

第四章、模型建構

本章第一節參考 MacDonald and Cairns (2007) 以建立本研究所採用的資產模型，共有五種投資標的，分別為 Equity、Cash、Index-linked cash、Fixed-interest bond、Index-linked bond，第二節說明本研究中採用的提撥率與薪資成長模型，以及退休決策模型，主要以達到三分之二所得替代率作為可退休的標準，並介紹本研究定義的依賴比。

第一節、資產模型

本研究參考 MacDonald and Cairns (2007)，主要投資標的有五種，分別為 Equity、Cash、Index-linked cash、Fixed-interest bond、Index-linked bond，詳細的推導過程與模擬時的參數假設請見附錄 B-1~B-4，其定義如下：

Equity：此特指不發放股利的股票；

Cash：一年期的無風險零息債券；

Index-linked cash：一年期的無風險零息指數連結型債券；

Fixed-interest bond：每年支付 1 元的永續債券；

Index-linked bond：每年給付隨物價指數調整的指數連結型永續債券；

第二節、退休決策模型

一、死亡率模型：

本研究以 RF 模型來預測未來的男女死亡率。

二、提撥率

假設為 6%。

三、薪資模型

假設工作第一年的薪資為 1 元，本研究參考 MacDonald and Cairns (2007) 對於薪資成長的假設，將薪資成長分為兩個主要成份，第一個部份是受到每年的消費者物價指數的影響，會隨著消費者物價指數一起變動，第二個部份是員工個人

價值的成長，MacDonald and Cairns 認為平均而言，每個人終其一生的價值成長至多為開始工作時的 1.81 倍，而且個人價值的成長會隨著工作年數的增加而慢慢遞減(詳見附錄 B-5)。

四、退休機制

本研究所採用的退休機制是當 DC 退休金帳戶的價值累積達到三分之二的所得替代率(replacement ratio)時即可退休。各時間點的所得替代率以 $RR(t)$ 表示：

$$RR(t) = \frac{Wealth(t) / \ddot{a}_{e+t}}{Salary(t)} \quad (1)$$

$$Wealth(t) = (Wealth(t-1) + 0.06 \times Salary(t))(1 + i(t)) \quad (2)$$

$$\ddot{a}_{e+t} = \sum_{s=0}^{\infty} P_1(x_1(t), t, t+s) {}_s p_{e+t} \quad (3)$$

其中 $Wealth(t)$ ：工作第 t 年年末時退休金帳戶的價值累積；

$Salary(t)$ ：工作第 t 年年初時的薪資；

e ：開始工作的年齡；

\ddot{a}_{e+t} ：在工作第 t 年後退休，購買躉繳型終身年金的價格；

$i(t)$ ：第 t 年時投資組合的整體報酬率；

${}_s p_{e+t}$ ：在工作第 t 年後，存活過 s 年的機率；

$P_1(x_1(t), t, t+s)$ ： $t+s$ 時到期的無風險零息債券，在時間 t 時的價格；

本研究將以退休年齡的分布做為判定投資組合良窳的標準，而退休的年齡的定義為

$$\text{Retirement Age} = \min \left\{ e+t ; RR(t) \geq \frac{2}{3} \right\} \quad (4)$$

五、依賴比

本研究採用的依賴比與一般對於依賴比的認知有些許差異，大多數人認為依賴比是指 65 歲以上的人口數除以 15-64 歲的人口數所得的比例，而本研究參考 MacDonald and Cairns (2007)對於依賴比的定義，定義如下：

$$\text{Dependency Ratio} = \frac{\text{退休人數}}{\text{15歲以上的工作人數}} \quad (5)$$

其中退休人數是指已達到三分之二所得替代率的退休條件而可退休的人；15 歲以上的工作人數是指 15 歲以上的總人數扣除退休人數後的人數。