

房貸保險之費率結構研究*

林左裕** 柯俊禎*** 王琮生****

論文收件日期：94年8月30日

論文接受日期：95年6月19日

摘 要

我國已於2002年通過「金融資產證券化條例」，在金融機構積極規劃不動產抵押債權證券化商品之過程中，推行房貸保險制度已刻不容緩。本文針對國內二大銀行之房貸資料，進行違約及提前清償行為模型參數之估計及其影響因素之探討與模擬分析。實證發現，市場利率、貸款成數、償還壓力及總體經濟變數均對提前清償行為有顯著影響，負權益機率、貸款成數、償還壓力及總體經濟變數也對違約行為有顯著影響。模擬保費結果得知，借款者面對不同房貸保險費率結構之選擇，因自利行為存在逆選擇的問題，且保險機構在資訊不對稱之下，二者間存在明顯利益衝突。因此保險機構在房貸保費定價上，應將借款者之自利行為納入評價因子考量。

關鍵詞：不動產抵押債權證券化、競爭風險模型、房貸保險、提前清償、違約

* 本文為國科會補助研究案(NSC92-2626-H-025-001)部分成果，謹誌謝忱。

** 國立台中技術學院財政稅務系教授。

*** 朝陽科技大學財務金融系教師，國立雲林科技大學財金研究所博士研究生，台中縣414霧峰鄉吉峰東路168號。Tel: (04)23323000轉7092，Fax: (04)23742333，E-mail: james@weyong.com.tw。

**** 太平洋證券研究員。

A Study on the Premium Structure of Mortgage Insurance*

Tsoyu Calvin Lin** , James J. C. Ko*** and
Tsung-Sheng Wang****

This study examines different structures of mortgage insurance premiums and simulates the premiums from the viewpoints of borrowers and the insurance companies. We further explore the existence of profit conflict and the phenomenon of adverse selection under information asymmetry. We collect mortgage data from two large banks in Taiwan and construct the competing risk model (CRM) to explore prepayment and default behaviors. Results show that interest rates, loan-to-value ratio, payment-to-income ratio and the unemployment and divorce rates are significant to prepayment behaviors. The market housing price, loan-to-value ratio, pay-to-income ratio, and the unemployment and divorce rates are important factors affecting default behaviors. Moreover, the simulation results of mortgage insurance premium indicate that the self-selection behavior exists under the information asymmetry, leading to the conflict of the insurance companies and borrowers. To avoid this issue, insurance companies may take into account of the self-selection behavior of borrowers in pricing mortgage premium.

Keywords: mortgage securitization, competing risk model (CRM), mortgage insurance, prepayment, default

一、前 言

我國自2002年通過「金融資產證券化條例」後，不僅可提升金融機構積壓在不動產貸款資金之流動性，更可增加資本市場商品的多樣化。然在本國實施之金融資產證券化架構中，除了信託機制及信用評等外，仍缺少了風險控管及保險機制之防

火牆措施，因此不論對放款機構或相關證券之投資人，仍存在借款者信用或違約等風險。國內房貸市場貸款成數約為七至九成，尚未正式引進房貸保險制度，僅對擔保建物投保火險，且年輕人在首次購屋時，往往因為資金不足而必須延後或放棄購屋決策。以美國經驗為例，房貸保險制度能使金融機構無須獨自承受不動產抵押貸款所衍生的風險，且借款者能以較低的自備款提早達到購屋的目的；且相關資產證券之本息也能得到保障。我國此制度至目前尚未普遍，原因可能為在2002年金融資產證券化條例通過以前，不動產抵押權移轉受限之故，因此房貸債權之風險僅受到放款銀行之關注，而未來銀行可將不動產抵押債權以證券型態（mortgage-backed security, MBS）售出後，MBS現金流量之穩定性則更吸引投資者及主管機關之注意。因此房貸保險制度的引進，可提供長期具經濟能力購屋、但短期卻苦無足夠儲蓄之家庭信用加強之工具，也可提高不動產抵押權之流動性，為金融機構、借款者及資產證券投資人與整體市場共同創造多贏的局面。

美國近代的民營房屋貸款保險產業源自於1950年代，直至1957年，房貸保證保險公司（Mortgage Guaranty Insurance Corporation, MGIC）才為民營房屋貸款保險產業開啟新頁。由於民營房貸保險公司具有競爭性的費率、承保範圍較廣及較彈性的承保期間，伴隨1970年代經濟景氣及次級抵押債權市場大幅成長，使得整個房屋貸款保險市場一片榮景。目前美國整體房屋貸款保險市場則呈現較為穩定的發展，乃因1987年時的能源危機，使部分基礎不穩固而隨經濟景氣衰退的保險機構退出市場，重新洗牌的結果，使存在於市場的保險機構在業務經營上更重視風險管理，且因業務重點集中於中、低收入戶，使得市場上對房貸保險接受程度也愈來愈高，房貸保險產業因此才能逐步穩定成長。

房屋貸款保險大致上可分為兩類，即初級保險（primary insurance）及群組保險（pool insurance）。「初級保險」乃由保險機構對借款者的房屋貸款提供擔保，若借款人違約或停止繳交本息時，保險機構依約需清償金融機構房屋貸款未償還額度之約定比例金額。在美國此保險範圍通常介於20-25%之間，若自備款只有5%，在違約時，由於保險機構負擔了一部分未償餘額的比例，因此金融機構只需承擔尚未攤還本金75-80%的部分，其承擔損失的額度和無房屋貸款保險時相當，而非承擔全額損失的風險。「群組保險」則指對貸款群組因部分貸款停止繳交本息所造成的群組損失給予一定範圍的擔保。即對群組中違約貸款損失不被初級房屋貸款保險理賠的部分，或是根本不具有房屋貸款保險的違約貸款損失給予一定範圍的擔保。

本文擬探討的房屋貸款保險之費率結構，主要針對初級保險。由於國內房貸

缺乏完整之資料庫，因此自台灣銀行及台灣土地銀行兩家大型銀行取得相關房貸資料，以競爭風險模型（competing risk model, CRM）估計違約及提前清償模型參數，進行房貸保險費率模擬分析，並針對不同房屋抵押貸款保險費率結構，以借款者及保險機構觀點進行評價模擬分析，期以提供未來國內規劃相關產品時之參考。

二、文獻探討

（一）房屋抵押貸款保險之相關研究

國內房貸保險方面的研究不如國外豐富。相關研究除了Kendall及呂桔誠（2000）介紹國外施行制度及成效外，賴怡妃（2000）以問卷方式簡單估計市場對此保險的需求，並對房貸保險在國內發展，提出相關配套措施的建議。李婉萱（2000）則探討房貸保險業務在台灣之可行性，惟因台灣市場胃納量小，只能容納一家至二家的住屋貸款保險公司，方具規模經濟效果。林左裕、吳奕賢（2002）則應用國外所估計之違約模型參數進行蒙地卡羅模擬法模擬保費評價，分別描述不同評價方式之優缺點，藉以提升大眾對房貸保險產業之了解。

