台灣銀行業存款保險費率、資本寬容與金檢頻率之研究

A Study of Deposit Insurance Pricing, Forbearance and Examination Schedules in Taiwan Banking Industry

巫春洲[1] 周恒志[2]

(Received: Nov. 14, 2007；First Revision: Mar. 13, 2008；Accepted: Apr. 11, 2008)

摘要

本文在Merton (1977)選擇權評價法的架構下，加入Vasicek (1977)隨機利率行程，並引用Duan (1994，2000)的最大概似估計法(MLE)來估計台灣銀行業的存保費率。我們發現實際的存保費率遠低於理論費率，顯示中央存保公司在存款保險費率方面補貼銀行。其次本文發現台灣銀行業的存保契約中所隱含的資本寬容率相對較低，這個結果可以解釋為何台灣之金融機構發生破產清算的處分頻次並不高。最後，本文發現台灣銀行業現行存保契約中所對應的定期金融檢查頻率遠低於每半年一次。換言之，若要維持現行偏低的保費制度下，中央存保公司應該增加對銀行的定期金檢頻率。

關鍵詞：存款保險、隨機利率、資本寬容、金檢頻率

Abstract

The study estimates the costs of deposit insurance of Taiwan's banks by using Merton (1977) option pricing model with Vasicek (1977) stochastic interest rate process. The study includes two parts: firstly, with the parameter values, .97 of forbearance and .5 of maturity, we calculate the costs of deposit insurance, and do the sensibility analysis. Secondly, because the estimated cost of deposit insurance is higher than the actual cost, we imply the forbearance and maturity from the actual cost of deposit insurance and option pricing model. The study is different from the previous research in two dimensions: we use Duan (1994, 2000) MLE approach to estimate the model parameters; and we imply the forbearance and maturity of Taiwan's deposit insurance contracts. The results of the study can explain why banks in Taiwan seldom bankrupt by the implied low forbearance rate.

Keywords: Deposit insurance, Stochastic Interest Rate, Capital Forbearance, Examination Schedules.

1 致理技術學院財務金融學系副教授
2 銘傳大學財務金融學系副教授

1. 前言

金融監理機構為保障存款人權益，制定有存款保險條例，並設立中央存款保險公司(Central Deposit Insurance Corporation；CDIC)，專責辦理存款保險(deposit insurance)業務。台灣存款保險制度於 1985 年設立之初，採行自由投保、單一費率(flat-rate premium)且有最高保額之限制，於 1999 年 2 月調整為全面強制金融機構參加存款保險，同年 7 月開始實施風險差別費率(risk-based premium)機制。並於 2001 年 7 月 11 日起，為期四年期，改採全額賠付，不受存款保險最高保額之限制，迄今，此一全額賠付制已完成階段性任務，因而對此議題進行全面檢視將會是有趣而且必要的研究之一。

存保費率(deposit insurance premium rate)的訂定與存款保險制度實施的成功與否，密切相關。自有存款保險以來，單一費率制即為各國所普遍採用，在這種制度下，要保銀行的保險費率並未隨著要保銀行本身的暴險程度不同而有所差異，邏輯上可能引發一些潛在的問題，直觀而言，可能無法具體反應出各要保銀行經營上的差異；容易發生道德危機(moral hazard)；導致資源配置錯誤並引發逆選擇(adverse selection)等問題。故早期財務相關文獻往往著重於探討單一費率之下的公平性與否。一般而言，大抵傾向支持有必要施行差別費率制，合理反應不同風險等級必須支付不同保險費率的公平原則。

相對於單一費率制度，風險基礎下的費率機制似乎可以改善上述缺點，就保險學的基本學理而言，違約風險大者必須負擔相對較高的費率。在此市場機制的調整下，要保機構為了追求利潤極大化，必然會積極爭取較低的費率，並減少從事高風險性的投資項目。台灣目前存款保險費率的形成主要由中央存保公司擬訂，報經財政部核定實施，其適用費率以「資本適足率」及「檢查資料評等綜合得分」為風險指標，將費率分為三級，分別為萬分之 5、萬分之 5.5 和萬分之 6。然而，存款保險風險差別費率制度仍存在若干不甚合理的現象。顯然在於風險差別費率僅分三級，亦即被歸類為同一等級的銀行仍適用相同的費率，並未完全針對銀行經營風險的不同來決定其存保費率，人為扭曲了市場價格機制，如此一來，可能造成銀行在該級費率可容忍範圍下進行潛在風險較高的投資項目。

要保銀行發生經營不善時，存保機關為避免持續惡化而造成自身的損害，在其資產負債比率達某一下限水準時，存保機關會執行銀行強制停業處分，此一下限比率水準可視為強制停業點。從「銀行淨資產值為零就加以處分」的觀點來看，存保機關基於社會安全的理由並不希望強勢地「關閉」銀行，這其中包括來自股東、經理人或者社會大眾等的非經濟壓力，這些利益團體擔心強制停業所衍生的問題，會外溢到其他金融機構，進而對整體經濟穩定有負面影響；因而在實務的作法上，一般會接受資產負債比值小於「1」的情況存在，通融並延遲關閉無償付能力之要保銀行，此即所謂資本寬容(capital forbearance)的概念。由此可知，資本寬容顯然為一外生的政策參數，實務上可將銀行資產價值相對於負債面額的比率值當做其代理變數，亦即視做認定銀行無償債能力的門檻值，在要保銀行之此一財務比率低於預設之門檻值時，法律上賦予存保公司對所有要保銀行的債務有十足求償權，因此，存保公司可以採取清算不良之要保銀行的行動。然而，台灣地區銀行少有破產而遭清算者，因而欲由過去銀行倒閉的歷史資料來推估，並不容

易求算出一致性的資本寬容水準。

存保契約期間 (即重新訂定存保費率的時間間隔)，可視為金融檢查期間。金融檢查的目的在於檢視要保銀行的資產與債務品質，以有效掌握要保機構相關的經營資訊，適時導正要保機構之經營風險，進而決定其存款保險費率。因此，金融檢查實為金融監理的主要輔助工具之一，而適度地調整金融檢查頻率將有助於控管存保機關所承保的風險。較高的金融檢查頻率，存保公司更能及時督促金融機構並要求其注意經營方式、避免過度高風險的不當投資，並能及早偵測要保銀行的可能舞弊事件，及時防範發生金融擠兌的潛在危機；反之，若金融檢查頻率偏低，未能及早發現可能的經營弊端，則易衍生成更大的金融事件。依目前中央存款保險公司規定，存保公司得每半年重新訂定存保費率，亦即金融檢查期間為每半年一次。由此可知，金檢期間的長短和資本寬容率的高低一樣，皆可視為一外生的政策參數。

此外，利息科目是銀行收支的主要項目之一，此一項目之於利率波動變化相對敏感。而且，在銀行本身的資產和負債間存在著到期期間缺口(duration gap)時，則利率的波動會使銀行資產面臨利率風險。因此，存保機關在訂定風險性存保費率時，不僅要將財務比率指標納入考量，進一步必須要考慮利率波動對銀行收支確實會有顯著的影響。有鑑於此，考慮利率風險之下的存款保險定價方式，應該更能精確的衡量與反應銀行資產的風險水準與其對應之市場價值。

綜合上述分析可知，考慮利率波動變數，並將其波動性特質和不同政策參數(例如資本寬容率和金檢期間) 同時納入存款保險定價的決策過程，並由此來求算更接近市場觀察且更公平合理的存保費率，絕對是一個有趣、重要且值得深入研究的議題。在此基礎下，本文除討論利率波動對存保費率的影響之外，並進一步探討存保機關隱含之最適資本寬容政策和金檢政策的決定。

