

以灰關聯分析評估我國不定期航運上市公司經營績效

A Study of Tramp Shipping Firms Operating Performance Evaluation by Grey Relation Analysis

劉金鳳 Chin-Feng Liu¹
林文晟 Wen-Cheng Lin²
蘇育玲 Yuhling Su³
劉中平 Chung-Ping Liu⁴

摘要

企業經營績效的良窳是永續經營的關鍵。經營績效的評估方法很多，而以往財務資料所建構的經營績效評估模式可謂是最具客觀性與可靠性。傳統的績效評估方式，大多使用多變量統計分析，但它需要滿足許多假設才適用，而灰關聯分析則可以克服此缺點。本研究以灰關聯分析評估不定期航運上市公司民國 90 年至民國 92 年之經營績效，每年每公司各選取八項財務比率進行實證研究。研究結果發現以三年平均而言，在灰關聯分析的評估模式下，不定期航運公司的經營績效排序為新興、台航、益航、中國航運、裕民、遠森科。評估結果可作為投資人進行投資決策的參考。

關鍵字：經營績效、灰關聯分析、財務比率

ABSTRACT

Operating Performance is a critical factor in going concern of a business. Among those available operating performance data, the financial information provided by business is thought to be most objective and reliable. Traditionally, statistical analysis is adopted in operating performance evaluation, however, many assumptions have to be satisfied firstly. Accordingly, we choose Grey Relation Analysis for this study. We evaluate the operating performance of tramp shipping firms from 2001 to 2003, and eight financial ratios are chosen for this study. The result shows the performance ranking order in sequence are: SINCERE, TAIWANLINE, First Steamship, Chinese Maritime, u-ming, and ETITC, which provide an important information for investors in investment decision making.

Keywords : operating performance, grey relation analysis, financial ratios

¹ 國立台灣海洋大學航運管理所教授。

² 國立台灣海洋大學航運管理所博士生，聯絡電話：02-24622192#3415。

³ 國立台灣海洋大學航運管理所助理教授。

⁴ 國立台灣海洋大學航運管理所博士候選人。

壹、緒論

台灣係屬海島型經濟，唯有發展國際貿易，才能促進經濟成長。依經濟部進出口貿易的統計資料顯示，在民國 92 年我國對外貿易值經由海運運送者占 76%，可見航運業在國家經濟發展上占有相當重要的地位。

今日的企業經營環境由於資訊科技的提昇、全球性競爭的增加、和顧客導向的強調，以及社會、政治與文化環境的改變，使得企業面臨更多的競爭與挑戰。企業如何在此劇烈的市場競爭中生存是其重要的課題，航運業亦不例外。

經營績效的優劣，不僅顯示企業經營的好壞，更關係著企業未來的成長與發展。因此管理當局可藉由績效評估「鑑往知來」，預測企業未來的財務狀況與經營成果，更可進一步謀求改善與突破，以增進企業的競爭力。而投資者及債權人亦可根據公司的財務績效，作明智且合理的投資與授信決策。

回顧過去的文獻，經營績效的評估研究多集中於多變量統計方法，如：Beaver (1966) 利用財務比率預測企業的失敗，研究發現企業危機可從現金流量/總負債、淨利/總資產及負債比率來預測。Altman (1968) 以破產前一年之二十二個財務比率對企業的失敗進行預測，推導出破產的區別模式，並以此來判斷製造業公司在破產前兩年的經營狀況。這些都可證明財務比率具有預測企業經營績效良窳的能力。但多變量統計方法需要大量的資料以供分析，而且必須滿足許多假設才適用。而灰色系統理論 (Grey System Theory) 則可以克服此種缺陷。

民國 92 年由於貨運需求旺盛，不定期航運公司的運價揚昇，股票市場上之股價亦跟著飆漲，投資人紛紛將資金轉向不定期航運公司，這時研究不定期航運類公司的經營績效就顯得格外重要。我國不定期航運上市公司僅有六家，正好符合灰色系統理論的要求，因此，本研究嘗試運用灰關聯分析 (Grey Relational Analysis; GRA) 評估我國不定期航運公司的經營績效，本研究目的為評估我國不定期航運公司之經營績效優劣程度及排序，以供投資大眾作為投資決策之參考。本文共分成六節，為緒論、文獻回顧、研究方法和實證研究，最後為結論與建議。

