

島嶼型遊憩區遊客量推估與預測 -以金門國家公園為例

林寶秀¹，林晏州^{1,2}

¹國立台灣大學園藝學系；²通訊作者 (yannjlin@ntu.edu.tw)

[摘要] 遊客調查與遊客量推估是風景區管理者發展觀光計畫與行銷的重要依據，因而提升遊客數量推估的準確性是世界各地觀光經營管理單位的首要工作。本研究闡明幾個常用卻易混淆的遊客數量指標、回顧遊客數量計數與預測技術，並以金門國家公園為案例，進行島嶼型遊客數量推估與預測。於金門機場進行人員面訪，隨機抽取離境旅客，以取得遊客比例、旅次特性。分析結果顯示，搭機遊客比例為0.452、平均停留天數為3.55天；推估結果，2007年金門地區總遊客人數為331,369人、總遊客人日為1,176,360。以小三通、大三通、SARS、年期為預測變數，利用迴歸模型進行金門-台灣航空需求預測；預測結果2011年，金門機場載運旅客量將為1,777,464人；假設遊客比例在預測年期不變，2011年金門地區總遊客人數將為401,707人。

關鍵字：遊客人數、遊客人次、遊客人日、遊憩經營管理

Estimation and Forecast of Recreation Use in Island-recreation Site: A Case Study of Kinmen National Park

Bau-Show Lin¹ and Yann-Jou Lin^{1,2}

¹Department of Horticulture, National Taiwan University, ²Corresponding author
(yannjlin@ntu.edu.tw)

ABSTRACT Visitor survey and estimation provide important information for tourism plan and marketing strategy developers. Improving accuracy of visitor number estimation thus becomes a priority for recreation site management authorities. This study clarified frequently used but easily confused visitor number indices and reviewed visitor counting and forecasting techniques. A case study of island-recreation site was conducted in Kinmen National Park. In the study, the ratio of visitor to passenger and trip characteristic of visitors were obtained via personal interview of randomly-chosen departing passengers at Kinmen Airport. The analysis results indicated that the ratio of visitor to passenger was 0.452 and visitors' duration of stay averaged 3.6 days. The total visitor number and recreation visitor-day of Kinmen were 331,369 and 1,176,360, respectively, in 2007. The regression model was used to predict air transportation demand for Kinmen-Taiwan flights, with Mini-Three-Links, Three-Links, SARS, and year as prediction variables. By 2011, Kinmen airport's passenger volume was estimated to reach 1,777,464 persons. Assuming the ratio of visitor to passenger to be constant within the predicted period, visitor number of Kimen in 2011 was forecasted at 401,707 persons.

Keywords: visitor number, individual visitor number, recreation visitor-day, recreation management

前言

一、研究背景與動機

觀光遊憩規劃之目的在於規劃開發一處可滿足遊客需求之遊憩環境，因此遊憩領域中相當重視遊客需求之相關研究。遊客需求研究包括遊客需求分析(recreational demand analysis)、遊客量推估(recreational use estimating)、遊客量預測(recreational use forecasting)，含括遊憩需求與遊憩參與量。其中遊客量推估為開發完成後之觀光遊憩區相當重要的基礎資料，用於掌握遊客動向、瞭解遊客需求、遊客使用情形等，以提供直接資訊供觀光遊憩區未來規劃設計、經營管理策略發展之參考。此外其資訊亦可用來評量遊客使用及遊憩資源的供需狀況，以確保資源永續利用與遊憩品質提升。

國家公園與保護區內更需要掌握精確的遊客量資料，提供基礎遊憩使用與保育管理資訊，以制定國家公園與保護區經營管理策略與計畫。遊客數量的掌握可應用在：定義遊憩與服務設施的設計標準、評估遊憩服務表現、評估使用程度對社會與實質環境衝擊關係、降低不同客群間之衝突、界定區內熱門景點、確定園區內熱門景點的潛在問題、判定需求趨勢與預測、安排遊憩服務設施與服務人員、排定維修工作與人員分派、分配園區內公共設施與服務設施、監測遊客是否遵守使用規範、評估自然地區遊憩使用對社會經濟與政治重要性等(Cessford and Muhar 2003)，因此遊客數量已不僅僅是數字而已，更是重要的基礎資料，因而如何提升遊客數量估計的精確度，已是世界各國觀光遊憩單位共同努力的目標。

近年國內觀光遊憩區亦體認到精確掌握遊客數量的重要性，致力於提升遊客數量估計的準確性，其中又以國家公園、國家風景區等不具售票記錄的觀光遊憩區更需要準確度高、精簡便利的統計推估方法。本研究基於遊客數量的重要性，針對數個重要卻易混淆的遊客數量指標，探討其意義與應用性，回顧遊客

數量監測與技術發展、遊客量預測方法，並以金門國家公園為例，探討島嶼型遊憩區遊客數量之調查與統計方法，進行各類型遊客數量指標估算，並預測未來遊客人數，以具有合理、系統性的推估方式，提供經營管理者簡化易用的遊客數量推估模式。

二、文獻回顧

1. 遊客量指標類型與意義

遊客量可謂觀光遊憩區最直接的績效評估指標，遊客數量愈多代表該觀光遊憩區愈受歡迎，而遊客量數據依其意義不同，可分為遊客人數(visitor number)、遊客人次(individual visitor number)、遊客人日(recreation visitor-day)三種。

其中遊客人數與遊客人次最常被混淆。遊客人數反映觀光遊憩區在一段時間內的淨遊客參訪量，針對多點參訪遊客不重複計算；一般常言的遊客數量就是這個指標，因此遊客量監測與統計技術的發展均以計算此值為主。範圍廣大的觀光遊憩區，區內包含多個主要遊憩景點，過去在估算全區遊客量時，常出現累加各景點遊客數量，如此累加式的全區遊客量，高估實際的參訪量；如此累加所得數值即為遊客人次。

