

巨災債券及巨災選擇權契約之發展現狀與在台灣之應用可行性

張宏賓（美國賓州大學碩士律師）

一、前言

民國八十八年九月二十一日凌晨一時左右，台灣地區在南投縣集集鎮附近發生芮氏地震儀規模七點二的強震，造成台灣中部及北部（台北縣、市）地區嚴重財產損失及人員重大傷亡，計有二千四百四十八人死亡，一萬一千三百多人受傷，並造成八萬多間以上民房倒塌，損失十分慘重。（註二）對此一近百年來台灣地區最大的地震災難，國人同感悲痛。行政院為建立國家地震保險共保機制，在同年十二月一日通過保險法第一八三條之一增訂條文草案，將現行為「附加險」的地震險加以獨立，並以共保方式承保住宅地震險，未來保險公司所承受的地震保險責任，得向國內外專業再保險公司辦理再保險。如保險業及再保險業承受風險超過業務規模及財務負擔的最大承保能量，可由主管機關建立「風險承擔機制」予以承受，並由主管機訂定子法規範保險金額、保費、費率及責任準備金之提存等事項。（註三）就前述國內保險公司及再保險公司所承受之地震風險如何分散之問題，國際知名 Lehman Brother 投資銀行資深副總裁 Thomas Picard 於八十八年十一月十四日來台時表示，建議台灣發行「巨災連動證券」（catastrophe-linked securities；或稱為「巨災債券」（cat bonds）（註四）、巨災風險證券化（catastrophe risk securitization）），將承保之地震風險藉由證券化之方式，分散至資本市場。（註五）由於我國目前就「巨災債券」此一新種金融工具之觀念及其架構，缺乏進一步深入瞭解，而國際資本市場發行巨災債券在技術上已十分成熟，足以作為我國未來規劃巨災風險管理之參考，故本文特就國際巨災債券之發行架構及市場情形作一介紹，以作為建立國家地震險共保機制之借鏡。另美國保險業界利用另一新種金融工具－芝加哥期交所「PCS 巨災保險選擇權契約」（PCS Catastrophe Insurance Option）進行巨災風險之避險操作，亦十分普遍。故本文亦將該選擇權契約之內容及避險操作之方式略加說明介紹，期能作為保險、證券期貨主管機關及相關業界未來規劃之參考。

二、巨災風險管理

（一）巨災之定義

巨災（catastrophe）所指為地震、颱風（typhoons）、颶風（hurricanes）、冰雹（hailstorms）及洪災等可能造成重大財產損失的巨大天然災害。（註六）巨災不只是「天災」，而係必須發生「重大」財產損失的天然災害。依美國財產理賠服務公司（Property Claim Service；PCS）所定義的「巨災」，係指財產損失超過五十億美金的天然災害。

(二)替代風險移轉（alternative risk transfer）業務之興起

雖然目前科學昌明，但仍然無法準確預測天災之發生。而保險公司承保此類巨災風險時，通常係利用過去之歷史資料來預測巨災發生可能性及精算可能負擔之損失，作為向保險人收取保費及向再保險公司投保之依據。（註七）保險公司分散所承保之巨災風險主要係靠國際再保險市場，其中以英國倫敦洛依德再保險集團（Lloyd's of London）最為著名。再保險市場對巨災風險之管理，通常採取二種契約方式：超額損失契約（excess-of-loss contract）及比例分擔契約（quota share or pro-rata contract）（註八）。巨災風險多採取超額損失再保險之方式。國際保險業界利用資本市場分散巨災風險觀念之出現，肇始於一九九二年安得魯颶風（Hurricane Andrew）造成美國東南部各州高達美金一百八十億元之重大損害。由於安得魯颶風造成美國保險公司的巨額虧損，美國保險業界不得不採取一連串自保措施，例如增加保費及保險人自付額，限制部份高風險地區的保單，並採取增加再保險投保金額及進行「替代風險移轉」（alternative risk transfer；ART）之金融操作，以進一步降低承保風險。（註九）所謂「替代風險移轉」係進行從最傳統的投保再保險契約，到巨災債券、巨災換險（catastrophe swap）、交易所或店頭巨災選擇權契約等金融衍生性產品之操作，以移轉保險或再保險體系承擔之風險。國際資本市場因交易量龐大，成為保險業界所矚目之新焦點（詳後述）。一九九二年十二月，全球第一個巨災選擇契約在芝加哥期貨交易所上市，並以 Insurance Service Office（ISO）巨災損失指數為標的商品，並自一九九五年九月改採 PCS 巨災損失指數。此外，全球首次之巨災債券亦於一九九六年十二月由聖保羅再保險公司（St. Paul Re）發行（詳後述）。國際知名之再保險公司如 Centre Re, Hannover Re, Munich Re、再保險經紀人如 Aon Capital Market 及 Marsh & McLennan，及投資銀行 Goldman Sachs 及 Lehman Brother 均投入替代風險移轉之業務。Lehman Brother 甚至在百慕達群島成立再保險子公司，進行再保險風險之操作及買賣業務。（註一〇）

