

應用 RiskMetrics™ 風險值評估模式進行 國內金融商品回顧測試—若干可能改進建議

沈大白*、張大成*、敬永康**
葉詩瑾**、楊佳寧**、賴博志**、曾彥智**

摘要

隨著 2004 年新巴塞爾協定適用及金融國際化的要求下，所有金融機構都在準備運用風險值理論對於金融商品風險建立量化的控管機制，但是風險值(VaR)模型能夠原封不動引入國內嗎?台灣的金融商品及市場有許多超出模型考慮以外的情形，偏誤錯誤的資料及不適合的模型將導致 GIGO(garbage in out)，並且選擇不適用的模型，在計算資本適足率時還會被加成懲罰乘數(Penalty rate)，使資金成本大幅增加，我們將以目前最知名的風險值模型，套用在台灣金融機構目前面臨的各類金融商品上，以了解該模型適合度，透過本文將可以了解

- 1、風險值模型適用在台灣金融市場的整體測試調查
- 2、風險值模型適用在台灣金融市場的可能偏誤
- 3、研究者對於風險值模型偏誤的修正及修正後研究結果

一、風險值計算方法介紹:

風險值的計算方法，雖經過許多學者的努力嘗試比較，迄今仍未有一致認可最佳的方法。許多學術研究固然建議一些更能準確估計風險的方法，但由於應用到實務上時，尚需考慮大量運算資料成本效益，或是使用者瞭解及接受的程度。本研究只針對風險的鼻祖，也是目前國際上實務應用最廣的 RiskMetric™ 其主要採取的方法加以介紹。

1. 簡易移動平均法(SMA)

此法將資產組合整體之價格變動率，或稱報酬率的分配視為常態分配，若投資組合之價值為 P ，其價格變動為 $\frac{\Delta P}{P}$ ，由於投資組合的價格變動為常態分配，因此可以表示成 (1.1) 式，其中 μ_p 為投資組合的期望價格變動率，假設 μ_p 為零， σ_p 為投資組合價格變動率的標準差。

* 分別任教於東吳大學會計系及國貿系。

**任職於數位財經(股)公司，聯絡電話：(02)2752-6993 分機 206

$$\frac{\Delta p}{p} \sim N(\mu_p, \sigma_p) \quad (1.1)$$

歷史移動平均法可用於具有常態分配且彼此獨立之個別價格變動率之投資組合中，因其常態分配的特性，個別資產組合的投資組合也趨近於常態分配。並提供金融機構一個估計VaR快速便捷的方法，該方法係計算出過去一段期間風險因子價格變動的標準差，再求出風險值。歷史移動平均法的VaR計算方法如（1.2）式，其中 Z_α 表示信賴因子為 α 時標準常態分配中單尾之臨界值， σ_p 為投資組合價格變動率的標準差，而 t 表示為持有該投資組合所持有的期間。

$$VaR = Z_\alpha \sigma_p \sqrt{t} \quad (1.2)$$

2.指數加權移動平均法(EWMA)

指數移動平均法又稱為 RiskMetrics Method 其計算方式是以 Asset-Normal 為前提假設，RiskMetrics 基本上是以指數加權移動平均法來計算風險值，主要精神在權數會隨著時間不同而異，距觀察時點越近的其權數越大，距觀察時點越遠權數越小。指數移動平均法的變動率計算公式如（1.3）式。此法假設過去資訊與鄰近資訊對參數估計的效果應為不同，故給予不同的權數，其模式如式 1.3：

$$\sigma_{t+1} = \sqrt{(1-\lambda) \sum_{s=t-k}^t \lambda^{t-s} (X_s - \mu)^2} \quad (1.3)$$

其中 σ_t = 從第 t 天起開始的投資組合估計標準差
 k = 移動平均所包含的天數
 X_s = 投資組合價值在第 s 天的報酬率
 μ = 投資組合價值平均變動
 λ = 衰退因子，估計值愈久，權數愈小

指數加權移動平均法其共變異數之計算公式如(1.4)式：

$$\begin{aligned} \sigma_{xy,t}^2 &= \sum_{i=0}^{\infty} \omega_i X_{t-i} Y_{t-i} \\ &= (1-\lambda) \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i X_{t-i} Y_{t-i} \end{aligned} \quad (1.4)$$

J.P.Morgan 方法中，對於結果可能產生敏感度差異，因而可以選擇的參數大致有「衰退因子」

與「衡量期間」。衰退因子的選取，隱含著對於離目前越近時間的資訊，給予越重視的程度，在 RiskMetrics 技術手冊中，對於美國股市分析最適的衰退因子，估計值為 0.94，我們曾對於台灣股票、利率、外匯市場作衰退因子研究，其結果與 RiskMetrics 差異不大，請參見本刊第 28 期，”台灣金融市場最是衰退因子研究”文中說明。

3. 歷史模擬法(Historical Simulation)

顧名思義歷史模擬法，即是完全由實際的歷史資料中，求算資產組合風險值的一種方法。在方法的操作上，歷史模擬法利用所持有的資產組合，過去一段期間的歷史價格時間序列，搭配目前持有資產的部位，重新建構資產組合未來報酬值的分配之後，再經過由小到大順序排序後，依百分位數求算特定信賴水準下之風險值。舉例說明如下：

假設各項資產過去 100 天的歷史價格日資料已知，則若欲計算投資組合持有一天的風險值，其操作流程包含下列五個步驟：

步驟一：利用各資產過去歷史價格變動量，配合各資產目前的價格，計算各資產的未來價格模擬值。

步驟二：將步驟一所求得之各資產價格模擬值，依目前所持有資產之部位權重，重新計算投資組合的價值，如此可得出 100 筆資產價值的模擬值。

步驟三：以各資產目前價格計算投資組合目前的價值。

步驟四：比較步驟二所求出之未來價值模擬值與資產目前的價值，如此可得出 100 筆未來報酬模擬值。

步驟五：將所建構的未來報酬模擬值 $(\Delta V^*(\tau) \quad \tau=1,2,\dots,100)$ ，由小到大順序排列，在給定信賴水準為 $1-\alpha$ 之下，依百分位數即可得出風險值。

二、巴塞爾協定對回顧測試之要求

BIS 建議以回顧測試來說明該風險值計算模型的可接受性，主要是以過去一段期間為比較期間，並根據以下兩者比較後決定出多少超限數。

- (1) 每日實際投資組合之利潤及損失情形。
- (2) 銀行自有模型所估計出來之每日投資組合之風險值。

1、模型之懲罰乘數

以投資組合每日風險值的驗證為例，BIS 超限數的決定是以過去 250 個營業日為觀察期間，比較每日實際投資組合之利潤及損失情形與自有模型所估計出來之每日投資組合之風險值。來檢測過去

一年投資組合真實損失超過風險值的次數，若在過去250天的回顧測試中，超限數4個以內，為綠燈的區段，該風險值衡量模型較無正確上的疑慮。超限數在5至9個之間，則為黃燈區段，風險值衡量模型可能有不正確的疑慮存在，若超限數為10個以上，則為紅燈區段，表示該風險值衡量模型嚴重不正確，主管機關可視情況限制該模型的使用。此外，BIS也分別就各個不同區段及超限數之個數，給予不同的乘數(請參見表2-1)。

表 2-1：巴塞爾懲罰區(The Basel Penalty Zones)

區段(Zone)	超限數	增加的乘數k
綠燈	0 to 4	0.00
黃燈	5	0.40
	6	0.50
	7	0.65
	8	0.75
	9	0.85
紅燈	10+	1.00

2、信賴區間與模型檢驗

另外，Kupiec(1995)認為，求算出在一信賴水準及一樣本數下，實際損失超過風險值個數的區間，表2-2中說明在不同信賴水準及不同觀察樣本數下，無法拒絕虛無假設的個數N，其中虛無假設為在信賴水準中機率正確的個數。以樣本數255天為例，在信賴水準下，實際損失超過模型所求出VaR個數的區間為小於7。

表 2-2：模型回顧測試信賴區間非拒絕檢定

機率	VaR信賴區間	無法拒絕虛無假設的個數N (Nonrejection Region for Number of Failures N)		
		T=255 days	T=510 days	T=1000 days
0.01	99%	N<7	1<N<11	4<N<17
0.025	97.5%	2<N<12	6<N<21	15<N<36
0.05	95%	6<N<21	16<N<36	37<N<65
0.075	92.5%	11<N<28	27<N<51	59<N<92
0.10	90%	16<N<36	38<N<65	81<N<120

三、回顧測試研究方法及判定標準

本文回顧測試之標的、期間、方法、評價模型及測試標準如下所述：

1. 回顧測試標的：
 - (1) 權益證券：上市股票、上櫃股票、認購權證、指數期貨、可轉換公司債及基金
 - (2) 外匯：即期外匯、遠期外匯、貨幣交換及外匯選擇權
 - (3) 固定收益證券：債券、合併債券、利率交換及遠期利率合約
2. 回顧測試期間：2000 年全年
3. 回顧測試方法：移動平均法、指數平均法及歷史模擬—移動平均法
4. 評價模型：以遠期利率評價模型(IRP)及選擇權評價模型(B/S Model)所計算出之理論價格作為風險值估量所需之暴險金額，又稱為 Cash Flow Mapping。
5. 回顧測試標準：(本次測試信賴區間定為 99%)
 - (1) 超限次數 1-6 次：本文回顧測試之標準超限次數
 - (2) 超限次數小於 1 次：型二誤差，通常視為高估風險值模型的情形
 - (3) 超限次數大於等於 7 次：型一誤差，風險值低估，超限情況不佳

