

南華大學旅遊管理學系旅遊管理碩士班碩士論文  
A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER PROGRAM OF TOURISM  
MANAGEMENT, DEPARTMENT OF TOURISM MANAGEMENT,  
NAN HUA UNIVERSITY

以時間序列分析陸客來台對日客的排擠效果

**A Time Series Analysis of the Crowding-out Effects on Tourist Arrivals From  
Japan After the Opening Policy for Chinese Tourists**



研究生：陳靜儀

**GRADUATE STUDENT : CHING-YI CHEN**

指導教授：丁誌紋 博士

**ADVISOR : CHIH-WEN TING Ph.D.**

中華民國 104 年 6 月

# 南 華 大 學

旅遊管理學系旅遊管理碩士班

碩士學位論文

以時間序列分析陸客來台對日客的排擠效果

研究生：陳靜儀

經考試合格特此證明

口試委員：李佳玲  
許澤宇  
丁誌敏

指導教授：丁誌敏

系主任(所長)：丁誌敏

口試日期：中華民國 104 年 6 月 19 日

## Acknowledgement

I'd like to thank my family and my classmate, Chin-Hsien Lin, for your support and encouragements.

I'd like to thank Prof. Ting for your guidance and comments.

*Chen, Ching-Yi*

June, 2015



南華大學旅遊管理學系旅遊管理碩士班  
103 學年度第二學期碩士論文摘要

論文題目：以時間序列分析陸客來台對日客的排擠效果

研究生：陳靜儀

指導教授：丁誌紋 博士

論文摘要內容：

本文研究自 2000 年 1 月至 2014 年 10 月，每月來台的日客人數，其目的在探討台灣開放陸客來台後，是否對日客產生排擠的效應？而日客是否轉而到台灣鄰近的國家，如香港、韓國及新加坡去旅遊？

本研究使用 SARIMA 模式來預測日本來台的旅遊人數。而研究結果發現，在開放陸客來台的前三年，日客來台的人數的確明顯受到衝擊，但日客到韓國的旅遊人數卻明顯增加，而到香港以及新加坡的旅遊人數卻未見明顯成長。

除了探討排擠效應，也關注旅遊承載力的議題。最後提出相關建議，期許降低負面衝擊又能維持經濟利益。

關鍵詞：時間序列模式、相乘季節性 ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sub>s</sub> 模式、預測、

陸客

**Title of Thesis:** A Time Series Analysis of the Crowding-out Effects on  
Tourist Arrivals From Japan After the Opening Policy for  
Chinese Tourists

**Name of Institute:** Department of Tourism Management, Nan Hua University

**Graduate Date:** June 2015

**Degree Conferred:** M.B.A.

**Name of Student:** Ching-Yi Chen

**Advisor:** Chih-Wen Ting Ph.D.

## **Abstract**

In this paper, we examine monthly tourist arrivals from Japan between January 2000 and October 2014. Our aim is to find whether a crowding-out effect occurred on tourist arrivals from Japan after the opening policy for Chinese tourists and if this made Japanese tourists take a trip to Taiwan's neighboring countries, such as Hong Kong, Korea and Singapore.

We used a SARIMA model to forecast tourist arrivals from Japan. The results show that in the first three years after the opening policy, the number of Japanese tourists in Taiwan decreased, but Korea had more tourists from Japan. As for Hong Kong and Singapore, there was no big change in the number of Japanese tourists.

In addition to discussing the crowding-out effects, we also pay attention to environmental carrying capacity. Lastly, this study provides relevant advice and hopes to reduce the negative impacts of tourism development and maintain the economic benefits of tourism.

**Keyword:** Time Series Model, ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s model, forecast, tourists from Mainland China

## 目錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
目錄.....	iii
表目錄.....	v
圖目錄.....	vi
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究動機.....	3
1.3 研究目的.....	5
1.4 研究架構.....	5
第二章 文獻探討與回顧.....	6
2.1 觀光需求預測文獻.....	6
2.2 陸客排擠效應文獻.....	10
第三章 研究方法.....	13
3.1 資料樣本範圍.....	13
3.2 研究流程.....	13
3.3 時間序列模型.....	15
3.3.1 ARMA 模型.....	15
3.3.2 ARIMA 模型.....	16
3.3.3 季節性 ARIMA 模型 (SARIMA 模型).....	17
3.4 建構 ARIMA 模型.....	19
3.4.1 單根檢定.....	20
3.4.2 Ljung-Box Q 統計量檢定及 Jarque-Bera(JB)統計量檢定.....	22
3.4.3 干擾項及離群值偵測.....	23
3.5 模型預測能力的評估準則.....	27
第四章 研究結果與討論.....	28
4.1 模型認定與建構.....	28
4.2 季節性檢定.....	36
4.3 模型選取與配適.....	39
4.3.1 台灣預測模型.....	39
4.3.2 香港預測模型.....	44
4.3.3 韓國預測模型.....	48

4.3.4 新加坡預測模型.....	52
4.4 模型預測（樣本外預測）及討論.....	57
第五章 結論與建議.....	79
5.1 結論.....	79
5.2 建議.....	79
參考文獻.....	81
附錄一.....	87



## 表目錄

表 1.1 國際旅客到訪人次.....	2
表 1.2 102 年受訪旅客每人每日平均消費細項—依主要市場分.....	4
表 3.1 MAPE 值評估預測準確度之準則.....	27
表 4.1 日本來台觀光人數數列 ADF 單根檢定分析表.....	33
表 4.2 日本至香港觀光人數數列 ADF 單根檢定分析表.....	34
表 4.3 日本至韓國觀光人數數列 ADF 單根檢定分析表.....	34
表 4.4 日本至新加坡觀光人數數列 ADF 單根檢定分析表.....	35
表 4.5 台灣、香港、韓國及新加坡候選模式 ARMA(p,q).....	35
表 4.6 日本來台模型 SARIMA(1,1,1)(0,1,1) <sub>12</sub> 的 Q 檢定.....	42
表 4.7 日本來台模型 SARIMA(0,1,1)(0,1,1) <sub>12</sub> 的 Q 檢定.....	42
表 4.8 日本來台 SARIMA(1,1,1)(0,1,1) <sub>12</sub> 和 SARIMA(0,1,1)(0,1,1) <sub>12</sub> 比較.....	43
表 4.9 日本到香港模型 SARIMA(0,1,4)(0,1,0) <sub>12</sub> 的 Q 檢定.....	47
表 4.10 日本到香港模型 SARIMA(0,1,4)(0,1,0) <sub>12</sub> 的 AIC、SBC 及 MAPE.....	47
表 4.11 日本到韓國模型 SARIMA(0,1,1)(0,1,1) <sub>24</sub> 的 Q 檢定.....	51
表 4.12 日本到韓國模型 SARIMA(1,1,0)(1,1,0) <sub>24</sub> 的 Q 檢定.....	51
表 4.13 日本到韓國模型 SARIMA(1,1,0)(1,1,0) <sub>24</sub> 的 AIC、SBC 及 MAPE.....	51
表 4.14 日本到新加坡模型 SARIMA(0,1,2)(0,1,0) <sub>12</sub> 的 Q 檢定.....	55
表 4.15 日本到新加坡模型 SARIMA(9,1,0)(0,1,0) <sub>12</sub> 的 Q 檢定.....	56
表 4.16 日本到新加坡 SARIMA(0,1,2)(0,1,0) <sub>12</sub> 和 SARIMA(9,1,0)(0,1,0) <sub>12</sub> 比較.....	56
表 4.17 日客至台灣、香港、韓國及新加坡四國預測模型 MAPE 總表.....	57
表 4.18 日客至台灣、香港、韓國及新加坡四國佔整體出國人數比例總表.....	58

## 圖目錄

圖 3.1 研究流程圖.....	14
圖 4.1 歷年日本來台觀光人數序列圖.....	28
圖 4.2 歷年日本至香港觀光人數序列圖.....	29
圖 4.3 歷年日本至韓國觀光人數序列圖.....	29
圖 4.4 歷年日本至新加坡觀光人數序列圖.....	30
圖 4.5 歷年日本來台觀光人數序列圖 (已平滑).....	31
圖 4.6 歷年日本至香港觀光人數序列圖 (已平滑).....	31
圖 4.7 歷年日本至韓國觀光人數序列圖 (已平滑).....	32
圖 4.8 歷年日本至新加坡觀光人數序列圖 (已平滑).....	32
圖 4.9 歷年日本來台觀光人數之月平均數長條圖 (1/2001-6/2007).....	37
圖 4.10 歷年日本至香港觀光人數之月平均數長條圖 (1/2001-6/2007).....	37
圖 4.11 歷年日本至韓國觀光人數之月平均數長條圖 (1/2001-6/2007).....	38
圖 4.12 歷年日本至新加坡觀光人數之月平均數長條圖 (1/2001-6/2007).....	38
圖 4.13 日本來台取對數前後比較圖.....	39
圖 4.14 日本來台一階差分後 ACF 與 PACF.....	40
圖 4.15 日本來台季節性差分後的 ACF 與 PACF.....	41
圖 4.16 日本到香港取對數前後比較圖.....	44
圖 4.17 日本到香港一階差分後 ACF 與 PACF.....	45
圖 4.18 日本到香港季節性差分後的 ACF 與 PACF.....	46
圖 4.19 日本到韓國取對數前後比較圖.....	48
圖 4.20 日本到韓國一階差分後 ACF 與 PACF.....	49
圖 4.21 日本到韓國季節性差分後的 ACF 與 PACF.....	50
圖 4.22 日本到新加坡取對數前後比較圖.....	52
圖 4.23 日本到新加坡一階差分後 ACF 與 PACF.....	53
圖 4.24 日本到新加坡季節性差分後的 ACF 與 PACF.....	54

圖 4. 25(a) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 1-12 期) .....	59
圖 4. 25(b) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 13-24 期) .....	59
圖 4. 25(c) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 25-36 期) .....	60
圖 4. 25(d) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 37-48 期) .....	60
圖 4. 25(e) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 49-60 期) .....	61
圖 4. 25(f) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 61-72 期) .....	61
圖 4. 25(g) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 73-84 期) .....	62
圖 4. 25(h) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 85-88 期) .....	62
圖 4. 26(a) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數 (預測 1-12 期) .....	63
圖 4. 26(b) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數 (預測 13-24 期) .....	63
圖 4. 26(c) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數 (預測 25-36 期) .....	64
圖 4. 26(d) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數 (預測 37-48 期) .....	64
圖 4. 26(e) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數 (預測 49-60 期) .....	65
圖 4. 26(f) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數 (預測 61-72 期) .....	65
圖 4. 26(g) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數 (預測 73-84 期) .....	66
圖 4. 26(h) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數 (預測 85-88 期) .....	66
圖 4. 27(a) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數 (預測 1-12 期) .....	67
圖 4. 27(b) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數 (預測 13-24 期) .....	67
圖 4. 27(c) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數 (預測 25-36 期) .....	68
圖 4. 27(d) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數 (預測 37-48 期) .....	68
圖 4. 27(e) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數 (預測 49-60 期) .....	69
圖 4. 27(f) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數 (預測 61-72 期) .....	69
圖 4. 27(g) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數 (預測 73-84 期) .....	70
圖 4. 27(h) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數 (預測 85-88 期) .....	70
圖 4. 28(a) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數 (預測 1-12 期) .....	71
圖 4. 28(b) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數 (預測 13-24 期) .....	71
圖 4. 28(c) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數 (預測 25-36 期) .....	72
圖 4. 28(d) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數 (預測 37-48 期) .....	72
圖 4. 28(e) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數 (預測 49-60 期) .....	73

圖 4.28(f) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數（預測 61-72 期） .....73  
圖 4.28(g) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數（預測 73-84 期） .....74  
圖 4.28(h) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數（預測 85-88 期） .....74



# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景

雖然全球經濟成長面臨許多的考驗，譬如歐債危機、日本震災衝擊、高通貨膨脹及高失業率等問題，被稱為『無煙囪工業』的觀光產業仍是被看好的明星產業之一。世界各國莫不企盼透過自身的自然以及人文資源來令國內的觀光旅遊業蓬勃發展，有助其經濟成長並創造就業機會。

根據世界觀光旅遊委員會 (World Travel & Tourism Council, 簡稱 WTTC) 統計，觀光產業已躍升為全球第二大產業。由此可知，觀光產業對於世界的任一國家的經濟發展實佔有舉足輕重的地位。世界觀光組織 (World Tourism Organization, 簡稱 WTO) 2014 年版的分析報告裡指出，旅遊產業是促進國家的發展、社會的繁榮和人民的福祉的關鍵所在。透過出口收入、創造就業機會和公共建設發展，把旅遊業變成社會經濟發展的關鍵驅動力。在過去的 60 年裡，由於新興觀光據點 (Emerging Destinations) 的不斷竄起、觀光產品的多樣化 (Diversification of Tourism) 和觀光據點競爭白熱化 (Increasing Competition Between Destinations)，旅遊產業已經成為全世界最大且最快速成長的經濟部門之一。雖然偶有衝擊，全球觀光人數幾乎是不間斷地持續增長，從 1950 年的 2500 萬人次，1980 年的 2.78 億人次，1995 年的 5.28 億人次到 2013 年的 10.87 億人次。根據 WTO 在

21 世紀之初期預測，全球觀光人口在 2020 年將達到 15 億人次，是空前的高峰。

觀光人潮吸納最多的前三大區域分別是歐洲、亞洲及美洲。亞洲地區已經超越美洲，成為全球第二吸引最多觀光旅客的區域（見表 1.1）。隨著許多新興觀光據點的竄起，歐美的國際觀光旅客人次已呈現逐漸縮減的現象，而東亞以及太平洋區域乃此一觀光市場移轉的最大受惠者和贏家。

台灣正好位於前述區域的中心地帶，因此，面臨此全球觀光市場移轉的時機，大力推展台灣觀光產業的整合創新以及永續發展實在刻不容緩。近年來，政府積極地推動發展觀光政策，創造永續發展的旅遊環境，樹立特有的旅遊特色，希望在全球的旅遊市場裡佔有舉足輕重的份量，以實現「觀光之島」的願景。

表 1.1 國際旅客到訪人次

International Tourist Arrivals (million)

	1990	1995	2000	2005	2010	2012	2013
Europe	261.1	304.0	388.2	448.9	484.8	534.4	563.4
Asia and the Pacific	55.8	82.0	110.1	153.5	204.9	233.5	248.1
Americas	92.8	109.1	128.2	133.3	150.6	162.7	167.9
Africa	14.7	18.7	26.2	34.8	49.9	52.9	55.8
Middle East	9.6	13.7	24.1	36.3	58.2	51.7	51.6

資料來源：UNWTO Tourism Highlights 2014 Edition 及本研究整理

## 1.2 研究動機

對許多國家而言，觀光已成為賺取外匯的首要來源。張育維（2011）曾提到，對航空業者而言，航空需求的多寡，影響著航空器和人力資源的投資規畫。飯店和餐飲業者也需對未來做好事先完備的計畫以應付將來可能發生的需求(Cho, 2003)。因此，預測在觀光的發展中扮演了一個相當重要的角色 (Petropoulos, Nikolopoulos, Patelis & Assimakopoulos, 2005)。而如何選擇適當的預測工具以利掌握正確的觀光需求及適當規劃和管理更顯得重要。

而觀光客的多寡會影響政府以及觀光業者對整體觀光環境之政策與投資。根據交通部觀光局的調查顯示，今年來台旅客突破九百萬人次，自2008年開放陸客來台觀光，陸客已超越日本旅客成為台灣旅遊市場最大客源，但日客的消費力是來台旅客中最高的（見表 1.2）。

除了在台灣外，中國在2012年也成為全球旅遊市場最大客源輸出國，而2013年這一地位仍是無人能憾。中國國家旅遊局12月3日正式對外宣布，截至2014年11月止，中國人民出境旅遊人數首次破1億人次。由於中國大陸出境旅遊市場的急速膨脹，不但引起全球旅遊業者的注意，各國政府更是爭食這塊旅遊市場的大餅，中國旅遊市場重要性不言而喻。

表 1.2 102 年受訪旅客每人每日平均消費細項—依主要市場分

單位：美元

市場別		旅館內 支出費	旅館外 餐飲費	在臺境內 交通費	娛樂費	雜費	購物費	合計
全 體	金額	72.07	33.04	29.15	7.65	2.08	80.08	224.07
	結構比	32.16%	14.75%	13.01%	3.41%	0.93%	35.74%	100.00%
日 本	金額	102.70	42.25	40.81	15.18	1.58	62.76	265.28
	結構比	38.71%	15.93%	15.38%	5.72%	0.60%	23.66%	100.00%
大 陸	金額	43.05	30.22	34.77	6.93	2.10	142.57	259.64
	結構比	16.58%	11.64%	13.39%	2.67%	0.81%	54.91%	100.00%
香 港 澳 門	金額	71.53	37.59	21.54	5.79	2.72	56.49	195.66
	結構比	36.56%	19.21%	11.01%	2.96%	1.39%	28.87%	100.00%
新 加 坡	金額	83.39	31.58	22.31	6.69	1.18	52.23	197.38
	結構比	42.25%	16.00%	11.30%	3.39%	0.60%	26.46%	100.00%
韓 國	金額	84.35	34.44	30.63	6.04	3.25	36.05	194.76
	結構比	43.31%	17.68%	15.73%	3.10%	1.67%	18.51%	100.00%
馬 來 西 亞	金額	51.63	26.91	19.98	5.41	3.11	54.54	161.58
	結構比	31.95%	16.65%	12.37%	3.35%	1.92%	33.76%	100.00%
美 國	金額	123.47	28.97	17.72	6.66	3.17	16.15	196.14
	結構比	62.95%	14.77%	9.04%	3.39%	1.62%	8.23%	100.00%
歐 洲	金額	101.69	27.91	16.83	7.29	2.98	19.67	176.37
	結構比	57.66%	15.83%	9.54%	4.13%	1.69%	11.15%	100.00%
紐 澳	金額	108.80	29.83	24.44	6.17	3.78	36.87	209.89
	結構比	51.84%	14.21%	11.64%	2.94%	1.80%	17.57%	100.00%

資料來源：交通部觀光局（中華民國 102 年來臺旅客消費及動向調查）

由於日客在台灣觀光市場中一直都是相當重要客源，因此，對來台的日本旅客人數建立一個合適的預測模型，對決策者而言是極具有價值的。時間序列分析是目前在大多數預測旅遊人數的研究裡，相當受歡迎並且常用的預測方法，故本研究將以時間序列分析法來探討日客來台旅遊的市場狀況，以提供足夠資訊做為政府相關單位訂立有效、可行的觀光政策。

### 1.3 研究目的

1. 來台日本旅客人數現況分析
2. 日本旅客到韓國、香港和新加坡的人數變化
3. 以時間序列模式預測來台日本旅客人數
4. 分析陸客的排擠效應

### 1.4 研究架構

本論文共有五章，其架構摘要如下：

第一章為緒論，主要是敘述本文的研究背景、動機、目的及架構。

第二章為文獻探討，針對本研究所欲探討議題以及研究方法之國內和國際相關文獻整理與回顧。

第三章為研究方法，介紹研究的理論架構以及方法，包含資料來源、時間序列分析法簡介、資料檢定、離群值的類型、模型配適度的準則以及預測能力的評估準則。

第四章為研究結果與討論，說明本研究採用的模型架構並以其所呈現的實證結果進行相關討論。

第五章為結論與建議，歸納本研究的重要結論和建議。

## 第二章 文獻探討與回顧

### 2.1 觀光需求預測文獻

政府單位為了避免觀光資源浪費或是不足以及謀求最大的觀光發展效益，因此藉由觀光需求量的估計和預測來降低不確定性的風險。

預測的方法相當多種，一般而言可分為量化方法 (Quantitative) 以及質化方法 (Qualitative) (陳宗玄、施瑞峰，2001)。量化方法包含計量經濟模式、時間序列模式、重力模型、迴歸方法以及類神經網路 (Artificial Neural Networks, ANNs) 等。質化的方法則包含傳統問卷法、德爾菲法、情境分析法與輔助判斷模型法 (Judge-aided Model)。

茲將應用時間序列模型來分析觀光旅遊人數之文獻分成國際和國內兩部分，敘述如下：

#### 1. 國際文獻：

Pattie 與 Snyder (1996) 運用演算法、類神經網路、單一指數平滑法、三參數指數平滑法、迴歸方程式、Census II Decomposition、ARIMA 和 Holt-Winters 等方法來分析和預測美國境內 110 處國家公園的遊客人數，評估期間自 1979 年至 1990 年。其結果顯示 Census II Decomposition 和類神經網路的預測結果較好。

Kulendran 與 King (1997) 分析前往澳洲之美國、日本、紐西蘭以及

英國的旅遊人數，評估期間自 1975 年至 1990 年。其結果顯示自我迴歸模型、自我相關移動平均模型以及結構性時間序列模型預測結果較好，而誤差校正模型則較不佳。

Lim 與 McAleer (2002) 使用 ARIMA 模型以及季節性 ARIMA 模型來估計預測從香港、馬來西亞與新加坡到澳洲的旅遊人數，評估期間自 1990 年至 1996 年。其結果顯示從新加坡到澳洲的旅遊人數以季節性 ARIMA 模型的預測能力較 ARIMA 模型佳，而香港與馬來西亞則相反。

Coshall (2006) 以時間序列模型來分析預測英國到 20 個國家的出境旅遊人數。其結果顯示資料並不需要經過對數轉換或是大量差分的步驟，以模型的配適度及預測正確性而言，所使用的 ARIMA 模型勝過 Holt-Winters 模型和天真預測法。

Tsui, Balli, 與 Gower (2011) 以 ARIMA 和自我迴歸移動平均整合 (Autoregressive Integrated Moving Average, ARIMA) 轉移函數模式 (Transfer Function Model)，簡稱 ARIMA 轉移函數 (ARIMAX) 來估計及預測香港機場的客流量。結果顯示這兩種模式皆提供準確且可信的預測結果，但若是用於長期預測的話，這兩種模式的預測誤差則都會加大。

Athanasopoulos, Hyndman, Song, 與 Wu (2011) 針對單變量時間數列模式、多變量時間數列模式以及計量經濟模式進行比較。結果發現，純粹

時間序列(Pure Time Series)比有著解釋變數的時間序列模型提供更準確的預測。

Gunter 與 Önder (2015) 以 EC-ADLM、Classical VAR、貝氏向量自我迴歸 (Bayesian Vector Autoregression, BVAR)、TVP、ARMA 模型、ETS 及 Naïve 1 模型 (Naïve-1 Model) 共七種不同的預測方法來分析以及估計從德國、義大利、日本、英國與美國到巴黎的旅遊人數，並以 RMSE 和 MAE 當作衡量預測能力的準則。其結果顯示從美國和英國到巴黎的旅遊人數以 ARMA 模型及 ETS 模型的預測能力較佳。而德國和義大利則是以 BVAR 模型較佳。至於日本，則依預測範圍而有不同的結果。

## 2. 國內文獻：

鄭天澤和李旭煌 (1995) 以簡算法、時間趨勢法、指數平滑法、計量經濟模式、轉移函數模式以及單變量時間序列模式來對台灣觀光客前往日本、香港、韓國、泰國和美國的旅遊人數進行需求預測，評估期間自 1980 年至 1992 年。其結果顯示整體的出國觀光市場，以單變量時間序列模式以及轉移函數模式的預測能力較高。這兩種方法皆使用月資料，可預測短期預測值的變動，也就是幾個月的現象也能在模式中顯著，所以預測比較準確，是其優點。此外，這兩種模式的預測能力又以單變量時間序列模式較佳。

曹勝雄、江麗文和蔡倩雯(1996)以計量經濟模式進行分析日本觀光旅客每年來台人數並以平均絕對百分誤差(MAPE)檢驗模式的準確度，評估期間自1971年至1994年。結果顯示，日本來台旅客量受到所得與前期來台旅客量的影響，而非匯率變動與物價因素。

陳于倩(2003)以SARIMA模型、迴歸模型以及結合前兩者模型共3個模型來估計預測國外旅客赴中國大陸的旅遊人數，評估期間自1985年到1999年。結果顯示綜合兩者模型預測較佳。

王心怡(2004)使用自1979年至2003年臺閩地區主要觀光遊憩區遊客人數的月資料，分別建立十一個預測模型：簡算法I模型、簡算法II模型、簡單線性迴歸模型、二次曲線預測模型、自我相關落後模型、指數曲線非線性模型、波動型時間序列非線性迴歸模型、移動平均模型、自我相關整合移動平均模型、季節性與非季節性自我相關整合移動平均模型及Holt-Winters預測模型。實証結果發現，在不同預測期間，皆以SARIMA模型普遍表現最佳。

