

# 淺談資本風險值(CAR)

## 一個衡量銀行資本適足性之新觀念

江景清·陳淑玲

### 一、前言

財政部長邱正雄在1998年9月17日表示，有關銀行投資有價證券之資產將實施「風險值(Value at Risk, VAR)」的評估措施，帳面發生損失，必須提足差額損失準備，以掌握其資產內容，避免有虛胖的問題，這項措施預定1999年起實施。因此，採用VAR來衡量投資損失之措施，即將實施於銀行業，以此而論，VAR在實務界之應用已愈來愈受到重視了。

然而，VAR除了可用於衡量投資損失外，亦可進一步擴大其適用範圍至衡量資本適足性上。本文之目的即在闡釋VAR如何應用在評估銀行資本之充足性上，也就是說明何謂「資本風險值(Capital at Risk, CAR)」及如何衡量CAR。此外，本文將會再針對CAR與VAR之關係、CAR與資本適足率之關係加以說明之。

### 二、何謂 CAR

CAR係指在某一既定之可容忍水準下(tolerance level)，爲了要吸收銀行潛在之損失，所需要的資本。而所謂的可容忍水準，係指銀行發生違約或倒帳(default)之可能性。CAR對於銀行而言，是一項強而有力的風險管

理工具，因爲透過CAR的計算，銀行可以了解在目前的風險狀態下，其資本是否適切，或者反過來，在目前可取得的資本下(available capital)，銀行所承受的風險是否處於一個可接受的水準。CAR具有下列幾個特點：

1. 其計算必須以銀行的整個投資組合爲基礎。
2. 在計算時必須考慮銀行的所有風險。
3. 在決定可容忍水準時，必須考量銀行的違約風險。

CAR之計算，其實是從VAR的計算方法所演變而來。VAR係指在既定的可容忍水準之下，投資組合所可能發生的最大未預期損失，所謂可容忍水準係指損失超過最大未預期損失的可能性。其實VAR的計算，係應用統計上有關機率分配之臨界值的概念而來。在計算VAR時，首先，必須先決定出一個損失的機率分配，在實際應用時，此機率分配之決定方式可以利用歷史觀察值資料來估計。其次，必須決定出該損失機率分配的波動狀況。此波動狀況的估計，在實際應用上，則係以所估計之損失機率分配的標準差來表示。最後，必須決定一個可

容忍的水準，此一水準之決定與銀行管理當局的風險態度有關。例如銀行的管理當局將可容忍水準定在2.5%，而所算出的VAR為196，表示此投資組合的最大可能損失為196，然後銀行便根據此數字來作風險管理。雖然未來實際損失仍有可能超過196，但該管理當局願意承受這個風險，且此風險發生的可能性僅為2.5%。CAR的計算亦是如此。有關VAR及CAR的決定方式及其之間的關係可參見圖1。

VAR通常是銀行之中間管理階層在作個別交易時所使用之風險管理工具。但實際上，其概念亦可應用在整個銀行的風險管理上。當VAR應用於整體銀行時，VAR就變成了CAR。總之，CAR有下列幾項目的：

1. 衡量銀行整體之風險性資本（risk-based capital）。
2. 衡量銀行各事業單位之風險，並將這些風險與銀行高階管理階層對各事業單位所分配之資本做一比較，以決定所分配之資本是否足以吸收各事業單位之風險所產生的損失。

