

天氣暖化，氣候變遷異常，台灣巨災保險之省思

郭鴻文

商業火災保險天災保險調整費率將於2011年07月01日上路，該案係依據保險局2010年12月08日召開的「依天災模型釐算危險費率可行性」與2010年12月09日[商業火災保險參考危險費率計算公式相關事宜]會議決議事項。經中華民國產物保險商業同業公會(以下簡稱產險公會)與保險事業發展中心(以下簡稱保發中心)共同討論後，提出火災保險費率危險保費修正，並同時將巨大保額地震保險、颱風及洪水納入。

產險公會亦希望透過「保險大道」作為平台，來說明整個天災保險費率的調整情形，並能對企業界與保險從業人員廣為宣傳說明，以減少不必要的誤解。

台灣位於全球5%陸地暴露於3種以上天災危險之地區

天氣暖化氣候異常以造成全球各地災害頻傳，我們所常聽到之巨災其實涵蓋大自然氣候變遷所造成之天災，如2011年紐西蘭基督城大地震造成人員傷亡及巨大經濟損失、2010年底澳洲百年難見之大洪水、2010年4月冰島火山灰造成歐洲航班大亂，旅客滯留機場數天，航空業損失2.3億歐元。2010年智利8.9級大地震造成人員傷亡、經濟及保險鉅額之損失，在台灣則為921大地震、納莉颱風、88風災等。然人為所造成之巨災如911恐怖主義、森林大火、及摩天大樓火災。較不易引起廣泛注意。

2011年下午一點三十六分日本東北

部發生芮氏規模由9級的大地震，隨即引起海嘯，更造成核能電廠之核能外洩。所有的復原工作、經濟上的損失級保險上的損失，皆還在持續進行當中。正值台灣保險市場正在檢討自然災害主要為地震級颱風洪水險之承保制度，該次之災害時可作為我們改進之參考。

本篇之論述我們將集中在天然災害所造成之巨災，尤其是台灣頻傳之地震、颱風及洪水。至於全球巨災的損失統計情形，大家可參考瑞士再保險公司(Swiss Re) 2010年2月出版之” Natural catastrophes and man-made disasters in 2009 - catastrophes claim fewer victims, insured losses fall, sigma No.1/2010” 及2011年2月出版之” Natural catastrophes and man-made disasters in 2010 - a year of devastating and costly events, sigma No.1/2011” 。本文就不再這裡說明。

但在此我們將依據世界銀行2005年調查報告中指出，天然災害如旱災、地震、火山爆發、颱風、洪水、山崩、土石流等侵襲非常嚴重的地區。

- 全球50%人口(34億人口)暴露在這些天然災害威脅中。
- 全球20%陸地可能受1種天然災害威脅。
- 全球5%(35個國家)面臨3種以上天然災害威脅。
- 台灣發生2種天然災害之可能性為90%。

- 台灣發生3種天然災害之可能性為73%。
- 天然災害後，發生缺水之程度；台灣排名第18位。
- 颱風發生後，造成水災之程度；台灣排名第13位。

費率自由化與天災險費率不足問題

1999年921大地震、2000年象神颱風、2001年納莉颱風連續幾年之天然災害，不僅國內保險同業承擔巨大之損失，連國外再保險市場亦遭受巨大之損失。故於2001年由國際最知名之兩家再保險公司慕尼黑再保險公司(Munich Re)及瑞士再保險公司(Swiss Re)，重新釐定地震、颱風洪水險之費率及承保條件。因為當時國內大部分保險公司合約再保險都以該兩家再保險公司為主要再保險人。故必須接受其所訂之再保險條件，其條件簡述如下：

- 必須依照基本費率出單。
- 承保條件必須訂定最低自負額；如地震之最低自負額為保險金額之1%最高不超過新台幣四百萬元。
- 颱風之最低自負額為每一次事故10%之損失。
- 天災保險限額不得高於80%。
- 天災保險之再保險合約訂立一次事故總賠償金額之限制。
- 營業中斷險不承保由於天災所造成之淨利損失。
- 天災險之再保佣金降為10%。

- 不提供天災單一危險事故之比例型再保險合約。

這是因為保險市場在遭受了從1999年來的重大損失後，再加上慕尼黑再保險公司及瑞士再保險公司對於國內火險再保險合約的限制，故使得國內再保險的承保能量頓時委縮，以致於使得火險的費率水準在2002年2003年之間時達到最高峰。