邱鳳臨和陳奕均(2010)使用簡單線性迴歸模型(Linear Trend)、Holt-Winters趨勢的季節性加法預測模型、自我迴歸移動平均模型(Autoregressive Moving Average)、季節性與非季節性自我迴歸整合移動平均模型(Seasonal-nonseasonal Autoregressive Integrated Moving Average)

和部分整合自我迴歸移動平均模型(Fractionally Integrated Autoregressive Moving Average)等五種模型對美國、加拿大以及歐洲的來台旅遊人數進行分析，以平均絕對百分比誤差和均方根誤差統計量來測試模型的預測能力，評估期間自 1971 年至 2008 年。結果顯示，自我迴歸自我迴歸移動平均模型以及部分整合自我迴歸移動平均模型的預測能力較佳。

陳宛君和邱思涵(2012)使用四種 ARIMA 時間序列延伸模型對日本以及美國進行來台觀光旅遊人次之分析，評估期間自 1991 年至 2009 年。其結果顯示，由於 SARIMA 模型能含納觀光旅遊人次系統性季節變化，因此預測力最佳。此外，亦發現月資料能保有較多遊客人次時序變化資訊，故使用月資料進行分析優於季資料。

## 2.2 陸客排擠效應文獻

自 1949 年國民政府因大陸內戰失敗撤退來台，兩岸歷經近 40 年的衝突與對峙，直至 1987 年蔣經國總統宣布解嚴，並開放民眾赴大陸探親，開啟了兩岸關係交流互動的新頁。2002 年 1 月開放『第三類』陸客，也就是赴國外留學或旅居海外，取得當地永久居留權的大陸人士；5 月開放『第二類』陸客，也就是赴國外旅遊或是商務考察，轉赴台灣觀光的大陸人士。而 2008 年 7 月政府正式開放陸客來台。

國內觀光相關文獻一致性的指出，開放陸客來台觀光之後，陸客的確

造成排擠本國或他國旅客效應。

林雅文 (2012) 應用相乘季節性 ARIMA 模式及離群值偵測 (Outlier Detection)，發現日本來台觀光客人數受到明顯衝擊。

林敏代 (2012) 以質性一對一深度訪談法，共訪問嘉義和台南 12 位餐飲業者。研究結果顯示因生活習性迥異，陸客過度喧嘩會對台灣及其他客源國家造成排擠效應。

蘇鈺雯 (2013) 在 ARIMA 模型設定下使用介入分析 (Intervention Analysis) 與離群值偵測，結果顯示，中國觀光客對於來台的日本和美國觀光客有顯著的排擠效果。

蔣宜蓓 (2013) 使用了 OLS 迴歸加以 PANEL DATA 模型佐證，開放陸客來台對我國觀光旅館的原有客源確實造成負面的影響。

由上述文獻回顧可發現，觀光人數預測的結果會隨著所採用的模型、資料的類別、國家的不同、涵蓋的影響因素及預測期間的不同而有不同的結果(Lim&McAleer, 2002)。並沒有一個可適用於所有情況的模型，只能在不同的情況下選擇最適合的模型。而有時配適最佳的模式，其預測能力不一定就是最好(Witt&Witt, 1990)。

由於時間序列分析法是相當普及且受歡迎的預測方法，加上月資料能保有較多遊客人次時序變化資訊 (陳宛君、邱思涵，2012)，因此，本

研究擬採用時間序列 SARIMA 預測法，以月資料為研究基礎，來建構出一個更精確的預測模式，以期達到簡單且有效率的效益。



## 第三章 研究方法

時間序列能涵納研究對象其資料的時序變化並且提供進一步的深入剖析，因此，被廣泛地應用在國外和國內觀光旅遊實證研究上（陳宛君、邱思涵，2012）。其最大的優點就是它能夠將趨勢模式化（Armstrong, 1972）。簡單說，應用此模型的用意就是希望能夠找出時間序列變數現在和過去的關係，藉此以預測此變數未來的趨勢變化，最終達到能夠事先做決策的目的（楊奕農，2009）。

### 3.1 資料樣本範圍

本研究採用 SAS 軟體為分析工具，以 2000 年 1 月至 2014 年 10 月的日本來台觀光旅遊人數為研究的對象，共 178 筆資料。取 2000 年 1 月至 2007 年 6 月共 90 筆資料來建構預測模型，得到 2007 年 7 月至 2008 年 6 月共 12 筆預測值，利用預測值以及樣本的實際值來檢驗預測模型的預測能力，藉以得出一個最佳的預測模型，再進行開放陸客來台觀光後（2008 年 7 月至 2014 年 10 月）之預測值與實際人數之分析。

### 3.2 研究流程

圖 3.1 為本研究建立預測模型的流程圖。首先收集相關資料，再以單根檢定來判斷數列是否為定態。由於許多資料常都具有季節性循環的現象，故本研究續作季節性檢定，而後再配適 ARIMA 模型。當殘差項不

存在序列相關且服從常態分配的白噪音(White Noise)，則進行模型預測力的評估，得出研究結果並加以討論分析。

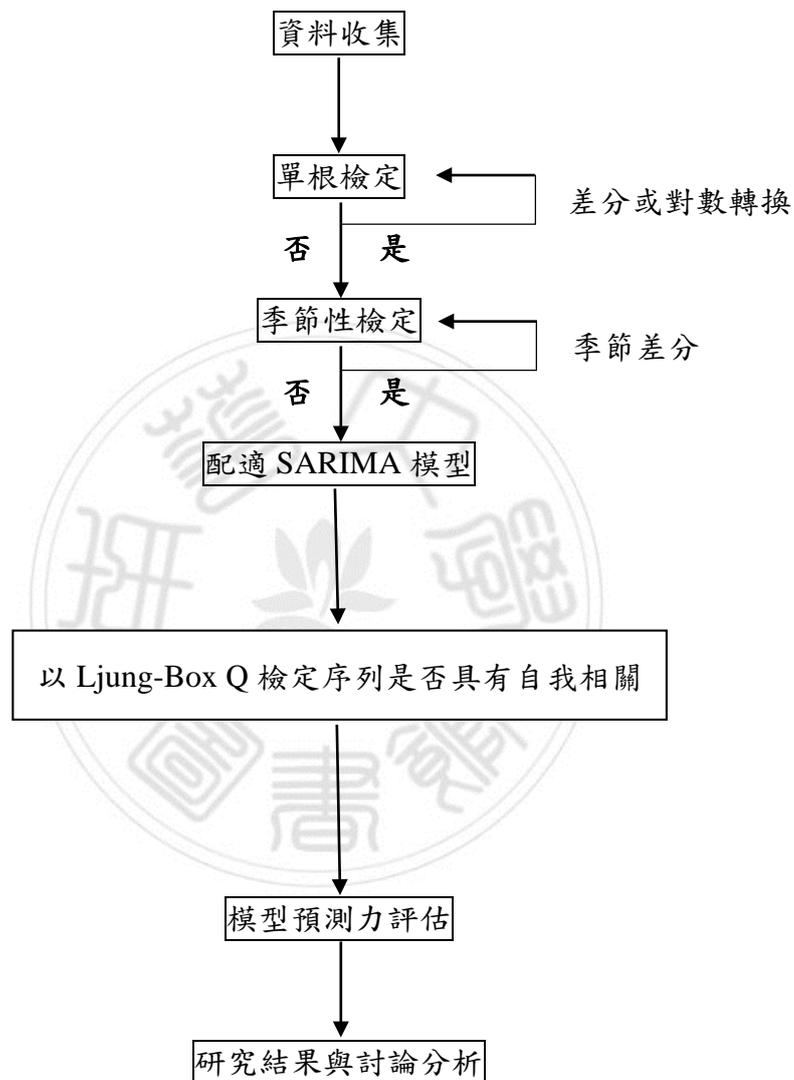


圖 3.1 研究流程圖

資料來源：本研究整理

### 3.3 時間序列模型 (Time Series Model)

#### 3.3.1 ARMA 模型

有關時間序列分析法的基本理論架構可追溯至 Yule (1927) 的貢獻，其後歷經 Slutsky (1937) 提出單變數時間序列之隨機模式 (Stochastic Model) 以及 Bartlett (1946) 和 Kendall (1976) 的推展下，使得模型漸趨完善和明朗。至 1970 年代，由 Box 以及 Jenkins 兩位學者在 1976 年完成時間序列模型的建立方法。

Box-Jenkins 模型指的就是由這兩位學者開始發展之所謂的『ARMA 模型』(Autoregressive Moving Average Model)。ARMA=AR+MA，以自我迴歸模型 (Autoregressive Model, 簡稱 AR 模型) 與移動平均模型 (Moving Average Model, 簡稱 MA 模型) 為基礎所混合構成的。

在應用 ARMA 模型來進行預測時，資料必須是『定態』(Stationarity)，也就是時間序列資料各期變數的平均數、變異數和自我共變數都必須是有限的常數項。簡而言之，即一時間序列長期變動有其固定的平均值。若非定態，則資料可能會隨著期數越來越大，如此得到的估計和實證出來的結果將不具意義。

一般說來，要判斷一時間序列是否為定態，只要檢定其是否有單根 (Unit Root) 的存在。由於大部分的時間序列是非定態的，因此，資料需

進行『差分』(Difference) 成為定態，所以 ARMA 模型後來被擴展成 ARIMA 模型 (Autoregressive Integrated Moving Average)。

### 3.3.2 ARIMA 模型

一個完整的 ARIMA 預測模型，包含了 AR 模型、MA 模型以及差分處理這三個部分。茲分別說明如下：

#### 1. 自我迴歸模型 (AR)

在 P 階自我迴歸過程中，假設當期的觀察值  $y_t$  是由過去幾個 P 期的觀察值之加權平均加上當期的隨機誤差項而成。換言之，現在的 y 變數和過去幾個 P 期的 y 變數都有關係。AR(p) 的一般化模型可以下列數學式表示：

$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i y_{t-i} + e_t \quad (1)$$

其中  $a_0$  表示常數的截距項，p 代表落後期數(lag)， $a_i$  代表  $y_{t-i}$  的係數， $e_t$  是白噪音。

#### 2. 移動平均模型 (MA)

在 q 階的移動平均過程中，每個觀察值  $y_t$  是由過去幾個 q 期的隨機誤差之加權平均所產生而成。換言之，現在的  $y_t$  和過去幾個 q 期的隨機項  $e_{t-q}$  有關係。MA(q) 的一般化模型可以下列數學式表示：

$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^q b_i e_{t-i} + e_t \quad (2)$$

其中 $a_0$ 表示常數的截距項， $q$ 代表落後期數， $b_i$ 代表 $e_{t-i}$ 的係數， $e_t$ 是白噪音。

### 3. 差分項 (Integrated Term)

由於許多定態的隨機過程兼備移動平均以及自我迴歸這兩種過程的特性，因此，合併前兩個模式而成為 $(p,q)$ 階的自我迴歸移動平均模式可用 $ARMA(p,q)$ 表示。以上的各個模式都是應用在時間序列為定態的情況下。定態的時間序列其特性是對於外來衝擊只會留下暫時性的影響，隨時間的經過而消失，序列會收斂到一長期平均水準，仍會回到其平均值；至於非定態的時間序列對於外來衝擊會逐漸累積，帶來持續且長期性的影響，不具長期平均水準，在時間變動中逐漸地偏離平均值。對於非定態的時間序列，可以利用取差分的方式成為定態。經過 $d$ 次差分後，即可產生定態的 $ARMA$ 數列，則可稱此模型為 $ARIMA(p,d,q)$ 。

#### 3.3.3 季節性 $ARIMA$ 模型 (SARIMA模型)

在預測上，許多資料常都具有季節性循環的現象，如冷氣和冷飲的銷售在夏季時特別暢旺，冬季開始則是進補食品的銷售旺季，而寒暑假是出國遊學或旅遊的高峰。此時便需要使用季節性 $ARIMA$ 模式 (SARIMA模式) 以消除季節趨勢。

需求預測模式一般可分為短期預測法以及長期預測法。而 SARIMA

模式是一種準確性較高的短期預測法。由於此模式可抓住更多種因時間所引起的波動型態，故能夠更加地掌握時間序列的結構與特徵。其特色是把所有的因素總和在一個模式裡並加以解釋和估計預測未來資料的分布型態（蔡宗憲、李治綱，2012）。簡而言之，就是將複雜的數據變成清晰可見的曲線圖，以利掌握在某個時刻所要瞭解的經濟發展的趨勢。

SARIMA 模型係以 ARIMA 模型為基礎，把季節性因素考慮在內，模型由季節性以及非季節性 ARIMA 模型相乘產生。一般而言，SARIMA 模型可以 SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sub>s</sub> 來表示，其中 p, d, q 為非季節性階數，P, D, Q 為季節性階數。其模型可表示為：

$$\varphi_p(B)\Phi_p(B^s)\nabla^d\nabla_s^D y_t = C + \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)e_t \quad (3)$$

其中，s 為週期長度； $\varphi_p(B)$  為非季節性 AR 多項式； $\theta_q(B)$  為非季節性 MA 多項式； $\Phi_p(B^s)$  為季節性 AR 多項式； $\Theta_Q(B^s)$  為季節性 MA 多項式；B 為後移運算子； $\nabla^d$  為非季節性 d 階差分； $\nabla_s^D$  為季節性 D 階差分； $y_t$  為第 t 期預測值；s 等於 12 個月；p 表示非季節性自我迴歸階數；P 表示季節性自我迴歸階數；q 表示非季節性移動平均階數；Q 表示季節性移動平均階數；d 表示非季節性整合差分級數；D 表示季節性整合差分級數。

本研究之時間序列變數具有季節性循環特性，故採用相乘季節性 ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sub>s</sub> 模型來配適最佳模型。

### 3.4 建構 ARIMA 模型

在實證上，要建立一個適當的 ARIMA 模型，必須要經過認定、估計、診斷性檢查與預測等四個步驟。茲分述如下：

#### 1. 認定(Identification)

ARIMA 模型的第一個步驟為雛形的建立，也就是決定 ARIMA(p,d,q) 中的 p, d, q 值。在此模式中，原始資料須為一定態序列，若非定態，此時便要將原始序列進行一階差分，一階差分後的 d 值為 1。若是原始資料為定態序列，則不須進行差分，而 d 值為 0。d 值決定後，可經由觀察序列資料的自我相關函數(Autocorrelation Function, ACF)和偏自我相關函數(Partial Autocorrelation Function, PACF)的型態來初步判斷 ARMA(p,q)的落後期數 p 和 q。

#### 2. 估計(Estimation)

p, d, q 決定後，接下來則是對參數進行估計，以決定各項落後變數對預測序列的影響程度。

#### 3. 診斷性檢查(Diagnostic Checking)

序列經過模型認定和參數估計這兩步驟後，想要檢驗模型適當與否，可利用殘差項的分配特性加以診斷。若是殘差值的分配與白噪音的假設不符合時，那麼，就必須重新進行模型認定、參數估計與殘差檢定，如此

反覆進行直到可接受的模式為止。本研究使用 Ljung-Box Q 統計量來作殘差檢定，判斷殘差項是否有存在自我相關。

當有好幾種  $p, d, q$  的組合都符合，則可利用 AIC(Akaike Information Criterion)或 SBC(Schwartz Bayesian Information Criterion, 也被稱為 SBIC 或 SC)準則來當作模型配適度指標。計算方式分別表示如下：

$$AIC = T \ln(SSE) + 2N \quad (4)$$

$$SBC = T \ln(SSE) + N \ln(T) \quad (5)$$

其中， $T$  為樣本總數， $\ln(SSE)$  為殘差平方和(Sum Square of Error, SSE)取自然對數， $\ln(T)$  為樣本總數取自然對數， $N$  為待估計參數的總數。

AIC 以及 SBC 所計算出來的值越小，則是代表模型的配適度越佳。然而，有時這兩種指標卻會出現衝突。一般來說，樣本資料愈大時，SBC 愈能選出適當的模型。然而，在同樣的情況之下，AIC 會傾向於選出落後期數較長的模型(Enders, 2004)。

#### 4. 預測(Forecast)

運用上述所提的步驟以求得最佳模型之後，即可用其來預測未來值之用。

##### 3.4.1 單根檢定

單根檢定的主要意義在確定經濟變數之時間序列的整合級次

(Integrated Order)，藉以判定時間序列的定態性質。若發現資料有單根，則表示時間序列為非定態，須將資料進行差分處理，直至單根消失為止。單根檢定有許多方法，本研究以 ADF 檢定法來檢驗序列是否具有單根。

Dickey 以及 Fuller (1979) 考慮一時間序列( $y_t$ )是否具有單根，其檢定模型考慮到截距項(Drift Term)和一個線性時間趨勢(Linear Time Trend)等，以最小平方法(OLS)配適出三個自我迴歸模型，形成 DF 檢定。其中假設殘差符合白噪音，但因為 DF 檢定之殘差項通常存在明顯的序列相關(Autocorrelation)，具有相當的時間相依異質性使得 DF 檢定的範圍受到限制，特別是當非定態變數的資料產生過程不一定是像 AR(1)的模式時。因此，若對一個具有高階序列相關的時間序列而言，原先的 DF 檢定結果就可能會有問題產生。為解決此問題，Said 與 Dickey (1984) 發展出 Augmented Dickey-Fuller Test (ADF 檢定)，加入額外差分落後期調整，也就是 ADF 檢定法是假設差分後的时间序列為 AR(p)的形式。其檢定的三種模型為：

1. 純粹隨機漫步模型(RW)，無截距項與時間趨勢項：

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + e_t \quad (6)$$

2. 含截距項( $a_0$ )但無時間趨勢項：

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + e_t \quad (7)$$

3. 含截距項( $a_0$ )及時間趨勢項(t)：

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_1 t + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + e_t \quad (8)$$

模型中應選擇適當的落後期 P 以確保殘差項符合白噪音。假設檢定  $\gamma$  為零，即可證明序列具有單根，為非定態序列。若  $\gamma$  不為零，即可證明序列不具單根，為一定態序列。

### 3.4.2 Ljung-Box Q 統計量檢定及 Jarque-Bera (JB) 統計量檢定

對於已是定態的時間序列而言，在模型認定這步驟的首要工作就是初步判斷 ARMA(p,q)的落後期數 p 和 q。本研究以 SAS 軟體撰寫迴圈，判斷落後期數 p 和 q 來建立模型，並以 SBC 和 AIC 準則來選擇其中一種為適用的模型。模型建立之後，可用 Q 統計量檢定或是 Jarque-Bera (JB) 統計量檢定再進行檢定。分別敘述如下：

#### 1.Ljung-Box Q 統計量檢定

在時間序列資料研究的過程中，殘差項必須符合無自我相關及常態分配之假設，本研究採用 Ljung-Box(1978)提出之 Q 統計量來檢定所估計模型之殘差是否仍存在自我相關，屬於自由度 p 的  $\chi^2$  分配。虛無假設為：

$H_0$ : 此變數從 1 到 p 階都沒有自我相關

Ljung-Box Q 統計量公式如下：

$$Q(p) = T(T + 2) \sum_{j=1}^p \left( \frac{p_{(j)}^2}{T-j} \right) \quad p=1, 2, 3... \quad (9)$$

$p_j$  為殘差第  $j$  階自我相關係數， $T$  為樣本數。若統計量  $Q$  的  $P$  值大於 0.05 的顯著水準，則無法拒絕序列無自我相關的虛無假設，若序列通過  $Q$  檢定，則顯示具有無自我相關存在。

## 2. Jarque-Bera (JB) 統計量檢定

可利用 JB 統計量來檢定所估計模型之殘差是否有符合常態分配。其計算式如下：

$$JB = \frac{T-n}{6} \left( S^2 + \frac{1}{4} (K - 3)^2 \right) \quad (10)$$

$S$  表示偏態係數 (Skewness)， $K$  表示峰態係數 (Kurtosis)，迴歸模型中待估的係數個數為  $n$ ，而殘差的樣本總數為  $T$ 。

JB 統計量的分配是屬於自由度 2 的  $\chi^2$  分配，其虛無假設是『被檢定的變數為常態分配』。若 JB 統計量的  $P$  值大於 0.05 的顯著水準，則無法拒絕被檢定的變數為常態分配的虛無假設。

### 3.4.3 干擾項及離群值偵測

離群值 (Outlier) 一般是指某一個觀察值與其他觀察值的數值呈現出很大的差異，也就是與其他觀察值明顯不同。因此，懷疑該觀察值的數值與其他觀察值並不是經由同一個機制所產生 (Stevens, 1990)。

時間序列有時會受干擾事件的影響，諸如罷工或戰爭的發生、政治或經濟危機、天然災害、傳染病爆發，甚至人為記錄或是鍵入的錯誤等因素

而產生離群值。如果一離群值是因已知而可解釋的事件所產生，統計文獻上稱之為干預(Intervention)。那麼，就必須調整干預事件以配適 ARIMA 模型(Box&Tiao, 1975)。如果在建立模型的過程中忽略了離群值的存在，那麼所得到的分析結果或是所建立模型可能就不會正確，可能會讓後續資料分析的品質以及信度降低。因此，離群值的偵測是為了加強資料分析應用的品質。

時間序列的離群值型式有四種，相加性離群值(Additive Outlier, AO)、創新性離群值(Innovational Outlier, IO)、暫時性變動(Temporary Change, TC)及水平移動(Level Shift, LS)。茲分述如下(林茂文，2006)：

#### 1. 相加性離群(AO)

當一種事件的效應僅只會影響時間數列的一個時期，也就是離群值會給數列帶來即時的單期效應，其中最常發生的情形為資料記錄錯誤，如實際值為 1.6，但是卻誤記為 16，因此而產生的相加性離群值，假設這個離群值發生在時點  $t=T$ ，則模式可表示為：

$$z_t = y_t + \omega_A I_t(T) \quad (11)$$

其中  $I_t(T)=1$ ，當  $t=T$ ； $I_t(T)=0$ ，當  $t \neq T$ 。 $\omega_A$  表示  $y_t$  在時間  $t=T$  所產生的變動量。

#### 2. 創新性離群值(IO)

創新性離群值為一種事件的效應係根據數列的 ARIMA 模式而廣受影響。因此，當有創新性離群值發生時，在該時點之後的觀測值都會受到影響。一般將 IO 稱為一種外部原因的肇端，故其模型可表示為：

$$z_t = y_t + \frac{\theta(B)_q}{\Phi(B)_p} \omega_I I_t(T) \quad (12)$$

或

$$z_t = \frac{\theta(B)_q}{\Phi(B)_p} (e_t + \omega_I I_t(T)) \quad (13)$$

為了能夠更加理解 IO 和 AO 的差異，比較(11)以及(13)兩個算式即可發現，AO 僅受觀測值 $y_t$ 影響，而 IO 僅受變動 $e_t$ 影響。因此，AO 僅影響一個觀測值 $y_t$ ，而 IO 自  $t \geq T$  起根據模式之  $\phi$  權重影響所有觀測值 $y_t$ 。

### 3. 水平移動(LS)

水平移動會對數列產生突變以及永久的階段式改變。當數列有一種水平移動發生將反應出一種操作過程或一個設備改變所導致，此種模型可表示為：

$$z_t = y_t + \frac{1}{1-B} \omega_L I_t(T) \quad (14)$$

將(14)改寫成

$$z_t = y_t + \omega_L s_t(T) \quad (15)$$

式中 $s_t(T)$ 稱為階段性函數(Step Function)，其中 $s_t(T)=0$ ，當  $t < T$ ； $s_t(T)=1$ ，當  $t \geq T$ 。將(11)以及(15)兩個算式相互比較即可得知兩者的模式

相同，惟 AO 僅在  $t=T$  時影響  $y_t$ ，而 LS 係自  $t=T$  起永久影響  $y_t$ 。

#### 4. 暫時性變動(TC)

相加性離群值以及水平移動分別代表時間數列受到一種事件影響的兩種不同型態。對相加性離群值而言，此種變動僅只會影響一個時期；對水平移動而言，此變動將會影響到未來的所有期間。然而，需考慮一種事件的效應對時間數列起始有影響，然後其影響逐漸消失。此種情況稱為暫時性變動並根據遞減因子( $\delta$ )來說明此種模式：

$$z_t = y_t + \frac{1}{1-\delta} \omega_c I_t(T) \quad (16)$$

由(16)式可知，AO 和 LS 模型為其特例。當  $\delta = 0$  時，(11)和(16)相同；當  $\delta = 1$  時，(14)和(16)一樣。

根據以往學者(Lin, Liu, Tseng&Su, 2011；Liu, Bhattacharyya, Sclove, Chen&Lattyak, 2001；Fildes, Hibon, Makridakis&Meade, 1998)對於離群值的認定，可以分成兩個方向。第一為在建構模型之前，先利用偵測的方式將離群值篩選出來，然後再利用剩餘的資料來建構模型。第二為利用不受離群值影響的方法結構來進行模型的建構，然後再利用模型的輸出結果來判定離群值的位置。

