

淡江大學保險學系保險經營碩士班

碩士論文

指導教授：郝充仁 博士

陳亞為 博士

台灣地區產物保險業經營績效之分析—

隨機邊界分析法之應用

研究生：陳迺慧 撰

中華民國 94 年 6 月

## 謝 辭

轉眼間，研究所生涯隨著論文完成已經進入尾聲。回首過去兩年，最要感謝的是指導教授 郝充仁老師及 陳亞為老師的悉心指導，於論文撰寫期間不遺餘力的耐心教導，亦提供寶貴的意見，更時時關心學生，使學生獲益良多。而在口試期間承蒙系上 高棟梁教授、政治大學金融學系 黃台心教授及銘傳大學企業管理學系系主任 翁振益老師對本論文內容提出的意見與指正，使本論文更為完善。

也很感謝班上的同學，陪我舒壓解悶的宜靖、愛窮緊張的若凝、樂觀開朗的思瑩、陪我熬夜寫作的小雯、教我許多生活經驗的宜慧、總是讓大家開心的怡邦、英文很好的文玲、熱心助人的建興、活潑幽默的怡君、行動電話不離身的麗真、對軟體很有天份的榆萍、對數學很有興趣的鎮綱、迷糊的煜哲與很有想法的嘉惠，在與大家的相處中，從初識到熟捻，台中招生、每一次的慶生、主辦辯論比賽、聖誕節的交換禮物、跨年活動、嘉義行、宜蘭行、每一次的阿給團練和到日本的畢業旅行，這些點點滴滴都是我難以忘懷的記憶；還有停好、柏毅、庭宇、騰翔、雅雯、曉玲、旻玲、正絨、錚瑜和其盈等等這些可愛的學弟妹們的加油，以及系上斐文、玉霜及宜衡等三位助教的協助幫忙，使我於就讀研究所的生涯更臻順利。

最後更要感謝家人的支持與鼓勵，沒有你們就沒有今日的我，是你們的辛苦付出，我才能有一個順利求學生涯，也好感謝建榜對我的包容與關懷。在此，以這篇論文獻給所有關心我的人，謝謝！

陳迺慧 謹誌

中華民國 94 年 6 月

於淡江保險經營研究所

論文名稱：台灣地區產物保險業經營績效分析-隨機邊界分析法之應用 頁數：69

校系所組別：淡江大學保險經營研究所

畢業時間及提要別：九十三年學年度 第二學期

碩士學位論文提要

研究生：陳迺慧

指導教授：郝充仁 博士

陳亞為 博士

論文摘要內容：

1987年開放外商公司進入市場以來，產險業競爭激烈，時聞以惡性殺價及不當保險資源浪費方式競爭者，實際上產險公司應著重本身體質，了解經營缺失，本文欲探討我國產險公司的技術效率值及找出對於自留保費及投資收入最有影響的變數。以隨機邊界分析法之產出面為研究方法，使用 Battese and Coelli 分別在 1992 年及 1995 年提出的模型，兩者的差別在於後者有加入外生變數的考量，且利用自留保費及投資收入為產出變數分別進行實證分析。研究對象為本國產險公司共 16 家，觀察期間為 1997 年至 2003 年，共計 110 個觀察值。研究結果為(一)模型一中，無論是以自留保費或投資收入為產出變數，均以經營費用為最顯著之變數，模型二中，產出為自留保費時，經營費用及分支機構數皆為最顯著之投入變數，而成立時間長度與虛擬變數(NEW)此二外生變數，亦對技術效率值有顯著影響；產出為投資收入時，經營費用為最顯著之變數，且外生變數之資金運用率對技術效率值亦有明顯的影響，(二)在技術效率值排名上，中國產物在模型一及模型二中均為表現良好的產險公司，1993 年成立的國泰世紀產物亦有不錯的表現，(三)以自留保費為產出時，技術效率值差距不大，且排名較無變動；以投資收入為產出時，可清楚發現技術效率值差距大，且排名變動也大，顯示投資收入為產出時，對模型敏感度較高。

關鍵字：產險業；隨機邊界法；技術效率

Title of thesis : An Analysis of the Performances of Taiwan's Property Insurance  
Industry- Application of Stochastic Frontier Analysis

Total pages : 69

Key words : Property Insurance Industry; SFA; Technical Efficiency

Name of institute : Tamkang University, Master's Program in insurance management

Graduate date : June 2005

Degree conferred : Master

Name of student : Nai-Hui Chen      Advisor : Dr.Chung-Jen Hao Dr.Yah-Wei Chen

陳迺慧

郝充仁

陳亞為

博士

Abstract :

This paper to discuss the technical efficiency of property insurance company in Taiwan, and finds out the variable which influences Premiums Retained and Investment Income. This paper employs stochastic frontier production function, by using Battese and Coelli (1992, 1995) model. This model is applied to unbalanced panel of 16 local property insurance companies over the period 1997 to 2003, for a total of 110 observations.

The main conclusions are: Firstly, in model 1, whether or not we use Premiums Retained or Investment Income as the output variable, it is Business & Administrative Expenses that has the most significant influence on technical efficiencies of the property insurance company. In model 2, when we use Premiums Retained as the output variable, Business & Administrative Expenses and Number of Branch and Representative have the most significant influence on technical efficiencies of the property insurance company; the two exogenous variables duration of the existence of the company and dummy variable (new) also have significant influence on technical efficiencies of the property insurance company. When we use Investment Income as the output variable, Business & Administrative Expenses has the most significant influence on technical efficiencies of the property insurance company, and Capital Investment Rate also has significant influence on technical efficiencies. Secondly, in the ranking of technical efficiency, model 1 and model 2 indicate that China property insurance company shows good performance; Cathay Century Insurance, established in 1993, also has pretty good performance. Thirdly, when we use Premiums Retained as the output variable, the difference in technical efficiency is not much, and the ranking doesn't change very much either; however, when we use Investment Income as the output variable, we clearly find out that the difference in technical efficiency is very obvious, and the ranking also changes significantly. It shows that when we use Investment Income as the output variable, sensitivity to the model is more obvious.

## 目 錄

第一章 緒論 .....	1
第一節 研究動機與目的 .....	1
第二節 研究對象與範圍 .....	2
第三節 研究內容與架構 .....	3
第二章 本國產險業之經營概況 .....	5
第一節 市場面 .....	5
第二節 業務面 .....	8
第三節 財務面 .....	12
第三章 理論基礎及文獻回顧 .....	16
第一節 理論基礎 .....	16
第二節 國內外相關議題之研究 .....	21
第四章 實證模型 .....	33
第一節 隨機邊界法 .....	33
第二節 模型之設定與分析 .....	36
第三節 投入與產出變數之定義 .....	40
第五章 實證結果及分析 .....	44
第一節 產出為自留保費之分析 .....	46
第二節 產出為投資收入之分析 .....	55
第六章 結果與建議 .....	63
第一節 結論 .....	63
第二節 建議 .....	64
參考文獻 .....	66

## 表 次

表 1-1：1997 年至 2003 年保費收入增減率 .....	1
表 2-1：1997 年至 2003 年本國產險業與壽險業各年總家數 .....	5
表 2-2：2003 年本國產險業設立日期及相關訊息 .....	7
表 2-3：1997 年至 2003 年產物保險各險保費收入、占率及成長率 .....	9
表 2-4：1997 年至 2003 年產物保險各險賠款、占率及成長率 .....	11
表 2-5：1997 年至 2003 年產險業資產負債與業主權益表比較表 .....	13
表 2-6：1997 年至 2003 年產物保險業各項資金運用金額與占率 .....	15
表 3-1：財務比率之相關文獻整理 .....	23
表 3-2：計量方式之相關文獻整理 .....	30
表 4-1：模型一之八種模式表 .....	38
表 4-2：Pearson 相關係數表 .....	42
表 5-1：各模式檢定過程結果表 .....	45
表 5-2：產出為自留保費-模型一之 Mode114 最大概似估計結果 .....	46
表 5-3：產出為自留保費-模型一之 Mode114 各公司技術效率值及 排名 .....	47
表 5-4：產出為自留保費-模型二之最大概似估計結果 .....	50
表 5-5：產出為自留保費-模型二之技術效率值及排名 .....	51
表 5-6：產出為投資收入-模型一之 Mode124 最大概似估計結果 .....	56
表 5-7：產出為投資收入-模型一之 Mode124 各公司技術效率值及 排名 .....	56
表 5-8：前三名公司投資收入對經營費用比率 .....	57
表 5-9：後三名公司投資收入對經營費用比率 .....	58
表 5-10：產出為投資收入-模型二之最大概似估計結果 .....	58
表 5-11：產出為投資收入-模型二之技術效率值及排名 .....	54
表 5-12：1997 年至 2003 年排名前三與後三公司資金運用占率表 .....	61
表 5-13：1997 年至 2003 年排名前三與後三公司之投資收入及經 營費用 .....	62

## 圖 次

圖 1-1：研究架構圖 .....	4
圖 2-1：各險保費收入比重變化 .....	10
圖 2-2：各險賠款比重變化 .....	12
圖 2-3：1997 年至 2003 年資產、負債及業主權益直條圖 .....	13
圖 2-4：2003 年產物保險業資金運用圓餅圖 .....	14
圖 3-1：Farrell 效率前緣圖 .....	17
圖 3-2：評估效率方法分類組織圖 .....	18
圖 5-1：前三名自留保費趨勢圖 .....	48
圖 5-2：前三名經營費用趨勢圖 .....	48
圖 5-3：後三名自留保費趨勢圖 .....	48
圖 5-4：後三名經營費用趨勢圖 .....	48
圖 5-5：後三名員工人數趨勢圖 .....	49
圖 5-6：後三名分支機構趨勢圖 .....	49
圖 5-7：前三名自留保費趨勢圖 .....	52
圖 5-8：前三名經營費用趨勢圖 .....	52
圖 5-9：前三名員工人數趨勢圖 .....	53
圖 5-10：前三名分支機構趨勢圖 .....	53
圖 5-11：前三名自留保費比率趨勢圖 .....	53
圖 5-12：後三名自留保費趨勢圖 .....	54
圖 5-13：後三名經營費用趨勢圖 .....	54
圖 5-14：後三名分支機構趨勢圖 .....	54
圖 5-15：後三名員工人數趨勢圖 .....	54
圖 5-16：後三名自留保費比率趨勢圖 .....	54
圖 5-17：前三名投資收入趨勢圖 .....	57
圖 5-18：前三名經營費用趨勢圖 .....	57

# 第一章 緒論

本章將就研究動機與目的、研究對象與範圍及研究內容與架構說明如下。

## 第一節 研究動機與目的

自1987年起我國始准許美商產壽險公司可在台設立分公司，1992年以後放寬本國產險公司設立，又於1994年全面開放產險市場，允許各國產險公司來台設立分公司，至2003年底於我國取得營業許可的產險公司共計25家，其中本國產險公司16家及合作社1家，外商產險公司共8家。而我國保險市場歷經此等重大轉變過程，其整體結構已由傳統保守且封閉的市場轉換為開放性及具有競爭力的市場。

由整體保險市場觀之，我國於2003年之保險深度<sup>1</sup>為11.3%，但在10年前僅有5.3%，而兩者之間的差距，促使我國保險深度在全球的排名已由第二十四躍升為第四，且為亞州四小龍之首。從名次的轉變顯示我國隨著經濟的成長，保險市場擴增速度亦非常可觀，但在2003年當中，每人平均保費支出僅為1433美元，在全球排名為第二十一，與美國、日本的3600餘美元相距甚遠，此即代表我國保險市場仍有發展空間。又可由表1-1比較產、壽險市場的歷年保費收入增減率發現，雖然產險業歷年來有所成長，但與壽險業歷年的增加率相較，產險業仍有極大的成長幅度。

表1-1：1997年至2003年保費收入增減率

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
財產保險	0%	4%	12%	3%	3%	12%	8%
人身保險	18%	16%	14%	12%	16%	22%	27%

資料來源：2003年保險年鑑

近年來，由於市場競爭激烈，為爭取業績產險公司間的惡性殺價

<sup>1</sup> 國際上為探討一國家保險產業擴增情況，以保險費收入占國內生產毛額(Gross Domestic Product, GDP)之比率來衡量，稱之為保險深度。



時有所聞，尤以商業火險為最，舉例來說，投保金額在30億元以上之商業火險保單可採用自由費率，產險公司可能將未達此數額之保單仍以30億元出單，以為符合自由費率的折扣標準，之後再透過降低保險金額，退還保戶保費，藉以達成爭取業務的目的。另在車險方面亦有濫用職權擴增承保範圍之情形發生，即購買車險的消費者，會經由車商保代的介紹投保，購買乙式車體險，而發生損失時卻以甲式車體險的理賠範圍來賠償，嚴重導致保險資源的浪費。關於此等情形，不但將影響產險公司的危險保費基礎，更甚者亦危及其清償能力，另對於廣大保戶而言，將波及其應有之消費者權益。

綜上所述，產險市場處於高度競爭狀態，卻非以良性方式競爭，而是藉由惡性殺價競爭與不當的浪費保險資源等方式來增加業績，實質上產險公司的業績可能因此增加，但亦會招攬非良質的業務，使得其將有面臨破產的機會。故產險公司應著重於本身體質，了解經營缺失，將其本身資源作適當的分配，以達到經營效率最適之成果。

故本文將以我國產險公司為研究對象，應用隨機邊界法(Stochastic Frontier Approach, SFA)來探討我國產險公司的技術效率值，找出對於自留保費及投資收入最有影響的變數，提供予產險公司作為參考。

## 第二節 研究對象與範圍

本文之研究對象為本國產險公司，不包括外商產險在台分公司。目前本國產險公司計有台灣產物、中國產物、太平產物、富邦產物、蘇黎世產物、泰安產物、明台產物、中央產物、第一產物、國華產物、友聯產物、新光產物、華南產物、國泰世紀產物、統一安聯產物及新安產物等，共計16家。雖然新安為1999年新成立之保險公司，但隨機邊界法可使用不對稱的縱橫資料，因此仍將其納入研究對象之一，故本文採用本國16家產險公司為研究對象。

而研究範圍之觀察期間為1997年至2003年，共計110個觀察值，

資料來源包括各產險公司之公開資訊及財團法人保險事業發展中心編印之產物保險統計要覽等次級資料，故對於各產險公司編製的會計報表如有窗飾，將無法得知，此為本研究之限制。

### 第三節 研究內容與架構

全文共有6章，研究內容如下：

#### 第一章 緒論。

主要說明研究動機與目的、研究對象與範圍及研究內容與架構。

#### 第二章 我國產險業之經營概況。

首先介紹台灣產險市場概況，其次為分析業務面的保費收入及賠款，最後描述財務面的資產負債及資金運用。

#### 第三章 理論基礎及文獻回顧。

包括敘述效率的基本概念及績效評估之各種方法，且將相關文獻分為財務比率方法及經濟學理之效率分析方法分別加以探討。

#### 第四章 實證模型。

首先說明隨機邊界法的內容，再談到模型的設定與分析，最後解釋本文採用的投入產出變數的定義。

#### 第五章 實證結果及分析。

本章將取得之資料套入模型中，並將得到的兩組結果分別加以分析探討。

#### 第六章 結論與建議。敘述本研究之結論與對監理機關、產險公司及未來研究之建議。

茲將本研究之架構繪製成圖1-1：

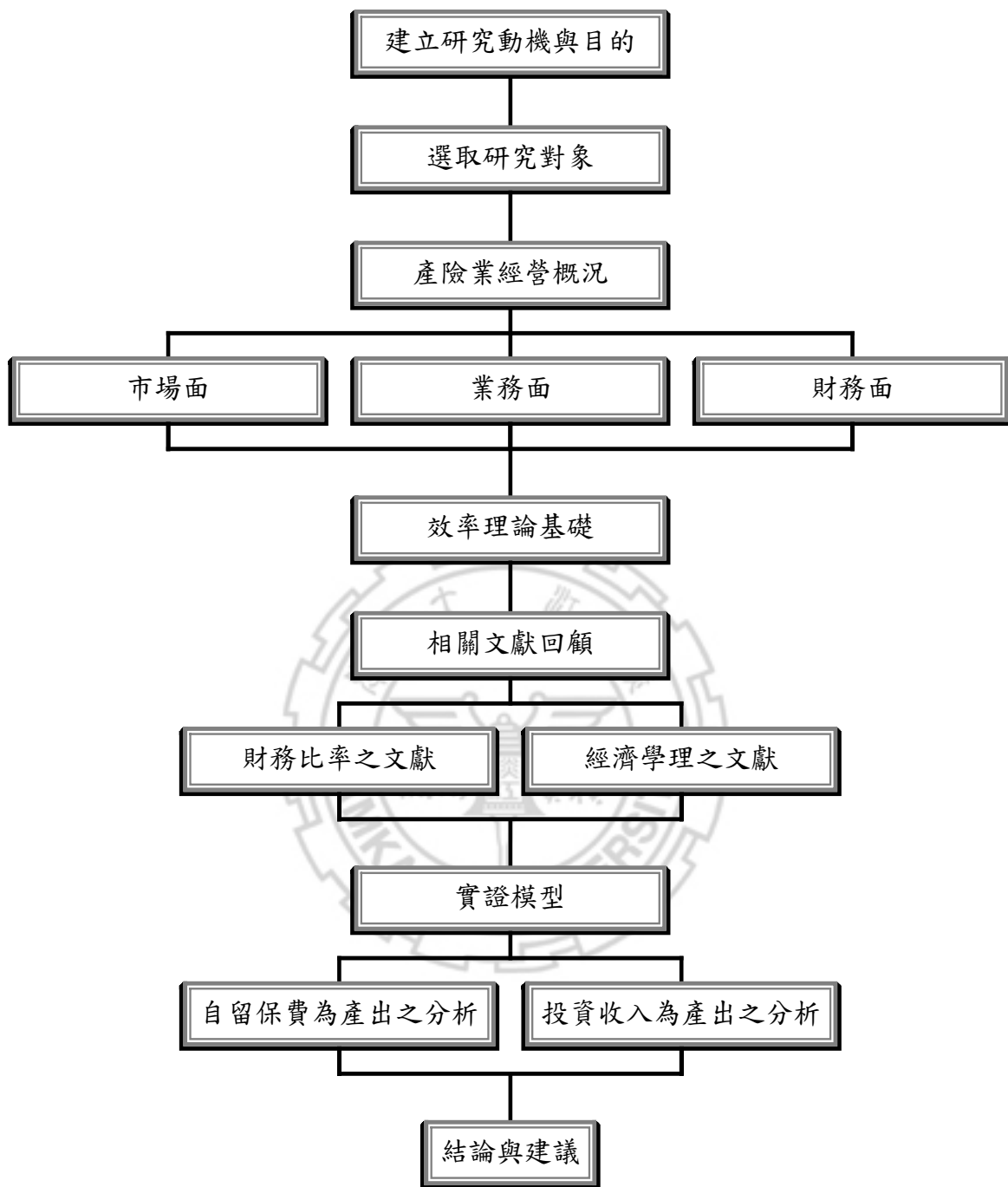


圖1-1：研究架構圖  
 資料來源：本研究整理

## 第二章 我國產險業之經營概況

本章將分別以市場面、業務面及財務面來探究產險業的經營概況。

### 第一節 市場面

至2003年底，於我國營業的產險公司共有25家，其中本國產險公司共17家(含台灣省漁船產物保險合作社)，外商產險公司共8家。由表2-1可知，近年來，產險公司在家數上並無大幅變動，以總家數來說，未似壽險業家數較多，可知產險業之發展較為緩慢。以下就本國產險公司及外商產險公司分別討論。

