

附錄

附錄一 台灣壽險公司國內投資持有公債之情形

本文利用保發中心於 2008 年底公布之壽險業資金運用表，先將國內壽險公司分為本資公司及外資公司，其中外資公司包含國外子公司及國外分公司，詳細分類如附表 1-1。再將本資及外資公司國內投資部份之公債持有比例分為高於 50%、30%-50%、10%-30% 及低於 10% 四類，依此分類之次數分配表繪製圓餅圖。發現超過半數的本資公司持有公債比例低於 10%，而超過半數之外資公司持有公債比例高於 50%。

附表 1-1：本資與外資公司之分類

本資公司	外資公司
國泰人壽保險股份有限公司	南山人壽保險股份有限公司
新光人壽保險股份有限公司	安泰人壽保險股份有限公司
台灣郵政公司壽險處	三商美邦人壽保險股份有限公司
富邦人壽保險股份有限公司	全球人壽保險股份有限公司
中國人壽保險股份有限公司	保誠人壽保險股份有限公司
國華人壽保險股份有限公司	大都會國際人壽保險股份有限公司
台灣人壽保險股份有限公司	國際紐約人壽保險股份有限公司
遠雄人壽保險股份有限公司	保德信國際人壽保險股份有限公司
台灣銀行股份有限公司(人壽保險部)	安聯人壽保險股份有限公司
宏泰人壽保險股份有限公司	美商美國人壽保險股份有限公司台灣分公司
幸福人壽保險股份有限公司	第一英傑華人壽保險股份有限公司
國寶人壽保險股份有限公司	美商宏利人壽保險股份有限公司台灣分公司
興農人壽保險股份有限公司	紐西蘭康健人壽保險股份有限公司台灣分公司
	法國巴黎人壽保險股份有限公司台灣分公司
	英屬百慕達商中泰人壽保險股份有限公司台灣分公司
	英屬百慕達商匯豐人壽保險國際有限公司台灣分公司
	美商安達保險股份有限公司台灣分公司

附錄二 保險法第 146 條(資金之定義運用及其限制)條文內容

保險業資金之運用，除存款外，以下列各款為限：

- 一、有價證券。
- 二、不動產。
- 三、放款。
- 四、辦理經主管機關核准之專案運用、公共及社會福利事業投資。
- 五、國外投資。
- 六、投資保險相關事業。
- 七、從事衍生性商品交易。
- 八、其他經主管機關核准之資金運用。

前項所定資金，包括業主權益及各種準備金。

第一項所定存款，其存放於每一金融機構之金額，不得超過該保險業資金百分之十。但經主管機關核准者，不在此限。

第一項第六款所稱保險相關事業，指保險、金融控股、銀行、票券、信託、信用卡、融資性租賃、證券、期貨、證券投資信託、證券投資顧問事業及其他經主管機關認定之保險相關事業。

保險業經營投資型保險業務、勞工退休金年金保險業務應專設帳簿，記載其投資資產之價值。

投資型保險業務專設帳簿之管理、保存、投資資產之運用及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之，不受第一項、第三項、第一百四十六條之一、第一百四十六條之二、第一百四十六條之四、第一百四十六條之五及第一百四十六條之七規定之限制。

依第五項規定應專設帳簿之資產，如要保人以保險契約委任保險業全權決定運用標的，且將該資產運用於證券交易法第六條規定之有價證券者，應依證券投資信託及顧問法申請兼營全權委託投資業務。

保險業依第一項第七款規定從事衍生性商品交易之條件、交易範圍、交易限額、內部處理程序及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。

附錄三 Vasicek 單因子利率模型之參數校準之資料及方法

本研究使用台灣次級市場 30 天期商業本票之買價做為 Vasicek 單因子利率模型之參數校準之資料，其來源為台灣經濟新報資料庫(TEJ)，詳細資料如附表 3-1 所示：