除前言外，本文其他架構如下：第二部分為相關文獻探討，主要說明本文之存款保險定價模型的演進過程和參數的經濟意義；第三部分介紹本文擬採行的研究方法；第四部分為實證結果分析，說明研究過程中的基本假設與分析對象的研究範圍，並就實證結果，探討其經濟意義與經濟直覺。最後，第五部分為結論並對存保政策構面提出可行的建議方向。

2. 文獻探討

選擇權評價模型(option pricing model)在財務理論與實務上可視為一重大的發展。Black and Scholes (1973)演繹出歐式股票選擇權理論價格的評價公式。Merton (1977)並將銀行之存款保險契約視為以銀行資產為標的、銀行負債到期面額為履約價格的歐式賣出選擇權，且其存款保險的價值可利用 Black and Scholes (1973)修正後的選擇權評價模型來求算。接下來就模型參數的估計方法、資本寬容率與金檢頻率和利率風險考量這三個主題，進行相關文獻之說明與探討。

2.1 模型參數的估計方法

Ronn and Verma (1986)將 Merton (1977)的理論模型進行實證應用，將銀行權益價值視為以銀行資產為標的物之買權的概念，再從該模型中導出權益波動性與資產波動性的關係式。其中，權益價值可直接由市場交易資料觀察而得，但權益價值的波動性則必須加以估算，亦即以權益報酬的樣本標準差做為權益價值波動性的代理變數。基本上，此方法是在處理兩條非線性聯立方程式的問題，目的在推估無法直接由市場交易資料觀察而得的參數，亦即資產價值和資產價值的波動性，再將之代入 Merton (1977)之存款保險定價關係式，則可以計算個別銀行存款保險的價值。Ronn and Verma (1986)並針對 1983 年美國 43 家大型銀行的資料進行實證，結果發現現行保費確實有偏低的現象。

Duan (1994,2000)指出，Merton (1977)之存款保險定價模型隱含權益波動性具有隨機性，而 Ronn and Verma (1986)的估計方法則假設權益波動性為一常數，與 Merton (1977)的模型並不一致；Duan (1994,2000)並認為 Ronn and Verma (1986)的非線性聯立方程式中的一限制式是利用 Ito's lemma 由另一限制式所導出的，代表該方程式是多餘的(redundant)，不應被視為另一獨立的限制式。

Duan (1994, 2000)利用最大概似估計法，將一個不可由市場交易直接觀察的隨機變數(銀行資產價值)藉由可直接觀察之隨機變數(權益價值)的資料予以轉換。此轉換關係中仍有一個未知參數：銀行資產波動性，亦即資產價值是資產波動性的函數。並利用資產價值的機率分配函數，導出權益價值的對數化概似函數。在個別銀行其權益價值皆為已知的時間數列資料下，可利用逐步非線性最適化來進行求解，由此求得銀行資產報酬率及報酬率標準差的最大概似估計值，並進而求算資產價值的估計值。Duan and Yu (1994)選用 1985 年至 1992 年間，台灣地區 10 家金融機構的存款保險費率進行實證分析，結果發現最大概似估計法和 Ronn and Verma (1986)所主張的方法所求得的存保費率確實存在顯著的差異。此外，近年來許多探討存款保險相關議題的文獻，其存款保險的定價大都採 Duan (1994, 2000)所發展出來的估計方法，像是 Duan and Simonato (2002)、Laeven (2002)、Lehar (2003)與 Duan and Yu (2004)。

2.2 資本寬容率與金檢頻率

Kane (1986)認為存在監督成本的情況下，實務上會迫使存保主管機關對要保銀行的停業點加以寬容，但是，此種寬容行為並未納入一般選擇權定價模型法的探討中，使得存保費率估計的精確性受到挑戰。Ronn and Verma (1986)於存款保險定價模型中加入資本寬容率(ρ)，此一指標代表銀行資產價值相對於負債面額的比率，亦即考量存保機關在銀行資產市值小於銀行負債到期面額的ρ比率時，存保機關才會判定該銀行破產，而進行清算。此外，Ronn and Verma (1986)利用美國過去存款機構倒閉的經驗所估算出的資本寬容率為 0.97(即$\rho = 0.97$)。Allen and Saunders (1993)比較銀行的自動停業政策與主管機關的強制停業政策，並認為若存保公司的停業政策較銀行自動停業政策嚴格，則贖回條款有其價值存在。此外，Allen and Saunders (1993)指出存保公司的資本寬容可視為是將最適停業政策延緩執行，則此資本寬容可被視為存保公司將存款保險賣權之贖回條款賣給銀行，並且可直接透過對贖回條款評價來得到資本寬容的價值。

King and O’Brien (1991)應用選擇權定價理論來設定銀行風險調整的金融檢查次數，顯示選擇權定價理論在存款保險的應用上不僅可用來訂定存保費率，亦可成為監督與控制銀行風險的政策工具。King and O’Brien (1991)為探討風險基礎的金融檢查制度，將金檢頻率當做內生變數處理，並以兩階段法求算風險基礎之下的金檢頻率。第一階段先利用權益市值、負債價值和權益報酬標準差代入買權模型求算出樣本銀行隱含的資產價值和資產波動性；第二階段將求算出的資產價值和資產波動性代入賣權模型，以求得在固定存保費率下應進行的金檢頻率。King and O’Brien (1991)並指出若採單一費率則可藉由調整金檢頻率來達到所有加入存保制度的金融機構，其所面對的金檢頻率高低皆可按風險大小來加以規範。

2.3 考量利率風險的影響

一般利用選擇權理論來計算存保費率的模型，大部份皆未考慮利率波動對銀行資產價值以及存款保險費率的影響。Duan, Moreau and Sealey (1995，以下簡稱 DMS (1995))則將利率波動的因素導入存保費率的動態模型之中，分析在隨機利率下，存款保險費率的評價公式應如何被修正，並討論利率對銀行資產價值及存保費率的影響。

DMS (1995)的分析方式主要納入 Vasicek (1977)的利率波動模型，而為使模型易於進行實務上的處理，DMS (1995)將銀行風險的來源拆解成信用風險項和利率風險項而發展出更完備的存款保險定價模型，模型中乃將銀行資產的利率彈性資訊納入，並視做是存款保險定價決策的一部份，亦即將利率波動性，納入存款保險定價模型之中，使評價結果更接近市場的描述。DMS (1995)以美國 72 家銀行為樣本，1975 年第 1 季至 1989 年第 4 季為樣本期間，實證分析銀行的利率風險對存款保險的影響。

Duan and Simonato (2002)延伸 DMS (1995)模型，以美國 10 家樣本銀行配適 Duan (1994, 2000)的方法來求算存款保險價值，並進行實證分析；同時與 DMS (1995)模型配適 Ronn and Verma (1986)的方法相互比較，研究結果指出使用最大概似估計法所估得之存保費率較 Ronn and Verma (1986)方法所求算的存保費率為高。Duan and Simonato (2002)並且利用蒙地卡羅模擬法來檢視最大概似法的成效，模擬結果支持最大概似估計法的估計結果。

本文主要根據 DMS (1995)延伸 Merton (1977)後所建構的計量方法，並考慮了利率會因時而異的市場特性來探討存款保險定價的過程。而在模型參數估計方面，則採用相較於 Ronn and Verma (1986)更符合計量要求之 Duan (1994, 2000)的主張。亦即利用 Duan (1994, 2000)資料轉換的方法，來估算無法直接由市場觀察而得的模型參數，再進行存保費率的評價工作。最後，進一步分析利率變動和資本寬容對存保費率的影響，並估計隱含的資本寬容和隱含的金檢期間。

