以電腦模擬方式探討
陽明山國家公園遊客擁擠問題之規劃研究
（以假日爲例）

陽明山國家公園

委託單位：內政部營建署
陽明山國家公園管理處

研究單位：經典工程顧問有限公司

中華民國八十二年三月

目　錄

陽明山國家公園

圖 目 錄

表 目 錄

第 一 章　緒論

近年來由於陽明山國家公園遊客人數之持續增加，影響遊客所獲得之遊憩品質，使遊憩機會之質與量均降低，解決遊客擁擠問題成為國家公園經營管理之重要課題。

陽明山國家公園位居台灣北部，緊臨台北都會區，為台灣北區主要旅遊重點之一，每年有將近 200萬人次之遊客至本區遊覽，因此每逢假日，陽明山國家公園均呈現擁擠現象，主要之擁擠現象則表現在公園之交通狀況上，道路塞車成為陽明山國家公園之主要擁擠問題。

有關戶外擁擠問題之研究，本報告擬提出管理遊客擁擠知覺之方法，其目的為如何讓公園設計者及管理者瞭解、控制、及預測遊客之擁擠程度。

就遊客擁擠問題而言，當公園管理者認為改變管理方式以達所期望之狀況或設計者想要瞭解多少的設施數量是必要的時候，運用數量化的變項以代表遊客之擁擠知覺將可提供經營管理者及設計者作有效的數量化分析，因此，本報告將提出遊客之塞車時間作為此數量化之變項。

過去有關擁擠問題之探討多基於遊客擁擠知覺及遊客滿意度之關係，公園管理者再根據分析之結果去擬定對應之管理方式，然而遊客擁擠知覺及遊客滿意度均為抽象程度較高之因素，且於許多研究中此二者之關係經常是不顯著的。故經營者很難直接由探討遊客擁擠及遊客滿意度間之關係發展出管理方式。因此本報告擬分析遊客擁擠知覺，遊客滿意度及遊客塞車時間三者間之關係，並以遊客塞車時間來代表遊客之擁擠知覺程度及其滿意度。再以電腦模擬為工具提出數量化之建議報告以供經營管理者及設計者參考。

1．1　緣起

遊憩參與之研究中，有關遊憩設施物之使用度增加對遊憩體驗品質所造成之影響的探討起始於二次世界大戰後期之前。1950及1960年間，自戶外遊憩研究開始迅速擴展之後，這方面的主題就廣泛地引起大家的興趣，因而許多論文應運而生。容許量（Carrying Capacity）觀念的採用，特別是擴充容許量概念後，容許量本身涵蓋了社會容許量的觀念，為遊憩擁擠問題之研究提供一理論及實驗基礎。Wagar (1964)主張〝當很多人共同使用同一個遊憩區時，將使該遊憩區喪失其原野地本身所具有的傳統價值〞，他假設戶外遊憩參與之遊憩擁擠度及人們所需獲得之遊憩滿意度之間有某種關係存在。Manning (1986)指出擁擠程度會對原野地的傳統原有價值造成決定性的影響，這些傳統價值包括對健康有益的環境，對人們私密性的尊重和名譽，美感的享受，知性的知識，選擇自由，自信和孤獨感。

於是研究者開始臆度使用密度和遊憩滿意度之間是否存有逆反關係。如針對個人而言，使用密度增加會導致遊憩滿意度的降低，此即所謂的〝滿意度模式〞。然而，我們卻很難看到針對使用密度、擁擠度或滿意度間之統計上的關係所做的實驗性測試。原因是缺乏遊憩者對環境所做的調適行為（Coping Behavior）和擁擠度之標準定義之間的交互關係。於是研究的方向開始轉至強調遊客之間相遇所產生的行為和遊憩團體間的接觸行為，雖然如此，可是由於很難將遊客相遇時間量化及控制其相遇後所發生的行為，因而想要發展一套可資操作的經營管理策略仍有其困難。有關戶外遊憩擁擠問題之管理策略的發展研究，吾人認為尋求其他的研究方向似乎是一個重要的課題。

1．2　問題之陳述

本研究欲嘗試發展一解決遊客擁擠問題之策略的方法

。以過去對戶外遊憩擁擠問題之研究為基礎，本研究所欲探討之問題是如何使公園規劃者和管理者了解、控制及預測公園內遊客擁擠知覺的程度。假若本計畫能使管理者能了解為因應擁擠問題以達到其所預期的狀況，所需做的策略改變程度，以及規劃者亦知道改變之後所需的設施數量，則本計畫將有助於管理者及規劃者做決定。本研究必需利用一個可以數量化的因素以表示遊客擁擠知覺程度，並將計量分析的結果提供給管理者。這個因素為遊客塞車時間，即遊客花費在等待使用公園設施物的時間。

遊憩擁擠問題已被視為戶外遊憩擁擠的知覺程度。研究者試著建立遊客遊憩滿意度和其擁擠知覺之間的關係。而後公園管理者便可據以建立管理策略，以紓緩戶外遊憩的擁擠問題。了解擁擠知覺和遊憩滿意度之影響因素之後，本研究擬利用遊客塞車時間作為影響擁擠知覺及其滿意度之可定量的影響因子以測試遊客塞車時間及其擁擠知覺或滿意度之間的關係。

公園交通系統（Park Circulation System）為任何公園中之一主要的功能，它可連接各個公園設施物及引導遊客利用公園設計者所設計的遊園路線。本研究以公園規劃的交通系統理論為基礎，再利用電腦模擬系統去模擬在不同的擁擠狀況下公園管理者及規劃者所做的各種規劃及管理策略。最後，將理論基礎銜接於電腦模擬工具之上，設計一有效方法，使公園規劃者和管理者，對公園所發生的狀況有所了解，並進一步能控制及預測未來公園可能發生的狀況。

1．3　研究假說

為了建立本模擬模式，以下的假設需先測試：

1)　同一距離之遊客交通時間（塞車時間）愈長，則遊客所感受到之擁擠知覺愈強烈。

2) 同一距離之遊客交通時間（塞車時間）愈長，則遊客所感受到之遊憩滿意度愈低。

測試假設1)和2)之後，將1)、2)連接起來之後的關係作為本研究之理論基礎，而後利用一電腦模擬套裝軟體去模擬遊客交通狀況，以提供給遊憩管理者和公園規劃者一定量的建議。

3) 遊客擁擠知覺愈強烈，則其感受到之滿意程度就愈低。

雖然已有許多研究做過擁擠知覺及滿意度之間的關係，但為了使本研究的理論基礎具有整體連續性，這些假設關係將在陽明山國家公園做測試。

塞車時間和遊客擁擠知覺二者間之關係將以下列10個變項做測試：

1) 遊客個人特質之測試：

a.自然環境的偏好程度：受訪者對自然環境的偏好程度愈高，則塞車時間與擁擠知覺間的關係就愈強。

b.塞車時間的預期：受訪者對塞車時間的預期和實際情形之差距愈大時，則塞車時間與擁擠知覺間的關係就愈強。

c.遊玩次數：受訪者到過陽明山國家公園的次數愈多，則塞車時間與擁擠知覺間的關係就愈強。

d.遊客的背景因素：受訪者個人的背景因素和塞車時間與擁擠知覺間的關係無關。

2) 其他遊客的特質：

a.其他遊客的干擾行為：遊客對於其他遊客的干擾行為的感受愈深時，則塞車時間與擁擠知覺間的關係就愈強。

b.相似程度：與其他遊客的相似程度愈高，則塞車時間與擁擠知覺間的關係就愈弱。相似程度的意義為對於其他遊客認同的程度。(Manning 1986)

3) 環境因子：

a.開發程度：遊憩區的開發程度愈高，則塞車時間與擁擠知覺間的關係愈強；開發程度愈低處，則塞車時間與擁擠知覺間的關係愈弱。

b.區位：在遊憩區之外圍區域，塞車時間與擁擠知覺間的關係較強；內部區域則較弱。

c.設施物品質：遊客所認為設施物的品質愈好，則塞車時間與擁擠知覺間的關係愈弱。

d.設施物數量：遊憩設施物之數量愈多，則塞車時間與擁擠知覺間的關係愈弱。

另塞車時間與遊客之遊憩滿意度間之關係亦以相同之10個變項進行測試。

1．4 研究範圍

本研究的理論基礎導源於滿意度理論，遊憩容許量理論，遊客擁擠知覺理論，遊客塞車時間及公園規劃理論，我們將在文獻回顧時一一檢視。

由於有關遊客為遊憩所花費的交通塞車時間之研究尚方興未艾，因此本研究將以此為主題，探討遊客塞車時間與其影響因子之關係。而後，本研究將把公園規劃理論中交通設計的理念（Circulation Design Concepts）應用於景觀規劃理論中。本研究之方向是以這些理論基礎為出發點，企圖對規劃和管理策略有所貢獻，而非只是蒐集這些理論基礎。

陽明山國家公園

第 二 章　遊客擁擠問題之文獻回顧及理論基礎

關於遊憩活動增加對遊憩體驗所造成之影響的探討已有相當長的歷史，在二次世界大戰之前就已經開始討論遊憩參與的研究，而後來在 50 ～ 60 年代之間，由於戶外遊憩研究的快速成長，一些人口問題的研究者開始對此主題發生廣泛的興趣，如 Devotol (1950) 及 Clawson (1959) (Manning 1986) 。

近年來，戶外遊憩區的擁擠問題成為一個發展戶外遊憩研究的主要關切對象。 30年來由於遊憩參與的快速成長，使遊憩資源的使用壓力增加，故戶外遊憩經營者及規劃者應提供遊憩活動之種類和程度的決定就更迫切需要。對於過度使用和擁擠問題的關心主要是相信這些現象會對遊憩體驗產生負面的影響，如可能減少戶外遊憩參與之公共利益。這種負面衝擊由兩方面作用：一．物理情況的 " 過度使用" 損害了遊憩環境品質之效果；二．心理情況的 "擁擠" 則在遊憩體驗的感情評價上產生了負面的影響 (Gramann 1980) 。

近20年來，研究者將其注意力著重在個人對擁擠的知覺上，以當作一個探討戶外遊憩情境中社會容許量的方法 (Stankey 1986) 。

休閒地區提供了暫時的手段以逃避日常都市生活所遭遇到之緊張壓力，而且這些逃避可以使人們多少恢復了一些因緊張壓力所導致的影響。然而，如果戶外休閒可以作為都市生活壓力的暫時逃避方式的話，那麼，在休閒地區所遭遇到的壓力變為明顯時，其負面的影響將更重大。因為通常與都市生活有關之壓力根源之一是由於高人口密度結果所產生之擁擠經驗，因此如果休閒成為從一種引起壓力的狀況逃避至另一種同樣有壓力狀況的事情，則失去了休閒的意義。

台灣的遊憩區多呈擁擠現象，遊客數目也多達飽和點，而由於工作時間縮短等因素，使人們休閒的時間愈來愈多，遊客對遊憩區之需求也愈大，而遊憩區之資源是有限的、無法複製或再生的，經營者必須一方面滿足遊客之需求，一方面為保護資源及維持遊憩體驗之品質而對遊客數目加以限制。如何在二者間採取適當措施，必需依賴對資源及遊客相關資料之了解；然而經營者如不了解遊客對擁擠之知覺，則將難以定出一個地區之容許量。

２．１　相關研究之發展與研究

戶外遊憩研究之擁擠問題是近15年來重要的研究主題之一，最早的戶外遊憩理論報告是由 Lucas（ 1964 ）、Wager（ 1964 ）及 Stankey（ 1963 ） 所提出的，其基本原則為高度使用與高度滿意體驗之間的不協調主要是因為在高社會密度中的擁擠知覺。在社會環境中以社會心理的角度來看，擁擠是不可避免的，而應建立於社會心理模型上的戶外遊憩擁擠現象是現今應調查的一個重要範圍（Gramann 1982）。

有關擁擠知覺之討論可由 Wager對容許量概念的分析上來看：Wager 建議“當太多人同時使用同一地區時，野地的一些傳統的價值將會消失“（Manning 1986）。早期對遊憩擁擠之研究主要是由資源的容許量理論模型而來（Stankey 1973）。而近來的研究則有以社會心理學為基礎的遊憩擁擠研究（Heberlein et.al. 1979；Schreyer and Roggenbuck 1978；Titre and Mills 1981）。因為早期的容許量概念應用在放牧區和野生物的經營上，而後再進一步變成戶外遊憩研究之分析和經營管理的工具（Heberlein 1977; Lime 1979）。但後來分析戶外遊憩的經營管理發現容許量並非建立於最大的使用量，而應對遊客的體驗作深入的瞭解；因此近來的發展方向著重在建立有用的社會心理資料上。就擁擠的知覺而言，早期遊憩容

許量之概念是不夠的，因為遊客對擁擠的知覺不只是由遊客的人數多寡來決定；事實上遊憩容許量是受整個情境體驗的複雜影響。許多的研究中都發現擁擠問題不只是由遊客的密度產生，因此後來容許量概念便發展出四個容許量概念：1>物理容許量2>生態容許量3>設施容許量4>社會容許量。當對環境的衝擊不是十分明顯時，社會容許量即產生決定性的影響。擁擠問題之研究是社會容許量研究者之一主要的研究方向，即以擁擠知覺來判斷社會容許量。

近年來對社會容許量之研究，現象實証上強調遊憩體驗及滿意度之理論，而其研究重心則為擁擠知覺這種體驗如何影響遊憩滿意度。擁擠度之決定是在經營目標上提供特殊體驗的基礎（ Schreyer and Roggenbuck 1978）。因為在大部分遊憩體驗的價值上，如健康的環境，自尊，領導，美感享受，知性的了解，自由，自信，孤獨感等，擁擠度具有決定性之影響（Manning 1986）。

由 Manning的擁擠模型中可清楚的看出密度、擁擠知覺及滿意度三者之間的關係；影響擁擠知覺的遊客密度可由遊客間之相遇行為而決定，而與其他團體的相遇行為則需考慮個人特質、其它遊客特質、與環境的關係三者之作用，而擁擠知覺又與滿意度的其他變項一起作用（如設施開發之品質，天氣等）才構成滿意度，另外替代性的調適作用也會影響遊客的滿意度。

２．２　擁擠問題基礎理論之探討

Choi，Mirjafari 和 Weaver 等三人在 1976 年提出對擁擠的論述有七個主題：

1>擁擠不僅僅是每單位空間的密度而已。說得更恰當一點，它是一種〔心理現象的經驗狀況，係由相當高之人口密度與其它社會、個人和實質環境等變項的交互作用而

產生的〕。

2)經驗狀態有二種：一種是可察知的狀態，在這種情況下，擁擠是可以感覺出來的，但其間並無情感或心理的變化發生，第二種經驗狀態是有情感或心理變化的，這一種狀態是比可察知的狀態較有可能發生的。

3)擁擠是相對的，而非於絕對的環境背景下所決定者。換言之，一個人對於密度相同但狀況不相同之擁擠經驗，乃依感情和實質的狀態，以及發生的交互作用的類型等而定。

4)擁擠不一定是不愉快的經驗，它可能是一種享受。

5)在擁擠經驗中，時間是重要的因素，長時間曝露於單一種擁擠狀況下時，會增加擁擠知覺程度。

6)人會對擁擠產生調適行為。重複曝露於擁擠之狀況下，會增加適應之能力。

7)擁擠的本身是無法加以測定的。說得更恰當一點，它必須透過其它間接的行為計量來推論。

以上論述可作為研究擁擠的架構依據，整體而言擁擠被界定為〔某種狀況下所感受到的心理狀態，通常是在密度相當高的時候，或者依另外一種說法，是當一個人所需求之空間超過供給者所能供給時所感受到的心理狀態〕。一個人是否會感到擁擠，需視許多的狀況、場所、人際和心理等的變項而定。

擁擠之社會行為概念在環境心理學上仍缺乏完整之理論，然而在此籠統的範圍內，已有足夠之研究可以提出一個理論架構的開端，Proshansky、Ittelon和Rivlin等人曾指出〔關於這方面最進步之理論的建立仍在進行之中，

儘管能被普遍接受且統一的理論尚未出現，我們對於其發展之階段，仍然很清楚〕（Heimstra McFarling 1974）。

對於擁擠知覺發生之原因我們可由期望及差異理論來看。

期望乃一短暫（時間）之概念，使一特殊之活動遵循一特別的結果而行，人們對相同希求之結果可能有不同的期望，個人對同一結果之期望也可能因時間而改變，因為期望乃依個人及環境特質之不同而異，諸如個人的過去經驗的量及種類，與別人溝通之程度和實際之環境情況，個人的特質如自尊，支配力，收穫之吸引力。參與活動之企圖（或動機）是由從事活動之結果希望獲得的吸引力和期望來決定，遊憩可看作是一種活動，個人參與這個活動而擁有一定期望之收穫，如興奮、孤獨、友誼、地位等。

遊憩滿意度可由差異理論來解釋，差異理論主要由兩個觀點來看：一．滿意是由個人收受之知覺與他們期望知覺間的差距來決定；二．綜合滿意度是被視為在任何情況下受現況之各層面的差異的總和所影響（Schreyer and Roggenbuck 1978）。將期望理論與差異理論放在一起來看，我們可瞭解當遊客對遊憩過程之期望與其實際參與時所收到的知覺間有差異時會影響其滿意度。當實際參與時的情況與其所期望的情況之間的差異為擁擠問題所影響，又因對參與之目標不同，我們在開發程度大之地區期望從事較傾向社會性的活動；而到原野化地區遊憩之目的則擁擠知覺是依據於活動、情境和參與者的個人特質之上（Manning and Caili 1980），故將期望定義在對環境、活動及心理收穫三項目之原野化程度之期望上。

２．３　以電腦模擬遊客排隊時間之發展

當 Erlang 將 Copenhagen 之電信迴路中的電話轉接

等候系統以數學模式公式化之後，於 1913 年間就開始了有關排隊（Queuing） 的理論研究。從那時候起，數學化的排隊理論（Mathematical Queuing Theory）便成為操作研究（Operation Research）的一項基礎工具；它可以應用在各種場合，從車輛的交通問題到顧客在售票口、自助餐廳、領藥處的排隊移動。

以下為 Hillier 和 Lieberman 於 1990 年所提出的基本排隊過程：

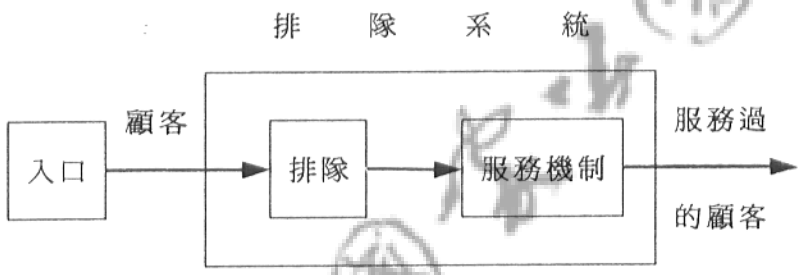


圖 2.1：基本排隊過程圖（Hillier and Lieberman 1990）

遊客排隊時並不一定會排成線形。以下為幾種排隊的例子：交通阻塞時的等候，遊樂園中遊客排成線形為了玩機械式遊樂器的等候，為了排列觀賞優美風景或照像之位置的等候，排隊上廁所，排隊等公車、等食物、等停車位、排隊買票、排隊看秀，露營排隊登記等。遊客排隊等待可能發生在公園入口的十字旋轉門前，或者發生於載遊客至公園入口的電車等候站前他們可能會花費許多時間等待進入，而且也有可能在旅遊結束後又花費許多時間等待離開停車場（Beck 1978）。遊客在排隊時，多多少少會增加他們之間的接觸，這現象發生在一些擁擠的地點上。它會影響到遊客的遊憩體驗，特別是國家公園的遊客或追求原野地感受的遊客。這些為了脫離日常工作壓力而來遊玩的人們假若花費大部分時間在排隊等待上，可能會得到負面的感受。因此，排隊等待不只反應出滿足遊客需求的遊憩資源不足，而且會令遊客的滿意度降低。

本研究地點陽明山國家公園發生遊客排隊等待的型式主要是遊園途中交通阻塞時所產生的塞車現象。關於遊客塞車時間的管理方法，最常見的方式就是幫遊客安排數量。Graefe等人（1989）於賓州Youghiogheny河流之遊憩容許量的研究中，實際測試泛舟者對於各種潛在性的管理行為所產生的反應。他們發現遊客有利用行程表以達到較大遊憩空間的偏好。他表示該遊憩區的受訪者可以接受公園管理者所安排的行程以獨得較高的遊憩滿意後。但是，管理者必需先了解到什麼樣行程設計會造成什麼樣的遊憩空間之間隔，利用這種方式可以管理控制遊客的擁擠以及克服遊客不滿意的問題。

公園管理者和規劃者主要關心的是要決定多少容許量以提供遊客使用的問題。但由於預測精確的遊客數目是不可能的，故於公園規劃或訂定管理目標時，便很難決定設施物的容許量。而提供太多的服務則牽涉過高的成本問題。換句話說，不足的服務設施會使得遊客排隊或塞車的隊伍過長而花費過多的排隊或塞車時間。有些時候過久的等待也會耗費成本，不管是社會成本，使遊客不滿意的成本，或者是閒置無用的設施物。遊客塞車時間理論本身並不能解決塞車問題，但是它可能提供管理者和規劃者一個可操作控制的因子以預測分析問題。

對設計及複雜的操作過程或系統而言，模擬系統無疑是一項有力的分析方法。在競爭愈來愈激烈的時代裡，模擬系統已成為規劃設計及系統管理之有力工具（Pegden et.al. 1990）。模擬系統乃利用模式以解決所發生問題的方法之一。它與分析方法（Analytic Method）於處理相同問題時同等重要，不同的是模擬系統是一實驗性的探討而分析方法則為一演繹式的探討。由於他們皆企圖對真實系統做忠實的模擬，故模擬系統通常較分析方法為複雜，正因如此，使得以模擬系統為工具去模擬真實系統成為唯一可能解決問題的方法（Shechter and Lucas 1978）。

模擬系統序列可從物理空間和事件的具體安排到透過數學模式而得之複雜系統的抽象估計，分成數個等級（Clipson 1988）。Clipson 將模擬技巧從具體到抽象做連續性的排列。具體技巧在形式上及效果上可以複製真實世界的系統，然而，較抽象的技巧則只能假定於假設情況下的所發生的狀況，行為及發生的事件。

這些技巧包括七項：對真實世界的觀察（Real World Observations），尺寸大小的模仿（Full Size Mock-ups），比例模型（Scale Models），角色的揣摩（Role Play），博奕理論／模擬（Gaming／Simulation），電腦輔助模擬（Computer Assisted Simulations）及電腦模擬（Computer Simulation）（Clipson 1988）。

公園規劃乃於選定之情境（Settings）中提供遊憩資源及服務設施給遊客，以獲得其遊憩體驗的設計過程（Christiansen 1985）。本研究中，關於影響公園規劃的主要因素是交通循環系統（Circulation System）、設施容許量（Facility Capacity）和支持服務水準的條件（Support Services）。

公園交通系統可以連結所有的活動以及使遊憩區之間的關係更加密切（Christiansen 1985）。要設計一個好的交通系統不只是讓遊客於公園內的移動順暢、使接受遊客服務的人數增加及防止遊客因彼此接觸機會增加所引起的衝突而已，它還能減少遊客的塞車時間。設施容許量可以針對遊客的需要做改善計畫，如停車場、船道、露營地、廁所及機械式遊樂器等等。服務水準的條件包括遊客和職員的比例和服務時間。

研究者研究的目的是為能設計一經營管理策略，以便重新分配遊客對遊憩區的使用，遊客對該遊憩區的使用合理化，而能分散遊客的使用密度。然而，這些管理策略及

可能改變的效果並不易想像。電腦模擬可以針對遊客擁擠問題提出建議，它可使管理者對現況及公園規劃初步階段或發展策略之正進行規劃時，進行系統的模擬（ Pegden et.al. 1990 ）。電腦模擬可於公園建造之前，藉著評估公園設計之一般性計畫，來窺見未來可能的面貌。蒐集案例研究及所需遊憩機會序列之等級的資料後，便可假設狀況進行系統模擬，以對計畫方案提出評估和建議。待公園按評估建議後營運之後，管理者便可定時觀察蒐集實際發生狀況的資料，以模擬實際狀況，而找出可能的問題徵結並為改善狀況做適當的修正。在改善計畫中，電腦模擬可以建議公園管理者設施物的適當位置及所需的設施容許量。電腦模擬也可幫助管理者印證以替選方案控制管理的幅度及預測利用標準（Criteria）所測得的結果（ Gilbert et.al. 1972）。

第 三 章　運用電腦模擬於公園規劃上之探討

近20年來，由於電腦模擬知識之發展，以及在遊憩經營管理上產生愈來愈趨複雜的問題，因此，研究者開始試著利用模擬模式於遊憩管理之上。

將電腦模擬應用於遊憩管理上仍不很普偏。以下有許多戶外遊憩的研究，試著以電腦模擬來表示遊客行為：

1.未來資源研究中心（Resource of the Future）於1973年提出〝原野地區之模擬模式〞（The Wilderness Area Simulation Model），主要在討論遊客之間相遇的次數。

2.Smith 和 Krutilla（1976）又根據〝原野地區之模擬模式〞，在西班牙山區（Spanish Peak Area）發展出一個模擬系統以模擬原野地區遊客相遇情形。

3.Lucas 和 Shechter（1977）在加州的 Desolation Wilderness on Eldorado National Forest 模擬原野地區遊客的相遇情形。

4.McCool 和 Lime（1977）比較以〝基本模擬程式〞（Base Case）之模擬和實際情況，以測試模擬器（Simulator）的有效性。

5.Thompson（1982）利用模擬模式比較在急流泛舟中租用皮筏及自帶皮筏之管理系統。

幾乎所有有關遊憩管理的研究都是在討論遊客相遇時所發生的問題，最早的模擬模式－原野地區模擬模式（1973）的目的是在模擬原野地區遊客相遇時所發生的行為，以確保原野遊憩體驗的品質。

基本上，Smith，Krutilla（1976）和 Lucas，Shechter（1977）是依循原野地區模擬模式進行地區性的實驗研究。McCool 和 Lime（1977）提出該模擬模式的有效概念，他們利用〝基本模擬程式〞（Base Case）模擬現況所推得的結果和實際狀況做比較，發現模擬現況和實際狀況吻合。Thompson（1982）提出另一個探討遊憩管理的電腦模擬研究。他比較急流泛舟租用皮筏和自帶皮筏的行為，並提出建議給管理處。所有的研究都是針對遊憩區的擁擠問題而做探討，因為遊客相遇行為已被視為影響擁擠知覺（Crowding Perception）的因子之一，並且與遊憩滿意度有關。

３．１　模擬程式與其他分析方法做比較之後的益處和缺失：

一、電腦模擬之益處：

1.在電腦模擬模式中可控制時間所模擬系統之時間：電腦模擬程式可以使研究結果所需的時間加快或變慢。Thompson研究，急流泛舟中租用皮筏和自用皮筏之間的比較中，管理者可試著改變船隻下水的時間以觀察其會對整個系統造成何種變化，即找出〝遊客相遇行為是否會造成彼此間衝突的感覺？〞。

2.交通瓶頸的驗證：在原野地區模擬模式的研究中，研究者嘗試去模擬旅遊路線網和遊客相遇行為。利用該模式可找出該系統之交通瓶頸的位置。管理者除了可得到該資料外，還可提供管理策略以紓解在交通瓶頸上的遊客。

3.模擬研究可以提供整個系統的操作方法，然後和任何人想操作的方法做對照。當交通瓶頸的問題發生時，一個無經驗的管理者會想去建造另一條路以紓緩交通瓶頸問題。但是，這個問題的起因可能只是發生在另一路段。建另一條道路則是最後的手段，或只是將瓶頸移到另一路段

而已。此時，模擬程式就可以對整個系統提供整體的資料，而非部分資料而已。

4.實際上，系統上會發生的狀況是很複雜，非用分析方法即可解決。模擬程式提供的解決程式，並非想利用數學公式解決問題，去求得所謂的簡單的〝標準答案〞，而只在所提供之資料下，將系統簡化進行模擬，以保留重要之資訊，不使系統過度簡化，使規劃者及管理者能充分了解整個公園系統的運作。

二、電腦模擬之缺失：

1.模式的建立需特別的訓練才能針對經營管理建立出一套最適當的模擬模式。分析的品質有賴於模式本身的品質和模式建立者的技巧。每個遊客行為是互異的，且隨著不同的情形而改變。就如很多研究所討論到的，遊客之間彼此相遇所表現出來的行為並不能簡單地用一個方程式就能表示出來。遊客相遇行為是隨時隨地而改變的。管理者必須隨著狀況的改變來監控整個模擬模式。

2.有時模擬的結果並不容易表示，因為該模擬模式為對整個管理系統做隨機取樣。要決定跑程式過程當中所觀察到的現象是否導因於管理系統之某一重要關係或是受到該模式隨機的影響並非易事。舉例來說，在跑遊客相遇行為的程式時，研究者於各個合理的管理策略之間所找到的重要差異，很難說是有來自模式的隨機影響或者是實際狀況的影響。

3.分析模式與模擬程式分析之間的比較是很昂貴耗時的。假如用一般的分析方法就能為遊憩管理之遊客相遇行為找到適當的解決方式時，管理者就不需要用模擬程式來嘗試錯誤。通常公園規劃者和管理者需在限定的時間內決定經營管理策略，他們所想要的是一個適當的解決方式而非建議而已。

３．２　使用電腦模擬於公園規劃管理上之助益

本研究可從四個不同的研究方向探討：

1.從公園管理者的觀點而言：公園管理者可以得到擁擠問題的解決方式。公園管理者的問題是：「我應該限制遊客進入本遊憩區的數量嗎？」「多少人才是公園可以接受的上限？」「我應該規定遊客的旅遊行程嗎？」「我該限制遊憩設施物的使用時間嗎？」「若是，適當的使用時間是多久？」從本研究裡，管理者尚可得到其他問題的建議。

2.從公園規劃者的觀點而言：提供公園規劃者於規劃過程中使用模擬模式的架構。假如公園規劃者要開發一遊憩區的部分區域時，他們可以事先知道所需之設施物的容許量為何（如停車場、廁所等），適當的交通系統類型，設施物的位置。

3.從遊憩研究本身而言：將遊客的塞車時間視為影響擁擠度的因子之一，以對擁擠問題做進一步的了解。本研究將遊客塞車時間當作遊客擁擠問題的影響因子之一，故本研究需測試遊客塞車時間，以了解擁擠知覺和遊客遊憩滿意度之間的關係。以上面之前提為基礎，將遊客塞車時間帶入模擬模式中進行研究。

4.從理論架構本身而言：對研究者而言，將電腦模擬應用於遊憩研究中是一種進步。與其他模擬方法比較之下（如影像模擬），應用於公園規劃之電腦模擬模式並非一普遍的模擬方法，公園設計者和規劃者對影像模擬方法的興趣比電腦模擬來得濃厚，如利用繪圖模擬（Graphic Simulation）來表達其設計構想。然而，本研究於設計和規劃過程當中，所提出之符號式模擬系統（Symbolic Simulation），就設施物數量的決定而言，符號式的模擬

系統（ Symbolic Simulation ）較影像式的模擬系統（ Iconic Simulation ）更有其效用。

基本上，電腦模擬的操作方式可分成二個部分：第一是中斷系統（Termirating System）；第二是非中斷系統（Non-termiration Systems）。分析其電腦模擬結果，各有不同的方法。有些公園設施物，如交通系統、停車場、露營地等是非中斷部分，有些設施物，有其開放時間和關閉時間，如遊客中心、餐廳、資料中心，機械式遊具等（Amusement Rides）。就整個遊憩公園而言，它可能是中斷系統，如娛樂式公園早上開放，晚上關閉，也可能是非中斷系統，如社區公園；或者兩者都是，即非中斷系統中包含一個中斷系統。在不同的模擬目的之下，建立模式者將需決定那一個模擬方式為適當的分析方法。

非中斷系統中最重要的資訊是來自其穩定狀態時期（Steady-state Period），而非中斷系統則必須截去非穩定時期部分（Unsteady-state Parts）之初期，它需很長的分析時間。結果顯示器（Output Processor）會自動顯示移動平均數（Moving Average）之彼此間的自動關聯性（Autocorrelation ），移動平均數可協助模式分析者去決定何時為穩定期，且將跑程式時間分成幾個不同的階段（Batches）。 利用從不同的階段所獲得的數據可進行統計上的分析。

中斷系統和非中斷系統相反，中斷系統有其明確的開始時間及結束時間。而模擬結果可利用多次重複模擬（Multiple Replicates）來進行分析。從重複模擬中，比較平均值（Mean）之間的差異，及其測試標準（ Testing Criteria）之可靠間區，可以獲得對規劃管理者有用的資料，如對不同方案之評估。

３．３　電腦模擬與公園規劃

電腦模擬程式可提供公園規劃者和管理者於選擇替選方案及規劃時和經營管理時量化之比較建議，以幫助他們決定最佳方案和經營管理策略。一般說來，國家公園之區域發展程序分四個步驟：

１．規劃前之準備階段
２．規劃階段
３．計畫之發展
４．實際運用

本研究所強調的重點是規劃階段，目的是為了討論電腦模擬如何應用於公園計畫上。

進行規劃時，規劃者會針對該方案定出設計目標，並完成必須的基地分析，而後設計者始針對這個方案發展可替選之設計構想的計畫。然而在這些替選方案之中作出決定是一個複雜的過程，這個過程需要加入價值的判斷。通常設計者必須對所決定的方案做評估以幫助他們做出最後的決定。電腦模擬模式將提供給替選方案明確的計量分析結果。從電腦繪圖當中，設計者、經營者及使用者可以對設計案的平面得到清楚的概念。從電腦模擬中（1990年間Pegden等人將電腦模擬分成兩類：影像式（Iconic）及符號式（Symbolic），這裡主要是討論符號式的電腦模擬），設計者可以預知設計案中可能會發生的訊息，而且設計者可以得到動態模擬圖形。這意謂著設計可藉著動態模擬方式表達出設計構想，同時可做動態模擬之說明。因此，規劃者可以知道他所規劃的公園在不同時段所可能發生的狀況。除此之外，電腦模擬還可以讓設計者知道不同設計方案下整個體系之變化，如假設將魚骨形道路變成環形道路時，將會有什麼狀況發生。藉著改變所需要的程式和數據，設計者便可以比較不同替選方案所造成的結果。

電腦模擬模式不同於數學模式，數學模式所欲追求的是一個最理想的解決方法，它試圖用一個公式去表達出當時狀況。但是，實際情形複雜多了，故數學模式並無法應用於整個系統上。是故，電腦模擬就扮演著一個重要的角色。電腦模擬成為設計圖和數學模式所導出之最適替選方案之間的連接者，整個過程將利用電腦繪圖來表現設計概念，然後再利用電腦模擬模式來模擬所有替選方案的不同狀況，以給數學模式提供數據上的基礎。最後，再利用數學模式找出固定某些變項後，這些替選方案中最適情況為何。

在此我們以一個最簡單的例子來說明如何運用電腦模擬程式以輔助規劃設計（如圖1.1）。設計路線中計有4個出入口，三個不同容許量的停車場。首先，設計者蒐集遊客到達時間（假設該設計案是公園內尚未開發的地區，故遊客到達時間可從個案研究和公園內其他已開發地區估計出來），而後再蒐集或估計其他數據，如次要道路的長度、車輛速限、停車空間的容量。

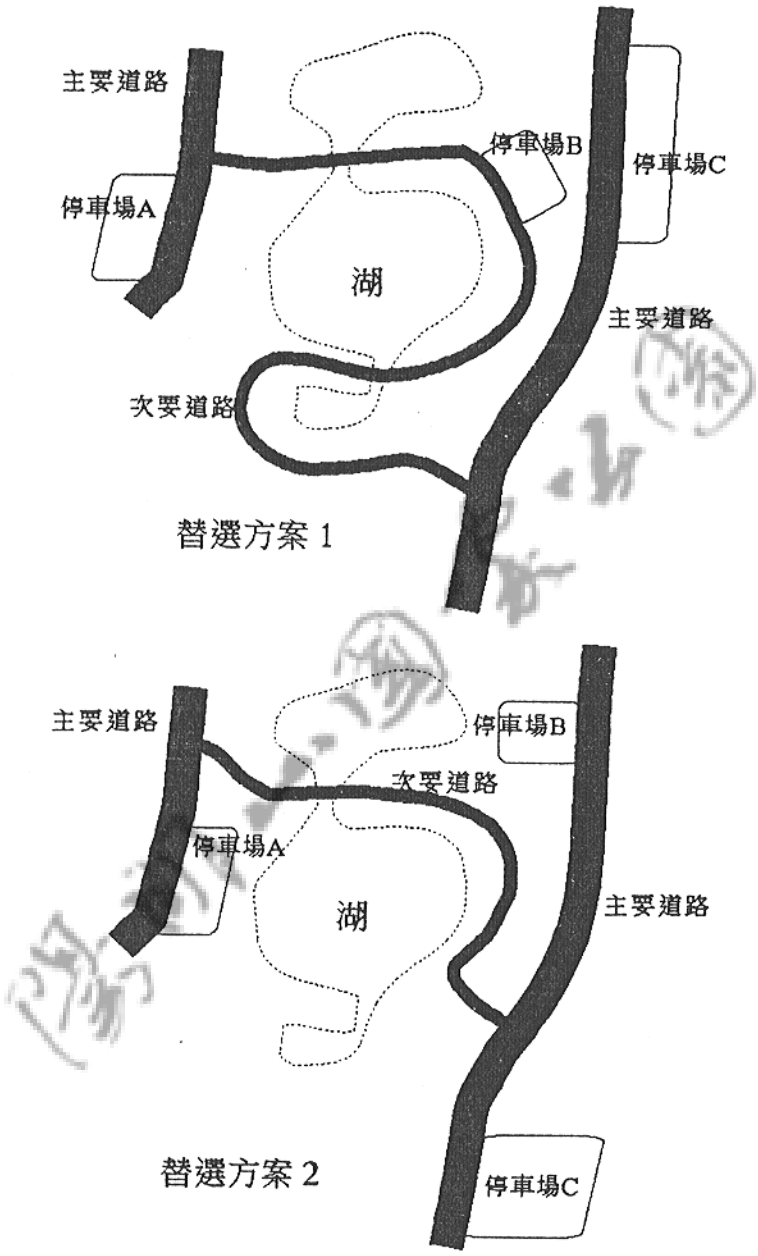


圖 3.1：替選方案 1 和替選方案 2 之比較圖

設計者利用這些數據來設計電腦模擬程式以表達整個設計系統。設計者可利用程式的模擬來改變停車場容量和次要道路的長度，以便了解每個停車場所需之停車位數目和在遊客塞車時間的標準下，不同的設計方案，如彎曲蜿蜒的車道較好或者較筆直的車道較好。

圖1.2 表示前例替選方案2由右下角主要道路進入後之電腦模擬構想圖，並顯示部份模擬路線系統和系統中的可變因子。

最後，設計者可以利用各個不同的替選方案和估計數據來了解停車場容量及其位置的改變所造成的結果。設計者可將模擬的結果當作數據基礎，然後應用在數學模式中，依次找出在一特定變項之下最適當的情況（如速限、旅行時間等）。如果該規劃方案為一擴充原有園區之規劃案，設計者可以進一步將本公園未開發地區與這個公園系統結合在一起，他可以用真實數據（從開發區取得）和估計數據以模擬整個系統。他們可將設計路線和原有路線連接起來，並預測接受服務的遊客數目或其他想得到之資訊，如旅行時間、塞車時間。然後設計者利用這些結果可以把電腦模擬模式和電腦繪圖結合在一起，得出動態模擬模型，設計者利用這種方式可以將他們的設計理念表達給管理者和未來的公園使用者。

此時，公園使用者、管理者和設計者很容易做出決定，因為他們可以看到該公園設計後的外觀，並做出設計系統的計量分析，以及該系統之動態模擬畫面（ Dynamic Graphics），最後，假使他們還是很難決定時，數學模式將可因應各不同變項所得出之最適值做出建議。

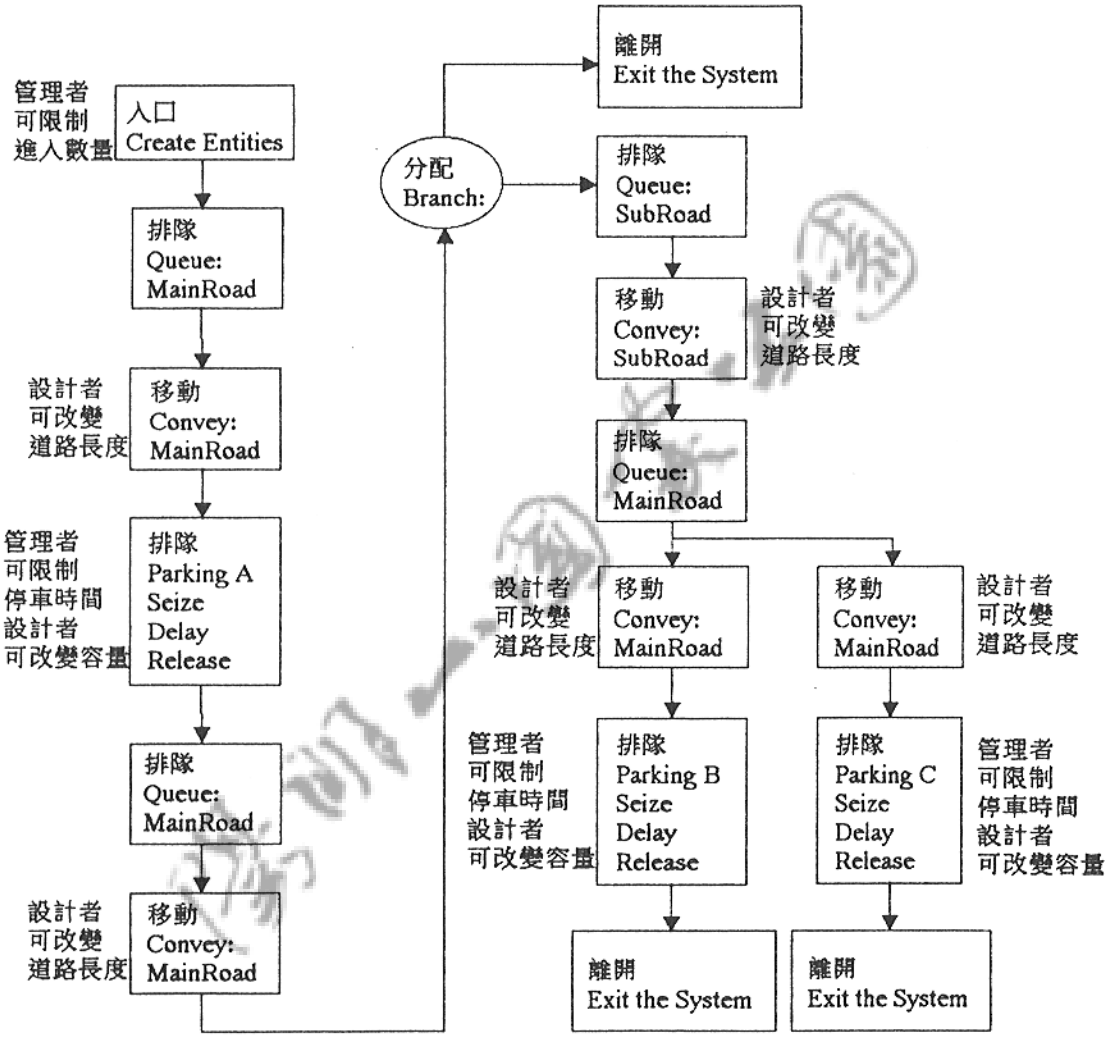


圖 3.2：電腦模擬流程構想圖

所有這些方法似乎可以讓設計者很容易就可以得到一個很好的設計程序。然而，這裡必須再一次強調一個概念，就是只有設計者和經營管理者可以做出他們的價值判斷。這所有的方法只是工具而已，雖然它們很容易操作，對設計者和管理者很有幫助，但是他們本身並無法做決定，設計者的創意及管理者的判斷才是最重要的。沒有設計者的創意及管理者之判斷，電腦模擬則只是一堆分析後之數據而已。

陽明山國家公園

第四章　研究模式之建立

4．1　規劃研究方法之設計

利用電腦模擬來進行公園規劃及公園經營管理是一種多層面的嘗試。此方法乃用以評估不同的規劃及經營之方法。此程序一般由公園規劃及經營者開始發展，他們依公園的目的而發展計畫及管理，經由對個案研究及考量後，建議出公園規劃標準，也決定出設施數量、設施容納量、設施地點、遊客人數，設施物使用時間及其他相關因子。將這些經營策略及在現場調查所蒐集之現況之資訊，輸入電腦模擬程式中以進行分析。從這些模擬資料輸出後，公園規劃經營者能獲得如遊客數目、停車時間、設施及服務員忙碌率，排隊地點及長度等模擬資料，經由妥善地比較不同的規劃及經營方式後，即可將建議提供給規劃經營者（如圖 4.1 ）。

