

如何強化「颶風洪水危險」的風險管理

蔡信華

一、前言

二〇〇五年八月底，卡崔娜颶風(Hurricane Katrina)橫掃美國佛羅里達州、路易斯安那州，從大西洋進入墨西哥灣時，由一級颶風，增強變成五級颶風，淹沒整個紐奧良市，造成上千人喪生，保險損失超過九一一恐怖攻擊，成為美國近年最大災難之一。美國保險業者估算，卡崔娜所造成的人員傷亡與財物損失，已經創下史上颶風保險理賠的最大金額。

過去颶風所創造的損失紀錄，是一九九二年重創佛羅里達州的安德魯颶風，理賠總額高達二二三億美元；而二〇〇五年卡崔娜颶風造成的保險損失金額高達六六三億美元，颶風莉塔(Lita)和威爾瑪(Wilma)颶風的保險理賠金額分別為一〇三・八二億與一二九・五三億美元，因此，二〇〇五年可以說是全球財產保險業損失最慘重的一年。

依據瑞士再保險公司的專業期刊統計，二〇〇五年的颶風季節還打破了幾項氣象學上的記錄：二〇〇五年共發生了二十七個有命名的風暴（之前最多的為一九三三年，共二十一個），其中

表一：近15年來巨災損失統計表

日期(起始) Date (start)	巨災事件 Event	發生國家 Country	保險損失 (in USD m) Indexed to 2006	受害人數 Victims (Dead & missing)
2005.08.24	Hurricane Katrina	US	66311	1836
1992.08.23	Hurricane Andrew	US	22987	43
2001.09.11	Terror attack on WTC	US	21379	2982
1994.01.17	Northridge earthquake (M6.6)	US	19040	61
2004.09.02	Hurricane Ivan	US	13651	124
2005.10.19	Hurricane Wilma	US	12953	35
2005.09.20	Hurricane Rita	US	10382	34
2004.08.11	Hurricane Charley	US	8590	24
1991.09.27	Typhoon Mireille /No 19	Japan	8357	51
1989.09.15	Hurricane Hugo	US	7434	71

資料來源：Swiss Re, 《Sigma》

十五個達到了颶風風速（之前最多的為一九六九年，共十二個），此外，有史以來在一年內出現了三個颶風達到五級的情況（即：颶風卡崔娜、莉塔及威爾瑪），可見天災頻傳的趨勢。

二、颶風洪水危險的特徵

著名的環境研究組織「看守世界研究中心」，解釋全球氣候暖化，與卡崔娜颶風的關連；過去一世紀來，熱帶海洋的水溫已上升了 2°F (1.1°C)，當卡崔娜颶風由大西洋移動到更暖的墨西哥灣時，急速地由一級強度進階至五級颶風，加上氣候暖化造成海平面的上升，使得臨海的都市如紐奧良市被洪水淹沒，導致巨災損失。

看守世界研究中心並預測全球氣候持續暖化，與海平面上升的情勢，將使得某些地區的生態環境更加脆弱，同時暴風、洪水與乾旱等自然災害的頻率與強度會更增加，這表示未來的天災損失必然會逐漸加劇。

本文擬先由財產保險業的觀點，爰依「發生頻率」、「事件規模」及「發生地點」，對於颶風洪水危險的特徵，說明如下。

(一) 發生頻率 (Occurrence frequency)

單獨一棟建築物遭受火災損失的機率非常低，惟

就一年期的整體火險業務組合 (fire insurance portfolio) 而言，火災的損失頻率就相對地高了許多。保險制度的經營是運用統計學的「大數法則」(The Law of Large Numbers)，來預估可能發生的損失，危險單位數量愈多，則發生的實際損失與預估損失之差異將愈小，保險的經營將較為穩定，所收取的對價保險費亦較合理，火災保險的經營可說是完全依照「大數法則」來運作。

像二〇〇五年北美洲卡崔娜颶風，或是二〇〇一年台灣地區納莉颶風造成嚴重巨災損失的情形，並非常見。相對於火災損失頻率的可預測性，年與年之間颶風洪水巨災損失的發生頻率波動極大、難以統計預測，一次颶風洪水巨災事故所造成個別危險單位之間的損失，並不具備獨立性，而屬於「巨災損失」(catastrophic loss)，這與上述保險經營的「大數法則」，要求在同一時間內，一次危險事故的發生，不會造成群體中多體危險單位的重大損失，才能達到運用保險達到損失分散的基礎理論，顯然不符。

