



二零一四年(編纂)

香港，九龍
尖沙咀
彌敦道 132 號
美麗華大廈
1708-1710 室
泰加保險(控股)有限公司
列位董事

敬啟者：

於二零一四年六月三十日保險負債之精算顧問報告摘錄

1 背景資料及範圍

吳升精算顧問有限公司(「吳升精算顧問」或「吾等」)已獲泰加保險(控股)有限公司(「泰加」，泰加保險(控股)有限公司(「貴公司」)之附屬公司)委聘，以就泰加於二零一四年六月三十日之申索及保費負債進行獨立評估。吾等知悉吾等對於泰加於二零一四年六月三十日之申索及保費負債之獨立評估將用於 貴公司於(編纂)。有關檢討之詳情載於吾等日期為二零一四年八月二十一日的「於二零一四年六月三十日之汽車保險組合精算檢討」報告(「精算報告全文」或「報告全文」)。

於(編纂)中載入精算報告全文(當中包括載列與吾等的分析有關之技術工作詳情的所有附錄)會導致篇幅過於冗長。因此，吾等已編製下列概述吾等對泰加申索及保費負債評估之摘錄。吾等之報告全文於截至(編纂)刊發日期起計(●)日之日期間(包括當日)正常營業時間內在(●)可供查閱。

吾等有關申索負債、保費負債及風險額的檢討乃根據保監處於二零零五年九月最新修訂之「有關僱員補償及汽車保險業務保險負債的精算檢討指引」(「指引九」)所載法定要求進行。

附錄三

精算顧問報告

2 分發及用途

本文件為精算報告全文之摘錄，旨在呈列吾等之檢討結果。其乃為載入 貴公司之(編纂)及呈列有關泰加之結果而編製。報告全文內含所有技術工作文件，載入(編纂)會導致篇幅過於冗長。謹請注意，本摘錄並無包括報告全文的附錄所載支持吾等的分析及結果之詳細技術工作文件。有關進一步資料，請參閱精算報告全文(包括隨附之附錄)。

吾等已同意按其載列之形式及文義在(編纂)中載入本摘錄及吾等之名稱。然而，吾等概無授權或促使刊發本(編纂)，且概不會就(編纂)內除本摘錄以外之內容承擔任何責任。

第三方(包括外聘核數師、獨立顧問、投資者及保監處)應明白本摘錄及報告全文乃複雜的技術性工作成果。彼等應委聘其自身的精算或合資格專業人員審閱吾等之工作成果。有關本摘錄或報告全文內所述結果的判斷應於全面考慮本摘錄及報告全文(包括報告全文所載之所有技術工作文件)後方始作出。

第三方應明白，彼等須就依賴本摘錄及報告全文自行承擔責任。因此，提供本摘錄或報告全文並不可替代彼等自行進行的盡職審查，且不應依賴本摘錄或報告全文或本文所載之資料而致使吳升精算顧問須對第三方承擔任何責任或義務(包括但不限於因疏忽或其他原因而導致之責任或義務)，即使吾等同意向有關第三方發佈吾等之工作成果。倘進行傳閱，整份摘錄或報告全文應連同本免責聲明一同分發。

最後，吾等將解答有關本摘錄或報告全文的任何提問。吾等相信倘本摘錄或報告全文的任何部分不夠明晰，使用者會尋求進一步解釋及詳盡說明。如有任何查詢，請提交予以下任何一名人士：

- Sheng Hau Yu 女士，FCAS
 - 電話：(852) 2590-9111
 - 電郵：shengyu@syuactuary.com.hk
- Fred Choi 先生，FCAS
 - 電話：(852) 2590-9896
 - 電郵：fredchoi@syuactuary.com.hk

3 依賴及限制

本摘錄及報告全文僅供泰加內部用作與吾等所得之結果有關之用途及了解吾等於上一節「背景資料及範圍」內所述精算檢討範圍之用。本文件不擬或未必適用於任何其他用途。

於編製本報告過程中，吳升精算顧問已依賴泰加所提供未經審核或獨立核證之過往資料及其他定量及定性資料。然而，吾等已審閱所獲提供資料之合理性及內部一致性。吾等已對吾等所獲提供資料進行盡職審查，有關資料包括紙質的保費及申索記錄、泰加的電腦系統中所記錄有關選定數量保單之資料及按毛額

