

## G1 基礎費率釐訂與準備金

1.(7 分)

XYZ 保險公司自 2011 年開發一張住宅火災保險商品，請使用下列費率資訊：

- 危險保費=保險金額×基本危險費率×建築等級係數
- 建築等級係數：

建築等級	係數	權重
A	1.00	50%
B	1.50	30%
C	3.00	20%

- 費率變更紀錄：

生效日期 (月/日/年)	整體平均危險費率 調整幅度	基本危險費率 (每百萬)	係數變更
01/01/11	-	1,000	-
07/01/11	5%	1,050	-
01/01/12	10%	1,155	-
04/01/13	-5%	1,090	建築等級係數變 更如下圖

建築等級於 04/01/13 變更係數如下：

建築等級	新係數	權重
A	1.00	50%
B	1.20	30%
C	3.50	20%

- 假設 XYZ 保險公司每季簽發 10 張保單，保單分佈權重如上表，每張保險金額均為 1 百萬，生效日均為季初。

(1) (2 分)

請計算曆年度 2011 年(Calendar Year 2011)之滿期危險保費。並使用危險暴露數展延法(Extension of Exposures)計算曆年度 2011 年滿期危險保費調整至現行費率水準之調整係數(On-Level Factor)。(取至小數點後四位)

(2) (2 分)

以平行四邊形法(Parallelogram Method)計算曆年度 2012 年滿期危險保費

調整至現行費率水準之調整係數(On-Level Factor)。(取至小數點後四位)

(3) (2 分)

請列出危險暴露數展延法的優缺點，並列出一個平行四邊形法的假設。

(4) (1 分)

於 04/01/13 整體平均危險費率調整幅度為-5%，但基本危險費率調整幅度卻為-5.6%(=1,090/1,155-1)，請問有什麼原因會造成這樣的結果？

**【參考解答】**

(1) CY 2011 滿期危險保費：

$$Q1=1 \times 1000 \times 1 \times 5 + 1 \times 1000 \times 1.5 \times 3 + 1 \times 1000 \times 3 \times 2 = 15,500$$

$$Q2=(1 \times 1000 \times 1 \times 5 + 1 \times 1000 \times 1.5 \times 3 + 1 \times 1000 \times 3 \times 2) \times 0.75 = 11,625$$

$$Q3=(1 \times 1050 \times 1 \times 5 + 1 \times 1050 \times 1.5 \times 3 + 1 \times 1050 \times 3 \times 2) \times 0.5 = 8,137.5$$

$$Q4=(1 \times 1050 \times 1 \times 5 + 1 \times 1050 \times 1.5 \times 3 + 1 \times 1050 \times 3 \times 2) \times 0.25 = 4,068.75$$

$$\text{CY 2011 滿期危險保費} = Q1 + Q2 + Q3 + Q4 = 39,331.25$$

On-level factor：

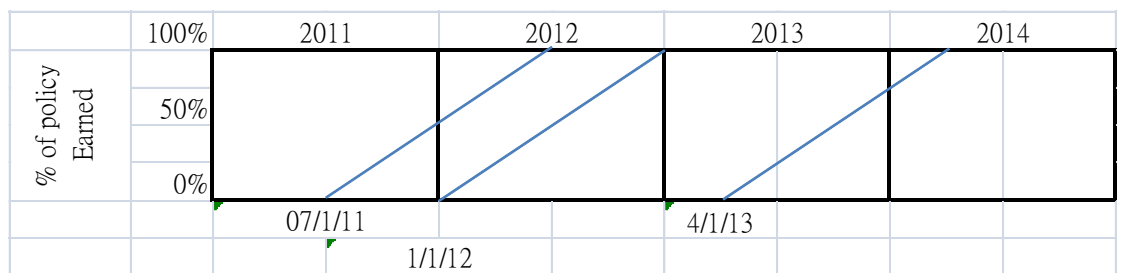
CY 2011 on-level 滿期危險保費

$$=(1 \times 1090 \times 1 \times 5 + 1 \times 1090 \times 1.2 \times 3 + 1 \times 1090 \times 3.5 \times 2) \times (1 + 0.75 + 0.5 + 0.25)$$

$$= 42,510$$

$$\text{On-level factor} = 42,510 / 39,331.25 = 1.0808$$

(2) On-level factor：



生效日期	整體平均危險費率調整幅度	rate level index	Cumulative rate level index
01/01/11	-	1.00	1.0000
07/01/11	5%	1.05	1.0500

