

融合公司治理的信用評等模型： Cubist 迴歸樹模型之應用

高惠松*

摘要：信用評等是在資訊不對稱下，外部人評估公司之信用程度以及經營狀況等的重要指標，且由於以往的研究通常將單一模型適用至各類公司，但每家公司的特質有所不同，其信用評等模型之各變數的權重值應有所不同。本研究將公司治理因素結合至信用評等模型，且採 Cubist 迴歸樹模型的方法來建構，其優點可以將影響信用評等模型之關鍵因素萃取出來，而不同的門檻之下各有其所屬的信用評等模型，各評等模型攸關之因素亦會有所差異，可以配適出適合各公司類型的信用評等模型。且本研究融入公司治理因素強化信用評等模型，可以修正以往研究僅考慮財務因素的不足之處。經實證與驗證結果發現，本研究所創建的信用評等模型是更完整的模型，能更準確評估公司的信用評等狀況，以反映公司的經營現狀以及推估發生信用違約的可能性，能有助於預測公司的未來發展，並提供財務報表使用者更有價值的參考資訊。

關鍵詞：公司治理、信用評等、Cubist 迴歸樹模型

* 逢甲大學會計學系助理教授

作者非常感謝兩位匿名評審所提供之評論與寶貴意見。並衷心感謝逢甲大學 98 學年度逢甲專案研究計畫之經費補助（計畫編號：09G27228）。

99 年 12 月收稿
101 年 03 月接受
四審接受

Considering Corporate Governance to Build Credit Rating Model: Cubist Regression Tree Application

Hui-Sung Kao *

Abstract: Credit ratings are an important index used by outsiders to predict the credit level and operational performance of a firm under the circumstance of information asymmetry. Most previous studies have applied a single model to fit all types of firms, often resulting in inaccurate estimations as different types of firms have different characteristics. The variable weights of a credit rating model should not be the same. This study incorporated the factor of corporate governance into the credit rating model, and used Cubist regression tree to construct an empirical model. The proposed model is capable of extracting the key factors that affect the credit rating model, thereby taking into consideration the thresholds and variables appropriate to firms. This model can overcome the insufficiencies of previous studies that only considered financial factors. Our empirical results show that the proposed model provides a more complete and accurate assessment of the credit rating of firms, reflecting current operational phenomena, and inferring the probability of default. This model can be used to predict the future development of firms and provide accurate information for users of financial statements.

Keywords: corporate governance, credit rating, Cubist regression tree

* Assistant Professor, Department of Accounting, Feng Chia University
I deeply appreciate the review efforts and constructive comments made by two anonymous referees of this journal. The research supports in the form of FCU grant No. 09G27228 is also gratefully acknowledged.

Submitted December 2010
Accepted March 2012
After 4 rounds of review

壹、緒論

國外的信用評等制度已行之有年，國內的信用評等制度才剛起步不久，目前台灣信用評等執行的機構有中華信用評等公司以及台灣經濟新報社（TEJ）等，進行相關的信用評等作業。其中，中華信用評等公司在 1997 年 5 月成立，至今已有十二年的時間，它為國際知名信用評等機構標準普爾（Standard & Poor's）所投資的子公司，其持股率為 51% 佔最多，其他股東有中華徵信所、台灣證券交易所、台灣集中保管結算所、財團法人金融聯合徵信中心以及台灣期貨交易所股份有限公司，由其組成即可看出中華信用評等公司以成為具公信力機構為目標。但早在 1991 年台灣經濟新報社即建構了台灣企業信用風險指標（以下簡稱 TCRI 信用評等），其旨在提供大中華地區金融證券投資授信的基本參考，其最大的信用資訊需求者為金融業，在執行的經驗上，台灣經濟新報社優於中華信用評等公司。

鑑於台灣經濟新報社的 TCRI 信用評等，僅考慮獲利能力（ $3/10=30\%$ ）、安全性（ $3/10=30\%$ ）、企業活動力（ $2/10=20\%$ ）以及規模（ $2/10=20\%$ ）等四個因素共十個指標，再考量規模作為門檻進行判斷，大多以財務指標為主，且其指標的權重亦是主觀決定。然而，管理當局的誠信與正直性在安隆案發生以來倍受重視，讓我們省思到財務數字的美化，可能呈現出不實的虛幻表象，點出了公司治理的重要性，故本研究以台灣經濟新報社的 TCRI 信用評等為基礎，將公司治理因素加以融入，擴展為一考量公司治理的信用評等模型，並採用 Cubist 迴歸樹模型的方法來建構，使信用評等模型各因素權重由模型所決定，並找出各類型公司不同門檻下之信用評等模型。

公司治理結構涵蓋的範圍包含董事會、股權結構、融資結構、產權、法律以及經理激勵等（孫永祥，2002）。可歸納為公司治理制度之內部與外部機制，內部機制包含強化董事會職能，發揮監察人功能，內部控制制度之建立與執行，鼓勵股東之參與，保障利害關係人權益以及強化資訊公開（吳當傑，2007）。外部機制包含相關法令規章之訂定以及相關制度之強化，包含法律、會計審計準則、金融與資本市場體系、相關的民間團體組織、法人股東以及積極股東等。其中，公司治理制度內部機制首重董事會規模、內外部董事比例與股權結構，此為本研究探討的焦點。

信用評等的需求者，包含授信業者、債權人、股東以及管制機構等，其中主要是金融業，當企業有資金上的需求，可透過直接融資或間接融資的方式，當企業採用間接融資的方式，向金融機構取得所需資金時，金融機構則須進行企業的信用風險評估，信用評等為降低企業與金融機構資訊不對稱的訊息來源。國內外重大財務弊案，如安隆、世界通訊、博達以及皇統等案，管理當局的誠信程度無法僅藉由公司之財務報表窺見，故公司的信用風險也不能僅就會計分析以及財務分析就能完整偵測，故須融入公司治理因素，以提高偵知企業信用風險的準確度，使信用評等模型能更加準確與可靠，本研究融入公司治理因素之信用評等模型，不僅考量衡量企

業體質的財務因素，亦評估管理當局之誠信與穩健態度的公司治理因素，公司治理可以捕捉財務報表因素所無法衡量到的經營階層意向，可以修正模型中公司管理當局的潛在信用風險。

台灣現今文獻對於信用評等的探討頗多，卻仍無法找到一個較佳的信用評等模式，主要是現行的估計方式，不適合資料屬性與估計之目的。早先利用 logistic 或 order probit 等模型，僅能將影響公司特性列入模型加以控制，且以線性為前提假設。若進一步考量非線性的因素，雖有文獻利用類神經網路結合模糊理論建構模型，但其經由其黑箱作業，僅能得知模型的輸出預測結果，卻無法得知各不同屬性公司的內部因素的關聯性變化，另外，亦有學者採決策樹的觀點，將攸關的因素一直分類下來，但也僅能得到分類變數的結果，無法得知各門檻值下之信用評等模型。Quinlan (1996)建立的 Cubist 迴歸樹為決策樹衍生之概念，其透過全域下切割許多區域性的線性迴歸模型，來逼近全域之非線性模型，與決策樹之差異在於決策樹是一分類技術，樹枝的結點為一類別，Cubist 迴歸樹的結點為一迴歸模型，此有助於解決連續性之資料型態，且符合本研究之目的，建構適用各類型公司之信用評等模型。

本研究目的是以 Cubist 迴歸樹，萃取攸關不同屬性公司或不同特質公司的門檻變數以及法則，並建構出適合各別特性公司的信用評等模型，且融入公司治理因素去修正公司財務狀況表達的正確性，使信用評等模型更加完整，本研究模型不僅融合財務與非財務因素，更考量公司的各種屬性，且易於未來實務上加以應用與推廣，能更準確且迅速評估公司的信用評等等級。本研究發現建構信用評等模型時，就變數使用率上，財務變數中以規模、借款依存度以及總資產報酬率此三項變數最為重要；另外，公司治理因素中最重要變數，為最終控制者個人持股比率、法人機構持股比率以及獨立董監席次等三項變數。

本文後續結構如下：第貳節說明文獻探討；第參節說明研究方法，包含資料來源與樣本選取、實證模型以及變數衡量；第肆節實證結果，包含敘述性統計量、相關係數、順序 logit 迴歸模型以及 Cubist 迴歸樹模型；第五節結論與建議；第六節為參考文獻。

貳、文獻探討

公司的財務體質、公司政策以及管理當局誠信，攸關公司的信用評等程度，Hazell (2006)指出健全的公司治理可減少在公司策略或管理文化的偵知風險，因此對評等的穩定性有貢獻，並提及標準普爾信用分析師及公司治理專家已開始連結信用品質與公司治理特定要素間的關係。鑑於國內先前的信用評等鮮少考慮公司治理因素，以台灣經濟新報社為例，TCRI 信用評等之評估，主要都以財務因素為主，此為其不足之處，本節首先回顧信用評等的文獻，再彙總說明信用評等與公司治理等相關文獻，詳加說明如下。

一、信用評等

信用評等資訊的需求主要是金融業，然而券商及一般投資大眾也是信用評等資訊的使用者，因企業與金融機構之間，存在資訊不對稱的情形。企業與投資大眾亦存在此問題，企業需求資金時，向金融機構進行間接融資，此時，金融機構為降低資訊不對稱問題，須進行信用評等。而投資大眾直接投資於資本市場時，信用評等亦是投資者降低對公開發行公司資訊不對稱的訊息來源。

先前的文獻通常將信用評等連結至公司違約率與財務危機預測（李沃牆與朱竣平，2008），亦有研究探討信用評等之期間與產業差異分析（薛立言與張志向，2004），雖有一些文獻研究信用評等的模型建構（李樑堅與張志向，1999），但皆僅侷限於銀行業以及中小企業居多，或是模型中僅考量財務變數，此為現有信用評等模型相關研究的不足之處。

台灣經濟新報社自 1991 年發展信用風險指標，目的在於促進資訊效率以及提供數位化的資料，滿足信用資訊之需求，利用公開資訊以及整合內部資訊，根據財務分析的理論，偵知信用風險高的公司，它透過會計分析、財務分析、前景分析以及經營風險分析，以公開發行公司為主，但排除行業特殊的產業（台灣經濟新報社資料庫，2009），此為其優點。而中華信用評等公司之信用評等對象主要以金融機構為主，包含銀行/票券、金控、證券/證金、保險以及其他，一般產業的上市櫃公司較少，不足以代表資本市場的現象，因此，由其發展經歷及樣本數來看，台灣經濟新報社相對於中華信用評等公司，較適合於本研究。

鑑於 Hazell (2006) 以及 Ashbaugh-Skaife, Collins, and LaFond (2006) 之研究發現，台灣經濟新報社之 TCRI 信用評等未考慮公司治理因素，此為其不足之處，故公司治理融入信用評等模型有其必要性。以下探討信用評等與公司治理的相關文獻，以說明本研究考量公司治理因素的合理性。

二、信用評等與公司治理

信用評等與公司治理之連結是以代理問題為基礎，Jensen and Meckling (1976) 指出代理問題包含兩種類型的利益衝突問題，一是管理者與外部股東之間，二是債權人與股東之間，Ashbaugh-Skaife et al. (2006) 認為公司治理機制可以減緩利益衝突問題的發生，當公司治理愈差，代理成本愈高，信用風險愈高，信用評等愈差，反之，當公司治理愈佳，代理成本愈低，信用風險愈低，信用評等愈高。公司治理影響信用評等的文獻中，Ashbaugh-Skaife et al. (2006) 發現公司治理健全的公司相較公司治理不健全的公司有較佳的信用評等，在控制公司特定風險下，信用評等與大股東持股與 CEO 力量（包含董事長兼任總經理的情形）呈負相關，另信用評等與董事會獨立性與董事持股比率呈正相關。

三、信用評等與董事會組成

影響公司治理良窳的文獻，主要集中在董事會組成與股權結構等，其中董事會組成因素包含：董事會規模、董事長兼總經理與內部董事等因素。董事會規模方面，基於董事會運作效率觀點，當董事會規模愈大，意見及人數過多，會造成執行較無效率，損及公司治理機制 (Yermack, 1996; Karamanou and Vafeas, 2005)；但 Dalton, Daily, Ellstrand, and Johnson (1998)卻認為大規模的董事會，因集思廣義，更能產生高品質水準的忠告與建議，供經理人參考，Coles, Daniel, and Naveen (2008)發現董事會的較佳規模大小，會受到公司特性的影響，較佳規模受到負債比率、公司規模以及產業的影響，故董事會規模大可能使公司治理機制較佳，亦可能較差，導致董事會規模與信用評等的關係不確定 (Ashbaugh-Skaife et al., 2006)。

董事長兼總經理的缺點為，當董事長兼總經理時，基於自身利益的誘因，可能會支配董事會與影響議程，而不考量公司整體利益，無法盡到監督的職能，公司治理機制愈差 (Dayton, 1984)，信用評等愈差 (Ashbaugh-Skaife et al., 2006)；反之，Tan, Chng, and Tan (2001)卻指出董事長兼總經理時，因瞭解公司內部的營運情形，面臨複雜的經營環境較有利，能作出更正確的決策，公司治理機制愈佳，信用評等愈佳 (Ashbaugh-Skaife et al., 2006)。故董事長身兼總經理與信用評等的關係不確定。

內外部董事的相關文獻，Coles et al. (2008)發現在研究發展導向 (R&D-intensive) 的公司，內部人具備公司特有知識相對重要，最好能參與董事會，因其更能瞭解相關議案內容，此時當內部董事較多，公司治理機制較佳，信用評等較佳 (Ashbaugh-Skaife et al., 2006)；反之，Hermalin and Weisbach (2001)之研究發現卻相反，外部董事較能發揮監督的效能，故內部董事愈少，公司治理機制愈佳，信用評等較佳，故外部董事與信用評等的關係不確定 (Ashbaugh-Skaife et al., 2006)。

四、信用評等與股權結構

股權結構因素包含：董監事持股比率、經理人持股比率、大股東持股比率、法人機關持股比率以及控制權偏離程度等因素。董監事持股比率方面，Ashbaugh-Skaife et al. (2006)基於內部人會利用擁有的投票權去侵占公司的資源，導致對債權人有較大的代理風險，預期內部人持股與信用評等呈負相關。另外，McConnell and Servaes (1990)發現內部人持股率與公司價值呈拋物線之關係，亦即呈非線性的關係，Morck, Shleifer, and Vishny (1988)、Wruck (1989)與 Hermalin and Weisbach (1991)也有同樣的研究發現，Ashbaugh-Skaife et al. (2006)認為較佳的公司績效應有利於股東，會有較佳的信用評等。鑑於以往文獻，發現內部人持股對公司價值的影響方向不確定，故內部人持股與信用評等的關係不確定。

Kim and Lyn (1988)與 Leech and Leahy (1991)等學者研究，發現經理人持股率與公司價值或績效指標呈正相關，Tan et al. (2001)發現公司績效對經理人持股有正面影響，且經理人持股對公司價值也有正面的作用；反之，Mueller (1986)發現經理人持股率愈大時，會容易操縱公司，外部控制機制愈不容易監督經理人，使經理人持股率與公司價值呈負相關；但更多的研究發現，經理人持股與公司價值可能呈非線性的關聯 (Morck et al., 1988; Wruck, 1989; McConnell and Servaes, 1990)。鑑於 Ashbaugh-Skaife et al. (2006)認為較佳的公司績效應有利於股東，會有較佳的信用評等，歸納以往文獻指出經理人持股對公司價值的影響方向不確定，故經理人持股與信用評等的關係不確定。

大股東持股時，基於外部監督的誘因，會較努力監控經理人，公司治理機制較佳 (Holderness, 2003)，而在 Mínguez-Vera and Martín-Ugedo (2007)的研究中，考量股權集中程度具內生性的特質，利用二階段最小平方法 (2SLS) 進行估計；另外，Ashbaugh-Skaife et al. (2006)基於所有權集中程度來看，平均而言，股權愈集中愈有利於債權人，但股東可能因利益誘因，而增加債權人的費用，故無法預期大股東持股比率對信用評等的影響方向，Ashbaugh-Skaife et al. (2006)認為較佳的公司績效應有利於股東，相對預期未來的現金流量較佳，故會有較佳的信用評等。彙整以往文獻，發現大股東持股比率對公司價值的影響方向不確定，故大股東持股比率與信用評等的關係不確定。

