

國立政治大學風險管理與保險研究所

碩士學位論文

指導教授：張士傑 博士

監理寬容下保險安定基金公平費率

**Fair Insurance Guaranty Premium in the Presence of
Regulatory Forbearance**

研究生：鄭力瑀

中華民國一百零一年七月

謝誌

時光飛逝，兩年碩士生活隨著本論文完成順利畫下句點，首先要感謝指導教授張士傑老師的悉心指導，從題目的訂定、方向的探討與研究過程的協助與解惑，老師的辛勞不言可喻；老師課外不斷地給予提攜與照顧，甚至人生的方向與建議，這份感恩的心將永存於心。此外，感謝黃雅文老師仔細的檢視文字與格式，謝明華老師與保險事業發展中心梁正德副總於口試時的指正與建議，使得本論文得以更臻完備。

在風管所求學期間，諸位老師的紮實理論訓練與實務經驗之分享，使學生受益良多；更有甚者，風險管理概論與保險理論的默寫大賽，讓我開發短期記憶力至極致，學生由衷感激且慶幸有機會能在風管所學習。與此同時，亦感謝風管所的同學們，在我遇到疑惑時，總是不遺餘力的幫助我；在生活苦悶課業忙碌時，總是充斥著愉悅的談話與活動；過去這兩年，真的感謝大家讓我擁有許多歡樂的回憶。

最後，我要感謝我的家人與文慧，在我漫長的求學過程中始終全力支持，無怨無悔地給予我關懷與協助，因為你們的支持，我才能無後顧之憂地完成學業，謹以此論文獻予親愛的你們。

鄭力瑀 謹誌於

中華民國 101 年 7 月

摘要

受2008年金融海嘯影響，人壽保險業因資本及信用市場之系統性風險而導致帳列資產價值大幅減損，進一步影響壽險公司清償能力，而主管機關為兼顧審慎監理與市場穩定原則，而採行資本監理寬容措施，卻使得資本不足之保險公司缺口擴大。另外，保險安定基金以保費為基礎徵收單一費率，加劇保險公司間交叉補貼之情形。因此，如何透過以責任準備金為基礎，計算公平合理之風險差別費率，以避免產生影響其他保險公司正常經營之系統性風險，抑或引發保險公司道德風險，為本文研究之主要議題。

本文與過去文獻主要之差異為：(1) 資產模型依資產配置方式，使用蒙地卡羅模擬詳盡現金流路徑，著重於描述壽險業之情境；(2) 股票型風險性資產加入跳躍過程 (Jump) 與隨機波動兩種情境，以表達壽險業資產端承受資本市場變動加劇之風險；(3) 考慮政府監理寬容措施，以描述主管機關對於壽險業監理態度。

依蒙地卡羅模擬法試算保險安定基金公平費率，研究結果發現：(1) 監理寬容期限增加時，安定基金公平費率增加；(2) 監理標準提高，安定基金公平費率有先降後升之效果；(3) 保險公司財務槓桿比例增加時，安定基金公平費率上升。

關鍵字：公平費率、跳躍過程、隨機波動、監理寬容

Abstract

Due to the global financial crisis in 2008 that resulted in systematic risks in the equity and credit market, it creates significant deprecation in the life insurers' balance sheet which affect insurers' solvency. In order to retain prudent supervision and market stability, the authority has announced capital temporal relief plan that may make insolvency insurer worse. Recent occurrences of financial distress to some insurers have raised questions about whether the current guaranty system that charge a flat levy rate in premium-based is adequate to protect policyholders. A risk-weighted levy rate in reserve-based has been proposed to establish reasonable contribution method which can avoid high risk insurers' moral hazard and protect the other insurers from further systematic risks.

A brief summary of the advantages of this paper is listed below : (1) By Monte Carol simulation method, detailed cash flow of insurer's asset allocation can be used to describe the risk preference of life insurer. (2) Our stock model incorporates jump diffusion and stochastic volatility in order to reflect that life insurers face increasing volatility in capital market. (3) Consider regulatory forbearance to represent government's attitude to life insurers.

We calculate fair guaranty premium through Monte Carol simulation method. We find that : (1) Fair premium increases as extending the period of regulatory forbearance. (2) As regulatory criterion raises fair premium decreases at first, but increases if regulatory criterion reaches certain level. (3) Increasing leverage ratio of the insurer results in increasing fair premium.

Keywords : fair premium ; jump diffusion ; stochastic volatility ; regulatory forbearance

目錄

摘要.....	II
Abstract.....	III
目錄.....	IV
圖目錄.....	V
表目錄.....	VI
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機與目的.....	1
第二節 文獻回顧.....	4
第二章 資產負債模型.....	6
第一節 利率模型.....	6
第二節 資產模型.....	6
第三節 負債模型.....	10
第三章 保險安定基金公平保費.....	12
第四章 數值分析.....	15
第一節 模擬方法.....	15
第二節 參數估計.....	16
第三節 數值結果.....	18
第五章 結論與建議.....	27
參考文獻.....	29
附錄.....	31

圖目錄

圖 1-1 台灣壽險業淨值負債走勢 (單位：百萬元新台幣).....	2
圖 1-2 保險安定基金金額累積情形 (單位：百萬元新台幣).....	3
圖 1-3 淨值為負之壽險公司財務缺口 (單位：百萬元新台幣).....	3
圖 2-1 台灣加權指數報酬率分布圖	9
圖 2-2 台灣長短期利率	11
圖 3-1 履約時間示意圖	13
圖 4-1 監理標準與監理寬容期對費率影響 ($\phi=-3, A/L=1.3$).....	20
圖 4-2 監理標準與監理寬容期對費率影響 ($\phi=-3, A/L=1.35$).....	20
圖 4-3 監理標準與監理寬容期對費率影響 ($\phi=-3, A/L=1.4$).....	21
圖 4-4 監理標準與監理寬容期對費率影響 ($\phi=0, A/L=1.3$).....	21
圖 4-5 監理標準與監理寬容期對費率影響 ($\phi=0, A/L=1.35$).....	22
圖 4-6 監理標準與監理寬容期對費率影響 ($\phi=0, A/L=1.4$).....	22
圖 4-7 隨機波動情境下安定基金公平費率與監理標準	24
圖 4-8 起始資產負債比例對費率之影響 ($\phi=-3, \rho=1.05$).....	25
圖 4-9 起始資產負債比例與監理標準對公平費率之影響(跳躍過程, $\phi=-3$).....	26
圖 4-10 起始資產負債比例與監理標準對公平費率之影響(隨機波動, $\phi=-3$).....	26

表目錄

表 4-1 參數定義與估計值	17
表 4-2 跳躍過程情境下安定基金公平費率 (單位：Basic Point)	18
表 4-3 隨機波動情境下安定基金公平費率 (單位：Basic Point)	22



第一章、緒論

第一節 研究動機與目的

保險安定基金制度之設計，係針對保險公司因失卻清償能力而無法履行保險契約責任時，透過基金之挹注或墊付等作法，以維護市場安定、避免產生影響其他保險公司正常經營之系統性風險。除能達成保障保單持有人之政策性目標外，亦為保險業退場機制之重要環節。

台灣之人壽保險公司於境內外持有顯著風險性資產¹，以致 2008 年於全球性金融海嘯下以公平價值評價之金融商品產生嚴重價值減損，依據保險事業發展中心統計 2008 年台灣壽險業整體證券投資損失 1,446 億元新台幣，進而侵蝕壽險公司之業主權益，使多達 11 家保險公司自有資本與風險資本比率(Risk Based Capital, 以下簡稱 RBC 比率)無法達到法定最低要求 200%²而面臨增資壓力。行政院金融監督管理委員會(以下簡稱金管會)因此於 2008 年底宣布監理寬容之暫行措施，以減少壽險公司之資本要求。

由圖 1-1 台灣壽險業自 2002 至 2011 淨值負債走勢可知，壽險公司簽單保費逐年成長，相對應之負債因此顯著增加，然而淨值成長幅度不及負債，導致金融海嘯 (2008) 後財務槓桿比率³仍居高不下 (25 以上)。2002 年至 2007 年此比率平均為 20，而 2011 年底財務槓桿比率高達 30。顯示壽險業面臨整體資金過多但資本相對不足，而財務槓桿過高之金融機構易引發經營者之道德風險，基於極大化股東利益考量，公司負責人易偏向高風險經營策略而危及被保險人之權益。

¹ 依據保險事業發展中心統計，2010 年底台灣壽險業投資國內股票約新台幣 6,795 億元 (占資金總額 6.48%)，國外投資約 3 兆 6,150 億 (占資金總額 34.47%)

² 保險法第一百四十三條之四規定：「保險業 RBC Ratio 不得低於 200%；未達規定之比率者不得分配盈餘，主管機關並得視情節輕重為其他必要之處置或限制。」主要方式為限制業務、關係人交易、投資，並要求限期增資。

³ 資產/業主權益

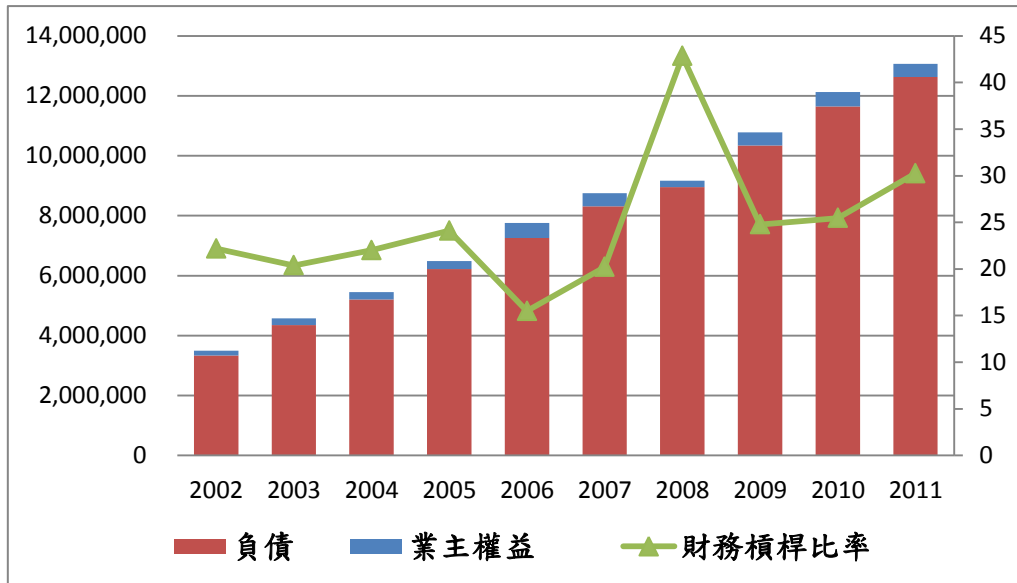


圖 1-1 台灣壽險業淨值負債走勢 (單位：百萬元新台幣)⁴

我國保險安定基金現行提撥比例係依據財政部之規定，產險業按總保險費收入之 2‰、壽險業則按總保險費收入之 1‰存入財團法人保險安定基金。如圖 1-2 可知，截至 2011 年底安定基金累積約 160 億元新台幣⁵，而依據 2011 年各保險公司年報顯示(如圖 1-3)，淨值呈現負數之壽險公司合計缺口超過千億新台幣；安定基金金額與之相較流於杯水車薪，現行費率合理性與監理寬容措施是否符合公平與比例原則遂成為討論之焦點。

現行提撥基礎為年度簽單總保費，而本研究目的為計算公平費率，認為利用責任準備金當提撥基礎較保費收入來的合理，因責任準備金依現有保單業務情形按一定比例提撥，能提供現有保單業務輪廓，而不僅是新的業務或是平常的保費業務，且使用責任準備金為計算基礎應較接近風險基礎訂價，因其可以反映保險人失卻清償能力時之負債金額大小，因此本研究仿照德國保險安定基金制度⁶設定責任準備金為安定基金提撥基礎。

⁴ 資料來源：保發中心 - 台灣保險市場重要指標 (2012)

⁵ 資料來源：保險安定基金公開資訊 (<http://www.tifg.org.tw/content/news/news05.aspx>)，查詢日期 2012 年 5 月 1 日