01/01/12	10%	1.10	1.1550
04/01/13	-5%	0.95	1.0973

$$\text{CY 2012 A} = 0.5 \times 0.5 \times 0.5 = 0.125$$

$$\text{CY 2012 C} = 0.5 \times 1 \times 1 = 0.5$$

$$\text{CY 2012 B} = 1 - 0.125 - 0.5 = 0.375$$

$$\text{CY 2012 平均費率水準} = 1 \times 0.125 + 1.05 \times 0.375 + 1.155 \times 0.5 = 1.0963$$

$$\text{On-level factor for CY 2012 EP} = 1.0973 / 1.0963 = 1.0009$$

- (3) 危險暴露數展延法之優點：假設已知有詳細資料且有較強計算能力，則危險暴露數展延法是較精確計算現行費率水準的方法。缺點：需要知道每張保單過去歷史經驗期間的費率性質，但常不容易取得。  
平行四邊形法假設：需假設期間均勻分佈。
- (4) 因整體平均危險費率調整幅度之評估需考量基本危險費率、各分類暴露數、調整分類係數的差異等因素。

## 2. (3 分)

根據 Werner and Modlin，在分類費率釐訂選擇費率變數(rating variables)時，請舉出三個統計標準(statistically criterion)並簡要說明。

### 【參考解答】

- (1) 可信度，分類組別的件數要大到可充分正確來計算其成本。
- (2) 同質性，在分類組別內如果使用同樣之費率，則該分類組別內之預期成本也應相同。
- (3) 統計上的顯著性。

## 3. (3 分)

根據 Werner and Modlin“rating claim-made insurance policies”(Marker and Mohl 1980)，提到索賠制 claim-made 保單有五種原則 (principles)，請舉出其中三種。

**【參考解答】**

- (1) Claim-made policy should always cost less than an occurrence policy as long as claim costs are increasing. 當理賠成本逐漸成長時，索賠制保單增加之成本將低於事故發生制 occurrence policy 保單。
- (2) if there is a sudden, unexpected change in the underlying trends, a claims-made policy prices bases in the prior trend will be closed to the correct price than an occurrence policy based in the prior trend. 如果在主要趨勢上產生突然且無預期的變化，採用過往趨勢估算之索賠制保單損失成本將比事故發生制 occurrence policy 保單更接近正確之損失成本。
- (3) if there is a sudden, unexpected shift in the reporting pattern, the cost of a mature claims-made policy (ie a policy that covers claims reported during the policy period regardless of accident date) will be affected relatively little, if at all, relative to the occurrence policy. 當賠案來報案的模式產生突然無預期改變時，對於以發展成熟的索賠制保單來說，對其成本之影響相對於意外發生制保單來說為小。
- (4) claims-made policies incur no liability for IBNR, so the risk of reserve inadequacy is greatly reduced. 索賠制保單並無 IBNR 之責任，故大幅降低準備金不足之風險。
- (5) investment income earned from claims-made policies is substantially less than under occurrence policies, 索賠制保單所衍生帶來之投資收益相對於意外發生制保單為少。

**4. (4 分)**

於費率釐訂過程中，將歷史損失資料作為預估未來曝險期間損失時，必須考量損失資料的調整，請指出四個損失資料的調整，並簡述其目的。

**【參考解答】**

- (1) 大賠案/巨災損失的調整：將大賠案/巨災損失資料移除或將某一損失門檻以上移除後，並預估較長期間平均攤回或使用模型預估平均損失，以避免大賠案或巨災後之年度費率立即增加，無損失時則費率減少。
- (2) 損失發展：將最近損失情況推估至較成熟程度(如最終賠款)。
- (3) 損失趨勢：將歷史經驗損失資料，由經驗期間推估至未來曝險期間，如同通膨的影響。
- (4) 承保範圍或給付水準改變的調整：承保範圍或給付水準於經驗期間損失，與

未來承保範圍或給付水準不同時，需將損失資料調整至未來承保範圍或給付水準。

5. (4 分)

費用項目	過往實際金額	固定費用占其比例
一般費用	100,000	60%
其他招攬費用	66,000	50%
佣金代理費	110,000	0%
營業稅及其他費用	40,000	25%

- 過往實際簽單保費 = 1,100,000
- 過往實際滿期保費 = 1,000,000
- 預期未來損失率（含理賠費用） = 65%
- 核保利潤 = 3%
- 一般費用,營業稅及其他費用發生於整個保單期間
- 佣金代理費及其他招攬費用於保單初期即發生

請計算固定費用率及變動費用率分別為何?

