

證券市場技術指標之 電腦化驗證環境研究

A Computerized Validation Environment for Technical Analysis of the Stock Market

王建勝 *Jien-Sheng Wang*

林信惠 *Hsin-Hui Lin*

國立中山大學資訊管理研究系所
Institute of Information Management
National Sun Yat-sen University

徐守德 *Sode Shyu*

國立中山大學財務管理系
Department of Financial Management
National Sun Yat-sen University

(Received May 1993; Revised June 1993; Accepted July 1993)

摘要

本文乃是針對弱式效率市場的實証研究，開發出一套電腦軟體。其貢獻在於縮短該類實証研究所花費的時間，快速的驗證過去的實証方法，可建構更複雜的交易法則及擴大技術分析的研究領域。透過實做之系統結合先進的電腦軟硬體技術並引進決策支援系統之開發理念，以提供目前坊間股票軟體均無法提供之模擬驗證環境。

關鍵詞：股票分析軟體，決策支援系統，技術分析，驗證環境。

ABSTRACT

A software package which can validate complex trading rules of the stock market has been developed. This system extends the scope of research in technical analysis by changing the trading rules, trading costs, time period of validation, samples of validation, criteria of performance evaluation, and so on.

Adopting the concepts of decision support system, the software provides a user-friendly interface, easily accessible model base, and stock exchange database. Therefore, users can easily design a combination of trading rules and trading conditions and validate its effectiveness in a short time.

Keywords: software for stock market analysis, decision support system, technical analysis, validation environment.

壹、緒 論

依照弱式效率市場假說(Fama, 1970)，目前的証券價格充份地反映了過去証券價格所提供的各種情報。故弱式效率愈高，則以過去價量為分析基礎的技術分析將趨於無效。而從70年代開始，學術界已經普遍接受弱式效率市場假說成立的主張，開始把注意力轉移到半強式及強式效率市場假說的檢定上。

然而，基於下列幾點，使得本研究繼續弱式效率市場假說檢定之研究：

一、近十幾年來，開始有一些弱式效率市場假說的反証出現，國外如週末效應、一月效應、總統選舉循環，普魯特與懷特(Pruitt and White)以累積成交量、相對強勢、移動平均線三種技術分析所構成的投資策略，均能獲得超額報酬。國內有多項實証研究亦拒絕弱式效率市場的假說。

二、過去的實証研究以技術分析獲得超額報酬之交易法則，至今是否適用，其可行性有待商榷。不能獲得超額報酬者，是否因其考慮不週全或法則太過簡易，亦須斟酌。

三、是否某些技術指標特別適合於多頭市場，某些技術指標特別適合於空頭市場？

四、股票有股性之說(童再興，民國七十八年)，是否某些技術指標特別適用於某一類股？

基於上述理由，再加上近年來資訊科技的快速發展，支持我們開發出一套支援技術指標研究之資訊系統。就消極面而言，其目的為設計出一套電腦軟體。把原本需要進行數個月甚至一年的技術指標之實証研究，透過幾條易用的指令，在幾分鐘之內就可以得到完整的結果。就積極面而言，其目的為運用資訊科技之強大功能，發展出一個良好的研究環境。在這個研究環境之下，可提供給有心研究証券市場的學者及投資人一個方便的介面。使他們能夠針對技術分析這個領域，做更進一步的探討。

此系統為一個開放式的架構，在這個架構之下，提供足以充份支援技術指標之實證研究的五大功能。

1. 對於個股及大盤，提供証券投資人所挑選的資料項目。
2. 設定買進策略。
3. 設定賣出策略。
4. 設定實証環境，這方面包含實証期間及交易成本。
5. 進行機械式交易法則之實証研究。

此五大功能足以提供給學者及証券市場投資人一個方便的介面使他們能夠深入探討下列主題：

1. 買進與賣出時，分別採用不同的技術指標，探討其最大獲利率。
2. 探討特別適合於多頭市場的技術指標，以及特別適合於空頭市場的技術指標。
3. 找出特別適用於某類股的技術指標以驗證股性之說。
4. 對坊間的股票書籍所推薦的投資策略，進行長期實証研究。

貳、文獻探討

一、支持弱式效率假說之實証研究—機械式交易法則之實証研究

對實務界人士來說，股價能否通過統計檢定並不重要，重要的是某些方法是否確能如技術分析之支持者所宣稱的有效。因此，學術界產生了機械式交易法則(Mechanical Trading Rule)之實証研究。所謂機械式交易法則，是採取一定的交易法則，在選定的時間範圍內，依此法則從事虛擬的買賣，然後分析此一交易法則，是否能獲得超額利潤。

由於股價在長期呈上升趨勢時採買入持有策略(Buy and Hold Strategy)也常可以獲致正的報酬率。因此，運用機械式交易法則，目的不在測定是否可以獲致利潤，而是在比較所獲利潤是否大於買入持有策略下所得之利潤。如果前者大於後者，表示技術分析有用，否則，即表示股價變動並無相依性，而技術分析並無用處。當股價長期呈下跌趨勢時，也可用同樣的方法比較虧損之多寡。

首先採用機械式交易法則之實証研究，是亞歷山大(Sidney S. Alexander)之濾嘴法則(Filter Rule)研究(Sidney, 1961)。所謂濾嘴，乃是股價上漲比例超過某一預定數字(稱為濾嘴，Filter)後買進，股價下跌比例低於某一預定數字後賣出，經過一段時期後，再予以總結清算盈虧數字。亞歷山大以1897年至1929年之每日道瓊工業股價平均數及1929至1959年的每日史坦德—普耳工業指數(Standard and Poor's Industrial Index)為研究資料，並設定濾嘴大小為5%-50%，結果在考慮交易成本後，濾嘴法則並未優於買入持有策略。法瑪和布魯尼(Eugene F. Fama and Marshall E. Blume)研究1957至1962年道瓊工業股價平均數再度驗證這點(Eugene, 1961)。李惠宏以1%-20%的濾嘴法則及移動平均線驗證33家股票，結果發現濾嘴法則及移動平均線的平均獲利均小於買入持有策略(李惠宏，民國七十四年)。陳昇以1%-15%的濾嘴比率驗證15家股票，在不考慮信用融資時，市場合乎弱式效率假說(陳昇，民國七十四年)，林才熙以平均線、相對強勢及成交量結合成一個交易法則，亦支持弱式效率(林才熙，民國七十九)。

二、拒絕弱式效率市場假說的實証研究

雖然有許多的研究顯示，股票市場符合弱式效率市場的假說，但是拒絕此一假說成立的實証研究卻也逐漸增多。如徐世豪以1%-30%的濾嘴比例研究27家上市股票，結果發現利用濾嘴法則所得的投資績效優於買入持有策略(徐世豪，民國六十八年)。林宗永以32家股票為研究對象，在考慮交易成本下，發現買入濾嘴比例在6%-18%之間，賣出濾嘴在14%-30%之間，可獲得超額報酬(林宗永，民國七十八年)。

賴勝章就民國七十三年一月至七十八年十二月期間，以移動平均線研究32家股票，發現某些組合其投資績效優於買入持有策略(賴勝章，民國七十九年)。葉日武以移動平均線研究加權指數的投資績效，亦拒絕弱式效率市場假說(葉日武，民國七十六年)。蔡宜龍分別以移動平均線、MACD指標、OBV人氣指標、SAR停損點指標在民國七十五年八月至七十八年底研究110家上市公司，亦可獲得超額報酬(蔡宜龍，民國七十九年)。陳昇在考慮信用交易時，濾嘴法則亦拒絕弱式效率(陳昇，民國七十四年)。普懷特(Stephen W. Pruitt)和懷特(Richard E. White)以累積成交量、相對強勢、及移動平均線三種技術分析方法所構成的策略，亦勝過市場之績效(Pruitt, 1988)。