(三)再保險市場對分散巨災風險之有限性

巨災債券之出現，主要係基於一九九二年後再保險費率高漲及再保險市場風險承受量有限的考慮。一九九二年安得魯颶風造成美國東南部高達美金一百八十億元以上財產損失後，國際再保險市場因而資金枯竭，故再保險契約之保費急劇升高，一九九三年至九四年第三季美國颶風季節五十萬美金巨災損失保額起點（attachment point）之再保險費率升高百分之三十，美國保險業者苦不堪言。幸而一九九四年在百慕達群島註冊之新設再保險公司集團加入及英國洛依德再保險集團（Lloyd's of London）重回市場，且自一九九二年後國際間即再無重大天然災害產生，國際再保險市場之保費因而下降。（註一一）以上所述之「保險景氣循環」（insurance cycle）現象，造成保險業者在巨大天災發生後，尋求再保險市場分散風險負擔遽增（註一二）。且經驗法則顯示，大量客戶在巨大天災後

產生危機意識，而紛紛湧入保險公司購買保險，促使保險公司必須積極尋找再保險市場以外分散巨災風險的機制。再者，再保險市場對於巨災風險承受量有限。據 American Insurance Service Group 計，就全球保險公司及再保險市場所能承受之天災損失約為美金二千億七百萬美元，而美國東南地區各州颶風季節單一天災損失部份，即可能高達五百億美元，國際再保險市場之風險承載能力顯有不足。（註一三）反觀國際資本市場的市場規模高達二十兆美元，足以吸收此一部份之不足額。（註一四）有關巨災風險之分散、一般較常見的作法為每年巨災損失佔保險公司法定準備金百分之五以下，由保險公司自行吸收。超過百分之五而未達百分之十的損失由再保險市場吸收。至於超過保險公司法定準備金百分之十以上之重大損失，則由保險公司在資本市場上發行之巨災債券籌措資金負擔。（註一五）保險人之巨災風險可透過上述保險公司保險化（insurantization）（註一六）、再保險市場之再保險化（reinsurantization）（註一七）及資本市場證券化（securitization）（註一八）三層防護的替代風險移轉之管理機制，利用再保險市場及資本市場機能加以分散，或轉嫁至市場中較有能力（或資力）承擔風險之人，而不致集中於單一保險人、保險公司、再保險公司或資本市場投資人。

(四)政府部門巨災基金

除私部門之商業保險外，公共部門之政府巨災基金，如美國加州地震局（California Earthquake Authority）（註一九）、佛羅里達州巨災基金（Florida Catastrophe Fund）（註二〇）及夏威夷颶風救助基金（Hawaii Hurricane Relief Fund）（註二一），亦對巨災風險之分散，彌補再保險市場風險承擔能力不足，及鼓勵保險業者出售巨災保單予一般民眾，有相當幫助。美國加州地震局並於一九九六年首次發行巨災債券，就超過七十億美金之天災損失部份，透過資本市場取得十五億美金之資金。由於該債券殖利率較再保險費率優惠，由 Berkshire Hathaway 再保險公司全部買下。（註二二）由此可知，巨災債券已成為美國公共部門巨災基金在向銀行體系借款以籌措巨災損失理賠金額的傳統方式外，另一種的新資金替代來源。（註二三）除地震風險外，我國居於亞熱帶，為夏、秋季颱風必經路徑上，民眾生命財產損失慘重，亦深以為苦，目前均靠農委會依「農業天然災害補助辦法」按年編列預算，以補助農民之天災損失，形成政府財政上一大負擔。未來是否加以制度化，參酌美國佛羅里達州巨災基金及夏威夷颶風救助基金經驗，設立一獨立之颱風救助基金，值得我國主管機關參考。

