

# 信用卡市場違約暴險額（EAD）之估計—不同方法之比較

蔡慶義 / 金融聯合徵信中心 研究部

## 前言

近期金管會已依巴塞爾資本協定三（Basel III）之內容，修正發布「銀行自有資本與風險性資產之計算方法說明及表格」，並預計於114年起正式實施；另為精進銀行內部風險管理能力，也同時開放國內銀行申請信用風險內部評等法（Internal Ratings-Based Approach，以下簡稱IRB法）以計提資本。

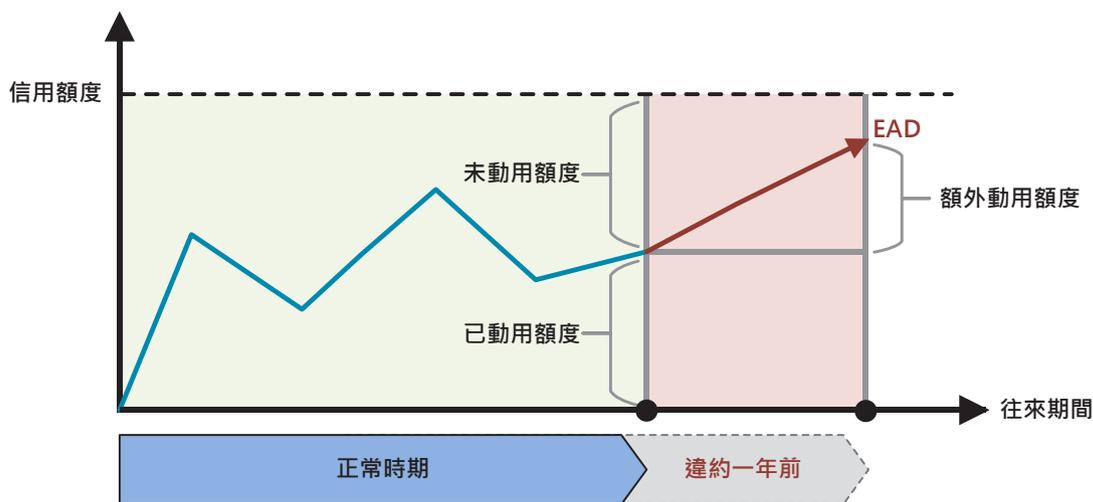
在前述IRB法的架構下，銀行可自行估計違約率（Probability of Default，PD）、違約暴險額（Exposure At Default，EAD）及違約損失率（Loss Given Default，LGD）等三項風險成分：在PD的部分，不論是聯徵中心的研究或是業界的發展都已經相當成熟；而在LGD的領域，過去聯徵中心也曾利用消債條例及授信違約損失率資料庫，分別就不同發展路徑下的LGD進行試算與分析，相關數據也已提供金融機構參考；至於EAD則是本次研究想要再進一步探討與研究的部分。

在估計EAD時，一般會區分為表內及表外項目之暴險衡量：前者係指衡量時當下已動用的部位；而後者係針對尚未動用的循環型承

諾，考量其在違約前仍可能增額使用，基於此未來動支的不確定性，故銀行仍需衡量此增額使用的程度，以避免低估實際的信用損失。其中，由於循環型承諾在消費金融領域係以信用卡業務占最大宗，故本文是以信用卡違約戶為研究對象，其違約前、後的動支情況及EAD的概念如下圖1所呈現。

關於前述額外動支的暴險，Basel相關規範文件是提出所謂的信用轉換因子（Credit Conversion Factor，簡稱CCF）的概念來進行評估，共計有「未動用額度限額因子法（以下簡稱ULF法）」、「限額因子法（以下簡稱LF法）」、「平衡因子法（以下簡稱BF法）」及「額外利用因子法（以下簡稱AUF法）」等四種方法；雖聯徵中心過去曾幾次針對CCF的議題進行探討，但都是架構在前述ULF法的基礎之上，為讓IRB申請銀行能有更多元、完整的資訊可供參考，並做為比較基準（Benchmarking），故本次研究報告就CCF再行延伸分析，除介紹前述四種CCF的計算方法之外，也分別將它們實際應用在聯徵中心資料庫上，嘗試找出影響CCF參數高低的重要區隔因子，並瞭解所估計EAD結果的差異性。

圖1 信用卡動支情況及EAD概念之示意圖



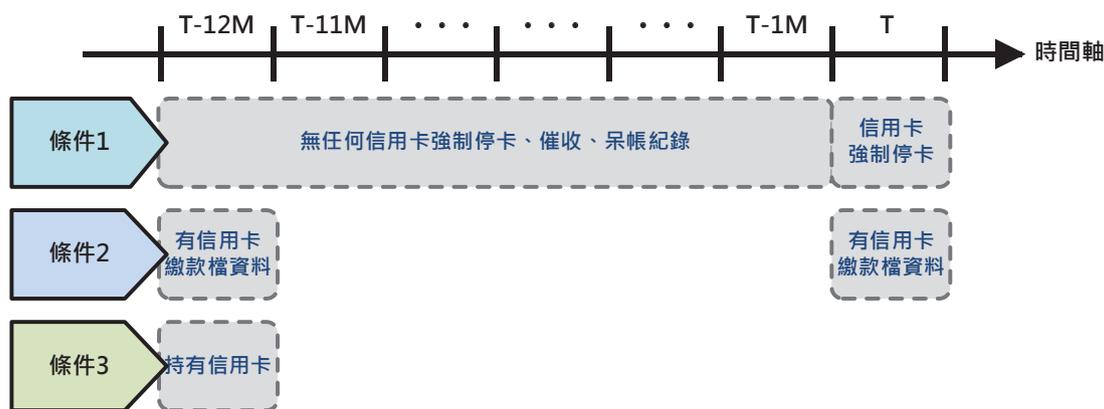
## 研究之架構與設定

本文內容係嘗試透過聯徵中心所蒐集之信用卡資料，針對不同方法下之CCF進行計算與分析，並藉此來估計EAD，期相關數據能提供銀行做為參考及比較基準。在這之前，以下先說明本研究的選樣方式及分析期間範圍：

