

國立政治大學風險管理與保險學系

碩士學位論文

壽險業資本監理及監管干預之有效性分析

Analysis of Capital Supervision and the Efficiency of
Regulatory Intervention in Life Insurance Industry

指導教授：張士傑 博士

研究生：孟欣樺 撰

中華民國一一一年六月

摘要

我國現行資本監理制度為風險資本額制度 (Risk Based Capital, RBC)，為與國際接軌將於 2026 年正式實施保險資本標準 (Insurance Capital Standards, ICS)，該制度在風險分類、資產負債評價方式、適格資本認定及風險資本計算均與 RBC 制度有重大差異。本研究整理 RBC 與 ICS 之差異，並分析未來壽險業應如何調整經營策略。研究結果顯示因我國在 ICS 制度下屬於新興市場，國內投資標的風險資本將大幅提升，若主管機關未針對 ICS 進行在地化調整，會引導壽險業投資更多於國外固定收益資產，而因適格資本認定和風險資本計提標準更為嚴格，預期壽險業整體資本適足率將會大幅下降。

此外，當壽險公司不符合監理標準時，主管機關會採取監理干預措施，故本文透過監理干預效用模型以現時經濟環境和台灣壽險業資料進行實證分析，研究不同監理干預措施對壽險公司資產配置和保單持有人效用的影響。實證結果顯示：(1) 同時採行限縮風險性投資和增資兩項監理干預措施對保單持有人的效用最高，而加入國外資產可以增加保單持有人效用。(2) 保單合約期間越長，保單預定利率越高，保單持有人效用越高，而監理干預標準提升和壽險公司負債佔資產比例越高，會降低保單持有人效用。

關鍵字：清償能力、資產配置、監理干預、增資、預期效用理論

Abstract

In 2026, the Insurance Capital Standard (ICS) is expected to be implemented in Taiwan. Compared to the existing RBC framework, ICS presents four main differences, including risk classifications, assets and liabilities valuation, qualifying capital resources and method for calculating the capital requirement. This paper first analyzes the differences between RBC and ICS framework, and then discusses how life insurers would redesign their business strategies due to the changes in the regulatory regime. This paper concludes that since the capital market in Taiwan had been classified as an emerging market under ICS framework, lacking in local adaptation, the capital standard would give life insurers incentives to allocate more assets in foreign fixed income instruments. Also, as risk charges and qualifying capital resources are calibrated to stricter criteria, a substantial drop in capital adequacy ratio can be expected.

Furthermore, to investigate how regulatory intervention affects life insurers and policyholders, this paper proposes an empirical study by using utility model. The results can be summarized in two critical views: (1) Regulatory measure combining investment constraints and capital injection seems more efficient in terms of increasing the benefits of policyholders. Besides, including foreign instruments can increase policyholder's benefits. (2) Longer term of contract and higher guaranteed interest rate result in higher policyholder's benefits, while higher regulatory intervention threshold and debt ratio lead to lower policyholder's benefits.

Keyword: solvency, asset allocation, regulatory intervention, capital injection, expected utility theory

目次

第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機.....	1
第二節 文獻回顧.....	6
第二章 壽險業清償能力監理制度.....	8
第一節 RBC 與 ICS 之差異分析.....	9
第二節 實施 ICS 對壽險公司之影響.....	35
第三章 模型架構.....	38
第一節 壽險公司資產負債結構.....	38
第二節 監理干預之效用.....	41
第四章 數值分析.....	50
第一節 實證結果.....	52
第二節 敏感度分析.....	55
第五章 結論與建議.....	57
參考文獻.....	59

表次

表 2-1	RBC 各類風險說明.....	11
表 2-2	ICS 風險之相關係數矩陣.....	13
表 2-3	ICS 保險風險之相關係數矩陣.....	13
表 2-4	ICS 市場風險之相關係數矩陣.....	13
表 2-5	ICS 三區域之預期實質利率及 LTFR 貼水.....	15
表 2-6	ICS 保險負債分類標準.....	16
表 2-7	ICS 金融工具分類原則.....	19
表 2-8	ICS 對金融工具以外之資本的分類與扣除項.....	20
表 2-9	RBC 壽險風險之風險係數.....	22
表 2-10	壽險風險與加壓情境列表.....	23
表 2-11	ICS 利率加壓情境.....	25
表 2-12	RBC 股票風險係數.....	27
表 2-13	ICS 權益工具價格變動相關係數矩陣.....	28
表 2-14	ICS 權益工具價格波動度壓力係數.....	29
表 2-15	RBC 與 ICS 固定收益特別股風險係數比較.....	30
表 2-16	RBC 與 ICS 信用風險係數比較.....	33
表 2-17	ICS 無違約利差風險加壓係數表.....	34
表 4-1	基礎參數假設.....	51
表 4-2	監理標準提升最適參數組合變化.....	53
表 4-3	數值分析結果.....	54
表 4-4	國內外無風險利率敏感度分析.....	55
表 4-5	保單預定利率敏感度分析.....	56
表 4-6	初始負債資產比敏感度分析.....	56

圖次

圖 1-1 台灣十年期政府公債殖利率.....	1
圖 1-2 人身保險業資金運用比例.....	2
圖 1-3 美國十年期政府公債殖利率.....	2
圖 1-4 美元兌新台幣之匯率.....	3
圖 1-5 壽險業資產總額與業主權益.....	4
圖 2-1 RBC 風險分類.....	10
圖 2-2 ICS 風險分類.....	12



第一章 緒論

第一節 研究動機

保險契約屬於射倖契約，保險事故發生的機率與損失金額具有不確定性，因此為了能夠履行對保戶的賠償義務，保險人需將所收保費進行適當的資產配置，尋求符合壽險契約長年期特性以及能夠滿足負債成本之高收益投資標的。我國壽險業的負債成本約為 3.5%~4%，然國內固定收益市場規模較小，十年期政府公債殖利率也長期處於低迷狀態，如圖 1-1，相比而言，國外的資本市場發展較為完善，因此壽險公司紛紛轉往國外進行投資，以獲取更高的報酬率。

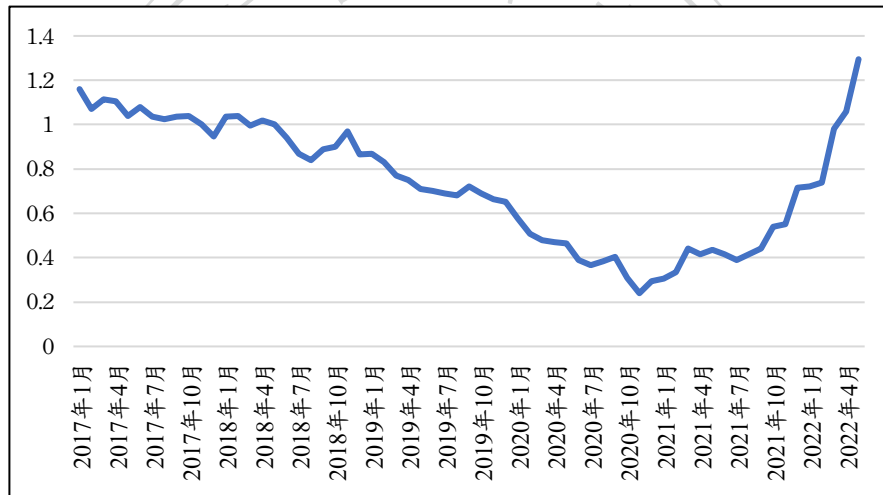


圖 1-1 台灣十年期政府公債殖利率¹

隨著法規的開放，我國壽險業國外投資的比例逐年上升，由圖 1-2 可看出國內債券投資比例逐年減少，資金逐漸移往國外的趨勢。2021 年之國外投資比例為 66.31%，其中又以美元計價之債券為大宗。自 2019 年新冠肺炎疫情爆發後，美國實施大量貨幣寬鬆政策，美國十年期政府公債殖利率降至低點（如圖 1-3），而我國因疫情控制得宜吸引外資熱錢湧入，使新台幣持續升值（如圖 1-4），造成持有國外固定收益部位的保險公司匯兌成本大幅上升。2021 年之後因疫情逐

¹ 資料來源：Investing.com

漸明朗，主要經濟體恢復成長，美國公債殖利率也逐漸上升，而到了 2022 年，俄烏戰爭爆發造成原物料價格上揚，通貨膨脹加劇，美國聯邦準備理事會透過持續升息抑制通膨，連帶使美國公債殖利率急劇上升。在升息環境下，股票價格下跌，債券殖利率彈升，使壽險公司持有之股票部位和債券部位未實現損益減少，造成壽險業淨值下降。根據金管會公布之數據，2022 年 4 月壽險業淨值為近兩年最低，且單月減少 4,938 億元，6 月共有六間壽險公司申請增資，總增資金額約新台幣 205 億元。

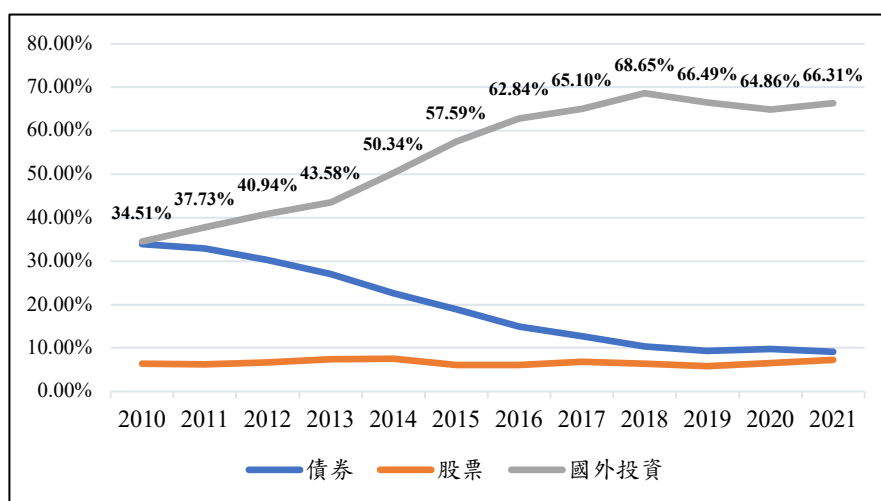


圖 1-2 人身保險業資金運用比例²



圖 1-3 美國十年期政府公債殖利率³

² 資料來源：財團法人保險事業發展中心

³ 資料來源：Investing.com

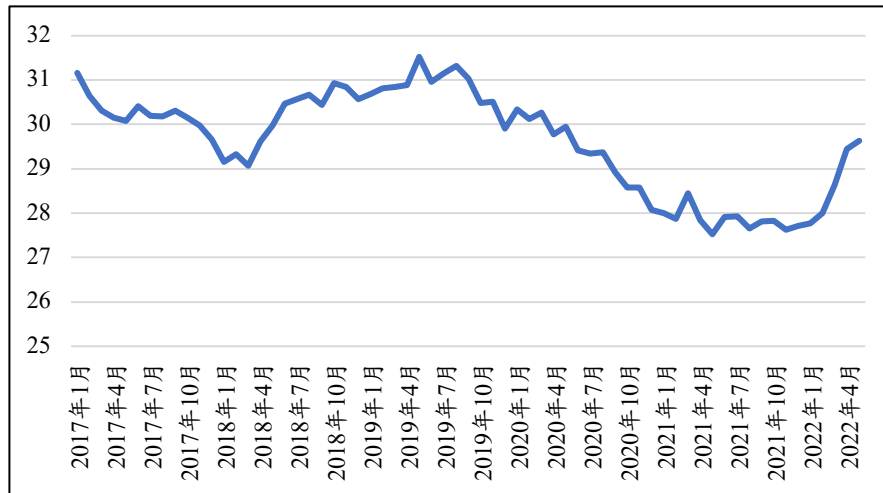


圖 1-4 美元兌新台幣之匯率⁴

觀察壽險業的財務報表可知，負債是以保險負債為大宗，而資產則是以金融資產為主，其中又根據 IFRS 9 公報分類為透過損益按公允價值衡量之金融資產、透過其他綜合損益按公允價值衡量之金融資產，以及按攤銷後成本衡量之金融資產。業主權益可以呈現公司的財務結構以及經營能力，反映公司股本的變動、損益表本期淨利以及其他綜合損益的變化。在 IFRS 9 覆蓋法之下，股票和債券等金融資產的公允價值變動可以列入其他綜合損益，不影響當期損益，但仍會造成淨值的波動，而未來 2026 年覆蓋法不適用後，將會造成公司損益和淨值均有劇烈波動。另一方面，2026 年接軌 IFRS 17 後，保險負債需以現時估計衡量，負債價值波動將增加，資產負債管理若失當會產生利差損侵蝕淨值，進而影響保險公司的清償能力。

再者，由圖 1-5 可知壽險公司是屬於高槓桿倍數的金融機構，2021 年底壽險業槓桿倍數⁵為 11.25，表示壽險公司對市場波動具有高敏感度，又因為壽險公司的負債主要為保單持有人之責任準備金，基於保險契約承諾，公司無法透過降低負債來達到去槓桿效果，因此需透過強化資本確保公司在面臨國際政經環境改變時，可以承受市場風險，維持履行保險契約的能力。

⁴ 資料來源：Investing.com

⁵ 槓桿倍數定義為負債/業主權益

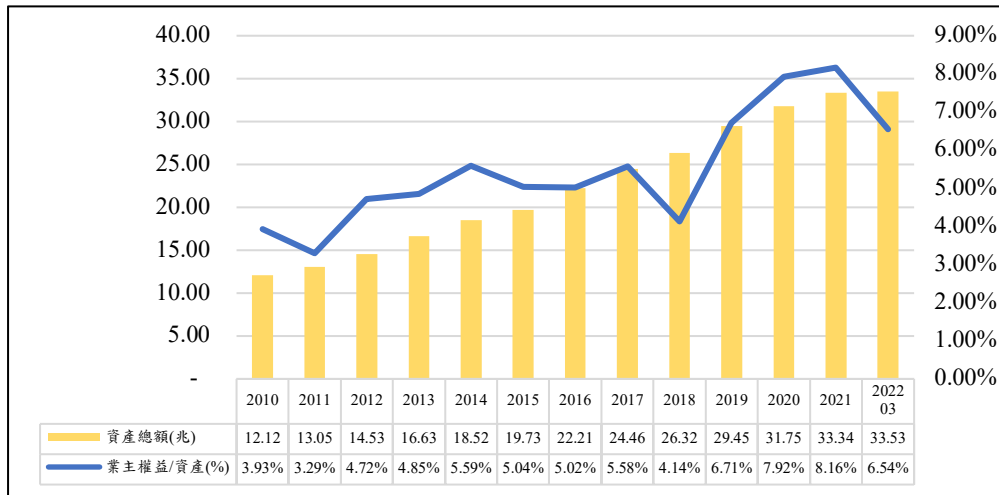


圖 1-5 壽險業資產總額與業主權益

壽險公司的資本代表公司風險承擔能力，而公司的清償能力會直接影響到保單持有人的權益，足見資本監理制度的重要性。我國現行的資本監理規範遵循美國的 RBC 制度，根據保險業資本適足性管理辦法，資本適足率之標準為 200%。此外，金融監督管理委員會（下稱金管會）於 2020 年 4 月 1 日增訂「淨值比率」為新的監理預警指標，設定每半年為一期，標準為最近兩期中至少一期淨值比率需達 3%。對於資本等級未達監管標準之保險公司，主管機關會依據保險法第 143-6 條採行監理干預措施，資本不足者主管機關會令其提出增資或改善計畫，抑或是限制其保險商品開辦和資金運用範圍；資本顯著不足者主管機關可能會進而解除其負責人職務或是令其處分特定資產；對於資本嚴重不足者，主管機關則會依據保險法第 149 條第 3 項第 1 款之規定接管該公司。

