臺大管理論叢 2009/6
第19卷 第2期　37-56

評估信用保證手續費的新思維：風險中立評價模型與保險精算原理的結合

A New Approach to Evaluate Guaranty Fees on Credit Guarantee Schemes: The Combination of Risk-Neutral Model and Actuarial Valuation Principles

郭照榮／國立中山大學財務管理系教授
Chau-Jung Kuo, Professor, Department of Finance, National Sun Yat-sen University

陳勤明／國立高雄第一科技大學金融系助理教授
Chin-Ming Chen, Assistant Professor, Department of Money and Banking, National Kaohsiung First University of Science and Technology

宋兆賢／國立中山大學財務管理系博士候選人
Chao-Hsien Sung, Ph. D. Candidate, Department of Finance, National Sun Yat-sen University

賴麗華／國立高雄第一科技大學風險管理與保險系副教授
Li-Hau Lai, Associate Professor, Department of Risk Management and Insurance, National Kaohsiung First University of Science and Technology

Received 2006/6, Final revision received 2008/4

摘要

依台灣銀行業實務慣例，銀行對中小企業承作放款，通常採用同一筆申貸分按兩種利率訂價計息，一為經信保基金保證部分，另一為未經信保基金保證部分。本文結合風險中立評價模式及保險精算原理，透過對此種差別利率的觀察，評估中小企業信用保證基金(簡稱信保基金；SMEG) 目前主要保證業務的信用風險，並據以推估 SMEG 應予收取之合理保證手續費。經由對個案銀行的實證結果顯示：依本模式推估之應收總手續費用，與實際代償總額相近。亦即：本文模型兼具反應市場資訊與簡單易行之特性，可供我國 SMEG 風險控管與費率制定決策的參考。

【關鍵字】信用保證、風險中立

Abstract

According to the practices of banks in Taiwan, two interest rates will be applied to a commercial loan guaranteed by Small and Medium Enterprise Credit Guarantee Fund (SMEG), one for the guaranteed part, and the other the non-guaranteed part. Based on this rate discrepancies, this paper tries to evaluate the credit risk of SMEG's main guarantee programs by integrating the risk-neutral model with actuarial valuation principles, and to derive the optimal guaranty fees model. The empirical results show that the realistic subrogation payment is close to the total guaranty fees estimated by the proposed model. That is to say, this model has incorporated the accurate credit status of a loan, and to the best, this market information is also convenient to observe. It is hoped to make some contributions in controlling credit risk and establishing reasonable guaranty fee structures for SMEG.

【Keywords】credit guarantee, risk neutral

臺灣大學學術期刊資料庫

作者衷心感謝主編與兩位匿名評審惠賜卓見。
本研究承國科會專題研究計劃資助(計劃編號：NSC95-2416-H-110-022)，特此致謝。

壹、前言

現代貨幣銀行理論咸認為貨幣、信用供給與信用分配 (Credit Rationing) 是影響經濟成長與發展的兩個關鍵因素，其中，肇因於貨幣、信用政策變化或經濟景氣環境變化所致之信用分配的改變，將立即改變銀行的授信政策，從而影響資金借貸市場的均衡。例如，Christina 與 Wilson (2001) 指出，經濟不景氣或貨幣信用壓縮期間，英國企業對銀行授信的需求呈現普遍增加，但銀行對企業的授信反而有顯著減少現象。特別是，信用分配政策的改變對邊際型企業(例如中小企業、微型企業)的資金需求產生了極大影響。

信用保證機制向來是各國政府對邊際型企業 (或經濟體系中之特殊部門) 融資需求輔導或照顧的重要制度，根據英國 Bannock 與 Partners (1997) 的調查，截至 1997 年底止，全球 177 個國家共已設有 146 個信用保證機構。GB&P 並進一步對這 146 個信用保證機構調查分析，評選出全球 11 家最大及最佳之信用保證機構，我國中小企業信用保證基金名列第二，僅次於日本。(詳表 1)

表 1 世界最大及最佳信用保證機構排名

排名	國家	成立日期	名　　稱
1	日本	1937	CIC&NFCGS
2	台灣	1974	SMBCGF (已改為 SMEG)
3	韓國	1976	KCGF
4	美國	1953	Small Business Administration (SBA)
5	馬來西亞	1972	CGC Berhad
6	加拿大	1961	Small Business Loans Act Administration (SBLAA)
7	義大利	1964	Mutual Guarantee Schemes (MGS)
8	英國	1981	Lond Guarantee System (LGS)
9	法國	1982	SOFARIS
10	德國	1954	Burgschaftsbanken
11	西班牙	1978	Sociedades de Garantir Ciproca

資料來源：GB&P Limited, Credit Guarantee Schemes for Small Business Lending-A Global Perspective, volume I & II, Published by Bannock and Partners (1997)。

我國目前四個信用保證專業機構 (註[1]) 中，以中小企業信用保證基金 (以下簡稱信保基金，SMEG) 設立最早 (成立於 1974 年)，規模最大，而中小企業是我國經濟發展與社會安定的磐石，故信保基金的經營成效常受政府相關部門及各界人士所關注。

註[1]　這四個信用保證專業機構除中小企業信用保證基金外，另三個分別是農業信用保證基金、華僑貸款信用保證基金與原住民信用保證基金，四個信保基金的成立均登記為財團法人。

臺灣大學學術期刊資料庫

根據中小企業白皮書 (經濟部中小企業處，2007) 統計，截至 2006 年底止，台灣全部企業家數 1,272,508 家中，屬中小企業者計 1,244,099 家，占全體企業家數約 97.77%；中小企業受雇員工總人數達 7,751 千人，占全體企業 (含政府雇用) 受雇員工人數 10,111 千人之 76.66%。

信保基金成立 30 年來，共協助 201,399 家中小企業取得 4 兆 3,107 億元之銀行融資，其中，2,265 家企業目前已成長超過中小企業之規模 (中小企業之定義，歷年來幾經修正，此處所講超過中小企業規模之定義，係按現行標準認定)，219 家已股票上市 (占上市家數 31.3%)，另 248 家股票已上櫃 (占上櫃家數 52.6%)。

