



軍事政策

我國公務人員退撫基金 投資組合之決策分析

空軍少校 林永泰

提

要

投資組合及Sharpe ratio主要是為了解決投資人在投資標的與風險未知下能夠將有限的資金做有效率的分配，即以最小的風險，賺取最大的報酬。這樣的觀念最早被引用於一般的金融投資，後來也逐漸在醫學、工程等領域中被接受並廣泛使用。退撫基金是我國公務人員於每月薪俸中提撥一筆金額，由基金管理單位投資、管理，並於退休、離職之後方可領回。所以基金管理單位如何運用龐大金額的資金作投資，投資標的之選擇、投資利潤是否超過通貨膨脹率等問題，都是基金管理者及公務人員關心的議題。本文即探討在景氣不確定的情形下，基金管理者如何運用決策分析進行適當投資以維基金績效。

關鍵詞：投資組合、決策分析、績效

壹、前言

雖然軍公教人口佔國內勞動人口比例並不高，以民國97年為例約為5.97%，但其每年退撫預算支出占政府歲出預算比率卻長期偏高（約佔年度總預算1%），故於民國84年7月起退撫制度由「恩給制」改為由政府與公職人員共同提撥準備金的「儲金制」。近年來基金管理單位受制於政府穩定股票市場，加上全球金融風暴的影響，依據退撫基金管理委員會統計資料顯示光是2008年一年之中退撫基金便損失了近700億。全國教師會於97年11月18日指出退撫基金虧損加劇，未來軍公教人員



的退休金可能不保，預計軍職人員部分將於民國105破產，教育人員則為民國117年，且還有可能提早。有鑒於此，如何建立退撫基金投資組合之決策分析模式協助退撫基金管理委員會進行有效率之投資實為重要之議題。

自民國96年下半年以來，全球經濟受到美國次級房貸的影響，各國不論是股票或是基金均遭受波及。我國列為四大基金的公務人員退休撫卹基金即因受全球景氣影響，加上因須配合政策與穩定我國股票市場、穩定投資者信心，常需進出股票市場，導致虧損不斷。其次，因為我國已逐漸邁入高齡結構的社會型態，穩定的退休金在人口老化結構的社會中確實帶給退休人員穩定的經濟支援，也是安定社會與解決老年人口的重要支柱。其次，因為我國已逐漸邁入高齡結構的社會型態，穩定的退休金在人口老化結構的社會中確實帶給退休人員穩定的經濟支援，也是安定社會與解決老年人口的重要支柱。由於退撫基金資產龐大，且其投資具長期性的特質，因此基金管理人員如能確實依其專業進行投資，不但可以穩定國家的老年政策、確保退休人員的經濟無虞，更可為金融市場的發展打入一劑強心針。

而有關基金管理研究上的變數，大致可分為基金分配比例、投資期間長短、投資標的績效等項(Brinson, 1986)。但根據Arnott(1985)、Brinson、Singer和Beebower(1991)、Ambachtsheer(1994)、Blake、Lehmann與Timmermann(1999)等學者實證研究皆發現資產配置(Asset Allocation)可決定投資組合報酬率高達百分之九十以上的主要因素，其餘如股票之選擇(Security-selection)及時間點選擇(Market-timing)對投資組合報酬率僅佔不到百分之十的影響，因此如何運用有限的資源並將資源的效用發揮到最大的功用，即在相同風險下求取最大報酬，在相同報酬下負擔最小之風險，是基金操作者的重要使命，但要如何使基金的投資績效達到極致，卻不是一件容易的事。

貳、文獻探討

一、投資組合理論：

現代投資組合理論(Modern Portfolio Theory)歸結了理性投資者如何利用分散投資來優化他們的投資組合，在理論中，資產的回報是一個隨機變數。既然一個投資組合是資產的加權組合，投資組合的回報也應該是一個隨機變數，投資組合的回報因此有一個期望值與一個標準差。Markowitz(1952)提出平均數-變異數投資組合模式(Mean-Variance Portfolio Model)(以下簡稱為MV模式)開創了投資組合理論。依據MV模式可得一效率前緣曲線，在這效率前緣曲線上的每一點都代表一個最佳投資組合，也就是在給定任意一個相同預期回報的



條件下風險最低的投資組合，而此曲線又稱為馬克維茲效率前緣 (Markowitz Efficient Frontier)，他是所有最佳投資組合的集合。經由分析MV模式的變異數-共變異數矩陣 (Variance - Covariance Matrix)，可推導出報酬率及標準差構面下的效率前緣，期使風險固定的情況下，可使報酬率最大，且在報酬率固定之下，可使風險降到最低，以制定投資決策。