⁶ 德國壽險業按責任準備金之 0.02% 提撥至安定基金

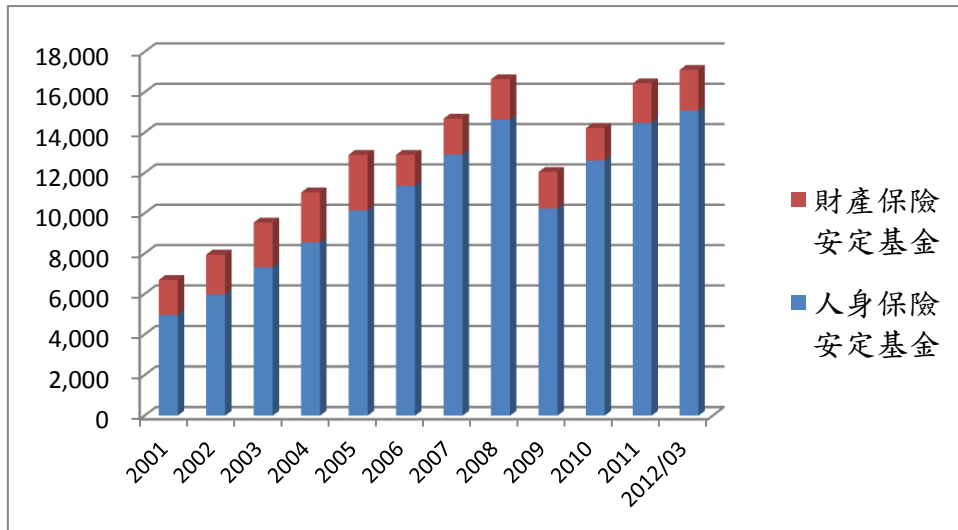


圖 1-2 保險安定基金金額累積情形 (單位：百萬元新台幣)⁷
 註：2009 年安定基金注資國華人壽 60 億元新台幣

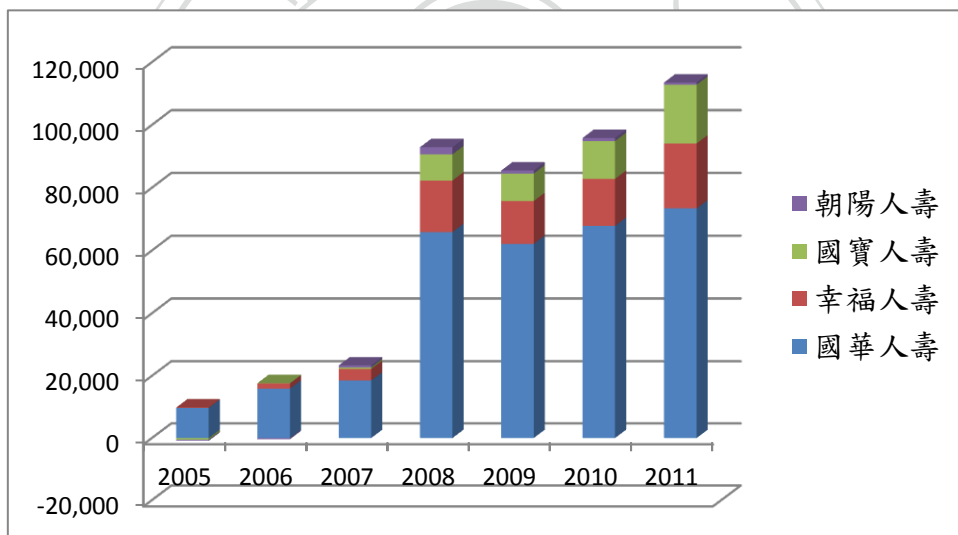


圖 1-3 淨值為負之壽險公司財務缺口 (單位：百萬元新台幣)⁸

最後，本研究嘗試計算監理寬容下之保險安定基金公平費率，以合理反映保險業者經營風險之差異，並引導保險業者降低經營風險，以建立公平合理之基金提撥費率，使保險安定基金不僅是保障保戶權益之最後一道防線，更可發揮穩定保險金融之積極作用。

⁷ 資料來源：保發中心 - 台灣保險市場重要指標 (2012)

⁸ 資料來源：台灣經濟新報、各公司資訊公開網站、本研究整理

第二節 文獻回顧

本研究延伸 Cummins (1988) 之單期評價模型為多期間模型，且參考 Duan and Yu (2005) 加入利率之不確定性與 RBC 比率監理機制並且考量資產跳躍 (Jump) 過程。本模型假設所有保險業者一旦失去清償能力時則立即啟動監理退場措施，淨值為正但 RBC 比率未達法定標準者，監理單位將限期改善。Cummins (1988) 與 Duan and Yu (2005) 皆於負債模型中加入跳躍過程以描述巨災風險，且資產模型並無考量資本市場有大幅波動之風險，此較貼近財產保險業之資產負債情境；在此為完整表達人壽保險業資產與負債模型，本研究參考 Chang (1999)，Kou (2010) 與 Heston (1993) 建立資產負債模型，並加入資本市場之不穩定因子⁹對資產之影響。

本研究的訂價模型參考 Merton (1977) 與後續文獻之評價模型，將安定基金視為賣權來評價。Merton (1978)、Pennacchi (1987a) 模型中考慮機構定期財務揭露並經外部稽核 (audit) 之時點定價存款保險。Ronn and Verma (1986) 則是加入資本寬容，而 McCulloch (1985)、Pennacchi (1987b)、Duan (1995) 進一步將模型一般化至隨機利率以反映市場變化。Cummins (1988) 建立符合產險公司情境之隨機負債模型來延伸選擇權定價方法。Duan and Yu (1994,1999) and Cooperstein (1995) 考量監理回應與資本調整來定價多期的存款保險。Chen and Broeders (2010) 探討是否監理寬容下，依巴黎式選擇權評價退休基金。

過去文獻對於保險業資產負債模型之建立，如 Cummins (1988) 與 Duan and Yu (2005)，大多著重於財產保險業的資產負債配置，而評價模型也大多考慮產險安定基金與存款保險的情境；因此，本文嘗試描述資本市場風險且將此風險以隨機波動度與跳躍過程 (Jump) 形式納入資產模型，以表達壽險業資產端

⁹ 以“隨機波動度”與“跳躍過程 (jump)”兩種方式呈現

易受資本市場變動加劇的風險。而於評價模型部分，考量人壽保險業失卻清償能力時，安定基金清理情境之複雜性甚於存款保險與產險，本文引用蒙地卡羅法分析主管機關監理寬容措施與公司財務風險因子對安定基金費率之影響。

最後，本文模型之特點歸納如下：

1. 資產模型的建立參考 Chang (1999)，依資產配置方式使用蒙地卡羅模擬詳盡現金流路徑，著重於描述壽險業當前所面臨之風險情境
2. 參考 Heston (1993)使用隨機波動程度與 Kou (2002) 跳躍過程 (Jump) 兩種情境於風險性資產之變動，用以表達壽險業資產端承受資本市場變動加劇之風險
3. 參考 Duan and Yu (2005) 與 Chen (2010) 於評價模型考量政府監理寬容措施，以描述主管機關對於壽險業監理模式與態度

本文第二章說明壽險公司之利率模型、資產與負債模型；第三章探討 RBC 監理制度並考量政府監理寬容措施對於公平費率的影響；第四章說明蒙地卡羅模擬方法以及數值分析結果；第五章為結論與建議。

第二章、資產負債模型

第一節 利率模型

本研究以 Cox-Ingersoll-Ross (以下簡稱 CIR) 模型來描述利率的變動，主要原因為 CIR 模型具有均數復歸特性，且在平方根的過程中可以確保利率不會出現負值，且 CIR 模型下利率的波動程度會隨著利率下降而減少，符合真實市場情況。利率變動假設如下：

$$dr_t = \alpha(m - r_t)dt + v\sqrt{r_t}dZ_{r,t} \quad (1)$$

m ：為利率的長期平均值

v ：為利率的變動參數

α ：為一正數，用來衡量利率的平均恢復強度

$Z_{r,t}$ ：為一 Wiener 過程

風險中立測度轉換是衍生性商品定價的標準步驟，因此將式(1)經風險中立測度轉換後變動如下：

$$dr_t = \alpha^*(m^* - r_t)dt + v\sqrt{r_t}dZ_{r,t}^* \quad (2)$$

$$\alpha^* = \alpha + \lambda$$

$$m^* = \frac{\alpha m}{\alpha + \lambda}$$

$$dZ_{r,t}^* = dZ_{r,t} + \frac{\lambda\sqrt{r_t}}{v}dt$$

λ 為利率風險之市場價格，在 Cox, et. al. (1985) 的假設下，為一個常數； $Z_{r,t}^*$ 為 Q 測度下的 Wiener 過程。

第二節 資產模型

i. 債券價格的變動根據 Heath (1992) 可以描述如下：

$$\frac{dB(t,T)}{B(t,T)} = r(t)[1 - \lambda\bar{B}(t,T)]dt - \bar{B}(t,T)v\sqrt{r_t}dZ_{r,t} \quad (3)$$

$$\bar{B}(t,T) = 2(e^{r(T-t)} - 1)/[(\gamma + \alpha + \lambda)(e^{r(T-t)} - 1) + 2\gamma]$$

$$\gamma = [(\alpha + \lambda)^2 + 2v^2]^{1/2}$$

$B(t,T)$ ：到期日為 T ，時間點 t 時之債券價格。本研究於模擬債券價格時設定債券到期日 $T - t$ 為一定值。

λ ：用來描述利率風險的市場價格

式(3)經風險中立測度轉換後變動如下：

$$\frac{dB(t,T)}{B(t,T)} = r_t dt - \bar{B}(t,T)v\sqrt{r_t}dZ_{r,t}^* \quad (4)$$

$$dZ_{r,t}^* = dZ_{r,t} + \frac{\lambda\sqrt{r_t}}{v} dt$$

ii. 股價指數則假設如下：

自從隨機過程廣泛應用在金融資產的模擬之後，大多假設股價是遵循擴散(diffusion) 模式，意指著股價的變化是連續且密接發生的，不會有跳躍或不連續的情形產生；然而 2008 年金融海嘯與 2011 年歐債危機均造成股票市場大幅度波動，這樣的假設受到相當的挑戰；因此為表達壽險業資產端易受資本市場變動加劇的風險，本研究考慮兩種情境：1) 於風險性資產之動態隨機過程加入跳躍過程以描述市場之系統性風險。2) 設定風險性資產之波動參數為一隨機過程以描述市場波動程度易受外部消息所影響而非定值。

情境一 跳躍過程 (Jump)

由於金融資產報酬率具有高峽峰、偏態與厚尾的特性，因此傳統的常態分配假設下之資產報酬率模型無法描述此一現象。且資產報酬率常因外在環境、政治

法令或國際情勢影響，因而導致資產價格產生瞬間跳躍之不連續現象，傳統的股票價格變動服從幾何布朗運動似乎無法解釋此一不連續的跳躍現象，因此 Merton (1976) 提出股票價格有跳躍現象的假設，加入一獨立的 Poisson 跳躍過程於幾何布朗運動中，導出一跳躍擴散隨機過程 (Jump-Diffusion Stochastic Process)，而跳躍過程中之跳躍振幅服從常態分配，然而常態分配並不符合股票報酬率具有高峽峰與漲跌幅不對稱的特性(如圖 2-1)，因此 Kuo (2002) 提出跳躍振幅服從雙指數分配的假設以修正 Merton 的跳躍擴散模型，其股票價格波動可描述如下：

$$dS(t) = [r(t) + \pi_S]S(t)dt + \sigma_S S(t)dW_{S,t} + S(t)d\left(\sum_{i=1}^{N_{S,t}}(e^{Y_i} - 1)\right) \quad (5)$$

π_S ：為投資股票所需風險溢酬之參數

$N_{S,t}$ ：為一個參數為 μ 的 Poisson 過程(與其他隨機變數獨立)

Y_i ：為一個獨立且機率分配相同的隨機變數，用來描述當股票跳躍過程發生時，股票的跳躍幅度百分比。設定其機率分配函數服從雙指數分配以描述股票市場跳躍過程之漲跌幅情境不盡相同。

$$f_Y(y) = p\eta_1 e^{-\eta_1 y} I_{\{y \geq 0\}} + q\eta_2 e^{\eta_2 y} I_{\{y < 0\}}, \quad p, q > 0, \quad p + q = 1$$

