

整合財務比率與智慧資本 指標建構財務危機預警模型 - 以退輔基金投資標的為例

✿ 楊忠弦 林國勝

摘 要

退撫基金管理績效之良莠，不僅影響國家財政負擔，亦攸關軍公教人員權益，又因台灣近年來受到全球金融風暴及國內政經動盪因素影響，許多公司驚傳財務危機，故我國針對財務預警之研究確有實質上的必要性，且隨著知識型態改變，智慧資本更可能是驅動公司價值之要素，固本研究整合財務比率與智慧資本指標，運用決策樹來建構財務危機預警模型，提供給退撫基金投資管理決策單位有用的預警訊息。研究結果顯示「稅後淨值報酬率」、「每股盈餘」、「現金流量比率」等3項財務比率及「每人營業利益」、「每人營收」、「人力資產報酬率」等3項智慧資本指標具有顯著的預測能力，而投資人在判斷企業是否具有良好的經營成效時，不僅應注重財務報表揭露數據之呈現，亦應掌握該企業智慧資本等無形資產的概念。

關鍵詞：智慧資本、財務比率、決策樹

壹、緒論

一、研究背景與動機

公務人員退撫基金之管理不僅包含軍公教人員權益，亦影響國家財政負擔，凡有新制年資之已退休或在職之軍公教人員，其退撫新制退休金之給與、撫卹金之發放，均有賴退撫基金長期且穩定的收益，其績效之良窳與政府負擔及軍公教人員實質所得息息相關，又因台灣是典型的海島型經濟與出口導向型經濟，近年來受到全球金融風暴及國內政經動盪因素影響，外貿大幅衰退，工業生產急轉直下，經濟增長率屢創歷史新低，失業率更是節節攀升，股價指數持續大跌，金融危機陰影揮之不去，歷年來所罕見的低迷，許多知名公司以及集團更是驚傳財務危機，金融機構與投資者也在這段時間飽嚙了投資失利、債務展延等傷害，故我國針對財務預警的實證研究確有實質上的意義與必要性，而如今引領世界經濟成



長的是知識密集產業企業，智慧資本的概念隨著知識經濟時代應運而生。

退撫基金設立之宗旨在於保障軍公教人員退休後之生活，故基金如能妥善的規劃投資運用，不僅能落實照顧退休人員生活之最終目的，亦能減輕納稅人的負擔，然而退撫基金過去的投資報酬率偏低，績效表現不佳，為了能全面性提升退撫基金投資經營績效，本研究擬建立一財務危機預警模型，以提供提供給退撫基金投資管理決策單位有用的預警訊息，達到改善退撫基金改善營運績效之目標，此為本研究動機之一。

回顧過去研究，學者多以財務比率作為自變數來建構財務危機預警模型，然而隨著新經濟時代來臨，知識型態已逐漸改變，若單以傳統財報模式用來決定公司價值的唯一選擇，實存在某些程度之困難與風險，而傳統財務報表上的比率等「有形的」數據亦無法完整的傳達給投資人真正攸關的企業價值資訊，無形資產所衍生的「無形的」智慧資本指標，對企業價值的揭露，或投資者對投資標的物之資訊掌握，更可能是驅動公司價值之要素，故本研究自變數除了財務比率外，亦加入智慧資本指標，以更全面、更完整之角度來建構財務危機預警模型，此為本研究動機之二。

二、研究目的

本研究之目的為藉由回顧國內、外文獻，探討企業發生財務危機之成因，並透過因素分析粹取萃取具代表性、獨立性及精簡性之關鍵財務比率及智慧資本指標作為自變數，運用資料挖礦技

術建立建立財務預警模型及評估矩陣表，以計算出型一錯誤率、型二錯誤率及整體預測準確度，及早發現企業危機於未然，並以視覺化來呈現樹狀結構，產生 IF-THEN規則，提供給退撫基金投資管理決策單位有用的預警訊息，使其投資風險使其投資損失降到最低，並作為早期發生財務危機徵兆的參考。

貳、文獻探討

一、退撫基金

依「公務人員退休撫卹基金委託經營辦法」，退撫基金之運用可分為分為「委外經營」與「自行經營」兩部份，在退撫基金「委外經營」部分，無論是在退撫基金投資組合上、退撫基金資產配置因果關係上以及退撫基金委外的遴選策略上，過去文獻已有相關研究成果。邱彥毅（2006）採用之隨機優勢理論模型來決定基金的績效分類。謝珮芳（2006）採用盈餘最適化模型與免疫策略，架構負債驅動投資與雙重免疫策略模型。盧銀華（2008）以系統動態學選擇影響退撫基金之關鍵變數，建構出一個符合真實環境之退撫基金投資組合管理模式。

二、財務危機

針對財務危機預警之研究始於1953年，早期學者大多採用單變量分析。到了1960年後，首次出現運用多變量分析來建構財務危機預警模型之研究。Beaver（1966）選取32種財務比率作

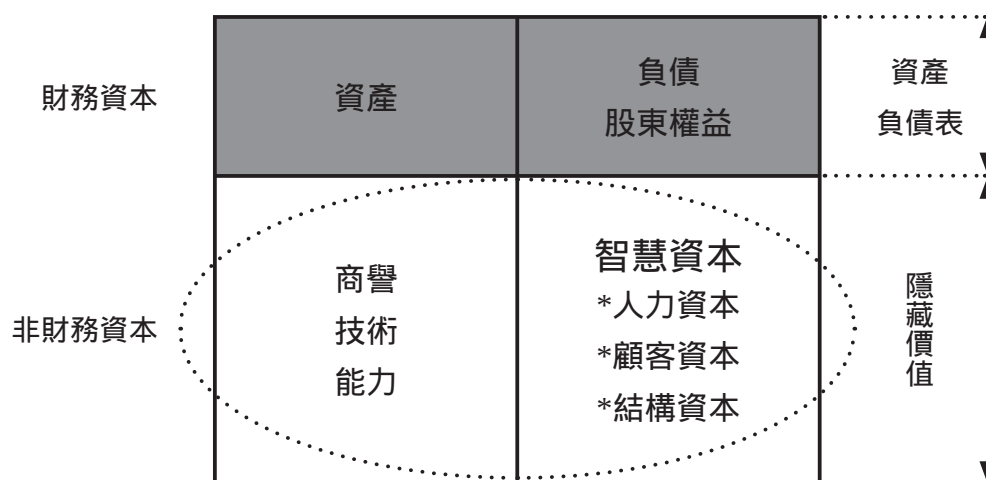
為研究的自變數，利用二分類檢定法進行單變量分析。Altman (1968) 以製造業為樣本，採用 1:1 配對之方式，以因素分析、Logit 迴歸及區別分析為研究方法，建構預測企業破產之模型。Deakin (1972) 以 14 個財務比率運用二分類檢定作分析，建立區別模型。Ohlson (1980) 以 105 家破產公司及 2048 家正常公司為研究對象，選取 9 個財務比率為解釋變數，採用 Logit 之最大似法估計，以測試變數的解釋能力。Odom and Sharda (1990) 選取 64 家危機公司和 64 家健全公司為研究樣本，運用多變量區別分析和類神經網

