

### 第三章 研究模型概述與變數假設

#### 第一節. 研究模型概述

綜合上述對附加採行「節約儲蓄制度」之相關說明後，本文在此主要是參考王儷玲(2003)所建議之方式來進行研究。故本研究針對確定提撥的部份概分為以下幾種情況加以探討。

##### (1)員工確定提撥型態下之個人儲蓄帳戶金額來源

員工：**強制**部份－員工提撥基金費用提撥總額的 35%，並存入個人儲蓄帳戶中。

**自願提撥**部份－員工可提撥薪資的 1%-6%

(政府針對員工自願另行提撥的部份，政府可選擇是否採用相對提撥的概念來施行)

政府：**無相對提撥**制度

**相對提撥**制度

- <1>：若員工提撥比例為 1%-3%，則政府相對提撥比例則為 1%。
- <2>：若員工提撥比例為 4%-6%，則政府相對提撥比例則為 2%。

##### (2)投資標的之選取

三大基金之運用範圍大致相同，均可存放金融機構、以債款模式供各級政府或公營事業機構辦理有償性或可分年編列預算償還之經濟建設或投資、或投資上市公司股票、證券投資信托基金受益憑証、公債、公司債、短期票券等。本研究亦期望能藉由至少三個以上不同風險分類的投資標的來達到將風險分散的效果，故本研究之投資標的將會選擇以股票、債券及定期存款三種類型共計五個投資標的來進行投資組合策略模擬。其中，由於股票尚涉及股利發放事宜，不僅計算複雜亦無法取得完整的資料，故本研究採用指數的方式來做為模擬時之依據。

本研究根據股票、債券及定存等三大類為方向選取國內較具代表性之投資標的，分別為台灣加權股債指數、台灣政府公債五年期及七年期之平均報酬率及一銀二年期定期存款利率做為投資標的，此外，又根據退撫基金管理委員會指出，退撫基金會分為二種委託類型進行委外經營，分別為國際平衡型及國際指數股票型，有關國際平衡型股票、債券的中心配置權重，股票為百分之六十，債券為百分之四十，而股票的投資指標為 MSCI 全球已開發國家指數，債券的投資指標則為 JP Morgan 全球政府債券指數，國際指數股票型的投資指標亦為 MSCI 全球已開發國家指數。本研究另考量在國內金融市場規模及交易可選擇的標的較少，在投資標的有限的情況下，即使利用不同風險分類的投資標的來期望藉此分散風險，仍難以規避單一地區的市場風險，因此除了投資國內市場中的標的外，應著眼於將投資地區分散放大，以達分散風險之目的，綜上所述，並加上考量資料來源的限制，故本研究所選用的投資標的為台灣加權股價指數、MSCI 全球指數、台灣政府公債五-七年期平均報酬率、JP Morgan 全球政府債券指數及二年期之定期存款五種。上述標的中的 MSCI 全球指數及 JP Morgan 全球政府債券指數資料來源為 DATASTREAM 資料庫，而台灣加權股價指數及二年期定期利率的部份則是利用台灣經濟新報 (TEJ) 資料庫所統整，最後台灣政府公債報酬率之相關數據則是取自 AREMOS 資料庫。又資料庫內之資料多始於 1987 年至今且礙於數據不具完整性，故觀察時間選擇以 1989-2005 年共十七年做為模擬報酬率的依循期間。相關數據列於本文第三章第二節內。

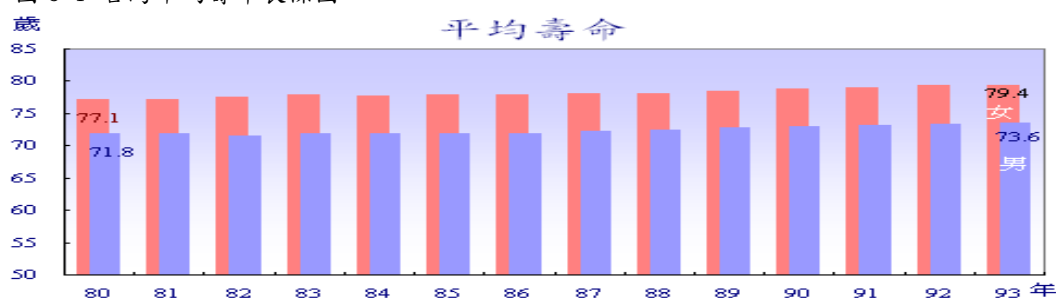
### (3)員工退休或離職時提領退休金之方式

本研究採用的領取退休金方式為購買躉繳型即期年金，即利用累積期最後一期個人帳戶所累積之淨值為做購買時之躉繳金額，原因說明如下：

台灣目前人口結構不斷老化，醫療科技的進步雖為人類延長了壽命，但亦代表著勞動人口扶養老年依賴人口的負擔更沈重，所造成的危機除了醫療需求急增外，還包括平均餘命的不斷延長等問題。使得人們未來所面臨的長壽風險成為了未來社會中最大的挑戰與最主要須面臨的風險。柯木興、林建成(2004)指出目前

