

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

電子商務普及對航空公司顧客關係管理之影響

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2211-E-216-015-

執行期間：94年08月01日至95年07月31日

執行單位：中華大學運輸科技與物流管理學系

計畫主持人：林祥生

計畫參與人員：劉益豪、邱詩淳

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 10 月 17 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

電子商務普及對航空公司顧客關係管理之影響

Enhancing customer relationship management of airlines by e-commerce

計畫編號：NSC 94-2211-E-216-015

執行期限：94年8月1日至95年8月31日

計畫主持人：林祥生 中華大學運輸科技與物流管理學系

計畫參與人員：劉益豪、邱詩淳

一、中文摘要

在網際網路及電子商務日益普及下，近年來各航空公司無不將線上購票視為網站的必備功能，導致傳統旅行社的中間商角色面臨考驗，而航空公司與旅客之間也因此出現新的互動關係。如今拜電子商務蓬勃發展之賜，航空公司透過旅客的線上購票行為，即能同步獲得豐富的顧客資料及交易紀錄，如性別、年齡、旅次起訖點等，因此如何善加利用這些原始資料，並透過適當的資料處理技術，提供給顧客個人化的行銷及服務，將是未來航空公司的重要課題。

本研究將應用資料採礦中的群集化、分類及關聯分析技術，對線上購票旅客進行探討，首先使用 RFM 指標(Recency、Frequency、Monetary)及艙等和平均哩程數等五項顧客價值指標對顧客進行群集化，將群集化之結果進行快速判別顧客之分類預測模式，再針對產品別(航線)進行分類模式，了解不同產品別之消費者偏好，以瞄準目標顧客群。最後則對不同旅次目的進行關聯分析，作為產品搭售之準則，並分別研擬顧客別及產品別之行銷策略。此外本研究也將資料採礦之成果及所研擬之行銷策略，與航空公司相關人員進行訪談，並獲得航空公司實務之驗證。

關鍵詞：線上購票、資料採礦、RFM 模式、群集化、分類、關聯規則

Abstract

In recent years, various airline's on-line booking regards as the website the necessary function, through the Internet and electronic commerce popularize day by day, it causes the traditional travel agency faced with the test, however, between airline and passenger also

appears the new interaction relations. Now, the electronic commerce develops vigorously, the airline go through passenger's online booking behavior, namely can obtain the plentiful customer's information and the transaction records, therefore, how to use these data to understand the customer, and experience the suitable data processing technology, provides to the customer the personalized marketing and the service. This will be the future airline's important issue. This research will use data mining (cluster, classification and association) to discuss airline passenger's behavior of online booking.

First, uses the RFM model (Recency, Frequency, Monetary), the average mileage and class. These five items of customer value target carries on cluster for the customer. The result will carry on the classification, it can quickly distinction customer belongs to which group. Again, aims at the product (route) keeps on the classification to understand the consumer's behavior. Finally carries on the association analysis by the different purpose, discusses the connecting between the routes. Additionally, this research also outlines the achievement of the data mining and the marketing strategy, also combines the interview with the airline staffs, and obtains confirmation from the airline.

Key Word : Online Booking、Data Mining、RFM、Clustering、Classification、Association Rule

二、前言

傳統航空公司的銷售通路上，多由旅行社代為接手，再利用電腦訂位系統(Computer Reservation System, CRS)與航空公司相互聯結，則航空公司必需支付相當的佣金給旅行社，根據國際航空運輸協會(International Air Transport Association, IATA)2001年之報告，佣金佔了總營運成本的8%左右，佣金對航空公司而言是一項沈重的負擔。由於近年來網際網路的興盛造成電子商務風潮的來臨，許多航空公司也紛紛投入此電子商務市場，利用網際網路之便利性、及時性來提供網路購票的服

務，讓顧客能夠直接與航空公司進行互動，使得顧客、旅行社、航空公司三者之間的關係已逐漸改變，一種去中間化的趨勢漸漸形成，傳統旅行社所扮演的中間商角色將面臨考驗，而航空公司也將更直接面對顧客，由顧客直接對航空公司的服務進行投票，因此航空公司之顧客關係管理更日趨重要。

如何將有限的資產用於高重要性顧客身上為其經營關鍵點，掌握與尋找出高價值的顧客的方法，不外乎更加了解顧客，以規劃最佳的顧客服務或行銷策略。行銷資源的運用，必需精準的花在刀口上，公司的行銷資源有限，如何運用以期達到最佳化是公司所極力追求的。隨著網際網路的漸漸普及，透過網路訂票的顧客也日益增加，而每次的交易都可留下詳細的記錄，如性別、年齡、旅次起訖點、搭乘日期、艙等及票價等，若能善用交易記錄以及運用適當的資料處理技術，提供給顧客個人化的行銷及服務，讓航空客運業者在這電子商務將來臨的社會搶得先機。

三、文獻回顧

3.1 資料採礦

學者 Fayyad 等人[1996]將資料採礦(Data Mining)定義為「資料採礦能將資料簡化成正確的、未曾被知道的、有用的以及最容易了解之規則的一連串重要處理動作」。資料採礦在過去經常被用來分析信用卡客戶或手機用戶的消費行為，挖掘出有助於未來精準行銷的決策資訊。

