

第五章 實例分析

根據第三章所構建的線性結構模式，進一步修改為本研究所需之模式，並配合第四章問卷所得之資料進行實證分析。本章之各節安排如后：5.1 為線性結構模式之構建與校估，5.2 為出國旅客選擇模式校估與分析，5.3 為靜態競爭，5.4 為動態競爭，5.5 為混合性競爭，5.6 則為靜、動態服務品質競爭之比較，5.7 為敏感度分析，5.8 為本章內容之小結。

5.1 線性結構模式之構建與校估

5.1.1 線性結構模式之構建及校估

本節利用線性結構模式將服務品質加以量化，而線性結構模式共計有「測量方程式」及「結構方程式」兩子模式。測量方程式主要是用來說明隱藏變數（ η_i ）與觀測指標（ y_k ）間的關係，研究中隱藏變數為本研究訂定的六項服務品質特性（六大構面）（舒適性、服務態度、安全性、便利性、專業能力、多元性），觀測指標則有十七項。結構方程式則是說明隱藏變數（ η_i ）與隱藏變數（ η_i ）之間的相互關係（詳圖 5.1），至於六大構面訂定之依據以及指標與構面間之相互關係則參考部分文獻之資料。本研究將問卷所得資料代入線性結構模式，再應用 AMOS 統計分析軟體進行線性結構模式之參數校估，校估結果如表 5.1 所示。由表 5.1 可知，各構面間之相互關係及與指標間交互錯綜的影響關係，因此本研究分別根據構面因素間相互影響及構面與其衡量指標間相互影響等兩方面進行分析及討論。至於校估之線性結構模式則表示如式（5.1）（5.2）所示。

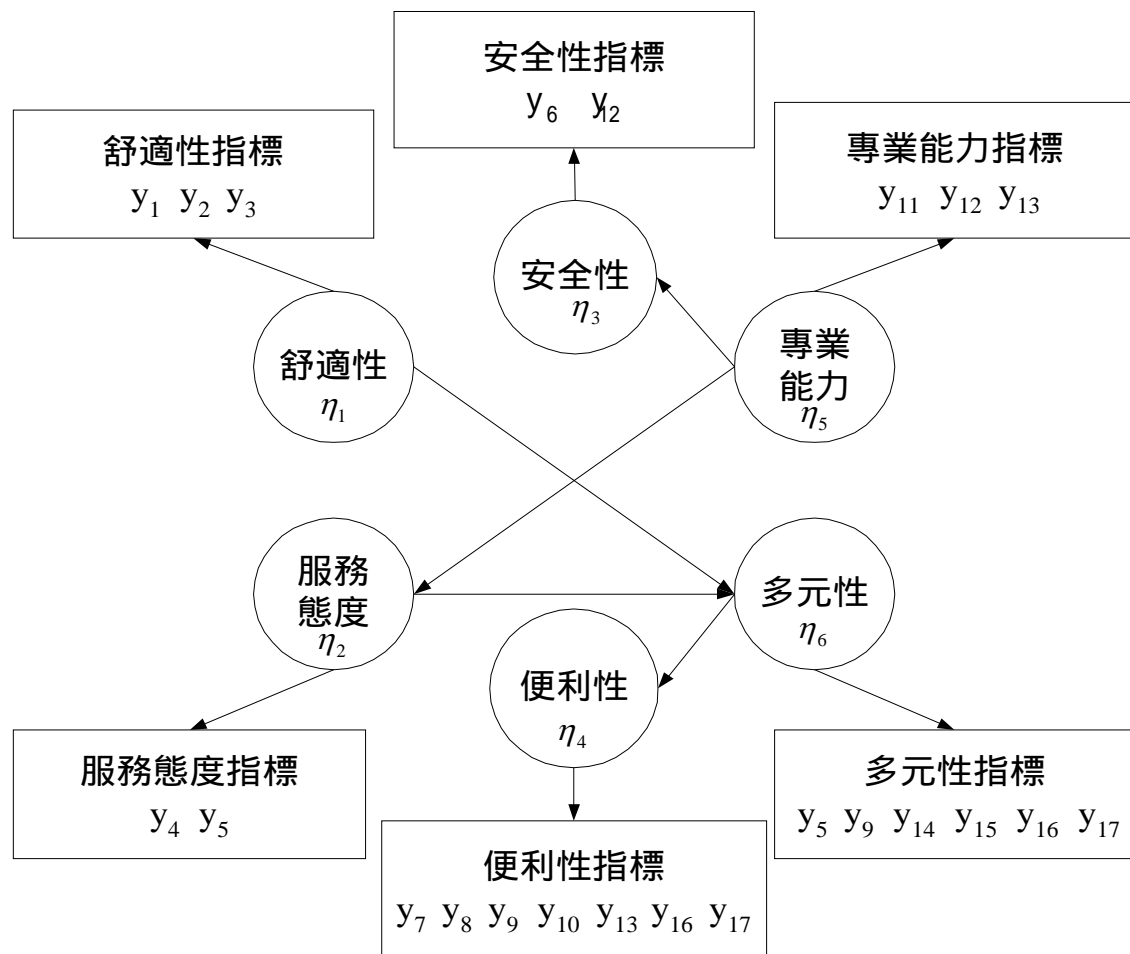


圖 5.1 變數間關係之說明

$$\begin{aligned}
 \eta_1 &= & & + \zeta_1 \\
 \eta_2 &= & \beta_{25}\eta_5 & + \zeta_2 \\
 \eta_3 &= & \beta_{35}\eta_5 & + \zeta_3 \\
 \eta_4 &= & \beta_{45}\eta_5 + \beta_{46}\eta_6 & + \zeta_4 \dots\dots\dots (5.1) \\
 \eta_5 &= & & + \zeta_5 \\
 \eta_6 &= \beta_{61}\eta_1 + \beta_{62}\eta_2 & & + \zeta_6
 \end{aligned}$$

η_i : 隱藏之內生變數 ;

β_{ij} ： η_i 預測值和其他 η_i 之迴歸權重矩陣（ $i=1\sim6$ ）；

ζ_i ：殘差向量，表示方程式的誤差與隨機干擾項（ $i=1\sim6$ ）。

而這六項隱藏之內生變數表現則在十七項指標上（ y_k ， $k=1\sim17$ ），所以本研究之測量方程式構建如下：

$$\begin{aligned}
 y_1 &= \eta_1 && + \varepsilon_1 \\
 y_2 &= \lambda_{21}\eta_1 && + \varepsilon_2 \\
 y_3 &= \lambda_{31}\eta_1 && + \varepsilon_3 \\
 y_4 &= \eta_2 && + \varepsilon_4 \\
 y_5 &= \lambda_{52}\eta_2 && + \lambda_{56}\eta_6 + \varepsilon_5 \\
 y_6 &= \eta_3 && + \varepsilon_6 \\
 y_7 &= \lambda_{74}\eta_4 && + \varepsilon_7 \\
 y_8 &= \eta_4 && + \varepsilon_8 \\
 y_9 &= \lambda_{94}\eta_4 && + \lambda_{96}\eta_6 + \varepsilon_9 \dots\dots\dots(5.2) \\
 y_{10} &= \lambda_{104}\eta_4 && + \varepsilon_{10} \\
 y_{11} &= \eta_5 && + \varepsilon_{11} \\
 y_{12} &= \lambda_{123}\eta_3 && + \lambda_{125}\eta_5 + \varepsilon_{12} \\
 y_{13} &= \lambda_{134}\eta_4 + \lambda_{135}\eta_5 && + \varepsilon_{13} \\
 y_{14} &= \lambda_{146}\eta_6 && + \varepsilon_{14} \\
 y_{15} &= \eta_6 && + \varepsilon_{15} \\
 y_{16} &= \lambda_{164}\eta_4 && + \lambda_{166}\eta_6 + \varepsilon_{16} \\
 y_{17} &= \lambda_{174}\eta_4 && + \lambda_{176}\eta_6 + \varepsilon_{17}
 \end{aligned}$$

y_k ：是 η_i 的指標（ $k=1\sim17$ ； $i=1\sim6$ ）；

λ_{ki} ：是 η_i 的指標的迴歸權重矩陣（ $k=1\sim17$ ； $i=1\sim6$ ）；

ε_k ：誤差向量（ $k=1\sim17$ ）。

本研究將 λ_{11} 、 λ_{42} 、 λ_{63} 、 λ_{84} 、 λ_{115} 、 λ_{156} 定義為1，是利用 y_1 、 y_4 、 y_6 、 y_8 、 y_{11} 與 y_{15} 將 η_1 、 η_2 、 η_3 、 η_4 、 η_5 、 η_6 正規化，因為 y_1 、 y_4 、 y_6 、 y_8 、 y_{11} 與 y_{15} 較能夠代表旅客對於航空公司舒適性、服務態度、安全性、便利性、專業能力與多元性等服務品質的認知。

表 5.1 線性結構模式之係數估計

	中華						長榮						外商					
	η_1	η_2	η_3	η_4	η_5	η_6	η_1	η_2	η_3	η_4	η_5	η_6	η_1	η_2	η_3	η_4	η_5	η_6
Y_1	1	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--
Y_2	1.281 (3.93)	--	--	--	--	--	1.951 (5.2)	--	--	--	--	--	1.225 (8.11)	--	--	--	--	--
Y_3	1.088 (3.4)	--	--	--	--	--	0.602 (3.8)	--	--	--	--	--	1.059 (7.69)	--	--	--	--	--
Y_4	--	1	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--
Y_5	--	--	--	--	--	2.029 (5.27)	--	--	--	--	--	0.931 (5.89)	--	0.658 (7.19)	--	--	--	--
Y_6	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--	--	--
Y_7	--	--	--	0.27 (3.63)	--	--	--	--	--	1.027 (6.03)	--	--	--	--	--	0.549 (5.13)	--	--
Y_8	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--	--
Y_9	--	--	--	0.483 (6.20)	--	--	--	--	--	0.677 (2.99)	--	0.755 (3.81)	--	--	--	0.940 (6.88)	--	--
Y_{10}	--	--	--	0.419 (5.59)	--	--	--	--	--	0.991 (5.80)	--	--	--	--	--	0.815 (6.19)	--	--
Y_{11}	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--
Y_{12}	--	--	1.269 (6.11)	--	--	--	--	--	2.026 (4.41)	--	--	--	--	--	0.602 (4.93)	--	--	--
Y_{13}	--	--	--	0.38 (2.45)	1.316 (3.11)	--	--	--	--	--	0.945 (5.66)	--	--	--	--	--	0.728 (6.67)	--
Y_{14}	--	--	--	--	--	1.230 (4.38)	--	--	--	--	--	1.472 (6.75)	--	--	--	--	--	1.105 (6.85)
Y_{15}	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1
Y_{16}	--	--	--	--	--	1.76 (5.16)	--	--	--	0.792 (5.01)	--	--	--	--	--	--	--	--
Y_{17}	--	--	--	--	--	0.699 (3.12)	--	--	--	0.783 (4.97)	--	--	--	--	--	--	--	1.525 (8.05)
η_1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
η_2	--	--	--	--	1.979 (3.53)	--	--	--	--	--	0.671 (4.43)	--	--	--	--	--	1.063 (9.37)	--
η_3	--	--	--	--	1.231 (4.30)	--	--	--	--	--	0.6 (4.20)	--	--	--	--	--	0.773 (7.38)	--
η_4	--	--	--	--	--	2.004 (5.13)	--	--	--	--	0.78 (5.53)	--	--	--	--	--	0.864 (7.13)	--
η_5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
η_6	0.553 (3.27)	0.669 (4.43)	--	--	--	--	0.63 (4.94)	1.316 (3.11)	--	--	--	--	0.535 (5.72)	0.517 (6.58)	--	--	--	--
觀察值	221						196						203					
自由度	113						113						115					
配適度	0.901						0.840						0.829					
調整後配適度	0.865						0.783						0.773					

註：括號中 95%顯著水準之 t 檢定值

5.1.2 線性結構模式之構面與其衡量指標間相互影響分析

1. 航空公司之舒適性構面 (η_1)

此構面表示航空公司在『舒適性』服務屬性的表現，共有三項衡量指標，以「座椅舒適與功能多元化 (Y_1)」的指標被標準化外，還包含機艙內之佈置及清潔 (Y_2) 及視聽娛樂內容提供 (Y_3)。旅客所認知航空公司之舒適性服務品質，以加強機艙內佈置及清潔 Y_2 (華航：1.281，長榮：1.951 及外商：1.225) 這方面會產生顯著且正向影響。另外，加強視聽娛樂的提昇 Y_3 (1.088, 0.602, 1.059)，也讓旅客對於航空公司所提供的舒適性產生正向的影響，以上結果顯示此三項指標構成航空公司舒適性服務品質此一構面。

2. 航空公司之服務態度構面 (η_2)

此構面包含二項衡量指標，除了「儀表、禮儀、態度、服務效率 (Y_4)」的指標被標準化之外，還有餐飲品質之提供 (Y_5)。由表 5.1 可知，搭乘外商航空旅客對於航空公司服務態度的表現，不僅以服務人員的儀表與服務態度、效率等來判斷，也會從航空公司是否提供多元化的餐飲品質作為評比的依據，因此餐飲品質與服務態度有正面顯著的關係 Y_5 (0.658)。至於華航及長榮的旅客則不認為餐飲品質方面的改變對於航空公司之服務態度有明顯的影響。

3. 航空公司之安全性構面 (η_3)

整體而言，安全性構面也有兩項衡量指標，包括被標準化的「飛安形象 (Y_6)」指標及另外一項指標「機組員處理空中突發狀況態度 (Y_{12})」。表 5.1 明顯看出旅客對於各家航空公司有一致的看法，都認為機組人員處理空中突發狀況的能力對於航空公司的飛航安全有很大影響 (1.269, 2.026, 0.602)，這說明旅客判斷航空公司是否安全，除了會以航空公司過去的飛安形象，還會以機組人員處理空中突發狀況的態度來判定。由此可知這讓航空公司除了維持良好的飛安形象外，對於機組人員面對空中突發狀況的處理態度之訓練也是必要的。

4.航空公司之便利性構面 (η_4)

此構面以七項衡量指標概括代表航空公司服務品質中屬於便利性的服務，除了「飛行航線普及性 (Y_8)」的指標被標準化，另外還包含訂位、劃位及購票的流程順暢、簡便 (Y_7) 班機起飛時刻便利性 (Y_9) 裝卸行李之處理 (Y_{10}) 服務人員語言能力 (Y_{13}) 提供完善之旅遊套裝行程 (Y_{16}) 及提供空中免稅商品的種類及樣式 (Y_{17}) 等六項。其中以 Y_7 (0.27 , 1.027 , 0.549) Y_9 (0.483 , 0.677 , 0.94) 及 Y_{10} (0.419 , 0.991 , 0.815) 是所有旅客評定航空公司服務是否便利的指標，原因在於旅客認為目前的訂位及購票方式皆由旅行社代訂或是向航空公司訂票，但是若能透過其他方式，如網路購票等，只要訂票之後，從報到至登機都不需花太多額外的時間去確認處理，以節省搭機旅客的麻煩；而航空公司的飛行路網若是普及，可以省去需轉機到達目的地的不便；另外，若航空公司能有效且正確的處理旅客行李，也可以省去旅客因行李遺失所帶來的麻煩。然而華航旅客除了以這三項能夠評定航空公司是否服務便利之外，服務人員語言能力的提昇對於航空公司便利性的服務會產生正向且顯著的影響 Y_{13} (0.38)。至於長榮旅客卻認為提供完善之旅遊套裝行程及空中免稅商品的多樣對於航空公司在便利性之構面也有正向影響 Y_{16} (0.792) 及 Y_{17} (0.783)。

5.航空公司之專業能力構面 (η_5)

航空公司『專業能力』服務構面的構建有三項指標，除了「對於地勤人員處理航空公司突發狀況的態度 (Y_{11})」的指標被標準化之外，還有對於機組員處理空中突發狀況態度 (Y_{12}) 及服務人員語言能力 (Y_{13}) 等兩項。由此可知旅客對於航空公司專業能力的認知，皆會以地勤人員處理航空公司突發狀況的態度，或是服務人員語言能做為評斷的依據 Y_{13} (1.316 , 0.945 , 0.728)，至於另一個重要的因素「對於機組員處理空中突發狀況態度」，卻對於專業能力構面呈現不顯著的影響，其原因在於旅客認為此項指標應該受到安全性構面的影響較專業能力來的大，因此在此方面則呈現不顯著關係。

6.航空公司之多元性構面 (η_6)

整體而言，共有六項指標來代表航空公司服務品質中『多元性』之構面，除了「實施會員制度 (Y_{15})」的指標被標準化，另外還包含餐飲品質之提供 (Y_5)、訂位、劃位及購票的流程順暢、簡便 (Y_7)、班機起飛時刻便利性 (Y_9)、提供精美贈品 (Y_{14})、提供完善之旅遊套裝行程 (Y_{16}) 及提供空中免稅商品的種類及樣式 (Y_{17}) 等五項。三家航空公司的旅客評斷航空公司是否有多元化的服務都不太相同，其中只有提供精美贈品是共同的指標 Y_{14} (1.23 , 1.472 , 1.105)。華航旅客認為提高航空公司的多元性的服務品質可從提供多樣的餐飲選擇、豐富套裝行程及免稅商品等方式來著手 Y_5 (2.029)， Y_{16} (1.76) 及 Y_{17} (0.699)。搭乘長榮航空的旅客認知中的服務多元性，也可從提供多樣選擇之餐飲 Y_5 (0.931) 作改變，至於班機起飛時刻便利性 Y_9 (0.755) 方面，由於長榮航空往返美加的班機都是在晚上 10 點以後，晚上航站聯外的接駁工具較少，對於旅客來說較不方便，因此旅客認為長榮提高其多元性的服務，也可從此方向著手。至於外商航空的旅客則認為增加空中免稅商品之種類及樣式 Y_{17} (1.525) 此項指標會對航空公司多元性有正向的影響，因為此一措施可以提供具有國家特色的商品等方式來吸引旅客。

5.1.3 線性結構模式之構面因素間相互影響之分析

接下來本研究將相依隱藏變數間的關係作一探討及說明。根據校估出來的隱藏變數關係中 (詳表 5.1 之下半部)，所有航空公司的 β_{25} (1.979 , 0.671 , 1.063)、 β_{35} (1.231 , 0.6 , 0.773)、 β_{61} (0.553 , 0.63 , 0.5356) 與 β_{62} (0.669 , 1.316 , 0.517) 都呈現顯著的關係，其表示專業能力 (η_5) 對於服務態度 (η_2) 及安全性 (η_3) 有正項的影響，另外，舒適性 (η_1) 及服務態度則對於多元性 (η_6) 等都有正向的影響。

由此可知，當專業能力提高，旅客所感受的服務態度及安全性也會越好，因為當航空公司服務人員友善且有效的服務、願意傾聽旅客所表達的問題，或是對於突發狀況處理得當，都能使旅客在整個旅途中感受到尊重與安全的保障，進而讓旅客對於服務人員的態度以及飛航的過程

安全性之滿意度上升。航空公司舒適性及服務態度的提昇，對於旅客對於航空公司多元性也會越好，這是可理解的，因為當航空公司軟、硬體或是餐飲上多變化的提供，都會讓旅客對於航空公司的服務多元化產生認同感，也直接的影響旅客對於航空公司多元化的滿意度上升。

