



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、GCCI 巨災選擇權等新財務工
具移轉災害風險之研究

成果報告（一）

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遽，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
第一篇 新興風險移轉 (Alternative Risk Transfer, ART)	
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

第一章 緒論

第一節、計劃背景

近年來伴隨著自然及人為因素產生的損失日漸增加，造成經濟上的重大損失急速成長，巨災風險管理的需求因此與日俱增。保險業及再保險業以往對於巨災危險的風險管理方式，大部份都是交給全世界的再保險承保能量去承擔。但是近年來由於世界各國對於保險金融市場的開放、國際化的趨勢、充裕的資本市場、與財務經濟理論的迅速發展等，巨災風險的管理方式產生了重大的變化。而世界各地天災人禍不斷所造成保險人巨額理賠的損失，更是變化的重要驅動原因。美國保險及再保險市場僅有2,450億美元的資本額，卻必須承保介於25至30兆美元價值的資產。未來如果發生500億美金的損失，估計有將近20%的保險人或再保險人會破產 (Canter, Cole, and Sandor, 1996; Chichilinisk and Heal, 1998; Himick 1998; Briys et al., 1998; Jones, 1999)。綜合以上的主客觀因素，保險人與再保險人必需透過其他的管道，來增加本身的承保能量或轉嫁無法承保的巨災風險。有效地運用風險轉嫁的技巧，才能順應未來的國際市場競爭，掌握保險市場先機及適切的財務策略，達到企業永續經營的目標。

另一方面，事業機構在擬定他們的風險管理計畫時，逐漸朝向以企業觀點考量整體財務風險管理的目標，替代僅專注於保險風險轉移的方式。在跨越傳統界限來重新思考風險時，事業機構需要能辨識對財務報表中的現金流量、淨收益、和資本具有負面影響的風險。此種辨識過程將風險管理人員、財務人員自傳統上被視為「可保險」(insurable) 風險的討論，帶領至更廣泛的風險態樣，諸如財務與市場風險等。要管理這些定義廣泛的風險，需要有效率的金融工具來處理，因而衍生出新興風險轉移 (alternative risk transfer; ART) 市場。

大部分的ART都屬於跨國、跨市場的風險管理，透過風險轉嫁 (risk-transfer) 與風險融資 (risk-financing) 等方法，使企業體得以減輕本身所承受的各類風險。ART對於單一年度過多的盈餘，或為避免後續年度損益的波動，都提供了避險的

管道，幫助保險人達成長期財務穩健經營的目的。ART對於資金充裕的資本市場，諸如銀行或是退休基金投資者，也提供了分散風險多元化的投資管道 (Litzenberger et al., 1996; Geman and Yor, 1997; Phillips et al., 1998)。

適當地運用ART可幫助企業體或保險人達成下列風險管理的目標：

1. 透過活絡的資本市場，有效降低承保的風險成本，擴大保險人的承保能力。
2. 長期來說可以降低保險人及再保險人核保損失及各項財務預測的變動程度，穩定企業收益，增加公司價值。
3. 利用財務轉嫁方式，降低保險人或企業體因自然或人為因素所導致的直接或間接財務損失。
4. 與其他金融工具相關係數低，有助於分散投資者的風險。

ART的主要類型有交換 (swaps)、期貨 (futures)、遠期契約 (forward contracts)、選擇權 (options) 等衍生性商品以及債券等，其中又以巨災債券 (catastrophe bonds, 簡稱為Cat-bonds) 最為常見。巨災債券的本金與票面利息與巨災所造成的損失相關。常見的巨災損失評估方式有兩種，可能是按損失指數的大小 (例如PCS巨災指數，由美國Property Claim Services; PCS所公布的損失指數)，或是由實質的災害程度 (諸如由氣象單位或國家專職機構所發佈的地震級數) 所決定。以1997年8月所發行的巨災債券為例，專屬發行機構SR Earthquake Fund (SREF) 與瑞士再保險公司簽訂合約，承保由加州地區地震所造成之損失。起賠額按照加州地區地震損失之產業指數 (Industry-Wide Index) 來計算，該指數是由PCS所決定。SREF發行了1.37億美元的票據，共分成四個等級。

美國芝加哥交易所 (Chicago Board of Trade; CBOT) 於1992年推出巨災期貨 (catastrophe futures)，為再保能量不足的巨災保險市場提供了新的避險工具。巨災期貨是以巨災所造成的保險損失為交易標的物，按巨災所發生的地方分成 (美國) 全國、東區、中西區、以及西區。CBOT以ISO (Insurance Services Office) 所統計的損失為指數來進行交易。ISO是獨立於CBOT以外的統計機構，美國各地

的保險公司定期向其報告保險損失，由ISO加以彙整揭露。以1994年的巨災期貨合約為例，使用的指數是由ISO按照代表性所選擇的25間保險公司的損失資料所構成，期貨的價格則是以巨災的預期損失計算。

巨災期貨並未得到預期的成果，Cummins and Geman (1995) 歸納出以下的原因：

1. ISO未能提供即時所需的資訊。
2. 以避險的觀點而言，保險公司是巨災期貨的主要買方，但市場上卻缺乏相對的賣方，交易難以活絡。
3. 保險公司對這種新的金融商品並不熟悉，而合約的另一方則因為對保險損失的不了解而有資訊不對稱的情形。
4. 對保險公司的風險管理而言，巨災期貨的合約缺乏靈活性，無法針對特別的風險區間進行風險轉移。

繼巨災期貨之後，CBOT於1993年發行巨災選擇權 (catastrophe options, 簡稱為CAT-options)，結構類似於選擇權的價差買權 (call spread)。巨災期貨與巨災選擇權的契約在時間的執行上可分成兩個部份：事件發生期間及損失確定時間。分成兩段的原因，是巨災所造成的保險損失無法立即結算，必須加上損失確定時間作緩衝，以計算在事件發生期間內所有的累計損失。

1995年，CBOT進一步將損失指數更換成PCS的指數，並在地區上作更細的區分：加州、佛羅里達州、德州；東區、中西區、東北區、東南區、西區以及全國。這樣做可以減低保險公司利用上述之巨災衍生性金融商品避險時所產生的基差風險 (basis risk)。由於巨災選擇權對巨災期貨的可替代性，CBOT從這一年開始停止交易巨災期貨。除了在交易所之外，巨災交換 (CAT-swaps) 亦在店頭市場蓬勃發展。雖然形式不一，但是基本上還是根據在契約期間內由於巨災所造成的損失（累計損失）來計算價值。

我國於2003年8月25日成功地發行首張住宅地震風險巨災債券，債券金額為一億元美金，發行期間三年，發行利率為三個月期LIBOR加上3.3%的風險利差，

總計吸引了一億五千五百萬元的認購，使台灣成為繼美國與日本之後，第三個發行巨災債券的國家，也是第一個由政府主導發行巨災債券的國家，有助於提高我國對於風險控管的形象，並大大提升了我國在國際市場的知名度，此張巨災債券已於2006年6月30日到期，有關其成本效益分析之議題，以及日後是否繼續利用風險證券化移轉住宅地震風險，已成為主管機關與相關產業關切之議題。

現今科技、網際網路的發達，使資訊傳遞快速，跨國多角化經營的企業比比皆是，隨著經營據點的增加及營收的成長，企業所面臨之風險種類也越來越多。另外，全球化使得國與國之間的距離相對地變小，復加上產業間的相互合併及大型集團的併購行動，使得保險公司與商業銀行、共同基金、資本市場間之區隔已變得模糊。最後，因為衍生性金融商品市場快速地成長、財務工程的開發與運用，以及保險市場也開始重新設計保單內容，此可將可保風險與財務風險連結。

對企業而言，若純粹以各種不同的單一避險方式管理風險，將會造成重疊部分風險過度的保護。因此企業的風控長 (Chief Risk Officer; CRO) 不能再侷限於傳統的風險管理，而需注意公司內其他的潛在性風險，將焦點放風險整合上，以一種整合性的風險管理方式來處理這些風險所可能帶來的損失、規避重疊部分之風險、減少成本浪費及管理效率降低之發生。在此趨勢下，整合性風險管理 (Integrated risk management; IRM) 乃逐漸萌芽成長，且在先進國家已漸被大型企業所採用。其主要功能是幫助企業辨識各種存在於企業內的潛在性風險，並瞭解各個風險的特徵，利用資金結構的安排及管理來達成企業風險管理的目的；結合保險與財務的技術來管理公司所面臨的風險，包括可保性風險、財務性風險、作業風險等。未來，保險業及其相關產業如何有效落實整合性風險管理之工作，將是產業界、政府機關與學術界關切之重要議題。

第二節、研究目標

本計畫之目標有三項：第一、針對威脅台灣地區之主要災害尋找新的風險移轉工具；第二、是針對Cat-bonds管理住宅地震風險 (Residential Earthquake; REQ) 之實證研究，即針對台灣已經發行之住宅地震巨災債券，進行成本效益分析；第三、針對台灣地區住宅地震風險 (REQ)，利用一些新的風險轉移工具，搭配傳統的保險/再保險，提出整合型風險管理 (Integrated Risk Management; IRM) 計畫。

針對第一項目標，本研究將汲取歐美日等國之制度與經驗，比較分析我國市場與業界相關基礎建設之完備性，探討引進新興財務風險移轉工具來管理台灣的巨災風險（諸如，地震、颱風或洪水等天然災害）所可能面臨的問題，並試圖提出因應之道。在整個巨災投保的損失轉移給風險承受度更大的資本市場，將此理念移轉國內時，宜須考量台灣巨災損失指數的設計、思考台灣巨災債券的參考定價以及了解台灣巨災衍生性商品的波動。因此為了讓保險業、政府等更多參與者加入這個市場，適時掌握且了解商品的資訊與特性，故針對商品之介紹、市場規模與概況、成敗因素分析及可行性分析等相關資訊作進一步的研究分析與探討。

針對第二項目標，本研究將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。

針對第三項目標，本研究擬針對整合型風險管理進行文獻探討與基本觀念介紹，並期能針對慕尼黑再保險集團之整合性風險管理個案進行深入研究，並試將相關成果運用於我國財團法人住宅地震保險基金 (Taiwan Residential Earthquake Insurance Fund; TREIF)，以利日後進行整合性風險管理計畫。

第三節、研究內容

一、本研究首先針對商品方面做回顧，藉由對市面上已存有之商品（包含巨災權益賣權、巨災交換，巨災期貨、巨災選擇權、或有資本、以及天氣衍生性商品等），作初步探討來找出「市場中量能較大」、「在國外已有顯著的市場」、或「具有市場潛力」的商品，並針對這些商品在台灣市場的可行性進行評估。我們將挑選這些比較重要或比較有潛力的商品，根據如下的各種層面進行介紹與論述。

（一）市場概況

1. 市場沿革
2. 市場大小
3. 主要參與者：投資人 (source of capital)、market makers/suppliers（資金去處）
4. 交易地點與方式：集中市場 vs. 店頭市場、有無市場價格、市場價格的客觀程度等
5. 法令規定與監理機關
6. 商品簡介：商品的本質、內涵、與特性，包含發行、啟動機制、行銷方式等。
7. 預期報酬率：歷史報酬率、交易成本
8. 風險評估：波動程度、流動性
9. 未來展望

（二）運用考量

1. 法令限制：有關稅捐、會計、與法規適用問題之探討。
2. 運用實例：儘可能蒐集國外以新財務工具移轉災害風險之實例。

(三) 可行性分析

1. 歐美日等國之制度與經驗

2. 相關基礎建設之完備性

3. 我國可能面臨之問題與因應之道

二、本計畫的第二項主要內容，是針對我國所發行的巨災債券結構、特性以及發行過程作深入了解，並與實務界配合，藉由書信、出國訪談等方式，了解目前巨災債券市場的狀況，以及未來我國若要再度發行之可能方向。此外，本研究更進一步透過專家座談會的方式，與業界接軌，了解我國住宅地震保險證券化之實務內容，並將座談會內容彙整為具體建議作為附記以供參考。本研究分成兩大方向進行探討，一方面分析我國首張巨災債券之成本效益，首先由「購買再保險」及「債券初次發行成本」著手，比較兩者成本差異；再者由巨災債券效益觀之，檢視是否達成發行前所預期之效益，更進一步透過重新檢視2003年的債券發行過程，是否有日後應改進之處。最後，針對我國若有意再度發行巨災債券，本研究提出幾點建議，以供日後發行之參考。

三、針對本計畫之第三項內容，本研究首先將針對整合性風險管理進行概念論述，其次進行慕尼黑再保險集團IRM管理個案研究與台灣住宅地震保險基金(TREIF)之動態財務分析(Dynamic Financial Analysis; DFA)，內容包含：

(一) 整合性風險管理概論：起源、基本觀念、可運用之工具等。

(二) 慕尼黑再保險集團IRM管理個案研究：策略目標及組織、風控長(CRO)之職掌、風險治理、作業風險及法規監理與信用評等等項目。

(三) 動態財務分析與TREIF之應用

第四節、研究方法

一、針對商品的介紹與分析，我們將以「文獻探討」搭配「實務訪談與專家座談」的方式來進行。儘可能蒐集相關的學術與實務資料來研讀，然後透過書信、電話、與出國訪談等溝通方式瞭解日本及歐美主要國家新興財務工具之實際運作經驗，深入瞭解其實施成效及問題。為了更進一步探討利用新興財務工具移轉我國災害風險之可行性，本研究將舉辦專家意見座談會，邀請國內外頂尖學者、業界菁英以及政府相關單位主管，針對我國實際可能面臨之問題進行與深度意見溝通，並將座談會結論彙整成具體建議以作參考。

二、針對中央再保公司所發行的巨災債券，我們將以實際的數字，進行這個案例的「成本—效益分析」。

三、針對REQ的分析，我們將利用「IRM」的方法，利用既有之損失模型，考量新興財務工具與傳統（再）保險工具，規劃未來台灣住宅地震保險制度（個案）之風險管理計畫。

第五節、預期成果

本研究之預期成果如下：

一、重要的新風險轉移的財務工具的介紹，以及台灣利用這些工具轉移巨災風險的可行性分析。本計畫也將設法找出未來利用這些新財務工具移轉我國災害風險時可能面臨之問題，並建議如何解決這些問題。

二、中央再保公司所發行的巨災債券的成本—效益分析。

三、未來台灣住宅地震保險制度（個案）之風險管理計畫。

本研究之成果，將可作為政府相關部門研擬巨災保險及證券化時之參考。

第二章 ART 概論

近年來隨著全球的巨災事件相繼發生，其巨災事件發生頻率不僅有明顯增加的趨勢，且損失的金額幅度也有提高的現象，如圖 2-1 所示。

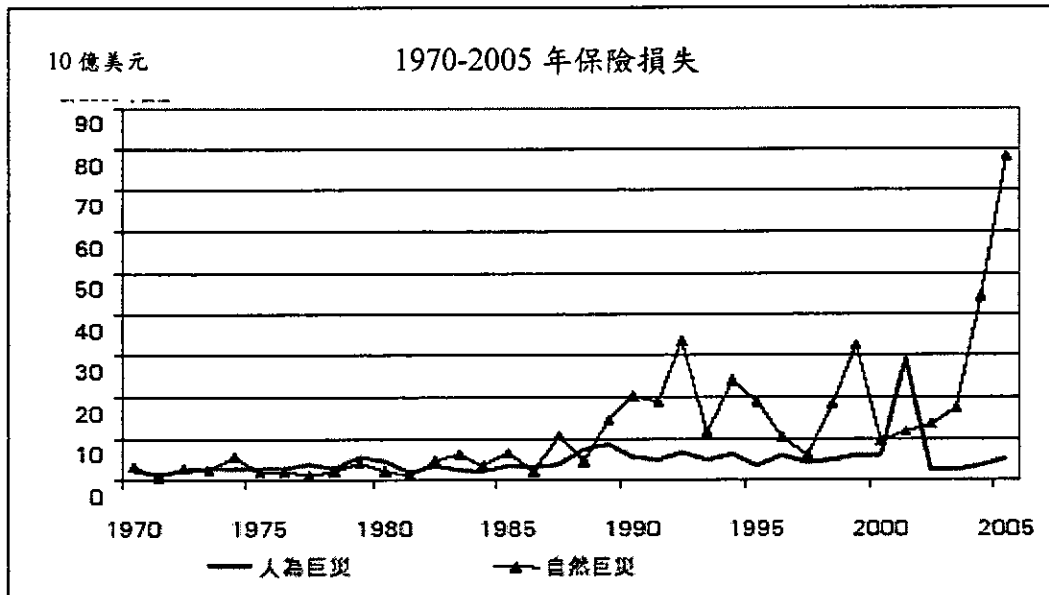


圖 2-1 1970-2005 全球巨災保險損失金額

【資料來源：Swiss Re, Sigma, Feb, 2006】

先從全球保險市場來看，全球天災事件自1980年代後期開始呈現上升趨勢。從表2-1 1970年至2005年全球前十大最嚴重的保險損失顯示¹，2005年4月的美國卡崔那颶風 (Hurricane Katrina) 損失高達450億美元，1992年8月的美國安德魯颶風 (Hurricane Andrew) 損失高達220億美元，1994年1月南加州北嶺大地震 (Northridge Earthquake) 損失達184億美元，而2004年9月的伊凡颶風 (Hurricane Ivan) 損失達116億美元等重大災害，使整個保險市場損失慘重。自1992年美國安德魯颶風 (Hurricane Andrew) 開始，全球保險損失金額動輒超過二、三百億美元，

¹ Swiss Re, Sigma, No. 2, 2006.
<http://www.insurance-journal.ca/extra/2006/documents/SigmaSwissRe.pdf>

可見巨災災害對保險業衝擊之大。根據Swiss Re的統計資料顯示²，從2005年全年以來，共有97,000多人在災害中喪生。發生了約400次巨災，造成約2,300億美元損失。保險公司於巨災後，可以承保保險之金額下降，亦即再保險承保能量降低，形成巨災再保險之供給量不足，在供需不平衡的情況下，再保市場緊縮，再保條件愈來愈嚴苛，巨災再保險費率因而上升。

表 2-1 1970-2005 前十大最嚴重的全球保險損失（單位：百萬美元）

損失 排序	事件發生日	發生國家	事件	保險損失 ³
1	2005/08/24	美國、墨西哥灣 巴哈馬、北大西洋	卡崔那颶風 (Hurricane Katrina)	\$45,000
2	1992/08/23	美國、巴哈馬	安德魯颶風 (Hurricane Andrew)	\$22,274
3	2001/09/11	美國	美國紐約世貿大樓、五角 大廈與其他建築物之恐 怖攻擊	\$20,716
4	1994/01/17	美國	芮氏規模 6.6 北嶺大地震 (Northridge earthquake)	\$18,450
5	2004/09/02	美國、加勒比：巴 布達等	伊凡颶風 (Hurricane Ivan)	\$11,684
6	2005/09/20	美國、墨西哥灣、 古巴	莉塔颶風 (Hurricane Rita)	\$10,000
7	2005/10/15	美國、墨西哥、牙 買加、海地等	威爾瑪颶風 (Hurricane Wilma)	\$10,000
8	2004/08/11	美國、加勒比：古 巴、牙買加等	查理颶風 (Hurricane Charley)	\$8,272
9	1991/09/27	日本	密瑞兒颱風 (Typhoon Mireille, No. 19)	\$8,097
10	1990/01/25	法國、英國、比利 時、荷蘭等	Daria 冬季暴風雨	\$6,864

² Swiss Re, "Swiss Re sigma, catastrophe report 2005: Catastrophes cause total damage of USD 230 billion – about one third, or USD 83 billion, covered by insurance", Sigma, 2006, P1.