但也正在此時，從2001年費率自由化第一階段開始，火險巨大保額業務由業者自訂費率，使得業務競爭增加費率逐年下降，目前的費率僅剩9年前的10~15%左右，已經遠低於國際市場的水準，且僅為日本費率水準的十分之一。

大家可能會問為何費率會競爭的這麼激烈呢？其理由略述如下：

- 由於慕尼黑再保險公司及瑞士再保險公司不再對國內保險公司提供每一保單單一天災危險事故的再保險合約，促使國內保險公司在2004年以後陸續將再保險合約由比例再保險合約轉為非比例型再保險合約。雖然承保能量增加了，但無形中也增加了保險公司承受較高的自留風險。
- 非比例型再保險合約的特性為，依照各家公司所承做整體業務的風險於年度開始與再保險公司先行洽商再保險保費及再保險承保能量。既然再保費也付了、再保險承保能量也定了，核保人員就必須在市場積極的尋找業務，所以競爭就加劇了。
- 國內再保險的能量增加了，國際再保險

的能量事實上也增加了，這些再保險能量不但來自於國際再保險公司本身的資金，更大的的是來自於國際資本市場的資金。

- 巨大保額的業務大多包含高科技電子產業及其上下游之周邊產業及石化工廠。這些產業的保險金額往往超過國內可以承擔的承保額度，且其要求的承保範圍亦較多元，常常必須提供全險式的保單或客製化的承保範圍。要解決這些需求就必須仰賴國外再保險市場共同來消納。
- 國內火險的費率水準在2002年、2003年之間時達到最高峰，此時的費率水準的確高於國外的費率水準。所以愈來愈多的被保險人就委由國際再保險經紀人在國際再保險市場取得較低的費率，然後要求國內保險公司出具保單。不僅國內保險自留保費減少了，國內保險公司逐漸喪失了定價的談判籌碼，更增加了保險監理上的困難度及複雜度。
- 由於費率逐年下降，慢慢的費率水準也接近甚至低於國際再保險人的費率水準。被保險人由於多年來享受著低費率高保額的好處，不僅不願意增加保費支出且要求應該降價。所以就只有由國際再保險經紀人先行在國際再保險市場取得報價並消納一些風險，剩下的保費及風險就要求國內保險公司承接。國內保險公司往往承擔過高的風險但卻得到相對較低的保費。底層保險風險由國內保險公司共同承擔的情形也就形成了。
- 目前雖然該種營運模式還在繼續中，但

是國際再保險市場上已經有愈來愈多信用評等較佳的再保險公司，不願意再報價、或減少承接比例、或甚至於退出承接之行列。但是被保險人的風險並沒有減少甚且增加。為了消納這些風險，就必須尋找更多的再保險承保能量加入，結果就是承接的再保險公司愈來愈多、或是愈來愈多信用評等較差的再保公司也就名列其中了、或是國內保險公司為了能參與共保，承接的自留風險就愈來愈大，但自留保費卻無法相對地提高。如此已經顯示出國內費率嚴重不足。

- 當前之狀況，使得被保險人、保險公司及再保險經紀人皆承擔著不可知的風險。就被保險人而言；基本上他們試著利用保險之方式將其風險轉嫁出去，但是當數十家再保險公司或保險公司共同承接相同的風險時，他們怎麼能確認當事故發生時，所有的損失是可以順利得到補償的。他們利用保險轉移風險卻又讓公司的信用風險無形中增加了。就保險公司而言；除了自留保費不足之外，自留風險不斷的累積，天災的再保險成本就不斷的增加，甚至於是否所安排的再保險合約都能承保公司所累積的自留風險亦未可知。還有與被保險人一樣，信用風險無形中也增加了。就再保險經紀人而言；從競價、規劃保險計畫、安排再保險、製作再保險文件、洽收再保險費、協助處理理賠案件，代催再保險賠款；其中的行政作業成本是很高的，而且再保險人愈多其所花費的成本就愈多，而且作業愈複雜專業責任的風險就愈高。

天災保險費率研究與改進的方向

從以上之分析我們就可以知道國內的保險費率已經遠低於國際市場的費率，故我國現行巨大保額業務之費率已明顯不足，此將危及保險公司的經營安全，進而影響到所有被保險企業之風險轉嫁，因此，導正費率至合理的水準應是刻不容緩之事，否則，一旦台灣發生重大天然災害，其後果將不堪設想。