近期被主管機關要求限期增資的案例如：2020 年宏泰人壽連續兩年淨值比率未達 3% 且資本適足率僅 164%，而台銀人壽則是資本適足率為 176%，兩家公司因此被金管會要求進行現金增資。宏泰人壽於 2021 年 1 月先進行減資 223.9 億元彌補虧損，接著於 2021 年 2 月透過發行普通股完成現金增資 19.5 億元，而台銀人壽則是在 2021 年 3 月透過發行普通股現金增資 110 億元，將資本適足率大幅提升至 300% 以上。另一監管干預案例為 2022 年三商美邦人壽因投資策略失誤造成龐大虧損以及資本不足疑慮，使金管會對其執行金融檢查。三商美邦

人壽投資部門因錯判台股走勢而持有大量元大 50 反一指數型股票基金，且並未在台股上漲時及時止損，其中一項原因為元大 50 反一的 β 值為負一，在 RBC 制度下對於資本適足率有幫助。三商美邦人壽一直以來資本適足率均是勉強符合標準，且現金增資的金額都不高，與其母公司的財力有關。根據金融控股公司法第 53 條及第 56 條，當金控公司之子公司資本適足率未達主管機關標準時，金控公司應協助其恢復正常營運，而子公司所受之增資處分，金控公司應於持股比例範圍內為其籌募資金，因此壽險子公司進行增資提高資本適足率並非難事，但對於三商美邦人壽這類非金控公司旗下之壽險公司而言，母公司財力不足會使公司較難維持高資本適足率，甚至需要在資本適足率公佈之前出售股票，以降低風險資本計提，因而衍生出更多投資困境，產生惡性循環。

由上述案例可知，資本監理制度提供有效的財務預警指標，可以控管壽險公司的投資風險，但同時也可能因為金融資產風險係數的不同而引導公司進行不利的投資，監理制度的特性可能會間接引導保險公司的資產配置。現行 RBC 制度存在幾項問題，例如資產負債的評價方法並非以公允價值衡量，像是股票價值是採半年收盤價平均價計算，債券則是採攤銷後成本計算，而保險負債是使用發單時的利率衡量，無法真實反映保險公司的資本適足狀況。再者，現行制度要求保險公司每半年提供資本適足率，因此資本適足率為相對落後的指標，無法即時反映公司的資本適足狀況，許多公司也會為了達到監管標準進行增資，但增資是否確實改善公司財務體質則不得而知。

為因應國際資本計提制度趨勢，改善現行監理制度的缺陷，訂定可以合理反映保險公司經營風險之監理標準，未來我國資本監理制度將改為適用 ICS。ICS 的風險分類較 RBC 多元，除資產風險、保險風險、利率風險和作業風險外，更涵蓋了巨災風險、信用利差風險等。此外，資產負債會採用公允價值衡量，風險資本計提會改採壓力情境法，較能真實反映公司的資本適足狀況，但同時也會造成公司資金成本上升，資本適足率下降，未來將會面臨更多增資壓力。

面對資本監理制度的改變，該如何調整經營策略為現階段壽險公司的一大挑戰，故本文期望透過分析 RBC 與 ICS 之差異，探討實施 ICS 後對壽險公司之影響。再者，為了解主管機關採行監理干預措施的有效性，本文期望藉由預期效用模型，設定不同監理情境，深入探討不同監理干預措施對壽險公司資產配置和保單持有人效用的影響。

第二節 文獻回顧

Briys & de Varenne (1994) 利用選擇權定價理論衡量保險公司的清償能力，模型架構考量了資產、利率、違約機率和槓桿風險，Briys & de Varenne (1997) 延續先前研究發展出保險公司負債評價模型的封閉解。Jørgensen (2007) 提出可以透過預警系統，讓監理機關得以對資金水位低於監理標準之壽險公司提早採取措施，Braun, Rymaszewski & Schmeiser (2011) 利用預警系統來衡量瑞士退休金基金的適足性，使預警系統方法逐漸受到重視，進而被納入歐盟體系的 Solvency II。

對於不符合監理標準之保險公司，增資和降低風險性投資對保單持有人和股東會有不同層面的影響，該採行何種監理干預措施是需要仔細權衡的問題。關於保單持有人和股東之間存在利益衝突的問題，多位學者針對保單持有人和股東的效用提出相關模型：Jensen & Sørensen (2001) 利用預期效用最大化模型探討保險合約最低保證利率對於保險公司效用的影響。Døskeland & Nordahl (2008) 利用預期效用理論探討使保單持有人效用最大化的保險合約保證條件。Consiglio, Saunders & Zenios (2006) 針對分紅保單進行研究，探討使股東預期效用最大化的投資策略。Filipović, Kremlechner & Muermann (2015) 研究保單持有人和股東利益衝突的問題，並得出柏拉圖(Pareto)最適投資組合。

MacMinn & Witt (1987) 建構風險趨避保險公司的財務模型，研究三種監管規範對保險公司行為的影響，包括：限制公司將核保利潤投資於風險性股票的

比例、保費監管以及直接限制保險人投資風險性股票。Chen & Hieber (2016) 認為監理機關若能要求保險公司降低風險性投資，將可以增加保單持有人的效益，且不會影響保險人的利益，同時也可以降低違約機率符合監理標準。

Chen, Hieber & Lämmlein (2020) 延續先前研究將增資加入監理情境，分析兩種監理干預措施對保戶效益的影響，研究結果得出增資對於增加保單持有人效用是更有效率的，而後 Chang & Tu (2021) 加入第四種監理情境，同時採用限縮風險性投資和增資兩種監理干預措施，並與先前研究之另外三種監理情境比較，得出同時採用兩種監理干預措施對於保單持有人的效用是最高的。Chang, Lee, Tu & Chung (2022) 延續先前研究，將國外無風險資產納入資產模型，並新增最小增資問題，研究結果顯示加入國外投資可以提升保單持有人效用，以及當資產相關性越低時，最適增資金額會越小。

本文沿用 Chang *et al.* (2022) 之監理干預效用模型，加入國內外資產的相關性，並以 2021 年至 2022 年初台灣壽險業資料進行實證研究，分析監理干預對於保單持有人效用和壽險公司資產配置策略的影響。本研究後續章節安排如下：第二章針對國際資本監理制度 RBC 和 ICS 進行比較，分析 ICS 實施後對國內壽險業的影響；第三章介紹本文使用之資產負債模型以及監理干預效用模型；第四章呈現數值分析結果與敏感度分析；第五章為結論並根據研究結果提出相關建議。

第二章 壽險業清償能力監理制度

國際上現行的保險業清償能力監理制度主要遵循兩種模式，分別為歐盟體系的 Solvency II 以及美國保險監理官協會（National Association of Insurance Commissioners, NAIC）建構的 RBC 制度，各國保險業亦會根據本土市場發展及修正出具有特色的保險業清償能力監理制度。為建立全球一致性及具有可比性的資本適足性衡量方法，維持金融穩定性和維護保戶權益，國際保險監理官協會（International Association of Insurance Supervisors, IAIG）以及金融穩定委員會（Financial Stability Board, FSB）共同研擬保險資本標準 ICS，並且已於 2019 年 11 月阿布達比年會通過 ICS 2.0 版本，經過五年監測期後，預計將於 2025 年正式實施。

現行國內實施的資本監理制度為 RBC，為與國際監理制度接軌，合理反映保險業經營風險，金管會於 2020 年 7 月 29 日公布「保險業新一代清償能力制度」，分為三階段導入 ICS 2.0，第一階段為 2020 年至 2021 年之「在地試算期」，主要工作項目為研擬在地化的 ICS 監理規範，過渡計劃及法規修正。第二階段為 2022 年至 2024 年之「平行測試期」，於這段期間保險公司除提供 RBC 制度的資本適足率外，也須提供新制度的資本適足率。第三階段則是 2025 年的「接軌準備期」，提供保險公司檢視相關作業的時間，並將於隔年 2026 年與 IFRS17 同步生效實施。此外，考量 RBC 與 ICS 在衡量利率風險的方式有差異，為合理反映壽險公司的利率風險，金管會於 2021 年 11 月 18 日發布新聞稿，修正傳統型保單利率風險資本計算公式，採取較嚴格的計算方式，逐步趨向 ICS 的架構發展。

RBC 與 ICS 在風險的分類、衡量方式及資本要求均有很大差異，接軌 ICS 後對於保險業者的影響程度可想而知，因此，本章節後續將整理 RBC 與 ICS 制度架構，比較兩種制度對保險公司負債的評價、資產風險的評估以及資本要求的影響，並分析未來壽險業在資產配置和商品設計等層面應如何採取應對策略。

第一節 RBC 與 ICS 之差異分析

本文根據保險事業發展中心公布之 110 年度人身保險業資本適足性報告相關填報表格、相關法律規範以及 IAIS 官方發表之 ICS 2.0 Level 1、ICS 2.0 Level 2 說明資料，整理 RBC 與 ICS 整體制度架構，並分為四個層面進行探討。

一、資本適足率與風險分類

(一) RBC

RBC 中心概念是以風險為基礎的考量下，保險公司所需擁有的資本水準。根據保險業資本適足性管理辦法第四條，保險業之自有資本與風險資本之比率，應符合保險法第一百四十三條之四第一項之適足比率，而根據保險業資本適足性管理辦法第五條，資本適足指保險業資本適足率達百分之二百，表示國內的 RBC 比率最低門檻為 200%。保險業資本適足率依下列公式計算：

$$\text{資本適足率} = \frac{\text{自由資本總額}}{\text{風險資本總額}} \times 100\%$$

其中，自有資本根據保險業資本適足管理辦法第二條，指保險業依本辦法規定經主管認許之資本總額，包括經認許之業主權益以及其他依主管機關規定之調整項目。根據人身保險業資本適足性報告相關填報表格，我國 RBC 架構下的自有資本項目包括：扣除非認許項目之淨業主權益、危險變動特別準備金、重大事故特別準備金、外匯價格變動準備金、負債型特別股、具有資本性質之債券、得計入自有資本之不動產投資評價調整數，以及國內外股票之未實現評價損益認列調整。分母的風險資本計算方式主要依據風險值 (Value at Risk, VaR) 法衡量，得出之風險值可以拆分為曝險部位乘以一風險係數。

RBC 的風險分類如圖 2-1，各類風險說明可以參照表 2-1。整體而言可以分為保險公司資產面的投資風險、負債面的保險風險，以及因利率變動造成之資

產負債變動不一致的風險，而無法歸類前述風險項目者，即屬其他風險。每種風險均有其風險係數，將公司之曝險部位乘以風險係數後可以得到風險資本額，也就是保險公司考量風險後經營所需之資本。人身保險業之風險基礎資本額計算公式如下：

$$\text{風險資本總額} = 0.5 \times \left(C_{00} + C_4 + \sqrt{(C_{10} + C_3)^2 + (C_{0C} + C_{1C})^2 + C_{1S}^2 + C_2^2} \right)$$

圖 2-1 RBC 風險分類

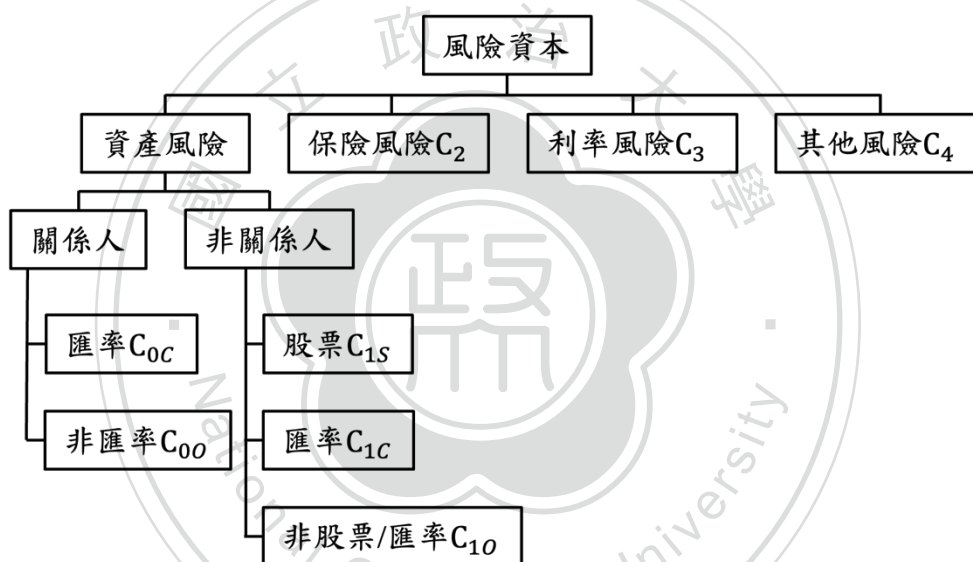


表 2-1 RBC 各類風險說明

符號	說明
C_{0c}	指保險人與關係人交易所持有之資產，因價值波動而產生之風險，可再細分為匯率以及非匯率資產風險。
C_{00}	
C_{1s}	指保險人與非關係人交易所持有之資產，因價值波動而產生之風險，可再細分為股票、匯率以及其他。
C_{1c}	
C_{10}	
C_2	指保險公司經營業務時，對已簽單業務發生低估負債，或是於未來新簽單契約費率定價不足之風險，根據精算報告商品分類可以再分成七大類。
C_3	指保險公司因利率變動因素，造成資產與負債價值價值變動不一致之風險。採逐單計算的方式，將風險再區分為(1)強制分紅保單(2)不分紅保單(3)自由分紅保單以及(4)投資型附保證給付之保息帳戶四類，且均以保單價值準備金為利率風險計算的基礎。
C_4	指保險公司除上述四項風險外可能面對的營運風險，主要項目為作業風險，係指因營運上各項因素所導致的直接或間接可能損失。

資料來源：人身保險業資本適足性報告相關填報表格表 30-1

(二) ICS

ICS 與 RBC 的中心概念相似，均是在衡量考量風險的情況下，保險公司所需的資本水準。ICS 制度下之資本適足率公式如下：

$$\text{ICS 資本適足率} = \frac{\text{適格資本總額}}{\text{ICS 資本要求}} \times 100\%$$

和 RBC 資本適足率分子差異在於 ICS 對於資本的認定更加嚴格，須符合一定原則才可以被視為適格資本，且資產與負債的評價方法改為以公允價值計算，業主權益的波動幅度也會變大，而分母的差異則在於風險估計的方法不同，RBC 採用風險係數法，ICS 則採用壓力情境法為主，壓力係數法為輔計算風險資本。