至於便利性方面，從表 5.1 顯示華航旅客認為當航空公司的服務品質多元化時，對於航空公司便利性正向的影響（ β_{46} (2.004)），顯示華航提供會員制度健全或完善套裝行程，對於旅客在旅途計劃上能夠較為便利，連帶使旅客認為華航能有便利性之服務。長榮及外商的旅客則認為專業能力的提昇對於服務的便利性會有正向且顯著的影響（ β_{45} (0.78) 及 β_{45} (0.864)），這顯示對於航空公司方便性滿意度的提昇，能透過處理突發狀況得當，如班機誤點，安排旅客住宿或是搭乘其他航班到達等方式，讓長榮及外商航空之旅客在旅途中能夠更加順利，相對也會影響旅客對於航空公司便利性的感受。

表 5.1 中之高配適度顯示出模式的合理性（均大於 0.77）。最後，透過對表 5.1 中之估計模式，做個別之因子配分(factor score)估計，可以推估出中華、長榮及國外航空公司之個別推估值，再利用這些隱藏變數推估值當作選擇模式中之解釋變數，並進一步校估選擇模式。

5.2 出國旅客選擇模式校估與分析

5.2.1 模式校估與分析

本節先針對出國旅客選擇模式進行校估與分析，再進行彈性分析。本研究為了瞭解服務品質隱藏變數對於出國旅客運具選擇模式的影響，故分別校估只有考慮社會經濟特性與旅次特性變數之模式（模式 I），以及加入服務品質隱藏變數之模式（模式 II）等兩種。其中服務品質隱藏變數之值，以線性結構模式校估服務品質變數，並估算構面與指標間因子配分（factor score），求得旅客對於該航空公司服務品質隱藏變數之值，並將這些推估值當作選擇模式中之解釋變數，進行旅客選擇航空公司影響的估計。校估所得結果整理如表 5.2。

表 5.2 航空公司選擇模式校估結果

解釋變數	模式 I：未考慮服務品質	模式 II：考慮服務品質
長榮特定常數	0.583(3.12)	0.228(0.265)
外商特定常數	1.173(3.702)	1.14(2.564)
平均出國頻率(外商)	-0.361(-2.791)	-0.372(-2.748)
票價	-0.000318(-3.711)	-0.000245(-2.631)
安全性 (η_3)	--	0.78(2.481)
便利性 (η_4)	--	0.43(2.849)
多元性 (η_6)	--	0.485(2.259)
LL (0)	-293.3295	-293.3295
LL($\hat{\beta}$)	-197.2736	-178.1618
ρ^2	0.327	0.393
ρ^{-2}	0.319	0.38
樣本數	267	267

註：1.括號中 95%顯著水準之 t 值。

2.虛線符號代表該模式未放入此項變數。

由表 5.2 可知，模式中顯示變數之係數校估值均相當顯著。由 ρ^2 值來看，兩模式分別為 0.327 與 0.393，皆介於 0.2~0.4 之間，亦顯示模式之配適情況良好。本研究透過概似比檢定，亦即加入服務品質以及未加入服務品質兩模式之配適績效差異加以檢定，其結果發現，有加入服務品質之模式顯著優於未加入服務品質之模式（概似比統計量 $= -2[LL(R) - LL(U)] = 38.22 > \chi^2_{(3, 0.05)} = 7.82$ ）。由上述檢定結論可知，對於出國旅客而言，加入服務品質變數之選擇模式，較能夠解釋實際情況。

由表 5.2 中之模式 II 校估結果亦可知，長榮及外商特定常數均為正值，顯示當所有條件皆相等情況之下，乘客較傾向於選擇長榮及外商航空公司。另外，顯著之共生變數計包括有出國頻率（外商）、票價及三項服務品質（安全性、便利性及多元性），由票價符號為負，符合先驗知識，表示若航空公司票價提高，則旅客對於該航空公司之選擇機率會降低；而出國頻率此變數置於外商航空之方案特定變數時，表示若本國旅客出國頻率高時，較不傾向選擇搭乘外商航空。

至於三個服務品質隱藏變數之符號為正之情況下，與實際情況符合。當旅客選擇航空公司時會將其安全性（ η_3 ）作為考量的因素之一，

則反映了飛安事故頻傳後旅客們的心態。另外，由於美加航線屬於遠程航線，所以旅客總是期望能夠順利、快速、簡便的完成旅行，因此若航空公司的航線能夠普及，或班機時刻的安排上能夠較為便利，旅客會將航空公司的便利性（ η_4 ）列為重要的考量之一。再者長途旅行中用餐的頻率高，旅客自然對於餐飲品質的要求相對會提高，然而目前航空公司只針對頭等艙或是商務艙的旅客提供餐飲多樣選擇的服務，因此大部分經濟艙旅客希望在此部份能有多變化的選擇及享受。另外，由於民眾搭機出國的頻率提高，因此相對會希望航空公司能夠提供額外服務，如會員制度的完整性、多樣化的套裝行程等，但是這方面的服務還無法達到旅客的需求，以至於多元性（ η_6 ）也是影響旅客選擇航空公司的因素之一。另外，目前往返美加的航空公司在舒適性（ η_1 ）、服務態度（ η_2 ）及專業能力（ η_5 ）上均已有相當程度的表現，因此對旅客選擇航空公司之影響並不顯著。

然而模式 I 與模式 II 之假設前提為消費者對於方案所提供服務(含服務品質或票價)在損失與獲得之感受均相同，此種假設是不盡合理的。因此本研究進一步根據 Tyworth 與 Suzuki【48】所提出之非對稱反應模式解釋旅客服務品質與航空需求之間的關係（詳細說明，請見 3.2.2）。本研究假設各項服務品質構面及票價之平均數為參考點，主要在於以服務品質及票價之平均數作為研究分析，會使得模式的解釋較強。本研究將模式中之六項服務品質構面及票價，以參考點區分為獲得(GAIN)與損失(LOSS)兩部份。當旅客認為航空公司之服務品質構面之表現（ Q ）超過參考點（ Q_r ）時，則 $QGAIN = Q - Q_r > 0$ ，而 $QLOSS = 0$ ，反之，若旅客認為航空公司之服務品質的表現低於參考點（ Q_r ）時，則 $QGAIN = 0$ ，而 $QLOSS = Q - Q_r < 0$ 。至於票價則剛好相反，當旅客認為航空公司之票價（ P ）低於參考點（ P_r ）時，則 $PGAIN = P_r - P > 0$ ， $PLOSS = 0$ ，反之，若旅客認為航空公司之票價高於參考點時，則 $PGAIN = 0$ ，而 $PLOSS = P_r - P < 0$ 。最後將所求得之各項變數逐一代入所建立之效用函數(式 3.23)中進行校估，校估所得之模式（模式 III）整理如表 5.3 所示。

表 5.3 航空公司選擇模式校估結果（考慮對稱與非對稱反應模式）

解釋變數	模式 II：考慮服務品質(對稱)	模式 III：考慮服務品質(非對稱)
長榮特定常數	0.228(0.265)	0.695(2.372)
外商特定常數	1.14(2.564)	1.579(2.96)
平均出國頻率(外商)	-0.372(-2.748)	-0.368(-2.673)
票價	-0.000245(-2.631)	--
安全性 (η_3)	0.78(2.481)	--
便利性 (η_4)	0.43(2.849)	--
多元性 (η_6)	0.485(2.259)	--
票價($WGAIN$)	--	0.000543(2.269)
安全性($Q_3 LOSS$)	--	1.643(2.813)
便利性($Q_4 GAIN$)	--	1.01(4.535)
多元性($Q_6 LOSS$)	--	0.806(2.211)
LL (0)	-293.3295	-293.3295
LL($\hat{\beta}$)	-178.1618	-172.640
ρ^2	0.393	0.411
$\overline{\rho^2}$	0.38	0.399
樣本數	267	267

註：1.括號中 95%顯著水準之 t 檢定值

2.虛線符號代表該模式未放入此項變數

模式中顯示變數之係數校估值相當顯著， ρ^2 值為 0.399 介於 0.2~0.4 之間，顯示模式配適情況良好。在非對稱反應模式中，票價在獲得的情況上較顯著，隱含當航空公司降低票價時將會提高其市場佔有率，但若航空公司票價提高對於市場佔有率之影響則較不明顯，這是合理且可以理解的，主要原因在於目前美加航線的航空公司選擇性多，且航空公司的票價漲幅程度有限，當航空公司調漲其票價時，旅客會因此考量其經濟許可，而選擇其他票價相對較低的航空公司，造成有許多航空公司會以降價來作為其促銷手法，也相對使旅客對於票價的調降較為在意。

至於其他三項隱藏變數所代表意義也各不相同， $Q_3 LOSS$ 及 $Q_6 LOSS$ 顯著，其代表當旅客認為航空公司的安全性或是多元性之服務水準降低時，會使得航空公司之市場佔有率明顯的降低，但若旅客感受到航空公

司提昇其安全性或多元性之服務水準，對於其市場佔有率之影響則較不明顯，這合理反應飛安事故頻傳後旅客普遍的心態，因為當航空公司在飛安方面的管理有所疏失時，旅客在飛航時所受到的威脅程度的感受，會較航空公司飛航安全加強之後，旅客在飛航時所受到的保障來的強烈，這使得安全性的服務水準在損失方面的影響較為顯著。另外，目前航空公司在多元性的表現上，旅客平均多抱持了不滿意的態度，若是航空公司持續對於此方面忽視或是不重視，其讓旅客在此方面的損失的感受程度較獲得來的大。至於 Q_4GAIN 顯著，表示當旅客感受到航空公司提高其便利性的服務水準時，航空公司本身的市場佔有率會有顯著的增加，但若旅客感受到航空公司降低此項服務水準時，對於其市場佔有率之影響則較不明顯。究其原因，由於目前航空公司在服務水準上都能達到一定的服務水準，若航空公司能在班機的時刻上作適度的調整，或是增加航線，方便民眾快速到達目的，都會讓民眾感到滿意，這顯示了旅客終究還是希望能夠有便利的服務提供。

為了驗證對稱反應選擇模式與非對稱反應選擇模式是否有所差別，以及哪一種模式較能解釋現實的狀況，因此本研究利用非巢式檢定法（test of non-nested）來檢定航空公司選擇模式與非對稱模式的差異性，所謂「非巢式檢定法」乃針對某一模式並非另一種模式之特殊情況，比較二種模式之解釋能力是否有顯著差異，至於該檢定公式如下：

$$P(\bar{\rho}_2^2 - \bar{\rho}_1^2 > z) \leq \Phi\{-[-2zLL(0) + (K_2 - K_1)]^{0.5}\} \dots\dots\dots (5.3)$$

其中， $\bar{\rho}_i^2$ ：模式 i 之調整後概似比指標，

K_i ：模式 i 校估之參數個數，

Φ ：累積標準常態分配函數。

公式中模式 1 與模式 2 的定義是以調整後概似比指標的大小來判定，若是模式 2 調整後概似比指標大於模式 1，則拒絕虛無假設，表示模式 2 顯著優於模式 1，則應採用模式 2。因此本研究定義航空公司對稱反應選擇模式為模式 1，其 $LL_1(\hat{\beta}) = -178.1618$ ； $K_1 = 7$ ，而 $\bar{\rho}_1^2 = 0.38$ 。非對稱反應選擇模式為模式 2，其 $LL_2(\hat{\beta}) = -172.640$ ； $K_2 = 7$ ， $\bar{\rho}_2^2 = 0.399$ ，至於 $LL(0)$ 均為 -293.33。由式 (5.3) 可知， $P(\bar{\rho}_2^2 - \bar{\rho}_1^2 > 0.019) \leq \Phi(-3.339) = 0.0024$ ，其值

小於 0.05，顯示出非對稱反應模式與對稱反應選擇模式是有差異，且非對稱反應模式較為理想，解釋能力較好。因此本研究採用非對稱反應選擇模式做為賽局理論中估計市場佔有率的依據。

5.2.2 彈性分析

本研究進一步分析美加航線航空公司市場佔有率的變動關係，以模式 III 所求得之各航空公司選擇機率，求算出各航空公司的直接彈性與交叉彈性。模式 III 顯示出票價($WGAIN$)、安全性($Q_3 LOSS$)、便利性($Q_4 GAIN$)、多元性($Q_6 LOSS$)這四個變數為影響各航空公司選擇模式之變數，因此本研究以這四項變數進行彈性分析。在直接彈性分析方面，其所代表之意義為某航空公司在其中一項變數改變 1% 時，對於其他航空公司本身之市場佔有率的改變百分率。交叉彈性方面，則是說明當某家航空公司針對某一變數改變 1% 時，對其他家航空公司市場佔有率的影響。至於各航空公司之彈性值則估算並整理如表 5.4~表 5.8 所示。

1. 直接彈性

由表 5.4 可知，各家航空公司在「票價($WGAIN$)」、「安全性($Q_3 LOSS$)」、「便利性($Q_4 GAIN$)」、「多元性($Q_6 LOSS$)」四個屬性值中，若是改變票價($WGAIN$)（即降低票價），會增加各家航空公司的選擇機率，其中以華航增加的機率較大。若改變安全性($Q_3 LOSS$)（即降低安全性服務品質），會降低各家航空公司之選擇機率，降低的機率以外商最大，華航次之。至於改變便利性($Q_4 GAIN$)（亦即提昇便利性的服務品質）時，會提高所有航空公司的選擇機率，而改變最大則是華航。若改變多元性($Q_6 LOSS$)（即降低多元性服務品質的服務）的變數時，皆會讓各家航空公司降低其選擇機率。整體而言，票價及服務品質的改變，對於華航的影響皆相當大，其中以降低票價的方式對於華航的選擇機率影響較大，但是若是降低其安全性服務品質之水準，則其市場佔有率降低程度是華航所有變數中最大。而長榮航空除了可以以票價來提昇其市場佔有率之外，還可以提昇其便利性服務品質來達到此目的。至於外商航空，若是以降低安全性服務品質對於其市場佔有率的降低影響很大，除此之外，可以降低票價的方式來提昇其市場佔有率。就四項變數

來看，多元性($Q_6 LOSS$)服務品質的改變對於航空公司的影響較小，主要在於旅客認為各家航空公司多元性服務品質之水準均已有一定程度，所以當多元性水準再提昇時，對市場佔有率提昇的程度並不大。

表 5.4 航空公司各變數之直接彈性

變數	華航	長榮	外商
票價($WGAIN$)	0.6239	0.3152	0.3610
安全性($Q_3 LOSS$)	-0.0829	-0.0769	-0.0955
便利性($Q_4 GAIN$)	0.1813	0.0920	0.0612
多元性($Q_6 LOSS$)	-0.0519	-0.0264	-0.0302

2. 交叉彈性

至於交叉彈性的計算結果整理於表 5.5~表 5.8 中。表中數據之對角線數值代表替選方案之直接彈性值，其餘則為兩兩方案間交叉彈性值。以表 5.5 為例，當華航的票價下降 1% 時，則旅運者選擇華航的機率會增加 0.6239%，而長榮及外商航空被旅客選擇搭乘之機率則相對減少 0.3077%、0.3162%，其餘數據以此類推。

表 5.5 航空公司票價($WGAIN$)之交叉彈性

航空公司	華航	長榮	外商
華航	0.6239	-0.3077	-0.3162
長榮	-0.1489	0.3152	-0.1663
外商	-0.1730	-0.1880	0.3610

表 5.6 航空公司安全性($Q_3 LOSS$)之交叉彈性

航空公司	華航	長榮	外商
華航	-0.0829	0.0901	0.0926
長榮	0.0708	-0.0769	0.0791
外商	0.0855	0.0929	-0.0955

表 5.7 航空公司便利性(Q_4 GAIN)之交叉彈性

航空公司	華航	長榮	外商
華航	0.1813	-0.1969	-0.2024
長榮	-0.0847	0.0920	-0.0946
外商	-0.0548	-0.0596	0.0612

表 5.8 航空公司多元性(Q_6 LOSS)之交叉彈性

航空公司	華航	長榮	外商
華航	-0.0519	0.0564	0.0580
長榮	0.0243	-0.0264	0.0271
外商	0.0271	0.0294	-0.0302

綜合以上四種項目之交叉彈性之結果發現，各航空公司在票價上的變動，對於其他航空公司之影響都較服務品質來的明顯，顯示出若航空公司採取單獨調降票價的策略對本身是較有利的，其中華航最為明顯。至於安全性及便利性則次之，多元性服務品質的變動對於航空公司之影響則較小。綜觀表 5.5~表 5.8 可知，當航空公司在「票價」、「安全性」、「便利性」、「多元性」四項服務屬性中擇一而單獨作改變時，以降低「票價」最能削減其他家的市場佔有率，而以「安全性」服務品質的降低，會大幅增加其他航空公司的市場佔有率。

5.3 靜態競爭

本節為了研究航空公司的競爭行為，以服務品質及票價兩方面進行探討，因此採用 3.5.1 敘述之 Cournot 模式來探討靜態服務品質競爭。以 Cournot 模式之假設為：當航空公司在作決策時，假設其他航空公司服務品質不變下，求取自身航空公司利潤最大之服務品質。因此本研究需先構建航空公司的利潤函數，並將美加航線相關資料代入模式中，作為實例之應用與分析。至於靜態服務品質競爭求解步驟如下：

步驟 1：構建每一家航空公司之利潤函數，如式 (5.4)，並將所校估求得非對稱反應模式之參數，及總旅次量、航空公司每年飛行的班次數代入函數中。

$$\pi^a = P^a TW^a - (\sum_{i,j} B_{ij}^a SM_{ij}^a + \ell^a Q_n^a TP^a) \dots\dots\dots (5.4)$$

其中， $\sum_{i,j} B_{ij}^a SM_{ij}^a$ 是航空公司之固定營運成本， $\ell^a Q_n^a TP^a$ 為旅客服務成本。

步驟 2：將所得之每家航空公司之利潤函數，對服務品質變數進行一次微分以求得每一家航空公司之反應函數，如式 (5.5)，此時 π^a 中之選擇機率 (P^a) 為非對稱反應模式。

$$\frac{\partial \pi^a}{\partial Q_n^a} = T P^a \{Z_n^a (1 - P^a) [W^a - \ell^a Q_n^a] - \ell^a\} = 0 \dots\dots\dots (5.5)$$

步驟 3：將所求得每一家航空公司之反應函數，同時求解非線性聯立方程組。

至於票價競爭方面，則以 Bertrand 模式來進行研究。Bertrand 模式之假設為：當航空公司在作決策時，假設當每一航空公司為了求取自身利潤最大的情況下，決定其票價時，均猜測其他航空公司之票價不變。因此靜態票價之競爭過程與服務品質類似，其求解步驟如下：

步驟 1：構建每一家航空公司之利潤函數，如式 (5.4)，並將所校估求得非對稱反應模式之參數，以及總旅次量、航空公司每年飛行的班次數代入函數中。

$$\pi^a = P^a TW^a - (\sum_{i,j} B_{ij}^a SM_{ij}^a + \ell^a Q_n^a TP^a) \dots\dots\dots (5.4)$$

步驟 2：將所得之每家航空公司之利潤函數，對票價變數進行一次微分以求得每一家航空公司之反應函數，如式 (5.6)，此時 π^a 中之選擇機率 (P^a) 為非對稱反應模式。

$$\frac{\partial \pi^a}{\partial W^a} = T P^a \{E^a (1 - P^a) [W^a - \ell^a Q_n^a] + 1\} = 0 \dots\dots\dots (5.6)$$