本文主要目的在於了解信用卡戶於違約時可能動支的程度<sup>1</sup>為何，故先篩選每月的強制停

卡戶做為研究樣本，並以人及金融機構進行歸戶<sup>2</sup>；另為確保強制停卡為首次發生，必須限制強停的一年前沒有任何的信用卡不良紀錄；此外，為能有相關動支資訊可供運算，要求強停時及一年前皆要有發卡機構所報送的繳款檔資料，並同時持有信用卡。綜合以上所述，最後取得之研究樣本係同時符合圖2中的3項條件。

圖2 本研究樣本之篩選方式



1 本研究信用卡已動用額度之定義，係為信用卡繳款檔資料中的「本期應付帳款」加上3種未到期待付款，即「消費分期」、「帳單分期」與「預借現金分期」。  
 2 舉例來說：同一人在同一家發卡機構有多張信用卡被強制停卡，仍僅視為1筆樣本；相反地，同一人在兩家發卡機構被強制停卡，則視為2筆樣本。

接著，有關於本文的研究期間範圍，係先擷取自2018年1月至2023年12月此六年間每月的強制停卡戶做為基礎，並將其區分成兩部分：第一部分為計算CCF所使用的樣本，該樣本係考量IRB法對零售型暴險EAD的估計值需有最低五年的資料觀察期間，故以2018年1月至2022年12月的強停戶為分析樣本（共計約16萬筆樣本），藉此計算CCF並瞭解其現況；

第二部分為估計信用卡EAD之樣本，此資料期間為2023年1月至2023年12月、約有4.6萬筆樣本，其用途在於將第一部分計算所得之CCF帶入並推估出EAD，再與實際發生的EAD（即強停當月的已動用額度）進行比較，以瞭解不同CCF方法論的差異性。茲將研究樣本的分析期間範圍以圖示方式呈現在下圖3：

圖3 本研究的分析期間範圍



而本文一開始所說的四種CCF計算方法，在IRB法上的規定上並未強制要求採用哪種方式，但在使用「未動用額度限額因子法（ULF法）」時，要避免因額度接近完全動用所產生的「不穩定區間（region of instability）」<sup>3</sup>；一旦發生此現象，也或可改採其他三種方式另行計算CCF，給予銀行一定的彈性空間。關於這四種CCF的計算公式，引用以下案例說明會

更容易理解：舉例來說，假設有一信用卡持卡戶，其信用額度為10萬元、違約前已動用額度至6萬元，故未動用額度為4萬元（10萬元減6萬元）；但到了違約時，已動用額度上升到8萬元（即EAD），所以此期間額外動用額度即為2萬元（8萬元減6萬元）。上述案例，將各種CCF的計算過程與結果彙整如下表1：

表1 各種CCF的計算方法

方法	名稱	公式	範例
1	未動用額度限額因子法 (ULF 法)	$EAD = \text{已動用額度} + \text{未動用額度} \times CCF_{ULF}$ → $CCF_{ULF} = \frac{\text{額外動用額度} + \text{未動用額度}}{\text{未動用額度}}$	$8 \text{ 萬元} = 6 \text{ 萬元} + 4 \text{ 萬元} \times CCF_{ULF}$ → $CCF_{ULF} = \frac{2 \text{ 萬元} + 4 \text{ 萬元}}{4 \text{ 萬元}} = 50\%$
2	限額因子法 (LF 法)	$EAD = \text{信用額度} \times CCF_{LF}$ → $CCF_{LF} = \frac{EAD}{\text{信用額度}}$	$8 \text{ 萬元} = 10 \text{ 萬元} \times CCF_{LF}$ → $CCF_{LF} = \frac{8 \text{ 萬元}}{10 \text{ 萬元}} = 80\%$
3	平衡因子法 (BF 法)	$EAD = \text{已動用額度} \times CCF_{BF}$ → $CCF_{BF} = \frac{EAD}{\text{已動用額度}}$	$8 \text{ 萬元} = 6 \text{ 萬元} \times CCF_{BF}$ → $CCF_{BF} = \frac{8 \text{ 萬元}}{6 \text{ 萬元}} = 133\%$
4	額外利用因子法 (AUF 法)	$EAD = \text{已動用額度} + \text{信用額度} \times CCF_{AUF}$ → $CCF_{AUF} = \frac{\text{額外動用額度} + \text{信用額度}}{\text{信用額度}}$	$8 \text{ 萬元} = 6 \text{ 萬元} + 10 \text{ 萬元} \times CCF_{AUF}$ → $CCF_{AUF} = \frac{2 \text{ 萬元} + 10 \text{ 萬元}}{10 \text{ 萬元}} = 20\%$

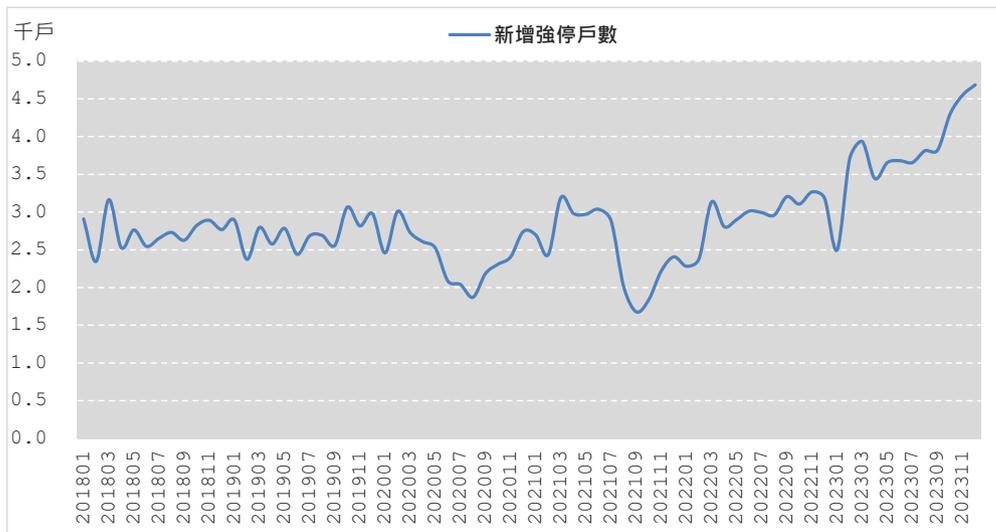
3 詳本文後續之說明。

## 信用卡違約狀況之觀察

銀行在風險成分的評估上，相較PD來說，由於EAD的領域較缺乏外在資訊可供參考，因此在估算CCF之前，有必要先就信用卡市場的違約情形有所瞭解，故以下先從違約戶的樣本數及暴險金額等基本面向進行觀察：下圖4及圖5是在本研究樣本篩選方式的條件下（圖2），自2018年1月至2023年12月此六年