【參考解答】

$$\text{Fixed exp} = .6 * 100k / 1M + .5 * 66k / 1.1M + .25 * 40k / 1M = .10$$

$$\text{Variable exp} = .4 * 100k / 1M + .5 * 66k / 1.1M + 110k / 1.1M + .75 * 40k / 1M = .20$$

6. (5 分)

一家保險公司發展風險分類，相關經驗資料如下：

保險金額	現行係數 (Current Relativity)	暴露數(Exposures)	
		地區A	地區B
低	0.85	50,000	25,000
中	1.00	30,000	75,000
高	1.30	20,000	150,000
合計		100,000	250,000
加權平均		98,500	291,250

地區	滿期暴露數	已發生賠款及理賠費用	現行費率水準下之滿期保費	現行係數 (Current Relativity)
A	100,000	60,000,000	100,000,000	1.00
B	250,000	300,000,000	400,000,000	1.50
合計	350,000	360,000,000	500,000,000	

(1) (4 分)

地區 A 維持為基礎地區，請以損失率法及調整純保費法(Adjusted Pure Premium Approach)分別計算地區別經驗費率係數(indicated relativity)。

(2)(1 分)

請解釋為什麼調整純保費法比純保費法好？

【參考解答】

(1)

保險金額	現行係數 (Current)	暴露數(Exposures)	
		地區A	地區B
低	0.85	50,000	25,000
中	1.00	30,000	75,000
高	1.30	20,000	150,000
合計		100,000	250,000
加權平均		98,500	291,250

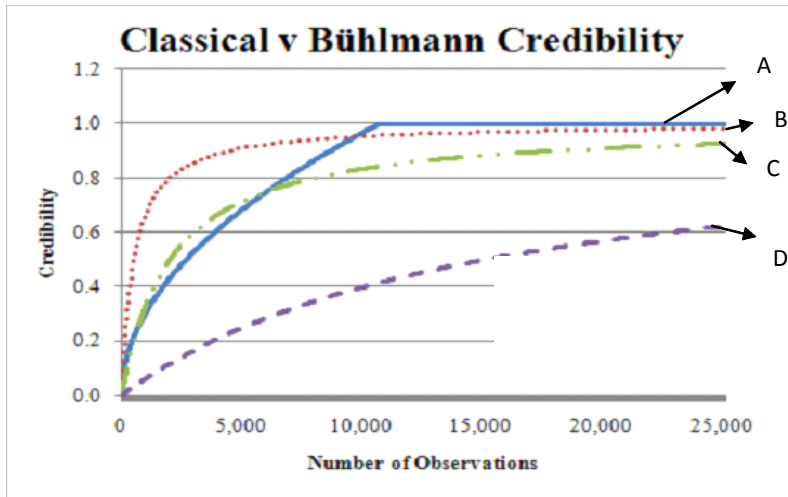
地區	調整滿期暴露數	已發生賠款及理賠費用	純保費	經驗係數	調整係數
A	98,500	60,000,000	609.14	0.6595	1.0000
B	291,250	300,000,000	1,030.04	1.1152	1.6910
合計	389,750	360,000,000	923.67	1.0000	1.5164

地區	現行費率水準下之滿期保費	已發生賠款及理賠費用	損失率	經驗係數1	現行係數 (Current Relativity)	經驗係數2	調整係數
A	100,000,000	60,000,000	60.00%	0.83	1.00	0.83	1.00
B	400,000,000	300,000,000	75.00%	1.04	1.50	1.56	1.88
合計	500,000,000	360,000,000	72.00%	1.00			

(2) 純保費法假設暴露數均勻分佈在各變數之間，因此忽略了變數間之相關性，調整純保費法將任何分佈偏差的影響最小化。

7. (4 分)

下列為使用古典可信度法(Classical Credibility Approach)與 Bühlmann 可信度法所產生的圖形，請問下圖中：



(1)(1 分)

哪一條曲線較可能為古典可信度法所產生？為什麼？

(2)(1 分)

古典可信度法的優缺點？

(3)(2 分)

就下列資訊，請以 Bühlmann 可信度計算純保費估計值：

- 觀察之經驗純保費：210
- 觀察次數(Number of Observations)：42
- 現行純保費 250
- 假設平均數的變異數(Variance of the Hypothetical Means)：0.5
- 過程變異數的期望值(Expected Value of the Process Variance)：2

【參考解答】

- (1) 實線 A，因為其在一定觀察數量以上便為完全可信度  $Z=1.00$ ，符合古典可信度法原則。
- (2) 優點：最常被使用，一般最可接受；資料容易獲得；計算很簡單。缺點：幾個簡化假設在實務上可能不是真的(如：忽略損失大小的變異性)。
- (3)  $Z=N/(N+K)$ ， $N=42$ ， $K=EVVPV/VHM=2/0.5=4$ ，則  $Z=42/(42+4)=0.91$ ，純保費估計值  $=0.91 \times 210 + (1-0.91) \times 250 = 213.6$ 。