五個人中就有一個人是六十歲以上者，到 2150 年時，則變成三個人中就有一個六十歲以上的老人。老化現象不論是在已開發國家或開發中國家都是一個很大的爭議課題。時至今日，大多數的老年人口都生活在開發中國家裡，到 2030 年時，其比例將超過百分之七十，其中有半數的老人都在亞洲地區。另外，根據行政院主計處 2005 年所公布之中華民國人口平均壽命統計圖如下(圖 3-1)，可端視出長壽風險逐年增加，退休後之所得是否足夠維持基本生活水平所需更是值得重視。

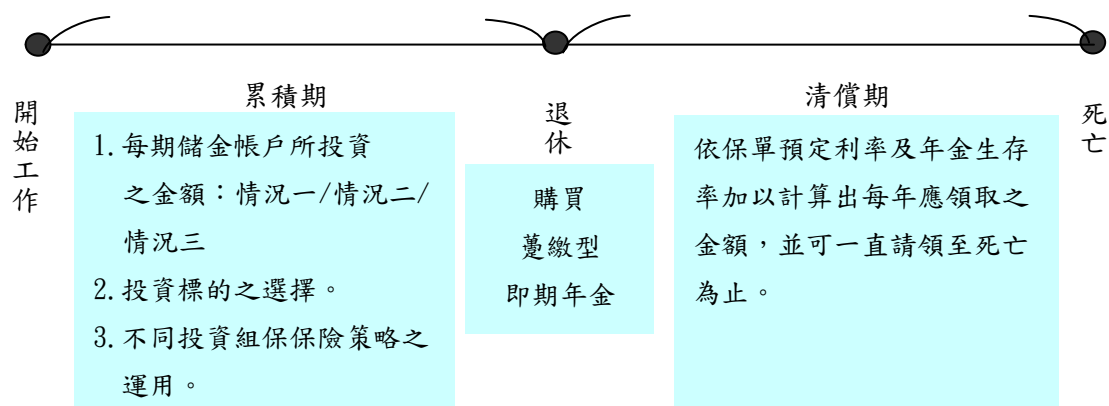
圖 3-1 台灣平均壽命長條圖



資料來源：行政院主計處 2005/09/15 更新

基於上述，在採行的措施上，大都透過儲蓄的方式來累積基金與投資運用，作為退休所得的準備；但在策略的步驟上，多數人均能注意到基金收入面，但卻較少將給付支出面做一併的考量，事實上，透過儲蓄累積基金的目的主要是在於提供勞工老年的退休所得，而其中採年金制度係在給付支出期間提供控制資金釋放的一種支付方式。因此本研究為使員工在退休後每年均能有現金流入以為因應，更為避免一次給付下所可能造成的自行投資損失而使得退休金快速流失之風險，故本研究在退休金累積期屆滿，即將帳戶內所累積之淨值以躉繳的方式購買一即期年金的方式進行研究。綜上所述將帳戶累積與員工請領之狀況如圖 3-2：

圖 3-2 本研究研究模型概述圖



- 累積期：主要是指開始工作提撥之時至退休為止，本研究將會以月為單位期數，故本研究之期數共  $12N$  (其中  $N$ ：工作總年數)。

情況一：員工無另行提撥，故儲金帳戶每月新增加投入之金額為基金費用提撥總額的 35%，此金額約為薪資的 4.2% ( $12\% \times 35\%$ )<sup>註 2</sup>。

情況二：員工除強制提交的部份外，另亦自行提撥薪資的 1%-6% 做為額外的退休儲蓄，故儲金帳戶每月新增投入之金額為強制繳交薪資的 4.2% 及員工自發性提撥性的部份 (薪資的 1%-6%)。

情況三：即情況二再加計政府相對提撥之概念，在情況三下，並將政府相對提撥比率之規定預定為若員工提撥比例為 1%-3% (4%-6%)，則政府相對提撥比例則為 1% (2%)。故儲金帳戶每月之金額為強制繳交薪資的 4.2%、另加上薪資 1%-6% 的自發性提撥與政府相對提撥的比例。