間信用卡強停戶的數量及動支情況之趨勢圖。如圖4所示，早期或許是因為國內信用市場相對穩定，所以每月新增強停戶數並不算多，單月多介於2~3千筆左右；但大約從2021年第四季開始可以發現其趨勢呈現逐步攀升，至2023年底單月新增數量已超過4.5千戶，原因可能與疫情期間政府紓困及協處措施陸續進入尾聲有關。

圖4 信用卡新增強制停卡戶數之變化趨勢



若進一步分析信用卡強停戶的相關暴險金額（圖5），則可發現都有隨時間經過而呈現逐步下降的趨勢：以信用額度來說，從早期的平均約10萬元，到了近期則僅在8萬元左右；另就強停一年前以及強停當下的動支情況來看，也分別從原先的平均約5萬元、7萬元，到了近幾年則維持在平均4.5萬元、6萬元，亦即信用卡違約有愈趨向小額暴險的現象，並沒有隨著違約戶數攀升（圖4）而加劇。此外，另可發現強停當下的已動用額度曲線，始終位在一年前曲線的上方，顯示信用卡違約前確實普

遍會有增額動支的現象，此結果與CCF的概念相符（圖1）。

除了前述信用卡的動支金額外，動支相對比率的觀察也相當重要，圖6即為信用卡強停戶於違約前、後的額度使用率趨勢圖。如圖6所示，在強停一年前的平均額度使用率約在60%左右，不同時期差異不大；而在強停時，額度使用率則略有上升，早期約維持在75%、近期則來到80%。整體而言，信用卡的額度使用率在這幾年當中並沒有發生明顯變化。

圖5 信用卡強停戶動支情況之變化趨勢

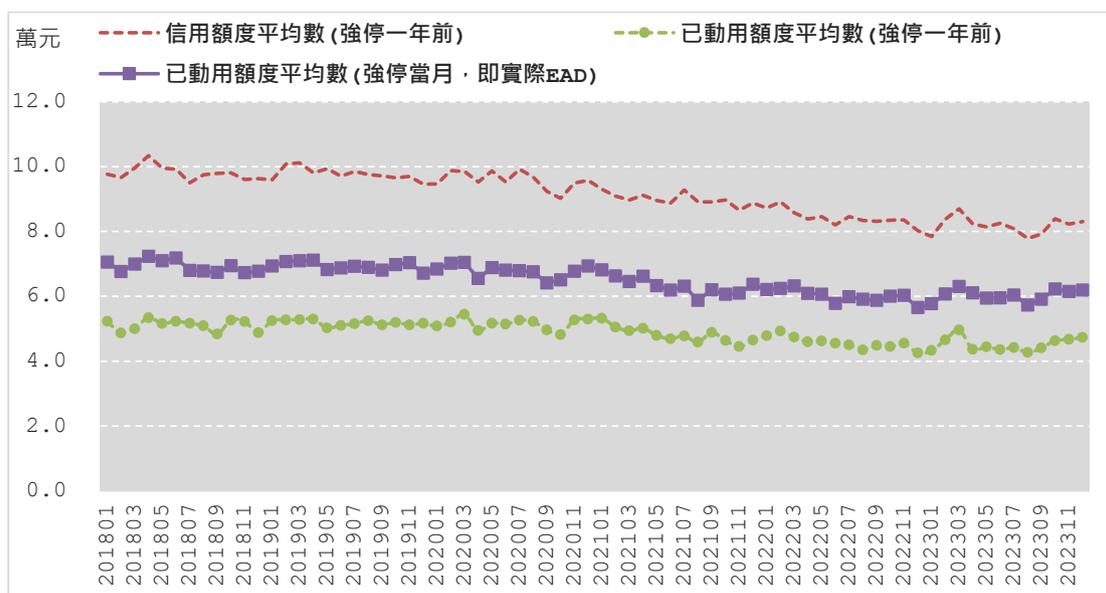
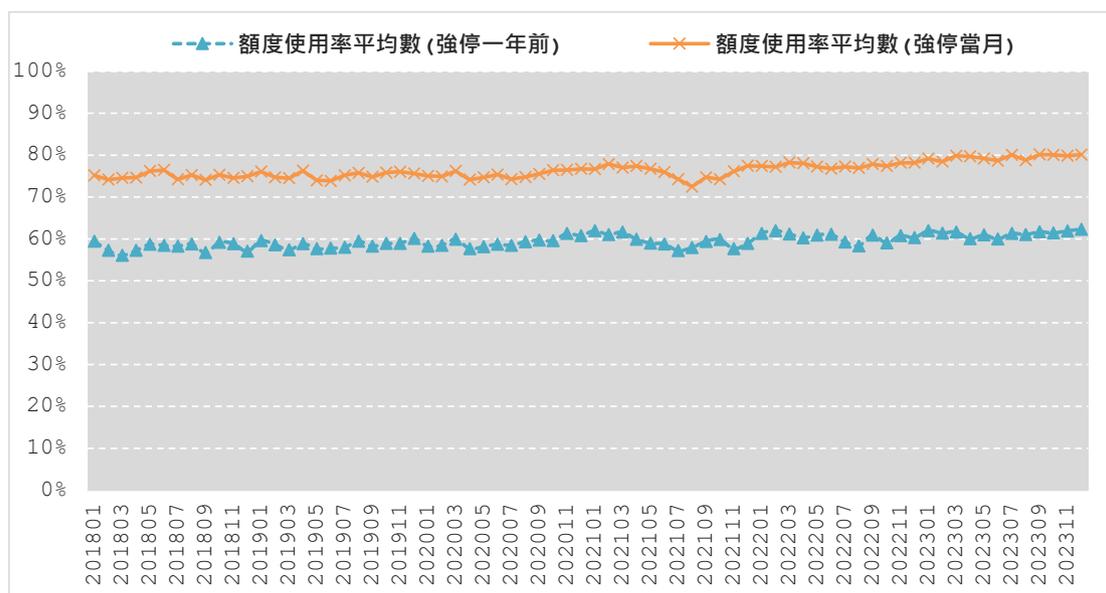