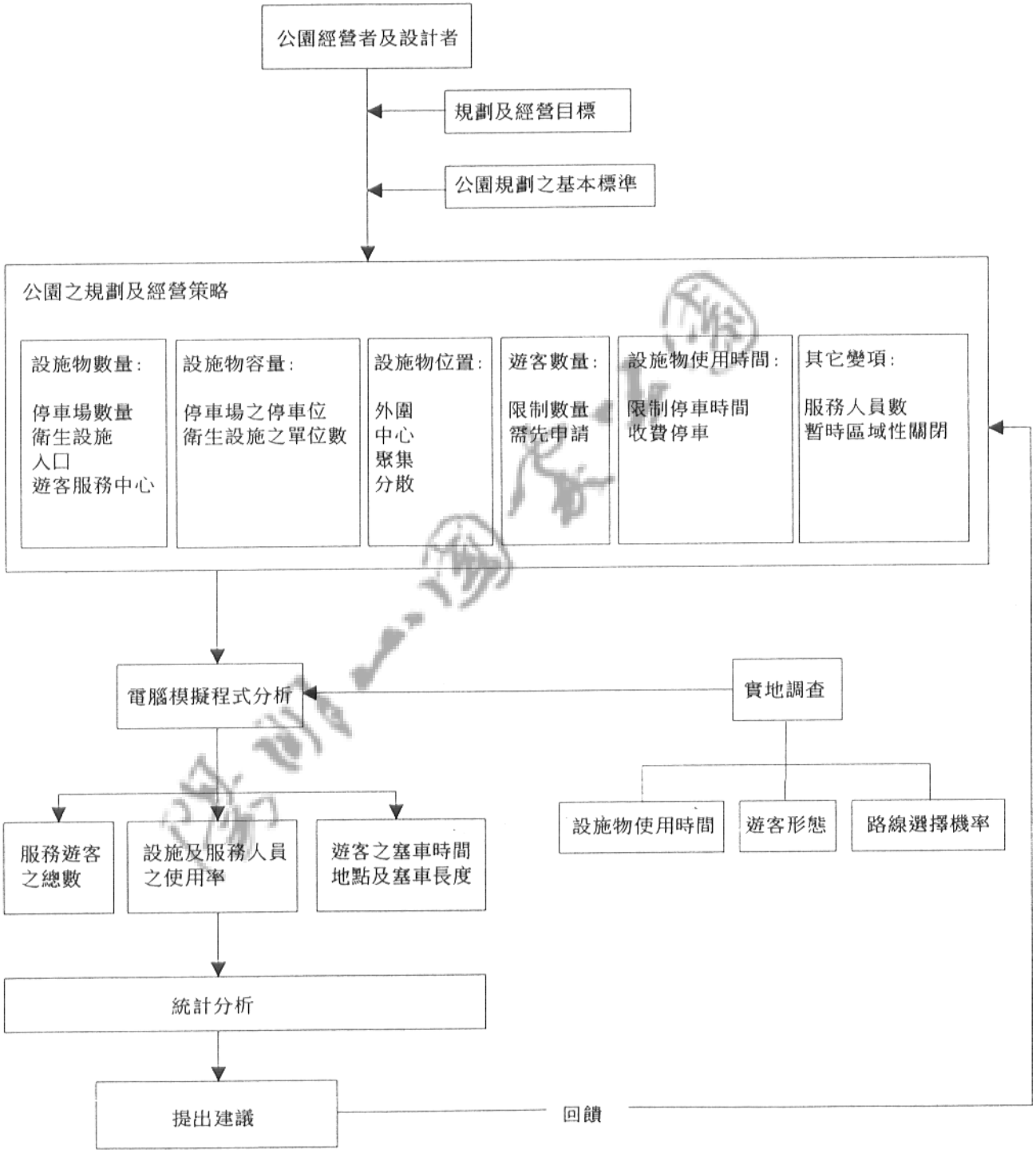


圖 4.1：運用電腦模擬於公園規劃管理上之模式設計

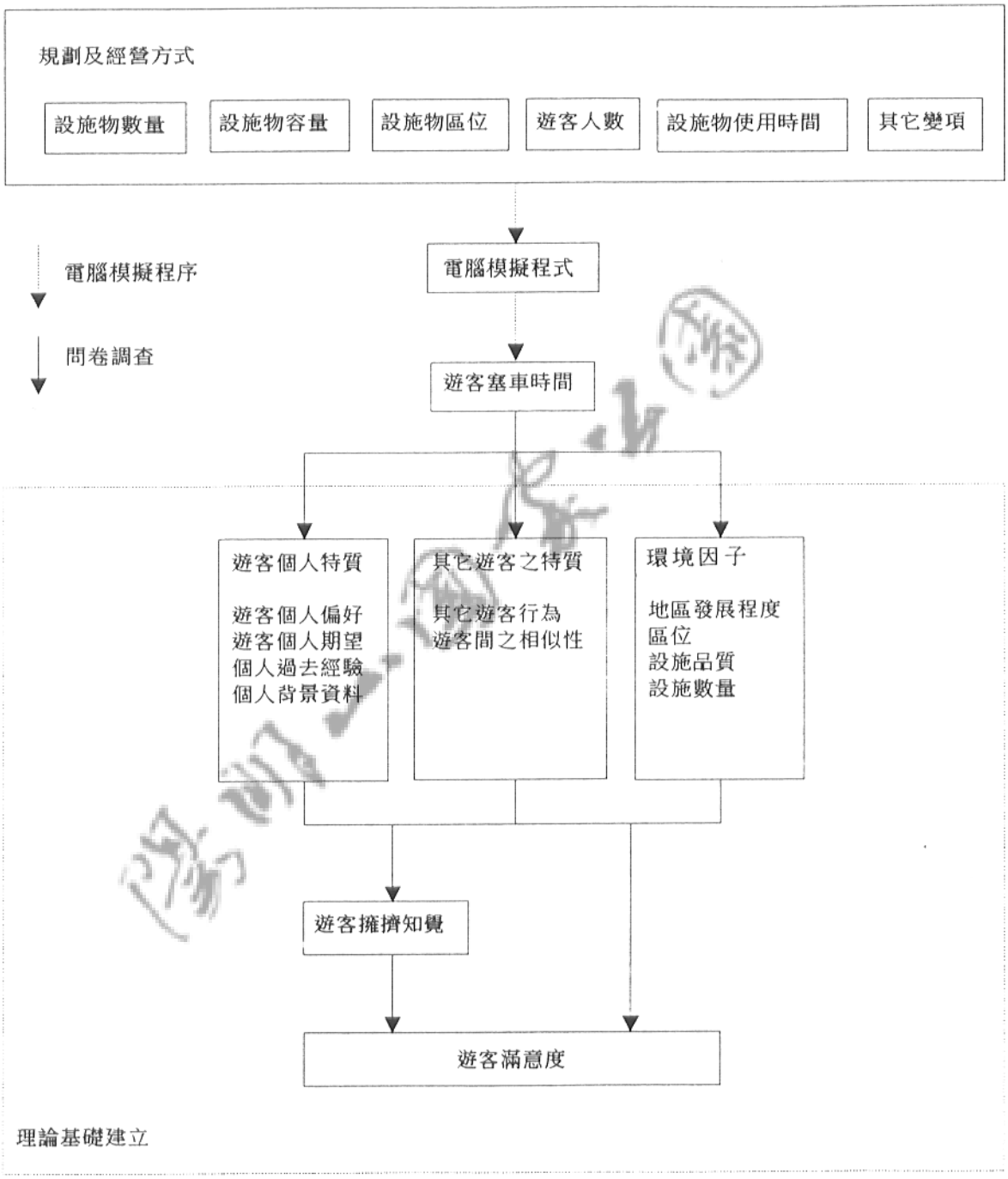
本研究的最初目的，在研究遊客塞車時間，擁擠知覺及遊客滿意度三者之間的關係。

關於上述因子間的關係，有下列因子須探討：

1)遊客個人特質：包括遊客偏好、期望、經驗及背景因素。
2)其他遊客之特質：包括其他遊客的行為，相似性知覺。
3)環境因子：包括遊憩區類型、地區座落點、環境品質及設施物數量之知覺。

雖然擁擠知覺及滿意度之間的關係在先前已被研究過，但在此我仍將再次探討，並從特定觀點去比較遊客塞車時間，擁擠知覺及滿意度之間的關係。

以對上述因子間之關係的了解為基礎後，利用此模擬程式作為規劃及經營管理方式的一種模式。在給予特定變項之數值（如設施數量、設施容量、遊客數及設施使用時間等），以這模擬模式建議一套可行的方式提供公園設計經營者參考（如圖 4.2）。



探討模式

圖 4.2：本研究之探討模式

4．2　變項定義

在此研究中之變項的操作型定義如下：

- 遊客塞車時間：包含遊客花在等待使用遊憩資源及設施的時間，在此研究案中特別是遊客花在入口到目的地的時間。本研究記錄每輛車的到達時間，並在入口及目的地分開記錄。這個變項是一種連續性的資料。

- 遊客滿意度：利用問卷調查了解遊客的滿意度，遊客會被問及關於他們在此旅遊地區旅行的整體滿意度的知覺問題。此變項是一種連續資料。

- 遊客擁擠知覺：即在此遊旅地區遊客所查覺的擁擠程度，遊客將會被詢及有關他們意會到的擁擠程度的問題，經由迴歸分析、變異數分析、資料分級（ 5等級）後，此變項當以依變數資料處理時，當作一連續資料；而當以自變數資料處理時，則當作 5等級之不連續資料。

- 遊客偏好：即有關於遊憩體驗的喜好種類（包括自然及社會活動之間的關係）。問卷共列出 8種心理學項目（自Manfredo等人 1983 文獻修正來的），此項目定義出遊憩體驗，經由訪問遊客所偏好的遊憩體驗以決定遊客對自然及社會活動的喜好程度。這些項目的總分以一連續性資料之。

- 遊客期望：即旅遊時期望的交通狀況。遊客會被詢及有關其原先所預期及後來所實際遭遇狀況間之差距，此變項以 5 等級之不連續資料處理之。

- 遊客以前之經驗：在受測地點，遊客將會被問及，他們在去年到過受測地點之次數，以獲得遊客先前的經驗。此變項以 6等級之不連續資料處理之。

- 遊客背景資料：性別、年齡及教育程度。方法是問遊客性別（ 2種類之個別資料），出生年份（連續資料）及教育程度（分成 7等級）。

- 其他遊客之打擾因子：其他遊客的打擾行為，如噪音、喧擾聲、蠻行、紙屑及其他不合規則之行為，問卷列舉 8 種其他遊客可能產生之行為，並詢問受訪者，指出何種行為他們曾觀察到及他們可能忍受的程度。這些反應以個別資料處理， 8個問卷的總分以連續資料視之。

- 與其他遊客的相似性知覺：與其他團體相似性知覺的程度，根據 Manning對相似性的判斷，可用作判定外在表現的基礎，如團體大小、旅遊型態、行為，及所使用的裝備。問卷詢及這些遊客所能察覺其他遊客與他們類似的程度（比如說團體大小、活動、行為及其他遊客所使用的裝備），相似性的知覺以 5等級的不連續資料處理之。

- 遊憩區類型：以R.O.S.所定義來判定一個區域的開發程度，此 3等級的不連續資料處理之。

- 設施數量：即遊客感受的設施數量。問卷中會詢問遊客關於設施的數目是否恰當等問題，答案分 5等級，答案分數的總和以連續資料視之。

- 設施品質：即遊客對設施的品質認知，遊客會被問及關於設施品質的感受，以 5等級不連續資料處理。

4．3　資料收集方法

經實地調查比較陽明山國家公園之假日與非假日之車輛數目之百分比(表4.10)及車速之百分比（表4.2)，發現陽明山國家公園之主要擁擠問題發生在假日，故資料在陽明山國家公園中夏季週末時收集（圖 4.3），此研究的基

本部份，問卷資料用以收集遊客特質及與其他遊客之間的關係。在此受測地點，內部的遊憩區較未開發，而其周圍地區開發較早，3 個所選定之測試地點（圖4.4 ）相當於 3 個不同的開發等級。

為收集電腦模擬所需資料，將測試人員分派在陽明山國家公園的主要路上的交叉路口及停車場以測定塞車時間。觀察員必須記錄遊客到達入口及目的地停車場二地的時間，以決定他們的塞車時間，問卷及記錄上必須登記他們的車牌號碼以比對資料。其他相關因子如每一停車區的停車位及入口至停車場的距離等資料也須一併收集。

表 4.1 陽明山國家公園假日及非假日車輛數比較表

測量時間	假日	非假日	百分比
0900-1000	965	707	136.492%
1000-1100	986	671	146.945%
1100-1200	891	534	166.854%
1200-1300	827	502	164.741%
1300-1400	809	548	147.628%
1400-1500	913	460	198.478%
1500-1600	766	596	128.523%
1600-1700	658	568	115.845%

表 4.2 陽明山國家公園假日及非假日車速比較表

測量路段	假日車速	非假日車速	百分比
芝山岩派出所至菁山路口	400.968	553.750	138.103%
菁山路口至中正路口	571.388	716.667	125.426%
中正路口至陽明公園第二停車場	431.945	611.111	141.479%
陽明公園第二停車場至小油坑遊憩區入口	524.018	575.000	109.729%
小油坑遊憩區入口至擎天崗戰備道入口	434.722	850.000	195.527%
擎天崗戰備道入口至101甲縣道入口	570.118	614.451	107.776%
101甲縣道入口至愛富二街口	344.717	784.375	227.542%
愛富二街口至芝山岩派出所	537.500	560.767	104.329%

陽明山國家公園

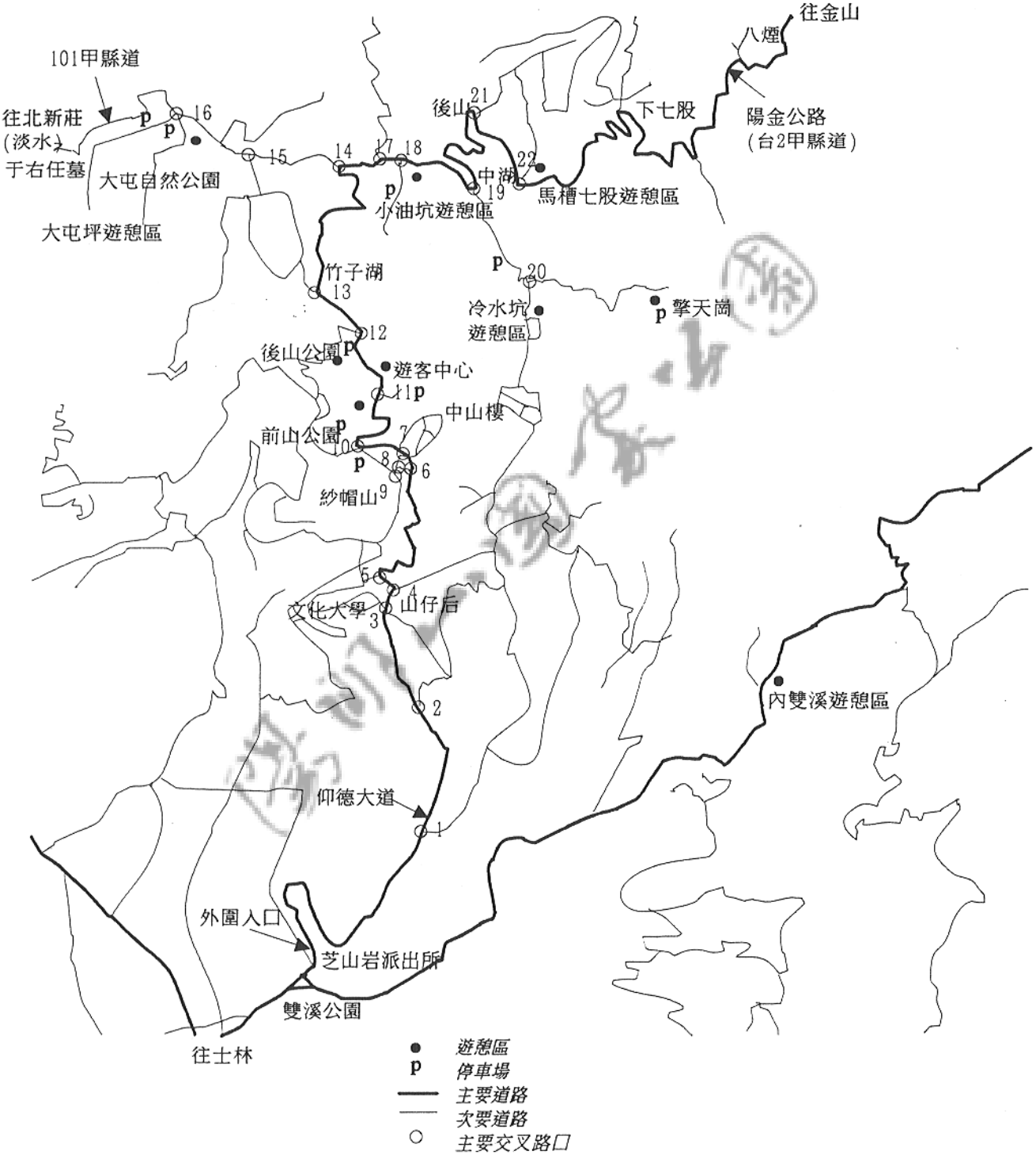


圖 4.3：陽明山國家公園交通主要路口示意圖

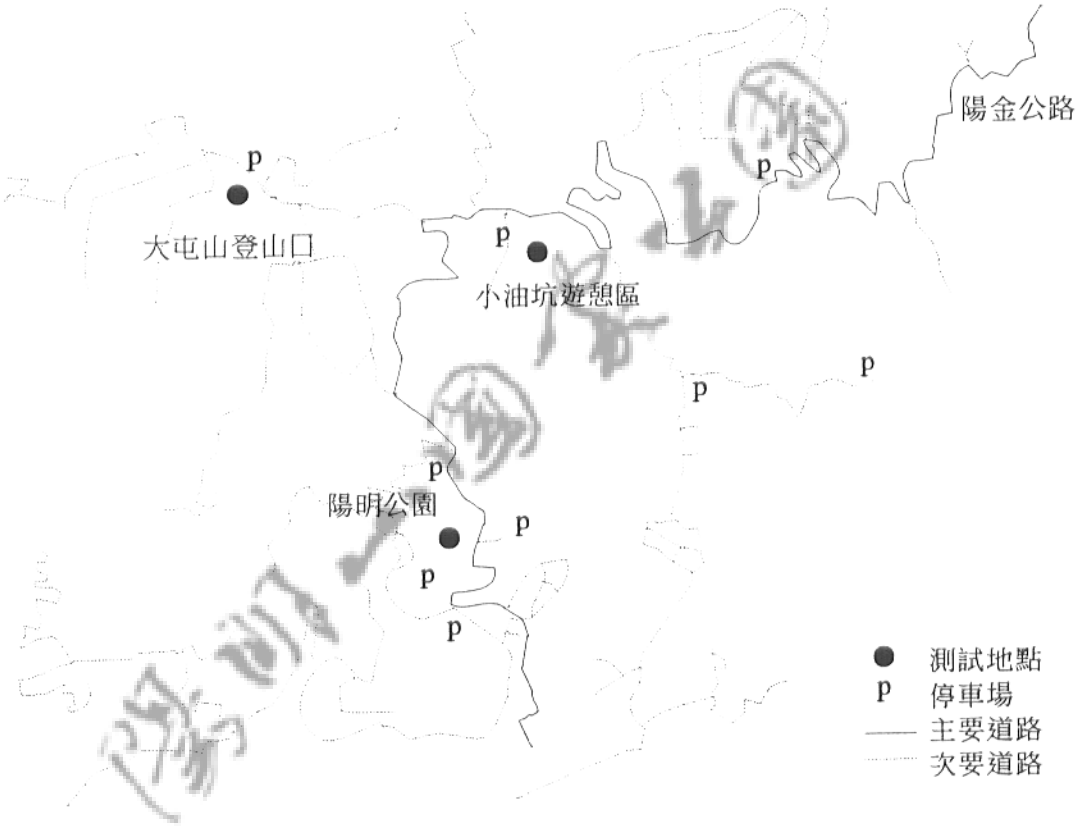


圖 4.4：本研究調查地點位置圖

以下列方式獲得上述相關資料：

1.記錄表
2.測試地點問卷調查
3.陽明山國家公園提供之資料
4.合理推估

・從記錄點收集之資料如下：

1.測站間距離：

在交叉點及停車場之間之相對位置及距離是一天中間以一輛測試車在不同時間中來回環繞 6次之後，再以汽車里程計量測出每一交叉點及停車場間距離之後平均其里程數，即為所決定值。

2.車速：

在每一區每一交叉口間的平均車速是以相對站間的距離除以站間所需的開車時間，所得的商即為車速。

3.車輛轉向：

車向是以圖4.5 的 13 個主要交叉口車的轉向決定之，每一輛車轉動方向的機率分布，乃依在 2個連續假日在所有交叉路口由早上 9：00 到下午 6：00，記錄30分鐘之調查而得，在 2 ， 9 ， 12 之交叉路口，車輛轉動資料則自中興工程顧問社之調查中獲得。

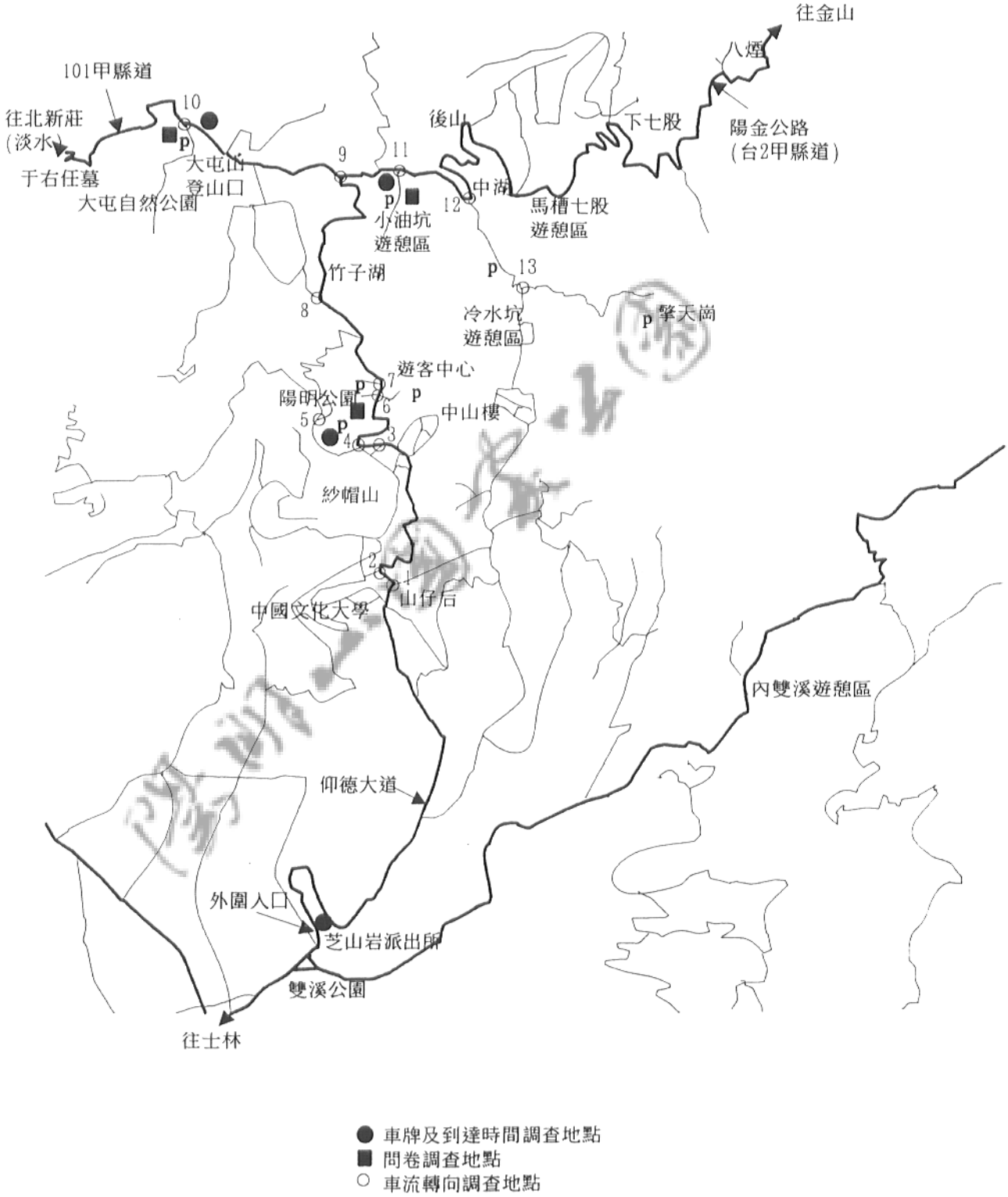


圖 4.5：陽明山國家公園主要路口代碼標示圖

4.遊客到達時間：

車輛到達時間以記錄每車輛到達入口及目的地之時間為基準。因為在入口有大量之到達車輛。故在入口處自早上 8:00 至下午 5:00每 5 分鐘即記錄一頁，記錄表格如附錄 B 中所示。

5.遊客花在交通上的時間

在獲得乘客到目的地的時間資料方面，是以記錄由入口至目的地間之行車時間而得，此資料是在早晨8:00至下午 5:00 在入口記錄，及早上 9:00 至下午 6:00 在 3 個目的地記錄。

・自陽明山國家公園取得之資料

1.停車場容量：

陽明山國家公園提供 3個停車場數量的資料。

・推測資料

1.車輛長度：

所有車輛以大或小分成 8 等級。 大車車長假設為10公尺，小車 5公尺，不同車輛長度的車頻率資料亦同時收集。

2.停車時間：

自問卷中收集時間，其他旅遊區的停車時間假定是相同的。

・自問卷中收集之資料如下：

A．遊客個人特質：

1. 滿意度知覺
2. 擁擠度
3. 遊客期望
4. 遊客經驗
5. 遊客偏好
6. 個人背景資料

B．其他遊客之特質：

1. 與其他遊客之間的相似性
2. 其他遊客打擾行為知覺

C．環境因子：

1. 測試區域地點
2. 設施品質
3. 設施數量

停車時間：平均停車時間由遊客問卷中獲得。

賦予上述變項操作型定義，分析他們之間的關係，以測試所提出的模式，問卷在 81 年 7 月 26 日及 8 月 2 日這 2 個星期天於陽明山國家公園中的 3 個不同地區完成，共 1400 份問卷— 550 份在陽明公園， 470 份在小油坑遊憩區， 380 份在大屯山登山口，受訪者為每輛車的駕駛人，因為駕駛人對交通情況有其期望並比較知道花了多少時間，問卷樣本附於附錄 A。

56位調查員在二個位調查員在二個調查日中蒐集資料，所得資料中包含 1378 份有效問卷，22263 車數，及 93911 個車輛轉向資料。

4．4　分析方法

為測試受訪者塞車時間及擁擠認知間的差距，將擁擠知覺當作依變數，塞車時間當作自變數，其他因子，像遊客偏好、期望、經驗等，一個一個進入模式中，以了解彼此間的交互關係。

比較塞車時間與滿意度及擁擠知覺與滿意度之方法與上述方法類似。

在調查每個變項後，將迴歸分析，變異數分析及共變異數分析法應用在統計分析系統 SAS 及 SPSS × 上，以分析他們之間的相關性。

在電腦模擬程式方面，利用模擬語言 SIMAN 去模擬不同的計劃及經營方式下的交通狀況，包含下列提案：

1）改變設施數目：

將陽明山國家公園的 4-5 ， 9-10 ， 12-13 交叉口（如圖 4.5 ）之間的三個停車場， 增加停車位。目前這些停車場雖存在，但停車率低。如增加引導設施，提高停車率後之變化可由模擬結果中看出。

2）改變設施容量：

將停車場的停車位數目增加 10 — 30 %，以觀察其變化。

3）改變設施地點：

將擎天崗停車場移至 13 號交叉口，以觀察其變化，現在的情況常是遊客直到開車到達擎天崗後，才

發覺車位已滿。

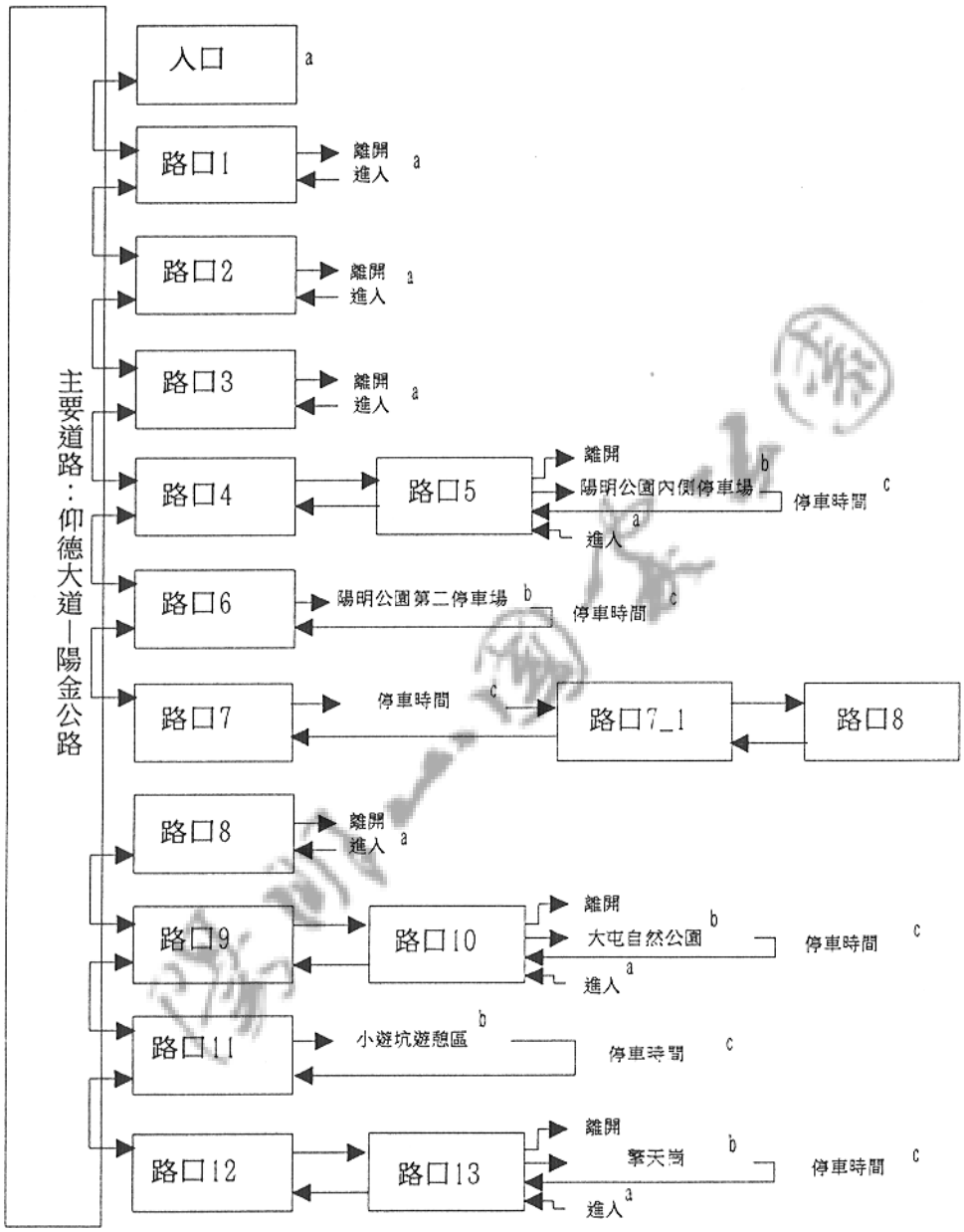
4) 改變遊客數：

本模擬的目的在研究當陽明山的遊客減少 10 — 30 % 之後，將會有什麼樣的結果。

5) 設施使用時間：

利用如限制停車時間，或停車費採小時計費等方式以使停車時間減少 10 — 30 %後之變化。

並非所有提案皆能使用相同的模擬程式，在原始程式中藉著修正參數的方法，能簡單的改變設施容量、設施座落點、遊客數及設施使用時間等。增加設施數則需要較大的修正，可以以現況系統之程式為基礎，發展第二種程式，現存系統的模擬程式附加於附錄 D 中，圖 4.6 是簡化現存系統的摸擬地圖，圖 4.7 為增加設施後之模擬地圖。



a 可改變遊客數量
b 可改變設施物容量
c 可改變設施物使用時間

圖 4.6：現況系統之模擬路線圖

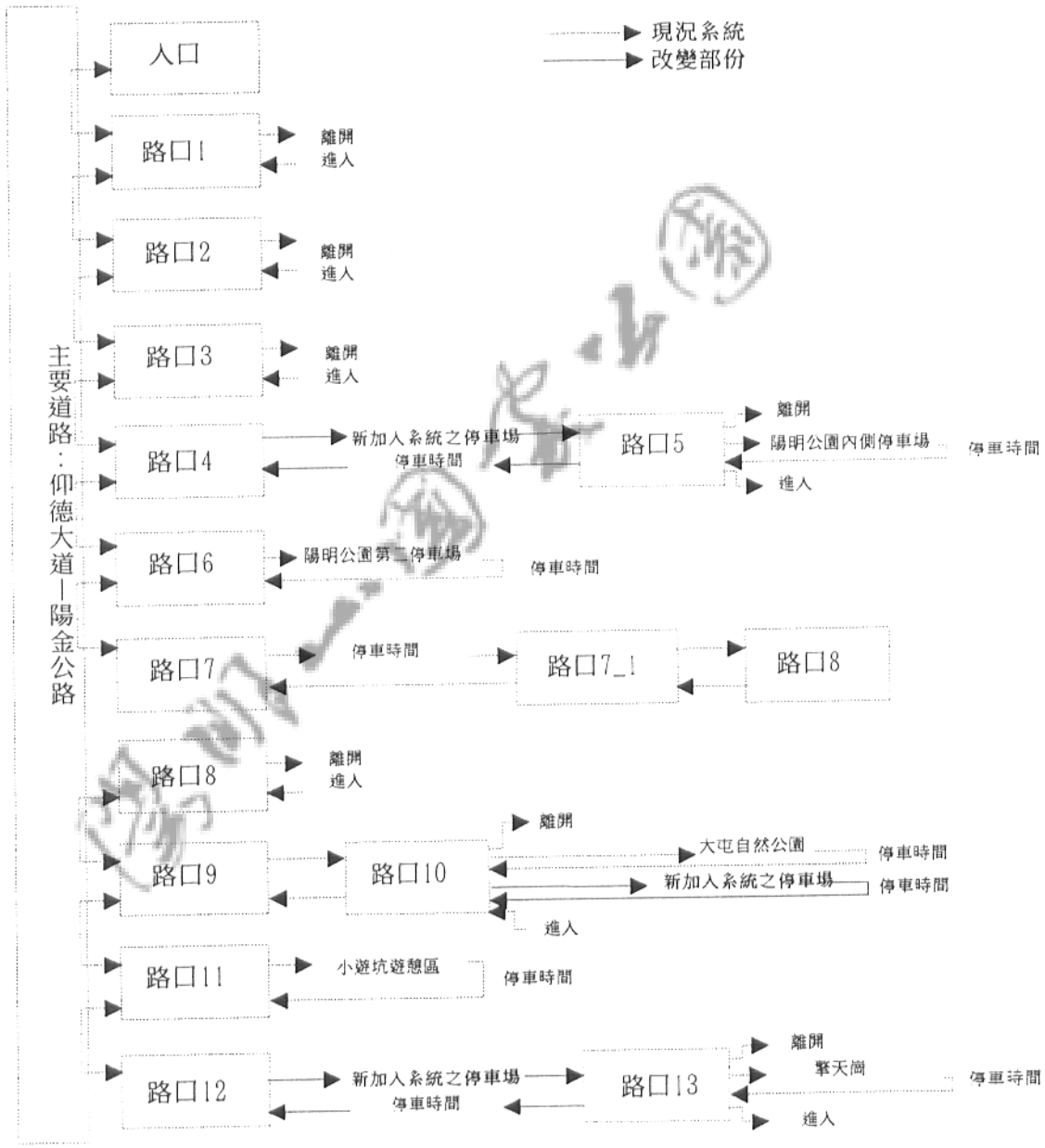


圖 4.7：增加設施物後系統之模擬路線圖

第 五 章　調查基地選定

5．1　調查基地分析

陽明山國家公園座落台北市北側，為台灣四個國家公園中最小的國家公園，面積約一萬一千五百公頃，大多屬於大屯火山帶地形，劇烈的火山活動及強勁的季風造成豐富的自然資源。

陽明山國家公園距離北海岸及基隆市中心、台北都會中心等之水平直線距離均不超過十公里。若以七星山為中心，水平半徑十公里內，涵蓋有台北市內湖、北投、士林及台北縣金山、萬里、石門、淡水、三芝等鄉鎮；水平半徑距離二十公里內，涵蓋有北海岸、台北市之大部分區域及台北縣；水平半徑距離三十公里以內，台北市全區及台北縣新莊、板橋等衛星市鎮皆涵蓋在內；水平半徑距離五十公里則已涵蓋至桃園、中壢等一帶。（圖5.1）

且因陽明山國家公園區內火山峰巒重疊，溪流河谷密佈，林木琳榔華滋，早為台灣名勝之一，而其冬季偶添雪景，春季花紅滿山，秋季天高氣爽，夏季風和日麗之四季特色更是遠近馳名，在毗鄰三百萬人口之台北都會區下，自有相當重要之遊憩地位。

陽明山國家公園涵蓋台北市縣部分土地，海拔標高自二〇〇公尺至一、一二〇公尺，為台北都會區之屋脊，亦是台北盆地北方之屏障，由於基隆河以北之大小河川均發源於此，因此本區域對台北都會區之水土保持、國土保安與水源涵養具有息息相關之重要功能。（圖5.2）

雖然陽明山國家公園距離都市不遠，而且頗具觀光遊覽的潛力，且位居多項遊憩系統之中心，圖5.3 顯示陽明山國家公園與其他遊憩地點之區位關係。不過到目前為止，因為公園的法令管制未作大規模的開發，基本的遊憩設

施也大多付之闕如，因此公園內蘊藏許多美麗的動植物、溫泉、瀑布等壯麗景觀及自然資源。是以有效利用這些自然資源並改善園道等基本設施，使陽明山國家公園成為都會甚或國際性精緻的遊憩公園同時也和諧保存自然景觀為當前重要課題。

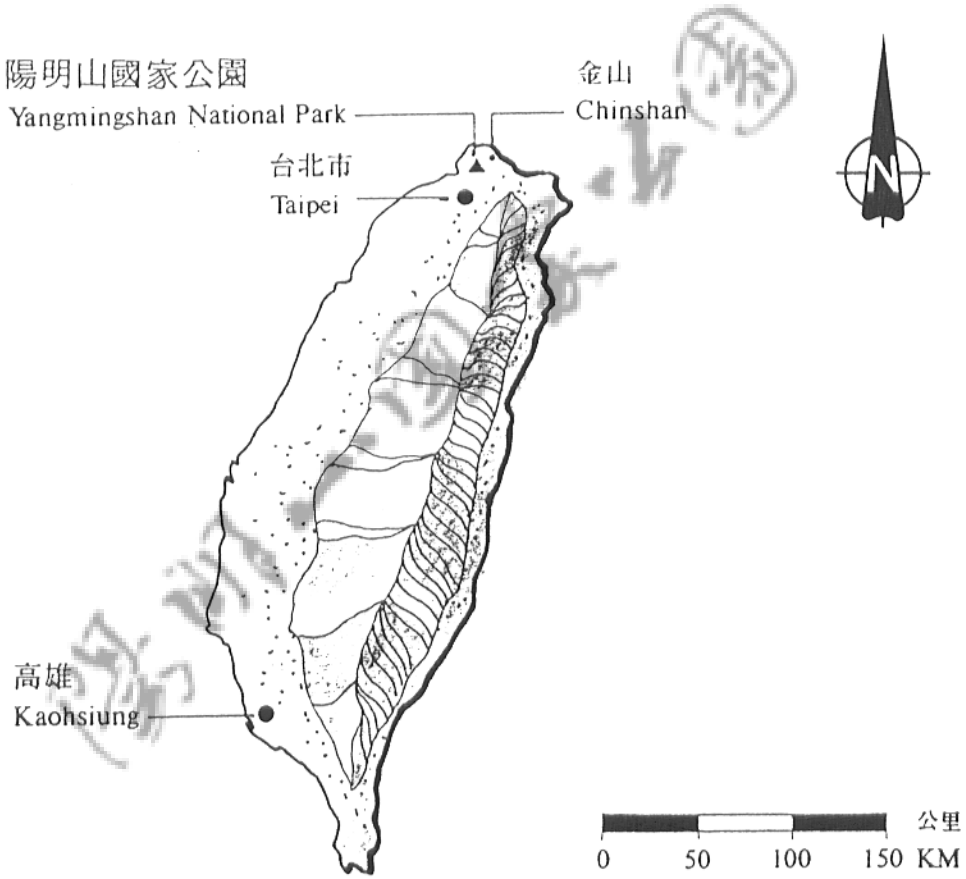


圖 5.1：陽明山國家公園地理位置圖

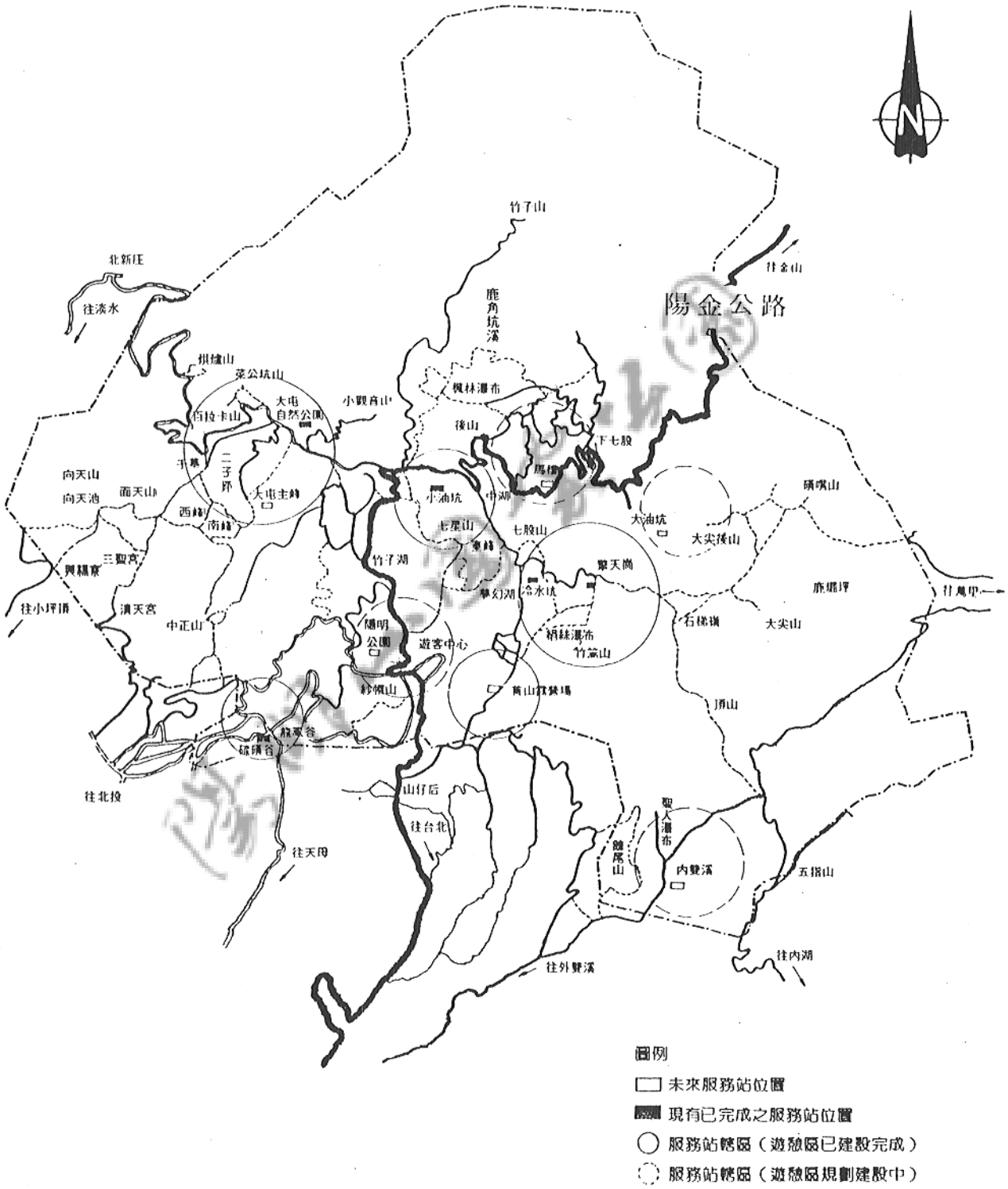


圖 5.2：陽明山國家公園範圍圖

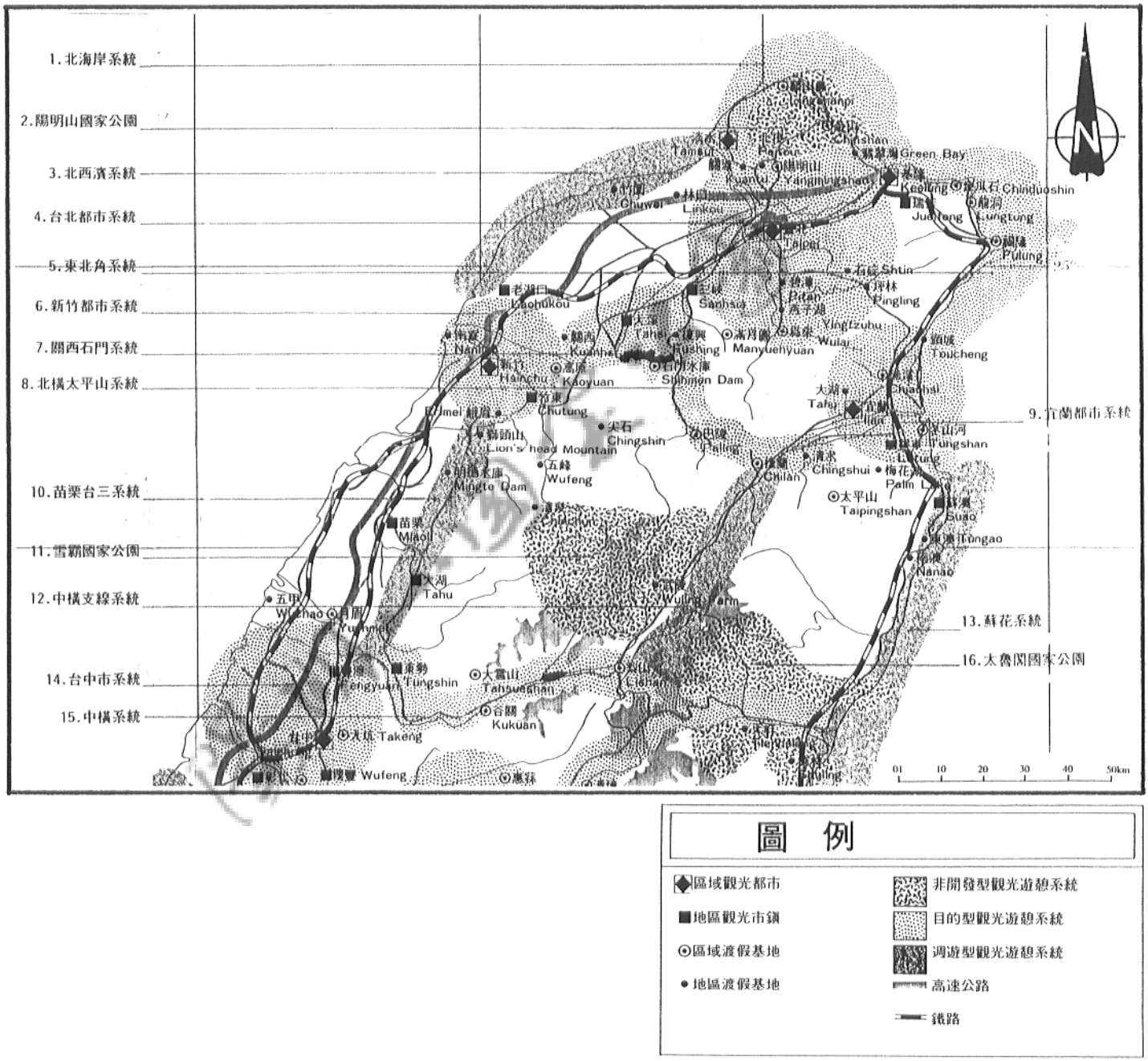


圖 5.3：陽明山國家公園與北部遊憩區之遊憩系統圖

園區內除少部分地區因受台北都會區外緣之發展影響，已開闢為水旱田、菜園、礦區、軍事設施或農村住宅等而較缺乏自然景觀外，其餘地區仍保有北部山區之自然氣息與鄉野風光；其中以火山地形地質景觀最為獨特，堪稱台灣地區甚至我國最具完整火山特色之地區，此外尚擁有不少鳥類、蝴蝶、台灣獼猴、白鼻心等動物生態景觀與原始闊葉林、高山箭竹草原、杜鵑花群、特殊水生植物台灣水韭等植物生態景觀，頗具戶外遊憩與學術研究價值。尤其部份地區在具有優越之地形變化條件下，為眺望台北都會區景觀之絕佳地點，其所收盡眼底之景色與令人心曠神怡之感受，別異其趣，自有一番情緻。範圍內更顯示本區對於台北都會區國民遊憩功能之重要；此亦可從本區近年來每年有將近二百萬人次之遊客得知。

陽明山國家公園擁有豐富的自然資源與特殊的火山地形景觀，目前已成為中外馳名的休閒旅遊勝地，至台北市區僅約一小時的車程，為距台北都會區最近的國家公園。近年來由於國內經濟快速成長，國民所得大幅增加，生活品質亦逐步提升，因此每逢假日各遊憩據點但見人車洶湧，道路為之擁塞。

一般來說，休閒活動及旅遊的需求是隨著社會或個人財富的累積而增加的。台灣近年來驚人的工業成長結果，許多住在都市裡的人為了要消除日常生活的忙碌與緊張，似乎有紛紛走向郊外優美的風景區做各種戶外活動的趨勢。

陽明山國家公園擁有許多壯麗的自然資源，同時距離台北市區不到一個小時的車程，比其他國家公園更能吸引人們前來遊覽。因此，改善公園內的設施並和諧地保存自然資源，對國民的健康福祉是極有裨益的。

