

台灣上市上櫃公司財務危機階段馬可夫過程之研究

A Markov Chain Study on Financial Distress Stages of the Stock Listing in the Taiwan Security Exchange

鄭文英¹ 李勝榮² 何慧清³

(Received: May 2, 2005 ; First Revision: Jun. 10, 2005 ; Accepted: Jun. 30, 2005)

摘要

本文修正 Lau(1987)所提出財務危機之五階段歷程，階段 0 至階段 4 分別為財務穩定階段、未支付或較前一年減少股利達 40%以上階段、無法償付貸款階段、受破產法保護下階段及破產階段。將民國 67 年至 91 年之台灣上市上櫃公司加以歸類，以瞭解上市上櫃公司的財務狀態分佈；再透過馬可夫鏈分析，以估算出上市上櫃企業各經營階段的移轉情形及平均存活時間。研究結果顯示，財務危機五階段平均分佈機率为：階段 0 佔 89.03%、階段 1 佔 8.12%、階段 2 佔 1.91%、階段 3 佔 0.42%及階段 4 佔 0.52%。由階段 1 至階段 4 不同程度財務危機階段重回至財務穩定階段之機率为分別為 0.06%、0.14%、0%及 0%，顯示一脫離財務穩定階段則不易再回復。另外估算出各經營階段進入破產階段前平均存活時間分別為 25.520 年、16.020 年、8.623 年及 2.750 年。希冀透過上市上櫃企業財務狀態分佈情形及經營階段移轉機率为之估算，得知一企業隸屬何種經營階段，且瞭解其存活時間長短，以供投資者或相關廠商作為投資決策時之參考，進而使投資風險降低。

關鍵字：財務危機、風險管理、吸收性馬可夫鏈

Abstract

The purposes of this paper are to forecast transition probabilities and average survival times of five financial distress stages. First, we modify the Lau's (1987) financial distress five stages definitions as financial stability, omitting or reducing dividend payments, default on loan payments, protection under the law of Taiwan, and bankruptcy and liquidation. From the aggregation of Securities and Futures Institute network, we collect the financial data of the stock listing in the Taiwan Security Exchange (TSE) from 1978 to 2002. We use absorbing Markov-chain to analyze the distribution and transition probabilities of five financial distress stages. The distribution probabilities of five financial distress stages from stage 0 to stage 4 are 89.03%, 8.12%, 1.91%, 0.42% and 0.52%, respectively. The transition probabilities of financial distress stages to financial stability stage are 0.06%, 0.14%, 0%, and 0%,

¹國立屏東科技大學企業管理系副教授

²國立高雄第一科技大學管研所博士生

³國立屏東科技大學企業管理系助教

respectively. The average survival years before entering bankruptcy and liquidation of financial distress stages are 25.520, 16.020, 8.623 and 2.750, respectively.

Keywords: financial distress, risk management, absorbing Markov chain

1. 緒論

近年來許多公司為拓展企業規模以增進其競爭力，紛紛申請辦理上市上櫃，以向社會大眾募集所需資金。截至民國 94 年 3 月底止，國內共有 1100 家上市上櫃公司，而股市投資累計開戶人數亦高達 1000 多萬餘人。公司若申請辦理上市上櫃，則可透過金融市場向大眾募集資金，進而帶動金融市場的蓬勃發展，活絡整體經濟環境；但若上市上櫃公司一旦發生財務危機，則將會使投資者及相關廠商造成嚴重損失，甚至因連鎖反應而造成社會的動盪不安。因此，建構一套上市上櫃公司的財務危機預警模式以提供投資者參考，有其必要性存在。

睽諸多位學者對於公司財務危機之研究，其財務危機定義之訂定大皆依法律條文規定為主，如以證券交易法中變更交易類別為全額交割、停止買賣及終止上市等規定來定義財務危機，如 Altman(1968)及 Zmijewski(1984)等；然而 Lau(1987)提出企業財務危機為企業失敗連續歷程之一；且公司發生財務危機情況並非是朝夕之間所造成，應是有階段性存在的，如羅傑建設公司在民國 87 年時，其產生財務危機歷經違約交割及鉅額跳票等情況；再者，眾多財務危機預警模式研究中，其樣本歸類大多採二分法方式進行，即如將樣本歸類為危機公司及非危機公司兩種型態，然而，從公司經營穩定至破產間，其中應有某些歷程存在且可呈現其財務危機狀況，因此若只採用危機公司及非危機公司兩種型態以區分上市上櫃公司，可能喪失一些足以提供投資者的參考資訊；另外由鄭文英等(2003)之研究發現，考量危機歷程中的不同階段來定義財務危機，而進行財務危機預測，能有更佳之預測能力。

本文以國內上市上櫃公司資料，根據 Lau(1987)所提出財務危機之五階段歷程，由財務穩定、未支付或減少股利發放、無法償付貸款、受破產法保護至破產清算表示財務危機的持續增加，希望藉此種方式將研究範圍擴大到公司失敗的前期現象形成一連續的企業經營進程，用以探討上市上櫃企業屬於不同財務危機歷程的分佈狀態及移轉情形。首先以民國 67 年至 91 年之上市上櫃公司加以歸類，求估上市上櫃公司各經營階段的平均移轉機率，再透過吸收性馬可夫鏈分析，以瞭解上市上櫃公司營運之財務狀態分佈及其每階段進入破產前的存活時間。希冀透過上市上櫃企業財務狀態分佈情形及經營階段移轉機率之估算，得知一企業隸屬何種經營財務階段的比率，且瞭解其存活時間長短，以供投資者或相關廠商作為決策時之參考，進而使投資風險降低。

