

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

台灣金融市場之主動型、被動型暨動態式投資組合管理策略之最適性模式建構與決策支援系統之開發

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 89 - 2416 - 11 - 009 - 039 -

執行期間： 89 年 08 月 01 日 至 90 年 07 月 31 日

計畫主持人：陳安斌 博士

協同主持人：王信文

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：國立交通大學 資訊管理研究所

中 華 民 國 90 年 07 月 31 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

台灣金融市場之主動型、被動型暨動態式投資組合管理策略之最適性模式建構與決策支援系統之開發

The Active, Passive & Dynamical Modeling and Decision-Making for Portfolios Management in Taiwan Financial Market

計畫編號：NSC 89-2416-11-009-039

執行期限：89年08月01日至90年07月31日

主持人：陳安斌 國立交通大學資訊管理研究所

計畫參與人員：王信文 國立交通大學資訊管理研究所

一、中文摘要

本研究之投組管理策略包括兩部分，其一為：最適性模式建構；另一為：投組管理決策支援系統分析。在第一部份的最適性模式建構成果，包括：1) 聯動性(cross sectional correlation)分析與最適性投組模式建構；2) 動態投組調整策略模式建構；3) 被動型(passive)投組模式建構以及 4) 主動型(active)投組模式建構。於第二部份的投組管理決策支援系統分析，則為上述模式於投資決策支援之應用與分析。本專題研究對於最適性投組模型之延展，提出多項看法，同時亦展現在考量各種因素下所獲致之結論與成果；該研究成果對於台灣金融市場之跨國投資商品、基金商品、保本商品、避險商品、新金融商品等之發行與操作管理，具有相當高的參考價值。

關鍵詞：聯動性、動態型投組模式、被動型投組模式、主動型投組模式、投組管理決策支援系統

Abstract

This research contains two parts: the optimal modeling for portfolio management, and, decision-making support and analysis. For the first part, including: 1). Cross sectional correlation analysis and modeling; 2). Dynamical portfolios management modeling; 3). Passive portfolios management modeling and 4). Active portfolios management modeling. Further, we apply these models to the empirical studies of the portfolios management and its decision-making support in the second part. This paper also proposes many ideas to extend the original optimal portfolios models and shows the results via evidences. The results are helpful for issuing derivatives commodities, hedging funds, global assets allocations, portfolios insurance contracts etc. in Taiwan financial market.

Keywords: cross sectional correlation, dynamic portfolio model, passive portfolio, active portfolio, portfolio management decision support system

二、緣由與目的

在全球化的潮流日益高漲的趨勢下，各國透過區域性組織或經濟體的整合以進一步提升國家整體經濟規模與交易之融通性；諸如歐盟與世界貿易組織等。在這樣的金融環境變革下，台灣金融市場勢將不可自外於區域性或全球性金融市場。相對地，台灣在加入世界貿易組織後，本地的金融市場正透過法規面與市場機制調節，以進一步開放交易管道與新商品之發行。在上述變因的影響下，一向廣為使用於投組最適化的數量方法：馬可維茲投組模型[1]，有必要加以延展。

在馬可維茲模式下，許多跨國資產投組實證研究僅著重於分析兩項要件：在同一風險下，平均報酬是否顯著高於本地投組，或同一期望報酬下，風險是否顯著降低[2][3][4][5]，並未將模型在跨國資產考量下予以進一步推廣。本研究將跨國資產投組中，強勢國家資產標的導致其它資產標跟隨其『同漲同跌』的效應，考慮進入投組最適化模式中的限制式。利用『同漲同跌』效應觀察結論，本研究進一步將此資訊導入所延展之投組最適化模型，以修正投組資產中各跨國資產的投資比例(或稱權重)，達到提升報酬水準的目的。此一模型與決策支援分析將在本文第三節：結果與討論的第一項成果說明中作進一步討論。

