

G1 基礎費率釐訂與準備金

1.(8 分)

為執行保險局於「費率自由化監理配套措施」所規定之費率檢測作業，您蒐集了下列資訊：

單位：百萬元

曆年/意外年	滿期保費	現行費率水準調整係數 (On-level factor)
2011	1,280	1.1311
2012	1,370	1.0892
2013	1,400	1.0991

已發生賠款及可分配理賠費用(Incurred Loss and ALAE)					單位：仟元
意外年度	12	24	36	48	60
2009	714,000	821,100	878,577	878,577	878,577
2010	764,000	878,600	922,530	922,530	
2011	774,000	866,880	910,224		
2012	1,005,000	1,099,200			
2013	798,000				

- 年保險費趨勢值=2%
- 年損失頻率趨勢值=-2%；年損失幅度趨勢值=4%；年損失趨勢值限制調整幅度=±3%
- 預期新費率自 7/1/2015 起實施且 1 年有效。
- 自 1/1/2011 起理賠部調整所有已報未付賠案之估計方式。
- 附加費用率=35%；預期損失率=65%；市場損失率=50%。
- 不可分配理賠費用=最終賠款及可分配理賠費用的 5%
- 近五年累積理賠件數 500 件；假設完全可信度之理賠件數為 1,082 件
- 假如 | 整體費率可調整幅度(the indicated rate change) | > 15%，則未通過費率檢測。
- 於評估損失發展時，發現意外年度 2012 年資料有異常，經檢視損失分佈後，發現有一大賠案(Large Loss)影響，評估後擬將某金額以上賠款 220,000,000 額外處理，並分 5 年平均分攤於最終賠款及理賠費用。

(1) (1 分)

計算曆年度 2012 年及 2013 年預估現行費率水準下之滿期保費
(Projected Earned Premium at current rate level) 。

(2) (4 分)

計算意外年度 2012 年及 2013 年預估最終賠款及理賠費用(Projected Ultimate Loss and LAE)。

(3) (2 分)

僅考量意外年度 2012 年及 2013 年加權平均，計算整體費率可調整幅度(the indicated rate change)，及說明是否通過費率檢測。

(4) (1 分)

假如意外年度 2012 年之異常資料為天災事件，請說明您會怎麼處理？

參考解答：

(1)CY 2012： $1,370 \times 1.0892 \times 1.02^4 = 1,615.210$ (百萬)

CY 2013： $1,400 \times 1.0991 \times 1.02^3 = 1,632.923$ (百萬)

(2)Projected Ultimate Loss and LAE

=Incurred losses $\times$ LDF to Ult. $\times$ (1+Loss Trend)^(Trend Period) $\times$ (1+ULAE factor)

調整大賠案：

For AY 2012(發展 12 個月)： $1,005,000 - 220,000 = 785,000$;

For AY 2013(發展 24 個月)： $1,099,200 - 220,000 = 879,200$

調整後損失發展三角形：

已發生賠款及可分配理賠費用(Incurred Loss and ALAE)					單位：仟元
意外年度	12	24	36	48	60
2009	714,000	821,100	878,577	878,577	878,577
2010	764,000	878,600	922,530	922,530	
2011	774,000	866,880	910,224		
2012	785,000	879,200			
2013	798,000				

意外年度	12-24	24-36	36-48	48-60	60-Ult
2009	1.15	1.07	1.00	1.00	
2010	1.15	1.05	1.00		
2011	1.12	1.05			
2012	1.12				
selet A to A	1.12	1.05	1.00	1.00	1.00
A to Ult	1.18	1.05	1.00	1.00	1.00

AY 2012 Ultimate losses & ALAE= $879,200 \times 1.05 = 923,160$

AY 2013 Ultimate losses= $798,000 \times 1.18 = 938,448$

Loss Trend= (1+損失頻率趨勢值) $\times$ (1+損失幅度趨勢值)

$$=(1-2\%)\times(1+3\%)=1.0094$$

For AY 2012 Projected Ultimate Loss and LAE

$$=923,160\times 1.0094^4\times(1+5\%)=1,006,281$$

For AY 2013 Projected Ultimate Loss and LAE

$$=939,448\times 1.0094^3\times(1+5\%)=1,022,946$$

加回大賠案分攤結果：

$$\text{For AY 2012 : } 1,006,281+220,000/5=1,050,281$$

$$\text{For AY 2013 : } 1,022,946+220,000/5=1,066,946$$

(3) 整體費率可調整幅度=[經驗損失率/(1-附加費用率) $\times$ Z+市場損失率/(1-附加費用率) $\times$ (1-Z)]-1

$$Z=(500/1082)^{0.5}=0.68$$

$$\text{經驗損失率}=(1,050,281+1,066,946)/(1,615,210+1,632,923)=65.18\%$$

$$\text{則 整體費率可調整幅度}=[0.6518/(1-0.35)$$

$$\times 0.68+0.5/(1-0.35)\times(1-0.68)]-1=0.928-1=-7.2\%, \quad |-7.2\%|<15\%, \quad \text{故 通過 檢測。}$$