2. 理論背景

由於財務危機預警之能力可能會受到用於建構預警模式的相關變數所影響，如財務

危機定義之寬嚴，可能會對預測能力造成影響，因此將先對構建財務危機預警模式的相關影響變數做一說明。另外，眾多財務危機預警模式之研究，使用了多種預測分析方法，只為得到較佳的財務危機預測能力，以提供投資者作為投資決策之參考，使其投資風險能降至最低；而本研究使用吸收性馬可夫鏈分析方法以瞭解整體上市上櫃公司處於不同財務階段的機率，且估算出上市上櫃公司財務狀態移轉機率及其每階段的存活時間，希望能提供投資者及相關廠商在決策時更多的參考資訊，使其降低投資風險，因此於研究方法說明上，也將對吸收性馬可夫鏈分析方法進行的研究加以探討。

綜觀多位國內外學者對於企業財務危機之定義後，本文將企業財務危機之定義區分為靜態及動態兩種型式。靜態危機定義型式是依照法律條文規定為主，如台灣證券交易所股份有限公司營業細則第 49 條之規定等；另外，Altman(1968)認為企業財務危機是法律所認定的破產及重整及 Zmijewski(1984)等對財務危機之定義亦屬於靜態型式。動態財務危機定義型式則為企業所面臨的不同程度財務危機階段，如 Beaver(1966)對財務危機的定義為企業發生銀行透支、公司債違約、優先股股息未支付至宣告破產者四階段；Foster(1978)所提出企業失敗的連續階段為主力產品下降、短期債務延遲償付、優先股股息未能發放、公司債到期違約未付及宣告破產五階段；陳肇榮(1983)延續 Argenti(1978)與 Alves(1978)的理論架構，將影響企業生存的因素分為內在因素與外在因素，當企業遭受內、外在因素的衝擊時，若無法適當的因應，最早呈現的現象便是財務危機，此時若缺乏有效的矯正措施，終將導致財務失調進而面臨破產宣告，此即為企業的失敗過程；並認為財務危機的發生是一漸進的過程，包括以下三階段：1.財務危機階段：公司資金不足、週轉困難及債務延遲償付；2.財務失調階段：公司暫時性週轉不靈、支票跳票及債務違約；3.破產倒閉階段：公司負債總額超過資產總額及喪失清償債務之能力；Lau(1987)將以往對失敗與正常公司認定的二分法加以擴充，根據財務狀況的不同，將公司由財務穩定到公司破產清算分成五個階段：狀況 0 為財務穩定階段；狀況 1 為未支付或較前一年減少股利達 40%以上階段；狀況 2 為無法償付貸款階段；狀況 3 為受破產法保護下階段；狀況 4 為破產階段；由狀況 1 至狀況 4 表示財務的持續惡化，希望藉此種方式將研究範圍擴大到公司失敗的前期現象；另外如 Deakin(1972)、Blum(1974)、Scott(1981)以及 Laitinen(1991)等學者對財務危機之定義亦屬於此型式。

由於 Sharma and Mahajah(1980)認為企業失敗是一個歷程，應檢視其階段性；李洪慧(1997)則認為財務狀況的惡化並非朝夕之間所造成，故採用多變量的時間序列分析概念，結合 Vector Autoregressive Moving Average (Vector ARMA)模式，以及可反應當期及累積前期財務狀況變化的多變量 CUSUM 模式，建構一動態化的財務危機預警模式。因此財務狀況的惡化應是具有階段性存在的。另外由鄭文英與李勝榮(2003)之研究發現，採動態財務危機定義以預測財務危機，可得到較佳之預測能力。因此本文即以企業財務危機過程為主軸，探討整體上市上櫃公司於不同財務階段中之移轉機率及各階段進入破產前之平均存活時間。

使用方法上，自 Beaver(1966)以單變量之二分類檢定法首開財務危機之研究後，國內外學者對於財務危機之研究未曾間斷。而 Altman(1968)利用因素分析及區別分析方法建構財務危機預警模式，從此財務危機預警模式即進入多變量領域。如 Mensah(1984)

及 Zavgren(1985)等皆以因素分析及區別分析方法建立預警模式；Ohlson(1980)及 Platt and Platt(1990)等則以 Logit 分析方法建構預警模式；Odom and Sharda(1990)及 Coats and Fant(1993)等則以類神經網路分析方法建構模型；近幾年則有以 CUSUM 分析方法及 Cox 分析來建立預警模式。隨著分析方法不斷推陳出新，財務危機之預測能力亦相對提昇。