3. 研究方法

3.1 存款保險定價模型

Merton (1977)指出存保契約相當於存保公司賣出賣權(put option)契約給要保銀行，此賣權是以要保銀行資產為標的，給予銀行一個權利：在契約到期時以銀行存款負債之面額為履約價格賣出其資產。根據 Black and Scholes (1973)之選擇權定價模式，等同賣權價值的存款保險價值可表示如下：

$$I_t(V_t,\sigma)=N(-d_2)-(V_t/X)N(-d_1) \tag{1}$$

其中：

$$d_1\equiv\frac{\ln(V_t/X)+(\sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2\equiv d_1-\sigma\sqrt{T-t}$$

$N(g)$ 為累積常態分配函數，I 為每一元存款之存款保險價值，X 為負債面額，即銀行存款負債到期之本利和，V 為銀行資產價值，σ 為銀行資產價值的波動性，$T-t$ 為距下次金融檢查的時間長度。

3.2 考慮利率風險暴險之存款保險定價模型

Vasicek (1977)模型假設瞬時利率會服從下列隨機過程：

$$dr_t=q(m-r_t)dt+vdZ_{r_t} \tag{2}$$

其中，r_t 為瞬時無風險利率，m 代表長期平均利率水準，q 說明利率對長期利率平均水準的調整速度，v 為利率的波動性，Z_{r_t} 則為韋納行程(Wiener process)，且 $dZ_{r_t}:\ N(0,1)$。

假設瞬時利率服從 $dr_t=q(m-r_t)dt+vdZ_{r_t}$ 之隨機行程，單位風險市場溢酬為 λ，此時，可以導出債券定價模型。若 θ 表示參數(q,m,v,λ)的集合，則到期日為 T，面額一元的無風險零息債券在 t 時點處的價格為：

$$p(r_t,t,T)=A(t,T)\exp[-B(t,T)r_t] \tag{3}$$

其中：

$$A(t,T)\equiv\exp\left[\gamma(B(t,T)-(T-t))-\frac{v^2B^2(t,T)}{4q}\right]$$

$$B(t,T)\equiv\frac{1}{q}[1-\exp(-q(T-t))]$$

$$\gamma\equiv m+\frac{v\lambda}{q}-\frac{v^2}{2q^2}$$

假設銀行資產V_t服從下列隨機行程：

$$\frac{dV_t}{V_t} = \mu dt + \sigma_V dZ_{V_t} \tag{4}$$

其中，V_t為銀行資產價值，μ為銀行資產價值的瞬時期望報酬，σ_V為銀行資產價值的瞬時標準差，Z_{V_t}為另一韋納行程，且Z_{r_t}與Z_{V_t}兩者之間存在相關性η，將隨機行程的銀行資產評價模式投射到隨機行程的利率期間結構模型中，可得到下列之結果：

$$\frac{dV_t}{V_t} = [\mu - \phi_V q(m - r_t)]dt + \phi_V dr_t + \psi dW_t \tag{5}$$

其中，$\phi_V \equiv \frac{\sigma_V \eta}{v}$，$\eta = \cos v(dZ_{r_t} dZ_{v_t})/dt$，$\phi_V$為銀行資產價值的利率彈性，亦可視做利率風險。另外，$\psi \equiv \sigma_V (1-\eta^2)^{\frac{1}{2}}$，$\psi$可視為信用風險，$W_t$為另一韋納過程。因此，(5)式乃代表考慮了利率風險暴險之資產價值的變動，將ϕ_V和ψ式重新整理後，可得$\sigma_V = \sqrt{\phi_V^2 v^2 + \psi^2}$。為使模型易於處理，並且更具經濟意義，可以將銀行風險的來源拆解成利率風險以及代表信用風險的非利率風險分別來加以說明。

Merton (1974)將權益價值視為對銀行資產到期價值的買入選擇權，其履約價格為負債的到期面額。另外，沿續Ronn and Verma (1986)的研究模型，本文引入一政策參數資本寬容率(ρ)，並假設一旦要保銀行在到期日，若資產小於負債價值的ρ比率時(即$V < \rho X$)，存保機關立即清算銀行資產。假設此一資本寬容率為外生給定之固定常數，且要保銀行的股東均明確知道此一政策參數的數值。故經由資本寬容率ρ的導入，再根據Rabinovitch(1989)所提出之方法，權益價值可以整理為：

$$\mathrm{E_t} = V_t N(h_t) - \rho X P(r_t, t, T) N(h_t - \delta_t) \tag{6}$$

其中：

$$h_t \equiv \frac{1}{\delta_t} \ln[\frac{V_t}{P(r_t,t,T)X}] + \frac{\delta_t}{2}$$

$$\delta^2 \equiv (\phi_V^2 v^2 + \psi^2)(T-t) + 2\phi_V v^2[\frac{(T-t)}{q} + \frac{1}{q^2}(e^{-q(T-t)} - 1)]$$

$$+ v^2[\frac{(T-t)}{q^2} + \frac{2}{q^3}(e^{-q(T-t)} - 1) + (\frac{1-e^{-2q(T-t)}}{2q^3})]$$

其中，E代表銀行的權益價值；ρ為政策參數亦即資本寬容變數，且$0 < \rho < 1$。

接著，利用買賣權平價理論，則可求得銀行存款保險契約價值方程式如下：

$$I_t(V_{t,} r_t) = [1 - N(h_t - \delta_t)] - \frac{V_t}{XP(r_t,t,T)}[1 - N(h_t)] \tag{7}$$

其中，I_t為每一元存款之存款保險價值。由此可清楚得知，(7)式的存款保險評價模式和(1)式的 Merton (1977)模型，在形式上並無差異，但(7)式考慮了利率變動和資本寬容的影響，因此更具一般性。

底下說明本文實證分析的操作過程，主要可以分為概似函數的資料轉換與兩階段估計法兩部分。

3.2.1 概似函數的資料轉換

這一部分主要沿用 Duan and Simonato (2002)之資料轉換方法，進行前述存款保險模型中相關參數的估計。欲求得存款保險價值估計式之概似函數，必須先建構無法由市場直接觀察之隨機變數與可由市場交易直接觀察之隨機變數二者之間的關係式。且此關係式恰為一對一對應的資料轉換。

前述考慮利率風險暴險之存款保險定價模型中，存在兩個無法直接由市場觀察的隨機變數，分別為瞬時利率r_t和銀行資產價值V_t。若w_t代表此二無法直接由市場觀察之隨機變數所構成之維度為2×1的向量，即$w_t=\left[r_t,\ln V_t\right]'$。$y_t$代表可直接由市場觀察之隨機變數且維度為$2\times1$的向量，亦即$y_t=\left[P(r_t,t,T),E_t\right]'$。$\theta$為包含$r_t$與$\ln V_t$其隨機行程內所有相關的參數集合，即$\theta=\left[q,m,v,\lambda,\mu,\sigma_v,\eta\right]'$。則可直接觀察變數與無法直接觀察變數之間的關係式可建構如下：

$$Y=M(W;\theta) \tag{8}$$

其中，$Y=\left[y_1',\ldots,y_n'\right]'$，$W=\left[w_1',\ldots,w_n'\right]'$。若$DY=\left.\frac{\partial Y}{\partial W}\right|_{W=M^{-1}(Y;\theta)}$，由此可求得$Y$之對數概似函數：

$$L(\theta;Y)=L_W(\theta;M^{-1}(Y;\theta))+\ln\left(\left|\det\left\{DY^{-1}\right\}\right|\right) \tag{9}$$

其中，$L_W(\theta;M^{-1}(Y;\theta))$為$W$之對數概似函數，$\ln\left(\left|\det\left\{DY^{-1}\right\}\right|\right)$為對數化的 Jacobian 項，如下：

$$\ln\left(\left|\det\left\{DY^{-1}\right\}\right|\right)=-\sum_{t=1}^{n}\ln(P(r_t,t,T)B(t,T)V_tN(h_t)) \tag{10}$$