法人機構擁有專業的才能以及監督的能力，更能確實監控公司的營運 (Fama and Jensen, 1983)，有利於公司治理機制，增加公司價值 (McConnell and Servaes, 1990; Chaganti and Damanpour, 1991; Barzegar and Babu, 2008)，信用評等愈佳 (Ashbaugh-Skaife et al., 2006)；另外，Caspar (2007)考量公司治理機制與公司價值的複雜關係，採三階段最小平方法推估，發現機構投資人持股比率對公司價值無影響；故無法預期法人機構持股比率與公司價值的關聯，亦即無法預期法人機構持股對公司未來現金流量的影響，故對信用評等的影響方向不一 (Ashbaugh-Skaife et al., 2006)。再者，Ashbaugh-Skaife et al. (2006)基於無效率管理假說 (management disciplining hypothesis) (Martin and McConnell, 1991)，認為當法人機構持股比率愈大，愈能有效監督管理者，降低管理者投機的行為，對信用評等有正面的影響。但另根據財富重分配假說 (wealth redistribution hypothesis)，指出當法人機構持股比率愈大，愈有能力自債權人移轉財富，對信用評等有負面的影響，亦無法預期法人機構持股對信用評等的影響方向。

控制權偏離程度可衡量所有權與經營權之資訊不對稱問題，La Porta, Lopez-de-Silanes, and Shleifer (1999)認為控制權偏離程度能真正刻劃控制股東的利害衝突關係；再者，依據利益收斂假說 (Mehran, 1995)，當控制股東的現金流量權愈高，控制股東有較強的誘因接受監督，顯示公司治理機制愈佳 (Claessens, Djankov,

Fan, and Lang, 2000; La Porta, Lopez-de-Silanes, Shleifer, and Vishny, 2002), 導致信用評等愈佳 (Ashbaugh-Skaife et al., 2006)。當現金流量權與控制權有差距時, 會產生代理問題, La Porta et al. (2002)及 Claessens et al. (2000)發現當控制權偏離程度愈大, 控制股東愈受到利益誘因的影響, 進而侵蝕公司的資產, 損及外部投資人的權利, 使公司治理機制愈差, 導致信用評等愈差 (Ashbaugh-Skaife et al., 2006)。

綜合以上文獻, 公司治理因素可制衡代理問題, 公司治理因素著實會影響代理成本, 進而影響信用評等。再者, 當公司治理因素對公司績效的影響方向無法預知時, 則無法估計公司的未來現金流量, 導致無法預期公司治理因素對信用評等的影響方向 (Ashbaugh-Skaife et al., 2006)。彙整以往的研究發現, 本研究在信用評等模型, 融入公司治理因素, 以修正財務變數估計信用評等的不足之處, 且導入 Cubist 迴歸樹模型, 可找出公司在不同情境下之信用評等模型, 解決公司治理因素對信用評等影響方向不一的問題。

參、研究方法

本研究利用 Cubist 迴歸樹模型, 建構融合公司治理因素之信用評等模型, 所採用之相關研究方法說明如下。

一、資料來源與樣本選取

本研究以 2000 年至 2009 年之一般產業的上市櫃公司為研究對象, 樣本剔除金融、保險與證券業等行業特性及法令規章異於一般產業的樣本觀測值。本研究資料來源為臺灣證券交易所公開資訊觀測站, 公司相關財務數據, 公司治理以及信用評等等級之資料係來自台灣經濟新報社資料庫的相關資料模組。其中, 以 2000 年至 2008 年資料, 利用 Cubist 迴歸樹模型, 建構信用評等預測模型, 共計 9,089 筆觀測值, 並以 2009 年作為樣本外預測樣本 (holdout sample), 評估信用評等預測模型的準確性, 共計 1,201 筆觀測值。

二、本研究之實證模型—Cubist 迴歸樹模型

Quinlan (1996)建立的 Cubist 迴歸樹為決策樹衍生之概念, 其透過全域下切割許多區域性的線性迴歸模型, 來逼近全域之非線性模型, 與決策樹之差異在於決策樹是一分類技術, 樹枝的結點為一類別, Cubist 迴歸樹的結點為一迴歸模型, 此有助於解決連續性之資料型態。

本研究以 Cubist 迴歸樹建構融合公司治理之信用評等模型, 主要因 Cubist 迴歸樹具有求解非線性的功能, 並可找出攸關信用評等之門檻值及其各門檻值下之特徵方程式。它找出的門檻值為一轉折點, 可以萃取出各類公司的信用評等之攸關變數, 及其所屬的迴歸方程式, 它為區域性的非線性函數。

Cubist 迴歸樹之一般化概念模型如下（假設有 z 條法則）：

法則 1：if 條件式 C_{11} and 條件式 C_{12} ...and 條件式 C_{1m_1}

$$\text{Then } Rating_i = \alpha_{10} + \alpha_{11}X_{li} + \alpha_{12}X_{2i} + \dots + \alpha_{1p}X_{pi} + \varepsilon_{1i}, i = 1, 2, \dots, n_1$$

法則 2：if 條件式 C_{21} and 條件式 C_{22} ...and 條件式 C_{2m_2}

$$\text{Then } Rating_i = \alpha_{20} + \alpha_{21}X_{li} + \alpha_{22}X_{2i} + \dots + \alpha_{2p}X_{pi} + \varepsilon_{2i},$$

$$i = 1, 2, \dots, n_2$$

法則 z ：if 條件式 C_{z1} and 條件式 C_{z2} ...and 條件式 C_{zm_z}

$$\text{Then } Rating_i = \alpha_{z0} + \alpha_{z1}X_{li} + \alpha_{z2}X_{2i} + \dots + \alpha_{zp}X_{pi} + \varepsilon_{zi},$$

$$i = 1, 2, \dots, n_z$$

假設模型可區分為 z 條線性迴歸模型，去逼近全域的非線性模型，故有 z 條法則， X_j 是第 j 個自變數 ($j=1, 2, \dots, p$)、 m_j 是法則 j 的門檻條件式個數、 n_j 是屬於法則 j 的資料個數、 α_{j0} 是第 j 個法則迴歸模型之截距項 ($j=1, 2, \dots, z$)、 α_{jk} 是第 j 個法則中第 k 個自變數的係數值 ($j=1, 2, \dots, z; k=1, 2, \dots, p$)。在本研究中， $Rating_i$ 為信用評等等級、 $X = \{X_j, j = 1, 2, \dots, p\}$ 為信用評等模型中之相關解釋變數——淨值報酬率、營業利益率、總資產報酬率、速動比率、利息支出率、借款依存度、收款月數、售貨月數、營業收入、總資產、董事會規模、董事長兼總經理、外部董事比例、董監事持股比率、經理人持股比率、大股東持股比率、法人機構持股比率、控制權偏離程度、獨立董監席次、董監質押比率、最終控制者個人持股比率、交叉持股結構以及金字塔結構等。

三、變數之操作性定義

茲將本研究實證模型中，各變數之操作性定義，說明如下：

(一)依變數

信用評等等級 ($Rating$)，以 TEJ 企業信用風險指標 ($TCRI$) 衡量之。信用評等等級 ($TCRI$) 值介於 1 至 10 之間，信用評等等級 ($TCRI$) 值愈高，代表其信用評等愈差，亦即信用風險愈高¹。

¹ TEJ 分為三個層次來表達信用風險，當 $TCRI$ 值介於 1~4 等級列為低風險，其次， $TCRI$ 值介於 5~6 等級列為中度風險，而 $TCRI$ 值介於 7~9 等級列為高風險，一旦 $TCRI$ 值落入 10 等級則列為發生違約情事之公司。

(二)自變數

1. 財務變數

本研究之信用評等模型所考量的財務變數方面，鑑於台灣經濟新報社自 1991 年即建立 TCRI 的衡量指標，經由多次修正，才萃取出獲利能力、安全性、活動力以及規模等四大因素，共十個指標，故本研究以台灣經濟新報社 TCRI 模型為基礎，將其所考量的變數作為本研究之財務變數。

(1)獲利能力

獲利能力包含淨值報酬率、營業利益率以及總資產報酬率等三項變數，參照台灣經濟新報社之計算方式。淨值報酬率 (ROE) 以常續性利益除以平均淨值衡量之；營業利益率 (OP) 以營業利益除以營業收入衡量之；總資產報酬率 (ROA) 以稅後息前常續性利益除以平均資產衡量之。

(2)安全性

安全性包含速動比率、利息支出率以及借款依存度等三項變數，參照台灣經濟新報社之計算方式。速動比率 ($ACID$) 以速動資產除以流動負債衡量之；利息支出率 (INT) 以利息支出除以營業收入衡量之；借款依存度 (DE) 以長短期借款佔股東權益的比例衡量之。

(3)活動力

活動力包含收款月數以及售貨月數等兩項變數，參照台灣經濟新報社之計算方式。收款月數 ($TMAR$) 為十二個月除以應收帳款週轉率 (營業收入除以平均帳款) 衡量之；售貨月數 ($TMINV$) 為十二個月除以存貨週轉率 (營業成本除以平均存貨) 衡量之。

(4)規模

規模包含營業收入 ($SALES$) 以及總資產 (TA) 等兩項變數，將其取對數加以衡量，參照台灣經濟新報社之計算方式。

2. 公司治理變數

本研究探討之公司治理變數，為衡量公司治理制度之董事會組成與股權結構，本研究之董事會組成結構包含董事會規模、董事長兼總經理以及外部董事比率等三項，而股權結構則包含董監事持股比率、經理人持股比率、外部大股東持股比率、法人機構持股比率以及控制權偏離程度等五項。茲詳述如下：

(1) 董事會組成

董事會組成方面，董事會規模 (*DSIZE*) 以董事會之董事席次總數來衡量；董事長兼總經理 (*CHAIR_NUM*) 之情形，以董事長兼任總經理席次衡量之；外部董事比例 (*OUTRATIO*)，以董事會中外部董事成員 (含外部個人董事席次、外部未上市公司董事席次、外部基金會董事席次以及外部上市公司董事席次) 佔董事會規模的比率。

(2) 股權結構

股權結構方面，董監事持股比率 (*STK_IDS*)，即以董事之持股率加上監察人之持股率來衡量；經理人持股比率 (*STK_CEO*)，即以經理人持股率來衡量；大股東持股比率 (*STK_BLOCK*)，即以前十大股東持有股數 (剔除董監事以及經理人等身份之持有股數) 占公司全體股數之比率來衡量；法人機構持股比率 (*STK_INST*)，即以法人機構持有股數 (參照 TEJ 之衡量方式，包含本國政府機構持股、本國金融機構持股、本國信託基金持股、本國公司法人持股、本國其他法人持股、僑外金融機構持股、僑外法人持股以及僑外信託基金持股) 占公司全體股數之比率來衡量。

控制權偏離程度 (*DEV*) 之衡量方式，以股份控制權除以現金流量權來計算之，其中股份控制權，又稱投票權，係最終控制者之直接持股加上間接持股，採 La Porta 作法，以控制鏈最末端持股率為間接持股 (台灣經濟新報社)；而現金流量權，又稱盈餘分配權，為最終控制者之直接盈餘分配權加上各控制鏈之間持股率乘積之加總，不含家族之財團法人 (基金會) 及上市櫃公司之持股 (台灣經濟新報社)。

3. 控制變數

本研究考量會影響信用評等的其他公司治理因素，將它們列入模型加以控制，其包含獨立董監席次、最終控制者個人持股比率、董監質押比率、交叉持股結構以及金字塔結構等。茲詳述如下：

獨立董監席次 (*IDS*)，以董監沒有在該公司任職、與該公司董監事無二等親關係以及選任持股不得高 1% 者的董監席次衡量之；董監質押比率 (*DSL*) 考量董監事質押比率會影響信用評等，故將其列入研究模型中；最終控制者個人持股比率 (*STK_CON*)，考量最終控制者的利益誘因，會影響信用評等，故將其列入實證模型中；交叉持股結構 (*CROSS*)，交叉持股現象愈頻繁，其財務資訊愈不透明，且交叉持股亦會影響控制權與現金流量權偏離，攸關公司之信用評等，故將其列入本研究模型中；金字塔結構 (*GT*)，大股東可能透過金字塔結構來增加控制權，使控制權與現金流量權偏離，影響公司的信用評等程度，故將其列入實證模型中加以探討。

肆、實證結果

一、敘述性統計量

茲將本研究各變數之敘述性統計量彙整於表 1。從表 1 中，樣本公司之信用評等等級 (*TCRI*) 之平均數為 5.8，中位數 6，代表樣本公司整體平均來看，信用評等等級稍差²。財務變數包含了獲利能力、安全性、活動力以及規模等方面；獲利能力方面，淨值報酬率 (*ROE*) 之平均數為 6.79%，中位數 7.87%，由此可知樣本公司之淨值報酬率平均而言尚可，營業利益率 (*OP*) 平均數為 2.3%，中位數 5.5%，平均而言樣本公司之營業利益率不太理想，總資產報酬率平均數為 5.06%，中位數 5.11%，平均而言總資產報酬率尚可。

安全性方面，速動比率 (*ACID*) 之平均數為 157.10，中位數為 110.40，平均而言樣本公司的速動資產高於流動負債，代表安全性高，短期週轉不至於有問題，利息支出率 (*INT*) 之平均數為 2.57，中位數為 4.24，平均而言樣本公司利用營業收入支應利息支出頗為吃力，借款依存度 (*DE*) 之平均數為 58.91，中位數為 35.57，平均而言樣本公司長短期借款高於股東權益的倍數高，代表公司藉由舉債募集資金較為大宗。

活動力方面，收款月數 (*TMAR*) 之平均數為 2.46，中位數為 2.28，平均而言樣本公司的收款月數約二個半月左右，售貨月數等 (*TMINV*) 之平均數為 5.14，中位數為 2.26，平均而言樣本公司的售貨月數約二至五個月左右，指出售貨月數相較收款月數久，也就是樣本公司平均而言營業週期約要四至八個月左右。規模方面，營業收入取對數 (*SALES*) 之平均數為 6.46，中位數為 6.40，而總資產取對數 (*TA*) 之平均數為 6.56，中位數為 6.48，可看出營業收入及總資產取對數之後，平均約在 6 左右。

在董事會結構方面，董事會規模 (*DSIZE*) 之平均數為 6.79，中位數為 7，平均而言約為七人左右，董事長兼任總經理席次 (*CHAIR_NUM*) 之平均數為 1.87，中位數為 2，平均而言約為兩席左右，外部董事比率 (*OUTRATIO*) 平均數為 35.07%，中位數 40%，表示樣本公司的內部董事比率高於外部董事比率。在股權結構方面，董監事持股比率 (*STK_IDS*) 之平均數為 25.34%，中位數 22.20%，平均約占四分之一左右，經理人持股比率 (*STK_CEO*) 之平均數為 2.13%，中位數 0.8%，可看出樣本公司之經理人持股比率並不高，大股東持股比率 (*STK_BLOCK*) 之平均數為 17.73%，中位數 16.15%，平均約占一至二成，法人機構持股比率 (*STK_INST*) 之平均數為 34.57%，中位數 31.08%，表示樣本公司之自然人股東相對法人機構投資人為多，控制權偏離程度 (*DEV*)，其平均數為 2.63，中位數 1.08，表示平均而言控制權高過於現金流量權，平均偏離程度尚可。

² 信用評等等級分 1 至 9 等，等級愈小代表信用愈佳，而 *TCRI*=10 則表示該公司已發生財務危機。

表 1 本研究之敘述性統計量 (N=10,290)

