

1.(3 分)

討論下列各種險種資料彙整方法(data aggregation methods)之適當性：

(A) (1 分)

汽車車體損失保險-意外年度制(Accident Year)

(B) (1 分)

產品責任保險-曆年度制(Calendar Year)

(C) (1 分)

僱主意外責任保險-保單年度制(Policy Year)

【參考解答】

- (A) 汽車車體損失保險屬於短尾商品，且其損失經驗穩定，適合採用意外年度制，且其比曆年度制來說，對於保費與賠款有較好的相稱性。
- (B) 產品責任保險屬於商業型索賠制商品，賠款的收集依據賠案是否報案，其性質適合採用報案年度制(Report year)。
- (C) 僱主意外責任保險屬於長尾商品，賠款結案時間較長，以保單年度彙整資料，保費和賠款間有最好的相稱性，故應是適當的方法。

2.(4 分)

下列資訊為某公司專業責任保險資訊：

- 該商品全部保單簽單日均為每年 1 月 1 日。
- 全部賠款發生在每年 7 月 1 日。
- 每報案年損失成本以 3% 的比率增加。
- 每賠案均於發生日起算 4 年內報案。
- 每年暴露數一致及每一保單有一暴露數。
- 不考慮相關費用及利潤。
- 報案年 2014 年最終損失成本如下：

報案年延遲 (Report Year Lag)	損失成本
0	300
1	400
2	280
3	150

(A) (3 分)

分別依成熟索賠基礎制保單(a mature claims-made policy)及已發生基礎制保單(occurrence policy)，計算在 2015 年生效保單的保費。

(B) (1 分)

請描述什麼情況索賠基礎制保單成本會較已發生基礎制保單來得高，什麼情況索賠基礎制保單成本會較已發生基礎制保單來得低？

【參考解答】

(A)

(1)趨勢	3%		
	2014	2015	
報案年延遲 (Report Year Lag)	損失成本	索賠基礎 損失成本	發生基礎 損失成本
(2)	(3)	(4)	(5)
		$= (3) * (1 + (1))$	$= (3) * (1 + (1))^{(1 + (2))}$
0	300.00	309.00	309.00
1	400.00	412.00	424.36
2	280.00	288.40	305.96
3	150.00	154.50	168.83
合計	1,130.00	1,163.90	1,208.15

(B) 依 Principle 1 的描述“只要理賠成本呈現遞增的情況，索賠基礎制保單的

成本會較已發生基礎制保單的成本來得低”。反之只要理賠成本呈現遞減的情況則索賠基礎制保單的成本會較已發生基礎制保單的成本來得高。

3.(4 分)

已知下列資訊：

意外年度	預期最終損失幅度 (Projected Ultimate Severity)
2012	25,100
2013	26,400
2014	27,500

- 費率自 2015 年 10 月 1 日起一年有效。
- 全部保單均為一年期。
- 年損失幅度趨勢為 3%。

請計算未來費率期間之最終損失幅度。

【參考解答】

年趨勢值

3%

意外年度	預期最終損失幅度 (Projected Ultimate Severity)	趨勢期間 (月)	趨勢期間 (年)	趨勢化 最終損失幅度
2012	25,100	51	4.25	28,460
2013	26,400	39	3.25	29,062
2014	27,500	27	2.25	29,391
平均				28,971

4.(5 分)

下列為住宅火災保險地層下陷、滑動及山崩附加條款相關資料：

單位：仟元

意外年度	滿期暴露數 (Earned Exposures)	地層下陷、滑動及山 崩最終賠款 (Ultimate Claims)
2010	21,345	55,000
2011	22,120	-
2012	22,555	75,000
2013	22,500	-
2014	22,000	95,000

- 新費率自 2016 年 1 月 1 日起一年有效，且全部保單均為一年期。
- 年損失幅度趨勢為 5%。
- 年損失頻率趨勢為 2%。
- 2014 住宅火災保險主險之現行費率水準趨勢化滿期保費為 1,120,000 仟元。

(A) (4 分)

計算地層下陷、滑動及山崩附加條款費率。(該附加條款費率以主險某一百分比表示)

(B) (1 分)

該公司滿期暴露數僅佔全市場滿期暴露數的 5%，如以全市場計算之費率為 3.5%。某一大學地層下陷、滑動及山崩模型評估之市場費率為 3.7%。請問您會如何建議該公司選擇合理的費率？

【參考解答】

(A)