Markowitz的MV投資組合模型通常視實際需求而加以修正，通常是以限制式來表達。本文並非以修正模式為討論重點，故採用一通用的模式為例。已設有n種金融資產可供投資，限制每一投資比例不能為負數，在既定之投資報酬率下尋求風險最小的投資組合，則MV模式可以用非線性規劃法表示如下：

$$\min \sigma^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j s_{ij} = w^T S w \quad (1)$$

$$\text{s. t. } \sum_{i=1}^n w_i \bar{r}_i = w^T \bar{r} = \mu \quad \text{既定報酬率}$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1, 0 \leq w_i \leq 1 \quad (2)$$

其中各項符號的定義如下：

μ ：投資組合之期望報酬率；

σ^2 ：投資組合報酬率之變異數，即投資風險；

$\bar{r}_i$ ：第i種金融資產之期望報酬率；

w_i ：第i種金融資產之投資比例；

s_{ij} ：第i與第j種金融資產之報酬共變異數；

$S = (s_{ij})_{nm}$ ：n種金融資產報酬率的共變異數矩陣。

二、Sharpe ratio：Markowitz所提出的MV模型雖然點出了投資組合的概念，但是MV模型所產生的效率前緣曲線具有一個令投資人無法做出正確判斷的難題，因為在效率前緣上的投資組合具有高風險高報酬或低風險低報酬的特性，因此後續學者接續Markowitz的MV理論希望能找出解決投資者決策兩難的困境。而其中Sharpe (1966) 就提出Sharpe比率來解決共同基金的績效評估，而此一指標也成為學術界與實務界衡量基金績效的重要指標。Sharpe ration每一個資產組合提供的額外報酬(高於無風險收益率的報酬)除以他所帶來的風險(即標準差)的比率，Sharpe比率愈高，每一個單位的風險的回報就越高。其公式如下：

$$\text{Sharpe Ratio} = (\mu - R_f) / \sigma \quad (3)$$

μ 代表投資組合的期望報酬率



R_f 代表無風險利率

σ 代表本投資組合之標準差

今假設有一投資標的其預期之期望報酬率為7%，而市場上之無風險利率為3%，另此投資組合之標準差為0.2，則我們可以依據上式的公式算出該投資組合之Sharpe比率為： $(7\%-3\%)/0.2=0.2$ 。

從Sharpe比率我們可以發現他的意義為：投資人為賺取一定的報酬率下所必須承擔的風險，因此，Sharpe比率愈高，則該投資組合績效愈高。Sharpe比率除了可以用來做為衡量共同基金或投資組合績效外，也可以用來評估Markowitz的MV模型效率前緣上投資組合之績效(陳信宏，2004)，Sharpe也曾於1994年時提及Sharpe比率是建立在Markowitz MV投資組合模型上。而事實上馬克維茲效率前緣上擁有最高Sharpe比率的最佳投資組合稱為市場投資組合(Market Portfolio)。

參、研究設計

一、研究問題定義與研究假設：

本研究探討投資標的及其績效，相關資料取得以退撫基金管理委員會所提供之資料進行相關分析與解釋，本研究調查以中、長期投資標的績效分析，不進行短期(如日交易)波動變化之分析，研究流程如圖1所示。

本研究所擷取之資料為退撫基金管理委員會於網站所公開之資料，其中分為股票與債券兩部份，股票部分依退撫基金購入之股票進行相關類股之績效評估，債券部份則與國內外之公開發行之債券進行評比。經兩部份評估之後，可檢驗我國退撫基金投資績效之良窳。

- ### 二、研究樣本、研究期間與資料來源：
- 本研究以退撫基金近五年投資資料為研究樣本，相關資料擷取自近五年退撫基金管理委員會統計報告及中華民國台灣地區金融統計月報近五年各項金融資產年報酬率及標準差等資料。退撫基金投資標的包含定期存款、短期票券及庫券、債券、與公務人員福利有關設施之投資及貸款、各級政府或公營事業經辦經濟建設之貸款或投資、國內上市(櫃)公司股票及指數股票型基金、國外上市公司股票及ETF、受益憑證與委外經營，配置情形如表。其中與公務人員福利有關設施之投資及貸款、各級政府或公營事業經辦