步驟 3：將所求得每一家航空公司之反應函數，同時求解非線性聯立方程組。

由於每一家航空公司之反應函數為一非線性方程式，因此需藉助規劃軟體求解，本研究利用 EXCEL 軟體中之非線性規劃求解的功能，以牛頓逼近法求得近似解。

在構建航空公司之利潤函數（ π ）方面，共包含 2 部份，收入與營運成本，收入方面可由航空公司的票價與載客人數求得。至於估算航空公司的營運成本方面，營運成本部分包含飛行成本、人員費用、燃料費及維修與折舊等成本。由於營運成本等資料為航空公司之商業資料，因此較為機密且不易取得，本研究乃參考 Kane【44】於 1990 年估計美國各航空公司波音 747 等客機機型之營運成本。然而其資料為 1990 年之數據，因此本研究假設航空公司飛往美加的班機均為波音 747 型，並且將 Kane 所計算之營運成本換算成 2000 年的資料作為成本估計之用。根據經濟部統計處¹的資料，1990 年當時的匯率為 27.11 新台幣兌換 1 美元，至於國民生產毛額則根據行政院統計處第三局²得知，平均每國民生產毛額在 1990 年時為 218,092 新台幣，至 2000 年則為 443,087 新台幣。另外，當時 Kane 所計算出航空公司每班次營運成本約為 8.409（美元/mile），經過換算可得到 2000 年航空公司每班次之營運成本約為 287.797（新台幣/每公里），至於各家航空公司的旅客服務成本，則參考華航及國泰航空公司網站上提供之財務資料，以其總營運成本的 10%³、6%⁴作為計算，並假設不同項目服務品質之服務成本相同。本研究分別針對安全性、便利性及多元性競爭來進行探討及分析，將競爭模式中所需之輸入資料列於表 5.9 中。

1 經濟部統計處之經濟統計指標目錄（<http://www.moea.gov.tw/~meco/stat/four/a-20.htm>）

2 行政院統計處第三局台灣地區國民所得統計（<http://140.129.146.80/dgbas03/bs4/nis/p1.xls>）

3 中華航空(<http://www.china-airlines.com>)

4 國泰航空(<http://www.cathaypacific.com/chinese/>)

表 5.9 競爭模式中所需之輸入資料

		中華	長榮	外商
營運項目	固定營運成本(元)	10,067,217,053	10,662,466,437	24,057,342,058
	每旅客單位服務品質成本(元)	45.016	48.681	38.979
	票價(元)	29,733	30,752	30,573
參考點	票價(元)	31,250	31,550	31,500
	安全性(分)	2.142	2.678	2.877
	便利性(分)	3.315	2.711	2.106
	多元性(分)	2.816	3.377	3.048
服務品質	安全性 <i>LOSS</i>	-0.162	-0.138	-0.167
	便利性 <i>GAIN</i>	0.575	0.269	0.174
	多元性 <i>LOSS</i>	-0.206	-0.097	-0.108

註：1.表中票價參考點係根據民國 90 年 5 月調查期間旅行社所出售票價平均值。
 2.表中之服務品質參考點為經過線性結構模式校估後所有樣本之平均值。
 3.表中之服務品質之 *GAIN* 與 *LOSS* 部份為所有樣本之服務品質與參考點差值之平均值。
 4.表中營運項目之票價係根據問卷中旅客所購得票價之平均值。
 5.表中每旅客單位服務品質成本=航空公司旅客服務成本/(航空公司之旅客數×服務品質之總分)。

5.3.1 安全性服務品質靜態競爭

由於在選擇模式中得知旅客對於航空公司安全性服務品質的損失感受較深，因此考量在未競爭前，當各家航空公司安全性服務品質（華航： $2.142 + (-0.162) = 1.98$ ，長榮： $2.678 + (-0.138) = 2.54$ ，外商： $2.877 + (-0.167) = 2.71$ ）皆低於參考點（華航：2.142，長榮：2.678，外商：2.877），即旅客對於航空公司安全性服務品質的感受在損失的情況下，如何作適當調整讓航空公司利潤能夠最大。研究中採用靜態賽局探討安全性服務品質競爭，假設其他航空公司服務品質不變下，求取自身航空公司利潤最大服務品質（即競爭結果），結果列於表 5.10。

表 5.10 航空公司安全性服務品質競爭結果

航空公司	競爭情況	服務品質(分)	市場佔有率	年運量(人)	利潤(元)
華航	競爭後	2.123	33.37%	980,847	18,251,515,893
	競爭前	1.98	31.22%	917,418	16,434,561,905
	比較	0.143	2.16%	63,429	1,816,953,988
長榮	競爭後	2.649	34.29%	1,007,697	19,358,284,868
	競爭前	2.54	33.92%	996,837	19,044,880,657
	比較	0.109	0.37%	10,860	313,404,211
外商	競爭後	2.767	32.34%	950,353	4,331,778,751
	競爭前	2.71	34.86%	1,024,641	6,537,880,892
	比較	0.057	-2.53%	-74,288	-2,206,102,141
美加航線	競爭後	--	100%	2,938,897	41,941,579,512
	競爭前	--	100%	2,938,897	42,017,323,454
	比較	--	0	0	-75,743,941

由表 5.10 可知，航空公司為了提高自身的市場佔有率及利潤，假設其他航空公司安全性服務品質不變下，會將自家航空公司安全性服務品質作最適調整，即適度提昇服務品質（華航：2.123，長榮：2.649，外商：2.767）。圖 5.2 及 5.3 為美加航線安全性服務品質競爭下各家航空公司市場佔有率及利潤之變化圖。由圖可知，在安全性服務品質競爭下，華航及長榮航空之市場佔有率、利潤上升，原因在於美加航空市場總運量不會因為各家航空公司服務品質提昇而增加情況下，華航的服務品質由原本競爭前的 1.98 提昇至 2.123，而長榮也由原本 2.71 提昇至 2.767，兩者提高幅度較多，因此爭取到外商航空的旅客。

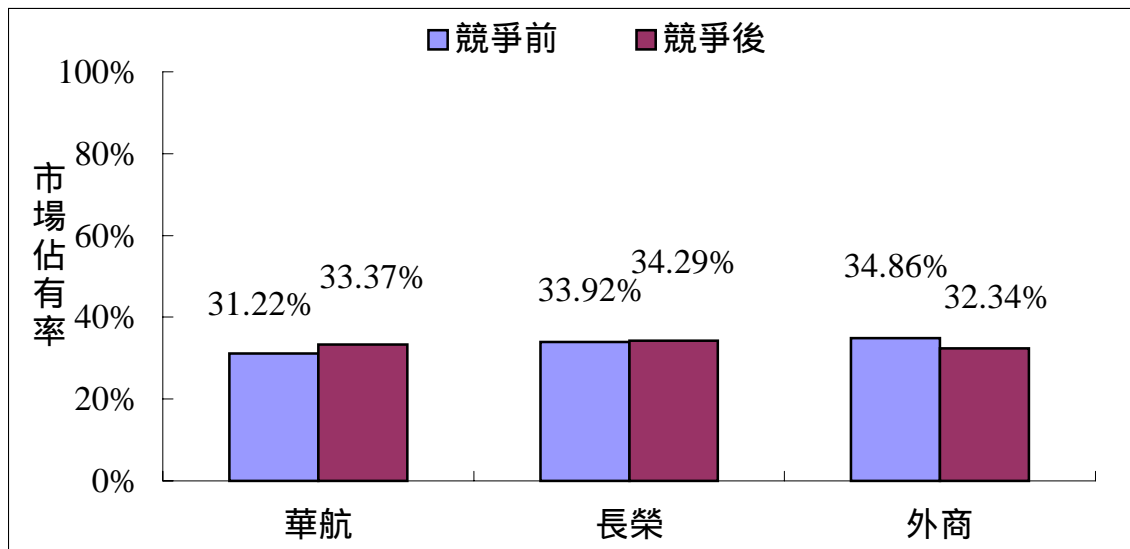


圖 5.2 安全性服務品質競爭下各家航空公司市場佔有率之變化

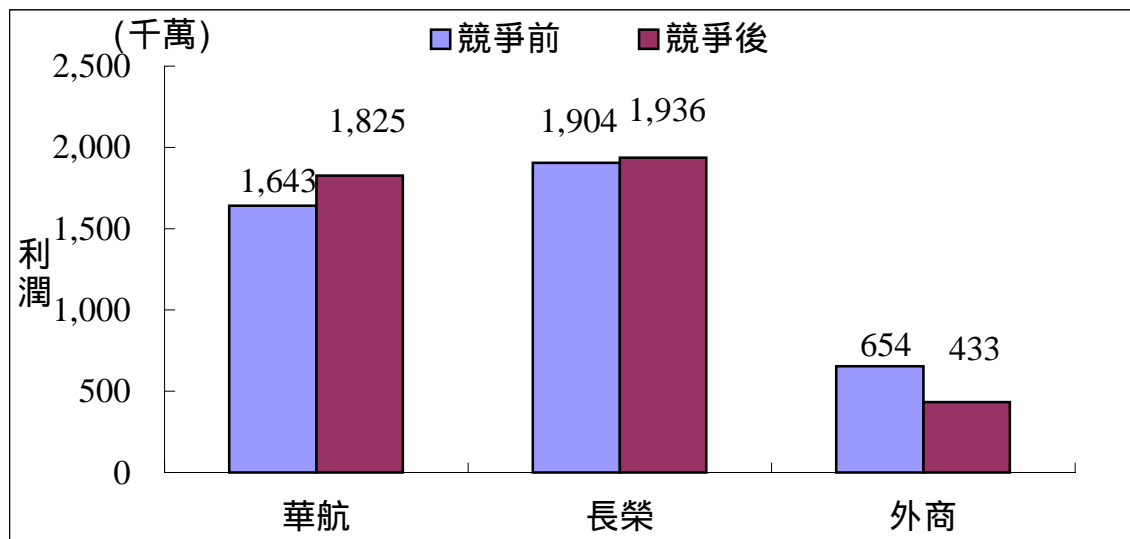


圖 5.3 安全性服務品質競爭下各家航空公司總利潤之變化

在經過安全性服務品質競爭後，各家航空公司的漲跌幅度並不是非常明顯，雖然外商航空在競爭過程中有提昇其安全性的服務品質，但是其調整的幅度較小，所以當華航與長榮航空在提昇的幅度較大時，則會吸引旅客選擇這兩家航空公司來搭乘。整體而言，各家航空公司的市場佔有率改變並不大（0.3%~3%），但華航在安全性服務品質競爭中卻是最大贏家，利潤增加 11.06%，長榮也處於獲利狀態，增加 1.65% 的利潤，

然而由於市場佔有率的下降，使得外商航空的利潤呈現下滑的情況，利潤下降 33.74%，雖然華航及長榮航空利潤增加(1,825 百萬, 313 百萬)，但整條航線的總利潤卻因為外商航空利潤的大幅縮水(2,206 百萬)，使得美加航線航空市場的總利潤下降 0.18%。

5.3.2 便利性服務品質之靜態競爭

至於便利性服務品質競爭方面，由於旅客對於航空公司便利性服務品質的獲得部分感受較深，因此考量在未競爭前，當航空公司的便利性之服務品質(華航： $3.315+0.575=3.89$ ，長榮： $2.711+0.269=2.98$ ，外商： $2.106+0.174=2.28$)大於參考點(華航：3.315，長榮：2.711，外商：2.106)，即旅客在航空公司便利性服務品質的感受是獲得的情況下，如何在便利性服務品質競爭方面作適當調整而讓航空公司的利潤能夠最大，是本節所要探討的重點。因此利用靜態賽局的方式，假設其他航空公司服務品質不變下，參賽者為了求取自身航空公司利潤最大，所作的服務品質改變，本研究將競爭前、後之結果及其差距之比較列於表 5.11 所示。

表 5.11 航空公司服務品質便利性競爭結果

航空公司	競爭情況	服務品質(分)	市場佔有率	年運輸量(人)	利潤(元)
華航	競爭後	4.012	31.43%	923,835	16,609,660,721
	競爭前	3.89	31.22%	917,418	16,434,561,905
	比較	0.122	0.22%	6,417	175,098,816
長榮	競爭後	3.009	31.08%	913,368	16,564,080,275
	競爭前	2.98	33.92%	996,837	19,044,880,657
	比較	0.029	-2.84%	-83,469	-2,480,800,382
外商	競爭後	2.467	37.49%	1,101,694	8,827,939,875
	競爭前	2.28	34.86%	1,024,641	6,537,880,892
	比較	0.187	2.62%	77,052	2,290,058,983
美加航線	競爭後	--	100%	2,938,897	42,001,680,871
	競爭前	--	100%	2,938,897	42,017,323,454
	比較	--	0	0	-15,642,582

經過便利性服務品質的競爭後，所有航空公司都提昇服務品質，以

提高自身的市場佔有率及利潤。圖 5.4 及 5.5 為美加航線便利性服務品質競爭下各家航空公司市場佔有率及利潤之變化圖。在便利性服務品質競爭過後，外商航空市場佔有率由 34.86% 上升至 37.49%，而華航由原本的 31.22% 提昇至 31.43%，但是長榮的市場佔有率卻由原本的 33.92% 下降至 31.08%，主要在於華航及外商航空的提昇幅度較大，其中以外商航空的利潤與市場佔有率增加的最多，主要原因在於當其他條件相同情況下，旅客會較傾向搭乘外商航空，因此使得外商航空公司獲利的比例較華航高。

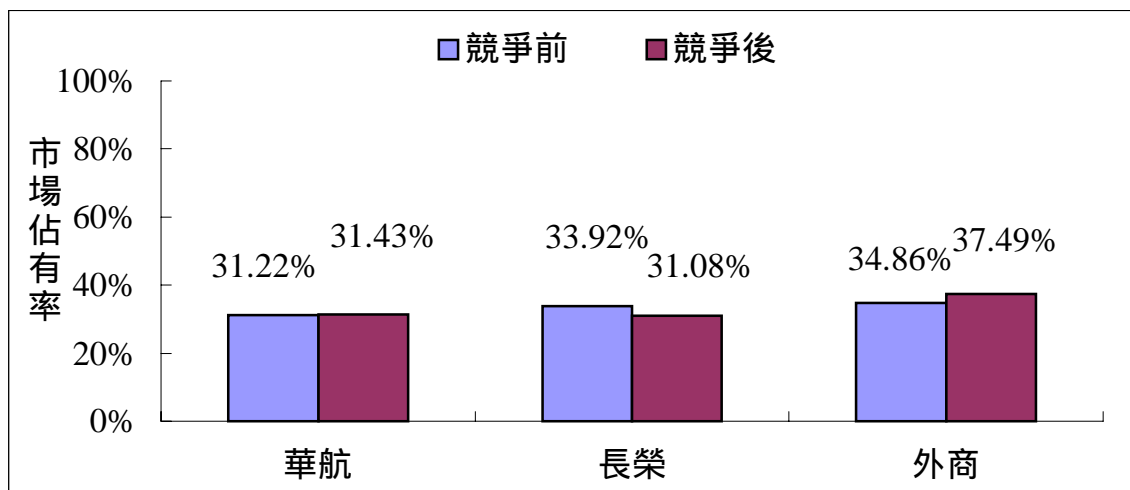


圖 5.4 便利性服務品質競爭下各家航空公司市場佔有率之變化

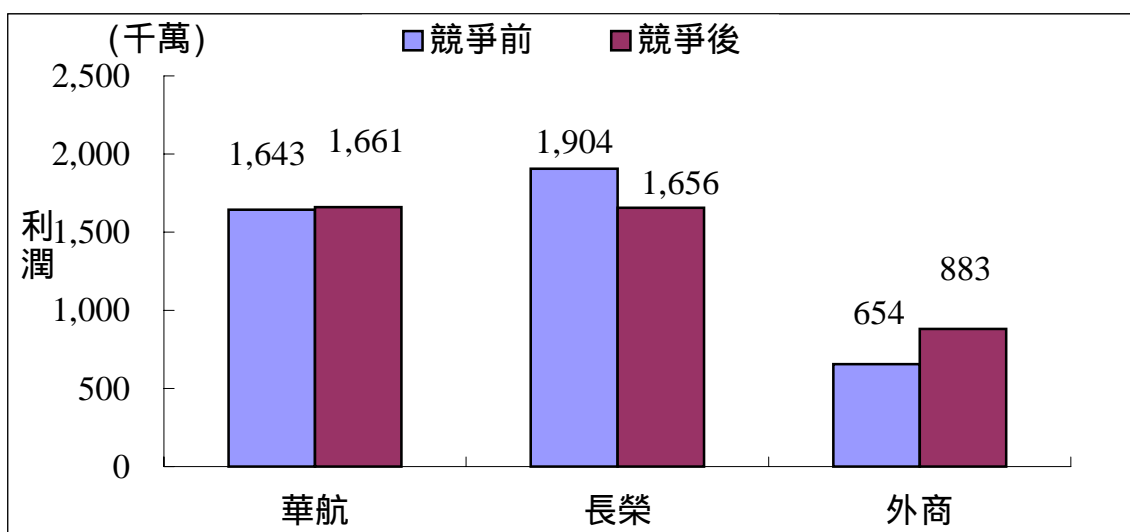


圖 5.5 便利性服務品質競爭下各家航空公司總利潤之變化

由圖 5.4 可知，雖然各家航空公司在競爭過程中都將便利性的服務品質提昇，但是並非所有航空公司都會增加利潤，以長榮為例，由於調整的幅度較小，在各航空公司的服務水準都提昇的情況下旅客會選擇外商航空來搭乘，而使得外商航空的利潤提昇了 31.57%。雖然正常情況下旅客會選擇搭乘長榮與外商航空，但是因為華航的服務水準提昇的幅度大於長榮，而使得華航的市場佔有率也微幅的增加，由圖 5.5 可看出，華航的利潤增加了 1 億 7 千多萬，約成長 1.07%。至於長榮雖然市場佔有率下降 2.84%，但是仍是處於獲利的狀態。而這次的服務品質競爭中，以外商航空為最大獲勝者，市場佔有率增加了 2.62%，獲利較未競爭前，約成長 23 億左右，約成長 35.03%。但整體市場的利潤卻呈現下滑狀態，主要原因在於長榮的大幅利潤縮水（約下降 13.03%），使得華航與外商航空的獲利無法彌補長榮的損失，因此美加航線航空市場的總利潤下降 0.04%。

5.3.3 多元性服務品質之靜態競爭

由於之前在選擇模式中驗證了旅客對於航空公司多元性服務品質的損失感受較深，因此考慮在未競爭前，當各家航空公司在多元性服務品質（華航： $2.816 + (-0.206) = 2.756$ ，長榮： $3.377 + (-0.097) = 3.28$ ，外商： $3.048 + (-0.108) = 2.94$ ）皆低於參考點（華航：2.816，長榮：3.377，外商：3.048），即旅客在航空公司多元性服務品質的感受是損失的情況下，作服務品質的改變，讓航空公司在多元性服務品質損失情況下，適當調整而讓航空公司的利潤能夠最大。本研究擬採用靜態賽局來探討多元性服務品質競爭，在假設其他航空公司服務品質不變下，求取自身航空公司利潤最大之服務品質，結果列於表 5.12。

表 5.12 航空公司服務品質多元性競爭結果

航空公司	競爭情況	服務品質(分)	市場佔有率	年運輸量(人)	利潤(元)
華航	競爭後	2.756	33.31%	978,959	18,201,328,006
	競爭前	2.61	31.22%	917,418	16,434,561,905
	比較	0.146	2.09%	61,541	1,766,766,101
長榮	競爭後	3.321	33.25%	977,152	18,458,627,777
	競爭前	3.28	33.92%	996,837	19,044,880,657
	比較	0.041	-0.67%	-19,685	-586,252,880
外商	競爭後	2.954	33.44%	982,786	5,289,912,218
	競爭前	2.94	34.86%	1,024,641	6,537,880,892
	比較	0.014	-1.42%	-41,856	-1,247,968,674
美加航線	競爭後	--	100%	2,938,897	41,949,868,001
	競爭前	--	100%	2,938,897	42,017,323,454
	比較	--	0	0	-67,455,453