在另一方面，近來許多學者以時間為橫斷面來分析弱式效率假設，結果卻發現股價有規律可循。如艾爾立(Fred. C. Allvine)和歐尼爾(Paniel E. O'Neill)觀察1948年至1978年史坦德普(Standard and Poor's)的資料，發現自1961年以後，總統選舉前二年及前一年的報酬率(21.7%，15.0%)顯著地優於選舉後的第一年及第二年之報酬率(3.6%，-15.2%)(Fred, 1980)。黃(Roger D. Huang)的研究指出近二十年來不論是民主或共和黨，總統任期的前二年之股票報酬率都比後二年小許多(Roger, 1985)。這種情形稱之為總統選舉循環(The President at Election Cycle)。法蘭斯(Kennth R. French)檢定史坦德普(Standard and Poor's)1953至1977年的投資組合發現存在週末效應(The Weekend Effect)，即週一的股票平均報酬率為負(Kenneth, 1980)。葛羅鐵根(Mustfa N. Gultekin)以國際資本瞻望(Capital International Perspective, CIP)，18個國家自1959年一月至1979年十二月，每月收盤價為研究對象，結果發現許多股票在一月份的報酬顯著地高於其他月份(Mustafa, 1983)，也就是股票有所謂的一月效果(January Effect)。亞里爾(Robert A. Ariel)的研究指出，股價的上半月平均報酬為正，而下半月的平均為零。其意謂著多年來股市的正報酬，完全歸功於上半月，下半月則毫無貢獻(葉日武，民國七十七年)。

雖然這些反證尚不足以完全否定弱勢效率市場假說的真實性，但卻足以作為此一假說無法完全成立的証據，因此我們絕不能否認這些反証的存在。

三、交易法則與股票軟體

我們擬對國內過去以機械式交易法則進行實証弱式效率市場之十篇論文作一個分析與整理(李惠宏，民國七十四年，陳昇，民國七十四年，林才熙，民國七十九年，徐世毫，民國六十八年，林宗永，民國七十八年，賴勝章，民國七十九年，葉日武，民國七十六年，蔡宜龍，民國七十九年，徐瑞隆，民國七十六年，陳信強，民國七十九年)。

由表一我們可以發現，在十篇有關於技術分析的研究中，拒絕弱式效率市場假說的有六篇，支持者有四篇。拒絕假說者有後來居上的趨勢。但是支持弱式效率者可能懷疑此法則的可靠性及對未來的可用性；而拒絕弱式效率者可能認為超額利潤本來就難以獲得，因此只要有某一個交易法則可以產生超額利潤就足以證明弱式效率不成立；因此，我們有必要比較其研究過程。

在進行機械式交易法則的實証研究時，首先要決定研究期間及樣本選定，然後制定出一套決策法則，在一個模擬的交易環境，如手續費、証交稅、利率、除息、除權等等的設定中，計算出該法則的損益。由圖一可以很清楚的發現，整個設計流程分成(一)實証期間及樣本選定，(二)制定交易法則，(三)交易環境設定，(四)績效評估，等四大部份。茲分述如下：

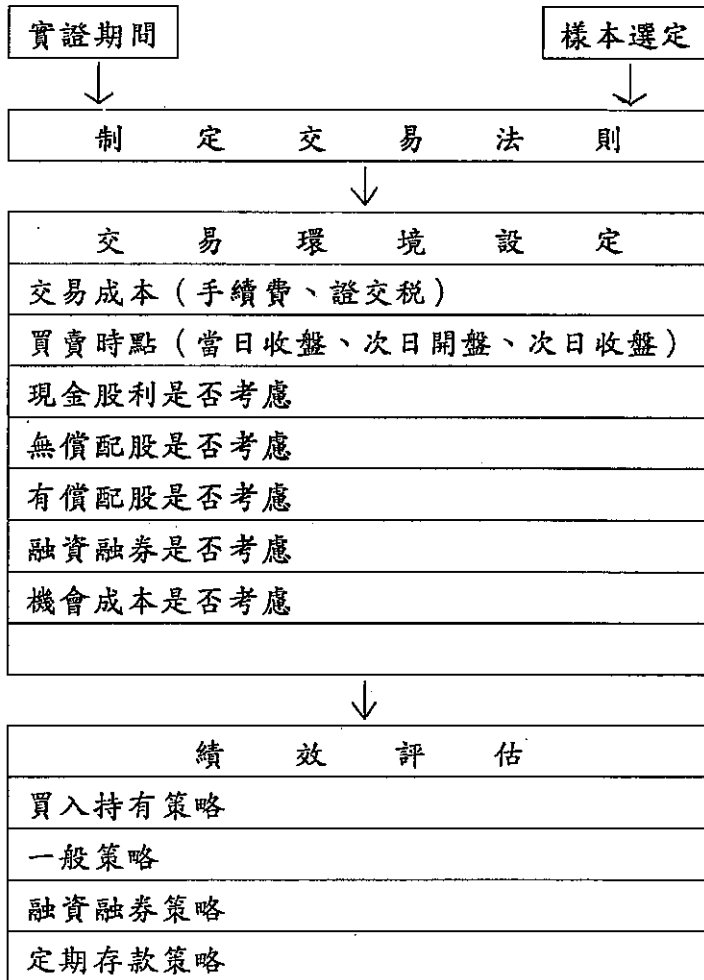
(一)實証期間及樣本選定：由表二的比較來看，實証期間從短短的一年到長達十年都有，而且幾乎都不一樣。有的考慮選取整個股票市場的多頭及空頭時期；有的適逢股價激增的大多頭時期。另一方面，十年前所做成的結論，不論是支持或拒絕弱式效率市場，在歷經總體經濟環境及相關法令的變化後，是否仍然適用於今日，亦值得探討。而從樣本選定的表三來看，選取標準有交易量、成交值、周轉率、亂

表一、國內以機械式交易法則進行實証研究的作者、研究主題、結果

作者	研究主題	弱式效率市場假說
1.徐世豪	台灣證券市場有效性之研究—過濾法投資效益之評估	拒絕
2.葉日武	以技術分析研判股票市場進出時機之效果	拒絕
3.李惠宏	台灣股票市場弱式效率性之實證研究	支持
4.陳昇	濾嘴法則與股票市場效率性檢定	拒絕
5.林宗永	證券投資技術分析指標獲利性之實證研究	拒絕
6.徐瑞隆	技術分析之收益性與有效性之研究	支持
7.陳信強	技術指標決策之效益評估—台灣股票市場之實證研究	支持
8.賴勝章	台灣股票市場弱式效率實證研究—以技術分析檢驗	拒絕
9.林才熙	以技術分析方法之獲利性檢定台灣股市之弱式效率—CRISMA交易系統之研究	支持
10.蔡宜龍	台灣股票市場技術分析指標有效性之衡量	拒絕

數選取、加權指數、第一類股、主觀選取及全部選取等等，亦完全不同。某些標準所選用的股票，多屬高知名度者。這些股票原本資訊的傳播就較多較快，而較符合效率市場所依據之假定，因此很容易使研究結果傾向於支持效率市場假說，可是實際上並不存在於整個市場內。

(二)制定交易法則：表四是各論文所研究之技術指標。在十篇實証中，移動平均線有八篇使用；RSI有五篇；其它像乖離率，寶塔線，MACD都是一般常見的指標。我們知道，分析市場資訊的方法有很多，研究工作又不可能對所有的方法逐一驗證，因此造成了兩個問題：(1)由於實証研究所採用的交易法則，屬於市場上較著名的策略，可能因為被多數人採用而失效，但這不表示市場上不存在能持續獲得超額利潤之交易法則。(2)單獨存在的甲策略和乙策略可能本來就不能