由表 2 資料知，我國中小企業仰賴信保基金取得銀行融資的利用率已有日益升高之趨勢，此固然顯示出中小企業信保機制的存在對我國中小企業融資日益重要，惟根據信保基金 2006 年度年報統計，截至 2006 年底止，信保基金的保證倍數 (保證餘額/淨值) 已高達 20.52 倍，此亦同時顯示出信保基金已承擔了甚高的財務風險。因此，除了繼續充實基金數額外，如何強化信保基金承保業務的風險管理能力，俾使其保證能量 (註[2]) 可以合理支撐保證餘額與中小企業政策目標兩者得以兼顧，應是我國中小企業信保基金現階段發展亟應謀思解決之重大課題。

表 2 近 10 年來我國中小企業信用保證利用率 (%)

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
信保利用率	6.07	6.07	6.06	5.98	6.28	8.00	10.23	15.56	15.80	20.77

註：信保利用率係指對中小企業信用保證餘額占銀行對中小企業放款餘額之比例。
資料來源：中小企業信用保證基金 (2006) 。

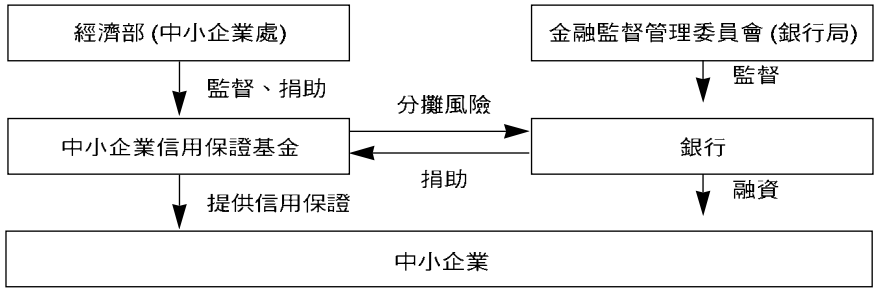


圖 1 我國中小企業信保機制運作架構圖

註[2] BIS 與我國「銀行法」第 44 條均規定銀行的風險性資產總額最高應在其自有資本之 12.5 倍以內，信保基金 20.52 的保證倍數顯示出其承保業務之風險暴露 (Risk Exposure) 遠較銀行為高；根據「推行中小企業信用保證制度三十年」一書頁 80 所載，國外學者咸認為信用保證機構之保證倍數宜依據景氣變動，於 4~8 倍間酌予調整。保證能量係指信保基金之淨值與保證案件損失額之相互關係，而案件保證損失額又與保證成數、保證費率密切相關，故透過對合理保證成數、保證費率的估算，可以推估信保基金合理的保證總量。

我國中小企業信保機制的運作架構如圖 1 所示 (註[3])。在這樣的架構下，長期以來信保基金與銀行間基於最大誠信原則，共同分攤對中小企業融資的授信風險。目前基金保證業務的承保方式基本上可分成零售型與批發型二大類 (註[4])，零售型包括授權保證、專案保證與直接保證三項，而批發型業務目前僅有批次保證一項。這四項業務中，授權保證與批次保證作業方式係事先授權銀行自行核定授信予中小企業後，再送信保基金作事後追認之保證，至於專案保證與直接保證二項業務，則須事先由銀行將中小企業的申貸案移送信保基金審核，信保基金同意給予保證後，銀行始得授信予中小企業。經信保基金保證之申貸案日後如發生逾期或產生壞帳，則由授信銀行負責實地催收及管理，信保基金審核銀行依規定必須取得基金同意之措施並提供必要之資訊予銀行，銀行催收收回金額扣除處分擔保品應償還優先債權者外，其餘收回款應按保證成數抵減信保基金之保證責任。表 3 之統計資料是信保基金四項業務的進一步資訊概況：

表 3 信保基金保證業務概況

業務項目	保證成數	保證費率		2004 年底止各項業務比重
		2004 年底以前	2005 年起 c	
授權保證	4~9 成	0.75%	0.75%~1.5%	49.69%
專案保證	4~9 成	0.75%	0.75%~1.5%	36.51%
直接保證 a	4~9 成	1.25%~1.5%	0.75%~1.5%	0.25%
批次保證 b	10 成為原則 (由競標銀行自行決定)	0.75%	0.75%~1.5%	13.55%

a：直接保證係由信保基金自行實地辦理徵信、調查與評估

b：2004 年起，始有批次保證業務，最高貸償率上限訂為 4%，所稱代償率係指貸款未收回，由信保基金代位清償之金額除以實際保證金額之比率。

c：信保基金依據保證對象所屬風險組群之不同而適用下列三種費率：組群 A~年費率 0.75%；組群 B~年費率 1.00%；組群 C~年費率 1.50%；

資料來源：詹益燿 (2005)。

註[2] BIS 與我國「銀行法」第 44 條均規定銀行的風險性資產總額最高應在其自有資本之 12.5 倍以內，信保基金 20.52 的保證倍數顯示出其承保業務之風險暴露 (Risk Exposure) 遠較銀行為高，根據「推行中小企業信用保證制度三十年」一書頁 80 所載，國外學者咸認為信用保證機構之保證倍數宜依據景氣變動，於 4~8 倍間酌予調整。保證能量係指信保基金之淨值與保證案件損失額之相互關係，而案件保證損失額又與保證成數、保證費率密切相關，故透過對合理保證成數、保證費率的估算，可以推估信保基金合理的保證總量。

註[3] 我國中小企業信用保證基金自 1974 年 7 月成立後，迄至 2003 年 4 月為止，其目的事業主管機關一直都是由財政部監督，嗣後，為使產業政策之制定與執行方向更為一致，始將監督機關改隸由經濟部主管。

臺灣大學學術期刊資料庫

現行保證手續費率制定原理，乃根據金融機構放款利率之無擔保放款 (信用放款)，與擔保放款 (即抵押放款)，兩者差距而定。按信保基金保證之放款，皆屬無擔保品者，業者原適用無擔保放款利率，繳付較高之利息，但經信保基金信用保證後，即成為擔保放款，得改按擔保放款利率繳付較低之利息。信保基金基於中小企業實質上並未因繳付保證手續費，而增加財務成本負擔，即以無擔保放款與擔保放款之利率差額，作為保證手續費。