³ 被保險損失(以2005年物價水準為基礎)為財產及營業中斷損失，不包括人壽及責任保險損失。

在歷經各種巨災後，保險市場發生嚴重的巨災賠款損失，保險與再保險市場承保能量不足，所有巨災風險的移轉在國際市場上已遇到瓶頸。然隨著金融衍生性商品蓬勃發展和監理法令的鬆綁，新興風險移轉工具於焉興起，欲透過保險市場與資本市場的結合來增加承保能量和擴大風險移轉的範圍。首宗以巨災作為標的物之證券化交易源自 1992 美國芝加哥交易所 (Chicago Board of Trade; CBOT) 推出之巨災保險期貨。雖然此項商品最終因為推展困難逐漸沒落，保險風險證券化的概念卻因而蔓延開來，此後許多國際型的投資銀行、證券公司或再保險公司紛紛投入該領域，巨災證券化的市場才開始蓬勃發展，陸續有巨災債券、或有資本、巨災選擇權、巨災交換等工具產生。

大部分的 ART 都屬於跨國、跨市場的風險管理，透過風險轉嫁 (risk-transfer) 與風險融資 (risk-financing) 等方法，使企業體得以減輕本身所承受的各類風險。ART 對於單一年度公司過多的盈餘，或為避免後續年度損益的波動，都提供了避險的管道，幫助保險人達成長期財務穩健經營的目的。ART 對於資金充裕的資本市場，諸如銀行或是退休基金投資者，也提供了分散風險多元化的投資管道 (Litzenberger et al., 1996; Geman and Yor, 1997; Phillips et al., 1998)。

適當地運用 ART 可幫助企業體或保險人達成下列風險管理的目標：

1. 透過活絡的資本市場，有效降低承保的風險成本，擴大保險人的承保能量。
2. 長期來說可以降低保險人及再保險人核保損失及各項財務預測的變動程度，穩定企業收益，增加公司價值。
3. 利用財務轉嫁方式，降低保險人或企業體因自然或人為因素所導致的直接或間接財務損失。
4. 與其他金融工具相關係數低，有助於分散投資者的風險。

研究團隊先行與各專家學者及政府相關機構主管等研究探討，在初步考量「市場中量能較大」、「在國外已有顯著的市場」、或「具有市場潛力」等因素下，故選擇 1995 年在資本市場上似乎略見起色之 PCS 指數為標的之巨災選擇權；另

外根據 CATEX 交易資料，巨災風險交換之業務交易量仍有成長空間；此外美國為了規避 70% 的企業會遇到氣候變化而造成營收不穩定之風險推出的氣候衍生性商品，最具有市場發展潛力；而 1994 年 6 月至今，或有資本的交易總量將近 100 億美元，與其他商品比較，市場上還有許多發展空間。故本研究針對上述四項商品及國外實地參訪所得之新興巨災衍生性金融商品（如表 2-2 所示），作為進一步的探討標的，分析這些項財務風險移轉工具是否適用於台灣，是否可以結合國際資本市場龐大的能量來分散風險，並進而討論可能面臨的問題，並提出具體可行性方法等，供各界參考。

最後，研究結果顯示，巨災選擇權方面，BCOE 1999 年已停止 GCCI (Guy Carpenter Catastrophe Index; GCCI) option 交易，CBOT 2000 年已停止 PCS option 交易，故不但缺乏國際交易市場，且巨災指數之建制及各項發行成本所費不貲；巨災風險交換及或有資本方面，其業務交易量自成立以來並未大幅增加，市場規模太小，無發展的利基；氣候衍生性商品方面，其著重在規避高頻率、低幅度之損失，若要規避較巨額之損失則僅能提供有限之風險移轉。相關彙整資料如表 2-3。

表 2-2 新興風險移轉工具一覽表

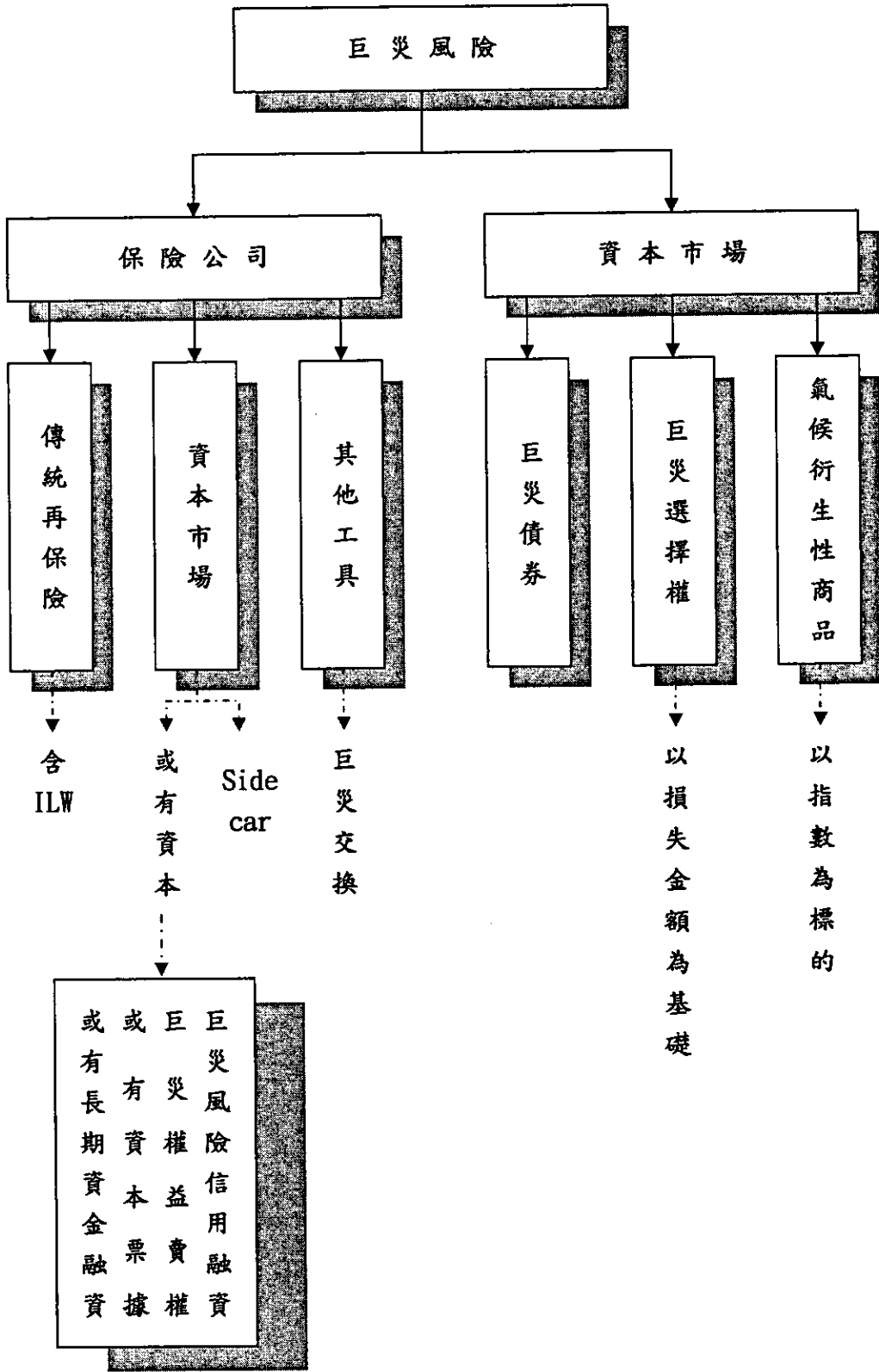


表 2-3 新興風險轉移工具比較表

優點	巨災選擇權	巨災交換	氣候衍生性商品	或有資本	SideCar	ILW
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交易成本低 2. 道德風險低 3. 資訊公開 4. 提供避險功能 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 便於風險組合調整 2. 風險分散(種類、地區) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 移轉氣候產生之風險 2. 單位口數金額小，市場活絡 3. 以氣候觀測資料作為指標指數 4. 可依需求量身訂製 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 確保災後資金來源 2. 或有負債形式不會增加在外流通股數 3. 或有權益形式可以穩定股價 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 預設退場機制 2. 可依需求量身訂製 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交易結構透明 2. 便於風險組合調整 3. 具有承保彈性
缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 缺乏相對交易人，成交量過小，承保能量不足 2. 基差風險高 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交易對手信用風險 2. 交易量過小 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 存在基差風險 2. 單位口數金額小，提供有限賠償 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交易工具受法令限制較多 2. 成本較高 3. 商品流動性低 4. 信用風險 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 無次級市場，流動性低 2. 高風險投資 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 無次級市場，缺乏流動性 2. 報酬無法顯示核保績效
市場現況	CBOT, BCOE 均已上市	可經由 CATEX 電子交易平台登錄交易	<ol style="list-style-type: none"> 1. 集中市場：如美國 CME 日本 TFX 各國店頭市場 (OTC) 	可經由仲介人/經紀人如 Aon, Swiss Re 等進行交易	百慕達及開曼群島	百慕達及開曼群島
建議事項	新的金融商品在國外的金融市場都無法崛起，要在台灣市場的資本金應是微乎其微	國內業者可自行經由此電子交換系統交換巨災風險	<ol style="list-style-type: none"> 1. 此類商品並不適合移轉地震巨災 2. 可設計商品移轉颱風和豪雨所造成的損失 	限於法令規定，或有負債形式無法實行，巨災權益費權或許可行，但市場大小還是無法成為主要風險轉移工具	國內業者可經由經紀人或投資銀行前往該地區，進行風險轉移交易，作為 Hard Markets 時的另類風險轉移管道	國內業者可經由經紀人或投資銀行前往該地區，進行風險轉移交易，作為 Hard Markets 時的另類風險轉移管道

第三章 巨災選擇權 (Catastrophe Options)

第一節、沿革

1992年美國芝加哥交易所 (CBOT) 推出以 ISO (Insurance Service Office) 指數為標的之巨災保險期貨。但因為商品設計不當及市場接受度不如預期等因素，1993年 CBOT 另推出以 ISO 巨災期貨為標的之選擇權。復因 ISO 指數計算不當，故 1995年 CBOT 再推出以 PCS 指數為標的之巨災選擇權。至此，巨災選擇權商品似乎略見起色。

有鑑於 PCS 選擇權成功上市，1997年百慕達商品交易 (Bermuda Commodities Exchange; BCOE) 亦推出以 GCCI 指數 (Guy Carpenter Catastrophe Index) 為標的之巨災選擇權。

第二節、商品簡介

一、PCS 巨災指數選擇權

PCS 巨災指數選擇權於 1995年由芝加哥交易所發行，基本上是一種價差買權交易，依據 PCS 所定義的巨災損失指數為交易標的物，同時買進執行點數較低的巨災買權，賣出執行點數較高的巨災買權，且買入和賣出的月份、到期日和其他條件皆相同，建立損失有限、獲利有限的巨災保障層之價差區間。

交易內容如下：

(一) 交易地點：

美國芝加哥交易所 (CBOT)

(二) 交易標的物：

分別以全國、東區、西區、中西區、東北區、東南區、加州、德州、及佛州等，九個地理區的巨災損失指數為巨災選擇權之交易標的，至於 PCS 巨災損失

PCS Index 之計算公式如下：

$$\text{PCS Index} = \frac{\text{Incurred Quarterly or Annual Cat. Losses}}{100 \text{ million}}$$

(巨災損失定義為：任一個風險事故導致承保損失超過 2,500 萬美元者)

(三) 指數價值計算：

每點 PCS 指數價值為 \$ 200，故指數價值為 \$200x PCS Index

(四) 契約期間 (Contract Periods)：

PCS 巨災選擇權契約共有五種不同的交易月份，分別為三月、六月、九月、十二月及一年。如九月的 PCS 巨災選擇權，表示巨災指數以第三季（六到九月間）發生的巨災損失來計算；若為一年之契約，表示巨災指數以該年度整年所發生之巨災損失來計算。

(五) 損失展延期間 (Settlement Period)：

分別有六個月或十二個月兩種。以十二個月的展延期為例，巨災損失的計算除交易月份中報告的損失外，亦包含交易月份屆期後十二個月內始回報之損失。

(六) 型態：

每一 PCS 巨災選擇權可以依損失金額大小不同，選擇不同指數區間。

小口契約 (Small Cap)：PCS 指數 0~200 點；大口契約 (Large Cap)：PCS 指數 200~500 點。

(七) 到期日：

以該損失展延期後，計算出指數價格，並發佈於市場時為到期日。

(八) 履約方式：

歐式選擇權，故權利所有人只能於到期日當日，行使該選擇權之權利。

(九) 報價方式及每檔大小：

報價方式以每一點\$200，而最小變動為每十分之一點，即\$20為單位。

(十) 每日價格變動限制：

單日最大漲幅限制，小口契約：十點；大口契約：二十點為限。

(十一) 契約標的區域(Underlying Instrument):

以州劃分，分別為美國全國、東區、東北區、東南區、中西區、西區、加州、佛州、德州等九個區域，分述如下：

- ◆ National -- All states + DC
- ◆ Eastern -- AL, CT, DE, DC, FL, GA, LA, ME, MD, MA, MS, NH, NJ, NY, NC, PA, RI, SC, VT, VA, WV
- ◆ Northeastern -- CT, DE, DC, ME, MD, MA, NH, NJ, NY, PA, RI, VT
- ◆ Southeastern -- AL, FL, GA, LA, MS, NC, SC, VA, WV
- ◆ Midwestern -- AR, IL, IN, IA, KS, KY, MI, MN, MO, NE, ND, OH, OK, SD, TN, WI
- ◆ Western -- AK, AZ, CA, CO, HI, ID, MT, NV, NM, OR, UT, WA, WY
- ◆ California
- ◆ Florida
- ◆ Texas

(十二) 舉例說明：

某公司交易一筆 PCS 買權價差契約，執行點數為 PCS 指數六十點及一百點，則該契約之給付圖示如下：

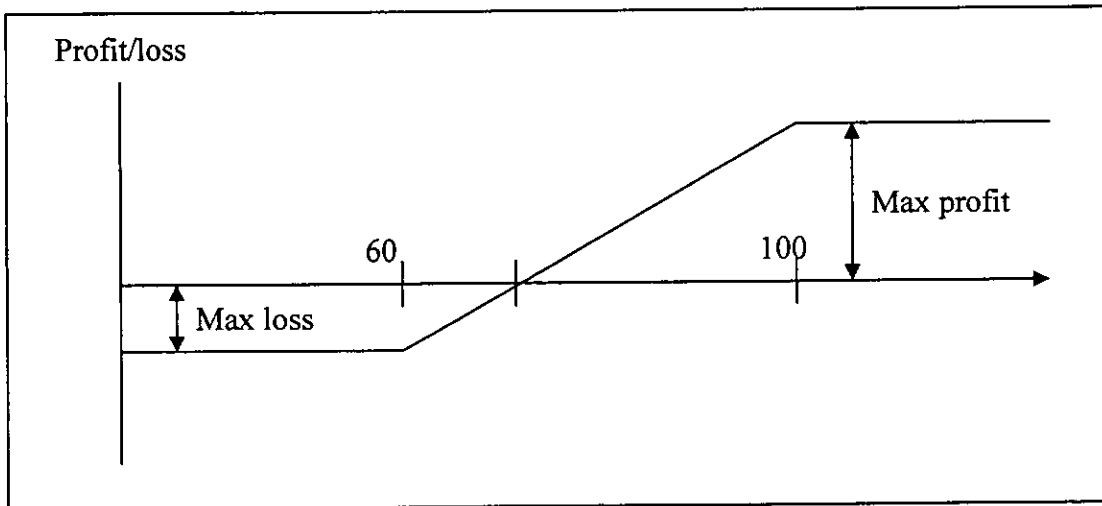


圖 3-1 執行點數 60 點及 100 點之 PCS 買權價差契約之給付示例

二、GCCCI 巨災指數選擇權

GCCI Option 繼芝加哥交易所推出 PCS 巨災選擇權後，1997 年 11 月百慕達商品交易所 (BCOE) 也推出 GCCCI 巨災指數選擇權，主要是以美國家庭全益險保單 (Homeowners Property Insurance Policy) 所承保颶風、暴風、龍捲風等所造成的巨災損失為計算 GCCCI 指數的基礎。因此，GCCCI 巨災選擇權為一種規避氣候變化所致損失的巨災選擇權，說明其交易內容和方式如下：

(一) 交易地點：

百慕達商品交易所 (Bermuda Commodities Exchange; BCOE)

(二) 交易標的：

分別以全國、東北、東南、佛羅里達、半島地區與中西部等六種不同地理區的 GCCCI 巨災損失指數為巨災選擇權之交易標的。至於 GCCCI 巨災損失指數之計算，是以每一地理區內每半年家庭全益險所發生賠款金額，除以該區家庭全益險

之總承保金額。

GCCI Index 計算公式如下：

$$\text{GCCI Index} = \frac{\text{Homeowners Wind Losses}}{\text{Insured Value}} \times 10,000$$

(三) 契約價值：

每份契約價值美元\$5000元，且為一種 Binary option⁴。故當實際點數小於執行點數時，契約給付為\$0；反之，一旦實際點數大於執行點數時，則契約之給付為\$5000。

(四) 契約期間(Contract Periods)：

僅有以半年為期之風險計算期間，分別是1~6月或7~12月。若風險計算期間為一到六月，表示巨災指數以一到六月間所發生的巨災損失來計算

(五) 損失展延期間(Settlement Period)：

分為 partial、full period 或 first update、second update、third update 五種不同期間。

以完整風險計算期間為契約期間者，為 full period；若僅以二分之一風險計算期間（即三個月）為契約期間者，為 partial period。若採此類形式，期間之末日即為損失報告截止日，等於並無損失展延期間。

GCCI 指數乃每一季公佈，故 first update、second update、third update 則分別代表以風險期間後經過三個月、六個月，或九個月為損失展延期間。

(六) 型態：

依照損失金額的大小不同，可分為：Single loss、Secondary loss 及 Aggregate

⁴ 所謂 Binary option 乃是指選擇權契約到期時之給付為一固定金額或給付為零，與一般比例式之契約不同。若到期時市價高於約定執行價，不論超過多少，均給付固定價格；若市價低於執行價，則不執行，給付為零。

loss。Aggregate Loss 是以所有定義範圍內的損失來計算損失指數。Single loss 以單一巨災事件發生，損失理賠率排名全國前十名者，以個別巨災事件來計算損失指數。Secondary loss 則以單一巨災事件發生其損失理賠率排名第二者來計算損失指數。

(七) 履約方式：

歐式選擇權，權利所有人只能於到期日，行使該選擇權之權利。

(八) 約標的區 (Underlying Instrument)：

超越行政上之州界區隔，而以郵遞區號 (Zip Code) 劃分，可將跨州但風險類似之區域重新整合。

共分為：全國、東北區、中西區、東南區、墨西哥灣區、佛羅里達區、德州區等七塊標的區域：

- ◆ National
- ◆ Northeastern
- ◆ Midwestern
- ◆ Southeastern
- ◆ Gulf
- ◆ Florida
- ◆ Texas

(九) 舉例說明：

某公司交易一筆 GCCI 買權契約，約定執行點數為 GCCI 指數七十點，則該契約之給付圖示如下：

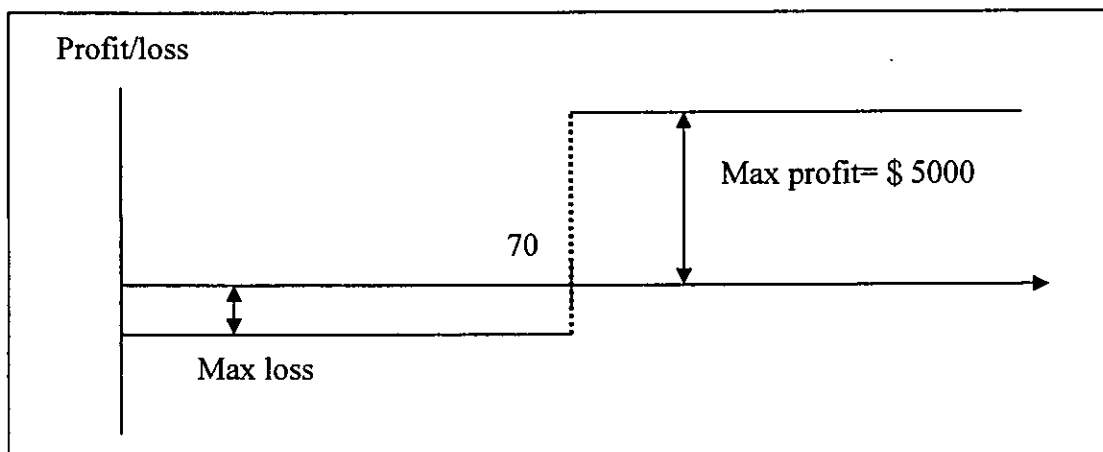


圖 3-2 執行點數 70 點之 GCCI 買權契約之給付示例

三、茲將 CBOT 之 PCS 巨災選擇權與 BCOE 之 GCCI 巨災選擇權作綜合比較：

表 3-1 巨災選擇權商品綜合比較

CATASTROPHE OPTIONS		
	PCS Options	GCCI Options
交易所	The CBOT	The BCOE
標的區域	United States	United States
劃分區域	State、Region、Nation	Zip-Code
標的險種	Commercial、Private	Homeowner
標的災害	All perils	Atmospheric perils
採用指數	PCS	GCCI
指數計算	loss /\$100 million	(loss/insured)*10000
計算指數之資料來源	Insurer & Ground Survey	Insurer Paid loss records
契約期間	Quarterly or Annually	Semi-annually
契約型態	Aggregate loss	Single loss Secondary loss Aggregate loss
契約大小	Option spread x \$200	\$5000
選擇權類型	Proportional	Binary
損失展延期間	6 months 12 months	Partial, Full period; 1st Update, 2nd Update, or 3rd Update

