

100-131-5375
MOTC-IOT-99-IDB008

動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)

觀光遊憩區導入 ITS 策略之 先期評估研究



交通部運輸研究所

中華民國 100 年 10 月

100-131-5375

MOTC-IOT-99-IDB008

動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)

觀光遊憩區導入 ITS 策略之 先期評估研究

著者：陳文富、許超澤、陶冶中、劉定一、陳偉業、
陳建德、林俊甫、李維珊、高啟涵、蘇怡如、
周韻佳、葉俊宏、黃桂朗、鐘仁傑、林維信、
紀清耀、鄭國男、曾琬玲、康宇宣
曹瑞和、李 霞、吳東凌

交通部運輸研究所

中華民國 100 年 10 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

動態交通資訊之技術開發與應用研究, 四, 觀光遊
憩區導入 ITS 策略之先期評估研究 / 陳文富等著,
-- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研所, 民 100.10
面 ; 公分
ISBN 978-986-02-9661-7(平裝)

1. 交通管理 2. 自動化 3. 管理資訊系統 4. 旅遊

557.15029

100021653

動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－
觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

著者：陳文富、許超澤、陶冶中、劉定一、陳偉業、陳建德、林俊甫、李維
珊、高啓涵、蘇怡如、周韻佳、葉俊宏、黃桂朗、鐘仁傑、林維信、紀
清耀、鄭國男、曾琬玲、康宇宣、曹瑞和、李霞、吳東凌

出版機關：交通部運輸研究所

地址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 100 年 10 月

印刷者：福島實業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 90 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：400 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號・電話：(02)25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

GPN：1010003364

ISBN：978-986-02-9661-7(平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究			
國際標準書號(或叢刊號) ISBN 978-986-02-9661-7(平裝)	政府出版品統一編號 1010003364	運輸研究所出版品編號 100-131-5375	計畫編號 99-IDB008
本所主辦單位：運輸資訊組 主管：陳其華 計畫主持人：曹瑞和 研究人員：李霞、吳東凌 聯絡電話：(02)2349-6886 (02)2349-6880 傳真號碼：(02)2545-0426	合作研究單位：鼎漢國際工程顧問股份有限公司 計畫主持人：陳文富 研究人員：許超澤、陶冶中、劉定一、陳偉業、 陳建德、林俊甫、李維珊、高啟涵、 蘇怡如、周韻佳、葉俊宏、黃桂朗、 鐘仁傑、林維信、紀清耀、鄭國男、 曾琬玲、康宇宣 地址：110 臺北市信義區松山路 130 號 5 樓 聯絡電話：(02)2748-8822		研究期間 自 99 年 3 月 至 99 年 12 月
關鍵詞：動態交通資訊、智慧型運輸系統、觀光遊憩區			
摘要： <p>觀光遊憩區在周休及連續假期時都充滿著人潮與車潮，連帶造成鄰近道路服務水準明顯不足，降低旅遊品質，故需就觀光遊憩區之路網容量進行分析並評估改善策略之可行性。智慧型運輸系統(ITS)技術的持續提昇以及國內有限之道路面積，使先進交通管理手段成為紓解特定區域交通壅塞狀況之有效短期方案；惟策略之執行與推動事前系統建置或對事後用路人影響甚鉅，因而須透過實驗室模擬平台進行事前評估，以作為策略調整或後續應用之依據。因此，本計畫擇一觀光遊憩區實際進行路網需求分析，並利用模擬實驗平台進行ITS管理策略之評估，以確保其方案可有效改善觀光遊憩區之行車品質。研究內容包含：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1)國內外文獻回顧 (2)國內觀光遊憩區發展現況分析 (3)觀光遊憩區ITS需求分析及策略規劃 (4)觀光遊憩區ITS策略績效評估方式研擬 (5)觀光遊憩區ITS後續推動方式規劃 (6)擇一觀光遊憩區進行模擬實驗平台規劃與試作 			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
100 年 10 月	516	400	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

TITLE : A Research of Technique Development and the Application of a Dynamic Transportation Information System(4) - A Preliminary Assessment on Deploying ITS in Tourist Recreation Areas			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-02-9661-7(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010003364	IOT SERIAL NUMBER 100-131-5375	PROJECT NUMBER 99-IDB008
DIVISION: Information Systems Division DIVISION DIRECTOR: Chi-Hwa Chen PRINCIPAL INVESTIGATOR: Ray-Her Tsaur PROJECT STAFF: Hsia Lee, Tung-Ling Wu PHONE: (02)2349-6886, 2349-6880 FAX: (02)2545-0426			PROJECT PERIOD FROM March 2010 TO December 2010
RESEARCH AGENCY: THI Consultants Inc. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Wen-Fu Chen PROJECT STAFF: Chao-Che Hsu, Chi-Chung Tao, Ting-I Liu, Wei-Yeh Chen, Chien-Te Chen, Chun-Fu Lin, Wei-Shan Lee, Chi-Han Kao, Yunn-Jia Chou, Yi-Ru Su, Chun-Hung Yeh, Guei-Lang Huang, Jen-Chieh Chung, Wei-Hsin Lin, Ching-Yao Ji, Kuo-Nan Cheng, Wan-Ling Zeng, Yu-Shiuan Kang ADDRESS: 5F. No. 130 Sung-Shan Road, Taipei, Taiwan, R. O. C. 110 PHONE: (02)2748-8822			
KEY WORDS : Dynamic Transportation Information, ITS, Tourist Recreation Area			
ABSTRACT: <p>The surging traffic at tourist recreation areas during weekends and holidays not only deteriorates the service level of the surrounding road system, but also ruins the travel experience. Therefore, to reverse the declining situation, it is necessary to conduct capacity analysis on road networks at tourist recreation areas. Additionally, an assessment of feasible alternatives should be introduced to determine improvement strategies. Given the facts of limited road capacity available here in Taiwan, modern ITS technologies can serve as a short term solution to relieve congestion at tourist recreation areas. Considering the thorough impact of ITS deployed strategies on the system implementation and road users, a preliminary trial is conducted on a simulated platform to examine their effectiveness before bringing them to the field site. In this project, one of the tourist recreation areas is selected as the simulation site to determine whether these strategies can heal the traffic congestion problem. Project tasks include:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conducting an empirical study on related documents and cases. 2. Analyzing the present condition of the development of tourist recreation areas in Taiwan. 3. Analyzing ITS demands and planning ITS strategies for tourist recreation areas. 4. Planning the evaluation approach of ITS strategies for tourist recreation areas. 5. Planning the future ITS promotion strategies for tourist recreation areas. 6. Planning and testing the experimental simulation platform functions for evaluating the performance of ITS strategies for tourist recreation areas. 			
DATE OF PUBLICATION October 2011	NUMBER OF PAGES 516	PRICE 400	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

第一章 諸論.....	1-1
1.1 研究背景與目的.....	1-1
1.2 研究內容.....	1-1
1.3 研究範圍與對象.....	1-3
1.4 工作流程.....	1-3
第二章 文獻回顧.....	2-1
2.1 相關政策與計畫.....	2-1
2.2 國外觀光遊憩區導入 ITS 案例分析	2-14
2.3 國內觀光遊憩區相關研究分析	2-19
2.4 交通管理策略績效評估指標及方法分析	2-26
2.4.1 績效評估指標	2-26
2.4.2 交通管理策略評析方法	2-28
2.5 能耗、污排模式相關研究回顧探討	2-32
2.5.1 國內外相關研究成果	2-32
2.5.2 國內相關研究評估 ITS 管理策略於能耗與污排之作法	2-39
2.6 模擬平台觀光應用.....	2-42
2.6.1 雪山隧道車流分析與模擬-臺灣.....	2-43
2.6.2 Ocean City Hurricane Evacuation Simulator-美國	2-44
2.6.3 Baltimore Evacuation System-美國	2-46
2.6.4 A Large Scale Traffic Simulation Model for Hurricane Evacuation of Hampton Roads, Virginia-美國	2-48
2.7 小結.....	2-49
第三章 國內觀光遊憩區發展現況分析	3-1
3.1 基本屬性分析.....	3-1
3.2 旅次需求特性分析.....	3-4
3.3 路網與運輸特性分析.....	3-9
3.3.1 主要聯外道路、易塞車地點及路段位置	3-9

3.3.2 區內路網特性分析	3-12
3.3.3 運輸特性分析	3-13
3.4 生態足跡分析	3-16
3.5 現行管理措施與交通管理策略分析	3-22
3.6 小結	3-26
第四章 國內觀光遊憩區 ITS 目標體系建構	4-1
4.1 觀光遊憩區 ITS 願景目標與策略之建構	4-1
4.1.1 觀光遊憩區 ITS 需求分析	4-4
4.1.2 觀光遊憩區 ITS 策略規劃	4-6
4.1.3 觀光遊憩區 ITS 策略分類與綜合評估	4-26
4.2 觀光遊憩區 ITS 策略績效評估方式之研擬	4-31
4.2.1 績效評估指標研擬之方向	4-31
4.2.2 績效評估指標之研擬	4-32
4.2.3 量化績效評估指標資料取得及公式	4-34
4.2.4 模擬平台績效評估指標之建議	4-36
4.3 觀光遊憩區 ITS 後續推動方式之規劃	4-38
第五章 模擬實驗平台規劃與試作	5-1
5.1 國內發展概況	5-1
5.1.1 高快速公路整體路網交通管理系統模擬平台	5-1
5.1.2 高速公路區域路網匝道儀控策略模擬平台	5-3
5.1.3 臺北市交通控制系統路網模擬平台	5-4
5.2 模擬軟體適用性探討	5-5
5.2.1 微觀模擬軟體簡介	5-5
5.2.2 模擬軟體於遊憩區交通管理策略比較評估與建議	5-14
5.3 模擬實驗平台核心模組功能規劃	5-16
5.3.1 整體架構與模擬程序	5-16
5.3.2 核心模組功能規劃	5-19
5.4 試作地區概述	5-23
5.4.1 試作地區遴選與模擬範圍界定	5-23
5.4.2 試作地區現況分析	5-25

5.4.3 試作地區交通問題界定與 ITS 因應策略	5-63
5.5 模擬路網構建	5-70
5.5.1 環境設定說明	5-70
5.5.2 路網構建內容	5-72
5.5.3 路網參數調查與校估	5-76
5.6 試作地區模擬實驗平台應用	5-82
5.6.1 應用情境說明	5-82
5.6.2 情境績效評估	5-86
5.7 小結	5-92
5.7.1 模擬實驗平台試作成效分析	5-92
5.7.2 試作地區模擬實驗平台未來擴充之建議	5-92
5.7.3 模擬實驗平台未來發展課題	5-93
第六章 結論與建議	6-1
6.1 結論	6-1
6.2 建議	6-6
參考文獻	參-1

附錄

附錄 1 第二章「文獻回顧」相關資料
附錄 2 第三章「國內觀光遊憩區發展現況分析」相關資料
附錄 3 第五章「模擬平台規劃與試作」相關資料
附錄 4 VD 歷史資料之尖離峰特性分析
附錄 5 交通調查成果
附錄 6 旅客需求特性問卷調查計畫
附錄 7 工作會議紀錄
附錄 8 座談會紀錄
附錄 9 歷次審查意見處理情形
附錄 10 期末簡報資料修訂