然而，以往財務危機預警模式之研究方法使用上，主要係以研究樣本資料建構各種不同預警模式，而冀望得到較佳的預測能力；再者，財務危機預警模式建構之研究，大都以先透過求算出經營穩定公司與經營失敗公司各財務預警指標的機率分配，以控制型及型 誤差，訂定出可能發生財務危機的臨界值以判斷公司經營之良窳，最後再由測試樣本檢測其模式之準確性，如 Beaver(1966)及 Altman(1968)等。由於吸收性馬可夫鏈可用於階段性歷程之分析，如 Kijima(1998)利用吸收性馬可夫鏈模型說明債券信用評等 A 級到 E 級的變動情形，並估算受評單位之失敗可能；Corcoran and Leininger(1973)利用吸收性馬可夫鏈分析，建立人力資源評價模式，將機構中不同位階定義為數個狀態，以最高階及最低階兩狀態為吸收狀態，並計算到達兩吸收狀態之所需時間；陳錦村(1996)則利用吸收性馬可夫鏈分析，建立應收帳款的變動情形，求算最佳收帳政策，並著重於轉換期間及平衡狀態下現金流量的時間及習性；鄭文英等(1999)運用成本效益分析與吸收性馬可夫鏈，評估出台北市違建物各年齡狀態移轉機率、違建物預期生存年齡；周百隆(2001)透過吸收性馬可夫鏈分析，推論農會信用部經營發生危機前平均之停留時程。基於此，本文為瞭解整體上市上櫃公司的財務階段分佈及移轉狀況，先將民國 67 年至 91 年之上市上櫃公司，按修正 Lau(1987)所定義之財務危機階段歷程予以歸類整理，再以吸收性馬可夫鏈分析方法探討上市上櫃公司之各階段財務狀況的分佈機率，並求得各階段間移轉之機率及進入吸收狀態前的平均存活時間。

3. 研究設計

本節先對研究樣本及來源予以交代；再說明財務危機階段之劃分；最後針對研究方法加以介紹。

3.1 研究樣本及來源

自民國 70 年代開始，台灣經濟快速成長，許多公司因而申請辦理上市上櫃，以向社會大眾籌措資金來擴展企業規模；然而到民國 80 年代，因受到內外部等因素影響，紛紛傳出公司發生財務危機之情況，一旦公司發生財務危機，不僅有損公司形象，更對投資者及相關廠商造成莫大傷害。因此本文透過財政部證券暨期貨發展基金會網站，選取民國 67 年至 91 年間之上市上櫃公司為研究對象，並以 Lau(1987)所定義之財務危機階段為依據，將所有研究資料加以歸類彙整，透過馬可夫鏈分析方法，以探討上市上櫃公司之各經營階段的移轉機率，並求算出各階段財務狀況的平均存活時間。

3.2 財務危機階段劃分

上市上櫃公司之經營狀況，自申請辦理上市上櫃初始，隨著時間推移及受內部經營

管理因素及外部總體經濟因素等之影響，將面臨著極大的不確定性及風險；另外，公司發生財務危機狀況終至破產而下市或下櫃，應具有階段性，而非朝夕之間所造成，因此Lau(1987)提出企業財務危機為企業失敗連續歷程之一，依財務狀況對上市上櫃公司加以歸類，分成五階段，隨著階段 0 至階段 4，表示財務危機情況愈趨嚴重。其中於樣本歸類上，將上市上櫃公司歸類至階段 0、階段 1、階段 2 及階段 4 較容易區分，而階段 3 據 Lau 定義乃為受美國破產法保護下之階段，不易對樣本實行判別歸類工作，因此本文將階段 3 轉換成依台灣公司法法律條文之第二章第五節解散、合併及變更組織及第六節清算之規定為主而進行歸類工作。茲將公司經營階段之定義方式整理如下（詳見表 1）。

表 1 公司經營階段定義說明表

公司經營階段	定 義 說 明
階段 0	財務穩定階段
階段 1	未支付或較前一年減少股利達 40%以上階段
階段 2	無法償付貸款階段
階段 3	受破產法保護下階段
階段 4	破產階段

資料來源：Lau (1987)

3.3 馬可夫鏈分析

由於公司自申請辦理上市上櫃後其經營狀況的移轉過程近似隨機過程；再者，於財務危機預警模式之研究上，可將公司破產階段視為吸收狀態。基於此，本研究使用吸收性馬可夫鏈，以瞭解整體上市上櫃公司的財務狀況分佈及移轉狀況。

馬可夫鏈分析乃機率過程之一種，Markov(1907)提出馬可夫性質的概念用於說明及預測物理變化情形；Wisner(1923)將之發展成數學式，而 Cyert(1962)則將之利用於管理會計上。此外，馬可夫鏈分析可依其可否由一已知狀態移至另一已知狀態的性質給予分類，可分為「過渡」(transient)及「吸收」(absorbing)兩類，後者係指一旦進入了就永遠離不開，此種連鎖稱為「吸收性馬可夫鏈」，本文使用吸收性馬可夫鏈以估算各經營階段的移轉機率及平均存活時間，茲將馬可夫鏈及吸收性馬可夫鏈分析方法之概念、公式簡述如下。