遊客人次計數範疇廣義包含：觀光遊憩區在計數時段中，重複紀錄多點參訪與單點多次參訪遊客，因此數值必定大於等於遊客人數，該指標反映一觀光遊憩區可供參訪景點數的多寡、觀光遊憩區內遊憩資源之總使用量、遊憩區內遊客平均參訪景點數、景點重複參訪數等。在多點參訪的遊憩需求與福利分析中，需要到訪特定地點的旅次數，一般情況下，遊客人數資料為已知，為從已知遊客人數資料推估遊客人次數，Johnston and Tyrrell (2003)提出遊客人次的轉換推估模型。

另一個重要的遊客數量指標：遊客人日，反映一觀光遊憩區遊客停留時間，遊客人日愈多、帶入地方經濟體系的外來資金愈多、對地

方經濟影響愈大；該數量指標是推估觀光經濟價值的必要參數。Johnston et al.(2002)與Stynes and Sun(2005)即以遊客人日推估地方觀光經濟價值。

2. 遊客量監測與統計技術發展

基於遊客數量掌握的重要性，世界各國觀光遊憩相關單位，皆有進行遊客數量監測作業，台灣地區則由交通部觀光局主辦，由各遊憩區定期提報遊客數量，但與世界各國遊憩據點同樣面臨遊客數量統計之技術問題。

McClaren and Cole(1993)調查美國超過400處荒野地經營管理單位遊客數量監測方式，63%藉由管理人員判定遊客數量(best guess)，21%利用經常性田野調查(frequent field observation)推估遊客量，僅16%利用系統程序推估遊憩使用量。澳洲國家公園發展多種計數方式，最常用的是車輛計數、自動記錄器、國家公園管理員觀測、入園費記錄(McIntyre 1999)。Arnberger and Hinterberger (2003)整合長期錄影、人員計數、遊客面訪、GIS路徑分析等方法監測奧地利國家公園內的遊客數量。

由於遊憩區環境差異甚大，遊客數量監測技術方法相當多元；普遍使用的管理人員判定遊客數量方法，成本花費高、調查記錄較無計畫性；自動監測方面，隨著自動監測記錄器的進步，架設地點的便利性、感應器的敏感度與精確度皆有顯著的提升，但在應用方面卻仍存在校估的問題，如：人員自動記錄器需扣除動物、風的計數干擾；車輛自動記錄器需扣除通過性車輛、居民車輛等問題；此外在總遊客量統計方面，又有重複累計計算、僅以單日調查結果校估總量等問題。

為建立系統性的遊客數量監測與統計方法，美國農業部林務署(Watson et al. 2000, White et al. 2007)、澳洲阿爾卑斯山聯盟委員會(AALC 1995, 2000)、紐西蘭保育局(Cessford and Burns 2008)製作遊客調查與監測操作手冊，針對遊憩區環境、監測技術等方面，提出適宜遊客數量統計推估技術手冊。美國農業部林務署更於1996年開始架設遊客使用監測系

統(USDA Forest Service National Visitor Use Monitoring, NVUM)，2002年完成所有國家森林之架設作業，提供持續、完整的監測資料。

台灣地區於2004年由交通部觀光局委託編制「遊客調查統計作業手冊」(林晏州、林寶秀 2004)，針對台閩地區主要觀光遊憩區，依據觀光遊憩區之型式、交通動線出入口、有無穩定可靠之據點遊客人數記錄等特性，將目前台閩地區主要觀光遊憩區遊客數量統計型態分為六大類：(A)據點型有記錄；(B)據點型無記錄單入口；(C)據點型無記錄多入口；(D)外島型；(E)區域型多入口全區無記錄；(F)區域型多入口至少一據點有記錄。據點型以門票收入或自動監測記錄器為主，並提出資料校正方法；區域型以整合門票與自動記錄資料、遊客抽樣調查等複合方式進行遊客量推估。

目前國內多座區域型觀光遊憩區已委辦進行全區遊客量推估，國家公園方面，包括陽明山國家公園(曹勝雄等 1999)、太魯閣國家公園(林晏州 2004)、金門國家公園(林晏州 2007)等；國家風景區方面，包括東北角(林晏州 1994)、澎湖(林晏州 1998, 顏家芝、陳惠美 2003)、日月潭(林晏州、陳惠美 2006)、馬祖(林晏州 2005)等。其中金門國家公園、澎湖國家風景區、馬祖國家風景區皆屬外島型風景區，具有一般遊客無法自行開車而必須搭乘航空器或船舶才能到達之特性，在進出門戶單純且明確條件下，於機場、港口針對離境旅客進行調查，將可精確掌握遊客比例，此外受訪遊客已完成在當地之旅遊行爲，因此所蒐集之旅次特性、旅遊消費與滿意度等資料都較其他區域型風景區簡易而精確。

3. 遊客量預測方法

觀光遊憩需求分析為研擬觀光事業發展計畫之基礎，有助於決策者與規劃者瞭解潛在遊客之動機、偏好、影響需求行爲之重要因素。需求量之預測不僅能提供觀光遊憩區於開發完成後/未來年期之遊客數量預估值，據此預測因遊憩活動需求而導致遊客對於各項遊憩設施、旅遊相關設施與服務之衍生需求量。

Stynes(1983)將遊客數量預測方法歸類為四類：(1)德爾菲法(delphi technique)；(2)時間數列法(time series)或趨勢延伸法(trend extension model)；(3)結構性模型(structural models)；(4)系統或模型模擬(system or simulation models)。其中趨勢延伸法主要依據過去遊客量之歷史資料，分析遊客量變動趨勢，並假設此種變動趨勢在預測年內不致改變，建立遊客量與時間之函數關係，據以估計預測年期之參與量。

在趨勢延伸法中又以指數平滑(exponential smoothing)、ARIMA模型(autoregressive integrated moving average, ARIMA)為最常使用之兩種時間序列預測技術。指數平滑可在不規則變動下，抽取變動趨勢，新型的指數平滑預測法為一種較複雜的加權移動平均法，即每個新預測值是以前一個預測值加上該值與實際值差額的百分比。ARIMA模型則較具彈性並已廣泛應用在時間序列分析中，結合自我迴歸(autoregression, AR)、差分(integrated- I or difference)、移動平均(moving average, MA)三程序組成。