(1) 事件規模 (Event size)

單一火災事故會影響到「一個危險單位」(individual risk)，可能是一個獨棟建築物、一座獨棟工廠或是數棟通連的綜合大樓；以損害防阻的觀點，良好建築結構、防火

建材構造、完善消防設備以及建築物間保持適當距離，都能達到避免或是減輕火災事故損失。

惟一次颱風洪水損失事故所造成的損失，往往波及廣大的地理區域，影響到多數獨立危險單位的整體業務組合(Entire portfolio of risks)，即保險業務經營上「天災風險累積」(Natural Catastrophe Aggregate)議題；以一次事故故的颱風洪水巨災損失而言，其保險損失的總合，可能會佔該年保費收入的極高比例、甚至可以達該地區年保費收入的數倍，損失幅度高。

(二)發生地點 (Location)

承保標的物所在的地理區域，並非為火災事故的考量重點，舉例而言，一間倉庫是位於地勢高處，或位於河流低勢區域，對於火災事故的風險評估並未造成差異。就颱風洪水危險而言，保險標的物所在地點，應為風險評估的主要考量重點，承保的倉庫若位於河流低勢區域，則成為核保人決定是否承保颱風洪水險的「重要事項」(Material fact)。

目前，國際保險業實務上都採取CRESTA Zones的標準，按保險標的物地理位置區分進行「風險累積控管」(Risks accumulation control)，並模擬各CRESTA Zones (按郵遞區號、地址)發生颱風洪水巨災之最大可能損失

(MPL)，讓保險業瞭解當發生極端災害的情況下，其必須承擔的損失金額。

表二：「火災保險」與「颱風洪水保險」的主要差異性

發生頻率	高	火災保險	颱風洪水保險
影響	可預測損失機率	「預期損失」難以估計	
事件規模	一個危險單位 (Individual risk affected)	一個整體業務組合 (Entire portfolio of risks affected)	
影響	單一危險損失／ 損失幅度可控制	巨災損失／ 損失幅度極高	
發生地點	重要性較低	重要性高	
影響	著重在「一個危險單位」 (One Risk)的認定	天災風險累積控制極為重要	

三、對颱風洪水危險管理的分析及對策

危險管理(Risk Management)是企業面臨其經營風險，運用管理的技術所做的一切處理方法，用來達成事前的損失預防或減輕，以及事後損失的彌補，將財務或經濟的損失降低到最低程度；選擇危險管理措施的步驟，可說是危險管理的核心所在，危險管理控制目的在於預防或減輕損失，依照各種危險發生的「損失頻率」與「損失幅度」，所採用的方式可區分為：一、「危險控制」(Loss Control)；二、「危險理財」(Risk Financing)。

綜合前述之颱風洪水保險的特徵，將透過「危險控

制」之迴避、損失控制以及「危險理財」之自留、傳統再保險與財務型移轉等途徑，進行對颱風洪水險的風險管理。

(一)、迴避 (Avoidance)

根據美國巨災模組公司 Risk Management Solutions (RMS) 提出的損失模型，颱風洪水災害導致保險損失分為三個階段：颱風直接損失、颱風導致的暴風雨損失、洪水損失；想要完全規避颱風洪水造成的保險損失，理論上應當在保險契約責任中將以上三種責任除外。

惟投保颱風洪水保險已經成為一般企業經營者的普遍意識，保險業若要將颱風洪水危險列入保險契約的除外不保事項，完全不予承保，在實務上並不可行。

(二)、損失控制 (Reduction)

對於無法迴避的危險事故，則通常可採用「損失控制」來達到預防或減輕損失的發生，然而對於自然災害的發生，依現今的科學研究發展尚無法有效控制；保險業若以「損失控制措施」做為颱風洪水巨災的危險管理方式，則應該將重心移至對被保險人進行「損害防阻建議」的專業服務上。

舉例而言，當保險標的位處於低窪地區而有淹水疑

慮時，應建議增設自動防水閘門、電機設備架高、貨物堆放高處、協助災害應變方案演練等，以避免或減輕風災事故損失。

(三)、自留 (Retention)