令 $E_0, E_1, \dots, E_j, \dots (j=0,1,2,\dots)$ 代表在任何時間時一系統之完全且互斥的結果(狀態)，最初在時間 t_0 之時，系統可能在這些狀態中的任一狀態上，令 $a_j^{(0)}$ ($j=0,1,2,\dots$) 為在 t_0 之時系統在狀態 E_j 的無條件機率，進一步假定系統是馬可夫的。其中

$$P_{ij} = P\left\{\xi_{t_n} = j \mid \xi_{t_{n-1}} = i\right\} \quad \dots(1)$$

為從 t_{n-1} 之時狀態 i 來到 t_n 之時狀態 j 的單步轉移機率，並假定這些機率在全部時間中都是穩定的。

吸收性馬可夫鏈使用上多將吸收狀態置於西北方，而將非吸收狀態置於東南方，構

成吸收系統的標準狀態，如下以機率矩陣 P 表示：

$$P = \begin{bmatrix} I & \phi \\ R & Q \end{bmatrix} \quad \dots(2)$$

其中 I 為 $r \times r$ 的單位矩陣，由吸收狀態到吸收狀態，代表一進入便永遠停留的狀態。 ϕ 為 $r \times s$ 的零矩陣，表示由吸收狀態轉移至非吸收狀態絕不可能發生。R 為 $s \times r$ 之吸收矩陣，代表由非吸收狀態轉移至吸收狀態之機率。Q 為 $s \times s$ 之非吸收矩陣，代表由非吸收狀態轉移至非吸收狀態之機率。本文所擬建立之吸收性馬可夫鏈分析機率矩陣概念如下：

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} 4 & 0 & 1 & 2 & 3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 4 \\ 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} & \left[\begin{array}{c|ccccc} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline P_{04} & P_{00} & P_{01} & P_{02} & P_{03} \\ P_{14} & P_{10} & P_{11} & P_{12} & P_{13} \\ P_{24} & P_{20} & P_{21} & P_{22} & P_{23} \\ P_{34} & P_{30} & P_{31} & P_{32} & P_{33} \end{array} \right] \end{matrix} \quad \dots(3)$$

其中 I 為 1×1 矩陣，由吸收狀態到吸收狀態，表示為破產階段； ϕ 為 1×4 的零矩陣；R 為 4×1 之吸收矩陣，代表由非吸收狀態轉移至吸收狀態之機率；Q 為 4×4 之非吸收矩陣，代表由財務穩定至受破產法保護下非吸收狀態間的轉移機率，各不穩定狀態之間轉移之機率值 P_{ij} 皆不大於 1。

將各經營階段移轉機率透過反矩陣之運算，可求算出基本矩陣 N 及進入吸收狀態前各階段之平均存活時間 t，茲將基本矩陣 N 及平均存活時間 t 列示如下：

$$N = (I - Q)^{-1} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0 & 1 & 2 & 3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} & \left[\begin{array}{cccc} N_{00} & N_{01} & N_{02} & N_{03} \\ N_{10} & N_{11} & N_{12} & N_{13} \\ N_{20} & N_{21} & N_{22} & N_{23} \\ N_{30} & N_{31} & N_{32} & N_{33} \end{array} \right] \end{matrix} \quad \dots(4)$$

$$t = N e = \begin{bmatrix} T_1 \\ T_2 \\ T_3 \\ T_4 \end{bmatrix} \quad \dots(5)$$

其中 e 為單元矩陣， N_{ij} 表示各經營財務階段進入不同經營財務階段之停留時間，如

N_{12} 表示由未支付或較前一年減少股利達 40%以上階段進入無法償還貸款階段之停留時間。而 T_i 表示在進入吸收狀態前各階段之平均存活時間，如 T_1 表示未支付或較前一年減少股利達 40%以上階段進入破產階段之平均存活時間。

4. 研究結果

本文以民國 67 年至 91 年間之台灣上市上櫃公司為研究對象，先彙整出每年不同產業的上市上櫃公司，以瞭解上市及上櫃公司家數多寡及其成長比率；再依年度將每一筆研究資料按由修正 Lau(1987)所定義的財務危機階段，歸類彙整製表；最後將各階段之移轉狀態，計算出所屬之相對次數，並排列成移轉機率矩陣型式，透過吸收性馬可夫鏈分析方法，估算從公司經營穩定至破產等五階段財務狀況機率及不同階段之移轉機率、平均存活時間等資訊。

4.1 歷年上市上櫃公司家數統計

自民國 67 年至 92 年 6 月底止，台灣證券市場共有 1060 家公司申請上市上櫃。從民國 67 年之 87 家上市上櫃公司至 92 年 6 月底止之 1060 家上市上櫃公司，共計成長約 11.18 倍，且逐年之平均成長比率亦高達 10.64%（詳見圖 1）。