- 清償期：

在各情況條件下，利用各投資策略及投資標的之歷史投資報酬率來加以模擬並累積，清償期則利用購買躉繳型即期年金的方式以維持給付年金至死亡，且本研究不考量年金之給付會隨通貨膨脹率的升降而做調整，即屬於平衡型的年金。所有可能涉及的相關資訊與變數將於下二節之變數假設中會予以說明，清償期之給付模型以下式表達之：

$$FV_{12 \times N} \times (1-l) = T \times \left[ P_{1|n_i} \left( \frac{1}{1+r} \right) + P_{2|n_i} \left( \frac{1}{1+r} \right)^2 + P_{3|n_i} \left( \frac{1}{1+r} \right)^3 + \dots + P_{109-n_i|n_i} \left( \frac{1}{1+r} \right)^{109-n_i} + P_{110-n_i|n_i} \left( \frac{1}{1+r} \right)^{110-n_i} \right]$$

$FV_{12 \times N}$ ：於退休前最後一期 ( $12 \times N$ ) 之帳戶累積總值

$T$ ：退休後每年可得到之年金額，給付終生

$P_{x|n_i}$ ：於  $n_i$  歲退休並可以活  $x$  年之機率

$r$ ：年金預定利率

$l$ ：保單附加費用率

---

註 2：將於下二節之「變數假設」中針對 12% 的部份予以說明之。

## 第二節. 變數假設

此部份主要是針對本研究整體模型之各變數予以定義及假設，如下：

### 1. 開始工作年齡及退休年齡

根據行政院所屬各機關人事人員年齡統計表（附表二）所列，及公務人員退休法之規定公務人員自願退休的條件為①任職5年以上，年滿60歲或②任職滿25年者；而公務人員若任職5年以上，且有下列情形之一者：  
①年滿65歲②心神喪失或身體殘廢，不堪勝任職務者，則予以命令退休。本研根據上述之統計與相關規定且為求簡化將本文中開始加入儲金計劃者之初始年齡設定為25歲，而退休年齡則為60歲。又因公務人員退撫基金為每個月分別進行提撥，故以月為期數單位，則本研究之總期數共為420期 $((60-25) \times 12 = 420)$ 。

### 2. 公務員二倍本俸金

根據公務人員退休撫卹基金管理委員會公布之「公務人員退休撫卹基金繳納金額對照表」（附表一）可知，公務人員提撥基金費用的總額於2006年01月01日起為其2倍本俸的12%。故最適當的提撥金額設算應須以各公務人之本俸金加一倍來做為計算的基礎，但由於每一公務人員進入公職之方式不同（如：初等、普、高考間之差別。）造成不同的本俸金，故無法以某一本俸金額來做為研究主體之代表。因此，本研究參考人本教育基金會記者會新聞稿於94年3月21日所公佈之歷年「教師、公務員及其他行業人員初任薪資比較」表（附表三）上所呈列之數據，再加上本文考量到公務人員之薪資為其本俸再加上專業加給與主管加給，且其薪資總額一般而言約為本俸的兩倍。故本研究將公務員二倍本俸金（相當於公務員初任薪資）預設同於附表三中94年公務員之初任薪資值（ $W_0$ ），為38,310元。

### 3. 薪資成長率 ( $g$ )

我國公務人員待遇調整所考量的事項可由行政院主計處所公布之「公務人員待遇調整參考因素」表(附表四)所得知，分別為消費者物價指數變動率、各行業員工每人月平均薪資、平均每人國民所得(GNP)及經濟成長率等因素。另外本研究在預設薪資成長率的同時，亦參考公務人員退休撫卹基金管理委員會給與處所公布之「公務人員待遇歷年調整狀況統計」表(附表五)之歷年薪資調幅率，由附表五之資料可以明顯看出在民國八十三年之前，公務人員薪資每年都有大幅的成長，然在該當時我國正值成長時期，故政府考量的因素可想而知。由附表中亦可明顯看出於八十四年開始，公務人員待遇調整幅度僅約 3%，至今九十四年止，中間亦有多年完全沒有調整，在考量現今可能之影響因素後，本研究假設本文之模擬過程中公務人員的薪資成長率每年為 1%。

