

## 定期貨櫃航商策略聯盟夥伴評選之研究 -模糊多準則決策方法之應用

# A Fuzzy-AHP Approach to Select Strategic Alliance Partners in Liner Shipping Industry

倪安順 An-Shuen Nir<sup>1</sup>

陳善民 Shan-Min Chen<sup>2</sup>

### 摘要

近年來海運市場競爭日趨激烈，定期航運業者為積極追求生存空間，持續擴充全球市場的佔有率，以擴大對託運人的服務，在有限的市場運輸需求下，為防止因運輸供給大於需求，引發航商之間的惡性競爭，定期航運業者因此採取策略聯盟的方式經營。本研究即在利用模糊多準則評估方法建立一套定期貨櫃航商策略聯盟夥伴選擇模式，並輔以陽明海運公司目前所加入之聯盟 CKYH Alliance 作為本研究的實證研究對象，以構建一兼具實務性、使用性和前瞻性的聯盟夥伴選擇方法。研究結果發現，模糊多準則方法確實能同時考慮多個具衝突性之評估準則，該方法除使決策更具周延性外，更能強化在模糊不確定之環境下的決策行為。實證結果與目前陽明海運所參與的 CKYH 聯盟其他三家航運公司相吻合，顯示本研究方法在聯盟夥伴選擇上具有實用性。

**關鍵字：**定期貨櫃航商、策略聯盟、CKYH 聯盟、Fuzzy-AHP

### ABSTRACT

In recent years, the competition in the shipping industry is more intense than decades. In order to keep and expand the market share as well as to prevent the excess supply in shipping market, the liner shipping companies joint strategic alliances .This study used the Fuzzy-AHP method to construct a model of partners selection .And we took Yang-Ming Line as an case, to discuss what the most

<sup>1</sup> 國立臺灣海洋大學航運管理學系助理教授，(聯絡地址：基隆市 20224 中正區北寧路二號，電話：02-24622192 轉 3432，

E-mail：anthony@mail.ntou.edu.tw)。

<sup>2</sup> 國立臺灣海洋大學航運管理研究所碩士。

important criterion while liner shipping select strategic alliance partners as well as which companies are the best choice plan. Empirical results show that prior choice partner companies are K Line, Hanjin and COSCO, it is the last solution consistency with Yang-Ming Line's decision. This also shows the method developed in this study enables the liner shipping company to gain an insight into alliance partners choice problem.

**Keywords :** Liner Shipping , Strategic Alliances , CKYH Alliance , Fuzzy-AHP

## 壹、前言

船舶大型化的結果，在有限的市場運輸需求下，為防止因運輸供給大於需求，引發航商之間的惡性競爭，定期航運業者因此採取策略聯盟(strategic alliances) 的方式經營，或組成海運同盟或海運聯營。1994 年日本 MOL 年報中亦提及「未來，即便是最強大的航商也無法安然獨立生存」<sup>[13]</sup>，過去單打獨鬥、各顯神通的時代已過去，一種新型態競爭策略開始在全球擴散，這是國際性的聯盟軍團大對抗。事實證明，全世界已經沒有任何一家只靠單打獨鬥、且未與任何其他航商策略合作而能生存的環球貨櫃定期航商。

定期航運業者藉著策略聯盟以擴大並進入不同的航線經營，除了降低營運風險與成本外，亦達到提升市場佔有率之效果（Panayides<sup>[25]</sup>；林光與張志清<sup>[7]</sup>）；然而，也正因為同為定期航運經營者之間的同業聯營，使用共同的船隊與服務，在相同海運航線及市場的經營下，若參與聯營的航商成員、公司的經營規模及營運能力相差懸殊，則原經營規模及營運能力較佳的航商極可能導致服務品質降低（Renato et al.<sup>[26]</sup>）。因此，策略聯盟對定期航商而言，是決定公司成功的關鍵重要因素（Panayides et al.<sup>[24]</sup>；交通部運輸研究所<sup>[12]</sup>）。Freidheim<sup>[18]</sup>亦提及失敗的策略聯盟個案中，高達 50% 是因為沒選擇對的策略聯盟伙伴所造成。因此，聯盟夥伴選擇適當與否將影響聯盟未來的優劣成敗，也凸顯出聯盟夥伴選擇之重要性。

有關定期貨櫃航商策略聯盟夥伴選擇之議題近幾年來國內外學者著墨甚多（Ryoo et al.<sup>[27]</sup>；Heaver et al.<sup>[19]</sup>），但絕大多數是針對聯盟的效益及夥伴評估準則採質化分析進行研究，對於事前應如何挑選合適夥伴之方法，則較少文獻探究與驗證。本研究即在利用模糊多準則評估方法（Fuzzy-AHP）建立一套

定期貨櫃航商策略聯盟夥伴選擇模式，並輔以陽明海運公司目前所加入之聯盟 CKYH ALLIANCE作為本研究的實證研究對象，以構建一兼具實務性、使用性和前瞻性的聯盟夥伴選擇方法。

## 貳、全球貨櫃航商策略聯盟及夥伴評選準則

### 2.1 全球定期貨櫃航商策略聯盟現況

除了 Maersk Sealand 及 EVERGREEN Group 兩大集團均屬於自營子公司之聯盟外，全球目前共有三大航運聯盟組織，分別為 CKYH Alliance、Grand Alliance 及 New World Alliance (Ryoo et al.<sup>[27]</sup>)。而根據 AXS-Alphaliner February 2008 全球貨櫃航商排名顯示，該三大海運聯盟各成員排名大多集中在六至十五名之間，由此可見近年來由於全球定期貨櫃航運市場競爭日趨激烈，各航商為與世界排名前茅的公司競爭，唯有透過聯盟合作方式 (Heaver et al.<sup>[19]</sup>; Ryoo et al.<sup>[27]</sup>)，藉以拓展市場範圍及維持應有的競爭力。圖 1 為全球前 25 大航運公司參與聯盟合作之家數統計。

