

壓力測試之事件情境建構方法分析

沈大白* 楊佳寧**

一、前言

風險值具有(1)標準化比較基準(將風險以金額表示)、(2)模型透明、與(3)有助於風險決策等優點，故相當受財務金融界重視。但若只單純應用風險值來進行風險衡量與控管，仍有不足之處，例如：VaR模型在評估新興市場組合時，受到鐘形曲線限制，使其在利用既定期間計算因子波動時，產生將極端價格波動包括在內的現象，例如選擇1997年該年整年資料作為樣本資料將可能包括泰銖貶值之事件，使得此方法之機率分配取決於取樣期間樣本而忽略特例事件之發生機率及特性。因此如何考慮「風險值的風險」呢？就需借重壓力測試(Stress Test)來補足風險值在應用的缺失。壓力測試的執行方式主要是透過情境設定，再根據情境假設下可能的風險因子變動情形，重新評估金融商品或投資組合的價值，作為檢視公司能否承擔該風險的參考。整個程序通常可分為兩大步驟，一為情境設定、另一為重新評價；基於比較基礎，通常重新評價的方式並不會有太大差異，但是情境設定方式卻有許多選擇。本文針對各類情境設定方式加以說明，並提供一些實例敘述說明。

二、壓力測試方法

壓力測試方法可簡單的區分成簡單敏感度測試及情境分析兩類，簡單敏感度測試(A Simple Sensitivity Test)；是針對特定市場因子設計可能變化的情形，再加以分析損失程度。其缺點在於該法並不能幫助決策者了解該狀況發生的可能成因，而且通常測試的狀況不夠廣泛。另一方面情境分析(Scenario analysis)為目前壓力測試應用上的主流，其針對可能產生的重大危機，對於整體市場風險因子變化加以評估，至於情境分析所需的事件來源有(1)歷史情境、(2)假設情境兩種。

(1) 歷史情境分析：

該分析是先明確確定義歷史上曾經發生過的重大壓力事件，其次將該期間市場因子的波動情形加入目前整體投資組合，然後求算整體投資組合在該事件所產生的損失金額。主要的優點是，利用歷史事件及實際風險因子波動情形，在建構風險值計算上較客觀及具說服力，此外，風險因子之間的相關變化也有歷史資料作為依據，使模型所需假設降低許多；且該模式可提供管理者於設定風險限額時，依歷史事件之意義及發生可能性，配合其經驗加以評估，使決策更具說服力。

* 作者任教於東吳大學會計系。

** 作者為數位財經股份有限公司研究員。

但若經理人過於著重歷史情境分析，使其僅重視該事件發生的損失避險，將可能忽略其他重要風險因子的影響，以美國1994年公債利率飆升的歷史事件為例，若經理人只著重於整體部位期間風險的規避，就將忽略期間風險溢酬的風險；另外，歷史的極端事件不可能涵蓋於所有需要檢測的風險因子中，所以利用歷史事件作為風險控管的結構性機制，其本身的完整性將受到很大的質疑。

2、假設情境分析

儘管歷史情境有其限制，但是參考歷史事件，並另建立對於每個風險因子可能產生的極端事件，將可使壓力測試更具完整性，此即假設情境，假設情境為搭配許多假設性或主觀模型的設定，例如：預期可能產生的損失程度與其他風險因子相關程度的估計，通常計算的設定來自於經驗及主觀。一般來說，經過主觀設定的壓力情境，可能是目前從事壓力測試較為簡單且迅速的方式，不過情境設定的嚴謹程度，可能決定該壓力測試品質的關鍵因素，因此情境設定所需的經驗以及對於金融商品知識的廣泛程度，將是確保壓力測試之持續和有效的關鍵。

三、壓力情境研究

不論是歷史情境分析或假設情境分析，首要條件皆是壓力情境的構建，而情境設計的主要研究方法則為事件研究法。所謂事件研究法，即針對事件發生對於標的金融商品的價格是否有明顯影響加以研究，首先需決定事件發生日，進而求算該事件是否對於標的產生異常報酬，由於影響天數通常超過一天，需累積受事件影響天期之異常報酬，形成累積異常報酬，再利用累積異常報酬檢驗該事件是否具有影響力。壓力情境建構執行方法上可區分為順向搜尋法及逆向搜尋法。以下對兩種方法作一介紹，並以台灣金融市場舉例說明。