η_1 ：跳躍漲幅之參數

η_2 ：跳躍跌幅之參數

其中 $Z_{S,t}$ 為一個與 $Z_{r,t}$ 相關之 Wiener 過程，兩者相關係數為 ρ_{Sr} ，其關係式如下：

(dZ_1 與 $dZ_{r,t}$ 獨立)

$$dZ_{S,t} = (dZ_{r,t} - \sqrt{1 - \rho_{Sr}^2} dZ_1) / \rho_{Sr}$$

式(5)經風險中立測度轉換後變動如下：

$$dS(t) = [r(t) - \lambda E(e^{Y_i} - 1)]S(t)dt + \sigma_S S(t) dZ_{S,t}^* + S(t) d\left(\sum_{i=1}^{N_{S,t}^*} (e^{Y_i^*} - 1)\right) \quad (6)$$

$$E_t^Q \left[d\left(\sum_{i=1}^{N_{S,t}^*} (e^{Y_i^*} - 1)\right) \right] = \lambda E(e^{Y_i} - 1)$$

$$dZ_{S,t}^* = dZ_{S,t} + \pi_S dt / \sigma_S$$

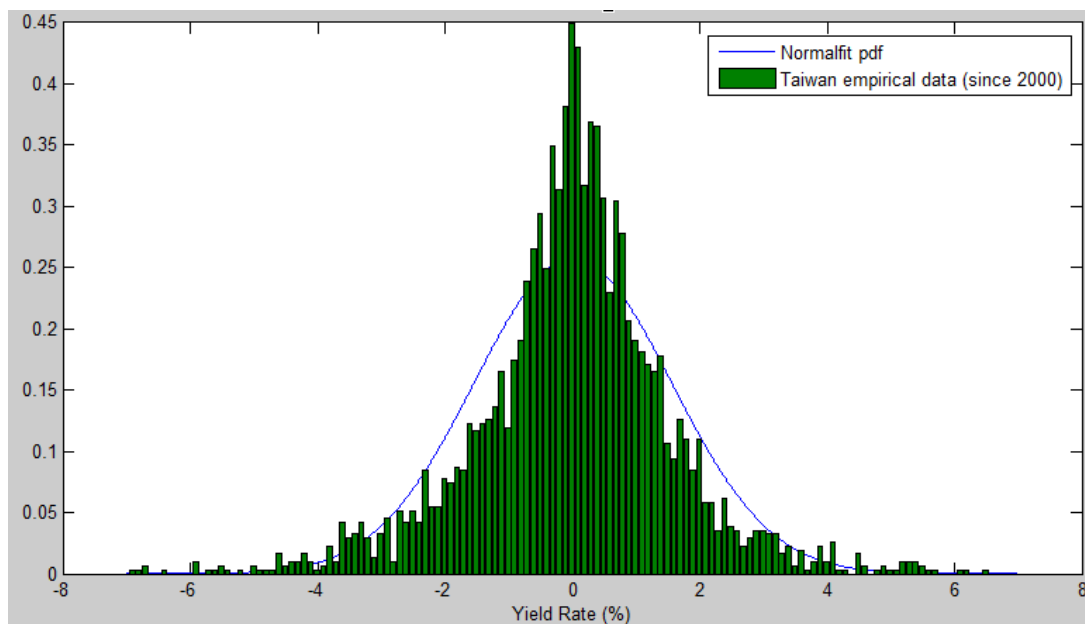


圖 2-1 台灣加權指數報酬率分布圖

註：本研究整理-台灣加權指數 2000/1-2012/4 日資料報酬率分布圖與其常態分配配適曲線，由圖知歷史資料顯示報酬率具有高峽峰與厚尾的特性，且漲跌幅不完全對稱。故適合配適雙指數分配之不對稱跳躍過程於股價模型。

情境二 隨機波動過程 (Stochastic Volatility)

另一描述壽險業資產端易受資本市場變動加劇影響的情境為隨機波動過程，即設定風險性資產之波動參數為一隨機過程而非定值。根據 Heston (1993)，股票價格波動可描述如下：

$$dS(t) = [r(t) + \pi_S]S(t)dt + \sqrt{\sigma_S(t)}S(t)dZ_{S,t} \quad (7)$$

$$d\sigma_S(t) = \kappa[u - \sigma_S(t)]dt + \nu_{\sigma_S}\sqrt{\sigma_S(t)}dZ_{\sigma,t}$$

$$dZ_{S,t} = (dZ_{\sigma,t} - \sqrt{1 - \rho_{S\sigma}^2} dZ_2) / \rho_{S\sigma} \quad (dZ_2 \text{ 與 } dZ_{\sigma,t} \text{ 獨立})$$

π_S ：投資股票所需風險溢酬之參數

$\sigma_S(t)$ ：股票價格的變異數，為一個隨機波動程度(Stochastic Volatility)

κ ：用來衡量股票波動程度的平均恢復強度

u ：股票長期的平均波動程度

ν_{σ_S} ： σ_S 的變動程度參數

式(7)經風險中立測度轉換後變動如下：

$$dS(t) = r(t)S(t)dt + \sqrt{\sigma_S(t)}S(t)dZ_{S,t}^* \quad (8)$$

iii. 資產配置

最後，假設壽險公司將資產配置於債券、股票(風險性資產)、現金之比例為 θ_1 、 θ_2 、 $1 - \theta_1 - \theta_2$ ，因此壽險公司之資產變動如下：

$$\frac{dA(t)}{A(t)} = \theta_1 \frac{dB(t,T)}{B(t,T)} + \theta_2 \frac{dS(t)}{S(t)} + (1 - \theta_1 - \theta_2)r(t)dt + NCIF(t)dt + NCIF(t)\sigma_{NCIF}dZ_{NCIF,t} \quad (9)$$

$NCIF(t)$ ：預計淨現金流入佔資產比例

σ_{NCIF} ： $NCIF$ 之變動參數

第三節 負債模型

壽險業的負債乃是未來保險給付的折現值，因此負債的隨機過程應該反映利率變動所造成的影響，以及平日可能面臨的隨機波動；台灣長短期利率自 2000 - 2012 年來大幅下降（如圖 2-2，2000 年 1 月 10 年期政府公債殖利率為 6.06%，一年期定存利率為 5.01%；2012 年 4 月 10 年期政府公債殖利率為 1.28%；一年

期定存利率為 1.36%)¹⁰ 已造成大多數業者承受巨額利差損¹¹，因此參考 Duan and Yu (2005)，於負債變動模型下考慮利率之影響，納入負債對利率之彈性 ϕ_L ，而承保業務淨成長亦會使負債增加，故加入業務淨成長率以描述負債模型如下：

$$dL_t = (r_t + \eta + \mu_L - \phi_L \alpha (m - r_t)) L_t dt + \phi_L L_t dr_t + \sigma_L L_t dZ_{L,t} \quad (10)$$

η ：承保強度之參數，用以描述承保業務淨成長比率

μ_L ：負債之風險溢酬

ϕ_L ：負債對利率的彈性(負債的存續期間)，即利率上升 1%，負債則上升 $\phi_L\%$

將式(1)代入式(10)，整理如下：

$$dL_t = (r_t + \eta + \mu_L) L_t dt + \phi_L \nu \sqrt{r_t} L_t dZ_{r,t} + \sigma_L L_t dZ_{L,t} \quad (11)$$

式(11)經風險中立測度轉換後變動如下：

$$dL_t = (r_t + \eta) L_t dt + \phi_L \nu \sqrt{r_t} L_t dZ_{r,t}^* + \sigma_L L_t dZ_{L,t}^* \quad (12)$$

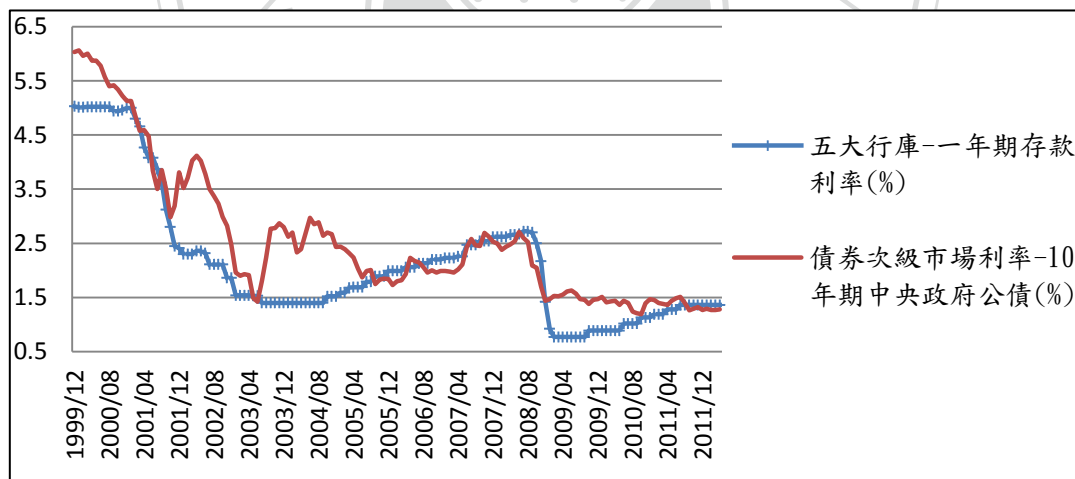


圖 2-2 台灣長短期利率¹²

¹⁰ 資料來源：台灣經濟新報(TEJ)，查詢日期 2012 年 5 月 1 日

¹¹ 2005 - 2010 年壽險業利差約為 1.4%，壽險業平均資產約為 9 兆元新台幣，即每年利差損達 1000 億元新台幣；資料來源：中央銀行、保發中心、國泰人壽估計

¹² 資料來源：台灣經濟新報(TEJ)，查詢日期 2012 年 5 月 1 日

第三章、保險安定基金公平保費

保險安定基金公平保費可視為保險公司資產的賣權。在此研究的設定，評價的難度因履約價(負債)的隨機性而愈顯複雜，本研究設定外部稽核的時間為 $t = 0, 1, 2, \dots$ ¹³。因此，賣權的到期日為 $\tau \equiv \min \left\{ i \in \{0, 1, 2, \dots\} \mid \text{such that } A_i < L_i \right\}$ (即為 stopping time)。

為更加貼近現實的保險法規，考量當保險公司自有資本與風險資本比率低於 200% 時採取監管機制；然而 RBC 計算公式繁瑣，為簡化模型本研究假設 RBC 比率可轉成法規監理參數 $\rho (>1)$ ，當 $A_i < \rho L_i$ 時即採取監管措施。(注意：此意指監管行動僅在保險公司未失卻清償能力前)在此採取之措施即監理機關將給予寬限期 d ¹⁴，希望公司可以透過融資方式進行財務重整。

$$T_B^- = \inf \{ t > 0 \mid (t - g_{B,t}^A) 1_{\{A_t < B_t\}} > d \}$$

$$g_{B,t}^A = \sup \{ i \leq t \mid A_i = B_i \}$$

$g_{B,t}^A$ ：表示在 t 時點前最接近時點 t 時，發生資產 A_i 達到監理門檻 $B_i = \rho L_i$ 之時間。

T_B^- ：第一次發生資產低於監理門檻的持續時間超過寬限期 d 之時間點。當 T_B^- 在契約到期日 n 前發生時， T_B^- 即為保險公司清算日。

最後設定 n 為安定基金事前評估保費的保障期間， $T_B^- \wedge \tau \wedge n = \min(\tau, n, T_B^-)$ (如範例)。因此，安定基金所面臨的處理成本描述如下：(即選擇權的 payoff)

$$C(i) = \begin{cases} \max(L_i - A_i, 0) & \text{if } i = T_B^- \wedge \tau \wedge n \\ 0 & \text{if } i \neq T_B^- \wedge \tau \wedge n \end{cases}$$

¹³ 外部機構稽核的時間間隔配合年報發布週期而以年為單位

¹⁴ 此即監理寬容，而寬限期 d 之設定應小於正常外部機構檢查之時間間隔

範例：

如圖 3-1，假設 A 公司資產有三條變動路徑 (A1、A2、A3)，負債變動路徑為 L，監理參數 ρ 設定為 1.1，即監理門檻 $B=1.1L$ 。安定基金稽核時間間格以年為單位，即檢查時間點為 365(天)、730(天).....，若公司資產於稽核時間點不足以清償負債即清算(如路徑 A3)；於稽核時間點低於監理門檻且足以清償負債，則限期改善(寬限期為 $d=183$ 天)，若寬限期滿資產仍低於監理門檻即清算(如路徑 A1)；若於安定基金保障期間 $n=10$ ，其資產於稽核時間點皆高於監理門檻則公司正常營運(如路徑 A2)。

