



# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

航空公司策略聯盟與併購之營運績效評估

## Evaluating the Effects of Strategic Alliances and Mergers among Airlines

計畫編號：NSC 90-2416-H-032-013

執行期限：90年8月1日至91年7月31日

主持人：石豐宇 淡江大學交通運輸學系

計畫參與人員：郭伊珮 張凌偉 淡江大學運輸管理學系

### 一、中文摘要

近年來，隨著全球經濟發展蓬勃，國與國之間的交流日漸頻繁，國際航空市場的競爭越趨激烈，因此許多航空公司紛紛彼此結盟提昇服務水準，以增加自己的競爭力，當「星空聯盟」與「寰宇一家」等全球性航空聯盟相繼成立時，結盟更是大勢所趨，不與其他家航空公司結盟的公司最後將只會被市場所淘汰。

而共用班號 (codesharing) 正是目前最普遍的結盟方式，共用班號分為兩種型式，分別為平行式與互補式，平行式可以增加班次的密集度，互補式則可以擴大服務的範圍。本研究探討互補式的共用班號合作，探討航空公司在透過互補式的合作型態下，其報酬函數之構建與票價競爭之均衡求解。

報酬函數是由三個部分建構而成：需求模式、市場佔有率模式與成本模式，報酬函數構建完成之後，本研究依照賽局理論分別建立不同合作情境下之最佳票價，以求得各組合之報酬值，並且比較不同合作情境以及不同等候時間下的利潤，藉此了解不同航空公司共用班號間的差異，最後以台北-曼谷、台北-舊金山、台北-阿姆斯特丹、台北-雪梨為例，進行實證分析。

關鍵詞：賽局理論、報酬函數、多項羅吉特模式

Abstract

In recent years, the competition among airlines becomes more vigorous than before. As a result, airlines tend to form alliances to promote their service quality and to enhance

their competitiveness. When alliances such as "Star Alliance" and "One World" become to dominate, it is more difficult for individual airlines to survive in the competition.

Code-Sharing agreement is the most popular way to among all types of cooperation. There are two different types of code-sharing, in practice: One is "parallel", and the other is "complementary". The parallel cooperation can increase flight frequency, and the complementary cooperation can extend the scope of service. The study is focus on the complementary type of code-sharing agreement.

There are three major components of the payoff function: the demand model, the market share model, and the cost model. Based on the estimated payoff function, this research applies the game theory to find the most profitable airfares under different cooperative scenarios. Given the optimal airfares, the corresponded payoff values of the airlines are obtained. A case study of the code-sharing practices between Taipei to Bangkok, Taipei to San Francisco, Taipei to Amsterdam and Taipei to Sydney is presented to verify the effectiveness of this model.

Keywords: Games Theory, Payoff  
Function, Multinomial Logit  
Model

### 二、緣由與目的

隨著全球經濟蓬勃發展，國與國之間的交流日漸頻繁，國際航空市場激增的需求量已逐漸逼近供給的飽和量。國際航空公司基於市場運量、航權、利潤、機隊及

其他資源之限制，無法擴充航空網路涵蓋全球，為滿足旅客的需求，發展出許多策略聯盟合作的方式，主要策略聯盟合作方式包括有：聯運 (Interlining)、機位購買 (Block Seat)、機位交換 (Seat Exchange)、共掛班號 (Code Sharing)、共享營收 (Revenue Pool)、共攤成本 (Cost Pool)、常客優惠方案 (Frequent Flier Program)、資源共享、股權持有 (Equity Sharing) 等合作方式。本研究以航空公司主管對於航空公司合併最佳化情形下，以利潤的增加、人員的融合、機隊的一致性、系統的整合、航網結構性、公司資產、財務結構與快速取得資源等因素來探討航空公司評估合併決策準則。

### 三、結果與討論

討論：

首先針對營運績效須求得各種情境下的均衡票價與利潤，本研究分別以台北-曼谷、台北-舊金山、台北-阿姆斯特丹、台北-雪梨為調查航線，航空公司的報酬函數是由起迄點需求模式、市場佔有率模式與成本模式所構成，以航空公司追求利潤最大為目標下解聯立得最佳票價。

基本假設如下：

1. 各航空公司均以最大利潤為目標。
2. 假設航空公司共用班號後，能自行調整彼此的班機起降時間。
3. 合作範圍限定為垂直合作。
4. 假設需求具有方向對稱性 (Directional Symmetry)。
5. 本模式只考慮客運問題，而貨運則不予考慮。
6. 不考慮航空公司聯合行為可能受到的處罰。
7. 假設乘客選擇航空公司時，對同一聯盟內之各航空公司沒有偏好存在。

