



行政院金融監督管理委員會九十五年度委託研究計畫

以巨災權益賣權、巨災交換，及衍生性商品  
之保險期貨、GCC I 巨災選擇權等新財務工  
具移轉災害風險之研究

成果報告（二）

委託單位：行政院金融監督管理委員會保險局

研究單位：政治大學風險管理與保險學系

主 持 人：林建智

協 同 主 持 人：周行一、蔡政憲

研 究 員：王儷玲、周大慶、邱展發、  
楊清榮、謝 俊、張瑞益

研 究 助 理：鄭錦霞、宋耿郎、楊凌玉、  
吳毓文、劉怡君、郭馥綺、  
賴昱岑、盧佩如、謝伊婷、  
林育亭

GRB 計畫標號：PG9503-0019

中華民國九十五年十一月二十五日

## 中文摘要

由於自然或人為危險因素之變遷，造成經濟上重大損失日漸加速，巨災風險管理的需求與日俱增。為因應市場競爭，達到永續經營的目標，企業逐漸以考量整體財務風險管理為目標，替代以傳統保險之風險轉移，遂而衍生出新興風險轉移(Alternative Risk Transfer; ART)之財務工具。針對台灣地區地震風險之潛在巨災損失，我國於 2003 年發行首張住宅地震風險巨災債券(Cat. Bond)，其成本效益分析及日後是否繼續利用風險證券化移轉巨災風險，已成為各界關切之議題。最後，為辨識與瞭解企業內各種之潛在性風險，結合保險與財務的技術來管理企業所面臨之風險，整合性風險管理(Integrated Risk Management; IRM)之概念逐漸萌芽且受到各界重視。

本研究之主題包括：一、國際市場 ART 商品分析與對台灣市場運用之可行性評估。二、評估我國首張 Cat. Bond 之成本效益，並針對日後可能之再度發行提出建議。三、介紹 IRM 基本理論，進行慕尼黑再保險集團個案研究，並就台灣住宅地震保險基金模擬適用。

本研究發現，台灣天然災害的風險轉移工具仍會是以保險或再保險為主軸。雖然 ART 已有多年發展，但充其量只能算是保險或再保險市場之輔助工具，補強其不足之承保能量。本研究認為，氣候衍生性商品是唯一有可能發展成為稍具規模市場的工具。

本研究認為，較難精確地評估我國發行之巨災債券之成效。就危險分散成本而言，的確高於傳統再保險甚多，但其附帶價值（如發行經驗、國際形象等）卻是難以衡量。不過，未來考慮是否在發行時，此等附帶價值之邊際效應將大幅降低，如果資本市場的費用與費率無法降低，仍是無法與傳統再保險競爭。

本研究發現，整合性風險管理之概念、內容、方法論及工具等，對學術界而言並不陌生。然而，我國保險市場仍乏實際應用之案例。本研究建議，保險業者應自發地落實整合性風險管理之工作。若否，主管機關應以監理手段督促之，以提升保險產業之經營效率與安全。

關鍵詞：風險、風險管理、保險、再保險、整合性風險管理、新興風險移轉、巨災債券。

## Abstract

Due to the changes in natural or human hazards and the increasing severity of economic losses, the management of catastrophe loss exposure is critical for enterprises. For the challenge of market competition and the goal of long lasting operation, enterprises need to undertake certain Alternative Risk Transfer (ART) tools, instead of conventional insurance, to spread their risks in a financial risk management approach. To efficiently transfer residential loss exposure related to earthquake, Taiwan issued a 3 years catastrophe bond (Cat. Bond) in 2003. After the implementation, the cost efficiency and the securitization of natural disaster risks become controversial in Taiwan. Furthermore, to identify various kinds of business risks, the emerging concept of Integrated Risk Management has been introduced to combine insurance and finance technology on an integrated approach. °

The main themes of this study include: (1) ART product analysis and the feasibility study of their appliance in Taiwan; (2) Cost efficiency evaluation of Taiwanese Cat. Bond and recommendation for the future possible securitization; (3) Foundation theoretical study of IRM, a case study upon of Munich Re. Group and simulation in Taiwan Residential Earthquake Insurance Fund (TREIF).

It is observed that insurance and reinsurance will remain significant for transferring natural catastrophic risks in Taiwan. Most of ART tools can only support the insufficiency of underwriting capacity of insurance or reinsurance market. For Taiwanese users, weather derivative might have the potential to develop in economy of market scale.

It is recognized that it is difficult to accurately evaluate the cost efficiency of the Taiwanese Cat Bond. Obviously the cost and expenses of issuance is much higher than procurement of traditional reinsurance. However, those side benefits such as bargain experience, international exposure are not able to be measured. While the margin effect of side benefits decrease, the TREIF should still make it more concisely compared to the price offered by traditional reinsurance market.

It is observed that the concept, content, methodology and available tools of IRM have been well discussed in the academic sector. Nevertheless, no practical cases or projects so far could be found in the insurance industry in Taiwan. It is recommended that the insurance companies shall spontaneously design or implement their own IRM project to enhance business performance and security. If not in place, the regulatory authority shall require them to comply by means of its supervisory measures.

**Keywords:** Risk, Risk Management, Insurance, Reinsurance, Integrated Risk management (IRM), Alternative Risk Transfer (ART) , Catastrophe Bond (Cat. Bond)

# 目錄

第一章、緒論.....	1
<b>第一篇 新興風險移轉 (Alternative Risk Transfer, ART)</b>	
第二章、ART 概論.....	9
第三章、巨災選擇權(Catastrophe Options).....	15
第一節、沿革.....	15
第二節、商品簡介.....	15
第三節、市場概況.....	22
第四節、法令規定與監理.....	26
第五節、巨災選擇權失敗因素分析.....	28
第六節、可行性分析.....	29
第四章、巨災交換(Catastrophe Swaps).....	30
第一節、沿革.....	30
第二節、市場概況.....	30
第三節、法令規定與監理.....	37
第四節、可行性分析.....	38
第五章、氣候衍生性商品(Weather Derivatives).....	39
第一節、沿革.....	39
第二節、商品簡介.....	40
第三節、市場概況.....	51
第四節、法令規定與監理.....	55
第五節、可行性分析.....	58
第六章、或有資本(Contingent Capital).....	61
第一節、沿革.....	61
第二節、或有資本介紹.....	61

第三節、商品簡介.....	62
第四節、市場概況.....	69
第五節、法令規定與監理.....	72
第六節、可行性分析.....	72
第七章、新型巨災衍生性金融商品.....	74
第一節、Limited Lifespan ( Sidecar ) Company.....	74
第二節、Industry Loss Warranties ( ILW ) .....	78
第三節、可行性分析.....	80

## 第二篇 我國住宅地震風險證券化之成本效益分析

第八章、巨災債券之功能與發行成效評估.....	81
第一節、巨災債券之發行動機與功能.....	82
第二節、巨災債券之優缺點分析.....	85
第三節、巨災債券之市場與規模.....	88
第九章、我國首張巨災債券之發行過程.....	93
第一節、我國發行巨災債券之理由.....	93
第二節、我國首張巨災債券發行前之預期效益.....	94
第三節、我國首張巨災債券之架構.....	96
第四節、我國首張巨災債券之組成要素.....	97
第五節、我國首張巨災債券之發行過程.....	98
第十章、我國首張巨災債券之成本效益分析.....	108
第一節、我國「發行巨災債券」之成本效益分析方法.....	108
第二節、「購買再保險」與「發行巨災債券」之成本分析結果.....	110
第三節、巨災債券是否確實達成其預期效益.....	114
第四節、發行過程之檢討.....	117
第十一章、對未來我國發行巨災債券之建議.....	121

### 第三篇 整合性風險管理

## (Integrated Risk Management; IRM)

第十二章、整合性風險管理概論.....	127
第一節、起源.....	127
第二節、基本觀念.....	128
第三節、小結.....	136
第十三章、慕尼黑再保險公司個案研究.....	140
第一節、背景說明.....	140
第二節、策略目標及組織.....	144
第三節、風控長(CRO)之職掌.....	146
第四節、風險治理(Risk Governance).....	165
第五節、作業風險.....	171
第六節、監理與信用評等.....	185
第十四章、動態財務分析(Dynamic Financial Analysis ; DFA).....	197
第一節、研究動機.....	197
第二節、DFA 系統模型介紹及輸入參數估計.....	197
第三節、模擬結果及分析.....	210
第十五章、結論與建議.....	215
壹、新興風險移轉工具(ART).....	215
貳、巨災債券(Cat. Bond)部分.....	218
參、整合性風險管理(IRM).....	220
肆、未來研究方向.....	222
參考文獻.....	224
附錄一、專家座談會會議記錄.....	232
附錄二、期中報告會議記錄.....	236
附錄三、期末報告會議紀錄.....	240

附錄四、期中報告審查意見辦理情形.....	246
附錄五、期中報告審查意見辦理情形.....	249
附錄六、研究計畫出國考察報告.....	254

## 圖表目錄

### 表目錄

表 2-1	1970-2005 前十大最嚴重的全球保險損失(單位:百萬美元).....	10
表 2-2	新興風險移轉工具一覽表.....	13
表 2-3	新興風險移轉工具比較表.....	14
表 3-1	巨災選擇權商品綜合比較.....	21
表 4-1	巨災交換 OTC 交易情況(單位:美元).....	31
表 5-1	不同地區之期貨契約內容.....	43
表 5-2	不同地區之期貨選擇權契約內容.....	43
表 5-3	CME 降雪指數期貨契約內容.....	44
表 5-4	CME 降雪指數選擇權契約內容.....	45
表 5-5	日本 TFX 之期貨標準化契約內容.....	45
表 5-6	【契約例 1】氣溫(以服飾業者為例).....	46
表 5-7	【契約例 2】風速(以博覽會為例).....	47
表 5-8	【契約例 3】低溫或雨天(以啤酒屋為例).....	47
表 5-9	【契約例 4】雪(以高爾夫球場為例).....	48
表 5-10	【契約例 5】颱風衍生性商品契約例 (Area).....	49
表 5-11	【契約例 6】颱風衍生性商品契約例 (Gate).....	49
表 5-12	氣候對公司所造成之財務之變動方向.....	50
表 5-13	TE.CO-Tokyo Gas term sheet.....	51
表 5-14	熱天型商品和冷天型商品之契約數(單位:口).....	53
表 6-1	或有資本歷年交易資料.....	69
表 7-1	最近 Sidecar 交易明細表.....	77
表 8-1	近年巨災債券的發行規模.....	90
表 8-2	近年來巨災債券所涵蓋之事故.....	90
表 8-3	近年來巨災債券所使用之賠償啟動機制.....	91



表 8-4	近年巨災債券之發行年期.....	92
表 8-5	近年巨災債券之發行人.....	92
表 9-1	我國住宅地震風險證券化預定時程表.....	100
表 10-1	樂觀的再保險成本預估.....	110
表 10-2	悲觀的再保險成本預估.....	111
表 10-3	信用風險溢酬之計算.....	112
表 10-4	加入信用風險溢酬之再保險費計算.....	113
表 10-5	發行巨災債券三年總成本支出(單位：新臺幣元).....	113
表 10-6	購買再保險與發行巨災債券之成本比較.....	114
表 10-7	發行巨災債券後預期與實際再保費率比較.....	115
表 10-8	2006 年所發行之標的相同評等不同之巨災債券比較.....	118
表 10-9	亞洲以地震風險為標的之巨災債券.....	119
表 11-1	保單件數與預期損失關係.....	121
表 12-1	保險公司可能面臨之風險.....	130
表 14-1	資產配置及 DFA 模型.....	198
表 14-2	Vasicek 模型參數估計.....	200
表 14-3	債券分類表.....	201
表 14-4	財團法人住宅地震保險基金業務成長率.....	209
表 14-5	對應資產表.....	210

## 圖目錄

圖 2-1	1970-2005 全球巨災保險損失金額.....	9
圖 3-1	執行點數 60 點及 100 點之 .CS 買權價差契約之給付示例.....	18
圖 3-2	執行點數 70 點之 GCCI 買權契約之給付示例.....	20
圖 3-3	.CS option vs. Financial & Stock index options 之年度成交量.....	22
圖 3-4	.CS option vs. Dow Jones Industrial Index option 之年度成交量.....	23

圖 3-5 1996 年.CS 選擇權「存活」於市場時各年度之月交易量與未平倉量.....	24
圖 3-6 1997 年.CS 選擇權「存活」於市場時各年度之月交易量與未平倉量.....	25
圖 3-7 1998 年.CS 選擇權「存活」於市場時各年度之月交易量與未平倉量.....	25
圖 3-8 1999 年.CS 選擇權「存活」於市場時各年度之月交易量與未平倉量.....	26
圖 3-9 2000 年.CS 選擇權「存活」於市場時各年度之月交易量與未平倉量.....	26
圖 4-1 2000 年 CATEX 主要參與者.....	34
圖 4-2 2003 年 8 月 Swiss Re 與 Mitsui Sumitomo Insurance 巨災交換交易簡示圖...	36
圖 5-1 TE.CO – Tokyo Gas 避險機制圖.....	50
圖 5-2 使用氣候衍生性商品之產業比例.....	52
圖 5-3 各類氣候衍生性商品契約型態在 OTC 市場之比例.....	53
圖 5-4 歷年市場名目總交易值 (單位：百萬美元).....	54
圖 5-5 氣候衍生性商品契約數量的地區分布變化 (單位：件).....	55
圖 6-1 或有資本歷年交易量.....	71
圖 7-1 Sidecar 交易流程圖.....	76
圖 8-1 Insurative Model.....	82
圖 8-2 “A..les to a..les” com.arison of rates-on-line for .eak ex.osure.....	83
圖 8-3 1975-1995 美國地區有無加入巨災風險至投資組合之效率前緣線.....	86
圖 8-4 巨災債券與同級一般債券收益比較.....	87
圖 8-5 每年交易數量與發行規模.....	88
圖 8-6 年底風險資本餘額.....	89
圖 9-1 我國發行之巨災債券架構.....	96
圖 9-2 我國巨災債券投資人分佈圖.....	107
圖 10-1 “A..les to a..les” com.arison of rates-on-line for .eak ex.osure.....	114
圖 11-1 我國住宅地震險之承擔機制.....	122
圖 12-1 整合性風險管理圖.....	129
圖 12-2 整合性風險管理的步驟.....	131