本研究採用第一個方向進行離群值偵測以及模型的參數估計。

### 3.5 模型預測能力的評估準則

模型預測能力的評估準則眾多，一般而言，這些準則大多是以殘差為基礎，常用的方式包括泰勒不等係數(Theil's U)、平均絕對百分比誤差(Mean Absolute Percentage Error, MAPE)、均方誤差(Mean-Squared Error, MSE)、均方根誤差(Root-Mean-Squared Error, RMSE)、均方根絕對百分比誤差(Root-Mean-Percentage-Squared Error, RMPSE)，其值愈小，表示模型的預測能力愈好。

本研究利用樣本外預測誤差作為預測績效評估的基礎，將採用平均絕對百分比誤差(MAPE)，以下為其計算方式：

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|e_t|}{Y_t} \times 100 \quad (17)$$

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t \quad (18)$$

其中， $Y_t$ 代表實際值， $\hat{Y}_t$ 代表預測值， $n$ 為預測期數。MAPE值評估預測準確度之準則如下：

表 3.1 MAPE 值評估預測準確度之準則

MAPE (%)	顯示涵義
<10	預測能力極佳
10~20	預測能力不錯
20~50	預測能力合理
>50	預測不正確

資料來源：Martin 和 Witt(1989)

## 第四章 研究結果與討論

本研究使用自 2000 年 1 月至 2007 年 6 月日本觀光客至台灣、香港、韓國及新加坡旅遊的人數月統計資料來作單變量時間序列模式分析。

### 4.1 模型認定與建構

判斷日本至台灣、香港、韓國及新加坡觀光人數資料是否為平穩數列，繪製數列資料之時間序列圖，各國的月統計資料分布圖列於圖 4.1、4.2、4.3 及 4.4，各資料總計 90 個月觀察值。

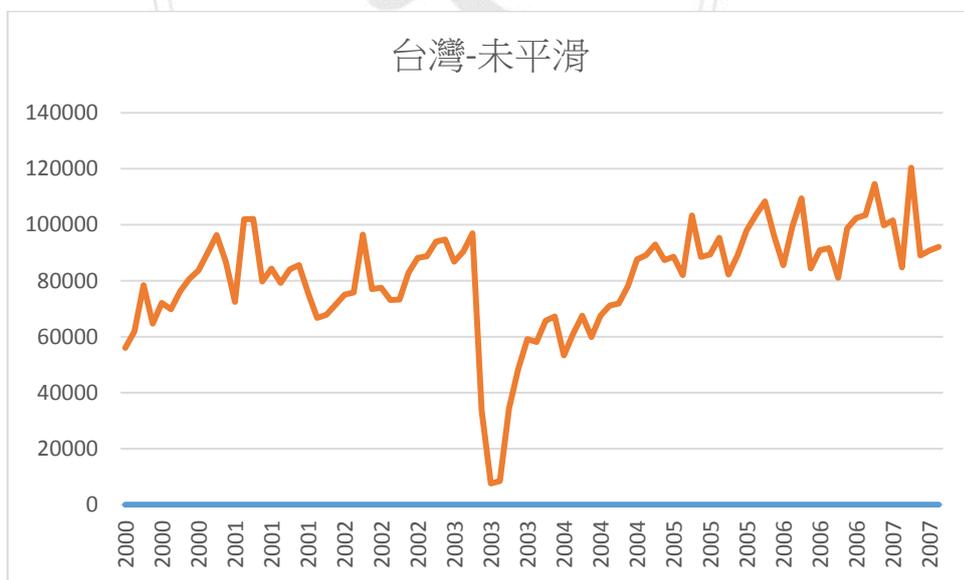


圖 4.1 歷年日本來台觀光人數序列圖

資料來源：日本 JTB 綜合研究所

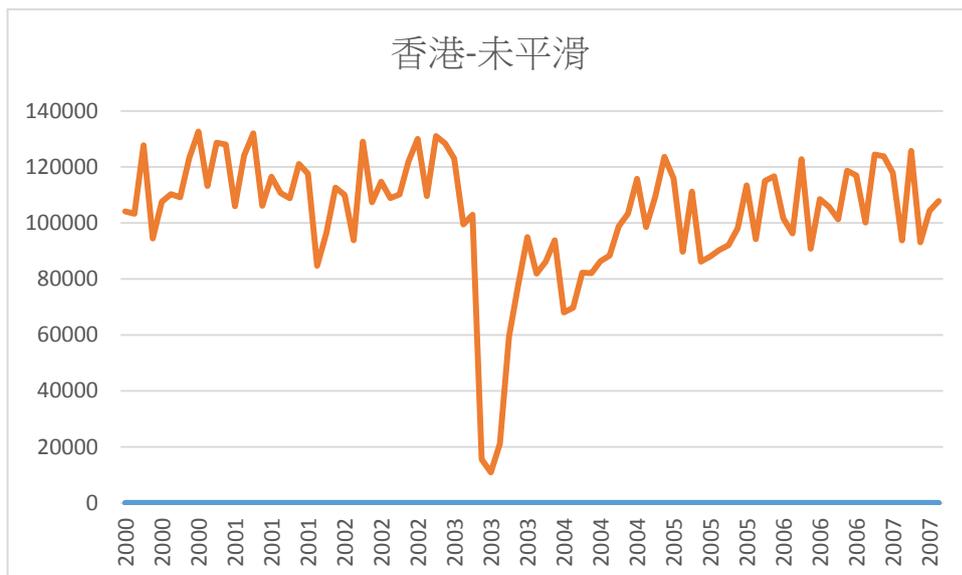


圖 4.2 歷年日本至香港觀光人數序列圖

資料來源：日本 JTB 綜合研究所

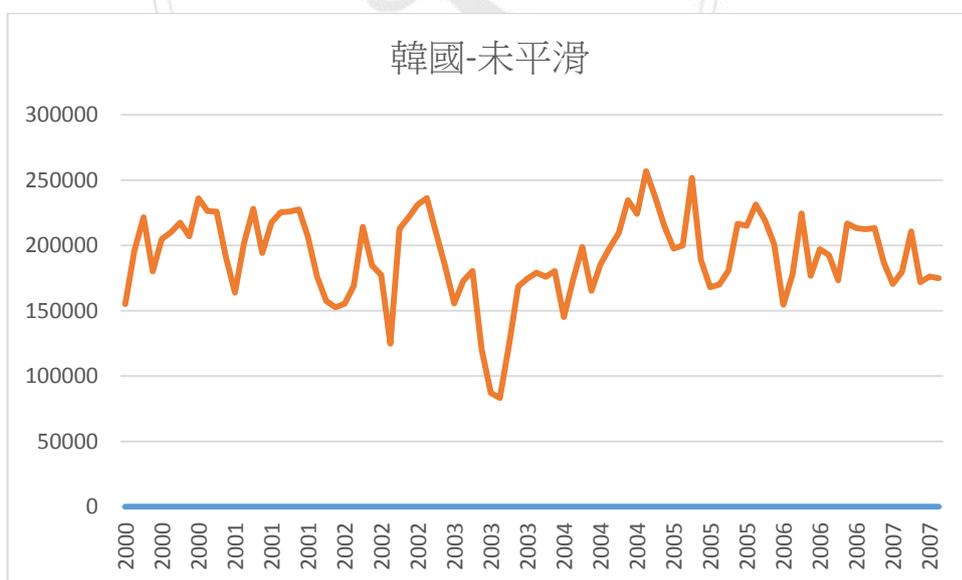


圖 4.3 歷年日本至韓國觀光人數序列圖

資料來源：日本 JTB 綜合研究所

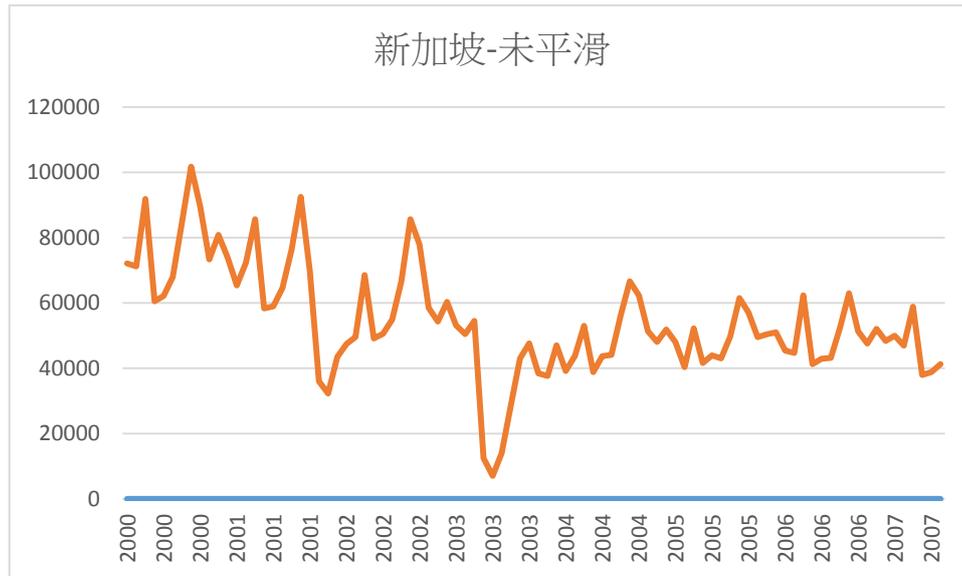


圖 4.4 歷年日本至新加坡觀光人數序列圖

資料來源：日本 JTB 綜合研究所

由以上四個國家的人數序列圖可明顯看出各國均有數筆陡降的資料，尤其是在 2003 這一年（台灣、香港、新加坡-2003 年 5 月；韓國-2003 年 6 月）明顯是受到 3 月爆發的 SARS 疫情影響。雖然特殊事件會造成結構改變，但本研究選擇將此類資料予以保留，因若是將此類資料刪除，恐會影響之後關於季節性循環的探討。但是選擇保留之後，需進行處理，否則干擾事件恐會影響模型的預測能力。

本研究的處理方式為取其前後期的平均值來當作平滑值，以下則是進行處理後的人數序列圖，列於圖 4.5、4.6、4.7 及 4.8。



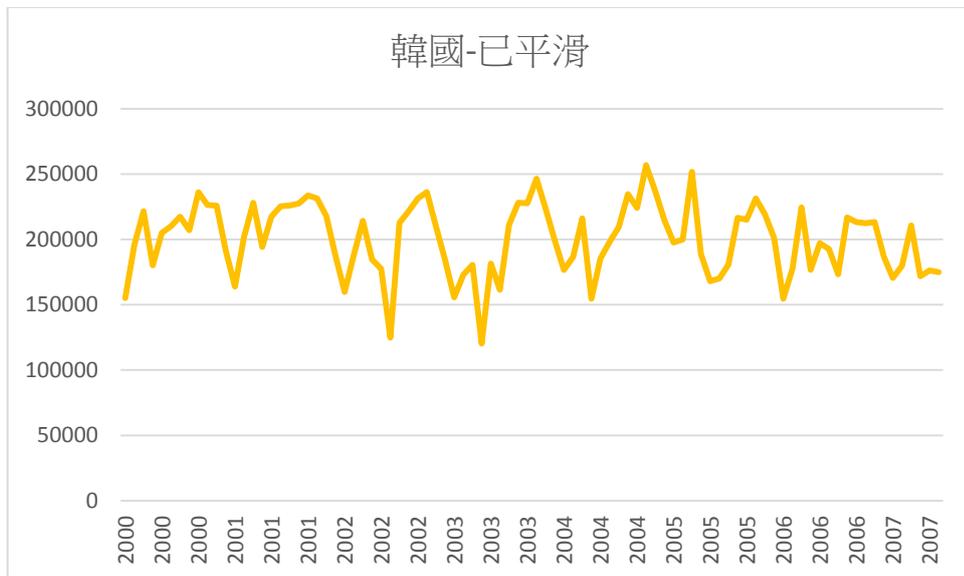


圖 4.7 歷年日本至韓國觀光人數序列圖（已平滑）

資料來源：本研究整理

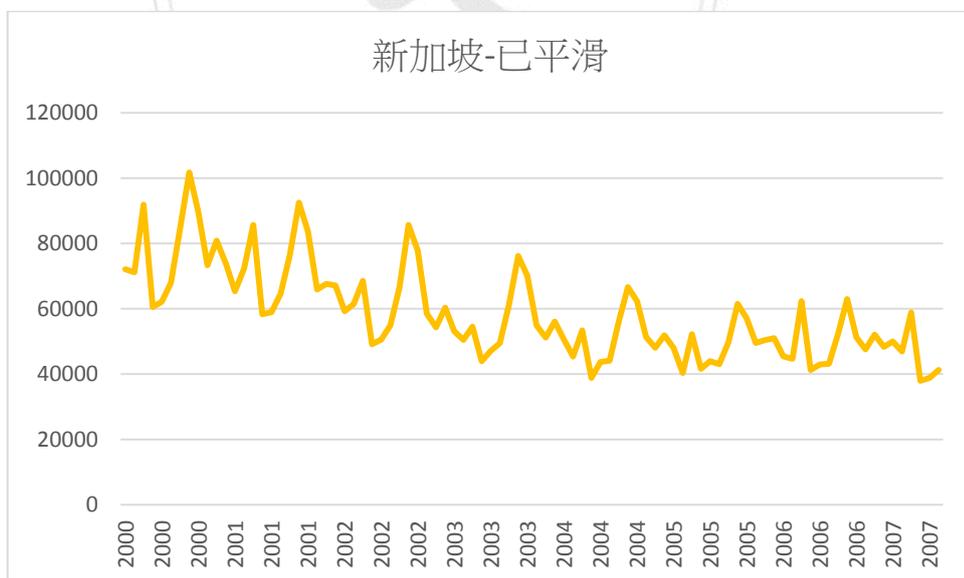


圖 4.8 歷年日本至新加坡觀光人數序列圖（已平滑）

資料來源：本研究整理

一般而言，時間數列的資料常存在趨勢的特性，通常將變數進行對數轉換或差分時，變數會隨時間改變而呈現穩定的狀態。但是，黃柏農(1994)研究指出，若一開始即將資料做差分來分析，則將形成過度差分，而過度差分的結果將導致低效率。因此，在進行時間序列模式的建構之前，應將變數做單根檢定，確保變數不致於過度差分及檢定時間序列是否為定態。

本文採用 ADF 單根檢定來檢驗變數的穩定性，利用 SAS 統計軟體來進行分析。虛無假設為  $H_0$  為：序列是具有單根、不穩定的。而判斷的準則為：Pr<Tau 值大於顯著水準( $\alpha = 0.05$ )時，表示接受虛無假設  $H_0$ ，序列為不穩定的。反之，若拒絕  $H_0$ ，則序列為穩定的。將各國三種型態的單根檢定值（原始資料、取對數以及取差分）呈現如表 4.1、4.2、4.3 以及 4.4。由結果可知，在取差分的處理下，各國的 Pr<Tau 值均小於顯著水準( $\alpha = 0.05$ )，表示序列是穩定的。

表 4.1 日本來台觀光人數數列 ADF 單根檢定分析表

		原始資料	對數	差分
	Lags	Pr < Tau	Pr < Tau	Pr < Tau
<b>ZERO MEAN</b>	0	<.0001	<.0001	<.0001
	1	<.0001	<.0001	<.0001
	2	0.0012	0.0012	<.0001
<b>SINGLE MEAN</b>	0	<.0001	<.0001	<.0001
	1	0.0006	0.0004	<.0001
	2	0.0174	0.0175	<.0001
<b>TREND</b>	0	<.0001	<.0001	<.0001
	1	0.0004	0.0005	<.0001
	2	0.0204	0.0261	<.0001

資料來源：本研究整理

表 4.2 日本至香港觀光人數數列 ADF 單根檢定分析表

		原始資料	對數	差分
	Lags	Pr < Tau	Pr < Tau	Pr < Tau
<b>ZERO MEAN</b>	0	<.0001	<.0001	<.0001
	1	<.0001	<.0001	<.0001
	2	0.0037	0.0036	<.0001
<b>SINGLE MEAN</b>	0	<.0001	<.0001	<.0001
	1	0.0010	0.0016	<.0001
	2	0.0474	0.0461	<.0001
<b>TREND</b>	0	<.0001	<.0001	<.0001
	1	0.0009	0.0016	<.0001
	2	0.0716	0.0738	<.0001

資料來源：本研究整理

表 4.3 日本至韓國觀光人數數列 ADF 單根檢定分析表

		原始資料	對數	差分
	Lags	Pr < Tau	Pr < Tau	Pr < Tau
<b>ZERO MEAN</b>	0	<.0001	<.0001	<.0001
	1	<.0001	<.0001	<.0001
	2	<.0001	<.0001	<.0001
<b>SINGLE MEAN</b>	0	<.0001	<.0001	<.0001
	1	0.0001	0.0001	<.0001
	2	0.0003	0.0003	<.0001
<b>TREND</b>	0	<.0001	<.0001	<.0001
	1	0.0003	0.0003	<.0001
	2	0.0013	0.0015	<.0001

資料來源：本研究整理

表 4.4 日本至新加坡觀光人數數列 ADF 單根檢定分析表

		原始資料	對數	差分
	Lags	Pr < Tau	Pr < Tau	Pr < Tau
<b>ZERO MEAN</b>	0	0.0002	0.0003	<.0001
	1	0.0005	0.0012	<.0001
	2	0.0023	0.0037	<.0001
<b>SINGLE MEAN</b>	0	0.0047	0.0054	<.0001
	1	0.0095	0.0191	<.0001
	2	0.0328	0.0488	<.0001
<b>TREND</b>	0	<.0001	<.0001	<.0001
	1	<.0001	<.0001	<.0001
	2	0.0003	0.0003	<.0001

資料來源：本研究整理

時間序列資料經一階差分後已成為定態序列，因此，差分次數  $d=1$ 。接下來利用 SAS 統計軟體以 AIC 和 SBC 準則分別對這四個國家計算出兩組候選模式，其結果如表 4.5。

表 4.5 台灣、香港、韓國及新加坡候選模式 ARMA(p,q)

國家 \ 準則	AIC 準則	SBC 準則
台灣	(13,0)	(13,0)
香港	(17,2)	(12,1)
韓國	(12,0)	(12,0)
新加坡	(12,9)	(12,1)

資料來源：本研究整理

由表 4.5 得知，台灣與韓國的候選模式 ARMA(p,q)，不論是以 AIC 或 SBC 為準則，其模式均分別是(13,0)和(12,0)。但香港以及新加坡則是顯示出差異，因此，針對香港以及新加坡各兩組候選模式以 MAPE 值來比較預測能力。結果顯示以香港而言，(12,1)優於(17,2)；新加坡則是(12,9)優於(12,1)。

由以上我們可以得到台灣的模式為 ARIMA(13,1,0)、香港的模式為 ARIMA(12,1,1)、韓國的模式為 ARIMA(12,1,0)以及新加坡的模式為 ARIMA(12,1,9)。由於以上四個模型的 MAPE 值均大於 50%，屬於預測不正確，因此，接下來進行季節差分。

## 4.2 季節性檢定

許多的經濟以及商業的活動資料常常會出現季節性行為，這些資料都有一個共同的特性，也就是在相隔固定期間的觀察值，彼此間有高度的相關性。為了觀察日本來台及到香港、韓國和新加坡的觀光人數時間序列之季節性，茲將 2000 年 1 月至 2007 年 6 月之日本來台及到香港、韓國和新加坡的觀光客月平均人數統計圖，整理如下圖 4.9、4.10、4.11 及 4.12。

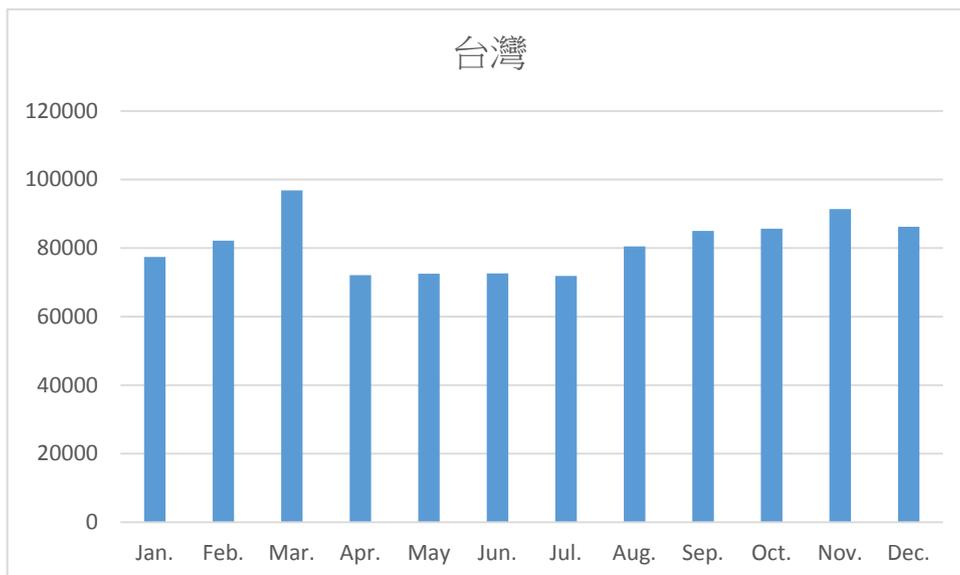


圖 4.9 歷年日本來台觀光人數之月平均數長條圖 (1/2001-6/2007)

資料來源：日本 JTB 綜合研究所及本研究整理

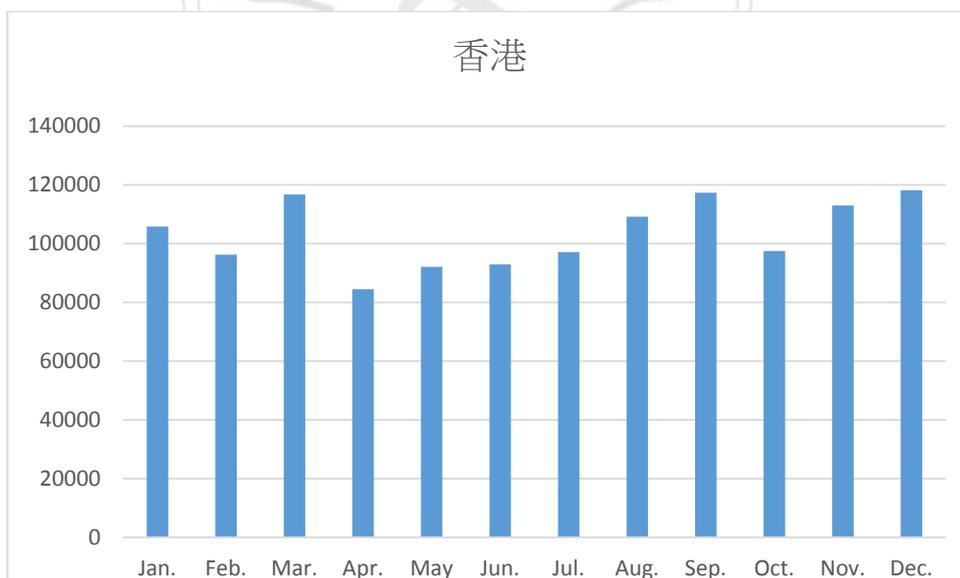


圖 4.10 歷年日本至香港觀光人數之月平均數長條圖 (1/2001-6/2007)

資料來源：日本 JTB 綜合研究所及本研究整理

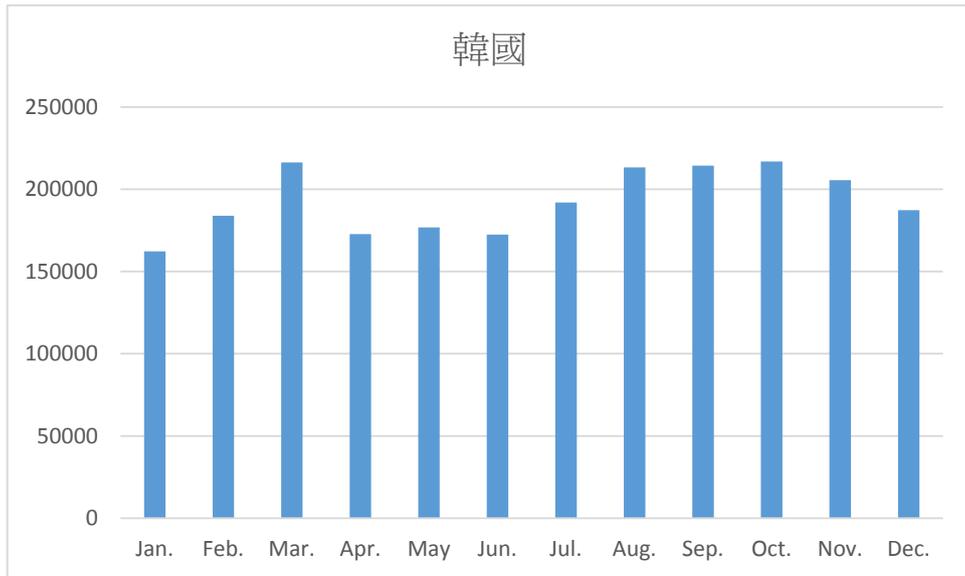


圖 4.11 歷年日本至韓國觀光人數之月平均數長條圖 (1/2001-6/2007)

