

論文題目：

危機預測之探討－以財務與資訊優勢者異常事件為例

The Research of Crisis Forecasting -
Take Financial and Information Superior
Events for Examples

摘要

本研究目的為找出對危機預測有影響力的財務與異常事件指標，建構適當模型以利投資人在危機事件發生前避免損失，研究以 Altman (1968)之 Z-Score 建立財務變數模型，並建立財務與資訊優勢者異常事件模型與之比較，最後以機器學習之羅吉斯迴歸、隨機森林與決策樹分析差異。

研究發現加入異常事件後模型預測力與配適度因此提升，更可提前至危機前三年預測未來危機事件（邱垂昌，2006；陳建宏與謝佩綺，2016），針對危機事件，高管或董監持股呈現負向顯著，董監持股質押比率正向顯著；高管異動於危機前二年正向顯著與高管持股危機前二年與前三年負向顯著，顯示高管提早將持股出脫並日後離職或調動；股價暴跌或異常於危機前二年高度正向顯著。模型結果優劣排名依序為隨機森林、羅吉斯迴歸、決策樹。

研究採用嚴謹之統計方法與深入法規探討，並輔以機器學習模型，相對過去文獻僅探討單一模型更加完善。

關鍵字：危機預測、機器學習、資訊不對稱、資訊優勢者異常事件

ABSTRACT

In history, crisis forecasting has always been an important issue. In this study, we find that there is a group of people can retrieve information before the capital market. Because they can do some strategies before outsiders, we call them “information superior”. This study shows that the higher the extent of shares as collateral by the board of directors and the lower the extent of shares held by managers or board of directors, the possibilities of crisis go higher. Besides, the abnormal downsize of stock prices appears before two years of crisis events as the decline of the extent of shares held by managers and the manager turnover. That means the change of managers and the declining percentage of shares holding result in higher agency problems, which are signals of crisis events.

As a result, the supplement of information superior variables let the accuracy, AUC, and F1 Score in Logistic Regression, Random Forest, and Decision Tree getting higher than the pure Z-score model. The variables we use have a greater ability to crisis forecasting than the pure Z-score model in two or three years before crisis events. The crisis forecasting performance is decreased in the order of Random Forest> Logistic Regression> Decision Tree.

Keywords: Crisis Forecasting, Machine Learning, Information Asymmetry ,Information Superior Abnormal Events

壹、導論

近年來企業頻傳危機現象，2019 年老牌華映公司淨值轉為負數最後申請破產下市，其母公司大同亦爆發財報隱匿不實之情事，無獨有偶，大同集團旗下的綠能同年宣布解散清算，2020 年康友-KY 爆發財報不實案，高層相繼請辭到股票被打入全額交割股，上述事件不僅讓投資人血本無歸、上下游的供應商可能收不到貨款，更可能因此面臨繼續營運風險，其他利害關係人也深受到影響，甚至讓社會蒙受巨大的損害，因此，如何在危機事件發生前有效預測，避免利害關係人遭受損失便是一個重要的問題。

本研究目的為找出對危機預測有影響力的財務與資訊優勢者異常事件指標，建構適當的模型以利決策者及投資人在危機事件發生前避免損失。研究結果發現資訊優勢者異常事件相較財務變數不僅能夠增加危機預測能力，更能夠提前預測危機事件之發生，此結果可為利害關係人所參考。

本研究選用 1995-2018 年間台灣上市上櫃下市下櫃公司，排除公開發行公司、特殊產業與性質之公司後，參考 Altman (1968); Beaver William (1966) 以危機公司對正常公司同年同產業相近資產規模 1 比 1 的方式配對，最後以 Altman (1968) 中的 Z-Score 建立財務變數模型，採用結構性資料及非結構性資料建立整合財務與資訊優勢者異常事件變數模型與之比較，實證結果顯示資訊優勢者異常事件能提高模型對危機事件的預測能力，且相較財務變數更能提前預測危機事件，比較發現模型綜合結果優劣排序為隨機森林、羅吉斯迴歸、決策樹。

貳、文獻探討

一、危機事件定義

Beaver William (1966) 定義危機事件為破產、債券違約、銀行帳戶透支及無法支付特別股股利。Altman (1968) 則定義當企業發生法規所定義的破產、被接管或重整之情事即為危機企業。Ohlson (1980) 及 Zmijewski (1984) 則定義當公司依法宣告或申請破產，或其他方式有公開消息於市場的破產宣告，即定義為危機公司。在國內危機定義大致可分類為兩大分類，由於大部分文獻

採用上市上櫃公司作為研究標的，因此部分學者選擇依照「台灣證券交易所股份有限公司營業細則」，定義危機為公司發生列為全額交割、終止上市（黃振豐與呂紹強，2000）跳票、申請紓困、重整、暫停交易（邱垂昌，2006），另一部分學者選擇採用 TEJ 資料庫定義危機，下市、管理股票、全額交割股（高惠松，2012）公司發生倒閉或破產、公司跳票、違約交割、成為票據拒絕往來戶、申請重整、申請紓困、召開債權人協調會、尋求外援，銀行緊縮銀根，外人接管經營、申請暫停交易以及公司因財務緊縮而宣告停工（陳業寧等，2004），也有學者選擇兩邊擇優，如余惠芳與王永昌（2011）依臺灣證券交易所股份有限公司營業細則第 49 條、第 49-1 條、第 50 條或第 50-1 條及依 TEJ 定義的財務危機-公司宣布倒閉破產、公司聲請重整、公司跳票或銀行發生擠兌、向外界紓困求援、公司被外界接管、會計師 (CPA) 意見，對其繼續經營有疑慮、公司淨值為負、公司轉列為全額交割股或下市、公司財務吃緊停工等。

由上述可以發現危機並沒有一個明確的定義，但仍可以發現其中共同特性，本研究選擇採用 TEJ 資料庫中的跳票擠兌(被列為拒絕往來戶)、紓困財危、重整、倒閉破產、接管、淨值為負、打入全額交割股，且下市櫃、財務吃緊停工事件作為本研究危機定義，由於危機事件往往造成投資人、債權人甚至社會之虧損，故許多學者建構危機預警模型，期望能提前預測危機事件之發生以避免損失。

二、危機預警模型

過去文獻建構許多危機預警模型(Beaver William, 1966; Casey,Bibeault, Altman, 1984)，其中又以 Altman (1968)應用廣泛，透過多變量區別分析研究美國破產危機企業預測，同樣以 1:1 的方式配對正常公司，選用符合研究探討的財務比率並分為五大類：流動性、獲利能力、財務槓桿、償債能力與經營活動比率，最後選出五個重要的指標並推導出下列公式：

$$Z - Score = 1.2Z_1 + 1.4Z_2 + 3.3Z_3 + 0.6Z_4 + 0.999Z_5$$

1. Z_1 ：營運資金/總資產
2. Z_2 ：保留盈餘/總資產
3. Z_3 ：稅前息前淨利/總資產

4. Z_4 ：權益市值/總負債帳面價值
5. Z_5 ：營業收入/總資產

同時發現當 Z-Score 大於 2.99 時，則企業落在安全區域，當分數介於 1.81 到 2.99 間時則屬於灰色區域，若為 1.81 以下則落在危險區域。Ohlson (1980)選用美國製造業共 105 家破產公司配對 2058 家正常公司，使用 Logit 建立三種模型，研究歸納出顯著的變數包含公司規模、財務槓桿、經營績效與流動性在預測破產公司統計上有顯著的效果。

近年機器學習領域蓬勃發展，高惠松（2012）顯示演化式類神經網路較倒傳遞類神經網路的模型來得準確，也證明資訊揭露程度可增加財務危機預測的準確率。Zhou, Lai, and Yen (2012)運用多種模型比較，發現各模型會因為時間不同而預測能力不同，其中顯示 Adaboost 是相較其他模型穩定且預測力相對較高的模型；Tanaka, Kinkyo, and Hamori (2016)建構預測銀行危機模型，顯示隨機森林的確具有較好的準確率，決策樹次之，最後為 Logit 模型。由於隨機森林與決策樹應用較為廣泛，故本研究將使用其與羅吉斯迴歸比較。此外，發現早期研究多僅探討財務變數，後續學者開始探討非財務變數對危機預測的影響。

三、資訊不對稱

以 A. Berle and G. Means (1932)為首，發現公司規模擴大時，往往必須向市場增資型態以擴張營運，企業經營結構因此趨向所有權與經營權分離，公司不單由股東掌握經營權，而改由公司管理階層透過代理關係經營企業，Jensen and Meckling (1979)定義代理關係(Agency Relationship)為一或多位主理人(Principal)透過契約授權代理人(Agent)代替主理人執行特定行為(包含決策執行等一般商業行為)，代理人因有自利動機未必會與委託人的利益完全一致，將不會執行對主理人來說最好的決策，造成股東利益損失而形成代理問題，而公司治理的目的便是為了消弭代理問題，防止董事會或管理階層做出不利於企業決策之機制，世界銀行(World Bank)1999 年提出公司治理為不僅於經濟與社會目標，也於個人與組織間取得平衡，若公司治理不佳，則可能因代理問題嚴重致企業績效不彰，進而導致企業危機（柯承恩，2000；黃志仁等，2010），更進一步將公司治理分為內部機制與外部機制，在代理問題

中，管理階層、董監等內部人由於執行業務的關係，能比股東更及時的得知公司消息，相對來說也能更快做出反應，也就是所謂的資訊優勢者，當其持有企業相關資訊，而外部股東或債權人缺乏相關資訊時，「資訊不對稱」(Information Asymmetry)問題就此產生(Jensen and Meckling, 1976; Patrakosol and Lee, 2009)。

