

國立政治大學經濟學系碩士論文

指導教授: 徐士勛 博士

台灣、中國與日本股市的尾端風險衡量

Measuring Tail Risks of Stock Prices
in Taiwan, China, and Japan



研究生: 徐竣鋒

中華民國一百零七年六月

謝辭

回想兩年前滿腔熱血的踏入經濟學的殿堂，現在，終於完成了碩士論文，一路上很幸運地受到很多人的幫忙，過程中給了我滿滿的收穫與感恩。

本篇論文能夠完成，首先必須感謝我的指導老師徐士勛教授，碩一時修了時間序列，把我帶進了 R 的世界，在論文上花了很多的時間在我們身上，不厭其煩的的指導我們，並且在我們面臨低潮與瓶頸時，給了我們最實質的建議與幫助，也在論文之餘，關心我們未來的方向。再者，要感謝同門的于萱、如忻、思成、俞成、泓霆、很幸運能與你們一起完成論文，謝謝這一年來的鼓勵與包容，在我論文中遇到問題時，總是找得到你們。另外，要感謝在系上的戰友們，在每個想要放棄的時刻，因為有你們讓我有動力繼續往前，我會懷念著無數個夜晚，一起寫論文、看電影、桌遊、喝酒、打球、講垃圾話的日子，彼此分享歡笑與淚水，讓我的沈悶的碩士生活增添了不少色彩。還有那些默默支持的朋友，因為有你們的鼓勵，我的論文才得以完成。

最後，僅將此論文獻給我的家人，忍受我無數個不回家的日子，也謝謝你們的信任，總是支持我做的任何決定，在背後默默的付出，讓我能無後顧之憂地完成碩士論文。我相信所有發生在生命中的事件都是有意義的，即使在當下不是每件都是好的，但只要努力讓自己越來越好，在未來你就能發現過去的付出都是值得的，將以此懷念這裡的一切。

徐竣鋒

107年6月

摘要

在金融市場中，投資組合暴露在外的風險，往往是投資人所關心的重點之一。而近年來，許多未預料的事件影響著金融市場，如交易員低估市場風險導致銀行倒閉的事件、次級房貸引發金融海嘯、歐債危機、日本地震引發的福島核災等。過往文獻試圖用不同方法來衡量風險，如波動率 (Volatility)、風險值 (Value at Risk) 與預期短缺 (Expected Shortfall) 等，都是為了能更貼切的描述金融市場的狀況。Gschöpf (2015) 利用紐約、德國、美國的股市，以及烏克蘭兌歐元的匯率的資料，在基於預期短缺下，建立衡量尾端風險的模型 (Tail Event Risk Expectile based Shortfall, TERES)。本文延續此想法，探討亞洲國家如中國、日本及台灣各類股指數，尾端風險的衡量，並與風險值進行比較。我們發現，風險值相對於 TERES，其所衡量的風險較低估市場的現況。再者，當風險尾端事件發生時，TERES 較能準確及時的反應出風險。因此，我們認為 TERES 可以作為輔助衡量風險的指標之一。

關鍵字：風險值、預期短缺、尾端風險、TERES

目錄

1	緒論	1
2	實證模型	3
2.1	一般化風險	3
2.2	Tail Event Risk Expectile based Shortfall	4
3	實證方法	6
3.1	資料說明	6
3.2	資料期間所發生的國際事件	7
3.2.1	美國次級房貸 2007:08–2008:12 時期	7
3.2.2	歐債危機 2009:01–2010:12 時期	7
3.2.3	人民幣重貶 2015:08時期	8
3.3	資料期間所發生的各國國內重大事件	8
3.3.1	日本福島核災 2011:03時期	8
3.3.2	台灣劣質油事件 2014:09時期	9
3.3.3	台灣房地合一課稅制度 2015:06–2016:01時期	9
4	實證結果	11
4.1	台灣加權指數	11
4.2	日經225指數	14
4.3	上海證券交易所綜合股價指數	16
4.4	亞洲各國大盤比較	18
4.5	台灣各類股-水泥類指數	20
4.6	台灣各類股-金融保險類指數	21
4.7	台灣各類股-食品工業指數	22

4.8	台灣各類股-紡織纖維類指數	24
4.9	台灣各類股-造紙工業類指數	25
4.10	台灣各類股-塑膠工業類指數	26
4.11	台灣各類股-電子工業類指數	28
4.12	台灣各類股-建材營造類指數	29
5	結論	31
	參考文獻	32



表目錄

表1 敘述統計量	6
表2 台股實證結果	12
表3 日股實證結果	15
表4 上證實證結果	16
表5 水泥類實證結果	21
表6 金融保險類實證結果	21
表7 食品工業實證結果	24
表8 紡織纖維實證結果	24
表9 造紙工業實證結果	25
表10 塑膠工業實證結果	27
表11 電子工業實證結果	29
表12 建材營造類實證結果	30



圖目錄

圖1 台股實證比較結果	12
圖2 日股實證比較結果	14
圖3 上證實證比較結果	17
圖4 亞洲大盤比較結果	19
圖5 水泥類指數結果	20
圖6 金融保險類指數結果	22
圖7 食品工業類指數結果	23
圖8 紡織纖維類指數結果	25
圖9 造紙工業類指數結果	26
圖10 塑膠工業類指數結果	27
圖11 電子工業類指數結果	28
圖12 建材營造類指數結果	29
圖13 台股加權指數	33
圖14 日經 225 指數	33
圖15 上海證券交易所綜合股價指數	34
圖16 水泥類指數	34
圖17 金融保險類指數	35
圖18 食品工業類指數	35
圖19 紡織纖維類指數	36
圖20 造紙工業類指數	36
圖21 塑膠工業類指數	37
圖22 電子工業類指數	37
圖23 建材營造類指數	38

1 緒論

在 1990 年代以前，市場上大多使用波動率，來量化投資組合的風險程度。波動率為在一段期間內，投資組合的報酬率的標準差。近年來，由於金融商品不斷的推陳出新且日益複雜，導致金融市場的不穩定。例如，1994 年的美國加州橘郡銀行 (Orange Country) 事件、且 1995 年的英國霸菱銀行 (Barings PLC) 破產事件，這兩起事件皆是無法有效地評估市場風險所導致的結果，讓損失超過所能承擔的範圍。

1993 年，三十人集團 (Group of Thirty) 提出使用風險值 (Value at Risk, VaR) 當作衡量風險的工具，隔年美國摩根銀行 (J.P. Morgan) 公開使用風險值導入金融市場體系當中，並每日計算隔天所發生的最大風險。1996 年國際清算銀行 (Bank for International Settlements, BIS) 發布巴塞爾協定 I (Capital Accord)，明訂將市場風險的計算以風險值作為衡量的指標，之後更在 2006 年提出巴塞爾協定 II，強化對風險的規範，讓銀行對風險逐漸重視。

2008 年美國發生次級房貸事件，一群信用不佳的人申請房屋抵押貸款，而被投資銀行包裝成金融衍生商品發售至全球，隨著壞賬比例迅速上升，讓金融機構資本度幅下降。在流動性不足的惡性循環下，雷曼兄弟宣布破產，造成世界各地信貸緊縮，引發全球金融海嘯。之後，爆發歐債危機事件，由於各國擴大支出來因應金融海嘯帶來的衝擊，各國債務明顯提升，在歐洲希臘、愛爾蘭、葡萄牙、義大利及西班牙，皆發生財政赤字超過標準，造成整個歐洲的財務危機。

自從金融海嘯及歐債危機以來，市場開始研究風險值的缺陷與不足。其中，在風險值的架構下嘗試考慮投資組合尾端損失的資訊，如預期損失 (Expected Shortfall, ES) 使用條件期望值的想法，將尾端損失的資訊納入參考，以改善尾端損失的風險。Artzner (1999) 更從理論的角度出發，提出風險值不滿足一致性，建議使用預期短缺方法，而Bsask (2001) 及 Acerbi (2002) 以實證的角度，發現風險值無法有效衡量尾端風險損失的現象。

相較於此 Gschöpf (2015) 提出了一個更靈活的架構，基於預期短缺下，衡量尾端風險的模型。文中比較了風險值與預期短缺的風險衡量，使用了德國、倫敦及美國的股市市場，

且在尾端分配混合了常態分配及拉普拉斯分配，試圖更貼切真實金融市場的狀況，得到預期短缺表現優於風險值的結果。

近年，由於全球貿易逐漸走向國際化，國際上各國發生的事件都可能牽動著全球的市場。例如，鄰近的日本，在 2011 年發生福島核災事件，當時發生規模 9.0 地震，損壞了福島核電廠，隨即而來的海嘯也使救難行動雪上加霜，造成 1.3 萬多人死亡，逾 1.4 萬人失蹤，當天的日經股市也慘遭大跌，而受到輻射污染的農產品，也對台灣的市場造成一定程度的影響。此外在 2015 年 8 月 11 日，人民幣兌美元即期匯率重貶 1.9%，在短短三天內人民幣共貶值達 4.7%，市場認為中國政府透過貨幣貶值，增加出口的影響力，而首當其衝的莫過於台灣。

此外，在我國國內也發生過一些事件，如 2014 年後所爆發的劣質油及食安事件，在消費者食安意識逐漸抬頭下，此事件嚴重地影響到食的健康，也讓食品工業類指數受到波折。另外，政府在 2015 年底推出的房地合一課稅制度，目的來抑制炒房的情形，這使得建材營造類指數受到影響。

欲了解這些亞洲國家，如日本、中國，或者我國國內各類股其尾端事件的衡量，我們根據 Gschöpf (2015) 所提出的模型，來比較使用風險值與預期端缺的結果。本文後續章節安排為第二章實證模型，第三章為實證方法及資料說明，第四章為實證結果，第五章為結論。

2 實證模型

2.1 一般化風險

在 1996 年國際清算銀行發布巴塞爾修正案中，明訂將市場風險的計算以風險值作為衡量的指標。風險值是眾多衡量市場風險的指標之一，其優點在於能快速將風險轉換成一個數值，讓管理階層能快速的了解未來某段時間內可能遇到的最大損失，而缺點為風險值為針對正常的市場波動下所進行的估計，因此無法詮釋市場劇烈波動時的最大可能損失，如 911 恐怖攻擊、921 大地震、金融風暴等。

精確地說，風險值為給定一個信賴水準下，衡量某一個投資組合或部位在一個特定期間內，市場的波動造成投資組合或部位的最大預期損失，這個損失可以用報酬率或金額呈現。若假設 Y 為某一投資組合報酬， α 為某一信賴水準， $F(Y)$ 為 Y 的累積機率函數， $f(Y)$ 為 Y 的機率密度函數，則 Y^* 風險值表示如下：

$$F(Y) = P(Y \leq Y^*) = \int_{-\infty}^{Y^*} f(Y) dr = \alpha. \quad (1)$$

然而，風險值存在一些問題，在當作風險測度指標時，它並不滿足一致性風險測度的四條公理的次可加性公理，因此使用風險值衡量時，一些投資組合的風險可能會大於各個部位風險之和，顯示其不是一種一致性風險測度。¹

隨後市場上發展出不同測量風險的指標，預期短缺則是被廣泛使用的一個，它並不要尋求投資組合的分配，在不同的情況下都能保持一致性風險測度，使得預期短缺可以應用到各種多元化的衍生性金融商品上。精確地說，預期短缺為在給定一信賴水準下，衡量某一個投資組合或部位在一個特定期間內，市場的波動造成尾端機率區間內可能發生的平均損失，也就是計算損失一旦超過風險值後，投資組合發生尾端事件時的損失程度。當我們假

¹ X_1, X_2 為兩資產報酬， $\rho(\cdot)$ 為某資產的風險，次可加性公理： $\rho(\mathbf{X}_1 + \mathbf{X}_2) \leq \rho(\mathbf{X}_1) + \rho(\mathbf{X}_2)$ 某一投資組合的風險至少不大於個別資產風險的總和。單調性公理： $\mathbf{X}_1 \geq \mathbf{X}_2 \rightarrow \rho(\mathbf{X}_1) \leq \rho(\mathbf{X}_2)$ X_1 資產報酬大於 X_2 ，則 X_1 風險至少不大於 X_2 ，隱含優質資產比劣質資產表現優異。一次齊次性： $\forall \lambda > 0, \rho(\lambda \mathbf{X}) = \lambda \rho(\mathbf{X})$ 平移不變性： $\forall c > c_1, c_1$ 為一常數， $\rho(\mathbf{X}) + c = \rho(\mathbf{X}) - c$ 將保證金 c 加入投資組合中，其風險為投資組合扣除保證金 c 相等。