目前世界各國保證費率普遍介於 1% 至 2%，我國信保基金以往將保證費率固定在 0.75%，導致承保能量越來越低。為強化承保能量，改善信保基金的自償功能，以協助更多中小企業取得融資，信保基金自 2005 年修訂通過，除依不同保證項目收取不同保證手續費外，尚依據保證對象所屬風險組群之不同而適用三種費率組群。如此針對不同風險等級而收取不同保證費率的作法，雖然是往風險管理邁進了重要一步，但觀之其對保證對象風險等級的認定，仍是由承辦人員依據保證對象所提的「歷史資料」予以主觀判定，未能將「市場基礎」資訊納入，以進一步強化對「未來」信用風險的控管。因此，所給定的保證手續費未必能完整反應該保證對象於貸款期間的信用風險。此外，在「中小企業信用保證基金差別保證手續費計收須知」第四條亦規定：

保證手續費率於移送保證時即確定，嗣後不論展期、分期償還、變更分期償還、賡單改貸、修改信用狀增加金額、續收次年手續費、提前清償退費、移轉送保銀行或逾期期間保證手續費之計收均不再調整費率。

既然保證手續費的制訂是反應其不同的風險等級，因此在保證對象的信用與貸款條件變動時，自應於所收取的保證手續費中反應其風險等級的變動。因此，上述「不再調整費率」與風險管理原則顯有違背。顯然，面對保證對象的信用風險條件的隨時變動，承辦人員無暇隨時因應調整風險評估應是主要原因。因此，如何運用「簡單易行」的方法來調整保證手續費，對信保基金的風險控管亦是當務之急。

根據詹益燿 (2005) 的分析，當前我國信保機制運作上主要有兩項經營決策上的重大問題：第一、信保基金在承保總量的控制方面，經常面臨保證能量所能支撐的合理保證餘額與政策目標難以兼顧之困境；第二、信保基金不易事前合理且適當地預估推動保證業務所需之成本。

以表 3 信保基金現行四種承保方式而論，目前僅批次保證一項業務已經引入風險總量管制概念，可以合理且適當地估計代償金額期望值 (即保證責任準備餘額)、保證能量以及推動保證業務的成本。但占業務量甚大的授權保證及專案保證二項業務則尚未引入風險總量管制策略，銀行對該兩項保證具有很高的自主性，通常會選擇對其最有利的方式送保，故此二種承保方式的代償金額期望值對信保基金而言只是個粗估數。合理適當地估計代償金額期望值所需的信用違約機率模型與資料庫有待研究建

臺灣博碩士論文知識加值系統

置，俾以精確估計其代償金額期望值、保證能量以及推動保證業務的成本。

以上這些問題的解決方向，策略上，雖然行政院已於 2004 年 1 月核定信保基金轉型發展方案，期透過「推動企業新評鑑制度」、「創新多元保證業務」、「健全財務基礎」與「精進服務效能」等發展策略，達成落實政府產業政策、加強中小企業融資、發揮信用資料庫優勢與精進信用風險管理技術等目標。但本研究認為，正確的策略方向仍須有正確的方法據以執行，故本研究主要目的即在結合保險精算數學定價觀念與市場基礎 (Market-based) 的風險中立違約機率模型，發展出一套用以評估中小企業信用保證的風險管理模型，根據此一模型可以適當估計經信用保證的中小企業授信案之合理代償金額期望值，並進一步推估出信保基金的合理保證手續費率，俾有助於其風險管理能力的增強。

貳、 文獻探討

信用風險的評估向來是金融機構風險管理的重點工作，特別是在面對 Basel II 時代的來臨，信用風險管理模型的研發，近年來已成為產、官、學界相關經營者所關注的焦點。文獻上，信用風險評估模型依其方法論 (Methodology) 大致上可分成兩類分析模式，一為結構法模式 (Structure Approach)，另一為縮減法模式 (Reduced-form Approach)。前者模式之基本理論係以 Black 與 Scholes (1973) 的選擇權定價理論為宗，並由 Merton (1974) 予以公式化，而之後的一系列模型演進大致上均不跳脫將 Merton (1974) 模型中若干簡化或嚴格的假設予以放寬、修正，發展成結構法中各種形式的信用風險評估模型 (Black & Cox, 1976; Kim, Ramaswamy, & Sundaresan, 1989; Longstaff & Schwartz, 1995; Zhou, 1997)。這類模型最大的特色是其投入變數必須利用到被評價企業的資產價值 (及其波動性) 與資本結構相關的參數資訊，但相對地，由於這些參數資訊因為實務制度上的若干因素 (例如負債結構的債務求償順位與負債契約條款約束等) 不易獲得，增加了其實際應用上的困難度。後者模式的基本理念認為，隨著信用評等技術與日增進，信用市場上融資需求者的信用等級或地位可經由市場價格資訊 (即利率條件) 予以反映，而企業價值基本上就是該企業體未來現金流入量的折現值。因此，自 Jonkhart (1979) 以降，若干系列的縮減法的模型發展，均直接改由利用市場價格而不直接預測企業價值的分析手法，去發展信用風險評估模型 (Jarrow, Lando, & Turnbull, 1997; Duffie & Singleton, 1997; Lando, 1998; Lu & Kuo, 2005)。倘以本研究目的需求而論，顯然，上述兩類模式中的縮減法模式應較能符合本研究之需求。例如，Lu 與 Kuo (2005) 即很成功地運用市場基礎風險中立模式評估台灣某票券金融公司對企業發行商業本票保證業務的信用風險。在這一模型中，票券公司授信業務的違約機率值可以內生化求解而出，同時，經由對該票券公司保證業務回復率的適當設定 (或決定)，模型實證的檢驗結果與該票券公司實際的授信違約狀況非常吻合。

臺灣大學學術期刊資料庫

就中小企業信用保證業務風險管理模型而言，截至目前為止，國內外文獻似尚未發展出以市場基礎為架構的管理模型出現。鑑於中小企業融資對我國經濟發展的重要性，同時，在即將實施的 Basel II 信用風險管理規範中，行政院金融監督管理委員會已於 2005 年 7 月頒布的「信用風險標準法與內部評等法草案」中正式認可，凡經中小企業信用保證基金保證的銀行對中小企業授信案，採標準法者，可予適用信用風險抵減 (Credit Risk Mitigation) 範圍 (換言之，信保基金已被金管會認可成為 Basel II 規範中所稱之合格保證人)，本研究以 Lu 與 Kuo (2005) 模型為基礎，再結合保險精算定價原理，期能發展出一套適用於中小企業信用保證風險評估的管理模型，俾有助於我國信用保證機制轉型發展之需要。

