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」對「流動性」影響之二階結構型 VAR(2) 模型:

$$\begin{aligned}
z_{1t}^{ME} &= && + \mathbf{b}'_{11}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{12}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{ME} \\
z_{2t}^{ME} &= a_{21} \cdot z_{1t}^{ME} && + \mathbf{b}'_{21}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{22}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{ME} \\
z_{1t}^{RM} &= a_{31} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{32} \cdot z_{2t}^{ME} && + \mathbf{b}'_{31}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{32}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{RM} \\
z_{2t}^{RM} &= a_{41} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{42} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{43} \cdot z_{1t}^{RM} && + \mathbf{b}'_{41}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{42}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{RM} \\
z_{1t}^{BS} &= a_{51} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{52} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{53} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{54} \cdot z_{2t}^{RM} && + \mathbf{b}'_{51}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{52}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{BS} \\
z_{2t}^{BS} &= a_{61} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{62} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{63} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{64} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{65} \cdot z_{1t}^{BS} && + \mathbf{b}'_{61}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{62}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{BS} \\
z_{1t}^{HS} &= a_{71} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{72} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{73} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{74} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{75} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{76} \cdot z_{2t}^{BS} && + \mathbf{b}'_{71}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{72}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{HS} \\
z_{2t}^{HS} &= a_{81} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{82} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{83} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{84} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{85} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{86} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{87} \cdot z_{1t}^{HS} && + \mathbf{b}'_{81}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{82}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{HS} \\
z_{1t}^{FM} &= a_{91} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{92} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{93} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{94} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{95} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{96} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{97} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{98} \cdot z_{2t}^{HS} && + \mathbf{b}'_{91}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{92}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{FM} \\
z_{2t}^{FM} &= a_{10,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{10,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{10,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{10,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{10,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{10,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{10,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{10,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{10,9} \cdot z_{1t}^{FM} && + \mathbf{b}'_{10,1}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{10,2}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{FM} \\
z_{1t}^{LQ} &= a_{11,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{11,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{11,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{11,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{11,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{11,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{11,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{11,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{11,9} \cdot z_{1t}^{FM} + a_{11,10} \cdot z_{2t}^{FM} && + \mathbf{b}'_{11,1}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{11,2}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{LQ} \\
z_{2t}^{LQ} &= a_{12,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{12,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{12,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{12,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{12,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{12,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{12,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{12,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{12,9} \cdot z_{1t}^{FM} + a_{12,10} \cdot z_{2t}^{FM} + a_{12,11} \cdot z_{1t}^{LQ} && + \mathbf{b}'_{12,1}z_{t-1} + \mathbf{b}'_{12,2}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{LQ}
\end{aligned}$$

其中  $z_{jt}^{ME}$ 、 $z_{jt}^{RM}$ 、 $z_{jt}^{BS}$ 、 $z_{jt}^{HS}$ 、 $z_{jt}^{FM}$  與  $z_{jt}^{LQ}$  分別是「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」、「流動性」部門的第  $j$  主成份,  $z_t$  是包含這六個部門十二個主成份的向量,  $\varepsilon_{jt}^{ME}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{RM}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{BS}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{HS}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{FM}$  與  $\varepsilon_{jt}^{LQ}$  分別是對應的隨機干擾項。

模型三 – 「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」對「信用風險」影響之二階結構型 VAR(2) 模型:

$$\begin{aligned}
 z_{1t}^{ME} &= & + b'_{11}z_{t-1} + b'_{12}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{ME} \\
 z_{2t}^{ME} &= a_{21} \cdot z_{1t}^{ME} & + b'_{21}z_{t-1} + b'_{22}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{ME} \\
 z_{1t}^{RM} &= a_{31} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{32} \cdot z_{2t}^{ME} & + b'_{31}z_{t-1} + b'_{32}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{RM} \\
 z_{2t}^{RM} &= a_{41} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{42} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{43} \cdot z_{1t}^{RM} & + b'_{41}z_{t-1} + b'_{42}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{RM} \\
 z_{1t}^{BS} &= a_{51} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{52} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{53} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{54} \cdot z_{2t}^{RM} & + b'_{51}z_{t-1} + b'_{52}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{BS} \\
 z_{2t}^{BS} &= a_{61} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{62} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{63} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{64} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{65} \cdot z_{1t}^{BS} & + b'_{61}z_{t-1} + b'_{62}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{BS} \\
 z_{1t}^{HS} &= a_{71} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{72} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{73} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{74} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{75} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{76} \cdot z_{2t}^{BS} & + b'_{71}z_{t-1} + b'_{72}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{HS} \\
 z_{2t}^{HS} &= a_{81} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{82} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{83} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{84} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{85} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{86} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{87} \cdot z_{1t}^{HS} & + b'_{81}z_{t-1} + b'_{82}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{HS} \\
 z_{1t}^{FM} &= a_{91} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{92} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{93} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{94} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{95} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{96} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{97} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{98} \cdot z_{2t}^{HS} & + b'_{91}z_{t-1} + b'_{92}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{FM} \\
 z_{2t}^{FM} &= a_{10,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{10,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{10,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{10,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{10,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{10,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{10,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{10,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{10,9} \cdot z_{1t}^{FM} & + b'_{10,1}z_{t-1} + b'_{10,2}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{FM} \\
 z_{1t}^{CR} &= a_{11,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{11,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{11,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{11,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{11,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{11,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{11,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{11,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{11,9} \cdot z_{1t}^{FM} + a_{11,10} \cdot z_{2t}^{FM} & + b'_{11,1}z_{t-1} + b'_{11,2}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{CR} \\
 z_{2t}^{CR} &= a_{12,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{12,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{12,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{12,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{12,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{12,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{12,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{12,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{12,9} \cdot z_{1t}^{FM} + a_{12,10} \cdot z_{2t}^{FM} + a_{12,11} \cdot z_{1t}^{CR} & + b'_{12,1}z_{t-1} + b'_{12,2}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{CR}
 \end{aligned}$$

其中  $z_{jt}^{ME}$ 、 $z_{jt}^{RM}$ 、 $z_{jt}^{BS}$ 、 $z_{jt}^{HS}$ 、 $z_{jt}^{FM}$  與  $z_{jt}^{CR}$  分別是「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」、「信用風險」部門的第  $j$  主成份,  $z_t$  是包含這六個部門十二個主成份的向量,  $\varepsilon_{jt}^{ME}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{RM}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{BS}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{HS}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{FM}$  與  $\varepsilon_{jt}^{CR}$  分別是對應的隨機干擾項。

模型四 – 「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」對「資產品質」影響之二階結構型 VAR(2) 模型:

$$\begin{aligned}
 z_{1t}^{ME} &= & + b'_{11}z_{t-1} + b'_{12}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{ME} \\
 z_{2t}^{ME} &= a_{21} \cdot z_{1t}^{ME} & + b'_{21}z_{t-1} + b'_{22}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{ME} \\
 z_{1t}^{RM} &= a_{31} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{32} \cdot z_{2t}^{ME} & + b'_{31}z_{t-1} + b'_{32}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{RM} \\
 z_{2t}^{RM} &= a_{41} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{42} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{43} \cdot z_{1t}^{RM} & + b'_{41}z_{t-1} + b'_{42}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{RM} \\
 z_{1t}^{BS} &= a_{51} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{52} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{53} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{54} \cdot z_{2t}^{RM} & + b'_{51}z_{t-1} + b'_{52}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{BS} \\
 z_{2t}^{BS} &= a_{61} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{62} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{63} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{64} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{65} \cdot z_{1t}^{BS} & + b'_{61}z_{t-1} + b'_{62}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{BS} \\
 z_{1t}^{HS} &= a_{71} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{72} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{73} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{74} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{75} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{76} \cdot z_{2t}^{BS} & + b'_{71}z_{t-1} + b'_{72}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{HS} \\
 z_{2t}^{HS} &= a_{81} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{82} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{83} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{84} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{85} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{86} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{87} \cdot z_{1t}^{HS} & + b'_{81}z_{t-1} + b'_{82}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{HS} \\
 z_{1t}^{FM} &= a_{91} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{92} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{93} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{94} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{95} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{96} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{97} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{98} \cdot z_{2t}^{HS} & + b'_{91}z_{t-1} + b'_{92}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{FM} \\
 z_{2t}^{FM} &= a_{10,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{10,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{10,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{10,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{10,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{10,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{10,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{10,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{10,9} \cdot z_{1t}^{FM} & + b'_{10,1}z_{t-1} + b'_{10,2}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{FM} \\
 z_{1t}^{AQ} &= a_{11,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{11,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{11,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{11,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{11,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{11,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{11,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{11,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{11,9} \cdot z_{1t}^{FM} + a_{11,10} \cdot z_{2t}^{FM} & + b'_{11,1}z_{t-1} + b'_{11,2}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{AQ} \\
 z_{2t}^{AQ} &= a_{12,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{12,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{12,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{12,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{12,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{12,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{12,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{12,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{12,9} \cdot z_{1t}^{FM} + a_{12,10} \cdot z_{2t}^{FM} + a_{12,11} \cdot z_{1t}^{AQ} & + b'_{12,1}z_{t-1} + b'_{12,2}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{AQ}
 \end{aligned}$$

其中  $z_{jt}^{ME}$ 、 $z_{jt}^{RM}$ 、 $z_{jt}^{BS}$ 、 $z_{jt}^{HS}$ 、 $z_{jt}^{FM}$  與  $z_{jt}^{AQ}$  分別是「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」、「資產品質」部門的第  $j$  主成份,  $z_t$  是包含這六個部門十二個主成份的向量,  $\varepsilon_{jt}^{ME}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{RM}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{BS}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{HS}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{FM}$  與  $\varepsilon_{jt}^{AQ}$  分別是對應的隨機干擾項。

模型五 – 「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」對「獲利能力」影響之二階結構型 VAR(2) 模型:

$$\begin{aligned}
 z_{1t}^{ME} &= & + b'_{11}z_{t-1} + b'_{12}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{ME} \\
 z_{2t}^{ME} &= a_{21} \cdot z_{1t}^{ME} & + b'_{21}z_{t-1} + b'_{22}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{ME} \\
 z_{1t}^{RM} &= a_{31} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{32} \cdot z_{2t}^{ME} & + b'_{31}z_{t-1} + b'_{32}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{RM} \\
 z_{2t}^{RM} &= a_{41} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{42} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{43} \cdot z_{1t}^{RM} & + b'_{41}z_{t-1} + b'_{42}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{RM} \\
 z_{1t}^{BS} &= a_{51} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{52} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{53} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{54} \cdot z_{2t}^{RM} & + b'_{51}z_{t-1} + b'_{52}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{BS} \\
 z_{2t}^{BS} &= a_{61} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{62} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{63} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{64} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{65} \cdot z_{1t}^{BS} & + b'_{61}z_{t-1} + b'_{62}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{BS} \\
 z_{1t}^{HS} &= a_{71} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{72} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{73} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{74} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{75} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{76} \cdot z_{2t}^{BS} & + b'_{71}z_{t-1} + b'_{72}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{HS} \\
 z_{2t}^{HS} &= a_{81} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{82} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{83} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{84} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{85} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{86} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{87} \cdot z_{1t}^{HS} & + b'_{81}z_{t-1} + b'_{82}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{HS} \\
 z_{1t}^{FM} &= a_{91} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{92} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{93} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{94} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{95} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{96} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{97} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{98} \cdot z_{2t}^{HS} & + b'_{91}z_{t-1} + b'_{92}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{FM} \\
 z_{2t}^{FM} &= a_{10,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{10,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{10,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{10,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{10,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{10,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{10,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{10,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{10,9} \cdot z_{1t}^{FM} & + b'_{10,1}z_{t-1} + b'_{10,2}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{FM} \\
 z_{1t}^{PF} &= a_{11,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{11,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{11,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{11,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{11,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{11,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{11,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{11,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{11,9} \cdot z_{1t}^{FM} + a_{11,10} \cdot z_{2t}^{FM} & + b'_{11,1}z_{t-1} + b'_{11,2}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{PF} \\
 z_{2t}^{PF} &= a_{12,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{12,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{12,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{12,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{12,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{12,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{12,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{12,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{12,9} \cdot z_{1t}^{FM} + a_{12,10} \cdot z_{2t}^{FM} + a_{12,11} \cdot z_{1t}^{PF} & + b'_{12,1}z_{t-1} + b'_{12,2}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{PF}
 \end{aligned}$$