國外相關研究則較為完整，其中Dennis et al.（1997）利用期望保費收入等於期望違約損失的直觀概念探討合理保險費率。保費的收取包括躉繳保費和年繳保費，而當借款者提前清償借款時，又分別有保費退回和保費不退回兩種。而在房貸保險費用的評價上，Kau et al.（1993）指出在完全競爭市場中理性的借款者，會在他們財富增加的有利時機執行選擇權的權利。在沒有交易成本的假設下，當房屋貸款的市場價值小於房屋的價值時，借款者可經由提前清償或重新融資以增加其擁有的財富。同樣地，當房屋貸款餘額的市場價值高於房屋的價值時，借款者可經由違約以減少損失。因此可將違約選擇權視為借款者擁有的選擇權，其有權在繳款前一刻決定是否要繼續如期繳納這筆貸款額度。由於選擇權為零和遊戲（zero-sum game），故可將借款人在貸款期間擁有的選擇權現值視為貸款機構的預期損失，此亦為保險公司合理的純保費現值。

房屋貸款保險在任何地方都承擔著發生機率也許不高，但可能發生巨大的損失風險。房屋貸款保險與區域經濟存在的正相關，可能導致保險公司面臨相當嚴重的損失。Escolas and Sphar（1986）利用統計學上信賴區間的觀念來估計未來可能的損失率，以此損失率來評價保險費用，但此種方式可能面對抽樣誤差的問題。

本文在保險費率的評價上，引用Dennis et. al.（1997）期望保費收入等於期望

違約損失的直觀概念，以國內金融機構之房屋抵押貸款資料模擬四種不同費率結構下的保險費率，並探討保險機構合理的保險費率評價。

（二）房屋抵押貸款違約及提前清償行為之相關文獻

由於房貸償還過程中放款機構主要面臨借款人違約風險及提前清償風險，因此了解借款人的違約及提前清償行為有助於資產相關證券的評價及保險費率的精算。相對於放款機構，借款者違約或提前清償的決策類似選擇權，當市場利率下跌低於期初貸款利率時，因新貸款成本較低（尤其是固定利率貸款），借款者傾向重新融資（refinancing）以償還舊貸款，享受較低的利率成本；當房屋市價下跌低於房貸餘額時，對借款人產生負權益（negative equity），因此傾向選擇違約以減少損失。

Kau et al.（1992, 1995）同時考慮違約及提前清償選擇權。在此策略中，借款者提前清償的行為取決定於市場利率是否低於期初契約利率；而借款者違約的行為完全決定於房屋市價是否低於房貸餘額，亦即其選擇權履約與否，分別取決於利率和房價兩因素而定。Foster and Van Order（1984）將財富效用極大的觀念運用於選擇權模型中說明借款者違約的決策，此法假設貸款終止（termination，即違約或提前清償）的決定主要由財務動機支配，考慮加入失業率、離婚率、償還壓力（payment to income, PTI）及貸款歷經年數^{註1}等變數進行分析，結果發現這些借款者特徵變數皆不顯著，因此權益因素可以解釋90%以上之違約行為。但是並非當負權益發生時，借款者馬上會違約，而可能是在於借款者會考量其他的成本，例如交易成本、移動成本及信用降低的成本等。因此，該研究也認為違約成本是重要的違約因素之一。

Vandell and Thibodeau（1985）則將交易成本納入違約行為研究中，結果與Foster and Van Order（1984）之主張相同，證實淨權益因素確實是影響違約風險之因素之一。但不同之處在於其模擬分析證實非權益因素更易影響違約風險，尤其是所得來源的變數。如此，可解釋為何有些零或負淨權益之借款者不會違約，有些正淨權益之借款者卻會發生違約的行為。Zorn and Lea（1989）針對浮動利率抵押貸款（adjustable-rate mortgage, ARM）進行分析。結果顯示，浮動抵押貸款利率之借款者相對於固定抵押貸款利率，較不可能發生提前清償行為。

以往研究最主要的限制為缺乏大量且詳細的資料，Lawrence et al.（1992）擴大先前的研究，以較廣泛的資料進行分析，結果證實借款者過去之信用狀況、借款者年齡、貸款年齡、償還壓力及貸款成數等皆有顯著影響違約行為，其以貸款成數

註1. 「貸款歷經年數」指抵押貸款歷經正常還款之年數。

及償還壓力為最。Smith et al. (1996) 亦發現貸款成數、貸款金額及利率均與違約行為呈顯著正相關，且貸款成數、房屋座落地點、利率及貸款金額對提前清償行為也有顯著影響，貸款成數與提前清償行為呈負相關，貸款金額及利率則與其呈正相關。另Deng et al. (1996) 分別以貸款溢價程度及負權益機率表示提前清償買權及違約賣權，加上貸款條件的貸款成數及借款者特徵的償還壓力，再配合總體經濟變數的離婚率及失業率代表觸發事件 (trigger events)，進而分析影響違約及提前清償行為的因素，實證結果顯示負權益、貸款成數及償還壓力與違約行為有顯著正相關，貸款溢價程度、負權益、貸款成數、償還壓力、離婚率及失業率與提前清償行為有顯著負相關。

國內相關研究較少，其中劉展宏 (2001) 以台灣土地銀行之房屋抵押貸款資料分析，結果顯示住宅價格因素、貸款條件因素及住宅特徵因素對提前清償行為有顯著的影響。劉展宏 (2002) 延續對提前清償行為的研究，估計提前清償模型，結果指出我國提前清償率介於四至七成之間，且房屋抵押貸款至借款後第十年內幾乎全部提前清償完畢。郭姿伶 (1999) 則針對台灣農民銀行之房屋抵押貸款資料，加入考慮逾期還款行為擴展劉展宏 (2001) 之研究，並將Deng (1997) 分別代表提前清償買權及違約賣權之貸款溢價程度及負權益機率變數加入分析，實證結果顯示提前清償行為與兩項選擇權變數呈現顯著相關，另外利率及房價變化等財務因素也呈顯著相關。

由上述文獻可知，在探討房貸保險制度及進行費率之評價前，應審慎評估放款金融機構之風險，其中最重要的為影響現金流量有無的違約風險，其次為影響現金流量時點的提前清償風險。因此本研究先以本國房貸資料進行違約及提前清償行為之探討，再據此進行房貸保險費率之模擬分析。

三、研究方法與資料來源

(一) 研究方法

近年來，多數的研究以Cox et al. (1984) 提出的比例危機模型 (proportional hazard model, PHM) 來評估房屋抵押貸款違約及提前清償的風險，取代或有請求模型 (Green and Shoven, 1986)。屬於存活分析 (survival analysis) 的PHM假設抵押權在存活的條件下，契約期間內的每個時間點能得出一個確定的違約或提前清償機率，解決或有請求模型狀態變數只能在單一值情況，且PHM能處理傳統統計方法

較難處理的時間相依變數 (time-dependent covariates) 及設限 (censoring) 問題。

多數探討違約或提前清償率的研究，只單純估計違約行為或提前清償行為，如 Green and Shoven (1986) 以PHM配合時間相依變數，在不計違約風險之下，進行房屋抵押貸款的提前清償行為的實證分析。然Deng et al. (1996) 及Deng (1997) 提出違約或提前清償行為間彼此互相競爭 (competing)，亦即當借款者執行違約而使房貸契約終止時，就不能再執行提前清償，其論點更能符合實際提前清償與違約行為間之關係。

本文考量上述因素，在估計違約及提前清償行為的模型上，引用Deng et al. (1996) 及Deng (1997) 所提出的競爭風險模型 (CRM) 進行提前清償及違約模型參數之估計。模型估計式如下：

$$h_i(t, X) = h_0(t) \exp\{\beta_l \chi_{il} + \Lambda + \beta_k \chi_{ik}\} \dots \dots \dots (1)$$