路模式做驗證比較。

三、智慧資本

隨著知識經濟時代的來臨，愈來愈多的研究學者相繼投入「智慧資本」之研究領域，由於智慧資本之組成及研究領域相當多，因而對於智慧資本之定義產生各種不同之見解。Edvinsson and Malone (1999) 發現，公司資產負債表和投資者評價兩者間的差距越來越大，而此差距即是所謂的智慧資本，如圖一所示。

圖一 智慧資本概念圖

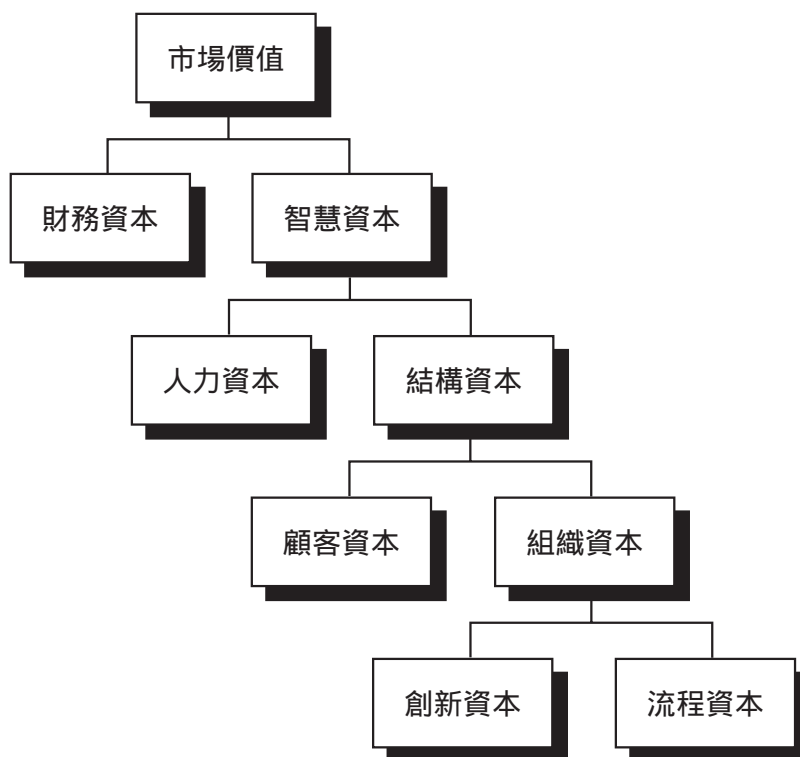


資料來源：Edvinsson and Malone (1999)

針對智慧資本衡量方式，斯堪地亞 (Skandia) 這家瑞典的保險與金融公司發展出一套模式，其

架構圖二：

圖二 斯堪地亞智慧資本架構圖



資料來源：林大容譯（Edvinsson & Malone 原著）（1999）

四、財務比率分析

回顧過去財務比率研究，Hopwood and Schaefer（1988）自財務報表資訊中計算出38個財務比率，採用一階自我迴歸的相關分析及偏相關分析來驗證盈餘比率及非盈餘比率具有資訊內涵。Martikainen（1993）選取11個財務比率作為自變數，採用迴歸分析來探討財務屬性與股票超額報酬的關係。王錦清（1989）利用上市公司的公開財務報表，來探討財務比率與股票價格的關係。薛健昇（2004）以西元2000年至2002年共3

年之50家紡織類股票上市公司為研究樣本，每年度各選取20項財務比率為研究變數，利用因素分析萃取5項財務因素，並從財務特性分析的觀點進行集群分析並推導出適用於紡織類公司的經營績效評估模式。

五、因素分析

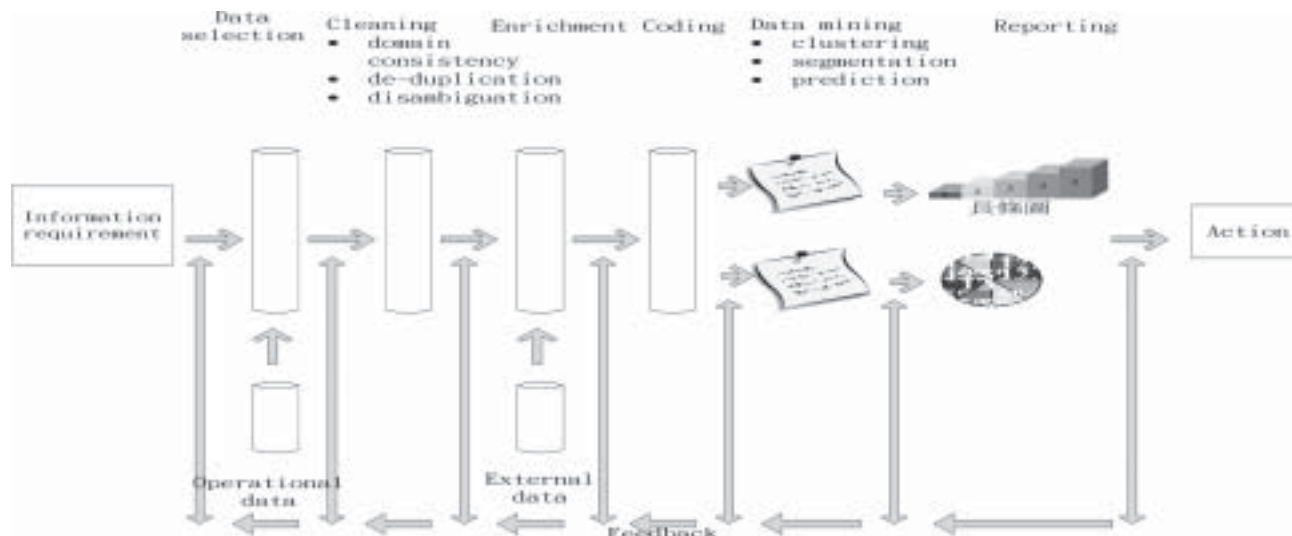
因素分析可以說是當代社會科學領域最重要的多變量統計應用技術之一。吳明隆、淦金堂（2005）認為因素分析的主要方式，可簡述成以下幾個步驟：