損失幅度趨勢：		5%				
損失頻率趨勢：		2%				
住宅火災保險 現行費率水準之趨勢化滿期保費(2014年):(仟元)			1,120,000			
			2016			
意外年度	滿期暴露數 (Earned Exposures)	地層下陷、滑動及 山崩最終賠款 (Ultimate Claims)	趨勢期間	損失幅度 趨勢值	損失頻率 趨勢值	趨勢化 最終賠款
2010	21,345	55,000	6.50	1.3732	1.1374	85,900
2011	22,120	-	5.50	1.3078	1.1151	-
2012	22,555	75,000	4.50	1.2455	1.0932	102,121
2013	22,500	-	3.50	1.1862	1.0718	-
2014	22,000	95,000	2.50	1.1297	1.0508	112,771
合計	110,520					300,792
(1)	趨勢化最終賠款 (仟元)					300,792
(2)	滿期暴露數					110,520
(3)	純保費	= (1)/(2)				2,722
(4)	2014年滿期暴露數					22,000
(5)	預期賠款	= (3)*(4)	(仟元)			59,875
(6)	主險現行費率水準之趨勢化滿期保費(2014年):		(仟元)			1,120,000
(7)	地層下陷、滑動及山崩附加費率					5.35%

(B)以大損失或巨災損失而言，該公司經驗資料可能較不足的，市場費率與模型費率接近，應為較合理，但以大損失或巨災損失而言，我會選擇模型費率 3.7%。

5.(5 分)

您正在分析地區風險分類因子，已知下列資訊：

地區	趨勢化 最終純保費	最終賠款件數	簽單暴露數	現行係數 (Relativity)
台北市	520	1,500	15,200	1.00
台中市	600	700	12,400	0.96
高雄市	680	920	10,700	1.30
合計	600	3,120	38,300	

- 完全可信度標準為 950 件最終賠款件數。
- 採用平方根法(The Square Root Rule)計算部份可信度(Partial Credibility)
- 可信度補數為現行係數。

(A) (4 分)

使用純保費法(Pure Premium Approach)計算經可信度調整後之各地區新係數，新係數以台北市為基礎。

(B) (1 分)

請說明採用純保費法所造成的失真(Distortion)。

【參考解答】

(A)

地區	簽單暴露數	趨勢化 最終純保費	純保費係數	最終賠款件數	
	(1)	(2)	(3)	(4)	
台北市	15,200	520	0.8667	1,500	
台中市	12,400	600	1.0000	700	
高雄市	10,700	680	1.1333	920	
合計	38,300	600	1.0000	3,120	
	950				
地區	可信度	現行係數	平衡後現行 係數	可信度調整係 數	以台北市為基 礎係數
	(5)= $\sqrt{(4)/950}$	(6)	(7)=(6)/(6) 合計	(8)=(3)*(5)+(1-(5))*(7)	(9)
台北市	100.0%	1.00	0.934	0.867	1.00
台中市	85.8%	0.96	0.896	0.985	1.14
高雄市	98.4%	1.30	1.214	1.135	1.31
合計		1.07	1.000		

(B) 由於單一變數純保費法的缺點，地區係數和真實係數沒有相稱。有分佈上的偏差，因每一地區暴露數的分佈假設為均勻分佈，但實際上一個地區可能有不成比例高低保額的問題。

6.(8分)

已知下列資訊：

- 全部保單均為一年期，預期新費率有效期間為 2016 年。
- 已知 2014 年 7 月 1 日調整費率幅度：+5%。
- 賠款年趨勢值：4%。
- ULAE 為已報賠款(含 ALAE)的 5%。
- 利潤率：3%。變動費用率：15%。
- 該公司於 2011 年購買了一套新理賠系統以節省成本。

單位：仟元

曆年度/ 意外年度	滿期保費	已報賠款 (含 ALAE)
2013	1,300	800
2014	1,400	500

曆年度	現行費率水準 平均保費	固定費用率
2010	500	25%
2011	520	26%
2012	540	15%
2013	560	13%
2014	583	13%

已報賠款(含ALAE)發展因子

意外年度	12-24	24-36	36-48	48-60	60-Uti
2007	1.45	1.35	1.10	1.02	1.00
2008	1.50	1.30	1.15	1.08	1.00
2009	1.40	1.35	1.10	1.03	1.00
2010	1.50	1.30	1.08	1.02	
2011	1.85	1.12	1.10		
2012	1.80	1.12			
2013	1.80				
算術平均	1.61	1.26	1.11	1.04	1.00
最近5年平均	1.67	1.24	1.11	1.04	1.00
最近3年平均	1.82	1.18	1.09	1.04	1.00
排除最高及最低之平均	1.61	1.27	1.10	1.03	1.00

請使用 2013 及 2014 年的平均，計算費率變動幅度(indicated rate change)。

【參考解答】

曆年度	現行費率 水準 平均保費	固定費用率	趨勢值
2010	500	23%	
2011	520	26%	4.00%
2012	540	15%	3.85%
2013	560	13%	3.70%
2014	583	13%	4.11%
平均	最後3年	13.67%	3.91%
選擇		13.67%	4.00%