變數	平均數	中位數	最大值	最小值	標準差
<i>TCRI</i>	5.850	6.000	10.000	1.000	1.669
<i>ROE</i>	6.795	7.870	3947.120	-777.450	46.622
<i>OP</i>	2.306	5.525	449.130	-9820.650	117.350
<i>ROA</i>	5.064	5.105	84.860	-105.750	10.454
<i>ACID</i>	157.104	110.395	4453.790	0.110	190.019
<i>INT</i>	2.567	4.240	20096.810	-65993.930	805.810
<i>DE</i>	58.911	35.565	9392.010	0.000	201.579
<i>TMAR</i>	2.458	2.279	48.000	0.001	1.580
<i>TMINV</i>	5.142	2.264	1200.000	-1200.000	31.073
<i>SALES</i>	6.462	6.403	9.292	2.921	0.644
<i>TA</i>	6.562	6.483	9.009	4.708	0.603
<i>DSIZE</i>	6.787	7.000	26.000	2.000	2.354
<i>CHAIR_NUM</i>	1.874	2.000	10.000	0.000	1.248
<i>OUTRATIO</i>	0.351	0.400	0.889	0.000	0.213
<i>STK_IDS</i>	25.342	22.200	100.000	0.130	14.521
<i>STK_CEO</i>	2.131	0.800	34.610	0.000	3.235
<i>STK_BLOCK</i>	17.728	16.145	84.230	0.000	11.268
<i>STK_INST</i>	34.567	31.080	100.000	0.000	22.052
<i>DEV</i>	2.634	1.080	1499.670	0.000	20.926
<i>IDS</i>	1.151	0.000	6.000	0.000	1.454
<i>DSL</i>	8.930	0.000	100.000	0.000	18.211
<i>STK_CON</i>	12.759	9.060	99.380	0.000	13.285
<i>CROSS</i>	0.224	0.000	1.000	0.000	0.417
<i>GT</i>	0.237	0.000	1.000	0.000	0.426

變數定義：*TCRI*：以 TEJ 企業信用風險指標 (*TCRI*) 衡量之；*ROE*：以常續性利益除以平均淨值衡量之；*OP*：以營業利益除以營業收入衡量之；*ROA*：以稅後息前常續性利益除以平均資產衡量之；*ACID*：以速動資產除以流動負債衡量之；*INT*：以利息支出除以營業收入衡量之；*DE*：以長短期借款佔股東權益的比例衡量之；*TMAR*：為十二個月除以應收帳款週轉率衡量之；*TMINV*：為十二個月除以存貨週轉率（營業成本除以平均存貨）衡量之；*SALES*：營業收入取對數；*TA*：總資產取對數；*DSIZE*：董事會之董事席次總數；*CHAIR_NUM*：董事長兼任總經理席次；*OUTRATIO*：董事會中外部董事成員佔董事會規模的比率；*STK_IDS*：董事之持股率加上監察人之持股率；*STK_CEO*：經理人持股率；*STK_BLOCK*：以前十大股東持有股數（剔除董監事以及經理人等身份之持有股數）占公司全體股數之比率來衡量；*STK_INST*：以法人機構持有股數（參照 TEJ 之衡量方式）占公司全體股數之比率來衡量；*DEV*：衡量方式以股份控制權除以現金流量權計算之；*IDS*：以獨立董監席次衡量之；*DSL*：為董監質押比率；*STK_CON*：為最終控制者個人持股比率；*CROSS*：採虛擬變數，若交叉持股結構則為一，否則為零；*GT*：採虛擬變數，若金字塔結構則為一，否則為零。

其他公司治理因素方面，獨立董監席次 (*IDS*) 平均數為 1.15，中位數 0，平均而言設立獨立董監的公司並不多，主要是本研究期間為 2000 年至 2009 年，而我國自 2007 年才開始規定上市 (櫃) 公司，強制設立至少兩席的獨立董事，這可能是獨立董監席次之中位數為 0 的原因，董監質押比率 (*DSL*) 之平均數為 8.93%，中位數 0%，平均而言董監質押情況在 9% 以下，最終控制者個人持股比率 (*STK_IDS*) 之平均數為 12.76%，中位數 9.06%，平均而言在 13% 以下，交叉持股結構 (*CROSS*)，平均數為 22.44%，平均約佔四分之一，金字塔結構 (*GT*)，平均約為 23.73%，平均約佔四分之一，此交叉持股及控股模式的情形不容忽視。

二、相關係數

本研究各變數間之 Pearson 相關係數列示於表 2。由表 2 可知，因各變數間之相關係數大部分皆在 30% 以下為低度相關³，其中以營業收入取對數 (*SALES*) 與總資產取對數 (*TA*) 之相關係數最大，仍因兩者皆為衡量公司規模的代理變數，故此相關係數大是合理的現象；次之是信用評等等級 (*TCRI*) 與營業收入取對數 (*SALES*) 之相關係數；第三是信用評等等級 (*TCRI*) 與總資產報酬率 (*ROA*) 之相關係數，此說明公司規模、總資產報酬率與信用評等等級攸關性大，符合信用評等的判斷直覺；然而，除此以外的其他相關係數皆在 40% 以下，故根據單變數兩兩之間的關聯性，可推論共線問題可能不存在。因此，本研究實證模型之各變數間不存在共線性的問題 (Kutner, Nachtsheim, and Neter, 2004)。

三、順序 logit 迴歸模型 (Ordinal Logit Regression)

(一) 順序 logit 迴歸模型之模型適合度分析

本研究主要探討信用評等模型之建構，因依變數為信用評等之等級，故本研究先行採用順序 logit 迴歸模型進行估計，作為實證研究之前測，其結果列於表 3。從表 3 中可得知本研究樣本之分配屬 *TCRI* 為 6 者之樣本數最多，計有 3,118 個觀測值，佔全樣本的 30.30%，次多是 *TCRI* 為 5 者之樣本數，計有 2,328 個觀測值，佔全樣本的 22.62%；而樣本數最少的為 *TCRI* 為 1 者，計有 79 個觀測值，佔全樣本的 0.77%。由於 *TCRI* 的值愈小代表信用評等愈佳，故可看出研究樣本在 *TCRI* 由 1 至 5 的等級，計有 4,236 個觀測值，佔全樣本的 41.17%，未及全樣本的一半，若再加入 *TCRI* 為 6 者之樣本數，計有 7,354 個觀測值，佔全樣本的 71.47%，故可看出本研究樣本有七成以上是信用評等尚佳的公司。然而，有 327 個觀測值已發生財務危機，佔全樣本的 3.18%。另外，從表 3 也可看出模型的適合度情形，其模型配適度皆達顯著水準，故說明本研究採用順序 logit 迴歸模型進行估計是合適的。

³ $r \leq |0.3|$: 低度相關； $|0.3| < r < |0.7|$: 中度相關； $r \geq |0.7|$: 高度相關。

表 2 相關係數矩陣 (N=10,290) (續)

	<i>OUTRATIO</i>	<i>IDS</i>	<i>STK_IDS</i>	<i>STK_CEO</i>	<i>STK_BLOCK</i>	<i>STK_INST</i>	<i>DSL</i>	<i>STK_CON</i>	<i>DEV</i>	<i>CROSS</i>	<i>GT</i>
<i>TCRI</i>	0.03***	-0.08***	-0.09***	-0.04***	0.10***	-0.30***	0.12***	0.03***	-0.03***	-0.15***	-0.01
<i>ROE</i>	0.02*	0.06***	0.09***	0.05***	-0.04***	0.10***	-0.07***	0.02**	0.02**	0.01	-0.02**
<i>OP</i>	-0.01	0.01	0.02*	0.02**	-0.01	0.02**	-0.01	0.02*	0.00	-0.01	0.00
<i>ROA</i>	0.08***	0.17***	0.13***	0.16***	-0.03***	0.16***	-0.14***	0.07***	0.04***	-0.02**	-0.08***
<i>ACID</i>	0.08***	0.11***	0.01	0.10***	-0.01	-0.01	-0.14***	-0.01	0.02*	0.00	-0.07***
<i>INT</i>	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.02*	0.01	-0.02**	-0.01	0.00	0.01	0.00
<i>DE</i>	-0.06***	-0.07***	-0.02**	-0.04***	0.02***	-0.02***	0.10***	-0.02***	-0.01	0.01	0.04***
<i>TMAR</i>	0.13***	0.06***	-0.04***	0.03***	-0.04***	-0.16***	-0.04***	0.05***	-0.02	-0.09***	-0.10***
<i>TMINV</i>	-0.01	-0.05***	-0.02	-0.04***	0.03***	0.01	0.03***	-0.03***	-0.01	-0.01	0.04***
<i>SALES</i>	-0.23***	-0.07***	-0.12***	-0.12***	-0.11***	0.32***	0.19***	-0.20***	0.02***	0.26***	0.22***
<i>TA</i>	-0.29***	-0.17***	-0.17***	-0.22***	-0.11***	0.35***	0.28***	-0.25***	0.02**	0.32***	0.32***
<i>DSIZE</i>	0.03***	0.01	0.05***	-0.06***	-0.13***	0.22***	0.06***	-0.22***	0.01	0.25***	0.16***
<i>CHAIR_NUM</i>	-0.27***	-0.08***	-0.04***	0.19***	-0.09***	-0.07***	-0.03***	0.08	-0.01	-0.04***	0.03***
<i>OUTRATIO</i>		0.47***	-0.02***	0.06***	0.01	-0.09***	-0.24***	-0.01	-0.01	-0.16***	-0.26***
<i>IDS</i>			0.06***	0.14***	0.05***	0.05***	-0.21***	0.03***	0.01	-0.07***	-0.24***
<i>STK_IDS</i>				0.04***	-0.17***	0.37***	-0.16***	0.16***	0.08***	0.18***	-0.11***
<i>STK_CEO</i>					-0.07***	-0.17***	-0.15***	-0.05***	0.02**	-0.04***	-0.12***
<i>STK_BLOCK</i>						0.16***	-0.03***	0.19***	-0.04***	-0.07***	-0.02
<i>STK_INST</i>							0.03***	-0.48***	0.08***	0.42***	0.13***
<i>DSL</i>								-0.12***	-0.02*	0.09***	0.23***
<i>STK_CON</i>									-0.07***	-0.37***	-0.18***
<i>DEV</i>										0.13***	-0.02***
<i>CROSS</i>											0.30***
<i>GT</i>											

1. 變數定義：詳見表 1。

2. 本表右上方為 Pearson 數係數。***、**、* 分別表示 1%、5% 及 10% 的顯著水準。

表 3 順序 logit 迴歸模型之樣本分佈暨模型適合度表

樣本分佈情形 (Case Processing Summary)				
		樣本數 (N)	邊際百分比 (%)	
TCRI	1	79	0.7677	
	2	172	1.6715	
	3	339	3.2945	
	4	1,318	12.8086	
	5	2,328	22.6239	
	6	3,118	30.3013	
	7	1,429	13.8873	
	8	757	7.3567	
	9	423	4.1108	
	10	327	3.1778	
樣本合計		10,290	100.0000	
模型適合度資訊 (Model Fitting Information)				
模型 (Model)	-2 Log Likelihood	卡方值 (Chi-Square)	自由度	顯著水準 (Sig.)
Intercept Only	38821.9842			
Final	26136.9287	12685.0555	23	0.0000
連結函數：logit.				
模型適合度檢測 (Goodness-of-Fit)				
	卡方值 (Chi-Square)	自由度	顯著水準 (Sig.)	
Pearson	5.4089E+51	92578	0.0000	
Deviance	2.6137E+4	92578	1.0000	
連結函數：logit.				

(二) 順序 logit 迴歸模型之實證結果

順序 logit 迴歸模型之估計結果列示於表 4。由表 4 中可得知模型之解釋能力佳，其 Pseudo R-square 中 Cox and Snell 為 70.85% 以及 Nagelkerke 為 72.52%，僅有 McFadden 值為 32.67% 稍低，故整體而言順序 logit 迴歸模型的解釋能力佳。

實證結果發現，各解釋變數對信用評等等級 (TCRI) 大多具有顯著的關係。獲利能力方面，淨值報酬率 (ROE)、總資產報酬率 (ROA) 與信用評等等級呈顯著負相關 (1% 的顯著水準)，表示當淨值報酬率、總資產報酬率愈大時，則信用評等顯著愈小，即信用評等愈佳；但營業利益率 (OP) 與信用評等等級呈顯著正相關 (1% 的顯著

水準)，表示當營業利益率愈大時，則信用評等顯著愈大，即信用評等愈差，此結果說明營業利益率愈高，不一定代表信用評等愈佳，因本期稅後淨利的決定，尚有其他業外收支因素，且其係數為 0.0005，故對信用評等雖有顯著正向影響，但效果也不大。安全性方面，速動比率 (*ACID*) 與信用評等等級呈顯著負相關 (1% 的顯著水準)，表示當速動比率愈大時，則信用評等顯著愈小，即信用評等愈佳；利息支出率 (*INT*) 與信用評等等級呈正相關，未達顯著水準，且其係數非常小，所以影響不大；借款依存度 (*DE*) 與信用評等等級呈顯著正相關 (1% 的顯著水準)，表示當借款依存度愈大時，則信用評等顯著愈大，即信用評等愈差。

表 4 中活動力方面，收款月數 (*TMAR*) 與信用評等等級呈顯著負相關 (5% 的顯著水準)，表示當收款月數愈大時，信用評等卻愈佳，此點可能需再深入探討其構成原因，推論原因可能是行業特性之關係⁴，本研究進一步將全樣本區分成八大產業樣本⁵個別進行順序 logit 迴歸模型估計分析後發現，營造建材類以及電機類等兩大類產業的公司，當收款月數 (*TMAR*) 愈大，則信用評等水準愈差，符合學理之論點。再者，推論其餘產業公司之部份公司特性可能本身之應收帳款週轉率偏低，應收帳款週轉率為營業收入除以平均帳款，若這類公司大多採賒銷的方式營業，在繼續經營的假說下都維持大部份的賒銷金額，故其獲利能力並沒有問題，因此抵銷了活動力不足之缺點，導致信用評等仍然維持偏佳；售貨月數 (*TMINV*) 與信用評等等級呈顯著正相關 (5% 的顯著水準)，表示當售貨月數愈大時，若由於存貨週轉率愈小，則信用評等顯著愈大，即信用評等愈差。規模方面，營業收入取對數 (*SALES*)、總資產取對數 (*TA*) 與信用評等等級呈顯著負相關 (1% 的顯著水準)，表示當規模愈大時，信用評等顯著愈小，表示信用評等顯著愈佳。

由表 4 可知，在董事會組成方面，董事會規模 (*DSIZE*)、董事長兼總經理席次 (*CHAIR_NUM*) 以及外部董事比例 (*OUTRATIO*) 等變數，與信用評等等級呈顯著負相關 (1% 的顯著水準)，表示當董事會規模愈大、董事長兼總經理席次愈多以及外部董事比例愈大時，信用評等顯著愈小，表示信用評等顯著愈佳。股權結構方面，董監事持股比率 (*STK_IDS*) 以及控制權偏離程度 (*DEV*) 等變數，與信用評等等級呈正相關，但未達顯著水準，且其係數很小，所以影響不大。再者，本研究進一步將

⁴ 另一個原因可能是模型設定之問題，可能應採非線性的估計方式才較為正確，此一現象可從單變量之結果來說明這個矛盾，如表 2 之相關係數分析結果發現收款月數 (*TMAR*) 與信用評等等級 (*TCRI*) 呈顯著正相關，說明單變量分析結果可推論收款月數 (*TMAR*) 愈大，信用評等愈差，較符合經濟直覺；再者，從 Cubist 迴歸模型實證結果之法則 2 (附錄) 中，亦可發現收款月數 (*TMAR*) 與信用評等等級 (*TCRI*) 呈正相關，故順序 logit 迴歸模型可能有設定問題。

⁵ 茲將全樣本區分成八大產業類別，第 1 類營造建材類 (N=923) 包含 11 水泥工業、20 鋼鐵工業、25 建材營造；第 2 類食品類 (N=216) 包含 12 食品工業；第 3 類塑膠化工類 (N=1,041) 包含 13 塑膠工業、21 橡膠工業、17 化學生技醫療；第 4 類電機類 (N=665) 包含 15 電機機械、16 電器電纜；第 5 類電子類 (N=5,841) 包含 23 電子工業；第 6 類服務銷售類 (N=229) 包含 27 觀光事業、29 貿易百貨；第 7 類紡織類 (N=532) 包含 14 紡織纖維；第 8 類其他類 (N=843) 包含 99 其他、97 油電燃氣、18 玻璃陶瓷、19 造紙工業、26 航運業、22 汽車工業。其餘個別進行順序 logit 迴歸模型估計之實證結果的圖表，礙於文章篇幅限制，未列示於本文中。