關於資料採礦的定義有許多不同版本，其中較具有代表性者也包括，Berry 等人[1997]認為「資料採礦是針對大量的資料，利用自動化或半自動的方式進行分析，以尋找出有意義的關係或法則」，Han[2000]則定義「資料採礦是從大量資料中萃取出來的知識」，而尹相志[2003]認為「資料採礦是利用統計以及機械學習的演算法，啟發性地從大量資料中找尋隱藏具有商業價值的知識與規則，作為自動化商業策略之應用」。

根據 Han 的分類，資料採礦依其模型主要可分為五大功能，其功能使用技巧概述如下：

1. 分類

根據一些已知分類資料的變數屬性數值進行運算，在得到整個分類之相關規則後再將未知分類的資料帶入規則以得到最後分類結果。

2. 預測

預測是推估未來的數值以及趨勢，歷史資料可用來建立模型以檢視近來觀察值的資料，例如由過去行銷活動所產生的反應，來預測未來新活動的回應率。

3. 群集化

群集化的目的在於將群組之間的差異辨識出來，並進一步對個別組內之相似樣本進行挑選，通常在不斷的訓練與修正過程之後，群集化的特性會在族群本身顯現出來。

4. 關聯規則

常應用於超級市場的銷售物品，基本目的是希望在多物項組合的關聯探討中，尋找各種銷售物項彼此之間在銷售情形下的關聯性。

5. 順序分析

針對資料的順序關係進行採礦，例如是時間上的順序、行為上的順序等，主要是希望找出趨勢或是順序上的分析資訊。

3.2 顧客價值

學者 Hughes Arthur 認為：「所謂的顧客終身價值(Customer Lifetime Value)是指在未來一段時間之內，企業或廠商可以從個別顧客獲得之利潤的淨現值。」而企業可以依據資料庫中顧客的購買記錄，算出每位顧客可能貢獻於企業的終身價值。透過顧客終身價值的計算，可以確認出顧客價值的高低，以分配不同的企業資源於不同價值的顧客身上。關於顧客價值的運算，而現今較常被應用的模式為 RFM 模式，而有關 RFM 模式之說明如下：

1. 最近購買時間(Recency)

即計算由最後一次購買起算至現在之時間，購買某產品之時間距現時愈近，隱含顧客再次選購此產品之購買程度愈高，若最近購買日期離現時愈遠，顧客之持續購買慾隨之降低。

2. 購買頻率(Frequency)

測量一個時段內顧客所購買的總次數，或是測量顧客在此時間內與公司之互動程度，購買頻率愈高代表互動程度愈高。購買記錄中若購買某產品之頻率愈高，表示該顧客對此產品有愈高的熱衷程度，持續購買之動機亦較強。

3. 購買金額(Monetary Amount)

決定在某一時段內購買的總金額，為對公司之實質金錢貢獻。某顧客對某產品消費愈多的金額，代表該顧客大量購買此產品，對此商品具有大量之需求。

四、分析模式構建

本研究在顧客價值、群集化、分類、關聯分析則採用各種分析模式，分別為可 RFM 模式、K-質心法(K-means)、卡方自動相互檢測(Chi-Squared Automatic Interaction Detection, CHAID)、Apriori 演算法。分析模式構建的架構顯示如圖 1，最後會再將所得之結果與航空公司進行實務驗證，以研擬行銷策略。

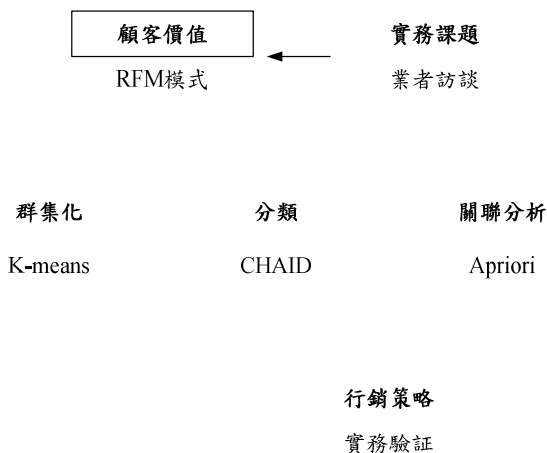


圖 1 分析模式

本研究根據傳統的 RFM 模式加以改進，在購買金額上，如果單以一段時間內的消費總金額來看，則累積交易次數較少的顧客其價值常常會有被低估的可能，故本研究將以「平均購買金額」來作為顧客評量標準。另外，單就消費金額來說，在航空客運業上相同的金額可能有著二種不同的解釋，如：當有二位客人消費金額皆為 35000 元時，有可能為搭乘「台北-東京」的頭等艙，亦可能為搭乘「台北-洛杉磯」的經濟艙，如果單就消費金額來說價值是一樣

的，但航空公司較偏好頭等艙之顧客。因此，本研究加入艙等及哩程數之指標，解釋如下：

1. 艙等(Class)

航空公司大致將艙等分為頭等艙、商務艙及經濟艙，而我們給予每個艙等不同的分數，再除以消費次數，得到平均艙等分數進行分析。

2. 平均哩程數(Average Mileage)