根據金管會 110 年度單位預算評估報告，ICS 實施後之資本適足率標準將訂為 100%，監理干預之標準則還在研議。根據 ICS 2.0 官方文件，ICS 制度下之保險公司風險分類如圖 2-2，相較 RBC 制度的分類更為細緻，且納入了天災、流行病、恐怖攻擊等巨災風險及信用風險，對於風險之間的相關係數也有更詳細的區分，如表 2-2~2-4。為朝向 ICS 制度發展，金管會亦將逐步修正現行監理規範，將 ICS 之風險範圍逐年導入現行 RBC 制度。

圖 2-2 ICS 風險分類

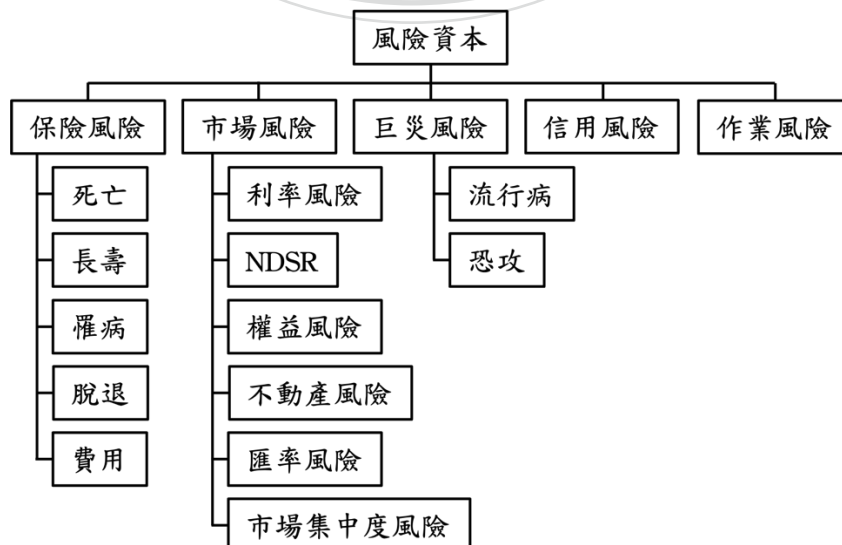


表 2-2 ICS 風險之相關係數矩陣

	壽險風險	產險風險	巨災風險	市場風險	信用風險
壽險風險	100%	0%	25%	25%	25%
產險風險		100%	25%	25%	25%
巨災風險			100%	25%	25%
市場風險				100%	25%
信用風險					100%

表 2-3 ICS 保險風險之相關係數矩陣

	死亡風險	長壽風險	失能風險	脫退風險	費用風險
死亡風險	100%				
長壽風險	-25%	100%			
失能風險	25%	0%	100%		
脫退風險	0%	25%	0%	100%	
費用風險	25%	25%	50%	50%	100%

表 2-4 ICS 市場風險之相關係數矩陣

	利率	NDSR ⁶ ↑	NDSR ↓	股票	不動產	匯率	市場集中度
利率	100%						
NDSR ↑	25%	100%					
NDSR ↓	25%	100%	100%				
股票	25%	75%	0%	100%			
不動產	25%	50%	0%	50%	100%		
匯率	25%	25%	25%	25%	25%	100%	
市場集中度	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

⁶ NDSR(Non-Default Spread Risk)指信用評等改變對於資產和負債造成的影響，進而造成淨值波動風險。

二、資產與負債之評價

(一) RBC

RBC 制度之部位是採用我國金管會認可之國際財務報導準則、國際會計準則、解釋及公告進行評價。資產部位是採用 IFRS 公允價值法衡量，除債券和股票較特別。債券部位是按攤銷後成本衡量，而金管會於 2018 年 10 月 18 日宣布將逆景氣循環措施納入我國 RBC 制度，因此在股票評價部分是採用半年均價的方式計算。逆景氣循環制度是指透過浮動式的風險係數計算公式，讓股票的風險係數隨著台股加權報酬指數變化，當股市位於低檔時，降低股票的風險係數，以防止公司因為股票價值減損且需計算較高的風險係數而大量拋售股票，影響金融市場穩定；在股市較好時，則提高股票的風險係數，以防範股市回檔時保險公司沒有足夠的資本。負債部位採用 IFRS 4、IAS32 以及 IAS37 的做法，保險負債是依保單發單時之利率以及相關假設進行評價。

(二) ICS

ICS 制度之資產以及負債部位均是採用公允價值衡量，保險負債採用的是市場調整評價法 (Market Adjustment Valuation, MAV)，和 IFRS 17 的概念相似，由現時估計負債 (Current Estimate, CE) 與現時估計邊際 (Margin over Current Estimate, MOCE) 組成，現時估計負債部分相當於 IFRS 17 之最佳估計負債 (Best Estimate Liability, BEL)，現時估計邊際則相當於 IFRS 17 之風險調整 (Risk Adjustment, RA)。

1. 現時估計負債

計算方式為根據發生機率對未來現金流現值進行加權平均，再保險攤回的計算方式亦同，公式如下：

$$\text{Current Estimate} = \sum_t \text{負債現金流}_t \times \text{折現因子}_t$$

2. 負債折現率

負債折現率採用調整後之殖利率曲線，由無風險利率以及負債貼水組成。以下分別介紹無風險利率以及負債貼水的建構方式。

◇ 無風險利率：

ICS 使用三區間法建構無風險利率⁷，區間一的無風險利率是根據政府公債或利率交換市場資訊所建構，區間為到市場資訊可觀察到的最後時點（Last Observed Term, LOT），美金與澳幣是使用三十年政府公債殖利率，台灣因為缺少長期債券市場，故使用十年期政府公債利率作為無風險利率。區間二使用 Smith-Wilson 外插法建構，期間由 LOT 至 LOT 後之三十年，且至少為六十年，並收斂於長期遠期利率（Long Term Forward Rate, LTFR）。區間三則是由 LTFR 決定，為預期實質利率與預期通貨膨脹率之和。

為決定預期實質利率，ICS 將國家分為三個區域：已開發市場（Developed Markets, DM）、新興市場（Emerging Markets, EM）以及介於已開發市場和新興市場之間的市場（Other Developed Markets, Other DM），台灣目前被分類到 Other DM，預期通膨率為 2%，因此台灣的 LTFR 為 4.65%。三個區域之預期實質利率以及 LTFR 貼水如下表：

表 2-5 ICS 三區域之預期實質利率及 LTFR 貼水⁸

	預期實際利率	LTFR 貼水
DM	1.8%	0.2%
EM	2.4%	0.25%
Other DM	3.0%	0.35%

⁷ 資料來源：ICS 2.0 Level 2 p.14

⁸ 資料來源：ICS 2.0 Level 2 p.16

◇ 負債貼水：

ICS 根據保險負債與適格資產的匹配程度將保險負債分為三個類別：Top Bucket、Middle Bucket 和 General Bucket，分類標準整理如表 2-6。適格資產包含同幣別或已避險之固定收益資產、放款及保單貸款，而非適格資產則包含股權和不動產等。Top Bucket 保險負債貼水為公司自有適格資產組合之平均利差，外幣資產部份則需扣除避險成本，貼水可全期平行疊加於無風險利率之上。Middle Bucket 保險負債貼水則是依照 IAIS 給定之各適格資產利差，並根據公司所持有之適格資產權重進行加權平均，乘以 90% 之後平行疊加至某年度 M，M 則是由現金流量匹配程度測試決定，M 年度之後的貼水由外插法決定。General Bucket 保險負債貼水和 Middle Bucket 一樣是由 IAIS 給定，根據公司所持有之適格資產權重進行加權平均，乘以 80% 平行疊加至 LOT，LOT 之後一樣採用外插法決定負債貼水。

表 2-6 ICS 保險負債分類標準⁹

	Top Bucket	Middle Bucket	General Bucket
負債商品	無解約權，或在任何時點解約時，解約金不超過對應之資產價值。	無解約權，或可解約，但在評價日時解約金不超過對應之資產價值。	非屬 Top Bucket 和 Middle Bucket 之保險負債
資產區隔	匹配保險負債之資產需區隔管理		
現金流匹配	資產負債現金流匹配需使用相同幣別，且無重大錯配風險。	現金流匹配可使用不同幣別，但外幣資產需已進行避險，且無重大錯配風險。	

⁹ 資料來源：ICS 2.0 Level 2 p.17

3. 現時估計邊際¹⁰

計算現時估計邊際之目的為反映現時估計負債現金流的變動及不確定性。

假設保險風險損失服從常態分配，計算公式如下：

$$MOCE = ICS Risk Charge_{life} \times \frac{F^{-1}(x)}{F^{-1}(0.995)} \\ + ICS Risk Charge_{Non-life} \times \frac{F^{-1}(y)}{F^{-1}(0.995)}$$

其中，第 99.5 百分位為保險風險資本要求，而壽險保險負債之 MOCE 為第 85 百分位，即 $x = 85\%$ ；非壽險保險負債之 MOCE 則為第 65 百分位，即 $y = 65\%$ 。



¹⁰ 資料來源：ICS2.0 Level 1 p.13-14 & ICS 2.0 Level 2 p.23

三、自有資本之認定

(一) RBC 自有資本

根據 110 年度人身保險業資本適足性報告相關填報表格之表 30-7，RBC 的自有資本計算方式為業主權益加計或減除法定調整項，計算項目包含淨認許業主權益總額、特別準備金、具資本性質債券、不動產投資評價調整數及股票投資未實現評價利益等。

(二) ICS 適格資本

根據 ICS 1 官方文件，符合 ICS 監理目標之資本才可被歸類為適格資本，包含適格的金融工具以及金融工具以外之資本項目。適格資本分為兩個層級，第一級 (Tier 1) 資本來源在公司持續經營的基礎上以及面臨清算時可以吸收損失，品質較佳，ICS 的限制也會較少；第二級 (Tier 2) 資本來源則只能在公司面臨清算時吸收損失，品質較差，ICS 的限制相對會較多。

ICS 根據以下五項原則針對金融工具進行更細的分級：

1. 損失吸收能力
2. 次順位性：償債順位越低，損失吸收能力越好。
3. 可取得性：國外的籌資方式常分為完全實收 (Fully paid-up) 以及未完全實收 (Non paid-up)，國內的籌資方式則僅有完全實收。
4. 永久性：根據存續期間以及資本可吸收損失的年度訂定不同分類標準
5. 免受牽連和無強制成本：是否作為擔保標的。

根據以上五個原則，每個層級的金融工具又可再分為兩種類別：第一級可以分為沒有限制的金融工具 (Tier 1 Unlimited) 以及有限制的金融工具 (Tier 1 Limited)，第二級則可以根據可取得性分為實收金融工具 (Tier 2 Paid-up) 以及非實收金融工具 (Tier 2 Non-Paid-Up)，但僅有實收金融工具屬於適格資本範圍。下表為金融工具根據五大原則分類的整理：

表 2-7 ICS 金融工具分類原則

	Tier 1 Unlimited	Tier 1 Limited	Tier 2 Paid-Up
損失吸收能力	可在持續經營的基礎上以及清算時吸收損失		僅可在清算時吸收損失
次順位性	償債順序最低	償債順序僅高於 Tier 1 Unlimited 資本持有人	償債順位僅低於保戶和其他非次順位債權人
可取得性	完全實收 (Fully paid-up)		
永久性	永續的	可視為永續的條件：無贖回誘因、到期時的贖回可以被遞延、發行一段時間後經監理機關同意可以贖回	可能有贖回誘因，但僅可於到期時贖回
免受牽連和無強制成本	IAIG ¹¹ 具完全裁量權，不會因牽連而價值減損或失效		不會因牽連而價值減損或失效
限制	無上限	≤ 10%風險資本	≤ 50%風險資本

資料來源：ICS Level 1 p.16 Table 2, ICS Level 2 p.30

¹¹ 國際活躍保險集團(Internationally Active Insurance Group, IAIG)：符合條件包括(1)保費來自三國家以上(2)海外收入佔比 10%以上(3)資產規模在 500 億美元以上或總保費收入在 100 億美元以上。目前台灣尚未有符合 IAIG 條件之本土壽險公司，前幾大壽險公司僅符合(1)(3)標準。

針對金融工具以外的資本，ICS 亦將其分為兩個層級，並扣除非認許項目，整理如下表 2-8：

表 2-8 ICS 對金融工具以外之資本的分類與扣除項¹²

	金融工具以外之資本	扣除項
Tier 1	<ul style="list-style-type: none"> • 保留盈餘 • Tier 1 金融工具產生之股本溢價 • 累計其他綜合損益 • 資本公積 • 其他權益項目：非控制權益、對合併財務報表進行的調整 	<ul style="list-style-type: none"> • 商譽 • 無形資產 • 和退休金計畫有關之資產 • 遞延所得稅資產 • 造成 Tier 1 資本增加之交互持股 • 直接或間接投資於自身 Tier 1 資本 • 擔保資產價值超出對應負債之金額（納入 Tier 2 資本）
Tier 2	<ul style="list-style-type: none"> • Tier 2 金融工具產生之股本溢價 • 擔保資產價值超出對應負債之金額 	<ul style="list-style-type: none"> • 造成 Tier 2 資本增加之交互持股 • 直接或間接投資於自身 Tier 2 資本

¹² 整理及摘錄自 ICS Level 1 p.17, 18

四、風險資本之計算

我國現行 RBC 制度是依據 VaR 風險值來衡量風險，並利用曝險部位乘上一風險係數來計算風險資本，曝險部位可以反映公司規模，風險係數則可反映風險高低。風險資本嚴格的程度為 VaR95%，意指在一年的評價期間，公司之風險資本需足夠讓公司的違約機率小於 5%，剩下的 5%可解釋二十年發生一次之風險事件。

ICS 則是採用壓力情境法輔以風險係數法的方式計算風險資本。首先，在基礎情境下評價資產、負債和淨值，接著給定加壓情境，計算在壓力情境下，資產、負債和淨值的價值，而在兩種情境下淨值的差異就是保險公司在面對極端情境下的預期損失，也就是保險公司需提存的風險資本。風險係數法主要用於計算信用風險和資產風險造成之資產部位價值的變動，例如股票、不動產及外匯等。ICS 會根據不同風險程度給定加壓係數，將資產市價乘上加壓係數並與基礎情境之資產市價相減即可得到資產部位的價值變動，代表該投資標的對於資產部位的風險，而負債部位的風險均是採用全期加壓法來計算。資產部位的變動減去負債部位的變動等於淨值的變動，也就是保險公司需提存之風險資本。ICS 的風險資本嚴格程度為 VaR99.5%，表示公司提存之風險資本需足以讓公司的違約機率小於 0.5%，而 0.5%表示二百年才發生一次之風險事件，而從信賴水準可知，ICS 相較 RBC 對於風險資本要求至少高出 1.6 倍。