8. (6 分)

某產險公司汽車責任險所有承保汽車之損失情況如下(金額單位：千元)：

原始賠款金額(uncensored loss amount)：

賠款規模	保單之保險限額			
	500	1,000	3,000	合計
X≤ 500	325,700	243,513	251,006	820,219
500<X≤1,000	1,011,501	610,838	659,805	2,282,144
1,000<X≤3,000	834,127	627,715	606,574	2,068,416
合計	2,171,328	1,482,066	1,517,385	5,170,779

賠案件數：

賠款規模	保單之保險限額			
	500	1,000	3,000	合計
X≤ 500	1,254	938	968	3,160
500<X≤1,000	1,070	733	781	2,584
1,000<X≤3,000	422	318	316	1,056
合計	2,746	1,989	2,065	6,800

(1) (2 分)

該公司基本保險限額為\$500,000，請依據上述資料，計算 LAS(500,000)、LAS(1,000,000)、LAS(3,000,000)、ILF(1,000,000)及 ILF(3,000,000)。

(2) (4 分)

假設該公司僅有設限賠款(censored loss)資料，請依上述格式計算設限賠款金額(censored loss amount)及設限賠案件數，並計算 LAS(500,000)、LAS(1,000,000)、LAS(3,000,000)、ILF(1,000,000)及 ILF(3,000,000)。

【參考解答】

(1)

$$LAS(500) = (820,219 + (2,584 + 1,056) * 500) / 6,800 = 388.3$$

$$LAS(1,000) = (820,219 + 2,282,144 + 1,056 * 1000) / 6,800 = 611.5$$

$$LAS(3,000) = 5,170,779 / 6,800 = 760.4$$

$$ILF(1,000) = 611.5 / 388.3 = 1.575$$

$$ILF(3,000) = 760.4 / 388.3 = 1.958$$

(2)

計算設限賠款金額(censored loss amount)：

賠款規模	保單之保險金額			
	500	1,000	3,000	合計
X≤ 500,000	1,071,700	243,513	251,006	1,566,219
5,000,00<X≤1,000,000		928,838	659,805	1,588,643



1,000,000<X<=3,000,000			606,574	606,574
合計	1,071,700	1,172,351	1,517,385	3,761,436

計算設限賠款件數：

賠款規模	保單之保險金額			
	500	1,000	3,000	合計
X<= 500,000	2,746	938	968	4,652
5,000,00<X<=1,000,000	0	1,051	781	1,832
1,000,000<X<=3,000,000	0	0	316	316
合計	2,746	1,989	2,065	6,800

$$LAS(500)=(1,566,219+(1,051+781+316)*500)/6,800=388.3$$

$$LAS(500\sim 1,000)=(1,588,643-1,832*500+316*(1,000-500))/(1,832+316)=386.7$$

$$LAS(1,000)=388.3+386.7*(1,832+316)/(1,989+2,065)=593.2$$

$$LAS(1,000\sim 3,000)=(606574-316*1000/316=919.5$$

$$LAS(3,000)=388.3+386.7*(1,832+316)/(1,989+2,065)+919.5*316/2,065=733.9$$

$$ILF(1,000)=593.2/388.3=1.528$$

$$ILF(3,000)=733.9/388.3=1.890$$

9.(4 分)

XYZ 產險公司車體保險之損失頻率為 10%，當發生賠案時，損失幅度於\$50,000 至\$500,000 內呈現均勻分布(Uniform Distribution)，請計算其 LER(60,000)。

【參考解答】

$$LER(60K)=1-[(500-60)*(500-60)/(500-50)/2]/[(500-50)/2+50]=0.218$$

10.(4.5 分)

對於共保條款(coinsurance clause)，請回答下列問題：

(1) (1.5 分)

共保減賠額(coinsurance penalty)係依據共保條款計算之賠款減少金額，請敘述賠款減少發生之條件。

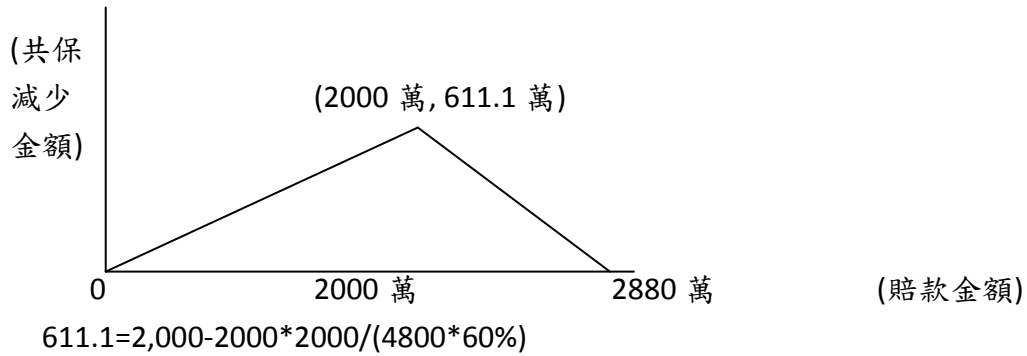
(2) (3 分)