### 4. 提撥比率 ( $c_1; c_2; c_3$ )

經由第三章第二節之說明，在此將其重覆並假設員工自行提撥比率情況預定有 1%、3%及 5%，故各情況下之提撥金額占薪資的百分比表列如下表 3-1：

	強制提撥比例 ( $c_1$ )	員工另行提撥 ( $c_2$ )	政府相對提撥 ( $c_3$ )	Total ( $c_1 + c_2 + c_3$ )
情況一	4.2%	無	無	4.2%
情況二	4.2%	1%	無	5.2%
		3%		7.2%
		5%		9.2%
情況三	4.2%	1%	1%	6.2%
		3%	1%	8.2%
		5%	2%	11.2%

表 3-1. 本研究提撥比例狀況表

上述中，員工須強制繳交的部份，原先應為 ( 本俸 $\times 2 \times 12\% \times 35\%$  )，然於前

的變數假設中第 2 項之說明（即本研究將兩倍本俸視為約等同於薪資金額），故員工此部份須繳交的部份為（薪資×12%×35%），即為薪資的 4.2%。本文亦令  $q_i$  為第  $i$  期所提撥的金額。

### 5. 投資標的之投資報酬率

在此茲將本研究中所選取之投資標的之歷史報酬率列於表 3-2，其中台灣政府公債歷史投資報酬率及一銀二年期定存利率的部份則分別直接延用 AREMOS 資料庫、台灣經濟新報資料庫內之數據呈現，而其它投資標的報酬率之計算方式則為各期指數之變化率( $r_{i,j}$ )，即

$$r_{i,j} = \frac{I_{i,j} - I_{i-1,j}}{I_{i-1,j}}, \text{ 其中 } I_{i,j} \text{ 為第 } j \text{ 種投資標的於第 } i \text{ 期之指數}$$

相關數據如下表 3-2



表 3-2. 各投資標的歷史年報酬率

年度	股票		債券		定期存款
	台灣加權股價指數報酬率	MSCI 全球股價指數報酬率	台灣政府公債(5-7 年期)平均投資報酬率	JP MORGAN 全球政府債券指數報酬率	一銀二年期定期存款利率
1989	88.00495%	14.98147%	8.31875%	-5.32847%	9.500%
1990	-52.92939%	7.19975%	9.63889%	-2.68179%	9.500%
1991	1.55646%	-5.61550%	9.45400%	8.23029%	8.270%
1992	-26.59634%	1.00480%	8.08375%	0.09526%	7.800%
1993	79.75873%	-0.26020%	8.07250%	4.17868%	7.600%
1994	17.36413%	18.75467%	7.03667%	0.57881%	7.300%
1995	-27.38278%	-6.69441%	6.95500%	-1.41512%	6.700%
1996	34.02207%	24.80020%	5.78500%	5.98935%	5.950%
1997	18.07529%	16.56884%	6.13000%	-3.99773%	6.100%
1998	-21.60476%	25.78274%	6.17250%	-0.00229%	5.400%
1999	31.63406%	9.65145%	5.96000%	2.80835%	5.000%
2000	-43.90839%	21.75465%	5.29000%	-7.76723%	5.050%
2001	17.13726%	-13.81693%	4.18167%	-2.56935%	2.450%
2002	-19.79360%	-11.11852%	3.07333%	-4.71700%	1.950%
2003	32.30222%	-28.44158%	1.67750%	17.78033%	1.475%
2004	4.22701%	35.79684%	2.16667%	8.63306%	1.600%
2005	6.65587%	6.78949%	1.86000%	3.59979%	2.070%
<b>平均數</b>	<b>8.14840%</b>	<b>6.89046%</b>	<b>5.87390%</b>	<b>1.37735%</b>	<b>5.51265%</b>
<b>變異數</b>	<b>15.13184%</b>	<b>2.79376%</b>	<b>0.06493%</b>	<b>0.40214%</b>	<b>0.07510%</b>
<b>標準差</b>	<b>38.89966%</b>	<b>16.71455%</b>	<b>2.54816%</b>	<b>6.34148%</b>	<b>2.74039%</b>

資料來源：台灣加權股價指數及一銀二年期定期存款利率取自台灣經濟新報資料庫；MSCI 全球股價指數報酬率與 JP MORGAN 全球政府債券指數則是取自 Datastream 資料庫；台灣政府公債 5 年期及 7 年期報酬率則取自 Aremos 資料庫。

## 6. 各情況下投資標的之投資初始權重

初始權重的決定是屬於策略性的資產配置(Strategic Asset Allocation)，投資者需依據其不同的風險偏好需求來制定之。自公務人員退休撫卹基金管理委員會之統計得知，近年來(91年~95年1月)基金投資於較具風險性之資產(短期票