如果只考慮總哩程數的話，對於新進顧客的價值判斷上不公平，因此在本研究是以平均哩程數作為指標進行探討。

本研究應用此五項指標進行顧客價值分析，定義如表 1 所示。並且將會給予各指標評分標準，如在平均艙等分數指標上，對艙等分數的評分為經濟艙 1 分、商務艙 3 分、頭等艙 5 分，再將交易紀錄中的總分除以購買次數，以得到平均艙等分數。透過 SAS 資料採礦的群集化功能，會將顧客分為多個群集，由於過多的群組將會造成分析結果解釋上之困難，因此將對所得之群集進行重組(廣義化)，而透過廣義化後的資料將更有意義，更容易解釋。本研究將依忠誠度及利益二個構面，對群集化後之結果進行重組。在忠誠度的評量上，是以 R、F 值作為判斷依據，若此二項指標評分皆大於整體平均，則定義成為高忠誠度顧客，若二項指標中有一項低於平均值，便定義成為低忠誠度顧客。而在利益構面的評量上，則是以 M、C、Mi 三項指標作為判斷標準，若此三項指標評分有二者以上高於整體平均，則定義成為高利益顧客，若三項指標有二者以上低於整體平均，便定義為低利益顧客，如表 2 所示。

表 1 R、F、M、C、Mi 指標定義

指標	定義
最近購買日(Recently)	離分析時點最近上網訂票天數
購買頻率(Frequency)	購買次數/單位時間
平均消費金額(Average Monetary)	消費總金額/消費總次數
艙等(Class)	艙等分數/消費總次數
平均哩程數(Average Mileage)	總哩程數/消費總次數

表 2 顧客分群及問題需求

顧客	群組 1	群組 2	群組 3	群組 4
構面定義	忠誠度↑ 利益↑	忠誠度↑ 利益↓	忠誠度↓ 利益↑	忠誠度↓ 利益↓
R/F/ M/C/ Mi	↑↑↑↑↑ ↑↑↑↑↓ ↑↑↑↑↑ ↑↑↑↑↑	↑↑↓↓↓ ↑↑↓↑↑ ↑↑↓↑↓ ↑↑↓↑↓	↑↓↑↑↑ ↓↑↑↑↓ ↓↓↑↑↑ 等	↑↓↓↓↓ ↓↑↑↓↓ ↓↓↑↑↓ 等
判斷準則	忠誠度高： R、F 值皆高於整體平均 利益高： M、C、Mi 三者間有二項以上高於整體平均	忠誠度高： R、F 值皆高於整體平均 利益低： M、C、Mi 三者間有二項以上低於整體平均	忠誠度低： R、F 值有一項以上低於整體平均 利益高： M、C、Mi 三者間有二項以上高於整體平均	忠誠度低： R、F 值有一項以上低於整體平均 利益低： M、C、Mi 三者間有二項以上高於整體平均

五、模式應用及分析

航空公司交易紀錄與顧客資料均屬業者的商業機密，難以取得完整的實際資料，本研究改以資料模擬的方式進行分析，並依據分析的複雜度陸續解除限制，共可分為四種購買型態，如圖 2 所示。本研究將對不同之購買型態進行群集化、分類及關聯分析。

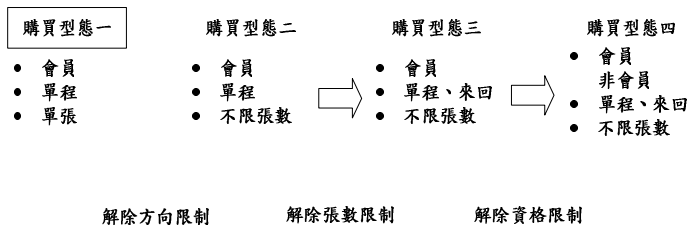


圖 2 解除限制圖

關於資料模擬的準則主要依據「觀光局」、「民航局」、「航空公司」三方面，如圖 3 所示：

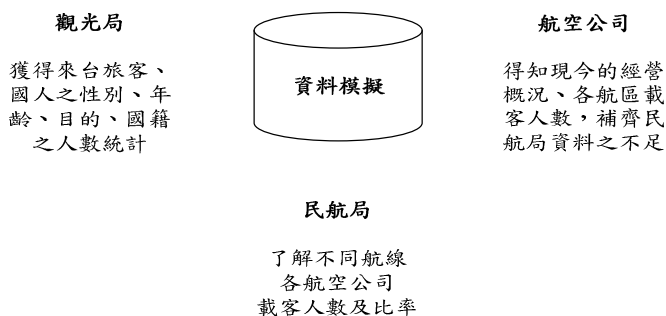


圖 3 旅客資料模擬概念圖

此外，在進行群集化及分類之前，必需將

原始交易紀錄進行資料處理及轉換，以獲得更優良之結果，本研究進行以下之資料處理：

1. 顧客價值

依據評分標準給予分數，分別計算求出每位顧客之 R、F、M、C、Mi 指標分數。

2. 年齡分段

分段範圍則以民航局資料為基準，如編號 1 則代表 10~19 歲，2 代表 20~29 歲，以此類推。年齡分段化有利於分類分析之解釋能力。

3. 航線分區

將航線依航空公司營運報表之分類方式進行航線分區(Line_Seg)，如代碼 1 為香港，編號 2 則代表為東北亞，共可分為六大航區。

4. 累積哩程

若顧客為航空公司之會員，則其累積哩程也為一重要消費特性，因此本研究將在顧客資料中增加累積搭乘哩程數，先求出每位顧客之平均哩程數，再乘上該顧客之會齡。

5.1 線上購票旅客之群集化分析

航空公司以往對顧客並無運用特別的方法來區隔顧客，大多以特定期間內搭乘的總哩程數及高價艙等搭乘次數作為顧客價值高低之標準，在顧客價值判斷上稍嫌不足。本研究則運用資料採礦的群集化分析技術，對航空公司顧客進行價值分析，並以 R、F、M、C、Mi 五項指標作為判斷變數，以期得到更完善的顧客區隔。在不同購買型態下，不同指標的評分標準也會有所不同。