附錄三

精算顧問報告

及淨額基準計算之申索。於盡職審查過程中，吾等並無發現任何影響本報告所載結果之重大偏差。吾等所得結果之準確性取決於上述有關資料之準確性及完備性；因此，泰加若發現上述資料存在任何重大偏差（不包括其後於一般業務過程中作出之申索調整）應向吾等報告，在必要情況下將相應修訂本報告。

本報告內所載估計之準確性亦存在限制，即任何申索負債、保費負債及預計風險額估計均存在固有的不確定性。此乃由於申索及保費負債受尚未發生事件之結果（例如索賠人發起法律訴訟之可能性、損害賠償金額、負債標準的變動及索賠人對了結其申索的態度）所影響。保費負債亦受再保險市場變動及尚未發生事件所影響。最後，於估計預計風險額過程中，吾等已倚賴模擬申索負債結果之模型。謹請注意，該等模型乃共同影響申索負債最終結果的眾多法律、社會及經濟因素之簡單體現。其未必完全適用於所分析的保險業務類別。

吾等並無就未來申索通脹水平作出任何特別假設。倘過往申索中存在通脹因素，則已計算在內。預期申索成本代表吾等對按未貼現（最終值全額）基準計算之申索最終值的最佳估計

吾等並無預期會發生任何可能影響申索成本、頻率或未來申報的法律、社會或經濟環境特殊變動。此外，吾等的估計中並無就過往資料中並無體現之損失原因（例如污染、潛在損傷、恐怖行為、非典型肺炎／嚴重急性呼吸系統綜合症（「SARS」）、亞洲海嘯災難、人身傷亡案件的倍率判決等）而產生之潛在未來申索作出撥備，除非目前該等類別申索已包含在已呈報申索內，則其已計入有關分析。

吾等對的士及公共小巴申索及保費負債的估計存在額外相關不確定因素，原因為該兩類車輛較其他類型車輛具有更高風險。根據吾等的經驗，的士及公共小巴的申索常常更為嚴重，且了結所需期間更長。於預測該兩類車輛的最終損失時，作為對相關歷史表現的補充，吾等輔以運用吾等之內部基準，包括損失發展因素、預期超額賠款成本及已招致但未報賠的申索因素（例如已招致但未報賠的申索準備金除以未決個案準備金的比率）。謹請注意，吾等之內部基準未必完全適用於該兩類車輛。

於作出判斷時，吾等已採用適當的技術及假設，本報告所呈現之結論乃屬合理。然而，應認識到，日後出現的損失可能會偏離吾等之估計。

於計算吾等之估計淨額時，吾等主要依賴扣除再保險攤回款項後的數據，且假設所有再保險攤回款項均可全數攤回，而並無作出詳細調查。任何再保險款項無法攤回會導致吾等估計以外之額外損失。

謹請注意，所呈列之多項相關數據均計算至若干小數位，因此，總額與概要數據可能存在四捨五入的差異。

此摘錄亦受整份報告中「依賴及限制」部分之額外條款規限。

4 執行概要

吾等之主要檢討結果概述如下。

4.1 結果概要

吾等估計之二零一四年六月三十日申索及保費負債概述於表 4.1。

表 4.1

二零一四年六月三十日之申索及保費負債概要(港元)

描述	估計負債
於二零一四年六月三十日之毛未決申索負債	
汽車	585,854,000
毛未決申索總額	<u>585,854,000</u>
於二零一四年六月三十日之未決申索負債淨額	
汽車	500,990,000
淨未決申索總額	<u>500,990,000</u>
於二零一四年六月三十日之保費負債淨額	
汽車	144,833,000
淨保費負債總額	<u>144,833,000</u>

附註：(1) 泰加就保費負債計提的撥備未包括佣金開支 16,621,000 港元。(2) 由於四捨五入，有關數字相加後的總和未必等於總數。

吾等認為：

- 泰加所存置的記錄足以支持有關申索負債、保費負債及風險準備金之精算分析。
- 精算審閱及報告符合指引九所載規定。
- 泰加就二零一四年六月三十日的保費負債淨額加風險準備金之最佳估計為 144,833,000 港元。
- 泰加就二零一四年六月三十日的未決申索負債淨額加風險準備金之最佳估計為 500,990,000 港元。

4.2 承保保費、自留比率及增長率

泰加汽車保險業務之承保保費、淨保費自留比率及增長率概要載於表 4.2。淨自留比率定義為淨承保保費除以毛承保保費所得之比率。

附錄三

精算顧問報告

表 4.2

二零一四年六月三十日之承保保費、淨自留比率及增長率概要(百萬港元)