券、股票及受益憑證)占該年基金投資總額之比例平均為 38.86%。另根據德盛安聯投顧於 2002 年所做的調查,美國最具代表性的退休基金—美國加州公務人員退休基金(CalPERS)的資產配置為例觀察,約有 67%的資金投在股票,屬定存、債券等固定收益產品約占 29%,現金約 1%,其他為 3%;另外在同期間就美國前 1000 大退休基金的平均配置來看,放在股票的比重約 59.1%,固定收益約為 11%,現金約 7.6%,其他工具則占 22.3%。此外,根據 ICI (Investment Company Institute) 2002 年統計,該年年末 401K 資產中 62%投資於股票型資產,而 22%的比例投資於債券或貨幣型資產,其餘則投資於保本型資產。本研究將根據前述之相關數據做為參考的依據,並將各投資標的的初始權重分為下列三種情境分別制訂如下:

**【A】 未考慮年齡與投資標的配置間之關聯性-平衡型概念**

令投資於股票之權重( $s_{1,1}^0 + s_{2,1}^0 = s_{i,1}^0$ )為 50%,其餘的部份均分於另外兩種投資標的種類即投資於債券( $b_{1,1}^0 + b_{2,1}^0 = b_{i,1}^0$ )的比重與投資於定存( $d_1^0$ )的比重皆為 25%,另外為簡化假設,故各該種資產種類之標的應配置的比例則以該種資產分配比例進行均分,且投資單位假設可予無限細分。又因各策略中各參數之設定須加以考量,故在此亦將各策略中所有相關參數的設定一併假設如下:

(1)BH 情況:初始權重如上所設,每期所增加之提撥額亦依此一比例分配於各投資標的種類中。

(2)CM 策略:初始權重同上,但每期之比率(第*i*期投資於風險性資產之價值總合/第*i*期投資組合整體之價值總合)允許其有±5%的變動範圍,即(45%~55%)。一旦其變動的程大於此一規定之範圍,則將該期(第*i*期投資於風險性資產之價值總合/第*i*期投資組合整體之價值總合)之值調回  $s_{1,1}^0$  及  $s_{2,1}^0$ 。

(3)CPPI 策略:此策略模擬的過程會涉及 C(Cushion)、FV(投資組合價值)、F(保

本金額)、及 M(風險參數), 以前述之初始權重為前提, 且假設投資人希望保本的程度為 80%、第一期之投資組合價值為 NT\$1, 則各參數數值如下:

$$F_1^0 = FV_1^0 \times \text{保本程度}(f_1^0 = 0.8) = 0.8$$

$$\text{則 } C_1^0 = NT\$1 - NT\$0.8 = NT\$0.2$$

又根據前述之初始投資權重, 故

$$\text{令 } S_{T,1}^0 (= S_{1,1}^0 + S_{2,1}^0) \text{ (投資於風險性資產之金額)} = FV_1^0 \times (s_{T,1}^0) = NT\$1 \times 50\% = NT\$0.5$$

$$\text{由 } C_1^0 \text{ 及 } S_{T,1}^0 \text{ 即可推估出風險參數(M)} = \frac{S_{T,1}^0}{C_1^0} = \frac{S_{1,1}^0 + S_{2,1}^0}{C_1^0} = \frac{NT\$0.5}{NT\$0.2} = 2.5$$

(4)TIPP: 相關參數數據之假設同上, 唯一不同的為於每期中保本金額之設定, 於 CPPI 中之金額於本研究中是先前累積之保本金額以無風險利率速度成長加計該期的保本金額而得, 而在 TIPP 則是取 CPPI 之方法與該期投資帳戶價值總合之某一比例較高者而定之, 相關條件之設定將詳述於第四章第一節中。

即於本研究中為保本金額為投資組合價值的 80%, 而風險參數則為 2.5, 以此參數數值做為模擬中之假設, 則可使各策略在不同情況下之初始權重都可以為股票: 50% ( $s_{1,1}^0 = 25\%$ ;  $s_{2,1}^0 = 25\%$ ); 債券: 25% ( $b_{1,1}^0 = \frac{25}{2}\%$ ;  $b_{2,1}^0 = \frac{25}{2}\%$ ); 定存: 25%, 此一配置之概念同平衡型基金之配置方式。