購買型態一主要的限制在於，每位顧客必需為會員，有詳細的個人資料(如出生日期、性別、國籍)，在上網購票時一次只能訂購一張票，而且只能購買單程，將以型態一作為範例，其他三種型態之應用皆相同。

R、F、M、C、Mi 五項指標，需根據資料的分布趨勢進行評分，以資料總數的 20% 為一間距進行給分，如在指標最近購買日的前 20%(0~40 天)給於 5 分，之後的 20%(41~70 天)給予 4 分，以此類推，在最後的 20%(180 天以

上)則給予 1 分，各指標評分標準如表 3 所示。

表 3 型態一各指標評分表

指標構面	評分	評分標準
最近購買日 (Recency)	5 分	0~40 天
	4 分	41~70 天
	3 分	71~130 天
	2 分	131~180 天
	1 分	180 天以上
購買頻率 (Frequency)	5 分	8 次以上
	4 分	7~8 次
	3 分	5~6 次
	2 分	4 次
	1 分	3 次以下
平均消費金額 (Average Monetary)	5 分	$30000 < M$
	4 分	$14500 < M \leq 30000$
	3 分	$12000 < M \leq 14500$
	2 分	$9000 < M \leq 12000$
	1 分	$M \leq 9000$
平均艙等分數 (Average Class)	5 分	$3.5 < C$
	4 分	$2.5 < C \leq 3.5$
	3 分	$2 < C \leq 2.5$
	2 分	$1 < C \leq 2$
	1 分	$C \leq 1$
平均哩程數 (Average Mileage)	5 分	$5000 < Mi$
	4 分	$1700 < Mi \leq 5000$
	3 分	$1150 < Mi \leq 1700$
	2 分	$900 < Mi \leq 1150$
	1 分	$Mi < 900$

透過群集化技術，共可得到 10 個顧客群集，本研究將依忠誠度及利益二個構面，對群集化後之結果進行重組，經由群集化所得之 10 個顧客群集，可依照此準則重新劃分為明確的 4 群顧客，如表 4 所示。

表 4 型態一顧客群集化之結果

群集	次數	R	F	M	C	Mi	R/F/M/C/Mi	群組
1	50	2.4	3.6	1.8	2.4	1.7	↓↑↓↓	4
2	12	3.6	4.6	4.1	3.3	3.6	↑↑↑↑	1
3	13	4.5	2.3	4.6	4.0	4.0	↑↓↑↑	3
4	64	2.1	1.7	1.5	1.6	1.4	↓↓↓↓	4
5	62	4.6	3.9	1.8	2.1	1.7	↑↑↓↓	2
6	29	2.2	2.5	2.7	1.4	3.4	↓↑↑↑	3

7	13	1.8	2.3	4.8	4.0	3.8	↓↑↑↑	3
8	61	4.3	1.8	1.5	2.1	1.4	↑↓↓↓	4
9	24	4.4	2.2	3.0	1.4	3.8	↑↓↑↑	3
10	7	3.5	3.8	3.4	1.7	3.4	↑↑↑↓	1

由於型態四是解除會員資格上的限制，所造成的影響為會齡及累積哩程等欄位。但在群集化分析上，所採用的指標為 R、F、M、C、Mi 五項指標，此五項指標皆與有無會員資格限制無關，故本研究並未對購買型態四進行分析。

經由對三種型態進行群集化之結果，可發現由型態一至型態二，在「平均消費金額」的評分範圍有上升之趨勢，主要是由於解除張數限制後，每位顧客可單次購買多張票，在平均消費金額會有所提升。由型態二至型態三，則是在「平均消費金額」及「平均哩程數」二項指標上，將每次訂票視為一次交易紀錄的話，訂來回票之顧客，其哩程及金額皆會有提升，造成在購買型態三此二項指標評分範圍有所增加，三種型態指標評分差異如表 5 所示。

本研究將不同購買型態下各群組的 9 項特性進行比較，結果如表 6 所示，比較可發現三種型態下，群組 1 顧客之各項特性多為最高，且「平均提前訂票天數」較短，顯示出群組 1，為航空公司最有價值顧客。群組 4 則相反多為最低，顯示群組 4 之顧客忠誠度較低，而顧客較年輕，購票頻率不高，而在行程的規劃的天數上較長，為航空公司最無價值顧客。可發現經由本研究之五項指標對顧客群集化，可達到顧客區隔之目的，若運用忠誠度及利益二構面，對 4 群顧客進行定位並給予名稱，其定位結果如圖 4 所示。