以下我們就依據上述方法、標的、及測試標準等，分別對權益證券、外匯及固定收益證券三部份的回顧測試結果加以說明。

四、權益證券

1、上市股票部分

- (1) 取樣方式：選取金融股、傳統產業股及電子股中較具代表性之個股為回顧測試之標的，選取樣本為一銀、國壽、台塑、中鋼、台積電及華碩
- (2) 資料型態：本文在上市股票回顧測試的實證中，利用三種不同的資料型態來進行。
 - 第一種資料型態(Type1)：使用原始之股票收盤價及報酬率
 - 第二種資料型態(Type2)：調整股價反映資訊：由股價變動受限於漲跌幅限制，每天實際算損益變動絕不會超過 7%，當市場發生受到超過漲跌限制資訊時，股價通常會在隔天加漲、跌，投資人在跌停當天也不可能賣出持股，因此本研究將漲跌停當天股價視為缺值，如此實際損益將反映真實資訊所造成的損益。
 - 第三種資料型態(Type3)：使用經漲跌停調整後之股價及報酬率，type2 資料僅調整股價，type3 則將報酬率一併依上述原則調整，舉例來說，如果跌停當天報酬率視為缺值，隔天跌停打開為-3%，則當天報酬率調整為-10%，在此我們將此暫稱為累積異常報酬。
- (3) 回顧測試實證結果：從表 4-1-1 可看出，
 - a、以移動指數平均法來說：當資料為 type1，歷史報酬受限制已無法充分反映，超限情況已不少，而在資料為 type2 時，股價損益充分反映資訊下，超限情形更加嚴重，利用 Type3 資料來改良此一情形，有不錯的效果，這項改良在波動更大的

上櫃股票市場更明顯，上櫃股票部分將於下一部份說明。

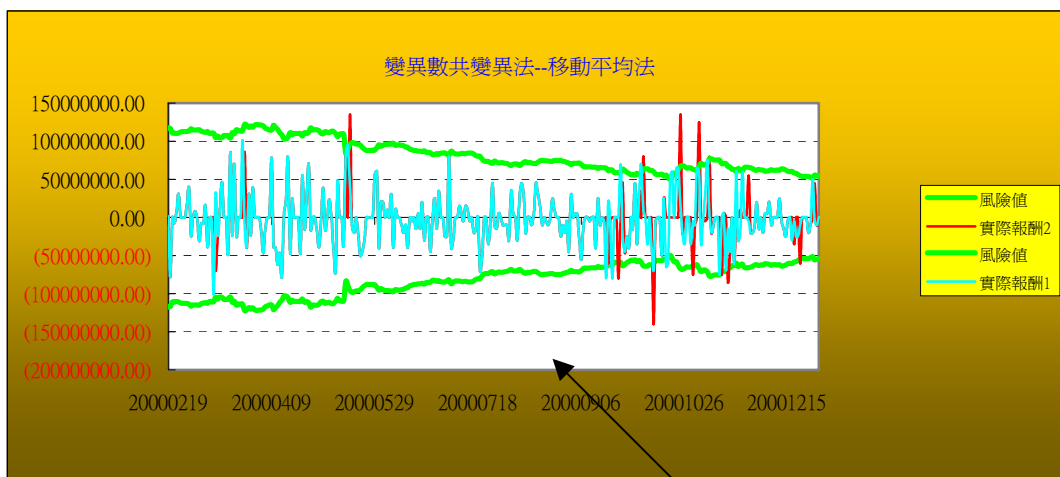
- b、而歷史模擬法之超限次數為 0，主要是因為台灣股票市場特殊漲跌停限制，其最大或最小之報酬率皆為 7%，在使用 type1 的資料下根本絕不會有超限的情形，這是嚴重的模型適用性問題。

表 4-1-1：上市股票超限次數統計表

方法	資料型態	金融商品名稱					
		一銀	國壽	台塑	中鋼	台積電	華碩
移動平均法	Type1	3	9	6	1	5	8
指數平均法	Type1	4	5	8	3	4	4
歷史模擬 —移動平均法	Type1	0	0	0	0	0	0
移動平均法	Type2	8	8	4	5	7	8
移動平均法	Type3	3	5	3	2	4	7

- (4) 以台積電為例，資料型態為 Type1 及 Type2，使用移動平均法進行回顧測試，超限次數分別為 5 次及 7 次(請參見圖 4-1-1)，顯示資料來源為 Type2 較 Type1 能反應因漲跌幅限制之實際損益，尤其在 2000 年 10 月 9 日及 10 月 11 日，台積電連續二天跌停，以 Type2 之資料計算損益較能反應實際面臨之風險。另外，圖 4-1-2 為 Type2 與 Type3 之移動平均法回顧測試圖，從圖中可看出以 Type3 之超限次數較少。

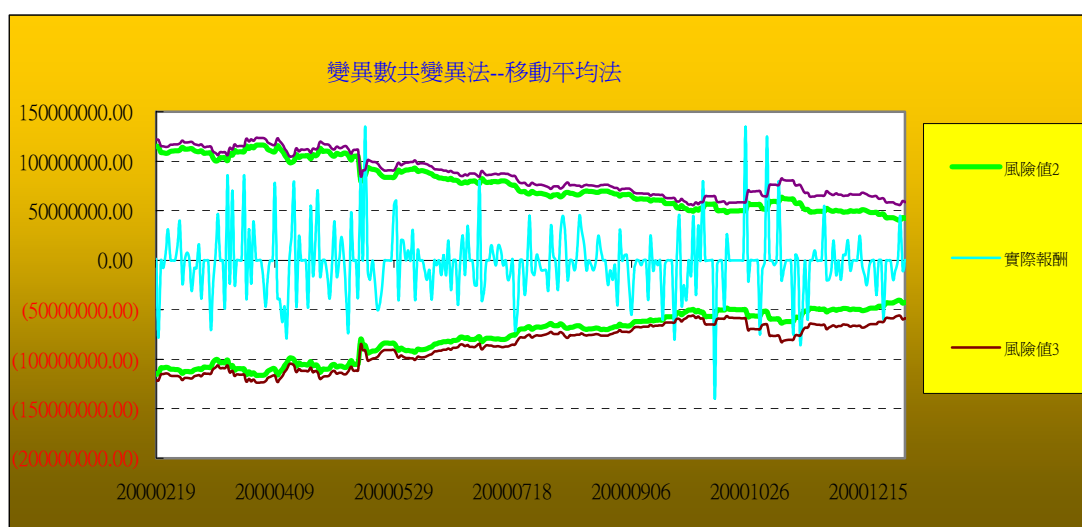
圖 4-1-1：台積電使用 Type1 及 Type2 資料之回顧測試圖(投資張數:9,979 張)



10 月 9 日、11 日連續二天跌停

附註：實際報酬 1 為利用 Type1 之資料所計算之實際報酬，而實際報酬 2 為利用 Type2 之資料所計算之實際報酬。

圖 4-1-2：台積電使用 Type2 及 Type3 資料之回顧測試圖(投資張數:9,979 張)



附註：風險值 2 為利用 Type2 之資料所計算之風險值，而風險值 3 為利用 Type3 之資料所計算之風險值。

2、上櫃股票部分

- (1) 取樣方式：以上櫃電子業較具代表性的個股，選取樣本為大霸電及世界先進。
- (2) 資料型態：本文在上市股票回顧測試的實證中，利用三種不同的資料來進行。同上市公司型態分為 Type1、Type2 及 Type3。

表 4-2-1：上櫃股票超限次數統計表

金融商品名稱	資料型態	方 法	
		大霸電	世界先進
移動平均法	Type1	0	0
指數平均法	Type1	0	0
歷史模擬法	Type1	0	0
移動平均法	Type2	11	6
指數平均法	Type2	12	9
歷史模擬法	Type2	13	8
移動平均法	Type3	1	5
指數平均法	Type3	3	5
歷史模擬法	Type3	0	1

- (3) 回顧測試實證結果：從表 4-2-1 可看出，
- a、利用 Type3 之資料來計算風險值，比上市公司對於模型的改善程度更多，可能原因當然在於上櫃股票本身具有新股及規模較小的特性，這兩種特性從過去許多實證研究對於股價波動具有正向關係中可知。
 - b、另外從上櫃公司較上市公司不同之處，使用原始資料(type1)計算風險值在移動及指數平均法有高估的情形，與上市股票低估的情形恰好相反，其實股價及報酬率對於資訊反應受到限制、新上櫃股前後期間變動大及 2000 年曾在一段時間將跌幅調降為 3.5%，都是成因。
 - c、歷史模擬的模型適用問題，針對上櫃股票加以研究，type3 的資料獲得有效模型改良效果。

3、認購權證部份

(1) 樣本選取

認購權證可分為三大類型分別為一般型、上限型及重設型重，其中一般型及重設型還包括有二個標的股的組复合型，因此一共有一般型、一般組复合型、上限型、重設型及重設組复合型五種。選樣方式為選擇其存續期間涵蓋 2000 年者，選出下列各樣本：

- ①一般型：0531 京華台積電；一般組复合型：0806 國際華碩中銀組复合型；
- ②上限型：0547 寶來聯電上限型及 0548 中信台積電上限型；
- ③重設型：0549 元大台化重設型；重設組复合型：0814 建弘華新台積電組复合型。

(2) 資料型態

本文在認購權證回顧測試的實證中，利用兩種不同波動度資料來進行，分別為：第一種資料為使用該認購權證之歷史波動度 (TYPE1)。

第二種資料則使用隱含波動度的資料 (TYPE2)。

- a、移動平均法及指數平均法以隱含波動度的資料來計算認購權證之風險
- b、而歷史模擬法則以(隱含波動度 / 歷史波動度)的比率來調整暴險金額
如此一來可以反映該認購權證價格之波動程度，二來具有領先指標的功能。

(3) 評價模型：Delta-Gamma Method Model

(4) 模型限制及處理方式

模型限制：若一權證價格降至 0.1 元時，由於法令規定權證做小跳動點為 0.05，因此若其跳動 0.05，則其波動度將高達 50%，且使得權證價格波動不隨機，因此會使得模型不適用。

處理方式：由於該原因，本文在進行回顧測試時，求出過去一年加權股價指數的波動度日平均標準差，以最小跳動點 0.05 除，得到權證 2 元的回顧測試限制，即若權證價格低於 2 元，即不計算其回顧測試。實證結果，跳動調整前的資訊，是未考慮最小跳動點的調整，跳動調整後資訊，則是考慮小跳動點的調整。