設 α 為某一信賴水準, Y 為某一投資組合報酬時, 預期短缺表示成以下:

$$ES_\alpha = \mathbf{E}[Y|Y > VaR_\alpha(Y)]. \quad (2)$$

2.2 Tail Event Risk Expectile based Shortfall

本研究根據 Gschöpf (2015) 提出的方法, 基於預期短缺下, 衡量尾端風險的模型 (Tail Event Risk Expectile based Shortfall, TERES)。一般而言, 我們認為在衡量風險上 ES 相對於風險值有著諸項優點, 而 TERES 建立在這基礎上有著更靈活的架構去詮釋尾端風險的概念。ES 用來衡量下方風險, 且門檻值可給定為 τ 分量, 表示成以下:

$$q_\tau = \underset{y}{\text{inf}}\{y|\tau \leq F(y)\}. \quad (3)$$

Breckling and Chambers(1988) 提出一般化的 M-quantiles 概念, 具體來說 quantile 及 expectile 為兩種不同參數下的 M-quantile 模型, \mathbf{I} 為指標函數 (Indicator Function), τ 為給定某分量, Y 為某一隨機變數, 且 $Y = \theta + u$, 定義 $\rho_{\tau,\gamma}(u)$ 為一損失函數 (Loss Function):

$$\rho_{\tau,\gamma}(u) = |\tau - \mathbf{I}\{u < 0\}||u|^\gamma, \quad (4)$$

我們找出使得目標式 $\rho_{\tau,1}(Y - \theta)$ 為最小值的最適 θ , 且 τ quantile 及 τ expectile 分別表示為:

$$q_\tau = \underset{\theta}{\text{arg min}} \mathbf{E}[\rho_{\tau,1}(Y - \theta)], \quad (5)$$

$$e_\tau = \underset{\theta}{\text{arg min}} \mathbf{E}[\rho_{\tau,2}(Y - \theta)], \quad (6)$$

由式(6) 可改寫為:

$$\min_{\theta} \left\{ (\tau - 1) \int_{-\infty}^{\theta} (y - \theta)^2 dF_Y(y) + \tau \int_{\theta}^{\infty} (y - \theta)^2 dF_Y(y) \right\}, \quad (7)$$

我們由式 (7) 取一階條件 (First order condition) 可得:

$$(1 - \tau) \int_{-\infty}^{\theta} (y - \theta) f(y) dy - \tau \int_{\theta}^{\infty} (y - \theta) f(y) dy = 0, \quad (8)$$

經過以下整理最後可得:

$$\begin{aligned}
 (1 - \tau) \int_{-\infty}^{\theta} (y - \theta) f(y) dy - \tau \int_{-\infty}^{\theta} (y - \theta) f(y) dy &= \tau \int_{-\infty}^{\infty} (y - \theta) f(y) dy, \\
 e_{\tau} - \mathbf{E}[Y] &= \frac{1 - 2\tau}{\tau} \int_{-\infty}^{e_{\tau}} (y - e_{\tau}) f(y) dy, \\
 e_{\tau} - \mathbf{E}[Y] &= \frac{1 - 2\tau}{\tau} \mathbf{E}[(y - \tau) \mathbf{I}\{Y < e_{\tau}\}], \\
 \mathbf{E}[Y|Y < e_{\tau}] &= e_{\tau} + \frac{\tau(e_{\tau} - \mathbf{E}[Y])}{(2\tau - 1)F(e_{\tau})}. \tag{9}
 \end{aligned}$$

由上述一連串的推導可以知道, 我們透過 M-quantiles 能轉換至 ES 上, 且根據 Taylor(2008) 我們透過單射 (one to one mapping), 將 expectile $e_{w_{\tau}}$ 及 τ -th quantile q_{τ} 令為相等, 可得到 TERES $s_{e_{w_{\tau}}}$, 且根據 Jones(1994) 給定已知分配下, 分配能一對一對應 quantile 及 expectile 時, w_{τ} 能透過 Expectile Quantile Transformation (EQT) 來求得, 如以下式子:

$$s_{e_{w_{\tau}}} = e_{w_{\tau}} + \frac{e_{w_{\tau}} - \mathbf{E}[Y] w_{\tau}}{1 - 2w_{\tau}} \frac{w_{\tau}}{\tau}, \tag{10}$$

$$w_{\tau} = \frac{LPM(q_{\tau}) - q_{\tau}\tau}{2\{LPM(q_{\tau}) - q_{\tau}\tau\} + q_{\tau} - \mathbf{E}[Y]}. \tag{11}$$

其中下偏矩 (Low Partial Moment, LPM) 也是用來衡量風險的一種方法, 對於分配的左尾部分作為衡量風險的因子, 故 LPM 為衡量一報酬的風險表示如以下:

$$LPM(u) = \int_{-\infty}^u y f(y) dy, \tag{12}$$

最後由於 EQT 會受到不同分配間的影響, 故我們觀察兩種分配, 首先均勻分配 (uniform) 下, $Y \sim \mathbf{U}[0, 1]$, $f(y) = \mathbf{I}\{0 \leq y \leq 1\}$, $q_{\tau} = \tau$, 則:

$$w_{\tau} = \frac{\tau^2}{2(\tau^2 - \tau + 0.5)}. \tag{13}$$

其次, 若為標準常態分配 (Standard Normal), $Y \sim \mathbf{N}[0, 1]$, $f(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{y^2}{2}\right\}$, 則:

$$w(\tau) = \frac{LPM(q_{\tau}) - q_{\tau}\tau}{\{2LPM(q_{\tau}) + q_{\tau}\tau\} + q_{\tau} - \mathbf{E}[Y]}.$$

3 實證方法

3.1 資料說明

本研究採用台灣加權股價指數、上海證券交易所綜合股價指數、日經 225 指數等 3 個大盤指數，以及台灣八大類股指數（水泥工業、食品工業、紡織纖維業、塑膠化工業、電子工業、造紙工業、建材營造業、金融保險業）為基礎資料來源由台灣經濟新報 (Taiwan Economic Journal, TEJ) 資料庫中取得，資料期間為 2005 年 1 月 3 日至 2016 年 12 月 31 日。我們將台灣加權股價指數日報酬率、上海證券交易所綜合股價指數日報酬率、日經 225 指數日報酬率以及八大類股指數日報酬率，其平均數、第一分位數、中位數、第三分位數、標準差、最小值以及最大值整理於表 1。其中在三個大盤日報酬率中，上證指數平均日報酬率為最高，但其波動度也最高，而最小值與最大值，皆為日經 225 指數日報酬率。在八大類股方面，平均日報酬最高的是食品工業類指數，波動度最高的是建材營造類指數，最小值是電子工業類指數，最大值則是塑膠工業類指數。此外，我們也將各指數的時間趨勢圖呈現於附錄中。

表 1: 敘述統計量

	均數	Q1	中位數	Q3	標準差	最小值	最大值
台股加權指數	0.00013	-0.00508	0.00071	0.00646	0.01200	-0.06735	0.06525
日經 225 指數	0.00017	-0.00708	0.00064	0.00839	0.01572	-0.12111	0.13234
上證指數	0.00031	-0.00715	0.00093	0.00908	0.01741	-0.09256	0.09034
水泥類指數	0.00018	-0.00789	0.00006	0.00807	0.01764	-0.07202	0.06645
金融保險類指數	0.00001	-0.00679	0.00019	0.00723	0.01551	-0.07085	0.06639
食品工業類指數	0.00051	-0.00692	0.00053	0.00815	0.01568	-0.07797	0.06504
紡織纖維類指數	0.00018	-0.00740	0.00043	0.00855	0.01587	-0.07845	0.06482
造紙工業類指數	-0.00002	-0.00644	-0.00007	0.00639	0.01515	-0.08375	0.06665
塑膠工業類指數	0.00019	-0.00672	0.00048	0.00734	0.01373	-0.07062	0.06703
電子工業類指數	0.00016	-0.00614	0.00081	0.00731	0.01302	-0.06861	0.06530
建材營造類指數	0.00009	-0.00723	0.00010	0.00819	0.01858	-0.07962	0.06553

註: Q1 為四分位數之第一分位數, Q3 為四分位數之第三分位數。

3.2 資料期間所發生的國際事件

3.2.1 美國次級房貸 2007:08–2008:12 時期

在當時美國次級房貸背景為有一群收入低、信用不佳但卻有購屋需求的人，向特定的金融機構申請房屋抵押貸款，而這群信用不佳的人，貸款利息通常比一般抵押貸款高出 2% 至 3%。這些金融機構再將手上的債權轉賣給投資銀行，投資銀行更將這些住房抵押貸款證券 (Mortgage Backed Security, MBS) 做成金融衍生性商品發售至全球，而一些信評機構也將這些債券評為 AAA 級等。但隨著貸款的壞帳比例迅速上升，債券的價格因此大跌，而持有這些債券的投資者、基金公司、投資銀行開始全面拋售，但苦無人接手購買，使得這些金融機構資本大幅下降，在惡性循環下雷曼兄弟宣布破產，許多避險基金公司也瀕臨崩潰，造成世界各地信貸緊縮，引發全球金融海嘯。

由於這些債券層層包裝或整合於證券中，許多金融機構投資組合多少持有這部分債券，當然亞洲也不例外，正準備攻頂的台灣加權指數，在 2007 年 10 月 29 日的 9809 點，一路崩跌至 2008 年 11 月 20 日的 4089 點，跌幅達 58%。日經 225 指數在 2007 年 10 月 11 日的 17458 點，一路崩跌至 2008 年 10 月 27 日的 7162 點，跌幅達 59%。而上證指數在 2007 年 10 月 16 日的 6092 點，一路崩跌至 2008 年 11 月 28 日的 1871 點，跌幅高達 69%，是亞洲股市中災情最嚴重的國家。

3.2.2 歐債危機 2009:01–2010:12 時期

爆發歐債危機的起因源自於先前的金融海嘯，各國為了因應金融海嘯帶來的衝擊，政府皆提高公共支出，以用來提振景氣，此時各國的債務都明顯飆高。其中希臘公布 2009 年政府財政赤字高達 12.7%，遠超過歐洲聯盟 (European Union, EU) 所規定的 3%，使得必須向國際貨幣基金 (International Monetary Fund, IMF) 申請紓困，隨後全球信評機構分別對希臘下調債務評級，而在同一時間愛爾蘭、葡萄牙、義大利以及西班牙，也都發生政府財政赤字超過標準，這歐豬五國的債務總額為當時雷曼兄弟的 12 倍，於是紛紛被下調債務評級，原本以為是單一國家的問題，遂發展成為整個歐洲的債務危機。

爆發歐債危機後，歐洲各國開始緊縮財政支出以償還債務，而台灣產業通常以外銷為主，當這些海外的需求開始降低，國內大廠開始訂單減少，進而影響台灣股市表現。造成全球貿易失衡。台灣加權指數在 2010 年 4 月 15 日的 8171 點，下跌至 2010 年 6 月 9 日的 7071 點，跌幅為 13%，日經 225 指數在 2010 年 4 月 26 日的 11165 點，下跌至 2010 年 11 月 1 日 9154 點，跌幅為 18%，而上證指數在 2010 年 4 月 14 日的 3166 點，下跌至 2010 年 7 月 5 日 2363 點，跌幅為 25%，同樣為亞洲股市中災情最嚴重的國家。

3.2.3 人民幣重貶 2015:08 時期

在過去，中國一直嚴格的掌控著人民幣兌美元的匯率，但在 2015 年 8 月 11 日，人民幣兌美元即期匯率重貶 1.9%，創下 2005 年 7 月 21 日人民幣匯率制度改革以來，單日最大跌幅。隨後的兩天持續再貶值，跌幅也都超過 1%，僅僅三天人民幣共貶值達 4.7%。中國允許人民幣跌幅超過 3% 的作為，也創下了 1994 年以來兩天內的最大幅度變動，全球股市、匯市、資產黃金、期貨等市場都受到不同程度的影響。

市場普遍認為，在當時中國的經濟持續低迷，尤其在當年的 7 月出口大減 8.3%，因此透過貨幣貶值來提振成長動能、增加出口的競爭力，藉由扶植國內製造業出口，衝擊其它國家。台灣加權指數在 2015 年的 8 月 11 日的 8394 點，跌至 2015 年 8 月 24 日的 7410 點，跌幅達 11%，日經 225 指數在 2015 年的 8 月 11 日的 20720 點，跌至 2015 年 8 月 25 日的 17860 點，跌幅達 14%，而上證指數在 2015 年的 8 月 11 日的 3927 點，跌至 2015 年 8 月 26 日的 2927 點，跌幅達 25%。