附表 3-1：30 天期商業本票之季資料

日期	次級 CP-B 30 天期 (%)	日期	次及 CP-B 30 天期 (%)
1999/01/30	5.70	2004/04/30	1.05
1999/04/30	4.85	2004/07/30	1.10
1999/07/31	5.00	2004/10/29	1.25
1999/10/30	5.00	2005/01/31	1.30
2000/01/31	4.95	2005/04/29	1.35
2000/04/29	5.00	2005/07/29	1.40
2000/07/31	5.05	2005/10/31	1.50
2000/10/31	6.25	2006/01/27	1.58
2001/01/31	5.20	2006/04/28	1.63
2001/04/30	4.50	2006/07/31	1.69
2001/07/31	3.85	2006/10/31	1.78
2001/10/31	2.90	2007/01/31	1.77
2002/01/31	2.60	2007/04/30	1.81
2002/04/30	2.50	2007/07/31	2.35
2002/07/31	2.10	2007/10/31	2.45
2002/10/31	2.10	2008/01/31	2.50
2003/01/30	1.35	2008/04/30	2.50
2003/04/30	1.30	2008/07/31	2.52
2003/07/31	0.90	2008/10/31	2.35
2003/10/31	1.05	2009/01/23	1.00
2004/01/30	1.10	2009/04/30	0.75

本研究使用最大概似估計法(maximum likelihood estimates)校準參數，其詳細說明如下：

給定 r_t 、 r_{t+1} 之條件機率函數可表示為：

$$f(r_{t+1} | r_t; \kappa, \theta, \hat{\sigma}_r^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\hat{\sigma}_r^2}} \exp\left[-\frac{(r_t - r_{t-1}e^{-\kappa\delta} - \theta(1 - e^{-\kappa\delta}))^2}{2\hat{\sigma}_r^2}\right]$$

其中， $\hat{\sigma}_r^2 = \sigma_r^2 \frac{1 - e^{-2\kappa\delta}}{2\kappa}$ ， δ 為 r_t 與 r_{t+1} 之時間間隔。

一組利率觀測值 (r_0, r_1, \dots, r_n) 之對數概似函數可依上述條件機率函數表示為：

$$\begin{aligned} L(\kappa, \theta, \hat{\sigma}_r^2) &= \sum_{i=1}^n \ln f(r_i | r_{i-1}; \kappa, \theta, \hat{\sigma}_r^2) \\ &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - n \ln(\hat{\sigma}_r) - \frac{1}{2\hat{\sigma}_r^2} \sum_{i=1}^n [r_i - r_{i-1}e^{-\kappa\delta} - \theta(1 - e^{-\kappa\delta})]^2 \end{aligned}$$

將對數概似函數分別對 κ 、 θ 及 $\hat{\sigma}_r$ 偏微分，可求得其最大概似估計值。

$$\frac{\partial L(\kappa, \theta, \hat{\sigma}_r)}{\partial \kappa} = 0 = -\frac{\delta e^{-\kappa\delta}}{\hat{\sigma}_r^2} \sum_{i=1}^n [(r_i - \theta)(r_{i-1} - \theta) - e^{-\kappa\delta}(r_{i-1} - \theta)^2] ;$$

$$\kappa = -\frac{1}{\delta} \ln \frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \theta)(r_{i-1} - \theta)}{\sum_{i=1}^n (r_{i-1} - \theta)^2} ;$$

$$\frac{\partial L(\kappa, \theta, \hat{\sigma}_r)}{\partial \theta} = \frac{(1 - e^{-\kappa\delta})}{\hat{\sigma}_r^2} \sum_{i=1}^n [r_i - r_{i-1}e^{-\kappa\delta} - \theta(1 - e^{-\kappa\delta})] ;$$

$$\theta = \frac{\sum_{i=1}^n [r_i - r_{i-1}e^{-\kappa\delta}]}{n(1 - e^{-\kappa\delta})} ;$$

$$\frac{\partial L(\kappa, \theta, \hat{\sigma}_r)}{\partial \hat{\sigma}_r} = 0 = \frac{n}{\hat{\sigma}_r} - \frac{1}{\hat{\sigma}_r^3} \sum_{i=1}^n [r_i - \theta - e^{-\kappa\delta}(r_{i-1} - \theta)]^2 ;$$

$$\hat{\sigma}_r^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [r_i - \theta - e^{-\kappa\delta}(r_{i-1} - \theta)]^2 ;$$