因此將權證價格跳動分為二種：

第一種為跳動調整前的資訊，是未考慮最小跳動點的調整。

第二種為跳動調整後資訊，則是考慮小跳動點的調整。

(5) 回顧測試結果

A. 一般型

在一般型部分，本文採用了兩種波動度的資料來進行回顧測試，比較表 4-3-1 及表 4-3-2，可發現不論是一般型的京華台積電或一般組合型的國際華碩中銀組合型，使用隱含波動度的回顧測試超限數較使用歷史波動度的回顧測試結果少，且其調整後的超限次數皆少於 7 次，這都證明了使用隱含波動度來求算一般型權證之價值，進而計算其風險值是較佳的。另外圖 4-3-1 中歷史波動風險值為使用國際華碩中銀組合型歷史波動度資料所求得之風險值，隱含波動風險值為使用國際華碩中銀組合型隱含波動度資料所求得之風險值，由圖中也可明顯看出，實際損益大於歷史波動風險值的情況較隱含波動風險值來的多。

圖 4-3-1：國際華碩中銀組合型兩資料類型移動平均回顧測試

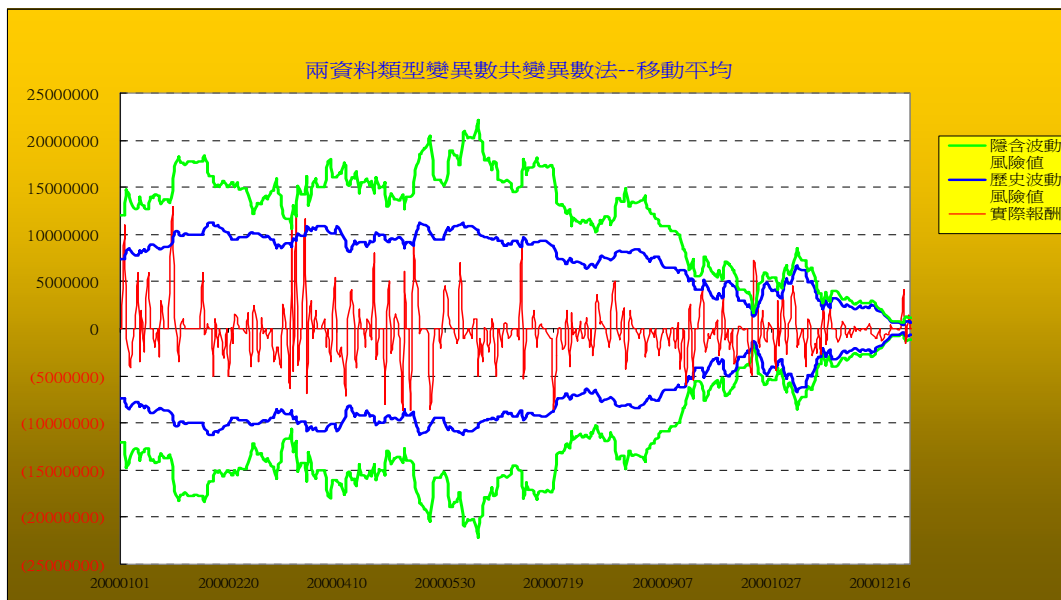


表 4-3-1：一般型使用隱含波動度的回顧測試結果

權證代碼	權證名稱	跳動調整前			跳動調整後		
		移動平均	指數平均	歷史模擬	移動平均	指數平均	歷史模擬
0531	京華台積電	2	2	2	2	2	2
0806	國際華碩中銀組合型	10	9	6	6	5	2

表 4-3-2：一般型使用歷史波動度的回顧測試結果

權證代碼	權證名稱	跳動調整前			跳動調整後		
		移動平均	指數平均	歷史模擬	移動平均	指數平均	歷史模擬
0531	京華台積電	5	4	2	5	4	2
0806	國際華碩中銀組合型	15	16	8	11	12	4

B. 上限型

在上限型部分，本文取寶來聯電上限型及中信台積電上限型兩權證來進行回顧測試，由表 4-3-3 可知，不論調整前及調整後回顧測試的超限數均多於 10 次，這說明了該權證使用歷史波動度來求算其價值，計算風險值，是較不適當的，至於其模型的調整，本文將於後續發展中說明。另外，由圖 4-3-2 寶來聯電上限型變異數共變異數法--移動平均，可發現其超限數雖多，但在權證發行日至到期日前兩個月的期間，風險值多能涵蓋實際損益的情況。

圖 4-3-2：寶來聯電上限型變異數共變異數法--移動平均

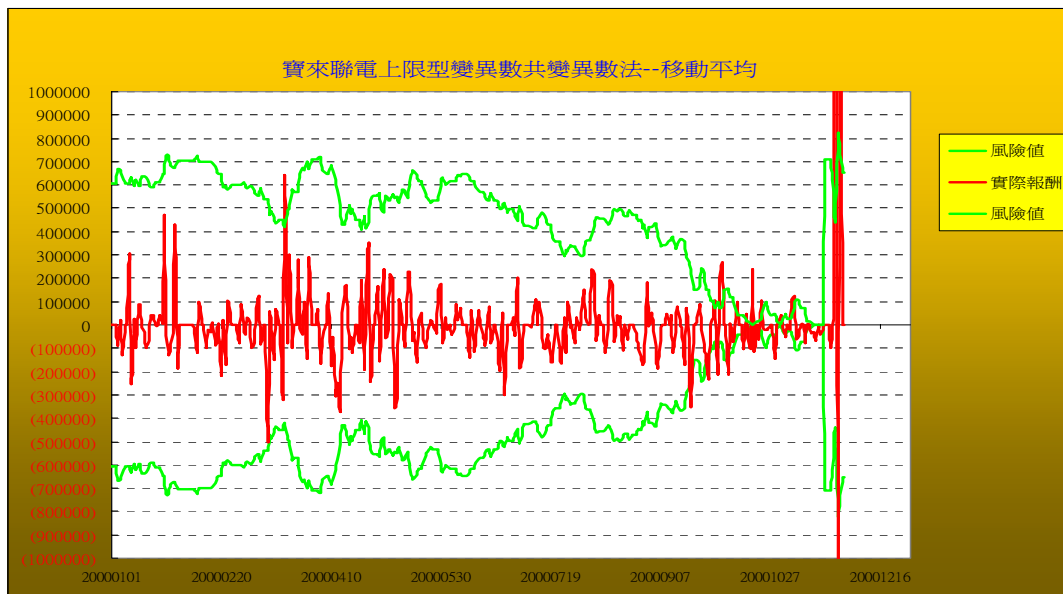


表 4-3-3：上限型使用歷史波動度的回顧測試結果

權證代碼	權證名稱	調整前			調整後		
		移動平均	指數平均	歷史模擬	移動平均	指數平均	歷史模擬
0547	寶來聯電上限型	17	18	17	13	14	13
0548	中信台積上限型	15	19	12	13	17	10

C.重設型

在重設型部分，本文採用了兩種波動度的資料來進行回顧測試，由表 4-3-4 及表 4-3-5 可知不論使用哪一種波動度來作回顧測試，在元大台化重設型該權證，調整後均較調整前的超限數均明顯減少，因此我們進一步觀察該權證的價格變化趨勢來探究其原因，由圖 4-3-3 及圖 4-3-4 我們可看出其自 2000 年 9 月底開始，該權證明顯出現價外的情況，其價格皆低於 2 元，因此在經最小跳動因素的考慮下，價格低於 2 元者，不進行回顧測試。另外，由表 4-3-4 及表 4-3-5 可知不論是重設型的元大台化重設型或重設組合型的建弘華新台積電組合型，使用隱含波動度的回顧測試超限數較使用歷史波動度的回顧測試結果少，且其調整後的超限次數皆少於 7 次，這都證明了使用隱含波動度來求算重設型權證之價值，進而計算其風險值是較佳的。

表 4-3-4：重設型使用隱含波動度的回顧測試結果

權證代碼	權證名稱	調整前			調整後		
		移動平均	指數平均	歷史模擬	移動平均	指數平均	歷史模擬
0549	元大台化重設型	17	17	16	6	6	5
0814	建弘華新台積電組合型	3	2	2	3	2	2

表 4-3-5：重設型使用歷史波動度的回顧測試結果

權證代碼	權證名稱	調整前			調整後		
		移動平均	指數平均	歷史模擬	移動平均	指數平均	歷史模擬
0549	元大台化重設型	18	19	18	6	8	6
0814	建弘華新台積電組合型	5	5	2	5	5	2