圖1 研究流程圖



經濟建設之貸款或投資與短期票券，本文暫不討論；而委外部份因已依「公務人員退休撫恤委託經營辦法」委託專業投

信公司進行投資，退撫基金管理委員會並無法管制其投資標的之選擇

表1 投資標的近五年平均獲利率與標準差

	國庫券	貨幣市場	公債	放款利率	定存	股票市場
平均報酬	1.67	4.916	1.998	2.48	5.15	7.38
標準差	1.45	1.847	0.46	0.8	0.67	32.61

資料來源：整理自金融統計月報

表2 投資標的共變異矩陣

	國庫券	貨幣市場	公債	放款利率	定存	股票市場
國庫券	0.055225	0.4183	0.179775	0.1974	0.5264	-2.96453
貨幣市場	0.4183	3.1684	1.3617	1.4952	3.9872	-22.4547
公債	0.179775	1.3617	0.585225	0.6426	1.7136	-9.65048
放款利率	0.1974	1.4952	0.6426	0.7056	1.8816	-10.5966
定存	0.5264	3.9872	1.7136	1.8816	5.0176	-28.2576
股票市場	-2.96453	-22.4547	-9.65048	-10.5966	-28.2576	159.1382

與比率，故本文亦暫不討論。故綜合上述投資標的後，我們可將投資標的概分為國庫券、貨幣市場、放款、公債、股市與定存六大類。

肆、實證分析

首先先將投資標的近五年的相關資料彙整並計算如表1：

經計算之後可得共變異矩陣資料如表2：

利用上述資料帶入MV模型後

表3 各投資標的效率前緣之投資組合及差異係數

，將其目標函數及限制式分別輸入LINGO系統，可得到如表3所列之投資組合之建議投資比率，而其效率前緣圖也可透過 μ 及 σ 畫出，如圖2所示。

縱合上述圖表分析後可知，將投資風險除以各投資組合方案之期望獲利率後即得差異係數，也就是Sharpe ratio，我們再選擇其值最小者作為投資組合選擇，其值愈小，表示我們可以最小的風險獲致最大收益率。因此，建議選取Sharpe ratio為0.132(因此值Sharpe ratio最小)，而

國庫券	貨幣市場	公債	放款利率	定存	股票市場	μ	σ	Sharpe ratio
0.9979	0	0	0	0	0.0021	4.5	1.2	0.223
0.9027	0	0.0785	0	0	0.0188	5	1.01	0.182
0.6627	0	0.154	0.121	0	0.0623	5.5	1.08	0.177
0.3723	0	0.1791	0.3829	0	0.0657	6	1.23	0.156
0.1386	0	0.5281	0.2411	0	0.0922	6.5	1.45	0.142
0	0	0	0.9712	0	0.0287	7	1.76	0.136
0	0	0	0.9235	0	0.0765	7.5	2.71	0.141
0	0	0	0.8953	0	0.1047	8	3.91	0.138
0	0	0	0.8671	0	0.1329	8.5	5.28	0.134
0	0	0	0.839	0	0.161	9	6.53	0.132
0	0	0	0.8107	0	0.1893	9.5	8.06	0.136
0	0	0	0.7825	0	0.2175	10	9.37	0.143
0	0	0	0.7533	0	0.2467	11	10.76	0.151
0	0	0	0.7238	0	0.2762	12	11.93	0.174
0	0	0	0.6703	0	0.3297	13	14.97	0.189
0	0	0	0.6051	0	0.3949	14	17.97	0.202