此外，自 RBC 風險基礎資本額計算公式可知，風險間的相關係數僅有 0 和 1 兩種，而 ICS 則有針對各種風險間之關聯訂定相關係數矩陣（如表 2-2~2-4），計算出每種風險之風險資本後再根據相關係數矩陣計算出總風險資本。本文將於下文詳細討論 RBC 與 ICS 在計算壽險風險、利率風險、資產風險以及信用風險資本之差異，並介紹 ICS 獨有之無違約利差風險（NDSR）。

I. 壽險風險

壽險風險指對已簽單業務保險負債之低估，或是對未來新簽單契約費率定價不足之風險。針對壽險風險提存之風險資本是為防範保險公司因為承保風險惡化，承受大量損失造成無法清償的情況。

(一) RBC

根據人身保險業資本適足性報告相關填報表格，壽險風險項目包含：個人壽險、年金保險、個人傷害保險、個人健康保險、團體保險、失能保險及賠款準備金。曝險部位根據不同險種有不同計算方式，例如個人壽險的曝險部位是用淨危險保額計算，等於有效契約保額扣除責任準備金；年金保險和失能保險是用有效契約責任準備金計算；個人傷害保險、健康保險以及團體保險則是採用未滿期保費準備金計算。賠款準備金是用賠款準備金扣除分出賠款準備金計算曝險部位。風險係數主要是根據我國保險市場實證資料計算出的損失率訂定。壽險風險係數根據填報表格整理如下表 2-9。

表 2-9 RBC 壽險風險之風險係數

風險項目	風險係數
個人壽險	終身壽險 0.00034~0.0015/定期壽險 0.00017~0.001/生死合險 0.00035~0.002/生存保險 0.00038
年金保險	0.00038
個人傷害保險	0.02
個人健康保險	保證費率根據 5 年平均損失率/非保證費率 0.0375
團體保險	壽險 0.00038/年金險 0.00075/傷害險 0.03/健康險 0.05625
失能保險	0.315
賠款準備金	0.0125

(二) ICS

ICS 對於壽險風險資本計算方式是透過對風險因子加壓，相當於對保險負債的現金流進行全期加壓，淨值的變動即為保險公司應提存之風險資本。ICS 之壽險風險共有五種，分別為死亡風險、長壽風險、罹病與失能風險、脫退風險以及費用風險。總壽險風險資本為各種壽險風險資本透過相關係數矩陣加總之金額。壽險風險之相關係數可對照表 2-3，而各種壽險風險資本之計算方式均為壓力情境下淨值 (Net Asset Value, NAV) 與基礎情境下淨值的差額，公式如下：

$$Life_i = NAV(Shock) - NAV(Base)$$

其中，NAV 為資產扣除負債所得之淨值， i 代表不同壽險風險。下表為各種壽險風險之假設以及加壓情境，僅列出台灣所屬市場之加壓因子。

表 2-10¹³ 壽險風險與加壓情境列表

	假設	類別	加壓因子 (X%, Y%)
死亡風險	所有年齡死亡率上升 X%		12.5%
長壽風險	所有年齡死亡率下降 X%		17.5%
罹病與失能風險	發病率上升 X%， 復原率下降 Y%	1. 醫療費用	長期保單 (8%, 8%) 短期保單 (20%, 20%)
		2. 失能一次給付	長期保單 (8%, 8%) 短期保單 (25%, 25%)
		3. 短期失能年金	長期保單 (10%, 10%) 短期保單 (20%, 20%)
		4. 長期失能年金	長期保單 (20%, 20%) 短期保單 (25%, 20%)
脫退風險	選擇權履約率上升或下降 X%		40%
費用風險	費用增長 X%， 通膨增加 Y%	1~10 年	(8%, 2%)
		11 年之後	(8%, 1%)

¹³ 資料來源：ICS Technical Specifications P.69~80

II. 利率風險

利率風險指因利率變動造成保險公司資產與負債變動不一致之風險。RBC 和 ICS 針對利率風險衡量最大不同在於 RBC 僅需考量一年之利差損，而 ICS 需對全期利率曲線進行加壓，因此利率風險資本計提會大幅提高。

(一) RBC

RBC 制度的利率風險採逐單計算的方式，將風險項目區分為四類：強制分紅保單、不分紅保單、自由分紅保單以及附保證項目之投資型商品。現行風險資本計算方式為「依當年度一年期利差方式計算之風險資本」加計 0.6 乘以「最近五年底保單調整後利率風險資本之最大值」。以下分別說明各類風險項目之計算方式：

1. 強制分紅保單、不分紅保單、自由分紅保單

$$\text{公式：} V \times \text{Max}\{[\text{Max}(A, B) - C], 0\}$$

其中， V 為保單價值準備金； A 為保單預定利率； B 為保單分紅利率；宣告利率，若無則為 0； C 為投資報酬率。

2. 附保證項目之投資型商品

$$\text{公式：} \text{Max}\{[\text{Max}(A, B) - C], 0\}$$

其中， A ：依商品報局風險資本額提列標準計算之金額，若送審時無風險資本額提列標準則為 0。 B ：依條件尾端期望值（Conditional Tail Expectation, CTE）CTE(90)標準計算之金額。 C ：簽證精算報告之責任準備金金額。

(二) ICS

ICS 利率風險資本計算方式主要是對無風險利率進行全期加壓，NAV 之差額即為利率風險資本，計算公式如下：

$$\text{Max} \left\{ 0, \sum_i MR_i + \text{VaR}_{99.5} \left(\sum_i LT_i \right) \right\}$$

其中，MR 為平均回歸（Mean Reversion, MR）情境，LT 代表加壓情境的隨機變數，*i*代表曝險幣別。LT 的計算公式為：

$$LT_i = \frac{1}{N^{-1}(0.995)} \times (LU_i \max(X_i, 0) - LD_i \min(X_i, 0) + TU_i \max(Y_i, 0) - TD_i \min(Y_i, 0))$$

$$MR_i, LU_i, LD_i, TU_i, TD_i = NAV(\text{Shock}) - NAV(\text{Base})$$

其中，LU 為水平上升（Level Up）情境，LD 為水平下降（Level Down）情境，TU 為上升轉下降（Twist up-to-down）情境，TD 為下降轉上升（Twist down-to-up）情境。整理之利率風險加壓情境說明如下表。

表 2-11 ICS 利率加壓情境¹⁴

	說明
平均回歸情境（MR）	對利率曲線的水平、曲度和斜率加壓
水平上升情境（LU）	利率曲線水平上移
水平下降情境（LD）	利率曲線水平下移
上升轉下降情境（TU）	利率曲線短期上移，長期下移
下降轉上升情境（TD）	利率曲線短期下移，長期上移

¹⁴ 資料來源：ICS Technical Specifications p.106-107

III. 資產風險

RBC 根據風險相關性，將資產風險細分為關係人風險和非關係人風險，關係人風險項下又再細分為匯率風險和非匯率風險，非關係人風險項下則再細分為股票風險、外匯風險、非股票匯率風險。在 RBC 資產風險中，根據資產風險的風險性質會再區分為國內資產風險以及國外資產風險，國外資產風險又再細分為已開發市場與新興市場。ICS 則是將股票風險和匯率風險分類在市場風險項目下，而且不區分國內與國外資產，僅區分已開發市場和新興市場的風險。壽險公司以持有金融資產為主，其中又以債券和股票為大宗，當金融資產受到國內外市場因素影響造成價值下跌會對壽險公司的淨值有重大影響，故本部分重點討論股票風險和匯率風險，並比較 RBC 和 ICS 在衡量這兩種風險的差異，而債券風險主要是以信用評等來計算，因此留待信用風險時討論。

i. 股票風險

(一) RBC

1. 股票風險資本 = 股票金額 × 股票風險係數。
2. 股票金額
 - ◆ 上市上櫃：半年收盤價平均價
 - ◆ 非上市上櫃：帳面金額與淨值孰低
3. 股票風險係數
 - ◆ 國內股票：(基準係數 + 股票逆景氣循環措施調整項 × 0.85) × 公司股票平均β值
 - ◆ 國外股票：基準係數 + 股票逆景氣循環措施調整項 × 0.85
4. 股票逆景氣循環措施調整項

公式： $\frac{1}{2} \times \left(\frac{CI - AI_{3Y}}{AI_{3Y}} - 8\% \right)$ ，上下限：[-0.1, 0.1]

 - ◆ CI：資產負債表評價日大盤指數收盤價

- ◆ AI_{3Y} ：三年移動平均大盤指數收盤價
- ◆ 國內大盤指數使用：台灣證交所加權股價報酬指數、櫃買中心加權股價報酬指數，國外大盤指數使用：MSCI World Gross Total Return USD Index、MSCI Emerging Markets Gross Total Return USD Index

5. 公司股票平均 β 值以股票市值的加權平均計算

公式： $\frac{\sum \beta_i \times MV_i}{MV}$ ，上下限：[0.75, 1.5]

- ◆ β_i ：個股或基金之 β 值
- ◆ MV_i ：個股或基金在資產負債表評價日之市值， MV 為總市值

表 2-12 RBC 股票風險係數¹⁵

資產項目	基準係數	逆景氣循環調整後係數
國內股票		
上市普通股		
擔任被投資公司之董監事	0.2598	0.3448
未擔任被投資公司之董監事	0.2165	0.3015
上櫃普通股		
擔任被投資公司之董監事	0.3600	0.4450
未擔任被投資公司之董監事	0.3000	0.3850
國內受益憑證	0.2165	0.3015
國外股票-已開發國家	0.2009	0.2859
國外受益憑證-已開發國家	0.2009	0.2859
國外股票-新興市場	0.2887	0.3072
國外受益憑證-新興市場	0.2887	0.3072

¹⁵ 整理及摘錄自 110 年度人身保險業資本適足性報告相關填報表格 表 30-14

(二) ICS

ICS 權益風險資本的計算方式是分別對權益工具的價格和波動度加壓，加壓後之 NAV 與基礎情境之 NAV 相減後即為保險公司應提存之權益風險資本。ICS 根據不同權益工具的風險類型給予不同加壓情境，也根據不同金融市場之間的相關程度給定價格變動之相關係數矩陣，見表 2-13。風險資本計算方式如下：

$$\text{Market}_{equity} = [\text{NAV}(\text{Level Shock}) - \text{NAV}(\text{Base})] \\ + [\text{NAV}(\text{Volatility Shock}) - \text{NAV}(\text{Base})]$$

其中， $\text{NAV}(\text{Level Shock})$ 為對權益工具價格進行加壓後所得之淨值。

$\text{NAV}(\text{Volatility Shock})$ 為對權益工具價格波動度進行加壓後所得之淨值。

• 權益工具價格變動情境：

1. 已開發市場¹⁶權益工具：價格下降 35%
2. 新興市場權益工具：價格下降 48%
3. 混合型債權、特別股¹⁷：價格下降 X%。加壓係數 X 根據資產的 ICS 評等（ICS Rating Category, ICS RC）訂定，詳見表 2-15。
4. 其他權益工具¹⁸：價格下降 49%

表 2-13 ICS 權益工具價格變動相關係數矩陣¹⁹

	已開發市場	新興市場	混合債/特別股	其他
已開發市場	1			
新興市場	0.75	1		
混合債/特別股	1	0.75	1	
其他	0.75	0.75	0.75	1

¹⁶ 已開發市場指列於 FTSE Developed Index 之國家，不屬於列表中之國家均為新興市場，台灣並不在其列，故國內股票適用新興市場的加壓水準。

¹⁷ 次順位債分類於混合型債權，且不考慮信用風險。

¹⁸ 如未上市股票、避險基金或另類投資。

¹⁹ 資料來源：ICS Technical Specifications p.114

- 權益工具價格波動度變動情境：

權益工具價格波動程度增加 Y%，Y%根據下表訂定：

表 2-14 ICS 權益工具價格波動度壓力係數²⁰

T	0-1	3	6	12	24	36	48	60	84	120	144	180	240	300	360-
Y	42	28	23	20	17	16	15	14	14	12	11	10	7	4	0

*T 為到期時間（月）

針對固定收益特別股的信評等級，本文整理表 2-15 比較在 RBC 和 ICS 制度下信評等級風險係數的差異。由表格可以看出原先在 RBC 制度中，Moody's 信用評級在 Aa3 以上之國外固定收益特別股不需計算風險資本要求，但在 ICS 制度需要，而且因 ICS Rating Category 分級較少，加壓風險係數也較 RBC 的風險係數高，整體而言，每個評級的固定收益特別股所需提存的風險資本均提高。

綜上所述，首先，在 RBC 制度中，國內股票計算風險資本需納入個股的 β 值，但在 ICS 中，風險資本的計算方式與個股的 β 值無關。再者，國內股票的風險係數約落在 20%~36%之間，經過逆景氣循環措施調整後約落在 30%~45%之間，而對應到 ICS 制度約落在已開發市場的 35%和新興市場的 48%之間，但因為台灣在 ICS 的分類中屬於新興市場，故國內股票未來的加壓係數均需使用 48%，若投資國外已開發市場之股票，加壓係數相比則並未增加很多。整體而言，因 ICS 對股票風險加壓係數的設定僅用市場區分，壽險公司未來需提存之股票風險資本將會大幅提升，本文認為或許在制定在地化 ICS 制度時，可以考慮將加壓係數做更細緻的分級。

²⁰ 資料來源：ICS Technical Specifications p.113

表 2-15 RBC 與 ICS 固定收益特別股風險係數比較²¹

RBC				ICS	
中華信評	國內係數	Moody's	國外係數	ICS RC	加壓係數
	-	Aaa	-	1	0.04
	-	Aa1	-	2	0.04
	-	Aa2	-	2	0.04
	-	Aa3	-	2	0.04
twAAA	0.0031	A1	0.0031	3	0.06
twAA+	0.0062	A2	0.0062	3	0.06
twAA	0.0074	A3	0.0074	3	0.06
twAA-	0.0086	Baa1	0.0086	4	0.11
twA+	0.0098	Baa2	0.0098	4	0.11
twA	0.0180	Baa3	0.0180	4	0.11
twA-	0.0263	Ba1	0.0263	5	0.21
twBBB+	0.0345	Ba2	0.0345	5	0.21
twBBB	0.0480	Ba3	0.0480	5	0.21
twBBB-	0.0615	B1	0.0615	6	0.35
twBB+	0.0750	B2	0.0750	6	0.35
twBB	0.1075	B3	0.1075	6	0.35
twBB-	0.1400	Caa1	0.1400	7	0.35
twB+	0.1725	Caa2	0.1725	7	0.35
twB	0.2112	Caa3	0.2112	7	0.35
twB-	0.2165	Ca	0.2500	7	0.35
		C	0.2887	7	0.35