三、巨災債券之觀念及架構

(一)巨災風險證券化之觀念—巨災現金流量證券化

巨災風險證券化(catastrophe securitization)與一般熟知的資產證券化(asset-backed securitization; ABS)略有區別，二者不宜予以混淆(二者異同請參考表一)。資產證券化(又稱為「債權證券化」、或「資產擔保證券」(asset-backed securities))，例如抵押權擔保證券(mortgage-backed securities)、信用卡債權債券及汽車貸款債權債券，主要係由原債權人(或稱「成立人」(originator))成立一特別目的公司(Special Purpose Vehicle; SPV)，將成立人之同一性質之債權移轉給該特別目的子公司，透過此一債權集合(pooling)功能發行債券，將其所負擔債務人之違約風險(default risk)藉由資本市場轉嫁至投資人。資產證券化的主要證券化標的是在一定期間(債券發行期間)內之應收帳款債權收取(receivables collection)所產生之現金流量(cash flows)。投資人的主要風險為債務人違約風險及提前償還風險(prepayment risks)。(註二四)「巨災風險證券化」則略有不同。「巨災風險證券化」係保險公司或再保險公司設立一特殊目的子公司(通常設於海外)，並透過該子公司發行債券，該特殊目的公司並反向簽發再保險契約予該保險母公司。特殊目的公司(即巨災債券發行人)將在債券到期前依約支付利息給投資人，但一旦在所約定期間內發生發生超過預定金額以上之巨災損失，投資人的本金之一部或全部將不獲返還，而由該特殊目的公司依再保險契約轉交予保險母公司，用予支付理賠保險人之所需金額。巨災債券之證券化標的為保險公司在一定期間內之保險費收入及理賠巨災損失之現金流量。投資人的主要風險為一定風險期間發生超過預定金額之巨災損失，而造成本金無法回收之風險。其次是保險公司無法支付利息或到期無法支付本金之違約風險。從巨災債券連動之風險發生而觀，巨災債券比較類似「衍生性金融商品」(derivatives)，只不過連動之標的並非傳統衍生性金融商品之利率或匯率，而係超過一定數額之巨災損失或損失指數(如PCS指數，詳後述)。但自現金流量面及設立特殊目的公司等方面觀之，又與資產擔保證券有相似之處。表一：資產證券化與巨災風險證券化之比較

	資產證券化	巨災風險證券化
成立人	銀行、信用卡公司等	保險公司或再保險公司
設立特別目的子公司	有	有
向投資人募集資金方式	特殊目的子公司發行債券	特殊目的子公司發行債券
子公司向母公司簽發再保險單	無	有
現金流量來源	應收帳款收入及發生呆帳之現金流量	保險費收入及巨災損失之現金流量
債券連動標的	無	一定數額的巨災損失或損失

		指數
投資人所負風險	應收帳款之債務人拒絕給付或無法給付的風險	發生巨災而損失本金的風險及保險公司的違約風險

來源：筆者自作

(二)巨災債券之架構

1. 基本架構

全球首次之巨災債券於一九九六年十二月由聖保羅再保險公司（St. Paul Re）發行，迄今短短不過三、四年之時間。（註二五）如前所述，巨災債券之發行架構多由保險公司設特殊目的子公司，並透過該特殊目的子公司發行債券，經由資本市場向投資人取得資金，並將巨災風險分散給投資人。特殊目的公司通常會將向投資人收取之本金投資高流動性及高穩定性的投資工具，如 AAA 等級的短期票券或美國國庫券等，用以支付投資人市場最低收益率（a minimum rate of return，如 LIBOR 或美國國庫券利率；請參照圖一）。除市場最低收益率（如圖一之市場最低收益率百分之二點七五）之外，保險公司並將部份保費透過特殊目的公司支付給投資人，作為貼補投資人承受天災風險（如圖一之百分之三點七五）及保險公司違約風險（如圖一之百分之一）之加碼價差（spreads）。（註二六）投資人投資巨災債券所得債息之分析，試舉例如圖一所示。圖一：投資人投資巨災債券所得總債息 7% 之舉例分析圖 資料來源：Anthony Caiarenza, Insurance as an Asset Class (visited Nov. 25 1998)

<<http://www.hedgeinfo.com/news/catbond.htm>>; See also Sunita Ganapati et al., Catastrophe Linked Securities, in HANDBOOK OF STRUCTURED FINANCIAL PRODUCTS, 271, 286-87 (Frank J. Fabozzi eds. 1998). 其次，該特殊目的公司在發行巨災債券同時，將反向簽發再保險契約予保險母公司，該再保險契約得為「超額損失契約」或「比例負擔契約」。至於投資人投資之本金，除投資上述高品質之短期金融工具外，將於債券到期時用以償還到期本金。但如前所述，若在一定期間內發生超過預定損失金額（attachment point）以上之巨災損失，投資人的本金之一部或全部將不獲返還，由特殊目的公司轉而付給保險公司，以作為向保險人理賠之金額。（註二七）有關巨災債券之基本架構，請參閱圖二之說明。

圖二：巨災債券基本架構圖解

資料來源：參閱 Sunita Ganapati et al., Catastrophe Linked Securities, in HANDBOOK OF STRUCTURED FINANCIAL PRODUCTS, 271, 286-87 (Frank J. Fabozzi eds. 1998). 巨災債券所約定之「巨災」得為單一天災（如僅以颶風引起之損失為限）或多種

