

國立台灣大學電機資訊學院資訊工程學系

碩士論文

Department of Computer Science and Information Engineering

College of Electrical Engineering & Computer Science

National Taiwan University

Master's Thesis

保單貼現證券於金融風暴下之競爭力分析

Competitiveness Analysis of Life Settlement Security

under Financial Crisis

王柏舜

Po-Shun Wang

指導教授：呂育道 博士

Advisor : Yuh-Dauh Lyuu, Ph.D.

中華民國 98 年 7 月

July 2009

國立台灣大學碩士學位論文  
口試委員會審定書

## 中文摘要

保單貼現的出現，打破了壽險公司長久以來在壽險保單次級市場的壟斷地位。藉由保單貼現，被保險人可以得到高於解約金的價值，用以解決資金需求或從事新的財務規劃，保單收購公司由買賣保單之間賺取佣金，投資人也可獲得投資金額與死亡理賠間的差額，可謂創造了三贏的局面。然而，市場上的投資人對於此商品是相當陌生的，不清楚商品的結構，也不了解投資此商品的報酬分佈與風險為何。因此本文首先對保單貼現商品之歷史背景與商品結構做一完整的說明，再來針對各項評價因素對保單貼現參與者的收支影響做一分析，使得投資人可以進一步了解保單貼現的被保險人之年齡、保單保費、生命預期及保單收購公司的折現率是如何影響保單貼現商品。分析結果發現，生命預期為影響各參與者收支最大的因素，而保單保費及折現率也有一定的影響力，被保險人的年齡則影響相當的小。本文並以 2003~2008 年與 2003~2006 年為研究期間，將投資人較熟悉的幾項投資工具與保單貼現商品做一比較，以分析保單貼現的競爭力何在。分析結果發現，若以 2003~2006 年為期間，保單貼現商品與一般投資工具的報酬率相差不多，標準差則略高；而若以 2003~2008 年為期間，則由於保單貼現不受景氣循環影響的特性，保單貼現的報酬率會高於各項投資工具，並且標準差也較小，因此可以得到保單貼現商品有其投資競爭力的結論。本文最後再假設不同的生命預期情境，以觀察單一保單貼現與保單貼現群組的報酬率是如何的被影響。結果可以發現，生命預期確實影響報酬率相當大，但儘管是比原本估計的生命預期高出了 24 個月的情境，兩者的報酬率依然在 10% 以上，並不算太低。

中文關鍵詞：保單貼現、生命預期、生命表乘數、競爭力分析、金融風暴

## 英文摘要

The emergence of life settlement has broken the long-existed monopoly status of life insurance companies in the secondary market for life insurance policies. Through a life settlement transaction, the insured could sell his policy for an amount greater than the surrender value of the policy and then use the money to satisfy the liquidity needs or to fund new financial plans. In such transactions, the settlement provider could charge a commission on the deal, and the investor could get the difference between the face amount of the policy and settlement amount. All participants will benefit from the deal. However, investors may be unfamiliar with this kind of product. They do not know the product structure and where the return and risks come from. This thesis begins by introducing the background of the product and the product structure. Next, the thesis investigates how the various factors impact settlement prices. The result shows that life expectancy plays a critical role on the valuation of life settlements. Policy premium and discount rate can also influence the price. On the other hand, age of the insured has nearly no effects on the price. This thesis also compares life settlements with some other investments for understanding the competitiveness of life settlement. The result shows that life settlement indeed is competitive because its return is not affected by business cycles. Finally, this thesis analyzes how life expectancy affects the returns of life settlements.

Key words : life settlement, life expectancy, mortality multiplier, competitiveness analysis, financial crisis

## 目錄

口試委員會審定書.....	i
中文摘要.....	ii
英文摘要.....	iii
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 本文架構.....	3
第二章 文獻探討.....	4
第一節 保單貼現之定義與背景介紹.....	4
第二節 保單貼現商品架構與風險特性.....	6
第三節 文獻回顧.....	16
第四節 生命預期於生命表之表示法.....	18
第三章 研究方法與保單貼現商品設計.....	20
第一節 研究期間與對象.....	20
第二節 單一保單貼現商品.....	25
第三節 保單貼現證券化商品.....	30
第四節 研究方法.....	33
第四章 實證結果與分析.....	36
第一節 保單貼現敏感度分析.....	36
第二節 期間實證研究結果.....	44
第三節 生命預期對保單貼現商品之影響.....	50
第五章 結論與建議.....	51
參考文獻.....	53
附錄一 保單貼現群組證券 各期預期現金流量及投資人 IRR 計算.....	55
附錄二 臺灣壽險業第四回經驗生命表.....	59



## 圖目錄

圖一：單一保單貼現結構示意圖.....	6
圖二：保單貼現證券化結構示意圖.....	9
圖三：保單貼現基金結構示意圖.....	14
圖四：貝萊德環資配基金持股狀況.....	22
圖五：富坦成長基金持股狀況.....	23
圖六：年齡與生命表乘數關係圖.....	36
圖七：被保險人年齡對各參與者的影響.....	37
圖八：每月保費對各參與者的影響.....	39
圖九：保單收購公司折現率對各參與者的影響.....	41
圖十：生命預期與生命表乘數關係圖.....	42
圖十一：被保險人生命預期對各參與者的影響.....	43
圖十二：各項投資工具報酬率比較.....	47
圖十三：不同生命預期對保單貼現商品內部報酬率的影響.....	50

## 表目錄

表一：ETF50 組成成分股.....	21
表二：貼現保單基本資料表.....	25
表三：被保險人死於各年度之條件機率.....	26
表四：A.M. Best A++等級保險公司各年度累積違約率及違約率.....	26
表五：被保險人死於各年度之條件機率.....	27
表六：貼現保單群組商品基本資料表.....	31
表七：2003~2008 年各項投資工具期間報酬率.....	44
表八：2003~2006 年各項投資工具期間報酬率.....	44
表九：2003~2008 年各項投資工具之最大可能報酬率.....	45
表十：2003~2006 年各項投資工具之最大可能報酬率.....	45
表十一：各參與者收支.....	46
表十二：投資人各年度報酬率、預期報酬率及標準差.....	46
表十三：2003~2008 年各項投資工具之標準差.....	48
表十四：2003~2006 年各項投資工具之標準差.....	48
表十五：2003~2008 年各項投資工具之 Sharpe 指數.....	49
表十六：2003~2006 年各項投資工具之 Sharpe 指數.....	49

# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

2007 年夏季，美國爆發了次級房貸風暴，其所引爆的經濟危機，導致後續一連串的重大事件發生。2008 年 9 月，美國政府宣佈接管瀕臨破產的房利美和房地美；9 月 15 日，美國第四大投資銀行雷曼兄弟宣佈申請破產保護，接著美國政府更宣布接管美國最大的保險公司美國國際集團以及積極推動 7,000 億美元的救市計畫。而在現今全球經濟活動如此緊密聯繫的今日，此波金融風暴所產生的效應，不僅僅只影響到美國本土，甚至波及到全球大部分的國家，造成全球經濟恐慌，各國股市紛紛重挫，不論哪種投資工具，都無法在此波金融風暴下倖免於難。而在這種情勢下，有些財經專家們開始倡導現金為王的觀念，使得投資人紛紛將資產變現；另一方面，許多機構投資人為了彌補其在某些資產上的虧損，紛紛將其海外投資的部位撤離以取得足夠的現金來運用，這些現象都更進一步的加速了許多國家經濟的衰退，許多經濟學者甚至拿此波金融風暴與 1929 年的經濟大蕭條做比擬，其嚴重程度可見一斑。

保單貼現證券，是近幾年開始出現在市場上的新金融商品。保單貼現一詞，最早是在 1980 年代初期出現，當時由於許多愛滋病患者為了支付龐大的醫療費用，生活過得非常困苦，因此有人基於公益，買下一個愛滋病患的保單受益人權利，讓這名患者能夠用所得的金額來紓解經濟上的壓力，第一張保單貼現交易因此而誕生。而 2004 年，以保單貼現為標的的證券化的商品第一次在市場上出現，透過以幾十張保單貼現所組成的群組為標的，再經由證券化的流程，使得這項商品現金流量更穩定且更有信用，而由於投資的標的是既有之保單，所獲得的報酬為保單之保險金，因此一般來說，保單貼現證券具有不受景氣循環影響的特性。

這項新興的金融商品，市場上大多數的的投資人對它並不熟悉，除了不了解影響它的報酬的風險因素以外，也不了解此商品跟傳統的投資工具比起來，其優勢與劣勢在哪裡。因此本文試圖以台灣的投資人為對象，首先先詳細的介紹保單

貼現證券商品，包括其發展歷史、證券化的架構、風險所在，以及國內外相關的文獻介紹。接著將會分析各項評價因素對保單貼現商品的影響，並針對台灣的投資人較熟悉的五種投資工具，與本文假設的單一保單貼現商品與保單貼現證券群組商品，分析它們在期間內的報酬與風險的狀況，以達到讓台灣的投資人能進一步的了解保單貼現證券此商品的競爭力所在。

## 第二節 本文架構

本篇論文共分五個章節；第一章為緒論，介紹此論文的研究動機與目的。

第二章介紹保單貼現證券商品，針對保單貼現之定義及其歷史背景、保單貼現之證券化架構、以及目前國內外對此新金融商品的研究成果做一個完整的介紹。

第三章針對此次研究的課題，說明本文的研究期間為何，並且介紹本文中將會分析的各项投資工具，以及本文如何設計單一保單貼現商品及保單貼現證券群組商品，並說明本文用來計算保單貼現證券報酬的模型，最後則是介紹本文針對各個投資工具的競爭力分析比較所用的方法。

第四章將先對各項影響保單貼現評價的因素做一敏感度分析，接著將第三章所介紹的各项投資工具與保單貼現針對各項指標做比較，將數據以圖表的方式呈現，並且加以說明，以期能顯示出保單貼現商品有競爭力的地方。

第五章為結論與建議，總結前述幾章的結果，並對後續研究提出建議。

## 第二章 文獻探討

### 第一節 保單貼現之定義與背景介紹

#### 一. 保單貼現(viatical settlement)之意義

“viatical”一詞源於拉丁字“viaticum”演變而來，其意為旅行者為了繼續旅程所需之補給及盤纏。自中古世紀以來，“viatical”就已被當作英文來使用，是指羅馬天主教會給予瀕臨死亡之人的「臨終聖餐」。所謂「保單貼現」係指一種人壽保單受益權的轉讓買賣契約。末期病患(viator)將其保險單以折價方式賣給保單貼現公司(viatical settlement provider)以獲取立即的現金，保單貼現公司即擁有保單所有權，並且於保單期滿時可獲得保單所約定之保險金。保單貼現公司又可將已貼現保單之全部或一部份再轉賣給其他投資者，投資者可以較少的金額投資保單貼現商品，並於保單到期時領取保險給付以賺取其貼現的投資報酬。

目前保單貼現的主要類型有兩種：一為重病保單貼現(viatical settlement)，一為壽險保單貼現(life settlement)。重病保單貼現出現較早，乃因應1980年代愛滋病的蔓延而生，在相繼數年間，全美已有三十六個州立法通過此一商品販賣，範圍亦擴及至癌症等其他重大疾病。病患由專業醫生作出詳細的醫療鑑定書來鑑定存活期在二十四個月以內，並經由律師認證後，保單貼現公司將支付給病患保額四到七成的貼現價值(settlement value)，之後再將保單受益權轉售給投資人。

在1999年，隨著保單貼現公司經營規模日漸擴張，重病保單貼現的收入已達10億美金[5]。且隨著醫療技術的進步，絕症患者的存活期間拉長，加上理財風氣日漸興盛，使得重病保單貼現由最初的公益救助慢慢發展成為一項專業的理財工具，保單貼現公司也因應日益增加的市場需求，把投資對象從重病患者擴大到健康的老年人，「壽險保單貼現」因而誕生。這些健康的老年人，只是年事已高，其餘命可以從平均生命表推估出來，因而發展出另一個新興且潛力無窮的保

單貼現市場。

## 二. 保單貼現之發跡

美國在1980年代末期，愛滋病患因罹病而失去工作，由於當時的醫療科技並不發達，使得愛滋病患無藥可醫，壽命長則數年，短則數月即病發身故，但在這段存活期間，仍需大量金錢支付其醫療費用，而人壽保險單須在死後才能領取保險金，對愛滋病患不能有實質上的幫助。在這些愛滋病患急需一筆現金的情況下，保單貼現公司(viatical settlement provider)的出現，幫助愛滋病患解決了金錢的問題。保單貼現公司從事保單貼現業務，使得愛滋病患可以透過保單貼現獲得金錢讓他們在生命末期能夠得到更好的醫療照顧。而購買保單貼現的投資者則繼續繳交保險費，以使保單繼續有效，並在被保險人身故時取得死亡保險金，對雙方皆有好處。故隨著愛滋病患的增加，保單貼現商品日漸盛行。

當醫療技術的進步降低愛滋病患的死亡率後，其預估存活期得以延長，於是市場擴及至末期疾病患者，包括癌症、心臟血管疾病、阿滋漢默或帕金森氏症。因應保單貼現市場發展日漸成熟，保單貼現漸漸演變為投資者開始向健康的老年人購買保單，畢竟人們有各種理由去決定他們不再需要保險，在不想把保險金留給後代之考量下，健康的老年人就會將其保單貼現。根據一項估計，超過六十五歲的美國人持有人身保險之保額超過一仟五百億美元[7]，可見貼現給付之潛在市場相當大。

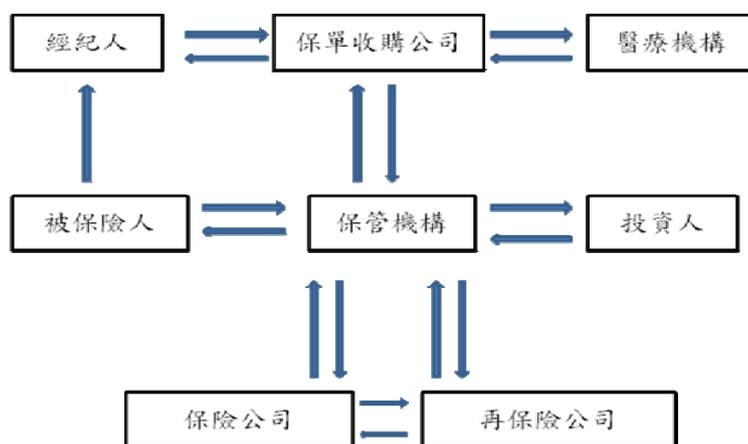
第一筆保單貼現業務是由羅勃威爾力(Rob Worley)開始。羅勃威爾力因曾在脫口秀節目中看到一個男人談及其即將因癌症而死亡急需現金以支應醫療費用，而他往來的銀行及其所持有保單之保險公司皆不願買回他的壽險保單，於是羅勃威爾力萌生買賣保單之念頭。羅勃威爾力後來成立了一家保單貼現公司，並於一九八九年買了第一張保單[2]。雖然羅勃威爾力後來離開這個行業，但此行業已日漸興盛。

## 第二節 保單貼現商品架構與風險特性

保單貼現商品自1980年代末期發展至今，商品結構由少數投資者購買單一保單，發展至多數投資者投資多張保單的證券化商品，參與機構及風險控管機制亦愈趨複雜，以下將目前市場上的商品結構及風險特性作一介紹。

### 一. 單一保單貼現商品

由一位或數位投資人，提供資金給保單貼現收購公司，投資單一保單，結構圖如圖一所示。



圖一 單一保單貼現結構示意圖

#### (一) 參與機構之功能

##### 1. 經紀人：

作為被保險人與保單收購公司之仲介，與多個保單收購公司接觸，為被保險人尋找最高的貼現金額報價，收取佣金作為報酬。

##### 2. 醫療機構：

為求客觀性，通常會有兩個以上的獨立醫療機構，根據被保險人過去醫療紀錄及生命表，提供生命預期報告給保單收購公司，收取服務費。

##### 3. 保單收購公司：

決定貼現金額，完成交易後負起追蹤保單之責，於被保險人身故時通知保管機

構，收取佣金作為報酬。

#### 4. 保管機構：

保管機構可以是金融機構或是信託機構。將自投資人處取得投資金額，分配為貼現金額、經紀人及保單收購公司佣金、再保險費、醫療檢驗費、預留保費、信託保管費及其他行政費用。預留保費通常會配合再保險的安排，一般為被保險人生命預期加上24個月的保費，存放在保管帳戶中。

自被保險人處取得保單受益權，以預留保費維持保單，在接獲貼現收購公司通知後向保險公司申請理賠，並將死亡理賠依投資比例分給各投資人。若被保險人存活超過生命預期加上24個月，則向再保險公司申請保險金。早期的單一保單貼現商品甚至沒有保管機構，由貼現收購公司兼具此功能，低價買進保單後以高價賣給投資人，賺取價差。