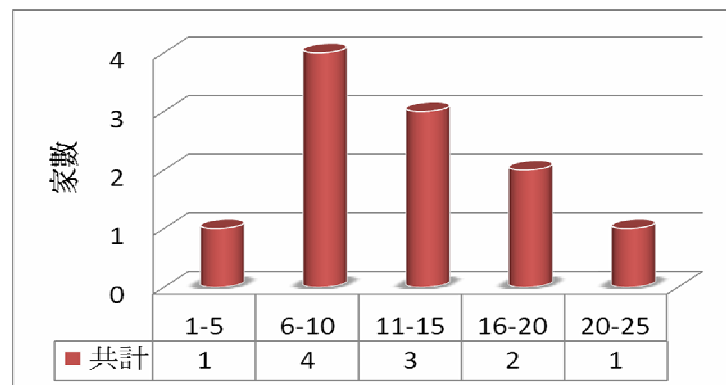


圖 1 全球排名前 25 大航商聯盟家數統計圖

全球三大海運聯盟中，又以 CKYH Alliance 規模為最大 (鄭正雄<sup>[2]</sup>; 賈台興<sup>[10]</sup>)，該聯盟分別是由中國遠洋、日本川崎汽船、台灣陽明海運以及韓國韓進海運等四家定期航運公司所組成；而第二大的聯盟組織為 Grand Alliance，其參與成員有鐵行渣華、日本郵輪、香港東方海外、德國赫伯羅特以及馬來西亞航運公司；新世界聯盟 (New World Alliance) 則包括美國總統輪船公司、日本商船三井、韓國現代海運等公司所組成。表 1 為目前全球各策略聯盟組織

運能表。

表 1 全球策略聯盟組織運能表

聯盟組織	成員	總船舶艘數	總 TEU 數
New World Alliance	APL	126	407,775
	MOL	111	346,870
	Hyundai	47	200,719
小計	3	284	955,364
Grand Alliance	NYK	118	385,751
	OOCL	82	347,676
	Hapag-Lloyd	139	492,058
	MISC	30	93,157
小計	4	369	1318,642
CKYH Alliance	COSCO	139	433,263
	K-Line	93	308,194
	YML	83	274,281
	Hanjin	83	343,297
小計	4	398	1359,035
TOTAL	11	1051	3633,041

資料來源：本研究彙整自 AXS-Alphaliner February 2008

## 2.2 策略聯盟夥伴評估準則

Wilkinson et al.<sup>[34]</sup>提出「策略聯盟之四 Cs」，認為在選擇夥伴方面應該考慮：第一，夥伴所提供之互補性技能（complementary skill），此為對夥伴最基本的檢視，包括技術與市場方面<sup>[11]</sup>，然而亦應考慮夥伴有無經驗、能力和潛力做出實質貢獻。其次，夥伴之間之合作性文化（cooperative culture），此指創造合作性文化之首要關鍵在於「對稱性」（symmetry）。當聯盟夥伴彼此之規模存在微小之差異時，或者財務資源、內部工作環境相容時，策略聯盟較容易成功（John<sup>[21]</sup>；Lorange<sup>[23]</sup>）。對稱性亦應存在於彼此之高階管理團隊間，即夥伴高階管理團隊間應建立同儕關係（peer relationship），尤其是在聯盟夥伴之公司規模不等時（Ellram<sup>[17]</sup>）。第三，夥伴間之相容目標（compatible goal），每家企業所立定的營運目標均有所

不同，而當夥伴間之競爭目標分歧時，策略目標應彼此聚合。最後，夥伴彼此承擔之等量風險（commensurate risk），策略聯盟在建立之初，必須要謹慎考慮風險的分配問題，聯盟之財務風險與競爭風險均應由夥伴分攤（Sheppard et al.<sup>[32]</sup>）。

傅衡宇<sup>[9]</sup>以台灣船舶運送業為例分析航商進行策略聯盟夥伴評選時，歸納以下必定考慮之因素：互補性、相對規模、企業文化具相容性、管理團隊的相容性、夥伴的運送彈性、健全的財務狀況、設備及良好的聲譽及形象、夥伴策略目標相似、夥伴在產業中的競爭性或利益衝突。林光與張志清<sup>[5]</sup>認為合作夥伴之選擇，對一個企業的策略聯盟政策之成功與否，具有決定性之作用，其考慮因素如下：技術資源之互補性、財務狀況、相對規模、策略目標之互補性/相似性/相容性、營運政策之相容性、管理團隊相容性、溝通協調能力、信任/承諾/誠意、投入資源、文化相容性、風險考量、可擴展性、尋求綜效、過去聯盟風評及聲譽。

## 參、研究方法

本研究利用層級分析法（analytic hierarchy process ,AHP）將決策人員主觀判斷之準則權重，轉換成三角模糊數（triangular fuzzy number），進而求取各準則的模糊權重。在可行的聯盟夥伴評估中，本研究採用模糊數及語意變數的概念處理各項質化準則的績效達成值。最後再經由模糊綜合評判，求取各家定期船公司之整體模糊數值，此即模糊多準則決策方法的最後結果。

### 3.1 層級分析法

在本研究的策略聯盟夥伴評選過程中，各評估準則之權重並不一定相同，因此必須透過層級分析法以決定各個評估準則的權重，主要步驟說明如下：

#### 一、確定最終目標及建立評估準則層級架構

層級為系統結構的骨架，且至少由兩個以上的層次所構成，用來研究階層中各要素的交互影響，以及整個系統的衝擊；一般來說，層級架構分為「目標層」、「評估主準則層」、「評估子準則層」、以及「方案層」等，然而此等仍須端視系統的複雜性與分析所需而定。

#### 二、問卷設計與調查

根據第一個步驟所設計之層級結構，讓受訪者就最底層外之每一層級準則要素作兩兩相對比較，判斷其相對重要程度為何。表 2 所示比例尺度表達其偏好。

表 2 相對重要程度評估值表

評估尺度	定義	說明
1	同等重要	兩評估準則具同等重要性
3	稍重要	經驗與判斷稍微偏好某一評估準則
5	重要	經驗與判斷明顯偏好某一評估準則
7	很重要	經驗與判斷強烈偏好某一評估準則
9	絕對重要	經驗與判斷絕對偏好某一評估準則
2, 4, 6, 8	相鄰尺度的折衷值	需要採用折衷值時
倒數	$u_{ij} = \frac{1}{u_{ji}}$	經驗與判斷符合一致性

資料來源：Saaty<sup>[31]</sup>

### 三、建構成對比較之評估矩陣

根據各準則成對比較的方式，每位決策者必須進行  $C(n,2) = n(n-1)/2$  次的成對比較，而這些成對比較的相對重要程度，容許有某一限度的不一致性存在。針對各層成對比較的結果建立成對比較矩陣，評估時係配合表 2 建立成對比較矩陣如下：

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

(1)

矩陣中， $a_{ji} = 1/a_{ij}$ ， $a_{ij} = a_{ik} / a_{jk}$

### 四、計算特徵值及特徵向量

#### 1. 求解特徵向量

$$W_i = \left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n} / \sum_{i=1}^n \left( \prod_{i=1}^n a_{ij} \right)^{1/n}$$