$\ln(V_t)$與r_t之密度轉換函數皆為常態分配，故W之密度函數為多變量常態分配。$\ln(V_t/V_{t-1})$與r_t的常態轉換和其相關的動差，如下：

$$\begin{aligned}E_{t-1}\left[\ln\left(\frac{V_t}{V_{t-1}}\right)\right]&=\mu(T-t)-\frac{1}{2}\sigma_V^2(T-t)\\ Var_{t-1}\left[\ln\left(\frac{V_t}{V_{t-1}}\right)\right]&=\sigma_V^2(T-t)\end{aligned} \tag{11}$$

$$\begin{aligned}E_{t-1}(r_t)&=m+(r_{t-1}-m)e^{-q(T-t)}\\ Var_{t-1}(r_t)&=\frac{v^2}{2q}(1-e^{-2q(T-t)})\end{aligned} \tag{12}$$

$$Cov_{t-1}\left[r_t,\ln\left(\frac{V_t}{V_{t-1}}\right)\right]=\phi\sigma_V\eta\sqrt{T-t} \tag{13}$$

其中，η為Z_{V_t}和Z_{r_t}之間的共相關(co-correlation)，$\phi=\sqrt{\frac{v^2}{2q}(1-e^{-2q(T-t)})}$。

若定義 $u_t = \left[r_t, \ln\left(\frac{V_t}{V_{t-1}}\right) \right]'$ ，且 $\hat{u}_t(\theta) = \left[\hat{r}_t(\theta), \ln\left(\frac{\hat{V}_t(\theta)}{\hat{V}_{t-1}(\theta)}\right) \right]'$

其中，$\hat{u}_t(\theta)$ 可藉由 $p(r_t,t,T)$ 和 E_t 在參數 θ 之反函數計算而得。故可進一步求得可直接觀察之參數 E_t 和 R_t 的對數概似函數如下：

$$\begin{aligned} &L(\theta; P(g), E_t, t = 1,\ldots, n) \\ &= -\frac{n-1}{2}\ln\|\Sigma\| - \frac{1}{2}\sum_{t=2}^{n}\left[\hat{u}_t(\theta) - E_{t-1}(u_t)\right]\Sigma^{-1}\left[\hat{u}_t(\theta) - E_{t-1}(u_t)\right]' \\ &\quad -\sum_{t=1}^{n}\ln\left[P(r_t,t,T)B(t,T)V_t N(h_t)\right] \end{aligned} \tag{14}$$

3.2.2 兩階段估計法

(14)式為對數概似函數，其推導過程頗為合理，但於實務操作上並不理想。理由有二：第一、界定之概似函數的資料集合需由特定銀行權益價值和債券價格數列組成，然而，一般在實證應用上所採取的樣本銀行家數並不太可能只有一家，則在單一隨機利率下，會有許多參數的資料集合。當然，可以擴展對數化概似函數的聯合估計法以納入多家銀行樣本，但當樣本的銀行家數較多時，此方法在實行上則較為複雜，而且有可能造成參數估計不易收斂的現象。

第二、債券價格和權益價值在引用時間變數時的差異。Vasicek (1977)的利率期間結構模型可以反應利率回復均數(mean reversion)的現象，故可刻畫一般認知下利率長期趨勢會回復到平均利率的傾向。因此，較合適的均數回復參數值應採用相對長期的利率資料序列。另一方面，權益價值模型取決於銀行資產波動性參數。因為資產價值的變異數會隨時間增長而增大，故相對較精確的波動性參數估計一般採用較短期的資料數列。

因此，本文依循 Duan and Simonato (2002)兩階段估計法的建議。第一階段主要利用利率資料，藉由最大概似函數來估計 Vasicek (1977)債券動態過程的模型參數。第二階段則先固定第一階段所求得之利率參數值，進而估計概似函數中資產價值的相關參數。利用兩階段估計過程可確保所有的樣本銀行皆面對同一組利率參數，此亦符合實務上所有樣本銀行皆面對相同經濟體系下的利率變動。如此一來，可以使用較長的利率時間序列資料來刻畫利率動態回復均數的過程。而且，因為資產價值動態所決定的參數未包含於債券定價模型中，故兩階段估計過程確實可滿足一致性的參數估計值。

1.利率期間結構模型參數之估計：

假設瞬時利率服從 $dr_t = q(m - r_t)dt + vdZ_{rt}$ 之隨機行程，且零息債券的到期日為 T ，面額一元的無風險零息債券在 t 時點處的價格可表示為 $p(r_t,t,T) = A(t,T)\ \exp[-B(t,T)r_t]$ 。

Vasicek 之利率期間結構模型的條件期望值與變異數分別為：

$$E(r_{t+1}|r_t)=m+(r_t-m)e^{-q(T-t)} \tag{15}$$

$$\mathrm{Var}(r_{t+1}|r_t)=\frac{v^2}{2q}(1-e^{-2q(T-t)}) \tag{16}$$

另外，無法直接由市場觀察之參數 r_t 的對數概似函數可以整理為：

$$\begin{aligned} L_r(r_t, t=1,\ldots,n; q,m,v) = &-\frac{n-1}{2}\ln(2\pi)-\frac{n-1}{2}\ln V(v,q) \\ &-\frac{1}{2V(v,q)}\sum_{t=2}^{n}\left[r_t-(m+(r_{t-1}-m)e^{-q(T-t)})\right]^2 \end{aligned} \tag{17}$$

其中，$V(v,q)$ 代表(16)式的條件變異數。

在 t 時點處，T 時點到期之無風險零息債券的連續複利報酬 R_t 可表為：

$$R_t(t,T)=-\frac{1}{(T-t)}\ln p_t(r_t,t,T)=-\frac{1}{(T-t)}\ln A(t,T)+\frac{B(t,T)}{(T-t)}r_t \tag{18}$$

(18)式的目的是將不可直接觀察的隨機變數 r_t 轉換為可直接觀察的隨機變數 R_t 的一對一資料轉換關係式。此關係式是 r_t 的嚴格遞增函數。若 θ 表示利率參數(q,m,v,λ)的集合，藉由(18)式，則可觀察參數 R_t 之對數概似函數可整理為：

$$\begin{aligned} &L(R_t(t,T), t=1,\ldots,n;\theta) \\ &=(n-1)\ln(T-t)-(n-1)\ln B(t,T)-\frac{n-1}{2}\ln(2\pi) \\ &-\frac{n-1}{2}\ln V(v,q)-\frac{1}{2V(v,q)}\sum_{t=2}^{n}\left[\hat{r}_t(\theta)-(m+(\hat{r}_{t-1}(\theta)-m)e^{-q(T-t)})\right]^2 \end{aligned} \tag{19}$$

其中，$\hat{r}_t(\theta)\equiv\dfrac{1}{B(t,T)}\left[(T-t)R_t(t,T)+\ln A(t,T)\right]$

2.銀行資產模型參數之估計：

假設銀行資產 V_t 服從 $\dfrac{dV_t}{V_t}=\mu dt+\sigma_V dZ_{Vt}$ 之隨機行程，等同於 $(\ln V_{t+1}-\ln V_t)$ 服從常態分配，亦即

$$\ln(V_{t+1}/V_t):\ N(\mu,\sigma_V^2) \tag{20}$$

由此可以推導出隱含的資產市場價值 V 之對數概似函數為：

$$\begin{aligned} L_V(V_t, t=1,\ldots,n;\mu,\sigma) = &-\frac{n-1}{2}\ln(2\pi)-\frac{n-1}{2}\ln\sigma^2-\sum_{t=2}^{n}\ln V_t \\ &-\frac{1}{2\sigma^2}\sum_{t=2}^{n}\left[\ln(\frac{V_t}{V_{t-1}})-\mu\right]^2 \end{aligned} \tag{21}$$