天災混合（如颶風及地震）。巨災發生範圍得約定為限於單一地區（如佛羅里達州）、或較大區域（如美國東南部）。巨災損失可限定為住宅、商業、工業財產或前述三者混合之損失。至於損失金額之認定得以單一保險公司之保單損失，或 PCS 指數為準。（註二八）所謂 PCS 指數為美國財產理賠服務公司（Property Claim Service; PCS）所編訂之九個巨災損失指數，包括一個美國全國指數、五個美國區域指數（東部、東北部、東南部、中西部及西部）及佛羅里達州、德州及加州三個單州指數。財產理賠服務公司是 American Insurance Service Group 所設置之非營利的獨立機構，自一九四九年起即負責評定查定全美國巨災所造成保險標的之損失，具有相當之國際公信力。（註二九）財產理賠服務公司所定義之「巨災」為損失超過美金五十億美元並對保險公司及保戶造成重大損失之巨災事故。（註三〇）其評估之巨災損失包括對已投保個人及商業財產，如建築房屋、個人財產、時間因素損失（time-element losses）、車輛、船舶及相關財物之最佳判斷（best judgment），但不包括未投保之公共財產、電力、農業、飛機損失及已投保美國全國洪水保險計畫（National Flood Insurance Program）之財產損失。（註三一）財產理賠服務公司對巨災財產損失之評估查定，是透過向保險公司進行問卷調查、實地勘查或利用該公司自行研發之全國保險風險預估資料（National Insurance Risk Profile）（註三二）等多種方式進行。（註三三）至於債券結算時間，通常係約定為風險期間（risk period; 或稱為損失發生期間（loss occurrence period））結束之日加上預估查定期間（estimated development period），或約定為風險期間加上實際所需查定期間結束為止。所謂「風險期間」係指約定巨災風險發生之期間。唯有在風險期間內發生巨災，且其損失超過原先約定金額，投資人之本金之一部或全部方將不獲返還。而「查定期間」（development period）係指評估查定巨災損失所需時間。通常巨災損失評估可於巨災發生後二至三個月即可完成，但實際損失計算因須待保險人提出理賠損失申請，有時須長達一年。（註三四）

2. 擬態模型（simulation modeling）

投資人投資巨災債券之風險，主要須評估以下幾個重要因素：(1)巨災發生之可能性及發生頻率；(2)巨災事故對承保財產所造成影響之敏感度（susceptibility）；(3)保單價值及條款；(4)個別債券之約定條款。（註三五）目前各保險公司及再保險公司均自行開發模型或利用購買程式軟體，以設算巨災發生頻率、承受部位風險及投保再保險的額度及保費。（註三六）巨災債券之承銷商即就這些既有模型加以修改，作為評估發行巨災債券之風險及其定價之用。但各保險公司或投資銀行所使用之各種模型並不盡相同。

圖三：巨災擬態模型之流程圖及各因素對評估巨災債券之投資風險圖

資料來源：Sunita Ganapati et al., Catastrophe Linked Securities, in HANDBOOK OF STRUCTURED FINANCIAL PRODUCTS, 271, 280-81 (Frank J. Fabozzi eds. 1998) 由於單憑過去發生颶風或地震的歷史資料不足以作為評估未來其可能發生之潛在損失，所以這類模型均須利用複雜的擬態模型（simulation modeling）加以設算。這些擬態模型利用長期收集的氣象資料或地震資料，模擬巨災事故發生之頻率、位置及規模大小，並決定風險係數對各承保財產所可能造成的損失。利用擬態模型運算之次數愈多，所得出的結果愈穩定可靠。（註三七）此類模型不僅為保險公司、再保險公司及承銷債券之投資銀行所使用，許多購買巨災債券之法人投資人也經常要求其他具有替代風險移轉業務經驗之投資銀行（或風險評估公司；risk modeling companies）利用其個別開發之擬態巨災風險模型，代投資人試算投資風險，以決定是否購買巨災債券。（註三八）有關巨災擬態模型之流程圖及各因素對評估巨災債券之投資風險如圖三。（三）信用評等機構之考量因素由於多數巨災債券為不保本證券，故信用評等機構評估巨災債券之信用等級，主要考量保險風險（insurance risks）及結構風險（structural risks）。所謂「保險風險」即在一定期間發生超過預定巨災損失，而導致債券投資人喪失本金之風險。信用評等機構評估巨災債券之保險風險，首先必須先評估保險公司或投資銀行所使用的擬態模型之分析完整性，並測試保險公司提供承保資料之品質及數量是否可靠，並於必要時實地查訪保險公司，以瞭解實際公司運作情形。如有必要，信用評等機構亦會要求保險公司修改巨災發生機率及損失分布參數，以求得更為保守的模型結果，或委由獨立氣象資料或地震資料專家評估模型採樣之準確度。其次，信用評等機構亦會對財產損害脆弱性分析（property damage vulnerability）進行評估，亦即對各承保財產之個別特性、功能、結構及使用率進行機械工程上及精算上之分析。最後，信用評等機構會將其他間接因素納入考慮，如災後間接增加之損失（如巨災發生影響災後重建之建材價格或薪資之因素）、承保財產在承保期間所產生之增值及保險公司處理申請理賠或與保戶和解之程序等。（註三九）至於評估巨災債券之結構風險，則與其他資產擔保證券或組合式證券（structured securities）類似，主要考慮評估該債券之法律架構、擔保品及投資標的品質、特殊目的公司之破產遠離性（bankruptcy-remote status）（註四〇）、資金流動性、市場風險、交易對造風險及法律風險等。（註四一）