圖一機械式交易法則之設計流程

勝過買入持有策略，因此二者被分別檢定時，會得到效率市場存在的結果。當二者合併使用時，卻可能獲致超額報酬。如國內的林宗永先生合併濾嘴法則與移動平均線，普魯特和懷特的CRISMA交易系統合併累積成交量、相對強勢及移動平均線三種技術分析方法所構成的投資策略，均勝過市場之績效。

(三)交易環境設定：在這一方面牽涉到的變數更多，由表五可以發現，在融資融券方面，有的研究不考慮；有的研究有考慮。但不計算融資融券之利息及手續費，或者以0.1%簡化一切；在買賣點的決定方

表二、實証期間之比較

編號	實 証 期 間
1	民國63-66，共四年
2	民國66-75，共十年
3	民國65年底-73.8，共七年八個月
4	民國64-71.8.14，共七年八個月半
5	民國76-77，共二年
6	民國64-71.8.14，共七年八個月半
7	民國78，共一年
8	民國73-78，共六年
9	民國75-78，共四年
10	民國75.8.1-78.12.31，共三年五個月

面，當買賣訊號出現時，可以當日收盤價、次日開盤價或次日收盤價三種情形來進行買賣；在機會成本方面，當買進訊號尚未出現時，其閒置資金置於定存或活存的考慮；在交易成本方面，各研究的手續費之計算方式亦不相同；在現金股利方面，有的不加以考慮，有的所獲現金不再投入，還有的次日投入及下次買進訊號出現再投入；在無償配股方面，有的不加以考慮，有的所獲股息不再投入直至期末賣出，還有的等到下次賣出訊號出現便賣出；在有償配股方面，有的不加以考慮，亦有的期初追認投資金額。上述各個變數的設定在本系統中均可依研究者的需要做彈性的修改。

(四)績效評估：在這一方面，一般情形均與買入持有策略比較。但融資融券的策略則不一定。即使考慮其所設的條件亦不太相同。

本系統對於實証期間，交易法則及交易環境均可彈性修改，以提供一個良好的實証工具。

四、股票軟體功能分析

我們以刊登於先探週刊(512-594期，78.12.25-80.7.28)及財訊月刊

表三、樣本選定的方法

編號	樣本選定的方式
1	民國62年交易量最大的27種
2	加權指數一種
3	亂數選取33家股票
4	依行業別選取各行業中成交值最大的15家
5	民國75-77年周轉率最高的32種
6	先選定第一類股65種，再依經濟日報及財訊評等選50家
7	民國78年前已上市股，再剔除全額交割股，亂數取22家
8	民國72年前已上市股，再顧及各產業選出32家
9	民國75年前已上市股共111種
10	民國75年8月上市公司全體計127家，再扣除17家資料毀損，共110家

(79.1-80.7)的六家股票軟體廣告作為分析的對象。其中兩家無法取得使用手冊故捨去不用，再加上騰輝股票投資顧問系統，共五個樣本，分別編號為A、B、C、D、E，進行下列分析。

(一)所提供的技術指標：表六比較各個樣本所提供的技術指標。其中樣本E最多計有18種，而樣本B根本沒有，樣本A有7種，樣本C有17種，樣本D有9種，除樣本B外，各樣本都提供的技術指標只有平均線、平均量、相對強弱指標（RSI）三種。

(二)使用者介面：表七是根據決策支援系統中的對話次系統架構圖(R.H. Sprague, 1982)來比較。整體而言，各樣本在這一方面的特性均大同小異。其原因可能是一般的使用方式已經有了一套不成文的規定。如價格一定用折線圖，成交量一定用長條圖，分時價量資訊一定以表格表示。至於行動語言中的語音輸入、觸摸板及光筆應是考慮到用戶願意付出的成本而未納入。

(三)軟體親和力：表八是使用者親和力評估。我們可以發現，儘管在學術界中提出了許多增加使用者親和力的方法，但就股票軟體來說

表四、研究之技術指標

編號	研究的技術指標
1	濾嘴法則
2	平均線
3	平均線、濾嘴法則
4	濾嘴法則
5	平均線、RSI、濾嘴法則、相對強勢、價量配合
6	平均線、RSI、乖離率、K線、成交量
7	平均線、RSI、乖離率、KD線、寶塔線、MACD
8	平均線、RSI、KD線
9	平均線、相對強勢、累積成交量
10	平均線、RSI、乖離率、KD線、MACD、OBV、SAR 停損點指標、WR%威廉指標

，似乎沒有很大的呼應。

綜合以上分析，我們歸納幾點結論：

1. 對於大盤及個股基本的價量資訊，各樣本均有提供。
2. 各樣本幾乎都有提供技術指標的資訊。然而到底如何使用，以及使用成效如何，大多交代不清。
3. 以上五種樣本均沒有支援實証研究的功能。其原因可能是強調即時分析的股票軟體，與需要大型資料庫才能處理的實証研究，二者的結合在技術上有其困難之處。

在確定現有套裝軟體無提供實証功能後，我們決定開發一個支援機械式交易法則實証研究的資訊系統。

表五、交易環境變數之比較

編號	融資融券費用	買賣點的決定	機會成本	交易成本	現金股利	無償配股	有償配股
1	×	—	×	0.15%	○	○	○
2	×	次日收盤	6%	3%	×	×	×
3	—	—	—	—	—	—	—
4	0.1%	—	×	0.15%, 0.45%	○	○	○
5	×	次日開盤	×	0.15%, 0.45%	○	○	○
6	×	—	×	0.3%	不再投入	○	○
7	0%	當日次日收盤價	定存利率	彈性修改	不再投入	不再投入	追認金額
8	0%	次日收盤價	5%	0.15%, 0.45%	下次投入	下次賣出	○
9	×	次日開盤	×	—	次日投出	○	×
10	×	—	×	0.15%, 0.30%	×	×	×
本研究	彈性修改	當日收盤 次日開盤 次日收盤	可擴充	彈性修改	不再投入	下次賣出	追認金額

×：代表未考慮此因素。
○：代表有考慮，但其考慮方式無法判定。
—：代表資訊不足(Unavailable)。

表六、各個樣本所提供的技術指標

技術指標名稱	樣本A	樣本B	樣本C	樣本D	樣本E
平均線	√		√	√	√
平均量	√		√	√	√
RSI	√		√	√	√
乖離率			√	√	√
KD隨機指標	√		√	√	
ADL指標			√	√	√
ADR指標				√	√
MACD			√	√	√
UR指標			√	√	√
K線	√		√		√
OBV	√		√		√
趨勢線	√				√
TAPI指標			√		√
寶塔線			√		√
OBOSD指標			√		√
心理線			√		√
OX圖			√		√
阻力、支撐			√		√
美國線					√
ARBR			√		

表七、本研究與各樣本所提供的對話次系統

		樣本A	樣本B	樣本C	樣本D	樣本E	本研究	
對話格式	問答法			√			可擴充	
	填充法		√	√	√	√	可擴充	
	命令語言			√			√	
	清單選擇		√	√	√	√	√	
行動語言	正常鍵盤	√	√	√	√	√	√	
	滑鼠						√	
	功能鍵	√	√	√	√	√	可擴充	
	語音輸入							
	觸摸板							
	光筆							
顯示語言	印表機		√	√		√	√	
	顯示幕	√	√	√	√	√	√	
	語音輸出							
	檔案輸出			√			√	
	圖形	扇形圖						
		表格	√	√	√	√		√
		長條圖	√	√	√	√	√	√
折線圖		√	√	√	√	√		
知識庫	求助指令		√	√	√	√	可擴充	
	使用手冊		√	√	√		√	