由於各家航空公司在競爭前的多元性服務品質皆低於參考點，因此在競爭過程中，各家航空公司都在認定其他航空公司服務品質不變的假設下，對於自家的多元性服務品質作適當的調整（華航：2.756，長榮：3.321，外商：2.954）。圖 5.6 看出多元性服務品質競爭下各家航空公司市場佔有率之變化，華航由原本的 31.22% 上升至 33.31%，但是長榮的市場佔有率卻由原本的 33.92% 跌至 33.25%，而外商航空市場佔有率也由 34.86% 下跌至 33.44%，雖然在正常的情況下旅客會選擇長榮與外商航空來搭乘，但是華航服務品質提昇的幅度最大，由原本的 2.61 提昇至 2.756，上升了 7.9%，是長榮的 2.69 倍，外商的 2.16 倍，在這樣的情況下，旅客傾向選擇搭乘華航，進而使得華航成了最大的贏家。

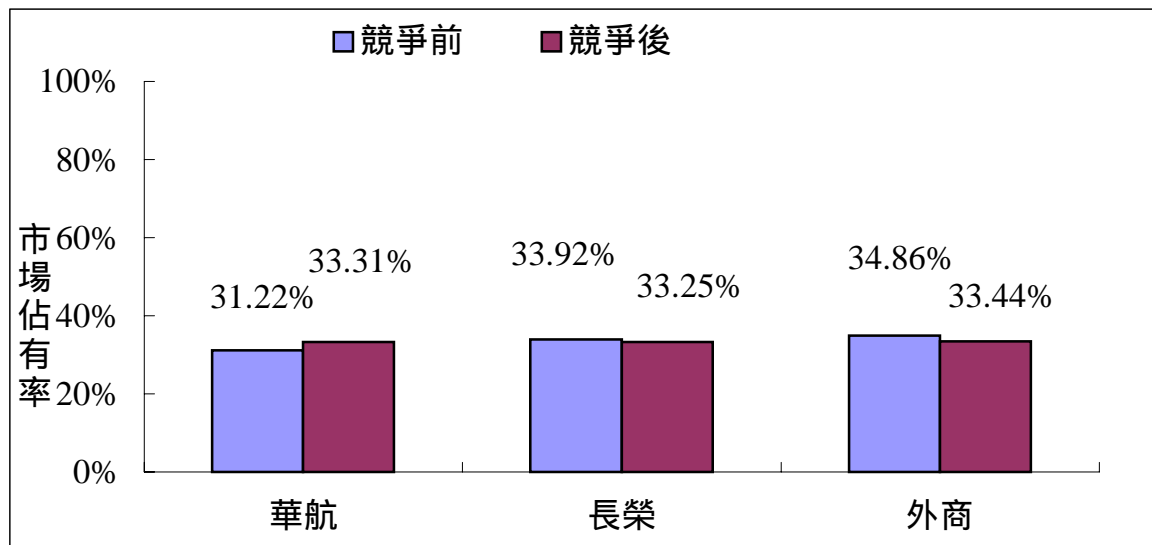


圖 5.6 多元性服務品質競爭下各家航空公司市場佔有率之變化

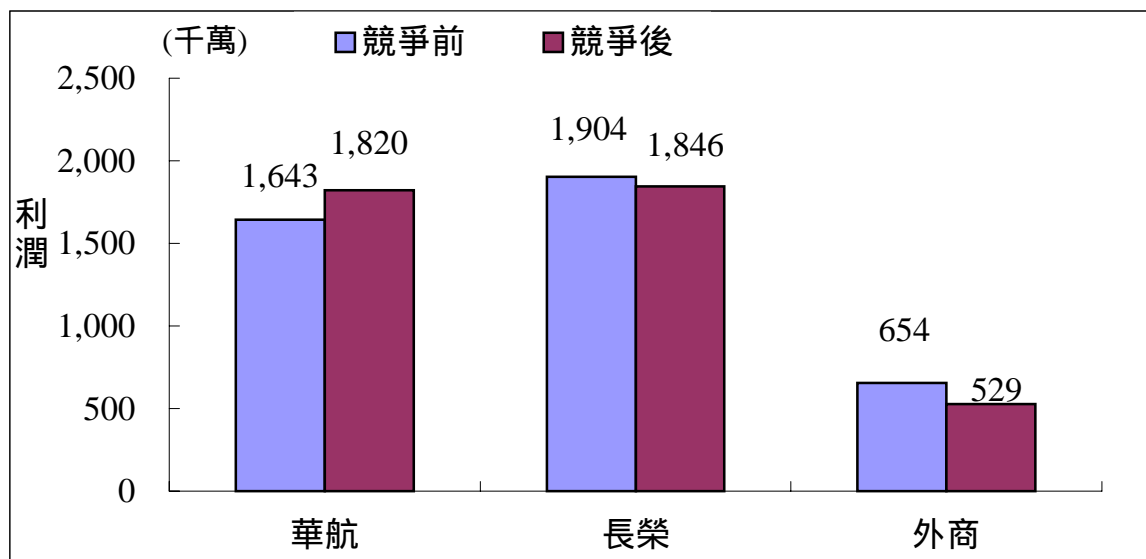


圖 5.7 多元性服務品質競爭下各家航空公司總利潤之變化

雖然長榮與外商在競爭過程中均有將多元性的服務品質作調整，但是調整的幅度小於華航。由圖 5.7 可知，只有華航的利潤是上升的，而在華航多元性服務品質提高幅度最大的情況下，讓原本在美加航線的市場佔有率排名第 3 的華航，競爭後躍升至第 2，且利潤增加 10.75%。至於整條航線的利潤卻因為長榮與外商航空利潤的大幅減少（3.08%與 19.09%）而呈現總利潤下滑的狀態。

5.3.4 靜態票價競爭

至於票價競爭方面，由於在 5.2 之出國旅客選擇模式中得知旅客對於票價的獲得部份感受較深，因此本研究在假設其他航空公司票價不變之下求取自身航空公司最大利潤下之票價，亦即航空公司如何在票價低於市場票價的情況下，作適當調整讓航空公司利潤能夠最大。結果列於表 5.13。

表 5.13 航空公司票價競爭結果

航空公司	競爭情況	票價(元)	市場佔有率	年運輸量(人)	利潤(元)
華航	競爭後	28758	35.01%	1,028,808	18,649,140,126
	競爭前	29733	31.22%	917,418	16,434,561,905
	比較	-975	3.79%	111,390	2,214,578,221
長榮	競爭後	30035	32.60%	958,160	17,204,928,694
	競爭前	30752	33.92%	996,837	19,044,880,657
	比較	-717	-1.32%	-38,678	-1,839,951,963
外商	競爭後	29913	32.39%	951,929	3,738,078,198
	競爭前	30573	34.86%	1,024,641	6,537,880,892
	比較	-660	-2.47%	-72,713	-2,799,802,694
美加航線	競爭後	--	100%	2,938,897	39,592,147,017
	競爭前	--	100%	2,938,897	42,017,323,454
	比較	--	0	0	-2,425,176,437

由表 5.13 可知，航空公司為了提高自身的市場佔有率及利潤，假設其他航空公司並未改變其票價的情況下，會將自家航空公司票價作適當的調降（華航：28758，長榮：30035，外商：29913）。圖 5.8 及 5.9 為美加航線票價競爭下各家航空公司市場佔有率及利潤之變化圖。由圖可知，在票價競爭下，只有華航之市場佔有率、利潤上升，原因在於美加航空市場總運量不會因為各家航空公司服務品質提昇而增加情況下，當華航的服務品質由原本競爭前的 29733 下降至 28758，降價的幅度較多且票價最低，因此爭取到另外兩家航空公司的旅客。

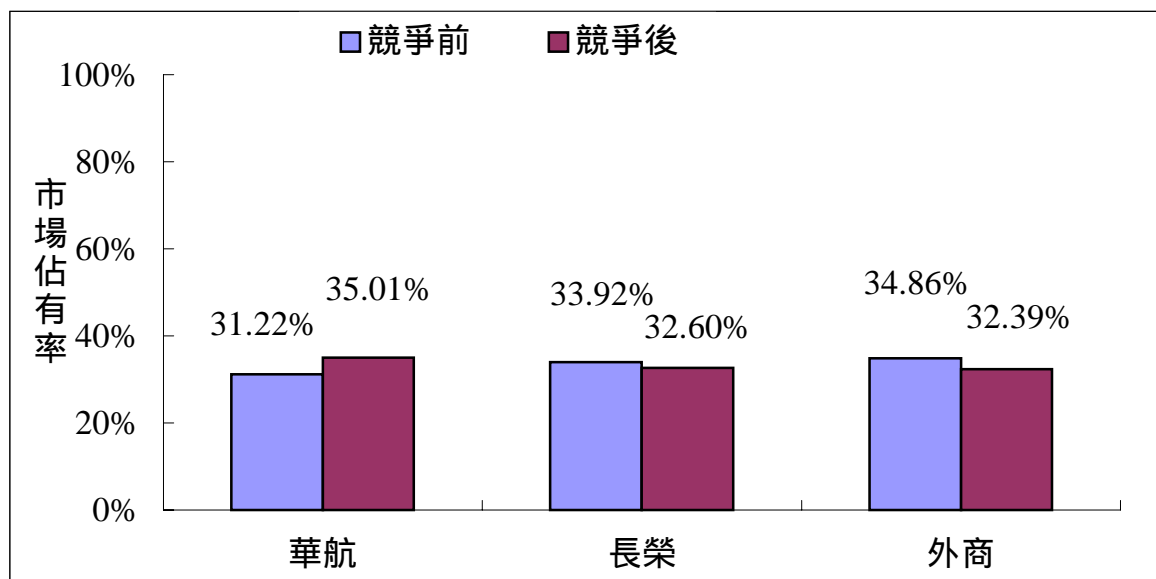


圖 5.8 票價競爭下各家航空公司市場佔有率之變化

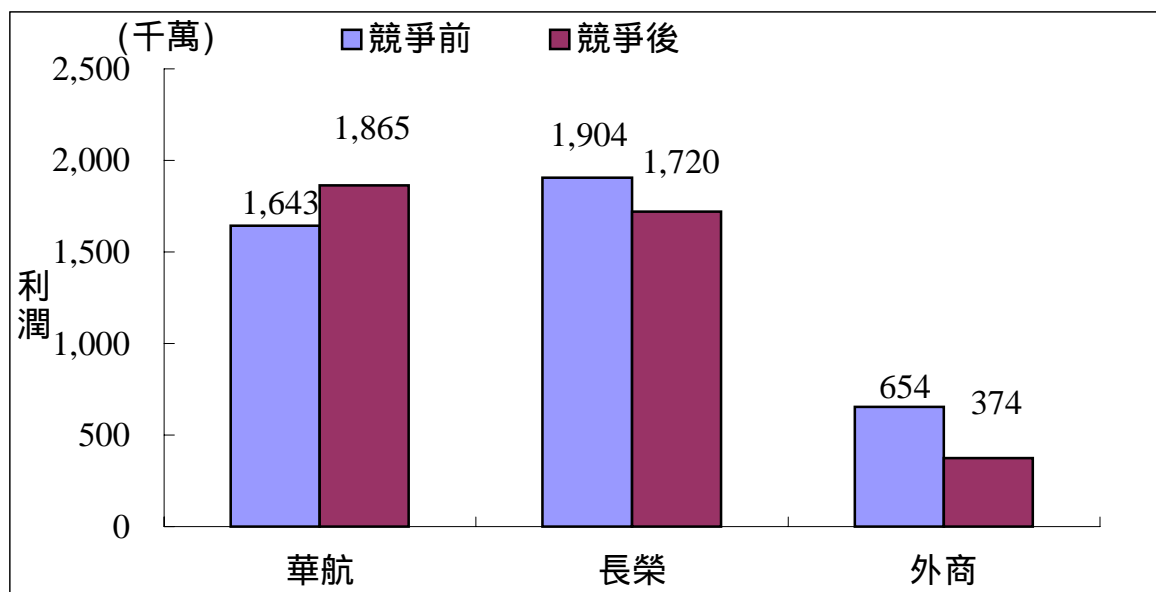


圖 5.9 票價競爭下各家航空公司總利潤之變化

在經過票價競爭後，各家航空公司的利潤仍然維持獲利的狀態，而整個競爭過程中，所有航空公司為了能夠爭取到旅客的青睞，都將票價作一適當調整，其中又以華航的降幅較大，長榮次之，外商航空的調幅最小，主要原因在於競爭前外商航空的市場佔有率最大，而華航則是最小，所以為了求取自身利潤最大，華航會以大幅降低票價（3.39%）的

方式搶攻美加市場，吸引其他兩家航空公司之部份旅客搭乘，因此在競爭後華航的市場佔有率上升了 3.79%，且利潤增加 7.77%，而長榮及外商航空則因調降的幅度小（2.3%，2.1%），使得市場佔有率略為下滑。整體而言，所有航空公司的市場佔有率變化並不大（1%~4%），但是整個美加航線市場的利潤卻是下滑的情況（5.77%），且降幅程度較服務品質競爭（0.18%，0.04%，0.16%）時來的大，主要原因在於當整體航空市場的運量不變下，而航空公司票價調降的程度卻較單位服務品質成本來的大，因而使得整個市場的利潤下降幅度較明顯，下降約 24 億左右。

5.4 動態競爭

本節以 Stackelberg 模型探討航空公司服務品質及票價之動態賽局（如 3.5.3 所述），所謂動態是廠商決策的時間點有先後順序。Stackelberg 模式假設當每一航空公司在作決策時，會猜測自己的服務品質或票價變動時，對於其他航空公司的服務品質或票價影響，因此其特色是可以將廠商分為領導者（leader）與跟隨者（follower）的角色。因此依照上述之定義，動態競爭即是由領導者決定一服務品質或票價，然後第一跟隨者、第二跟隨者....，至最後一個跟隨者依據領導者的反應函數，求出最大利潤下之服務品質或票價，最後領導者再依照各個跟隨者的服務品質或票價，求取自身最大利潤下之服務品質或票價，如此重複調整，直到達到收斂條件。由於票價之求解過程與服務品質競爭相同，因此本研究只針對服務品質競爭過程進行說明，對於票價競爭之步驟則不再詳述。至於動態服務品質競爭之求解步驟如下：

步驟 1：構建每一家航空公司之利潤函數（如式（5.4）所示），並將所校估求得非對稱反應模式之參數，以及平均票價、總旅次量、航空公司每年飛行的班次數代入函數中。

步驟 2：將現況之平均票價、服務品質、旅客社會經濟特性等因素代入市場佔有率模式中，以市場佔有率高之廠商作為領導者，依序為第一跟隨者、第二跟隨者.....。

- 步驟 3：將領導者原始服務品質、第二跟隨者之原始服務品質、第三跟隨者之原始服務品質.....，以及最後跟隨者之原始服務品質分別代入第一跟隨者之利潤函數中，以求得使第一跟隨者之利潤函數最大之服務品質。
- 步驟 4：將領導者原始服務品質、步驟 3 之第一跟隨者之服務品質、第三跟隨者之原始服務品質.....，以及最後跟隨者之原始服務品質分別代入第二跟隨者之利潤函數中，以求得使第二跟隨者之利潤函數最大之服務品質。
- 步驟 5：重複步驟 3，到最後求解出使最後跟隨者之利潤函數最大之服務品質。
- 步驟 6：將所求得之所有跟隨者之服務品質分別代入領導者之利潤函數，以求得使領導者之利潤函數最大之服務品質。
- 步驟 7：再依照現階段所求得領導者之服務品質，重複步驟 3、4、5，以重新求得使每一個跟隨者之利潤最大之服務品質。
- 步驟 8：進行收斂測試，如收斂則可得各航空公司利潤最大之服務品質；如不收斂則重複步驟 6 及 7，直到收斂（即(競爭前服務品質-競爭後服務品質) <0.005 ）為止。

本研究利用 C 語言撰寫一程式，進行模擬求解。並分別針對安全性、便利性、多元性及票價競爭來進行探討及分析。至於票價競爭方面，其競爭過程亦如上述之步驟，而其收斂測試則設定當航空公司利潤為 0 時，則為收斂。

5.4.1 安全性服務品質之動態競爭

動態競爭分析中先將所校估求得非對稱反應模式之參數，以及平均票價、總旅次量、航空公司每年飛行的班次數代入三家航空公司之利潤函數中。由於 Stackelberg 模型之特色在於假設廠商間之領導者與跟隨者間的關係，惟目前並無相關研究界定領導者與跟隨者，因此本研究假設以市場佔有率來判定領導者與跟隨者。在美加航線中外商航空的市場佔有率為最大（34.86%），長榮次之（33.92%），華航最小（31.22%），因此定義外商航空為領導者，長榮為第一跟隨者，華航為第二跟隨者。

將外商航空在未競爭前之安全性服務品質 2.71 分、華航的 1.98 分代入長榮航空之利潤函數中，求取在安全性服務品質低於參考點之情況下，利潤最大之安全性服務品質，經由步驟 3~步驟 5 的過程，不斷的反覆的代入運算，至最後一次循環過程，得到長榮的安全性服務品質 2.678 分。再將長榮所求得之 2.678 分與外商的 2.71 分帶入華航之利潤函數中，求取在安全性服務品質低於參考點之情況下，航空公司利潤最大之安全性服務品質，即可得長榮的安全性服務品質為 2.142 分。最後再將所求得之華航之 2.142 分與長榮之 2.678 分帶入外商航空之利潤函數中，求解出在安全性服務品質低於參考點之情況下，利潤最大之安全性服務品質，即可得到 2.877 分。

重複上述之步驟，重新求得使參賽者之利潤最大之安全性服務品質，即得到外商航空之安全性服務品質 2.877 分、長榮的 2.678 分、華航 2.142 分。最後進行收斂測試，由已達是收斂的狀態 ($2.877-2.877=0<0.005$)，因此可得到在動態競爭下，美加航線之各航空公司安全性服務品質分別為，外商航空 2.877 分、長榮 2.678 分、華航 2.142 分。其競爭結果如表 5.14 所示。

表 5.14 航空公司安全性服務品質動態競爭結果

航空公司	競爭情況	服務品質(分)	市場佔有率	年運量(人)	利潤(元)
華航	競爭後	2.142	31.53%	926,758	16,697,616,660
	競爭前	1.98	31.22%	917,418	16,434,561,905
	比較	0.162	0.32%	9,340	263,054,755
長榮	競爭後	2.678	32.96%	968,528	18,194,713,762
	競爭前	2.54	33.92%	996,837	19,044,880,657
	比較	0.138	-0.96%	-28,309	-850,166,895
外商	競爭後	2.877	35.51%	1,043,611	7,097,517,768
	競爭前	2.71	34.86%	1,024,641	6,537,880,892
	比較	0.167	0.65%	18,969	559,636,876
美加航線	競爭後	--	100%	2,938,897	41,989,848,190
	競爭前	--	100%	2,938,897	42,017,323,454
	比較	--	0	0	-27,475,264