由Merton(1974)可知，銀行資產價值與權益價值有如下的關係式：

$$E_t=V_tN(h_t)-\rho XP(r_t,t,T)N(h_t-\delta_t) \tag{22}$$

上式乃代表不可由市場直接觀察的隨機變數V與可直接由市場觀察的隨機變數E具有一對一對應之資料轉換關係。此關係式為V的嚴格遞增函數。接著利用(22)式，參數E之對數概似函數可以整理為：

$$L(E_t, t=1,\ldots,n;\mu,\sigma) = -\frac{n-1}{2}\ln(2\pi) - \frac{n-1}{2}\ln\sigma^2 - \sum_{t=2}^{n}\hat{V}_t(\sigma) - \sum_{t=2}^{n}\ln(N(\hat{h}_t)) - \frac{1}{2\sigma^2}\sum_{t=2}^{n}\left[\ln(\frac{\hat{V}_t(\sigma)}{\hat{V}_{t-1}(\sigma)}) - \mu\right]^2 \tag{23}$$

其中，$\hat{V}_t(\sigma) = \frac{1}{N(h_t)}\left[E_t + \rho XP(r_t,t,T)N(h_t-\delta_t)\right]$

4. 實證結果分析

進行實證分析前，先說明本文實證過程中的基本假設條件。第一，以兩次金融檢查期間間隔為契約期間，即下一次金融檢查的時間為到期日。依目前中央存款保險公司規定，每半年重新訂定存保費率，故設定金融檢查期間為每半年一次，換言之，$T=0.5$。第二，文獻大都假設所有存款皆能獲得保障。然而，本文所定義的總存款為「存款匯款及儲存會金」，其中包含儲蓄存款、定期存款、活期存款、支票存款、匯款、外幣存款與信託資金。但中央存款保險公司的要保項目只包括：支票存款、活期存款、定期存款、儲蓄存款、信託資金以及其他經財政部核准承保之存款，故與存款保險公司所定義的要保項目有些許差異。此外，假設銀行每一季皆向存款保險公司購買到期日為半年之賣出選擇權。第三，假設若銀行的淨值為負時，存款保險機構同意採行資本寬容政策。資本寬容政策下的資本寬容率由過去銀行倒閉的歷史資料來推估，然臺灣地區之銀行少有破產清算者，因此無法得知該比率的實現值。故本文亦假設資本寬容政策下的資本寬容率為$\rho=0.97$，其與Ronn and Verma (1986)、DMS (1995)和Duan and Simonato (2002)的資本寬容率設定值相同。

相較於中央存款保險公司僅利用靜態帳面財務資料所訂定的存保費率級距，本文主要利用市場交易資料來評價金融機構之存款保險最適費率。實證過程需要收集銀行權益市值的資料，本文主要以台灣上市之14家銀行做為分析的對象，分別為彰銀、竹商銀、北商銀、南企銀、台中銀、農銀、中華銀、臺企銀、高雄銀、萬泰銀、聯邦銀、遠東銀、大眾銀和安泰銀。為考慮利率隨機變動對存款保險最適費率訂定的影響，亦需要選擇無風險利率的代理變數，因為台灣國庫券發行次數不多，且由於商業本票違約風險較低，一般研究台灣貨幣市場短期利率變動者，皆以分析商業本票為標的，故本文暫時採行90天期商業本票的利率當做無風險利率的代理變數。

本文所採用的商業本票利率以初級市場的90天期CP2為主。商業本票分為二類，

分別為交易性商業本票(CP1)與融資性商業本票(CP2)，前者係因實際交易行為所產生之交易票據，而融資性商業本票係依法登記之公司組織與政府事業機構為籌集資金所發行之票據，一般企業發行融資性商業本票多經金融機構保證，故風險較小也較具流通性。另一方面，商業本票初級市場的利率反應出資金成本的短期需求，而次級市場的交易則反應利率的供給和需求面。次級市場所提供的利率已考慮市場狀況的供給訊息，也因此次級市場的 CP2 顯然較適用於本文擬分析的主題。然而，受限於次級市場利率資料的期間僅從 1994 年開始，因此，以初級市場資料替代之。

為評價與分析樣本銀行 2001 至 2004 年每半年期的存保費率。本文的樣本銀行權益市值日資料與負債帳面價值季資料的起迄期間皆為 2001/1/1 至 2004/12/31，其中銀行權益市值乃以該銀行每日調整後收盤價乘以其流通在外股數計算之。如前所述，Vasicek (1977)利率期間結構模型可以反應利率的回復均數現象，故合理的均數回復參數應採用相對長期的利率資料數列。因此，本文利用欲估算存保費率時期的前 10 年期(含該年度)週利率資料數列來估計該期的利率參數，故商業本票週利率資料選取的起迄期間為 1991/7/1 至 2004/12/31。銀行權益市值、負債帳面價值和商業本票利率資料主要取自於台灣經濟新報社的資料庫(TEJ)。

在兩階段最大概似估計程式的第一階段中，計量方法上乃利用 10 年期的 90 天期商業本票週利率來配適 Vasicek (1977)模型。表 1 為利率模型參數之估計結果，括號內的數值為參數估計的標準誤。在此欲估算的第一期存保費率是 2001/06，故利率樣本期間為 1991/07 至 2001/06 的十年期資料；同樣地，欲估計的最後一期存保費率是 2004/12，則其利率樣本期間為 1995/01 至 2004/12。估計結果顯示在樣本期間內的利率長期平均水準為 3.92%，平均利率對長期利率平均水準的調整速度和平均利率波動性(以標準誤衡量)分別為 0.0704 和 0.0052，若換算成平均年化利率波動性則為 3.76%。此外，表 1 的所有參數估計值於統計上皆為顯著。

表 1 利率模型參數之估計結果

樣本資料為 1991/07 至 2004/12 之 90 天期商業本票(CP2)週利率配適 Vasicek (1977)利率模型 $dr_t = q(m - r_t)dt + vdZ_{r_t}$ 的結果。

	2001/06	2001/12	2002/06	2002/12	2003/06	2003/12	2004/06	2004/12
m	0.05492	0.06329	0.05989	0.02095	0.04319	0.02963	0.01849	0.02325

	(0.01291)	(0.01575)	(0.01427)	(0.00844)	(0.01196)	(0.01041)	(0.00666)	(0.00879)
q	0.08390	0.07510	0.06941	0.08378	0.05912	0.06544	0.06849	0.05835
	(0.00028)	(0.00064)	(0.00076)	(0.00082)	(0.00077)	(0.00084)	(0.00178)	(0.00154)
v	0.00595	0.00536	0.00532	0.00555	0.00499	0.00515	0.00474	0.00465
	(0.00020)	(0.00011)	(0.00012)	(0.00026)	(0.00017)	(0.00017)	(0.00014)	(0.00013)
λ	0.44101	0.62201	1.51330	2.05570	0.40002	0.29432	0.53065	1.09310
	(0.02524)	(0.03897)	(0.01750)	(0.03514)	(0.01774)	(0.03164)	(0.04606)	(0.03371)

說明：

1. 括號內數值為參數估計值之標準誤。
2. 表中的 m 為長期平均利率水準，q 為利率對長期利率平均水準的調整速度，v 為利率的波動性，λ 則為單位風險市場溢酬。

第二階段是每半年期資產價值參數的估計，以相同的方式處理 2001 至 2004 年每半年期的存保費率估計。在第二階段中，可以將第一階段估計而得的利率參數$(\hat{q},\hat{m},\hat{v},\hat{\lambda})$做為包括未知參數$(\mu,\sigma_v,\eta)$的最大概似函數裡的已知項，再估算個別樣本銀行的資產價值參數，俾以進一步估計資產價值，進而計算存保費率。