圖6 信用卡強停戶額度使用率之變化趨勢



### 信用轉換因子 (CCF) 之計算與分析

本章節利用自2018年1月至2022年12月間的信用卡強制停卡戶進行樣本統計，以此五年的累積資料分別計算不同方法下CCF的整體數值；另再針對不同樣本屬性或風險區隔，比較

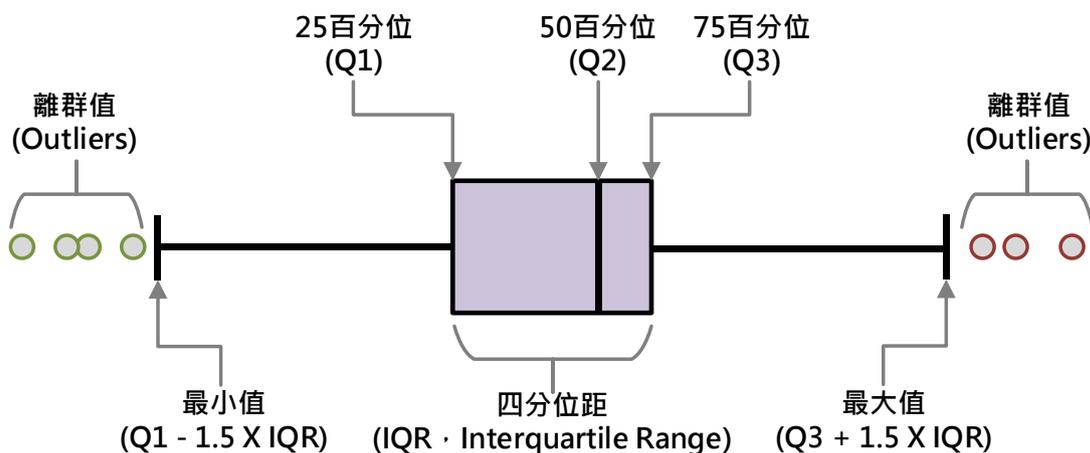
CCF的差異性並嘗試探討其背後原因。

在計算CCF時仍有一項難題需要克服，也就是少數樣本可能讓CCF的統計結果產生極端現象，例如違約前幾乎全額動用、但違約時又償還部分欠款，也就是本文一開始所

說的出現了「不穩定區間」，IRB法也規定銀行應確保其EAD 估計值不受到此「不穩定區間」特性之潛在影響。本文在進行研究時，確實也面臨到上述的類似問題，舉例來說：某一樣本的信用額度為80,000元、違約一年前已動用79,986元，故未動用額度為14元；但到了強停時償還部分款項，已動用額度（即實際EAD）下降至79,061元，故額外動用額度為-925元。以上案例如果以ULF法計算之CCF為-6607.14%，很明顯的此為極端樣本且產生了「不穩定區間」；但若分別以LF法、BF法及AUF法計算CCF則分別為98.83%、98.84%、-1.16%，數據相對合理許多。

基於以上原因，故本研究在計算CCF值時係採用箱形圖（Box Plot）的概念將離群值（Outliers）予以剔除，以避免對統計結果產生重大影響；其方式是分別先統計25百分位（Q1）、75百分位（Q3）所對應之CCF值，再以此計算得出四分位距（IQR，即 $Q3 - Q1$ ），若某樣本計算所得之CCF數值低於最小值（ $Q1 - 1.5 \times IQR$ ），或者高於最大值（ $Q3 + 1.5 \times IQR$ ）則皆予以排除，如圖7所呈現。關於離群值的處理在統計學上有多種作法，不同的方式都可能對後續的分析結果產生差異，讀者在參考本文的研究數據時，需瞭解有此一限制。

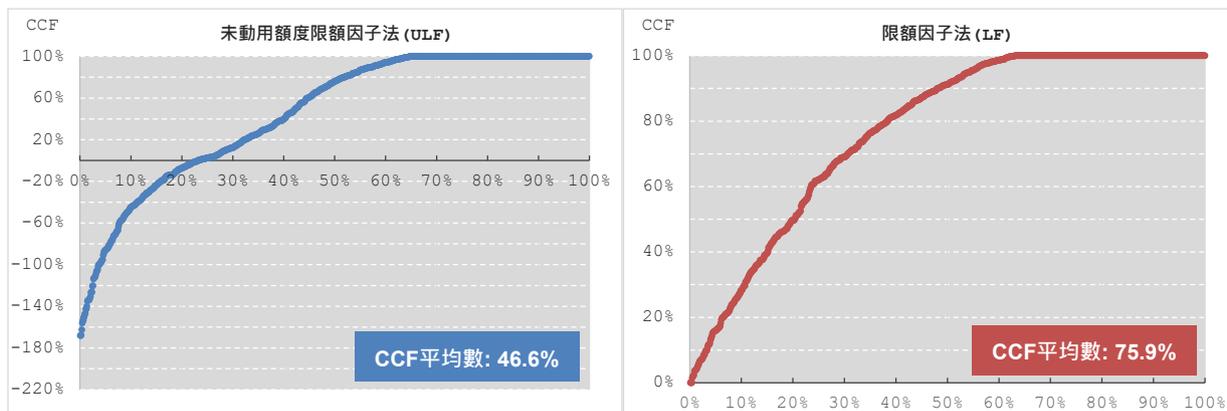
圖7 本研究離群值處理方式之示意圖



為瞭解信用卡整體市場CCF的分佈態樣，下面將剔除前述離群值後的研究樣本，以隨機抽樣方式選取1,000筆資料並繪製成散佈圖（圖8、圖9），橫軸即為百分位點、縱軸則為各百分位點下所對應之CCF數值。如圖8及圖9所示，不難理解的是，因各方法計算CCF的理論基礎不同，自然圖形中所呈現的結果也有相當大的差異，銀行可與內部數據相互對照，以瞭解自身CCF估算結果的合理性。