#### 【B-1】考量年齡與投資標的配置間之關聯性-Lifecycle

每個人在不同的年齡之下都會面臨著不同的生命週期, 而在不同的生命週期之下當然所考量的因素、投資偏好或風險趨避程度就會有所改變。以 Life-cycle 的概念而言, 投資於較具風險性資產的比重將會隨著年齡的增加而減少, 故本研究將參考表 2-2 中 Fidelity 所建議之比例設計投資比例如下

表 3-3：

表 3-3. 情境【B-1】建議投資比例配置表

年齡	期數(i) <本研究累積期 25-59(含)歲>	投資於風險性資產比 例 ( $s_{t,i}^0 = s_{1,i}^0 + s_{2,i}^0$ )	投資於債券類型之比 例 ( $b_{t,i}^0 = b_{1,i}^0 + b_{2,i}^0$ )	投資於定期存 款比例 ( $d_i^0$ )
25-29	1-60	90%	5%	5%
30-34	61-120	86%	7%	7%
35-39	121-180	82%	9%	9%
40-44	181-240	76%	12%	12%
45-49	241-300	70%	15%	15%
50-54	301-360	55%	22.5%	22.5%
55-59	361-420	45%	27.5%	27.5%

另因各策略中各參數之設定須加以一致性的考量，故在此亦將各策略中所有相關參數的設定一併假設如下：

(1)BH 情況：投資於風險性資產（股票）的比重為  $s_{t,i}^0 (= s_{1,i}^0 + s_{2,i}^0)$ ，依其期數之改變而有異，如上表所列。

(2)CM 策略：投資於風險性資產（股票）的比重為  $s_{t,i}^0 (= s_{1,i}^0 + s_{2,i}^0)$ ，依其期數之改變而有異，如上表所列。在第 1-60 期中，無論投資組合的價值如何變動，每期所提撥的金額皆以 90%:5%:5% 的比例投入股票類、債券類及定存。而在第 61-120 期中，無論投資組合價值如何變動，每期所提撥的金額則以 86% : (1-86%)×50% : (1-86%)×50% 的比例分配入各種投資資產類別中，以此類推。但每期之比率（第  $i$  期投資於風險性資產之價值總合/第  $i$  期投資組合整體之價值總合）允許變動範圍與調整方式同前述。

(3)CPPI 策略：假設保本的程度為 80% 下，為使各策略在各個轉變的時間皆能以同一水平做為基準，故在不同的股票投入比重，便會對應出不同的風險參數數值，而不同的風險參數數值亦可說明風險態度、投資偏好

的改變。如下：

$$\text{if } s_{t,i}^0 = A\% \Rightarrow m_i = \frac{A\%}{1-f} = \frac{A\%}{0.2}$$

(4)TIPP 策略：同 CPPI 策略，不同點為每期保本金額之計提，方式同前述。

【B-2】考量年齡與投資標的配置間之關聯性一年齡與風險偏好呈先正後負相關

根據文獻可知年齡與標的投資權重間可能存在先增後減的情況，故本文將此一情況視為研究考量的一部份。調整配置的方式主要是先將工作者之工作時間予以劃分為投資於風險性資產的比率隨年齡增加而增加、轉折期間與投資於風險性資產的比率隨著年齡增加而減少等三個部份，以本文探討的工作年齡起始而言，為求保守起見，故將轉折點設於負擔能力較佳的年齡期間用以承擔高比例投資於風險性資產時所可能發生的風險，故令該配置的轉折期間為 40-45 歲，又參考 Bjorn Andersson(2001)所研究之結果指出，大致而言轉折點約為 45 歲之際，故本研究延用之。此外，不論是比率的調升或調降皆是以該上升或下降期間平均的方式調整，以避免造成太大的波動。初始權重與【A】部份相同，而上下限則是參考前述 Fidelity 所做的建議比率，上下限各為 90%及 45%。各情境下投入股票配置比例如下圖 3-3 所示(具轉折點)：

