

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

估計期望報酬與風險之重要因子 - 以台灣股市為例

計畫類別：C 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC89 - 2416 - H - 032 - 007

執行期間：八十八年八月一日至八十九年七月三十一日

計畫主持人：顧 廣 平

共同主持人：林 蒼 祥

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：淡江大學財務系

中 華 民 國 八 十 九 年 七 月 三 十 一 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

估計期望報酬與風險之重要因子 - 以台灣股市為例

Important Factors of Estimating Expected Return and Risk : The Taiwan Evidence

計畫編號：NSC89-2416-H-032-007

執行期限：八十八年八月一日至八十九年七月三十一日

主持人：顧廣平 淡江大學財務系

共同主持人：林蒼祥 淡江大學財務系

計畫參與人員：蔡欣穎 文化大學會計研究所(研究生兼任助理)

林靖翔 淡江大學金融研究所(研究生兼任助理)

一、中文摘要

本研究以台灣股市為研究對象，探討那些是適合台灣股市特性，且對估計投資組合期望報酬與變異數有顯著貢獻之重要因子。透過國內外文獻我們歸納出 26 個可能具有解釋能力的因子。而評估結果顯示除成交量因子外，其餘 25 個因子對於解釋股票平均報酬似乎沒有幫助。且成交量因子對於解釋股票期望報酬的能力不受資料的改變、分割期間和不同評估模式的影響。此外，我們亦發現 26 個因子對於捕捉股票報酬之共通變異皆有顯著的貢獻。

關鍵詞：因子模式、期望報酬、風險。

Abstract

This paper focuses on the Taiwan stock market to explore the most important factors that both characterize the nature of the Taiwan stock market and contribute significantly to the estimation of the portfolio's expected returns and variances. We have summarized from the existing empirical literature a total of 26 factors that may possibly have the explanatory power. The results of our evaluation show that except for the trading volume, the remaining 25 factors do not seem to help explain the average stock returns. In addition, the explanatory power of the trading volume for the expected returns on the stock is robust and insensitive to sub-sample, sub-period, and another approach. Moreover, we

also find that all 26 factors contribute significantly in capturing the common variations in the stock returns.

Keywords: Factor Model, Expected Return, Risk.

二、緣由與目的

Markowitz(1952)的平均數 - 變異數投資組合模式(mean-variance portfolio model)，可視為現代投資組合理論的濫觴。該模式假設投資者的偏好可用報酬機率分配的平均數與變異數來描述之。即是主張投資者是根據投資組合期望報酬與變異數來篩選投資組合，其中期望報酬是對未來潛在報償的衡量，變異數則是衡量投資風險。這也是說，投資者應該先估計每一種投資組合的期望報酬與變異數，然後再依據該兩參數選出最適的投資組合(optimal portfolio)。

由於投資組合可視為 M 個證券的集合，所以當 M 很大或透過不同投資比率的變化，可形成無限多種的投資組合。儘管理論上投資者應該篩選所有可能的投資組合，但事實上，投資者不可能也不需要針對所有投資組合進行篩選，其主要的關鍵在於投資者只需針對效率投資組合(efficient portfolio)進行篩選即可。

不過，欲計算出效率集合，仍必須估計所有個別股票的期望報酬與變異數以及各股票報酬間的共變異數(covariance)。得到這些估計值的最直接方法，就是抽取一序列歷史報酬

做為樣本，並以樣本的平均數、變異數和共變異數分別當作母體的期望值、變異數和共變異數的估計值。

然而使用上述估計方法，是存有一些問題，例如：歷史報酬的樣本平均數是不穩定地，且必須使用相當長期的報酬資料，才能降低抽樣誤差(sampling error)。又不幸的是，過去的股票報酬幾乎不能夠反映出公司的現況，例如：一家公司最近因為發行了大量的公司債，以致今日公司的財務狀況將顯著不同於過去，相對該公司股票的未來報酬也極可能不同於過去。除此之外，如果當股票個數很多時，則必須經過大量的計算時間，才能估計出報酬的共變異數矩陣(covariance matrix)，如此亦增加實務應用上的困難度。