爲簡化算式，令 $r_x = \sum_{i=1}^n r_{i-1}$ 、 $r_y = \sum_{i=1}^n r_i$ 、 $r_{xx} = \sum_{i=1}^n r_{i-1}^2$ 以及 $r_{xy} = \sum_{i=1}^n r_{i-1} r_i$ ，代入 κ 及 θ 之最大概似估計式中，可得下列結果：

$$\kappa = -\frac{1}{\delta} \ln \frac{r_{xy} - \theta r_x - \theta r_y + n\theta^2}{r_{xx} - 2\theta r_x + n\theta^2} ;$$

$$\theta = \frac{r_y - e^{-\kappa\delta} r_x}{n(1 - e^{-\kappa\delta})} ;$$

將 κ 代入 θ 中可得到：

$$n\theta = \frac{r_y - \left(\frac{r_{xy} - \theta r_x - \theta r_y + n\theta^2}{r_{xx} - 2\theta r_x + n\theta^2} \right) r_x}{1 - \left(\frac{r_{xy} - \theta r_x - \theta r_y + n\theta^2}{r_{xx} - 2\theta r_x + n\theta^2} \right)} , \text{ 整理後可得下列式子；}$$

$$n\theta = \frac{r_y (r_{xx} - 2\theta r_x + n\theta^2) - (r_{xy} - \theta r_x - \theta r_y + n\theta^2) r_x}{(r_{xx} - 2\theta r_x + n\theta^2) - (r_{xy} - \theta r_x - \theta r_y + n\theta^2)} ;$$

移項整理最後可分別得到 κ 、 θ 及 $\hat{\sigma}_r^2$ 如下：

$$\theta = \frac{r_y r_{xx} - r_x r_{xy}}{n(r_{xx} - r_{xy}) - (r_x^2 - r_x r_y)} ;$$

$$\lambda = -\frac{1}{\delta} \ln \left(\frac{r_{xy} - \theta r_x - \theta r_y + n\theta^2}{r_{xx} - 2\theta r_x + n\theta^2} \right) ;$$

$$\hat{\sigma}_r^2 = \frac{1}{n} [r_{yy} - 2\alpha r_{xy} + \alpha^2 r_{xx} - 2\theta(1-\alpha)(r_y - \alpha r_x) + n\theta^2(1-\alpha)^2] ;$$

$$\sigma_r^2 = \hat{\sigma}_r^2 \frac{2\lambda}{1-\alpha^2} ;$$

其中， $\alpha = e^{-\kappa\delta}$ 。

附錄四 保險法第 146-1 條(資金得購買之有價證券)條文內容

保險業資金得購買下列有價證券：

一、公債、國庫券。

二、金融債券、可轉讓定期存單、銀行承兌匯票、金融機構保證商業本票；其總額不得超過該保險業資金百分之三十五。

三、經依法核准公開發行之公司股票；其購買每一公司之股票總額，不得超過該保險業資金百分之五及該發行股票之公司實收資本額百分之十。

四、經依法核准公開發行之有擔保公司債，或經評等機構評定為相當等級以上之公司所發行之公司債；其購買每一公司之公司債總額，不得超過該保險業資金百分之五及該發行公司債之公司實收資本額百分之十。

五、經依法核准公開發行之證券投資信託基金及共同信託基金受益憑證；其投資總額不得超過該保險業資金百分之十及每一基金已發行之受益憑證總額百分之十。

六、證券化商品及其他經主管機關核准保險業購買之有價證券；其總額不得超過該保險業資金百分之十。

前項第三款及第四款之投資總額，合計不得超過該保險業資金百分之三十五。

保險業依第一項第三款投資，不得有下列情事之一：

一、以保險業或其代表人擔任被投資公司董事、監察人。

二、行使表決權支持其關係人或關係人之董事、監察人、職員擔任被投資金融機構董事、監察人。

三、指派人員獲聘為被投資公司經理人。

保險業依第一項第三款至第六款規定投資於公開發行之未上市、未上櫃有價證券、私募之有價證券；其應具備之條件、投資範圍、內容、投資規範及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。