歷年	業務毛額			業務淨額			淨自留比率		
	傳統	的士	公共 小巴	傳統	的士	公共 小巴	傳統	的士	公共 小巴
承保保費及自留比率									
二零一零年	13.1	207.4	109.1	10.8	171.3	90.1	83%	83%	83%
二零一一年	30.4	180.9	100.4	26.2	155.8	86.4	86%	86%	86%
二零一二年	58.1	157.6	92.0	50.3	136.5	79.7	87%	87%	87%
二零一三年	54.2	172.2	93.4	46.7	148.6	80.5	86%	86%	86%
二零一四年 上半年	23.7	92.3	46.6	20.6	80.1	40.5	87%	87%	87%
歷年	業務毛額			業務淨額			淨自留比率		
	傳統	的士	公共 小巴	傳統	的士	公共 小巴	傳統	的士	公共 小巴
承保保費年增長率									
二零一一年	131%	(13%)	(8%)	141%	(9%)	(4%)	不適用	不適用	不適用
二零一二年	91%	(13%)	(8%)	92%	(12%)	(8%)	不適用	不適用	不適用
二零一三年	(7%)	9%	1%	(7%)	9%	1%	不適用	不適用	不適用
二零一四年 上半年	(13%)	7%	(0%)	(12%)	8%	1%	不適用	不適用	不適用

附註：(1)「淨自留比率」= 淨承保保費／毛承保保費。(2)二零一四年六月的增長率為年化增長率。(3)由於四捨五入，有關數字相加後的總和未必等於總數。

按年化基準計算，泰加二零一四年上半年的汽車業務保費毛額及淨額均與二零一三年的水平相若。泰加二零一四年上半年的淨保費自留率為87%，略高於二零一三年的86%。

4.3 申索負債

於二零一四年六月三十日，就毛額及淨額賬而言，吾等對已招致但未報賠的申索及間接申索費用準備金的最佳估計分別為82.5百萬港元及48.3百萬港元。未決個案準備金、已招致但未報賠的申索及間接申索費用準備金以及已招致但未報賠的申索比率概要載於表4.3。已招致但未報賠的申索比率定義為已招致但未報賠的申索及間接申索費用準備金的最佳估計除以未決個案準備金。

附錄三

精算顧問報告

表 4.3

已招致但未報賠的申索及間接申索費用準備金最佳估計概要(百萬港元)

汽車類別	業務毛額			業務淨額		
	個案 準備金	已招致 但未報賠的 申索的 最佳估計 + 間接申索費用	已招致 但未報賠的 申索比率	個案 準備金	已招致 但未報賠的 申索的 最佳估計 + 間接申索費用	已招致 但未報賠的 申索比率
傳統汽車	45.9	17.4	38%	44.7	15.9	36%
的士	250.3	46.1	18%	241.2	28.2	12%
公共小巴	110.4	12.6	11%	106.7	3.9	4%
十二宗大額申索	40.7	6.4	16%	13.4	0.3	2%
總計	447.3	82.5	18%	406.0	48.3	12%

附註：(1)「已招致但未報賠的申索比率」= (已招致但未報賠的申索的最佳估計及間接申索費用) / 個案準備金。(2)由於四捨五入，有關數字相加後的總和未必等於總數。

謹請注意，吾等已將十二宗嚴重的人身傷害申索排除在預測之外，原因是該等申索會扭曲損失發展模型。在所排除的該十二宗申索中，四宗於二零零七年發生、兩宗於二零一零年發生、三宗於二零一一年發生及三宗於二零一二年發生。相關已呈報已發生損失毛額總額為 105.5 百萬港元，損失淨額為 35.4 百萬港元。於二零一四年六月三十日，二零零七年的四宗及二零一零年的一宗賠償已經完結，而其他申索仍未賠付。於估計已招致但未報賠的申索時，吾等判斷性假設毛額賬之已招致但未報賠的申索比率為 15%。該十二宗大額個案的已招致但未報賠的申索淨額為零，原因是相關已呈報損失已超出可扣除限額。

於二零一四年六月三十日，經調整申索預計風險額毛額估計為 56.1 百萬港元，經調整申索預計風險額淨額估計為 46.6 百萬港元。經調整申索預計風險額的毛額及淨額均按 75% 的置信水平估計。