假設某棟住宅重置價值為 4,800 萬，投保住宅火險之保險金額為 2,000 萬，採 60%共保條款。請以圖示方式表達賠款金額與共保減賠額之關係，並請標註相關金額。

【參考解答】

- (1) i. 賠款大於 0  
 ii. 保險金額小於共保要求(coinsurance requirement)  
 iii. 賠款金額小於共保要求

(2)



11.(6 分)

XYZ 產險公司針對某大型風險採用損失定價組合費率法(loss-rated composite rating)計算保費，已知資訊如下：

保單生效日	年度營業收入	截至 103.10.1 之年度賠款	現行保費
100.1.1	22,536,500	532,769	798,026
101.1.1	3,673,600	387,416	723,978
102.1.1	5,249,100	260,000	680,009
103.1.1	26,824,600	—	—
104.1.1	8,715,200	—	—

- 21 個月、33 個月、45 個月之損失發展係數：2.7、1.6、1.0
- 預期損失率：67%
- 營業收入之通膨率：4%
- 年度損失趨勢值：8%

請計算 104.1.1 生效保單之最終保費，並詳列計算過程。

【參考解答】

保單年度	營業收入	截至 103.10.1 之賠款	損失發展係數	賠款趨勢係數	通膨係數	趨勢調整最終賠款	調整後營業收入
100.1.1	22,536,500	532,769	1.0	1.360	1.170	724,826	26,364,517
101.1.1	3,673,600	387,416	1.6	1.260	1.125	780,852	4,132,300

102.1.1	5,249,100	260,000	2.7	1.166	1.082	818,813	5,677,427
合計						2,324,491	36,174,244

預期費率 =  $2,324,491 / 36,174,244 / .67 = 0.096$

最終保費 =  $0.096 * 8,715,200 = 836,659$

12. (2.5 分)

未付賠款估計 (Unpaid Claims Estimate) 包含哪五大部分?

【參考解答】

- (1) 已報未付個案準備金 (Case outstanding on known claims)
- (2) 已報未付個案賠款之發展準備金 (Provision for future development on known claims)
- (3) 估計再次開案賠款 (Estimate for reopened claims)
- (4) 已發生未報案之賠款 (Provision for claims incurred but not reported)
- (5) 已發生並報案但未記錄之賠款 (Provision for claims in transit)

13. (6 分)

XYZ 公司理賠資訊如下:

		2010年度		2011年度		2012年度		2013年度	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(5)	(6)
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	已付賠款	賠款準備金
2010/1/5	2010/2/1	400	200	220	0	0	0	0	0
2010/5/4	2010/5/15	200	300	200	0	0	0	0	0
2010/8/20	2010/12/15	0	400	150	200	300	0	0	0
2010/10/28	2011/5/15			0	1000	0	1200	300	1200
2011/5/3	2011/6/1			260	190	190	0	0	0
2011/9/18	2011/10/2			200	500	0	500	230	270
2011/12/1	2012/2/1					270	420	0	650
2012/5/1	2012/4/1					200	200	200	0
2012/6/15	2012/9/9					460	390	0	300
2012/9/30	2012/10/20					0	400	400	400
2012/12/12	2013/5/10							60	300
2013/4/12	2013/6/18							400	200
2013/5/28	2013/7/23							300	300
2013/11/12	2013/12/5							0	540

(1) (1 分)

請編製事故年度制(Accident Year)累積已付賠款損失三角形。

(2) (1 分)

請編製事故年度制(Accident Year)累積已發生賠款損失三角形。

(3) (2 分)

計算 2013 年度曆年制(Calendar Year)已發生賠款金額。

(4) (1 分)

請說明事故年度制(Accident Year) 資料之優缺點：

(5) (1 分)

請說明曆年制(Calendar 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

事故年	每年增加已付賠款損失三角形			
	12 mos.	24 mos.	36 mos.	48 mos.
2010	600	570	300	300
2011	460	460	230	
2012	660	660		
2013	700			