(4) 假如是天災事件，則整筆賠案先排除於損失發展，後採巨災模型評估預期年度天災損失，或以非巨災模型分析較長期間損失。

2.(4 分)

某保險公司車險商品僅使用兩種費率變數：地區別及性別，相關資訊如下：

地區別	滿期暴露數 (Earned Exposures)		賠款金額及 理賠費用	現行 地區別係數
	性別			
	男	女		
1	1,800	1,000	120,000	0.750
2	6,000	5,000	805,000	1.000
3	3,000	1,500	339,000	1.125
現行性別係數	1.00	0.90		

該公司擬針對地區別係數作調整，假設維持地區 2 為基礎地區，性別係數不調整情形下，請計算調整後地區別係數及其係數調整百分比。

參考解答：

地區別	賠款金額及 理賠費用	調整暴露數	純保費	相關係數	以地區2 為基礎係數	現行係數	差異
1	120,000	2,700	44.44	0.6171	0.5797	0.7500	-22.71%
2	805,000	10,500	76.67	1.0645	1.0000	1.0000	0.00%
3	339,000	4,350	77.93	1.0820	1.0165	1.1250	-9.65%
合計	1,264,000	17,550	72.02				

3. (5 分)

已知下列資訊：

- 預期最終純保費(Projected ultimate pure premium)=450
- 核保利潤=3%
- 預期每一暴露數平均純保費(Projected average premium per exposure)=750

費用種類	選擇費用率	固定費用% (% Assumed Fixed)
一般費用	6.0%	75%
其他招攬費用	9.5%	75%
營業稅金	2.8%	20%
佣金、代理費	16.9%	0

(1) (2 分)

使用 All Variable Expense Method 計算平均保費(indicated average rate)

(2) (2 分)

使用 Premium-Based Projection Method 計算平均保費(indicated average rate)

(3) (1 分)

請簡述使用 Premium-Based Projection Method 易失真(distortions)的情形。

參考解答：

(1) $V=0.06+0.095+0.028+0.169=0.352$

$\text{indicated average rate}=450/(1-0.03-0.352)=752.51$

(2) $\% \text{ fixed}=0.06*0.75+0.095*0.75+0.028*0.2=0.1219$

$\text{Fixed expense}=0.1219*750=91.39$

$\% \text{ Variable}=0.352-0.1219=0.23$

$\text{indicated average rate}=(450+91.39)/(1-0.03-0.23)=731.75$

(3) 因為變動費用理應隨保費改變，所以歷史變動費用率應較適合，然而在 Premium-Based Projection Method，依其定義，不是隨保費改變，此變動費用率假如歷史與預測保費水準是不同的，將產生失真的情形。

4. (5 分)

已知下列資訊：

年度 Year	已報案比率 Percent Reported
1	40%
2	75%
3	90%
4	100%

- 於第 1 年成熟的索賠制純保費(Mature claim-made pure premium)為 1,000 元。
- 損失趨勢值為 5%。

(1) (3 分)

計算第 1 年事故發生制保單(Occurrence policies)的純保費。

(2) (2 分)

請解釋索賠制保單如何減少訂價風險(pricing risk)及準備金風險(reserving risk)？

參考解答：

(1)

Trend 1.05

Reported Year Lag					
Reported Year	0	1	2	3	Claim Made Loss Costs
1	400.00	350.00	150.00	100.00	1,000.00
2		367.50			
3			165.38		
4				115.76	
Ans:				<u>1,048.64</u>	

- (2) A.訂價時，索賠制保單僅需預估已報案年最終成本，評估時間較短，事故發生制保單自事故發生至最終賠案期間較長，所以索賠制較不受物價波動及趨勢等影響，所以會減少訂價風險；B.因為索賠制保單沒有 pure IBNR 責任，所以準備金不適足情形會減少。

5.(4 分)

已知下列資訊：

意外年	滿期暴露數	現行費率水準下 平均簽單保費	現行費率水準下 平均滿期保費
2010	100	102	100
2011	105	104	102
2012	110	108	106
2013	120	112	110

- 預期保費趨勢=2%。
- 新費率預計生效日為 2015 年 7 月 1 日。
- 預計新費率將維持一年有效。
- 全部保單均為半年期。

請使用兩階段趨勢方法(two-step trending method)計算每一年趨勢化保費。

參考解答：

2%

意外年	現行費率水準下 平均滿期保費	現行費率水準下 最近平均簽單保費	Step 1 trend factor	Step 2 trend factor
2010	100	112	1.1200	1.0508
2011	102	112	1.0980	1.0508
2012	106	112	1.0566	1.0508
2013	110	112	1.0182	1.0508

意外年	Total Premium Trend factor	趨勢化 平均簽單保費	滿期暴露數	趨勢化保費
2010	1.1768	131.81	100	13,181
2011	1.1538	129.22	105	13,568
2012	1.1102	124.35	110	13,678
2013	1.0699	119.82	120	14,379

6.(6 分)