(一) 順向搜尋法

此為一般較常見之壓力情境的形成法，首先是透過主觀的認定，找出相關重大的歷史事件(例如：921地震等)，再透過風險成因，找出該事件的風險因子，並計算該變動對價值的影響。在此，通常事件的認定是利用主觀整理的歷史事件，而對於價格影響的效果，則仍要透過統計量檢定，才能確定該影響程度。以下以921地震事件為例作一說明。

由於921地震發生後第一個交易日為1999年9月27日，因此將該日定義為事件日，分別對金融類股及重建類股作一分析，表一為採用TEJ事件研究模組，所求得之累積異常報酬及T檢定值，其中天期為0，表示為事件日。由表中五天累積異常報酬(CAR)來看，可發現921地震對於金融業產生明顯的負報酬，但T值並不顯著，但對於重建類股則產生明顯的正報酬，且T值顯著，此即表示921地震該事件對於重建類股為一重大的事件情境，但對金融類股則否。

表一 921 地震對於股票市場中金融及重建類股影響之事件研究結果(累積異常報酬 %)

	公司名稱	天 期				
		0	1	2	3	4
金融業類股	彰銀	0.7402	0.2279	-3.621	-6.4747	-7.7754
	一銀	0.6564	0.1469	-3.7898	-6.9554	-10.885
	國壽	-1.0664	-2.3081	-5.737	-5.5347	-4.8916
	平均 CAR	0.11	-0.6444	-4.3826	-6.3216	-7.8506
	T 值	0.0275	-0.1489	-0.9469	-1.2878	-1.5172
重建類股	台泥	10.1771	19.2375	20.1908	20.9306	26.399
	亞泥	9.7585	18.8907	21.2731	20.7977	23.43
	中鋼	9.3653	11.9384	11.8156	10.7429	10.7799
	平均 CAR	9.767	16.6888	17.7599	17.4904	20.203
	t 值	2.4864	3.9334	3.9154	3.6355	3.9838

(二) 逆向搜尋法

相對於風險成因的形成，順向搜尋法利用主觀判斷，能否完整確認重大事件成因，並無明確結論。因此針對該問題，採用系統化的整合，在假設情境分析中，藉由事件研究法的統計量，向前搜尋具有重大風險因子的成因，再針對重大變動期間，找出可能影響的動因，即為逆向搜尋法。其判斷依據包括累積異常報酬(CAR)及標準差。

1、逆向搜尋法 — 累積異常報酬(CAR)

- (1) 搜尋期間：1998年至2001年11月
- (2) 找出風險因子15個交易日之累積異常報酬變動，及以觀察期間前30個交易日為樣本期間，求算標準差。
- (3) 並利用T檢定，檢定該期間是否具有異常報酬，若T檢定值為顯著(99.5%信賴水準，T檢定值>2.947)，則表該期間為異常報酬重大變動期間。
- (4) 最後針對異常報酬重大變動期間，找出可能影響的事件情境。

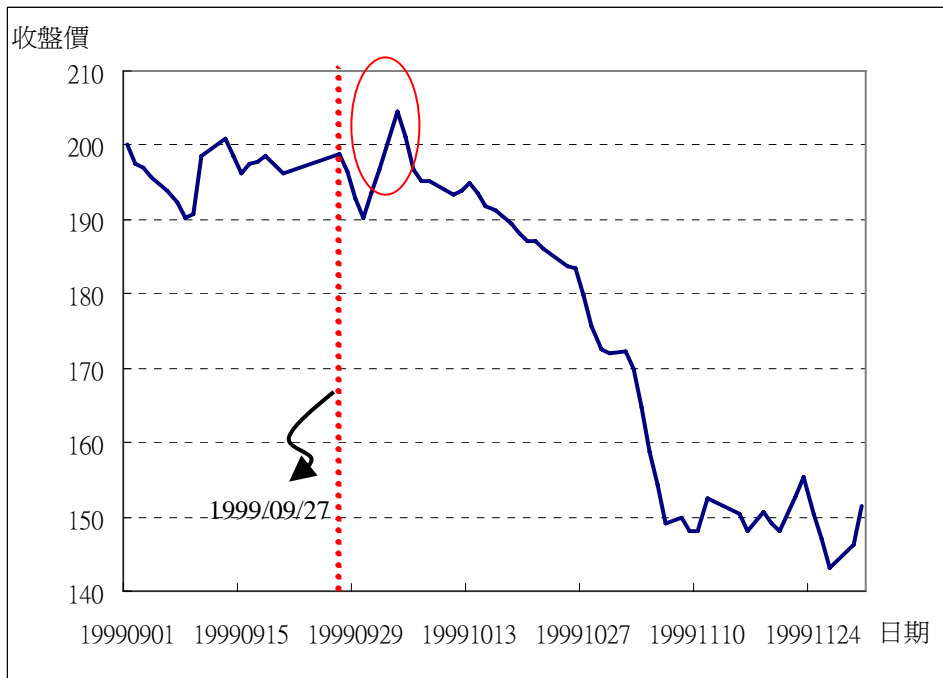
本文以加權股價指數、電子類指數、營造建材指數及運輸類指數為例，依據逆向搜尋法，找出異常報酬重大變動期間，接著利用TEJ 相關事件資料庫找出該期間之相關事件，整理於表二，以下就特殊的幾個事件加以說明。