其中  $z_{jt}^{ME}$ 、 $z_{jt}^{RM}$ 、 $z_{jt}^{BS}$ 、 $z_{jt}^{HS}$ 、 $z_{jt}^{FM}$  與  $z_{jt}^{PF}$  分別是「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」、「獲利能力」部門的第  $j$  主成份,  $z_t$  是包含這六個部門十二個主成份的向量,  $\varepsilon_{jt}^{ME}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{RM}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{BS}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{HS}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{FM}$  與  $\varepsilon_{jt}^{PF}$  分別是對應的隨機干擾項。

模型六 – 「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」對「資本適足率」影響之二階結構型 VAR(2) 模型:

$$\begin{aligned}
 z_{1t}^{ME} &= & + b'_{11}z_{t-1} + b'_{12}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{ME} \\
 z_{2t}^{ME} &= a_{21} \cdot z_{1t}^{ME} & + b'_{21}z_{t-1} + b'_{22}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{ME} \\
 z_{1t}^{RM} &= a_{31} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{32} \cdot z_{2t}^{ME} & + b'_{31}z_{t-1} + b'_{32}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{RM} \\
 z_{2t}^{RM} &= a_{41} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{42} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{43} \cdot z_{1t}^{RM} & + b'_{41}z_{t-1} + b'_{42}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{RM} \\
 z_{1t}^{BS} &= a_{51} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{52} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{53} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{54} \cdot z_{2t}^{RM} & + b'_{51}z_{t-1} + b'_{52}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{BS} \\
 z_{2t}^{BS} &= a_{61} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{62} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{63} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{64} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{65} \cdot z_{1t}^{BS} & + b'_{61}z_{t-1} + b'_{62}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{BS} \\
 z_{1t}^{HS} &= a_{71} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{72} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{73} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{74} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{75} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{76} \cdot z_{2t}^{BS} & + b'_{71}z_{t-1} + b'_{72}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{HS} \\
 z_{2t}^{HS} &= a_{81} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{82} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{83} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{84} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{85} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{86} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{87} \cdot z_{1t}^{HS} & + b'_{81}z_{t-1} + b'_{82}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{HS} \\
 z_{1t}^{FM} &= a_{91} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{92} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{93} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{94} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{95} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{96} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{97} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{98} \cdot z_{2t}^{HS} & + b'_{91}z_{t-1} + b'_{92}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{FM} \\
 z_{2t}^{FM} &= a_{10,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{10,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{10,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{10,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{10,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{10,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{10,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{10,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{10,9} \cdot z_{1t}^{FM} & + b'_{10,1}z_{t-1} + b'_{10,2}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{FM} \\
 z_{1t}^{CA} &= a_{11,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{11,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{11,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{11,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{11,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{11,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{11,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{11,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{11,9} \cdot z_{1t}^{FM} + a_{11,10} \cdot z_{2t}^{FM} & + b'_{11,1}z_{t-1} + b'_{11,2}z_{t-2} + \varepsilon_{1t}^{CA} \\
 z_{2t}^{CA} &= a_{12,1} \cdot z_{1t}^{ME} + a_{12,2} \cdot z_{2t}^{ME} + a_{12,3} \cdot z_{1t}^{RM} + a_{12,4} \cdot z_{2t}^{RM} + a_{12,5} \cdot z_{1t}^{BS} + a_{12,6} \cdot z_{2t}^{BS} + a_{12,7} \cdot z_{1t}^{HS} + a_{12,8} \cdot z_{2t}^{HS} + a_{12,9} \cdot z_{1t}^{FM} + a_{12,10} \cdot z_{2t}^{FM} + a_{12,11} \cdot z_{1t}^{CA} & + b'_{12,1}z_{t-1} + b'_{12,2}z_{t-2} + \varepsilon_{2t}^{CA}
 \end{aligned}$$

