

建構金融機構關係下之不動抵押貸款價值模型

Constructs the Financial Institution Relationship of the Mortgage Valuation Model

徐守德 *David So-De Hsyu*

德明科技大學財務金融系

Department of Banking and Finance,

Takming University of Science and Technology

陳勤明 *Chin-Ming Chen*

國立高雄第一科技大學金融系

Department of Money and Banking,

National Kaohsiung First University of Science and Technology

洪志興* *Chih-Hsing Hung*

國立高雄第一科技大學金融系

Department of Money and Banking,

National Kaohsiung First University of Science and Technology

* 聯絡作者：洪志興，Email: hunpeter65@nkfust.edu.tw。感謝兩位匿名審查委員與主編的建議，感謝國科會(99-2410-H-324-018-)補助。

摘要

針對不動產抵押貸款風險而言，此貸款會有違約與提前清償的風險，因此，貸款收益率會反映貸款的風險。除此之外，不動產價值與借款人和金融機構關係也會影響貸款的條件，並且再進一步影響不動產抵押貸款價值。在不動產抵押貸款的相關實證研究文獻中，都發現借款人與金融機構關係會影響不動產抵押貸款價值與借款成本；當金融機構在承作不動產抵押貸款時，貸款人與金融機構之間的互動關係是會影響借貸條件，由於過去許多建構不動產抵押貸款模型研究，他們並未將貸款人與金融機構關係納入模型中來考慮，所以本研究主要是把借款人與金融機構關係建構在不動抵押貸款模型。本研究利用隨機過程模型來結合借款人與金融機構之互動關係，並且以數值分析法來模擬借款人與金融機構之關係，對不動產抵押貸款借款收益率的影響。根據數值分析發現，當借款人與金融機構關係越好，則金融機構會給予借款人較低的借貸成本；若借款人與金融機構關係較普通，則在承作不動產抵押貸款時，其借款人的借貸成本可能比較高。本研究所建立的模型數值結果與金融機構關係實證研究的相關文獻一致，所以可以提供金融機構，使用本研究模型來研究不動產抵押貸款的價值與貸款收益率分析。

關鍵詞：不動產抵押貸款、銀行關係、違約風險、提前清償風險、借款收益率

Abstract

We study the potential model instability problem with respect to mortgage default risk and prepayment risk, therefore the loan yield will reflect the risk. In addition, the real estate value and the financial institution relationship will also affect the loan condition, and will further influence mortgage value. Past research model do not make the financial institution relationship in the mortgage model,

therefore this research is construction the financial institution relationship in the mortgage model. We find that about the mortgage empirical study literature, discovered that the financial institution relationship can affect the mortgage value and the loan yield. When financial institution makes the mortgage, the financial institution relationship will affect the lending condition, as a result of the past many construction mortgage model study, they do not integrated the financial institution relationship with the mortgage model. Our study use stochastic process model and integrated with the financial institution relationship. We use numerical methods to simulate the mortgage value with financial institution relationship. According to numerical analysis, when the financial institution relationship are better, then the financial organ possibly produces lowly mortgage cost; If the financial institution relationship are not well, when receives makes the mortgage, it loan cost to be possibly higher. The result of our study is consistent with the other empirical study's literature, therefore we can use this model to research the mortgage and the loan yield analysis.

Keywords: mortgage, financial institution relationship, default risk, prepayment risk, loan yield

壹、緒論

本研究是研究借款人與金融機構關係是否會影響不動產抵押貸款價值，由於不動產抵押貸款價值是金融機構貸放於借款人的金額，貸放的金額隱含金融機構不動產抵押貸款收益率¹。因此，不動產抵押貸款價值與金融機構收益率是呈現負相關，所以不動產抵押貸款的價值會進一步影響金融機構貸款的收益率。但是借款人與金融機構的關係如何影響金融機構的不動產抵押貸款價值與收益率，則是本研究要建構的主要模型。

¹ 金融機構不動產抵押貸款收益率類似債券的殖利率，只要確定貸款利率、期間、還款頻率與不動產抵押貸款價值，則可以算出其收益率，也就此貸款的內部報酬率。

一、借款者與銀行關係研究

在 2007 年時，美國因為次級房貸而引發了金融風暴，發生的起因是由於美國低利率環境所承作的低利率房貸所以造成，其中包含了信用較差的貸款民眾，當金融機構利率調升，借款人還款壓力浮現，就可能導致違約風險；另外，當景氣好轉，借款人也可能產生提前清償，故金融機構在承作不動產抵押貸款時，必須承受違約及提前清償等不確定性的風險。本研究為了進一步瞭解銀行承作貸款之風險是否與貸款人和金融機構之往來有關，所以將利率模型納入借款人與銀行之關係的變數來加以探討之。Fischer (1990) 提出銀行融資之特性：銀行對長期往來之企業提供較優惠之授信條件，其中包含(1)較低之利率(2)較高之融資額度(3)收取較低之手續費。所以本研究也會把此特性加入模型中。所以只要和銀行關係良好，則在其他條件不變下，借款人在期初則可以核貸到比較高的借款金額，所以銀行必須承擔較高的貸款風險，因此金融機構必需要做風險管理，所以本研究把借款人與金融機構的關係建構在模型中，希望透過數值分析，可以提供金融機構貸款的風險管理模型。

一般來說，當金融機構在承做不動產抵押貸款且進行估價時，則存在著嚴重的資訊不對稱(information asymmetry)，其所估的價格可能是期初時所購買的買賣價，在實務上金融機構可能面臨一些偽造買賣契約或虛報買賣價格的房貸戶，而造成超貸減少其自備款，當房貸金額大於不動產市場價格時，則借款人可能會有違約狀況，所以導致金融機構容易產生逾放(可能是賤價取得的法拍屋，以市價向金融機構貸款)，故金融機構會利用市場比較法，來逐案詢問房仲業者其鄰近的房屋買賣價、刊登價及房訊網站之成交價，再將徵信人員實地勘查所得到的資訊來確認貸款戶之買賣價的真實性。Bhattacharya & Thakor (1993) 發現，金融機構可透過徵信及監督等過程來取得借款人特殊的資訊，金融機構可藉此降低其與借款人資訊不對稱的問題。假如借款人與金融機構關係較好，則金融機構可以省下不少的徵信費用。

Berger & Udell (1995) 及 Blackwell & Winters (1997) 發現銀行會將所節省之監督、審查及資訊蒐集成本，會反映在借款企業放款利率的加碼上，並且利率變化的風險也會比較小。因此，借款人向金融機構貸款時，金融機構須對借款人進行徵信及監督，若借款人與銀行維持長期且良好往來關係，將反映在貸放條件上，且其良好的互動關係將成為續約時協商的優勢，而取得更佳且具彈性的授信條件。金融機構將以降低放款利率來反映所節省之成本，會使借款

人的利率波動度較小。Diamond (1989, 1991) 發現借款企業藉由與銀行維持良好的往來關係可因此累積其商譽，借款企業爲了保護所累積的商譽，對於投資計畫將會做審慎的選擇與評估，降低投資無效率與資產替換的問題，降低銀行的監督次數，故企業與銀行關係往來累積的商譽與監督次數具高度替代關係。針對本國銀行研究的學者陳家彬、賴怡洵 (2003) 研究發現，借款人可因銀行關係往來使得後期放款契約加碼數低於前期放款契約加碼數。因此，本研究要建立一個借款人關係的利率模型，使實務現象可以應用於理論模型。

Sakai et al. (2010) 針對日本小企業做借貸利率的研究，發現企業的借款利率與成立的期間成反比，這是因爲資訊的不對稱所造成，因爲公司成立較短，則會造成資訊的不對稱，所以金融機構在借貸利率時，則會用較高的利率來貸放。Fiordelisi et al. (2011) 針對歐洲的銀行與企業關係會影響的銀行的效率性做研究，他們發現造成銀行較低效率的原因，是因爲當銀行面臨的風險較大所造成，也是因爲與借款人有很高的資訊不對稱所形成，因此提高放款利率或隨市場利率改變而調整利率，這都會使銀行的風險下降，而使銀行的效率提高。