表 2 為研究期間內樣本銀行的存保費率之估計結果，表示方式採一般等權平均和可以反應其規模效果的權益市值加權平均。表中的ψ和ϕ_V分別為信用風險(即非利率風險的風險指標)與利率彈性(可視為利率風險)的最大概似估計，V_A和 I 則分別為每期期末的資產價值和存保費率的估計值。所列示之存保費率為假設存款保險期間或距離下次金融檢查時間為半年，亦即一年評估銀行風險或調整保費兩次，且資本寬容率假設為 0.97 之下，所估算而得。表中的利率彈性參數估計值為負值，其代表預期資產價值與利率變動呈反向的互動關係。

表 2　存款保險費率之平均估計結果

樣本資料為 2001/01 至 2004/12 之每日權益市值和每季負債帳面價值，假設資產 V_A 服從 $\frac{dV_{A_t}}{V_{A_t}} = [\mu - \phi_V q(m - r_t)]dt + \phi_V dr_t + \psi dW_t$ 之隨機行程。

	2001/06	2001/12	2002/06	2002/12	2003/06	2003/12	2004/06	2004/12
一、等權平均：								
權益價值	22.22	21.38	19.62	17.94	18.78	20.50	21.79	21.94
負債	271.85	279.61	276.67	281.33	281.00	294.68	302.38	315.94
ψ	0.5164	0.4867	0.5235	0.5158	0.5489	0.5669	0.6040	0.6064
ϕ_V	-0.7249	-0.7678	-0.8588	-0.8098	-0.9753	-0.9808	-1.1712	-1.2084
$\hat{V}_A$	342.15	350.03	348.41	352.83	355.46	374.61	387.29	403.43
I	6.4	5.8	6.6	6.6	7.3	7.7	8.5	8.6
二、加權平均(經權益市值調整)：								
權益價值	39.88	36.81	31.65	27.82	27.48	35.16	37.23	36.24
負債	488.78	479.00	468.47	447.96	419.69	488.91	510.89	516.52
ψ	0.5696	0.5332	0.5659	0.5714	0.6029	0.6205	0.6595	0.6607
ϕ_V	-0.7982	-0.8277	-0.9278	-0.8873	-1.0847	-1.0995	-1.3157	-1.3346
$\hat{V}_A$	616.77	601.24	589.57	562.82	531.24	623.06	655.60	660.71
I	7.2	6.5	7.3	7.5	8.1	8.5	9.4	9.5

說明：表中的 ϕ_V 為銀行資產價值的利率彈性，亦可視做利率風險，ψ 可視為信用風險，V_A 為資產價值 的估計，I 為存款保險費率，其估計式為 $I_t(V_{t,}r_t) = [1 - N(h_t - \delta_t)] - \frac{V_t}{XP(r_t, t, T)}[1 - N(h_t)]$。權益帳面價值、負債和資產估計值 $(\hat{V}_A)$ 的單位皆為百萬元，存保費率 (I) 的單位則為萬分之一。

就等權平均而言，研究期間內的權益負債比平均為 7.13%；信用風險 (ψ) 平均為 0.5461，信用風險的變異為 4.35%，且近二年來信用風險有逐期增加的趨勢。利率風險 (ϕ_V) 平均值為-0.9371，利率風險的變異數為 18.04%，故相較於信用風險，利率風險水

準在各期的變動較為劇烈，顯然，2003 至 2004 年間的利率風險相對較高。為配合與現行費率的單位維持一致性，在此採用基本點(basis points；bps)為本文計算存保費率時之計算單位（1 basis point (i.e. 1 bp) ＝0.01%）。從表 2 可知研究期間內的存保費率平均為 7.2 bps，意指若銀行符合存款保險的存款為 1 億時，則其應繳付的存款保險約為 7.2 萬。

另一方面就加權平均而言，研究期間內的存保費率平均為 8.0 bps，相較於等權平均，其費率高出 0.8 bps。2001/01 至 2004/12 每半年期的加權平均費率分別較等權平均費率高出 0.8、0.7、0.6、0.9、0.8、0.8、0.9 和 0.8 bps，由此，可以推估樣本期間內權益市值加權比重較大的銀行，亦即權益市場價值規模相對較大的銀行，其存保費率相對也較高，因而使得加權平均存保費率較等權平均存保費率為高。此外，可以發現存保費率有逐期增加的趨勢，2001/12 至 2004/12 期間，平均存保費率成長率為 7%。

表 3 為樣本銀行於研究期間內各期的存保費率，$\overline{w}_i$ 為研究期間內各家樣本銀行的平均權益加權比重。若將 14 家樣本銀行分別依加權比重和存保費率高低加以排序後，依個數 4、6 和 4，區分為高、中、低群組。相互對照下，大致而言，費率屬於中上群組的銀行，其加權比重亦屬於中上群組；而費率屬於中下群組的銀行，其加權比重也大都屬於中下群組，因此，產生加權平均存保費率較等權平均存保費率要來得高的現象，該結果符合上述的推估。

然而，從表 3 可以發現較高的資產估計值，其存保費率並不一定相對較低，這是因為存保費率的決定並非僅受資產價值高低所影響。其中，最重要的是資產波動性(信用風險和利率風險)的影響。在此進一步探討各樣本銀行在研究期間內存保費率的變動情況。表 3 顯示：平均而言各家樣本銀行於 2001/12 的存保費率最低，而於 2004/06 和 2004/12 的存保費率最高。檢視表 3 可以觀察到 2001/12 的信用風險和利率風險較其他期而言相對較低，而 2004/06 和 2004/12 的信用風險和利率風險則相對較高；因此可以將存保費率視做銀行風險的指標，當樣本銀行的總風險(即利率風險和信用風險)愈高，則所估算而得的存保費率也會愈高；反之亦然。

表 3　樣本銀行在各期的存款保險費率

	$\overline{w}_i$	2001/06	2001/12	2002/06	2002/12	2003/06	2003/12	2004/06	2004/12	最大值	最小值
彰銀	0.2516	7.87	6.73	7.60	7.40	7.68	8.04	9.67	9.61	9.67	6.73
竹商銀	0.0576	5.51	4.92	6.42	6.81	8.17	8.25	9.11	9.70	9.70	4.92
北商銀	0.1178	7.96	7.61	8.17	8.96	9.09	9.68	10.78	11.21	11.21	7.61
南企銀	0.0201	5.64	5.06	6.31	5.78	6.61	6.93	9.14	9.68	9.68	5.06
台中銀	0.0370	6.01	5.59	7.00	5.97	6.64	7.18	8.61	9.00	9.00	5.59
農銀	0.0533	6.53	5.06	6.07	5.43	5.76	6.89	7.16	7.04	7.16	5.06
中華銀	0.0503	8.23	7.95	8.48	8.18	7.92	7.88	7.96	7.39	8.48	7.39
台企銀	0.1058	6.41	5.34	6.01	5.15	5.68	6.33	7.53	7.71	7.71	5.15
高雄銀	0.0310	6.59	6.58	6.91	7.41	7.57	7.63	9.02	9.84	9.84	6.58
萬泰銀	0.0796	6.78	6.85	8.34	9.26	10.10	10.58	11.14	10.43	11.14	6.78
聯邦銀	0.0484	7.58	6.68	7.36	7.44	8.19	8.67	9.01	8.76	9.01	6.68
遠東銀	0.0671	7.64	7.15	7.53	8.16	10.32	11.13	11.03	11.07	11.13	7.15
大眾銀	0.0378	6.19	5.49	6.27	6.08	7.50	7.72	8.42	8.48	8.48	5.49
安泰銀	0.0427	7.03	6.40	7.05	6.75	7.77	8.27	9.14	9.16	9.16	6.40
最大值	0.2516	8.23	7.95	8.48	9.26	10.32	11.13	11.14	11.21		
最小值	0.0201	5.51	4.92	6.01	5.15	5.68	6.33	7.16	7.04		