- (一)計算變項間相關矩陣或共變數矩陣。
- (二)估計因素負荷量。
- (三)決定轉軸方法。
- (四)決定因素與命名。

資料挖礦的定義即是從大型資料庫中，探索與分析資料，擷取出有價值之資訊及知識，也就是將資料轉換成知識的行為。Fayyad (1996)認為資料採礦是資料庫知識發現 (Knowledge Discovery in Database, KDD) 的一部分，如圖三：

六、資料挖礦 - 決策樹

圖三 KDD流程圖



資料來源：Fayyad (1996)

在資料挖礦領域裡，決策樹應用非常廣泛，尤其在分類問題上是很有效的方法，目前最被廣泛使用的決策樹演算法包括 ID3、CART、CHAID及C4.5等，整理如表一：

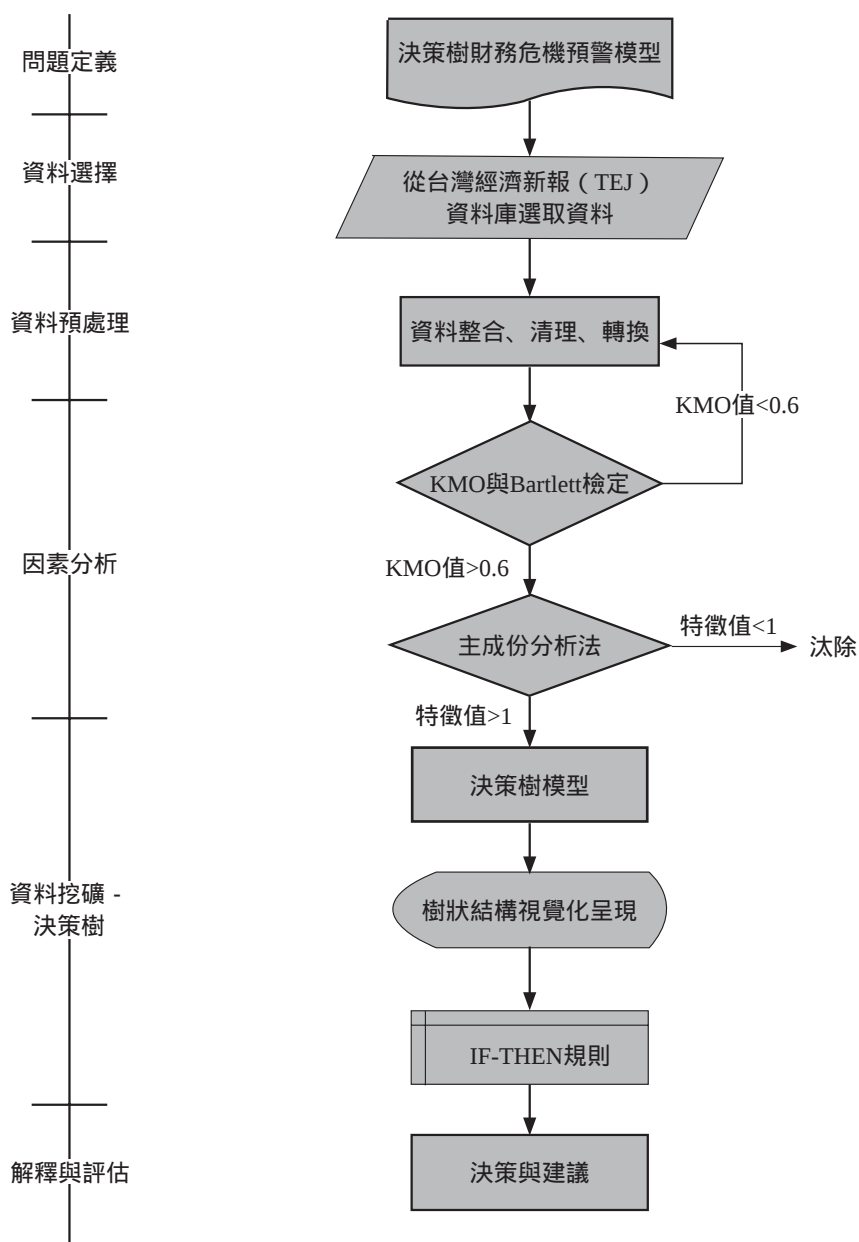
表一 決策樹演算法差異比較表

演算法	處理資料型態	連續行資料分支方式	分割規則	修剪規則
ID3	離散、連續	不受限制	Entropy、Gain ratio	錯誤預估率
CART	離散、連續	只分2支	Gain ratio	錯誤預估率
CHAID	離散	無法處理	Chi-square test	不用修剪
C4.5	離散、連續	不受限制	Gain ratio	錯誤預估率

參、研究設計與方法

本研究流程步驟說明如下（如圖四）：

圖四 研究流程圖



一、問題定義

伴隨著新經濟時代來臨，無形資產所衍生的「無形的」智慧資本指標，對企業價值的揭露，或投資者對投資標的物之資訊掌握，更可能是驅動公司價值之要素，本研究運用資料挖礦技術來整合財務比率及智慧資本指標，以更完整之角度來建構財務危機預警模型，提供給退撫基金投資管理決策單位有用的預警訊息。

二、資料選擇

本研究選擇台灣經濟新報（TEJ）資料庫，為國內最大、最詳實的金融財經資料庫，內容囊括國內外證金、金融、產業與總體經濟方面數據資料，並提供經濟分析、模型設計與資料庫構建方面的諮詢服務。