相較於企業放款，銀行對於個人申貸案件之審核存在更嚴重「資訊不對稱」問題，該問題將加深銀行授信風險，進而造成銀行在放款利率訂價上反映更高風險貼水。相反地，良好的客戶與銀行往來關係則可降低前述「資訊不對稱」，而有助於個人貸款申請。以不動產抵押擔保貸款爲例，Kinnard et al. (1997)、Wolverton & Gallimore (1999) 與 Smith (2002) 研究發現，不動產估價人員往往會把客戶回饋因素視爲客觀意見提供者，而影響擔保品估價結果。又如 Gardner & Dixie (1989) 實證觀察發現有遲付記錄借款者的違約機率は正常借款者的兩倍之多。Giliberto & Thibodeau (1989) 則認爲借款者如果曾經有過違約的不良記錄，會降低未來購買住宅之貸款機會。所以，銀行對於信用記錄不佳之借款人，勢必採保守放款策略。上述研究說明，貸款戶在與銀行長期往來過程中，若能保持良好信用記錄並取得銀行信任，也就是建構良好的客戶與銀行往來關係，將有助於個人貸款金額與低利率爭取。

許多研究都發現，借款人與金融機構關係良好，則借款利率會比較低，並且借款利率波動度也會比較小。由於借款人與金融機構的關係會降低貸款的資訊不對稱風險，所以與金融機構關係比較密切的借款人，則未來利率的波動會比較小，因此本研究目的，就是把借款人與金融機構關係的因子建構在模型上，並且透過數值分析，說明本模型的模擬結果與實證結果是一致。

二、借款者提前清償與違約風險之研究

違約風險為借款者無法償還本金與利息之風險，其視為借款者擁有一個不動產的賣權，當不動產價值下跌時，其借款人有權利以抵押貸款的契約價值來出售標的不動產。而提前清償風險為借款者在貸款期限終止前加速將所有借款餘款清償，使放款金融機構的資金流量及利息收益產生了不確定性，進而使金融機構產生利率風險，由於金融機構並無法預測其實際到期日，故無法估計其放款的報酬率。借款人的提前清償視為一個買權，其借款人有權利以此抵押貸款的餘額買回抵押在金融機構的不動產。

Giliberto & Thibodeau (1989) 研究不動產抵押貸款發現，當利率下跌與借款者收入增加時，借款者會有提前清償之意願。Green & Shoven (1986) 決定提前清償之顯著因素為市場利率，故利率對於提前清償平均年限具有高度之因果關係。Hall (1985) 發現市場利率對於提前清償的選擇權評價有影響，且若增加提前清償罰款，則會使借款人降低提前清償的意願。Navratil (1985) 發現提前清償率與利差呈現負相關；當市場利率低於抵押貸款利率 1%-3% 時，提前清償率與利差彈性非常大；在抵押貸款利率上升時，其彈性增加，而提前清償率將會下降。Quingley (1987) 發現當住戶規模增加時，提前清償機率會隨之增加；家長年齡與提前清償具負相關；家長教育程度與提前清償具正相關。

本國學者也針對不動產抵押貸款之提前清償風險做研究，劉展宏、張金鸞 (2001) 以台灣土地銀行的資料來研究分析購屋貸款提前清償行為，以 Logit 模型來進行實證分析，發現借款人影響是否提前清償的因素分別為婚姻狀況、年齡、教育程度、職業、年收入、屋齡、地區別、建物型態、貸款成數、借款金額、償還方式、借款期限與契約利率等因素的影響。林哲群 (2003) 也發現抵押貸款證券的價格和利率呈反向變動關係。

Kau et al. (1990) 將提前清償選擇權模型視為美式買權，借款者在到期日前隨時可清償剩餘之貸款餘額來買回貸款契約，且不將違約納入考慮，用顯性有限差分來作提前清償最適化的策略模型。結果發現，若增加利率波動率時，則提前清償的價值將有顯著正向效果，顯示利率變動對提前清償具影響。

本研究分為五個部份：除第一部份緒論外；第二部份為模型設定；第三部份為數值分析；第四部份建立數值解與分析；最後，第五部份為結論。

貳、模型設定

本文的研究目的在於應用利率及房貸模型與金融機構關係來估計違約風險及提前清償風險模型，採用 Cox, Ingersoll and Ross (簡稱為 CIR，以下以 CIR 稱之)所建構之 CIR 利率模型捕捉市場利率 (Cox et al., 1985a, 1985b)，雖然衍生性金融商品定價文獻上，描述單因子利率走勢的模型甚多，一般而言有以下幾種：CIR (Cox et al., 1985a)、Vasicek (1977)、Brennan & Schwartz (1979)、Longstaff (1989) 等。但是在於不動產抵押貸款的利率模型設定，都是以 CIR 利率模型為主 (Kau et al., 1992, 1993; Kau & Keenan, 1995; Kariya et al., 2002; Downing et al., 2005; Sharp et al., 2008, 2009; Chen et al., 2009; Daglish, 2009)，這是因為 CIR 模型容易計算，並且在債券及利率選擇權會產生封閉解，因此，許多學者都是以此模型為主要推導模式。

在考慮房價與利率模型間之波動，並納入與金融機構之關係，對於房價、不動產抵押貸款價值、利率及金融機構關係加以探討。由於不動產抵押貸款有違約與提前清償的風險，所以金融機構在保障本身利益情況下，則必須考慮到此兩個風險的損失，因此在期初時，則金融機構核貸給借款人的金額就是本研究模型的不動產抵押貸款價值。

一、評價之基本架構

本研究是根據 Chen et al. (2009) 研究來建構借款人與金融機構關係的不動產抵押貸款模型，他們是針對提前清償與違約的選擇權價值做研究，本研究與他們最大的差異是利用此模型進一步來建構不動產抵押貸款之收益率，此收益率為名目收益率，是借款人與金融機構在未考慮任何效果下的借貸收益率，因此借款人與金融機構可以根據本身的需求來進一步求出實質收益率。一般的還款採間斷式的固定利率抵押貸款(Fixed-Rate Mortgage, FRM)，由於大部分在交易不動產抵押貸款證券(Mortgage Backed Securities, MBS)與固定收益型證券(Fixed-income securities, FIS)則採每日計息，因此本研究假設在連續還款時，固定利率抵押貸款會趨近於實際值，而不動產抵押貸款所產生違約風險的選擇權為歐式選擇權，提前清償的風險為美式選擇權。則本研究之符號與說明整理在表一。

表一 各方程式參數的基本定義如下所示

符號	說明
M	不動產抵押貸款金額
T	到期日
t	存續期間， $0 \leq t \leq T$
R_0	期初不動抵押貸款借款利率
m	連續複利假設下房貸每期應付金額
$m\Delta t$	一小段期間之房貸本利和
$M(R_0, t)$	不動產抵押貸款尚未償付之金額
$r(t)$	在不考慮違約與提前清償風險下， t 時間點的市場利率
$A[r(t)]$	在無提前清償且無違約風險下，不動抵押貸款現值
$H(t)$	t 時間點的房屋市值
$V_B[r(t), H(t)]$	考慮提前清償及違約風險的不動產抵押貸款價值
$J[r(t), H(t)]$	提前清償與違約風險選擇權聯合函數的折現值，其中該函數隱含了利率與房屋市值，其計算方式如下式 $J[r(t), H(t)] = A[r(t)] - V_B[r(t), H(t)]$