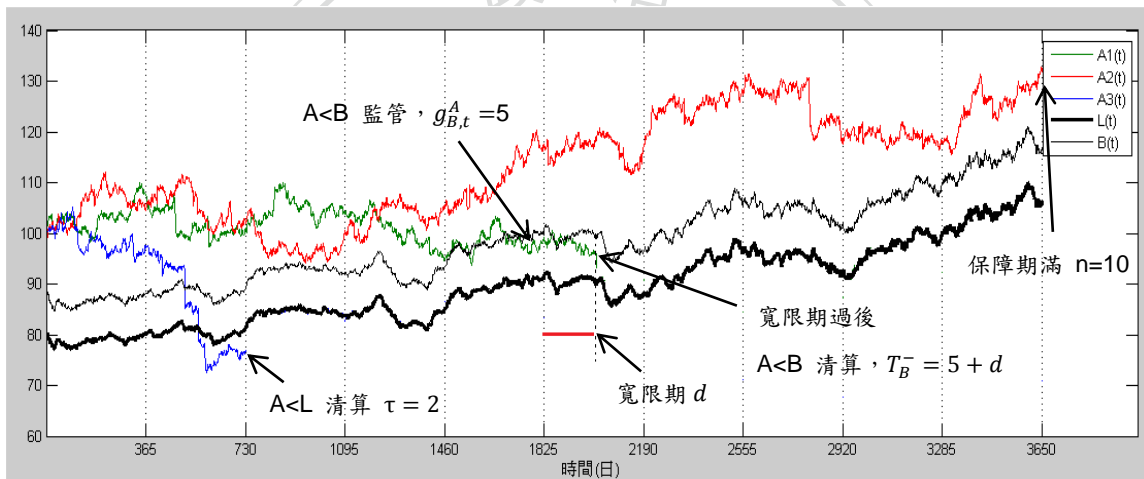


圖 3-1 履約時間示意圖

安定基金之提撥基礎設定

安定基金的責任為 $\max(L_i - A_i, 0)$ ，在監理機關檢查時間點為離散且資產有跳躍的假設下，即使 $\rho > 1$ 也有可能導致安定基金支出成本。台灣安定基金現行提撥基礎為年度簽單總保費，而本研究目的為計算公平費率，認為利用責任準備金當提撥基礎較保費收入來的合理，因為責任準備金依現有保單業務情形按一定比例提撥，能提供現有保單業務輪廓，而不僅是新的業務或是平常的保費業務，且使用責任準備金為計算基礎應較接近風險基礎訂價，因其已反映保險人失卻清償能力時之損失金額大小，因此設定責任準備金為安定基金之提撥基礎。在 n 期

保障的事前評估下， δ_n 為每一期的公平費率。計算方式如下：

$$E_0^Q \left(\sum_{i=0}^{T_B^- \wedge \tau \wedge n - 1} e^{-\int_0^i r_s ds} \delta_n L_i \right) = E_0^Q \left(e^{-\int_0^{T_B^- \wedge \tau \wedge n} r_s ds} C(T_B^- \wedge \tau \wedge n) \right) \quad (13)$$

式(13)的右方為安定基金未來處理成本的折現值；左方為保險公司繳交安定基金總和保費的折現值，為簡化模型本文假設提撥基礎之責任準備金可轉換成負債。此式與保險公司失卻清償能力時即停止繳費的事實相符合，且保費為期初繳交。



第四章、數值分析

第一節 模擬方法

在此部分使用數值方法評估前一章節所討論之公平費率。根據式(13)，公平費率可表示如下：

$$\delta_n = \frac{E_0^Q \left(e^{-\int_0^{T_B \wedge \tau \wedge n} r_s ds} C(T_B \wedge \tau \wedge n) \right)}{E_0^Q \left(\sum_{i=0}^{T_B \wedge \tau \wedge n - 1} e^{-\int_0^i r_s ds} L_i \right)} \quad (14)$$

式(14)之分子為安定基金處理失卻清償能力事件之成本，分母為保險公司以責任準備金為基礎所提撥之總保費，兩者皆可使用蒙地卡羅模擬法模擬 50,000 次後求出期望值。而上述之資產動態隨機模型定價過程可藉由模擬式(2)、式(4)、式(6)、式(8)、式(9)之隨機微分方程而得。

本研究設定外部機構檢查的第 i 與第 $i+1$ 時點之時間長度為一年，並以離散的形式切割成 250 個單位(即以交易日為單位)來進行模擬，式(2)、式(4)可轉換如下：

$$r_{i+\frac{j+1}{250}} = r_{i+j/250} + \alpha^* (m^* - r_{i+j/250}) \left(\frac{1}{250} \right) + v \sqrt{r_{i+j/250}} Z_r^* \sqrt{\frac{1}{250}} \quad (15)$$

$$B_{i+\frac{j+1}{250}} = B_{i+j/250} \times \left[1 + r_{i+j/250} \times \left(\frac{1}{250} \right) - \bar{B} v \sqrt{r_{i+j/250}} Z_r^* \sqrt{\frac{1}{250}} \right] \quad (16)$$

設定式(16)之債券為到期日為十年之滾動式債券，而股票價格波動依跳躍過程與隨機波動分別可轉換如下：

$$S_{i+\frac{j+1}{250}} = S_{i+j/250} \times \left\{ \left[1 + r_{i+j/250} - \lambda E(e^{Y_i} - 1) \right] \left(\frac{1}{250} \right) + \sigma_S Z_S^* \sqrt{\frac{1}{250}} + \sum_{i=N_{S,i+j/250}^*}^{N_{S,i+j/250}^*} (e^{Y_i^*} - 1) \right\} \quad (17)$$

$$S_{i+\frac{j+1}{250}} = S_{i+j/250} \times \left[1 + r_{i+j/250} \left(\frac{1}{250} \right) + \sqrt{\sigma_{S,i+j/250}} Z_S^* \sqrt{\frac{1}{250}} \right] \quad (18)$$

最後，資產的模擬過程可表示如下：

$$\frac{A_{i+\frac{j+1}{250}}}{A_{i+j/250}} = 1 + \theta_1 \frac{B_{i+\frac{j+1}{250}} - B_{i+j/250}}{B_{i+j/250}} + \theta_2 \frac{S_{i+\frac{j+1}{250}} - S_{i+j/250}}{S_{i+j/250}} + (1 - \theta_1 - \theta_2) r_{i+j/250} \left(\frac{1}{250} \right) + NCIF \left(\frac{1}{250} \right) + NCIF \sigma_{NCIF} Z_{NCIF} \sqrt{\frac{1}{250}} \quad (19)$$

負債的模擬過程表示如下：

$$\frac{L_{i+\frac{j+1}{250}}}{L_{i+j/250}} = 1 + (r_{i+j/250} + \eta) \left(\frac{1}{250} \right) + \phi_L v \sqrt{r_{i+j/250}} Z_r^* \sqrt{\frac{1}{250}} + \sigma_L Z_L^* \sqrt{\frac{1}{250}} \quad (20)$$

上述六個式子使用 Matlab (R2010) 程式經由 50,000 次的模擬後，即可得知安定基金之或然成本，再求得此成本之期望現值與保費期望現值便可計算出安定基金公平費率。

第二節 參數估計

有關利率模型之估計，一般多以無風險之國庫券利率為之，但台灣國庫券之發行常視國庫資金之調度而行，在發行市場上常有暫停發行之情況，難有完整時間序列資料，因此本研究採用貨幣市場中之融資性商業本票初級市場發行利率 (CP2)，一方面此種融資性工具之發行須有銀行保證，因此違約風險不大，另一方面此工具在發行市場所占比重大，且交易活絡，因此具有指標地位。

利率資料使用台灣經濟新報 (Taiwan Economic Journal) 之台灣 30 天期商業本票初級市場發行利率，期間自 1990 年 1 月至 2012 年 3 月，共計 267 筆月資料。利用最大概似估計法經 Matlab (R2010) 軟體計算得知利率回復強度 α 為 0.1558、長期平均利率 m 為 0.0258、利率波動參數 v 為 0.0754；考量 0.0258 為過去 22 年之長期平均利率且本研究目的為模擬未來情境，故長期平均利率使用

2012 年發行之中央政府公債利率 0.0175。

關於跳躍模型之參數引用 Ramezani and Zeng (2006)，其使用 1962-2003 S&P500 之日資料為樣本估計出最大概似估計值(如表 4-1)；跳躍發生參數 μ 為 250，在一年交易日設定為 250 日的情境下，亦即日平均發生跳躍次數為一次；跳躍漲幅參數 η_1 約為 174，亦即日平均跳躍漲幅為 0.57%；跳躍跌幅參數 η_2 約為 186，亦即日平均跳躍跌幅為 0.54%；而向上跳躍之機率 p 為 0.452。

隨機波動模型之參數引用 Duan and Yeh (2011)，此參數使用 1992-2009 S&P500 之日資料，藉由最大概似估計法估值(如表 4-1)；股票波動程度的恢復強度 κ 為 0.8577，股票長期的平均波動程度 u 為 0.0176， σ_S 的變動程度參數 v_{σ_S} 為 0.3782，而波動程度與股價相關係數 $\rho_{S\sigma}$ 為-0.6361。

資產模型之配適本研究以台灣具代表性之壽險公司(以下簡稱 A 公司)資料為例進行參數估計，根據 A 公司 2001-2011 年之公開資訊，設定預計淨現金流入佔資產比例 $NCIF(t)$ 約為 6.8%，承保業務淨成長比率 η 約為 7.7%。資金運用則依據 2012 年第一季財報設定債券部位 θ_1 為 72.3%(含國內外)；股票部位為 16.4%(含國內外)。

表 4-1 參數定義與估計值

利率模型		
r_0	利率起始值	1.4%
m	長期平均利率	1.725% ¹⁵
α	利率回復強度	0.1558
v	利率變動參數	0.0754
λ	利率風險之市場價格	-0.111
ρ_{Sr}	利率與股價相關係數	-0.0628
股票價格模型 (跳躍過程)		
η_1	跳躍漲幅參數	173.91
η_2	跳躍跌幅參數	185.98
p	向上跳躍機率	0.452

¹⁵ 台灣 20 年期中央政府建設公債利率，資料來源：中央銀行，查詢日期：2012 年 5 月 1 日

μ	跳躍發生參數	250
σ_S	股價變動參數	0.0727
股票價格模型(隨機波動)		
κ	股票波動程度的恢復強度	0.8577
u	股票長期的平均波動程度	0.0176
ν_{σ_S}	σ_S 的變動程度參數	0.3782
$\rho_{S\sigma}$	波動程度與股價相關係數	-0.6361
資產模型		
A	資產起始值	1.3, 1.35, 1.4
θ_1	債券佔資產比例	72.3%
θ_2	股票佔資產比例	16.4%
$NCIF(t)$	預計淨現金流入佔資產比例	0.06797
σ_{NCIF}	$NCIF$ 之變動參數	0.01704
負債模型		
L	負債起始值	1
η	承保業務淨成長比率	0.07697
σ_L	負債之變動參數	0.034145
ϕ_L	負債對利率的彈性(存續期間)	-3, 0

第三節 數值結果

本研究假設安定基金保障期間為10年，主管機關之監理標準 ρ 為1.02、1.04、1.06、1.08與1.1，監理寬容期限配合財報頻率以季為單位，設定3個月、6個月與9個月三種情境，其跳躍過程與隨機波動情境之蒙地卡羅模擬數值結果分別如表4-2、表4-3。

表4-2 跳躍過程情境下安定基金公平費率（單位：Basic Point）

監理標準	起始 A/L 比例：1.3					
	監理寬限期					
	3 個月		6 個月		9 個月	
	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$
$\rho = 1.02$	1.59	20.76	1.59	20.84	1.58	20.77
$\rho = 1.04$	1.55	20.43	1.56	20.53	1.56	20.57
$\rho = 1.06$	1.51	20.24	1.52	20.43	1.54	20.51
$\rho = 1.08$	1.49	19.98	1.52	20.30	1.54	20.37

$\rho = 1.10$	1.49	19.79	1.51	20.21	1.53	20.34
監理標準	起始 A/L 比例：1.35					
	監理寬限期					
	3 個月		6 個月		9 個月	
	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$
$\rho = 1.02$	0.85	17.92	0.85	17.97	0.85	17.92
$\rho = 1.04$	0.84	17.70	0.85	17.79	0.84	17.77
$\rho = 1.06$	0.82	17.41	0.84	17.65	0.85	17.65
$\rho = 1.08$	0.80	17.16	0.83	17.41	0.84	17.50
$\rho = 1.10$	0.80	17.12	0.82	17.40	0.84	17.54
監理標準	起始 A/L 比例：1.4					
	監理寬限期					
	3 個月		6 個月		9 個月	
	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$
$\rho = 1.02$	0.46	15.49	0.46	15.52	0.46	15.44
$\rho = 1.04$	0.46	15.33	0.46	15.39	0.46	15.29
$\rho = 1.06$	0.45	15.13	0.45	15.25	0.45	15.21
$\rho = 1.08$	0.45	14.96	0.45	15.13	0.45	15.12
$\rho = 1.10$	0.45	14.72	0.45	14.98	0.45	15.08