圖 12-3 風險成本結構移動三階段圖.....	135
圖 13-1 潛在人為災害與慕尼黑再保險集團巨災狀況之量化模擬.....	140
圖 13-2 拜耳公司股價波動圖.....	141
圖 13-3 產險業投資虧損與世貿中心估計損失比較.....	142
圖 13-4 慕尼黑再保險公司之策略目標.....	144
圖 13-5 慕尼黑再保險公司之風險管理團隊.....	146
圖 13-6 風險管理責任與職能成效調查.....	147
圖 13-7 CRO 責任角色與決策者角色調查.....	149
圖 13-8 CRO 風險功能性角色調查.....	150
圖 13-9.....	150
圖 13-10 恐怖主義模型.....	151
圖 13-11 慕尼黑再保險集團在德國金融市場裡股票集中度.....	152
圖 13-12 財產與意外險各險種之通貨膨脹來源與再保安排.....	153
圖 13-13 交換選擇權.....	154
圖 13-14 慕尼黑再保險公司業務分散效益.....	155
圖 13-15 CRO 論壇對業務風險分散層級定義.....	156
圖 13-16 按法人機構區隔再保險業務的配置.....	157
圖 13-17 決策的循環過程.....	158
圖 13-18 業務組合最適化循環過程.....	160
圖 13-19 2004 年與 2005 年全世界前五大巨災風險最大可能損失比較.....	161
圖 13-20 有效的風險治理.....	163
圖 13-21 整合性風險管理機制支援集團整體的多重策略性目標.....	164
圖 13-22 核心風險的管理政策.....	167
圖 13-23 作業風險原因分類.....	172
圖 13-24 作業風險對市值及盈餘之威脅.....	174
圖 13-25 整合性作業風險管理架構.....	175

圖 13-26 精微的命令分散執行整體作業風險管理工作.....	178
圖 13-27 作業風險曝險.....	181
圖 13-28 保險公司失敗原因之原子圖.....	182
圖 13-29 激勵獎金有效管理作業風險.....	182
圖 13-30 標準風險管理系統.....	183
圖 13-31 清償能力三大支柱.....	186
圖 13-32 Solvency II參與隊.....	187
圖 13-33 技術準備金與清償能力資本要求.....	189
圖 13-34 清償能力資本要求的角色與最低資本要求.....	190
圖 13-35 清償資本模型之決定的模型與複雜的模型.....	191
圖 13-36 保險公司各類風險累計公式.....	192
圖 13-37 以機率分配礎衡量風險.....	193
圖 13-38 所有相關風險.....	194
圖 13-39 風險資本與分散效果.....	195
圖 13-40 內部模型優點.....	196
圖 14-1 定期存款未來價值 (單位：千元) .....	203
圖 14-2 百年來災害性地震發生次數.....	206

## 第八章 巨災債券的功能與市場現況

傳統上，保險公司通常以購買再保險作為移轉承保風險的方法，但在 1970、1980 年代時，自然災害頻傳，造成損失金額龐大，保險公司及再保險公司皆承受鉅額的虧損，使得再保險公司不願意承擔高風險，導致再保險市場萎縮。恰巧當時美國銀行業發生債信危機，貸款能量不足，遂將不動產抵押權證券化，於資本市場公開發行不動產抵押證券，引進資本市場的龐大資金以抒解貸款餘額不足。而不動產抵押債權證券化 (Mortgage Based Securities; MBS) 的成功，為保險業承保能量不足之解決之道。此外由於美國資本市場的規模龐大，再加上金融創新發展不斷，以及金融的自由化與國際化，因此保險風險的證券化，在資本市場發行保險巨災證券之舉於是出現<sup>28</sup>。

自 1992 年美國芝加哥選擇權交易所 (CBOT) 推出第一宗巨災保險期貨開始，資本市場也陸續出現許多保險證券化商品，例如：巨災債券、巨災選擇權 (Catastrophe Option; CAT option)、巨災風險交換 (Catastrophe Swap; CAT swap) 等。其中，巨災債券可說是近年來交易相當熱絡的保險證券化商品之一。在 1995、1996 年發展初期，所發行的巨災債券皆面臨交易失敗的窘境，但到了 1996 年末及 1997 年初，市場上出現了第一個成功的例子，Hannover Re 公司推出的巨災債券，當中包含日本的地震、澳洲與加拿大的颶風與地震以及歐洲的颶風；隨後 St. Paul Re、Winterthur、Reliance、USAA 等公司相繼推出類似的產品，亦獲得了廣大的迴響，因此逐漸打開了巨災債券市場。值得一提的是，日本迪斯奈樂園於 1999 年 5 月發行 2 億美元的巨災債券，為首家非保險業的巨災債券發行公司。

---

<sup>28</sup> 陳繼堯，再保險理論與實務，台北，智勝文化事業有限公司，384、385 頁。

## 第一節、巨災債券之發行動機與功能

巨災債券擁有許多功能，此部分將先闡述一般運用巨災債券的動機，巨災債券的使用者主要為發行人與投資人，兩者使用巨災債券的動機大相異趣，卻都造成巨災債券市場的蓬勃發展。

### 一、巨災債券之發行動機

對發行人而言，巨災債券提供保險人、再保險人購買較少再保險或可以持有較少資本的彈性，圖8-1 Insurative Model說明保險連結型證券是一種可以替代資本和再保險的資金運用來源。

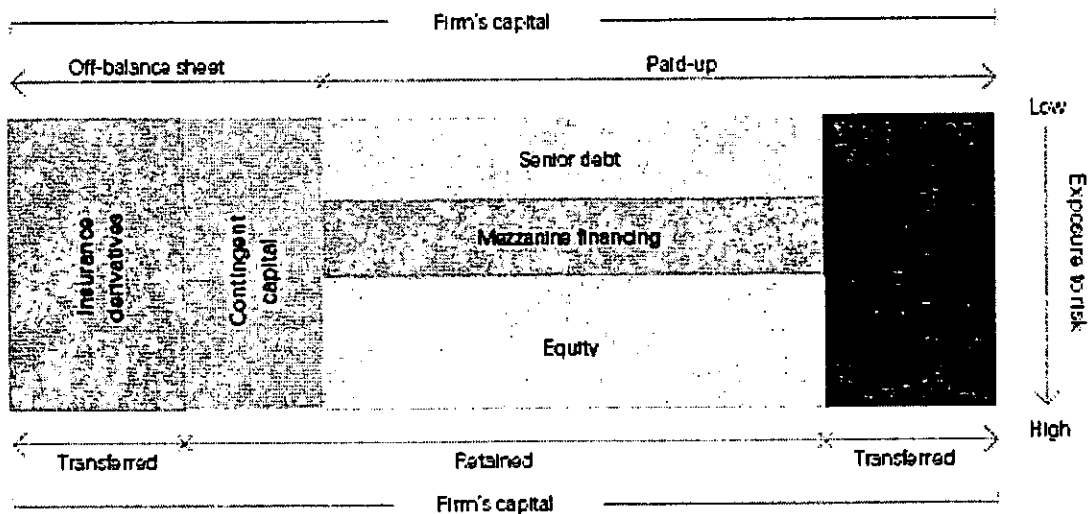


圖 8-1 Insurative Model

【資料來源：“Integrating Risk Management and Capital Management”，by Prakash Shimpi, Journal of Applied Corporate Finance, 2002, p.38.】

同時，巨災債券之發行也提供了策略性的利益 (strategic benefits)。舉例來說，發行巨災債券可以宣傳發行者在新創部份的商譽，同時在評價上已發行多次的發行者比只發行一次的發行者擁有更多的優勢。也因此即使傳統再保險並不昂貴，發行者仍會有動機發行巨災債券。

再者如果將巨災債券發行的成本與傳統再保險成本相比較，巨災債券可能會

提供較吸引人的定價。例如在一個巨大災難之後，產業資本面臨供給短缺，即緊縮市場 (hard market)，為了重建盈餘，保險人與再保險人會增加保險費率，在此時針對特定風險的保險連結型證券可能比傳統再保險在價格上更具有優勢。另一方面，當產業處於寬鬆市場 (soft market) 時，保險人會藉由降低費率及再保成本來達到競爭以求生存，保險連結型證券可能就不那麼吸引人。因此，從發行者的角度來說，保險和再保險市場的條件在巨災債券的吸引程度扮演了舉足輕重的腳色。

值的注意的是，當比較傳統再保險與巨災債券成本時，除了價格之外，發行公司還會考慮巨災債券的其他優點，包括多年期固定價格、系統性理賠機制以及信用風險品質等。因此，直接將傳統再保險與巨災債券的價格作比較是不恰當的。如圖 8-2 顯示，當其他巨災債券的優點被考慮在內時，巨災債券可能比再保險更吸引人。

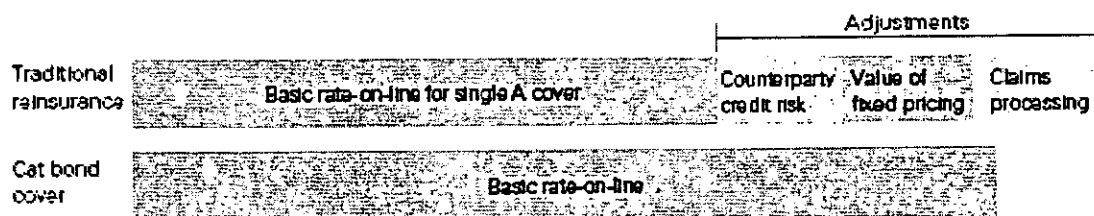


圖 8-2 “Apples to apples” comparison of rates-on-line for peak exposure  
【資料來源：Insurance-linked Securities, Swiss Re, 2003】

## 二、巨災債券之功能

以下針對與傳統再保險作比較進一步，說明巨災債券可額外提供之功能，以作為巨災債券發行之參考。

### (一) 可降低對傳統保險市場之依賴並提高承保能量

再保險市場所能提供之承保能量會因風險集中、保險業之資本變化或巨災事件的發生而限縮，而再保險價格會有週期性及突然變化之特性，但資本市場可提供穩定之替代性方案。因此，保險公司、再保險公司或其它公司可藉由巨災債券

的發行，由資本市場取得災害風險之保障，此可減輕因傳統再保險市場承保能量限縮之衝擊。此外，經由巨災債券之發行可提高承保能量，使資本在符合法規要求，而可承接額外之收益高之保單，可寬鬆資金以投入更有生產力之活動以增加收益。

(二) 可取得不可保風險之保障：

發生較頻繁且重覆發生之損失(如美國佛羅里達颶風或其他地區之洪水損失等)風險會導致其再保險費非常昂貴或甚至完全無法取得，而經由巨災債券發行可提供此類風險替代的承保能量。

(三) 可提供多年期固定成本之保障：

與傳統再保險比較，巨災債券提供了一個多年期固定成本的保障。其主要的優點有二：一為可降低或完全轉嫁傳統再保險價格波動之風險；二為可免去每年重新議定再保險計畫及經由分期償付而降低所需之行政管理成本。

(四) 可降低信用風險

巨災再保險契約承擔極端事故風險(Peak Perils)，與保險產業的風險一致，因此巨災再保險的購買須謹慎考慮對手信用風險；相對於再保險公司的信用風險，巨災債券被建構為極小化對手信用風險，巨災債券發行募集所得資金均轉向信託，該信託基金並將此資金投資於高評等的資產，同時此信託基金並設定僅可用於賠付發起人的巨災損失之上，故無傳統再保險的信用風險問題。

(五) 穩定再保險市場的價格

由於巨災債券之興起，提供保險業、再保險業除再保險外的另一種風險移轉之替代選擇，亦增加傳統再保險之競爭壓力，可迫使再保險費率降低。而未來隨著各界對巨災債券瞭解、法規的完善及發行作業標準化，巨災債券的成本應可再降低，並增加對傳統再保險之競爭性。

(六) 可降低理賠訴訟之發生與求償爭議並加快理賠過程

相較於傳統再保險，非損失填補啟賠型的巨災債券發生理賠仲裁訴訟之機率



較低，而此可降低發起人之成本，尤其是參數啟賠型巨災債券，在巨災損失事件發生後，能快速明確地運作並賠付損失。巨災債券被建立成避免這樣的爭執和迅速給付，極小化了損失發展期間。反之傳統再保險契約卻容易有保障與給付的爭執。

#### (七) 可提供多種災害、多險種、多地區之保障

巨災債券可以承擔保險人多年期的「多重」危險 (Multiple Perils)，亦有助於保險人的資本結構，以致於「多重」危險的巨災債券較「單一」危險的傳統再保險具有更強的資金紓困功能。目前已有包含多個地區、多種災害型式及險種之保障提供，例如歐洲暴風與日本的颱風可以結合美國、日本、土耳其及台灣之地震災害等。

## 第二節、巨災債券之優缺點分析

巨災債券與其他新保險金融衍生性商品的出現，的確替保險業者在面對巨災保險的高風險時，提供了一個有效的風險移轉工具，但是並無法完全取代傳統的再保險。主要理由如下：

(一) 一般而言，若不考慮期限及相關再保限制，再保險因不需支付信評及相關發行費用，再保險的成本會較巨災債券的發行成本便宜。

(二) 再保險是為雙方議定之合約，因此再保險的設計較巨災債券將更能符合保險公司的真正需求。

(三) 再保險對於原保險人的核保技術、新保險開發、契約設計，或對於異常風險之評估及費率訂定等事務可以提供協助，這是巨災債券所無法提供的。

(四) 巨災債券為一新金融商品，出現時間較晚，其相關法令及投資環境尚未十分成熟。

雖然巨災證券化不能完全取代傳統再保險，但可視為一項輔助避險工具，以下說明巨災債券之優缺點：

## 一、巨災債券的優點

### (一)降低投資組合風險

巨災風險與其他傳統金融風險不相連動 (uncorrelated)，因此能有效降低整體投資組合風險。

由於巨災風險只與天災風險連動，故當國際金融市場因股市、匯市、期貨及債券市場震盪時，對巨災債券的殖利率並無影響。由圖8-3可知，巨災債券加入投資組合中，可使投資組合效率前緣向外提升，在相同投資組合報酬率下，加入巨災債券的投資組合，其總風險較未加入巨災債券的投資組合低。