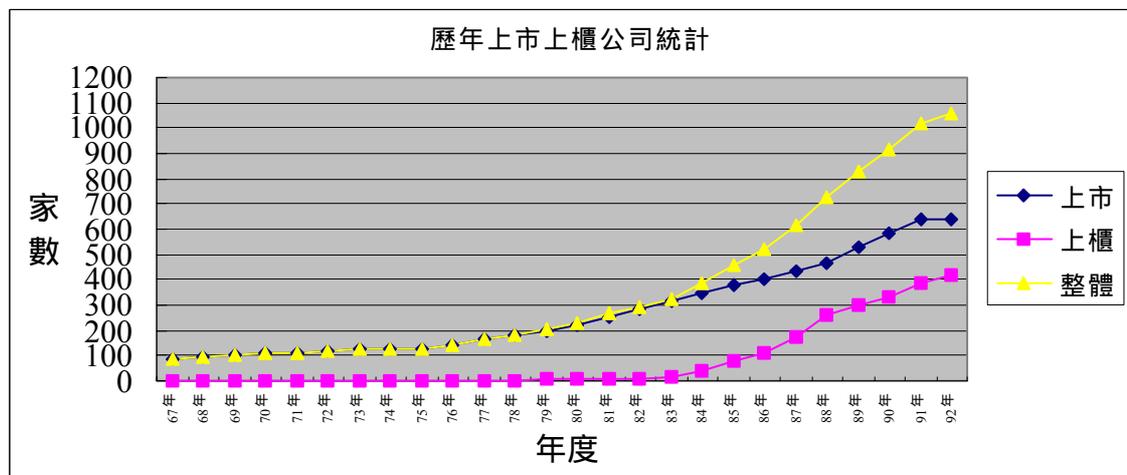


圖 1 上市及上櫃公司家數比較圖

資料來源：財政部證券暨期貨管理委員會

4.2 上市上櫃公司經營階段分佈狀態

從民國 67 年至 91 年的上市上櫃公司，依 Lau(1987)所提出之企業財務危機定義，將各公司逐一歸類至每一經營階段中（詳見表 2），於表 2 中可明顯看出每一年度之每階段上市上櫃公司家數分佈狀態，從民國 67 年至 69 年，其上市上櫃公司皆為營運穩定公司，然而於民國 70 年開始，陸續有公司傳出財務危機情況。另外由表 2 中更可發現，雖從民國 79 年上市上櫃公司發生財務危機情況明顯攀升，然而大致上還處於階段 1 中；但自民國 87 年以後，其上市上櫃公司發生財務危機之情況愈趨嚴重（即財務危機情況處於階段 2、階段 3 及階段 4 中），皆較之前年度攀升，值得投資者及相關單位留意。

從表 2 中得知每一年度每一階段的上市上櫃家數，並將各階段之家數除以每一年度家數總計，以所佔百分比之形式表示，使更清楚得知每階段佔總上市上櫃家數之比例為何。由於上市上櫃公司可能會隨著時間的推移，使其所處經營階段變動，因此本文對於時間(t)之因素加以考量，藉由迴歸分析進行趨勢預測加以檢定每階段之變動情形是否相同，如果檢定結果呈現穩定，則在資料分析上不加以考量時間之因素；反之，則將時間因素納入考量。從圖 2 及直線迴歸分析檢定結果（詳見表 3）得知，不同時間(t)之每階段變動情形呈現水平狀態，亦即資料不會隨著時間而變動，上市上櫃公司經營狀態分佈已呈穩定。其中財務危機五階段平均分佈機率為：階段 0 佔 89.03%、階段 1 佔 8.12%、階段 2 佔 1.91%、階段 3 佔 0.42%及階段 4 佔 0.52%。

表 2 上市上櫃公司各階段歸類彙整表

年度	階段 0	階段 1	階段 2	階段 3	階段 4	家數總計
1978	87(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	87(100%)
1979	96(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	96(100%)
1980	102(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	102(100%)
1981	104(97.2%)	0(0%)	3(3%)	0(0%)	0(0%)	107(100%)
1982	97(85.8%)	12(10.6%)	4(3.6%)	0(0%)	0(0%)	113(100%)
1983	111(93.3%)	2(1.7%)	5(4.2%)	1(0.8%)	0(0%)	119(100%)
1984	113(91.9%)	7(5.7%)	2(1.6%)	0(0%)	1(0.8%)	123(100%)
1985	100(78.7%)	17(13.4%)	10(7.9%)	0(0%)	0(0%)	127(100%)
1986	117(90%)	10(7.7%)	3(2.3%)	0(0%)	0(0%)	130(100%)
1987	129(92.1%)	10(7.2%)	1(0.7%)	0(0%)	0(0%)	140(100%)
1988	134(82.2%)	29(17.8%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	163(100%)
1989	152(83.5%)	30(16.5%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	182(100%)
1990	141(69.5%)	62(30.5%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	203(100%)
1991	196(85.2%)	33(14.3%)	0(0%)	1(0.5%)	0(0%)	230(100%)
1992	225(84.3%)	33(12.3%)	8(3%)	0(0%)	1(0.4%)	267(100%)
1993	270(91.2%)	21(7.1%)	5(1.7%)	0(0%)	0(0%)	296(100%)
1994	289(88.4%)	26(8%)	11(3.3%)	1(0.3%)	0(0%)	327(100%)
1995	357(92%)	26(6.7%)	1(0.26%)	1(0.26%)	3(0.78%)	388(100%)
1996	431(93.5%)	24(5.2%)	3(0.65%)	3(0.65%)	0(0%)	461(100%)
1997	486(93.8%)	27(5.2%)	1(0.2%)	0(0%)	4(0.8%)	518(100%)
1998	511(83.4%)	55(8.9%)	40(6.5%)	6(1%)	1(0.2%)	613(100%)
1999	624(86%)	39(5.4%)	39(5.4%)	17(2.3%)	7(0.9%)	726(100%)
2000	711(85.6%)	67(8.1%)	8(0.9%)	16(1.9%)	29(3.5%)	831(100%)
2001	810(88.3%)	56(6.1%)	16(1.8%)	13(1.4%)	22(2.4%)	917(100%)
2002	925(90.5%)	46(4.5%)	6(0.6%)	13(1.3%)	32(3.1%)	1022(100%)