圖 4-3-3：建弘華新台積電組合型價格趨勢圖

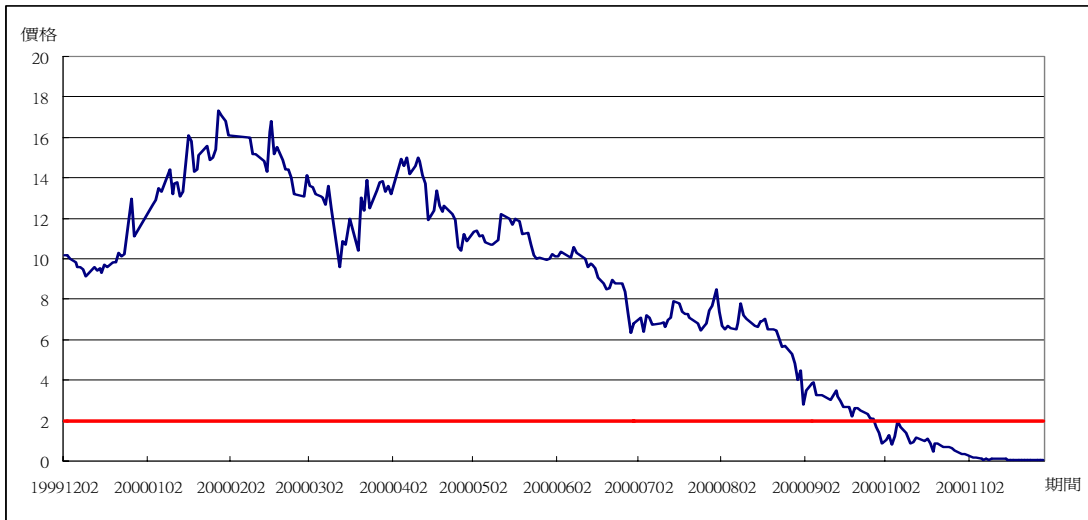
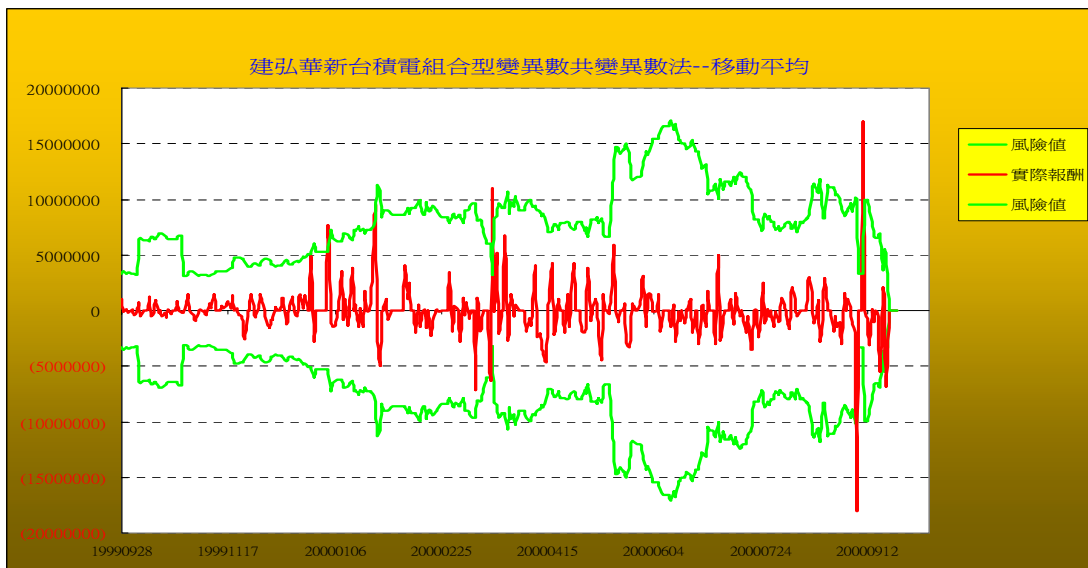


圖 4-3-4：建弘華新台積電組合型變異數共變異數法--移動平均



4、指數期貨

- (1) 取樣標的：2000/12 加權指數期貨、電子指數期貨及摩根台指
- (2) 評價模型：期貨評價模型

從表 4-4-1 中可發現，三種指數期貨的超限次數皆很大，都是落於紅、黃燈區域，且大多數都超過十次，這代表著模型並不適用，針對此現象產生的原因，以下我們作一探討。

表 4-4-1：各種指數期貨超限次數統計表

方法	指數期貨名稱		
	加權指數	電子指數	摩根台指
移動平均法	13	14	15
指數平均法	11	7	12
歷史模擬法--移動平均法	7	11	7

註：加權指數及電子指數的交易起始日為 2000 年 1 月 20 日，摩根台指則為 2000 年 1 月 7 日，表中超限次數為回溯至 2000 年 1 月 20 日止。

以台灣加權指數期貨為例，其標的股價指數即為台灣加權指數。台灣加權指數期貨其漲跌幅亦有 7% 的限制，其變動由歷史資料可發現，在重大事件影響下，期貨的變動經常達到上下限的位置，但相對地，其標的股價指數—台灣加權指數的變動卻不可能，這代表著期貨指數的變動遠大於標的指數的變動，因此利用標的指數來衡量期貨指數的風險，自然產生低估的情況。

在表中，超限次數最多的是摩根台指期貨，其漲跌幅限制是達 7% 後，停止交易十分鐘，上下限放寬至 10%，若仍然是達到此限制時，則再停止交易十分鐘，上下限放寬至 15%，因此其變動的幅度是更大的，亦不是僅有 7% 漲跌限制的台灣加權指數所能衡量的。

5、可轉換公司債

- (1) 取樣方式: 選取 2000 年全年交易量最大者，選取樣本為 23422 茂矽二、23641 倫飛一、23451 智邦一，共三檔可轉債。
- (2) 評價方式：可轉債為一債券加上一選擇權的組合，其風險值的計算方式為將債券及選擇權所產生的風險值加總: $(\text{Convertible Bond}) = \text{Option} + \text{Bond}$
- (3) 回顧測試實證結果：從表 3-5 可看出，不論是茂矽二、倫飛一或智邦一，在使用移動平均及指數移動平均法，超限次數皆低於 4 次，符合 BIS 規定中的綠燈區，但在歷史模擬法倫飛一及智邦一的超限次數仍在 4 次內，屬 BIS 規定中的綠燈區，但茂矽二的超限次數則為 9 次，屬 BIS 規定中的黃燈區。

表 4-5-1：可轉換公司債超限次數統計表

可轉債名稱	移動平均	指數平均	歷史模擬
23422 茂矽二	2	3	9
23641 倫飛一	3	3	4
23451 智邦一	2	2	3

- (4) 圖 4-5-1 為可轉債茂矽二移動平均及歷史模擬回顧測試結果，其中風險值 S 及風險值 H，分別為利用移動平均及歷史模擬－移動平均法所求得之風險值，由圖中可發現其風險值在 2000 年期末皆有收斂的情況發生，因此進一步對 23422 茂矽二的轉換價格及其標的股價間的關係，做一探討，由圖 4-5-2 中，可明顯看出其在 2000 年末期時，其標的價格明顯低於其轉換價格(32.5 元)，屬於價外，只剩下債券之價值，因此會使得風險值於 2000 年期末時呈現較低的情況，至於相關之修正方法將於後續繼續研究。
- (5) 另外，由圖 4-5-1 中也發現，當該標的股票的價格開始大跌時，實際損益在歷史模擬法會超過所計算之風險值，但卻不會超過移動平均法之風險值。可能原因在價平、外時，同樣發生使得股價變動 10% 的資訊，但其 Delta 較小(假設 0.5)，則該資訊會完全反映，但由於 Delta 值會因為價外的情形隨之縮小，風險值也會因 Delta 值變小而變小，因此會出現歷史模擬法的回顧測試超限數較多的狀態；可能解決方式在 Gamma 效果的考量，或可如再股票研究所述，運用累積異常報酬解決該問題。

圖 4-5-1：茂矽二移動平均及歷史模擬法之回顧測試(投資金額：1000 千元)

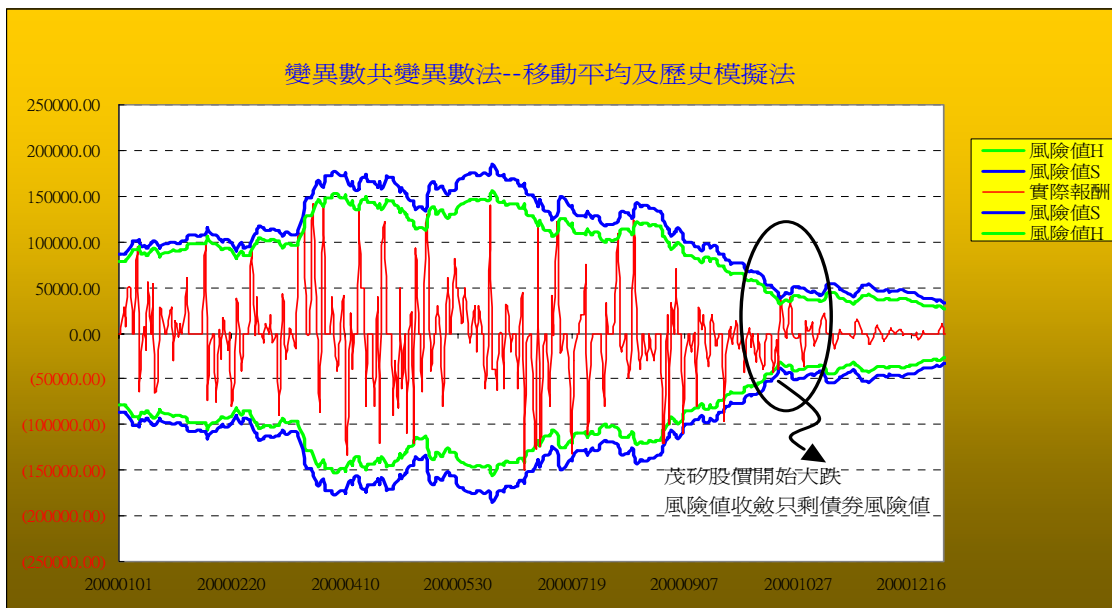


圖 4-5-2：可轉債標的價格及轉換價格間之趨勢圖



6、基金部分

- (1) 取樣方式:選取 2000 年全年交易量較大的封閉型及開放型基金各一檔，分別為 0002 建弘福元、0015 富邦證券。
- (2) 回顧測試所使用之計算方式：移動平均、指數平均及歷史模擬－移動平均法
- (3) 觀察期間：計算日前一年的資料為觀察期間
- (4) 回顧期間：2000 年全年
- (5) 回顧測試實證結果：從表 3-6-1 可看出，封閉型基金富邦證券移動平均法及指數平均法的超限次數分別為 8 次及 5 次，為 BIS 規定中的黃燈區。其餘封閉型基金富邦證券的歷史模擬－移動平均法及開放型基金的建弘福元三種方法之回顧測試，超限次數皆低於 4 次，符合 BIS 規定中的綠燈區，富邦超限較多原因與股票研究大型股超限情形大意其趣。

表 4-6-1：富邦證券基金及建弘福元基金超限次數統計表

基金名稱	移動平均	指數平均	歷史模擬
0002 建弘福元	1	4	0
0015 富邦證券	8	5	1

五、外匯資產回顧測試結果

1、即期外匯部分

- (1) 取樣方式：FX Portfolio 為選取 1998 年全年與我國進、出口交易量大於 1% 之 15 個國家，並依與我國進、出口交易量來計算權數，另外，並選取國內交易較頻繁之貨幣 USD、ECU 及 YEN 為選取樣本。
- (2) 回顧測試所使用之計算方式：移動平均、指數平均及歷史模擬—移動平均法
- (3) 觀察期間：計算日前一年的資料為觀察期間
- (4) 回顧期間：2000 年全年
- (5) 回顧測試實證結果(請參見表 5-1)，FX Portfolio 及日圓之三種方法與美元及歐元之歷史模擬—移動平均法的回顧測試結果，超限次數皆低於 4 次，符合 BIS 規定中的綠燈區。但美元與歐元之移動平均法及指數平均法的超限次數為 5-7 次，屬於 BIS 規定中的黃燈區。