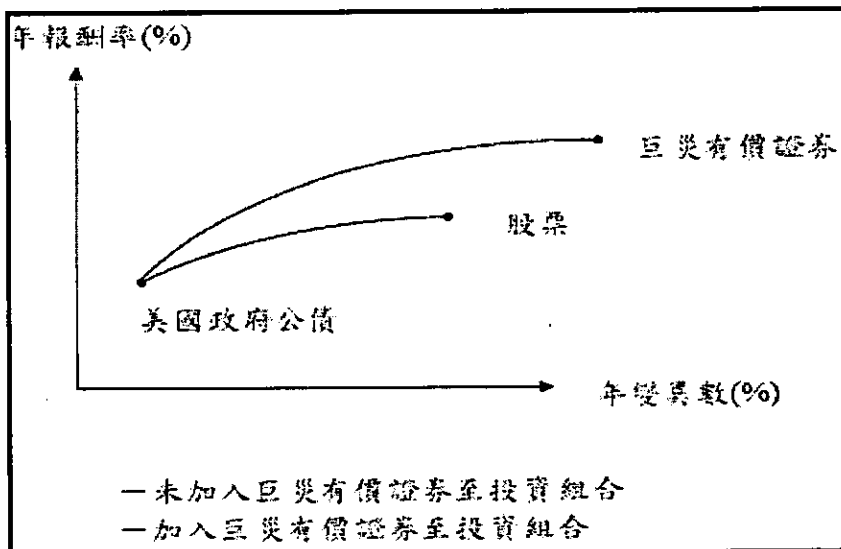


圖 8-3 1975-1995 美國地區有無加入巨災風險至投資組合之效率前緣線

【資料來源：Swiss Re, 1996, P.17】

### (二)增加承保能量

透過巨災債券的發行，使巨災風險得由再保險公司移轉至資本市場投資人，因此能增加保險公司、再保險公司，甚至於整體巨災市場的承保能量。

### (三)無發行人信用風險

債券發行時所收取之本金，皆由 SPV 存入銀行信託帳戶中，當巨災發生時，也由 SPV 指示信託銀行給付賠償金額，因此不易發生無法清償之情形，故巨災

債券的信用風險極小。

#### (四) 基差風險較低

相較於巨災期貨或選擇權，巨災債券擁有較低之基差風險。

#### (五) 提供高額且穩定的收益

由於巨災債券有失去本金的風險，所以票面利率通常較一般債券來得高，若將其加入投資組合中，可以提高投資人投資組合收益率。

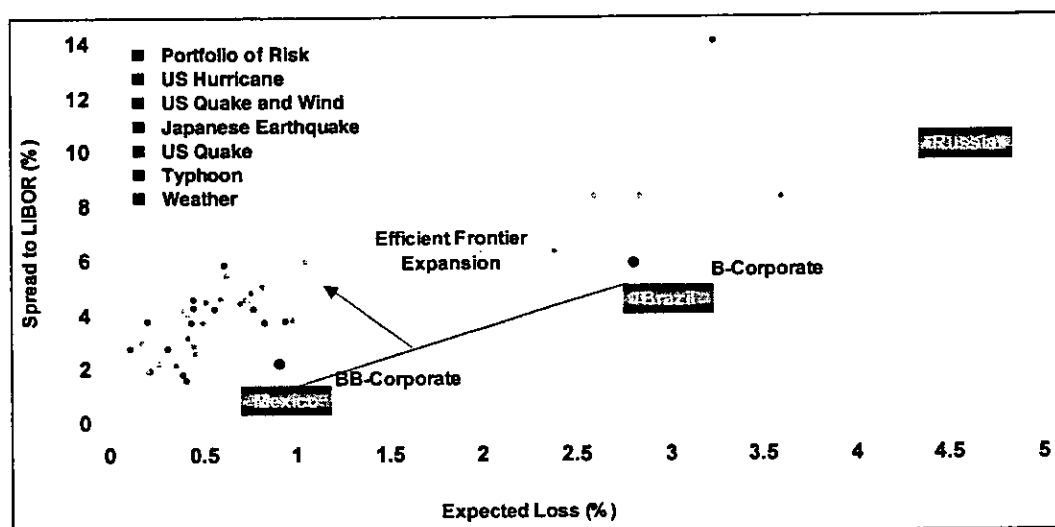


圖 8-4 巨災債券與同級一般債券收益比較

【資料來源：Goldman Sachs】

#### (六) 穩定再保險市場價格

傳統再保險的價格往往會因為巨災事件頻傳，使得再保險市場的供給減少，導致再保險價格上漲，故可透過巨災債券的發行，以彌補再保險供給的減少，穩定再保險的價格。

### 二、巨災債券的缺點

#### (一) 發行成本普遍較高

一般而言，發行巨災債券所需支付的成本較高，主要是因為開辦費昂貴，其中包括 SPV 的設立費用、巨災風險損失的評估費用以及律師與會計師費用等等，故其發行成本一般均較傳統再保險高。

## (二) 巨災債券流動性不佳

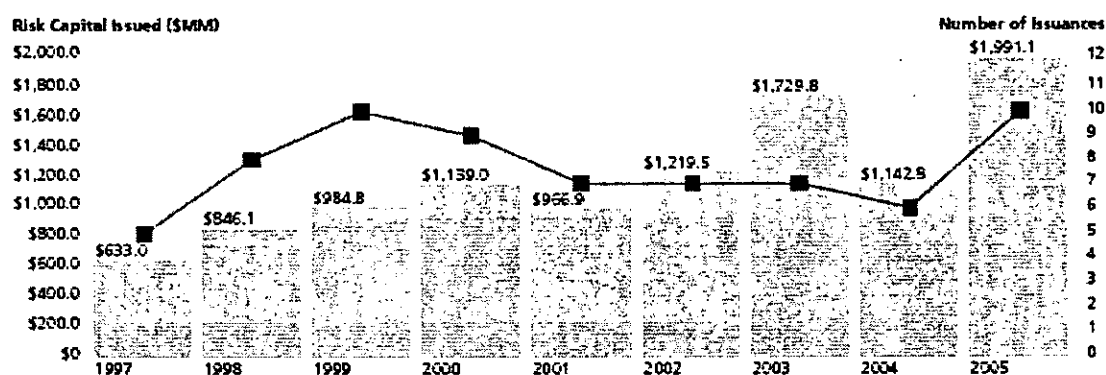
因為巨災之不易預測性，套利者對巨災資訊很難全盤掌握，風險也並非所有投資人都能瞭解或分析計算，因此通常套利者或投資人購買意願皆不高，就算購買之後也不太願意賣出，因此造成巨災債券次級市場流動性不高。

## (三) 巨災債券合理價格與價格清晰度問題

因為巨災債券的訂價方式較為複雜，不易為一般投資人所了解。

## 第三節、巨災債券之市場與規模

本節介紹目前巨災債券市場的現況。如圖8-5所示，在2005年巨災債券市場總共發行了19.9億美元的巨災債券，比2004年的11.4億美元增加了74%，並且較2003年的17.3億美元高出了15%，開創了歷史新高峰。過去四年中平均每年僅約發行六、七筆巨災債券，2005年巨災債券的發行量增加到十筆，且十筆交易是由九個單獨的發起人完成，其中PXRE再保險公司就占了兩筆交易。從1997年起，到目前一共有69筆巨災債券被發行，共計發行有106.5億美元的總風險限額(total risk limits)。



- On an annual basis, accounts for each of Pioneer, Arbor, Phoenix, Redwood Capital I/II, Redwood Capital V/M and Foundation Re programs as single issues.  
- Pioneer/Arbor takedown volumes are considered separate transactions in the year in which the takedowns actually occurred (Pioneer: 2002 and 2003, Arbor: 2003, 2004 and 2005).

圖 8-5 每年交易數量與發行規模

【資料來源：The Catastrophe Bond Market at Year-End 2005, 2006】

若以風險資本餘額 (risk capital outstanding) 來衡量，近年來巨災債券市場規模也是持續增加。在2005年底時，共有49億美元的巨災債券風險資本餘額，比2004年年底的40.4億美元增加了21%，並且超過了2003年年底的34.5億元42%。



圖8-6 年底風險資本餘額

【資料來源：The Catastrophe Bond Market at Year-End 2005, 2006】

圖8-5與圖8-6數量上不同的原因是，大多數債券是以多年期發行，在一個年度的基準上，總風險資本餘額與發行的風險資本總額是不同的。圖8-6中，風險資本餘額係測量不管發行年份，至當年年底時在市場中的巨災債券本金總和；而圖8-5中發行的總風險資本是衡量在特定年間因新發行的巨災債券所增加的風險資本。

繼 2004 年四個空前的暴風雨之後，2005 是美國颶風活動的另一最高紀錄年。Katrina 颶風的破壞預計造成 KAMP Re 2005 Ltd. 1.9 億美元的發行損失金額。同時，巨災債券交易規模也持續增加，由表 8-1 可以發現，2005 年平均發行規模為 1.991 億美元。比 2004 年 1.905 億美元的平均發行規模增加，並且更接近首次在 2003 年達到的超過二億美元的部份。

表 8-1 近年巨災債券的發行規模

YEAR	<\$50MM	≥\$50MM, <\$100MM	≥\$100MM, <\$200MM	≥\$200MM	DEAL SIZE (\$MM)	
					AVERAGE	MEDIAN
1997	2	1	1	1	126.6	90.0
1998	3	3	1	1	105.8	63.1
1999	3	1	5	1	98.5	100.0
2000	1	2	4	2	126.6	136.5
2001	0	0	7	0	138.1	150.0
2002	1	1	2	3	174.2	175.0
2003	0	0	3	4	247.1	231.8
2004	0	0	3	3	190.5	185.2
2005	0	3	3	4	199.1	183.0
TOTAL	10	11	29	19	\$154.4	\$128.7

【資料來源：The Catastrophe Bond Market at Year-End 2005, 2006】

此外，表 8-2 說明歷年來巨災債券所包含的風險事故和地理位置。在 2005 年所發行的巨災債券繼續被尖峰保險事故支配，尤其是美國的地震和颶風，值得注意的是與過去年度相比較，歐洲風災數量有顯著的增加。而該年度重要的創新是其他風險中 Avalon 所包含的風險事故，此張巨災債券是為了保障煉油廠和其有關的災難的第三者責任風險。

表 8-2 近年來巨災債券所涵蓋之事故

YEAR	U.S. EARTHQUAKE	U.S. HURRICANE	EUROPEAN WINDSTORM	JAPANESE EARTHQUAKE	JAPANESE TYPHOON	OTHER
1997	112.0	395.0	0.0	90.0	0.0	36.0
1998	145.0	721.1	0.0	0.0	80.0	45.0
1999	327.8	507.8	167.0	217.0	17.0	10.0
2000	486.5	506.5	482.5	217.0	17.0	129.0
2001	696.9	551.9	431.9	150.0	0.0	120.0
2002	799.5	476.5	334.0	383.6	0.0	0.0
2003	803.8	416.1	474.1	691.2	277.5	100.0
2004	803.3	660.8	220.3	310.8	0.0	0.0
2005	1,269.0	994.0	830.1	138.0	0.0	405.0
TOTAL	\$5,443.7	\$5,229.7	\$2,939.9	\$2,197.5	\$391.5	\$845.0

【資料來源：The Catastrophe Bond Market at Year-End 2005, 2006】

值得注意的是，由表 8-3 可以發現，填補型賠償啟動機制 (indemnity) 的巨災債券到目前為止是發行最多的類型，且在 2005 年有大幅的增加趨勢。不過這可能只是一個短期的趨勢，因為當投資人發現期望的本金在損害填補賠償啟動機制的巨災債券全部損失時會減少未來投資的動機。除此之外，由於損害填補型的巨災債券被要求需要揭露更多即時的市場資訊與資料收集，其模型的複雜度也跟著逐年增加，如此將有助於損失模型 (modeled-loss) 類型的巨災債券未來交易之發展。

表 8-3 近年來巨災債券所使用之賠償啟動機制

YEAR	INDEMNITY		PARAMETRIC		PCS (INDEX)		MODELED	
	\$MM	#	\$MM	#	\$MM	#	\$MM	#
1997	431.0	3	93.0	1	112.0	1	0.0	0
1998	846.1	8	0.0	0	0.0	0	0.0	0
1999	602.7	7	100.0	1	0.0	0	282.1	2
2000	507.0	4	303.0	2	150.0	1	179.0	2
2001	150.0	1	270.0	2	265.0	2	281.9	2
2002	355.0	2	631.5	3	200.0	1	33.0	1
2003	263.0	2	1,119.8	4	350.8	1	0.0	0
2004	227.5	1	267.8	2	547.5	2	100.0	1
2005	859.4	4	491.7	3	0	0	640.0	3
TOTAL	\$4,238.7	32	\$3,273.8	18	\$1,624.5	8	\$1,516.0	11

【資料來源：The Catastrophe Bond Market at Year-End 2005, 2006】

表 8-4 說明近年巨災債券之發行年期。由表 8-4 可以發現，在 2005 年巨災債券發行人還是以一到五年期為主。然而與 2004 年不同的是，三年期的巨災債券數量有一明顯的增加。

表 8-4 近年巨災債券之發行年期

YEAR	1-YEAR	2-YEAR	3-YEAR	4-YEAR	5-YEAR	10-YEAR
1997	2	1	1	0	0	1
1998	7	0	0	0	1	0
1999	5	0	3	0	2	0
2000	3	1	4	0	1	0
2001	2	1	3	1	0	0
2002	0	1	4	2	0	0
2003	0	1	3	1	2	0
2004	1	2	1	1	2	0
2005	1	2	7	0	1	0
TOTAL	21	9	26	5	9	1