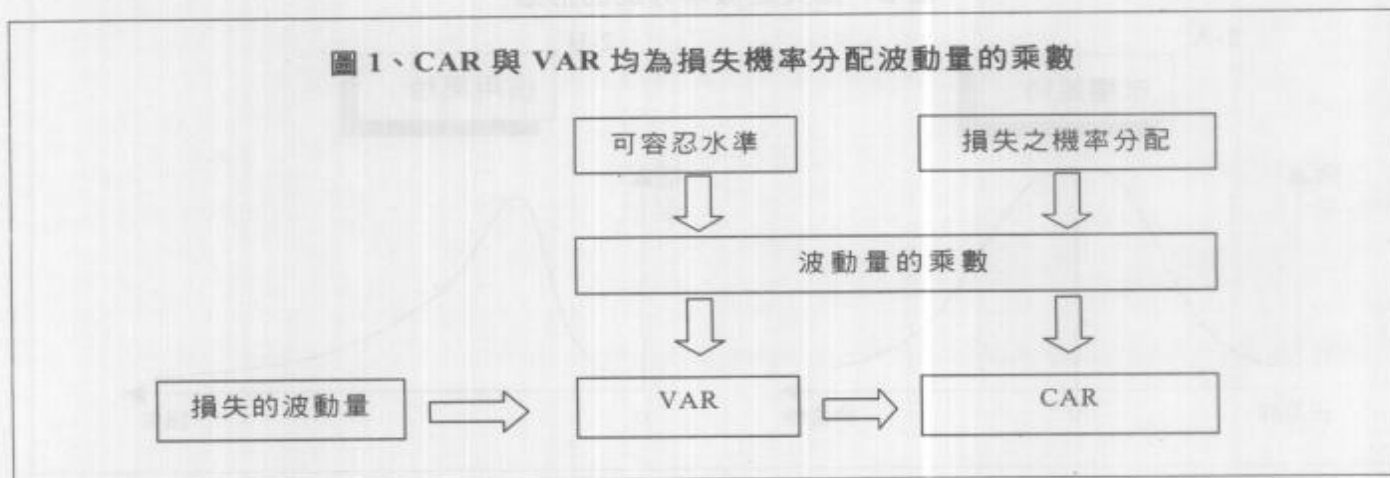
3. 衡量風險調整後的績效（risk-adjusted performance）。

### 三、如何衡量 CAR

CAR之衡量方式係源自VAR的計算方法。當使用此種方法來衡量CAR時，以下幾點原則值得我們注意：

1. 資本最主要的目的係要為那些未預期的、高於平均值的損失提供保障，而不是對那些可預期的平均損失提供保障。因為可預期之損失應是透過完善的定價程序及妥善的契約條款來管理。
2. 當銀行之損失超過一既定可容忍水準下所設定之上限（最大可能損失）時，該損失被稱為是一種異常損失（exceptional losses）。而CAR並不能吸收此種異常損失，假如該損失真的發生，銀行將會違約。
3. 可容忍水準代表實際損失超過最大可能損失的機率。因此，可容忍水準代表的是銀行發生違約的可能性。

圖 1、CAR 與 VAR 均為損失機率分配波動量的乘數



◆ CAR之決定—以信用風險為例

銀行可以分別計算其有關信用風險、市場風險及利率風險的CAR。本文茲以信用風險為例來說明CAR之計算方法。有關市場風險及利率風險之CAR，其計算的邏輯與信用風險CAR並無不同，因此不再贅述。

(1) 確定機率分配之形態

機率分配之形態會因在計算CAR時所考慮的風險不同而有所差別。就市場風險而言，該機率分配會呈現類似鐘型分配 (bell-shaped distribution) (參見圖2-A)，因為通常損益發生的機率大致相同。同時，在市場風險的概念下，損失是一種負盈餘的概念。而就信用風險而言，損失與盈餘的概念卻是彼此獨立，且我們通常只關心因信用風險所造成的損失。就這個概念出發，我們可以畫出一條最小值為零、偏度向左偏的機率分配。偏度之所以向左偏，係因為大部分的損失均為較小的損失所致。其機率分配如圖2-B所示。