累積已付賠款損失三角形

事故年	累積已付賠款損失三角形			
	12 mos.	24 mos.	36 mos.	48 mos.
2010	600	1,170	1,470	1,770
2011	460	920	1,150	
2012	660	1,320		
2013	700			

(2)未付賠款估計數

事故年	未付賠款估計數			
	12 mos.	24 mos.	36 mos.	48 mos.
2010	900	1,200	1,200	1,200
2011	690	920	920	
2012	990	1,000		
2013	1,040			

累積已發生賠款損失三角形

事故年	累積已發生賠款損失三角形			
	12 mos.	24 mos.	36 mos.	48 mos.
2010	1,500	2,370	2,670	2,970
2011	1,150	1,840	2,070	
2012	1,650	2,320		
2013	1,740			

(3)2013 年度曆年制(Calendar Year)已發生賠款金額

$$=(1740+2320+2070+2970)-(1650+1840+2670)=2940$$

(4)事故年度制(Accident Year) 資料之優點

- 資料容易取得並容易了解。
- 容易追蹤賠案發展過程(例如受通貨膨脹或法規改變的影響),尤其知悉大額賠款或天災賠款之發展。

事故年度制(Accident Year) 資料之缺點

- 賠款和曝險(exposures)並不完全搭配。

(5)曆年制(Calendar Year) 資料之優點

- 賠款資料不會有發展。
- 有即時的會計資訊可供計算,資料計算一定可行。

歷年制(Calendar Year) 資料之缺點

- 難以評估特定賠款之發展。
- 賠款和曝險(exposures)搭配性較差。

14. (3 分)

假設賠款皆在第 60 個月通報：

月份	增加之已報賠款占比
0-12	40%
12-24	30%
24-36	20%
36-48	5%

請計算 12-24,24-36,36-48 及 48-60 已報賠款發展因子(Reported LDF) ,請以四捨五入法計算至小數點後 3 位。

【參考解答】

累積之已報賠款占比%

月份	累積之已報賠款占比%
0-12	40.0%
12-24	70.0%
24-36	90.0%
36-48	95.0%
48-60	100.0%

累積已報賠款之發展因子

月份	累積已報賠款之發展因子	
12-Ult.	2.500	
24-Ult.	1.429	
36-Ult.	1.111	
48-Ult.	1.053	
60-Ult.	1.000	

已報賠款之發展因子

月份	已報賠款之發展因子	
12-24	1.750	
24-36	1.286	
36-48	1.056	
48-60	1.053	

15. (3 分)

(1) (1 分)

請說明為何選擇長尾因子 (Tail Factor) 很重要。

(2) (2 分)

舉 2 例說明選擇長尾因子 (Tail Factor) 之方法。

【參考解答】

- (1) 長尾因子 (Tail Factor) 將會影響所有意外年度未付賠款估計數；也會造成所有未付賠款估計不對稱的槓桿狀況。
- (2) 使用全業界發展因子；選擇適當曲線來推斷長尾因子；當已報賠款已趨近發展完畢時，可使用報案/已付賠款比率來估算長尾因子。

16. (7 分)

AY	滿期保費	On-Level 滿 期保費因子	已報賠款	發展至最終係數
2009	1150	1.35	720	1.15
2010	1400	1.29	770	1.40
2011	1500	1.19	600	1.70
2012	1700	1.00	800	2.00

- 年純保費趨勢因子(Annual pure premium trend)：5%
- Bornhuetter-Ferguson (B-F) 預期損失率(expected claims ratio)：60%

(1)(1 分)

請用 B-F 法，於評估日 2012/12/31 計算 AY 2012 年的 IBNR。

(2)(4 分)

請用 Cape Cod 法，於評估日 2012/12/31 計算 AY 2012 年的 IBNR。

(3)(2 分)

在下列情形下，請說明 B-F 法及 Cape Cod 法何者較為適用？

- A.當實際損失率逐年下降
- B.當損失經驗稀少且損失不穩定

【參考解答】

(1) 未報比率為  $1-1/2=0.5$

$$IBNR=0.5*0.6*1700=510$$

(2)

Year	Earned Premium (1)	On-Level Earned Premium Factors (2)	On Level Earned Premium (3)	% of		Reported Claim (6)	Trend (7)	Trended Claim (8)
				Reported (4) = 1/Ult. LDF	Used Up Premium (5)=(3)x(4)			
2009	1,150	1.35	1,553	87.0%	1,350	720	$1.05^3$	833
2010	1,400	1.29	1,806	71.4%	1,290	770	$1.05^2$	849
2011	1,500	1.19	1,785	58.8%	1,050	600	$1.05^1$	630
2012	1,700	1.00	1,700	50.0%	850	800	1.00	800
Total					4,540			3,112