這兩個常用的時間序列模型準確度高，但相對在操作過程中需要較繁雜的演算與計量模型。Lim and McAleer(2002)以ARIMA模型預測澳洲國際旅客人數成效佳；Cho (2003)以指數平滑、ARIMA模型、神經網路預測香港之國際旅客需求量預測，結果指出指數平滑與ARIMA模型已足以預測國際旅客數，但趨勢變動型態較不明顯的國際旅客市場，則以神經網路預測結果較佳。此外在實務應用方面，迴歸模型具有操作簡易之特點，因此亦常用於遊客數量預測。

材料與方法

本研究以金門國家公園為例，以島嶼型遊客數量推估方法進行全區遊客量推估，並進一步估算遊客人次與遊客人日，並以趨勢延伸法預測未來遊客人數。

基地特性、調查與推估方法如下：

一、基地概述

金門隸屬於福建省，位於福建省東南九龍江口外，包括金門本島、烈嶼（小金門）、大膽、二膽等十六座大小島嶼，全島總面積約為178.956平方公里。由於金門特殊地理條件使其擁有與台灣迥異的人文及自然資源，在近代戰史上更因經歷了古寧頭大戰、八二三砲戰、九三砲戰等多場戰役，而留下多處具代表性戰役史蹟紀念地以及甚多文化史蹟，而因長期實施戰地政務體制，使金門地區得以保存一個相當完整而特殊的自然生態體系。

於1992年終止戰地政務後，於1993年2月7日開放觀光，為妥善保存維護金門地區之特殊地貌、自然生態資源以及具代表性之人文史蹟等珍貴資產，將金門部分區域規劃為「國家戰役紀念公園」，於民國1995年更名為「金門國家公園」並於同年成立國家公園管理處，成為我國第六座國家公園，亦是第一座以維護戰役史蹟、文化資產為主且兼具保育自然資源的國家公園，以彰顯金門地區在戰役史蹟文化及自然生態景觀之環境特色(李增德 1996)。

金門國家公園管轄面積約佔金門全縣面積四分之一(圖 1)，國家公園與金門縣在地理空間與永續發展上有著共榮的緊密關係，致使金門國家公園難以與金門縣區隔，尤其國家公園四項功能之一：提供國民遊憩及繁榮地方經濟一項，因此觀光發展等相關議題，自不能亦不易區隔。而到訪遊客亦難以區隔兩者空間差異，因此就觀光遊憩發展角度，金門國家公園之遊客量推估與預測，包含到訪國家公園範圍內外之所有金門地區遊客量。

二、調查方法

本研究依據金門特性，研擬遊客調查方法，包括：調查地點、問卷設計、推估與預測方法如下：

1. 調查地點

金門地區屬島嶼型遊憩區類型，主要聯外

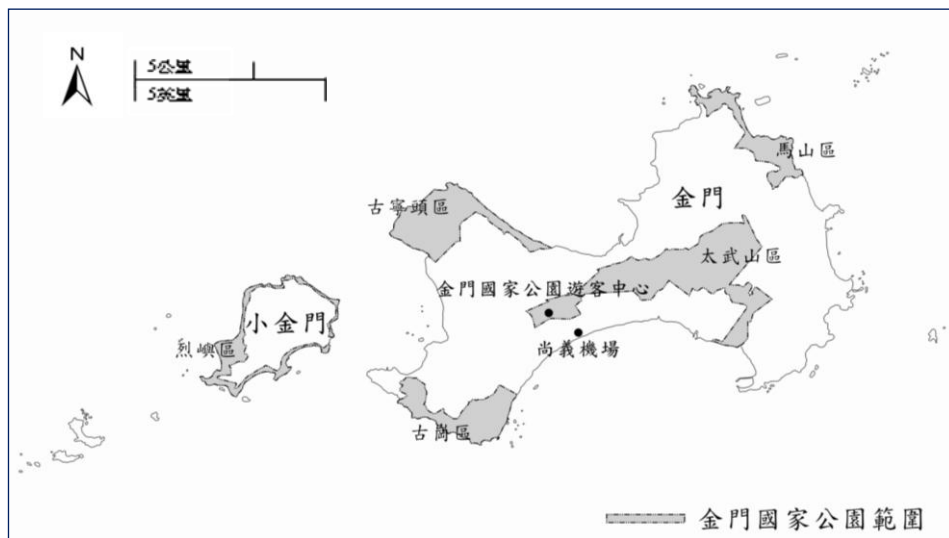


圖 1. 金門國家公園範圍

交通為航空，航線包括往返台北松山機場、高雄小港機場、台中清泉崗機場、嘉義機場、台南機場五航線，因此台灣地區民眾必須搭乘航運方能到達金門地區。2001年1月1日起實施之小三通模式，亦由台灣地區搭乘航運抵達金門，再由金門轉乘海運抵達大陸，由於金門地區海運目前僅有往返大陸航線，尚無往返金門、台灣之海運航線，因此離境旅客最終仍以航空方式離境。

據此本研究遊客量調查與推估，係以金門機場為調查地點，以抽樣調查方式，針對離境旅客進行問卷調查，其優點包括：出入門戶調查點可完全掌握離境抽樣母體；遊客均結束金門地區遊程，可完全且貼切表達旅遊觀感，以及完整的金門遊程記錄。

2. 問卷設計

本研究參考林晏州、林寶秀(2004)遊客調查統計作業參考手冊，結合遊客意見與遊客比例之調查內容，進行遊客問卷內容研擬。遊客量推估相關問項包括：到訪目的、到訪景點、停留時間。

本研究以到金門地區之主要目的作為遊客與非遊客之判別，將回答觀光休閒度假、或商(公)務兼旅行、或探訪親友之受訪者視為遊

客，並請該受訪者繼續填答以下問題；將回答純商(公)務出差、金門服役、本地居民返鄉視為非遊客，則問卷填答到此結束；回答其他項目者，則由調查員請受訪者填寫其主要目的，並由調查員進行遊客、非遊客之判別，判別為遊客之受訪者繼續填答以下問題，非遊客之受訪者則問卷填答到此結束。以到訪景點問項，調查金門地區各景點之遊客到訪率，以作為各景點遊客量分派之比例依據。停留時間資訊，主要作為遊客人日推算之依據。