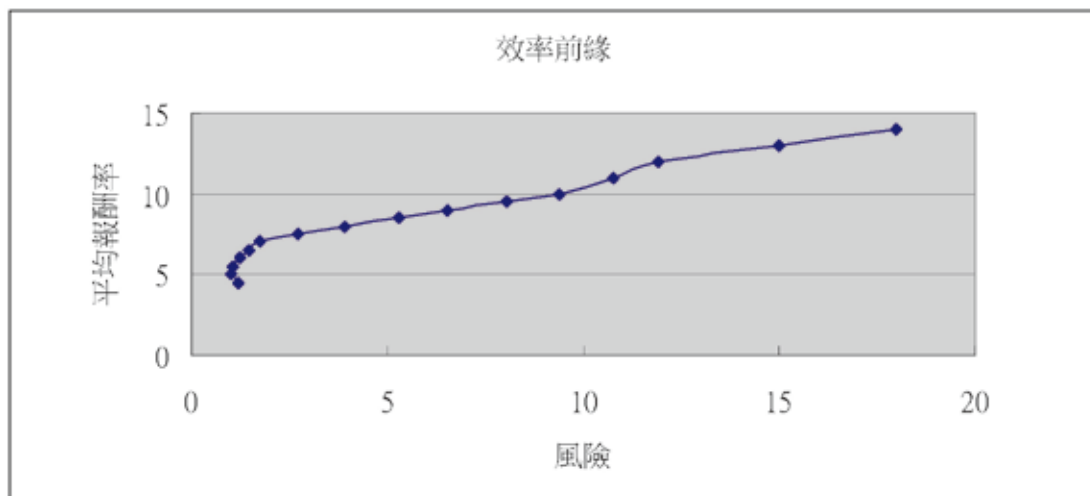


圖2 效率前緣圖

各投資標的的比率分別為國庫券(0)、貨幣市場(0)、公債(0)、放款利率(0.839)、定存(0)及股票市場(0.161)，根據此一模型我們能得到一個投資的組合，可提供在投資時之參考使用，在此模型下，我們可將資金的83.9%左右放置於放款利率上。

伍、結論與建議

投資組合可以說是投資人在風險不確定的情況下，為了避免將資產放在同一投資標的以分散風險的一種避險方式，也期望能利用投資組合的概念將系統風險降到最低得一種投資方式。Markowitz提出MV模型後，雖然解決了投資人對投資組合的疑惑，但在MV模型的架構下卻產生了決策兩難的問題，因為MV模型在高報酬下半隨著高風險，低風險下卻僅能賺取低報酬。直到Sharpe ratio的提出後才為投資人建立了一套健全的投資組合理論。本文將我國的退撫基金導入兩模型進行研究，目的無非是希望提供基金管理單位一個衡量投資標的的方法，避免基金管理人盲目進行投資而導致虧損。

由表3及圖2中我們能容易的發現隨著預期報酬率提高風險也隨之升高，也是投資人常遇到的「高報酬伴隨高風險，低報酬風險相對較低」的決策兩難問題，但決策者只要將Sharpe ratio列入分析因素便能解決此一問題。其次，我們也從表3中發現，若要求得較高之報酬率就必須在股票市場中放置較高比率的資金，但其風險相對提高，原因則可從表1中發現股票市場的標準差達到32.61%，而此發現也與一般投資理財概念相符，故可證明本研究之資料及研究方法無誤。



我國退撫基金將投資標的分為六大類，在本文中並未採取投資上的任何限制(退撫基金管理委員會已明定各項投資標的上限)，可能無法反映實際操作模式，且本研究並未探討近五年之景氣狀況等會影響投資決策的影響因素，雖然這些因素會導致本研究與實際情況出現落差，但只要對本議題有興趣之學者，皆可利用MV模型之限制式加以修正成適當之模型進行投資決策之分析。

陸、參考文獻

- 一、Ambachtsheer, K. P., 1994. The Economics of Pension Fund Management, Financial Analysts Journal 50, 21-31
- 二、Financial Analysts Journal 50, 21-31
- 三、Arnett, R. D., 1985. The Pension Sponsor View of Asset Allocation, Financial Analysts Journal 41, 17-23.
- 四、Brinson, G. P., Hood, L. R., Beebower, G. L., 1986. Determinants of Portfolio Performance, Financial Analysts Journal 51, 133-138
- 五、Brinson, G. P., Brian D. S., Beebower, G. L., 1991. Determinants of Portfolio Performance 2: An Update, Financial Analysts Journal 47, 40-48
- 六、Markowitz, H. M., 1952. Portfolio Selection, Journal of Finance 7, 77-91
- 七、Markowitz, H. M., 1959. Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments (Yale University Press, New Haven, CT)
- 八、Sharpe, W. F., 1964. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. The Journal of Financial 19, 425-429
- 九、Sharpe, W. F., 1966. Mutual Fund Performance. The Journal of Business 39, 119-138
- 十、Sharpe, W. F., 1994. The Sharpe Ratio. The Journal of Portfolio Management 21, 49-58
- 十一、王小璠，「多準則決策分析」，滄海書局，2005
- 十二、王琰，退休基金管理人責任之研究-以公務人員退休撫卹基金為例，民國98年1月。
- 十三、陳信宏，投資組合決策最佳化與績效指標之研究，民國93年5月。
- 十四、簡禎富，「決策分析與管理-全面決策品質提升之架構與方法」，雙葉書廊，2005。

作者簡介

空軍少校 林永泰

學歷：國防管理學院87年班，經歷：出納官、預財官、預算官，現職：空軍司令部主計處少校主參官。