(四)巨災債券發行實例例示及其發行條件

有關國際間發行巨災債券之實例，由於資料蒐集不易，僅列舉下列較為知名之發行實例及發行條件，以作為有意發行巨災債券之我國保險業者與承銷商的實務參考（請參閱以下表二及表三之相關說明）。表二：最近二年成功發行之巨災債券實例與發行條件例示

發行人	Swiss Re	USAA
-----	----------	------

承銷商	CS First Boston	Goldman Sashes Merrill LynchLehman Brothers
發行金額	A : \$62 million (40% protected) B : \$60 million (0% protected) C : \$15 million (0% protected)	A-1 : \$164 million (100%protected) A-2 : \$313 million (0%protected)
地區	加州	德州及美國東岸 等
巨災風險	地震	颶風
風險期間	二年	一年
債息（分券）	A : LIBOR + 255 bps B : 10.5% C : 12%	A-1 : LIBOR + 282 bps A-2 : LIBOR + 575 bps
連動指數	PCS	USAA's Losses
預定起始損失	A : \$18.5 billion, \$21 billion, \$24billion B : \$18.5 billion, \$21 billion, \$24billion C : \$12 billion	A-1 : \$1 billion A-2 : \$1 billion
預估保險公司違約率	A : 1% B : 1% C : NA	A-1 : 0% A-2 : 1%

單位：美金

資料來源：Michael S. Canter & Joseph B. Cole, The Foundation and Evolution of the Catastrophe Bond Market, GLOABLE REINSURANCE, Sep. 1997, at 3-4.

表三：一九九七年以前成功發行之巨災債券實例例示

發行人	Hanover Re	Reliance	St. Paul Re	Winterthur
承銷商	Citibank	Sedgwick Lane Financial	Goldman Sachs	CS First Boston
發行金額	\$100 million	\$40 million	\$68.5 million	\$280 million
區域	日本、 澳洲、 加拿 大、歐洲 及全球 空域	全球航 空、海事 、衛星等	全球	瑞士
巨災風險	地震及 風災	所有巨 災	所有巨災	冰雹
連動指數	PCS, SIGMA	SIGMA	St.Paul's Losses	Winterthur 地區因冰 雹所 損失的車輛數
預定起 始損失	Various	Various	Various	6,000 輛汽車
債息	NA	NA	100% of available net income	2.25% plus convertible into 5 shares

單位：美金 資料來源：Michael S. Canter & Joseph B. Cole, The Foundation and Evolution of the Catastrophe Bond Market, GLOABLE REINSURANCE, Sep. 1997, at 5-6.

(五)巨災債券之優點及缺點

1. 巨災債券之優點

(1)巨災風險與其他傳統金融風險不連動（uncorrelated）之特性

為何投資人要投資巨災債券，而承擔巨災風險？相信是許多人對巨災債券的 最大疑問。巨災風險與其他傳統金融風險(如利率及匯率風險)不連動（uncorrelated）

的特性是最大主因。金融市場的波動，是機構投資人進行資產管理的最大風險。而巨災債券此一不連動特性已在一九九七年至九八年亞洲、拉丁美洲及俄羅斯金融風暴中獲得充分驗證。當國際金融市場因金融風暴而造成歐美及各國股市、匯市、期貨及債券市場震盪不已時，巨災債券之殖利率並無重大影響，充分顯示其與傳統金融市場風險「脫鉤」，而僅與天災風險連動之特性。（註四二）

(2)透過持有一籃子的保險公司之股票仍無法分散傳統金融風險

其次，投資人的傳統金融風險無法透過持有一籃子的保險公司的股票加以分散。根據美國 Michael S. Canter 等人於一九九六年所作的研究指出，由於持有美國十家主要承作巨災風險的再保險公司的股票與全體股票市場呈正向連動性（其 β 值（註四三）為零點三八），無法達到投資人分散風險之目的。但如轉而購買巨災債券，其 β 值幾近於零。（註四四）

(3)增加風險分散，並提高投資組合收益

從現代財務學及資產管理學的角度觀之，風險並不可怕，每種投資均有風險，最重要是投資人所承擔的必須是「可以控制的風險」。所謂「可以控制的風險」，係指風險可以經過科學過程合理估算，估算過程透明及公開，並在投資人可以承受範圍之內，且最重要的是投資人所收取的收益必須與其承受的風險相稱（此部份即涉及金融商品如何定價（pricing）之問題）。利用現代財務金融學上最常使用估計某特定證券之收益率的公式，即資本財定價模式

