

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

## VaR 風險管理系統的延伸－夏普法則的應用 Extending VaR—The Application of the Sharpe Rule

計畫類別： 個別型計畫  整合型計畫

計畫編號： NSC 89-2416-H-002-060

執行期間： 89 年 8 月 1 日至 90 年 7 月 31 日

個別型計畫：計畫主持人：郭震坤  
共同主持人：

整合型計畫：總計畫主持人：  
子計畫主持人：

註：整合型計畫總報告與子計畫成果報告請分開編印各成一冊，彙整一起送繳國科會。

處理方式： 可立即對外提供參考  
(請打\*)  一年後可對外提供參考  
 二年後可對外提供參考  
(必要時，本會得延展發表時限)

執行單位：國立台灣大學國際企業學系

中華民國 90 年 10 月 31 日

## 摘要

J. P. Morgan 的 RiskMetrics 所推廣的市場風險 (market risk) 測度值，風險值 (Value at Risk, VaR)，已成為產業界的標準。

但是應用 VaR 於策略性的風險管理，例如各交易室績效的比較，或資本的分配，則顯有不足之處。Dowd (1998a, 1998b, 1999) 及 Hodges (1998) 等提議應用夏普法則來建立一個整合的理論架構，以引導財務風險管理的決策。

Dowd (1999) 重組夏普比率，以 VaR 取代原來夏普比率中的標準差，應用於風險管理的決策。決策法則是在不同策略性選項中選擇 VaR 夏普比率之最高者。本研究以台灣股市中統一、彰銀、台塑、台機電、裕隆的股價，及寶來、元大等認股權證價格歷史資料，配合電腦模擬，驗證 VaR 夏普比率實際應用之限制。

首先，研究顯示，在作績效評估時，例如比較各交易室的績效時，因為實現的超額報酬可能為負值，應用 Dowd 決策準則會產生評比錯誤的情形。

此外，本研究證實若假設常態分配去估計偏態報酬的風險值，將使投資組合是否應加入新資產的投資決策產生偏誤。由於假設常態分配的 RiskMetrics 被普遍採用，這些實證結果對應用類似決策模式之政府管制單位、金融機構、及基金管理者具有重要的意義。

關鍵詞：風險值，夏普法則，偏態分配

## Abstract

The measure of market risk, Value at Risk (VaR), as popularized through RiskMetrics (1994) by J. P. Morgan, has become a standard in the industry.

However, if VaR is intended for strategic risk management purpose, such as comparing trading desks and capital allocation, then it is not adequate (Dembo, 1997). Dowd (1998a, 1998b, 1999) and

Hodges (1998), among others, propose to apply the well-known Sharpe rule to building an integrated theoretical framework to guide financial risk management decisions.

This project investigates the application of the Sharpe rule to VaR-based risk management decision making. Using computer simulations and historical data from domestic financial industry, we find that in comparing performances, the proposed VaR Sharpe rule can result in wrong decision, simply because the realized extra return can be negative.

Furthermore, if asset returns are skewed, the VaR Sharpe rule may erroneously accept and/or reject an asset in portfolio selection. This poses a real problem as RiskMetrics is widely used that assumes normal distribution.

Keyword: Value at Risk, Sharpe Rule, Skewness

## 研究報告

J. P. Morgan 的 RiskMetrics 所推廣的市場風險 (market risk) 測度值，風險值 (Value at Risk, VaR)：「投資組合在  $N$  日之內，由市場波動所造成的最大損失不超過 VaR 的確定性為  $X\%$ 」，具有足夠的加總性，亦沒有過度簡化，成為產業界的標準。

但是財務風險的管理有多種層面，且涉及多種決策。較重要的決策是從多種投資組合中選出適當的標的、是否變動組合的結構或加入新的成員、是否避險或如何避險、以及槓桿操作的程度與資本分配等。應用 VaR 於策略性的風險管理，例如各交易室績效的比較，或資本的分配，顯有不足之處 (見 Dembo, 1997)。Dowd (1998a, 1998b, 1999) 及 Hodges (1998) 等提議應用夏普法則來建立一個整合的理論架構以引導財務風險管理的決策。

夏普法則主張在  $n$  個組合的選擇中，應選取夏普比率 (Sharpe ratio, SR)

$$SR = \frac{\overline{XR}}{\sigma_{XR}} \quad (1)$$

之最高者。其中  $\overline{XR}$  為預期超額報酬，亦即預期報酬減去一個作為標竿的組合的報酬； $\sigma_{XR}$  為超額報酬的標準差。