3.3 資料期間所發生的國內事件

3.3.1 日本福島核災 2011:03 時期

在 2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分，日本東北海岸發生規模 9.0 的地震，在當時福島第一核電廠 1、2、3 號機正在運轉，而 4、5、6 號機停機，偵測到強震時，1、2、3 號機啟動了自動停機程序，因此場內發電功能立即停止。在一般狀態下，可以仰賴廠外電源驅動冷卻以及柴油發電機驅動冷卻系統，但隨後而來的大海嘯淹沒了廠外發電室，也造成柴油發電機驅動冷

卻系統嚴重損壞，外地救援也因為強震與海嘯導致困難重重，因此冷卻系統停止運作，反應爐開始過熱，儘管廠區員工努力嘗試各種方法使反應爐冷卻，但隨後爆發了幾次爆炸事件，使得此事件造成更嚴重的傷害。

日本 311 是日本有史以來所遭遇過最強的強震，引發超過 10 公尺的海嘯，損壞了東北地區的住宅、農村與工業區，根據統計，已造成 1.3 萬多人死亡，逾 1.4 萬人失蹤。日經 225 指數在 2011 年 3 月 11 日的 10254 點，跌至 3 月 14 日的 9620 點，跌幅達 6.1%，隔天 3 月 15 日再跌至 8605 點，跌幅達 10.5%，總計兩天跌幅超過 16%，兩日股市市值共跌掉 57 兆日圓，約為約 7,000 億美元。

3.3.2 台灣劣質油事件 2014:09 時期

餿水油又稱為地溝油，一般泛指從殘渣或廢棄食物中提煉出來的油。整起事件的起源為，某老農退休回屏東務農，因受不了地下油廠的惡臭，向屏東縣政府檢舉無效後，自行蒐證調查，直到 2009 年 4 月屏東地方法院檢察署偵辦，才讓整起事件公諸於世。經調查發現都是國內著名廠商及品牌，其中頂新集團的味全就有 12 種產品使用了地溝油，使得影響的程度擴及至全台灣。

近年來消費者日益注重食得健康，食安問題開始受到重視，在爆發劣質油事件，台灣食品工業類指數在 2014 年的 9 月 4 日的 1317 點，跌至 2014 年的 10 月 27 日的 1131 點，跌幅達 14%，幾乎兩個月內持續影響著食品工業類指數。

3.3.3 房地合一課稅制度 2015:06–2016:01 時期

由於近年來房屋價格高漲，炒房的情況也越來越嚴重，導致年輕人想買房更雪上加霜。在舊制中，依公告土地現值計算土地增值稅及依房屋評定現值計算所得稅，與房屋交易實際上的獲利有這相當的差距，且土地現值一年公告一次，使得同年度內買賣土地無須負擔土地增值稅，會造成未公平合理課稅，使過多資金投入不動產市場，引發房地價格不正常飆漲。

2015 年之後，政府開始推出一些打房政策。如在 2015 年 6 月 5 日三讀通過房地合一稅，

且在 2016 年 1 月 1 日實施。房地合一稅指在當房屋及土地出售時，必須計算房屋及土地的實際獲利，並扣除已課徵土地增值稅的土地漲價總數額後，就餘額部分課徵所得稅，這能使房地交易所獲得按實價課稅，達到租稅的公平。台灣建材營造類指數在 2015 年 6 月 5 日的 283 點，跌至 2016 年 1 月 26 日的 201 點，雖然中間一度有回升的現象，但跌幅仍高達 29%，代表此政策直接影響著建材營造類指數。



4 實證結果

風險值為給定一個信賴水準下，衡量某一個投資組合或部位在一個特定期間內，市場的波動造成投資組合或部位的最大預期損失，這個損失可以用報酬率或金額呈現。預期短缺為在給定一信賴水準下，衡量某一個投資組合或部位在一個特定期間內，市場的波動造成尾端機率區間內可能發生的平均損失，也就是計算損失一旦超過風險值後，投資組合發生尾端事件時的損失程度。

本研究根據 Gschöpf (2015) 提出的方法，基於預期短缺下衡量尾端風險，我們並與風險值進行比較。使用資料期間為 2005 年 1 月 3 日至 2016 年 12 月 31 日，我們探討亞洲(台股加權指數、日經 225 指數、上海證券交易所綜合股價指數)的關係，以及台股加權指數與八大類股間的關係。我們先將原始資料轉換成報酬率的形式，假設風險水準 $\alpha=0.01$ ，且在常態分配的情況下，採取移動窗格法 (Rolling Window)，使用 250 個樣本且刪除前一筆資料以後一筆補上，反覆疊代來估計所有資料期間，並且觀察在給定門檻值 90%分量下，每組資料分別的結果，後續將進行更詳細的實證結果分析。

4.1 台灣加權指數

圖 1 為實證結果的比較，上圖為台灣加權指數的原始序列圖，下圖為實證結果，紅色線條代表使用風險值所計算的結果，紅色虛線在風險值下分量為 90%的門檻值，藍色線條為 TERES 所計算的結果。藍色虛線為 TERES 下分量為 90%的門檻值，我們可以發現在大部分的時候，紅色線條都比藍色線條來得高，意味著 TERES 所衡量的風險比風險值嚴重，代表風險值低估風險帶來的嚴重性，也可以看出風險值估計相對於 TERES 較不敏感。此外我們也將台股加權指數的實證結果整理至表 2。

我們試著把原始序列圖中發生波動的地方，與我們所估計的結果進行比較。在美國次級房貸時期台灣加權指數在 2007 年 10 月 29 日的 9809 點，至 2008 年 11 月 20 日的 4089 點，跌幅達 58%。我們估計的 VaR 在 2007 年 10 月 29 日為 0.0249，2008 年 11 月 20 日為 0.0509，風險增加了 104%，而我們的估計的 TERES 在 2007 年 10 月 29 日為 0.0461，

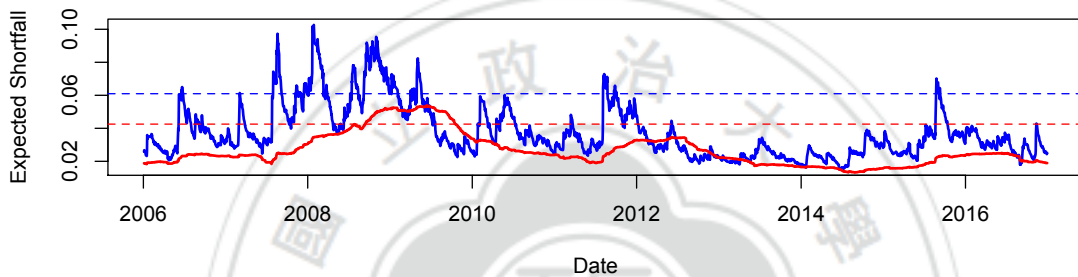
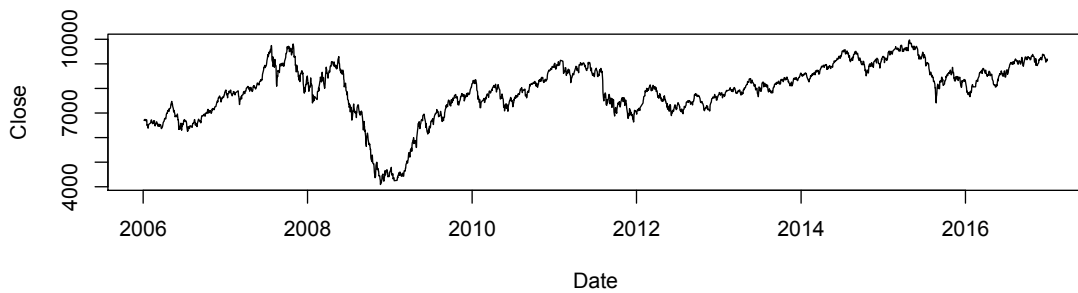


圖 1: 台股實證比較結果

表 2: 台股實證結果

日期	指數	VaR	TERES
2007/10/29	9809	0.0249	0.0461
2008/11/20	4089	0.0509	0.0808
2009/02/02	4259	0.0524	0.0634
2010/01/06	8327	0.0335	0.0258
2010/04/15	8171	0.0306	0.0310
2010/06/09	7071	0.0279	0.0556
2015/08/11	8394	0.0192	0.0347
2015/08/24	7410	0.0221	0.0645

2008年11月20日為 0.0808, 風險增加了75%。從數值上看出使用的 TERES 所衡量的風險將高於使用 VaR 所衡量的, 值得注意的是在這一段時間內, TERES 所估計的風險有回升在驟降的趨勢, 相對於 VaR 所衡量的能比較接近於原始的序列圖, VaR 則是緩慢下降的趨勢, 無法有效的反應真實的風險, 且在這一段時間 TERES 的風險, 超過門檻值90%分量下的結果, 代表這一段風險更值得我們去注意。

在經過美國次級房貸事件後, 台灣加權指數開始慢慢的回升, 從 2009年2月2日的4924點, 回升至 2010年1月6日的 8327點, 漲幅為 95%, 我們估計的 VaR 在 2009年2月2日為 0.0524, 2010年1月6日為 0.0335, 風險降低了 36%, 而我們的估計的 TERES 在2009年2月2日為 0.0634, 2010年1月6日為 0.0258, 風險降低了 59%。在這一段時間內, VaR 估計的風險來得比 TERES 嚴重, 但是實際上的原始序列圖則是快速的回升, TERES 所估計的風險則是快速地降低, 也是比較符合原始序列圖中的樣貌。

在爆發歐債危機時期, 造成台灣國內大廠訂單減少, 影響台灣股市表現。台灣加權指數在 2010年4月15日的 8171點, 下跌至 2010年6月9日的 7071點, 跌幅為 13%, 我們估計的 VaR 在 2010年4月15日為 0.0306, 2010年6月9日為 0.0279, 風險降低了 8%, 而我們的估計的 TERES 在2010年4月15日為 0.031, 2010年6月9日為 0.0556, 風險增加了 79%。在這一段時間內, VaR 與 TERES 得到的結果相反, VaR 所得到的結果是風險降低, 但 TERES 得到的結果是風險增加且達到了 79%, 而事實上受到歐債危機的影響, 股市跌幅了 13%, 也此可發現 TERES 所衡量的風險來的準確。

在人民幣重貶時期, 台灣也首當其衝的被影響著, 台灣加權指數在 2015年的8月11日的 8394點, 跌至 2015年8月24日的 7410點, 跌幅達 11%, 我們估計的 VaR 在 2015年8月11日為 0.0192, 2015年8月24日為 0.0221, 風險增加了 15%, 而我們的估計的 TERES 在2015年8月11日為 0.0347, 2015年8月24日為 0.0645, 風險增加了 85%。在這一段時間內, VaR 所估計的風險相對比較平滑, 無法有效地反映出風險, 但 TERES 所衡量的風險則是快速的反應出來, 短時間內風險就增加了 85%, 符合實際上的股市走向。

4.2 日經225指數

我們仿效台灣加權股數的做法，圖 2 為實證結果的比較，上圖為日經 225 指數的原始序列圖，下圖為實證結果，紅色線條代表使用風險值所計算的結果，藍色線條為 TERES 所計算的結果，也將日經 225 指數的實證結果整理至表 3。

我們試著把原始序列圖中發生波動的地方，與我們所估計的結果進行比較。在美國次級房貸時期日經 225 指數在 2007 年 10 月 11 日的 17458 點，至 2008 年 10 月 27 日的 7162 點，跌幅達 58%。我們估計的 VaR 在 2007 年 10 月 11 日為 0.0242，2008 年 10 月 27 日為 0.0607，風險增加了 150%，而我們的估計的 TERES 在 2007 年 10 月 11 日為 0.0336，2008 年 10 月 27 日為 0.2005，風險增加了 496%。在這一段時間內，日本股市受到次級房貸的影響跌了 58%，VaR 所估計的風險增加了 1.5 倍，而 TERES 所估計的將近 5 倍，