(2)

式中  $n$  表示決策準則個數。

## 2. 求解最大特徵值 ( $\lambda_{\max}$ )

將成對比較矩陣  $A$  乘上所有求得之特徵向量  $W_i$ ，可得到一新向量  $W_i'$ ，之後再求算兩者之間的平均倍數即為  $\lambda_{\max}$ 。

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_1' \\ W_2' \\ \vdots \\ W_n' \end{bmatrix}$$

(3)

$$\lambda_{\max} = (1/n) * (W_1'/W_1 + W_2'/W_2 + \cdots + W_n'/W_n)$$

(4)

## 五、進行一致性檢定 (consistency)

為評估每位決策人員前後判斷是否一致，必須針對成對比較矩陣作一致性檢定。以計算每一階層的一致性指標 (consistency index, C.I.) 與一致性比率 (consistency ratio, CR) 來衡量。其中

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

(5)

若  $C.I.=0$ ，則表示此份問卷填答者對決策因素前後判斷具一致性，且完全沒有矛盾的地方。學者 Saaty 建議  $C.I. \leq 0.1$  為可容許的偏誤範圍，否則即必須調整評估矩陣，直到達成滿意的一致性結果為止。在相同階數的矩陣下， $C.I.$  值與  $R.I.$  值的比例，稱為一致性比例，即

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$$

(6)

式中 R.I.為隨機指標 (random index)，若  $C.R. \leq 0.1$  則可視為整個評估過程達到一致性。

### 3.2 模糊集合理論

模糊集合理論係於 1965 年由美國加州柏克萊大學 Zadeh 教授所提出，其強調人類的思維、推理以及對周遭事物的認知 (perception) 在其本質上都是相當模糊的，Zadeh 教授率先以模糊數的數學分析方法取代傳統的數量方法，目的在解決現實環境中的不確定性與模糊性資料，以方便進行決策分析<sup>[3]</sup>。

#### 3.2.1 三角模糊數

模糊數為一實數中的一模糊子集 (Dubois and Prade<sup>[15]</sup>) 係信賴區間概念的擴充 (徐村和<sup>[4]</sup>)。Dubois and Prade 針對模糊數的定義與其應具備之基本性質如下：

模糊數  $\tilde{A}$  之隸屬函數 (membership function) 為  $f_{\tilde{A}}(x): R \rightarrow [0,1]$ ，且具有以下之特性：

1.  $f_{\tilde{A}}(x)$  為連續性 (continuous)
2.  $f_{\tilde{A}}(x)$  為一凸模糊子集 (convex fuzzy subset)
3.  $f_{\tilde{A}}(x)$  為正規化模糊子集 (normality of a fuzzy subset)

此外，即存在一實數  $x_0$ ，使得隸屬函數  $f_{\tilde{A}}(x_0)=1$ 。

三角模糊數  $\tilde{A}$  可表示為  $(c, a, b)$ ，記為  $\tilde{A} = (c, a, b)$ ，如圖 2 所示， $-\infty < c \leq a \leq b < \infty$



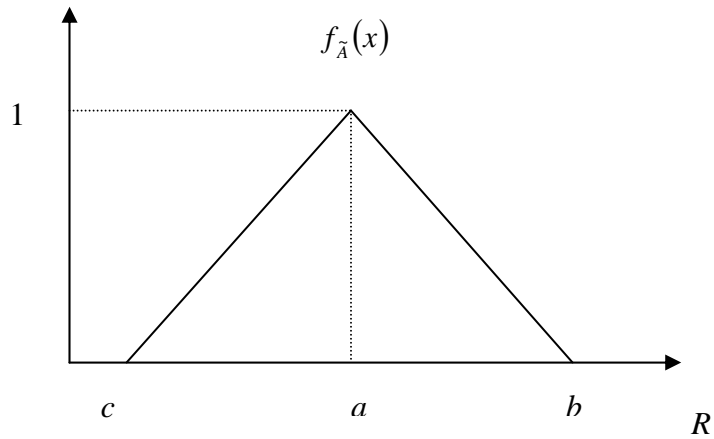


圖 2 三角模糊數  $\tilde{A} = (c, a, b)$  之隸屬函數

其隸屬函數如下所示：

$$f_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{x-c}{a-c}, & c \leq x \leq a \\ \frac{x-b}{a-b}, & a \leq x \leq b \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (7)$$

三角模糊數在參數為  $a$  時具有最大的隸屬度，其亦表示評估資料之最可能值。另「 $c$ 」和「 $b$ 」分別為評估資料的下界及上界，兩者用來反應評估資料的模糊性。若  $[c, b]$  區間越大，則該評估資料的模糊性也就越高（精確性越小）；反之，若  $[c, b]$  之區間越小，則模糊性越小。

依據 Zadeh<sup>[36]</sup>所提出之擴張原理（extension principle），若兩三角模糊數  $\tilde{A}_1 = (c_1, a_1, b_1)$  和  $\tilde{A}_2 = (c_2, a_2, b_2)$  欲進行運算時，其代數運算可表示如下：

1. 加法運算  $\tilde{A}_1 \oplus \tilde{A}_2$

$$(c_1, a_1, b_1) \oplus (c_2, a_2, b_2) = (c_1 + c_2, a_1 + a_2, b_1 + b_2)$$

2. 減法運算  $\tilde{A}_1 \ominus \tilde{A}_2$

$$(c_1, a_1, b_1) \ominus (c_2, a_2, b_2) = (c_1 - b_2, a_1 - a_2, b_1 - c_2)$$

3. 乘法運算  $\tilde{A}_1 \otimes \tilde{A}_2$

$$(c_1, a_1, b_1) \otimes (c_2, a_2, b_2) \cong (c_1 c_2, a_1 a_2, b_1 b_2) \quad , \quad c_1 \geq 0 \quad , \quad c_2 \geq 0$$

4. 除法運算  $\tilde{A}_1 \oslash \tilde{A}_2$

$$(c_1, a_1, b_1) \oslash (c_2, a_2, b_2) \cong (c_1/b_2, a_1/a_2, b_1/c_2) \quad , \quad c_1 \geq 0 \quad , \quad c_2 > 0$$

### 3.2.2 語意變數

由於人們通常都是在不確定的環境下做出對評選方案績效達成值的衡量，美國學者Zadeh<sup>[35]</sup>認為當我們所處理的問題太過複雜或難以定義，且傳統量化方法很難合理地加以描述的情況下，此時可能需以「語意變數」的概念來處理。