全樣本區分成八大產業類別進行順序 logit 迴歸模型估計分析後，發現營造建材類以及食品類之公司中，董監事持股比率 (*STK_IDS*) 與信用評等呈顯著相關，當董監事持股比率愈高，信用評等水準愈佳，此證實公司治理變數—董監事持股比率，在營造建材產業以及食品產業是佔有重要的影響程度。另外，在其他類產業的公司中，發現控制權偏離程度 (*DEV*) 與信用評等顯著攸關，當控制權偏離程度愈大，信用評等愈差，表示控制權偏離程度在其他類產業如油電燃氣、玻璃陶瓷、造紙工業、航運業以及汽車工業等公司中，是一推估信用評等的重要因素。並且本研究將進一步以非線性估計方式 (Cubist 迴歸樹模型)，探討董監事持股比率 (*STK_IDS*) 以及控制權偏離程度 (*DEV*) 是否對推估信用評等等級具有重要性⁶；經理人持股比率 (*STK_CEO*) 以及法人機構持股比率 (*STK_INST*) 等變數，與信用評等等級呈顯著負相關 (1%的顯著水準)，表示當經理人以及法人機構之持股比率愈大時，信用評等顯著愈小，表示信用評等顯著愈佳；另外，大股東持股比率 (*STK_BLOCK*) 與信用評等等級呈顯著正相關 (1%的顯著水準)，表示當大股東持股比率愈大，信用評等顯著愈大，即信用評等愈差。

其他公司治理因素方面，獨立董監席次 (*IDS*) 卻與信用評等等級呈顯著正相關 (1%的顯著水準)，表示當獨立董監席次愈大時，信用評等顯著愈大，即信用評等愈差，此結果推翻了獨立董監有助於公司信譽的維持。進一步深入探討其形成原因，主要是因行業特性所影響，故將全樣本區分成八大類產業⁷個別進行順序 logit 迴歸模型估計分析後，發現食品類、電機類以及紡織類等，此三類產業公司之獨立董監席次愈大時，信用評等愈佳，故支持獨立董監席次愈大時，愈有助於監督公司、維持信譽，支持學理的論點，此說明產業別之特性可能是造成公司治理因素與信用評等未呈一致性關聯的原因；另外，在其他產業方面，推論其原因可能是模型設定之問題⁸，故本研究後續將採用 Cubist 迴歸樹模型進行估計，以解決此一問題。

其次，表 4 中董監質押比率 (*DSL*) 以及金字塔結構 (*GT*) 等變數，與信用評等等級呈顯著正相關 (1%的顯著水準)，表示當董監質押比率愈大以及存在金字塔結

⁶ 首先，董監事持股比率 (*STK_IDS*) 與信用評等雖未達顯著水準且其係數很小，但在 Cubist 迴歸樹建模中董監事持股比率於條件式之使用率高 (如表 5)，對推估信用評等是具有重要性的。其次，控制權偏離程度 (*DEV*) 與信用評等未達顯著水準，且於 Cubist 迴歸樹建模時在條件式及迴歸式之使用率也低，此的確表示控制權偏離程度對評估信用評等的重要性低，但並非代表完全不重要。因在建構 Cubist 迴歸樹模型時，控制權偏離程度在條件式仍有 5% 的使用率，且於迴歸式更有 11% 的使用率 (如表 5)。

⁷ 茲將全樣本區分成八大產業類別，如同附註 5 之分類情形。其個別進行順序 logit 迴歸模型估計之實證結果的圖表，礙於文章篇幅限制，故未列示於本文中。

⁸ 推論原因可能是模型設定之問題，可能應採非線性的估計方式才較為正確，此一現象可從單變量之結果來說明這個矛盾，如表 2 之相關係數分析結果發現收獨立董事席次 (*IDS*) 與信用評等等級 (*TCRI*) 呈顯著負相關，說明單變量分析結果可推論 *IDS* 愈大，信用評等愈佳，較符合經濟直覺；再者，從 Cubist 迴歸模型實證結果之法則 51 (附錄) 中，亦可發現 *IDS* 與 *TCRI* 呈負相關，且 *IDS* 在 Cubist 迴歸模型中常被用於分割樣本之門檻變數，故 *IDS* 與 *TCRI* 並未呈一致的負向關聯，故順序 logit 迴歸模型可能有設定問題。

表 4 順序 logit 迴歸模型之實證結果

變數	係數	標準差	Wald 值	df	顯著水 準(Sig.)	95% 信賴區間		
						下限	上限	
Threshold	[TCRI = 1]	-30.8027	0.4511	4662.20	1	0.0000	-31.6869	-29.9186
	[TCRI = 2]	-28.8645	0.4216	4686.69	1	0.0000	-29.6909	-28.0381
	[TCRI = 3]	-27.2710	0.4054	4524.66	1	0.0000	-28.0656	-26.4764
	[TCRI = 4]	-24.8586	0.3867	4132.56	1	0.0000	-25.6165	-24.1006
	[TCRI = 5]	-22.7096	0.3747	3674.00	1	0.0000	-23.4439	-21.9753
	[TCRI = 6]	-20.2373	0.3638	3094.73	1	0.0000	-20.9503	-19.5243
	[TCRI = 7]	-18.5322	0.3584	2673.39	1	0.0000	-19.2347	-17.8297
	[TCRI = 8]	-16.7765	0.3545	2239.84	1	0.0000	-17.4713	-16.0817
	[TCRI = 9]	-14.6374	0.3552	1698.28	1	0.0000	-15.3336	-13.9413
Location	<i>ROE</i>	-0.0185***	0.0008	496.62	1	0.0000	-0.0201	-0.0169
	<i>OP</i>	0.0005***	0.0002	8.00	1	0.0047	0.0002	0.0009
	<i>ROA</i>	-0.0549***	0.0027	406.71	1	0.0000	-0.0602	-0.0496
	<i>ACID</i>	-0.0018***	0.0001	265.66	1	0.0000	-0.0020	-0.0016
	<i>INT</i>	0.0000	0.0000	0.37	1	0.5431	-0.0001	0.0000
	<i>DE</i>	0.0267***	0.0005	2666.07	1	0.0000	0.0257	0.0277
	<i>TMAR</i>	-0.0307**	0.0142	4.70	1	0.0302	-0.0585	-0.0029
	<i>TMINV</i>	0.0024**	0.0010	5.84	1	0.0157	0.0005	0.0044
	<i>SALES</i>	-2.6964***	0.0828	1059.67	1	0.0000	-2.8587	-2.5340
	<i>TA</i>	-0.5307***	0.0902	34.59	1	0.0000	-0.7075	-0.3538
	<i>DSIZE</i>	-0.0759***	0.0092	68.39	1	0.0000	-0.0938	-0.0579
	<i>CHAIR_NUM</i>	-0.0936***	0.0170	30.20	1	0.0000	-0.1270	-0.0602
	<i>OUTRATIO</i>	-0.3752***	0.1115	11.33	1	0.0008	-0.5937	-0.1567
	<i>STK_IDS</i>	0.0012	0.0020	0.35	1	0.5521	-0.0028	0.0052
	<i>STK_CEO</i>	-0.0273***	0.0066	17.06	1	0.0000	-0.0403	-0.0144
	<i>STK_BLOCK</i>	0.0147***	0.0022	45.99	1	0.0000	0.0105	0.0190
	<i>STK_INST</i>	-0.0258***	0.0017	242.91	1	0.0000	-0.0291	-0.0226
	<i>DEV</i>	0.0014	0.0009	2.32	1	0.1280	-0.0004	0.0031
	<i>IDS</i>	0.0952***	0.0152	39.04	1	0.0000	0.0654	0.1251
	<i>DSL</i>	0.0146***	0.0012	159.63	1	0.0000	0.0123	0.0169
	<i>STK_CON</i>	-0.0361***	0.0023	244.23	1	0.0000	-0.0406	-0.0316
	<i>CROSS</i>	0.0769	0.0548	1.97	1	0.1609	-0.0306	0.1844
	<i>GT</i>	0.2510***	0.0499	25.34	1	0.0000	0.1533	0.3487
		Cox and Snell		0.7085				
Pseudo R-square		Nagelkerke		0.7252		Link function: logit		
		McFadden		0.3267				

連結函數：logit.

1. 本表***、**與*分別表示1%、5%及10%的顯著水準。
2. 變數定義：詳見表1。

構時，信用評等顯著愈大，即信用評等愈差。最終控制者個人持股比率 (*STK_CON*) 與信用評等等級呈顯著負相關 (1%的顯著水準)，表示當最終控制者個人等之持股比

率愈大時，信用評等顯著愈小，表示信用評等顯著愈佳。交叉持股結構（*CROSS*）變數，與信用評等等級呈正相關，但未達顯著水準，且其係數很小，所以影響不大。

總而言之，從順序 logit 迴歸模型的實證結果可知，信用評等納入公司治理變數，確實可增加模型的解釋能力，然而董監事持股比率（*STK_IDS*）以及控制權偏離程度（*DEV*）之實證結果可能受到產業別以及模型設定因素影響，再者，除交叉持股結構（*CROSS*）變數外，其餘公司治理變數實與信用評等攸關，且此實證結果可提供公司治理因素影響信用評等評估的方向及其效果。財務變數包含獲利能力、安全性、活動力以及規模方面，僅有利息支出率（*INT*）實證發現與信用評等無顯著關聯，可提供 TEJ 評估納入利息支出率推估信用評等是否有必要，其餘的財務變數實與信用評等攸關。

四、Cubist 迴歸樹模型

(一) 建構信用評等預測模型—Cubist 迴歸樹模型

本研究之 Cubist 迴歸樹模型實證結果列示於附錄，其利用 2000 年至 2008 年之一般產業的上市櫃公司的資料，計 9,089 個觀測值，採用 Cubist 迴歸樹建構信用評等預測模型，其模型的相關係數為 93%，表示模型的解釋能力相當好。附錄顯示實證結果發現有 74 條法則⁹，每一條法則之下，有其包含的樣本數、條件式及其門檻值¹⁰，在條件式之下，有其對應的迴歸式，Cubist 迴歸樹模型利用多個線性迴歸模式去逼近整個函數，建構的信用評等預測模型也較為準確。

由於附錄之法則較多，再此舉例法則 1 加以說明，其他法則以此類推。法則 1 中，其樣本數有 26 個觀測值，當營業利益率（*OP*）> 6.37、利息支出率（*INT*）≤ 4.59、收款月數（*TMAR*）≤ 3.149606、營業收入取對數（*SALES*）> 7.662119 以及最終控制者個人持股比率（*STK_CON*）> 3.74 時，為同一屬性的樣本，其於信用評等估計上泛屬同一型態，應利用 $TCRI = 1.5 + 0.4611 DEV + 0.028 ROA - 0.0011 OP - 0.0028 TMINV + 0.00037 DE + 0.0012 ROE - 0.09 SALES_LOG - 0.08 TA_LOG + 4e-005 INT$ 估計並計算 *TCRI* 值，以此作為信用評等的預測值。其他法則以此類推，不再贅述。

Cubist 迴歸樹建構信用評等預測模型時，其條件式及子迴歸式所使用到之解釋變數的比例列示於表 5。由表 5 可知，條件式中使用率最高的變數是總資產報酬率（*ROA*）為 86%，次高是規模的代理變數—營業收入取對數（*SALES*）為 85%，第三

⁹ Cubist 迴歸樹模型建構此 74 條法則是利用資料探勘的方式，以得到模型之最佳配適的前提下，它依據本身資料的屬性，利用資料探勘的方式，自動切割樣本，將相同資料屬性（不同的規則）之樣本歸為一類，自動將資料分成幾個區域，而如何分割樣本（包含每條法則之條件及其門檻值的決定標準）、選取哪些變數，以及估計出各別所屬迴歸模型，皆是利用其特有的計量運算方式達成（陳樹衡、郭子文與袁厥庸，2007）。且本研究在建模的方式選用上，無論採 rules alone、instances and rules 以及 let Cubist decide 等三個建模方式上，皆得到相同的實證結果有 74 條法則，表示本研究方法具備穩健性。

¹⁰ 每條法則之條件及其門檻值的決定標準之經濟意涵在分割樣本，將同一屬性的樣本歸為一群。

表 5 Cubist 迴歸樹模型中解釋變數之使用比例表

解釋變數	條件式使用之比例	迴歸式使用之比例
<i>ROA</i>	86%	85%
<i>SALES</i>	85%	99%
<i>DE</i>	71%	96%
<i>ACID</i>	67%	77%
<i>OP</i>	64%	81%
<i>TMINV</i>	32%	65%
<i>STK_CON</i>	31%	83%
<i>STK_IDS</i>	28%	33%
<i>INT</i>	23%	63%
<i>STK_INST</i>	20%	62%
<i>DSIZE</i>	20%	50%
<i>ROE</i>	14%	83%
<i>TA</i>	14%	84%
<i>IDS</i>	12%	61%
<i>DSL</i>	10%	47%
<i>TMAR</i>	10%	70%
<i>DEV</i>	5%	11%
<i>STK_CEO</i>	4%	38%
<i>STK_BLOCK</i>	3%	54%
<i>OUTRATIO</i>		16%
<i>CHAIR_NUM</i>		34%

變數定義：詳見表 1。

高是借款依存度 (*DE*) 為 71%。再者，迴歸式中使用率前三高的變數與條件式相同，此說明這三個變數在評估公司的信用評等程度中最為重要，分別為使用率最高的變數是規模的代理變數—營業收入取對數 (*SALES*) 為 99%，次高是借款依存度 (*DE*) 為 96%，第三高是總資產報酬率 (*ROA*) 為 85%，此實證結果說明信用評等之推估中最重要因素為獲利能力 (總資產報酬率)、規模 (營業收入取對數) 以及安全性 (借款依存度) 三項。

首先，獲利能力衡量變數—總資產報酬率，代表信用評等非常著重於公司的獲利能力，當獲利能力愈高，還款能力愈佳，公司愈不會發生信用違約的情形 (薛立言與張志向，2004；Gleason, 1981；Perry, Henderson, and Cronan, 1984；Peavy and Scott, 1986；Srinivasan and Kim, 1987；Carey, Post, and Sharpe, 1998；Boubakri and Cosset, 1998)，因此信用評等愈佳，此除了可看出總資產報酬率為信用評等顯著考量的因素外，還佔有極重要的權重。

其次，規模衡量變數—營業收入取對數，代表評估信用評等次重要因素為公司的規模，規模可作為資訊代理的變數（Carey et al., 1998），當公司規模龐大，可推論為管理團隊在繼續經營的假設前提下，可以永續經營下去¹¹。且Perry et al. (1984)、Peavy and Scott (1986)以及Ogden (1987)也指出規模為債信評等的重要變數之一。另外，薛立言與張志向（2004）亦發現規模為評等機構在衡量公司信用風險時之重要因素。因此本研究發現規模為評估信用評等第二重要的變數，此相較於以往研究，除了可看出規模—營業收入取對數與信用評等顯著相關外，還可知其重要性之比重，為本研究之重要發現。

第三，安全性衡量變數—借款依存度，代表信用評等亦著重於公司還款能力的安全性，當還款能力愈安全，公司愈不會發生信用違約的情形，因此信用評等愈佳。企業信用風險決定於企業體質、營運前景以及經營者之風險偏好等三項，其中借款依存度可衡量公司的體質，當借款依存度愈高時，代表公司之長短期借款佔股東權益的比例愈高，公司要負擔現有長短期借款所衍生之利息愈高，故信用風險愈高，信用評等愈差。此一推論符合經濟直覺以及實務應用的合理性；再者，此指標除了可看出借款依存度為信用評等之顯著攸關因素外，其更為最重要的因素之一，應列為優先考量，此為本研究之重要發現，可供實務應用上之參考，如資金訂價、推論公司違約機率以及地雷股之預警等應用。

另外，條件式中使用率最低的變數是大股東持股比率（*STK_BLOCK*）為 3%，次低是經理人持股比率（*STK_CEO*）為 4%，第三低是控制權偏離程度（*DEV*）為 5%。另外，迴歸式中使用率最低的變數是控制權偏離程度（*DEV*）為 11%，次低是外部董事比例（*OUTRATIO*）為 16%，第三低是董監事持股比率（*STK_IDS*）為 33%。雖然大股東持股比率、經理人持股比率與控制權偏離程度於條件式中使用率低，以及控制權偏離程度、外部董事比例及董監事持股比例於迴歸式中使用率雖低，但仍是評估信用評等的顯著影響因素。如採順序 logit 迴歸模型之實證結果（表 4），可發現經理人持股比率（*STK_CEO*）、大股東持股比率（*STK_BLOCK*）、外部董事比例（*OUTRATIO*）與信用評等等級呈顯著相關（1%的顯著水準），表示這些因素仍是攸關的，僅是重要性不高而已。且於條件式以及迴歸式中，皆無使用到交叉持股結構（*CROSS*）以及金字塔結構（*GT*）此兩個變數，故利用 Cubist 迴歸樹模型在評估公司之信用評等時，可無須考量到此兩個變數，仍可維持信用評等的準確性，但利用順序 logit 迴歸模型推估信用評等時，則要考量到金字塔結構（*GT*）因素。總而言之，公司治理因素對信用評等之推估是具重要性，最終控制者個人持股比率（*STK_CON*）、法人機構持股比率（*STK_INST*）、董事會規模（*DSIZE*）以及獨立董監席次（*IDS*）在建構 Cubist 迴歸樹模型時，於條件式與迴歸式中之使用率高，而董監事持股比率（*STK_IDS*）於條件式之使用率高，對推估信用評等具有重要性，且這些公司治理