其中  $z_{jt}^{ME}$ 、 $z_{jt}^{RM}$ 、 $z_{jt}^{BS}$ 、 $z_{jt}^{HS}$ 、 $z_{jt}^{FM}$  與  $z_{jt}^{CA}$  分別是「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」、「資本適足率」部門的第  $j$  主成份,  $z_t$  是包含這六個部門十二個主成份的向量,  $\varepsilon_{jt}^{ME}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{RM}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{BS}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{HS}$ 、 $\varepsilon_{jt}^{FM}$  與  $\varepsilon_{jt}^{CA}$  分別是對應的隨機干擾項。



### 一、衝擊反應分析

根據六個二階結構型VAR模型的係數估計結果，我們可進一步推導出衝擊反應係數的估計值，並以圖形方式呈現這些衝擊反應，為節省篇幅，本文並未收錄這些衝擊反應圖，有興趣的讀者可逕向作者索取。這裡我們特別將衝擊反應估計值中的顯著者(由於樣本數太小，我們所採用的顯著水準是90%集中列在表10中，其中最左欄列舉衝擊產生的部門，第二欄標示各該部門的主成份，而表10最上面的三列則顯示接受衝擊後

產生反應的各部門主成份。現以二例解釋表10中各個格子內之數字與符號的意義：對應「企業一」列與「資產品質一」欄的1,2,5-10(-)的意思是，資產品質的第一個主成份對企業部門第一個主成份的衝擊，在第1,2,5,6,7,8,9,10等八期皆有顯著的反應，且皆為負向的反應。對應「信用風險一」列與「資產品質一」欄的5,6(+)的意思是，資產品質的第一個主成份對信用風險部門第一個主成份的衝擊，在第5,6兩期皆有顯著的反應，且皆為正向的反應。

表10 顯著的衝擊反應

衝擊	反應									
	流動性		信用風險		資產品質		獲利能力		資本適足率	
	一	二	一	二	一	二	一	二	一	二
總體經濟	一				3-8(-)	1(+)				
	二								1(+)	2-4(+)
不動產市場	一				8-10(+)				3,4(+)	1(+)
	二						1,2(-)			
企業	一				1,2,5-10(-)	1,2,5(+)			3,4(-)	1(-)
	二				6-10(+)	1,3,4(-)	1,2(+)		3(+)	
家庭	一				5(-)		2,3(-)			
	二	1(-)			2(-)	3-5,7(-)			1(-)	3(-)
金融市場	一				2(+)					
	二				2(-)		1(+)			
流動性	一		7,8(-)						3-5(-)	
	二		5-9(-)				4,6(-)		6(-)	1-5(-)
信用風險	一			0,1,3(-)		5,6(+)				
	二				0(+)	1		1(+)		
資產品質	一		2-6(-)			0,1(+)	1(+)	2-4(+)	2(+)	4,5(-)
	二			1,3,5(-)			0(+)			
獲利能力	一	2(-)		2,4,6-9(-)			3,4(+)	0-2(+)		4,5(-)
	二								0,1(+)	1,2(+)
資本適足率	一					2(+)		4,5(+)	1,2(+)	0,1(+)
	二		4-9(+)	1,3(-)	9,10(+)		3(-)			6(+)

由表10我們歸納出如下的實證結果：

(一) 銀行部門的五個子部門中，以「資產品質」的兩個主成份「逾放程度」與「放款準備提存程度」再加上「資本適足率」的兩個主成份「資本適足程度」與「第一類資本額」最能反應來自其他部門的衝擊，此外，「資產品質」的第一主成份以及「資本適足率」的第二主成份最有能力對其他部門產生顯著的衝擊。