表2-1：1997年至2003年本國產險業與壽險業各年總家數

年度	產險業			壽險業		
	本國	外商	合計	本國	外商	合計
1997年	17	9	26	16	15	31
1998年	18	9	27	16	17	33
1999年	18	10	26	16	18	34
2000年	18	11	29	16	16	32
2001年	18	9	27	18	12	30
2002年	17	8	25	20	10	30
2003年	17	8	25	21	8	29

資料來源：財團法人保險事業發展中心

#### 一、本國產險公司

自1992年開放國內保險公司設立以來，新開設的保險公司依序為國泰世紀(原名東泰，2002年6月因其轉換為國泰金融控股公司的子公司而更名)、統一安聯(原名統一，因於1999年德商安聯集團取得過半股權而入主統一產物保險公司而改名統一安聯)及新安；1998年時華僑產物保險公司因股權變動而更名為蘇黎世產物保險公司，其與統一

安聯同為外商持股過半之本國保險公司；2002年10月友聯產物與中國航聯合併，以友聯為存續公司。而截至2003年底本國產險業在市場的占有率為96.16%，顯示雖開放外商公司進入市場，但本國產險業在市場上仍深具影響力，而排名前三的公司依序為富邦、明台及新光，其中富邦占有率為20.34%，為全體的五分之一強，表示其在市場上極具有代表性。

## 二、外商產險公司

目前外商產險公司計有美國環球產物(美商)、安達北美洲產物(美商)、聯邦產物(美商)、亞洲產物(香港商)、安盛產物(法商)、三井住友產物(日商)、商聯產物(英商)及佳迪福產物(法商)，共計美商3家、法商2家、英商1家、香港商1家及日商1家。截至2003年底外商產險業在市場上的占有率為3.84%，排名前三的公司依序為美國環球、安達北美洲及三井住友，其占有率分別為2.32%、0.9%及0.32%，由此可知外商在本國市場占有率不高，仍有發展空間。以下茲將相關訊息匯總成表2-2：

表2-2：2003年本國產險業設立日期及相關訊息

公司名	設立日期	員工人數	分公司家數	通訊處數	資本額(千元)
本國保險公司					
台灣	37年03月12日	572	11	31	2,806,628
中國	20年11月01日	534	9	15	4,368,977
太平	40年01月05日	376	6	7	2,000,000
富邦	50年04月19日	2,196	29	50	20,000,000
蘇黎世	50年04月25日	806	5	28	2,000,000
泰安	50年05月01日	880	7	24	2,745,185
明台	50年09月22日	1,341	17	49	2,000,000
中央	51年03月01日	739	8	31	3,533,170
第一	51年09月04日	773	5	31	2,102,300
國華	51年12月24日	573	8	29	1,000,000
友聯	52年02月20日	1,123	16	42	5,720,742
新光	52年05月01日	1,164	23	43	2,122,752
華南	52年05月01日	645	7	27	2,001,386
國泰世紀	82年07月19日	790	7	36	2,317,005
統一安聯	85年08月23日	730	5	15	2,000,000
新安	88年03月01日	519	2	14	2,000,000
外商保險公司					
美國環球	71年04月17日	289	-	13	329,776
北美洲	71年07月01日	40	-	-	50,000
聯邦	76年02月06日	12	-	-	353,009
亞洲	85年07月11日	11	-	-	95,000
安盛	86年01月03日	2	-	-	171,663
三井	88年03月16日	48	-	2	195,000
商聯	89年12月22日	0	-	-	112,000
佳迪福	89年07月12日	10	-	-	95,000

資料來源：2003年產物保險統計要覽

## 第二節 業務面

本節將考量保費收入及賠款金額之統計數字，觀察1997年至2003年之數據資料，將其作比較分析。

### 一、保費收入

財產保險之分類包括火災保險、海上保險(含貨物運輸保險、船體保險及漁船保險)、汽車保險(含一般汽車保險及強制汽車責任保險)、航空保險、其他財產保險及責任保險(含工程保險、責任保險、信用保證保險及其他財產保險)共五大類，簽單保費亦以此作分類之依據。

由表2-3可得知，2003年產險業之總簽單保費達1,094億元，比2002年的1,014億元多出80億元，成長率7.92%，與去年的成長率11.46%比較，可以得知較為和緩，主因為無重大損失事故且金控公司相繼成立競爭，不過與往年相比可視為較高的成長率。汽車保險保費近來有漸緩的趨勢，主因是強制汽車責任險費率調降雖使簽單車數增加但卻使簽單保費降低；火災保險在2003年的成長率為2.33%較2002年的成長率19.61%減少許多，主因為火險費率下降了30%左右，且往年成長率均不高，這與再保險市場寬鬆有關，以致市場競爭劇烈；其他財產保險之成長率則是逐年增加，與各產險公司因應市場需求而開發出各種責任保險商品有關；而海上保險與航空保險之保費收入及占有率變動幅度均不顯著。

表2-3：1997年至2003年產物保險各險保費收入、占有率及成長率

年度	1997年			1998年		
新台幣百萬元	金額	占有率	成長率	金額	占有率	成長率
各險合計	72,681	100.00%	-0.40%	75,922	100.00%	4.46%
火災保險	16,825	23.15%	2.32%	14,886	19.61%	-11.52%
海上保險	6,798	9.35%	4.67%	6,643	8.75%	-2.28%
汽車保險	38,937	53.57%	-4.05%	41,927	55.22%	7.68%
航空保險	1,460	2.01%	-21.27%	2,192	2.89%	50.14%
其他財產保險	8,661	11.92%	13.94%	10,274	13.53%	18.62%
年度	1999年			2000年		
新台幣百萬元	金額	占有率	成長率	金額	占有率	成長率
各險合計	85,207	100.00%	12.23%	87,835	100.00%	3.08%
火災保險	14,764	17.33%	-0.82%	16,692	19.00%	13.06%
海上保險	5,868	6.89%	-11.67%	6,382	7.27%	8.76%
汽車保險	51,096	59.97%	21.87%	50,640	57.65%	-0.89%
航空保險	2,531	2.97%	15.47%	1,814	2.07%	-28.33%
其他財產保險	10,948	12.85%	6.56%	12,308	14.01%	12.42%
年度	2001年			2002年		
新台幣百萬元	金額	占有率	成長率	金額	占有率	成長率
各險合計	90,830	100.00%	3.41%	101,434	100.00%	11.67%
火災保險	19,754	21.75%	18.34%	23,627	23.29%	19.61%
海上保險	6,693	7.37%	4.87%	7,369	7.26%	10.10%
汽車保險	47,254	52.02%	-6.69%	48,659	47.97%	2.97%
航空保險	2,390	2.63%	31.75%	3,907	3.85%	63.47%
其他財產保險	14,738	16.23%	19.74%	17,870	17.62%	21.25%
年度	2003年					
新台幣百萬元	金額		占有率		成長率	
各險合計	109,469		100.00%		7.92%	
火災保險	24,178		22.09%		2.33%	
海上保險	7,738		7.07%		5.01%	
汽車保險	50,387		46.03%		3.55%	
航空保險	3,840		3.51%		-1.71%	
其他財產保險	23,325		21.31%		30.53%	

資料來源：2003年及2000年產物保險統計要覽及本研究整理



由圖2-1可看出，汽車保險的占有率居各險之冠，其占有率約有二分之一上下，火災保險以約五分之一次之，之後為其他財產保險、海上保險及航空保險，足見汽車保險與火災保險對於產險公司業務具有舉足輕重的地位，更會間接影響經營效率。

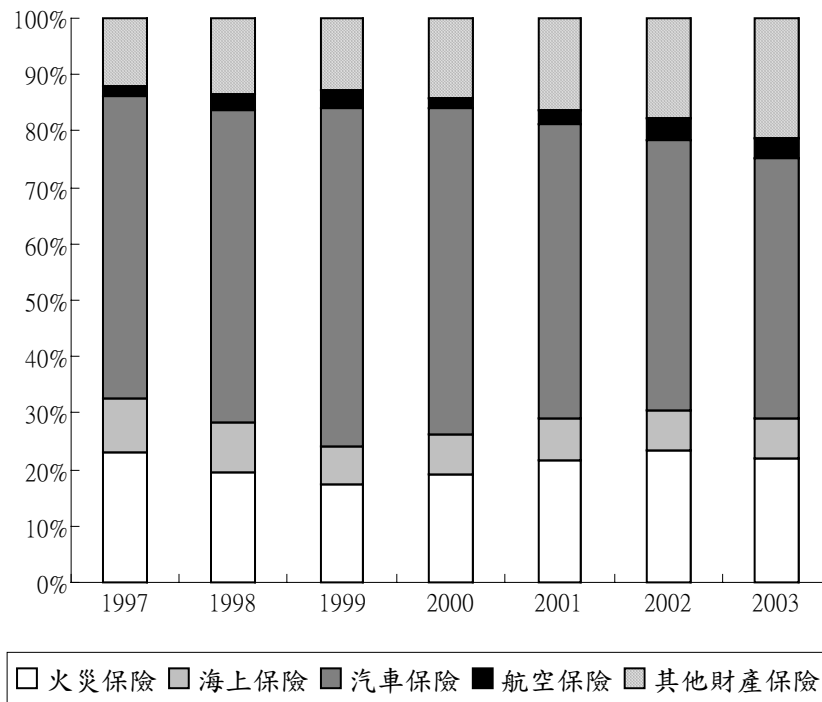


圖2-1：各險保費收入比重變化

資料來源：本研究整理

## 二、保險賠款

由表2-4可得知，2003年保險賠款達496億元，較2002年的472億元多了24億元，成長率4.9%，與往年比較不算是突出的數字。汽車保險因為財產保險業務之大宗，故其賠款金額歷年來均為各險之冠，占有率約為5~6成以上；火災保險在1999年賠款金額高達261.73億元較往年高出5成左右，主因為當年發生921大地震，以致當年度之賠款占有率達37%左右，2003年因無重大事件發生賠款金額則減少了9.42%；航空保險在1998年賠款金額達50多億元，使其賠款成長率高達1775.28%，較其他年度增加許多，主因為當年度發生飛機墜機澎湖事件，而2003年並無發生重大飛安事件，賠款金額反而下降了13.84%；

海上保險及其他財產保險近來因無重大事故發生，其賠款金額與占有率變動幅度均不大。

表2-4：1997年至2003年產物保險各險賠款、占有率及成長率

年度	1997年			1998年		
新台幣百萬元	金額	占有率	成長率	金額	占有率	成長率
各險合計	47,387	100.00%	-8.89%	48,446	100.00%	2.23%
火災保險	11,163	23.56%	37.42%	8,951	18.48%	-19.82%
海上保險	3,941	8.32%	14.76%	4,005	8.27%	1.62%
汽車保險	24,555	51.82%	-23.86%	25,497	52.63%	3.84%
航空保險	267	0.56%	105.38%	5,007	10.34%	1775.28%
其他財產保險	7,461	15.74%	-7.57%	4,987	10.29%	-33.16%
年度	1999年			2000年		
新台幣百萬元	金額	占有率	成長率	金額	占有率	成長率
各險合計	70,171	100.00%	44.84%	50,144	100.00%	-28.54%
火災保險	26,173	37.30%	192.40%	6,915	13.79%	-73.58%
海上保險	3,924	5.59%	-2.02%	4,736	9.44%	20.69%
汽車保險	28,413	40.49%	11.44%	30,116	60.06%	5.99%
航空保險	2,106	3.00%	-57.94%	274	0.55%	-86.99%
其他財產保險	9,555	13.62%	91.60%	8,103	16.16%	-15.20%
年度	2001年			2002年		
新台幣百萬元	金額	占有率	成長率	金額	占有率	成長率
各險合計	67,611	100.00%	34.83%	47,287	100.00%	-30.06%
火災保險	19,098	28.25%	176.18%	2,877	6.08%	-84.94%
海上保險	4,330	6.40%	-8.57%	2,695	5.70%	-37.76%
汽車保險	30,435	45.01%	1.06%	29,770	62.96%	-2.18%
航空保險	299	0.44%	9.12%	4,192	8.87%	1302.01%
其他財產保險	13,450	19.89%	65.99%	7,753	16.40%	-42.36%
年度	2003年					
新台幣百萬元	金額	占有率	成長率	金額	占有率	成長率
各險合計	49,604	100.00%	4.90%	49,604	100.00%	4.90%
火災保險	2,606	5.25%	-9.42%	2,606	5.25%	-9.42%
海上保險	3,322	6.70%	23.27%	3,322	6.70%	23.27%
汽車保險	31,671	63.85%	6.39%	31,671	63.85%	6.39%
航空保險	3,612	7.28%	-13.84%	3,612	7.28%	-13.84%
其他財產保險	8,392	16.92%	8.24%	8,392	16.92%	8.24%

資料來源：2003年及2000年產物保險統計要覽及本研究整理

由圖2-2可看出，歷年來各險占有率的變化情形，由於航空保險佔率較低，故於圖中將百分比顯示於上。

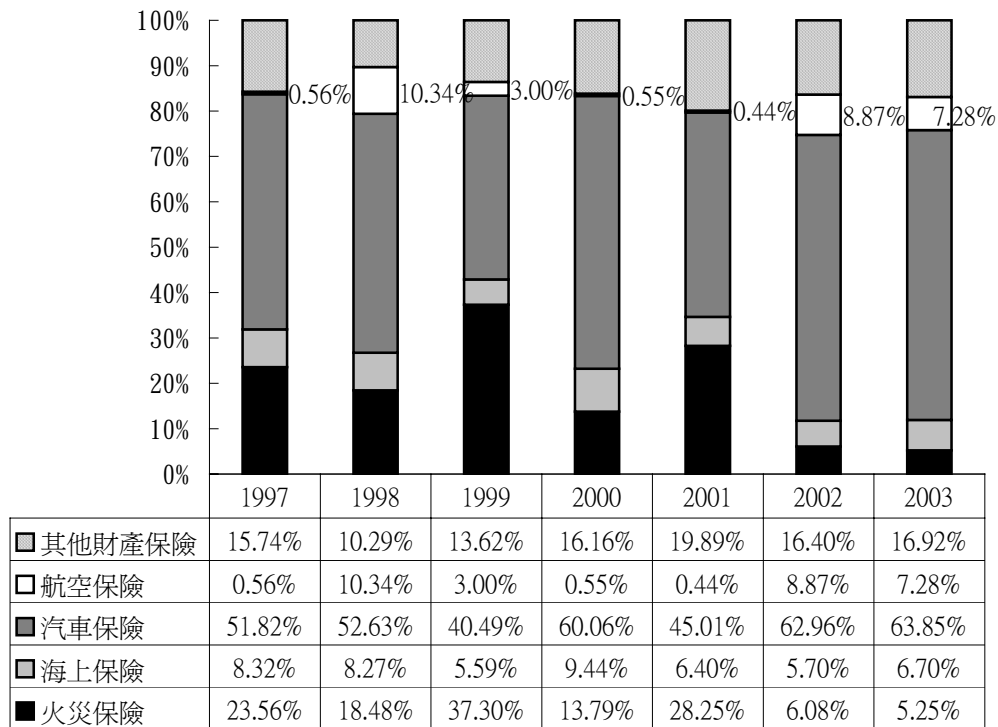


圖2-2：各險賠款比重變化

資料來源：2003年產物保險統計要覽及本研究整理

### 第三節 財務面

本節將考量資產負債及資金運用之統計數字，觀察1997年至2003年之數據資料，將其作比較分析。

#### 一、資產負債

由表2-5可見，2002年度因全球經濟景氣低迷而減少了12.41%的資產總額，使資產總額為負成長，2003年時又有戰爭及SARS之威脅，所幸景氣有些許回升，使產險業資產總額為202.479億元較2002年增加了約5.6億元，成長了約2.85%；而負債總額為119.279億元，較2002年的123.869億元減少3.71%；業主權益總額為83.2億元，較2002年增加了13.98%。

表2-5：1997年至2003年產險業資產負債與業主權益比較表

年度	1997		1998		1999	
新台幣百萬元	金額	增減率	金額	增減率	金額	增減率
資產	167,101	19.48%	179,922	7.67%	201,046	11.74%
負債	107,499	8.01%	110,912	3.17%	128,351	15.72%
業主權益	59,602	47.79%	69,010	15.78%	75,695	9.69%
年度	2000		2001		2002	
新台幣百萬元	金額	增減率	金額	增減率	金額	增減率
資產	212,199	5.55%	224,769	5.92%	196,867	-12.41%
負債	131,574	2.51%	144,292	9.67%	123,869	-14.15%
業主權益	80,625	6.51%	80,476	-0.18%	72,998	-9.29%
年度	2003					
新台幣百萬元	金額			增減率		
資產	202,479			2.85%		
負債	119,279			-3.71%		
業主權益	83,200			13.98%		

資料來源：2003年及2000年產物保險統計要覽

由圖2-3可見資產總額、負債總額及業主權益總額歷年消長情形，負債總額約為資產總額的三分之二以下；業主權益總額則佔資產總額三分之一以上。

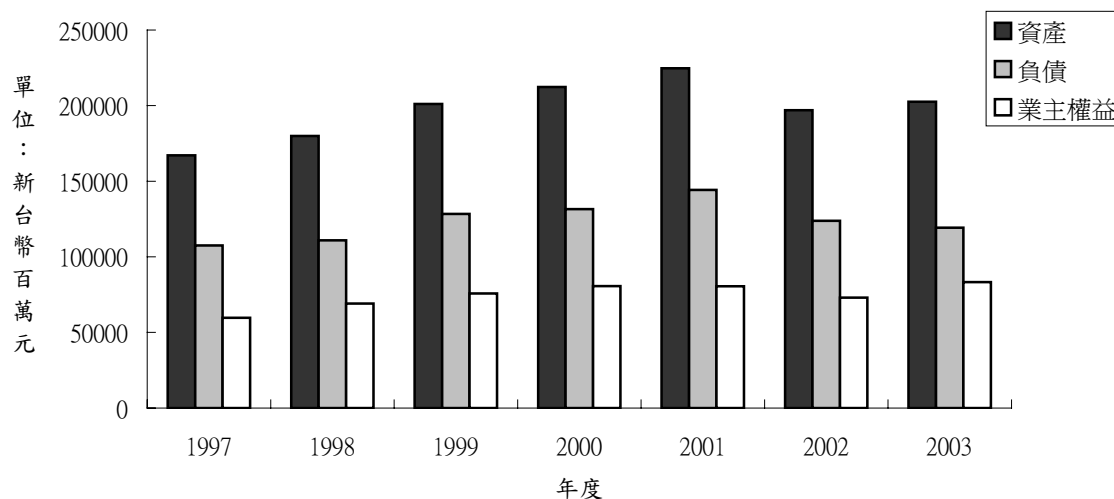


圖2-3：1997年至2003年資產、負債及業主權益直條圖

資料來源：2003年產物保險統計要覽

## 二、資金運用

2003年產物保險業資金運用總額為143.521億元，其中以有價證券運用比率最高為40.88%，其次為銀行存款為26.66%，接下來依次為不動產占12.23%、國外投資占10.02%、專案運用及公共投資占4.22%及擔保放款占3.99%(見圖2-4)。