所謂語意變數，即是一種針對人類語言之語意程度的不同所相對應的變數，其價值是以自然語言或人工語言來表示，亦即將人類的自然語言(文字、字句)或是人工語言中不同程度的詞語視為變數值（李允中、王小璠與蘇木春<sup>[3]</sup>）。而當我們要明確反映出語意變數所代表的價值與意義時，語意所代表的權重可以視為一種語意值，其值可以分為「很低」、「低」、「中」、「高」、「很高」等五種不同程度的語詞，這些語意值之隸屬函數可以利用三角模糊數來表示，如圖3所示。

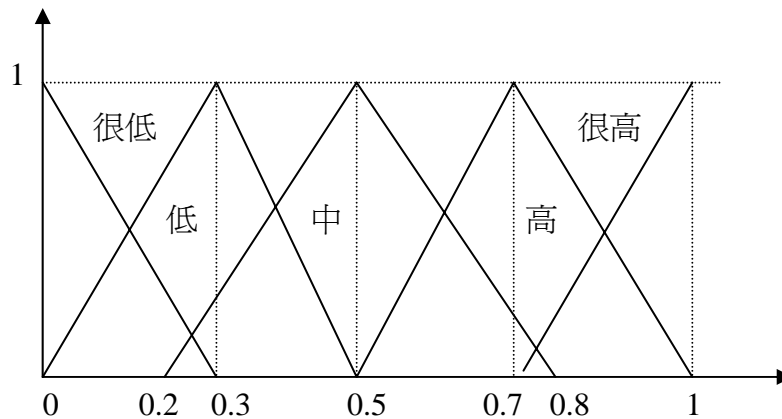


圖 3 五個等級語意變數之隸屬函數  
資料來源：Liang<sup>[22]</sup>

語意變數之使用相當地廣泛。而本研究主要利用語意變數進行決策人員語意排序的評估，並以此作為各準則績效值達成程度的衡量方法。另外在其他用途上，亦可利用語意變數評估各準則的重要性，甚至以隸屬函數為工具進行語意變數的數學化，對非量化問題之處理有極大的助益。

### 3.3 模糊多準則決策方法

自 Zadeh 教授於 1965 年提出模糊理論，以及 Bellman & Zadeh 於 1970 年提出模糊環境下之決策方法以來，應用模糊集合理論處理決策時所可能產生模糊現象之問題如雨後春筍般的出現（楊弘道<sup>[8]</sup>），以下將分別介紹模糊多準則決策方法的步驟，以說明其處理情形。

#### 一、評選準則模糊權重之求取

有關各項評選準則權重的求取方法已於前節中進行描述，由於決策群體中每一位決策人員，其對評估準則之判斷所得到之權重值，僅能反映該準則權重的一部分，因此為綜合各決策人員的判斷，過去許多文獻常使用算術平均數或幾何平均值來表示該準則的權重，然而實際上平均值也只能針對該準則可能權重反應出一部分而已。為綜合所有決策人員對權重判斷的結果，本研究利用三角模糊數之概念來處理準則的模糊權重（fuzzy weights）。若  $W_j$  表示評估準則  $j$  之模糊權重，第  $k$  位決策人員，則  $W_j$  可以表示如下（鄧振源與蕭再安<sup>[6]</sup>）：

$$W_j = (L_{w_j}, M_{w_j}, U_{w_j}), j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

$$L_{w_j} = \min_k \{W_{kj}\}, \forall j$$

$$M_{w_j} = \text{ave}_k \{W_{kj}\}, \forall j$$

$$U_{w_j} = \max_k \{W_{kj}\}, \forall j$$

式中  $W_{kj}$  代表第  $k$  位決策人員給予評估準則  $j$  之權重，而  $\min$  為取各決策人員權重之最小值， $\text{ave}$  表示取平均值， $\max$  則表示取最大值。

#### 二、各準則績效達成值

對於所有聯盟夥伴評選準則之衡量，各決策人員可依據本身與其他可行聯盟夥伴業務往來之實務經驗，以語意值「很低」、「低」、「中」、「高」及「很高」等方式進行判斷。而每一項語意值可利用三角模糊數之概念來表示，另以整數為衡量尺度（如 0~L）予以分類；本研究各項評估準則之衡量尺度定為 0 ~ 100（L）之間，之後再由決策人員主觀認定各語意值的範圍加以界定，如語意值「低」為 25 ~ 40，而對同一語意值而言，由於決策人員本身認知或立場的不同，因此其認定的範圍亦有所差異。

取  $E_{ij}^k$  表示第  $k$  位決策委員對第  $i$  家公司在  $j$  準則下的模糊績效達成值，即

$$E_{ij}^k = (LE_{ij}^k, ME_{ij}^k, UE_{ij}^k) \quad (9)$$

然而由於各決策人員本身的認知或立場不盡相同，因此本研究採用平均值之概念以整合  $m$  位決策委員的模糊判斷值，即

$$E_{ij} = (1/m) \otimes [E_{ij}^1 \oplus E_{ij}^2 \oplus \dots \oplus E_{ij}^m] \quad (10)$$

式中，符號  $\otimes$  代表模糊乘法，而符號  $\oplus$  則表示模糊加法； $E_{ij}$  為  $m$  位決策委員所判斷之平均模糊數，可利用三角模糊數表示：

$$E_{ij} = (LE_{ij}, ME_{ij}, UE_{ij}) \quad (11)$$

上式中之  $LE_{ij}$ 、 $ME_{ij}$ 、 $UE_{ij}$ ，可利用國外學者 Buckley<sup>[14]</sup>所出的方法求取，即

$$\begin{aligned} LE_{ij} &= \left( \sum_{k=1}^m LE_{ij}^k \right) / m \\ ME_{ij} &= \left( \sum_{k=1}^m ME_{ij}^k \right) / m \\ UE_{ij} &= \left( \sum_{k=1}^m UE_{ij}^k \right) / m \end{aligned} \quad (12)$$

### 三、模糊資料標準化

由於在多項評估準則下，各個評估準則的衡量單位不盡相同，因此在進行模糊綜合評判之前，須先將可行之聯盟夥伴公司在各項評估準則下的模糊達成值進行標準化。模糊資料標準化方法如下所示：

$$E_{ij}^s = (LE_{ij}^s, ME_{ij}^s, UE_{ij}^s) = (LE_{ij}^s/L, ME_{ij}^s/L, UE_{ij}^s/L) \quad (13)$$