經排除離群值後，ULF法及LF法所計算的CCF平均數分別為46.6%、75.9%（如圖8），此外可發現兩圖有其相似之處，即都約在65%的百分位點下CCF達到100%的水準並一路持平，代表約有三成五的強停卡戶於違約時的信用額度是全額動用；值得注意的是，ULF法下的CCF數值皆大於-180%，代表後續估計EAD時應已不再受到前述「不穩定區間」特性的影響。

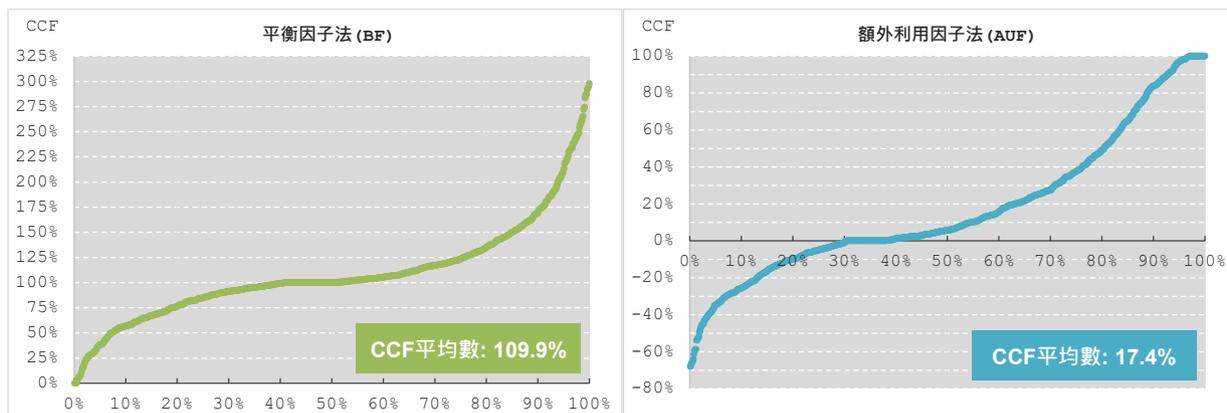
圖8 各百分位點下不同方法所計算之CCF



如下圖9所呈現，BF法及AUF法兩者圖形看似相似，但CCF結果卻截然不同，例如前者的平均值為109.9%、後者則為17.4%；另本研究在進行的過程中，除了前述的ULF法之外，發現BF法下計算的CCF也容易出現數值極大

的異常樣本（例如：1000%以上），惟經排除這些離群值後，可知各百分位點下的CCF數據都不超過300%（圖9左圖），此數據應合理許多。

圖9 各百分位點下不同方法所計算之CCF（續）



除了前面所計算的整體CCF之外，更重要的是瞭解可能影響CCF數值高低的因子，故接下來從基本屬性類、信用卡類、授信類…等變數面向，分別挑選一些聯徵中心在開發模型過程中常使用的風險變數，再計算IV值（Information Value）以測試其區隔效力。

表2即為不同CCF方法下，各變數所計算的IV值<sup>4</sup>：如IV值大於0.10則在統計上通常會被視為具有一定的解釋能力。從表2可以看出，基本屬性及授信類變數的IV值不論在哪種方法下，皆無法達到前述0.10的標準，代表兩類變數與信用卡的額外動支情況，並無太大的關聯

4 若研究樣本之CCF值大於平均數，則將目標變數（或稱應變數）設定為“1”；相反地，若研究樣本之CCF值小於平均數，則設定為“0”。再分別計算不同CCF方法下各變數的IV值。

性；可以預期的是，信用卡類變數相對較佳，其中“本行信用卡最差還款紀錄”對各種方法CCF的IV值都能達0.10以上，其次“有/無連續動用信用卡循環信用”<sup>5</sup>在BF法及AUF法上也有不錯的表現，IV值分別可達0.20、0.50以

上，顯示信用卡戶違約前的往來行為表現，會影響其後續的動支狀況；較特別的是，或許是聯徵中心J10評分產品當中使用了相當多的信用卡資訊，故除了LF法之外，在區分CCF的高低程度上也能有一定水準。

表2 各變數對CCF之IV值

變數類型	變數名稱	ULF法	LF法	BF法	AUF法
基本屬性類	性別	0.011	0.008	0.000	0.002
	年齡	0.093	0.069	0.001	0.006
信用卡類	本行信用卡最差還款紀錄	0.176	0.112	0.202	0.548
	本行信用卡有/無預借現金	0.010	0.021	0.001	0.008
	有/無連續動用信用卡循環信用	0.067	0.001	0.201	0.509
授信類	授信最差還款紀錄	0.022	0.011	0.021	0.024
	有/無連續動用現金卡	0.006	0.001	0.004	0.009
其他類	有/無融資租賃負面還款紀錄	0.000	0.000	0.001	0.001
	J10評分	0.111	0.070	0.276	0.338

接下來，針對上述IV值達標的“本行信用卡最差還款紀錄”、“有/無連續動用信用卡循環信用”兩個信用卡變數以及聯徵中心J10評分產品，再進一步觀察不同狀態下信用卡違約前、後的動支情況，以探討影響CCF高低的可能原因。

“本行信用卡最差還款紀錄”變數主要係根據發卡機構所報送之「繳款狀況代號（金額、時間）」欄位，大致上可區分成「全額繳清」、「繳足最低」及「延遲還款」等三種信用狀態。如圖10所示，於強制停卡一年前仍