5．2　遊客特性分析

根據台灣大學對本地區現有遊客所作之調查分析報告，可將本區之遊客特性歸納如下：

本區現有遊客以來自台北市為最多，約占五五%，台北縣、桃園縣、基隆市等北部地區為次，約占二九%，中部地區與南部地區約占六%，東部地區約占三%，國際觀光客約一%。

台北縣外之遊客大都僅對陽明山公園及內雙溪、紗帽山有較深印象，對於馬槽溫泉、楓林瀑布、大、小油坑之硫氣孔、鹿角坑溪森林、烘爐山、菜公坑山、磺嘴山等均極陌生，且亦很少前往瞭解。

前來本區之遊憩動機，主要係為：

1.離開文明，接近自然。

2.享用自然之神奇與美好。

3.觀賞特殊風景或事物。

遊客以青年學生比例最多，約四三．三%，年齡以十九歲至廿四歲組之比例為多，約四一．〇%。

遊客認為未來國家公園應具有「保持原始狀態、野生動物很多，森林地區遼闊，少人工化」等特色與形象，故大都反對「養殖漁產、農耕、伐木、採礦、建工廠、私人住宅、墓地」等土地利用型態之增加。

大部分遊客對本區現有之環境清潔、其他遊客之行為、擁擠情形等之接納度均為「普通」。

大部分遊客認為本區尚有「空氣新鮮、氣候適宜、花木美麗、山巒青翠」等特色。

大多數遊客來過本區不止一次，有半數以上（樣本之五七・五%）甚至來過三次以上，且絕大多數（樣本之九七・六%）均表示願意再來。

遊客覺得本區最能提供或加強之遊憩活動，分別為「觀賞花木」、「聽瀑布、溪流聲」、「攝影」、「自然探勝」、「登山健行」等。

遊客認為應加強之設施依序為野餐地、盥洗衛生設備、環境解說設施、垃圾箱、涼亭及安全警示牌、露營地、停車場、步道整修等。

５．３　調查基地主要旅遊活動模式

陽明山國家公園現有旅遊活動大致以觀賞地形地質景觀、觀賞動植物景觀、眺望、攝影、野餐、烤肉、露營、溫泉浴等消極性鑑賞活動及登山、健行、開車兜風、自然探勝等積極性鑑賞活動為主。

其中以陽明山公園或竹子湖、內雙溪、馬槽、夢幻湖、于右任墓園等各著名遊憩點為主要活動範圍，從事觀賞、眺望、野餐、攝影、溫泉浴等活動，由於交通可及性大，不須花費太多體力或時間，故相當大眾化，為本區最常見之典型遊憩種類。

另以大屯山、七星山、磺嘴山、五指山、紗帽山、中正山、面天山、鵝尾山等山峰或鹿角坑溪、擎天崗、絹絲瀑布等為目的地，從事登山健行、眺望景觀、自然探勝等活動、行程較為艱苦，須要體力，惟較富情趣與刺激，目前以青年學生或喜好登山者為多。

5．4　調查基地之道路現況分析

本區內之主要道路以台北經陽明山至金山之台二甲省道為主幹，長約十八公里，通抵金山後可接台二號省道，南往基隆、宜蘭，北可經台灣北部海岸之石門、三芝至淡水等地。

陽明山國家公園幅員寬廣，面積達一萬一千四百五十六公頃，園內及園內外聯絡道路亦多，惟因受地形限制，道路型態及路寬均有彎度、坡度過大與容量不足的現象。其主要聯外道路以台二甲（陽金公路、仰德大道）南北貫穿國家公園核心區域，為其主要幹道（圖5.4）。

陽明山國家公園

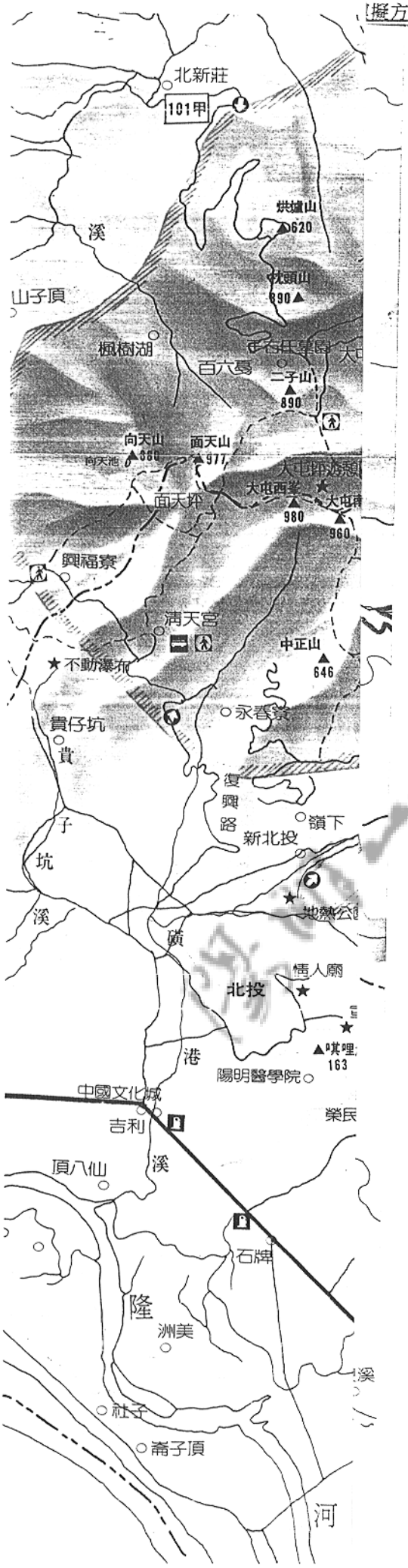


圖　　例

服務台		遊憩據點	★
公車站		溫泉	
停車場	P	鄉鎮聚落	○
露營地		山頂	▲
海水浴場		台北市公車路線別	301 260
登山步道口		省道	②
加油站		縣道	101
公園入口		一般道路	
步道			
隧道			
公園界範圍			
省(直轄市)			
縣(市)界			
河流湖泊			

五萬分之一　0　1　2公里

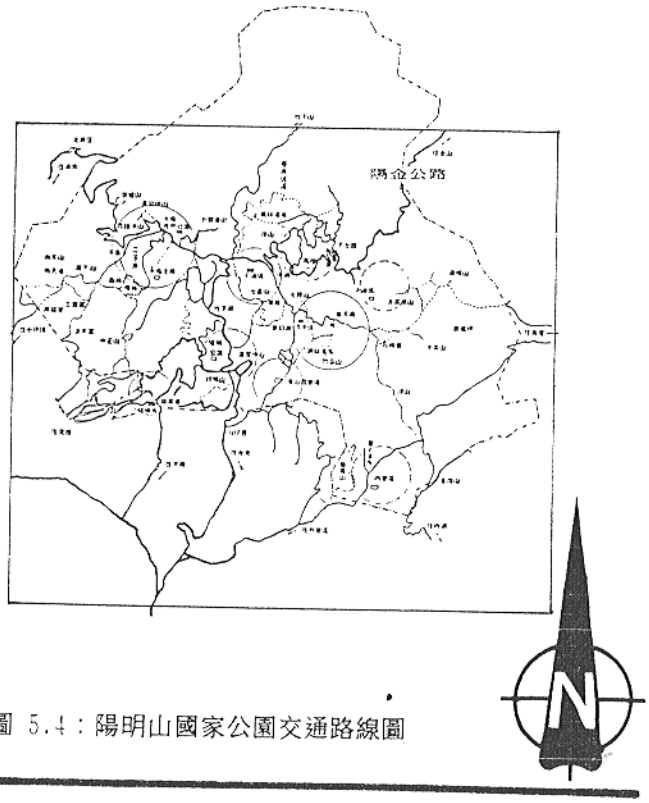


圖 5.4：陽明山國家公園交通路線圖

茲將主要的聯外道路及其現況分析如下：

仰德大道

此乃進出陽明山國家公園之最重要幹道，最大路寬約十二公尺，雙車道瀝青路面。由於此路線乃陽明山國家公園與台北市之最直接路線，是以進出園區交通量極大。

陽金公路

此即省道台二甲公路，為金山方向進入國家公園東北側的唯一道路，路寬約六公尺，雙車道瀝青路面，沿路風景優美，有多處已設置及計畫中遊憩據點，並為台灣西北角一日遊之重要環線，旅次吸引量必將快速增加。

縣道101甲公路

此路由淡水經北新莊進入陽明山國家公園而接省台二甲公路，為國家公園進出西北側鄉鎮之主要道路，雖為瀝青路面，惟為單車道，且路寬僅約五公尺，並禁行大型車。隨著大屯山附近遊憩據點的開闢及六年國建淡海新市鎮之人口引進使此一聯外道路逐漸重要。

陽明山地區由於所有道路路幅狹窄，是故幾乎均禁止路邊停車，唯因違規停車者眾，警力不足，取締不易，致違規停車路段均成為道路瓶頸所在。

現有道路路況分析如表一～表四：

表 5.1：陽明山國家公園現況路分析表

道路	起訖	路寬及路面	備註
台二甲省道	台北—金山	路寬8M，雙車道、柏油路面	主要公園道路
101甲縣道	竹子湖—北新莊	路寬4M，單車道、柏油路面	公園西側連絡道路
戰備道路	山仔后—中湖	路寬4-5M，單車道、柏油路面	公園東側連絡道路
至善路	外雙溪—內雙溪	路寬4-5M，單車道、柏油路面	連接內雙溪地區
行義路	士林—陽明山公園	路寬5-7M，雙車道、柏油路面	連接士林地區
陽投公路	北投—陽明山	路寬5-7M，雙車道、柏油路面	連接北投地區
內雙溪農路	內雙溪—山仔后	路寬3-4M，單車道、柏油路面	公園東南側連絡道路
竹子湖農路	竹子湖地區	路寬3-4M，柏油路面	重要之農路

表 5.2：陽明山國家公園各主要遊憩區停車場停車位數

陽明公園停車場	大型車位	小型車位	機車位
陽明公園停車場	30	80	120
陽明公園第二停車場	20	60	200
陽明山國家公園管理處停車場	0	40	20
小油坑停車場	6	50	28
中湖戰備道路停車場	0	30	50
擎天崗停車場	0	30	50
中湖站停車場	2	20	30
小觀音站停車場	0	8	10
大屯山入口停車場	0	30	30
大屯自然公園停車場（一）	0	15	0
大屯自然公園停車場（二）	0	40	30
冷水坑停車場	8	60	40
龍鳳谷停車場	5	40	30
菁山停車場	3	20	30

表 5.3：現況路網例假日尖峰時間服務水準評估

道路名稱	位置	方向	路寬 公尺	車道數	分隔	容量	交通量		交通量／容量		平均速率
							上午	下午	上午	下午	
仰德大道	菁山路口	往陽明山	9.0	2	標線	1200	1079	1112	0.90	0.93	30
		往台北			標線	1200	774	1291	0.65	1.08	25
陽金公路	縣101 路口	往金山	8.0	2	標線	1200	207	493	0.17	0.41	35
		往陽明山			標線	1200	283	571	0.24	0.48	30
縣 101	陽金路口	往陽明山	4.0	1	無	500	73	177	0.15	0.35	15
		往淡水			無	500	83	247	0.17	0.49	15

交通量單位爲PCU/小時，速率單位爲公里/小時

表 5.4：現況路網平常日尖峰時間服務水準評估

道路名稱	位置	方向	路寬 公尺	車道數	分隔	容量	交通量		交通量／容量		平均速率
							上午	下午	上午	下午	
仰德大道	菁山路口	往陽明山	9.0	2	標線	1200	762	1096	0.64	0.91	30
		往台北			標線	1200	419	423	0.35	0.35	35
陽金公路	縣101 路口	往金山	8.0	2	標線	1200	69	79	0.06	0.07	35
		往陽明山			標線	1200	54	125	0.04	0.10	35
縣 101	陽金路口	往陽明山	4.0	1	無	500	39	45	0.08	0.09	15
		往淡水			無	500	34	42	0.07	0.08	15

交通量單位爲PCU/小時，速率單位爲公里/小時

5．5　問卷測試地區之基地分析

問卷測試地區為陽明公園，小油坑遊憩區及大屯山登山口，其區位關係，人為開發程度，現有遊憩資源特色及交通狀況，列於表5.5:

表 5.5：問卷地點分析表

遊憩據點	區位	人為開發程度	現有遊憩資源						特色	交通狀況
			地形景觀	植物觀察	動物觀察	露營野餐	溫泉浴	登山		
陽明公園	位於陽明山國家公園中南部	高		●			●		優美人造公園，花季吸引五十萬以上遊客前往賞花，為重要觀光據點	位於台二甲省道上，有公車及客運車行駛，交通便利。
小油坑遊憩區	位於陽明山國家公園中部，以陽金公路七星山小油坑硫氣孔間平坦地區為範圍	中	●					●	公園內第二大之硫磺噴氣孔地區。	位於陽金公路旁，搭客運車可達。
大屯山遊憩區	位於陽明山國家公園西部，大屯坪北面，以菜公坑山南麓竹子湖公路旁兩邊平坦地	低	●	●		●		●	位於大屯山群及菜公坑山間之盆地	101 甲縣道路旁。有數條通往大屯山群及菜公山之登山步道。

第六章　模式統計分析結果

本章目的在陳述遊客塞車時間，擁擠知覺及滿意度之間的關係的分析結果。自遊客中收集 1378 份問卷以研究上述因子間的關係。541 份收集自陽明山公園 ，465份收集自小油坑遊憩區，372 份來自大屯山登山口。並將資料利用迴歸，變異數及共變異數分析法處理。

6．1　變項描述

在個人特質的變項因子上， 75.8 %的受訪者表示對他們的旅遊感到滿意，只有 2.1 % 感到不滿意， 其他22%表示無意見。受訪者中 29 %表示擁擠， 39.2 %表示不擁擠。受訪者未期望有好的交通狀況：只有 13.7 %的受訪者表示交通狀況比他們所預期的還糟， 44.5 %的受訪者表示比期望中好。幾乎 60 %的受訪者表示他們在去年至少到過陽明山國家公園 5 次以上， 他們表示他們對此地區皆已相當熟悉，能有一較切實際的期望。他們的旅遊偏好，是他們能體驗悠閒的環境與心境（87.5 %），能遠離擁擠的環境（ 84.5 %），欣賞美景與蟲鳴鳥叫（ 83.3 %），在此問卷中受訪者以男性居多（ 83.7%），因為大部分受訪者是駕駛員，而駕駛員多半是男性，大約 1/4 部分的受訪者的年齡低於 30 歲，至少 40 %以上的受訪者是大學以上的教育程度。

在其他遊客特質之因素上，62.4 % 的受訪者感受到其他遊客與他們的相似性， 13 %的遊客則無法感受。與其他因子相較，違規停車是一個最嚴重的問題。 40 %的受訪者表示曾遭遇或常常遇到違規的停車問題。

在環境因子上，541 （ 39.3 %）份問卷收集自陽明公園， 465 （ 23.7 %）份問卷收集自小油坑遊憩區及 372 （ 27.0 %）份收集自大屯山登山口。 53 %的受訪者，對這些設施的評價皆為好，或是很好， 43 %的受訪

者表示公園及遊憩區的設備不足。 表 6.1 列出這些變項的詳細描述。

雖然問卷設計上擁擠知覺及滿意度是以 5 等分的等級劃分，但在這兩個變項之分佈圖形上近似常態分佈，當視為依變數時，在本分析中視為連續資料，以符合迴歸分析及變異數分析之假設。當以自變數視之時，將其視為不連續資料。

在遊客偏好上，利用 8等級的量表來測量，此方法以遊客所偏好的遊憩體驗（自然及社會活動）來定義遊憩體驗。 這 8 個項目的信賴度以 Cronbach Alpha 之信度測試進行測試。 此方法中 8 個項目的相關係數是信賴係數 0.7975（表 6.2）。

表 6.1 分析變項之特質

變項	代表值	個數	百分比
遊客個人特質			
滿意度			
非常滿意	1	75	5.5
滿意	2	964	70.3
普通	3	304	22.2
不滿意	4	27	2.0
非常不滿意	5	1	0.1
合計		1371	100.0
擁擠知覺			
一點都不擁擠	1	138	10.0
不擁擠	2	401	29.2
普通	3	437	31.8
稍微擁擠	4	328	23.9
非常擁擠	5	71	5.1
合計		1375	100.0
受訪者之期望與實際狀況之差距			
非常差	1	37	2.7
差	2	151	11.0
普通	3	575	41.8
好	4	572	41.5
非常好	5	41	3.0
合計		1376	100.0
受訪者之過去經驗			
1-2 次	1	287	20.9
3-4 次	2	283	20.6
5-6 次	3	162	11.8
7-8 次	4	72	5.2
9-10 次	5	48	3.5
多於 10 次	6	521	37.9
合計		1373	100.0
受訪者之偏好			
欣賞美景與蟲鳴鳥叫			
非常喜歡	1	460	34.0
喜歡	2	667	49.3
普通	3	208	15.4
不喜歡	4	16	1.2
非常不喜歡	5	1	0.1
合計		1352	100.0
認識新的朋友			
非常喜歡	5	76	5.9
喜歡	4	311	24.2
普通	3	618	48.2
不喜歡	2	226	17.6
非常不喜歡	1	52	4.1
合計		1283	100.0

表 6.1 分析變項之特質(續表)

變項	代表值	個數	百分比
吸收學習大自然的知識			
非常喜歡	1	328	24.4
喜歡	2	613	45.5
普通	3	345	25.6
不喜歡	4	53	3.9
非常不喜歡	5	8	0.6
合計		1347	100.0
遠離擁擠的環境			
非常喜歡	1	540	39.9
喜歡	2	597	44.1
普通	3	181	13.4
不喜歡	4	26	1.9
非常不喜歡	5	9	0.7
合計		1353	100.0
和其它遊客相聚一起			
非常喜歡	5	44	3.4
喜歡	4	297	22.8
普通	3	579	44.5
不喜歡	2	304	23.4
非常不喜歡	1	76	5.8
合計		1300	100.0
體驗悠閒的環境與心境			
非常喜歡	1	493	36.7
喜歡	2	683	50.8
普通	3	158	11.8
不喜歡	4	8	0.6
非常不喜歡	5	2	0.1
合計		1300	100.0
和家人一起從事活動			
非常喜歡	5	9	0.7
喜歡	4	21	1.6
普通	3	156	11.6
不喜歡	2	584	43.3
非常不喜歡	1	579	42.9
合計		1349	100.0
和其它遊客交談			
非常喜歡	5	74	5.7
喜歡	4	283	21.7
普通	3	616	47.2
不喜歡	2	263	20.2
非常不喜歡	1	69	5.3
合計		1305	100.0

表 6.1 分析變項之特質(續表)

變項	代表值	個數	百分比
個人背景資料			
受訪者之性別			
男	1	1148	83.7
女	2	223	16.3
合計		1371	100.0
受訪者之年齡			
小於 20 歲	1	28	2.0
20-25 歲	2	114	8.3
26-30 歲	3	200	14.5
31-35 歲	4	270	19.6
36-40 歲	5	312	22.6
41-45 歲	6	221	16.0
46-50 歲	7	105	7.6
大於 50 歲	8	128	9.3
合計		1378	100.0
受訪者之教育程度			
研究所	6	102	7.4
大學	5	438	31.9
專科	4	333	24.3
高中	3	353	25.7
國(初)中	2	86	6.3
小學	1	57	4.2
自修	0	2	0.1
合計		1371	100.0
其他遊客之特質			
遊客間之相似性			
非常相似	1	28	2.1
相似	2	820	60.3
普通	3	331	24.4
不相似	4	166	12.2
很不相似	5	14	1.0
合計		1359	100.0
其它遊客之不當行為			
亂丟垃圾			
很嚴重	1	75	5.6
嚴重	2	191	14.2
普通	3	375	27.8
少	4	442	32.8
很少(無)	5	265	19.7
合計		1348	100.0

表 6.1 分析變項之特質(續表)

變項	代表值	個數	百分比
違規停車			
很嚴重	1	151	11.2
嚴重	2	380	28.1
普通	3	370	27.3
少	4	287	21.2
很少(無)	5	166	12.3
合計		1354	100.0
製造噪音			
很嚴重	1	23	1.7
嚴重	2	91	6.7
普通	3	409	30.3
少	4	509	37.7
很少(無)	5	318	23.6
合計		1350	100.0
大聲喧嘩			
很嚴重	1	28	2.1
嚴重	2	84	6.2
普通	3	399	29.6
少	4	520	38.5
很少(無)	5	318	23.6
合計		1349	100.0
損毀公共設施			
很嚴重	1	13	1.0
嚴重	2	37	2.7
普通	3	190	14.1
少	4	549	40.6
很少(無)	5	562	41.6
合計		1351	100.0
攀折花木，踐踏草皮，任意升火烤肉			
很嚴重	1	41	3.0
嚴重	2	99	7.3
普通	3	249	18.5
少	4	457	33.9
很少(無)	5	501	37.2
合計		1347	100.0
環境因子			
基地位置			
陽明公園	1	541	39.3
小油坑遊憩區	2	465	33.7
大屯山登山口	3	372	27.0
合計		1378	100.0

表 6.1 分析變項之特質(續表)

變項	代表值	個數	百分比
公共設施物品質			
非常好	1	47	3.4
好	2	672	49.2
普通	3	524	38.3
不好	4	107	7.8
非常差	5	17	1.2
合計		1367	100.0
公共設施物數量			
停車場			
非常不足	1	136	9.9
不足	2	444	32.5
普通	3	384	28.1
足夠	4	381	27.9
相當足夠	5	22	1.6
合計		1367	100.0
廁所			
非常不足	1	177	13.1
不足	2	400	29.5
普通	3	410	30.3
足夠	4	354	26.1
相當足夠	5	14	1.0
合計		1355	100.0
步道			
非常不足	1	15	1.1
不足	2	105	7.8
普通	3	481	35.8
足夠	4	669	49.8
相當足夠	5	73	5.5
合計		1343	100.0
售票亭或入口管制站			
非常不足	1	22	1.7
不足	2	136	10.7
普通	3	550	43.1
足夠	4	508	39.8
相當足夠	5	60	4.7
合計		1276	100.0
垃圾桶			
非常不足	1	85	6.2
不足	2	449	32.9
普通	3	338	24.8
足夠	4	454	33.3
相當足夠	5	38	2.8
合計		1364	100.0

表 6.2 受訪者偏好測量表之信度測試

項目[a]	平均值	標準差	去除該項目後之alpha 值
欣賞美景與蟲鳴鳥叫[a]	1.8417	.7277	.7771
認識新的朋友[b]	3.1026	.8982	.7845
吸收學習大自然的知識[a]	2.1099	.8459	.7696
遠離擁擠的環境[a]	1.7964	.7975	.7765
和其它遊客相聚一起[b]	2.9604	.9085	.7768
體驗悠閒的環境與心境[a]	1.7593	.6814	.7680
和家人一起從事活動[b]	1.7302	.7734	.7734
和其它遊客交談[b]	3.0307	.9252	.7748

[a] 為偏好自然體驗之變項代表值由1至5.
[b] 為偏好社交體驗之變項代表值由5至1.
整體測量尺度之alpha值 = .7975
樣本數 = 1238

6．2　假設模式之測試

利用迴歸、變異數及共變異數分析，以測試變項間關係的顯著性。在此分析中以 0.05 顯著水準為判定標準。

遊客交通時間的資料自問卷上到達時間及其他變項等而得來，在問卷中之車牌號碼及公園入口處及目的地停車場入口處三者之車牌必須比對相同，以測試交通時間與擁擠知覺，交通時間與滿意度之間的關係。在到達測試地點前，已到過其他遊憩區的受訪者資料則自本分析中去除。

以第一章所列三種假設的順序來討論三種主要假設模型及其副假設模型。

假設 1

受訪者塞車時間愈長，擁擠知覺愈強。塞車時間以其

自公園入口至目的地的交通時間計之，為測試此假設，受訪者交通時間與擁擠知覺間的關係必須分析之。

針對此假設所提出之分析模式如下：

擁擠知覺＝ f（交通時間）

二者均以連續資料視之， 利用迴歸分析於此模式中，表 6.3 為此分析結果。 自分析結果，可見二者間的關係是顯著的，唯只有 7.08 %的擁擠知覺可被交通時間所解釋。

表 6.3 擁擠知覺對交通時間之迴歸分析

自變數	*b*值	R^2值	F-值	*p*-值	樣本數
交通時間	0.1308	0.0708	22.5410	0.0001	298

發現：

當交通時間變長時，遊客有更強的擁擠知覺。此外，在副假設中，提出的分析模式是：

擁擠知覺＝ f（交通時間，其他提出之因子）

當變項為連續資料時，使用迴歸分析，模式如下：

A.遊客個人特質：

- 擁擠知覺＝ f（交通時間，受訪者偏好）
- 擁擠知覺＝ f（交通時間，受訪者年齡）

B.其他遊客之特質：

・擁擠知覺＝ f（交通時間，其他遊客行為）

C.環境因子：

・擁擠知覺＝ f（交通時間，設施數量）

表 6.4為分析結果。

表 6.4 擁擠知覺對交通時間及其它影響因素之迴歸分析

自變數	*b*值	P-值	整體模型 R^2值	F-值	*p*-值	樣本數
交通時間	0.1310	0.0001				
受訪者之偏好	-0.0145	0.4974	0.0722	11.4810	0.0001	298
交通時間	0.1310	0.0001				
受訪者之年齡	0.0002	0.9706	0.0708	11.2330	0.0001	298
交通時間	0.1291	0.0001				
其它遊客之行為	-0.0661	0.0001	0.1517	26.3830	0.0001	298
交通時間	0.1330	0.0001				
設施物數量	-0.0847	0.0001	0.1501	26.0430	0.0001	298

因為所有之交互關係皆低於 0.05 的顯著水準，故模擬中不考慮自變數間之交互關係。

擁擠知覺＝ f（交通時間，受訪者偏好）

副假設：受訪偏好大自然勝過與人的社交者，使得擁擠知覺與塞車時間的關係更強。有 7.22 %的擁擠知覺與交通時間及受訪者偏好間的組合效果有關。第一、當控制受訪者偏好時，交通時間與擁擠知覺呈顯著相關。第二，當控制交通時間時，受訪者年齡與擁擠知覺間無顯著相關。（表 6.4 ）

發現：

1. 當控制遊客年齡為常數時，交通時間愈長，擁擠知覺愈強。
2. 當控制交通時間為常數時，無法推論擁擠知覺與受訪者年齡間有關。

擁擠知覺＝ f（交通時間， 其他遊客行為）

副假設：察覺較多其他遊客的打擾因子時，彼此間的關係愈強（擁擠知覺與交通時間），第一，當控制可知覺到的打擾因子時，交通時間與擁擠知覺呈顯著相關。第二，當控制交通時間時，打擾因子與擁擠知覺呈顯著相關（表 6.4）。其次， 15.17%的擁擠知覺可由交通時間及其他遊客行為間的組合效果來解釋。

發現：

1.當控制打擾因子為常數時，交通時間愈長，擁擠知覺愈強。
2.當交通時間維持常數時，其他遊客打擾因子愈強，擁擠知覺愈強。

擁擠知覺＝ f（交通時間，設施數量）

副假設：設施數量愈多（如停車位，休息區及垃圾筒等），擁擠知覺與交通時間的關係愈弱， 15.01%的擁擠知覺可由交通時間及設施數量的組合效果來解釋。第一，當控制設施數量時，交通時間與擁擠知覺是顯著的。第二，當控制交通時間時，設施數量與擁擠知覺的關係是顯著的。（表 6.4）

發現：

1.當設施數量維持常數時，交通時間愈長，擁擠知覺愈強。
2.當交通時間維持常數時，設施數量愈少，擁擠知覺愈強。

當變項為不連續資料時，在本案例中共變異數分析的模式是：

・遊客個人特質：

A. 擁擠知覺＝ f（交通時間，受訪者期望）
B. 擁擠知覺＝ f（交通時間，受訪者經驗）
C. 擁擠知覺＝ f（交通時間，受訪者性別）
D. 擁擠知覺＝ f（交通時間，受訪者教育程度）

・其他遊客之特質：

A. 擁擠知覺＝ f（交通時間，測試地點）
B. 擁擠知覺＝ f（交通時間，設施品質）

表 6.5為分析結果：

表 6.5 擁擠知覺對交通時間及其它影響因素之共變異數分析

自變數	b值	p-值	整體模型 R^2值	F-值	p-值	樣本數
交通時間	18.60	0.0001				
受訪者之期望	17.05	0.0001	0.2297	17.36	0.0001	297
交通時間	26.11	0.0001				
受訪者之過去經驗	1.45	0.2055	0.1032	5.56	0.0001	297
交通時間	22.69	0.0001				
受訪者之性別	2.06	0.1519	0.0774	12.38	0.0001	298
交通時間	22.63	0.0001				
受訪者之教育程度	0.32	0.9249	0.0781	3.51	0.0012	298
交通時間	20.82	0.0001				
遊客間之相似性	1.61	0.1723	0.0867	5.45	0.0001	293
交通時間	42.04	0.0001				
測試地點	7.89	0.0005	0.1643	19.27	0.0001	298
交通時間	22.84	0.0001				
設施物品質	2.45	0.0465				
交互作用	2.46	0.0458	0.1293	4.72	0.0001	296

擁擠知覺＝ f（交通時間，受訪者期望）

副假設：受訪者對交通時間的期望與實際時間相差愈大， 擁擠知覺與交通時間之間關係愈強， 22.97 %的擁擠知覺可由交通時間及擁擠知覺的組合效果來解釋。第一：當控制受訪者期望時，交通時間與擁擠知覺之間有顯著關係。第二：當控制交通時間時（表 6.5 ）， 受訪者期望與擁擠知覺有顯著關係。 自表 6.6 可見彼此間關係。當交通時間高過其期望時，擁擠知覺愈強。

表 6.6 擁擠知覺對受訪者期望之平均值

受訪者之期望	擁擠知覺
非常差	3.7044
差	3.5941
普通	3.0606
好	2.4751
非常好	2.6287

發現：

1. 當受訪者期望維持常數時，交通時間愈長，擁擠知覺愈強。
2. 當交通時間維持常數時，遊客期望與實際交通時間相距愈大，擁擠知覺愈大。

擁擠知覺＝ f（交通時間，受訪者期望）

副假設：當受訪者對測試地點愈熟悉時，擁擠知覺與交通時間關係愈強， 10.32 %的擁擠知覺可由交通時間及受訪者經驗之組合效果來解釋。第一，當控制受訪者經驗為常數時，交通時間與擁擠知覺間之關係為顯著相關。

而控制交通時間時，受訪者經驗與擁擠知覺間則無顯著相關。

發現：

1.當控制受訪者經驗為常數時，交通時間愈長，擁擠知覺愈強。
2.當交通時間維持常數時，受訪者經驗與擁擠知覺間無顯著相關。

擁擠知覺＝ f（交通時間，受訪者性別）

副假設：遊客性別不影響交通時間與擁擠知覺間的關係。 7.74 %的擁擠知覺可由交通時間與受訪者性別的組合效果來解釋。當控制性別時，二者關係顯著，而當控制交通時間時（圖 6.5），性別與擁擠知覺無關。

發現：

1.當控制性別時，交通時間愈長，擁擠知覺愈強。
2.當控制交通時間時，無法推論遊客性別對擁擠知覺有影響。

擁擠知覺＝ f（交通時間， 受訪者教育程度）

副假設：教育程度不會影響二者之關係。 7.81 %的擁擠知覺可由教育程度及交通時間的組合效果來解釋。當控制教育程度時，交通時間與擁擠知覺間之關係顯著。當控制交通時間，教育程度與擁擠知覺間之關係不顯著。

發現：

1.當控制教育程度時，交通時間愈長，擁擠知覺愈強。
2.當控制交通時間時，無法推論受訪者教育程度對擁擠知覺有影響。

擁擠知覺＝ f（交通時間，遊客間之相似性）

副假設：與其他遊客類似的相似感愈強，擁擠知覺與交通時間二者間關係愈弱， 86.7 %的擁擠知覺可由交通時間及遊客相似性的組合效果來解釋。當控制與其他遊客相似性之變項時，交通時間與擁擠知覺間之關係顯著。當控制交通時間時，遊客相似性與擁擠知覺間之關係不顯著。（表 6.5）

發現：

1. 當控制遊客間之相似性時，交通時間愈長，擁擠知覺愈強。
2. 當控制交通時間時，無法推論遊客間之相似性與擁擠知覺有關。

擁擠知覺＝ f（交通時間，測試地點）

副假設：二者關係在較低度開發地區較強，而在高度開發地區較弱。16.43 %的擁擠知覺可由交通時間及測試地點之組合效果來解釋。第一、當控制測試地點時，交通時間與擁擠知覺間之關係顯著。第二、當控制交通時間時，測試地點與擁擠知覺間之關係不顯著（表 6.5）。在低度開發地區，經歷較長之交通時間，有較強之擁擠知覺。由表 6.7可看出其關係之方向性，在較低開發程度地區較易察覺擁擠知覺。

表 6.7 擁擠知覺對測試地點之平均值

測試地點	擁擠 知覺
陽明公園	2.6578
小油坑遊憩區	3.1999
大屯山登山口	3.4242

發現：

1.當控制測試地點時，交通時間愈長，擁擠知覺愈強。

2.當控制交通時間時，開發程度愈低之地區，擁擠知覺愈強。

擁擠知覺＝ f（交通時間，設施品質）

副假設：遊客所知覺到的設施品質愈好，擁擠知覺與交通時間二者間的關係愈弱。12.93 %的擁擠知覺可由設施品質及交通時間的組合效果來解釋。在分析模式中（表 6.5 ），當控制設施品質時，交通時間與擁擠知覺的關係是顯著的；當控制交通時間時，設施品質及擁擠知覺幾乎是顯著的（ P ＝ 0.0465 ），自表 6.8 可得知上述情況，當控制交通時間時， 在等級 5 ，最差的設施品質情況下，察覺到的擁擠知覺較高。

表 6.8 擁擠知覺對設施物品質之平均值

設施物品質	擁擠知覺
非常好	2.0482
好	2.8309
普通	3.0185
差	3.4033
非常差	2.8341

發現：

1.當控制設施品質時，交通時間愈長，擁擠知覺愈強。

2.當控制交通時間時，察覺較差的設施品質的遊客，有較高的擁擠知覺。

假設 2 ：

受訪者塞車時間（交通時間）愈長，其不滿意度愈強。受訪者車子在公園中交通時間愈長，他所察覺的不滿意度愈強。為測試此假設是否真確，必須分析受訪者交通時間及滿意度知覺間的關係。

主要假設模式如下：

滿意度＝ f（交通時間）

滿意度與交通時間皆以連續資料視之，使用迴歸分析，表 6.9 列出分析之結果。

表 6.9 遊客滿意度對交通時間之迴歸分析

自變數	*b*值	R^2值	F-值	*p*-值	樣本數
交通時間	0.0377	0.0186	5.5720	0.0189	296

自結果可見，不滿意度與交通時間的關係是顯著的，惟只有 1.86 %的滿意度可被交通時間解釋之。關係顯著但微弱。

發現：
當交通時間愈長時，遊客滿意度愈低。

針對上述假設，所提之副假設如下：

滿意度＝ f（交通時間，其他提出因子）

根據資料性質，利用迴歸分析，可得如下之模式：

A. 遊客個人特質：

・滿意度＝ f（交通時間，遊客偏好）
・滿意度＝ f（交通時間，遊客年齡）

B. 其他遊客之特質：

・滿意度＝ f（交通時間，其他遊客行為）

C. 環境因子：

・滿意度＝ f（交通時間，設施數量）

表6.10為分析之結果：

表 6.10 遊客滿意度對交通時間及其它相關因素之迴歸分析

自變數	b值	p-值	整體模型 R^2值	F-值	p-值	樣本數
交通時間	0.0378	0.0185				
受訪者之偏好	-0.0099	0.4228	0.0208	3.105	0.0463	296
交通時間	0.0392	0.0156				
受訪者之年齡	0.0025	0.4905	0.0202	3.019	0.0504	296
交通時間	0.0371	0.0196				
其它遊客之行為	-0.0180	0.0169	0.0376	5.718	0.0037	296
交通時間	0.0383	0.0161				
設施物數量	-0.0243	0.0124	0.0393	5.999	0.0028	296

上述因子之間交互作用並不顯著（以 0.05 等級而論），不考慮自變數間之交互作用。

滿意度＝ f（交通時間，受訪者偏好）

副假設：受訪者偏好自然環境而非社交關係加強了交通時間與滿意度之間的關係。第一，當控制遊客偏好時，交通時間與滿意度間之關係顯著，第二，當控制交通時間

受訪者塞車時間（交通時間）愈長，其不滿意度愈強。受訪者車子在公園中交通時間愈長，他所察覺的不滿意度愈強。為測試此假設是否真確，必須分析受訪者交通時間及滿意度知覺間的關係。

主要假設模式如下：

滿意度＝ f（交通時間）

滿意度與交通時間皆以連續資料視之，使用迴歸分析，表 6.9 列出分析之結果。

表 6.9 遊客滿意度對交通時間之迴歸分析

自變數	*b*值	R^2值	F-值	*p*-值	樣本數
交通時間	0.0377	0.0186	5.5720	0.0189	296

自結果可見，不滿意度與交通時間的關係是顯著的，惟只有 1.86 %的滿意度可被交通時間解釋之。關係顯著但微弱。

發現：
當交通時間愈長時，遊客滿意度愈低。

針對上述假設，所提之副假設如下：

滿意度＝ f（交通時間，其他提出因子）

根據資料性質，利用迴歸分析，可得如下之模式：

A. 遊客個人特質：

・滿意度＝ f（交通時間，遊客偏好）
・滿意度＝ f（交通時間，遊客年齡）

B. 其他遊客之特質：

・滿意度＝ f（交通時間，其他遊客行為）

C. 環境因子：

・滿意度＝ f（交通時間，設施數量）

表6.10為分析之結果：

表 6.10 遊客滿意度對交通時間及其它相關因素之迴歸分析

自變數	*b*值	*p*-值	整體模型 R^2值	F-值	*p*-值	樣本數
交通時間	0.0378	0.0185				
受訪者之偏好	-0.0099	0.4228	0.0208	3.105	0.0463	296
交通時間	0.0392	0.0156				
受訪者之年齡	0.0025	0.4905	0.0202	3.019	0.0504	296
交通時間	0.0371	0.0196				
其它遊客之行為	-0.0180	0.0169	0.0376	5.718	0.0037	296
交通時間	0.0383	0.0161				
設施物數量	-0.0243	0.0124	0.0393	5.999	0.0028	296

上述因子之間交互作用並不顯著（以 0.05 等級而論），不考慮自變數間之交互作用。

滿意度＝ f（交通時間，受訪者偏好）

副假設：受訪者偏好自然環境而非社交關係加強了交通時間與滿意度之間的關係。第一，當控制遊客偏好時，交通時間與滿意度間之關係顯著，第二，當控制交通時間

時，受訪者偏好及滿意度間之關係不顯著（表 6.10 ）。

發現：

1.當控制遊客偏好時，交通時間愈長，不滿意程度愈強。

2.當控制交通時間時，無法推論偏好自然環境而非社交關係的遊客有較高的不滿意度。

滿意度＝ f（交通時間，受訪者年齡）

副假設：受訪者年齡不影響交通時間與滿意度之關係，年齡與交通時間之組合效果在此分析模式中不影響滿意度。P 值大於 0.05 標準（表 6.10 ），但介於邊緣，若此模式為顯著時，則當控制受訪者年齡時，交通時間及滿意度關係顯著。

發現：

無法推論交通時間與受訪者年齡的組合效果，與滿意度之間有相關。

滿意度＝ f（交通時間，其他遊客行為）

副假設：其他遊客之打擾因子愈多，交通時間與滿意度關係愈密切， 3.76 %的滿意度可由交通時間及打擾因子之組合效果來解釋；第一、當控制打擾因子時，交通時間與滿意度間之關係顯著，第二、當控制交通時間時，打擾因子與滿意度間之關係顯著（表 6.10 ）。

發現：

1.當控制打擾因子時，交通時間愈長，不滿意度愈強。

2.當控制交通時間時，打擾因子愈多，不滿意度愈強。

滿意度＝ f（交通時間，設施數量）

副假設：設施數量愈多，滿意度與交通時間二者之關

係愈弱。 3.93 %的不滿意度可由交通時間及設施數量的組合效果來解釋。第一、當控制設施數量時，則交通時間及滿意度間之關係顯著，第二、當控制交通時間時，則設施數量與滿意度間之關係顯著（表 6.10 ）。

發現：

1.當控制設施數量時，交通時間愈長，不滿意度愈強。

2.當控制交通時間時，設施數量愈少，不滿意度愈強。

根據資料性質，利用共變異數分析之模式如下：

A.遊客個人特質：

- 滿意度＝ f（交通時間，擁擠知覺）
- 滿意度＝ f（交通時間，受訪者期望）
- 滿意度＝ f（交通時間，受訪者經驗）
- 滿意度＝ f（交通時間，受訪者性別）
- 滿意度＝ f（交通時間，受訪者教育程度）

B.其他遊客特質：

- 滿意度＝ f（交通時間，遊客相似性）

C.環境因子：

- 滿意度＝ f（交通時間，測試地點）
- 滿意度＝ f（交通時間，設施品質）

表6.11列出分析結果。

表 6.11 遊客滿意度對交通時間及其它相關因素之共變異數分析

自變數	F-值	p-值	整體模型 R^2值	整體模型 F-值	整體模型 p-值	樣本數
交通時間	2.33	0.1278				
擁擠知覺	3.28	0.0119	0.0506	3.09	0.0099	296
交通時間	4.83	0.0287				
受訪者之期望	1.19	0.3143	0.0322	1.92	0.0909	295
交通時間	4.00	0.0465				
受訪者之過去經驗	1.15	0.3318	0.0328	1.63	0.1391	295
交通時間	5.56	0.0190				
受訪者之性別	0.07	0.7889	0.0189	2.82	0.0615	296
交通時間	5.15	0.0240				
受訪者之教育程度	0.63	0.7037	0.0301	1.28	0.2607	296
交通時間	2.71	0.1006				
遊客間之相似性	2.40	0.0505	0.0411	2.46	0.0333	293
交通時間	2.44	0.1192				
測試基地	4.24	0.0154	0.0360	3.64	0.0133	296
交通時間	4.97	0.0266				
設施物品質	27.40	0.0001				
交互作用	2.66	0.0328	0.3052	13.91	0.0001	295

・滿意度＝ f（交通時間，擁擠知覺）

副假設：當擁擠知覺愈強時，塞車時間與滿意度間之關係愈強。雖然假設 3 中已測試擁擠知覺與滿意度之間的關係，在本假設中，討論交通時間，擁擠知覺及滿意度之間的關係，以決定當控制交通時間之狀況下，滿意度與擁擠知覺之間的關係及當控制擁擠知覺時，滿意度與交通時間之間的關係， 5.06 %的不滿意度，可由交通時間及擁擠知覺間的組合效果來解釋。第一，當控制擁擠知覺時，交通時間與滿意度間之關係不顯著，第二，當控制交通時間時，則擁擠知覺與滿意度間之關係顯著。此結論顯示，當控制交通時間時，擁擠知覺與滿意度有關係存在。此關係較弱，但是顯著，一般而言，擁擠知覺較強者，有較高的不滿意度（表 6.12 ）。

表 6.12 遊客滿意度對擁擠知覺之平均值

擁擠知覺	遊客滿意度
一點都不擁擠	2.1700
不擁擠	2.2230
普通	2.1451
擁擠	2.2950
非常擁擠	2.6303

發現：

1.當控制擁擠知覺時，無法推論交通時間與滿意度之間有關係存在。

2.當控制交通時間時，遊客察覺的擁擠知覺愈強，不滿意度愈高。

滿意度＝ f（交通時間，受訪者期望）

副假設：實際之交通時間與期望之交通時間之差異愈大時，塞車時間與滿意度之關係愈強。受訪者期望與交通時間的組合效果在此分析模式中並不顯著（表 6.11）。

發現：

無法推論遊客期望與交通時間的組合效果與滿意度有關係存在。

滿意度＝ f（交通時間，受訪者經驗）

副假設：當受訪者在測試地點有較多經驗時，會使交通時間與滿意度知覺二者之關係愈強。受訪者經驗與交通時間中的組合效果在此分析模式中並不顯著（表 6.11 ）。

發現：

無法推論旅遊經驗與交通時間的組合效果與滿意度有關。

滿意度＝ f（交通時間，受訪者性別）

副假設：性別不影響塞車時間與滿意度之間的關係。受訪者性別與交通時間的組合效果與滿意度並不相關（表 6.11 ）。

發現：
無法推論性別與交通時間的組合效果與滿意度有關。

滿意度＝ f（交通時間，教育程度）

副假設：教育程度不影響塞車時間與滿意度間之關係（表 6.11 ）。

發現：
無法推論教育程度與交通時間之組合效果與滿意度有關。

滿意度＝ f（交通時間，遊客間之相似性）

副假設：遊客間之相似性愈強，塞車時間與滿意度間之關係愈弱。 4.11 %的滿意度與交通時間與相似性之間的組合效果有關。第一，當控制遊客間之相似性時，則交通時間與滿意度間之關係不顯著。第二，當控制交通時間時，則滿意度與遊客間之相似性有些微相關（表 6.11 ），整個模式是顯著的，但自變數的效果不顯著。

發現：
1. 當控制遊客間之相似性時，無法推論交通時間與滿意度間有關係存在。
2. 當控制交通時間時，無法推論遊客間之相似性與滿意度間有關係存在。

滿意度＝ f（交通時間，測試地點）

副假設：塞車時間與滿意度間之關係在低開發程度地區較強，在高開發地區較弱。3.6 %的滿意度與交通時間及測試地區的組合效果有關。第一，當控制擁擠知覺時，交通時間及滿意度間之關係不顯著。第二，當控制交通時間時，測試地點與滿意度間之關係顯著（表 6.11 ），較高開發程度地區有較低的不滿意度（表 6.13 ）。

表 6.13. 遊客滿意度對測試基地之平均值

測試基地	遊客滿意度
陽明公園	2.3091
小油坑遊憩區	2.1405
大屯山登山口	2.1527

發現：

1.當控制測試地點時，無法推論交通時間與滿意度之間有關係存在。

2.當控制時間時，較高度開發地區的遊客較易感到滿意。

滿意度＝ f（交通時間，設施品質）

副假設：知覺到之設施品質愈好，塞車時間與滿意度之間的關係愈弱。30.52 %的滿意度與交通時間及設施品質的組合效果有關。但實際上，交通時間與設施品質應不相關，故二者之交互作用不放入模式中討論。第一，當控制設施品質時，交通時間與滿意度之間是顯著相關。第二，控制交通時間，設施品質與滿意度之間顯著相關。結論是，當控制交通時間時，設施品質與滿意度間有關係存在。而且，設施品質與交通時間的組合效果比其他任何因子都對滿意度關係來的強。遊客查覺到較差的設施品質者有較強的不滿意度（表 6.14）。

表 6.14 遊客滿意度對設施物品質之平均值

設施物品質	遊客滿意度
非常好	1.0954
好	2.0139
普通	2.4095
差	2.7984
非常差	3.3721

發現：

1.當控制設施品質之變項時，交通時間愈長，不滿意度愈強。

2.當控制交通時間時，察覺到的設施品質較低的遊客，有較強的不滿意度。

假設３：擁擠知覺愈強，不滿意知覺愈強，為測試此假設，必須分析受訪者擁擠知覺與滿意度之間的關係。

針對主要假設提出之模式如下：

滿意度＝ f（擁擠知覺）

旅客滿意度的依變數以連續資料視之。在分析模式中，遊客擁擠知覺之自變數則以不連續之資料視之。使用共變異數分析，結果如表 6.15 所示。

表 6.15　遊客滿意度對擁擠知覺之變異數分析

自變數	R^2值	F-值	p-值	樣本數
擁擠知覺	0.0384	13.61	0.0001	1368

擁擠知覺與滿意度間關係顯著。有 3.84 %的滿意度與擁擠知覺有關。其關係為有較強的擁擠知覺的遊客有較高的不滿意度（表 6.16 ）。

表 6.16 遊客滿意度對設施物品質之平均值

擁擠知覺	遊客滿意度
一點都不擁擠	2.0797
不擁擠	2.1490
普通	2.1835
擁擠	2.2752
非常擁擠	2.6056

發現：

有較高擁擠知覺者有較高的不滿意度。

其他模式如下所提：

滿意度＝ f（擁擠知覺，提出之因子）

・遊客個人特質：

滿意度＝ f（擁擠知覺，遊客偏好）

滿意度＝ f（擁擠知覺，遊客年齡）

・其他遊客之特質：

滿意度＝ f（擁擠知覺，其他遊客行為）

・環境因子：

滿意度＝ f（擁擠知覺，設施數量）

表6.17列出此分析結果。

表 6.17 遊客滿意度對擁擠知覺及其它相關因素之共變異數分析

自變數	F-值	p-值	整體模型 R^2值	整體模型 F-值	整體模型 p-值	樣本數
擁擠知覺	13.91	0.0001				
受訪者之偏好	0.29	0.5903	0.0437	11.18	0.0001	1230
擁擠知覺	13.11	0.0001				
受訪者之年齡	2.54	0.1109	0.0390	11.00	0.0001	1359
擁擠知覺	11.24	0.0001				
其它遊客之行為	32.70	0.0001				
交互作用	3.10	0.0150	0.0650	10.01	0.0001	1307
擁擠知覺	12.33	0.0001				
設施物數量	25.35	0.0001				
交互作用	4.65	0.0010	0.0705	10.36	0.0001	1240

滿意度＝ f（擁擠知覺，受訪者偏好）

副假設：喜愛自然環境而較不喜愛社交關係者，使此關係更強。4.37 %的滿意度與擁擠知覺及受訪者偏好之組合效果有關。第一，當控制受訪者偏好時，則擁擠知覺與滿意度間之關係顯著。第二，當控制擁擠知覺時，則受訪者偏好與滿意度間之關係不顯著（表 6.17 ）。

發現：

1.當控制受訪者偏好時，擁擠知覺愈強，不滿意知覺愈強。

2.當控制擁擠知覺時，無法推論受訪者偏好及滿意度之間有關係存在。

滿意度＝ f（擁擠知覺，受訪者年齡）

副假設：年齡不影響擁擠知覺與滿意度二者之間的關係。 3.90 %的滿意度與擁擠知覺與受訪者年齡間的組合效果有關。第一，當控制年齡時，擁擠知覺與滿意度之間有顯著關係。第二，當控制擁擠知覺時，受訪者年齡與滿意度之間的關係不顯著（表 6.17 ）。

發現：

1.當控制受訪者年齡時，則擁擠知覺愈強，不滿意度愈強。

2.當控制擁擠知覺時，無法推論年齡與滿意度之間有關係存在。

滿意度＝ f（擁擠知覺，其他遊客行為）

副假設：其他遊客打擾因子愈多，擁擠知覺與滿意度間之關係愈強。6.5 %的滿意度與擁擠知覺與打擾因子間的組合效果有關。擁擠知覺愈高，不滿意度愈強。然而，擁擠知覺與打擾因子間存著顯著性之交互作用，因此此模式應由其交互作用來解釋，一般而言，對遭遇不同等級之打擾行為而言，擁擠知覺較強者，較易有不滿意之知覺（表6.18 ）。

表 6.18 擁擠知覺和其它遊客行為交互作用之遊客滿意度值

	擁擠 知覺				
其它遊客之行為	一點都不擁擠	不擁擠	普通	擁擠	非常擁擠
小於 19[a]	2.1429	2.1429	2.3896	2.4382	2.6800
19-22	2.1923	2.1475	2.2118	2.3662	2.6923
23-25	2.0263	2.1667	2.0748	2.0978	2.5000
大於 25	1.9756	2.1259	2.1607	2.1250	2.6364

[a] 其它遊客之行為為 6 項問項之總分數（亂丟拉圾，違規停車，製造噪音，大聲喧嘩，損毀公共設施及攀折花木，踐踏草皮及任意升火烤肉）由 6-30 分，從很嚴重到很少(無).