某產險公司汽車責任險所有賠款資料如下：

賠案號碼	賠款金額
01	2,375,000
02	15,300
03	498,500
04	8,500,000
05	550,000
06	123,500
07	52,000
08	28,500
09	1,285,000
10	3,750,000

該公司汽車責任險基本限額為 50 萬元，請回答下列問題：

(1) (2 分)

請計算限額 300 萬元之高保額係數。

(2) (4 分)

假設賠款金額之趨勢值為 5%，請計算基本限額之賠款增加幅度及 50 萬至 300 萬賠款層之賠款增加幅度。

參考解答：

(1)

賠案號碼	賠款金額	Loss at \$500K Limit	Loss at \$3000K Limit	Loss in \$2500K xs \$500K
01	2,375,000	500,000	2,375,000	1,875,000
02	15,300	15,300	15,300	-
03	498,500	498,500	498,500	-
04	8,500,000	500,000	3,000,000	2,500,000
05	550,000	500,000	550,000	50,000
06	123,500	123,500	123,500	-
07	52,000	52,000	52,000	-
08	28,500	28,500	28,500	-
09	1,285,000	500,000	1,285,000	785,000
10	3,750,000	500,000	3,000,000	2,500,000

Average		321,780	1,092,780	1,542,000
---------	--	---------	-----------	-----------

$$\text{ILF}(3,000\text{K}) = 1,092,780 / 321,780 = 3.4$$

(2)

賠案 號碼	Loss at \$500K Limit	Loss at \$3000K Limit	Loss in \$2500K xs \$500K	5% Trended Loss at \$500K Limit	5% Trended Loss at \$300K Limit	5% Trended Loss in \$2500K xs \$500K
01	500,000	2,375,000	1,875,000	500,000	2,493,750	1,993,750
02	15,300	15,300	-	16,065	16,065	-
03	498,500	98,500	-	500,000	523,425	23,425
04	500,000	3,000,000	2,500,000	500,000	3,000,000	2,500,000
05	500,000	550,000	50,000	500,000	577,500	77,500
06	123,500	123,500	-	129,675	129,675	-
07	52,000	52,000	-	54,600	54,600	-
08	28,500	28,500	-	29,925	29,925	-
09	500,000	1,285,000	785,000	500,000	1,349,250	849,250
10	500,000	3,000,000	2,500,000	500,000	3,000,000	2,500,000
Sum	3,217,800	10,927,800	7,710,000	3,230,265	11,174,190	7,943,925

$$\text{基本限額之賠款增加幅度} = 3,230,265 / 3,217,800 - 1 = 0.4\%$$

$$50 \text{ 萬至 } 300 \text{ 萬賠款層之賠款增加幅度} = 7,943,925 / 7,710,000 - 1 = 3.0\%$$

7. (3 分)

AAA 產險公司車體損失險之自負額為\$10,000，承保車數共 55,000 輛，平均每年賠款件數為 4,850 件。

經評估車體損失風險之損失頻率為 13%，損失金額在\$10,000 以下之平均損失幅度為\$6,800。

已知車體損失險自負額\$10,000 之 LER(loss elimination ratio)為 14.6%，請計算 AAA 產險公司車體損失險之平均損失幅度。請詳列計算過程。

參考解答：

$$\text{全部車體損失件數} = 55000 * 13\% = 7150$$

$$\text{損失金額\$10,000 以下之賠款件數} = 7150 - 4850 = 2300$$

假設 AAA 產險公司車體損失險之平均損失幅度為 X

$$\text{LER} = 14.6\% = 1 - 4850X / (2300 * 6.8K + 4850 * 10K + 4850X)$$

$$X = 77,355.68$$

8. (5 分)

火災保險相關資料如下：

賠款對標的物 總價值之比率	賠款金額在本 區間之比率	平均賠款金額佔標 的物總價值之比率
0% ~ 20%	60%	4%
21% ~ 40%	20%	18%
41% ~ 50%	10%	40%
51% ~ 60%	6%	70%

若損失頻率為 0.9%，請分別計算共保比率 50%及 60%之危險費率。請詳列計算過程。

參考解答：

賠款對標的物 總價值之比率	賠款金額在本 區間之比率	平均賠款金額佔標 的物總價值之比率	共保比率 50%	共保比率 60%
0% ~ 20%	0.60	4%	0.024	0.024
21% ~ 40%	0.20	18%	0.036	0.036
41% ~ 50%	0.10	40%	0.040	0.040
51% ~ 60%	0.06	70%	0.030	0.042
60% ~ 100%	0.04		0.020	0.024
合計	1.00		0.150	0.166

共保比率 50%之危險費率(每千元) = $0.9\% \times 0.150 / 50\% \times 1000 = 2.700$

共保比率 60%之危險費率(每千元) = $0.9\% \times 0.166 / 60\% \times 1000 = 2.490$

9. (6 分)