表八、本研究與各樣本之使用者親和力評估

評估項目	樣本A	樣本B	樣本C	樣本D	樣本E	本研究
線上查詢功能				√		可擴充
階層式Help						可擴充
視窗大小調整						√
螢幕顏色調整		√				√
字體大小調整			√			√
密碼保護		√				
可選擇不同的輸出入方式		√	√			可擴充

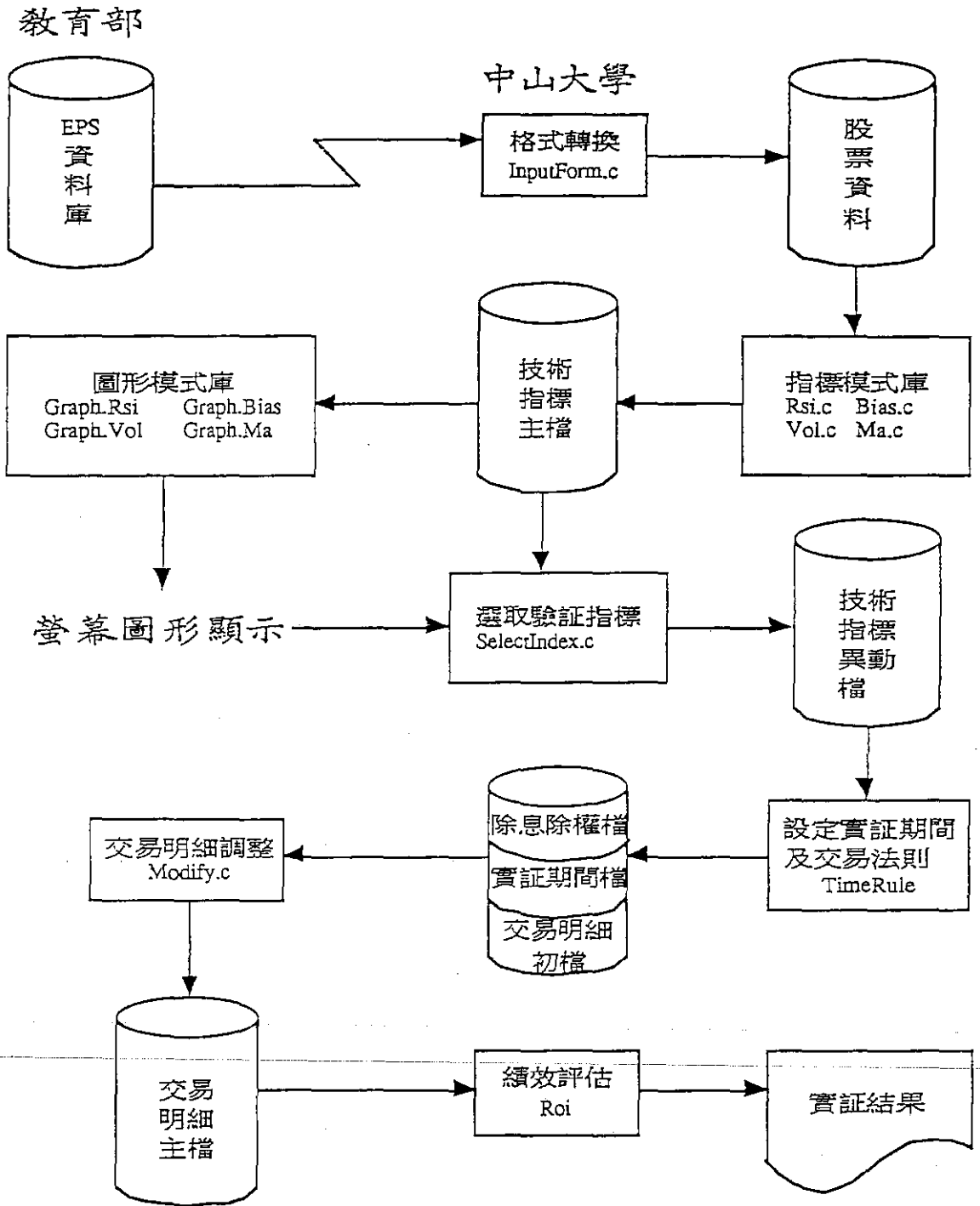
參、系統規格與運作

一、硬體環境及軟體工具的選擇

本系統之軟硬體架構圖如圖二所示。茲分述如下：

1. 硬體環境：我們選擇網路環境以發揮大型主機做後端處理，工作站做前端處理之優點。教育部之IBM3090主機提供股票交易資料庫，前端之SUN工作站則提供應用軟體之開發環境。兩者間之資料傳輸以批次作業進行。
2. 資料庫：本研究採用「EPS(Econometric Programming System)台灣股票市場統計資料庫」。其歷史資料可追溯至民國六十年。為了取得此資料，需事先透過網路進入教育部IBM 3090 主機的VM/CMS作業系統，再進入EPS環境取得股票交易資料。
3. 作業系統：本研究採用UNIX作業系統，及OpenWindow視窗環境，OpenWindow為一圖形使用介面(Graphic User Interface)，可調整視窗大小、位置、顏色等以達到使用親和性。
4. 軟體工具：本研究選擇了C語言和SAS軟體。在資料的轉換及技術指標的計算上，在UNIX作業系統下配合C語言之發展以提高可攜性。在系統的整合及圖型的繪製則採用SAS所提供之繪圖及資料分析功能，不但可達到本研究之目的，也可在未來做更深入之分析。

以上之軟體系統除台北與高雄間之資料傳輸以人工批次作業處理外其餘均自動處理，必要時資料傳輸也可以更改為自動處理。



圖二、硬體環境及軟體架構圖

二、整體架構

本系統整體架構如圖三所示。在取得主機資料庫之股票價量資訊後，首先須進行格式轉換。其目的在把股票資料轉換成指標模式庫所能輸入的格式。其次為計算出各種技術指標，並可繪出技術指標圖形。由於資料量龐大，接著須選取所要驗證的技術指標以縮短檔案處理時間。然後是設定實証期間及交易法則以產生交易明細初檔。此檔案是以買賣訊號出現的當日收盤價並且不考慮融資融券下的交易明細。因此，須進行交易明細調整。換句話說，我們要將交易明細調整為三個買賣時點（當日收盤價、次日開盤價、次日收盤價）及三種買賣策略（一般策略、買入持有策略、融資融券策略）共七種明細。最後，分別計算其投資報酬率。

為符合使用者自建系統個人導向的特性，以移動平均線為例，有人習慣使用6日,12日,24日移動平均線；有人喜歡使用10日,20日,30日移動平均線，因此，我們提供技術指標模式庫，只要學者及投資人稍加修改即可彈性調整以滿足其需求。

本系統提供一個使用者自建系統的環境。在這個環境之下，建立資訊中心的架構。此資訊中心的程式庫(Library)包含四類模式庫，分別是指標模式庫、圖形模式庫、實証模式庫、轉換模式庫，使用者可以由模式庫中選擇所需要的模式，以進行實証研究。

此系統架構的第一個特點在於縮短研究時間。由於本系統自資料的載入（透過EPS資料庫），指標的計算及交易法則的損益計算皆已開發完成，故執行某一股於任一期間的交易法則，在一分鐘內即可完成。因此我們可以很快速地驗證過去研究之技術指標至今是否仍適用，更可以操作較複雜之交易法則，例如多指標之結合性（AND）及排斥性（OR）之研究。此功能是過去10幾篇論文以特定指標、特定法則、特定期間之個案研究所無法達到的。