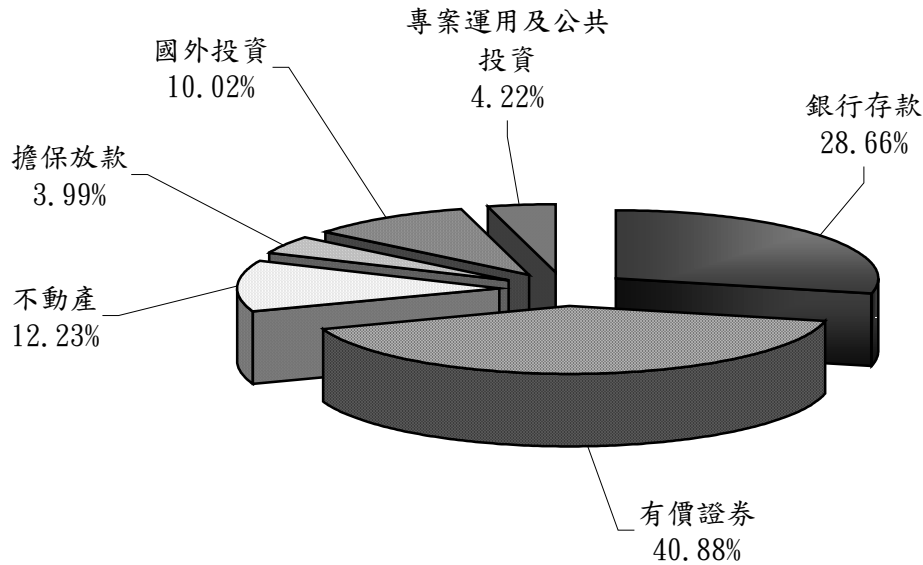


圖2-4：2003年產物保險業資金運用圓餅圖

資料來源：2003年產物保險統計要覽

由表2-6可見，2000年以前資金運用以銀行存款運用最多，並且逐年降低至2000年以後以有價證券為最多，主因為政府在2000年修訂了放寬保險業資金運用範圍的條例，故諸多保險公司將資金運用於投資有價證券，而後因投資及證券市場表現不佳而有稍微降低。

而2003年資金運用中以有價證券最高，但與去年相比則有稍降跡象，並且在資金運用項目中增加了國外投資及專案運用與公共投資兩個項目而使得2003年的資金運用率達85.46%為歷年最高。

表2-6：1997年至2003年產物保險業各項資金運用金額與占有率

年度	1997		1998		1999		2000	
新台幣百萬元	金額	占有率	金額	占有率	金額	占有率	金額	占有率
銀行存款	53,838	54.04%	54,930	51.26%	53,889	46.41%	53,320	42.02%
有價證券	31,619	31.74%	35,671	33.29%	44,716	38.51%	55,453	43.70%
不動產	11,174	11.22%	13,101	12.23%	13,502	11.63%	13,729	10.82%
擔保放款	2,989	3.00%	3,452	3.22%	4,008	3.45%	4,381	3.45%
國外投資	-	-	-	-	-	-	-	-
專案運用及公 共投資	-	-	-	-	-	-	-	-
資金運用總額	99,620	100.00%	107,154		116,115		126,883	
資金總額	121,994		136,365		152,978		162,772	
資金運用率		81.66%		78.58%		75.90%		77.95%
年度	2001		2002		2003			
新台幣百萬元	金額	占有率	金額	占有率	金額	占有率	金額	占有率
銀行存款	47,690	36.71%	46,488	40.52%	41,137	28.66%		
有價證券	63,189	48.64%	47,925	41.77%	58,669	40.88%		
不動產	14,253	10.97%	14,874	12.96%	17,546	12.23%		
擔保放款	4,779	3.68%	5,445	4.75%	5,731	3.99%		
國外投資	-	-	-	-	14,381	10.02%		
專案運用及公 共投資	-	-	-	-	6,057	4.22%		
資金運用總額	129,911		114,732		143,521			
資金總額	164,123		158,241		167,938			
資金運用率		79.15%		72.50%		85.46%		

資料來源：2003年及2000年保險年鑑及本研究整理

### 第三章 理論基礎及文獻回顧

#### 第一節 理論基礎

在個體經濟學的領域中，Farrell(1957)首先提出以生產邊界函數的概念來衡量生產效率，其基本假設有三：1. 生產前緣(production frontier)由最有效率之廠商組成，無效率的廠商在此邊緣之上方。2. 廠商之報酬型態為固定規模報酬(constant returns to scale, CRS)，即增加一單位投入，可得到相對比例之產出。3. 此生產前緣為凸曲線(Convex Curve)，且每一點的斜率為負值。理論基礎之概念為廠商利用現有生產技術，在既定的要素投入組合下，若生產可達到潛在的最大產出水準，廠商的生產點會落在生產邊界上，這個生產行為被稱為具有經濟意義的生產效率；相反的，若不能達到潛在的最大產出水準，則會發生生產無效率之情形。

Farrell還提出，生產效率(production efficiency)可以分解成技術效率(technical efficiency)及配置效率(allocative efficiency)的乘積，由圖3-1來說明Farrell的概念， $Y$ 為 $X_1$ 、 $X_2$ 兩種要素投入下的產出，生產技術可表示為 $Y=F(X_1, X_2)$ ，要素價格分別為 $W_1$ 、 $W_2$ ，產出的價格為 $P$ ，若廠商在兩種要素( $X_1, X_2$ )投入下可達到潛在最大的產出水準為 $Y^*$ ，而廠商實際產出水準( $Y$ )與潛在最大產出水準相同時( $Y=Y^*$ )，此時實際產出水準會落於等產量曲線 $QQ'$ 上，即表示此廠商的生產行為具有技術效率；若當實際產出水準小於潛在最大產出水準( $Y<Y^*$ )時，即表示此廠商的生產行為是技術無效率，故可由廠商的實際產出水準與潛在最大產出水準之比例( $Y/Y^*$ )來衡量技術效率。而配置效率則由兩種投入要素之邊際替代率(marginal rate of substitution, MRS)與兩種投入要素之價格比例( $W_1/W_2$ )來衡量，即當 $MRS=W_1/W_2$ 時，表示此廠商的生產行為具有配置效率，反之若 $MRS \neq W_1/W_2$ 時，則表示此廠商是配置無效率。

圖3-1中，A點為廠商生產一單位的實際投入要素組合，將A點與

原點連接，可見其與生產前緣(等產量曲線QQ')相交一點B，故生產一單位Y只需要B點的要素投入即可，但A點卻比B點多出了OA/OB倍，顯示A廠商具技術無效率，且OA/OB值愈大表示廠商生產之技術效率愈差。而D點則位於生產前緣上，且其兩種投入要素價格比恰好等於邊際替代率，故其同時具有技術效率及配置效率，為一個最適的生產點。再看到B、C兩點，可以發現B點的單位成本是C點的OB/OC倍，這顯示B點的配置效率較C點差，即我們可用OB/OC的比值來衡量配置效率，越大表示資源配置越無效率。

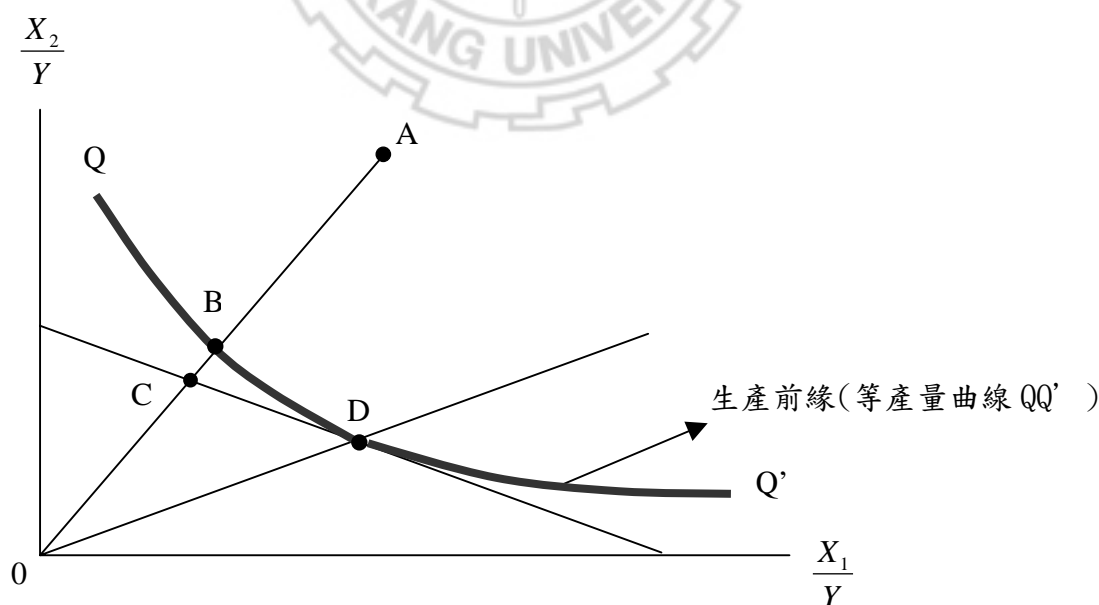
由此，在了解如何衡量技術效率及配置效率後，可估計出生產總效率：

$$\text{生產總效率} = \text{技術效率} \times \text{配置效率}$$

以估計A點生產總效率為例，則為：

$$(OC/OA) = (OB/OA) \times (OC/OB)$$

圖3-1：Farrell效率前緣圖

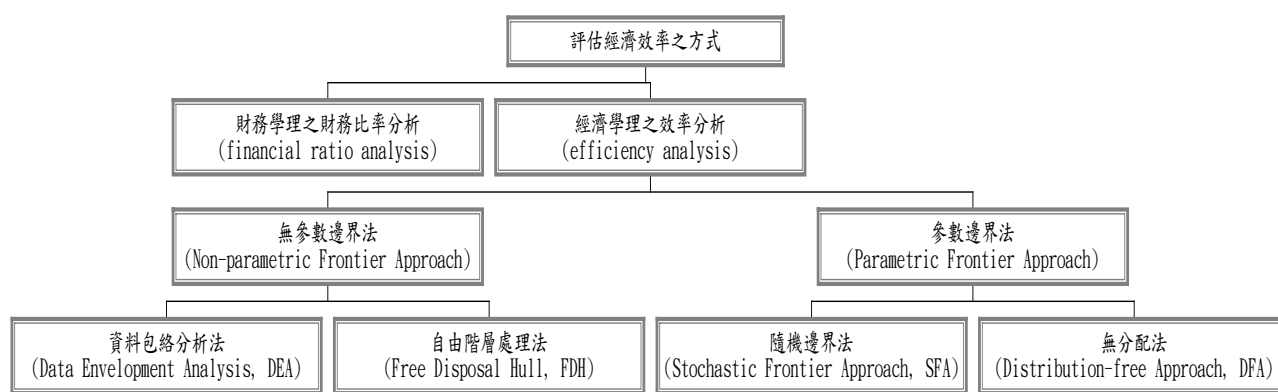


而衡量經濟效率之方式可分為兩大類，一為以財務學理角度之財



務比率分析(financial ratio analysis)，一為經濟學理之效率分析(efficiency analysis)，在經濟學理的分類中又可區分為無參數邊界法(Non-parametric frontier approach)及參數邊界法(Parametric frontier approach)。前者如資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)、自由階層處理法(Free Disposal Hull, FDH)等，後者如隨機邊界法(Stochastic Frontier Approach, SFA)、無分配法(Distribution-free Approach, DFA)等，如圖3-2表示。

圖3-2：評估效率方式分類組織圖



資料來源：本研究整理

以下將各種方法逐一介紹。另外，因隨機邊界法為本篇論文應用之方法故將於第四章實證方法中介紹。

### 一、無參數邊界法(Non-parametric Frontier Approach)

此方法是應用線性規劃方式計算，其中的方程式及函數均為線性。主要的估計方法為資料包絡分析法及自由階層處理法，後者為前者的延伸發展，最大的不同在於後者的效率前緣為階梯式而非前者的包絡曲線。

#### (一)資料包絡分析法

資料包絡分析法的效率衡量基礎為生產邊界，利用投入、產出變數透過數學模式得之，再將每個決策單位(Decision Making Unit, DMU)與建立的生產邊界相比較，可得知相對效率及相對無效率；而包

絡線是DEA評估效率模式的基礎，其為最佳投入、產出形成的前緣，落在前緣上的決策單位，即為有效率的產出投入組合；落於前緣右邊者則是無效率的決策單位。

資料包絡分析法中有兩種廣泛應用的模式，第一種為CCR模式，是由Charnes, Cooper and Rhodes(1978)提出，以固定規模報酬(constant returns to scale, CRS)為假設，即表示增加部分投入，產出將也有相對的增加。因CCR模式無法說明在DMU為弱效率時，無效率是由技術無效率或是規模無效率造成；且CCR模式以固定規模報酬(CRS)為假設，不能完善表現出真實情況，因為DMU亦可能為規模報酬遞增(increasing returns to scale, IRS)或規模報酬遞減(decreasing returns to scale, DRS)的情況，亦即增加部分投入，不一定使產出一有部份增加，因此Banker, Charnes and Copper(1984)提出BCC模式，以變動規模報酬(variable returns to scale, VAR)為假設，且可計算出DMU的純技術效率(pure technical efficiency)、規模效率(scale efficiency)及規模報酬(returns to scale)，此為第二種DEA廣泛運用的模式。

## (二)自由階層處理法

本方法為DEA的一個特例，由Deprins, Simar and Tulkens(1984)提出，他們認為DMU只會受到實際觀察效率值的影響，且放寬了變動規模報酬邊界模型的凸性假設，使效率前緣線為階梯式，而非一般DEA的包絡曲線，可由下列式子表示：

$$\begin{aligned}
 &MIN : \theta \\
 &S.T. : \theta \bar{x}_k - X\lambda \geq 0 \\
 &\quad \bar{y}_k - Y\lambda \leq 0 \quad e\lambda = 1, \lambda_i \in \{0,1\}
 \end{aligned} \tag{3-1}$$

$X$  和  $Y$  表示  $DMU(s)$  的投入與產出矩陣

## 二、參數邊界法(Parametric Frontier Approach)

此法主要有隨機邊界法及無分配法，由於隨機邊界法為本篇論文使用的計量方法，其內容將於第四章第一節中詳細介紹，以下討論無分配法。

無分配法(Distribution-free Approach, DFA)由Schmidt and Sickles(1984)及Berger(1993)先後提出，將兩者分別說明如下。

### (一) Schmidt and Sickles(1984)模型

本模型以Panel Data進行估計，模型設定則以Aigner et al.(1984)提出的隨機邊界模型延伸，計算方式分為固定效果模式(fixed effect model)及隨機效果模式(random effect model)，原始模型如下：

$$Y_{it} = \alpha + x_{it}\beta + v_{it} - u_{it}, i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T \quad (3-2)$$

#### 1. 固定效果模式

設 $u_i$ 不隨時間變動，故可將原始模型改寫為

$$Y_{it} = \alpha_i + x_{it}\beta + v_{it} \quad (3-3)$$

其中 $\alpha_i = \alpha - u_i$

由式3-3可看出，個別廠商的生產效率將會反映在截距項， $\alpha_i$ 值則表示個別廠商不隨時間改變的無效率值。

#### 2. 隨機效果模式

設 $u_i$ 為隨機變數，且不設定其分配，但需假設其與解釋變數無關，故可將原始模型改寫為

$$Y_{it} = \alpha^* + x_{it}\beta + v_{it} - u_i^* \quad (3-4)$$

其中 $\alpha^* = \alpha - \mu$ ， $u_i^* = u_i - \mu$ ， $E(u_i) = \mu$ ， $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$

,  $u_i^* \sim N(0, \sigma_u^2)$ , 且  $u_i \geq 0$

## (二) Berger(1993)模式

Berger(1993)提出的DFA法又可稱為平均殘差法(average residual method)，其將無效率因素及誤差項視為合成誤差項，且使用縱橫資料，將每年的資料利用SUR(seemingly unrelated regression)估計成本函數及成本額份方程式，可求出合成殘差值，再平均年資料個別廠商的合成殘差值，即可將殘差值去除，最後將得到個別廠商平均無效率值。

## 第二節 國內外相關議題研究

### 一、關於財務比率的文獻如下：

史治平(1997)欲找出具有顯著差別之財務比率作為監理機關參考依據，且分析類神經網路模型對產險公司財務的預測能力，其利用因素分析法區分正常與異常公司，再以邏輯回歸分析選出財務比率變數，投入類神經網路模型中做預測分析，研究結果為1. 影響清償能力之因素為個別公司的財務結構、長期償債能力及投資淨利；2. 類神經網路模型對財務預測效果良好，可為早期財務系統警告系統之參考；3. 訓練樣本之多寡對預測能力無顯著改善，而變數之多寡則對預測能力有顯著差別。

呂嘉盈(1999)欲找出對保險公司清償能力預測有顯著差異的相關變數、分析Logistic模型對產險公司預警清償能力的結果及討論財務比率與Logistic模型列入受檢的範圍，其利用Logistic Model回歸方法找出對產險公司財務狀況具有顯著影響的各種因素，以預防產險公司發生破產的情況，研究結果為1. 規定愈嚴格的模式就會偏重於整體衡量測試與經營效率測試，以自留保費對業主權益比率、資金運用率、營業純益率與淨費用較具顯著影響；反之，較寬鬆者，則著重於獲利能力衡量測試，且以稅後業主權益與業主權益挹注額對業主權益

比率較有顯著影險；2. 預測保險公司財務狀況之結果，不論事前機率與事後機率其正確率皆在80%以上。

黃振益(2002)欲建立經營績效評鑑模式，並找出經營績效不穩定的公司，且探討其原因，其以產險業者內部管理人就產險公司之經營績效，利用一般認為與經營績效好壞有直接關係之項目，如：保費量、損失率、綜合率、投資收益率與每一員工產能等，主要選用與經營績效與損益決算有關之業務及財務經營效率項目之變數，再以比率分析及排序法建構經營績效分數模型，研究結果為1. 經營績效佳的公司，無論如何修改變數及權數，評鑑結果還是好的；2. 在極端值的考量上，去除極端值後會使公司排名有明顯的改變。

吳怡燁(2003)欲利用灰關聯法評估產險公司各年度及總期間之經營績效、且建構影響經營績效的經營指標及財務比率、探討經營績效是否具持續性及比較研究結果與實務上之差異，其以灰關聯建立產險績效評估模式之研究，萃取有顯著影響的財務比率變數，且探討其績效是否持續穩定，且作績效排名；研究結果為1. 影響經營績效最重要的財務比率為資產報酬率，其次為資金運用效益率、流動負債對總資產比率、權益比率及營業淨利對自留保費比率；2. 影響經營績效最重要的經營指標為獲利能力指標；3. 整體經營績效具有顯著的持續性；4. 排名較佳的產險公司經營績效相對較穩定。

茲將上述文獻彙整成表3-1。

表3-1：財務比率之相關文獻整理

研究生	論文名稱	險別	方法	期間	樣本	指標
史治平(86)	產物保險公司早期財務警告系統之探討	產險	1.因素分析法 2.邏輯回歸 3.類神經網路模型	1987-1995	10 家	一、整體比率(3 項) 二、獲利能力比率(8 項) 三、償債能力及財務結構比率(11 項) 四、成長性指標(7 項) 五、經營績效比率(4 項)
呂嘉盈(88)	台灣產險業保險財務研究— Logistic 模型之運用	產險	Logistic 模型	1989-1998	14 家	一、整體衡量測試(4 項) 二、經營效率衡量測試(8 項) 三、獲利能力衡量測試(10 項) 四、償債能力及財務結構衡量測試(5 項)
黃振益(91)	本國產物保險公司經營績效評鑑模式之研究	產險	1.比率分析、排序法 2.經營績效分數模型	1997-2001	16 家	一、業務績效指標(10 項) 二、財務績效指標(5 項)
吳怡燁(92)	國內產險公司經營績效評估模式之建立-灰關聯分析法應用	產險	灰關聯分析法	1997-2001	16 家	一、資本結構(3 項) 二、獲利能力(6 項) 三、資金營運能力(2 項) 四、償債能力(6 項) 五、經營效能(6 項)