另者，投組資產若橫跨台灣金融環境與國際金融環境，則該投組之獲利性與期間穩定性結構將隨金融環境變遷。因之，於期初決定之最適投組，有必要動態式地調整最適投組權重，使得投組在各投資期間保持較佳之表現。本專題研究以風險值(value at risk)估計方法導入於投組保險策略(strategies of portfolio insurance)中，藉由風險值動態調整投組保險策略乘數(m 值, multiplier)與投組最適化模型間的交互動態調整，藉以在各階段之投資期間動態調整投組內容權重，期以獲得較佳之投資績效。此一模型與決策支援分析將在本文第三節：結果與討論的第二項成果說明中作進一步討論。

與此同時，在上市上櫃公司經營方向上，也將因為產業環境變遷速度加劇 相關產品技術生命週期縮短與多角化經營模式興起以及併購(與合併)案例大幅增加等因素，使得單一公司跨足兩種產業

以上經營的現象更加明顯。針對此一觀察，若僅針對各投組資產間之報酬進行均異模型(mean-variance model)最佳化投組分析，則勢將因未能考慮到上述問題而使得所決定出來之投資權重有所偏離實際之情況。因之，當最適化模型建構時，若能同時考慮產業分層(即各投組資產之產業分類，如台灣可分為23類或25類產業)；以及財務因子(financial factors)貢獻度(loading)分層；則最適化投組之建構將更能考慮台灣金融市場實務環境之現況與企業未來之經營趨勢。上述兩種分層，將分別加入最適化模型之目標式與限制式中。最適化投組模型經過上述分層調整後，將被利用於被動式與主動式最適化投組之建模。

以被動式最適化投組模型之建構而言，其目的在建立擬合所設立之標竿(benchmark)投組報酬行為以及因子貢獻度(loading)的機制；可應用於指數報酬之追蹤(tracking)、避險(hedging)部位之建立以及套利(arbitraging)投組建構等，可資應用的交易策略相當多；尤其以台灣金融市場漸漸區域化與全球化之後，被動式最適化投組模型之建置及其決策支援更顯得重要。具體作法乃透過各種分析方法(因素分析、迴歸分析等)選取影響投組內容報酬趨勢之主要因子，並設定誤差函數，使得投組於擬合過程中，在因子與投組報酬同時與標竿投組進行最佳之擬合的目標限制下(即最小化該誤差函數)，調整投組內容之權重，達到擬合之目的。

在以上各種最適化投組模式中，無論是跨國資產聯動最適化投組延展模式、動態式模型或被動式模型，都是以『擇時』方式，透過各型最適化模式之投組內容權重調整以達到提升績效之目的。相對地，主動式最適化投組模型則是以『擇股』方式以達到提升績效之目的。

一般而言，投組內容決定整體投組的風險與報酬結構，且所承擔之風險愈高，相對可能獲得的報酬水準就愈高。因之，主動式最適化投組模型乃相對於被動式最適化投組模型，其特性是透過積極性的投組建模方法，以達到優於標竿投組績效之目的。具體作法之一，乃採行各種分析方式(統計分析、財報分析、因子分析等)，進而建構用以擇股之『評價指標』(valuation index)。如此一來，依據該評價指標，任一候選資產都應該有一理論的『合理評價指標值』。若依目前市場上的資訊，依評價指標計算方式所獲得的『實際(real)評價指標值』>理論的『合理(fair)評價指標值』，則表示該候選資產目前於市場上顯然被高估了(over value)。此時，主動式最適化投組模型便作空(short)該類資產，同時建立(long)相同大小的多方部位於『合理評價指標值』>『實際評價指標值』的候選資產，也就是被低估(under value)的資產。此一最適化模型，主要是透過『單一風險因子』(也就是所建立的評價指標)的擴大承擔，同時規避掉其它風險因子(如難以掌控的市場風險、各類財務因子所形成的風險等)的作法，以獲得單一風險因子相對較高的報酬水準。當然，此一『單一風險因子』之所以被積極地擴大部位以承擔投組大部分的風險，是因為該風險因子的風險來源與趨勢較容易被掌握與估計，換句話說，是較為『保守的風險來源』。