資料來源：本研究整理

基於以上之定義，我們可以得到以下的關係式：

$$M = M(R_0, 0) = \int_0^T e^{-R_0 t} m dt \Rightarrow m = \frac{M}{\int_0^T e^{-R_0 t} dt} = M \frac{R_0}{1 - e^{-R_0 T}} \quad (1)$$

$$M(R_0, t) = \int_0^{T-t} e^{-R_0 u} m du = m \int_0^{T-t} e^{-R_0 u} du = M \frac{1 - e^{-R_0 (T-t)}}{1 - e^{-R_0 T}} \quad (2)$$

$$A[r(t)] = \int_0^{T-t} e^{-r(u)u} m du \quad (3)$$

二、利率、房價與不動產抵押貸款模型建立

本研究利用有長期下之均數復歸的 CIR 隨機利率模型來決定市場利率，其利率模型具有非負的特性，並且本研究應用 Sarkar & Zapatero (2003) 在變異數加入其它條件的模型，把借款人與金融機構關係建立在隨機過程的變異數，而在風險中立下的利率過程如下：

$$dr = k(a - r)dt + \sigma_r \theta \sqrt{r} dz_r \quad (4)$$

其中

r 為第 t 期的市場利率。

k 為短期利率回復到利率長期水準的調整速度，並且 $k > 0$ 。

a 為短期利率之長期水準。

θ 為貸款人與銀行的關係參數。

σ_r 為短期利率波動度。

z_r 為 Wiener 隨機過程，符合 $N(0,1)$ 。

當 θ 值等於 0 時，則代表借款者與金融機構的關係是最好的情況，並且無隨機變異項，所以借款利率沒有風險項，但是此假設就失去了利率隨機過程，並且實務上也不可能完全沒有利率風險，所以本研究設定 θ 值接近 0 時為借款者與金融機構的關係是最好的情況²； θ 值在 0 與 1 之間代表借款者與金融機構保持良好關係，且數值越低代表關係越好；當 θ 值等於 1 代表借款者與金融機構保持一般的正常關係；當 θ 值大於 1 代表借款者與金融機構的關係逐漸惡化，且 θ 值越大表示其與金融機構關係越不好。

假設不動產為 $H(t)$ 且服從自然對數的擴散過程，由於不動產持有人在居住時，其所獲得的利益為節省租屋的相關費用，我們扣除給付房租之連續的現金流量 δ ，而大多數在探討房價之文獻，如 Kau et al. (1993)、Daglish (2009) 與 Chen et al. (2009) 均假設不動產價格符合以下之模型：

$$\frac{dH}{H} = (\mu - \delta)dt + \sigma_H dz_H, \quad (5)$$

² 本研究在後續的數值模擬，假設 θ 最小為 0.05。

建構金融機構關係下之不動抵押貸款價值模型

其中

μ 為瞬時增值的不動產屋價值，
 σ_H 為短期不動產波動度，
 z_H 為 Wiener 過程，符合標準常態 $N(0,1)$ 。

假設房屋在無風險溢酬下進行交易，以市場利率 r 取代 μ ， ρ 為兩個 Wiener 過程的相關係數，則利率與不動產之 Wiener 過程相關性如下：

$$dz_r(t)dz_H(t) = \rho dt \quad (6)$$

假設不動產抵押貸款價值 $V_B[r(t), H(t)]$ 會受到市場利率與標的不動產的影響，因此不動產抵押貸款價值 $V_B[r(t), H(t)]$ 的偏微分方程如下所示：

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} H^2 \sigma_H^2 \frac{\partial^2 V_B}{\partial H^2} + \rho \theta H \sqrt{r} \sigma_H \sigma_r \frac{\partial^2 V_B}{\partial H \partial r} + \frac{1}{2} r \theta^2 \sigma_r^2 \frac{\partial^2 V_B}{\partial r^2} + k(a-r) \frac{\partial V_B}{\partial r} \\ & + (r-\delta)H \frac{\partial V_B}{\partial H} + \frac{\partial V_B}{\partial t} - rV_B + m = 0 \end{aligned} \quad (7)$$

三、提前清償及違約之選擇權聯合價值

在不動產抵押貸款的債務中，無論是借款者提前清償或是違約，借款者僅會選擇其中一個選擇權來履約，兩者權力並不會同時履約，故當發生違約時，借款者不僅會放棄不動產，並且他也同時也放棄了提前清償的選擇權價值；同樣，若借款人提前清償，則也放棄了違約選擇權價值。由於此兩種情況並非獨立，所以此兩者之選擇權價值為一個聯合選擇權，其價值表達如方程式(8)。我們假設 $C[r(t), H(t)]$ 為提前清償且無違約的價值， $D[r(t), H(t)]$ 為違約但無提前清償的價值，而 $J[r(t), H(t)]$ 為 $C[r(t), H(t)]$ 與 $D[r(t), H(t)]$ 取最大值，方程式如下所示：

$$J[r(t), H(t)] = \text{Max} \{C[r(t), H(t)], D[r(t), H(t)]\} \quad (8)$$

假設借款者的不動產抵押貸款的債務價值，即不動產抵押貸款價值為 $V_B[r(t), H(t)]$ ，則該價值為持有不動產抵押貸款的價值，其中亦隱含了違約及提前清償選擇權價值，所以不動產抵押貸款價值等於沒有風險下的不動產抵押貸款價值 $A[r(t)]$ ，再扣除一個聯合選擇權的價值，方程式如下：

$$V_B[r(t), H(t)] = A[r(t)] - J[r(t), H(t)] \quad (9)$$

假設市場具效率性且借款者是理性的，借款者會在最佳時機點執行違約或提前清償選擇權，然而實際上借款者可能基於個人或財務等因素，會在次佳時機點執行違約或提前清償選擇權，故在設計不動產抵押貸款時，有些契約會進行客製化，滿足不同客戶在不同時間點的需求，如訂約時剛好利率處於低點，則該借款者將會長期持有該不動產抵押貸款；訂約時利率處於高點，則該借款者有可能成為潛在的提前清償者。

四、不動抵押貸款模型

(一) 變數轉換

由於兩變數的偏微分方程式並無封閉解，所以本研究根據 Chen et al. (2009) 利用轉換變數的方式來解決偏微分方程式數值的問題，也就是將偏微分方程式的係數轉換成常數且為線性的形式，使其邊界條件將更精確且易於使用。由於房屋價值服從對數隨機漫步，將 H 取自然對數，其意味著當房屋價值低的時候，違約選擇權更可能在價內被執行，將其轉換成：

$$q = \ln(H) \quad (10)$$

q 的範圍為 $(-\infty, \infty)$ ，則房屋價值的範圍為 $(0, \infty)$ ，當房價趨近於無窮大時，違約選擇權是沒有價值的，故當經過轉換過後的房價變數 $q \in [0, \ln(H)]$ 。

一般利率的邊界為 0 至 ∞ ，我們將其轉換為：

建構金融機構關係下之不動抵押貸款價值模型

$$\gamma = \frac{1}{1+r\beta}, \beta > 0, r \in [0, \infty], \gamma \in [0, 1]; \quad (11)$$

本研究將期間轉換為：

$$\tau = T - t。 \quad (12)$$

將方程式(7)做轉換，而轉換過後的偏微分方程式如下所示：

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 V_B}{\partial q^2} + (r - \delta - \frac{1}{2} \delta_H^2) \frac{\partial V_B}{\partial q} + \frac{1}{2} r \theta^2 \sigma_r^2 \beta^2 \gamma^4 \frac{\partial^2 V_B}{\partial \gamma^2} + [\sigma_r^2 \beta^2 r \gamma^3 - \beta k(a-r)\gamma^2] \frac{\partial V_B}{\partial \gamma} \\ - \frac{\partial V_B}{\partial \tau} - rV_B + m = 0 \end{aligned} \quad (13)$$

(二) 邊界條件

本研究為了解決轉換偏微分方程式的問題，將用有限差分方程式來做近似模擬，並且須滿足三維空間的邊界條件，以下將逐一探討：

1. 房價邊界條假設

當 $H(t)=1$ 時，則 $\ln(H)=0$ ，意味著當房屋價值遠低於不動產抵押貸款的負債時，理性的借款者會選擇違約，且提前清償將不再具有任何價值，故不動產抵押貸款的價值將會等於 1，不動產抵押貸款價值如下：

$$V_B[r(t), H(t)] = H(t) = 1。 \quad (14)$$

由於借款者相當於擁有違約的美式選擇權，所以當 $\ln(H)$ 趨近於零時，將會選擇違約，假設不動產抵押貸款價值為選擇權的收益，其介於提前清償與違約的範圍內，借款者將在最佳的情形下執行其中一個選擇權，故在這個假設下形成了邊界條件，如此可將不動產抵押貸款的價值完全定義在 $[r(t), H(t)]$ 中，當 $H(t)=1$ 時，聯合選擇權價值為無選擇權不動產抵押貸款價值減不動產