【本研究整理製作】

第三節、市場概況

本節分別將「PCS 巨災選擇權」與「金融與股價指數選擇權 (Financial & Stock index options)」、「道瓊工業指數選擇權 (Dow Jones Industrial Index (SM) option)」兩者相互比較，以得知 PCS 巨災選擇權於整體金融指數類選擇權市場之地位究竟如何。

再以 PCS 巨災選擇權之「每月成交量」與「每月未平倉量」之比較可知其交易之情形與市場變化。

一、PCS 巨災選擇權 vs. 金融與股價指數選擇權之年度成交量比較

由圖 3-3 之比較可知，1995~2000 年間 PCS 巨災選擇權佔整體金融類及股市指數選擇權之比例微乎其微，顯示 PCS 選擇權並未吸引投資者之目光，自始至終無法有效達成預定轉嫁風險於資本市場之目標。

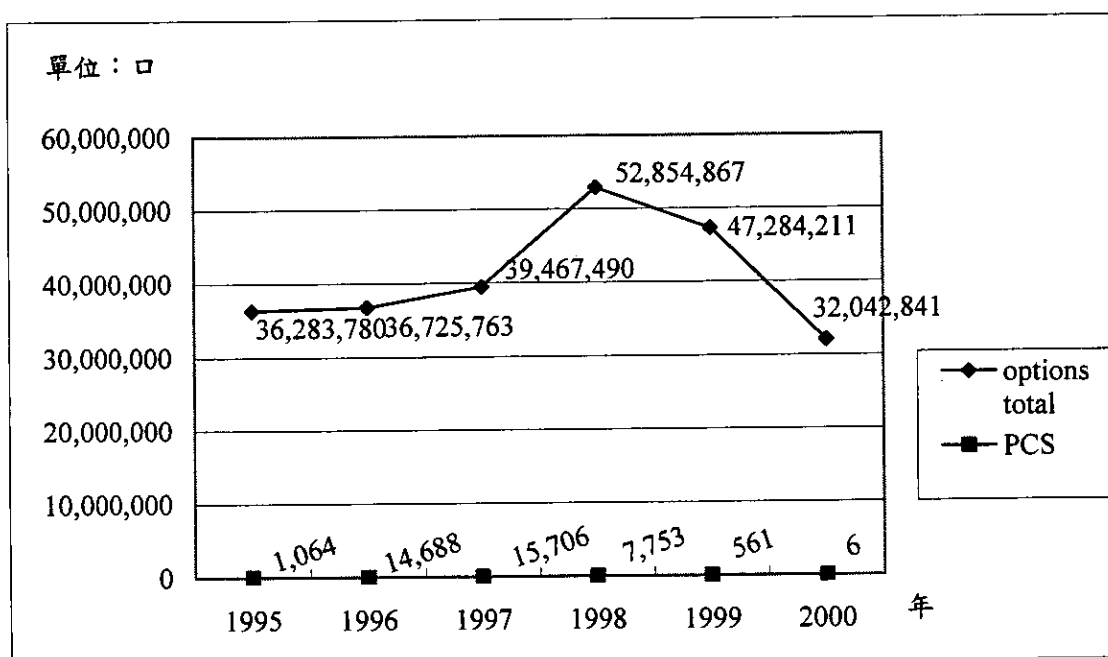


圖 3-3 PCS option vs. Financial & Stock index options 之年度成交量

【資料來源：CBOT 網站 <http://www.cbot.com>】

瀏覽日期：2006.5.7

二、PCS 巨災選擇權 vs. 道瓊工業指數選擇權之年度成交量比較

由圖3-4以PCS巨災選擇權與相近期間上市之道瓊工業指數選擇權之比較可見：同屬以指數為標的之選擇權，道瓊工業指數選擇權才上市即有相當亮眼之成交量，雖有小幅下滑，仍能維持一定之交易規模。

究其主因，道瓊工業指數對投資人而言乃屬十分熟悉之標的，在投資人心中具有極高之公信力與熟悉度，投資人面對該類商品時心中較無疑慮，且透明度、流動性均遠勝於PCS選擇權。

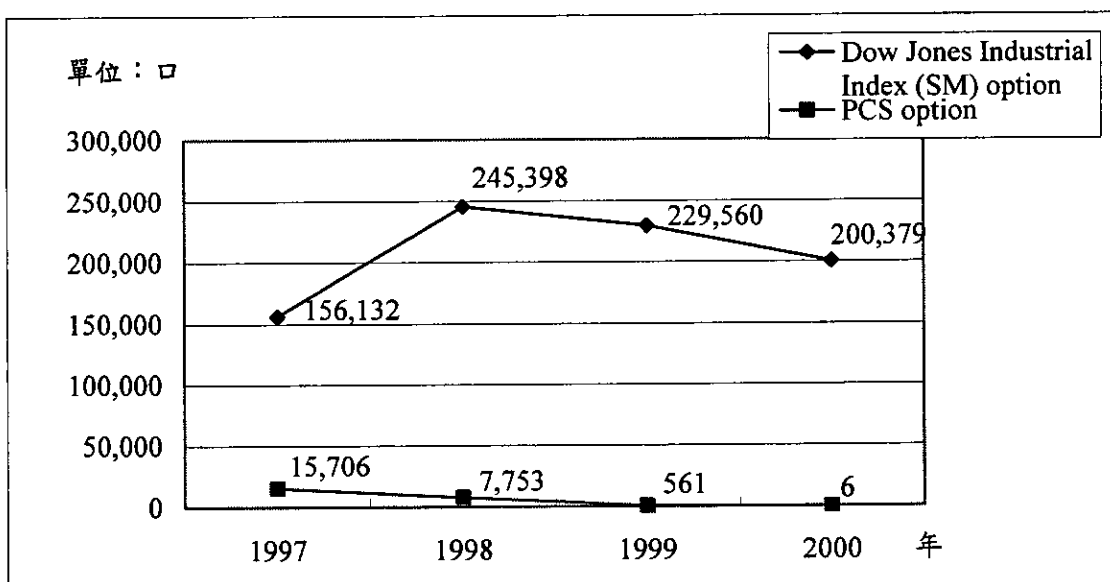


圖 3-4 PCS option vs. Dow Jones Industrial Index option 之年度成交量

【資料來源：CBOT 網站 <http://www.cbot.com>】

瀏覽日期：2006.5.7

三、1996~2000 年間 PCS 巨災選擇權之每月未平倉量 (open interest) 與月交易量 (month volume) 之趨勢

圖 3-5 至 3-9 為 PCS 選擇權「存活」於市場時，各年度之月交易量與未平倉量之比較。1996 年、1997 年挾著新上市之餘溫，PCS 選擇權之月交易量仍有起伏，未平倉量亦穩定成長，雖非市場主流商品，似有發展之潛力，但進入 1998 年(圖 3-7)後，交易量萎縮，市況冷清，且隨著前幾年契約因到期而平倉之後，缺乏新契約之成交，未平倉量至此不再上升，逐年下滑，最後在 2000 年(圖 3-9)三波平倉之後，CBOT 正式將 PCS 選擇權下市，停止交易。

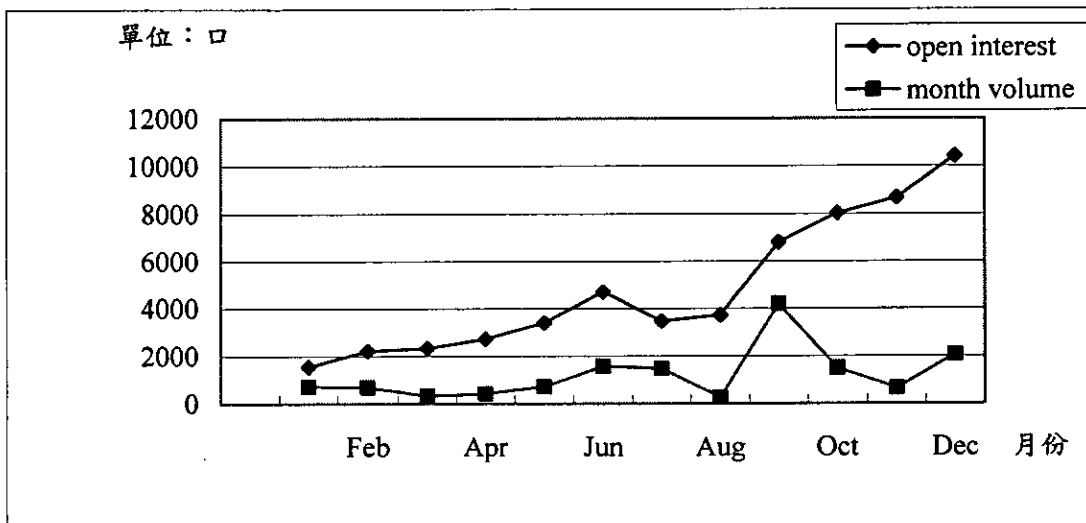


圖 3-5 1996 年 PCS 選擇權「存活」於市場時各年度之月交易量與未平倉量

【資料來源：CBOT 網站 <http://www.cbot.com>】

瀏覽日期：2006.5.7

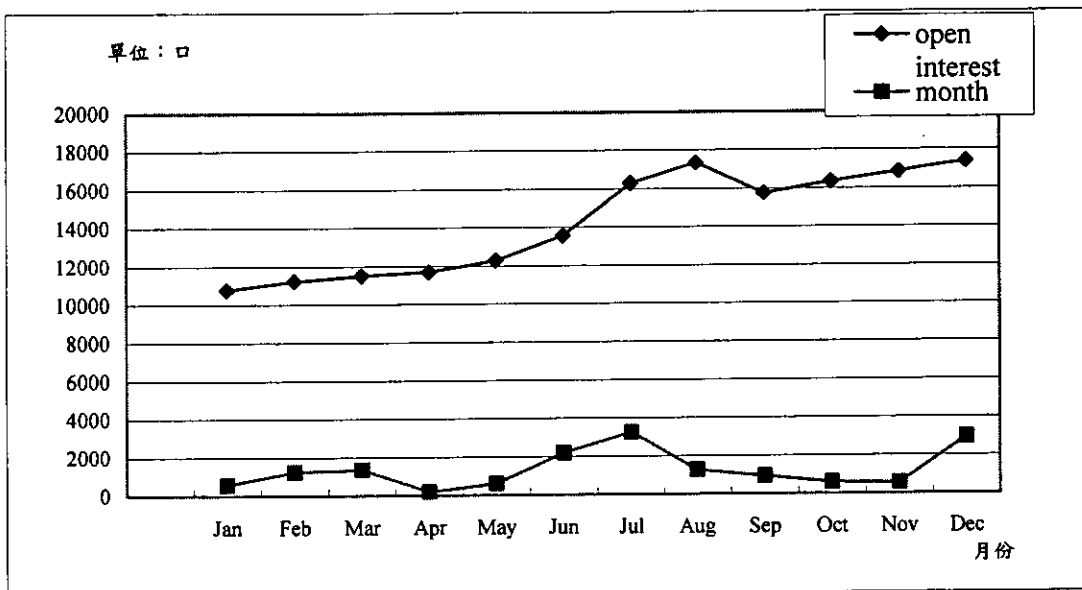


圖 3-6 1997 年 PCS 選擇權「存活」於市場時各年度之月交易量與未平倉量

【資料來源：CBOT 網站 <http://www.cbot.com>】

瀏覽日期：2006.5.7

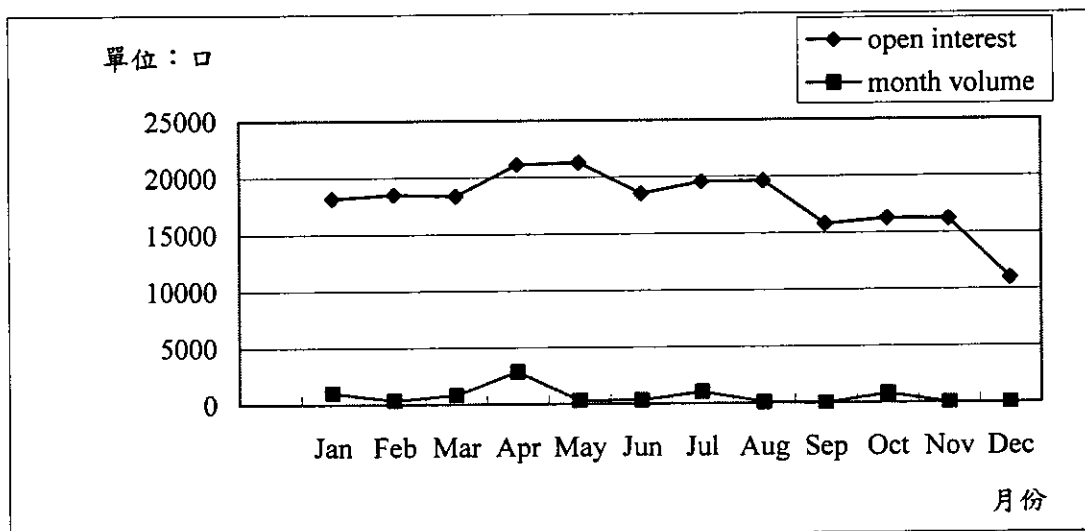


圖 3-7 1998 年 PCS 選擇權「存活」於市場時各年度之月交易量與未平倉量

【資料來源：CBOT 網站 <http://www.cbot.com>】

瀏覽日期：2006.5.7

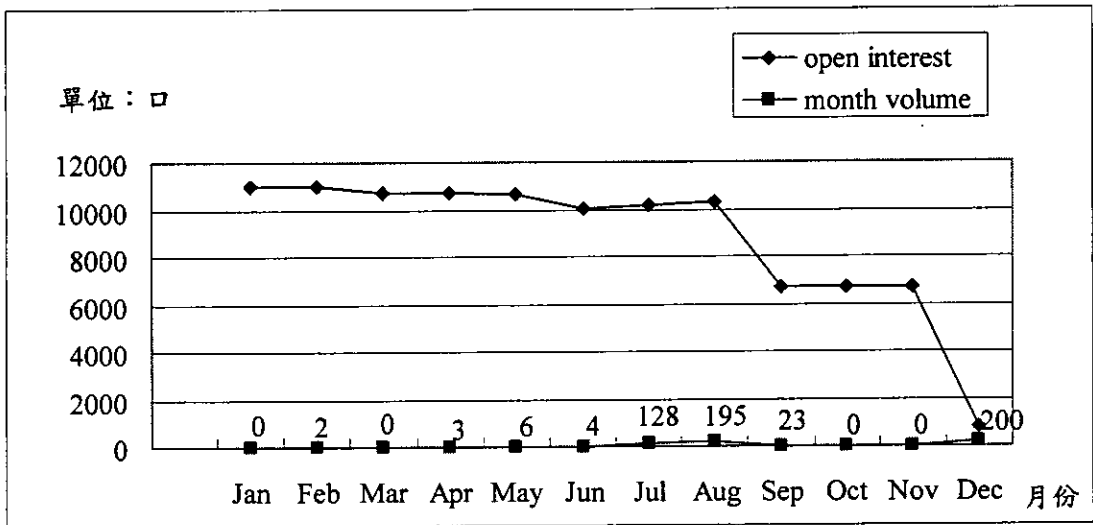


圖 3-8 1999 年 PCS 選擇權「存活」於市場時各年度之月交易量與未平倉量

【資料來源：CBOT 網站 <http://www.cbot.com>】

瀏覽日期：2006.5.7

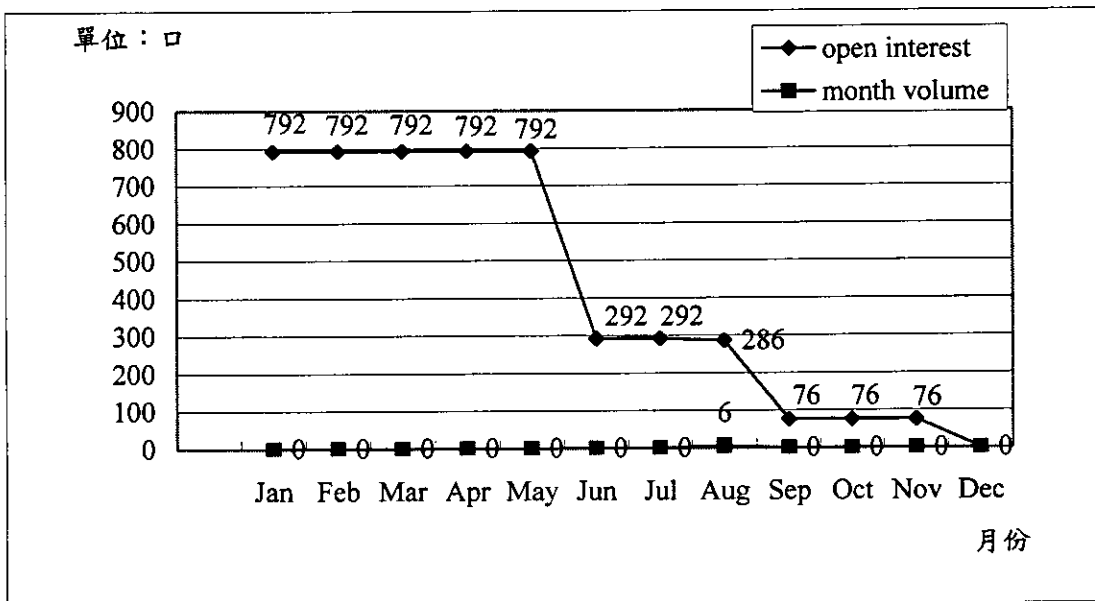


圖 3-9 2000 年 PCS 選擇權「存活」於市場時各年度之月交易量與未平倉量

【資料來源：CBOT 網站 <http://www.cbot.com>】

瀏覽日期：2006.5.7

四、市場近況

(一) BCOE 1999 年已停止 GCCI option 交易。

(二) CBOT 2000 年已停止 PCS option 交易。

五、參與者

仍以(再)保險人及投資機構為主，缺乏來自廣大資本市場的「賣方」⁵。

第四節、法令規定與監理(以美國之法規為例)

一、商品之監理

(一) 商品期貨交易委員會(Commodity Futures Trading Commission; CFTC)

商品期貨交易委員會 CFTC 為美國期貨的主管機關。其主要的職責，在於監督市場中不公平的交易，保護投資人的權益，確保期貨市場正常的經濟功能。簡而言之，便是維持一個公開、誠實而有效率的市場。

(二) 商品交易法(Commodity Exchange Act)

依據第 1a(4)條定義「商品」為：小麥、棉花...及其他所有產品，及所有可在現在或未來為交易之服務、權利或利益。

故巨災選擇權屬於「未來可得之權利或利益」，符合本條「商品」之定義而得為交易之標的。

二、保險人運用之監理

保險人投資模範法(Investments of Insurers Model Act)：

依據第 2 條 w 項定義之「衍生性金融工具」為：為賺取、取得、承擔、讓與一筆基於一個或數個利益數額之協議、選擇權、工具、投資組合或獲得現金清償。

⁵ Torben Juul Andersen, International Risk Transfer and Financing Solutions for Catastrophe Exposures, Financial Market Trends, Oct. 2004, p.106.