表 5-1：外匯資產超限次數統計表

方法	金融商品名稱			
	FX Portfolio	美元	歐元	日圓
移動平均法	3	6	7	3
指數平均法	3	5	7	2
歷史模擬法-- 移動平均法	2	1	2	2

- (6) 在外匯部分，分別以三種方法來計算其風險值，其中歷史模擬法之信賴係數為 99%。由表 5-1 為回顧測試之超限次數統計表可知，大致來說，歷史模擬—移動平均法較能反應極端事件(例如：央行干預外匯市場)發生時所面臨之風險，故超限次數最少，而移動與指數平均法之超限次數相當。
- (7) 以歐元來說，其 1999 年至 2000 年報酬率的標準差為 0.67%，而其報酬率最差的第五名(樣本數為 546，信賴係數 99%，故選取報酬率最差的第五名 $546 \times 0.01 = 5.46$)為 -2%，已超過 2.33 個標準差，故歷史模擬法較其他方法之超限次數明顯減少(請參見圖 5-1-1)。由圖中發現，2000 年 9 月 6 日受到歐洲央行可能提高利率的預期心理影響，造成歐元貶值，致實際損益明顯高於風險值下限。
- (8) 美元的狀況與歐元類似，其 1999 年至 2000 年報酬率的標準差為 0.21%，而其報酬率最差的第五名(樣本數為 546，信賴係數 99%，故選取報酬率最差的第五名 $546 \times 0.01 = 5.46$)為 -0.6%，已超過 2.33 個標準差，故歷史模擬法較其他方法之超限次數明顯減少(請參見圖 5-1-2)。由圖中發現，2000 年 1 月 4 日之實際損益明顯高於風險值下限，探究原因，

主要為因當時我國基本面看好，外資持續匯入，台幣大幅升值 7.9 角所致。

圖 5-1-1：歐元利用移動平均及歷史模擬法之回顧測試圖(投資金額：歐元 170,000 千元)

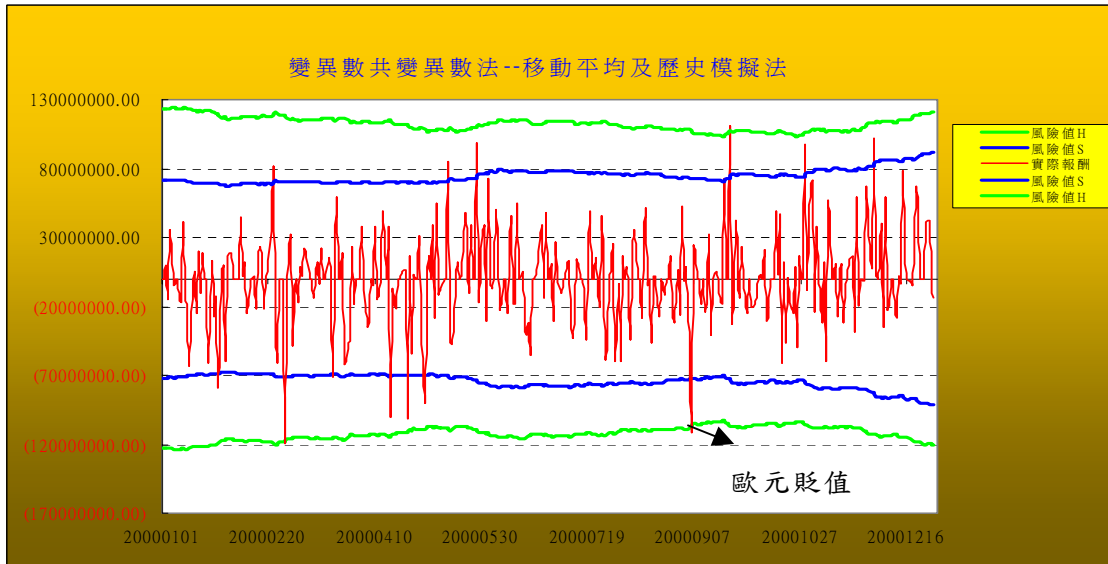
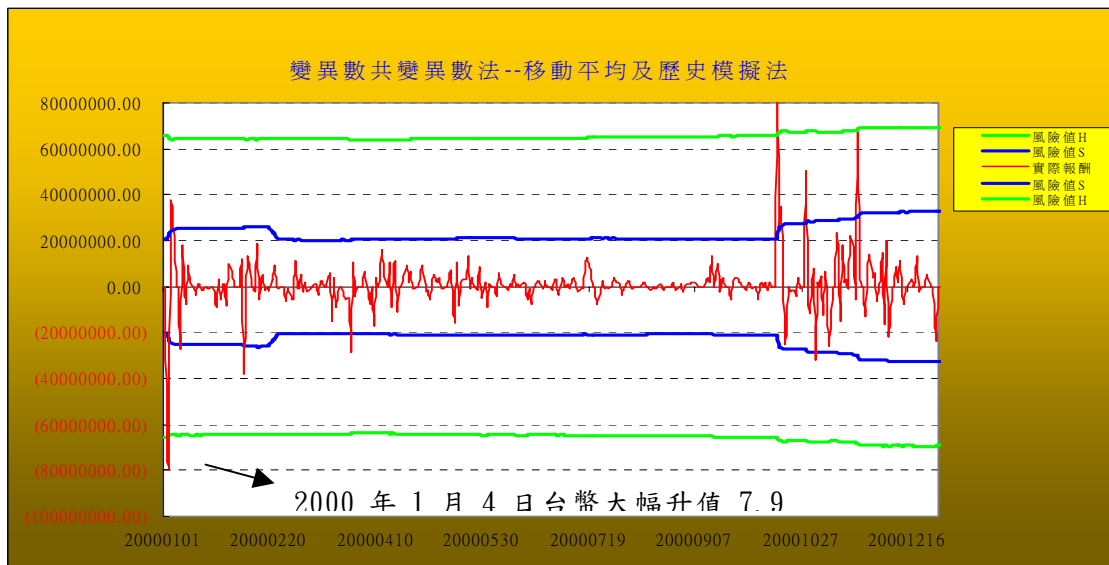


圖 5-1-2：美元利用移動平均及歷史模擬法之回顧測試圖(投資金額：美金 165,000 千元)



2、遠匯部分

- (1) 取樣方式:國內交易較頻繁之貨幣，選取樣本為美元及日圓
- (2) 回顧測試所使用之計算方式：移動平均、指數平均及歷史模擬－移動平均法
- (3) 觀察期間：計算日前一年的資料為觀察期間

- (4) 回顧期間：2000 年全年
- (5) 回顧測試時證結果，美元歷史模擬法及日圓三種方法之回顧測試，超限次數皆低於 4 次，符合 BIS 規定中的綠燈區。但美元移動平均法及指數平均法的超限次數皆為 7 次，屬於 BIS 規定中的黃燈區，原因與美元即期匯率變動因素雷同。

表 5-2：遠匯超限次數統計表

遠匯標的貨幣	移動平均	指數平均	歷史模擬
USD	7	7	2
YEN	3	1	3

3、貨幣交換：

- (1) 契約內容：設計一個五年期的貨幣交換契約，契約內容為：
- 契約起始日：2000 年 1 月 1 日
- 契約終止日：2004 年 12 月 31 日
- 交換幣別：台幣兌美元
- 約定的交換利率：台幣利率為 5%、美元利率為 6%
- 付息方式：一年付息一次
- (2) 資料型態：本文在貨幣交換回顧測試的實證中，利用二種不同的資料型態來進行，分別為：
- DM：為路透社所選取台灣債券市場各年期指標公債的利率。
- IRS：為使用利率交換(Interest rate swap)的綜合報價，如台幣則選取一、二、三、五及七年期的利率資料，然後再利用拔靴法求出各期零息利率資料，本文的利率資料是選自路透社的 IRS 利率資料。

表 5-3 為回顧測試結果，其中將上、下限的次數皆舉列出來，主因其分別代表的是買賣者的損失，有列示的意義。

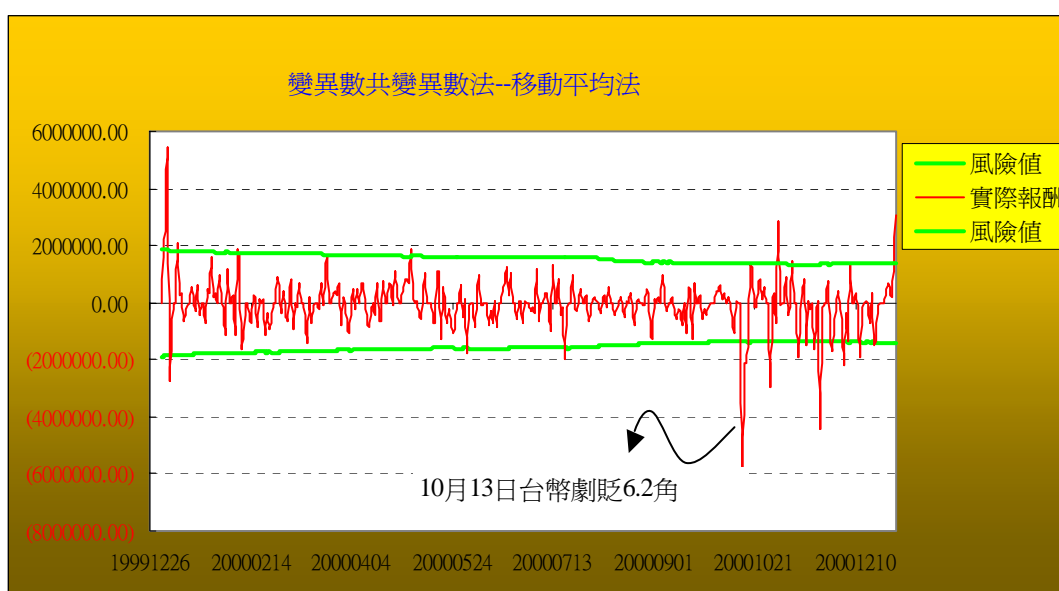
就超限數而言，使用 DM 資料，以歷史模擬法的超限次數最少，而使用移動平均法和指數平均法的次數差異不大，整體而言，捕捉的效果不錯，其中較大的超限日是因年初台幣升值及十月中旬台幣貶值所致。