(2) 計算 CAR

CAR的計算公式如下：

$$CAR = K \times \text{loss volatility}$$

K：「損失波動量的乘數」(a multiple of the loss volatility)，亦即每一個風險單位所需耗用的經濟資本。

loss volatility：損失機率分配的標準差。

由上式可看出，所謂的CAR，其實就是該機率分配的臨界值 (單尾)。參見圖3。在統計學上，欲決定臨界值，必須先決定顯著水準 (significant level)。而在決定CAR時，該顯著水準，就是先前所提及的可容忍水準，也就是銀行發生違約的機率，假設為2.5%。接下來，則須決定損失波動量的乘數是多少？若損失的機率分配為一常態分配，則我們能很快地利用統計查表的方式得到損失波動量的乘數，如表1所示。但是就信用風險而言，該分配並非呈常態分配，因此，該乘數或許必須要進一步以電腦模擬的方式來求算。在此，由於舉例

圖 2、損失之機率分配的形態

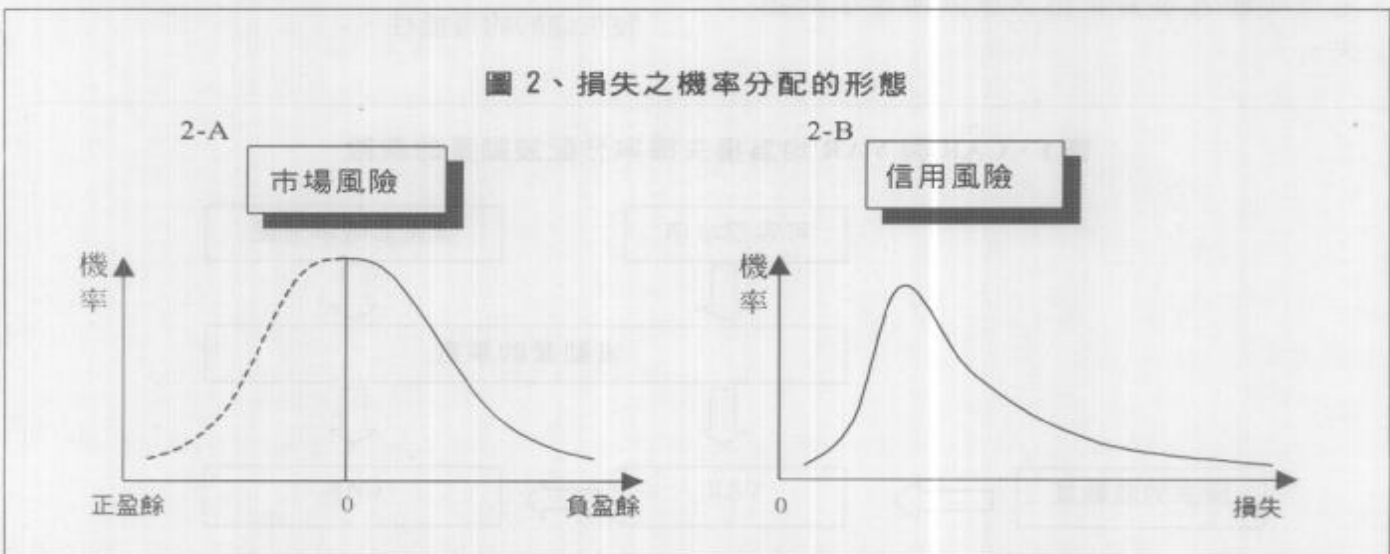


圖3、CAR的決定

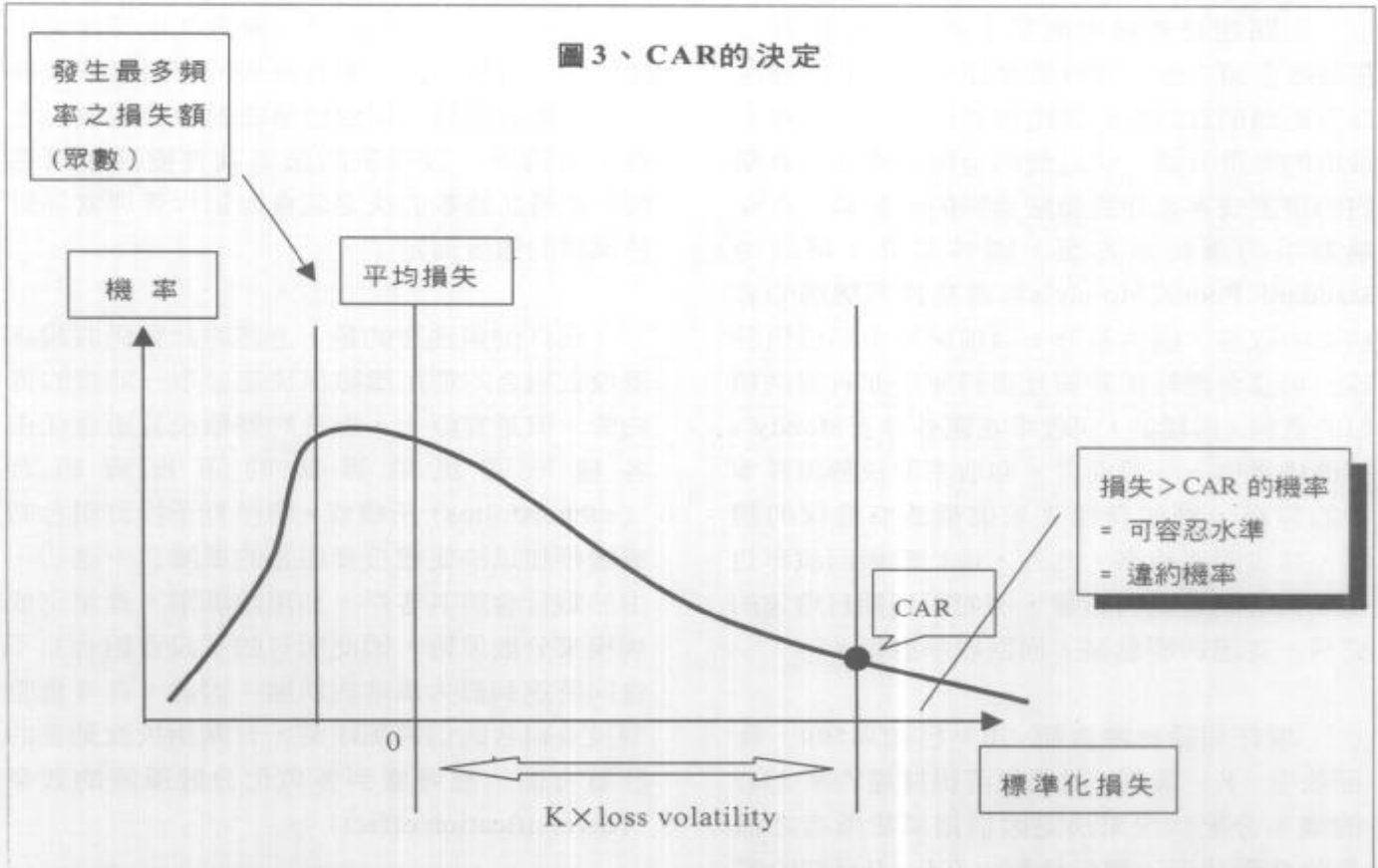


表1、可容忍水準與損失波動量的乘數  
(以常態分配為例)

損失波動量的乘數	可容忍水準(違約機率)
1.00	16.00
1.28	10.00
1.65	4.95
1.96	2.50
2.33	1.00
2.57	0.51
2.70	0.35
2.90	0.19
3.00	0.14
3.20	0.07
3.40	0.03
3.60	0.02
3.80	0.01

上的方便，我們暫且以常態分配下之損失波動量的乘數來代替真正的乘數。(此舉將會低估實際上的乘數，因為信用風險的機率分配是一個明顯向左偏的分配)由表1可得到：當可容忍水準為2.5%時，該乘數為1.96。