3. 抽樣方式與調查份數

本研究於金門機場進行隨機抽樣調查，以搭機離境旅客為抽樣調查母體。此外考量金門地區為重要軍事基地，離境返台旅客中有一部份為著軍服之現役軍人，為方便問卷隨機抽樣作業，將著軍服旅客排除在問卷抽樣調查母體外，而以計數方式進行調查。

在95%之信賴度、母體大小為50萬以上、估計誤差為±3%時，所需樣本數約為1,065，設定抽樣樣本大小為1,200份。問卷調查期間為2007年6月至2007年9月，共計調查4個月，以連續性方式，每月擇三日為一單位，包括假日非假日，如：五六日、六日一、二三四等，總計調查期間選擇12個調查日。

三、推估與預測方法

遊客量推估與遊客量預測所得結果都是一遊憩地點的遊客人數，然而兩者在概念與估算方式明顯不同，一為一段時間內遊憩區遊客量、一為未來時間遊憩區之遊客數量預估值。遊客量推估與預測方式如下：

1. 遊客量推估

本研究將蒐集所得之遊程資料，進行金門地區全區遊客量推估模式之建立。基於經營管理參考之價值，除建立全區遊客量推估模式外，亦建立遊客人日推估模式與遊客量分派方式如下：

(1) 全區遊客量推估

全區遊客量推估方式如圖2所示，於金門機場進行問卷調查，其中穿著軍服之現役軍人不在抽樣母體內，於調查期間點算穿著軍服之現役軍人人數，並配合機場問卷調查到訪目的與調查當日航空載運旅客數，估算搭機軍人比例；機場問卷調查到訪目的為純商(公)務出差兼小三通、本地居民返鄉或其他非旅遊目的之受訪者定義為非遊客，配合調查當日航空載運旅客數，估算搭機非遊客比例；而機場問卷調查到訪目的為觀光休閒渡假、商(公)務兼旅行、探訪親友或其他旅遊目的之受訪者則定義為遊客，配合調查當日航空載運旅客數，估算搭機遊客比例。各比例再以假日非假日進行加權估算平均單日搭機軍人比例、平均單日搭機非遊客比例、平均單日搭機遊客比例。

在全區遊客量推估方面，假設2007度6-9月金門機場載運旅客數佔全年之比例與2006年相同，在取得2007年度6-9月金門機場載運旅客數，配合2006年度同時期搭機旅客佔全年之比例，推估2007年度金門機場總載運旅客數；進一步乘上平均單日搭機遊客比例，推估2007年度到訪金門地區全區遊客量。推估式如下：

$$\text{全區遊客人數} = \text{平均單日搭機遊客比例} \\ \times \text{金門機場總載運旅客數}$$

(2) 遊客人日推估

以問卷調查所得每位遊客平均停留時

間，再乘上全區遊客人數即可得遊客人日，如下式：

$$\text{遊客人日} = \text{平均停留天數} \times \text{全區遊客人數}$$

(3) 據點遊客量分派

以問卷調查所得區內各主要遊憩地點遊客到訪率，再乘上全區遊客人數即可得各據點遊客人數，如下式：

$$\text{據點遊客量} = \text{據點到訪率} \times \text{全區遊客人數}$$

2. 遊客量預測

對發展一段時間且穩定的風景區而言，趨勢延伸法具有低成本、短期預測能力佳之特點，因此本研究以趨勢延伸之迴歸模型，進行金門地區未來全區遊客量預測。

配合前述金門地區特點，以民航運輸資料為基礎(交通部民用航空局網站2008)，進行航運旅客量之趨勢延伸，預測至2011年金門航空站載運旅客量，在假設搭機旅客中遊客比例維持不變情況下，以預測之載運旅客量乘上遊客比例，即可得預估年期之金門地區遊客量。

結果

一、到訪金門主要目的

本研究共獲得有效問卷1,533份，其中遊客問卷721份，非遊客問卷812份。整體而言，到訪金門之主要目的方面，最多者為觀光休閒渡假，佔所有受訪者32.88%；其次為商(公)務兼旅行者佔7.31%，其中又以到訪目的為金門洽公兼旅遊者所佔比例較高，約佔全部商(公)務兼旅行者的72.22%；而主要目的為探訪親友者佔總受訪樣本6.85%。

非遊客中以純商(公)務出差小三通者最多佔總受訪者33.79%，其次為本地居民返鄉及其他非旅遊目的各佔8.74%、8.68%，而金門服役者則佔1.76%(表 1)。

二、遊客量推估

1. 全區遊客量推估模型

本研究在全區遊客量推估方面，以機場問卷調查、機場計數調查、金門機場載運旅客人

數資料，以假日非假日加權估算平均單日各類型搭機比例，估算結果顯示，平均單日軍人搭機比例為0.037、平均單日搭機非遊客比為0.511、平均單日搭機遊客比為0.452。

調查期間(2007.06-2007.09)依據民航局金門機場營運統計資料顯示，2006年同時期6-9月平均單向載運旅客數約為249,532人，佔2006年全年度單向載運旅客總人次(717,577人)之0.348，假設此比例不變，以2007年度6-9

月平均單向載運人數258,560人推估96年金門機場平均單向總載運旅客數約為742,989人；與民航局(2008)統計完成後公佈之實際2007年金門機場總載運旅客數733,118人僅相差0.013%。

本研究以2007年金門機場實際平均單向總載運旅客數733,118人，乘上平均單日搭機遊客比(0.452)，推估2007年度到訪金門地區全區遊客量約為331,369人(表 2)。