（Capital-Asset-Pricing Model; CAPM，其公式為 $R = R_f + \beta \times (R_M - R_f)$ （註四五））探討巨災風險與預期收益間之關係可知，因為巨災債券 β 值等於零，故投資人投資巨災債券之債息至少可與無風險利率（risk-free rate，通常為一年期美國國庫券）相同，且投資人並未增加傳統金融風險曝險部位，因此對機構投資人仍具相當吸引力。此外，巨災債券並提供高於無風險利率的風險加碼價差（risk premium），以貼補投資人承受巨災損失發生之本金喪失風險。如該巨災風險得以適當評估，與其風險加碼價差相當，則投資人投資組合之風險得以再分散（rediversification；將投資風險分散於傳統金融市場風險及巨災風險），並同時提高投資人投資組合收益率（增加來自巨災債券之收益），（註四六）故受到機構投資人喜愛。（註四七）

2. 巨災債券之缺點

(1)保險公司的道德風險問題

由於巨災理賠風險透過資本市場轉嫁至投資人，少數不肖保險公司有可能藉由增加保單價值、降低保險之人保險自付額或不當理賠，增加巨災損失，以移轉給投資人負擔，所以巨災債券存在潛在的道德風險問題。但此一問題可藉由信

用評等機構、超額損失契約及巨災損失指數編訂機構等制度加以監督制衡，降低保險公司的道德風險。首先，信用評等機構在進行巨災債券之信用評等，即將保險公司業務運作之實際狀況列入考量，如保單價值或保險自付額之決策過程及理賠申訴作業等，以作為進行債信評等因素之一。再者，利用超額損失契約之共保特性，亦即未超過一定預定損失金額部份，由保險公司自行負擔，投資人之本金不受影響，或利用債券分券方式（tranche）之方式，增加保險公司與投資人「共同負擔」（coparticipation）的機制。（註四八）最後，由於巨災債券之本金是否不返還予投資人，多約定以巨災損失指數為判定基礎，而非以保險公司單方面之查定損失為準。而巨災損失指數編訂機構為一公正獨立之機構，並有一套專業客觀之評估方式，不致受到保險公司的干預。

(2)巨災資料庫、擬態模型及巨災損失指數建立不易

由於巨災風險之估算，必須先蒐集有關巨災發生頻率、地區人口、承保財產、機械構造、工商、住宅分布及過去巨災損失分布等各種相關資料，並輔以對巨災進行的獨立學術研究分析報告（例如地震斷層帶的分布），以建立一套完整且具公信力的資料庫，方能提供可靠的資料以供擬態模型運算。此等資料庫及模型之建立十分不易，常常需要耗費大量金錢及時間。（註四九）另據以判定投資人是否喪失請求返還本金與否的巨災損失指數（如 PCS 指數）編制不易，必須由相當財產損失勘估經驗且具公信力的獨立機關負責，否則未來投資人與巨災債券發行人易生糾紛。

(3)套利空間小，流動性不佳

俗諺說：「一個人的優點，往往成為其最大缺點」，巨災債券亦是如此。巨災債券與傳統金融市場風險不連動的特性，雖然是促使投資人買入該債券的主因，但由於市場套利活動之出現，主要係因市場資訊不對稱性（information asymmetry）所致，而套利活動往往為市場產生流動性的原因之一。但巨災債券與傳統金融風險不連動的特性，使得傳統金融市場參與者毫無套利空間及套利之必要，加上巨災之發生本是上帝的行為（act of God）之特性，套利者對巨災資訊未必能全盤掌握，故願意購買巨災債券者自然有限。再者，截至目前為止，資本市場上巨災債券發行數量與其他債券相比並不大，又其風險非所有投資人均能瞭解或分析計算，通常僅有部份機構投資人願意購買，購買後亦甚少出售，造成次級市場流動性不佳的現象。

(4)出現時間過短，尚未經重大巨災測試

由於巨災債券為最近三、四年來才發展出來的資本市場工具，而國際間自一九九二年美國安得魯颶風後。即未發生過重大天災，故巨災債券雖然已有許多次

發行承銷成功之經驗，但在實務上，尚未經過重大巨災測試，造成投資人本金無法回收的情形，故是否仍有不周延或待改進之處，目前無法確知。

(六)未來展望

由於巨災債券有與金融市場風險分離之特性，收益率高，而且可以根據保險業者分散風險之必要，就巨災本身（如地震、颶風或颱風）、巨災發生地域（美國東部或美國全國）或風險期間等要素組合，為保險業者量身訂製適當的債券架構，因而受到國際資本市場及保險界的重視，甚至美國公共部門之巨災基金，亦發行巨災債券，作為籌措理賠資金來源之一。我國位於亞洲大陸板塊擠壓帶，經常受到地震的威脅，在建立國家地震險共保之機制時，考慮引入發行巨災債券，以充實理賠資金來源多元性，應為一適當思考方向。另外，目前巨災債券所連動的巨災風險大多為地震、颶風及颱風。但由於巨災債券在國際資本市場的成功，據 Hedging Financial Products 公司預估未來可能透過證券化到資本市場籌資的風險事故，包括農業（如玉米產量或損失）、航空（如飛機事故死亡人數或財產損失）、海事（如重要漁用機具損失）、污染事故（如海上原油外洩事故）、氣象（如雨量、冰雹或旱災）等風險。（註五〇）

註釋

註一、作者為美國賓州大學法學碩士及台北律師公會會員。

註二、Mure Dickie, Silicon Island Survives Natural Adversity, Financial Time Survey, Dec. 24, 1999, at I.