事件一：921地震（1999年9月21日）

由表四中，我們所看到的營建類指數，在期間1999/10/18至1999/11/08間有顯著異常報酬發生，卻未包含在這段期間之前的1999年9月21日，但各位應該都記得，當日發生了921地震，使用該方法，並未明顯的指出921事件，探究其原因，我們由圖一可發現在地震發生之後，營建類指數曾上漲了一小段時間，再持續下跌，這說明了921地震是先造成報酬率的波動，再使得指數

持續下滑，而累積異常報酬是將一段期間的報酬率相加，因此造成報酬率正負相抵，無法表示出該報酬率波動的效果。要解決該缺失，或許可將累積異常報酬率在相加前先取絕對值。

圖一 營建類指數股價趨勢圖



事件二：日圓貶值

表二及表三中顯示，加權股價指數及電子類指數累積異常報酬及T檢定值，於1998/05/25至1998/06/12期間皆出現異常報酬顯著的狀況，探尋該期間之相關事件，發現是由於日圓劇貶，使得台幣隨之貶值，外資為避免匯兌損失，而大量賣超台股所造成的，該事件雖是由指數的異常報酬所得出，但實際的影響根源卻是匯率，因此這說明了風險成因（因子）中的相關性，有了這個認知，在探討事件情境時，應同時考慮各風險成因，尤其發現經由匯率波動所造成之事件情境時，需再更進一步探討因其所衍生出股價之變動情形。

事件三：911美國遭受恐怖攻擊（2001年9月11日）及917納莉颱風侵襲（2001年9月17日）

由表二及表三中，可看出由2001/08/29日起至2001/10/05該期間不論是加權股價指數或是電子類指數，其累積異常報酬之T檢定值為顯著，探討期間之事件，包括了911美國遭受恐怖攻擊及917納莉颱風侵襲，由此可知，該期間異常報酬的發生，並非為單一事件情境所造成的，也就是說該期間出現事件情境重疊之現象，要如何劃分事件的影響，將是個關鍵。本文試著利用與台灣金融環境較相近，且未發生917納莉颱風侵襲，同為亞洲四小龍之香港、南韓及新加坡三國

之股價指數來探究911美國遭受恐怖攻擊事件的影響期間，發現這三國於2001/09/21後，其股價皆明顯上漲，且摩台指期指指數也有同樣的趨勢，所以由此粗判，該事件的影響應該至2001/09/21前，2001/09/21後台股繼續下跌，應該是受到917納莉颱風侵襲事件之影響。當然，這只是一個非常簡略的處理方式，應還有其他關於事件重疊的處理方式，本文暫不討論，留待後續研究。

依據逆向搜尋法 — 累積異常報酬，建構事件情境，可能出現的問題及可能解決方式，整理於表五，表中解決方式，為本文簡略之建議，較適當嚴謹之解決方式，本文暫不討論，留待後續研究。