意外年度	已報賠款(含ALAE)發展因子				
	12-24	24-36	36-48	48-60	60-Uti
2007	1.45	1.35	1.10	1.02	1.00
2008	1.50	1.30	1.15	1.08	1.00
2009	1.40	1.35	1.10	1.03	1.00
2010	1.50	1.30	1.08	1.02	
2011	1.85	1.12	1.10		
2012	1.80	1.12			
2013	1.80				
算術平均	1.61	1.26	1.11	1.04	1.00
最近5年平均	1.67	1.24	1.11	1.04	1.00
最近3年平均	1.82	1.18	1.09	1.04	1.00
排除最高及最低之平均	1.61	1.27	1.10	1.03	1.00
Select	1.80	1.12	1.10	1.03	1.00
age to Uti	2.2841	1.2690	1.1330	1.0300	1.0000

曆年度/ 意外年度	滿期保費	已報賠款	LDF	趨勢期間	2016		趨勢化 最終賠款
					4%	5%	
2013	1,300	800	1.2690	3.5	1.1471	1.05	1,222.77
2014	1,400	500	2.2841	2.5	1.1030	1.05	1,322.71
合計							2,545.47

曆年度/ 意外年度	On-level factor	5.00%		損失率
		保費 趨勢值	On-level 滿期保費	
2013	1.050	4.00%	1,565.8	78.09%
2014	1.043	4.00%	1,611.4	82.09%
平均			3,177.2	80.12%

變動費用率 15.00%
 利潤率 3.00%
 固定費用率 13.67%

indicate rate change= 14.37%

7.(6 分)

ABC 保險公司經營汽車保險業務並且採用駕駛人年齡為風險分類。該公司依據最近汽車保險費率檢視結果發現，整體費率需調漲 10% 才能維持與過去相當之費率適足性。各風險分類費率調整幅度如下：

駕駛人年齡	費率應調整幅度 (Indicated Rate Change)
25 歲以下	+30%
25~35 歲	+15%
35~50 歲	-15%
50 歲以上	-30%
整體合計	+10%

(A) (2 分)

為維持費率適足性，除了調漲費率外，請敘述一項 A 保險公司可採取的策略。(假設風險分類費率應調整幅度不受該策略影響)

(B) (2 分)

假設 A 保險公司決定不調整費率，其主要競爭者(B 保險公司)亦採用相同之風險分類且 B 保險公司各風險分類費率皆適足，請敘述 A 公司面臨之情形及結果。

(C) (2 分)

假設監理官禁止採用駕駛人年齡作為風險分類因子，請評論對於 A 保險公司獲利之衝擊。

【參考解答】

- (A) A 保險公司可以嘗試增加 35 歲以上之被保險人，以增加核保利潤並維持整體費率適足性。
- (B) 優良被保險人(35 歲以上)會因為較低費率選擇投保 B 公司，不佳之被保險人(如 35 歲以下)會因為較低費率選擇投保 A 公司，造成逆選擇之現象。
- (C) 若各分類被保險人分布比例相等，則取消該風險分類對獲利將無影響。因為整體調幅為正數(+10%)，故 35 歲以下被保險人佔多數，若取消該風險分類，因多數被保險人應加費而未加費，則整體費率會不足造成獲利下降。

8.(5 分)

依據下列資訊計算本保單總保險費。

Frequency of Claims	Loss Amount per Claim
40%	\$30,000
25%	\$50,000
20%	\$150,000
10%	\$250,000
5%	\$1,000,000

- Full Coverage Premium = \$25,000
- Expected Ground-up Loss Ratio = 60%
- ALAE = 10% of losses (assume the deductible does not apply to ALAE)
- Incremental Fixed Expenses for processing a deductible = 4% of losses in deductible layer
- Load for uncollectible deductible payments = 1% of losses in deductible layer
- Additional Risk Load = 6% of losses in excess layer
- Profit = 8%
- Commission = 10%
- Other Variable Expenses = 5%
- Deductible=\$200,000

【參考解答】

$$\text{LER (200K)} = [0.4 (30,000) + 0.25 (50,000) + 0.2(150,000) + 0.15(200,000)] / [0.4 (30,000) + 0.25 (50,000) + 0.2 (150,000) + 0.1 (250,000) + 0.05 (1,000,000)] = 0.653$$

$$\text{Excess Ratio} = 1.0 - 0.653 = 0.347$$

$$\text{Losses} = 25000 (0.6) = 15000$$

$$\text{Excess loss} = 0.347 (15000) = 5212.36$$

$$\text{Loss in Deductible Layer} = 15000 - 5212.36 = 9787.64$$

$$\text{Assume ALAE not reduced by Deductible} = 0.1(15000) = 1500$$

$$\text{Processing Ded} = .04(9787.64) = 391.51$$

$$\text{Uncollected Ded} = .01 (9787.64) = 97.88$$

$$\text{Risk Load (assume from excess layer)} = .06(5212.36) = 312.74$$

$$\text{Premium} = (5212.36 + 1500 + 391.51 + 97.88 + 312.74) / (1 - 0.08 - 0.10 - 0.05) = 9759.06$$