AAA 產險公司汽車責任險之大客車資訊如下：

年度	佣金率	營業稅
1	18%	2%
2	12%	2%
3	12%	2%

- 每年續保率：85%
- 首年度損失率：65%
- 首年度固定費用：\$1,475
- 年度資金成本：6%
- 賠款趨勢值：4%
- 固定費用趨勢值：2%
- 年度費率調整幅度：5%
- 續保之保費折扣率：10%
- 後續年度固定費用為首年度之 50%

AAA 產險公司現行汽車責任險之小客車資訊如下：

- 評估每年每車保險為\$2,500
- 評估 3 年保費現值為\$6,965
- 評估 3 年核保利潤現值為\$209

請依據上述資料及分析，假設大客車之核保利潤率與小客車相同，計算大客車之每年每車保費，請詳列計算過程。

參考解答：

年度	保費	賠款	變動費用	固定費用
1	P	.65P	.2P	1,475
2	$1.05 \cdot .9P$	$1.04 \cdot .65P$	$.14(1.05 \cdot .9P)$	$.5 \cdot 1.02 \cdot 1,475$
3	$1.05^2 \cdot .9P$	$1.04^2 \cdot .65P$	$.14(1.05^2 \cdot .9P)$	$.5 \cdot 1.02^2 \cdot 1,475$

$$3 \text{ 年保費現值} = P + .85 \cdot 1.05 \cdot .9P / 1.06 + .85^2 \cdot 1.05^2 \cdot .9P / 1.06^2 = 2.396P$$

3 年核保利潤現值

$$= [(1-.65-.2)P-1475]$$

$$+ .85[(1.05*.9*(1-.14)-1.04*.65)P-.5*1.02*1475]/1.06$$

$$+ .85^2 [(1.05^2*.9*(1-.14)-1.04^2*.65)P-.5*1.02^2*1475]/1.06^2$$

$$= .3563P - 2571.607$$

$$(.3563P - 2571.607) / 2.396P = 209/6965 = 3\%$$

$$P = 9041.58$$

10. (4 分)

請說明於費率釐訂時，對於將過往損失經驗調整到未來保單年度之預期損失的四種調整為何？

參考解答：

- 發展：將損失經驗從較早期階段（如 24 個月）調整到最終階段。
- 趨勢：將歷史經驗資料從其歷史時期的中間點依趨勢（如通貨膨脹）調整到未來承保期間之中間點
- 理賠金額水準的改變：將任何有可能影響到現有理賠水準因素考慮進來並調整（如法律的改變影響理賠之支付水準）
- 巨災／鉅額賠款／特殊事件：將歷史損失經驗中有巨災移除掉，再以其他一定數量之調整回來。如果巨災一直被放在經驗資料中，費率在幾年內將隨巨災有無發生而上升或下降。

11. (3 分)

已知下列資訊：

基本限額 \$1,000,000

基本限額時：ULAE 佔損失之比例=10.0%

保額增加後：ULAE 佔損失之比例 =15.0%

基本限額之預期損失頻率=0.20

保額增加後之預期損失頻率=0.15

假設保額增加時沒有考量風險附加費用：

Ground-Up Claim	
Claim	Uncensored Loss
1	300,000
2	500,000
3	600,000
4	800,000
5	1,500,000
6	4,000,000
7	9,000,000

請計算保額 5,000,000 之高保額係數 (ILF)，假設沒有 ALAE。

參考解答：

$$ILF(5M) = [LAS(5M) + ULAE(5M)] \times \text{Freq}(5M) / [LAS(1M) + ULAE(1M)] \times \text{Freq}(1M)$$

$$LAS(1M) = [300,000 + 500,000 + 600,000 + 800,000 + 3(1,000,000)] / 7 = 742,857$$

$$LAS(5M) = [300,000 + 500,000 + 600,000 + 800,000 + 1,500,000 + 4,000,000 + 5M] / 7 = 1,814,286$$

所以,

$$ILF(5M) = [LAS(5M) + ULAE(5M)] \times \text{Freq}(5M) / [LAS(1M) + ULAE(1M)] \times \text{Freq}(1M) = (1,814,286 + 1,814,286 \times 0.15) \times 0.15 / (742,857 + 742,857 \times 0.10) \times 0.20 = 1.9150$$

12. (3 分)

AAA 產險公司從 2014 年 1 月 1 日開始簽發一年期汽車保單，並使用下列的費率結構：

- 總保費 = 基本費率 × 年齡費率因子 + 保單費用
- 基本費率 = \$1,000
- 保單費用 = \$50

年齡等級	年齡費率因子
不滿 20	2.00
20 以上不滿 60	1.00
60 以上	1.50

從 2014 年 7 月 1 日開始，調高基本費率至 1,100 並修正年齡等級 20 以上不滿 60 歲之年齡費率因子為 0.9。富國產險公司每季簽發 10 張該商品保單，且每張保單生效日皆為每一季的第一天。且該公司每一季在三個不同之年齡等級之簽單業務分佈為 4:4:2。

(1) (2 分)

計算曆年度 2014 年之滿期保費

(2) (1 分)