表五 事件情境建構可能之問題及解決方式

問題	說明及案例	可能解決方式
事件重疊 (Overlap)	一段期間內，可能同時具有兩事件，例：911 事件及 917 納莉颱風侵襲	1.觀察類似金融市場，未同時發生該重疊事件之風險因子的波動。 例：以香港、新加坡或南韓之股價指數來區分 911 事件對股價衝擊期間，區分 911 事件及 917 納莉颱風兩事件
未考慮報酬率波動	累積異常報酬是將一段期間相加，此可能造成報酬率正負相抵的狀況，使得報酬率波動無法被反應，例：921 地震	1.將累積異常報酬率在相加前先取絕對值 2. 逆向搜尋法－標準差
事件的形成，並不一定只有單一風險因子 (Risk factor)	匯率變動，衍生出股價變動，例：台幣貶值，外資避免匯兌損失，超賣台股，使台股股價下跌	1. 找出影響事件之風險因子。 2. 考慮極端事件下之相關性。
個別產業或個股的重大波動係受到整體金融市場之影響	個別市場出現異常報酬，是由於整體金融市場之整體變動，例：2000 年年初，營建類指數出現顯著異常報酬，是由於當時整個股市上漲。	1. 由上而下(Top - Down)，先探討市場指數，再探討類股指數（或個股股價）

2、逆向搜尋法－標準差

- (1) 界定一搜尋期間(例：1998-2000年)
- (2) 找出風險因子變動超過3個標準差的事件
- (3) 風險因子包括：證券因子(紐約道瓊指數、台灣交易所指數)；匯率因子(一銀外匯報價)

該法已於貨幣觀測與信用評等第27期中的「壓力測試－風險值系統重要輔助工具」及「國內金融資產投資組合風險值壓力測試之研究－Kupiec條件機率壓力測試法」中說明舉例，本文不再舉例多作說明。另，以標準差為判斷依據之逆向搜尋法，由於標準差可用來表示該期間風險因子的波動程度，本文，前述提及由累積異常報酬為判斷依據之事件一，所產生之無法顯示波動情況的問題，則可藉由該法來輔助。

四、結論

壓力測試工具可用以彌補風險值模型之缺失，使其運用更加完整，但要做壓力測試，首要工作是建立事件情境，事件情境之搜尋法可分為順向及逆向搜尋法，一般常見的事件研究分析，通常事先界定一事件，再判斷其是否有累積異常報酬發生，進而找出該事件之相關風險因子的變動，這也就是所謂的順向搜尋法。而逆向搜尋法，則是事先找出具累積異常報酬之風險因子，反推出事件情境。本文，針對幾項事件研究需注意的關鍵，舉出實例，提出說明，並簡單的提供一可能處理方式，該解決方式非本文重點，留待後續研究。

參考文獻：

1. Jorion Philippe, (2000), Value at Risk, Second edition.
2. 沈大白、敬永康 (2001), 「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.
3. 楊佳寧 (2001), 「國內金融資產投資組合風險值壓力測試之研究－Kupiec 條件機率壓力測試法」, 貨幣觀測與信用評等第 27 期.

表二 1998~2001/11 月間金融市場發生重大異常報酬期間及事件
風險因子：加權股價指數(逆向搜尋法－ CAR)

起始日	終止日	累積異常報酬(%)	標準差	T 檢定值	事件新聞資訊
19980522	19980610	-14.453	0.043	-3.3612	1. 由於國際股市大跌、日圓貶值以及新台幣匯率看貶等，外資為避免匯兌損失，超賣台股
19980525	19980611	-14.8108	0.0431	-3.4364	
19980526	19980612	-15.2647	0.0442	-3.4536	
19980810	19980827	-9.8689	0.0318	-3.1034	1. 盧布狂貶效應擴散，全球金融市場面臨崩跌危機
19980812	19980829	-9.0662	0.0293	-3.0943	
19980813	19980831	-11.385	0.0292	-3.899	
19980814	19980901	-14.8179	0.0291	-5.0921	
19980815	19980902	-12.4647	0.0276	-4.5162	
19980817	19980903	-16.1927	0.0285	-5.6816	
19980818	19980904	-11.4759	0.0291	-3.9436	
19990601	19990621	14.0824	0.0439	3.2078	
19990602	19990622	15.2974	0.0433	3.5329	2. 新台幣升值
19991218	20000112	17.1356	0.0513	3.3403	
19991220	20000113	15.7594	0.0513	3.072	
19991223	20000117	15.4345	0.0519	2.9739	
20000914	20001002	-20.0454	0.0673	-2.9785	
20000930	20001019	-22.6984	0.0725	-3.1308	
20010704	20010724	-17.8601	0.0597	-2.9916	
20010830	20010924	-23.9557	0.0681	-3.5177	1. 911 美國遭受恐怖攻擊
20010831	20010925	-24.973	0.0678	-3.6833	2. 917 納莉颱風侵襲
20010903	20010926	-21.3259	0.0685	-3.1133	