參、研究方法

一、基本理念

基本上，授信理論的「信用保證」(Credit Guarantee) 與保險理論的「定期保險」(Term Insurance) 兩者間之原理非常相近。從契約觀點來看，兩者均約定在未來特定時日內，一旦特定事件 (Event) 發生，保證人 (承保人) 必須擔負保證責任 (理賠給付) 的一種承諾性約定。故原則上，評估信用保證費率與精算保險商品保費 (Premium) 之原理或方法極為類似。就精算定價原理而言，保費之計算係依每一承保案件之「現金流入量 (保費收入) 現值等於現金流出量 (賠償給付) 現值」計算純保費，再外加某種比例之附加費用 (當作保險公司的營業費用)；兩者之和即為該保險商品之總收保費。故欲計算合理的保費結構，均須先透過對「事件」發生機率的評估，求算出合理的賠償給付期望值 (Struzzieri & Hussian, 1998; Narayan & Warthen, 1997)，方得以達成。而此一「事件發生機率」的評估，如應用在放款信用保證，事實上，即是放款案件「逾期違約」的發生機率，也就是一般所稱之信用風險。

以市場基礎來評估放款的信用風險，方法上係將放款案件與同信用等級的債務者進行比對，從中分析報酬結構中所隱含的風險貼水。各種信用等級之間的風險貼水之差異性，主要是在反應風險性報酬 (Risky Return) 與無險報酬 (Riskless Return) 的差距程度，報酬差距愈小者，其信用等級即愈高。換言之，對風險趨避者而言，將相同資金運用於信用等級愈高的標的對象，其所需補償之信用風險貼水 (Credit Risk Premium) 即愈小。雖然，風險中立 (Risk Neutral) 評價模式係根據「確定等量」(Certainty Equivalents) 原理發展而來，但其風險貼水仍須根據由市場觀察所得之利率資訊予以萃取而出。故根據此等模式導出的違約機率，基本上係 Harrison 與 Kreps (1979) 所謂「等價平賭測度」(Equivalent Martingale Measure) 概念下的「風險中立機率」(Risk Neutral Probability Measure)，此與根據實際資料觀察所得之「違約率」事後概念是有其本質上的不同。因為符合「等價平賭測度」性質，故多期架構下，市場基

臺灣大學學術典藏

礎模式各期違約機率的內生性即可滿足利率期限結構的預期理論 (Expectations Theory)，並據此求解而出。以典型的 Jonkhart (1979) 模型來說，投資人買進並持有到期日 N 期 (多期) 的風險性債券之預期報酬，必須剛好等於每期反覆投資於一 (年) 期公債之 (無險) 報酬，從而，對一個風險中立的投資者而言，用無風險利率折現的預期現金流量與使用風險性利率折現的承諾性現金流量 (Promised Cash Flow) 兩者之間並無不同。若將此一觀點運用於放款保證的信用風險評估上，則無非是：先將風險性標的對象 (Risky Underlying) 契約中所承諾的現金流量，依債務人之違約機率(有待內生求解，或外生給定)，以及一旦違約發生後之相關損失額，調整成預期現金流量，然後，再予折現，而這即與保險精算之定價原理一致。

對於風險中立的評價是否會因違背真實世界 (真實世界中認為一般投資人具風險趨避意向)，而產生評價之問題，相關的學者對此一問題提出解釋。例如 Hull (2005) 即指出，在衍生性商品的評價中，若風險性資產之報酬機率 $\tilde{P}$ 為風險中立世界 (Risk-neutral Word) 中資產價格上漲或下跌的機率，一般而言，這和真實世界 (Real Word) 中風險性資產價格上漲或下跌機率並不相同，但由於真實世界中，我們無法得知風險性資產之價格變動機率與期望報酬應為多少，但在使用風險中立的評價原理下，不但可以簡化評價過程，所獲得的價格不僅在風險中立世界裡為正確，在真實世界裡亦無誤。其中，攸關風險性資產之信用衍生性商品，文獻上許多文章或專書亦有討論 (Merton, 1977; Ammann, 2001; Jarrow & Turnbull, 1995; Schonbucher, 2003)。Merton (1977) 在評價放款之保證契約時，即透過風險中立模式，將風險性資產視為賣權進行評價。Jarrow 與 Turnbull (1995) 所提出信用衍生商品評價之縮減式模型，亦是透過風險中立之違約機率 (Risk-neutral Probability of Default) 推導信用衍生商品價格。Schonbucher (2003) 則指出對於透過風險中立之機率與期望進行信用衍生性商品之評價，並非表示真實世界即為風險中立，此一評價法所謂之風險中立主要是針對價格的狀態。

根據以上理念，倘有足夠且可觀察得到之放款市場利率訂價資料與保證成數，則可結合市場基礎的風險中立評價模式及保險精算原理，將其應用於對信用保證機制的風險評估與風險管理之用途上。

二、模型設定

假設銀行對某一中小企業放款之金額為 A，若該筆放款經信保基金評核給予保證成數為 R 之部份信用風險保證，實務上該筆放款將分為兩筆帳戶型態撥款，一為受到完全信用保證部份 (金額為 AR)，另一則無信用保證 (金額等於A (1-R))，如圖 2 所示。雖然「受保證」與「無保證」兩帳戶分立，但畢竟屬同一筆放款，所以縱然放款利率各有不同，違約與否卻是同步發生。因此，一旦發生違約，對債務人追償債權的