¹¹ 如統一集團與鴻海集團等，其規模愈大代表信用評等愈佳。

變數在採順序 logit 迴歸模型推估時，亦發現與信用評等等級呈顯著相關，且皆達 1% 的顯著水準，故公司治理因素對評估信用評等是重要且必要的，只是並非所有的公司治理變數都重要而已¹²。

信用評等模式可協助金融機構、債務發行人、專業人士以及投資人進行融資、授信以及投資決策，本研究結果亦可回應以往文獻，如同 Ashbaugh-Skaife et al. (2006) 提及公司治理有助於推估信用評等水準，以及經濟日報 (2007) 指出公司治理已為信用評等機構 (如 Standard and Poor's company) 在進行信用評等時的衡量項目之一，健全的公司治理制度，可維護相關利害關係人之權益，董事會可發揮職能，經營團隊可良善經營與落實經營管理的責任，此有助於降低信用風險，故信用評等愈佳。

(二) 評估信用評等預測模型之準確性

1. 以 2009 年資料進行樣本外測試結果

本研究利用 2009 年資料作為樣本外測試樣本 (holdout sample)，評估 Cubist 迴歸樹模型建構之信用評等預測模型的準確性，如表 6 所示。表 6 中樣本外測試樣本共計 1,201 筆觀測值，模型之解釋能力為 89%，當評估 Cubist 迴歸樹模型之預測準確度時，須先設定預測誤差¹³之容許範圍，當誤差容許正負 0.9 之間，正確預測樣本數有 966 筆觀測值，預測準確度為 80.43%；若將誤差容許範圍設定在正負 0.8 之間，正確預測樣本數有 915 筆觀測值，預測準確度為 76.19%；若再將誤差容許範圍設定得更加嚴格，於在正負 0.7 之間，正確預測樣本數有 840 筆觀測值，預測準確度為 69.94%，整體而言有七成以上的準確度。進一步再將誤差容許範圍設定在正負 0.6 之間，正確預測樣本數有 773 筆觀測值，預測準確度為 64.36%，若將誤差容許範圍設定在正負 0.5 之間，正確預測樣本數有 671 筆觀測值，預測準確度為 55.87%。總而言之，採用 Cubist 迴歸樹模型建構信用評等模型，具有高度的準確性，且無須再經人為之主觀判斷，可提升預測及評估信用評等的可靠性。

由此可知在估計方法上，Cubist 迴歸樹是以多個線性迴歸模型去逼近全域的非線性模型，其準確性會相較簡單線性模型來得佳。因大量的樣本與變數若僅利用單一線性迴歸模型進行估計會顯得笨重，則無法刻劃的觀測值較多，會遺失一些重要的觀測值，且當自變數與依變數間具有非線性的關係時，使用單一線性迴歸模型的估計方式是不適宜的。再者，估計效率以及解釋上，Cubist 迴歸樹模型又優於其他的非線性方法，如類神經網路需利用反覆疊代方式估計模型，內部估計作業有如黑箱作業無法瞭解，僅能得到輸出的預測結果，但卻無從得知自變數與依變數之關係，

¹² 然而控制權偏離程度 (DEV) 以及交叉持股結構 (CROSS)，與信用評等等級呈正相關，但雖未達顯著水準，但不代表融合公司治理因素來評估信用評等是不妥的，此乃因有其他公司治理因素對信用評等之推估仍具重要性。

¹³ 信用評等之實際值減 Cubist 迴歸樹模型之預測值後，再取絕對值衡量。

故難以分析解釋，故 Cubist 迴歸樹在估計以及分析解釋上具有優勢，顯然較簡單線性模型以及類神經網路更適合用於信用評等之推估。

表 6 Cubist 迴歸樹模型之樣本外預測的準確性

預測誤差容許範圍	正確預測樣本數	預測準確度
誤差容許正負 0.5 之間	671	55.87%
誤差容許正負 0.6 之間	773	64.36%
誤差容許正負 0.7 之間	840	69.94%
誤差容許正負 0.8 之間	915	76.19%
誤差容許正負 0.9 之間	966	80.43%
	相關係數：	89%

以 2009 年作為樣本外測試樣本 (holdout sample)，計 1,201 筆觀測值。

2. 隨機選樣方式進行樣本外測試結果

此外，本研究模型另以隨機選樣的方式進行驗證所建構之信用評等模型，其實證結果仍得到很高的解釋能力（很低的預測誤差），茲整理於下表 7。從表 7 可知，本研究利用隨機選樣的方式，隨機選取 10 組隨機樣本，每一組隨機樣本內皆有 823 筆觀測值，以作為測試樣本，這 10 組隨機樣本之交叉驗證結果，預測誤差（錯誤絕對值之平均數）皆為 0.6，且其相關係數高達 88%，表示本研究具有可預測信用評等之能力，亦具有實務應用的適當性。

再者，隨機選樣的方式進行本 Cubist 迴歸模型之驗證結果，亦可說明本研究之 Cubist 迴歸樹模型相對較佳，因隨機選樣測試發現 Cubist 迴歸樹模型可得到很高的解釋能力（如表 7），這 10 組隨機樣本之交叉驗證結果，其相關係數為 88% 高於順序 logit 迴歸模型之 Pseudo R-square 中 Cox and Snell 為 70.85% 以及 Nagelkerke 為 72.52%，表示 Cubist 迴歸樹模型相較順序 logit 迴歸模型之預測信用評等能力高，故推論 Cubist 模型相對較佳，故較適合於信用評等實務之應用。

3. CAP 曲線法(Cumulative Accuracy Profiles)

本研究再參考以往研究信用風險慣用的驗證方式，採 CAP 曲線來檢測 Cubist 迴歸樹模型預測的準確性，以說明 Cubist 迴歸樹模型有足夠的能力區別出信用評等之等級，故在此參考沈中華與林公韻（2005）之作法繪製 CAP 曲線。CAP 曲線的概念是由圖形來呈現出預測模型是否具有預測信用評等的的能力，本研究模型要能適用 CAP 曲線需作一些取捨，另考量信用評等之目的在於有效區分出各公司的信用風險，作為授信決策的依據，最現實的效用就是能及時偵測出財務危機公司，故在此以 TCRI 值為 10 設為發生違約情事之公司（危機公司）作為檢測之重點。

表7 本研究預測模型之預測誤差表（隨機選樣進行測試）

10-fold cross-validation	預測誤差 (Mean error)
Fold 1	0.6
Fold 2	0.6
Fold 3	0.6
Fold 4	0.6
Fold 5	0.6
Fold 6	0.6
Fold 7	0.6
Fold 8	0.6
Fold 9	0.6
Fold 10	0.6
Average error	0.6
Relative error	0.47
Correlation coefficient	0.88
隨機選樣之樣本數	823筆觀測值

當樣本外測試樣本為發生違約情事之公司時，觀測值設為1，其餘皆為0，再將樣本外測試樣本（計1,201筆觀測值）所得之信用評等預測值由大排到小，並將測試樣本分割成20等分，即以每5%遞增累計樣本，計算評等結果下，累計發生違約情事之樣本佔總發生違約情事之樣本的百分比率，和累計樣本佔全體樣本的百分比率的關係曲線，此即為Cubist迴歸樹模型之CAP曲線。當其CAP曲線位於左上方，愈趨近於90度直角線，愈趨於完美模型，代表Cubist迴歸樹模型區辨發生違約情事公司的能力愈好，亦愈能正確區辨信用評等之等級；反之，若其CAP曲線愈趨近於45度線，則預測能力愈差。茲繪製本研究Cubist迴歸樹模型之CAP曲線如下圖1所示。由下圖1之CAP曲線可看出Cubist迴歸樹模型預測TCRI之能力極佳，可正確區辨信用評等之等級，此驗證結果說明採用Cubist迴歸樹模型推估信用評等等級是合適的。

4. 隨機選樣：樣本之80%為訓練樣本，剩下之20%為測試結果

本研究另以隨機選樣之方式，將全樣本之80%作為訓練樣本（計8,232筆觀測值），而另外20%作為測試樣本（計2,058筆觀測值），其實證結果發現測試樣本之相關係數為89%（Average |error|為0.6），與本研究之主實證結果相似，代表採用Cubist迴歸樹模型推估信用評等等級具備穩定性，此驗證本研究方法及實證結果值得信賴。

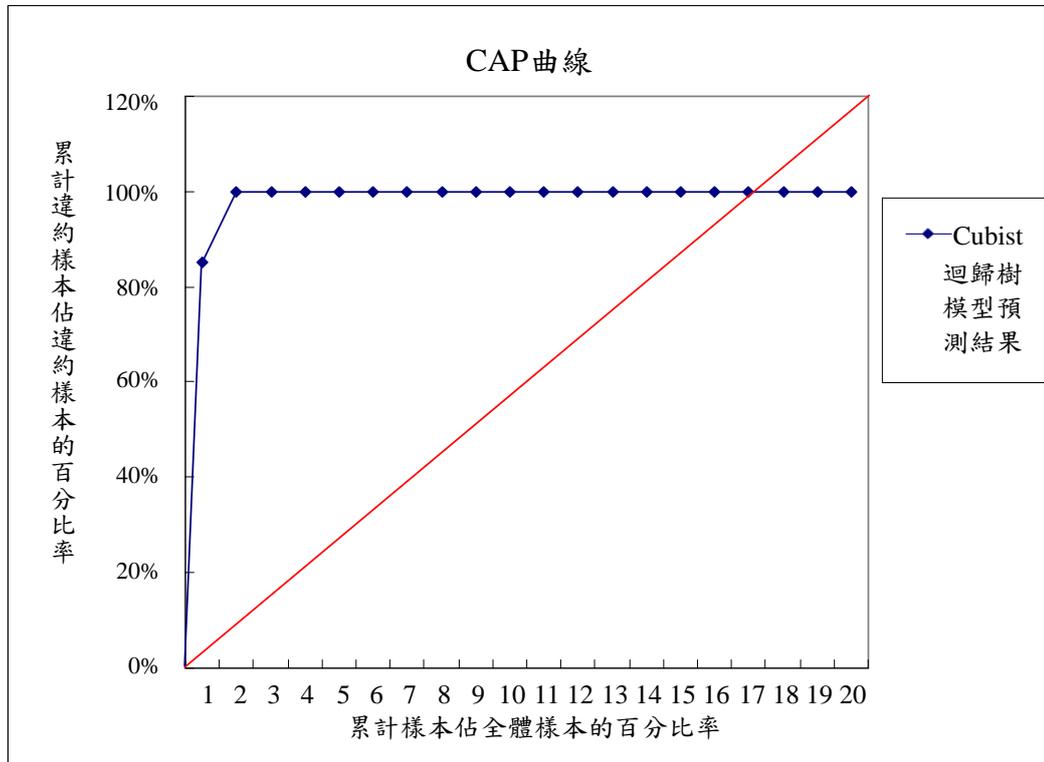


圖1：Cubist迴歸樹模型之CAP曲線圖

伍、結論與建議

本研究採用 Cubist 迴歸樹的方法來建構信用評等模型，優於台灣經濟新報社之 APL 財務壓力的測試，由於 APL 財務壓力的過程頗為繁複，而門檻的設計也僅考量資產、獲利能力以及流動性等三項因素，本研究利用 Cubist 迴歸樹之資料探勘的優點¹⁴，第一個優點是 Cubist 迴歸樹模型之研究設計符合信用評等的資料特性，第二個優點是 Cubist 迴歸樹不僅配適能力高且易於分析解釋，第三個優點是 Cubist 迴歸樹運算較具效率性（陳樹衡等人，2007），由 Cubist 迴歸樹去萃取門檻變數，可減少人為判斷上的疏失，並可減少推估信用評等等級所需之時間，且提高信用評等的準確性，此為本研究之優點。總而言之，信用評等的準確性攸關資訊使用者之決策判斷，本研究擬建構一適用各類公司之信用評等模型，透過不同的門檻值篩選、形成法則，找到各類公司之信用評等模型。故本研究之信用評等模型，於學術上與實務上皆具備重要性。

本研究實證結果發現融入公司治理因素的信用評等模型，是一更完整的信用評等模型，其增加了信用評等模型的解釋能力以及準確性，在建構信用評等模型最重

¹⁴ 陳樹衡、郭子文與龔厥庸（2007）研究中所指出之 Cubist 迴歸樹的特性。

要的三个變數，分別為規模的代理變數—營業收入取對數 (*SALES*)，次要是借款依存度 (*DE*)，第三是總資產報酬率；另外，公司治理因素中，模型之變數使用率顯示，最重要的變數為最終控制者個人持股比率 (*STK_CON*)，次要是法人機構持股比率 (*STK_INST*)，第三是獨立董監席次 (*IDS*)，此有助於財務報表使用者去評估公司的信用評等。

再者，本研究採多種信用評等驗證方式說明本研究之 Cubist 迴歸樹模型值得信賴，包含以 2009 年資料進行樣本外測試、隨機選樣方式進行樣本外測試、CAP 曲線法以及隨機選樣方式將樣本分為 80% 訓練—20% 測試等四種方式進行驗證。結果發現 Cubist 迴歸樹模型之樣本外測試結果良好，模型解釋能力高，且 Cubist 迴歸樹模型之 CAP 曲線接近 90 度直角線，說明 Cubist 迴歸樹模型預測信用評等之能力極佳，可正確區辨信用評等之等級，此驗證結果說明採用 Cubist 迴歸樹建構融合公司治理的信用評等模型很合適。

另外，本研究的優點雖可以解決 APL 人為判斷上的誤差，然而 *TCRI* 的實際值即為以往 *TEJ* 所公佈的數據，此為本研究之限制。但本研究 Cubist 迴歸模型採用大量的歷史資料進行模擬，可避免受單一觀測值高估或低估之影響，所得之結果亦較具穩健性，Cubist 迴歸模型集合過去大量的評估結果，找出它推估信用評等等級的型態 (pattern)，以此預測信用評等等級是一較為準確的作法；Cubist 迴歸模型運用計算智慧的優點，可解決 APL 測試不可驗證性¹⁵的缺點，以避免人為判斷上的疏失。

本研究的主要貢獻，在於說明 Cubist 迴歸樹預測信用評等的優點，它利用多條線性迴歸模型去逼近全域函數，相較於僅建構一條迴歸式來得準確。Cubist 迴歸樹的方法，可解決門檻變數與門檻值的問題，且各類型公司可對應其攸關的門檻值，取得用以評估信用評等的模型。再者，本研究的信用評等模型可增加評估上的效率性以及準確性。最後，本研究之研究方法與結果，可提供主管機關、*TEJ*、外部投資者以及其他相關利益者，作為能合理與準確評估公司信用評等的方式。

¹⁵ 當不同人、不同生理狀態或不同時間進行 APL 壓力測試時有可能會有不同的 *TCRI* 值結果。

參考文獻

- 台灣經濟新報社資料庫，2009，台灣經濟新報財務資料庫（TEJ）說明網頁。
- 李沃牆與朱竣平，2008，信用評等、公司違約率與財務危機預測之探討，*真理財經學報*，第18期：33-70。
- 李樑堅與張志向，1999，中小企業授信評估模式建立之研究，*臺大管理論叢*，第9卷第2期：69-100。
- 吳當傑，2007，*公司治理理論與實務*，第二版，財團法人中華民國證券暨期貨市場發展基金會。
- 沈中華與林公韻，2005，違約機率預測與極端值，*財務金融學刊*，第13卷第3期：1-32。
- 經濟日報，2007，信用評等對公司治理的重要性，10月14日，C7版。
- 陳樹衡、郭子文與裘厥庸，2007，以決策樹之迴歸樹建構住宅價格模型—台灣地區之實證分析，*住宅學報*，第16卷第1期：1-20。
- 孫永祥，2002，*公司治理結構：理論與實證研究*，上海：上海人民出版社。
- 薛立言與張志向，2004，信用評等：期間與產業差異分析，*中山管理評論*，第12卷第2期：307-336。
- Ashbaugh-Skaife, H., D. W. Collins, and R. LaFond. 2006. The effects of corporate governance on firms' credit ratings. *Journal of Accounting and Economics* 42: 203-243.
- Barzegar, B., and K. N. Babu. 2008. The effects of ownership structure on firm performance: Evidence from Iran. *ICFAI Journal of Applied Finance* 14 (3): 43-55.
- Boubakri, N., and J. C. Cosset. 1998. The financial and operating performance of newly privatized firms: Evidence from developing countries. *Journal of Finance* 53: 1081-1110.
- Carey, M., M. Post, and S. A. Sharpe. 1998. Does corporate lending by banks and finance companies differ? Evidence on specialization in private debt contracting. *Journal of Finance* 53: 845-878.
- Caspar, R. 2007. Can institutional investors fix the corporate governance problem? Some Danish evidence. *Journal of Management & Governance* 11 (4): 405-428.
- Chaganti, R., and F. Damanpour. 1991. Institutional ownership, capital structure, and firm performance. *Strategic Management Journal* 12: 479-491.
- Claessens, S., S. Djankov, J. Fan, and L. H. P. Lang. 2000. The separation of ownership and control in East Asian corporation. *Journal of Financial Economics* 58: 81-112.
- Coles, J. L., N. D. Daniel, and L. Naveen. 2008. Boards: Does one size fit all? *Journal of Financial Economics* 87 (2): 329-356.