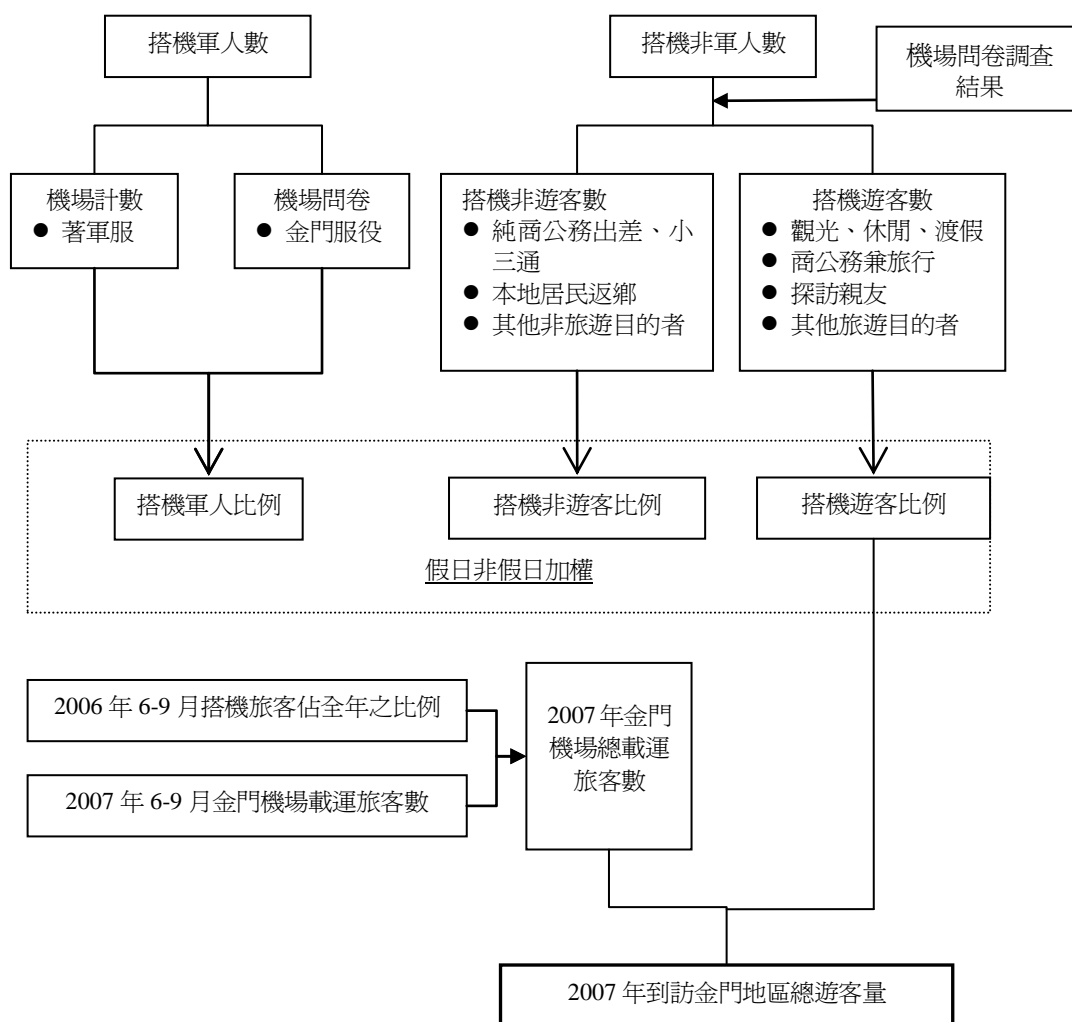


圖 2. 遊客量調查推估圖

表 1. 受訪者到訪金門主要目的分析表

主要目的		N	%
旅遊目的	觀光休閒渡假	504	32.88
	商務兼旅行	112	7.31
	金門洽公兼旅遊	78	72.22
	小三通兼金門旅遊	30	27.78
非旅遊目的	探訪親友	105	6.85
	純商務出差小三通	518	33.79
	金門服役	27	1.76
	本地居民返鄉	134	8.74
	其他非旅遊目的	133	8.68
總計		1,533	100.00

表 2. 各類型旅客搭機比例與遊客量推估表

	軍人比	非遊客比	遊客比
平均單日比例	0.037	0.511	0.452
6-9月搭機旅客佔全年之比例	2006年6-9月載運旅客數249,532 2006年全年載運旅客數717,577		0.348
推估2007年金門機場總載運旅客數	2007年6-9月載運人數258,560		742,989
實際2007年金門機場總載運旅客數			733,118
2007年到訪金門地區總遊客量			331,369

2. 遊客人日推估

平均停留時間乘上全區遊客人數即可得到金門地區全區遊客人日資料。在停留天數方面，停留時間以3天(67.42%)為最多，其次為停留5天以上(10.67%)與停留2天者(10.11%)，而以停留1天為最少(5.62%)，整體而言，遊客到金門平均停留時間為3.55天(表 3)。

配合本研究推估所得之金門地區全區年總遊客量，推估金門地區全區年總遊客人日為1,176,360人日。

3. 主要據點遊客量分派與遊客人次

本研究依據問卷調查各景點遊客到訪

率，以空間分派方式進行金門地區主要遊憩據點遊客量分派。

主要遊憩據點遊客量分派結果如表 4所示。各主要遊憩據點年遊客量推估結果顯示，金門地區各主要遊憩據點以戰役景點到訪人數較多，其中以八二三戰史館、古寧頭戰史館年遊客量推估結果分別為257,043人、246,307人，分佔所有據點遊客人數第一、第二名；而翟山坑道、莒光樓、太武山、毋忘在莒年遊客量推估結果亦在20萬以上；著名生態旅遊、賞鳥景點之慈湖、雙鯉溼地自然中心年遊客量推估亦在15萬上下；而古蹟、傳統聚落遊憩據點

年遊客量亦不少。

累計主要遊憩據點遊客人數，總遊客人次共5,463,612人。以遊客人次資料除以全區總遊客人數(331,369人)，平均每人到訪16.5個據點，顯見金門地區可供參訪據點數多。

三、遊客量預測

本研究以民航局民航運輸統計歷史資料，以迴歸模型進行趨勢延伸。其中金門航空站於1994年3月1日奉行政院核定正式成立，考量成立初期營運較不穩定，固選擇1999-2008年民航運輸統計資料進行趨勢預測。