關於資訊優勢者的反應，分別有學者提出不同面向的理論，Jensen and Meckling (1976)提出「利益收斂假說」(Convergence of Interest Hypothesis)，當管理當局持股較多時，由於公司經營好將會激勵股價上升，促使管理當局與股東利益趨於一致，而使得代理問題下降(Oviatt, 1988)，張椿柏等(2018)更進一步提出若股權集中於大股東或外部董事，更能發揮監督功能，使股東價值趨於最大，；陳美華與洪世炳(2005)則支持 Ruback and Jensen (1983)所提出的「利益掠奪假說」(Entrenchment Hypothesis)，與利益收斂假說相反，認為公司管理階層或董事會持股較高時，因股權較為集中，而得以使董事會或管理階層能利用投票權將己身之效用極大化，更加深代理問題；又 Brealey, Leland, and Pyle (1977) 提出「信號傳遞假說」，公司內部人相對於一般投資者能及時獲得未公開資訊而能提前反應，因資訊不對稱而有改變股權結構情形發生，因此當如此訊號發生時投資人可以加以利用，用以判別公司未來價值。

而林國欽等(2012)發現危機公司之董監持股普遍低於正常公司，而董監質押比率則明顯高於正常公司，林左裕等(2013)發現董監質押比率對於財務危機發生機率有負向顯著解釋力，陳瑞斌與許崇源(2007)發現董監事持股質押所引起的代理問題在虧損公司較為嚴重，該行為迫使董監事犧牲外部股東利益來成就自己，造成公司的資訊揭露水準下降，進一步造成資訊不對稱程度增加的結果。

Coughlan and Schmidt (1985)指出董事會有權影響高階管理階層的人事異動，而高管人事異動之前企業股價的表現將會是前導指標之一，實證也顯示高階管理人事異動與股價表現呈現顯著負相關，李馨蘋與劉清明(2007)提到高階管理階層的異動與企業績效有關，而其往往源自公司績效不彰、股價下跌等不利於公司的事件，陳振遠等(2006)認為當董事會不穩定時，將阻

礙公司績效發展。

除了公司治理之內部監督機制，外部監督也是很重要的一環，會計師作為企業財務資訊公開前的審核者，比起一般投資大眾更早接觸企業內部消息而得以提早反應，因此相關資訊優勢者異動事件往往也代表著企業之異常。

針對更換會計師消息(Fried and Schiff, 1981)，甚至會計師更換原因為辭職(Griffin and Lont, 2010)，市場均傾向負面反應；林孝倫與郭俐君（2016）實證顯示規模較大的公司若由大型事務所更換到非大型事務所，市場給予顯著負面評價，劉邦典等（2007）發現財務危機公司相較正常公司，更換財務主管或會計師頻率更高。會計師審計意見方面，Hopwood,McKeown, and Mutchler (1989)發現一致性與經營疑慮的保留意見與企業破產事件具有顯著關聯性；邱垂昌（2006）和劉邦典等（2007）發現台灣會計師所出具之保留意見僅有繼續經營疑慮型態之保留意見對財務危機發生具有預警作用。

參、研究設計

一、樣本選取

本研究詳細樣本選取流程如下：

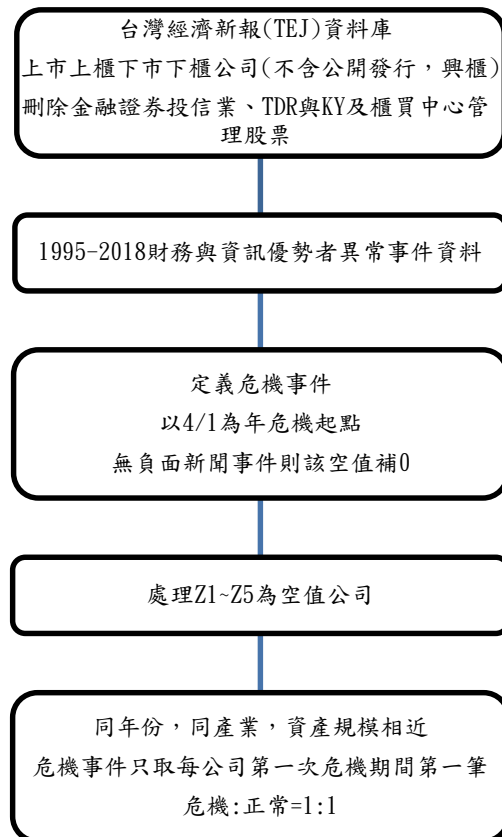


圖 1 研究資料架構圖

二、危機企業定義與產業分析

本研究資料取自台灣經濟新報資料庫(Taiwan Economic Journal, TEJ)，選取期間為 1995-2018 年，依據文獻將下列情形列入危機事件定義，僅選取每間危機公司危機期間的第一筆危機資料做為預測樣本，危機定義包括跳票擠兌(被列為拒絕往來戶)、紓困財危、重整、倒閉破產、接管、淨值為負、打入全額交割股，且下市櫃與財務吃緊停工，可參考附錄 1 所示。

三、自變數定義及衡量

本研究由 TEJ 選取財務與資訊優勢者異常事件變數，財務變數為 Altman (1968) 中的 Z-SCORE 變數，Z1~Z5 的變數性質本研究選擇 Altman (1968) 中的 Z-SCORE 作為財務變數的替代，其中 Z1(流動資產-流動負債)/總資產代表了企業的流動性，當數值為負時，相當於短期資產無法償還負債，有資金周轉不靈可能的危機，Z2 保留盈餘/總資產則為企業累積盈餘的能力，同時也暗示公司年齡的長短，Z3 稅前息前淨利(EBIT)/總資產相當於企業當期真實的營運能力，也考驗了企業本身業務是否穩健獲利，Z4 權益市價/總負債帳面價值代表了公司破產前資產下跌的規模，Z5 營業收入/總資產代表的則是銷售能力，與 Z3 不同的是 Z3 考慮的是企業營運的成本後得出的淨利，Z5 只單純看企業透過本業讓經濟利益流入企業的能力，同時也考驗了公司高層對應外界競爭的能力，以上財務數值皆為越小越可能發生危機，預測方向為負向。

資訊優勢者異常事件變數分別為股權結構、內部異動與外監督與資訊三個部分，股權結構由高管持股、董監持股、大股東持股與董監持股質押構成，內部異動則為高管異動與董監異動，由文獻探討發現危機事件往往伴隨著股價下跌，故另以股價暴跌或異常作為外部資訊之變數，因此外部監督與資訊為變更會計師事務所、會計師繼續經營假設疑慮與股價暴跌或異常，前三者持股率預期與利益收斂假說相同，與危機事件呈現負相關，其餘變數則預期與危機事件呈現正相關。

四、資料配對流程與結果

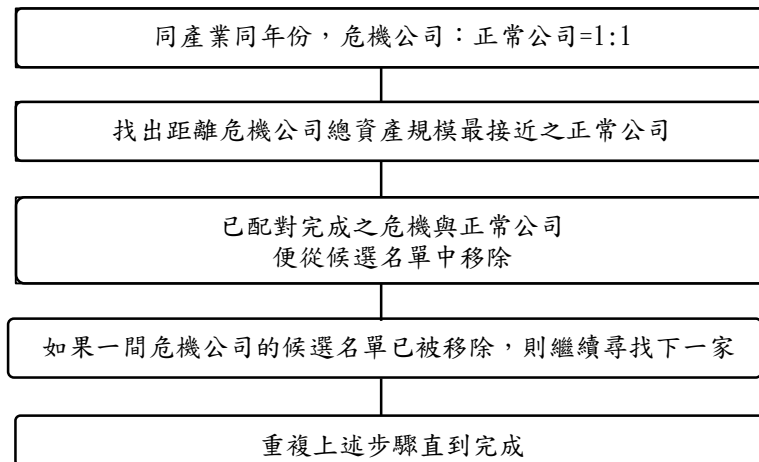


圖 2 危機公司與正常公司配對流程

本研究選擇國內掛牌公司作為研究標的，法源依據證券交易法第 36 條第一項，於每會計年度終了後三個月內，公告並申報年度財務報告，故以 4/1 為年危機起點，以當年 4/1 到隔年 3/31 作為一個期間，將相應異常事件與當年財務資訊合併，最後再將資料分為危機前一年、危機前二年與危機前二年，經過配對後進行實證分析。