另外，我們從表 5-3 中，可發現利用 IRS 的利率資料，其超限數明顯偏高，由圖 5-3-2 為使用移動平均法的回顧測試圖，發現大多數的超限次數是位於十一月附近，且有許多次的超限次數僅在風險值邊緣，而超過上限次數十次中，僅有二次是明顯超過風險值，所以利用此資料依舊有效果。

表 5-3：貨幣交換超限次數統計表

方法	資料型態	超限次數	
		下限	上限
移動平均法	DM	4	7
指數平均法	DM	5	5
歷史模擬法--移動平均法	DM	2	1
移動平均法	IRS	15	10
指數平均法	IRS	15	11

圖 5-3-2：貨幣交換使用 IRS 資料的回顧測試圖(投資金額：美金 1,000 千元)



4、外匯選擇權

在外匯選擇權部分，其契約內容為：

契約超始日：2000年1月1日

契約終止日：2000年12月31日

幣別：美元

履約匯率：買權為 35 元，賣權為 27 元

契約本金：美金 1,000 千元

使用三種方式計算的結果列於表 5-4，表中的超限數皆在黃燈的範圍內，由於此三種模型都是合適的主要風險因子皆是來自於匯率的變動，所以各超限發生的原因與上述匯率相關產品相同。

表 5-4：外匯選擇權的超限次數統計表

方法	買權	賣權
移動平均法	5	8
指數平均法	5	7
歷史模擬法--移動平均法	1	3

六、固定收益證券回顧測試結果

1、債券部分：

(1) 取樣方式：我們將 89 年度市場上成交較熱門的前十支政府公債依序排列，從中選取較熱門的公債，分別對其進行風險值的評估，作為比較各種計算風險值方法在評估債券方面的好壞。

(2) 資料型態：在債券部分的金融商品，其主要的風險因子是利率的變動。針對國內的債券市場，我們使用二種利率資料來衡量其風險值的大小，分別為：

DM 法：直接選取台灣債券市場各年期指標公債的利率，(如台幣十五年期指標公債利率，即以 89 央債甲九為指標債)，此即所謂的 Duration Mapping 方法(以下簡稱 DM 法)，本文中所使用的指標債券，是選取路透社資料，此資料是路透社內部依市場的交易狀況所選定，至於短期利率部分則是使用附買回利率。

Spline 法：利用中華民國櫃檯買賣中心所公告的政府債券平均利率，再使用 Polynomial Cubic Spline 法，將每日的利率資料，配適出一條殖利率曲線，作為利率風險的指標。

有了衡量利率風險的資料後，我們選取五支較熱門的債券，分別使用這兩組資料，且利用不同的方式，來計算其風險值，其中指數平均法的衰退因子設為 0.99，歷史模擬法的信賴因子是選擇 99%。此外，89 央債甲四雖然成交量較差，但成交天數較多，仍有其指標意義存在，故加入此債券加以分析。在比較各種方式的優劣時，我們同樣使用回顧測試，以追溯一年的期間作為比較基礎，其最後結果列於表 6-1-1 中。

從表 6-1-1 中，首先我們大致發現，使用歷史模擬法且資料來源使用 Spline 所計算的風險值，超限次數是最少的，六支債券平均的超限次數僅有一次，資料來源為 DM 且計算方式為移動平均法及指數平均法所求的風險值，超限次數皆很大，平均次數分別為 7.3 次及 9 次，已接近於紅燈區，代表著此模型有改進的必要。另資料來源為 Spline 在三種計算方法中的超限次數皆小於使用 DM，其平均數超限數分別為 2.3 次及 7.4 次。接著我們針對表中的各種結果，作更進一步的探討。

表 6-1-1：政府公債超限次數統計表

方法	資料來源	公債名稱					
		89 央債 甲三	89 央債 甲四	89 央債 甲五	89 央債 甲六	89 央債 甲八	89 央債 甲九
移動平均法	DM	8	13	6	5	8	4
指數平均法	DM	17	11	9	5	11	1
歷史模擬法--移動平均法	DM	13	10	4	2	6	0
移動平均法	Spline	6	3	4	2	4	0
指數平均法	Spline	6	3	4	2	2	0
歷史模擬法--移動平均法	Spline	1	1	1	1	2	0

註：89 央債甲八發行日為 89 年 2 月 15 日，追溯至到期日止

註：89 央債甲九發行日為 89 年 3 月 14 日，追溯至到期日止

在表中 89 央債甲八利用指數平均法計算風險值，兩種資料來源的超限次數分別 11 次及 2 次，兩者之間的差距非常大，探討發生此現象的原因時，首先將其回顧測試圖列於圖 6-1-1。從圖中可看出 89 央債甲八，使用 DM 資料之指數平均法所求得之風險值，在七月前並無出現超限的次數，但在年中後，其風險值便有明顯的低估，無法捕捉到大部分的變動，在分析歷史資料時，可發現在 89 央債甲八在發行後三個月內，其日平均成交量達七十多億，但之後至年底的日平均成交量萎縮至八億元，亦是由熱門債變成冷門的債券，因成交量的減少，流動性的風險增大，殖利率的變動亦加劇，其中在八月底及十二月初分別有一次大跳動，這主要原因是台灣債券市場較小且為議價的結果，當此債券的成交量不大時，即可能產生此種變動，但變動並無法代表市場，此可視為資料上的處理問題，同樣地，在使用 Spline 資料之指數平均法，其超限次數便明顯減少，主因是其計算方法是考慮整體市場的狀況，不會因熱門債或冷門債而有不同，但其同樣無法捕捉到上述二次的大變動情形。

接著我們同樣以 89 央債甲八為例來說明歷史模擬法的計算情況，其回顧測試的圖形列於圖 6-1-2。使用 DM 資料之回顧測試圖的超限次數為六次，是位於黃燈區，尚可接受，但使用 Spline 資料的歷史模擬法，其超限數僅有二次，有些高估的現象。

在去年公債買賣斷的市場中，最熱門的公債可謂是 89 央債甲九，其單支的成交量，經常超過整個市場成交量的一半以上，因此以 89 央債甲九為例，使用移動平均法來說明，其回顧測試的圖形列於圖 6-1-2。使用 DM 資料之回顧測試圖的超限次數為四次，是位於綠燈區，且從圖中可看出，風險值亦無高估的情況。但使用 Spline 資料的移動平均法，其超限次數為零，從圖中可清楚發現，有明顯高估的現象，但台灣債券市場存在著新債的成交量大於舊債的現象，當債券發行一段時期，其成交量降低後，流動性風險自然增加，所以此類資料適合較保守的投資策略使用，之前討論的 89 央債甲八回顧測試圖 6-1-1 即可發現此現象。

圖 6-1-1：89 央債甲八使用指數平均法之回顧測試圖(投資金額：1,000 千元)

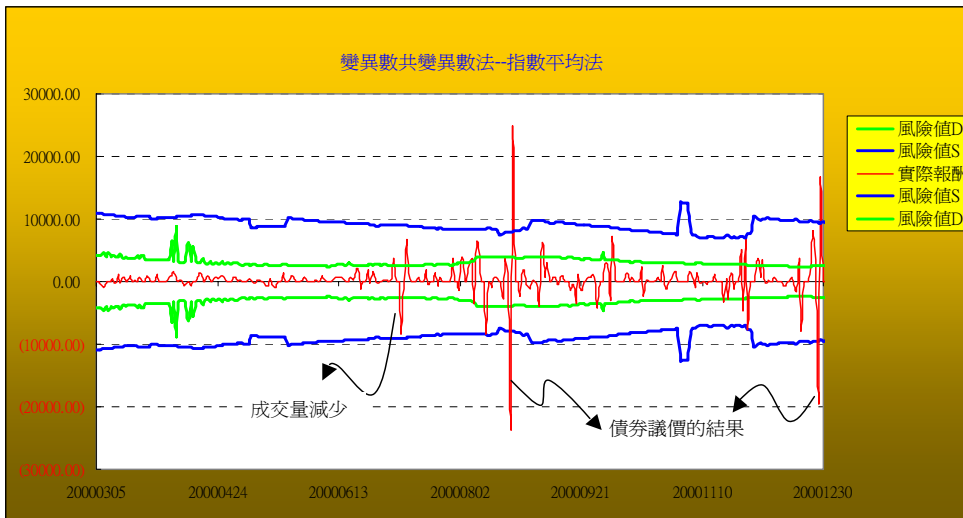


圖 6-1-2：89 央債甲八使用歷史模擬法之回顧測試圖(投資金額：1,000 千元)