【資料來源：The Catastrophe Bond Market at Year-End 2005, 2006】

最後，表 8-5 顯示歷年來巨災債券的發行人是以保險公司以及再保險公司居多，企業的發行量很少。在 2003 年與 2004 年保險公司以及再保險人發行的數量皆相同，但在 2005 年，再保險人卻一口氣發行了六筆巨災債券，比保險人多出許多，其主要原因是在 2005 年最後兩個月 PXRE, Munich Re and Montpelier Re. 再保險公司總共發行了四筆巨災債券。

表 8-5 近年巨災債券之發行人

YEAR	INSURER		REINSURER		CORPORATE	
	\$MM	#	\$MM	#	\$MM	#
1997	521.0	4	112.0	1	0.0	0
1998	575.0	4	271.1	4	0.0	0
1999	460.0	4	424.8	5	100.0	1
2000	469.0	4	670.0	5	0.0	0
2001	150.0	1	816.9	6	0.0	0
2002	195.0	2	849.5	4	175.0	1
2003	730.0	3	768.0	3	231.8	1
2004	600.0	3	542.8	3	0.0	0
2005	1,071.0	4	920.1	6	0.0	0
TOTAL	\$4,771.0	29	\$5,375.1	37	\$506.8	3

【資料來源：The Catastrophe Bond Market at Year-End 2005, 2006】



## 第九章 我國首張巨災債券之發行過程

本章首先說明我國發行巨災債券的理由，以及我國在發行巨災債券前此張債券所預期達到的效益，並進一步介紹我國巨災債券發行時之架構、組成要素與發行過程，以作為後續評估我國發行巨災債券成本效益分析之參考依據。

### 第一節、我國發行巨災債券之理由

以下說明我國此次發行巨災債券之理由：

#### 一、再保險市場之不利環境使再保險費不斷上漲

近年來我國重大地震頻繁，導致國際再保險公司調漲再保險費，再加上美國九一一恐怖攻擊事件，使原本已昂貴的再保費率繼續飆漲，這對於我國保險業者的再保業務無疑是雪上加霜，顯示台灣極需尋求可替代之風險移轉管道。同時，國際再保險市場上出現再保需求大於供給的現象，即使整合全部保險市場仍無法承保所有的巨災風險。因此，若發行巨災債券，將提供我國購買再保險時與國外再保險公司議價的空間，使對方了解我國除了再保險外，仍可藉由其他管道移轉巨災風險，以壓低再保價格。此外，由於國際資本市場的承保能量較再保險市場大，且經由資本市場移轉巨災風險不僅能達到風險分散，也不需擔心投資人無法承接風險的問題，應可視為良好的風險移轉管道。

#### 二、透過資本市場可使我國住宅地震保險之危險承擔機制更加穩健

我國新制住宅地震保險於91年4月1日開辦，依據住宅地震保險共保及危險承擔機制實施辦法第三條<sup>29</sup>，地震損失超過200億以上之200億，由中央再保

<sup>29</sup> 財產保險業承保之住宅地震危險，應以危險承擔機制分層承擔。本保險開辦初期，各層危險承擔限額及分配方式如下：

- 一、第一層新臺幣二十億元，由共保組織承擔，並依前條第二項之認受成份分配共保組織會員之承擔額。
- 二、第二層新臺幣一百八十億元，由財團法人住宅地震保險基金承擔，必要時，得由財政部提供保證，以取得必要之資金來源。

險公司（以下簡稱中再）安排於國內、國外再保險或利用資本市場分散風險。故發行巨災債券可在傳統再保險外，將巨大的住宅地震風險透過資本市場移轉，使住宅地震保險危險承擔機制更加穩健。

### 三、發行巨災債券之經驗學習為日後發行提供參考

近年來，許多國際大型再保險公司、再保險經紀公司、證券公司、保險公司等紛紛成立與風險證券化有關之新單位，可預期未來巨災債券市場極具發展潛力，因此，我國發行巨災債券可學習發行的相關經驗，有助於我國之國際化，與國際市場接軌，並與其交流互動。

## 第二節、我國首張巨災債券發行前之預期效益

如之前在第二章對巨災債券之功能與優點的說明，在發行前我們也同樣地預期我國首張巨災債券能達到以下七項效益：

### 一、降低再保險人之信用風險

我國過去在移轉巨災風險時，一直是透過購買再保險的方式，但發行前正當國際再保市場因美國 911 事件造成龐大的巨災損失，許多再保險人可能較容易發生經營困難，甚至倒閉的窘境。為了避免面對未來再保險人破產機率之增加，因此發行巨災債券可以降低再保險人的信用風險。

### 二、抑制再保險費持續上揚

若發行巨災債券，我國將擁有除傳統再保險外，另一移轉巨災風險的管道，因此在購買傳統再保險時，能以其作為議價籌碼，抑制再保險費的上漲。

---

三、第三層新臺幣二百億元，由中再公司安排於國內、外再保險市場或資本市場分散。

四、第四層新台幣一百億元，由政府承擔，損失發生時由主管機關編列經費需求報請行政院循預算程序辦理。

前項各層危險承擔限額均以每一次地震事故保險損失金額為計算基礎。同一次地震事故合計應賠付之保險損失總額超過前項規定四層危險承擔限額之總額時，按比例削減賠付被保險人之賠款金額。

第二項各層危險承擔限額，由中再公司視住宅地震保險之投保、理賠情形，定期檢討研提方案報請主管機關適時調整。

### 三、穩定承保能量並鎖定價格

在巨災債券發行期間，巨災債券的價格已鎖定，因此不必擔心巨災發生時將面對再保價格上漲的現象；同時，資本市場已承接巨災風險，也不必擔心發生巨災後使承保能量不足。

### 四、避免傳統再保險循環風險

由於傳統再保險，常將風險一次又一次移轉出去，容易導致再保險循環，對分保人不利；若我國發行巨災債券，可將一部份的巨災風險移轉至資本市場承擔，降低再保險市場的負擔，也可避免傳統再保險循環的風險。

### 五、標準化理賠流程以降低理賠訴訟

由於傳統再保險契約，具有許多易滋生疑義的條款，而巨災債券的理賠流程標準化，能快速且明確的運作並賠付損失。

### 六、提升我國專業形象及國際知名度

直到 2002 年底，全球巨災債券共發行 46 筆，發行總金額為 12 億 1900 萬美元，平均單次發行量為 1 億 7410 萬美元<sup>30</sup>，在亞洲只有日本擁有發行巨災債券的經驗；因此，我國在 2003 年所發行巨災債券，有助於提高主管機關與中再的專業形象，並提升我國在國際市場的知名度。

### 七、建立巨災債券發行模式供日後發行之參考

若我國成功發行巨災債券，有助我國保險業及主管機關，未來安排巨災風險，增加可選擇的新興風險移轉管道；此外，其他面臨高風險之產業，如高科技產業的巨額財產損失風險或營業中斷風險，也可遵循所建構之巨災債券發行模式在未來以資本市場分散風險。

---

<sup>30</sup> 張澤慈，我國住宅地震風險證券化之實際研究，淡江大學保險學系保險經營碩士在職專班，2006 年。

### 第三節、我國首張巨災債券之架構

由圖 9-1，中再擔任發起人的角色，於海外成立特殊目的公司為 Formosa Re，中再與其簽訂再保險合約。中再支付風險利差 (Spread) 與換利費用 (Swap Expense) 予 Formosa Re。

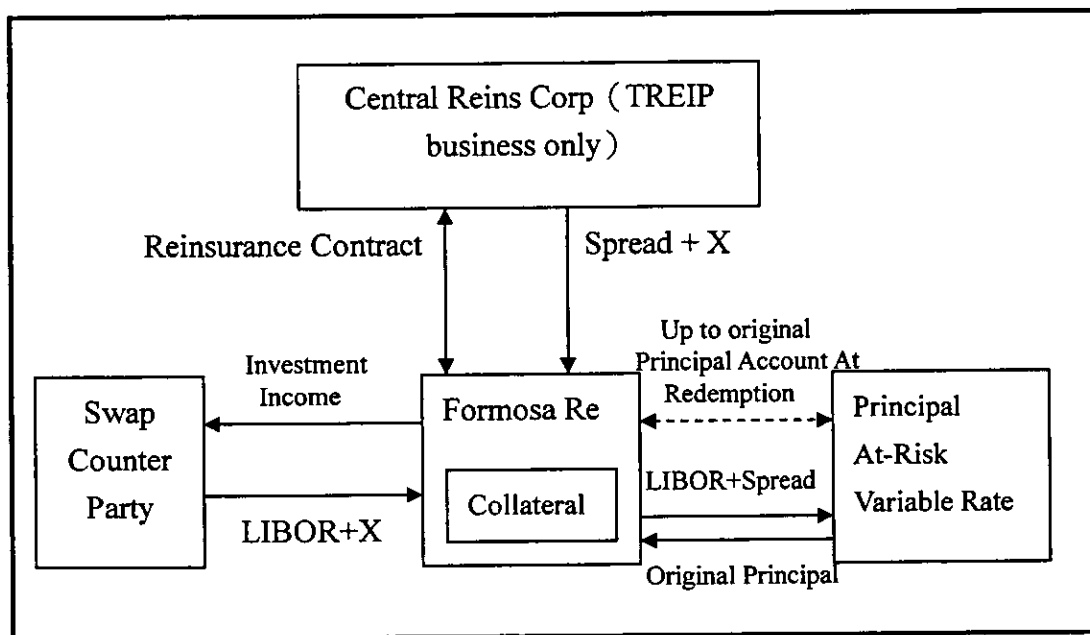


圖 9-1 我國發行之巨災債券架構

【資料來源：Swiss Re Capital Markets, 2003】

Formosa Re 向資本市場發行巨災債券，收取債券本金，將其存入銀行信託帳戶，用於投資信用良好的國庫券或政府債券，獲得固定或浮動利率。

Formosa Re 定期支付予投資人浮動債息，以倫敦銀行同業拆款利率 (LIBOR) 加上風險利差計算。

為了支付投資人浮動債息，Formosa Re 將固定收益之債券利息與交換交易對手訂立利率交換契約，以固定利率換取浮動利率，以防浮動利率與固定利率之差異造成損失。

## 第四節、我國首張巨災債券之組成要素

一、期間：三年

二、金額：一億美元，屬於較小型的發行金額

三、賠償啟動機制：損害填補型。

損害填補型為當巨災發生時，特殊目的公司以再保險人實際賠償金額為清償依據，當保險損失超過約定之起賠點 (Attachment Point) 時，開始賠付予再保險人。也就是說，當實際地震賠款達到新台幣二百億元，超過新台幣二百億元之一億美元的損失由巨災債券賠償。採用此賠償啟動機制的優點是不具有基差風險<sup>31</sup>，但易存在道德風險。

四、債券計息方式

主要以預期損失計算，再依發行時的市場價格、次級市場之流通性等調整風險利差，支付予投資人，而發行時的利率為三個月期 LIBOR 加上 3.3% 的風險利差。

五、債券本金類型：沒收本金型

當巨災損失額度超過巨災債券契約訂立時所約定之起賠點時，超過的損失部分直接從債券本金中扣除，用以賠付特殊目的公司的再保攤賠，直到債券本金全部賠償完畢。而當債券期間到期時，債券本金若有剩餘，也應如數償還予債券投資人。也就是說，當巨災損失超過新台幣二百億元時，所超過的賠款損失直接從本金中扣除，用以賠付 Formosa Re 的再保攤賠，直到債券本金全部賠償。

六、評等：S&P 未對我國巨災債券給予評等。

---

<sup>31</sup> 基差風險係指避險工具與風險主體間變動幅度不一致所致避險不足之風險。

## 第五節、我國首張巨災債券之發行過程<sup>32</sup>

### 一、成立地震險證券化專案小組並達成共識

#### (一) 成立地震險證券化專案小組

由於近年來我國頻頻遭受重大地震之創擊，導致國際再保險人調漲保費，昂貴的再保費使得國內保險業者面臨分保無門之窘境；新竹科學園區晶圓廠亦因再保險公司採取保額總量管制，導致保障額度不足使廠商營運風險升高；上述種種皆顯示台灣極需尋求新的風險移轉管道。此外，在全球再保險市場上亦可觀察到再保需求大於供給的現象，即使整合全部保險市場仍無法承保所有的巨災風險，顯示探尋新興風險轉移管道之重要性。因此，財團法人保險事業發展中心在財政部指示下先行以地震險證券化為研究起點，成立專案小組，邀請學者專家，共同研擬訂定出地震險證券化機制，以協助推動該項業務，使台灣及保險界得以向前跨一大步。

#### (二) 達成之共識

歷經專案小組十餘次開會之研討，財團法人保險事業發展中心於92年4月25日上午10時會同中央再保險公司向財政部保險司簡報巨災債券研究成果「我國發行巨災債券之可行性分析」及未來執行方向，其間會議共達成六點共識：

1. 配合我國住宅地震保險制度危險承擔機制第三層（損失超過新台幣 200 億元以上之 100 億元）發行三年期一億美金（約新台幣 35 億元）巨災債券，第一次事故再保險保障金額自原先 100 億元減為 65 億元。
2. 預定於 92 年 8 月 1 日發行。
3. 請中再就我國發行巨災債券之必要性，備妥發行優點及理由，以供未來備用。
4. 於已向財政部保險司簡報有關發行巨災債券之商品設計之各金融單位中，考量其專業能力、所提供之資料內容、以往於國際間發行巨災債券之

<sup>32</sup> 本段節錄並整理自中央再保險公司，我國首張巨災債券發行之心得報告，2003 年。

經驗與及參與本案之積極態度等因素，初步遴選出瑞士再保險公司 (Swiss Re)、美商高盛證券 (Goldman Sachs)、怡安班陶氏 (Aon) 保險經紀人公司、美商 March McLennan Securities 公司等四單位共同參與本次發行巨債券。