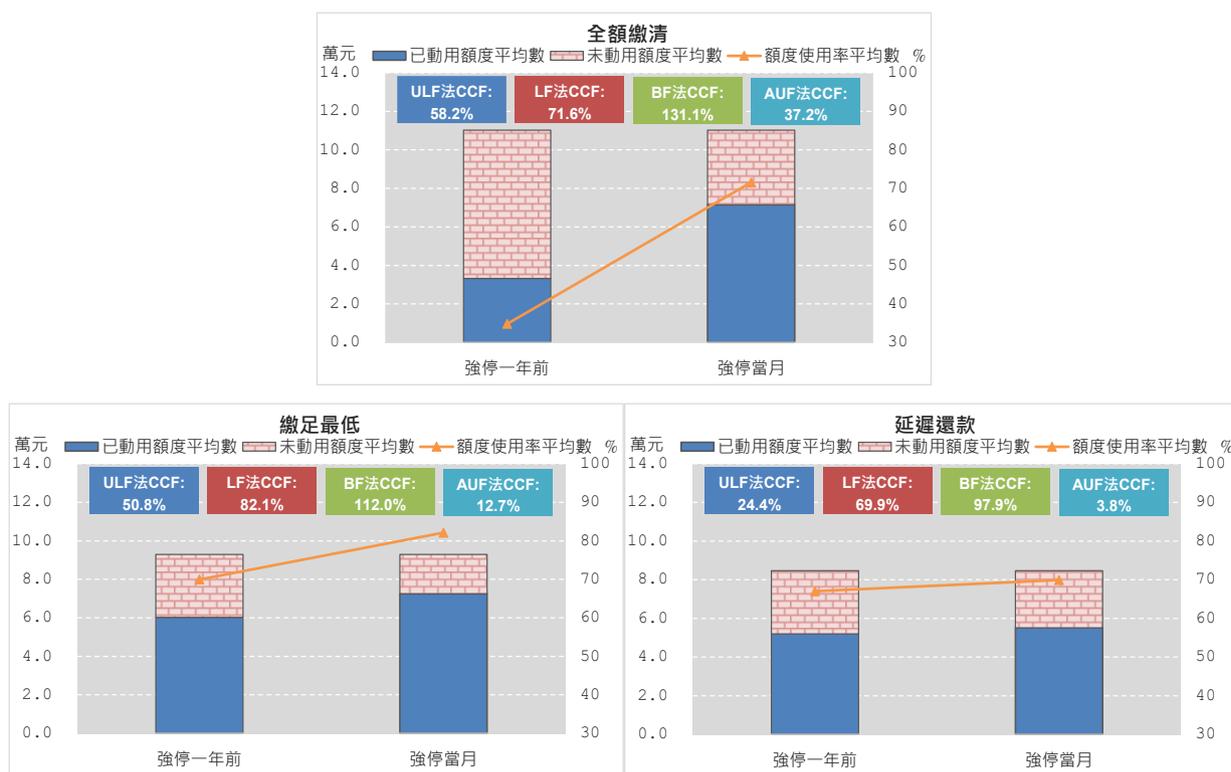
全額繳清者，其平均信用額度可達11萬元，而平均已動用額度及其使用率僅約3.3萬元、35%；相反地，繳足最低及延遲還款者的平均信用額度皆較低，但平均已動用額度則較高，以額度使用率來看可達70%、67%。然而，到了強停時全額繳清者的已動用額度（即實際的EAD）突然驟升，且可看出其額度使用率的斜率也比其他兩者要來得陡。而在CCF的部分，LF法由於其公式本身並未牽涉違約一年前的額度動用情況，故除了LF法之外，其餘方法下的CCF都是隨著繳款狀態由好變壞而依序遞減。

<sup>5</sup> 近三個月連續使用信用卡循環信用金額，且每月循環信用金額皆超過NT20,000元者。

CCF出現上述現象的原因，應是全額繳清者於強停一年前除了平均信用額度較高外，其額度使用率亦偏低，故違約時自然有較大的可動用空間，因此CCF值通常較高；相反地，延遲還款者在違約前除了可動用空間較小外，一

般來說也會是發卡機構會密切控管的對象，所以各種方法下的CCF皆是最低；至於信用狀態為繳足最低者，通常是發卡機構收取高額循環信用利息的重要利潤來源，故其CCF大都介於前述兩者中間。

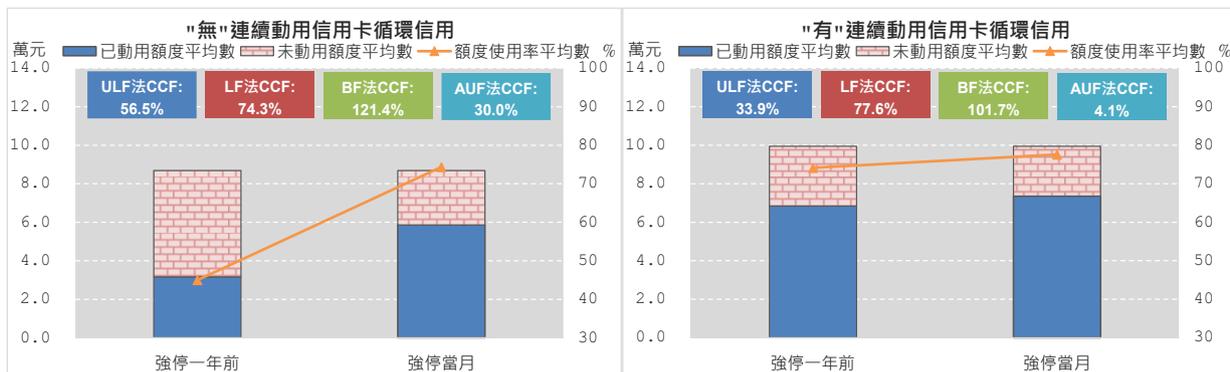
圖10 本行信用卡最差還款紀錄下CCF之比較



下圖11分別呈現了有、無連續動用循環信用者於強停前後的信用卡動用情況，以及CCF之結果。如圖11所示，若比較有、無連續動用循環信用兩者的差異，可知在違約一年前，無連續動用循環信用者的信用卡額度使用率較低（僅約45%），故剩餘可動用的額度空間也較