因此，就毛額及淨額賬而言，申索負債與經調整申索預計風險額的最佳估計的總和分別為 585.9 百萬港元及 501.0 百萬港元。申索負債定義為個案申索、已招致但未報賠的申索及間接申索費用準備金的總和。結果概要載於表 4.4。

表 4.4

申索負債最佳估計及經調整申索預計風險額概要(百萬港元)

汽車類別	業務毛額			業務淨額		
	申索負債的 最佳估計	經調整申索 預計風險額	申索負債的 最佳估計 + 經調整申索 預計風險額	申索負債 最佳估計	經調整申索 預計風險額	申索負債的 最佳估計 + 經調整申索 預計風險額
傳統汽車	63.3	6.6	69.8	60.6	6.3	66.9
的士	296.4	31.6	328.0	269.5	28.7	298.2
公共小巴	123.0	12.9	135.9	110.6	11.6	122.2
十二宗大額申索	47.1	5.0	52.1	13.7	0.0	13.7
總計	529.8	56.1	585.9	454.4	46.6	501.0

附錄三

精算顧問報告

附註：(1)「申索負債的最佳估計」= 個案準備金 + 已招致但未報賠的申索準備金的最佳估計 + 間接申索費用準備金。(2)由於四捨五入，有關數字相加後的總和未必等於總數。

謹請注意，申索負債的最佳估計乃按未貼現基準列示，而經調整申索預計風險額包括申索負債貼現之影響及風險分散準備。

於估計預計風險額時，吾等對所有的汽車分類採用 16% 的預計風險額因子。運用假設的未來投資年收益率 2.0%，吾等得出傳統汽車的貼現因子為 96%，的士及公共小巴分類的貼現因子為 97%。投資收益率乃基於泰加於過去三個曆年的實際投資業績選定（二零一二年 2.2%、二零一三年 2.5% 及二零一四年上半年 1.6%）。

4.4 保費負債

於二零一四年六月三十日，吾等按未貼現基準對未過期風險準備金淨額的最佳估計為 124.3 百萬港元。未過期風險準備金的最佳估計包括預期最終損失、維持費用及超額賠款成本。未過期風險準備金淨額之計算概要載於表 4.5。

表 4.5

二零一四年六月三十日之未過期風險準備金淨額之計算

描述	平均最終賠付率的最佳估計	金額 (百萬港元)
包括遞延保單獲取成本及超額賠款之實際未滿期保費準備金		161.5
預期超額賠款成本	13%	21.3
包括遞延保單獲取成本但扣除超額賠款後之實際未滿期保費準備金		140.2
預期最終損失	69%	96.5
預期維持費用	5%	6.5
包括超額賠款之估計未過期風險準備金		124.3

附註：(1)由於四捨五入，有關數字相加後的總和未必等於總數。

於二零一四年六月三十日之最終賠付率 69% 為傳統汽車、的士及公共小巴組合於二零一四年上半年事故年度的平均最終賠付率（經就二零一四年上半年事故年度與未過期風險的平均保費率差額作出調整（如必要））。於採用該等賠付率時，吾等假設與未滿期保費準備金相關的風險質素與二零一四年上半年的水平基本持平。維持費用率假定為泰加該業務於二零一四年上半年的實際費用率的 50%。貼現因子擬剔除管理已終止保費負債並不需要的經營開支。預期的超額賠款成本乃基於二零一四年實際超額賠款再保險率估計。

吾等按 75% 的置信水平對二零一四年六月三十日的經調整保費預計風險額進行的估計為 7.7 百萬港元。上文討論的未過期風險準備金與經調整保費預計風險額的總和為 132.0 百萬港元。用汽車業務未過期風險準備金的最佳估計加經調整保費預計風險額與扣除遞延保單獲取成本後的未滿期保費準備金的較高者計算，吾等得出二零一四年六月三十日的保費負債總額為 144.8 百萬港元。

附錄三

精算顧問報告

表 4.6

二零一四年六月三十日之保費負債淨額之概要(百萬港元)

汽車類別	未過期風險 準備金的 最佳估計	經調整保費 預計風險額	未過期風險 準備金的 最佳估計 + 經調整保費 預計風險額	未賺保費 準備金扣除 遞延保單 獲取成本	保費負債
傳統汽車	19.2	1.2	20.4		
的士	75.7	4.8	80.5		
公共小巴	29.4	1.7	31.1		
總計	<u>124.3</u>	<u>7.7</u>	<u>132.0</u>	<u>144.8</u>	<u>144.8</u>