發現：

6.5 %的滿意度可由擁擠知覺與打擾行為的組合效果來解釋。

滿意度＝ f（擁擠知覺，設施量）

副假設：設施量愈多，擁擠知覺與滿意度之間關係愈弱。 7.05 %的滿意度與擁擠知覺和設施量的組合效果有關。擁擠知覺愈高，遊客不滿意度愈強。然而，擁擠知覺與設施量二者間有顯著之交互作用，因此此模式應由其交互作用來解釋，一般而言，對不同等級之設施量之狀況下，擁擠知覺愈強者，不滿意度愈高（表 6.19 ）。

表 6.19 擁擠知覺和設施物數量之交互作用之遊客滿意度值

	擁擠知覺				
設施物數量	一點都不擁擠	不擁擠	普通	擁擠	非常擁擠
小於 13[a]	1.8750	2.2600	2.1765	2.3043	3.1875
13-15	2.1786	2.1311	2.2211	2.3387	2.5455
16-18	2.2250	2.2017	2.1930	2.2887	2.6000
大於 19	1.9434	2.0813	2.1548	2.1884	2.2778

[a] 設施物數量是由 5 項問項之總分而得（停車場，廁所，步道，售票亭或入口管制站及垃圾桶）由 5-25 分，由非常不足到相當足夠.

發現：

7.05%的滿意度可由擁擠知覺及設施量的組合效果來解釋。

根據資料性質，利用共變異數分析，以分析下列之模式：

・遊客個人特質：

滿意度＝ f（擁擠知覺，遊客期望）
滿意度＝ f（擁擠知覺，遊客經驗）
滿意度＝ f（擁擠知覺，遊客性別）
滿意度＝ f（擁擠知覺，遊客教育程度）

・其他遊客之特質：

滿意度＝ f（擁擠知覺，遊客間之相似性）

・環境因子

滿意度＝ f（擁擠知覺，測試地點）
滿意度＝ f（擁擠知覺，設施品質）

表6.20列出此分析結果。

表 6.20 遊客滿意度對擁擠知覺及其它相關因素之變異數分析

自變數	F-值	p-值	整體模型 R^2值	整體模型 F-值	整體模型 p-值	樣本數
擁擠知覺	5.40	0.0003				
受訪者之期望	12.49	0.0001	0.0501	8.95	0.0001	1366
擁擠知覺	15.00	0.0001				
受訪者之過去經驗	5.79	0.0001				
交互作用	1.61	0.0436	0.0833	4.18	0.0001	1363
擁擠知覺	13.51	0.0001				
受訪者之性別	0.35	0.5554	0.0386	10.88	0.0001	1362
擁擠知覺	13.49	0.0001				
受訪者之教育程度	0.76	0.6000	0.0415	5.85	0.0001	1363
擁擠知覺	12.73	0.0001				
遊客間之相似性	10.20	0.0001	0.0639	11.46	0.0001	1352
擁擠知覺	16.76	0.0001				
測試基地	12.76	0.0001	0.0637	15.43	0.0001	1368
擁擠知覺	10.77	0.0001				
設施物品質	79.07	0.0001	0.2102	44.92	0.0001	1359

滿意度＝ f（擁擠知覺，受訪者期望）

副假設：實際塞車時間與預期者差別愈大，擁擠知覺與滿意度間關係愈強。 5.01 %的滿意度與擁擠知覺及受訪者期望間之關係有關。第一，當控制受訪者期望時，擁擠知覺與滿意度關係顯著。第二，當控制擁擠知覺時，則受訪者期望與滿意度間關係顯著。遊客查覺的擁擠知覺較原來預期者差者，有較高的不滿意度（表 6.21 ）。

表 6.21 遊客滿意度對受訪者期望之平均值

受訪者之期望	遊客滿意度
非常差	2.4167
差	2.3811
普通	2.2671
好	2.1843
非常好	2.1768

發現：

1.當控制受訪者期望時，擁擠知覺較強者，滿意度較弱。
2.當控制擁擠知覺時，受訪者之交通時間較期望為差者，有較強的不滿意度。

滿意度＝ f（擁擠知覺，受訪者經驗）

副假設：受訪者在測試地點有較多旅遊經驗者，擁擠知覺與滿意度之間關係較強。 8.33 %的滿意度與擁擠知覺及受訪者經驗有關。然而，擁擠知覺與受訪者經驗間之交互作用呈顯著相關，其 P 值＝0.0436 。因為此關係無法決定單一變項之效果。故本模式之討論應由該交互關係之效果來看，其關係為：當控制擁擠知覺時，有少於 6次或大於10次之旅遊經驗者，不滿意度較高（表6.22 ）。

表 6.22 擁擠知覺及受訪者過去經驗之交互作用之遊客滿意度值

	擁擠知覺				
受訪者之過去經驗	一點都不擁擠	不擁擠	普通	擁擠	非常擁擠
1-2 次	2.2593	2.2843	2.3293	2.3833	2.6667
3-4 次	2.1875	2.1744	2.2222	2.2424	2.6471
5-6 次	2.0667	2.0789	2.1290	2.4615	2.8750
7-8 次	2.0000	2.3500	2.0800	2.2222	1.6667
9-10 次	2.3333	1.8462	2.0667	2.5000	2.5000
大於 10 次	1.9038	2.0444	2.1310	2.1791	2.5862

發現：

有8.33%之滿意度可由擁擠知覺及受訪者旅遊經驗之組合效果來解釋。經由受訪者經驗，此一變項之加入，使原有滿意度對擁擠知覺模式 R-Square 值（ 3.84 %）增加了 4.49 %。

滿意度＝ f（擁擠知覺，受訪者性別）

副假設：受訪者性別不會影響擁擠知覺和滿意度間之關係。有 3.86 %之滿意度可由擁擠知覺及受訪者性別之組合效果來解釋。第一、當控制受訪者性別時，擁擠知覺和滿意度知覺間呈顯著相關。第二、當控制擁擠知覺時，受訪者性別與滿意度間無相關性（表 6.20 ）。

發現：

1.當控制受訪者性別時，有較強擁擠知覺之遊客，有較強之不滿意度。
2.當控制擁擠知覺時，無法推論受訪者性別和滿意度間有相關性。

滿意度＝ f（擁擠知覺，受訪者教育程度）

副假設：受訪者教育程度不會影響擁擠知覺和滿意度間之關係。有 4.15 %之滿意度可由擁擠知覺及受訪者教育程度之組合效果來解釋。第一、當控制受訪者教育程度時，擁擠知覺和滿意度知覺間呈顯著相關。第二、當控制擁擠知覺時，受訪者教育程度與滿意度之間無相關性（表 6.21 ）。

發現：

1. 當控制受訪者教育程度時，有較強擁擠知覺之遊客，有較強之不滿意度。
2. 當控制擁擠知覺時，無法推論受訪者教育程度和滿意度間有相關性。

滿意度＝ f（擁擠知覺，遊客相似性）

副假設：遊客所知覺到之遊客間之相似性愈強，擁擠知覺與滿意度間之關係愈弱， 6.39 %的滿意度與擁擠知覺及遊客間之相似性間之關係有關。第一，當控制遊客間之相似性時，擁擠知覺與滿意度間之關係顯著。第二，當控制擁擠知覺時，遊客間之相似性與滿意度間之關係顯著。未察覺與其他遊客有相似性者，有較強的不滿意度（表 6.23 ）。

表 6.23 遊客滿意度對遊客間相似性之平均值

遊客間之相似性	遊客滿意度
非常相似	1.9240
相似	2.2050
普通	2.3370
不相似	2.3395
很不相似	2.6085

發現：

1.當控制遊客相似性時，擁擠知覺較強者，其滿意度知覺較強。

2.當控制擁擠知覺時，未察覺與其他遊客有相似性者，有較強的不滿意度。

滿意度＝ f（擁擠知覺，測試地點）

副假設：擁擠知覺與滿意度間的關係，在高度開發地區較強，低開發地區較弱。 6.37 %的不滿意度與擁擠知覺及測試地點間之關係有關。第一，當控制測試地點時，擁擠知覺與滿意度間的關係顯著。第二，當控制擁擠知覺時，測試地點與滿意度間之關係顯著。高度開發地區之遊客有較強的不滿意度（表 6.24 ）。

表 6.24 遊客滿意度對測試基地之平均值

測試基地	遊客滿意度
陽明公園	2.3656
小油坑遊憩區	2.2219
大屯山登山口	2.1457

發現：

1.當控制測試地點時，擁擠知覺較強者有較高之滿意度。

2.當控制擁擠知覺時，較高度開發地區之遊客有較強的不滿意度。

滿意度＝ f（擁擠知覺，設施品質）

副假設：設施品質愈好，擁擠知覺與滿意度之關係愈弱。 21.02 % 的不滿意度，與擁擠知覺及設施品質的組

合效果有關。第一，當控制設施品質時，擁擠知覺與滿意度間之關係顯著。第二，當控制擁擠知覺時，設施品質與滿意度間之關係顯著。遊客所知覺到較差之設施品質者，有較強之不滿意度（表 6.25 ）。

表 6.25 遊客滿意度對設施物品質之平均值

設施物品質	遊客滿意度
非常好	1.7187
好	2.0851
普通	2.4148
差	2.6832
非常差	2.9813

發現：

1.當控制設施品質時，擁擠知覺較強者有較高之滿意度。

2.當控制擁擠知覺時，察覺較差設施品質者，有較強的不滿意度。

6．3　結果與討論

本案由實地調查之分析結果發現：假設 1「受訪者塞車時間愈長，擁擠知覺愈強。」此點可經由「當交通時間變長後，遊客感受到更擁擠」之發現來支持。副假設的發現分級表列於表 6.26 。

表 6.26 遊客擁擠知覺 (因變數)，交通時間，及其它相關因素間關係之摘要表

變項	當控制交通時間時擁擠知覺及其它相關因素間之關係	當控制其它相關因素時擁擠知覺及交通時間間之關係
遊客個人特質		
受訪者之期望	顯著差異	顯著差異
受訪者之過去經驗	無顯著差異	顯著差異
受訪者之偏好	無顯著差異	顯著差異
受訪者之性別	無顯著差異	顯著差異
受訪者之年齡	無顯著差異	顯著差異
受訪者之教育程度	無顯著差異	顯著差異
其它遊客因素		
遊客間之相似性	無顯著差異	顯著差異
其它遊客之不當行為	顯著差異	顯著差異
環境因子		
測試基地	顯著差異	顯著差異
設施物品質	顯著差異	顯著差異
設施物數量	顯著差異	顯著差異

自上述摘錄表中，可發現交通時間與擁擠知覺之間相關清楚。當控制不同的變項時，交通時間及擁擠知覺之間的關係顯著。此外，當控制交通時間，在遊客個人特質中，只有受訪者期望顯著。在其他遊客的因子上，當控制旅遊時間時，打擾因子與擁擠知覺間之關係為顯著相關，而與遊客間相似性之關係不顯著。當控制交通時間時，所有的環境因子與擁擠知覺之關係皆呈顯著相關。

自結果中清楚可見擁擠知覺與交通時間之關係：當交通時間愈長時，擁擠知覺愈強。對交通狀況的預期也和擁擠知覺有關；實際狀況與預期差異愈少者，擁擠知覺愈弱。受訪者經驗與擁擠知覺關係不顯著，或許因為大多數的陽明山遊客來自台北，這些遊客對此公園皆已有許多遊憩經驗。在過去一年中，大約 60 %的遊客皆曾到過此公園 5 次以上。遊客察覺到其他遊客打擾因子，對擁擠知覺而言是另一具影響性的因子。遊客所察覺的打擾因子愈多，擁擠知覺愈強。在此測試地點中，環境因子在擁擠知覺上亦扮演一重要角色；在遊客擁擠知覺上，開發程度，設施數量與品質皆為重要的考慮因素。

假設２，「受訪者塞車時間愈長，不滿意知覺愈強」之論點，受當交通時間愈長，旅客愈不滿意的發現而支持。這些發現摘錄於表 4.2 %。

自表 6.27 中可見，交通時間與滿意度之間的關係較交通時間及擁擠知覺間的關係不顯著。當控制遊客個人特質中之受訪者的偏好時，交通時間與滿意度關係顯著，其次當控制環境因子中的其他遊客打擾因子、設施量及品質時，皆得到相同的效果。當控制交通時間時，擁擠知覺與其他遊客的打擾因子與滿意度皆有一顯著關係。在測試地點中，環境因子對遊客滿意度仍扮演著重要角色。地區開發程度，設施品質與數量對遊客滿意知覺仍是很重要的。

表 6.27 遊客滿意度 (因變數), 交通時間, 及其它相關因素間關係之摘要表

變項	當控制交通時間時 遊客滿意度 及其它相關因素間之關係	當控制其它相關因素時 遊客滿意度 及交通時間之關係
遊客個人特質		
受訪者之擁擠知覺	顯著差異	無顯著差異
受訪者之期望	-	-
受訪者之過去經驗	-	-
受訪者之偏好	無顯著差異	顯著差異
受訪者之性別	-	
受訪者之年齡	-	
受訪者之教育程度	-	
其它遊客之特質		
遊客間之相似性	無顯著差異	無顯著差異
其它遊客之不當行為	顯著差異	顯著差異
環境因子		
測試基地	顯著差異	無顯著差異
設施物品質	顯著差異	顯著差異
設施物數量	顯著差異	顯著差異

- 整體模型未達顯著水準.

在假設 3 中，〝受訪者擁擠知覺愈強者，不滿意知覺愈強〞之論點，可由遊客感受到較強的擁擠知覺者，有較強的不滿意度之發現來支持，這些發現摘錄於表 6.28 。

除了自變數間之交互關係而無法討論單一變項之效果外，擁擠知覺與滿意度的每個因子幾乎皆關係顯著。自變數中顯著之交互關係透露著擁擠知覺的複雜性。擁擠知覺與受訪者經驗，打擾因子及設施量有關。當控制擁擠知覺時，受訪者期望與其他遊客間之相似性對滿意度知覺皆呈顯著相關。當控制擁擠知覺時，測試地點及設施品質亦與滿意度有顯著相關。對滿意度知覺而言，環境因子仍為重要因素。

表 6.28 遊客滿意度 (因變數), 擁擠知覺, 及其它相關因素間關係之摘要表

變項	當控制擁擠知覺時 遊客滿意度 及其它相關因素間之關係	當控制其它相關因素時 遊客滿意度 及擁擠知覺間之關係
遊客個人特質		
受訪者之期望	顯著差異	顯著差異
受訪者之過去經驗	*	*
受訪者之偏好	無顯著差異	顯著差異
受訪者之性別	無顯著差異	顯著差異
受訪者之年齡	無顯著差異	顯著差異
受訪者之教育程度	無顯著差異	顯著差異
其它遊客之特質		
遊客間之相似性	顯著差異	顯著差異
其它遊客之不當行為	*	*
環境因子		
測試基地	顯著差異	顯著差異
設施物品質	顯著差異	顯著差異
設施物數量	*	*

* 自變數間之交互作用達顯著差異.

主要假設 1.2 及 3 在本案例研究中皆由實地調查之分析結果支持。雖非每個在副假設中提出之變項皆受支持，但其提供了擁擠知覺，滿意度與交通時間上更進一步的研究。藉由擁擠知覺與交通時間的關係，可證明利用此電腦模擬方式以探討遊客擁擠問題之可行性。電腦模擬方式是以擁擠知覺及交通時間的理論關係為基礎。

交通時間及受訪者期望之組合效果影響擁擠知覺較大 (R-Square = 22.97 %) ， 交通時間及設施品質的組合效果影響滿意度較大 (R-Square = 30.52%) ，擁擠知覺與設施品質的組合效果影響滿意度較大 (R-Square = 21.02%) ，規劃者應提供更多資訊，以使遊客期望與現實狀況更接近。與其他因子相較，設施品質在擁擠知覺與滿意度上皆為重要因子。此方向之更進一步研究可了解

在遊客滿意度及擁擠知覺之考量下，應如何設定設施品質之標準。

陽明山國家公園

第七章　電腦模擬分析結果

7．1　電腦模擬程式設計

電腦模擬語言SIMAN 是用以模擬在不同規劃及管理方式中，陽明山國家公園的交通狀況之變化。分析中以 T測驗來比較原始系統與改變後之系統平均值間的差異。而以 P 值為 0.05 作為顯著差異標準。

在此模擬程式中的資料是自不同調查日的收集並加以平均之。用 5次重複之模擬分析，暖機（ Warm—up ）時間 2小時，以穩定模擬系統。模擬資料是在暖機時間後60分鐘內收集。遊客單位以車輛代表，每個單位代表 1輛車。2 個運送帶（ Conveyor ）用以代表每一路段的 2個方向。每一個運送帶有一等候位置（Queue ）以代表塞車狀況，站（Station ）在此模擬程式中，是代表路的交叉口及停車場。分叉（Branch）是用以代表車輛之轉彎。SIMAN 程式中的數個重要指令的重要意義列於表 7.1 。

因為系統之複雜性，故於模擬程式中將使用幾個代碼（ Code ），用以代表路、交叉點及停車場，並輔助分析結果之解釋。重要代碼列於表 7.2。

表 7.1 電腦模擬程式(SIMAN)指令之描述

電腦指令	代表之意義
Create	車輛依指定之間隔時間進入系統
Station	代表路口或停車場之站名
Route	移動車輛至其第一站入口
Convey	依據指定之距離及速度移動車輛由一路口或停車場至另一路口或停車場
Branch	依據所蒐集之轉向機率指定車輛之轉向
Queue	代表車輛之延滯
Seize	代表一停車位由一車輛所佔據，所能佔據之數目由停車場之停車位數所限制
Delay	依據所蒐集之資料指派車輛之停車時間
Release	代表該車輛離開所停之停車位
Exit	代表該車輛離開模擬系統

表 7.2 本文中及電腦程式中所使用代號之意義

代號	代表之意義	範例
S#	路口或停車場	S5: 路口編號5
MainRoad#	由該編號路口出發之主要道路	MainRoad3: 由3號路口出發之主要道路
R#Road	由該編號路口出發之次要道路	R5Road: 由5號路口出發之次要道路
#Park	連接該路口之停車場代號	5Park: 連接5號路口之停車場代號
#APark	新加入系統之連接該路口之停車場代號[a]	4APark: 新加入系統且連接4號路口之停車場代號
B	代表相反方向（移向出口）之車輛[b]；本代號須與其它代號並用	R5BRoad: 次要道路由路口編號5至路口編號4
Q	代表該道路之車輛延滯狀況；本代號須與其它代號並用	R5BQ: 次要道路由路口編號5返回之延滯狀況[c]
R#ParkBRoad	由該編號停車場出發之回程次要道路	R5ParkBRoad: 由5號停車場出發之回程次要道路

[a] 新加入之停車場只出現於改變後之系統 1.

[b] 與進入之方向相反；朝向士林方向.

[c] 為避免代號太長，當使用"Q"時則省略"Road."

每一代碼所代表之路段如下：

Main0Q: 由士林芝山岩派出所至山仔后菁山路路口間仰德大道路段。

Main1Q: 由菁山路路口至愛富二街街口間路段。

Main2Q: 由愛富二街街口至勝利路路口間路段。

Main3Q: 由勝利路路口至中正路路口間路段。

Main4Q: 由中正路路口至第二停車場間之陽金公路路段。

Main6Q: 由第二停車場出口至遊客中心間之陽金公路路段。

Main7Q: 由遊客中心停車場入口至遊客中心停車場出口間路段。

Main7_1Q: 由遊客中心停車場出口處至竹子湖路山間之陽金公路路段。

Main8Q: 由竹子湖路路口至 101甲縣道入口間之陽金公路路段。

Main9Q: 由 101甲縣道入口至小油坑遊憩區入口間之陽金公路路段。

Main11Q:由小油坑遊憩區入口處至擎天崗戰備道入口間之陽金公路路段。

R4Q: 由中正路路口至中興路及湖山路交叉口間路段。

R5Q: 由中興路及湖山路交叉口至陽明公園內側停車場間之路段。

R5ParkQ: 陽明公園內側停車場入口處路段（進入方向）。

R5ParkBQ: 陽明公園內側停車場入口處路段（離開方向）。

R5BQ: 由陽明公園內側停車場合中興路、湖山路交叉口間之路段。

R6ParkQ:陽明公園第二停車場入口處路段。

R7ParkQ:遊客中心停車場入口處路段。

R9Q: 由 101甲縣道入口處至大屯山登山口停車場入口間之101 甲縣道路段。

R10ParkQ: 大屯山登山口停車場入口處路段（進入方向）。

R10ParkBQ:大屯山登山口停車場入口處路段（離開方向）。

R11Q: 由小油坑遊憩區入口至小油坑停車場間之路段。

R11ParkQ: 小油坑停車場入口處路段（進入方向）。

R11ParkBQ:小油坑停車場入口處路段（離開方向）。

R12Q: 由擎天崗戰備道入口處至往擎天崗與往冷水坑方向之交叉路口。

R13Q: 由擎天崗一冷水坑交叉口至擎天崗停車場間之路段。

R13ParkQ: 擎天崗停車場入口處路段（進入方向）。

R13ParkBQ:擎天崗停車場入口處路段（離開方向）。

R13BQ: 由擎天崗停車場入口至擎天崗一冷水坑交叉口間之路段。

Main1BQ:由菁山路路口至士林芝山岩派出所間仰德大道路段。

Main2BQ:由愛富二街街口至菁山路路口間路段。

Main3BQ:由勝利路路至愛富二街街口間路段。

Main4BQ:由中正路路口至勝利路路口間路段。

Main6BQ:由第二停車場入口至中正路路口間陽金公路路段。

Main7BQ:由遊客中心至第二停車場間路段。

Main7_1BQ:由遊客中心出口至遊客中心入口間之陽金公路路段。

Main8BQ:由竹子湖路路口至遊客中心出口間之陽金公路路段。

Main9BQ:由 101甲縣道入口至竹子湖路路口間之陽金公路路段。

Main11BQ: 由小油坑遊憩區入口至 101縣道入口間之陽金公路路段。

Main12BQ: 由擎天崗戰備道入口至小油坑遊憩區入口間之陽金公路路段。

7．2　資料描述

在電腦程式中所需的資料，收集列於下列表中。

間隔時間，即遊客到達時間之間隔，用以代表車輛進入系統之頻率。遊客到達時間的間隔列於表 7.3 。

在此模擬程式車輛轉向的機率用以代表車輛移動之方向。每個交叉點可能轉向的機率列於表 7.4 。

藉由 3個測試點的問卷以收集遊客停車時間之資料，問卷是在遊客即將離開時進行，故遊客能填寫出他們的停車時間。遊客停車時間列於表 7.5 。

表 7.3 遊客到達時間之間隔

位置	樣本數[a]	到達時間間隔之平均[b]
主要入口	15535	0.0695
路口編號 1	1527	0.3536
路口編號 2	611	0.9730
路口編號 3	1857	0.2910
路口編號 5	705	0.7660
路口編號 8	1337	0.4040
路口編號 10	1048	0.5153
路口編號 12	3102	0.1741
路口編號 13	340	1.5882

[a] 每小時30分鐘，由 9:00 AM 到 5:30 PM.

[b] 單位：分鐘.

表 7.4 每一路口車輛轉向之機率

位置	樣本數[a]	轉向編號							
		1[b]	2	3	4	5	6	7	8
路口編號 1	13766	0.8645	0.4695	0.5305	0.9167	0.1355	0.0833	-	
路口編號 2	9168	0.0410	0.9590	0.2390	0.7610	0.0998	0.9002	-	
路口編號 3	11791	0.6371	0.3317	0.6683	0.8843	0.3629	0.1157	-	
路口編號 4	14056	0.8860	0.6156	0.3844	0.8303	0.1140	0.1697	-	
路口編號 5	2926	0.7709	0.7104[c]		0.6170	0.3830	0.2291	0.2896[d]	
路口編號 6	10616	0.8953	-	-	0.9286	0.7920	0.2080	0.0714	0.1
路口編號 7	9365	0.9478	0.0522	0.0327	0.9673	-	-	-	
路口編號 7_1	462	-	0.4004	0.5996	-	-	-	-	
路口編號 8	11114	0.7786	0.2214	0.0721	0.9279	0.2139	0.7861	-	
路口編號 9	5135	0.6925	0.3075	0.1526	0.8475	0.0861	0.9139	-	
路口編號 10	2874	0.9122	0.5515	0.4485	0.7527	0.0878	0.2473	-	
路口編號 11	8267	0.7702	0.5315	0.4685	0.9340	0.2298	0.0660	-	
路口編號 12	7028	0.8416	0.5057	0.1580	0.8420	0.4943	0.1584	-	
路口編號 13	1254	0.4634	0.5366	0.4318	0.2682	0.5602	0.4398	-	

[a] 一日之樣本數，每小時30分鐘，由9:00 AM 到 5:30 PM.

[b] 代號1-8請對照附錄C之調查表之代號.

[c] 轉向2及3之為同一方向之轉向.

[d] 轉向7及8之為同一方向之轉向.

路口編號 2，9,13 之資料由中興工程顧問社之調查資料中摘錄而得.

機率以同一方向之來車至路口時之不同轉向為計算方式，如轉向1及轉向5 (機率和為 1).

表 7.5 遊客停車時間

位置	樣本數	平均值	標準差
陽明公園	541	135.2133	121.9025
大屯登山口	464	185.2195	117.6086
小油坑遊憩區	372	62.2854	61.8419

時間單位: 分鐘

遊客停車時間及停車場的停車容量在此模擬程式中是用來決定在同樣時間能容納多少車，及決定他們在停車場停留之時間多長。表 7.6表示每個停車場的停車位數目。

表 7.6 與本電腦模擬程式相關停車場之停車位數

位置	停車位數
4APark	110
5Park	153
6Park	80
7Park	40
10Park	30
10_1Park	55
11Park	56
12APark	30
13Park	30

站與站之間的距離及移動速度列於表 7.7 。 距離及時間為實地調查中以測驗車所收集之數據整理而得。

模擬程式中的另一個考慮因素是車輛長度。根據在主要入口車輛長度的估計值， 大車（大於 5 米長）的機率是 0.0168 ， 小車（小於 5 米長）的機率是 0.9832 。在停車場時，以 5 米代表小車， 10 米代表大車，當車輛移動時， 以 7 米代表小車， 12 米代表大車（因為還

包括了車間距離）。

表 7.7 站與站間距離及其間之移動速度

道路代號	起始站站名	終點站站名	距離（公尺）	速度（公尺/分鐘）
MainRoad0	S0	S1	6850	400.9379
MainRoad1	S1	S2	100	571.3883
MainRoad2	S2	S3	2017	571.3883
MainRoad3	S3	S4	200	571.3883
R4Road	S4	S5	1000	414.4450
R5Road	S5	S5Park	550	414.4450
R5ParkBRoad	S5Park	S5	633	474.7217
R5BRoad	S5	S4	1000	474.7217
MainRoad4	S4	S6	1100	431.9450
MainRoad6	S6	S7	30	431.9450
MainRoad7	S7	S7_1	300	553.2400
MainRoad7_1	S7_1	S8	1933	553.2400
MainRoad8	S8	S9	2300	540.8333
R9Road	S9	S10Park	2567	534.1667
R10ParkBRoad	S10	S9	2400	483.3733
MainRoad9	S9	S11	167	540.8333
R11Road	S11	S11Park	600	437.5000
R11ParkBRoad	S11Park	S11	833	382.9367
MainRoad11	S11	S12	1150	434.7217
R12Road	S12	S13	1692	310.5767
R13Road	S13	S13Park	1692	310.5767
R13ParkBRoad	S13Park	S13	1642	397.7917
R13BRoad	S13	S12	1642	397.7917
Main12BRoad	S12	S11	833	570.1183
Main11BRoad	S11	S9	167	570.1183
Main9BRoad	S9	S8	2300	428.2150
Main8BRoad	S8	S7_1	1483	275.2367
Main7_1BRoad	S7_1	S7	300	275.2367
Main7BRoad	S7	S6	30	275.2367
Main6BRoad	S6	S4	1100	178.5700
Main4BRoad	S4	S3	200	178.5700
Main3BRoad	S3	S2	2816	573.3340
Main2BRoad	S2	S1	100	573.3340
Main1BRoad	S1	S0	6700	501.6666

7．3　建議方案之評估比較

在進行建議方案之評估比較以前，必須先進行模擬現狀系統。系統程式圖如圖 7.1 ， 此乃自現存系統中發展之模擬地圖而來（圖 4.6 ）。

建議方案 1 ：在現況系統中增加 3個停車場（在4-5 ， 9-10 及12-13 交叉口之間），改變後如圖7.2 所示。此圖由模擬地圖圖4-7 發展出來。

陽明山國家公園

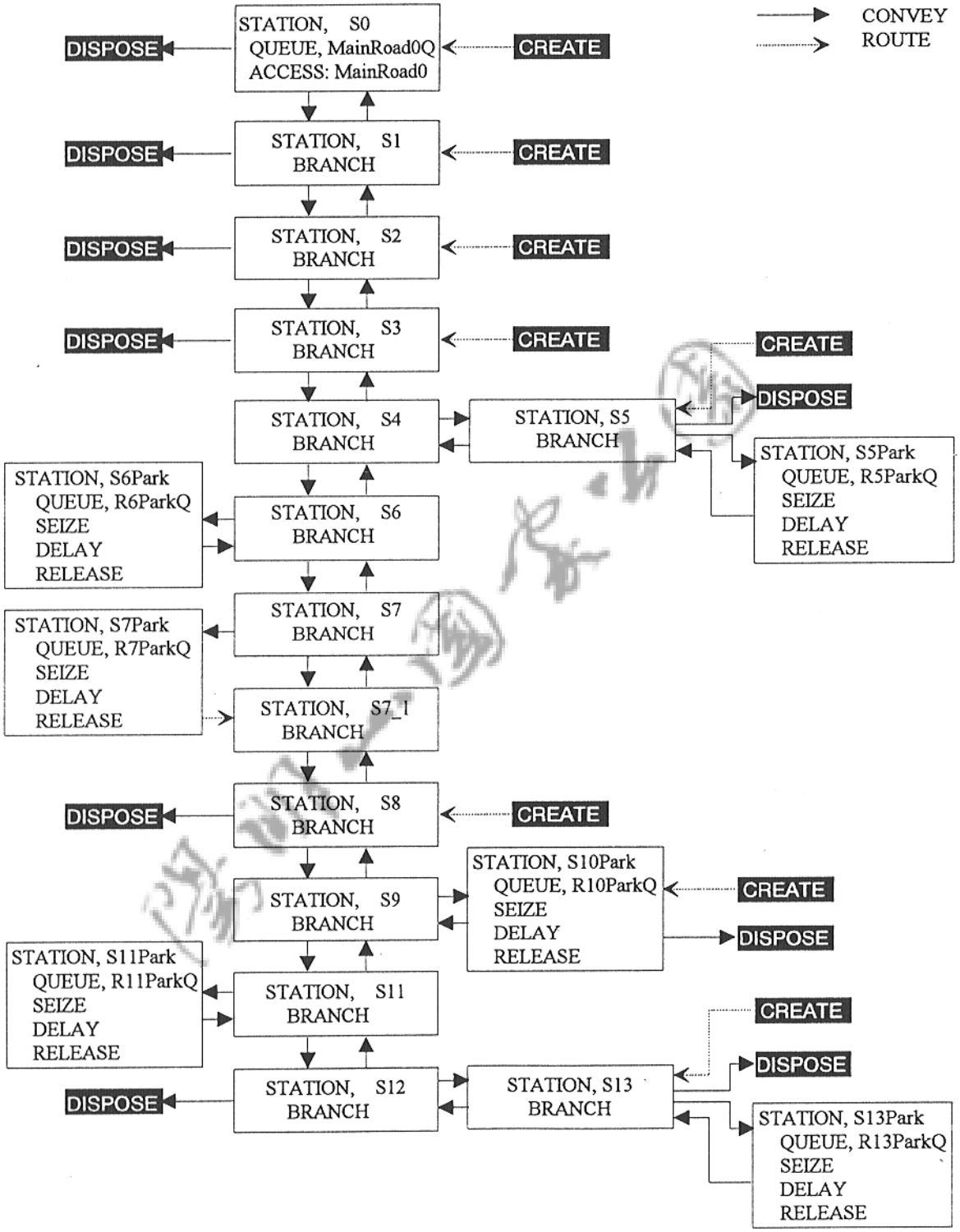


圖 7.1：現有系統電腦模擬程式之架構圖

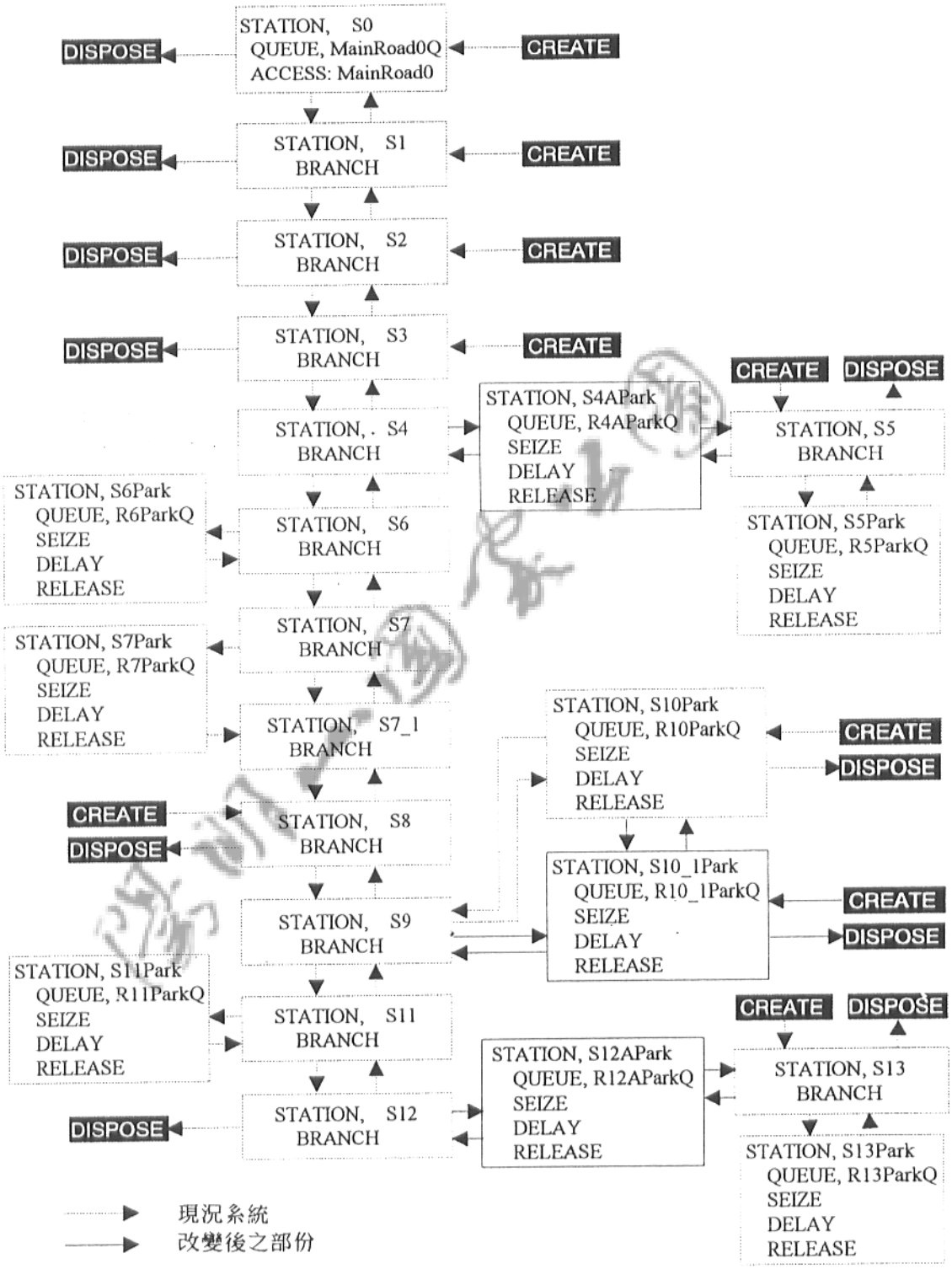


圖 7.2：建議方案一之電腦模擬程式架構圖

自T測驗中可見，增加 3個停車場後，只有 2條路之塞車狀況減少，這兩條路皆可進入擎天崗地區。此意謂著，當在此系統中增加新的停車場，則進入擎天崗地區的交通狀況將較不擁擠。然而，並無法推論其他道路的交通狀況，現況與改變後之間，有顯著差異存在。(表 7.8)

陽明山國家公園

表 7.8 現狀系統及改變後之系統1 間之Paired T-test

位置	平均延滯之車輛數		t	P- 值
	現況之系統	改變後之系統 1		
Main0Q	0.0473	0.0475	-0.1170	0.9125
Main1Q	17.5610	14.7980	0.6250	0.5658
Main2Q	4.0651	2.5738	2.1059	0.1030
Main3Q	44.6820	32.5070	1.0705	0.3447
Main4Q	1.8669	1.8250	0.6641	0.5430
Main6Q	0.0038	0.0028	1.5434	0.1976
Main7Q	0.0018	0.0015	1.0274	0.3623
Main7_1Q	0.0020	0.0013	1.9803	0.1188
Main8Q	0.0022	0.0020	0.4220	0.6947
Main9Q	0.0028	0.0023	1.1064	0.3306
Main11Q	0.0036	0.0034	0.4706	0.6624
R4Q	0.0008	0.0008	0.4574	0.6711
R4AParkQ	NA	0.0000	NA	NA
R4ARoadQ	NA	0.0005	NA	NA
R4ABRoadQ	NA	0.0018	NA	NA
R5Q	0.0013	0.0009	2.5020	0.0666
R5ParkQ	0.9922	0.6624	1.5806	0.1891
R5ParkBQ	0.0020	0.0016	0.9341	0.4031
R5BQ	0.0014	0.0014	-0.3378	0.7525
R6ParkQ	1.8937	1.8992	-0.4396	0.6830
R7ParkQ	0.0000	0.0000	*	*
R9Q	0.0007	0.0006	1.4776	0.2136
R10ParkQ	8.9441	6.5497	0.8111	0.4628
R10_1ParkQ	NA	6.8738	NA	NA
R10ParkBQ	0.0021	0.0020	0.6340	0.5605
R11Q	0.0009	0.0011	-1.7973	0.1467
R11ParkQ	0.9925	0.9900	2.4552	0.0701
R11ParkBQ	0.0021	0.0040	-2.7420	0.0518
R12Q⁻	0.0026	0.0021	3.1400	0.0348
R12AParkQ	NA	1.7901	NA	NA
R12ARoadQ	NA	0.0002	NA	NA
R12ABRoadQ	NA	0.0014	NA	NA
R13Q⁻	0.0014	0.0003	7.0159	0.0022
R13ParkQ	0.9978	0.9219	1.0911	0.3365
R13PBQ	0.0003	0.0002	0.6252	0.5657
R13BQ	0.0006	0.0005	2.6865	0.0549

NA 新加入之停車場 (無原系統可供比較)

* 平均值之間無差異

⁻ 該項延滯狀況有顯著減少 (較佳)

自T測驗中，並不能發現原始與改變後的公園停車場使用率，有顯著差異存在。除了 7號停車場（遊客中心停車場）外，所有其他停車位皆已達其容納空間。如此顯示需要更多停車位，以紓解停車場的擁擠狀況。(表 7.9)

表 7.9 原有系統及改變後之系統1 間之停車場使用率之Paired T-test

位置	停車場容量	平均使用中之停車位位數		t	p- 值
		代表現況之系統	改變後之系統 1		
4APark	110	NA	88.8890	NA	NA
5Park	153	153.0000	147.8100	1.3094	0.2605
6Park	80	79.9980	79.9990	-0.5898	0.5870
7Park	40	15.5140	14.6600	0.1589	0.8815
10Park	30	30.0000	30.0000	NA	NA
10_1Park	55	NA	54.9880	NA	NA
11Park	56	55.9990	55.9980	2.4495	0.0705
12APark	30	NA	30.0000	NA	NA
13Park	30	30.0000	29.7070	0.9991	0.3743

NA: 新加入之停車場

建議方案２：增加各個停車場的停車位。以推論在現況停車場空間中增加10-30 %的車位可能造成之變化，將其結果與現況系統加以比較。比較結果列於表 7.10 至表 7.13。

表 7.10 停車場容量增加 10%, 20%, 30% 後之停車場使用率 (改變後之系統 2)

位置	現況停車場使用率	停車場容量增加後之停車場使用率		
		10%	20%	30%
5Park	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
6Park	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
7Park	38.79%	33.18%	35.00%	34.31%
10Park	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
11Park	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
13Park	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

結果顯示即使停車位增加 30 %都是不夠的。增加不同比例（ 10 %， 20 %及 30 %）的停車場空間對塞車狀況並無差異。當停車場增加 10 %，6 個路段塞車之機率減少，2 個路段增加；當停車位增加 20 %，4 個路段塞車機率變大，4 個變小；當停車位增加 30 %，7 個路段塞車機率減少，4 個路段增加。自結果中顯示，增加停車位對幾個道路的塞車之減少有幫助；但同時，此系統亦增加了數個道路的塞車。大多數增加塞車的道路，皆為面對出口之方向，此意謂著增加停車位會減少進入停車場的道路擁擠，但會增加出口道路的擁擠。

表 7.11 現狀系統及增加停車場容量 10% 後之車輛延滯狀況之Paired T-test(改變後之系統 2)

位置	平均延滯之車輛數		t	P- 值
	代表現況之系統	改變後之系統 2		
Main0Q	0.0473	0.0481	-0.5850	0.5897
Main1Q	17.5610	12.1120	1.3149	0.2588
Main2Q	4.0651	2.4933	1.7554	0.1540
Main3Q	44.6820	51.1860	-0.8260	0.4550
Main4Q+	1.8669	1.9510	-7.2500	0.0019
Main6Q-	0.0038	0.0021	2.8736	0.0453
Main7Q-	0.0018	0.0011	5.1222	0.0069
Main7_1Q-	0.0020	0.0015	4.1524	0.0142
Main8Q-	0.0022	0.0018	3.0551	0.0378
Main9Q	0.0028	0.0021	2.1117	0.1023
Main11Q	0.0036	0.0024	2.2294	0.0897
R4Q	0.0008	0.0008	0.0550	0.9588
R5Q	0.0013	0.0011	1.2947	0.2651
R5ParkQ	0.9922	0.9599	1.0749	0.3429
R5ParkBQ	0.0020	0.0023	-1.3200	0.2572
R5BQ	0.0014	0.0017	-1.3190	0.2578
R6ParkQ	1.8937	1.8862	0.5149	0.6338
R7ParkQ	0.0000	0.0000	*	*
R9Q	0.0007	0.0006	1.4982	0.2085
R10ParkQ	8.9441	12.3910	-2.0530	0.1093
R10ParkBQ	0.0021	0.0023	-1.0910	0.3366
R11Q	0.0009	0.0010	-0.4820	0.6548
R11ParkQ-	0.9925	0.9906	2.9505	0.0419
R11ParkBQ	0.0021	0.0035	-2.3930	0.0749
R12Q	0.0026	0.0028	-0.4830	0.6546
R13Q	0.0014	0.0014	-0.2470	0.8174
R13ParkQ	0.9978	0.9980	-0.5320	0.6231
R13ParkBQ	0.0003	0.0003	0.6770	0.5355
R13BQ	0.0006	0.0006	0.8740	0.4315
Main1BQ	0.0056	0.0059	-0.4620	0.6684
Main2BQ	0.0034	0.0035	-0.2310	0.8284
Main3BQ	0.0028	0.0030	-0.5610	0.6049
Main4BQ+	0.0178	0.0248	-3.0760	0.0371
Main6BQ	0.0398	0.0493	-1.2360	0.2840
Main7BQ	0.9604	0.9513	1.4470	0.2214
Main7_1BQ	2.2556	1.8210	1.2616	0.2756
Main8BQ	7.0493	3.7085	0.9818	0.3818
Main9BQ	0.0086	0.0087	-0.4800	0.6565
Main11BQ	0.0048	0.0046	0.4995	0.6437
Main12BQ-	0.0058	0.0053	4.5807	0.0102