一、跳躍過程情境下 ($\phi_L = -3$)，監理措施對公平費率之影響

圖 4-1 繪出起始資產負債比例 A/L=1.3 時，三種監理寬容期限於不同監理標準下安定基金公平費率。由圖 4-1 發現當監理標準大於 1.03，隨著監理寬容期限增加，安定基金公平費率會增加；而監理標準低於 1.03 時，監理寬容期限對費率並無顯著之影響。隨著監理標準提高，於三種監理寬容期限下費率皆下降，惟監理標準高於 1.09，此效果不顯著；當監理寬容期限為三個月(嚴苛)，監理標準提高造成費率下降之結果最為顯著，監理寬容期限為九個月(寬鬆)，監理標準對費率下降之影響幅度最小。

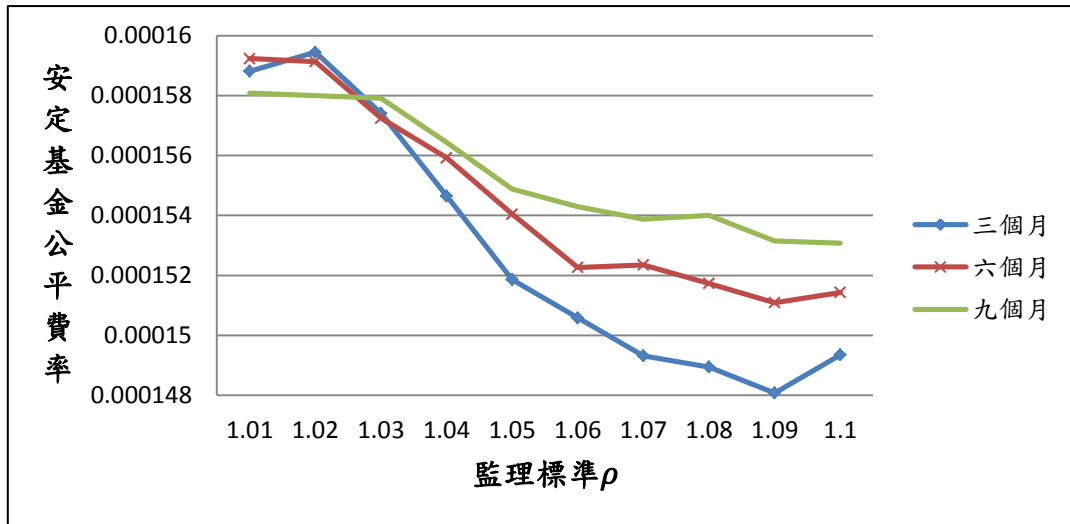


圖 4-1 監督標準與監督寬容期對費率影響 ($\phi=-3$, $A/L=1.3$)

圖 4-2 為起始資產負債比例 $A/L=1.35$ 時，三種監督寬容期限於不同監督標準下安定基金公平費率。其所呈現之結果與圖 4-1 大致相同，惟監督標準介於 1.05-1.07 之間，其對於費率之影響不顯著。

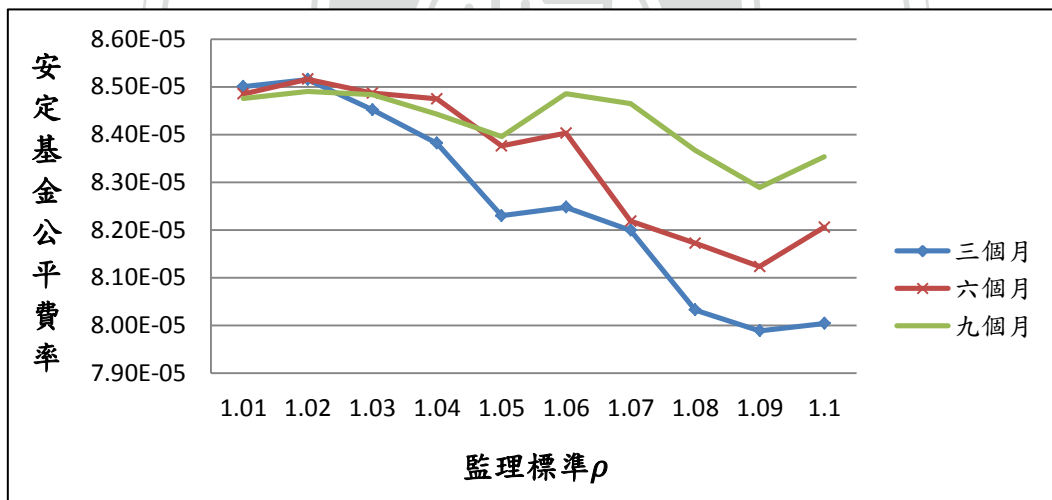


圖 4-2 監督標準與監督寬容期對費率影響 ($\phi=-3$, $A/L=1.35$)

圖 4-3 為起始資產負債比例 $A/L=1.4$ 時，三種監督寬容期限於不同監督標準下安定基金公平費率。圖 4-3 顯示監督寬容期限對於費率之影響於監督標準低於 1.06 時不明顯；監督標準介於 1.02-1.07 時，監督標準趨嚴可使費率下降。

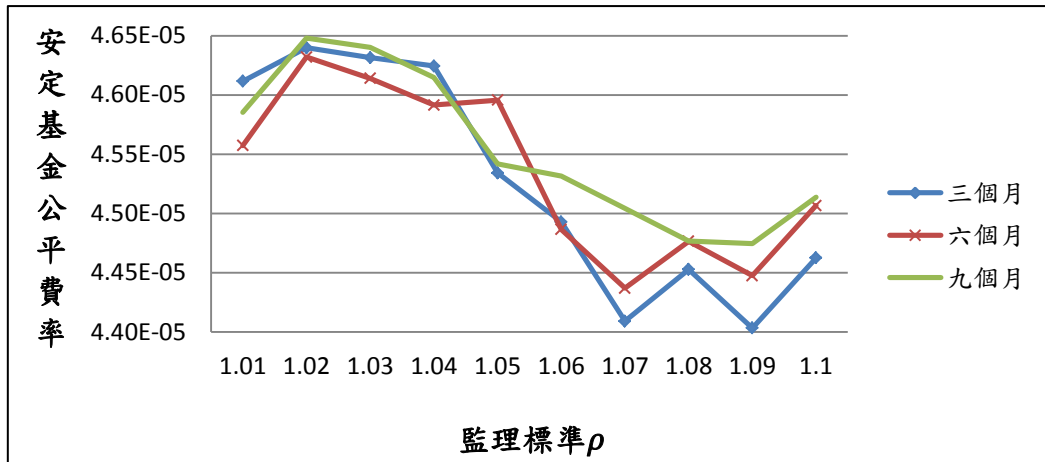


圖 4-3 監督標準與監督寬容期對費率影響 ($\phi=-3, A/L=1.4$)

二、跳躍過程情境下 ($\phi_L=0$)，監督措施對公平費率之影響

圖 4-4 繪出起始資產負債比例 $A/L=1.3$ 時，三種監督寬容期限於不同監督標準下安定基金公平費率。由圖 4-4 發現隨著監督寬容期限增加，安定基金公平費率會增加，惟監督標準介於 1.03 以下時，監督寬容期限由 6 個月增為 9 個月反而造成費率之下降。隨著監督標準提高，於三種監督寬容期限下費率皆下降；當監督寬容期限趨嚴，監督標準提高造成費率下降之結果較為顯著。

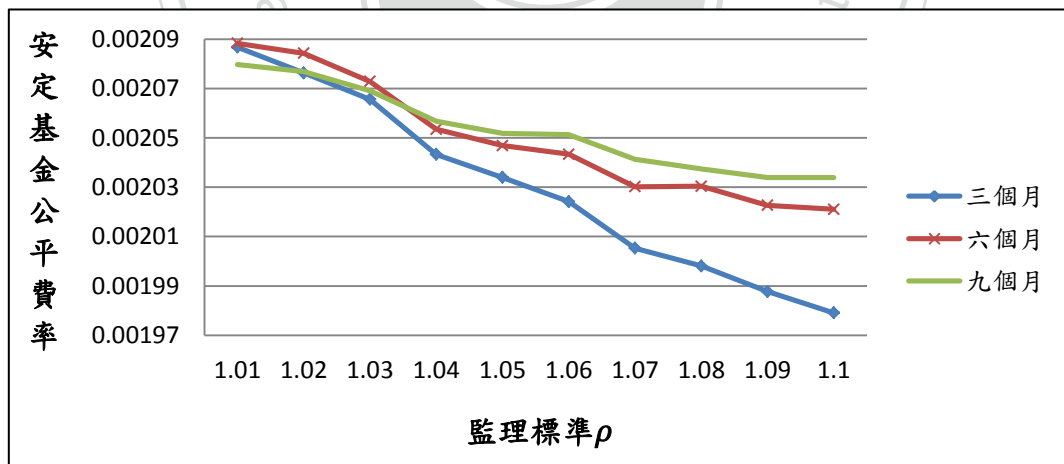


圖 4-4 監督標準與監督寬容期對費率影響 ($\phi=0, A/L=1.3$)

圖 4-5、圖 4-6 分別為起始資產負債比例 $A/L=1.35$ 與 $A/L=1.4$ 時，三種監督寬容期限於不同監督標準下安定基金公平費率。兩者皆與圖 4-4 所呈現之效果相似；惟監督寬容期限由 6 個月增為 9 個月時，隨著起始資產負債比的上升，其增

加費率的效果愈不顯著。

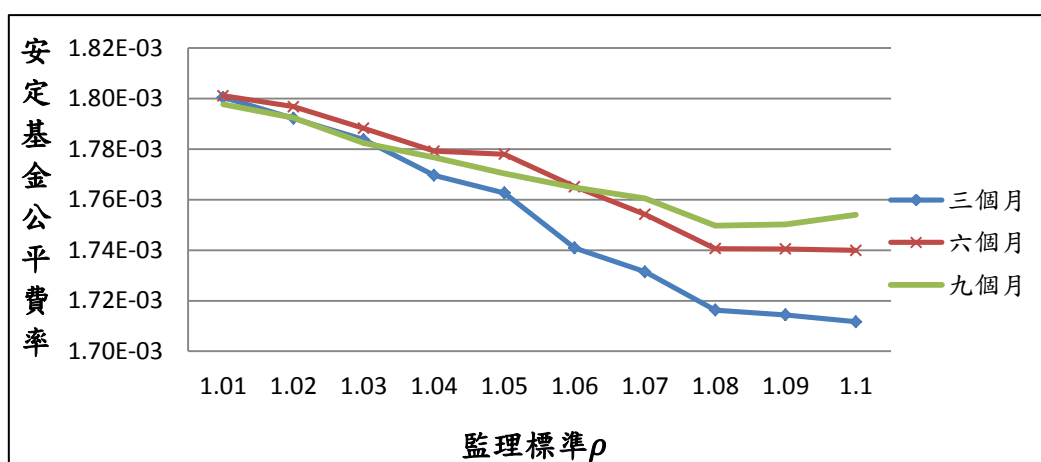


圖 4-5 監督標準與監督寬容期對費率影響 (φ=0, A/L=1.35)

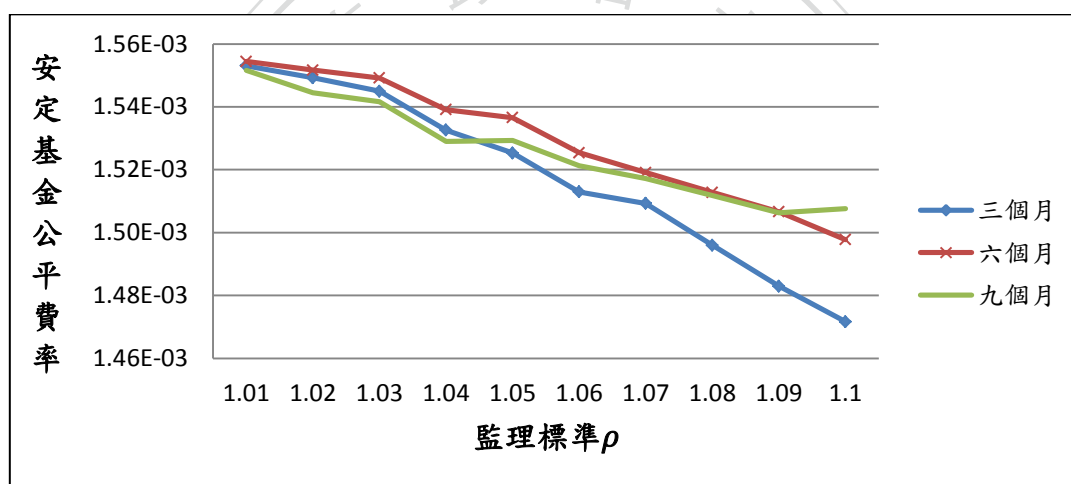


圖 4-6 監督標準與監督寬容期對費率影響 (φ=0, A/L=1.4)