計算將曆年度 2014 年之滿期保費調整至現行費率水準之 On level factor

參考解答：

(1)

$$Q1 EP: (1,000 \times 2 + 50) \times 4 + (1,000 \times 1 + 50) \times 4 + (1,000 \times 1.5 + 50) \times 2 = 15,500$$

$$Q2 EP: 15,500 \times 3/4 = 11,625$$

$$Q3 EP: (1,100 \times 2 + 50) \times 4 + (1,100 \times .9 + 50) \times 4 + (1,100 \times 1.5 + 50) \times 2 = 16,560 \text{ 調整後新費率水準; } 16,560 \times 1/2 = 8,280$$

$$Q4 EP: 16,560 \times 1/4 = 4,140$$

$$2010 EP = 15,500 + 11,625 + 8,280 + 4,140 = 39,545$$

$$(2) 16560 \times (1 + 3/4 + 1/2 + 1/4) = 41400 ; \text{ On level factor } 41,400 / 39,545 = 1.0469$$

13. (3 分)

針對資料同質性之說明：

(1) (1 分)

請舉 2 例說明可將理賠資料按哪些特性做區分。

(2) (2 分)

為提升估計的準確性，精算人員會將具有類似性質的理賠資料予以細分。

請舉 3 例說明精算人員在細分理賠資料時，可考量哪些特徵。

參考解答：

1. (1) 相近之賠案經驗性質
 - (2) 決賠速度
 - (3) 賠案金額大小
2. (1) 相近承保資料
 - (2) 理賠件數
 - (3) 報案期間
 - (4) 從理賠週期估計賠案發展
 - (5) 決案或賠付速度
 - (6) 重新開案資訊
 - (7) 理賠損失幅度

14. (5 分)

某一公司賠款報案如下：

賠案				2011年度		2012年度		2013年度	
				(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	保單生效日	事故發生日	賠款報案日	已付賠款	賠款準備金	已付賠款	賠款準備金	已付賠款	賠款準備金
1	2011/2/1	2011/10/30	2011/11/2	400	200	220	0		
2	2011/4/1	2011/12/31	2012/1/3			200	300	200	0
3	2011/6/1	2012/2/1	2012/2/5			0	1000	0	1200
4	2012/2/1	2012/10/31	2012/11/2			260	190	190	0
5	2012/10/1	2013/5/1	2013/5/3					270	420
6	2012/12/1	2013/6/7	2013/6/9					200	200
7	2013/2/1	2013/10/7	2013/10/9					400	200
8	2013/4/1	2013/12/1	2013/12/3					0	540

- (1) (1 分)請編製保單年度制(Policy Year)累積已付賠款損失三角形。
- (2) (1 分)請編製保單年度制(Policy Year)累積已發生賠款損失三角形。
- (3) (1 分)請編製事故年度制(Accident Year)累積已付賠款損失三角形。
- (4) (1 分)請編製事故年度制(Accident Year)累積已發生賠款損失三角形。
- (5) (1 分)請各列舉一項保單年度制(Policy Year)資料之優缺點。

參考解答：

1. 每年增加已付賠款損失三角形

保單年	每年增加已付賠款損失三角形		
	12 mos.	24 mos.	36 mos.
2011	400	420	200
2012	260	660	
2013	400		

累積已付賠款損失三角形

保單年	累積已付賠款損失三角形		
	12 mos.	24 mos.	36 mos.
2011	400	820	1,020
2012	260	920	
2013	400		

2. 未付賠款估計數

保單年	未付賠款估計數		
	12 mos.	24 mos.	36 mos.
2011	200	1,300	1,200
2012	190	620	
2013	740		

累積已發生賠款損失三角形

	累積已發生賠款損失三角形		
保單年	12 mos.	24 mos.	36 mos.
2011	600	2,120	2,220
2012	450	1,540	
2013	1,140		

3. 每年增加已付賠款損失三角形

	每年增加已付賠款損失三角形		
事故年	12 mos.	24 mos.	36 mos.
2011	400	420	200
2012	260	190	
2013	870		

累積已付賠款損失三角形

	累積已付賠款損失三角形		
事故年	12 mos.	24 mos.	36 mos.
2011	400	820	1,020
2012	260	450	
2013	870		

4. 未付賠款估計數

	未付賠款估計數		
事故年	12 mos.	24 mos.	36 mos.
2011	200	300	0
2012	1,190	1,200	
2013	1,360		

累積已發生賠款損失三角形

	累積已發生賠款損失三角形		
事故年	12 mos.	24 mos.	36 mos.
2011	600	1,120	1,020
2012	1,450	1,650	
2013	2,230		

5. 保單年度制(Policy Year) 資料之優點：

賠款和保單曝險(exposures)資料一致

保單年度制(Policy Year) 資料之缺點：

花較長時間蒐集資料

15. (3 分)

資料基準日為 2013/12/31，假設賠款至 48 個月已發展完成，計算以四捨五入法至小數點後 3 位（單位:元）

	累積再保前已發生損失			
事故年	12 mos.	24 mos.	36 mos.	48 mos.
2010	3,500	8,120	12,180	15,000
2011	3,000	6,840	10,465	
2012	3,300	7,656		
2013	3,200			