註三、王雪美，「地震險自附加險獨立，明定共保承保」，聯合報，民國八十八年十二月二日；林淑玲，「地震險擬以業者共保方式承保」，中國時報，民國八十八年十二月二日。

註四、Cat bonds 為 catastrophe bonds 之簡稱，為部份歐美新聞媒體（如金融時報及 Euromoney 雜誌）及保險業界所慣用，與貓（cats）無關。

註五、侯南芬，「國際產險業建議發行巨災債券」，中國時報，一九九九年十月十五日。據 Thomas Picard 指出巨災債券近年來快速成長，美國及日本許多保險公司近年來均開始發行巨災債券，日本阪神大地震後，Lehman Brother 就協助日本東京海上火事保險公司發行八千萬美元的巨災債券。

註六、Sunita Ganapati et al., Catastrophe-Lined Securities, in HANDBOOK OF STRUCTURED FINANCIAL PRODUCT, 271, 272 (Frank J. Fabozzi eds., 1998).

註七、Id.

註八、「超額損失契約」係指再保險公司願意理賠部份，必須超過一定巨災損失保額起始點（attachment point），並不超過預先約定之上限。如未超過一定起始損失保額，該部份即為保險公司自保部份，須自行吸收，再保險公司不理賠。

「比例分擔契約」係指再保險公司理賠給保險公司數額，以預先約定之保險損失之一定比例為限。See Supra note 6, at 273.

註九、Id.

註一〇、David Shirreff, Praying For A Catastrophe, EUROMONEY, Fed. 1999.

註一一、Hedge Financial Co.,Securitized Insurance Risk，（visited Nov. 24 1999）
<<http://www.hedgefin.com/products/securit.htm>>

註一二、Id.

註一三、Id. at 274.

註一四、Susan Hodge, Catastrophe Bonds: Your New Port in a Storm, PROPERTY CASUALTY INSURANCE, 1 (Nov./Dec. 1997)

註一五、Id. at 274-75.

註一六、風險之「保險化」係指將可能發生之金融或商品風險(financial or commodity risks)透過保險契約投保機制，分散至各保險公司，以降低保險人本身現金流量（cash flow）之風險，Hedge Financial Co., Insurantization，（visited Nov. 24 1999）<<http://www.hedgefin.com/products/insurat.htm>>。

註一七、由於保險人透過「保險化」所分散之風險將透過風險累積作用重新集中至單一保險公司，故透過「再保險化」之方式，經由國內再保險公司或國際再保險市場進一步分散。縱使巨災債券近年來頗為風行，但再保險市場仍為目前最主要分散產險風險之機制。See Supra note 11.

註一八、請參閱本文第三、(一)部份之說明。

註一九、加州地震局係美國最大之公共巨災基金，提供加州保險業者共計一百二十五億五美金之資金支援。該基金主要利用銀行信用額度（letter of credit facilities），再保險契約及資本市場工具籌措資金。該基金並於一九九六年首次發行巨災債券。Supra note 6 at 276.

註二〇、佛羅理達州巨災基金主要任務為對出售保單給佛羅理達州居民的所有保險公司提供再保險機制，以分散 風險。該基金向保險業者收取再保險費，用以支付未來理賠金額，並計畫在資本市場發行債券，以擴大理 賠能力。Id.

註二一、夏威夷颶風救助基金由於夏威夷州較小，且人口及房屋較少，故理賠負擔較前二基金低。該基金主要係 仰賴銀行信用額度向銀行體系籌措理賠資金，並向州民州徵收保費（與佛羅理達州向保險公司收取保費不 同）。所徵收費用累積於基金內，以用償還未來因理賠颶風損失而向銀行體系動用資金之用。Id.

註二二、Supra note 6 at 276.

註二三、比較李莉，「財政部對地震險擬採三級制」，聯合報，民國八十八年十二月一日。

註二四、有關資產證券化之介紹及其功能，請參閱 JOHN DEACON, SECURITIZATION, 1-28 (1998); David R. Howard, Credit Card ABS, in THE HANDBOOK OF FINXED INCOME SCURIITES 669, 669-670 (5th Ed., Frank J. Fabozzi eds., 1998); Anand K. Bhattacharya et al., The Expanding Frontier of Asset Securitization, in ASSET-BACKED SECURITIES, 2, 2-16(1996); Jennifer Q. Quisenberry, Securitization of Non-Traditional Asset Types: An Investors' Perspective, in HANDBOOK OF SESTUCTURED FIANANCIAL PRODUCTS (Frank J. Fabozzi eds., 1998).

註二五、Supra note 42 at 3.

註二六、Id. See also Supra note 6 at 278, 287.

註二七、Id.

註二八、Id.