大，造成平均額度使用率的斜率相對陡峭，到了強停時使用率可跳升至74%；在CCF的部分，同樣除了LF法之外，有連續動用循環信用者的CCF都是較低的，顯示高風險者於違約前額外再動支的情況較為罕見，此現象與圖11所呈現的結果相當類似。

圖11 有/無連續動用信用卡循環信用下CCF之比較



最後，我們也嘗試分析持卡戶的信用品質，是否會影響信用卡的動支情況，也就是利用聯徵中心J10信用評分進行觀察。如下圖12所示，在違約之前不論是無法、固定評分<sup>6</sup>或是評分較低者，其信用額度都會比較低（皆約在8萬多元），而評分較高者則有11萬元以上，顯示發卡機構在給予額度時，信用品質也會是其參考的因素之一；而在額度使用率部分，無法/固定評分及評分較低者約在六成上下（評分較高者則僅33%），代表其後續可動用的空間已經不多，故到了強停時動支幅度平緩，而評分較高者則明顯劇烈。正因為如此，不同方法下所計算的CCF值，也幾乎能隨著評分從差到

好依序上升，代表持卡戶信用品質的差異性，也確實會反應在違約前的動用情形上。

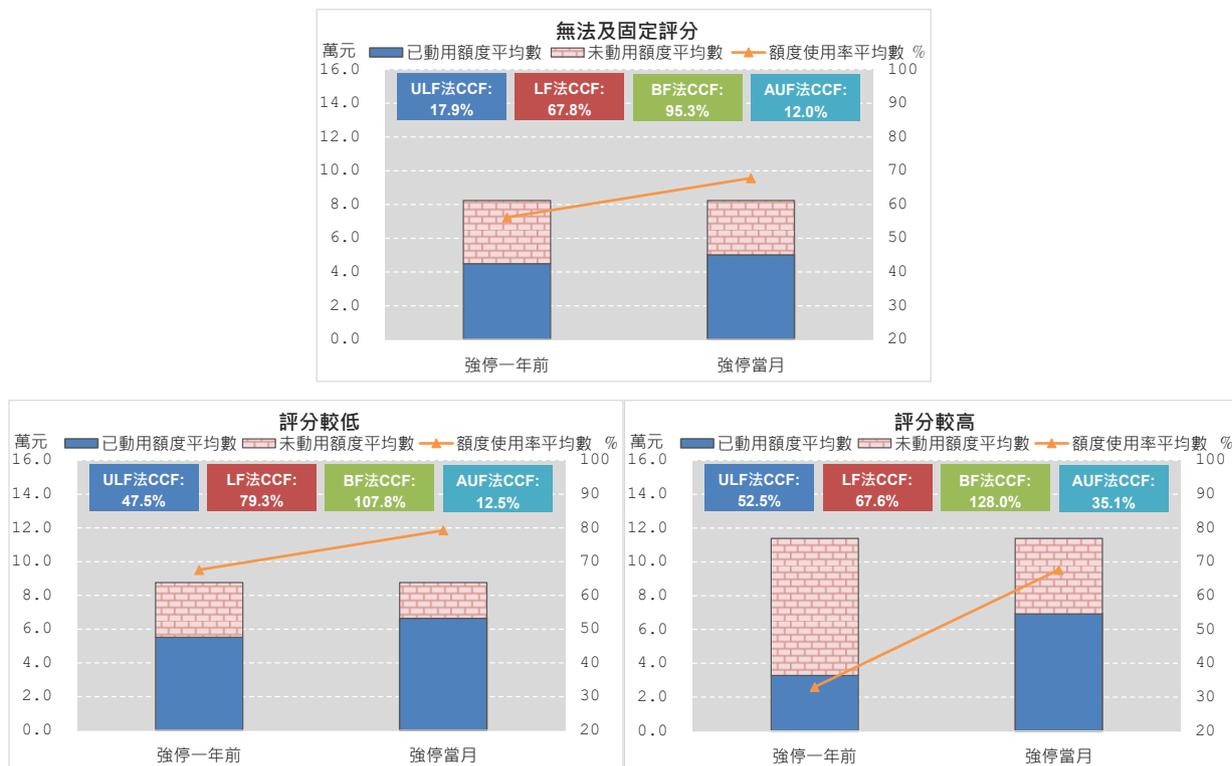
根據前述的分析結果，以及本文研究過程中所發現的種種現象，我們將各種方法下CCF計算時可能遭遇到的問題彙整如下表3。表3當中，LF法及AUF法敘述的問題，僅是本研究針對其計算公式本身之缺點所提出的看法，在計算CCF時並不必然會產生何種影響；然而，ULF法及BF法有關離群值的問題，則可能導致CCF的計算結果不正確，進而影響後續EAD的估計，提醒銀行在從事相關作業時應特別注意。

表3 計算CCF時所可能面臨的問題

方法	名稱	可能面臨的問題
1	未動用額度限額因子法 (ULF 法)	CCF <sub>ULF</sub> 計算結果容易產生離群值(極小的負數)。
2	限額因子法 (LF 法)	CCF <sub>LF</sub> 公式未使用違約前的已動用額度，故無法反應額外動用的情況。
3	平衡因子法 (BF 法)	CCF <sub>BF</sub> 計算結果容易產生離群值(極大的正數)。
4	額外利用因子法 (AUF 法)	CCF <sub>AUF</sub> 公式的分母為信用額度，相較 CCF <sub>ULF</sub> 來說，較難反應額外動用的相對程度。

6 許多無法及固定評分之原因，係為信用卡強停前已出現其他信用不良紀錄（如：授信）。

圖12 不同評分狀態下CCF之比較



## 違約暴險額 (EAD) 之估計結果與比較

本文的最後一部分，係採用2023年1月至2023年12月間的信用卡強制停卡戶做為測試用的樣本，以探討不同CCF方法下所估計EAD結果之差異性。在IRB法的規定上，要求EAD估計值不應混合與該類暴險不同特徵之資料，即估計應基於適當之同質性分類，以及能有效區分資料中不同特徵的影響；且由於信用卡係屬於IRB法定義之合格循環零售型暴險，依照此暴險常用之分類，故本文僅簡單將其區分成「純粹交易使用者」及「動用循環者」兩類，