臺灣大學學術期刊資料庫

回復率也一致 (註[5])。

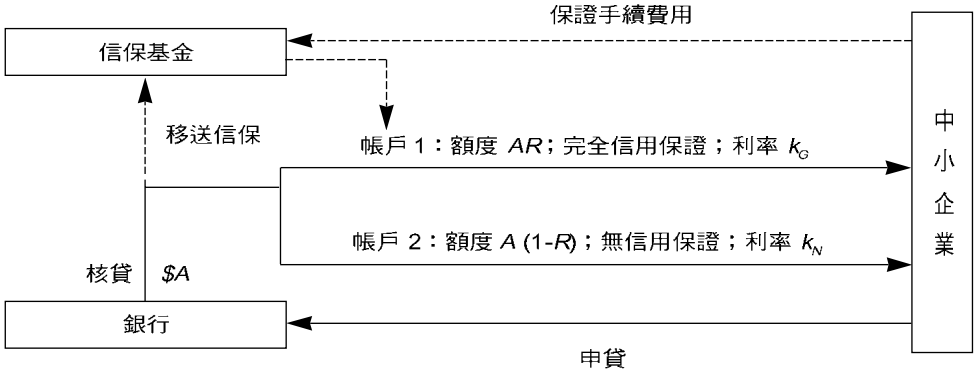


圖 2 中小企業信保帳戶處理流程

首先考量無信用保證放款帳戶的風險中立評價模式，如下所示：

$$\left(\prod_{t=1}^{n} P_t\right)\cdot(1+k_N)^n+\left(1-\prod_{t=1}^{n} P_t\right)\cdot\left((1+k_N)^n\cdot\gamma\right)=(1+r)^n \tag{1}$$

式中，

P_t：表示該筆放款無信用保證帳戶債權於第 t 期的邊際償還機率；則借款人自銀行撥款日起至 n 時點均能償還本息之機率 (亦稱為累積至 n 時點截止之償還機率)

即為 $\prod_{t=1}^{n} P_t$ 。

k_N：該筆放款無信用保證帳戶之貸放利率。

γ：債權回復率。表借款人一旦於放款契約期間內發生違約，該筆放款於契約到期日結算，銀行最終 (於到期日結算) 可從債務人身上取回之債權 (含貸放期間已繳本息及違約發生時銀行向債務人追索獲償金額) 總額終值佔契約約定期末應還返本息總額之比例。

r： 與該筆放款相同對應期間之無風險利率，本文以國庫券或公債殖利率作為無風險

註[5] 假設某一中小企業信用保證放款 (貸放金額為 A，保證成數為 R)違約，經銀行向債務人追償後，追回債權金額為 $A\gamma$ (債權回復率為 γ)。其中 $(A\gamma)\times R$ 屬於「受保證」帳戶之債權回復額，$(A\gamma)\times(1-R)$ 為「無保證」帳戶之債權回復額。所以從帳戶歸屬上，兩帳戶之回復率亦皆為 γ ($A\gamma R/AR = A\gamma(1-R)/A(1-R) = \gamma$)。

臺灣大學學術期刊資料庫

利率之代理變數。

綜合以上，$(1+k_N)^n$ 表示在不違約的情形下，銀行每 1 元單筆放款經過 n 期後之毛報酬 (Gross Return)，$\left[(1+k_N)^n \cdot \gamma\right]$ 則為債務人一旦違約，銀行可向債務人索回的預期報酬。所以，(1) 式等號左端代表銀行每 1 元單筆放款的預期毛報酬 (Expected Gross Return)，而等號右端表示銀行將每 1 元資金投資於與該筆放款相同期限的公債所能確定獲得之毛報酬。在市場基礎的風險中立評價模式下，左、右兩端相等。因此，若模型中之 k_N 及 r 變數資料可觀察得到，給定 γ 值 (或者說，模擬不同的 γ 值)，即可由上式推出該筆放款歷經 n 期的累積違約機率：

$$1-\prod_{t=1}^{n} P_t = \frac{(1+k_N)^n-(1+r)^n}{(1+k_N)^n(1-\gamma)} \tag{2}$$

其次，與上述相同的邏輯，我們可以建構完全信用保證放款帳戶的風險中立評價模式：

$$\left(\prod_{t=1}^{n} P_t'\right)\cdot(1+k_G)^n+\left(1-\prod_{t=1}^{n} P_t'\right)\cdot\left((1+k_G)^n\cdot\gamma'\right)+\tilde{\Re}=(1+r)^n \tag{3}$$

式中，

P_t'：表示該筆放款之完全信用保證帳戶債權於第 t 期的邊際償還機率；則借款人自銀行撥款日起至 n 時點均能償還本息之機率 (亦稱為累積至 n 時點截止之償還機率)

即為 $\prod_{t=1}^{n} P_t'$ 。

k_G：該筆放款完全信用保證帳戶之貸放利率。

γ'：借款人一旦發生違約，經銀行向債務人追償後，此帳戶 (完全信用保證) 所獲得的債權回復率。

$\tilde{\Re}$：信保基金代償額之期望終值。表銀行承作之信用保證放款中，「完全信用保證」之額度裡，平均每 1 元放款，信保基金所提供予銀行之預期代償給付期末終值。因「完全信用保證」帳戶中，每 1 元放款皆受到信用保證，所以，又可解釋為--每 1 元「信用保證放款」，信保基金所提供予銀行之預期代償給付期末終值。換言之，$\tilde{\Re}$ 非「逾期違約」發生，信保基金之代償金額，而是已考慮兩種可能狀況 (違約與不違約) 下之代償期望值。

同樣地，(3) 式等號左端代表銀行每 1 元單筆放款的預期毛報酬 (包含不違約時之本息收入、違約時向債務人追償的債權回復額，以及違約時來自於信保基金之代償

臺灣大學學術期刊資料庫

款)，在市場基礎的風險中立評價模式下，等於每 1 元資金投資於與該筆放款相同期限的公債所能確定獲得之毛報酬。

此外，在違約率與債權回復率方面，因「受保證」與「無保證」兩帳戶屬同筆放款，所以 P_t' 與 γ' 分別等於 P_t 及 γ 。亦即，藉由「無保證」帳戶之放款利率、無風險利率、回復率等所推算之違約機率等同「受保證」帳戶之違約機率。所以，將(2)式代入(3) 式，可得信保基金代償額之期望終值 (註[6])：

$$\tilde{\Re} = (1+r)^n - (1+k_G)^n \cdot \left[\left(1 - \frac{(1+k_N)^n - (1+r)^n}{(1+k_N)^n (1-\gamma)} \right) \cdot (1-\gamma) + \gamma \right] \tag{4}$$

最後，從保險精算觀點來看，保險契約之應收保費為純保費 (依「現金流入量現值等於現金流出量現值」之原則計算) 外加附加費用 (當作保險公司營業費用)。對於信用保證費率，因信用保證機構另有其他經費支應其運作，在不考慮附加費用下，信用保證手續費理應等於代償金額之期望現值。

