

壓力測試 (Stress Test)

—風險值系統的重要輔助工具*

沈大白 敬永康

一、前言

近年來有關財務金融風險衡量的基礎與模式當中，風險值(Value at Risk)的觀念與研究，受到了相當的重視。由於風險值具備了(1)可標準化(2)容易瞭解的觀念，與(3)直接有助於決策有用之需求等等優點，故其未來發展仍屬不可限量，然而不可否認的是，單純應用風險值進行風險衡量與控管，其中仍有不足之處，或者我們可以說，如何考慮「風險值的風險」呢？本文即介紹用以補足風險值在應用時完整性的一項最重要的工具—壓力測試 (Stress Test)。

大家都知道，風險值是考慮「損失超過某一金額」的可能性很小。但這樣至少有兩個問題是值得我們在實務應用時仍須注意的，首先是衡量風險值的模式仍可能有相當程度的差異，如果這模式本身產生一些重大結構的變化，完全倚賴風險值的估算便可能有問題；另一個重要的問題是，即使我們已知損失大於某一金額的可能性很小，但是如果那個很小的損失一旦發生，而且發生以後的後果足以讓我們

萬劫不復，無法翻身，牽涉到能否生存 (survival)的問題，那麼這個後果是否可以事先了解衡量甚至預防，就變得非常重要的了。

另一面，風險值過去主要以衡量市場風險為主，但由一些金融風暴的例證我們可發現，雖然風險值的觀念已運用到其他的風險如信用風險(Credit Risk)、流動風險(Liquidity Risk)或作業風險(Operational Risk)等等，但與市場風險值的整合仍待努力當中，因此，如何將諸如流動風險、作業風險或信用風險對市場風險的影響能於風險值的應用中加以考慮，壓力測試可以暫時作為一種在整合模型尚未發展以前，或是過渡期間的輔助工具。

因此，巴賽爾銀行監管委員會 Basle Committee on Banking Supervision(BCBS)已在 1995 年提出銀行可根據其內部模型 (Internal Models Approach)估計之風險值來作為計算市場風險資本準備的基礎，並在 1996 年與 1997 年的報告中分別指出銀行發展一般市場風險 VaR 模型應符合哪些最低標準、金融機構事後測試(back-testing)VaR 及個別金融資產之特定

* (本文第五~七段整理自 Basle Committee on the Global Financial System. 2000. Stress Testing by Large Financial Institutions: Current Practice and Aggregation Issues .March)

風險的風險值(Specific Risk VaR)等的監管架構(詳附錄一)；BCBS之會員國已在1998年1月已正式開始採行此一監管架構以外。更在1995年為補充風險管理之實際運作之需要，將「定期作壓力測試(stress tests)」包括為有關定性之重要規範。

二、傳統風險值的模型風險

VaR風險模型(所稱如Riskmetrics)往往代表了95%或99%信賴水準，但剩餘之5%或1%將可能造成毀滅性之結果，此5%或1%部分，統計學上稱為外生變數(exogenous variable)，潛藏了若干無法轉化到數據公式中之事件。

風險模型將風險與波動(Volatility)劃上等號，並且以歷史資料為基礎運算，而因模型程式未具備處理過去未發生的波動變化，故在這些模型中的風險乃指能預測者而非不能預測的部分，但這可能才是致命的危害，如1987年美國股市崩盤、1994年之美國殖利率風暴、1994年中南美洲披索風暴、1997年東南亞金融風暴、1998俄羅斯政府違約事件，影響金融市場甚鉅，此時VaR便告失靈。

VaR亦無法預測流動性風險之問題，1998年年中債券市場流動性突告枯竭，造成眾多大型金融機構受創，例如Leman Brothers在相關新興市場損失6千萬美元，風險管理師認為儘管該公司之VaR模型尚稱良好，但卻為市場流動性所折損；另一關鍵因素為歷史模擬—VaR模型所使用之方式在評