因此，為了得到較佳的估計值以及降低計算的複雜度，學術界與實務界常使用因子模式(factor model)進行估計，該模式是利用少數幾個因子來描述股票報酬間的共變異數矩陣(covariance matrix)，以簡化計算的複雜度。除此之外，因子模式也常被使用於估計期望報酬，即企圖透過幾個期望報酬的重要決定因子，估計出較精確之期望報酬。

在美、日、歐等先進國家股市中，因子模式已廣泛應用於任何需要估計期望報酬與風險的實務或研究工作上，例如：篩選投資組合(Elton, Gruber, and Urich(1978), Rosenberg (1974)), 評估投資組合績效(Elton, Gruber, Das, and Hlavka(1993), Grinblatt and Timan (1994)), 估計資金成本(Fama and French(1997))以及衡量事件研究(event-study)異常報酬(MacKinlay(1997))等工作。然而，相較於美、日、歐先進國家，台灣股市對於因子模式的應用與研究可以說是非常有限，且缺乏有效的整理。因此，針對台灣股市資料，進行因子模式之相關研究，是有其必要性。

從學術研究者和投資實務者的角度來看，篩選或確認能描述股票報酬間共變異數矩陣的關鍵因子，是建構因子模式的首要工作。不幸的是，一般的資產定價理論(如：CAPM, APT)對此問題並沒有提供很多的線索。反倒是，在許多研究影響股價變動因子之實證文獻中(例如：Chen(1983), Chen, Roll, and Ross(1986), Connor and Korajczyk(1988), Fama and French(1993), Ferson and Harvey (1991), Lehmann and Modest(1988), Roll and

Ross(1980), Sharpe(1982), Sheu, Wu, and Ku (1998), Sheu and Ku(1999))，提供了許多可能具顯著解釋力的實證因子(empirical factor)。然而在台灣，至今仍沒有文獻能完整且清楚的確認出那些因子對台灣股票市場的期望報酬與風險具有顯著之解釋力，即很少文獻是企圖確認出那些因子對台灣股市而言是重要的。因此，本研究將以台灣上市上櫃公司為研究對象，企圖從這些實證因子中，篩選出適合台灣股市特性，且對估計投資組合期望報酬與變異數有貢獻之重要因子。

至於，在研究方法上，由於各個因子可能組合成的因子模式個數非常龐大，基於成本及時間的考量，不可能對所有可能組合的因子模式進行分析比較。並且我們發現所篩選出之因子間具有高度的相關性，若採用多變量評估方法，將會產生多重共線性的問題，嚴重影響評估的結論。因此，本研究使用 Chan, Karceski, and Lakonishok(1998)的單變量評估方法，一次只取一個因子進行評估。此外，為了討論前述評估結果的穩定性，本研究以改變觀察資料(刪除上櫃公司資料)、分割期間(將研究期間均分成兩段子期間)以及使用不同的評估模式(使用 Fama and MacBeth(1973)橫斷面迴歸模式)進行結果的敏感度分析。

三、資料與方法

A. 研究資料

本研究以台灣證券交易所上市與中華民國櫃檯買賣中心上櫃公司之普通股股票為研究對象，並針對股票每月報酬進行分析。其研究涵蓋期間分別為台灣證券交易所上市股票自 1985 年 7 月至 1999 年 6 月，共計 168 個月，以及中華民國櫃檯買賣中心上櫃股票自 1996 年 1 月至 1999 年 6 月，共計 42 個月。

B. 研究因子

透過國內外文獻我們歸納出 26 個可能具有解釋能力的因子，並將其分類成五大類因子 - 基本面類因子、技術面類因子、總體經濟類因子、統計類因子與市場類因子，列示於表 1。

C. 評估方法

本研究是利用個別因子攸關溢酬

(premium associated with a factor)進行評估分析，各因子攸關溢酬是透過建構 3 個與因子攸關之投資組合方式估計出，其估計方法與 Fama 和 French(1993)類似，估計程序說明如下：第一步將所有樣本股票在每月底，分別按各因子的高低均分成高、中、低三個投資組合；第二步是求算這三個投資組合的每月的等權報酬(equally-weighted returns)；第三步計算各因子每月攸關溢酬，是將高因子投資組合之每月報酬減去低因子投資組合每月報酬。