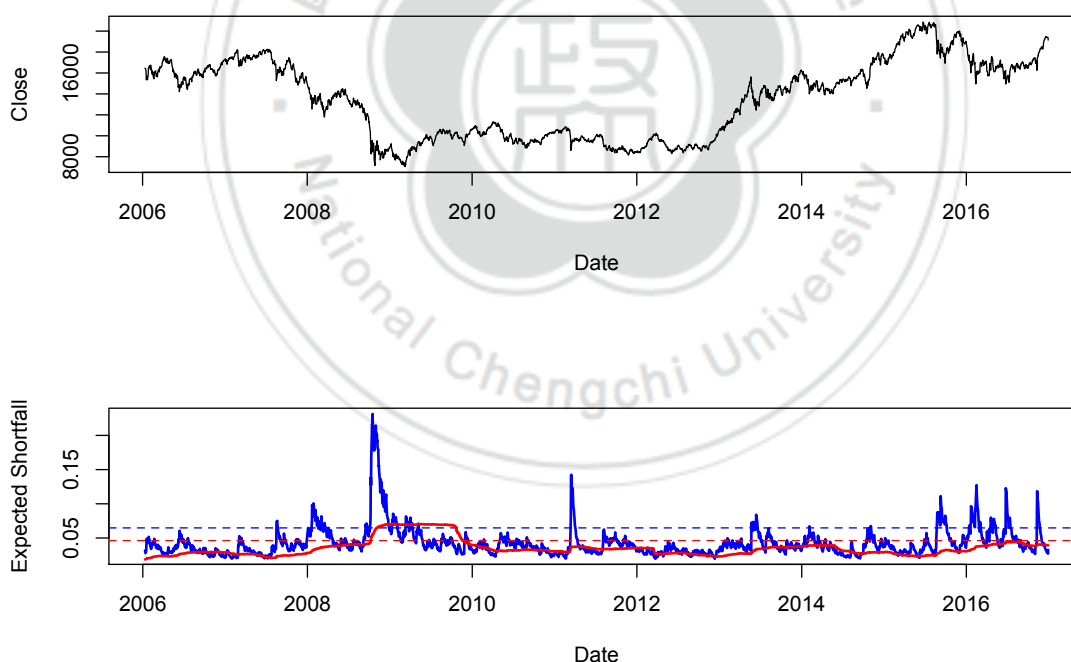


圖 2: 日股實證比較結果

且不管由數值上或者 VaR 嚴重的低估了實際上風險的影響, TERES 在短短時間內直接反應, 顯示 TERES 在衡量風險上比較敏感且即時, 且在這一段時間 TERES 的風險, 超過門檻值 90%分量下的結果, 代表美國次級房貸所造成的風險, 在估計期間內非常嚴重。

在經過次貸風暴後, 日本股市也開始慢慢回升, 從 2009年3月9日的 7068 點, 至 2009年10月13日的 10076 點, 漲幅達 42%。我們估計的 VaR 在 2009年3月9日為 0.0692, 2009年10月13日為 0.068, 風險減少了 1.8%, 而我們的估計的 TERES 在 2009年3月9日為 0.058, 2009年10月13日為 0.0386, 風險降低了 33%。在這一段時間內, 大部分的時間都是 VaR 所估計的風險高於 TERES 所估計的, 且 VaR 在這段時間內幾乎沒變動, 但實際上日本股市漲了 42%, 而 TERES 所估計的風險明顯降低了, TERES 較能貼近原始序列所發生的變動。

在歐債危機爆發時期, 日經 225 指數在 2010年4月26日的 11165 點, 下跌至 2010年11月1日的9154點, 跌幅為 18%, 我們估計的 VaR 在 2010年4月26日為 0.0305, 2010年6月9日為 0.0322, 風險增加了 5%, 而我們的估計的 TERES 在 2010年4月26日為 0.0371, 2010年6月9日為 0.0293, 風險降低了 21%, 在這一段時間內, 值得注意的是使

表 3: 日股實證結果

日期	指數	VaR	TERES
2007/10/11	17458	0.0242	0.0336
2008/10/27	7162	0.0607	0.2005
2009/03/09	7068	0.0692	0.0580
2009/10/13	10076	0.0680	0.0386
2010/04/26	11165	0.0305	0.0371
2010/11/01	9154	0.0322	0.0293
2011/03/11	10254	0.0313	0.0372
2011/03/15	8605	0.0363	0.1414
2015/08/11	20720	0.0247	0.0254
2015/08/25	17860	0.0270	0.0857

用兩種衡量風險的方法，皆無法有效的反應真實狀況，VaR 估計的結果在期間內機會沒有太大變動，而 TERES 所估計的風險反而是降低了，跟日本所受到歐債危機的影響不相符合。

日本福島核災時期，日本遭受到國內有史以來最強的地震，引發海嘯導致核災，日經 225 指數在 2011 年 3 月 11 日的 10254 點，下跌至 2011 年 3 月 15 日的 8605 點，跌幅達 16%，我們估計的 VaR 在 2011 年 3 月 11 日為 0.0313，2011 年 3 月 15 日為 0.0363，風險增加了 16%，而我們的估計的 TERES 在 2011 年 3 月 11 日為 0.0372，2011 年 3 月 15 日為 0.1414，風險增加了 280% 在這一段時間內，短短的兩天股市就跌了 16%，但 VaR 所估計的風險才增加了 16%，而 TERES 所估計的風險暴升了 280%，顯示 TERES 能快速即時的反應當下風險的狀況，表現優於 VaR。

在人民幣重貶時期，日經 225 指數在 2015 年的 8 月 11 日的 20720 點，跌至 2015 年 8 月 25 日的 17860 點，跌幅達 14%，我們估計的 VaR 在 2015 年 8 月 11 日為 0.0247，2015 年 8 月 25 日為 0.027，風險增加了 9%，而我們的估計的 TERES 在 2015 年 8 月 11 日為 0.0254，2015 年 8 月 25 日為 0.0857，風險增加了 237%。這一個時期，與先前的狀況相同，VaR 估計的風險無法有效且及時的反映出實際狀況。

4.3 上海證券交易所綜合股價指數

我們仿效先前的做法，圖 3 為實證結果的比較，上圖為上證指數的原始序列圖，下圖為實證結果，紅色線條代表使用風險值所計算的結果，藍色線條為 TERES 所計算的結果，也

表 4: 上證實證結果

日期	指數	VaR	TERES
2007/10/16	6092	0.0429	0.0659
2008/11/28	1871	0.0695	0.1088
2015/08/11	3927	0.0479	0.1141
2015/08/26	2927	0.0537	0.1434

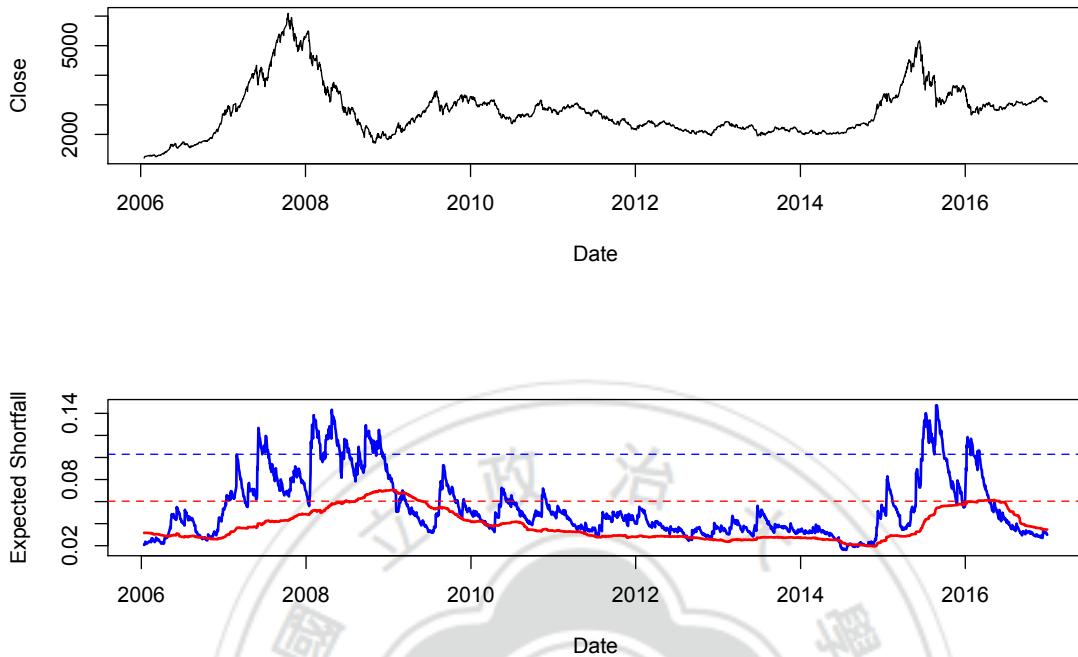


圖 3: 上證實證比較結果

將上證指數的實證結果整理至表 4。

我們試著把原始序列圖中發生波動的地方，與我們所估計的結果進行比較。在美國次級房貸時期上證指數在 2007 年 10 月 16 日的 6092 點，至 2008 年 11 月 28 日的 1871 點，跌幅達 69%。我們估計的 VaR 在 2007 年 10 月 16 日為 0.0429，2008 年 11 月 28 日為 0.0695，風險增加了 62%，而我們的估計的 TERES 在 2007 年 10 月 16 日為 0.0659，2008 年 11 月 28 日為 0.1088，風險增加了 65%。在這一段時間內，VaR 呈現一個風險緩速增加的趨勢，而 TERES 則是隨著序列的波動，有著高低起伏的樣貌。值得注意的是從 2007 年開始至 2009 年，TERES 所估計的風險維持在高檔狀態，雖然前半段上證指數呈現上漲趨勢，但風險沒有因此較低，呈現出上證指數比較特別的地方，

然而在 2010 年至 2014 年底，上證指數沒有太大的漲跌，VaR 以及 TERES 估計的風險差距很小，而風險的趨勢也大致相同。在人民幣重貶時期，上證指數在 2015 年的 8

月11日的3927點，跌至2015年8月26日的2927點，跌幅達25%，我們估計的VaR在2015年8月11日為0.0479，2015年8月26日為0.0537，風險增加了12%，而我們的估計的TERES在2015年8月11日為0.1141，2015年8月26日為0.1434，風險增加了25%。從圖形上也可以發現TERES在這段期間有著非常劇烈的波動，且在這一段時間TERES的風險，超過門檻值90%分量下的結果，代表人民幣重貶時期，對估計期間內的風險有嚴重的影響。

4.4 亞洲各國大盤比較

圖4中呈現了亞洲各國大盤的VaR與TERES比較。首先我們先針對紅色線條VaR進行比較，發現VaR在三個大盤裡的趨勢極為相同，在大部分的時間裡VaR所估計的風險皆小於TERES，且線條相對較平滑。在2009年至2010年皆為風險最嚴重的地方，其餘期間則不明顯。藍色線條TERES部分，在國際重大事件中，如2009年金融風暴以及2015年人民幣重貶，三個大盤所衡量的風險較為接近。而在2006年至2008年底這段時間中，台灣加權指數與上證指數波動較明顯，日經225指數則沒有明顯波動，其餘波動來自於過內的個別事件引起的風險。從圖上大致趨勢來看日經225指數風險較為穩定，上證指數則最為嚴重。