表 4-3 隨機波動情境下安定基金公平費率 (單位: Basic Point)

監督標準	起始 A/L 比例: 1.3					
	監督寬限期					
	3 個月		6 個月		9 個月	
	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$
$\rho = 1.02$	2.44	23.97	2.46	24.01	2.46	23.99
$\rho = 1.04$	2.36	23.66	2.41	23.79	2.41	23.81
$\rho = 1.06$	2.32	23.45	2.36	23.66	2.37	23.64
$\rho = 1.08$	2.30	23.24	2.37	23.57	2.38	23.64
$\rho = 1.10$	2.32	23.17	2.38	23.42	2.39	23.64
監督標準	起始 A/L 比例: 1.35					

	監理寬限期					
	3 個月		6 個月		9 個月	
	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$
$\rho = 1.02$	1.40	20.63	1.39	20.63	1.39	20.58
$\rho = 1.04$	1.38	20.36	1.38	20.47	1.37	20.48
$\rho = 1.06$	1.35	20.07	1.38	20.29	1.38	20.33
$\rho = 1.08$	1.31	19.78	1.35	20.11	1.37	20.20
$\rho = 1.10$	1.31	19.71	1.34	20.05	1.36	20.20
監理標準	起始 A/L 比例：1.4					
	監理寬限期					
	3 個月		6 個月		9 個月	
	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$	$\phi_L = -3$	$\phi_L = 0$
	$\rho = 1.02$	0.80	17.87	0.81	17.84	0.80
$\rho = 1.04$	0.80	17.58	0.81	17.68	0.80	17.63
$\rho = 1.06$	0.78	17.33	0.79	17.54	0.79	17.50
$\rho = 1.08$	0.78	17.15	0.80	17.44	0.80	17.44
$\rho = 1.10$	0.77	17.05	0.80	17.32	0.79	17.37

三、隨機波動情境下，監理措施對公平費率之影響

圖 4-7 繪出起始資產負債比例 $A/L=1.3、1.35、1.4$ 與負債對利率的彈性 $\phi_L=-3、0$ 時，三種監理寬容期限於不同監理標準下安定基金公平費率。由圖 4-7 發現當負債對利率的彈性 $\phi_L=-3$ 與 $\phi_L=0$ ，隨著監理寬容期限由三個月增加為六個月，安定基金公平費率增加幅度隨監理標準提升而擴大；監理寬容期限由六個月增加為九個月，費率並沒有顯著之變化。

當負債對利率的彈性 $\phi_L=-3$ 時，監理標準上升費率有下降之趨勢，然而並非於任意監理標準區間皆有此效果，於監理寬容期限為三個月時，費率平均下降幅度為 5%；負債對利率的彈性 $\phi_L=0$ 時，監理標準提升費率皆會下降，惟監理標準介於 1.09 至 1.1 之間，此效果不顯著，於監理寬容期限為三個月時，費率平均下降幅度為 4%。

— 三個月 — 六個月 — 九個月

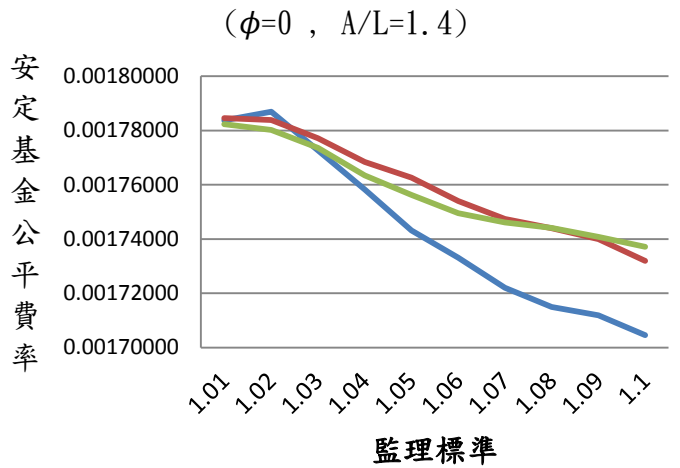
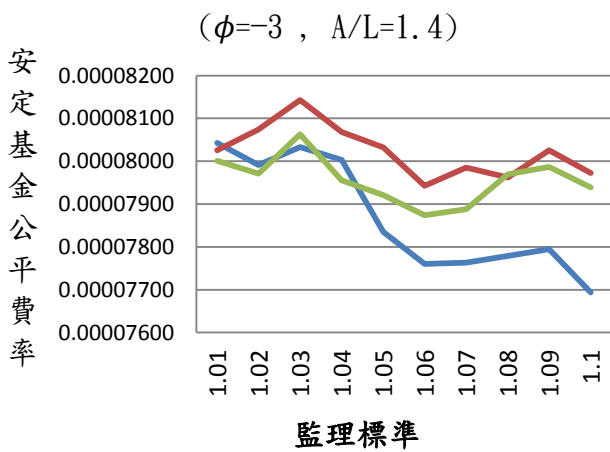
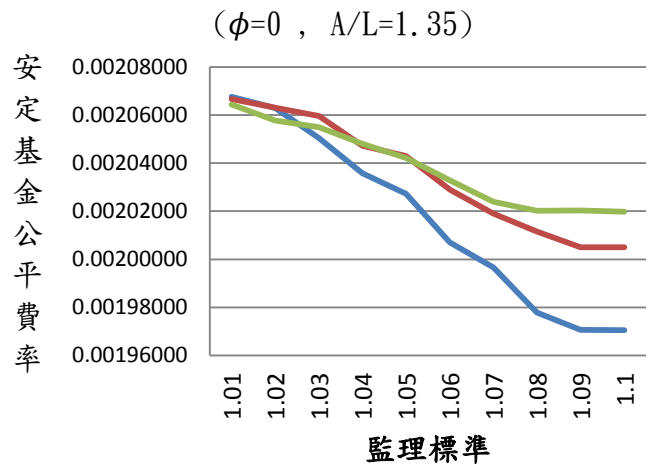
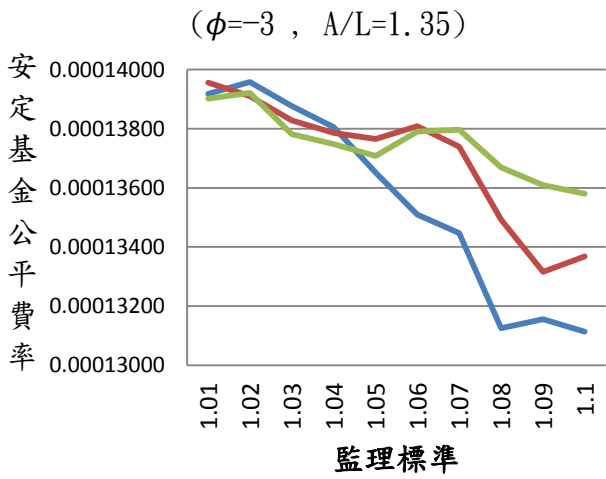
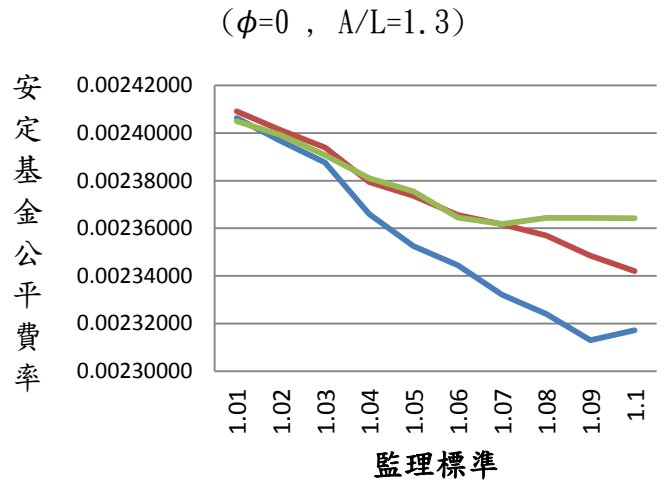
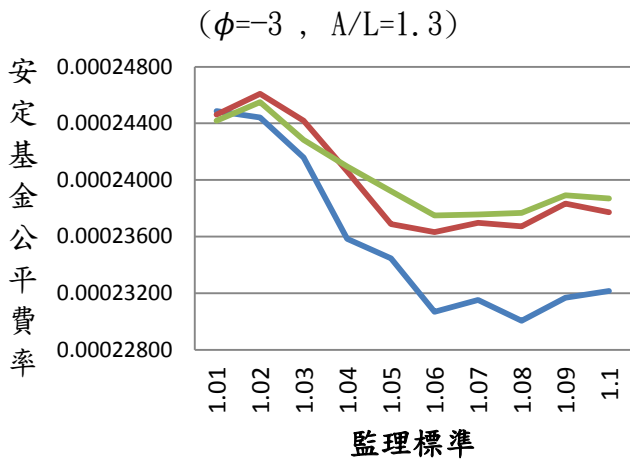


圖 4-7 隨機波動情境下安定基金公平費率與監理標準

四、起始資產負債比例與監理寬容期限對公平費率之影響

圖 4-8 繪出當負債對利率的彈性 $\phi_L=-3$ 、監理標準 $\rho=1.05$ 時，起始資產與負債比例由 1.1 上升至 1.4，安定基金公平費率由 0.00147 遞減至 0.000045，且隨著資產負債比例增加費率遞減速度趨緩；而監理寬容期限對費率之影響相較於起始資產負債比例對費率影響之效果即不明顯。

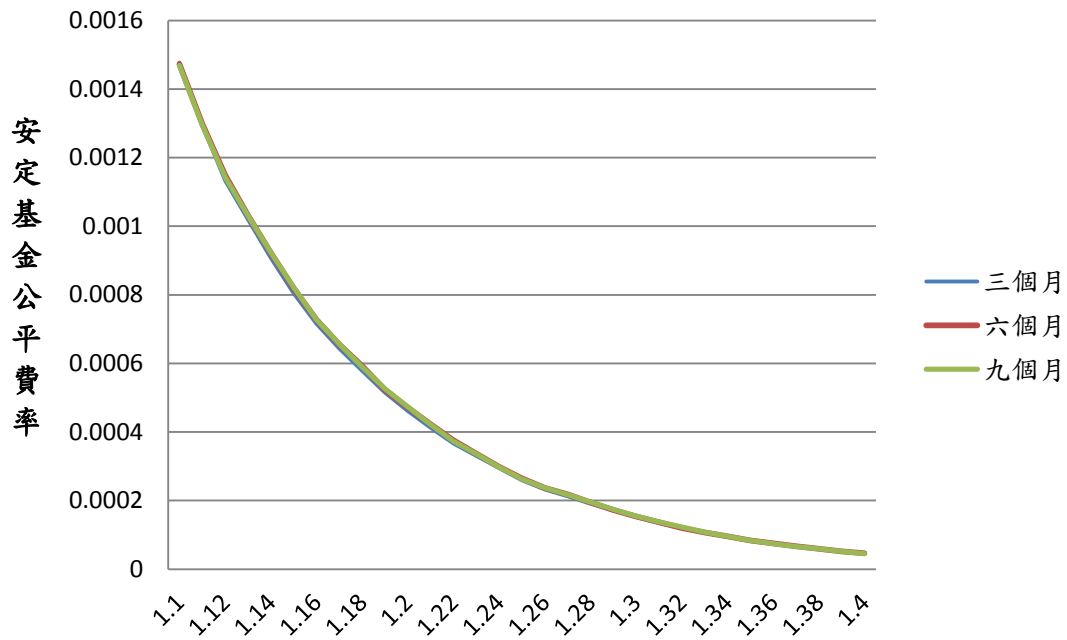


圖 4-8 起始資產負債比例對費率之影響 ($\phi=-3$, $\rho=1.05$)

五、起始資產負債比例與監理標準對公平費率之影響

圖 4-9、4-10 分別繪出跳躍過程與隨機波動兩種情境下，起始資產負債比例與監理標準對費率之影響。於兩種情境下安定基金公平費率皆隨著資產負債比例下降而以指數速率遞增。當監理標準小於特定比例(約 1.09)，費率隨著監理標準提高而下降；監理標準大於特定比例(約 1.09)，費率隨著監理標準提高增加，此先降後增之效果隨著資產負債比例下降而愈明顯且此特定比例下降。