9.(5 分)

依據下列資訊計算\$3,000,000之高保額係數。

- Basic Limit = \$1,000,000
- ULAE Provision as % of Loss (Basic Limit) = 10%
- ULAE Provision as % of Loss (Increased Limit) = 15%
- Expected Frequency (Basic Limit) = 0.12
- Expected Frequency (Increased Limit) = 0.08
- Assume no risk load and no ALAE.

Claim	Ground-Up Uncensored Loss
1	500,000
2	800,000
3	1,000,000
4	1,200,000
5	3,000,000
6	10,000,000

【參考解答】

$$\text{LAS (1,000,000)} = [500,000 + 800,000 + 4(1,000,000)] / 6 \\ = 883,333$$

$$\text{LAS (5,000,000)} = [300,000 + 800,000 + 1,000,000 + 1,200,000 + 3,000,000 + \\ 3,000,000] / 6 \\ = 1,583,333$$

$$\text{ILF} = \{ [\text{LAS (3,000,000)} + \text{ULAE (3,000,000)}] \times \text{Freq(3,000,000)} \} / \{ [\text{LAS (1,000,000)} + \\ \text{ULAE (1,000,000)}] \times \text{Freq(1,000,000)} \} \\ = (1,583,333 \times 1.15 \times 0.08) / (883,333 \times 1.1 \times 0.12) \\ = 1.2493$$

10.(4 分)

請依據下列資料計算修正後基本費率(revised base rate)

Class	Current Relativity	On-Level Premium	Loss & LAE
1	1.00	20,000	10,000
2	1.50	15,000	8,000
3	2.00	8,000	5,000

Current Base Rate = 100

Overall Indicated Rate Change = +15%

【參考解答】

Class	(1) Current Relativity	(2) On-Level Premium	(3) Loss & LAE	(4)=(3)/(2) Loss Ratio	(5)=(4)/(4t) Indicated Relativity Change Factor	(6)=(5)*(1) Revised Relativity
1	1.00	20,000	10,000	0.500	0.93	0.935
2	1.50	15,000	8,000	0.533	1.00	1.496
3	2.00	8,000	5,000	0.625	1.17	2.337
Total		43,000	23,000	0.535		

New Base Rate = $100 * 1.15 * 0.935 = 107.53$

11.(3 分)

於評估賠款準備金時，針對預期賠款法(Expected Claims Technique)：

(A) (2 分)

請舉 3 例說明常使用時機。

(B) (1 分)

請舉 2 例說明使用該法之挑戰。

【參考解答】

(A) (1)保險人針對新業務或新地區之計算

(2)過去歷史資料和未來估計較無關聯性

(3)累積已發生賠款因子過高

(4)現有資料無法用其他方法計算

(5)只有經過一法令環境變化後之最近幾年資料

(B). (1)決定適當之曝險基礎(Exposure base)

(2)根據曝險基礎來估計賠款資料

12.(5 分)

某一公司理賠報案如下：

累積已發生賠款損失三角形(扣代位追償前)				
事故年	12 mos.	24 mos.	36 mos.	48 mos.
2010	500	980	1,055	1,200
2011	550	1,100	1,108	
2012	580	1,200		
2013	650			

累積代位追償				
事故年	12 mos.	24 mos.	36 mos.	48 mos.
2010	20	63	100	125
2011	25	78	120	
2012	24	72		
2013	40			

已發生賠款(扣代位追償前)48 個月後之長尾發展因子 1.10，累積代位追償為 48 個月後之長尾發展因子 1.20，計算以四捨五入法至小數點後 3 位。

(A) (2 分)

以簡單平均法計算 2013 年已發生賠款(扣代位追償前)。

(B) (3 分)

承上題，請以代位追償佔已發生賠款(扣代位追償前)比率方式計算 2013 年最終代位追償金額。

【參考解答】

(A). 已發生賠款(扣代位追償前) 各年度累積發展因子

累積已發生賠款損失三角形(扣代位追償前)LDF				
事故年	12-24	24-36	36-48	Tail
2010	1.960	1.077	1.137	
2011	2.000	1.007		
2012	2.069			
簡單平均	2.010	1.042	1.137	1.1
累積簡單平均	2.621	1.304	1.251	1.1