報酬函數如式 (4.1)，由起迄點需求模式、市場佔有率模式與成本模式構建而成，詳述如後。

$$\pi_{ijk} = p_{ijk} \times q_{ijk} - Cost_{ijk} \times F_{ijk} \quad (4.1)$$

$\pi_{ijk}$ ：航空公司 k 在航線 ij 市場上之利潤；

$p_{ijk}$ ：航空公司 k 在航線 ij 之最佳票價；

$q_{ijk}$ ：航空公司 k 在航線 ij 之市場需求量；

$Cost_{ijk}$ ：航空公司 k 在航線 ij 之班次成本；

$F_{ijk}$ ：航空公司 k 在航線 ij 之班次。

個別航空公司載客率模式，用以表示起迄點之需求，其優點為可避免因票價過低時，導致航空公司需求暴增，因而超過航空公司可提供之座位數。起迄點需求模式如式 (4.2)。

$$q_{ijk} = F_{ijk} * Seats_{ijk} * R_{ijk} \quad (4.2)$$

$q_{ijk}$ ：航空公司 k 在航線 ij 之市場需求量；

$Seats_{ijk}$ ：航空公司 k 在航線 ij 之平均座位數；

$R_{ijk}$ ：航空公司 k 在航線 ij 之載客率。

利用市場佔有率模式來預測航空公司之載客率，會發生當票價過低時其預測之載客率會超過航空公司所供給之座位數，為確保載客率的值為 0 至 1 之間，因此構建個別航空公司載客率模式其型態表示如下。

$$R_{ijk} = \frac{1}{1 + e^{U_{ijk}}} \quad (4.3)$$

$R_{ijk}$ ：載客率；

設定個別航空公司載客率模式是自已和對手票價與班次的函數，且考慮班次效用遞減之因素故取自然對數，將其中  $U_{ijk}$  表示如下：

$$U_{ijk} = a + b \cdot P_{ijk} + c \cdot P_{ijL} + d \cdot \ln F_{ijk} + e \cdot \ln F_{ijL} \quad (4.4)$$

$P_{ijk(L)}$ ：航空公司 K(L) 在航線 ij 之票價；

$\ln F_{ijk(L)}$ ：航空公司 K(L) 在航線 ij 之每日班次取對數。

有關成本方面的資料航空公司都以商業機密視之，取得非常不容易，本研究參考曾志煌 (89) 的成本推估方式，分為飛航成本、飛機滯留成本、旅客服務成本以及旅客滯留成本。

$$Cost_{ijk} = \sum_l CF_{ijkl} + \sum_l CL_{ijkl} + CCS_{ijk} \quad (4.5)$$

$CF_{ijkl}$ ：飛航成本；

$$CF_{ijkl} = p_{oil} \times g_j \times d_{ij} \quad (4.6)$$

$CF_{ijkl}$ ：航空公司 k 使用機型 l 飛航航線 ij 一架次的飛行成本；

$p_{oil}$ ：公告之航空燃油價格；

$g_j$ ：航空公司使用機型 j 平均每哩的耗油

量；

$d_{ij}$ ：航線  $ij$  的飛行距離。

$CL_{jkl}$ ：飛機滯留成本；

$$CL_{ikl} = pcs_{il} + pfs_{il} + pl_{il} + pma_{il} + psm_{il} \quad (4.7)$$

$CL_{ijk}$ ：航空公司  $k$  使用機型  $l$  滯留  $i$  機場的費用；

$pcs_{il}$ ：機型  $l$  在機場  $i$  的客運地勤費；

$pfs_{il}$ ：機型  $l$  在機場  $i$  的貨運服務費；

$pl_{il}$ ：機型  $l$  在機場  $i$  的機場使用費；

$pma_{il}$ ：機型  $l$  在機場  $i$  的機務代理費；

$psm_{il}$ ：機型  $l$  在機場  $i$  的安管費。

$CCS_{ijk}$ ：其他成本；

其他成本包含旅客服務成本、機務與空服員費用、飛機設備折舊與租賃等費用，有關此成本的推估將依據 IATA 之成本委員會 (cost committee) 所公佈，再引述前項飛航成本、航線距離與載客率等資料，按各項成本所佔的比例便可換算推得上述之成本。