貳、文獻回顧

績效是指企業達成特定目標的程度。績效評估的目的，在於透過控制的程序，評判企業實際表現的優劣，用以改善企業的缺點，提高作業效率。對企業而言，提高經營績效向來是管理者不斷努力追求的目標。任何企業如果發生經營危機，主要以管理風險、產品風險及財務風險等三項風險影響最為鉅大。依因果循環區分，管理風險與產品風險通常會發生在前，然後才發生財務風險 (徐淑芳，民 87 年)。因此，財務績效之評估，除了可了解資源之使用效率此一營運週期之綜合表現外，並可根據評估結果作下一週期之計劃修訂與執行控制的參考，進而引導企

業在未來做最適的資源配置。茲將相關文獻回顧摘要彙總如下。

Beaver (1966) 利用財務比率預測企業的失敗。其蒐集 1954 年至 1964 年七十九家失敗企業為，另尋找同行且規模相似的七十九家成功企業進行配對，研究發現企業危機可從現金流量/總負債、淨利/總資產及負債比率來預測。Altman (1968) 亦配對 1946 年至 1965 年間之破產企業和未破產企業各 33 家，以破產前一年之二十二個財務比率對企業的失敗進行預測，推導出破產的區別模式，並以此判斷製造業公司在破產前兩年的經營狀況。Blum (1974) 也導出區別模式，但其變數則考慮行業別、員工人數與銷貨淨額。其研究樣本為 1954 年到 1968 年間 115 家經營失敗的企業，研究的財務資料追溯到失敗前八年，並同時考慮現金流量財務比率的趨勢與變異。Alves (1978) 在小企業的失敗預測上相當著名，他以 1971 年到 1973 年發生失敗的製造業 82 家為研究樣本，發現財務資料會因產業經營型態與財務特性的不同而影響區別分析的正確性。因此，其模式再導入經理人特性、企業組織特性、與整體經濟狀況等的非財務性指標以增加正確率。Collins (1980) 以 1956 年至 1976 年間 162 家破產之信用合作社為研究對象，利用九個自變數對區別分析及線性機率模式作破產模式之比較。研究結果顯示，當使用相同資料進行分析時，區別分析模式之正確率略優於線性機率模式，且當自變數個數增加時，其正確率也略為提高。Ohlson (1980) 則改採 LOGIT 模式進行研究，而不是過去經常使用的區別分析。他蒐集 1970 年到 1976 年間 105 家破產公司及 205 家未破產公司之財務比率，進行企業危機預測研究。他指出影響公司破產的四個主要因素為：(1)公司規模大小(2)財務結構(3)績效的良窳(4)流動性。由國外文獻回顧可知財務比率確實可做為衡量經營績效良窳的指標。

在國內的研究方面，林煜宗 (民 70) 以定性分析的方法，找出財務分析中有意義的財務指標，並將這些財務指標分為(1)獲利能力(2)短期償債能力(3)長期償債能力(4)活動力(5)成長力與(6)生產力。國內也有許多學者為各產業別建立財務績效的評估模式。溫福煥 (民 81) 研究電子業的上市公司及未上市公司各 24 家，將 28 個財務比率縮減成解釋能力達 83.13%的六個因素構面，並發現上市與未上市電子業公司之間的財務績效無顯著差異。呂光耀 (民 83)、蕭偉成 (民 89) 與林思瑤 (民 90) 則為建築投資業建立一套財務績效評估模式，並將業者的經營績效予以評等分類。黃博信 (民 86) 的經營績效評估研究是以 16 家塑膠業上市公司為例，其以 27 個財務比率建構公司經營能力的強度分數與評估模型，進而區分經營績效等級。林文晟 (民 91) 由 20 個財務比率萃取五個構面建構航運類經營績效評估模式並驗證模式的適用性及可靠性。

由以上有關經營績效之文獻可知，過去研究都符合多變量統計方法中的大樣本條件，但我國不定期航運上市公司僅有六家，因此本研究運用灰關聯分析(Grey Relational Analysis；GRA)評估我國不定期航運公司的經營績效。