民航運輸為金門地區主要聯外交通方式，除一般供需關係外，民航運輸量尚受到政府政策與災害事件等影響；金門地區開放小三通後，經由金門前往大陸地區旅客量增加，2008年全面開放大三通後，運量也受到影響，此外受到SARS爆發的衝擊，民航載運旅客量呈現下降情形(圖 3)。

本研究考量政策與災害事件的影響，分別設立開放小三通、開放大三通、爆發SARS三項虛擬變項，參考類別分別為：未開放小三通、未開放大三通、未爆發SARS。以上述三項虛擬變項及時間變項為自變項、往返總載運旅客數為依變項，進行多元迴歸分析。依據分析結果，建立民航運輸載運旅客數量預測模型如下式：

預測年期總載運旅客數

$$= 1022401.052 + 290940.439 \text{小三通} \\ + 533707.960 \text{大三通} - 226500.985 \text{SARS} \\ + 17027.299(\text{預測年期}-\text{基年})$$

由迴歸模型可知，金門地區民航總載運旅客量受到開放大小三通與否、SARS與時間年期的顯著影響。該模型解釋能力(R^2)為0.994，顯示以這四項變數預測金門地區民航總載運旅客量預測能力極佳(圖 3)。其中開放小三通、大三通對於民航載運旅客量具有正面的影響；開放小三通載運旅客量比未開放前，約增加290,940人的載運量，而開放大三通載運旅客量則比未開放前，約增加533,708人的載運量。SARS爆發對金門地區民航運量產生負面影響，爆發當年較未爆發年，下降約226,501人的載運量。就時間面向而言，隨著時間年期的延伸，民航載運旅客量呈現正向上升的趨勢(表 5)。以民航運輸載運旅客數量預測模型，預測未來年期金門機場總載運旅客量。若無重大政策改變，在2011年金門機場總載運旅客數約為1,777,464人(表 6)。

遊客量預測方面，依據前述所建立之全區遊客量推估模型，假設搭機旅客中45.2%為遊客之比例在預測年期維持不變情形下，預估2011年到訪金門地區全區遊客量約為401,707人(表 6)。

表 3. 受訪遊客停留時間分析表

	合計	
	N	%
1天	40	5.62
2天	72	10.11
3天	480	67.42
4天	44	6.18
5天以上	76	10.67
合計	712	100.00
	M	SD
平均停留時間	3.55	3.88

表 4. 主要遊憩據點遊客量分派表

遊憩據點	到訪率%	遊客量	遊憩據點	到訪率%	遊客量
八二三戰史館	77.57	257,043	北山古洋樓	20.73	68,693
古寧頭戰史館	74.33	246,307	瓊林傳統聚落	20.17	66,837
翟山坑道	73.77	244,451	古崗湖	19.46	64,484
莒光樓	72.21	239,282	古崗樓	18.48	61,237
太武山	67.70	224,337	清金門鎮總兵署	18.48	61,237
毋忘在莒	64.17	212,639	將軍堡	17.77	58,884
馬山觀測所	58.25	193,022	海印寺石門關	17.35	57,493
榕園	51.62	171,053	古龍頭水尾塔	17.21	57,029
模範街	49.79	164,989	延平郡王祠	17.07	56,565
慈湖	49.22	163,100	茅山塔	15.37	50,931
烈女廟	45.84	151,900	虛江嘯臥碣群	15.09	50,004
雙鯉濕地自然中心	45.42	150,508	金沙水庫	14.81	49,076
邱良功母節孝坊	43.58	144,411	珠山傳統聚落	14.25	47,220
太湖	41.61	137,883	南北山傳統聚落	13.96	46,259
九宮坑道	39.77	131,785	湖井頭戰史館	13.40	44,403
八達樓子	37.38	123,866	瓊林蔡氏祠堂	13.26	43,940
李光前將軍廟	33.71	111,704	水頭黃氏西堂別業	11.99	39,731
古寧頭傳統聚落	33.71	111,704	歐厝傳統聚落	11.14	36,915
文臺寶塔	33.43	110,777	一門三節坊	10.86	35,987
金門酒廠	33.00	109,352	水頭將軍泉	10.58	35,059
山后民俗文化村	32.30	107,032	陵水湖與西湖	10.44	34,595
瓊林戰鬥坑道	29.48	97,688	邱良功墓園	9.73	32,242
水頭傳統聚落	29.20	96,760	浯江書院朱子祠	8.89	29,459
將軍廟	28.77	95,335	漢影雲根碣	8.18	27,106
中山紀念林遊憩區	28.07	93,015	奎閣	7.76	25,714
得月樓洋樓群	26.94	89,271	古龍頭振威第	7.33	24,289
乳山故堡	24.96	82,710	五虎山	6.21	20,578
經國紀念館	22.71	75,254	貓公石海岸	5.50	18,225
海印寺、石門關	20.87	69,157	蓮豐山牧馬侯祠	3.95	13,089

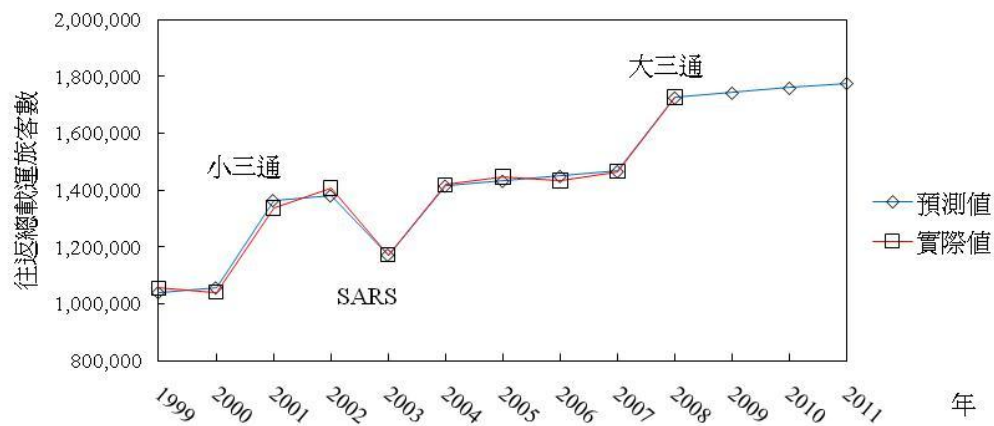


圖 3. 民航運輸統計預測與實際值圖

表 5. 金門機場未來總載運旅客數預測模式表

影響變項	未標準化迴歸係數	t值	
常數	1022401.052	61.472	***
小三通	290940.439	11.035	***
大三通	533707.960	12.030	***
SARS	-226500.985	-9.422	***
年期	17027.299	4.084	**