附錄五 其他投資期間之數值結果

一 評估時間：7 年

附表 5-1：評估時間 7 年， $\gamma=5$ 之最適投資配置

t(year)	0	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2
8-year bond	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10-year bond	85.71	85.72	85.76	85.76	85.77	85.78	85.80	85.81	85.82
stock	14.29	14.27	14.26	14.24	14.24	14.23	14.22	14.21	14.19
	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	4.25
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	85.83	85.85	85.87	85.88	85.91	85.93	85.96	85.98	86.01
	14.19	14.16	14.13	14.10	14.09	14.06	14.05	14.01	13.97
	4.75	5	5.25	5.5	5.75	6	6.25	6.5	6.75
	(0.00)	0.00	11.39	19.48	32.27	39.16	41.69	59.76	68.32
	86.07	86.11	86.15	86.21	86.27	86.33	77.88	61.83	38.44
	13.90	13.86	13.86	13.85	13.87	13.86	13.83	13.90	13.92

附表 5-2：評估時間 7 年， $\gamma=10$ 之最適投資配置

t(year)	0	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2
8-year bond	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10-year bond	92.80	92.82	92.84	92.87	92.87	92.89	92.90	92.91	92.94
stock	7.20	7.18	7.16	7.13	7.13	7.11	7.10	7.09	7.06
	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	4.25
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.96	51.99	67.63
	92.95	92.99	93.02	93.06	93.09	93.11	93.14	59.16	41.12
	7.05	7.01	6.98	6.94	6.91	6.88	6.86	6.88	6.89

4.75	5	5.25	5.5	5.75	6	6.25	6.5	6.75	7
78.71	88.46	93.08	93.11	93.15	93.18	93.23	93.29	93.35	93.42
14.37	4.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.92	6.93	6.92	6.89	6.85	6.82	6.77	6.71	6.65	6.58

二 評估時間：9 年

附表 5-3：評估時間 9 年， $\gamma=5$ 之最適投資配置

t(year)	0	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2
10-year bond	85.62	85.63	85.64	85.65	85.64	85.64	85.64	85.63	85.65
stock	14.38	14.37	14.36	14.35	14.36	14.36	14.36	14.37	14.35
2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	4.25	4.5
85.63	85.65	85.66	85.67	85.67	85.67	85.66	85.69	85.69	85.70
14.37	14.35	14.34	14.33	14.33	14.33	14.34	14.31	14.31	14.30
4.75	5	5.25	5.5	5.75	6	6.25	6.5	6.75	7
85.70	85.70	85.70	85.70	85.71	85.71	85.70	85.73	85.74	85.75
14.30	14.30	14.30	14.30	14.29	14.29	14.30	14.27	14.26	14.25
7.25	7.5	7.75	8	8.25	8.5	8.75	9		
85.75	85.76	85.78	85.80	85.84	85.86	85.90	85.94		
14.25	14.24	14.22	14.20	14.16	14.14	14.10	14.06		

附表 5-3：評估時間 9 年， $\gamma=10$ 之最適投資配置

t(year)	0	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2
10-year bond	92.70	92.71	92.73	92.75	92.74	92.74	92.74	92.73	92.76
stock	7.30	7.29	7.27	7.25	7.26	7.26	7.26	7.27	7.24
2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	4.25	4.5
92.74	92.77	92.79	92.82	92.82	92.82	92.82	92.86	92.87	92.88
7.26	7.23	7.21	7.18	7.18	7.18	7.18	7.14	7.13	7.12

4.75	5	5.25	5.5	5.75	6	6.25	6.5	6.75	7
92.89	92.91	92.92	92.92	92.94	92.95	92.95	92.99	93.02	93.05
7.11	7.09	7.08	7.08	7.06	7.05	7.05	7.01	6.98	6.95

7.25	7.5	7.75	8	8.25	8.5	8.75	9
93.06	93.09	93.13	93.17	93.23	93.29	93.35	93.42
6.94	6.91	6.87	6.83	6.77	6.71	6.65	6.58