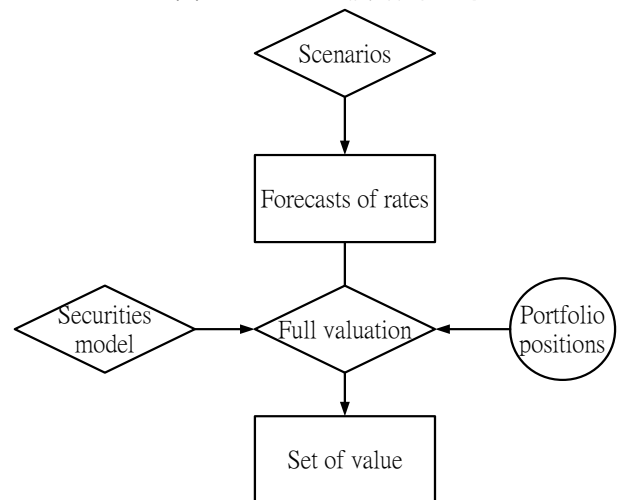
估新興市場組合受到鐘形曲線之束縛限制，在既定期間將極端價格波動包括在內，例如一組750天之樣本資料可包括泰銖貶值之事件，此方法之機率分配取決於所取樣期間樣本而忽略特列事件之發生機率及特性。

三、壓力測試執行方式

- 1、針對市場風險因子建立完整情境
- 2、設定各種情境下風險因子可能變動情形
- 3、依新情境假設新評價部位價值
- 4、計算各種情境暨機率
- 5、整合機率計算壓力風險值

壓力測試執行如下圖所示：

圖一：壓力測試執行程序



資料參考：Jorion(1997)

四、執行壓力測試方法

- 1、簡單敏感度測試(A Simple sensitivity test)
針對特定市場因子設計可能變化的情形加以分析損失程度。
- 2、情境分析(Scenario analysis)

情境分析為目前使用上的主流，針對可能產生的重大危機事件，對於整體市場風險因子變化加以評估，情境分析的事件來源有兩種，(1)歷史情境、(2)假設情境。

(1)歷史情境分析：

首先歷史上曾經發生過的重大壓力事件明確定義下來，再將該期間市場因子的波動情形加入到目前整體投資組合之下，求算整體投資組合在該事件之下所產生的損失金額大小。

該法的優點，主要是客觀，利用歷史事件及其實際風險因子波動情形，在建立結構化的風險值計算上較有說服力，且風險因子之間的相關變化情形也可以依歷史資料作為依據，使模型假設性的情形降低許多。

該法的另一個優點是該模式較具有直覺，重大歷史事件的深刻印象將使風險值與歷史事件緊密結合，管理者設定風險限額時將可以依歷史事件的意義即發生可能性，再加以評估，使決策更具說服力。

當然歷史情境在使用上有些先天的限制，歷史事件造成人們的深刻印象，將使得經理人僅重視該事件發生的損失避險，而忽略其他重要的風險因子影響，就美國1994年公債利率飆升的歷史事件，經理人可能將對整體部位期間風險的規避著重於利率風險的規避，但對於期間風險溢酬的風險則會忽略(spread)，歷史的極端事件不可能發生在所有需要的風險因子檢測中，故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。

表一：為近三年國內金融市場重大事件(風險因子超過三倍標準差)

一、風險因子：紐約道瓊指數

日期	價值	報酬率	事件新聞資訊
1997/10/27	7161.15	-7.1838	1.亞洲金融風暴 2.紐約股市27日重現黑色星期一的悲情，道瓊30種工業股價指數崩跌554.26點。 3.香港股市昨(28)日暴跌13.7%，使得香港股市今年跌幅高達46.13%，跌幅已與發生金融風暴的菲律賓、馬來西亞和泰國相當
1998/8/27	8165.99	-4.1927	1.俄羅斯盧布與股市暴跌，亞洲經濟體制紛傳壞消息，世界各地股匯市27日跌聲此起彼落，東京股價狂瀉3%，澳元匯價創新低，拖累金價跌破280美元到8個月來最低，紐約道瓊工業指數上午盤一度重挫350點。
1998/8/31	7539.07	-6.3665	1.俄羅斯政經情勢陷入混亂，政爭益趨激烈，由共產黨把持週一否決代理總理丘諾米丁任命案。與此同時，西方工業國又難以決定到底是否要召開緊急會議。受此影響，週一國際股市與匯市人心惶惶。週一歐美股市開高走低，紐約股市道瓊指數一度下跌逾170點，那斯達克指數則跌破1600關卡，重挫逾70點，並且拖累歐洲與拉丁美洲股市重挫。
2000/3/7	9796.03	-3.6819	1.道瓊指數9867.39點，跌303.11點，主因是績優股寶鹹公司警告下半年營收不如預期，股匯市大跌34%，引發投資人拋售績優股。