#### 5. 再保險公司：

自貼現收購公司收取再保險費，若被保險人於約定的時間前(通常為生命預期加上24個月)尚未死亡，再保險公司必須先支付死亡理賠給貼現收購公司。再保險公司理賠後，即取得保單受益權，繼續支付保費，於被保險人死亡後領取死亡理賠。另一種形式的再保險，是在被保險人於約定的時間前尚未死亡時，由再保險公司負責續期保費的支付，並未理賠死亡給付。再保險費約為死亡理賠的3%-5%。

### (二) 投資人風險

#### 1. 到期日風險：

投資單一保單貼現商品，相當於購買一張到期日不確定之零息債券。到期日的不確定性來自被保險人死亡時間的不確定、醫療機構生命預期報告的準確性以及死亡率改善(mortality improvement)的可能。

死亡時間的不確定指的是在給定的生命預期下被保險人死亡時間的分配；生命預期的錯估影響的是整個死亡時間分配的改變；死亡率改善會使死亡時間的分配往右移。

到期日直接影響的是投資人的報酬率，即使有再保險的安排，若被保險人實

際死亡時間在生命預期之後，實際報酬率就會低於預期報酬率。保單收購公司在產品說明書上多會載明被保險人實際死亡時間與投資人的實際報酬率之關係，但卻未揭露醫療機構的生命預期錯誤對投資人實際報酬率之影響。因此投資人除了要清楚報酬率計算基礎外，對於生命預期的準確性也要多加注意。

## 2. 再投資風險：

當提前清償發生時，投資人即面臨資金再投資的風險。由於保單貼現商品的高報酬率，投資人很難立即找到同樣高報酬的投資標的，因此再投資風險相當高。

## 3. 信用風險：

信用風險來自兩方面，第一是被保險人投保的保險公司，是否能在被保險人死亡時給付保險金；第二是被保險人存活超過再保契約約定時間時，再保險公司是否能依約定給付保險金。信用風險的衡量可以參照A. M. Best、S&P、Moody's、Fitch等信評公司提供的信用評等、違約率及回收率(recovery rate)統計，保險業安定基金的功能亦要列入考慮。若保單收購公司與保管機構未確實將投資人的資金帳戶分離，或是保單收購公司兼具保管機構之責，則當貼現收購公司倒閉時，投資人亦會遭受損失。

## 4. 流動性風險：

單一保單貼現商品並沒有次級市場，因此合約書上都會限制投資人贖回，投資人只能等到被保險人死亡或再保公司給付時才能回收資金，流動性相當低。

## 5. 中介機構營運風險：

營運風險意指因內部對人、系統或外來因素方面的操作不足或失當而導致直接或間接損失的風險。對保單貼現投資人而言，泛指中介機構疏於對保單的審查、追蹤、管理，直接或間接使投資人發生損失的風險。

### (三)被保險人風險

#### 1. 生命預期錯估的風險：

貼現金額的決定，絕大部份取決於醫療機構對被保險人生命預期的長短，而因生命預期本來就具有相當高的不確定性，故醫療機構在評估時往往會趨於保守，因

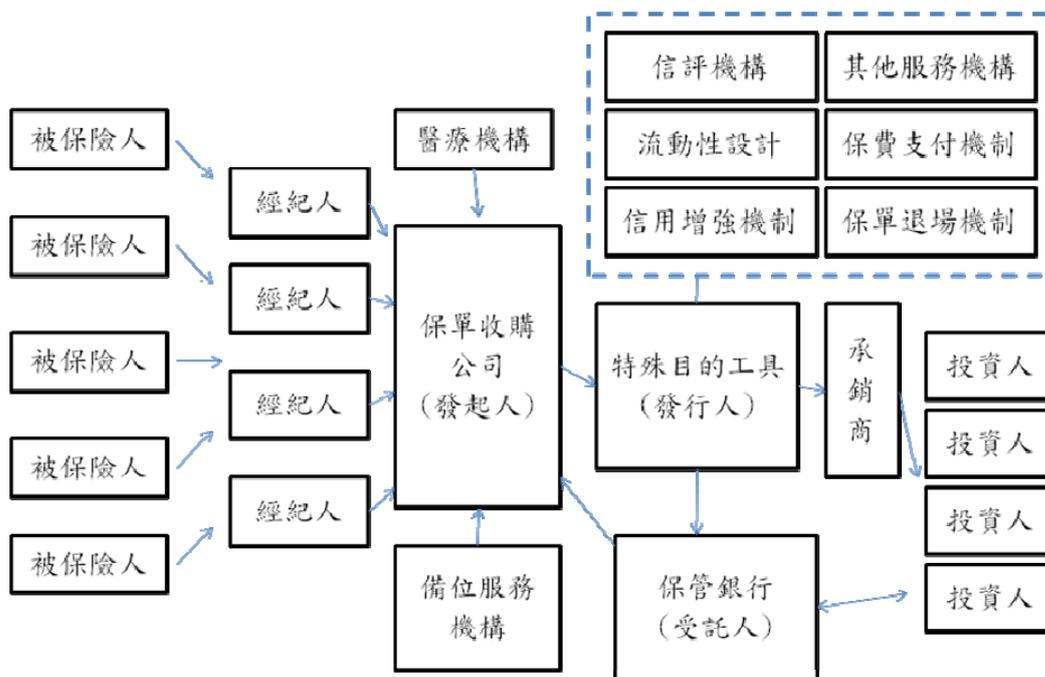
此被保險人實際收到的貼現金額往往比應該收到的還少。

## 2. 道德風險：

被保險人與投資人的利益相衝突，因此若中介機構未能善盡保密之責任，被保險人將暴露在極大的風險之下。

## 二、保單貼現證券化

以保單收購公司為發起人(originator)將所收購之保單，以讓與信託(grantor trust)或業主信託(owner trust)的方式進行資產證券化，再以特殊目的工具(special purpose vehicle)發行受益憑證或債券的形式售予投資人。其結構圖如圖二所示。



圖二 保單貼現證券化結構示意圖

### (一)各項機制說明

#### 1. 保單退場機制：

保單退場機制是指被保險人超過生命預期一段時間後尚未死亡時，對保單的處置方法。目前已知的處理方法有三種。

第一種是再保險契約的安排。約定若被保險人超過生命預期一段時間後尚未

死亡，由再保險公司支付保險金並取得保單受益權，詳細的處理方式因再保契約而異，再保險保費即為此法之成本，約為死亡理賠的3%~5%。但因證券化的保單貼現商品，總面額都相當大，因此很難找到願意提供再保險的公司(礙於資本適足及法規的規定)。

第二種是將保單出售給其他保單貼現收購公司。明定若被保險人超過生命預期一段時間後尚未死亡，則在多數投資人同意下將保單出售給其他保單貼現收購公司。此法之成本為保單死亡理賠與保單售價的差額之現值，此差額取決於被保險人當時的生命預期，有很大的不確定性。

第三種為不做任何處理，以保費支付機制來減少因被保險人存活過久所造成的損失。

## 2. 保費支付機制：

保費支付機制為證券化過程中，用以支付保費的方法，目前已知的處理方法有三種。

第一種是預留被保險人生命預期加上一段時間的保費。此法通常會與保單退場機制並用，達到停損的效果。此法的缺點為必須預留很大一筆的保費，喪失了可能的收益。

第二種是預留部分保費，其他保費則以死亡理賠收入減去應付投資人利息後的剩餘款來支付；若發生資金短缺時則向約定金融機構融資，並在資金有餘裕時償還，類似一般證券化商品的流動性支撐。此法的成本為借款利息，必須搭配良好的流動性設計，以減少不必要的利息支出。

第三種是在收購保單的同時，為被保險人購買一張立即年金保單，年金給付設定為支付保費及其他支出。但須注意年金給付的設定，應該考慮到保費是否有調漲的可能性，以免造成資金短缺。此法搭配流動性設計可有效降低資金短缺的問題。

## 3. 流動性設計：

流動性設計的目的在確保基金能有充裕現金，支付配息、保費及其他費用。由基

金設立之初就必須對預期收入與預期支出進行各種情境測試與蒙地卡羅模擬，確保在一定機率下，基金不會出現流動性不足的情形。通常貼現保單組合會包含不同生命預期的被保險人，以確保收入的穩定及持續性，同時會設計額外的現金帳戶或短期投資來增加流動性。

#### 4. 信用增強機制：

為提高證券化商品的信用評等，必須透過信用增強機制，使證券化的財務結構更堅實；而適當的信用增強可以用較低的成本提高證券化品質，並降低融資成本。一般在進行信用增強時，除了尋找外部機構保證或保險的外部信用增強法外，常用的內部信用增強包括次順位債券、超額擔保、現金準備帳戶等；需視證券化架構的需要來使用。

#### (二) 參與機構之功能

以下僅就先前未介紹或功能略有不同之參與機構作說明。

##### 1. 保單收購公司：

為信託發起人，將所收購的保單出售給特殊目的機構，收取佣金。保單移轉後，保單收購公司成為服務機構，負責被保險人的追蹤。

##### 2. 特殊目的工具：

特殊目的工具的組織可為公司、信託或其他型態，而以信託形式較常見，其代表所有投資人承接保單收購公司所售出的貼現保單所有權，並發行證券化的受益憑證或債券，是證券化的主體。由於保單所有權已移轉，因此可以隔絕保單收購公司的破產風險，確保投資人的權益。特殊目的工具可以設置在免稅天堂來取得有利的租稅條件。

在證券化設計上，會以收購的貼現保單組合為依據，投資人要求報酬率為前提，考慮保費支付機制及保單退場機制的成本、管理費、經理人費用、信託費用及其他機構費用後，決定貼現金額，並設計流動性維持機制及信用增強，以獲得理想的信用評等。目的在推出具有競爭力又能妥善運作的證券化商品。

##### 3. 保管銀行：

為信託的受託人，以獨立帳戶保管資產，即使特殊目的工具或保管銀行倒閉，也不會受到影響。負責資產保管、現金收付(收取保險金、支付固定配息給投資人、支付各項服務費用)，收取管理費用作為報酬。

#### 4. 承銷商：

保單貼現證券化後發行的受益憑證或債券，會交由承銷商以私募的方式代為銷售。

#### 5. 信評機構：

信評機構的工作是審核保單貼現證券化所能承受的風險強度、以量化及非量化的工具衡量違約率及違約時的回收率，並給予客觀的信用評等，提供投資人做比較。信評機構在資產證券化的腳色相當重要，評等的結果常左右投資人的必要報酬率及投資意願。

#### 6. 備位服務機構：

保單收購公司可能因為財務困難或其他原因，無法繼續提供追蹤被保險人的服務，此時受託機構必須以備位服務機構取代原服務機構，使整個機制能繼續運作。

#### 7. 其他服務機構：

包括法律顧問、會計師、精算師、保單追蹤、稅務顧問等，任何與信託運作或成立有關的其他服務機構。

### (三) 投資人風險

#### 1. 到期日風險：

到期日的不確定來自被保險人死亡時間的不確定、醫療機構生命預期報告的準確性以及死亡率改善。對於死亡時間的不確定性，保單貼現證券化投資在多張貼現保單上，並且有固定配息加上可能的資本利得分配及本金的償還，與投資單一保單貼現商品相較，這項風險下降很多。而藉由選取高年齡層、不會因醫藥進步造成影響的貼現保單，可以減少死亡率改善的風險。但無論如何，本金的清償時點仍是不確定的，需視被保險人實際死亡時間及保單退場機制的設定。同樣的，保單貼現證券化商品並未揭露醫療機構的生命預期錯誤對投資人實際報酬率之影

響，因此投資人對於生命預期的準確性也要多加注意。

## 2. 再投資風險：

當收到利息或資本利得分配時，被保險人即面臨資金再投資的風險。相較於投資單一貼現保單商品，因參與機構較多，投資報酬率本來就較低，因此相對應的再投資風險也較低。

## 3. 信用風險：

信用風險來自保險公司、再保險公司(若有安排再保險)、年金保險的保險公司(若有安排年金保險)，但由於所投資的貼現保單，會分佈在不同保險公司及不同地理區域，因此可以分散信用風險。任何參與機構也可能因為破產而導致服務的暫時中止，造成投資人的間接損失。

## 4. 流動性風險：

因保單貼現證券化都是事先經過設計的，若任投資人自由贖回，將破壞原來的機制，因此契約上都會限制投資人贖回，或是規定可贖回的時點及贖回的代價，並限制贖回的條件是在帳戶有多餘資金的前提下，因此流動性不高。另外，投資人還須注意贖回的設計是否合理。

## 5. 服務機構風險：

服務機構可能因為破產、行政疏失而導致服務的暫時中止，雖不至於對獨立保管帳戶造成直接影響，但任何機構的服務暫時中止，例如資金收付的延遲，都有可能造成間接的損失。依情節輕重，受託機構必須更換服務機構以防止損失擴大。

## 6. 證券化結構風險：

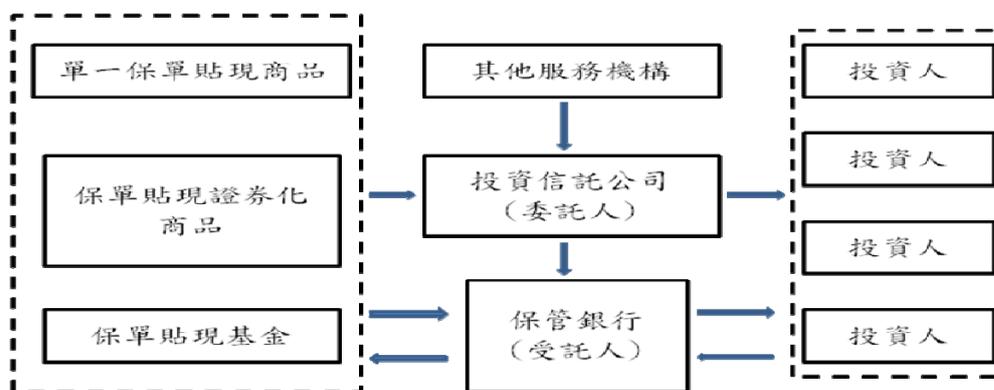
包括產品設計及信託組織結構。產品設計指的是現金收入與支出的配適以及報酬率是否合理；組織結構指的是各參與機構權責是否明確劃分。例如：保單是否確實由保單收購公司移轉至特殊目的機構、特殊目的機構是否確實將資產交付給受託人(保管銀行)、信託的行政管理、稽核、法務是否經過適當的安排。由於市場尚未成熟，許多保單貼現商品雖以證券化商品為名，但組織架構卻不夠堅實，這些是投資人在投資前必須了解的。

## 7. 法律規範風險：

保單貼現證券化是新的證券化架構，主管機關及適用法規皆不明確，投資人所受的保障相對較小，未來相關法規的發展更是不確定因素。

### 三、保單貼現基金

基金公司(投資信託公司)以投資保單貼現商品為目的，向投資人募集資金進行投資。投資標的可為單一保單貼現商品、保單貼現證券化商品及其他保單貼現基金；報酬多以固定配息為主，再搭配可能的資本利得分配。保單貼現基金結構如圖三所示。



圖三 保單貼現基金結構示意圖

#### (一)參與機構之功能

以下僅就先前未介紹或功能略有不同之參與機構作說明。

##### 1. 投資信託公司：

為信託契約的委託人，基金的創始者，發行受益憑證向投資人募集資金，購買保單貼現商品，並以所收取之固定配息支付給投資人。投信公司並未實際參與所購買的產品之契約設計過程。在基金募集完成後，將基金資產存放於保管銀行，本身只負責基金之管理與操作、會計處理及定期製作相關報表以告知投資人，收取基金管理費作為報酬。這種管理與保管分離的制度，是為避免投資信託公司監守自盜，以保障投資人。

##### 2. 其他服務機構：

包括法律顧問、會計師、稅務顧問等，任何與基金運作或成立有關的其他服務機

構。

## (二)投資人風險

保單貼現基金投資人，相當於透過投資信託公司投資多張保單貼現商品，因此同樣面臨前述保單貼現證券化的投資風險，不過透過專業經理人的篩選，所投資的保單貼現商品應該有較低的證券化結構風險及信用風險。不過投資人還需注意投資信託公司與保管銀行是否確實做到管理與保管分離、基金經理人是否經認可、基金的行政管理、稽核、法務是否經過適當的安排。

### 第三節 文獻回顧

由於保單貼現產業尚未成熟，相關資料都以報章雜誌短篇報導為主，學術文獻相當有限，以下將現有國內外學術文獻作整理。

#### 一. 國外文獻

##### (一) Stone & Zissu (2007)

Stone 與 Zissu 在 2005 年開始陸續的發表了幾篇保單貼現相關的文獻，作者用餘命分配的統計資料轉化成數百個不同的死亡時間點，令每個死亡點都有其機率值，並且將這些點套入計算保單貼現證券的現金流量公式裡面，以得出保單貼現在某個餘命分配情形下之現金流量分佈。作者也將不同的餘命情境用同樣的方式來計算，以此來觀察在不同的情境下現金流量的分佈情形。作者並且根據證券化的特性，設計出了一種保護組證券，如同 PACs 一般的效果。作者也提出一個新名詞稱做 T-duration，是用來計算保單貼現證券的價值對餘命的敏感度，以供投資人參考。而 07 年作者新發表的一篇文獻，是提出一個實際的保單貼現證券化的例子，並且計算此證券化商品的 NPV。