分別計算CCF並帶入前述樣本以估算EAD，最後再與實際的EAD做比較。

表4即為不同信用卡客群的樣本比例，以及各方法下CCF的計算結果。從表4可以發現，信用卡強停戶於違約前有高達75%係屬於動用循環者、僅約25%為純粹交易使用者，即多數在違約前已發生高風險徵兆，與一般直覺相符；而在CCF的部分，LF法下之CCF並不會因客群分類的不同而有所差異，而其他方法之CCF則都是呈現純粹交易使用者大於動用循環者的狀況，即高風險者的CCF反而較低，與上一章節的分析結果相似。

7 「純粹交易使用者」係指信用卡的繳款狀況，過去12個月之繳款狀況為不須繳款或全額繳清；若非屬「純粹交易使用者」暴險則屬於「動用循環者」暴險。

表4 不同信用卡客群下CCF平均數之計算結果

類型	樣本比例	ULF法	LF法	BF法	AUF法
純粹交易使用者	24.4%	61.8%	73.4%	130.7%	42.2%
動用循環者	75.6%	40.5%	76.7%	106.3%	9.4%
整體	100.0%	46.6%	75.9%	109.9%	17.4%

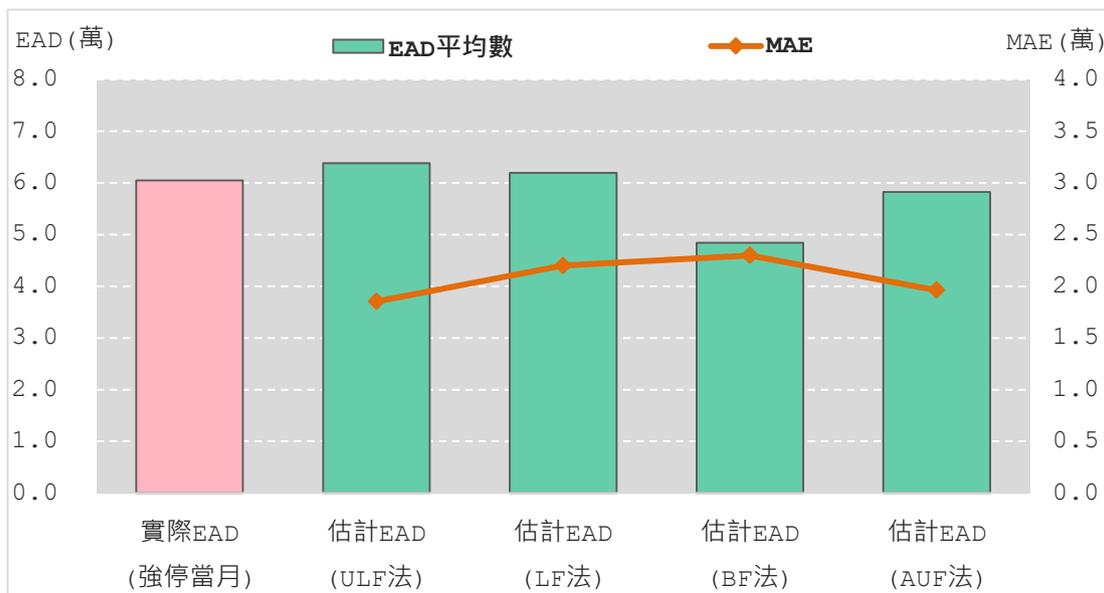
根據表4的結果，並依照表1之公式分別將各方法CCF帶入樣本後，即可推估出每個樣本相對應之EAD估計值，後續再進一步計算平均的EAD及平均絕對誤差（Mean Absolute Error, MAE）：

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$$

$y_i$ ：實際之 EAD、 $\hat{y}_i$ ：估計之 EAD

如圖13所呈現，實際的EAD平均數約為6萬元，而ULF法、LF法及AUF法下所估計之EAD與其差異甚小，平均差距僅在數千元以內，而BF法所估計之EAD平均數僅4.8萬元，代表其顯著地偏低；另進一步就MAE的結果來看，四種方法當中是以ULF法的MAE最小，而BF法的MAE則是最大的。上述結果表示，在本文的研究架構與設定下，以ULF法所估計之EAD相對來說能有較精準的結果；而BF法除了估計誤差最大，也明顯地低估了真實的EAD，顯示其用於信用損失的評估恐過於樂觀，原因可能是其方法本身不容易帶來穩定的結果。

圖13 EAD估計結果之比較



## 結語

本文主要內容是利用聯徵中心所蒐集之信用卡違約戶資料，就評估EAD時的重要參數CCF進行試算與分析，除探討影響CCF數值高低的重要因素外，也比較不同CCF方法所估計EAD結果之差異性，期能提供有意願申請IRB法之銀行有關信用違約暴險的重要訊息。

早些年或許是國內信用市場處於相對穩定的狀態，故信用卡強制停卡戶數並沒有明顯的變化趨勢；直到近期，可能是因為政府疫情相關紓困與債務協處機制陸續邁入尾聲，故其戶數有攀升的狀況，惟每戶的暴險金額則是逐漸趨小，並沒有出現更加嚴重的現象。

進一步分析是否有影響CCF的風險變數或因子，可發現除了信用卡繳款紀錄、有/無動用循環信用之外，聯徵中心J10評分也有一定的區隔力。若根據上述面向，分別細部觀察信用卡強停戶於違約前、後的動支情況，其結果顯示除了LF法之外，都是呈現信用往來或狀態愈好、CCF值也愈高的現象；反之，CCF值則愈低。可能原因係前者於正常時期的額度使用率偏低，故到了違約時可額外動用的空間較大，因此CCF值較高；相對地，後者除了可動用空間較小外，通常發卡機構也會密切控管，導致CCF值偏低。

最後，將不同方法估算而得的CCF，分別帶入樣本以測試所估計EAD的差異性：若與真實的EAD相比，ULF法的平均誤差最小，代表其對EAD的估計結果相對精準；而BF法的平均誤差最大，且其估計結果顯著低估了真實的EAD，代表若用於信用損失的評估可能過於樂觀，原因可能是其方法本身較不容易產生穩定的結果。