價值，如下所示：

$$J[r(t), H(t)] = A[r(t)] - H(t) = A[r(t)] - 1 \quad (15)$$

當房價趨近無窮大時，違約選擇權的價值將趨近於零，此時房價之方程式為：

$$\lim_{H \rightarrow \infty} D[r(t), H(t)] = 0 \quad (16)$$

由於違約選擇權的價值趨近於零，故不動產抵押貸款的價值為：

$$\lim_{H \rightarrow \infty} V_B[r(t), H(t)] = A[r(t)] - \lim_{H \rightarrow \infty} C[r(t), H(t)] \quad (17)$$

此時，相當於可贖回但無違約風險的不動產抵押貸款的價值如下：

$$\frac{\partial V_B}{\partial t} + \frac{1}{2} r \theta^2 \sigma_r^2 \frac{\partial^2 V_B}{\partial r^2} + k(a-r) \frac{\partial V_B}{\partial r} - \frac{\partial V_B}{\partial \tau} - rV_B + m = 0 \quad (18)$$

上式之方程式不包含房屋價值，且依照每個時間點來求出利率，當利率趨近於無限大時，可贖回的不動產抵押貸款之價值將趨近於零；當利率趨近於零時，借款者將會選擇提前清償，且不動產抵押貸款的價值相當於未付餘額 $M(R_0, t)$ 。

2. 利率邊界條假設

當利率等於零時，將不需要折現，我們可由方程式(4)得到如下左邊的式子，且此時邊界條件將位於提前清償或違約的區域 (Kau et al., 1992)，故借款者將會進行提前清償或違約：

$$dr_t = kadt \quad , \quad V_B[r(t), H(t)] = \text{Min}[H(t), M(R_0, t)] \quad (19)$$

建構金融機構關係下之不動抵押貸款價值模型

當利率趨近於無限大，未來償付的折現值將趨近於零，在無選擇權情況下，不動產抵押貸款的折現值將不具任何價值，故借款者將不需藉由提前清償或違約將不動產抵押貸款的價值極小化。表示如下：

$$\lim_{r \rightarrow \infty} A[r(t)] = 0, \quad \lim_{r \rightarrow \infty} V_B[r(t), H(t)] = 0 \quad (20)$$

3. 房價與利率同時發生極端值的現象

在同時考慮房價與利率同時發生極端值時，首先我們假設利率為零，分別探討當房價 $H(t)$ 趨近於 0 及 $H(t)$ 趨近於無限大的情況。

在違約時，以房屋價值來取代不動產抵押貸款價值，則借款者在這個邊界上將確定違約；當利率及房價趨近於零時，借款者將以違約取代提前清償：

$$V_B[r(t), H(t)] = H(t) = 1 \quad (21)$$

當利率趨近於零且房屋價值趨近於無限大時，借款者將會選擇提前清償，所以不動產押貸款價值如下：

$$\lim_{H \rightarrow \infty} V_B[r(t), H(t)] = M(R_0, t) \quad (22)$$

當利率趨近於無限大的條件下，分別探討房價 H 趨近於零及趨近於無限大的情況。此時，在無選擇權的情況下，不動產抵押貸款的價值皆會趨近於零，因為 $0 \leq V_B \leq A[r(t)]$ ，故不動產抵押貸款的價值 V_B 會趨近於零而發生違約。

$$\lim_{\substack{r \rightarrow \infty \\ H \rightarrow 0}} V_B[r(t), H(t)] = 0 \quad (23)$$

$$\lim_{\substack{r \rightarrow \infty \\ H \rightarrow \infty}} V_B[r(t), H(t)] = 0 \quad (24)$$

4. 持有至到期日

在到期時，違約及提前清償的選擇權和不動產抵押貸款將無任何價值，不動產抵押貸款將完全攤還，故違約及提前清償的選擇權價值將會自動消失。

$$V_B[r(T), H(T)] = 0, \quad (25)$$

$$D[r(T), H(T)] = 0, \quad (26)$$

$$C[r(T), H(T)] = 0. \quad (27)$$

參、數值分析

本研究發現在不動產抵押貸款的相關文獻中，Chen et al. (2009)、Sharp et al. (2008) 與 Sharp et al. (2009) 皆以有限差分法來做評價，故本研究使用有限差分外顯法來處理開放式邊界條件的問題，由於靜態變數在每個維度的變量皆很小，例如：利率、房價及時間，故借款者的不動產抵押貸款的價值將會被計算出來，且用本研究推估的偏微分方程式來做模擬。

在有限差分外顯法中，新的點會由幾個存在的值依次計算出來，最適提前清償的邊界取決於 $t=T$ 至 $t=0$ 移動的時間；市場利率在每個時間間隔下，從無窮大至零移動。有限差分外顯法具簡單的優點，若將時間間隔切割的非常小，如 Newton et al. (2002) 和 Kau et al. (1992, 1993) 使用的時間間隔為 1/60 個月，即使時間間隔非常小，誤差往往變得相當大。但是在線性代數中，LU (low-upper) 分解被用來做為矩陣分解，其可將一個矩陣分解為下三角和上三角的矩陣乘積，主要應用在數值分析上，用來解線性方程、求反矩陣或計算行列式，故在此可使用 LU 分解法來解決線性方程式的問題以減少捨去的誤差。

本研究使用有限差分外顯法來描述靜態且收斂的性質，由此解出方程式 (18)。為了方便起見，我們使用 1/16 個月的時間間隔，且不動產抵押貸款的到

建構金融機構關係下之不動抵押貸款價值模型

期日為 240 個月或 20 年，全部的時間間隔共 4800 期。

在無選擇權的情況下，不動產抵押貸款 $A[r(t)]$ 的價值超過未付餘額 $M(R_0, t)$ 的平衡點，並不容易發生提前清償；而提前清償是發生在不動產抵押貸款的價值 $V_B^{ND}[r(t)]$ 超過未付餘額平衡點的時候。因此，可贖回邊界條件，但無違約的不動產抵押貸款價值 $V_B^{ND}[r(t)]$ 為

$$V_B^{ND}[r(t)] \leq M(R_0, t) \quad (28)$$

用固定利率抵押貸款選擇權來評價提前清償及違約風險，在無選擇權的情況下，當不動產抵押貸款 $A[r(t)]$ 超過房屋價值 $H(t)$ 才會決定違約；當不動產抵押貸款價值 V_B 超過房屋價值 $H(t)$ 時，將發生違約。對於可贖回且違約的固定利率抵押貸款而言，無論是提前清償或違約所發生的提前終止，不動產抵押貸款價值將超過可贖回的最小值，而無提前終止的不動產抵押貸款及房屋價值，其邊界的限制條件為

$$V_B[r(t), H(t)] \leq \text{Min}\{H(t), V_B^{ND}[r(t)]\} \quad (29)$$

在知道所有的邊界及初始條件後，我們在每個時間間隔中使用有限差分外顯法來解偏微分方程式，並且結合了方程式(6)與方程式(7)，用數值方法來決定最適提前履約的邊界。

由於無違約與提前清償風險的不動抵押貸款的價值，等於有風險的不動產抵押貸款價值再加上選擇權的價值，所以選擇權的價值就是風險溢酬 RP 。而金融機構的不動產抵押貸款的收益率，則可以透過方程式 (30) 中來評估出的 K 值，因此不動產抵押貸款風險溢酬率 R_p 公式為方程式 (31)。

$$RP = A[r(t)] - V_B[r(t), H(t)]$$

$$V_B[r(0), H(0)] = \int_0^T e^{-K \times u} m du \quad (30)$$

$$R_p = K - r \quad (31)$$

肆、數值解

一、基本參數假設

本研究探討模型的數值方法結果分析，根據文獻 Kau et al. (1993) 和 Titman & Torous (1989) 的研究之經濟參數來考慮參數值的範圍，並且根據靜態分析來研究重要變數對不動產抵押貸款的風險溢酬率之影響。所以基準參數如下： $\sigma_r = 7\%$ 、 $a = 10\%$ 、 $k = 25\%$ 、 $r_0 = 5\%$ 不動產抵押貸款的合約參數為：T = 240 個月、 $R_0 = 5\%$ 、 $M = \$ 100,000$ 、 $\theta = 1$ 及貸款成數(Loan to Value, LTV) = 80%。