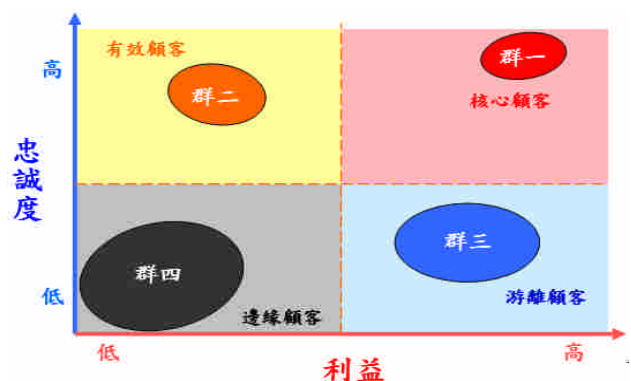


圖 4 各群組的旅客特性比較

表 5 不同型態評分差異比較

指標	評分	型態一	型態二	型態三
平均 消費金額 (Average Monetary)	5 分	30000<M	45000<M	60000<M
	4 分	14500<M≤30000	25000<M≤45000	30000<M≤60000
	3 分	12000<M≤14500	15000<M≤25000	20000<M≤30000
	2 分	9000<M≤12000	10000<M≤15000	13000<M≤20000
	1 分	M≤9000	M≤10000	M≤13000
平均 哩程數 (Average Mileage)	5 分	5000<Mi	5000<Mi	6500<Mi
	4 分	1700<Mi≤5000	1700<Mi≤5000	2000<Mi≤6500
	3 分	1150<Mi≤1700	1150<Mi≤1700	1500<Mi≤2000
	2 分	900<Mi≤1150	900<Mi≤1150	1000<Mi≤1500
	1 分	Mi<900	Mi<900	Mi<1000

表 6 不同購買型態群組特性分析比較表

群組	平均年齡	最近購買日	頻率	平均金額	平均艙等	平均哩程	平均提前 訂票天數	會齡	累積哩程
型態一									
1	48.3	67.1	10.6	32813.3	2.3	5026.6	22.7	4.4	22727.6
2	46.1	42.1	8.7	12056.1	1.8	1329.9	21.9	3.6	4736.7
3	42.0	120.8	4.9	33632.7	2.1	5693.9	25.7	4.1	24209.6
4	43.3	129.7	4.9	11007.9	1.8	1078.0	24.5	3.6	3854.2
型態二									
1	49.9	36.8	9.7	37938.5	2.5	2318.9	15.9	4.8	10952.6
2	47.9	69.4	9.3	17756.3	1.9	1735.6	22.6	3.7	5998.2
3	42.5	110.9	4.9	43256.4	2.1	3999.0	24.3	4.1	17331.3
4	42.2	134.2	4.8	12128.7	1.6	1150.3	26.1	3.3	3753.6
型態三									
1	48.2	54.6	8.0	61384.2	1.9	7330.2	21.8	3.8	28246.2
2	46.2	52.4	8.4	19510.4	1.9	1578.7	23.2	3.7	5481.2
3	42.7	132.5	5.1	45289.7	2.1	4694.4	24.0	4.2	18980.1
4	42.3	131.0	4.7	13537.3	1.6	1220.2	25.8	3.1	3713.2

5.2 線上購票旅客及航線之分類分析

本研究應用資料採礦分類方法中的決策樹技術，分別對航空公司旅客及航線進行分析，在顧客導向方面，則對 51 節所區隔出探討的 4 個群組進行分析，應用分類可清楚了解不同顧客群組之特性為何，以達到日後若有新顧客的加入，便能快速的判斷該顧客屬於哪一顧客群組，以便決策者能迅速掌握顧客的資

訊，顧客導向分類概念如圖 5 所示。產品導向方面，則對航區及航線進行了解，利用分類找出目標產品之特徵，幫助航空公司更了解其產品之特性，針對特殊顧客群進行目標產品之銷售，產品導向分類概念如圖 6。礙於篇幅的限制，在顧客及產品導向之成果，僅用一例子說明。

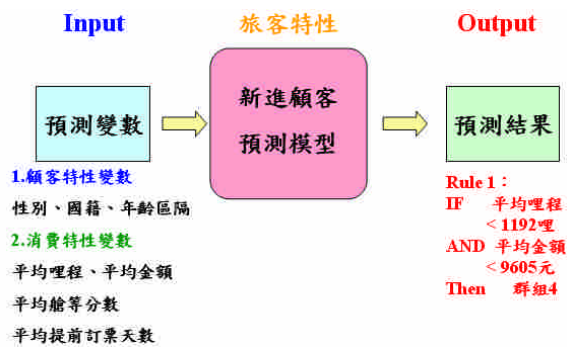


圖 5 顧客導向分類模型

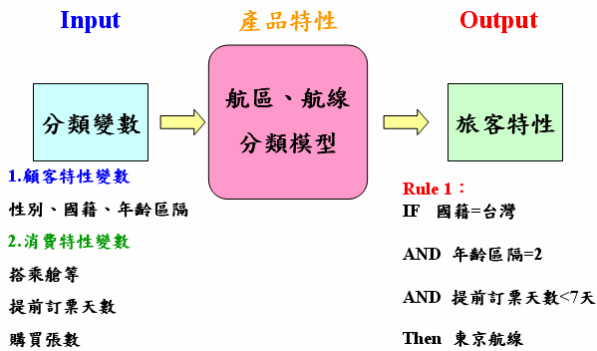


圖 6 產品導向分類模型

1. 顧客導向分類模型

型態一運用決策樹所得之結果如圖 7 所示，共選取 5 項變數，在第一層之預測變數「平均哩程」，第二層則為「平均哩程」、「平均金額」、「平均艙等分數」，最後第三層為所「平均提前訂票天數」、「年齡區隔」，共產生 13 個區分規則，其部份規則如表 7 所示，例如規則 2 所代表的意義為若顧客前往目的地之哩程數小於 1192.48 哩，且金額介於 9605.55 元與 13945 元之間，且提前天數在 12 天之內，則判斷為顧客群組 2。