表二 1998~2001/11 月間金融市場發生重大異常報酬期間及事件 (續)

風險因子：加權股價指數(逆向搜尋法－ CAR)

起始日	終止日	累積異常報酬(%)	標準差	T 檢定值	事件新聞資訊
20010904	20010927	-21.7106	0.0673	-3.2259	1. 911 美國遭受恐怖攻擊 2. 917 納莉颱風侵襲
20010905	20010928	-20.638	0.0653	-3.1605	
20010906	20011002	-23.0928	0.0654	-3.531	
20010907	20011003	-22.4478	0.0598	-3.7538	
20010910	20011004	-20.2403	0.0597	-3.3903	

表三 1998~2001/11 月間金融市場發生重大異常報酬期間及事件

風險因子：電子類指數(逆向搜尋法－ CAR)

起始日	終止日	累積異常報酬(%)	標準差	T 檢定值	事件新聞資訊
19980522	19980610	-25.2881	0.0781	-3.2379	1. 由於國際股市大跌、日圓貶值以及新台幣匯率看貶等，外資為避免匯兌損失，超賣台股
19980525	19980611	-26.2453	0.0776	-3.3821	
19980526	19980612	-26.7954	0.0808	-3.3163	
19980814	19980901	-18.8322	0.0525	-3.5871	1. 盧布狂貶效應擴散全球金融市場面臨崩跌危機
19980815	19980902	-15.1486	0.0488	-3.1042	
19980817	19980903	-20.369	0.0527	-3.8651	
19980818	19980904	-16.2606	0.0544	-2.9891	
19990524	19990609	16.976	0.056	3.0314	
19990529	19990616	17.7989	0.0515	3.4561	1. 景氣復甦 2. 新台幣升值
19990531	19990617	20.8989	0.0508	4.114	
19990601	19990621	22.4145	0.0508	4.4123	
19990602	19990622	26.7746	0.0531	5.0423	
19990603	19990623	22.2559	0.0521	4.2718	
19990604	19990624	24.0844	0.0522	4.6139	
19990605	19990625	17.5468	0.0526	3.3359	
19990607	19990628	15.7702	0.041	3.8464	
19990608	19990629	18.6756	0.0449	4.1594	
19990609	19990630	15.6452	0.0441	3.5477	
19990610	19990702	15.4875	0.0439	3.5279	
19990614	19990705	16.5285	0.0507	3.2601	
19991210	20000104	18.1171	0.0606	2.9896	
19991213	20000105	19.3157	0.062	3.1154	
19991216	20000110	18.2646	0.0619	2.9507	
19991218	20000112	20.5462	0.062	3.3139	
20000314	20000401	20.3846	0.0686	2.9715	
20000315	20000405	20.5861	0.0702	2.9325	
20000321	20000410	24.905	0.0842	2.9578	
20000914	20001002	-25.1869	0.0788	-3.1963	
20000916	20001004	-24.1343	0.0777	-3.1061	

表三 1998~2001/11 月間金融市場發生重大異常報酬期間及事件 (續)

風險因子：電子類指數(逆向搜尋法－ CAR)

起始日	終止日	累積異常報酬(%)	標準差	T 檢定值	事件新聞資訊
20000918	20001005	-23.2068	0.0774	-2.9983	
20000927	20001016	-26.1039	0.0793	-3.2918	1.核四停建風波
20000928	20001017	-24.5664	0.0805	-3.0517	
20000929	20001018	-27.7677	0.0808	-3.4366	
20000930	20001019	-31.542	0.0842	-3.7461	
20010828	20010920	-23.2371	0.0779	-2.9829	
20010829	20010921	-25.5985	0.0794	-3.224	
20010830	20010924	-29.7808	0.0772	-3.8576	
20010831	20010925	-28.9738	0.0771	-3.758	
20010903	20010926	-24.3087	0.0773	-3.1447	
20010904	20010927	-25.2374	0.0773	-3.2649	
20010905	20010928	-26.4532	0.0763	-3.467	
20010906	20011002	-29.3615	0.0759	-3.8684	
20010907	20011003	-29.2033	0.0699	-4.1779	
20010910	20011004	-27.5649	0.0695	-3.9662	
20010911	20011005	-23.4337	0.0706	-3.3192	

表四 1998~2001/11 月間金融市場發生重大異常報酬期間及事件

風險因子：營建類指數(逆向搜尋法－ CAR)