(二) 對於我們所最關心之「資本適足程度」的衝擊反應我們有如下的發現：

1. 「資本適足程度」對於自身的衝擊有持續一季的正向反應，也就是說，「資本適足程度」不論是上升還是下降，都傾向持續一季。

2. 最意外的結果是「流動性」之第一主成份「整體流動性」的衝擊對三季之後的「資本適足程度」竟然有連續三季的負向影響，也就是說，「整體流動性」的隨機變動對三季後之「資本適足程度」有長達三季的負面影響。此外，「短期流動性」(「流動性」之第二主成份)的隨機變動，也會在一年半後對「資本適足程度」造成一季的負面影響。這些結果雖然意外，但早在我們對圖3與圖4進行分析時，已預見此種結果。

3. 來自銀行部門其他子部門的衝擊對「資本適足程度」的影響：

「資產品質」之第一主成份「逾放程度」以及「獲利能力」之第一主成份「虧損

程度」皆對一年後的「資本適足程度」有連續兩季的負向影響，此外，「獲利能力」之第二主成份「利息收入」對下一季度的「資本適足程度」有連續兩季的正向影響，我們還看到「資本適足率」之第二主成份「第一類資本額」對一年半後的「資本適足程度」也有一季的正向影響，這些結果均相當符合直覺。

4. 來自非銀行部門的衝擊對「資本適足程度」的影響：

(1) 「總體經濟部門」的第一主成份「國內景氣」對「資本適足程度」有立即的一季正向影響，「不動產市場部門」的第一主成份「房市景氣」對一年後的「資本適足程度」有兩季的正向影響，「企業部門」的第二主成份「償債能力」對三季後的「資本適足程度」有一季的正向影響，均符合直覺。

(2) 但「企業部門」的第一主成份「獲利能力」對一年後的「資本適足程度」有兩季的負向影響，以及「家庭部門」的第二主成份「償債能力」對「資本適足程度」有立即的一季負向影響，則均違反直覺，可能的解釋是當銀行部門觀察到「企業部門」的「獲利能力」以及「家庭部門」的「償債能力」有所改善時，便因預期違約風險下降而政策性的做出降低「資本適足程度」的操作。在這裡我們也順便指出，企業獲利能力與家庭償債能力對「第一類資本額」(亦即「資本適足率」的第二主成份)也有類似的影響，

其可能解釋自也相同。對這些估計結果有必要做進一步的追蹤研究，以探明我們所提出的解釋是否確實。

5. 如前所述，雖然「資本適足程度」會對許多類型的衝擊做出反應，但我們也要列出那些不會影響「資本適足程度」的衝擊，例如：

「金融市場部門」兩個主成份「金融狀況」與「股市行情」的衝擊都不會影響「資本適足程度」；

「總體經濟部門」第一主成份「我國債信」的衝擊不會影響「資本適足程度」；

來自「不動產市場部門」第二主成份「交易能量」的衝擊不會影響「資本適足程度」；

來自「資產品質」第二主成份「放款準備提存程度」的衝擊不會影響「資本適足程度」。

這些結果多少也讓我們感到有些意外。

6. 瞭解了「資本適足程度」對哪些衝擊即會有所反應後，我們可進一步的分析來自「資本適足程度」的衝擊對銀行部門其他子部門的影響：

來自「資本適足程度」的衝擊對兩季後的「資產品質」之第一主成份「逾放程度」有一季的正向影響，對一年後的「獲利能力」之第一主成份「虧損程度」則有兩季的正向影響，這些結果違反直覺，可能的解釋是當銀行部門觀察到「資本適足程度」提高

時，顯示資金充裕，因而擴大放款，導致一年半載後的「逾放程度」與「虧損程度」紛紛高昇。此外，來自「資本適足程度」的衝擊對「獲利能力」之第二主成份「利息收入」有立即的兩季正向影響，其解釋同前：「資本適足程度」提高刺激銀行部門放款的擴大與利息收入的增加。