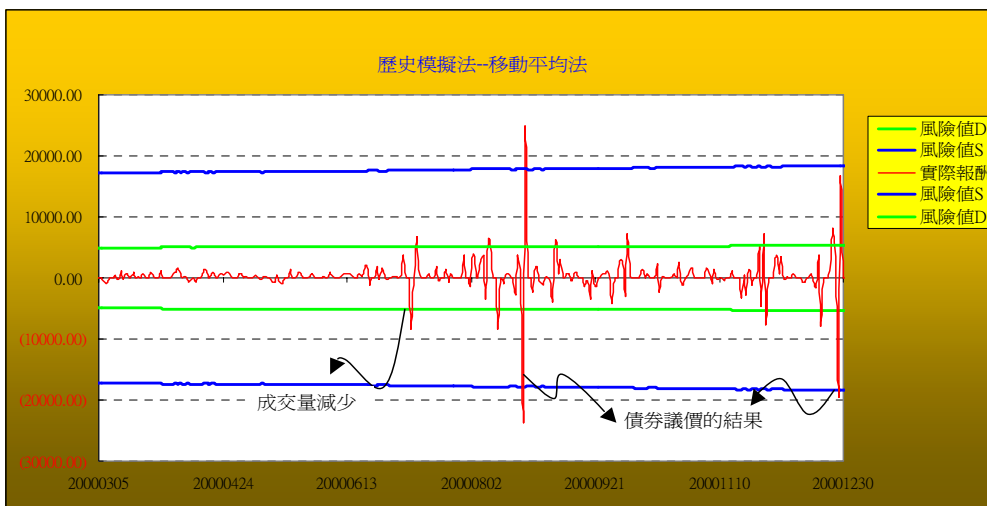
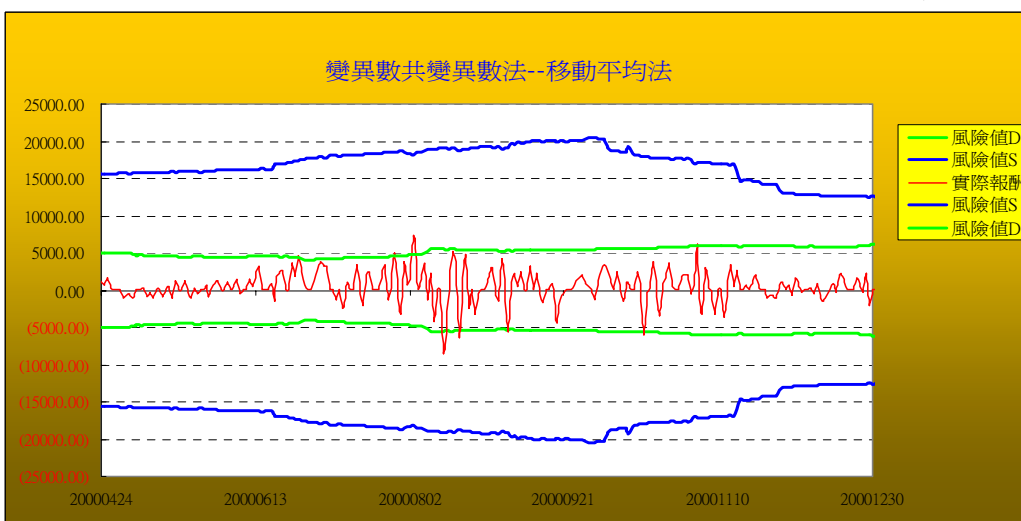


圖 6-1-2：89 央債甲九使用移動平均法之回顧測試圖(投資金額：1,000 千元)



綜合上述分析，我們發現在移動平均法及指數平均法部分有以下發現：

- (1) 使用 Spline 利率資料，除在 89 央債甲九因流動性風險有高估的情況外，其他債券的風險值大多屬於合理範圍。
- (2) 反觀使用 DM 利率資料，除 89 央債甲九外，其餘債券所求得的風險值大多有低估的現象，出現此情況的原因，是因 DM 利率資料只選取成交量較大的指標債券時，便無法兼顧到其餘債券的情況。
- (3) Spline 部分的利率資料，則是利用 Spline 法所配適的殖利率曲線，亦將流動性風險納入考慮。
- (4) DM 法在考慮息票效果及指標債券更換或代表性上，更容易造成偏誤情形。

2、合併債券

債券組合內容：89 央債甲六、89 央債甲八及 89 央債甲九，其面額各為 100 元

表 6-2：政府公債組合超限次數統計表

組合公債：89 央債甲六、89 央債甲八、89 央債甲九		
方法	資料來源	超限次數
移動平均法	DM	5
指數平均法	DM	5
歷史模擬法--移動平均法	DM	1
移動平均法	Spline	5
指數平均法	Spline	2
歷史模擬法--移動平均法	Spline	2

接著我們建立一簡單的債券組合，組合內三支債券所投資的比重皆相等，同樣進行各種方法的測試，其結果列於表 6-2 中。表中各種計算結果的超限數最高的為五次，超限次數最少的是利用歷史模擬法所計算的風險值，

3、利率交換

在關於利率的衍生性商品部分，在此介紹遠期利率及利率交換二種商品。

在利率交換合約部分，我們設定其為一個四年期的利率交換契約，契約的內容如下：

契約起始日：2000 年 1 月 1 日，

契約終止日：2003 年 12 月 31 日，

付息方式：一年付息一次，

幣別：台幣，

交換方式：以固定利率交換浮動利率。

使用 DM 及 IRS 兩種資料，利用三種計算方式來估計風險值，其結果列於表 6-3 中。其中 DM 部分的資料，同樣是直接選取台灣債券市場各年期指標公債的利率，而 IRS 則是使用利率交換 (Interest rate swap) 的綜合報價，如台幣則選取一、二、三、五及七年期的利率資料，然後再利用拔靴法求出各期零息利率資料，至於短天期的利率，則使用 BA 的資料，本文的利率資料是選自路透社的 IRS 利率資料。

表 6-3：利率交換超限次數統計表

方法	資料來源	超限次數	
		下限	上限
移動平均法	DM	4	4
指數平均法	DM	3	3
歷史模擬法--移動平均法	DM	2	1
移動平均法	IRS	2	2
指數平均法	IRS	3	2
歷史模擬法--移動平均法	IRS	1	1

從表中可發現不管是使用何種資料，何種計算方式，超限次數皆不超過四次，亦即各模型皆落於綠燈區，模型是合適使用的。此類商品的風險是來自於利率風險，首先從資料上分析，在去年度時，台幣利率一年的走勢十分平穩，並無太大的變動，因此也不易出現實際損益超過風險值的情況，此可能是所有模型的回顧測試皆位於綠燈區的原因。

利率交換在去年年中時的變動較劇烈，其原因為此期間美國聯邦準備理事會(Fed) 持續升息的動作，中央銀行為因應此現象，對貼放利率作調整，以縮小日益擴大的新台幣與美元利率差距，造成市場上的變動，除此之外，其餘的期間利率交換的變動皆相當穩定。在 IRS 也可相同的結果。

針對利率交換的模型部分，在所有模型都符合的情況之下，使用者亦可更積極的針對各模型的風險值比較大小，就也是在型一誤差相同之下，減少型二誤差的大小。

4、遠期利率合約

在遠期利率合約部分，我們設定一個市場上較常使用的 3*6 遠期利率契約，契約內容如下：

契約成交日：2000 年 7 月 1 日，

契約到期日：2000 年 12 月 31 日，

結算日：2000 年 9 月 30 日，

同樣使用 RP、RS 及 BA 兩種資料，利用三種計算方式來估計風險值，其結果列於表 6-4 中。

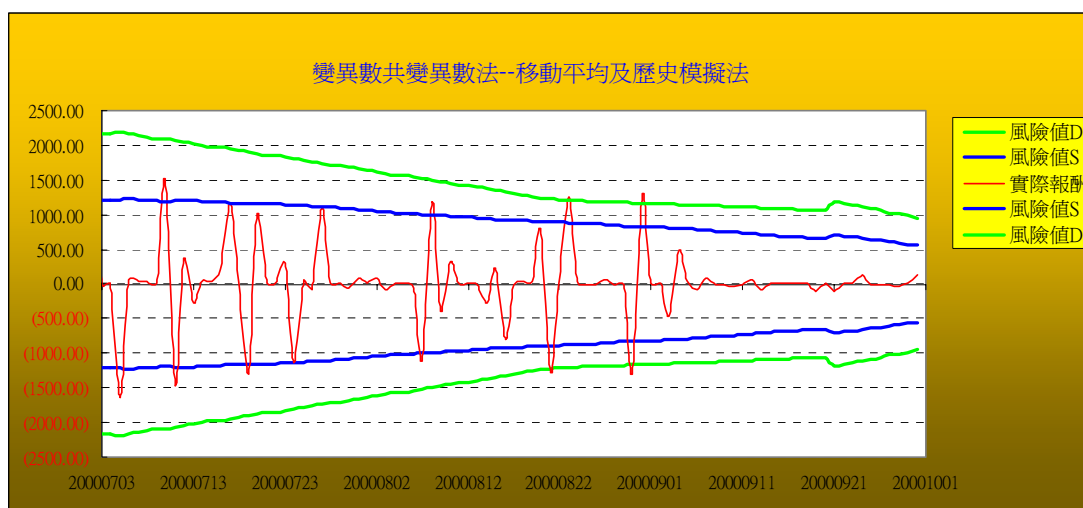
表 6-4：遠期利率超限次數統計表

方法	資料型態	超限次數		超限比率(%)	
		下限	上限	下限	上限
移動平均法	RP、RS	6	6	8.57	8.57
指數平均法	RP、RS	2	3	2.86	4.29
歷史模擬法--移動平均法	RP、RS	2	2	2.86	2.86
移動平均法	BA	1	1	1.43	1.43
指數平均法	BA	1	3	1.43	4.29
歷史模擬法--移動平均法	BA	0	0	0	0

註：因此契約的期間僅有三個月，所以回顧測試的期間亦為三個月，其實際交易天數為 70 天。

從表中可發現，利用 RP、RS 的資料來源中，使用移動平均法的超限數達六次之多，歷史模擬法則減至 2 次，從其回顧測試圖 6-4-1 中，可發現實際報酬的變動非常劇烈，主因是資料中的短天期利率是使用附買回利率，市場的價格變動非常敏感所導致，使用移動平均法便無法捕捉到此種變動，而針對此種特性的資料，正好可利用歷史模擬法來估計，從圖中亦可看出歷史模擬法，其所估計的風險值正好可以捕捉到附買回利率的變動。

圖 6-4-1：遠期利率使用 RP、RS 資料的回顧測試圖



但若使用 BA 的資料，因其短天期利率是使用 BA 的利率資料，其利率資料相較之下便較穩定，但每次跳動的單位卻較劇烈，使用移動平均法的計算方式，其超限數僅有 1 次，但利用歷史模擬法從圖 6-4-2 中可看出有高估的情況，出現此結果的原因，是因為此類貨幣市場利率，成交金額較小，平時幾乎是不變動的，但每次變動時，其幅度都是很大的，BA 的利率在 88 年 10 月初因九二一大地震及 89 年 6 月 9 日因慶豐事件影響，都使得 BA 利率變動劇增。所以針對此類資料，使用一段期間平均變動方式來估計風險值是較適合的。