最後，須決定信用風險下損失的波動量。信用風險其實係由三個要素所決定：

$$C = D \times E \times (1-R)$$

C：信用風險

D：違約率 (default rate)

E：暴險金額 (exposure)

R：回收率 (recovery rate)

但問題是要如何衡量上式三個變數呢？在暴險金額方面，該計算會隨金融工具的特性以及距到期日時間的長短而有所差異。實務上常用的衡量方式，係以標的金融資產在計算期內的重置成本來作為暴險金額的估計值。在交易對手的違約率方面，國外部分，可以由Standard Poor或Moody's等專業評等機構的資料庫中取得。國內部分，目前則有中華信用評等公司及台灣經濟新報社資料庫等亦有提供類似的資料。同樣的，回收率在國外亦有Moody's等機構提供。一般而言，回收率取決於證券本身的等級，例如有優先求償權或有擔保的證券，其回收率較高。此外，違約率與回收率也會受到時間因素的影響，例如距到期日愈遠的交易，其違約率愈高，而回收率愈低。

現在假設暴險金額（E）已知為500，且回收率（R）為0，我們便可根據違約率（D）的機率分配狀況來決定因信用風險所造之損失的波動狀況。換句話說，在E、R已知的情況下，我們可以將違約率之標準差代入上式來決定信用風險損失之標準差。假設違約率的標準差為1.5%，則信用風險損失的標準差為：

$$1.5\% \times 500 \times (1-0) = 7.5$$

$$\text{故 } CAR = 1.96 \times 7.5 = 15$$

將CAR以「損失波動量的乘數」這樣的觀念來表示，有兩個原因：

1. 此概念在應用上頗為簡單。
2. 使CAR之衡量，可以根據一個客觀的風險衡量指標來決定，即損失的波動量。

此外，在決定CAR時，乘數的選擇應係根據對損失函數的合理假設而來。若因無法求得損失分配的形態，以致於無法對該分配做出合理之假設時，該乘數的決定就會變得較為主觀，此時該乘數的決定就會因銀行管理當局對於風險的態度而定了。

另外尚須注意的是，上述的計算係假設該筆投資組合的信用風險係決定於單一隨機的違約率。但是實際上，銀行的整個投資組合係由各種不同風險等級的子投資組合（subportfolios）所構成，將所有子投資組合的風險相加以決定總投資組合的風險並不適切，由於銀行會將其客戶，利用地區別、產業別或規模來分散風險，因此所有的子投資組合並不會同時達到最大風險的狀態。因此，在考量整個投資組合的信用風險時，有關損失波動量的計算方面，應考慮到多角化分散風險的效果（diversification effect）。

同樣的道理，若我們所算出之市場風險的CAR為100，利率風險的CAR為80，而信用風險的CAR為250，是否就表示足以吸收所有損失之最適切的資本就是三個CAR的總和430？結論並不是如此，因為該總和高估了最適切的資本。若最適資本為三者的總和，則這樣的計算係假設銀行所面對的信用風險、市場風險及利率風險，同時對銀行產生最不利的狀況下，銀行所需要的最大資本以吸收這些損失。但是，並沒有理由相信，這三種風險都會同時對銀行產生最不利的影響。因此三者的加總將會高估所要求的最適資本。CAR的高估，將使銀行的「最適資本要求」（adequate capital requirement）提高，而資本又是銀行最昂貴且

最稀少的資源，故會增加銀行之營運成本。此外，CAR對於獲利目標的決定，亦扮演重要的角色，因此，CAR的高估將對銀行的整個管理程序產生不利影響。所以，在決定銀行之總CAR時，應考慮該銀行之信用風險、市場風險及利率風險三者間之共變（correlation）關係。