$R^2 = 0.994$ $Adjusted R^2 = 0.989$ $F = 206.187$ ***

** $p \leq 0.01$ *** $p \leq 0.001$

表 6. 民航運輸統計資料與遊客量預測表 (加底線為預測值)

事件	年	往返總載運旅客數	金門地區遊客人數推估
	1999	1,054,875	--
	2000	1,041,009	--
開放小三通	2001	1,336,773	--
	2002	1,406,860	--
SARS	2003	1,171,977	--
	2004	1,418,185	--
	2005	1,447,989	--
	2006	1,434,017	--
	2007	1,466,235	331,369
開放大三通	2008	1,726,382	390,255
	2009	<u>1,743,409</u>	<u>394,011</u>
	2010	<u>1,760,437</u>	<u>397,859</u>
	2011	<u>1,777,464</u>	<u>401,707</u>

討論與建議

本研究回顧遊客數量監測與統計技術之發展、遊客數量預測方法，並以金門國家公園為例，進行島嶼型遊憩區遊客數量調查與統計。依據理論基礎，以抽樣調查方式估計一遊憩區遊客數量，可提升數值的可靠性與精確度。尤其島嶼型遊憩區，在聯外交通的限制下，機場或港口成了最佳的抽樣調查開口，涵蓋所有到訪旅客，因此遊客數量估計誤差可得到更佳的控制。此外航空與海運的載運旅客資料完全精準無誤，因此以此法推估島嶼型遊憩區遊客數量準確度極高。

本研究於搭機旅客數資料精確無誤的基礎下，設定95%信賴度、估計誤差 $\pm 3\%$ 進行遊客比例抽樣調查，於金門航空站針對離境旅客進行一對一問卷訪談，蒐集搭機旅客到訪金門主要目的、旅遊特性等資料，並依據到訪目的區分為遊客非遊客，配合機場軍人計數調查、調查日搭機旅次資料推估到訪金門遊客比例，並配合金門航空站載運旅客人數推估全年全區遊客數量、遊客人次、遊客人日三種遊客量指標，並以趨勢延伸預測未來金門地區遊客人數。

建構全區遊客量推估模式準確度高，其中推估金門機場2007年總載運旅客人數與民航局公佈實際載運旅客人數僅相差0.013%，顯見本研究估計方法十分準確可靠，且所建構之模型簡便易用，所建構之遊客量調查與推估方式，除可提供經營管理者簡便、準確度的遊客數量推估方法外，遊客量調查方法更可供離島型地區進行類似研究之參考。

遊客數量為重要的基礎資料，除了數值的正確掌握外，對於遊客數量的正確解讀與指標在經營管理方面的意義，亦有待研究者與經營管理者進一步解析與瞭解。本研究在金門國家公園的個案研究中發現，島嶼型遊憩區推估方法與其他所有遊客數量監測與統計方法一樣，皆需要定期進行參數校正，以更貼近反應時空的變化，此外以迴歸模型進行趨勢延伸分

析中，島嶼型遊憩區航運易受到政策改變與災害事件的影響，以下歸結三項未來可供深入研究方向之建議。

一、遊客數量指標與經營管理之應用

依據不同指標，本研究推估金門地區全區總遊客人數、總遊客人次、總遊客人日，推估方法與數值將可作為經營管理者未來自行估算與經營管理參考之重要依據。各指標意義不同，在經營管理之應用方面亦不同。

不重複計算人次之總遊客人數資料，反應金門地區實際旅遊人數，除瞭解本身每年吸引之遊客數量外，其數值更是估計遊客人次、遊客人日之必要數據。總遊客人次資料則反應金門地區可供遊憩利用之景點數，總計遊客人次愈多，每人每次遊程造訪景點數愈多、區內熱門參訪景點數愈多。總遊客人日則可作為觀光經濟效益績效之參考指標，即遊客停留天數愈多、在當地產生之消費愈多、對地方經濟效益愈大，在無法全面進行觀光經濟效益評估的前提下，總遊客人日具有反應觀光經濟效益相對高低之能力。然而各景點的停留時間對參訪景點數、或對總旅遊天數是否有影響，未來可深入探討，進一步解析遊客人次與遊客人日之關係，將更能提升經營管理之效度，提供更優質的旅遊環境、創造更互惠的地方與資源關係。

此外本研究利用空間分派概念，將總遊客人數依據抽樣調查所得之景點參訪率，分派各主要景點遊客人數資料，該資料在設施與服務量之規劃設計標準、經營管理計畫擬定等方面，對經營管理者而言是最直接且有用的數值。

二、遊客數量推估模型校正

本研究在遊客數量推估與預測方面，係假設過去載運量變動趨勢在預測年期內不致改變，且假設其與遊客比例關係不變，預估未來遊客量；由於抽樣誤差以及推估預測期間參數假定不變，因此遊客比例參數、載運量趨勢變動，皆是本法可能的誤差來源，而為應用此遊

客數量推估與預測模型之先天限制。

然而經由實際調查建立之金門地區遊客數量推估模式，在比對2007年載運資料推估與實際數值，仍具有相當高的準確性，因而本法不失為簡易且合理的推估方式，但為求更精準反應遊客數量變化，以精確掌握全年各月遊客量資料，可進行全年調查，以確實瞭解各季遊客量變動情形。然而若有重大建設與經營管理策略改變，則需重啟調查，例如2008年開放大三通總載運旅客量出現攀升現象(圖3)，影響所及除直接旅客載運量之外，搭機遊客比例之變動情形亦有待追蹤，因此本研究建議在重大建設或政策實施時，應進行一次全面性的調查，藉以修正搭機遊客比例，修正適宜之遊客量推估與預測方式。