透過決策樹分析，其整體分類正確率約為 83%，其結果如表 8 所示，群 1 顧客共有 19 位，經過決策樹的判斷實際為群 1 之顧客，判斷成群 1 個數為 14 位，而判斷成群 3 則為 5 位，依此類推。

分別對四種購買型態進行研究，可發現各型態變數選擇之個數，分別 5、4、3、4 個變數，而在分類的正確率上分別為 83%、79%、71%、73%。可發現隨著購買型態愈來愈複雜，而模型的分類的正確率也依序降低，但在最後購買型態四時，則是解除會員限制，因此

加入「會員資格」變數，因而造成其分類正確率有小幅提升，其整理結果如表 9 所示。

表 7 型態一決策樹部份分類規則

編號	規則	群組	正確率
1	IF 平均哩程 < 1192.48 AND 平均金額 < 9605	4	92.8%
2	IF 平均哩程 < 1192.48 AND 9605 < 平均金額 < 13945 AND 平均提前訂票日 < 12	2	71.4%
3	IF 平均哩程 < 1192.48 AND 9605 < 平均金額 < 13945 AND 12 < 平均提前訂票日 < 33	4	71.0%

表 8 型態一分類結果

實際	預測			
	群 1	群 2	群 3	群 4
群 1	14	0	5	0
群 2	0	31	0	31
群 3	0	1	76	2
群 4	0	18	0	157
分類正確率：83%				

表 9 各型態分類結果

購買型態	預測變數	正確率
型態一	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 平均哩程 ✓ 平均金額 ✓ 平均艙等分數 ✓ 平均提前訂票天數 ✓ 年齡區隔 	83%
型態二	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 平均哩程 ✓ 平均金額 ✓ 平均提前訂票天數 ✓ 年齡區隔 	79%
型態三	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 平均哩程 ✓ 平均金額 ✓ 平均艙等分數 	71%
型態四	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 平均哩程 ✓ 平均金額 ✓ 平均艙等分數 ✓ 會員資格 	73%

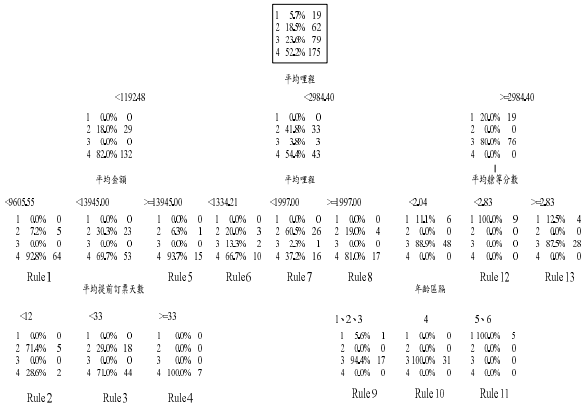


圖 7 型態一決策樹分類結果

2. 產品導向分類模型

(1) 不同航區之分類模型

運用決策樹對不同航區所得之結果如圖 8 所示，一共产生 3 層架構，第一層變數為「國籍」，而第二層所選取之變數為「艙等」、「提前訂票天數」、「國籍」，第三層所選取之變數為「性別」、「提前訂票天數」、「國籍」，共產生 16 個區分規則，例如規則 5 所代表的意義為偏好前往「東南亞」之旅客，其特性為國籍為台灣且搭乘經濟艙之男性，因此較傾向前往「東南亞」之消費者特性可如圖 9 所示，可發現在規則 5 及規則 15 判斷性皆在 80% 以上，有著較高的判斷準確性，反之，規則 1 相對而言，其判斷性較低，僅有 33.6%。