5. 為順利推動本次發行巨災債券事宜，請中再於會後再就本次發行巨災債券之需求詳加規劃，並就前述四金融單位以共同合作方式擇期遴選其中一家擔任主要辦理機構 (Leader)。

6. 請中再將遴選規畫之作業循組織程序提報住宅地震基金及中再董事會，並將執行及推動情形呈報財政部。

## 二、選任巨災債券發行之主要辦理機構及共同承辦機構

### (一) 召開住宅地震保險執行委員會會議

住宅地震保險執行委員會會議於 92 年 5 月 14 日召開，依據四家公司所提供之發行計畫書，分析並評估各家發行經驗、發行費用及再保險經驗等，選定 Swiss Re Capital Market (SRCM) 為主要辦理機構，美商高盛證券 (Goldman Sachs)、怡安班陶氏 (Aon) 保險經紀人公司、美商 March McLennan Securities 公司為共同承辦機構 (Co-arranger)；而承保比例 (underwriting placement) 之比例，SRCM 佔 55%，其餘三家各 15%。如其餘三家有一家不願參與，則分配比例改為 SRCM 60%，餘二家各 20%；如有二家不願參與，則 SRCM 分配比例改為 75% 及其餘一家 25%；如其餘三家皆不願參與，則全部由 SRCM 負責辦理。並按其決議分別提報財團法人住宅地震保險基金及中央再保險公司董事會。

### (二) 與 SRCM 簽訂委任書 (Mandate letter)，委任其處理此次巨災債券發行事宜

委任書內容明訂簽約雙方之權利、義務內容，為巨災債券市場上之制式化合約。

### (三) 美商高盛證券 (Goldman Sachs) 退出

美商高盛證券因其未能被選任為主要辦理機構，而宣布退出參與發行事宜，且共同承辦機構也由三家減至二家，承保比例亦按執委會會議之決議更改。

### 三、擬定工作進度表及召開視訊會議

SRCM 確定發行巨災債券工作進度表及中再在整個發行過程應辦理事項，詳如表 4-1。此外，中再並與 SRCM 洽妥每週於 Swiss Re Taipei Office 召開視訊會議。

表 9-1 我國住宅地震風險證券化預定時程表

日期	活動	參與者	視訊會議
5/19	起草主要交易條件及特點與風險評估公司接洽相關事宜	CRC, SRCM, Modeling Agencies	5/23 召開第一次會議，討論會議舉行方式、進度表、風險評估公司 (Modeling Firm) 的遴選等議題。
5/26	與美國當地法律顧問接洽	CRC, SRCM, Legal Counsel	5/28 召開第二次會議，選定 RMS 為風險評估公司、S&P 為評等公司。
6/2	寄送住宅地震保險資料予 RMS	CRC, SRCM, Modeling Agencies	6/5 召開第三次會議，選定 Cadwalader, Wickersham & Taft 為法律顧問。
6/9	討論債券結構、選定開曼島為設立 SPRV 之地點並重申雙方遵守法律顧問債券發行公開資訊之相關限制 (備忘錄)	Legal Counsel	6 月 12 日召開第四次會議，選擇開曼島為設立 SPRV 之地點並確定債券結構採用 Coupon Reset、Fixed Attachment。
6/16	討論 RMS 風險評估假設及簡報 Coupon Reset 機制	CRC, SRCM,	6 月 19 日召開第五次會議，SRCM 提供 Subject business Disclosure 供中再公司填寫。
6/23	繼續討論 RMS 風險評估假設及 Coupon Reset 機制	CRC, SRCM,	6 月 27 日召開第六次會議，SRCM 接洽多位 Service Provider。
6/30	確認交易合約中的所有條款，初擬公開說明書 (Offering Circular)	CRC, SRCM	7 月 2 日召開第七次會議，SRCM 提供計算 Coupon Reset 之補充資料供參。
7/7	確定風險評估結果及提供	CRC, SRCM,	7 月 11 日召開第七次會



	Business Disclosure 予 SRCM		議，簡介巨災債券市場及行銷策略，選任 SPRV、Trustee 及 Administrator。
7/14	與美國法律顧問於美國境外-蒙特婁商議債券條件，將債券結構週知 Co-arranger，並向評等公司簡報風險評估結果	SRCM, RMS, S&P, CRC	7月15日召開境外會議。
7/21	進一步確認公開說明書 (Offering Circular)	SRCM, RMS, CRC、US Legal Counsel	
7/28	審查與評鑑 (Due Diligence) 及投資說明會	SRCM, CRC, RMS, AON, March Mclennan Securities	7月29日召開第八次會議，討論 S&P 評等事宜。
8/4	投資說明會 (Roadshow)	SRCM, CRC, RMS, AON, March Mclennan Securities	7月30日、8月1日於紐約 SRCM 討論 Offering Circular 等事宜。
8/11	審查與評鑑 (Due Diligence) 與投資者面對面會談	CRC, S&P, 投資者	8月14日召開第九次會議，說明債券市場認購情況、Administrator 改任及 Swap Counterparty 選任。
8/18	定價及完成所有合約文件之簽署	SRCM, CRC, Service Providers, AON, March Mclennan Securities, US Legal Counsel	8月20日召開第十次會議，Offering Circular 確認、定價及辦理所有合約文件之簽署。
8/25	完成交易		

【資料來源：中央再保險公司】

#### 四、巨災債券結構之確認

##### (一) 賠償啟動機制採損害填補 (Indemnity)

發行巨災債券如採用其它賠償啟動機制如參數型 (Parametric)、損失模型 (Modeled-Loss) 或指數型 (Index) 都將產生基差風險。中央再保險公司為住宅地震保險機制之經理人，代表住宅地震保險機制在國外發行巨災債券，為避免當發生地震時之實際損失與巨災債券攤回賠款不一致的情況，決定採用損害填補型啟動機制。

## (二) 定價

我國巨災債券主要以風險評估公司 (RMS) 的風險分析結果為依據(預期風險與 Spread 之對價關係)，再參考巨災債券市場之交易情形、投資說明會後投資者的反應等綜合考量而決定，初期 Interest Spread 為 3.3%。

## (三) 採固定損失金額與調整式債息機制

我國巨災債券其所涵蓋之風險將隨台灣住宅地震保險投保率的增加而逐漸上升，因此碰觸到新台幣 200 億元之固定金額之機率亦隨著提高。損失金額若採用固定金額，將一億美元債券金額固定在新台幣 200 億元之上，不隨 attachment probability 浮動，可使超過新台幣 234 億元需安排國外再保之部份確定，易於安排再保。惟支付於投資者之債息利率 (Coupon rate) 須隨風險之增加而增加才能讓投資者接受。因此發行巨災債券第一年支付予投資者之利息 (付息日 9/30 及 12/31) 按現有保單件數計算出之預期損失率，再依其所相對應之巨災債券市場價格決定，以後每季支付之債息利率將隨中央再保險公司提供之保單件數計算出之預期損失率作調整，為求精確；RMS 每年五月再作乙次風險評估。

## (四) 匯差風險以調整再保安排或由中再公司承接：

如新台幣升值，債券金額一億美元換算回新台幣之金額將與目前國外再保安排 1st layer 金額新台幣 66 億元產生差額。經詢問 SRCM，如採取換匯交易避免新台幣升值，其價格甚為昂貴，約為 ROL 1%。有鑑於台灣發生大地震超過新台幣 200 億元之損失需債券攤回之機率甚微，因此，新台幣升值產生之匯差風險，將調整由再保安排或由中再公司承接。

## 四、巨災債券結構之發行過程

### (一) 選定 RMS 為風險評估公司

風險評估公司 (Modeling Firm) 主要工作係根據中央再保險公司 (分出再保險人) 所提供某時點有效保單之風險暴露資料、保單件數及往後預估之某時點保單件數，再依其模型推算預期損失率、損失達到賠償啟動金額及穿透債券金額之

機率。在風險評估公司遴選過程中，曾有兩家公司提供報價，分別是 RMS (Risk Management Solutions Inc.) 及 EQECAT，雖然 RMS 報價高於 EQECAT，但經與 SRCM 與 March McLennan Securities 公司會商後，一致認為 RMS 較熟悉台灣住宅地震風險的相關因素，做過此住宅地震保險共保機制之模型分析，現亦參與財政部天然災害專案之風險評估工作，因此決定由其擔任債券風險評估公司。

## (二) 選任法律顧問 (Legal Counsel)

聘請法律顧問主要係在巨災債券發行前檢視所有相關書面文件，包含 Offering Documents、Principal Documents、Opinions，擬具 Due Dilligence 告知投資人公開說明書內資訊正確、未遺漏任何資訊及其內容完整無缺，使其日後沒有被認定具有惡導性之敘述。在法律顧問遴選過程中，曾有三家公司提供報價，分別是 Cadwalader、Skadden 及 Sulliwán & Cromwell，但經與 SRCM 會商後，認為決定選任 Cadwalader 為法律顧問。其理由為：

1. Cadwalader 之 Partner, Mr. Mal Wattman 經驗豐富且熟悉證券法。
2. Cadwalader 有再保險實務經驗，有助於發行 Indemnity 巨災債券。
3. Mr. Mal 是一有效率之律師。

## (三) 確定風險評估結果

RMS 根據中再所提供之 TREIP 保單資料，先提出風險評估假設會總表供中再確認，依據其模型假定和本巨災債券保障規模，計算期初預期損失率。再依期初所計算預期損失率與預估保單件數為基礎，推算全年預期損失率 (Projected Annualized Expected Loss)。續年度 RMS 再依據更新風險暴露資料，年計算日之保單件數及 Company Projected Policy Count，執行年度風險分析，並提供給 SPV 和中再更新年預期損失分析，該報表將包括上述各項預期損失率。

## (四) 擬定巨災債券說明書

巨災債券之發售通告是給予投資者有關此巨災債券交易之地震風險分析、債券結構、再保險、投資、信託、交換、投資人資格及 Formosa Re 資本額購買等

一個概括式整體說明，主要內容包括：總結、風險因素、巨災債券涵蓋之地震業務、分保、發行者、發售目的、危險分析、交易涉及合約、稅法規定、銷售計畫、投資人注意事項、相關服務提供者及法律事項等。

#### (五) 選定評等機構

SRCM 等 RMS 完成風險評估後，選定 S&P 紐約公司擔任此次巨災債券發行之評等公司，並向評等公司簡報風險評估結果。

#### (六) 聘任其他服務提供者

此債券發行須先成立一特別目的機構 SPRV (Special Purpose Reinsurance Vehicle) 為名義上發行者<sup>33</sup>，並須選定 SPRV 執行人，SPRV 的命名選用代表台灣之 Formosa Re Ltd. 為名，執行人為 Aon Insurance Managers (Cayman) Ltd.。聘任 JP Morgan Chase Bank 為信託受託人；KPMG 為 SPV 審計；開曼島法律顧問為 Maples & Calder；會計為 KPMG；選定 Swiss Re Financial Products Corporation 擔任交換交易對手。

#### (七) 審查與評鑑 (Due Diligence)

分成三階段：

##### 1. SRCM 至中再執行審查與評鑑

SRCM 以其承辦巨災債券之主要經理人之立場，至發行者公司及對巨災債券之業務內容作更進一步深入的了解，以確認巨災債券之順利發行。

##### 2. S&P 至中央再保險公司執行審查與評鑑

S&P 紐約公司委請其香港公司至中再執行審查與評鑑，在審查與評鑑結束後，S&P 說明影響此次信評的三個因素：

##### (1) 市場熟悉度

以日本為例，其和台灣同樣位於地震帶上，因地震所造成之損失更

---

<sup>33</sup> 若中央再保險公司與之訂立再保險合約，此特別目的機構為 SPRV；如簽訂之合約不是再保險合約，則特別目的機構為 SPV。

是眾所皆知。因日本亦是世界上經濟強國之一，在國際市場上遠比台灣受到重視，世界各國對日本也較熟悉和了解，而此將會影響巨災債券發行之評等與定價。

## (2) 道德風險 (Moral Hazard)

巨災債券投資者所投入的本金將可能因地震事故的損失而完全喪失，因此，損失金額的認定為投資者非常關切的要點。TREIP 對全損之認定為補強費用為重建費用的 50% 以上作為損失賠償的依據，再者，此認定方法只有台灣使用，因此以 Red Tag 作為判斷全損並決定賠償金額的方式將可能因國外投資者無法完全了解此法的內涵而影響定價及信評。

## (3) 信用評等依據—過去損失資料

TREIP 過去發生地震之歷史資料紀錄可估算出未來可能的損失金額，對其給予信用評等之分析極為重要。但 TREIP 發展至今僅一年多，而且亦無任何損失紀錄，換言之，沒有任何具體有意義的過去損失資料作為信用評等的依據，此點無疑必然是影響信評的決定性因素。

為使 S&P 能取得更多資料作為評等之依據，Swiss Re Taipei 提供其與 921 集集大地震損失鑑定人員及兩家簽單公司（明台、蘇黎世）訪談英文紀錄。另外為了讓 S&P 對 TREIP 之理賠流程能更充分認知，中央再保險公司立即提供 921 地震時查勘評斷建築物是否達到全損的查核表及內政部制定之新版本、中華民國產物保險商業同業公會台灣地區之住宅類建築造價參考表及住宅地震保險共保業務稽查作業規定英譯本供其參考，以加強 TREIP 理賠機制下的公信力，減少其對地震發生理賠時可能產生道德危險之顧慮。

## (八) 債券的評等

S&P 紐約公司綜合香港公司意見後決定不為巨災債券評等，表示因分析之困難度及巨災債券結構的問題，台灣發行巨災債券要拿到評等必須更改結構且賠償啟動機制最好採用指數型。S&P 解釋，因為此次巨災債券賠償啟動機制採損

害填補方式，台灣近年雖經歷 921 大地震，惟採貼紅標34方式，易導致道德風險，尤其當有超大型地震事故發生時，其擔心政府會彈性放寬全損之認定。

中央再保險公司認為 S&P 不給巨災債券評等，除因 TREIP 建制時間不長，無損失賠償資料外，尚有 S&P 不了解台灣地震危險、評等時間不夠及對台灣政府之信心不夠等原因。