資料來源：日本 JTB 綜合研究所及本研究整理

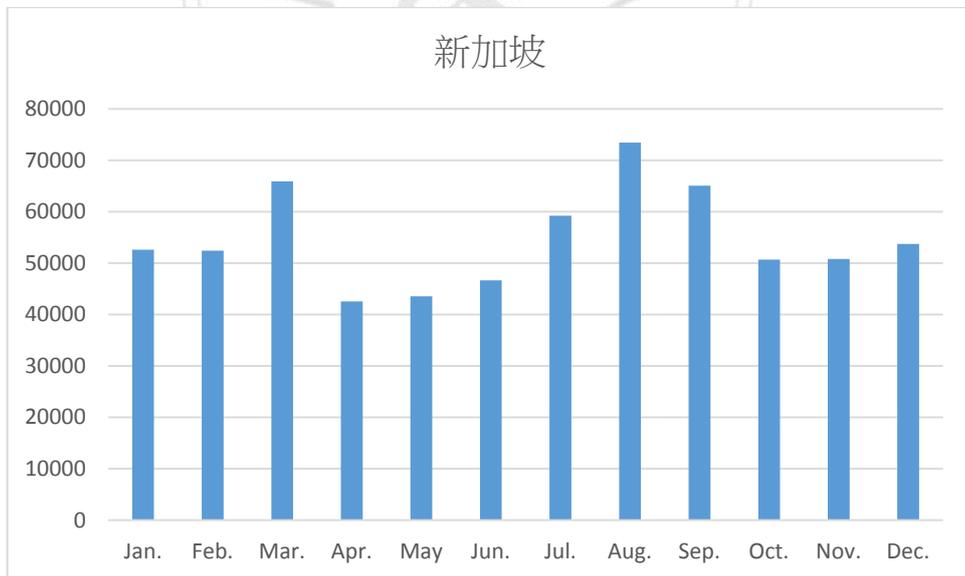


圖 4.12 歷年日本至新加坡觀光人數之月平均數長條圖 (1/2001-6/2007)

資料來源：日本 JTB 綜合研究所及本研究整理

由圖 4.9 可知台灣三月平均數最高，七月則是最低，到了十一月又升高。由圖 4.10 可知香港十二月平均數最高，到了三月又升高，四月則最低。由圖 4.11 可知韓國十月平均數最高，一月則是最低，到了三月又升高。由圖 4.12 可知新加坡八月平均數最高，到了三月又升高，四月則最低。

### 4.3 模型選取與配適

觀察原始的資料得知各國的時間數列資料不是呈現上升就是下降的趨勢，而且這些數列資料的顯著特徵是具季節性。一般而言，取對數可以消除數據波動變大趨勢，而透過差分和季節性差分的處理，即可消除趨勢波動和季節性波動的影響，將非定態的資料成為定態以利模式的建構。

#### 4.3.1 台灣預測模型

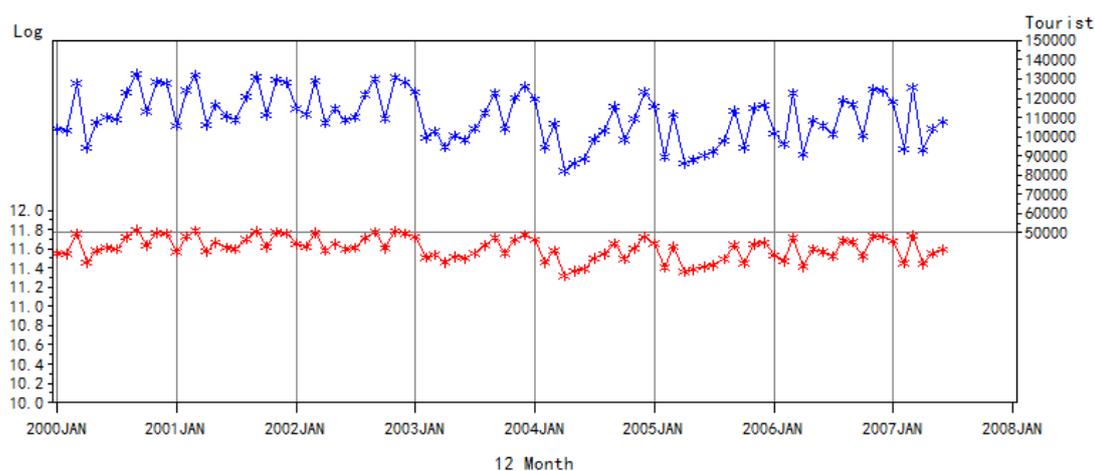


圖 4.13 日本來台取對數前後比較圖

資料來源：本研究整理



	Autocorrelations																					Partial Autocorrelations																										
Lag	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1						
0											*****																																					
1											*****	.																					*****	.														
2											.		.																					.	***		.											
3											.		.																					.	**		.											
4											.	*		.																					.	**		.										
5											.		.																					.	*		.											
6											.		.																					.		.												
7											.	*		.																					.	*		.										
8											.		*	.																					.		.											
9											.	**		.																					.	***		.										
10											.		***.																					.		**.												
11											.		*.																					.		***.												
12											*****		.																					.	***		.											
13											.		***.																					.		*.												
14											.	*		.																					.		.											
15											.	*		.																					.	*		.										
16											.		.																					.	*		.											
17											.		.																					.		.												
18											.	*		.																					.	**		.										
19											.		***.																					.		**.												
20											.	**		.																					.	*		.										
21											.		***.																					.		*.												
22											.	***		.																					.		.											
23											.		***.																					.		***.												
24											.	*		.																					.	*		.										
25											.		.																					.		.												
26											.	*		.																					.	*		.										
27											.		*.																					.	*		.											
28											.		.																					.	*		.											
29											.		*.																					.		.												
30											.	*		.																					.	*		.										

圖 4.15 日本來台季節性差分後的 ACF 與 PACF

資料來源：本研究整理

經過一階差分後，數列的趨勢消除，所以  $d=1$ ；經過一階季節性差分之後，季節性趨勢消除，所以  $D=1$ 。因此，考慮用 SARIMA(p,1,q)(P,1,Q)<sub>s</sub> 模型對序列進行模型擬合。

根據 ACF 以及 PACF 圖，嘗試擬合 SARIMA(1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> 以及 SARIMA(0,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub>。表 4.6 和 4.7 為這兩個模型的殘差自我相關之 Q 檢定 (Ljung-Box Q 統計量檢定)。若 P 值大於 0.05，表示無法拒絕其虛無假設，亦即殘差數列已無自我相關現象。

表 4.6 日本來台模型 SARIMA(1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> 的 Q 檢定

Autocorrelation Check of Residuals			
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
6	1.03	3	0.7938
12	5.87	9	0.7532
18	7.67	15	0.9364
24	12.78	21	0.916

資料來源：本研究整理

表 4.7 日本來台模型 SARIMA(0,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> 的 Q 檢定

Autocorrelation Check of Residuals			
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
6	1.06	4	0.9002
12	6.04	10	0.8123
18	7.88	16	0.9525
24	12.8	22	0.9385

資料來源：本研究整理

從表 4.6 和 4.7 的 P 值均大於 0.05 可知殘差通過了白噪音檢驗，這兩個模型都是顯著有效的。表 4.8 則顯示無論使用 AIC 準則還是使用 SBC 準則，SARIMA(0,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> 都要優於 SARIMA(1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> 模型，但其 MAPE 值較大。因此，我們將選取 SARIMA(1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> 做為 SARIMA 模式之使用。

表 4.8 日本來台 SARIMA(1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> 和 SARIMA(0,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> 比較

	SARIMA (1, 1, 1) (0, 1, 1) <sub>12</sub>	SARIMA (0, 1, 1) (0, 1, 1) <sub>12</sub>
AIC	-155.233	-157.204
SBC	-148.202	-152.517
MAPE	6.5115410971	6.5234358332

資料來源：本研究整理

本研究取 2000 年 1 月至 2007 年 6 月共 90 筆資料來建構預測模型，得到 2007 年 7 月至 2008 年 6 月共 12 筆預測值，利用預測值以及樣本的實際值來檢驗預測模型的預測能力。MAPE 值為 5.8086%，代表模型預測能力極佳。

### 4.3.2 香港預測模型

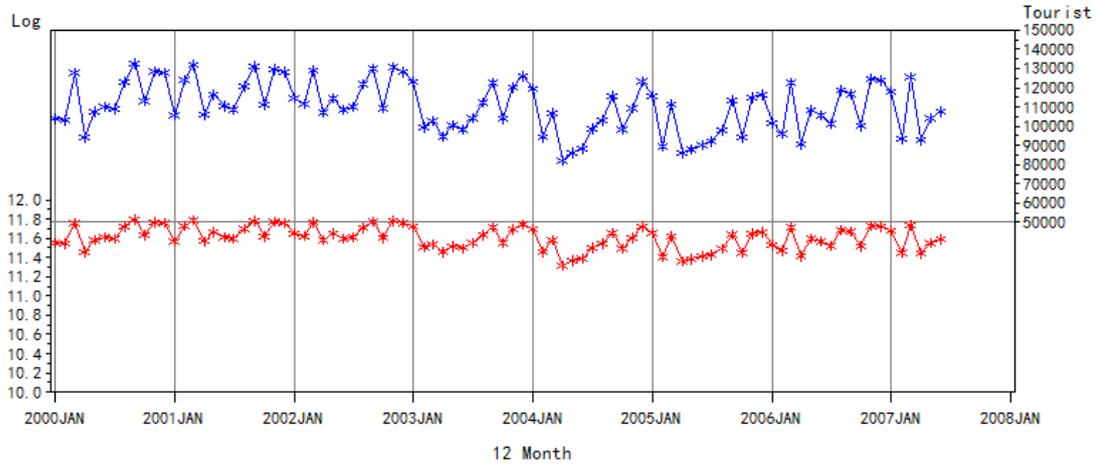


圖 4.16 日本到香港取對數前後比較圖

資料來源：本研究整理

Autocorrelations		Partial Autocorrelations	
Lag	-1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1	-1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1	-1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1
0	*****		
1	*****	*****	.
2	. *	*****	.
3	. ***	.	.
4	. *	.	****
5	*****	*****	.
6	. *****	.	.
7	*****	*****	.
8	. **	*****	.
9	. **	. **	.
10	.   .	. *	.
11	*****	*****	.
12	. *****	.	***
13	*****	.	****
14	. **	.	*****



13	.	*	.		.	**	.	
14	.	*****	.		.	**	.	
15	.	**	.		.	****	.	
16	.	*	.		.		.	
17	.	*	.		.	*	.	
18	.	*	.		.		.	
19	.	*	.		.	**	.	
20	.	***	.		.	**	.	
21	.	*	.		.	*****	.	
22	.	****	.		.	**	.	
23	.	***	.		.		.	
24	.	*	.		.	*	.	
25	.	*****	.		.	****	.	
26	.	****	.		.	**	.	
27	.		.		.		.	
28	.	*	.		.	*	.	
29	.	***	.		.	*	.	
30	.	**	.		.	*	.	

圖 4.18 日本到香港季節性差分後的 ACF 與 PACF

資料來源：本研究整理

經過一階差分後，數列的趨勢消除，所以  $d=1$ ；經過一階季節性差分之後，季節性趨勢消除，所以  $D=1$ 。因此，考慮用 SARIMA( $p,1,q$ )( $P,1,Q$ ) $s$  模型對序列進行模型擬合。

觀察 ACF 以及 PACF 圖，嘗試擬合 SARIMA(0,1,4)(0,1,0) $_{12}$ 。表 4.9 為此模型的殘差自我相關之 Q 檢定 (Ljung-Box Q 統計量檢定)。若 P 值大於 0.05，表示無法拒絕其虛無假設，亦即殘差數列已無自我相關現象。

表 4.9 日本到香港模型 SARIMA(0,1,4)(0,1,0)<sub>12</sub> 的 Q 檢定

Autocorrelation Check of Residuals			
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
6	1.44	2	0.4869
12	5.71	8	0.6794
18	14.28	14	0.4293
24	21.75	20	0.3542

資料來源：本研究整理

由 Q 檢定的 P 值大於 0.05 可知，此模型是顯著有效的。

表 4.10 日本到香港模型 SARIMA(0,1,4)(0,1,0)<sub>12</sub> 的 AIC、SBC 及 MAPE

	SARIMA (0, 1, 4) (0, 1, 0) <sub>12</sub>
AIC	-198.404
SBC	-189.029
MAPE	4.4579003381

資料來源：本研究整理

本研究取 2000 年 1 月至 2007 年 6 月共 90 筆資料來建構預測模型，得到 2007 年 7 月至 2008 年 6 月共 12 筆預測值，利用預測值以及樣本的實際值來檢驗預測模型的預測能力。MAPE 值為 4.3006%，代表模型預測能力極佳。



17	. ****	. **
18	. ***	. .
19	. .	. .
20	. *	. .
21	. ****	. .
22	. *	. ***
23	. ****	. **
24	. ****	. .
25	. .	. **
26	. *	. .
27	. **	. *
28	. ***	. .
29	. ***	. **
30	. **	. *

圖 4.20 日本到韓國一階差分後 ACF 與 PACF  
資料來源：本研究整理

Lag	Autocorrelations																			Partial Autocorrelations																					
	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	*****																																								
1	*****																			*****																					
2	. **																			. ****																					
3	. *																			. **																					
4	. ***																			. ****																					
5	. ***																			. .																					
6	. **																			. **																					
7	. *																			. **																					
8	. .																			. ***																					
9	. ***																			*****																					
10	. ****																			. ****																					
11	*****																			. ****																					
12	. **																			. *																					
13	. *																			. *																					
14	. ***																			. *																					

15	.   *** .	.   .
16	.   ***   .	.   **   .
17	.   *** .	.   ****.
18	.     .	.   * .
19	.   ***   .	.     .
20	.   ** .	.   **   .
21	.   ***   .	.   *   .
22	.   **** .	.   * .
23	.   ** .	.   *** .
24	*****   .	*****   .
25	.   *** .	*****   .
26	.     .	.   ***   .
27	.   *** .	.   *   .
28	.   **   .	.   ****   .
29	.     .	.     .
30	.   * .	.   *   .

圖 4.21 日本到韓國季節性差分後的 ACF 與 PACF

資料來源：本研究整理

經過一階差分之後，數列的趨勢消除，所以  $d=1$ ；經過一階季節性差分後，季節性趨勢消除，所以  $D=1$ 。因此，考慮用 SARIMA( $p,1,q$ )( $P,1,Q$ )<sub>s</sub> 模型對序列進行模型擬合。

由於日本到韓國的模型季節週期取 12 的序列並沒有通過 Q 檢定，而週期取 24 的序列通過了，因此取 24 為週期。觀察 ACF 以及 PACF 圖，嘗試擬合 SARIMA(0,1,1)(0,1,1)<sub>24</sub> 以及 SARIMA(1,1,0)(1,1,0)<sub>24</sub>。表 4.11 以及 4.12 為這兩個模型的殘差自我相關之 Q 檢定 (Ljung-Box Q 統計量檢定)。若 P 值大於 0.05，表示無法拒絕其虛無假設，亦即殘差數列已無自我相關現象。

表 4.11 日本到韓國模型 SARIMA(0,1,1)(0,1,1)<sub>24</sub> 的 Q 檢定

Autocorrelation Check of Residuals			
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
6	9.71	4	0.0456
12	23.64	10	0.0086
18	31.42	16	0.0119
24	39.78	22	0.0115

資料來源：本研究整理

表 4.12 日本到韓國模型 SARIMA(1,1,0)(1,1,0)<sub>24</sub> 的 Q 檢定

Autocorrelation Check of Residuals			
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
6	5.68	4	0.2241
12	16.01	10	0.0992
18	20.21	16	0.2108
24	27.66	22	0.1871

資料來源：本研究整理

由 Q 檢定的 P 值大於 0.05 可知，只有 SARIMA(1,1,0)(1,1,0)<sub>24</sub> 模型是顯著有效的。

表 4.13 日本到韓國模型 SARIMA(1,1,0)(1,1,0)<sub>24</sub> 的 AIC、SBC 及 MAPE

	SARIMA(1, 1, 0)(1, 1, 0) <sub>24</sub>
AIC	-68.0156
SBC	-63.6668
MAPE	10.096016756

資料來源：本研究整理

本研究取 2000 年 1 月至 2007 年 6 月共 90 筆資料來建構預測模型，得到 2007 年 7 月至 2008 年 6 月共 12 筆預測值，利用預測值以及樣本的實際值來檢驗預測模型的預測能力。MAPE 值為 13.3843%，代表模型的預測能力不錯。

#### 4.3.4 新加坡預測模型

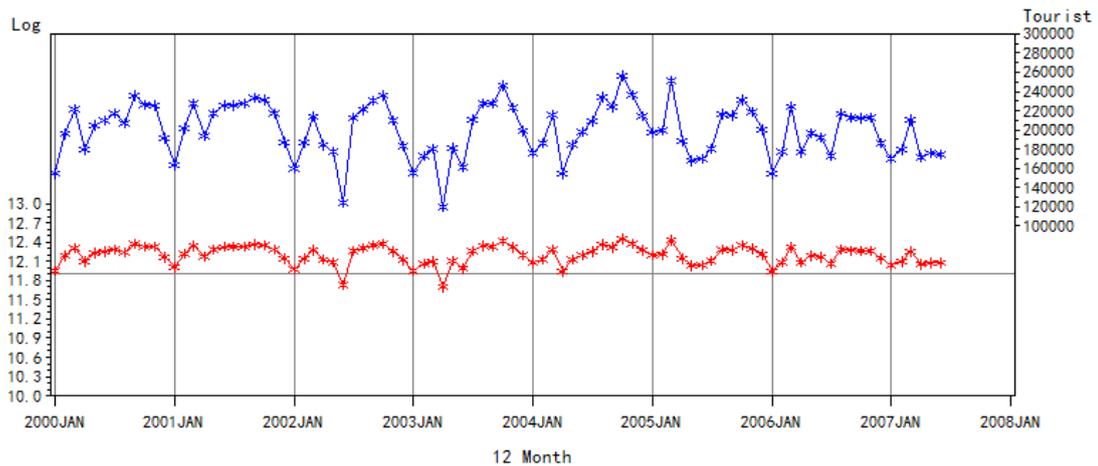


圖 4.22 日本到新加坡取對數前後比較圖

資料來源：本研究整理



		Autocorrelations															Partial Autocorrelations																											
Lag		-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
0		*****																																										
1																																												
2																																												
3																																												
4																																												
5																																												
6																																												
7																																												
8																																												
9																																												
10																																												
11																																												
12																																												
13																																												
14																																												
15																																												
16																																												
17																																												
18																																												
19																																												
20																																												
21																																												
22																																												
23																																												
24																																												
25																																												
26																																												
27																																												
28																																												
29																																												
30																																												

圖 4.24 日本到新加坡季節性差分後的 ACF 與 PACF  
資料來源：本研究整理

經過一階差分後，數列的趨勢消除，所以  $d=1$ ；經過一階季節性差分之後，季節性趨勢消除，所以  $D=1$ 。因此，考慮用 SARIMA(p,1,q)(P,1,Q)<sub>s</sub> 模型對序列進行模型擬合。

根據 ACF 以及 PACF 圖，嘗試擬合 SARIMA(0,1,2)(0,1,0)<sub>12</sub> 以及 SARIMA(9,1,0)(0,1,0)<sub>12</sub>。表 4.14 和 4.15 為這兩個模型的殘差自我相關之 Q 檢定 (Ljung-Box Q 統計量檢定)。若 P 值大於 0.05，表示無法拒絕其虛無假設，亦即殘差數列已無自我相關現象。

表 4.14 日本到新加坡模型 SARIMA(0,1,2)(0,1,0)<sub>12</sub> 的 Q 檢定

Autocorrelation Check of Residuals			
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
6	1.84	4	0.7654
12	8.28	10	0.6018
18	12.72	16	0.6933
24	14.18	22	0.8948

資料來源：本研究整理

表 4.15 日本到新加坡模型 SARIMA(9,1,0)(0,1,0)<sub>12</sub> 的 Q 檢定

Autocorrelation Check of Residuals			
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
6	.	0	.
12	1.63	3	0.6531
18	8.87	9	0.4498
24	11.44	15	0.7209

資料來源：本研究整理

從表 4.14 和 4.15 的 P 值均大於 0.05 可知殘差通過了白噪音檢驗，這兩個模型都是顯著有效的。表 4.16 則顯示無論使用 AIC 準則還是使用 SBC 準則，SARIMA(0,1,2)(0,1,0)<sub>12</sub> 都要優於 SARIMA(9,1,0)(0,1,0)<sub>12</sub> 模型。但其 MAPE 值較大。因此，我們將選取 SARIMA(9,1,0)(0,1,0)<sub>12</sub> 做為 SARIMA 模式之使用。

表 4.16 日本到新加坡 SARIMA(0,1,2)(0,1,0)<sub>12</sub> 和 SARIMA(9,1,0)(0,1,0)<sub>12</sub> 比較

	SARIMA (0, 1, 2) (0, 1, 0) <sub>12</sub>	SARIMA (9, 1, 0) (0, 1, 0) <sub>12</sub>
AIC	-219.507	-214.452
SBC	-214.819	-193.358
MAPE	4.4005892042	4.3759435093

資料來源：本研究整理

本研究取 2000 年 1 月至 2007 年 6 月共 90 筆資料來建構預測模型，得到 2007 年 7 月至 2008 年 6 月共 12 筆預測值，利用預測值以及樣本的實際值來檢驗預測模型的預測能力。MAPE 值為 6.1817%，代表模型預測能力極佳。

#### 4.4 模型預測（樣本外預測）及討論

利用配適出來的模型來進行預測工作，預測期間為 2007 年 7 月至 2014 年 10 月共 88 筆資料，日客來台以及日客到香港、韓國和新加坡的預測結果請見附錄一，而表 4.17 則是日客至台灣、香港、韓國及新加坡四國預測模型 MAPE 總表。

表 4.17 日客至台灣、香港、韓國及新加坡四國預測模型 MAPE 總表 單位：百分比

時間 \ 國家	台灣	香港	韓國	新加坡
200707~200806	5.808565	4.30062	13.38431	6.181687144
200807~200906	24.01072	18.80651	16.505	9.53881098
200907~201006	24.39617	13.53205	14.31458	7.317584
201007~201106	16.38424	20.10232	14.86943	14.28735
201107~201206	7.994359	20.50576	28.68539	34.28687
201207~201306	6.71287	50.31248	12.14129	43.66474
201307~201406	7.121616	56.82842	7.512431	47.59628
201407~201410	10.2162	56.07049	24.52445	51.86284

資料來源：本研究整理

表 4.18 日客至台灣、香港、韓國及新加坡四國佔整體出國人數比例總表 單位：百分比

時間 \ 國家	台灣	香港	韓國	新加坡
200707~200806	6.7466	7.7961	13.2765	3.5467
200807~200906	6.7125	8.1383	18.5071	3.3587
200907~201006	6.3908	8.0257	18.4183	3.1525
201007~201106	7.0169	7.7761	18.0951	3.5151
201107~201206	7.7522	7.2758	20.2424	3.9062

資料來源：日本 JTB 綜合研究所及本研究整理

由表 17 可得知，日本來台 2007 年 7 月到 2008 年 6 月這 12 筆預測值之 MAPE 為 5.808565%，顯示本研究所建構的時間序列模型具有極佳的預測能力。

但自 2008 年 7 月開放陸客後，尤其是前 3 年（2008 年 7 月~2011 年 6 月）發現 MAPE 值大幅增加，而且預測值減去實際值後幾乎皆為正值，顯示日客的人數（實際值）確實減少，陸客對日客明顯產生排擠效應。

但在開放陸客來台之後的第四年（2011 年 7 月~2012 年 6 月）模型預測誤差修正為  $MAPE=7.994359\%$ ，而且預測值減去實際值後幾乎皆為負值，顯示日本觀光客人數已回升甚至有創新高的現象，應該與日本感謝台灣對於 311 的幫助有關。