2013 年已發生賠款(扣代位追償前)=650*2.621=1703.65

(B). 代位追償%

事故年	代位追償%			
	12 mos.	24 mos.	36 mos.	48 mos.
2010	0.040	0.064	0.095	0.104
2011	0.045	0.071	0.108	
2012	0.041	0.060		
2013	0.062			

代位追償%LDF

事故年	代位追償%LDF			
	12-24	24-36	36-48	Tail
2010	1.607	1.474	1.099	
2011	1.560	1.527		
2012	1.450			
簡單平均	1.539	1.501	1.099	1.2
累積簡單平均	3.047	1.98	1.319	1.2

事故年	% at 2013/12/31	CDF	Ultimate Ratio
2010	0.104	1.2	0.125
2011	0.108	1.319	0.143
2012	0.060	1.98	0.119
2013	0.062	3.047	0.188
選擇之Ultimate Ratio			0.144

2013 年最終代位追償金額=1703.65*0.144=245.326

13.(5 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。

事故年	累積已發生賠款損失三角形				
	12 mos.	24 mos.	36 mos.	48 mos.	On-Level 滿期保費
2010	500	980	1,055	1,200	2,000
2011	550	1,100	1,108		2,200
2012	580	1,200			2,400
2013	650				2,600

(A) (1 分)

以簡單平均法計算各年度累積發展因子。

(B) (3 分)

承上題，若已發生賠款趨勢值為 5%，以簡單平均法計算損失率。

(C) (1 分)

承上題，以預期賠款法(Expected Claims Technique)計算事故年 2013 之 IBNR。

【參考解答】

(A) 各年度累積發展因子

累積已發生賠款損失三角形(扣代位追償前)LDF				
事故年	12-24	24-36	36-48	Tail
2010	1.960	1.077	1.137	
2011	2.000	1.007		
2012	2.069			
簡單平均	2.010	1.042	1.137	1
累積簡單平均	2.382	1.185	1.137	1

(B) 計算損失率

事故年	已發生賠款	CDF	趨勢時間	趨勢	Trend 最終賠款	On-Level 滿期保	損失率
2010	1,200	1.000	3	1.158	1389.600	2,000	0.695
2011	1,108	1.137	2	1.103	1389.555	2,200	0.632
2012	1,200	1.185	1	1.050	1493.100	2,400	0.622
2013	650	2.382	0	1.000	1548.300	2,600	0.596
						簡單平均	0.636

(C) $IBNR=2600*0.636-650=1003.6$

14.(7 分)

試給定下列資訊與假設:

意外年度	滿期保費	On level adjustment	已報賠款 @2014/12/31	最終損失發展因子 (Reported CDF to Ultimate)
2010	37,000	0.900	25,752	1.000
2011	39,000	0.800	27,432	1.020
2012	40,000	0.800	24,000	1.050
2013	42,000	1.000	25,200	1.200
2014	45,000	1.000	22,500	1.300

假設：

1. 年保費趨勢率(annual premium trend rate) 3%
2. 給付水準並未改變(no benefit level change)
3. 預期最終損失率為 80%

(A)(1 分)

請解釋 Cape Cod method and Bornhuetter-Ferguson(B-F) method 方法的主要差異？

(B)(4 分)

試根據上列資料計算 2014/12/31，採用 Cape Code 與 B-F method 法的 IBNR？

(C)(2 分)

就下列情形試說明採用 Cape Cod 方法與 B-F 方法對所計算出之 IBNR 相較實際所需之 IBNR 是否高估或低估？

(C-1) 損失率隨年逐漸增加

(C-2) 該公司對已報未付賠款準備金採愈來愈保守之策略

【參考解答】

(A)

Cape Cod and B-F 的主要差異是期望最終損失率的決定方式，Cape Cod 最終損失率來自過去經驗計算出而 B-F 則是精算人員根據過去經驗獨立判斷出

(B) Cape Cod 方法：

Accident Year	Earned Premium	On level adjustment	On level Earned Premium	Reported Claims @2014/12/31	Pure Premium Trend	Adjusted Claims @2014/12/31	Reported CDF to Ultimate	% of Ult.	Used Up Premium	Estimated Claim Ratio	Estimated Unadjusted
2010	37,000	0.90	33,300	25,752	1.126	28,997	1.000	100.0%	33,300	87.1%	64.8%
2011	39,000	0.80	31,200	27,432	1.093	29,983	1.020	98.0%	30,576	98.1%	59.3%
2012	40,000	0.80	32,000	24,000	1.061	25,464	1.050	95.2%	30,464	83.6%	61.1%
2013	42,000	1.00	42,000	25,200	1.030	25,956	1.200	83.3%	34,986	74.2%	78.7%
2014	45,000	1.00	45,000	22,500	1.000	22,500	1.300	76.9%	34,605	65.0%	81.1%
Total			183,500	124,884		132,899			163,931	81.1%	