式 (1) 表在時間點 t 前存活的條件下，第 i 個個體在時間點 t 發生事件的機率， X 為影響事件的相關變數，而 β 為其變數之欲估計參數。其中， $h_0(t)$ 為時間點 t 時的基線函數 (baseline hazard function)，亦即當所有變數 χ 均為零時的事件機率稱之。而CRM之模型如下所示：

$$h_{ij}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Pr\{t \leq T_i < t + \Delta t, J_i = j | T_i \geq t\}}{\Delta t}, \quad j=1,2 \dots \dots \dots (2)$$

本文假設 $j=1$ 表發生提前清償事件， $j=2$ 表發生違約事件，式 (2) 表第 i 個房屋抵押貸款在 t 時點前存活之條件 ($T \geq t$) 下，發生 j (提前清償或違約) 事件的機率。提前清償和違約模型如下所示：

$$h_{ij}(t, X) = h_{0j}(t) \exp\{\beta_{j1} \chi_{ij1} + \beta_{j2} \chi_{ij2} + \Lambda + \beta_{jk} \chi_{ijk}\} \quad j=1,2 \dots \dots \dots (3)$$

式 (3) 表在時間點 t 前存活的條件下，第 i 個個體在時間點 t 發生事件 j 的機率， X 為影響事件的相關變數，而 β 為其變數之欲估計參數。

基線函數之設定方式有多種，如Schwartz and Torous (1989, 1992) 假設基線函數服從log-logistic分配，並將提前清償模型的基線函數設定為標準的公共證券協會模式 (100% Public Securities Association Model, 100% PSA)。在我國缺乏房屋貸款相關的完整統計資料庫情形下，無法以類似PSA模式設定基線函數，遂依其基本特性假設基線函數服從log-logistic分配，其模型設定如下所示：

$$h_{0j}(t; \gamma, p) = \frac{\gamma p (\gamma t)^{p-1}}{1 + (\gamma t)^p} \dots \dots \dots (4)$$

(二) 資料來源

本文之資料來源大致上可分為三方面，分別為個別房屋抵押貸款資料、房價指數資料及總體因子，茲分述如下：

1. 個別房屋抵押貸款資料

由於美國在房屋抵押貸款具完整之統計資料庫，相對上國內並無相關完整之資源。因此本研究之房貸資料乃透過台灣銀行及台灣土地銀行，自全台各處分行分別隨機取得，因此本研究資料係分佈於全國各處，非集中於特定地區。資料期間則介於1991年1月至2000年12月，所有貸款資料之申貸起始點均介於此研究期間之中，資料檢視（censoring）時間點為2000年12月，此時間點之樣本個案會有三種情形發生，即截止點前提前清償（不含部分提前清償）、截止點前違約及至截止期仍正常償還本息（含部分提前清償）。取得樣本總計有1,571筆貸款資料，其中提前清償案件占354筆，違約案件占205筆，正常償還本息案件占1,012筆。實際上不動產房貸資料之蒐集困難為國內相關研究所共同面臨之困境，然儘管本研究之樣本資料僅佔全國房貸資料之少部分，但因來自全國樣本之抽樣，因此分析結果仍具某程度之解釋能力及參考價值，且不至於影響結論方向之正確性。

2. 房價指數

房價指數為總體指標，國內並無相關官方單位或金融機構建構完整之房價指數。國內相關研究中，郭姿伶（1999）以CPI居住類指數作為房價指數並估計其均值及標準差，惟因CPI居住類指數屬租金之消費性指數，並不包含房地產之投資及買賣等活動。而在民間的資料中，信義房屋所建立之房價資料為最早、且相對上較完整之長期房價指標，因此本文模擬房價所使用之參數乃利用信義房屋所提供之全國房價指數進行估計，期間自1991年第一季至2000年第四季。因本研究所有資料均為月資料，且考慮季及月間之房價變異程度低於其他資產（如股票、基金等），故將季資料取幾何平均轉換成月資料，以利房價模型之參數估計。

3. 失業率及離婚率

失業率及離婚率屬總體因子，一般借款人失業後收入不穩定將影響違約行為，而夫妻離異後也可能因而影響提前清償或違約行為，然因房貸戶此類事件之個別資料蒐集困難，因此資料分別自台灣經濟新報資料庫、中華民國台閩地區內政統計月報及中華民國台閩地區內政統計月報取得，資料性質為月資料，期間和上述之房貸資料之研究期間相同。

(三) 研究變數

承前述文獻所示，影響提前清償及違約的變數方面，不外乎使用借款契約條件、借款者特徵及區域性等相關變數衡量。然多數學者如Kau et al. (1993) 以選擇權觀點分析提前清償及違約行為，並使用相關總體變數表觸發事件 (trigger events)，其研究結果也證實這些變數對提前清償及違約行為的確有較顯著之影響。因此本文應用在CRM上之研究變數係參考Deng et al. (1996) 之選取及處理方式，相關變數分別說明如下：

1. 貸款溢價程度 (POPTION)

表房屋抵押貸款中所隱含的提前清償的買權價值，當市場利率下跌，使得市場利率低於契約利率時，貸款溢價程度增加，此時提前清償買權價值會增加，因此借款者提前清償的可能性提高，預期貸款溢價程度和借款者提前清償呈正相關。其定義如下所示：

$$\begin{aligned}
 poption_i &= \frac{\sum_{t=1}^{N_i-n_i} \frac{pmt_i}{(1 + mktrate_{k_i+n_i}/12)^t} - \sum_{t=1}^{N_i-n_i} \frac{pmt_i}{(1 + noterate_i/12)^t}}{\sum_{t=1}^{N_i-n_i} \frac{pmt_i}{(1 + mktrate_{k_i+n_i}/12)^t}} \\
 &= 1 - \frac{mktrate_{k_i+n_i} \times \left(1 - \left(\frac{1}{1 + noterate_i/12} \right)^{N_i-n_i} \right)}{noterate_i \times \left(1 - \left(\frac{1}{1 + mktrate_{k_i+n_i}/12} \right)^{N_i-n_i} \right)} \dots\dots\dots (5)
 \end{aligned}$$

其中 N_i 為第 i 個房屋抵押貸款之貸款年限； n 為房屋抵押貸款歷經年數； pmt 為每月應償付之本息； $noterate$ 為房屋抵押貸款之契約利率； $mktrate$ 為房屋抵押貸款當期之市場利率。

2. 負權益機率 (PNEQ)

表房屋抵押貸款中所隱含的違約的賣權價值，當房屋市價下跌，使得房貸餘額大於房屋市價時，對借款者即產生負權益，其違約的賣權價值愈大，此時借款者愈可能違約，因此預期負權益機率和違約間呈正向關係。另負權益機率和借款者提前清償間呈負向關係，主要乃因提前清償和違約間之行為互相競爭，因此違約可能性愈高時，相對的提前清償會愈低。其定義如下所示：

$$PNEQ_i = \text{ncdf} \left(\frac{\log(pdvumpbc_i) - \log(mktvalue_i)}{\sqrt{e_i^2}} \right) \dots\dots\dots (6)$$

其中 $pdvumpbc_i$ 為第 i 個房屋抵押貸款之餘額； $mktvalue_i$ 為抵押品之市價； $\text{ncdf}(\cdot)$ 為累積標準常態分配； e_i^2 為房價指數之變異。

3. 貸款成數 (loan-to-value ratio, LTV)

LTV 為借款者以房屋為抵押品向金融機構貸款時，貸款金額占房價之比率。對借款者而言，LTV 愈高時其本息償還之負擔愈重，違約的可能性愈高，提前清償的可能性反而會減少。

4. 償還壓力 (payment-to-income ratio, PTI)