##### (二) Bhattacharya, Goldman & Sood (2004)

作者說明了每一張保單貼現契約會有二個價格，一個即是從被保險人處買回的價格，另一個是買方或投資人給付的價格。其中從被保險人處買回的價格是建立在保單面值的一個折扣百分比，折價的程度主要是依據此被保險人之生命預期，亦有許多因素也必須考慮在內，包括人壽保險單的種類、現金價值的大小、生前給付的比例與條件、保單貸款、保單的起保日期、保單的可抗辯條款、保險公司的財務情況和現行市場利率；而投資人需給付的價格包括給付保單貼現者的取得價格 (acquisition price) 加上銷售佣金、服務費用、追蹤費用、維持被貼現保單有效的續期保費及各種違約風險的考量。

## 二. 國內文獻

### (一)陳文國 (2000)

本文主要在介紹美國保單貼現商品的交易流程、市場現況、法規與詐欺行為，並以問卷調查的方式，衡量我國推行保單貼現的可行性。問卷調查結果顯示，國人對保單貼現商品的接受度頗高，且多數人認為保單貼現若能在我國合法經營，將有助於降低投資風險，對國內投資人、被保險人、壽險公司及主管機關都有利。

### (二)林裕峰 (2003)

本文主要介紹保單貼現商品發展與設計，探討保單貼現法規以及MBC詐欺案件，並建議我國未來發展保單貼現時，必須儘速修法，明確規定各參與機構角色並成立相關單位推行並設置監督機構，保護投資人。

### (三) 陳右越 (2005)

本文主要是分析各個影響保單貼現商品的評價因素，透過圖表的方式，來觀察這些因素對於保單貼現的敏感度強弱，並且分析了生命預期的誤差以及死亡率的改善對於參與保單貼現的投資人影響的程度。

### (四) 呂紹義 (2006)

本文利用隨機死亡率的觀點，以數個不同狀況的生命表去發展保單貼現證券個別保單之餘命機率分配，利用該分配套入本文所建構的兩個評價模型—現金流量參數模型以及二元界限選擇權模型，再以實際案例條件運用蒙地卡羅模擬出可能的證券價格。

#### 第四節 生命預期於生命表之表示法

在本節中將定義幾個後面章節將會用到的名詞，包括生命預期與生命表乘數。而為了定義生命預期，首先將要定義幾個名詞。

$l_x$  (生存數)：自出生至滿  $x$  歲時尚活著之人數。

$d_x$  (死亡數)：指  $x$  歲之生存數  $l_x$  中，經過整整一年所死亡之人數。如以公式表示，

則  $d_x = l_x - l_{x+1}$ 。

$q_x$  (死亡率)：指  $x$  歲之人在一年內死亡之機率。公式為  $q_x = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x}$ 。

$L_x$  (生命表人口數)：指  $x$  歲之平均人口數。公式為  $L_x = \frac{(l_x + l_{x+1})}{2}$ 。

$T_x$  (生命表人口累積數)：指  $x$  歲以後各年齡之生命表人口數總合。公式為

$T_x = L_x + L_{x+1} + L_{x+2} + L_{x+3} + \dots + L_w$ 。

$e_x$  (生命預期)：現年  $x$  歲之人尚可再活若干年之平均數。公式為  $\frac{T_x}{l_x}$ 。

醫療機構在評估被保險人的生命預期時，是依據過去的醫療紀錄決定被保險人的健康狀況，再配合生命表計算生命預期；而在評價保單貼現時，我們僅有生命表及已知的生命預期，因此必須將生命預期與生命表相結合，以求得被保險人的死亡率。本文中將生命預期以生命表表示的方法為生命表乘數。包括 Milliman 與 A.M. Best[6] 都是以此來評價保單貼現。

所謂生命表乘數(mortality multiplier)，是指在給定的生命預期及生命表下，將生命表各年度死亡率都乘上一個固定的比率，使得由新的死亡率所求出的生命預期等於醫療機構所提供的生命預期，此固定比率即為生命表乘數。

以下用公式說明：

因為  $l_{w+1} = 0$ ，由前頁  $e_x$  的公式可推導出下式：

$$\begin{aligned} e_x &= \frac{T_x}{l_x} = \frac{L_x + L_{x+1} + L_{x+2} + L_{x+3} + \cdots + L_w}{l_x} \\ &= \frac{(l_x + l_{x+1}) + (l_{x+1} + l_{x+2}) + \cdots + (l_w + l_{w+1})}{2 \times l_x} \\ &= 0.5 + \frac{l_{x+1} + l_{x+2} + \cdots + l_w}{l_x} \quad \circ \end{aligned}$$

由於各年生存數為前一年之生存數減去死亡率與前一年生存數之乘積，所以  $l_{x+1}$

可用下式表示：

$$l_{x+1} = l_x - q_x \times l_x \quad \circ$$

假設生命表乘數為  $m$ ，則經過  $m$  調整過後之各年生存數  $l'_{x+1}$  之公式為：

$$l'_{x+1} = l_x - m \times q_x \times l_x \quad \circ$$

上式可寫成通式：

$$l'_{x+n} = l'_{x+n-1} - m \times q_{x+n-1} \times l'_{x+n-1} \quad \circ$$

由上式可計算出  $l'_{x+1}, l'_{x+2} \dots l'_{x+n}$ ，代入  $e_x$  的公式可求得一個生命預期， $e_x$  的公式可寫成：

$$\begin{aligned} e_x &= 0.5 + \frac{l'_{x+1} + l'_{x+2} + \cdots + l'_w}{l_x} \\ &= 0.5 + \frac{(l_x - m \times q_x \times l_x) + (l'_{x+1} - m \times q_{x+1} \times l'_{x+1}) + \cdots + (l'_{w-1} - m \times q_{w-1} \times l'_{w-1})}{l_x} \\ &= 0.5 + \frac{(l_x + l'_{x+1} + \cdots + l'_{w-1}) - m \times (q_x \times l_x + q_{x+1} \times l'_{x+1} + \cdots + q_{w-1} \times l'_{w-1})}{l_x} \quad \circ \end{aligned}$$

將此生命預期與醫療機構提供的生命預期做比較，根據結果來調整  $m$  值，並且重複計算以上公式，即可得到所求得的生命表乘數。

以 70 歲男性為例，假設生命預期為 48 個月，所使用的生命表為台灣壽險業第四回經驗生命表，計算出為使生命預期等於 48 個月，70 歲男性的各年度死亡率必須乘以 483%，也就是說生命表乘數等於 483%。

### 第三章 研究方法與保單貼現商品設計

#### 第一節 研究期間與對象

本文主要的研究主題為以台灣的投資人為對象，分析保單貼現證券於金融風暴發生前後，與一般投資工具相較之下有無競爭力。而如第一章所述，這次的金融風暴，其開端為 2007 年的美國次級房貸事件，因此研究的期間需從 2007 年夏季迄今，而為了客觀的評比各個不同投資工具於不同時期的績效，因此本文將研究期間拉長到 2003 年 1 月到 2008 年 12 月，希望能觀察出在金融風暴發生前後，保單貼現證券相較一般的投資工具，仍有其競爭力。本文要評比績效的投資工具，除了保單貼現證券以外，還挑選了其他五項國內投資人較熟悉的指數及工具，分別是台灣加權股價、ETF50、富蘭克林坦柏頓成長基金、貝萊德環球資產配置平衡型基金以及 S&P500 股價。透過金融風暴發生的前後不同投資工具績效的評比，與保單貼現證券在不同生命預期下的績效評比，來探討保單貼現證券對於一般投資工具的競爭力，以達到客觀的結論。

台灣加權股價是由台灣發行量加權股價指數得來的，其計算方式是以民國 55 年之股價指數為基期（設定為 100 點），除特別股、全額交割股及上市未滿一個月之股票外，其餘皆包含在採樣中，台灣發行量加權股價指數是以各上市公司當期之發行量為權數，計算指數數值，即：

$$P_i = \frac{\sum_{i=1}^n P_{it} Q_{it}}{\sum_{i=1}^n P_{i0} Q_{i0}} \times 100\%$$

$P_{i0}$ ：第  $i$  家採樣公司基期時的股價。

$P_{it}$ ：第  $i$  家採樣公司當期時的股價。

$Q_{i0}$ ：第  $i$  家採樣公司基期時的發行量。

$Q_{it}$ ：第  $i$  家採樣公司當期時的發行量。

接下來介紹 ETF50。ETF50 這個指數化的金融商品是由台灣證券交易所與富時指數有限公司 (FTSE) 合作編製屬於部份集合指數之「台灣指數系列」，選取上市公司中總市值最大之前 50 家公司，成分股數目固定為 50 支，為台灣證券市場第一支適合開發指數化商品之交易指數。相關選股標的如表一所示。

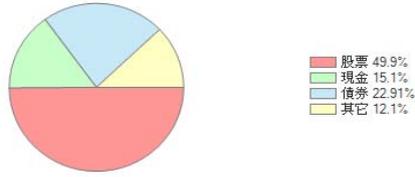
華亞科	南電	群創	台積電	聯電	國泰金
華碩	南亞塑膠	開發金	台灣塑膠	中國鋼鐵	日月光
鴻海	遠東紡織	仁寶	第一金	華南金	新光金
彰銀	統一企業	台灣水泥	亞洲水泥	廣達	台達電
台灣化纖	兆豐金	中信金	矽品	長榮	宏碁
台灣肥料	南科	中華電信	友達	光寶科	寶成工業
統一超商	鴻準	聯強	台灣大哥大	聯發科	富邦金
遠傳	元大金	宏達電	奇美電	永豐金控	緯創
台塑化	合庫				

表一 ETF50 組成成分股

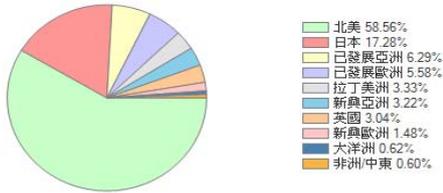
貝萊德環球資產配置平衡型基金是曾經得過多次基金評比大獎的明星基金，也是基金規模排名前幾名的基金，投資於全球企業和政府所發行的股權證券、債券及短期證券而不受既訂限制。正常市況下，基金將總資產淨值至少 70% 投資於企業級政府所發行的證券。

圖四為其持股狀況：

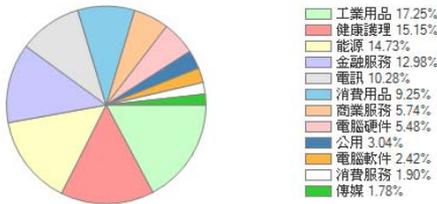
貝萊德全球基金 - 貝萊德環球資產配置基金 - A2-USD投資比例(%)



投資區域(%)



投資產業(%)

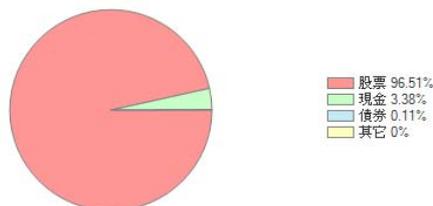


圖四 貝萊德環資配基金持股狀況 (2009/2/28)

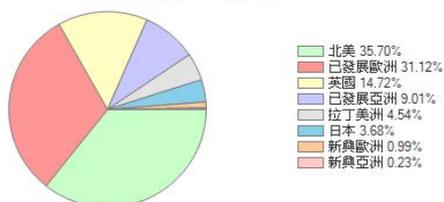
富蘭克林坦伯頓成長基金也是曾經多次拿到最佳基金獎的明星基金，也是國內投資人投資規模數一數二的基金。主要投資策略是以追求長期資本成長為主，本基金是以靈活的策略投資於全世界任一國家的企業所發行的股票為主，而將投資不超過總資產的 25%於全世界任一國家的企業及政府所發行的債權證券。

圖五為其持股狀況。

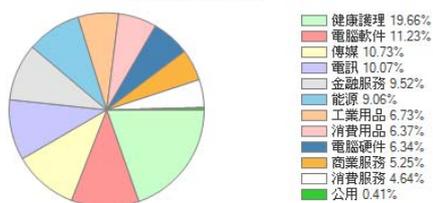
富蘭克林坦伯頓成長基金 - A投資比例(%)



投資區域(%)



投資產業(%)



圖五 富坦成長基金持股狀況 (2009/3/31)

S&P500 股價是由 S&P500 指數得來的。S&P500 是紀錄美國 500 家上市公司的一個股票指數，這個指數由標準普爾公司創建並維護。S&P500 覆蓋的所有公司，都是在美國主要交易所，如紐約證券交易所、Nasdaq 交易的上市公司。與道瓊指數相比，S&P500 指數包含的公司更多，因此風險更為分散，能夠反映更廣泛

的市場變化。此外，相較於道瓊指數用股價加權來計算，S&P500 指數與台灣加權指數一樣，是採用市值加權，更能反映公司股票在股市上實際的重要性，而其計算公式也如同之前台灣加權指數之計算方式。

## 第二節 單一保單貼現商品

在上一節中說明了本研究的期間與對象，而研究對象中最重要的，也就是本文的研究重心—保單貼現證券，由於這項商品目前在市場上並非廣為人知，因此接下來的兩節將詳細說明本文如何設計保單貼現證券此一商品，來與上一節中那些廣泛被投資人利用的投資工具做一個績效的評比。本節將先說明單一保單貼現商品的設計，下一節則說明保單貼現證券商品的設計。

### 一. 商品內容及假設說明

首先假設一筆單一保單貼現交易，基本資料如下表二所示：

年齡/性別	70 歲/男
保單類型	萬能保險
死亡理賠	1000000
每月保費	4324
保單借款&現金價值	0
生命預期(LE)	48 個月
生命表乘數	483%
仲介機構佣金佔貼現金額比例	30% (上限為死亡理賠的 15%)

表二 貼現保單基本資料表

為簡化計算，在此假設保單借款及現金價值皆為零。保費設定為 4324，使得對於健康狀況正常之 70 歲男性（根據生命表，LE=143.28 之 70 歲男性），此模型求出之貼現金額等於零，也就是健康的人不會參與保單貼現交易。由於本文是希望能給台灣的投資人一個在投資上的參考，因此生命表乘數是以台灣壽險業第四回經驗生命表為基礎求得。在此乘數下，求出被保險人死於各年度之條件機率如表三所示。

年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
死亡率(%)	16.759	15.263	13.637	11.925	10.182	8.464	6.826	5.321	3.990	2.864
年度	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
死亡率(%)	1.955	1.260	0.759	0.423	0.215	0.098	0.039	0.013	0.003	0.0006

表三 被保險人死於各年度之條件機率(70歲/男性/LE=48個月)

假設保險公司及再保公司皆被 A. M. Best 評為 A 級，各年度累積違約機率及違約表如下表四，並假設於 15 年後之各年違約率皆與第 15 年相同；回收率的設定則參考 A. M. Best 的假設，對死亡理賠為 1000000 之保單，回收率設定為 86%。

年度	1	2	3	4	5	6	7	8
累積違約率(%)	0.07	0.22	0.40	0.59	0.78	1.04	1.33	1.63
違約率(%)	0.07	0.1501	0.1804	0.1908	0.1911	0.2620	0.2829	0.3040
年度	9	10	11	12	13	14	15	
累積違約率(%)	2.02	2.43	2.86	3.34	3.88	4.43	4.85	
違約率(%)	0.3863	0.4082	0.4303	0.4836	0.5377	0.5510	0.4181	

表四 A. M. Best A++等級保險公司各年度累積違約率及違約率

所有現金流量都將以月為計算基礎，因此假設同一年度內，死於各個月的條件機率都相同，等於死於該年度之條件機率除以 12。違約機率亦作相同處理。

## 二. 各參與者收支計算

### (一) 再保險公司

假設再保險契約之內容，規定若被保險人於生命預期後 24 個月尚未死亡，則再保險公司必須支付死亡理賠，並取得保單受益權，繼續支付保費，直到被保險人死亡後，由保險公司處領取死亡理賠。因此再保險保費的計算，

必須考慮再保險事故發生率、事故發生後預期的損失（現金流出減現金流入）、被保險人之保險公司的信用評等以及適當的折現率與費用率。當再保險事故發生時，被保險人死於之後各年度之條件機率表五。

年度	7	8	9	10	11	12	13	14
死亡率 (%)	28.718	22.385	16.787	12.049	8.226	5.302	3.196	1.782
年度	15	16	17	18	19	20	21	
死亡率 (%)	0.906	0.413	0.164	0.055	0.015	0.003	0.0003	

表五 被保險人死於各年度之條件機率(在 LE+24 個月仍存活的條件下)

再保險保費應等於再保險公司費用加上預付死亡理賠的現值，再加上未來保費支出的現值減未來死亡理賠收入的現值；所有現金流量都要再乘以再保險事故發生率，其值可以下式計算：

$$RP = L + P_2 \left\{ DB + \sum_{t=LE+24} P_1(t) \left\{ prm \times \ddot{a}_{\overline{t-(LE+24)}|i_1} - [DB \times (1 - q_t) + DB \times q_t \times r] \times v_1^{t-(LE+24)} \right\} \right\} \times v_1^{LE+24}$$