起始日	終止日	累積異常報酬(%)	標準差	T 檢定值	事件新聞資訊
19980814	19980901	-12.9799	0.0317	-4.0946	
19980815	19980902	-10.6578	0.0307	-3.4716	
19980817	19980903	-13.7425	0.0303	-4.5355	
19980818	19980904	-10.3939	0.0304	-3.419	
19980902	19980919	13.6666	0.0456	2.9971	
19981026	19981111	-19.9665	0.0585	-3.4131	
19981027	19981113	-19.5252	0.0581	-3.3606	
19990118	19990204	-27.1126	0.0705	-3.8458	
19990119	19990205	-29.0852	0.0672	-4.3282	
19990120	19990206	-21.5164	0.0672	-3.2018	
19990629	19990717	-17.2294	0.0576	-2.9912	
19990630	19990719	-18.4291	0.0566	-3.256	
19991018	19991104	-18.518	0.0579	-3.1983	1. 921 地震事件
19991019	19991105	-20.2207	0.0578	-3.4984	
19991020	19991106	-22.854	0.0576	-3.9677	
19991021	19991108	-21.9022	0.0571	-3.8358	
19991022	19991109	-23.2268	0.0572	-4.0606	
19991025	19991110	-22.5322	0.049	-4.5984	
19991026	19991111	-18.3817	0.048	-3.8295	

表四 1998~2001/11 月間金融市場發生重大異常報酬期間及事件 (續)

風險因子：營建類指數(逆向搜尋法－ CAR)

起始日	終止日	累積異常報酬(%)	標準差	T 檢定值	事件新聞資訊	
19991027	19991115	-19.5087	0.0493	-3.9571	921 地震事件	
19991028	19991116	-19.0531	0.0506	-3.7654		
19991029	19991117	-15.8555	0.0509	-3.115		
19991223	20000117	22.4696	0.0613	3.6655		
19991224	20000118	21.9547	0.0609	3.605		
19991227	20000119	22.9862	0.0606	3.7931		
19991228	20000120	19.4895	0.0602	3.2375	1. 傳統產業股漲幅超過電子股 營建類股最高達 34.69%	
20000104	20000121	18.0961	0.0604	2.996		
20000105	20000124	21.4992	0.0626	3.4344		
20000111	20000128	23.0864	0.0671	3.4406		
20000112	20000129	19.9462	0.0666	2.9949		
20000113	20000131	20.8467	0.0629	3.3143		
20000114	20000201	24.4502	0.0604	4.048		
20000115	20000209	30.413	0.0611	4.9776		
20000117	20000210	32.656	0.0677	4.8236		
20000118	20000211	29.9635	0.0677	4.4259		
20000119	20000214	30.1505	0.0677	4.4535		
20000120	20000215	24.634	0.0731	3.3699		
20000121	20000216	31.7811	0.0724	4.3897		
20000124	20000217	35.3359	0.0765	4.6191		
20000125	20000218	30.9944	0.0773	4.0096		
20000126	20000219	34.1906	0.0776	4.406		
20000127	20000221	31.5512	0.0813	3.8808		
20000811	20000831	-24.3676	0.0825	-2.9536		1. 金融掃黑 政府展開一連串的「金融掃黑」，再加上金融機構的逾放比再創新高的雙重打擊，導致股市狂瀉，營建股更是一片慘綠，連帶的房地產市場也被「颱風尾」。
20000814	20000901	-27.89	0.0825	-3.3806		
20000819	20000907	-23.9804	0.078	-3.0744		
20000821	20000908	-22.4826	0.0725	-3.101		
20000822	20000911	-22.646	0.0742	-3.052		
20000824	20000913	-21.9278	0.072	-3.0455		
20000825	20000914	-21.8137	0.0709	-3.0767		
20000829	20000916	-23.1546	0.0748	-3.0955		
20000830	20000918	-24.6297	0.0808	-3.0482		
20001230	20010129	17.5029	0.0531	3.2962		
20010102	20010130	17.2247	0.056	3.0758		
20010103	20010131	17.7891	0.0559	3.1823		
20010104	20010201	18.7869	0.0608	3.09		
20010105	20010202	18.7407	0.0602	3.1131		
20010108	20010205	23.2639	0.0623	3.7342		
20010130	20010219	24.5748	0.0806	3.049		
20010131	20010220	29.9699	0.0803	3.7322		