三、資料預處理

主要工作項目分述如下：

- (一)資料整合：首先根據我國證管會規定證券上市及公開發行公司年報中應揭露之財務比率、參考國內外學者在進行財務預警模型時使用頻率較高之財務比率及智慧資本指標，從台灣經濟新報（TEJ）資料庫相關財務比率報表資料及智慧資本指標，合併成可進一步處理之相同格式財務報表型態，以1：1的比例選擇一間與發生財務危機公司之資產規模找出相似規模（以年營業額與資本額為依據）的正常公司作為對照。
- (二)資料清理：針對合併後之財務報表進行清除

工作，填補不完整資料中遺漏的資料值、將具有雜質的資料平滑化，及分析、識別或是刪除離群值，或是解決資料不一致的問題。

(三)資料轉換：將上述財務報表資料進行一般化，即將資料的概念階層向上提升，使得財務比率屬性中所包含的不同數值減少，以建立新的財務比率屬性。

四、因素分析

(一)步驟一：

依Kaiser（1974）所提出的判斷準則，進行KMO（Kaiser-Meyer-Olkin）測試，保留KMO>0.6之相關財務比率及智慧資本指標，進行因素分析。

(二)步驟二：

運用主成份分析法萃取各年度之共同因素，藉由Kaiser標準保留特徵值大於1之共同因素，再對所選取的因素進行直交轉軸中的最大變異數法進行轉軸，由轉軸後的因素負荷矩陣中選出因素負荷量絕對值大於0.7的變數，使其因素所代表的財務屬性意義更加明顯，並從中刪除不必要之財務比率，以達財務比率維度簡化目的來了解財務比率分類特性，擷取具代表性、獨立性及精簡性之關鍵財務比率及智慧資本指標。

(三)步驟三：

為兼顧粹取過後之關鍵財務比率及智慧資本指標的效率與效能，本研究選取因素負荷量絕對值大於0.8的財務比率及智慧資本指標為研究之變數，並對各因素命名。

五、資料挖礦 - 決策樹

本研究採用決策樹演算法，針對因素命名後

之之五大構面，分別建立建立分類模型圖及財務危機評估矩陣表（如表二）

表二 財務危機評估矩陣表

		預測結果		合 計
		正常公司	財務危機公司	
實際發生	正常公司	A	B	A+B
	財務危機公司	C	D	C+D
合 計		A+C	B+D	A+B+C+D

(一) 整體分類錯誤率 = $(B+C) / (A+B+C+D)$

此比率為預測結果為危機公司但實際發生為正常公司之比率與預測結果為正常公司但實際發生為危機公司之比率之加總。

(一) 型一錯誤率 = $B / (A+B)$

此比率為預測結果為危機公司但實際發生為正常公司之比率。

(三) 型二錯誤率 = $C / (C+D)$

此比率為預測結果為正常公司但實際發生為危機公司之比率，也是投資人所重視的結果。

六、解釋與評估

經由資料挖礦之步驟所建構之決策樹財務危機預警模型，透過視覺化之樹狀結構及條列式之IF-THEN法則，提供給退撫基金投資管理決策單位有用的預警訊息，使其投資風險使其投資損失降到最低，並作為早期發生財務危機徵兆的參

考，進而達到改善退撫基金改善「自行經營」部分營運績效之目標。

肆、實證分析

一、研究樣本及變數選取

本研究樣本來源為台灣經濟新報（TEJ）資料庫，選取以民國97年至100年發生財務危機之上市、上櫃公司之季報資料，而配對危機公司的正常公司則是採用相對應的年季報資料，以1：1的比例選擇一間與發生財務危機公司之資產規模找出相似規模（以年營業額與資本額為依據）的正常公司作為對照；而在研究變數的選取上，整合我國證管會規定證券上市及公開發行公司年報中應揭露之財務比率、國內外學者在進行財務預警模型時使用頻率較高之財務比率及智慧資本指標共計27項（如表三）。

表三 研究變數總表

研究變數	衡量指標	公式
財務比率	稅前淨利率	稅前淨利 / 營業收入淨額
	稅後淨值報酬率	稅後淨利 / 平均淨值
	營業資產報酬率	近4季營業利益 / [(流動資產+固定資產 - 短期投資) + (去年同期流動資產+去年同期固定資產-去年同期短期投資)] × 2
	每股盈餘	按當期之加權平均股數計算
	稅後淨利率	稅後淨利 / 營業收入淨額
	負債比率	(負債總額 / 資產總額)
	每股現金流量	(來自營業現金流量 - 特別股股息) / 加權平均股本
	長期資金適合率	(淨值+長期負債) / 固定資產
	淨值週轉率	營業收入淨額 / 平均淨值
	速動比率	(流動資產 - 存貨 - 預付費用) / 流動負債
	每股營業額	營業收入淨額 / (普通股股本+特別股股本+增資準備)
	應收帳款週轉率	營業收入淨額 / 平均 (應收帳款及票據+應收票據貼現)
	固定資產週轉率	(銷貨淨額 / 平均固定資產淨額)
	營業利益成長率	(營業利益-lag 營業利益) / ABS (lag 營業利益)
	稅前淨利成長率	(稅前淨利 -去年同期稅前淨利) / ABS (去年同期稅前淨利)
	稅後淨利成長率	(稅後淨利 -去年同期稅後淨利) / ABS (去年同期稅後淨利)
	折舊性固定資產成長率	(折舊性資產 / 去年同期折舊性資產-1)
	存貨週轉率	(銷貨成本 / 平均存貨額)
	淨值成長率	(本期業主權益-上期業主權益) / 上期業主權益
	總資產成長率	(資產總額 -去年同期資產總額 / ABS (去年同期資產總額)
	現金流量比率	(營業活動淨現金流量 / 流動負債)
智慧資本指標	每人營業利益	營業利益 / 員工人數
	每人配備率	固定資產 / 員工人數
	人力資產報酬率	稅前息前淨利 / 員工人數
	用人費用率	薪資費用 / 營業收入淨額
	每人附加價值	營業毛利 / 員工人數
	每人營收	營業收入 / 員工人數



二、KMO與Bartlett檢定

根據Kaiser (1974) 所提出的原則，如果 KMO的值小於0.5時，較不宜進行因素分析，進

行因素分析之普通的 (ediacre) 準則至少在0.6 以上，本研究的KMO值為0.622，表示變項間有 共同的因素存在，變項適合進行因素分析（如表 四）。

表四 KMO與Barlett檢定表

KMO與Bartlett檢定

Kaiser-eyer-Olkin 取樣適切性量數。		.622
Bartlett 的球形檢定	近似卡方分配	3415.910
	df	378
	顯著性	.000