肆、實證結果

一、敘述性統計

(一) 產業分析

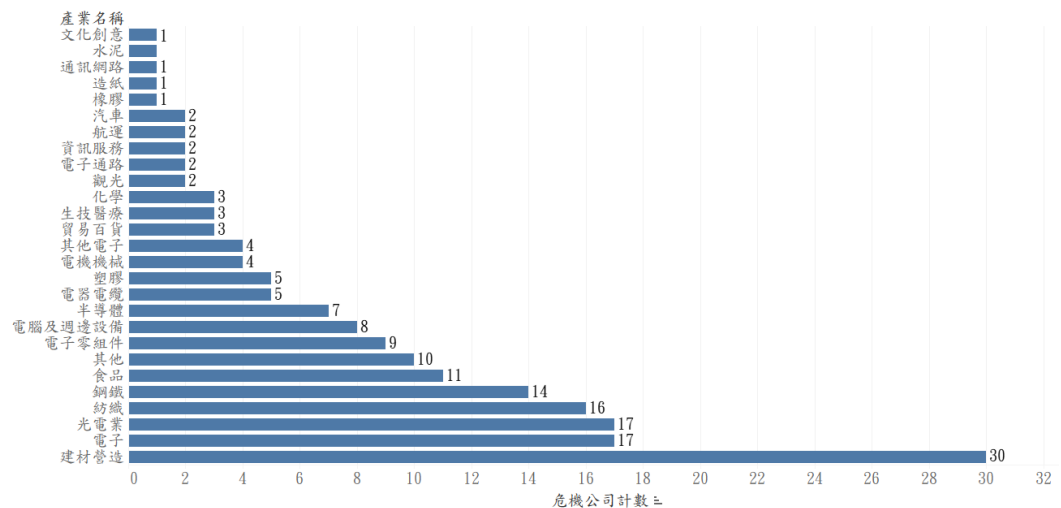


圖 3 危機公司產業別

如圖 3 所示可參考附錄四，其中原產業代號 7 之化學生技業於 2007/7 拆分為 21 化學工業與 22 生技醫療兩類，原 13 之電子工業於 2007/7 拆分為半導體、電腦及週邊設備、光電、通訊網路、電子零組件、電子通路、資訊服務與其他電子業等八類，可以發現資料中危機公司數量於本研究期間第一名為建材營造業，根據陳建年（2000）可能原因為產業特性高負債高風險所致，第二到五名則比率相近，三筆資料綜合排名由高到低為電子、光電、紡織、鋼鐵，在 2007 年 7 月以前之電子相關產業皆被分類為電子工業，台灣整體產業結構在 2007 年電子工業產業之公司約佔本研究資料 2007 年總產業的 50%，因此電子工業危機公司家數多其原因之一可能為台灣整體產業性質本身屬於電子工業公司的家數多，其他原因於下圖繼續深入探討年份與產業。

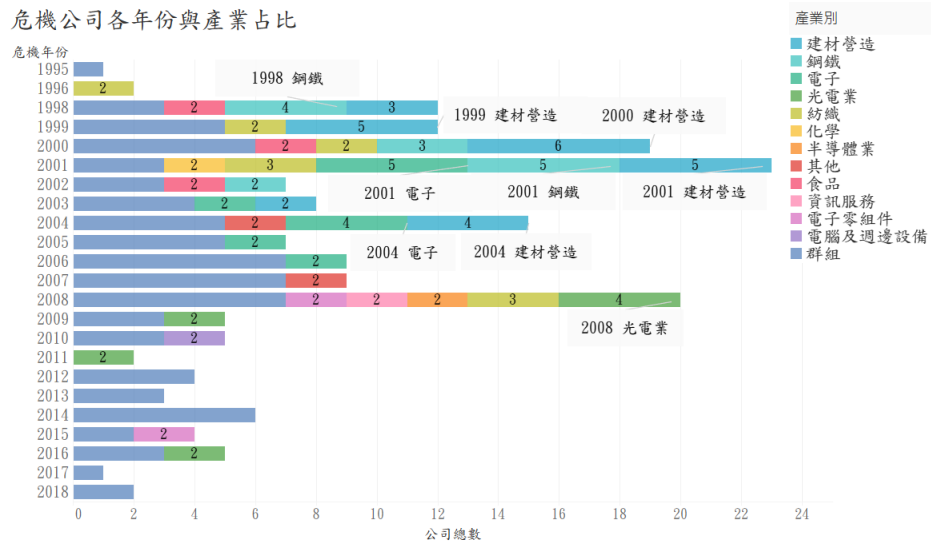


圖 4 危機公司各年份與產業占比

圖 4 將大於危機公司平均值 2 以上之產業進行標明，其餘產業則組成成為群組，可知台灣危機公司數量前三名為 2001、2008 與 2000 年，由於 1997 年爆發亞洲金融風暴後受到全球經濟疲軟的影響，台灣從 1998 到 2000 年有危機公司數量增加的狀況，2008 年受到全球金融海嘯影響也有一波危機公司高峰，可以發現台灣危機公司高峰期主要因為受到全球經濟景氣影響。同時顯示建材營造業出現為年危機家數第一名的頻率最高。

在跨足年度部分，光電業與建材營造業並列第一，兩產業皆在本研究期間共 24 年中佔有 11 年(可參考附錄五)，光電業部分，黃士真（2016）指出由於 2008 年以後中國政府大力扶植汽車、鋼鐵、紡織、裝備製造、電子資訊、石化等產業，除了推動加工貿易轉型升級，調整產業結構，還大力提升國內研發技術，2009 年到 2014 年間中國國務院提供低利貸款及資金的方式協助中國面板業生產，2014 年進一步支援半導體產業發展，漸漸取代了外商及台商的生產供應鏈，可以發現光電業從 2008 年起，除了 2013 年外，直到 2018 年每年都有他發生危機事件的身影，俗稱的台灣四大產業變成四大慘業，DRAM、面板、太陽能、LED 皆受到極大的衝擊；建材營造業危機期間為從 1998 年起共陸續橫跨 11 年至 2009 年，陳建年（2000）認為由於受到 1997 亞洲金融風暴後台灣經濟成長率開始衰退，其中建材營造業同樣產量及獲利皆因此有所減少，研究顯示當時房地市場衰退，存貨周轉率下降導致企

業變現能力變弱，再加上其高負債高風險之產業特性，當本業獲利偏低時極易因一時資金調度困難而使財務結構較弱之營建公司爆發危機，同樣也可以發現在鋼鐵業，受到景氣影響存貨周轉率不佳，導致企業營運困難之情形。

綜合圖 3 可以發現總研究期間僅有一家危機企業的產業分別為 1998 年造紙、2000 年橡膠、2001 年水泥、2007 年通訊網路與 2008 年文化創意，其分佈期間皆落在 1997 年亞洲金融風暴之後，因台灣受全球經濟景氣疲軟影響而景氣低迷，與 2008 年全球金融海嘯，顯示相關產業性質可能並無如建材營造等高風險，但依然會受到全球經濟景氣而有危機事件之發生。

(二) 財務與異常事件變數敘述性統計

表 1 財務變數之敘述性統計量

財務 變數	公司 類型	危機前一年			危機前二年			危機前三年		
		平 均 數	中 位 數	標 準 差	平 均 數	中 位 數	標 準 差	平 均 數	中 位 數	標 準 差
Z1	正常	0.22	0.21	0.2	0.2	0.22	0.37	0.21	0.2	0.18
	危機	0.04	0.01	0.25	0.09	0.06	0.21	0.12	0.1	0.19
Z2	正常	0.07	0.07	0.13	0.03	0.07	0.4	0.05	0.08	0.23
	危機	-0.18	-0.07	0.45	-0.09	0	0.36	-0.06	0	0.24
Z3	正常	0.04	0.04	0.08	0.01	0.04	0.28	0.03	0.05	0.11
	危機	-0.07	-0.03	0.16	-0.07	0.01	0.67	-0.02	0.02	0.12
Z4	正常	2.71	1.42	3.33	3.15	1.43	5.43	2.91	1.75	3.73
	危機	1.4	0.6	3.41	1.36	0.9	1.7	1.7	1.02	3.56
Z5	正常	0.83	0.72	0.59	0.86	0.71	0.71	0.83	0.68	0.57
	危機	0.7	0.55	0.56	0.74	0.59	0.55	0.77	0.6	0.6

表 1 發現財務變數的共同特質皆為不論危機前一年到前三年，Z1 到 Z5 的平均數中危機公司數值皆小於正常公司，除去 Z4 及 Z5 本身特性最低為零而不為負值，以及 Z1 在危機前三年為正值以外，其他在 Z2 及 Z3 的部分危機公司平均數顯示為負值，危機公司中 Z1 到 Z5 皆呈現隨著年份越往危機事

件推進，中位數越小的現象，符合本研究對其的預期方向，也就是 Z-Score 數值越小越有可能發生危機，其中不論為危機公司或正常公司，Z1 到 Z5 的中位數與平均數之間差距皆不超過正負一個標準差。

表 2 異常事件變數之敘述性統計量

異常事件 變數	公司 類型	危機前一年			危機前二年			危機前三年		
		平 均 數	中 位 數	標 準 差	平 均 數	中 位 數	標 準 差	平 均 數	中 位 數	標 準 差
高管持股	正常	0.01	0	0.03	0.01	0	0.02	0.01	0	0.02
	危機	0	0	0.04	0	0	0.01	0	0	0.01
董監持股	正常	0.19	0.15	0.15	0.19	0.17	0.15	0.2	0.17	0.15
	危機	0.09	0	0.12	0.10	0	0.13	0.11	0.01	0.14
大股東 持股	正常	0.02	0	0.06	0.01	0	0.05	0	0	0.03
	危機	0.01	0	0.05	0.01	0	0.05	0.01	0	0.04
董監持股 質押	正常	0.13	0	0.22	0.13	0	0.24	0.09	0	0.2
	危機	0.26	0.06	0.32	0.25	0.07	0.32	0.21	0	0.3
高管異動	正常	0.31	0	0.68	0.32	0	0.77	0.28	0	0.71
	危機	0.53	0	1	0.39	0	0.78	0.33	0	0.78
董監異動	正常	0.08	0	0.33	0.1	0	0.38	0.07	0	0.29
	危機	0.36	0	0.81	0.16	0	0.5	0.09	0	0.41
變更會計 師事務所	正常	0.02	0	0.13	0.02	0	0.15	0	0	0
	危機	0.05	0	0.22	0.01	0	0.11	0.02	0	0.15
會計師繼 續經營假 設疑慮	正常	0	0	0	0.01	0	0.08	0	0	0
	危機	0.04	0	0.19	0.01	0	0.11	0.02	0	0.13
股價暴跌 或異常	正常	3.1	0	8.17	1.97	0	5.72	2.79	0	7.9
	危機	9.09	2	13.8 9	5.56	0	11.2	5.08	0	10.2 7