	累積再保後已發生損失			
事故年	12 mos.	24 mos.	36 mos.	48 mos.
2010	2,275	5,278	7,917	9,750
2011	2,100	4,788	7,326	
2012	2,475	5,742		
2013	2,720			

(1) (1 分)

請問每年再保架構為何？

(2) (1 分)

損失發展因子請依簡單平均法（Simple average），計算依發展法（Development Technique）之 2013 事故年度再保前 IBNR 準備金。

(3) (1 分)

損失發展因子請依簡單平均法（Simple average），計算依發展法（Development Technique）之 2013 事故年度再保分出 IBNR 準備金。

參考解答：

(1) 再保比例

	再保比例			
事故年	12 mos.	24 mos.	36 mos.	48 mos.
2010	65%	65%	65%	65%
2011	70%	70%	70%	
2012	75%	75%		
2013	85%			

(2) 累積再保前已發生損失 LDF

	累積再保前已發生損失LDF		
事故半年	12-24	24-36	36-48
2010	2.320	1.500	1.232
2011	2.280	1.530	
2012	2.320		
簡單平均	2.307	1.515	1.232

意外年 2013 年再保前 IBNR 準備金

$3200 * (2.307 * 1.515 * 1.232 - 1) = 10579.102$

(3) 意外年 2013 年再保分出 IBNR 準備金

$10579.102 * (1 - 85\%) = 1586.865$

16.(5 分)

於 12/31/2015，你有以下資訊：

事故年	滿期保費	已發生賠款	已發生賠款 CDF to Ult.
2013	945,000	500,000	1.06
2014	960,000	520,000	1.2
2015	1,000,000	450,000	1.4

(1) (2 分)

估計 2015 事故年度之 IBNR，請使用 Bornhuetter-Ferguson 方法，給定預期損失率 60%。

(2) (2 分)

使用 Cape Cod 方法估計 2015 事故年度之 IBNR。

(3) (1 分)

請描述此兩種方法之差異。

參考解答：

(1) 2015 事故年度之 IBNR = $1,000,000 \times 0.6 \times (1 - 1/1.40) = 171,429$

(2)

事故年	滿期保費	已發生賠款	已發生賠款 CDF to Ult.	Used-up Premium
	(1)	(2)	(3)	(4)=(1)/(3)
2013	945,000	500,000	1.06	891,509
2014	960,000	520,000	1.2	800,000
2015	1,000,000	450,000	1.4	714,286
Total	2,905,000	1,470,000		2,405,795

Cape Cod 預期損失率 = $1,470,000 / 2,405,798 = 61.1\%$

事故年 2015 年之 IBNR = $1,000,000 \times 0.611 \times (1 - 1/1.4) = 174,571$

(3) B-F 方法是用一個預期損失率的假設，也可依精算人員依據精算判斷予以調整。Cape Cod 方法則是依實際損失經驗計算預期損失率。

17. (7 分)

下列資訊使用不同之方法評估事故年之最終賠款，評估日為 2014/12/31。

方法	最終賠款
Reported Development (已報賠款發展)	11,000
Paid Development	8,800
Expected Loss	9,130
Reported Beornhuetter-Ferguson	10,450
Paid Beornhuetter-Ferguson	8,910
Reported Berquist-Sherman	9,185
Paid Berquist-Sherman	8,965

(1) (2 分)

依據上述資料分析可能會造成上述之結果的潛在改變因素。

(2) (2 分)

請敘述準備金精算人員為了解上述改變，可能向理賠部門詢問之問題。請提供 3 個問題。

(3) (3 分)

請敘述三個可以用來評估上述各種方法所計算最終賠款之診斷工具 (Diagnostic tools)，。

參考解答：

(1)

A. 已報未付賠款準備估計保守(case reserve estimation is strengthening)，由 Reported Developmnet 和 Reported Beornhuetter-Ferguson 所估計之最終賠款相對高。

B. 已發生賠款估計值皆大於已付賠款，可能是因為結案速度發生改變。

(2)

A. 有任何理賠流程或系統改變？

- B. 關於已報未付賠款準備估計有任何改變嗎?
- C. 是否在理賠政策有改變，例如優先理賠小額賠案?
- D. 是否理賠人力有所變動?

(3)

- A. 可檢測發生頻率(最終理賠件數/暴露數)、發生幅度(最終賠款/最終理賠件數)幫助最終賠款之選定。
- B. 計算平均已報未付賠款準備(average OS)-是否改變 Case outstanding adequacy 或改變理賠策略專注於小賠案。
- C. 計算平均已付賠款(average Paid)-是否改變理賠處理(Settlement practice)
- D. 計算已付賠款和已發生賠款之比例(the ratio of Paid-to-reported claims))- 是否改變 Case outstanding adequacy 或改變理賠實務(Settlement patterns)。

18. (6 分)

從 2013 年 1 月 1 日起某公司改變理賠政策及估計已報未付賠款準備金如下：

1.加強結案的速度。

2.降低每年的通貨膨脹率(降低一半)。

累積已付賠款(Cumulative paid claims)