#### (九) 投資說明會 (Roadshow)

中央再保險公司前往美國紐約參加發行巨災債券之第一場投資說明會，隨後再前往英國、法國、百慕達及美國芝加哥，總共開了五場說明會。

#### (十) 選定利率交換對造

為避免利差風險選定 Swiss Re Financial Products Corporation 擔任交換對手，主要原因為 SRFP 並不另外收取其他費用，且其亦為 SRCM 之 Affiliate，在交易之溝通及協調上較為方便，同時在配合巨災債券之限定期限內完成，SRFP 為本次交易之利率交換對照之最佳選擇。

#### (十一) 結束交易

在交易之最後階段，合約的製作完成及簽署是相當重要的一環，因其代表此次交易的合法性及對此交易之參與者的保障。在此次交易的最後過程中，為如期達到交易完成日期，中央再保險公司於事前先行簽署各項合約，並存放於法律顧問委管 (Escrow)，在 Closing Date 之前中央再保險公司皆保留修改各項合約之權利，直到所有合約均經法律顧問確認無問題後，中央再保險公司於最後一日向法律顧問提出停止委管 (Break Escrow)，各項合約才正式生效。

#### (十二) 投資者分析

此次巨災債券之發行，因為台灣市場上之首張，投資人為分散風險非常樂於投資此地區之巨災債券，因而出現超額認購 55% 之情形，投資者所在地分佈於 US、Europe 以及 Bermuda。資本市場投資者占此次發行金額之 95%，如圖 9-2

---

<sup>34</sup> 即房屋全損，指房屋不堪居住或損失金額大於重置成本 50% 以上。

所示，其中 Money Manager 為 11%，Hedged Fund 為 31%，Dedicated CAT Bond fund 為 53%，而 Reinsurer 僅占巨災債券發行金額之 5%。

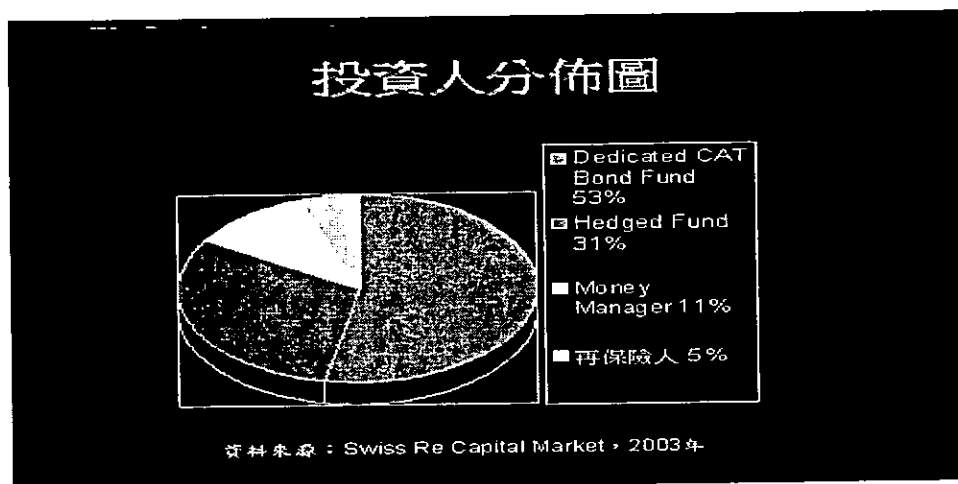


圖 9-2 我國巨災債券投資人分佈圖

# 第十章 我國首張巨災債券之成本效益分析

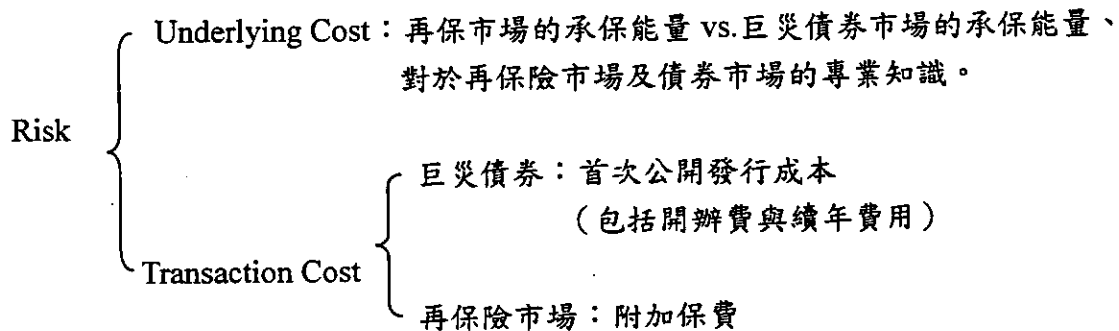
## 第一節、我國「發行巨災債券」之成本效益分析方法

我國首張巨災債券已於 2006 年 6 月 30 日到期，本章探討我國發行的首張巨災債券的成本效益情形，以作為往後巨災債券發行之參考。首先以成本的角度比較「購買再保險」與「發行巨災債券」，再透過重新檢視巨災債券的效益面，確認其是否達成發行前所希望之預期效益，最後檢討巨災債券的發行過程，希望能提出 2003 年的發行過程中是否有不合適之處，以供日後在發行時之參考依據。

茲將本研究所採用之三種成本效益分析方法詳述如下：

### 一、「購買再保險」與「發行巨災債券」之成本比較

此部分探討在移轉相同承保風險下，「購買再保險」或是「發行巨災債券」的成本何者較低。在計算「購買再保險」或是「發行巨災債券」的成本，需要考量的因素如下：



#### (一) 再保險之成本預估

再保險為傳統的風險移轉方法，保險人將所承保的危險責任之一部或全部，移轉予再保險人，倘若發生再保險契約上所約定之損害使保險人遭受損失時，再保險人將依其承保的部分賠償予保險人。再保險的成本有二：預期未來每年再保險費支出，以及再保險公司倒閉的風險溢酬。由於保險公司購買再保險時，面臨



再保險人倒閉、無法清償之風險，故其信用風險須列入考量，因此計算再保險成本時，再保險公司的信用風險溢酬必須包含在內。

綜合以上分析，購買再保險的成本可以下列公式表示：

$$\sum \text{Present Value (E (Loading}_t)) + \text{Credit Risk Premium}$$

在預估購買再保險成本時，我們以樂觀與悲觀兩種情境預估：樂觀情境是指經過與再保人議價後的再保險費，通常費用較低；悲觀情境是以再保險人的平均報價計算，通常費用較高。

## (二) 發行巨災債券之成本

發行巨災債券的成本有：債券發行之初的首次公開發行成本（即開辦費，Closing Payment）、續年度費用 (Ongoing Expense) 以及每年債券利息 (Interest Spread)。開辦費包括風險評估費、律師費、會計師費、銀行簽證費、評等費、行銷費及其他各項顧問及管理費用，通常金額龐大，占巨災債券發行成本的比例甚高。此外，債券每年債息為浮動利率加上風險利差，風險利差是依預期未來巨災損失幅度與發生率計算，故每年債息並不固定。

至於債券本金是否償還，須視債券型態而定：若為本金沒收型，此時債券本金償還之多寡依巨災發生程度而定；若債券為本金保證償還型，則不論巨災是否發生、損失多少，皆須償還本金。若巨災發生，通常會先停止支付利息，而將減少之本金之全部或部份以分期方式延後償還。

綜合以上分析，本研究將比較巨災債券的首次發行成本，與再保險成本 ( $\sum \text{Present Value (E (Loading}_t)) + \text{Credit Risk Premium}$ )，看何者有較低的成本。

## 二、巨災債券是否確實達成其預期效益

巨災債券的發行，是否能確實達成預期效益，是一個評斷巨災債券效益的有效方法，此部份將分析我國發行巨災債券後，是否確實達到發行前之預期效益，以分析巨災債券之效益。

### 三、2003 年發行過程之檢討

我國於 2002 年開始籌備發行巨災債券，2003 年 8 月 25 日成功發行，並在 2006 年 6 月 30 日期滿，本研究將透過重新檢視 2003 年首次發行巨災債券的過程，債券結構是否有不恰當的部分，債券發行量是否合適，以及當初發行債券的準備過程中是否有需要改進的部分，以作為日後巨災債券發行之參考。

## 第二節、「購買再保險」與「發行巨災債券」之成本分析結果

本研究針對「購買再保險」與「發行巨災債券」各自的成本進行情境分析，比較各種情境下的成本差異。結果如下：

### 一、購買再保險的成本分析

#### (一) 未加入信用風險溢酬之再保險費

##### 1. 樂觀情境之再保險費預估

由表 10-1 可知，若再保市場有議價較大空間，中央再保險公司預估，經與再保人強力議價後的樂觀再保險成本約為新台幣一億九千萬元。

表 10-1 樂觀的再保險成本預估

年度	1 <sup>st</sup> Layer (100 億保障) 以 ROL:1.9% 預估	折算 1 億美元保障 (約新台幣 34 億)
92/07~93/06	190,000,000	64,600,000
93/07~94/06	190,000,000	64,600,000
94/07~95/06	190,000,000	64,600,000
三年總計	570,000,000	193,800,000

【資料來源：中央再保險公司，2006】

##### 2. 悲觀情境之再保險費預估

但若再保市場保費上漲，且再保市場較無可議價空間時，中央再保險公司預估，若僅能以再保險人之平均報價為再保險價格來計算悲觀情境之再保

險成本，如表 10-2，大約需花費新台幣二億四千萬元。

表 10-2 悲觀的再保險成本預估

年度	ROL	1 <sup>st</sup> Layer (100 億保障)	折算 1 億美元保障 (約新台幣 34 億)
92/07~93/06	2.215%	221,500,000	75,310,000
93/07~94/06	2.55%	255,000,000	86,700,000
94/07~95/06	2.44%	244,000,000	82,960,000
三年總計		853,000,000	244,970,000

【資料來源：中央再保險公司，2006】

## (二) 信用風險溢酬之計算

本研究將中再對住宅地震保險分層機制之第一層 (1st layer) 折算為一億美元保障計算，將中再向國外再保的再保險公司之信用評等，對應至 moody 所計算之平均違約機率，與各再保公司承保金額相乘，得出該公司的信用風險溢酬，將各公司之信用風險溢酬加總後，即為住宅地震保險再保險部份之風險溢酬，依據表 10-3 之計算，其計算結果約為新台幣六十七萬元。

值得注意的是，由上述方法所計算的信用風險溢酬可能會有高估的現象，原因是因為在此我們並未考慮出險機率，因此所算出的信用風險溢酬會產生高估的現象。但由於不考慮出險機率時，信用風險溢酬金額已經很低了，因此不再將出險機率納入計算。

表 10-3 信用風險溢酬之計算

Reinsurer	Share	S&P	AM BEST	承保金額 (NT)	Average Default Rates for 1 year <sup>35</sup>	風險溢酬 (NT)
Swiss Re	40.00%	AA		1,360,000,000	0.00%	0
Converium Re, Switzerland	10.00%	A		340,000,000	0.00%	0
Parner Re	7.00%	AA-		238,000,000	0.06%	142,800
Axa Re, Hong Kong Branch	7.00%	AA-		238,000,000	0.06%	142,800
Munich Re	6.00%	A+		204,000,000	0.00%	0
Tokio Millennium	5.00%	AA-		170,000,000	0.06%	102,000
Hannover Re (Bermuda)	5.00%	AA-		170,000,000	0.06%	102,000
Everest Re	5.00%	AA-		170,000,000	0.06%	102,000
Lloyd's Underwriter Synd No. 2001 AML	3.00%	A		102,000,000	0.00%	0
Lloyd's Underwriter Synd No. 0566 STN	3.00%	A		102,000,000	0.00%	0
Lloyd's Underwriter Synd No. 2791 MAP	2.00%	A		68,000,000	0.00%	0
Danish Re	2.00%		A-	68,000,000	0.06%	40,800
SPS Re	2.00%	AA-		68,000,000	0.06%	40,800
Lloyd's Underwriter Synd No. 2987 BRT	1.25%	A		42,500,000	0.00%	0
Lloyd's Underwriter Synd No. 0033 HIS	1.75%	A		59,500,000	0.00%	0
<b>Total Share</b>	<b>100.00%</b>					<b>673,200</b>

【資料來源：本研究整理】

### (三) 加入信用風險溢酬後之再保險費計算

由表 10-4 可知，在樂觀的情境下，加入風險溢酬後的再保險總成本約為新台幣一億九千四百五十萬元。相對的，在悲觀的情境下，加入風險溢酬後的再保險總成本約為新台幣二億四千六百萬元。

<sup>35</sup> Moody's Investors Service, Default and Recovery Rates of Corporate Bond Issuers: 2000, Feb. 2001, p.47.