對於所面臨的危險事故無法迴避，也不能完全預防或控制損失的發生時，則可能由自己來承擔危險發生的損失，其自留損失額度的訂定，應視其自身對於損失之財務承擔能力來決定；惟颱風洪水的巨災損失幅度極大，且颱風洪水巨災的發生機率難以預測，其特性為「損失頻率低」及「損失幅度高」，選擇危險管理措施時則不應採取自留方式，否則必然會侵蝕保險業的核保利潤及清償能力。

(四)、傳統再保險 (Traditional Reinsurance)

有關颱風洪水危險轉嫁於國際再保險市場，這是目前保險業最常運用的危險管理措施，實務上的再保險方式如下：

1. 「比例型再保險」(Proportional Reinsurance)

比例再保險是以保險金額為基礎，來確定保險公司自留額和再保險人責任額的再保險方式，在比例再保險中，保險公司的自留額和再保險人的責任額為一定比例，

該比例也是雙方分配保險費和分攤保險理賠時的依據；再保險人為了限制對大災風險的一次事故累積責任，往往會在比例再保險合約中設定「事故限額」(Event Limit)或「累積限額」(Aggregate Limit)，應予注意。

2. 「巨災超額賠款再保險」(Catastrophe Excess of Loss Reinsurance)

巨災超額賠款再保險是以「每一事故」(Any one event/ Loss occurrence)發生的累積損失為基礎，來確定保險公司自負責任額，與再保險人最高責任限額的再保險方式；即每一次巨災事故所致所有累積損失之總和，如超過約定之「起賠額」(Attachment Point/ Priority)時，則其超過部份由再保險人負責補償至約定「責任限額」(Limit)之再保險契約。

在一個超賠再保合約期間內（通常為一年），合約可以因巨災事故發生而被多次啟動，但合約通常會約定「復效」(Reinstatement)的次數，用以限制再保險人最大的賠償金額，此再保險方式主要用於保障巨災損失，避免一次事故造成巨額的累積賠償責任，故稱為「巨災超額賠款再保險」。

(五)、危險證券化 (Securitization)

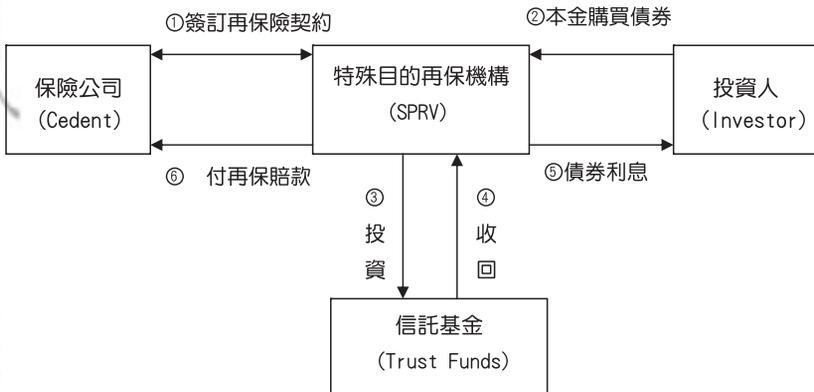
所謂的危險證券化，指企業個體將可能遭受危險事故所致之財務損失予以證券化，在資本市場中尋求危險承擔者，而該危險承擔者除可獲得無風險利率(Risk-free Rate)回報外，尚有額外的風險溢酬(Risk Premium)；目前全球保險業所面臨巨災危險的隱藏損失，已超過保險業可承受的能量，國內保險市場之風險移轉向來多侷限於傳統再保險，當國際再保險市場之保障額度不足時，易發生營運困難的窘境，而發行「巨災債券」(Catastrophe bond)是目前危險證券化的主要方式。

典型的巨災債券交易實務，主體包括：「特殊目的再保機構」(Special Purpose Reinsurance Vehicle, 以下簡稱SPRV)、保險公司、投資人以及信託機構，交易方式可以簡要說明如下。

1. 由一家SPRV與保險公司簽訂再保險契約，承受保險公司所分出的巨災風險，並收取對價之再保險費；同時，於公開市場上發行巨災債券來募集資金，而投資人須給付債券本金以購買債券。