為了觀察預測人數與實際人數的擬合情形，接著將日本來台、至香港、韓國以及新加坡的觀光人數逐年變化整理成圖，分別如圖 4.25(a)~(h)、

圖 4. 26(a)~(h) 、圖 4. 27(a)~(h) 以及圖 4. 28(a)~(h)所示。

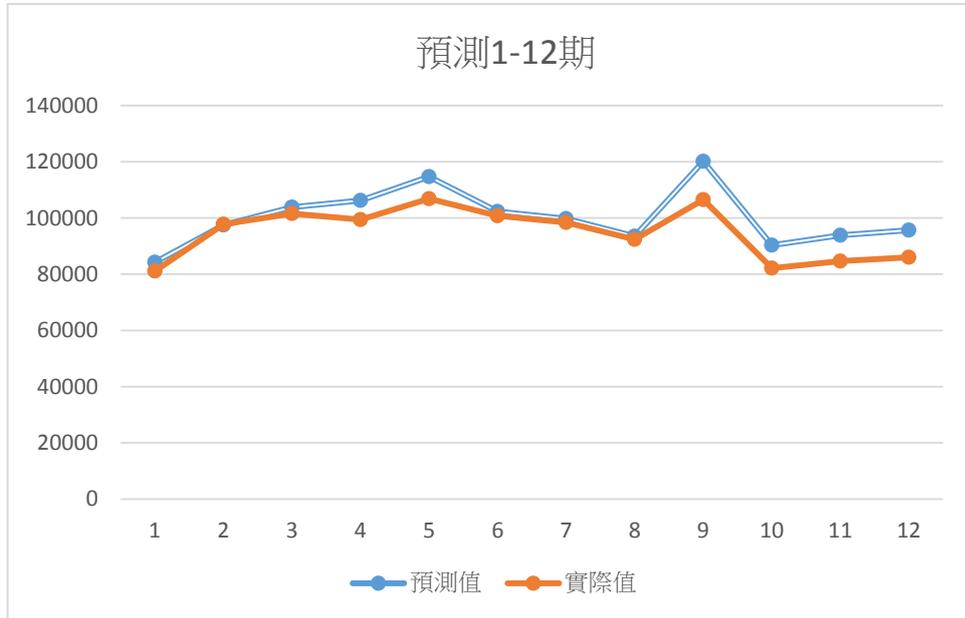


圖 4. 25(a) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 1-12 期)  
資料來源：本研究整理

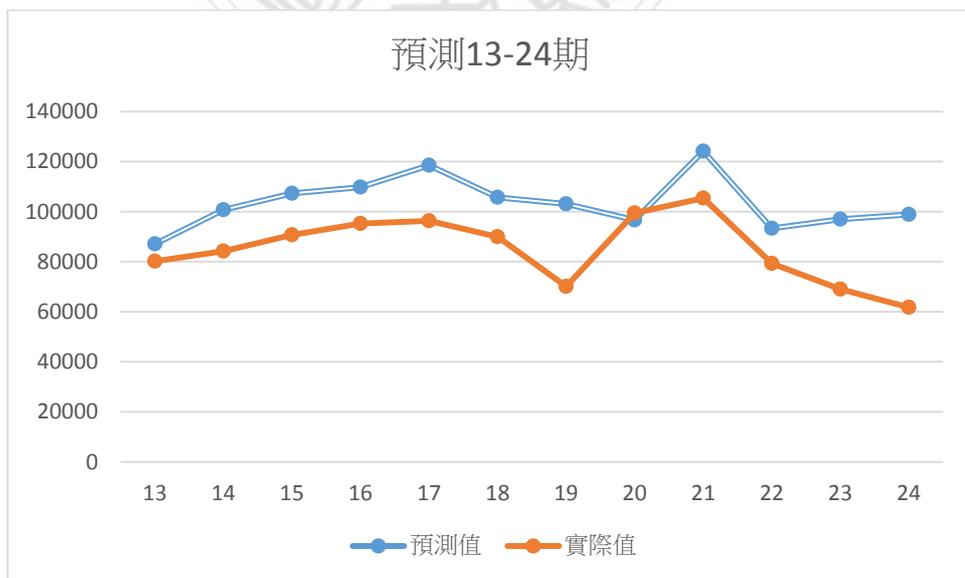


圖 4. 25(b) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 13-24 期)  
資料來源：本研究整理

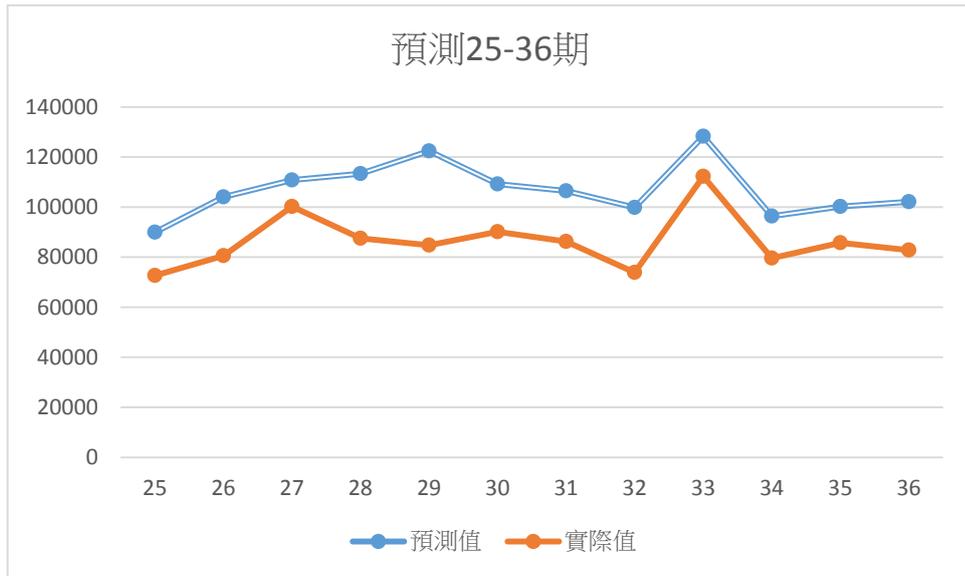


圖 4.25(c) 日本來台旅遊實際人數與預測人數（預測 25-36 期）

資料來源：本研究整理

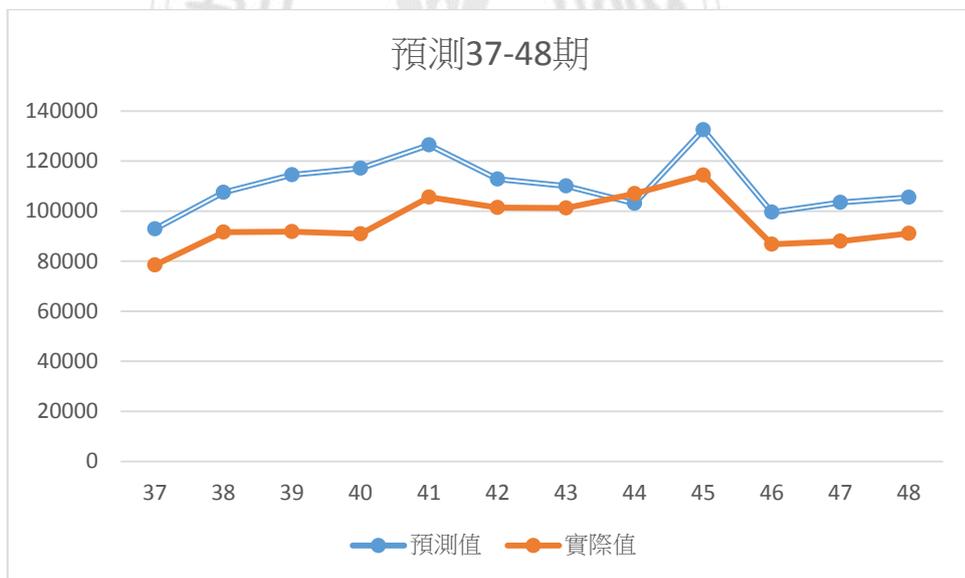


圖 4.25(d) 日本來台旅遊實際人數與預測人數（預測 37-48 期）

資料來源：本研究整理

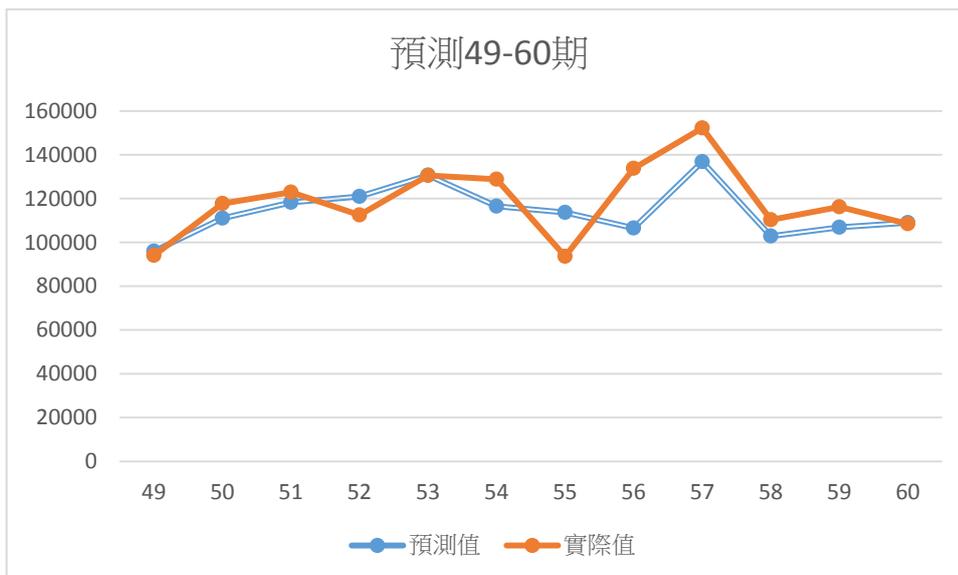


圖 4.25(e) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 49-60 期)  
資料來源：本研究整理

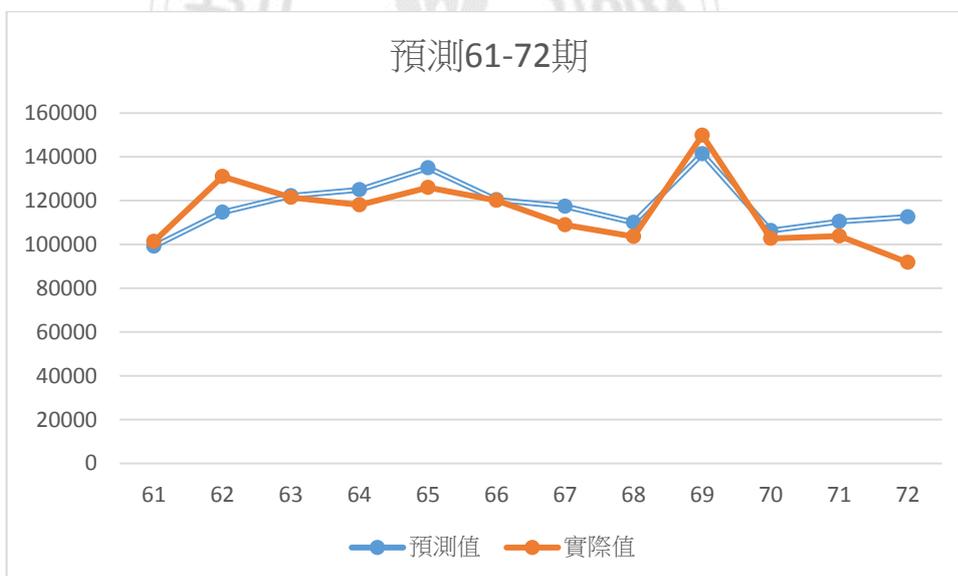


圖 4.25(f) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 61-72 期)  
資料來源：本研究整理

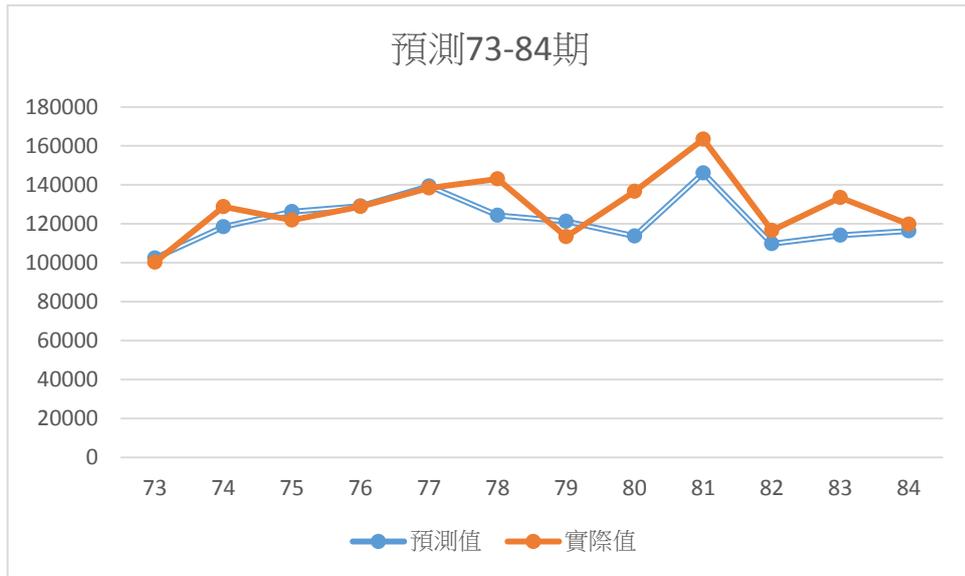


圖 4.25(g) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 73-84 期)

資料來源：本研究整理

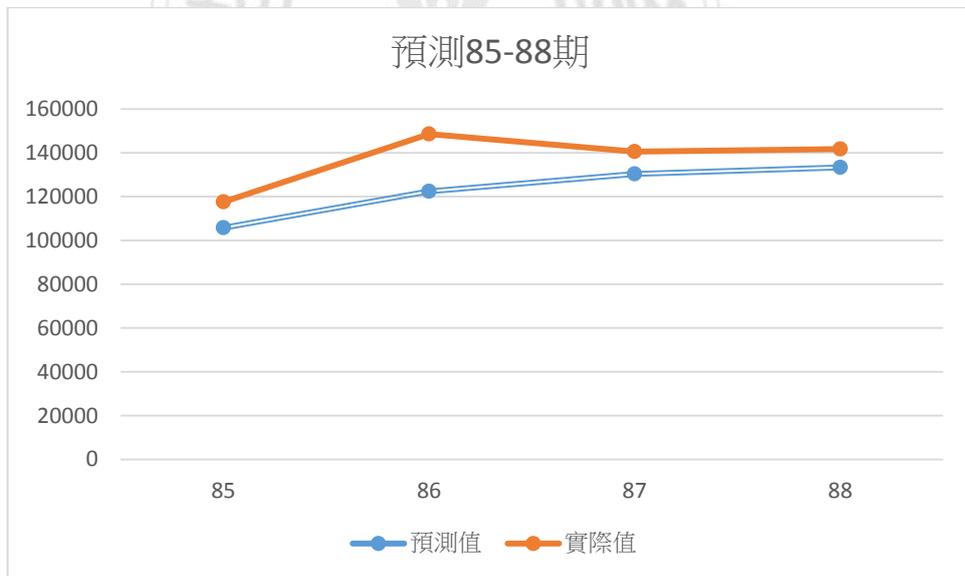


圖 4.25(h) 日本來台旅遊實際人數與預測人數 (預測 85-88 期)