資料來源：本研究整理

## 二、以計量分析方式者之文獻如下：

Weiss(1991)欲研究造成產險業的無效率成本的因素，其以勞動價格、物料價格及資本價格為投入變數；以核保(及管理)費用和仲介費用為產出變數，利用Generalized Leontief profit function來計算無效率值，對產險公司提供了估計利潤損失的數額，其認為監理者必須去評估那些績效良好且經營穩固的產險業者，可透過直接考察、檢查財務報表及財務比率檢定等方式去評估，更甚者可注意保費應維持在適當的標準。本研究中作者建構了一個精密的模式，可用來估計資源的使用量，且可更精確的找出保險公司無效率之處。

Fecher, Kessler and Pestieau(1993)以工資及其他費用為投入變數，以毛保費及財務投資淨報酬率為產出變數，並利用DEA及SFA兩種方法去分析法國產險公司及壽險公司的成本效率及技術效率，並比較兩種方法的結果發現並沒有顯著的不同；此外，亦發現有效率的公司分布是很零散的，壽險部分有30%的公司達到平均效率；產險部分有50%的公司達到平均效率，若要改善此種情形，可由控制公司規模、所有權型態、再保險及賠款率等方式，將可減少此種分布零散的問題。

Hardwick(1997)欲分析英國壽險業的成本無效率，以壽險保費收入及退休金及年金保險保費收入為投入變數，以管理費用及佣金為產出變數；使用SFA分法，研究結果發現公司成本無效率高的群組，平均30%是在成本邊界上，且大型壽險公司的較小型壽險公司具有較低的成本無效率，顯示經濟規模的存在。

Cummins and Zi(1998)同時使用SFA、DFA、DEA及FDH四種方法，欲討論使用相同資料而產生的新訊息，探討壽險業中關於組織型態的爭議，其以勞動價格、資本價格及物料價格為投入變數；以個人壽險、團體壽險、個人年金保險、團體年金保險及傷害與健康保險等保險給付及準備金增量為產出變數，研究結果為1. SFA的平均效率值顯著高於DFA及DEA，2. 無參數法及參數法的排序相關係數分別為67%及50-60%，

表示無參數法中各方法(DEA和FDH)結果較相似，參數法中各方法(SFA和DFA)結果較相似。

Greene and Segal (2004)欲研究美國壽險業的經營效率及獲利性，以勞動價格、資本價格及物料價格為投入變數；且以壽險保費收入、年金保費收入、健康及意外險保費收入及投資金額為產出變數，利用SFA之成本函數來計算，研究結果發現壽險業有20%的無效率，而組織型態與無效率間無顯著關係，平均無效率與投資金額成正相關而與年金保費收入成負相關，且無效率值與ROE及ROA比率成負相關。

劉純之(1994)欲評估比較本國壽險公司及外商公司的經營效率，其以外勤人員、內勤人員及經營費用為投入變數；以第一年保費收入、續年度保費收入、其他個人意外險之保費收入及團體險之保費收入為產出變數，利用DEA方法之CCR模式來衡量效率值，研究結果為大部分壽險公司都頗具效率，且本國與外商公司亦無差異。

李君屏(1994)欲評估壽險業者的經營績效，期望業者能藉此了解本身體質而改善經營管理方式提昇競爭能力；以內勤人員數、外勤人員數及業務管理費用為投入變數，以個人壽險新契約保費收入、個人壽險續年度契約保費收入、個人傷害險與健康險保費收入、團體保險保費收入及投資金額為產出變數，利用DEA法之CCR模式來衡量經營效率，得到了本國壽險業者平均優於外商的結果。

陳政良(2000)欲研究本國及外商壽險公司經營狀況是否存在差異性、依不同效率值解釋生產力的成長或衰退及指出各公司經營上需修正的地方；利用DEA延伸之Malmquist生產力指數來衡量經營績效，以個人壽險初年度保費收入、個人壽險續年度保費收入及傷害及健康與團體保險保費收入為產出變數；以內勤人員人數、外勤人員人數、業務管理費用為投入變數；研究結果為外商公司具有較高的生產力，且純技術效率與綜合技術效率有下降之傾向，但整體規模以最適規模報酬為變動方向。



王毓維(2001)欲探討全體壽險公司的經營效率、不同分類下各公司經營效率是否有差異、除投入產出變數外亦加入其它外生變數以了解影響壽險公司經營效率之因素及採用不同學派對產出變數之定義比較其差異；其利用SFA且以Panel data之成本函數法來衡量產險公司經營效率，產出分別有兩組，一、保險給付+準備金增量，二、總保費收入+投資；投入變數為勞動價格、資本價格及物料價格，且利用外生變數如下：總資產、平均保險契約金額、業務支援程度、資產運用率、虛擬變數及時間趨勢等；其研究結果為1. 總保險給付及準備金增量對總成本彈性較大；2. 兩組變數有明顯差異，外商公司經營效率優於本國公司且經營效率不隨時間經過有提昇的現象；3. 外生變數中平均契約金額影響不顯著，而業務支援程度及資產運用率則有顯著影響；4. 產出為總保費收入及投資時，公司規模對經營效率有顯著的負面影響，產出為保險給付及準備金增量時，公司規模對效率為正面的影響。

楊慧琦(2002)欲求出整體效率值、配置效率值、技術效率值、純粹技術效率值及規模效率值是否為最適狀態、本國及外商公司各項效率值是否有差異、新舊公司各項效率值是否有差異及資本額大小不同之個別公司經營效率是否有差異，其利用DEA之CCR及BBC模式，以新契約保費收入、續年度保費收入、其他保費收入及投資收入為產出變數，內勤人數、外勤人數及業務管理費用為投入變數，研究結果為1. 由技術無效率及配置效率而來的約有69%的資源浪費；2. 各項效率值明顯隨時間增加而增加；3. 本國與外商公司、資本額前三與後三大的公司，存在前者技術效率值與規模效率值高於後者之現象；4. 舊公司與新公司存在整體效率、技術效率、純粹技術效率及規模效率前者高於後者之現象。

陳芳馨(2002)欲探討壽險業在不同DEA效率群組間之各因素與財務比率變數是否有顯著差異、FRA及DEA之相關性及找出各公司應如何修正而達到最適效率，其利用財務比率經過3次因素分析找出15個較有顯著影響的變數；且以內勤人員數、外勤人員數、業務管理費用為投

入變數，以個人壽險新契約保費收入、個人壽險契約有效契約保費收入、傷害、健康、年金與團體保費收入為產出變數，再利用DEA之CCR、BCC模型分別求出總效率及技術效率，研究結果為1. FRA中，外商公司除獲利能力得分低於本土公司外，其餘因素及總績效都由於本土公司；DEA中，本土公司總效率及規模效率得分優於外商公司，技術效率則是外商優於本土公司；2. FRA及DEA的績效結果排名，並非趨於一致；3. 採用DEA來輔助FRA之評估，其結果更有意義。

蔡蕙鈺(2002)因產險公司具有多元產出及投入之行業之特性，故以DEA及主成分分析法(PCA)評估產險公司的經營績效，以保險收益、分支機構數及投資收益為產出變數；以員工人數及企業營運所需之經營費用為投入變數，研究結果為1. 歷年效率排名第一為富邦產物；2. DEA與PCA兩種方法有顯著之相關性；3. 建立評價與績效排名之象限圖。

林秀喬(2002)欲探討產險公司之規模經濟、範疇經濟及成本效率，且進一步了解生產效率，其以超越對數成本函數(Translog函數)來估計產險公司成本型態，以汽車險保費收入、其他險種保費收入及總成本為產出變數，勞動價格及資本價格為投入變數；研究結果為整體產險業具有顯著規模經濟，而本國公司不存在範疇經濟的現象，與X效率的相關性亦不明顯，而A-U偏替代彈性之結果證明勞動與資本間有明顯替代關係存在。

郝充仁、周林毅(2002)，欲討論開放外商公司進入壽險市場對本國原有壽險公司經營效率之影響，以勞動費用+資本費用+保險給付為總成本值，以投資、個人壽險總保險費收入、個人傷害及健康保險總保費收入及團體壽險總保費收入為產出項，以資本價格、勞動價格及理賠價格為投入項，利用無分配法及超越對數成本函數來分析，得到了開放外商公司進入本國壽險市場會有助於八家公司經營績效提昇之結果；並且指出若獨佔率下降會使公司經營更有效率，而產品集中

的公司應增加產品的多元化及擴大經營規模更有益於經營效率之表現。

鄭良信(2002)欲研究台灣各銀行生產效率及探討銀行的各種放款項目、ATM提領次數及銀行資本適足率對經營效率的影響；其方法為利用SFA且以PANEL DATA之成本效率模型來求出各值，研究結果為中小企業放款佔放款比例和成本無效率間存在正向關係、民營企業放款佔有率對成本無效率成負向不顯著之關係、ATM提領次數和成本無效率成正向顯著關係及資本適足率和成本無效率成負向顯著關係。

陳禹廷(2003)欲對產險業經營績效相對較差之公司提出資源可改善之處、了解投入與產出對各公司之影響及以DEA視窗分析法分析個公司相對經營效率且探討穩定性；其使用DEA之BCC模型、視窗分析法及差額變數分析來探討；以自留保費、投資收入及再保佣金收入為產出變數；員工人數、經營費用及分支機構為投入變數，研究結果大致為1. 我國產險經營相當依賴國外再保市場；2. 投資收入對我國產險公司經營效率影響不大；3. 各產險公司在多重效率值之年度欄中，大致具有穩定性。

張建宏(2003)欲分析產險業獲利能力與經營績效之關係且提出無效率之處；並欲分析獲利能力是否1. 與整體產業結構有關2. 與個別公司經營管理能力或規模經濟有關3. 與個別公司生產力指數有關；其方法為一、利用市場集中度、市場佔有率、管理績效及規模經濟效率作為解釋變數，且利用資產報酬率(ROA)及股東權益報酬率(ROE)作為獲利能力的衡量指標進行多元複迴歸分析；二、以業務及管理費用、資金費用及資本費用為投入變數，以業務收入及財務收入為產出變數，利用DEA之CCR、BCC模型分別求出整體效率(OE)、技術效率(TE)及純粹技術效率(PTE)、成本效率(CE)，且進行效率參考集合分析及差額變數分析；三、Malmquist生產力指數；研究結果為1. 整體效率平均0.6956為低效率水準，且許多公司未達到平均值或呈衰退現象，使獲利能力

降低；2. 只有中國與第一產險公司達到最適規模效率；3. 獲利能力分析中，ROA及ROE結果大致相同，市場佔有率愈高者獲利能力越高，且市場集中度偏低，管理效率佳者必有較佳獲利能力。

丁世昌(2003)欲以Wang(2003)提出的適應性隨機邊界函數模型(ASFF)進行對壽險的經營效率評估，且利用了DEA之CCR模型一起比較評估。以保費收入及投資收入為產出變數；內勤人員、外勤人員及業務管理費用為投入變數；研究結果為1. DEA模式因未考量觀察誤差使得被選取具效率之公司家數較少，且以ASFF方法選出的家數較多；2. 兩者皆顯示保費收入效率值高於投資收入之平均值3. 兩者對經營效率排名的一致性偏低。

戴錦周、王毓維(2003)欲討論壽險公司的經營效率，建立了兩種產出模式，一為總保費收入+投資，二為保險給付+準備金增量；均以勞動價格、資本價格及物料價格為投入變數，並加入7個外生變數如下：總資產、平均保險契約金額、業務支援程度、資產運用率、虛擬變數(DOM)(DOM=1，表本國公司；DOM=0，表外商公司)、虛擬變數(NEW)(NEW=1，表新壽險公司；NEW=0，表舊壽險公司)及時間趨勢等，利用SFA法研究成本效率，研究結果為：1. 不同產出對成本函數推估無顯著影響，2. 保費收入或準備金增量是影響總成本的重要變數，3. 大體上，外商壽險公司經營效率優於本國壽險公司，新壽險公司優於舊壽險公司，此外隨時經過，壽險公司經營效率未有明顯的提昇，4. 業務支援程度、資產運用率對效率有顯著影響。

茲將上述文獻彙整成表3-2

表3-2：計量方式之相關文獻整理

研究生	論文名稱	險別 研究方法	期間	樣本	投入變數	產出變數
Weiss (1991)	Efficiency in the Property-Liability Insurance Industry	產險 Generalized Leontief profit function	1980-1984	前 100 家	1. 勞動價格 2. 物料價格 3. 資本價格	1. 核保及管理費用 2. 仲介費用
Fecher, Kessler and Pestieau(1993)	Productive Performance of the French Insurance Industry	產險 1.DEA 壽險 2.SFA	1984-1989	產-243 家 壽-84 家	1. 工資 2. 其他費用	1. 毛保費 2. 財務投資淨報酬
Hardwick(1997)	Measuring Cost Inefficiency in the UK Life Insurance Industry	壽險 SFA	1989-1983	54 家	1. 壽險保費收入 2. 退休金及年金保險保費收入	所有管理費用及佣金
Cummins and Zi(1998)	Comparison of Frontier Efficiency Methods: An Application to the US Life Insurance Industry	壽險 SFA、FDH、DEA 及 DFA	1988-1992	445 家	1. 勞動價格 2. 資本價格 3. 物料價格	1. 個人壽險 2. 團體壽險 3. 個人年金保險 4. 團體年金保險 5. 意外與健康保險 以上述五項的保險給付與準備金增量為產出
Greene and Segal (2004)	Profitability and Efficiency in the U.S. Life Insurance Industry	壽險 SFA	1995-1998	478 家	1. 勞動價格 2. 資本價格 3. 物料價格	1. 壽險保費收入 2. 年金保費收入 3. 意外與健康險保費收入 4. 投資金額
劉純之(1994)	壽險公司經營效率評估—本國與外商公司的比較分析	壽險 DEA-CCR	1986-1992	本國 7 家 外商 5 家	1. 內勤人員 2. 外勤人員 3. 經營費用	1. 第一年保費收入 2. 續年度保費收入 3. 其他個人意外險之保費收入 4. 團體險之保費收入
李君屏(1994)	壽險公司經營效率之衡量—資料包絡分析的運用	壽險 DEA	1992	本國 7 家 外商 5 家	1. 內勤人員 2. 外勤人員 3. 業務管理費用	1. 個人壽險新契約保費收入 2. 個人壽險續年度契約保費收入 3. 個人傷害險與健康險保費收入 4. 團體保險保費收入 5. 投資金額

續表 3-2：計量方式之相關文獻整理

研究生	論文名稱	險別 研究方法	期間	樣本	投入變數	產出變數
陳政良(2000)	台灣地區壽險公司之效率分析—Malmquist 生產力指數之應用	壽險 DEA-Malmquist 生產力指數	1994-1997	本國 13 家 外商 12 家	1. 內勤人員數 2. 外勤人員數 3. 業務管理費用	1. 個人壽險新契約保費收入 2. 個人壽險有效契約保費收入 3. 傷害、健康年金與團體保費收入
王毓維(2001)	台灣人壽保險產業成本效率分析	壽險 SFA(panel data)-成本函數	1996-2000	本國 14 家 外商 11 家	1. 勞動價格 2. 資本價格 3. 物料價格	有兩組 A-1 總保費收入 A-2 投資 B-1. 保險給付 B-2. 準備金增量
楊慧琦(2002)	應用資料包絡分析法在臺灣壽險業經營效率分析之研究	壽險 DEA-CCR、BCC	1997-2002	本國 15 家 外商 10 家	1. 內勤人數 2. 外勤人數 3. 業務管理費用	1. 新契約保費收入 2. 續年度保費收入 3. 其他保費收入 4. 投資收入
陳芳馨(2002)	我國壽險業經營績效之研究—財務比率與資料包絡法之應用	壽險 1. 財務比率分析(FRA)(19 項) 2. 因素分析法 3. DEA-CCR、BCC	1997-2001	本國 15 家 外商 9 家	1. 內勤人員數 2. 外勤人員數 3. 業務管理費用	1. 個人壽險新契約保費收入 2. 個人壽險有效契約保費收入 3. 傷害、健康年金與團體保費收入 4. 財務收入
蔡蕙鈺(2002)	應用資料包絡分析法與主成分分析法在國內產物保險業經營效率	產險 1. DEA 2. PCA 3. 差額變數分析	1997-2001	本國 17 家	1. 員工人數 2. 經營費用	1. 保險收益 2. 分支機構數 3. 投資收益(千元)
林秀喬(2002)	台灣產險業之經營績效—規模經濟、範疇經濟與效率之分析	產險 Translog 函數	1994-2000	本國 13 家	1. 勞動價格 2. 資本價格	1. 汽車險保費收入 2. 其他險種保費收入 *總成本=勞動費用+資本價格之成本總和

續表 3-2：計量方式之相關文獻整理

研究生	論文名稱	險別	研究方法	期間	樣本	投入變數	產出變數
郝充仁、 周林毅(2002)	開放外商進入壽險市場 對本國原有壽險公司經營 效率之影響	壽險	1.DFA 2.超越成本對數函數	1977-1999	8 家	1.資本價格 2.勞動價格 3.理賠價格	1.投資金額 2.個人壽險總保費收入 3.個人傷害及健康保險保費收入 4.團體壽險總保費收入 *總成本=勞動費用+資本價格+保險 給付
鄭良信(2002)	台灣地區銀行業經營績 效之實證分析—隨機邊 界分析法之應用	銀行	SFA	1998(1)-2003(1)	43 家	1.資本價格 2.勞動價格 3.資金價格	1.放款與貼現總額 2.長短期投資與營業收入 *總成本=勞動費用+資本價格+資金 價格
陳禹廷(2003)	我國產險業經營績效之 研究-資料包絡分析法 之應用	產險	1. DEA-BCC 法 2. 差額變數分析 3. 視窗分析法	1997-2001	本國 17 家	1. 員工人數 2. 經營費用 3. 分支機構	1. 自留保費 2. 投資收入 3. 再保佣金收入
張建宏(2003)	台灣產險業獲利能力與 管理績效關係分析之研 究-資料包絡分析法之 應用	產險	1.多元複迴歸分析 2.DEA-CCR、BCC 3.Malmquist 生產力指數	1992-2001	本國 17 家	解釋變數： 市場集中度、市場佔有率 管理績效、規模經濟效率 1. 業務及管理總務費用 2. 資金費用 3. 資本費用	分別以 1. 資產報酬率 2. 股東權益 報酬率作為獲利能力的衡量指標 1. 業務收入 2. 財務收入
丁世昌(2003)	台灣壽險業之經營效率 分析—整合 DEA 與類神 經網路觀點	壽險	1. Wang 提出的適應性隨機邊界函數 2. DEA-CCR 3. 類神經網路-倒傳遞網路方法	1997-2001	本國排名 前 12 家	1. 內勤人員 2. 外勤人員 3. 業務管理費用	1. 保費收入 2. 投資收入
戴錦周、 王毓維(2003)	不同產出觀點和台灣壽 險公司的成本效率之研 究	壽險	SFA	1996-2000	本國 14 家  外商 11 家	1. 勞動價格 2. 資本價格 3. 物料價格	有兩組 A-1 總保費收入 A-2 投資 B-1. 保險給付 B-2. 準備金增量
劉玉玲(2003)	台灣地區外商銀行經營 效率與決定因素之研究 —隨機邊界法之應用	銀行	SFA	1997-2001	30 家	1. 資本價格 2. 勞動價格 3. 資金價格	1.放款 2.手續費收入