* 平均值之間無差異

- 該項延滯狀況有顯著減少（較佳）

+ 該項延滯狀況有顯著增加（較差）

表 7.12 現狀系統及增加停車場容量 20% 後之車輛延滯狀況之Paired T-test(改變後之系統 2)

位置	平均延滯之車輛數		t	P- 值
	代表現況之系統	改變後之系統 2		
Main0Q	0.0473	0.0470	0.1515	0.8869
Main1Q	17.5610	4.2832	2.6676	0.0559
Main2Q⁻	4.0651	1.1733	4.6419	0.0097
Main3Q	44.6820	29.7680	1.7175	0.1610
Main4Q	1.8669	1.8149	0.8416	0.4474
Main6Q	0.0038	0.0040	-0.1809	0.8652
Main7Q	0.0018	0.0020	-0.8927	0.4225
Main7_1Q	0.0020	0.0026	-1.5975	0.1854
Main8Q	0.0022	0.0024	-0.5977	0.5823
Main9Q	0.0028	0.0025	1.1865	0.3011
Main11Q	0.0036	0.0033	1.0970	0.3342
R4Q	0.0008	0.0011	-1.3273	0.2551
R5Q	0.0013	0.0014	-0.7659	0.4864
R5ParkQ⁻	0.9922	0.9891	3.9735	0.0165
R5ParkBQ	0.0020	0.0028	-1.9051	0.1295
R5BQ†	0.0014	0.0018	-2.7864	0.0495
R6ParkQ	1.8937	1.8574	1.8734	0.1343
R7ParkQ	0.0000	0.0000	*	*
R9Q	0.0007	0.0007	-0.9533	0.3944
R10ParkQ	8.9441	9.3315	-0.3060	0.7748
R10ParkBQ	0.0021	0.0019	1.3759	0.2409
R11Q	0.0009	0.0011	-0.9968	0.3753
R11ParkQ⁻	0.9925	0.9891	5.7967	0.0044
R11ParkBQ†	0.0021	0.0041	-10.0240	0.0006
R12Q⁻	0.0026	0.0022	3.6565	0.0216
R13Q	0.0014	0.0013	0.1734	0.8708
R13ParkQ	0.9978	0.9981	-0.9205	0.4094
R13ParkBQ	0.0003	0.0002	1.0618	0.3482
R13BQ	0.0006	0.0007	-0.8862	0.4256
Main1BQ	0.0056	0.0060	-1.0979	0.3339
Main2BQ†	0.0034	0.0039	-3.2469	0.0315
Main3BQ†	0.0028	0.0035	-3.1698	0.0339
Main4BQ	0.0178	0.0233	-2.3344	0.0799
Main6BQ	0.0398	0.0587	-2.5388	0.0641
Main7BQ	0.9604	0.9457	1.8729	0.1344
Main7_1BQ	2.2556	1.9422	0.8631	0.4368
Main8BQ	7.0493	2.6264	1.7124	0.1620
Main9BQ	0.0086	0.0090	-1.9704	0.1201
Main11BQ	0.0048	0.0049	-0.8856	0.4259
Main12BQ	0.0058	0.0054	1.3842	0.2385

* 平均值之間無差異

⁻ 該項延滯狀況有顯著減少（較佳）

† 該項延滯狀況有顯著增加（較差）

表 7.13 現狀系統及增加停車場容量 30% 後之車輛延滯狀況之Paired T-test(改變後之系統 2)

位置	平均延滯之車輛數		t	P- 值
	代表現況之系統	改變後之系統 2		
Main0Q⁻	0.0473	0.0454	3.1857	0.0334
Main1Q	17.5610	3.8471	2.1111	0.1024
Main2Q⁻	4.0651	0.9873	3.7990	0.0191
Main3Q⁻	44.6820	16.8070	3.1583	0.0342
Main4Q	1.8669	1.7009	2.3278	0.0804
Main6Q	0.0038	0.0054	-2.2393	0.0887
Main7Q	0.0018	0.0024	-1.8128	0.1441
Main7_1Q	0.0020	0.0021	-0.6930	0.5264
Main8Q	0.0022	0.0026	-2.2734	0.0854
Main9Q	0.0028	0.0031	-0.5900	0.5869
Main11Q	0.0036	0.0038	-0.4104	0.7025
R4Q	0.0008	0.0016	-1.9930	0.1171
R5Q	0.0013	0.0014	-1.1422	0.3171
R5ParkQ	0.9922	0.9486	1.0811	0.3405
R5ParkBQ†	0.0020	0.0029	-3.9125	0.0174
R5BQ	0.0014	0.0017	-1.3608	0.2452
R6ParkQ⁻	1.8937	1.8320	4.3903	0.0118
R7ParkQ	0.0000	0.0000	*	*
R9Q	0.0007	0.0009	-1.3242	0.2560
R10ParkQ	8.9441	6.4808	2.6824	0.0551
R10ParkBQ	0.0021	0.0020	1.1011	0.3327
R11Q	0.0009	0.0010	-0.6187	0.5696
R11ParkQ⁻	0.9925	0.9873	6.9531	0.0022
R11ParkBQ†	0.0021	0.0046	-4.8207	0.0085
R12Q	0.0026	0.0027	-0.2086	0.8449
R13Q	0.0014	0.0016	-0.9026	0.4178
R13ParkQ	0.9978	0.9967	1.6337	0.1777
R13ParkBQ	0.0003	0.0007	-1.0073	0.3708
R13BQ	0.0006	0.0007	-0.7896	0.4739
Main1BQ	0.0056	0.0064	-1.5873	0.1876
Main2BQ†	0.0034	0.0043	-3.3174	0.0294
Main3BQ	0.0028	0.0035	-2.1811	0.0946
Main4BQ	0.0178	0.0258	-2.3595	0.0777
Main6BQ†	0.0398	0.0671	-4.6801	0.0094
Main7BQ⁻	0.9604	0.9359	5.4738	0.0054
Main7_1BQ	2.2556	1.9670	1.4213	0.2283
Main8BQ⁻	7.0493	0.2297	3.0998	0.0362
Main9BQ	0.0086	0.0094	-1.8964	0.1308
Main11BQ	0.0048	0.0054	-2.3812	0.0759
Main12BQ	0.0058	0.0061	-0.7482	0.4959

* 平均值之間無差異

⁻ 該項延滯狀況有顯著減少（較佳）

† 該項延滯狀況有顯著增加（較差）

建議方案３：改變擎天崗停車場之位置，由主要道路至停車場之距離由 1692 公尺減少至 50 公尺，再重新進行模擬分析，比較結果列表 7.14 及表 7.15 。

陽明山國家公園

表 7.14 現狀系統及移動擎天崗停車場後之車輛延滯狀況之Paired T-test(改變後之系統3)

位置	平均延滯之車輛數		t	P- 值
	代表現況之系統	改變後之系統 3		
Main0Q	0.0470	0.0460	0.9160	0.4110
Main1Q	17.5600	15.7800	0.3230	0.7630
Main2Q	4.0650	3.6830	0.4540	0.6730
Main3Q	44.6800	44.6600	0.0030	0.9970
Main4Q	1.8670	1.8750	-0.1300	0.9030
Main6Q	0.0040	0.0030	2.4370	0.0710
Main7Q	0.0020	0.0020	0.0690	0.9480
Main7_1Q	0.0020	0.0020	0.6050	0.5780
Main8Q	0.0020	0.0020	1.9470	0.1230
Main9Q⁻	0.0030	0.0020	3.1580	0.0340
Main11Q⁻	0.0040	0.0030	4.3570	0.0120
R4Q	0.0000	0.0000	*	*
R5Q	0.0010	0.0010	0.6470	0.5530
R5ParkQ	0.9920	0.9900	1.7560	0.1540
R5ParkBQ	0.0020	0.0030	-0.8000	0.4680
R5BQ	0.0010	0.0020	-1.3000	0.2630
R6ParkQ	1.8940	1.8750	1.0740	0.3430
R7ParkQ	0.0000	0.0000	*	*
R9Q	0.0000	0.0000	*	*
R10ParkQ	8.9441	11.9230	-1.5880	0.1875
R10ParkBQ	0.0021	0.0021	0.0450	0.9662
R11Q	0.0009	0.0011	-1.8720	0.1346
R11ParkQ	0.9925	0.9909	1.5161	0.2041
R11ParkBQ	0.0021	0.0032	-1.6920	0.1659
R12Q	0.0026	0.0021	1.4046	0.2328
R13Q†	0.0014	8.9950	-5.2030	0.0065
R13ParkQ	0.9978	0.9979	-0.1920	0.8570
R13ParkBQ	0.0003	0.0003	0.2603	0.8075
R13BQ	0.0006	0.0008	-1.6780	0.1686
Main1BQ	0.0056	0.0055	0.1047	0.9217
Main2BQ	0.0034	0.0033	0.2782	0.7946
Main3BQ	0.0028	0.0028	-0.0970	0.9275
Main4BQ	0.0178	0.0259	-2.4670	0.0692
Main6BQ	0.0398	0.0514	-1.2490	0.2796
Main7BQ	0.9604	0.9524	0.9717	0.3862
Main7_1BQ	2.2556	2.8606	-0.8830	0.4270
Main8BQ	7.0493	5.6395	0.7948	0.4712
Main9BQ	0.0086	0.0088	-0.5790	0.5934
Main11BQ	0.0048	0.0049	-0.3800	0.7233
Main12BQ	0.0058	0.0060	-0.4750	0.6594

* 平均值之間無差異

⁻ 該項延滯狀況有顯著減少（較佳）

† 該項延滯狀況有顯著增加（較差）

表 7.15 現狀系統及移動擎天崗停車場後之停車場使用率之Paired T-test(改變後之系統3)

位置	停車場容量	平均使用中之停車位位數		t	p- 值
		代表現況之系統	改變後之系統 3		
5Park	153	153.0000	153.0000	*	*
6Park	80	79.9980	79.9980	-0.1310	0.9023
7Park	40	15.5140	16.1180	-0.1160	0.9132
10Park	30	30.0000	30.0000	*	*
11Park	56	55.9990	55.9980	1.6330	0.1778
13Park	30	30.0000	30.0000	-1.0000	0.3739

* 平均值之間無差異

由 T 測驗中，三個路段之塞車機會有顯著改變，其中 Main9Q 、 Main11Q 減少，而 R13Q 增加，對總體系統而言，此建議方案並無大的助益。

建議方案 4 ：減少陽明山國家公園遊客數，以遊客車輛到達時間間距的增加來代表遊客數的減少。在原始系統中增加 10 — 30 %之時間間距之現況與改變後狀況之差異比較列於表 7.16 到表 7.21 。

表 7.16 現狀系統及增加遊客到達時間間隔 10% 後之車輛延滯狀況之Paired T-test(改變後之系統 4)

位置	平均延滯之車輛數		t	P- 值
	代表現況之系統	改變後之系統 4		
Main0Q⁻	0.0473	0.0385	9.0881	0.0008
Main1Q	17.5610	5.9893	2.1963	0.0930
Main2Q⁻	4.0651	1.2523	4.1648	0.0141
Main3Q⁻	44.6820	29.1810	11.1780	0.0004
Main4Q	1.8669	1.8165	1.0330	0.3600
Main6Q	0.0038	0.0034	0.3091	0.7727
Main7Q	0.0018	0.0019	-0.2890	0.7869
Main7_1Q	0.0020	0.0021	-0.4260	0.6919
Main8Q	0.0022	0.0021	0.8874	0.4250
Main9Q	0.0028	0.0023	1.2167	0.2906
Main11Q	0.0036	0.0031	0.9023	0.4179
R4Q	0.0008	0.0013	-1.5830	0.1887
R5Q	0.0013	0.0014	-0.8140	0.4613
R5ParkQ⁻	0.9922	0.9897	3.7568	0.0198
R5ParkBQ	0.0020	0.0024	-2.0510	0.1096
R5BQ	0.0014	0.0016	-1.6790	0.1685
R6ParkQ	1.8937	1.8575	1.8282	0.1415
R7ParkQ	0.0000	0.0000	*	*
R9Q	0.0007	0.0007	0.0518	0.9611
R10ParkQ	8.9441	10.8060	-0.9640	0.3896
R10ParkBQ	0.0021	0.0018	1.0892	0.3373
R11Q	0.0009	0.0010	-0.1070	0.9200
R11ParkQ	0.9925	0.9913	1.3597	0.2455
R11ParkBQ	0.0021	0.0026	-0.5530	0.6097
R12Q⁻	0.0026	0.0019	4.3428	0.0122
R13Q	0.0014	0.0009	1.0755	0.3427
R13ParkQ	0.9978	0.9975	0.9131	0.4128
R13ParkBQ	0.0003	0.0005	-1.5890	0.1872
R13BQ	0.0006	0.0007	-0.0480	0.9639
Main1BQ	0.0056	0.0057	-0.1070	0.9198
Main2BQ	0.0034	0.0038	-0.6840	0.5315
Main3BQ	0.0028	0.0030	-0.4910	0.6492
Main4BQ⁻	0.0178	0.0030	9.2213	0.0008
Main6BQ	0.0398	0.0591	-1.8800	0.1333
Main7BQ	0.9604	0.9422	1.9303	0.1258
Main7_1BQ	2.2556	1.7485	1.6055	0.1837
Main8BQ	7.0493	0.5767	2.6005	0.0600
Main9BQ	0.0086	0.0076	1.6886	0.1666
Main11BQ	0.0048	0.0044	1.9262	0.1264
Main12BQ⁻	0.0058	0.0048	5.0563	0.0072

* 平均值之間無差異

⁻ 該項延滯狀況有顯著減少（較佳）

⁺ 該項延滯狀況有顯著增加（較差）

表 7.17 現狀系統及增加遊客到達時間間隔 10% 後之停車場使用率之Paired T-test(改變後之系統 4)

位置	停車場容量	平均使用中之停車位位數		t	*p*- 值
		代表現況之系統	改變後之系統 4		
5Park	153	153.0000	153.0000	*	*
6Park	80	79.9980	79.9980	0.2841	0.7904
7Park	40	15.5140	13.5390	0.4090	0.7035
10Park	30	30.0000	30.0000	*	*
11Park	56	55.9990	55.9990	0.5898	0.5870
13Park	30	30.0000	30.0000	0.0000	1.0000

* 平均值之間無差異

由 T 測驗中發現，當減少 10 %之遊客量時有 7 個路段之塞車機率減少而 20 %及 30 %之遊客量亦使 9 個及 13 個路段之塞車機率減少。

表 7.18 現狀系統及增加遊客到達時間間隔 20% 後之車輛延滯狀況之Paired T-test(改變後之系統 4)

位置	平均延滯之車輛數		t	P- 值
	代表現況之系統	改變後之系統 4		
Main0Q⁻	0.0473	0.0354	5.6456	0.0048
Main1Q⁻	17.5610	0.9824	2.8178	0.0479
Main2Q⁻	4.0651	0.6215	5.2697	0.0062
Main3Q	44.6820	19.3700	2.6378	0.0577
Main4Q	1.8669	1.7458	1.7344	0.1579
Main6Q	0.0038	0.0467	-1.0190	0.3659
Main7Q	0.0018	0.0018	-0.0120	0.9907
Main7_1Q	0.0020	0.0021	-0.3030	0.7768
Main8Q	0.0022	0.0020	0.8227	0.4569
Main9Q	0.0028	0.0024	1.0096	0.3698
Main11Q	0.0036	0.0028	1.2278	0.2868
R4Q	0.0008	0.0010	-1.9040	0.1297
R5Q	0.0013	0.0012	0.3172	0.7669
R5ParkQ	0.9922	0.9903	2.1893	0.0938
R5ParkBQ	0.0020	0.0023	-1.6800	0.1682
R5BQ	0.0014	0.0013	0.1856	0.8618
R6ParkQ	1.8937	1.8103	1.5779	0.1897
R7ParkQ	0.0000	0.0668	-1.0000	0.3739
R9Q	0.0007	0.0007	-0.3380	0.7520
R10ParkQ	8.9441	5.8309	1.4601	0.2180
R10ParkBQ⁻	0.0021	0.0016	2.8700	0.0455
R11Q	0.0009	0.0009	0.9305	0.4048
R11ParkQ⁻	0.9925	0.9908	4.9869	0.0076
R11ParkBQ	0.0021	0.0033	-2.3680	0.0769
R12Q⁻	0.0026	0.0021	2.9928	0.0402
R13Q	0.0014	0.0011	0.7707	0.4839
R13ParkQ	0.9978	0.9974	1.3871	0.2377
R13ParkBQ	0.0003	0.0005	-1.3070	0.2614
R13BQ	0.0006	0.0005	2.1650	0.0963
Main1BQ	0.0056	0.0051	1.1225	0.3245
Main2BQ	0.0034	0.0031	0.9407	0.4001
Main3BQ	0.0028	0.0026	0.3140	0.7692
Main4BQ	0.0178	0.0203	-0.6620	0.5440
Main6BQ	0.0398	0.0510	-0.9190	0.4102
Main7BQ	0.9604	0.9143	1.4267	0.2268
Main7_1BQ	2.2556	2.1141	0.3548	0.7407
Main8BQ⁻	7.0493	0.2597	2.8314	0.0473
Main9BQ⁻	0.0086	0.0070	6.2917	0.0033
Main11BQ	0.0048	0.0042	2.5202	0.0653
Main12BQ⁻	0.0058	0.0046	6.7210	0.0026

⁎ 平均值之間無差異

⁻ 該項延滯狀況有顯著減少（較佳）

⁺ 該項延滯狀況有顯著增加（較差）

表 7.19 現狀系統及增加遊客到達時間間隔 10% 後之停車場使用率之Paired T-test(改變後之系統 4)

位置	停車場容量	平均使用中之停車位位數		t	p- 值
		代表現況之系統	改變後之系統 4		
5Park	153	153.0000	153.0000	*	*
6Park	80	79.9980	79.8930	1.0070	0.3709
7Park	40	15.5140	16.3770	-0.2120	0.8422
10Park	30	30.0000	30.0000	*	*
11Park	56	55.9990	55.9980	1.6330	0.1778
13Park	30	30.0000	30.0000	1.0000	0.3739

* 平均值之間無差異

陽明山國家公園

表 7.20 現狀系統及增加遊客到達時間間隔 30% 後之車輛延滯狀況之Paired T-test(改變後之系統 4)

位置	平均延滯之車輛數		t	P- 值
	代表現況之系統	改變後之系統 4		
Main0Q⁻	0.0473	0.0307	13.3210	0.0002
Main1Q⁻	17.5610	0.5078	2.9043	0.0439
Main2Q⁻	4.0651	0.1946	4.9696	0.0077
Main3Q⁻	44.6820	13.2350	4.9054	0.0080
Main4Q	1.8669	1.5732	1.4982	0.2084
Main6Q	0.0038	0.0034	0.3718	0.7289
Main7Q	0.0018	0.0018	-0.3430	0.7488
Main7_1Q	0.0020	0.0019	1.0532	0.3517
Main8Q	0.0022	0.0021	0.4624	0.6678
Main9Q	0.0028	0.0021	2.6076	0.0596
Main11Q	0.0036	0.0026	1.8478	0.1383
R4Q	0.0008	0.0012	-1.8000	0.1462
R5Q	0.0013	0.0017	-1.2960	0.2647
R5ParkQ	0.9922	0.8717	1.5630	0.1931
R5ParkBQ	0.0020	0.0022	-0.5900	0.5871
R5BQ	0.0014	0.0013	0.1950	0.8549
R6ParkQ	1.8937	1.8812	0.6755	0.5364
R7ParkQ	0.0000	0.0000	*	*
R9Q⁻	0.0007	0.0006	3.2629	0.0310
R10ParkQ	8.9441	5.4505	2.4127	0.0733
R10ParkBQ⁻	0.0021	0.0014	3.7377	0.0202
R11Q⁻	0.0009	0.0007	3.4935	0.0250
R11ParkQ	0.9925	0.9607	1.0614	0.3483
R11ParkBQ	0.0021	0.0032	-2.0820	0.1058
R12Q⁻	0.0026	0.0019	4.7709	0.0088
R13Q⁻	0.0014	0.0005	3.7962	0.0192
R13ParkQ	0.9978	0.9977	0.4395	0.6830
R13ParkBQ	0.0003	0.0003	0.3934	0.7141
R13BQ	0.0006	0.0005	1.3850	0.2383
Main1BQ	0.0056	0.0052	0.4339	0.6867
Main2BQ	0.0034	0.0030	0.7786	0.4797
Main3BQ	0.0028	0.0027	0.2086	0.8449
Main4BQ	0.0178	0.0194	-0.4880	0.6511
Main6BQ	0.0398	0.0475	-0.7730	0.4825
Main7BQ	0.9604	0.9551	0.5407	0.6174
Main7_1BQ	2.2556	1.6187	2.5476	0.0635
Main8BQ⁻	7.0493	0.0178	3.1393	0.0349
Main9BQ⁻	0.0086	0.0063	13.3270	0.0002
Main11BQ⁻	0.0048	0.0039	3.3881	0.0276
Main12BQ⁻	0.0058	0.0043	8.0027	0.0013

* 平均值之間無差異

⁻ 該項延滯狀況有顯著減少（較佳）

⁺ 該項延滯狀況有顯著增加（較差）

表 7.21 現狀系統及增加遊客到達時間間隔 30% 後之停車場使用率之Paired T-test(改變後之系統 4)

位置	停車場容量	平均使用中之停車位位數		t	p- 值
		代表現況之系統	改變後之系統 4		
5Park	153	153.0000	152.4200	1.5840	0.1884
6Park	80	79.9980	79.9960	1.2305	0.2859
7Park	40	15.5140	15.7690	-0.0550	0.9584
10Park	30	30.0000	30.0000	*	*
11Park	56	55.9990	55.9760	1.0218	0.3646
13Park	30	30.0000	30.0000	-1.0000	0.3739

* 平均值之間無差異

建議方案 5：限制停車時間，此模擬模式推估了減少停車時間的效果。減少遊客時間至原來的 90 %， 80 % 及 70 %。比較表列於表 7.22 至表 7.27。

表 7.22 現狀系統及減少遊客停車時間為 90% 後之車輛延滯狀況之Paired T-test(改變後之系統 5)

位置	平均延滯之車輛數		t	P- 值
	代表現況之系統	改變後之系統 5		
Main0Q	0.0473	0.0450	1.0261	0.3629
Main1Q	17.5610	19.5130	-0.2089	0.8447
Main2Q	4.0651	3.3109	0.6405	0.5567
Main3Q	44.6820	54.1410	-0.8424	0.4470
Main4Q⁻	1.8669	1.6521	6.2403	0.0034
Main6Q	0.0038	0.0153	-2.1752	0.0953
Main7Q†	0.0018	0.0050	-8.4193	0.0011
Main7_1Q†	0.0020	0.0054	-9.0561	0.0008
Main8Q†	0.0022	0.0046	-7.1798	0.0020
Main9Q	0.0028	0.0041	-2.2990	0.0830
Main11Q†	0.0036	0.0053	-4.1836	0.0139
R4Q†	0.0008	0.0029	-7.6872	0.0015
R5Q†	0.0013	0.0022	-5.6428	0.0049
R5ParkQ⁻	0.9922	0.9800	11.1700	0.0004
R5ParkBQ	0.0020	0.0018	0.7504	0.4947
R5BQ†	0.0014	0.0024	-8.7500	0.0009
R6ParkQ⁻	1.8937	1.6736	7.5027	0.0017
R7ParkQ	0.0000	0.0085	-1.0000	0.3739
R9Q†	0.0007	0.0010	-3.2837	0.0304
R10ParkQ†	8.9441	12.4220	-5.2576	0.0063
R10ParkBQ	0.0021	0.0021	-0.2331	0.8271
R11Q	0.0009	0.0015	-2.7310	0.0524
R11ParkQ	0.9925	0.9809	1.2888	0.2670
R11ParkBQ	0.0021	0.0012	2.2396	0.0887
R12Q	0.0026	0.0032	-1.6089	0.1829
R13Q	0.0014	0.0014	-0.1150	0.9140
R13ParkQ⁻	0.9978	0.9961	4.1628	0.0141
R13ParkBQ	0.0003	0.0003	0.4624	0.6678
R13BQ	0.0006	0.0007	-0.4347	0.6862
Main1BQ†	0.0056	0.0074	-3.2742	0.0307
Main2BQ†	0.0034	0.0055	-7.8609	0.0014
Main3BQ†	0.0028	0.0054	-6.8345	0.0024
Main4BQ†	0.0178	0.0576	-6.2401	0.0034
Main6BQ†	0.0398	0.1316	-6.0916	0.0037
Main7BQ⁻	0.9604	0.8838	5.8019	0.0044
Main7_1BQ†	2.2556	4.0890	-3.1509	0.0345
Main8BQ	7.0493	10.7990	-0.7189	0.5120
Main9BQ	0.0086	0.0095	-2.0320	0.1120
Main11BQ	0.0048	0.0052	-2.2990	0.0830
Main12BQ	0.0058	0.0063	-1.5406	0.1983

* 平均值之間無差異

⁻ 該項延滯狀況有顯著減少（較佳）

† 該項延滯狀況有顯著增加（較差）

由表 7.22 、 7.24 及 7.26 中顯示當減少停車時間 90 %及 80 %時有 5 個路段之擁擠機率減少，而 70 % 則有 9 個路段減少塞車機率，然而， 由 90 %到 70 % 亦造成了 15 到 17 個路段之塞車機率之增加。

表 7.23 現況系統及減少遊客停車時間為 90% 後之停車場使用率之Paired T-test(改變後之系統 5)

位置	停車場容量	平均使用中之停車位位數		t	p- 值
		代表現況之系統	改變後之系統 5		
5Park	153	153.0000	153.0000	*	*
6Park	80	79.9980	79.9890	3.0870	0.0367
7Park	40	15.5140	12.1980	0.7152	0.5140
10Park	30	30.0000	30.0000	*	*
11Park	56	55.9990	55.9870	0.9228	0.4083
13Park	30	30.0000	30.0000	-1.0000	0.3739

* 平均值之間無差異

表 7.24 現狀系統及減少遊客停車時間為 80% 後之車輛延滯狀況之Paired T-test(改變後之系統 5)

位置	平均延滯之車輛數		t	P- 值
	代表現況之系統	改變後之系統 5		
Main0Q	0.0473	0.0477	-0.4206	0.6957
Main1Q	17.5610	8.9590	1.3040	0.2622
Main2Q	4.0651	2.2677	2.0218	0.1133
Main3Q	44.6820	25.6050	1.9863	0.1179
Main4Q⁻	1.8669	1.6093	4.4037	0.0117
Main6Q†	0.0038	0.0101	-11.4670	0.0003
Main7Q†	0.0018	0.0051	-7.2685	0.0019
Main7_1Q†	0.0020	0.0052	-42.6170	0.0000
Main8Q†	0.0022	0.0054	-5.9645	0.0040
Main9Q†	0.0028	0.0052	-4.3645	0.0120
Main11Q†	0.0036	0.0064	-4.5919	0.0101
R4Q†	0.0008	0.0036	-9.0190	0.0008
R5Q†	0.0013	0.0027	-4.7980	0.0087
R5ParkQ⁻	0.9922	0.9742	28.2900	0.0000
R5ParkBQ	0.0020	0.0022	-1.3480	0.2489
R5BQ†	0.0014	0.0026	-5.5078	0.0053
R6ParkQ⁻	1.8937	1.6845	14.3030	0.0001
R7ParkQ	0.0000	0.0234	-1.0000	0.3739
R9Q†	0.0007	0.0012	-5.5160	0.0053
R10ParkQ	8.9441	11.1430	-0.7224	0.5100
R10ParkBQ	0.0021	0.0019	2.6410	0.0575
R11Q†	0.0009	0.0017	-5.6774	0.0047
R11ParkQ	0.9925	0.7392	2.2006	0.0926
R11ParkBQ	0.0021	0.0014	2.0681	0.1075
R12Q	0.0026	0.0029	-1.4852	0.2117
R13Q	0.0014	0.0011	0.6677	0.5409
R13ParkQ⁻	0.9978	0.9928	8.9631	0.0009
R13ParkBQ	0.0003	0.0005	-0.9975	0.3750
R13BQ	0.0006	0.0010	-1.6371	0.1769
Main1BQ†	0.0056	0.0088	-7.1663	0.0020
Main2BQ†	0.0034	0.0064	-10.4150	0.0005
Main3BQ†	0.0028	0.0058	-6.3249	0.0032
Main4BQ†	0.0178	0.0658	-6.9767	0.0022
Main6BQ†	0.0398	0.1250	-12.8400	0.0002
Main7BQ⁻	0.9604	0.8862	14.1480	0.0001
Main7_1BQ	2.2556	1.6935	1.4413	0.2229
Main8BQ	7.0493	7.1281	-0.0322	0.9758
Main9BQ	0.0086	0.0094	-1.8247	0.1421
Main11BQ	0.0048	0.0050	-0.8825	0.4273
Main12BQ	0.0058	0.0056	1.1321	0.3209

⁎ 平均值之間無差異

⁻ 該項延滯狀況有顯著減少（較佳）

† 該項延滯狀況有顯著增加（較差）

表 7.25 現狀系統及減少遊客停車時間為 80% 後之停車場使用率之Paired T-test(改變後之系統 5)

位置	停車場容量	平均使用中之停車位位數		t	*p*- 值
		代表現況之系統	改變後之系統 5		
5Park	153	153.0000	153.0000	*	*
6Park	80	79.9980	79.9930	1.4727	0.2148
7Park	40	15.5140	18.2980	-0.4801	0.6562
10Park	30	30.0000	30.0000	*	*
11Park	56	55.9990	53.8270	1.6910	0.1661
13Park	30	30.0000	30.0000	-1.0000	0.3739

* 平均值之間無差異

陽明山國家公園

表 7.26 現狀系統及減少遊客停車時間為 70% 後之車輛延滯狀況之Paired T-test(改變後之系統 5)

位置	平均延滯之車輛數 代表現況之系統	改變後之系統 5	t	P- 值
Main0Q	0.0473	0.0494	-1.5416	0.1980
Main1Q	17.5610	6.7086	2.1648	0.0964
Main2Q⁻	4.0651	2.0411	4.0848	0.0150
Main3Q⁻	44.6820	12.2500	5.4526	0.0055
Main4Q⁻	1.8669	1.6629	4.4267	0.0115
Main6Q	0.0038	0.0199	-1.3895	0.2370
Main7Q†	0.0018	0.0041	-9.3094	0.0007
Main7_1Q†	0.0020	0.0040	-14.6070	0.0001
Main8Q†	0.0022	0.0047	-5.8194	0.0043
Main9Q†	0.0028	0.0048	-3.8604	0.0181
Main11Q†	0.0036	0.0068	-7.5994	0.0016
R4Q†	0.0008	0.0032	-8.7261	0.0010
R5Q†	0.0013	0.0024	-4.4400	0.0113
R5ParkQ⁻	0.9922	0.9759	21.4970	0.0000
R5ParkBQ	0.0020	0.0021	-0.6416	0.5561
R5BQ†	0.0014	0.0028	-6.3972	0.0031
R6ParkQ⁻	1.8937	1.7305	8.5331	0.0010
R7ParkQ	0.0000	0.0143	-1.0000	0.3739
R9Q†	0.0007	0.0010	-3.6113	0.0225
R10ParkQ	8.9441	7.3244	0.9646	0.3894
R10ParkBQ†	0.0021	0.0024	-2.8637	0.0458
R11Q†	0.0009	0.0016	-3.3399	0.0288
R11ParkQ	0.9925	0.6459	2.4078	0.0737
R11ParkBQ	0.0021	0.0017	1.0563	0.3504
R12Q†	0.0026	0.0031	-5.9950	0.0039
R13Q⁻	0.0014	0.0008	1.2593	0.2764
R13ParkQ⁻	0.9978	0.9930	24.1260	0.0000
R13ParkBQ	0.0003	0.0005	-1.0010	0.3735
R13BQ	0.0006	0.0006	0.0461	0.9654
Main1BQ†	0.0056	0.0091	-12.3000	0.0003
Main2BQ†	0.0034	0.0070	-10.0060	0.0006
Main3BQ†	0.0028	0.0055	-11.8440	0.0003
Main4BQ†	0.0178	0.0440	-10.0770	0.0005
Main6BQ†	0.0398	0.1044	-12.5280	0.0002
Main7BQ⁻	0.9604	0.9051	12.6290	0.0002
Main7_1BQ	2.2556	2.3104	-0.1145	0.9144
Main8BQ⁻	7.0493	1.1350	3.4874	0.0252
Main9BQ	0.0086	0.0092	-1.9538	0.1224
Main11BQ	0.0048	0.0049	-0.3193	0.7655
Main12BQ	0.0058	0.0057	0.6489	0.5518

* 平均值之間無差異

⁻ 該項延滯狀況有顯著減少（較佳）

† 該項延滯狀況有顯著增加（較差）

表 7.27 現狀系統及減少遊客停車時間為 70% 後之停車場使用率之Paired T-test(改變後之系統 5)

位置	停車場容量	平均使用中之停車位位數		t	p- 值
		代表現況之系統	改變後之系統 5		
5Park	153	153.0000	153.0000	*	*
6Park	80	79.9980	79.9950	0.9308	0.4047
7Park	40	15.5140	22.2590	-2.0819	0.1058
10Park	30	30.0000	29.9340	1.0000	0.3739
11Park	56	55.9990	52.9850	1.8241	0.1422
13Park	30	30.0000	30.0000	-1.0000	0.3739

* 平均值之間無差異

7．4　結果與討論

自模擬結果中可見，建議方案 1，加入系統 3 個停車場，幫助減少擎天崗戰備道入口（R12Q）及擎天崗一冷水坑交叉口（R13Q）的塞車機會，此兩條路是通往擎天崗地區的道路。圖7.3 為建議方案 1 中，可能改變之狀況，標示於模擬地圖上。

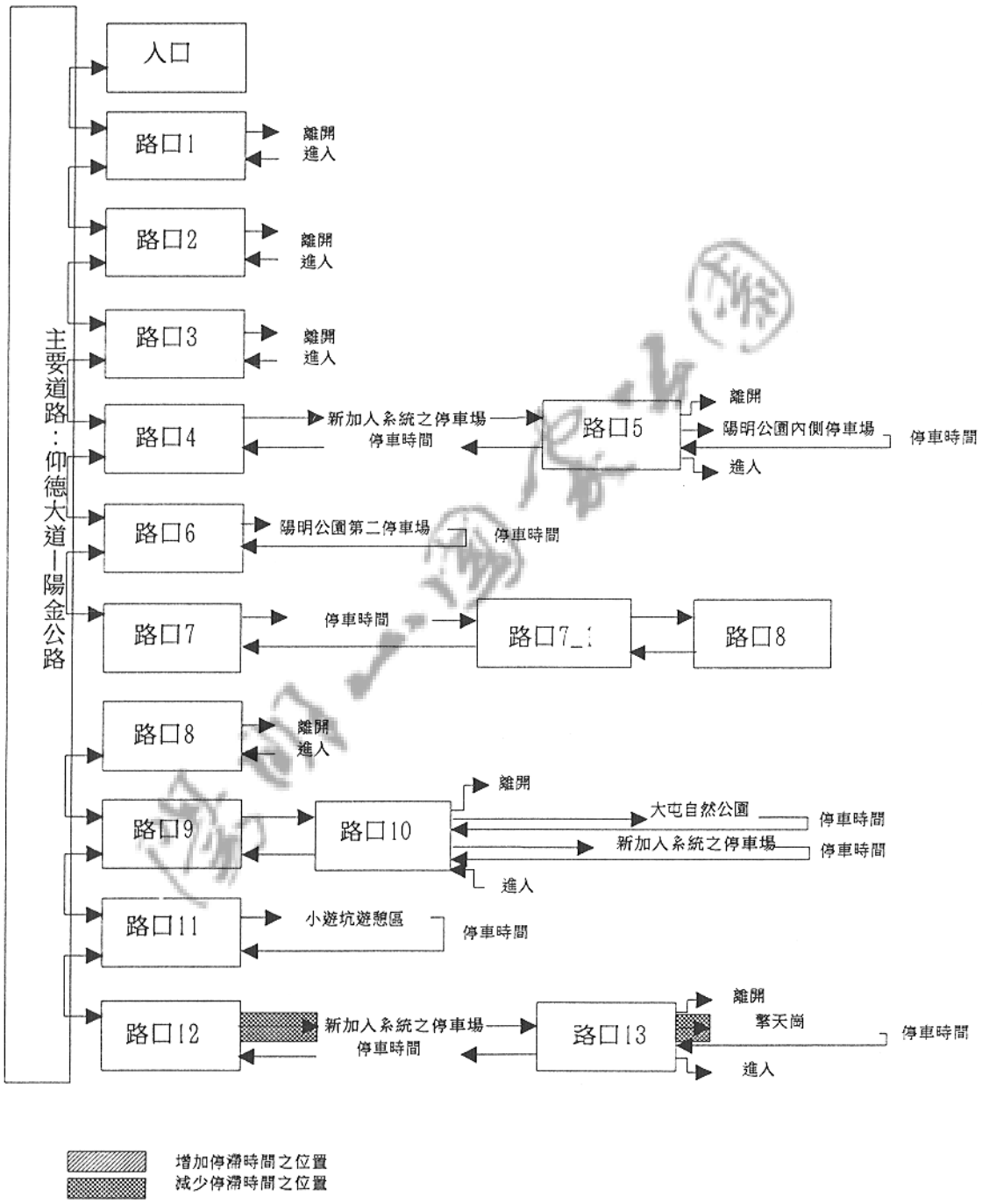


圖 7.3：由建議方案一所造成之可能改變之模擬地圖

建議方案２，增加停車場的停車位，會減少入口方向道路塞車機會，但增加出口方向道路的塞車機會。其中可能增加塞車機會之道路是 Main4Q ， R5ParkBQ ， R5BQ ， R11ParkBQ ， Main2BQ ， Main3BQ ， Main4BQ ， Main6BQ ；可能減少塞車機會的道路是 Main0Q ，Main2Q ， Main3Q ， Main6Q ， Main7Q ， Main7-1Q， Main8Q ， R5ParkQ ， R6ParkQ ， R11ParkQ ， R12Q，Main7BQ ， Main8BQ ， Main12BQ ，圖 7.4 為建議方案２改變後的道路狀況之改變。

陽明山國家公園

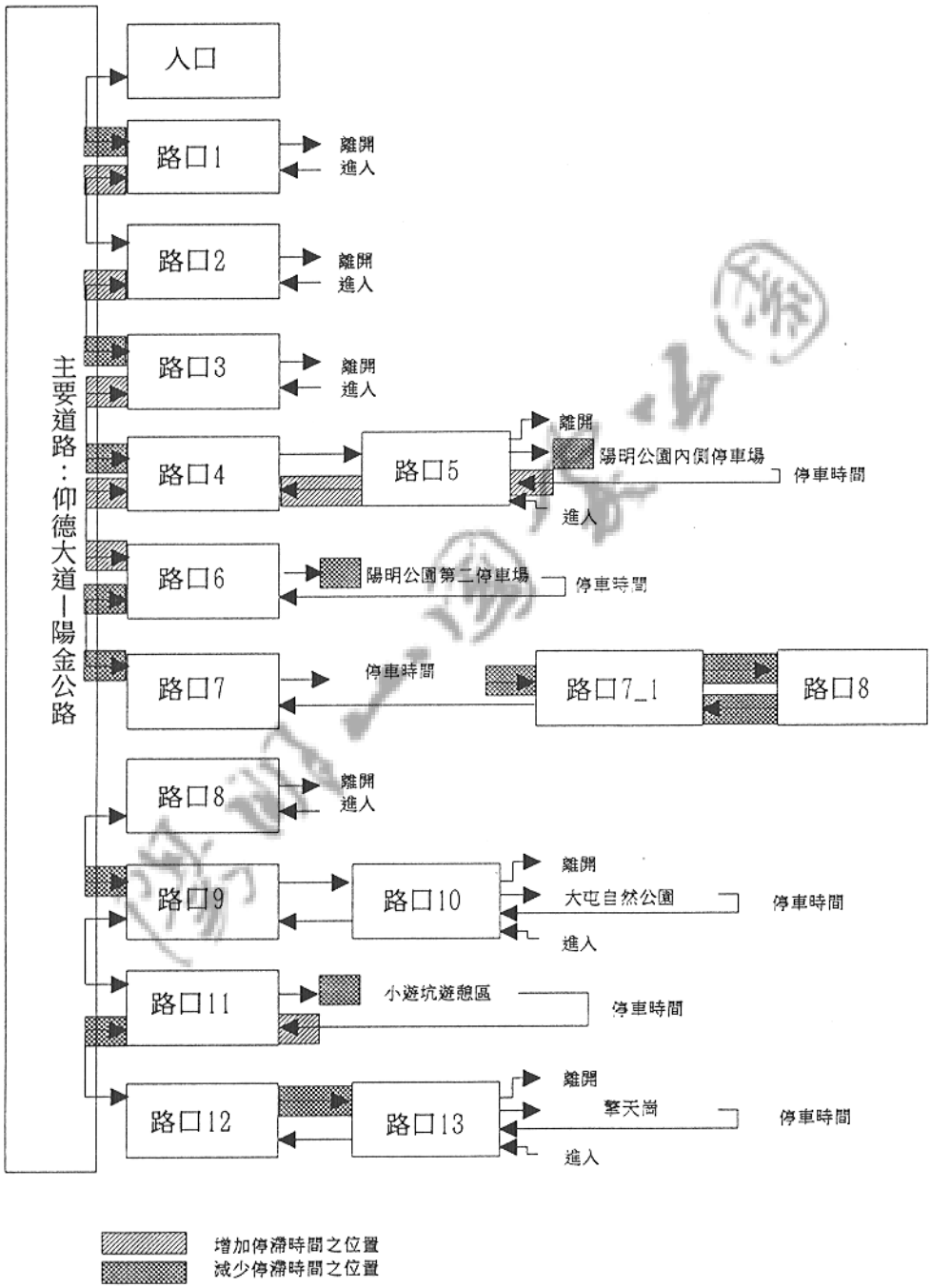


圖 7.4：由建議方案二所造成之可能改變之模擬地圖

建議方案３：改變擎天崗停車場的位置，並不會改善此停車場的塞車狀況，但會增加停車場前的擁擠狀況。雖然 Main9Q ， Main11Q 塞車機會減少，但路段 R13Q 增加，圖7.5 為建議方案３，推估的道路狀況的可能改變。

陽明山國家公園

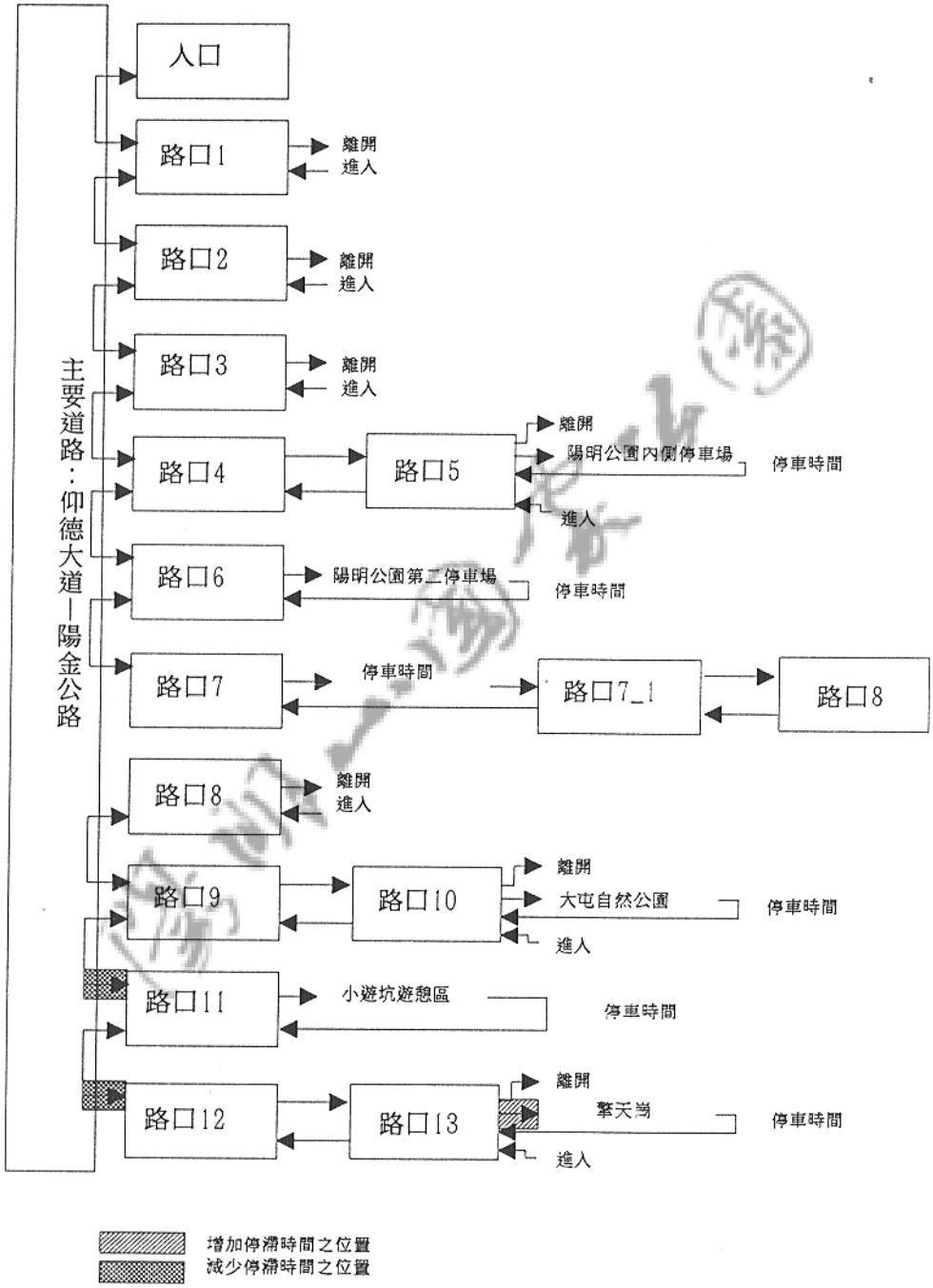


圖 7.5：由建議方案三所造成之可能改變之模擬地圖

建議方案４，減少遊客數目，是在 5個假設之建議方案中最有效者。雖然此改變並不會減少停車場前的道路塞車情況，但會減少其他路段的塞車情況，就不同等級的遊客數目之減少情況而言，最可能減少塞車之機率的路段是 Main0Q ， Main1Q ， Main2Q ， Main3Q ， R5ParkQ ， R9Q ，R10PParkBQ ，R11ParkQ ，R11Q ，R12Q ，R13Q；Main4BQ ，Main8BQ ，Main9BQ ，Main11BQ ， Main12BQ ，圖 7.6顯示建議方案４道路狀況的改變。