其整體分類正確率約為 53%，其結果如表 10 所示。經由不同航區之決策樹建構，可令航空公司更了解不同航區之消費者特性為何，進而實行更有效之行銷方法。

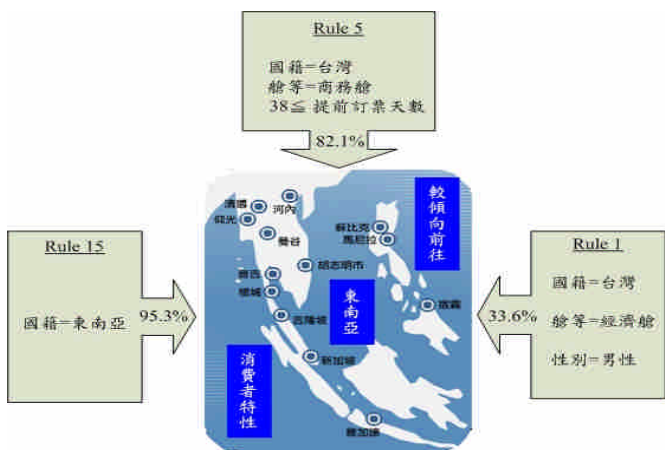


圖 9 前往東南亞之消費者特性

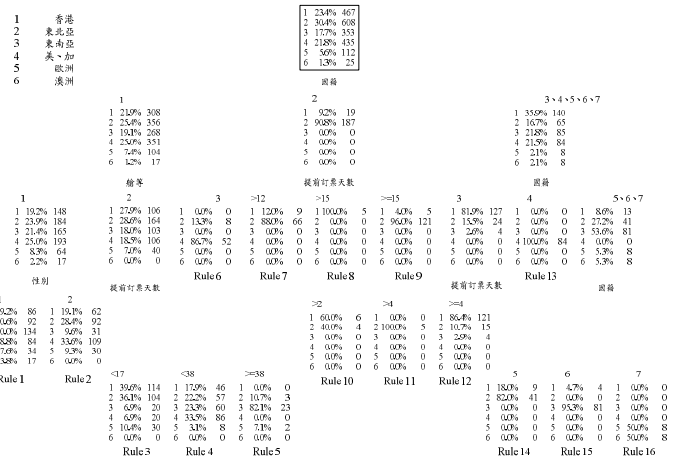


圖 8 航區別決策樹分類結果

(2) 主要航線之分類模型

縮小範圍對航空公司載客人數前 5 大航線進行分類分析，分別為香港、東京、曼谷、洛杉磯及溫哥華航線，在變數的選取上，第一層變數為「國籍」，第二層則包含「年齡區隔」、「國籍」二項變數，第三層所選取之變數為「艙等」、「提前訂票天數」，一共产生 15 個區分規則 5 大航線之決策樹分析，在整體分類正確率約為 61%，較不同航區別之 53% 佳。經由航區別及航線別進行分類分析，航線別之正確率較佳，因此較大範圍之結果，其消費者特性較不如較小範圍明顯。

表 10 不同航區分類結果

實際	預測					
	香港	東北亞	東南亞	美加	歐洲	澳洲
香港	246	23	90	108	0	0
東北亞	123	233	95	157	0	0
東南亞	24	0	238	91	0	0
美加	24	0	84	331	0	0
歐洲	30	0	36	38	8	0
澳洲	0	0	17	0	8	0

分類正確率：53%

5.3 線上購票旅客之關聯分析

關聯分析最常用來了解超市中產品之關係，而航空公司每一個航線可想為如同超市中之商品一般，因此利用關聯規則分析來探索整個顧客上網購票紀錄中，不同航線間是否有其關聯，藉以提出最適交叉銷售的航線。旅次目

的為一重要的消費特性，故探討不同旅次目的之旅客其關聯分析，如商務、觀光、探親及其他，所得之結果可能不盡相同，本研究將探討不同型態下，不同旅次目的之關聯分析所得的結果有何差異。由於購買型態四，只解除會員限制，與型態三所得之結果並不會有所不同，故未將型態四進行分析。在參數的設定上，最小支持數目 5%、最小信賴度為 50%、最大規則長度為 3，在關聯規則的分析上，首先會用全體交易紀錄進行分析，之後再根據不同旅次目的加以分析，主要的目的是了解不同旅次目的下，關聯規則是否也會有所改變。研究成果將以型態一之全體交易紀錄為例。

透過全體交易紀錄進行關聯分析，可分為 2 項目及 3 項目的關聯分析，2 項目關聯分析之部份結果如表 11 所示，由表中可發現多數規則屬於來回票的關聯性，如規則 1 為購買「香港-台北(25)」機票之旅客則會購買「台北-香港(13)」，為較顯而易見之結果，但規則 5 可發現購買「台北-東京(1)」則會購買「台北-香港(13)」，規則 24 則為購買「台北-名古屋(3)」則會購買「台北-東京(1)」之機票，如圖 10 所示，可能為航空公司無法直接得知之關聯規則。而 3 項目關聯分析部份結果如表 12 所示，結果大多為 3 地之間的關係，如規則 4 代表購買「台北-名古屋(3)」之旅客也會購買「名古

屋-台北(9)」及「台北-東京(1)」。型態一不同旅次目的別分析之結果如表 13 所示。

表 11 型態一全體 2 項目部份關聯規則表

編號	支持度	信賴度	規則
1	37.31	100.00	25 ==> 13
2	37.31	76.69	13 ==> 25
3	32.84	98.21	7 ==> 1
4	32.84	96.49	1 ==> 7
5	20.00	58.77	1 ==> 13

表 12 型態一全體 3 項目部份關聯規則表

編號	支持度	信賴度	規則
1	18.81	56.25	7 ==> 13 & 1
2	18.81	55.26	1 ==> 13 & 7
3	18.81	100.00	13 & 7 ==> 1
4	18.81	94.03	13 & 1 ==> 7