表 2 顯示異常事件變數在危機公司對正常公司 1 比 1 的配對下呈現的敘述性統計結果，可以發現高管持股、董監持股在危機前一年到前三年平均值危機公司皆小於正常公司，董監持股更明顯呈現越靠近危機事件，平均持股比率越低，符合「利益收斂假說」，大股東持股僅有危機前一年有較明顯的危機公司平均值小於正常公司現象，危機公司中董監持股質押、高管異動、董

監異動、股價暴跌或異常皆呈現越靠近危機年份，危機公司平均值皆呈現上升的情況，且均大於正常公司，顯示越靠近危機事件該異常事件發生頻率越多，符合本研究之估計值預期方向，變更會計師事務所與會計師繼續經營假設疑慮危機前一年才有明顯平均值大於正常公司之情況，顯示該變數的特性相較其他變數在更接近危機事件時才會顯現其與正常公司的差別。

二、常態性檢定

不同於過去文獻直接進入 T 檢定，本文參考余惠芳與王永昌（2011）選擇先深入探討資料特性，再決定適用的統計模型，同樣參考 Beaver William (1966) 選擇 1:1 樣本配對方式進行配對，使用 Kolmogorov-Smirnov test 常態性檢定結果可以發現不論危機前一年到前三年，除危機前三年的 Z1 以外其他財務與異常事件變數皆呈現顯著，顯示大部分變數並沒有足夠證據證明這些變數呈現常態分配，也就是拒絕了常態分配的虛無假設，檢定結果如表 11 所示：

表 11 常態性檢定

危機年份	危機前一年		危機前二年		危機前三年	
公司類型	正常 p 值	危機 p 值	正常 p 值	危機 p 值	正常 p 值	危機 p 值
Z1	0.039**	0.035**	<0.01***	0.096*	>0.15	0.123
Z2	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***
Z3	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***
Z4	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***
Z5	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***
高管持股	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***
董監持股	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***
大股東持股	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***
董監持股 質押	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***
高管異動	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***
董監異動	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***
變更會計 師事務所	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***
會計師繼 續經營假	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***

設疑慮 股價暴跌 或異常	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***	<0.01***
--------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

*、**、***顯示為達到 10%、5%、1%顯著性檢定；Z1 為營運資金/總資產，Z2 為保留盈餘/總資產，Z3 為稅前息前淨利/總資產，Z4 為權益市值/總負債，Z5 為營業收入/總資產

三、平均值檢定

常態性檢定顯示本研究大部分變數皆不符合常態分配，因此選用無母數統計下的 Mann-Whitney-Wilcoxon (M-U) test 取代 T 檢定進行平均值檢定，顯示結果如表 12：

表 12 平均值檢定

	危機前一年			危機前二年			危機前三年		
	z 值	p 值		z 值	p 值		z 值	p 值	
Z1	-7.61	<.0001	***	-5.67	<.0001	***	-4.31	<.0001	***
Z2	-10.63	<.0001	***	-6.93	<.0001	***	-7.09	<.0001	***
Z3	-8.66	<.0001	***	-5.00	<.0001	***	-5.83	<.0001	***
Z4	-7.45	<.0001	***	-5.14	<.0001	***	-4.94	<.0001	***
Z5	-2.44	0.0146	**	-2.09	0.0362	***	-1.65	0.0982	*
高管持股	-6.38	<.0001	***	-5.46	<.0001	***	-5.34	<.0001	***
董監持股	-7.20	<.0001	***	-6.16	<.0001	***	-6.17	<.0001	***
大股東持 股	-0.60	0.5486		0.27	0.7865		1.63	0.1036	
董監持股 質押	3.43	0.0006	***	4.12	<.0001	***	3.56	0.0004	***
高管異動	2.02	0.0434	***	0.91	0.3603		0.86	0.3895	
董監異動	4.16	<.0001	***	1.45	0.1459		0.46	0.6481	
變更會計 師事務所	1.76	0.0788	*	-0.82	0.4122		2.01	0.0448	**
會計師繼 續經營假 設疑慮	2.67	0.0077	***	0.58	0.5648		1.73	0.0829	*
股價暴跌 或異常	5.45	<.0001	***	4.31	<.0001	***	3.03	0.0024	***

*、**、***顯示為達到 10%、5%、1%顯著性檢定；Z1 為營運資金/總資產，Z2 為保留盈餘/總資產，Z3 為稅前息前淨利/總資產，Z4 為權益市值/總負債，Z5 為營業收入/總資產

財務變數方面皆呈現顯著，即拒絕正常公司與危機公司該變數平均值相等的虛無假設，也就是正常公司與危機公司的該變數平均值有差異；異常事件變數方面，高管持股、董監持股、董監持股質押與股價暴跌或異常皆呈現危機前一年到前三年高度顯著現象，顯示危機前一年到前三年正常公司與危機公司的高管持股、董監持股、董監持股質押與股價暴跌或異常之平均值有差異，大股東持股則呈現不顯著，高管異動與董監異動則僅危機前一年為高度顯著，變更會計師事務所為危機前三年有中度顯著、危機前一年有低度顯著，顯示危機前二年並沒有充分證據顯示變更會計師事務所變數平均值在正常公司與危機公司間有差異，同樣現象發生在會計師繼續經營假設疑慮部分，然其為危機前一年達高度顯著，危機前三年則為低度顯著。

其中可以發現股權結構部分，高管持股、董監持股與董監持股質押皆呈現高度顯著，內部異動部分則只有危機前一年高管異動與董監異動高度顯著，外部監督部分則呈現危機前一年與前三年顯著，危機前二年不顯著，外部資訊部分股價暴跌或異常則呈現高度顯著。

由 Z 值可知財務變數皆為危機公司小於正常公司，符合危機公司財務狀況普遍低於正常公司之預期，股權結構部分，顯著變數高管持股、董監持股呈現危機公司小於正常公司與董監持股質押呈現危機公司大於正常公司，符合 Jensen and Meckling (1976)「利益收斂假說」，也就是高管或董監持股比率越低、董監持股質押比率越高，由於管理當局與股東利益脫節，代理問題更加嚴重；內部異動部分發現危機前一年到前三年危機公司大於正常公司，且越靠近危機年份異動最為明顯，可能原因李馨蘋與劉清明（2007）所指為當企業經營績效降低時，高階主管異動機率增加，董監不穩定同樣也與危機事件有所關聯（陳振遠、王朝仕、林靖傑與徐銘志，2006）；外部監督部分會計師繼續經營假設疑慮則與變更會計師事務所皆為危機前二年不顯著，可能原因為換會計師事務所為重大不尋常事件，無法輕易更換，而更換後企業將採用較不穩健的會計原則使得會計師繼續經營假設疑慮正常公司與危機公司之間無明顯差別(Lu, 2006)；外部資訊部分股價暴跌或異常則呈現高度顯著，顯

示投資人接收企業資訊後於資本市場反應了公司價值。

四、相關性分析

表 3 運用 Spearman 相關性檢定與 Pearson 相關性檢定做比較，發現全部變數中只有 Spearman 相關性檢定下的 Z2(保留盈餘/總資產)與 Z3(稅前息前淨利/總資產)呈現高度相關性，從危機前一年的 0.75、前二年的 0.78 到前三年的 0.77，兩者皆大於 0.6 的高度相關門檻，且兩者呈現正相關，同樣變數於 Pearson 相關檢定中變數則為 0.59、0.54 與 0.59，與其他變數一樣未呈現高度相關之特性，上述情況可能會對預測力造成影響，唯其相關係數並未大於 0.8 故並未呈現極高度相關。(危機前二年與前三年請見附錄六及附錄七)

表 3 危機前一年危機公司財務與異常事件變數 Pearson 相關係數

變數	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
(1)	1	0.39 ***	0.30 ***	0.43 ***	0.11	0.18 **	0.14 *	-0.02	-0.12	0.12	0.01	-0.02	-0.02	-0.20 ***
(2)	0.13 *	1	0.75 ***	0.21 ***	0.07	-	-	-0.02	0.14 *	-	0.39 ***	-0.14 *	-0.19 **	-0.31 ***
(3)	0.11	0.59 ***	1	0.22 ***	0.02	-	-	-0.04	0.15 **	-	0.30 ***	-0.04	-0.20 ***	-0.29 ***
(4)	0.42 ***	-	-	1	0.06	0.11	0.04	-0.10	-0.17 **	0.14 *	0.01	0.20 ***	-0.09	-0.47 ***
(5)	0.17 **	0.15	0.09	-	1	0.12	0.10	0.04	-0.23 ***	0.12	0.13	-0.01	0.00	0.03
(6)	0.12	-	0.11	0.03	-	1	0.65	0.09	-0.04	0.21 ***	0.18 **	0.17 **	-0.01	-0.06
(7)	0.13 *	-	-	0.10	0.18 **	0.12	1	0.18	-0.02	0.14 *	0.13	0.13	-0.02	-0.01
(8)	-	-	-	-	0.06	0.00	0.09	1	0.00	0.11	0.07	-0.06	0.05	0.07
(9)	-	0.06	0.08	0.03	-	-	0.00	0.00	1	-	-	-0.09	-0.15 **	0.02
(10)	0.09	0.17 **	0.17 **	0.16	0.18	0.07	0.00	0.00	-0.25 ***	0.29	0.21	0.27 ***	0.12	0.09
(11)	0.16 **	-	-	0.28 ***	0.17 **	0.06	0.12	0.09	0.49 ***	1	0.47 ***	0.32 ***	0.11	0.23 ***
(12)	-	0.46 ***	0.31 ***	0.13 *	0.21 ***	-	0.06	0.04	-0.21 ***	0.49 ***	1	0.32 ***	0.11	0.23 ***
(13)	0.01	0.40	0.48	0.26 ***	0.06	0.01	0.16 **	-0.06	-0.11	0.29 ***	0.31 ***	1	-0.05	0.02
(14)	-	0.17	0.07	0.02	0.02	-	-	0.01	-0.12	0.18 **	0.09	-0.05	1	0.18 **
	0.02	0.24	0.21	-	-	0.02	0.02	0.02	0.08	0.06	0.10	0.19 **	0.19 ***	1
	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10	0.19 **	0.02	0.19 ***	1	
	0.15	0.19	0.31	0.13	0.03	0.07	0.04							