²¹ 資料來源：ICS Technical Specifications p.15, 113、人身保險業資本適足性報告相關填報表格 表 30-3-1,2

ii. 匯率風險

(一) RBC

匯率風險指以外幣計價之資產與負債因匯率的波動造成價值減損，進而影響保險公司淨值之風險。計算方式為曝險部位乘上風險係數，RBC 制度之匯率風險係數為 0.0661，曝險部位則包括國外資產項下的現金及外幣存款、固定型收益投資、股票、受益憑證及信託基金、放款、不動產、對沖基金、指數股票型基金 (Exchange Traded Fund, ETF)、指數投資證券 (Exchange Traded Notes, ETN)、組合式存款等部位總額並扣除避險部位。

(二) ICS

匯率風險資本計算公式為

$$\text{Max} \left\{ \sum_i \text{NOP}_i(\text{Long Shock}) - \text{NOP}_i(\text{Base}), \sum_i \text{NOP}_i(\text{Short Shock}) - \text{NOP}_i(\text{Base}) \right\}$$

其中，NOP (Net Open Position) 為外國貨幣淨曝險部位， i 代表不同幣別， $\text{NOP}_i(\text{Long Shock})$ 為 i 貨幣多頭部位匯率加壓情境下之 NOP， $\text{NOP}_i(\text{Short Shock})$ 為 i 貨幣空頭部位匯率加壓情境下之 NOP，各幣別間以 50% 相關係數進行加總。

- 多頭部位加壓情境：多頭部位外幣價值下跌 X%，空頭部位維持不變。
- 空頭部位加壓情境：空頭部位外幣價值上升 X%，多頭部位維持不變。
- 新台幣對其他國家貨幣之壓力係數 X²²：
美金 10%、人民幣 10%、澳幣 35%、歐元 25%、港幣 10%、日圓 30%

²² 資料整理自 ICS Technical Specifications p.119~121

IV. 信用風險

信用風險指債務人因無法清償或拒絕履行債務造成壽險公司資產價值減損之風險。壽險公司資產配置中不論是國內或是國外金融資產佔最大宗的均為債券，因此信用風險資本計提方式的改變會影響壽險公司未來資產配置的策略。本部分將聚焦討論債券與證券化商品之信用風險資本計提方式。

(一) RBC

RBC 根據資產之信用評級訂定風險係數，國內資產採用中華信評，國外資產則是用 Moody's 評等。表 2-16 為國內外政府公債、公司債、金融債券和證券化商品之風險係數，國內政府公債主要由中央政府發行，不需計算風險係數。

(二) ICS

信用風險計算採用加壓係數法計算，和 RBC 最大不同在於加壓係數的訂定除了根據資產的信用評級外也考量了存續期間。存續期間計算方式公式為

$$Effective\ Maturity = \frac{\sum_t t \times CF_t}{\sum_t CF_t}$$

其中， CF_t 為債務人在 t 期應支付之現金流，包括本金、利息和費用。表 2-17 為 ICS 信用風險之加壓係數，為方便與 RBC 風險係數比較，故僅選取到期日為 10 年之加壓係數列於表中。

綜上所述，RBC 制度下，國內公司債、金融債券和證券化商品相比國外相同信用評級享有較低的風險係數，但在 ICS 制度下，國內與國外資產相比不再有優勢。再者，RBC 制度下，國內政府公債不需計算風險係數，但國外政府公債自 Moody's A1 評級以下需計算風險係數，而 ICS 所有國家只要是中央政府發行之債券均不需計提風險資本，僅需計算其他公部門發行之債券，但仍有匯率風險需要考量。此外，需特別注意的是證券化商品自 Moody's 評級 B1 以下開始風險資本要求大幅提升到 100%。

表 2-16 RBC 與 ICS 信用風險係數比較²³

RBC				ICS			
				ICS RC	債券		證券化 商品
中華信評	國內係數	Moody's	國外係數		公共部門	企業	
-	-	Aaa	-	1	0.011	0.022	0.022
-	-	Aa1	-	2	0.011	0.022	0.022
-	-	Aa2	-	2	0.011	0.022	0.022
-	-	Aa3	-	2	0.011	0.022	0.022
twAAA	-	A1	0.0031	3	0.028	0.033	0.033
twAA+	-	A2	0.0062	3	0.028	0.033	0.033
twAA	0.0031	A3	0.0074	3	0.028	0.033	0.033
twAA-	0.0062	Baa1	0.0086	4	0.045	0.057	0.057
twA+	0.0074	Baa2	0.0098	4	0.045	0.057	0.057
twA	0.0086	Baa3	0.0180	4	0.045	0.057	0.057
twA-	0.0098	Ba1	0.0263	5	0.078	0.098	0.294
twBBB+	0.0180	Ba2	0.0345	5	0.078	0.098	0.294
twBBB	0.0263	Ba3	0.0480	5	0.078	0.098	0.294
twBBB-	0.0345	B1	0.0615	6	0.127	0.156	1.000
twBB+	0.0480	B2	0.0750	6	0.127	0.156	1.000
twBB	0.0615	B3	0.1075	6	0.127	0.156	1.000
twBB-	0.0750	Caa1	0.1400	7	0.253	0.350	1.000
twB+	0.1075	Caa2	0.1725	7	0.253	0.350	1.000
twB	0.1400	Caa3	0.2112	7	0.253	0.350	1.000
twB-	0.1725	Ca	0.2500	7	0.253	0.350	1.000
twCCC+	0.2112	C	0.2887	7	0.253	0.350	1.000
twCCC	0.2165	D	-	Default	0.350	0.350	1.000

²³ 資料來源：ICS Technical Specifications p.131-133, 人身保險業資本適足性報告相關填報表格 表 30-3-1,2

V. 無違約利差風險

無違約利差風險 (Non-Default Spread Risk, NDSR) 為 ICS 獨有之風險，指信用評等改變對於資產和負債造成的影響，進而造成淨值波動的風險。利差主要影響到需使用折現率評價之資產以及負債，計算方法一樣是對利差進行加壓，使用加壓後之利差對資產負債價值評價，並扣除基本情境之資產負債價值即可得到無違約利差風險資本。需計提利差風險資本之資產不包括主權債，而需計提利差風險資本之負債也會排除適格資本中的負債和保險負債。無違約利差風險資本計算公式如下：

$$Market_{NDSR} = \text{Max}\{NAV(Upward), NAV(Downward)\} - NAV(Base)$$

其中， $NAV(Upward)$ 為利差上升情境下之淨值， $NAV(Downward)$ 為利差下降情境下之淨值。上升情境為假設利差上升 X 基點²⁴ (Base Point, bp)，下降情境為假設利差下降 Y bp，加壓因子 X, Y 根據 ICS RC 定義如表 2-17。

表 2-17 ICS 無違約利差風險加壓係數表²⁵

ICS RC	X (bp)	Y (bp)
1,2	+50	-50
3	+70	-70
4-7	+100	-100

²⁴ 1 基點 = 0.01%

²⁵ 資料來源：ICS Technical Specifications p. 110

第二節 實施 ICS 對壽險公司之影響

ICS 對於適格資本的認定較嚴格，且對於風險資本要求的嚴格程度由原先的 VaR95% 提升至 VaR99.5%，採用壓力情境法後對於整體資本要求將提升，因此壽險業須透過擴大適格資本來源以及降低風險資本兩面向來提升公司的資本適足率。再者，IFRS17 和 ICS 將於 2026 年實施，屆時 IFRS9 覆蓋法已不存在，分類至「透過損益按公允價值衡量 (Fair Value Through P/L, FVTPL)」之資產損益波動會顯現，容易影響到淨值。ICS 對於壽險風險資本的計算以資產與保險負債匹配程度來決定使用之保險負債折現率，需同時考量折現率、存續期間、幣別等以達成資產負債管理的目標。本文歸納實施 ICS 對壽險公司的影響如下：

一、增加投資已開發市場股票與 β 值較高之國內個股

根據資產風險之分析，因為台灣股票市場被 ICS 分類於新興市場，風險係數提高較多，表示股票類的資本耗用率會大幅提升，故預期未來壽險公司會減少投資於國內股票的比例，對已開發市場股票的投資比例則會上升。另一方面，原先在 RBC 制度中，國內股票風險係數亦需考量 β 值，但在 ICS 中，股票風險資本計提則與 β 值無關，因此，壽險公司有可能會轉向投資 β 值較高之國內個股。

二、減少投資信用評級低之固定收益資產，增加國外主權債投資

根據信用風險之分析可知，固定收益金融資產風險係數提高許多，不同信用評級的資產壓力係數差距很大，因此預期壽險公司未來會減少投資信用評級較低之證券化商品、固定收益特別股以及公司債等資產。另一方面，由於國內債券市場不發達，壽險公司為尋求長年期且具較高收益之金融資產，紛紛提高國外投資的比例，其中又以國外政府公債為大宗，而在 ICS 制度下，只要是由中央政府發行之公債便不需提存信用風險資本，因此預期壽險公司未來將會投資更多比例在國外政府公債。

三、提高適格資產配置比重，輔以股權類非適格資產

若從保險負債公允價值衡量的角度來看，負債折現率貼水是由保險負債和適格資產的匹配程度來決定，利差風險會直接影響到負債價值的波動程度，故為降低風險資本需提高適格資產的比重，資產配置會以長天期高評級的固定收益資產為主，而為兼顧投資收益率也需在風險胃納可接受之程度輔以股權類之非適格資產。

四、提高美元保單的銷售比重

資產負債的匹配程度還需考量幣別錯配問題，保險負債類別 Top Bucket 分類標準明訂資產負債現金流匹配需使用相同貨幣且無重大錯配風險，而 Middle Bucket 則規定雖然資產負債現金流匹配不一定要使用相同貨幣，但外幣資產需已進行避險且無重大錯配風險。美元保單因其負債較容易與國外資產匹配，且不需擔心匯率風險的問題，未來保險公司會著重於美元保單的銷售。

五、增加保單貸款比重，降低另類投資比重

除了傳統金融工具之外，保單貸款雖然在壽險公司資金運用中的佔比不高，但因其其在 ICS 中不需要提存風險資本，不失為一個壽險公司可以提高配置的部位，而原先我國政府鼓勵保險公司投資公共建設項目，RBC 之風險係數僅為 0.0319，若對應到 ICS 資產風險，另類投資的加壓係數為 0.49，如若政府在制定在地化 ICS 制度時並未放寬或是訂定更細緻的分類，壽險公司未來可以配置的國內標的將會減少許多。

六、增加銷售定期、高保障成分、低保證特性保單

在 ICS 和 IFRS17 的規範下，長年期、高預定利率或具保證給付性質的商品會使資產負債管理難度更高，且越長年期的保單需提存之風險資本越多，因此壽險公司勢必須調整商品結構，朝向銷售定期、高保險保障成分、低保證給付以及非保證續保的方向設計商品，例如定期壽險、健康險、醫

療險和長照險等高保障型商品或是不具保證給付項目的投資型商品。美國整體資本市場發展較完整，考量資產配置以及避險需求，美元保單的佔比也會約來越重，而理財型商品可以以利變型壽險為主，降低預定利率並以宣告利率的機制給予保戶投資回饋。

七、資產配置以賺取穩定利差益為目的，並著重獲取較高核保利潤

壽險公司獲利來源主要為投資收益和核保利潤，壽險公司常藉由處分股票或是債券獲取資本利得，但在 ICS 制度下，應以資產負債匹配為重，因此未來壽險公司的投資策略將會以長期持有獲取穩定利差益為主，減少處分資產。另外，因保險合約服務邊際（Contract Service Margin, CSM）在 ICS 制度下可以計入適格資本，有助於提升資本適足率，因此壽險公司會更加著重銷售可以獲取高核保利潤的商品，如健康險、醫療險等。

八、壽險公司增資壓力上升

2022 年因美國聯準會升息，造成壽險公司債券以及股票部位未實現損益大幅下降，侵蝕壽險公司淨值，根據金管會說明，為因應金融市場波動，強化財務結構，共有六家壽險公司申請增資。ICS 實施後因資本要求提高，會使壽險公司資本適足率下降，而且資產負債均以公允價值衡量，若遇金融市場震盪，會使壽險公司的淨值波動更加劇烈，未來壽險公司的增資金額以及頻率將會上升。對於母公司為非金控公司以及目前資本適足率和淨值比均在標準邊緣的壽險公司而言，面臨的增資壓力會更大，甚至有可能面臨接管處分。

第三章 模型架構

未來監理制度與會計制度的改變將會使壽險公司的淨值波動劇烈，壽險公司需尋求完善的資產負債管理策略，以維護保戶權益和公司股東的利益，而監理機關亦扮演舉足輕重的角色，需訂定嚴謹的在地化監管標準與預警機制，防止壽險公司面臨清算和接管的情況發生，維護金融秩序與消費者權益。當保險公司淨值比下降到某一程度使違約機率超過監理標準時，監理機關會採取監理干預措施，包括限期增資以及限制風險性投資等。若保險公司在受到監理干預後財務狀況可以回歸符合監理標準之程度，為監理機關、公司與保戶所樂見之情況，如若受到監理干預後仍然無法改善公司的財務狀況，監理機關便會接管該公司。為進一步檢視不同監理干預措施對於壽險公司和保戶效益的影響，本文納入理論模型並以實際數據進行實證分析。本章共分為兩小節，第一節說明壽險公司的資產負債評價模型，第二節則說明監理干預措施的最佳效用模型。

第一節 壽險公司資產負債結構

本文遵循 Briys & De Varenne (1994)、Briys & De Varenne (1997)、Grosen & Jørgensen (2002)、Chen & Suchancki(2007)以及 Hwang *et al.*(2015) 之研究建構壽險公司之資產負債模型。假設在連續、無稅收及交易成本之完全資本市場，壽險公司由保單持有人及股東合意成立。壽險公司之初始投資資產價值為 $A(0)$ ，且假設保單持有人為壽險公司唯一之債權人，因此保單持有人之準備金即為保險人之負債。初始負債即保戶繳交之保費，為 $L(0) \equiv \alpha \cdot A(0)$ ， $\alpha \in [0,1]$ 為壽險公司期初之負債資產比。本文探討之保單類型為分紅商品，保戶可以分享公司的投資績效，同時也承受資產的下行風險。保險合約期間為 T 年，而為著重分析壽險公司之財務風險，不考量死亡率以及費用等其他因素。此外，為反映國外全球經濟環境的影響，本文延續 Chang *et al.* (2022)之研究，將國內外資產的相關性納入模型進行分析，而為簡化則將利率假設為固定值。