本研究之模式求解大致如下：

步驟 1：列出所有可能的聯盟結構；

步驟 2：求取各種聯盟結構下之利潤函數，並校估個別航空公司載客率模式之係數；

步驟 3：求  $\frac{\partial \pi_s}{\partial p_s} = 0$ ，聯立解得最佳票價  $p^*$ ；

步驟 4：求各聯盟之報酬函數值；將  $p^*$  代回報酬函數，可得各聯盟之報酬函數值。

結果：

進行實證分析，結果如下：

1. 各家航空公司之均衡票價：本研究經由實證分析，可以表 3.1 說明各家航空公司之均衡票價與承載率。

表 3.1 各家航空公司之均衡票價與承載率

航空公司	台北-阿姆斯特丹航線			
	現況班次數 (每週)	利潤 (每日)	均衡票價 (元)	承載率
華航	7	165,767	17,156	30.77%
長榮	4	172,237	18,883	33.05%
荷航	7	192,821	19,799	35.41%
	台北-舊金山			

華航	7	790,390	12,976	53%
長榮	10	605,480	17,420	64%
聯合	7	-937,821	8,755	31%
台北-曼谷				
華航	16	73,831	6,758	45%
長榮	24	950,386	10,405	56%
泰航	16	-403,932	7,794	6%
荷航	7	-581,052	6,666	14%
瑞航	3	-614,315	6,710	10%
台北-雪梨				
華航	3	117,041	17,292	26.24%
長榮	2	131,185	17,316	25.77%
澳航	2	171,474	18,803	31.02%

表 3.2 曼谷-舊金山線各情境之均衡票價與承載率

模式	曼谷-舊金山	
	現況等候時間 (小時)	均衡票價
華航	0.83	18,053
長榮	1.5	16,891
聯合-泰航	1.5	18,312
聯合-荷航	0.67	11,977
聯合-瑞航	1	11,574

表 3.3 曼谷-舊金山收益預估整理表

情境	項目	市場佔有率	可獲得收益 (萬元/天)
華航		12%	36.8561
長榮		9%	20.5785
聯合-泰航		8%	28.9055
聯合-荷航		36%	53.8965
聯合-瑞航		35%	49.2876

表 3.4 合併情境下各航線之均衡票價

航空公司	台北-阿姆斯特丹航線		
	利潤 (每日)	均衡票價 (元)	承載率
中華、長榮合併	17,124,800	51,003	56.91%
荷航獨營	3,119,870	39,794	28.41%
台北-舊金山			
中華、長榮合併	1,264,600	29,764	63.04%
聯合獨營	62,221	14,573	11.57%
台北-雪梨			
中華、長榮合併	834,318	30,813	49.05%
澳航獨營	297,280	37,139	27.23%

2. 員工意願之判別分析：本研究根據方案的

選擇情形將員工區分為群體一：「轉調其他部門」、群體二：「離職」與群體三：「繼續待在原工作部門」等三種型態，在進行判別分析。

表 3.5 預測分類結果

實際組別	各組實際人數	預測各組人數		
		群體 1	群體 2	群體 3
群體 1	25	13 (49.3%)	5	8
群體 2	30	12	9 (29.4%)	9
群體 3	65	13	20	33 (50%)

註：群體一：「轉調其他部門」  
群體二：「離職」  
群體三：「繼續待在原工作部門」

### 3. 合併考慮因素準則評估結果

為了瞭解合併考慮因素各方案之排序，本研究採用層級程序分析法 (AHP)，針對業者主管進行問卷調查。根據業者主管問卷調查回收結果，計算合併考慮因素評估準則之權重與評點，結果說明如下：業者主管的樣本認為「利潤的增加」會是最重要的因素，其次為「人員的融合」、「航網結構性」與「公司資產」、「財務結構」、「機隊的一致性」、「系統的整合」及「快速取得資源」。經由計算之後所得之權重及排名如表 3.6 所示。

表 3.6 合併考慮因素準則評估結果

合併考慮因素	權重	排序
利潤的增加	0.212	1
人員的融合	0.204	2
機隊的一致性	0.082	5
系統的整合	0.071	6
航網結構性	0.126	3
公司資產	0.126	3
財務結構	0.112	4
快速取得資源	0.067	7

### 四、計畫成果自評

本研究以國籍航空公司的數條航線與員工意向模式作為航空公司合併決策模式研究之實證分析，並歸納整理出以下的結

論與建議：

結論：

1. 本研究構建航空公司選擇共用班號合作對象之決策模式，提供航空公司在進行決策時之參考與依據。
2. 在實證分析方面，雖然目前聯合航空是與泰國航空有共用班號的協議，但是分析結果顯示出聯合航空與荷蘭航空的共用班號應為較佳的組合。
3. 關於航線上實證分析方面，顯示中華與長榮合併之情境下，由於班次數的增加，對航空票價越來越有壟斷力，亦即表示班次會是影響票價的主要因素。當班次越多，票價也會越高，相對的成本也會越高。
4. 關於員工意向模式部分，可明顯判別出群體 1 (轉調其他部門) 與群體 3 (繼續待在原工作部門)，顯示員工面臨合併時仍抱持樂觀之態度，僅會考慮轉調其他部門或是繼續待在原工作部門。
5. 在主管決策模式部分，提供航線研究結果供受訪主管參考，利用層級程序分析法得到的為「利潤的增加」會是受訪主管進行合併決策會優先因素，依序分別為「人員的融合」、「航網結構性」與「公司資產」、「財務結構」、「機隊的一致性」、「系統的整合」及「快速取得資源」。