Accident Year	Earned Premium	Estimated Claim Ratio	Estimated Expected Claims	Reported To Ult.	% Unreported	IBNR
2010	37,000	64.8%	23,976	1.000	-	-
2011	39,000	59.3%	23,142	1.020	0.020	463
2012	40,000	61.1%	24,451	1.050	0.048	1,174
2013	42,000	78.7%	33,058	1.200	0.167	5,521
2014	45,000	81.1%	36,482	1.300	0.231	8,427
Total						15,585

B-F 方法

Accident Year	Earned Premium	Estimated Claim Ratio	Estimated Expected Claims	Reported To Ult.	% Unreported	IBNR
2010	37,000	80.0%	29,600	1.000	-	-
2011	39,000	80.0%	31,200	1.020	0.020	624
2012	40,000	80.0%	32,000	1.050	0.048	1,536
2013	42,000	80.0%	33,600	1.200	0.167	5,611
2014	45,000	80.0%	36,000	1.300	0.231	8,316
Total						16,087

(C)

(C-1)B-F 計算出之 IBNR 不會改變，相較所需之 IBNR 低估; Cape Cod IBNR 會增加但相較所需之 IBNR 仍低估

(C-2) B-F 計算出之 IBNR 不會改變，相較所需之 IBNR 高估; Cape Cod IBNR 會增加但相較所需之 IBNR 高估且較 B-F method 高估多

15.(4 分)

(A)(1 分)

請簡述 Development technique 的基本假設及優缺點

(B)(1 分)

請簡述 Bornhuetter-Ferguson method 的基本假設及優缺點

(C)(2 分)

解釋 Paid 或 Reported Bornhuetter-Ferguson method 兩種方法何者較能反映當損失率上升的情況。

【參考解答】

(A)

未來賠案可以以過去賠案之發展預估。沒有明顯的理賠方式改變、業務沒有明顯的變化、再保狀況沒有明顯改變。優點為可反應賠款之變動但未成熟發展年度波動性較大。

(B)

此方法為 Development technique 及預期損失率法等二種方法之加權。優點為未付賠款較不受期初不穩定波動之影響。

(C)

Reported Bornhuetter-Ferguson method 較能反映，因為發展法較能反映當損失率上升時，而 B-F reported 給定較大的權數在發展法相較於 B-F Paid，故較能反映當損失率上升時。

16.(4 分)

你擁有 2011-2014 事故年度損失資料,於發展 12 個月後的數據

事故年	已付賠款 (\$000)	已報賠款 (\$000)	結案件數	未決件數
2011	\$19,376	\$34,598	5,600	3,044
2012	\$35,556	\$76,690	10,000	7,278
2013	\$51,038	\$103,672	13,800	8,238
2014	\$68,186	\$148,230	17,750	11,088

(A)(2 分)

請以上列數據測試個案賠款準備的適足性並詮釋

(B)(2 分)

請利用 Berquist-Sherman technique for case reserve adequacy 計算各事故年度調整後的已報賠款

【參考解答】

(A)

事故年	個案賠款準備 (\$000)	平均未決金額	未決變化趨勢	平均結案金額	結案趨勢
2011	\$15,222	\$5,001		\$3,460	
2012	\$41,134	\$5,652	13.0%	\$3,556	2.8%
2013	\$52,634	\$6,389	13.0%	\$3,698	4.0%
2014	\$80,044	\$7,219	13.0%	\$3,841	3.9%
				選定	<u>4%</u>

比較未決賠案及已結案的損失幅度變化趨勢,發現未決的趨勢遠高於已結案的趨勢值. 較高的趨勢值顯示個案賠款準備金的適足性水平已經改變.

(B)選定損失幅度趨勢因子為 4%

事故年	調整後平均未決 金額	調整後未決賠 款準備(\$000)	調整後已報賠 款(\$000)
2011	6,418	\$19,535.31	\$38,911
2012	6,674	\$48,575.91	\$84,132
2013	6,941	\$57,182.62	\$108,221
2014	7,219	\$80,044.00	\$148,230

17.(6分)

你擁有以下資訊：

<u>事故年</u>	累計報案件數				<u>最終件數</u>
	<u>月份數</u>				
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>	
2007	495	750	895	920	920
2008	510	765	905		930
2009	505	755			920
2010	500				915

<u>事故年</u>	累計結案件數			
	<u>月份數</u>			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2007	195	300	500	600
2008	217	320	525	
2009	215	340		
2010	230			

<u>事故年</u>	累計已報賠款			
	<u>月份數</u>			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2007	800,000	1,300,000	1,475,000	1,580,000
2008	825,000	1,375,000	1,575,000	
2009	850,000	1,460,000		
2010	900,000			