說明：左下及右上為 Pearson 及 Spearman's 相關係數，***達到 10%顯著水準 **達到 5%顯著水準*達到 1%顯著水準；(1)Z1 營運資金/總資產，(2)Z2 保留盈餘/總資產，(3)Z3 稅前息前淨利/總資產，(4)Z4 權益市值/總負債，(5)Z5 營業收入/總資產，(6)高管持股，(7)董監持股，(8)大股東持股，(9)董監持股質押，(10)高管異動，(11)董監異動，(12)變更會計師事務所，(13)會計師繼續經營假設疑慮，(14)股價暴跌或異常

五、實證結果

本文採用羅吉斯迴歸探討二元應變數下，危機前一年到危機前三年於財務和財務與異常事件變數等兩種模型下之變化：

表 4 財務模型顯著性分析

財務模型									
變數名稱	預期方向	危機前一年			危機前二年			危機前三年	
		β 值	χ^2		β 值	χ^2		β 值	χ^2
Z1	-	-1.3142	3.2335	*	-0.0169	0.0008		-1.0862	2.5635
Z2	-	-8.4355	21.4633	***	-1.386	4.2072	**	-1.2713	2.229
Z3	-	0.2649	0.0116		0.0968	0.0814		-2.2487	1.6932
Z4	-	-0.0661	1.9281		-0.1408	6.3921	**	-0.051	1.4998
Z5	-	0.1515	1.0022		0.0497	0.1132		0.2308	2.4972
卡方值		68.1197	***		17.8445	***		23.2198	***
Nagelkerke R^2		0.4072			0.0996			0.1131	

表 5 財務與異常事件變數模型顯著性分析

財務與異常事件變數模型(1995-2018)									
變數名稱	預期方向	危機前一年			危機前二年			危機前三年	
		β 值	χ^2		β 值	χ^2		β 值	χ^2
Z1	-	-0.6673	0.6405		0.1461	0.0558		-0.6153	0.7171
Z2	-	-7.4808	14.4111	***	-0.8254	2.2535		-1.0860	1.3556
Z3	-	-0.2710	0.0096		-0.0538	0.0294		-2.2948	1.2643
Z4	-	-0.0906	2.7609	*	-0.1253	4.2965	**	-0.0440	1.3919
Z5	-	0.1871	0.8345		-0.0329	0.0333		0.4364	5.4370
高管持股	-	-0.6500	0.0248		-27.7247	6.0115	**	-28.5519	5.0309
董監持股	-	-4.8857	19.2700	***	-3.3016	14.6498	***	-2.8642	12.0262
大股東持股	-	0.9215	0.1379		0.9131	0.1419		1.1320	0.0807

董監持股質押	+	1.7067	14.4626	***	1.9165	20.8572	***	2.1320	16.7290	***
高管異動	+	0.1703	0.6650		0.2996	3.0076	*	-0.1220	0.3764	
董監異動	+	0.4544	1.2846		0.3959	1.8308		-0.0052	0.0001	
變更會計師事務所	+	1.7938	2.4082		-1.0489	0.9249		14.8118	0.0003	
會計師繼續經營假設疑慮	+	12.5997	0.0004		-1.1706	0.7906		13.4958	0.0001	
股價暴跌或異常	+	0.0162	1.4374		0.0635	10.7237	***	0.0059	0.1609	
卡方值		80.2318			57.0412	***		49.3001	***	
Nagelkerke R ²		0.5195			0.3068			0.2850		

*：p<0.1，**：p<0.05，***：p<0.01；Z1 為營運資金/總資產，Z2 為保留盈餘/總資產，Z3 為稅前息前淨利/總資產，Z4 為權益市值/總負債，Z5 為營業收入/總資產。

由表 4 與表 5 可知不論財務模型或 Z-Score 與異常事件變數模型，危機前一年的模型解釋能力皆為三年之中最高，其中 Naglekerke R Square 在 Z-Score 與異常事件變數模型全部年份與財務模型危機前一年皆大於 R Square = 0.15 的顯著門檻，顯示 Z-Score 與異常事件變數模型比財務模型具有更顯著的解釋能力。

於財務模型中，可以發現越接近危機年份，Z2 顯著性越高，危機前一年時 Z1 呈現低度顯著，顯示危機前一年短期償債能力與企業累積盈餘能力為一個預測危機之重要指標，Z4 於危機前二年呈現中度顯著，危機前一年則為不顯著，可能表示市場投資人收到不利企業之資訊，而提前於資本市場撤資進而反映公司價值下跌。

於 Z-Score 與異常事件變數模型中，可以發現 Z2 維持危機前一年高度顯著，顯示該變數之重要性，Z4 增加了危機前一年的低度顯著，顯示權益市值的確是一個重要的指標，同股價暴跌或異常變數，於危機前二年最顯著，顯示企業於危機前二年有明顯的市值下跌情勢，而 Z4 與危機事件為負向相關，股權結構部分，顯著變數高管持股、董監持股與董監持股質押，符合 Jensen and Meckling (1976)「利益收斂假說」，也就是高管或董監持股比率越低、董監持股質押比率越高，由於管理當局與股東利益脫節，代理問題更加嚴重，亦符合熊大中（2000）實證結果，董監質押比率越高，由於代理問題提升，公司經營績效越不好，越容易發生危機，亦得證董監事股權質押事件與危機事件有顯著相關，並且成正向關係；內部異動部分發

現高管異動於危機前二年為低度顯著，可能原因李馨蘋與劉清明（2007）所指當企業經營績效降低時，高階主管異動機率增加，同樣發現高管持股於危機前三年與前二年呈現中度顯著，顯示高管提早將手中持股出脫並於日後離職，進而看到高管持股與高管異動於危機前一年呈現不顯著的現象；外部監督部分會計師繼續經營假設疑慮與變更會計師事務所皆呈現不顯著現象，實證與邱垂昌（2006）小樣本下的結果不同；外部資訊部分股價暴跌或異常則呈現危機前二年高度顯著，顯示投資人提前接收企業資訊後於資本市場反應了公司價值。

綜上所述可以發現，資訊優勢者異常事件補足了財務變數所缺失之部分，甚至可以提早至危機前三年預測未來危機事件，其中又以董監持股、高管持股與董監持股質押等三個股權結構相關變數最為重要，方向亦符合利益收斂假說，當高管或董監持股比例越低，資訊不對稱下代理問題更嚴重，越容易發生危機事件。

表 6 羅吉斯迴歸模型預測力與 AUC 比較

危機時期	自變數	準確率	準確率增幅	AUC	召回率	精確率	F1 Score	F1 Score 增幅
前一年	財務	0.7523		0.7621	0.6000	0.9231	0.7273	
	全部變數	0.7615	0.0092	0.8572	0.6909	0.8085	0.7451	0.0178
前二年	財務	0.5660		0.5734	0.1852	0.8333	0.3030	
	全部變數	0.6509	0.0849	0.6572	0.4909	0.7500	0.5934	0.2904
前三年	財務	0.5960		0.6185	0.3704	0.7692	0.5000	
	全部變數	0.6162	0.0202	0.6385	0.4912	0.7568	0.5957	0.0957

說明：全部變數即為財務與異常事件變數

觀察表 6 可以發現羅吉斯迴歸預測力危機前一年最高，且皆因為增加異常事件變數後預測力、AUC 與 F1 Score 有所增加，其中增加幅度又以危機前二年最多，預測準確率上升了 0.0849，F1 Score 則上升了 0.2904，符合本研究羅吉斯迴歸於危機前二年為顯著變數最多的一年之顯著結果，高管持股、董監持股、董監持股質押、高管異動與股價暴跌或異常皆於該年出現顯著現象，顯示異常事件補足財務變數缺失之外，甚至能夠比財務變數更提前有效預測危機事件的發生，才因此會有危

機前二年如此大的增幅，符合訊號傳遞假說。

六、敏感性分析

表 7 羅吉斯迴歸、隨機森林與決策樹模型預測力與 AUC 比較

危機時期	模型	自變數	準確率	AUC	召回率	精確率	F1 Score
前一年	羅吉斯迴歸	財務	0.7523	0.7621	0.6000	0.9231	0.7273
		全部變數	0.7615	0.8572	0.6909	0.8085	0.7451
	隨機森林	Z-SCORE	0.6815	0.7660	0.6205	0.7074	0.6569
		全部變數	0.8109	0.8526	0.7724	0.8358	0.7953
	決策樹	財務	0.6288	0.6292	0.5872	0.6470	0.6118
		全部變數	0.7152	0.7154	0.7481	0.7057	0.7183
前二年	羅吉斯迴歸	財務	0.5660	0.5734	0.1852	0.8333	0.3030
		全部變數	0.6509	0.6572	0.4909	0.7500	0.5934
	隨機森林	財務	0.6103	0.6697	0.5372	0.6362	0.5771
		全部變數	0.6580	0.7213	0.6500	0.6702	0.6541
	決策樹	財務	0.5605	0.5606	0.5673	0.5620	0.5622
		全部變數	0.6352	0.6353	0.6423	0.6346	0.6303
前三年	羅吉斯迴歸	財務	0.5960	0.6185	0.3704	0.7692	0.5000
		全部變數	0.6162	0.6385	0.4912	0.7568	0.5957
	隨機森林	財務	0.6435	0.7004	0.5871	0.6649	0.6074
		全部變數	0.6522	0.7178	0.5705	0.6864	0.6172
	決策樹	財務	0.5957	0.5955	0.5470	0.5982	0.5643
		全部變數	0.6261	0.6239	0.6114	0.6216	0.6135