陽明山國家公園

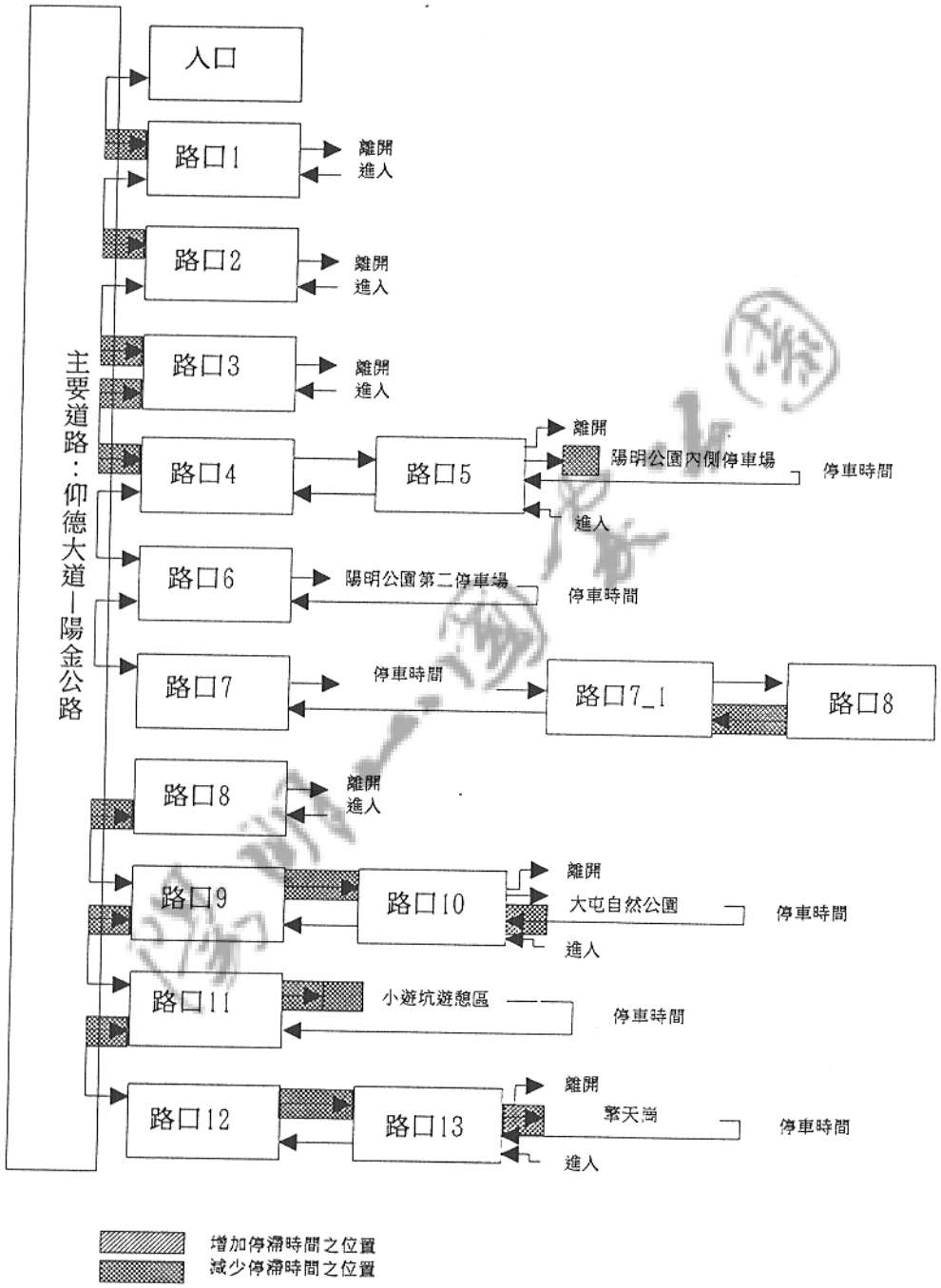


圖 7.6：由建議方案四所造成之可能改變之模擬地圖

建議方案５，減少遊客停車時間，對減少通往停車場的道路擁塞機率上有效果，但增加其他道路的塞車機率。對所有減少遊客停車時間的等級上，可能增加擁塞機會的路段是 Main6Q，Main7Q ，Main7-1Q ，Main8Q ，Main9Q ，Main11Q ，R4Q ，R5Q，R9Q ，R10ParkQ ， R10ParkbQ ，R11Q ， R12Q ， Main1BQ ， Main2BQ ， Main3BQ ， Main4BQ ， Main6BQ ， Main7-1BQ ，可能減少道路塞車機率者，為 Main2Q ， Main3Q ， Main4Q ，R5ParkQ ， R6ParkQ ， R13Q ， R13ParkQ ， Main7BQ ， Main8BQ 。圖7.7 表示建議方案５的可能道路狀況之改變。

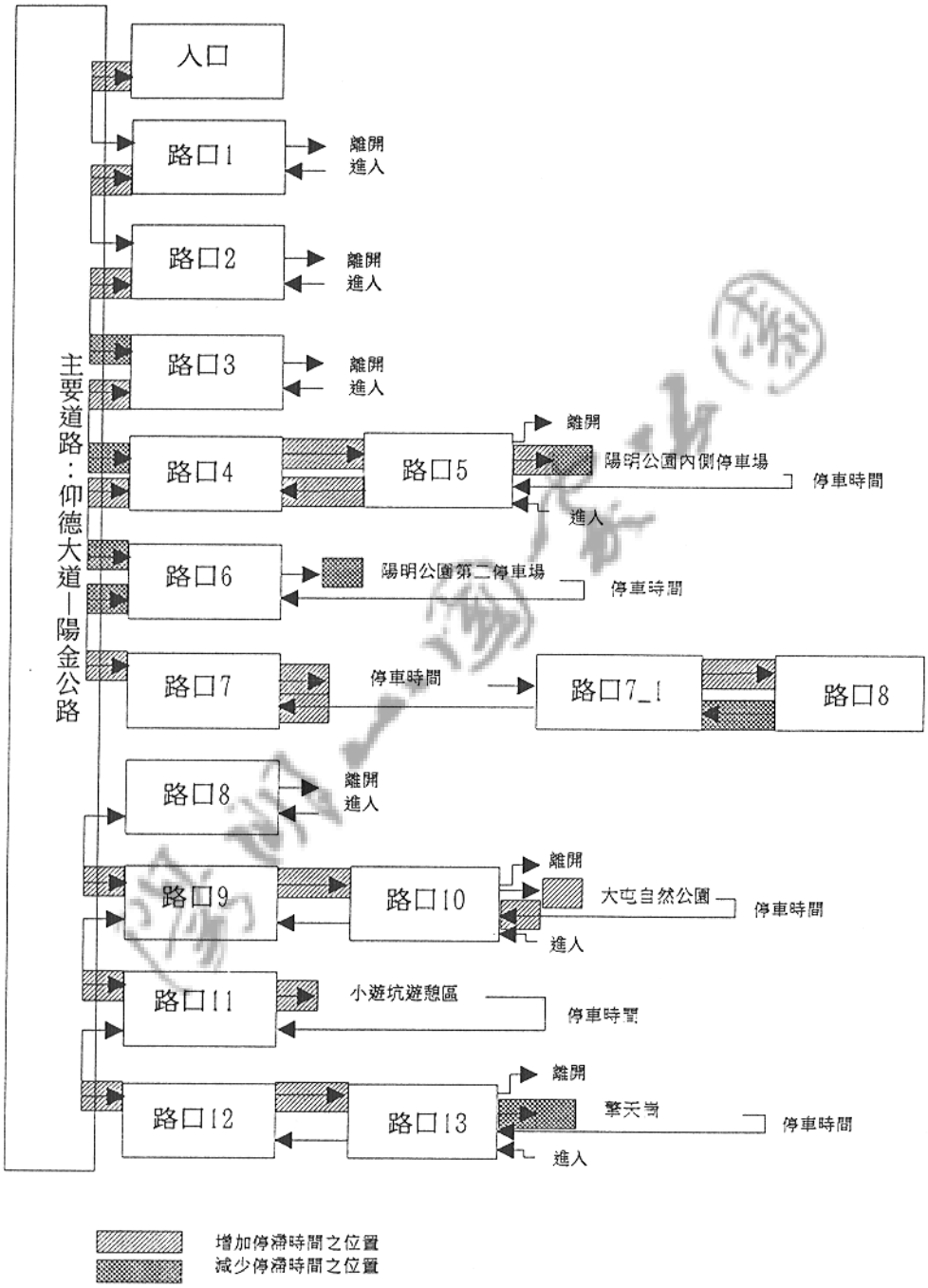


圖 7.7：由建議方案五所造成之可能改變之模擬地圖

在比較這些建議方案後，在這 5個建議方案中最有助益者為減少遊客數目。應鼓勵遊客旅遊應在較不擁擠的時間來，或疏散遊客至較不擁擠之地區，同時亦建議增加停車場及停車位以輔助之。然而由電腦模擬之結果圖及分析比較表中，其詳細數據之差異大小比較則建議公園之管理者就公園管理之方針及策略來作最後之判斷，如是否保留某些區域為較原始不開發之地區而開發其他之地區供不同等級之遊憩使用。模擬結果應只提供參考之數據而由管理者決定對公園最佳之價值判斷。

陽明山國家公園

第八章　結論與建議

8．1　摘要

本研究主要目的在研究遊客塞車時間，擁擠知覺及滿意度之間的關係，此外，亦研究塞車時間及擁擠知覺，塞車時間及滿意度及擁擠知覺與滿意度之間的個別關係。在每個關係中，一一審視他們之間的：

1) 遊客個人特質：包含遊客期望，偏好，期望及個人背景資料。
2) 其他遊客之特質：包含打擾因子及遊客間的相似性。
3) 環境因子：包含地區，開發程度，設施的品質及數量。

探討這些因子間的相互關係以建立利用塞車時間為模擬標準的理論基礎。

本研究的次要目的，在運用電腦模擬系統作為比較各個不同方案的工具。此外，此模擬系統可針對陽明山國家公園的個案研究，向公園規劃者提出建議。然

總共自公園遊客中收集 1378 份問卷，以研究交通時間、擁擠知覺及滿意度之間的關係，收集之資料以迴歸分析、變異數分析及共變異數分析等法分析之，所使用的電腦模擬程式是 SIMAN 。

陽明山國家公園的遊客交通時間用以代表其塞車時間，車牌號碼與問卷上之車號相比對必須符合，雖然遊客旅遊時間僅能解釋小部份的擁擠知覺，在此個案研究中仍證明出擁擠知覺與塞車時間的相關性。而塞車時間及滿意度的關係則更小。

當受訪者塞車時間愈長，其擁擠知覺愈強，此點可由

當交通時間愈長，而遊客感覺愈擁擠的發現來支持此論點。當控制其他變項後，可發現交通時間及擁擠知覺間的關係是很顯著的，當交通時間被控制後，只有遊客期望此一變項在所有的個人特質中與擁擠知覺相關。遊客期望和擁擠知覺間的顯著關係與前人的報告相符合（ Womble 及 Studeebaker 1981, Bultena 等 1981 及 Shellby 等 1983 ）。 在受訪者的期望與擁擠知覺間的不顯著關係支持 Absher 及 Lee (1981) 的研究但與 Vaske 等人於 1980 年的研究不符合。 受訪者的個人背景資料與擁擠知覺間的關係不顯著，此點與 Absher 及 Lee 1981 之研究符合。

當控制交通時間時，其他遊客的打擾因子與擁擠知覺呈顯著相關。此結果與 West(1982) 的發現相同。遊客間的相似性與擁擠知覺之間的關係不顯著。

當控制交通時間時，所有的環境因子與擁擠知覺皆呈顯著相關。在測試地點及擁擠知覺間的關係支持 Stankey 1973 的發現。 他們發現外圍地區及內部地區的敏感程度不同。而設施容量及擁擠知覺間的顯著關係與 Womble 及 Studebaker 1981 年的發現相同。

塞車時間愈長，受訪者所察覺的不滿意知覺愈強，只有當控制受訪者之個人偏好，其他遊客的打擾行為及環境因子中設施的質與量等因子時，才會發現交通時間與滿意度顯著相關。當控制交通時間時，發現個人特質上的擁擠知覺及其他遊客的打擾因子與滿意度呈顯著相關，環境因子之變項在遊客滿意度上仍然扮演重要角色。地區的開發程度及設施的質與量對遊客的滿意知覺皆有影響。

受訪者的擁擠知覺愈強，其不滿意度愈強，除了擁擠知覺及其他獨立變數之間呈顯著的交互關係外，其他任何狀況下，擁擠知覺與滿意度幾乎都是顯著相關；此結果支持 Manning 1986 年提出之擁擠模型及 Shelby 1980 年

之報告；此關係在統計上為顯著的但較弱。然而，此結果卻與 Lee 1977 的結果不相符，他發現擁擠知覺及滿意度無關係。自變數之間的顯著交互關係透露著擁擠知覺的複雜性。擁擠知覺與受訪者的經驗，打擾因子，及設施量有關。當控制擁擠知覺時，遊客個人特質因子中的遊客期望及其他遊客特質因子中的遊客間的相似性之間，與滿意比例呈顯著相關。當擁擠知覺維持常數時，環境因子中的測試地點及設施量與滿意度之間呈相關性。在滿意比例上環境因子為一重要的影響因素。

在利用模擬程式模擬現存的狀況後，模擬系統中的塞車地點與真實狀況相符合。 此點與 1976 年 Smith 及 Krutilla, 1977 年 Lucas 及 Shechter ， 1977 年 McCool 及 Lime 及 Thompson 1982 年的研究相同。此點證實模擬程式可作為將一個真實系統模式化的工具。

從模擬結果中發現，在電腦模擬系統中增加三個停車場，會改善通往擎天崗道路的擁擠情況。在停車場增加車位，會減少道路塞車情況，但會增加自停車場出口方向道路的塞車。改變擎天崗停車場的位置，將不會減少停車場的擁擠，但會導致進入停車場道路的路阻塞。減少遊客停車時間，是一種針對擁擠問題所提出的建議方案，此解決方法將有效減少通往停車場的道路擁擠，但會增加公園中其他道路的擁擠。縱使依據模擬結果，減少 30 %目前的遊客數目，停車場仍然會是客滿的，而且某些道路上擁塞的情況仍將發生。規劃者必須依據模擬結果所提供之資訊，如塞車之區位，塞車之時間長短，再依公園規劃者管理之目的來作一價值判斷，以作最後之決策。

8．2　結論

戶外遊憩區的擁擠程度是一種個人的知覺。研究者曾嚐試構築一套關於公園遊客滿意度與擁擠程度之間的關係，以此研究為基礎，規劃者設計出一種經營管理之方式，

以紓解戶外遊憩區之擁擠問題。

本研究的目的，在幫助公園規劃者能夠了解，控制及預估公園中遊客的擁擠度。在本研究中之因子為遊客排隊時間，以遊客交通時間代表之。

為了解對擁擠程度及滿意度的影響因子，本研究中測試了交通時間，擁擠知覺及滿意度之間的關係。

本案目的在提供公園管理及規劃者一個有用的工具，以評估所提之不同建議方案。以所提出變項之間的關係為理論基礎，比較在不同的建議方案中，以模擬程式為工具的情況下之遊客的塞車時間。並希望經由此研究，以理論基礎為根本，建立一套經營管理的方法。

經由證明擁擠知覺與交通時間之間的關係後，利用模擬方式以解決旅客擁擠問題之模式已被證明為有效。在副假設中，所提出的變項能提供擁擠知覺、滿意度及交通時間之間更進一步的了解。此模擬程式是以擁擠知覺及交通時間之間的理論關係為基礎。

除了擁擠知覺及其他自變數之間的交互關係以外，當其他變項保持常數時，遊客擁擠知覺與滿意度間呈明顯相關，此需更進一步的研究，以幫助研究者了解遊客滿意度及擁擠知覺間的其他影響因子。

交通時間及受訪者期望的組合效果影響了遊客之擁擠知覺，交通時間及設施品質的組合效果影響遊客滿意度之知覺，而擁擠知覺及設施品質的組合效果亦影響滿意度。如規劃者能提供更多的資訊以使遊客期望與真實性間更相近，則有助於減少遊客之擁擠知覺。不論對遊客知覺或對滿意度而言，設施品質皆為一個重要因子，朝此研究方向努力，能幫助研究者了解對遊客滿意度及擁擠知覺間的影響因子之標準。據以設定該變項所合適之標準。

而減少週末假期的遊客數之方法，如限制遊客數目，或是將遊客分配至非假日中。在現存指引系統中，增加方向標誌，以指引遊客前往新的停車場，對部分塞車情況的減少將有幫助。而為減少停車場的擁擠，必須增加更多的停車位及減少遊客停車時間。根據其目的，公園規劃者必須判斷這些建議方案之優缺點及其限制。

8．3　建議

建議一．對電腦模擬及對遊客調查研究之建議

1.除了測試遊客塞車時間及擁擠知覺間的關係，尚需要更多的研究；在此案例中，只測試交通塞車時間。應該測試更多型態的塞車情況。

2.因為環境因子對遊客知覺及滿意度有影響，故建議應增加在不同地點環境之測試。

3.建議在進一步研究中，應用一個較簡化的模擬程式，在本研究中，因為模擬模式的複雜性，造成將所提出的修正併入此模式中非常困難。此外，要執行一個較大且複雜的程式所需費用很高，亦即需要利用電腦時間很長。無論如何，複雜性愈高，即意謂著，需要更多的資料以使該程式運轉。故建議一個模擬系統只包含較少的交叉路口（３－５個交叉點是一個建議數目，但其隨著這些交叉路口之間的關係而變）。

4.建議使用一種使用者視窗界面程式於此模擬程式中，此方法能使規劃者更易於改變模擬程式中的資料。

5.建議收集長時期之資料，如此能使模擬程式時時符合現況之需求。

6.為了解遊客擁擠知覺，滿意度及塞車時間的改變，建議採用一個時間序列(Time Series) 之分析。這些變項之間的關係，可依據此長時間的資料來探討之。

建議二．對園區實質設施改善之建議

1.根據建議方案一之電腦模擬結果 (圖 7.3) 可發現，如能增加導引設施並將擎天崗戰備道加以改善，於中湖至擎天崗間配合原有停車場設置休憩設施，或於夢幻湖登山口附近及擎天崗冷水坑交叉口與擎天崗停車場之間設置停車空間，提供遊客停車之位置，將能減少路邊停車之狀況。另亦可以舒解擎天崗停車場之擁擠狀況。

2.根據建議方案二 (增加停車場之停車位數) 可能減少擁塞機會之地點，如 (圖 7.4) 所示，其中可發現如能增加陽明公園停車場之位數及小油坑遊憩區之停車場之位數，則可減少入口方向車輛之擁塞機會。另亦建議於增加停車空間之同時，亦應設置景觀設施，以吸引遊客之停留。如小油坑遊憩區建議設置休憩設施，或較多之解說設施，使遊客除參觀噴氣孔之特殊景觀外，能停留較久之時間於參觀解說設施及使用休憩設施，以使可能因增加停車位而造成之出口擁塞可能性減少。而陽明公園之停車空間，則建議配合空中纜車計畫設置遊客中心、停車空間、景觀及休憩設施作一整體設計。

3.根據建議方案四 (減少遊客數目) 之分析結果 (圖7.5) 可見該案為最佳方案，但如何減少遊客數目，則為一重要之課題，在此建議將遊客作時間及空間之疏散。時間上之疏解，即建議鼓勵非假日之遊客。空間上之疏散，則建議疏散遊客至陽金公路往金山方向之路段，此乃因目前遊客所熟悉之遊憩區均較集中，如陽明山前山及後山公園、遊客中心及小油坑與擎天崗等。另外，大屯山遊憩區亦需由101 甲縣道進入，故建議鼓勵遊客多使用

，於此路段以鼓勵由士林、北投方向進入園區之遊客由金山方向出園，亦可疏解由仰德大道出園之擁塞現象。

4.有關前述建議之詳細車位設置地點及數量，亦建議運用電腦模擬程式進行細部小區域之調查模擬，以推估合適之設施數量。如建議一中第3 點所建議之模擬方式。亦即只模擬所選定設置地點附近之路段，以提供較詳細之資料。

陽明山國家公園

參考文獻：

一. 中文部份：

內政部營建署 1987 ：
陽明山國家公園計畫

內政部營建署 1986 ：
陽明山國家公園遊憩區之適宜活動研究與規劃，
東海大學建築研究所研究

內政部營建署陽明山國家公園管理處 1990 ：
台北市仰德大道入口 (進入國家公園)
復興橋週邊地區交通改善計畫研究計畫規劃報告，
嘉天工程顧問有限公司規劃

內政部營建署陽明山國家公園管理處 1987 ：
陽明山國家公園景觀及公園道路系統計畫規劃報告，
日建設計株式會社

內政部營建署陽明山國家公園管理處 1987 ：
陽明山國家公園擎天崗草原景觀發展計畫

內政部營建署陽明山國家公園管理處 1983 ：
陽明山國家公園旅遊活動及遊憩需求之調查與分析，
國立台灣大學商學系， 森林學系研究

台北市政府工務局新建工程處 1992 ：
陽明山地區整體交通改善規劃期初報告，
財團法人中興工程顧問社

張俊彥 1987 ：
遊憩規劃中遊客擁擠知覺之分析-以陽明山國家公園為例，
國立台灣大學造園研究所碩士論文

二．英文部份：

Absher, J. D. 1979. A Sociological Approach to Crowding in Outdoor Recreation: a Study of the Yosemite National Park Backcountry. Ph.D. Dissertation, University of California, Berkeley.

Absher, J. D., and R. G. Lee. 1981. Density as an Incomplete Cause of Crowding in Backcountry Settings. Leisure Sciences 4(3):231-247.

Alldredge, R. B. 1973. Some capacity theory for parks and recreation areas. Trends 10 (Oct.-Dec.): 20-29.

Altman, I. 1975. The Environment and Social Behavior: Privacy, Personal Space, Territory, and Crowding. Monterey, California: Brooks/Cole Publishing Company.

Andereck, K. L. 1989. Perceived Crowding Among Visitors in a Built Recreation Environment. Ph.D. Thesis, Clemson University.

Barry, S. 1975. Queuing and Waiting. University of Chicago Press, Chicago and London.

Baum, A. and Y. M. Epstein. 1978. Human Response to Crowding. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Hillsdale, New Jersey.

Beck, K. 1978. Queue Line Entertainment in Theme Parks. Master's Thesis, Penn State, University Park, Pennsylvania.

Becker, R. H., A. Jubenville, and G. W. Burnette. 1984. Fact and judgment in the search for a social carrying capacity. Leisure Sciences 6(4):475-486.

Bell, P. A., J. D. Fisher, and R. J. Loomis. 1978. Environmental Psychology. Saunders, Philadelphia.

Bultena, G. L., D. R. Field, P. Womble, and D. Albrecht. 1981. Closing the gate: a study of backcountry use-limitation at Mount McKinley National Park. Leisure Sciences 4(3):249-267.

Burch, W. R., Jr. 1984. Much ado about nothing--some reflections on the wider and wilder implications of social carrying capacity. Leisure Sciences 6(4):487-496.

Bury, R. L. 1976. Recreation carrying capacity -- hypothesis or reality. Parks and Recreation 11(1):23-25, 56-58.

Butler, E. A. and D. M. Knudson. 1977. Recreation carrying capacity. Indiana outdoor recreation planning program 1975-79, element No. 16.

Cesario, F. J. 1975. A simulation approach to outdoor recreation planning, Journal of Leisure Research 7(1):38-52.

Choi, S. C., A. Mirjafari, and H. B. Weaver. 1976. The concept of crowding: a critical review and proposal of an alternative approach. Environment and Behavior 8(3):345-362.

Christiansen, M. L. 1985. Park Planning Handbook. Macmillan Publishing Company, New York.

Clipson, C. 1988. Simulating Future Worlds--A Review of Simulation Techniques for Research Planning and Design. Architecture and Planning Research Laboratory, College of Architecture and Urban Planning, University of Michigan, Ann Arbor.

Ditton, R. B., A. J. Fedler, and A. R. Graefe. 1983. Factors contributing to perceptions of recreation crowding. Leisure Sciences 5(4):273-286.

Dorfman, P. W. 1979. Measurement and meaning of recreation satisfaction: a case study in camping. Environment and Behavior 11(4):483-510.

Fisher, J. D., P. A. Bell, and A. Baum. 1984. Environmental Psychology. CBS College Publishing, New York.

Gilbert, C. G., G. L. Peterson, and D. W. Lime. 1972. Toward a model of travel behavior in the boundry waters canoe area. Environment and Behavior vol. 4, pp. 131-157.

Graefe, A. R., J. J. Vaske, and F. R. Kuss. 1984. Social carrying capacity: an integration and synthesis of twenty years of research. Leisure Sciences 6(4):395-431.

Graefe, A. R., R. J. Gitelson, A. J. Fedler, and J. F. Zeigler. 1989. Youghiogheny River Recreational Capacity Study. Final Report Submitted to the Capital Programs Administration and Forest, Park, and Wildlife Service, Department of Natural Resources, Annapolis, Maryland.

Gramann, J. H. 1982. Toward a behavior theory of crowding in outdoor recreation: an evaluation and synthesis of Research. Leisure Sciences 5(2):109-126.

Heimstra, N. W. and L. H. McFarling. 1974. Environmental Psychology. Brooks/Cole Publishing Company. Monterey, California.

Hillier, F. S. and G. J. Lieberman. 1990. Introduction to Operations Research. McGraw-Hill Publishing Company, New York.

Iso-Ahola, S. E. 1980. The Social Psychology of Leisure and Recreation. William C. Brown Company, Dubuque, Iowa.

Jubenville, A. and R. H. Becker. 1983. Outdoor recreation management planning: contemporary schools of thought. Recreation Planning and Management (S. R. Lieber and D. R. Fesenmaier, eds.). Venture Publishing Company, State College, Pennsylvania. pp. 303-319.

Krumpt, E. E. and P. J. Brown. 1982. Redistributing backcountry use through information related to recreation experiences. Journal of Forestry 80(6):360-362.

Lee, R. G. 1977. Alone with others: the paradox of privacy in wilderness. Leisure Sciences 1(1): 3-19.

Lucas, R. C. 1980. Use patterns and visitor characteristics, attitudes, and preferences in nine wilderness and other roadless areas. USDA Forest Service Research Paper INT-253.

Lucas, R. C. 1981. Redistributing wilderness use through information supplied to visitors. USDA Forest Service Intermountain Forest and Range Experiment Station Research Paper INT-277.

Lucas, R. C. and M. Shechter. 1977. A recreational visitor travel simulation model as an aid to management planning. Simulation & Games 8(3):375-384.

Lucas, R. C. and G. H. Stankey. 1974. Social carrying capacity for backcountry recreation in outdoor recreation research : applying the results. USDA Forest Service General Technical Report NC-9. pp. 14-23

Manfredo, M. J., B. L. Driver, and P. J. Brown. 1983. A test of concepts inherent in experience based setting management for outdoor recreation areas. Journal of Leisure Research 15(3):263-283.

Manning, R. E. 1986. Studies in Outdoor Recreation: Search and Research for Satisfaction. Oregon State University Press, Corvallis, Oregon.

Manning, R. E. and C. P. Ciali. 1980. Recreation density and user satisfaction: a further exploration of the satisfaction model. Journal of Leisure Research 12(4):329-345.

Manning, R. E. and C. P. Ciali. 1981. Recreation and river type: social-environmental relationships. Environmental Management 5(2):109-120.

McCool, S. F. and D. W. Lime. 1977. Simulation modeling as a tool for managing river
recreation, River Recreation Management and Research Symposium Proceedings, January 24-27, 1977, Minneapolis, Minn. USDA Forest Service General Technical Report NC-28 (St. Paul, Minn. North Central Forest Experiment Station).

Pegden, C. D., R. E. Shannon, and R. P. Sadowski. 1990. Introduction to Simulation Using SIMAN. McGraw-Hill, Inc. Publishing Company. New York.

Proshansky, H. M., W. H. Ittelson, and L. G. Rivlin. 1970. Environment Psychology: Man and His Physical Setting. Holt Rinehart and Winston. Inc.

Roggenbuck, J. W. and D. L. Berrier. 1981. Communications to disperse wilderness campers. Journal of Forestry 75(5):295-297.

Romesburg, C. H. 1974. Scheduling models for wilderness recreation. Journal of Environmental Management vol. 2, pp. 159-177.

Schreyer, M. 1975. Simulation model of wilderness area use: model user's manual
and program documentation (Washington, D. C. Resources for the Future, 1975). Available from National Technical Information Service, Springfield, Virginia, PB251 635.

Schreyer, R. and J. W. Roggenbuck. 1978. The influence of experience expectations on crowding perceptions and social-psychological carrying capacities. Leisure Sciences 1(4):373-394.

Shechter, M. and R. C. Lucas. 1978. Simulation of Recreational Use for Park and Wilderness Management (Baltimore, Johns Hopkins University Press for Resources for the Future).

Shelby, B. 1980. Crowding models for backcountry recreation. Land Economics 56(1):43-55.

Shelby, B. and T. A. Heberlein. 1984. A conceptual framework for carrying capacity determination. Leisure Sciences 6(4):433-451.

Shelby, B. and T. A. Heberlein. 1986. Carrying Capacity in Recreation Settings. Oregon State University Press, Corvallis, Oregon.

Shelby, B., T. A. Heberlein, J. J. Vaske, and G. Alfano. 1983. Expectations, preferences, and feeling crowded in recreation activities. Leisure Sciences 6(1):1-14.

Simonds, J. O. 1983. Landscape Architecture. McGraw-Hill Book Company, New York.

Smith, V. K. and J. V. Krutilla. 1976. Structure and Properties of a Wilderness Travel Simulator: An Application to the Spanish Peaks Area (Baltimore, Johns Hopkins University Press for Resources for the Future).

Stankey, G. H. 1973. Visitor perception of wilderness recreation carrying capacity. USDA Forest Service Research Paper INT-142.

Stankey, G. H. 1974. Criteria for the determination of recreation carrying capacity in the Colorado river basin. Environmental Management in The Colorado River Basin (A. B. Crawford and D. F. Peterson, eds.). Utah State University Press, Logan, Utah.

Stankey, G. H. 1979. Use rationing in two southern California wildernesses. Journal of Forestry 77(5):347-349.

Stankey, G. H. and J. Baden. 1977. Rationing wilderness use: methods, problems, and guidelines. USDA Forest Service Research Paper INT-192.

Stankey, G. H., S. F. McCool, and G. C. Stokes. 1984. Limits of acceptable change: a new framework for managing the Bob Marshall wilderness complex. Western Wildlands 10(3):33-37.

Stokols, D. 1976. The experience of crowding in primary and secondary environments. Environment and Behavior 8(1):49-37.

Sundstrom, E. 1975. An experimental study of crowding: effects of room-size, intrusion, and coal - blocking on nonverbal behaviors, self - disclosure, and self reported stress. Journal of Personality and Social Psychology, 32(4), 645-654.

Sundstrom, E. and I. Altman. 1976. Personal space and interpersonal relationships: research review and theoretical model. Human Ecology, 4, 47-67.

Thompson, D. N. 1982. A computer simulation analysis of carrying capacity of a river recreation system. Ph.D. Thesis, Penn State, University Park, Pennsylvania.

Vaske, J. J., M. P. Donnelly, and T. A. Heberlein. 1980 Perception of crowding and resource quality by early and more recent visitors. Leisure Sciences 3:367-381.

Wagar, J. A. 1964. The carrying capacity of wildlands for recreation. Forest Science Monograph 7, Society of American Foresters, Washington, D. C.

Washburne, R. F. 1982. Wilderness recreational carrying capacity: are numbers necessary? Journal of Forestry 80(Nov.):726-728.

West, P. C. 1982. Effects of user behavior on the perception of crowding in backcountry forest recreation. Forest Science 28(1):95-105.

Westover T. N. and J. R. Collins., Jr. 1987. Perceived crowding in recreation settings: an urban case study. Leisure Sciences 9(2):87-99.

Womble, P., and S. Studebaker. 1981 Crowding in a national park campground. Environment and Behavior 13(5):557-573.

附錄 A

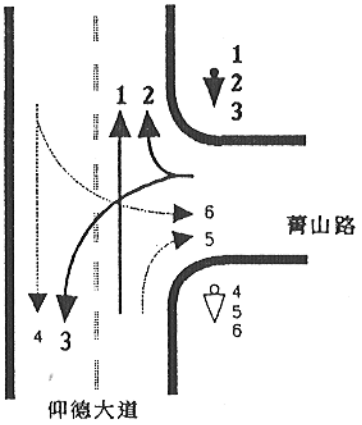
A．1 車流轉向調查表

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



1	2	3
小 計：	小 計：	小 計：
備 註：		

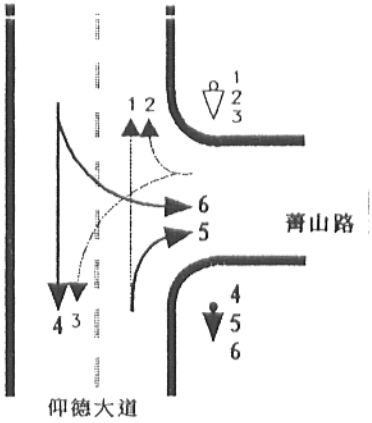
陽明山國家公園

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：__:__ - __:__ (每30分鐘)

地點：

調查員：



4	5	6
小 計：	小 計：	小 計：

備 註：

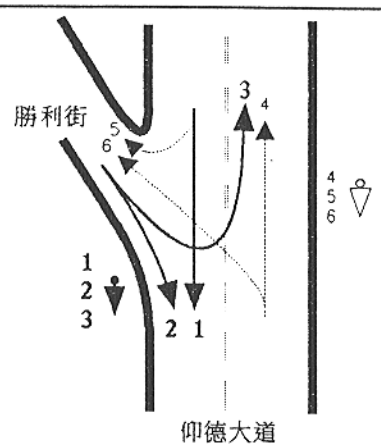
陽明山國家公園

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：__:__ - __:__ (每30分鐘)

地點：

調查員：



1	2	3
小 計：	小 計：	小 計：

備 註：

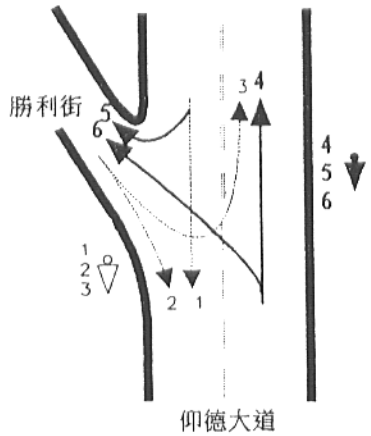
陽明山國家公園

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



4	5	6
小 計：	小 計：	小 計：

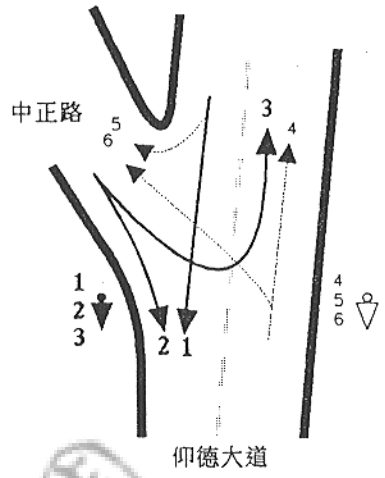
備 註：

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



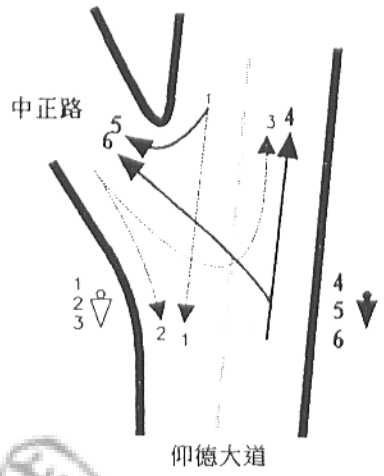
1	2	3
小 計：	小 計：	小 計：
備 註：		

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



4	5	6
小 計：	小 計：	小 計：
備 註：		

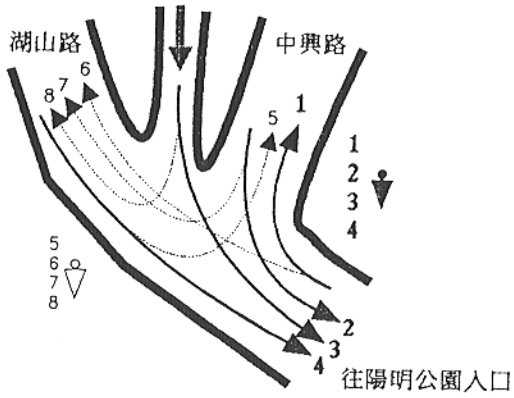
陽明山國家公園

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



1	2	3	4
小 計：	小 計：	小 計：	小計：
備 註：			

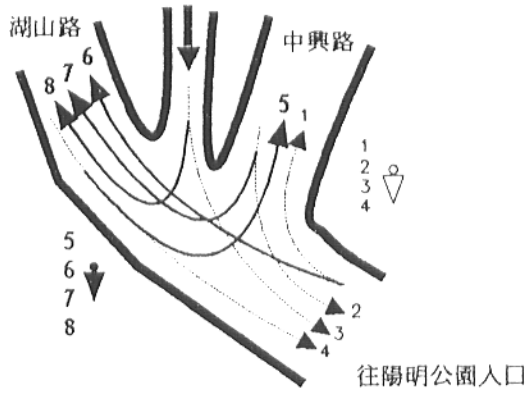
陽明山國家公園

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



5	6	7	8
・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・
小 計：	小 計：	小 計：	小 計：
備 註：			

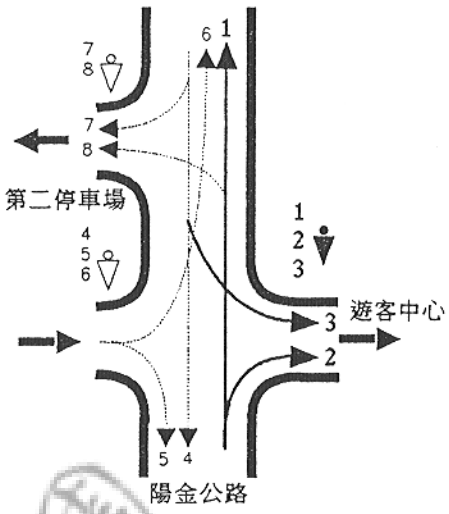
陽明山國家公園

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



1	2	3
小 計：	小 計：	小 計：
備 註：		

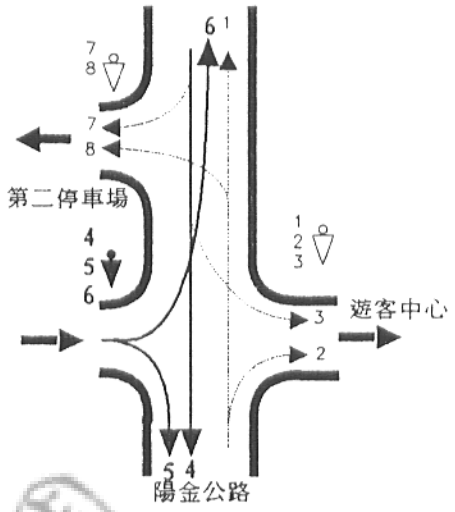
陽明山國家公園

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



4	5	6
小 計：	小 計：	小 計：
備 註：		

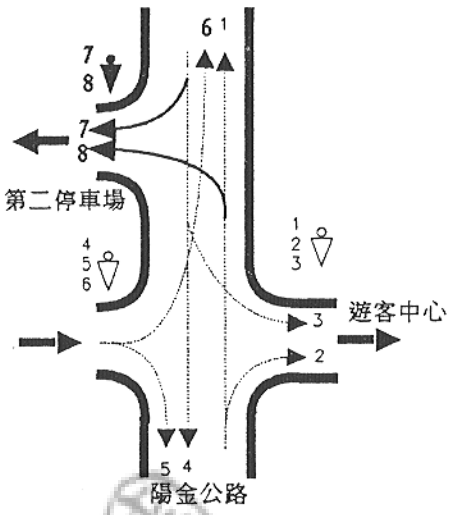
陽明山國家公園

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



7	8
小 計：	小 計：

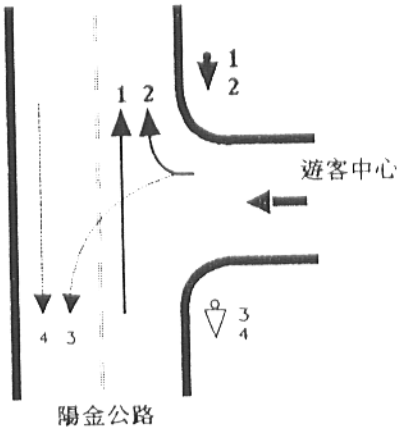
備 註：

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



1	2
小 計：	小 計：

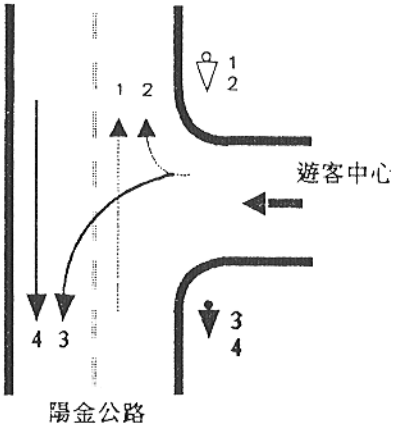
備 註：

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



3	4
小 計：	小 計：

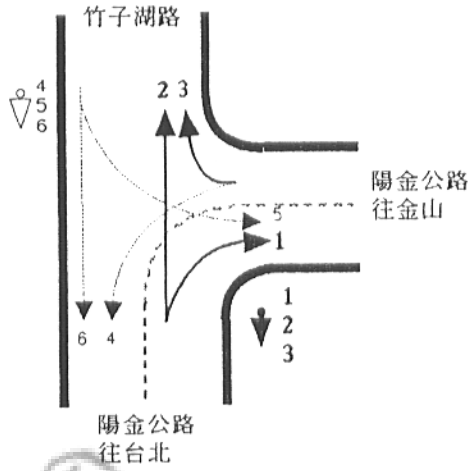
備 註：

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



1	2	3
・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・
小 計：	小 計：	小 計：
備 註：		

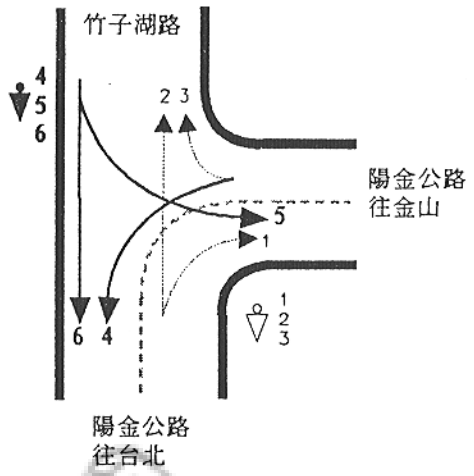
陽明山國家公園

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



4	5	6
小 計：	小 計：	小 計：
備 註：		

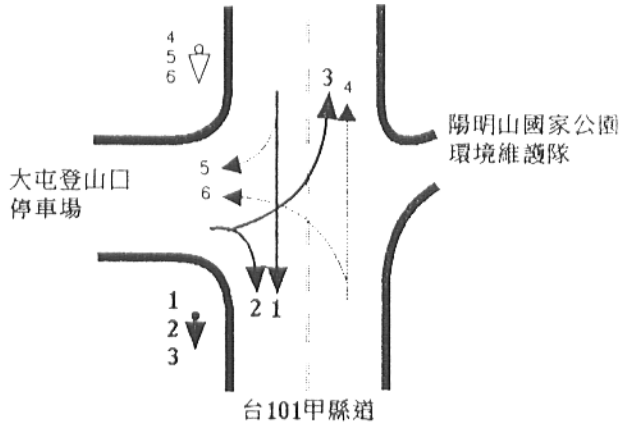
陽明山國家公園

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



1	2	3
． ．	． ．	． ．
． ．	． ．	． ．
． ．	． ．	． ．
． ．	． ．	． ．
． ．	． ．	． ．
． ．	． ．	． ．
． ．	． ．	． ．
． ．	． ．	． ．
． ．	． ．	． ．
． ．	． ．	． ．
小　計：	小　計：	小　計：

備　註：

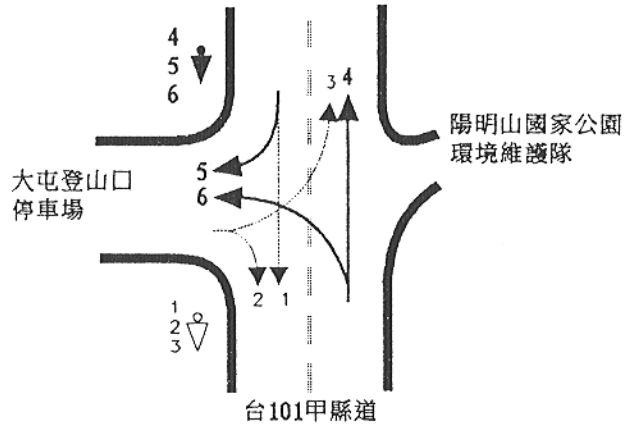
陽明山國家公園

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



4	5	6
小 計：	小 計：	小 計：

備 註：

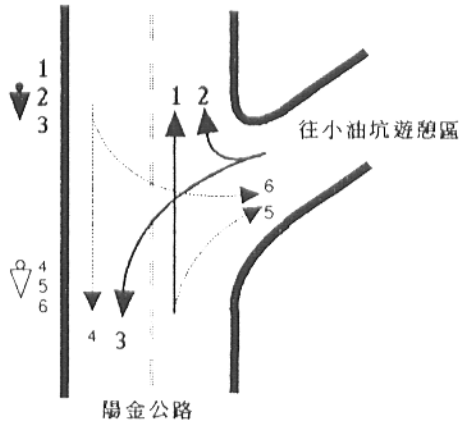
陽明山國家公園

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



1	2	3
小 計：	小 計：	小 計：

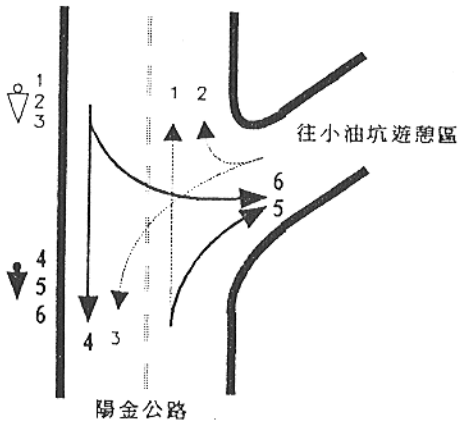
備 註：

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



4	5	6
小 計：	小 計：	小 計：

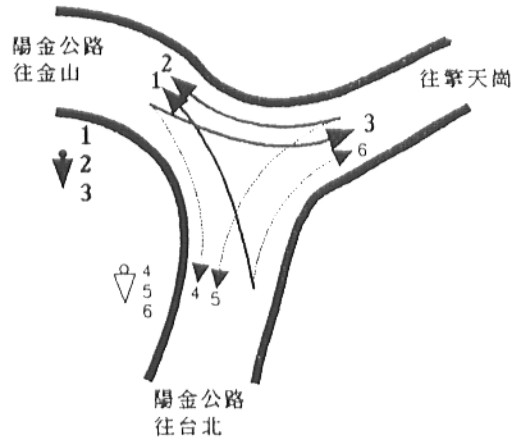
備 註：

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



1	2	3
小 計：	小 計：	小 計：

備 註：

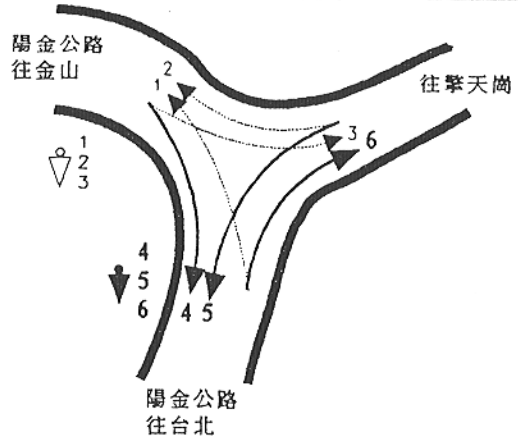
陽明山國家公園

日期：□ 7月26日
□ 8月 2日

時間：＿：＿ － ＿：＿ （每30分鐘）

地點：

調查員：



4	5	6
小 計：	小 計：	小 計：

備 註：

陽明山國家公園

A．2車牌號碼調查表一

時　　間：＿：＿ － ＿：＿ (每5分鐘)　　日　期：□ 7月26日 □ 8月 2日						備註
調查位置：芝山岩派出所前　　調查員：						
往陽明山車輛車牌號碼						
小客(貨)車(車身長小於5m)				大客(貨)車(車身長大於5m)		

陽明山國家公園

A．3車牌號碼調查表二

時　　間：＿：＿-＿：＿(每5分鐘) 調查位置：□ 陽明公園停車場前 □ 小油坑遊憩區停車場前 □ 大屯山登山口停車場前				日　期：□ 7月26日 □ 8月 2日 調查員：		備註
往陽明山車輛車牌號碼						
小客(貨)車(車身長小於5m)				大客(貨)車(車身長大於5m)		
車牌號碼	到達時間	車牌號碼	到達時間	車牌號碼	到達時間	

每次以二人爲一組，輪流紀錄

A．4陽明山國家公園主要道路行駛時間調查表

路線名稱：_____

次數編號：_____

調 查 員：_____

日期：____年____月____日

時間：

經過路口名稱	經過時刻			里程數
	時	分	秒	

A．5車流轉向調查表解碼簿

變項	格數	格位	來源		
V1	F3	1-3	調查地點:	CODE 011	
				CODE 012	
				CODE 021	
				CODE 022	
				CODE 031	
				CODE 032	
				CODE 041	
				CODE 042	
				CODE 051	
				CODE 052	
				CODE 061	
				CODE 062	
				CODE 063	
				CODE 071	
				CODE 072	
				CODE 081	
				CODE 082	
				CODE 091	
				CODE 092	
				CODE 101	
				CODE 102	
				CODE 111	
				CODE 112	
				CODE 121	
				CODE 122	
				CODE 131	
				CODE 132	
V2	F3	5-7	調查日期:	CODE 726	7月26日
				CODE 802	8月 2日
V3	F4	9-12	調查時間:	CODE 由 08-18 時	
				CODE 由 00-60 分	
V4	F1	14	轉向:	CODE 1	
				CODE 2	
				CODE 3	
				CODE 4	
				CODE 5	
				CODE 6	
				CODE 7	
				CODE 8	
V5	F3	16-18	數量:	CODE 000-999	

A．6車牌號碼及到達時間調查表解碼簿

變項	格數	格位	來源		
V1	F1	1	調查地點:	CODE 1	芝山岩派出所前
				CODE 2	陽明公園內側停車場前
				CODE 3	小油坑遊憩區停車場前
				CODE 4	大屯山登山口停車場前
V2	F3	3-5	調查日期:	CODE 726	7月26日
				CODE 802	8月 2日
V3	F1	7	車種:	CODE 1	CODE 1 小客(貨)車
				CODE 2	CODE 2 大客(貨)車
V4	F4	9-12	車牌號碼:	CODE ''''	
V5	F4	14-17	到達時間:	CODE 由 08-18 時	
				CODE 由 00-60 分	

附錄 B

陽明山國家公園

B．1問卷調查表一（陽明公園內側停車場）

調查地點：陽明公園內側停車場
調查日期：_____
車牌號碼：_____
問卷編號：_____

親愛的受訪者,您好：

這是一份有關「陽明山國家公園交通狀況與遊憩體驗調查」的問卷,爲能確實瞭解並反應遊客意見,以作爲未來規劃與政策之參考,我們誠摯希望您能抽空回答本問卷,所有答案僅供規劃研究參考,絕不作爲其他用途,請您放心,謝謝您的合作！

謹祝旅遊愉快

陽明山國家公園管理處 81.7

一.請問您經由何入口進入陽明山？
□仰德大道（士林） □石壇路（北投） □行義路（天母）
□101 號甲縣道（淡水） □陽金公路（金山） □其他 _____(請列明)
時間約爲上(下)午_____ 點 _____分

二.您何時到達陽明公園內側停車場(本停車場)？上(下)午_____ 點 _____ 分
您在本遊憩區停留了多久？_____ 時 _____ 分

三.到達本遊憩據點以前,今天您是否已經去過陽明山國家公園內其他遊憩據點？
□是 □否
如果是,請註明旅遊順序及在該地之停留時間：
【 】陽明公園 您停留了多久？___ 時 ___ 分
【 】硫磺谷 您停留了多久？___ 時 ___ 分
【 】擎天崗 您停留了多久？___ 時 ___ 分
【 】大屯自然公園 您停留了多久？___ 時 ___ 分
【 】小油坑 您停留了多久？___ 時 ___ 分
【 】大油坑 您停留了多久？___ 時 ___ 分
【 】馬槽 您停留了多久？___ 時 ___ 分
【 】冷水坑 您停留了多久？___ 時 ___ 分
【 】其他_____(請列明) 您停留了多久？___ 時 ___ 分

四.您覺得今天的旅程到目前爲此,整體而言是否擁擠？
□一點都不擁擠 □不擁擠 □普通 □稍微擁擠 □非常擁擠

五.您覺得今天旅程中的交通況狀較您預期爲？
□非常差(塞車過久) □差 □普通 □好 □非常好

六.您一年來曾經來陽明山國家公園遊玩過幾次？
□1-2次 □3-4次 □5-6次 □7-8次 □9-10次 □10以上次

七.您認爲陽明山國家公園是否提供了足夠的公共設施?