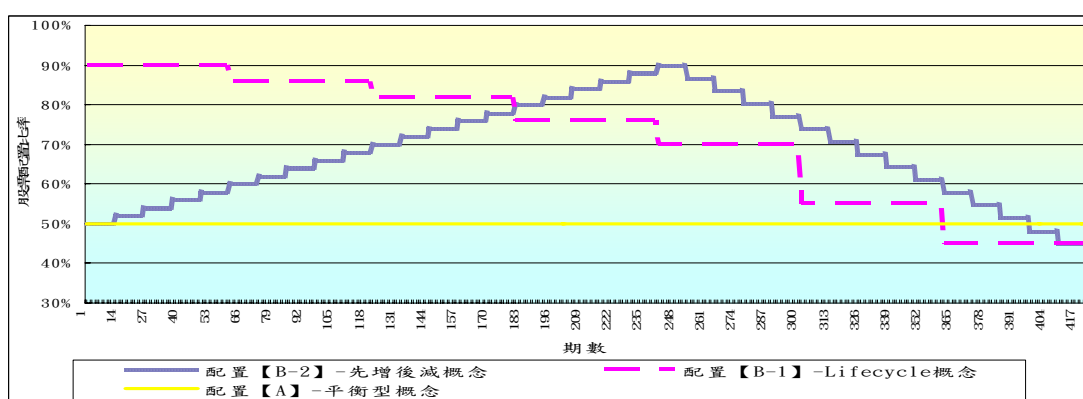


圖 3-3. 情境【A】 / 【B-1】 / 【B-2】投資於股票類標的之比例分配圖

另外，因各策略中各參數之設定須加以一致性的考量，故在此亦將各策略中所有相關參數的設定一併假設如下：

- (1)BH 情況：由於投入風險性資產之比例已會隨年齡之改變而變動，如上圖 3-3 中具轉折點之配置線同。
- (2)CM 策略：投資於風險性資產（股票）的比重為  $s_{i,i}^0 (= s_{1,i}^0 + s_{2,i}^0)$ ，依其期數之改變而有異，且加入每期上下 5% 允許變動比率的調整機制。以第 1-12 期為例，無論投資組合的價值如何變動，每期所提撥的金額皆以 50%:25%:25% 的比例投入股票類、債券類及定存。而在第 13-24 期中，無論投資組合價值如何變動，每期所提撥的金額皆以 52% : (1-52%)/2 : (1-52%)/2 的比例分配入各種投資資產類別中，以此類推。另外，每期之比率（第  $i$  期投資於風險性資產之價值總合/第  $i$  期投資組合整體之價值總合）允許變動範圍與調整方式同前述。
- (3)CPPI 策略：假設保本的程度 ( $f$ ) 為 80% 下，為使各策略在各個轉變的時間皆能以同一水平做為基準，故在不同的股票投入比重，便會對應出不同的風險參數數值，而不同的風險參數數值亦可說明風險態度、投資偏好的改變。相對應的數值如下所示：
- $$\text{if } s_{i,i}^0 = A \% \Rightarrow m_i = \frac{A \%}{1 - f} = \frac{A \%}{0.2}$$
- (4)TIPP 策略：同 CPPI 策略，不同點為每期保本金額之計提，方式同前述。

## 7. 投資標的間之相關性

利用 DATASTREAM 資料庫、台灣經濟新報資料庫及 AREMOS 資料庫得知 1989-2005 年台灣加權股價指數、MSCI 全球股價指數、台灣政府公債五-七年平均報酬率、JP MORGAN 全球政府債券指數及第一銀行二年期定存利率等相關年投資報酬率後，再利用 EXCEL 軟體將前述之所有數據再行得出相關係數表，如下表 3-4：

表 3-4. 各投資標的歷史年報酬率之相關係數表

相關係數	股票		債券		定存利率
	台灣加權股價指數	MSCI 全球指數	國內政府公債	JPM 全球政府債券指數	定存利率
台灣加權股價指數	1	-0.03528	0.00040	0.28381	0.07534
MSCI 全球指數	-0.03528	1	0.10511	-0.25429	0.18595
國內政府公債	0.00040	0.10511	1	-0.33034	0.96995
JPM 全球政府債券指數	0.28381	-0.25429	-0.33034	1	-0.33020
定存利率	0.07534	0.18595	0.96995	-0.33020	1

資料來源：本研究統整

由表 3-4 可知，台灣加權股價指數與 MSCI 全球指數報酬率間之相關係數為負，而國內政府公債報酬率與 JP MORGAN 全球政府債券指數報酬率間之相關係數亦為負，故可知股票與債券類型之投資得以利用國內之投資標的與全球性之投資標的進行良好的風險分散功能，而各投資類型間的相關係數亦皆小於 1，可知各標的間也存在風險分散的功能。

此外，在模擬過程中所利用的各期投資報酬率，主要是利用 Cholesky 的方式考量各投資標的間存在的相關性，其中，為簡化模擬之過程，故假設各標的各期(420 期)報酬間獨立，且假設皆服從常態分配，做法如下所示：