一、資產模型

假設壽險公司資產由金融資產組成，分別投資於國內無風險債券 $B(t)$ 、風險性資產 $S(t)$ 以及國外無風險債券 $B_f(t)$ 。 $B(t)$ 、 $S(t)$ 及 $B_f(t)$ 為定義在機率空間 $(\Omega, \mathcal{F}, \{\mathcal{F}_t : t \geq 0\}, \mathbb{P})$ 上的隨機過程。在真實測度 \mathbb{P} 之下，國內債券 $B(t)$ 之報酬由無風險利率產生，並將其動態過程定義為

$$\frac{dB(t)}{B(t)} = r dt \quad (1)$$

其中 r 為無風險利率，令為定值。風險性資產以股票為代表，定義隨機過程為

$$\frac{dS(t)}{S(t)} = \mu dt + \sigma dW_S(t) \quad (2)$$

其中 μ 為年化報酬率， σ 為股價波動度， $W_S(t)$ 則為 \mathbb{P} 測度下的 Wiener 過程。國外無風險債券 $B_f(t)$ 之報酬由國外無風險利率產生，隨機過程定義為

$$\frac{dB_f(t)}{B_f(t)} = r_f dt \quad (3)$$

其中 r_f 為國外無風險利率，同樣令其為定值。因國外無風險債券是以外幣計價，為使國內以及國外資產得以同一單位合併計算，須將其以匯率 $e(t)$ 轉換為本國貨幣計價的債券。匯率 $e(t)$ 之隨機過程為

$$\frac{de(t)}{e(t)} = \xi dt + \sigma_e dW_e(t) \quad (4)$$

其中 ξ 為匯率隨機過程的飄移項， σ_e 為匯率波動度， $W_e(t)$ 為 \mathbb{P} 測度下的 Wiener 過程。以外幣計價之債券 $B_f(t)$ 相當於 $e(t) \times B_f(t)$ 單位之本國貨幣價值，假設 Wiener 過程 W_S 和 W_e 在機率空間中相互獨立，將 Ito's lemma 應用於以本國貨幣計價之國外債券 $B_f(t)$ ，可得其隨機過程為

$$\frac{dB_f(t)e(t)}{B_f(t)e(t)} = (\xi + r_f) dt + \sigma_e dW_e(t) \quad (5)$$

假設初始資產 $A(0) > 0$ ， w 以及 w_f 分別代表壽險公司投資於股票 $S(t)$ 以及國外債券 $B_f(t) e(t)$ 之比例，其餘 $1 - w - w_f$ 則為投資於國內債券的比例。因此，壽險公司資產組合價值的隨機過程為

$$\begin{aligned} \frac{dA(t)}{A(t)} &= w \frac{dS(t)}{S(t)} + w_f \frac{dB_f(t) e(t)}{B_f(t) e(t)} + (1 - w - w_f) \frac{dB(t)}{B(t)} \\ &= \left(r + w(\mu - r) + w_f(\xi + r_f - r) \right) dt + w\sigma dW_S(t) + w_f\sigma_e dW_e(t) \end{aligned}$$

轉換為在 \mathbb{Q} 測度下之隨機過程則如下：

$$\frac{dA(t)}{A(t)} = r dt + w\sigma dW_S^{\mathbb{Q}}(t) + w_f\sigma_e dW_e^{\mathbb{Q}}(t) \quad (6)$$

Radon-Nykodym density 為

$$\left. \frac{d\mathbb{Q}}{d\mathbb{P}} \right|_F = \exp \left\{ - \int_0^T \lambda_S dW_S(t) - \int_0^T \lambda_e dW_e(t) - \frac{1}{2} \int_0^T (\lambda_S^2 + \lambda_e^2) dt \right\}$$

其中市場風險價值 λ_S 和 λ_e 為

$$\lambda_S = \frac{\mu - r}{\sigma_e}, \quad \lambda_e = \frac{\xi + r_f - r}{\sigma_e}$$

二、負債模型

本文參考 Chen & Hieber (2016) 以及 Chen *et al.* (2020) 之研究建構壽險公司之負債模型。保戶的下行風險會受到最低保證報酬率的限制，故假設保單之預定利率為固定值 ρ ，保戶於 t 時點之帳戶保證價值，也就是壽險公司於 t 時點之保單價值準備金負債

$$L(t) = L(0) e^{\rho t}$$

第二節 監理干預之效用

本研究之監理干預措施包含兩種：降低風險性投資以及增加應急資本 (Contingent Capital)。降低風險性投資會直接影響到保險公司的資產配置策略，進而影響到保戶於分紅保單的投資報酬。增資所用之應急資本由保險安定基金墊付，假設採用事前徵收制作為安定基金的提撥方式，事前徵收的公平保費為安定基金未來預期給付之金額，而此保費會由保戶於期初負擔。本文遵循 Chen & Hieber (2016)、Chen *et al.* (2020)、Chang & Tu (2021)以及 Chang *et al.* (2022)之研究建構監理干預措施之效用模型，加入國內外利率相關性，分析兩種監理干預措施對保險公司最適投資組合的影響，並比較在不同監理情境下保戶的最終預期效用。

一、違約風險

當壽險公司資金不足以支付公司營運費用時，將面臨破產以及清算，也就表示保險人無法依照保險契約對保單持有人履行賠償責任，即保險公司違約。為衡量壽險公司之違約風險，本研究以 $D(0)$ 作為初始違約門檻金額，當壽險公司資產價值低於違約門檻時即視為保險公司違約。於 t 時點之違約門檻金額為

$$D(t) = D(0)e^{\rho t}$$

其中 ρ 為應計利率，與準備金負債之應計利率相同。違約時點定義為

$$\tau := \inf \left\{ t \geq 0 \mid A(t) < D(t) \right\}$$

主管機關之監理目標在於控管保險公司之違約風險，維護保單持有人權益，因此會設立法定財務標準並定期審視保險公司的財務狀況，以確保保險人之資產足以清償對保單持有人的履約義務。我國保險業資本適足性管理辦法中即有相關規定，當保險公司之淨值比低於法定標準時，監理機關將會進行監理干預。本研究以 $K(0)$ 作為初始監理門檻金額，於 t 時點之監理門檻金額為

$$K(t) = K(0)e^{\rho t}$$

其中 ρ 為應計利率，與準備金負債之應計利率相同。監理干預時點為

$$\hat{\tau} := \inf \left\{ t \geq 0 \mid A(t) < K(t) \right\}$$

二、利害關係人之報酬

本文之利害關係人指保險公司之債權人，即保單持有人，以及股東。為探討在不同監理干預措施對於公司利害關係人之影響，本文延續 Chen & Hieber (2016)、Chen *et al.* (2020)、Chang & Tu (2021)以及 Chang *et al.* (2022)之研究，分別定義保單持有人及股東於保單到期時點 $t = T$ 可得之報酬，並以 j 作為不同監理情境的指標變數。

(一) 保單持有人之報酬

不論保險公司違約與否，保單持有人均可於違約時點 $t = \tau$ 或是保單到期時點 $t = T$ 取得相應之保險合約報酬。若於保險合約到期前，保險公司並未有違約情形，但在到期時之資產價值小於負債保證價值，則保單持有人僅能取得到期時之資產價值。若於保險合約到期時，公司資產價值介於 $L(T) = L(0)e^{\rho T}$ 和 $A(0)e^{\rho T}$ 之間，保單持有人可以獲得負債保證價值 $L(T)$ 。若於保險合約到期時，資產價值超過 $A(0)e^{\rho T}$ ，則保單持有人可以獲得負債保證價值再加上利差益帶來之保單紅利，分紅比例 $\delta \in [0,1]$ 。承上所述，在保險人於保險合約到期時並未違約的情況下，定義保單持有人之報酬如下：

$$\Psi_j(A^j(T)) = \begin{cases} A^j(T) & , A^j(T) \leq L(T) \\ L(T) & , L(T) < A^j(T) \leq \frac{L(T)}{\alpha} = A^j(0)e^{\rho T} \\ L(T) + \delta(\alpha A^j(T) - L(T)) & , \text{otherwise} \end{cases} \quad (7)$$

而保險人若於 τ 時違約，會面臨資產清算程序，並運用處分資產所得之金額賠償保單持有人一部分之損失。然而在清算時，公司除需付出清算成本外，通常也需要以較低的價格才能售出资產，故本文假設清算成本 $\beta \in [0,1]$ ，清算後實際可變現之資產價值為 $(1 - \beta) \times A^j(\tau)$ 。在保險人於 τ 時點違約的情況下，定義保單持有人之報酬如下：

$$\Upsilon_l(\tau) = \min(L(\tau), (1 - \beta)A^j(\tau)) \quad (8)$$

假設 $\Upsilon_l(\tau)$ 以無風險利率 r 累積至保險合約到期時點 T ，綜合上述兩種情況，保單持有人於保險合約到期時之總報酬為

$$\Lambda_l(A^j(T)) = \mathbb{1}_{\tau \leq T} e^{r(T-\tau)} \Upsilon_l(\tau) + \mathbb{1}_{\tau > T} \Psi_l(A^j(T)) \quad (9)$$

其中 $\mathbb{1}$ 為虛擬變數。

(二) 股東之報酬

股東之債務清償順位次於債權人，因此所得之報酬為資產價值扣除保單持有人報酬的剩餘金額。在保險人並未違約的情況下，股東之報酬為

$$\begin{aligned} \Psi_e(A^j(T)) &= A^j(T) - \Psi_l(A^j(T)) \\ &= \begin{cases} 0 & , A^j(T) \leq L(T) \\ A^j(T) - L(T) & , L(T) < A^j(T) \leq \frac{L(T)}{\alpha} = A^j(0)e^{\rho T} \\ A^j(T) - L(T) - \delta(\alpha A^j(T) - L(T)), & \text{otherwise} \end{cases} \quad (10) \end{aligned}$$

而在保險人於 τ 時點違約的情況下，股東之報酬定義為

$$\Upsilon_e(\tau) = \max((1 - \beta)A^j(\tau) - L(\tau), 0) \quad (11)$$

綜合上述兩種情況，股東於保險合約到期時之總報酬為

$$\Lambda_e(A^j(T)) = \mathbb{1}_{\tau \leq T} e^{r(T-\tau)} \Upsilon_e(\tau) + \mathbb{1}_{\tau > T} \Psi_e(A^j(T)) \quad (12)$$

三、監理情境

當保險公司資產價值低於監理門檻金額 $K(t)$ 時，監理機關將會主動採取干預措施，以防止保險公司資產價值最終低於違約門檻金額 $D(t)$ 。Chen & Hieber (2016)比較監理情境 0：不採行監理干預措施以及監理情境 1：限縮風險性投資對保單持有人效益的影響。接著，Chen & Hieber (2020)加入監理情境 2：採行增資計畫進行探討，Chang & Tu (2021)進而探討監理情境 3：同時限縮風險性投資以及進行增資對保戶效益的影響，Chang *et al.* (2022)則是延續先前研究，加入匯率風險以及國外投資的因素進行分析。本文沿用 Chang *et al.* (2022)之監理干預效用模型，延伸探討在國際資本計提趨勢下，監理干預措施對於國內壽險公司以及保單持有人的影響。

假設 w_1 為壽險公司投資於國內風險性資產的初始權重， w_{f1} 為投資於國外風險性資產的初始權重，保單持有人之分紅比例為 δ 。保險公司應急資本為 θ_0 ，若監理機關採行之監理干預措施為要求公司進行增資，增資金額為監理干預時保險人資產價值的 ν 倍，表示為 $\theta_{\hat{t}} = \nu K(\hat{t})$ ，其中 $0 \leq \nu \leq 1$ 。若監理干預措施為限縮風險性投資，則將初始國內風險性資產權重 w_1 降低為 w_2 ，以及初始國外風險性資產權重 w_{f1} 降低為 w_{f2} 。本文定義五種監理情境之參數組合如下：

監理情境 0：無監理干預措施。參數組合 $\Theta^0 \equiv (w, \delta)$ ， $w = w_1 = w_2$ ， $\nu = 0$

監理情境 1：限縮國內風險性投資。參數組合 $\Theta^1 \equiv (w_1, w_2, \delta)$ ， $\nu = 0$

監理情境 2：要求進行增資。參數組合 $\Theta^2 \equiv (w, \nu, \delta)$ ， $w = w_1 = w_2$

監理情境 3：限縮國內風險性投資與增資。參數組合 $\Theta^3 \equiv (w_1, w_2, \nu, \delta)$

監理情境 4：限縮國內外風險性投資與增資。參數組合 $\Theta^4 \equiv (w_1, w_2, \nu, \delta, w_{f1}, w_{f2})$

四、最佳化問題

為衡量保單持有人於保險合約到期時所得報酬之效用，假設保單持有人對收益與風險的偏好可以用指數效用函數建構，指數效用函數定義如下：

$$u(x) = \frac{x^{1-\gamma}}{1-\gamma} \quad (13)$$

其中 γ 為風險趨避係數。保單持有人於保險合約到期時所得報酬之預期效用為

$$\mathcal{F}^j(\Theta^j) = E_{\mathbb{P}}\{u(\Lambda_l(A^j(T)))\} \quad (14)$$

其中 Θ^j 為 j 監理情境下的參數組合，而預期效用所對應之確定等值報酬為

$$ce(\mathcal{F}^j(\Theta^j)) = u^{-1}(\mathcal{F}^j(\Theta^j)) = ((1-\gamma)\mathcal{F}^j(\Theta^j))^{\frac{1}{1-\gamma}} \quad (15)$$

其中 u^{-1} 為 u 的反函數。

根據保險合約定價的公平原則，保戶繳交之保費應等於期望報酬的折現值，因此，初始負債可以表示為

$$L(0) = E_{\mathbb{Q}}\{e^{-rT}\Lambda_l(A^j(T))\} = E_{\mathbb{Q}}\{\mathbb{1}_{\tau \leq T} e^{-r\tau} Y_l(\tau) + \mathbb{1}_{\tau > T} e^{-rT} \Psi_l(A^j(T))\} \quad (16)$$

而初始股東權益為股東期望報酬的折現值，根據保險公司的資產負債結構，可以表示為

$$\begin{aligned} A(0) - L(0) &= (1-\alpha)A(0) \\ &= E_{\mathbb{Q}}\{e^{-rT}\Lambda_e(A^j(T))\} \\ &= E_{\mathbb{Q}}\{\mathbb{1}_{\tau \leq T} e^{-r\tau} Y_e(\tau) + \mathbb{1}_{\tau > T} e^{-rT} \Psi_e(A^j(T))\} \end{aligned} \quad (17)$$

綜合前述，保單持有人以及股東之期望報酬折現值為

$$\mathcal{F}_l^j(\Theta^j) = E_{\mathbb{Q}}\{e^{-rT}\Lambda_l(A^j(T))\}, \quad \mathcal{F}_e^j(\Theta^j) = E_{\mathbb{Q}}\{e^{-rT}\Lambda_e(A^j(T))\} \quad (18)$$

故可以定義公平合約條件為

$$L(0) = \mathcal{F}_l^j(\Theta^j) \quad \text{or} \quad (1-\alpha)A(0) = \mathcal{F}_e^j(\Theta^j) \quad (19)$$

此外，假設在監理情境 2、3、4 中增資之金額來自受到保險安定基金保障之應急資本，於 $t = 0$ 時保單持有人需支付給安定基金額外之保費，依據公平原則，額外保費為預期增資金額之折現值，可以表示為

$$\theta_0 = E_{\mathbb{Q}}\{e^{-r\hat{\tau}} \mathbb{1}_{\hat{\tau} \leq T} \theta_{\hat{\tau}}\} \quad (20)$$