由 (4) 式，可以推導信用保證手續費率 ($\Re$) (註[7])：

$$\Re = \tilde{\Re} \cdot (1+r)^{-n} = 1 - \left(\frac{1+k_G}{1+k_N} \right)^n \tag{5}$$

從 (5) 式觀察得到，具信用保證之放款，可藉由該筆放款「受保證」與「無保證」兩帳戶之初貸利率計算期初應繳手續費。針對長期放款契約，亦可分段計費，逐期依據最新利率水準，評估各期應收費用。對銀行而言，「無保證」帳戶之信用風險明顯高於「受保證」帳戶 (註[8])，將該風險反應在放款利率上，「無保證」帳戶之放款利率自應高於「受保證」帳戶利率，而且兩者利率差距愈大，表示信保基金承擔自銀行的信用風險程度愈高，手續費率亦愈高。以下模擬數種不同利率組合，依 (5) 式推算出信用保證手續費率水準 (表 6)。

註[6] 詳細推導過程見附錄

註[7] 詳細推導過程見附錄

註[8] 「受保證」帳戶之放款，一但債務人違約，銀行經追償後，可就未回復之債權部份向信用保證機構申請代償，所以對銀行而言該帳戶之債權，理應受到完整確保，亦即該帳戶本應不存在信用風險。然而實務作業中，或因代償作業之費時，或因銀行放款徵信瑕疵無法獲得完全代償等，導致「受保證」帳戶之放款一但違約發生，銀行並非全無損失。

臺灣大學學術期刊資料庫

表 6 不同利率組合下信用保證手續費率水準

$\Re$		k_G									
		1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
k_G	1%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2%	0.98%	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	3%	1.94%	0.97%	–	–	–	–	–	–	–	–
	4%	2.88%	1.92%	0.96%	–	–	–	–	–	–	–
	5%	3.81%	2.86%	1.90%	0.95%	–	–	–	–	–	–
	6%	4.72%	3.77%	2.83%	1.89%	0.94%	–	–	–	–	–
	7%	5.61%	4.67%	3.74%	2.80%	1.87%	0.93%	–	–	–	–
	8%	6.48%	5.56%	4.63%	3.70%	2.78%	1.85%	0.93%	–	–	–
	9%	7.34%	6.42%	5.50%	4.59%	3.67%	2.75%	1.83%	0.92%	–	–
	10%	8.18%	7.27%	6.36%	5.45%	4.55%	3.64%	2.73%	1.82%	0.91%	–

模型中亦發覺，該保證手續費率的決定變數中並未包含回復率 (γ) 與無風險利率 (r)。根據市場基礎之信用風險評估模式，回復率為一外生給定變數，所以回復率之給定值除了會影響違約機率估計外，亦會影響信用保證手續費 (回復率愈高，信保基金代償額愈小，保證手續費愈低)。然而，本模型係根據每筆放款之風險貼水，推導其信用風險，再由該風險大小來評估信保手續費率。所以在既定的實際觀察利差 (放款利率與無險利率之差距) 之下，若將該放款之回復率設定提高，則其相對之違約機率亦增加；當回復率增加，可降低保證手續費，而違約機率增加，卻提高應收保證手續費，兩效果相抵，所以回復率設定的改變，並不影響最終保證手續費。

再者，市場基礎模式之運用，除了蒐集放款利率外，尚需取得同時間點與放款期限相對應之無險利率。但是，本模型係同時觀察「受保證」與「無保證」兩帳戶放款之風險貼水，「無保證」帳戶風險貼水反應銀行放款之完全信用風險，「受保證」帳戶風險貼水則反應銀行在信保基金保證下尚無法免除之信用風險，兩帳戶風險貼水之差即為銀行受自信保基金保證所降低之信用風險。換言之，也就是信保基金承擔自銀行的信用風險程度。所以最終之保證手續費推導結果，決定於兩帳戶利率差距大小 (兩帳戶風險貼水之差)，而與無風險利率無關。

肆、實證結果

本文實證資料為金融機構對中小企業放款具信用保證之案件。資料取自國內 A 銀行所提供的在 2000 年 1 月以後之放款資料，且信用保證契約之終止期間為 2006 年 2 月 27 日以前者，共計 4,952 筆。資料欄位分別為授信行業別、保證金額、放款利率、是否違約、信保代償額等。表 7 是樣本的統計資料。

期刊資料庫

表 7 研究樣本分類表

貸款戶行業別	保證戶數 (1)	保證筆數 (2)	平均每戶筆數 (2)/(1)	保證金額 (元) (3)	平均每筆保證金額 (3)/(2)	平均每筆保證期限 (年)
農、林、漁、牧業	9	32	3.56	51,350,000	1,604,688	1.08
製造業	129	1,550	12.02	1,882,236,795	1,214,346	0.66
營造業	126	1,288	10.22	1,863,069,633	1,446,483	0.76
批發及零售業	142	1,802	12.69	1,810,060,898	1,004,473	0.52
運輸、倉儲及通信業	16	123	7.69	175,946,000	1,430,455	0.98
專業、科學及技術服務業	14	110	7.86	149,335,800	1,357,598	0.68
其他	23	47	2.04	97,856,000	2,082,043	0.87
總計	459	4,952	10.79	6,029,855,126	1,217,661	0.67

依據 (5) 式之模型，本文模擬信保基金以本模式之保證手續費率方式收取保費。根據取得之放款資料，計算所有樣本總保證手續費收取金額，再比對同樣本資料中，信保基金之總代償金額，由兩金額之比較，評估本模型在實務應用之可能性。

首先，我們將全部樣本代入實證模型，根據個案銀行統計，申請信用保證之貸款戶其「無保證」與「受保證」兩帳戶之放款利差介於 0.5% 至 1.5% 之間，表 9 為各種利差之手續費模擬估計。結果顯示，當整體樣本「無保證」與「受保證」兩帳戶之平均放款利差為 1.208% 時，總保證手續費 53,187,365 元將相當接近信用保證機構之總代償金額 53,208,782 元。此意謂著，信保機構之收支可達平衡，亦即本模式之保證手續費定價方式可為接受。

回顧實證過程，本模型係基於風險中立原理，觀察信保貸款戶之「受保證」帳戶放款利率，並模擬其與「無保證」帳戶之放款利差，推估信保基金承擔之信用風險，再由該風險估計應收保證手續費。從相反的角度來看，本文樣本資料之總代償金額已知，該金額現值可視為應收保證手續費總額 (基於精算收支平衡觀點)，在手續費用已知下，透過本模型亦可反推信保貸款之放款利率合理定價--「無保證」與「受保證」平均放款利差約 1.2%。