說明：全部變數即為財務與異常事件變數

表 7 發現預測準確率危機前一年最高，其中排序在 Z-Score 模型與全部變數模型中皆為隨機森林、羅吉斯迴歸、決策樹，模型中準確率最高為隨機森林的財務與異常事件變數模型，其準確率有 81.09%；綜合考量精確率與召回率的 F1 Score 則為隨機森林財務與異常事件變數模型的 0.7953 為最高，其中不論哪種模型，危機前一年相較其他年份的整體表現最佳，且顯示越接近危機事件，財務與異常事件變

數對危機預測的能力越高。發現不論危機前一年到危機前三年都有準確率、AUC 和 F1 Score 的提升，顯示加入異常事件變數的確能提升對危機預測的準確率、模型配適度及找出危機公司的能力，其中以財務與異常事件變數的模型預測力來看，危機前一年到前三年排序為隨機森林、羅吉斯迴歸，決策樹。

特徵重要性(Feature Importance)部分排序變數對模型預測的影響力(參考附錄八)，綜合探討羅吉斯迴歸、隨機森林與決策樹，其中可以發現在危機前一年到前三年，不論 Z-Score 模型或是財務與異常事件變數模型，Z2 皆是所有財務變數裡面特徵重要性最高的，在異常事件變數部分，董監持股、董監持股質押與高管持股為三種模型排名前三名，顯示以上變數對危機預測的確具有影響力，亦符合羅吉斯迴歸所示的顯著變數結果。

伍、研究結論與貢獻

預測力部分，發現加入資訊優勢者異常事件變數後能提高模型對危機事件的模型預測力、配適度與 F1 Score 皆有所提升，且危機前二年的提升幅度最為明顯，不僅顯示異常事件變數的加入的確能夠增加模型對危機預警的能力，更符合本研究羅吉斯迴歸顯著結果——危機前二年為顯著變數最多的一年，顯示異常事件補足財務變數缺失之外，甚至能夠比財務變數更提前有效預測危機事件的發生。

財務變數部分，本研究使用 Altman (1968)模型，其中 Z2(保留盈餘/總資產)與 Z4(權益市值/總負債)無論有無加入異常事件變數皆有於研究之危機期間呈現顯著效果，顯示公司累積盈餘能力與破產前下跌規模為危機預測中較重要的指標。由於相較外部股東能及時得知企業消息而得提前反應，因此當資訊優勢者出現異常行為時，便可為危機預測之指標，異常事件變數部分，股價暴跌或異常變數同 Z4 於危機前二年最顯著，顯示企業於危機前二年有明顯的市值下跌情勢，可能原因為投資人提前獲知企業負面消息而提前反應公司市值；股權結構部分，顯著變數高管持股、董監持股與董監持股質押，符合 Jensen and Meckling (1976)「利益收斂假說」，當高管或董監持股比率越低、董監持股質押比率越高，由於管理當局與股東利益脫節，代理問題更加嚴重，公司經營績效越不好，越容易發生危機(熊大中，2000)。內部異動部分則發現高管異動於危機前二年為低度顯著，可能原因李馨蘋與劉清明(2007)所指當企業經營績效降低時，高階主管異動機率增加，本研究更

進一步發現高管持股於危機前三年與前二年呈現中度顯著，顯示高管提早將手中持股出脫並於日後離職，因此看到高管持股與高管異動於危機前一年呈現不顯著的現象；外部監督部分會計師繼續經營假設疑慮與變更會計師事務所皆呈現不顯著現象；外部資訊部分股價暴跌或異常則呈現危機前二年高度顯著，顯示投資人提前接收企業資訊後於資本市場反應了公司價值，以上現象皆符合「信號傳遞假說」。特徵重要性在異常事件變數部分，董監持股、董監持股質押與高管持股為三種模型排名前三名，顯示以上變數對危機預測的確具有影響力，亦符合羅吉斯迴歸所示的顯著變數結果。

機器學習同樣發現模型預測力、配適度與 F1 Score 皆因為加入了異常事件變數而有明顯的提升，以財務與異常事件變數的模型預測力來看，危機前一年到前三年皆為隨機森林居冠，羅吉斯迴歸次之，最後才是決策樹，其餘評估也多以隨機森林為首，顯示隨機森林為相對較適合用於危機預測的模型。

綜述發現資訊優勢者異常事件補足財務變數所缺失之部分，甚至可以提早至危機前三年預測未來危機事件，其中又以董監持股、高管持股與董監持股質押等三個股權結構相關變數最為重要，方向亦符合利益收斂假說，當高管或董監持股比例越低，顯示資訊不對稱下代理問題更加嚴重，越容易發生危機事件。

陸、研究限制與建議

本研究探討 1995 到 2018 長年份並將危機公司與正常公司 1:1 配對，較無著重在產業部分，由於不同產業有不同的週期及特性，該季節性變化與產業特性加上資本市場等環境因素皆會影響企業營運，若以單一產業做為研究標的，或會因為樣本同質性較高而危機預測能力有所提升，因此未來研究者可做為參考探討不同產業造成危機的因素與危機預警模型建構。

雖以年度財務報告為資料選取來源，然企業內部營運政策與外部資本市場變化多端，有時候無法單以年報視之，未來研究者可選擇季報以探討相關研究議題，或可對危機預測能力有所助益。