三、主成份分析法

因素保留個數係依Kaiser (1974) 所提 出的原則，萃取特徵值大於1的所有因素，因

此本研究共選取5個因素，共解釋了總變異的 84.953%，即代表以5個因素的財務資料，能相 近於28個財務比率中所包含共同訊息的84%（如 表五）。

表五 因素負荷量彙整表

解說總變異量

件	初始特徵值			平方和負荷量萃取			轉軸平方和負荷量		
	總數	變異數的%	累積%	總數	變異數的 %	累積%	總數	變異數的%	累積%
1	7.385	26.375	26.375	7.385	26.375	26.375	6.482	23.151	23.151
2	6.402	22.863	49.238	6.402	22.863	49.238	6.158	21.994	45.146
3	5.849	20.889	70.127	5.849	20.889	70.127	4.652	16.614	61.760
4	2.271	8.112	78.239	2.271	8.112	78.239	4.141	14.790	76.550
5	1.880	6.714	84.953	1.880	6.714	84.953	2.353	8.403	84.953
6	.946	4.093	89.046						
7	.875	3.841	92.887						
8	.736	2.629	95.516						
9	.444	1.584	97.100						
10	.386	1.379	98.479						
11	.236	.842	99.321						

12	.126	.449	99.769						
13	.065	.231	100.000						
14	5.104E-16	1.823E-15	100.000						
15	4.006E-16	1.431E-15	100.000						
16	3.161E-16	1.129E-15	100.000						

解說總變異量

件	初始特徵值			平方和負荷量萃取			轉軸平方和負荷量		
	總數	變異數的%	累積%	總數	變異數的%	累積%	總數	變異數的%	累積%
17	1.773E-16	6.333E-16	100.000						
18	1.102E-16	3.936E-16	100.000						
19	6.572E-17	2.347E-16	100.000						
20	-2.816E-18	-1.006E-17	100.000						
21	-3.237E-17	-1.156E-16	100.000						
22	-7.442E-17	-2.658E-16	100.000						
23	-1.728E-16	-6.171E-16	100.000						
24	-2.370E-16	-8.465E-16	100.000						
25	-2.993E-16	-1.069E-15	100.000						
26	-3.840E-16	-1.372E-15	100.000						
27	-5.019E-16	-1.792E-15	100.000						

萃取法：主成份分析。

四、直交轉軸

對因素矩陣加以轉換，使矩陣資料更整齊、更容易解釋，結果如表六所示。

利用直交轉軸法中的最大變異法（Varimax）



表六 直交轉軸成份矩陣表

轉軸後的成份矩陣

	件				
	1	2	3	4	5
稅前淨利率	.922	-.190	-.245	-.049	.140
每人營業利益	.914	.249	.107	-.082	-.080
稅後淨值報酬率	.909	-.083	.145	-.238	.099
人力資產報酬率	.896	.279	.144	-.057	-.126
營業資產報酬率	.883	-.144	-.086	-.027	.157
每股盈餘	.881	.095	.200	-.277	-.096
稅後淨利率	.872	-.181	-.024	-.167	.188
負債比率	-.229	.930	-.093	-.061	.087
每股現金流量	.156	.889	.246	.107	.032
長期資金適合率	-.012	-.856	.311	.234	.154
淨值週轉率（次）	-.188	.793	.315	.227	.234
每人附加價值	.394	.774	.139	-.156	-.001
每人配備率	-.093	.755	.015	-.057	-.260
速動比率	.083	-.702	.432	.431	-.026
每股營業額	.311	.656	.627	-.038	-.074
每人營收	-.012	.125	.893	.310	-.243
營業收入淨額	-.009	.229	.837	-.187	-.129
應收帳款週轉率	-.025	-.089	.801	.461	-.031
用人費用率	-.198	-.038	-.769	-.070	.169
固定資產週轉次數	-.056	-.501	.762	.287	.138
營業利益成長率	-.219	.054	.033	.948	-.025
稅前淨利成長率	-.221	-.096	.249	.925	-.073
稅後淨利成長率	-.253	-.079	.268	.879	-.019
折舊性FA成長率	.069	.124	.050	-.599	.437
存貨週轉率	-.073	-.155	.357	-.146	-.801
淨值成長率	.276	-.314	-.043	-.233	.685
總資產成長率	.113	-.557	-.106	-.301	.595
現金流量比率	.412	-.103	.195	.386	.934