表一：為近三年國內金融市場重大事件(風險因子超過三倍標準差) (續)

一、風險因子：紐約道瓊指數

日期	價值	報酬率	事件新聞資訊
2000/4/14	10305.77	-5.6555	1.美國通貨膨脹壓力升高，投資人擔心聯邦準備理事會(Fed) 會提高利率，引爆紐約股市14日恐慌性殺盤，重演1987年黑色星期一崩盤史，四項主要股價指數都創下空前最大跌點紀錄。道瓊工業指數14日劇挫617.78點，跌幅為5.7%，收10305.77點，打破1997年10月27日因全球金融風暴重挫554.26點的最大單日跌點紀錄，跌幅則未擠進歷來前20大排名。科技股為主的那斯達克綜合指數暴跌355.49點，跌幅深達9.7%，收3321.29 點，跌勢之慘，不僅超越4 月3 日締造的最大跌點紀錄349.15點，也直逼1987年10月19日黑色星期一猛墜11.35%的跌幅；
2000/10/12	10034.58	-3.6414	1. 美國原油和取暖油庫存量意外滑落，加上冷鋒逼近北美，中東緊張情勢一觸即發，美國原油期貨11日一度躍上34美元大關，盤旋於三週來高峰。11日上午紐約商品交易所西德州中級原油11月期貨一度大漲82美分，每桶成爲34美元，創下9 月22以來最高價，漲幅爲2.5%。上週美國原油和提煉產品庫存全面下滑，原油減幅尤爲可觀，銳減1.4% (393 萬桶)。

二、風險因子：台股指數

日期	價值	報酬率	事件新聞資訊
1997/10/28	7210.01	-5.9056	1.台灣股市28日跟著美國股市崩跌452點 2.證券市場28日主要是近月來持續重挫之後，市場投資人的信心已經脆弱不堪，而華爾街股市的重挫，引起全球性股市的連動影響。
1997/12/1	7400.64	-5.0858	1.市場傳言國民黨投資事業大殺股票 2.三大法人機構1日同時看壞行情，競相出脫持股，法人機構總計賣超27億餘元，顯示縣市長選舉執政黨大敗，法人與散戶同樣捲進失望性賣壓中。交易所統計，昨天三大法人機構都出現賣超，其中外資賣超7.1億元，主要是海外基金一面倒大賣股票；投信基金賣超高達13億餘元，是賣壓最重的法人機構；證券自營商賣超6.4億元。 3.縣市長選舉「變天」效應，造成股市「變臉」
1999/7/16	7411.58	-6.3963	1.香港媒體報導中共可能以武力犯台，造成16日股市狂跌506點。 2.外傳中共提高戰備、執政黨出現分裂陰影，使得台灣股票集中市場昨日崩跌506點，是歷年第八大跌點是歷年第16大跌幅；股票總市值一天跌掉6,884億元，跌停362家。店頭市場則創歷年最大跌幅6.05%紀錄。
2000/3/13	8811.95	-6.5501	1.受總統選舉性變化影響，股市13日暴跌，加權股價指數重挫617.65點，以8811.95點收盤，創集中市場成立38年以來單日最大跌點，跌幅達6.55%，是歷來第11大下跌紀錄。集中市場市值一天內就跌掉8,889億元。店頭市場OCT指數昨天大跌17.27點，以259.29點收市，跌幅爲6.24%，跌點與跌幅都創下市場設立四年多以來單日最大下跌紀錄。集中市場與店頭市場昨天的成交值都大幅萎縮，集中市場減爲1,449.5億元(上週五爲2,140.3億元)，店頭市場只有180.1億元(上週五爲476億元)。

表一：為近三年國內金融市場重大事件(風險因子超過三倍標準差) (續)