臺灣大學學術期刊資料庫

表 8 樣本資料實際違約統計

貸款戶行業別	違約戶數	違約戶數÷保證戶數	違約筆數	違約筆數÷保證筆數	違約金額(元)	違約金額÷保證金額
農、林、漁、牧業	0	0	0	0	0	0
製造業	6	4.65%	22	1.42%	18,180,000	0.97%
營造業	3	2.38%	15	1.16%	17,420,000	0.94%
批發及零售業	4	2.82%	26	1.44%	13,090,000	0.72%
運輸、倉儲及通信業	0	0	0	0	0	0
專業、科學及技術服務業	2	14.29%	13	11.82%	13,200,000	8.84%
其他	1	4.35%	1	2.13%	1,200,000	1.23%
總計	16	3.49%	77	1.55%	63,090,000	1.05%

表 9 樣本資料保證手續費模擬

貸款戶行業別	信保機構代償金額(元)	手續費用模擬(元)						
		「無保證」與「受保證」兩帳戶之放款利差（$k_N - k_G$）						
		0.5%	0.7%	0.9%	1.1%	1.208%	1.3%	1.5%
農林漁牧業	0	309,115	431,831	554,021	675,689	741,173	796,837	917,470
製造業	15,534,292	6,849,234	9,571,893	12,284,909	14,988,342	16,444,232	17,682,251	20,366,695
營造業	17,128,285	7,855,421	10,977,437	14,088,041	17,187,301	18,856,209	20,275,285	23,352,060
批發及零售業	12,582,812	5,167,350	7,222,298	9,270,461	11,311,882	12,411,463	13,346,607	13,374,677
運輸通信業	0	940,058	1,313,526	1,685,545	2,056,126	2,255,645	2,425,276	2,793,004
專業、科學及技術服務業	7,057,806	555,808	776,639	996,625	1,215,773	1,333,767	1,434,089	1,651,580
其他	905,586	477,327	666,883	855,663	1,043,672	1,144,877	1,230,914	1,417,396
總計	53,208,782	22,154,314	30,960,507	39,735,266	48,478,786	53,187,365	57,191,260	65,872,882

伍、結論與建議

文獻上的信用風險模型主要可分成結構法與縮減法兩大類，然而結構法在應用上，須逐筆收集或估算借款戶之公司價值與資產波動性等資料，在實際應用上有其困難度；而多數縮減法的文獻模型則將回復率視作「外生決定」，此設定之準確與否，勢將影響信用風險的評估。本文透過市場基礎之風險中立模式，利用部份信用保證(保證成數小於 1) 放款之「無保證」與「受保證」放款利差之觀察值，推導出信保基金承擔自銀行放款的信用風險程度，並假設在信保基金欲維持收支平衡的目標原則下，進一步估計其可採用之保證手續費計算模式。模型結果顯示，該模式不僅無結構

臺灣大學學術期刊資料庫

法在應用上的困難度，亦將傳統上回復率設定偏誤所造成違約機率估計失真之問題排除，故在應用上將更為精確與有效。

經由對個案銀行實證結果顯示：依上述模型所評估之信用保證手續費，與信保基金實際支付的違約代償額相當。亦即透過本模型之運用，將有助於信保機構將其承擔之信用風險程度確實反應在保證手續費，使信保基金達到風險控管、收支平衡之目的。

根據以上研究結果，本模型對於信保機構之風險管理有如下三點政策意涵：

1. 現行信保基金保證手續費率定價原則為直接反應金融機構之無擔保放款與信用保證放款利率差距。本文模型則根據市場基礎之風險中立模式及保險精算概念，提出更合理、嚴謹之保證手續費率評估模式。
2. 由於本文之模型係使用市場上的利率資訊，故能夠提供信保機構經營決策當局更具有資訊意涵的放款狀態。針對期限較長之放款契約，在保證對象的信用與貸款條件變動時，觀察銀行對其放款利率的改變，即可迅速調整保證手續費，讓費率結構更能即時反應貸款企業的風險現狀，有助於信保機構信用風險管理之提昇。
3. 由於此模型僅需使用銀行既有放款契約資訊，在獲得放款利率的資料後，即可求解出放款案件之保證手續費，具有簡單、容易應用之特性，故可供我國信保機構制定保證手續費決策之參考。

臺灣大學學術期刊資料庫

參考文獻

中小企業信用保證基金，2006，中小企業信用保證基金年報，台北：經濟部中小企業處。

經濟部中小企業處，2007，中小企業白皮書，台北：經濟部。

詹益燿，2005，信用保證機構之承保方式與風險管理，國立臺灣大學管理學院 EMBA 未出版之碩士論文。

Ammann, M., 2001. ***Credit risk valuation: Methods' models, and application*** (2nd ed.). New York, NY： Springer Finance.

Bannock, G., & Partner, Ltd. 1997. ***Credit guarantee schemes for small business lending: A global perspective***. London, UK: Graham Bannock and Partners Ltd.

Black, F., & Cox, J. C. 1976. Valuing corporate securities: Some effects of bond indenture provisions. ***Journal of Finance***, 31 (2): 351-367.

Black, F., & Scholes, M. 1973. The pricing of options and corporate liabilities. ***Journal of Political Economy***, 81 (3): 637-654.

Christina, V. A., & Wilson, N. 2001. Disequilibrium in the UK corporate loan market. ***Journal of Banking and Finance***, 28 (3): 595-614.

Duffie, D., & Singleton, K. J. 1997. An econometric model of the term structure of interest-rate swap yields. ***Journal of Finance***, 52 (4): 1287-1321.

Harrison, J. M., & Kreps, D. M. 1979. Martingales and arbitrage in multiperiod securities markets. ***Journal of Economic Theory***, 20 (3): 381-408.

Hull, J., 2005. ***Options, futures, and other derivatives*** (5th ed.). New Jersey, NJ: Prentice Hall.

Jarrow, R. A., Lando, D., & Turnbull, S. M. 1997. A morkov model for the term structure of credit risk spreads. ***Review of Financial Studies***, 10 (2): 481-523.