近年澳洲大水、紐西蘭地震及這次日本強震並引發海嘯，甚至造成核危機。上述事件已顯示全球天災險之風險已大幅升高，且經統計研究顯示其損失確有增加的趨勢，勢必引發對國際再保市場重大衝擊，可預見天災險之再保費率亦將隨之水漲船高，相比之下，我國天災險之費率將更形不足。

我國實施產險費率自由化政策，自2002年4月1日開始第一階段，每一階段三至四年，迄今已經走了九年。商業火災保險之巨大保額業務(保額在新台幣30億元以上)，在第一階段時已先行鬆綁，費率由業者自行釐訂；中小保額業務則仍須依照參考費率，直至2009年4月1日第三階段，中小保額業務始開放業者自行依損失經驗釐訂費率，但天災險的費率仍須依照參考費率定價。所以天災險的費率對於中小保額的業務仍必須依照參考費率定價。但是天災險的費率對於巨大保額業務卻是無所限制，任由業者自行依國外再保險市場之費率開價。

事實上從2009年4月1日費率自由化第三階段開始，保險業者就已經開始著手研

究討論該如何調整天災險保險費率及其是用情形，最後於2009年07月由保險事業發展中心主導並邀請產、官、學等人員組成兩個小組；一為「天災保險風險評估研究專案小組」負責規劃國內商業保險之天災費率模型，此專案為期三年，希望能於2012年依模型產出之分析資料，試算參考費率。另一為「產險費率自由化費率工作小組」以未來擬以商業火災保險不分巨大保額或中小保額業務為研究方向，天災險以外之費率仍由業者自行釐訂，負責釐訂天災保險之參考費率及相關配套措施，如針對國際再保險市場承接之案件如何納入考量，以減少費率調整之衝擊。

修改方向既然已經確定，接著我就來說明為何要建立天災模型及參考費率的考慮方向及其相關配套措施。

其中尤以保額在千億以上的超大型保險案件，降幅尤甚。例如某上市公司之化學工廠，含天災險在內之出單費率，從91年的4%。

建立天災模型的必要性

為何我們要共同發展建置自己天災模型？

台灣自1999年921大地震、2000年象神颱風、2001年納莉颱風後，雖然地震及颱風每年皆侵襲台灣，所幸並沒有造成太大之保險損失，因為幸好地震、颱風洪水並未發生在產業集中的區域，或震度並未達到足以造成保險標的物損失之強度。故以台灣的統計資料進行模型試算將遠低於長期平均之損失。如果很久沒有發生嚴重的損失事故，則保險公司所洽收之保

費就會愈顯不足，且與現行之損失經驗衝突，模型之建置、追蹤與修正有利於改進保費不足之情形。其他原因為：

- 氣候變遷是一複雜之問題，影響層面廣泛。
- 天災所可能造成之損失具有高度不確定性。
- 損失發生頻率低，但損失幅度高。
- 歷史資料不足，大數法則無法適用。
- 社會經濟、環境改變迅速，導致損失資料難以掌控。
- 無法完全以傳統精算方法來評估風險。

氣候變遷是一複雜之問題，影響層面廣泛，故只能結合複雜之天氣預測模型及社會科學之經濟模型來評估天然災害所可能造成之損失，然各種天災模型皆有其優劣點，必須不斷修正以提高其預測評估之能力，且現行全球性之天災模型也很難滿足區域性的需要。所以針對各區域不同的天災特性建立自己的模型就險的相對重要。且天災模型的建立，必須整合龐大之人力、物力、財力及時間。這是一向涵蓋跨學科領域計畫，需要至少包括地質學家、工程師、精算統計專家、氣象學者及產官學者。並非單一公司有能自行建置完成，而必須由監理機關整合資源協調專業機構共同研究建置，所需之資料較為充足，亦不會偏駁於一方較具公信力。

如國內於921集集地震後成立住宅地震基金，與國家地震工程研究中心合作開發住宅地震模型 (TREIF-ERA)；與台灣風險管理公司合作開發住宅颱風洪水模型。

經過將近十年之努力，住宅的天災模型已然成熟。那對於風險相對巨大，及其危險類型相對複雜的商業險種更應該儘快著手進行建立。天災險依模型釐訂將使費率符合適足、公平及合理之定價原則，並導正過去產險市場惡性價格競爭而偏離自由化正軌。

但未了維護費率自由化之精神，亦同意開放保險公司自行採用電腦模型釐訂費率，但前提必須經由適當的審查機制審查通過，另如未能自行採用模型者，則應適用保發中心參考危險費率，以達到費率適足性。