參、研究方法與研究樣本

3.1 灰關聯分析

灰色系統理論(GST)是由鄧聚龍教授於 1982 年所提出。灰色關聯度分析模型，係一「影響測度」模型，具有以下的特點 (Deng, 1989)：

1. 所建立的模型乃屬非函數型之序列模型。
2. 計算方法簡便易行。
3. 不需大量數據。
4. 數據不需符合典型的分佈規律。

對於兩個系統或系統中兩個因素之間，隨時間或不同對象而變化的關聯性大小之量度，稱為關聯度。在系統發展過程中，若兩個因素變化的趨勢具有一致性，即同步變化程度較高，即可謂二者關聯程度較高；反之，則較低。因此，灰色關聯分析方法，係根據因素之間發展趨勢的相似或相異程度，即稱為「灰色關聯」，做為衡量因素間關聯程度之一種方法 (Deng, 1989；吳漢雄等，1996)。以下就灰關聯模型做一說明 (周恆志、涂登才，2002)：

3.1.1 灰關聯分析

本研究採取傳統的方式可以分成下列幾項：

1. 原始數據已滿足要求。
2. 利用原始數據中的數值做正規化(normalization)處理。
3. 效果測度

假設原始數據為：

$$\begin{aligned} x_1^{(0)} &= (x_1^{(0)}(1), x_1^{(0)}(2), x_1^{(0)}(3), \dots, x_1^{(0)}(m)) \\ x_2^{(0)} &= (x_2^{(0)}(1), x_2^{(0)}(2), x_2^{(0)}(3), \dots, x_2^{(0)}(m)) \\ &\dots\dots\dots \\ x_n^{(0)} &= (x_n^{(0)}(1), x_n^{(0)}(2), x_n^{(0)}(3), \dots, x_n^{(0)}(m)) \end{aligned}$$

則有下列三種效果測度：

甲、效益目標之測度(望大)，數學模式為：

$$x_i^*(k) = \frac{x_i^{(0)}(k)}{\max\{x_i^{(0)}(k)\}}, 1 \leq i \leq n \quad (1)$$

乙、成本目標之測度(望小)，數學模式為：

$$x_i^*(k) = \frac{\min\{x_i^{(0)}(k)\}}{x_i^{(0)}(k)}, 1 \leq i \leq n \quad (2)$$

丙、特定目標之測度(望目)，數學模式為：

$$x_i^*(k) = \frac{\min\{OB, x_i^{(0)}(k)\}}{\max\{OB, x_i^{(0)}(k)\}}, 1 \leq i \leq n \quad (3)$$

式中(a) $x_i^*(k)$ ：灰關聯生成後之數值。

(b) $\max\{x_i^{(0)}(k)\}$ ： $x_1^{(0)}(k), x_2^{(0)}(k), x_3^{(0)}(k), \dots, x_n^{(0)}(k)$ 中之最大值。

(c) $\min\{x_i^{(0)}(k)\}$ ： $x_1^{(0)}(k), x_2^{(0)}(k), x_3^{(0)}(k), \dots, x_n^{(0)}(k)$ 中之最小值。

(d) OB： $x_i^{(0)}(k)$ 中選定之值。

3.1.2 灰關聯度

灰關聯度是定義兩個數列間的關聯程度，又可分為局部性(local)灰關聯度與整體性(global)灰關聯度，兩者之差異在於前者只有一個數列 x_0 為參考數列，其他數列為比較數列；後者之參考數列與比較數列均不只一個。本研究擬用「局部性灰關聯度」來進行經營績效之評估，此參考數列 x_0 與其他比較數列 x_i 之灰關聯度 Γ_{oi} 為：

$$\Gamma_{oi} = \frac{\Delta_{\min} + \Delta_{\max}}{\Delta + \Delta_{\max}} \quad (4)$$

其中， $\Delta = \sqrt{\left[\sum_{k=1}^n \Delta_{oi}^2 / n \right]}$ ， $\Delta_{oi}(k) = |x_0(k) - x_i(k)|$ ， $\Delta_{\min} = \min_i \min_k \Delta_{oi}(k)$ ，

$$\Delta_{\max} = \max_i \max_k \Delta_{oi}(k)。$$

在作灰關聯分析之前，必須先將原始資料作適當地轉換(標準化)，使轉換後數值的值介於 0 與 1 之間，以消弭資料間因單位不同所形成的差異，然後才能形成一個比較序列。