表 10-4 加入信用風險溢酬之再保險費計算

	樂觀	悲觀
未加入風險溢酬之再保險費	193,800,000	244,970,000
風險溢酬	673,200	673,200
加入風險溢酬之再保險費	194,473,200	245,643,200

【資料來源：本研究整理】

## 二、發行巨災債券的成本分析

由表 10-5 可知，我國首張巨災債券發行成本，由於開辦費較為昂貴，且債息逐年成長的趨勢，於三年的發行期間內，總共花費約四億八千萬的成本。

表 10-5 發行巨災債券三年總成本支出（單位：新臺幣元）

年度	開辦費 Closing	續年費用 Ongoing Expense	債息 Interest Spread +	合計
2003/8~	80,310,360	4,343,479	42,761,570	127,415,409
2004	-	-	132,627,368	132,627,368
2005	-	1,699,495	143,478,733	145,178,228
~2006.2Q 截止	-	1,492,909	75,917,841	77,410,750
三年總計	80,310,360	7,535,883	394,785,512	482,631,755

【資料來源：中央再保險公司，2006】

## 三、購買再保險與發行巨災債券的成本比較

由表 10-6 可知，在兩種情境下，購買再保險的成本皆較發行巨災債券為低。即使是最悲觀的再保險成本預估下，其差異仍為兩億三千六百萬元。

表 10-6 購買再保險與發行巨災債券之成本比較

	樂觀	悲觀
再保險成本預估	194,473,200	245,643,200
發行巨災債券成本	482,631,755	482,631,755
成本差異	(288,158,555)	(236,988,555)

【資料來源：本研究整理】

此結果是可以預期的，因為如之前在第二章中之說明，直接將傳統再保險與巨災債券的價格作比較是不恰當的。因為比較傳統再保險與巨災債券成本時，發行公司除了價格之外，還會考慮巨災債券的其他優點，包括多年期固定價格、系統性理賠機制以及信用風險品質等。因此，本研究在此章之成本比較，並未做到將巨災債券下之系統性理賠機制與固定價格等優點量化，並納入成本考量，因此如圖 10-1 所示，當其他巨災債券的優點都被考慮在內時，巨災債券仍可能比再保險更吸引人，這也是近年來巨災債券持續成長的主要原因。

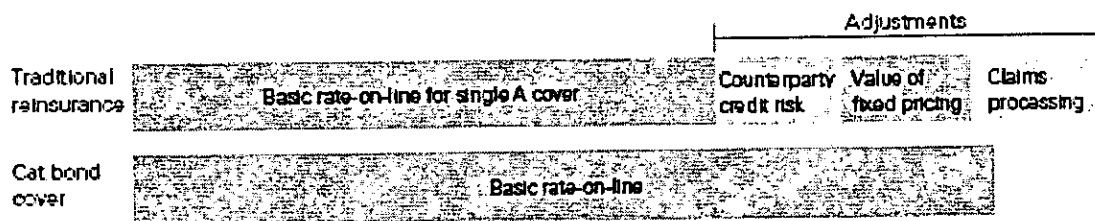


圖 10-1 “Apples to apples” comparison of rates-on-line for peak exposure

【資料來源：Insurance-linked Securities, Swiss Re, 2003】

### 第三節、巨災債券是否確實達成其預期效益

在第三章本研究已介紹過我國發行巨災債券之預期效益，以下將進一步分析我國此次發行之巨災債券是否確實達成其預期效益。分析結果發現，除了無法達到標準化理賠流程以降低理賠訴訟之成效外，其餘的預期效益皆圓滿達成。

### 一、確實達到降低再保險人之信用風險

我國巨災債券發行後，中再將所收取之本金一億美元，如數交予信託受託人保管，因此當地震發生時，中再可直接由信託帳戶取款賠付，因此可確實避免傳統再保險中再保人可能因賠款過多而導致清償能力不足之風險。

### 二、確實抑制再保險費持續上揚

由之前的敘述可知，發行巨災債券可成為購買再保險時的議價籌碼，抑制再保險費的上揚。而在此次我國發行巨災債券期間，透過表 10-7，我們發現再保費率雖有波動，但我國實際再保費率算是相當穩定，維持在 1.9%，顯示巨災債券的發行，確實具有議價優勢，抑制再保險費的持續上揚。

表 10-7 發行巨災債券後預期與實際再保費率比較

期間	投保率	累積責任額	預期再保費率	實際再保費率
2002.06.30	2.07%	210,349,978,257		1.9%
2003.06.30	8.75%	896,296,731,968	2.5%	1.9%
2004.06.30	13.41%	1,376,675,175,168	2.8%	1.9%
2005.06.30	17.29%	1,776,680,058,299	2.2%	1.9%

【資料來源：我國住宅地震風險證券化之實際研究<sup>36</sup>】

### 三、確實穩定承保能量並鎖定價格

我國巨災債券恰巧具備了多年期條款的優點，因此可降低如傳統再保險價格波動之風險，且可免去每年重新議定再保險計畫及經由分期償付而降低所需之行政管理成本。且發行巨災債券期間，巨災風險已有資本市場能量的支持，故不需擔心若在此期間發生巨災，地震風險無法轉移之情形。

### 四、確實降低對再保險市場之依賴並避免再保循環風險

我國首張巨災債券的投資者，資本市場占此次發行金額之 95%，其中現金經理人 (Money Manager) 為 11%、避險基金 (Hedged Fund) 為 31%、巨災債券基金 (Dedicated CAT Bond Fund) 為 53%，而再保險人僅佔 5%，可知巨災風險已確實

<sup>36</sup> 張澤慈，我國住宅地震風險證券化之實際研究，淡江大學保險學系保險經營碩士在職專班，2006 年。

移轉至資本市場中

## 五、確實提升我國專業形象與國際市場知名度

我國發行巨災債券的成功，成為許多國家未來發行巨災債券的借鏡：南非、南韓、日本等國的專業保險或再保險公司，皆向中再詢問發行巨災債券的相關事宜，以作為發行巨災債券之參考。同時，國外金融保險市場相關媒體也針對我國成功發行巨災債券報導，使我國在國際市場的知名度立刻提升。

## 六、確實建立了災債券發行雛型供日後參考

此次巨災債券的發行成功，可作為相關巨災風險移轉的參考，發行過程中雖有缺失，但若依照所建構之發行模式，改善其缺失，以資本市場分散風險是一可行之管道。

## 七、未能成功建立理賠的標準流程並降低理賠訴訟

由於此次巨災債券的賠償啟動機制採損害填補型，且過去地震災害發生頻率極小，因此在巨災債券發行初期，業界仍缺乏一致遵循的實際理賠的標準作業流程。但經過持續的努力，此問題已得到較完整的解決方案。

目前我國已建立住宅地震之理賠機制，並於 2004 年 9 月 21 日特別舉辦住宅地震保險理賠機制啟動作業過程的模擬演練。已於今年建立住宅地震保險理賠作業處理程序，一旦發生地震災變事故，該保險理賠機制將立即啟動。理賠架構中包括大規模地震、中小規模地震之理賠作業流程及協調調度。雖然其中大規模地震理賠作業流程尚未定案，但中小規模地震理賠作業流程為先由合格評估人員之損失評定工作；若合格評估人員無法評定是否符合保險理賠標準，則由地震基金召開複評會議；若複評會議仍無法判定，則由地震基金委託專業技師進行損失鑑定，協助受災保戶進行理賠的申訴作業，協調保險公司或鑑定受災情形，並處理有爭議的理賠案件等，以充分發揮保險善後處理的理賠功能。最後在協調調度的部份，為了加速理賠作業時程，避免資源的浪費及提昇作業效率，遇有下列情況時，得由地震基金協調簽單公司調度合格評估人員：



- (一) 簽單公司現有合格評估人員數量不足時
- (二) 受災地區過於集中，如集合式住宅
- (三) 其他地震基金評估投入災區評定人力有整合必要時

#### 第四節、發行過程之檢討

最後本研究透過重新檢視 2003 年的發行過程，包括分析債券結構、債券發行量等，提出以下數點檢討建議，以供日後巨災債券發行的參考。

##### 一、本次債券之發行準備時間過於倉促

此次巨災債券的發行，預定在 2003 年 8 月 25 日前發行完成，從選定 SRCM 為發行 Leader 開始洽商債券條件至結束發行僅只有三個月的時間。由於準備時間較為不足，使得本次債券之發行過程難免有未臻完美之處。

##### 二、債券未能完成評等程序

巨災債券之信用評等主要是依據過去損失資料預估未來可能的損失金額，但由於我國住宅地震險機制建制時間不長，缺乏完整損失賠償資料，現有理賠作業規範無法滿足 S&P 評等公司之需求，因此在估算未來可能損失金額時，沒有具體依據評斷，使本次債券評等遭到困難。此外，由於此次巨災債券的賠償機制是採用損失填補型，負責債券評等的 S&P 擔憂可能會有道德風險的問題。雖然損失填補型是以全損為賠償標準，但是當發生嚴重的地震事故時，若政府擴大賠償範圍，將使巨災債券的損失金額更為龐大，面對如此不確定的損失賠償結構，S&P 決定不給予評等。

理論上來說，債券的評等是投資人決定是否投資的一項重要指標，若債券未能評等，可能會影響投資人投資的意願。為提高投資人需求，通常會以提高債息利率做為籌碼，吸引投資人投資。表 10-8 為 2006 年所發行之巨災債券，我們比較同一年發行、相同以承保加州地震為標的、相同以 PCS Index 為啟動機制之巨災債券，其評等是否對債息所造成差異。經由表 10-8 可以發現，有評等的巨災

債券之債息為 LIBOR 加上 5.25%，的確低於未評等的債息 LIBOR 加上 8%。

表 10-8 2006 年所發行之標的相同評等不同之巨災債券比較

Issue Date	Transaction / Tranche Name	Trigger	Covered Peril	Tranche Rating	ROL <sup>37</sup> at Issurance
9-Feb-06	Redwood Capital VII, Ltd	PCS Index	CAEQ	BB+	5.25%
1-Aug-06	Stackleton Ltd -A	PCS Index	CAEQ	Not rated	8.00%

【資料來源：Guy Carpenter, 2006】

如前所述，我國首次發行之巨災債券在 2003 年發行時造成投資人的搶購，出現超額認購 55% 之情形，本研究也進一步追蹤我國巨災債券發行後次級市場之交易資料，發現沒有任何一張巨災債券再被賣出，可見此次巨災債券的發行非常順利成功。

為了評估我國首次發行之巨災債券債息是否因彌補未評等之遺憾也有債息過高的現象，本研究進一步比較在亞洲同樣以地震為承保標的之巨災債券，如表 10-9，但由於這些巨災債券與我國所發行之巨災債券在承保額度、啟動機制、損失起賠點 (Attachment Point) 與期間上並不完全相同，因此無法直接比較。其中日本地震為承保標的之 BB 級巨災債券之債息為 LIBOR 加上 4.25%，而其他兩張 B 級與無評等之巨災債券之債息甚至高到 LIBOR 加上 17.5% 或 21%，但儘管以此作為比較參考依據，本研究亦無法判斷我國發行之巨災債券之債息是否有過高的現象<sup>38</sup>。而在出國訪談的過程中，許多實務界之專家表示，我國發行之巨災債券之所以如此受到投資人之青睞，主要原因是許多 Hedged Fund 與 Dedicated CAT Bond fund 都預期我國發行之巨災債券之事故發生機率不高，是投資人分散風險的好標的，因此都很願意投資。

<sup>37</sup> Expressed as a spread above 3-month LIBOR

<sup>38</sup> 由於債息之高低與起賠點有關，在無法獲得進一步資料判斷這些巨災債券與我國所發行之巨災債券在承保額度、啟動機制、損失起賠點 (Attachment Point) 與期間上之差異時，本研究無法直接比較，得到具體結論。

表 10-9 亞洲以地震風險為標的之巨災債券

Issue Date	Transaction / Tranche Name	Trigger	Covered Peril	Tranche Rating	ROL at Issurance
6-Jun-06	Successor Japan Quake-A-I	Modeled-Loss	JAPEQ	BB	4.25%
6-Jun-06	Successor II-A-I	Parametric/ Modeled	N. Atlantic HU, Euro Wind, CA EQ, JAP EQ	B	17.5%
6-Jun-06	Successor III-A-I	PCS/ Modeled/ Parametric	N. Atlantic HU, Euro Wind, JAP EQ	Not Rated	21%

【資料來源：Guy Carpenter, 2006】

### 三、採取賠償啟動機制容易產生爭議

由於若採用其他如指數型、模型損失型或參數型等啟動機制，都面臨基差風險的問題。因為我國巨災債券發行時，中央再保險公司係代為發行巨災債券並非中樞組織，因此不能承擔可能發行之基差風險。為了避免地震發生時，實際損失與巨災債券攤回賠款不一致的情況，因此決定仍採用損害填補型。但實際運作過程中發現採用損害填補型容易導致下列爭議：

#### (一) 易存在道德風險，使債券投資人血本無歸

賠償啟動機制為損害填補型的巨災債券，雖然具備無基差風險的優點，但如前述所說，易產生道德風險致使賠款增加，且此為沒收本金型之債券，當賠款增加，債券投資人將會損失慘重。

#### (二) 評等時間較長且繁複，成本較為昂貴

一般而言，損害填補型的巨災債券的價格會比參數型的貴，在債券評等時，又必須進行詳細的風險分析，評等時間較長且過程繁複，故耗費的成本比其他巨災債券來的高。

### (三) 理賠階段容易產生爭議

在最後的賠付階段，損害填補型也是最容易產生理賠爭議的賠償機制，如果政府擴大賠償範圍，將造成巨災債券龐大的損失。

## 第十一章 對未來我國發行巨災債券之建議

巨災債券雖然不能完全取代再保險，但由於巨災債券的信用風險低、承保能量大，確實不失為一項有利的風險移轉與避險工具。本研究針對我國首張巨災債券之發行進行成本效益分析，並透過檢討發行過程以瞭解可改進之處，以供日後政府若要再度發行巨災債券時之參考依據。本研究建議未來如果我國希望再度發行巨災債券，可嘗試在以下幾點稍作改進，使發行巨災債券能確實達成所預期之目標：

### 一、可考慮改變債券所承保之風險

我國現行之住宅地震保險係屬政策性保險，因此隨著時間增加，保單件數隨之增加，預期損失率也節節升高，表 11-1 可看出保單件數與預期損失之間的關係。

表 11-1 保單件數與預期損失關係

Policy Count	Projected Annualized Expected Loss
660,000	0.3465%
750,000	0.4193%
800,000	0.4603%
850,000	0.5013%
900,000	0.5427%
950,000	0.5834%
1,000,000	0.6254%
1,050,000	0.6667%
1,100,000	0.7076%
1,150,000	0.7485%
1,200,000	0.7888%
1,250,000	0.8293%
1,300,000	0.8696%
1,350,000	0.9094%
1,400,000	0.9489%
1,450,000	0.9877%
1,500,000	1.0259%