資料來源：本研究整理

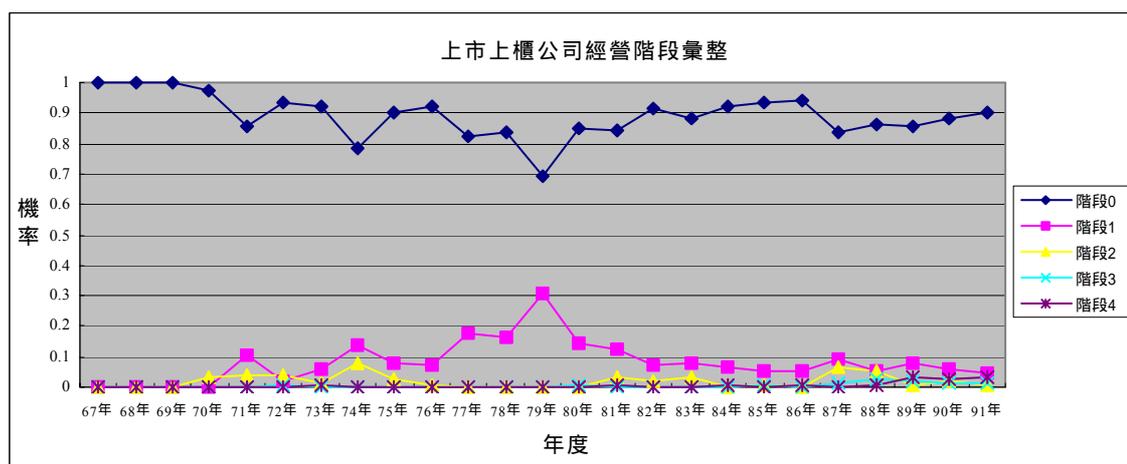


圖 2 上市上櫃公司各經營階段彙整比較圖

資料來源：本研究整理

表 3 直線迴歸分析檢測表

財務危機階段	F 值	p-value
階段 0	3.101	0.116
階段 1	0.113	0.745
階段 2	0.043	0.841
階段 3	1.487	0.257
階段 4	3.379	0.103

*表 $\alpha < 0.1$ **表 $\alpha < 0.05$ ***表 $\alpha < 0.01$

資料來源：本研究整理

4.3 上市上櫃公司經營階段移轉彙整

本文以上市上櫃公司前後兩年之經營狀況移轉情形，彙整出其經營階段移轉機率，經由直線迴歸檢測分析結果可得知，上市上櫃公司各經營階段移轉機率呈現出穩定的情況，亦即其經營階段移轉機率不會受時間(t)的影響而有所改變。經檢測完經營階段移轉機率之穩定性後，再求算出 1992-2002 年上市上櫃公司各經營階段的平均移轉機率值，由於使用幾何平均數會出現只要有一期間為 0，則其移轉機率值即會呈現 0 的狀態，因此不適合用幾何平均數以求算移轉機率，故將透過算術平均數方法估算出上市上櫃公司各經營階段的平均移轉機率值。

由於申請為上市上櫃公司之標準於民國 80 年起漸次放鬆，因此自民國 80 年起，申請上市上櫃公司有逐年增加之趨勢；另因受限於民國 78 年起才開始開放設立上櫃公司，故擷取民國 81 年至 91 年為移轉機率矩陣之探討期間，先利用算術平均數以求算上市上櫃公司各經營階段的移轉機率，再經由吸收性馬可夫鏈、反矩陣運算以估算出各經營階段之存活時間。

4.4 算術平均數求算移轉機率結果

本文由民國 81 年至 91 年上市上櫃公司各經營階段的移轉機率資料，以算術平均數求算出經營階段移轉機率值（詳見表 4）。

表 4 上市上櫃公司經營階段平均移轉機率表

前 / 後	階段 0	階段 1	階段 2	階段 3	階段 4
階段 0	0.9037	0.0853	0.0105	0.0002	0.0003
階段 1	0.0006	0.8653	0.1325	0	0.0017
階段 2	0.0014	0.0048	0.8474	0.0739	0.0725
階段 3	0	0	0	0.6364	0.3636
階段 4	0	0	0	0.0476	0.9524

資料來源：本研究整理

4.5 馬可夫鏈分析結果

經由算術平均數求算出上市上櫃公司各經營階段之移轉機率矩陣 P 後，透過吸收性馬可夫鏈分析以探討上市上櫃公司之各階段財務狀況於進入破產前的平均存活時間。茲將各經營階段之移轉結果彙整如下。

$$P = \begin{bmatrix} I & \emptyset \\ R & Q \end{bmatrix} = \begin{matrix} 4 \\ 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} \begin{bmatrix} 4 & 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.0003 & 0.9037 & 0.0853 & 0.0105 & 0.0002 \\ 0.0017 & 0.0006 & 0.8653 & 0.1325 & 0 \\ 0.0725 & 0.0014 & 0.0048 & 0.8474 & 0.0739 \\ 0.3636 & 0 & 0 & 0 & 0.6364 \end{bmatrix}$$