夏普法則的概念是以標竿組合作為假設的期初組合，再以「風險-預期報酬」選取較標竿組合表現為佳的組合。較高的夏普比率表示相對而言，增加微小風險可得到較標竿組合為高的預期報酬。

因在常態分配的假設下，

$$\sigma_{XR} = \frac{-VaR_{XR}}{\alpha} \quad (2)$$

其中  $\alpha$  為計算該 VaR 所用的信賴水準參數，例如  $\alpha = -1.65$  表示該 VaR 乃基於 95% 信賴水準； $VaR_{XR}$  為超額報酬的風險值，故夏普比率可表示為

$$SR = \frac{-\alpha \overline{XR}}{VaR_{XR}} \quad (3)$$

夏普法則較普遍的應用通常不是在選擇一個組合，而是在組合建構或選擇之後

的增量分析 (incremental analysis)，亦即分析組合變動的影響。此可應用式 (3) 以比較現有組合與變動後組合的 SR 來分析。故若

$$SR^{new} = \frac{-\alpha \overline{XR}^{new}}{VaR_{XR}^{new}} > \frac{-\alpha \overline{XR}^{old}}{VaR_{XR}^{old}} = SR^{old} \quad (4)$$

因  $-\alpha$  為一正值，故重組得

$$\frac{\overline{XR}^{new}}{\overline{XR}^{old}} > \frac{VaR_{XR}^{new}}{VaR_{XR}^{old}} \quad (5)$$

亦即考慮組合變動後，若超額報酬變動比率超過超額報酬 VaR 的變動比率，即可進行組合變動。

本研究以台灣股市中統一、彰銀、台塑、台機電、裕隆的股價，及寶來、元大等認股權證價格歷史資料，配合電腦模擬，驗證式 (5) 在實際應用上之限制。首先，式 (5) 中的超額報酬應是指預期報酬，但在作績效評估時，例如比較各交易室的績效時，因為實現的超額報酬可能為負值，這會使式 (5) 的不等號反向產生錯誤決策。整理得：

VaR 夏普比率作為決策判斷準則

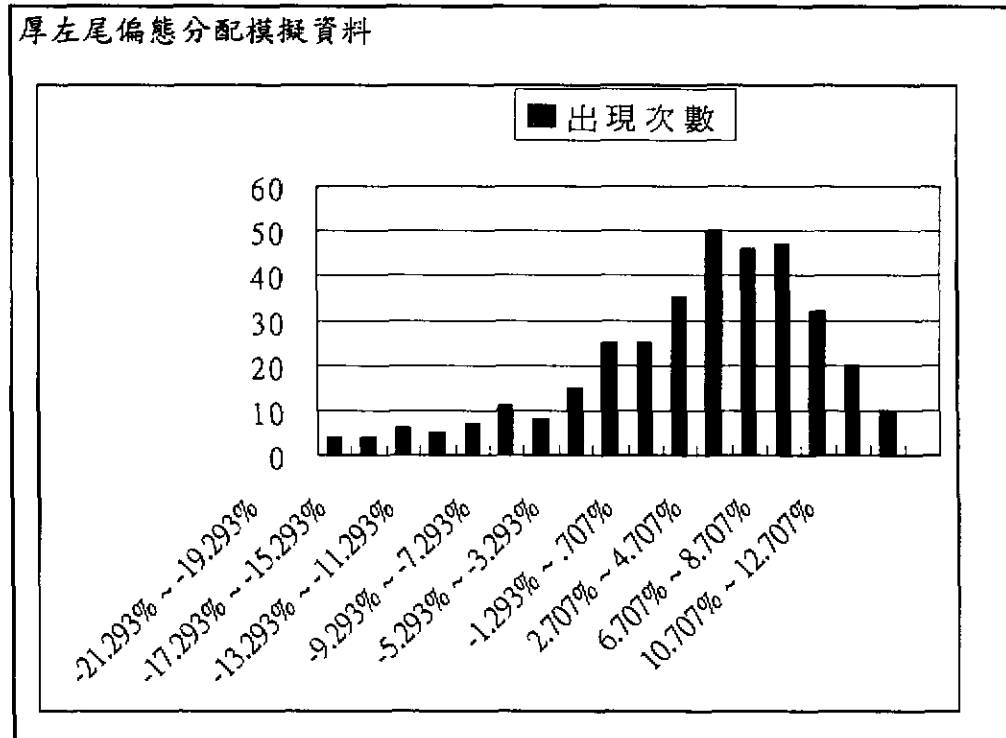
夏普比率 (交易室 A)	夏普比率 (交易室 B)	$\frac{XR^B}{XR^A}$		$\frac{VAR_{XR}^B}{VAR_{XR}^A}$	可否當 判端依據
+	+	+	>	+	可
-	+	-	<	+	否
+	-	-	<	+	否
-	-	+	>	+	否