上述所估計出之因子攸關溢酬，可視為利用「無成本之資訊」所建構出一個與因子攸關的投資組合報酬，或者說是利用賣空(short sale)一個低因子投資組合所得到的融資，來購買一個高因子投資組合所產生的溢酬，而如此的投資組合是一個淨投資為零(zero net investment)的投資組合。

表 1 本研究歸納出可能具有解釋能力的 26 個因子

分類	符號	描述
基本面類因子	MV	普通股市場價值
	E/P	盈餘市價比
	D/E	負債權益比
	B/P	淨值市價比
	S/P	營收市價比
	ROA	資產報酬率
	ROE	權益報酬率
技術面類因子	VOL	成交量
	TRO	成交量週轉率
	UL	漲跌幅
	CER1	前 1 個月累積超額報酬
	CER2	前 2 個月累積超額報酬
	CER3	前 3 個月累積超額報酬
	CER6	前 6 個月累積超額報酬
	CER12	前 12 個月累積超額報酬
CER24	前 24 個月累積超額報酬	
總體經濟面類因子	IND	工業生產變動率
	PRICE	通貨膨脹變動率
	RX	匯率變動率
	TERM	期間價差
統計類因子	Factor1	使用因素分析法所萃取出之前四個最重要的因子。
	Factor2	
	Factor3	
	Factor4	
市場類因子	VWM	市值加權股價指數報酬
	EWM	等權股價指數報酬

至於，評估因子之重要程度的方法，本研究使用 Chan, Karceski, and Lakonishok (1998)的單變量方法進行評估，即一次只取一個因子進行估計。該方法首先計算出各因子攸關溢酬的平均數與變異數，然後再與一個由隨機選取方式所建構出的投資組合溢酬(其溢酬

是將兩組股票個數相同之隨機選取投資組合的報酬相減)之平均數與變異數相比較。可預期若該因子對解釋投資組合期望報酬或風險有顯著貢獻時，則該因子之平均溢酬或變異數，會與隨機選取因子之平均溢酬或變異數有顯著的差異。

最後，為了討論前述評估結果的穩定性，本研究以改變觀察資料(刪除上櫃公司資料)、分割期間(將研究期間均分成兩段子期間)以及使用不同的評估模式(Fama and MacBeth (1973)橫斷面迴歸模式)進行結果的敏感度分析。

四、結果與討論

本研究是以台灣證券交易所自 1985 年 7 月至 1999 年 6 月上市公司與中華民國證券櫃檯買賣中心自 1996 年 1 月至 1999 年 6 月上櫃公司之普通股股票每月報酬為研究資料。使用單變量評估方法來探討：1.五大類因子中何者是股票平均報酬的重要決定因子；2.五大類因子中何者能夠捕捉股票報酬的共通變異。然後進一步進行敏感性分析，以檢定結果的穩定性。依據本研究的結果可歸納成以下結論。

透過國內外文獻的整理，本研究更完整的選取出可能對期望報酬與風險具有解釋能力的 26 個因子，其分別描述於表 1。利用我們所選取出的 26 個因子，經單變量評估的結果顯示：台灣股票市場，在 1985 年 7 月至 1999 年 6 月期間，除成交量因子(VOL)之外，其餘的 25 個因子對於解釋平均報酬似乎沒有幫助。此意謂著成交量因子對於股票平均報酬而言，是一個重要的決定因子。此外，結果亦顯示，五大類因子對於捕捉股票報酬共通變異皆有顯著的貢獻，只是基本面類因子與技術面類因子溢酬的變異數相對其他類因子要來得大，表示基本面類因子與技術面類因子對於捕捉股票報酬共通變異的貢獻程度較大。由上述結果也說明了當一個因子的攸關平均溢酬很低或對於估計股票期望報酬沒有顯著貢獻時，並不代表該因子對於估計投資組合風險是不重要的。

在敏感度分析方面，結果顯示：股票平均報酬與成交量因子之間的顯著關聯性是具有相當的穩定性。也就是說成交量因子對於解

釋股票期望報酬的能力並不會受資料的改變、分割期間的影響。但其他因子則會因資料的改變、分割期間而產生不同的結果。此外，我們也發現資料改變或期間分割對各因子估計投資組合變異數的重要性之影響極微，顯示出各因子對估計投資組合風險具顯著貢獻之結果，有相當的穩定性。另外，本研究中亦以不同的評估模式來檢定結果的穩定性。結果顯示：某些因子在單變量評估方法中對於股票期望報酬的解釋並無貢獻，但在 Fama and MacBeth(1973)橫斷面迴歸分析中卻有顯著的貢獻(例如：淨值市價比)。此外，成交量在橫斷面迴歸分析中仍具有顯著的貢獻。可見成交量並不會因為評估模式的改變而減低其重要性。