天災模型的開發始於1970年代，因為保險公司遭受數個在南美洲發生的地震所引起的損失。第一個天災模型僅適用於地震並於1980年代公布適用。

1990年代由於北美發生一連串颶風的保險損失 (Daria:USD7.7bn, Vivian:USD5.2bn, Herta:USD1.4bn and Weeks:USD1.3bn)及1992年發生於歐洲的安德魯暴風，此暴風造成美金二百四十五億元 (USD24.5bn)的保險損失，而促使保險公司開始將歐洲的暴風及美國的颶風納入天災累積風險模型考量。

AIR Worldwide創立於1987年、Risk Management Solutions (RMS)創立於1988年及 EQECAT創立於1994 為世界三大商業自然災害模型開發商。他們亦隨著天然災害所發生的頻率、幅度、及損失類型而不斷的更新其模型。如AIR將提昇其大西洋颶風及歐洲暴風模型；RMS將提昇其本身現有之颶風及歐洲暴風模型；EQECAT提昇其

本身現有之美國地震模型及已開發完成亞洲之颱風模型。

除了上述商業性之自然災害模型開發商外，愈來愈多再保險人如慕尼黑再保險公司及瑞士再保險公司也不再完全依賴外部的資源，而著手開發自行之自然災害模型。甚至於比較大之跨國保險公司如美亞保險 Chartist, 蘇黎世金融集團 (Zurich Financial Service)亦開發建置自己之模型，其主要運用於天災風險累積控管及保險訂價之用。國際知名之再保險經紀人如Guy Carpenter (I-aXs)、AON Benfield亦建置自有模性，其主要運用於巨災再保險之安排。

天災險損失率的觀察與一般財產險不同，因天災所可能造成之損失具有高度不確定性，其損失發生頻率低、損失幅度高、歷史資料不足及大數法則無法適用，且氣候變遷更是一複雜之問題，故建立天災模型有其必要性且不能只看短期，其風險評估必須以100~250年回歸期為基礎，並考量土壤、地質、天候及地球科學等因子，運用電腦模型計算出最大可能損失及年平均損失，進而釐訂天災費率。天災險依模型釐訂將使費率符合適足、公平及合理之定價原則，並導正過去產險市場惡性價格競爭而偏離自由化正軌。

模型建置後，其效益如何？

當天災模型建立完成後，不管是保險公司自行建置的模型或產險業界之共同模型。不管是保險公司、被保險人、甚至於監理機關或政府機構，皆可用來作為風險管控以及移轉風險的工具。

就保險公司方面而言

- 評估天然災害累積風險。
- 做為核保訂價之用，而非僅是為了購買巨災在保險之用。
- 風險分散機制之工具，如購買再保險。
- 研擬緊急應變及理賠作業計畫；當有巨大天災事故發生時，我們可以立即知道我們的預估損失有多大？大約分布在哪些地區？對我們財務的影響有多嚴重？如何分配有限的資源以對客戶提供必要的服務？

就客戶(被保險人)而言

- 亦是評估天然災害累積風險。
- 建立風險管理機制，以決定購買天災承保限額之依據。

就政府機構而言

- 公共工程的天災累積風險評估。
- 完工工程的天災累積風險評估；擴大承做新型態保險。
- 擴大保險大餅如農作物保險。
- 作為國土規劃之參考。

天災費率依模型釐訂之考量方向

天災保險費率不足的情況以是不爭事實，那該如何導正呢？我們有下列幾項考量方向，希望天災費率的調整不要造成市場太大的衝擊，並能導正市場惡性競爭。

- 符合費率精算充足、公平及合理之精神。
- 兼顧費率調整合理化、差異化、漸進

化，共創消費者、中介人及保險業者三贏之局面。

- 維持監理機關費率自由化之一貫政策。

我們將以地震險動產之計算公式說明費率調整之方向

- 由精算模型之基本危險費率開始

- 雖然國內天災模型尚未建置完成，但是保險事業發展基金已委託國內外幾家模型單位，驗證現行使用的天災基本危險費率，其結果證明現行採用之基本危險費率水準正好在平均值上下。

其基本危險費率考量不同之建築等級及標的物坐落區域(如台北市為II區)