三、風險因子：美元匯率

日期	價值	報酬率	事件新聞資訊
1997/11/4	30.72	-1.7	1.在央行暗示新台幣匯率已有超貶跡象，投機客賣盤蜂擁搶出，4日新台幣兌美元匯率急速彈升5.15角，收盤價30.73元。外匯銀行人士表示，新台幣匯率驟升可能動搖出口商惜售美元態度，今天新台幣匯率可望繼續測試回升至30元到30.5元的水準。
1997/11/21	32.15	-1.83	1.受韓圓及東南亞貨幣止貶回揚，台北匯市賣盤明顯湧出，21日新台幣兌美元匯率止貶回升，以32.425元收盤，升值3角。央行總裁許遠東認為，新台幣已貶過頭，昨天新台幣升值顯示市場已恢復理性。昨天成交量5.145億美元。
1997/12/4	31.85	-1.33	1.隨著韓圓匯價大幅回揚，台北匯市賣盤湧現，新台幣兌美元匯率一舉漲破32元，以31.9元兌1美元收盤，升值3.21角，交易量暴增為7.3億美元；據瞭解，央行還曾小量進場回補美元，以填補下半年來耗損的外匯存底。
1998/1/14	33.99	-1.76	1.在國際匯市美元對主要貨幣回檔，東南亞各國貨幣也止貶回升的帶動下，新台幣兌美元匯率連續第二天挺升，14日一舉升值2.71角，以34.094元作收；其間，央行曾趁勢進場拉抬，以擴大未來防衛區間。
1998/2/27	32.06	-1.69	1.外匯市場27日出現震盪行情，盤中續見大量美元賣盤，但也有廠商逢低承接買進美元，新台幣匯價一度在開盤時跳升至31.75元的當日最高價，但旋即回檔整理，終場升值1角，以32.1元作收，累計四天來新台幣升值達7.52角。盤中新台幣最高價為31.75元，最低價為32.1元，上下波動空間高達3.5角，交易也因而出現5.14億美元的大量。
1998/6/18	34.1	-2.01	1.日圓升值效應帶動台北股、匯市18日聯袂大漲，加權股價指數飆升301.93點，是1998年2月2日以來最大漲點。新台幣對美元大幅升值5.8角，收盤價34.101元是6月以來最高價位。
1998/10/8	32.83	-1.4	1.股匯市大漲新台幣升破33元成交11億餘美元，股市上揚295點交易額1272億元
2000/1/4	31.04	-1.27	1.台北外匯市場開年首日，在央行放手、外資大量匯入及外幣存款大量解約助陣下，新台幣對美元帶量暴漲。 2.新台幣對美元4日猛烈走強，海外法人認為央行有意讓新台幣一次升足，大舉賣出無本金交割遠期外匯(NDF)，1年期NDF換匯點報價已至折價(報價低於零)4.5角，是近半年來1年期NDF換匯點報價新低。央行昨天公布去年11月國內銀行(包括國際金融業務分行)承作衍生性金融商品交易量是8540億元，是半年來單月最低水準，主要是受到電腦年序危機(Y2K)影響，以及遠期利率協議及換匯交易減少所致。值得注意的是，當日3個月期新台幣NDF換匯點折價約0.28元，同天期DF折價約0.125元，價差達0.155元，比6個月期NDF和DF的差價還大，顯示市場人士短期內仍看空美元，認為新台幣還有升值空間。

資料來源：台灣經濟新報新聞資料庫

(2) 假設性情境分析

僅以歷史情境有其限制，但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，將使的壓力測試更具完整性，這就是假設性的情境，它必定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，與其他風險因子的相關程度估計，這些計算的設定主要來自經驗及主觀。

假設情境對於整體系統整合及系統運算資源的需要將大幅增加，假設性情境的考量，相對風險因子可能變動，需要整體系統設定，而個別部門如果針對某事件完成壓力測試的評估之後，例如利率變動100 基本點後，但公司整體風險評量時，該事件的衡量則需要重算整體部位價值的估計，相對而言系統計算將更加吃力。

缺乏一致及可比較的情境分析，使得目前情境分析的結果缺乏比較性，而BIS本身目前針對情境分析的訂定方式及其模型假設缺乏規定指引金融機構，可能是目前壓力測試在運行時有紊亂情形的問題所在。

目前假設性情境規範：

Derivatives Policy Group(以下簡稱 DPG，(1995 section4 NO.4))對於「特定市場變動」(specified market movements)之定義，可作為壓力情境的參考，其包括以下九種情況：