話說，是較為『保守的風險來源』。

上述兩種模型(包括被動式與主動式)與決策支援分析將分別於本文第三節：結果與討論的第三項及第四項成果說明中作進一步討論。

三、結果與討論

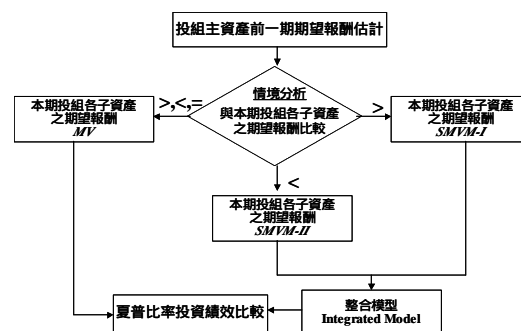
本節之結果與討論共分四項：1) 跨國資產最適化投組延展模型建構及其於金融市場之決策支援與實證分析；2) 動態式投組最適化模型建構及其於金融市場之決策支援與實證分析；3) 被動式投組最適化模型建構及其於金融市場之決策支援與實證分析；4) 主動式投組最適化模型建構及其於金融市場之決策支援與實證分析等，共四項主要成果之討論。因限於篇幅，謹節錄部分結果予以展示，完整之結果與分析，敬請參見。

3.1 跨國資產最適化投組延展模型與決策支援

3.1.1 延展模型簡述

於跨國資產最適化投組延展模型中(如圖一所示)，共分為主要之兩種情境法則，其一為型-I 整合模型 (Scenario-Based Approaches with Mean-Variance Model, SMVM-I)；其二為型-II 整合模型(SMVM-II)。SMVM-I 模型利用投組內容中主資產價格下跌時，子資產聯動下挫的資訊，導入最佳或配置操作模型中。由下一節的實證結果發現，由於該相關相對較高，且為下挫趨勢，這樣的資訊對資產配置最佳化規劃而言將造成負面的影響，原因是該情境資訊使得投組中各子資產僅有在報酬低於主資產前一期之期望報酬時被考量，換句話說，投資人或基金經理人操作資產於擇時(timing)點將以投組中各子資產僅有在報酬低於主資產前一期之期望報酬時為進出時點。由於相關性高又於下挫趨勢為之，故風險分散效果較低。

SMVM-II 模型與 SMVM-I 模型所利用之情境資訊恰恰相反，該情境資訊使得投組中各子資產僅有在報酬高於主資產前一期之期望報酬時被考量，換句話說，投資人或基金經理人操作資產於擇時點將以投組中各子資產僅有在報酬高於主資產前一期之期望報酬時為進出時點。由於在上揚趨勢為之，使得績效較傳統的均異模型為佳。



圖一. 跨國資產最適化投組延展模型架構圖

3.1.2 結果分析與討論

在本研究所提出之 SMVM-I 模型與 SMVM-II 模型中, SMVM-I 模型乃考慮將投組內容子資產期望報酬小於主資產期望報酬情境導入均異模型中; SMVM-II 則是將投組內容子資產期望報酬大於主資產期望報酬情境導入均異模型中。研究中以各 MSCI 國家指數為投組內容, 其中以 MSCI 美國國家指數為投組主資產; 茲以簡介與比較如下:

SMVM-I 模型

共建構投組標的『可放空』與『不可放空』兩種操作方式。以投組標的不可放空為例, 則投組最佳化均異模型表如 Equ.1,

$$[Equ. 1]$$

$$\begin{aligned} \text{Min } Var(R_p) &= \sum_{i=1}^n MSCI_i \hat{t}_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n MSCI_i MSCI_j \hat{t}_i \hat{t}_j \quad i \neq j \\ E(R_p) &\geq \text{Min}[E(R_{MSCI})] \\ \text{Subject to. } &\sum_{i=1}^n MSCI_i = 1 \\ &MSCI_i \geq 0 \\ &R_{MSCI} < E(M_{MSCI}) \end{aligned}$$