$RP$  = 再保險保費。

$DB$  = 死亡理賠，此例為 1000000，並假設死亡理賠在月底支付。

$L$  = 再保公司費用，此例中假設為死亡理賠之 1.5%。

$prm$  = 被保險人保單續期月繳保費。

$i_1$  = 再保險公司之折現率，設為 0.75% 月利率 (9.3% 年利率)。

$v_1 = (1 + i_1)^{-1}$ 。

$P_1(t)$  = 被保險人死於  $t$  月的條件機率，為死於該年度之條件機率除以 12。

$P_2$  = 再保事故發生率 (被保險人活超過 LE+24 月的機率)，此例為 0.271406。

$q_t$  = 被保險人之保險公司於第  $t$  月違約的機率，為該年度違約率除以 12。

$r$  = 回收率，設為 86%。

$$\ddot{a}_{\overline{t}|i} = \sum_0^t (1+i)^{-t}。$$

## (二) 被保險人

理論上被保險人可取得之最高貼現金額，為未來的死亡理賠現值扣除未來保費支出現值、再保險保費及中介機構佣金；可以下式計算：

$$S = \frac{1}{1+C} \left\{ P_2 \times DB \times v_2^{LE+24} + \sum_{t=1}^{LE+24} P_1(t) \left\{ [DB \times (1-q_t) + DB \times q_t \times r] \times v_2^t - prm \times \ddot{a}_{\overline{t}|i_2} \right\} - RP \right\}$$

$S$  = 貼現金額。

$C$  = 中介機構佣金，此例中設為貼現金額的 30%，上限為死亡理賠的 15%。

$i_2$  = 保單收購公司之折現率，設為 1% 月利率 (13.84% 年利率)。

$$v_2 = (1+i_2)^{-1}。$$

## (三) 投資人

投資人出資額等於貼現金額、中介機構佣金、再保險保費及預付 LE+24 個月的保費年金現值的總和；假設預付保費存放在保管帳戶內，若於被保險人死亡時仍有剩餘，則返還給投資人。投資人出資額可以下式計算：

$$I = (1+C) \times S + RP + prm \times \ddot{a}_{\overline{LE+24}|i_3}$$

$I$  = 投資人出資額。

$i_3$  = 存放於保管帳戶之無風險利率，設 0.083% 月利率 (1% 年利率)。

## (四) 保單貼現中介機構

中介機構佣金等於貼現金額的 30%，上限為死亡理賠的 15%。

### 三. 評價因素敏感度分析及不同生命預期下之報酬率

由於保單貼現商品為本文主要研究之對象，本文將根據先前的商品假設，以及各個參與者的現金流量模型，針對年齡、保費、保單收購公司折現率、被保險人生命預期等評價因素對於再保險保費、貼現金額、投資金額、預期報酬率、標準差及夏普指數等數據的影響做一個分析，並且將以圖表的方式呈現。而生命預期是影響保單貼現證券評價的最重要因素，因此本文也會將在不同的生命預期情境下保單貼現商品的報酬率情形呈現出來。

### 第三節 保單貼現證券化商品

前一節詳細說明了本文之單一保單貼現商品如何設計以及計算各參與人之收支計算公式，但單一保單由於標的物為一人，因此較沒有達到分散風險之效果。因此，接下來本節將會說明本文所用之保單貼現證券化商品所參考的例子。

#### 一. Secure Growth America Trust Series III

Secure Growth America Trust Series III 是以 CMG Surety LLC 為受託人的讓與權信託；以 Baker, Donelson, Caldwell & Berkowitz, P.C. (律師事務所) 為財產管理人，負責資金保管與收付；以 Mills, Potoczak, & Company 為保單追溯機構。本信託以 15 張保單為資產 (總死亡理賠金為 \$ 28,216,667)，發行 \$12,250,000 的信託受益憑證，每單位受益憑證為 \$ 50,000，共發行 241 張受益憑證。信託發行收入的 84% 用來收購保單，9% 作為銷售佣金，7% 用來支付其他費用 (組織、法律、行銷、徵信等)。死亡理賠發生時，投資人可以獲得 95%，並保障每年有 10% 的投資報酬率；受託人在投資人獲得 10% 報酬率的前提下，可獲得死亡理賠的 5%。

保費以死亡理賠的收入支付，若有延遲則以指定的保費機制墊繳，並以年息 12% 複利計算。若於信託發行截止日後六年，尚有保單沒有到期，可在 75% 以上投資人同意下出售給其他保單收購公司。投資人於信託發行起一年後，可請求以當初的投資金額贖回。

信託資產特徵詳列於下表六，包括被保險人年齡、生命預期、年繳保費、死亡理賠、投資金額，為簡化計算，假設所有保單於 A.M. Best 之違約率皆為 A++ 級。

編號	性別/ 年齡	生命預期	生命表 乘數	年保費	死亡理賠	投資額
1	F/71	68 個月	482%	30,000	1,500,000	594,000
2	M/74	57 個月	274%	49,289	1,000,000	258,000
3	F/84	41 個月	251%	32,000	850,000	334,000
4	M/72	57 個月	328%	37,000	1,000,000	305,000
5	M/75	71 個月	189%	43,000	4,000,000	1,283,000
6	F/81	46 個月	294%	111,011	4,100,000	2,095,000
7	F/82	46 個月	267%	137,000	4,000,000	1,710,000
8	M/82	24 個月	350%	48,000	800,000	424,000
9	M/82	24 個月	350%	6,000	100,000	53,000
10	F/82	52 個月	230%	80,000	1,666,667	500,000
11	M/87	22 個月	247%	79,809	950,000	483,000
12	F/79	50 個月	324%	2,122	4,000,000	2,390,000
13	F/78	48 個月	376%	13,812	850,000	391,000
14	F/77	73 個月	240%	40,000	2,500,000	1,100,000
15	F/81	55 個月	236%	12,000	900,000	330,000

表六 貼現保單群組商品基本資料表

## 二. 評價方法與不同生命預期下之內部報酬率

假設投資人不使用保單退場機制，持有保單直到被保險人死亡為止。我們可以利用前一節的方法，以年齡、性別、生命表乘數決定被保險人死於各年度的條件機率，再利用 A. M. Best 違約率及回收率假設，求出每一張保單在各年度的預期現金收入及支出，再將各保單同一年度的淨現金流量相加，求出此信託各年度總淨現金流量。而依信託契約，投資人可獲得淨現金流量的 95%。保單群組比起單一保單雖然有分散風險的效果，但是生命預期依然為影響報酬率最重要因素，因此本文同樣也將會表示出在不同的生命預期情境下，保單貼現群組的內部報酬率變動情形。

#### 第四節 研究方法

本文的研究重點為分析保單貼現證券與一般的投資工具的報酬率狀況，並進而探討保單貼現證券是否有其競爭力。但因為本文計算保單貼現證券之報酬，是根據本文所假設之商品條件，以台灣壽險業第四回經驗生命表為基礎計算各年死亡機率值並套入公式而進一步求得，也就是說，本文所探討的是保單貼現證券之預期報酬率。而本文要用來對照判斷的投資工具如台灣股市加權指數等數據，所呈現的則是實際報酬率。兩者中間存在有風險的概念。因此本文為了呈現較為客觀的結果，另外將生命預期以 12 個月為一單位，上下調整數個單位，以探討在不同的生命預期下，保單貼現證券之報酬分佈狀況，以期能較完整的分析此商品。

本文將以 2003 年至 2008 年為研究期間，分析此期間內各項投資工具對於本文要研究的指標分佈情形，並且將與單一保單貼現證券做一比較。接著本文將會呈現在不同生命預期下，單一保單貼現證券與保單貼現證券群組報酬的分佈情形。希望透過這些數據，能夠得出一些結論。

本文將用幾項指標來評比上一節所介紹的各種投資工具，分別是報酬率、風險、以及報酬風險指標。

##### (一) 報酬率

###### 1. 期間報酬率

$$R_i = \frac{ID_{it} - ID_0}{ID_0} \times 100\% \quad \circ$$

$i$ ：第  $i$  種投資工具。

$R_i$ ：該投資工具之期間報酬率。

$ID_{it}$ ：分析期間內，該投資工具之期末 (terminal) 收盤指數。

$ID_0$ ：分析期間內，該投資工具之期初 (initial) 收盤指數。

在本文中，期間報酬率會視為長期持有策略下，所對應的是買入後持有狀況時，所能獲致的投資收益。

## 2. 期間內最大可能報酬率

期間內最大可能報酬率是衡量期間內，在市場的最低點買入並在最高點時賣出所得到的最高報酬，本文中假設所有投資工具皆不可放空。

$$MR_i = \frac{\max(ID_i) - \min(ID_i)}{\min(ID_i)} \times 100\%。$$

$MR_i$ ：此投資工具在期間內的最大報酬率。

$\max(ID_i)$ ：此投資工具在期間內最高價者。

$\min(ID_i)$ ：此投資工具在期間內最低價者。

### (二) 風險

#### 1. 報酬率的標準差

$$r_{it} = \frac{ID_{it} - ID_{it-1}}{ID_{it-1}} \times 100\%。$$

$r_{it}$ ：該 ETF 或股價指數在第  $t$  個交易日所獲得之報酬率。

$$\bar{r}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n_i} r_{it}。$$

$\bar{r}_i$ ：此分析期間之報酬率平均數。

$$V_i = \frac{1}{n_i - 1} \sum_{i=1}^{n_i} (r_{it} - \bar{r}_i)^2。$$

$V_i$ ：該投資工具之變異數，用來衡量報酬率相對於平均數產生的擴散情形。

$$STD_i = \sqrt{V_i}。$$

$STD_i$ ：該投資工具之標準差。

### (三) 報酬－風險指標

## 1. Sharpe 指數

Sharpe 指數為一經風險調整後之績效指標。代表投資人每多承擔一份風險，可以得到較無風險利率高出多少的報酬。其公式如下：

$$S_i = \frac{E(R_i) - E(R_f)}{STD_i}$$

$S_i$ ：投資工具 i 的 Sharpe 指數。

$E(R_i)$ ：平均投資報酬率。

$E(R_f)$ ：無風險利率，一般假設短天期的美國國庫券投資報酬率，或者以台灣來說，代表銀行一年期的定存利率。本文中假設為台灣銀行一年期定存利率為 1%。

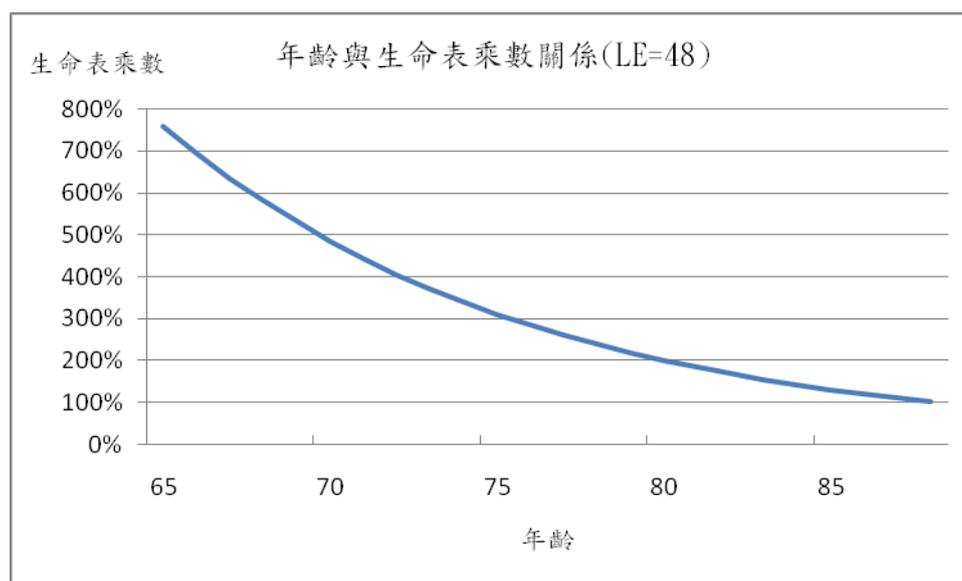
## 第四章 實證結果與分析

### 第一節 保單貼現敏感度分析

保單貼現證券為本文之探討重點，而為了更完整的分析各個不同的評價因素對於保單貼現證券各個參與者的影響程度，本文將針對其中幾個評價因素以圖表的方式呈現。

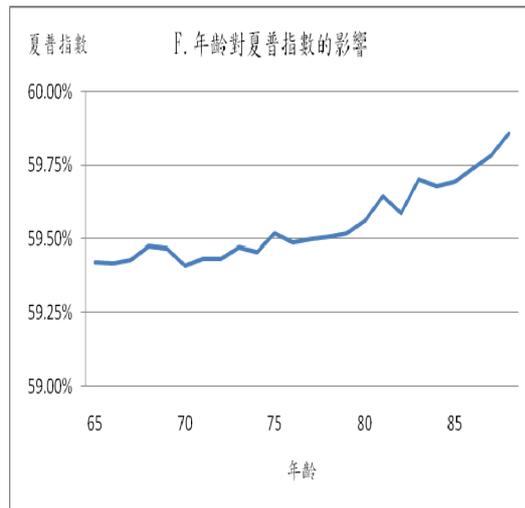
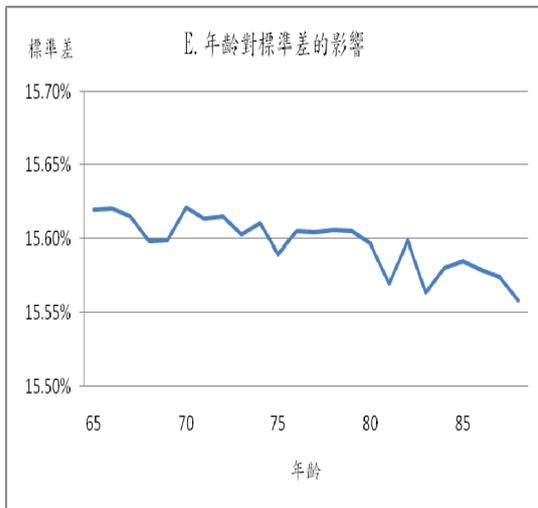
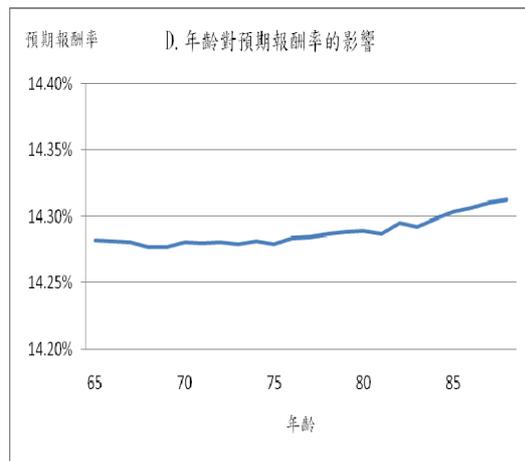
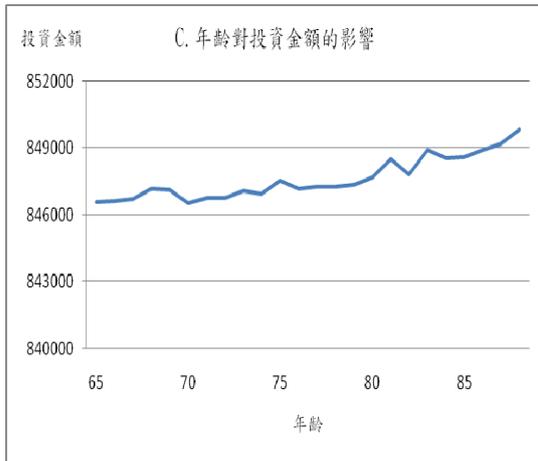
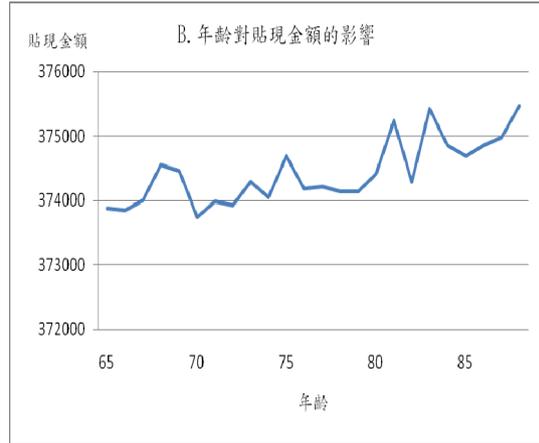
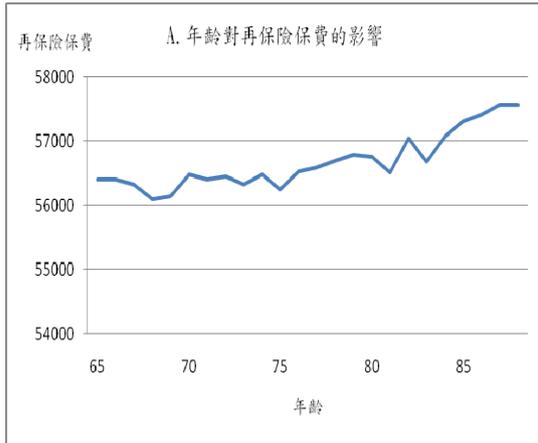
#### 一. 被保險人年齡