(三) 其他有趣的衝擊反應：

1. 相對於「總體經濟部門」之「我國債信」對銀行部門三季後之「逾放程度」有頗長之六季的負向影響，「不動產市場部門」之「房市景氣」對兩年後之「逾放程度」有三季的正向影響，很顯然的，「房市景氣」常導致銀行過度放款並進而造成一段時間之後的逾放上升。

2. 下述三個違反直覺的結果都發生在銀行部門的「逾放程度」與「虧損程度」，可能都與銀行部門對經濟情勢之過度反應有關：

(1)相對於「企業部門」之「獲利能力」對銀行部門之「逾放程度」有頗長之八季的負向影響，「企業部門」之「償債能力」對一年半以後之「逾放程度」則有五季的正向影響，後者是一個違反直覺的結果。

(2)相對於「家庭部門」之「償債能力」對銀行部門三季後之「逾放程度」有四季的負向影響，「家庭部門」之「負債程度」對五季後之「逾放程度」則有一季的負向影響，後者是一個違反直覺的結果。

(3)相對於「企業部門」之「償債能力」

對銀行部門半年後之「虧損程度」有兩季的負向影響，「企業部門」之「獲利能力」對「虧損程度」則有立即之兩季的正向影響，後者是一個違反直覺的結果。

3. 「金融市場部門」之「金融狀況」對銀行部門之「虧損程度」有立即之一季的正向影響，這可能與直接金融的擴大會降低對間接金融的需要有關。

4. 銀行部門之「逾放程度」對半年後其「利息收入」有一季的正向影響，這是一個無法解釋的結果。

(四) 由於信用風險的資料缺陷，我們不願對信用風險相關的衝擊反應做過多的解讀。此外，因為五個非銀行部門之間的衝擊反應非本研究的焦點，所以也並未採取進一步的分析。

## 伍、結 論

本文採用主成份分析，由分屬於「總體經濟部門」、「不動產市場部門」、「企業部門」、「家庭部門」、「金融市場部門」五個非銀行部門，以及「銀行部門」的五個子部門「流動性」、「信用風險」、「獲利能力」、「資產品質」、「資本適足性」的五百多個變量中篩選出代表性變量，並分別導出各部門的兩個主成份變量，再嘗試對這二十個主成份賦予經濟解釋。主成份分析容許我們有效的減少變量數目，在40個樣本的嚴峻限制下，只有在變量數目大為減少後，我們才得以建置並估計跨部門的大型計量模型。根據六個結構型二階VAR模型所導出的衝擊反應係數，我們最後完成了對總體經濟與金融體系之關聯的實證經濟分析。

本文獲得如下的兩點結論：

一、主成份分析在本研究中占有一個極為重要的角色，它除了容許我們將變量精簡為數目大為減少的主成份外，還協助我們

篩選變量，後者也讓我們得以挑選出最適合以主成份呈現的變量組合。只要我們能夠接受主成份分析的優點和缺點，則本研究可說是在主成份分析架構下所得到的最佳實證結果。

在變量繁多但資料短缺的前提下，主成份分析不失為一個簡單可行並使得跨部門VAR模型得以建立的工具，主成份所捕捉之各部門的主要趨勢也可說是有限樣本信息的最有效呈現。未來每季資料更新後，我們應可快速的更新主成份的定義以及跨部門VAR模型的係數估計，不僅可比較VAR模型的跨時穩定度，也可分析特徵向量的跨時敏感度。換言之，除了部門之間關係的動態演變，我們還可研究各部門內部的主要趨勢走向。

每個部門不論篩選所得變量的數目，我們都只取前兩個主成份，原因是控制VAR模型之變量數目在合理可行的範圍內。各銀行

子部門的前兩個主成份對樣本變異的解釋能力較高，而非銀行部門之前兩個主成份對樣本變異的解釋能力相對較低，這意味著各個非銀行部門內的情況較為複雜，尤其是涵蓋面較廣的總體經濟部門與金融市場部門更是如此，這雖然不是讓我們驚訝的結果，但也提醒我們，只採用兩個主成份來代表各個非銀行部門，對研究跨越部門間的交互影響是有一定的侷限性。