由上述結論得知，台灣股市如同國外股市研究一樣出現多個可能具有解釋能力的因子。但在 26 個因子中，只有成交量(VOL)因子能單獨對平均報酬具有顯著且穩定的解釋能力。除此之外，亦可得知影響股票價格變動的因子並不一定要具有解釋期望報酬的能力。儘管，這些因子雖然不能決定平均報酬，但對於想要控制投資組合風險的投資人來說仍然是相當重要的。

五、計畫成果自評

本研究幾乎完全依照原計畫內容進行，惟原計畫預計再利用多變量模式，選出最佳精簡模式一項，因為各個因子可能組合成的因子模式個數非常龐大，基於成本及時間的考量，不可能對所有可能組合的因子模式進行分析比較。並且我們發現所篩選出之因子間具有高度的相關性，若採用多變量評估方法，將會產生多重共線性的問題，嚴重影響評估的結論。因此，本研究只使用單變量評估方法，一次只取一個因子進行評估。¹

在研究結果方面，我們從國內外文獻中歸納出 26 個可能具解釋能力的因子(見表 1)，而在這些因子中，有些是台灣特有之因子，如：漲跌幅。至於評估結果，如預期我們發現多個對估計投資組合期望報酬與變異數具有貢

獻之重要因子。但是經敏感度分析，發現只有成交量因子對期望報酬具有顯著且穩定之解釋能力，此一結論與國外文獻之結果略有不同。

我們的結果似乎可以應用於任何需要估計期望報酬與風險的實務或研究工作上，例如：篩選投資組合、評估投資績效，估計資金成本，以及衡量事件研究異常報酬等活動。此外，參與本計畫之碩士生，亦透過本計畫熟練研究方法及資料處理之技術，並衍生出相關研究課題，完成畢業論文(蔡欣穎(2000))。而目前我們也正在修飾與濃縮本研究之內容，計畫未來能發表於學術期刊中。

六、參考文獻

- 吳壽山、許和鈞和顧廣平，1995a，「台灣股市漲跌幅及規模交互作用的解析」，*國家科學委員會研究彙刊：人文及社會科學* 5，7382。
- 許和鈞、沈華榮和顧廣平，1998，「淨值市價比、成交量週轉率與股票報酬之間的橫斷面關係-台灣股市之實證」，*亞太地區金融市場之比較、互動與整合學術研討會論文集*，台灣大學，民國八十七年十一月二十一日。
- 蔡欣穎，2000，「估計期望報酬與風險之重要因子 - 以台灣股市為例」，私立中國文化大學會計研究所未出版碩士論文，民國八十九年六月。
- 顧廣平、吳壽山和許和鈞，1995b，「漲跌幅與公司規模對股票報酬之影響-台灣股票市場之實證研究」，*證券市場發展季刊* 7，128。
- Banz, R. W. (1981). The relationships between return and market value of common stocks, *Journal of Financial Economics* 9, 3-18.
- Banz, R. W., & Breen, W. J. (1986). Sample-dependent results using accounting and market data: Some evidence, *Journal of Finance* 41, 779-793.
- Basu, S. (1977). Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: A test of the efficient market hypothesis, *Journal of Finance* 32, 663-682.
- Bhandari, L. C. (1988). Debt/Equity ratio and