二、數值分析

本研究根據基礎假設參數來分析有風險的不動產抵押貸款價值與不動產抵押貸款風險溢酬率，其分析結果分別分析如下：

(一) 無違約風險之不動產抵押貸款價值

由於外在變數的改變，則會使不動產抵押貸款的價值產生變化，由於利率、貸款者與銀行的關係和不動產價格的變化，它們是非常重要的外在因素，所以本研究先假設不動產價格處於高檔，因此不會產生不動產抵押貸款違約風險的情況下，針對利率、貸款者與金融機構的關係與期間的因素對不動產抵押貸款價值的影響，做出數值研究。

1. 利率變化對不動產抵押貸款價值的影響

(1) 與金融機構正常關係

當借款人與金融機構沒有特別的好關係，則本研究視為一般正常的關係，此時的 θ 係數為 1。假如市場利率改變，則不動產抵押貸款的價值也會改變，由於不動產價格假設是固定利率的貸款，所以會與利率的變化成反比。我們假設不動產價值為無窮大，則借款人不會有違約風險，因此根據圖 1 可以得知，當利率上升時，則不動產抵押貸款的價值會下跌，因此已經借款者則最擔心利率上漲而造成資本損失。因此對於金融機構而言，已經貸放出去的不動產抵押

建構金融機構關係下之不動抵押貸款價值模型

貸款價值，則是與利率成反比，所以利率上漲會有資本損失的風險，但是卻會使金融機構未來的放款會產生較大的貸放利差，所以利率上漲對金融機構的影響，則要通盤考量本身的貸放狀況，才可以做出最佳的避險策略。

圖 1 為房價趨近於無窮大時，描繪不動產抵押貸款選擇權價值的輪廓，不動產抵押貸款起源於潛在的房屋價值與利率的函數，我們假設固定利率抵押貸款能達到初始不動產抵押貸款均衡\$100,000，期間為 20 年。當房屋價值趨近於無窮大，且市場利率很低時，不動產抵押貸款選擇權價值從第 0 期至接近到期日時仍具有較高的價值，隨著市場利率不斷地攀升，不動產抵押貸款選擇權價值將隨之減少，甚至在未至到期日時，其不動產抵押貸款選擇權價值已經產生無任何價值的現象；當利率趨近於無窮大時，不動產抵押貸款選擇權價值亦幾乎不具價值。由此我們發現，當市場利率增加時，不動產抵押貸款選擇權價值將隨之減少，兩者間呈現反向關係，故在高房價且高利率時，不動產抵押貸款選擇權價值與利率呈現凸性遞減函數，由此可知市場利率的改變對不動產抵押貸款選擇權價值會產生影響。

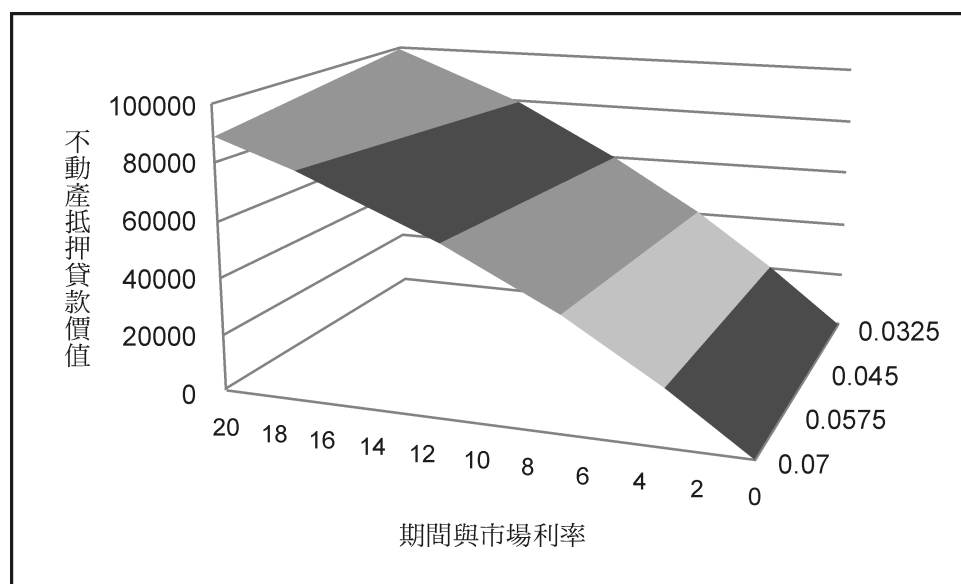


圖 1 關係正常下之不動產抵押貸款價值

資料來源：本研究整理

(2) 與金融機構關係良好

圖 2 為房價趨近於無窮大時，描繪不動產抵押貸款選擇權價值的輪廓，不動產抵押貸款起源於潛在的房屋價值與利率的函數，我們假設固定利率抵押貸款能達到初始不動產抵押貸款均衡\$100,000，期間為 20 年。當房屋價值趨近於無窮大，且市場利率很低時，不動產抵押貸款選擇權價值從第 0 期至接近到期日時仍具有較高的價值，隨著市場利率不斷地攀升，不動產抵押貸款選擇權價值將隨之減少，甚至在未至到期日時，其不動產抵押貸款選擇權價值已經產生無任何價值的現象；當利率趨近於無窮大時，不動產抵押貸款選擇權價值亦幾乎不具價值。由此我們發現，當市場利率增加時，不動產抵押貸款選擇權價值將隨之減少，兩者間呈現反向關係，故在高房價且高利率時，不動產抵押貸款選擇權價值與利率呈現凸性遞減函數，由此可知市場利率的改變對不動產抵押貸款選擇權價值會產生影響。

當借款人與金融機構的關係比較好，則此時本研究假設 θ 係數為 0.05。則相對於正常的關係，不動產抵押貸款的價值比較高，所以期初可以借貸的金額會比較高。

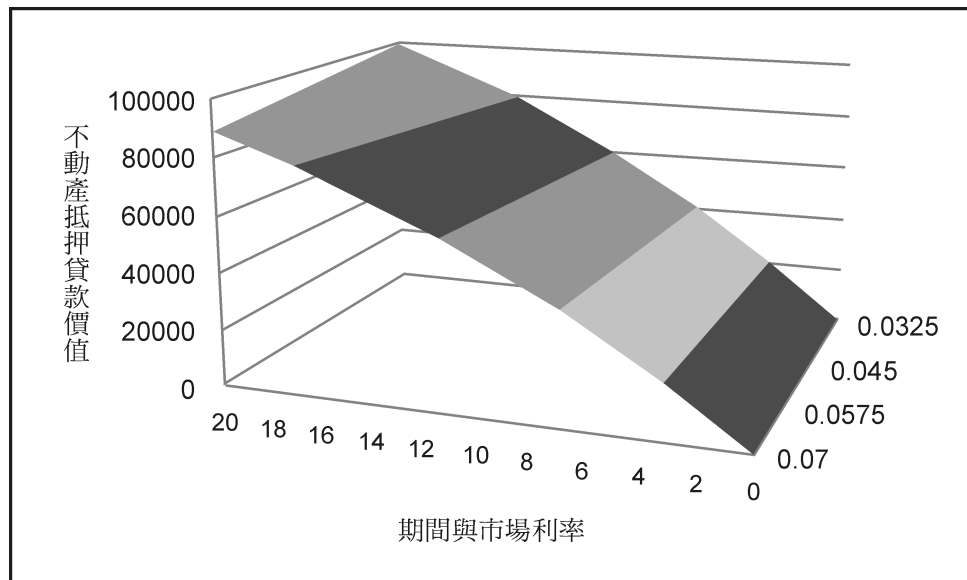


圖 2 關係良好情況下之不動產抵押貸款價值

資料來源：本研究整理

2. 借款人與銀行關係對不動產抵押貸款價值的影響

在期初，不動產抵押貸款價值就是銀行在根據借款人各種條件下，借款人可以向金融機構取得的資金，所以期初不動產抵押貸款價值就是借款人的可貸資金，因此，不動產抵押貸款價值估計是非常重要的。當不動產價格很高時，則不動產抵押貸款就不會有違約風險，可以用方程式(18)來表達其價值，所以影響不動產抵押貸款價值的最大風險因素，就是借款人與銀行的關係、市場利率與貸款期限，所以本研究根據基本參數假設而模擬出表二，因此表二是借款人可以取得的實際不動產抵押貸款金額。