其中, M_{MSCI} : 投組主資產之期望報酬 ($MSCI-US$)。

SMVM-II 模型

共建構投組標的『可放空』與『不可放空』兩種操作方式。以投組標的不可放空為例, 則投組最佳化均異模型表如 Equ.2,

$$[Equ. 2]$$

$$\begin{aligned} \text{Min } Var(R_p) &= \sum_{i=1}^n MSCI_i \hat{t}_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n MSCI_i MSCI_j \hat{t}_i \hat{t}_j \quad i \neq j \\ E(R_p) &\geq \text{Min}[E(R_{MSCI})] \\ \text{Subject to. } &\sum_{i=1}^n MSCI_i = 1 \\ &MSCI_i \geq 0 \\ &R_{MSCI} < E(M_{MSCI}) \end{aligned}$$

其中, M_{MSCI} : 投組主資產之期望報酬 ($MSCI-US$)。

由表一之綜合比較表, 共包括原始之均異模型(馬可維茲模型)、SMVM-I 模型以及 SMVM-II 模型等。研究中發現 SMVM-II 模型具有較佳之績效, 符合理論上之結論。

表一. 原始之均異模型(馬可維茲模型)、SMVM-I 模型以及 SMVM-II 模型之綜合比較表

Panel A.						
$E(R_p)=0.950$	Short sell Available			Short sell Not Available		
	MV	SMVM-I	SMVM-II	MV	SMVM-I	SMVM-II
$E(R_p)$	1.098370%	1.117906%	1.116448%	1.111204%	1.120707%	1.114436%
Annualized	14.006563%	14.271205%	14.251437%	14.180357%	14.309196%	14.224161%
$E(R_p)$						
$Var(E(R_p))$	0.143980%	0.153967%	0.128116%	0.144658%	0.158599%	0.128107%
Sharpe Ratio	43.995541%	50.993957%*	55.211241%*	49.618842%	51.437326%*	54.259313%*

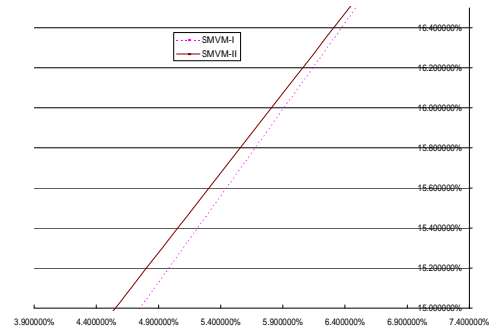
Panel B.						
$E(R_p)=1.015$	Short sell Available			Short sell Not Available		
	MV	SMVM-I	SMVM-II	MV	SMVM-I	SMVM-II
$E(R_p)$	1.098373%	1.117900%	1.018024%	1.111205%	1.120708%	1.114436%
Annualized	14.006602%	14.271118%	12.924052%	14.180362%	14.309203%	14.224157%
$E(R_p)$						
$Var(E(R_p))$	0.143981%	0.153965%	0.111850%	0.144658%	0.158599%	0.128106%
Sharpe Ratio	43.996708%	50.991439%	55.212449%*	49.619007%	51.437559%	54.259160%*

$E(R_p)$	1.098370%	1.117899%	1.116451%	1.111204%	1.120707%	1.114437%
Annualized	14.006565%	14.271117%	14.251475%	14.180360%	14.309196%	14.224178%
$E(R_p)$						
$Var(E(R_p))$	0.143980%	0.153965%	0.128116%	0.144658%	0.158599%	0.128106%
Sharpe Ratio	43.995579%	50.991390%*	55.212417%*	49.618932%	51.437326%*	54.259885%*