圖 目 錄

圖 1.4.1 研究流程圖.....	1-5
圖 2.1.1 觀光旅遊-ICT 支持方案構圖.....	2-3
圖 2.1.2 觀光服務系統之系統應用圖.....	2-3
圖 2.1.3 智慧交通相關建置計畫目標與重點.....	2-5
圖 2.1.4 文史脈流行動導覽服務平台建置分工架構.....	2-13
圖 2.1.5 文史脈流行動導航平台架構.....	2-13
圖 2.5.1 運輸規劃模式與能源、污排推估模組整合架構-公路運輸部門.....	2-34
圖 2.5.2 ITS 效益評估架構層級示意圖.....	2-37
圖 2.6.1 雪山隧道模擬範圍示意圖.....	2-43
圖 2.6.2 VISSIM 雪山隧道 3D 模擬畫面.....	2-44
圖 2.6.3 美國馬里蘭 Ocean City 模擬範圍示意圖.....	2-45
圖 2.6.4 美國馬里蘭 Ocean City 模擬平台操作介面.....	2-46
圖 2.6.5 美國 Baltimore 模擬範圍示意圖.....	2-47
圖 2.6.6 美國 Baltimore 模擬平台輸出介面.....	2-48
圖 2.6.7 美國 Hampton Roads, Virginia 海岸地區模擬範圍示意圖.....	2-49
圖 3.2.1 主要遊憩地區各月總遊客數比例圖.....	3-4
圖 3.2.2 民國 98 年前 20 大遊憩據點統計圖.....	3-6
圖 3.4.1 各國家風景區二氧化碳排放量.....	3-21
圖 3.4.2 各國家風景區碳足跡面積比.....	3-21
圖 4.1.1 ITS 策略規劃架構簡要示意圖.....	4-2
圖 4.1.2 觀光遊憩區 ITS 發展體系.....	4-4
圖 4.1.3 我國觀光遊憩區未來 ITS 目標願景與策略架構(一).....	4-7
圖 4.1.4 我國觀光遊憩區未來 ITS 目標願景與策略架構(二).....	4-9
圖 4.2.1 觀光遊憩區 ITS 策略績效評估衡量指標.....	4-33
圖 4.3.1 觀光遊憩區 ITS 與相關重要計畫之關聯示意圖.....	4-38
圖 5.1.1 高快速公路整體路網交通管理系統模擬實驗平台策略機制.....	5-2
圖 5.1.2 高快速公路整體路網交通管理系統模擬實驗平台北區路網.....	5-2
圖 5.1.3 區域路網系統模擬平台.....	5-3
圖 5.1.4 區域路網系統模擬平台建構流程.....	5-3

圖 5.1.5 臺北市路網模擬平台功能架構圖.....	5-4
圖 5.1.6 臺北市路網模擬平台使用者操作界面圖	5-5
圖 5.2.1 TSIS 模擬畫面	5-6
圖 5.2.2 Paramics 模擬畫面	5-8
圖 5.2.3 VISSIM 模擬畫面(一)	5-9
圖 5.2.4 VISSIM 模擬畫面(二)	5-9
圖 5.2.5 Cube Dynasim 模擬畫面	5-11
圖 5.2.6 AIMSUN 模擬畫面	5-12
圖 5.3.1 模擬架構流程圖.....	5-17
圖 5.3.2 模擬路網構建流程.....	5-17
圖 5.3.3 模擬路網構建整合底圖.....	5-18
圖 5.3.4 模擬實驗平台核心模組功能研擬.....	5-20
圖 5.4.1 模擬路網範圍示意圖.....	5-24
圖 5.4.2 日月潭聯外道路系統示意圖.....	5-27
圖 5.4.3 日月潭聯外鐵路系統示意圖.....	5-28
圖 5.4.4 日月潭纜車系統示意圖.....	5-31
圖 5.4.5 日月潭周邊步道位置示意圖.....	5-32
圖 5.4.6 日月潭國家風景區內停車場位置示意圖	5-33
圖 5.4.7 調查樣本數統計.....	5-35
圖 5.4.8 遊客出發地統計.....	5-36
圖 5.4.9 順遊景點統計.....	5-36
圖 5.4.10 前往日月潭交通工具統計.....	5-37
圖 5.4.11 日月潭各景點間交通工具統計.....	5-37
圖 5.4.12 日月潭周邊道路系統示意圖.....	5-41
圖 5.4.13 交通量調查位置示意圖.....	5-43
圖 5.4.14 愛蘭交流道兩側之國道 6 號主線道路服務水準示意圖	5-45
圖 5.4.15 日月潭周邊道路服務水準示意圖.....	5-45
圖 5.4.16 日月潭環潭道路服務水準示意圖.....	5-46
圖 5.4.17 日月潭內部大型車停留車輛數分時趨勢示意圖	5-48
圖 5.4.18 日月潭內部小型車停留車輛數分時趨勢示意圖	5-48
圖 5.4.19 日月潭內部機車停留車輛數分時趨勢示意圖	5-48

圖 5.4.20 日月潭鄰近偵測器 99 年 1~9 月各月日平均交通量趨勢示意圖 ...	5-50
圖 5.4.21 日月潭鄰近偵測器 99 年 9 月單日交通量趨勢圖(1).....	5-51
圖 5.4.22 日月潭鄰近偵測器 99 年 9 月單日交通量趨勢圖(2).....	5-52
圖 5.4.23 日月潭周邊平面道路 VD 佈設現況與後續規劃圖.....	5-57
圖 5.4.24 日月潭周邊平面道路 CCTV 佈設現況與後續規劃圖.....	5-58
圖 5.4.25 日月潭周邊平面道路 CMS 佈設現況圖.....	5-59
圖 5.4.26 日月潭周邊平面道路 TSS 佈設現況圖.....	5-60
圖 5.4.27 日月潭周邊平面道路 AVI 佈設現況圖.....	5-61
圖 5.4.28 日月潭地區 ITS 目標架構.....	5-68
圖 5.4.29 日月潭地區 ITS 策略佈局.....	5-69
圖 5.5.1 模擬範圍示意圖.....	5-70
圖 5.5.2 模擬路網示意圖.....	5-73
圖 5.5.3 大眾運輸路線示意圖.....	5-73
圖 5.5.4 文武廟路段模擬示意圖.....	5-75
圖 5.5.5 水社商店街路段模擬示意圖.....	5-76
圖 5.5.6 GPS 軌跡記錄器判讀程式之資料格式.....	5-78
圖 5.5.7 路段速限設定示意圖.....	5-80
圖 5.5.8 彎道速限設定示意圖.....	5-81
圖 5.6.1 多階層交通管制圈分流及導引應用情境說明.....	5-84
圖 5.6.2 導引前後每秒累計小車車輛數曲線.....	5-88
圖 5.6.3 導引前後小車每秒油耗累計曲線.....	5-88
圖 5.6.4 導引前後小車每秒 CO ₂ 累計曲線.....	5-89
圖 5.6.5 流量變化曲線.....	5-89
圖 5.6.6 旅行速率範圍示意圖.....	5-90
圖 6.2.1 日月潭風景區 ITS 推動架構.....	6-9

表 目 錄

表 2.2-1 國外觀光遊憩區導入 ITS 案例經驗彙整分析	2-14
表 2.3-1 國內觀光遊憩區相關研究彙整表	2-19
表 2.5-1 ITS 效益評估量化指標	2-36
表 2.5-2 過去國內相關研究評估 ITS 節能減碳計算方式與參數	2-40
表 2.6-1 模擬平台觀光應用文獻回顧一覽表	2-42
表 3.1-1 觀光遊憩資源屬性分析	3-3
表 3.2-1 民國 98 年前 20 大遊憩據點分月別遊客人數比例統計表	3-5
表 3.2-2 國人國內平均旅遊次數	3-6
表 3.2-3 國內旅遊時間	3-7
表 3.2-4 民眾前往旅遊地區之比例	3-7
表 3.2-5 國人旅遊主要利用交通工具	3-8
表 3.3-1 臺灣本島 11 處國家風景區易塞車地點及路段位置	3-9
表 3.3-2 國家風景區內路網特性分析	3-12
表 3.3-3 國家風景區運具分析	3-14
表 3.4-1 各種客車之平均每月耗油量、行駛里程與行車次數	3-18
表 3.4-2 遊客居住地比例表	3-19
表 3.4-3 各地區至風景區距離表	3-19
表 3.4-4 運輸部門相關各種化石能源二氧化碳排放係數	3-20
表 3.4-5 各風景區之二氧化碳排放量、碳足跡及碳足跡面積比	3-20
表 3.5-1 國內主要觀光遊憩區現行交通管理策略分析 (1)	3-23
表 3.5-2 國內主要觀光遊憩區現行交通管理策略分析 (2)	3-25
表 4.1-1 從低層次到高層次的 4P 程序	4-1
表 4.1-2 遊客交通服務需求分析	4-5
表 4.1-3 遊憩區 ITS 策略彙整表	4-10
表 4.1-4 未來 ITS 管理策略綜合評估	4-28
表 4.2-1 績效評估量化公式及評估方法	4-35
表 4.2-2 模擬平台使用之衡量指標	4-38
表 4.3-1 觀光遊憩區 ITS 及相關配套之實施方案	4-39

表 5.2-1 車流模擬軟體之基本特性比較表	5-13
表 5.2-2 交通管理策略模擬能力一覽表	5-16
表 5.4-1 北中南 3 處國家風景特定區概況比較	5-23
表 5.4-2 各客運行駛路線及行駛班次整理表	5-29
表 5.4-3 有效問卷分布表	5-34
表 5.4-4 進入日月潭車輛之交通組成統計表	5-47
表 5.4-5 日月潭內部尖峰小時停留車輛數與停車供給比較表	5-49
表 5.4-6 日月潭鄰近偵測器 99 年 1~9 月各月日平均交通量統計表	5-49
表 5.4-7 日月潭周邊平面道路 VD 佈設現況與後續規劃	5-53
表 5.4-8 日月潭周邊平面道路 CCTV 佈設現況與後續規劃	5-54
表 5.4-9 日月潭周邊平面道路 CMS/TSS 佈設現況	5-55
表 5.4-10 日月潭周邊平面道路 AVI 佈設現況	5-56
表 5.4-11 國道 6 號鄰近愛蘭交流道 ITS 設備建置地點一覽表	5-61
表 5.5-1 各車種參數設定一覽表	5-71
表 5.5-2 路網調查時間與地點	5-77
表 5.5-3 研究路段行駛速率調查結果	5-78
表 5.5-4 文武廟大客車停車影響與尖峰需求調查	5-79
表 5.6-1 選定績效評估指標說明	5-86
表 5.6-2 導引前後整體路網油耗與 CO ₂ 排放差異	5-87
表 5.6-3 動態路徑導引措施績效評估表	5-90
表 5.6-4 智慧化號誌時制績效評估表	5-91
表 5.6-5 動態停車管制措施績效評估表	5-91

第一章 諸論

1.1 研究背景與目的

臺灣具有得天獨厚的地理景觀，而國人近年對於生活品質的要求提升，「慢活」觀念風行，加上陸客來臺旅遊人數大幅增加，使得觀光遊憩區在周休及連續假期時都充滿著人潮與車潮，連帶造成鄰近道路服務水準明顯不足，部分觀光遊憩區之交通運輸問題(壅塞)更成為常態，大大降低旅遊品質。近年政府將觀光旅遊列為重要發展政策，為因應日趨增加的國內外觀光旅客以及自助型的旅遊型態，有必要就觀光遊憩區之路網能量進行分析並評估改善策略之可行性。

由於國內道路使用面積有限及智慧型運輸系統(ITS)技術提昇，對於交通運輸問題之解決漸由交通工程的手段調整為交通管理，尤其當觀光遊憩區之尖離峰流量差距甚大時，若採取增加道路供給方式來處理交通問題，並不符合經濟效益；而由國內外經驗瞭解，將先進交通管理之手段導入，可適時紓解壅塞區域之車流，其為短期改善道路行車品質之有效方式，惟策略之執行與推動在事前系統建置或對事後用路人影響甚鉅，因此，有必要透過實驗室之模擬平台進行事前評估，以作為策略調整或後續應用之依據。

為確保評估策略之可行性，本研究中擇一觀光遊憩區實際進行路網需求分析，並以此區域作為觀光遊憩區導入 ITS 管理策略評估之模擬實驗平台試作對象，以期未來在進行觀光遊憩區交通改善管理策略分析時，可據以擬訂更精準的策略，同時配合適當之資訊發佈，將可有效改善旅遊行車品質。

1.2 研究內容

本研究內容區分為國內外相關文獻蒐集、觀光遊憩區導入 ITS 需求分析、觀光遊憩區 ITS 發展目標體系建構、以及觀光遊憩區導入 ITS 策略評估模擬實驗平台之功能規劃與試作等 4 個工作項目。分別說明如下：

1.國內外相關文獻蒐集

- (1)觀光遊憩區路網管理策略及實施案例。
- (2)交通管理策略績效評估指標及方法。

2.觀光遊憩區導入 ITS 需求與課題分析

- (1)觀光遊憩區路網需求特性分析：包含旅客及路網尖峰特性分析。
- (2)觀光遊憩區現行交通管理措施與 ITS 策略分析。
- (3)遊客對於 ITS 需求分析。
- (4)觀光遊憩區 ITS 發展課題分析。