根據表二可以得知，當借款人與金融機構的關係越好時，期初可貸款的金額會越高，所以借款人可以使用的資金就會比較充足，這與一般實證研究是一致的。假如其他條件不變下，則市場利率會與可貸款的金額成反比，這是因為在借款人在支付固定借款利率情況下，當市場利率越高，則對於銀行的未來的利率風險會越大，所以期初可以貸款額度就會變小，這也與一般實證研究是一致的，此本研究模型可以反應實證結果。

表二 借款人與金融機構關係在不同貸款期間與市場利率下的不動產抵押貸款價值

關係係數	市場利率	貸款年限			
		20年	15年	10年	5年
1	3%	999696.8	1000000	1000000	1000000
	4%	988401	991514.7	995416.3	998943.9
	5%	969104.5	974218.7	981119	990370.3
0.5	3%	1000000	1000000	1000000	1000000
	4%	1000000	1000000	1000000	1000000
	5%	983276.8	985961.5	989886.5	995153.7
0.05	3%	1000000	1000000	1000000	1000000
	4%	1000000	1000000	1000000	1000000
	5%	998871.6	999000.5	999305.5	999528.8

註一：表二中的不動產抵押貸款是期初的價值，也是借款人可貸金額。

註二：假設金融機構關係係數介於0至1之間，當關係係數等於1則代表與金融機構是一般正常關係，當係數小於1時，則代表借款人與金融機構關係逐漸變好。

註三：假設金融機構借款利率為5%，所以市場利率要小於借款利率，因此市場利率最大假設為5%。

資料來源：本研究整理

對於不動產抵押貸款價值而言，借款的年限也是一項重要因素。當市場利率大於借款利率時，則不論借款人與金融機構行的關係的好壞，則不動產抵押貸款的價值會隨著借款期間上升而下降。這表示當市場利率越高與借款期間越長，則會造成銀行風險上升，所以不動產抵押貸款的價值會下降。無論借款人和金融機構如何，則借款期限與不動產抵押貸款的價值則呈現負相關，表示借款期限越長，則可貸金額會越低，這是因為借款期間較長時，則會金融機構的風險越高，因此可以貸款金額較低，但是在借款人和金融機構關係較好時³，不論借款期限多久，則可貸金額都會比與金融機構關係一般的較大，這也與一般實證研究是一致的，此本研究模型可以反應實證結果。

(二) 考慮違約與提前清償風險下之不動產抵押貸款價值

1. 不動產價格變化對不動產抵押貸款價值的影響

本研究是假設在金融機構已經把貸款核貸金額確定下，則不動產價格變化對不動產抵押貸款價值的影響，假如不動產抵押貸款價值遠低於核貸金額，這會對金融機構造成損失，並且也可發生超貸的行為，因此對金融機構的影響很大。根據本研究模型的表三可以得知，當不動產價格較低時，則借款人與金融機構關係比較好時，則不動產抵押貸款可貸金額會比較高，表示關係比擔保品價值還重要，因此超貸現象也可以用此模型來解釋。當借款人與金融機構關係較好時並且不動產的價值比較高時，則不動產抵押貸款價值會比較高，所以可以核貸的金額就會比較高，這個結果和陳家彬、賴怡洵 (2003) 的實證研究是一致。

2. 借款人與銀行關係對不動產抵押貸款價值的影響

從表三可以得知，不一樣的不動產價格，則借款人可以核貸的金額也會隨之變動，但是影響不大，反而是與金融機構的關係影響較大，由於本研究模型假設借款利率為 5%，所以當市場利率為 3%時，則利率的風險溢酬率為 2%；當市場利率為 4%時，則利率的風險溢酬率為 1%。但是在借款人與金融機構的關係較好時，無論風險溢酬率為 2%與 1%時，或不動產價格為多少時，則借款人都可以足額借款，因此當借款人與金融機構的關係較好時，則他們當然

³ 當借款人與金融機構的係數 θ 小於 1，則代表與金融機構關係較好。

建構金融機構關係下之不動抵押貸款價值模型

會選擇風險溢酬率為 1%，並且借款金額大於不動產價格，此行為會造成金融機構較大的風險，因此必須特別注意借款人與金融機構的關係是否會造成金融機構錯誤的判斷。

表三 在借款人與金融機構關係與下不動產價格對抵押貸款價值影響

⊖	市場利率	不動產價格				
		高於貸款本金		低於貸款本金		
		1512130	1035711	997248	825330	504628
1	3%	999696.8	999696.8	999696.8	999696.8	999696.8
	4%	988401	988404.3	988404.4	988404.5	988404.6
	5%	969104.5	969110.8	969110.9	969111.1	969111.2
0.5	3%	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
	4%	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
	5%	983276.8	983277.2	983277.2	983277.2	983277.2
0.05	3%	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
	4%	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
	5%	998871.6	998871.8	998871.8	998871.8	998871.8

資料來源：本研究整理

(三) 不動產抵押貸款風險溢酬

一般借款人向金融機構借款時，當金額非常高或期間比較長的時候，則他們必須利用不動產抵押來向金融機構貸款，但是不動產價格與市場利率會產生變化，所以對於金融機構而言，此借款也是會有風險，此風險有提前清償風險與違約風險，所以金融機構會向借款人收取高於市場利率的借款利率，而高於市場利率的部分稱為風險溢酬率。本研究也針對借款人與金融機構的不同關係，來進一步研究不動產抵押貸款的風險溢酬。表四顯現的是在借款人與金融機構在不同的關係下，則在不同的市場利率與貸款年限假設下，其借款人必須支付的風險溢酬金額，也就是金融機構要向借款人收的合理借款成本。

當借款利率與市場利率差異越大，則借款人與金融機構的關係影響不大，

但是在借款利率與市場利率差異很小時，則借款人與金融機構的關係影響就非常小，容易造成代理問題。因此，當借款利率與市場利率差異很小時，金融機構的投資人或主管機關必須注意金融機構是否有超貸，會造成金融市場的不穩定。因此本研究模型可以用來檢視與監督金融機構的代理問題。

表四 借款人與金融機構關係在不同期間與市場利率下之金融機構不動產抵押貸款溢酬

Θ	市場利率	貸款年限			
		20 年	15 年	10 年	5 年
1	3%	189919	144645	97848	49522
	4%	103118	81094	57293	32399
	5%	34919	31555	27209	22160
0.5	3%	189616	144645	97848	49522
	4%	88936	68896	47350	24355
	5%	17675	15404	12134	7868
0.05	3%	189616	144645	97848	49522
	4%	88936	68896	47350	24355
	5%	1952	1531	1048	577

註一：表四中的銀行不動產抵押貸款風險溢酬金額是借款面額與實際借款金額的差異，實際借款金額為不動產抵押貸款價值，此為借款人真正的借款成本。風險溢酬= $A[r(t)] - V_b[r(t)]$

註二：假設銀行關係係數介於 0 至 1 之間，當關係係數等於 1 則代表與銀行是一般正常關係，當係數小於 1 時，則代表借款人與銀行關係逐漸變好。

註三：表四中的參數假設是根據基本參數假設，其中借款利率為 5%、借款金額為 100,000 與不動產線在的價格為無窮大，所以此借款沒有違約風險。

註四：表四中的參數假設是根據基本參數假設，其中借款利率為 5%，所以當市場利率為 3%、4%與 5%時，則借款利差分別為 2%、1%與 0。

資料來源：本研究整理

1. 市場利率對金融機構不動產抵押貸款收益的影響

由於本研究根據表一的參數假設模擬，假設固定借款利率為 5%，並且市場利率假設為 3%、4%與 5%。從表四可以得知，金融機構不動產抵押貸款收益會與借款利率成正相關，也就是借款利率越高，則金融機構的收益會越大，這個結果與實務現象一樣，表示本研究模型符合實務現象。但是當借款期間越

短，則金融機構的收益就越小，這也與實務現象一致。

在其他條件不變下，根據表四可以得知，當借款人與金融機構的關係參為 1 時，市場利率為 5% 時，則借款 1 百萬 20 年的貸款溢酬為 34,919，但市場利率為 4% 時，則貸款溢酬提升為 103,118，但是市場利率為 3% 時，則貸款溢酬大幅提升為 189,919，表示當借款利差擴大，則金融機構的受益會更高，但是只有高利率才會產生大利差，因此本研究模型符合高利率會有利金融機構的現象。