資料來源：本研究整理

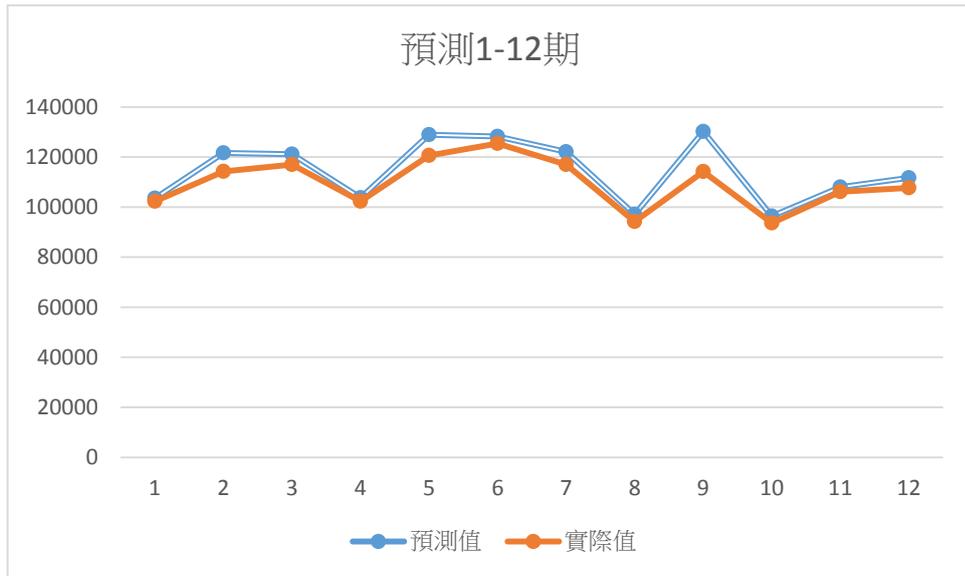


圖 4.26(a) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數（預測 1-12 期）

資料來源：本研究整理

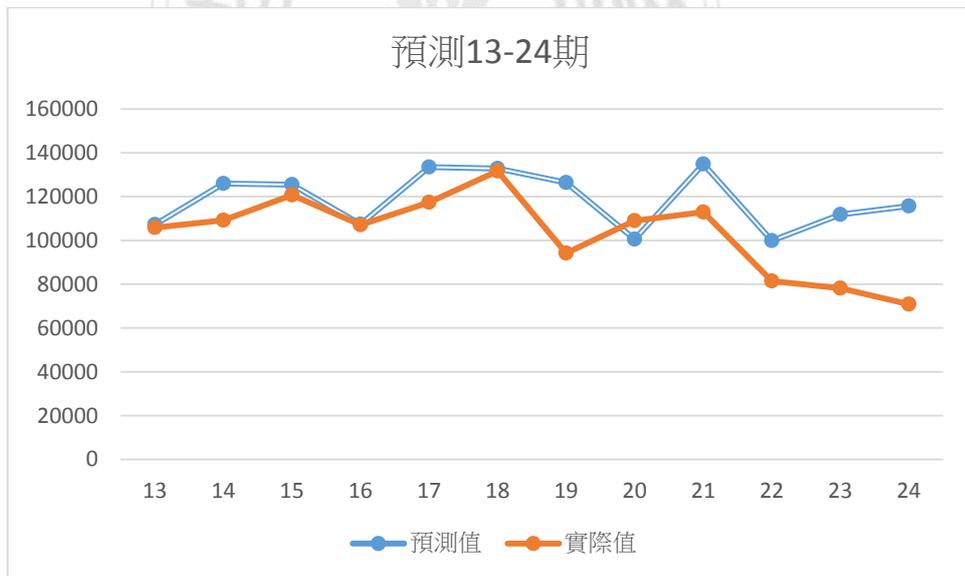


圖 4.26(b) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數（預測 13-24 期）

資料來源：本研究整理

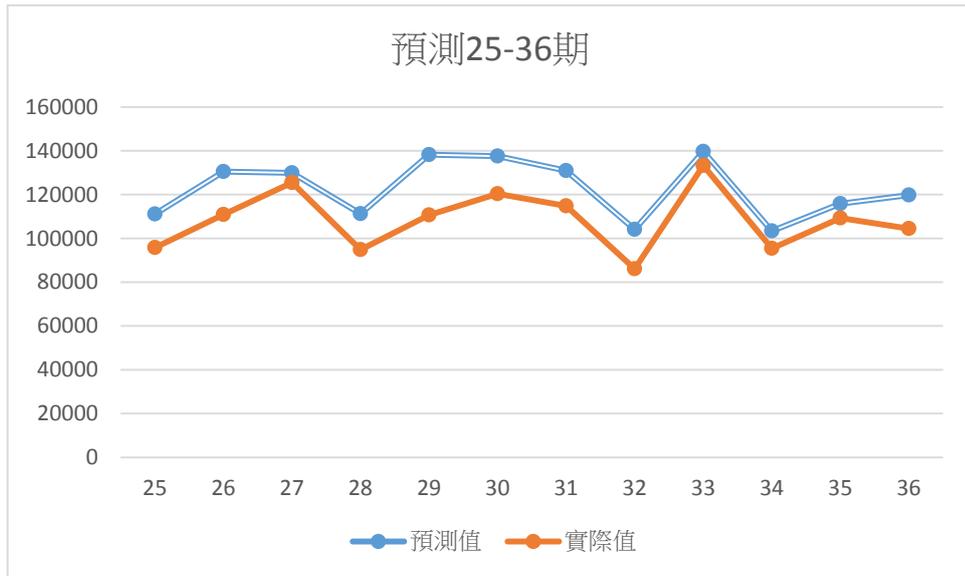


圖 4.26(c) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數（預測 25-36 期）

資料來源：本研究整理

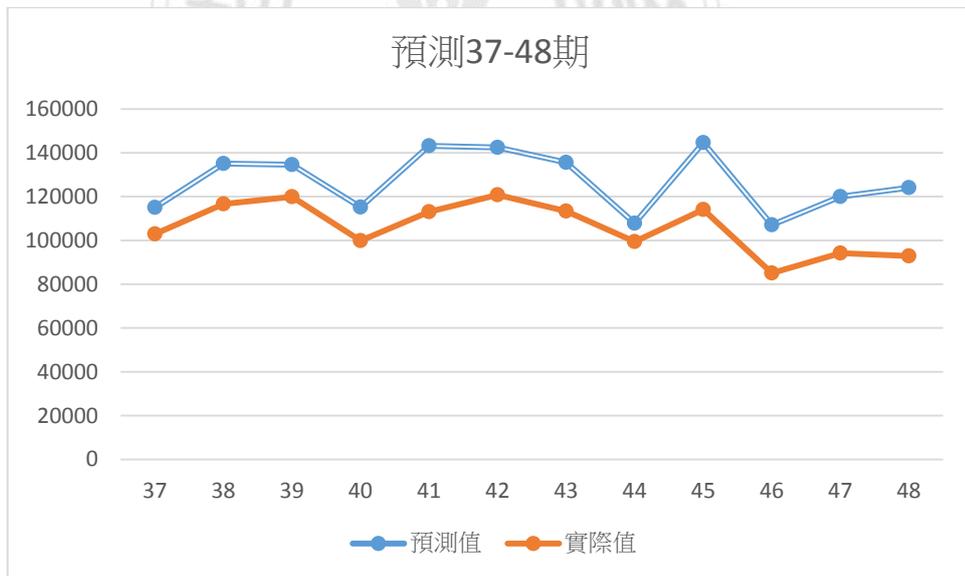


圖 4.26(d) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數（預測 37-48 期）

資料來源：本研究整理

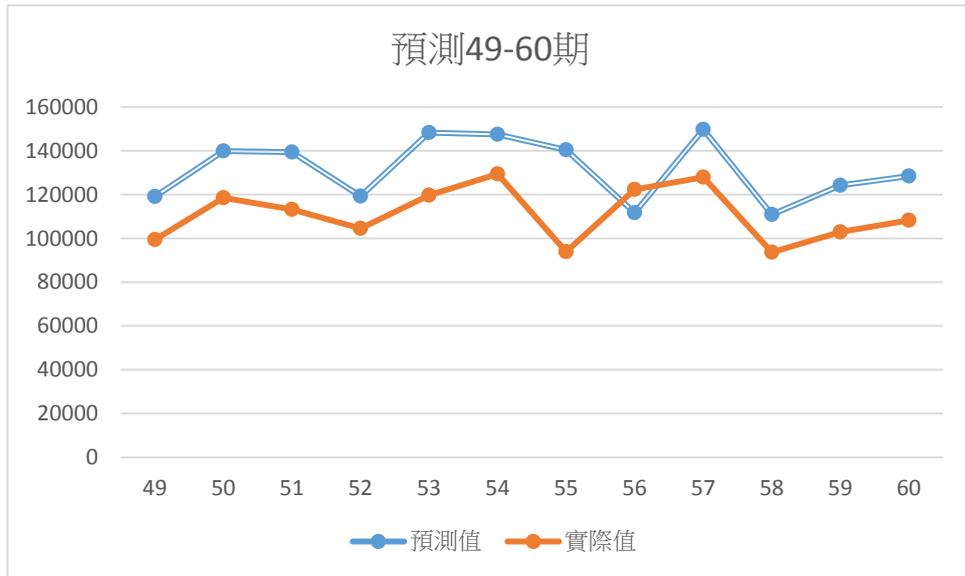


圖 4. 26(e) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數（預測 49-60 期）

資料來源：本研究整理

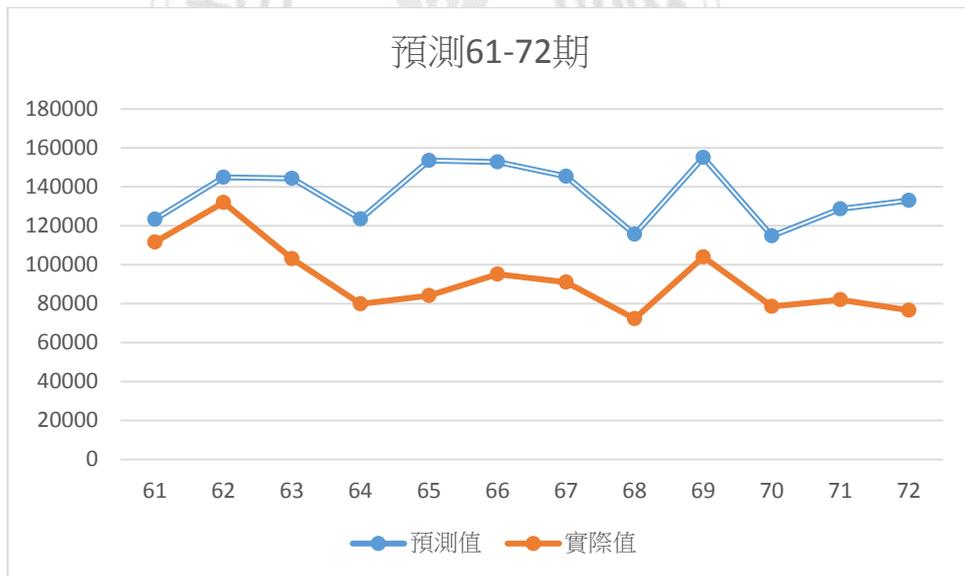


圖 4. 26(f) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數（預測 61-72 期）

資料來源：本研究整理

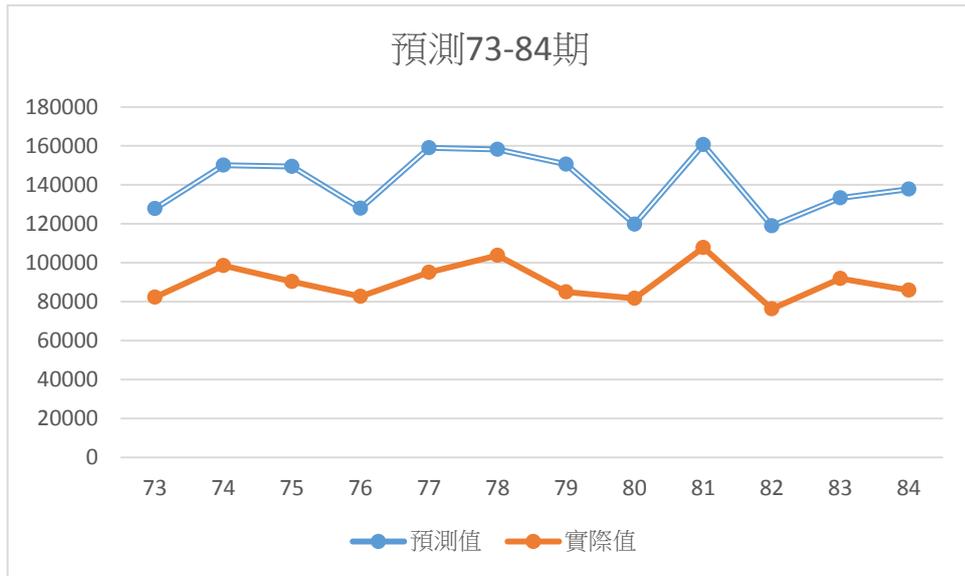


圖 4.26(g) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數（預測 73-84 期）

資料來源：本研究整理

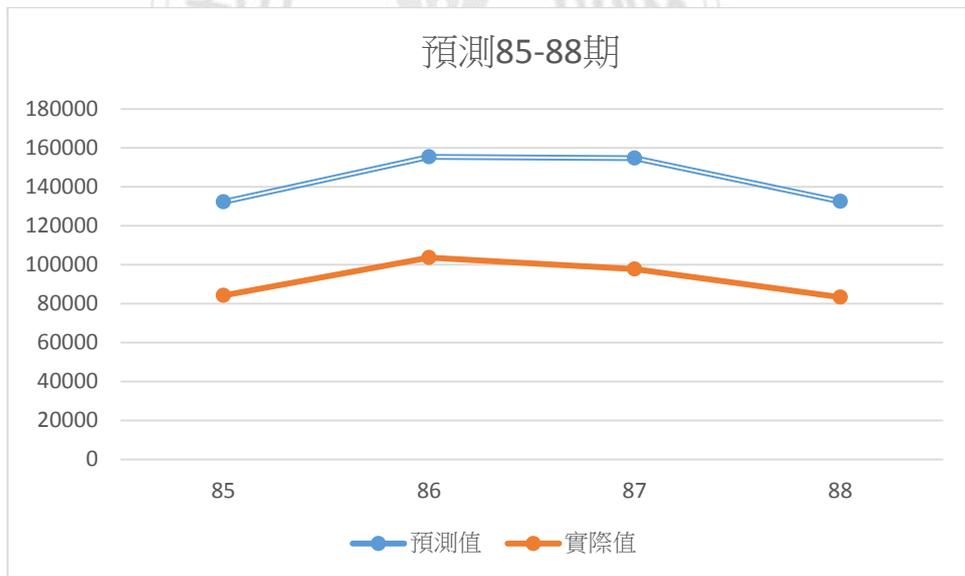


圖 4.26(h) 日本至香港旅遊實際人數與預測人數（預測 85-88 期）

資料來源：本研究整理

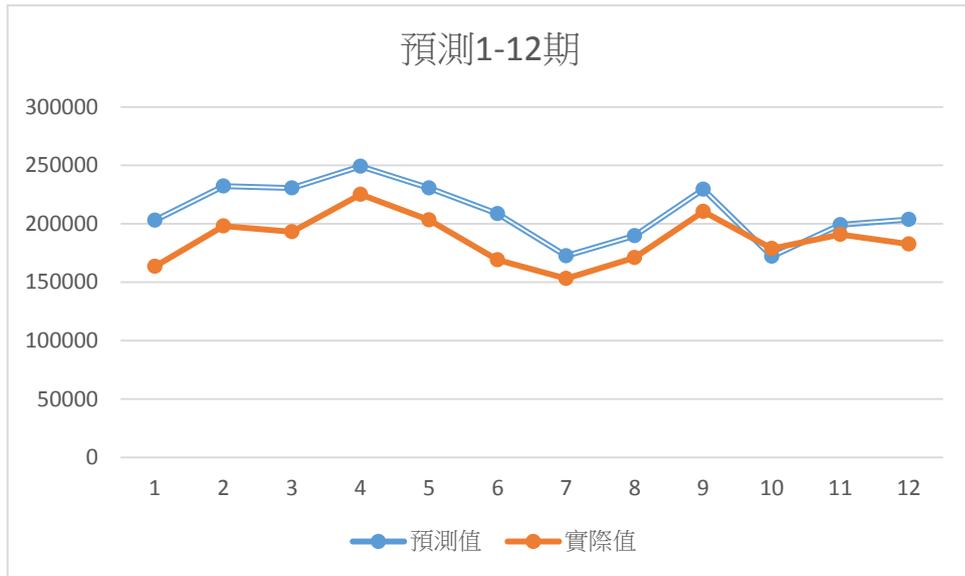


圖 4.27(a) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數（預測 1-12 期）

資料來源：本研究整理

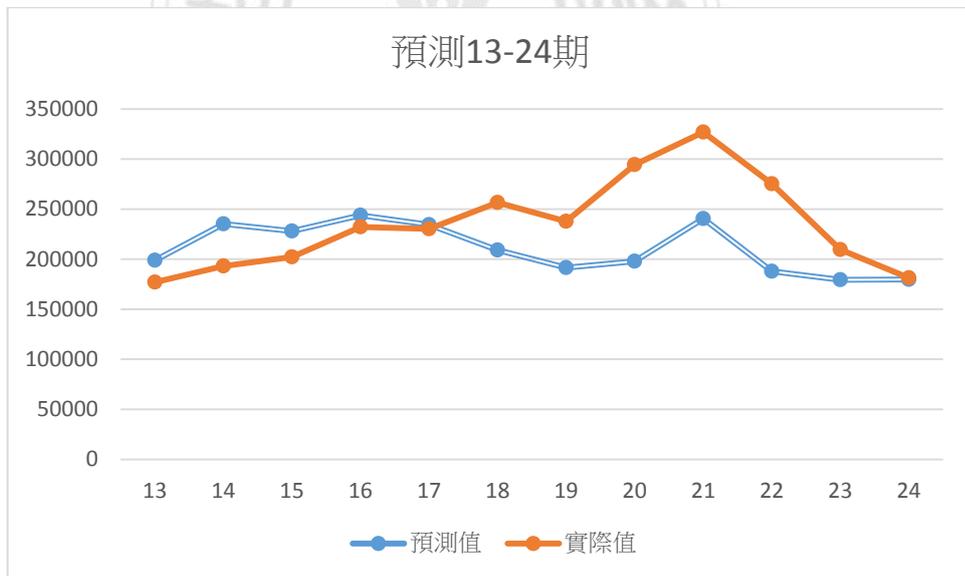


圖 4.27(b) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數（預測 13-24 期）

資料來源：本研究整理

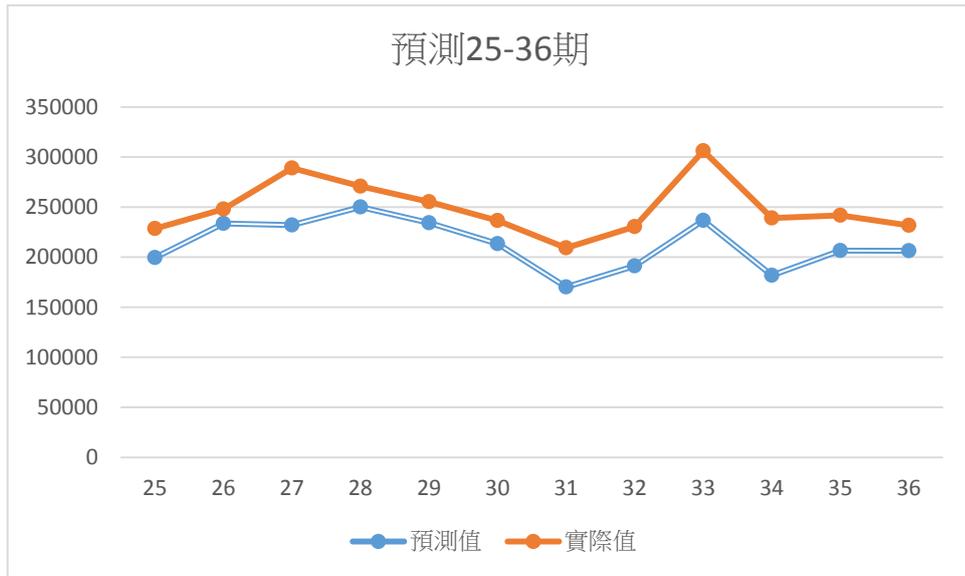


圖 4. 27(c) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數（預測 25-36 期）

資料來源：本研究整理

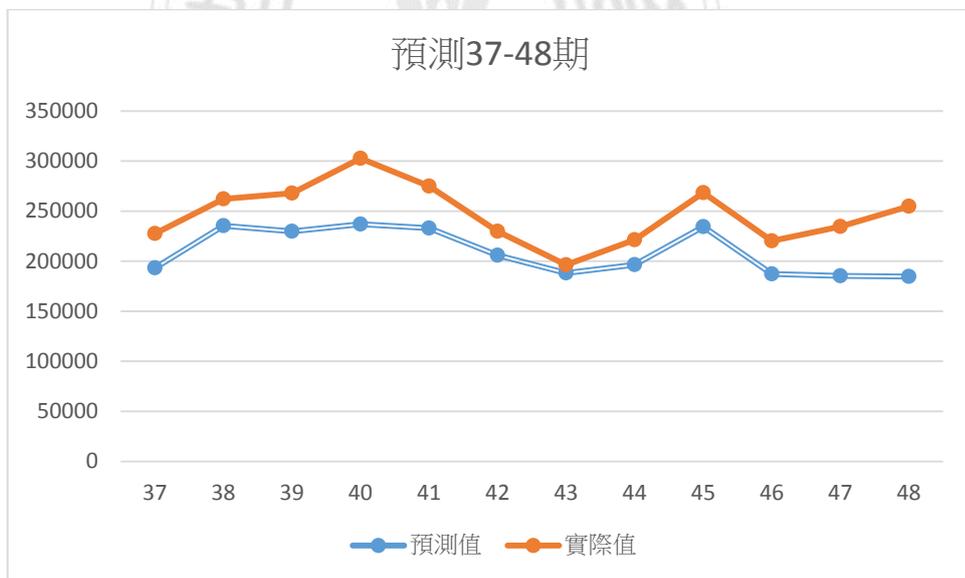


圖 4. 27(d) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數（預測 37-48 期）

資料來源：本研究整理

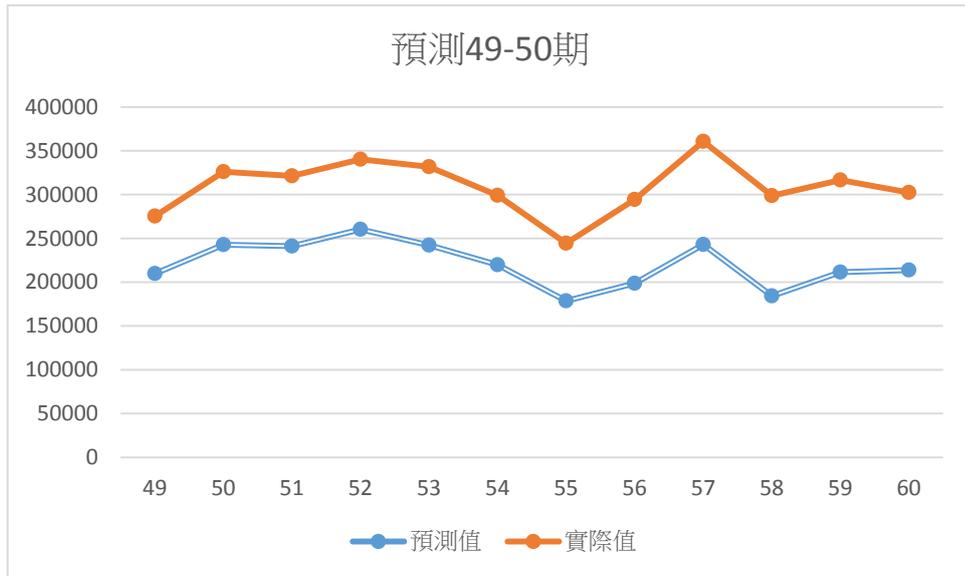


圖 4. 27(e) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數（預測 49-60 期）

資料來源：本研究整理

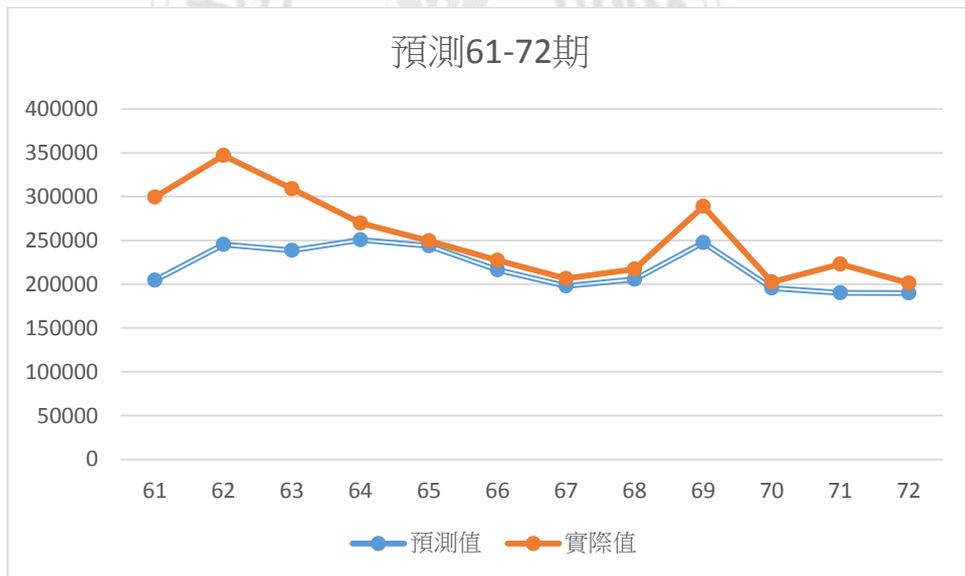


圖 4. 27(f) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數（預測 61-72 期）

資料來源：本研究整理

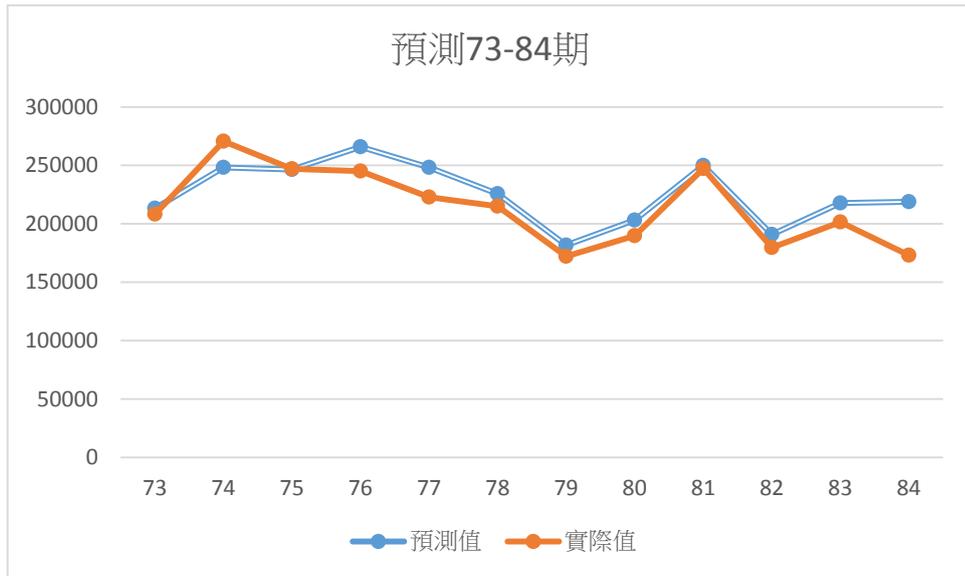


圖 4.27(g) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數（預測 73-84 期）

資料來源：本研究整理

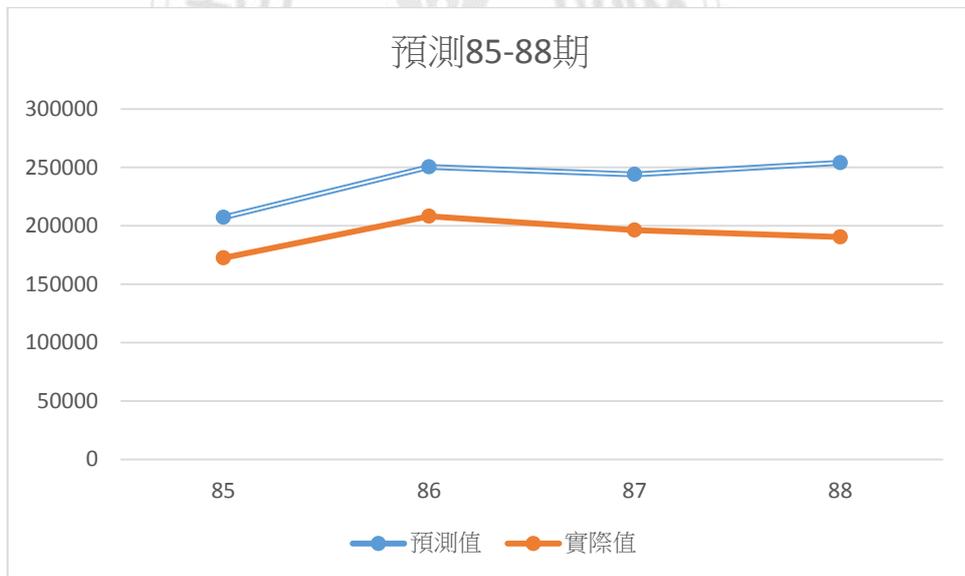


圖 4.27(h) 日本至韓國旅遊實際人數與預測人數（預測 85-88 期）

資料來源：本研究整理

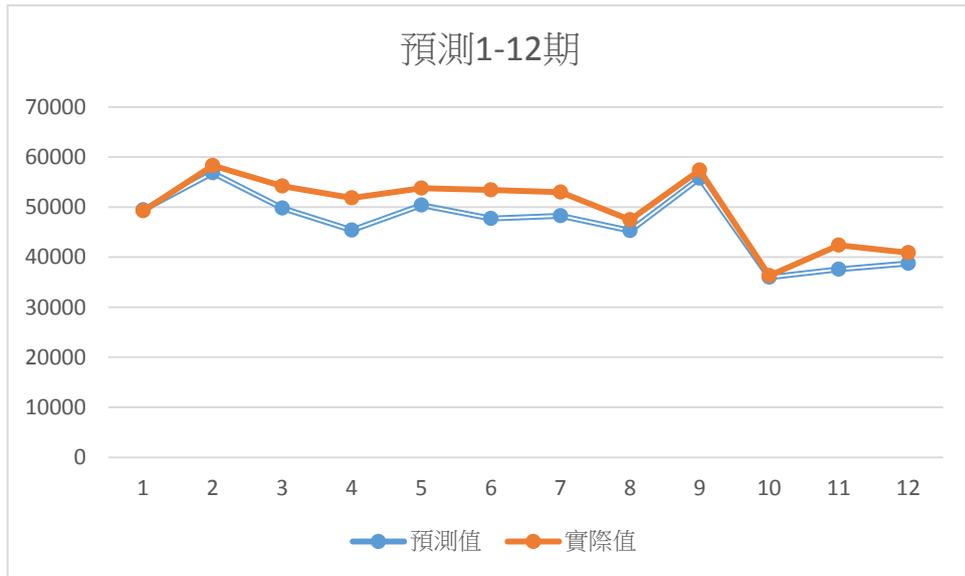


圖 4.28(a) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數 (預測 1-12 期)

資料來源：本研究整理

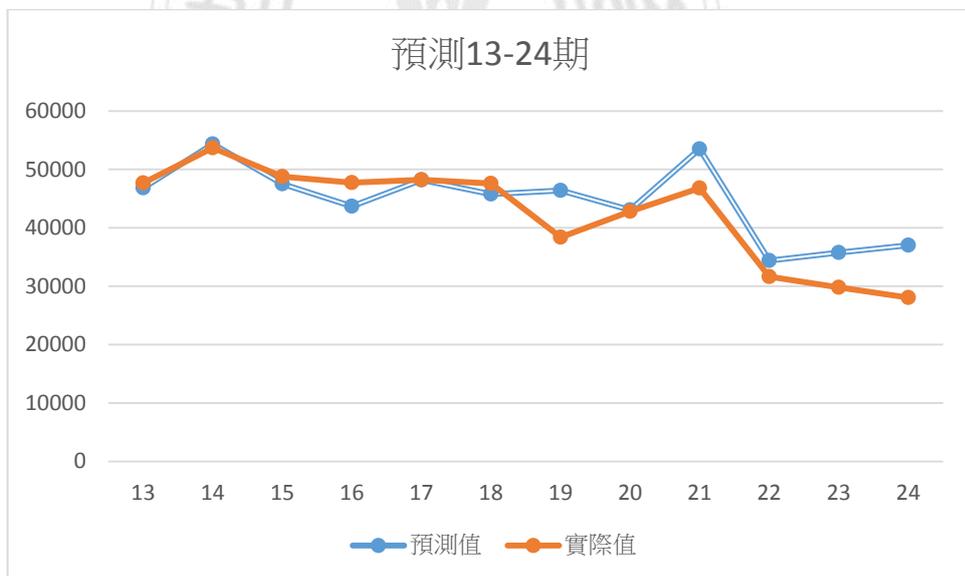


圖 4.28(b) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數 (預測 13-24 期)