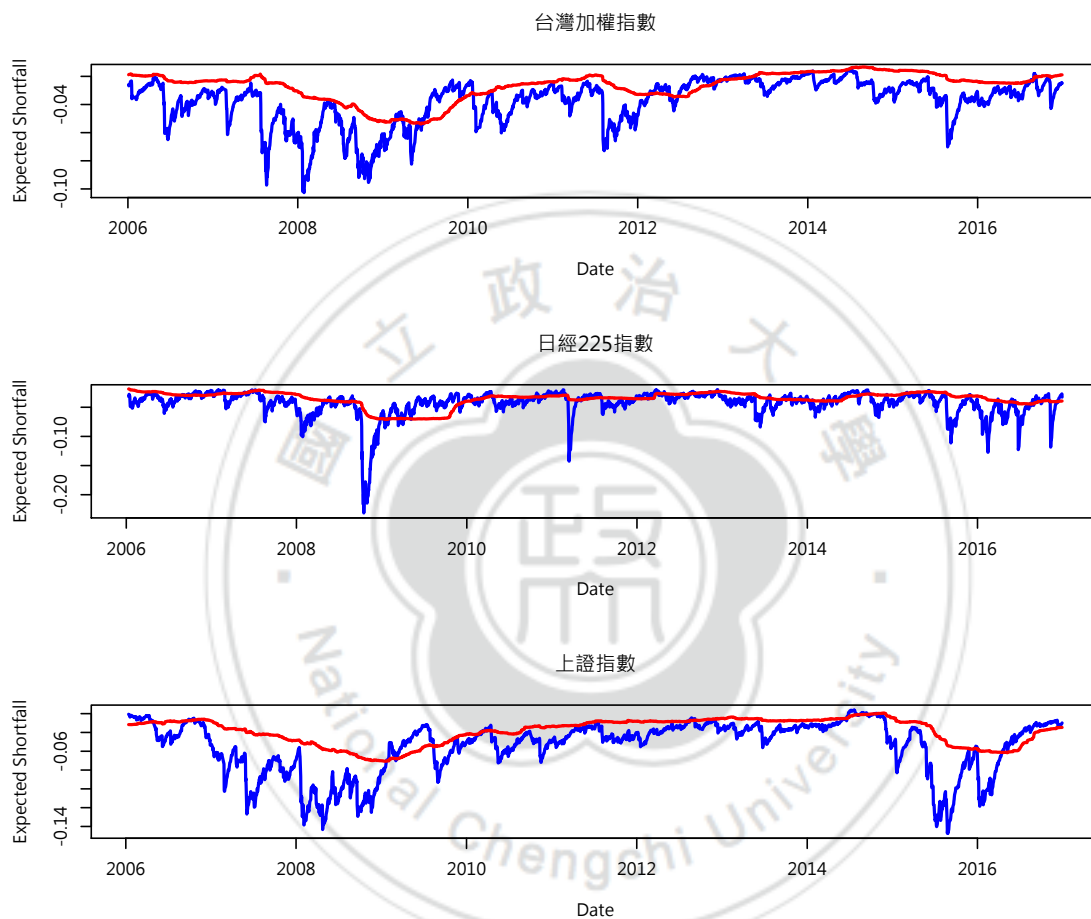


圖 4: 亞洲大盤比較結果

4.5 台灣各類股-水泥類指數

圖 5 為實證結果的比較，上圖為水泥類指數的原始序列圖，下圖為實證結果，紅色線條代表使用風險值所計算的結果，藍色線條為 TERES 所計算的結果，也將水泥類指數的實證結果整理至表 5。從原始序列圖上發現，在大多數的時間，指數的波動不大，只有在發生重大事件時有著劇烈變動。從 2007 年 4 月 16 日的 182 點，跌至 2008 年 10 月 29 日的 55 點，跌幅達 69%。我們估計的 VaR 在 2007 年 4 月 16 日為 0.0629，2008 年 10 月 29 日為 0.0767，風險增加了 22%，而我們的估計的 TERES 在 2007 年 4 月 16 日為 0.0739，2008 年 10 月 29 日為 0.0947，風險增加了 28%，在評估風險上 TERES 還是優於 VaR，

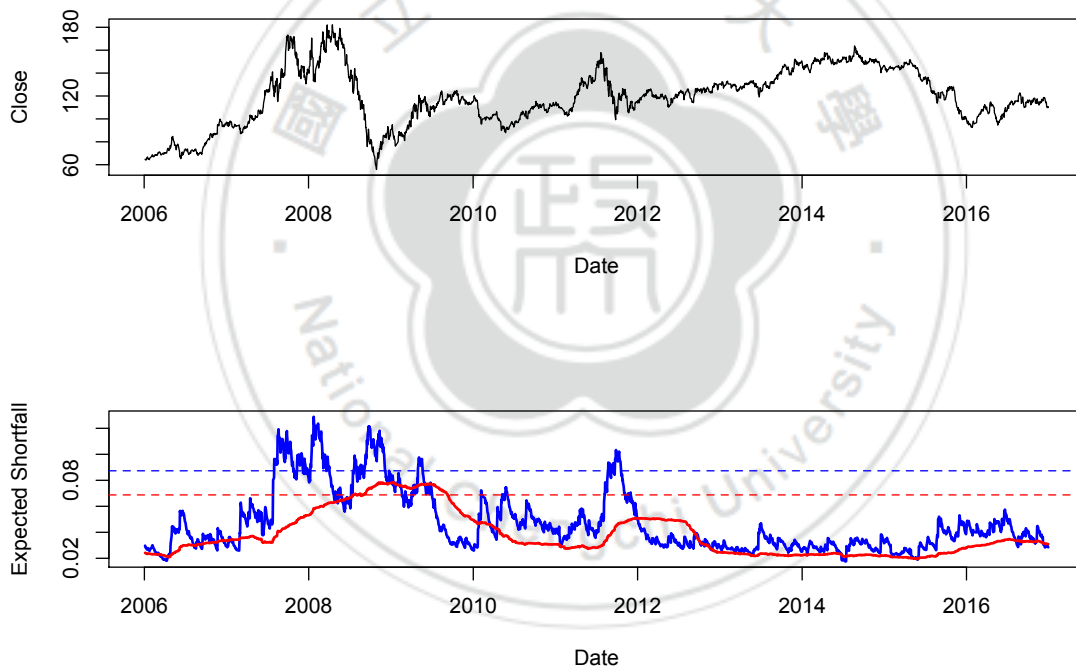


圖 5: 水泥類指數結果

表 5: 水泥類實證結果

日期	指數	VaR	TERES
2008/04/16	182	0.0629	0.0739
2008/10/29	55	0.0767	0.0947

4.6 台灣各類股-金融保險類指數

圖 6 為實證結果的比較, 上圖為金融保險類指數的原始序列圖, 下圖為實證結果, 紅色線條代表使用風險值所計算的結果, 藍色線條為 TERES 所計算的結果, 也將金融保險類指數的實證結果整理至表 6。金融保險類指數從 2008 年 5 月 15 日的 1207 點, 跌至 2009 年 3 月 3 日的 459 點, 跌幅達 62%。我們估計的 VaR 在 2008 年 5 月 15 日為 0.0448, 2009 年 3 月 3 日為 0.0687, 風險增加了 53%, 而我們的估計的 TERES 在 2008 年 5 月 15 日為 0.0555, 2009 年 3 月 3 日為 0.0738, 風險增加了 33%。

金融保險類指數從 2011 年 8 月 1 日的 1071 點, 跌至 2012 年 1 月 2 日的 762 點, 跌幅達 28%。我們估計的 VaR 在 2011 年 8 月 1 日為 0.0288, 2012 年 1 月 2 日為 0.0448, 風險增加了 55%, 而我們的估計的 TERES 在 2011 年 8 月 1 日為 0.0382, 2012 年 1 月 2 日為 0.0739, 風險增加了 93%。

表 6: 金融保險類實證結果

日期	指數	VaR	TERES
2008/05/15	718	0.0448	0.0555
2009/03/03	401	0.0687	0.0738
2011/08/01	1059	0.0288	0.0382
2012/01/02	908	0.0448	0.0739

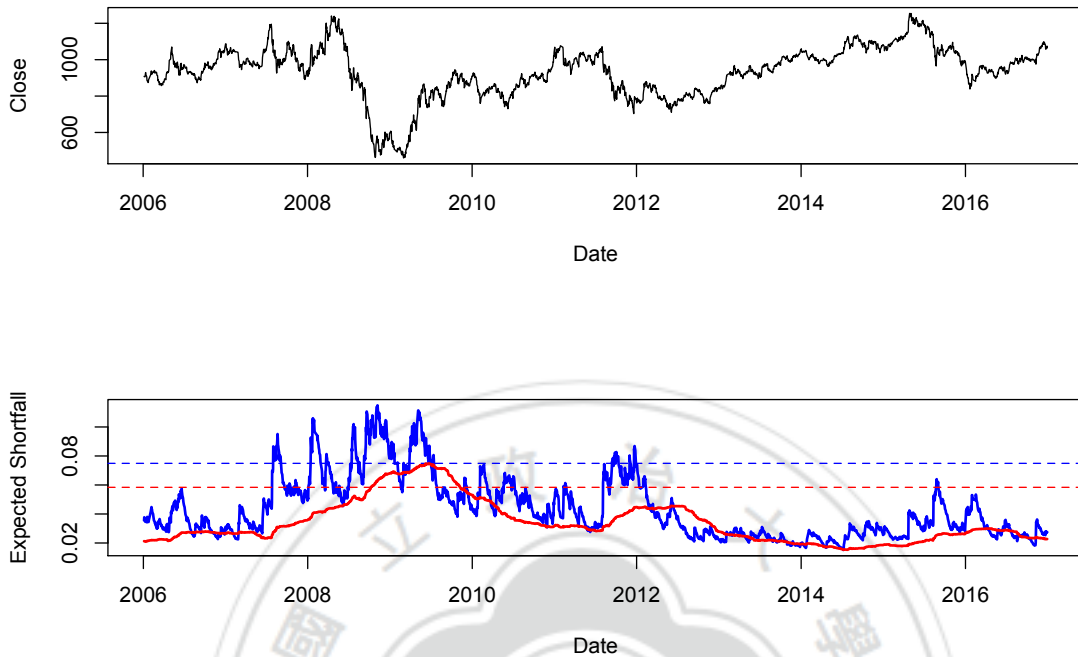


圖 6: 金融保險類指數結果

4.7 台灣各類股-食品工業指數

圖 7 為實證結果的比較，上圖為上證指數的原始序列圖，下圖為實證結果，紅色線條代表使用風險值所計算的結果，藍色線條為 TERES 所計算的結果，也將食品工業指數的實證結果整理至表 7。從原始序列圖上可以看出，食品工業類指數大致趨勢為往上，但還是有發生波動的地方。隨著受到次級房貸的影響，食品工業類指數從 2007 年 10 月 29 日的 715 點，跌至 2008 年 11 月 20 日的 456 點，跌幅達 36%。我們估計的 VaR 在 2007 年 10 月 29 日為 0.04414，2008 年 11 月 20 日為 0.0629，風險增加了 42%，而我們的估計的 TERES 在 2007 年 10 月 29 日為 0.0671，2008 年 11 月 20 日為 0.0854，風險增加了 27% 雖然從數值上看到 VaR 的風險增加的比 TERES 來得多，但 TERES 呈現一個高低波動很大，並非全部只有往下的趨勢，且在這一段時間 TERES 的風險，超過門檻值 90% 分量下的結

果, 代表美國次級房貸所造成的風險, 在估計期間內非常嚴重。

而在發生劣質油事件, 食品工業在 2014 年的 9 月 4 日的 1317 點, 跌至 2014 年的 10 月 27 日的 1131 點, 跌幅達 14%, 我們估計的 VaR 在 2014 年 9 月 4 日為 0.0192, 2014 年 10 月 27 日為 0.0233, 風險增加了 21%, 而我們的估計的 TERES 在 2014 年 9 月 4 日為 0.0203, 2008 年 10 月 27 日為 0.0564, 風險增加了 177%。這在一段時間內, 也可以發現 TERES 所估計的風險, 能迅速及時地反映出風險, 特別是在短時間內。

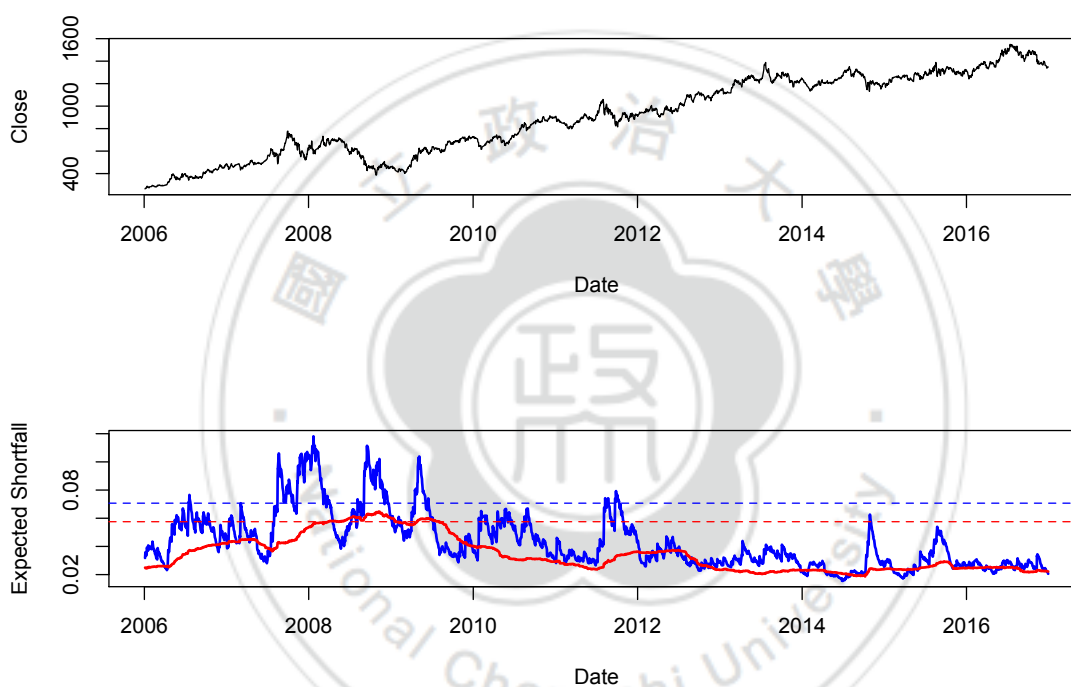


圖 7: 食品工業類指數結果

表 7: 食品工業實證結果

日期	指數	VaR	TERES
2007/10/29	715	0.0441	0.0671
2008/11/20	456	0.0629	0.0854
2014/09/04	1317	0.0192	0.0203
2014/10/27	1131	0.0233	0.0564