巨災選擇權符合「取得一筆基於一個或數個利益數額之選擇權」，可為保險人投資之標的。

綜合美國之商品與投資監理規定觀之，並不區分針對「資產面」或「負債面」操作之衍生性商品交易而有不同規定，均適用前述法令。蓋不論是「資產面」或「負債面」操作之衍生性商品，就契約之原理與避險之功能而言，兩者並無不同。

第五節、巨災選擇權失敗因素分析

一、對避險者而言，巨災選擇權主要有兩大問題

(一) 缺乏交易相對人

面對市場上眾多金融類衍生性商品之競爭，不論是 PCS 選擇權或 GCCI 選擇權，均無法有效吸引廣大資本市場投資人之目光，此類巨災選擇權之交易規模始終未能擴大，影響其無法發展為有效之替代性風險移轉工具。

(二) 基差風險過大

對於運用巨災選擇權以避險之保險人而言，因巨災選擇權乃高度標準化之契約，缺乏彈性，且以特定區域整體損失為指數之基礎，更使欲避險者面臨無法避免之基差風險，而造成避險不足或避險過度之問題。

二、對於投資者而言，巨災選擇權缺乏透明度

即便 PCS 指數已改良為每日公佈，以期能使投資者隨時更新資訊，增加交易意願，但巨災模型之建立與損失機率之估算，均須具高度精算專業者始有能力為之。一般投資人無從獲得科學之判斷依據，自然對指數存有疑慮。

且選擇權商品之定價亦仰賴對於標的資產價格之估算，若投資人欠缺估算發生巨災之可能性與損失規模之基本能力，則對於定價之公平性必然存有懷疑，勢必將資金投入其較熟悉之其他投資項目。

第六節、可行性分析

我們認為要使用巨災選擇權來大量移轉台灣地區的主要災害風險是不可行的。主要原因是巨災選擇權在國外已經完全下市了，而且下市一段時間後都還是沒能找出改善的方法來重新上市，表示這個商品至少在目前無法被市場所接受，或是它的功能已經被其他金融商品所取代（可能的例子是氣候衍生性商品）。鑑於國外的資本市場在許多方面（例如深度、廣度、金融產業的結構、投資人的專業度、資訊流通的量與速度、與法令規範等）比台灣的市場成熟，如果一個新的金融商品在國外的金融市場都無法崛起，要在台灣的資本市場獲得成功的機率應該是微乎其微。至於透過櫃臺買賣的交易，我們也看不到有任何資料顯示這個市場有顯著的交易量。因此，本研究團隊認為巨災選擇權在近期內無法成為轉移台灣災害風險的主要管道。

第四章 巨災交換 (Catastrophe Swaps)

第一節、沿革

巨災交換第一個交易實例是於 1996 年 11 月由德國漢諾威再保險公司 (Hannover Re) 所發行一億美元之投資組合連結交換。其發行期間為五年期的計畫，可延期兩年。交易中介者為 Citibank，投資組合連結標的包括美國巨災、北歐非風災的巨災、日本地震、澳洲和加拿大巨災及航空保險風險。而在 1996 年 10 月巨災風險交換所 (Catastrophe Risk Exchange; CATEX) 於紐約設立，提供雙方欲交換風險的一個電子交易平台。

第二節、市場概況

一、巨災交換的定義與特性

隨著衍生性金融商品市場的發展，巨災風險市場也運用了交換的方式來交易巨災風險。巨災風險交換契約係指以特定之巨災損失作為交換契約之標的，當巨災損失達交換契約所約定之額度或條件時，可自交易對手獲得交換結算後之實際現金作為補償。交換標的包含特定事件所致之巨災損失、整體產業所致之巨災損失、特定巨災損失指數或依據傳統超額再保之起賠點等。值得注意的是，不同於大筆交易與發行證券的昂貴成本，巨災交換市場接受較小規模的交易，大部分之交換交易是在一億美元以下成交。

與其他資本市場投資工具相比，由於巨災風險契約的參與者較少，契約條件的訂定較具彈性，當契約規模不大時，可以避免風險證券化之費時耗錢的發行程序。然而，在所有交換交易中一樣會面臨到交易對手的信用風險，該風險大小將會隨著契約形式而異。因此選擇交易對手時，最好是交易雙方能約當水準的信用評等等級；否則，信用評等等級較高的公司會要求風險溢酬來補償其所承擔的

信用風險。而也正因為信用風險的緣故，巨災風險交換契約期限通常為三至五年，若有長期風險融資需求者，則偏好以其他風險證券化工具避險。另外，由於交易雙方交換的風險須為對價且最好可利用公司原有技術進行管理，因此巨災風險交換契約之標的為相同之風險類型，例如：地震風險與地震風險交換，風災風險（包含颶風風險、颱風風險、暴風風險）與風災風險交換。

二、巨災風險交易市場媒介

巨災風險交易媒介可區分為兩種。一種是透過巨災風險交換所 (CATEX) 來進行風險交易的交換，另一種則為透過中介（媒介）公司來進行交易，常見的中介公司包含 Swiss Re Capital Markets、Goldman Sachs、Aon、Guy Carpenter、Tokio Millennium Re 等等。典型交換交易如表 4-1 所示。

表 4-1 巨災交換 OTC 交易情況（單位：美元）

分保公司 (媒介公司)	交換總額和交換內容	交易日 (契約期間)
Hannover Re. (Citibank)	總額\$100m 投資組合連結交換，投資組合連結包括美國巨災、北歐非風災風險、日本地震、澳洲和加拿大巨災和航空保險風險。	1996年11月 (5年)
Mitsui Marine & Fire (Swiss Re Capital Markets)	總額\$30m 交換風險為東京發生地震規模超過芮氏7.1級所致之損失。	1998年4月 (3年)
XL Mid-Ocean Re. (Goldman Sachs, Aon, Guy Carpenter)	總額\$200m A 等級發行\$145m (3mL+4.04%) B 等級發行\$55m (3mL+5.78%) 承擔 XL 公司因美國颶風或地震所致損失超過一定額度。	1998年7月 若無損失 1999年8月到期，若有損失展延至 2001年8月到期。
Constitution Re./Swiss Re. (Swiss Re New Markets, Goldman Sachs)	總額\$10m 美國東南沿海地區暴風損失與巨災損失指數 (PCS) 的基差風險交換。	1998年8月 (1年)

Hannover Re. (Unknown)	總額\$50m 巨災損失指數交換契約。	1998年12月
Unknown (Societe Generale)	總額\$25m 新馬德里地震損失交換契約。	1998年12月
Unknown (Marsh & McLennan)	總額\$50m 新馬德里地震損失超過美國保險產業損失一定金額以上。	1999年9月
Tokio Marine and Fire/ State Farm (Tokio Millenium Re)	總額\$200m 交換風險為日本東京地震風險 (Tokio Marine) 和新馬德里地震風險 (State Farm)	2000年3月 (5年)
Swiss Re/Tokio Marine and fire (Tokio Millenium Re)	總額\$450m 此為各\$150m的3個多重風險交換：日本地震風險與加州地震風險；日本颱風風險與佛州颶風風險；日本颱風風險與法國暴風風險。	2001年7月
Swiss Re/ Mitsui-Sumitomo (Unknown)	總額\$100m 此為各\$50m的2個多重風險交換：日本颱風風險與北大西洋颶風風險；日本颱風風險與歐洲風災風險。	2003年8月

【本研究整理】

三、巨災風險交換所 (CATEX)

巨災風險交換所於1996年10月設立於紐約，為紐約保險局核可之再保險中介人 (Reinsurance Intermediary)。CATEX 主要營業內容是採完整之電子網際網路架構，提供全世界再保險人、保險人、企業和經紀人各種風險移轉或風險承保之服務。

CATEX 提供 24 小時全天候線上即時服務交易系統，使用者必須先註冊成為會員並繳交會費。會員才可用匿名方式將欲分出或承保的風險登錄於網站上，對登錄風險資料有興趣者，可以透過電子郵件針對細節進一步討論，若有交易意願再由 CATEX 提供彼此公司之真實身分並安排完成後續交易之事宜。因此 CATEX 扮演角色為交易中介人，提供會員風險資料、風險成本分析、過去損失經驗、再

保費或保費詢價等資訊，維護網站秩序，若交易雙方有所爭執，就由 CATEX 居中協調。參加交易者可分為風險承擔人 (risk bearer) 與中介人 (intermediary)，均須事先申請為會員。風險承擔人限為在美國各州、加拿大、百慕達、英、德等國持有執照之保險業者及再保險業者。但未持有紐約州執照的保險業或再保險業，則須經由持有該州執照的中介人交易其業務。而中介人僅限於在紐約保險局登記註冊，獲有該局之執照者。自己保險業者若能滿足其規定，亦可參加此電子商務交易。

在巨災風險交換所內，進行的風險交易並不限於巨災風險交換，還包含車險、意外險、航空險、水險、能源險、政治風險、財務風險、壽險、健康險、信用風險和責任險等。目前巨災風險交換所的所有交易，有 95% 以上是採現金交割方式進行風險交換，而非傳統再保險交易有實質風險之分出或分入⁶。

巨災風險交換所進行交易時，使用匿名登錄方式，藉以提供會員相當的隱密性，而且全天候 24 小時提供交易並透過電子郵件傳送交易資訊，提供風險分出及分入之彈性與便利，也大幅降低交易成本。在巨災風險交換所登錄後，是由會員自由喊價 (bid and ask)，發揮市場機能，使風險成本達到市場最適價格。由於各種行業都可加入網站會員，因而增加整體風險的承保能量。而且買賣雙方來自全球各地，因此在地理區與風險種類上的分散，可達到最佳的風險分散效率。

截至目前為止，CATEX 網站上註冊會員約有 2500 個，累積簽約公司達 300 家，登錄的風險交易資料已超過 7000 筆，成交筆數近 4000 筆，成交之累計金額達 130 億美元，交易風險範圍遍佈全球 85 個國家，使得 CATEX 成為全球最大的風險交易所。

而 CATEX 主要的參與者，依據 2000 年的資料⁷顯示，50% 為再保險公司，30% 為保險人，而 20% 為經紀人。詳細圖表如下：

⁶ 資料來源：吳筱舒，風險交換契約—以巨災風險交換與賠款責任轉移契約為例，中正大學財務金融研究所碩士論文，2004 年。

⁷ 資料來源：University of Virginia Darden School, 2000。

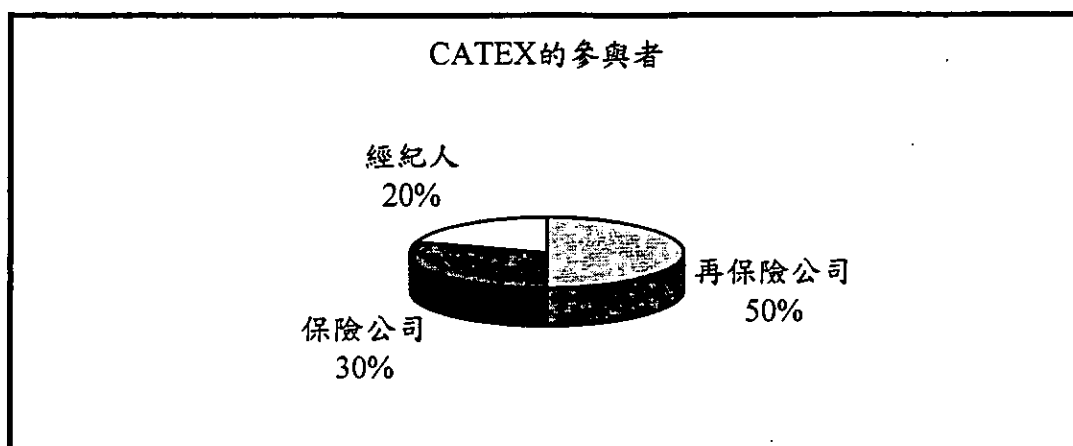


圖 4-1 2000 年 CATEX 主要參與者

【資料來源：University of Virginia Darden School】

四、巨災風險交換契約類型

由於巨災風險交換並非採公開集中交易方式，故僅就市場上可見的交易個案，依巨災風險交換標的形式之不同，將契約類型區分成不同地理區巨災風險交換與基差風險交換，分述於後。

(一) 不同地理區巨災風險交換

不同地理區巨災風險交換，係指交易雙方相互交換不同地理區的巨災風險。透過承保不同地區、不同種類的危險種類，來降低自身風險組合的損失波動幅度。此類巨災風險交換的執行通常包含下列程序：

1. 評估交易需求與尋找交易對手

考量公司現有的再保險計畫及其他風險分散的方案後，再以投資組合分析及資本管理技術評估公司是否有巨災風險交換的需求。而巨災風險交換的可能交易對手通常是保險業務集中於某一特定地理區的公司，尤其是該公司的高危險層級之風險非為再保險承保範圍者。歸納所看到的交易實例可發現常見的交易對手多為再保險公司與再保險經紀公司，除風險管理方面的專長外，亦可透過其廣泛的顧客關係網，將保險公司的風險進行適當的交易。

2. 瞭解彼此的策略性目標

訂定契約的雙方必須對彼此的風險管理之策略性目標與風險資本管理方式有充分瞭解，其相關內容包含彼此的風險暴露程度、保險風險的財務管理政策與再保險安排策略等。再將交易雙方的策略性目標依重要性排序後，議定可使雙方因巨災交換契約獲益之約定形式。

3. 巨災風險層級的定義

在交易的過程中，每一位參與者都希望移轉出去的風險與交換來的風險能具有相同性質，以便於利用公司原本的技術加以管理。此外，經由風險管理組合分析並依據公司需求，公司須決定欲交換的風險層級 (risk layer) 與該風險層級一對一風險交換層級的定義，定義的方法可區分為公司實際損害賠償、產業損失、模型測度的損害賠償及巨災規模參數，而交易雙方可交換相同或是不同之定義方式的風險層級。

4. 模型測度分析

交易雙方評估風險的模型，可利用公司既有再保險交易中的風險分析模型，或是對欲交換的風險重新設計模型。而彼此對模型選擇與評估的方式應趨於一致，以利於交易的進行。

5. 交易對手信用風險的評估

與金融市場中其他的交換交易一樣，巨災風險交換雙方須承擔對方的信用風險，亦即一方達到契約約定執行條件可獲得理賠時，交易對方無法依約進行償付的可能。因此在巨災風險交換中的雙方儘可能有一致的信用評等等級，否則信用評等等級較高公司可要求信用評等等級較低之公司以風險溢酬方式來貼補其所負擔的信用風險。

不同地理區巨災風險交換又可分為一對一風險交換與多重風險交換，茲分別舉實例說明如下：

1. 一對一風險交換交易實例

2003 年 3 月東京海上火災保險株式會社 (Tokio Marine and Fire Insurance Co. Ltd.) 與美國 State Farm 保險公司透過設立於百慕達的 Tokio Millennium Re Ltd. (為特殊目公司 Special Purpose Vehicle; SPV), 交換日本東京與新馬德里的地震風險, 其責任金額各為 2 億美元, 契約期間為五年, 且以巨災參數值作為執行條件。該巨災參數值設計為地震規模水準, 並儘可能在雙方界定的地理區範圍中有相同的損失機率。為了確保交易雙方在巨災發生時能獲得有效的保障, 契約也分別為雙方議定之地震規模與賠償比率對照表。地震規模強度越高, 則賠償比率也越高, 舉例來說: 依日本氣象廳 (Japan Meteorological Agency; JMA) 所公佈之東京地區規模為準, 達芮氏規模 7.2 級以上, 未達 7.6 級者, State Firm 保險公司必須支付保險金額的某個比例予 Tokio Marine; 如達芮氏規模 7.7 級以上, Tokio Marine 可獲得全部契約金額約 2 億美元的償付。

2. 多重風險交換

2003 年 8 月 Swiss Re 與 Mitsui Sumitomo Insurance 保險公司進行責任金額各 1 億美元之多重風險交換。其交換風險為 Swiss Re 以 5 千萬美元的北大西洋颶風風險與 5 千萬美元的歐洲風災風險與 Mitsui Sumitomo Insurance 保險公司的 1 億美元的日本颶風風險進行交換, 交易簡示圖示如下圖所示:

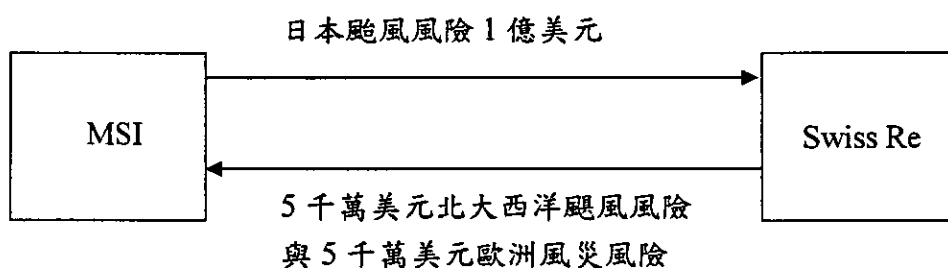


圖 4-2 2003 年 8 月 Swiss Re 與 Mitsui Sumitomo Insurance 巨災交換交易簡示圖

【資料來源：Mitsui Sumitomo Insurance Company】

(二) 基差風險交換

基差風險交換的交換標的通常為二個具相關性的巨災損失：如某一巨災造成同一地理區的公司實際損失與產業損失。基差風險交換可以協助保險公司或再保險公司以承擔其他損失的方式獲得較低廉的合約，將原有的基差風險交由他人承擔。以實例說明如下：

1998年8月 Swiss Re 與 Constitution Re 達成 1 千萬美元的基差風險交換交易。此交易採取二個不同但相關的支付連結標的，一個為 Constitution Re 於美國東南沿海地區暴風損失，另一個為 PCS 所公佈相同地區因暴風造成整體產業損失，但各連結標的執行點並未公開。損失累計期間為 1998 年 8 月至 1999 年 8 月共 12 個月。

啟動條件若為 12 個月後，Constitution Re 損失達執行點而產業損失未達執行點時，由 Swiss Re 支付 Constitution Re 損失超過執行點的部分；反之，若產業損失達執行點，而 Constitution Re 未達執行點時，由 Constitution Re 支付產業損失超過執行點的部分予 Swiss Re。

第三節、法令規定與監理

一、商品之監理

由於巨災風險交換合約係屬於一般金融交換合約，故應符合國際交換暨衍生性商品協會 (International Swaps and Derivative Association; ISDA) 所規定的型式。

二、保險人監理

美國保險人是受到 NAIC (National Association of Insurance Commissioners) 的監理控管，而依據 Investments of Insurers Model Act 巨災交換交易超過限制比率規定者才須申請核准。

三、會計處理

美國的會計處理係採 FASB No.133，catastrophe swaps 須以公平市價揭露，市價變動時須載於損益表。而在 CATEX 交易的部分，由於 CATEX 係經紐約州保險局核准並獲有再保險經紀人執照之法人公司，當受該局的監督與檢查。故經 CATEX 成交的巨災風險交換，認定為再保險交易行為，依會計準則規定，應列帳為 CATEX 交易。我國應依據 34 號公報，避險會計須以公平價值衡量，市價變動時須載於損益表。雖目前我國 34 號公報僅運用於資產面避險的會計處理，但未就其負債面避險加以排除，故應仍可適用之。

第四節、可行性分析

我們認為要使用巨災交換來大量移轉台灣地區的主要災害風險是不可行的。根據 CATEX 的交易資料、百慕達市場的交易情形及保險經紀人仲介之交易量來看，交換業務交易量自從 1996 年以來並未大幅地增加，可見此項交換契約並未成為移轉巨災風險的主流產品，而保險人或再保險人也未將此項契約視為移轉巨災風險的主要工具。引用本研究團隊海外參訪的某位業者的話：It never took off。如果巨災交換在國外沒能成功崛起，要在台灣成功的機率應該也很低。因此，本研究團隊認為巨災交換在近期內無法成為轉移台灣災害風險的主要管道。

不過，巨災交換的本質其實就是業務交換，而跨區域的巨災業務交換具有風險分散的好處。而且國內業者如果透過 CATEX 交易平台（其實只需自行加入成為會員並登錄欲交換之風險）尋求適合的交換對象來進行巨災風險交換，一方面可以增加核保與定價的能力，二方面可以分散風險，交易成本也不高，不妨嘗試看看。

監理機關對這類的交易也可以抱持樂觀其成的態度。如果交易當時沒有現金流量的發生，表示雙方認為所交換的風險是相當的，因此也不會影響應提的準備金與 RBC 資本額。除非交易時有現金的換手或交易對象是利害關係人，監理機關才須特別注意。

第五章 氣候衍生性商品 (Weather Derivatives)

第一節、沿革

隨著科技的進步，人類的物質生活也越來越便利，但能源的過度消耗，造成了對大自然界的破壞，氣候開始出現異常變化。1997 年由於溫室效應而發生聖嬰 (El Nino) 現象，夏季熱浪襲捲全球，冬季出現暖冬現象，氣候因子出現了反常變化，致使相關產業面臨不可預期之氣候變化，企業因氣候風險而使得收入盈餘不確定，影響公司營收。