除了於機場進行遊客比例之追蹤調查外，針對各據點之遊客量資料，建議未來考量實際情況，可於各個遊客中心、戰役紀念館等據點設置固定式自動記錄器，進行長期遊客人數調查，此法不但節省人力還能得到更精確而完整的每日遊客量資料，其資料除確實記錄遊憩據點之遊憩使用量、提供直接資訊供規劃設計參考外，更可用來校估遊客量推估模型。

三、進行三通對交通運量與遊客人數之影響評估，研擬交通改善與觀光經營計畫

金門屬離島地區，航空為往返台灣、金門之主要聯外交通工具，從民航局歷年載運旅客人數資料顯示，自從2001年試辦小三通以來，除2003年SARS期間載運量較低外，其餘每年單向載運旅客人數約70餘萬人次，到2008年全面開辦大三通，單向載運旅客人數更達86餘萬人次，以本研究2007年調查資料顯示，在航班與座位有限情形下，三通過境旅客似與到訪金門遊客出現爭購機位情形。就本研究調查結果顯示「純商(公務出差、小三通)旅客所佔比例大，而「小三通兼金門旅遊」者比例甚低，若就繁榮地方觀點來看，機位有限、訂購不易之情形下，三通對到訪金門遊客人數成長似乎出現抑制壓力。

而就開闢航班增加座位而言，立榮航空公司於2007年針對小三通旅客開闢夜航，以方便旅客銜接小三通船班，此項服務對於金門地區交通運量之影響，以及機位增加後到訪金門遊客量之影響，皆有待後續深入探討，此外大陸地區開放13省可經由三通模式來台旅遊，對金門地區遊客人數增減的影響亦有待後續深入探討，以瞭解金門特殊交通區位之變動情形，對地方觀光旅遊之影響，以供未來地方發展之參考。

引用文獻

- 交通部民用航空局。2008。民航運輸統計，交通部民用航空局網站。
<http://www.caa.gov.tw/big5/content/index.asp?sno=88>。
- 李增德。1996。金門人文采風：金門國家公園人文史蹟調查。金門國家公園管理處。
- 林晏州。1994。東北角海岸風景特定區遊客及觀光服務業調查研究。交通部觀光局東北角風景特定區管理處。
- 林晏州。1998。澎湖風景特定區遊客調查暨旅遊人次推估規劃。澎湖國家風景區管理處。
- 林晏州。2004。太魯閣國家公園峽谷段遊憩環境衝擊之研究與遊客調查分析。太魯閣國家公園管理處。
- 林晏州、林寶秀。2004。遊客調查統計作業參考手冊。交通部觀光局。
- 林晏州。2005。馬祖國家風景區遊客意向調查暨遊客人數推估模式建立之研究。交通部觀光局馬祖國家風景區管理處。
- 林晏州、陳惠美。2006。日月潭國家風景區遊客意見調查及遊客量推估(三)。交通部觀光局日月潭國家風景區管理處。
- 林晏州。2007。金門國家公園遊客調查與評估。金門國家公園管理處。
- 曹勝雄、廖秀娟、羅志成。1999。陽明山國家

- 公園遊客數量調查分析模式之建立。陽明山國家公園管理處。
- 顏家芝、陳惠美。2003。澎湖國家風景區遊客調查暨旅遊人次推估模式建立規劃。交通部觀光局澎湖國家風景區管理處。
- AALC. 1995. *Review of visitor monitoring in the Australian Alps*. Australian Alps Liaison Committee.
- AALC. 2000. *Visitor monitoring in National Parks: Notes from a workshop*. (eds K Civil & C Renwick). Australian Alps Liaison Committee.
- Arnberger A and B Hinterberger. 2003. Visitor monitoring methods for managing public use pressures in the Danube Floodplains National Park, Austria. *Journal for Nature Conservation* 11(4):260-267.
- Cessford G and R Burns. 2008. *Monitoring visitor numbers in New Zealand national parks and protected areas: A literature review and development summary*. Science & Technical Publishing, Department of Conservation, New Zealand.
- Cessford G and A Muhar. 2003. Monitoring options for visitor numbers in national parks and natural areas. *Journal for Nature Conservation* 11(4):240-250.
- Cho V. 2003. A comparison of three different approaches to tourist arrival forecasting. *Tourism Management* 24(3):323-330.
- Johnston RJ and TJ Tyrrell. 2003. Estimating recreational user counts. *American Journal of Agricultural Economics* 85(3):554-568.
- Johnston RJ, TA Grigalunas, JJ Opaluch, J Diamantedes and M Mazzotta. 2002. Valuing estuarine resource services using economic and ecological model: The eonic Estuary System study. *Coastal Management* 30:47-65.
- Lim C and M McAleer. 2002. Time series forecasts of international travel demand for Australia. *Tourism Management* 23:389-396.
- McClaran M and N Cole. 1993. *Packstock in wilderness: Use, impacts, monitoring and management*. USDA Forest Service, INT-301.
- McIntyre N. 1999. Towards best practice in visitor use monitoring processes: A case study of Australian protected areas. *Parks and Leisure Australia* 2(3):24-29.
- Stynes DJ. 1983. An introduction to recreation forecastings. In Liber, S. R. et al. (eds) *Recreation planning and management*. pp. 87-95. London: E. & F. N. Spon Ltd.
- Stynes DJ and YY Sun. 2005. Impacts of visitor spending on the local economy: Fort Stanwix National Monument, *National Park Service Social Science Program*. Michigan State: Michigan University.
- Watson AE, DN Cole, DL Turner and PS Reynolds. 2000. *Wilderness recreation use estimation: A handbook of methods and systems*. USDA Forest Service, RMRS-GTR-56.
- White EM, SJ Zarnoch and DBK English. 2007. *Area-specific recreation use estimation using the national visitor use monitoring program data*. USDA Forest Service, PNW-RN-55.