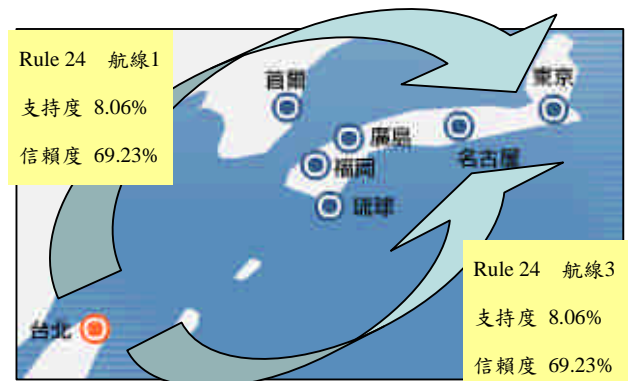


圖 10 型態一全體 2 項目規則 24 示意圖

表 13 型態一旅次目的別關聯分析比較

整體	2 項	台北、香港	台北、東京	台北、曼谷
	3 項	台北、香港、東京	台北、東京、名古屋	台北、東京、首爾
商務	2 項	台北、香港	台北、東京	台北、名古屋
	3 項	台北、東京、名古屋	台北、香港、東京	台北、洛杉磯、舊金山
觀光	2 項	台北、香港	台北、東京	台北、首爾
	3 項	台北、東京、琉球	台北、東京、首爾	台北、琉球、首爾
探親	2 項	台北、香港	台北、東京	台北、溫哥華
	3 項	台北、香港、福岡	台北、香港、雅加達	—
其他	2 項	台北、洛杉磯	台北、曼谷	台北、阿姆斯特丹
	3 項	台北、洛杉磯、舊金山	台北、胡志明、曼谷	台北、香港、曼谷

六、結論與建議

透過與航空公司進行訪談得知運用資料採礦來了解其顧客特性，為航空公司下一步鎖定之策略，唯有提供更客製化之服務，才能在競爭激烈的航空業生存。透過本研究所 R、F、M、C、Mi 五項指標，對線上購票旅客進行顧客價值分析，可幫助航空公司確認顧客價值高低，較現今航空公司更具客觀性。分別對顧客別及產品別進行行銷活動之研擬，並透過與航空公司訪談，確認其行銷配套的妥適性，可給予航空公司更客製化之行銷策略。本研究與航空公司電子商務負責人共進行二次訪談，並確認研究成果之價值性，如表 14 所示。

表 14 型態一旅次目的別關聯分析比較

分析方法	分析結果	實務驗證
群集化	運用 R、F、M、C、Mi 判斷顧客價值，並進行群集化，將顧客區隔為 4 群	使用頻率(F)及哩程(Mi)對顧客進行區隔，區隔較不明顯，顧客價值判斷較不客觀
分類	顧客導向： 有助於航空公司較有能力提早對新進顧客作出反應 產品導向： 對航區及航線進行分析，分析結果可助於航空公司更了解產品特性	憑經驗對顧客及產品趨勢進行判斷，並無法確認其判斷準則，無一個數字化之證明
關聯分析	對顧客不同旅次目的所購買之航線進行關聯分析，發現航線之關聯性，以提供產品組合銷售之可能性	航線之關聯性，多由航空公司主觀判斷，較不容易發現隱藏之規則，且欠缺數字化之說明

最後，航空公司若能在網上購票時加入更多心理與行為變數，將有助於呈現更完整的消費者特性。本研究對不同旅次目的進行關聯分析，所得之結果也有所差異，因此建議航空公司將旅次目的作為在訂票時的一重要選項，以期提供更精準的客製化服務。本研究由於受到資料來源之限制，故無法一探航空公司真實之狀況，若後續研究可得到真實資料，改良本研究之結果，以建構更符合實務之模式。

七、參考文獻

- 尹相志(2003)，「SQL 2000 Analysis Service 資料採礦服務」，維科圖書。
- 向雄典(2002)，「航空業顧客知識管理與關係行銷之實証研究-以長榮航空為例」，樹德科技大學資訊管理碩士論文。
- 林祥生、劉益豪(2006)，「透過航空公司線上購票之顧客區隔研究」，2006國際學術研討會管理組論文集，第625-644頁，銘傳大學：台北。
- 陳惠良(2001)，「顧客關係管理於電子商務應用之互動與相關性研究」，台北科技大學生產系統工程與管理碩士論文。
- 蔡永恆(1999)，「應用資料挖掘技術研究銀行顧客消費行為」，靜宜大學資訊管理碩士論文。
- 薛文佶(2004)，「航空業顧客價值之辨識暨消費資料庫之規則探勘」，台北科技大學商業自動化與管理碩士論文。
- 盧世銘(2004)，「資料採礦技術之商業應用研究-以航空公司會員系統為例」，政治大學經營管理碩士論文。
- Berry, M.J.A. and G. Linoff (1997), Data Mining Technique for Marketing, Sale, and Customer Support, Wiley Computer.
- Berry, M.J.A. and G. Linoff (1999), Mastering Data Mining: The Art and Science of Customer Relationship Management, Sale, and Customer Support, Wiley Computer.
- Fayyad, U., G. Piatetsky, and P. Smith (1996), "From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases," AI Magazine, pp. 37-54.
- Hughes Arthur (1994), Strategic Database Marketing, Chicago : Probus Publishing.
- Han, J. and M. Kamber (2000), Data Mining : Concepts and Techniques, Morgan Kaufmann Publisher, Inc.
- <http://www.iata.org/about/index>