PTI 為借款者每月應償貸款額與每月所得之比值。一般借款者之所得為償還貸款最主要的來源，當 PTI 愈高時，表示借款人償付的壓力愈大，違約可能性也隨之增加，兩者關係應為正向；另當 PTI 愈低時，借款者負擔愈小，愈有機會累積提前還款的金額，因此提前清償的可能性愈大，兩者關係應為反向。

5. 失業率 (unemployment rate) 與離婚率 (divorce rate)

此二指標表總體經濟之觸發事件變數，Deng et al. (1996) 實證結果顯示，當總體失業率愈高時，其違約的可能性較不確定，其兩者關係呈現較不穩定的情況。另外對提前清償行為而言，當借款者處於失業狀態時，金融機構緊縮信用的可能性提高，借款者想以重新融資來提前清償的可能性會受阻礙而降低，兩者呈反向關係。而當離婚率愈高時，其違約的可能性較不確定，兩者關係雖呈正向，但顯著程度較不穩定。另對提前清償行為而言，當借款者離婚時，金融機構緊縮信用的可能性提高，借款者想要以重新融資來提前清償的可能性會受阻礙而降低，其兩者關係呈反向。因此二資料個別取得困難，本文以總體資料替代，此亦為資料蒐集之限制。

(四) 利率及房價模型

1. 利率模型

本文在利率走勢的模擬上採 CIR 利率模型 (Cox et al., 1984)，其隨機過程如下所示：

$$dr = k(\theta - r) dt + \sigma\sqrt{r} dz \dots\dots\dots (7)$$

其中， dr 為利率變動量， dt 為時間區間（一個月）， $k(\theta - r)$ 為 $r(t)$ 的瞬間移動， k 為調整係數， $\sigma^2 r$ 為 $r(t)$ 的變異數， dz 為隨機之韋那過程， $k(\theta - r)$ 表即期利率隨機變動且有彈性的向長期利率均值 θ 收斂。 $\sigma^2 r$ 表即期利率變動的干擾項會因 $r(t)$ 之不同而異。為簡化起見，本文不另對CIR利率模型之參數進行估計，而引用陳詩晴（2002）以台灣90天期商業本票估計CIR模型之參數，其實證結果之利率相關參數如表一所示。

表一 CIR利率模型之參數估計值

調整係數 (k)	0.16633
長期利率均值 (θ)	0.06061
利率標準差 (σ)	0.00224

資料來源：陳詩晴（2002）

2. 房價模型

本文之房價模型係根據Kau et al.（1992），假設其服從對數常態隨機過程，其定義如下式所示。

$$dH (\alpha - s) H dt + H \sigma_H dz \dots\dots\dots (8)$$

其中， dH 為房價變動量， α 為房價期望報酬， s 為服務支出流量（例如：房屋的修繕支出）， σ_H 為房價標準差， dz 為隨機之韋那過程。

本文在房價模型的參數估計，利用信義房屋所提供房價指數^{註2}資料，求得過去十年的期望報酬及標準差為其參數值，而代表房價支出率的服務流量 s ，在國內多為管理費用且該費用極微，因此暫不考慮服務支出流量，房價模型之參數如表二所示。

表二 房價模型之參數估計值 （單位：百萬元/坪）

估計期間	1991/01-2000/12
房價期望報酬 (α)	-0.00094282
房價標準差 (σ_H)	0.0085

註2. 信義房價指數，所採取的樣本包括1991年以來信義房屋及部份同業的房屋成交紀錄，總樣本近八萬件，並以房屋本身之樓高、坪數、屋齡、臥室、客廳、衛浴及車位等條件為變數，加以設定不同的權值以及地段值差，經由電腦模擬運算而得。所謂地段值差係為一個加權係數，其計算方式是以房屋座落地區之總值除以全省總值，再將此係數直接代入房價之中。

(五) 保險費率結構

本文相關保險費率結構乃根據Dennis et al. (1997) 分析之費率結構，此結構亦為美國房貸保險機構所常用，以下簡單介紹。

一個合理的保費結構是預期總損失的現值加上毛利等於總保費收入現值。假設貸款期間為T期，支付期間為1,2,⋯,T，原始貸款起始於第0期。在每一支付期間，借款者可能違約或提前清償。在第t期時，條件違約率是 d_t 、條件提前清償率是 p_t 、借款者繼續還款機率为 $c_t = 1 - d_t - p_t$ 。當借款者違約時，假設保險機構的損失金額根據貸款餘額 (B_t) 計算，損失率為 L_R ，並假設損失率在貸款期間是固定的，每期預期損失的現值為 E_t ，而到第t期時所累積的期望損失為 EAL_t ，以數學式表示如下。其中， $R = (1 + \text{折現率})$ ， E_t 是第t期違約的預期損失。

$$EL_t = c_1 c_2 K c_{t-1} d_t L_R B_{t-1} R^{-t} \quad t = 1, 2, K, T \dots\dots\dots (9)$$

$$EAL = EL_1 + EL_2 + K + EL_t$$

$$= d_1 L_R B_0 R^{-1} + c_1 d_2 L_R B_1 R^{-2} + K c_1 c_2 K c_{t-1} d_t L_R B_{t-1} R^{-1}$$

$$d_1 L_R B_0 R^{-1} + \sum_{s=2}^t \left(\prod_{l=1}^{s-1} c_l \right) d_s L_R B_{s-1} R^{-s} \quad t = 1, 2, K, T \dots\dots\dots (10)$$

定義 a_t 為第t期時，基於該期貸款餘額 B_t 的保險費率，而 f_t 為借款者在第t期提前還款貸款餘額後，保險機構以 B_0 為基準，退還給借款者保費的退回率。每期預期保費收入的現值為 ER_t ，到第t期時所累積的預期保費收入為 EAR_t ，以數學式表示如下：

$$ER_t = c_1 K c_{t-1} (c_t a_t B_t - p_t f_t B_0) R^{-t} \quad t = 1, 2, K, T-1 \dots\dots\dots (11)$$

$$EAR_t = ER_0 + ER_1 + K + ER_t$$

$$= a_0 B_0 + (c_1 a_1 B_1 - p_1 f_1 B_0) R^{-1}$$

$$+ c_1 (c_2 a_2 B_2 - p_2 f_2 B_0) R^{-2} + K + c^1 K c_{t-1} (c_t a_t B_t - p_t f_t B_0) R^{-t}$$

$$= a_0 B_0 + (c_1 a_1 B_1 - p_1 f_1 B_0) R^{-t}$$

$$+ \sum_{s=2}^t \left(\prod_{l=1}^{s-1} c_l \right) (c_s a_s B_s - p_s f_s B_0) R^{-s} \quad t = 1, 2, K, T-1 \dots\dots\dots (12)$$

假設預期收入的現值等於 $(1 + q)$ 乘以累積未來預期損失的現值，而保險機構所賺得的毛利率為 q ，須留意的是這並不代表每期的毛利率 q 都相同。視保費結構而

定，在任何期間保險機構可能預期損失或賺錢，即 q 在每期並不是固定常數。根據以上的保費結構，其均衡時保費的數學式為：

$$EAR_{T-1} = (1+q) EAL_T EAR_{T-1} \dots \dots \dots (13)$$

1. 相同費率結構下，不同借款者行為之比較

本文在此將借款者分成三類：第一類是借款者持有抵押貸款至到期（無違約，無提前清償， $NDNP$ ），第二類是借款者在特定時點違約（ DF ），第三類是借款者在特定時點提前清償（ PP ）。