本系統的第二個特點在於導入決策支援系統之概念，在人機介面方面使用OpenWindow達到良好的圖形使用介面(Graphic User Interface)，

資料庫則利用教育部EPS資料庫及工作站上之SAS資料庫，兩者配合也可發揮分散式處理之優點。

三、模式庫說明

本研究包含下列四類模式庫。各類模式中所提供之模式名稱、功能，如表九所示。

1. 指標模式庫：提供大盤及個股所需計算的技術指標。
2. 圖形模式庫：提供大盤及個股之技術指標所對映的圖形。
3. 實証模式庫：提供實証分析所需設定的交易環境。
4. 資料轉換模式庫：提供實証研究過程中所必須的資料轉換模式。

上述之模式庫可不斷修改交易法則並馬上得出結果，例如：

IF PRICE>MA10 (若價格向上突破10日平均線)

IF MA10>MA30 (若10日平均線向上突破30日平均線)

IF BIAS<-5 .AND. RSI<20 (若乖離率<-5且相對強弱指標<20)

四、系統運作

本系統的操作方式說明如下：

步驟一、網路傳輸：透過網路取得EPS資料庫的股票資料。

步驟二、資料格式轉換：把EPS資料庫的輸出格式轉換為技術指標模式可接受的

輸入格式，即執行InputForm.c。

步驟三、技術指標計算：執行指標模式庫的模式。

步驟四、技術指標繪圖：在計算好技術指標之後，使用者可以依個人觀點，將各

種天數的技術指標加以組合比較，以研擬出一套交易法則，並進行實証

研究。

步驟五、選取欲分析的技術指標：執行SelectIndex.c。

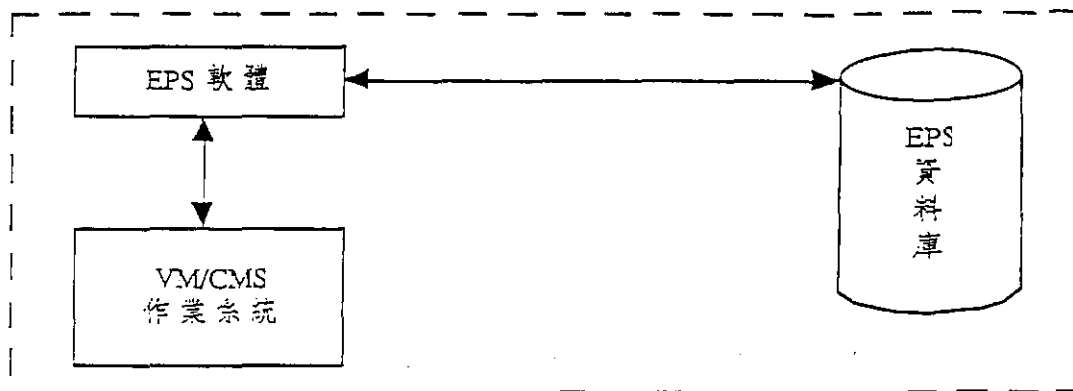
步驟六、設定實証期間及交易法則：執行TimeRule。

步驟七、產生七種交易明細：執行Modify.c。

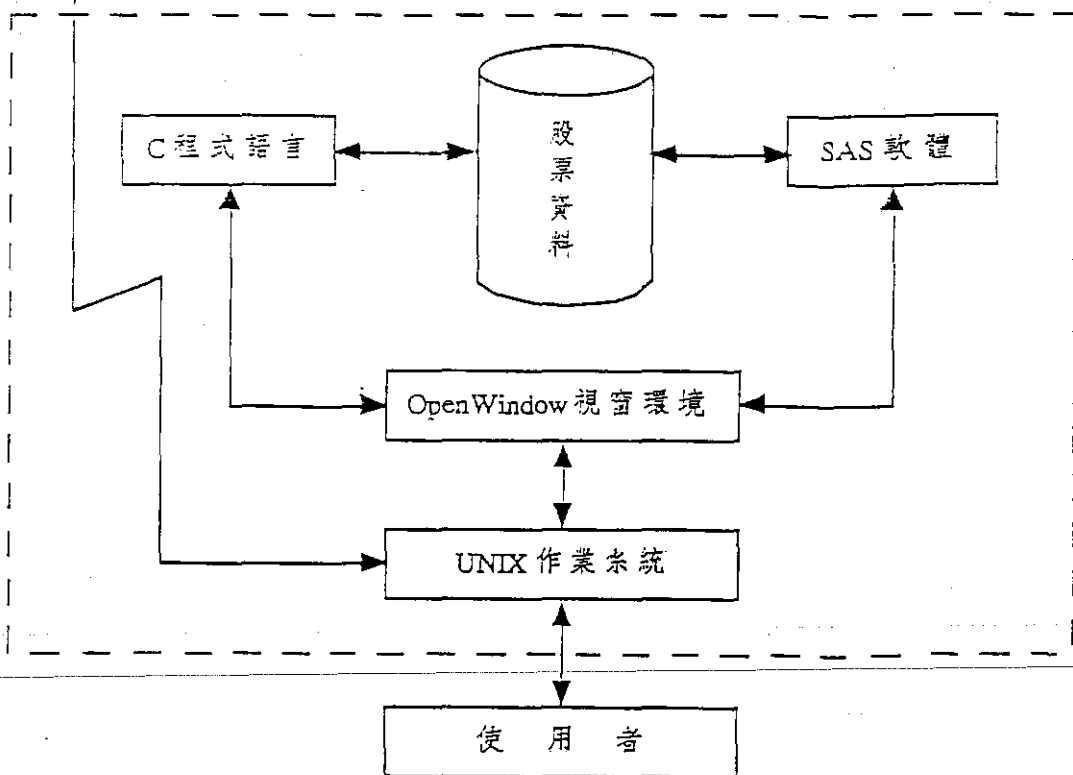
步驟八、設定交易成本並計算投資報酬率。

圖四及圖五為兩個圖形顯示的範例，圖四同時顯示多種平均價圖形，圖五則同時顯示數據、圖形及相對應之電腦程式。當程式依需要修改時，數據及圖形將隨之改變，可達到快速模擬之效果。本系統為彩色顯示可達到良好的資訊顯示效果。