- Dalton, D. R., C. M. Daily, A. E. Ellstrand, and J. L. Johnson. 1998. Meta-analytic reviews of board composition, leadership structure, and financial performance. *Strategic Management Journal* 19 (3): 269-290.
- Dayton, K. 1984. Corporate governance: The other side of the coin. *Harvard Business Review* 62: 34-37.
- Fama, E. F., and M. C. Jensen. 1983. Separation of ownership and control. *Journal of Law & Economics* 26 (2): 301-326.
- Gleason, W. B. 1981. Lending to automobile dealerships. *Journal of Commercial Bank Lending* 63: 2-10.
- Hazell, L. P. 2006. Governance and your debt rating. *Directorship* 32 (10): 30.
- Hermalin, B. E., and M. S. Weisbach. 1991. The effects of board composition and direct incentives on firm performance. *The Journal of the Financial Management Association* 20 (4): 101-112.
- Hermanlin, B. E., and M. S. Weisbach. 2001. Boards of directors as an endogenously determined institution: A survey of the economic literature. *NBER Working paper* No. 8161.
- Holderness, C. G. 2003. A survey of blockholders and corporate control. *Economic Policy Review* 9 (1): 51-63.
- Jensen, M. C., and W. H. Meckling. 1976. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics* 13: 305-360.
- Karamanou, I., and N. Vafeas. 2005. The association between corporate boards, audit committees and management earnings forecasts: An empirical analysis. *Journal of Accounting Research* 43(3):453-486.
- Kim, W. S., and E. O. Lyn. 1988. Excess market value, market power, and inside ownership structure. *Review of Industrial Organization* 3 (4): 1-25.
- Kutner, M. H., C. J. Nachtsheim, and J. Neter. 2004. *Applied Linear Regression Models*, 4th ed, Boston: McGraw-Hill/ Irwin.
- La Porta, R., F. Lopez-de-Silanes, and A. Shleifer. 1999. Corporate ownership around the world. *Journal of Finance* 54: 471-517.
- La Porta, R., F. Lopez-de-Silanes, A. Shleifer, and R. Vishny. 2002. Investor protection and corporate valuation. *Journal of Finance* 57: 1147-1170.
- Leech, D., and J. Leahy. 1991. Ownership structure, control type classifications, and the performance of large British companies. *The Economic Journal* 101 (409): 1418-1437.
- Martin, K. J., and J. J. McConnell. 1991. Corporate performance, corporate takeovers, and management turnover. *Journal of Finance* 46 (2): 671-687.

- McConnell, J. J., and H. Servaes. 1990. Additional evidence on equity ownership and corporate value. *Journal of Financial Economics* 27 (2): 595-612.
- Mehran, H. 1995. Executive compensation structure, ownership, and firm performance. *Journal of Financial Economics* 38 (2): 163-184.
- Mínguez-Vera, A., and J. F. Martín-Ugedo. 2007. Does ownership structure affect value? A panel data analysis for the Spanish market. *International Review of Financial Analysis* 16 (1): 81-98.
- Morck, R., A. Shleifer, and R. W. Vishny. 1988. Management ownership and market valuation: An empirical analysis. *Journal of Financial Economics* 20: 293-315.
- Mueller, D. C. 1986. *Profits in the Long Run*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ogden, J. P. 1987. Determinants of the rating and yield on corporate bonds: Tests of the contingent claims model. *Journal of Financial Research* 10: 329-339.
- Peavy, J. W., and J. A. Scott. 1986. The AT&T divestiture: Effect of rating changes on bond returns. *Journal of Economics & Business* 38: 255-271.
- Perry, L. G., G. V. J. Henderson, and T. P. Cronan. 1984. Multivariate analysis of corporate bond ratings and industry classifications. *Journal of Financial Research* 7: 27-36.
- Quinlan, J. R. 1996. Improved use of continuous attributes in C4.5. *Journal of Artificial Intelligence Research* 4: 77-90.
- Srinivasan, V., and Y. H. Kim. 1987. Credit granting: A comparative analysis of classification procedures. *Journal of Finance* 17: 665-683.
- Tan, R. S. K., P. L. Chng, and T. W. Tan. 2001. CEO share ownership and firm value. *Asia Pacific Journal of Management* 18: 355-371.
- Wruck, K. H. 1989. Equity ownership concentration and private value: Evidence from private equity financings. *Journal of Financial Economics* 23: 3-28.
- Yermack, D. 1996. Higher market valuation of companies with a small board of directors. *Journal of Financial Economics* 40: 185-211.

附錄 Cubist 迴歸樹模型之實證結果

法則	樣本數	條件式	迴歸式
1	26	$OP > 6.37$ $INT \leq 4.59$ $TMAR \leq 3.149606$ $SALES_LOG > 7.662119$ $STK_CON > 3.74$	$TCRI = 1.5 + 0.4611 DEV + 0.028$ $ROA - 0.0011 OP - 0.0028 TMINV +$ $0.00037 DE + 0.0012 ROE - 0.09$ $SALES_LOG - 0.08 TA_LOG + 4e-005$ INT
2	22	$OP > 6.37$ $INT \leq 4.59$ $SALES_LOG > 6.31542$ $IDS \leq 2$ $STK_IDS \leq 10.1$ $STK_CON > 0.04$ $STK_CON \leq 3.74$	$TCRI = 13.3 + 0.0428 OP - 0.356$ $STK_CEO - 0.08 ROA - 1.26$ $SALES_LOG - 0.017 STK_CON +$ $0.0018 ROE + 0.0022 TMINV +$ $0.00019 DE - 0.0011 STK_INST +$ $0.01 TMAR$
3	47	$ROA > 3.21$ $INT \leq 4.59$ $TMAR \leq 3.149606$ $TMINV \leq 2.44898$ $SALES_LOG > 7.229267$ $SALES_LOG \leq 7.662119$ $STK_CON > 3.74$	$TCRI = 27.2 - 0.5303 TMINV - 2.86$ $SALES_LOG - 0.046 STK_CON +$ $0.0104 DEV + 0.0012 DE - 0.0021$ $OP - 0.21 TA_LOG + 0.0017 ROE +$ $0.03 TMAR - 0.003 ROA$
4	91	$OP \leq 6.37$ $DE \leq 161.37$ $DSIZE > 7$ $IDS \leq 3$ $STK_IDS > 16.32$ $STK_INST > 69.42$	$TCRI = 15.4 + 0.0156 DE + 0.506$ $STK_CEO - 0.0251 ROE - 1.5$ $SALES_LOG + 0.00109 INT - 0.0311$ $STK_INST - 0.0046 OP + 0.023$ $STK_IDS + 0.006 TMINV - 0.04$ TA_LOG
5	86	$OP > 6.37$ $ROA > 3.21$ $INT \leq 4.59$ $SALES_LOG > 6.31542$ $IDS \leq 2$ $STK_IDS > 10.1$ $STK_CON > 0.04$ $STK_CON \leq 3.74$	$TCRI = 12.5 - 0.0507 OP - 0.263$ $STK_CON + 0.099 TMINV + 0.0545$ $ROE - 1.25 SALES_LOG + 0.27$ $TMAR - 0.0117 STK_INST - 0.009$ $STK_CEO - 0.002 STK_IDS$
6	42	$OP > 6.37$ $INT \leq 4.59$ $SALES_LOG > 6.31542$ $IDS \leq 2$ $STK_IDS \leq 38.55$ $STK_CEO > 2.07$ $STK_CON \leq 0.04$	$TCRI = 18 + 0.136 TMINV + 0.00435$ $INT + 0.00879 DE - 0.013 OP - 1.38$ $TA_LOG - 0.059 STK_CON - 0.6$ $SALES_LOG - 0.025 STK_IDS +$ $0.0071 ROE - 0.0023 STK_INST +$ $0.03 TMAR - 0.004 ROA - 0.011$ $STK_CEO - 0.01 DSIZE + 0.11$ $OUTRATIO + 0.002 STK_BLOCK +$ $0.01 IDS$

附錄 Cubist 迴歸樹模型之實證結果 (續)

法則	樣本數	條件式	迴歸式
7	101	$OP > 6.37$ $INT \leq 4.59$ $SALES_LOG > 6.31542$ $IDS > 2$ $STK_IDS \leq 38.55$ $STK_CON \leq 3.74$	$TCRI = 18.5 - 0.214 STK_CON + 0.00582 DE - 0.0099 OP - 1.24 SALES_LOG - 0.69 TA_LOG - 0.026 STK_IDS + 0.0127 TMINV + 0.0054 ROE - 0.023 ROA + 0.00022 INT - 0.0034 STK_INST - 0.015 STK_CEO + 0.03 TMAR + 0.004 STK_BLOCK + 0.17 OUTFRATIO + 0.02 IDS + 0.02 CHAIR_NUM$
8	113	$OP > 6.37$ $ROA > 3.21$ $INT \leq 4.59$ $SALES_LOG > 6.31542$ $STK_IDS > 38.55$ $STK_CON \leq 3.74$	$TCRI = 14.2 - 0.0179 OP - 0.116 STK_CON - 1.62 SALES_LOG + 0.22 TMAR + 0.0068 ROE - 0.0121 DSL + 0.038 STK_CEO + 0.17 TA_LOG - 0.03 DSIZE - 0.0029 STK_INST + 0.03 IDS$
9	41	$OP > 16.07$ $ACID > 43.18$ $INT > 4.59$ $TMINV > 2.281369$ $SALES_LOG > 6.31542$ $STK_CON > 0.65$	$TCRI = 10.9 + 0.00749 INT + 0.0522 OP + 0.02206 DE + 0.1206 DEV + 0.0451 TMINV - 0.89 SALES_LOG - 0.00146 ACID - 0.43 TA_LOG - 0.0103 STK_INST - 0.011 STK_CON + 0.007 STK_BLOCK$
10	92	$OP > 6.37$ $ROA > 3.21$ $INT > 4.59$ $DE \leq 161.37$ $TA_LOG > 7.051987$ $STK_IDS > 9.62$ $STK_CON \leq 0.65$	$TCRI = 15.7 + 0.02827 INT + 0.0096 DE + 0.0367 ROE - 0.076 ROA - 0.88 SALES_LOG - 0.0244 STK_INST - 0.55 TA_LOG - 0.00167 ACID + 0.16 IDS + 0.009 DEV + 0.016 STK_BLOCK - 0.062 DSIZE + 0.0062 DSL - 0.0006 OP + 0.004 STK_IDS - 0.009 STK_CEO$
11	227	$OP > 6.37$ $ROA > 3.21$ $INT \leq 4.59$ $TMINV > 2.44898$ $SALES_LOG > 6.31542$ $STK_CON > 3.74$	$TCRI = 16.7 + 0.00964 INT - 0.0204 OP + 0.00706 DE - 1.62 SALES_LOG + 0.0152 ROE - 0.018 STK_CON - 0.0078 STK_INST - 0.18 TA_LOG - 0.01 ROA + 0.007 STK_BLOCK + 0.04 TMAR + 0.04 IDS - 0.009 STK_CEO - 0.02 CHAIR_NUM - 0.007 DSIZE$
12	289	$OP > 6.37$ $ROA > 3.21$ $ACID > 43.18$ $INT > 4.59$ $DE \leq 161.37$ $TMINV \leq 2.281369$ $SALES_LOG > 6.31542$ $STK_INST > 27.42$ $STK_CON > 0.65$	$TCRI = 16.1 + 0.01993 INT - 0.039 OP - 1.74 SALES_LOG + 0.0184 ROE + 0.00424 DE + 0.024 TMINV - 0.038 ROA - 0.021 STK_CON - 0.0106 STK_INST - 0.00078 ACID - 0.09 CHAIR_NUM + 0.17 TA_LOG + 0.034 DSIZE - 0.006 STK_CEO$

附錄 Cubist 迴歸樹模型之實證結果 (續)

法則	樣本數	條件式	迴歸式
13	30	$OP > 6.37$ $ROA > 3.21$ $INT > 4.59$ $DE \leq 161.37$ $TA_LOG > 6.86278$ $TA_LOG \leq 7.051987$ $STK_IDS > 9.62$ $STK_CON \leq 0.65$	$TCRI = -21.8 + 0.03066 INT + 3.68$ $TA_LOG + 0.00607 DE + 0.0029 DEV -$ $0.005 ROA - 0.0003 OP - 0.002 STK_IDS$
14	51	$ROA > 3.21$ $INT \leq 4.59$ $SALES_LOG > 6.31542$ $IDS \leq 2$ $STK_IDS \leq 38.55$ $STK_CEO \leq 2.07$ $STK_CON \leq 0.04$	$TCRI = 18.3 - 0.0225 OP - 0.166$ $STK_CON - 1.88 SALES_LOG - 0.278$ $STK_CEO + 0.0313 TMINV + 0.0111$ $ROE - 0.037 STK_IDS + 0.00167 DE +$ $0.08 TMAR - 0.0047 STK_INST + 0.36$ $OUTRATIO + 0.005 STK_BLOCK + 0.03$ $IDS + 0.03 CHAIR_NUM - 0.009 DSIZE$
15	31	$ROA > 3.21$ $DE \leq 98.86$ $SALES_LOG \leq 6.31542$ $DSIZE > 10$	$TCRI = -1.7 + 0.5916 TMINV + 0.04327$ $DE + 0.73 SALES_LOG + 0.0003 INT +$ $0.00077 ACID + 0.052 DSIZE - 0.0003$ OP
16	57	$OP \leq 6.37$ $ROA > 3.21$ $SALES_LOG > 6.31542$ $DSIZE \leq 7$ $IDS \leq 3$ $STK_IDS > 16.32$ $STK_INST > 69.42$	$TCRI = 17 + 0.2166 TMINV + 0.01551$ $DE - 0.0446 ROE - 0.0175 OP + 0.00178$ $INT - 0.0499 STK_INST - 1.48$ $SALES_LOG + 0.065 ROA + 0.28 IDS +$ $0.164 DSIZE + 0.014 STK_IDS - 0.07$ $TA_LOG - 0.02 CHAIR_NUM$
17	266	$OP > 6.37$ $ROA > 3.21$ $INT \leq 4.59$ $TMAR \leq 3.149606$ $TMINV \leq 2.44898$ $SALES_LOG > 6.31542$ $SALES_LOG \leq 7.229267$ $STK_CON > 3.74$	$TCRI = 16.8 - 0.1177 TMINV - 0.0197 OP$ $+ 0.008 DE + 0.0007 INT - 0.9$ $SALES_LOG - 0.95 TA_LOG + 0.0225$ $DEV + 0.0053 ROE + 0.14 TMAR - 0.008$ $ROA + 0.03 IDS - 0.003 STK_CON$
18	43	$ACID > 98.04$ $SALES_LOG \leq 6.653879$ $TA_LOG > 6.967051$	$TCRI = 19.3 + 0.01256 DE - 2.24$ $SALES_LOG - 0.0086 TMINV - 0.032$ $DSIZE$
19	123	$OP \leq 16.07$ $ROA > 3.21$ $ACID > 43.18$ $INT > 4.59$ $DE \leq 161.37$ $TMINV > 2.281369$ $SALES_LOG > 6.31542$ $STK_INST > 27.42$ $STK_CON > 0.65$ $DEV > 1.04$	$TCRI = 15 + 0.01752 INT + 0.0994 OP +$ $0.01122 DE - 1.77 SALES_LOG + 0.0324$ $TMINV + 0.0282 DEV - 0.0007 ACID +$ $0.011 ROA - 0.0014 STK_INST$