<u>事故年</u>	累計已付賠款(\$000)			
	<u>月份數</u>			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2007	265,000	550,000	925,000	1,100,000
2008	300,000	600,000	985,000	
2009	302,000	650,000		
2010	330,000			

新任理賠部門主管已經通知你，他做了些內部調整動作，導致加速了結案的比率，另外為了準備金的適足性，強化了個案賠款準備金的估計。

(A)(3 分)

請利用 Berquist-Sherman 的方法調整已付賠款來因應結案率的變化，並利用已付賠款三角形估算出事故年 2009 年的預期最終賠款。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。且第 48 個月到最終的已付 LDF=1.2

(B)(3 分)

承上，以問題(A)的調整後已付賠款為基礎，請利用 Berquist-Sherman 的方法調整已報賠款以因應個案賠款準備金適足性的改變，並用已發生損失三角形預估事故年 2009 年的預期最終賠款。假設 48 個月到最終的已報 LDF=1.0

【參考解答】

(A)

累計結案率(Cumulative Disposal Ratios)

事故年	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2007	21.2%	32.6%	54.3%	65.2%
2008	23.3%	34.4%	56.5%	
2009	23.4%	37.0%		
2010	25.1%			
選定結案比率	25.1%	37.0%	56.5%	65.2%

調整後累計結案件數

事故年	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2007	--	340	519	600
2008	--	344	525	
2009	--	340		
2010	230			

調整後累計已付賠款

事故年	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2007	--	625,000	958,871	1,100,000
2008	--	644,502	985,000	
2009	--	650,000		
2010	330,000			

LDF	月份數			
	<u>12-24</u>	<u>24-36</u>	<u>36-48</u>	<u>48-Ult</u>
2007	--	1.534	1.147	1.200
2008	--	1.528		
選定	--	1.531	1.147	1.200
CDF		2.108	1.377	1.200

故 2009 事故年最終已付賠款 = $650000 * 2.108 = \underline{\underline{1,370,200}}$

(B)

ANS2:

事故年	調整後平均結案金額			
	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2007	--	1,838	1,846	1,833
2008	--	1,875	1,876	
2009	--	1,912		
2010	1,435			

事故年	平均結案金額的變化	
	<u>24</u>	<u>36</u>
2007-08	2.0%	1.6%
2008-09	1.9%	
	選定趨勢值	<u>2%</u>

事故年	平均未決金額(Average Case Outstanding)			
	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2007	1,783	1,667	1,392	1,500
2008	1,792	1,742	1,553	
2009	1,890	1,952		
2010	2,111			

事故年	調整後平均未決金額(Average Case Outstanding)			
	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2007	---	1,876	1,522	1,500
2008	---	1,914	1,553	
2009	---	1,952		
2010	2,111			

事故年	調整後已報賠款 = 調整後已付 + 調整後平均未決金額 * (累計已報件數 - 調整後結案件)			
	月份數			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2007	---	1,394,167	1,530,673	1,580,000
2008	---	1,450,683	1,575,000	
2009	---	1,460,000		
2010	900,000			
LDF	<u>12-24</u>	<u>24-36</u>	<u>36-48</u>	<u>48-Ult</u>
2007	--	1.098	1.032	1.000
2008	--	1.086		
選定	--	1.092	1.032	1.000
CDF		1.127	1.032	1.000

故2009事故年最終賠款 = 1460000 * 1.127 = 1,645,420

18.(6 分)

你擁有以下資訊：

事故年	直接及再保險賠款				承保及分入
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>	滿期保費
2012	\$89,541	\$100,286	\$106,302	\$106,302	\$180,000
2013	\$92,134	\$99,506	\$105,475	\$105,475	\$185,000
2014	\$95,379	\$104,891	\$111,183	\$111,183	\$219,000

事故年	自留賠款				自留業務
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>	滿期保費
2012	\$70,514	\$71,218	\$71,575	\$71,575	\$150,000
2013	\$52,402	\$56,594	\$59,989	\$59,989	\$105,220
2014	\$76,303	\$83,913	\$88,946	\$88,946	\$175,200

(A)(2 分)

請利用以上資訊分別計算分析出事故年 2012~2014 年的再保安排型態

(B)(2 分)

假設 2012 年~2014 年的再保人分別為 A 再保人、B 再保人及 C 再保人,請問 ABC 三個再保人的損失率各為多少?