教育部電腦機中心 IBM 3090 主機



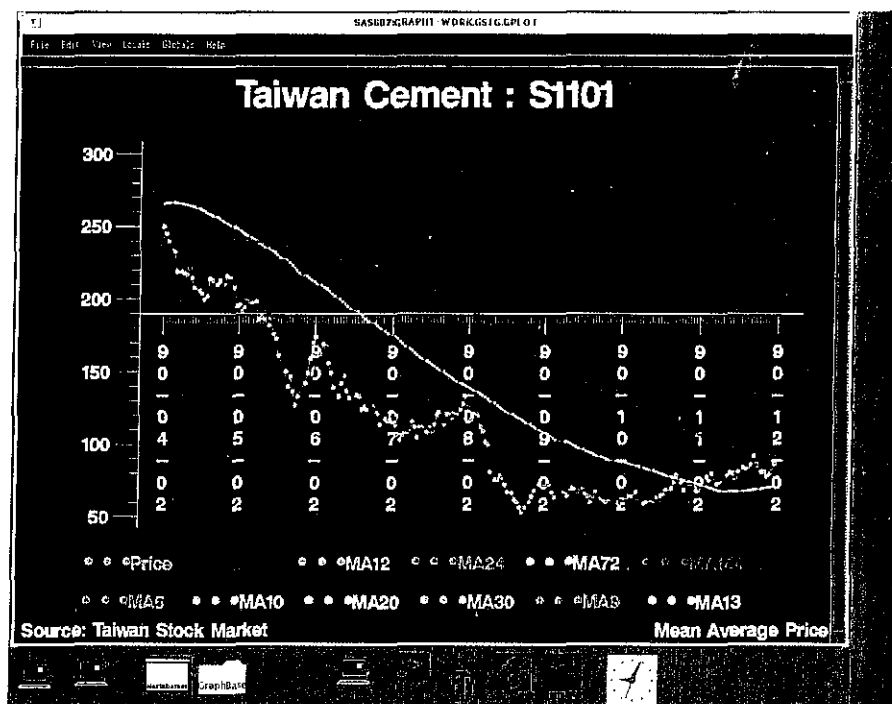
中山大學電腦機中心 SUN 工作站



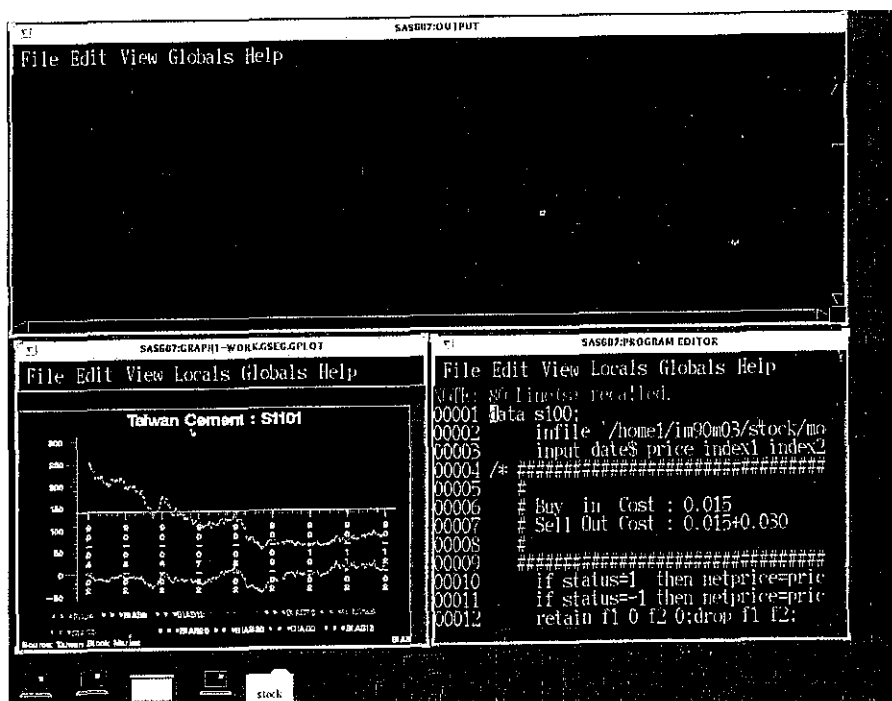
圖三、系統整體架構

表九、各類模式庫所包含的模式名稱與功能

類別	模式名稱	模 式 功 能
一	MA.C	計算移動平均價指標
	BIAS.C	計算乖離指標。
	RSI.C	計算相對強弱指標。
	VOL.C	計算移動平均量指標。
二	Graph.MA	顯示移動平均價指標之圖形。
	Graph.BIAS	顯示乖離率指標之圖形。
	Graph.RSI	顯示相對強弱指標之圖形。
	Graph.VOL	顯示移動平均量指標之圖形。
三	TimeRule	設定實證期間及交易法則。
	ROI	以投資報酬率為基礎的績效評估模式，可設定手續費及證交稅等交易成本。
四	ImputForm.c	把EPS資料庫上資料格式，轉換為技術指標模式所需的輸入格式。
	Modify.c	把Time Rule所計算出來的原始交易明細，轉換為七種交易明細（即當日收盤、次日開盤、次日收盤價三種買賣時機，再配合一般、融資證券、買入時有三種策略），以供ROI輸入。
	SelectIndex.c	把技術指標模式庫所計算出來的各種指標，選取所需的指標，合併成一個檔案，以供Time Rule輸入。



圖四、台泥公司平均價圖形



圖五、執行ROI的螢幕畫面

肆、系統運用實例

運用所開發出來的軟體，我們針對台灣證券市場進行實証研究，進行之步驟及結果如下：

一、實証期間

本研究分別比較八個交易法則在三個不同實証期間的獲利性。

1. 期間一：為民國七十五年十月一日至民國七十九年二月十日，共三年四個月計958個交易日。加權指數由最低的946點，暴漲至歷史性的高峰12495點。
2. 期間二：為空頭市場。自民國七十九年二月至民國七十九年十月一日，共八個月計186個交易日。加權指數由最高的12495點，暴跌至2560點。
3. 期間三：自民國七十五年十月一日至民國八十一年三月三十一日，共五年六個月計1566個交易日。加權指數最低為946點，最高12495點，期末加權指數為4800點。

二、樣本選定

本研究主要在證明由本論文所開發出的電腦軟體確實可以運作。因此，我們只以加權指數為代表，作為我們的研究樣本。

三、交易法則

本研究以移動平均線、乖離率(BIAS)、相對強弱指標(RSI)三種技術指標，探討八項交易法則，如表十所示。

四、投資報酬率

符號說明：

$P_{t,i}$ ：第*i*種交易法則，第*t*期的期初股價。

$\bar{P}_{t,i}$ ：第*i*種交易法則，第*t*期的期末股價。

表十、本研究驗證的交易法則

	買 入 策 略	賣 出 策 略
1	收盤價向上穿越10日平均線	收盤價向下穿越10日平均線
2	收盤價向上穿越30日平均線	收盤價向下穿越30日平均線
3	10日平均線向上穿越30日平均線	10日平均線向下穿越30日平均線
4	收盤價向上穿越72日平均線	收盤價向下穿越72日平均線
5	收盤價向上穿越144日平均線	收盤價向下穿越144日平均線
6	10日乖離率由負轉正	10日乖離率由正轉負
7	6日RSI大於50	6日RSI小於50
8	6日RSI向上穿越12日RSI	6日RSI向下穿越12日RSI

$D_{t,i}$ ：第*i*種交易法則，第*t*期內所收到的現金股利。

$S_{t,i}$ ：第*i*種交易法則，第*t*期內的每股無償配股率。

$T_{t,i}$ ：第*i*種交易法則，第*t*期的每股有償認股率。

$F_{t,i}$ ：第*i*種交易法則，第*t*期內的有償配股的認購價格。

A ：買賣股票的手續費率。

B ：賣出股票的証交稅率。

第*i*種交易法則，第*t*期投資報酬率之定義為：

$$R_{t,i} = \frac{\bar{P}_{t,i}(1 + T_{t,i} + S_{t,i})(1 - A - B) + D_{t,i}}{P_{t,i}(1 + A) + T_{t,i}F_{t,i}} - 1$$

由於本實証研究以加權指數為實証樣本，故現金股利、無償配股率、有償配股率、有償配股的認購價格均等於零，至於交易成本，我們探討三種情況。一是交易成本等於零的情況，即 $A = B = 0\%$ ，二是目前的情況，即 $A = 0.15\%$ ， $B = 0.3\%$ ，三是考慮証交稅率提高的情況，即 $A = 0.15\%$ ， $B = 0.6\%$ 。

則第*i*種交易法則的累計投資報酬率為：

$$CR_i = \sum_{t=1}^n R_{t,i} \quad n \text{ 表買賣決策次數}$$

以下將針對三個不同的實証期間，分別討論其實証結果，茲分述如下：

(一)期間一的實証結果

表十一是八個交易法則於期間一在不同証交稅率（0%、0.3%、0.6%）、不同買賣時點（當日收盤價、次日收盤價）、不同策略（正常交易、信用交易、買入持有）下的投資報酬率（Fama, 1970）。

將表十一的各報酬率與對映的買入持有策略之報酬率相減，可以計算出超額報酬。由此可以很明顯的看出，在期間一之投資報酬，買入持有策略 > 正常交易策略 > 信用交易策略。