4.8 台灣各類股-紡織纖維類指數

圖 8 為實證結果的比較, 上圖為紡織纖維類指數的原始序列圖, 下圖為實證結果, 紅色線條代表使用風險值所計算的結果, 藍色線條為 TERES 所計算的結果, 也將紡織纖維類指數的實證結果整理至表 8。紡織纖維類指數從 2008年4月18日的 501 點, 跌至 2008年9月18日的 209點, 跌幅達 58%。我們估計的 VaR 在 2008年4月18日為 0.0491, 2009年9月18日為 0.0604, 風險增加了 23%, 而我們的估計的 TERES 在 2008年4月18日為 0.0684, 2009年9月18日為 0.1067, 風險增加了 56%。

表 8: 紡織纖維實證結果

日期	指數	VaR	TERES
2008/04/18	501	0.0491	0.0684
2008/09/18	209	0.0604	0.1067

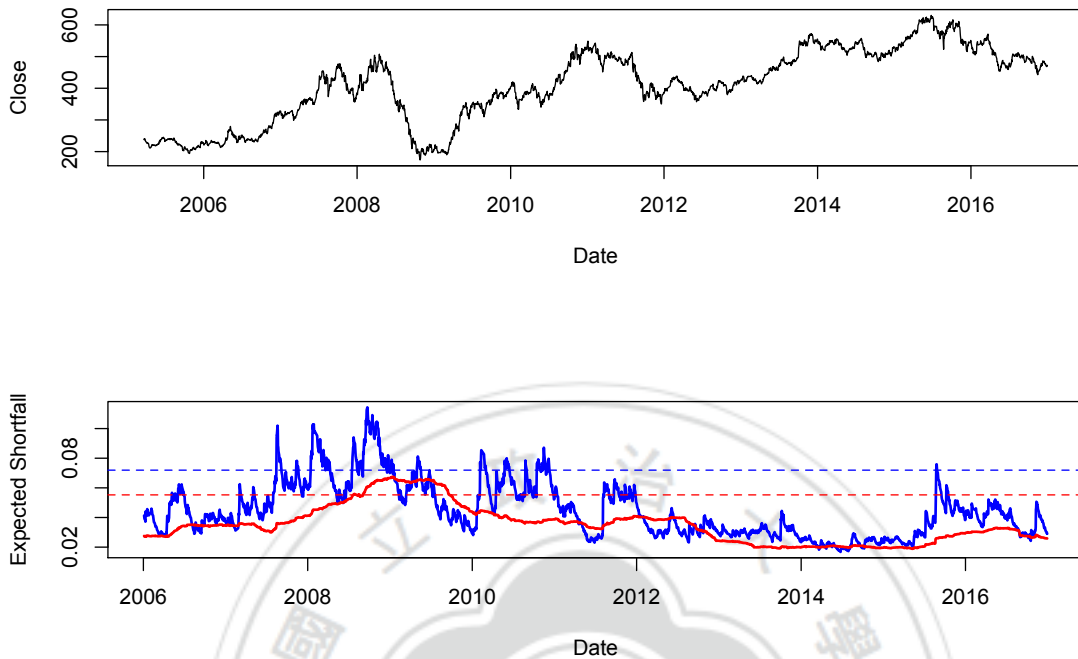


圖 8: 紡織纖維類指數結果

4.9 台灣各類股-造紙工業類指數

圖 9 為實證結果的比較，上圖為造紙工業類指數的原始序列圖，下圖為實證結果，紅色線條代表使用風險值所計算的結果，藍色線條為 TERES 所計算的結果，也將造紙工業類指數的實證結果整理至表 9。造紙工業類指數從 2008 年 5 月 21 日的 220 點，跌至 2008 年 10 月 24 日的 87 點，跌幅達 60%。我們估計的 VaR 在 2008 年 5 月 21 日為 0.0468，2008 年

表 9: 造紙工業實證結果

日期	指數	VaR	TERES
2008/05/21	220	0.0468	0.0669
2008/10/24	87	0.0603	0.1095

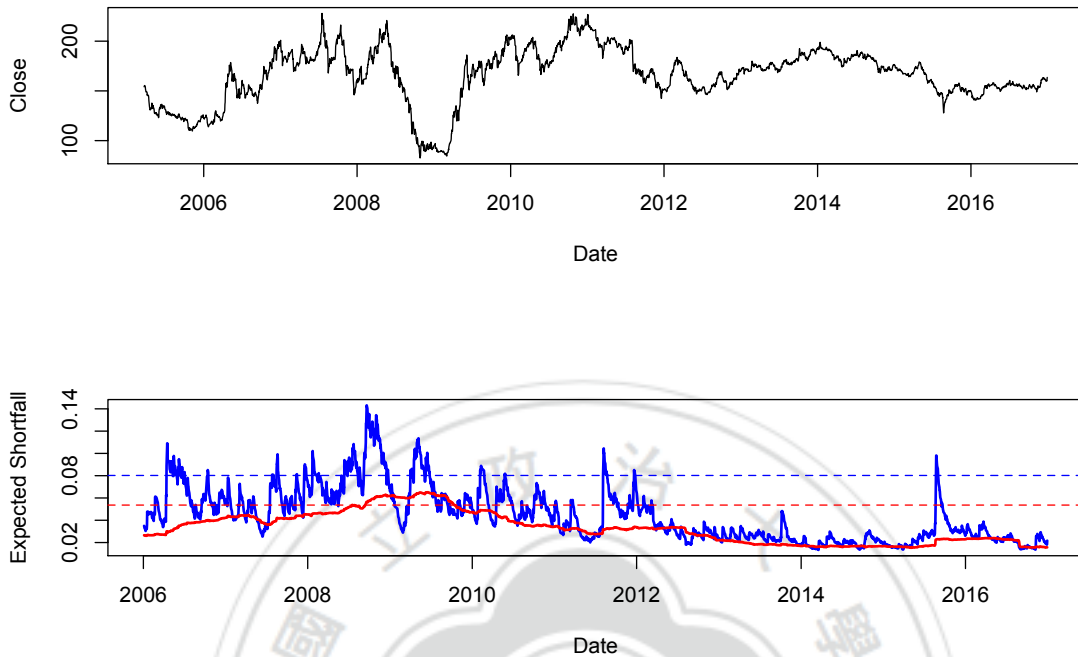


圖 9: 造紙工業類指數結果

10月24日為 0.0603, 風險增加了 29%, 而我們的估計的 TERES 在2008年5月21日為 0.0669, 2008年10月24日為 0.1095, 風險增加了 64%。

4.10 台灣各類股-塑膠工業類指數

圖 10 為實證結果的比較, 上圖為塑膠工業類指數的原始序列圖, 下圖為實證結果, 紅色線條代表使用風險值所計算的結果, 藍色線條為 TERES 所計算的結果, 也將塑膠工業類指數的實證結果整理至表 10。塑膠工業指數從 2008年6月20日的208點, 跌至 2008年7月29日的163點, 跌幅達 21%。我們估計的 VaR 在2008年6月20日為 0.0436, 2008年7月29日為 0.0492, 風險增加了 13%, 而我們的估計的 TERES 在2008年6月20日為 0.0459, 2008年7月29日為 0.0938, 風險增加了 104%。

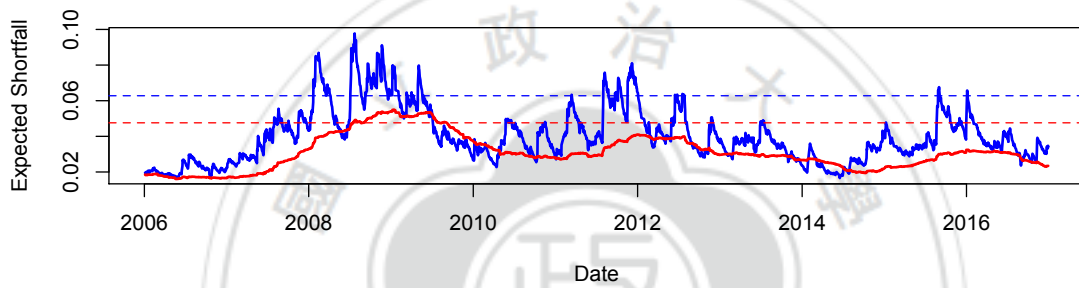
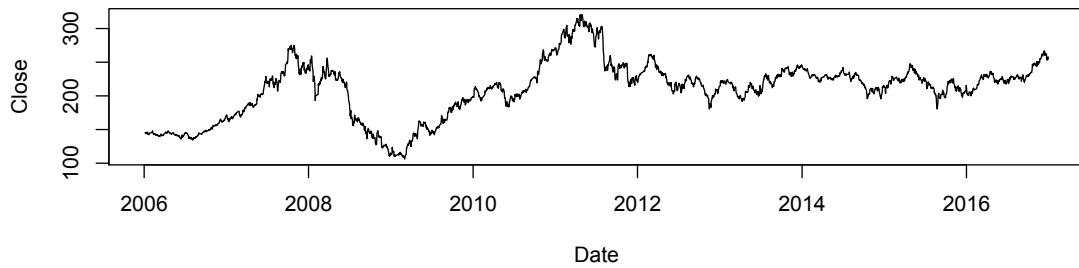


圖 10: 塑膠工業類指數結果

表 10: 塑膠工業實證結果

日期	指數	VaR	TERES
2008/06/20	208	0.0436	0.0459
2008/07/29	163	0.0492	0.0938

4.11 台灣各類股-電子工業類指數

圖 11 為實證結果的比較, 上圖為電子工業類指數的原始序列圖, 下圖為實證結果, 紅色線條代表使用風險值所計算的結果, 藍色線條為 TERES 所計算的結果, 也將電子工業類指數的實證結果整理至表 11。電子工業指數從 2008年3月6日的 329點, 跌至 2008年12月15日的175點, 跌幅達 47%。我們估計的 VaR 在2008年3月6日為 0.0385, 2008年12月15日為 0.0538, 風險增加了 40%, 而我們的估計的 TERES 在2008年3月6日為 0.0765, 2008年12月15日為 0.0968, 風險增加了 25%。