式中  $s$  代表標準化之意思， $L$  為評估準則選定之衡量尺度（100）。而因為聯盟夥伴選擇的各項評估準則中，部分為負面的準則（例：額外成本增加、潛在的溝通障礙等），另一部分為屬於正面的效益準則（例：經營能力及市場互補等），因此兩者之績效達成值對整體目標的影響為反向變動之關係。故在進行模糊綜合評判之前，除考慮到衡量單位不同之外，尚須對其中一部分準則進行方向修正的標準化，俾使所有準則的績效直接朝同一方向變動，以利整體目標績效值的取得。若定義整體之目標為效益最大，則應對所有負面準則進行方向修正，以利最佳夥伴之取得。

#### 四、模糊綜合評判

所謂「模糊綜合評判」（fuzzy synthetic decision）乃是將所得之各準則的模糊權重與模糊績效達成值間進行整合的方法（Kaufmann<sup>[20]</sup>），以便得到各評選方案之整體模糊績效值。依據各準則之模糊權重  $W_j$ ，可得到  $n$  個準則的模糊權重向量  $W$ ；而根據每一家公司在  $m$  個準則的模糊績效達成值，亦可得到各家公司在標準化後的模糊績效矩陣  $E^s$  如下式所示。

$$\text{模糊權重向量： } W = (W_1, W_2, \dots, W_j, \dots, W_n)$$

$$\text{模糊績效矩陣： } E^s = (E_{ij}^s), \forall i, j$$

由模糊權重向量  $W$  與模糊績效矩陣  $E^s$ ，即可進行最後的模糊綜合評判，而所得到的結果即為模糊綜合評判矩陣  $R$ ，意即

$$R = E^s \circ W \quad (14)$$

式中符號「 $\circ$ 」代表模糊數的運算，其包括了模糊乘法  $\otimes$  及模糊加法  $\oplus$ 。由於模糊乘法的運算較為繁複，因此皆一般以模糊乘法之近似乘積來表示。故各可行聯盟夥伴公司之模糊綜合評判的近似模糊數  $R_i$  將可表示如下：

$$R_i = (LR_i, MR_i, UR_i), \forall i \quad (15)$$

$$LR_i = \sum_{j=1}^n (LE_{ij} * L_{wj})$$

$$MR_i = \sum_{j=1}^n (ME_{ij} * M_{wj})$$

$$UR_i = \sum_{j=1}^n (UE_{ij} * U_{wj})$$

### 五、模糊數之排序

模糊數的排序對於模糊決策相當重要。由於模糊數無法如一般明確數值直接予以比較，因此在各評估方案中客觀比較出其價值順序是一個重要的課題。經由模糊綜合評判的結果得到各家公司的模糊數，再應用模糊數排序的方法，以求得各模糊數的非模糊值，亦即非模糊化的過程中求得一最佳的明確績效值。一般常用的模糊排序法如最大平均法 (mean of maximal)、重心法 (center of area) 與  $\alpha$  截線法 ( $\alpha$ -cut) 等三種方法。其中最為簡單且實務的方式為重心法，應用重心法求得各方案的最佳非模糊值，並依此結果進行各方案優劣之評估，且此一方法無須加入決策人員的偏好，故本研究採用之。模糊數  $R_i$  之最佳非模糊值  $DF_i$ ，可由下列之公式可求得：

$$DF_i = \{[(UR_i - LR_i) + (MR_i - LR_i)] / 3\} + LR_i, \forall i \quad (16)$$

依據各可行之聯盟夥伴所求得  $DF_i$  之大小，即可進行各聯盟夥伴優劣之最佳次序排列。

## 肆、策略聯盟夥伴選擇之實證研究

定期航運公司在進行策略聯盟夥伴選擇時，首先必須針對其本身所擁有的市場、資源以及其他所有限制條件進行考量 (Edward<sup>[16]</sup>；鄭正雄<sup>[2]</sup>)，以使聯盟夥伴選擇評估架構能符合航運公司未來拓展市場及彌補自身所不足之需求。本研究以陽明海運公司為實證探討案例。

### 4.1 陽明海運聯盟夥伴選擇架構之確立

由於各航運公司經營環境與目標不同，故在聯盟夥伴選擇過程中，必須根據公司的現有資源（如船舶艘數、貨櫃量、場站等）、經營目標、產業環境預測及市場策略進行決策，因此所考慮的評估準則與準則權重並不一致。

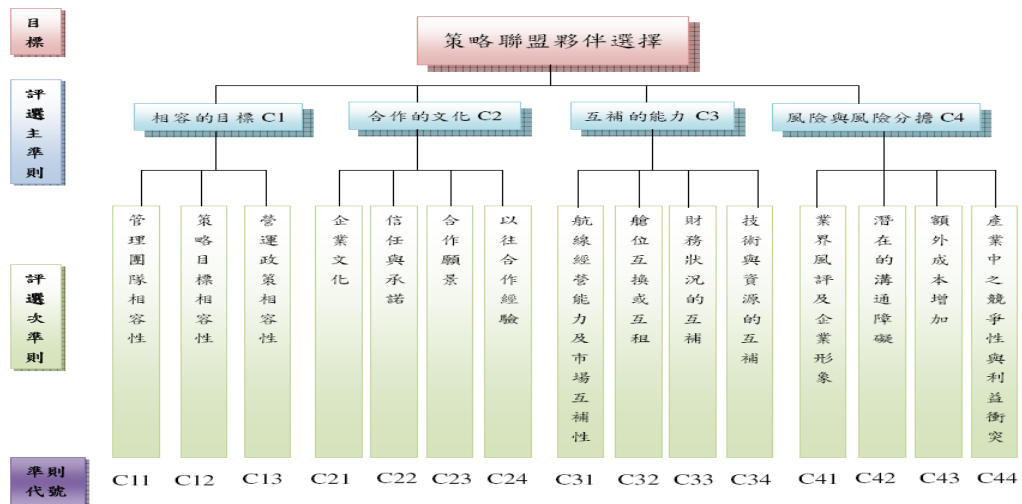


圖 4 策略聯盟夥伴選擇之層級架構圖（資料來源：本研究整理）

本研究主要蒐集國內外學者及學術論文對策略聯盟夥伴評選之相關文獻，對於其中之論述加以歸納整理，並與陽明海運公司決策委員討論之後構建出評估準則。在主準則層本研究採用 Wilkinson et al.<sup>[34]</sup>所提出的「策略聯盟之 4Cs」，即「互補的能力」、「相容的目標」、「合作的文化」及「風險與風險分擔」等；子準則方面，主要以傅衡宇<sup>[9]</sup>台灣地區船舶運送業策略聯盟夥伴評估準則質化分析之成果，作為本研究之主要參考準則，另輔以陳彥邦<sup>[1]</sup>航空公司策略聯盟夥伴評選所選用之準則，整理歸納成定期航商策略聯盟決策者可能考慮的準則架構。聯盟夥伴選擇評估架構，可以層級結構表示如圖 4。