Cape Cod 預期損失率= $3112/4540=0.69$

$$IBNR=1700*.5*.69=583$$

(3)

- A. Cape Cod 較好因為未報賠款由過去經驗損失所計算出來，較能掌握損失率的改變，而 B-F 法的預期損失則無法反映損失率下降的情形。
- B.當資料稀少及損失不穩定時，BF 法可能較佳，採用預期損失會較過去幾年損失經驗較為可信。

17. (5 分)

請依據下列資訊回答問題：

累積結案件數(Cumulative Total closed Claim Counts)

Accident Year	12 Months	24 Months	36 Months	48 Months
2011	550	700	800	840
2012	700	850	925	
2013	630	800		
2014	680			

累積無賠結案件數(Cumulative Claim Counts Closed with no Payment)

Accident Year	12 Months	24 Months	36 Months	48 Months
2011	30	80	105	115
2012	55	105	125	
2013	35	60		
2014	40			

Accident Year	最終損失幅度(有賠結案者)
2011	\$3,350
2012	\$3,400
2013	\$3,275
2014	\$3,450

- 假設 48 個月後結案的統計無進一步發展
- 用所有年度 volume-weighted average 來計算損失發展因子

請用 frequency- severity technique 估計 AY 2014 最終理賠金額。

**【參考解答】**

累計結案數(with payment)

Accident Year	12 Months	24 Months	36 Months	48 Months
2011	520	620	695	725
2012	645	745	800	



2013	595	740
2014	640	

	12 - 24	24 - 36	36-48	48- Ult.
LDF	1.1960	1.0952	1.0432	1.0000
CDF	1.3665	1.1425	1.0432	1.0000

Accident Year	最終損失幅度 (有賠結案者)
2011	\$3,350
2012	\$3,400
2013	\$3,275
2014	\$3,450

Accident Year	最終損失幅度	結案數	結案數最終 發展係數.	最終結案數	最終賠款
2011	\$3,350	725	1.0000	725	2,428,750
2012	\$3,400	800	1.0432	835	2,837,410
2013	\$3,275	740	1.1425	845	2,768,884
2014	\$3,450	640	1.3665	875	3,017,173

18. (5 分)

於 2014/12/31，你有下列資訊：

Accident Year	Case Outstanding Claims (\$000s)	Paid Claims (\$000s)
2012	450	3,250
2013	1,350	2,850
2014	1,750	2,000

- 選定本期 case outstanding 占前期 case outstanding 的比率：

24 months	36 Months	48 months
0.90	0.35	0.00

- 選定已付賠款增量(incremental paid claims)與前期 case outstanding 的比率：

24 months	36 Months	48 months
0.80	0.60	1.05

(1) (3 分)

請用 case outstanding development 方法計算 AY 2014 的未付賠款。

(2) (2 分)

請簡要說明採用本方法的二個假設。

**【參考解答】**

(1)  $1000 \times 1750 \times (0.8 + 0.9 \times 0.6 + 0.9 \times 0.35 \times 1.05) = 2,923,813$

(2)

- stable payment or claim settlement patterns
- stable case reserving level
- reported claims to date will continue to develop in a similar manner in future
- IBNR related to claims is consistently related to claims already reported.

19. (6 分)

事故年	累計結案件數				最終件數
	月份數				
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>	
2010	48,750	105,000	150,000	150,000	150,000
2011	55,125	118,125	157,500		157,500
2012	61,875	132,000			165,000
2013	69,000				172,500

事故年	累計已付賠款(\$000)			
	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2010	365,625	787,500	1,125,000	1,125,000
2011	413,439	885,939	1,181,250	
2012	464,064	990,000		
2013	517,500			

請利用 Berquist-Sherman 所提出之處理結案率變化的方法，估算事故年度 2012 年之最終賠款。假設已付賠款增量(incremental paid claims)與結案件數增量(incremental number of closed claims)之間是線性相關

【參考解答】

事故年	累計結案率(Cumulative Disposal Ratios)			
	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2010	32.5%	70.0%	100.0%	100.0%
2011	35.0%	75.0%	100.0%	
2012	37.5%	80.0%		
2013	40.0%			
選定結案比率	40.0%	80.0%	100.0%	100.0%

利用選定的結案比率調整過去結案件數

事故年	調整後累計結案件數			
	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2010	60,000	120,000	150,000	150,000
2011	63,000	126,000	157,500	
2012	66,000	132,000		
2013	69,000			
2010@24 個月	= 900,000,000	$(=787,500,000 \times (1-0.8)/(1-0.7)+1,125,000,000 \times (0.8-0.7)/(1-0.7))$		
2011@24 個月	= 945,001,200	$(=885,939,000 \times (1-0.8)/(1-0.75)+1,181,250,000 \times (0.8-0.75)/(1-0.75))$		