Year	12	24	36	48
2010	1,000,000	1,800,000	2,350,000	2,850,000
2011	1,210,000	2,117,500	3,059,000	
2012	1,090,000	2,042,400		
2013	1,710,000			

累積已結賠案件數(Cumulative closed claim counts)

Year	12	24	36	48
2010	100	151	180	200
2011	110	164	209	
2012	90	143		
2013	132			

最終賠案件數

Year	件數
2010	200
2011	220
2012	180
2013	220

(1) (4 分)

假設此政策會持續下去，請用損失頻率-損失幅度法計算未付賠款準備金。

(2) (2 分)

請討論新理賠政策是否達到預期之效果。

參考解答：

(1)

累積已付賠款

Year	12	24	36	48
2010	1,000,000	1,800,000	2,350,000	2,850,000
2011	1,210,000	2,117,500	3,059,000	
2012	1,090,000	2,042,400		
2013	1,710,000			

累積已結案件數

Year	12	24	36	48
2010	100	151	180	200
2011	110	164	209	
2012	90	143		
2013	132			

Year	最終理賠件數
2010	200
2011	220
2012	180
2013	220

Disposal rate triangle

Year	12	24	36	48
2010	0.50	0.76	0.90	1.00
2011	0.50	0.75	0.95	
2012	0.50	0.79		
2013	0.60			
Select disposal rate	0.60	0.79	0.95	1.00

Incremental Closed claim counts

Year	12	24	36	48
2013	132	43	34	11

Incremental Paid claims

Year	12	24	36	48
2010	1,000,000	800,000	550,000	500,000
2011	1,210,000	907,500	941,500	
2012	1,090,000	952,400		
2013	1,710,000			

Incremental Closed claim counts

Year	12	24	36	48
2010	100	51	29	20
2011	110	54	45	
2012	90	53		
2013	132			

Incremental average Paid claims = Incremental Paid claims/ closed claims counts

Year	12	24	36	48
2010	10,000	15,686	18,966	25,000
2011	11,000	16,806	20,922	
2012	12,111	17,970		
2013	12,955			

Change incremental severity trend

Year	12	24	36
2011	110%	107%	110%
2012	110%	107%	
2013	107%		

AY 2013 Trended Incremental Severity

Year	12	24	36	48
2013	12,955	19,215	25,462.09	30,626

AY 2013 Ultimate Claims estimate

Year	12	24	36	48
2013	1,710,000	821,963	871,369	336,887

AY 2013 Unpaid Claims estimate

Year	24	36	48	Total
2013	821,963	871,369	336,887	2,030,219

(2)

- A. 由 Disposal rate triangle 發現政策確實提高結案的速度
- B. 然而預期降低每年的通貨膨脹率(降低一半)並無完全達到政策效果僅由 (10%→7%)。

19. (6 分)

你擁有以下資訊

事故年	累計已付賠款			
	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2011	\$255,000	\$480,000	\$675,000	\$750,000
2012	\$330,000	\$630,000	\$945,000	
2013	\$540,000	\$975,000		
2014	\$675,000			

事故年	未決件數			
	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2011	68	40	30	16
2012	110	70	48	
2013	150	100		
2014	168			

事故年	平均每件個案賠款準備金金額			
	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2011	\$3,750	\$8,250	\$12,000	\$22,500
2012	\$4,688	\$9,735	\$14,160	
2013	\$5,625	\$11,292		
2014	\$6,188			

選定個案賠款準備金在各期間的損失幅度趨勢值為 15%

48 個月到最終的損失發展因子為 1.05

- (1) (4 分) 請利用 Berquist-Sherman 個案準備金調整法(case reserve adjustment method)來計算 2014 事故年度的最終損失。
- (2) (1 分) 假設事後發現損失幅度趨勢並非 15%而是 10%，請問對於預估 2014 事故年度的最終損失有何影響？
- (3) (1 分) 承上題,假設事後發現損失幅度趨勢並非 15%而是 20%，請問對於預估 2015 事故年度的最終損失有何影響？

參考解答：

(1)

調整後平均每件個案賠款準備金

事故年	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2011	\$4,068	\$8,538	\$12,313	\$22,500
2012	\$4,679	\$9,819	\$14,160	
2013	\$5,380	\$11,292		
2014	\$6,188			

調整後個案賠款準備金合計數=調整後平均每件金額 x 未決件數

事故年	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2011	\$276,624	\$341,520	\$369,390	\$360,000
2012	\$514,690	\$687,330	\$679,680	
2013	\$807,000	\$1,129,200		
2014	\$1,039,500			

調整後已報賠款=調整後個案賠款準備金+累計已付賠款

事故年	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2011	\$531,624	\$821,520	\$1,044,390	\$1,110,000
2012	\$844,690	\$1,317,330	\$1,624,680	
2013	\$1,347,000	\$2,104,200		
2014	\$1,714,500			

選定調整後發展因子(利用最近的對角線)