#### 4.2 可行聯盟夥伴之篩選

在進行聯盟夥伴評選之前，首先需篩選出可行的聯盟夥伴。有鑑於文獻分析所得到的結果，全球海運市場參與策略聯盟之定期航商多集中於 1 至 25 名，因此本研究主要以全球排名前 25 大航商為優先考量；此外，為方便評選委員依其實務經驗判斷並符合實際需求，可行聯盟夥伴必須曾經與陽明海運有合作經驗，最後再以傅衡宇<sup>[9]</sup>所發表台灣地區船舶運送業策略聯盟夥伴評估準則乙文作為初選條件，即互補性、相對規模、企業文化具相容性、管理團隊的相容性、夥伴的運送彈性、健全的財務狀況、設備及良好的聲譽及形象、夥伴策略目標相似性、夥伴在產業中的競爭性或利益衝突等共八項準則。經與陽明海運

決策人員討論後，初步篩選出五家定期航商，分別為日本商船三井（Mitsui O.S.K. Lines, MOL）、日本川崎汽船（Kawasaki Kisen Kaisha, Ltd., K Line）、中國中遠集運（China Ocean Shipping Company, COSCO）、馬來西亞國家航運（Malaysian International Shipping Corporation, MISC）、韓國韓進海運（Hanjin Shipping Co., Ltd., HANJIN）等五家船公司作為本研究實證之樣本。

#### 4.3 聯盟夥伴評估準則權重之計算與分析

由於各評選委員其個別主觀認定各評估準則之重要性不同，因此本研究採用主觀權重（subjective weight）中的層級分析法，由決策者針對兩兩評估準則的重要性進行成對比較，以求得各評估準則的權重值。本研究之實證即以透過問卷調查方式，由陽明海運公司各評選委員依其實務經驗及專業素養，主觀給予各評估準則的重要性排列。由上節所建立的策略聯盟夥伴選擇評估架構，本研究針對陽明海運聯盟夥伴評選委員進行問卷調查，並配合應用前述的層級分析法，求算各候選夥伴評估準則之權重值。

由於決策人員本身的經驗認知或觀點立場不同，因此對同一評估準則權重的認定結果也不盡相同，而為避免造成決策進行的困難，須加以整合所有評選委員之意見。過去文獻大都以平均數來處理不同評選委員的準則權重，然而平均數僅能表達可能權重範圍之一，並無法反映評估過程的真實情況（Liang<sup>[22]</sup>；黃意婷<sup>[11]</sup>），本研究即應用模糊理論綜合所有評選委員的看法，意即在權重值的處理上採用三角模糊數的概念，以求取聯盟夥伴評選準則之模糊權重。針對所得到的各評估準則權重值，本研究採最小值（min）、平均值（ave）、及最大值（max）的處理方式，以作為評估準則的模糊權重，並以三角模糊數的方式來表示。由於模糊權重無法具體說明各評估準則的重要性排列，故本研究應用重心法則求取評估準則模糊權重的非模糊（明確）值，其結果如下表 4。



表 4 各評估準則非模糊值及重要性排列

排序	準則	非模糊值
1	C32 (艙位互換或互租)	0.268
2	C24 (以往合作經驗)	0.155
3	C23 (合作願景)	0.151
4	C34 (技術與資源的互補)	0.098
5	C31 (航線經營能力及市場互補性)	0.063
6	C22 (信任與承諾)	0.061
7	C21 (企業文化)	0.042
8	C11 (管理團隊相容性)	0.039
9	C33 (財務狀況的互補)	0.029
10	C44 (產業中之競爭性與利益衝突)	0.025
11	C43 (額外成本增加)	0.023
12	C41 (業界風評及企業形象)	0.021
13	C12 (策略目標相容性)	0.021
14	C42 (潛在的溝通障礙)	0.017
15	C13 (營運政策相容性)	0.016

資料來源：本研究整理

艙位互換或互租是最為常見之合作模式，也是航商之間初步進行合作的重要事項之一(賈台興<sup>[10]</sup>)，因此列為所有準則中最重要也是最基礎之評選要素，此與國外研究結果相同(Midoro et al.<sup>[28]</sup>；Ryoo et al.<sup>[27]</sup>)；而公司可經由過去的合作經驗來進行再度合作或進階合作之意願判斷，對於合作績效不錯之公司將予以優先考慮。陽明海運公司擁有定期貨櫃及散裝航運部門，其主要經營及發展項目則以定期貨櫃航運為主(鄭正雄<sup>[2]</sup>)，全球航運公司同時擁有貨櫃及散裝事業部門之公司也不在少數，然而各公司未來發展重點卻不盡相同，為尋求企業共同之發展目標，與合作夥伴之未來合作願景亦為重要之考量因素。航線經營能力及資源互補方面，聯盟合作的目的(Slack<sup>[29]</sup>；Thanopoulou et al.<sup>[33]</sup>)在於彌補自身的不足及強化競爭力，尤其陽明海運近年來更加投入於近洋航線的經營，對於以往重心放在遠洋航運市場的陽明來說，選擇鄰近國家之航運公司作為聯盟夥伴，將可彌補及加強近洋航線的不足，因此聯盟夥伴的航線資源、艙位資源及碼頭營運資源等皆為重要的考慮因素。

本研究將額外成本定義為為維持聯盟夥伴關係之成本，而在現今資訊網路科技發達的時代，此項成本將逐漸減少，因此列為較不重要之準則之一。各航商之合作目的在於提升顧客滿意度及強化公司之競爭力 (Song<sup>[30]</sup>)，至於聯盟夥伴業界風評及企業形象對託運人選擇行為則較不受該因素之直接影響。航商可藉由聯盟組織內相互合作及協議未來發展願景之方式以達到共同獲利之目的，因此各家航商之策略目標及營運政策則顯得較不重要。