由於外商航空是領導者，因此在作決策時不但知道長榮與華航的服

務品質會如何改變，接著長榮與華航再根據外商航空的反應，分別求出最大利潤下之服務品質，如此重複變動，直至收斂。由表 5.13 可知，在一連串競爭過程中，各家航空公司的安全性服務品質均提昇至參考點（華航：2.142，長榮：2.678，外商：2.877）而達到收斂。顯示在航空公司安全性服務品質的水準低於參考點時，且各家航空公司又隨時會依照對手的改變作出反應的情況下，所有航空公司會將公司的服務品質提昇至參考點，主要原因在於航空公司之票價遠大於成本，因此當航空公司在觀察其他競爭對手的變動而改變時，會以提昇其服務品質至最大以吸引旅客搭乘，進而增加其總利潤增加。圖 5.10 及 5.11 為動態安全性服務品質競爭下美加航線航空公司市場佔有率及利潤之變化圖。由圖可知，華航及外商航空之市場佔有率及利潤均上升，原因在於華航的服務品質由原本的 1.98 提昇至 2.142，而外商也由原本的 2.71 提昇至 2.877，兩者提高幅度較多，因此爭取到了長榮的旅客。

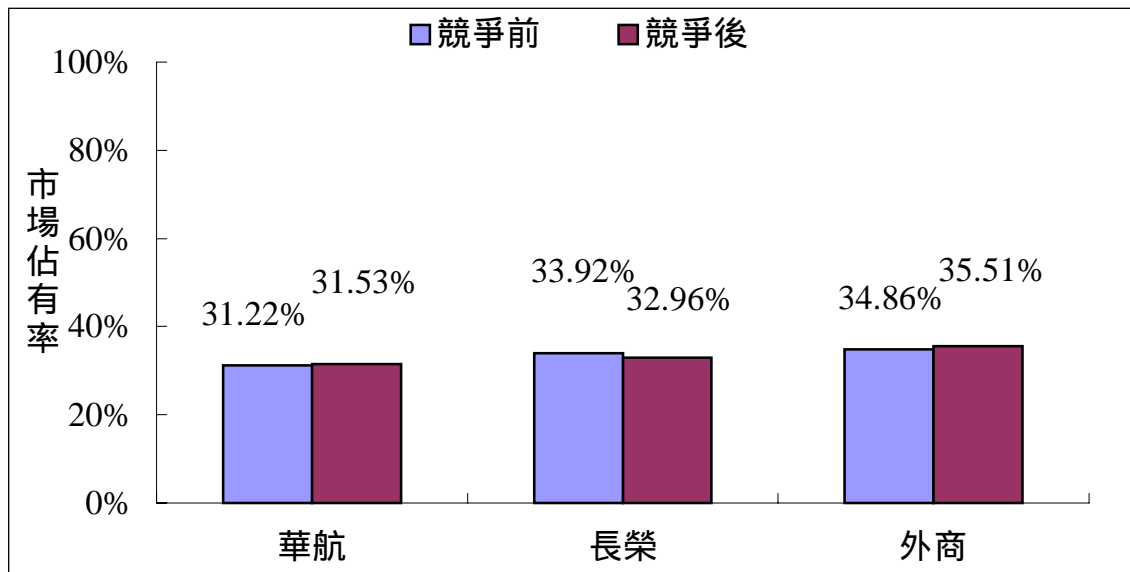


圖 5.10 安全性服務品質動態競爭下各家航空公司市場佔有率之變化

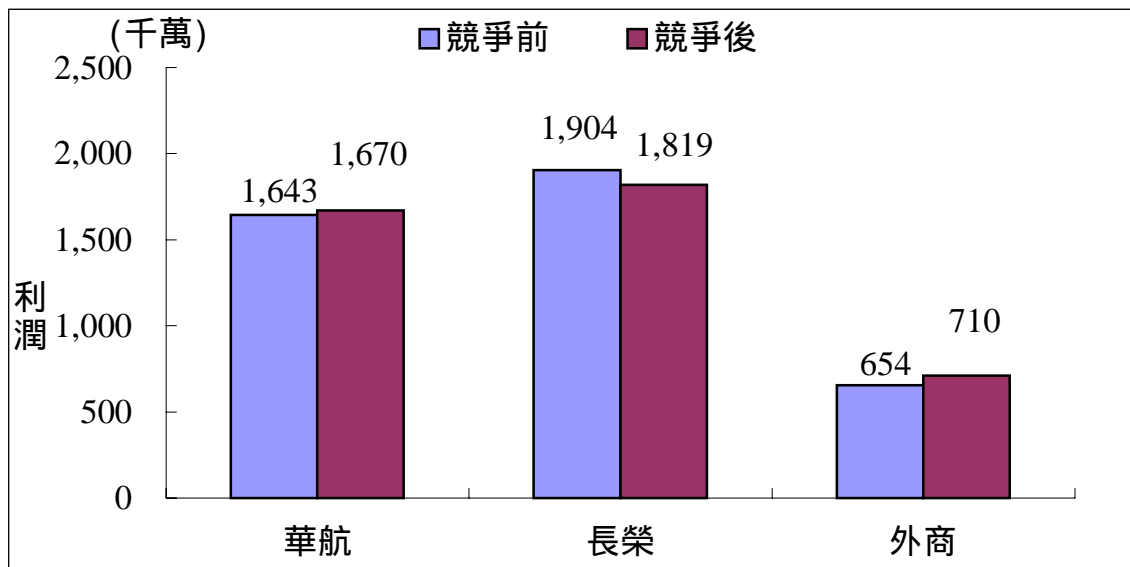


圖 5.11 安全性服務品質動態競爭下各家航空公司總利潤之變化

競爭過程中，由於外商是領導者，因此可以知道對手的反應，而獲得優勢，至於華航及長榮則因為是跟隨者，會依照外商航空的反應而作改變。雖然所有航空公司都將安全性的損失降到最低，但由於長榮航空的調整幅度是所有航空公司中最小的，所以當華航與外商航空公司提昇幅度較大時，旅客感受到的損失相對減少許多，而促使旅客選擇這兩家航空公司來搭乘。整體而言，美加航線的利潤呈現下滑狀態，主要原因在於長榮原本的利潤是所有航空公司最高的，約有 190 億左右的盈餘，但是在競爭過後損失約 4.46% 的利潤，而外商航空雖然利潤較競爭前增加 11.07%，但是其原本的盈餘只有 70 億左右，無法彌補長榮利潤大幅下滑，因此美加航線航空市場的總利潤下降 0.07%。

5.4.2 便利性服務品質之動態競爭

便利性服務品質動態競爭之結果如表 5.15 所示。

表 5.15 航空公司服務品質便利性競爭結果

航空公司	競爭情況	服務品質(分)	市場佔有率	年運輸量(人)	利潤(元)
華航	競爭後	5.000	10.64%	312,573	-1,053,421,362
	競爭前	3.89	31.22%	917,418	16,434,561,905
	比較	1.110	-20.58%	-604,845	-17,487,983,267
長榮	競爭後	5.000	28.97%	851,469	14,628,944,694
	競爭前	2.98	33.92%	996,837	19,044,880,657
	比較	2.020	-4.95%	-145,368	-4,415,935,963
外商	競爭後	5.000	60.39%	1,774,854	28,750,644,014
	競爭前	2.28	34.86%	1,024,641	6,537,880,892
	比較	2.720	25.53%	750,213	22,212,763,123
美加航線	競爭後	--	100%	2,938,897	42,326,167,346
	競爭前	--	100%	2,938,897	42,017,323,454
	比較	--	0	0	308,843,893

由表 5.15 可知，在參考其他航空公司變動的情況下，所有航空公司為了提高自身的市場佔有率及利潤，勢必將自家航空公司便利性服務品質提昇至最高（5.00 分）方能達到收斂狀態。但是當所有航空公司均將服務品質提昇至最高，就無法再降低其服務品質，因為在其他航空公司服務品質不變，而航空公司又不能以調降票價來吸引旅客之情況下，若航空公司降低便利性服務品質的水準，其旅客的流失所造成收入的損失將大於營運成本的減少，會讓航空公司的利潤呈現負值。由圖 5.12 可知，在便利性服務品質競爭下，外商航空市場佔有率由 34.86% 上升至 60.39%，但是長榮的市場佔有率由原本的 33.92% 下降至 28.97%，而華航甚至由原本的 31.22% 跌至 10.64%，雖然華航及長榮在服務品質的水準由原本的 3.89 與 2.98 提昇至 5.00，但是除了外商航空的領導者的優勢之外，主要原因在於未競爭前華航在安全性及多元性的服務品質表現均是最差的，因此當在這兩項服務品質不變下進行便利性服務品質之動態競爭時，各家航空公司均將便利性服務品質提昇至最高，惟整體看來，華航的提昇幅度仍是最小的（1.110），因此在這些情況下，使得選擇華航的旅客驟減，造成市場佔有率下降幅度相當明顯。

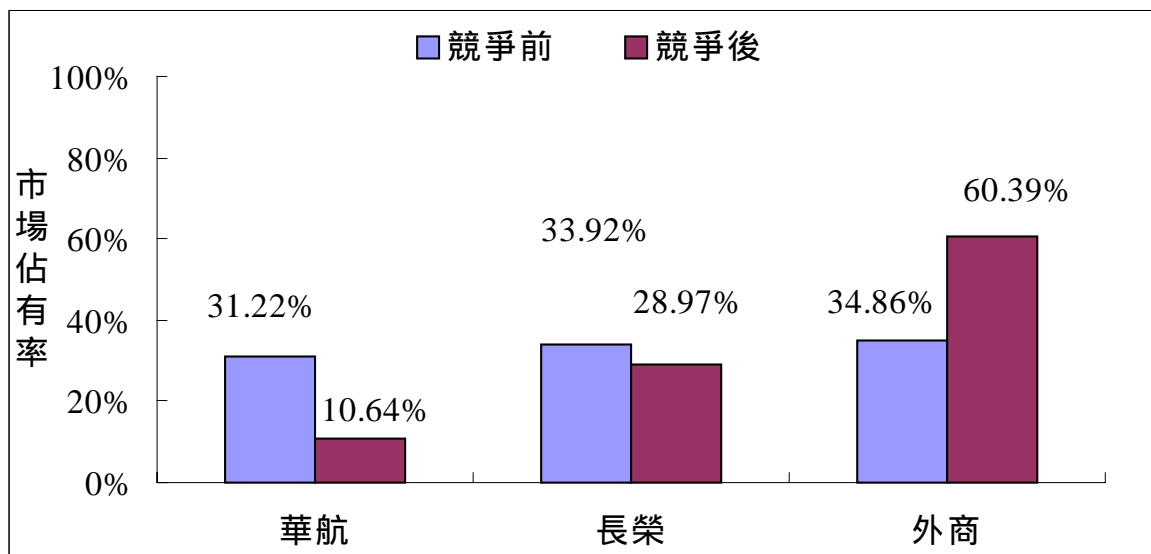


圖 5.12 便利性服務品質競爭下各家航空公司市場佔有率之變化

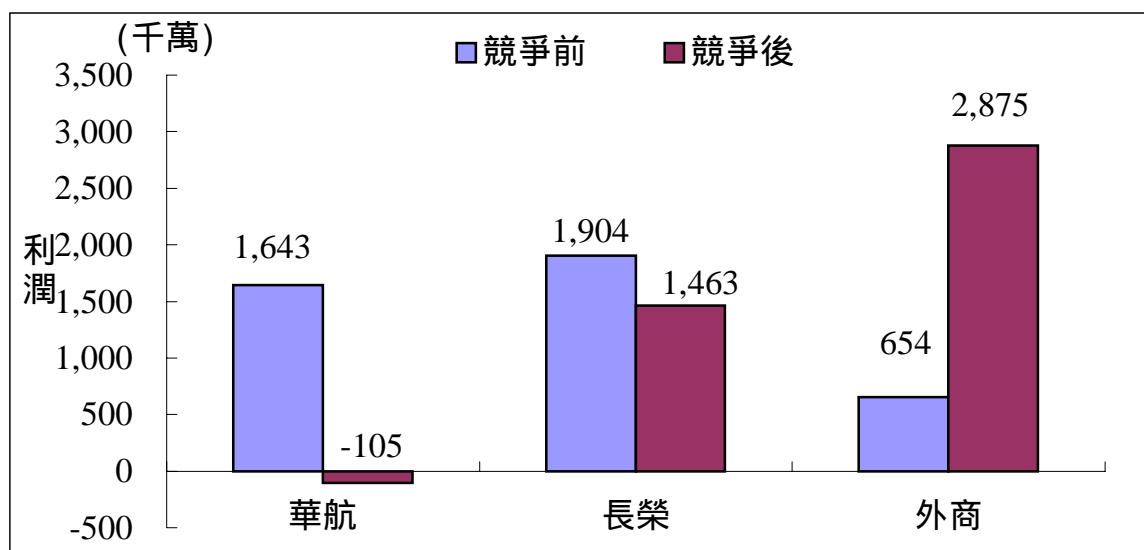


圖 5.13 便利性服務品質競爭下各家航空公司總利潤之變化

雖然各家航空公司在競爭過程中都會觀察其他航空公司的改變，而將便利性的服務品質提昇到最高，但是並非所有航空公司都會增加利潤，以華航為例，由於調整的幅度較小，且在相同的服務水準下旅客傾向於選擇外商航空來搭乘，所以當外商航空公司提昇的幅度較大且都達到最高時，華航的部分旅客會轉移到外商航空。由圖 5.13 可明顯看出，

華航的市場利潤呈現負值，虧損約 10 億左右，至於長榮的市場佔有率有下降，但是仍然是盈餘的狀態，而在這次的服務品質競爭結束後，以外商航空為獲勝者，市場佔有率增加了 25.53%，獲利較未競爭前，約成長 222 億左右。至於整條航線的利潤呈現上升狀態，主要原因在於華航的旅客的營收雖為負值，但外商航空利潤的獲得卻遠超過華航與長榮的損失，因此美加航線航空市場的總利潤會上升 0.74%。

5.4.3 服務品質之多元性動態競爭

多元性服務品質動態競爭方面，也是定義外商航空為領導者，長榮為第一跟隨者，華航為第二跟隨者。再依據第三章所述的求解步驟，求得美加航線動態競爭模式之多元性服務品質，競爭結果如表 5.16 所示。

表 5.16 航空公司服務品質多元性動態競爭結果

航空公司	競爭情況	服務品質(分)	市場佔有率	年運輸量(人)	利潤(元)
華航	競爭後	2.816	33.05%	971,212	17,968,198,653
	競爭前	2.61	31.22%	917,418	16,434,561,905
	比較	0.206	1.83%	53,794	1,533,636,748
長榮	競爭後	3.377	32.87%	965,910	18,125,563,945
	競爭前	3.28	33.92%	996,837	19,044,880,657
	比較	0.097	-1.05%	-30,927	-919,316,712
外商	競爭後	3.048	34.09%	1,001,774	5,855,642,390
	競爭前	2.94	34.86%	1,024,641	6,537,880,892
	比較	0.108	-0.78%	-22,867	-682,238,502
美加航線	競爭後	--	100%	2,938,897	41,949,404,988
	競爭前	--	100%	2,938,897	42,017,323,454
	比較		0	0	-67,918,466

由表 5.16 可知，航空公司需將自家航空公司的多元性服務品質提昇至參考點（華航：2.816，長榮：3.377，外商：3.048）的情況下，方能在動態競爭中達到均衡狀態。由於航空公司會相互觀察對方的行動而作改變，因此會考量將公司的服務提昇至參考點，以減少因旅客的流失所造成利潤下降的情況。圖 5.14 看出多元性服務品質動態競爭下各家

航空公司市場佔有率之變化，由於華航成長的幅度最多，由原本的 2.61 提昇至 2.816，因此讓華航的市場佔有率由原本的 31.22% 上升至 33.05%，但是長榮的市場佔有率卻由原本的 33.92% 跌至 32.87%，而外商航空市場佔有率也由 34.86% 下跌至 34.09%，主要原因在於旅客對於多元性服務品質的損失感受較為深刻，若是航空公司的服務品質提昇幅度較大時（如華航），相對會讓旅客感受較小的損失，因此旅客會傾向於搭乘華航。

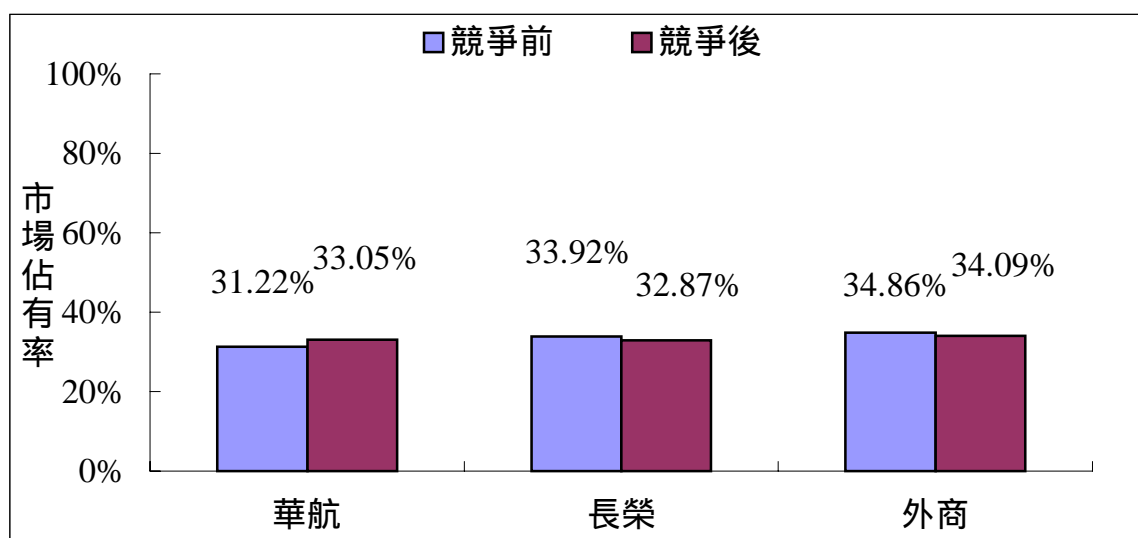


圖 5.14 多元性服務品質競爭下各家航空公司市場佔有率之變化

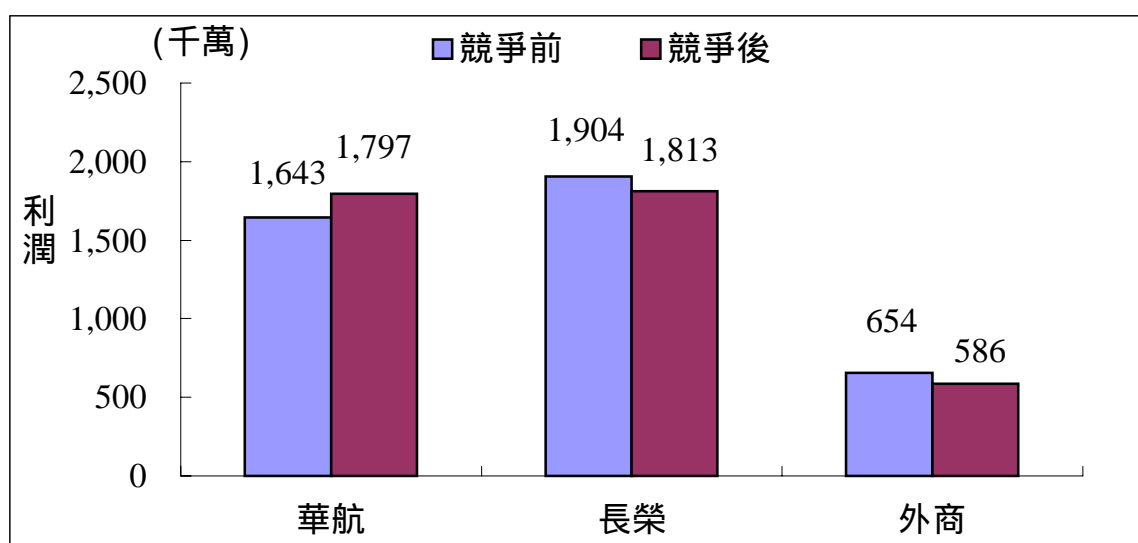


圖 5.15 多元性服務品質競爭下各家航空公司總利潤之變化

由圖 5.15 可知，只有華航在競爭後其利潤會因為運量增加而提昇，而市場佔有率也提昇至第 2 名，此次的競爭中華航的利潤增加 9.33%，而長榮則是下降 4.83%，外商甚至下滑了 10.44% 的利潤。整條美加航線也因為長榮與外商航空公司的利潤下滑的幅度超過華航利潤上升的幅度，而造成總利潤下降。