3.觀光遊憩區 ITS 發展目標體系建構

- (1)觀光遊憩區 ITS 發展願景與目標體系之研擬。
- (2)分析觀光遊憩區可行之 ITS 管理策略，並評估其實施條件及可能之負面影響。
- (3)觀光遊憩區後續推動方式之研擬。
- (4)探討交通管理策略之績效評估指標、量化公式及評估方法(包含能源節省效益及污染改善效益等評估指標)，以及其與能源消耗、污染排放之關聯性。

4.觀光遊憩區導入 ITS 策略評估模擬實驗平台之功能規劃與試作

透過交通管理之手段可以適當紓解部分車流，為短期改善道路行車品質之有效方式，惟策略之執行與推動在事前系統建置或對事後用路人影響甚鉅，因此，有必要透過實驗室之模擬平台進行事前評估，執行後之績效亦可為策略調整或後續應用之依據。相關課題包含：

(1)模擬實驗平台之核心模組功能規劃

- ①評析國內在學理及實務上之發展概況。
- ②探討模擬軟體適用性。
- ③核心模組功能規劃。
- ④提出後續發展該實驗平台之規劃建議，並初探後續建立該模擬實驗平台應建立之相關模式或模組。

(2)擇一觀光遊憩區進行 ITS 管理策略評估模擬實驗平台之試作

- ①遴選試作地區並界定模擬範圍。
- ②蒐集並分析試作地區現況。
- ③界定試作地區交通問題。

- ④研擬試作地區 ITS 管理策略。
- ⑤建構試作地區模擬實驗平台：主要內容包括模擬環境設定、路網參數調查與校估、以及路網構建等。
- ⑥試作地區模擬實驗平台應用：主要內容包括應用情境說明與相關績效評估指標研擬、以及評估情境績效(例如節能減碳、流量變化、速度變化、旅行速率等)。
- ⑦模擬平台結論與建議：主要內容包括試作地區模擬實驗平台未來擴充、模擬實驗平台應用範圍與實施條件、模擬實驗平台未來發展課題與因應策略等。

1.3 研究範圍與對象

在觀光遊憩區管理體系方面，國內主要觀光遊憩資源除觀光局所屬及督導之風景特定區、民營遊樂區外，尚有內政部營建署所轄國家公園、行政院農業委員會所轄休閒農業及森林遊樂區、行政院退除役官兵輔導委員會所屬國家農（林）場、教育部所管大學實驗林、體育委員會所管高爾夫球場、經濟部所督導之水庫及國營事業附屬觀光遊憩地區等，均為觀光旅遊活動之重要場所。

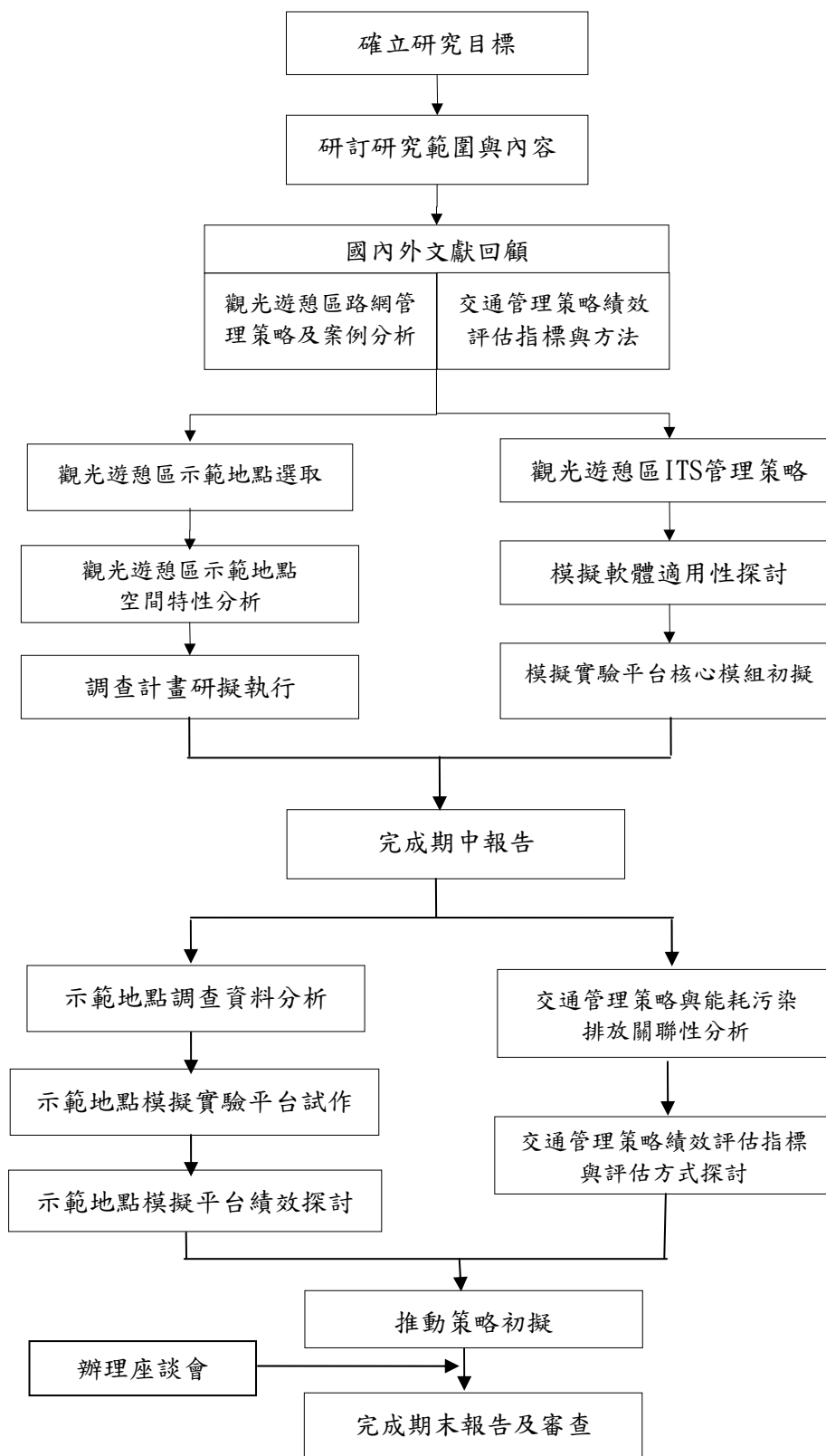
本研究主要目的係為紓解觀光遊憩區壅塞問題進行相關課題探討，故以旅客數量眾多之國家級風景特定區作為研究範圍與對象，並以交通部觀光局所直接開發及管理之國家級風景特定區包含「東北角暨宜蘭海岸國家風景區」、「東部海岸國家風景區」、「澎湖國家風景區」、「大鵬灣國家風景區」、「花東縱谷國家風景區」、「馬祖國家風景區」、「日月潭國家風景區」、「參山國家風景區」、「阿里山國家風景區」、「茂林國家風景區」、「北海岸及觀音山國家風景區」、「雲嘉南濱海國家風景區」及「西拉雅國家風景區」等 13 處為本研究優先探討對象。

1.4 工作流程

本研究工作流程如圖 1.4.1 所示。於研究開始並確立研究範圍之後，首先蒐集回顧國內外文獻，選取示範地點，進而針對示範地點進行空間特性分析，而後研擬調查研究，經核定後開始執行調查工作；同時本研究也探討觀光遊憩區 ITS 管理策略，及各種模擬實驗軟體適用性，最後針對模擬實際平

台初擬功能模組，並彙整上述成果後研提期中報告。

期中審查之後，對示範地點之調查資料進行分析，並構建在實驗平台中，同時本研究也針對交通管理策略與能耗、排放汙染關聯性進行分析，並探討績效評估指標，而此也可做為示範地點模擬實驗平台績效探討之參考依據；最後在完成初步之推動策略探討後，撰寫期末報告，並召開專家學者座談會，以確認本研究規劃內容。



資料來源：本研究

圖 1.4.1 研究流程圖

第一章 諸論.....	1-1
1.1 研究背景與目的.....	1-1
1.2 研究內容.....	1-1
1.3 研究範圍與對象.....	1-3
1.4 工作流程.....	1-3
 圖 1.4.1 研究流程圖.....	 1-5

第二章 文獻回顧

2.1 相關政策與計畫

依據行政院第 29 次科技顧問會議提出之臺灣新興產業發展藍圖，未來產業主軸包括觀光旅遊、文化創意、醫療照護、精緻農業、生物科技、綠色能源等六大新興產業。

因此，本計畫認為觀光遊憩區 ITS 與其他相關重要計畫之關聯性，可參考「ICT 支援六大新興產業發展」-「觀光旅遊-ICT 支持方案」而加以瞭解，包括交通部「觀光拔尖領航」、「智慧環境」(含公路總局客運動態資訊系統及省道即時路況交通資訊系統)、經濟部「智慧生活」、「車載資通訊」、「智慧電動車」、「文創產業(「設計產業」與「數位內容產業」兩項旗艦計畫)」、文建會「文創產業(「環境整備」與「工藝產業」旗艦計畫)」、新聞局「文創產業(電視內容、電影及流行音樂產業旗艦計畫)」、農委會「精緻農業」、衛生署「醫療觀光」、教育部「文史脈流」等。

各相關政策與計畫之主要內容，摘述如下：

1. 「觀光拔尖領航」

- (1)核定日期：行政院（98）年 4 月 9 日第 3139 次院會通過。
- (2)願景：運用大三通及臺灣特殊自然、人文與社經資源優勢，發展臺灣成為東亞觀光交流轉運中心及國際觀光重要旅遊目的地。
- (3)101 年目標：創造 5,500 億觀光收入，帶動 40 萬觀光就業人口，吸引 2,000 億民間投資，引進至少 10 個國際知名連鎖旅館品牌進駐臺灣。
- (4)經費來源：300 億觀光發展基金。
- (5)新機制：配合行政院組織改造時程，成立法人團體（臺灣國際觀光發展中心）專責辦理國際觀光行銷推廣及研發、訓練。
- (6)規劃方向：以發展國際觀光，增加外匯收入為重點。重新定位區域發展主軸--北部地區/「生活的臺灣」、中部地區/「產業的臺灣」、南部地區/「歷史的臺灣」、東部地區/「慢活的臺灣」、離島/「特色島嶼的臺灣」、臺灣全島/「多元的臺灣」。

(7)行動方案

①「拔尖」方案

- a.「國際光點」計畫，深化觀光活動，由行政院觀光發展推動委員會籌組跨機關的專案小組推動。
- b.「魅力旗艦」計畫，推出獨特性、單一性據點，包括：
 - (a)「區域觀光旗艦計畫」(由觀光局聘請國際觀光總顧問團隊規劃，地方執行)
 - (b)「競爭型國際觀光魅力據點示範計畫」(由地方政府提案)
 - (c)「無縫隙旅遊服務計畫」(由地方政府提案)

②「築底」方案

- a.「產業再造」計畫，包括引進國際連鎖旅館品牌、鼓勵興建 MICE 大型會議中心、展館及宴會廳及異業結合(醫療、農業、SPA、文創、生態、部落)。
- b.「菁英養成」計畫，與國際知名學院合作，薦送優秀觀光從業人員及觀光系所教師出國受訓。

③「提升」方案

- a.「市場開拓」計畫，深耕既有市場、開拓新興客源。
- b.「品質提升」計畫，執行「星級旅館評鑑」、「民宿認證計畫」，以與國際接軌。

2.「臺灣好行」景點接駁計畫

臺灣好行是「觀光拔尖領航」行動方案中的「無縫隙旅遊服務計畫」，從 98 年開始執行，預定執行至 101 年，主要內容是輔導縣市政府運用公共運輸，提供旅客於觀光景點聯外、各景點間之交通接駁(串接)運輸、場站間旅客動線導引、旅遊資訊提供與諮詢等服務，提出整體性優惠措施，提供旅客較「自行駕車出遊」為佳的整體性旅遊交通方案，並以「短期輔導每日開行以培養客源，長期自主營運並自負盈虧」之作法，確實達到「交通服務自主永續」及「觀光景點品質提升」之目標。

「臺灣好行」景點接駁計畫共輔導桃園縣等 10 個縣市、21 條路線(99 年 12 月)，臺灣好行網站 <http://www.taiwantrip.com.tw/>。