1. 殖益率曲線(yield curve)平行移動達 100 個基本點。
2. 收益率曲線扭轉達 25 個基本點。
3. 同時出現上述兩種情形。

4. 三個月期之利率波動增加或減少達 20%。
5. 股價指數值之變動達 10%。
6. 股價指數波動增減達 20%。
7. 主要國家匯價之變動達 6%；其他貨幣匯價變動達 20%。
8. 匯價波動增減達 20%。
9. 交換契約利差 (swap spread) 達 20 個基本點。

將上述之「特定市場變動」分別設計各種情況發生之機率，然後計算對資產組合價值變動值，再計算 VaR，所計算出之 VaR 即壓力測試下之最大可能損失。

3、最大損失估計(Maximum Loss)

將整體部位可能潛在的損失加總，但使用此法的經理人皆認為該法思考過於獨斷，並不會僅依賴該數字作為限額的基礎。

4、極值理論(Extreme Value Theory)

依統計理論針對極端值研究，由於該法針對極端值及機率分配加以研究，故使用上將較有彈性，尤其是針對偏態及厚尾情形的調整上將更加有用，當然其使用的限制在於風險因子的波動是依其假設的分配，另假設個別極端事件是獨立的情形並不適當。

五、壓力測試目前機構應用情形

壓力測試主要目的為彙整公司整體部位在極端事件發生時可能的損失，而該極端事件應該是有發生的可能，而目前金融機構運用壓力測試做為風險控管機制功能如下：

1、資金風險管理：

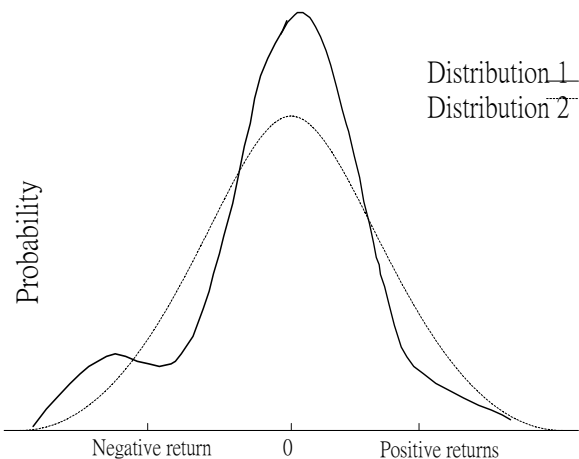
部位風險、集資風險控制機制。

2、量化尾端風險：

當常態鐘型分配不對稱情形嚴重，傳統風險值常態模型將產生缺失，如下圖所示，分配2的風險值在極端情形下傳統風險值模型應該會產生低估的情形，利用壓力測試將對該部分風險有更好的配適。

下圖所示：分配一(Dist1)雖為鐘型分配由於有較高的尾端風險，在損失情形下較標準常態分配(分配二)有較大的損失機率。

圖二：尾端風險示義圖



3、提供風險值模型檢驗機制：

當產生極端情境時，適當風險因子的統計屬性，如標準差、相關係數是否能維持或是有變化，一般而言屬性的改變將會影響模型假設進而影響其計算，壓力情境設定則沒有定量(分配屬性)的問題。

4、設定交易風險限額：

作為交易前台風險控制機制。

5、為前台手續費收取標準：

為交易對手風險評量工具，為風險溢酬。

六、調查報告中機構主管普遍對壓力測試之認知：

1、壓力測試為目前風險控管機制中重要的一部份，統計模型定量化所易產生的模型風險，在定性化較高的壓力測試中獲得較佳的解決。

2、壓力測試由於搭配情境設計，使得風險控制與直觀的事件加以整合，使風險決策更具信心及說服力

3、壓力測試執行上不論在情境或是模型下的假設主要依靠主觀及經驗，不但使得較佳模型設定困難，蒐集資訊成本也相當的高。

七、壓力測試本身使用上的限制

1、壓力測試欠缺透明及一致的系統

壓力測試不論是在情境的定義上及風險因子變化程度皆是以主觀及經驗模式來決定，使的整體模型決定在不同的公司間產生相當大的獨特性，這種獨特性使得風險值結果產生許多差距，也因此當模型有類似黑箱(Black Box)的情形產生時，他的廣泛性就較不易達到。