資料來源：本研究整理

## 第四章 實證模型

### 第一節 隨機邊界法

隨機邊界法首先由Aigner, Lovell and Schmidt(1977)提出，主要是為了改善以往由Afriat(1972)提出的確定性統計邊界模型(Deterministic Statistical Frontier Approach)。Afriat將統計的觀念應用到邊界模型裡，設誤差項為具有兩個參數的 $\beta$ 分配，且應用最大概似估計方法(Maximum Likelihood Estimation, MLE)來估計生產邊界，此模型的缺點為所有的廠商將面臨相同的生產邊界，對於技術無效率原因的解釋是隨機干擾項的影響，但對於廠商來說，一些無法改變的外在原因(如：颱風、地震、洪水及機器設備的運轉不佳等因素)，若都視為技術無效率之一部份，則每一家廠商的生產邊界均應不同，故Aigner, Loell and Schmidt(1977)和Meeusen and van den Broeck(1977)針對此點而提出隨機邊界法用以估計每家廠商的技術效率，原始模型如下：

$$Y_i = x_i\beta + (V_i - U_i), i = 1, \dots, N \quad (4-1)$$

其中， $Y_i$ 為第 $i$ 家廠商的產出(或產出取對數)， $x_i$ 為第 $i$ 家廠商投入數量的 $k \times 1$ 向量， $\beta$ 為一個未知參數的向量， $V_i$ 為服從 $N(0, \sigma_v^2)$ ，且與 $U_i$ 獨立，而 $U_i$ 在產出中被假設用來計算技術無效率的非負隨機變數且 $U_i \stackrel{iid}{\sim} N(0, \sigma_u^2)$ 。

原始模型的設定是一個具有橫斷面資料(cross-sectional data)的生產函數，且其有一個計算隨機效果及計算技術無效率兩者組成的誤差項。由於無法確定 $U_i$ 真正的分配，可對其作不同的分配假設，對於參數估計會產生不同的結果，之後的研究由Pitt and Lee(1981)開始採用縱橫資料(panel data)，其優點為毋須對技術效率設定強烈的分配假設，即可對生產邊界模型估計，亦毋須假設技術無效率與要素投入兩者獨立，此外更可得到隨時間變化的技術無效率值，可觀察個別廠商在時間變化下的技術效率差異。



式4-1模型在過去20年來廣泛地被應用在實證上，也有許多的延伸的後續研究，如 $U_i$ 分配的假設亦可為截斷常態分配，也考慮到上述提到的使用縱橫資料的考量及隨時間改變的技術效率值；也將方法論延伸到成本函數的估計等等，如Forsund, Lovell and Schmidt(1980)、Schmidt(1986)及Bauer(1990)等人的研究。

以下介紹兩個產出面模型：1. Battese and Coelli(1992)提出在原始模型加入了可隨時間改變而改變的誤差項設定；2. Battese and Coelli(1995)提出，可加入其他外生變數來試圖找出對技術效率值的影響。

#### 一、Battese and Coelli(1992)的模型設定

Battese and Coelli提出一個縱橫資料(或非對稱(unbalance)的縱橫資料)的隨機邊界生產函數，廠商效率被假設為服從截斷常態分配(或半常態)的隨機變數，且是可隨時間改變而改變的，模型表示如下：

$$Y_{it} = x_{it}\beta + (V_{it} - U_{it}), \quad i=1, \dots, N; t=1, \dots, T \quad (4-2)$$

其中， $Y_{it}$ 為第*i*家廠商在第*t*期的產出(或產出取對數)， $x_{it}$ 為第*i*家廠商在第*t*期投入的 $k \times 1$ 向量， $\beta$ 為未知參數的向量， $V_{it}$ 為假設服從 $^{iid} \sim N(0, \sigma_v^2)$ 的隨機變數，且與 $U_{it}$ 獨立，而 $U_{it}$ 等於 $(U_i \exp(-\eta(t-T)))$ 用來計算生產的技術無效率且假設為服從以0為端點的截斷常態分配 $N(\mu, \sigma_u^2)$ ， $\eta$ 為需估計的參數

Battese and Coelli以Battese and Corra(1977)設定的參數型態，利用 $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$ 及 $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$ 取代 $\sigma_v^2$ 及 $\sigma_u^2$ ，這可由最大概似估法來估計，且參數 $\gamma$ 值需介於0到1之間。

若在模型中加上一個或者更多的限制式，將可以得到過去文獻裡的模型。Battese, Coelli and Colby(1989)的無效率不隨時間變動模型，即是假設 $\eta = 0$ ；Battese and Coelli(1988)的生產函數，則限制要使用完整的縱橫資料，不可使用不對稱的縱橫資料；Pitt and

Lee(1981)的模型中則增加了 $\mu = 0$ 的限制；若再加入第四個限制 $T=1$ ，就會回復到Aigner, Lovell and Schmidt(1977)的半常態設定裡的橫斷面資料；若除了 $\mu = 0$ 這個限制，將上述的其他設定放入模型中，則可得到Stevenson(1980)的使用模型。

由此可明顯地發現對模型做不同設定可用來做不同的應用，例如：對於計算無效率值時做的分配假設要利用半常態分配抑或是一般的截斷常態分配？若使用縱橫資料，應選擇會隨時間改變抑或不隨時間改變的效率值？由上述可知，在模型有二擇一的情況時，則可利用概似比率檢定(Likelihood Ratio Tests)來幫助選擇一個較佳的模型。

## 二、Battese and Coelli(1995)的模型設定

有許多實証研究中，如Pitt and Lee(1981)估計隨機邊界且使用這些估計函數預測廠商水準的效率，且調整預測效率在廠商獨有的變數上面，像是管理者的經驗、公司型態及信用評等，這些可能影響到效率值的因素，欲試圖發現預測效率在產業裡廠商之間有差別的一些原因，長久以來這被認為這是一個有用的方式。

在過去的文獻中是以二階段估計方式(two-stage estimation procedure)來討論廠商獨有變數及無效率值的關係，但其假設無效率效果為獨立產生了不一致性，Kumbhakar, Ghosh and McGukin(1991)和Reifschneider and Stevenson(1991)建議在橫斷面資料的隨機邊界模型中，將無效率效果( $U_i$ )表示為一個廠商獨有變數的向量明確函數及一個隨機誤差。Battese and Coelli(1995)則將此模型由橫斷面資料延伸為縱橫資料的模型，模型表示如下：

$$Y_{it} = x_{it}\beta + (V_{it} - U_{it}), \quad i=1, \dots, N; t=1, \dots, T \quad (4-3)$$

其中 $Y_{it}, x_{it}, \beta$ 如同前面的定義， $V_{it}$ 為假設為服從 $\overset{iid}{\sim} N(0, \sigma_v^2)$ 的隨機變數，且與 $U_{it}$ 獨立，而 $U_{it}$ 為被假設用來計算生產的技術無效率及假設在

0點截斷的 $N(m_{ii}, \sigma_U^2)$ 的非負隨機變數。

$$\text{此處 } m_{ii} = z_{ii} \delta \quad (4-4)$$

其中， $z_{ii}$ 為影響廠商效率變數的 $p \times 1$ 向量， $\delta$ 為被估計的參數 $p \times 1$ 向量。

本模型再次使用 Battese and Corra(1977)的設定，以 $\sigma^2 = \sigma_V^2 + \sigma_U^2$ 及 $\gamma = \sigma_U^2 / (\sigma_V^2 + \sigma_U^2)$ 取代 $\sigma_V^2$ 及 $\sigma_U^2$ ，此模型也包括了一些其他模態設定的特性，若設 $T=1$ ， $z_{ii}=1$ 且無其他變數(即只有一個常數項)，模型將簡化為 Stevenson(1980)模型的截斷常態設定，此處 $\delta_0$  ( $\delta$ 只有一項)將與文中 $\mu$ 參數有相同解釋。然而，要注意的是，式4-3和式4-4定義的模型不能將式4-2定義的模型作為一個特例，且兩者均無反向的應用。因此，這兩個模型設定是不同的，無法去檢定兩個模型間何者較好。

以下介紹隨機邊界成本函數模型(stochastic frontier cost function)，這是由 Schmidt and Lovell(1979)提出，此模型與生產函數最大不同在於誤差項的設定，由 $V_i - U_i$ 改為 $V_i + U_i$ ，故模型可表示如下：

$$Y_i = x_i \beta + (V_i + U_i), \quad i=1, \dots, N \quad (4-5)$$

其中， $Y_i$ 為第 $i$ 家廠商生產的成本值(或為取對數值)， $x_i$ 為第 $i$ 家廠商投入價格及產出的 $k \times 1$ 向量， $\beta$ 為未知參數的向量， $V_i$ 為假設為服從 $^{iid} \sim N(0, \sigma_V^2)$ 的隨機變數，且與 $U_i$ 獨立，而 $U_i$ 為被假設用來計算生產的成本無效率及假設服從 $^{iid} \sim N(0, \sigma_U^2)$ 的非負隨機變數

在成本函數中， $U_i$ 被定義為廠商與成本邊界的距離，若假設有配置效率，則 $U_i$ 的定義較接近技術無效率的成本；若假設無配置效率， $U_i$ 的定義則比較不清楚，是指包括了技術及配置無效率的解釋。

## 第二節 模型之設定與分析

本文使用的軟體為FRONTIER Version 4.1，由Coelli(1996)撰寫，

軟體的中的程式是依據 Battese and Coelli(1988, 1992 and 1995)及 Battese, Coelli and Colby(1989)的模型設定，故此程式的設定主要在估計且可應用於：縱橫資料和不對稱縱橫資料、隨時間變動和不隨時間變動的效率值、成本和生產函數、半常態和截斷常態分配、函數形式中的應變數可為取對數值或原始單位等。

程式中有隨機邊界生產函數的參數估計之三個步驟，最後將可以得到最大概似估計值，步驟如下：

1. 先利用最小平方法(Ordinary Least Squares, OLS)來估計參數，除了截距項  $\beta_0$  以外，其他  $\beta$  值均為不偏的(unbiased)。
2. 再導入  $\gamma$  二階段逐點搜尋(two-phase grid search)，其中所有  $\beta$  值(除了  $\beta_0$ )設為OLS值，而參數  $\beta_0$  及  $\sigma^2$  將根據Coelli(1995)修正的OLS公式調整， $\mu$ 、 $\eta$  及  $\delta$ 's 等參數則被設定為0。
3. 將逐點搜尋中被選擇的值，放入反覆的程序中(利用Davidon-Fletcher-Powell Quasi-Newton method)作為起始值已得到最後的最大概似估計值。

完成上述的步驟後，將得到隨機邊界生產函數，即可進行技術效率值的計算。

本研究使用的模型，為由Battese and Coelli(1992, 1995)提出隨機邊界生產函數的兩個模型，且應用Cobb-Douglas函數，將模型分別表達如下：

#### 模型一

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(x1_{it}) + \beta_2 \ln(x2_{it}) + \beta_3 \ln(x3_{it}) + (V_{it} - U_{it})$$

其中， $Y_{it}$  為產出變數，為第*i*家產險公司在第*t*期的自留保費或投資收入，而  $x1_{it}$ ,  $x2_{it}$  和  $x3_{it}$  分別表示第*i*家產險公司在第*t*期的員工人數、經營費用及分支機構， $V_{it}$  為假設服從 $\overset{iid}{\sim} N(0, \sigma_v^2)$ 的隨機誤差項，且與 $U_{it}$ 獨立，

$U_{it}$  則等於  $(U_i \exp(-\eta(t-T)))$  用來計算生產的技術無效率且假設為服從以 0 為中心的截斷常態分配  $N(\mu, \sigma_U^2)$ ， $\eta$  為被估計的參數。

此模型本身設定  $U_{it}$  服從截斷常態分配，但前面提到亦可為半常態分配，兩者的區別在於  $\mu$  值，若  $\mu = 0$  則使  $U_{it}$  成為服從半常態分配，而  $\mu \neq 0$  時，則為模型原本的截斷常態分配；另外，此模型中有隨時間變動或不隨時間變動的假設，由  $U_{it}$  的等式中可見， $\eta$  為影響時間變動與否的參數，即  $\eta = 0$  時，則為不隨時間變動的模型；反之， $\eta \neq 0$  時，即為隨時間變動的模型。故本文將把  $\mu$  值及  $\eta$  值的假設排列組合後，共有四種情況，又因隨機邊界生產函數的產出項只可有一項，故將兩種產出分別與投入變數置入式中，於此模型將有 8 個模式，見表 4-1：

表 4-1：模型一之八種模式表

$\mu$ 和 $\eta$ 的設定	產出變數	自留保費	投資收入
$\mu = 0$ $\eta = 0$ (半常態 V. S. 不隨時間變動)		Mode 111	Mode 121
$\mu = 0$ $\eta \neq 0$ (半常態 V. S. 隨時間變動)		Mode 112	Mode 122
$\mu \neq 0$ $\eta = 0$ (截斷常態 V. S. 不隨時間變動)		Mode 113	Mode 123
$\mu \neq 0$ $\eta \neq 0$ (截斷常態 V. S. 隨時間變動)		Mode 114	Mode 124

資料來源：本研究整理

故在各模式設定不同下，以自留保費為例其模型可分別改寫如下：

Mode 111：

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(x_{1it}) + \beta_2 \ln(x_{2it}) + \beta_3 \ln(x_{3it}) + (V_{it} - U_{it})$$

其中， $Y_{it}$ 、 $x_{1it}$ 、 $x_{2it}$  和  $x_{3it}$ 、 $V_{it}$  均如前所述， $U_{it}$  為服從半常態分配  $N(0, \sigma_U^2)$ 。

Mode 112：

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(x_{1it}) + \beta_2 \ln(x_{2it}) + \beta_3 \ln(x_{3it}) + (V_{it} - U_{it})$$

其中， $Y_{it}$ 、 $x_{1it}$ 、 $x_{2it}$  和  $x_{3it}$ 、 $V_{it}$  均如前所述， $U_{it}$  為  $(U_i \exp(-\eta(t-T)))$  且服從半常態分配  $N(0, \sigma_U^2)$ 。

Mode 113 :

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(x_{1it}) + \beta_2 \ln(x_{2it}) + \beta_3 \ln(x_{3it}) + (V_{it} - U_{it})$$

其中， $Y_{it}$ 、 $x_{1it}$ 、 $x_{2it}$ 和 $x_{3it}$ 、 $V_{it}$ 均如前所述， $U_{it}$ 為服從以0為中心的截斷常態分配 $N(\mu, \sigma_U^2)$ 。

Mode 114 :

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(x_{1it}) + \beta_2 \ln(x_{2it}) + \beta_3 \ln(x_{3it}) + (V_{it} - U_{it})$$

其中， $Y_{it}$ 、 $x_{1it}$ 、 $x_{2it}$ 和 $x_{3it}$ 、 $V_{it}$ 均如前所述， $U_{it}$ 等於 $(U_i \exp(-\eta(t-T)))$ 且服從以0為中心的截斷常態分配 $N(\mu, \sigma_U^2)$ 。

對於以上模式的選擇，將利用概似比率檢定(Likelihood Ratio Tests)，檢定步驟如下：

1.  $H_0 : \beta_0 = 0$

2.  $H_a : \beta_0 \neq 0$

3.  $\alpha = 0.05$

4. 檢定統計量

$$-2 \ln \left[ \frac{L(Y; \hat{\beta}_0, \hat{\sigma}_0^2)}{L(Y; \hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\sigma}_1^2)} \right]$$

5. 拒絕域

$$\text{檢定統計量} > \chi_\alpha^2(1) \quad \text{reject } H_0$$

模型二

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(x_{1it}) + \beta_2 \ln(x_{2it}) + \beta_3 \ln(x_{3it}) + (V_{it} - U_{it})$$

其中， $Y_{it}$  = 產出變數，為第*i*家產險公司在第*t*期的自留保費或投資收入， $x_{1it}$ 、 $x_{2it}$ 和 $x_{3it}$ 分別表示第*i*家產險公司在第*t*期的員工人數、經營費用及分支機構， $V_{it}$  = 假設服從 $\sim N(0, \sigma_V^2)$ 的隨機誤差項，且與 $U_{it}$ 獨立， $U_{it}$ 為被假設用來計算生產的技術無效率及假設在0點截斷的 $N(m_{it}, \sigma_U^2)$

的非負隨機變數。

$$\text{此處 } m_{it} = \delta_0 + z_{1it}\delta_1 + z_{2it}\delta_2 + z_{3it}\delta_3 + z_{4it}\delta_4 + z_{5it}\delta_5 + z_{6it}\delta_6$$

其中， $z_{1it}$ 、 $z_{2it}$ 、 $z_{3it}$ 、 $z_{4it}$ 、 $z_{5it}$  和  $z_{6it}$  分別表示第*i*家產險公司在第*t*期的資金運用率、成立時間長度、虛擬變數(NEW)、虛擬變數(SCALE)、時間趨勢及時間趨勢的二次方， $\delta$ 為被估計的參數  $p \times 1$  向量。

模型二與模型一主要不同在於，模型二考量了外生變數對廠商效率值的影響，本文因有兩個產出變數在此亦會建立兩個模式。

而軟體中計算個別廠商技術效率是由隨機生產邊界而來，計算成本效率則由隨機成本邊界而來，預測技術效率的公式為

$EFF_i = E(Y_i^*|U_i, X_i) / E(Y_i^*|U_i = 0, X_i)$ ， $Y_i^*$ 為第*i*家廠商的產出(或成本)，於相依變數等於原始單位時將等於 $Y_i$ ，在相依變數是取對數時將等於 $\exp(Y_i)$ 。在生產邊界中， $EFF_i$ 將會於0~1間得到一個值；成本邊界中，則會介於1~ $\infty$ 之間。而本研究係以產出面為研究方向，且將相依變數均取對數，故效率值可表示為 $\exp(-U_i)$ 。

### 第三節 投入與產出變數之定義

以隨機邊界法作為衡量產險業經營績效的方法，須找尋適當的投入產出變數，投入變數者應為對產出具有重要影響的生產要素；產出變數者應為可代表廠商具體效益的變數。由於在過去文獻中尚未有以隨機邊界法產出面為研究方法的應用，故本文將參考國內過去產壽險經營績效的文獻，加上考量產險業經營特性後，決定適當的投入產出變數。

#### 一、投入變數

本研究中採用的投入變數有員工人數、經營費用及分支機構等，以下將分別說明之。

一般經濟學理中考量的投入變數，不外是人力、物料及資本設備

等；但在產險或壽險業中，販售的保險商品均為無形商品，屬於一種保障，造就業績的並非是所謂的資本設備，而是依靠業務人員的招攬，又產險業的經營，除業務人員銷售商品所賺的利潤，尚需依靠內勤人員的精算、核保、理賠及法務等專業技巧，才能經營有道。由此可見，員工人數實為一重要投入變數，採此變數者包括劉純之(1994)、李君屏(1994)、陳政良(2000)、楊慧琦(2002)、陳芳馨(2002)、蔡蕙鈺(2002)、陳禹廷(2003)、丁世昌(2003)等。此外，就物料及資本設備而言，在產險業中，物料可視為保險商品，並非似製造業為有形的物品；且製造保險商品之者為產品開發人員，這又與員工的之專業素質有關，故本研究將以員工人數為投入變數。

再談到經營費用，此為經營產險業所需之費用，包括了薪水、辦公室租金、水電費用、裝潢費用、專業服務費用(如會計師、律師諮詢費用等)等，採用此變數者，除上述提及者外尚有張建宏(2003)，此外，因這些費用為公司內部資料，並無對外公開於報表，故就產險公司損益表中的業務及管理費用作為投入項。

最後是分支機構數，因產險公司在市場的競爭能力並非只依靠總公司的人力，尚包括分公司及通訊處的同仁；因此，分支機構數亦為生產單位，也代表了產險公司的經營規模及在全省經營的能力，故本研究亦視其為投入變數。以下為投入項之定義：

1. 員工人數(人數)=各部門員工總人數，以年底統計資料為準
2. 經營費用(千元)=業務費用(千元)+管理總務費用(千元)
3. 分支機構(家數)=分公司數+通訊處家數