在其他條件不變下，根據表四可以得知，當借款人與金融機構的關係參數 θ 為 1 時，市場利率為 5% 時，則借款 1,000,000 元 5 年的成本為 22,160，雖然借款 5 年的成本較 20 年小，但是金額不成比例，這是因為借款期間越短，則會使金融機構有較大的再投資風險，因此借款 5 年的成本會高一點。但是當借款利差較大時⁴，則 20 年的貸款溢酬占 5 年的貸款溢酬的比率會上升，相對借款利差較小的狀況，20 年的貸款溢酬占 5 年的貸款溢酬的比率會較大，因此利差較大與借款年限較大的不動產抵押貸款的風險會比較高。

2. 借款人與銀行關係對金融機構不動產抵押貸款收益的影響

從表四可以得知，當借款利差越小時，並且借款人與金融機構的關係越好，則貸款溢酬會比較小，並且期間越小會越明顯，這與 Berger & Udell (1995) 及 Blackwell & Winters (1997) 的實證研究是一致的結果，表示借款人與銀行的關係是非常重要的，而本研究的模型是符合實證的狀況，所以本研究建立的模型是一個可以解釋金融機構與借款人關係的模型。

當貸款期間為 20 年時，並且借款人與金融機構關係係數 θ 為 1 與借款利差為 2%、1% 與 0% 時，則貸款溢酬分別為 189,919、103,118 與 34,919，但是在借款人與金融機構關係係數 θ 為 0.05 時，則借款利差為 2%、1% 與 0% 時，貸款溢酬分別為 189,616、88,936 與 1,952。由以上分析可以得知，當金融機構與借款人的借款利差越小時，則借款人與金融機構關係就越重要，因為利差越小，則金融機構必須透過其它手續費來彌補金融機構與市場利率差異太小的風險，例如首次收取的開辦費等費用，此時，借款人與金融機構的關係就非常重，因為手續費的計算彈性比較大，是可以透過人為所決定。反之，當利差越大，因為金融機構可以透過利率利差來獲取風險溢酬，所以不必透過其它手續

⁴ 由於本研究固定借款利率，所以當市場利率越小則代表借款利差越大。

費來彌補風險溢酬，因此，借款人與金融機構的關係就沒有那麼重要。

貸款期間越短，雖然貸款溢酬會越小，但是在金融機構與借款人的借款利差越小時，則借款人與金融機構關係就越重要，也就是在利差越小時，無論貸款期間為多久，則金融機構與借款人的關係會深深影響貸款溢酬。因此，越可以透過人為操作的制度，則調整的彈性比較大，所以可能會有一些代理問題的發生。

伍、結論

只要有金融市場與金融機構，就會產生不動產抵押貸款，雖然金融機構對於不動產抵押貸款的借款利率與額度大小決策，金融機構有其一套標準的信用評分，但是還是會有其它會影響金融機構借貸決策的重要因素存在，就是金融機構與借款人關係狀況。過去許多學者都有研究借款人與金融機構的關係 (Diamond, 1989, 1991; Sakai et al., 2010; Fiordelisi et al., 2011; 陳家彬、賴怡洵, 2003)，他們都認為借款者與金融機構的關係確實會影響借款的條件與成本，但是並未有學者以選擇權的角度，來建立一個借款人與金融機構關係的不動產抵押貸款評價模型。所以本研究建立一個包含借款者關係的不動產抵押貸款評價模型，此模型可以解釋不動產抵押貸款的價值與貸款金融機構的要求收益率，發現與金融機構的關係越好，則借款成本會比較低，這與實務結果一致。

從本研究的模型的數值結果可以得知，貸款的期限越短，則貸款溢酬會越小，但是借款人與金融機構關係更好，則會更進一步使貸款溢酬會更小，此現象會在借款利差越大會越明顯，因此，當借款人與金融機構關係很好，則是否會在利差很大的時候來選擇短期借款，造成以短支長的現象，則當景氣反轉時，考能會造成借款人違約，使金融機構的損失更大。因此，金融機構必須要控管好借貸機制，才不會產生代理問題。

由於全世界的不景氣，所以各國政府都採取寬鬆的貨幣政策，導致資金的浮濫；在金融風暴後，全球投資人大部分都趨向於保守，所以對於新金融商品都唯恐避之不及，因此造成大量資金都投入了原物料與不動產的市場，造成現在不動產價格上升到不合理狀況 (張金鶚等, 2009)。由於在寬鬆貨幣政策之

建構金融機構關係下之不動抵押貸款價值模型

下，造成銀行本身有許多的閒置資金，所以導致放款競爭，造成資金借貸非常容易，而對於與銀行關係較好的借款人，則不動產抵押貸款的條件又比較寬鬆，所以更進一步造成不動產價格上漲。本研究模型加入了借款人與金融機構的關係，進一步來探討一個合理的不動抵押貸款的價值與金融機構的合理的要求收益。因此，金融機構不能只是降低貸款溢酬，這只會造成另一個金融問題。

在借款人的角度而言，則與金融機構的關係越好，不動產抵押貸款的價值會越高，並且貸款風險溢酬也會越低，因此借款人必須建立與金融機構有良好的關係，則借款的成本也會比較低，所以借款人必須與金融機構維持一個良好的關係，可以降低借款人的成本，使借款成本比較低。Berger & Udell (1995) 及 Blackwell & Winters (1997) 發現銀行會將所節省之監督、審查集資訊蒐集成本，反映在借款企業放款利率的加碼數上。LaCour-Little (2009) 研究發現由透過房屋貸款仲介至少對某些借款者而言會減少信用成本，但會依借款者形態之不同而異，高所得或較佳信用評分之借款者透過房屋貸款仲介會得到較低的利率，反之低所得或信用評等較低借款者將不能得到相同的利益。所以與金融機構建立良好的關係，最重要的方式就是資訊對稱，提供借款者的相關信用與金融借貸資訊，並且要長期與金融機構有互動，例如提供存款、匯款、薪資轉帳等業務，則借款者會與金融機構的關係會越來越良好，則借款者未來得借款成本就會比較低。

由於不動產抵押貸款的價值的評估，對於金融機構與不動產市場是非常重要的工作，因為高估不動產抵押貸款的價值，就可能會造成不動產市場資金過於浮濫，會造成不動產價格被高估，並且也會造成金融機構低估收益率，可能會造成金融機構競爭力降低，也可能進一步造成金融風暴。由於影響不動產抵押貸款的價值的兩大因素為利率與不動產價值；但是借款人與銀行關係也會影響借款的利率波動性，但是過去的研究都並未將銀行關係放入模型，所以本研究加入此因素後，則對於不動產抵押貸款的價值的評估會更加正確，可以提供金融機構、不動市場與一般借款人重要的參考模型。