2、情境發生機率難量化

另一個壓力測試的缺點即在於該模型的產出缺少了機率的涵義，由於壓力測試是針對整體風險組合在極端事件發生時產生的可能損失，然而極端事件本身發生的機會卻不得而知。

3、壓力測試使計算成本相對增加

由於壓力測試是根據各種情境去評估整

體部位風險值明細，故需要去針對每一種情境去重新評價部位資產現值，這種情形特別是反映在複雜的金融商品中(如選擇權)，由於並不是所有金融商品皆有簡單的封閉解，故採用模擬的計算方式使得風險值機制在一般金融機構的每天管控中，系統時間要求極高，更不用說在計算各種不同情境時所需要的資源。所以目前就使用壓力測試部分僅以定期出具壓力測試資料，每天實施上仍有困難。

4、風險因子整合性不足

另經過調查目前壓力測試在市場風險與信用風險的因子(如 違約機率或償還率)仍然尚未整合，而該部分將是視為未來壓力測試研究優先考慮的課題。

針對以上的缺失，Basle Committee也提出方案建議，提出一個整合性壓力測試機制，詳附錄二。

在大部分受訪的公司，認為壓力測試是風險值模型中重要的一環，一般而言究竟模型估計產生的風險值，都有其對於報酬率分配及波動型態的基本假設，而當例外事件(exceptional circumstance)發生時，統計模型就會產生問題，主要是因過去歷史而言並不一定曾經發生類似的事件，可加以比較，另即使曾經發生統計的大樣本情形下，通常會忽略該事件對於整體風險值估計的影響，因此壓力測試彌補了這一層的缺憾，並且提供一個量化型態的資訊給經理人作為其面臨該事件所產生的風險，以決定其風險限額。

另外雖然統計模型可能可以做修正，以

配適較佳的風險值計算，但壓力測試本身還是有統計模型難以取代的特型，其中模型較令管理者對於風險值結果的產生較有直覺，因為該極端風險值的產出是與情境緊密整合的，風險值的屬性將更容易令人瞭解控制。

參考文獻

1. 王甦，報酬衝擊對條件波動所造成之不對稱效果 --- 台灣股票市場的實證分析，證券市場發展季刊，民國八十五年，第七卷第一期，第一二五頁至一六一頁。
2. Basle Committee on Banking Supervision, 1995, An Internal Model-Based Approach to Market Risk Capital Requirements, Basle, Switzerland.
3. Basle Committee on Banking Supervision, 1996 a, Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risks, Basle, Switzerland.
4. Basle Committee on the Global Financial System. 2000. Stress Testing by Large Financial Institutions: Current Practice and Aggregation Issues
5. Berkowitz, J., 1999, A Coherent Framework for Stress testing, Working Paper, FEDS 1999-29, Federal Reserve Board.
6. Basle Committee on the Global Financial System. 2000. Stress Testing by Large Financial Institutions: Current Practice and Aggregation Issues
7. Derivatives Policy Group, 1995, Framework for Voluntary Oversight, US.
8. Finger, C., 1997, A Methodology for Stress Correlations, RiskMetrics Monitor (Fourth Quarter), 3-11.
9. International Organization of Securities

Commissions, 1995, The Implications for Securities Regulators of the Increased Use of Value at Risk Models by Securities Firms, A Report by the Technical Committee, Montreal, Canada.

10. Jorion, Value at Risk, 1997

11. Kupiec, P., 1998, Stress Testing in a Value at Risk Framework, Journal of Derivatives (Fall), 7-24.

12. RiskMetrics Group, 1999, Risk Management --- A Practical Guide.

【附錄一】：國際清算銀行壓力測試規定(1996；section B.5)

我國銀行自有資本與風險性資產規定

1、 使用內部模型計算市場風險資本需求的銀行應具備靈活且精密的壓力測試，壓力測試是在挑出對銀行可能有重大衝擊的事件或影響因素，這對於評估銀行的資本部位將是一個關鍵性的部分。

2、 銀行模擬的壓力情況需涵蓋的範圍，包括會造成交易組合產生極大損失或獲利的情況，或者是風險控制非常困難的某些投資組合。而這些因素包括所有主要風險型態中不太可能發生的事件，涵蓋各種不同的市場，信用及操作風險（Operational risk）。模擬的壓力情況需將這些事件對部位的衝擊效果加以放大，同時顯示於線性及非線性的價格特性上（例如：選擇權及與選擇權有類似特性的工具）