萃取方法：主成分分析。

旋轉方法：旋轉方法：含 Kaiser 常態化的 Varimax 法。

a. 轉軸收斂於 7 個疊代。

五、因素命名

荷量絕對值大於0.8的財務比率為研究之變數，對各因素命名之整理如表七。

為兼顧分析之效率與效能，本文選取因素負

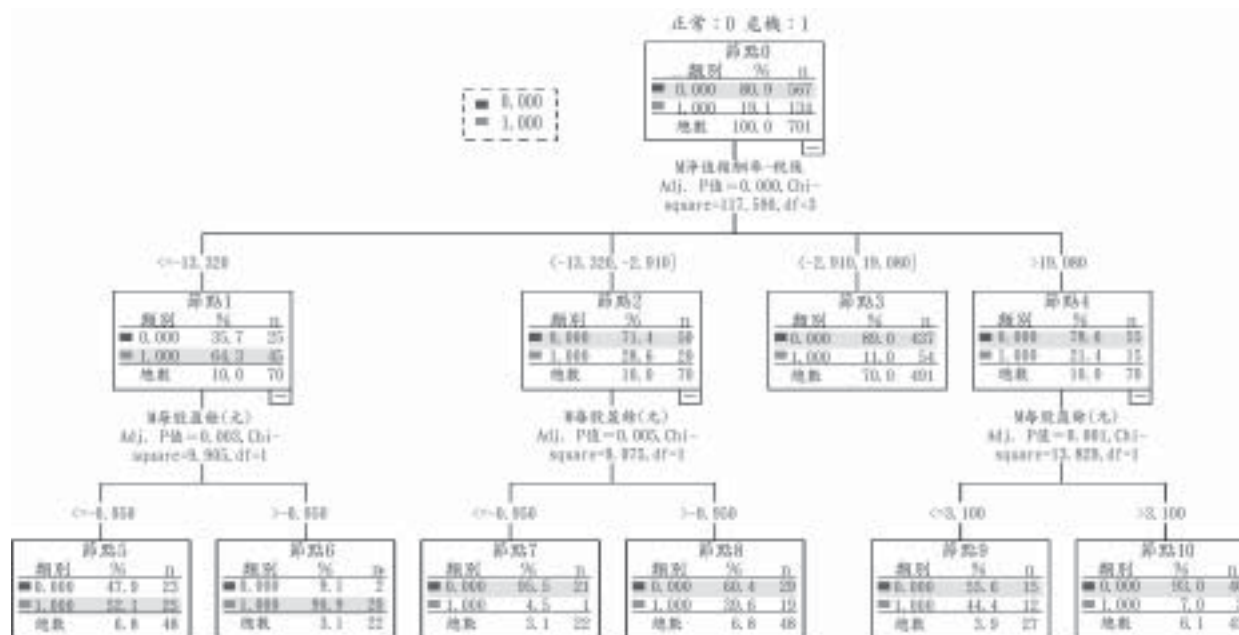
表七 因素命名表

因素命名	財務變數名稱	因素負荷量	共同性	特徵值	累積解釋變異量
獲利能力	稅前淨利率	.922	.889	7.385	26.375
	稅後淨值報酬率	.909	.926		
	每股盈餘	.881	.882		
	稅後淨利率	.872	.867		
成長能力	營業利益成長率	.948	.652	6.402	49.238
	稅前淨利成長率	.925	.855		
	稅後淨利成長率	.879	.811		
經營能力	應收帳款週轉率	.801	.881	5.849	70.127
	存貨週轉率	-.801	.860		
現金流量	每股現金流量	.889	.763	2.271	78.239
	現金流量比率	.934	.856		
智慧資本指標	每人營收	.893	.968	1.880	84.953
	每人營業利益	.914	.922		
	人力資產報酬率	.896	.921		