附註：(1)由於四捨五入，有關數字相加後的總和未必等於總數。

未過期風險準備金的最佳估計乃按未貼現基準列示，而經調整保費預計風險額包括貼現影響及風險分散準備。

於估計經調整保費預計風險額時，吾等對傳統汽車、的士及公共小巴採用相同的預計風險額因子 16%。吾等估計該三個分類的貼現因子為 94%，低於申索負債的風險因子。這是由於未滿期保費準備金內的預計最終損失的到期時間遲於申索負債。於估計有關貼現因子時，吾等使用了每年 2.0% 的相同投資回報率假設。

5 數據及方法

5.1 數據

吾等已獲提供下列有關泰加汽車保險業務於二零一四年六月三十日的資料。

- 按毛額及淨額基準計算的歷史未決及已付損失發展數據。吾等了解泰加所提供的未決損失僅包括個案準備金，而不包括已招致但未報賠的申索準備金。
- 按毛額及淨額賬列示的歷史保費及風險。
- 汽車保險業務過去十二個月按毛額及淨額基準計算的每月承保保費數據。
- 汽車業務二零一四年上半年財政年度的已付損失、未決損失及承保保費之管理賬目數據。
- 二零一四年上半年財政年度管理賬目之副本。

謹請注意，吾等收集二零一四年上半年的數據是因為二零一三年事故年度或過往的統計數據乃於十二月三十一日收集。

5.2 方法 – 申索負債

吾等估計申索負債的方法很大程度上基於吾等對此項目範圍的了解及可得數據的準確性。吾等依賴已付及已發生損失發展法，並輔以 Bornhuetter-Ferguson (「BF」) 方法及預期賠付率法作支持。

已招致及已付損失發展法為使用申索出現的歷史模型預測未來損失出現的方法。

BF 方法依賴從預期賠付率向經驗相關發展的逐步過渡。該方法適用於較近事故年度，而應用已付及已發生損失發展法或會得出較不準確的結果。預期賠付率乃基於保費資料可得的所有歷史年度的預計最終賠付率選定。

預期賠付率方法的最終損失通過已賺保費乘以預期賠付率估算。

於應用該等方法時，吾等亦依賴吾等對香港汽車保險市場的認識，包括汽車保險業務申索成本、直接及再保險保費率及承保盈利能力的行業趨勢。

吾等亦已計算最終賠付率(估計未貼現最終損失除以已賺保費)，並根據吾等對泰加汽車保險組合及該組合於香港的趨勢之認識，審閱該等比率的合理性。

於此分析中所使用的每種方法的詳細說明載於第 6 節「估計最終損失的方法」。

5.3 評估方法 – 淨保費負債

保費負債指未過期風險準備金及未滿期保費準備金兩者的最大值。未到期風險準備金包括最終損失、未過期風險之預期超額賠款費用、未滿期保費準備金及預計風險額預期產生之管理費用。在估算未過期風險準備金時，吾等參考上述預測最終賠付比率、年內產生的實際超額賠款再保險保費率及實際公司管理費用。吾等一般不將佣金費用計入保費負債，原因為該等費用已於泰加的損益賬中扣除。管理費用乃透過將一個貼現因子應用於貴公司管理費用中進行估算，以抵銷理賠不需要的部分管理費用。

於評估日期，吾等將未過期風險準備金與泰加提供的實際未滿期保費準備金進行比較。倘未滿期保費準備金高於未過期風險準備金，則保費負債與未滿期保費準備金相等。反之，如未滿期保費準備金不足，則須就未過期風險儲備額外金額。保費負債為未滿期保費準備金與未過期風險所需額外金額之總和。吾等估計各類業務的保費負債。

5.4 評估方法 – 預計風險額

根據指引9所載規定，吾等透過將兩種自助法應用於泰加的過往損失發展統計以估計汽車保險組合的預計風險額。自助法模擬未決申索負債。模擬模型的輸入數據為已發生損失發展三角形之已付淨額，輸出數據由未決申索負債的1000個模擬估計結果組成。吾等將1000個模擬結果由最低(1)至最高(1000)進行排列，選取第750個模擬結果作為未決申索負債金額，然後再將該金額除以1000個模擬結果的平均值以得出預計風險額因子，從而將置信水平限定在75%。

在釐定申索負債(個案申索準備金加已招致但未報賠的申索準備金之最佳估計)之預計風險額及未過期風險準備金時，吾等已將同一預計風險額因子同時應用於未過期風險準備金所包含之申索負債及預期最終損失。應注意的是，從理論上講，未過期風險準備金的波動可能有別於申索負債之波動。然而，吾等無法精算量化保費及申索負債之間波動的相對程度。吾等亦將貼現因子用於計算申索負債加上預計風險額金額流量所產生的預期投資收益。