3、 銀行壓力測試應同時對市場風險及流動性風險之市場干擾作量及質的測試。量的測試必需對銀行可能面對壓力時的風險暴露作合理的模擬假設，而質的標準則強調壓力測試的兩個主要目標，一是評估銀行資本吸收潛在最大損失的能力，另一個則是銀行可能採取用以降低風險並保存資本的策略。壓力測試是銀行訂定及評估其管理策略的一部份，其結果應經常與高級管理人員溝通，並定期呈報銀行董事會。

4、 銀行應將監理主管機關之模擬壓力情況併入其自行開發的壓力測試之內，用以反應其所含的個別風險。此外，監理主管機關可以要求銀行提供三方面的壓力測試資料：

(1) 監理主管機關要求銀行不需作模擬測試者

銀行應備有報告期間曾發生過的最大損失之資料以供監理主管機關檢查，而這些損失的資料可被用來作為銀行內部衡量系統計算結果之資本的比較基準，例如這可提供監理主管機關一個輪廓，有多少尖鋒日的損失已經涵蓋在給予的預估風險值之內。

(2) 監理主管機關要求銀行需作模擬測試者

銀行的投資組合應作一系列的壓力模擬測試並將結果提供監理主管機關，第一種模擬的方式是以包括過去一段時間所發的重大事件來對目前投資組合作測試，例如

1987年的股市崩盤，1992及1993年的ERM危機，或是1994年第一季債券市場的重挫等事件，所引發的價格重挫及流動性的減少，來作壓力模擬測試。

第二種模擬的方式的評估是假設波動幅度及相關係數變動對銀行市場風險暴露的敏感程度。做這種測試時，需評估過去波動的變異數及相關係數，並以過去波動幅度之最高值來評估銀行目前的部位。對於市場重大事件發生期間中一些產生巨幅變異數的重要日期應予考慮。例如1987年股市崩盤、ERM的終止及1994年第一季債券市場的重挫，在危機高潮的數日中，所有風險因子牽涉到的相關係數都接近1或-1的極限值。

(3) 銀行自行開發之衡量其投資組合之個別風險的模擬

除了(1)及(2)監理主管機關所要求的模擬情況外，銀行自行也可以開發以其投資組合性質為基礎，進行最壞情況的壓力測試（例如在世界的某一關鍵地區發生問題至油價大幅變動）。但銀行應將所作模擬測試所使用的方法向監理主管機關說明，並將測試結果陳報監理主管機關。

此外，測試結果應由高級主管人員定期檢討，並且應予董事會及管理階層設定一致的政策與額度。且在測試結果顯示對某些狀況有異狀時，主管機關得督促銀行採取適當的措施管理這些風險（例如對該部分處理避險或降低風險暴露規模）。

【附錄二：整合性壓力測試】

顧名思義是將壓力測試中模型假設的整合，使得個別金融機構所計算出的壓力測試結果較為有比較性，而且其情境也較為貼近目前的金融環境，而不會有對於設定情境有茫然的情形。

整合的方式主要是將市場參與者對於目前市場狀況的情境認知加以了解，並整理個別金融機構在各種情境下的處理方式，而這個整合者可以稱為統籌人(co-ordinator)，經過整合後統籌人可以出具指數等指標以整合情境假設。

一、整合性壓力測試 VS 市場參與者

極端事件發生本身，有極大的原因係由於市場失去流動性所致，市場失去流動性的主要原因，系市場參與者皆傾向採取相同的交易策略所造成，其主要原因有二，1、當重大衝擊發生時，市場參與者的步驟即為重新評價部位及評估對手履約信用能力，限制部位的產生使得交易雙方將同時採取相同交易策略，2、加上對該衝擊事件資訊不足，買賣雙方資訊不對稱情形嚴重，單向市場(one-way)情形形成，無量下跌之勢便銳不可擋，但是事實上大跌之後的卻伴隨價格反彈，因此就風險經理人而言，蒐集各種資訊作為風險情