5.4.4 票價之動態競爭

在票價動態競爭方面，由於各家航空公司為了求取自身利潤最大，因此在觀察其他航空公司改變票價情況下，會適時的調整其票價。然而票價競爭的結果會因為不斷的互相殺價，造成所謂的流血競爭，因此本研究則僅探討航空公司之利潤競爭至零（即總利潤=總成本時）的過程，至於航空公司競爭過程如圖 5.16、圖 5.17 所示。

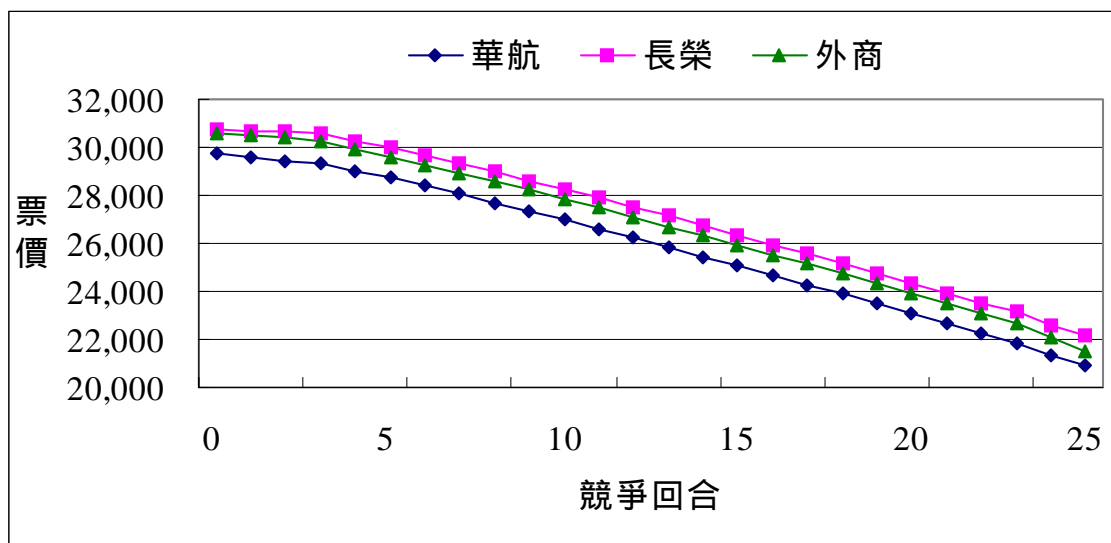


圖 5.16 航空公司票價競爭各家航空公司票價之變化

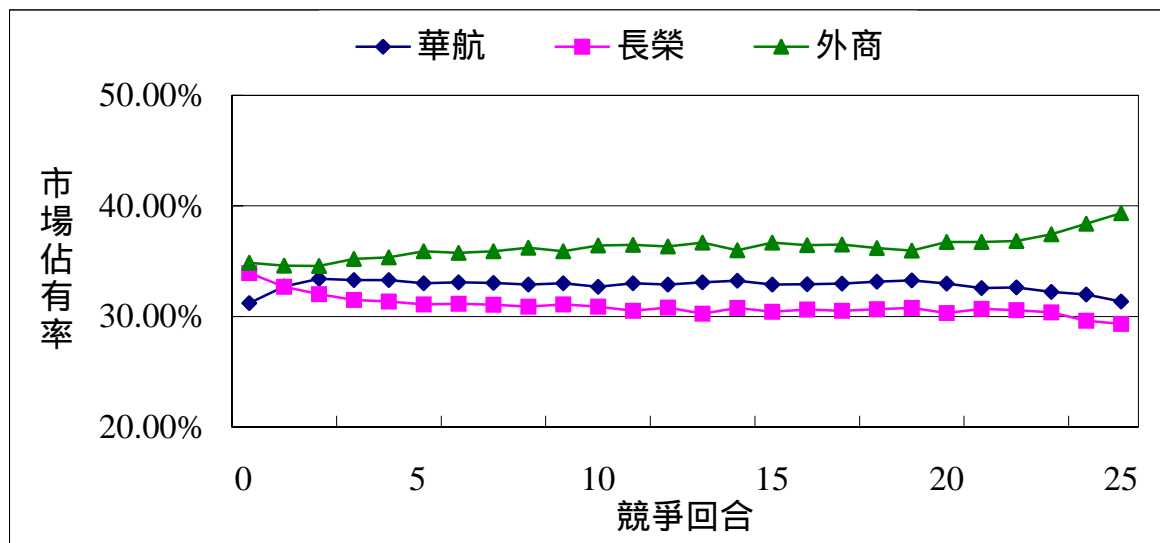


圖 5.17 航空公司票價競爭各家航空公司市場佔有率之變化

由圖 5.16 可知，各航空公司初期在相互競爭中，為了提高自身的市場佔有率及利潤，紛紛將票價調降，且由圖 5.17 可以清楚的看出，各航空公司在競爭初期時的市場佔有率皆在 30~35% 之間，改變並不大，而在第一次的調降過程中，以長榮航空降幅最小，約 0.15%，而外商航空次之，約下降 0.31%，而華航降幅最大，約有 0.63%，主要原因在於長榮是第一跟隨者，因此在觀察其他航空不調整的其況下，只作微幅的調整，而華航則因為未競爭前的市場佔有率較低，因此為了要吸引旅客因此調降的幅度高於其他兩家航空。在競爭中期，各航空公司的票價都呈現平穩下降的趨勢，市場佔有率也都能維持一定的水準。但由圖 5.18 可知，外商航空至第 25 次回合後，利潤開始由盈轉虧，因此所有航空會停止整個票價的競爭，由圖 5.17 可看出外商航空的市場佔有率在第 25 回合之市場佔有率 39.33%，仍佔有相當的優勢，另外，由圖 5.18 看出外商航空的利潤虧損趨於平緩。到了票價競爭後期，華航及長榮航空居於跟隨者的弱勢，因此利潤有大幅的下滑，而市場佔有率也有明顯下降的趨勢。以總利潤而言美加航線在票價競爭過程中，均是隨著回合數逐漸下滑的（如圖 5.19 所示）。

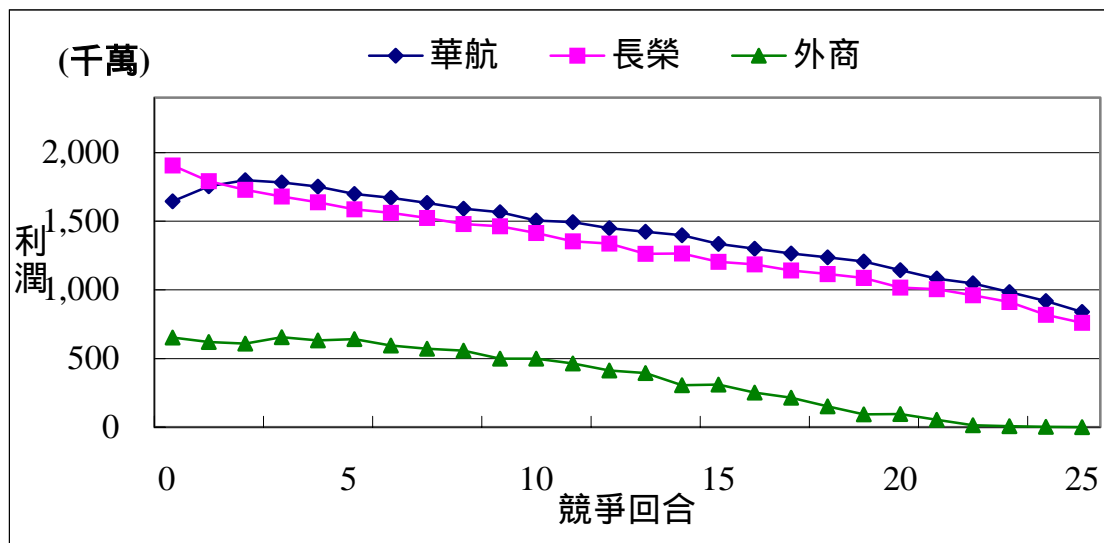


圖 5.18 航空公司票價競爭各家航空公司利潤之變化

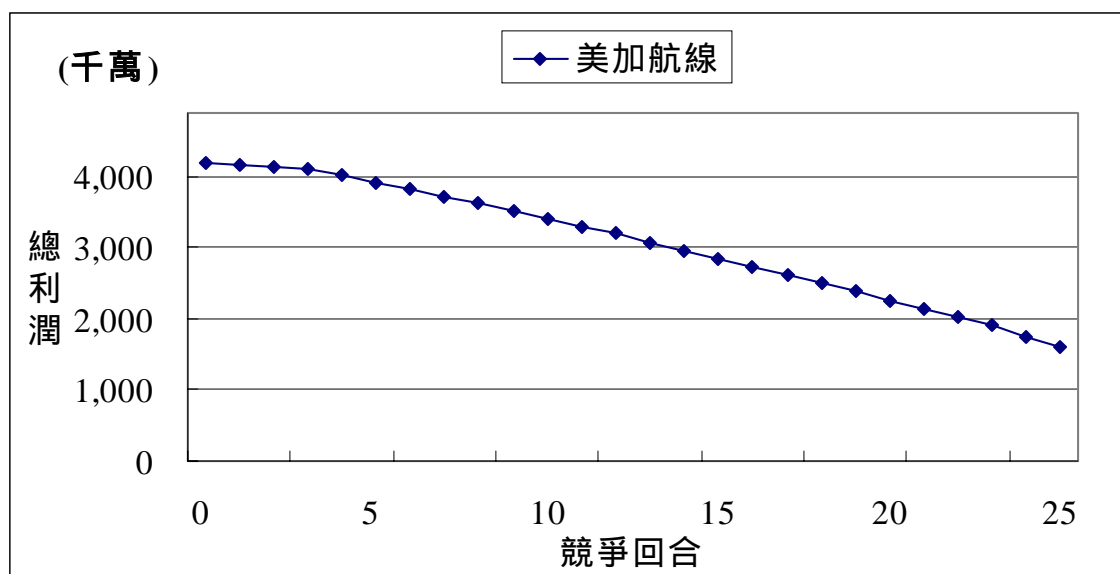


圖 5.19 航空公司票價競爭美加航線總利潤之變化

5.5 混合性競爭

本節以同時考量服務品質與票價之混合性競爭，來探討航空公司之競爭行為，並分為靜態及動態兩方面來進行研究。

5.5.1 靜態之混合性競爭

在假設其他航空公司服務品質不變及票價不作調整之情況下求取自身航空公司最大利潤下之服務品質與票價。本節採用靜態賽局探討混合性競爭，結果列於表 5.17。

表 5.17 航空公司混合性競爭結果

航空公司	競爭情況	安全性 (分)	便利性 (分)	多元性 (分)	票價 (元)	市場佔 有率	年運輸量 (人)	利潤(元)
華航	競爭後	2.134	3.931	2.713	27,010	33.59%	987,217	15,749,269,185
	競爭前	1.98	3.89	2.61	29,733	31.22%	917,524	16,434,561,905
	比較	0.154	0.041	0.103	-2,723	2.37%	69,693	-685,292,720
長榮	競爭後	2.616	3.051	3.316	27,939	33.10%	972,678	15,579,408,052
	競爭前	2.54	2.98	3.28	30,752	33.92%	996,874	19,044,880,657
	比較	0.076	0.071	0.036	-2,813	-0.82%	-24,196	-3,465,472,605
外商	競爭後	2.766	2.389	2.987	27,822	33.31%	979,002	2,473,257,097
	競爭前	2.71	2.28	2.94	30,573	34.86%	1,024,499	6,537,880,892
	比較	0.056	0.109	0.047	-2,751	-1.55%	-45,497	-4,064,623,795
美加 航線	競爭後	--	--	--	--	100.00%	2,938,897	33,801,934,334
	競爭前	--	--	--	--	100.00%	2,938,897	42,017,323,454
	比較	--	--	--	--	0.00%	0	-8,215,389,120

由上表可知，所有航空公司在假設其他航空公司並未改變其票價及服務品質的情況下，為了能使航空公司本身的市場佔有率提高並獲得較高的利潤，除了以調降票價的方式來吸引旅客之外，也會對於航空公司服務品質予以適當的提昇。由圖 5.20 及 5.21 分別可以看出美加航線混合性競爭下各家航空公司市場佔有率及利潤之變化。在假設票價及服務品質的變化對於美加航空市場總運量不會有任何改變的情況下，所有航空公司市場佔有率的改變並不大，只有 1%~3% 的變化，其中以華航的市場佔有率小幅的成長（2.37%），成為靜態混合性競爭中唯一的贏家，至於長榮及外商航空的市場佔有率則下降約 0.82% 及 1.55%，主要原因在於華航的票價調降及服務品質提昇的程度較大，因此爭取到長榮及外商航空部份的旅客。

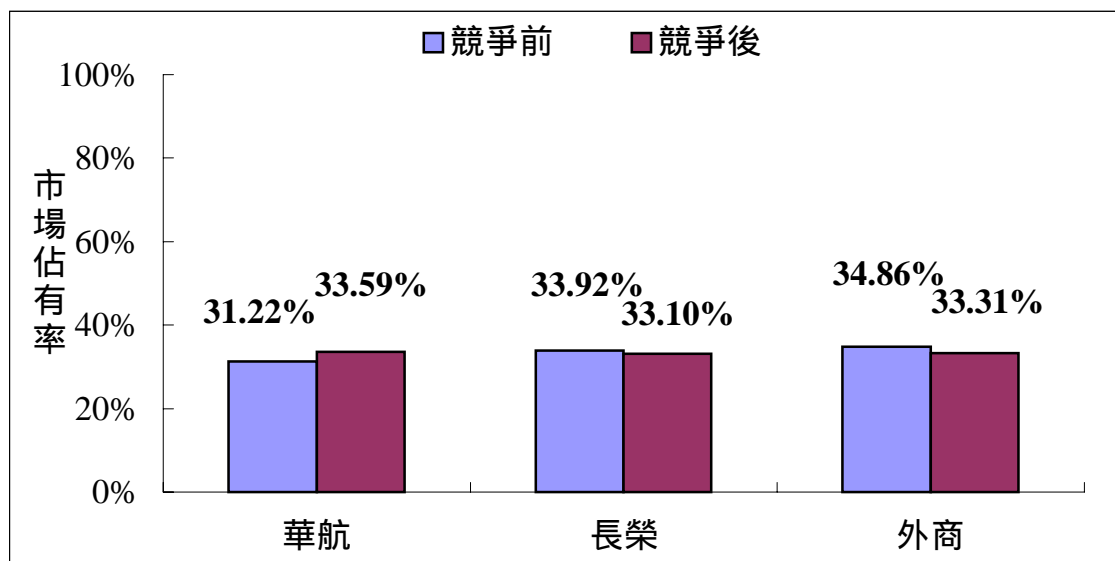


圖 5.20 靜態混和性競爭下各家航空公司市場佔有率之變化

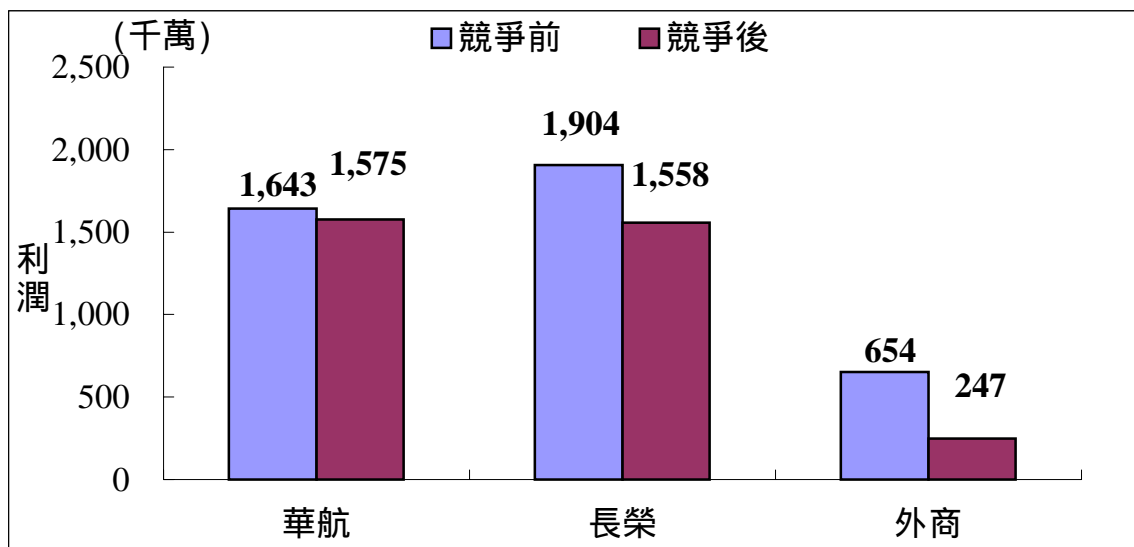


圖 5.21 靜態混合性競爭下各家航空公司總利潤之變化

在經過混合性競爭後，所有航空公司皆能夠維持獲利的狀態。在整個競爭過程中，各家航空公司為了能夠爭取到旅客的青睞，都將票價調降約 2700 元左右，其中又以華航的降幅較大，約 9.16%，長榮次之（9.15%），外商航空的調幅最小（9%），另外，在服務品質方面，由於華航在未競爭前安全性及多元性服務品質是最差的，為了達到吸引旅客的目的，華航分別將安全性及多元性服務品質提昇 7.78%、3.95%，在

於便利性服務品質方面，也由於外商航空原本在未競爭前的劣勢，使得外商航空大幅提昇便利性服務品質，約 4.78%。整體而言，整個美加航線市場的利潤呈現下滑的情況（19.37%），主要當航空市場的總運量不會因為票價及服務品質改變的情況下，各家航空公司紛紛以票價調降、提昇服務品質的方式作為競爭的手段，因此造成航空公司的成本提高，相對使得航空公司的利潤因此下滑，其中以外商航空下降的幅度較明顯，約 57.24%。

5.5.2 動態之混合性競爭

本節利用動態賽局探討航空公司同時考量服務品質與票價之混合競爭，在競爭過程中，各家航空公司為了求取自身利潤最大，在觀察其他航空公司改變服務品質及票價情況下，會適時提昇服務品質或調降票價。至於競爭過程如圖 5.22、圖 5.23、圖 5.24 及圖 5.25 所示。