## 二、產出變數

在壽險的文獻中，多以保費收入(包括個人新契約保費收入、個人續年度保費收入及其他險種保費收入)及投資收入為產出變數，如劉純之(1994)、李君屏(1994)、陳政良(2000)、王毓維(2001)、楊慧琦



(2002)、陳芳馨(2002)、郝充仁及周林毅(2002)、丁世昌(2003)、戴錦周及王毓維(2003)及Greene and Segal(2004)等；而產險業的文獻中，蔡蕙鈺(2002)將保險收益及投資收益視為產出變數、林秀喬(2003)將保費收入視為產出變數、陳禹廷(2003)亦將自留保費及投資收入視為產出變數。此外，因產險業的經營收益主要來自核保收益(由保費而來)及投資收益，故考量產險業的營運特性後，本研究以自留保費(由各年度自留保費統計表而來)及投資收入(由各年度損益表而來)分別作為產出變數。以下為產出項定義：

1. 自留保費(千元)=簽單保費+再保費收入-再保費支出

2. 投資收入(千元)=利息收入+證券及投資收益

### 三、Pearson相關係數

以下將投入產出變數作Pearson相關係數分析，其中除投資收入對分支機構較低為0.64外，其餘皆有0.76以上，具有高相關性，但因分支機構為產險業的生產單位，故視為重要投入變數，不予剔除。

表4-2：Pearson相關係數表

	自留保費	投資收入
員工人數	0.86951	0.78397
經營費用	0.90899	0.76865
分支機構	0.77978	0.64423

### 四、外生變數

由於模型二中可考慮其他外生變數對廠商技術效率值的影響，故本研究以下列各項為外生變數：

1. 資金運用率：由於過去產險業將大部分可運用資金作為銀行存款之用，近年來因政府放寬資金運用投資範圍，而使得存款比率有下降趨勢，但國外投資比例則逐漸增加，整體來說，資金運用率則有增加的趨勢，因此想藉由資金運用率來找出其對於效率值是否有影

響。以下為其定義：

資金運用率=資金運用總額/資金總額

其中，資金運用總額=存款+有價證券+不動產投資+擔保放款+國外投資+專案運用及公共投資

資金總額=各項責任準備+資本+資本公積+公積及累積盈虧+本期損益(稅前)

2. 成立時間長度：本國產險公司大多數已成立超過40年之久，經過國內市場開放外商產險公司進入，國內市場競爭增加，此外，又有新成立的公司，亦有經營不善而倒閉的公司，故欲以成立時間長度作為一外生變數，來看其對於技術效率值是否有影響。

成立時間長度=資料年度-成立年度+1<sup>2</sup>

3. 虛擬變數(NEW)：NEW=1，表新產險公司；NEW=0，表舊產險公司。其中，「新產險公司」係指在民國82年以後成立之產險公司。加入此項變數可看出新舊產險公司兩者之間在技術效率上之差異。
4. 虛擬變數(SCALE)：SCALE=1，表資產總額超過一百億的產險公司；SCALE=0，表資產總額未超過一百億的產險公司。由此項變數可看出技術效率是否會受資產規模大小的影響。
5. 時間趨勢：由此項變數可看出，隨著時間經過對產出項的影響是呈遞增或遞減的變化。
6. (時間趨勢)<sup>2</sup>：指時間趨勢的二次方，由此項變數可得知，邊際產出項的幅度呈遞增或遞減之變化。

<sup>2</sup> 因資料值不可為0，故以+1計算。

## 第五章 實證分析

產物保險公司最主要的獲利來源為保費收入及投資收入，保費收入不只與獲利有密不可分的關係，其亦為投資收益的主要來源，由此可見保費收入的重要性。本研究以自留保費為一重要產出項，自留保費等於簽單保費加上再保費收入減去再保費支出，實質意義為淨簽單保費(Net Premiums Written)，此為產險公司真正實際承擔的風險；且於衡量產險公司在市場中佔率時，亦以自留保費為依據，故以自留保費作產險公司產出的項目。此外，如前所述，投資收入亦為產險公司獲利之來源，投資收入為利息收入加上證券及投資收益，依保險法第146條規定，產物保險公司可為之的投資項目有：有價證券、不動產、放款、主管機關核准之專案運用及公共投資和從事衍生性商品之交易、國外投資、保險相關事業等，亦可將資金運用在存款當中，由上述項目當中可以發現，若保險公司將可運用資金妥善規劃安排，所獲得的投資收益將不容小覷，故亦將投資收入視為另一重要產出變數。

以下會談到分別以自留保費及投資收入作為產出的技術效率值分析。首先將模型一中，各個模式以概似比率法檢定，由表5-1可見檢定過程及結果，其中「取對數概似值」為最大概似估計後之對數值，若檢定統計量大於 $\chi_{\alpha=0.05}^2(1) = 3.8415$ 則拒絕A模式接受B模式，以半常態分配對截斷常態分配之Mode111(A)與Mode113(B)來說，其檢定統計量為6.131，可明顯知道此值大於3.8415，且落入拒絕域中，此時將會拒絕Mode111接受Mode113，表示截斷常態分配優於半常態分配；若以不隨時間變動模式對隨時間變動模式之Mode111(A)與Mode112(B)來說，其檢定統計量為33.80，亦明顯大於3.8415，且落入拒絕域，此時將拒絕Mode111而接受Mode113，代表隨時間變動模式優於不隨時間變動模式。在半常態分配對截斷常態分配中，除Mode122對Mode124的檢定結果為半常態分配外，其餘檢定結果皆為截斷常態分配，而在不隨時間變動模式對隨時間變動模式中，所有檢定結果皆為隨時間變動模式，故最後以截斷常態分配且隨時間變動模式為較佳模式，再以檢定結果

模式來討論分析各公司與各模式效率值之間的關係；最後談到有加入外生變數的模型二，看外生變數對於效率值是否有影響。

表5-1：各模式檢定過程結果表

	產出變數	比較模式	A 取對數概似值	B 取對數概似值	檢定統計量	接受模式	結果
半常態分配 V.S. 截斷常態分配	自留保費	Mode 111(A) V.S. Mode 113(B)	12.308	15.373	$-2*(12.308-15.373)=$ 6.131	Mode 113	截斷常態分配
		Mode 112(A) V.S Mode 114(B)	29.218	26.967	$-2*(26.967-29.218)=$ 4.502	Mode 114	
	投資收入	Mode 121(A) V.S. Mode 123(B)	-73.401	-71.048	$-2*(-73.401-(-71.048))=$ 4.706	Mode 123	
		Mode 122(A) V.S. Mode 124(B)	-69.595	-67.994	$-2*(-69.595-(-67.994))=$ 3.201	Mode 122	
不隨時間變動 V.S 隨時時間變動	自留保費	Mode 111(A) V.S. Mode 112(B)	12.308	29.218	$-2*(12.308-29.218)=$ 33.820	Mode 112	隨時時間變動
		Mode 113(A) V.S Mode 114(B)	15.373	26.967	$-2*(15.373-26.967)=$ 23.187	Mode 114	
	投資收入	Mode 121(A) V.S. Mode 122(B)	-73.401	-69.595	$-2*(-73.401-(-69.595))=$ 7.612	Mode 122	
		Mode 123(A) V.S. Mode 124(B)	-71.048	-67.994	$-2*(-71.048-(-67.994))=$ 6.107	Mode 124	

資料來源：本研究整理

## 第一節 產出為自留保費之分析

本節將介紹以產出為自留保費時，模型一及模型二的技術效率值的結果及分析。

檢視模型一，經過檢定後最佳模式為model14，其中 $U_{it}$ 服從截斷常態分配及隨時間變動之設定，而最大概似估計的結果則如表5-2，藉由此表可發現，在顯著水準為5%的情況之下，經營費用此投入變數對於產險公司的自留保費具有顯著的影響，經營費用對自留保費的彈性數值為0.843，此即顯示當產險公司每增加百分之一的經營費用時，即可使其自留保費增加0.843%，由此可見，以自留保費為產出時，經營費用為對技術效率影響最大之投入變數。此外，當產險公司自留保費增加時，亦伴隨著經營費用增加的結果，另根據前章說明，經營費用之定義乃為業務費用與管理總務費用之和，換言之，當產險公司增加保費收入，意謂著其業務員佣金、加班費、水電費、電話費等經營所需費用亦隨之增加。

而分支機構對於自留保費的彈性為0.213，這表示分機構數的增加對於自留保費的影響為正向關係，亦即產險公司每擴張一營業單位，會使業務人員擴充，對於新業務之成功招攬機率將會增加，故對保費收入來說亦會增加。

表5-2：產出為自留保費-模型一之Mode 114最大概似估計結果

變數	參數	係數	標準誤	t-ratio
截距項	$\beta_0$	3.478	0.998	3.486***
員工人數(x1)	$\beta_1$	-0.088	0.540	-0.164
經營費用(x2)	$\beta_2$	0.843	0.361	2.339**
分支機構(x3)	$\beta_3$	0.213	0.970	0.219
	$\sigma^2$	0.219	0.529	0.414
	$\gamma$	0.882	0.666	1.325
	$\mu$	0.117	0.968	0.121
	$\eta$	0.086	0.048	1.792*
樣本數	110			
對數概似值	26.967			

註：\*\*\*表1%的顯著水準，\*\*表5%的顯著水準，\*表10%的顯著水準  
資料來源：本研究整理

經由最大概似估計後可建立隨機生產邊界，即可對各公司每年度的技術效率值作預測，技術效率值將會介於0~1之間，值愈大者表示在經營上相對來說愈具有效率，反之則表示愈不具有技術效率，茲將各產險公司在1997年至2003年之技術效率值及排名製成表5-3。

表5-3：產出為自留保費-模型一之Model14各公司技術效率值及排名

公司名稱	1997年 效率值	1998年 效率值	1999年 效率值	2000年 效率值	2001年 效率值	2002年 效率值	2003年 效率值	平均 效率	排名
臺產	0.460	0.491	0.520	0.549	0.577	0.604	0.629	0.547	10
中國	0.714	0.734	0.753	0.771	0.787	0.803	0.818	0.768	2
太平	0.442	0.472	0.503	0.532	0.560	0.588	0.614	0.530	11
富邦	0.650	0.673	0.696	0.717	0.737	0.755	0.773	0.714	4
蘇黎世	0.336	0.367	0.399	0.430	0.461	0.492	0.522	0.430	15
泰安	0.625	0.650	0.673	0.696	0.717	0.737	0.755	0.693	5
明台	0.353	0.385	0.417	0.448	0.479	0.509	0.538	0.447	14
中央	0.325	0.356	0.388	0.419	0.451	0.481	0.511	0.419	16
第一	0.596	0.622	0.647	0.671	0.693	0.714	0.734	0.668	6
國華	0.475	0.505	0.534	0.562	0.590	0.616	0.641	0.560	8
友聯	0.364	0.396	0.427	0.459	0.489	0.519	0.548	0.457	13
新光	0.467	0.497	0.526	0.555	0.583	0.609	0.635	0.553	9
華南	0.524	0.552	0.580	0.607	0.632	0.656	0.680	0.604	7
國泰世紀	0.650	0.674	0.696	0.717	0.737	0.756	0.773	0.715	3
統一安聯	0.383	0.415	0.446	0.477	0.507	0.536	0.565	0.476	12
新安	-	-	0.935	0.940	0.945	0.949	0.953	0.944	1
各年平均值	0.491	0.519	0.571	0.597	0.621	0.645	0.668		

註：新安產物於1999年成立，故於1997年及1998年無資料。

資料來源：本研究整理

觀察表5-3，排名前三名依序為新安、中國及國泰世紀。由表5-2最大概似估計結果中可發現，經營費用與分支機構均與自留保費成正向關係，而員工人數與自留保費成反向關係，但僅有經營費用具有統計上的顯著性質；由圖5-1中可發現新安產物及國泰世紀之自留保費均呈逐年增加，而中國產物則表現較為平緩，且前三名公司於經營費用（見圖5-2）的表現趨勢亦與自留保費之趨勢相同，此與最大概似估計結

果相符。而排名第一的新安產物的平均技術效率值<sup>3</sup>為0.944，相對於其他各家產險公司來說，是最具有技術效率的，主因為其於1999年成立以來，雖然員工人數、經營費用及分支機構數逐年擴展，但相對來說總數卻較其他公司為低，且自留保費的金額亦穩定地逐年增加，故其在整體表現上技術效率相對於其他產險公司高出許多。

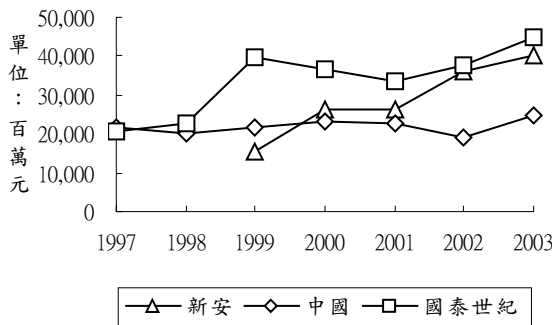


圖5-1：前三名自留保費趨勢圖

資料來源：本研究整理

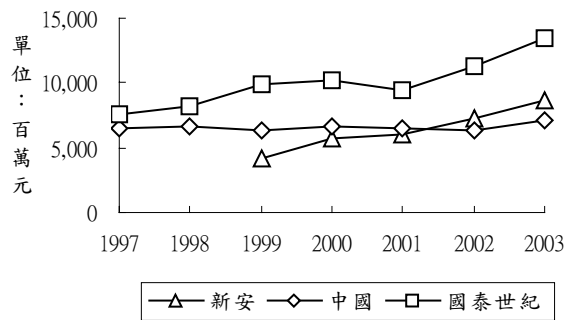


圖5-2：前三名經營費用趨勢圖

資料來源：本研究整理

而排名後三名者依序為明台、蘇黎世及中央，由圖5-3可發現，此三家公司之自留保費亦呈逐年增加之狀態，但觀察圖5-4，其顯示明台產物之經營費用與自留保費成反向關係，與最大概似估計之經營費用與自留保費成正向關係結果不符，此為其技術效率值較低之主因；蘇黎世產物及中央產物在經營費用的趨勢則與自留保費成正向關係，此與最大概似結果相符，故經營費用不為其技術效率相對較低之原因，故觀察圖5-5員工人數趨勢圖及圖5-6分支機構趨勢圖可發現，蘇黎世與中央兩家公司的員工人數與分支機構皆呈現較平緩的狀態，此與最大概似估計結果不符，故此為其技術效率值相對較低之原因。

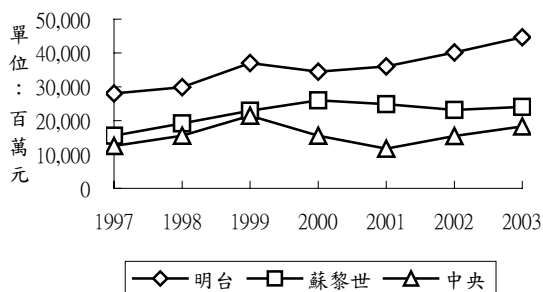


圖5-3：後三名自留保費趨勢圖

資料來源：本研究整理

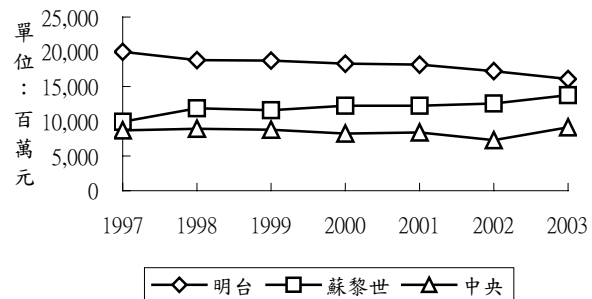


圖5-4：後三名經營費用趨勢圖

資料來源：版研究整理

<sup>3</sup> 為解釋結果，此處採代數平均法，求得平均技術效率。

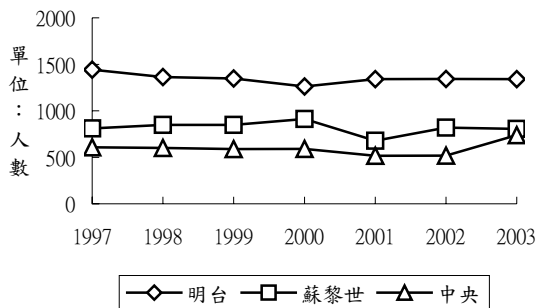


圖5-5：後三名員工人數趨勢圖

資料來源：本研究整理

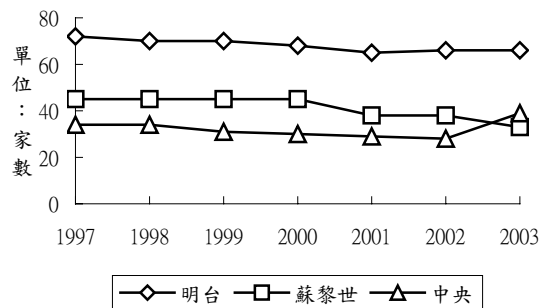


圖5-6：後三名分支機構趨勢圖

資料來源：本研究整理

下面討論加入外生變數的模型二，由表5-4可以發現，經營費用與分支機構兩者對產險公司之自留保費均具有相當顯著的影響。經營費用對自留保費的彈性數值為0.752，此顯示當產險公司每增加百分之一的經營費用時，即可使其自留保費增加0.752%；而分支機構對於自留保費的彈性為0.306，表示分支機構數的增加對於自留保費的影響為正向關係，即產險公司每擴張一營業據點，將使業務人員增加，對於新業務之成功招攬機率將會增加，間接使保費收入增加；而員工人數此項投入變數亦對產險公司有顯著影響。員工人數對自留保費的彈性數值為正值，這指出員工人數的增加亦將會使自留保費增加。

而外生變數中，成立時間長短、虛擬變數(NEW)及時間趨勢等變數對於技術效率值均具有非常顯著的影響。由表5-4可看出，成立時間長短變數之係數估計值為負值，即產險公司成立時間長短與技術效率值之間為負向關係，代表產險公司成立時間長短若愈長並不會使技術效率值增加；而虛擬變數(NEW)為顯著的負值，表示舊產險公司的技術效率值相對於新產險公司的技術效率值來說會較高；此外，時間趨勢變數亦為顯著的負值，此即表示時間與技術效率值亦呈負向關係，顯示技術效率值不會隨著時間變動而增加。

而虛擬變數(SCALE)及時間趨勢二次方兩項外生變數亦對自留保費有顯著的影響。虛擬變數(SCALE)之係數估計值為正值，表示資產總額超過一百億的產險公司之技術效率值較未超過一百億的公司高；上述時間趨勢變數為負值，指出技術效率值隨時間增加呈遞減狀態，



但時間趨勢二次方變數為正值，表示邊際技術效率值呈遞增狀態，亦即表示雖然技術效率值隨時間增加而遞減，但其遞減的速度會逐漸降低。

表5-4：產出為自留保費-模型二最大概似估計結果

變數	參數	係數	標準誤	t 值
截距項	$\beta_0$	2.515	1.247	2.017**
員工人數(x1)	$\beta_1$	0.166	0.094	1.768*
經營費用(x2)	$\beta_2$	0.752	0.105	7.157***
分支機構(x3)	$\beta_3$	0.306	0.084	3.624***
截距項	$\delta_0$	1.584	0.386	4.098***
資金運用率	$\delta_1$	-0.116	0.286	-0.405
成立時間長度	$\delta_2$	-0.018	0.006	-2.959***
虛擬變數(NEW)	$\delta_3$	-0.929	0.220	-4.229***
虛擬變數(SCALE)	$\delta_4$	0.159	0.086	1.847*
時間趨勢	$\delta_5$	-0.186	0.070	-2.644***
時間趨勢 2 次方	$\delta_6$	0.018	0.010	1.895*
	$\sigma^2$	0.049	0.013	3.607***
	$\gamma$	0.005	0.185	0.024
樣本數	110			
對數概似值	6.860			