#### 四、CAR vs. VAR

VAR為風險管理提供了一般性之架構。發展VAR最主要的目的是用來衡量市場風險（market risk）。但是，VAR亦可擴大其適用範圍，即用來衡量信用風險（credit risk）、利率風險（interest rate risk）及風險性資本（risk-based capital）。風險性資本有時被稱為資本風險值（Capital At Risk, CAR），故CAR是由VAR所衍生而來的。

在現代的風險管理中，係以一些關鍵性的概念為基礎，這些概念即是所謂的VAR與CAR。也就是說，VAR及CAR在風險管理上是極為重要的工具。CAR與VAR二者均在衡量潛在損失，然而，二者之可容忍水準所代表的意義並不相同。CAR在決定其可容忍水準時，係考慮到銀行之清償能力；而VAR在決定其可容忍水準時，則是考慮到有經理人可能會在短期內超越風險限額之機會。假如交易員超過經授權的VAR限額時，更正的行動就會立刻被執行，但是，銀行整體之清償能力並不會受到損害。我們可以更簡單的說，VAR其實是與銀行的日常營運有關；而CAR則是牽涉到處理有關銀行總體性之風險性資本及清償能力的問題。CAR與VAR最大的不同點在於，前者有將資本因素納入衡量之中，後者則無。此外，CAR是

偏向從總體面來衡量潛在損失，而VAR則是偏向從個體面來衡量。由於二者之衡量面不同，故彼此之可容忍水準亦有所不同。所以，CAR與VAR存有差異之主要原因為CAR是一種總體性且分散風險後之風險性資本概念，適用於銀行整體；VAR則適用於其他中間管理階層。

綜上所述，VAR與CAR之間存有若干相同點及相異點，茲彙總分述如下：

##### (1) 相同點

1. 兩者均是考慮風險因素後，對潛在損失加以衡量。
2. 兩者均是使用相同的方法來估算潛在損失（參見圖3）。

##### (2) 相異點

1. VAR係指在既定的可容忍水準之下，投資組合所發生的最大損失，所謂的可容忍水準係指超過最大損失之可能性；CAR係指在既定的可容忍水準之下，為了吸收潛在損失所需要的資本，所謂的可容忍水準係指銀行發生違約之可能性。
2. VAR適用於個別之管理階層，而非銀行整體，故其是從個體面來衡量；CAR適用於銀行整體，故其是從總體面來衡量。

#### 五、CAR vs. 資本適足率（Capital Adequacy Ratio）

傳統上，在衡量銀行之資本適足性時，最常使用之指標為資本適足率。所謂資本適足率係指以銀行自有資本淨額除以其風險性資產總

額所得到的比率，可用下式表示之：

$$\text{資本適足率} = \text{自有資本} / \text{風險性資產} \dots(1)$$

我國銀行法規定，銀行的資本適足率須達8%以上，此一比率，是衡量銀行經營安全性及財務健全性的國際性通行標準，其依據為1992年6月十大工業國家央行總裁於瑞士巴賽爾（Basel）所制定的「監督國際性銀行集團及其海外分支金融機構的最低標準」。由此可知，目前國際上及我國法令均規定銀行之資本適足率最低標準為8%，低於此標準，將會使銀行在國際上發展國際性業務時受到阻撓；在國內分配盈餘時受到限制。所以，銀行持有風險性資產之8%的資本額，是自有資本之最低標準，該資本額即所謂的管制資本（regulatory capital）。管制資本亦可用下式說明之：

$$\text{管制資本} = \text{風險性資產} \times 8\% \dots(2)$$

結合（1）式及（2）式，我們可以得到下列結論：

- 情況一：當資本適足率 > 8%時，  
自有資本 > 管制資本。
- 情況二：當資本適足率 = 8%時，  
自有資本 = 管制資本。
- 情況三：當資本適足率 < 8%時，  
自有資本 < 管制資本。