根據美國經濟部報告指出，70% 的企業會遇到氣候風險影響，估計每年影響美國達 2.2 兆美元，每年有 25% 的 GDP 會直接受到氣候變動影響，針對美國前 200 大企業的年報中，約有 80% 的企業提出，氣候是一個影響獲利表現的主要因子，而約 50% 的企業會歸咎於氣候變化是造成營收欠佳的主因⁸。故為了規避此種因氣候變化而造成營收不穩定之風險，而有氣候衍生性商品的誕生。

氣候衍生性商品的發展，除了前述原因外，近年來，在美國能源管制逐漸解除下，能源產業競爭愈趨激烈，使得能源公司不得不重視氣候風險，積極尋求其他避險管道。再加上同一時期正巧適逢保險業面臨不景氣週期，故保險業也想嘗試開發新業務以彌補較低的企業盈餘，氣候衍生性商品於焉產生。

最早的氣候衍生性商品出現在 1997 年，由 Koch 和 Enron 完成，當時氣候衍生性商品契約多為依企業實際需求量身設計，並以交換或選擇權方式在店頭市場進行交易。之後為了降低店頭市場之信用違約風險，標準化的契約於是逐漸被開發。1999 年 9 月，美國芝加哥商業交易所首度推出以溫度為標的之期貨與期貨選擇權商品。目前，美國芝加哥商業交易所除推出溫度指數的商品外，也陸續推出降雪指數及霜凍日數的期貨合約。

日本則是在 1999 年開始氣候衍生性商品店頭市場的交易。2000 年之後，越來越多的日本金融機構紛紛投入店頭市場，其契約種類包括積雪、颱風、降兩天

⁸ 出處：參考天氣風險管理開發公司網頁 <http://www.weatherlife.com/wrm/02.htm>。

數等。標準化契約方面，則是在 2004 年 7 月先至美國芝加哥商業交易所 (Chicago Mercantile Exchange; CME) 掛牌，交易以東京和大阪這兩個城市的氣候為標的之契約。至 2005 年才在日本東京金融交易所推出溫度指數期貨商品。

第二節、商品簡介

一、氣候指數類型介紹

所謂氣候衍生性商品，是指以一定區域之氣溫、雨量、風速等氣候指標為標的而衍生出之衍生性商品。其最主要的功能是提供給因氣候因素而導致有盈餘損失的公司，作為規避氣候風險的一項工具。

一般來說，氣候衍生性商品的氣候指數類型可分為：溫度、降雨量、降雪量、風速、浪高、溼熱度或其他氣候指標。目前以溫度為標的之交易契約是最大宗的契約類型。

以溫度指數來說，目前計有日平均溫度 (Daily Average Temperature; DAT)、累積平均溫度 (Cumulative Average Temperature; CAT)、日低溫值 (Heating Degree Days; HDD)、日高溫值 (Cooling Degree Days; CDD) 或其他以最高溫、最低溫、特定事件等多種指數計算類型。

氣候衍生性商品除了在一般的店頭市場以量身訂做的契約方式交易外，也有像 CME 一般，以標準化之商品在交易所內交易之方式。

在店頭市場方面，美國主要是由能源公司，如：Constellation Energy、Hess Energy Trading Company，或是保險公司負責交易。日本則是經由保險公司來承作，如：東京海上、三井住友、Sompo Japan。歐洲大多也是透過再保公司或投資銀行，如：Swiss Re、AXA Re、ABN AMRO 等。

集中市場方面，則以美國的 CME 為最大宗交易之處，其他各國的交易所也陸續有進行交易，如：Euronext.liffe、Intercontinental Exchange (ICE)。

二、美國 CME 所推出之氣候衍生性商品介紹

CME 自 1999 年推出溫度指數的氣候衍生性商品後，陸續還有推出降雪指數及霜凍日數的期貨合約，以下將對溫度及降雪指數作詳細之介紹。

(一) 溫度指數—HDD 與 CDD 指數

HDD 與 CDD 指數係由日溫值 (Degree Day) 所累計而成。所謂的日溫值是指每日平均溫度 (當日最高溫與最低溫之平均值) 與合約約定基準溫度之差距度數。日平均溫度低於基準溫度的度數稱為日低溫值 (Heating Degree Day; HDD)；日平均溫度高於基準溫度的度數稱為日高溫值 (Cooling Degree Day; CDD)。HDD/CDD 指數即可用來衡量氣溫變化的指標。

一般契約約定的基準參考溫度為 65°F (等同於 18°C)，CME 即是如此。而 CME 之所以採 65°F 為契約基準溫度的原因，是基於過去的統計資料顯示，當氣溫上升高於 65°F 時，人們逐漸需要以冷氣來降低室內溫度；反之，當氣溫下降低於 65°F 時，人們則逐漸需要暖氣來提高室內溫度。然而 65°F 是氣象學家所設立的一般產業標準，並非氣溫冷熱的絕對分界。不同地區的民眾對氣溫冷熱的感受度極可能會不同，例如：明尼蘇達地區的居民可能覺得 65°F 屬高溫狀態，而非洲地區的居民卻可能覺得 65°F 並不是高溫狀態。

CME 之 HDD/CDD 指數編製所需每日平均溫度資訊，係由大地衛星公司 (Earth Satellite Corporation) 所提供⁹，於 CME 的電子交易系統 GLOBEX® 交易。而資料之來源則是出自國際氣候數據中心 (National Climate Data Center; NCDC)。計有 1 至 12 個交易月份，目前推出之標的城市計有：美國 18 個、歐洲 9 個及亞太地區 2 個¹⁰。

1. HDD 指數

⁹ 大地衛星公司 (Earth Satellite Corporation)，係農業、能源市場上氣候資訊的世界級領導廠商，專門提供農業、能源廠商關於氣候方面的重要資訊服務。

¹⁰ 美國 18 個標的城市：亞特蘭大、芝加哥、辛辛那提、紐約、達拉斯、費城、波特蘭、土桑、第蒙、拉斯維加斯、波士頓、休斯頓、堪薩斯城、明尼阿波里斯、山克拉門都、鹽湖城、底特律、巴爾的摩。歐洲 9 個標的城市：倫敦、巴黎、阿姆斯特丹、柏林、Essen、斯德哥爾摩、羅馬、馬德里、巴塞隆納。亞太地區 2 個標的城市：東京、大阪。

日低溫值(HDD)是衡量某地日平均溫度低於基準溫度的總度數，其含意為冬天時人們需要暖氣的程度。

HDD 值是指每日平均溫度低於合約約定基準溫度之差距度數，一般參考的基準溫度為 65°F，故日 HDD 值即為 65°F 減去每日平均溫度之值，若兩者差距度數為負值則以 0 計算，例如每日平均溫度為 50°F，當日的 HDD 值即為 15；若某日平均溫度為 70°F，則當日 HDD 值即為 0。HDD 指數為該月份每日 HDD 之加總，HDD 指數價值則為每點美元 20 元。

- 日 HDD 值 = $\text{Max}(0, 65^\circ\text{F} - \text{日平均溫度})$
- HDD 指數 = $\sum_{i=1}^n \text{HDD}_i$
- HDD 價值 = $\$20 \times \text{HDD 指數}$

2. CDD 指數

日高溫值 (CDD)是衡量某地日平均溫度高於基準溫度的總度數，其含意為夏天時人們需要冷氣的程度。

CDD 值是指每日平均溫度高於合約約定基準溫度之差距度數，一般參考的基準溫度為 65°F，故 CDD 值即為每日平均溫度減去 65°F 之值，若兩者差距度數為負值則以 0 計算，例如每日平均溫度為 50°F，當日的 CDD 值即為 0；若某日平均溫度為 75°F，則當日 CDD 值即為 10。CDD 指數為該月份每日 CDD 之加總，CDD 指數價值則為每點美元 20 元。

- 日 CDD 值 = $\text{Max}(0, \text{日平均溫度} - 65^\circ\text{F})$
- CDD 指數 = $\sum_{i=1}^n \text{CDD}_i$
- CDD 價值 = $\$20 \times \text{CDD 指數}$

以下就 CME 所推出之溫度期貨及期貨選擇權之契約作表格式之整理，來比較不同地區的期貨契約以及期貨選擇權契約內容之異同。

表 5-1 不同地區之期貨契約內容

	美國	歐洲	亞太洋
契約價值	\$20 × HDD/CDD 指數	£20 × HDD/CAT 指數	¥250,000 × Pacific Rim 指數 ¹¹
最小跳動	1 點 HDD/CDD 指數 或 \$20.00	1 點 HDD/CAT 指數或 £20.00	0.01 點 Pacific Rim 指數或 ¥2,500
溫度測量單位	華氏	攝氏	攝氏
契約月份	Heating Season (11-5) Cooling Season (5-9)	Heating Season (11-5) Cooling Season (5-9)	Summer (Sept.) (7-9) Winter (Mar.) (12-3)
交易時間	CME® Globex® 星期日-星期四 5:00 P.M.- 3:15 P.M.	CME® Globex® 星期日-星期四 5:00 P.M.- 3:15 P.M.	CME® Globex® 星期日-星期四 5:00 P.M.- 3:15 P.M.
結算日	合約月份最後一天	合約月份最後一天	合約月份最後一天
部位限制	10,000 口	10,000 口	10,000 口

【資料來源：CME 網站 <http://www.cme.com>】

瀏覽日期：2006.4.19

表 5-2 不同地區之期貨選擇權契約內容

	美國	歐洲	亞太洋
契約價值	1 個 CME 氣候期貨契約	1 個 CME 氣候期貨契約	1 個 CME 氣候期貨契約
最小跳動	1 點 HDD/CDD 指數或 \$20.00	1 點 HDD/CAT 指數或 £20.00	0.01 點 Pacific Rim 指數或 ¥2,500
契約月份	Heating Season (11-5) Cooling Season (5-9)	Heating Season (11-5) Cooling Season (5-9)	Summer (Sept.) (7-9) Winter (Mar.) (12-3)
履約方式	歐式選擇權	歐式選擇權	歐式選擇權
交易時間	CME® Globex® 星期一-星期五 8:30 A.M.- 3:15 P.M.	CME® Globex® 星期一-星期五 8:30 A.M.- 3:15 P.M.	CME® Globex® 星期一-星期五 8:30 A.M.- 3:15 P.M.
部位限制	10,000 口	10,000 口	10,000 口

【資料來源：CME 網站 <http://www.cme.com>】

瀏覽日期：2006.4.19

¹¹ Pacific Rim 指數：The Pacific Rim Index measures the average daily temperatures.

由上述表格可知，CME 可交易之契約月份每月均有，而傳統 OTC 市場 HDD 期貨契約月份卻僅限於該年 10 月至次年 3 月，CDD 期貨契約月份則是限於該年 5 月至同年 8 月。其中 4 月及 9 月 HDD/CDD 期貨兩者均無契約之月份，被稱之為「肩月 (shoulder month)」。

CME 則將 HDD/CDD 期貨契約月份推廣至全年所有月份，相較於 OTC 市場當然更能符合廣大投資人的需求。此外，契約月份最後交易日之次營業日為結算日，而交易人持有之部位限制為 10,000 口。

(二) 降雪指數

降雪指數是由日降雪量累積加總而來。所謂日降雪量是指，自 12:01 a.m. 至 12:00 p.m.，特定地區的總降雪量。CME 所推出之降雪指數的期貨和選擇權商品，目前僅有交易以美國波士頓及紐約為標的城市之契約，交易契約月份則是自當年十月至隔年四月。

CME 之降雪指數編製所需之每日降雪量資訊，同樣也是由大地衛星公司所提供，於 GLOBEX® 交易。表 5-3、5-4 則是 CME 降雪指數期貨與選擇權之契約內容。

表 5-3 CME 降雪指數期貨契約內容

交易單位	\$200*降雪指數
點數說明	1 點 = 1 inch = \$200
契約月份	10 月、11 月、12 月、1 月、2 月、3 月、4 月
交易時間	CME® Globex® 星期一至星期四 5:00 P.M.- 3:15 P.M 星期日及假日 5:00 P.M.- 3:15 P.M

【資料來源：CME 網站 <http://www.cme.com>】

瀏覽日期：2006.4.19

表 5-4 CME 降雪指數選擇權契約內容

交易單位	\$200*降雪指數
點數說明	1 點 = 1 inch = \$200
契約月份	10 月、11 月、12 月、1 月、2 月、3 月、4 月
交易時間	CME® Globex® 星期一至星期五 8:30A.M.-3:15 P.M.(CST)

【資料來源：CME 網站 <http://www.cme.com>】

瀏覽日期：2006.4.19

三、日本 TFX 所推出之氣候衍生性商品介紹

表 5-5，為日本東京金融交易所(Tokyo Financial Exchange；TFX) 所推出以溫度指數為標的之期貨標準化契約內容¹²。

表 5-5 日本 TFX 之期貨標準化契約內容

契約型態	期貨
標的	溫度指數 (1)東京 (WMO Number: 47662) (2)大阪 (WMO Number: 47772)
交易單位	¥100,000 × 指數
跳動價值	0.01 點 (0.01 = ¥1,000)
契約月份	六個連續月份
最後交易日	契約交易月份的最後一個營業日
結算日	最後交易日之後的第二個營業日
保證金	每筆交易 30,000~35,000 日圓 (根據 SPAN 計算)
交易時間	9:30-10:30, 13:00-15:30

【資料來源：TFX 網站 <http://www.tfx.co.jp>】

瀏覽日期：2006.6.1

¹² 日本東京金融交易所，原名為日本東京國際金融期貨交易所 (Tokyo International Financial Futures Exchange; TIFFE)，2005 年 7 月更名為日本東京金融交易所。

TFX 至 2005 年才正式推出溫度指數的標準化商品契約，且僅以東京和大阪兩地區作為觀測地點，每一指數為一萬日圓。不像 CME 是全年所有月分皆可交易，TFX 交易時間僅為六個連續月份。

四、日本 OTC (over-the-counter) 市場所提供之商品契約

除溫度契約外，世界各國陸續發展出其他氣候因子之氣候衍生性商品，但大部分集中在 OTC 交易，種類甚多，本節將以日本 OTC 市場之一些代表性商品契約舉例說明：

【契約例 1】以日本服飾業者為例，為了規避從三月上旬至中旬，可能因氣溫降低，而影響其服飾銷售額之減少的風險，故該服飾業者向 SOMPO JAPAN 購買以氣溫為標的之氣候衍生性商品，契約內容如表 5-6 所示。

表 5-6 【契約例 1】氣溫（以服飾業者為例）

交易形態	最高溫的賣權(歐式)
觀測期間	2001 年 3 月 8 日~3 月 21 日 (2 週)
觀測地	東京大手町
觀測值 (index)	觀測期間內每天最高溫的平均值
標準值 (免責)	11.5°C
支付額	1°C 附有 33,333,333 日圓
最大支付額	1 億日圓 (大約 3°C)

【資料來源：SOMPO JAPAN 網站 <http://www.sompo-japan.co.jp>】

瀏覽日期：2006.5.12

【契約例 2】主辦花之博覽會之財團法人組織，為了規避在舉辦博覽會時可能意外地面臨強風侵襲，造成花卉的損傷或毀壞，而需要重新種植、置換的費用，故向 SOMPO JAPAN 購買以風速為標的之氣候衍生性商品，契約內容如表 5-7 所示：

表 5-7 【契約例 2】風速（以博覽會為例）

交易形態	風速的短期借款選擇權(歐式)
觀測期間	2000年6月1日~9月18日
觀測地	兵庫縣洲本
觀測值(index)	1日的最大風速超過13(m/s)的日數
標準值	1日
支付額	1日附有1億日圓
最大支付額	4億日圓

【資料來源：SOMPO JAPAN 網站 <http://www.sompo-japan.co.jp>】

瀏覽日期：2006.5.12

【契約例 3】北海道札幌市的啤酒屋業者，因擔心低溫或下雨之天候狀況，造成氣溫較低，以致於來店消費的客戶人數有明顯減少，影響收入之情況，故向 SOMPO JAPAN 購買以低溫或雨天為標的之氣候衍生性商品，契約內容如表 5-8 所示。

表 5-8 【契約例 3】低溫或雨天（以啤酒屋為例）

交易形態	低溫或雨天的短期借款選擇權(歐式)
觀測期間	2002年7月1日~8月10日
觀測地	北海道札幌市
觀測值(index)	1日的降雨量為10mm以上的日數，或是最高溫22°C以下的合計日數
標準值	5日
支付額	1日附有200萬日圓
最大支付額	2000萬日圓

【資料來源：SOMPO JAPAN 網站 <http://www.sompo-japan.co.jp>】

瀏覽日期：2006.5.12

【契約例 4】日本埼玉縣熊谷市之高爾夫球場業者，為了規避在冬季時，因積雪超過 3 公分以上，而使其營業受影響之情況，故向 SOMPO JAPAN 購買以雪為標的之氣候衍生性商品，契約內容如表 5-9 所示。

表 5-9 【契約例 4】雪（以高爾夫球場為例）

交易形態	積雪日數的短期借款選擇權（歐式）
觀測期間	2001 年 1 月 1 日~3 月 31 日
觀測地	埼玉縣熊谷市
觀測值 (index)	上午 9 點的積雪的深度超過 3cm 以上紀錄的日數
標準值	7 日
支付額	1 日附有 250 萬日圓
最大支付額	1750 萬日圓

【資料來源：SOMPO JAPAN 網站 <http://www.sompo-japan.co.jp>】

瀏覽日期：2006.05.12

【契約例 5】和【契約例 6】則為東京海上日動火災保險株式會社所提供之颱風衍生性商品之契約內容，該商品契約主要是為了因應颱風的通過或靠近，而影響到企業營業收入之減少，或是增加各種防災費用的支出。

而該契約之啟動機制，以颱風過境的方式來看，目前可分為區域型及途徑型。舉例來說，若承保範圍是契約上載明之某地為中心，颱風是通過以此中心約定之半徑所畫成之圓形區域內的任一地方，則為區域型；若是以颱風通過某兩地所連起來之直線，則為途徑型。契約內容分別如表 5-10、5-11 所示。

表 5-10 【契約例 5】颱風衍生性商品契約例 (Area)

通過區域	東京（以東京為中心，半徑 150km 的圓形區域）
觀測期間	8 月 1 日～8 月 31 日
執行條件	以通過該區域的第 1 個的颱風開始執行
單位價額	100 萬日圓（1 個颱風）
支付上限	400 萬日圓（相當於 4 個颱風）
契約金	73 萬日圓

【資料來源：東京海上日動火災保險株式會社網站
<http://www.tokiomarine-nichido.co.jp>】

瀏覽日期：2006.5.13

表 5-11 【契約例 6】颱風衍生性商品契約例 (Gate)

通過途徑	九州南部路徑
觀測期間	8 月 1 日～9 月 30 日
執行條件	1 個(第二個通過路徑的颱風開始起算)
單位價額	100 萬日圓（1 個颱風）
支付上限	500 萬日圓（相當於 5 個颱風）
契約金	77 萬日圓

【資料來源：東京海上日動火災保險株式會社網站
<http://www.tokiomarine-nichido.co.jp>】

瀏覽日期：2006.5.13

在日本市場，這些商品並不被視為保險商品，且被保險人所須支付之費用在衍生性金融市場中被視為「權利金」，這些「權利金」在日本保險市場，是不列入保費收入計算。

五、運用實例

為了讓大家更清楚一般企業是如何利用氣候衍生性商品避險，故以下就荷蘭銀行所提供之資料做一說明。

在夏季和冬季，極端的溫度會對東京電力公司 (Tokyo Electric Power Company) 及東京瓦斯 (Tokyo Gas) 的財務有以下的影響：

表 5-12 氣候對公司所造成之財務之變動方向

Extreme temperatures in	Weather's impact on company's P&L	
	TEPCO	Tokyo Gas
Summer	Positive	Negative
Winter	Positive	Positive

【資料來源：荷蘭銀行，投影片：Weather Risk Management】

瀏覽日期：2005.9.7

在極度寒冷的冬天，對瓦斯和電力的需求都是相當高，表示兩家公司所面臨同樣直接的氣候風險；但是在炎熱的夏季時，天然氣的需求降低，電力的需求會上升。這創造了機會讓這兩家企業可以去進行交換。