¹ 我們也曾經嘗試使用多變量方法進行評估，但發現結果受共線性等問題之影響，相當不穩定，很難歸納出可信之結論。

- expected common stock return: Empirical evidence, *Journal of Finance* 43, 507-528.
- Chan, L. K. C., Karceski, J., & Lakonishok, J. (1998). The risk and return from factors, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 33, 159-188.
- Chen, N-F. (1983). Some empirical tests of the theory of arbitrage pricing, *Journal of Finance* 38, 1393-1414.
- Chen, N-F., Roll, R., & Ross, S. A. (1986). Economic forces and the stock market, *Journal of Business* 59, 383-403.
- Chui, C. W. A., & Wei, K. C. J. (1997). Liquidity premium and the catching-up effect in a market without market makers: Evidence from the Japanese stock market, Working Paper, The Hong Kong Polytechnic University & Hong Kong University of Science and Technology.
- Connor, G., & Korajczyk, R. A. (1988). Risk and return in an equilibrium APT : Application of a new test methodology, *Journal of Financial Economics* 21, 255-289.
- DeBondt, W. F. W., & Thaler, R. H. (1985). Does the stock market overreact? *Journal of Finance* 40, 793-905.
- Elton, E. J., Gruber, M. J., & Urich, T. J. (1978). Are betas best? *Journal of Finance* 33, 1375-1384.
- Elton, E. J., Gruber, M. J., Das, S., & Hlavka, M. (1993). Efficiency with costly information: A reinterpretation of evidence from managed portfolios, *Review of Financial Studies* 6, 1-22.
- Fama, E. F., & MacBeth, J. D. (1973). Risk, return, and equilibrium: Empirical tests, *Journal of Political Economy* 81, 607-636.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1989). Business conditions and expected returns on stock and bonds, *Journal of Financial Economics* 25, 23-49.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1992). The cross-section of expected returns, *Journal of Finance* 47, 427-465.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on bonds and stocks, *Journal of Financial Economics* 33, 3-56.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1997). Industry costs of equity, *Journal of Financial Economics* 43, 153-193.
- Ferson, W., & Harvey, C. R. (1991). The Variation of economic risk premiums, *Journal of Political Economy* 99, 385-415.
- Fisher, K. L. (1984). *Super Stock*, Dow Jones-Irwin: Homeworrd, Illionis.
- Grinblatt, M., & Titman, S. (1994). A study of monthly mutual fund returns and performance evaluation techniques, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 29, 401-439.
- Haugen, R. A., & Baker, N. L. (1996). Commonality in the determinants of expected stock returns, *Journal of Financial Economics* 41, 401-439.
- James, C., & Edmister, R. O. (1983). The relation between common stocks returns, trading activity and market value, *Journal of Finance* 38, 1075-1086.
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (1990). Evidence of predictable behavior of security returns, *Journal of Finance* 45, 887-898.
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency, *Journal of Finance* 48, 65-91.
- Kothari, S. P., Shanken, J., & Sloan, R. G. (1995). Another look at the cross-section of expected stock returns, *Journal of Finance* 50, 185-224.
- Lehmann, B. N., & Modest, D. M. (1988). The empirical foundations of the arbitrage pricing theory, *Journal of Financial Economics* 21, 213-254.
- Ma, T., & Shaw, T. Y. (1990). The relationship between market value, P/E ration, trading volume and the stock return of Taiwan Stock Exchange, *Pacific-Basin Capital Market Research* 1, 313-335.
- MacKinlay. (1997). Event studies in economics and finance, *Journal of Economic Literature* 35, 13-39.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio selection, *Journal of Finance* 7, 77-91.
- Roll, R., & Ross, S. A. (1980). An empirical investigation of the arbitrage pricing theory, *Journal of Finance* 35, 1073-1103.
- Rosenberg, B. (1974). Extra-market components of covariance in security returns, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 9, 263-273.

- Rosenberg, B., Reid, K., & Lanstein, R. (1985). Persuasive evidence of market inefficiency, *Journal of Portfolio Management* 9, 9-16.
- Sharpe, W. F. (1963). A simplified model for portfolio analysis, *Management Science* 7, 277-293.
- Sharpe, W. F. (1982). Factors in NYSE security returns, 1931-1979, *Journal of Portfolio Management* 8, 5-19.
- Sheu, H.-J., Wu, S., & Ku, K.-P. (1998). Cross-sectional relationships between stock returns and market beta, trading volume, sale-to-price in Taiwan, *International Review of Financial Analysis* 7, 1-18.
- Sheu, H.-J., & Ku, K.-P. (1999). An empirical study of forecasting power of turnover and book-to-price for stock returns in Taiwan, *Advances in Pacific Basin Financial Markets* 5, 325-336..