註：+ 代表正數，- 代表負數

此外，雖然 Dowd 聲稱式 (5) 的應用不受限於常態分配的假設，可適用於多種非常態分配。但 Dowd 未對偏態 (skewness) 分配存在時的情況作詳細討論。

理論上，當標的物報酬之分配呈正(右)偏時，如果仍用常態分配的假設去估計 VaR，將會產生 VaR 高估的情形；反之，若標的物報酬分配呈負(左)偏時，如果仍用

常態分配的假設去估計 VaR，將會產生 VaR 低估的情形。但因應用 J.P. Morgan 銀行所提供的「變異數-相關係數矩陣」計算 VaR 的便利性，一般計算常忽略此種 VaR 值基本上作了常態分配的假設，這會導致錯誤決策。例如經由模擬產生如下偏態分配之次數分配圖：



將此模擬資料加入台積電股票，再比較前後的夏普法則及 VaR：

各種資產的 VaR 估計值

單位：新台幣(元)

參數估計			RiskMetrics		Empirical		
	Asset	超額報酬 ( $\overline{XR}$ )	超額標準差 ( $\sigma_{XR}$ )	$\alpha=0.01$	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$	$\alpha=0.05$
1. 模擬		0.005864	0.070350	0.163916	0.137887	0.210000	0.144721
2. 台積電		0.003212	0.026960	0.062816	0.052841	0.066804	0.035021
3. 投資組合		0.004538	0.036671	0.085443	0.071875	0.095063	0.073090

台積電加入模擬值後的各種比率 單位：新台幣(元)

加入新 資產			RiskMetrics		Empirical		
	SR		$\alpha=0.01$	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$	$\alpha=0.05$	
	$SR^{old}$	$SR^{new}$	$\frac{\overline{XR}^{new}}{\overline{XR}^{old}}$	$\frac{VAR_{XR}^{new}}{VAR_{XR}^{old}}$	$\frac{VAR_{XR}^{new}}{VAR_{XR}^{old}}$	$\frac{VAR_{XR}^{new}}{VAR_{XR}^{old}}$	$\frac{VAR_{XR}^{new}}{VAR_{XR}^{old}}$
加入模 擬值	0.119127	0.123744	1.412919	1.360211	1.3602116	1.423028	2.087046

由上表之資料可發現，偏態分配會使 Dowd 所提投資決策準則產生誤判，說明如下：

一、在未加入模擬資產前，亦即投資組合中只有台積電股票時， $SR^{old} = 0.119127$ 。加入模擬資產後， $SR^{new}$  上升為 0.123744。因此，就傳統夏普法則而言，此模擬資產值得投資。

二、第 4 欄中的 1.412919 大於第 5 欄中的 1.360211，也大於第 6 欄中的

$$1.3602116, \text{表示: } \frac{\overline{XR}^{new}}{\overline{XR}^{old}} >$$

$$\frac{VAR_{XR}^{new}}{VAR_{XR}^{old}}, \text{亦即當我們應用 VaR 夏普}$$

比率時，若假設模擬資產的報酬率循常態分配，我們會作出與傳統夏普法則相同的投資決策，亦即應投資該模擬資產。

三、但 7 欄中的 1.423028 與第 8 欄中的 2.087046 都大於第 4 欄中的

$$1.412919, \text{表示: } \frac{\overline{XR}^{new}}{\overline{XR}^{old}} < \frac{VAR_{XR}^{new}}{VAR_{XR}^{old}}。$$

因此根據 VaR 夏普比率的投資決策原則，不應投資於這筆模擬資產。這表示當我們在使用 VaR 夏普比率時，若假設資產報酬率的分配都是常態分配，可能作出錯誤的投資決策。