灰關聯度 Γ_{oi} 表示 x_0 與 x_i 數列的關聯程度，其中 $0 < \Gamma_{oi} < 1$ 。當 Γ_{oi} 愈趨近 1 時，表示 x_0 數列與 x_i 數列的關聯程度愈高；反之，當 Γ_{oi} 愈趨近 0 時，表示 x_0 數列與 x_i 數列的關聯程度愈低。因此將 m 個比較數列 (x_1, x_2, \dots, x_m) 對同一個參考數列 x_0 的灰關聯係數按其值之大小順序排列起來，可組成一個排序關係的灰關聯序。當參考數列為 $x_0 = (x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(n))$ ，且比較數列為 x_i 與 x_j ，如果 $\Gamma_{oi} \geq \Gamma_{oj}$ ，則表示 x_i 對 x_0 的關聯度大於 x_j 對 x_0 的關聯度。因此依據(4)式求出的所有數列的灰關聯度： $\Gamma_{o1}, \Gamma_{o2}, \dots, \Gamma_{om}$ ，再經由分析 Γ_{oi} ($i = 1, 2, \dots, m$) 的大小，可

以深入探討各數列所隱含的意義。

灰關聯分析之研究步驟說明如下：

1. 根據樣本資料的財務比率，定義參考數列。
2. 經由公式(1)、(2)、(3)將財務比率與經營績效的關係特性，依據望大、望小、望目先加以標準化。
3. 經由(4)式計算各數列與參考數列之灰關聯度。
4. 運用灰關聯分析法之局部性分析，比較樣本公司之績效排序。

3.2 樣本資料與變數選擇

本研究以六家不定期航運上市公司為主要研究對象，資料取自民國 90 年至民國 92 年的公開說明書與公開年度財務報表，另亦採用教育部 AREMOS 資料庫與台灣經濟新報社資料庫，以求得財務資訊的更完整性。其財務報表均經會計師查核簽證，資料之正確性與可靠性頗高。表 1 列示選取樣本之不定期航運上市公司。

表 1 樣本公司

股票代號	公司名稱
2601	益壽航業
2605	新興航運
2606	裕民航運
2612	中國航運
2614	遠森科技
2617	台灣航業

而財務比率之選取迄今尚未有一套完整合理之標準可做依據，因此本研究在選擇變數時，參考國內外之相關文獻曾使用的財務比率，並依取得之限制與便利性，自證券暨期貨市場發展基金會取得其所揭露之上市公司財務比率資訊，共計八個財務比率，並考慮財務報表分析原則將八項財務比率分成四大經營構面：財務結構、償債能力、經營能力及獲利能力。各項經營構面所含的財務比率變數列示如表 2。

表 2 選取之財務比率變數所屬之經營構面歸納表

經營構面	財務比率變數
財務結構	C1：股東權益佔資產比率
	C3：長期資金佔固定資產比率
償債能力	C4：流動比率
	C6：利息保障指數
經營能力	C7：應收款項週轉率
	C9：固定資產週轉率
獲利能力	C13：營業利益佔實收資本比率
	C16：每股盈餘

肆、實證結果分析

在計算各不定期航運公司之灰關聯度前，必須先將各財務比率變數標準化，才能獲得一致性。八個財務比率變數皆與經營績效評估呈正相關，所以使用望大(上限效果)測定。也即以公式(1)計算之。

實證結果顯示，在樣本期間內，六家不定期航運公司的灰關聯度與依據灰關聯度排序之結果如表 3 所示，其中灰關聯度愈大，表示欲接近參考數列；亦即該公司的排序愈領先，經營績效愈佳。如以三年平均而言，在灰關聯分析的評估模式下，不定期航運公司的經營績效排序為新興、台航、益航、中國航運、裕民、遠森科。各公司在不同的評估期間，其績效排序不一，例如遠森科始終敬陪末座，而新興的排序則在第一名至第三名間有所變動。

由表 3 可以看出，民國 90 年各企業面臨經濟不景氣，全球貨運需求不足，運費及船舶租金都在供給大於需求下呈現下跌，致使不定期航運公司經營績效不良；反觀民國 91 年及 92 年經濟景氣復甦，需求旺盛，帶動運費及船舶租金大漲，在市場供不應求的情況下，各不定期航運公司經營績效表現亮眼，由證期會網站資訊得知，不定期航運公司 92 年股價與 91 年相比漲幅達 300%，紛紛吸引很多投資人將資金投入航運類公司，本研究主旨在提供投資者投資決策的參考依據。