3. 「ICT 支援六大新興產業發展」-「觀光旅遊-ICT 支持方案」

(1)依據：行政院第 29 次科技顧問會議(民國 98 年 11 月)專題報告「ICT 支援六大新興產業發展」-「觀光旅遊-ICT 支持方案」。

(2)方案構想如圖 2.1.1 所示。

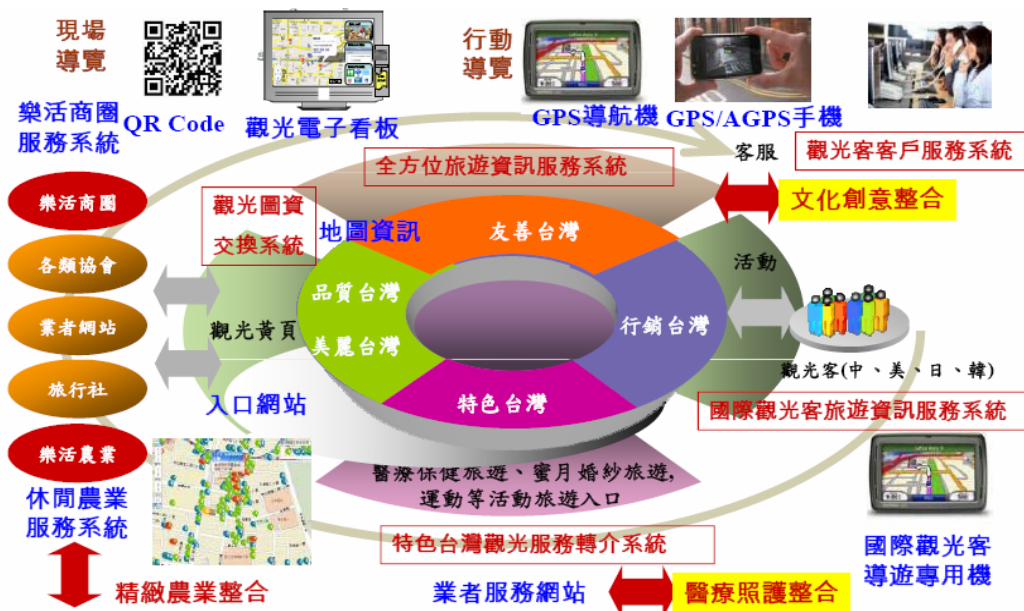


圖 2.1.1 觀光旅遊-ICT 支持方案構圖

(3)觀光服務系統之系統應用如圖 2.1.2 所示。



- 開放介面與模組化設計，促成跨產業串接整合
- 雲端運算與儲存架構，彈性資源運用與擴展

圖 2.1.2 觀光服務系統之系統應用圖

(4)六大新興產業-聚合型 ICT 方案發展重點-觀光旅遊

- ①內部(資料、內容、系統)：觀光圖資交換系統(KML)←→全方位旅遊資訊服務系統(OpenLS)←→國際觀光客旅遊資訊服務系統
- ②終端/通訊：導航機(PND、GPS Phone、MID、車載機/3G、WiMAX)
- ③外部(服務)：醫療照護(國際醫療)、文化創意(文化典藏)、精緻農業(休閒農業)

4.「智慧環境」

(1)依據：行政院第 28 次科技顧問會議(民國 97 年 11 月)結論「智慧環境」-「目標 1.建構流暢交通路網服務與無縫公共運輸服務，提昇即時路況資訊涵蓋範圍及資訊之更新頻率及準確率。」

(2)策略與推動措施

- ①策略 1-1：持續擴展 ITS 服務範圍至全國各縣市，達成全面化智慧交通運輸服務。

a.推動措施 1-1-1：「智慧臺灣－交通管理及資訊服務系統之建置與推廣計畫」，推動措施包括：

- (a)都市智慧交控
- (b)都市聰明公車
- (c)交通服務 e 網通
- (d)北臺灣科技走廊智慧型運輸系統規劃與開發
- (e)省道即時路況交通資訊蒐集及控制系統建置

- ②策略 1-2：同步發展高快速公路、省道及縣市道路之 ITS 服務。

a.推動措施 1-2-1：建置高快速公路整體路網交通管理系統。

- ③策略 1-3：整合跨區域與跨系統。

a.推動措施 1-3-1：推動公共運輸服務智慧化系列計畫。

b.推動措施 1-3-2：持續推動高速公路電子收費及交通電子票證。

(3)計畫目標與重點，如圖 2.1.3 所示，發展目標有二：

- ①流暢交通路網服務

- a. 提升高快速公路與主要省縣道為智慧型運輸系統，並規劃智慧化交通服務與管理。
- b. 以道路智慧化為基礎，結合車輛智慧化，達成交通資訊服務與交通管理智慧化目標。
- c. 讓用路人在上路前或是行進間能夠充分掌握高快速公路、省縣道或市區道路等各級道路的即時交通路況資訊，作為用路人行駛上路的決策依據

② 無縫公共運輸服務

- a. 建構以公共運輸（臺鐵、高鐵、公路客運、市區公車及高鐵接駁）為主的運輸服務網路。
- b. 以高鐵及臺鐵等軌道運輸定型化時刻表為基準，搭配相互協調的公車及公路客運班表，以即時管道與方式提供乘客確切的公路客運動態資訊以利接駁

在無縫公共運輸服務方面，共包含交通服務 e 網通、都市聰明公車、交通電子票證、公共運輸服務智慧化系列等計畫，而公共運輸服務智慧化系列計畫又分為公路客運智慧化、高鐵接駁智慧化及聰明公車服務提昇等 3 項子計畫。

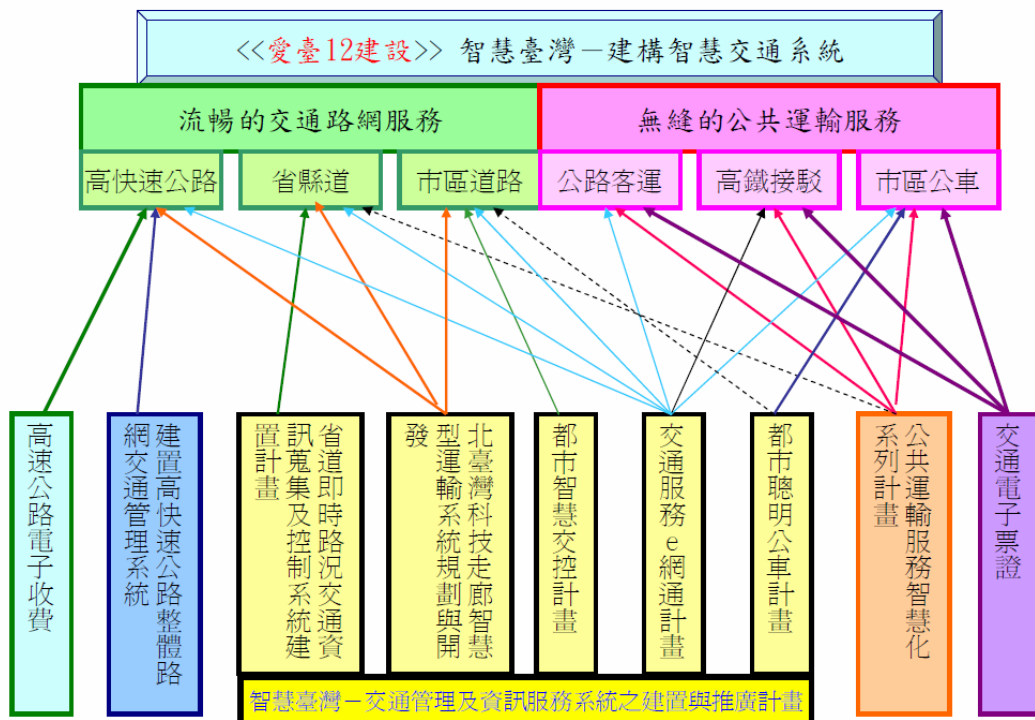


圖 2.1.3 智慧交通相關建置計畫目標與重點

5. 「智慧生活科技運用計畫(i236)」

(1)依據

- ①行政院「愛臺灣十二建設藍圖」中明確揭露「智慧臺灣」、「智慧生活」產業與環境的營造，優先基礎建設的規劃，以建設臺灣成為世界U化應用櫥窗。
- ②97年「行政院第28次科技顧問會議」議題三-優質生活，子題三-智慧生活科技運用推動策略：發展智慧生活科技運用，希望藉由科技與人性的結合，發展出各種智慧的生活應用，以提高人民的生活品質，讓臺灣有機會在2020年成為生活形態的先驅者，並推動生活應用服產業發展。
- ③行政院第八次全國科學技術會議(98年)：促進科技產業跨領域結合、發展新世代高科技產業；以跨國研發中心聚焦國際研發投資；加速跨國創新槓桿國際研發資源；運用科技資源參與國際產業研發。
- ④配合行政院6大關鍵新興產業：觀光旅遊、醫療照護、生物科技、綠色能源、文化創意、精緻農業等。

(2)目標：「開創國內永續經營的智慧生活場域並帶動相關新興產業發展」

推動智慧生活科技運用及新創服務/營運模式，藉由現有/未來網路及場域環境實證，孕育新事業的產業化，利用IT/ICT技術提升傳統產業附加價值，進而提升臺灣產業整體競爭力，並打造優質生活環境。子目標包括：

- ①朝生活應用在地化(掌握需求)，應用服務產業化(掌握關鍵技術)，與服務產品全球化(掌握規模經濟)發展。
- ②推動主軸式開放場域實證計畫(包括智慧、綠色、生態、節能、文化等)，打造結合創新科技應用體驗的優質生活科技產業新聚落。
- ③於景氣復甦後，因應產業結構可能的改變，帶動臺灣產業未來新希望。
- ④帶動科技研發Open Innovation(使用者需求驅動、業界參與)新典範。

(3)計畫主軸

- ①主軸1：智慧小鎮(Smart Town)

以 10 萬人口左右的小鎮或行政區域，推動無縫隙網路服務等智慧生活應用，如智慧居家應用、遠距照護、智慧運輸、各種行動應用、節能永續應用等服務。

- a. 主導單位：政府或 ICT、電信服務、家電、能源供應等大型企業。
- b. 合作夥伴：ICT 業、交通運輸業、銀行業、能源供應業、醫療業、觀光業、農漁業、大學與研發單位等。
- c. 整合應用：智慧低碳電網、資源循環系統、小額付款、智慧運輸、LBS、電子票證、行動影音娛樂、數位醫療與遠距照護系統、生態觀光導覽系統、特色食材物流系統、其他…。

②主軸 2：智慧經貿園區(i-Park)

透過總體規劃，在經貿園區及周邊生活圈，推動各種應用，如動態運輸規劃系統、智慧能源資源管理、安全監控、跨界服務、虛實整合學習及行動應用服務等。

- a. 主導單位：政府或物業管理、電信服務、保全、ICT 等大型企業。
- b. 合作夥伴：ICT 業者、能源供應業、交通運輸業、物流業、保全業者、補教業者、大學與研發單位等…。
- c. 整合應用：安全/保全監控系統、能源管理系統、智慧運輸、智慧公共空間、虛擬企業空間服務、3D 情境體驗服務、跨國學習服務、自動翻譯服務、其他…。

(3)推動策略

- ①智慧生活科技應用計畫以智慧小鎮(Smart Town)和智慧經貿園區(i-Park)2 個推動主軸，預定於 99 年 3 月於法人科專，由工研院與資策會結合關鍵業者一同投入 3 個智慧小鎮(Smart Town)、2 個智慧經貿園區(i-Park)及八八水災重建村(高雄縣杉林鄉)等 6 個智慧生活運用場域建置工作。並以智慧小鎮及智慧經貿園區生活實驗場域作為國內發展智慧生活創新服務業基地。藉由雲端技術及場域研究與實證，結合研究機構、產業及使用者，發展智慧生活整體解決方案，預定以 5 年時間，由工研院與資策會推動合組國際推廣團隊，結合國際大廠力量，率先向新興國家推廣智慧生活場域整案輸出，創造新興產業。

- ②自 99 年起透過業界科專模式，鼓勵業者參與「智慧生活科技運用業界科專計畫」，並已於 99 年 2 月 11 日公告申請須知，自 99 年 3 月 1 日起受理業者申請。期望藉由此計畫發展創新科技化服務，推動發展智慧化臺灣城鎮與園區的新興生活型態。