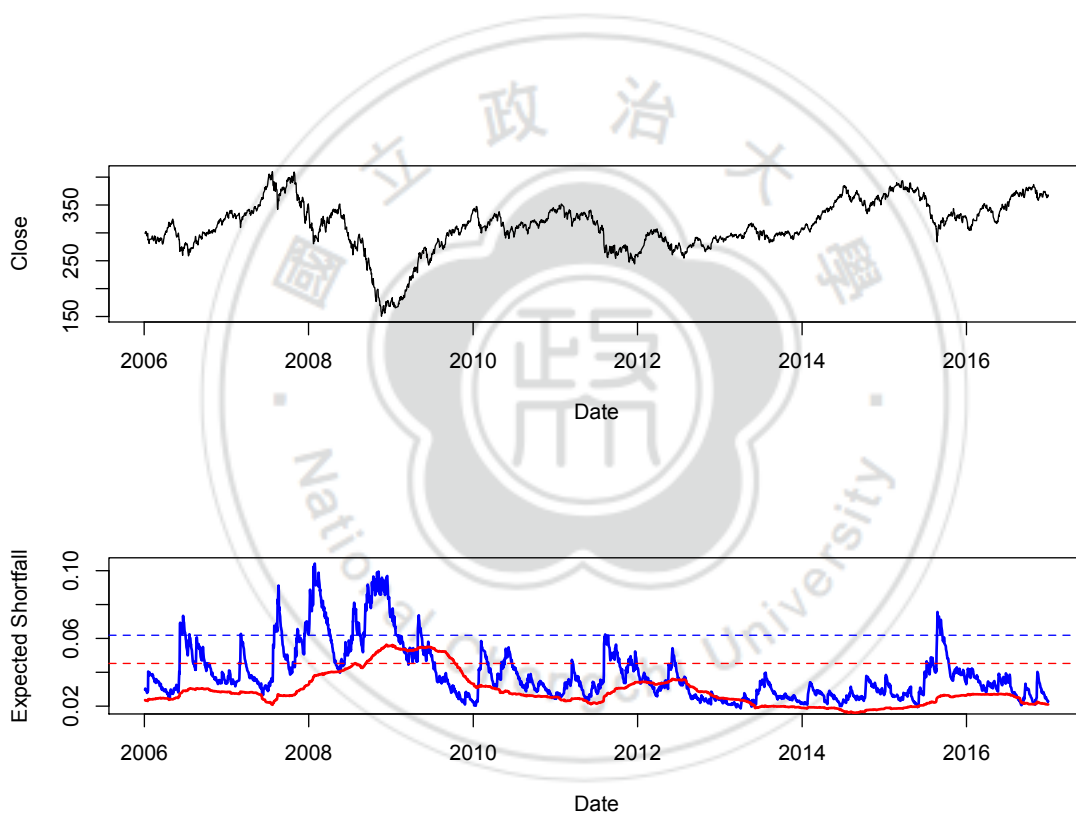


圖 11: 電子工業類指數結果

表 11: 電子工業實證結果

日期	指數	VaR	TERES
2008/03/06	329	0.0385	0.0765
2008/12/15	175	0.0558	0.0968

4.12 台灣各類股-建材營造類指數

圖 12 為實證結果的比較, 上圖為建材營造類指數的原始序列圖, 下圖為實證結果, 紅色線條代表使用風險值所計算的結果, 藍色線條為 TERES 所計算的結果, 也將建材營造類指數的實證結果整理至表 12。從圖上看出建材營造受到次貸風暴的影響甚大, 建材營造類指數從 2007 年 10 月 29 日的 294 點, 跌至 2008 年 11 月 20 日的 99 點, 跌幅達 66%。我們估計的

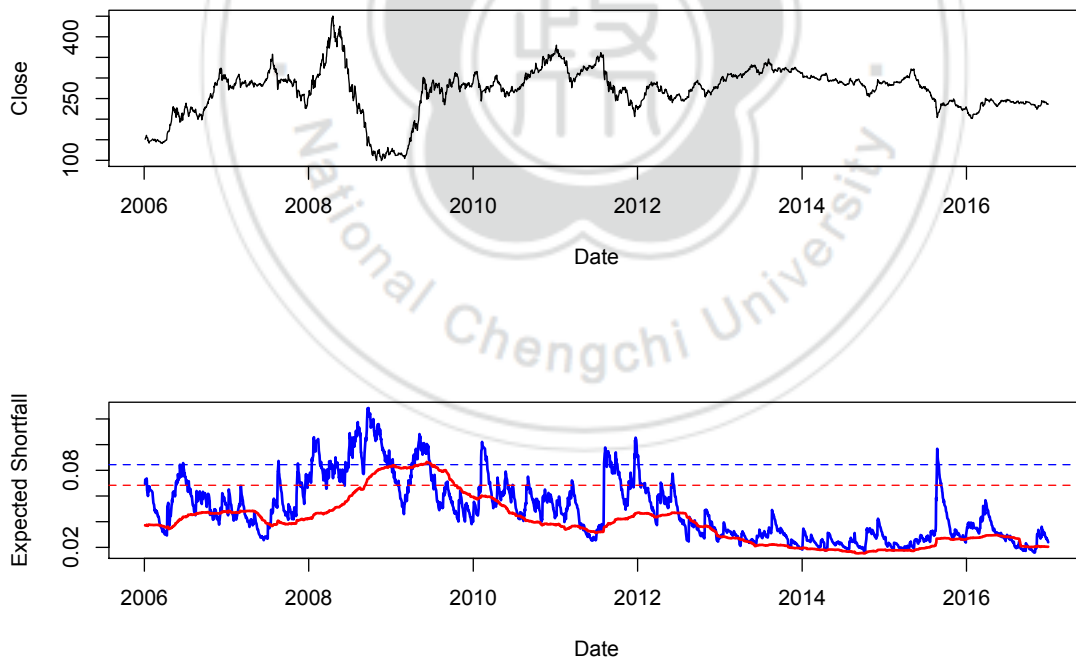


圖 12: 建材營造類指數結果

表 12: 建材營造類實證結果

日期	指數	VaR	TERES
2007/10/29	294	0.0385	0.0511
2008/11/20	99	0.0815	0.1110
2015/06/05	283	0.0186	0.0244
2016/01/26	201	0.0273	0.0363

VaR 在 2007 年 10 月 29 日為 0.0385, 2008 年 11 月 20 日為 0.0815, 風險增加了 111%, 而我們的估計的 TERES 在 2007 年 10 月 29 日為 0.0511 2008 年 11 月 20 日為 0.111, 風險增加了 117%。這一段時間, 建材營造受到嚴重的影響, 兩種方法所估計的風險都得到不錯的表現。

由於房價高漲, 政府開始推動一些打房政策, 如在 2015 年推出的房地合一課稅制度, 使得台灣建材營造類指數在 2015 年 6 月 5 日的 283 點, 跌至 2016 年 1 月 26 日的 201 點, 但跌幅仍高達 29%, 我們估計的 VaR 在 2015 年 6 月 5 日為 0.0186, 2016 年 1 月 26 日為 0.0273, 風險增加了 46%, 而我們的估計的 TERES 在 2015 年 6 月 5 日為 0.0244 2016 年 1 月 26 日為 0.0363, 風險增加了 48%。

5 結論

我們應用中國、日本、台灣股市，以及我國各類股指數資料，並根據 Gschopf (2015) 提出的方法，基於預期短缺下衡量尾端風險，並與風險值進行比較。我們期望能夠量化尾端風險，且挑選出較適合衡量風險的方法，使得決策者能在短時間內了解未來一段時間暴露在外的風險，以利執行決策的參考依據。

我們發現使用風險值衡量尾端風險時，線條來得比較平滑，在大部分的時間裡，風險值所衡量的風險，小於使用 TERES 所衡量的，且只有在尾端事件發生時，才有較明顯的變化，但變化的幅度相對 TERES 來得緩慢許多，這並不容易使決策者能夠有效的評估風險。然而，我們使用 TERES 衡量尾端風險時，線條波動劇烈，在估計期間內，TERES 所衡量的風險，來得比風險值嚴重，且較貼近真實序列所呈現的情況。在尾端事件發生時，如次貸風暴引發的金融海嘯、金融海嘯導致的歐債危機、人民幣重貶以及日本的福島核災事件，TERES 都能夠在很短的時間內，反映出風險的劇烈變化，而當指數回升時，TERES 又能迅速的回到正常衡量風險的數值，因此，使用 TERES 各方面會來得比風險值優秀且貼近真實金融市場。

參考文獻

- Artzner, P. (1999). Coherent Measures of Risk, *Mathematical Finance.*, **Vol. 9**, **No. 3**, 203–228.
- Acerbi, C. (2002). Expected Shortfall: A Natural Coherent Alternative to Value at Risk, *Economic Notes by Banca Monte dei Paschi di Siena SpA.*, **vol. 31**, **no. 2-2002**, 379–388.
- Breckling, J. and R. Chambers (1988) M-quantiles, *Biometrika*, **75**, **4**, 761-771
- Bsask, S. (2001). Value at Risk Based Risk Management: Optimal Policies and Asset Prices, *The Review of Financial Studies Summer 2001.*, **Vol. 14**, **No. 2**, 371-405.
- Gschopf, P. (2015). Tail Event Risk Expectile based Shortfall, *Statistics and Probability Letters*, **20(2)**: 149–153.
- Jones, M. (1994). Expectiles and M-quantiles are quantiles, *SFB 649 Discussion Paper* , 2015-047.
- Taylor, J. (2008) Estimating Value at Risk and Expected Shortfall Using Expectiles, *Journal of Financial Econometrics*, **6(2)**: 231-252 .