#### 4.4 最佳聯盟夥伴之排序

根據前節所求得的準則模糊權重，以及前述各候選夥伴在各個評估準則下的模糊績效達成值，即可進行最後的模糊綜合評判。模糊綜合評判的運算包含模糊乘法及模糊加法，其中由於模糊乘法計算較為複雜，因此一般均以其近似乘積來表示 (Kaufmann and Gupta<sup>[20]</sup>)。根據此一方式即可求得各候選聯盟夥伴在模糊綜合評判下的近似模糊數。由上述的模糊綜合評判計算結果，可得到五家候選聯盟夥伴在整體目標下的三角模糊數。而由於模糊數並非明確之數值，故在進行各候選夥伴的優劣比較時，必須要採用模糊數排序的方法，即求得各模糊數的最佳非模糊值，以便進行各個模糊數的排序。而模糊數排序的方法很多，本研究應用重心法則求出最佳非模糊值，再比較各個非模糊值的大小，以進行各候選聯盟夥伴的優劣排序。表 5 為各候選聯盟夥伴所得到的非模糊值，而其最佳選擇依序為 K LINE、HANJIN、COSCO、MOL 以及最後一位 MISC。

表 5 各候選聯盟夥伴之非模糊值及選擇排序

	近 似 TFN	非 模 糊 值 DF	排 序
MOL	(0.1898,0.3199,0.7526)	0.4208	4
K LINE	(0.4147,0.6530,0.9718)	0.6798	1
COSCO	(0.3567,0.5762,0.8896)	0.6075	3
MISC	(0.1179,0.2058,0.6279)	0.3172	5
HANJIN	(0.3780,0.6059,0.9329)	0.6389	2

資料來源：本研究整理

根據表 5 解模糊化後之排序結果，前三家航運公司分別為 K LINE、

HANJIN 及 COSCO，此結果與陽明海運目前所選擇的聯盟夥伴互相吻合。再根據各評選準則權重之計算結果，發現準則 C32（艙位互換或互租）、C24（以往合作經驗）、C23（合作願景）、C34（技術與資源的互補）及 C31（航線經營能力及市場互補性）等五項準則權重值較大，也顯示陽明海運對此五項準則有較多的關注性。由各候選夥伴在這五項評選準則之績效達成值中，以 K LINE 為所有候選夥伴中最高，經模糊綜合評判及解模糊化計算後之結果亦有較大之非模糊值，因此 K LINE 在候選五家公司中排序為第一位，並列為選擇聯盟夥伴時之最佳首選公司。

## 伍、結論與建議

本研究主要探討定期貨櫃航運公司選擇策略聯盟夥伴之問題，同時結合模糊多準則決策方法進行最佳聯盟夥伴的評選。根據系統化分析研究結果，可獲得以下結論與建議：

### 5.1 結論

#### 一、模糊理論適合用在航商聯盟夥伴選擇

在航運產業之特性中，定期貨櫃航運市場容易受到各種不同複雜的因素而影響景氣的興衰(林光與張志清[5])，加上船舶大型化之後市場競爭日趨激烈，以及受到國際原油飛漲、世界各國情勢及貿易量不穩定，各家航商對於未來市場之經營面臨居多不確定之因素。因此本研究除採用傳統之決策研究方法 AHP 之外，更加入模糊理論之概念，不僅符合定期航運市場之經營特性，更可使決策過程以較客觀及準確地選擇出最佳的聯盟合作夥伴。

#### 二、艙位互換或互租為定期貨櫃航商最常選用的聯盟準則

本研究分析結果發現，定期航商在聯盟夥伴選擇考慮的準則以艙位互換或互租最重要，其次依序為以往合作經驗、合作願景、技術與資源互補.....，而以潛在的溝通障礙、營運政策相容性最不重要，或許航商認為可藉由聯盟組織內相互合作及協議未來發展願景之方式以達到共同獲利之目的，因此各家航商之策略目標及營運政策則顯得較不重要。

#### 三、評選最適合作夥伴以利公司成長發展

影響定期航運公司策略聯盟夥伴選擇之因素非常多，隨各家公司發展方向及企業策略不同而有所改變，因此定期航運公司在進行聯盟夥伴選擇時，應先

針對公司現有資源（如航線、艙位、碼頭資源）、經營目標、市場趨勢及整體環境等資訊進行分析，再依據營運需要與限制進行考量，評選出最適合之合作夥伴，以符合公司的發展需要。

#### **四、挑選合適的評選準則將有助評選委員進行評估**

在過去文獻中由於各種產業環境及狀況不同，因此有相當多不同觀點的策略聯盟夥伴評選準則，來評選最佳之策略聯盟夥伴。本研究則一一檢視相關文獻，並配合陽明海運公司之營運特性與發展需要，篩選出符合陽明海運之評選準則，加以歸納整理，並透過層級分析法將評選準則系統化，除對準則選取能夠更周延之外，亦能有利評選委員之評估。

#### **五、本研究方法具有實用性**

由於大部分評選準則均屬於無法量化之準則，因此本研究採語意尺度及三角模糊數方式來表達各評選委員們在認知上的差異，以解決此種模糊性之環境，同時對評選委員之綜合意見及共識性表達最佳效果。實證結果顯示，最佳聯盟夥伴前三家公司分別為日本川崎汽船公司（K LINE）、韓國韓進海運公司（HANJIN）及中國中遠集運公司（COSCO），此與目前陽明海運所參與的CKYH聯盟其他三家航運公司相吻合，顯示本研究方法在聯盟夥伴選擇上具有實用性。

#### **六、策略聯盟具提升競爭力效果**

本研究結果發現，全球三大海運聯盟各成員排名大多集中在六至十五名之間，由此可見航商為了與世界排名前茅的公司競爭，唯有透過聯盟合作方式，藉以拓展市場範圍及維持應有的競爭力。

### **5.2 建議**

本研究嘗試將模糊多準則決策方法應用於定期航商策略聯盟夥伴選擇問題的評估上，由於資料取得和個人能力之限制，難免在內容及方法上有所疏漏，在此向未來研究策略聯盟夥伴選擇相關議題之研究者提出建議。

#### **一、不同合作聯盟形式之夥伴選擇**

海運業之策略聯盟依其合作範圍或事項有多種不同的形式，如運費同盟、運價穩定協議、聯營及船期協定等合作模式。本研究僅針對航商於業務、運務等合作形式之正式聯盟體系做夥伴選擇之研究，建議未來研究可針對不同合作

聯盟形式之夥伴選擇作探討。

## 二、聯盟績效評估

未來研究可自聯盟夥伴選擇之結果出發，針對聯盟之績效評估、管理機制作後續研究，觀察其執行成效與原先規劃之差異性。

## 三、異質市場聯盟夥伴選擇

陽明海運所選擇之合作夥伴均為亞洲國家公司且為水平聯盟夥伴選擇，不僅擁有類似的企業文化，且個別航商各有不同的主力市場，此結果與陽明海運對各評選準則之重要性評估相符合，建議未來可針對不同航運公司進行相關實證研究，亦可由陽明海運所屬聯盟之其他三家航商進行反實證研究。