6. 「綠色能源產業旭昇方案」- 「電動車輛產業」

(1)依據：行政院第 29 次科技顧問會議(民國 98 年 11 月)「議題五、綠色能源產業」- 「綠色能源產業旭昇方案」- 「電動車輛產業」。

(2)發展策略與具體措施

- ①技術突圍部分：開發高能量電池材料動力電池及高效率關鍵模組。
- ②環境塑造部分：建置電動車輛測試，建立模組化系統整合驗證平台；建造大型電動車輛研發基礎設施發展基地。
- ③內需擴大部分：補助購置優勢產品形成規模效益；建置充電設施，提升電動車輛使用之方便性。

(3)行動方案與先導計畫

行政院已於 99 年 4 月 30 日正式核定「智慧電動車產業發展策略與行動方案」，其中所規劃之「智慧電動車先導運行專案計畫」，將於未來 3 年投入 22 億元，推動智慧電動車進行先導運行，建構智慧電動車良好使用環境，落實臺灣實現低碳島之政策目標。

經濟部工業局將於 7 月中旬公告「智慧電動車先導運行計畫輔導作業要點」，開始接受提案申請，該要點執行期間自公告日起至中華民國 102 年底截止，投件申請日期不得晚於 101 年底，提案計畫執行期間最長為 2 年，且不得逾 102 年底。

依據經濟部工業局 99 年 7 月 13 日發佈消息，先導運行計畫主要內容如下：

- ①輔導補助：包括智慧電動車、營運模式之軟體、硬體設備及其他支援項目。前者係指四輪以上經交通部車輛型式安全審驗合格，並已取得正式牌照之智慧電動車；後者則包含充電站設備，車輛管控調度中心、電動車維修設備、充電管控中心、相關設施所需資訊軟體系統、國際技術合作及引進導入，以及相關支援設備費用等。

②提案類型：可分為兩類，一為先期研究（Phase 0），指先導運行專案所提之初步構想，針對市場趨勢、技術可行性、營運模式可行性、預期產業及社會效益等進行研究驗證；二為先導運行專案（Phase 1）指提案單位就執行先導運行專案之完整提案內容，包含提案單位組成、採用車型、營運模式、充電模式、車載應用及預期效益等。

③提案方式

a.採隨到隨審制，提案對象開放給直轄市政府、縣(市)政府以及國內依法設立之公司，提案單位可結合車廠、國營企業或電池營運商等聯合提案，其中，提案計畫之補助款，不得超過計畫總經費百分之40，若為先期研究(Phase 0)專案計畫補助款以新臺幣2百萬元為上限。

b.為使提案能以服務民眾為主，達到多元發展與應用目標，提案之電動車運行模式應以服務公眾運輸為目的者優先，例如公共運輸、觀光接駁車、計程車隊及特定運輸目的之租賃用車及企業用車等；如屬公務應用補助車型，應以公共服務為限，公共巴士提案則不列入專案計畫補助車型。

④預期效益

預期在3年內將可達成3,000輛智慧電動車運行，並建置國內3,000座慢充站及120座快充站，將可帶動民眾使用意願，提升我國產業競爭力，創造國際能見度。

7.「車載資通訊」

行政院 2005~07 SRB 會議結論與顧問建議，成立國家級「車載資通訊系統及智慧型車輛」整合技術與創新服務計畫，內容為建立自主性技術與開發創新應用、Leverage M-Taiwan、Infotainment 為切入點、建置優質行車環境。

行政院 2008 第 28 次科技顧問會議結論，指出推動車載資通訊產業及其產業鏈建構，政府應從政策制定、產業共構與合作、資源投入等方面規劃與積極推動，創造臺灣競爭優勢。然而車載資通訊產業推動將面臨跨領域整合且涉及不同部會的職責，因此跨部會協調小組將扮演關鍵角色。應在行政院科技顧問組指導下，設立車載資通訊產業推動小組，俾利我國車

載產業鏈之建構與發展。

依據以上緣由，行政院科技顧問組於 98 年 1 月 23 日召集交通部與經濟部開會協商成立跨部會之「車載資通訊產業推動辦公室(Telematics Promotion Office,TPO)」相關事宜，未來 ITS/Telematics 之推動由 TPO 負責。規劃車載政策方向及其目的，透過各部會協調、推動相關基礎環境之建置與驗證平台，Bridge among 資通訊、車輛與交通運輸，推動國內產業並國際共構產業鏈，以及評估與分析各項策略之進度運作機制。運用我國 ICT 優勢，驅動全球智慧交通新風潮，發展多元車載價值服務，使臺灣成為全球車載重要供應國及整體方案輸出國。

車載資通訊產業推動辦公室(Telematics Promotion Office,TPO)，扮演承上啟下的功能，運用我國 ICT 優勢，驅動全球智慧交通新風潮，發展多元車載價值服務創造車載產業價值鏈。對上承接經濟部技術處之政策執行，如規劃、擬定策略及推動政策等；對下傳達/推動政府政策，促進法人、產業、國際機構等之資源整合。並作為車載資通訊產業溝通的橋樑，進行跨部會的協調與跨產業溝通媒合。

8. 「創意臺灣—文化創意產業發展方案」行動計畫及中長程計畫

(1)主管機關：文建會

(2)核定日期：98 年 10 月 23 日

(3)緣起：繼第三波「資訊產業」經濟後，文化創意產業被視為「第四波」經濟動力，為營造臺灣文化創意產業發展之良好環境，促進其轉型與升級，文建會爰整合相關機關之推動規劃，提報本計畫。

(4)目標：立足臺灣，開拓大陸市場，進軍國際，使臺灣成為亞太文創產業匯流中心。

(5)內容：分為「環境整備」及「旗艦計畫」二大主軸：

①環境整備：規劃推動多元資金挹注、產業研發及輔導、市場流通與拓展、人才培育及媒合等。

②六大旗艦計畫：分別由新聞局推動電視內容、電影及流行音樂產業計畫，經濟部推動數位內容與設計產業計畫，文建會推動工藝產業計畫。

(6)期程：98 年至 102 年。

(7)經費：5 年總經費約 262 億元，由文建會、新聞局及經濟部循中長程個案計畫相關程序編列。

(8)效益：預計提升家庭娛樂教育及文化服務支出比率至 15%，六大旗艦產業之營業額至 102 年突破 1 兆元，累計創造約 6 萬 7 千個就業機會，培養約 1 萬人次之專業及中介人才。

9. 「推動精緻農業健康卓越方案」行動計畫

(1)主管機關：農業委員會

(2)核定日期：98 年 10 月 7 日

(3)緣起：行政院於 98 年 5 月 7 日宣布啟動「精緻農業健康卓越方案」，以深化農產品之安全驗證，研發領先國際之科技技術，重塑農村風情與開發深度旅遊，打造臺灣成為健康無毒、卓越領先和樂活休閒之農業發展願景，為使前揭重點得具體落實，爰研提本行動計畫。

(4)目標：打造全民共享的健康農業、科技領先的卓越農業及安適時尚的樂活農業。

(5)內容

與觀光相關之項目為「樂活農業」之發展農業精品與農業深度旅遊，主要內容如下：

①農業精品：包含臺灣茗茶、農村美酒、經典好米、竹製精品、金鑽水產及優質畜產等 6 項。

②農業深度旅遊：包括休閒產業與農村旅遊、森林生態旅遊、海岸漁業旅遊等 3 項。

(6)期程：98 年至 101 年。

(7)經費：242.5 億元。

(8)效益：預期至 101 年精緻農業產值增加為 1,349 億元，同時創造約 5 萬 3 千個就業機會，促進農漁村經濟繁榮。

10. 「健康照護升值白金方案」行動計畫

(1)主管機關：衛生署

(2)核定日期：98 年 9 月 8 日

(3)願景：政府增加資金投入，進而帶動產值增加及 GDP 提升；帶動就業人口增加；引導民間挹注與投資；提升國家競爭力。

(4)策略

①以「一三七」進行策略規劃，即一個白金方案，三大產業體系，七項主軸策略。

②三大產業體系：服務產業、加值產業、製造產業。

③七項主軸策略：健全醫療照護體系、推動長期照護體系、發展健康促進產業、發展智慧臺灣醫療服務、推動國際與兩岸醫療、強化國家衛生安全及強化生技醫藥產業(其中強化生技醫藥產業已併入六大新興產業之「生技起飛鑽石行動方案」中推動辦理)。

(5)分項計畫：包括健康照護績效提升計畫、長期照顧十年計畫、健康促進計畫、醫療影像數位化、影像傳輸計畫、推動山地離島服務遠距醫療計畫、醫療服務國際化旗艦計畫、國產疫苗自製計畫等，其中與觀光相關者為「醫療服務國際化旗艦計畫」。

(6)計畫期程：98 至 101 年。

(7)經費來源及配置：政府投入經費總計約 595.59 億元。

11.「推動人文及科技教育先導型計畫」-「文史脈流行動導覽服務平台建置計畫」

(1)緣起

教育部為推動各專業領域或跨領域之先導性、實驗性、創新性人文及科技教育計畫，共創政府科技發展願景及目標，特訂定「教育部補助推動人文及科技教育先導型計畫要點」。

人文及科技教育先導型計畫範圍係指編列在教育部科技教育預算項下，包含基礎科學教育、應用科技教育、人文及社會科學教育等領域，並依據教育部各項科技中程綱要計畫辦理之計畫。

(2)計畫目標

藉由已相當盛行的 3G 行動通信網路、Telematics 上已成熟 GPS 導航技術、多樣化的 Web 2.0 電子地圖創意應用、多媒體空間資料庫、與知識工程技術等資訊科技，將豐富的文史資料標上時空資訊成並經過適當的文化創意加值後，變成普羅大眾所能理解而非艱深的文史內

容，並配上 GPS 的實境導航與 Web 2.0 的地理部落格(Geo Blog)的文史資料分享。讓重視休閒生活的當下，也有另一種 GPS 導航形式的文化體驗。

(3)子計畫(分工架構如圖 2.1.4、行動導航平台架構如圖 2.1.5)

- ①文史脈流多媒體及空間資料庫系統
- ②文史活動感知之全球資訊網導覽運算系統
- ③多功能 GPS/ GIS 電子地圖式的文史脈流戶外(教學)導覽服務計畫
- ④地理空間式的文史脈流多媒體部落村研發
- ⑤文史脈流之市街聚落時空主題屬性建置
- ⑥文史脈流之流動的時空主題屬性建置



圖 2.1.4 文史脈流行動導覽服務平台建置分工架構

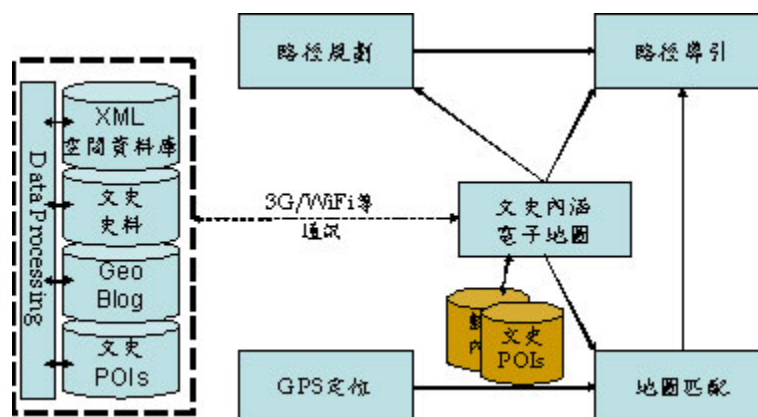


圖 2.1.5 文史脈流行動導航平台架構

2.2 國外觀光遊憩區導入 ITS 案例分析

相較於都市地區的複雜交通情況，觀光遊憩區域的交通狀況及旅遊時間特性相對有規律。當面對觀光遊憩區域的交通擁擠問題時，世界各先進國家大都採取運輸系統管理（Transportation System Management, TSM）結合運輸需求管理（Transportation Demand Management, TDM）策略之模式處理，例如歐盟國家多以一方面提供完整層次型聯外接駁運輸系統，鼓勵使用公共運輸，另一方面採取軟、硬性進出或停車管制手段，控制使用非公共運輸的需求，並未對於全面性導入智慧型運輸有太多著墨，僅有美國與日本觀光遊憩地區，嘗試以智慧型運輸系統之手段提供替代運具，進行大規模試驗，故本研究選取具代表性的美日觀光遊憩地區導入智慧運輸系統案例，從中學習成功與失敗經驗，以為我國未來導入之借鏡，以下針對兩國的案例進行重點回顧，並將各案例彙整於表 2.2-1，各案例詳細資料如附錄 1。