境變動決策成本相對提高，而最後整理的結果事實的可信度卻常令人質疑，此時整合性壓力測試資訊將提供市場參與者有用的市場資訊，使極端情境主觀假設能夠減少。

其次整合性壓力測試提供市場參與者有效的是市場行為資訊，以減少當衝擊事件產生時的資訊不對稱，將能有效減少市場衝擊影響。

但使用整合性壓力情境應該注意該衝擊事件是否會影響該市場實質信用水準。

二、整合性壓力測試VS中央銀行及法規制定機構

該機構主要是確認市場機制運行，並為市場參與者的監督，因此蒐集市場參與者資訊是該機構主要工作，整合性壓力測試機制能提供整體市場參與者的資料，傳統強制性資訊提供部分如各銀行的BIS資料將定期送交主管機關，但這些資料大部分為歷史資料，而整合性壓力資料的特性則在逾期具有高度的預期效果，使得風險預測更具時效性。

三、整合性壓力測試計劃方案

1、建立詳細極端情境及假設(高成本高精度)

統籌單位將依主要金融機構所設定之情境設計一套適用於各類風險因子的風險情境，及其假設，並規定相關金融機構對於壓力測試部分的模型應該依該模型加以整理及計算，如此一來，統籌單位將很容易的整合各單位的風險報表，並針對風險報表加以計算及分析，且個別機構的壓力測試資料將更有比較性，但是缺點是該模式將要求相關機構依整體市場風險(可能超過30000)因子設計各種不同情境以配合整體壓力測試情境的要求，系統整合性要求將相對提高。

2、針對各種情境出具壓力測試結果，如同本文前述將使系統運算(re-valuation)的成本大幅增加。

3、以目前金融機構壓力測試為基礎計算

該法主要係考量前述方式對於金融機構要求甚高，而實際運行上效果不確定，故另建議對於統籌者僅應要求機構針對目前通用的情境準則加以統一，但是對於各機構對於情境之下的假設設定將不硬性規定，如此一來統籌單位在風險資訊蒐集後，要有彙整分析步驟以整合個別機構壓力測試結果，形成整體壓力測試風險評估機制，而該整合性與前述方法比較起來精確度相對較低。

四、整合性壓力測試中流動性風險情境分析—市場參與者交易策略之情境考量

如本文所述，通常極端事件的產生主要係市場參與者對於市場反映短期間內趨於一致，使市場喪失流動性，變成了單向市場(one-way)，而整合性壓力測試則對於市場參與者在極端情境發生時所可能採行的策略加以分析彙整，以建立較為符合現況的情境及其

計算假設，以下為該文中所建議採行的分類基礎。

一般而言市場參與者可以分為順向操作者(positive feedback traders)及逆向操作者(negative feedback trader)，當極端事件衝擊市場時，順向操作者會拋售持股，而逆向操作者則增加持股，理所當然當市場充斥正向操作者時，重大的波動便會產生，而此時部位損失的擴大為主要極端風險成因，故透過瞭解市場參與者的組成，將有助分析極端風險產生的機率。

整合性壓力測試則說明欲瞭解市場參與者其特質，則需要透過瞭解其目前所可能採行的市場策略來分別，由於正向操作者是造成市場崩跌的主因，故定義五種市場策略作為正向操作者區別

策略一：停損

當部位損失到一定金額時即拋售持股，避免損失部位擴大

策略二：規避財務槓桿風險

當市場向下修正伴隨而來的是信用緊縮及槓桿交易追補，使交易者面臨出售持股壓力相對增加。

策略三：有條件的套利

一般而言資產管理人願意擔任逆向操作者，在低價進場作為獲利基礎，然而在市場崩跌時，委託人並無法分別該事件僅為短暫波動或長期結構變化，要求資產贖回壓力使正向操作力量增加

策略四：Sharp比率模式

當市場受極端事件衝擊，依Sharp比率策略為績效之管理資產人面對風險提高及負向報酬市場，出脫持股離開市場是管理人優先考量策略。

策略五：動態避險

通常市場主要成員大型機構為選擇權市場的賣方，當發生重大極端衝擊市場時，淨賣出部位將減少避險多頭部位，或增加避險空頭部位最作為售出權利的避險反映。

綜合了目前市場參與者得交易策略，對於實際可能產生的壓力情形將能予以量化估計，整合性壓力測試計劃將市場主要參與者對於各種情境下的交易策略加以整理，以整合情境假設，營造較為符合現況的情境設計。

- 整合風險值情境設定網站介紹：<http://www.mark-to-future.com/>