說明：

1. 存款保險費率的單位為萬分之一。
2. $\overline{w}_i$ 為研究期間內各家樣本銀行的平均權益市值之加權比重。
3. 從上表可得知，大致上而言，各家樣本銀行於 2001/12 的存保費率最低，而於 2004/06 和 2004/12 的存保費率最高。

表 4 為各樣本銀行於研究期間內存保費率參數的平均彙總，表中可以發現在研究期間 2001/06 至 2004/12 中，平均以遠東銀、萬泰銀和北商銀的保費相對較高，而以南企銀、台企銀和農銀的費率相對較低。進一步觀察各銀行的風險強度，平均而言利率風險以遠東銀、北商銀和萬泰銀相對較高，而以南企銀、台企銀和農銀相對較低；信用風險則以北商銀、遠東銀和萬泰銀相對較高，而以南企銀、台企銀和農銀相對較低。大致可看出樣本銀行的總風險和其存保費率存在正向變動關係。因此，透過估算出的存保費率，如前分析所述，將存保費率視做銀行風險的指標，則可以推估在研究期間內，平均以遠東銀、萬泰銀和北商銀的風險相對較高。

綜合前述，就等權平均而言，研究期間內各期的樣本平均存保費率分別為 6.4、5.8、6.6、6.6、7.3、7.7、8.5 和 8.6 bps，就加權平均而言，各期的樣本平均存保費率則分別為 7.2、6.4、7.2、7.4、8.1、8.5、9.4 和 9.4 bps，由此，可以發現所估算出來的理論存保費率皆遠高於中央存保公司的實際存保費率 5、5.5 和 6 bps。該現象的可能解釋有二，其一為中央存保公司確實補貼樣本金融機構；其二可歸因於本文對資本寬容率(ρ)和金

檢期間(T)的假設。

風險差別費率方案之施行，係為解決單一費率功能之不足，並期能合理反應個別要保銀行之承保風險差異，進而引導要保銀行降低經營風險，並符合付費公平原則，但現行台灣存保費率機制僅粗分為三級，且每級費率差距為 0.5 bps，與全世界實施存款保險的各國相較之下，台灣的差別費率相對較低，因而有存保公司補貼金融機構的不合理現象。值得注意的是，現行費率太低，一旦發生金融危機時，將不足以保障存款人的安全。

另一方面，資本寬容率愈高，相對愈不利於股東，原因在於會造成權益價值減少，進而估計的資產價值減少，使得存保費率提高。同樣地，金檢期間愈長，資產價值波動性愈大，因而存保費率提高。資本寬容率可視為銀行資產價值相對於負債面額的比率值，亦即當做認定銀行無償債能力的門檻值；而金檢期間可視為存款保險契約期間，亦即距離下一次金融檢查的時間。資本寬容率和金檢期間在風險基礎存保費率定價模型中，皆為固定外生變數，資本寬容率受限於台灣地區銀行少有清算倒閉者，無法得知其實際比率值，故參考相關文獻將其設定為 0.97；金檢頻率依目前中央存款保險公司規定，每半年重新訂定存保費率，故將其設定為 0.5 年。然而，實際上資本寬容和金檢期間(金檢頻率)這兩個政策參數，應視各家銀行狀況而有所不同。風險較高的銀行，其資本寬容率應該提高，金檢頻率也應該增加，即金檢期間應該縮短；反之亦然。

表 4　樣本銀行存保費率參數的平均彙總

	E	D	ψ	ϕ_V	$\hat{V}_A$	I
彰銀	68.41	974.34	0.5979	-1.0149	1236.91	8.08
竹商銀	16.44	290.08	0.5554	-0.9554	363.32	7.36
北商銀	31.75	290.47	0.6696	-1.2226	379.80	9.18
南企銀	7.42	119.06	0.5376	-0.9122	149.07	6.89
台中銀	14.13	210.28	0.5473	-0.9326	264.61	7.01
農銀	18.77	415.11	0.4979	-0.8159	512.16	6.24
中華銀	16.02	184.84	0.6061	-1.0172	237.08	8.00
台企銀	41.62	814.09	0.5029	-0.8449	1008.42	6.27
高雄銀	10.11	129.28	0.5867	-0.9835	164.31	7.69
萬泰銀	17.54	193.33	0.6565	-1.1733	249.86	9.18
聯邦銀	16.75	167.26	0.6126	-1.0320	216.33	7.96
遠東銀	16.42	164.74	0.6654	-1.2241	214.03	9.25
大眾銀	16.53	186.45	0.5621	-0.9494	237.97	7.08
安泰銀	15.91	179.64	0.5932	-0.9787	230.29	7.70

說明：

1. 表中的 E 為權益帳面價值，D 為負債(即存款匯款及儲存會金科目)，E/D 為權益負債比，ϕ_V

為銀行資產價值的利率彈性，亦可視做利率風險，ψ 可視為信用風險，$\hat{V}_A$ 為資產價值的估計值，I 為存款保險費率。

2. 在研究期間 2001 至 2004 年間，平均以遠東銀、萬泰銀和北商銀的保費相對較高，而以南企銀、台企銀和農銀的費率相對較低。

為探討理論存保費率偏離實際存保費率的原因，本文放寬原資本寬容率為 0.97 和金檢期間為 0.5 年的假設，將模型中的資本寬容率(ρ)和金檢期間(T)變數視為欲估的參數，則可以反推銀行存保契約隱含的資本寬容率與適當的金融檢查時間。表 5 為其他條件不變之下，隱含資本寬容率與隱含金檢期間的平均估計結果。從表中可以得知，在研究期間內，無論就等權平均而言或是就加權平均而言，ρ 和 T 的平均最大概似估計值分別為 0.53 和 0.23 年。這也就是說，在 $\rho = 0.53$ 的資本寬容政策下，當銀行的資產小於負債的 53%時，存保機構認定銀行無償債能力進而會出面介入其銀行的破產與清算，進而履行契約進行求償的動作；另一方面，$T = 0.23$ 年的金融檢查制度，代表存保機構進行金融檢查的頻率應約為每 3 個月一次，亦即每 3 個月重新訂定存保費率。

表 5　隱含資本寬容率(ρ)與金檢期間(T)的估計

	2001/06	2001/12	2002/06	2002/12	2003/06	2003/12	2004/06	2004/12
一、資本寬容率(ρ)：								
最大值	0.6124	0.5930	0.6008	0.5940	0.5974	0.6134	0.6196	0.6188
最小值	0.4794	0.4777	0.4790	0.4794	0.4901	0.4936	0.5034	0.5052
等權平均	0.5263	0.5210	0.5256	0.5241	0.5300	0.5341	0.5443	0.5455
加權平均	0.5310	0.5207	0.5246	0.5188	0.5236	0.5287	0.5404	0.5418
標準差	0.0362	0.0315	0.0333	0.0298	0.0279	0.0303	0.0305	0.0297
二、金檢期間(T)：								
最大值	0.2648	0.2544	0.2596	0.2555	0.2674	0.2697	0.2779	0.2783
最小值	0.2022	0.2022	0.2072	0.2113	0.2129	0.2155	0.2277	0.2242
等權平均	0.2247	0.2200	0.2243	0.2232	0.2287	0.2326	0.2423	0.2433
加權平均	0.2284	0.2203	0.2243	0.2218	0.2279	0.2315	0.2429	0.2438
標準差	0.0186	0.0161	0.0167	0.0146	0.0158	0.0161	0.0156	0.0159