在不同買賣時點於期間一對交易法則的影響方面，我們以表十一的次日收盤價之累計投資報酬率為基準，比較當日收盤價之累計投資報酬率與次日收盤價之累計投資報酬率的絕對差距（當日收盤價之累計投資報酬率減次日收盤價之累計投資報酬率）及相對差距（絕對差距 / |次日收盤價之累計投資報酬率|）。由此可知，當日收盤價績效 > 次日收盤價績效的有交易法則1、2、4、5、6；當日收盤價績效 < 次日收盤價績效的有交易法則3、8。交易法則7則不一定。相對差距最大的高至781.44%，最低為-49.76%，可見買賣時點對投資報酬率有一定程度的影響。

在証交稅率於期間一對交易法則的影響方面，我們以名次的移動來表示証交稅率影響。由此可知，交易法則1在期間一表現最好，交易法則8最差，交易法則5次差。當証交稅率提高時，交易法則1、7的名次會退後，而交易法則在正常交易時，名次會向前。

(二)期間二的實証結果

表十二是期間二的累計投資報酬率。結果顯示，所有的信用交易策略均可獲得超額報酬，交易法則1、2、3、4、6在正常交易中亦可獲得超額報酬。足見技術分析在空頭市場中仍有極高的價值。

不同買賣時點對交易法則的影響為當日收盤價績效 > 次日收盤價績效的有交易法則1、3、4、5、6，當日收盤價績效 < 次日收盤價績

效的有交易法則8。相對差距最大97.56%，最低-36.00%，足見買賣時點對投資報酬率有一定程度的影響。

在証交稅率於期間二對交易法則的影響方面。可以得知，交易法則4在期間二表現最好，交易法則8最差，交易法則7次差。值得一提的是，証交稅率的改變並未對信用交易的名次造成任何影響，對正常交易的影響方向則不一致，以交易法則3在當日收盤價為例，証交稅率提高至0.3%時，名次退後一名，但當証交稅率提高至0.6%時，則進步二名。

(三)期間三的實証結果

表十三是八個交易法則於期間三之累計投資報酬率。其結果顯示，買入持有策略>正常交易策略>信用交易策略。同時，只有交易法則1、6在証交稅率為0%時，才出現超額報酬。換句話說，在考慮交易成本的情況下，本研究所驗證的八個交易法則均無法獲得超額報酬。

在不同買賣時點於期間三對交易法則的影響方面之結果為當日收盤價績效>次日收盤價績效的有交易法則1、2、4、5、6，當日收盤價績效<次日收盤價績效的有交易法則3、7、8。相對差距最大340.60%，最低-94.18%，足見買賣時點對投資報酬率有一定程度的影響。

在証交稅率於期間三對交易法則的影響方面，並沒有某一個交易法則表現特別好，倒是交易法則8在期間三表現最差。當証交稅率提高時，交易法則1、7的名次會退後，而交易法則4在正常交易時，名次會向前。

表十一、不同交易法則在期間一之累計投資報酬率

交易法則	證交稅率	正 常 交 易		信 用 交 易		買入持有
		當日收盤	次日收盤	當日收盤	次日收盤	12.20580
1	0.00%	4.03583	3.41325	1.24641	0.68140	12.12670
	0.30%	3.71210	3.09325	0.93939	0.37780	12.08710
	0.60%	3.55023	2.93325	0.78588	0.22600	12.20580
2	0.00%	3.72544	3.26307	0.45306	0.05140	12.12670
	0.30%	3.55130	3.08176	0.28859	-0.11070	12.08710
	0.60%	3.45923	2.99111	0.20635	-0.19170	12.08710
3	0.00%	3.03875	3.12268	-0.11924	-0.10260	12.20580
	0.30%	2.93667	3.02010	-0.20240	-0.18580	12.12670
	0.60%	2.88563	2.96881	-0.24398	-0.22740	12.08710
4	0.00%	2.84171	2.59229	-0.05760	-0.19040	12.20580
	0.30%	2.74081	2.48289	-0.14113	-0.27310	12.12670
	0.60%	2.69036	2.44318	-0.18290	-0.31450	12.08710
5	0.00%	1.62660	1.43896	-0.34776	-0.50390	12.20580
	0.30%	1.55694	1.37043	-0.40559	-0.56080	12.12670
	0.60%	1.52212	1.33617	-0.43540	-0.58930	12.08710
6	0.00%	4.02021	3.39974	1.22975	0.66760	12.20580
	0.30%	3.69657	3.07982	0.92283	0.36400	12.12670
	0.60%	3.53475	2.91986	0.76938	0.21220	12.08710
7	0.00%	3.30793	3.15282	0.76620	0.32370	12.20580
	0.30%	2.83280	2.67862	-0.19470	-0.13360	12.12670
	0.60%	2.59523	2.67862	-0.24844	-0.36220	12.08710
8	0.00%	1.01632	1.24155	-1.50577	-1.26680	12.20580
	0.30%	0.48901	0.71286	-2.01797	-1.78040	12.12670
	0.60%	0.22536	0.44857	-2.27407	-2.03720	12.08710

表十二、不同交易法則在期間二之累計投資報酬率

交易法則	證交稅率	正 常 交 易		信 用 交 易		買入持有
		當日收盤	次日收盤	當日收盤	次日收盤	
1	0.00%	-0.40387	-0.61665	1.32820	1.07722	-0.79508
	0.30%	-0.47334	-0.68485	1.24236	0.99288	-0.78631
	0.60%	-0.50808	-0.71895	1.19944	0.95071	-0.79692
2	0.00%	-0.13479	-0.10191	2.05976	2.04835	-0.79508
	0.30%	-0.15196	-0.11927	2.02346	2.01211	-0.78631
	0.60%	-0.16054	-0.12795	2.00531	1.99399	-0.79692
3	0.00%	-0.02478	-0.27582	1.61609	1.60116	-0.79508
	0.30%	-0.27724	-0.28615	1.58843	1.57359	-0.78631
	0.60%	-0.03355	-0.29131	1.57460	1.55981	-0.79692
4	0.00%	0.00000	0.00000	3.15087	3.02296	-0.79508
	0.30%	0.00000	0.00000	3.12600	2.99886	-0.78631
	0.60%	0.00000	0.00000	3.11357	2.98681	-0.79692
5	0.00%	-0.02005	-0.82253	3.04428	2.92318	-0.79508
	0.30%	-0.03191	-0.09374	3.00807	2.78829	-0.78631
	0.60%	-0.03784	-0.09949	2.98996	2.77085	-0.79692
6	0.00%	-0.42070	-0.64713	1.31140	1.04654	-0.79508
	0.30%	-0.49606	-0.72114	1.21967	0.95640	-0.78631
	0.60%	-0.53375	-0.75814	1.17380	0.9112	-0.79692
7	0.00%	-0.74513	-0.80201	0.91013	0.77436	-0.79508
	0.30%	-0.87846	-0.93500	0.76089	0.62593	-0.78631
	0.60%	-0.94513	-1.00149	0.68627	0.55172	-0.79692
8	0.00%	-1.11740	-0.95602	0.9908	0.52666	-0.79508
	0.30%	-1.22454	-1.06412	0.28286	0.40967	-0.78631
	0.60%	-1.27810	-1.11817	0.22475	0.35118	-0.79692