在其他條件相同下，被保險人直接影響的是死亡率及生命表乘數，而由台灣壽險業第四回經驗生命表中算出，88歲以後的生命預期小於48個月，本文只針對生命表乘數大於100%的情形做討論，故在此僅討論65~88歲者。在相同LE下，不同年齡的生命表乘數如圖六。



圖六 年齡與生命表乘數關係圖(LE=48個月)

年齡對各參與者的影響如圖七。



圖七 被保險人年齡對各參與者的影響

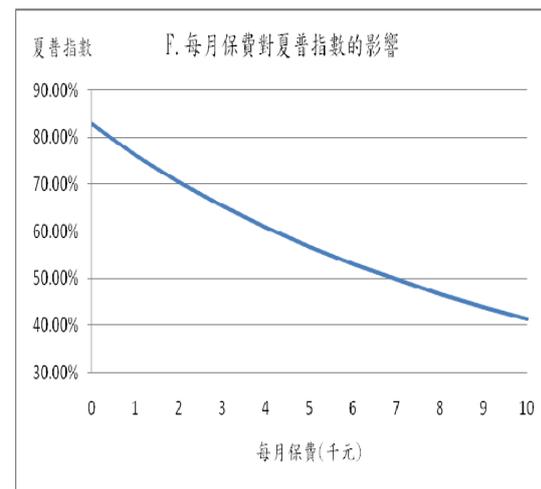
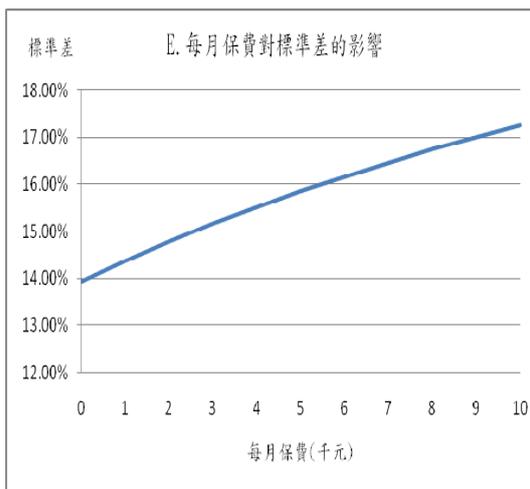
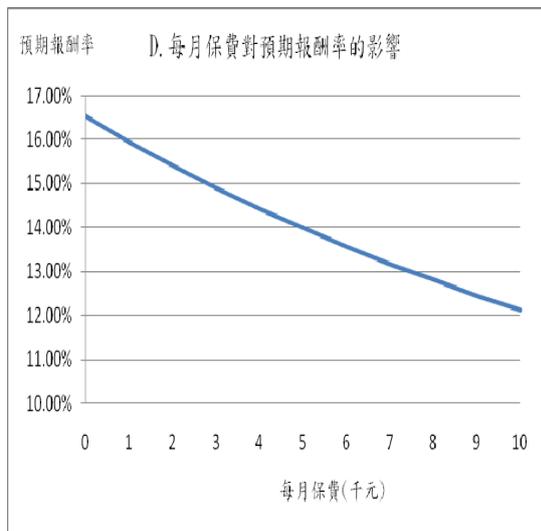
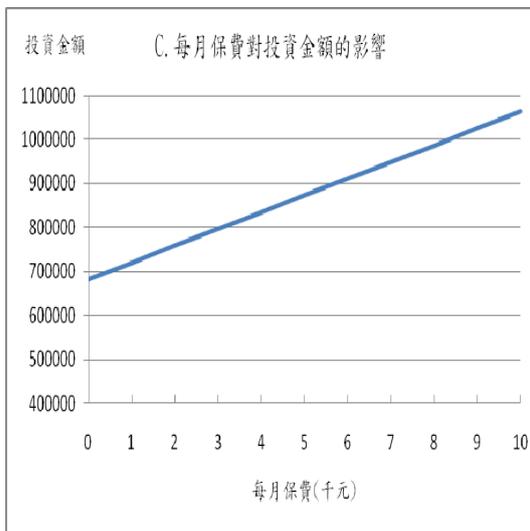
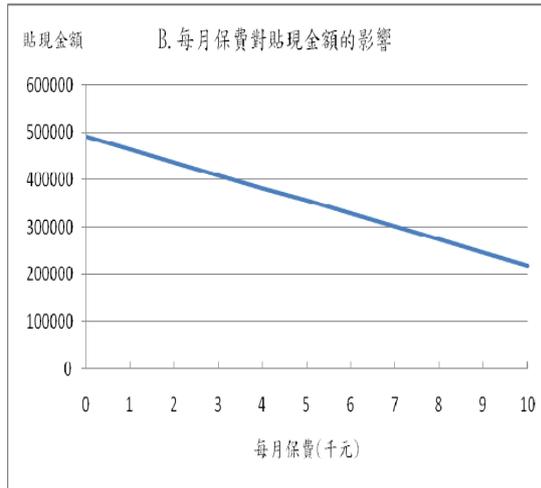
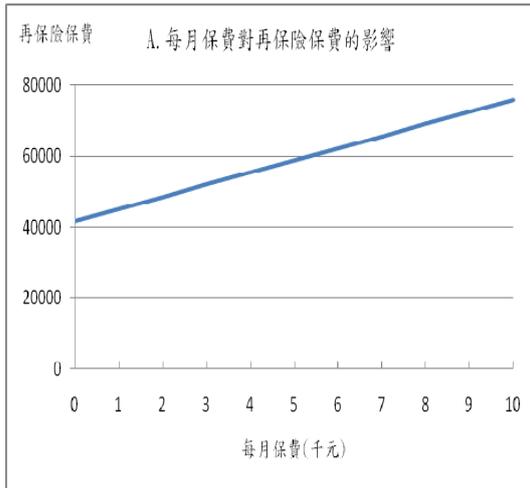
由圖七中的A~C圖可以發現，在其他條件相同下，被保險人年齡對各參與者的收支影響非常一致；在約70歲有最大的收支額，約88歲有最小的收支額，但兩者差距不大。造成A圖圖形分佈的原因，與再保險事故發生後被保險人

的死亡率分配有關，當被保險人年齡越大，其再保險事故發生後前幾年的死亡率越低，因此再保險公司獲得死亡理賠的速度越慢，因此再保險保費越高。而造成 B 圖圖形分佈的原因亦與死亡率的分佈有關，被保險人前幾年的死亡率越高，應該得到較高的貼現金額，而當被保險人年齡越大，前幾年的死亡率也相對提升。C 圖與 A、B 圖相似乃因投資金額包含貼現金額、再保險保費、預付保費及中介機構佣金，其中預付保費不因年齡而變，中介機構佣金是貼現金額的固定比例。D、E、F 圖中最大值與最小值的差距均極小，說明了年齡對其影響相當有限。

總結來說，年齡造成了死亡率的改變，但由於最後都會經過生命表乘數的調整，使得生命預期等於 48 個月，因此在其他條件不變下，年齡造成的影響相當有限。

## 二. 每月保費

為使健康的人不會參與保單貼現，本契約假設每月保費為 4324，但實際上的保費卻不一定如此，故在此對保費的影響作分析，結果如圖八。



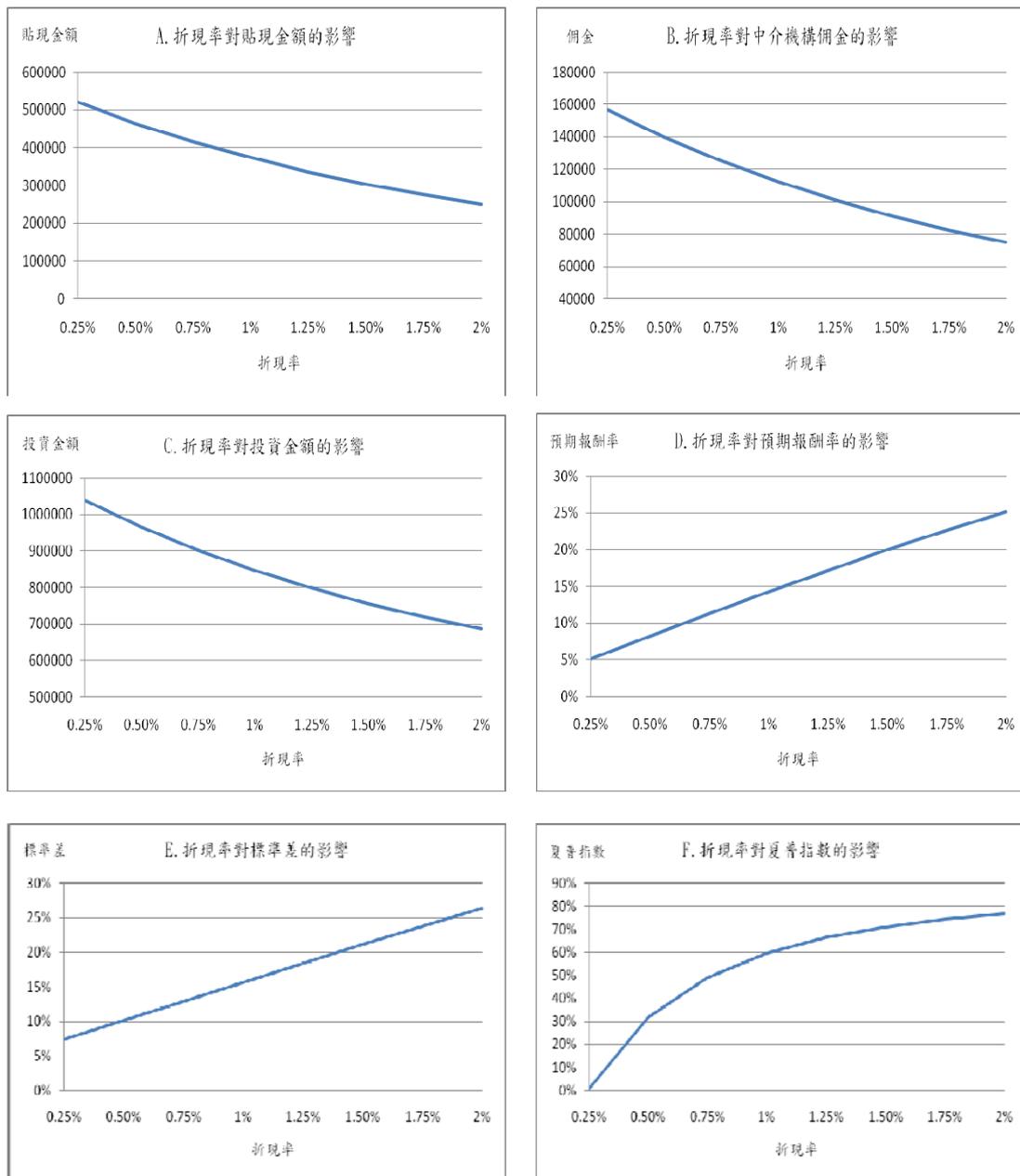
圖八 每月保費對各參與者的影響

當保費增加時，再保險公司承擔的尾端風險增加，因此再保險保費增加(A圖)；而因為保費增加使得未來預期現金流出增加，被保險人能得到的貼現金額

減少(B圖)。對投資人而言，雖然保費增加使得貼現金額減少，但預付保費增加幅度更大，因此投資金額隨保費增加而增加(C圖)，報酬率也因此減少(D圖)，而投資金額隨保費增加而增加，使得各年的報酬率也因此而變化，導致標準差也有些微的變化(E圖)，預期報酬率下降幅度比標準差上升幅度為大，因此夏普指數也因此而下降(F圖)。以上的分析也說明了為何保單收購公司要挑選低保費的保單，因為藉此他們可以收取較高的佣金(因為貼現金額較高)，投資人也可以有較高的報酬率。

### 三. 保單收購公司折現率

保單收購公司於評價貼現金額時所用的折現率，反映的是公司內部的資金成本及風險溢酬。較高的折現率會造成較低的貼現金額，因為預期死亡理賠現值所減少的幅度，會大於預期保費支出現值所減少的幅度；也因此造成較低的佣金收入，如下頁圖九的A、B圖。同樣的理由也可以解釋為何投資人在較高的折現率時，付出的投資金額較低，也因此有較高的預期報酬率，並導致較高的風險，如圖九的C、D、E圖。



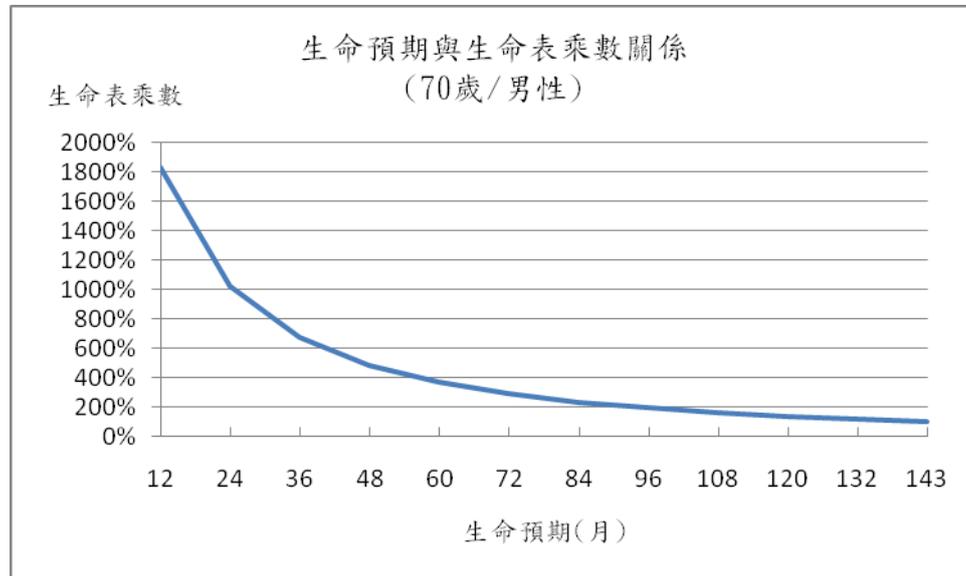
圖九 保單收購公司折現率對各參與者的影響

然而，投資人應該關心的是夏普指數與折現率的關係；如 F 圖所示，夏普指數隨折現率提高而增加，但增加率隨折現率的提高而減少。這表示較高的折現率雖然能提高投資人的風險調整後溢酬，但當折現率高到某個程度時，所能增加的風險調整後溢酬相當有限。

#### 四. 被保險人生命預期

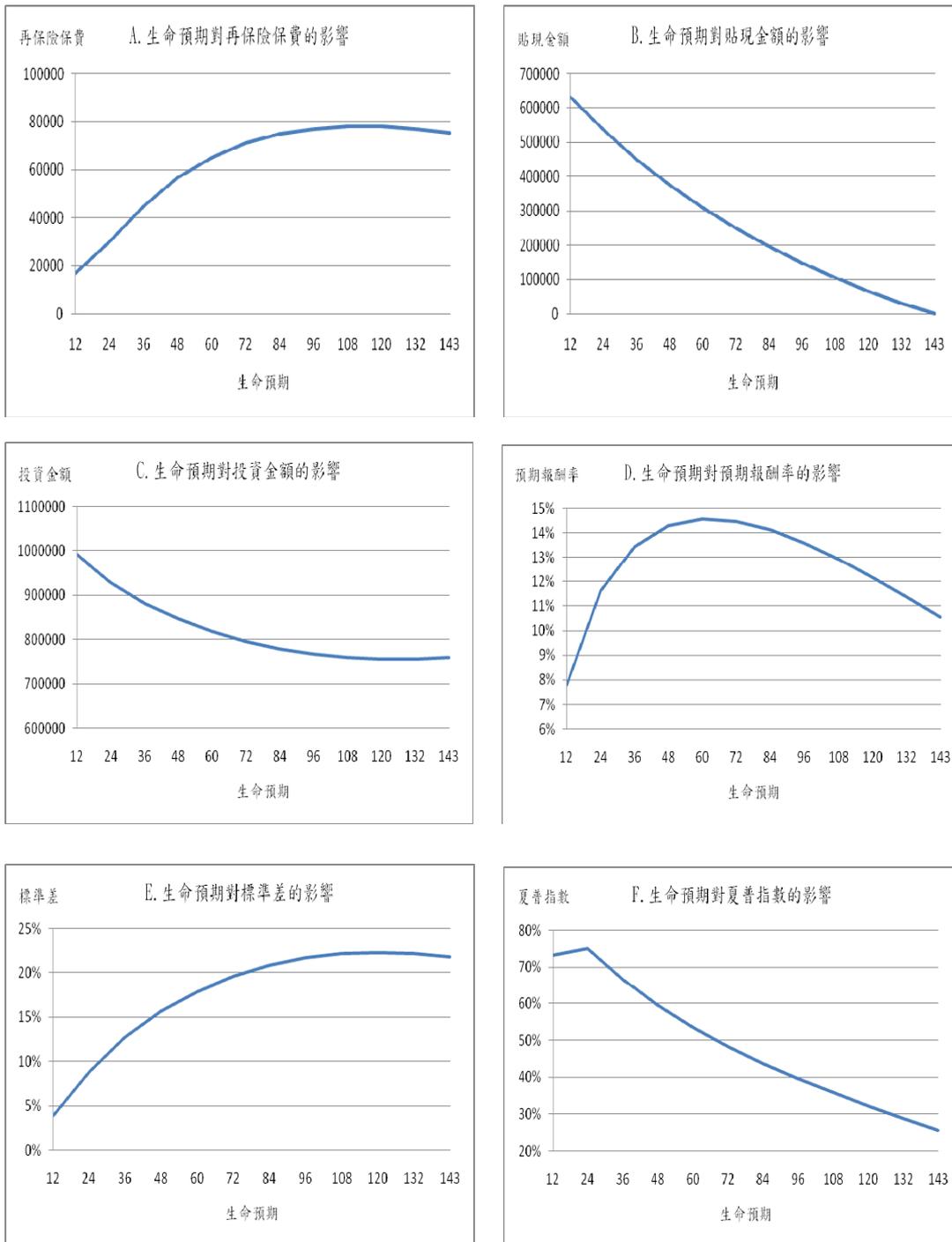
生命預期直接影響生命表乘數，而由台四表中算出，70 歲男性的生命預期

約等於 143.28 個月，本文只針對生命表乘數大於 100% 的情形做討論，故在此僅討論生命預期小於 143 個月的情況。在相同年齡下，不同生命預期與生命表乘數關係如圖十。