註：\*\*\*表1%的顯著水準，\*\*表5%的顯著水準，\*表10%的顯著水準

資料來源：本研究整理

表5-5：產出為自留保費-模型二之技術效率值及排名

公司名稱	1997年		1998年		1999年		2000年		2001年		2002年		2003年	
	效率值	排名	效率值	排名	效率值	排名	效率值	排名	效率值	排名	效率值	排名	效率值	排名
臺產	0.670	4	0.663	5	0.734	6	0.789	6	0.819	6	0.821	6	0.805	6
中國	0.779	1	0.907	1	0.992	1	0.998	1	0.998	1	0.998	1	0.998	1
太平	0.613	5	0.721	4	0.805	5	0.871	5	0.888	5	0.904	5	0.881	5
富邦	0.452	13	0.517	14	0.577	14	0.629	13	0.660	13	0.640	14	0.619	13
蘇黎世	0.530	6	0.619	6	0.689	7	0.742	7	0.775	7	0.779	7	0.758	7
泰安	0.525	7	0.613	7	0.682	8	0.729	8	0.752	8	0.760	8	0.736	8
明台	0.450	14	0.519	13	0.580	13	0.621	14	0.642	14	0.647	13	0.632	12
中央	0.440	15	0.505	15	0.562	15	0.604	15	0.624	15	0.736	10	0.615	14
第一	0.519	8	0.600	8	0.672	9	0.723	9	0.748	9	0.752	9	0.733	9
國華	0.492	12	0.575	12	0.646	12	0.695	12	0.714	12	0.706	12	0.687	11
友聯	0.507	11	0.589	10	0.560	16	0.601	16	0.620	16	0.619	16	0.601	16
新光	0.508	10	0.594	9	0.661	10	0.711	10	0.736	10	0.624	15	0.610	15
華南	0.509	9	0.586	11	0.652	11	0.699	11	0.729	11	0.734	11	0.714	10
國泰世紀	0.754	2	0.881	2	0.975	2	0.996	2	0.998	2	0.998	2	0.901	4
統一安聯	0.701	3	0.817	3	0.898	3	0.955	3	0.993	3	0.995	3	0.982	2
新安	-		-		0.880	4	0.944	4	0.975	4	0.979	4	0.939	3

資料來源：本研究整理

觀察表5-5，7個年度中的技術效率值排名變動並不大且7個年度的平均效率值為0.724，經整理後，前三名依序為中國、國泰世紀及統一安聯。上述表5-4最大概似估計結果中提及，經營費用、分支機構與員工人數等投入變數均與自留保費呈正向關係，由圖5-7顯示自留保費為逐年增加之趨勢，而前三名中的共同特性如下，經營費用(見圖5-8)與員工人數(見圖5-9)均呈逐年增加，在分支機構(見圖5-10)的表現則較為平緩，故除分支機構此項變數外，經營費用與員工人數亦均呈逐年增加的狀態，亦即此二項變數均與自留保費呈正向關係，此與最大概似估計結果吻合。此外，排名第一的中國產物，其七個年度平均技術效率值為0.9528，相對於其他產險公司來說是最具有技術效率的，亦由表5-4最大概似估計結果說明，1. 其對虛擬變數(NEW)的解釋是，舊產險公司的自留保費相對於新產險公司的自留保費來說會較多，因此屬於舊產險公司的中國產物符合此項解釋，2. 而對虛擬變數(SCALE)的解釋是，資產總額超過一百億的產險公司之自留保費較未超過一百億的公司多，資產總額超過一百億的中國產物亦符合此項解釋；排名第二與第三的國泰世紀與統一安聯，雖均屬於新公司且資產總額均未超過一百億，除其於經營費用及員工人數兩項變數中均與自留保費呈正向關係外，尚可由自留比率<sup>4</sup>(見圖5-11)來觀察，國泰世紀產物的平均自留比率為75.51%，且自留比率最高曾達87.09%，而統一安聯的平均自留比率接近60%，在同業中均屬高自留比率，故這兩家公司在以自留保費為產出的技術效率值表現亦為良好。

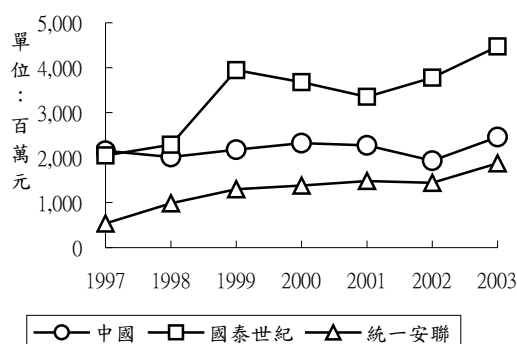


圖5-7：前三名自留保費趨勢圖

資料來源：本研究整理

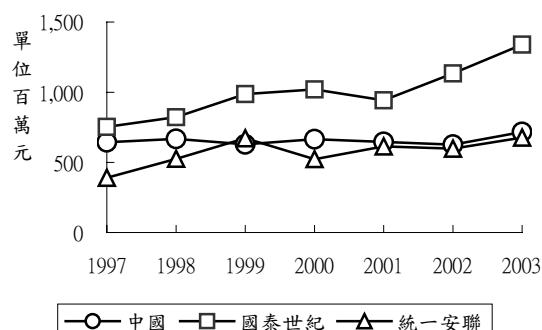


圖5-8：前三名經營費用趨勢圖

資料來源：本研究整理

<sup>4</sup> 自留比率=簽單保費/自留保費

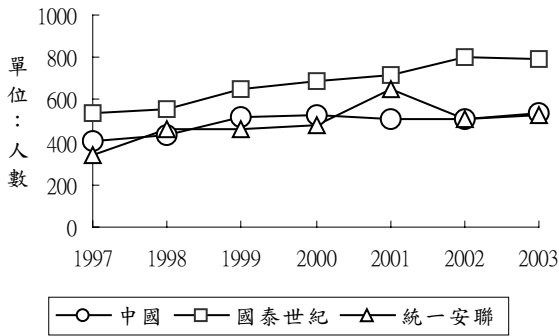


圖5-9：前三名員工人數趨勢圖

資料來源：本研究整理

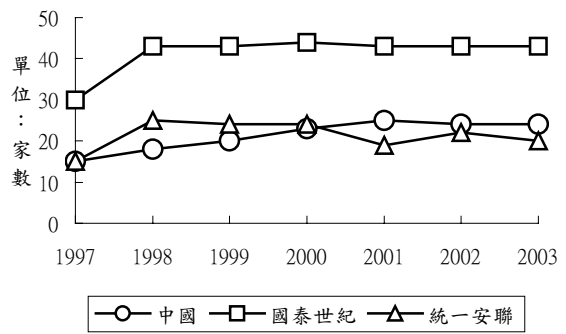


圖5-10：前三名分支機構趨勢圖

資料來源：本研究整理

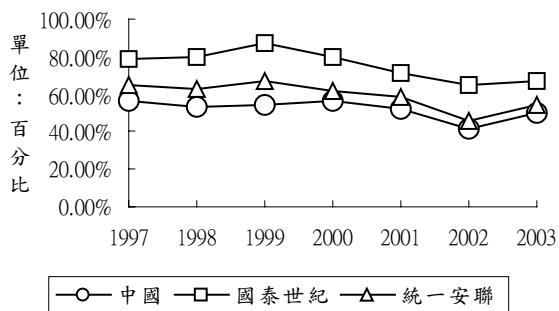


圖5-11：前三名自留保費比率趨勢圖

資料來源：本研究整理

排名為後三名者分別為富邦、中央及友聯。由圖5-12之自留保費趨勢圖及圖5-13之經營費用趨勢圖，可察覺後三名之經營費用與自留保費均呈正向變動，符合最大概似估計之結果，故此三家公司之技術效率值相對較低之原因，應不包括經營費用此項變數之變動；再看到圖5-14之分支機構趨勢圖及圖5-15之員工人數趨勢圖，可發現友聯產物均呈劇增的情況，主因為其於2002年與中國航聯合併，故其分支機構數與員工人數在2002年分別增加了23家及約500名員工，在此劇烈的成長下，自留保費卻沒有明顯的增加，此為其技術效率相對最低之主因；而中央產物在分支機構及員工人數呈逐漸增加之趨勢，此與最大概似估計結果相符，但富邦產物則呈逐漸遞減之狀態，即分支機構數及員工人數均與自留保費成反向變動，此與最大概似估計結果相反，故此為富邦之技術效率值較低之原因；最後談到圖5-16之自留比率趨勢圖，由於我國產險市場高度依賴再保，將收取的保費多數都分保予國際再保險公司，故自留比率普遍不高，意即保費收入減少，且使用

於投資運用的金額降低，造成產險業者無法真正地扮演風險承擔者的角色，甚至可間接影響其清償能力，而由圖中可發現，中央產物之自留比率平均為40.48%，最低曾達25.69%，故此為其在以自留保費為產出時技術效率值次低之主因。

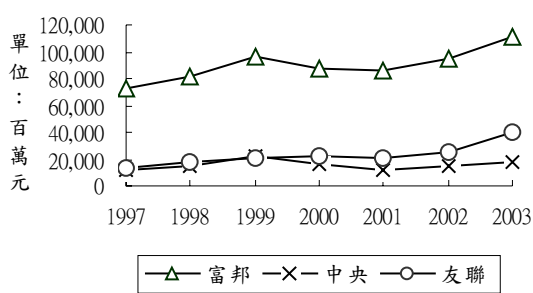


圖5-12：後三名自留保費趨勢圖  
資料來源：本研究整理

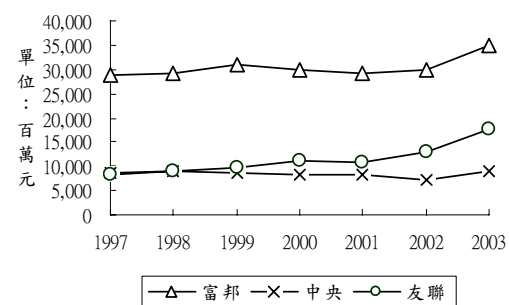


圖5-13：後三名經營費用趨勢圖  
資料來源：本研究整理

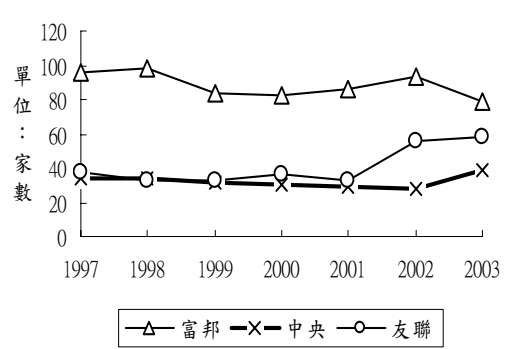


圖5-14：後三名分支機構趨勢圖  
資料來源：本研究整理

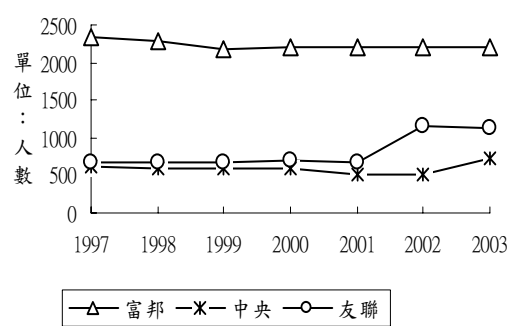


圖5-15：後三名員工人數趨勢圖  
資料來源：本研究整理

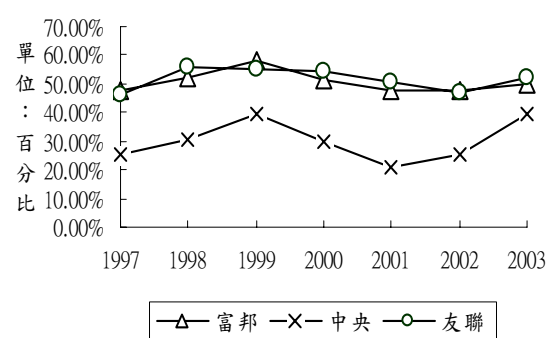


圖5-16：後三名自留保費比率趨勢圖  
資料來源：本研究整理

綜上所述，可發現無論前三名或後三名公司，自留保費自2000年均有逐年升高之趨勢，但在自留保費比率上卻成逐年降低的趨勢，主

因為2000年再保險市場費率大幅調漲火險費率，導致高科技等產業保費成長；而2001年美國發生911恐怖攻擊事件，使國際再保市場賠款金額巨幅增加；同年九月十六至十八日國內發生納莉風災，理賠金額高達新台幣130億7千餘萬元，且汐止東方科學園區發生火災，以上等等的天災人禍，使得國際再保險市場費率提昇，致火險費率顯著增加，其他險種費率亦有調漲，造成總保費增加；且於2002年時，因國際再保市場費率持續提昇，且於此年度四月一日實施費率自由化第一階段，為反映實際合理費率，使得火險保費明顯增加，同年發生澎湖華航空難，使航空險保費提高。經過歷年一連串事故，產險業者為將風險分散而提高分保比率，故自留比率下降，但自留保費並無因此減少，主要是因保費收入增加的幅度較高，因此自留保費反而呈逐年增加的狀態。

## 第二節 產出為投資收入之分析

本節將介紹以產出為投資收入時，模型一及模型二的技術效率值的結果及分析。

於模型一中，經過檢定後最佳模式為mode124，且 $U_{it}$ 服從截斷常態分配及隨時間變動之設定，而最大概似估計的結果則如表5-6，由此表可發現，在顯著水準為1%的情況之下，經營費用此投入變數對於產險公司的投資收入為顯著的正值，經營費用對投資收入的彈性數值為1.071，此即表示當產險公司每增加百分之一的經營費用時，將可使其投資收入增加1.071%。由此解釋來看，投資收入為產出時，經營費用為對技術效率影響最大之投入變數，亦即表示，當產險公司投資收入增加時，亦帶來經營費用增加的結果。

表5-6：產出為投資收入-模型一之Model24最大概似估計結果

變數	參數	係數	標準誤	t-ratio
截距項	$\beta_0$	0.064	2.349	0.027
員工人數(x1)	$\beta_1$	-0.047	0.140	-0.332
經營費用(x2)	$\beta_2$	1.071	0.174	6.144***
分支機構(x3)	$\beta_3$	-0.121	0.222	-0.546
	$\sigma^2$	0.694	0.302	2.300**
	$\gamma$	0.827	0.053	15.623***
	$\mu$	1.515	0.538	2.816***
	$\eta$	-0.035	0.015	-2.240**
樣本數	110			
對數概似值	-67.994			

註：\*\*\*表1%的顯著水準，\*\*表5%的顯著水準，\*表10%的顯著水準

資料來源：本研究整理

以下將1997年至2003年之技術效率值及排名製成表5-7。

表5-7：產出為投資收入-模型一之Model24各公司技術效率值及排名

公司名稱	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	排名
	效率值	效率值	效率值	效率值	效率值	效率值	效率值	
臺產	0.594	0.583	0.572	0.561	0.550	0.539	0.527	2
中國	0.593	0.582	0.571	0.560	0.549	0.538	0.526	3
太平	0.212	0.200	0.189	0.179	0.168	0.158	0.148	13
富邦	0.827	0.822	0.817	0.811	0.805	0.799	0.793	1
蘇黎世	0.214	0.203	0.192	0.181	0.171	0.161	0.151	12
泰安	0.414	0.401	0.389	0.376	0.364	0.351	0.338	4
明台	0.171	0.161	0.151	0.141	0.132	0.123	0.114	15
中央	0.293	0.280	0.268	0.256	0.244	0.233	0.221	7
第一	0.278	0.266	0.254	0.242	0.230	0.219	0.207	8
國華	0.066	0.060	0.055	0.049	0.044	0.040	0.035	16
友聯	0.315	0.302	0.290	0.278	0.265	0.253	0.242	5
新光	0.216	0.205	0.194	0.183	0.173	0.163	0.153	11
華南	0.247	0.235	0.224	0.212	0.201	0.190	0.180	10
國泰世紀	0.294	0.281	0.269	0.257	0.245	0.233	0.222	6
統一安聯	0.209	0.198	0.187	0.176	0.166	0.156	0.146	14
新安	-	-	0.253	0.242	0.230	0.218	0.207	9
平均	0.329	0.319	0.305	0.294	0.284	0.273	0.263	

資料來源：本研究整理

觀察表5-7之技術效率值及排名表可發現，以投資收入為產出的技

術效率值均不高，排名前三名依序為富邦、台產及中國，排名後三名分別為統一安聯、明台及國華。由表5-6之最大概似估計結果可見，經營費用與投資收入成顯著的正向關係，分支機構及員工人數則與投資收入呈反向關係，再由圖5-17可發現富邦及中國之投資收入呈逐年下滑之狀態，台產則呈緩慢增加之狀態，和圖5-18的經營費用趨勢圖相比，則發現與最大概似估計結果不一致，故應不為前三名公司技術效率值相對較佳之原因。但由表5-8、表5-9可得知，前三名公司在投資收入對經營費用之比率相對於後三名公司高出許多，顯示後三名的公司儘管投入相當的經營費用，但亦不能獲得相當的投資收入，可能是因為選擇不適當的投資決策或不佳的投資標的。此外，排名第一的富邦產物，其平均技術效率值為0.811，相對於其他各家產險公司來說，是相當具有技術效率的，且其在投資收入與經營費用的比例均較其他公司高出許多；而排名最後的國華，其平均技術效率值為0.050，可謂相當不具有技術效率，建議管理階層應多注重投資運用，選擇良好的投資策略，以改善投資收入。

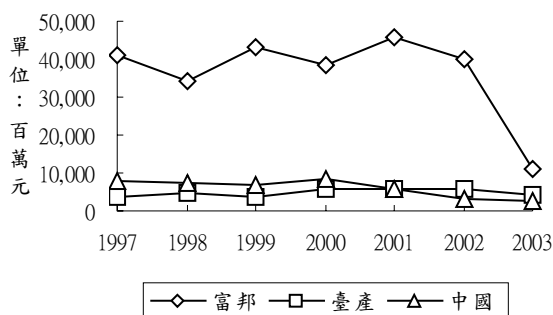


圖5-17：前三名投資收入趨勢圖

資料來源：本研究整理

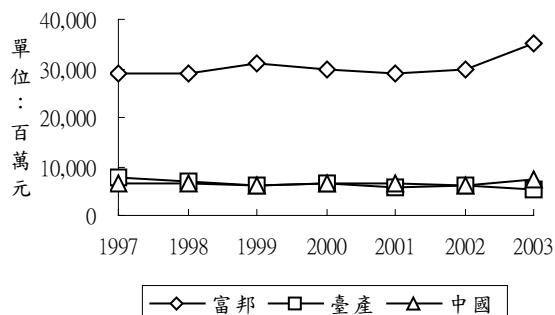


圖5-18：前三名經營費用趨勢圖

資料來源：本研究整理

表5-8：前三名公司投資收入對經營費用比率

	投資收入/經營費用						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
富邦	1.422	1.171	1.386	1.285	1.561	1.329	0.313
台產	0.462	0.642	0.595	0.879	0.98	0.991	0.783
中國	1.193	1.081	1.124	1.267	0.895	0.463	0.389

資料來源：本研究整理



表5-9：後三名公司投資收入對經營費用比率

	投資收入/經營費用						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
統一安聯	0.30	0.23	0.37	0.33	0.24	0.21	0.13
明台	0.18	0.18	0.22	0.14	0.17	0.14	0.19
國華	0.07	0.12	0.10	0.05	0.04	0.03	0.08