資料來源：本研究整理

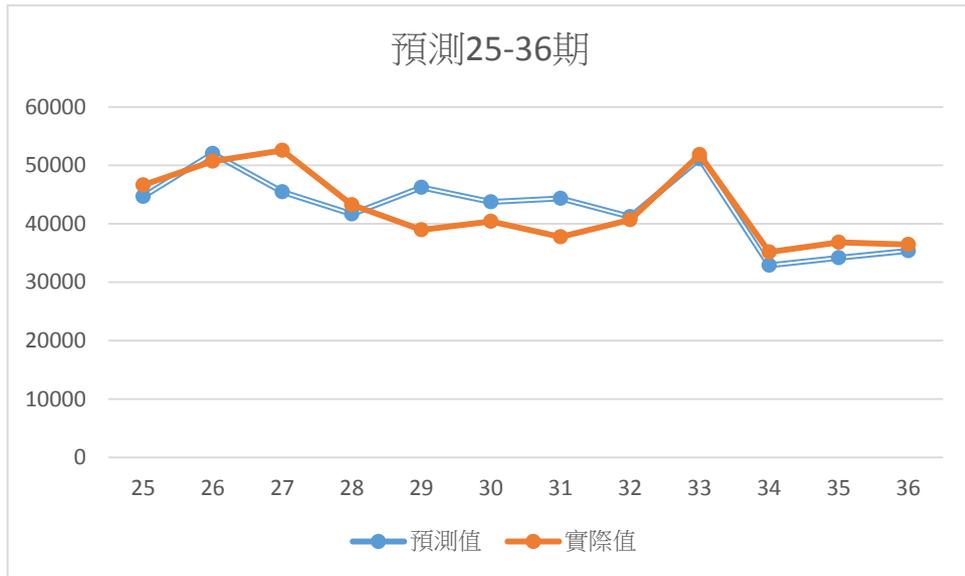


圖 4.28(c) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數（預測 25-36 期）

資料來源：本研究整理

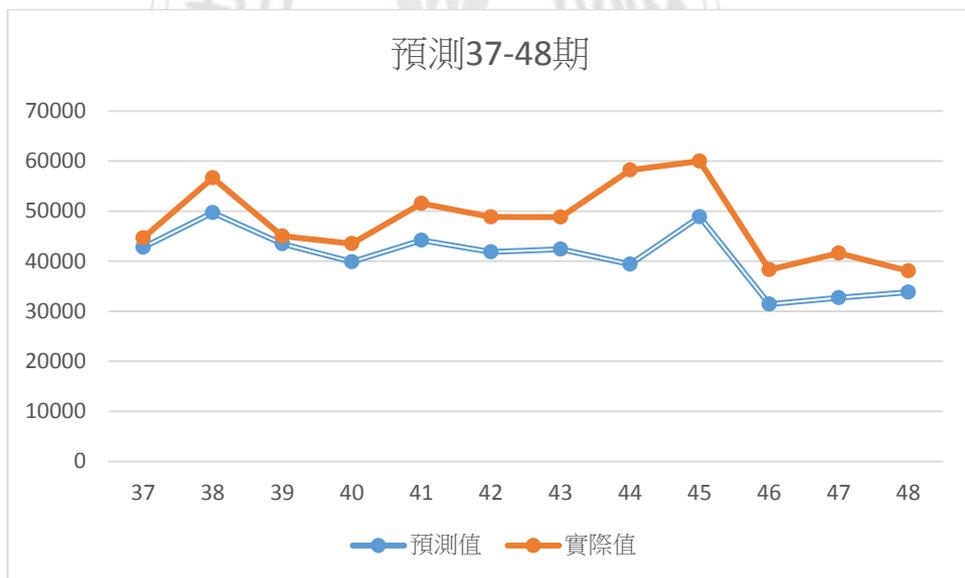


圖 4.28(d) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數（預測 37-48 期）

資料來源：本研究整理

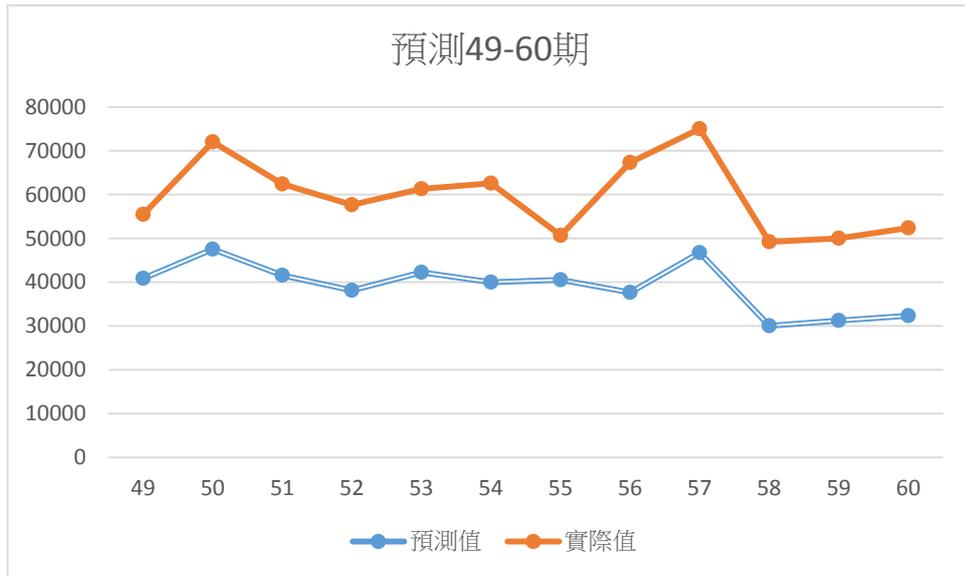


圖 4.28(e) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數（預測 49-60 期）

資料來源：本研究整理

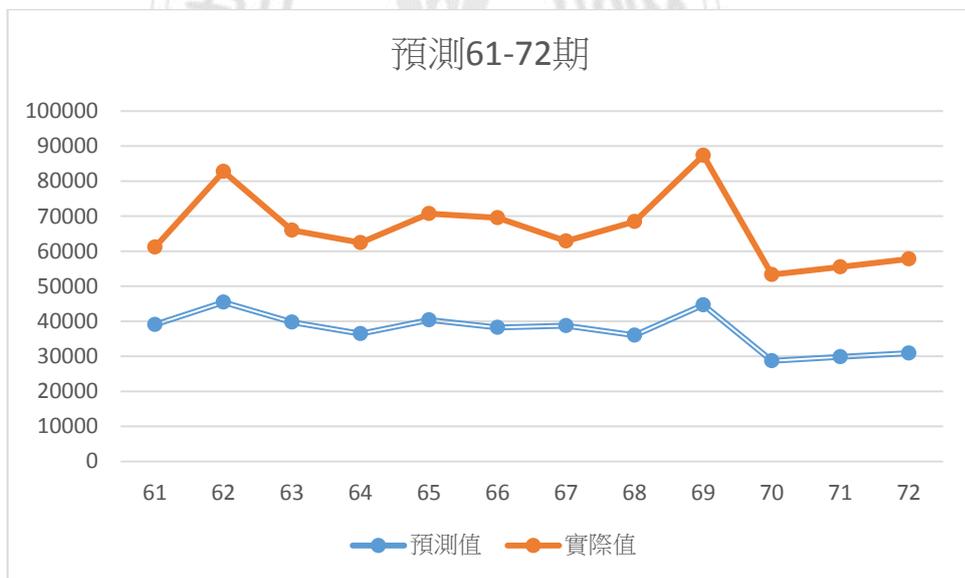


圖 4.28(f) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數（預測 61-72 期）

資料來源：本研究整理

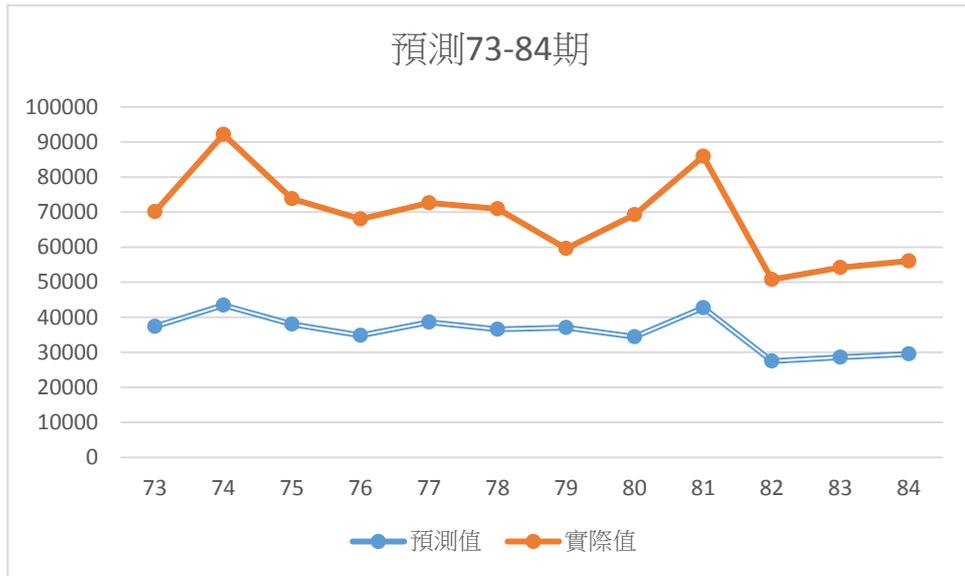


圖 4.28(g) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數（預測 73-84 期）  
資料來源：本研究整理

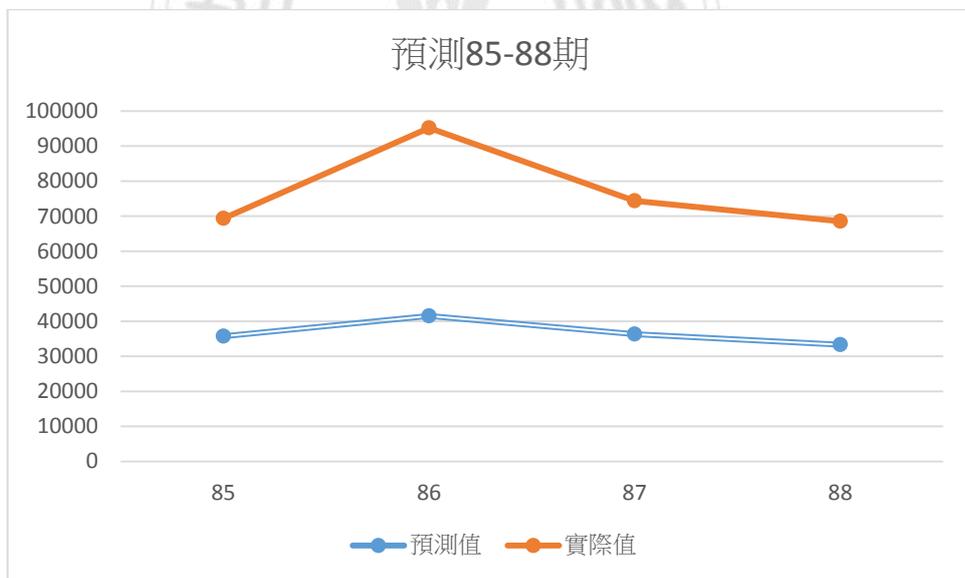


圖 4.28(h) 日本至新加坡旅遊實際人數與預測人數（預測 85-88 期）  
資料來源：本研究整理

觀察另外三個國家，發現前三年（2008 年 7 月~2011 年 6 月）整體看來，日客到香港以及新加坡的旅遊人數未見明顯成長，而日客到韓國的人數卻明顯增加。香港因離大陸近，成為大陸旅行團購物熱點；而新加坡的幣值自 2008 年起不斷地攀升，或許這就是日客到香港及新加坡的旅遊人數未見成長的原因。

自 2008 年開放陸客來台觀光，陸客已經超越日本旅客成為台灣旅遊市場最大客源。其實，不只在台灣，在 2012 年中國已成為全球旅遊市場最大客源輸出國。因此，各國政府莫不爭相搶食這塊旅遊市場中的大餅。

然而，陸客帶來龐大商機，卻也相對帶來非議，像是《紐約時報》把中國遊客列為全球最不受歡迎遊客並整理出七大罪名：不排隊、沒文化、愛擺闊、怕吃虧、自私、愛刻字以及行為噁心（葉國吏，2013）；而泰國白龍寺決定要另建廁所，專門提供非陸客使用，因有些陸客使用廁所缺乏公德心，造成其他遊客的不滿以及抱怨（聯合新聞網全球，2015）；帛琉決定從 4 月起減少中國飛往帛琉的航班，其主要目的為最大限度的降低生態受損以及避免太過依賴單一市場（黎紫曦，2015）。

而這就是旅遊容量(Eviromental Carrying Capacity)，又稱旅遊承載力的議題，更是政府與旅遊業者必須面對及妥善處理的問題。根據謝彥君（1999）將旅遊容量的內容劃分為以下四類：

## 1. 旅遊生態容量

在一定的時間之內，不會導致旅遊地區的自然生態環境發生退化的前提之下，該地區所能容納的旅遊活動量。一般而言，生態環境擁有自癒還原的能力，但若是環境系統長期或是超量接受外在尤其是受到人為的強行輸入，那麼這之間的平衡就會被破壞，最後恐導致生態系統的崩潰。

## 2. 旅遊心理容量

包含了遊客的直接旅遊心理容量以及旅遊目的地居民的相關旅遊心理容量。對居民而言，遊客的數量以及類型特徵都會影響居民的心理容量值；同時，居民從旅遊中所獲得的利益或損害程度也會強化或弱化這個量值。舉例來說，當地做旅遊相關生意的商人所擁有的心理容量值就會比一般居民還要大。

## 3. 旅遊社會容量

建立在社會價值觀、道德習俗、宗教信仰、文化傳統和生活方式等社會規範基礎上的量值。在與人接觸與交流中，重點就在彼此間能否互相包容以及接納的問題，像是過多的遊客會壓縮到當地居民的生活空間，而吵雜的環境、公共場所的衛生環境變差及傳統禮儀習俗受到衝擊等因素皆會影響當地居民的社會容量。

## 4. 旅遊經濟容量

簡而言之，就是旅遊目的地的旅遊接待能力的大小，譬如像是旅館的興建、交通設施的更新以及區域內所能投入旅遊業的人力資源的供給情況等。

陸客帶來的商機龐大，讓各國莫不展開雙手歡迎，但其不文明的旅遊行為同時也讓人煩惱。中國政府甚至還出動國家層級力量來加強宣導及教育人民要文明出遊，以期減少出遊時的不文明行為，使國家的形象受損。

政府近幾年來大力推動觀光，不斷地建設國內的重要觀光景點就是要將台灣的觀光升級，讓台灣的國際觀光競爭力持續上升。然而，台灣是一個資源有限的小島，而排擠的現象也確實是存在。為了解決此一問題，建議可從以下三點著手：

1. 暫緩開放速度，政策的擬定更須考慮到深度與廣度。
2. 提升台灣的旅遊經濟容量，除了近年來旅館數逐步上升之外，根據瑞士世界經濟論壇(WEF)的「2014-2015 年全球競爭力報告」(The Global Competitiveness Report 2014-2015)，在 144 個受評國家中，我國排名第 14。在「基本需要」4 中項裡的「總體經濟環境」以及「基礎建設」分別進步 9 名和 3 名，尤其在「基礎建設」進步 3 名至第 11，為 2006 年以來我國最佳名次，顯示我國在航運、鐵道和電信等基礎建設的品質不斷提升(林麗貞、謝中琮，2014)。但台灣的服務品質跟上來了嗎？

不少陸客表示來台行程過於緊湊，不但吃不好也睡不好，因此流傳一個順口溜『起得比雞早，睡得比賊晚，吃得比豬差，跑得比馬快』來貼切形容每天緊湊的行程，甚至還有一個順口溜『沒來台灣一生後悔，來過台灣後悔一生』形容來台旅遊的感想。現今的遊客都很注重旅遊的服務品質，而且第一印象更是關鍵，若是招致許多的負評，恐怕會嚴重打擊台灣的旅遊聲譽。

3. 避免太過依賴單一市場，台灣目前旅遊市場的客源是以大陸、日本、港澳以及東南亞國家的旅客為主，但來自歐美國家的旅客人數，不但比例偏低，而且也未見成長。除了要賺陸客財，眼光更應該要放得長遠點，如何擴大全球觀光市場的占有率以及把格局做大提升台灣的旅遊服務品質才是最重要的課題和可長可久之道。

## 第五章 結論與建議

### 5.1 結論

日本來台 2007 年 7 月到 2008 年 6 月這 12 筆預測值之 MAPE 為 5.808565%，顯示本研究所建構的時間序列模型具有極佳的預測能力。

但自 2008 年 7 月開放陸客後，尤其是前 3 年（2008 年 7 月~2011 年 6 月）發現 MAPE 值大幅增加，而且預測值減去實際值後幾乎皆為正值，表示日客人數（實際值）確實顯著減少，陸客對日客明顯產生排擠效應。

但在開放陸客來台之後的第四年（2011 年 7 月~2012 年 6 月）模型預測誤差修正為  $MAPE=7.994359\%$ ，而且預測值減去實際值後幾乎皆為負值，顯示日本觀光客人數已回升甚至有創新高的現象。

觀察另外三個國家，發現前三年（2008 年 7 月~2011 年 6 月）整體看來，日客到香港以及新加坡的旅遊人數未見明顯成長，而日客到韓國的人數卻明顯增加。由此可推斷，這三年大部分的日客轉而到韓國旅遊了。

### 5.2 建議

1. 開放陸客來台之後的第四年，顯示日客的人數已回升，甚至還有創新高的現象，各相關產業應該要好好把握這個好機會，除了要提升自身的服務品質外，適當地隔開兩團體的區域及時間也是相當重要，才能共創三贏的新局面。

2. 未來的相關研究可利用多變量時間序列模型，因此模型不僅描寫各變量的變化規律，更揭示各變量之間的相互依存關係，使相關研究成果之面向更為完善。

3. 近年來，陸客來台旅遊的人數眾多，而陸客來台必遊的著名景點，諸如阿里山和日月潭等，究竟這些地方有沒有因為人數眾多的陸客造成本國旅客不管是在參觀景點、至當地的商家消費或是在住宿預訂時感到不便，轉而選擇不要去這些地方，甚至是寧願多花個幾千元到國外遊玩？因此，失去國旅的現象是否存在是值得探討與深思的。



## 參考文獻

### 一、中文部分

1. 林茂文 (2006)，時間數列分析與預測：管理與財經之應用，三版，  
台北市：華泰文化事業(股)公司。
2. 楊奕農 (2009)，時間序列分析-經濟與財務上之應用，二版，台北市：  
雙葉書廊。
3. 謝彥君 (1999)，基礎旅遊學，北京：中國旅遊出版社。
4. 張育維 (2011)，混合模式於觀光需求預測之研究成果報告，行政院  
國家科學委員會專題研究計畫。
5. 邱鳳臨、陳奕均 (2010)，歐美地區對台灣之旅遊需求預測，國家發展  
研究，9 卷 2 期，1-26 頁。
6. 陳宗玄、施瑞峰 (2001)，台灣國際觀光旅館國人住宿率預測之研究，  
朝陽學報，6 期，429-452 頁。
7. 陳宛君、邱思涵 (2012)，日本與美國來台觀光旅遊人次時間序列研  
究，觀光旅遊研究學刊，7 卷 1 期，27-46 頁。
8. 曹勝雄、江麗文、蔡倩雯(1996)，計量經濟模式在國際觀光需求應用  
之研究，戶外遊憩研究，9 卷 1 期，1-29 頁。
9. 黃柏農(1994)，股價新聞效果的研究-VAR-VECM 模型之應用，中國財

- 務學刊，2 卷 1 期，57-73 頁。
10. 蔡宗憲、李治綱 (2012)，一個混合時間序列法與指數平滑法的預測流程：列車旅運需求預測之應用，運輸學刊，24 卷 1 期，95-112 頁。
  11. 鄭天澤、李旭煌 (1995)，台灣地區出國觀光旅客需求預測模式之比較分析，國立政治大學學報，71 卷下期，179-210 頁。
  12. 王心怡 (2004)，台灣地區遊憩需求預測之分析，國立臺灣大學國家發展研究所碩士論文。
  13. 林雅文 (2012)，以時間序列分析台灣開放大陸遊客對日本遊客的排擠效應，南華大學旅遊管理研究所碩士論文。
  14. 林敏代 (2012)，陸客來台旅遊餐飲習性之探討—以臺南、嘉義餐廳業者為例，南華大學旅遊管理學系旅遊管理研究所碩士論文。
  15. 陳于倩 (2003)，中國大陸旅遊業需求預測-結合迴歸與時間數列模型，國立臺灣大學國家發展研究所碩士論文。
  16. 蔣宜蓓 (2013)，陸客來臺對我國觀光旅館客源之排擠效果，國立中央大學產業經濟研究所碩士論文。
  17. 蘇鈺雯 (2013)，國際觀光需求研究-開放政策、匯率與世界遺產之影響，國立臺灣大學社會科學院經濟學系博士論文。

18. 葉國吏 (民 102 年 10 月 7 日)。陸客令人厭 《紐時》列 7 宗罪。蘋果即時。民 104 年 4 月 25 日，取自：  
<http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20131007/270507/>。
19. 林麗貞、謝中琮 (民 103 年 9 月 3 日)。2014 年 WEF 全球競爭力我國排名全球第 14 位。國家發展委員會 新聞稿。民 104 年 4 月 26 日，取自：<http://www.ndc.gov.tw/ml.aspx?sNo=0061378#.VTzW62oVE5s>。
20. 泰國白龍寺建新廁所 陸客禁用 (民 104 年 3 月 2 日)。聯合新聞網全球。民 104 年 4 月 12 日，取自：  
<http://udn.com/news/story/6812/732224%E6%B3%B0%E5%9C%8B%E7%99%BD%E9%BE%8D%E5%AF%BA%E5%BB%BA%E6%96%B0%E5%BB%81%E6%89%80-%E9%99%B8%E5%AE%A2%E7%A6%81%E7%94%A8>。
21. 黎紫曦 (民 104 年 3 月 18 日)。陸客暴增破壞生態 帛琉政府決定航班減半。看中國。民 104 年 4 月 12 日，取自：  
[http://b5.secrechina.com/news/15/03/18/571285.html?%E9%99%B8%E5%AE%A2%E6%9A%B4%E5%A2%9E%E7%A0%B4%E5%A3%9E%E7%94%9F%E6%85%8B%20%E5%B8%9B%E7%90%89%E6%94%BF%E5%BA%9C%E6%B1%BA%E5%A%E9%A%E8%88%AA%E7%8F%AD%E7%A0%8D%E5%8D%8A\(%E5%9C%96\)](http://b5.secrechina.com/news/15/03/18/571285.html?%E9%99%B8%E5%AE%A2%E6%9A%B4%E5%A2%9E%E7%A0%B4%E5%A3%9E%E7%94%9F%E6%85%8B%20%E5%B8%9B%E7%90%89%E6%94%BF%E5%BA%9C%E6%B1%BA%E5%A%E9%A%E8%88%AA%E7%8F%AD%E7%A0%8D%E5%8D%8A(%E5%9C%96))。

22. 交通部觀光局，<http://admin.taiwan.net.tw/>。

23. 世界觀光旅遊委員會，<http://www.wttc.org/>。

24. 世界觀光組織，<http://www2.unwto.org/>。

## 二、英文部分

1. Enders, W. (2004), Applied Econometric Time Series, 2nd, New York: John Wiley & Sons, Inc.
2. Stevens, J. (1990), Intermediate Statistics: A Modern Approach, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
3. UNWTO Tourism Highlights, 2014 Edition, pp.2-13.
4. Armstrong, C. W. G. (1972), International Tourism: Coming or Going: The Methodological Problems of Forecasting, Futures, Vol.4, No.2, pp.115-125.
5. Athanasopoulos, G., Hyndman, R. J., Song, H. & Wu, D. C. (2011), The Tourism Forecasting Competition, International Journal of Forecasting, Vol.27, No.3, pp.822-844.
6. Box, G. E. P. & Tiao, G. C. (1975), Intervention Analysis with Applications to Economic and Environmental Problems, Journal of the American Statistical Association, Vol.70, No.349, pp.70-79.
7. Coshall, J. (2006), Time Series Analyses of UK Outbound Travel by Air, Journal of Travel Research, Vol.44, No.3, pp.335-347.
8. Fildes, R., Hibon, M., Makridakis, S. & Meade, N. (1998), Generalising

- about Univariate Forecasting Methods: Further Empirical Evidence,  
International Journal of Forecasting, Vol.14, No.3, pp.339-358.
9. Gunter, U. & Önder, I. (2015), Forecasting International City Tourism Demand for Paris: Accuracy of Uni- and Multivariate Models Employing Monthly Data, Tourism Management, Vol.46, pp.123-135.
  10. Hui-Lin Lin., Lon-Mu Liu., Yi-Heng Tseng & Yu-Wen Su. (2011), Taiwan's International Tourism: A Time Series Analysis with Calendar Effects and Joint Outlier Adjustment, International Journal of Tourism Research, Vol.13, pp.1-16.
  11. Kulendran, N. & King, M.L. (1997), Forecasting International Quarterly Tourist Flows Using Error-correction and Time-series Models, International Journal of Forecasting, Vol.13, pp.319-327.
  12. Lim, C. & McAleer, M. (2002), Time Series Forecasts of International Travel Demand for Australia. Tourism Management, Vol.23, pp.389-396.
  13. Liu, L. M., Bhattacharyya, S., Sclove, S. L., Chen, R. & Lattyak, W. J. (2001), Data Mining on Time Series: An Illustration Using Fast-food Restaurant Franchise Data, Computational Statistics & Data Analysis, Vol.37, pp.455-476.
  14. Martin, C. A. & Witt, S. F. (1989), Forecasting Tourism Demand: A Comparison of the Accuracy of Several Quantitative Methods, International Journal of Forecasting, Vol.5, pp.7-19.
  15. Pattie, D. C. & Snyder, J. (1996), Using a Neural Network to Forecast

- Visitor Behavior, Annals of Tourism Research, Vol.23, No.1, pp.151-164.
16. Petropoulos, C., Nikolopoulos, K., Patelis, A. & Assimakopoulos, V. (2005), A Technical Analysis Approach to Tourism Demand Forecasting, Applied Economics Letters, Vol.12, No.6, pp.327-333.
  17. Tsui, W. H. K., Balli, H. O., & Gow, H. (2011), Forecasting Airport Passenger Traffic: the Case of Hong Kong International Airport, Aviation Education and Research Proceedings, Vol.2011, pp.54-62.
  18. Vincent, Cho. (2003), A Comparison of Three Different Approaches to Tourist Arrival Forecasting, Tourism Management, Vol.24, No.3, pp.323-330.
  19. Witt, C. A. & Witt, S. F. (1990), Appraising an Economic Forecasting Model, Journal of Travel Research, Vol.28, No.3, pp.30-34.