其中 $\theta_{\hat{c}}$ 為於監理干預時之增資金額。根據不同情境保戶需支付的總初始保費為

$$\mathcal{L}^j(\Theta^j) = \begin{cases} L(0) & , j = 0,1 \\ L(0) + \theta_0 & , j = 2,3,4 \end{cases} \quad (21)$$

為比較在不同監理情境中保單持有人之最大效用，本文設定之目標函數為每元保費帶給保單持有人之確定等值，限制式包括違約機率上界以及公平合約條件，藉由比較目標函數可以得出最佳監理情境以及相對應的最適投資組合。最佳化問題呈現如下：

$$\begin{aligned} & \max_{\Theta^j} \frac{ce(\mathcal{F}^j(\Theta^j))}{\mathcal{L}^j(\Theta^j)} \\ & \text{s.t. } \mathcal{F}_t^j(\Theta^j) = L(0) \text{ and } P^j(\Theta^j) \leq \epsilon, j = 0,1,2,3,4 \end{aligned} \quad (22)$$

其中 $P^j(\Theta^j)$ 為 j 監理情境下的違約機率， ϵ 為違約機率上界， $\epsilon = 1 - (1 - PD)^T$ ， PD 為年化違約機率。

為解出最佳化問題，首先必須建構最佳化問題的積分方程式。本文參考 Jeanblanc *et al.* (2009)以及 Chang *et al.* (2022)定義 gBm 過程的觸及時間分配函數，以計算壽險公司的違約機率。在本研究之資產模型架構下，資產組合報酬率波動度來自於股價波動度 σ 以及匯率波動度 σ_e ，考量國內股價和匯率的相關性 ρ_f ，並經過加權平均後，資產組合報酬率波動度可以表示為

$$\sigma(w, w_f) = \sqrt{w^2\sigma^2 + 2w\sigma w_f\sigma_e\rho_f + w_f^2\sigma_e^2} \quad (23)$$

經過加權平均後的資產組合報酬率為

$$\mu(w, w_f) = r + w(\mu - r) + w_f(\xi + r_f - r) - \rho - \frac{\sigma^2(w, w_f)}{2} \quad (24)$$

$$\tilde{\mu}(w, w_f) = r - \rho - \frac{\sigma^2(w, w_f)}{2} \quad (25)$$

其中 $\mu(w, w_f)$ 以及 $\tilde{\mu}(w, w_f)$ 分別為在 P 測度和 Q 測度下定義之資產組合報酬率。

再著，定義 $f(t_0, t_1, p_0, p_1, w, w_f)$ 和 $\tilde{f}(t_0, t_1, p_0, p_1, w, w_f)$ 為在 P 測度和 Q 測度下， t_0 時的初始部位 p_0 在 t_1 時觸及下界 p_1 的機率，呈現如下：

$$f(t_0, t_1, p_0, p_1, w, w_f) = \frac{\ln \frac{p_0}{p_1}}{\sqrt{2\pi} \sigma(w, w_f) (t_1 - t_0)^{\frac{3}{2}}} \exp \left\{ \frac{-\left(\ln \frac{p_0}{p_1} + \mu(w, w_f)(t_1 - t_0) \right)^2}{2\sigma^2(w, w_f)(t_1 - t_0)} \right\} \quad (26)$$

$$\tilde{f}(t_0, t_1, p_0, p_1, w, w_f) = \frac{\ln \frac{p_0}{p_1}}{\sqrt{2\pi} \sigma(w, w_f) (t_1 - t_0)^{\frac{3}{2}}} \exp \left\{ \frac{-\left(\ln \frac{p_0}{p_1} + \tilde{\mu}(w, w_f)(t_1 - t_0) \right)^2}{2\sigma^2(w, w_f)(t_1 - t_0)} \right\} \quad (27)$$

而 $g(y, t_0, t_1, p_0, p_1, w, w_f)$ 和 $\tilde{g}(y, t_0, t_1, p_0, p_1, w, w_f)$ 則為在 P 測度和 Q 測度下， t_0 時的初始部位 p_0 在 t_1 時並未觸及下界 p_1 的機率，呈現如下：

$$g(y, t_0, t_1, p_0, p_1, w, w_f) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma(w, w_f) (t_1 - t_0)^{\frac{1}{2}}} \exp \left(-\frac{(y - \mu(w, w_f)(t_1 - t_0))^2}{2\sigma^2(w, w_f)(t_1 - t_0)} \right) \left\{ 1 - \exp \left(-2 \frac{\left(\ln \frac{p_0}{p_1} \right)^2 + y \ln \frac{p_0}{p_1}}{\sigma^2(w, w_f)} \right) \right\} \quad (28)$$

$$\tilde{g}(y, t_0, t_1, p_0, p_1, w, w_f) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma(w, w_f) (t_1 - t_0)^{\frac{1}{2}}} \exp \left(-\frac{(y - \tilde{\mu}(w, w_f)(t_1 - t_0))^2}{2\sigma^2(w, w_f)(t_1 - t_0)} \right) \left\{ 1 - \exp \left(-2 \frac{\left(\ln \frac{p_0}{p_1} \right)^2 + y \ln \frac{p_0}{p_1}}{\sigma^2(w, w_f)} \right) \right\} \quad (29)$$

保單持有人最終所得報酬之預期效用可以寫成三種情況的相加，以符號表示如

$$\mathcal{J}^j(\Theta^j) = \mathcal{J}_{++}^j(\Theta^j) + \mathcal{J}_{+-}^j(\Theta^j) + \mathcal{J}_{-}^j(\Theta^j) \quad (30)$$

其中下標 ++ 表示保險人資產價值觸及監理門檻並受到監理干預後，仍於保險合約到期時違約的情況， $\mathcal{F}_{++}^j(\Theta^j)$ 即為此情況下的保單持有人預期效用。同理，下標 +- 表示保險人資產價值觸及監理門檻並受到監理干預後，最終於保險合約到期時並未違約的情況，而下標 - 則為保險人資產價值從未觸及監理門檻的情況。將 $\mathcal{F}_{++}^j(\Theta^j)$ 、 $\mathcal{F}_{+-}^j(\Theta^j)$ 以及 $\mathcal{F}_{-}^j(\Theta^j)$ 以積分方程式表示如下：

$$\mathcal{F}_{++}^j(\Theta^j) = \int_0^T \int_{\hat{\tau}}^T u(e^{r(T-\tau)} \Upsilon_l(\tau)) f(0, \hat{\tau}, A(0), K(0), w_1, w_{f_1}) \cdot f(\hat{\tau}, \tau, (1+\nu)K(\hat{\tau}), D(\hat{\tau}), w_2, w_{f_2}) d\tau d\hat{\tau}$$

$$\mathcal{F}_{+-}^j(\Theta^j) = \int_0^T \int_{\ln \frac{D(0)}{K(0)(1+\nu)}}^{\infty} u(\Psi_l((\theta_{\hat{\tau}} + K(\hat{\tau}))e^{y+\rho(T-\hat{\tau})})) f(0, \hat{\tau}, A(0), K(0), w_1, w_{f_1}) \cdot g(y, \hat{\tau}, T, (1+\nu)K(\hat{\tau}), D(\hat{\tau}), w_2, w_{f_2}) dy d\hat{\tau}$$

$$\mathcal{F}_{-}^j(\Theta^j) = \int_{\ln \frac{K(0)}{A(0)}}^{\infty} u(\Psi_l(A(0)e^{y+\rho T})) g(y, 0, T, K(0), D(0), w_1, w_{f_1}) dy$$

股東之最終期望報酬折現值亦可寫成三種情況的相加，以符號表示如下

$$\mathcal{F}_e^j(\Theta^j) = \mathcal{F}_{++}^j(\Theta^j) + \mathcal{F}_{+-}^j(\Theta^j) + \mathcal{F}_{-}^j(\Theta^j) \quad (31)$$

其中

$$\mathcal{F}_{++}^j(\Theta^j) = \int_0^T \int_{\hat{\tau}}^T e^{-r\tau} \Upsilon_e(\tau) \tilde{f}(0, \hat{\tau}, A(0), K(0), w_1, w_{f_1}) \cdot \tilde{f}(\hat{\tau}, \tau, (1+\nu)K(\hat{\tau}), D(\hat{\tau}), w_2, w_{f_2}) d\tau d\hat{\tau}$$

$$\mathcal{F}_{+-}^j(\Theta^j) = \int_0^T \int_{\ln \frac{D(0)}{K(0)(1+\nu)}}^{\infty} e^{-rT} \Psi_e((\theta_{\hat{\tau}} + K(\hat{\tau}))e^{y+\rho(T-\hat{\tau})}) \tilde{f}(0, \hat{\tau}, A(0), K(0), w_1, w_{f_1}) \cdot \tilde{g}(y, \hat{\tau}, T, (1+\nu)K(\hat{\tau}), D(\hat{\tau}), w_2, w_{f_2}) dy d\hat{\tau}$$

$$\mathcal{F}_{-}^j(\Theta^j) = \int_{\ln \frac{K(0)}{A(0)}}^{\infty} e^{-rT} \Psi_e(A(0)e^{y+\rho T}) \tilde{g}(y, 0, T, K(0), D(0), w_1, w_{f_1}) dy$$

預期增資金額之折現值以積分方程式表示如下

$$\theta_0 = E_{\mathbb{Q}}\{e^{-r\hat{t}} \mathbb{1}_{\hat{t} \leq T} \theta_{\hat{t}}\} = \int_0^T e^{-r\hat{t}} \theta_{\hat{t}} \tilde{f}(0, \hat{t}, A(0), K(0), w_1, w_{f_1}) d\hat{t} \quad (32)$$

保險人之違約機率為

$$P^j(\Theta^j) = \int_0^T \int_{\hat{t}}^T f(0, \hat{t}, A(0), K(0), w_1, w_{f_1}) f(\hat{t}, \tau, (1 + \nu)K(\hat{t}), D(\hat{t}), w_2, w_{f_2}) d\tau d\hat{t} \quad (33)$$



第四章 數值分析

本研究延續 Chang *et al.* (2022) 中監理干預措施的最佳效用模型，並以 2021 年初至 2022 年四月之實證資料對參數假設進行調整，觀察在現時經濟環境，不同監理干預措施對台灣壽險公司資產配置以及保戶效用的影響。為反映不同監理標準、合約條件、經濟環境和公司財務結構對結果的影響，本文會呈現在不同情境假設下之結果，並於第二節對特定參數進行敏感度分析。

表 4-1 列出本研究基礎參數的假設，風險趨避係數 γ 以及清算成本 β 遵循 Chen & Hieber (2016) 研究之假設，資產負債結構則是根據台灣壽險業目前的平均淨值比，假設初始資產為 100，初始資產負債比為 0.95。監理門檻和違約門檻則是設定為當資產價值小於初始負債 95 時，監理機關會進行干預，而當資產價值小於 90 時則視為違約。此外，為反映 2020 年 4 月新生效之保險適足率條例，若保險公司的權益資產比率連續 12 個月低於 3%，則必須進行增資或提交資本適足率的改善計畫，故也假設監理門檻上升至 97，違約門檻上升至 94，進行結果比較。違約機率上界 ϵ 則是根據 ICS 風險資本計提嚴格程度 VaR99.5% 訂定，每年之違約機率 PD 須小於 0.5%，再根據 $\epsilon = 1 - (1 - PD)^T$ 計算整個合約期間的違約機率上界。本文假設保單預定利率為 1.5%，而為比較不同保險合約條件對結果的影響，假設分紅保單有三種合約時長，分別為五年、十年以及二十年。

資產模型中的國內無風險利率使用的是第一銀行一年期之定期存款利率，國外無風險利率使用的是美國十年期政府公債殖利率，資料來源為 Investing.com。本文以歷史資料法估計匯率和股票隨機過程飄移項及波動度。匯率隨機模型的飄移項和波動度是由 2021 年初至 2022 年 4 月的台美匯率日資料估計而來，資料來源為 Investing.com。股票隨機過程的飄移項和波動度則是由台灣加權指數日資料估計而來，資料來源為 Yahoo Finance。

表 4-1 基礎參數假設

參數	符號	值
風險趨避係數	γ	3
國內無風險利率	r	1.07%
國外無風險利率	r_f	2.94%
股票年化報酬率	μ	0.1005
股票報酬波動度	σ	0.1740
匯率年化報酬率	ξ	0.0294
匯率波動度	σ_e	0.0299
國內外風險性資產相關係數	ρ_f	-0.3749
保單預定利率	ρ	1.5%
初始資產價值	$A(0)$	100
初始負債價值	$L(0)$	95
初始負債資產比	α	0.95
初始監理門檻價值	$K(0)$	95, 97
初始違約門檻價值	$D(0)$	90, 94
清算成本	β	0.1
保單合約期間	T	5, 10, 20
違約機率上界	ϵ	0.025, 0.049, 0.095

第一節 實證結果

表 4-3 呈現在不同合約期間和監理標準之下使用基礎參數假設的數值分析結果，首先，比較監理情境 0 和其他監理情境，可以得知採用監理干預措施確實可以提升保戶的效益。觀察不同監理門檻和保單合約期間可以發現，當監理干預門檻 $K(0)$ 由 95 上升至 97，違約門檻 $D(0)$ 由 90 上升至 94 時，每單位保費保戶可以獲得的效用均會降低，而保單合約期間越長保戶的效用越高。整體而言，同時採用增資和降低風險性投資的監理干預措施對保戶的效用最高，可能原因在於較高的風險性資產投資比例會獲得較高的報酬率，而如果同時採用兩種監理干預措施，會使初始風險性資產投資比例較高，監理干預後風險性投資佔比也會較高，儘管保戶初始需負擔的保費會因為增資變高，但最終仍會提升保戶的效用。在加入國外資產後，因其報酬率高風險低的特性會使初始國內無風險資產轉移至國外資產，使保戶的效用提升更多。

比較監理情境 1 和 2，對於五年和十年的保險合約而言，監理標準較高時，降低風險性投資的效用較高，而監理標準較低時，則是增資的效用較高；對於二十年的保險合約而言，監理標準較高時，增資的效用較高，而監理標準較低時，則是降低投資風險的效用較高。由此可知，在不同保險合約期間以及監理標準的情況下，以保戶效用較高來選擇監理干預措施的結果會不同。

進一步比較在監理標準提升時最適參數組合的變化，整理如表 4-2。在監理情境 3 中，若保險合約期間為 5 年，當監理標準提高，國內初始風險性資產比例會降低；若保險合約期間為 10 年和 20 年，當監理標準提高，國內初始風險性資產比例會上升。在監理情境 4 中，當監理標準提高，不論保險合約期間多長，國內初始風險性資產比例會下降，國外初始風險性資產則會上升。由此可知，在監理標準提升的情況下，因國外資產風險低報酬高的特性，初始資產組合國內風險性資產會部分轉移至國外資產。