吾等採用「平方根法則」對不同保險組合及保費以及申索負債之風險分散機制進行調整。在應用該法則時，吾等首先對每類保險業務的預計風險額求方，再單獨對申索及保費負債求方，然後再將預計風險額之平方相加，得出預計風險額平方總和之平方根。最後，吾等根據預計風險額相對於預計風險額總和的大小將預計風險額總和之平方根分配至各類業務及申索以及保費負債。這條規則已獲美國保險監督官協會(「NAIC」)採納，用於計算美國財產及意外保險公司的資本要求。

吾等用於分析預計風險額的兩種自助法載於第7條。

5.5 評估方法 – 間接申索費用準備金

間接申索費用準備金乃透過將選定的間接申索費用因子應用於未決案件及已招致但未報賠的申索準備金之最佳估計淨值進行估算。所得出的間接申索費用準備金將按業務類型應用於總金額。間接申索費用準備金乃於過往三年按以下兩個比率進行挑選：

- 已付間接申索費用與已付賠款淨額之比率。
- 已付間接申索費用與已付賠款淨額及已招致賠款兩者平均值之比率。

吾等並無就未過期風險準備金估算間接申索費用準備金，原因為彼等已計入預期維持費用。

6 評估最終損失之方法

該方法的詳細說明載列如下。

6.1 已招致但未報賠的申索之定義

已招致但未報賠的申索一詞指事故發生於當年或之前，但尚未向泰加報賠且在該日期前未於會計紀錄上記錄之申索，以及已知申索的未來進展。

6.2 已發生損失發展法

已發生損失發展法之基準為假設在一個預定事故年度中，由一個評估日期至下一個評估日期的已發生損失之相對變化量與過往事故年度中類似評估日期的已發生損失之相對變化量相若。採用此方法時，實際過往事故年度已發生損失數據乃呈三角形，並於每曆年年結時評估。

計算已招致已報賠至已報賠發展因子乃旨在計量於一個事故年度中，由一個評估日期至下一個評估日期的相對發展。該等過往已發生損失發展因子乃用於選取適當的發展因子，用以將不完整事故年度估算至一個最終基準。

該方法隱含的假設為泰加一直進行相對充分的個案賠償預測，且已支付的申索之賠款率並無重大變動。

該種方法可大致表達如下：

$$UL = Cl_t \times ULDF_t$$

$$ULDF_t = ULDF_{t-1} \times ALDF_{t-1 \text{ to } t}$$

其中 UL = 估計最終損失

$$Cl_t = \text{年末}_t \text{ 累計已發生損失}$$

$$ULDF_t = \text{年末}_t \text{ 最終已發生損失發展因子}$$

$$ALDF_t = \text{假設由年末}_{t-1} \text{ 至年末}_t \text{ 之已呈報損失發展因子。}$$

6.3 已付賠款發展法

已付賠款發展(PLD)法之基準為假設在一個預定事故年度中，由一個評估日期至下一個評估日期的已付賠款成本之相對變化量與過往事故年度中類似評估日期的已付賠款之相對變化量相若。採用此方法時，實際過往事故年度的已付賠款數據乃呈三角形，並於每曆年年結時評估。

計算已賠付已呈報至已呈報賠款發展因子乃旨在計量於一個事故年度中，由一個評估日期至下一個評估日期的相對發展。該等過往已付賠款發展因子乃用於選取適當的假設發展因子，用以將不完整年度估算至一個最終基準。

此方法與已發生損失發展法有所不同，前者在分析時不包括泰加的個案賠償預測。此方法的不足之處為並無理會現有個案賠償預測所提供的資料，但優點在於可避免已發生損失發展法因不正常準備金的增減而可能帶來的偏差。