情況一代表銀行發生違約之可能性較低，情況三代表銀行發生違約之可能性較高，至於在情況二之下，銀行發生違約之可能性是介於情況一與情況三之間。

綜上所述，我們知道管制資本與資本適

足率事實上是一體之兩面，均是用來衡量銀行自有資本是否足夠之指標。然而，不論是資本適足率或是管制資本，其決定過程中均存在有許多缺失。接著，我們就以管制資本來加以說明之。

由（2）式可知，管制資本係由兩項因素所共同決定的，一為法令規定之資本適足率8%，二為銀行之風險性資產。然而，因為此兩項因素存有下列缺點，導致管制資本並不是一項衡量銀行資本適足性之良好指標：

1. 法令將資本適足率訂為8%，並無強而有力之理由來加以支持，造成8%這個比率過於主觀。
2. 風險性資產係依各項資產項目交易對手信用風險與市場風險（BIS 在新版之資本適足率中才將市場風險納入）大小，賦予不同之權數而予以決定，但是，所給予之權數因存有下列缺失，致使依其計算出來之風險性資產並不能正確反映資產實際之風險：
  - ①. 目前規定之權數並未區分長、短期交易所代表不同之風險程度。
  - ②. 目前規定之權數並未區分交易對手不同之信用水準。例如，賦予信用評等AAA交易對象之權數與信用評等BBB交易對象之權數是相同的。
  - ③. 目前規定之權數並未考慮多角化投資可降低風險之影響。

基於以上所述，我們知道管制資本或是資本適足率在衡量銀行之資本適足性時，確實存

有許多缺失，然而，這些缺失在CAR中均可以獲得解決。CAR與傳統衡量指標最大的不同在於，其較為客觀，且考慮了個別銀行不同之風險環境，以決定出個別銀行面對其自身之風險時，所應持有之最適資本額，以避免其遭遇破產危機。因此，我們認為主管機關若能以CAR來取代目前之管制資本或資本適足率，將可以更正確地衡量銀行之資本適足性。

## 六、結論

由本文中可知，所謂CAR係指在某一既定之可容忍水準下，爲了要吸收銀行潛在的損失，所需要的資本。CAR具有下列幾個特點：

- ①. CAR的計算必須以銀行的整個投資組合爲基礎。
- ②. CAR在計算時必須考慮銀行的所有風險。
- ③. 在決定可容忍水準時，必須考量銀行的違約風險。

在衡量CAR時，要注意下列幾項原則：

- ①. 資本最主要的目的係要爲那些未預期高於平均值的損失提供保障，而不是對那些可預期的平均損失提供保障。
- ②. CAR並不能吸收異常損失。
- ③. 可容忍水準代表銀行發生違約的可能性。

CAR與VAR最大的不同點在於，前者有將資本因素納入衡量之中，後者則無。此外，CAR是偏向從總體面來衡量潛在損失，而VAR則是偏向從個體面來衡量。由於二者之衡量面不同，故彼此之可容忍水準亦有所不同。

CAR與傳統之資本適足率最大的不同點在於，CAR較為客觀，且考慮了個別銀行不同之風險環境，以決定出個別銀行面對其自身之風險時，所應持有之最適資本額，故要衡量銀行之資本適足性時，CAR會是一項較佳之衡量指標。

綜上所述，我們認為CAR在未來會逐漸受到重視，尤其是，主管機關在管理控制銀行之資本適足性時，若能採用CAR，則會較目前之指標來的客觀且公平。(作者爲東吳大學會研所研究生，本文經沈大白教授指正，特此致謝)。

## 參考文獻

1. Joel Bessis, Risk Management in Banking, John Wiley & Sons Ltd, 1998
2. 葉爲國撰，「如何建構一個整合性之風險管理系統及組織」，金鼎證券—風險管理特刊，No.1，87年9月
3. 工商時報，87年9月18日，第17版
4. 汪惟，由風險值(VAR)看權證發行商的風險。貨幣觀測與信用評等第12期。
4. 柯瓊鳳，風險值(VAR)之概念與應用，貨幣觀測與信用評等第4期。