經移轉機率矩陣得知，上市上櫃公司各經營階段之移轉機率，從階段 0 停留在階段 0 之機率值為 90.37%，表示上市上櫃公司大致上還是處於經營穩定的階段，因此建議投資者可慎選上市上櫃公司之股票加以投資。而階段 0 移轉至階段 1、階段 2、階段 3 及階段 4 之機率值分別為 8.53%、1.05%、0.02%及 0.03%。而由經營穩定階段移轉至受破產法保護或破產階段之機率僅為 0.05%，故可推論公司若無預警的發生經營惡化情況應是微乎其微。值得注意的是，若上市上櫃公司一進入財務危機階段，由最嚴重的階段 4、階段 3 至較輕的階段 2 及階段 1，重回至財務穩定階段(階段 0)之機率分別為 0%、0%、0.14%及 0.06%，亦即公司之經營階段由惡化狀況重回至經營穩定階段之可能性很低；換句話說，公司一旦發生財務危機，其財務狀況會愈趨嚴重，因此公司相關單位及投資人應隨時注意經營狀況之變動，以降低投資損失。另外，從經營穩定階段移轉至財務狀況惡化階段之機率值有攀升情形，此預測結果是否受到申請上市上櫃標準放寬之影響，

可供證期會等相關單位參考。

將各經營階段移轉機率透過反矩陣之運算，可估算出基本矩陣 N 及進入吸收狀態前各階段之平均存活時間 t ，估算結果如下所示：

$$N = (I - Q)^{-1} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0 & 1 & 2 & 3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 10.525 & 6.904 & 6.719 & 1.371 \\ 0.146 & 7.757 & 6.745 & 1.371 \\ 0.101 & 0.307 & 6.827 & 1.388 \\ 0 & 0 & 0 & 2.750 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$t = N e = \begin{bmatrix} 25.520 \\ 16.020 \\ 8.623 \\ 2.750 \end{bmatrix}$$

結果顯示，整體上市上櫃公司從經營穩定至破產階段之平均存活時間為 25.520 年，未支付或較前一年減少股利達 40%以上階段至破產階段的平均存活時間為 16.020 年，無法償付貸款階段至破產階段的平均存活時間為 8.623 年，而受破產法保護下階段至破產階段的平均存活時間則為 2.750 年。本文並對求算出之移轉機率進行敏感度分析，其結果顯示出各經營階段平均存活時間相差不大，再次驗證此移轉機率是屬於穩定的狀態。

本文於財務危機定義中加入大多數財務危機預警模式研究中未納入之未支付或較前一年減少股利達 40%以上階段，而經分析結果得知該階段至破產階段的平均存活時間為 16.020 年，較經營正常階段至破產階段的 25.520 年減少 9.50 年，且回復至財務穩定階段的機率僅為 0.06%，此結果顯示上市上櫃公司未發放股利或減少股利發放已存在某些財務危機之警訊，值得相關單位加以留意。另外由階段 3 至階段 4 的平均存活時間 2.750 年之結果得知，相關研究中用於進行建立財務危機預警模式時，以採用前一年至前三年之資訊進行財務危機預測所得效果較佳，而前四年及前五年之資訊預測結果則不甚理想，亦可得到呼應。

5. 結論與建議

5.1 結論

本研究以國內公司法相關條文修正 Lau(1987)所提出財務之五階段歷程，將民國 67 年至 91 年之上市上櫃公司加以歸類，得知其分佈狀態；再結合馬可夫鏈分析，以估算出上市上櫃企業各經營階段的移轉情形及平均存活時間。茲將分析結果分述如下：

(1) 台灣上市上櫃公司財務狀況五階段分佈平均機率為：財務穩定階段佔 89.03%、未支

付或較前一年減少股利達 40%以上階段佔 8.12%、無法償付貸款階段佔 1.91%、受破產法保護下階段佔 0.42%及破產階段佔 0.52%。

- (2) 經由經營財務階段移轉機率結果得知，台灣上市上櫃公司大致上還是處於經營穩定的階段；且上市上櫃公司無預警的發生經營惡化情況應是微乎其微。值得注意的是，若上市上櫃公司一進入財務危機階段，由最嚴重的階段 4、階段 3 至較輕的階段 2 及階段 1，重回至財務穩定階段之機率分別為 0.06%、0.14%、0%及 0%。換句話說，公司一旦發生財務危機，其財務狀況將不易回復至穩定階段，因此投資人應隨時注意經營狀況的變動，以降低投資損失。
- (3) 透過基本矩陣之運算，估算出整體上市上櫃公司在各經營財務階段平均存活時間，由其結果得知，整體上市上櫃公司從經營穩定至破產階段之平均存活時間為 25.520 年，未支付或較前一年減少股利達 40%以上階段至破產階段的平均存活時間為 16.020 年，無法償付貸款階段至破產階段的平均存活時間為 8.623 年，而受破產法保護下階段至破產階段的平均存活時間則為 2.750 年。財務情況愈惡化的階段中平均存活時間愈來愈短。