【資料來源：RMS 模型公司，2003 年】

由前述可知，此次巨災債券的發行年損失機率最好能低於 1%，但由於我國住宅地震保險之業務成長迅速，在巨災債券發行末期，損失率已達到 1%。此外，此次巨災債券安排承保我國住宅地震承擔機制中之第三層（損失超過 200 億以上之 34 億元），相較於國外以巨災債券所轉移地震風險之規模，我國巨災債券安排在此層之風險規模較小，既然巨災債券之發行成本較貴，且無再保險人之信用風險，未來若我國希望再度發行巨災債券，最好更換所承保之風險，可以考慮安排規模較大之風險，例如以承保我國住宅地震承擔機制中之第四層以上為承保部位。此外，也可以考慮以地震以外之其他風險，例如颱風風險，或新竹科學園區高科技產業的巨額財產損失風險或營業中斷風險或其他風險為承保風險。

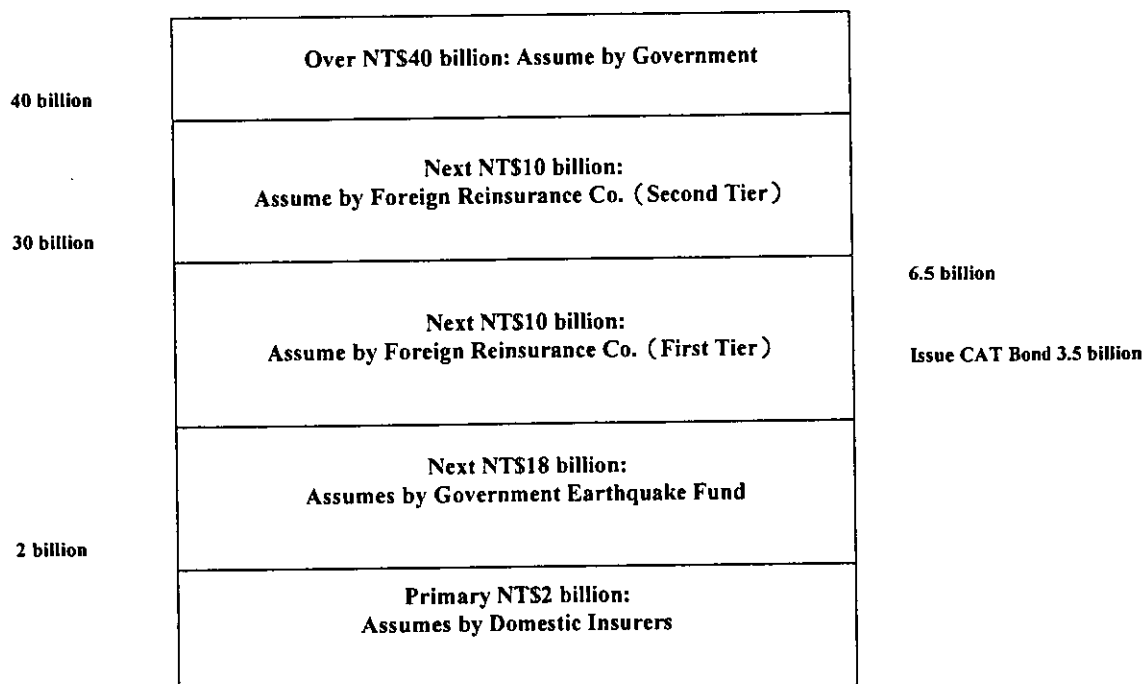


圖 11-1 我國住宅地震險之承擔機制

## 二、可考慮改變賠償啟動機制

由於國外資本市場對我國巨災風險不熟悉，且歷年損失紀錄或理賠程序之資料不齊全，信用評等公司便不太願意給予較佳之評等。投資人為了避免道德風險，會要求更高的風險利差。同時，賠償啟動機制採損害填補型會產生道德風險、理賠爭議以及債券價格較為昂貴等問題；此外，目前已有一張巨災債券因卡翠納

颶風而啟動賠償，預估損失填補型的巨災債券利差會較其他賠償啟動機制之巨災債券貴 0.5%。故本研究建議若我國未來欲再度發行巨災債券，可嘗試更改賠償啟動機制，如參數型 (Parametric) 或指數型 (Index)。

參數型是以地震發生地點及規模大小，作為是否啟賠之標準。其優點是給付機制透明清楚，理賠時產生的爭議較少，也較不易產生道德風險的問題；同時，採用參數型的債券利率較低，可降低發行成本。但缺點是存在基差風險<sup>39</sup>。而指數型是以超過事先決定之啟賠點的某個百分比，給付機制是根據整個保險產業的損失、地震指數或者其他指數，又稱為產業損失啟賠型 (Industry-Loss Trigger)。其優點是債券價格較低，對投資人比較有吸引力；但缺點也是基差風險較大。

對於採用非損害填補型所產生的基差風險，可使用其他方式：如再保險或巨災風險交換（基差風險交換）來移轉，如此應可以較損害填補型節省更多成本。

### 三、建議修正相關法令

目前國內保險公司對於 SPV 的成立以及巨災債券的發行地點遭遇到許多適法性的問題，以下分成四部份探討：

#### （一）在海外設立特殊目的公司，在海外公開發行或私募巨災債券

一般保險公司進行巨災債券交易，轉分國內保險業之財產及人身再保險業務時，其轉分對象必須符合「保險業辦理再保險分出業務處理要點」第三、四點規定<sup>40,41</sup>。因此，只有在特殊目的公司經核准為再保險組織或風險分散機制，保險

<sup>39</sup> 基差風險係指避險工具與風險主體間變動幅度不一致所致避險不足之風險。

<sup>40</sup> 保險業辦理再保險分出業務處理要點第三點：「保險業於辦理再保險分出業務時，其分出之對象，符合下列情形之一者，屬適格再保險分出業務：(一)主管機關核准在中華民國境內專營或兼營再保險業務之保險業。(二)經主管機關許可在中華民國境內專營或兼營再保險業務之外國保險業。(三)經國際信用評等機構評等達一定等級以上之外國(再)保險組織。(四)依照我國法律規定得經營再保險業務之(再)保險組織或風險分散機制。(五)性質特殊經主管機關核准之(再)保險組織或風險分散機制。」

第四點：「第三點第三款所稱「國際信用評等機構評等達一定等級」，係指下列評等機構之等級：

(一)Standard & Poor's 公司之 BBB 等級。(二)A.M. Best 公司之 B+ 等級。(三)Moody's 公司之 Baa 等級。(四)Fitch 公司之 BBB 等級。(五)中華信用評等公司之 twA+ 等級。(六)其他經主管機關認可信用評等機構所評定相當等級之信用評等者。」

<sup>41</sup> 保險業辦理再保險分出業務處理要點已於 95 年 1 月 1 日修正為「保險業辦理再保險分出業務注意事項」，修正其中第六點規定，但第三、四點並無修正。

公司才可成為創始機構自行設立特殊目的公司，將欲發行巨災債券的風險分出再保予特殊目的公司。

依據「保險業辦理國外投資範圍及內容準則」第三條<sup>42</sup>，轉投資設立海外之特殊目的公司，通常為「國外再保險公司」，無法涵蓋於「國外保險公司」概念下，除非將此行為解釋為「經行政院核定為配合政府經濟發展政策之經建計畫重大投資案」，否則保險公司不得轉投資海外特殊目的公司。

無論是中央再保險公司或一般保險公司，在海外公開發行或私募巨災債券，皆無適法性問題：中央再保險公司與特殊目的再保險人訂定轉再保險契約，適用保險法相關規定，同時，因為並非由中央再保險公司直接在海外發行債券，應不受證期會「發行人募集及發行海外有價證券處理準則」、「外國發行人募集與發行有價證券處理準則」之規範。因此，保險公司與特殊目的再保險人訂定再保險契約適用「保險業辦理再保險分出業務處理要點」之規定。

## （二）在海外設立特殊目的公司，在國內公開發行巨災債券

有關在國外設立特殊目的公司，已於前項所述，而在國內公開發行並無適法性問題。

由於特殊目的公司屬外國法人，在國內公開發行債券應依「外國人募集與發行有價證券處理準則」第 27 至 35 條規定辦理，其中第 28 條規定<sup>43</sup>，外國人申請募集與發行債券，應取得經證期會認可之債券信用評等機構一定等級以上的信用評等。若能符合此規定，即可發行。

## （三）在國內設立特殊目的公司，在海外公開發行巨災債券

<sup>42</sup> 民國 94 年 11 月 22 日修正之保險業辦理國外投資範圍及內容準則第三條：「保險業辦理國外投資之項目，以下列為限：（一）外匯存款（二）國外有價證券（三）設立或投資國外保險公司、保險代理人公司、保險經紀人公司或其他經主管機關核准之保險相關事業。（四）經行政院核定為配合政府經濟發展政策之經建計畫重大投資案（五）經中央銀行許可辦理以各該保險業所簽發外幣收付之投資型保險單為質之外幣放款。保險業辦理國外投資，得因避險需要，從事衍生性商品交易；其相關之交易自律規範，得由各有關公會訂定報主管機關核定後實施。」

<sup>43</sup> 外國人募集與發行有價證券處理準則第 28 條：「外國發行人申報（請）募集與發行債券，應取得經本會核准或認可之債券評等機構一定評級以上之債信評等。但申報（請）募集與發行轉換公司債或附認股權公司債且符合本法第二十八條之四、公司法第二百四十九條及第二百五十條規定者，不在此限。」



在國內設立特殊目的公司，依據「保險業資金專案運用及公共投資審核辦法」第二條<sup>44</sup>，除非將轉投資設立特殊目的子公司之行為解釋為「其他配合政府政策之資金運用」，否則保險公司不得轉投資國內特殊目的公司。因此，建議可考慮是否修正相關辦法之內容。

而直接在海外發行巨災債券則應受證期會「發行人募集及發行海外有價證券處理準則」之規範，無適法性問題，唯發行時需注意準則中第九條之規定，以免被證期會退回。

#### (四) 在國內設立特殊目的公司，在國內公開發行或私募巨災債券

有關國內設立特殊目的公司之適法性問題如前所述，以下分成兩部分探討在國內公開發行與私募巨災債券之適法性問題。

##### 1. 於國內公開發行

依證期會發佈之「發行人募集與發行有價證券處理準則」第 20 條<sup>45</sup>第一款規定，公開發行公司發行無擔保公司債，應委託經該會認可之信用評等機構對該債券進行評等，並提出信用評等報告。由於巨災債券多屬無擔保債券，故特殊目的公司所發行之巨災債券，應依此條例先經信用評等。

此外，公司法第 247 條第二項規定：「無擔保公司債之總額，不得逾公司全部資產減去全部負債及無形資產後之餘額二分之一」，如有違反情形者不得發行公司債。巨災債券若要在國內公開發行，由於其多為無擔保債券，特殊目的公司又非營運法人，母公司不可能虛擲大量資本轉投資該公司，其資本額一定偏低，根本無法發行金額龐大的無擔保公司債，故建議修正公司法第 247 條規定。

<sup>44</sup> 保險業資金專案運用及公共投資審核辦法第二條：「保險業資金辦理專案運用，以下列事項之投資或放款為限：（一）政府核定之新興重要策略性事業或創業投資事業。（二）政府核定之工業區或區域開發計畫。（三）無自用住宅者之購屋。（四）文化、教育之保存及建設。（五）其他配合政府政策之資金運用。」

<sup>45</sup> 發行人募集與發行有價證券處理準則第 20 條：「公開發行公司辦理發行公司債案件，應依下列規定，檢附經本會核准或認可之信用評等機構出具之信用評等報告：（一）發行無擔保公司債時，該發行標的之評等報告（二）發行以資產為擔保品之有擔保公司債時，該發行標的之評等報告（三）發行經金融機構保證之有擔保公司債，該發行標的之評等報告或該金融機構最近一年之評等報告。公司債以外幣計價者，前項之信用評等報告應達本會規定一定等級以上，並應向財團法人中華民國證券櫃檯買賣中心申請登錄為櫃檯買賣。」

## 2. 於國內私募發行

我國證券交易法於 91 年 2 月 6 日修法後，始有私募之相關規定。依據證券交易法第 7 條所規定之私募定義：「本法所稱私募，謂已依本法發行股票之公司依第四十三條之六第一項及第二項規定，對特定人招募有價證券之行為」；同時證券交易法第 43 條之六第一項<sup>46</sup>規定，僅有「公開發行」的特殊目的再保險公司得依證券交易法進行私募。然而特殊目的再保險公司通常由分保人以近乎百分之百「轉投資」方式加以「發起設立」，並非屬於「公開發行」公司。因此，在我國現行法規下，若要在國內私募巨災債券並不可行。

## 四、債券之發行規模應適當

由於巨災債券的發行成本高昂，如 SPV 的設立成本、風險評估費、律師費、會計師費、銀行簽證費、評等費、行銷費及其他各項顧問及管理費用，通常金額龐大，且屬於固定成本，若債券規模愈大，平均成本就愈低，因此須在固定成本下，應尋求更適當的發行規模。

## 五、應加強債券之信用評等

如前所述，信用評等是投資人決定是否投資的重要參考指標，若債券未評等發行者可能須支付較高的債息以吸引投資人，如此一來會使巨災債券的發行成本提高；同時，部份銀行、保險公司等受限法令規定，只能投資特定等級以上的債券，可能會對債券的流通性造成不小的影響。雖然我國此次巨災債券發行的相當順利，需求面也相當的熱烈，但未來我國若希望再度發行巨災債券，仍應加強債券的信用評等，提高債券的流通性並降低所需支付的債息成本，如此將使我國巨災債券更臻完美。

---

<sup>46</sup> 公開發行股票之公司，得以有代表已發行股份總數過半數股東之出席，出席股東表決權三分之二以上之同意，對左列之人進行有價證券之私募，不受第二十八條之一、第一百三十九條第二項及公司法第二百六十七條第一項至第三項規定之限制：（一）銀行業、票券業、信託業、保險業、證券業或其他經主管機關核准之法人或機構（二）符合主管機關所定條件之自然人、法人或基金（三）該公司或其關係企業之董事、監察人及經理人。