此方法隱含的假設為索賠賠款率並無隨著時間的推移發生重大變動。此方法可大致表達如下：

$$UL = CP_t \times ULDF_t$$

$$ULDF_t = ULDF_{t-1} \times ALDF_{t-1 \text{ to } t}$$

其中 $UL =$ 預計最終損失

$$CP_t = \text{年末}_t \text{ 累計索賠賠款}$$

$$ULDF_t = \text{年末}_t \text{ 最終已付賠款發展因子}$$

$$ALDF_t = \text{假設由年末}_{t-1} \text{ 至年末}_t \text{ 之已付賠款發展因子。}$$

尾部因子的選取乃基於吾等對即將完結之事故年度之未賠償索賠之審查得出。

6.4 Bornhuetter-Ferguson 方法

Bornhuetter-Ferguson (BF) 方法其實是兩種方法的混合。第一種是損失發展法，即將實際發生（或支付）的損失乘以一個預期損失發展因子。假如呈報（或支付）速度緩慢，該第一種方法會導致預測錯誤而不可靠，原因為提早呈報（或支付）出現的相對輕微變動會導致最終估計出現大幅變動。第二種方法是直接將已招致但未報賠的申索準備金等同於預先釐定的估計預期損失與實際呈報損失兩者的差額。該種方法的好處在於穩定，但缺點在於完全忽略實際呈報的結果。

BF 方法將該兩種方法兼收並蓄，將預期損失分為兩部分，即預期已呈報（或已付）損失與預期未呈報（或未付）損失。隨著事故年度將近完結，預期已呈報（或已付）損失逐漸被實際已呈報（或已付）損失取代，而預期損失假設亦逐漸失去重要性。

預期賠付比率是採用該種方法時的重要假設，乃基於所分析風險組合的過往賠付比率及平均索賠費用以及保費水平趨勢而釐定。該種方法可大致表達如下：

$$\begin{aligned} \text{UL} &= \text{RL} + \text{EP} \times \text{ELR} \times \text{UPPCT} \\ \text{其中} \quad \text{RL} &= \text{已呈報損失} \\ \text{EP} &= \text{已賺保費} \\ \text{ELR} &= \text{預期賠付比率} \\ &= \frac{(\text{過往賠付比率}) \times (1 + \text{平均索賠費用趨勢})}{(1 + \text{平均保費趨勢})} \\ \text{UPPCT} &= \text{最終未付損失百分比} \\ &= [1 - 1/(\text{最終損失發展因子})] \end{aligned}$$

6.5 已招致但未報賠的申索因子法

已招致但未報賠的申索因子是有關個案賠償準備金的已招致但未報賠的申索比率。已招致但未報賠的申索準備金乃採用個案賠償準備金的已招致但未報賠的申索因子時計算得出。已招致但未報賠的申索因子乃由行業基準或同類索賠的保險組合計算得出。

7 估計未決申索負債不確定性所採用之方法簡述

7.1 自助法

吾等在進行此分析時使用兩項自助法。就本報告而言，該兩項方法被命名為「自助法1」及「自助法2」。吾等就此分析所使用的自助法乃基於適當界定的殘差自助法，而非直接觀察自助法。

自助法需要計算適用於經選定模型的經選定殘差。自助法其後的分析過程包括自殘差中進行有返還的再抽樣。在獲得自助法樣本後，將修改估值模型並計算利益統計值。此過程會重複大量次數，而每次模擬將產生新的自助法樣本及利益統計值（就本分析而言為未決申索負債）。

其後未決申索負債的自助法標準誤差將作為所有模擬的標準誤差進行計算。以該方式計算的自助法標準誤差僅可計量估計誤差和計及過程誤差所須的調整。

自助法亦為自由分佈。淨負債分佈乃由模擬結果中直接計算而得。

倘用於計算自助法樣本內偽觀察值的殘差顯示異方差性，則自助法計算過程會產生異常結果。具體而言，當通常於發展後期觀察到之較大殘差被分配至發展前期時，隨機分配顯示異方差性之殘差將導致異常結果出現。吾等已通過對分配予各發展期的殘差施加限制，控制上述異常對吾等之自助法數據樣本的影響。

以下段落提供此分析所用方法之簡介。

7.2 自助法 1

於應用自助法前，吾等利用鏈梯模型分析現有數據，並計算出未決申索負債的中間估算值。於應用自助法時，首先採用累計付款三角形，隨後替換為偽觀察值。

在過往賠償付款的三角形中，設 x 為一個典型觀察值。設 x^* 為與 x 關聯（或如模型所預期）的擬合值。擬合值 x^* 乃根據所選的鏈梯因素由事故年度的最終累計賠償成本計算得出。

例如，就一九九六事故年度（第二個發展年度）而言：

$$\begin{aligned}x &= \text{實際累計付款} \\ &= 74,316.406 \\ (\text{並設 } \ln(x) &= 11.216) \\ x^* &= \text{鏈梯法數值} \\ &= \text{一九九六年最終累計成本除以鏈梯法中從第二個發展年度起的未來發展年度} \\ &= 73,225.0 \text{ 整} \\ (\text{且 } \ln(x^*) &= 11.201)\end{aligned}$$