表 2.2-1 國外觀光遊憩區導入 ITS 案例經驗彙整分析

	特殊性	潛在問題	商家/交通觀光專業意見衝突	成功/失敗原因
Acadia National Park	<ul style="list-style-type: none"> ● 公、私有地混雜 ● 長住居民 ● 第一個運輸部與內政部協同執行之 ITS 案 	<ul style="list-style-type: none"> ● 公共運輸搭乘率及使用量增加後的未來維運經費。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 站牌設置地點與原有商家位置不同，影響生計。 ● 便利交通減少停留時間。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 與周邊鄰近城市協調合作，建構整合型綠色區域綠色公共運輸系統。 ● 配合交通管理政策。
Daytona Beach	<ul style="list-style-type: none"> ● 大規模特殊節慶 ● 跨層級公部門(州郡市)成功協調 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無線通訊問題。 ● 系統後續維運問題。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供交通壅塞資訊將嚇阻潛在遊客。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 主動管理大型活動帶來人車潮，根據預估可能需求，進行人車導引。 ● 與所有利害關係人(含各級公部門及活動辦理單位)整合協調。 ● 現場狀況監控與緊急替代計畫。 ● 避免及降低對居民衝擊。
511 systems (Branson, Mo)	<ul style="list-style-type: none"> ● 州運輸部主導，缺乏與地方溝通之失敗案例 	<ul style="list-style-type: none"> ● 主導單位不明確 ● 維運管理與經費 	<ul style="list-style-type: none"> ● 誠實的交通擁擠資訊及旅客食宿資訊嚇走潛在顧客。 ● 重要景點即是擁擠點。 ● 與民爭利疑慮。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無法有效整合、交換與即時發佈資訊。 ● 資訊發佈系統不穩定。 ● 利害關係人(當地商家與政治人物)的支持與參與度。
日本長崎縣 EV、PHV	<ul style="list-style-type: none"> ● 屬離島之封閉地區 	<ul style="list-style-type: none"> ● 永續營運與管理 	無資料	<ul style="list-style-type: none"> ● 車載機提供觀光、交通、安全等整合性資訊。 ● 離島地區容易限制私人、高汙染運具使用。 ● 使用 EV 提供優惠措施。

資料來源：本研究彙整

1.美國部分

美國聯邦政府為了解決日趨嚴重的國家風景區遊客擁擠以及其相關衍生問題，於 1990 年代初期開始，根據 1991 年頒佈的 Intermodal Surface Transportation Efficiency Act (ISTEA)、1998 年頒佈的 Transportation Equity Act for the 21st Century (TEA-21, 1998) 以及 2005 年的 Safe, Accountable, Flexible, Efficient Transportation Equity Act : A Legacy for Users (SAFETEA-LU) 在聯邦運輸政策法案中提供預算給國家運輸部 (US. Department of Transportation, US. DOT) 及內政部國家公園管理單位 (National Park Service, NPS)，要求主動去探索各式替代運輸設施來符合遊客需求，並強調必須與地區、區域及各州運輸系統做整體規劃。

美國政府自 1998 年開始進行的國家公園以及遊憩區域導入 ITS 系統的測試與評估計畫，例如：在阿卡迪亞 (Acadia)、優勝美地 (Yosemite)、大峽谷 (Grand Canyon) 以及錫安 (Zion) 等國家公園，測試以 ITS 為基礎的先進公共運輸系統；在舊金山灣區的金門大橋國家遊憩區 (Golden Gate National Recreation Area) 測試多運具 ITS 系統；於亞利桑納州境內的 I-40 州際高速公路及密蘇里州布連森風景區 (Branson, Missouri) 測試先進旅行資訊系統；在大黃石地區 (Great Yellowstone Area) 測試整合天氣報告的先進旅行資訊系統。根據上述實地系統測試研究成果，美國政府迄今已前後在 81 個國家公園及遊憩區裡建置了 110 套各類型替代運輸系統。

根據這些導入經驗以及綜合考量鄉間旅行者與居民對交通運輸的需求，美國運輸部聯邦高速公路局 (Federal Highway Administration, FHWA) 成立了先進鄉間運輸系統 (Advanced Rural Transportation System, ARTS) 計畫，將所有非都市區域的 ITS 系統發展及整合納入其中，並與加拿大政府共同於北美地區合作實際建置示範計畫以擷取經驗，隨後並根據鄉間使用者需求型態，將主要使用於郊區的 ITS 應用技術約略分成 7 大類型：

- (1) 緊急服務 (Emergency service)：主要包含應用先進技術於警方、消防、緊急醫療服務 (Emergency Medical Service, EMS) 及其他相關單位提供的緊急服務。
- (2) 觀光旅遊資訊 (Tourism and travel information)：主要著眼於建置提供旅遊者的資訊需求的核心基礎建設及資料交換標準。旅遊資訊包含行前建

議 (pre-trip advisories)、行中資訊 (en-route data) 以及即時動態交通資訊 (real-time dynamic traffic information)。

- (3) 交通管理 (Traffic management)：包含應用 ITS 技術來控制車輛運行狀況，例如：提供交通導引、旅行資訊及道路維護來提升郊區高速公路使用狀況。
- (4) 鄉間公共運輸與機動性 (Rural transit and mobility)：經由提供公共運輸或準公共運輸系統給機動能力較差的鄉間民眾，來提升公共運輸服務範圍。
- (5) 車輛防撞與安全 (Crash prevention and security)：藉由提供駕駛人緊急求救系統、路況氣象資訊系統、車輛防撞、危險警告、施工區域警示、動態速限警示等，來避免肇事狀況發生及降低肇事嚴重性。
- (6) 營運與維護 (Operations and maintenance)：主要指應用先進技術來增進道路及大眾運具的營運效率及服務能力。除了傳統一般性的監視及維護道路硬體設施之外，還包含了維護大眾運具車輛及確保系統營運的安全。
- (7) 運輸與氣候 (Surface transportation and weather)：研發道路氣象資訊系統、維持冬季機動性的科技以及在各種天候下的交通營運及肇事管理程序。

本研究蒐集分析其中的 3 項案例，包括：阿卡迪亞國家公園實測計畫 (Acadia National Park ITS Field Operational Test)、德通海灘市大型活動聚會智慧運輸案 (ITS for Special Planned Event – Daytona Beach, Florida)、觀光遊憩區旅行與觀光資訊系統實測計畫-布蘭森地區 (Traveler Information and Tourism: Branson, Missouri)。

第 1 個案例為「阿卡迪亞國家公園 ITS 實測計畫」，該案例的特殊及重要性在於：(1)該計畫為美國運輸部與內政部首次協同合作，導入智慧運輸的實地測試案，實測項目包括旅行及交通管理、公共運輸管理、緊急事故管理等 3 部分，(2)該實測計畫提供免費公共運輸系統-島嶼探索者巴士 (Island Explorer Bus)，提供自動車輛定位、即時巴士資訊、自動乘客數計算、自動語音播報等 ITS 服務，廣受旅客及居民好評，(3)該計畫為導入智慧運輸系統於國家公園區域相當成功的案例，並以此成功案例出版

Partnering for Transportation Success at Acadia National Park，其後所有的美加地區國家公園導入智慧運輸計畫，均師法該計畫經驗，(4)該國家公園區內有許多私有地，且有常住居民，與我國國家風景區狀況類似。

第 2 個案例是「德通海灘市大型活動聚會智慧運輸案」，其運用 ITS 科技主要目的是提升道路容量及有效控管停車設施，該案例的特殊及重要性在於說明：(1)智慧運輸能夠有效疏運大規模觀光遊憩節慶活動所帶來的大量人車潮，而我國國家風景區近年來亦常辦理大型活動，如音樂祭、花火節、萬人泳渡日月潭等活動，該國外經驗將可提供有用參考，(2)該案例顯示導入成功要件在於公私部門間縱向與橫向整合協調，相關處理權責劃分清楚，以及完整詳細的事前規劃與現場掌控執行。

第 3 個案例是「觀光遊憩區旅行與觀光資訊系統實測計畫-布蘭森地區」，該計畫利用 CCTV 與 VD 蒐集當地道路的交通負荷，並利用 AM 路況廣播、互動式語音電話、網頁、多媒體資訊站等管道提供壅塞資訊，該案例可歸類為一個失敗的案例，其失敗主因在於：(1)主導單位未能充分與地方溝通協調並鼓勵地方人士參與，(2)旅客認為當地交通壅塞為預料中事，對於壅塞資訊需求反而不大，(3)系統後續維運不佳，造成旅客負面觀感。

2. 日本部分

日本 ITS 的發展幾乎與歐洲同時起步。1973 年，日本進行其第 1 個 ITS 項目-CACS，其為世界上第 1 個動態路徑導引系統。從 1980 開始，由運輸省等政府部門組織上百家企業，會同大學與研究機構進行大規模聯合開發，形成了產、官、民、學之協調機制，這樣的組織合作關係對於日本 ITS 發展影響重大。

1990 年日本相繼完成車-路間通訊系統、交通資訊系統、廣域旅行資訊系統、智慧車輛系統、安全車輛系統以及整合交通管理系統等方面研究。在此基礎上，1994 年 1 月由日本警視廳、通產省、運輸省、郵政省和建設省等 5 個部門聯合成立了日本道路、交通、車輛智能化促進協會（VERTIS）以推動 ITS 在日本的發展。1996 年 5 個政府部門頒布「促進先進資訊與電信社會基本方針」與「道路、交通與車輛之先進資訊與通訊基本政策方針」的基礎上，規劃「日本 ITS 整體規劃」，全面開啟 ITS 綜合發展政策，日本政府並積極投入巨資進行 ITS 的研究、開發與運用。

其中，日本 ITS 市場中最廣為用路人使用的汽車導航系統 VICS，至 2010 年第 3 季銷售量累計達 28,626,431 台，電子收費系統 ETC 利用率於 2010 年 10 月份已達到 85.7%、ETC 車載機安裝數量累計達 40,501,306 台。

日本早期 ITS 發展著重導航系統高度發展、道路管理效率化、交通管理最佳化、公共運輸管理輔助、電子收費、緊急車輛運行輔助，近幾年則逐漸朝向汽車多媒體車機、安全駕駛輔助、商用車效率提升、行人輔助發展，並與電動車結合運用於觀光遊憩地區。

其中與觀光遊憩區有關之案例為「日本長崎縣 EV、PHV 推動計畫」，其主要目的為：

- a.推動發展觀光旅遊，增加離島就業。
- b.保護離島環境及歷史遺跡，導入環保電動車。
- c.利用電動車結合觀光及 ITS，推動體驗型觀光。

由於節能減碳為世界重要潮流，日本於長崎縣五島地區將智慧運輸整合電動車導入觀光遊憩區，提供車體本身、交通、觀光、即時處理、安全等資訊，進行 ITS 車載機、EV 與 ITS 結合、設備等 3 個層面標準化。

3.韓國部分

韓國近年來大力發展觀光，根據最新提出的觀光資訊發展政策，包含以下 7 項策略：

策略 1 觀光資訊基礎設施建置－觀光產業新科技發展及技術支援

策略 2 知識性服務的延伸－旅遊知識訊息的經營管理

策略 3 數位內容服務－增加觀光資訊內容的多元化並提昇內容正確性

策略 4 先進的 U-旅遊資訊服務－發展無所不在(Ubiquitous)技術所需之旅遊資訊基礎建設

策略 5 觀光資訊標準－統合性申請標準及資料庫的建置

策略 6 觀光產業電子商務策略－為旅遊業產品及內容發展電子市場

策略 7 導遊教育支援－強化導遊教育以提升旅客滿意度

韓國近年投入許多經費發展無所不在(Ubiquitous)計畫，應用無所不在電腦(Ubiquitous Computing)系統推動 U-Korea，韓國資通訊部 (Ministry of Information and Communication, MIC) 主導規劃 Dynamic u-KOREA 的推