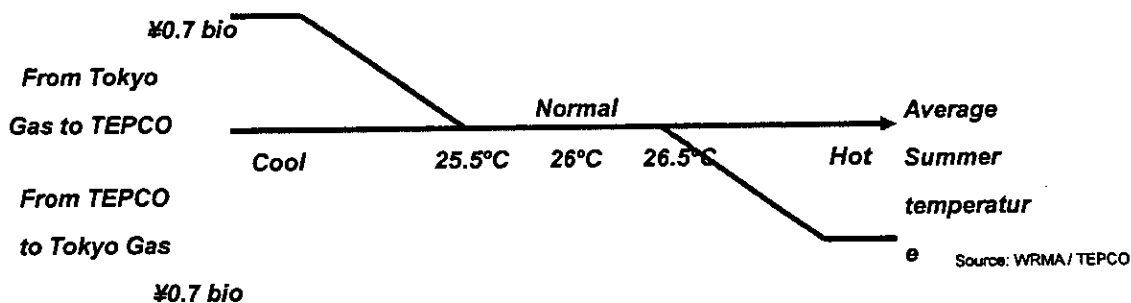


圖 5-1 TEPCO – Tokyo Gas 避險機制圖

【資料來源：荷蘭銀行，投影片：Weather Risk Management】

瀏覽日期：2005.9.7

故在 2001 年，東京電力公司和東京瓦斯進行了風險交換，用以穩定其盈餘。而 2001 年實際氣候結果顯示，該年度較平常的氣候（平均溫度=24.8°C）為冷。由圖 5-1 可知，東京瓦斯須支付 3 億 2 千萬日圓予東京電力公司。

表 5-13 TEPCO – Tokyo Gas term sheet

商品結構	平均溫度零權利金上下限 (Average temperature zero-premium collar)
指數	平均溫度
交易期間	2001 年 8 月 1 日 - 2001 年 9 月 30 日
觀測地點	東京氣候觀測站
交易對手	東京電力公司和東京瓦斯
東京瓦斯	買買權 / 賣賣權
東京電力公司	買賣權 / 賣買權
賣權執行條件	25.5°C
買權執行條件	26.5°C
支付額	約 457 萬日圓 / 0.01°C above / below strikes
支付上限	7 億日圓
權利金	0

【資料來源：荷蘭銀行，投影片：Weather Risk Management】

瀏覽日期：2005.9.7

第三節、市場概況

一、使用氣候衍生性商品之相關產業介紹

利用氣候衍生商品來規避天氣變化的風險，可降低經營上的波動。自 1997 年以來，氣候衍生性商品逐漸發展，市場參與者類型越來越多樣化，目前使用這類型的商品業者包括：零售業者、食品零售商、喉糖業者、季節性商品零售商、

旅館業者、遊樂業者、運動用品零售商、滑雪場經營者、賽馬場經營者、外食連鎖業者、游泳池經營者、高爾夫球場業者、觀光業者、電力公司、天然氣公司等。若依使用氣候衍生性商品的相關產業來分，則大致可分為：

- (一) 能源公司與公共事業。例如：電力、天然氣。
- (二) 農業、農業產品。
- (三) 金融機構。例如：基金投資公司、(再)保險公司。
- (四) 運輸業。例如：航空公司、貨運公司。
- (五) 休閒娛樂業。例如：旅行社、休閒農場。
- (六) 零售業者，或特殊製造業者。例如：冰品製造業、連鎖超市與毛衣製造業...
- (七) 高科技產業。

其中，以能源業為最主要之使用者，根據普華 (PricewaterhouseCooper; PwC) 會計師事務所之統計調查顯示¹³，截至 2005 年 3 月止，能源業在使用氣候衍生性商品的比例約為 69%，行業分布如圖 5-2 所示。

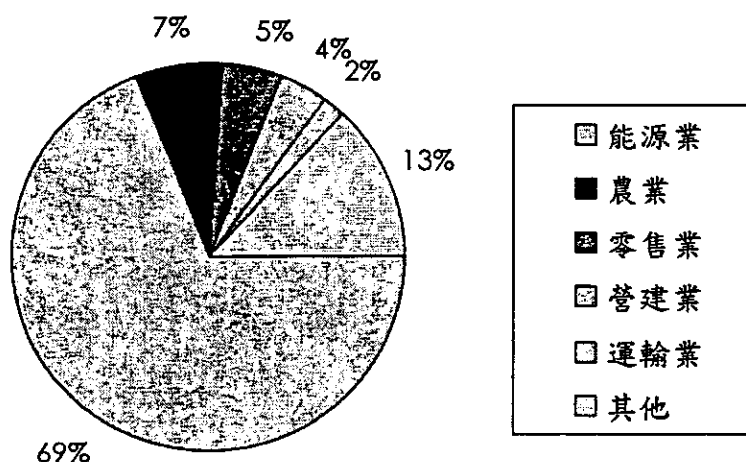


圖 5-2 使用氣候衍生性商品之產業比例

【資料來源：PwC，投影片：Results of the 2005 PwC Survey】

瀏覽日期：2005.9.7

¹³ 普華 (PricewaterhouseCooper; PwC) 會計師事務所受氣候風險管理協會 (Weather Risk Management Association: WRMA) 之委託，每年定期所作之統計調查期間為：該年的 4 月 1 日起至次年的 3 月 31 日。

二、市場現況、交易值說明

氣候衍生性商品於 1997 年 10 月在美國首先推出，歐洲及日本則分別是在 1998 年冬天及 1999 年夏天開始交易氣候衍生性商品。由於受到零售業者、能源業者、旅館業者及遊樂業者的歡迎，市場規模成長快速。

根據 PwC 之統計，截至 2005 年 3 月止，熱天型商品和冷天型商品之契約數，分別如表 5-14 所示：

表 5-14 熱天型商品和冷天型商品之契約數（單位：口）

Survey	2000/1	2001/2	2002/3	2003/4	2004/5
Summer	1,126	868	2,412	1,175	1,928
Winter	1,633	3,069	2,105	1,987	2,129
Total	2,759	3,937	4,517	3,162	4,057

【資料來源：PwC，投影片：Results of the 2005 PwC Survey】

瀏覽日期：2005.11.9

此外，圖 5-3 為歷年來各類氣候衍生性商品契約型態在 OTC 市場之比例。由圖可知，目前仍是以溫度指數為交易型態之最大宗，且 CDD 比例較前兩年有明顯增多趨勢；其他類型如：降雨、降雪、風速等契約型態所佔比例，總計不超過 20%。

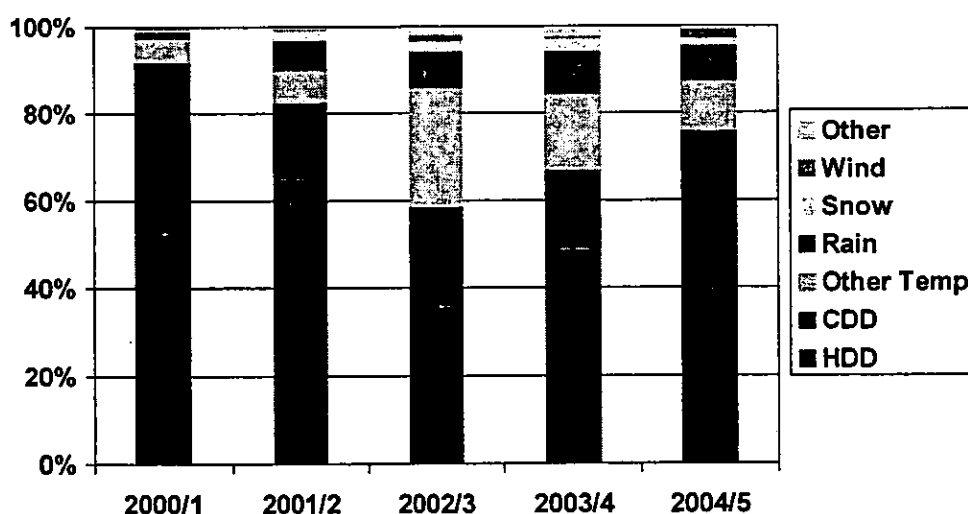


圖 5-3 各類氣候衍生性商品契約型態在 OTC 市場之比例

【資料來源：PwC，投影片：Results of the 2005 PwC Survey】

瀏覽日期：2005.11.9

另外，2003-4 年的總交易值為 \$4.6 billion，2004-5 年已達 \$8.4 billion，較前一年度增加約 83%，如圖 5-4 所示。

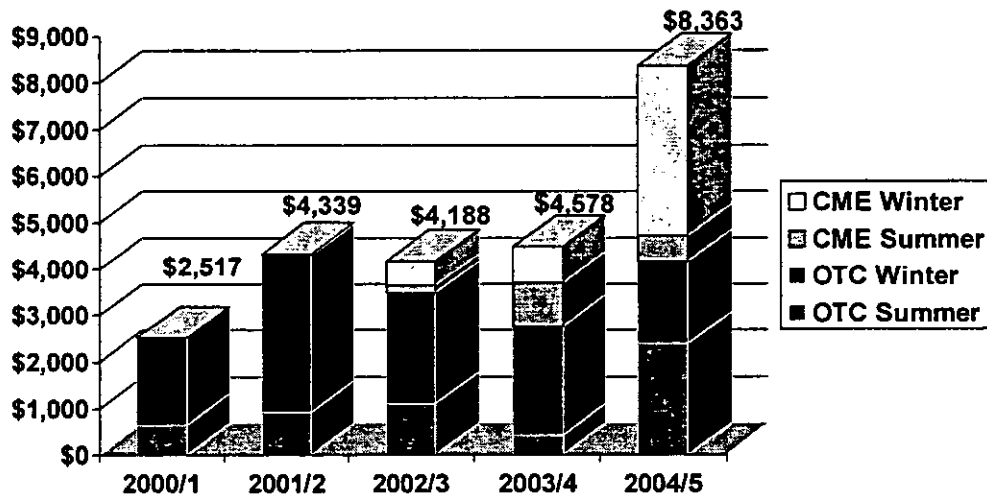


圖 5-4 歷年市場名目總交易值 (單位：百萬美元)

【資料來源：PwC，投影片：Results of the 2005 PwC Survey】

瀏覽日期：2005.11.9

Best's Review¹⁴也提到：CME 之交易量從 1999 年的 336 口到 2005 年已達 867,000 口。氣候衍生性商品每日平均交易數也從 2004 年每天 377 口，增加到 2005 年每天 3,500 口，於 2006 年時每天更高達 6,500 口。

由此可知 OTC 市場和 CME 市場在交易數量和交易值方面都有顯著的成長。此外，氣候風險市場首先在美國建立起來，但隨著市場逐漸的發展，已經有越來越多地區的國家參與這個市場。不過目前市場契約量的成長主要仍是來自於“以北美氣候為標的”的商品，如圖 5-5 所示。HDD 依然是最主要的交易型態，但絕大多數的交易仍是在 CME 進行。相較於 2003-4，2004-5 的 CDD 佔總交易值的比例則略有上升。

¹⁴ Best's Review：為美國 AM Best 公司所發行之保險專業月刊。

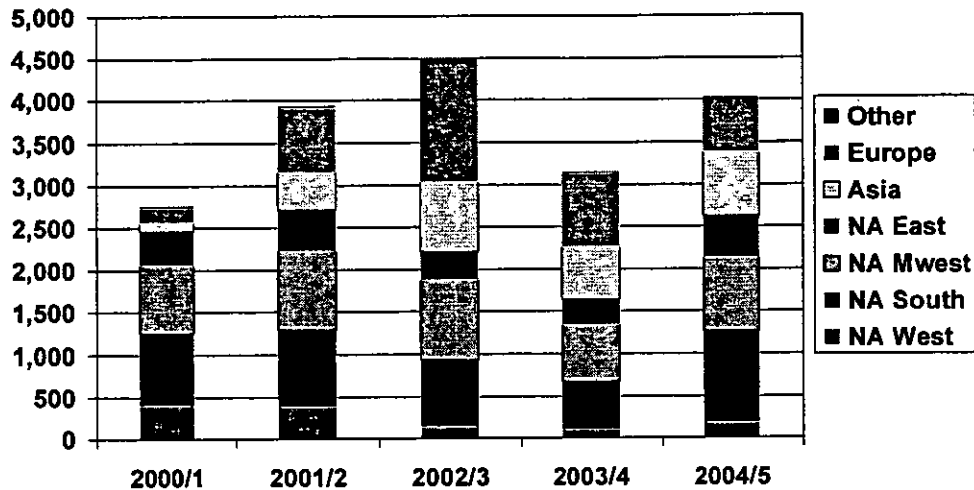


圖 5-5 氣候衍生性商品契約數量的地區分布變化 (單位：件)

【資料來源：PwC，投影片：Results of the 2005 PwC Survey】

瀏覽日期：2005.11.9

第四節、法令規定與監理

氣候衍生性商品發展至今，以美國最為盛行。美國以產業交易為主；日本則以保險的避險交易為大宗。至於美國成長較快之因，根據葉淑玲在臺灣期貨市場期刊之「簡介氣候衍生性商品及其未來在我國發展」所載¹⁵，可歸因於：美國在氣候上有較大的季節性變動以及有高品質、NCDC 提供準確性之氣候資料可供利用。另外，亞洲與澳洲目前也正在發展中，亞洲地區以日本發展最為大宗。

故以下將分別就美國和日本的對氣候衍生性商品的法令規定及監理來做相關介紹。

一、美國

(一) 商品之監理

氣候衍生性商品在美國受期貨主管機關—商品期貨交易委員會 (Commodity Futures Trading Commission; CFTC) 監管。

¹⁵ 葉淑玲，簡介氣候衍生性商品及其未來在我國發展，臺灣期貨市場期刊 (2005.05)，頁 3-13。

此外，氣候衍生性商品在美國視為商品的一種，所以適用《商品交易法》(Commodity Exchange Act; CEA)。同時也須符合國際交換暨衍生性商品協會(International Swaps and Derivatives Association; ISDA)所規定的契約型式。

(二) 保險人運用之監理

美國保險公司利用衍生性商品避險，除相關法令規定外，須事先檢具衍生性商品使用計畫，報經主管機關核備後才能依計畫實施，監理單位依據多項指標，如風險控管、衍生性商品使用情形、資產負債配合等指標審核該計畫並要求保險公司每季依所訂報表報經主管機關。

但美國各州的保險法規並不完全相同，其透過國際保險監理官協會(NAIC)協調各州保險監理官，使保險監理政策能趨於一致。而紐約州保險法第 1410 節規範保險業只能利用衍生性商品進行避險(Hedging)、產生收益(Income Generation)及複製交易(Replication)，故在符合相關法令及目的下，保險公司即可投資氣候衍生性商品用以避險。

在會計部分方面，以美國之商品監理或投資監理規定觀之，原則上須依據 FASB No.133 公報，上面載明衍生性金融商品須以公平市價揭露，市價變動時須載於損益表。

此外，氣候衍生性商品在會計制度上的認列依其目的而有不同：

1. 若氣候衍生性商品性是用於避險目的，則其權利金及獲利和損失部分，是被列為一般正常性收入，須課以公司稅。
2. 若氣候衍生性商品是用作衍生性商品工具，則權利金及其獲利或損失的部份，則是被視為資本利得或資本損失，依其規定課稅。

因為會計認列的不同，故若氣候衍生性商品是用於避險目的時，須證明其是公平公正的避險行為。

二、日本

(一) 商品之監理

早期日本證券期貨市場監管主要以《證券交易法》、《金融期貨交易法》以及《商品期貨交易所法》為依據，形成了一套關於股票、債券等現貨和期貨交易、金融期貨交易以及商品期貨交易監管的法律體系。《金融期貨交易法》規範大部份的金融商品，如：利率、貨幣、保險等（有價證券除外），目前氣候衍生性商品在日本受金融期貨交易法規範，主管機關為金融廳。

在日本方面，日本期貨監管模式與其他國家不同，其不同期貨品種分省管理，證券類衍生性商品市場原來由大藏省（現已改為財政省）統一監管，1991年，由於日本證券市場發生了“證券舞弊事件”，根據日本《國家行政組織法》第六條的有關規定，日本政府於1992年7月成立了證券交易監督委員會專門負責證券交易的管理。由此，金融期貨（包括證券類衍生性商品）、期權由金融廳監管，商品期貨仍由經濟產業省和農林水產省監管。在監管主體多元化的體制下，一家公司如要從事金融期貨、農產品期貨和工業品期貨的交易，就要同時取得金融廳、農林水產省和經濟產業省的許可。

但是日本政府有鑒於現行金融法制對金融商品呈現多元化趨勢之發展，經常就不同型態新型金融商品的產生，制定特別之法律或為個別規定之修正，導致性質上相同或類似之金融商品，因適用不同之法律，而有差異規範的不合理現象。故於2006年6月14日頒布「金融商品交易法」，預計於2007年夏季開始實施。

金融商品交易法將取代原有的證券交易法，對股票、債券、外匯存款等風險性金融產品進行一元化管理，以確實保護投資者利益。金融商品交易法制定之後，以下法規將因該法之制定被廢止：

1. 金融期貨交易法。
2. 投資顧問業法。
3. 抵押擔保證券業法。
4. 外國證券業法。

此外，包括證券交易法、銀行法、保險業法、信託業法、不動產特定共同事業法、商品交易所法等89個金融相關的法律，也將配合進行修訂。

待明年該法實施後，金融期貨交易法將被廢止，屆時氣候衍生性商品將會改由受金融商品交易法規範。

(二) 保險人運用之監理

由於日本法令鬆綁，日本保險公司除可依相關規定進行購買氣候衍生性商品外，亦將氣候衍生性商品納入保險公司可負責提供交易之部分，故日本保險公司可以風險承擔者之立場，提供氣候衍生性商品之交易。

在會計部分方面，根據日本會計準則理事會 (Accounting Standards Board of Japan; ASBJ) 所提出之金融商品相關會計準則裡提到，因衍生性商品交易所產生之實質債權和債務，以公平價值在資產負債上表示，差額的部份以本期損益來處理。

第五節、可行性分析

我們認為要使用氣候衍生性商品來大量移轉台灣地區的颱風與洪水風險是有可能的。第一，標的風險有相當大的規模。根據中央氣象局所作之「台灣地區的氣象災害與防災策略」報告指出¹⁶，在 1980-1998 年這段期間，因氣象因素所造成之直接損失，平均每年可達新台幣 174 億元，相當於國民生產毛額的 0.33%。如果再加計間接損失，必定有相當大的規模。此外，該報告進一步針對 1985-1998 這十四年間之氣候災害損失予以詳細分析，得知颱風災情佔 73% 為最高，豪雨(包括梅雨) 損失佔 22%，寒害損失為 2%，乾旱則為 1%，其他損失則佔 2%。換言之，颱風和豪雨造成台灣地區氣象損失災害即達 95%。因此以風速和雨量為標的氣候衍生性商品，會有相當的需求量來規避風險。

這兩類商品除了對於營收會受天候等自然條件影響，而造成盈餘不穩定的廠商具避險作用外，對於投資人也有吸引力。一方面增加了投資工具的選擇機會，二方面和現有的商品有很大的不同，屬於新的資產類別 (Asset Class)，可以產生

¹⁶ 陳正改，中央氣象局第一組組長所作之「台灣地區的氣象災害與防災策略」。

風險分散的效果。因此，在供給與需求平衡下很有機會發展出一個市場。

第二、氣候衍生性商品在國外已經發展出相當的規模，商品的種類也開始多樣化起來，表示市場已日趨成熟。不論在美國、歐洲、或日本，不管是公開交易的市場或櫃臺買賣交易的市場，都獲得相當的成功。

第三、中央氣象局所發佈的雨量及風速等氣候指標，具備了公開、公正、完整、與快速等條件，足以被用來作為衍生性商品評價及清算的依據。目前國內約有 40 個符合世界氣象組織 (World Meteorological Organization; WMO) 之規定的氣象觀測站，這 40 個觀測站的數據，可作為編制天氣指數的依據。另外，中央氣象局在氣象觀測上已累積百年資料，符合國際觀測之水準。而且大約三年前，台灣已有氣候風險管理公司出現，因此具有相對應之資料及技術可以提供發展氣候衍生性商品。

簡而言之，氣候衍生性商品在國內有需求，在國外有成功的經驗，好的標的指標也已存在，因此，本研究團隊認為氣候衍生性商品可以成為轉移台灣災害風險的主要管道之一。

不過，氣候衍生性商品之設計並不適合地震類型的災害，因為地震指數會有長時間不波動、但大地震來時又極端波動的特質。這樣的特質會使衍生性商品的價格有一段時間沒什麼變化，而大地震來時又會產生極端的變化，交易量也可能會跟著有很大的起伏。目前國外也沒有看到以地震為標的風險的氣候衍生性商品。