(1) 每月保險費率相同（monthly case, MN）

由於此費率結構保費無退回，借款者在相同時點無論是違約或提前清償，其保費繳納現值相同。當借款者愈早終止抵押貸款（提前清償或違約）時，保費支付愈少；當借款者將抵押貸款持有至到期時，保費支付最高。其不同借款者保費多寡之關係式如下所示：

$$NDNP > DF_t = PP_t > DF_s = PP_s \quad t > s$$

(2) 保費躉繳，不退回（upfront case, UF）

由於保費不退回，也不用年繳。不論是何種借款者，其保費在期初已經躉繳，因此對所有借款者來說，所支付之保費相同。其不同借款者保費多寡之關係式如下所示：

$$NDNP > DF_t = PP_t = DF_s = PP_s \quad t > s$$

(3) 保費躉繳可退回（refund case, RF）

在此費率結構中，對違約借款者來說，保費支付金額與借款者持有至到期相同，保費均不退回。對提前清償借款者來說，其保費支付金額低於違約借款者，且愈早提前清償，保費支付會愈少。其不同借款者保費多寡之關係式如下所示：

$$NDNP = DF_t = DF_s > PP_t > PP_s \quad t > s$$

(4) 融資躉繳保費（financing case, FG）

在此費率結構中，違約借款者支付之保費金額最少，而提前清償借款者所支付之保費金額和持有至到期借款者相同。因此，當借款者愈早違約，其保費支付之總現值愈少。其不同借款者保費多寡之關係式如下所示：

$$NDNP = PP_t = PP_s > DF_t > DF_s \quad t > s$$

2. 相同借款者，不同保險費率結構之比較

本文中保費支付多寡是依據違約及提前清償率來制定，再配合保費支付的費率

結構及應有之毛利。以下分別對違約、提前清償、持有至到期等三種借款者，分析四種不同費率結構。

(1) 持有至到期之借款者

對於持有至到期之借款者，保費躉繳的費率結構所支付之保費總現值比每月保險費率相同的費率結構來得少。因為在每期保險費率相同的費率結構中，違約和提前清償之借款者保費支付低於持有至到期之借款者。相較之下，在每期保險費率相同的費率結構中持有至到期之借款者和較晚違約、提前清償的人相同，必須支付較高的保險費來補貼較早違約及提前清償的人。另外，躉繳退回方案的保費支付比保費躉繳方案少，因為躉繳退回費率結構之借款者提前清償時可退回未使用之保費，而保費躉繳方案不能退回。當借款者愈早違約，保費支付在每年保險費率相同之方案比躉繳退回方案少，表持有至到期之借款者，保費支付在保險費率相同之方案高於躉繳退回方案。以上不同費率結構方案保費多寡之關係式如下所示^{註3}：

$$NDNP^{MN} > NDNP^{RF} > NDNP^{UF}$$

$$NDNP^{FG} > NDNP^{UF}$$

(2) 違約借款者

對違約借款者來說，違約時點對不同費率結構有很大的影響。在每年保險費率相同方案和保費躉繳方案，其關係式如下所示：

$$DF_t^{UF} < DF_t^{MN}, \text{ 若 } t < t^S$$

$$DF_t^{UF} < DF_t^{MN}, \text{ 若 } t > t^S$$

同樣的，在每月保險費率相同方案和躉繳退回方案，其關係式及關係圖如下所示：

$$DF_t^{RF} > DF_t^{MN}, \text{ 若 } t < t^S$$

$$DF_t^{RF} < DF_t^{MN}, \text{ 若 } t > t^S$$

違約借款者在躉繳退回方案之保費支付比保費躉繳方案為多，其差異在於躉繳退回方案之保費支付與提前清償率呈正相關，更彰顯出提前清償時保費退回的特性。因此，當提前清償率為零時，違約借款者躉繳退回方案和保費躉繳方案之保費支付相同。其關係式如下所示：

$$\text{當提前清償率} > 0 \text{時, } DF_t^{RF} > DF_t^{UF}$$

$$\text{當提前清償率} = 0 \text{時, } DF_t^{RF} = DF_t^{UF}$$

在正常環境下，當有提前清償率之預期時，違約借款者融資躉繳保費方案

註3. 代號 $NDNP^{MN}$ ，表持有到期借款者之保費費率結構為每月保險費率相同。

之保費支付一定低於每期保險費率相同方案。當提前清償率預期較低時，融資躉繳保費方案和每期保險費率相同方案之間，保費支付多寡的差異則視違約時點而定。較早違約的借款者，融資躉繳保費方案支付之保費低於每期保險費率相同方案；反之，較晚違約的借款者，融資躉繳保費方案支付之保費則高於每期保險費率相同方案。

(3) 提前清償之借款者

對提前清償借款者來說，躉繳退回方案的保費支付少於每期保險費率相同方案。但如果提前清償時，違約率極高，則躉繳退回方案的保費支付相對偏高。另外，融資躉繳保費方案的保費支付一定高於保費躉繳方案，因一旦融資躉繳保費方案發生違約時，保險機構將會損失未分期攤還完畢的保費餘額，故保費支付會較高。當借款者愈早提前清償時，每期保險費率相同方案及躉繳退回方案的保費支付低於保費躉繳方案和融資躉繳保費方案，反之則較高。以上所述之關係式如下所示：

$$\text{當違約率低時， } PP_t^{RF} < PP_t^{MN}$$

$$\text{違約率高時， } PP_t^{RF} > PP_t^{MN}$$

$$PP_t^{FG} > PP_t^{UF}$$

$$PP_S^{MN}, PP_S^{RF} < PP_S^{UF}, PP_S^{FG}$$

$$PP_t^{MN}, PP_t^{RF} > PP_t^{UF}, PP_t^{FG}$$

四、實證結果

(一) 違約及提前清償模型參數之估計

由表三可看出，各解釋變數與違約的關係大致符合預期，除貸款溢價程度的變數在Deng et al. (1996) 實證中，未將其考慮於違約模型中及總體經濟變數結果不同外，其餘解釋變數與Deng et al. (1996) 實證結果大致相符。由貸款溢價程度此參數估計結果顯示，利率變動並不顯著影響借款者的違約行為；另負權益變數之參數估計結果顯示，當房價下跌時，負權益機率增加，此時借款者的違約賣權的內含價值會增加，進而使借款人違約的可能性提高；此外，當貸款成數愈高時及償還壓力愈大時，均會使違約的可能性提高；最後，在總體經濟變數方面，顯示其失業率及離婚率的增加均會使違約的可能性提高，與Deng et al. (1996) 對其關係無法判定的結論有所不同，此結果顯示可能失業及離婚之借款人因家庭狀況不穩定且收入來源不確定的情形下，違約行為的可能性會比正常家庭高。

表三 CIR模型參數估計結果

	違約				提前清償			
	估計 參數 ($\times 10^3$)	卡方值	P值	顯著 程度	估計 參數 ($\times 10^3$)	卡方值	P值	顯著 程度
貸款溢價程度 (POPTION)	-0.2707	0.4846	0.4863		0.6283	6.3487	0.0117	**
負權益機率 (PNEQ)	4.34	7.6713	0.0056	***	-4.63	4.3233	0.0376	**
貸款成數 (LTV)	86.16	57.7453	<.0001	***	-44.16	43.0936	<.0001	***
償還壓力 (PTI)	16.67	12.3744	0.0004	***	-31.69	75.1189	<.0001	***
失業率	5.23	4.8180	0.0282	**	-9.08	7.0825	0.0078	***
離婚率	1.3	3.1356	0.0766	*	-1.65	4.3791	0.0364	**