附錄 Cubist 迴歸樹模型之實證結果 (續)

法則	樣本數	條件式	迴歸式
20	160	$ROA \leq 3.21$ $ACID > 98.04$ $SALES_LOG > 6.653879$ $TA_LOG > 6.967051$	$TCRI = 8.3 + 0.157 TMINV + 0.00695$ $DE - 0.0372 STK_INST - 0.051$ $STK_CON - 0.9 SALES_LOG + 0.046$ $STK_BLOCK - 0.131 STK_CEO +$ $0.021 STK_IDS + 0.48 TA_LOG - 0.14$ $CHAIR_NUM - 0.004 ROA - 0.0002$ $ACID - 0.0007 ROE - 0.009 DSIZE +$ $0.0011 DSL$
21	96	$ROA > 3.21$ $INT \leq 4.59$ $TMAR > 3.149606$ $TMINV \leq 2.44898$ $SALES_LOG > 6.31542$ $STK_CON > 3.74$	$TCRI = 17.7 + 0.07995 INT - 0.2249$ $TMINV - 1.77 TA_LOG + 0.011 ROE -$ $0.0023 OP - 0.17 SALES_LOG - 0.031$ $STK_CEO + 0.00048 DE - 0.002$ $STK_CON - 0.002 ROA$
22	80	$OP > 6.37$ $OP \leq 16.07$ $ROA > 3.21$ $INT > 4.59$ $TMAR > 1.410106$ $TMINV > 2.281369$ $SALES_LOG > 6.31542$ $STK_INST > 27.42$ $STK_CON > 0.65$ $DEV \leq 1.04$	$TCRI = 25.2 - 11.5262 DEV + 0.02504$ $INT + 0.1533 TMINV + 0.294$ $STK_CEO - 1.23 SALES_LOG -$ $0.00246 ACID - 0.0146 STK_INST +$ $0.026 ROA + 0.00138 DE - 0.18$ $TA_LOG - 0.001 OP - 0.006 STK_CON$ $+ 0.0007 ROE + 0.003 STK_BLOCK$
23	411	$OP \leq 6.37$ $ROA > 3.21$ $DE \leq 161.37$ $SALES_LOG > 6.31542$ $STK_IDS \leq 16.32$	$TCRI = 16.8 + 0.01695 INT - 0.0866$ $OP + 0.0506 TMINV + 0.00523 DE -$ $0.94 SALES_LOG - 0.69 TA_LOG -$ $0.00206 ACID - 0.023 STK_IDS +$ $0.0029 ROE - 0.0056 STK_INST - 0.008$ $STK_CON + 0.04 TMAR + 0.04 IDS +$ $0.005 STK_BLOCK + 0.0019 DSL -$ $0.003 ROA - 0.011 DSIZE - 0.02$ $CHAIR_NUM$
24	56	$OP \leq 6.37$ $ROA > 3.21$ $IDS > 3$ $STK_CON \leq 12$	$TCRI = 12.7 + 0.092 STK_CON + 0.55$ $TMAR - 1.21 TA_LOG + 0.17 IDS -$ $0.00107 ACID - 0.16 SALES_LOG -$ $0.0035 STK_INST$
25	277	$OP > 6.37$ $ROA > 3.21$ $INT > 4.59$ $DE \leq 161.37$ $SALES_LOG > 6.31542$ $STK_INST \leq 27.42$ $DSL \leq 34.15$ $STK_CON > 0.65$	$TCRI = 16.9 - 0.0389 OP + 0.00296$ $INT + 0.00716 DE - 0.00411 ACID -$ $0.0277 STK_INST - 0.94 SALES_LOG -$ $0.68 TA_LOG - 0.024 STK_CON +$ $0.0087 TMINV + 0.0036 ROE + 0.11$ $TMAR - 0.045 STK_CEO + 0.07 IDS +$ $0.0038 DSL - 0.005 ROA - 0.02$ $CHAIR_NUM$

附錄 Cubist 迴歸樹模型之實證結果 (續)

法則	樣本數	條件式	迴歸式
26	686	$OP \leq 6.37$ $ROA > 3.21$ $DE \leq 161.37$ $SALES_LOG > 6.31542$ $IDS \leq 3$ $STK_IDS > 16.32$ $STK_INST \leq 69.42$	$TCRI = 17.4 + 0.01743 INT - 0.1117$ $OP + 0.1359 TMINV + 0.00594 DE -$ $1.1 SALES_LOG + 0.0127 ROE - 0.71$ $TA_LOG - 0.022 ROA + 0.09 IDS -$ $0.009 STK_CON - 0.0052 STK_INST$ $- 0.023 DSIZE - 0.04 CHAIR_NUM -$ $0.00014 ACID + 0.002 STK_BLOCK$ $+ 0.01 TMAR$
27	30	$OP > 6.37$ $ROA > 3.21$ $ACID > 43.18$ $INT > 4.59$ $SALES_LOG > 6.31542$ $STK_INST \leq 27.42$ $DSL > 34.15$ $STK_CON > 0.65$	$TCRI = 4.4 + 0.05805 INT - 0.2864$ $TMINV + 0.245 ROA - 0.0112 ACID -$ $0.064 STK_CON + 0.0301 DSL + 0.3$ $TMAR - 0.0031 OP + 0.00074 DE -$ $0.0027 STK_INST - 0.08 SALES_LOG$ $- 0.07 TA_LOG$
28	34	$OP \leq 6.37$ $ROA > 3.21$ $SALES_LOG > 6.31542$ $IDS > 3$ $STK_CON > 12$	$TCRI = 16.7 + 0.00692 INT - 0.0365$ $OP + 0.0073 DE + 0.0496 TMINV -$ $1.38 SALES_LOG - 0.43 TA_LOG +$ $0.16 IDS - 0.00072 ACID - 0.0049$ $STK_INST + 0.05 TMAR - 0.003$ $STK_CON - 0.03 CHAIR_NUM$
29	51	$OP > 6.37$ $ROA > 3.21$ $INT > 4.59$ $DE \leq 161.37$ $SALES_LOG > 6.31542$ $TA_LOG \leq 6.86278$ $STK_CON \leq 0.65$	$TCRI = 17 + 0.0223 INT - 1.57$ $TA_LOG + 0.0181 DEV - 0.037 ROA$ $+ 0.0074 ROE + 0.00169 DE -$ $0.00154 ACID - 0.016 STK_IDS +$ $0.69 OUTRATIO - 0.0057 STK_INST$ $+ 0.005 STK_BLOCK + 0.03 IDS +$ $0.0024 DSL - 0.017 DSIZE - 0.06$ $SALES_LOG - 0.011 STK_CEO$
30	106	$OP \leq 16.07$ $ROA > 3.21$ $ACID > 43.18$ $INT > 4.59$ $TMAR \leq 1.410106$ $TMINV > 2.281369$ $STK_CON > 0.65$	$TCRI = 15.6 + 0.00107 INT - 1.38$ $SALES_LOG - 0.047 ROA - 0.00206$ $ACID - 0.0158 STK_INST - 0.021$ $STK_CON + 0.00131 DE + 0.0106$ $DSL + 0.0083 DEV + 0.0065 TMINV$ $+ 0.013 STK_BLOCK - 0.049 DSIZE -$ $0.06 CHAIR_NUM - 0.0006 OP +$ $0.04 IDS + 0.004 STK_IDS + 0.09$ $TA_LOG - 0.24 OUTRATIO - 0.03$ $TMAR - 0.013 STK_CEO + 0.0004$ ROE

附錄 Cubist 迴歸樹模型之實證結果 (續)

法則	樣本數	條件式	迴歸式
31	802	$OP > 10.57$ $ROA > 3.21$ $ACID > 73.91$ $SALES_LOG > 5.870722$ $SALES_LOG \leq 6.31542$ $DSIZE \leq 10$	$TCRI = 15.9 + 0.01794 INT - 0.0138$ $OP - 1.67 SALES_LOG + 0.0191$ $ROE + 0.12 TMAR - 0.011 ROA +$ $0.00058 DE + 0.06 IDS + 0.0046 DSL$ $- 0.005 STK_CON - 0.00034 ACID -$ $0.1 TA_LOG$
32	62	$OP > 1.21$ $ROA \leq 3.21$ $ACID > 98.04$ $TMINV \leq 12$ $TA_LOG > 6.694757$ $TA_LOG \leq 6.967051$	$TCRI = 8.4 - 0.0615 ROE + 0.01583$ $DE + 0.0259 TMINV - 0.0058 OP -$ $0.017 ROA - 0.25 SALES_LOG - 0.25$ $TA_LOG - 0.006 STK_CON - 0.0023$ $STK_INST + 0.03 TMAR - 0.0002$ $ACID + 0.003 STK_BLOCK - 0.011$ $DSIZE + 0.0011 DSL - 0.001$ STK_IDS
33	89	$OP > 2.61$ $ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 144.79$ $TMINV > 1.174168$ $SALES_LOG > 6.568858$ $DSL \leq 21.2$	$TCRI = 21.2 - 0.01607 ACID +$ $0.0138 DE - 2.21 SALES_LOG -$ $0.017 STK_BLOCK + 0.01 STK_CON$ $- 0.0023 ROE - 0.0024 STK_INST -$ $0.004 ROA$
34	72	$OP \leq 2.61$ $ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 144.79$ $TMINV > 1.174168$ $SALES_LOG > 6.733649$ $DSL \leq 21.2$ $DEV > 1.28$	$TCRI = 13.6 + 0.1524 TMINV +$ $0.00964 DE + 0.0506 DSL - 0.056$ $STK_CON - 0.00377 ACID - 0.58$ $SALES_LOG - 0.0167 STK_INST -$ $0.0073 ROE - 0.47 TA_LOG - 1.04$ $OUTRATIO - 0.16 CHAIR_NUM +$ $0.014 ROA + 0.001 OP$
35	175	$OP > 10.57$ $ROA > 3.21$ $ACID > 73.91$ $TMAR \leq 1.396973$ $SALES_LOG \leq 6.31542$	$TCRI = 13.6 + 0.02143 INT - 0.0088$ $OP + 0.0029 DE - 0.79 SALES_LOG -$ $0.51 TA_LOG + 0.005 TMINV - 0.043$ $DSIZE + 0.06 TMAR - 0.006$ $STK_CON + 0.05 IDS + 0.0014 ROE$ $- 0.00036 ACID + 0.006 ROA + 0.002$ $DSL + 0.003 STK_BLOCK + 0.006$ STK_CEO
36	36	$ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 144.79$ $SALES_LOG > 6.568858$ $DSIZE > 10$ $DSL > 21.2$ $STK_CON > 0.04$	$TCRI = 27.9 - 3 SALES_LOG - 0.121$ $ROA - 0.00373 ACID - 0.0097 ROE +$ $0.00221 DE - 0.12 TA_LOG + 0.0032$ $DSL - 0.003 STK_BLOCK - 0.002$ STK_CON

附錄 Cubist 迴歸樹模型之實證結果 (續)

法則	樣本數	條件式	迴歸式
37	851	$OP \leq 10.57$ $ROA > 3.21$ $ACID > 73.91$ $DE \leq 98.86$ $SALES_LOG \leq 6.31542$	$TCRI = 11.3 + 0.01578 INT - 0.0341 OP + 0.034 TMINV - 0.58 SALES_LOG + 0.00131 DE - 0.36 TA_LOG + 0.1 TMAR + 0.014 ROA - 0.007 STK_CON + 0.008 STK_BLOCK - 0.035 DSIZE - 0.05 CHAIR_NUM + 0.04 IDS + 0.017 STK_CEO - 0.00028 ACID$
38	33	$ROA > 3.21$ $ACID \leq 73.91$ $DE \leq 33.32$ $SALES_LOG \leq 6.31542$	$TCRI = 7.6 + 0.00328 INT + 0.00087 DE - 0.0011 OP - 0.18 SALES_LOG - 0.07 TA_LOG - 0.003 STK_CON - 0.0015 STK_INST + 0.0012 TMINV - 0.00017 ACID - 0.0005 ROE + 0.002 STK_BLOCK - 0.002 ROA$
39	621	$ROA > 3.21$ $ACID > 73.91$ $DE \leq 98.86$ $SALES_LOG \leq 5.870722$ $DSIZE \leq 10$	$TCRI = 8.4 + 0.00373 INT - 0.0021 OP - 0.31 SALES_LOG + 0.004 ROE + 0.00063 DE - 0.13 TA_LOG + 0.03 TMAR - 0.003 ROA + 0.0014 DSL + 0.01 IDS$
40	299	$OP > 1.21$ $ROA \leq 3.21$ $ACID > 98.04$ $DE \leq 82.3$ $TMINV \leq 12$ $TA_LOG \leq 6.694757$	$TCRI = 10 - 0.0227 OP + 0.0116 DE + 0.0653 TMINV - 0.032 ROA - 0.38 SALES_LOG - 0.34 TA_LOG + 0.09 TMAR - 0.0021 ROE - 0.005 STK_CON + 0.03 IDS - 0.002 STK_IDS - 0.0008 STK_INST$
41	217	$ROE \leq 10.79$ $ROA > 3.21$ $ACID > 73.91$ $DE \leq 98.86$ $TMAR > 1.396973$ $SALES_LOG \leq 5.870722$ $DSIZE \leq 10$	$TCRI = 13.8 + 0.01042 INT + 0.00602 DE - 1.13 SALES_LOG - 0.0053 OP + 0.0053 ROE - 0.3 TA_LOG + 0.11 TMAR - 0.005 STK_CON + 0.04 IDS - 0.02 DSIZE + 0.0026 DSL - 0.00026 ACID + 0.0011 TMINV - 0.002 STK_IDS$
42	58	$ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 144.79$ $TMINV \leq 1.174168$ $SALES_LOG > 6.568858$ $DSL \leq 21.2$	$TCRI = 17.8 + 1.1653 TMINV - 0.0123 ACID - 1.78 SALES_LOG + 0.0507 DSL - 0.051 ROA + 0.00054 INT + 0.022 STK_BLOCK + 0.00104 DE - 0.0023 ROE - 0.0022 STK_INST - 0.003 STK_CON$
43	21	$OP > 6.37$ $ROA > 3.21$ $INT > 4.59$ $STK_IDS \leq 9.62$ $STK_CON \leq 0.65$	$TCRI = 15.1 + 0.10061 INT + 0.1156 OP - 4.79 TA_LOG + 3.22 SALES_LOG + 0.003 ROE + 0.00075 DE - 0.0029 STK_INST - 0.0003 ACID - 0.004 ROA + 0.0016 DEV - 0.007 STK_CEO + 0.002 STK_BLOCK - 0.008 DSIZE + 0.001 DSL + 0.01 IDS$

附錄 Cubist 迴歸樹模型之實證結果 (續)