$E(R_p)=1.080$	Short sell Available			Short sell Not Available		
	MV	SMVM-I	SMVM-II	MV	SMVM-I	SMVM-II
$E(R_p)$	1.098373%	1.117900%	1.018024%	1.111205%	1.120708%	1.114436%
Annualized	14.006602%	14.271118%	12.924052%	14.180362%	14.309203%	14.224157%
$E(R_p)$						
$Var(E(R_p))$	0.143981%	0.153965%	0.111850%	0.144658%	0.158599%	0.128106%
Sharpe Ratio	43.996708%	50.991439%	55.212449%*	49.619007%	51.437559%	54.259160%*

*: 表相對最大值
*: 表相對次大值

圖二中所繪製者為 SMVM-I 及型 SMVM-II 之效率前緣區間取樣比較圖, 其中實線部份為 SMVM-II, 虛線部份為 SMVM-I。圖中 SMVM-II 之效率前緣區段包絡 SMVM-I 整合模型, 亦較為前移, 故可發揮較大之效用, 其夏普比率也較理想。



圖二. SMVM-I & SMVM-II 之效率前緣區間取樣比較圖

3.2 動態式投組最適化模型與決策支援

本研究提出以風險值動態調整投組保險操作策略乘值模型。由於全球景氣向下修正, 且台灣目前亦受此其影響, 使得各種投資資產皆在低檔盤旋或持續向下修正。因之, 投組保險策略於此時便成為市場上極受歡迎的動態投資策略。但因原始模型並未提出調整模型中之乘值法則, 使得乘值調整成為影響該類模型績效表現的重要因素之一。

3.2.1 動態資產配置策略之理論推導與驗證

包括本研究之各式投組保險策略及其詳細之推導與驗證, 請參見所發表之文章, 茲以 CPPI(固定比例投組保險策略)為例加以說明。

風險值資產配置保險策略模型, VALIS

為改善原由 Rubinstein & Leland 所提出之複製性賣權所衍生相關問題, Black, Jones & Perold 提出 CPPI 策略, 其操作模型如(3)式:

$$\text{Position in Risky Assets} = \text{Multiplier} (\text{Wealth} - \text{Floor}) \quad (3)$$

其中, $Wealth$: 總投資資產額度; $Floor$: 要保額度;

Multiplier, M_v : 乘數(固定值)。

針對(3)式中之 M_v , 本研究所提出之 VALIS 模型如式(4)所示:

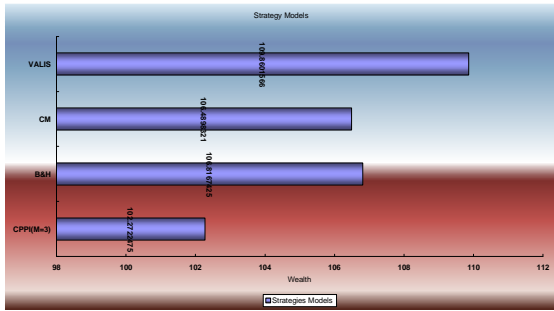
$$M_{v,d}(t) = W(t) \left[1 - \sum_{i=1}^k VaR_i^2(t) + 2 \sum_{i < j} \dots_{ij} VaR_i VaR_j(t) \right]^{1/2}$$

$$= W(t) \left[1 - \left(\sum_{i=1}^k \lambda_i h^{1/2} f_i(t, A) \right)^2 + 2 \sum_{i < j} \lambda_i \dots_{ij} h^{1/2} f_i(t) - \lambda_j h^{1/2} f_j(t) \right]^{1/2}$$

(4)

其中, f_i : n 資產投組之波動率; f_i, f_j : 資產 i, j 之波動率; \dots_{ij} : 資產 i, j 之相關性; w_i, w_j : 資產 i, j 於投組中, 各別所佔之權重; VaR_{ij} : 資產 i, j 的風險值評估; h : 分析期間; k : 資產類別數; $W(t)$: 投資期間投組資產各時點之投入權重。