附錄: 各國指數與台灣各類股指數時間趨勢圖

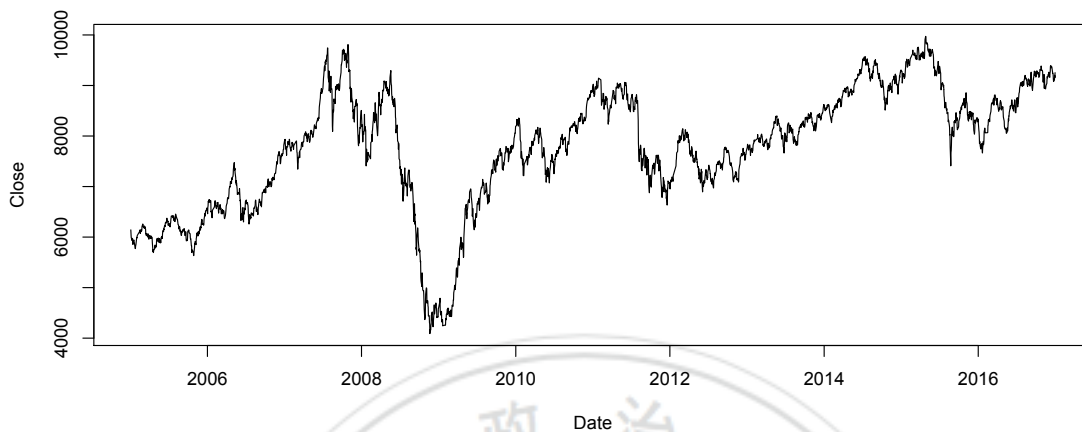


圖 13: 台股加權指數

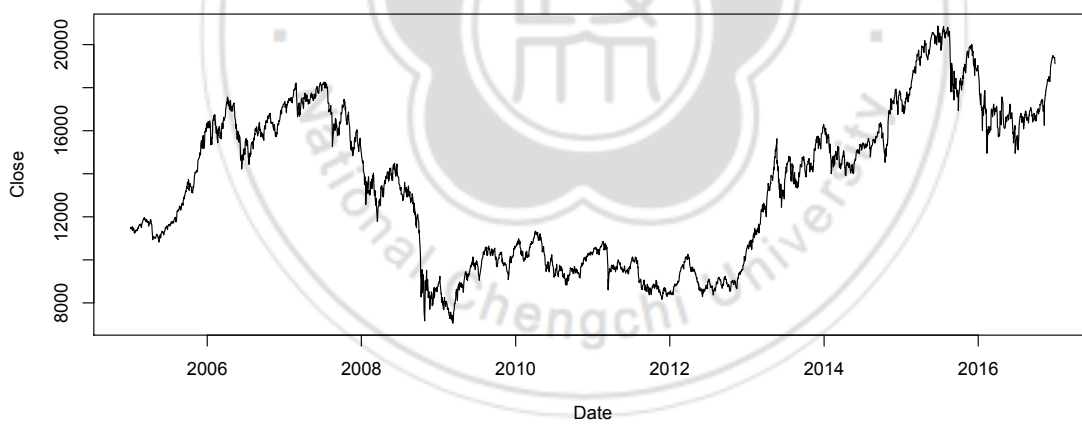


圖 14: 日經225指數

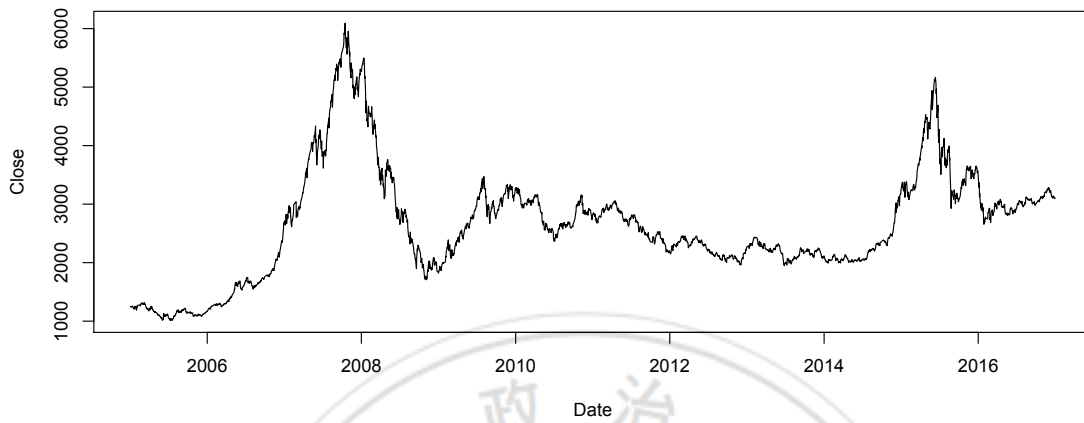


圖 15: 上海證券交易所綜合股價指數

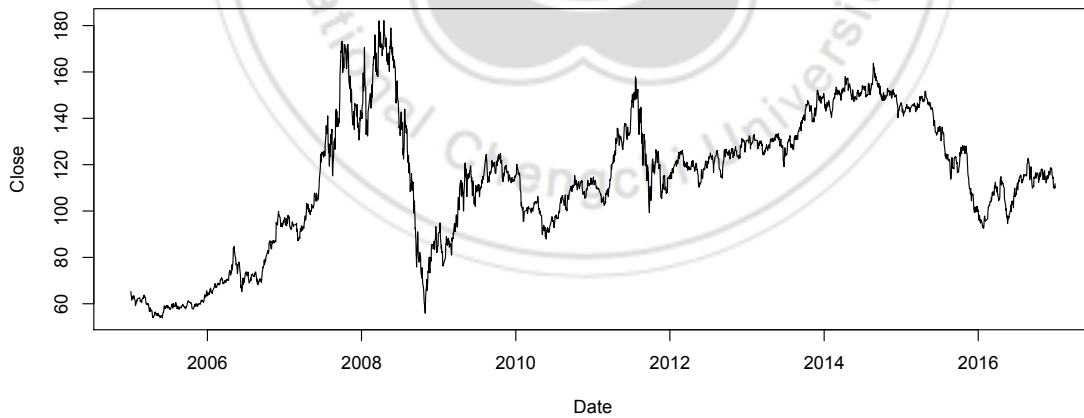


圖 16: 水泥類指數

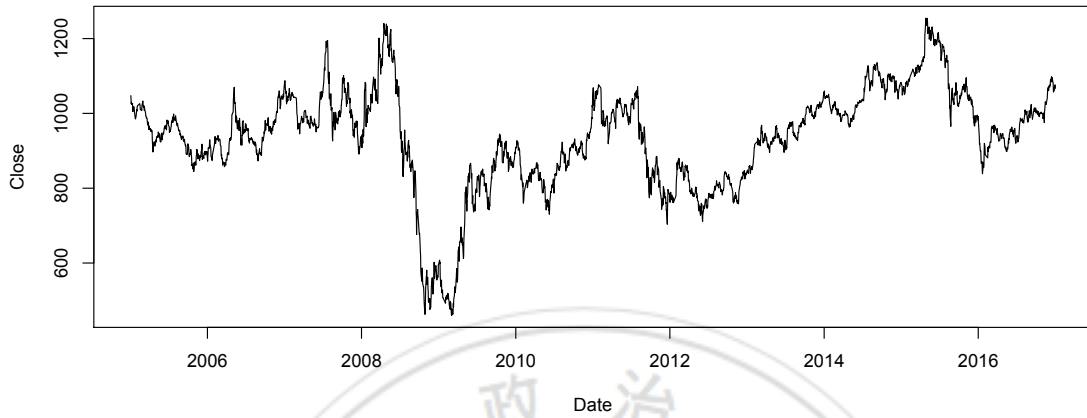


圖 17: 金融保險類指數

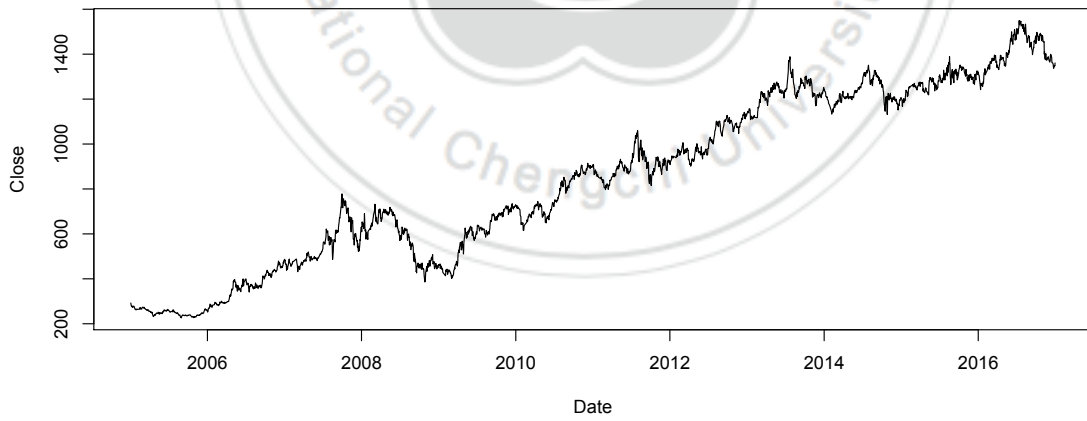


圖 18: 食品工業類指數

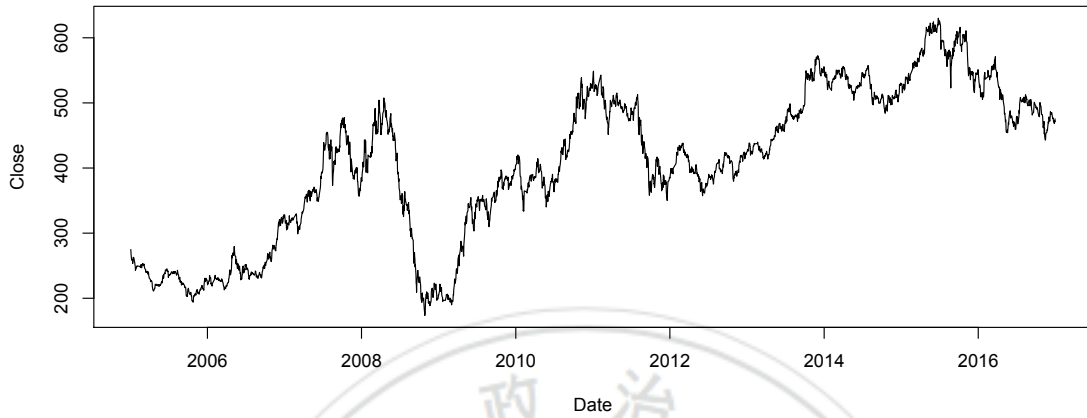


圖 19: 紡織纖維類指數

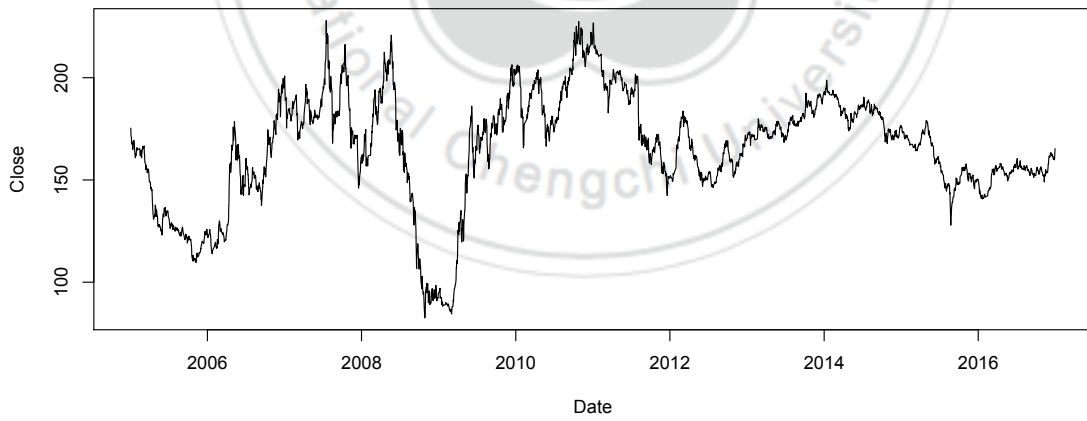


圖 20: 造紙工業類指數

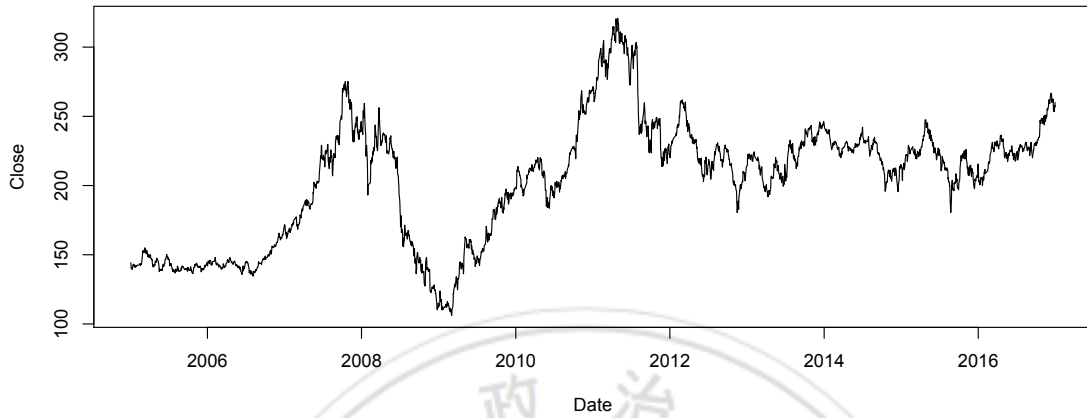


圖 21: 塑膠工業類指數

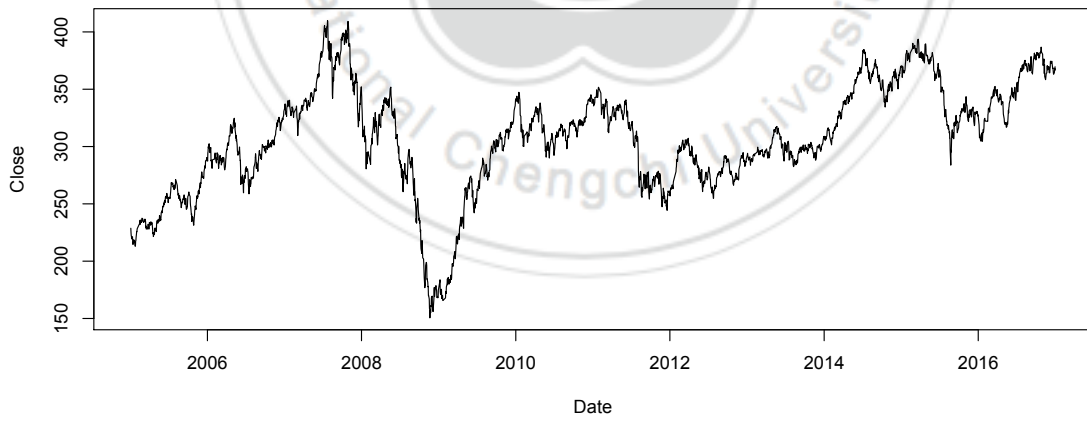


圖 22: 電子工業類指數

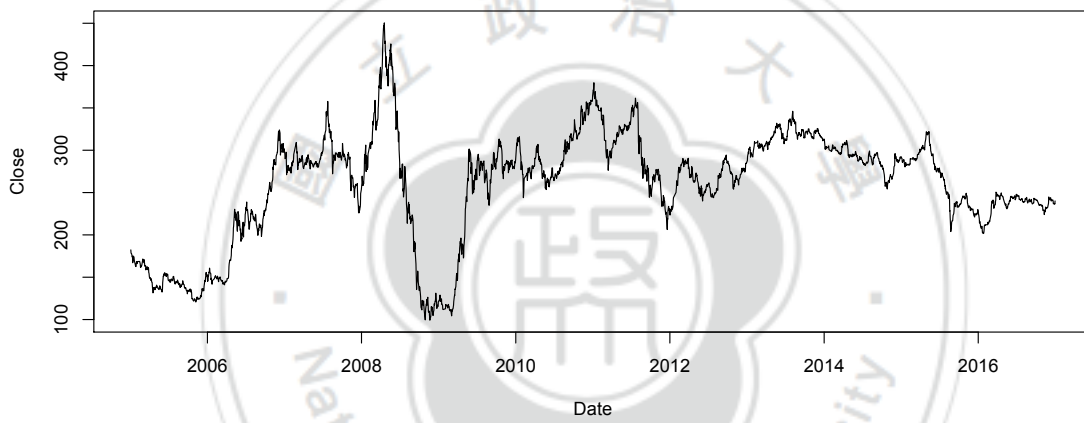


圖 23: 建材營造類指數