動，藉此促成國內 u 化產業與創新市場的加速成長，以及資通訊產業在國際市場地位的提昇。利用 U 化技術提供城市基礎建設規劃與發展，稱為 Ubiquitous City or U-city，每個都市可本於其特性提出 u 化服務的計畫，由中央補助進行資通訊基礎建設，以促進都市經濟成長與提升都市居民的生活水準，U-city 應用於韓國 13 個城市或地區，包括首爾、大邱、釜山、濟州等知名城市，其中濟州 U-city 係以觀光為主要發展項目，包含 U-traffic、U-museum、U-park 及 U-coupon 等子項目，U-traffic 係採用 RFID 技術讓居民及訪客能在任何時間、地點得到最新交通資訊，U-museum 則是應用在北濟州的濟州石頭與文化公園，包含電子門票、無線導覽設施及行政管理系統等。

2.3 國內觀光遊憩區相關研究分析

本章節就國內觀光遊憩區之 ITS 應用及交通工程與管理相關研究計畫進行歸納，並彙整於表 2.3-1，各研究內容詳見附錄 1 第 2 部分。

由分析結果顯示，要改善觀光遊憩區的交通問題，需從降低私人運具交通需求、鼓勵使用公共運輸、發展 ITS 等 3 個層面著手，在私人運具需求管理方面，建議手段包括實施多階層交通管制圈、徵收道路擁擠費、計算合理遊憩承載量及相對應管制等；在公共運輸發展策略方面，則有公共運輸無縫整合與服務品質提升、綠色運輸工具發展(如自行車)、公共運輸一票到底等；在 ITS 策略方面，包含資訊可變標誌設置、交通管理中心建置、RDS-TMC 交通廣播推展、先進公共運輸服務應用等。

各研究主要內容摘述如下：

表 2.3-1 國內觀光遊憩區相關研究彙整表

計畫名稱	主要結論/建議
觀光遊憩地區實施交通管理計畫特性分析及建議處理原則	針對觀光遊憩區交通管理，分別從 3 個層面研提交通管制措施實施原則： ● 劃設「多階層交通管制圈」。 ● 徵收道路擁擠費。 ● 設置移動式資訊可變標誌看板。
恆春半島智慧型生態運輸系統建置計畫	九大行動方案： ● 易壅塞路段改善計畫。 ● 交通管理中心建置計畫。 ● 創新型公共運輸整合服務計畫。

計畫名稱	主要結論/建議
	<ul style="list-style-type: none"> ● 公共運輸服務品質提升計畫。 ● 綠色運輸工具發展計畫。 ● 自行車無縫服務計畫。 ● 交通資訊網站建置計畫。 ● WiMax 行動屏東計畫。 ● RDS-TMC 交通廣播推展計畫。
ITS 整體發展報告規劃	觀光遊憩區 ITS 規劃理念： <ul style="list-style-type: none"> ● 智慧運輸系統區域整合。 ● 先進公共運輸系統觀光遊憩區聯外/區內複合轉乘服務。 ● 緊急事故支援服務。
軌道運輸及區域性客運系統轉乘期望服務之研究-以臺中站、日月潭風景區路段為例	<ul style="list-style-type: none"> ● 一票到底轉乘運輸服務得到受訪旅客以及業者本身的認同。 ● 一票到底轉乘服務的票價，應低於個別路段區間票價加總值。 ● 對於年紀較長的旅客，應特別注意轉乘系統所提供服務之安全與穩定性、乘車舒適度以及轉乘的方便性。 ● 針對每月可支配所得較高的旅客，提供客製化服務。 ● 於非尖峰時段亦能重視相對少數旅客的權益，維持與尖峰時段同等級的服務品質。 ● 做好「與旅客互動」之服務，迅速有效處理旅客的抱怨與意見及突發事故，以降低旅客心理的焦慮不安。
探討遊客對交通管制措施之接受度—以日月潭國家風景區為例	訂定合理之遊憩承載量管制如車輛、人員等將是提昇旅遊品質之重要因素。
以生態旅遊觀點探討承載量影響因素—以日月潭國家風景區為例	影響日月潭國家風景區生態旅遊承載量之前 10 項因素分別為「廢水排放」、「外來優勢種的引進」、「當地居民環境保護意識」、「機動船舶的使用」、「交通工具對土壤的重壓」、「居民的容忍度」、「棲地減少」、「遊客對植物的踐踏」、「汽車的排煙」與「遊客攀折植物」。
遊客個人碳足跡與低碳旅遊行為意向之研究-以坪林鄉為例	低碳旅遊的政策實施與教育宣導，應著重於提高遊客態度與知覺行為控制為主，主觀規範為輔，進而增加其低碳旅遊行為意向；也可藉由多舉辦低碳旅遊活動以增加遊客參與。

資料來源：本研究彙整

1. 觀光遊憩地區實施交通管理計畫特性分析及建議處理原則

本研究為交通部運輸研究所的自行研究計畫，研究期間自 94 年 5 月至 95 年 7 月，計畫性質屬於研究與規劃類型。本研究以臺灣地區各國家公園、風景特定區為研究範圍，基於觀光遊憩地區各具不同運輸系統之路網特色，針對各該風景區因季節或活動因素所產生之尖峰交通問題，提出因應之交通管理措施，並探討具體的實施程序與規範。

針對觀光遊憩地區交通管理，該研究分別從劃設管制圈、徵收道路擁

擠費、設置移動式資訊可變標誌等 3 個層面，分別研提交通管制措施實施原則。說明如下：

(1)劃設「多階層交通管制圈」

依據該計畫提出之「多階層交通管制圈」概念，首先須以旅次重心點作為中心，考量當地之地形地貌，以一般人之可接受步行距離予以設定，劃設出步行時間約 5～10 分鐘，距離目的地約 100～500 公尺範圍之「步行可及圈」，此一範圍為穿越型路網之核心地區，藉由交通寧靜區（Traffic Calming）之手段創造一個優雅環境，提昇遊客高質感的遊憩體驗。

其次，劃設「接駁車可及圈」，於適當地點設置轉乘停車場，理想的轉運點宜設於行駛時間約需 5～15 分鐘，距離步行可及圈約 2～3 公里之處，使得駕駛自小客者或搭乘公共運具者得以從事轉乘行為。此一部份建議在未來從事遊客行為特性調查，以求得實際之行為特性值。若因轉乘地點難尋，則可視實際情況調整之，惟以不超過 30 分鐘為宜。

接著，劃設「高快速道路可及圈」，建議於距離觀光遊憩地區或活動場地最近之高快速道路交流道設置可變標誌看板，以便遊客或用路人了解目的地之交通管制措施內容，即時採取因應措施。

最後，劃設「中心都市可及圈」，其概念係以可於一個小時內到達接駁車可及圈之都市作為劃設範圍，係一日遊（約佔國民旅遊之 69%）之合理旅行時間，在此中心都市之重要交通運輸據點應視情況提供必要之交通管制資訊。

(2)徵收道路擁擠費

為使交通流量得到適當之控制，基於「鼓勵使用公共運具」及「以價制量」之原則，該計畫建議於尖峰期間就目的型小汽車與機車徵收道路擁擠費。

(3)設置移動式資訊可變標誌看板

目前可變標誌主要設置於高、快速公路，配置於主線交流道出口前、隧道入口、收費站前方及交流道入口匝道前之地方道路上，部份服務區亦設置資訊可變標誌，以提供即時路況資訊作為用路人行駛高、快速公路或改道參考。

目前國內之可變標誌大部分為固定式，考量各級機關與縣市政府為推動觀光而積極辦理各式活動之頻率頗高，且近年來通訊技術已達一定之水準，建議公路主管機關或縣市政府有必要購置移動式可變標誌系統，視各式活動或需求之情形彈性運用，於前述各主要可及圈與主、次要道路之交界處（入口前）設置可變標誌看板，以便提供車輛駕駛改道資訊。

本研究所提出重要的結論與建議尚包括以下項目：

- (1) 觀光地區交通管理措施失敗原因包括(i)地方商家反對、(ii)公共運具與設施使用率偏低、(iii)缺乏財務來源。
- (2) 在兼顧土地使用效率的前提下，各縣市政府與觀光主管機關應盡量考慮以多目標使用之方式設置公共運具轉乘設施，以維持一定水準的觀光遊憩品質。
- (3) 凝聚當地民眾對於地區產業永續發展之共識。
- (4) 應辦理觀光地區交通量或停車調查與分析，俾利精確掌握相關交通管理措施之實施時機與修正依據。
- (5) 建議落實遊憩乘載量之概念，方可永續發展。

2. 恆春半島智慧型生態運輸系統建置計畫

本計畫為屏東縣政府委託景翊科技股份有限公司執行的計畫，於民國98年發包、99年初完成計畫，本計畫性質屬於規劃與示範系統建置案，係以屏東縣恆春半島為研究範圍，檢討其觀光遊憩系統現況與問題，以自然環境永續發展為前提，兼顧生態永續與休閒遊憩推動，引進智慧型運輸系統(ITS)策略，規劃恆春半島運輸系統發展新願景與目標，並研擬具體行動改善方案與智慧型運輸系統之示範建置，示範系統係建置「恆春半島生態旅遊資訊網」以提供民眾瀏覽與查詢。本計畫研擬的9大行動方案包括：

- (1) 易壅塞路段改善計畫。
- (2) 交通管理中心建置計畫。
- (3) 創新型公共運輸整合服務計畫。
- (4) 公共運輸服務品質提升計畫。
- (5) 綠色運輸工具發展計畫。

- (6)自行車無縫服務計畫。
- (7)交通資訊網站建置計畫。
- (8)WiMax 行動屏東計畫。
- (9)RDS-TMC 交通廣播推展計畫。

示範系統「恆春半島生態旅遊資訊網」分為網頁、PDA 與後臺 3 部份，在網頁部份包含最新消息、路況資訊、生態運具、風景遊憩、公共運輸與相關網站共 6 項主功能；在 PDA 部份包含替代道路、風景遊憩、自行車資訊 3 項功能；在後臺則有最新消息管理、PDA 訊息與帳號管理 3 項。本系統並未進行實際的使用者調查與效益評估分析，而是提供系統的預期效益，主要效益包括：

- (1)恆春半島瓶頸點與替代道路資訊推廣與宣導。
- (2)提供停車導引與即時路況資訊做為駕駛人用路之參考。
- (3)藉由生態運具(自行車)觀光交通資訊的推廣與提供，同時結合飯店、景點、停車場資訊共同呈現，能促進休閒與自行車活動。
- (4)提供 PDA 行動資訊查詢，可改善恆春半島行程中資訊不足的問題。

3. ITS 整體發展規劃報告

就觀光遊憩部分，本計畫以臺灣地區 13 個國家風景區作為可行性研究範圍，整合而成之 12 條套裝旅遊線進行初步規劃，探討將智慧運輸系統導入觀光遊憩地區並結合觀光旅遊資源之可行性評估及初步規劃，是否讓民眾在觀光旅遊同時能體會 ITS 所帶來的方便、舒適與安全，並增加該觀光景點之特色，進而爭取民眾對交通部推動 ITS 建設之支持。其規劃理念歸納為以下 3 項：

(1)智慧運輸系統區域整合

智慧運輸系統根據建置地區的人口密度、社經活動及設置目的的差異，可將其區分都會型、郊區型及城際公路型。座落於都會區內觀光景點即可由都會型及城際公路型智慧運輸系統提供完整交通資訊及轉乘服務；座落於郊區之觀光風景區需整合都會型、城際公路型及郊區型智慧運輸系統提供完整交通服務及轉乘服務。而為了提供觀光遊憩區的「無縫交通資訊」，都會區先進交通管理與資訊系統須與郊區系統作全面性的資訊整合，完成資料共享、資訊無縫。

研究中建議將資訊發布分成 3 個層級：第 1 層為提供全國性旅遊資訊及重要交通資訊，設置於桃園及高雄國際機場旅客服務中心；第 2 層為提供區域性旅遊及交通資訊，設置於國內機場、主要火車站及高鐵站等旅遊服務中心；第 3 層為提供景點及周邊詳細旅遊資訊，設置於各主要觀光風景區的交通節點旅客中心。

(2)先進公共運輸系統觀光遊憩區聯外/區內複合轉乘服務

先進公共運輸系統可區分為遊憩區聯外及區內複合轉乘服務。聯外公運系統係指由各重要交通轉運點，如：機場、高鐵站或主要火車站等，提供便捷的公共運輸服務連結到各風景區；遊憩區內公共運輸轉乘服務係指提供遊憩區內各式運具轉乘，如：自行車與觀光公車轉乘、鐵道與自行車轉乘及聯外鐵道與觀光公車轉乘。