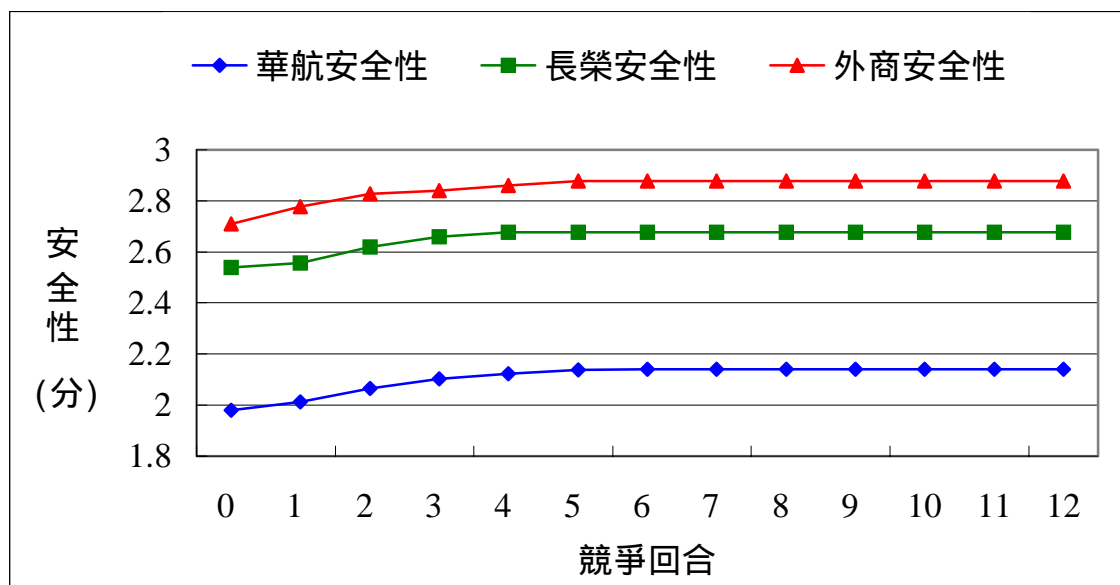


圖 5.22 動態混合性競爭下各家航空公司安全性服務品質之變化

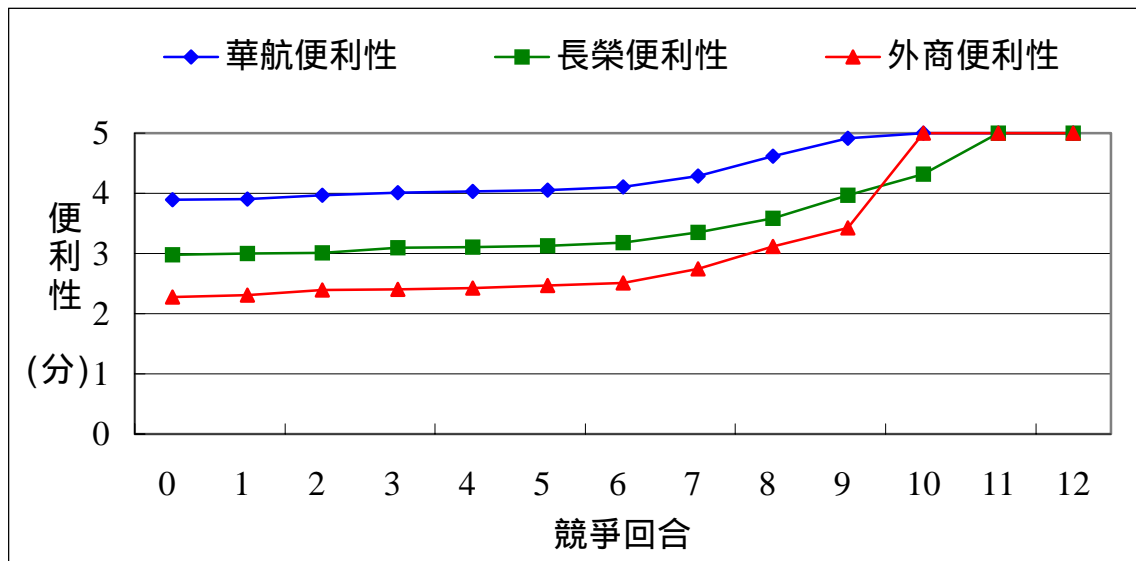


圖 5.23 動態混合性競爭下各家航空公司便利性服務品質之變化

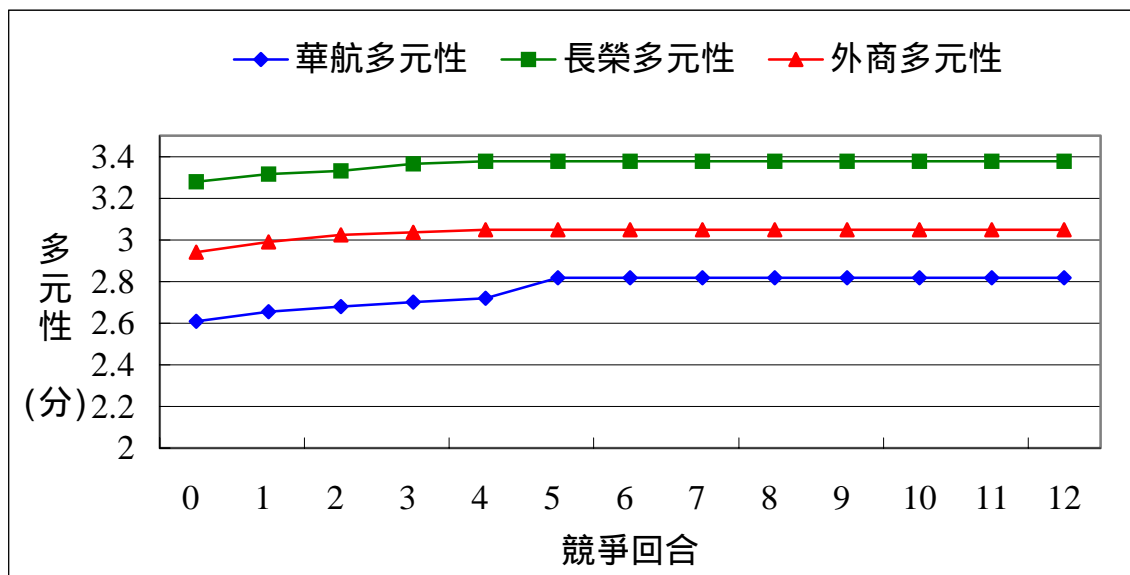


圖 5.24 動態混合性競爭下各家航空公司多元性服務品質之變化

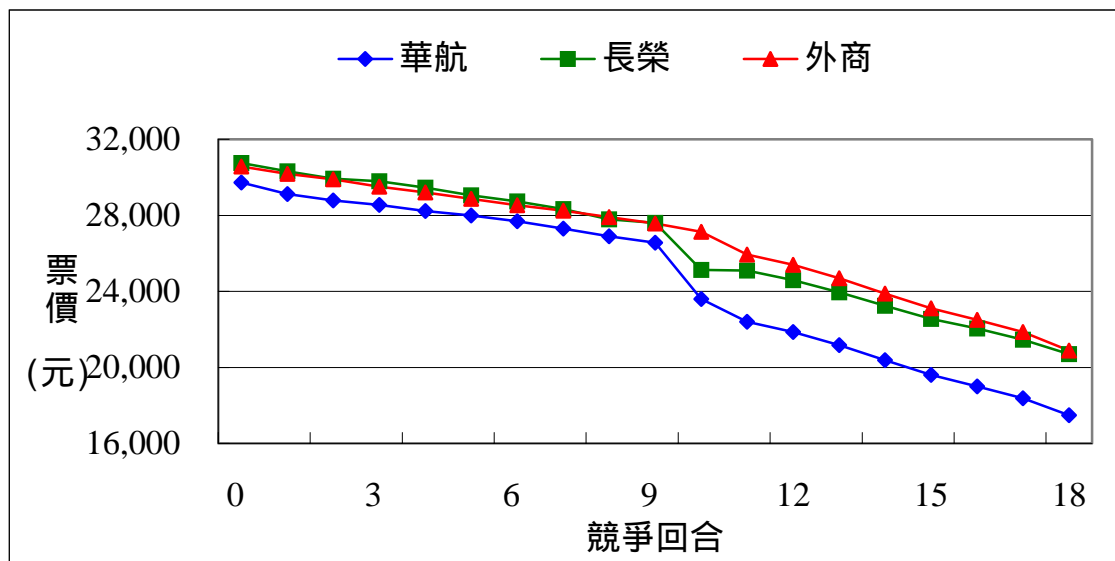


圖 5.25 動態混合性競爭下各家航空公司票價之變化

由圖 5.22~圖 5.25 可知，各航空公司在競爭初期時，皆會以調降票價及提昇服務品質的方式來爭取旅客，因此各航空公司在服務品質方面，安全性及多元性會調整至參考點，而便利性則會提昇至最高（5.00 分）方能達到收斂狀態。另外，由於競爭初期是混合性的競爭，因此票價的調降較為平緩（如回合 1~9）。但當服務品質皆達到均衡的狀態後，各家航空公司會採用票價競爭的模式繼續競爭下去。由圖 5.25 可知，在混合性競爭中期，華航的票價調降的幅度明顯的增加，主要原因在於華航在競爭後，服務品質仍是各家航空公司最差，為了穩定其市場佔有率，華航採取壓低票價的方式來爭取旅客的搭乘。

由圖 5.26~圖 5.28 可知，各家航空公司在競爭初期的變化並不會太大，但至競爭中期時，外商航空則因領導者的優勢，因此市場佔有率呈現小幅提昇的狀態，而華航有微幅提昇的趨勢。但外商航空至第 18 次的票價調降後，利潤由盈轉虧，外商航空為了防止利潤擴大的虧損，因此不再以票價競爭作為競爭的方法，由圖 5.26 看出外商航空的市場佔有率在競爭結束後其市場佔有率是最大的，約 40.8%。在混合競爭後期，由於華航及長榮航空居於跟隨者弱勢的身份，在市場佔有率上有下滑的趨勢，而利潤也隨著票價、市場佔有率的下降，造成大幅縮水。

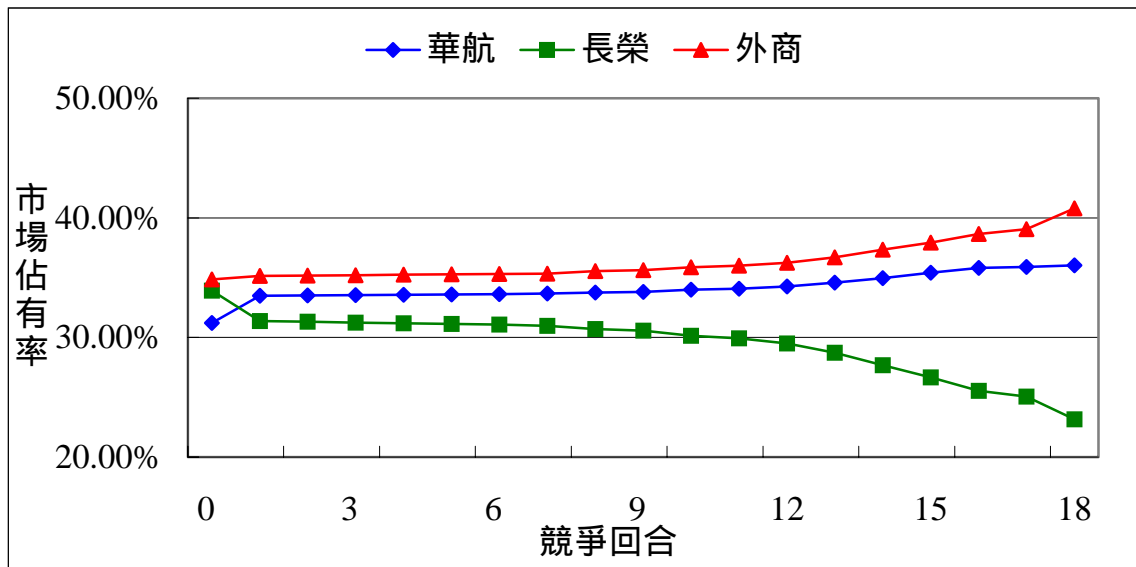


圖 5.26 動態混合性競爭下各家航空公司市場佔有率之變化

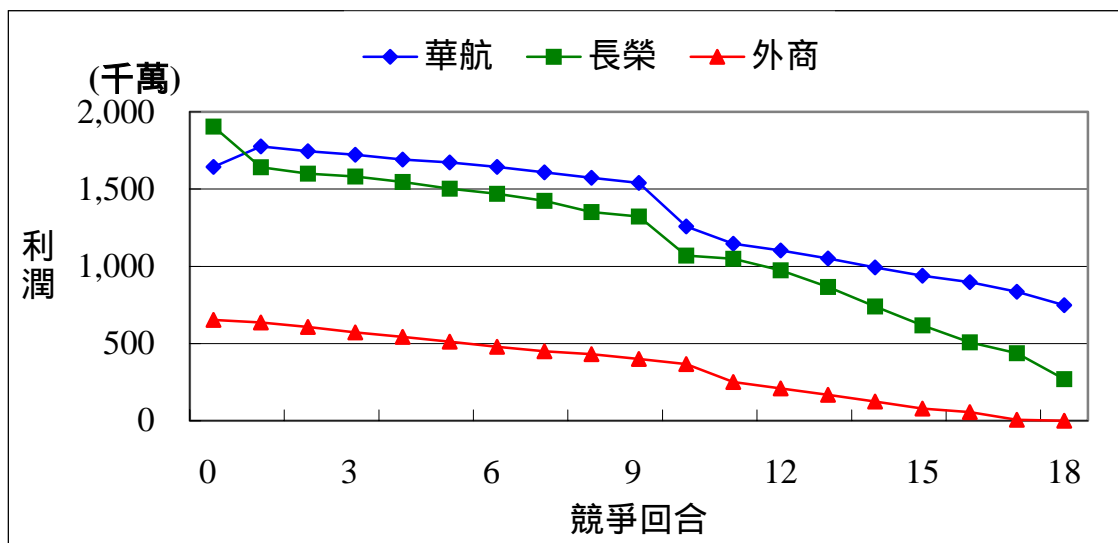


圖 5.27 動態混合性競爭下各家航空公司利潤之變化

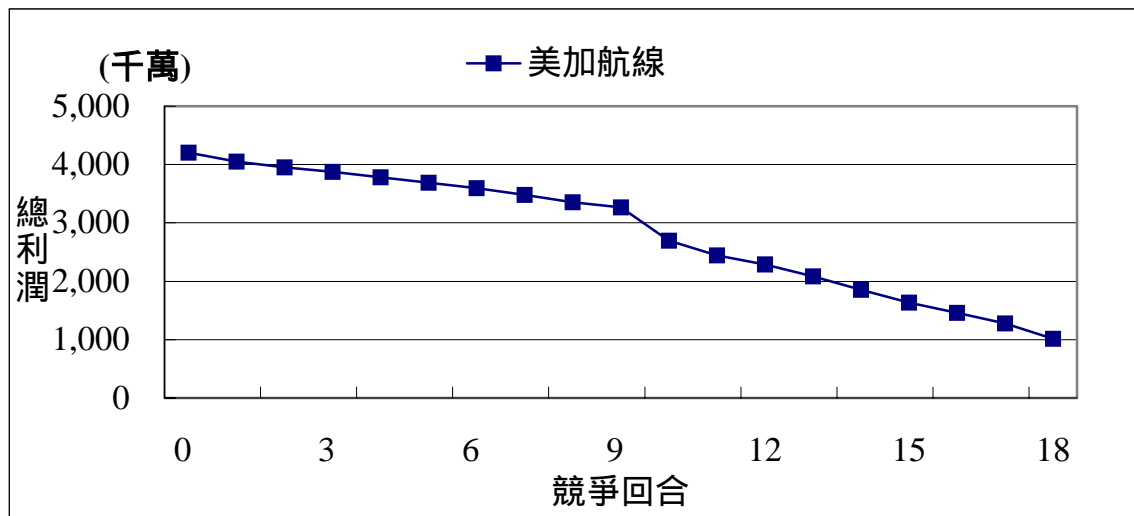


圖 5.28 動態混合性競爭下美加航線總利潤之變化

5.6 靜、動態服務品質競爭之比較

本節主要探討靜、動態服務品質競爭的差異性，而靜態與動態服務品質最大差別在於決策的時間點，靜態所作的決策是同時發生的，動態則是有先後順序。根據 5.3 與 5.4 的結果顯示，美加航線各家航空公司在經過動態及靜態競爭後，都會適度的將服務品質作提昇，以儘可能地提高其市場佔有率與利潤，而美加航線在總運量並未增加的情況下，總利潤都是呈現下降的趨勢。至於動態及靜態競爭下服務品質之差異，本研究分別針對安全性、便利性及多元性等三方面進行探討及分析。

5.6.1 安全性服務品質之比較

安全性服務品質方面，在兩種不同競爭型式下，所有航空公司都能保持獲利的狀態。以市場佔有率來看，華航、長榮在靜態競爭下的市場佔有率分別是最髙及次高的，顯示若是在各家航空公司同時作決策的情況下，對於華航與長榮航空來說是較有利的，至於外商則是在動態較有利，主要原因在於外商航空在動態競爭中是領導者，因此獲得訊息較多，而有較佳優勢。比較結果如表 5.18 所示。

表 5.18 航空公司安全性服務品質競爭比較結果

航空公司	競爭情況	服務品質(分)	市場佔有率	年運量(人)	利潤(元)
華航	原來	1.98	31.22%	917,418	16,434,561,905
	靜態	2.123	33.37%	980,847	18,251,515,893
	動態	2.142	31.53%	926,758	16,697,616,660
長榮	原來	2.54	33.92%	996,837	19,044,880,657
	靜態	2.649	34.29%	1,007,697	19,358,284,868
	動態	2.678	32.96%	968,528	18,194,713,762
外商	原來	2.71	34.86%	1,024,641	6,537,880,892
	靜態	2.767	32.34%	950,353	4,331,778,751
	動態	2.877	35.51%	1,043,611	7,097,517,768
美加航線	原來	--	100%	2,938,897	42,017,323,454
	靜態	--	100%	2,938,897	41,941,579,512
	動態	--	100%	2,938,897	41,989,848,190

圖 5.29 為靜、動態之安全性服務品質競爭下各家航空公司總利潤之變化，由圖可看出，華航在各種競爭的過程中都能提昇利潤，主要原因在於華航之前在安全性的評價本來很低，在經過競爭後都能大幅度的提昇安全性服務品質，其中以靜態競爭所獲的利潤最高，至於長榮也是以靜態競爭下的獲利較高，顯示在沒有任何領導者與跟隨者的情況下，華航與長榮能夠根據目前狀況作出較佳的反應。而外商航空由於在動態競爭中扮演領導者的角色，因此能夠知道其他航空的反應與行動，所以能夠作出較有利的反應，也讓外商航空在動態競爭的獲利較靜態競爭來的高。整體而言，在安全性服務品質競爭情況下，美加航線的總利潤減少，但是動態競爭總利潤下降的幅度較靜態競爭來的小。