- 考量保險標的物所在地建築物之樓層數。
- 考量動產保險標的物在不同使用性質對費率之影響，如存放於工廠則係數為1，而存放商業大樓則係數為0.7。
- 考量天災會造成不同之災害損失，故提供承保多種附加險優待。以爆炸、地震、颱風及洪水險為三個主要險種為優待之基準。如承保該三種險種則可優待20%。
- 考量個別客戶對於風險管理之差異性，其考量因素包括個別公司之防震設計、損害防阻規範、安全管理、緊急應變計畫、鄰近風險、邊坡風險及損失率。該核保技術調整幅度最高可達15%。
- 考量個別客戶對於風險之承受度(天災賠償限額及自負額)；被保險人可依照其對風險的承受度，選擇天災限額及自負額

以降低保費。對於巨大保額之案件，通常其對於風險的承受度較大，且國際再保險市場亦要求需有較高之自負額及天災保險限額。故必須設計「自負額扣減率 / 與天災限額係數表」來計算合理之費率，否則對這些公司也不公平。我們設計自負額可選擇定額式或比例式，且通常保單會設有每一事故損失百分之十之最低自負額。

- 考量個別客戶保險金額之大小；本文前面已說明從2001年費率自由化第一階段開始，火險巨大保額業務由業者自訂費率，使得業務競爭增加費率逐年下降，目前的費率僅剩9年前的10~15%左右，已經遠低於國際市場的水準，且僅為日本費率水準的十分之一。我們當然不能期待一次就將費率調整過來。所以除了前述考量因素外，我們就針對個別客戶保險金額之大小特別設計了保額調整係數已減少費率調整之衝擊。如保額調整係數表如下：
- 考量：採累進計算原則。
- 保額100億其係數計算為 $(30 \times 1 + 20 \times 0.9 + 20 \times 0.72 + 30 \times 0.62) / 100 = 0.81$

動產之危險費率

$= \{ \sum [\text{基本危險費率} \times \text{樓層數費率係數} \times \text{動產費率係數} \times (1 - \text{承保多種附加險優待率}) \times (1 + \text{核保技術調整係數})] \} \times (\text{總保額之天災賠償限額係數}) \times (1 - \text{自負額之賠償金額百分比率}) \times \text{保額調整係數}。$

保額級距	係數
0-30億	1.00
30億-50億	0.90
50億-70億	0.72
70億-100億	0.62
100億以上	0.55

保技術調整係數}} × (總保額之天災賠償限額係數) × (1 - 自負額之賠償金額百分比率) × 保額調整係數。

考量再保險費率調整係數

適用每一保單單一保險標的物地址150億或總保險金額300億以上之客戶，該些被保險人由於其風險往往超過國內承保承擔額度，故與國際再保險的互動非常密切，故於釐定費率時就必須考量國際再保險市場的報價。如此不僅能考量到費率的合理性，及與國際再保險市場連動；並能使得國內承保公司能洽收到與風險對價較合理之保險費。我們就設計「商業火災保險簽單費率合併考量再保險費調整係數」及「商業火災保險之天災險損害訪組機制準則」，以減少費率調整之衝擊。

簽單費率依自留保費與再保費計算平均費率。計算步驟如下：

- 1. 計算天災保險危險費率 = $(\sum [\text{基本危險費率} \times \text{樓層數費率係數} \times \text{動產費率係數} \times (1 - \text{承保多種附加險優待率}) \times (1 + \text{核保技術調整係數})]) \times (\text{總保額之天災賠償限額係數}) \times (1 - \text{自負額之賠償金額百分比率}) \times \text{保額調整係數}$ 。
- 2. 參考簽單保費 = 危險保費 + 附加費用。
- 3. 以非比例方式安排臨分再保者：底層自留保費依「保費分配比例表」得之。
- 4. 以比例方式安排臨分再保者：自留保費 = 參考簽單保費 * 自留比率。
- 5. 臨分再保險費依國際專業再保人報價決定。
- 6. 簽單保費 = 底層自留保費 + 臨分再保險費或自留保費 + 臨分再保險費。

結 論

此天災保險費率調整案，從2010年10月開始討論，經過多次討論修改，以大概確定研則方向，其中有些細部之執行細則將與保險局溝通後方能確定。

特別感謝在研究討論期間產險公會火險委員會之各委員、保發中心「天災保險風險評估研究專案小組」及「產險費率自由化費率工作小組」之各成員對於技術面的支援；及產險公會理事會及保險局對於政策的大力支持。制度面或有未盡周全或遺漏之處，還請各位不吝賜教。

本文作者：中華民國產物保險公會火險委員會主任委員