因此，若假設常態分配去估計偏態報

酬的風險值，將使 Dowd 所提投資決策原則產生決策偏誤。這種錯誤可能因為 RiskMetrics 被普遍採用而更容易發生。金融機構及基金管理者在應用該原則或類似模式時，應考量其限制性。

## 參考文獻

- Beder, T.S.**, 1995. "VAR: Seductive but dangerous." *Financial Analyst Journal*. Vol. 51, no. 5 (September/October):12-24.
- Brown, S.J., W.N. Goetzman, and R.G. Ibbotson.** 1999. "Offshore Hedge Funds: Survival and Performance, 1989-98." *Journal of Business*, vol.72, no. 1 (January):91-117.
- Courakis, A.S.**, 1989. "Does Constant Relative Risk Aversion Imply Asset Demands That Are Linear in Expected Returns?" *Oxford Economic Papers*, vol. 41, no. 4 (October):553-556.
- Dembo, R.**, 1997, "Value-at-Risk and return," *Net Exposure: The Electronic Journal of Financial Risk*, vol. 1 October. Available at [www.netexposure.co.uk](http://www.netexposure.co.uk).
- Dowd, K.**, 1998(a), *Beyond Value at Risk: The new science of risk management*, Chichester, U.K., and New York: John Wiley and Sons.

- Dowd, K.**, 1998(b), "VAR by Increments," *Risk* 11 November, pp. 31-32.
- Dowd, K.**, 1999(a), "Financial Risk Management," *Financial Analysts Journal* 55 July-Aug, pp. 65-71.
- Dowd, K.**, 1999(b), "A Value at Risk Approach to Risk-Return Analysis," *Journal of Portfolio Management* 25 Summer, pp. 60-67.
- Dowd, K.**, 1999(c), "The Extreme Value Approach to VaR - An Introduction (4)," *Financial Engineering News*, December, 1. (HTML file format)
- Dowd, K.**, 2000(a), "Adjusting for risk: An improved Sharpe Ratio," *International Review of Economics and Finance* 9, pp. 209-222.
- Dowd, K.**, 2000(b), "Assessing VaR Accuracy," *Derivatives Quarterly*. (March), pp.61-63
- Dowd, K.**, 2000(c), "VaR vs. Expected Tail Loss 1," *Derivatives Week* (February 28).
- Duffie, D., and J. Pan**, 1997 "An Overview of Value at Risk." *Journal of Derivatives*, Vol. 4, No.3, pp. 7-49.
- Hodges, S.**, 1998, "A Generalization of Sharpe Ratio and Its Application to Valuation Bonds and Risk Measures." *University of Warwick Financial Options Research Center Preprint*.
- John C. H.**, 2000, "Options, Futures, & Other Derivatives," Forth edition, Prentice Hall.
- Kendall, M. G., and A. Stuart**, 1973, *The Advanced Theory of Statistics. Volume 2: Inference and Relationship*. Third edition. London: Griffin.
- Liang, B.**, 1999, "On the Performance of Hedge Funds," *Financial Analysts Journal*, vol. 55, no 4 (July/August):pp.72-85
- Lintner, J.**, 1965, "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risk Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets." *Review of Economic Studies*, Vol 47, No. 2, pp. 142-157
- Markowitz, H.**, 1952, "Portfolio Selection." *Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1, pp. 77-91.
- Marshall, C., and M. Siegel**, 1997, "Value at Risk: Implementing Risk Measurement Standard," *The Journal of Derivatives*, Spring.
- Matten, C.**, 1996. *Managing Bank Capital*. Hohn Wiley & Sons Ltd., England
- Schachter, B.**, 1998. Value at Resources. Internet resources page available at [www.gloriamundi.org](http://www.gloriamundi.org).
- Sharpe, W. F.**, 1966, "Mutual Fund Performance," *Journal of Business*, vol. 39, January, pp. 119-138.
- Sharpe, W. F.**, 1975, "Adjusting for Risk in Portfolio Performance Measurement," *Journal of Portfolio Management*, Winter, pp. 29-34.
- Sharpe, W. F.**, 1994, "The Sharpe Ratio," *Journal of Portfolio Management*, vol. 21, no. 1 Fall, pp. 49-58.
- Wilson, D.**, 1995, "Marriage of Ideals," *Risk Magazine*, July, pp. 66-82.
- Wilson, T.**, 1992, "Raroc Remodeled," *Risk Magazine*, Sept, pp. 112-119.