	非常不足	不足	普通	足夠	相當足夠
1.停車場	____	____	____	____	____
2.廁所	____	____	____	____	____
3.步道	____	____	____	____	____
4.售票亭或入口管制站	____	____	____	____	____
5.垃圾桶	____	____	____	____	____

八.您對國家公園內各種遊憩體驗的喜好程度如何?

	極強(非常喜歡)	強(喜歡)	中(普通)	弱(不喜歡)	極弱(非常不喜歡)
1.欣賞美景與蟲鳴鳥叫	____	____	____	____	____
2.認識新的朋友	____	____	____	____	____
3.吸收學習大自然的知識	____	____	____	____	____
4.遠離擁擠的環境	____	____	____	____	____
5.和其他遊客相聚一起	____	____	____	____	____
6.體驗悠閒的環境與心境	____	____	____	____	____
7.和家人相聚一起從事活動	____	____	____	____	____
8.和其他遊客交談	____	____	____	____	____

九.在今天的遊憩過程中,您是否發現其他遊客有下列違規行爲? 程度如何?

	很嚴重	嚴重	普通	少	很少(無)
1.亂丟垃圾	____	____	____	____	____
2.違規停車	____	____	____	____	____
3.製造噪音(汽機車,收錄音機等等)	____	____	____	____	____
4.大聲喧嘩	____	____	____	____	____
5.損毀公共設施	____	____	____	____	____
6.攀折花木,踐踏草皮,任意升火烤肉	____	____	____	____	____

十.您認爲其他遊客的旅遊特質及行爲是否與您相似呢?(團體性質,大小,從事活動種類等)

☐非常相似 ☐相似 ☐普通 ☐不相似 ☐很不相似

十一.您覺得陽明山國家公園公共設施的服務品質如何?

☐非常好 ☐不錯 ☐普通 ☐不好 ☐非常差

十二.整體而言,今天的旅程到目前爲止,您是否覺得滿意嗎?

☐非常滿意 ☐滿意 ☐普通 ☐不滿意 ☐非常不滿意

十三.如果陽明山國家公園(全園區)要收費的話,您認爲合理的票價是:

☐1-100元 ☐100-200元 ☐200-300元 ☐300-400元

☐400-500元 ☐500元以上 ☐其它_____(請說明)

受訪者基本資料

1.性　　別:☐男 ☐女

2.年　　齡:民國_____ 年出生

3.學　　歷:☐小學 ☐國(初)中 ☐高中 ☐專科 ☐大學 ☐研究所

B．2問卷調查表二（小油坑遊憩區停車場）

調查地點：小油坑遊憩區停車場
調查日期：_____
車牌號碼：_____
問卷編號：_____

親愛的受訪者,您好：

這是一份有關「陽明山國家公園交通狀況與遊憩體驗調查」的問卷,爲能確實瞭解並反應遊客意見,以作爲未來規劃與政策之參考,我們誠摯希望您能抽空回答本問卷,所有答案僅供規劃研究參考,絕不作爲其他用途,請您放心,謝謝您的合作！

謹祝旅遊愉快

陽明山國家公園管理處 81.7

一.請問您經由何入口進入陽明山?
□仰德大道（士林） □石壇路（北投） □行義路（天母）
□101 號甲縣道（淡水） □陽金公路（金山） □其他 _____(請列明)
時間約爲上(下)午_____ 點 _____ 分

二.您何時到達小油坑遊憩區停車場(本停車場)? 上(下)午_____ 點 _____ 分
您在本遊憩區停留了多久?_____ 時 _____ 分

三.到達本遊憩據點以前,今天您是否已經去過陽明山國家公園內其他遊憩據點?
□是 □否
如果是,請註明旅遊順序及在該地之停留時間：

【 】陽明公園 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】硫磺谷 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】擎天崗 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】大屯自然公園 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】小油坑 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】大油坑 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】馬槽 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】冷水坑 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】其他_____(請列明) 您停留了多久? ___ 時 ___ 分

四.您覺得今天的旅程到目前爲此,整體而言是否擁擠?
□一點都不擁擠 □不擁擠 □普通 □稍微擁擠 □非常擁擠

五.您覺得今天旅程中的交通況狀較您預期爲?
□非常差(塞車過久) □差 □普通 □好 □非常好

六.您一年來曾經來陽明山國家公園遊玩過幾次?
□1-2次 □3-4次 □5-6次 □7-8次 □9-10次 □10以上次

七.您認爲陽明山國家公園是否提供了足夠的公共設施?

	非常不足	不足	普通	足夠	相當足夠
1.停車場	____	____	____	____	____
2.廁所	____	____	____	____	____
3.步道	____	____	____	____	____
4.售票亭或入口管制站	____	____	____	____	____
5.垃圾桶	____	____	____	____	____

八.您對國家公園內各種遊憩體驗的喜好程度如何?

	極強(非常喜歡)	強(喜歡)	中(普通)	弱(不喜歡)	極弱(非常不喜歡)
1.欣賞美景與蟲鳴鳥叫	____	____	____	____	____
2.認識新的朋友	____	____	____	____	____
3.吸收學習大自然的知識	____	____	____	____	____
4.遠離擁擠的環境	____	____	____	____	____
5.和其他遊客相聚一起	____	____	____	____	____
6.體驗悠閒的環境與心境	____	____	____	____	____
7.和家人相聚一起從事活動	____	____	____	____	____
8.和其他遊客交談	____	____	____	____	____

九.在今天的遊憩過程中,您是否發現其他遊客有下列違規行爲? 程度如何?

	很嚴重	嚴重	普通	少	很少(無)
1.亂丟垃圾	____	____	____	____	____
2.違規停車	____	____	____	____	____
3.製造噪音(汽機車,收錄音機等等)	____	____	____	____	____
4.大聲喧嘩	____	____	____	____	____
5.損毀公共設施	____	____	____	____	____
6.攀折花木,踐踏草皮,任意升火烤肉	____	____	____	____	____

十.您認爲其他遊客的旅遊特質及行爲是否與您相似呢?(團體性質,大小,從事活動種類等)

☐非常相似 ☐相似 ☐普通 ☐不相似 ☐很不相似

十一.您覺得陽明山國家公園公共設施的服務品質如何?

☐非常好 ☐不錯 ☐普通 ☐不好 ☐非常差

十二.整體而言,今天的旅程到目前爲止,您是否覺得滿意嗎?

☐非常滿意 ☐滿意 ☐普通 ☐不滿意 ☐非常不滿意

十三.如果陽明山國家公園(全園區)要收費的話,您認爲合理的票價是:

☐1-100元 ☐100-200元 ☐200-300元 ☐300-400元

☐400-500元 ☐500元以上 ☐其它_____(請說明)

受訪者基本資料

1.性　　別:☐男 ☐女

2.年　　齡:民國_____ 年出生

3.學　　歷:☐小學 ☐國(初)中 ☐高中 ☐專科 ☐大學 ☐研究所

B．3問卷調查表三（大屯山登山口停車場）

調查地點：大屯山登山口停車場
調查日期：_____
車牌號碼：_____
問卷編號：_____

親愛的受訪者，您好：

這是一份有關「陽明山國家公園交通狀況與遊憩體驗調查」的問卷，爲能確實瞭解並反應遊客意見，以作爲未來規劃與政策之參考，我們誠摯希望您能抽空回答本問卷，所有答案僅供規劃研究參考，絕不作爲其他用途，請您放心，謝謝您的合作！

謹祝旅遊愉快

陽明山國家公園管理處 81.7

一.請問您經由何入口進入陽明山?
□仰德大道（士林） □石壇路（北投） □行義路（天母）
□101 號甲縣道（淡水） □陽金公路（金山） □其他 _____(請列明)
時間約爲上(下)午_____ 點 _____ 分

二.您何時到達大屯山登山口停車場(本停車場)? 上(下)午_____ 點 _____ 分
您在本遊憩區停留了多久?_____ 時 _____ 分

三.到達本遊憩據點以前，今天您是否已經去過陽明山國家公園內其他遊憩據點?
□是 □否
如果是，請註明旅遊順序及在該地之停留時間:
【 】陽明公園 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】硫磺谷 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】擎天崗 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】大屯自然公園 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】小油坑 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】大油坑 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】馬槽 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】冷水坑 您停留了多久? ___ 時 ___ 分
【 】其他_____(請列明) 您停留了多久? ___ 時 ___ 分

四.您覺得今天的旅程到目前爲此，整體而言是否擁擠?
□一點都不擁擠 □不擁擠 □普通 □稍微擁擠 □非常擁擠

五.您覺得今天旅程中的交通況狀較您預期爲?
□非常差(塞車過久) □差 □普通 □好 □非常好

六.您一年來曾經來陽明山國家公園遊玩過幾次?
□1-2次 □3-4次 □5-6次 □7-8次 □9-10次 □10以上次

七.您認爲陽明山國家公園是否提供了足夠的公共設施?

	非常不足	不足	普通	足夠	相當足夠
1.停車場	_____	____	____	____	_____
2.廁所	_____	____	____	____	_____
3.步道	_____	____	____	____	_____
4.售票亭或入口管制站	_____	____	____	____	_____
5.垃圾桶	_____	____	____	____	_____

八.您對國家公園內各種遊憩體驗的喜好程度如何?

	極強(非常喜歡)	強(喜歡)	中(普通)	弱(不喜歡)	極弱(非常不喜歡)
1.欣賞美景與蟲鳴鳥叫	_____	_____	_____	_____	_____
2.認識新的朋友	_____	_____	_____	_____	_____
3.吸收學習大自然的知識	_____	_____	_____	_____	_____
4.遠離擁擠的環境	_____	_____	_____	_____	_____
5.和其他遊客相聚一起	_____	_____	_____	_____	_____
6.體驗悠閒的環境與心境	_____	_____	_____	_____	_____
7.和家人相聚一起從事活動	_____	_____	_____	_____	_____
8.和其他遊客交談	_____	_____	_____	_____	_____

九.在今天的遊憩過程中,您是否發現其他遊客有下列違規行爲? 程度如何?

	很嚴重	嚴重	普通	少	很少(無)
1.亂丟垃圾	_____	____	____	____	_____
2.違規停車	_____	____	____	____	_____
3.製造噪音(汽機車,收錄音機等等)	_____	____	____	____	_____
4.大聲喧嘩	_____	____	____	____	_____
5.損毀公共設施	_____	____	____	____	_____
6.攀折花木,踐踏草皮,任意升火烤肉	_____	____	____	____	_____

十.您認爲其他遊客的旅遊特質及行爲是否與您相似呢?(團體性質,大小,從事活動種類等)

☐非常相似 ☐相似 ☐普通 ☐不相似 ☐很不相似

十一.您覺得陽明山國家公園公共設施的服務品質如何?

☐非常好 ☐不錯 ☐普通 ☐不好 ☐非常差

十二.整體而言,今天的旅程到目前爲止,您是否覺得滿意嗎?

☐非常滿意 ☐滿意 ☐普通 ☐不滿意 ☐非常不滿意

十三.如果陽明山國家公園(全園區)要收費的話,您認爲合理的票價是:

☐1-100元 ☐100-200元 ☐200-300元 ☐300-400元

☐400-500元 ☐500元以上 ☐其它_____(請說明)

受訪者基本資料

1.性　　別:☐男 ☐女

2.年　　齡:民國_____ 年出生

3.學　　歷:☐小學 ☐國(初)中 ☐高中 ☐專科 ☐大學 ☐研究所

B．4調查問卷解碼簿

變項	格數	格位	來源	
				' 若漏填 CODE 9 或 99 或 999
				' 第三題若打了一個勾 CODE 1
V1	F1	1	調查地點: CODE 1 陽明公園	' 第三題若打了一個以上的勾均 CODE '
			CODE 2 小油坑遊憩區	
			CODE 3 大屯山登山口	
V2	F3	2-4	調查日期: CODE 726 7月26日	
			CODE 802 8月 2日	
V3	F4	5-8	車牌號碼: CODE '''' 後四碼	
V4	F3	9-11	問卷編號: CODE 000-999	
V5	F1	12	第一張卡: CODE 1	
V6	F1	14	一. 請問您經由何入口進入陽明山?	
			CODE 1 仰德大道 (士林)	
			CODE 2 石壇路 (北投)	
			CODE 3 行義路 (天母)	
			CODE 4 101 號甲縣道 (淡水)	
			CODE 5 陽金公路 (金山)	
			CODE 6 其他____(請列明)	
			時間約爲上(下)午	
V7	F2	15-16	CODE 08-18 點	
V8	F2	17-18	CODE 00-60 分	
			二. 您何時到達前山公園(本遊憩據點)? 上(下)午	
V9	F2	20-21	CODE 08-18 點	
V10	F2	22-23	CODE 00-60 分	
			您在本遊憩區停留了多久?	
V11	F2	24-25	CODE 08-18 時	
V12	F2	26-27	CODE 00-60 分	

三. 到達本遊憩據點以前，今天您是否已經去過陽明山國家公園內其他遊憩據點?

V13	F1	29	CODE 1 是 CODE 2 否

如果是，請註明旅遊順序及在該地之停留時間:

V14	F1	30	【CODE 1-9】陽明公園	您停留了多久? ___ 時 ___ 分
V15	F2	31-32		CODE 08-18 時
V16	F2	33-34		CODE 00-60 分
V17	F1	35	【CODE 1-9】硫磺谷	您停留了多久? ___ 時 ___ 分
V18	F2	36-37		CODE 08-18 時
V19	F2	38-39		CODE 00-60 分
V20	F1	40	【CODE 1-9】擎天崗	您停留了多久? ___ 時 ___ 分
V21	F2	41-42		CODE 08-18 時
V22	F2	43-44		CODE 00-60 分
V23	F1	45	【CODE 1-9】大屯自然公園	您停留了多久? ___ 時 ___ 分
V24	F2	46-47		CODE 08-18 時
V25	F2	48-49		CODE 00-60 分
V26	F1	50	【CODE 1-9】小油坑	您停留了多久? ___ 時 ___ 分
V27	F2	51-52		CODE 08-18 時
V28	F2	53-54		CODE 00-60 分
V29	F1	55	【CODE 1-9】大油坑	您停留了多久? ___ 時 ___ 分
V30	F2	56-57		CODE 08-18 時
V31	F2	58-59		CODE 00-60 分
V32	F1	60	【CODE 1-9】馬槽	您停留了多久? ___ 時 ___ 分
V33	F2	61-62		CODE 08-18 時
V34	F2	63-64		CODE 00-60 分
V35	F1	65	【CODE 1-9】冷水坑	您停留了多久? ___ 時 ___ 分
V36	F2	66-67		CODE 08-18 時
V37	F2	68-69		CODE 00-60 分
V38	F1	70	【CODE 1-9】其他_____(請列明)	您停留了多久? ___ 時 ___ 分
V39	F2	71-72		CODE 08-18 時
V40	F2	73-74		CODE 00-60 分

V41	F1	1	調查地點: CODE 1 陽明公園 CODE 2 小油坑遊憩區 CODE 3 大屯山登山口
V42	F3	2-4	調查日期: CODE 726 7月26日 CODE 802 8月 2日
V43	F4	5-8	車牌號碼: CODE '''' 後四碼
V44	F3	9-11	問卷編號: CODE 000-999
V45	F1	12	第二張卡: CODE 2
V46	F1	14	四. 您覺得今天的旅程到目前爲此, 整體而言是否擁擠? CODE 1 一點都不擁擠 CODE 2 不擁擠 CODE 3 普通 CODE 4 稍微擁擠 CODE 5 非常擁擠
V47	F1	16	五. 您覺得今天旅程中的交通況狀較您預期爲? CODE 1 非常差(塞車過久) CODE 2 差 CODE 3 普通 CODE 4 好 CODE 5 非常好
V48	F1	18	六. 您一年來曾經來陽明山國家公園遊玩過幾次? CODE 1 1-2次 CODE 2 3-4次 CODE 3 5-6次 CODE 4 7-8次 CODE 5 9-10次 CODE 6 10以上次

七. 您認爲陽明山國家公園是否提供了足夠的公共設施?

				非常不足	不足	普通	足夠	相當足夠
V49	F1	20	1. 停車場	1	2	3	4	5
V50	F1	21	2. 廁所	1	2	3	4	5
V51	F1	22	3. 步道	1	2	3	4	5
V52	F1	23	4. 售票亭或入口管制站	1	2	3	4	5
V53	F1	24	5. 垃圾桶	1	2	3	4	5

八. 您對國家公園內各種遊憩體驗的喜好程度如何?

				極强(非常喜歡)	强(喜歡)	中(普通)	弱(不喜歡)	極弱(非常不喜歡)
V54	F1	26	1. 欣賞美景與蟲鳴鳥叫	1	2	3	4	5
V55	F1	27	2. 認識新的朋友	5	4	3	2	1
V56	F1	28	3. 吸收學習大自然的知識	1	2	3	4	5
V57	F1	29	4. 遠離擁擠的環境	1	2	3	4	5
V58	F1	30	5. 和其他遊客相聚一起	5	4	3	2	1
V59	F1	31	6. 體驗悠閒的環境與心境	1	2	3	4	5
V60	F1	32	7. 和家人相聚一起從事活動	5	4	3	2	1
V61	F1	33	8. 和其他遊客交談	5	4	3	2	1

九. 在今天的遊憩過程中, 您是否發現其他遊客有下列違規行爲? 程度如何?

				很嚴重	嚴重	普通	少	很少(無)
V62	F1	35	1. 亂丟垃圾	1	2	3	4	5
V63	F1	36	2. 違規停車	1	2	3	4	5
V64	F1	37	3. 製造噪音(汽機車, 收錄音機等等)	1	2	3	4	5
V65	F1	38	4. 大聲喧嘩	1	2	3	4	5
V66	F1	39	5. 損毀公共設施	1	2	3	4	5
V67	F1	40	6. 攀折花木, 踐踏草皮, 任意升火烤肉	1	2	3	4	5

V68 F1 42 十. 您認爲其他遊客的旅遊特質及行爲是否與您相似呢?(團體性質, 大小, 從事活動種類等

CODE 1 非常相似
CODE 2 相似
CODE 3 普通
CODE 4 不相似
CODE 5 很不相似

V69 F1 44 十一. 您覺得陽明山國家公園公共設施的服務品質如何?

CODE 1 非常好
CODE 2 不錯
CODE 3 普通
CODE 4 不好
CODE 5 非常差

V70 F1 46 十二. 整體而言, 今天的旅程到目前爲止, 您是否覺得滿意嗎?

CODE 1 非常滿意
CODE 2 滿意
CODE 3 普通
CODE 4 不滿意
CODE 5 非常不滿意

V71 F1 48 十三. 如果陽明山國家公園(全園區)要收費的話, 您認爲合理的票價是:

CODE 1 1-100元
CODE 2 100-200元
CODE 3 200-300元
CODE 4 300-400元
CODE 5 400-500元
CODE 6 500元以上
CODE 7 其它_____(請說明)

受訪者基本資料

V72 F1 50 1. 性 別:

CODE 1 男
CODE 2 女

V73 F2 51-52 2. 年 齡:

CODE 00-80 民國 ____ 年出生

V74 F1 54 3. 學 歷:

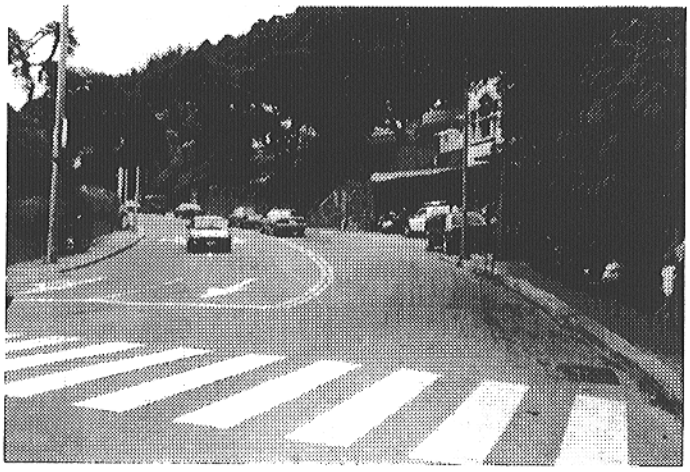
CODE 1 小學
CODE 2 國(初)中
CODE 3 高中
CODE 4 專科
CODE 5 大學
CODE 6 研究所

附錄 C

陽明山國家公園

調查地點、照片、略圖、工作項目表

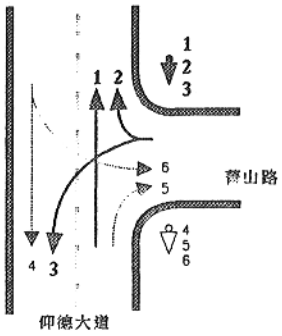
芝山岩派出所前

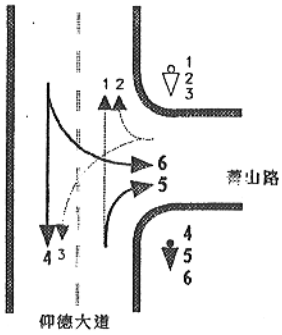


調查內容：■車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
□車流轉向調查

調查人員：計 4 人

仰德大道（格致路）及蕃山路交叉路口

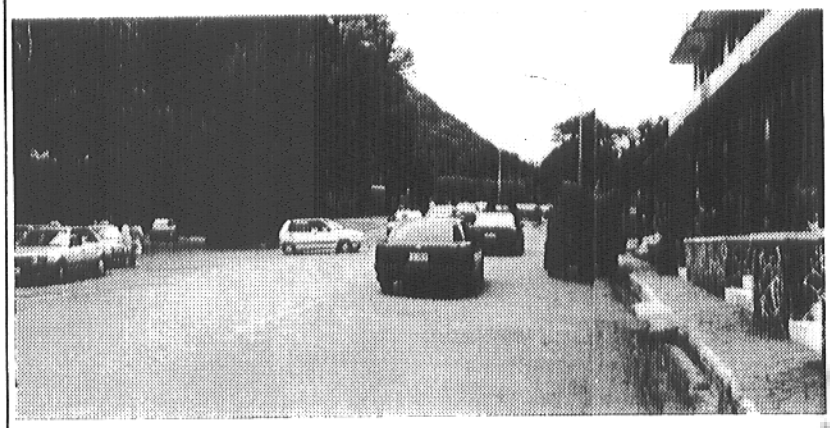


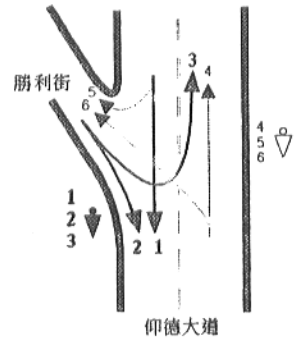


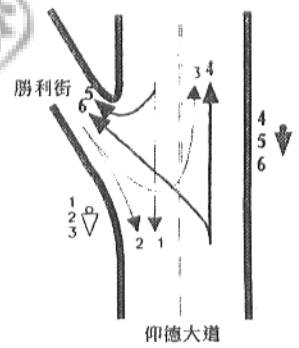
調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
■車流轉向調查

調查人員：計 2 人

陽金公路勝利路口 （草山鑑賞前方）



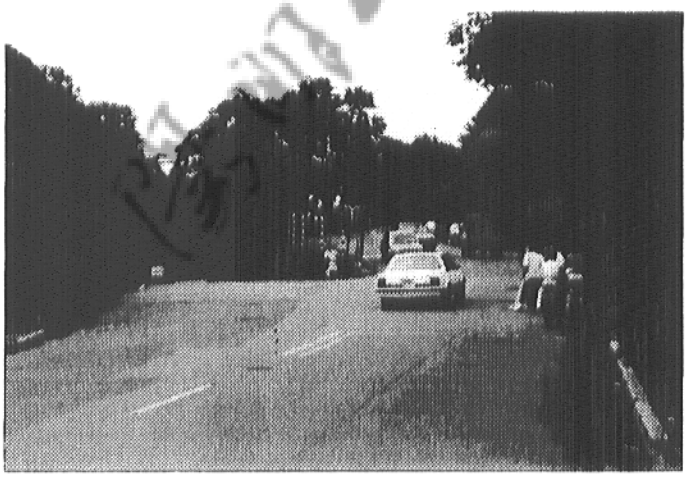


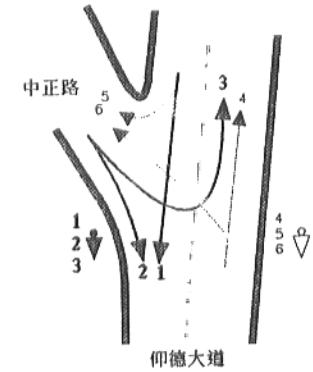


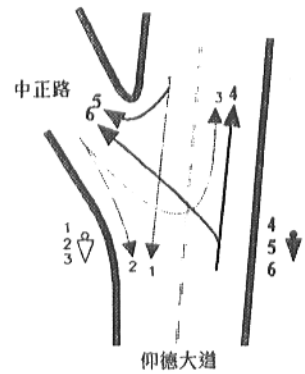
調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
■車流轉向調查

調查人員：計 2 人

陽金公路中正路口



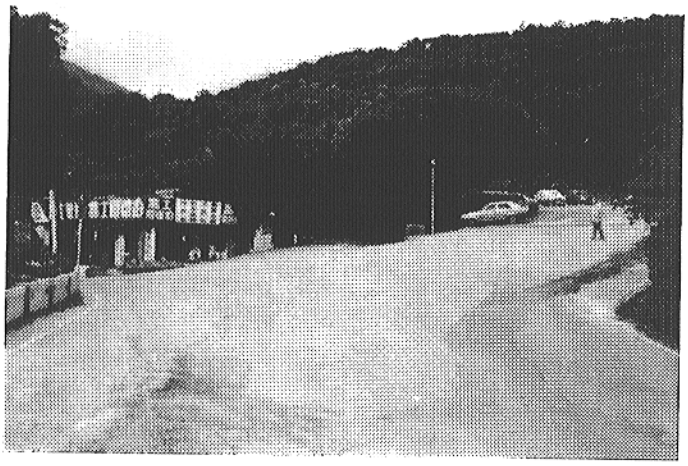


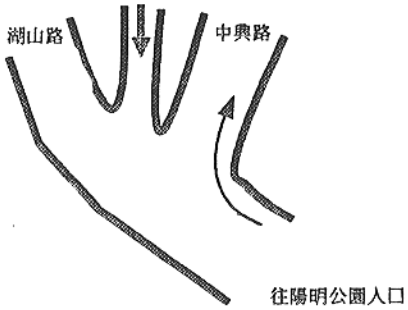


調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
■車流轉向調查

調查人員：計 2 人

陽明公園入口後方中興路與湖山路交叉口前

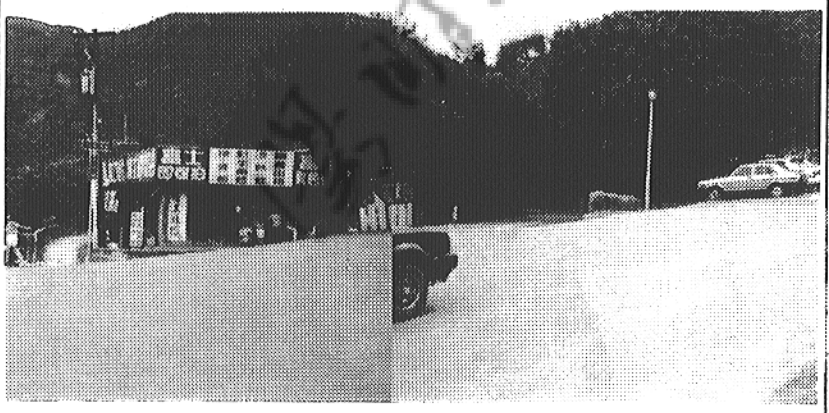


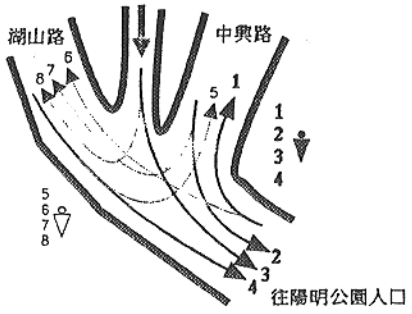


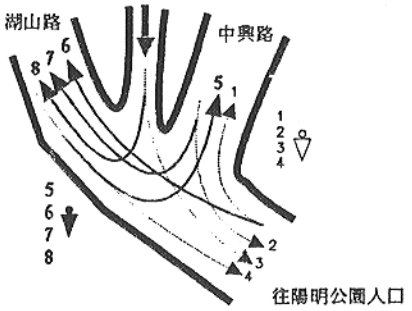
調查內容：■車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
□車流轉向調查

調查人員：計 2 人

陽明公園內中興路及湖山路二段交叉口







調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
■車流轉向調查

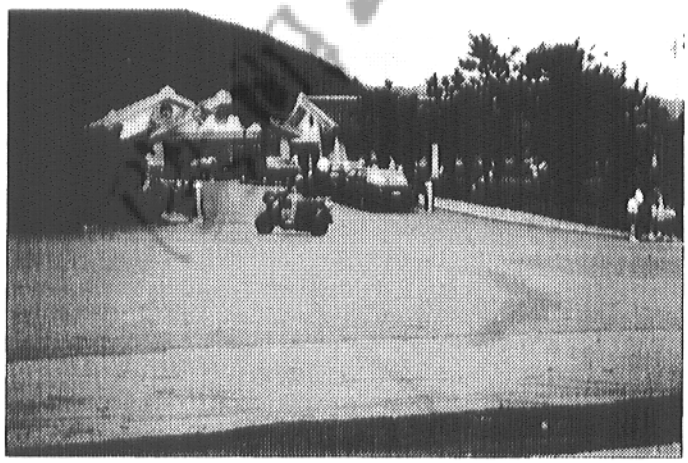
調查人員：計 2 人

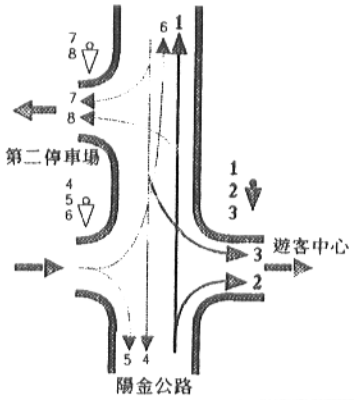
陽明公園內側停車場

調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
■問卷調查
□車流轉向調查

調查人員：計 8 人

陽金公路上陽明山國家公園遊客中心入口處（第二停車場對面）

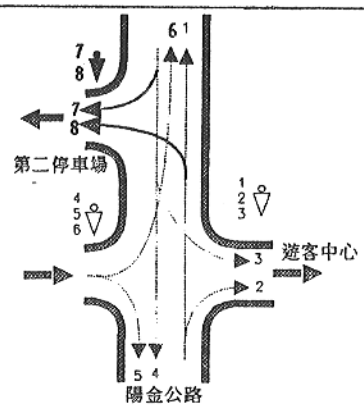


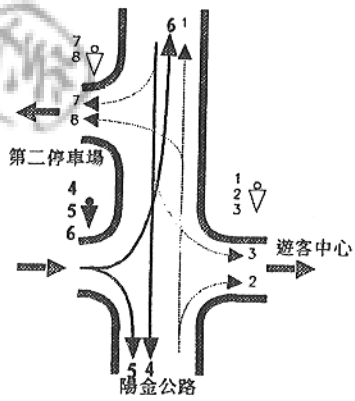


調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
■車流轉向調查

調查人員：計 2 人

陽明公園第二停車場入口（遊客中心對面）

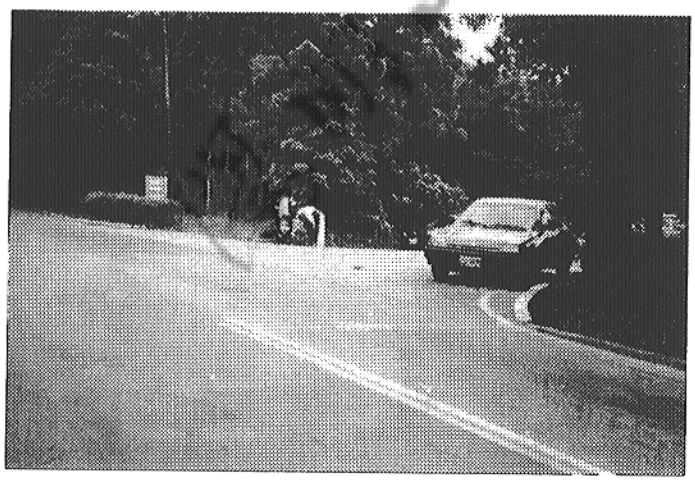


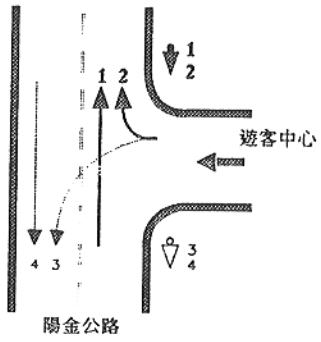


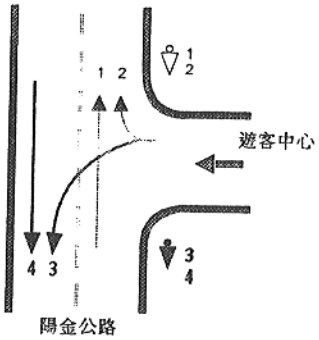
調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
■車流轉向調查

調查人員：計 2 人

陽金公路上陽明山國家公園遊客中心出口處



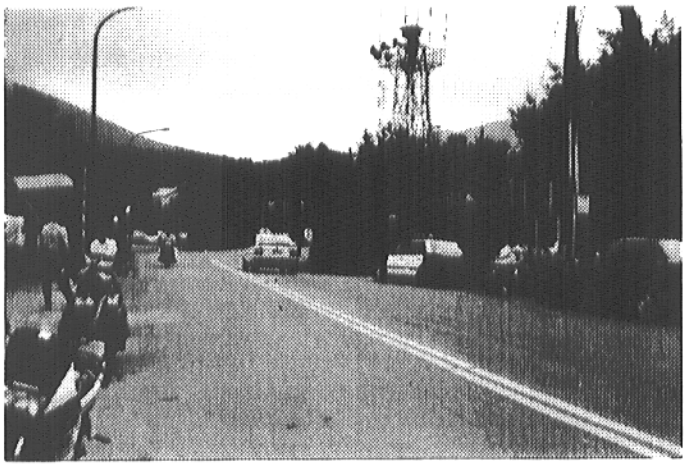


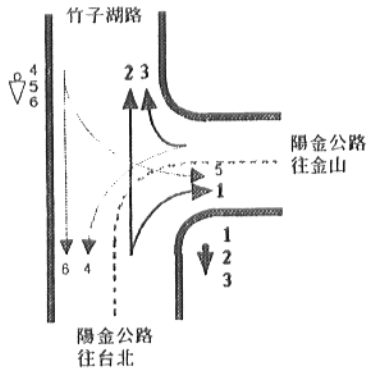


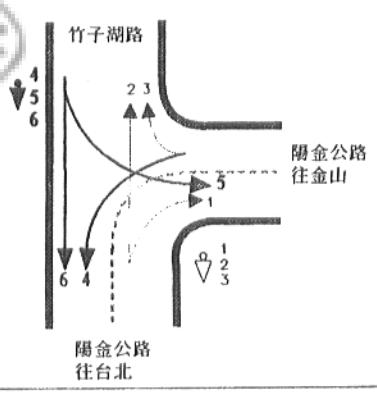
調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
■車流轉向調查

調查人員：計 2 人

陽金公路竹子湖路交叉口（竹子湖派出所前）



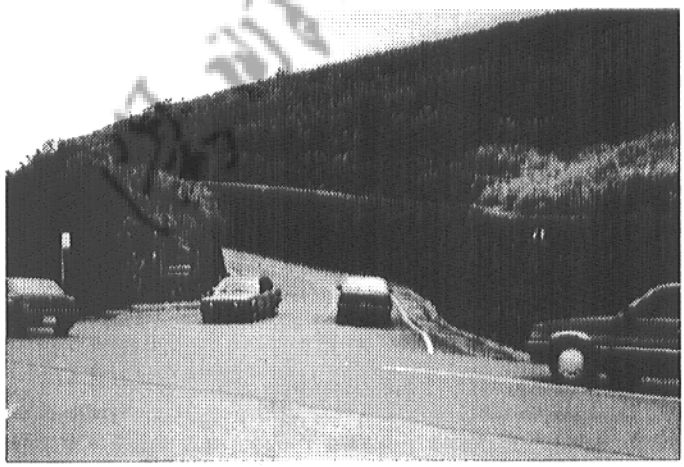


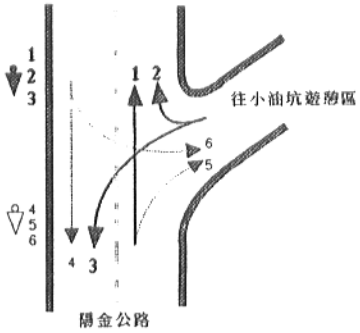


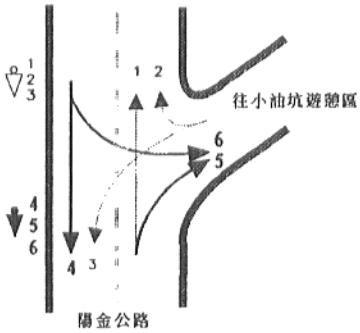
調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
■車流轉向調查

調查人員：計 2 人

陽金公路小油坑遊憩區入口



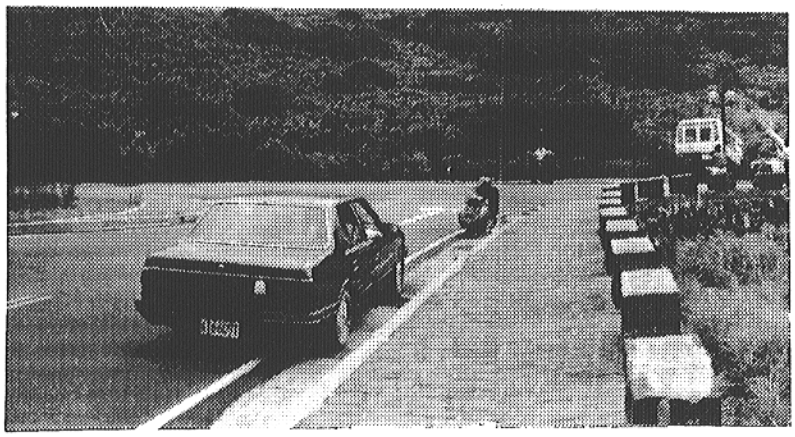




調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
■車流轉向調查

調查人員：計 2 人

小油坑遊憩區停車場入口前方



調查內容：■車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
□車流轉向調查

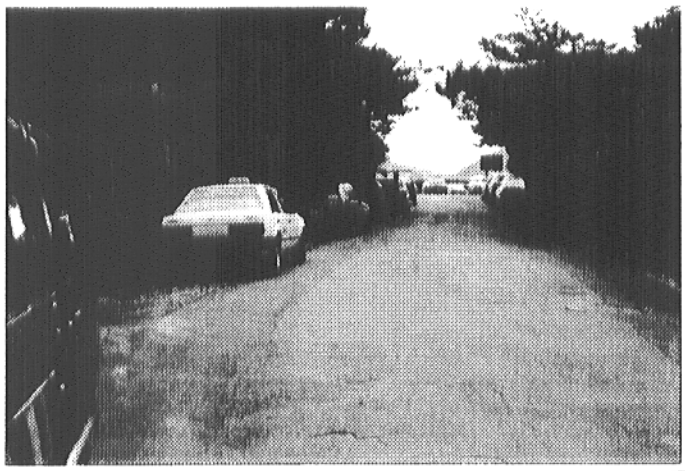
調查人員：計 2 人

小油坑遊憩區停車場

調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
■問卷調查
□車流轉向調查

調查人員：計 6 人

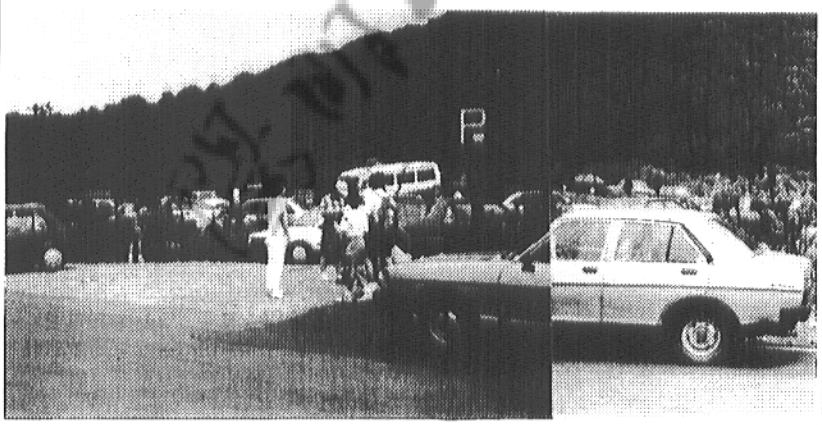
台 101甲縣道大屯山登山口停車場前

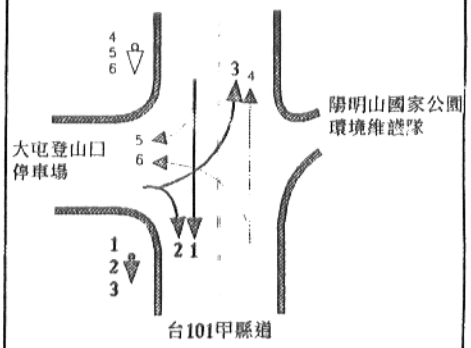


調查內容：■車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
□車流轉向調查

調查人員：計 2 人

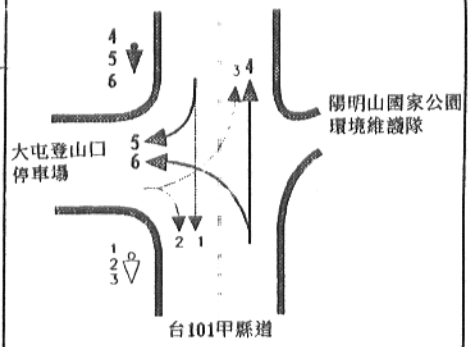
台 101甲縣道大屯山登山口停車場前（環境維護隊前）





調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
■車流轉向調查

調查人員：計 2 人

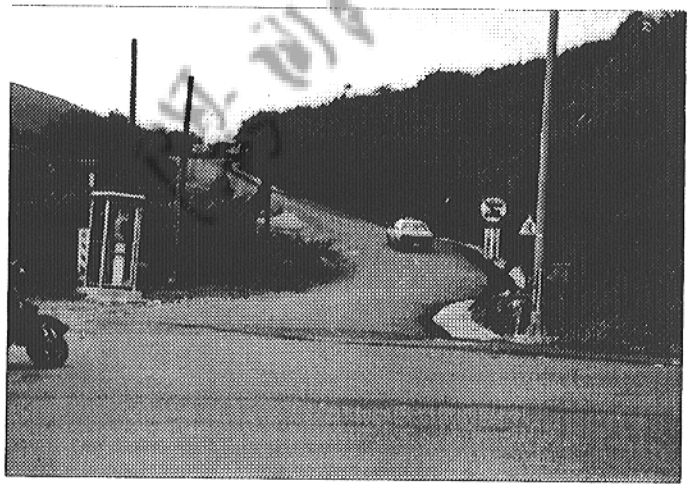


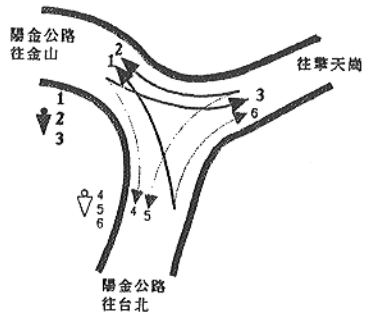
台 101甲縣道大屯山登山口停車場

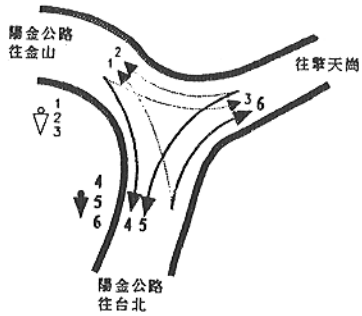
調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
■問卷調查
□車流轉向調查