至於發展的步驟，本研究團隊是建議直接於台灣市場發行。雖然之前日本是先到海外上市以日本地區風險為標的的氣候衍生性商品，然後才回到日本的資本市場上市，可是畢竟日本的區域及經濟實力都比台灣大，故歐美的投資人對日本區域的風險有興趣，不見得會對台灣區域的風險有興趣。台灣的期貨與選擇權交易市場，已經存在多年，相關的基礎建設皆已具備。因此應該可以直接在台灣市場推出。

如果要在台灣市場上市，必須先經過主管機關的核准。根據期貨交易法第十

條：期貨交易契約非經主管機關核准，不得在期貨交易所交易。因此，氣候衍生性商品只要經過主管機關的核准，就可以在台灣期貨交易所交易，目前還看不出有任何不予核准的明確理由。商品的設計當然必須符合 ISDA 所規定的契約型式。至於保險公司如果想用氣候衍生性商品避險，目前的法規也沒有限制不行。會計的處理方式就是依循第 34 號公報即可。

第六章 或有資本 (Contingent Capital)

第一節、沿革

或有資本與其他新興風險移轉工具最大的不同是，或有資本屬於風險融資的工具，而非風險移轉的工具，風險仍然由企業本身自留。而其他新興風險移轉工具，例如，巨災選擇權和巨災交換，則是屬於風險移轉工具。

巨災發生後，往往造成保險人極大的損失，使保險人籌資不易，若使用或有資本事先約定損失融資方式，將可避免這種窘境。所以或有資本的設計目的，乃是在於讓保險公司能夠在重大事故發生後仍有足夠的資金繼續營運，使公司既定的投資計畫不因缺乏資金而無法完成。

第二節、或有資本介紹

或有資本契約是指，由資金需求者/購買者 (buyer) 在損失發生前與資金提供者/承作者 (writer) 簽訂契約；約定當損失發生超過一定限度的情況下，購買者能夠依照事前訂定的有利條件而迅速獲得資金¹⁷。

依標的資產之不同，可分為或有權益 (Contingent Equity)，或有負債 (Contingent Debt) 和或有混合資本 (Contingent Hybrid Capital)，三種損失後融資的型態。

此外，或有資本契約有幾個主要特徵：

(一) 或有資本的標的資產並沒有一固定的標準形式；可以是債權證券、權益證券或是混合資本的證券（例如：固定期間的特別股）。

(二) 或有資本請求權的執行期間，通常會設有一個清楚明確的限定期間，即巨災發生後，享有發行證券的權利，但此權利須在執行期間內才可執行，超過執行

¹⁷ 林文昌，王祝三，李佩純，2005年3月，巨災鏈結權益賣權契約與評價，風險管理學報第七卷第一期，p.31。

期間則無法執行原先的權利。

(三) 目前或有資本的執行方式大多數是採用美式選擇權，即權利可以在到期日前任何一天執行，另外有些契約可能會約定，契約開始的某一段時間內不可以執行權利。

(四) 或有資本的執行價格，為事先約定的價格。

(五) 或有資本設置雙重啟動條件(Double Trigger)，必須這兩層執行條件同時達到，或有資本的買方才可執行應享有的權利¹⁸。

第三節、商品簡介

一、信用額度(Lines of Credit; LOCs)

(一) 意義

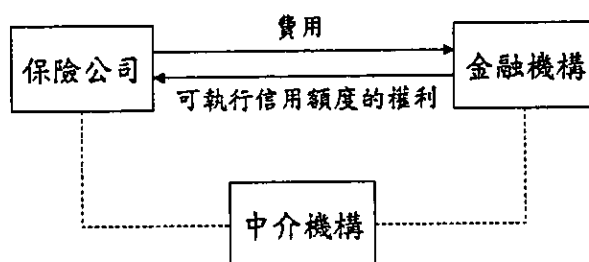
信用額度(Lines of Credit; LOCs)是指資金需求者與資金的供給者簽訂契約，資金提供者通常為一金融機構，並向資金需求者收取費用，雙方約定在某一特殊情況下，造成資金需求者嚴重之財務損失，且該財務損失金額足以影響該企業的信用品質時，金融機構則依當初約定之借款金額及利率條件貸款予資金需求者，使其獲得巨災發生後，額外融通所需之資金，減少保險公司資金週轉不靈的風險，而後再依據約定期限攤還所借之額度。

此商品通常用於政府天然巨災計畫，作為傳統保險、再保險、巨災債券的額外保障。例如：1994年6月 Hawaii Hurricane Relief Fund (HHRF) 安排5億美元的信用額度，1994年9月 Florida Windstorm Underwriting Association (FWUA) 安排了10億美元，1994年9月 Florida Residential Property & Casualty Joint Underwriting Association (Florida RPCJUA) 則安排了15億美元信用額度保障。

¹⁸ Culp, Christopher L., 2002 spring, Contingent Capital: Integrating Corporate Financing and Risk Management Decisions, Journal of Applied Corporate Finance, 15.1, p.47-48.

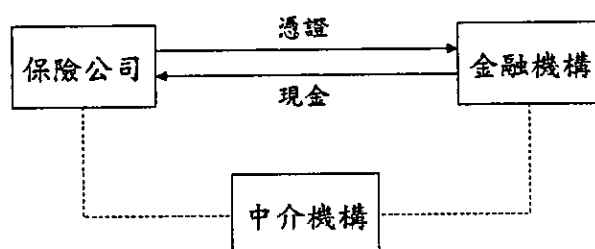
(二) 交易流程圖

1. 巨災發生前



此時，由中介機構中介，為資金需求者尋求資金提供者，而此商品的資金提供者通常為一金融機構，資金需求者付費用給金融機構，即取得了未來當損失達到約定的標準時，可以向金融機構執行信用額度的權利。

2. 巨災發生後



巨災發生後，資金需求者向金融機構要求執行信用額度的權利，金融機構依照原先約定的條件貸給資金需求者所需資金，資金需求者在當下給金融機構一個憑證，用以證明自己向金融機構借錢，且之後需對金融機構攤還所借之金額。

(三) 案例說明：FWUA

1994年9月，Florida Windstorm Underwriting Association (FWUA) 安排了10億美元的信用額度。由於佛羅里達州時常遭受到颶風和暴風之侵襲，造成極大損失，雖然協會本身已有承保一定的金額，亦有安排再保險，但對於天然災害所造成之巨大損失，仍嫌不足，故FWUA透過J.P. Morgan居中安排，與Chase Manhattan Bank等28家銀行簽訂信用額度的合約，約定當佛羅里達州沿海地區的12個鄉鎮遭受到颶風及暴風侵襲，且FWUA安排的再保險與原先會員公司所

承保的金額都用盡時，FWUA 即可向銀行請求執行信用額度，額度的上限是 10 億美元¹⁹。

一般而言，當沒有發生損失時，信用額度的費用，在約定金額的 1% 以下。如果發生損失，假設以 10 年攤銷計算，則信用額度的費用大約是約定金額的 14% 左右。就同樣的風險而言，若是採用安排再保險的方式，則保費大約需要 10% 以上²⁰。在此需注意當安排信用額度沒有將風險移轉出去時，若發生損失，未來仍須還錢；但使用再保險方式避險，會將風險移轉出去，對於安排再保險的部分，若發生約定承保的損失，將全由再保險負責承擔損失。

二、或有資本票據 (Contingent Surplus Notes; CSNs)

(一) 意義

或有資本票據 (Contingent Surplus Notes; CSNs) 是指權利購買者 (企業、金融機構或保險公司) 與投資者約定，一旦所約定之不確定事件發生時，如公司遭受巨災損失達到約定金額時，公司得立即發行資本票據向投資者募集資金，以取得現金或其他流動性資產。除可作為公司災後融資用的資金外，亦能提高資本適足率。

根據財務會計準則 (Statutory Accounting Practices; SAP) 規定，經監理機關允許所發行的資本票據，視為保險公司的權益資本。但在一般公認會計準則 (GAAP) 下，發行資本票據所取得之融資性資本則被視為負債，並不以股本處理²¹。兩者在認列上有不同的方式。

就文獻記載，過去共有兩次或有資本票據發行的紀錄。一次為 1995 年 2 月 Nationwide 相互保險公司發行 4 億美元的或有資本票據；另一次為 1996 年 4 月 Arkwright 公司發行了 1 億美元的或有資本票據。

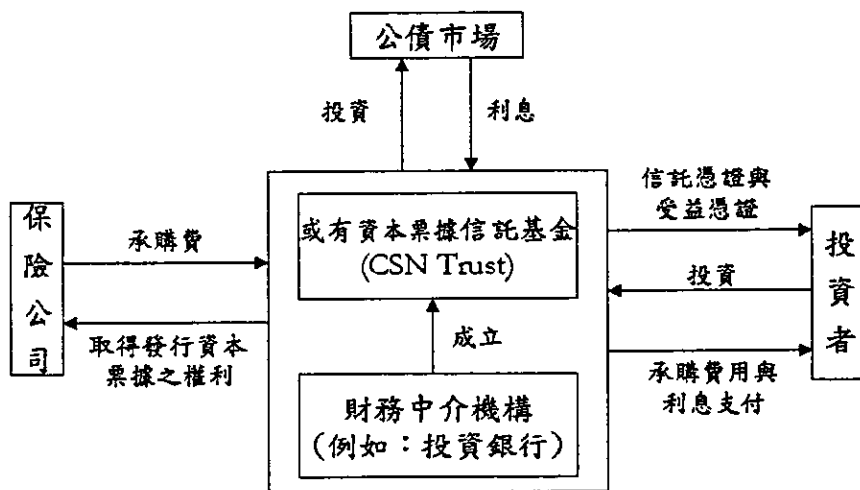
¹⁹ National Underwriter, 1995/9/4, Fla. Arranges \$1B In Credit For Cat Claims, p.1, p.27.

²⁰ National Underwriter, 1996/10/28, Cat pools replace some reinsurance with credit, p.16.

²¹ 陳繼堯，林建智等人，2000/2，金融自由化下新興風險移轉方法之運用現況與發展，保險事業發展中心，p.176。

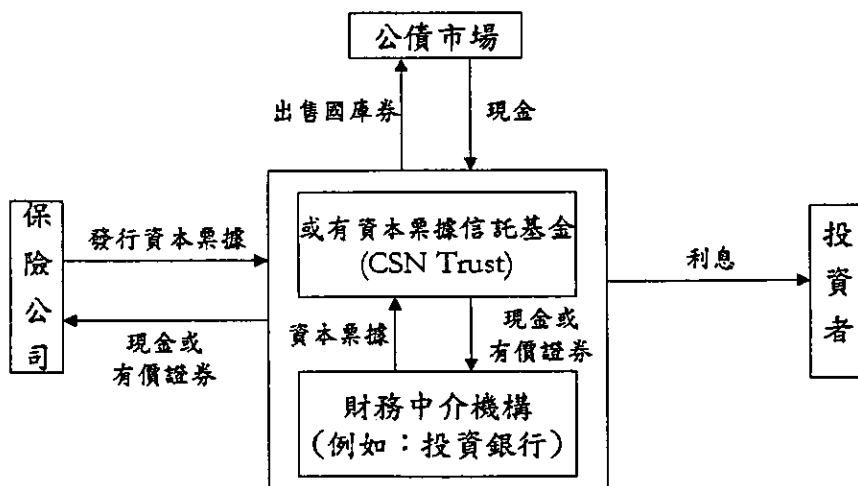
(二) 交易流程圖

1. 巨災發生前



當保險公司與投資銀行簽訂或有資本票據契約時，保險公司會支付投資銀行一筆承購費用，取得發行資本票據之權利，約定未來遭受巨災損失時，可以向投資銀行發行資本票據，取得立即的融資性資本。再由投資銀行成立一個或有資本票據信託基金，這個信託基金向投資大眾募集資金，並給予投資者信託憑證與受益憑證，信託基金將募集到的資金到公債市場投資，投資標的以國庫券等短期、低風險的政府債券為主。而投資者可以得到投資債券所得到的利息及由保險公司支付的承購費用。

2. 巨災發生後



巨災發生後，保險公司即可向投資銀行發行資本票據，投資銀行將資本票據交付給信託基金，信託基金則將原先持有的國庫券等短期、低風險之政府公債出售，將出售所得之現金與投資銀行交換，或者是信託基金直接將手中的國庫券與投資銀行交換，而投資銀行再將手中之現金或國庫券，轉予保險公司，提供保險公司即時地資金需求。信託基金僅是將手中的投資標的由國庫券等短期、低風險的債券，換成保險公司所發行的資本票據，對於投資人而言並無任何改變，先前是收到債券的利息，目前則是收到由保險公司支付資本票據的利息。

(三) 案例說明：Nationwide (NW) 相互保險公司

1995 年 2 月，Nationwide 相互保險公司與摩根保證信託公司 (Morgan Guaranty Trust Co.) 簽訂了或有資本契約，期間為 1995 年 2 月 14 日到 2005 年 2 月 15 日，為期 10 年，承保範圍是天然災害之發生（如：地震、颶風、龍捲風），約定當 NW 遭受損失達 1,000 萬美元以上的損失時即可發行資本票據。而發行金額的上限為 4,000 萬美元，此資本票據為無擔保證券，其評等為：Standard & Poor's 評等為 AA+；Moody's 評等為 Aa1，而 AM Best 則評等為 A+²²。

三、巨災權益賣權 (Catastrophe Equity Puts; CatEPuts)

(一) 意義

巨災權益賣權 (Catastrophe Equity Puts; CatEPuts) 是指企業（或保險公司）與投資者簽訂契約，當約定之執行條件達到時，使其有權利依照事前約定的價格發行權益證券——包括普通股或特別股，藉由權益證券的發行來換取融資資金。

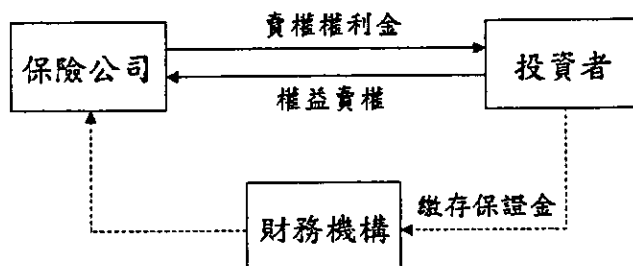
巨災權益賣權為 Aon Capital Market 所設計之商品，根據 Aon 所提供的資料指出，截至目前為止共有十次巨災權益賣權的交易紀錄，分別為 1996 年 10 月 RLI 公司安排了 5 千萬美元的巨災權益賣權，之後再於 2000 年 2 月和 2000 年 11 月亦有相同的交易紀錄，應為續約紀錄；1997 年 3 月 Horace Mann 公司安排 1 億美元，1999 年 1 月安排 1 億美元，2002 年 5 月安排 7 千 5 百萬美元；1997 年 7 月 LaSalle 再保公司安排 1 億美元，1999 年 8 月金額相同；1999 年 5 月 Intrepid

²² 黃婉婷，2004/6，或有資本票據權利之評價，逢甲大學保險學系碩士論文，p.22。

再保公司安排 1 億美元；2001 年 1 月 Trenwick 公司安排 5 千 5 百萬美元。

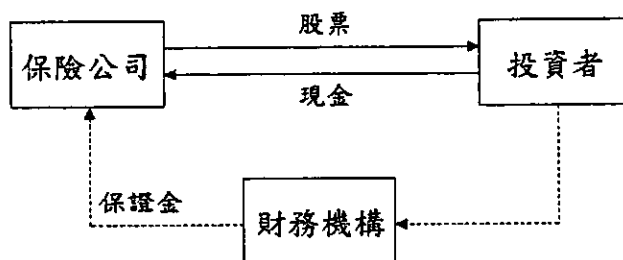
(二) 交易流程圖

1. 巨災發生前



保險公司透過 Aon 這個中介機構與投資者簽訂巨災權益賣權的合約，此時保險公司付給投資者一筆賣權權利金，而投資者則給保險公司一個可以在未來執行權益賣權的權利，即未來巨災發生且達到約定的執行條件時，保險公司可以依照事前約定之價格，將自己的股票賣給投資者。另外，由於擔心投資者未來可能違約不履行義務，將依投資者的信用評等，要求繳存足額價款或是部份價款於特定的財務機構作為保證金，若投資者信用評等較佳時，可能沒有繳存保證金的約定。

2. 巨災發生後



巨災發生且達到約定的執行條件後，保險公司可以依照事前約定的價格，將自己的股票賣給投資者，並從投資者獲得立即的資金以彌補巨災發生時的龐大損失。若投資者違約不履行其義務，則由保險公司沒收由投資者先前所繳之保證

金。因此若投資者事前並無向特定財務機構繳存足額價款，則保險公司依然會面臨違約風險，無法取得所需之資金。

(三) 案例說明：RLI 公司

1996 年 10 月 RLI 公司透過 Aon 的中介，與 Centre Re 簽訂巨災權益賣權合約，契約期間為三年，約定未來巨災損失金額超過 2,000 萬美元以上時，Centre Re 須按事前約定之價格，購買 RLI 公司面值 500 萬美元可轉換特別股，但可於第三年後與第四年後分別將 50% 的特別股轉換成普通股。但此契約中另有一特殊約定：若巨災事件之發生，其損失金額導致 RLI 公司的股票市值下滑至 \$6,000 萬美元以下，且 RLI 公司無法恢復穩定之交易時，則 Centre Re 毋須購買 RLI 公司的股票。

四、或有長期資金融資 (Committed Long-Term Capital Solutions; CLOCS)

(一) 意義

或有長期資金融資 (Committed Long-Term Capital Solutions; CLOCS) 是指企業於簽訂契約時，其投入資本可以自己選擇，採用發行負債證券或權益證券的方式，並約定執行條件，當達到執行條件標準時，則可藉由證券的發行取得融資資金。

或有長期資金融資是由 Swiss Re 所設計之商品，此商品與前述商品略有不同。前面介紹的三種商品主要是為了避免巨災所造成的龐大損失所衍生出來的商品，而或有長期資金融資並無限定在巨災所衍生的巨額損失，而是任何有可能會造成公司財務狀況不穩的事件，都可以成為此商品的執行條件。

根據文獻過去的交易資料共有四筆，1999 年 12 月 ReAC 公司安排 7 千 5 百萬美元的或有長期資金融資²³；2000 年 8 月 Michelin 輪胎公司安排了 10 億美元；2000 年 10 月 Royal Bank of Canada 安排 2 億美元；2001 年 12 月 MBIA 公司則有 1 億 5 千萬美元的或有長期資金融資。

(二) 案例說明：Michelin 輪胎公司

²³ National Underwriter, 2000/1/10, ReAC, Swiss Re Arrange Deal, p.19.

2000年8月Michelin輪胎公司透過Swiss Re Capital Market的安排和瑞士再保公司(Swiss Re)與法國興業銀行(SocGen)簽訂契約，約定金額達11億美元，此契約包含兩部分，一部分是銀行的信用額度，另一部分即為或有長期資金融資。信用額度的部分，契約期間從2000年末到2005年底，Michelin輪胎公司可向法國興業銀行進行(SocGen)貸款，此部分並不包含第二層的執行條件；或有長期資金融資的部分，其第二層執行條件約定，當歐洲和北美這兩地之國內生產毛額出現低成長的現象，且與輪胎的銷售量有密切的關係時(約定之歐洲與北美地區兩地平均之GDP在2001年到2003年低於1.5%或在2004年到2005年低於2%)，Michelin輪胎公司可向瑞士再保公司(Swiss Re)執行賣權，發行到期日為2012年的次順位負債，其第二層執行條件則是採用外部總體經濟變數作為指標，避免潛在可能發生的道德危險問題²⁴。

第四節、市場概況

根據Aon所提供的最新資料顯示，從過去一直到2004年12月為止，所有或有資本的交易資料共有32筆，如表6-1所示：

表 6-1 或有資本歷年交易資料

Issue Date	Sponsor	Limit (in\$000s)	Description	Advisors
Dec 04	LAG Finance (NZ) Limited	500,000	Reset Exchangable securities	UBS
Dec 03	State Auto Mutual Ins Co	250,000	Preferred Equity	Keybank
Oct 03	Oil Insurance Limited	500,000	Contingent Capital	Lehman
Oct 03	QBE	550,000	Contingent Capital	NA
Jul 03	XL Capital Ltd	500,000	Preference Ordinary Shares	ML
May 02	Horace Mann	75,000	CatEPuts	Aon
May 02	Ambac	400,000	Preferred Equity	ML
Dec 01	MBIA	150,000	CLOCS	SRCM

²⁴ Culp, Christopher L., 2002 spring, Contingent Capital: Integrating Corporate Financing and Risk Management Decisions, Journal of Applied Corporate Finance, 15.1, p.52.