註二九、CHICAGO BOARD OF TRADE, A USER'S GUIDE - PCS CATASTROPHE INSURANCE OPTION, 11 (1995).

註三〇、Id.

註三一、Id.

註三二、全國保險風險預估資料係由保險理賠服務公司所研發之的財產損失預估系統。該公司利用戶口普查資 料、稅務資料及其他人口統計學之資料，對全美國三千一百多個郡以上之住宅、商用建築物及承保車輛加 以評估及預測。Id.

註三三、Id.

註三四、Supra note 6 at 278-79.

註三五、Id. at 279.

註三六、Id. at 280.

註三七、Id. at 279-284.

註三八、Supra note 10 at 5.

註三九、Supra note 6 at 284-85.

註四〇、「特殊目的公司之破產遠離性」的考量，起源於資產證券化之法律架構設計，嗣後並運用於巨災風險證券化之債券。所謂「特殊目的公司之破產遠離性」或「真實買賣性」（true sales）有二個重要目的。第一，該法律架構須確保保險母公司發生破產時，保險公司之破產管理人無從依法破產法之歸入條款

（recapture）規定（類似我國破產法第條七十八規定破產管理人對破產人詐害行為之撤銷權），將已移轉至特殊目的子 公司名下之資產（即巨災債券本金及其投資收益）歸入保險公司之破產財團，以確實保障債券投資人權益。第二，該架構須確保發行人（即特殊目的公司）須與成立人（指欲分散風險的保險母公司）之債信評等完全分離，並確保該巨災債券評等得以本身法律結構及信用加強工具獲得較高債信評等，不受原保險母公司之債信評等之影響。此一特性在資產證券化或巨災風險證券化過程十分重要，一旦無法保證特殊目的公司之破產遠離性，該債券幾乎無法獲得投資等級以上之債券評等，註定乏人問津。有關特殊目的公司之破產 遠離性之討論，請參照 JOHN DEACON, SECURITIZATION, 8-12 (1998)。另資產擔保證券之特殊目的公司的破產遠離性，涉及資產證券化之會計處理，即所出賣之債權在成立人的資產負債表上如何處理的問題。美國財務會計準則委員會（Financial Accounting Standards Board; FASB）體認此一問題對資產證券化之重要性，已制定會計準則第一二五號公報（FASB 125）以為規範，值得我國參考。請參閱 James A. Johnson, Securitization Accounting Under FASB 125, in NEW DEVELOPMENT IN SECURITIZATION 1998, at 703-733 (PLI Com. L. and Practice Course Handbook Series No. A4 - 4543, Dec. 1998).

註四一、Supra note 6 at 284.

註四二、Anthony Chiarenza, Insurance as an Asset Class (visited Nov. 25 1998)
<<http://www.hedgeinfo.com/news/catbond.htm>>.

註四三、Beta (β) 值是一種衡量投資風險的工具。beta 值愈高，表示個別股票對全體股票市場變動的正向相動性愈高，代表該投資的風險愈高。其公式為 $\beta = \text{Cov}(R_i, R_M) / \text{Var}(R_M)$ 。Cov (R_i, R_M) 是個別股票收益率 R_i 與市場收益率 R_M 的共變異數 (covariance)。Var (R_M) (即 $\sigma^2(R_M)$) 是指市場收益率之變異數 (variance)。STEPHEN A. ROSS, CORPORATE FINANCE 257-59 (1999).

註四四、Michael S. Canter et al., Insurance Derivatives: A new Asset Class for the Capital Market and a New Hedging Tool for the Insurance Industry, J. DERIVATIVES, at 89-104.

註四五、R 代表個別股票的預期回收率。Rf 是無風險收益率 (risk-free rate)，通常是一年期美國國庫券利率。(為該證券之 beta 值。 $(R_M - R_f)$ 代表市場預期收益率 (expected return on market) 與無風險利率之差。

註四六、根據 Kenneth Froot 等人分析一九七零年至一九九四年之再保險經紀人 Guy Carpenter & Co. Inc. 的定價及理賠資料後指出，以百分之七十國內資產 (百分之七十國內股票及百分之三十國內債券)，及百分之三十的國外資產 (百分之七十國外股票及百分之三十國外債券) 的投資組合計算，如將巨災風險由百分之五提高至百分之二十五，投資組合的收益對風險比 (reward to risk ratio) 可由百分之二十六提高至百分之三十。此「收益對風險比」係將已實現收益減去無風險收益後，除以投資組合之標準差 (standard deviation)。Kenneth Froot et al., The Emerging Asset Class: Insurance Risk, GUY CARPENTER & CO. INC.'S REVIEW OF CATASTROPHE EXPOSURES AND THE CAPITAL MARKET, July 1995.

註四七、See Supra note 6 at 288-90; Supra note 42 at 13-14.

註四八、Supra note 6 at 290.

註四九、Supra note 42 at 25; Supra note 6 at 291.

註五〇、Supra note 42 at 25.