柒、參考文獻

中文文獻

余惠芳與王永昌，2011，財務預警與公司治理：臺灣傳統產業之實證研究，應用經濟論叢，第 90 期：209-241。

呂盈錄，2012，淺談公開發行公司資訊揭露制度與法治規範，證券暨期貨月刊，地 30 卷第 8 期：6-17。

李汎陞，2003，會計師保留意見對股價之增額資訊內涵，成功大學會計學系碩士論文。

李馨蘋與劉清明，2007，從公司治理與企業績效之觀點看高階主管異動之因素，真理財經學報，第 16 期：1-21。

林左裕、鄭瑞昌、柯俊禎與陳毓芬，2013，公司治理與財務危機關聯性之研究，評價學報，第 6 期：1-26。

林孝倫與郭俐君，2016，台灣會計師更換之市場反應，當代會計，第 17 卷第 2 期：235-264。

林國欽、賴美穎、林蔚珉與陳富祥，2012，建構以財務比率及公司治理影響因素之財務危機模型，臺南應用科大學報，第 31 期：227-246。

邱垂昌，2006，台灣企業財務危機之預警-保留意見之警訊，第 7 卷第 2 期：195-236。

柯承恩，2000，消除代理問題 保障委託人權益 我國公司監理體系之問題與改進建議（上），會計研究月刊，第 173 期：75-81。

高惠松，2012，年度財務報表資訊揭露對預測財務危機之有用性：預視財務危機預測模型，中華管理評論，第 15 卷第 4 期：(2)0-(2)25。

高蘭芬，2002，董監事股權質押之代理問題對會計資訊與公司績效之影響，成功大學會計學系博士論文。

張椿柏、王育偉、陳振傑與莊明哲，2018，公司治理對財務危機之影響，財金論文叢刊，第 29 期：14-36。

郭秋榮，2008，全球金融風暴之成因、對我國影響及因應對策之探討，經濟研究年刊，第9期：59-89。

陳建年，2000，由財務指標態樣探討上市營建公司經營危機之研究，國立中央大學土木工程學系碩士論文。

陳建宏與謝佩綺，2016，企業資訊揭露、公司治理與財務危機預警之實證研究-以台灣上市上櫃電子業為例，財金論文叢刊第25期：93-104。

陳美華與洪世炳，2005，公司治理、股權結構與公司績效關係之實證研究，企業管理學報第65期：129-153。

陳振遠、王朝仕、林靖傑與徐銘志，2006，台灣新上市公司董事會穩定性與長期績效之實證研究，經營管理論叢，第2期：85-103。

陳業寧、王衍智與許鴻英，2004，台灣企業財務危機之預測：信用評分法與選擇權評價法孰優？，風險管理學報，第6卷第2期：155-180。

陳瑞斌與許崇源，2007，公司治理結構與資訊揭露之關聯性研究，交大管理學報，第27卷第2期：55-109。

黃旭輝與丁世儒，2005，會計師簽證、法人持股與資訊不對稱對多頭市場股票報酬影響之研究，輔仁管理評論，第12卷第2期：99-125。

黃志仁、薛敏正與張瑀珊，2010，公司治理如何影響企業績效？代理成本之中介效果，交大管理學報，第30卷第2期：107-146。

黃振豐與呂紹強，2000，企業財務危機預警模式之研究－以財務及非財務因素構建，當代會計，第1卷第1期：27-65。

黃士真，2016，從大陸產業發展探討兩岸競合相關問題之研究，行政院大陸委員會委託財團法人中華經濟研究院研究報告。

熊大中，2000，我國企業財務危機與董監股權質押關連性之研究，國立成功大學會計學系碩士論文。

劉邦典、梁榮輝與粘元馨，2007，臺灣企業財務危機預警模型建構之研究，績效與策略研究，第4卷第3期：15-27。

英文文獻

- Altman, E. I., 1968, Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The journal of finance*, 23(4), 589-609.
- Beaver William, H., 1966, Financial Ratios as Predictors of Failure, *Empirical Research in Accounting Selected Studies*/William H. Beaver, 1966. Supplement to *Journal of Accounting Research*.-4, 71-111.
- Berle, A., Means, G., 1932, *The modern corporation and private property*. McMillan, New York, NY.
- Berle, A. A., Means, G. G. C., 1932, *The modern corporation and private property*: Transaction publishers.
- Brealey, R., Leland, H. E., Pyle, D. H., 1977, Informational asymmetries, financial structure, and financial intermediation. *The journal of finance*, 32(2), 371-387.
- Casey, C. J., Bibeault, D., Altman, E. I., 1984, Corporate Financial Distress: A Complete Guide to Predicting, Avoiding, and Dealing with Bankruptcy. *Journal of Business Strategy* (pre-1986), 5(000001), 102.
- Coughlan, A. T., Schmidt, R. M., 1985, Executive compensation, management turnover, and firm performance: An empirical investigation. *Journal of accounting and economics*, 7(1-3), 43-66.
- Fried, D., Schiff, A., 1981, CPA switches and associated market reactions. *Accounting Review*, 326-341.
- Griffin, P. A., Lont, D. H., 2010, Do investors care about auditor dismissals and resignations? What drives the response? *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 29(2), 189-214.
- Hopwood, W., McKeown, J., Mutchler, J., 1989, A test of the incremental explanatory power of opinions qualified for consistency and uncertainty. *Accounting Review*, 28-48.
- Jensen, M. C., Meckling, W., 1976, H., 1976, . Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure *En: Journal of Finance Economics*, 3.
- Jensen, M. C., Meckling, W. H., 1979. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and ownership structure *Economics social institutions* (pp. 163-231): Springer.
- Lu, T., 2006, Does opinion shopping impair auditor independence and audit quality? *Journal of accounting research*, 44(3), 561-583.
- Ohlson, J. A., 1980, Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of accounting research*, 109-131.
- Oviatt, B. M., 1988, Agency and transaction cost perspectives on the manager-

shareholder relationship: Incentives for congruent interests. *Academy of management review*, 13(2), 214-225.

Pastena, V., Ruland, W., 1986, The merger/bankruptcy alternative. *Accounting Review*, 288-301.

Patrakosol, B., Lee, S. M., 2009, IT capabilities, interfirm performance, and the state of economic development. *Industrial Management & Data Systems*.

Ruback, R. S., Jensen, M. C., 1983, The market for corporate control: The scientific evidence. *Journal of Financial Economics*, 11, 5-50.

Tanaka, K., Kinkyo, T., Hamori, S., 2016, Random forests-based early warning system for bank failures. *Economics Letters*, 148, 118-121.

Zhou, L., Lai, K. K., Yen, J., 2012, Empirical models based on features ranking techniques for corporate financial distress prediction. *Computers & Mathematics with Applications*, 64(8), 2484-2496. doi: 10.1016/j.camwa.2012.06.003

Zmijewski, M. E., 1984, Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of accounting research*, 59-82.

捌、附錄

附錄一 危機定義與說明

事件	說明
跳票擠兌(被列為拒絕往來戶)	包含退票與跳票之情況，多數情況為資金周轉不靈或財務困難導致跳票擠兌
紓困財危	與銀行協商展延債務、借款展延、向財政部申請紓困、債務無法及時償還而有資產被扣押或法拍之情事
重整	聲請重整
倒閉破產	經法院裁定破產或解散
接管	接管、接收公司或部門資產
淨值為負	季或年財報淨值為負
打入全額交割股，且下市櫃	依臺灣證券交易所股份有限公司營業細則第四十九條第一項，財團法人中

	華民國證券櫃檯買賣中心證券商營業處所買賣有價證券業務規則第十二條被打入全額交割股且下市櫃之公司
財務吃緊停工	財務困難而關廠停工，公司無法營運，常伴隨資遣員工或出售廠房等情事

附錄二 財務與異常事件變數

財務變數	定義	估計值預期方向
Z1	(流動資產-流動負債)/總資產	負向
Z2	保留盈餘/總資產	負向
Z3	稅前息前淨利(EBIT)/總資產	負向
Z4	權益市價/總負債帳面價值	負向
Z5	營業收入/總資產	負向
異常事件變數	定義	估計值預期方向
高管持股	該公司自行公告之公司經理人，其持股數+信託持股(利用他人名義持有者及已計算在信託持股的大股東不計算在內)/公司發股數 *100% = 持股率% + 信託持股率%	負向
董監持股	公司定期於交易所公告之董監事，公式同高管持股	負向
大股東持股	大股東持股資料揭露與董監事相同，須由公司定期於交易所公告之，不包含公司高管持股數，公式同高管持股	負向
董監持股質押	董監將手中持股質押換取經濟利益，選取董監質押比率	正向

高管異動	高管離任或內部調動(不含退休)	正向
董監異動	排除定期改選，僅擇董監辭任之事件	正向
變更會計師事務所	有變更會計師事務所即計數	正向
會計師繼續經營假設疑慮	會計師於年度財務報告表示繼續經營假設疑慮，有為 1 無則為 0	正向
股價暴跌或異常	週報酬率小於-30%或月報酬率小於-30%，有相關情事即計數 1，累積至研究期間當年結束	正向

附錄三 國內掛牌公司與國外掛牌公司之比較表

	國內掛牌公司	外國來台掛牌公司		
		第一上市櫃公司	台灣存託憑證 TDR	第二上市櫃公司
定義	一般國內上市櫃公司	指外國發行人所發行之股票首次經證券交易所或以下簡稱證券櫃檯買賣中心同意上市或上櫃買賣時，其股票未在海外證券市場掛牌交易者 2012 年由 KY-改為 F-股 2016 年由 F-改	指存託機構在國內所發行表彰存放於保管機構之外國發行人有價證券之憑證	指外國發行人所發行之股票或表彰股票之有價證券已在經核定之海外證券市場掛牌交易，且其有價證券經證券交易所或證券櫃檯買賣中心同意上市或上櫃買賣者

		為-KY，於-後標 示公司註冊地		
財務報告編製準則	依主管機關訂頒之各業別財務報告編製準則(臺灣證券交易所股份有限公司有價證券上市審查準則第七條)(證券發行人財務報告編製準則第3條)	應依主管機關訂頒之各業別財務報告編製準則規定編製、美國一般公認會計原則或國際財務報導準則編製財務報告，合併財務報告未依主管機關訂頒之各業別財務報告編製準則規定編製者，應揭露重大差異項目及影響金額，暨由中華民國會計師對前述項目所表示之意見。 (臺灣證券交易所股份有限公司有價證券上市審查準則第二十八條之	依所屬國或上市地國之規定辦理 如非依我國、美國或國際會計準則編製者，應另行出具差異說明 (臺灣證券交易所股份有限公司有價證券上市審查準則第二十六條)	依臺灣證券交易所股份有限公司有價證券上市審查準則第二十七條準用第二十六條第二項及第三項之規定

		三)(外國有價 證券櫃檯買賣 審查準則第 4 條第 1 項第 5 款第 3 目)		
財報申 報期限	證券交易 法第 36 條 第一項 - 於每會計 年度終了 後三個月 內，公告 並申報年 度財務報 告	準用證券交易 法第 36 條第 1 項	準用證券交易 法第 36 條第 1 項	準用證券交易 法第 36 條第 1 項

資料來源：本研究整理

附錄四 危機公司產業別

產業代號	產業名稱	危機公司計數	百分比
1	水泥	1	0.55%
2	食品	11	6.08%
3	塑膠	5	2.76%
4	紡織	16	8.84%
5	電機機械	4	2.21%
6	電器電纜	5	2.76%
9	造紙	1	0.55%
10	鋼鐵	14	7.73%
11	橡膠	1	0.55%
12	汽車	2	1.10%

13	電子	17	9.39%
14	建材營造	30	16.57%
15	航運	2	1.10%
16	觀光	2	1.10%
18	貿易百貨	3	1.66%
20	其他	10	5.52%
21	化學	3	1.66%
22	生技醫療	3	1.66%
24	半導體	7	3.87%
25	電腦及週邊設備	8	4.42%
26	光電業	17	9.39%
27	通訊網路	1	0.55%
28	電子零組件	9	4.97%
29	電子通路	2	1.10%
30	資訊服務	2	1.10%
31	其他電子	4	2.21%
32	文化創意	1	0.55%
全部		181	100%

附錄五 危機公司各年份與產業占比

危機年份	公司總數	百分比	代號	產業別	公司總數	百分比
1995	1	0.55%	12	汽車	1	100%
1996	2	1.10%	4	紡織	2	100%
1998	12	6.63%	10	鋼鐵	4	33.33%
			14	建材營造	3	25%
			2	食品	2	16.67%
			5	電機機械	1	8.33%
			9	造紙	1	8.33%
			20	其他	1	8.33%
1999	12	6.63%	14	建材營造	5	41.67%

			4	紡織	2	16.67%
			2	食品	1	8.33%
			6	電器電纜	1	8.33%
			13	電子	1	8.33%
			18	貿易百貨	1	8.33%
			20	其他	1	8.33%
2000	19	10.50%	14	建材營造	6	31.58%
			10	鋼鐵	3	15.79%
			2	食品	2	10.53%
			4	紡織	2	10.53%
			3	塑膠	1	5.26%
			5	電機機械	1	5.26%
			11	橡膠	1	5.26%
			12	汽車	1	5.26%
			13	電子	1	5.26%
			15	航運	1	5.26%
2001	23	12.71%	10	鋼鐵	5	21.74%
			13	電子	5	21.74%
			14	建材營造	5	21.74%
			4	紡織	3	13.04%
			21	化學	2	8.70%
			1	水泥	1	4.35%
			3	塑膠	1	4.35%
			6	電器電纜	1	4.35%
2002	7	3.87%	2	食品	2	28.57%
			10	鋼鐵	2	28.57%
			6	電器電纜	1	14.29%