## 附錄一

日客來台觀光實際人數與預測人數一覽表

期數	時間	預測值	實際值	誤差	MAPE
1	200707	84237.11	81116	3121.11	3.847711919
2	200708	97486.16	97795	308.84	0.315803466
3	200709	103849.26	101584	2265.26	2.229937785
4	200710	106235.22	99419	6816.22	6.856053672
5	200711	114696.46	106875	7821.46	7.318325146
6	200712	102305.97	100761	1544.97	1.533301575
7	200801	99789.84	98392	1397.84	1.420684609
8	200802	93526.75	92394	1132.75	1.225999524
9	200803	120177.43	106520	13657.43	12.82147015
10	200804	90336.53	82136	8200.53	9.984087367
11	200805	93883.3	84643	9240.3	10.9167917
12	200806	95684.52	86022	9662.52	11.23261491
	以上 12 筆資料為未開放 陸客之前一年時間			1~12 期 MAPE	5.808565152
13	200807	87043.46	80201	6842.46	8.531639256
14	200808	100703.81	84168	16535.81	19.6461957
15	200809	107275.06	90716	16559.06	18.25373694
16	200810	109739.62	95234	14505.62	15.23155596
17	200811	118479.96	96327	22152.96	22.99766421
18	200812	105680.75	89938	15742.75	17.50400276
19	200901	103081.62	70119	32962.62	47.00954092
20	200902	96611.93	99424	2812.07	2.828361361
21	200903	124141.74	105350	18791.74	17.83743711
22	200904	93316.47	79311	14005.47	17.65892499
23	200905	96980.24	69022	27958.24	40.50627336
24	200906	98840.88	61728	37112.88	60.12325039
	以上 12 筆資料為開放 陸客後之一一年時間			13~24 期 MAPE	24.01071525
25	200907	89914.78	72655	17259.78	23.75580483
26	200908	104025.74	80533	23492.74	29.17156942
27	200909	110813.76	100173	10640.76	10.62238328
28	200910	113359.62	87481	25878.62	29.58198923

29	200911	122388.28	84765	37623.28	44.38539492
30	200912	109166.85	90100	19066.85	21.16187569
31	201001	106481.98	86214	20267.98	23.50891967
32	201002	99798.88	73889	25909.88	35.06595028
33	201003	128236.82	112231	16005.82	14.26149638
34	201004	96394.71	79593	16801.71	21.10953225
35	201005	100179.34	85750	14429.34	16.82721866
36	201006	102101.35	82806	19295.35	23.30187426
<b>25~36 期 MAPE</b>					<b>24.3961674</b>
37	201007	92880.81	78442	14438.81	18.4069886
38	201008	107457.25	91613	15844.25	17.29476166
39	201009	114469.19	91782	22687.19	24.71856137
40	201010	117099.03	90904	26195.03	28.8161467
41	201011	126425.51	105534	20891.51	19.79599939
42	201012	112767.95	101395	11372.95	11.2164801
43	201101	109994.52	101193	8801.52	8.697755774
44	201102	103090.96	106970	3879.04	3.626287744
45	201103	132466.98	114352	18114.98	15.84141948
46	201104	99574.5	86743	12831.5	14.7925481
47	201105	103483.96	87984	15499.96	17.61679396
48	201106	105469.38	91089	14380.38	15.78717518
<b>37~48 期 MAPE</b>					<b>16.38424317</b>
49	201107	95944.68	94009	1935.68	2.059036901
50	201108	111001.96	117750	6748.04	5.730819533
51	201109	118245.2	122908	4662.8	3.793731897
52	201110	120961.79	112450	8511.79	7.569399733
53	201111	130595.93	130538	57.93	0.044377882
54	201112	116487.84	128772	12284.16	9.539465101
55	201201	113622.92	93578	20044.92	21.42054756
56	201202	106491.63	133793	27301.37	20.40567892
57	201203	136836.68	152227	15390.32	10.11011187
58	201204	102859.17	110313	7453.83	6.756982405
59	201205	106897.6	116228	9330.4	8.027669753
60	201206	108948.51	108434	514.51	0.474491396
<b>49~60 期 MAPE</b>					<b>7.994359413</b>
61	201207	99109.62	101333	2223.38	2.194132218

62	201208	114663.59	130982	16318.41	12.45851338
63	201209	122145.77	121459	686.77	0.565433603
64	201210	124951.97	117996	6955.97	5.895089664
65	201211	134903.91	125948	8955.91	7.110799695
66	201212	120330.44	120024	306.44	0.255315604
67	201301	117371.01	108872	8499.01	7.806424058
68	201302	110004.48	103581	6423.48	6.201407594
69	201303	141350.53	149824	8473.47	5.655615923
70	201304	106252.2	102742	3510.2	3.416519048
71	201305	110423.85	103804	6619.85	6.377259065
72	201306	112542.41	91783	20759.41	22.61792489
<b>61~72 期 MAPE</b>					<b>6.712869562</b>
73	201307	102378.96	100183	2195.96	2.191948734
74	201308	118446.02	128735	10288.98	7.992371927
75	201309	126175	121895	4280	3.511218672
76	201310	129073.77	128795	278.77	0.216444738
77	201311	139354	138359	995	0.719143677
78	201312	124299.8	142977	18677.2	13.06308008
79	201401	121242.74	113301	7941.74	7.009417393
80	201402	113633.21	136654	23020.79	16.84604183
81	201403	146013.28	163458	17444.72	10.67229502
82	201404	109757.15	116570	6812.85	5.844428241
83	201405	114066.41	133438	19371.59	14.51729642
84	201406	116254.86	119697	3442.14	2.875711171
<b>73~84 期 MAPE</b>					<b>7.121616492</b>
85	201407	105756.14	117564	11807.86	10.0437719
86	201408	122353.21	148531	26177.79	17.62446223
87	201409	130337.15	140574	10236.85	7.282178781
88	201410	133331.55	141713	8381.45	5.914383296
<b>85~88 期 MAPE</b>					<b>10.21619905</b>

資料來源：本研究整理

日客到香港觀光實際人數與預測人數一覽表

期數	時間	預測值	實際值	誤差	MAPE
1	200707	103549.27	102294	1255.27	1.22711987
2	200708	121636.99	114216	7420.99	6.497329621
3	200709	121140.75	117006	4134.75	3.533793139
4	200710	103702.71	102287	1415.71	1.384056625
5	200711	128881.46	120581	8300.46	6.883721316
6	200712	128232.13	125402	2830.13	2.256845983
7	200801	122067.16	116992	5075.16	4.338040208
8	200802	97083.1	94238	2845.1	3.019058129
9	200803	130199.79	114169	16030.79	14.04128091
10	200804	96399.6	93639	2760.6	2.948130587
11	200805	107999.45	106121	1878.45	1.770102053
12	200806	111681.04	107688	3993.04	3.707971176
以上 12 筆資料為未開放 陸客之前一年時間		1~12 期 MAPE			4.300620801
13	200807	107236.49	105877	1359.49	1.284027693
14	200808	125968.28	109232	16736.28	15.32177384
15	200809	125454.37	120706	4748.37	3.933830961
16	200810	107395.4	107116	279.4	0.260838717
17	200811	133470.71	117348	16122.71	13.73922862
18	200812	132798.27	131671	1127.27	0.856126254
19	200901	126413.77	94146	32267.77	34.27418053
20	200902	100540.07	109012	8471.93	7.77155726
21	200903	134835.99	112937	21898.99	19.39044777
22	200904	99832.23	81442	18390.23	22.58076914
23	200905	111845.13	78156	33689.13	43.10498234
24	200906	115657.82	70886	44771.82	63.16031374
以上 12 筆資料為開放 陸客後之一一年時間		13~24 期 MAPE			18.80650641
25	200907	111055.01	95762	15293.01	15.96981057
26	200908	130453.8	110854	19599.8	17.68073322
27	200909	129921.6	125475	4446.6	3.543813509
28	200910	111219.57	94828	16391.57	17.28558021
29	200911	138223.39	110671	27552.39	24.89576312
30	200912	137526.99	120321	17205.99	14.30007231

31	201001	130915.15	114839	16076.15	13.99885927
32	201002	104120.14	86106	18014.14	20.92088821
33	201003	139637.27	133252	6385.27	4.791875544
34	201004	103387.09	95427	7960.09	8.341549037
35	201005	115827.75	109250	6577.75	6.020823799
36	201006	119776.2	104485	15291.2	14.63482797
<b>25~36 期 MAPE</b>					<b>13.53204973</b>
37	201007	115009.49	102954	12055.49	11.70958875
38	201008	135099.05	116658	18441.05	15.80778858
39	201009	134547.89	119919	14628.89	12.19897598
40	201010	115179.91	99873	15306.91	15.3263745
41	201011	143145.29	113034	30111.29	26.63914397
42	201012	142424.1	120821	21603.1	17.88025261
43	201101	135576.82	113373	22203.82	19.58475122
44	201102	107827.69	99430	8397.69	8.445831238
45	201103	144609.53	114104	30505.53	26.73484716
46	201104	107068.54	85056	22012.54	25.88005549
47	201105	119952.19	94151	25801.19	27.40405306
48	201106	124041.23	92834	31207.23	33.61616434
<b>37~48 期 MAPE</b>					<b>20.10231891</b>
49	201107	119104.79	99405	19699.79	19.81770535
50	201108	139909.7	118521	21388.7	18.04633778
51	201109	139338.92	113229	26109.92	23.05939291
52	201110	119281.28	104495	14786.28	14.15022728
53	201111	148242.46	119683	28559.46	23.862587
54	201112	147495.59	129406	18089.59	13.97894224
55	201201	140404.49	93861	46543.49	49.58767752
56	201202	111667.25	122338	10670.75	8.722351191
57	201203	149758.83	127937	21821.83	17.05669978
58	201204	110881.07	93678	17203.07	18.36404492
59	201205	124223.49	102904	21319.49	20.71784382
60	201206	128458.14	108216	20242.14	18.7053116
<b>49~60 期 MAPE</b>					<b>20.50576012</b>
61	201207	123345.92	111576	11769.92	10.54879185
62	201208	144891.65	131938	12953.65	9.817982689
63	201209	144300.55	103043	41257.55	40.03915841

64	201210	123528.69	79840	43688.69	54.72030311
65	201211	153521.13	84165	69356.13	82.40495455
66	201212	152747.66	95106	57641.66	60.60780603
67	201301	145404.06	91069	54335.06	59.6636177
68	201302	115643.54	72221	43422.54	60.12453442
69	201303	155091.5	104025	51066.5	49.09060322
70	201304	114829.36	78571	36258.36	46.14725535
71	201305	128646.88	82031	46615.88	56.82715071
72	201306	133032.32	76562	56470.32	73.75763434
<b>61~72 期 MAPE</b>					<b>50.3124827</b>
73	201307	127738.06	82263	45475.06	55.28008947
74	201308	150051.01	98532	51519.01	52.28657695
75	201309	149438.85	90308	59130.85	65.47686805
76	201310	127927.34	82706	45221.34	54.6772181
77	201311	158987.76	95012	63975.76	67.33439987
78	201312	158186.76	103733	54453.76	52.49415326
79	201401	150581.66	84994	65587.66	77.16740005
80	201402	119761.41	81644	38117.41	46.68733771
81	201403	160614.05	107726	52888.05	49.09497243
82	201404	118918.25	76280	42638.25	55.89702412
83	201405	133227.79	91831	41396.79	45.07931962
84	201406	137769.38	85856	51913.38	60.46564014
<b>73~84 期 MAPE</b>					<b>56.82841665</b>
85	201407	132286.6	84188	48098.6	57.13237041
86	201408	155394.07	103689	51705.07	49.86553058
87	201409	154760.12	97793	56967.12	58.25275838
88	201410	132482.62	83306	49176.62	59.03130627
<b>85~88 期 MAPE</b>					<b>56.07049141</b>

資料來源：本研究整理

日客到韓國觀光實際人數與預測人數一覽表

期數	時間	預測值	實際值	誤差	MAPE
1	200707	202945.11	163426	39519.11	24.18165408
2	200708	232156.11	198027	34129.11	17.23457407
3	200709	230576.7	193067	37509.7	19.42833317
4	200710	249131.31	225081	24050.31	10.68518
5	200711	230606.49	203273	27333.49	13.44668992
6	200712	208556.68	169128	39428.68	23.31292276
7	200801	172456.98	153122	19334.98	12.6271731
8	200802	189756.05	171039	18717.05	10.94314747
9	200803	229517.17	210517	19000.17	9.025480127
10	200804	172091.73	178753	6661.27	3.726522072
11	200805	199199.13	190738	8461.13	4.435995974
12	200806	203705.97	182591	21114.97	11.56408038
以上 12 筆資料為未開放 陸客之前一年時間		1~12 期 MAPE			13.38431276
13	200807	198906.5	177028	21878.5	12.3587794
14	200808	235279.13	193045	42234.13	21.87786785
15	200809	227988.82	202229	25759.82	12.7379456
16	200810	243814.26	232168	11646.26	5.016307157
17	200811	234451.57	230272	4179.57	1.815057845
18	200812	209022.58	256600	47577.42	18.54147311
19	200901	191574.55	237816	46241.45	19.44421317
20	200902	197820.93	294390	96569.07	32.80310812
21	200903	240446.4	326874	86427.6	26.44064685
22	200904	187917.46	275219	87301.54	31.72075329
23	200905	179362.85	209492	30129.15	14.38200504
24	200906	179692.16	181364	1671.84	0.921814693
以上 12 筆資料為開放 陸客後之一年時間		13~24 期 MAPE			16.50499768
25	200907	199490.11	228465	28974.89	12.68241963
26	200908	233575.69	248026	14450.31	5.8261271
27	200909	231989.31	288993	57003.69	19.72493797
28	200910	250097.38	270831	20733.62	7.655556417
29	200911	234230.71	255359	21128.29	8.27395549
30	200912	213296.63	236482	23185.37	9.804285316

31	201001	170093.53	209184	39090.47	18.68712234
32	201002	191245.97	230362	39116.03	16.98024414
33	201003	236559.14	306126	69566.86	22.72491066
34	201004	181827.62	239075	57247.38	23.94536443
35	201005	206552.02	241695	35142.98	14.54021804
36	201006	206391.63	231718	25326.37	10.92982418
<b>25~36 期 MAPE</b>					<b>14.31458048</b>
37	201007	193310.43	227541	34230.57	15.04369322
38	201008	235297.86	262157	26859.14	10.24544071
39	201009	229751.75	267886	38134.25	14.23525306
40	201010	236926.9	302570	65643.1	21.69517798
41	201011	232908.25	274889	41980.75	15.27189156
42	201012	205828.3	229806	23977.7	10.43388771
43	201101	188208.35	196301	8092.65	4.122571969
44	201102	196438.34	221318	24879.66	11.24158903
45	201103	234408.33	268355	33946.67	12.6499115
46	201104	187194.2	220142	32947.8	14.96661246
47	201105	185337.26	234626	49288.74	21.00736491
48	201106	184731.85	254872	70140.15	27.51975501
<b>37~48 期 MAPE</b>					<b>14.86942909</b>
49	201107	209781.64	275317	65535.36	23.80360094
50	201108	242738.55	325927	83188.45	25.52364487
51	201109	241088.52	321231	80142.48	24.94855104
52	201110	260202.53	340172	79969.47	23.5085398
53	201111	242247.24	331721	89473.76	26.97259444
54	201112	219826.87	299069	79242.13	26.49627009
55	201201	178562.31	244370	65807.69	26.92952899
56	201202	198574.15	294317	95742.85	32.53051981
57	201203	242843.61	360719	117875.39	32.67789886
58	201204	184319.41	298656	114336.59	38.28370768
59	201205	211390.89	316598	105207.11	33.23050367
60	201206	213726.29	302383	88656.71	29.31934335
<b>49~60 期 MAPE</b>					<b>28.68539196</b>
61	201207	204460.74	299477	95016.26	31.7273981
62	201208	245277.06	346950	101672.94	29.30478167
63	201209	238569.75	308882	70312.25	22.76346631

64	201210	250608.04	269732	19123.96	7.089985615
65	201211	243612.17	249481	5868.83	2.352415615
66	201212	216252.1	227227	10974.9	4.829927781
67	201301	197973.85	206474	8500.15	4.116813739
68	201302	205508.92	217153	11644.08	5.362154794
69	201303	247538.35	288900	41361.65	14.31694358
70	201304	195523.96	202529	7005.04	3.45878368
71	201305	190014.97	222936	32921.03	14.76703179
72	201306	189886.36	201163	11276.64	5.605722722
<b>61~72 期 MAPE</b>					<b>12.14128545</b>
73	201307	213168.17	208219	4949.17	2.376906046
74	201308	248143.62	270582	22438.38	8.292635874
75	201309	246457.58	246926	468.42	0.189700558
76	201310	265843.6	245021	20822.6	8.498291983
77	201311	248249.5	222797	25452.5	11.42407663
78	201312	225674.17	215050	10624.17	4.940325506
79	201401	181602.91	172077	9525.91	5.535841513
80	201402	203086.25	189722	13364.25	7.044122453
81	201403	249802.42	247262	2540.42	1.027420307
82	201404	190819.9	179593	11226.9	6.251301554
83	201405	217787.11	201489	16298.11	8.088833634
84	201406	218880.74	173056	45824.74	26.47971755
<b>73~84 期 MAPE</b>					<b>7.512431133</b>
85	201407	207152.43	172427	34725.43	20.13920674
86	201408	250349.37	208147	42202.37	20.2752718
87	201409	243983.19	196306	47677.19	24.2871792
88	201410	253899.52	190335	63564.52	33.39612788
<b>85~88 期 MAPE</b>					<b>24.5244464</b>

資料來源：本研究整理

日客到新加坡觀光實際人數與預測人數一覽表

期數	時間	預測值	實際值	誤差	MAPE
1	200707	49417.84	49234	183.84	0.373400496
2	200708	56837.15	58288	1450.85	2.489105819
3	200709	49778.91	54186	4407.09	8.133263205
4	200710	45384.96	51825	6440.04	12.4265123
5	200711	50380.89	53784	3403.11	6.327365016
6	200712	47711.07	53408	5696.93	10.66681022
7	200801	48238.14	52973	4734.86	8.938251562
8	200802	45290.2	47449	2158.8	4.549727075
9	200803	55740.25	57364	1623.75	2.830608047
10	200804	35971.93	36301	329.07	0.906503953
11	200805	37577.42	42382	4804.58	11.33636921
12	200806	38752.34	40879	2126.66	5.202328824
	以上 12 筆資料為未開放 陸客之前一年時間		1~12 期 MAPE		6.181687144
13	200807	46825.14	47659	833.86	1.749638054
14	200808	54350.1	53699	651.1	1.212499302
15	200809	47507.19	48771	1263.81	2.591314511
16	200810	43680.21	47736	4055.79	8.496292107
17	200811	48192.61	48216	23.39	0.048510868
18	200812	45764.12	47591	1826.88	3.838709
19	200901	46397.64	38382	8015.64	20.88385181
20	200902	43049.79	42807	242.79	0.567173593
21	200903	53499.68	46797	6702.68	14.32288395
22	200904	34397.69	31633	2764.69	8.739891885
23	200905	35766.5	29800	5966.5	20.02181208
24	200906	37021.44	28048	8973.44	31.99315459
	以上 12 筆資料為開放 陸客後之一年時間		13~24 期 MAPE		9.538810978
25	200907	44669.03	46630	1960.97	4.205382801
26	200908	52026.54	50697	1329.54	2.622522043
27	200909	45458.75	52561	7102.25	13.51239512
28	200910	41669.65	43247	1577.35	3.647305015
29	200911	46223.1	38945	7278.1	18.68814996
30	200912	43741.79	40393	3348.79	8.290520635

31	201001	44345.04	37747	6598.04	17.47964077
32	201002	41208.04	40666	542.04	1.332907097
33	201003	51103.31	51834	730.69	1.409673187
34	201004	32887.3	35160	2272.7	6.463879408
35	201005	34170.25	36819	2648.75	7.193975936
36	201006	35366.47	36447	1080.53	2.964661015
<b>25~36 期 MAPE</b>					<b>7.317584415</b>
37	201007	42754.75	44646	1891.25	4.236101778
38	201008	49686.25	56644	6957.75	12.28329567
39	201009	43464.54	44999	1534.46	3.409986889
40	201010	39861.06	43493	3631.94	8.350631136
41	201011	44178.12	51527	7348.88	14.26219264
42	201012	41835.85	48835	6999.15	14.33224122
43	201101	42388.65	48799	6410.35	13.1362323
44	201102	39394.07	58190	18795.93	32.30096236
45	201103	48870.64	59999	11128.36	18.54757579
46	201104	31421.22	38311	6889.78	17.98381666
47	201105	32676.29	41594	8917.71	21.43989518
48	201106	33811.4	38061	4249.6	11.16523475
<b>37~48 期 MAPE</b>					<b>14.2873472</b>
49	201107	40862.59	55479	14616.41	26.34584257
50	201108	47509.86	72034	24524.14	34.04522864
51	201109	41549.23	62395	20845.77	33.40935972
52	201110	38111.35	57677	19565.65	33.92279418
53	201111	42238.97	61293	19054.03	31.08679621
54	201112	39987.91	62574	22586.09	36.09500751
55	201201	40533.48	50672	10138.52	20.00813072
56	201202	37657.78	67306	29648.22	44.04989154
57	201203	46717.4	74995	28277.6	37.7059804
58	201204	30042.23	49203	19160.77	38.94227994
59	201205	31235.94	50006	18770.06	37.53561573
60	201206	32325.11	52387	20061.89	38.29555042
<b>49~60 期 MAPE</b>					<b>34.28687313</b>
61	201207	39064.97	61139	22074.03	36.10466314
62	201208	45417.83	82747	37329.17	45.11241495
63	201209	39725.96	65991	26265.04	39.80094255

64	201210	36432.08	62436	26003.92	41.64892049
65	201211	40381.78	70696	30314.22	42.87968202
66	201212	38230.8	69538	31307.2	45.02171475
67	201301	38748.57	62857	24108.43	38.35440762
68	201302	36002.46	68442	32439.54	47.39712457
69	201303	44661.8	87350	42688.2	48.87029193
70	201304	28720.41	53292	24571.59	46.10746454
71	201305	29862.91	55491	25628.09	46.18422807
72	201306	30901.8	57755	26853.2	46.49502208
<b>61~72 期 MAPE</b>					<b>43.66473973</b>
73	201307	37347.72	70113	32765.28	46.73210389
74	201308	43420.27	92179	48758.73	52.89570293
75	201309	37977.68	73786	35808.32	48.52996503
76	201310	34830.38	68034	33203.62	48.80445072
77	201311	38605.13	72603	33997.87	46.82708703
78	201312	36549.24	70932	34382.76	48.47284723
79	201401	37044.47	59578	22533.53	37.82189734
80	201402	34418.2	69230	34811.8	50.28426983
81	201403	42698.05	85946	43247.95	50.31991018
82	201404	27456.86	50743	23286.14	45.89034941
83	201405	28549.17	54172	25622.83	47.29902902
84	201406	29542.89	56035	26492.11	47.27779067
<b>73~84 期 MAPE</b>					<b>47.59628361</b>
85	201407	35704.6	69326	33621.4	48.49753339
86	201408	41510.52	95174	53663.48	56.38460084
87	201409	36307.23	74369	38061.77	51.17961785
88	201410	33298.13	68500	35201.87	51.38959124
<b>85~88 期 MAPE</b>					<b>51.86283583</b>

資料來源：本研究整理