圖 6-4-2：遠期利率使用 BA 資料的回顧測試圖



七、結論

筆者曾與許多金融界先進討論風險管理的相關課題，對於研究理論或實務應用的進展都獲益良多，其中一段話最印象深刻：「風險管理工作就像是一個舵手的工作，在國外市場或金融機構從事，就像是開大船，穩當即可安全抵達，而在小型市場如台灣，就像是操小舟，時時面臨著驚濤駭浪，也才能真正考驗舵手的能耐。」

經過本次的整體回顧測試後，在資料處理或模型修正前，幾乎沒有一種風險值模型可以直接套用在台灣的金融市場，台灣的市場資料有管制的偏誤(如漲跌幅....)，金融商品有跛腳的特性(如認購權證....)，市場有流動性的問題(如債券市場.....)，本文除提出整體的研究調查(請詳附件)，並提出許多修正的建議及方案(請詳附件)；限於篇幅部分研究標的或研究發現無法一一列出，但主要希望能拋磚引玉，讓金融界同業共同了解風險值實務運問題，也希望不吝指教及討論。

【參考文獻】

1. 鍾俊文、楊佳寧(2000)：「新台幣實質有效匯率指數之試編」，貨幣觀測與信用評等第 25 期。
2. 沈大白，敬永康：「風險值在投資組合上的應用」，貨幣觀測與信用評等第 26 期。
3. 賴博志：「短天期指標利率的建立」，貨幣觀測與信用評等第 26 期。
4. 楊佳寧：「衍生性金融商品理論值對實際值得替代性」，貨幣觀測與信用評等第 26 期。
5. 沈大白、敬永康：「壓力測試-風險值系統重要輔助工具」，貨幣觀測與信用評等第 27 期。
6. 沈大白、曾彥智：「台灣市場最適衰退因子之研究」，貨幣觀測與信用評等第 28 期。
7. 沈大白、楊佳寧（2001）：「國內銀行市場風險－利率風險值之探討」，貨幣觀測與信用評等第 28 期。
8. 楊佳寧：「風險值在基金績效評估之應用」，貨幣觀測與信用評等第 28 期。

[附錄]

表一、回顧測試彙整表 (方法修正前)

金融商品分類	金融商品名稱	方法	回顧測試結果	原因
權益證券	上市股票	移動平均法	1<次數<9	1. 此二種方法無法反應台灣股票市場特殊之漲跌幅限制。 2. 因股票市場資訊反應不足，致超限次數較高。
		指數平均法	平均：5次	
		歷史模擬法	皆為0次	漲跌幅限制，使過去最差的股價變動，決不超過7%，且當天實際損益也不會超過7%，模型使用受限制。
	上市股票調整股價反映資訊	移動平均法	4<次數<8 平均：7次 超限次數雖未明顯增加，超限金額卻大幅增加	運用受漲跌幅限制的歷史報酬率估計，對於最大風險估計能力明顯不足。
	上櫃股票	移動平均法	皆為0次	上櫃股價皆為新股，歷史波動，與政策調整漲跌幅，使波動模型運用上受限制。
		指數平均法	有明顯高估風險值的情形	
	上櫃股票調整股價反映資訊	移動平均法	皆為0次	同上市股票說明
		指數平均法	皆為0次	
	上櫃股票調整股價反映資訊	移動平均法	6<次數<11	小型股 vs 大型股或新股 vs 舊股，波動較大，且連續漲跌停情形也較上市股常見，因此在實際市場反應下，運用受漲跌幅限制的歷史報酬率估計，對於最大風險估計能力，不論金額或涵蓋次數明顯不足
		指數平均法	9<次數<12	
歷史模擬法	8<次數<13 超限情形及金額都大幅增加			
認購權證	移動平均法	4<次數<15	台灣認購權具有易受人為(券商)操作，及僅有買權沒有賣權套利的跛腳市場，價格失真情形使得歷史波動度在風險估計效果不佳。	
	指數平均法	平均：9次		
歷史模擬法	2<次數<8 平均：5次 不論在是否經過最小跳動點調整後超限數皆過多。			
指數期貨	移動平均法	7<次數<15	標的股價指數有漲跌幅之限，故以標的股價指數的變動來衡量指數期貨的風險，會產生低估之情形。	
	指數平均法	平均：12次		
	歷史模擬—移動平均法	7<次數<11 平均：8次 摩根台指之超限情況最差		

續表一、回顧測試彙整表(方法修正前)

金融商品分類	金融商品名稱	方法	回顧測試結果	原因
權益證券	可轉換公司債	移動平均法 指數平均法	2<次數<3 平均：3次	歷史波動模型效果不差，但是超限情形皆在價平、外時，可能是Gamma效果所致。
		歷史模擬 —移動平均法	3<次數<9 平均：5次 尤其以茂矽二超限最為明顯。	漲跌幅的限制下，歷史股價最大波動僅有7%的跌幅，當Delta較小(假設0.5)，較大衝擊資訊將使則該資訊會完全反映，使超限情形增加，另外Gamma效果在此次並未考量。
		指數平均法		
		歷史模擬 —移動平均法	1<次數<3 平均：2次	對極端事件(例如：央行干預外匯市場)較佳，對匯率類金融商品而言，本法效果較佳。
匯率	貨幣交換 (使用DM資料)	全部	1<次數<7 平均：2次	使用DM資料，以歷史模擬法的超限次數最少，而使用移動平均法和指數平均法的次數差異不大。
	貨幣交換 (使用IRS資料)	全部	10<次數<15 平均：13次	利用IRS的利率資料，其超限數明顯偏高。但超限距離不大，應與IRS是採市場平均使變動小所致
	外匯選擇權	全部	1<次數<8 平均：5次	匯率波動大幅影響在衍生性商品理論價格上反映更為明顯
固定收益證券	債券個股 (DM法)	移動平均法 指數平均法	1<次數<17 平均：8次	DM法僅以成交量較大的少數債券，作為指標利率，在未考慮息票效果，指標更換及其他債券流動性因素未考量下，一般低估情形嚴重。
		歷史模擬	1<次數<13 平均：4次	考慮各種指標債的最低日報酬情形下，流動風等於也併入考量，超限狀況也較為合理
	債券組合 (DM) (Spline)	移動平均法	1<次數<5 平均：3次	無論資料來源為DM或Spline，超限次數皆未高於5次。
		指數平均法		
		歷史模擬 —移動平均法		
	利率交換 (DM) (IRS)	移動平均法	1<次數<4 平均：3次	無論資料來源為DM或IRS，數皆未高於4次。
指數平均法				
歷史模擬法				

續表一、回顧測試彙整表 (方法修正前)

金融商品分類	金融商品名稱	方法	回顧測試結果	原因
固定收益證券	遠期利率合約 (Rp、Rs)	移動平均法 指數平均法	3% < 比率 < 9% 平均：5%	Rp、Rs 報價變動較大，且大幅變動頻繁，常態波動模型對捕捉價格大幅變動效果不佳。
		歷史模擬	比率=3%	對大幅變動捕捉效果佳，就資料及模型而言，是對貨幣金融商品建議使用之模式
	遠期利率合約 (BA)	移動平均法 指數平均法	1% < 比率 < 4% 平均：2%	資料常有巨幅變動，才使平均化的常態模型有較佳捕捉效果。
		歷史模擬	比率=0	一天反映多天變動特性，易產生的歷史巨幅變動，使模式有高估情形。

表二、回顧測試修正方案彙總

金融商品分類	金融商品名稱	方法	修正方式	本次修正及未來建議
權益證券	股票	移動平均法	資料修正：以漲跌幅，及累積異常報酬方式修正歷史報酬率，以反映實際資訊影響程度	上市股：2 < 次數 < 7 平均：4 次 上櫃股：1 < 次數 < 5 平均：3 調整後資料來計算風險值，其超限次數明顯減少至合理次數。
		指數平均法		
		歷史模擬		上櫃股：次數=1 次 在不能使用未經漲跌調整的歷史股價及報酬率的情形下，累積異常報酬提供合理的風險值估計方式
	認購權證 (一般、重設)	移動平均法 指數平均法	以隱含波動度的資料來計算其風險值	2 < 次數 < 6 平均：4 次 可以反映該認購權證價格之波動程度，致其調整後的超限次數皆 7 次以內。
歷史模擬		以隱含波動度，調整增加 Delta 及 Gamma 部位暴險金額。	2 < 次數 < 5 平均：3 次 已獲致不錯的調整效果，將超限次數調整至合理範圍	

續表二、 回顧測試修正方案彙總(續)

金融商品分類	金融商品名稱	方法	修正方式	本次修正及未來建議	
權益證券	指數期貨		以累積異常報酬修正歷史報酬	未來研究方案	
	上限型權證	全部	以隱含波動度修正計算式	未來研究方案	
	指數期貨	全部	以 TEJ 整理之期貨指數歷史報酬修正率修正計算模式	未來研究方案	
	可轉債	全部	雖然 Delta 法，已有不錯效果，但在價平時超限數增加，將加入 Gamma 項及累積異常報酬調整	未來研究方案	
固定收益證券	債券 Spline	移動平均法 指數平均法	以 spline 法估計法，並以指標債券作為樣本估計指標利率。	0<次數<6 平均：3 將依 DM 法超限情形降低至合理次數。	
		歷史模擬法		0<次數<2 平均：1 考慮整體因素後(如流動風險)，極端變動掌握佳。	
	債券 Spline 法 缺失	全部	樣本免受流動風險影響，使得部分指標債有高估風險值的情形	Spline 法計算時，加入成交量作為權數	未來研究方案
				設計流動風險指標，將市場風險及流動風險明顯區隔。	未來研究方案
匯率	全部	全部	極端變動情形較情他金融商品較多，極端風險值較不易掌握	台灣歷史壓力情境資料草案，詳：本刊第 27 期.p89	
			除建議採歷史模擬法外，以壓力測試輔助抓取極端變動情形需求也較高。		