## 四、垂直聯盟夥伴選擇

未來可針對貨櫃航商之上、下游合作夥伴（例如：造船公司、造櫃公司、港口碼頭、貨物承攬業、船務代理業等）進行選擇之評估探討，亦可進行相關實證性之研究。

## 參考文獻

1. 陳彥邦，“模糊多準則應用在航空公司選擇策略聯盟夥伴之研究”，國立台灣海洋大學航運管理研究所碩士論文，2002。
2. 鄭正雄，“亞洲定期航商策略聯盟發展之研究”，國立台灣海洋大學航運管理研究所碩士論文，2003。
3. 李允中、王小璠、蘇木春，“模糊理論及其應用”，全華科技圖書公司出版，2003。
4. 徐村和，“模糊德菲層級分析法”，模糊系統學刊，第四卷第一期，頁 59-72，1998。
5. 林光、張志清，“海運學”，航貿文化出版，2006。
6. 鄧振源、蕭再安，“計劃評估：方法與應用”，國立台灣海洋大學運籌規劃中心出版，2005。
7. 林光、張志清，“航業經營與管理”，航貿文化出版，2006。
8. 楊弘道，“航空公司飛機型式選擇之研究－模糊多準則決策方法之應用”，國立成功大學交通管理研究所碩士論文，1994。
9. 傅衡宇，“策略聯盟夥伴選擇評估準則之研究－以台灣地區船舶運送業為

- 例”，國立台灣海洋大學航運管理研究所碩士論文，1997。
10. 賈台興，“定期航運之供應鏈架構與策略聯盟對其影響之研究”，國立台灣海洋大學航運管理研究所碩士論文，2008。
  11. 黃意婷，“電信產業策略聯盟夥伴評選準則之研究—以民營化後之中華電信為例”，國立成功大學交通管理研究所碩士論文，2006。
  12. 張世龍、王穆衡、陳一平，“定期航運策略聯盟之探討”，交通部運輸研究所出版品，2007。
  13. 侯淑滿，“定期航運策略聯盟契約之探討”，國立台灣海洋大學航運管理研究所碩士論文，2005。
  14. Buckley, J. J., “Fuzzy Hierarchical Analysis”, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 17, pp. 233-247, 1985.
  15. Dubois, D. and Prade, H., “Operation on Fuzzy Numbers”, *The International Journal of Systems Sciences*, Vol. 9, No. 6, pp. 613-626, 1978.
  16. Edward, J. S. and David, S., “Ocean Shipping Alliance: The Wave of the Future?”, *International Journal of Maritime Economics*, Vol. 3, pp. 351-367, 2001.
  17. Ellram, L. M., “Patterns in International Alliances”, *Journal of Business Logistics*, Vol. 13, No.1, pp.1-52, 1992.
  18. Freidheim, C. J., “The Trillion-Dollar Enterprise-How the Alliance Revolution Will Transform Global Business”, New York :Perseus Books, 2000.
  19. Heaver, T. and Meersman, H., “Co-operation and Competition in International Container Transport : Strategies for Ports”, *Maritime Policy & Management*, Vol. 28, No. 3, pp. 293-305, 2001.
  20. Kaufmann, A. and Gupta, M. M., “Introduction To Fuzzy Arithmetic: Theory And Application”, Van Nostrand Reinhold, New York, 1991.
  21. John, W. M., “Why Too Many Alliance End in Divorce”, *Long Range Planning* , Vol. 30, No. 5, pp. 718-732,1997.
  22. Liang, G. S., “ Theory and Methodology: Fuzzy MCDM Based on Ideal and Anti-deal Concepts”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 112, 1999, pp. 682-691.
  23. Lorange, P. and Roos, J., “Why Some Strategic Alliances Succeed and Others Fail”, *Journal of Business Strategy*, 12, Jan/Feb: pp. 25-30, 1991.
  24. Panayides, P. M. and Gray, R., “An Empirical Assessment of Relational

- Competitive Advantage in Professional Ship Management”, *Maritime Policy & Management*, Vol. 26, No. 15, pp. 111-125,1999.
25. Panayides, P. M., “ Competitive Strategies and Organizational Performance in Ship Management”, *Maritime Policy & Management*, Vol. 30, pp. 123-140, 2003.
  26. Renato, M. and Pitto, A., “A Critical Evaluation of Strategic Alliance in Liner Shipping”, *Maritime Policy & Management* , Vol. 27, No.1, 2000.
  27. Ryoo, D. K. and Thanopoulou, H. A., “Liner Alliance in the Globalization Era: a Strategic Tool for Asian Container Carriers”, *Maritime Policy & Management*, Vol. 26, No. 4, pp. 349-367,1999.
  28. Midoro, R. and Pitto, A., “A Critical Evaluation of Strategic Alliances in Liner Shipping”, *Maritime Policy & Management*, Vol. 27, No. 1, pp. 31-40, 2000.
  29. Slack, B., Comtois, C. and Robert, M., “Strategic Alliance in the Container Shipping Industry : A Global Perspective”, *Maritime Policy & Management*, Vol. 29, No. 1, pp. 65-76, 2002.
  30. Song, D. W. and Panayides, P. M., “A Conceptual Application of Cooperative Game Theory to Liner Shipping Strategic Alliances”, *Maritime Policy & Management*, Vol. 29, No. 17, pp. 285-301, 2002.
  31. Saaty, T. L., “The Analytic Hierarchy Process”, NY: McGraw-Hill, 1980.
  32. Sheppard, B. H. and Sherman, D. M., “The Grammars of Trust: A Model and General Implication”, *Academy of Management Review*, Vol. 23, No. 3, pp. 422-437, 1998.
  33. Thanopoulou, H. A., Ryoo, D. K. “Korean Liner Shipping in the Era of Global Alliance”, *Maritime Policy & Management*, Vol. 26, pp. 209-229, 1999.
  34. Wilkinson, T. J. and Brouther, L. E., “Strategic Alliances: Choose Your Partners”, *Long Rang Planning*, Vol. 28, No. 3, pp.18-25, 1995.
  35. Zadeh, L. A. “The Concept of a Linguistic Variable and Its Application to Approximate Reasoning”. *Information Science*, Vol. 8, pp.199-249, 1975.
  36. Zadeh, L. A., “Fuzzy set”, *Information and Control*, Vol. 8, No.3, pp. 338-353, 1965.