2. SPRV為了確保將來能把本金償還給投資人或萬一發生巨災損失時能支付巨額賠款給保險公司，通常會將募得資金及收取之再保險費投資在低風險且保本的公債，或國庫債券之信託基金(Trust Funds)；其餘資金則會用於短

圖一：巨災債券交易實務之基本架構



期投資，所獲報酬用來支付投資人債券利息。

3. 假若沒有巨災損失發生，當債券到期時，SPRV會將本金和債券利息償還給投資人，作為對其資金使用和承擔巨災風險的報酬；反之，當巨災損失發生SPRV會動用信託基金給付再保賠款給保險公司，至於投資人方面，則將減少或不再支付本金和債券利息。

發行巨災債券

仍有缺點：保險業、證券業與投資機構對巨災風險瞭解有限，且大多數投資人亦不明瞭巨災風險的合理價格及賠償計算，故投資人接受程度較低；發行巨災債券的成本高，同時涉及保險與證券領域，SPRV從設立、經營到解散清算，須符合保險業與證券業之監理法規要求，但法規

制度尚未完備。

依據瑞士再保險公司評估(Swiss Re, «Sigma», No.7/二〇〇六)，五年前巨災債券提供了二十億美元的再保容量，相當於傳統再保險市場的百分之三，到目前為止，已發行但未到期的巨災債券總價值達八十億美元，已經相當於全球巨災再保險容量總額（約一、二四〇億美元）的百分之六；二〇〇五年卡崔颶風過後又帶動新的一波巨災債券發行浪潮，預期到二〇一六年全球巨災再保險容量總額將達二、三四〇億美元。

四、結論與建議

保險業管理巨災風險之目的，主要有二：創造經營利潤、確保現金流量充足、維持清償能力。針對颱風洪水巨災事故所屬「損失頻率低」「損失幅度高」特性，安排再保險保障仍為保險業所採取最有效的危險管理的方式，如下：

(一)、重視「天災風險累積」的控管

如何即時掌握保險標的物的位於各別CRESTA Zones的累積保額、賠償限額，實為保險業「風險累積控管」的主要工作。依據CRESTA Zones的各別累積保額與賠償限額，保險業得以模擬各CRESTA Zones（按郵遞區號）發

生颱風洪水巨災之最大可能損失(20)，即當發生極端損失的情況下必須承擔的損失金額，做為購買適當足夠的再保險保障的重要考量。換言之，「天災風險累積」所推算出來極端事件損失的規模，是財產保險業決定所需再保險保障的重要因素，則落實風險累積管控的工作當為首要。

(二)、巨災超賠再保合約「一次事故」的認定

颱風洪水巨災的發生，除了會波及廣大地理區域外，損失時間更可能持續達數天之久，如何界定「一次事故」？再保實務上皆採用「時間條款」(Time Clause)做為認定標準，但適用上爭議頗多，英國再保學者入于於氏著“Reinsurance in Practice”一書中就曾提及：「時間條款」可稱是巨災超賠再保合約中最困難且最有爭議的條款，因此，擬定「時間條款」時必須明確定義其適用內容。

(二)、再保險契約的適法性

為確保保險業之經營安全，依據行政院金管會二〇〇六年一月一日公佈生效「保險業辦理再保險分出業務應注意事項」規定，要求辦理再保險分出業務應注意遵守事項，其要點包括：再保險公司「信用評等」的要求(第二、五點)、國外保險經紀人的資格限制(第六點)、分出再保險費率的合理性(第七、九點)，應予注意。

(四)、保險業清償能力的管理

為加強對保險業的監理機制與增進被保險人大眾之權益，二〇〇一年六月修正保險法第一百四十三之四條，實施「風險資本額制」，將財產保險業風險項目分為：資產風險、信用風險、核保風險、資產負債配置風險、其他風險等五大類，而天災損失風險並未考慮在內；惟台灣地區每年颱風洪水天災頻繁，潛在巨災風險極高，為使我國保險業能正確達到資本適足性之評量，建議未來修法方向，宜參酌日本保險業的制度及歐盟保險業Solvency II的規劃，將「天災風險」納入風險資本額制的計量內容。

(作者：任職新光產物保險公司)