事故年	調整後累計已付賠款			
	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2010	省略	900,000	1,125,000	1,125,000
2011	省略	945,001	1,181,250	
LDF	12-24	24-36	36-最終	
2010	省略	1.250	1.000	
2011	省略	1.250		
選定 LDF	省略	1.250	1.000	
CDF	省略	1.250		

事故年度 2012 年之預估最終賠款=990,000,000 x 1.250=1,237,500,000

20. (6 分)

請依據下列資訊回答問題：

事故年度	直接及分進 已付(含 S&S)	選定最終直接及 分進賠款(含 S&S)	已收到之 S&S 占 已付賠款比例	S&S 比例之 最終發展因子
2011	31,026	51,000	0.3249	1.000
2012	31,136	51,750	0.3411	1.007
2013	18,882	49,500	0.2574	1.300

(1)(4 分)

請利用比例法估計事故年 2011-2013 年之 S&S 之未來可攤回金額

(2)(2 分)

請說明利用比例法估算 S&S 可攤回性之優點

【參考解答】

(1)

事故年度	已收到之 S&S 占 已付賠款比例	S&S 比例之 最終發展因子	S&S 之最終 占已付比率	選定最終直接及 分進賠款(含 S&S)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	(4)
2011	0.325	1.000	0.325	51,000
2012	0.341	1.007	0.343	51,750
2013	0.257	1.300	0.335	49,500

事故年度	預估最終 S&S	直接及分進 已付(含 S&S)	直接及分進 已付 S&S	S&S 未來 可攤回金額
	(5)=(3)*(4)	(6)	(7)=(1)*(6)	(8)=(5)-(7)
2011	16,570	31,026	10,080	6,490
2012	17,775	31,136	10,620	7,155
2013	16,564	18,882	4,860	11,703
			<b>合計</b>	<b>25,348</b>

(2)

- 比例法相較於已報或已收 S&S 發展法而言，在較早發展期間的槓桿比較低。
- 由於比例法較屬於判斷性的，故若某些事故年度的比例看起來古怪不太合理時，可主觀判斷並調整(較具彈性)。

21. (6 分)

你正在研究未付可分配理賠費用。由過去資料可知每百元的已付可分配理賠費用三角形如下：

事故年	可分配理賠費用(/每百元已付賠款)				
	月份數				
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>	<u>60</u>
2009	2.95	3.30	3.46	3.50	3.50
2010	3.00	3.40	3.60	3.66	
2011	2.90	3.27	3.45		
2012	2.70	3.10			
2013	2.60				
累計已付賠款 @12/31/2013 (單位:千元)	<u>2009</u> 150,000	<u>2010</u> 165,000	<u>2011</u> 172,500	<u>2012</u> 180,000	<u>2013</u> 150,000
預期最終賠款 (單位:千元)	150,000	165,000	180,000	225,000	300,000

- 假設可分配理賠費用於 48 個月以後就不繼續發展  
請利用加型(additive)模式預估 2013 年年底時之未付可分配理賠費用(LDF 請用最近三年平均值)。

【參考解答】

事故年	發展因子-加型			
	發展期間			
	<u>12-24</u>	<u>24-36</u>	<u>36-48</u>	<u>48-60</u>
2009	0.35	0.16	0.04	0.00
2010	0.40	0.20	0.06	
2011	0.37	0.18		
2012	0.40			
LDF(Last 3)	0.39	0.18	0.05	0.00
CDF	0.62	0.23	0.05	0.00

由於可分配理賠費用於 48 個月以後就不繼續發展，我們僅需計算事故年 2011-2013

事故年	最終已付	預期最終	預期最終可分	累計已付可	累計已付賠款	累計已付可分	未付可分配理
-----	------	------	--------	-------	--------	--------	--------

	可分配理 賠費用(/每 百元已付 賠款)	賠款(單 位:千元)	配理賠費用	分配理賠費 用(/每百元 已付賠款)	@12/31/2013(單 位:千元)	配理賠費用	賠費用
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)/100	(4)	(5)	(6)=(4)*(5)/100	(7)=(3)-(6)
2011	3.50	180,000	6,300,000	3.45	172,500	5,951,250	348,750
2012	3.33	225,000	7,492,500	3.10	180,000	5,580,000	1,912,500
2013	3.22	300,000	9,660,000	2.60	150,000	3,900,000	5,760,000
						<b>合計</b>	<b><u>8,021,250</u></b>