二、在有限的樣本下，我們不僅成功的估計出一個包含10個內生變量以及五個包含12個內生變量的二階結構型VAR模型，得到穩定的估計結果，大規模的衝擊反應分析顯示，不僅銀行部門內的各個子部門有不少顯著的交互影響，五個非銀行部門對銀行部門內的各個子部門也有顯著的影響，雖然影響的持續期間大都在十季之內，但大多數的衝擊反應都符合經濟理論與直覺，對一些不符直覺的衝擊反應也促使我們更深思其特殊意涵，這些實證結果強化了我們對主成份解釋的信心，也因而判斷對台灣總體經濟對金融穩定影響的分析，結合主成份分析與VAR模型確實是一個可行的研究方法。

到目前為止，本研究只能完成總體經濟與金融體系的關聯模型的建置與驗證，而尚未能對金融危機早期預警系統以及壓力測試模型兩個課題有所著墨。由於金融危機早期預警系統的建置需對「金融危機」做出明確的定義，且金融危機必然是以虛擬變量的形式呈現，本研究所擬訂的模型是建立在各部門的主成份上，而主成份又是可觀察之連續變量的線性組合，如何將金融危機的概念以主成份表示似乎會有一定難度，舉例來說，若以資本適足性第一主成份來定義金融危機，則我們必須對該主成份的特徵向量乃至於主成份本身的時間序列性質有很深入的了解才行。我們因此強調對主成份時間序列性質的更深入分析應是未來研究的一個重點，此外，如何將金融危機虛擬變量納入本研究所擬訂之以連續變量為主的模型也會是一個方法論上的挑戰。至於壓力測試模型的建置，只要央行內部對「壓力」的定義達成共識，則由可觀察變量的「壓力情境」轉換為以主成份呈現的壓力情境應不是太大的問題，本研究所擬訂的模型不需大幅調整便可用來進行壓力測試。

## 附 註

- (註1) 我們在這裡對金融穩定分析架構、金融穩定報告的內容、以及附帶的資料收集步驟的分層次點列式描述自然只代表我們對央行金檢處之規劃的理解，在闡述上可能會因我們主觀的認知而和央行金檢處的原意有所出入。央行金檢處的原意當然應該以其所完成的兩篇內部文件為準，這兩篇內部文件的名稱分別是「強化本行促進金融穩定經營目標之道」與「建立本行金融穩定評估架構、指標及發布金融穩定報告芻議」。
- (註2) 對待檢定的變量設定一個IAR(2)模型後進行GLS估計，再採用Dickey-Fuller單根檢定。
- (註3) 圖中所顯示的資本適足率與自有資本比率<8%之家數都是經標準化後的結果，也就是說，每一變量都分別減去其樣本平均數後再除以樣本標準差。標準化後之樣本值的分佈區間大致相同，才便於置於同一圖中比較。

## 參考資料

- 中央銀行金融業務檢查處(2005)，「強化本行促進金融穩定經營目標之道」，內部文件。
- 中央銀行金融業務檢查處(2005)，「建立本行金融穩定評估架構、指標及發布金融穩定報告芻議」，內部文件。
- Hoggarth, Glenn, Ricardo Reis and Victoria Saporta (2002), "Costs of Banking System Instability: Some Empirical Evidence," *Journal of Banking and Finance*, 26, 825--55.
- International Monetary Fund (2002), "Early Warning System Models: The Next Steps Forward," *Global Financial Stability Report*, Chapter IV.
- International Monetary Fund (2006), *Financial Soundness Indicators Compilation Guide*, available at <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fsi/guide/2006/index.htm>.
- International Monetary Fund (2007a), "Chapter I: Assessing Global Financial Risks," *Global Financial Stability Report*, April, 1--62.
- International Monetary Fund (2007b), *World Economic Outlook*, April, Washington, D. C. IMF.