六、決策樹財務危機預警模型

(一)建立獲利能力構面之分類模型，如圖五所示。

圖五 獲利能力構面之分類模型



其預測的結果如表八所示。

表八 獲利能力構面評估矩陣表

		預測結果		合計
		正常公司	財務危機公司	
實際發生	正常公司	452	115	567
	財務危機公司	11	123	134
合計		463	238	701

經由表八可計算：

整體分類錯誤率= (115+11) /701=18%

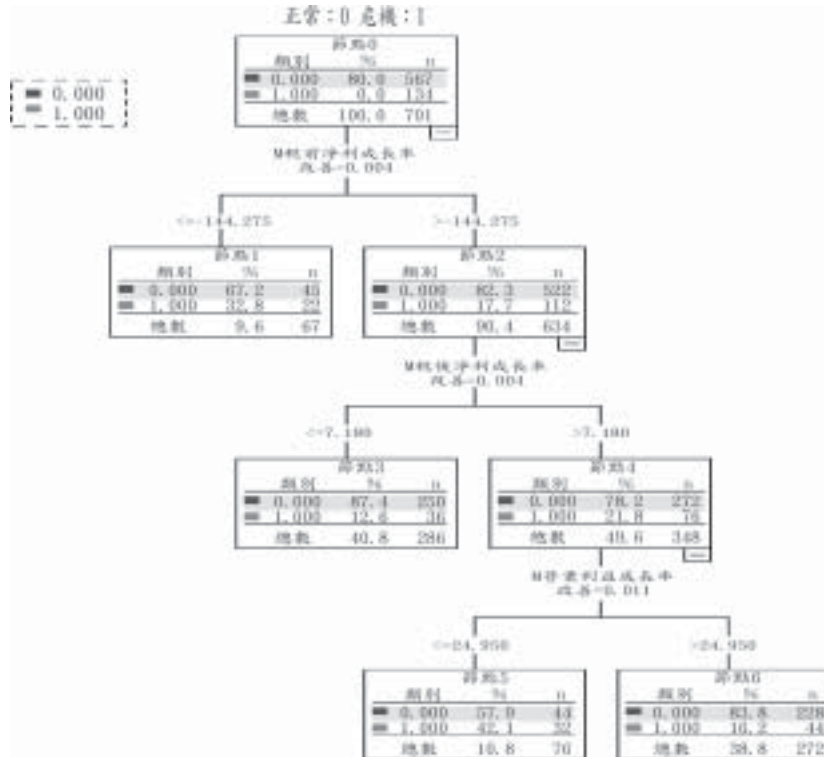
型一錯誤率=115/567=16%

型二錯誤率=11/134=8%

整體預測準確度= (452+123) /701=82%

(二)建立成長能力構面之分類模型，如圖六所示。

圖六 成長能力構面之分類決策樹



其預測的結果如表九所示。

表九 成長能力構面評估矩陣表

		預測結果		合計
		正常公司	財務危機公司	
實際發生	正常公司	481	86	567
	財務危機公司	12	122	134
合計		493	208	701

經由表4-7可計算：

整體分類錯誤率= (86+12) /701=14%

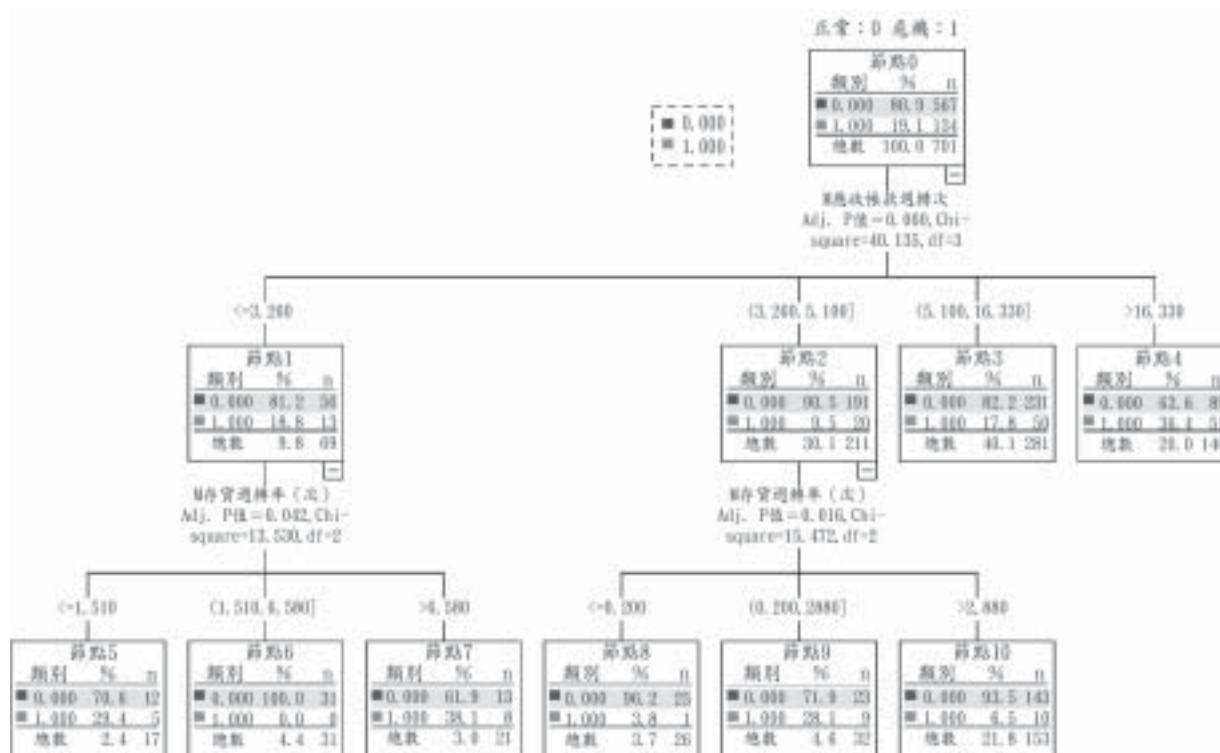
型一錯誤率=86/567=15%

型二錯誤率=12/134=9%

整體預測準確度= (481+122) /701=86%

(三)建立經營能力構面之分類模型，如圖七所示。

圖七 經營能力構面之分類決策樹



其預測的結果如表十所示。

表十 經營能力構面評估矩陣表

		預測結果		合計
		正常公司	財務危機公司	
實際發生	正常公司	462	105	567
	財務危機公司	15	119	134
合計		477	224	701

經由表十可計算：

整體分類錯誤率= (105+15) /701=17%

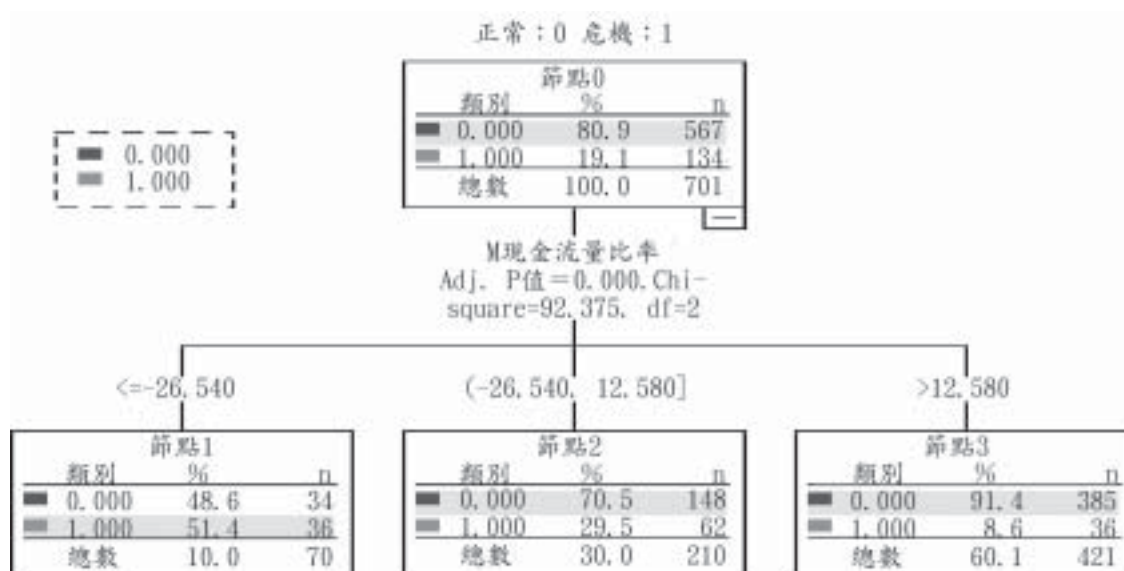
型一錯誤率=105/567=19%

型二錯誤率=15/134=11%

整體預測準確度= (463+122) /701=83%

四、建立現金流量構面之分類模型，如圖八所示。

圖八 現金能力構面之分類決策樹



其預測的結果如表十一所示。

表十一 現金能力構面評估矩陣表

		預測結果		合計
		正常公司	財務危機公司	
實際發生	正常公司	473	94	567
	財務危機公司	18	116	134
合計		491	210	701

經由表十一可計算：

整體分類錯誤率= (94+18) /701=16%

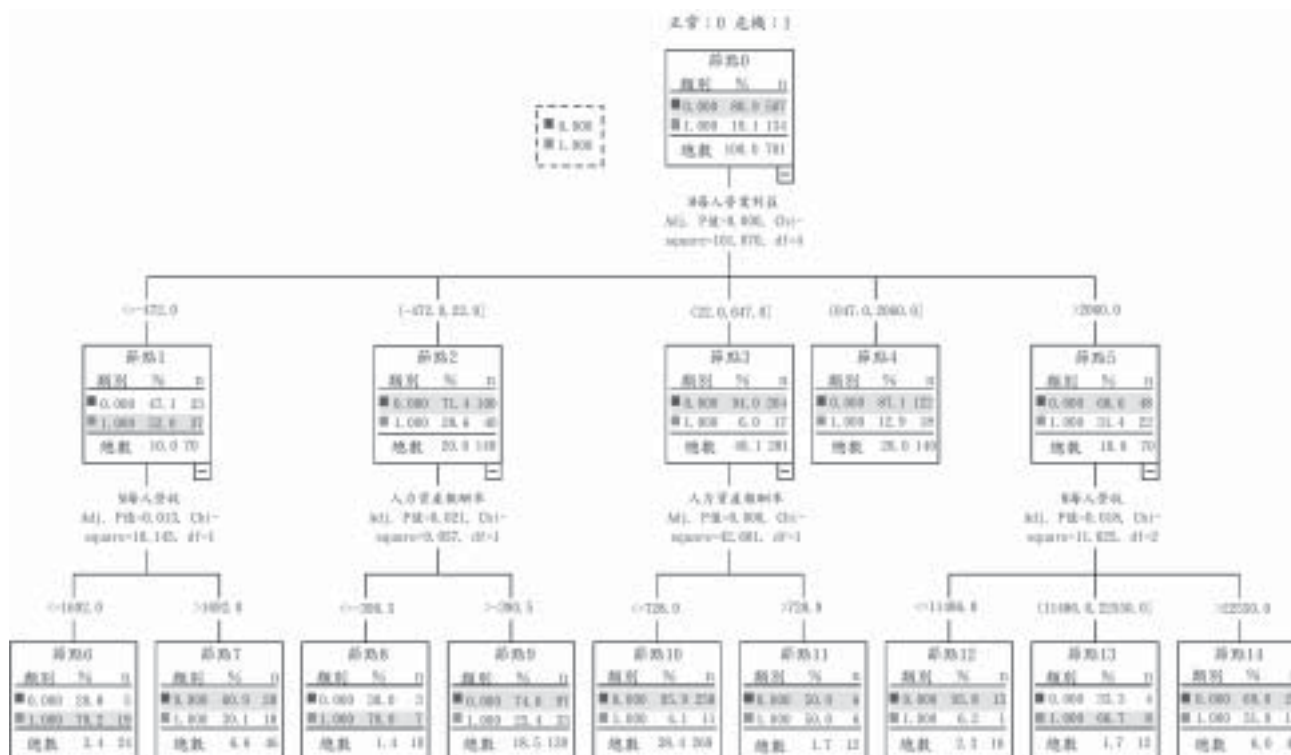
型一錯誤率=94/567=17%

型二錯誤率=18/134=13%

整體預測準確度= (473+116) /701=84%

(五)建立智慧資本指標構面之分類模型，如圖九所示。

圖九 智慧資本指標構面之分類決策樹



表十二 智慧資本指標評估矩陣表

		預測結果		合計
		正常公司	財務危機公司	
實際發生	正常公司	485	82	567
	財務危機公司	9	125	134
合計		494	207	701

經由表十二可計算：

整體分類錯誤率= (82+9) /701=13%

型一錯誤率=82/567=14%

型二錯誤率=9/134=7%

整體預測準確度= (485+125) /701=87%

伍、結論與建議

一、結論

- (一)透過決策樹針對5大因素構面建立財務預警模型及評估矩陣表，型一錯誤率分別為16%、15%、19%、17%及14%，型二錯誤率分別為8%、9%、11%、13%及7%，整體預測準確度分別為82%、86%、83%、84%及87%，有效建立財務預警模式。
- (二)研究結果顯示「稅後淨值報酬率」、「每股盈餘」、「現金流量比率」等3項財務比率及「每人營業利益」、「每人營收」、「人力資產報酬率」等3項智慧資本指標具有顯著的預測能力，

二、建議

- (一)研究變數方面，本研究主要以財務比率結合智慧資本指標，後續研究仍可結合更多非財務資訊之變數，如總體經濟因素等指標作為探討，使得財務危機預警模型分析的來源更多，更嚴謹。
- (二)資料來源方面，後續研究者可嘗試對學者與專家進行實地或問卷訪談，來取得較具資訊內涵的指標，將屬定量分析變數及其定性分析變數納入其模式之中，如此才能使財務危機預警模型分析的構面更為完整，更具代表性。

參考文獻

中文部份

- 1.王錦清（1989）。台灣地區股票上市公司之財務比率與股價關係之研究。未出版之碩士論文，文化大學會計研究所。