各期間	<u>12-24</u>	<u>24-36</u>	<u>36-48</u>	<u>48-最終</u>
	1.562	1.233	1.063	1.05
發展至最終	2.15	1.376	1.116	1.05

2014 事故年度最終損失金額= \$3,686,175
 (=1,714,500 x 2.150)

(2)

假設實際趨勢值為 10%，則過去以 15%趨勢值所預估的 2014 事故年最終損失將會高估

(因為實際趨勢值較小,故調整後平均每件未決金額將較預期為高,因此調整後之已報賠款較原預期為高,最近一條對角線數值不變的情形下,新的調整後發展因子較原預期為小,故發展至最終因子亦較原預估低,所求出之預期最終賠款將低於原預估值(表示原預估值高估)

(3)

假設實際趨勢值為 20%，則過去以 15%趨勢值所預估的 2015 事故年最終損失將會低估

20.(5 分)

你擁有下列資訊

事故年	已付 ULAE (\$000)	已付賠款 (\$000)	已報賠款 (\$000)
2011	\$16,500	\$112,000	\$188,400
2012	\$18,000	\$128,250	\$217,500
2013	\$21,000	\$142,800	\$243,750

◎ 在 2013/12/31 時,個案賠款準備金為\$300,000,000

◎ 在 2013/12/31 時,預估之 IBNR 為\$70,000,000

(1) (2 分)

請利用 Kittel 方法預測未付不可分配理賠費用(ULAE)

(2) (2 分)

請利用採傳統方法預測未付不可分配理賠費用(ULAE)

(3) (1 分)

請問上述兩種方法在何種情況下不適用?(舉 1 例)

參考解答：

(1)

事故年	已付 ULAE (\$000)	已付+已報賠款平均 (\$000)	比例%
2011	\$16,500	\$150,200	10.99%
2012	\$18,000	\$172,875	10.41%
2013	\$21,000	\$193,275	10.87%
合計	\$55,500	\$516,350	10.75% <=選定

故 ULAE=選定比例 x [0.5 x 個案賠款準備 + IBNR]

=0.1075 x [0.5 x 300000000+70000000]

=23650000

(2)

事故年	已付 ULAE (\$000)	已付賠款 (\$000)	比例%
2011	\$16,500	\$112,000	14.73%
2012	\$18,000	\$128,250	14.04%
2013	\$21,000	\$142,800	14.71%
合計	\$55,500	\$383,050	14.49% <=選定

故 ULAE=選定比例 x [0.5 x 個案賠款準備 + IBNR]

=0.1449 x [0.5 x 300000000+70000000]

=31878000

(3)

當下列情形下不適用:(至少舉 1 個)(Page 391)

- 1 長尾業務
- 2 受到通膨的影響劇烈,無論是過去或是未來預期
- 3 當保險人的業務量明顯變化時(遽增或遽減)
- 4 在 50/50 的假設無法適當表現出賠案處理流程時
(where the 50/50 assumption is not an appropriate representation of the claims handling workflow)

21. (4 分)

你擁有某險別於 12/31/2014 之下列資訊：

<u>事故年</u>	已付可分配理賠費用占已付賠款之比率			
	<u>月份數</u>			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2011	0.0078	0.0086	0.0092	0.0096
2012	0.0081	0.0087	0.0092	
2013	0.0102	0.0111		
2014	0.0111			

<u>事故年</u>	最終賠款
	(\$000)
2011	\$182
2012	\$192
2013	\$204
2014	\$222

假設賠案在 48 個月後發展即結束

(1) (2 分)

假設發展因子是採乘型模式,請求出事故年 2014 之最終 ALAE

(2) (2 分)

假設發展因子是採加型模式,請求出事故年 2014 之最終 ALAE

21.參考解答

假設發展是乘型模式

<u>事故年</u>	<u>發展期間</u>		
	<u>12-24</u>	<u>24-36</u>	<u>36-48</u>
2011	1.103	1.070	1.043
2012	1.074	1.057	
2013	1.088		
平均	1.088	1.064	1.043
CDF	1.208	1.110	1.043

故 2014 事故年之最終已付可分配理賠費用占已付賠款之比率

=2014 事故年比率 × (12 個月至最終發展因子)

=0.0111 × 1.208

=0.0134

事故年 2014 之最終 ALAE=2011 最終賠款 X 最終佔比

=222000 × 0.0134

=2974.8

ANS:2

假設發展是加型模式

<u>事故年</u>	<u>發展期間</u>		
	<u>12-24</u>	<u>24-36</u>	<u>36-48</u>
2011	0.0008	0.0006	0.0004
2012	0.0006	0.0005	
2013	0.0009		
平均	0.00077	0.00055	0.00040
CDF	0.00172	0.00095	0.00040

故 2014 事故年之最終已付可分配理賠費用占已付賠款之比率

=2014 事故年比率 + (12 個月至最終發展因子)

=0.0111 + 0.00172

=0.01282

事故年 2014 之最終 ALAE=2011 最終賠款 X 最終佔比

=222000 × 0.01282

=2846.04