表 3 不定期航運公司的經營績效排序

排序	90	91	92	平均
1	新興 0.6921	台航 0.8309	台航 0.8453	新興 0.7745
2	益航 0.679	新興 0.8246	裕民 0.8071	台航 0.754
3	中國航運 0.6206	中國航運 0.7997	新興 0.8068	益航 0.75143
4	裕民 0.6005	益航 0.7876	益航 0.7877	中國航運 0.7355
5	台航 0.5858	裕民 0.7729	中國航運 0.7862	裕民 0.72683
6	遠森科 0.536	遠森科 0.7636	遠森科 0.7703	遠森科 0.68997

伍、結論及建議

本研究使用灰關聯分析法評估我國不定期航運類公司的經營績效，在國內文獻中尚屬首次。樣本為我國上市之不定期航運公司，選取其民國 90 年至 92 年之八項財務比率來分析其經營績效排序。

實證結果發現，灰關聯度愈大，表示欲接近參考數列；亦即該公司的排序愈領先，經營績效愈佳。如以三年平均而言，在灰關聯分析的評估模式下，不定期航運公司的經營績效排序為新興、台航、益航、中國航運、裕民、遠森科。各公司在不同的評估期間內，績效排序不一，例如遠森科始終敬陪末座，而新興的排序則在第一名至第三名間有所變動。

投資人、債權人可運用本研究評估企業之經營狀況和經營績效結果，同時參考其它有關資訊作更正確的評估判斷，以作最佳投資與授信決策之參考。此外，由於本研究僅以財務資料作為研究資訊，對於非財務性資料並未納入考量範圍，若能考慮其他非財務性之因素，將可使績效評估範圍更為廣泛，結果亦將更為準確，因此建議後續研究者朝此方向努力。

參考文獻

1. Altman, Edward I., "Financial Ratio, Discriminate Analysis and the prediction of Corporate Bankruptcy", *Journal of Finance*, 1968, pp. 589-609.
2. Alves, Jeffery R., "The Prediction of Small Business Failure Utilizing Financial and Nofinancial Data," The Ph.D. Dissertation, The University of Massachusetts, 1978, U.S.A..
3. Beaver, W. H., "Financial Ratios as Predictor of Failure", *Journal of Accounting Research*, 1966, pp. 71-111.
4. Bernstein, Leopold A., *Financial Statement Analysis, theory, application and interpretation*, 4th ed., 1988.
5. Blum, Marc, "Failure Company Discriminate Analysis", *Journal of Accounting Research*, Spring, 1974, pp.1-25.
6. Collins, Robert A., "An Empirical Comparison of Bankruptcy Prediction Models", *Financial Management*, 1980, pp. 52-57.
7. Deng, J. L., "Introduction to Grey System", *Journal of Grey System*, Vol. 1(1), 1989, pp. 1-24.
8. Ohlson, J. A., "Financial Ratios and the Probabilitistic Prediction of Bankruptcy", *Journal of Accounting Research*, Vol.19, spring, 1980.
9. 呂光曜,「台灣建築投資業財務績效評估之研究」, 國立中興大學碩士論文, 民國 83 年。
10. 吳漢雄、鄧聚龍、溫坤禮, 灰色分析入門, 台北: 高立圖書, 民國 85 年。
11. 林煜宗, 現代投資學, 三民書局, 民國 70 年, 頁 286-312。
12. 林思蓉,「以財務及非財務性指標評估建築投資業經營績效之研究」, 國立中央大學碩士論文, 民國 90 年。
13. 林文晟,「我國航運類上市公司經營績效評估模式建立之研究」, 國立海洋大學航運管理研究所碩士論文, 民國 91 年。
14. 周恆志、涂登才,「台灣綜合券商經營績效評估與績效持續性之研究: 灰關聯分析之運用」, 朝陽商管評論, 第一卷, 第一期, 民國 91 年, 頁 99-119。
15. 徐淑芬,「台灣上市公司財務危機預警模式之建立」, 國立東華大學碩士論文, 民國 87 年。
16. 黃博信,「經營績效評估模式之研究—以台灣地區塑膠業上市公司為例」, 私立淡江大學碩士論文, 民國 86 年。
17. 溫坤禮等編著, 灰關聯模型方法與應用, 台北: 高立圖書, 民國 92 年。
18. 溫福煥,「財務績效評估模式建立之研究-以臺灣地區電子業為例」, 私立淡江大學碩士論文, 民國 80 年。
19. 蕭偉成,「以財務因子分析建置建築投資業經營績效評估模式之研究」, 國立台灣科技大學碩士論文, 民國 89 年。