			14	建材營造	1	14.29%
			24	半導體業	1	14.29%
2003	8	4.42%	13	電子	2	25%
			14	建材營造	2	25%
			2	食品	1	12.50%
			3	塑膠	1	12.50%
			18	貿易百貨	1	12.50%
			24	半導體業	1	12.50%
2004	15	8.29%	13	電子	4	26.67%
			14	建材營造	4	26.67%
			20	其他	2	13.33%
			4	紡織	1	6.67%
			22	生技醫療	1	6.67%
			25	電腦及週邊設備	1	6.67%
			26	光電業	1	6.67%
			28	電子零組件	1	6.67%
2005	7	3.87%	13	電子	2	28.57%
			2	食品	1	14.29%
			14	建材營造	1	14.29%
			18	貿易百貨	1	14.29%
			26	光電業	1	14.29%
			28	電子零組件	1	14.29%
2006	9	4.97%	13	電子	2	22.22%
			3	塑膠	1	11.11%
			5	電機機械	1	11.11%
			6	電器電纜	1	11.11%

			20	其他	1	11.11%
			22	生技醫療	1	11.11%
			28	電子零組件	1	11.11%
			31	其他電子	1	11.11%
2007	9	4.97%	20	其他	2	22.22%
			2	食品	1	11.11%
			14	建材營造	1	11.11%
			15	航運	1	11.11%
			25	電腦及週邊設備	1	11.11%
			27	通訊網路	1	11.11%
			28	電子零組件	1	11.11%
			31	其他電子	1	11.11%
2008	20	11.05%	26	光電業	4	20%
			4	紡織	3	15%
			24	半導體業	2	10%
			28	電子零組件	2	10%
			30	資訊服務	2	10%
			5	電機機械	1	5%
			6	電器電纜	1	5%
			14	建材營造	1	5%
			16	觀光	1	5%
			22	生技醫療	1	5%
			25	電腦及週邊設備	1	5%
			32	文化創意	1	5%
2009	5	2.76%	26	光電業	2	40%

			4	紡織	1	20%
			14	建材營造	1	20%
			28	電子零組件	1	20%
2010	5	2.76%	25	電腦及週邊設備	2	40%
			4	紡織	1	20%
			26	光電業	1	20%
			31	其他電子	1	20%
2011	2	1.10%	26	光電業	2	100%
2012	4	2.21%	20	其他	1	25%
			24	半導體業	1	25%
			26	光電業	1	25%
			29	電子通路	1	25%
2013	3	1.66%	4	紡織	1	33.33%
			16	觀光	1	33.33%
			20	其他	1	33.33%
2014	6	3.31%	2	食品	1	16.67%
			3	塑膠	1	16.67%
			20	其他	1	16.67%
			21	化學	1	16.67%
			24	半導體業	1	16.67%
			26	光電業	1	16.67%
2015	4	2.21%	28	電子零組件	2	50%
			25	電腦及週邊設備	1	25%
			26	光電業	1	25%
2016	5	2.76%	26	光電業	2	40%

			25	電腦及週邊設備	1	20%
			29	電子通路	1	20%
			31	其他電子	1	20%
2017	1	0.55%	25	電腦及週邊設備	1	100%
2018	2	1.10%	24	半導體業	1	50%
			26	光電業	1	50%

灰色：該年份危機公司佔比為本資料研究期間之前五名

如附錄五所示，可知總產業中化學生技、玻璃陶瓷、油電燃氣、農業科技與電子商務無出現危機公司，而危機企業較多者為鋼鐵、建材營造與電子業，以分佈比例來看可以發現，危機公司出現的比例相對總產業為極低，顯示危機事件之異常。

附錄六 危機前二年危機公司財務與異常事件變數 Pearson 相關係數

變數	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
(1)	1	0.47 ***	0.32 ***	0.39 ***	0.09	0.20 ***	0.07	-0.03	-0.11	0.02	0.01	0.03	-0.18 **	-0.23 ***
(2)	0.28 ***	1	0.78	0.36 ***	0.07	-0.07	-0.12	-0.14 *	0.04	-0.09	-0.19 **	-0.11	-0.16 **	-0.45 ***
(3)	0.20 ***	0.54 ***	1	0.30 ***	0.07	-0.06	-0.11	-0.06	0.09	-0.14 *	-0.18 **	-0.08	-0.11	-0.43 ***
(4)	0.26 ***	-0.21 ***	-0.38 ***	1	0.05	0.06	0.06	-0.08	-0.11	0.00	0.01	0.08	-0.18 **	-0.39 ***
(5)	0.13 *	-0.03	-0.17 **	0.04	1	0.11	0.14 *	0.21 ***	-0.23 ***	0.27 ***	0.16 **	0.15 *	-0.03	-0.05
(6)	-0.03	-0.27 ***	0.01	0.02	0.05	1	0.61 ***	0.19 **	0.00	0.23 ***	0.11	0.07	0.04	0.11
(7)	0.00	-0.19 ***	-0.14 *	0.08	0.15 *	0.33 ***	1	0.18 **	-0.03	0.16 **	0.00	0.11	0.05	0.09
(8)	-0.09	-0.28 ***	-0.51 ***	0.13 *	0.23 ***	0.09	0.13 *	1	-0.04	-0.01	0.00	-0.02	-0.02	0.11
(9)	-0.10	0.13 *	0.08	-0.08	-0.22 ***	-0.03	-0.01	-0.05	1	-0.21 ***	-0.21 ***	-0.11	0.07	-0.02
(10)	0.02	-0.26 ***	-0.08	0.06	0.16 **	0.14 *	0.09	-0.03	-0.26 ***	1	0.35 ***	0.09	0.05	0.02
(11)	0.06	-0.17 **	-0.01	0.04	0.14 *	0.03	-0.02	-0.02	-0.20 ***	0.46 ***	1	-0.04	0.12	0.13 *
(12)	0.02	-0.01	0.00	0.04	0.15 *	0.16 **	0.07	-0.02	-0.09	0.15 **	-0.04	1	-0.01	0.00
(13)	-0.20 ***	-0.14 *	-0.02	-0.08	-0.04	-0.02	0.01	-0.02	0.05	0.01	0.07	-0.01	1	0.16 **
(14)	-0.13 *	-0.25 ***	-0.08	-0.13 *	-0.01	0.00	-0.03	-0.02	-0.04	0.06	0.09	-0.04	0.12	1

附錄七 危機前三年危機公司財務與異常事件變數 Pearson 相關係數

變數	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
(1)	1	0.47 ***	0.33 ***	0.48 ***	0.07	0.18 **	0.01	-0.03	-0.20 **	0.09	-0.06	-0.03	-0.13	-0.19 **
(2)	0.36	1	0.77 ***	0.42 ***	0.04	-0.08	-0.12	-0.11	-0.07	-0.21 ***	-0.08	-0.14 *	-0.22 ***	-0.39 ***

(3)	0.24	***	0.59	***	1	0.36	***	0.12	-0.13	*	-0.16	**	0.02	-0.07	-0.28	***	-0.11	-0.01	-0.07	-0.39	***				
(4)	0.27	***	0.14	*	0.12	1		-0.02	-0.01		0.03		-0.08	-0.27	***	-0.12	-0.03	0.00	-0.08	-0.35	***				
(5)	0.16	**	0.01		0.08	0.00	1		0.11		0.08		0.09	-0.26	***	0.27	***	0.10	0.06	0.14	*	0.10			
(6)	0.07		0.02		0.04	0.00		0.09	1		0.58	***	0.23	***	-0.01	0.20	***	0.06	-0.01	-0.09		-0.03			
(7)	-0.02		-0.12		-0.04	-0.04		0.07	0.27	***	1		0.20	**	-0.12	0.07		-0.01	0.02	0.00		0.01			
(8)	-0.06		-0.17		0.04	-0.06		0.07	0.19	**	0.13		1		0.08	-0.01		0.04	-0.04	0.16	**	-0.04			
(9)	-0.17	**	0.05		-0.01	-0.01		-0.26	***	0.08	-0.11		0.14	*	1	-0.01		-0.06	0.01	-0.07		0.00			
(10)	0.03		-0.28	***	-0.49	***	-0.05	0.17	**	0.00		0.01	-0.02	-0.07		1		0.17	**	0.21	***	0.15	**	0.16	**
(11)	-0.04		-0.26	***	-0.37	***	-0.03	0.02		0.00	-0.05		0.01	-0.10		0.10		1	-0.04	0.33	***	0.18	**		
(12)	-0.04		-0.12		-0.19	**	-0.02	0.02		0.01	-0.01		-0.04	0.00		0.34	***	-0.04	1	-0.02		0.05			
(13)	-0.13	*	-0.52	***	-0.22	***	-0.04	0.15	*	-0.04		0.05	0.14	*	-0.08	0.12		0.30	***	-0.02	1	0.18	**		
(14)	-0.19	**	-0.22	***	-0.26	***	-0.13	*	-0.02	-0.05	-0.03		-0.06	0.08		0.11		0.21	***	0.02	0.13	1			

說明：左下及右上為 Pearson 及 Spearman's 相關係數，***達到 10%顯著水準 **達到 5%顯著水準*達到 1%顯著水準；(1)Z1 營運資金/總資產，(2)Z2 保留盈餘/總資產，(3)Z3 稅前息前淨利/總資產，(4)Z4 權益市值/總負債，(5)Z5 營業收入/總資產，(6)高管持股，(7)董監持股，(8)大股東持股，(9)董監持股質押，(10)高管異動，(11)董監異動，(12)變更會計師事務所，(13)會計師繼續經營假設疑慮，(14)股價暴跌或異常

附錄八、隨機森林與決策樹特徵重要性

危機 期間	隨機森林	決策樹
前一年		
前二年		
前三年		