- 2.邱彥毅（2006）。利用隨機優勢理論及區別函數建構退撫基金委外投資策略。未出版之碩士論文，國防大學管理學院財務資源研究所。
- 3.吳明隆、淦金堂（2005）。SPSS與統計應用分析。鼎隆出版社。
- 4.林大容譯（Edvinsson & Malone 原著）（1999）。智慧資本：如何衡量資訊時代無形資產的價值。麥田出版社。
- 5.盧銀華（2008）。運用財務比率預測企業財務危機之實證研究。未出版之碩士論文，政治大學管理學院財政研究所。
- 6.謝珮芳（2006）。負債驅動投資與雙重免疫策略於退撫基金之應用。未出版之碩士論文，中山大學財務管理學系研究所。
- 7.薛健昇（2004）。台灣上市公司財務績效評估之研究—以紡織業為例。未出版之碩士論文，大葉大學事業經營研究所。

英文部份

1. Altman, E. I. (1968). Financial ratio, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. Journal of Finance, 23

- (4), 589-609.
2. Beaver, W. H. (1966). Financial ratio as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, 4 (1), 71-111.
 3. Deakin, E. B. (1972). A discriminate analysis of predictors of business failure. *Journal of Accounting Research*, 10 (1), 167-179.
 4. Edvinsson, L., & Malone, S. (1999). *Intellectual Capital : Realizing Your Company ' s True Value by Finding Its Hidden Brainpower*, Harper Collins Publishers Inc, New York.
 5. Fayyad, U. (1996). The KDD process for extracting useful knowledge from volumes of data. *Communications of the ACM*, 27- 34.
 6. Hopwood, W., & Schaefer, K. (1988). Incremental information content of earnings and nonearnings-based financial ratios. *Contemporary Accounting Research*, 319-342.
 7. Kaiser, H. F. (1974). An Index of Factorial Simplicity. *Psychometrika*, vol. 39, pp. 31-36.
 8. Martikainen, T. (1993). Stock return and classification pattern of firm-specific financial variables : empirical evidence with finnish data. *Journal of Business Finance & Accounting*, 537-557.
 9. Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18 (1), 109-131.
 10. Odom, M., & Sharda, R. (1990). A neural network model for bankruptcy prediction. *the Institute of Electrical and Electronics Engineers*, 1 (2), 163-168.

作者簡介



楊忠弦少校，現任國防語文中心學員；國防大學國防管理學院會計系93年班、管院財管所碩士畢業；曾任統計官、預財官、會審官等職。



林國勝少校，現任國防大學管理學院財務管理學系專任助理教授；國防大學管理學院統計系39期85年班畢業、國防大學管院決策科學研究所碩士、國立清華大學工業工程與工程管理學系博士；曾任排長、教育訓練官、教官、助理教授等職。