參考文獻

- 林哲群，2003，「評估抵押債權事務性服務權利的價值－Option-Adjusted Spread 的方法」，住宅學報，12 卷 1 期：31~42。
- 張金鶚、陳明吉、鄧筱蓉、楊智元，2009，「台北市房價泡沫知多少？－房價 vs.租金、房價 vs.所得」，住宅學報，18 卷 2 期：1~22。
- 陳家彬、賴怡洵，2003，「銀行往來關係和授信行為之研究」，經濟論文，31 卷 3 期：497~539。
- 劉展宏、張金鶚，2001，「購屋貸款提前清償行為之研究」，住宅學報，10 卷 1 期：29~49。
- Berger, A. N. and Udell, G. F., 1995, "Relationship Lending and Lines of Credit in Small Firm Finance," **Journal of Business**, Vol. 68, No. 3, 351-381.
- Bhattacharya, S. and Thakor, A., 1993, "Contemporary Banking Theory," **Journal of Financial Intermediation**, Vol. 3, No. 1, 2-50.
- Blackwell, D. W. and Winters, D. B., 1997, "Banking Relationship and the Effect of Monitoring on Loan Pricing," **Journal of Financial Research**, Vol. 2, No. 2, 275-289.
- Brennan, M. J. and Schwartz, E. S., 1979, "A continuous Time Approach to The Pricing of Bond," **Journal of Banking & Finance**, Vol. 3, No. 2, 133-155.
- Chen, T., Connolly, M., Tang, W., and Su, T., 2009, "The Value of Mortgage Prepayment and Default Options," **The Journal of Futures Markets**, Vol. 29, No. 9, 840-861.
- Cox, J. C., Ingersoll, J. E. Jr., and Ross, S. A., 1985a, "An inter-temporal general equilibrium model of asset prices," **Econometrica**, Vol. 53, No. 8, 363-384.
- Cox, J. C., Ingersoll, J. E. Jr., and Ross, S. A., 1985b, "A theory of the term structure of interest rates," **Econometrica**, Vol. 53, No. 2, 385-407.
- Daglish, T., 2009, "What motivates a subprime borrower to default?" **Journal of Banking & Finance**, Vol. 33, No. 4, 681-693.
- Diamond, D. W., 1989, "Reputation Acquisition in Debt Markets," **Journal of Political Economy**, Vol. 97, No. 4, 828-862.
- Diamond, D. W., 1991, "Monitoring and Reputation: The Choice between Bank Loan and Directly Placed Debt," **Journal of Political Economy**, Vol. 99, No. 4, 689-721.
- Downing, C. T., Stanton, R. H., and Wallace, N. E., 2005, "An empirical test of a twofactor mortgage valuation model: How much do house prices matter?" **Real Estate Economics**, Vol. 33, No. 4, 681-710.
- Fiordelisi, F., Marques-Ibanez, D., and Molyneux, P., 2011, "Efficiency and risk in European banking," **Journal of Banking & Finance**, Vol. 35, No. 5, 1315-1326.
- Fischer, K., 1990, **Hausbankbeziehungen als Instrument der Bindung Zwischen Banken und Unternehmen: Eine theoretische und empirische Analyse**, Ph. D. Dissertation, University of Bonn.

建構金融機構關係下之不動抵押貸款價值模型

- Gardner, M. J. and Dixie, L. M., 1989, "Evaluating the Likelihood of Default on Delinquent Loans," **Financial Management**, Vol. 18, No. 4, 55-63.
- Gilberto, S. M. and Thibodeau, T. G., 1989, "Modeling Conventional Residential Mortgage Refinances," **The Journal of Real Estate Finance and Economics**, Vol. 2, No. 4, 285-299.
- Green, J. and Shoven, J. B., 1986, "The Effects of Interest Rates on Mortgage Prepayments," **The Journal of Money, Credit, and Banking**, Vol. 18, No. 1, 41-59.
- Hall, A. R., 1985, "Valuing the Mortgage Borrower's Prepayment Option," **Journal of the American Real Estate and Urban Economics**, Vol. 13, No. 3, 229-247.
- Kariya, T., Pliska, S. R., and Ushiyama, F., 2002, "A 3-factor valuation model for mortgage backed securities (MBS)." Working paper, Kyoto Institute of Economic Research.
- Kau, J. B. and Keenan, D. C., 1995, "An overview of the optional-theoretic pricing of mortgages," **Journal of Housing Research**, Vol. 6, No. 2, 217-244.
- Kau, J. B., Keenan, D. C., Muller III, W. J., and Epperson, J. F., 1990, "Pricing Commercial Mortgages and Their Mortgage-Backed Securities," **Journal of Real Estate Finance and Economics**, Vol. 3, No. 4, 333-356.
- Kau, J. B., Keenan, D. C., Muller III, W. J., and Epperson, J. F., 1992, "A generalized valuation model for fixed-rate residential mortgages," **Journal of Money, Credit and Banking**, Vol. 24, No. 3, 279-299.
- Kau, J. B., Keenan, D. C., Muller III, W. J., and Epperson, J. F., 1993, "Option theory and floating-rate securities with a comparison of adjustable-and fixed-rate mortgages," **Journal of Business**, Vol. 66, No. 4, 1665-1685.
- Kinnard, W. N., Lenk, M. M., and Worzala, E. M., 1997, "Client pressure in the commercial appraisal industry: how prevalent is it?" **Journal of Property Valuation & Investment**, Vol. 15, No. 3, 233-245.
- LaCour-Little, M., 2009, "The Pricing of Mortgages by Brokers: An Agency Problem?" **Journal of Real Estate Research**, Vol. 31, No. 2, 235-263.
- Longstaff, F. A., 1989, "A Nonlinear General Equilibrium Model of the Term Structure of Interest Rates," **Journal of Financial Economics**, Vol. 23, No. 1, 195-224.
- Navratil, F. J., 1985, "The Estimation of Mortgage Prepayment Rates," **The Journal of Financial Research**, Vol. 8, No. 2, 107-117.
- Newton, D. P., Azevedo-Pereira, J., and Paxson, D., 2002, "UK fixed rate repayment mortgage and mortgage indemnity valuation," **Real Estate Economics**, Vol. 30, No. 1, 185-211.
- Quingley, J. M., 1987, "Interest Rate Variations, Mortgage Prepayments and Household Mobility," **The Review of Economics and Statistics LXIX**, Vol. 69, No. 4, 636-643.
- Sakai, K., Uesugi, I., and Watanabe, T., 2010, "Firm age and the evolution of borrowing

- costs: Evidence from Japanese small firms,” **Journal of Banking & Finance**, Vol. 34, No. 8, 1970-1981.
- Sarkar, S. and Zapatero, F., 2003, “The trade-off theory with mean reverting earnings,” **The Economic Journal**, Vol. 113, No. 490, 834-860.
- Sharp, N. J., Johnson, P. V., Newton, D. P., and Duck, P. W., 2009, “A New Prepayment Model (with Default): An Occupation-time Derivative Approach,” **Journal of Real Estate Finance and Economics**, Vol. 39, No. 2, 118-145.
- Sharp, N. J., Newton, D. P., and Duck, P. W., 2008, “An improved fixed-rate mortgage valuation methodology with interacting prepayment and default options,” **Journal of Real Estate Finance and Economics**, Vol. 36, No. 3, 307-342.
- Smith, S., 2002, “Predatory Lending, Mortgage Fraud, and Client Pressures,” **The Appraisal Journal**, Vol. 19, No. 2, 200-213.
- Titman, S. and Torous, W., 1989, “Valuing commercial mortgages: An empirical investigation of the contingent claims approach to risky debt,” **Journal of Finance**, Vol. 44, No. 2, 345-373.
- Vasicek, O., 1977, “An equilibrium characterization of the term structure,” **Journal of Financial Economics**, Vol. 5, No. 2, 177-188.
- Wolverton, M. L. and Gallimore, P., 1999, “Client Feedback and the Role of the Appraiser,” **Journal of Real Estate Research**, Vol. 18, No. 3, 415-431.

作者簡介

徐守德

美國 University of Alabama 財務管理博士，現任職於德明財經科技大學校長。共發表 80 多篇國內外期刊文章，80 多篇國內外學術研討會論文，執行 18 個國科會計畫，獲得 10 次國科會甲等研究獎助，獲得 2000 年龍騰論文金盾獎，2001 年管理評論中環傑出論文獎，2002，2005 年台灣商管與資訊研討會最佳論文獎，2007 年 The Harold Skipper Best Paper Award for Global Insurance，以及 2008 年寶來證券最佳論文指導獎。曾主持兩個國科會大型整合計畫，並擔任管科學報、管理評論、中國財務學刊、證券市場發展寄刊、Pan-Pacific Management Review、The Geneva Risk and Insurance Review、Review of Quantitative Finance and Accounting 的審查委員，並且曾任國立中山大學學務長、副院長與系主任。

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

陳勤明

國立高雄第一科技大學金融系助理教授，國立中山大學財務管理學系博士。主要研究領域包括保險訂價及金融機構管理等。其著作曾發表於臺大管理論叢、管理與系統、中央銀行季刊、Small Business Economics、Journal of Money、Investment and Banking 等。

E-mail: chinming@nkfust.edu.tw

洪志興

國立中山大學博士，現在任職於國立高雄第一科技大學金融系副教授。主要研究領域為不動產管理與投資、不動產抵押貸款與證券化與金融工程。發表論文於中山管評、住宅學報、Journal of Money, Investment and Banking、Emerging Markets Finance and Trade、International Review of Economics & Finance、International Review of Economics and Finance 與 International Research Journal of Finance and Economics。

E-mail: hunpeter65@nkfust.edu.tw