圖十 生命預期與生命表乘數關係圖

生命預期對各參與者的影響如圖十一；生命預期越長，尾端風險越高，因此再保險保費越高，但生命預期高到一定程度時，尾端風險受折現率影響而減少，因此再保險保費成先升後降的趨勢(A圖)。B、C圖則反映生命預期越短，被保險人應得的貼現金額越高，投資人也必須支付更多錢購買保單的情形。由D、E圖可以發現，生命預期越長，投資人承受的風險越高，但投資報酬率卻是先升後降，在生命預期為60個月時有最高的報酬率。而由F圖可知，增加的報酬率無法彌補增加的風險，因此夏普指數一路下滑。



圖十一 被保險人生命預期對各參與者的影響

由圖十一可得知，生命預期對各參與者的影響相當大，且又顯示出預期報酬率在生命預期為 60 個月的時候最高，因此投資人在投資單一保單貼現商品時，選擇生命預期在 3~5 年者會有較高的預期報酬率、較低的風險。

## 第二節 期間實證研究結果

本節將前一章所介紹的各項投資工具於 2003~2008 年之各項指標以表格的方式呈現，以觀察各項指標，而由於 2007 年下半年及 2008 年適逢金融風暴，為了觀察出排除金融風暴影響下的數據，也將各項投資工具於 2003~2006 年之各項指標以表格的方式呈現，以求對照。

### (一) 報酬率

#### 1. 期間報酬率

下表七為 2003~2008 年期間報酬率：

	期間報酬率(年化)
台灣加權股價	0.243%
ETF50	-2.347%
富蘭克林坦伯頓成長基金	-3.012%
貝萊德 環球資產配置 A2-USD 基金	8.460%
S&P 500 指數股價	-0.106%

表七 2003~2008 年各項投資工具期間報酬率(年化)

下表為 2003~2006 年期間報酬率：

	期間報酬率(年化)
台灣加權股價	14.67%
ETF50	12.66%
富蘭克林坦伯頓成長基金	10.39%
貝萊德 環球資產配置 A2-USD 基金	16.36%
S&P 500 指數股價	11.76%

表八 2003~2006 年各項投資工具期間報酬率(年化)

由以上兩個表格可以得知，2007 年及 2008 年受到金融風暴的影響，除了貝萊德環球資產配置基金以外，各項投資工具都受到鉅大的影響，而在金融風暴為發生前幾年，各項投資工具之期間年化報酬率約在 10%~15% 中間。

## 2. 期間內最大可能報酬率

2003~2008 年之各項投資工具之最大可能報酬率的表現，相關數據如表九。

	期間內最大可能報酬率
台灣加權股價	136.98%
ETF50	88.96%
富蘭克林坦伯頓成長基金	98.80%
貝萊德 環球資產配置 A2-USD 基金	128.15%
S&P 500 指數股價	87.91%

表九 2003~2008 年各項投資工具之最大可能報酬率

2003~2006 年之各項投資工具之最大可能報酬率的表現，相關數據表十。

	期間內最大可能報酬率
台灣加權股價	89.00%
ETF50	55.58%
富蘭克林坦伯頓成長基金	86.72%
貝萊德 環球資產配置 A2-USD 基金	94.33%
S&P 500 指數股價	72.17%

表十 2003~2006 年各項投資工具之最大可能報酬率

由以上兩個表格可以得知，即便 2007 年與 2008 年受到金融風暴之影響，但若不管買進時機之掌握，要得到投資工具在期間內最大之報酬率，期間越長依然是越有利。

接下來討論保單貼現商品。第三章已經介紹過本文之單一保單貼現商品是如何設計，也說明了各參與者之收支公式，因此接著將呈現相關之數據於表十一。

參與者	現金流量
投資人	(846502)
被保險人	373746
保單貼現中介機構	112124
預付保費現值	304149
再保險公司	56483

表十一 各參與者收支

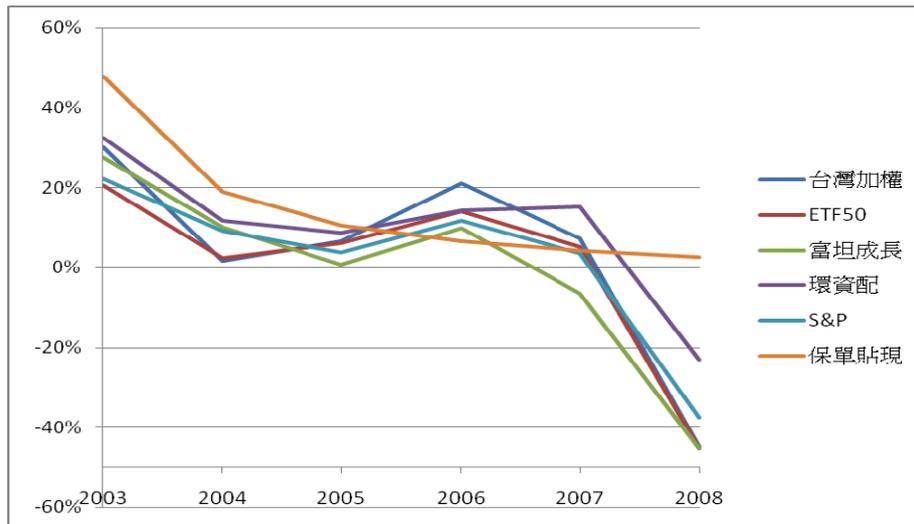
投資人於期初投入資金及預付保費，並於事後取得死亡理賠及預付保費餘額，其報酬率取決於資金何時回收。因此由被保險人在各年度的死亡機率以及再保險理賠時點及機率，可以計算出投資人於各年度的報酬率、投資預期報酬率及報酬率的標準差，如表十二。

年度	1	2	3	4	5	6
機率	16.76%	15.26%	13.64%	11.93%	10.18%	32.23%
報酬率	47.93%	19.08%	10.70%	6.69%	4.30%	2.70%
預期報酬率	14.51%					
標準差	15.98%					
夏普指數	59.51%(無風險利率設為1%)					

表十二 投資人各年度報酬率、預期報酬率及標準差

上一節介紹過影響保單貼現商品評價的因素，由於投資保單貼現商品，是與保單被保險人之死亡率、生命預期、保險保費以及保單收購公司折現率等因素有關，與此保單是在哪一個年份並無關聯，因此為了與其他投資工具相比較，本文假設此保單貼現商品是於2003年開始投資。下頁圖表將期間內各項投資工具報酬情形與單一保單貼現做一比較。

將保單貼現以各年度之預期報酬率情形呈現，相關數據如圖十二。



圖十二 各項投資工具報酬率比較

由上圖可以觀察出，單一保單貼現商品與其他投資工具相比較下，前幾年報酬率均略高一點，而在 2005 年及 2006 年全球股市大漲時，也不至於低太多，而當之後金融風暴開始後，各項投資工具受到影響，報酬率均大幅往下掉，但保單貼現因不受到景氣循環的影響，因此報酬率不會有大幅下滑之情形。因此在預期報酬率方面，單一保單貼現之預期報酬率為 14.51%，與 2003 年~2006 年之各項投資工具期間報酬率水準相當。因此我們可以得知，保單貼現商品之報酬率與一般投資工具相比並不會有落後的現象，但因為其不受景氣循環的特性，的確跟其他投資工具比較起來，有其競爭力所在。

## (二) 風險

### 1. 報酬率之標準差

2003~2008 年之各項投資工具的報酬率標準差，相關數據如表十三。

	報酬率之年標準差
台灣加權股價	26.02%
ETF50	24.72%
富蘭克林坦伯頓成長基金	24.70%
貝萊德 環球資產配置 A2-USD 基金	18.10%
S&P 500 指數股價	20.66%

表十三 2003~2008 年各項投資工具之標準差

同樣的，為了觀察各項投資工具在不受到金融風暴影響下的標準差情形，本文另外觀察了 2003 年~2006 年之標準差情形，如表十四。

	報酬率之年標準差
台灣加權股價	13.12%
ETF50	7.73%
富蘭克林坦伯頓成長基金	11.20%
貝萊德 環球資產配置 A2-USD 基金	10.67%
S&P 500 指數股價	7.75%

表十四 2003~2006 年各項投資工具之標準差

從以上兩表格可觀察出，金融風暴對各項投資工具的標準差影響甚大，而若將各項投資工具與保單貼現相比較，由前面的表格得知，保單貼現之標準差為 15.98%，略高於 2003 年~2006 年各項投資工具之標準差，但若相較於 2003 年~2008 年之標準差則低相當多。因此我們可以得一結論，即保單貼現是屬於報酬率波動較大之投資商品，但當金融危機發生時，其不受到影響之特性使得其標準差將會比一般投資工具低許多。

### (三) 報酬－風險指標

#### 1. Sharpe 指數

2003~2008 年之各項投資工具的 Sharpe 指數，相關數據如表十五。

	Sharpe 指數
台灣加權股價	-2.9%
ETF50	-13.54%
富蘭克林坦伯頓成長基金	-16.24%
貝萊德 環球資產配置 A2-USD 基金	41.22%
S&P 500 指數股價	-5.35%

表十五 2003~2008 年各項投資工具之 Sharpe 指數

2003~2006 年之各項投資工具的 Sharpe 指數，相關數據如表十六。

	Sharpe 指數
台灣加權股價	104.19%
ETF50	150.84%
富蘭克林坦伯頓成長基金	83.84%
貝萊德 環球資產配置 A2-USD 基金	143.96%
S&P 500 指數股價	138.84%

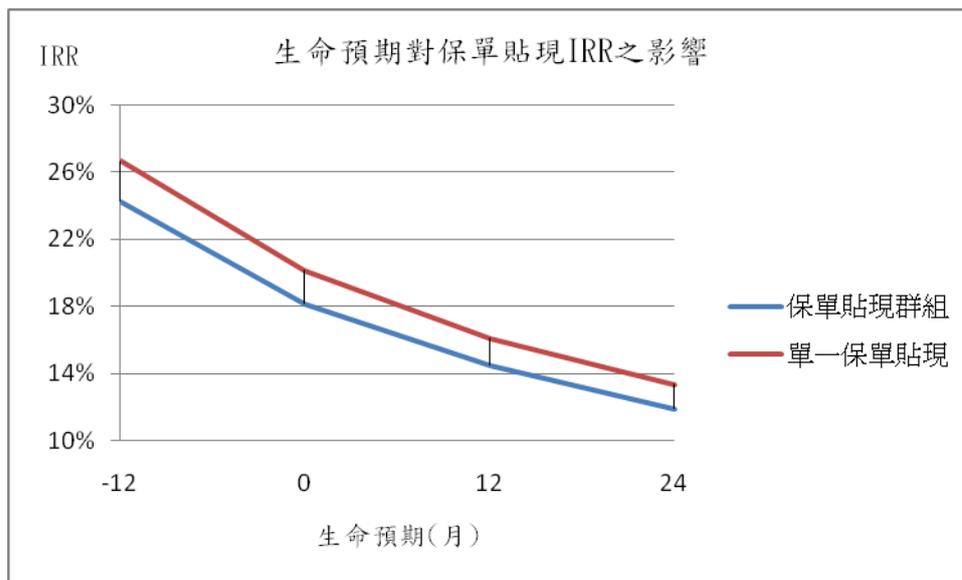
表十六 2003~2006 年各項投資工具之 Sharpe 指數

從以上兩個表格我們可以得出與之前標準差相似的結論，單一保單貼現之 Sharpe 指數為 59.51%，若與 2003~2006 年之各項投資工具相比則低了許多，顯然不值得投資，但若考量到在發生金融風暴的情形，由於其不受到景氣循環之影響，其 Sharpe 指數是具有競爭力的。

### 第三節 生命預期對保單貼現商品之影響

上一節將單一保單貼現商品與一般的投資工具於研究期間內做了各個指標的比較與分析，也觀察出保單貼現具有競爭力的地方。但如同前面所述，保單貼現商品雖然不受景氣循環影響，但卻受到保單被保險人生命預期影響甚大，因此本節將針對保單被保險人之生命預期對單一保單貼現與保單貼現群組織影響做探討。

將第三章假設之單一保單貼現及保單貼現群組其生命預期訂為 0 月，即以其為基底，往下調整 12 個月，往上調整 12、24 個月，共四個情境來觀察生命預期對保單貼現之影響。而單一保單貼現在此假設投資時並無預繳保費，也無再保險，以其各年死亡率及保險金來計算其現金流量，則 IRR 受生命預期影響之情形如圖十三。



圖十三 不同生命預期對保單貼現商品內部報酬率的影響

由上圖可觀察出，生命預期對於保單貼現之內部報酬率影響相當大，但即便在 24 個月的誤差值，其內部報酬率依然有 10% 以上的水準。而單一保單貼現與保單貼現群組相較之下，可能因單一保單的條件使得報酬率較保單貼現群組為高，但也因為標的為單一保單，因此風險無法風散，標準差也較保單貼現群組為高。保單貼現群組於不同生命預期下之詳細現金流量於附錄一。

## 第五章 結論與建議

保險密度與保險滲透度為兩個常常被用來衡量保險產業的指標，保險密度定義為一個國家的保費收入除以總人口數，也就是每人平均保費支出。保險滲透度則定義為一個國家的保費收入除以 GDP，也就是保費收入對 GDP 的比率，將台灣與鄰近的日本做一比較，2006 年日本的保險密度為全球第 9，平均每人壽險保費支出為 2829 美元，台灣的保險密度為全球第 20，平均每人壽險保費支出為 1800 美元。2007 年日本的保險密度為全球第 14，平均每人壽險保費支出為 2583 美元，台灣則為第 19，平均每人壽險保費支出為 2165 美元[17]。顯示出台灣的壽險業不斷的在成長，而且未來還有很大的成長空間。而近年來各壽險公司也在推廣業務上做許多的努力，可以預見，未來台灣的壽險業保險密度逐漸上升，已經是必然的趨勢。而隨著保險密度逐漸增加，保戶在面臨某些情況而不再需要既有之人壽保單，而希望能夠將之做某些處理以達到減輕財務上的負擔時，如果只能依靠解約、減額繳清或者展期等方法，對於保戶來說是無法符合其需求的。相反的，如果有一個保險的次級市場可以做買賣，不僅可較滿足此類保戶的需求，對於整個保險市場，也可期待因為保險商品流動性的提升，進而吸引更多的客戶願意購買保險產品，做符合其需求的保險規劃，達到分散人身風險的效果，並使保險業更蓬勃發展。

保單貼現證券即為保險的次級市場的投資工具，由於此商品本身的性質具有爭議性的關係，需要嚴謹且完整的法律規範才有可能開放於市場交易，因此台灣目前並沒有開放此商品給投資人投資。不過如同前段所述，這項商品的開放不僅僅是讓投資人多一個投資工具的選擇，更能促進保險業的發展，因此可以預期未來將會漸漸的參考國內外學者的研究，訂出完整的相關法規，並開放此商品於市場上供投資人投資。

本文將保單貼現證券對於各項評價因素做了敏感度分析，以期能幫助投資人稍微了解各項評價因素如何影響保單貼現證券之各個參與者收支。本文也將保單

貼現證券與幾個較為台灣投資人熟悉的投資工具做競爭力的分析，以期能夠幫助投資人稍微了解保單貼現證券之報酬與風險的狀況，並且得到了保單貼現證券與其他投資工具相比，依然有其競爭力的結果。最後本文也分析了各個不同情境的生命預期對保單貼現證券報酬率的影響，以期能幫助投資人了解保單貼現證券最大的不確定因素，即生命預期的變動是如何的影響此商品的報酬。本文所使用的生命表為台灣壽險業第四回經驗生命表，而隨著時間過去，本文所使用之方法需要配合最新的生命表才可得到更貼近事實的結論。並且由於台灣目前並未開放保單貼現交易，因此本文所使用之保單貼現群組證券是參考美國的保單貼現範例，未來若台灣開始開放保單貼現交易，可運用本文之方法於台灣的保單貼現實際案例，以期能得到更適合台灣投資人參考之結論。

## 參考文獻

- [1] David Blake, Living with Mortality: Mortality Bonds and Other Mortality-Linked Securities, *British Actuarial Journal*, Vol.12, No.1, pp.153-197, 2006.
- [2] Nancy L. Breuer, Financial Help for Terminally Ill, *Personnel Journal*, Vol.72, No.1, pp.78-83, 1989.
- [3] Alex Cowley and J. David Cummins, Securitization of Life Insurance Assets and Liabilities, *Journal of Risk and Insurance*, Vol.72, No.2, pp.193-227, 2005.
- [4] Neil A. Doherty and Hal J. Singer, The Benefit of a Secondary Market for Life Insurance Policies, *Real Property, Probate and Trust Journal*, Vol.38, No.3, pp.449-478, 2003.
- [5] Dam, J. L., Sale of life insurance is new option in estate planning, bankruptcy, divorce, *Lawyers Weekly USA*, 網址：  
<http://www.logos4me.com/Articles/Lawyers%20Weekly%20USA.htm>, 2000
- [6] Emmanuel Modu, Life Settlement Securitization, *A.M. Best Co. Methodology*, 2004.
- [7] Charles A. Stone and Anne Zissu, Securitization of Senior Life Settlements: Managing Extension Risk, *The Journal of Derivatives*, Vol.13, No.3, 2006.
- [8] Charles A. Stone and Anne Zissu, Using Life Extension-Duration and Life Extension-Convexity to Value Senior Life Settlement Contracts, *The Journal of Alternative Investments*, Vol.11, No.2, pp.94-110, 2008.
- [9] CMG Surety LLC, Trustee, Secure Growth America Trust Series III Private Placement Memorandum, 2004.
- [10] 陳文達, 李阿乙, 廖咸興, 資產證券化理論與實務, 智勝文化, 2002.