再者，在監理情境 3 和監理情境 4 中，當監理標準提高，比較監理干預後之國內外風險性投資比例變化，可以發現：在監理情境 3 中，若保險合約期間為 5 年，國內風險性資產的投資比例會下降；若保險合約期間為 10 年和 20 年，國內風險性資產的投資比例會上升。在監理情境 4 中，不論保險合約期間多長，國內外風險性資產的投資比例均會上升。

最後，當監理標準提高，比較監理情境 3 和監理情境 4 之增資比例變化，可以發現：在監理情境 3 中，若保險合約期間為 5 年，增資比例會下降，可以推論較短期的合約主要會透過降低風險性投資的比例來因應監理標準提升；若保險合約為 10 年和 20 年，增資比例會上升。在監理情境 4 中，不論保險合約期間多長，增資比例均會上升。

表 4-2 監理標準提升最適參數組合變化

合約期間	監理情境	W_1	W_{f1}	W_2	W_{f2}	v
5 年	3	↓	-	↓	-	↓
	4	↓	↑	↑	↑	↑
10 年	3	↑	-	↑	-	↑
	4	↓	↑	↑	↑	↑
20 年	3	↑	-	↑	-	↑
	4	↓	↑	↑	↑	↑

表 4-3 數值分析結果

	K(0), D(0)	W_1, W_2 W_{f1}, W_{f2}	v	δ	\mathcal{L}	ce	ce/ \mathcal{L}	PD ²⁶
監理情境 0								
T=5	97, 94	7.07%	-	95.16%	95.00	106.13	111.72%	0.06%
	95, 90	12.04%		80.97%		106.38	111.98%	0.16%
T=10	97, 94	8.04%		100.00%		118.76	118.76%	0.19%
	95, 90	11.21%		95.10%		119.52	119.52%	0.14%
T=20	97, 94	8.09%		100.00%		147.90	147.90%	0.13%
	95, 90	12.01%		100.00%		150.43	150.43%	0.17%
監理情境 1								
T=5	97, 94	17.58%, 3.88%	-	81.03%	95.00	106.42	112.02%	0.00%
	95, 90	24.63%, 7.10%		64.81%		106.62	112.24%	0.04%
T=10	97, 94	15.87%, 4.61%		100.00%		119.64	125.94%	0.03%
	95, 90	16.71%, 1.00%		93.44%		119.82	126.13%	0.00%
T=20	97, 94	14.52%, 5.07%		100.00%		149.56	157.44%	0.04%
	95, 90	18.74%, 7.64%		100.00%		152.08	160.08%	0.06%
監理情境 2								
T=5	97, 94	14.91%	5.60%	100.00%	97.98	109.71	111.97%	0.38%
	95, 90	21.84%	8.66%	98.96%	99.42	111.72	112.37%	0.30%
T=10	97, 94	21.05%	11.93%	100.00%	103.82	130.40	125.60%	0.50%
	95, 90	19.81%	7.92%	100.00%	99.46	125.75	126.43%	0.32%
T=20	97, 94	24.44%	22.40%	100.00%	113.46	180.26	158.88%	0.21%
	95, 90	21.71%	13.00%	100.00%	103.75	165.63	159.64%	0.20%
監理情境 3								
T=5	97, 94	27.61%, 10.66%	4.37%	100.00%	98.30	110.55	112.46%	0.24%
	95, 90	36.66%, 17.07%	8.27%	100.00%	100.82	113.83	112.91%	0.18%
T=10	97, 94	46.63%, 21.35%	19.04%	100.00%	111.97	141.73	126.58%	0.21%
	95, 90	29.45%, 14.40%	6.28%	100.00%	99.47	126.50	127.17%	0.19%
T=20	97, 94	55.09%, 24.36%	34.76%	100.00%	127.28	205.41	161.38%	0.07%
	95, 90	44.19%, 22.19%	23.46%	100.00%	115.01	185.73	161.49%	0.09%
監理情境 4								
T=5	97, 94	54.27%, 26.72% 45.73%, 21.85%	28.21%	100.00%	120.56	139.51	115.72%	0.47%
	95, 90	55.10%, 26.22% 44.90%, 21.43%	23.33%	100.00%	114.69	133.20	116.14%	0.48%
T=10	97, 94	53.40%, 28.81% 46.60%, 23.54%	45.50%	100.00%	137.14	185.19	135.03%	0.18%
	95, 90	54.44%, 28.23% 45.56%, 23.07%	38.88%	100.00%	129.11	174.83	135.42%	0.19%
T=20	97, 94	52.49%, 30.01% 47.51%, 24.52%	74.26%	100.00%	164.88	304.39	184.62%	0.05%
	95, 90	53.83%, 29.29% 46.17%, 23.94%	63.54%	100.00%	152.29	281.50	184.84%	0.05%

²⁶ PD 指保險合約的年化違約機率，以數學式表示為 $PD = 1 - (1 - P(\Theta))^{1/T}$

第二節 敏感度分析

為探討不同參數假設對數值結果的影響，使研究結果不失一般性，本文延伸監理情境 4，將經濟環境、保險合約以及保險公司財務結構相關參數設定不同數值，並與基礎情境之結果比較。

一、國內外無風險利率

本文欲探知當經濟環境改變，面臨升息或降息的情況時，對數值結果的影響，而因為國外升息通常也會伴隨國內升息，故假設國內外無風險利率同時上升 1%與下降 1%，並與基礎情境假設下之結果進行比較，呈現結果如表 4-4。

表 4-4 國內外無風險利率敏感度分析

r, r_f	W_1	W_{f1}	W_2	W_{f2}	v	δ	\mathcal{L}	ce	ce/ \mathcal{L}	PD
+1%	54.75%	45.25%	29.53%	24.13%	36.76%	100.00%	127.00	172.77	136.04%	0.28%
基礎 情境	54.44%	45.56%	28.23%	23.07%	38.88%	100.00%	129.11	174.83	135.42%	0.19%
-1%	54.22%	45.78%	27.19%	22.22%	39.85%	100.00%	130.24	175.65	134.86%	0.14%

由上表可知，當國內外利率上升 1%時，保戶每單位保費的效用會上升，當國內外利率下降 1%時，保戶的效用則會降低。再者，利率越高，初始最適投資組合中國外資產的權重會越低，但在監理干預後之國外資產權重則會越高，表示在面臨升息的情況時，國外資產報酬率提升，可以配置較多比例於國外資產。此外，利率越高，監理干預後的增資比例會越低。

二、預定利率

本研究欲了解保險公司約定給保戶的最低保證報酬率是否會影響到保險公司最適投資組合與保戶的最終預期效用，故假設保單預定利率提高為 2%和降低為 1%並與基礎情境的結果做比較，結果呈現於表 4-5。

表 4-5 保單預定利率敏感度分析

ρ	W_1	W_{f1}	W_2	W_{f2}	v	δ	\mathcal{L}	ce	ce/ \mathcal{L}	PD
2%	54.21%	45.79%	27.06%	22.12%	40.67%	100.00%	130.82	185.52	141.81%	0.13%
基礎 情境	54.44%	45.56%	28.23%	23.07%	38.88%	100.00%	129.11	174.83	135.42%	0.19%
1%	54.73%	45.27%	29.70%	24.27%	36.17%	100.00%	126.60	163.85	129.43%	0.31%

由上表可知，保單預定利率越高，保戶的單位保費效用越高，國內初始風險性資產比例越低，國外初始資產比例則越高。在監理干預措施實行後的國內外風險性資產投資比重均越低，增資比例則越高。

三、財務結構

保險公司的負債佔資產比與淨值比是一體兩面的標準，負債佔資產比越高表示淨值比越低，代表公司的財務風險越大。本研究欲分析財務結構在監理干預效用模型中會如何影響保戶的效益和保險公司的資產配置，因此假設初始負債資產比為 0.93 和 0.97 並與基礎情境之 0.95 進行比較，呈現如表 4-6。

表 4-6 初始負債資產比敏感度分析

α	W_1	W_{f1}	W_2	W_{f2}	v	δ	\mathcal{L}	ce	ce/ \mathcal{L}	PD
0.97	54.01%	45.99%	28.91%	23.62%	41.74%	100.00%	133.62	178.26	133.41%	0.17%
基礎 情境	54.44%	45.56%	28.23%	23.07%	38.88%	100.00%	129.11	174.83	135.42%	0.19%
0.93	54.57%	45.43%	27.83%	22.75%	38.02%	100.00%	126.35	173.77	137.53%	0.19%

由表 4-6 可知，負債佔資產比越高，保戶的單位保費效用越低，觸動監理干預措施後增資的金額也越高，而且初始負債相當於保戶繳交的保費，保費繳交的越多累積之帳戶價值也越高，表示保險公司的投資壓力也越大，因此即使在降低風險性投資的監理干預措施實施之後，風險性投資和海外投資的比例還是較高。

第五章 結論與建議

本文旨在研究不同監理制度對於壽險業和保單持有人的影響，首先，彙整現行壽險業資本監理制度 RBC 與即將適用之 ICS 制度，於資產負債評價、自有資本認定和風險資本計算的差異，分析差異對於壽險業之影響。其次，為了解監理干預措施對於壽險業和保單持有人效益之影響，本文延伸 Chang *et al.* (2022) 監理干預效用模型，加入國內外資產的相關性，使用 2021 年初至 2022 年四月之實證資料進行估計，後針對經濟環境、保險合約條件和監理標準調整參數假設，觀察不同監理情境下，壽險公司最適資產配置和保單持有人效用的變化。

研究結果顯示：

1. 接軌 ICS 時監理機關若未對 ICS 架構進行在地化調整，壽險業資本適足率將下降，原因包含：資產負債評價改以公允價值衡量與適格資本的認定改為較為嚴格的分層法。同時 ICS 在訂定風險係數時僅區分已開發市場和新興市場，而台灣屬於新興市場，故各項資產的風險係數相比 RBC 提高許多。
2. 監理機關可透過監理干預措施增加保單持有人效用，若僅比較增資與降低投資風險的效用，不同保險合約期間及監理標準有不同結果，最有效之監理干預措施為同時降低風險性投資和增資，加入國外資產之後可以增加保單持有人效用。
3. 保單持有人預期效用會受到監理標準、保單合約期間、保單預定利率和保險公司財務結構影響。監理標準越高以及負債佔資產比越高會降低保單持有人的效用，而保單合約期間越長以及保單預定利率越高會增加保單持有人的效用。

整體而言，本研究考量國內外資產相關性後，得出與 Chang *et al.* (2022) 相符的結論，當保險公司資產價值觸及監理干預標準時，要求保險公司進行增資，同時限縮其風險性投資對於保單持有人而言是效用最大的。此外，本文證實監理干預措施的有效性會受到經濟環境改變、不同保險合約條件和保險公司財務

結構的影響。綜合本研究之結果建議主管機關在面對壽險公司經營不善時，應評估經濟環境、公司的財務結構、商品結構和資產風險以及不同監理干預措施對公司和保單持有人的影響，對壽險公司採取適當的監理干預行為。



參考文獻

- 財團法人保險事業發展中心，110 年度人身保險業資本適足性報告相關填報表格填報手冊。(2021)。擷取自 財團法人保險事業發展中心：
<https://www.tii.org.tw/tii/actuarial/actuarial3/checkReport/index.html>
- Braun, A., Rymaszewski, P., Schmeiser, H. (2011). A traffic light approach to solvency measurement of Swiss occupational pension funds. *The Geneva Papers on Risk and Insurance – Issues and Practice*, 36(2), pp. 254–282.
- Briys, E., De Varenne, F. (1994). Life Insurance in a Contingent Claim Framework: Pricing and Regulatory Implications. *The GENEVA Papers on Risk and Insurance Theory*, 19(1), pp. 53-72.
- Briys, E., De Varenne, F. (1997). On the Risk of Insurance Liabilities: Debunking Some Common Pitfalls. *The Journal of Risk and Insurance*, 64(4), pp. 673–694.
- Chang, S.C., Tu, C.Y. (2021). Selecting Optimal Insurance Regulatory Schemes: The Expected Utility Approach, Working Paper.
- Chang, S.C., Lee, Y.K. (2020). Currency Uncertainty, Interest Guarantee, and Risk-Based Premiums in Life Insurance Guaranty Schemes. *Asia-Pacific Journal of Risk and Insurance*, 14(2).
- Chang, S.C., Lee, Y.K., Tu, C.Y., Chung, H.L. (2022). Evaluating the Efficiency of Capital Enhancement and Investment Constraints in Life Insurance Supervision, Working Paper.
- Chen, A., Hieber, P. (2016). Optimal asset allocation in life insurance: The impact of regulation. *ASTIN Bulletin*, 46(3), pp. 605-626.

- Chen, A., Hieber, P., Lämmlein, L. (2020). Regulatory measures of distressed insurance undertaking: A comparative study. *Scandinavian Actuarial Journal*, 2020(1), pp. 30-43.
- Chen, A., Suchanecski, M. (2007). Default Risk, Bankruptcy Procedures and the Market Value of Life Insurance Liabilities. *Insurance, Mathematics & Economics*, 40(2), pp. 231–255.
- Consiglio, A., Saunders, D., Zenios, S. A. (2006). Asset and liability management for insurance products with minimum guarantees: The UK case. *Journal of Banking and Finance*, 30, pp. 645-667.
- Døskeland, T.M., Nordahl, H.A. (2008). Optimal Pension Insurance Design. *Journal of banking & finance* 32.3, pp.382–392.
- Filipović, D., Kreamslehner, R., Muermann, A. (2015). Optimal investment and premium policies under risk shifting and solvency regulation. *Journal of Risk and Insurance*, 82(2), pp. 261–288.
- Grosen, A., Jørgensen, P.L. (2002). Life Insurance Liabilities at Market Value: An Analysis of Insolvency Risk, Bonus Policy, and Regulatory Intervention Rules in a Barrier Option Framework. *The Journal of Risk and Insurance*, 69(1), pp. 63–91.
- Hwang, Y.W., Chang, S.C., Wu, Y.C. (2015). Capital forbearance, ex ante life insurance guaranty schemes, and interest rate uncertainty. *North American Actuarial Journal*, 19(2), pp. 94-115.
- IAIS. (2019, 11). Level 1 Document for ICS Version 2.0 for the monitoring period.
- IAIS. (2021, 03). Level 2 Document for ICS Version 2.0 for the monitoring period.

IAIS. (2021, 1). Public 2021 ICS Data Collection Technical Specifications.

Jørgensen, P. L. (2007). Traffic light options. *Journal of Banking and Finance*, pp. 3698-3719.

Jeanblanc, M., Yor, M., Chesney, M. (2009). *Mathematical methods for financial markets* by Monique Jeanblanc, Marc Yor, Marc Chesney. Springer, London.

Jensen, B. A., Sørensen, C. (2001). Paying for minimum interest rate guarantees: Who should compensate who? *European Financial Management*, 7, pp. 183-211.

MacMinn, R.D., Witt, R. C. (1987). A Financial Theory of the Insurance Firm Under Uncertainty and Regulatory Constraints. *General Risk and Insurance Review*, 12(1), pp. 3-20.