附錄六 模擬人壽保險公司之假設

一 商品假設

本文於商品假設中僅列出商品組合與商品繳別之佔率，商品之內容與定價假設不在此詳細說明。

附表 6-1：模擬壽險公司之商品組合

	平均保額	有效保單數	保費收入	保費佔率	準備金
終身保險(A)	100 萬	426,251 張	62.9 億	37.0%	695.8 億
定期保險(B)	150 萬	12,501 張	0.9 億	0.5%	1.1 億
定期型養老保險(C)	100 萬	93,774 張	45.1 億	26.5%	242.9 億
終身型養老保險(D)	50 萬	648,606 張	61.2 億	36.0%	580.0 億
合計		1,181,131 張	170.0 億		1,519.8 億

附表 6-2：商品繳別之佔率

	躉繳		年繳年期				合計
	6	10	6	10	15	20	
終身保險(A)	2.0%			5.0%	10.0%	20.0%	37.0%
定期保險(B)			0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.5%
定期型養老保險(C)	10.0%	5.0%	8.0%	2.5%	0.5%	0.5%	26.5%
終身型養老保險(D)			7.0%	12.0%	7.0%	10.0%	36.0%
合計							100.0%

二 現金流量假設

1 公司費用率：

附表 6-3：公司費用率

	躉繳	年繳
初年度	8%×總保費+700	10%×總保費+700
續年度/繳費期間	2.5%×總保費+200	2.5%×總保費+200
續年度/繳費期滿	2.5%×總保費+100	2.5%×總保費+100

2 佣金率：

(1) 躉繳：

附表 6-4：躉繳佣金率

險種/年期	A	C / 6	C / 10
佣金率	6%	5%	12%

(2) 年繳：

附表 6-5：年繳佣金率

繳費年期	6			繳費年期	10			
保單年度	B	C	D	保單年度	A	B	C	D
1	15%	15%	20%	1	45%	40%	28%	35%
2	6%	5%	6%	2	10%	6%	7%	10%
3	6%	5%	6%	3	10%	6%	7%	10%
4	1%	1%	1%	4	10%	6%	5%	10%
5	1%	1%	1%	5	10%	6%	5%	5%
6	1%	1%	1%	6	10%	6%	5%	5%
				7	10%	2%	2%	2%
				8	2%	2%	2%	2%
				9	2%	2%	2%	2%
				10	2%	2%	2%	2%

附表 6-5：年繳佣金率(續)

繳費年期	15				繳費年期	20			
保單年度	A	B	C	D	保單年度	A	B	C	D
1	75%	50%	50%	45%	1	105%	70%	65%	55%
2	15%	12%	19%	19%	2	25%	14%	22%	22%
3	10%	10%	17%	17%	3	15%	12%	19%	17%
4	10%	10%	10%	17%	4	10%	12%	13%	17%
5	10%	8%	10%	6%	5	10%	10%	13%	13%
6	10%	8%	6%	6%	6	10%	10%	13%	13%
7	10%	8%	6%	3%	7	10%	10%	13%	13%
8	4%	3%	3%	3%	8	10%	8%	8%	8%

9	4%	3%	3%	3%	9	10%	8%	8%	8%
10	4%	3%	3%	3%	10	10%	8%	8%	8%
11	4%	3%	3%	3%	11	4%	3%	3%	3%
12	4%	3%	3%	3%	12	4%	3%	3%	3%
13	4%	3%	3%	3%	13	4%	3%	3%	3%
14	4%	3%	3%	3%	14	4%	3%	3%	3%
15	4%	3%	3%	3%	15	4%	3%	3%	3%
					16	4%	3%	3%	3%
					17	4%	3%	3%	3%
					18	4%	3%	3%	3%
					19	4%	3%	3%	3%
					20	4%	3%	3%	3%

3 保單分紅(現金給付)：死差分紅率: 20.23% ，分紅利率: 1.67%

4 實際理賠率： 60%

5 安定基金提撥率：0.10%

6 解約率：

表 6-7：解約率

保單年度	解約率
1	20%
2	10%
3	9%
4	8%
5	7%
6	6%
7~9	5%
10~20	3%
21~40	1%