調查人員：計 7 人

陽金公路中湖站擎天崗入口







調查內容：□車牌號碼及該車到達時間
□問卷調查
■車流轉向調查

調查人員：計 2 人

附錄D

陽明山國家公園

附錄D：電腦模擬程式

① Model File:

```
BEGIN;
          CREATE:     EXPO(0.06952):                      !Create entities
                      MARK(TIMEIN);
          ASSIGN:     CarType=DISC(0.98315,1,1.0,2);      !Assign car type
          ASSIGN:     CarSize=CarType*6;                  !Assign car length
          ASSIGN:     ASize=CarSize-2;                    !Length as accumulate
          ASSIGN:     CELL=0;
          ASSIGN:     NS=100;
          ASSIGN:     DIRECT=1;                           !Label Car direction
          ROUTE:      ,S0;
          STATION,    S0;                                 !Arrive station S0
          ASSIGN:     NS=1;
          QUEUE,      Main0Q;                             !Queue for travel
          ACCESS:     MainRoad0,CarSize;
          CONVEY:     MainRoad0,S1;                       !Travel on the road
          STATION,    S1;                                 !Arrive station S1
          ASSIGN:     DIRECT=1;                           !Label Car direction
          BRANCH,     1:                                  !Give prob. of turns
                      WITH,.864520,Main1:
                      WITH,.135498,OUT1;
OUT1      BRANCH,     1:
                      IF,DIRECT.EQ.1,TEM0:
                      IF,DIRECT.EQ.2,TEM2B;
TEM0      EXIT:       MainRoad0:NEXT(TAOUT1);             !Exit traveled road
TEM2B     EXIT:       Main2BRoad:NEXT(TAOUT1);
TAOUT1                DISPOSE;                            !Out of system
;
          CREATE:     EXPO(0.35363):                      !Create entities
                      MARK(TIMEIN);
          ASSIGN:     CarType=1;                          !Assign car type
          ASSIGN:     CarSize=CarType*6;                  !Assign car length
          ASSIGN:     ASize=CarSize-2;                    !Length as accumulate
          ASSIGN:     NS=101;
          ASSIGN:     DIRECT=1;                           !Label Car direction
          ASSIGN:     CELL=1;
          ROUTE:      ,S1C;
          STATION,    S1C;                                !Arrive station S1C
          BRANCH,     1:                                  !Give prob. of turns
                      WITH,.469548,Main1:
                      WITH,.530452,Main1B;
;
Main1     ASSIGN:     NS=2;
          QUEUE,      Main1Q;                             !Queue for travel
          ACCESS:     MainRoad1,CarSize;
          BRANCH,     1:
                      IF,CELL.EQ.1,NE0M1:
                      ELSE,E0M1;
E0M1      EXIT:       MainRoad0;                          !Exit traveled road
NE0M1     CONVEY:     MainRoad1,S2;                       !Travel on the road
          STATION,    S2;                                 !Arrive station S2
          ASSIGN:     CELL=0;
          ASSIGN:     DIRECT=1;                           !Label Car direction
          BRANCH,     1:                                  !Give prob. of turns
                      WITH,.900217,Main2:
                      WITH,.099783,OUT2;
OUT2      BRANCH,     1:
                      IF,DIRECT.EQ.1,TEM1:
                      IF,DIRECT.EQ.2,TEM3B;
TEM1      EXIT:       MainRoad1:NEXT(TAOUT2);             !Exit traveled road
TEM3B     EXIT:       Main3BRoad:NEXT(TAOUT2);
TAOUT2                DISPOSE;                            !Out of system
;
```

```
            CREATE:     EXPO(0.97297):                      !Create entities
                        MARK(TIMEIN);
            ASSIGN:     CarType=DISC(0.9229405,1,1.0,2);    !Assign car type
            ASSIGN:     CarSize=CarType*6;                  !Assign car length
            ASSIGN:     ASize=CarSize-2;                    !Length as accumulate
            ASSIGN:     NS=102;
            ASSIGN:     DIRECT=1;                           !Label Car direction
            ASSIGN:     CELL=2;
            ROUTE:      ,S2C;
            STATION,    S2C;                                !Arrive station S2C
            BRANCH,     1:                                  !Give prob. of turns
                        WITH,.238953,Main2:
                        WITH,.761047,Main2B;
;
Main2       ASSIGN:     NS=3;
            QUEUE,      Main2Q;                             !Queue for travel
            ACCESS:     MainRoad2,CarSize;
            BRANCH,     1:
                        IF,CELL.EQ.2,NES3M1:
                        ELSE,ES3M1;
ES3M1       EXIT:       MainRoad1;                          !Exit traveled road
NES3M1      CONVEY:     MainRoad2,S3;                       !Travel on the road
            STATION,    S3;                                 !Arrive station S3
            ASSIGN:     CELL=0;
            ASSIGN:     DIRECT=1;                           !Label Car direction
            BRANCH,     1:                                  !Give prob. of turns
                        WITH,.884299,Main3:
                        WITH,.115701,OUT3;
;
OUT3        BRANCH,     1:
                        IF,DIRECT.EQ.1,TEM2:
                        IF,DIRECT.EQ.2,TEM4B;
TEM2        EXIT:       MainRoad2:NEXT(TAOUT3);             !Exit traveled road
TEM4B       EXIT:       Main4BRoad:NEXT(TAOUT3);
TAOUT3                  DISPOSE;                            !Out of system
;
            CREATE:     EXPO(0.29079):                      !Create entities
                        MARK(TIMEIN);
            ASSIGN:     CarType=DISC(0.98315,1,1.0,2);      !Assign car type
            ASSIGN:     CarSize=CarType*6;                  !Assign car length
            ASSIGN:     ASize=CarSize-2;                    !Length as accumulate
            ASSIGN:     NS=103;
            ASSIGN:     DIRECT=1;                           !Label Car direction
            ASSIGN:     CELL=3;
            ROUTE:      ,S3C;
            STATION,    S3C;                                !Arrive station S3C
            BRANCH,     1:                                  !Give prob. of turns
                        WITH,.668282,Main3:
                        WITH,.331718,Main3B;
;
Main3       ASSIGN:     NS=4;
            QUEUE,      Main3Q;                             !Queue for travel
            ACCESS:     MainRoad3,CarSize;
            BRANCH,     1:
                        IF,CELL.EQ.3,NE2M3:
                        ELSE,E2M3;
E2M3        EXIT:       MainRoad2;                          !Exit traveled road
NE2M3       CONVEY:     MainRoad3,S4;                       !Travel on the road
            STATION,    S4;                                 !Arrive station S4
            ASSIGN:     CELL=0;
            ASSIGN:     DIRECT=1;                           !Label Car direction
            BRANCH,     1:                                  !Give prob. of turns
                        WITH,.830255,Main4:
                        WITH,.169745,R4;
R4          ASSIGN:     NS=5;
```

```
          QUEUE,       R4Q;                                !Queue for travel
          ACCESS:      R4Road,CarSize;
          BRANCH,      1:
                       IF,DIRECT.EQ.1,E3R4:
                       IF,DIRECT.EQ.2,E6BR4;
E6BR4     EXIT:        Main6BRoad:NEXT(CS5R4S5);           !Exit traveled road
E3R4      EXIT:        MainRoad3:NEXT(CS5R4S5);
CS5R4S5   CONVEY:      R4Road,S5;                          !Travel on the road
          STATION,     S5;                                 !Arrive station S5
          ASSIGN:      DIRECT=1;                           !Label Car direction
          BRANCH,      1:                                  !Give prob. of turns
                       WITH,.770872,R5:
                       WITH,.229128,OUT5;
OUT5      BRANCH,      1:
                       IF,DIRECT.EQ.1,TER4B:
                       IF,DIRECT.EQ.12,TER5PB;
TER4B     EXIT:        R4Road:NEXT(TAOUT5);                !Exit traveled road
TER5PB    EXIT:        R5ParkBRoad:NEXT(TAOUT5);
TAOUT5                 DISPOSE;                            !Out of system
;
          CREATE:      EXPO(0.76596):                      !Create entities
                       MARK(TIMEIN);
          ASSIGN:      CarType=DISC(0.98315,1,1.0,2);      !Assign car type
          ASSIGN:      CarSize=CarType*6;                  !Assign car length
          ASSIGN:      ASize=CarSize-2;                    !Length as accumulate
          ASSIGN:      NS=105;
          ASSIGN:      DIRECT=1;                           !Label Car direction
          ASSIGN:      CELL=5;
          ROUTE:       ,S5C;
          STATION,     S5C;                                !Arrive station S5C
          BRANCH,      1:                                  !Give prob. of turns
                       WITH,.382979,R5:
                       WITH,.617021,R5B;
;
R5        ASSIGN:      NS=6;
          QUEUE,       R5Q;                                !Queue for travel
          ACCESS:      R5Road,CarSize;
          BRANCH,      1:
                       IF,CELL.EQ.5,NES5PR4R5:
                       ELSE,ES5PR4R5;
ES5PR4R5  EXIT:        R4Road;                             !Exit traveled road
NES5PR4R5 CONVEY:      R5Road,S5Park;                      !Travel on the road
          STATION,     S5Park;                             !Arrive station S5Park
          ASSIGN:      CELL=0;
          ASSIGN:      DIRECT=1;                           !Label Car direction
          QUEUE,       R5ParkQ;                            !Queue for parking
          SEIZE:       5Park,1;                            !Seize parking space
          EXIT:        R5Road;                             !Exit traveled road
          DELAY:       NORM(135.2133,121.9025);            !Parking Time
          RELEASE:     5Park;                              !Release parking
          ASSIGN:      NS=7;
          QUEUE,       R5ParkBQ;                           !Queue for travel
          ACCESS:      R5ParkBRoad,CarSize;
          CONVEY:      R5ParkBRoad,S5B;                    !Travel on the road
          STATION,     S5B;                                !Arrive station S5B
          ASSIGN:      DIRECT=12;                          !Label Car direction
          BRANCH,      1:                                  !Give prob. of turns
                       WITH,.710411,R5B:
                       WITH,.289589,OUT5;
R5B       ASSIGN:      NS=8;
          QUEUE,       R5BQ;                               !Queue for travel
          ACCESS:      R5BRoad,CarSize;
          BRANCH,      1:
                       IF,CELL.EQ.5,NES45PBS4:
                       ELSE,ES4R5PB;
```

```
ES4R5PB    EXIT:       R5ParkBRoad;                    !Exit traveled road
NES45PBS4  CONVEY:     R5BRoad,S4B5;                   !Travel on the road
           STATION,    S4B5;                           !Arrive station S4B5
           ASSIGN:     CELL=0;
           ASSIGN:     DIRECT=12;                      !Label Car direction
           BRANCH,     1:                              !Give prob. of turns
                       WITH,.384386,Main4:
                       WITH,.615614,Main4B;
;
Main4      ASSIGN:     NS=9;
           QUEUE,      Main4Q;                         !Queue for travel
           ACCESS:     MainRoad4,CarSize;
           BRANCH,     1:
                       IF,DIRECT.EQ.1,ES6M3:
                       IF,DIRECT.EQ.12,ES6R5B;
ES6M3      EXIT:       MainRoad3:NEXT(CS6M4S6);        !Exit traveled road
ES6R5B     EXIT:       R5BRoad:NEXT(CS6M4S6);
CS6M4S6    CONVEY:     MainRoad4,S6;                   !Travel on the road
           STATION,    S6;                             !Arrive station S6
           ASSIGN:     DIRECT=1;                       !Label Car direction
           BRANCH,     1:                              !Give prob. of turns
                       WITH,.104719,R6Park:
                       WITH,.895281,Main6;
;
R6Park     QUEUE,      R6ParkQ;                        !Queue for parking
           SEIZE:      6Park,1;                        !Seize parking space
           BRANCH,     1:
                       IF,DIRECT.EQ.1,EM4P6:
                       IF,DIRECT.EQ.2,EM7BP6;
EM4P6      EXIT:       MainRoad4:NEXT(D6P);            !Exit traveled road
EM7BP6     EXIT:       Main7BRoad:NEXT(D6P);
D6P        DELAY:      NORM(135.2133,121.9025);        !Parking Time
           RELEASE:    6Park;                          !Release parking
           ASSIGN:     DIRECT=12;                      !Label Car direction
           BRANCH,     1:                              !Give prob. of turns
                       WITH,.207959,Main6:
                       WITH,.792041,Main6B;
;
Main6      ASSIGN:     NS=10;
           QUEUE,      Main6Q;                         !Queue for travel
           ACCESS:     MainRoad6,CarSize;
           BRANCH,     1:
                       IF,DIRECT.EQ.1,ES7M4:
                       IF,DIRECT.EQ.12,CS7M6S7;
ES7M4      EXIT:       MainRoad4;                      !Exit traveled road
CS7M6S7    CONVEY:     MainRoad6,S7;                   !Travel on the road
           STATION,    S7;                             !Arrive station S7
           ASSIGN:     DIRECT=1;                       !Label Car direction
           BRANCH,     1:                              !Give prob. of turns
                       WITH,.94777,Main7:
                       WITH,.05223,R7Park;
Main7      ASSIGN:     NS=11;
           QUEUE,      Main7Q;                         !Queue for travel
           ACCESS:     MainRoad7,CarSize;
           EXIT:       MainRoad6;                      !Exit traveled road
           CONVEY:     MainRoad7,S7_1;                 !Travel on the road
           STATION,    S7_1;                           !Arrive station S7_1
           ASSIGN:     DIRECT=1;                       !Label Car direction
Main7_1    ASSIGN:     NS=12;
           QUEUE,      Main7_1Q;                       !Queue for travel
           ACCESS:     MainRoad7_1,CarSize;
           BRANCH,     1:
                       IF,DIRECT.EQ.1,ES8M7:
                       IF,DIRECT.EQ.12,NES8M7;
ES8M7      EXIT:       MainRoad7;                      !Exit traveled road
```

```
NES8M7    CONVEY:     MainRoad7_1,S8;                    !Travel on the road
          STATION,    S8;                                !Arrive station S8
          ASSIGN:     DIRECT=1;                          !Label Car direction
          BRANCH,     1:                                 !Give prob. of turns
                      WITH,.778643,Main8:
                      WITH,.221357,OUT8;
;
R7Park    QUEUE,      R7ParkQ;                           !Queue for parking
          SEIZE:      7Park,1;                           !Seize parking space
          BRANCH,     1:
                      IF,DIRECT.EQ.1,ES71M6:
                      IF,DIRECT.EQ.2,ES7171B;
ES71M6    EXIT:       MainRoad6:NEXT(D7P);               !Exit traveled road
ES7171B   EXIT:       Main7_1BRoad:NEXT(D7P);
D7P       DELAY:      NORM(60,10);                       !Parking Time
          RELEASE:    7Park;                             !Release parking
          ROUTE:      ,S7_1B7_1;
          STATION,    S7_1B7_1;                          !Arrive sta. S7_1B7_1
          ASSIGN:     DIRECT=12;                         !Label Car direction
          BRANCH,     1:                                 !Give prob. of turns
                      WITH,.400433,Main7_1:
                      WITH,.599567,Main7_1B;
;
OUT8      BRANCH,     1:
                      IF,DIRECT.EQ.1,TEM71:
                      IF,DIRECT.EQ.2,TEM9B;
TEM71     EXIT:       MainRoad7_1:NEXT(TAOUT8);          !Exit traveled road
TEM9B     EXIT:       Main9BRoad:NEXT(TAOUT8);
TAOUT8                DISPOSE;                           !Out of system
;
          CREATE:     EXPO(0.40389):                     !Create entities
                      MARK(TIMEIN);
          ASSIGN:     CarType=1;                         !Assign car type
          ASSIGN:     CarSize=CarType*6;                 !Assign car length
          ASSIGN:     ASize=CarSize-2;                   !Length as accumulate
          ASSIGN:     NS=108;
          ASSIGN:     DIRECT=1;                          !Label Car direction
          ASSIGN:     CELL=8;
          ROUTE:      ,S8C;
          STATION,    S8C;                               !Arrive station S8C
          BRANCH,     1:                                 !Give prob. of turns
                      WITH,.213912,Main8:
                      WITH,.786088,Main8B;
;
Main8     ASSIGN:     NS=13;
          QUEUE,      Main8Q;                            !Queue for travel
          ACCESS:     MainRoad8,CarSize;
          BRANCH,     1:
                      IF,CELL.EQ.8,NES9M71:
                      ELSE,ES9M71;
ES9M71    EXIT:       MainRoad7_1;                       !Exit traveled road
NES9M71   CONVEY:     MainRoad8,S9;                      !Travel on the road
          STATION,    S9;                                !Arrive station S9
          ASSIGN:     CELL=0;
          ASSIGN:     DIRECT=1;                          !Label Car direction
          BRANCH,     1:                                 !Give prob. of turns
                      WITH,.84745,Main9:
                      WITH,.15255,R9;
;
R9        ASSIGN:     NS=14;
          QUEUE,      R9Q;                               !Queue for travel
          ACCESS:     R9Road,CarSize;
          BRANCH,     1:
                      IF,DIRECT.EQ.1,ES10PM8:
                      IF,DIRECT.EQ.2,ES1071B;
```

```
ES10PM8    EXIT:       MainRoad8:NEXT(C10R9S10P);        !Exit traveled road
ES1071B    EXIT:       Main11BRoad:NEXT(C10R9S10P);
C10R9S10P  CONVEY:     R9Road,S10Park;                   !Travel on the road
           STATION,    S10Park;                          !Arrive sta. S10Park
           ASSIGN:     DIRECT=1;                         !Label Car direction
           BRANCH,     1:                                !Give prob. of turns
                       WITH,.752688,OUT10:
                       WITH,.247312,R10P;
;
           CREATE:     EXPO(0.51527):                    !Create entities
                       MARK(TIMEIN);
           ASSIGN:     CarType=1;                        !Assign car type
           ASSIGN:     CarSize=CarType*6;                !Assign car length
           ASSIGN:     ASize=CarSize-2;                  !Length as accumulate
           ASSIGN:     NS=110;
           ASSIGN:     DIRECT=1;                         !Label Car direction
           ASSIGN:     CELL=10;
           ROUTE:      ,S10C;
           STATION,    S10C;                             !Arrive station S10C
           BRANCH,     1:                                !Give prob. of turns
                       WITH,.087786,R10P:
                       WITH,.912214,R10B;
;
R10P       QUEUE,      R10ParkQ;                         !Queue for parking
           SEIZE:      10Park,1;                         !Seize parking space
           BRANCH,     1:
                       IF,CELL.EQ.10,NE10PR9:
                       ELSE,E10PR9;
E10PR9     EXIT:       R9Road;                           !Exit traveled road
NE10PR9    DELAY:      NORM(185.2195,117.6086);          !Parking Time
           RELEASE:    10Park;                           !Release parking
           ASSIGN:     CELL=0;
           ASSIGN:     DIRECT=12;                        !Label Car direction
           BRANCH,     1:                                !Give prob. of turns
                       WITH,.551527,R10B:
                       WITH,.448473,OUT10;
;
R10B       ASSIGN:     NS=15;
           QUEUE,      R10ParkBQ;                        !Queue for travel
           ACCESS:     R10ParkBRoad,CarSize;
           CONVEY:     R10ParkBRoad,S9B10;               !Travel on the road
           STATION,    S9B10;                            !Arrive station S9B10
           ASSIGN:     DIRECT=12;                        !Label Car direction
           BRANCH,     1:                                !Give prob. of turns
                       WITH,.307471,Main9:
                       WITH,.692529,Main9B;
;
OUT10      BRANCH,     1:
                       IF,DIRECT.EQ.1,TER9:
                       IF,DIRECT.EQ.12,TAOUT10;
TER9       EXIT:       R9Road:NEXT(TAOUT10);             !Exit traveled road
TAOUT10                DISPOSE;                          !Out of system
;
Main9      ASSIGN:     NS=16;
           QUEUE,      Main9Q;                           !Queue for travel
           ACCESS:     MainRoad9,CarSize;
           BRANCH,     1:
                       IF,DIRECT.EQ.1,ES11M8:
                       IF,DIRECT.EQ.12,ES11R10PB;
ES11M8     EXIT:       MainRoad8:NEXT(CS11M9S11);        !Exit traveled road
ES11R10PB  EXIT:       R10ParkBRoad:NEXT(CS11M9S11);
CS11M9S11  CONVEY:     MainRoad9,S11;                    !Travel on the road
           STATION,    S11;                              !Arrive station S11
           ASSIGN:     DIRECT=1;                         !Label Car direction
           BRANCH,     1:                                !Give prob. of turns
```

```
                        WITH,.770217,Main11:
                        WITH,.229783,R11;
;
R11         ASSIGN:     NS=17;
            QUEUE,      R11Q;                           !Queue for travel
            ACCESS:     R11Road,CarSize;
            BRANCH,     1:
                        IF,DIRECT.EQ.1,ES11M9:
                        IF,DIRECT.EQ.2,ES11M12B;
ES11M12B    EXIT:       Main12BRoad:NEXT(CR11S11P);     !Exit traveled road
ES11M9      EXIT:       MainRoad9:NEXT(CR11S11P);
CR11S11P    CONVEY:     R11Road,S11Park;                !Travel on the road
            STATION,    S11Park;                        !Arrive sta.S11Park
            ASSIGN:     DIRECT=1;                       !Label Car direction
            QUEUE,      R11ParkQ;                       !Queue for parking
            SEIZE:      11Park,1;                       !Seize parking space
            EXIT:       R11Road;                        !Exit traveled road
            DELAY:      NORM(62.2854,61.84192);         !Parking Time
            RELEASE:    11Park;                         !Release parking
            ASSIGN:     NS=18;
            QUEUE,      R11ParkBQ;                      !Queue for travel
            ACCESS:     R11ParkBRoad,CarSize;
            CONVEY:     R11ParkBRoad,S11B11;            !Travel on the road
            STATION,    S11B11;                         !Arrive station S11B11
            ASSIGN:     DIRECT=12;                      !Label Car direction
            BRANCH,     1:                              !Give prob. of turns
                        WITH,.531475,Main11:
                        WITH,.468525,Main11B;
;
Main11      ASSIGN:     NS=19;
            QUEUE,      Main11Q;                        !Queue for travel
            ACCESS:     MainRoad11,CarSize;
            BRANCH,     1:
                        IF,DIRECT.EQ.1,ES12M9:
                        IF,DIRECT.EQ.12,ES12R11PB;
ES12M9      EXIT:       MainRoad9:NEXT(C12M11S12);      !Exit traveled road
ES12R11PB   EXIT:       R11ParkBRoad:NEXT(C12M11S12);
C12M11S12   CONVEY:     MainRoad11,S12;                 !Travel on the road
            STATION,    S12;                            !Arrive station S12
            ASSIGN:     DIRECT=1;                       !Label Car direction
            BRANCH,     1:                              !Give prob. of turns
                        WITH,.841624,OUT12:
                        WITH,.158376,R12;
;
OUT12       BRANCH,     1:
                        IF,DIRECT.EQ.1,TEM11:
                        IF,DIRECT.EQ.12,TER13B;
TEM11       EXIT:       MainRoad11:NEXT(TAOUT12);       !Exit traveled road
TER13B      EXIT:       R13BRoad:NEXT(TAOUT12);
TAOUT12                 DISPOSE;                        !Out of system
;
            CREATE:     EXPO(0.17408):                  !Create entities
                        MARK(TIMEIN);
            ASSIGN:     CarType=DISC(0.98315,1,1.0,2);  !Assign car type
            ASSIGN:     CarSize=CarType*6;              !Assign car length
            ASSIGN:     ASize=CarSize-2;                !Length as accumulate
            ASSIGN:     NS=112;
            ASSIGN:     DIRECT=1;                       !Label Car direction
            ASSIGN:     CELL=12;
            ROUTE:      ,S12C;
            STATION,    S12C;                           !Arrive station S12C
            BRANCH,     1:                              !Give prob. of turns
                        WITH,.157963,R12:
                        WITH,.842037,Main12B;
;
```

```
R12         ASSIGN:     NS=20;
            QUEUE,      R12Q;                                   !Queue for travel
            ACCESS:     R12Road,CarSize;
            BRANCH,     1:
                        IF,CELL.EQ.12,NES13M11:
                        ELSE,ES13M11;
ES13M11     EXIT:       MainRoad11;                             !Exit traveled road
NES13M11    CONVEY:     R12Road,S13;                            !Travel on the road
            STATION,    S13;                                    !Arrive station S13
            ASSIGN:     CELL=0;
            ASSIGN:     DIRECT=1;                               !Label Car direction
            BRANCH,     1:                                      !Give prob. of turns
                        WITH,.463362,OUT13:
                        WITH,.536638,R13;
;
OUT13       BRANCH,     1:
                        IF,DIRECT.EQ.1,TER12:
                        IF,DIRECT.EQ.12,TER13PB;
TER12       EXIT:       R12Road:NEXT(TAOUT13);                  !Exit traveled road
TER13PB     EXIT:       R13ParkBRoad:NEXT(TAOUT13);
TAOUT13                 DISPOSE;                                !Out of system
;
            CREATE:     EXPO(1.58824):                          !Create entities
                        MARK(TIMEIN);
            ASSIGN:     CarType=1;                              !Assign car type
            ASSIGN:     CarSize=CarType*6;                      !Assign car length
            ASSIGN:     ASize=CarSize-2;                        !Length as accumulate
            ASSIGN:     NS=113;
            ASSIGN:     DIRECT=1;                               !Label Car direction
            ASSIGN:     CELL=13;
            ROUTE:      ,S13C;
            STATION,    S13C;                                   !Arrive station S13C
            BRANCH,     1:                                      !Give prob. of turns
                        WITH,.268156,R13:
                        WITH,.731844,R13B;
;
R13         QUEUE,      R13Q;                                   !Queue for travel
            ACCESS:     R13Road,CarSize;
            BRANCH,     1:
                        IF,CELL.EQ.13,NES13PR12:
                        ELSE,ES13PR12;
ES13PR12    EXIT:       R12Road;                                !Exit traveled road
NES13PR12   ASSIGN:     NS=21;
            ASSIGN:     CELL=0;
            CONVEY:     R13Road,S13Park;                        !Travel on the road
            STATION,    S13Park;                                !Arrive sta.S13Park
            ASSIGN:     DIRECT=1;                               !Label Car direction
            QUEUE,      R13ParkQ;                               !Queue for parking
            SEIZE:      13Park,1;                               !Seize parking space
            EXIT:       R13Road;                                !Exit traveled road
            DELAY:      NORM(158.2195,117.6086);                !Parking Time
            RELEASE:    13Park;                                 !Release parking
            ASSIGN:     NS=22;
            QUEUE,      R13ParkBQ;                              !Queue for travel
            ACCESS:     R13ParkBRoad,CarSize;
            CONVEY:     R13ParkBRoad,S13B;                      !Travel on the road
            STATION,    S13B;                                   !Arrive station S13B
            ASSIGN:     DIRECT=12;                              !Label Car direction
            BRANCH,     1:                                      !Give prob. of turns
                        WITH,.439815,OUT13:
                        WITH,.560185,R13B;
;
R13B        ASSIGN:     NS=23;
            QUEUE,      R13BQ;                                  !Queue for travel
            ACCESS:     R13BRoad,CarSize;
```

```
          BRANCH,      1:
                       IF,CELL.EQ.13,NE12R13PB:
                       ELSE,E12BR13PB;
E12BR13PB EXIT:        R13ParkBRoad;                      !Exit traveled road
NE12R13PB CONVEY:      R13BRoad,S12B;                     !Travel on the road
          STATION,     S12B;                              !Arrive station S12B
          ASSIGN:      CELL=0;
          ASSIGN:      DIRECT=12;                         !Label Car direction
          BRANCH,      1:                                 !Give prob. of turns
                       WITH,.505664,OUT12:
                       WITH,.494336,Main12B;
;
Main12B   ASSIGN:      NS=24;
          QUEUE,       Main12BQ;                          !Queue for travel
          ACCESS:      Main12BRoad,CarSize;
          BRANCH,      1:
                       IF,CELL.EQ.12,NES11M13B:
                       ELSE,ES11M13B;
ES11M13B  EXIT:        R13BRoad;                          !Exit traveled road
NES11M13B CONVEY:      Main12BRoad,S11B12;                !Travel on the road
          STATION,     S11B12;                            !Arrive station S11B12
          ASSIGN:      CELL=0;
          ASSIGN:      DIRECT=2;                          !Label Car direction
          BRANCH,      1:                                 !Give prob. of turns
                       WITH,.065987,R11:
                       WITH,.934013,Main11B;
;
Main11B   ASSIGN:      NS=25;
          QUEUE,       Main11BQ;                          !Queue for travel
          ACCESS:      Main11BRoad,CarSize;
          BRANCH,      1:
                       IF,DIRECT.EQ.2,ES9M12B:
                       IF,DIRECT.EQ.12,ES9R11PB;
ES9M12B   EXIT:        Main12BRoad:NEXT(CS9M11BS9);       !Exit traveled road
ES9R11PB  EXIT:        R11ParkBRoad:NEXT(CS9M11BS9);
CS9M11BS9 CONVEY:      Main11BRoad,S9B11;                 !Travel on the road
          STATION,     S9B11;                             !Arrive station S9B11
          ASSIGN:      DIRECT=2;                          !Label Car direction
          BRANCH,      1:                                 !Give prob. of turns
                       WITH,.086118,R9:
                       WITH,.913882,Main9B;
;
Main9B    ASSIGN:      NS=26;
          QUEUE,       Main9BQ;                           !Queue for travel
          ACCESS:      Main9BRoad,CarSize;
          BRANCH,      1:
                       IF,DIRECT.EQ.2,ES8BM11B:
                       IF,DIRECT.EQ.12,ES8BR10PB;
ES8BM11B  EXIT:        Main11BRoad:NEXT(CS8BM9S8B);       !Exit traveled road
ES8BR10PB EXIT:        R10ParkBRoad:NEXT(CS8BM9S8B);
CS8BM9S8B CONVEY:      Main9BRoad,S8B;                    !Travel on the road
          STATION,     S8B;                               !Arrive station S8B
          ASSIGN:      DIRECT=2;                          !Label Car direction
          BRANCH,      1:                                 !Give prob. of turns
                       WITH,.072097,OUT8:
                       WITH,.927903,Main8B;
;
Main8B    ASSIGN:      NS=27;
          QUEUE,       Main8BQ;                           !Queue for travel
          ACCESS:      Main8BRoad,CarSize;
          BRANCH,      1:
                       IF,CELL.EQ.8,NES71M9B:
                       ELSE,ES71M9B;
ES71M9B   EXIT:        Main9BRoad;                        !Exit traveled road
NES71M9B  CONVEY:      Main8BRoad,S7_1B;                  !Travel on the road
```

```
          STATION,    S7_1B;                          !Arrive station S7_1B
          ASSIGN:     CELL=0;
          ASSIGN:     DIRECT=2;                       !Label Car direction
;
Main7_1B  ASSIGN:     NS=28;
          QUEUE,      Main7_1BQ;                      !Queue for travel
          ACCESS:     Main7_1BRoad,CarSize;
          BRANCH,     1:
                      IF,DIRECT.EQ.2,ES7BM8B:
                      IF,DIRECT.EQ.12,NES7BM8B;
ES7BM8B   EXIT:       Main8BRoad;                     !Exit traveled road
NES7BM8B  CONVEY:     Main7_1BRoad,S7B;               !Travel on the road
          STATION,    S7B;                            !Arrive station S7B
          ASSIGN:     DIRECT=2;                       !Label Car direction
          BRANCH,     1:                              !Give prob. of turns
                      WITH,.032736,R7Park:
                      WITH,.967264,Main7B;
;
Main7B    ASSIGN:     NS=29;
          QUEUE,      Main7BQ;                        !Queue for travel
          ACCESS:     Main7BRoad,CarSize;
          EXIT:       Main7_1BRoad;                   !Exit traveled road
          CONVEY:     Main7BRoad,S6B7;                !Travel on the road
          STATION,    S6B7;                           !Arrive station S6B7
          ASSIGN:     DIRECT=2;                       !Label Car direction
          BRANCH,     1:                              !Give prob. of turns
                      WITH,.071353,R6Park:
                      WITH,.928647,Main6B;
;
Main6B    ASSIGN:     NS=30;
          QUEUE,      Main6BQ;                        !Queue for travel
          ACCESS:     Main6BRoad,CarSize;
          BRANCH,     1:
                      IF,DIRECT.EQ.2,ES4M7B:
                      IF,DIRECT.EQ.12,NES4M7B;
ES4M7B    EXIT:       Main7BRoad;                     !Exit traveled road
NES4M7B   CONVEY:     Main6BRoad,S4B6;                !Travel on the road
          STATION,    S4B6;                           !Arrive station S4B6
          ASSIGN:     DIRECT=2;                       !Label Car direction
          BRANCH,     1:                              !Give prob. of turns
                      WITH,.113983,R4:
                      WITH,.886017,Main4B;
;
Main4B    ASSIGN:     NS=31;
          QUEUE,      Main4BQ;                        !Queue for travel
          ACCESS:     Main4BRoad,CarSize;
          BRANCH,     1:
                      IF,DIRECT.EQ.2,ES3BM6B:
                      IF,DIRECT.EQ.12,ES3BR5B;
ES3BR5B   EXIT:       R5BRoad:NEXT(CS3BM4S3B);        !Exit traveled road
ES3BM6B   EXIT:       Main6BRoad:NEXT(CS3BM4S3B);
CS3BM4S3B CONVEY:     Main4BRoad,S3B;                 !Travel on the road
          STATION,    S3B;                            !Arrive station S3B
          ASSIGN:     DIRECT=2;                       !Label Car direction
          BRANCH,     1:                              !Give prob. of turns
                      WITH,.362932,OUT3:
                      WITH,.637068,Main3B;
;
Main3B    ASSIGN:     NS=32;
          QUEUE,      Main3BQ;                        !Queue for travel
          ACCESS:     Main3BRoad,CarSize;
          BRANCH,     1:
                      IF,CELL.EQ.3,NES2M4B:
                      ELSE,ES2M4B;
ES2M4B    EXIT:       Main4BRoad;                     !Exit traveled road
```

```
NES2M4B    CONVEY:     Main3BRoad,S2B;                  !Travel on the road
           STATION,    S2B;                             !Arrive station S2B
           ASSIGN:     CELL=0;
           ASSIGN:     DIRECT=2;                        !Label Car direction
           BRANCH,     1:                               !Give prob. of turns
                       WITH,.041044,OUT2:
                       WITH,.958956,Main2B;
;
Main2B     ASSIGN:     NS=33;
           QUEUE,      Main2BQ;                         !Queue for travel
           ACCESS:     Main2BRoad,CarSize;
           BRANCH,     1:
                       IF,CELL.EQ.2,NES1M3B:
                       ELSE,ES1M3B;
ES1M3B     EXIT:       Main3BRoad;                      !Exit traveled road
NES1M3B    CONVEY:     Main2BRoad,S1B;                  !Travel on the road
           STATION,    S1B;                             !Arrive station S1B
           ASSIGN:     CELL=0;
           ASSIGN:     DIRECT=2;                        !Label Car direction
           BRANCH,     1:                               !Give prob. of turns
                       WITH,.083333,OUT1:
                       WITH,.916667,Main1B;
;
Main1B     ASSIGN:     NS=34;
           QUEUE,      Main1BQ;                         !Queue for travel
           ACCESS:     Main1BRoad,CarSize;
           BRANCH,     1:
                       IF,CELL.EQ.1,NES0M2B:
                       ELSE,ES0M2B;
ES0M2B     EXIT:       Main2BRoad;                      !Exit traveled road
NES0M2B    CONVEY:     Main1BRoad,S0B;                  !Travel on the road
           STATION,    S0B;                             !Arrive station S0B
           ASSIGN:     CELL=0;
           ASSIGN:     DIRECT=2;                        !Label Car direction
           EXIT:       Main1BRoad;                      !Exit traveled road
                       DISPOSE;                         !Out of system
END;
```

② Experiment File:

```
BEGIN;
PROJECT,          Y.N.P.Traffic System,ChunYen Chang;     !Project title
ATTRIBUTES:       TimeIn:                                 !Assign attributes
                  CarType:
                  CarSize:
                  ASize:
                  DIRECT:
                  CELL;
STATIONS:         S0:                                     !Assign station name
                  S0B:
                  S1:
                  S1B:
                  S1C:
                  S2:
                  S2B:
                  S2C:
                  S3:
                  S3B:
                  S3C:
                  S4:
                  S4B5:
                  S4B6:
                  S5:
                  S5B:
                  S5C:
                  S5Park:
                  S6:
                  S6B7:
                  S7:
                  S7B:
                  S7_1:
                  S7_1B:
                  S7_1B7_1:
                  S8:
                  S8B:
                  S8C:
                  S9:
                  S9B10:
                  S9B11:
                  S10C:
                  S10Park:
                  S11:
                  S11B11:
                  S11B12:
                  S11Park:
                  S12:
                  S12B:
                  S12C:
                  S13:
                  S13B:
                  S13C:
                  S13Park;
QUEUES:           Main0Q:                                 !Assign queue name
                  Main1Q:
                  Main2Q:
                  Main3Q:
                  Main4Q:
                  Main6Q:
                  Main7Q:
                  Main7_1Q:
                  Main8Q:
```

```
                Main9Q:
                Main11Q:
                R4Q:
                R5Q:
                R5ParkQ:
                R5ParkBQ:
                R5BQ:
                R6ParkQ:
                R7ParkQ:
                R9Q:
                R10ParkQ:
                R10ParkBQ:
                R11Q:
                R11ParkQ:
                R11ParkBQ:
                R12Q:
                R13Q:
                R13ParkQ:
                R13ParkBQ:
                R13BQ:
                Main1BQ:
                Main2BQ:
                Main3BQ:
                Main4BQ:
                Main6BQ:
                Main7BQ:
                Main7_1BQ:
                Main8BQ:
                Main9BQ:
                Main11BQ:
                Main12BQ;
RESOURCES:      5Park,153:                                  !Assign parking space
                6Park,80:
                7Park,40:
                10Park,30:
                11Park,56:
                13Park,30;
CONVEYORS:      1,MainRoad0     , 1,400.9379,1,A,12,A,ASize:!Ass. moving speed
                2,MainRoad1     , 2,571.3883,1,A,12,A,ASize:
                3,MainRoad2     , 3,571.3883,1,A,12,A,ASize:
                4,MainRoad3     , 4,571.3883,1,A,12,A,ASize:
                5,R4Road        , 5,414.445 ,1,A,12,A,ASize:
                6,R5Road        , 6,414.445 ,1,A,12,A,ASize:
                7,R5ParkBRoad   , 7,474.7217,1,A,12,A,ASize:
                8,R5BRoad       , 8,474.7217,1,A,12,A,ASize:
                9,MainRoad4     , 9,431.945 ,1,A,12,A,ASize:
                10,MainRoad6    ,10,431.945 ,1,A,12,A,ASize:
                11,MainRoad7    ,11,553.24  ,1,A,12,A,ASize:
                12,MainRoad7_1  ,12,553.24  ,1,A,12,A,ASize:
                13,MainRoad8    ,13,540.8333,1,A,12,A,ASize:
                14,R9Road       ,14,534.1667,1,A,12,A,ASize:
                15,R10ParkBRoad,15,483.3733,1,A,12,A,ASize:
                16,MainRoad9    ,16,540.8333,1,A,12,A,ASize:
                17,R11Road      ,17,437.5   ,1,A,12,A,ASize:
                18,R11ParkBRoad,18,382.9367,1,A,12,A,ASize:
                19,MainRoad11   ,19,434.7217,1,A,12,A,ASize:
                20,R12Road      ,20,310.5767,1,A,12,A,ASize:
                21,R13Road      ,21,310.5767,1,A,12,A,ASize:
                22,R13ParkBRoad,22,397.7917,1,A,12,A,ASize:
                23,R13BRoad     ,23,397.7917,1,A,12,A,ASize:
                24,Main12BRoad ,24,570.1183,1,A,12,A,ASize:
                25,Main11BRoad ,25,570.1183,1,A,12,A,ASize:
                26,Main9BRoad  ,26,428.215 ,1,A,12,A,ASize:
                27,Main8BRoad  ,27,275.2367,1,A,12,A,ASize:
                28,Main7_1BRoad,28,275.2367,1,A,12,A,ASize:
```

```
                29,Main7BRoad  ,29,275.2367,1,A,12,A,ASize:
                30,Main6BRoad  ,30,178.57  ,1,A,12,A,ASize:
                31,Main4BRoad  ,31,178.57  ,1,A,12,A,ASize:
                32,Main3BRoad  ,32,573.334 ,1,A,12,A,ASize:
                33,Main2BRoad  ,33,573.334 ,1,A,12,A,ASize:
                34,Main1BRoad  ,34,501.6666,1,A,12,A,ASize;
SEGMENTS:       1, S0,S0B-0                ,S1-6850:   !Assign distances
                2, S1,S1B-0,S1C-0          ,S2-100:
                3, S2,S2B-0,S2C-0          ,S3-2017:
                4, S3,S3B-0,S3C-0          ,S4-200:
                5, S4,S4B5-0,S4B6-0        ,S5-1000:
                6, S5,S5B-0,S5C-0          ,S5Park-550:
                7, S5Park                  ,S5B-633:
                8, S5,S5B-0,S5C-0          ,S4B5-1000:
                9, S4,S4B5-0,S4B6-0        ,S6-1100:
                10,S6,S6B7-0               ,S7-30:
                11,S7,S7B-0                ,S7_1-300:
                12,S7_1,S7_1B-0,S7_1B7_1-0 ,S8-1933:
                13,S8,S8B-0,S8C-0          ,S9-2300:
                14,S9,S9B10-0,S9B11-0      ,S10Park-2567:
                15,S10C,S10Park-0          ,S9B10-2400:
                16,S9,S9B10-0,S9B11-0      ,S11-167:
                17,S11,S11B11-0,S11B12-0   ,S11Park-600:
                18,S11Park                 ,S11B11-833:
                19,S11,S11B11-0,S11B12-0   ,S12-1150:
                20,S12,S12B-0,S12C-0       ,S13-1692:
                21,S13,S13B-0,S13C-0       ,S13Park-1692:
                22,S13Park                 ,S13B-1642:
                23,S13,S13B-0,S13C-0       ,S12B-1642:
                24,S12,S12B-0,S12C-0       ,S11B12-833:
                25,S11,S11B11-0,S11B12-0   ,S9B11-167:
                26,S9,S9B10-0,S9B11-0      ,S8B-2300:
                27,S8,S8B-0,S8C-0          ,S7_1B-1483:
                28,S7_1,S7_1B-0,S7_1B7_1-0 ,S7B-300:
                29,S7,S7B-0                ,S6B7-30:
                30,S6,S6B7-0               ,S4B6-1100:
                31,S4,S4B5-0,S4B6-0        ,S3B-200:
                32,S3,S3B-0,S3C-0          ,S2B-2816:
                33,S2,S2B-0,S2C-0          ,S1B-100:
                34,S1,S1B-0,S1C-0          ,S0B-6700;
DSTATS:         NQ(Main0Q):                          !Number in queue
                NQ(Main1Q):
                NQ(Main2Q):
                NQ(Main3Q):
                NQ(Main4Q):
                NQ(Main6Q):
                NQ(Main7Q):
                NQ(Main7_1Q):
                NQ(Main8Q):
                NQ(Main9Q):
                NQ(Main11Q):
                NQ(R4Q):
                NQ(R5Q):
                NQ(R5ParkQ) :
                NQ(R5ParkBQ):
                NQ(R5BQ):
                NQ(R6ParkQ):
                NQ(R7ParkQ):
                NQ(R9Q):
                NQ(R10ParkQ):
                NQ(R10ParkBQ):
                NQ(R11Q):
                NQ(R11ParkQ):
                NQ(R11ParkBQ):
                NQ(R12Q):
```

```
                NQ(R13Q):
                NQ(R13ParkQ):
                NQ(R13ParkBQ):
                NQ(R13BQ):
                NQ(Main1BQ):
                NQ(Main2BQ):
                NQ(Main3BQ):
                NQ(Main4BQ):
                NQ(Main6BQ):
                NQ(Main7BQ):
                NQ(Main7_1BQ):
                NQ(Main8BQ):
                NQ(Main9BQ):
                NQ(Main11BQ):
                NQ(Main12BQ):
                NR(5Park):                                  !Count parking utility
                NR(6Park):
                NR(7Park):
                NR(10Park):
                NR(11Park):
                NR(13Park):
REPLICATE,      5,0,180,,,120;
END;
```

附錄E

陽明山國家公園

陽明山國家公園管理處〔以電腦模擬方式探討陽明山國家公園遊客擁擠問題之規劃研究〕

期中簡報會議結論:

1.請研究單位就遊客調查，除以假日為主外另以非假日為輔。
2.請研究單位將委託案標題修正為〔以電腦模擬方式探討陽明山國家公園遊客擁擠問題之規劃研究〕（以假日為例）。

期末簡報會議結論:

1.請研究單位依合約規定印送報告書，並與主辦課室再行研商印送之數量，考慮依實際需要印書或以等值磁碟片方式存書。
2.請受託單位於本處推動相關計畫時繼續在學理上與技術上給予協助。

規劃人員簡介

計劃主持人

張俊彥

美國賓州州立大學遊憩及公園系博士
台灣大學園藝研究所造園組碩士
中國文化大學造園及景觀學系

陽明山國家公園企劃課技士
台北市政府建設局技士
中國文化大學造園及景觀學系講師

規劃師

謝美珍

美國麻州州立大學景觀建築碩士
中國文化大學造園及景觀學系

美國麻州州立大學景觀建築系研究助理
美國麻州州立大學景觀建築系助教
中興大學都市研究所研究助理
華大工程顧問公司

規劃師

陳信宏

中國文化大學造園及景觀學系

茂眾企管顧問股份有限公司
行健育樂文化股份有限公司
方苑工程顧問有限公司

規劃師

蘇怡萍

台灣大學園藝研究所造園組碩士班
台灣大學植物學系

輔仁大學景觀設計學系助教
台灣大學造園館研究助理
中山大學生物學系研究助理