### 五、參考文獻

1. 偕魁元，民國 85 年，企業主管施行通訊上班之決策模式，淡江大學土木工程研究所碩士論文。
2. 李仲彬，民國 86 年，航空公司在直飛航線上寡佔競爭模式之分析，淡江大學運輸管理系運輸科學碩士班。
3. 郭宗志，民國 86 年，國內航空業者策略聯盟動機與型態之研究，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
4. 巫永隆，民國 87 年，航空公司在軸幅是路網下之靜態與動態寡佔競爭賽局模式，淡江大學運輸管理系運輸科學碩士班。
5. 歐陽遠芬，民國 87 年，銀行的購併與經營績效—規模經濟，範疇經濟與效率之分析，私立東吳大學經濟學系碩士論文。
6. 陳雅惠，民國 88 年，購併後整合管理之研究—以中華航空公司為例，國立政治大學企業管理學系碩士論文。

7. 張辰彰，民國 88 年，我國汽車業合併經營可行性研究，國立政治大學企業管理學系碩士論文。
8. 柯益立，民國 88 年，合作賽局理論在航空公司聯營競爭行為模式之應用，淡江大學交通管理科學系運輸科學碩士班。
9. 曾志煌，民國 89 年，整合供需面飛航排程暨班次表規劃之研究，國立中央大學土木工程學系博士論文。
10. 林小娟，民國 89 年，公司接管策略-以賽局理論分析，國立政治大學國際貿易學系碩士論文。
11. 胡權峰，民國 90 年，合作賽局理論在海運市場聯營競爭行為模式之應用，淡江大學運輸管理系運輸科學碩士班。
12. 姚景興，民國 78 年，實驗設計，華泰書局出版。
13. 伍忠賢，民國 89 年，企業購併理論與實務-跨世紀全球投資觀點，新陸書局出版。
14. 世界民航雜誌，民國 90 年，第 43 期 41-43 頁。
15. 世界民航雜誌，民國 90 年，第 45 期 6-13 頁。
16. 世界民航雜誌，民國 90 年，第 46 期 28-32 頁、40-44 頁。
17. 世界民航雜誌，民國 90 年，第 48 期 10-15 頁、40-44 頁。
18. 世界民航雜誌，民國 90 年，第 50 期 42-43 頁。
19. 世界民航雜誌，民國 90 年，第 53 期 4-5 頁、11-18 頁。
20. 譚新，民國 88 年，「聯盟能使旅客受益嗎？」，世界民航雜誌第 22 期 76-80。
21. 張立華，民國 89 年，「Sky team 航空聯盟正式宣告成立！」，世界民航雜誌第 39 期。
22. 世界民航機年鑑，民國 89 年，世界民航雜誌出版。
23. 747 巨無霸特集，民國 89 年，世界民航雜誌出版。
24. 空中巴士傳奇，民國 90 年，世界民航雜誌出版。
25. Ben-Akiva. M, and Lerman. S. , 1985, Discrete Choice Analysis. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
26. Curiel I, 1997, Cooperative Game Theory and Applications, Kluwer Academic Press, Boston.
27. Owen G. 1982, Game Theory -Second Edition, Academic Press Inc., Orlando, Florida.
28. Varian H, 1993 Economic and Financial Modeling with Mathematica, Springer-Verlag Publishers, The Electronic Library of Science, Santa Clara, California.
29. Youssef, W. and Hansen, M., 1994 Consequences of strategic alliances between international airlines: The case of Swissair and SAS. Transportation Research-A 28(5), 415-431.
30. Oum, T. H., Zhang, A. and Zhang, A., 1996 The effects of airline codesharing agreement on firm conduct and international air fares. Journal of Transport Economics and Policy 30(2), 187-202.
31. Park, J. H., 1997 The Effects of airline alliances on markets and economic welfare. Transportation Research-E 33(3), 181-195.
32. Dennis W. Carlton, William M. Landes, and Richard A. Posner, Benefits and Costs of Airline Mergers: A Case Study. Bell Journal of Economics, Mount Morris; Spring 1980; Vol. 11, Iss. 1; pg. 65.
33. Morten Hviid and Canice Prendergast, Merger Failure and Merger Profitability. The Journal Of Industrial Economics, Oxford; Dec 1993; Vol. 41, Iss. 4; pg. 371.