註：***，**及*分別表參數值在1%，5%及10%之顯著水準下，顯著異於0。

再觀察提前清償的影響因素，各解釋變數與提前清償的關係大致符合預期，並與Deng et al. (1996) 實證結果相符。當利率下跌，使市場利率小於契約利率時，貸款溢價程度會增加，借款者的提前清償買權價值增加，因此會提高借款者的提前清償意願。另由負權益變數之參數估計顯示，違約及提前清償行為的確有互相競爭的關係，表借款者違約賣權的負權益機率增加時，違約可能性因此而提高，競爭關係致使提前清償可能性下降呈負向關係。在貸款成數及償還壓力方面，結果顯示貸款成數愈高及償還壓力愈大時，借款者因負擔壓力大，所以並無多餘能力提前清償。最後，在總體經濟變數方面，結果顯示其失業率及離婚率的增加，均會使提前清償的可能性降低，表失業及離婚之借款人因家庭狀況不穩定且收入來源不確定的情形下，其提前清償之可能性較低。

(二) 保險費率結構之實證分析

本文再利用上述所估計之模型，考量台灣房貸放款經驗，以八成之貸款成數及50%上限之償還壓力，以蒙地卡羅模擬法，對利率及房價模型進行1000次路徑的模

擬，得出不同費率結構下之保費。其模擬過程，除了利率及房價為一隨機走勢外，其餘變數為一固定之假設值，其值如表四所示：

表四 模擬保費之假設條件

假設條件	數值
契約利率	5%
期初房屋購買價	500萬
貸款成數 (LTV)	80%
貸款年限	30年 (360期)
償還壓力 (PTI)	50%
失業率	5%
離婚率	0.2%
保險機構損失率 (R)	40%
保險機構毛利率 (q)	0

資料來源：本研究整理

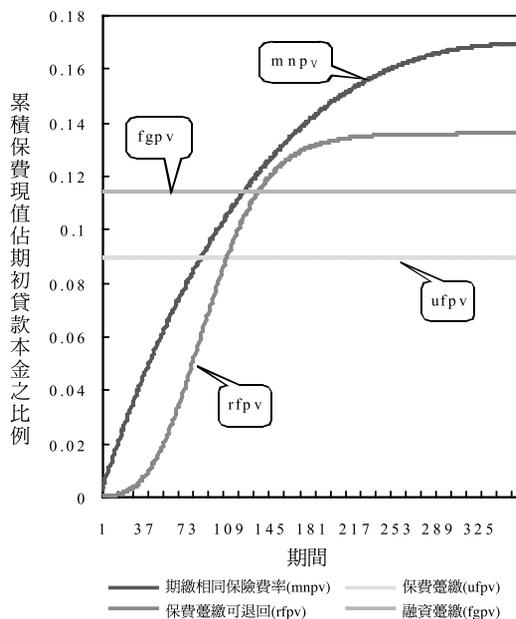
以下分別針對借款人及保險機構的觀點，在不同費率結構下，進行分析探討。找出借款者對不同費率結構是否具不同偏好；在不同時點到期是否對此偏好有無明顯影響及其到期時點；另外，找出保險機構保費訂價方式有無考慮借款者自利行為及借款者有無發生自利行為之間的損益變化情形，以利保險機構對保費訂價的參考。

1. 借款者觀點

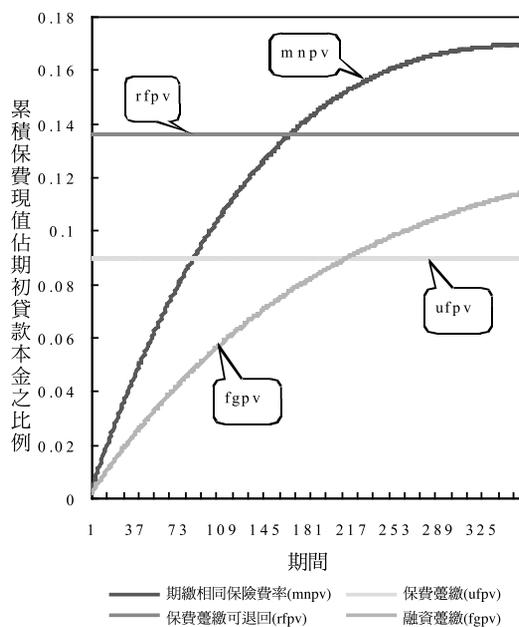
本文將借款者區分為持有至到期、提前清償及違約等三種偏好，此處分別以偏好提前清償及違約之借款者觀點來進行分析。圖一及圖二表示，當淨現值為零時（總期望保費收入等於總期望損失； $EAR = EAL$ ），提前清償及違約借款者在四個不同費率結構下，每個時間點提前清償及違約時，所繳保險費用之總現值。保險費每期收取的多寡，以每期之預期未來可能損失的現值為準。

(1) 提前清償借款者

融資躉繳保費方案及保費躉繳方案對提前清償借款者而言，負擔相當大的到期時間點補貼。如圖一之兩方案中，保費支付的總現值不會因到期時間



圖一 提前清償借款者在不同保費結構下之累積保費現值



圖二 違約借款者在不同保費結構下之累積保費現值

點不同而變動，愈早提前清償，保費支付的總現值比預期未來損失現值來得大；愈晚則相反。在第80-110期前提前清償時，借款者偏好選擇每期保險費率相同方案和躉繳退回方案更勝於融資躉繳保費方案及保費躉繳方案，在第80-110期後提前清償時，則反之。此偏好來自於融資躉繳保費方案及保費躉繳方案給於每期保險費率相同方案和躉繳退回方案較大的補貼。當借款者較晚提前清償時，最不偏好的方案則是每期保險費率相同方案。在第110期以後，躉繳退回方案保費現值以顯著之邊際遞減方式增加，表其違約補貼低於每期保險費率之相同方案。

(2) 違約借款者

如圖二所示，幾乎對所有違約借款者來說，最偏好之費率結構是融資躉繳保費方案，因此方案有較大的違約補貼所致。對保費躉繳方案而言，不管借款者是偏好違約或偏好提前清償者都有大量的到期時間點補貼。躉繳退回方案的到期時間點補貼，原因在於借款者違約時，相當於放棄保費退回的部分，因此不論借款者何時違約都必須支付相同之總保費。在融資躉繳保費方案方面，對提前清償借款者而言，有大量的到期時間點補貼，但是對違約借款者來說卻完全沒有。因借款者違約乃對分期未繳付之保費違約，故愈晚違約者比愈早違約者支付較多的保費總現值。但若借款者提前清償，其保費繳付總現值不管何時提前清償均相同。

相對於美國之保費結構而言，本國模擬房貸保險費率之趨勢類似美國，但比美國稍高，保費模擬結果顯示，在未考慮借款者自利行為下，累積保費現值比率（如圖一、二）約為Dennis et al. (1997) 研究的2.5-3.0倍。究其原因，主要係本文模擬之違約率及提前清償較高所致。在Dennis et al. (1997) 的研究中，違約率及提前清償率係使用聯邦住宅管理署（FHA）之歷史資料庫，該資料於房貸契約期間5-8年時，違約率及提前清償率達最高，分別約2%及11%，隨後逐年遞減；而相對本文模擬結果，違約率及提前清償率同期間達最高點，約7-8%及15-16%，相差甚遠。原因可能是在研究期間1991-2000年間國內不動產價格趨勢走低，明顯影響借款人違約行為，也因此間接影響其自利行為，導致本國房貸保險費率偏高。另一原因可能是國內目前尚未建置完整之房貸資料庫，房貸樣本無法順利取得，以致於違約率及提前清償模型參數過高，致使違約率及提前清償率模擬資料高於國外歷史資料。