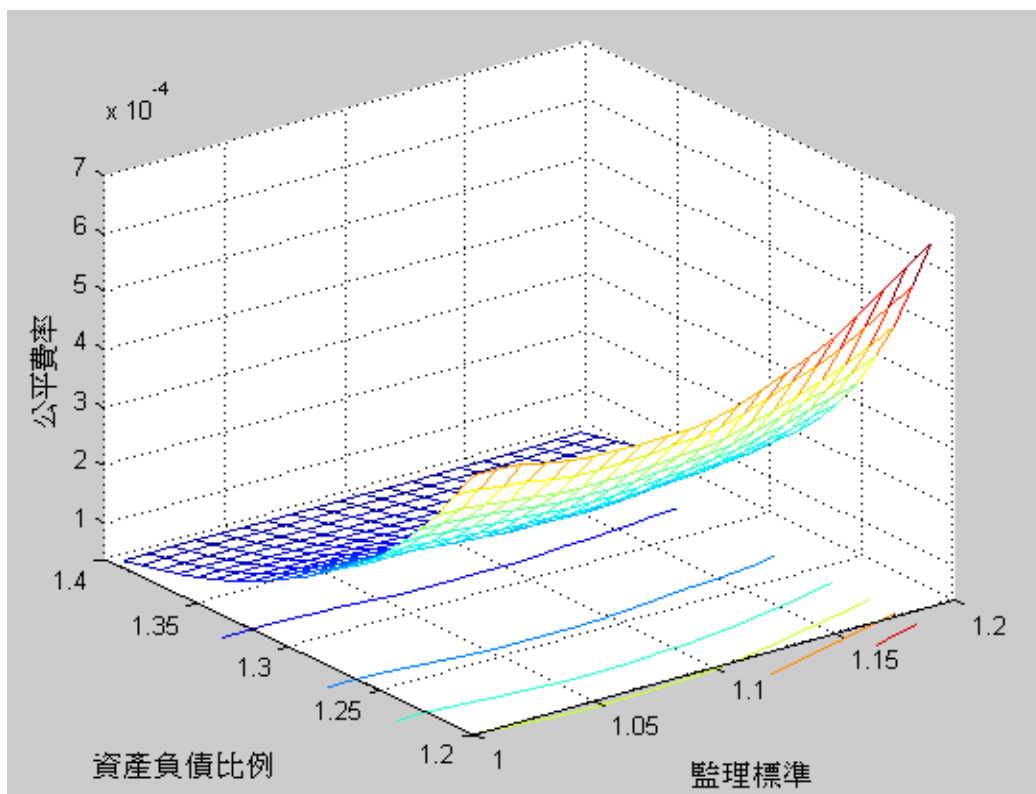


圖 4-9 起始資產負債比例與監理標準對公平費率之影響(跳躍過程, $\phi=-3$)

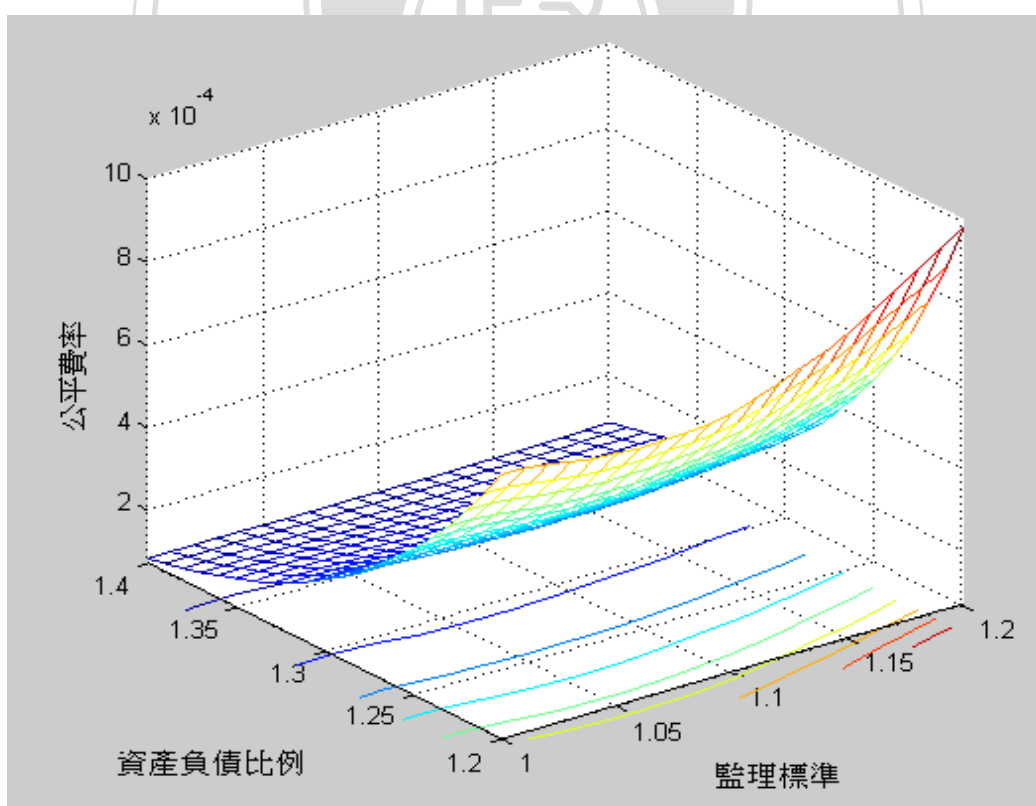


圖 4-10 起始資產負債比例與監理標準對公平費率之影響(隨機波動, $\phi=-3$)

第五章、結論與建議

本研究嘗試以資產配置之模式呈現人壽保險公司資產風險偏好，並以跳躍過程與隨機波動兩種情境描述資本市場變動加劇之風險，且考慮主管機關監理態度以建立衡量保險安定基金處理保險公司失卻清償能力之處理成本。本文為簡化模型，將實務之 RBC 監理標準轉換成與負債連結之監理標準 ρ 以計算安定基金公平費率，並且證明資產與負債比例以及主管機關監理態度顯著影響費率。

為穩定保險市場，主管機關常會採取監理寬容策略，給予保險公司緩衝期間，使其能重新調整並避免保險市場發生進一步系統性風險。本研究依保險安定基金公平費率衡量監理寬容之效果，並分析人壽保險公司起始資產負債比例與監理標準對安定基金公平費率之影響。其分析結果摘要如下：

1. 監理寬容期限增加時，安定基金公平費率增加：監理寬容期限由三個月增加至六個月，安定基金公平費率增加，惟監理寬容期限由六個月增為九個月時，無增加費率之效果。
2. 監理標準提高，安定基金公平費率有先降後升之效果：極小化費率之監理標準約為 1.09，此最適之監理標準隨著起始資產負債比例降低而遞減。此代表監理標準之設定過與不及皆會增加安定基金之處理成本。監理標準由 1.01 提高至 1.09，監理寬容期限為六個月與九個月，安定基金公平費率平均下降 3%，隨著監理寬容期限縮短至三個月，費率下降程度平均可達 6%。
3. 保險公司財務槓桿比例減少時，安定基金公平費率下降：隨著起始資產負債比例增加安定基金公平費率遞減速率趨緩，且費率下降之效果遠大於監理標準之影響，此意味安定基金制定費率時，可依據 RBC 比率高低來差異化費率。

保險安定基金截至 2011 年底累積基金金額為 160 億元新台幣，而依據 2011 年各保險公司年報顯示，淨值呈現負數的壽險公司合計缺口超過千億新台幣；為解決安定基金嚴重不足之困境，本研究根據以上分析結果給予建議如下：

1. 監理寬容期限為三個月時，安定基金費率下降效果最明顯，且搭配費率隨著監理標準提高先降後升之特性，視產業平均起始資產負債比例訂定監理標準。
2. 有鑑於起始資產負債比例之增加，下降費率之效果大。而資產負債比例與公司財務槓桿比例乃相對應之指標，且此比例與 RBC 比率有密切之關係，因此保險安定基金在差別化保險公司之費率時，可將財務槓桿比例與 RBC 比率列為主要之風險評估指標。



參考文獻

- Broeders, D.W.G.A., and A. Chen (2010), Pension Regulation and the Market Value of Pension Liabilities - A Contingent Claims Analysis Using Parisian options, *Journal of Banking and Finance* 34(6): 1201-1214.
- Chang,S.C. (1999), Option Pension Funding through Dynamic Simulations : the Case of Taiwan Public Employees Retirement System, *Insurance: Mathematics and Economics* 24,187-199.
- Cox, J, Ingersoll, J., Ross, S. (1985), The Term Structure of Interest Rates. *Econometrica* 53,363-384.
- Cooperstein, R., Pennacchi, G., Redburn, S. (1995), The Aggregate Cost of Deposit Insurance: A Multiperiod Analysis. *Journal of Financial Intermediation* 4, 242-271.
- Cummins, J.D. (1988), Risk-Based Premiums for Insurance Guaranty Funds. *Journal of Finance* 43, 593-607.
- Cummins, J.D., Harrington, S.E., Klein, R. (1995) Insolvency Experience, Risk-Based Capital, and Prompt Corrective Action in Property-Liability Insurance. *Journal of Banking and Finance* 19, 511-527.
- Duan, J.C. and Yeh, C.Y. (2011), Price and Volatility Dynamics Implied by the VIX Term Structure. Working Paper, National University of Singapore .
- Duan, J.C. and Yu, M.T. (2005),Fair Insurance Guaranty Premia in the Presence of Risk-Based Capital Regulations, Stochastic Interest Rate and Catastrophe Risk. *Journal of Banking and Finance* 29, 2435–2454.
- Duan, J.C., Moreau, A., Sealey, C.W. (1995), Deposit Insurance and Bank Interest Rate Risk: Pricing and Regulatory Implications. *Journal of Banking and Finance* 19, 1091-1108.
- Duan, J.C., Simonato, J.G. (1999), Estimating and Testing Exponential-Affine Term Structure Models by Kalman Filter. *Review of Quantitative Finance and Accounting* 13,111-135.
- Duan, J.C. and Yu, M.T. (1994), Forbearance and Pricing Deposit Insurance in a Multiperiod Framework, *Journal of Risk and Insurance* 61, 575-591.
- Duan, J.C. and Yu, M.T. (1999), Capital Standard, Forbearance and Deposit Insurance Coverage Under GARCH. *Journal of Banking and Finance* 23, 1691-1706.

- Grace, M., Harrington, S., and Klein, R., (1998), Risk-Based Capital and Solvency Screening in Property-Liability Insurance: Hypotheses and Empirical Tests. *Journal of Risk and Insurance* 65, 213-243.
- Han, L.-M., Lai, G.C., and Witt, R.C. (1997), A Financial-Economic Evaluation of Insurance Guaranty Fund System: An Agency Cost Perspective. *Journal of Banking and Finance* 21, 1107-1129.
- Heston, S. (1993), A closed-form solutions for options with stochastic volatility, *Review of Financial Studies*, 6, 327–343.
- Heath, D., Jarrow, R., and Morton, A. (1992), Bond Pricing and the Term of Interest Rates: A New Methodology for Contingent Claims Valuation. *Journal of the Econometric Society* Vol. 60, No.1, Jan 1992, pp. 77-105.
- Kou, S. G. (2002), A Jump – Diffusion Model for Option Pricing. *Management Science INFORMS* Vol. 48, No. 8, August 2002. pp. 1086–1101.
- Lee, S.J., Mayers, D., and Smith, C.W. (1997), Guaranty Funds and Risk-Taking Evidence from the Insurance Industry. *Journal of Financial Economics* 44, 3-24.
- McCulloch, J.H. (1985), Interest-Risk Sensitive Deposit Insurance Premia. *Journal of Banking and Finance* 9, 137-156.
- Merton, R.C. (1976), Option Prices When Underlying Stock Returns Are Discontinuous. *Journal of Financial Economics* 3, 125-44.
- Merton, R.C. (1977). An Analytic Derivation of the Cost of Deposit Insurance and Loan Guarantee. *Journal of Banking and Finance* 1, 3-11.
- Merton, R.C. (1978), On the Cost of Deposit Insurance When There are Surveillance Costs. *Journal of Business* 51, 439-451.
- Pennacchi, G. (1987a), Alternative Forms of Deposit Insurance: Pricing and Bank Incentive Issues. *Journal of Banking and Finance* 11, 291-312.
- Pennacchi, G. (1987b), A Reexamination of the Over- (or Under-) Pricing of Deposit Insurance. *Journal of Money, Credit and Banking* 19, 340-360.
- Ramezani, C.A., and Zeng, Y. (2006), Maximum Likelihood Estimation of the Double Exponential Jump-Diffusion Process. *Annals of Finance*, 3, 487-507.
- Ronn, E., and Verma, A. (1986), Pricing Risk-Adjusted Deposit Insurance: An Option - Based Model. *Journal of Finance* 41, 871-895.