台灣市場實證以台灣加權指數為主, 分別以短期(Short-Term)與長期(Long-Term)為保險期間進行實證; 短期保險期間為 3 個月(啟始日: 2000/01/01 ~ 終止日: 2000/03/31), 共 62 個交易日(Business Day); 長期則自 1997/07/03 至 2000/09/20, 共 873 個交易日, 資料頻率為日資料。設總投資資產為 100, 要保額度為 80, 保險工具包括現貨(股票), V_s , 與無風險資產或固定收益(Fixed Income)證券(債券), V_b , 初始權重設定為 $W_1=0.6, W_2=0.4$, 操作頻率為每日調整, 保險期間為全部報酬觀察資料。由實證結果顯示所提出之模型具有顯著較佳的績效表現。



圖三. 各式策略保險到期資產總值比較圖

3.3 被動式投組最適化模型與決策支援

所建立之被動式投組模型如式(5)所示:

$$\text{Min } H^{-1} \sum_{h=1}^H \left(\sum_{i=1}^k PR_{i,h} - IR_{i,h} \right) \left(\sum_{i=1}^k PR_{i,h} - IR_{i,h} \right)$$

$$\sum_{i=1}^k P_i = 1$$

$$\sum_{i=1}^k P_i y_{i,j} = \zeta_j$$

$$\sum_{i=1}^k P_i L_{i,j} = \zeta'_j$$

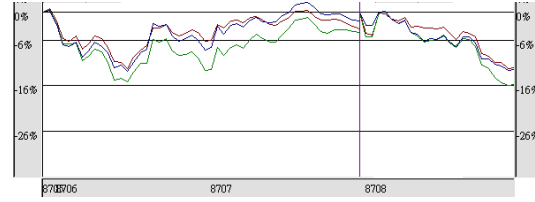
$$low_i \leq P_i \leq up_i$$

(5)

其中, H : 期間; P_i : 投組資產投入權重; $y_{i,j}$: 財務因子種類; ζ_j : 財務因子貢獻度; $L_{i,j}$: 產業類別; ζ'_j : 產業因子貢獻度; low_i : 下限; up_i : 上限; k : 資產類別; $IR_{i,h}$: 標竿指數報酬。

實證投組包括聯電、宏電、日月光、台積電、

旺宏、茂矽、華邦電、聯強、明碁、華碩、彰銀、一銀、華銀、開發、中信銀、富邦銀、交銀、中央保等台灣上市公司股票, 實證期間自 1998 年 5 月至 1998 年 9 月, 樣本分界點為 1998 年 8 月, 所欲擬合的資產為台灣加權指數, 其結果如下圖四所示:



圖四. 以被動式投組模型, 並以 18 檔股票所擬合之投組表現與標竿指數(台灣加權指數)報酬走勢圖

圖中之紅色實線為台灣加權指數報酬走勢, 藍色線為被動式模型報酬走勢, 綠色線為初始投組報酬走勢。由於追蹤誤差僅介於 1.407%~0.983%之間, 故擬合程度相當高。

3.4 主動式投組最適化模型與決策支援

所建立之主動式投組模型如式(6)所示:

$$\text{Max } P_i \bullet VI_i - \lambda \bullet f_{i,p}^2 - \chi \bullet C - BP_i$$

$$\sum_{i=1}^k P_i = D + B_i$$

$$\sum_{i=1}^k P_i y_{i,j} = D + B_j$$

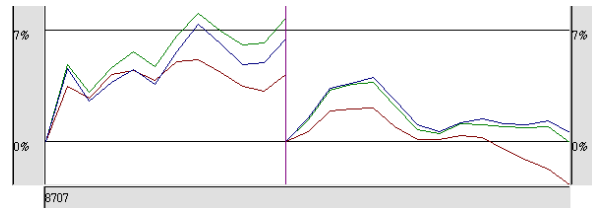
$$\sum_{i=1}^k P_i L_{i,j} = D + B_k$$

$$low_i \leq P_i \leq up_i$$

(6)