資料來源：本研究整理

下面討論加入外生變數的模型二，由表5-10可以發現，投入變數中的經營費用及外生變數的資金運用率兩者對產險公司的投資收入均具有相當顯著的影響。經營費用對投資收入的彈性為1.072，顯示當產險公司增加了百分之一的經營費用，可使投資收入增加1.072%；而資金運用率對投資收入的彈性為-6.249，表示資金運用率的增加對於投資收入的影響為負向關係，即當產險公司每增加資金運用比率，將使投資收入減少。

表5-10：產出為投資收入-模型二最大概似估計結果

變數	參數	係數	標準誤	t 值
截距項	$\beta_0$	-2.013	1.108	-1.817**
員工人數(x1)	$\beta_1$	-0.008	0.221	-0.035
經營費用(x2)	$\beta_2$	1.072	0.161	6.657***
分支機構(x3)	$\beta_3$	0.071	0.227	0.312
截距項	$\delta_0$	6.261	1.911	3.276***
資金運用率	$\delta_1$	-6.249	1.613	-3.874***
成立時間長度	$\delta_2$	-0.072	0.045	-1.610
虛擬變數(NEW)	$\delta_3$	-2.251	1.863	-1.208
虛擬變數(SCALE)	$\delta_4$	-0.705	0.599	-1.177
時間趨勢	$\delta_5$	0.150	0.424	0.355
時間趨勢 2 次方	$\delta_6$	0.008	0.050	0.152
	$\sigma^2$	0.571	0.166	3.443***
	$\gamma$	0.449	0.146	3.066***
樣本數	110			
對數概似值	-99.297			

註：\*\*\*表1%的顯著水準，\*\*表5%的顯著水準，\*表10%的顯著水準

資料來源：本研究整理

表5-11：產出為投資收入-模型二之技術效率值及排名

公司名稱	1997年		1998年		1999年		2000年		2001年		2002年		2003年	
	效率值	排名	效率值	排名	效率值	排名	效率值	排名	效率值	排名	效率值	排名	效率值	排名
臺產	0.913	3	0.931	2	0.916	2	0.918	2	0.917	3	0.915	2	0.924	2
中國	0.952	1	0.952	1	0.952	1	0.949	1	0.940	1	0.932	1	0.929	1
太平	0.777	14	0.813	13	0.822	12	0.754	13	0.648	15	0.833	8	0.750	11
富邦	0.931	2	0.906	4	0.901	3	0.916	3	0.928	2	0.850	6	0.706	13
蘇黎世	0.874	7	0.878	6	0.869	7	0.835	7	0.862	5	0.864	3	0.874	4
泰安	0.864	10	0.878	7	0.869	8	0.811	9	0.799	8	0.732	12	0.787	10
明台	0.876	6	0.854	9	0.852	10	0.776	12	0.741	12	0.741	11	0.817	7
中央	0.902	5	0.880	5	0.819	13	0.794	10	0.735	13	0.558	15	0.811	8
第一	0.849	13	0.813	12	0.842	11	0.816	8	0.764	10	0.828	9	0.864	5
國華	0.201	15	0.308	15	0.301	16	0.191	16	0.130	16	0.063	16	0.125	16
友聯	0.868	8	0.875	8	0.874	6	0.868	5	0.807	7	0.766	10	0.702	14
新光	0.854	12	0.854	10	0.852	9	0.792	11	0.746	11	0.674	14	0.839	6
華南	0.866	9	0.794	14	0.782	14	0.671	14	0.728	14	0.711	13	0.745	12
國泰世紀	0.909	4	0.917	3	0.894	4	0.892	4	0.886	4	0.855	4	0.887	3
統一安聯	0.855	11	0.849	11	0.776	15	0.615	15	0.793	9	0.835	7	0.668	15
新安					0.885	5	0.850	6	0.854	6	0.850	5	0.793	9

資料來源：本研究整理

觀察表5-11，7個年度的平均技術效率值為0.792，而每家公司在7個年度中的技術效率值排名有些許波動，如太平、富邦、明台、中央、第一、友聯、新光及統一安聯等公司在7個年度當中均有排名上的明顯變動。由於投資收入除了會受到公司內部資金運用決策(見表5-12)直接影響外，亦與外在市場環境息息相關，故投資收入之技術效率值變動可由市場的變化來觀察之，1997年亞洲發生金融風暴，金融產業受到強烈的衝擊，甚至延伸到1998年，當年度中因交叉持股且過度槓桿操作，引發許多地雷公司，股市也因此受到影響，此現象反映在技術效率值上，由表5-11可發現，此兩年中大部分公司的技術效率值均較前一年低，由於排名前三名的中國、台產及國泰世紀<sup>5</sup>在資金運用上趨於保守，此三家公司將大約百分之七十的資金均投入於銀行存款及不動產投資中，與後三名的太平及國華之資金運用有顯著不同，故受金融風暴波及的程度不大。後三家公司中除華南外，太平與國華均將大約四成以上的資金投入於有價證券中，故面對金融風暴時受的衝擊較大，使得投資收入減少，間接使技術效率值較低，而華南產物在有價證券的投資上雖不到百分之四十，但估計是其選擇的投資標的受金融風暴影響較大，使其投資收入減少且技術效率值降低。

2000年，網路股泡沫化，美國NASDAQ指數一路下滑，引起各國股市連動反應，本國亦不例外，於2001年時，美國發生911恐怖攻擊事件，造成世界經濟景氣低迷，且國內同時發生納莉風災，在此雙重影響下，國內股市重挫，2002年亦然，故可由表5-11發現由1998年至2002年大多數公司之技術效率值成下滑現象，所幸於2003年時景氣有些許回升，且無重大天災事故，故大部分公司的技術效率值相對於2002年有稍微提高。

---

<sup>5</sup> 此處之排名為平均名次之排名。

表5-12：1997年至2003年排名前三與後三公司資金運用佔率表

	年度	銀行存款 佔率	有價證券 佔率	不動產投資 佔率	抵押放款 佔率	專案運用及公共投資 佔率
中國	1997	80.62%	18.36%	1.02%	0.94%	0.32%
	1998	84.12%	14.19%	0.75%		
	1999	66.29%	33.09%	0.61%		
	2000	70.77%	28.62%	0.61%		
	2001	73.03%	26.26%	0.71%		
	2002	67.00%	32.30%	0.70%		
	2003	43.25%	34.03%	22.41%		
臺產	1997	54.10%	23.51%	22.39%	0.86%	
	1998	55.53%	25.56%	18.05%		
	1999	50.90%	30.80%	18.31%		
	2000	42.69%	28.26%	25.02%		
	2001	43.95%	28.48%	27.57%		
	2002	55.17%	14.36%	29.07%		
	2003	49.25%	24.29%	26.40%		
國泰世紀	1997	70.72%	24.01%		5.27%	4.80%
	1998	64.80%	29.11%			
	1999	54.70%	38.03%			
	2000	40.67%	47.47%			
	2001	41.63%	42.58%			
	2002	46.73%	40.28%			
	2003	30.56%	56.21%			
太平	1997	37.45%	47.73%	14.82%		6.72%
	1998	23.86%	66.67%	9.47%		
	1999	17.64%	68.36%	14.00%		
	2000	22.80%	60.64%	16.56%		
	2001	33.93%	39.67%	26.40%		
	2002	61.05%	27.31%	11.64%		
	2003	33.39%	50.36%	9.53%		
華南	1997	69.88%	27.27%	2.59%	0.26%	4.21%
	1998	65.89%	31.14%	2.73%		
	1999	69.60%	27.73%	2.45%		
	2000	69.63%	24.27%	4.66%		
	2001	58.78%	35.04%	4.50%		
	2002	57.61%	37.64%	3.29%		
	2003	34.65%	58.03%	1.81%		
國華	1997	44.22%	36.73%	19.06%		26.68%
	1998	41.87%	40.13%	18.00%		
	1999	36.63%	49.82%	13.55%		
	2000	35.32%	49.75%	14.92%		
	2001	23.13%	59.03%	17.84%		
	2002	30.01%	43.80%	26.19%		
	2003	21.54%	29.22%	22.55%		

資料來源：本研究整理

再由表5-13可觀察到，前三名公司與後三名公司在經營費用上差距不大，但投資收入上相差頗大，顯示後三名公司投入在經營上的費用相對來說未達到充分的利用，形成資源的浪費。

表5-13：1997年至2003年排名前三與後三公司之投資收入及經營費用

		1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
中國	投資收入	768,649	721,244	706,426	843,435	577,930	290,057	278,502
	經營費用	644,160	667,385	628,434	665,777	645,908	626,299	716,140
台產	投資收入	354,048	454,934	375,587	570,175	553,539	589,014	426,465
	經營費用	766,816	709,124	631,031	648,688	564,644	594,491	544,548
國泰世紀	投資收入	321,834	344,915	382,486	327,927	426,937	227,164	380,559
	經營費用	753,113	822,757	986,578	1,020,630	942,984	1,133,515	1,339,901
太平	投資收入	186,854	159,867	194,883	62,160	145,397	259,137	71,498
	經營費用	618,992	696,896	567,161	493,982	520,773	434,565	453,297
華南	投資收入	247,368	165,182	237,333	162,232	205,487	147,169	195,250
	經營費用	673,657	656,008	726,818	671,504	608,232	669,438	823,836
國華	投資收入	45,672	87,574	77,117	39,002	39,561	25,839	77,819
	經營費用	676,245	748,448	771,200	850,982	885,380	960,989	1,017,214

資料來源：本研究整理

## 第六章 結論與建議

### 第一節 結論

本文以隨機邊界法之生產面向為研究方法，分別以 Battese and Coelli 1992年及1995年之模型設定，再分別利用自留保費及投資收入為產出，員工人數、經營費用及分支機構為投入變數，資金運用率、程度時間長短、虛擬變數(NEW)、虛擬變數(OLD)、時間趨勢及時間趨勢的二次方為外生變數，計算1997年至2003年我國17家產險公司之技術效率值，研究結果如下：

#### 一、最顯著之投入(與外生)變數

模型一中，無論是以自留保費或投資收入為產出變數，均以經營費用為最顯著之變數，且其與技術效率值皆成正向關係。模型二中，產出為自留保費時，經營費用及分支機構數皆為最顯著之投入變數，且與技術效率值成正向關係，此外，成立時間長度與虛擬變數(NEW)此二外生變數，亦對技術效率值有顯著影響；而產出為投資收入時，經營費用為最顯著之變數，且外生變數之資金運用率對技術效率值亦有明顯的影響。顯而易見，經營費用實為一重要的影響變數，故產險公司在此費用之控制應妥善規劃安排，達到物盡其用之目的。

#### 二、技術效率值排名

模型一中，產出為自留保費時，排名前三家公司為新安、中國及國泰世紀，後三家公司為明台、蘇黎世及中央；而產出為投資收入時，排名前三家公司為富邦、台產及中國，後三家公司為統一安聯、明台及國華。於模型二中，產出為自留保費時，排名前三家公司為中國、國泰世紀及統一安聯，後三家公司為富邦、中央及友聯；而產出為投資收入時，排名前三家公司為中國、台產及國泰世紀，後三家公司為太平、華南及國華。很明顯的，中國產物為在自留保費及投資收入之技術效率值皆表現良好的產險公司，1993年成立的國泰世紀產物亦有

不錯的表現，而台灣產物則是在投資收入有較佳的技術效率值，相反的，中央產物為在自留保費之技術效率值表現不佳的公司，而國華產物則是在投資收入之技術效率值表現不佳的公司，富邦產物則為在自留保費技術效率值表現不佳而在投資收入技術效率值表現較好，統一安聯產物則是在自留保費技術效率值表現較好，但在投資收入之技術效率值表現較差。

### 三、技術效率值比較

模型一中，以自留保費為產出時，技術效率值差異不大；但以投資收入為產出時，技術效率值高低差異較多。而於模型二中，以自留保費為產出時，技術效率值排名上無明顯變動；而以投資收入為產出時，技術效率排名變動較大。由此可發現，以投資收入為產出時，對於模型敏感度較高，顯示投入變數(與外生變數)對產出項具有較大的影響。

## 第二節 建議

### 一、對於我國監理機關之建議

1. 可對國內產險公司制定自留保費比率下限。由於我國產險市場高度依賴國際再保公司，儘管將風險分散予國外再保市場，但對於產險業者來說，將使其無法成為名符其實的風險承擔者，且易造成核保鬆懈的情況，業務品質亦會良莠不齊，一旦發生重大危險事故，恐將危及清償能力。
2. 保險相關專業雜誌在年度終了時，通常會作有關排名的報導，其多半以問券方式詢問千大企業，內容大致包括產險購買情形及對產險公司的評價，統整後加以排名；而市場上的排名則依產險公司自留保費的市占有率為衡量依據，建議主管機關除可參考上述兩種方式結果，再輔以相關計量方法來衡量各產險公司的經營績效，再依據評估結果，針對表現不佳之產險公司，探究其原因何在，再施以輔

導措施，以改善其經營效率。

3. 由於產險市場上競價嚴重，重大案件多不能反映實際費率，對此種惡性競爭之現象，建議監理機關可對產險業者規定相關罰責，以抑制此種情況。

## 二、對於產險公司之建議

由於本研究分別以自留保費及投資收入兩項產出，來衡量技術效率值，故於業者於參考時應分別觀之，以得知何者表現較不佳及應由何種投入項來改善相對技術效率值較低的情況，建議如下：

1. 產險公司可針對本身相對技術效率值較低之原因作一探討，再制定相關對策，避免資源浪費，使其物盡其用。
2. 產險公司應審慎制定資金運用決策。因部分公司在資金運用率之百分比上均不高，顯示其未將可運用資金作完善運用而造成資源浪費，且應用於投資項目之比例，亦應對投資標的做好詳細調查，避免發生投資不當標的的情形。
3. 因產險公司之自留比率偏低，且過度依賴再保市場，因此產險公司於安排再保與制定自留比率時，更應審慎處理，避免發生自留比率過低之現象。

## 三、對於後續研究之建議

1. 增加質化指標。因本研究採用之變數均為量化資料，故對於其他亦會影響效率值之質化變數，如專業能力、服務品質及保單品質等，均未納入本研究中，故後續研究者可嘗試增加此種變數。
2. 由於本研究僅採隨機邊界法來評估技術效率值，建議後續研究者亦可另外利用其他績效評估方式或以信用評等機構評比來綜合比較。



## 參考文獻：

### 一、論文

1. 丁世昌(2002)，台灣壽險業之經營效率分析—整合DEA與類神經網路觀點，台北大學企管系
2. 王美惠(2001)，台灣銀行業經濟效率與規模經濟分析—參數法與無參數法之比較，淡江大學管理科學系
3. 王毓維(2002)，台灣人壽保險產業成本效率分析，朝陽科技大學財務金融系
4. 史治平(1997)，產物保險公司早期財務警告系統之探討，逢甲大學統計與經算學研究所
5. 吳怡嬾(2003)，國內產險公司經營績效評估模式之建立-灰關聯分析法應用，朝陽科技大學保險金融管理系
6. 呂嘉盈(1999)，台灣產險業保險財務研究—Logistic模型之運用，高雄科技大學風險管理研究所
7. 李君屏(1994)，壽險公司經營效率之衡量—資料包絡分析法的運用，逢甲大學保險研究所
8. 林秀喬(2002)，台灣產險業之經營績效—規模經濟、範疇經濟與效率之分析，中山大學經濟學研究所
9. 陳芳馨(2002)，我國壽險業經營績效之研究—財務比率與資料包絡法之應用，朝陽科技大學保險金融管理系
10. 陳政良(2000)，台灣地區壽險公司之效率分析—Malmquist生產力指數之應用，逢甲大學保險學系
11. 陳禹廷(2003)，我國產險業經營績效之研究-資料包絡分析法之應用，朝陽科技大學保險金融管理系
12. 黃振益(2002)，本國產物保險公司經營績效評鑑模式之研究，東吳大學商用數學系
13. 楊慧琦(2002)，應用資料包絡分析法在台灣壽險業經營效率分析之研究，朝陽科技大學保險金融管理系

14. 劉玉玲(2003)，台灣地區外商銀行經營效率與決定因素之研究—隨機邊界法之應用，東吳大學經濟系
15. 蔡蕙鈺(2002)，應用資料包絡分析法與主成分分析法在國內產物保險業經營效率，長庚大學企管系
16. 鄭良信(2003)，台灣地區銀行業經營績效之實證分析—隨機邊界分析法之應用，東海大學經濟系
17. Tim Coelli, A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation,

## 二、書籍

1. 江朝國，保險業之資金運用，財團法人保險事業發展中心，修訂一版，2003年5月
2. 孫遜，資料包絡分析法-理論與應用，揚智文化，初版，2004年
3. 陳遠哲、鄭純農、傅文芳合著，保險會計論與實務，保險事業發展中心，2003年7月，
4. 黃台心，計量經濟學，雙業書廊，初版，2005年
5. David G. Kleinbaum, Lawrence L. Kupper and Keith E. Muller, “Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods”, Duxbury Press. Second edition,

## 三、期刊

1. 郝充仁、周林毅(2002)，「開放外商公司近入壽險市場對本國原有壽險公司經營效率之影響」，保險專刊第18卷第2期，P. 193-213，
2. 劉純之(1994)，「壽險公司經營效率評估—本國與外商公司的比較分析」，保險專刊第37輯
3. 戴錦周、王毓維(2003)，「不同產出觀點和台灣壽險公司的成本效率之研究」，台灣土地金融季刊40卷3期

4. Aigner, D.J., C.A.K. Lovell, and P. Schmidt(1977), “Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models,” *Journal of Econometric*, vol.6, p.21-37
5. Banker, R D., A. Charnes and W. W. Copper (1984), “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis,” *Management Science* 30, p. 1078-1092
6. Berger, A.N. (1993), “Distribution Free Estimates of Efficiency of the U.S. Banking Industry and Tests of the Standard Distributional Assumptions,” *Journal of Productivity Analysis*, vol.4, p.261-292
7. Charnes, A., W. W. Cooper and E. Rhodes (1978), “Measuring the Efficiency of Decision Making Units,” *European Journal of Operational Research* 2, p.429-444
8. Cummins J.D, and H. Zi, (1998), “Comparison of Frontier Efficiency Methods: An Application to the US Life Insurance Industry,” *Journal of Productivity Analysis*, vol. 10, p.131-152
9. Fecher F. , D. Kessler and P. Pestieau, (1993), ”Productive Performance of the French Insurance Industry”, *The Journal of Productivity Analysis*, vol.4, p.77-93
10. Hardwick P., (1997), “Measuring Cost Inefficiency in the UK Life Insurance Industry”, *Applied Financial Economics*, vol. 7, p.37-44
11. J. David Cummins and Mary A Weiss (1993), “Measuring cost efficiency in the property-liability insurance industry”, *Journal of Banking and Finance*, vol. 17, p.463-481
12. Mary A. Weiss (1991), “Efficiency in the Property-Liability Insurance Industry”, *Journal of Risk and Insurance*, vol. 58, Iss. 3, p.452-479
- 13.Schmidt, P. and R.C. Sickles (1984), “Production Frontiers and Panel Data”, *Journal of Business and Economics Statistics*, vol.4, p.367-374
14. Simon h. Kwan, Robert A. Eisenbeis (1996), “An Analysis of Inefficiencies in Banking: A Stochastic Cost Frontier Approach”, *FRBSF Economic Review*, Number 2

15. Vania Sena (1999), "Stochastic frontier estimation: A review of the software options", *Journal of Applied Econometrics*, 14, 5, p579-586
16. William H. Greene, Dan Segal (2004), "Profitability and Efficiency in the U.S. Life Insurance Industry", *Journal of Productivity Analysis*, vol. 21, p229-247