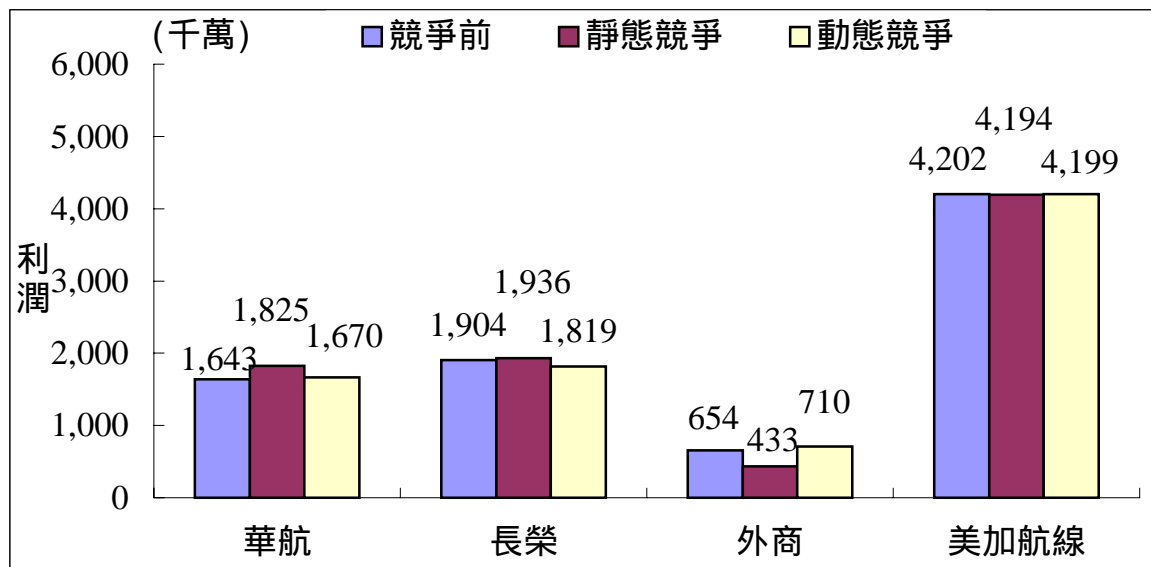


圖 5.29 靜、動態之安全性服務品質競爭下各航空公司總利潤之變化

5.6.2 便利性服務品質之競爭

至於便利性服務品質方面，由於旅客對於便利性服務品質獲得感受較深的情況下，航空公司都會以提昇便利性服務品質的方式來吸引旅客。而在各種型式的競爭中，以動態競爭下各航空公司市場佔有率的變動最大，此結果說明當各航空公司的服務品質相同的情況下，華航的旅客會較傾向搭乘外商與長榮航空，而使得華航的市場佔有率由原本的 31.22% 降到 10.64%，且亦呈現虧損的狀態。若以未競爭、靜態及動態競爭三方面來看，華航在靜態競爭下的市場佔有率是最高的（ $31.43\% > 31.22\% > 10.64\%$ ），而外商航空則是在動態競爭下獲利最高，至於長榮航空則在便利性服務品質的競爭下，利潤呈現下降的趨勢。結果如表 5.19 所示。

表 5.19 航空公司便利性服務品質競爭比較結果

航空公司	競爭情況	服務品質(分)	市場佔有率	年運輸量(人)	利潤(元)
華航	原來	3.89	31.22%	917,418	16,609,660,721
	靜態	4.012	31.43%	923,835	16,434,561,905
	動態	5.000	10.64%	312,573	-1,053,421,362
長榮	原來	2.98	33.92%	996,837	19,044,880,657
	靜態	3.009	31.08%	913,368	16,564,080,275
	動態	5.000	28.97%	851,469	14,628,944,694
外商	原來	2.28	34.86%	1,024,641	6,537,880,892
	靜態	2.467	37.49%	1,101,694	8,827,939,875
	動態	5.000	60.39%	1,774,854	22,212,763,123
美加航線	原來	--	100%	2,938,897	42,017,323,454
	靜態	--	100%	2,938,897	42,001,680,871
	動態		100%	2,938,897	42,326,167,346

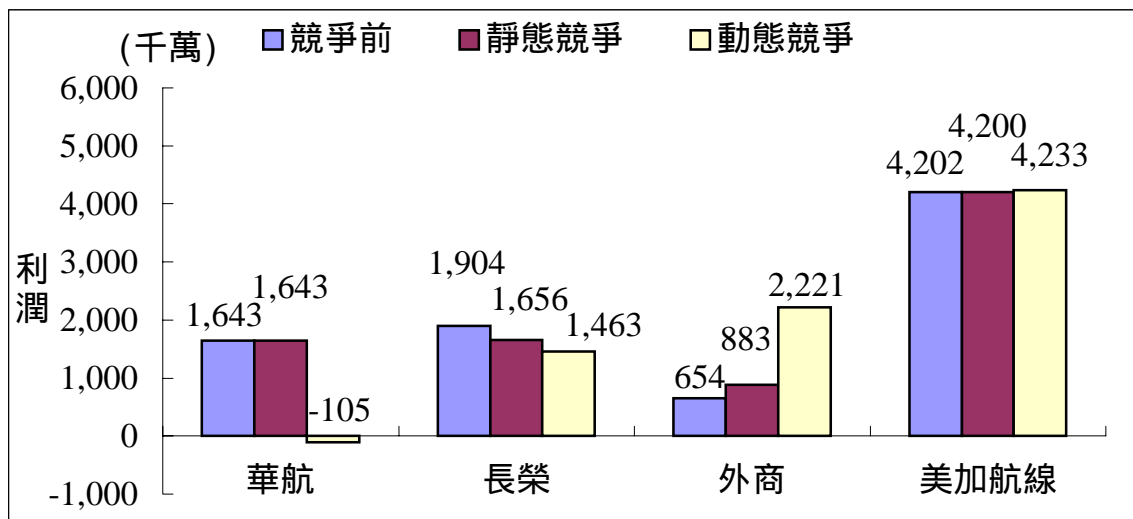


圖 5.30 靜、動態之便利性服務品質競爭下各航空公司總利潤之變化

由圖 5.30 可看出，華航在靜態競爭下有較佳的優勢，但是在動態競爭方面則呈現利潤虧損的狀況，原因在於靜態競爭下，各航空公司都在同一時間點作決定，因此並不會考慮其他航空公司的變化，因而不會有相互競爭的狀況產生，但是在動態競爭中，航空公司會互相觀察對手的行動而產生反應，於是在爭取市場佔有率的情況下，航空公司都會將服務品質提昇至最高，這樣的狀況也造成華航損失慘重的緣故。而長榮

不管在任何競爭的情況下，利潤都是呈現負成長的情況，但是就利潤下降的比例來看，動態競爭的損失則較靜態損失來的大。外商航空則由於動態競爭中領導者的優勢，使得能夠在動態競爭獲得較高的利潤。整體而言，在便利性服務品質競爭情況下，美加航線的總利潤減少，但是以靜態競爭總利潤下降的幅度較動態競爭來的小。

5.6.3 多元性服務品質之競爭

至於便利性服務品質方面，各家航空公司的市場佔有率改變並不大，就靜態競爭而言，華航中的市場佔有率是增加的，雖然長榮與外商的市場佔有率下降，但下降的比例並不大。至於動態競爭，長榮由於調整的幅度不大，而喪失了部分的市場佔有率。至於比較結果如表 5.20 所示。

表 5.20 航空公司多元性服務品質競爭比較結果

航空公司	競爭情況	服務品質(分)	市場佔有率	年運輸量(人)	利潤(元)
華航	原來	2.61	31.22%	917,418	16,434,561,905
	靜態	2.756	33.31%	978,959	18,201,328,006
	動態	2.816	33.05%	971,212	17,968,198,653
長榮	原來	3.28	33.92%	996,837	19,044,880,657
	靜態	3.321	33.25%	977,152	18,458,627,777
	動態	3.377	32.87%	965,910	18,125,563,945
外商	原來	2.94	34.86%	1,024,641	6,537,880,892
	靜態	2.954	33.44%	982,786	5,289,912,218
	動態	3.048	34.09%	1,001,774	5,855,642,390
美加航線	原來	--	100%	2,938,897	42,017,323,454
	靜態	--	100%	2,938,897	41,949,868,001
	動態	--	100%	2,938,897	41,949,404,988

由圖 5.31 可看出華航不管在靜態或是動態競爭，都是最大的贏家，利潤呈現上升的狀態，至於長榮航空在任何競爭的情況下，利潤都是呈現負成長的趨勢，但是就利潤下降的比例來看，如同便利性競爭一樣，動態競爭的損失較靜態損失來的大，顯示在競爭情況下，靜態競爭對於

長榮較有利。而外商航空雖然在競爭的過程中利潤都有下降的情況，但是在動態競爭中由於能夠事先觀察到對手的反應，因此其損失的比例較靜態競爭來的少。整體而言，在多元性服務品質競爭情況下，美加航線的總利潤呈現減少趨勢，但是仍以動態競爭總利潤下降的幅度較靜態競爭來的小。

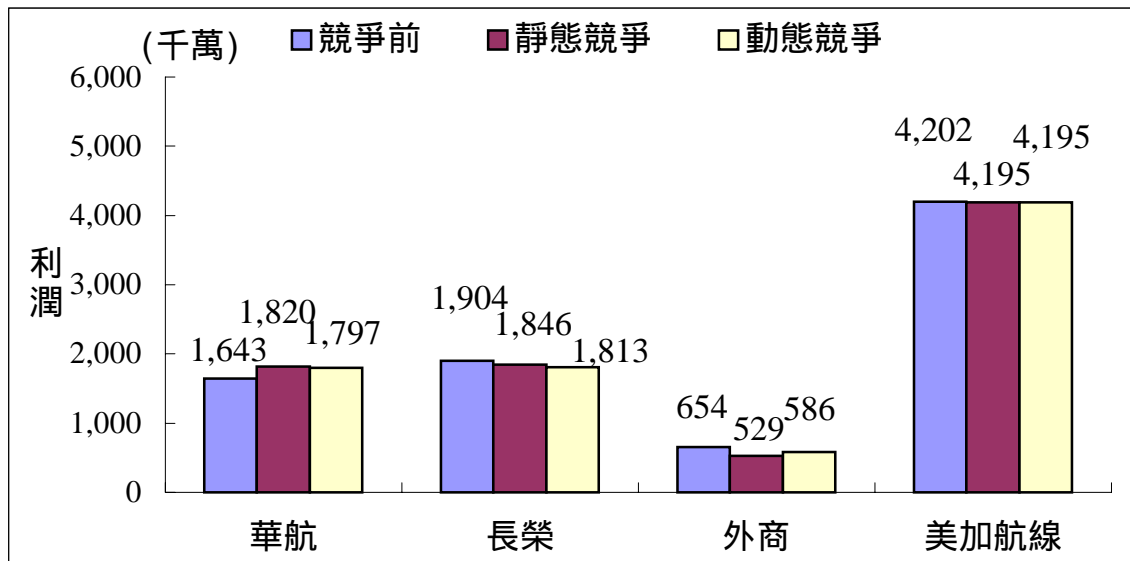


圖 5.31 靜、動態之多元性服務品質競爭下各航空公司總利潤之變化

5.7 敏感度分析

本研究進一步分析未來航空公司在改變營運策略時市場佔有率之情形，本研究分別針對票價及服務品質設計十種運輸情境，如表 5.21。例如在情境 1 票價為+5000 元，安全性、便利性及多元性增加 0.5% 的幅度，表示在此情境下，某一特定航空公司（基準對象）票價之參考點提高 5000 元，且安全性、便利性及多元性之參考點也相對提高 0.5 幅度，藉由彈性分析之結果，可以求得當服務品質及票價之參考點之變動時，對於任一家航空公司在每一種運輸情境下，旅客選擇其他航空公司之機率變化情況，其結果如表 5.22 所示。

表 5.21 各種運輸情境之說明

運輸情境	安全性	便利性	多元性	票價
原始情境	相同	相同	相同	相同
1	+0.5%	+0.5%	+0.5%	+5000
2	+0.4%	+0.4%	+0.4%	+4000
3	+0.3%	+0.3%	+0.3%	+3000
4	+0.2%	+0.2%	+0.2%	+2000
5	+0.1%	+0.1%	+0.1%	+1000
6	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-1000
7	-0.2%	-0.2%	-0.2%	-2000
8	-0.3%	-0.3%	-0.3%	-3000
9	-0.4%	-0.4%	-0.4%	-4000
10	-0.5%	-0.5%	-0.5%	-5000

註：表中之服務品質及票價均為基準點之改變量

由表 5.22 顯示，提昇華航、長榮或外商航空公司之參考點，在運輸情境為 1~5 時，對長榮及外商航空呈現正向影響，也就是當提高所有航空公司服務品質及票價的參考點，長榮及外商航空之市場佔有率會隨著之提高，而華航卻是下降的趨勢，顯示當所有航空公司皆提高其服務水平時，旅客會較傾向搭乘外商及長榮航空，另外，從情境 1~5 中可看出，外商及長榮航空在情境 4 的市場佔有率較高，顯示服務品質之基準點若提高 0.2%，旅客會較傾向搭乘此兩家航空公司，至於華航則是在情境 5 的情況下能夠有較高的市場佔有率。而從表中看出儘管票價隨著服務品質之提昇而上漲，但旅客仍然願意以較高之價格換取安全與便利性，可以見得一般旅客對於性命與時間之重視程度是遠超越票價。

表 5.22 各種運輸情境下之各航空公司市場佔有率

運輸情境	航空公司	安全性	便利性	多元性	票價	市場佔有率
1	華航	3.213	4.973	4.224	34,733	29.80%
	長榮	4.017	4.067	5.065	35,752	34.83%
	外商	4.315	3.159	4.571	35,573	35.37%
2	華航	2.998	4.641	3.943	33,733	27.03%
	長榮	3.749	3.796	4.727	34,752	36.10%
	外商	4.027	2.949	4.267	34,573	36.88%
3	華航	2.784	4.310	3.661	32,733	24.42%
	長榮	3.481	3.525	4.389	33,752	37.27%
	外商	3.740	2.738	3.962	33,573	38.31%
4	華航	2.570	3.978	3.380	31,733	21.99%
	長榮	3.214	3.254	4.052	32,752	38.35%
	外商	3.452	2.527	3.657	32,573	39.66%
5	華航	2.356	3.647	3.098	30,733	30.00%
	長榮	2.946	2.983	3.714	31,752	34.31%
	外商	3.164	2.317	3.352	31,573	35.70%
原始情境	華航	2.142	3.315	2.816	29,733	31.22%
	長榮	2.678	2.711	3.377	30,752	33.92%
	外商	2.877	2.106	3.048	30,573	34.86%

進一步作比較，在情境為 6~10 時，對華航有正向影響，也就是當降低所有航空公司服務品質及票價的參考點，華航之市場佔有率會隨著之提高，至於長榮及外商航空卻是下降的趨勢，顯示在所有航空公司降低其服務品質時，旅客對於所有航空公司之服務品質皆感到不滿意時，由於華航之票價基準點是所有航空公司最低，因此在綜合考慮後，旅客會較傾向搭乘華航。在情境 6~10 中，外商及長榮航空在情境 6 的市場佔有率較高，至於華航則是在情境 10 的情況下能夠有較高的市場佔有率。從表 5.23 看出，若所有航空公司皆降低其服務水平時，旅客會因為所有航空公司的服務水準皆不佳的情況下，而以參考航空公司的票價

作為選擇的依據。綜合上述，航空公司若欲提昇本身之市場佔有率的話，絕不能僅以票價來作為考量，一定必須配合服務品質進行改善，才能真正達到旅客心中的滿足；反觀之，若當其他航空公司著手改善其服務品質時，勢必會使得整個航空市場裡之客源增加。

表 5.23 各種運輸情境下之各航空公司市場佔有率【續】

運輸情境	航空公司	安全性	便利性	多元性	票價	市場佔有率
原始情境	華航	2.142	3.315	2.816	29,733	31.22%
	長榮	2.678	2.711	3.377	30,752	33.92%
	外商	2.877	2.106	3.048	30,573	34.86%
6	華航	1.928	2.984	2.535	28,733	35.46%
	長榮	2.410	2.440	3.039	29,752	31.91%
	外商	2.589	1.895	2.743	29,573	32.63%
7	華航	1.713	2.652	2.253	27,733	37.57%
	長榮	2.142	2.169	2.701	28,752	31.82%
	外商	2.301	1.685	2.438	28,573	30.61%
8	華航	1.499	2.321	1.971	26,733	39.72%
	長榮	1.875	1.898	2.364	27,752	31.64%
	外商	2.014	1.474	2.133	27,573	28.64%
9	華航	1.285	1.989	1.690	25,733	41.88%
	長榮	1.607	1.627	2.026	26,752	31.39%
	外商	1.726	1.264	1.829	26,573	26.73%
10	華航	1.071	1.658	1.408	24,733	44.05%
	長榮	1.339	1.356	1.688	25,752	31.07%
	外商	1.438	1.053	1.524	25,573	24.88%

5.8 小結

在競爭激烈及持續成長的航空市場中，各航空公司為了要爭取乘

客，無不積極的運用各種策略提高自身的市場佔有率。在本研究之實證分析結果中可知，航空公司若要提昇航空公司的市場佔有率，可從票價或安全性、便利性及多元性等服務品質來著手。而實證分析中也發現，旅客對於安全性與多元性的服務品質之損失較為在意，在便利性之服務品質則是獲得上的感受較強烈。研究中也利用彈性分析探討航空公司市場佔有率的變動關係，綜合兩種彈性之結果發現，若航空公司採取單獨調降票價的策略對本身是較有利的，若降低安全性服務品質，則會不利於航空公司。

至於在靜態競爭方面，航空公司均會將服務品質提昇至一定的程度，而華航在安全性與多元性之競爭中是最大贏家，外商則在便利性之競爭獲利最大，而整個美加航線市場的利潤在票價競爭中利潤下降幅度較明顯，且降幅程度較服務品質競爭時來的大，而華航則因為為競爭前的市場佔有率較小，為了提高其市場佔有率，以大幅調降票價的方式來吸引乘客。

至於動態競爭中，在安全性與多元性競爭中，航空公司均會以服務品質提昇至參考點的方式達到自身利潤最大，而便利性競爭中，航空公司為了提高自身的市場佔有率及利潤，會將自家航空公司便利性服務品質提昇至最高方能達成。在整個動態競爭當中，由於外商航空的領導者居於優勢，使得外商航空在安全性與便利性之競爭中獲利最高，至於在多元性競爭中，華航由於提昇的幅度最多因而獲利最大。票價競爭方面，由於票價的結果只會因為不斷的互相殺價，而造成流血競爭，雖然外商航空有領導者之優勢，但也因不斷的競爭，使得利潤由盈轉虧。整體而言，外商航空由於在動態競爭中扮演領導者的角色，因此能夠知道其他航空的反應與行動，因而作出較有利的反應，也讓外商航空在動態服務品質競爭的獲利較靜態服務品質競爭來的高，但是若純粹採取票價競爭策略，雖然能夠爭取到較多的旅客，但是卻因為票價的過低造成利潤的虧損，因此並未真正的獲利。

在靜態混合性競爭中，由於各家航空公司紛紛以調降票價、提昇服務品質的方式作為競爭的手段，因此造成航空公司的成本提高，因而利潤降幅較純粹服務品質或票價競爭來的明顯。另外，由混合性動態競爭中則可看出各航空公司在競爭初期時，會以調降票價及提昇服務品質的

方式來爭取旅客，但當服務品質皆達到均衡的狀態後，各家航空公司會採用票價競爭的模式繼續競爭下去，而產生降價的亂象，造成整個航空市場的大幅萎縮。因此整體來說，若是單純以服務品質作為競爭的方式則航空公司皆能夠從中獲取較高之利潤，但若是以降低票價作為競爭的手段則航空公司會因為相互殺價，而使得航空市場利潤大幅縮水。而整體來說，航空公司若欲提昇本身之市場佔有率的話，絕不能僅以票價來作為考量，一定必須配合服務品質進行改善，才能真正達到旅客心中的滿足。