Nov 01	Ambac	400,000	Preferred Equity	ML
Jan 01	Trenwick	55,000	CatEPuts	Aon
Nov 00	RLI	50,000	CatEPuts	Aon
Oct 00	Royal Bank of Canada	200,000	CLOCS	SRCM
Aug 00	Michelin	1,000,000	CLOCS	SRCM
Feb 00	Countrywide Credit	100,000	Contingent Capital	NA
Feb 00	RLI	50,000	CatEPuts	Aon
Dec 99	ReAC	75,000	CLOCS	SRCM
Oct 99	Residensea Ltd	260,000	Contingent Capital	NA
Aug 99	LaSalle Re	100,000	CatEPuts	Aon
May 99	Intrepid Re	100,000	CatEPuts	Aon
May 99	Oriental Land	100,000	Extendible Debt	GS
Jan 99	Horace Mann	100,000	CatEPuts	Aon
Jun98	Arrow Re	300,000	Contingent Capital	NA
Feb 98	RAM Re	40,000	LOC Credit Enhancement	NA
Jul 97	LaSalle Re	100,000	CatEPuts	Aon
Mar 97	Horace Mann	100,000	CatEPuts	Aon
Oct 96	RLI	50,000	CatEPuts	Aon
Jul 96	State Auto	100,000	Catastrophe Line of Credit	JPM
Apr 96	Arkwright	100,000	Contingent Surplus Note	ML,MSDW
Feb 95	Nationwide	400,000	Contingent Surplus Note	JPM,C
Sep 94	Florida RPC JUA	1,500,000	Catastrophe Line of Credit	JPM
Sep 94	FWUA / Florida Fund	1,000,000	Catastrophe Line of Credit	JPM
Jun 94	HHRF / Hawaii Fund	500,000	Catastrophe Line of Credit	Aon

【資料來源：Aon 提供】

根據上表，整理得出或有資本歷年的交易量，如圖 6-1，可知由 1994 年 6 月至今，或有資本的交易總量為 97 億 5 百萬美元，將近 100 億美元，與其他商品比較，市場還不夠大，仍有許多發展空間。另外，由上表歷年交易量得知，除了 1994 年因為有 LOCs 交易金額較大，當年交易量達 30 億美元，2000 年有 CLOCS 商品新推出，當年交易量達 14 億美元，及 2003 年達 18 億美元外，其餘年度皆在 10 億美元以下。

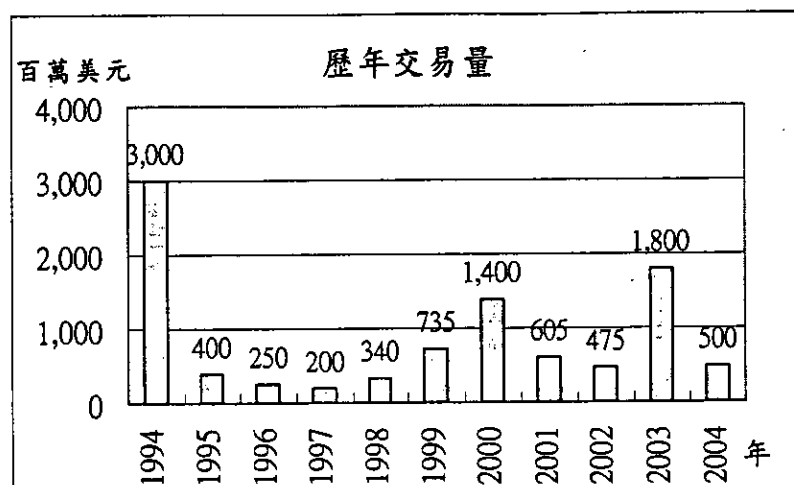


圖 6-1 或有資本歷年交易量

【資料來源：Aon 提供】

另外，根據 Swiss Re 在 2003 年所做的統計²⁵，將許多新興風險移轉商品的市場大小拿來做比較，如下表所示：

再保險替代商品	2001 年市場大小 單位：十億美元 (名目價值)
限額再保險(Finite re)	26.5
Run-off	11.0
其他財務工具(Other financial solutions) ²⁶	17.7
信用證券化(Credit securitizations)	101.0
保險連結證券(Insurance-linked securities)	4.8
天氣選擇權(Weather derivatives)	4.3
總計	165.3

其中第三項 Other financial solutions 中包含或有資本，根據從 Aon 蒐集到的資料指出 2001 年或有資本的市場交易量是 6 億 5 百萬美元，僅佔了整個風險移轉商品交易量中的一小部分。

關於市場的主要參與者部份，依據蒐集到之資料指出：資金需求者大部分為

²⁵ Swiss Re, sigma No.1/2003, The picture of ART, p.41.

²⁶ including contingent capital, credit enhancement for structured cash flow, credit enhancement for project finance, and other.

保險公司、相互保險公司、再保公司、銀行...等，資金提供者則是銀行、再保公司、投資大眾等，而中介機構可由再保公司或 Broker 為之。

第五節、法令規定與監理

根據 Aon 專業人士指出，目前並無特定的法律來規範或有資本這項商品，但重要的是，必須依據相關的會計處理原則，將交易過程透明揭露，並確定此商品能在公司發生困難時給予適當的幫助。

關於國外處理或有資本的會計處理原則，將依照國際會計原則 (International Accounting Standard; IAS) 第 37 號規定辦理 (即 IAS 37)；另外，如或有資本票據商品介紹中所述，或有資本票據在 SAP 與 GAAP 兩個會計原則下有不同的認列方式。

第六節、可行性分析

我們認為要使用或有資本來大量移轉台灣地區的主要災害風險是不可行的。第一，信用額度、或有資本票據、以及或有長期資金融資皆屬借款，目前仍受到法令的限制。保險法第 143 條第 3 項明訂：「保險業非因給付鉅額保險金之週轉需要，不得向外借款，非經主管機關核准，不得以其財產提供為債務之擔保；其因週轉需要所生之債務，應於五個月內清償」。雖然保險公司可以因為「給付鉅額保險金之週轉需要」而向監理機關申請使用這三項或有資本契約，可是「因週轉需要所生之債務，應於五個月內清償」的規定，就排除了這三項或有資本的可行性。根據目前所蒐集的交易資料顯示，契約期間至少超過一年以上，甚至達十年之久。因此，即便主管機關通過申請之專案，保險公司仍可能會受限於五個月內須清償之限制而無法利用這三項或有資本契約²⁷。

²⁷目前於立法院審議中之保險法修正案對第 143 條第 3 項已作修正，放寬保險業對外借款之限制，並刪除 5 個月清償之限制。

第二、或有資本的市場太小，不足以成為移轉台灣主要災害風險的主流。從第四節的資料可以看到，或有資本市場在發展了十多年後，不論是交易筆數或交易金額，都只占了整個風險移轉商品交易量中的一小部分。因此，即便保險法修訂後開放了保險公司借款的管道，又或者巨災權益賣權沒有法令限制的問題，或有資本還是無法成為主要的風險移轉工具。

不過，本研究團隊認為監理機關對保險公司申請使用或有資本可以採取樂觀其成的態度。只要交易對象是非關係人的國際知名公司，這類的交易都有助於減低保險公司面臨巨災時的破產風險。至於在 RBC 中，如何承認風險減低的幅度，初步建議是把巨災權益賣權權利金的某個乘數當成 RBC 比率中分子的加項。這樣建議的理由是因權利金大約代表未來給付 (Payoff) 的期望值，也就是未來可以拿到的資本挹注的期望值，因此可以當作資本加項的基礎。至於或有負債，因為沒有資本的挹注，無法比照巨災權益賣權可以增加 RBC 比率中的分子。雖然這類的交易可以降低保險公司在面臨重大災害時的流動性風險，可是由於目前的 RBC 沒有系統性的方法將流動性風險考慮進來，因此，在 RBC 還未能通盤考量流動性風險之前，建議在 RBC 中不予承認或有負債有強化保險公司清償能力的功能。

第七章 新型巨災衍生性金融商品

研究團隊為了解保險/再保險市場及資本市場使用巨災衍生性商品狀況，於八月中旬分別造訪紐約及百慕達主管機關、保險/再保險人、及保險經紀人。發現市場上除了自 1992 年安德魯颶風發生以後陸續出現的商品，如巨災債券、巨災風險交換、氣候衍生性商品及或有資本等商品以外，在 2004 年及 2005 年 Katrina、Rita 颶風之後，因應市場需求，巨災風險移轉商品市場上出現一些新發展。

如上所述 2004 年及 2005 年全球保險市場受到颶風嚴重影響，特別是在 Katrina、Rita 颶風之後，傳統再保險市場巨災承保容量嚴重萎縮，繼而影響到巨災保險費率。如 2006 年一月與四月，美國市場的巨災財產保險費率一度上漲一倍。價格的上漲使得保險人與再保險人在承保美國巨災風險業務時的承保條件更為嚴謹，視其本身後端的轉再保條件及情況來決定是否承接前端風險。

颶風災害除了使得保險損失創下新高紀錄，費率高漲外，亦使得許多保險公司及再保險公司的資本鉅額減損。為了移轉風險及獲取所需資本，保險業者除了注重風險控管以外，亦隨時配合資本市場發展，發行新金融工具至資本市場募集所需資本。故在資本市場上除了本研究所述巨災債券及各種衍生性金融商品以外，新型態風險移轉工具 Limited Lifespan (Sidecar) Company 及 Industry Loss Warranties (ILW) 亦在資本市場相繼出現。

第一節、Limited Lifespan (Sidecar) Company

一、機制與特色

Sidecar 於 1990 年代即存在於百慕達市場，之後歷經 911 事件及一連串颶風損失影響使得此一機制蓬勃發展，成為資本市場分散風險最新發展的工具。

Sidecar 最簡單的型態，即是設立一個特殊目的再保險人 (special- purpose

reinsurer; SPR), 以傳統比例合約再保險方式, 承保保險人或再保險人分出的核保風險, 而以機構投資者與避險基金為主的投資者, 則以債權投資人 (Debt Investor) 或所有權投資人 (Equity Investor) 方式將資金挹注特殊目的公司, 這樣的架構可兼容傳統再保險與資本市場的特性。對投資機構來說, 投資機構除可將多餘資金投資在相關性較低的保險業, 以增加承保能量以外, 尚可獲取高費率下潛在利益, 故 Sidecar 較傳統再保險具有更高的吸引力。

在 Katrina、Rita、Wilma 颶風之後, 許多再保險公司停止承接巨災業務, 頓時使得巨災承保能量大幅緊縮。避險基金大量資金的注入特殊目的公司, 並不需籌設任何的核保體系或延攬核保專家, 即可承擔一些高風險業務, 使巨災承保能量不虞匱乏。Sidecar 可將承保條件與結構依交易雙方的需求量身訂做, 使用對象不限定在保險公司或再保險公司, 投資人直接對現有的再保險公司進行投資。投資人所投入的資金使得再保險公司擴充其承保能量, 足可承擔額外的風險。在合約期間內, 事先議定的資本報酬與相關的風險貼水均歸投資人所有, 因此, 投資人的年報酬率通常約為 15%~40%, 倘若無任何巨災事故的發生, 報酬率可能會更高。另 Sidecar 機制運作時間不長, 其合約的期間通常為 1~3 年。種種特色使得信用評等公司 Moody's 預期 Sidecar 將被更多投資人所接受, 市場將會有高度的成長, 此種方式也必將成為保險公司與再保險公司重要經營策略之一。

二、Sidecar 的優勢

- (一) 承擔的風險為純粹巨災風險。
- (二) 有一預先約定的退場程序。到期時 SPR 允許將其淨資產支付予投資人, 無需任何繁雜的程序。
- (三) 交易的結構可以由訂約雙方以協商方式訂定, 可符合依投資人的需要量身訂做。
- (四) 投資人參與承擔風險, 並取得保費收入。

三、Sidecar 交易考量的重點

- (一) 為一具有高風險的投資; 其風險曝露極有可能造成損失。

(二) 在交易過程中，如何整合投資人與發行者間的利益，是一項非常困難的工作。

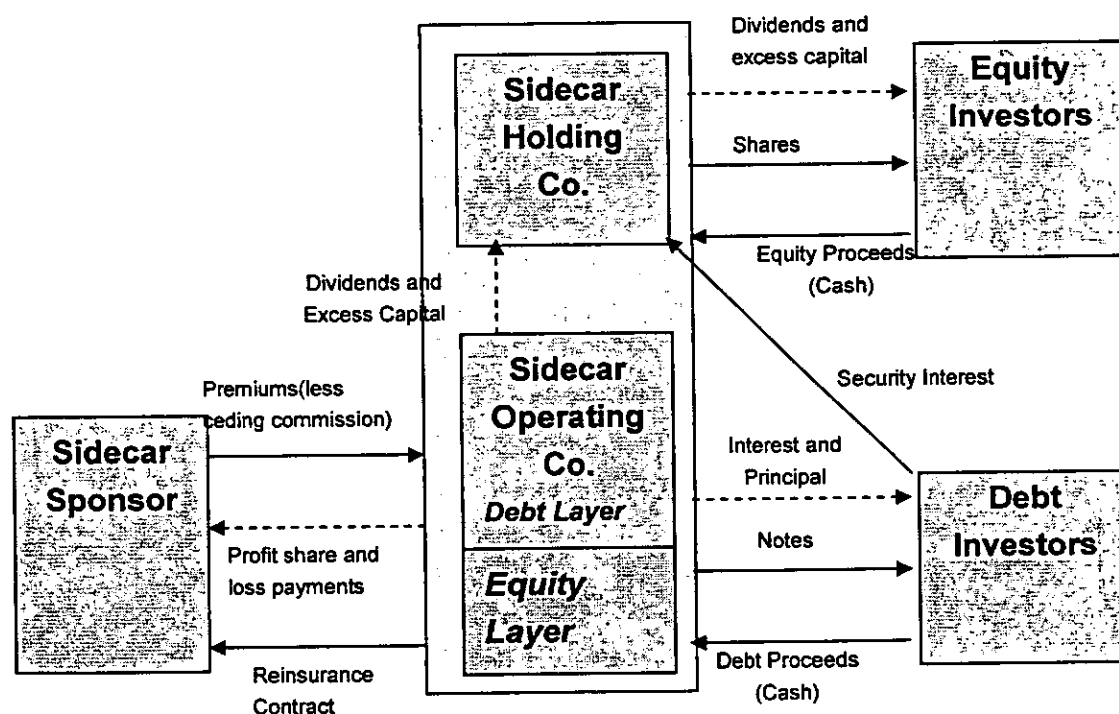
(三) 發行者的核保專業與是否取得優質的業務為交易成功的關鍵因素。

(四) 無次級市場交易，欠缺流動性。

(五) 若巨災發生將造成投資人本金全部滅失，無法再投資。

四、Limited Lifespan (Sidecar) Company 結構

Limited Lifespan (Sidecar) Company 其實並沒有一個固定的結構，以下結構僅為一個典型的參考範例：



【資料來源：Guy Carpenter，投影片：Capital Markets Produces overview】

瀏覽日期：2006.08.14

五、交易規模

自 2005 年以來，合計募集資金達美金\$33.46 億的規模。如表 7-1 所示。

表 7-1 最近 Sidecar 交易明細表

年度	SPV	發行者	資金募集金額 (US\$Million)			說明
			權益 金額	負債 金額	合計	
無槓桿交易						
2005	Rockridge Re	Monteplier Re	91	-	91	
2006	Kaith Re	Hanover Re	370	-	370	承擔天然巨災與其他短尾風險
2006	Blue Ocean	Monteplier Re	300	-	300	
2006	Petrel Re	Validus	200	-	200	主要為能源，包括一些無關的巨災風險
2006	Helicon/ Olympus II	White Mountains	330	-	330	
2006	Timicuan Re	Renaissance Re	70	-	70	
2006	Mont Fort Re	Flagstone Re	60	-	60	
含槓桿交易						
2005	Flatiron Re	Arch Capital	584	256	840	
2005	Cyrus Re	XL Capital	425	100 (E)	525	二年期機制
2006	Starbound Re	Renaissance Re	126	184	310	北大西洋颶風風險
2006	Baypoint Re	Chubb	125	125 (E)	250	包括 US\$75M 的特別股權益

註：(E) 表估計數。資料來源：Guy Carpenter

第二節、Industry Loss Warranties (ILW)

ILW 最早存在於 1980 年代晚期轉分再保險市場，然在 Katrina 颶風之後，此種契約才重新受到保險人/再保險人重視，ILW 契約數成長 35%，且價格一直持續上漲，吸引傳統再保險人及避險基金投資。

一、機制與特色

(一) ILW 採用雙重損失賠償啟動機制：

1. 整體產業的損失達到約定金額；
2. 發行者遭受約定額度的損失。

當兩項損失啟動點均達到時，契約賠償機制啟動，由投資人承擔損失；若僅有一項達到時，契約仍不啟動，投資人不承擔任何損失。

(二) 投資人報酬的多寡取決於承擔風險的層級與承擔的風險類型。

(三) 此種合約有效期間多半界於六個月到三年之間，到期可續約。

二、ILW 與傳統再保險的比較

(一) 賠償啟動機制:傳統再保險以個別業者損失為賠償基礎，而 ILW 除了考量個別業者損失率以外，尚須考慮整體業者損失情形。

(二) 定價模式及時程之不同

傳統再保險係根據分保公司整體業務結構及核保政策，訂定分保條件、價格及限額。而 ILW 則尚須考量整個業界一定損失金額的可能性，作為定價基礎。所以個別公司業務結構及核保政策就不是訂定再保險價格重要因素。

(三) 一般 ILW 可作為傳統再保險上層保障，而非取代傳統再保險。

三、ILW 交易優勢包括：

(一) 為一簡單且具透明化的交易結構。

(二) 可事先預知資本報酬的期間。

(三) 擔保的層級可以透過雙方協商訂定，投資人可以針對自己的風險偏好設定風險組合。

(四) ILW 機制具有相當彈性。承保區域可含特定區域或整個國家，契約時間可為二至三天，亦可長達一年或更久時間，依個別需要訂定。ILW 可承保單一風險事故或多種風險事故。ILW 也可以設計復效機制(reinstatement)。

(五) 同一公司可藉由買賣不同啟動條件的 ILW 以達到避險目的。如同一家公司可以買一個 40 億產業損失啟動機制的 ILW 再賣一個產業損失啟動機制為 50 億的 ILW，以達到避險目的。

四、ILW 考量因素包括

(一) 無次級市場，所以欠缺流動性。

(二) 與其他固定收益投資相同，ILW 的報酬並不會隨著發行人的核保績效呈現等比例增加。

五、實例說明：

項目	說明
風險期間	2006.08.01-2007.08.01
承保風險	地震與地震造成的火災
承保標的	因承保風險造成所有非海上保險承保範圍的財產損失
標的物所在地	美國
合約限額	US\$50,000,000 (第二次事故 US\$50,000,000)
產業損失標準	因承保風險造成非海上保險承保範圍之財產損失其單一事故損失金額達 US\$10,000,000,000
保費與復效保費	US\$9,000,000 (18%ROL); 合約生效三日內支付/復效保費為原始保費的 100%

參考指數	Property Claim Services (PCS) Catastrophe Bulletin
------	---

六、ILW 交易對象包括

賣方：包括避險基金、再保險公司。買方：保險公司/再保險公司。

第三節、可行性分析

雖然這兩種方法在近幾年受到注意，其實早於十多年前即已出現，只是因為承保容量大幅萎縮後，為吸引資本市場龐大資金的投入，這些機制才又被重視。我們評估這兩者都不太可能成為主流形式，因此也無法成為轉移台灣地區主要災害風險的重要管道。這兩類方法的主要問題，在於對資方來說流動性不足。因此，投資人會要求相當的流動性溢酬。只要（再）保險界的承保能量不是處於嚴重不足的狀態，所能提供的風險溢酬不高，來自於資本市場的投資人自然就不會投入，已經投入的人也會陸續撤出。換言之，這兩類方法只能當作 Hard Markets 時的另類風險轉移管道。

有關監理上的考量，使用 Sidecar 時，建議根據 Sidecar 本身或 Sidecar Sponsor 的評等來承認再保險的風險轉移效果。使用 ILW 時，建議根據基差風險來打折。例如以整體業界損失與發行者損失間的相關性來當作基差風險的指標。