2. 保險機構觀點

本段以保險機構立場，探討期望保費收入及期望清償成本間所得出的損益。如表五所示，期望清償成本表示預期總損失（*EAL*），其與保險費率結構是互相獨立的，期望保費收入表示保險機構在不同費率結構下的預期保費總收入（*EAR*），其視提前清償、違約及不同費率結構而定。在此分析架構先將提前清償率及違約率以模擬出之提前清償率及違約率為基礎分成九種情境，分別是提前清償率（分為低、正常、高）及違約率（分為低、正常、高）各三種共九種組合。例如：低違約率（L def）代表違約率為原先模擬出之違約率的50%，正常違約率（M def）代表違約率為原先模擬出之違約率的100%，高違約率（H def）代表違約率為原先模擬出之違約率的150%，另外，提前清償率之分類亦同。

表五中之保險機構預期保費收入，乃以模擬的提前清償率及違約率為基礎，在預期總保費收入等於預期總損失的均衡下（淨現值為零），求出不同費率結構之保費，表示保險機構的保費訂價（例如每期保險費率相同方案中，每期保險費率值），而後再依九種不同的提前清率及違約率，計算不同費率結構下之期望總保費收入占期初貸款餘額之比例。此比率表示保險機構以正常提前清率及違約率進行保

表五 不同情境下保險機構保費收入及清償成本之總現值

方案	期望保費收入				期望清償成本
	MN	UF	RF	FG	
H def H prep	7.77	8.86	7.80	8.80	9.15
H def M prep	8.39	8.86	9.20	8.16	11.33
H def L prep	9.23	8.86	11.03	7.22	14.53
M def H prep	8.09	8.86	7.42	9.44	6.95
M def M prep	8.86	8.86	8.86	8.86	8.86
M def L prep	9.92	8.86	10.81	8.01	11.81
L def H prep	8.50	8.86	6.97	10.28	4.06
L def M prep	9.48	8.86	8.46	9.89	5.39
L def L prep	10.94	8.86	10.53	9.24	7.59
平均數	9.02	8.86	9.01	8.88	8.85
標準差	0.99	0.00	1.51	0.97	3.30

費訂價，在九種不同提前清償率及違約率組合情境下，搭配費率結構的情境總保費收入。

事實上，借款者行為在不同的費率結構下有不同的偏好，即其會選擇對自己最有利的費率結構。因此，如果保險機構對保費的訂價未考慮借款者之自利行為時，會將機構本身的損益曝露在風險之下。本文利用Dennis et al. (1997) 的分配方法，考慮借款者的自利行為。首先，分別對於提前清償及違約分為最可能、可能、最不可能，其分配權數分別為1/2、1/3、1/6。以每期保險費率相同方案為例，假設借款者為理性之借款者下，自利行為會使借款者選擇九種情境中的高違約率及高提前清償率（HH case）情境，因其所應繳納之總保費現值最低，此情境所分配之權數為最有可能違約及最有可能提前清償之乘數（ $1/2 * 1/2 = 0.25$ ）。最不可能之情境為低違約率及低提前清償率（LL case）情境，因其所應繳納之總保費現值最高，所分配之權數為最不可能違約及最不可能提前清償之乘數（ $1/6 * 1/6 = 0.0278$ ）。在保費躉繳方案中，最有可能的情境為低違約率及低提前清償率情境，最不可能之情境為高違約率及高提前清償率情境。在躉繳退回方案中，最有可能的情境為低違約率及高提前清償率（LH case），最不可能之情境為高違約率及高提前清償率（HL case）。在融資躉繳保費方案中，最有可能的情境為高違約率及低提前清償率，最不可能的情境為低違約率及高提前清償率，其餘權數之推算方法亦同，所有推算之權數結果如表六所示。

其次，以表六借款者行為分配基礎，計算考慮借款者自利行為後的公平保費（淨現值為零）。本文將保險機構的訂價方式分為兩種，分別為不考慮自利行為及

表六 借款人自利行為假設下不同情境之機率分配（%）

方案	MN	UF	RF	FG
H def H prep	25.00	2.78	8.33	8.33
H def M prep	16.67	5.56	5.56	16.67
H def L prep	8.33	8.33	2.78	25.00
M def H prep	16.67	5.56	16.67	5.56
M def M prep	11.11	11.11	11.11	11.11
M def L prep	5.56	16.67	5.56	16.67
L def H prep	8.33	8.33	25.00	2.78
L def M prep	5.56	16.67	16.67	5.56
L def L prep	2.78	25.00	8.33	8.33

考慮自利行為。不考慮自利行為的訂價方式是表示保險機構在公平保費的訂價上，假設借款者對九種情境偏好皆相同，不會因那一種較有利而較偏好那一種。考慮自利行為的訂價方式是表保險機構在公平保費的訂價上，假設借款者對九種情境偏好是依表六之權數分配，將借款者的自利行為考慮於其中。另外，針對借款者所選擇決定之結果也分成兩種，分別為無自利行為及有自利行為。借款者選擇之結果如為自利行為，則其違約及提前清償之選擇在九種情境上之權數如表七所示。

表七為上述四種情境下之保險費率及保險機構損益之平均及標準差。其保險機構損益平均值約略和零相等，但其標準差風險比較大。主要是因為保險機構在訂價上只以正常水準下的違約率及提前清償率來評價公平保費，相對於預期清償成本是在九種情境下所估算，因此兩者差異之標準差才會偏高，對保險機構來說，雖有稍微正的損益，但隱含有較大的風險存在。

最後，在借款者自利行為之基礎下，按不同到期時點及不同費率結構，違約及提前清償借款者之保費總現值之描繪如圖三、圖四所示。圖中顯示，當考慮了借款者的自利行為後，對違約借款者而言，原本較偏好的每期保險費率相同和融資躉繳

表七 保險機構及借款者有無考慮自利行為下，保險機構之淨現值

保險機構	借款者	方案	MN	UF	RF	FG	
不考慮	自利行為	無自利行為	保險費率	0.00133	0.08863	0.13521	0.11363
		平均數	0.17	0.01	0.16	0.03	
		標準差	3.37	3.30	2.40	4.27	
	有自利行為	保險費率	0.00133	0.08863	0.13521	0.11363	
		平均數	-0.50	0.29	1.18	-2.32	
		標準差	0.47	0.44	0.96	1.87	
考慮	自利行為	無自利行為	保險費率	0.00141	0.08575	0.115	0.15091
		平均數	0.71	-0.28	-1.22	2.95	
		標準差	3.39	3.30	2.48	4.59	
	有自利行為	保險費率	0.00141	0.08575	0.115	0.15091	
		平均數	0.01	0.00	-0.11	0.43	
		標準差	0.29	0.38	0.33	0.90	

保費兩方案的保費現值明顯向上提高，表示保險機構考慮借款者的自利行為之後，收取較高的保險費用所致。對提前清償借款者而言，其最偏好的保費躉繳方案的保費現值在考慮到借款者自利行為後，有明顯向下移動的現象，表示其保險費用較低。