下一步為計算標準殘差 $x - x^*$ 。（在本案例中吾等已採用對數以避免在下一步計算中付款為負數的情況）。吾等透過標準殘差三角形為每個發展年度做出選擇，並根據選定標準殘差通過擬合曲線選擇比例因子。此後吾等透過標準殘差除以比例因子 k 為各觀察值計算「比例」殘差，即：

$$Y = (x - x^*)/k,$$

因此 Y 值對於所有觀察值都是相同的。

例如，一九九六事故年度（第二個發展年度）：

$$\ln(x) - \ln(x^*) = 0.015$$

$$k = 0.0432$$

$$\text{比例偏差} = 0.343$$

從該組比例偏差（可替換）中抽取一個隨機樣本。透過向初始擬合值加入樣本偏差就可構造出新的三角形：

$$x \sim = x^* + k Y$$

隨後該模型用於分析偽觀察值的新三角形，從而得出新的未決申索的預測值。該數值已計入用於估計模型參數的過往數據的誤差（「參數誤差」）。

為估計有關模型預測的未來經驗的誤差（「過程誤差」），需要進一步從比例偏差中隨機抽取樣本。

根據偽觀察值預測之各未來賠償付款單位（如位於「偽觀察值」三角形階梯線的下方及右方的單位）已計入樣本偏差。根據此等經調整預測付款計算之未決申索負債淨額已計入參數誤差及過程誤差。

最後，吾等換算結果使擬合過往付款與實際過往付款相一致。

該等步驟已重複 1000 次，每次均從偏差中抽取不同的隨機樣本。因此產生了 1000 個未決申索負債估計值。

負債淨額分佈或會直接根據模擬結果計算。

7.3 自助法2

有關此方法的詳盡闡述請參閱 England and Verrall (1999)。以下段落將概述此方法。

該方法使用一個簡單的「電子表格」法，結合合理界定的殘差，計算出一個未決申索負債的中心估算淨值的標準誤差的估算值，該估算值與使用更複雜的隨機建模方法(如廣義線性模型法)計算出來的估算誤差相似。

於運用此方法時，吾等使用了未經換算的皮爾森殘差，該殘差乃根據來自遞增賠償付款三角形及建模遞增賠償付款三角形的觀察值計算。

未經換算皮爾森殘差乃就各觀察值根據以下公式計算：

$$r_p = \frac{(C-m)}{\sqrt{m}}$$

其中： C = 期內觀察所得遞增賠償付款；

m = 建模遞增賠償付款(根據最終累計成本及選定鏈梯因子計算)。

自助法觀察值(C^*)乃根據殘差隨機樣本透過轉化公式(B.4)計算。

未決申索負債乃根據各個自助法數據樣本計算，而未決申索負債(自助法)標準誤差可直接根據模擬結果計算。

吾等模擬了1000個觀察值以獲得未決申索負債的分佈。

自助法樣本標準誤差為參數估值誤差的估計值。然而，誠如 England and Verrall 的論文所述，就與可比較廣義線性模型法的估值誤差比較而言，該估值誤差更全面地闡述了意外期間及發展期間效應，擬合於遞增已付賠償數據，考慮到模型中估計參數的數量，因而估值誤差可做調整。考慮到參數的數量，以上計算的參數估值誤差(自助法誤差)需乘以 $n/(n-p)$ ，其中： n 為數據三角形中觀察值的數量； p 為可比較廣義線性模型法的估計參數數量。例如，一個10行數據的數據三角形有55個觀察值。在此例中 n 等於55，而 p 等於19(10個意外期間參數，10個發展期間參數減去選定的基線單位)。

此自助法的標準誤差總值等於參數估值誤差及預期變量誤差的總和，及可表示為：

$$SE = \sqrt{\emptyset R + \frac{n}{n-p} (SE_{bootstrap}(R))^2}$$

其中 $\emptyset = \frac{\sum r_p^2}{n-p}$ ，為皮爾森比例參數

r_p = 未經換算的皮爾森殘差

$SE_{bootstrap}$ = 用自助法得出的標準誤差

R = 儲備的中心估值

代表吳升精算顧問。

俞聖灝

美國產險精算協會資深會員 (FCAS)

董事總經理