- [11] 林裕峰，保單貼現之設計與投資風險之分析，輔仁大學金融學研究所未出版碩士論文，2003.
- [12] 陳文國，我國推行壽險保單貼現可行性分析，逢甲大學保險學研究所未出版碩士論文，2000.
- [13] 林郁雯，保單暨壽險貼現法制之研究—以美國德州保單暨壽險貼現辦法為例，高雄第一科技大學金融營運系未出版碩士論文，2006.
- [14] 呂紹義，利用隨機死亡率模式建構現金流量參數模型與二元界限選擇權模型探討壽險保單貼現證券之定價，高雄第一科技大學風險管理與保險系未出版碩士論文，2006.
- [15] 鄭百亨，保單貼現證券化之研究，台灣大學財務金融學研究所未出版碩士論文，2005.
- [16] 陳右越，保單貼現市場與評價之敏感度分析，台灣大學財務金融研究所未出版碩士論文，2005.
- [17] 現代保險健康理財雜誌，網址：<http://www.rmim.com.tw/images/237-2007> 全球保險市場總回顧.pdf，2007.

附錄一 保單貼現群組證券 各期預期現金流量及投資人 IRR 計算(LE= +0 )

Y	Total Net	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy
a	Cash Flow	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IRR	18.15%	16.75%	30.24%	26.52%	20.91%	23.71%	14.84%	20.90%	23.88%	20.33%	23.70%	13.62%	13.06%	18.38%	12.21%	25.47%
0	-12250000	-594000	-258000	-334000	-305000	-1283000	-2095000	-1710000	-424000	-53000	-500000	-483000	-2390000	-391000	-1100000	-330000
1	3732712	125286	86892	136073	99235	367984	594015	553078	235550	29444	167687	286686	618610	124693	195248	112231
2	3282181	123904	79381	116820	91727	360311	533916	493608	151813	18977	152881	165252	577421	114320	195554	106296
3	2888050	120656	70476	96357	82825	348460	465912	426560	133665	10708	134909	74817	528438	102291	193257	98719
4	2681227	115473	109627	107467	72699	332366	392300	491164	84236	10530	114215	11476	472926	88947	188151	89650
5	2496383	138336	98497	86995	61585	312156	426840	416090	49547	6193	91422	49905	412666	74743	180076	91332
6	2218294	129294	86689	67782	49779	331104	350543	341330	26890	3361	147332	24944	349939	60224	168995	80088
7	1838038	118502	74564	50563	37638	303671	277548	269939	13271	1659	122872	11216	287264	45995	155011	68325
8	1497875	106228	62508	35885	25559	273496	210761	204778	5845	731	99050	4441	227209	46456	138424	56504
9	1253222	92879	50916	24048	50941	241402	152577	148125	2240	280	76828	1505	172177	34498	159692	45114
10	969436	78949	40157	15079	40154	208362	104542	101440	721	90	57034	418	124139	24322	139419	34610
11	727476	64980	30544	8749	30512	175436	67204	65204	184	23	40267	89	84418	16144	118352	25370
12	528792	51547	22303	4633	22243	143687	40097	38929	34	4	26837	13	53503	9987	97323	17652
13	371971	39197	15548	2199	15470	114112	21907	21305	4	0	16732	1	31041	5685	77205	11565
14	253031	28391	10284	914	10197	87556	10771	10512	0	0	9652	0	15964	2930	58792	7068
15	166226	19436	6404	322	6319	64639	4659	4575	0	0	5082	0	6741	1337	42731	3981
16	105123	12457	3721	91	3647	45697	1717	1704	0	0	2400	0	1688	525	29439	2037
17	65689	7386	1995	19	1936	30770	514	520	0	0	994	0	1390	169	19067	929
18	38406	3990	973	3	932	19608	116	121	0	0	349	0	409	42	11495	368
19	21211	1925	424	0	398	11737	17	19	0	0	100	0	90	7	6372	122
20	10920	807	161	0	147	6540	1	1	0	0	21	0	12	0	3198	32
21	5169	283	52	0	45	3356	0	0	0	0	3	0	0	0	1424	6
22	2216	78	13	0	11	1565	0	0	0	0	0	0	0	0	548	1
23	847	15	3	0	2	652	0	0	0	0	0	0	0	0	175	0
24	284	2	0	0	0	238	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0
25	74	0	0	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
26	19	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

保單貼現群組證券 各期預期現金流量及投資人 IRR 計算(LE= -12 )

Y	Total Net	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy
a	Cash Flow	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IRR	24.25%	20.74%	37.79%	38.16%	29.49%	29.16%	20.26%	28.61%	43.64%	43.54%	33.51%	36.44%	16.95%	25.13%	15.05%	33.15%
0	-12250000	-594000	-258000	-334000	-305000	-1283000	-2095000	-1710000	-424000	-53000	-500000	-483000	-2390000	-391000	-1100000	-330000
1	5707596	171034	132120	213078	144093	478885	884179	834795	462931	57799	258147	617570	856174	179948	260921	155922
2	4210162	162466	113140	160500	125226	453316	721538	675463	153688	19211	217665	122074	742887	151517	252576	138895
3	3289728	151231	93110	112795	105300	422275	561868	519315	66807	8351	174995	-35700	625886	122869	240334	120292
4	2714701	137529	72631	103616	84920	386281	411873	509803	17497	2187	131818	-73545	509861	95168	224255	100807
5	2362082	151679	101656	69985	64739	346159	388428	378576	3267	408	89892	374	399615	69541	204547	93216
6	1926634	134126	82284	44194	45411	345957	273913	266905	344	43	130920	0	299618	46954	181647	74318
7	1444059	115463	64418	25782	27555	300932	181815	177163	6	1	96364	0	213370	28094	156219	56877
8	1055940	96398	48567	13687	11692	255486	112416	109598	0	0	67286	0	143018	27086	129173	41533
9	811748	77729	35085	6482	35185	211102	63914	62390	0	0	44201	0	89151	16217	141558	28734
10	565343	60228	24142	2666	24211	169224	32860	32152	0	0	27039	0	50800	8860	114489	18672
11	383311	44569	15713	916	15749	131131	14941	14677	0	0	15209	0	25724	4331	89074	11277
12	253119	31267	9592	247	9601	97811	5825	5760	0	0	7738	0	10896	1845	66290	6247
13	162402	20607	5436	47	5427	69888	1860	1860	0	0	3486	0	3129	659	46883	3120
14	100529	12621	2823	5	2806	47563	451	460	0	0	1350	0	-371	186	31262	1373
15	59260	7082	1321	0	1304	30627	72	76	0	0	431	0	-1671	37	19464	517
16	32581	3574	545	0	533	18512	5	6	0	0	106	0	-2043	4	11181	158
17	18261	1582	193	0	185	10403	0	0	0	0	18	0	7	0	5836	37
18	8793	593	56	0	52	5372	0	0	0	0	1	0	0	0	2713	6
19	3807	178	12	0	11	2512	0	0	0	0	0	0	0	0	1094	0
20	1454	39	2	0	1	1044	0	0	0	0	0	0	0	0	368	0
21	478	5	0	0	0	376	0	0	0	0	0	0	0	0	97	0
22	131	0	0	0	0	113	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0
23	29	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
24	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

保單貼現群組證券 各期預期現金流量及投資人 IRR 計算(LE= +12 )

Y	Total Net	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy
a	Cash Flow	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
r																
IRR	14.47%	13.98%	23.88%	20.03%	15.76%	23.71%	11.66%	14.02%	16.12%	13.35%	17.98%	7.91%	10.58%	14.36%	10.25%	20.51%
0	-12250000	-594000	-258000	-334000	-305000	-1283000	-2095000	-1710000	-424000	-53000	-500000	-483000	-2390000	-391000	-1100000	-330000
1	2696035	93391	57071	91276	69330	367984	418958	379912	139143	17392	109534	159081	469175	90804	149179	83805
2	2543519	95193	54674	84325	66948	360311	398779	360078	108494	13561	105508	114860	457360	87579	153278	82571
3	2408270	95805	51188	75795	63480	348460	371579	333464	127148	9894	99083	73988	439487	82998	155744	80157
4	2382430	95091	95891	97880	58921	332366	337757	398686	100031	12504	90247	37579	415538	77080	156329	76530
5	2374749	122926	90245	86869	53309	312156	409066	355310	75905	9488	79086	86218	385804	69919	154778	83670
6	2239127	119208	83633	75147	46722	331104	364591	308750	55302	6913	145816	60661	350976	61688	150885	77731
7	1968551	113884	76195	63164	39293	303671	316825	260785	38483	4810	130789	40672	312063	52649	144514	70754
8	1706945	106975	68115	51398	31214	273496	267551	213337	25421	3178	114501	25829	270369	56941	135653	62967
9	1511345	98605	59622	40320	59715	241402	218772	168324	15825	1978	97553	15427	227463	47309	164389	54641
10	1249277	88982	50978	30346	51057	208362	172473	127471	9204	1151	80611	8596	185066	37958	150932	46090
11	1005004	78391	42464	21787	42519	175436	130450	92133	4949	619	64353	4425	144928	29267	135628	37655
12	784724	67201	34357	14824	34381	143687	94108	63132	2429	304	49411	2080	108611	21563	118962	29674
13	593038	55847	26908	9485	26897	114112	64309	40691	1070	134	36299	879	77327	15079	101551	22450
14	432514	44806	20319	5655	20276	87556	41286	24439	414	52	25362	328	51798	9928	84079	16216
15	303486	34531	14727	3106	14659	64639	24655	13522	137	17	16735	106	32195	6093	67254	11110
16	204179	25411	10191	1549	10108	45697	13529	6793	37	5	10343	28	18143	3443	51736	7166
17	133294	17727	6692	689	6604	30770	6719	3042	8	1	5927	6	10959	1764	38073	4313
18	82125	11622	4141	268	4057	19608	2960	1185	1	0	3110	1	5337	803	26637	2395
19	48020	7085	2394	88	2322	11737	1126	389	0	0	1472	0	2290	316	17590	1211
20	26463	3963	1279	23	1224	6540	356	102	0	0	617	0	840	103	10868	548
21	13615	1999	624	5	586	3356	89	20	0	0	223	0	252	26	6218	217
22	6451	889	273	0	250	1565	16	3	0	0	67	0	58	5	3252	73
23	2763	337	105	0	93	652	2	0	0	0	16	0	9	0	1529	20
24	1047	104	35	0	29	238	0	0	0	0	3	0	1	0	633	4
25	340	24	9	0	7	74	0	0	0	0	0	0	0	0	225	1
26	92	4	2	0	1	19	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0
27	19	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
28	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0

保單貼現群組證券 各期預期現金流量及投資人 IRR 計算(LE= +24 )

Y	Total Net	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy	Policy
e	Cash Flow	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
r																
IRR	11.88%	11.97%	19.60%	16.05%	12.47%	16.94%	9.52%	13.27%	12.10%	9.87%	14.35%	5.48%	8.86%	11.70%	8.78%	17.12%
0	-12250000	-594000	-258000	-334000	-305000	-1283000	-2095000	-1710000	-424000	-53000	-500000	-483000	-2390000	-391000	-1100000	-330000
1	1884201	70195	36197	63085	48230	228815	300015	264641	87375	10922	69689	90826	367635	67965	114283	64328
2	1861666	73371	36222	61204	48288	234083	297537	262012	74767	9346	70461	72586	368739	67873	120007	65170
3	1862125	75830	35490	58134	47596	237471	290199	254667	109207	7651	69636	53557	365809	66863	124777	65238
4	2012933	77440	83225	85858	46094	238699	277757	379357	95095	11887	67066	34319	358456	64857	128374	64449
5	2146120	108063	80809	80413	43742	237537	371140	361984	80872	10109	62645	95286	346422	61811	130550	74737
6	2144062	107553	77525	73910	40519	276780	348447	339679	66992	8374	136330	77425	329682	57722	131064	72060
7	1995349	105786	73394	66522	36440	270275	321079	312830	53896	6737	128160	61057	308407	52652	129701	68413
8	1839728	102669	68470	58486	31561	260935	289710	282148	41973	5247	118290	46583	282985	60526	126310	63835
9	1730686	98176	62845	50089	62976	248775	255344	248602	31521	3940	106968	34265	254077	53888	160793	58427
10	1533136	92337	56651	41655	56812	233930	219209	213389	22732	2841	94545	24208	222596	46771	153121	52339
11	1329991	85235	50059	33517	50234	216656	182706	177865	15665	1958	81455	16359	189706	39442	143362	45772
12	1127622	77033	43268	25989	43440	197328	147293	143444	10258	1282	68199	10524	156702	32201	131696	38965
13	932437	67976	36492	19331	36646	176437	114366	111463	6340	793	55297	6410	124920	25340	118441	32185
14	750382	58392	29950	13720	30074	154577	85100	83058	3671	459	43251	3674	95606	19127	104024	25699
15	586422	48657	23846	9236	23933	132416	60342	59031	1973	247	32490	1968	69797	13766	88967	19753
16	444066	39166	18354	5855	18401	110652	40502	39764	973	122	23324	979	48195	9381	73852	14546
17	327250	30306	13603	3465	13612	89969	25534	25200	435	54	15907	448	33226	6003	59282	10206
18	231778	22413	9664	1897	9641	70973	14979	14890	173	22	10236	187	20530	3571	45821	6781
19	158254	15736	6548	950	6502	54147	8082	8117	60	8	6166	70	11746	1951	33938	4233
20	103988	10404	4205	429	4148	39805	3955	4033	18	2	3446	23	6143	964	23952	2461
21	65633	6413	2542	172	2484	28083	1725	1798	4	1	1768	7	2889	422	16005	1320
22	39684	3640	1434	60	1384	18929	656	706	1	0	823	2	1196	159	10049	645
23	22898	1873	748	18	709	12129	211	238	0	0	342	0	424	50	5873	283
24	12542	855	356	4	329	7346	55	67	0	0	124	0	124	12	3161	109
25	6480	337	153	1	136	4177	11	15	0	0	38	0	28	2	1546	36
26	3134	110	58	0	49	2213	1	2	0	0	10	0	4	0	677	10
27	1409	28	19	0	15	1083	0	0	0	0	2	0	0	0	260	2
28	584	5	5	0	4	485	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0
29	221	0	1	0	1	196	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0
30	76	0	0	0	0	71	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0

附錄二 臺灣壽險業第四回經驗生命表(男)