五、結 論

本文結論可歸納如下：

- (一) 由競爭風險模型的實證分析結果顯示，在提前清償行為方面，選擇權變數、貸款成數、償還壓力及總體經濟變數均對提前清償行為有顯著影響，表市場利率及房屋價值的變動與提前清償行為息息相關；另其與負權益機率具顯著負相關，也隱含提前清償和違約行為之間有彼此互相競爭之關係。有鑑於此，未來金融機構在評價相關證券化商品時，必須詳細預測未來房屋價值及利率的走勢，並將上述選擇權變數外顯著變數列入參考，俾利精確估計提前清償率。
- (二) 在違約行為方面，負權益機率、貸款成數、償還壓力及總體經濟變數對違約行為有顯著影響，其中選擇權變數中的貸款溢價程度與違約行為無關，表利率變數與借款者違約與否較無關聯性；另貸款成數、償還壓力及總體經濟變數均對提前清償和違約行為有顯著影響。因此，當國內金融機構在管理房屋抵押貸款違約風險時，應精確預測未來房屋價值走勢，及將上述貸款成數、償還壓力及總體經濟等變數列入參考指標，以確實管理風險，使金融機構所面對的借款者違約風險降至最低。
- (三) 以理性借款者的立場來看，在四種不同的保險費率結構之下，因不同費率結構存在兩種補貼，所以借款者會選擇其最有利且繳最少保費的保險費率結構，結果顯示偏好違約的借款者，在違約時點較早時會選擇融資躉繳保費方案，時點較晚時會選擇保費躉繳方案；偏好提前清償的借款者，在提前清償時點較早時會選擇每期保險費率相同方案及躉繳退回方案，時點較晚時會選擇保費躉繳方案。由此可知，借款者會有逆選擇的問題發生，且保險機構在資訊不對稱之下，兩者之間明顯會有利益衝突存在。
- (四) 以保險機構的立場來看，保費訂價時，如未考慮借款者的自利行為，結果顯示保險機構的風險明顯會較大；如考慮借款者的自利行為，其借款者的

補貼現象會減少，因此違約借款者較偏好的保費方案之保費訂價明顯會提高，而提前清償借款者較偏好的保費方案之保費訂價明顯會降低，保險機構面對借款者違約之風險也會明顯降低。

由以上結論可知，承辦房屋抵押貸款的金融機構在違約風險的管理上，可考量房價走勢、貸款成數、償還壓力及總體經濟等因素，針對不同借款者制訂出合適的貸款契約。此外，當相關金融機構在評價不動產抵押證券時，可考慮上述因素配合提前清償選擇權的貸款溢價程度以估計提前清償機率。在房屋抵押貸款保險費率結構分析方面，由上述結論可知，未來國內成立房貸保險機構時，在保險費率訂價方面應考慮借款者與保險機構間的利益衝突，且不同費率結構間會存在有不同的補貼。當保險機構考慮借款者之自利行為之後，以躉繳保費保費為例，其費率相對較高，此時過大的負擔就有違當初房貸保費設計的初衷，反而使購屋者負擔較高購屋成本，造成社會利益的減損。因此保險機構在保費訂價上，宜考慮借款者之自利行為，俾便精算出合理之費率以避免損失。

參考文獻

- Kendall, Leon T. 呂桔誠，(2000)，〈房屋貸款保險之經濟價值—以美國房貸保險經驗為例〉，《核保學報》，第8期，pp287-301。
- 李婉萱，(2000)，〈住屋貸款保險產業風險因子與合理費率結構之探討〉，國立中山大學財務管理所未出版碩士論文。
- 林左裕、吳奕賢，(2002)，〈房屋抵押貸款保險與費率評價之研究〉，《2002年中華民國住宅學會第十一屆年會論文集》，pp425-445。
- 郭姿伶，(1999)，〈住宅房屋抵押貸款之提前清償與逾期放款〉，國立中正大學財務金融研究所未出版碩士論文。
- 陳詩晴，(2002)，〈台灣票券投資組合風險值之評估〉，輔仁大學金融研究所未出版碩士論文。
- 劉展宏，(2001)，〈我國購屋貸款提前清償機率之研究〉，《2001年中華民國住宅學會第十屆年會論文集》，pp393-415。
- 劉展宏，(2002)，〈我國購屋貸款提前清償機率之研究〉，《2002年中華民國住宅學會第十一屆年會論文集》，pp46-60。
- 賴怡妃，(2000)，〈房屋貸款保險在台發展可行性及相關配套措施研究〉，國立中

山大學財務管理所未出版碩士論文。

- Cox, J. C., Ingersoll, J. E., and Ross, S. A. (1984), "A Theory of the Term Structure of Interest Rates", *Econometrica*, Vol. 53 (2) : 385-407.
- Deng, Y. H., Quigley, J. M., and Van Order, R. (1996), "Mortgage Default and Low Downpayment Loans: The Costs of Public Subsidy", *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 26: 263-285.
- Deng, Y. H. (1997), "Mortgage Termination: An Empirical Hazard Model with Stochastic Term Structure", *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 14: 309-331.
- Dennis, B., Kuo, C., and Yang, T. (1997), "Rationales of Mortgage Insurance Premium Structures", *The Journal of Real Estate Research*, Vol. 14: 359-378.
- Escolas, E. L., and Sphar, R. W. (1986), "Mortgage Guaranty Insurance: A Unique Style of Insurance", *The Journal of Risk and Insurance*, Vol. 53: 308-319.
- Foster, C., and Van Order, R. (1984), "An Option-based Model of Mortgage Default", *Housing Finance Review*, Vol. 3 (4) : 351-372.
- Green, J., and Shoven, J. (1986), "The Effects of Interest Rates on Mortgage Prepayments", *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 18: 41-59.
- Kau, J. B., Keenan, D. C., Muller, W. J. III, and Epperson, J. F. (1992), "A Generalized Valuation Model for Fixed-Rate Residential Mortgages", *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 24 (3) : 279-298.
- Kau, J. B., Keenan, D. C., and Muller, W. J. III (1993), "An Option-Based Pricing Model of Private Mortgage Insurance", *The Journal of Risk and Insurance*, Vol. 60 (2) : 288-299.
- Kau, J. B., Keenan, D.C., Muller, W. J. III, and Epperson, J. F. (1995), "The Valuation at Origination of Fixed-Rate Mortgages with Default and Prepayment", *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 11 (1) :5-39.
- Lawrence, E. C., Smith, L. D., and Rhoades, M. (1992), "An Analysis of Default Risk in Mobile Home Credit", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 16: 299-312.
- Schwartz, E. S., and W. N. Torous, (1992), "Prepayment, Default, and the Valuation of Mortgage Pass-through Securities," *Journal of Business*, 65, 221-239.
- Schwartz, E. S., and Torous, W. N. (1989), "Prepayment and the Valuation of Mortgage-Backed Securities", *Journal of Finance*, Vol. 44 (2) : 375-392.

- Smith, L. D., Sanchez, S. M., and Lawrence, E. C. (1996) , "A Comprehensive Model for Managing Credit Risk on Home Mortgage Portfolios", *Decision Sciences*, Vol. 27 (2) : 291-317.
- Vendell, K. D., and Thibodeau, T. (1985) , "Estimation of Mortgage Default Using Disaggregate Loan History Data", *AREUEA Journal*, Vol. 15 (3) : 292-317.
- Zorn, P. M., and Lea, M. (1989) , "Mortgage Borrower Repayment Behavior: A Microeconomic Analysis with Canadian Adjustable-Rate Mortgage Data", *AREUEA Journal*, Vol. 17 (1) : 118-136.