附錄

相關法規

為維護金融秩序之安定，保障被保險人之基本權益，於民國 96 年修訂保險法第 143 條之 1 及第 143 條之 3 規定，並授權主管機關訂定財團法人保險安定基金組織及管理辦法，明定財團法人保險安定基金由財團法人財產保險安定基金及財團法人人身保險安定基金合併。茲將安定基金之法源依據說明如下：

一、保險法

第 143-1 條：為保障被保險人之基本權益，並維護金融之安定，財產保險業及人身保險業應分別提撥資金，設置財團法人安定基金。財團法人安定基金之組織及管理等事項之辦法，由主管機關定之。

安定基金由各保險業者提撥；其提撥比率，由主管機關審酌經濟、金融發展情形及保險業承擔能力定之，並不得低於各保險業者總保險費收入之千分之一。安定基金累積之金額不足保障被保險人權益，且有嚴重危及金融安定之虞時，得報經主管機關同意，向金融機構借款。

第 143-3 條：安定基金辦理之事項如下：

- 一、對經營困難保險業之貸款。
- 二、保險業因與經營不善同業進行合併或承受其契約，致遭受損失時，安定基金得予以低利貸款或補助。
- 三、保險業依第一百四十九條第四項規定被接管、勒令停業清理或命令解散，或經接管人依第一百四十九條之二第三項規定向法院聲請重整時，安定基金於必要時應代該保險業墊付要保人、被保險人及受益人依有效契約所得為之請求，並就其墊付金額取得並行使該要保人、被保險人及受益人對該保險業之請求權。

四、保險業依本法規定進行重整時，為保障被保險人權益，協助重整程序之迅速進行，要保人、被保險人及受益人除提出書面反對意見者外，視為同意安定基金代理其出席關係人會議及行使重整相關權利。安定基金執行代理行為之程序及其他應遵行事項，由安定基金訂定，報請主管機關備查。

五、受主管機關委託擔任接管人、清理人或清算人職務。

六、經主管機關核可承接不具清償能力保險公司之保險契約。

七、其他為安定保險市場或保障被保險人之權益，經主管機關核定之事項。

安定基金辦理前項第一款至第三款及第七款事項，其資金動用時點、範圍及限額，由安定基金擬訂，報請主管機關核定。保險業與經營不善同業進行合併或承受其契約致遭受損失，依第一項第二款規定申請安定基金補助者，其金額不得超過安定基金依同項第三款規定墊付之總額。

二、財團法人保險安定基金組織及管理辦法

第 1 條： 本辦法依保險法（以下簡稱本法）第一百四十三條之一第二項規定訂定。

第 2 條： 本辦法所稱安定基金，係指財團法人保險安定基金，由財團法人財產保險安定基金及財團法人人身保險安定基金合併設立之。

本辦法所稱主管機關，係指本法所稱主管機關。安定基金之組織及管理，除法律另有規定外，依本辦法之規定辦理。

安定基金設立完成後，承受財團法人財產保險安定基金及財團法人人身保險安定基金之權利義務。

安定基金設立完成及承受財團法人財產保險安定基金及財團法人人身保險安定基金之權利義務前，財團法人財產保險安定基金及

財團法人人身保險安定基金準用本辦法相關規定。

第 3 條： 安定基金應分別設置財產保險安定基金專戶及人身保險安定基金專戶，分別收取及保管安定基金收入款項，並分別支付各該保險安定基金所屬之支出款項。

財產保險安定基金專戶之收入來源如下：

- 一、財團法人財產保險安定基金於合併前其資產扣除負債之餘額。
- 二、財產保險業者依本法第一百四十三條之一第三項規定提撥之金額。
- 三、依本法第一百四十三條之三第一項第三款代位行使請求權之所得。
- 四、資金之運用收益。
- 五、其他收入。

人身保險安定基金專戶之收入來源如下：

- 一、財團法人人身保險安定基金於合併前其資產扣除負債之餘額。
- 二、人身保險業者依本法第一百四十三條之一第三項規定提撥之金額。
- 三、依本法第一百四十三條之三第一項第三款代位行使請求權之所得。
- 四、資金之運用收益。
- 五、其他收入。

安定基金之應支出款項，除依第一項規定處理外，其餘人事、專案研究、辦理宣導及其他行政業務必要之費用，由財產保險安定基金專戶及人身保險安定基金專戶平均分攤。

第 4 條： 安定基金之資金，除支應業務之需要外，其運用以下列各款為限：

- 一、存放金融機構。

二、購買公債、國庫券、金融債券、可轉讓定期存單、銀行承兌匯票及銀行保證商業本票。

三、其他經主管機關核准之運用項目。

安定基金之資金運用，應擬訂年度運用方案，提請董事會核議通過後據以執行；另每年資金運用之成效，應提報董事會備查。

第 5 條：安定基金得視基金累積及動用情形、經濟、金融發展情形及保險業承擔能力，適時提供主管機關依本法第一百四十三條之一第三項訂定或調整提撥比例之建議。

財產保險安定基金專戶或人身保險安定基金專戶累積之金額有不足保障各該業別被保險人權益，且有嚴重危及金融安定之虞時，安定基金應即依本法第一百四十三條之一第四項規定，擬具向金融機構借款及償還計畫，報主管機關核准。

第 6 條：安定基金依本法第一百四十三條之三第一項第一款、第二款及第七款辦理貸款、補助或主管機關核定之用途，應依個案擬訂動支計畫並先報經主管機關核准。

第 7 條：安定基金依本法第一百四十三條之三第一項第三款規定，代保險業墊付其要保人、被保險人及受益人依有效契約所得為之請求時，須經審核調查確實符合各項墊付之要件，並經董事會決議通過後，始得依安定基金擬訂並報主管機關核定之墊付範圍及限額撥款墊付之。

第 8 條：安定基金依本法第一百四十三條之三第一項第四款規定，代要保人、被保險人及受益人執行代理行為及依重整程序行使權利時，其程序及其他應遵行事項應訂定內部作業要點，報主管機關備查。

第 9 條：安定基金依本法第一百四十三條之三第一項第五款規定受託擔任

接管人、清理人或清算人職務，應訂定接管、清理等相關退場機制作業手冊及內部作業要點，報主管機關備查。

第 10 條： 安定基金依本法第一百四十三條之三第一項第六款規定承接不具清償能力保險公司之保險契約，其程序及其他應遵行事項應訂定內部作業要點，報主管機關備查。

第 11 條： 安定基金辦理本法第一百四十三條之三第一項第一款至第三款及第七款事項，應分別訂定內部作業要點，報主管機關備查。

第 12 條： 安定基金每年籌編預算前，應依捐助章程擬具年度營運目標及營運計畫送主管機關核定，並於年度開始二個月前，檢具次年度預算書及業務計畫書，另於年度終了後三個月內檢具上年度決算書及業務報告書報主管機關核定。安定基金因市場重大變遷及業務之實際需要，而需增加之支出，經提請董事會同意，報經主管機關核定後，得列入年度決算辦理。

第一項預算書至少應包括資產負債預計表、收支預計表、現金流量預計表；年度決算書至少應包括資產負債表、收支餘絀表、現金流量表及財產目錄。安定基金之年度決算應經會計師查核簽證，並將查核報告併同決算書報主管機關核定。

第 13 條： 安定基金有下列情形之一者，主管機關得予糾正，並限期改善：

- 一、未依工作計畫執行業務或辦理本法及捐助章程所定業務範圍以外之業務。
- 二、董事會之決議違法或不當者。
- 三、辦理業務不遵循法令者。
- 四、財務收支未具合法之憑證或未有完備之會計紀錄者。
- 五、對於業務、財務為不實之報告者。

六、其他違反本辦法、捐助章程或其他法令之規定者。

安定基金經主管機關依前項規定處分後，未於限期內改正者，主管機關得繼續命其限期改正，並依相關法令規定處理。

第 14 條： 安定基金財務收支及採購業務之作業要點，由董事會訂定之。

第 15 條： 安定基金設董事會，置董事十三至十七人，其資格及產生方式，依捐助章程規定辦理。 董事長對內主持董事會，對外代表安定基金。

第 16 條： 安定基金董事會職權如下：

- 一、資金之收支、管理及運用。
- 二、業務計畫之審核及推行。
- 三、年度收支預算及決算之審定。
- 四、辦理本法第一百四十三條之一第四項向金融機構借款及本法第一百四十三條之三第一項各款業務之審議與執行。
- 五、內部組織之訂定及管理。
- 六、重要人事之任免。
- 七、重要規章及制度之制定與調整。
- 八、不動產之購置、處分或設定負擔之擬議。
- 九、其他重要事項之審議與核定。

第 17 條： 董事會每三個月至少舉行一次，必要時得召集臨時會。 前項會議，董事應親自出席，若有特殊事由，得載明授權範圍並出具委託書，委託其他董事代理出席。但每名董事以代理一名為限。 經現任董事三分之一以上，以書面提出會議目的及召集理由，請求董事長召集董事會議時，董事長須自受請求之日起十日內召集之，逾期不為召集時，請求之董事得報經主管機關許可後，自行

召集之。

第 18 條： 董事會之決議應有現任二分之一以上董事出席，並以出席董事過半數同意行之。但下列重要事項之決議應經現任三分之二以上董事之出席，及出席董事三分之二以上之同意：

- 一、捐助章程之變更。
- 二、內部組織規程之訂定及變更。
- 三、安定基金之解散或目的之變更。
- 四、不動產之購置、處分或設定負擔。
- 五、申請貸款。
- 六、超過一定金額以上之採購支出。

前項各款決議應報經主管機關核准後，始得為之。

第一項規定事項之討論，應於會議十日前將議程通知全體董事，並報請主管機關備查。但因緊急事由，不在此限。

第 19 條： 安定基金設監察人一至三人，其資格及產生方式，依捐助章程規定辦理。監察人各得單獨行使監察權。

第 20 條： 監察人之職權如下：

- 一、安定基金業務及財務狀況之調查。
- 二、查核簿冊文件。
- 三、監督安定基金業務及財務之執行。
- 四、其他依法令賦予之職權。

第 21 條： 董事及監察人之任期均為三年，連聘得連任，每屆期滿連任之董事，不得逾全體董事人數三分之二。

董事及監察人相互間不得有配偶及三親等內之親屬關係。計算第一項比例時，對於經本會指定之董事，應自各該比例之分母及分

子項下扣除。

董事及監察人均為無給職。但董事長未支領其他薪資、月退休金（俸）或月退職酬勞金者，不在此限。

任期內因故改聘或因職務變動改聘者，其任期以分別補足原任董事或監察人未滿之任期為止。

任期屆滿而不及改聘時，延長其執行職務至改聘董事、監察人就任時為止。

董事或監察人有下列情形之一者，應予解聘：

一、任期屆滿前自行提出解聘者。

二、執行職務有利益衝突，應自行迴避而未迴避，其情節重大者。

三、受刑事有罪判決確定者。

四、有其他對安定基金不利之行為者。董事如有前項第二款及第四款之情形，其解聘須經董事會通過，始生效力。

第 22 條： 董事及監察人執行職務應盡善良管理人之注意。

董事或監察人執行職務時有利益衝突者，應自行迴避。但推選董事長時，不在此限。

第二十一條及前項所稱利益衝突，指董事或監察人得因其作為或不作為，直接或間接使本人或其關係人獲取利益者。但經董事會委任辦理專項事務者，不在此限。

前項所稱關係人，指配偶或二親等內之親屬。

第 23 條： 安定基金置總經理一人，由董事長提請董事會通過後聘免之。總經理應遵照董事會決議，秉承董事長之指示綜理安定基金業務。

第 24 條： 安定基金設置下列事務承辦部門：

一、財務部：辦理安定基金款項之收付、保管及運用、財產保管、

及其他有關會計事務等相關事項。

二、業務部：辦理本法第一百四十三條之一及第一百四十三條之三第一項各款相關業務、退場機制之研究規劃及保險業經營資訊之蒐集、整理、分析、追蹤與控管。

三、管理部：辦理事務、文書、出納、採購、人事、資訊及其他業務等事項。

第 25 條：安定基金所設置各事務承辦部門，其各級人員得以專職雇用之。前項人員之進用、待遇、考勤、獎懲、訓練、進修、退休、資遣、或撫卹等相關事項，應訂定人事管理規章，報經主管機關核定。

第 26 條：安定基金辦理本法第一百四十三條之三第一項各款事項，或處理有關之求償、和解、調解、訴訟及其他相關業務時，得視需要委託具相關專門學識或經驗之人員或適當之機構協助處理。安定基金應訂定前項委託人員或機構處理之內部作業要點，報主管機關備查。

第 27 條：安定基金內部組織人事、經費、業務等重要事項，安定基金捐助章程或本辦法未規定者，由董事會另訂之，並報經主管機關核定。

第 28 條：本辦法之施行日期，由主管機關定之。本辦法中華民國九十八年三月三十日修正之條文，自發布日施行。