年齡 x	生存數 $l_x$	死亡數 $d_x$	死亡率 $q_x$	平均餘命 $e_x$	生存人年數	
					$L_x$	$T_x$
0	10,000,000	57,300	0.005730	72.91	9,971,350	729,073,772
1	9,942,700	9,625	0.000968	72.32	9,937,888	719,102,422
2	9,933,075	7,470	0.000752	71.39	9,929,340	709,164,534
3	9,925,605	5,797	0.000584	70.45	9,922,707	699,235,194
4	9,919,808	4,682	0.000472	69.49	9,917,467	689,312,487
5	9,915,126	3,887	0.000392	68.52	9,913,183	679,395,020
6	9,911,239	3,489	0.000352	67.55	9,909,495	669,481,837
7	9,907,750	3,250	0.000328	66.57	9,906,125	659,572,342
8	9,904,500	3,169	0.000320	65.59	9,902,916	649,666,217
9	9,901,331	3,089	0.000312	64.61	9,899,787	639,763,301
10	9,898,242	2,930	0.000296	63.63	9,896,777	629,863,514
11	9,895,312	2,850	0.000288	62.65	9,893,887	619,966,737
12	9,892,462	3,007	0.000304	61.67	9,890,959	610,072,850
13	9,889,455	3,718	0.000376	60.69	9,887,596	600,181,891
14	9,885,737	5,220	0.000528	59.71	9,883,127	590,294,295
15	9,880,517	7,430	0.000752	58.74	9,876,802	580,411,168
16	9,873,087	10,031	0.001016	57.79	9,868,072	570,534,366
17	9,863,056	12,427	0.001260	56.85	9,856,843	560,666,294
18	9,850,629	12,688	0.001288	55.92	9,844,285	550,809,451
19	9,837,941	12,839	0.001305	54.99	9,831,522	540,965,166
20	9,825,102	12,900	0.001313	54.06	9,818,652	531,133,644
21	9,812,202	12,903	0.001315	53.13	9,805,751	521,314,992
22	9,799,299	12,857	0.001312	52.20	9,792,871	511,509,241
23	9,786,442	12,791	0.001307	51.27	9,780,047	501,716,370
24	9,773,651	12,716	0.001301	50.33	9,767,293	491,936,323
25	9,760,935	12,670	0.001298	49.40	9,754,600	482,169,030
26	9,748,265	12,663	0.001299	48.46	9,741,934	472,414,430
27	9,735,602	12,724	0.001307	47.52	9,729,240	462,672,496
28	9,722,878	12,863	0.001323	46.59	9,716,447	452,943,256
29	9,710,015	13,118	0.001351	45.65	9,703,456	443,226,809
30	9,696,897	13,508	0.001393	44.71	9,690,143	433,523,353
31	9,683,389	14,060	0.001452	43.77	9,676,359	423,833,210
32	9,669,329	14,794	0.001530	42.83	9,661,932	414,156,851
33	9,654,535	15,737	0.001630	41.90	9,646,667	404,494,919
34	9,638,798	16,868	0.001750	40.96	9,630,364	394,848,252
35	9,621,930	18,147	0.001886	40.04	9,612,857	385,217,888
36	9,603,783	19,563	0.002037	39.11	9,594,002	375,605,031
37	9,584,220	21,095	0.002201	38.19	9,573,673	366,011,029
38	9,563,125	22,703	0.002374	37.27	9,551,774	356,437,356
39	9,540,422	24,423	0.002560	36.36	9,528,211	346,885,582
40	9,515,999	26,274	0.002761	35.45	9,502,862	337,357,371
41	9,489,725	28,279	0.002980	34.55	9,475,586	327,854,509
42	9,461,446	30,466	0.003220	33.65	9,446,213	318,378,923
43	9,430,980	32,858	0.003484	32.76	9,414,551	308,932,710
44	9,398,122	35,440	0.003771	31.87	9,380,402	299,518,159
45	9,362,682	38,237	0.004084	30.99	9,343,564	290,137,757
46	9,324,445	41,223	0.004421	30.11	9,303,834	280,794,193
47	9,283,222	44,411	0.004784	29.25	9,261,017	271,490,359
48	9,238,811	47,811	0.005175	28.38	9,214,906	262,229,342
49	9,191,000	51,442	0.005597	27.53	9,165,279	253,014,436
50	9,139,558	55,349	0.006056	26.68	9,111,884	243,849,157
51	9,084,209	59,574	0.006558	25.84	9,054,422	234,737,273
52	9,024,635	64,147	0.007108	25.01	8,992,562	225,682,851
53	8,960,488	69,112	0.007713	24.18	8,925,932	216,690,289
54	8,891,376	74,510	0.008380	23.37	8,854,121	207,764,357
55	8,816,866	80,392	0.009118	22.56	8,776,670	198,910,236
56	8,736,474	86,797	0.009935	21.76	8,693,076	190,133,566

57	8,649,677	93,754	0.010839	20.98	8,602,800	181,440,490
58	8,555,923	101,302	0.011840	20.20	8,505,272	172,837,690
59	8,454,621	109,437	0.012944	19.44	8,399,903	164,332,418
60	8,345,184	118,151	0.014158	18.69	8,286,109	155,932,515
61	8,227,033	127,420	0.015488	17.95	8,163,323	147,646,406
62	8,099,613	137,224	0.016942	17.22	8,031,001	139,483,083
63	7,962,389	147,527	0.018528	16.51	7,888,626	131,452,082
64	7,814,862	158,337	0.020261	15.81	7,735,694	123,563,456
65	7,656,525	169,646	0.022157	15.13	7,571,702	115,827,762
66	7,486,879	181,430	0.024233	14.46	7,396,164	108,256,060
67	7,305,449	193,631	0.026505	13.81	7,208,634	100,859,896
68	7,111,818	206,186	0.028992	13.17	7,008,725	93,651,262
69	6,905,632	219,012	0.031715	12.55	6,796,126	86,642,537
70	6,686,620	232,012	0.034698	11.94	6,570,614	79,846,411
71	6,454,608	245,036	0.037963	11.35	6,332,090	73,275,797
72	6,209,572	257,915	0.041535	10.78	6,080,615	66,943,707
73	5,951,657	270,419	0.045436	10.23	5,816,448	60,863,092
74	5,681,238	282,363	0.049701	9.69	5,540,057	55,046,644
75	5,398,875	293,499	0.054363	9.17	5,252,126	49,506,587
76	5,105,376	303,550	0.059457	8.67	4,953,601	44,254,461
77	4,801,826	312,196	0.065016	8.18	4,645,728	39,300,860
78	4,489,630	319,109	0.071077	7.72	4,330,076	34,655,132
79	4,170,521	323,991	0.077686	7.27	4,008,526	30,325,056
80	3,846,530	326,528	0.084889	6.84	3,683,266	26,316,530
81	3,520,002	326,424	0.092734	6.43	3,356,790	22,633,264
82	3,193,578	323,407	0.101268	6.04	3,031,875	19,276,474
83	2,870,171	317,274	0.110542	5.66	2,711,534	16,244,599
84	2,552,897	307,907	0.120611	5.30	2,398,944	13,533,065
85	2,244,990	295,297	0.131536	4.96	2,097,342	11,134,121
86	1,949,693	279,537	0.143375	4.63	1,809,925	9,036,779
87	1,670,156	260,858	0.156188	4.33	1,539,727	7,226,854
88	1,409,298	239,627	0.170033	4.04	1,289,485	5,687,127
89	1,169,671	216,354	0.184970	3.76	1,061,494	4,397,642
90	953,317	191,669	0.201055	3.50	857,483	3,336,148
91	761,648	166,304	0.218348	3.25	678,496	2,478,665
92	595,344	141,041	0.236907	3.02	524,824	1,800,169
93	454,303	116,657	0.256783	2.81	395,975	1,275,345
94	337,646	93,867	0.278003	2.60	290,713	879,370
95	243,779	73,277	0.300589	2.41	207,141	588,657
96	170,502	55,338	0.324559	2.24	142,833	381,516
97	115,164	40,300	0.349936	2.07	95,014	238,683
98	74,864	28,203	0.376717	1.92	60,763	143,669
99	46,661	18,889	0.404815	1.78	37,217	82,906
100	27,772	12,056	0.434119	1.65	21,744	45,689
101	15,716	7,300	0.464520	1.52	12,066	23,945
102	8,416	4,174	0.495908	1.41	6,329	11,879
103	4,242	2,241	0.528175	1.31	3,122	5,550
104	2,001	1,123	0.561225	1.21	1,440	2,428
105	878	522	0.594967	1.12	617	988
106	356	224	0.629307	1.04	244	371
107	132	88	0.664152	0.96	88	127
108	44	31	0.698078	0.88	29	39
109	13	10	0.731384	0.73	8	10
110	3	3	1.000000	0.50	2	2

臺灣壽險業第四回經驗生命表(女)

年齡 x	生存數 $l_x$	死亡數 $d_x$	死亡率 $q_x$	平均餘命 $e_x$	生存人年數	
					$L_x$	$T_x$
0	10,000,000	52,400	0.005240	79.61	9,973,800	796,113,496
1	9,947,600	8,993	0.000904	79.03	9,943,104	786,139,696
2	9,938,607	6,202	0.000624	78.10	9,935,506	776,196,592
3	9,932,405	4,370	0.000440	77.15	9,930,220	766,261,086
4	9,928,035	3,256	0.000328	76.18	9,926,407	756,330,866
5	9,924,779	2,779	0.000280	75.21	9,923,390	746,404,459
6	9,922,000	2,461	0.000248	74.23	9,920,770	736,481,069
7	9,919,539	2,222	0.000224	73.25	9,918,428	726,560,299
8	9,917,317	2,063	0.000208	72.26	9,916,286	716,641,871
9	9,915,254	1,904	0.000192	71.28	9,914,302	706,725,585
10	9,913,350	1,903	0.000192	70.29	9,912,399	696,811,283
11	9,911,447	1,903	0.000192	69.30	9,910,496	686,898,884
12	9,909,544	2,140	0.000216	68.32	9,908,474	676,988,388
13	9,907,404	2,457	0.000248	67.33	9,906,176	667,079,914
14	9,904,947	2,932	0.000296	66.35	9,903,481	657,173,738
15	9,902,015	3,406	0.000344	65.37	9,900,312	647,270,257
16	9,898,609	3,880	0.000392	64.39	9,896,669	637,369,945
17	9,894,729	4,284	0.000433	63.41	9,892,587	627,473,276
18	9,890,445	4,757	0.000481	62.44	9,888,067	617,580,689
19	9,885,688	5,071	0.000513	61.47	9,883,153	607,692,622
20	9,880,617	5,237	0.000530	60.50	9,877,999	597,809,469
21	9,875,380	5,293	0.000536	59.54	9,872,734	587,931,470
22	9,870,087	5,261	0.000533	58.57	9,867,457	578,058,736
23	9,864,826	5,179	0.000525	57.60	9,862,237	568,191,279
24	9,859,647	5,078	0.000515	56.63	9,857,108	558,329,042
25	9,854,569	4,996	0.000507	55.66	9,852,071	548,471,934
26	9,849,573	4,964	0.000504	54.68	9,847,091	538,619,863
27	9,844,609	5,021	0.000510	53.71	9,842,099	528,772,772
28	9,839,588	5,185	0.000527	52.74	9,836,996	518,930,673
29	9,834,403	5,468	0.000556	51.77	9,831,669	509,093,677
30	9,828,935	5,829	0.000593	50.80	9,826,021	499,262,008
31	9,823,106	6,267	0.000638	49.82	9,819,973	489,435,987
32	9,816,839	6,754	0.000688	48.86	9,813,462	479,616,014
33	9,810,085	7,289	0.000743	47.89	9,806,441	469,802,552
34	9,802,796	7,862	0.000802	46.92	9,798,865	459,996,111
35	9,794,934	8,473	0.000865	45.96	9,790,698	450,197,246
36	9,786,461	9,111	0.000931	45.00	9,781,906	440,406,548
37	9,777,350	9,787	0.001001	44.04	9,772,457	430,624,642
38	9,767,563	10,490	0.001074	43.09	9,762,318	420,852,185
39	9,757,073	11,250	0.001153	42.13	9,751,448	411,089,867
40	9,745,823	12,085	0.001240	41.18	9,739,781	401,338,419
41	9,733,738	13,004	0.001336	40.23	9,727,236	391,598,638
42	9,720,734	14,046	0.001445	39.28	9,713,711	381,871,402
43	9,706,688	15,210	0.001567	38.34	9,699,083	372,157,691
44	9,691,478	16,543	0.001707	37.40	9,683,207	362,458,608
45	9,674,935	18,063	0.001867	36.46	9,665,904	352,775,401
46	9,656,872	19,787	0.002049	35.53	9,646,979	343,109,497
47	9,637,085	21,751	0.002257	34.60	9,626,210	333,462,518
48	9,615,334	23,952	0.002491	33.68	9,603,358	323,836,308
49	9,591,382	26,348	0.002747	32.76	9,578,208	314,232,950
50	9,565,034	28,858	0.003017	31.85	9,550,605	304,654,742
51	9,536,176	31,412	0.003294	30.95	9,520,470	295,104,137
52	9,504,764	33,951	0.003572	30.05	9,487,789	285,583,667
53	9,470,813	36,444	0.003848	29.15	9,452,591	276,095,878
54	9,434,369	39,058	0.004140	28.26	9,414,840	266,643,287
55	9,395,311	41,988	0.004469	27.38	9,374,317	257,228,447
56	9,353,323	45,438	0.004858	26.50	9,330,604	247,854,130

57	9,307,885	49,583	0.005327	25.63	9,283,094	238,523,526
58	9,258,302	54,578	0.005895	24.76	9,231,013	229,240,432
59	9,203,724	60,321	0.006554	23.90	9,173,564	220,009,419
60	9,143,403	66,683	0.007293	23.06	9,110,062	210,835,855
61	9,076,720	73,531	0.008101	22.22	9,039,955	201,725,793
62	9,003,189	80,723	0.008966	21.40	8,962,828	192,685,838
63	8,922,466	88,172	0.009882	20.59	8,878,380	183,723,010
64	8,834,294	96,002	0.010867	19.79	8,786,293	174,844,630
65	8,738,292	104,353	0.011942	19.00	8,686,116	166,058,337
66	8,633,939	113,364	0.013130	18.23	8,577,257	157,372,221
67	8,520,575	123,148	0.014453	17.46	8,459,001	148,794,964
68	8,397,427	133,805	0.015934	16.71	8,330,525	140,335,963
69	8,263,622	145,341	0.017588	15.97	8,190,952	132,005,438
70	8,118,281	157,746	0.019431	15.25	8,039,408	123,814,486
71	7,960,535	170,976	0.021478	14.54	7,875,047	115,775,078
72	7,789,559	184,963	0.023745	13.85	7,697,078	107,900,031
73	7,604,596	199,605	0.026248	13.18	7,504,794	100,202,953
74	7,404,991	214,863	0.029016	12.52	7,297,560	92,698,159
75	7,190,128	230,652	0.032079	11.88	7,074,802	85,400,599
76	6,959,476	246,825	0.035466	11.25	6,836,064	78,325,797
77	6,712,651	263,190	0.039208	10.65	6,581,056	71,489,733
78	6,449,461	279,500	0.043337	10.06	6,309,711	64,908,677
79	6,169,961	295,516	0.047896	9.50	6,022,203	58,598,966
80	5,874,445	310,946	0.052932	8.95	5,718,972	52,576,763
81	5,563,499	325,403	0.058489	8.42	5,400,798	46,857,791
82	5,238,096	338,454	0.064614	7.91	5,068,869	41,456,993
83	4,899,642	349,619	0.071356	7.43	4,724,833	36,388,124
84	4,550,023	358,442	0.078778	6.96	4,370,802	31,663,291
85	4,191,581	364,441	0.086946	6.51	4,009,361	27,292,489
86	3,827,140	367,118	0.095925	6.08	3,643,581	23,283,128
87	3,460,022	366,012	0.105783	5.68	3,277,016	19,639,547
88	3,094,010	360,721	0.116587	5.29	2,913,650	16,362,531
89	2,733,289	351,006	0.128419	4.92	2,557,786	13,448,881
90	2,382,283	336,762	0.141361	4.57	2,213,902	10,891,095
91	2,045,521	318,072	0.155497	4.24	1,886,485	8,677,193
92	1,727,449	295,237	0.170909	3.93	1,579,831	6,790,708
93	1,432,212	268,799	0.187681	3.64	1,297,813	5,210,877
94	1,163,413	239,529	0.205885	3.36	1,043,649	3,913,064
95	923,884	208,425	0.225596	3.11	819,672	2,869,415
96	715,459	176,638	0.246887	2.86	627,140	2,049,743
97	538,821	145,390	0.269830	2.64	466,126	1,422,603
98	393,431	115,858	0.294480	2.43	335,502	956,477
99	277,573	89,048	0.320809	2.24	233,049	620,975
100	188,525	65,752	0.348771	2.06	155,649	387,926
101	122,773	46,447	0.378319	1.89	99,550	232,277
102	76,326	31,248	0.409406	1.74	60,702	132,727
103	45,078	19,924	0.441987	1.60	35,116	72,025
104	25,154	11,974	0.476030	1.47	19,167	36,909
105	13,180	6,742	0.511501	1.35	9,809	17,742
106	6,438	3,530	0.548371	1.23	4,673	7,933
107	2,908	1,706	0.586607	1.12	2,055	3,260
108	1,202	751	0.624558	1.00	827	1,205
109	451	299	0.662588	0.84	302	378
110	152	152	1.000000	0.50	76	76