(C)(2 分)

假設 2015 年的損失經驗與 2014 相當,且再保市場之超賠價格與過去年度差異不大,請問如果你是再保部經理,你會如何安排 2015 年度的再保型態?(超賠 OR 比例再保)請說明你的理由。

【參考解答】

(A)

計算出各事故年自留/直接及再保險賠款比例

事故年	比例			
	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>48</u>
2012	79%	71%	67%	67%
2013	57%	57%	57%	57%
2014	80%	80%	80%	80%

事故年 2012 年之再保安排是超賠再保險,因為自留賠款占比在各損失發展年間並不一致

事故年 2013 年之再保安排為比例性再保險,分出率為 43%

事故年 2014 年之再保安排為比例性再保險,分出率為 20%

(B)

	A	B	C
滿期保費	\$30,000	\$79,780	\$43,800
賠款	\$34,727	\$45,487	\$22,237
損失率	116%	57%	51%

(C)

<u>損失率</u>	直接	自留
2012	59%	48%
2013	57%	57%
2014	51%	51%

由過往經驗看來,購買超賠的成本不高,加上過去 3 年直接損失率逐年下降,若 2015 的損失經驗與 2014 相當,則損失率良好,故將會儘量自留不安排比例分出,並購買超賠再保以防巨災或巨額賠案損失。

19.(6分)

下表中列出用各種不同方法所計算出的4個不同險別之IBNR金額

估計方法	險種 A	險種 B	險種 C
損失發展法-已發生	\$732	\$743	\$900
損失發展法-已付	\$732	\$375	\$1,846
預期損失率法	\$17	\$375	\$900
BF法-已發生	\$534	\$680	\$900
BF法-已付	\$193	\$375	\$1,562

(A)(2分)

倘若險種A的實際IBNR值為732，基於上述各種方法所預測的IBNR，請問險種A發生了什麼改變，導致預期IBNR和實際值的差異？

(B)(2分)

倘若險種B的實際IBNR值為375，基於上述各種方法所預測的IBNR，請問險種B發生了什麼改變，導致預期IBNR和實際值的差異？

(C)(2分)

倘若險種C的實際IBNR值為900，基於上述各種方法所預測的IBNR，請問險種C發生了什麼改變，導致預期IBNR和實際值的差異？

【參考解答】

(A)

險種A損失率的惡化，將會導致以損失發展法-已發生及已付估計出正確的IBNR，而預期損失率法及BF法(已付及已發生)均會低估IBNR

(B)

個案賠款準備金估計的改變(強化準備金)。損失發展法-已付或BF法-已付皆不會受到個案賠款準備金估計數變化的影響，而預期損失率法的估計並不受損失經驗的影響。用已發生損失估計會有高估的情形發生。

(C)

理賠結案速度的改變所致。如果結案速度增快，用過往已付損失經驗(損失法展法-已付或BF法-已付)估計會高估IBNR。

20.(5 分)

你擁有某間保險公司在 2014 年 12/31 日之下列資訊:

事故年度	已付賠款(不含費用)			
	12 個月	24 個月	36 個月	48 個月
2011	66,820	82,187	91,783	93,222
2012	74,987	90,594	98,602	
2013	83,749	96,587		
2014	90,224			

事故年度	已付可分配理賠費用			
	12 個月	24 個月	36 個月	48 個月
2011	3,582	5,146	6,260	6,731
2012	4,297	5,962	7,090	
2013	4,775	6,347		
2014	5,178			

- 預估 2014 事故年度的最終已付賠款為 121,842
- 假設 48 個月以後發展結束
- 選擇發展因子時使用所有年度之簡單平均法，並取至小數點後第 4 位

(A)(3 分)

請利用已付 ALAE 估已付賠款加型模式預估事故年度 2014 年之 ALAE 準備金

(B)(2 分)

請分別舉出採用比率法估計 ALAE 的優點及缺點(各一項)

【參考解答】

(A)

事故年度	已付 ALAE 佔已付賠款比例			
	12 個月	24 個月	36 個月	48 個月
2011	0.0536	0.0626	0.0682	0.0722
2012	0.0573	0.0658	0.0719	
2013	0.0570	0.0657		
2014	0.0574			

事故年度	加型模式			
	12-24	24-36	36-48	48-ULT
2011	0.0090	0.0056	0.0040	0.0000
2012	0.0085	0.0061		
2013	0.0087			
LDF(平均)	0.0087	0.0059	0.0040	0.0000
CDF	0.0186	0.0099	0.0040	0.0000

因此事故年度 2014 年之最終 ALAE 佔比=	0.0760	(=0.0574+0.0186)
事故年度 2014 年之最終 ALAE=	9260	(=121842 x 0.076)
事故年度 2014 年之 ALAE 準備金=	<u>4,082</u>	(=9260-5178)

(B)

- 優點:
- *確認 ALAE 與賠案之間的關聯性
 - *比率發展因子往往不會高槓桿
 - *在估計時可以很容易插入精算判斷
- 缺點:
- *若最終賠款估計錯誤也會影響到最終 ALAE 的估計數
 - *在部分險別中，會出現 ALAE 金額很大，但最終賠款是零的情況。(尤其是大型賠案)