說明：

1. 在研究樣本期間內，就等權平均而言，隱含資本寬容率(ρ)和隱含金檢期間(T)的最大概似平均估計分別為 0.53 和 0.23。
2. 由上表可得知，隱含資本寬容率和隱含金檢期間與其原資本寬容率為 0.97 和金檢期間為 0.5 年的假設差距甚大。

從另一角度來檢視表 5，銀行存保契約隱含的定期金融檢查期間小於半年，而現行

檢查制度為每半年檢查一次，顯然存保公司必須進一步強化金融監理檢查，縮短對銀行的金檢時間。其次，相較於文獻的資本寬容率($\rho = 0.97$)而言，台灣地區銀行存保契約隱含的資本寬容率非常低，這個結果似乎可以解釋為何台灣的銀行業少有被破產清算者，顯示中央存保機關對金融機構在風險因應方面過於寬容。

過於依賴存款保險制度會使金融機構易於從事更高風險性的投資行為。為了避免此問題的負面影響，因此金融檢查的工作必須徹底執行，且對於問題金融機構的處分或輔導措施不能有所拖延，以避免問題金融機構不願意自動調整並改善營業缺失。實證結果顯示應建立存款人監督金融機構的動機，並令其對於選擇往來銀行之後果，負擔其違約風險。此外，實際保費隱含的資本寬容率太低，反應出一旦銀行違約倒閉，資產價值已經遠低於負債金額，存保公司應有相當的資本準備加以因應，或是尋求再保公司，否則對資本市場影響極大。

5. 結論與建議

存保費率如何訂定的議題向來廣受注意，Merton (1977)提出選擇權模型可以協助估計銀行的存款保險費率以來，開始有不同的面向來討論此一觀點。一般利用選擇權理論模型來計算存保費率者，大部份皆未考慮利率波動性對銀行資產價值以及存款保險費率的影響。本篇沿用 DMS (1995)以及 Vasicek (1977)隨機利率模型架構，說明資產總風險(利率風險和信用風險)對存保費率的影響；其次，藉由 Duan (1994, 2000)所發展的最大概似估計(MLE)，應用於變數與變數之間之資料轉換，進而估計必要的模型參數，不同於文獻常用的 Ronn and Verma (1986)法，本研究的估計過程較符合統計上一致性的要求。

本文應用 Merton (1977)的選擇權模型估計銀行的最適存款保險費率，並以台灣上市的金融機構為實證對象。根據 Ronn and Verma (1986)、DMS (1995)與 Duan and Simonato (2002)的資本寬容率參數值($\rho = 0.97$)和中央存保公司的定期金融檢查期間設定值(T=0.5年)，搭配本文建構的評價模型，進而估計存款保險之理論保費。實證結果可清楚得知，利率風險顯著不為零，亦即在計算存保費率時值得將利率風險納入考量。此外，也發現存保公司實際上存在補貼金融機構的不合理現象，此一推論可以藉由理論保費明顯高於實際保費的實證結果得到佐證。本文進一步探討理論保費偏離實際保費的原因。同時放寬對資本寬容率和金融檢查期間的基本假設，將其視為欲估的參數，反推銀行存保契約隱含的資本寬容率和隱含的金檢期間。

研究結果具有以下政策意涵：實證結果發現銀行存保契約隱含的資本寬容率(ρ)等於 0.35，隱含的金融檢查期間(T)為 0.23 年，此一結果顯示銀行存保契約隱含的定期金融檢查期間低於現行的半年檢查一次，亦即在現行低保費制度下，存保公司應縮短對銀

行的金檢期間到每三個月檢查一次。其次，台灣地區銀行存保契約隱含的資本寬容率偏低，此一結果似乎可以解釋為何台灣的銀行業少有被破產清算者。此外，現行存保契約隱含的資本寬容率偏低，一旦銀行違約倒閉，資產價值已經遠低於負債，存保公司應有相當的準備資本來加以因應，或是尋求國外再保公司，否則對資本市場將會有潛在的負面衝擊。

在後續研究方面有幾點值得參考。第一，本文僅以台灣上市非金控的銀行為研究對象，恐未臻完備，因此後續研究可進一步針對全體銀行來進行存保費率定價的研究。第二，在現有的模型中，負債價值大都以銀行帳面價值計算之，仍少有考慮其市場價值的關係，因此使模型的應用受到限制，值得進一步將負債的市場資訊納入模型中，以期能夠求得更接近市場觀察且更公平合理的存保費率。第三，本文以歐式賣權的定價模型來訂定存保費率，然而，銀行在保險期間隨時皆有可能面臨破產之風險，因此，可進一步採用有限期間之美式賣權模型來估算。第四，金融市場上突然發生的道德危機和其他未予以完全揭露的資訊或是無法預期的事件(例如恐怖攻擊和天然災害)，對銀行業和保險公司的影響甚巨，因此，在決定公司價值所服從的分配時，可以將跳躍(jump)模型的概念納入其中，以陳述發生極端事件的潛在可能。

參考文獻

1. Allen, L., and Saunders, A., (1993), "Forbearance and Valuation of Deposit Insurance as a Callable Put," *Journal of Banking and Finance*, 17, pp.629-643.
2. Black, F., and Scholes. M., (1973), "The Pricing of Options and Corporate Liabilities," *Journal of Political Economy*, 81, pp.637-654.
3. Duan, J.C., (1994), "Maximum Likelihood Estimation Using Price Data of the Derivative Contract," *Mathematical Finance*, 4, pp.155-167.
4. Duan, J.C., (2000), "Correction: Maximum Likelihood Estimation Using Price Data of the Derivative Contract," *Mathematical Finance*, 10, pp.461-462.
5. Duan, J.C., and Yu, M.T., (1994), "Assessing the Cost of Taiwan's Deposit Insurance," *Pacific-Basin Finance Journal*, 2, pp.73-90.
6. Duan, J.C., and Yu, M.T., (2004), "Fair Insurance Guaranty Premia in the Presence of Risk-based Capital Regulations, Stochastic Interest Rate and Catastrophe Risk," To appear in *Journal of Banking and Finance*.
7. Duan, J.C., Moreau, A., and Sealey, C.W., (1995), "Deposit Insurance and Bank Interest Rate Risk: Pricing and Regulatory Implications," *Journal of Banking and Finance*, 19, pp.1091-1108.
8. Duan, J.C., and Simonato J.G., (2002), "Maximum Likelihood Estimation of Deposit Insurance Value with Interest Rate Risk," *Journal of Empirical Finance*, 9, pp.109-132.
9. Kane, E.J., (1986), "Appearance and Reality in Deposit Insurance Reform: The Case for Reform," *Journal of Banking and Finance*, 10, pp.175-188.
10. King, K.K., and O'Brien, J.M., (1991), "Market-based, Risk-adjusted Examination Schedules for Depository Institutions," *Journal of Banking and Finance*, 15, pp.955-974.
11. Laeven, L., (2002), "Bank Risk and Deposit Insurance," *The Word Bank Economic Review*, 16, pp.109-137.
12. Lehar, A., (2003), "Implementing a Portfolio Perspective in Banking Supervision," Working paper.
13. Merton, R.C., (1974), "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates," *Journal of Finance*, 29, pp.449-470.
14. Merton, R.C., (1977), "An Analytic Derivation of the Cost of Deposit Insurance and Loan Guarantees," *Journal of Banking and Finance*, 1, pp.3-11.
15. Rabinovitch, R., (1989), "Pricing Stock and Bond Options When the Default-free Rate is Stochastic," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24, pp.447-457.
16. Ronn, E.I., and Verma A.K., (1986), "Pricing Risk-adjusted Deposit Insurance: An Option-based Model," *Journal of Finance*, 41, pp.871-895.
17. Vasicek, O., (1977), "An Equilibrium Characterization of the Term Structure," *Journal of Financial Economics*, 5, pp.177-188.