表十三、不同交易法則在期間三之累計投資報酬率

交易法則	證交稅率	正 常 交 易		信 用 交 易		買入持有
		當日收盤	次日收盤	當日收盤	次日收盤	
1	0.00%	4.23787	3.02860	2.49770	1.34730	4.07387
	0.30%	3.62537	2.42334	1.89560	0.75210	4.04348
	0.60%	3.31911	2.12070	1.59458	0.45450	4.02828
2	0.00%	3.93582	3.62386	2.08141	1.86911	4.07387
	0.30%	3.61269	3.30260	1.76340	1.55237	4.04348
	0.60%	3.45112	3.14197	1.60439	1.39400	4.02828
3	0.00%	2.94105	3.07237	1.06230	1.07420	4.07387
	0.30%	2.78564	2.91617	0.91215	0.92400	4.04348
	0.60%	2.70793	2.83807	0.83708	0.84890	4.02828
4	0.00%	2.97723	2.75484	1.93825	1.81010	4.07387
	0.30%	2.83358	2.61252	1.79484	1.66750	4.04348
	0.60%	2.76176	2.54137	1.72313	1.59610	4.02828
5	0.00%	1.30460	1.01158	0.73354	0.30670	4.07387
	0.30%	1.17697	0.88570	0.60933	0.18510	4.04348
	0.60%	1.11315	0.82276	0.54722	0.12420	4.02828
6	0.00%	4.16098	3.01602	2.42291	1.33350	4.07387
	0.30%	3.56091	2.42282	1.83326	0.75040	4.04348
	0.60%	3.26088	2.12621	1.53843	0.45880	4.02828
7	0.00%	1.47498	2.14627	1.47498	2.14627	4.07387
	0.30%	0.64537	1.30665	0.64537	1.30665	4.04348
	0.60%	0.23057	0.88684	0.23057	0.88684	4.02828
8	0.00%	0.00555	0.09544	0.00555	0.09544	4.07387
	0.30%	-0.86318	-0.77982	-0.86318	-0.77982	4.04348
	0.60%	-1.29755	-1.21745	-1.29755	-1.21745	4.02828

伍、結論與建議

在完成本軟體的開發後，我們擬依前面所提的標準，對軟體作自我評估，以證明本系統確有比現有樣本優越之處。

- 一、就技術指標而言：本系統提供平均線、平均量、乖離率、相對強弱指標四種。就數量而言，雖然少於商業軟體但 SAS 第四代語言及 UNIX 工作站之擴充性可隨使用者之需求而快速增減，並且各指標所提供的天數包括坊間報紙所包含的所有天數。並可依使用者的需要直接修改模式。以平均線為例，可同時提供 1-12 種天數也比各樣本為優。
- 二、就對話次系統而言：如表七所示，本系統為一支援使用者自建系統 (EUC) 的模式庫，故對話格式以命令語言為主；行動語言並增添光學滑鼠設備；顯示語言亦包含印表機、顯示幕及檔案輸出；圖形則相同。
- 三、就軟體親和力而言：如表八所示，本系統在 UNIX 作業系統下發展，任何使用者均需帳號及密碼才能進入。同時，我們選擇了 OpenWindow 環境，這使得視窗大小及位置均可以依使用者需要任意調整。同時該視窗所顯示的圖形及文字亦隨視窗大小自動調整。另外，整個視窗環境的各種顏色均可任意調整。足見本系統在軟體親和力方面確有改善之處。
- 四、就反應時間而言：本系統於前節所進行的實証研究，共計 360 筆數據，每一筆數據的產生均需依序執行數個模式方可獲得。然而，我們僅花費四個小時即完成所有工作，亦即每筆數據在不到一分鐘即可取得。足見本系統反應時間相當快，可很快的來驗證各種買賣策略。
- 五、就交易環境而言：如表五所示，在融資及融券方面，其手續費用可以彈性修改；在買賣點方面，本系統包含當日收盤、次日

開盤及次日收盤三種；在交易成本方面，証交稅率及手續費率均可彈性修改。

歸納以上幾點，本系統就介面而言，確有其特色；在功能方面，不但可以提供技術指標，並可設定交易法則以進行實証研究，此亦為本系統主要特色之一。

後續之研究可朝下列幾個方面著手。

- 一、就軟體本身而言：可發展更複雜的投資策略，例如：允許設定買入比例及賣出比例；允許使用者自行創造技術指標；允許換股操作。此處可結合決策支援系統及專家系統的功能。例如：在一定風險下求利潤最大的投資策略（What If），在一定利潤下求最低風險之投資策略（Goal Seeking）。
- 二、就軟體提供的資訊而言：可提供財務方面的資訊。如本益比、資本額、月營收、季盈餘等等。也可加入檢索大盤的指標。如漲跌比率、成交量排名、周轉率排名，雖然這一個功能將使硬碟所需空間膨脹許多，但是可以使交易法則更符合事實所需。

參考文獻

1. 李惠宏，台灣股票市場弱式效率性之實証研究，國立中山大學企業管理研究所碩士論文，1985。
2. 林才熙，以技術分析方法之獲利性檢定台灣股市之弱式效率—CRISMA交易系統之研究，國立台灣大學商學研究所碩士論文，1990。
3. 林宗永，證券投資技術分析指標獲利性之實証研究，國立政治大學企業管理研究所碩士論文，1989。
4. 徐世豪，台灣證券市場有效性之研究—過濾法投資效益之評估，國立政治大學企業管理研究所碩士論文，1979。
5. 徐瑞隆，技術分析之收益性與有效性之研究，國立成功大學工業管理研究所碩士論文，1989。
6. 陳昇，濾嘴法則與股票市場效率性檢定，交通大學管理科學研究所碩士論文，1985。
7. 陳信強，技術指標決策之效益評估—台灣股票市場之實証研究，國立中興大學企業管理研究所碩士論文，1990。
8. 葉日武，以技術分析研判股票市場進出時機之效果，國立政治大學企業管理研究所碩士論文，1987。
9. 葉日武，面臨挑戰的效率市場，證券管理，1988，頁13。
10. 蔡宜龍，台灣股票市場技術分析指標有效性之衡量，國立成功大學工業管理研究所碩士論文，1990。
11. 童再興，股性透視，時報文化出版企業有限公司，1989。
12. 賴勝章，台灣股票市場弱式效率性實証研究—以技術分析檢驗，國立台灣大學商學研究所碩士論文，1990。

13. Eugene F. Fama and Marshall E. Blume, "Filter Rules and Stock Market Trading Profits", *Journal of Business*, Special Supplement, January 1966, pp.226-241.
 14. Fama, Eugene F, "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work", *The journal of Finance*, May 1970, pp.383-417.
 15. Fred C. Allvine and Daniel E. O'Neill, "Stock Market Returns and the Presidential Election Cycle Implications for Market Efficiency", *Financial Analysts Journal*, Sep. ,Oct. 1980, pp.49-56.
 16. Kenneth R. French, "Stock Return and the Weekend Effect", *Journal of Financial Economics*, August 1980, pp.55-69.
 17. Mustafa N. Gultekin and N. Bulent Gultenkin, "Stock Market Seasonality-International Evidence", *Journal of Financial Economics*, Dec. 1983, pp.469-481.
 18. Pruitt, Stephen W., Richard E. White, "The CRISMA Trading System: Who Says Technical Analysis Can't Beat the Market?", *Journal of Portfolio Management*, Sep. 1988, pp.55-58.
 19. R.H. Sprauge, Jr. and E.D. Carlson, *Building Effective DSS*, Prentice-Hall, Inc., 1982.
 20. Roger D. Huang, "Common Stock Returns and Presidential Elections", *Financial Analysts Journal*, March-April 1985, pp.55-58.
 21. Sidney S. Alexander, "Price Movement in Speculative Markets: Trends or Random Walks", *Industrial Management Review*, May 1961, pp.7-26.
- 註1: 信用交易分為融資交易及融券交易。對本系統而言，欲計算融資交易只需將最後的投資報酬率乘以信用成數即可；而融券交易主要的特色為允許投資人先賣出股票，並於最後再補回，其交易成本可彈性修改。由於組合很多，本實証研究所指的信用交易為融券交易，其融券方面的手續費為零。