Jarrow, R. A., & Turnbull, S. M. 1995. Pricing derivatives on financial securities subject to credit risk. ***Journal of Finance***, 50 (1): 53-85.

Jonkhart, M. J. L. 1979. On the term structure of interest rates and the risk of default: An analytical approach. ***Journal of Banking and Finance***, 3 (3): 253-262.

Kim, I. J., Ramaswamy, K., & Sundaresan, S. 1989. ***The valuation of corporate fixed income securities***. Working paper no. 32-89, University of Pennsylvania.

Lando, D. 1998. On cox processes and credit risky securities. ***Review of Derivatives Research***, 2 (2/3): 99-120.

Longstaff, F. A., & Schwartz, E. S. 1995. A simple approach to valuing risky fixed and floating rate debt. ***Journal of Finance***, 50 (3): 789-819.

臺灣大學學術期刊資料庫

Lu, S. L., & Kuo, C. J. 2005. How to gauge the credit risk of guarantee issues in Taiwanese bill finance company: An empirical investigation using a market-based approach. ***Applied Financial Economics***, 15 (16): 1153-1164.

Merton, R. C. 1974. On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates. ***Journal of Finance***, 29 (2): 449-470.

_____. 1977. An analytic derivation of the cost of deposit insurance and loan guarantees: An application of modern option pricing theory. ***Journal of Banking and Finance***, 1 (1): 3-11.

Narayan, P., & Warthen, T. V. 1997. ***A comparative study of the performance of loss reserving methods through simulation***. Paper presented at the E-Forum of Casualty Actuarial Society, Virginia.

Schonbucher, P. J. 2003. ***Credit derivatives pricing models: Models, pricing and implementation***. New York, NY: Wiley Finance.

Struzzieri, P. J., & Hussian, P. R. 1998. ***Using best practices to determine a best reserve estimate***. Paper presented at the E-Forum of Casualty Actuarial Society, Virginia.

Zhou, C. 1997. ***A jump-diffusion approach to modeling credit risk and valuing defaultable securities***. Working paper no. 1-47, Guanghua School of Management, Peking University.

臺灣大學學術期刊資料庫

附錄

$$\left(\prod_{t=1}^{n} P_t'\right)\cdot(1+k_G)^n+\left(1-\prod_{t=1}^{n} P_t'\right)\cdot\left((1+k_G)^n\cdot\gamma'\right)+\breve{\Re}=(1+r)^n$$

$$1-\prod_{t=1}^{n} P_t=\frac{(1+k_N)^n-(1+r)^n}{(1+k_N)^n(1-\gamma)}$$

$$\begin{aligned}\breve{\Re}&=(1+r)^n-\left[\left(\prod_{t=1}^{n} P_t'\right)\cdot(1+k_G)^n+\left(1-\prod_{t=1}^{n} P_t'\right)\cdot\left((1+k_G)^n\cdot\gamma'\right)\right]\\&=(1+r)^n-\left[\left(\prod_{t=1}^{n} P_t\right)\cdot(1+k_G)^n+\left(1-\prod_{t=1}^{n} P_t\right)\cdot\left((1+k_G)^n\cdot\gamma\right)\right]\\&=(1+r)^n-(1+k_G)^n\cdot\left[\left(\prod_{t=1}^{n} P_t\right)\cdot(1-\gamma)+\gamma\right]\\&=(1+r)^n-(1+k_G)^n\cdot\left[\left(1-\frac{(1+k_N)^n-(1+r)^n}{(1+k_N)^n(1-\gamma)}\right)\cdot(1-\gamma)+\gamma\right]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Re&=\breve{\Re}\cdot(1+r)^{-n}\\&=\left\{(1+r)^n-(1+k_G)^n\left[\left(1-\frac{(1+k_N)^n-(1+r)^n}{(1+k_N)^n(1-\gamma)}\right)\cdot(1-\gamma)+\gamma\right]\right\}\cdot(1+r)^{-n}\\&=1-\left(\frac{1+k_G}{1+r}\right)^n\cdot\left[\left(1-\frac{(1+k_N)^n-(1+r)^n}{(1+k_N)^n(1-\gamma)}\right)\cdot(1-\gamma)+\gamma\right]\\&=1-\left(\frac{1+k_G}{1+r}\right)^n\cdot\left[(1-\gamma)-\frac{(1+k_N)^n-(1+r)^n}{(1+k_N)^n}+\gamma\right]\\&=1-\left(\frac{1+k_G}{1+r}\right)^n\cdot\left(\frac{1+r}{1+k_N}\right)^n\\&=1-\left(\frac{1+k_G}{1+k_N}\right)^n\end{aligned}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

作者簡介

郭照榮

國立政治大學經濟學博士，曾任行政院經濟建設委員會法規小組組長、國立中山大學財務管理系主任暨研究所所長、國立高雄第一科技大學財金學院院長等職務，現任國立中山大學財務管理系所教授。主要研究領域包括銀行理論與管理、金融法規與制度、金融風險管理等相關議題。學術論文曾發表於 Asia-Pacific Journal of Financial Studies , Applied Economics, Applied Financial Economics, Asia Pacific Management Review, International Journal of Business , Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies , Research in Finance , International Research Journal of Finance and Economics, Empirical Economics Letters、證券市場發展季刊、管理學報、中山管理評論、中國財務學刊、金融財務季刊等期刊。

E-mail: cjkuo@cm.nsysu.edu.tw

陳勤明

國立中山大學財務管理系博士，現任國立高雄第一科技大學金融系助理教授，主要研究領域包括金融風險管理、保險與精算等相關議題。

E-mail: chinming@cathaylife.com.tw

宋兆賢

國立中山大學財務管理系博士候選人，主要研究領域包括金融風險管理、專案財務等相關議題。

E-mail: chsung@cm.nsysu.edu.tw

賴麗華

國立中山大學管理學博士，曾任國立高雄第一科技大學風險管理與保險系主任暨研究所所長，現任國立高雄第一科技大學風險管理與保險系副教授、中華民國風險管理學會南區分會主任委員。主要研究領域包括產物保險、風險管理等相關議題。學術論文曾發表於 Geneva Risk and Insurance Review、運籌管理評論、核保學報等期刊。

E-mail: lihua@ccms.nkfust.edu.tw

臺灣大學學術期刊資料庫

臺灣大學學術期刊資料庫