5.2 對投資者之建議

- (1) 台灣上市上櫃公司財務穩定階段比例佔 89.03%，大致上還是處於經營穩定的階段，且上市上櫃公司無預警的發生破產情況應是微乎其微，因此投資者可慎選股票加以投資。
- (2) 由上市上櫃公司未支付或較前一年減少股利達 40%以上階段，重回至經營正常階段之機率為 0.06%，其平均存活時間為 16.020 年資訊，顯示該公司已存在某些財務危機之警訊，因此建議投資者於選擇股票投資上，應將公司股利發放列入投資考量因素之一。

參考文獻

1. 周百隆(2001)，「農會信用部經營危機之研究-危機預警模式與馬可夫吸收鏈鎖之應用」，台灣大學農業經濟研究所博士論文。
2. 陳錦村等(1996)，「銀行授信客戶違約風險之預測」，管理科學學報，第 13 卷第 2 期，173-195 頁。
3. 張保隆等(2002)，作業研究，台北：華泰書局出版，民國 91 年。
4. 鄭文英、林進財及藍宇文，「違建管理之取締效果研究-以台北市為例」，管理與系統，第 6 卷第 4 期，411-432 頁。
5. 鄭文英與李勝榮(2003)，「預警模式預測能力與建構因素之關聯分析」，中華企業評價學會論文研討會，73-80 頁。
6. Altman, E. I. (1968), "Financial Ratios, Discriminate Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", *Journal of Finance*, vol. 23(4), pp.589-609.
7. Beaver, W. H. (1966), "Financial Ratios as Predictors of Failure", *Journal of Accounting*

- Research*, vol. 4, pp.71-111.
8. Blum, M. (1974), "Failing Company Discriminate Analysis", *Journal of Accounting Research*, vol. 12, pp.1-25.
 9. Chen, K. C. W. & E. I. Altman (1995), "Financial Distress and Restructuring Models", *Financial Management*, vol. 24, pp.57-75.
 10. Coats, P. K. & L. F. Fant (1993), "Recognizing Financial Distress Using a Neural Network tool", *Financial Management*, vol. 22, pp.142-155.
 11. Corcoran, W. & W. E. Leininger (1973), "Stochastic Process Costing Models", *The Accounting Review*, January.
 12. Deakin, E. B. (1972), "A Discriminant Analysis of Predictors of Failure", *Journal of Accounting Research*, vol. 9, pp.167-179.
 13. Foster, G. (1978), "Financial statement analysis", Englewood cliffs, New Jersey : Prentice-Hall Inc.
 14. Kijima, M. & K. Komoribayashi (1998), "A Markov Chain Model for Valuing Credit Risk Derivatives", *The Journal of Derivatives*, Vol. 6, No. 1, pp.97-108.
 15. Laitinen, E. K. (1991), "Financial Ratios and Different Failure Process", *Journal of Business Finance and Accounting*, vol. 18, pp.649-673.
 16. Lau, A. H. (1987), "A Five-State Financial Distress Predication Model", *Journal of Accounting Research*, vol. 25, pp.127-138.
 17. Mensah, Y. M. (1984), "An Examination of The Stationary of Multivariate Bankruptcy Prediction Models: A Methodological Study", *Journal of Accounting Research*, vol. 22, pp.380-395.
 18. Odom, M. D. & R. Sharda (1990), "A Neural Network Model for Bankruptcy Prediction", *IEEE INNS International Joint Conference on Neural Networks*, vol. 2, pp.163-168.
 19. Ohlson, J. A. (1980), "Financial Ratios and Probabilistic Prediction of Bankruptcy", *Journal of Accounting Research*, vol. 18, pp.109-131.
 20. Platt, H. D. & M. B. Platt (2002), "Predicting Corporate Financial Distress: Reflections on Choice-Based Sample Bias", *Journal of Economics and Finance*, vol. 26, pp.184-197.
 21. Scott, J. (1981), "The probability of bankruptcy: A comparison of empirical predictions and theoretical models", *Journal of Banking and Finance*, vol. 11, pp.317-344.
 22. Sheppard, J. (1994), "The Dilemma of Matched Pairs and Diversified Firms in Bankruptcy Prediction Models", *The Mid-Atlantic Journal of Business*, vol. 30(1), pp.9-25.
 23. Sharma, S. & V. Mahajan (1980), "Early warning indicators of business failure", *Journal of Marketing*, vol. 44, pp.80-89.
 24. Shumway, T. (2001), "Forecasting Bankruptcy More Accurately: A Simple Hazard Model", *Journal of Business*, vol. 74(1), pp.101-124.

25. Zang, G., B. E. Patuwo & M. Y. Hu (1999), "Forecasting with artificial neural networks: The state of the art", *International Journal of Forecasting*, vol. 14, pp.35-62.
26. Zavgren, C. (1985), "Assessing the Vulnerability to Failure of American Industrial Firms: A Logistic Analysis", *Journal of Business, Finance and Accounting*, vol. 12, pp.19-45.
27. Zmijewski, M. E. (1984), "Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models", *Journal of Accounting Research*, vol. 22, Supplement, pp.59-80.