其中, λ : 風險與報酬權衡值; D : 多、空部位維持中立; P_i : 投組資產投入權重; $y_{i,j}$: 財務因子種類; B_i, B_j, B_k : 偏離值; $L_{i,j}$: 產業類別; C : 交易成本; low_i : 下限; up_i : 上限; VI : 評價指標; BP_i : 偏離懲罰值。

實證投組如 3.3 節中所描述, 實證期間自 1998 年 7 月 1 日至 1998 年 7 月 31 日, 樣本分界點為 1998 年 7 月 15 日, 其結果如下圖五所示:



圖五. 以主動式投組模型, 並以 18 檔股票形成投組之報酬表現與標竿指數(台灣加權指數)報酬走勢比較圖

圖中之紅色實線為台灣加權指數報酬走勢, 藍色線為主動式模型報酬走勢, 綠色線為初始投組報酬走勢。由圖中可觀察出, 主動式投組於樣本外報酬表現優於啟始投組, 並遠高於標竿指數。

四、計畫成果自評

在第一項成果中，聯動性所導致的同漲同跌效應雖然已被考慮並據以延展原始的投資組合，但若更進一步將投組中強勢國家資產標的與其它資產標的同漲同跌效應發生的時間落差，以 lead-lag 分析進行調整，相信將可獲得更好的投資建議；再者，實證案例可再擴充，以強化舉證效果等，都是本研究未來可以進行的發展方向。

於第二項至第四項成果若能擴大實證範圍，並將其應用至套利、避險與投機操作策略上，則將更能顯現其重要性，而這也將是本研究後續所要完成的。

整體而言，本專題研究成果符合計畫書之預期，並完成多項延伸之研究，故達成度良好且具有實質之貢獻，為台灣市場提出許多可資利用之結論。在論文發表方面，已有多篇論文投寄國際期刊，並進行衍生性研究，亦有相當之成果。

五、參考文獻

[1] Markowitz, H.M., "Foundation of Portfolio Theory," *Journal of Finance*, pp. 71-91, Mar. 1952.

[2] Levy, H. and Sarnat M., "Devaluation Risk and the Portfolio Analysis of International Investment," *International Capital Markets*, Vol. 1, pp. 177-206, 1979.

[3] Lessard, R.D., "International Portfolio Diversification: A Multivariate Analysis for a Group of Latin American Countries," *Journal of Finance*, pp. 619-633, 1973.

[4] McDonal, J.G., "French Mutual Fund Performance: Evaluation of Internationally Diversified Portfolios," *Journal of Finance*, pp. 1161-1180, Dec. 1973.

[5] Grubel, H.G., "Internationally Diversified Portfolios: Welfare Gains and Capital Flows," *American Economic Review*, pp. 1299-1314, Dec. 1968.

[6] Chen, A.P. and Wang, S.W., "Integrating Scenario-Based Approaches with Mean-Variance Model in Optimizing Global Assets Allocation," submit to *Journal of Finance*, 2001.

[7] Chen, A.P. and Wang, S.W., "Theory Modeling and Empirical Evidence for Value-at-Risk Assets Allocation Insurance Strategies—Case Study in PanPacific Markets," submit to *Journal of Portfolio Management*, 2001.

誌謝

本專題研究感謝中華民國國家科學委員會之專題研究相關經費之補助；另者，特別感謝國立中山大學財管所鄭 副教授 義與中央研究院經濟所林 研究員 金龍相關之指導與建議；同時亦感謝寶來證券集團新金融商品部資深研究員們所提供之諮詢、寶碁國際資訊公司之相關資料庫提供、陳 副教授 安斌實驗室俊霖等之協助以及國內外期刊匿名審查者所提供之寶貴意見，特此一併誌謝。