(1) 首先，假設各標的中之各期報酬率皆服從常態分配，並利用第三章第二節所提及之各標的的歷史平均報酬率與其標準差來產生各個投資標的的各別 420 期的模擬投資報酬率。即

$$r_{i,j} \xrightarrow{iid} N(\mu_j, \sigma_j) \text{ 其中 } \mu_j \text{ 為第 } j \text{ 種投資標的之歷史平均報酬率}$$

$\sigma_j$  為第  $j$  種投資標的歷史報酬率之標準差

(2)產生標的間及各期間相互獨立之投資報酬率後，利用 Cholesky 來使各標的間做上連結，即各標的之模擬投資報酬率加入考量各標的間所存在的相關性。作法為將各投資標的歷史報酬率之相關係數矩陣，利用 Cholesky 來加以分解，再予以考量步驟一所產生出的亂數投資報酬率中即可得出。

#### 8. 保單預定利率 ( $r$ )

考慮目前利率走勢普遍偏低的現象，且目前保單預定利率約為 2%~2.5%，故本研究保守假設預定利率為 2%。

#### 9. 年金保險之附加費用率

參考藍榆萍(2004)及考慮目前目前年金保險之附加費用率約為 1%~2%下，本研究假設年金保險之附加費用率為 2%。

#### 10. 年金生命表

根據行政院金融監督管理委員會核復中華民國人壽保險同業工會所報「年金保險費率處理階段時程表」一案之附表可知目前業者所使用之年金生命表係民國八十六年由中華民國人壽保險商業同業公會頒布施行，其死亡率為參照國民生命表八回表之百分之六十五所訂定；雖然業者所使用之年金死亡率得介於年金表之 100%至 120%之間彈性使用，但隨死亡率之改善已有低於年金生命表 100%之情事，令業者於計算年金保險費率時無法基於風險考量，使用較低之死亡率，如此對於業者進入年金保險市場產生不良之因素。然目前業界販售年金保險件數累積至九十二年底共計約十萬件，其中九十二年佔約八萬件，對於編表所需之經驗資料量尚有一段差距，且尚未有年金化之經驗資料可供運用，對於重新檢討新表並不適宜。因此，本研究仍利用未重新調整之年金生命表並將之統整附件於後，請見附件六所示。

### 第三節. 績效評估指標

#### (1) 所得替代率 (Replacement Rate, RR):

此比率常被用來衡量退休給付的適足度，主要是指退休後所得對退休前所得之比率，所得替代率之計算，是將個人退休金總額換算為年金給付的方式支付，以求得的退休後每年可支領之退休金占退休前一年年薪資水準，而得出此所得替代率，而此比率愈大愈佳。若以本研究為例，則所得替代率之模型可以以下方式表達：

$$RR = \frac{T}{12 \times W_0 \times (1+g)^{N-1}} \quad , \text{ 其中 } 12 \times W_0 \times (1+g)^{N-1} \text{ 為退休前一年之年薪資額}$$

#### (2) 金錢價值比率 (Money Worth Ratio, MWR):

主要為衡量每個人每花一塊錢來提撥退休準備或購買退休年金時，其可能從未來退休金或年金給付中得到的預期淨現值，即所謂的投資報酬率。金錢價值比率的計算可區分為兩個部份，一是退休金成本的投入，一是領取退休金時之給付，前者是指原先為退休金所事先投入的金額，後者則是所有退休後之給付總和，然二者之觀察時點須以退休該年為基準點，此比率愈大愈佳，若以本研究為例，則所得替代率之模型可以以下模型加以表達：

$$MWR = \frac{FV_{12 \times N}}{\sum_{i=1}^t I_i \left(1 + \frac{r}{12}\right)^i}$$

其中

$FV_{12 \times N}$ ：於退休前最後一期(12×N)之帳戶累積總值(即購買即期年金之金額)

$I_i$ ：每期所提撥之金額 =  $W_0 \times (1+g)^{\left[\frac{i}{12}\right]} \times \text{提撥比率}$

$r$ ：利率(一般多利用長期之利率來加以計算，如十年期政府公債利率)

$r$ ：期數(1~420)



(3)平均數-變異數比率(Mean-Variance ratio, MVR)：

此比率衡量之用意是在於考量可能平均帳戶之餘額外，當考慮可能產生的波動不確定性，此比率愈大愈佳。

$$MVR = \frac{Mean(FV)}{Sd.(FV)}, \text{ 其中 } Mean(FV) : \text{個人模擬帳戶終值之平均累積額。}$$

$Sd.(FV) : \text{個人 3000 次模擬帳戶終值間之標準差。}$