法則	樣本數	條件式	迴歸式
44	94	$ROA > 3.21$ $ACID \leq 43.18$ $INT > 4.59$ $DE \leq 161.37$ $SALES_LOG > 6.31542$ $STK_CON > 0.65$	$TCRI = 15 + 0.01774 INT - 0.012 OP + 0.00447 DE - 1.11 SALES_LOG + 0.0093 TMINV - 0.00141 ACID - 0.019 STK_CON - 0.0112 STK_INST + 0.0038 ROE - 0.014 ROA - 0.22 TA_LOG + 0.0049 DSL + 0.008 STK_BLOCK - 0.06 CHAIR_NUM + 0.05 IDS - 0.02 DSIZE - 0.014 STK_CEO + 0.002 STK_IDS - 0.12 OUTRATIO$
45	240	$OP \leq 2.61$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 144.79$ $TMINV > 1.174168$ $SALES_LOG > 6.568858$ $DSL \leq 21.2$ $DEV \leq 1.28$	$TCRI = 21.2 - 3.1265 DEV - 0.01211 ACID + 0.073 TMINV + 0.00625 DE - 1.13 SALES_LOG - 0.038 ROA - 0.52 TA_LOG + 0.1 TMAR - 0.011 STK_CON + 0.0012 OP - 0.0049 STK_INST + 0.5 OUTRATIO - 0.041 DSIZE - 0.0013 ROE + 0.002 STK_BLOCK$
46	33	$ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $SALES_LOG > 6.568858$ $DSIZE \leq 10$ $STK_CEO > 1.3$ $DSL > 21.2$	$TCRI = 19.3 - 0.0373 ROE - 0.00823 ACID - 1.53 SALES_LOG + 0.00433 DE + 0.039 ROA - 0.39 TA_LOG - 0.0075 STK_INST + 0.0062 DSL - 0.008 STK_CON$
47	82	$ROE > 2.65$ $ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 107.38$ $TMINV \leq 3.342618$ $SALES_LOG \leq 6.568858$	$TCRI = 13.7 + 0.01872 DE - 1.3 TA_LOG - 0.0191 TMINV - 0.00032 ACID - 0.06 SALES_LOG - 0.001 STK_INST - 0.002 ROA$
48	365	$OP \leq 1.21$ $ROA \leq 3.21$ $ACID > 98.04$ $DE \leq 82.3$ $TMINV \leq 12$ $TA_LOG > 5.753213$ $TA_LOG \leq 6.967051$ $STK_CON > 0.53$	$TCRI = 12.6 + 0.0804 TMINV + 0.00848 DE - 0.0179 ROE - 0.55 TA_LOG - 0.5 SALES_LOG - 0.039 DSIZE + 0.06 TMAR - 0.006 STK_CON - 0.004 STK_IDS - 0.005 ROA + 0.004 STK_BLOCK - 0.0012 STK_INST - 0.0001 ACID$
49	36	$ROA > 3.21$ $ACID > 73.91$ $DE > 98.86$ $SALES_LOG \leq 6.31542$	$TCRI = 14.3 + 0.02305 INT + 0.00539 DE - 0.008 OP - 0.91 SALES_LOG - 0.47 TA_LOG + 0.0076 TMINV - 0.0036 ROE - 0.012 STK_CON - 0.0051 STK_INST - 0.00059 ACID + 0.06 IDS - 0.035 DSIZE + 0.007 STK_BLOCK - 0.04 CHAIR_NUM + 0.0025 DSL + 0.003 ROA + 0.02 TMAR - 0.12 OUTRATIO$

附錄 Cubist 迴歸樹模型之實證結果 (續)

法則	樣本數	條件式	迴歸式
50	143	$ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 144.79$ $SALES_LOG > 6.568858$ $DSIZE \leq 10$ $STK_CEO \leq 1.3$ $DSL > 21.2$ $STK_CON > 0.04$	$TCRI = 17.1 - 0.0439 ROE + 0.00878$ $DE + 0.049 TMINV - 0.00538 ACID -$ $1.43 SALES_LOG + 0.228 STK_CEO +$ $0.023 ROA - 0.0106 STK_INST +$ $0.0108 DSL - 0.23 TA_LOG - 0.005$ STK_CON
51	134	$OP \leq 1.21$ $ACID > 98.04$ $TMINV \leq 12$ $TA_LOG \leq 6.967051$ $STK_CON \leq 0.53$	$TCRI = 14.9 + 1.346 STK_CON +$ $0.1331 TMINV + 0.01359 DE - 1.35$ $TA_LOG - 0.0049 ROE - 0.014 ROA +$ $0.09 TMAR - 0.08 IDS - 0.0057 DSL -$ $0.00032 ACID - 0.09 SALES_LOG +$ $0.002 STK_BLOCK - 0.009 DSIZE$
52	193	$ROE \leq 22.95$ $ROA > 3.21$ $ACID \leq 73.91$ $DE > 33.32$ $SALES_LOG \leq 6.31542$	$TCRI = 13.6 + 0.01731 INT - 0.0432$ $OP - 0.01335 ACID - 1.99$ $SALES_LOG + 0.85 TA_LOG +$ $0.00172 DE - 0.0049 ROE + 0.014$ STK_BLOCK
53	23	$ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 107.38$ $TMINV > 3.342618$ $TMINV \leq 7.894737$ $SALES_LOG \leq 6.568858$ $STK_IDS > 20.14$ $STK_BLOCK \leq 5.8$	$TCRI = 4 - 0.4535 DEV + 0.2483$ $TMINV + 0.01972 DE + 0.0166 ACID -$ $0.109 STK_BLOCK - 0.096 ROA + 0.17$ $TMAR - 0.03 SALES_LOG$
54	24	$ROE > 22.95$ $ROA > 3.21$ $ACID \leq 73.91$ $DE > 33.32$ $SALES_LOG \leq 6.31542$	$TCRI = 18.5 - 0.03697 ACID + 0.00265$ $INT + 0.0247 ROE - 0.099 ROA - 1.59$ $SALES_LOG + 0.00146 DE + 0.002$ STK_BLOCK
55	30	$ROA \leq 3.21$ $DE > 144.79$ $SALES_LOG > 6.568858$ $STK_IDS > 27.55$	$TCRI = 9 + 0.0641 TMINV + 0.077$ $STK_IDS + 0.00343 DE - 0.81$ $SALES_LOG - 0.00212 ACID -$ $0.0024 STK_INST$
56	28	$ROA \leq 3.21$ $ACID > 98.04$ $DE \leq 82.3$ $TMINV > 12$ $TA_LOG \leq 6.967051$	$TCRI = 12.6 + 0.00624 DE - 0.0122$ $ROE - 0.63 SALES_LOG - 0.017$ $STK_CON - 0.28 TA_LOG - 0.0072$ $STK_INST - 0.014 ROA + 0.01$ $STK_BLOCK - 0.045 DSIZE - 0.00044$ $ACID - 0.019 STK_CEO + 0.04 TMAR$ $+ 0.0017 DSL + 0.02 IDS$

附錄 Cubist 迴歸樹模型之實證結果 (續)

法則	樣本數	條件式	迴歸式
57	26	$ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 144.79$ $SALES_LOG > 6.568858$ $DSL > 21.2$ $STK_CON \leq 0.04$	$TCRI = 10.5 + 40.517 STK_CON - 0.3104 DEV - 0.03318 ACID + 0.00083 DE - 0.21 SALES_LOG - 0.0026 ROE + 0.0011 DSL$
58	23	$OP \leq 2.61$ $ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $TMINV > 1.174168$ $SALES_LOG > 6.568858$ $SALES_LOG \leq 6.733649$ $DSL \leq 21.2$ $DEV > 1.28$	$TCRI = 41.9 - 5.53 SALES_LOG + 0.01198 DE - 0.0055 ACID - 0.0142 ROE + 0.036 ROA + 0.0191 DSL - 0.0094 STK_INST - 0.015 STK_CON + 0.25 TA_LOG - 0.06 CHAIR_NUM$
59	56	$ROA \leq 3.21$ $ACID > 98.04$ $DE > 82.3$ $TA_LOG \leq 6.967051$ $OUTRATIO \leq 0.5$	$TCRI = 10.4 - 0.0158 OP - 0.067 ROA + 0.00161 DE - 1.41 OUTRATIO + 0.18 TMAR - 0.38 SALES_LOG - 0.00129 ACID - 0.0023 ROE - 0.15 TA_LOG - 0.022 STK_CEO - 0.005 STK_CON - 0.0029 STK_INST + 0.004 STK_BLOCK + 0.0019 DSL - 0.013 DSIZE$
60	207	$ROE \leq 2.65$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 107.38$ $TMINV \leq 3.342618$ $SALES_LOG \leq 6.568858$ $STK_IDS > 20.14$	$TCRI = 12.3 - 0.2078 TMINV + 0.01563 DE - 0.00691 ACID - 0.8 SALES_LOG - 0.0136 STK_INST + 0.13 TMAR + 0.0106 DSL - 0.014 STK_CON - 0.017 ROA - 0.011 STK_IDS - 0.041 STK_CEO + 0.052 DSIZE$
61	245	$ROE > -10.14$ $ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 107.38$ $SALES_LOG \leq 6.568858$ $STK_IDS \leq 20.14$ $STK_INST \leq 48.36$	$TCRI = 15.2 + 0.01694 DE - 0.0458 ROE - 0.01132 ACID - 0.057 STK_IDS - 1.08 SALES_LOG - 0.0242 STK_INST - 0.017 STK_CON - 0.057 STK_CEO + 0.01 STK_BLOCK - 0.45 OUTRATIO + 0.0008 OP + 0.001 DSL$
62	106	$OP \leq 1.21$ $ROA \leq 3.21$ $DE \leq 82.3$ $TMINV \leq 12$ $TA_LOG \leq 5.753213$ $STK_CON > 0.53$	$TCRI = 26.5 + 0.1329 TMINV + 0.01187 DE - 3.47 TA_LOG + 0.023 STK_BLOCK - 0.017 STK_CON - 0.0045 ROE - 0.14 SALES_LOG - 0.001 STK_IDS$

附錄 Cubist 迴歸樹模型之實證結果 (續)

法則	樣本數	條件式	迴歸式
63	153	$ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 107.38$ $TMINV > 3.342618$ $TMINV \leq 7.894737$ $SALES_LOG \leq 6.568858$ $STK_IDS > 20.14$ $STK_BLOCK > 5.8$	$TCRI = 11.1 + 0.1057 TMINV + 0.01458 DE - 0.0045 ACID - 0.76 SALES_LOG - 0.0082 ROE - 0.032 ROA - 0.27 OUTRATIO + 0.03 TMAR - 0.003 STK_IDS - 0.0019 STK_INST + 0.0003 OP - 0.002 STK_CON + 0.002 STK_BLOCK + 0.0009 DSL$
64	24	$ROA \leq 3.21$ $ACID > 98.04$ $DE > 82.3$ $OUTRATIO > 0.5$	$TCRI = 15.8 + 0.424 DSIZE - 1.68 TA_LOG + 0.00121 DE - 0.008 ROA - 0.11 SALES_LOG - 0.0012 ROE - 0.00027 ACID - 0.003 STK_CON + 0.0003 OP + 0.02 TMAR - 0.007 STK_CEO - 0.0009 STK_INST$
65	24	$ROA \leq 3.21$ $DE > 144.79$ $SALES_LOG > 6.568858$ $STK_IDS \leq 27.55$ $STK_BLOCK > 26.66$	$TCRI = 19.6 - 0.02015 ACID - 1.55 SALES_LOG + 0.00496 DE - 0.0092 ROE - 0.0133 STK_INST - 0.016 STK_CON - 0.017 ROA + 0.006 DSL + 0.009 STK_BLOCK - 0.06 CHAIR_NUM + 0.34 OUTRATIO - 0.024 DSIZE$
66	58	$ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 107.38$ $TMINV > 7.894737$ $SALES_LOG \leq 6.568858$ $STK_IDS > 20.14$	$TCRI = 10 + 0.01331 DE - 0.00272 ACID - 0.036 ROA - 0.02 STK_IDS - 0.41 SALES_LOG - 0.0028 ROE - 0.25 OUTRATIO + 0.03 TMAR + 0.003 STK_BLOCK - 0.0013 STK_INST - 0.002 STK_CON + 0.03 TA_LOG$
67	77	$ROA > 3.21$ $DE > 161.37$ $SALES_LOG > 6.31542$	$TCRI = 12.4 - 0.037 OP + 0.00298 INT - 0.01006 ACID + 0.00408 DE - 0.62 SALES_LOG + 0.0177 DSL - 0.2 IDS - 0.0026 ROE + 0.47 OUTRATIO + 0.0027 TMINV - 0.09 TA_LOG - 0.0013 STK_INST - 0.002 STK_CON$
68	50	$ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 107.38$ $SALES_LOG \leq 6.568858$ $STK_IDS \leq 20.14$ $STK_INST > 48.36$	$TCRI = 6.7 + 0.01897 DE - 0.035 ROE - 0.0104 OP + 0.067 ROA$
69	114	$ROE > -9.43$ $ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE > 107.38$ $SALES_LOG \leq 6.568858$	$TCRI = 15.3 - 0.02167 ACID - 0.55 TA_LOG - 0.36 SALES_LOG - 0.012 STK_IDS + 0.11 TMAR - 0.7 OUTRATIO - 0.0045 STK_INST - 0.009 ROA - 0.0019 ROE + 0.0008 OP - 0.005 STK_CON + 0.0029 DSL + 0.004 STK_BLOCK - 0.012 DSIZE + 0.00011 DE - 0.006 STK_CEO$

附錄 Cubist 迴歸樹模型之實證結果 (續)

法則	樣本數	條件式	迴歸式
70	133	$ROE \leq -10.14$ $ACID \leq 98.04$ $DE \leq 107.38$ $SALES_LOG \leq 6.568858$ $STK_IDS \leq 20.14$ $STK_INST \leq 48.36$	$TCRI = 14.6 - 0.01492 ACID + 0.0081 DE - 0.045 STK_IDS - 0.84 SALES_LOG - 0.0085 ROE + 0.002 OP - 0.0091 STK_INST - 0.008 ROA - 0.033 DSIZE - 0.35 OUTRATIO + 0.0036 DSL - 0.004 STK_CON + 0.002 STK_BLOCK - 0.03 TA_LOG + 0.01 TMAR$
71	58	$ROA \leq 3.21$ $ACID \leq 98.04$ $DE > 144.79$ $SALES_LOG > 6.568858$ $STK_IDS \leq 27.55$ $STK_CEO > 0.05$ $STK_BLOCK \leq 26.66$	$TCRI = 12.4 - 0.01593 ACID + 0.0253 ROE - 0.0527 STK_INST - 0.079 ROA - 0.055 STK_BLOCK + 0.0029 DE - 0.04 STK_CON - 0.17 SALES_LOG$
72	40	$DE > 144.79$ $SALES_LOG > 6.568858$ $STK_IDS \leq 27.55$ $STK_CEO \leq 0.05$ $STK_BLOCK \leq 26.66$	$TCRI = 21 - 42.551 STK_CEO - 0.01539 ACID - 1.54 SALES_LOG - 0.0072 STK_INST - 0.009 STK_BLOCK$
73	213	$ROE \leq -9.43$ $ACID \leq 98.04$ $DE > 107.38$ $DE \leq 416.14$ $SALES_LOG \leq 6.568858$	$TCRI = 11.4 - 0.01126 ACID + 0.00191 DE - 0.36 SALES_LOG - 0.0043 ROE - 0.13 IDS - 0.004 ROA + 0.0003 OP - 0.0014 STK_INST - 0.002 STK_CON$
74	68	$DE > 416.14$	$TCRI = 10.4 - 0.00978 ACID - 0.03 IDS - 0.06 SALES_LOG - 0.003 ROA$

變數定義：TCRI：以 TEJ 企業信用風險指標 (TCRI) 衡量之；ROE：以常續性利益除以平均淨值衡量之；OP：以營業利益除以營業收入衡量之；ROA：以稅後息前常續性利益除以平均資產衡量之；ACID：以速動資產除以流動負債衡量之；INT：以利息支出除以營業收入衡量之；DE：以長短期借款佔股東權益的比例衡量之；TMAR：為十二個月除以應收帳款週轉率衡量之；TMINV：為十二個月除以存貨週轉率(營業成本除以平均存貨)衡量之；SALES：營業收入取對數；TA：總資產取對數；DSIZE：董事會之董事席次總數；CHAIR_NUM：董事長兼任總經理席次；OUTRATIO：董事會中外部董事成員佔董事會規模的比率；STK_IDS：董事之持股率加上監察人之持股率；STK_CEO：經理人持股率；STK_BLOCK：以前十大股東持有股數(剔除董監事以及經理人等身份之持有股數)占公司全體股數之比率來衡量；STK_INST：以法人機構持有股數(參照 TEJ 之衡量方式)占公司全體股數之比率來衡量；DEV：衡量方式以股份控制權除以現金流量權計算之；IDS：以獨立董監席次衡量之；DSL：為董監質押比率；STK_CON：為最終控制者個人持股比率；CROSS：採虛擬變數，若交叉持股結構則為一，否則為零；GT：採虛擬變數，若金字塔結構則為一，否則為零。