(3)緊急事故支援服務

緊急事故支援服務主要在於提供先進技術，給警方、消防、緊急醫療服務及其他相關單位，當緊急危難發生時，讓救援車輛能在最短時間內儘速完成救援任務並降低傷害的程度。

4.軌道運輸及區域性客運系統轉乘期望服務之研究-以臺中站、日月潭風景區路段為例

本研究設計軌道運輸與區域性公車之轉乘聯營系統期望服務相關量表，藉由問卷調查及旅客使用意願與期望服務品質各構面之相關分析，依現有相關之觀光旅運系統服務流程，研擬出本聯營系統各服務項目，藉由供需雙方之意見調查，以作為建構未來臺灣地區軌道運輸與區域公車聯營離型議題依據。本研究之結論與建議如下：

- (1)臺中站-日月潭風景區路段之一票到底轉乘運輸服務得到受訪旅客以及業者本身的認同。
- (2)一票到底轉乘服務的票價，應低於個別路段區間票價加總值。
- (3)對於年紀較長的旅客，應特別注意轉乘系統所提供服務之安全與穩定性、乘車舒適度以及轉乘的方便性。
- (4)針對每月可支配所得較高的旅客，提供客製化服務。亦可實施會員制，以較優惠的價格提昇乘客的忠誠度與再乘意願。

(5)於非尖峰時段亦能重視相對少數旅客的權益，維持與尖峰時段同等級的服務品質。

(6)做好「與旅客互動」之服務，迅速有效處理旅客的抱怨與意見及突發事故，以降低旅客心理的焦慮不安。

5.探討遊客對交通管制措施之接受度—以日月潭國家風景區為例

本研究主要目的在探討遊客對交通管制措施接受度之情形，因此如何訂定合理之遊憩承載量管制如車輛、人員等將是提昇旅遊品質之重要因素。由於「國道 6 號南投段」的興建、及「九族文化村空中纜車 BOO 計畫」的啟動，加上政府即將開放大陸人士來臺觀光，因此未來 2 年日月潭國家風景區之營運管理模式，必須有所澈底改變，才能因應此一旅遊型態變革趨勢，本研究因此選定目前正推動生態旅遊的日月潭國家風景區為研究區域。

由本研究結果分析得知遊客對於生態旅遊地實施交通管制之相關措施接受度，其中以教育程度較高者、及年齡層在 42 歲以上、職業為退休人員其接受度相對較高。這顯示了對生態旅遊認知，教育是很重要的環節，建議日月潭國家風景區管理處今後仍應持續加強設施改善及環境生態推廣教育，如此才能提昇遊客之遊憩滿意度。

6.以生態旅遊觀點探討承載量影響因素—以日月潭國家風景區為例

本研究主要目的在探討承載量影響因素，並且選定目前正推動生態旅遊的日月潭國家風景區為研究基地，嘗試探討影響生態旅遊區承載量的關鍵因素。經由文獻歸納與現地特性之分析，本研究研擬影響日月潭國家風景區承載量之 3 項構面分別為自生態承載量、社會承載量與設施承載量加以探討，並列出 36 項可能影響因素，並以階級程序分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）確立影響因素之權重。

研究結果顯示，考量日月潭國家風景區承載量，係以「生態承載量」最為專家學者所重視，影響日月潭國家風景區生態旅遊承載量之前十項因素分別為「廢水排放」、「外來優勢種的引進」、「當地居民環境保護意識」、「機動船舶的使用」、「交通工具對土壤的重壓」、「居民的容忍度」、「棲地減少」、「遊客對植物的踐踏」、「汽車的排煙」與「遊客攀折植物」。

本研究結果除提供日月潭國家風景區推動生態旅遊上，所欲考量之承

載量影響因素外，對本研究所建立之生態旅遊承載量影響因素架構，亦可供後續相關生態旅遊發展訂定承載量之參考依據。

7.遊客個人碳足跡與低碳旅遊行為意向之研究-以坪林鄉為例

本研究目的為(1)以計畫行為理論嘗試建構遊客之低碳旅遊行為意向結構模式，並檢驗模式中各信念與態度、主觀規範、知覺行為控制能否預測遊客之低碳旅遊行為意向；(2)比較不同個人碳足跡在結構模式中是否有顯著差異；(3)遊客之基本屬性對模式內變項是否有顯著差異。

本研究結果顯示(1)態度對低碳旅遊行為意向顯著影響最高，其次為知覺行為控制，再其次為主觀規範；而各信念對態度、知覺行為控制、主觀規範的影響皆為高效果，對行為意向的間接影響則為中低效果。(2)遊客依照碳足跡分數之平均數分為低碳足跡者及高碳足跡者兩類，低碳足跡者對行為意向模式的影響程度依序為知覺行為控制、主觀規範、態度；而高碳足跡者則為態度影響最高、主觀規範次之，知覺行為控制的影響則無；而各信念在兩類遊客中，對態度、知覺行為控制、主觀規範的影響皆為高效果，又高碳足跡者較低碳足跡者普遍較高。(3)由差異分析發現，遊客的基本屬性中，年齡、教育程度、旅遊時從事低碳旅遊行為之情形等，對模式內各潛在變項間有不同的顯著差異情形。

本研究建議未來低碳旅遊行為的政策實施與教育宣導層面，應該較著重於提高遊客的態度與知覺行為控制為主，主觀規範為輔，進而增加其低碳旅遊行為之意向；政府也可藉由多舉辦低碳旅遊活動以增加遊客的參與，進而提升整體效果；並可根據遊客在個人生活中的碳足跡與基本屬性情形，給予不同的協助與低碳旅遊選擇。因本研究的許多研究限制，建議後續研究者可進一步探討遊客的實際行為或進行跨地區採樣方式以比較地方差異。

2.4 交通管理策略績效評估指標及方法分析

2.4.1 績效評估指標

我國於 1980 年代開始重視觀光遊憩業發展，此時期主要是針對各遊憩區聯外運輸系統進行改善。改善方式是以修整各遊憩區之聯外道路運輸系統、導入公共運輸系統及合理調整停車系統為先，並輔以導入運輸系統管理

概念 (TSM)，以強化遊憩區現有運輸系統之功能，期能以低成本投資發揮最大效用。運輸系統管理為一種從規劃、經營管理與使用等面向，全方位地改善整體性運輸系統效率的綜合方法，其特色在於將現有的道路與公共運輸服務設施，做有效率的經營管理，以增進作業效率，提高服務水準，而達到促進交通流暢、增進交通安全、保護環境品質及節約能源之效。

當觀光遊憩區域交通運輸設施建設漸趨穩定之後，為因應觀光遊憩的高集中造訪時間的特殊旅次現象，在原有的運輸系統管理(TSM)的基礎上，導入運輸需求管理策略(TDM)，已逐漸成為解決觀光遊憩區交通擁擠的主要策略工具。運輸需求管理的主要著眼點於，希望經由一系列的誘導策略措施，以鼓勵使用替代運具，同時亦使用各種限制措施，以抑制私人運具的使用旅次，進一步達到降低空氣污染及節能減碳的目的。此外，並同時使用非運輸手段（例如：提供鄰近替代景點資訊），轉移對特定遊憩區的需求強度及造訪時間，來增進運輸系統效率。

觀光遊憩聯外運輸系統之改善及交通管理策略所造成之影響，可分正面影響、負面影響兩方面加以評估。

1.正面影響（效益）之評估準則

以運輸系統本身之改善程度以及交通管理策略的實施前後變化作為評估的準則，說明如下：

- (1)道路運輸系統：以道路系統之改善或興建對道路服務水準（Level of Service, LOS）提高之程度為評估指標。
- (2)停車系統：以停車場之整建對停車問題之改善程度為評估指標。
- (3)私人運具使用旅次數（Vehicle trip）或私人運具車輛旅行公里數（Vehicle Mile of Travel, VMT）：比較私人運具使用量的變化狀況為評估指標。
- (4)大眾運具搭乘使用量：比較大眾運具搭乘使用量變化狀況為評估指標。
- (5)安全度：比較系統改善後或交通管理策略實施前後，進出遊憩區域人車肇事率的變化狀況為評估指標。
- (6)遊客便利滿意度：比較策略實施前後，遊客進出遊憩區便利程度的變化狀況為評估指標。

2.負面影響（成本）之評估準則

舉凡因道路交通行為及道路建設所引起之交通公害，以及對自然環境

破壞而影響景觀結構之因素均包括在內，大都以其中較重要之空氣品質及景觀結構兩元素為評估之項目。另外，改善或興建運輸系統之成本亦計算在內。

(1)空氣品質元素：以不同運具之引擎在定速（40km/hr）下所排氣體之成分（例如：CO、HC、NO_x、SO₂）為評估指標。大型車在定速下所排氣體之成分主要為：HC（150ppm）、NO_x（1000ppm）、SO₂（100ppm），小型車則為HC（400ppm）、NO_x（3000ppm）。

(2)道路景觀：又可分內部景觀調和（包括線型在視覺上之連續性、線型組合之調和）及外部景觀調和（包括周圍環境：地形及植生狀態，鄰接環境：邊坡，構造物之明確化：橋梁、護欄，戲劇性：路標）。

(3)建造費用：以停車場、道路或相關硬體設施整建費用為評估指標。

2.4.2 交通管理策略評析方法

1.一般績效評估方法

一般常用的評估方法有成本效益分析法、方案資訊矩陣法、預期值列等法、價值矩陣法及層級分析法等5種評估方法，從附錄2第3部分有關各種評估方法的回顧中，可看出各種評估方法都各有其特性與優缺點，各種評估方法基本上應是互補的，而非互斥的。因此，實際進行評估時，應視計畫影響的層面與角度而定，若是影響層面較高且範圍不易量測者，層級分析法評估方式將會是較好的選擇；若是影響範圍明確，且欲求得真正影響的效益，經濟評估方式將會是較好的選擇。或者同時間採用各種評估方式，以期能提供完整有用的資料，提出適當可行的方案建議，以幫助決策者容易地作出正確的決定。

(1)影響評估方法選擇之因素，一般而言包括

- ①所欲達成的標的及目標範圍的大小。
- ②評估時間的長短及經費與勝任人員的限制程度。
- ③所需資料的多寡及是否已有適當的資料可供使用。
- ④各種評估方法的優缺點及其適用範圍。

(2)選擇評估方法應考慮標準，原則上包括

- ①能充分考慮所有與方案有關的能貨幣化、能數量化及不能數量化之成本與效益項目。
- ②方法應盡量簡單明瞭，能為各方所瞭解。
- ③能敏感地分辨方案間的優劣，期能正確地選擇出最佳的方案。
- ④能正確、適當的提供決策者在作決策所需的資料，並有助於決策者能容易、迅速、正確地採行最適當的方案。

(3)理想的評估方法應具備基本要求，包括

- ①應具備數量化的分析能力，且能整合為單一指標以供綜合比較。
- ②應以社會資源運用的機會成本為計量基礎（而非財務成本）。
- ③應能同時考慮到系統使用者及非使用者的效益與成本。
- ④應能綜合考量這些效益與成本，因為發生時間的不同，所造成的差異。
- ⑤應能提出一般常用的指標，以便決策者在更多投資方案間進行選擇。

績效評估扮演了 ITS 計畫成敗的重要因素，自 1995 年後許多學者陸續提出各種 ITS 績效評估方法構想。就整體而言，這些方法可約略分成目標導向（goal-oriented approach）及經濟分析（economic analysis approach）兩大類型。

目標導向類方法主要著眼於，評定當計畫完成時，是否與原始設定的目標一致。操作的方式是先設定計畫目標與目的，再根據已設定的目標與目的，進行衡量指標的設定與整體評估；經濟分析類方法主要著眼於是否以成本效益的方式達成計畫目標，操作的方式是將相關影響或衝擊均轉換成貨幣單位，並以簡單的效益成本比率（benefit-to-cost ratio）呈現評估結果。然而，由於 ITS 是科技整合的成果，與傳統一般運輸投資計畫有相當大的差別。因為科技發展日新月異，科技產品價格一月數變，要正確地估算出成本，有其難度；ITS 帶來的直接與間接效益，亦隨著科技產品大量進入人類生活，人們對於新科技的接受與熟悉差異程度，往往造成對於智慧運輸所帶來的便利舒適程度要求歧異，增加了對於導入系統的效益部分估算難度。上述兩類型方法雖然看似歧異，實際上的差異並不大，因為兩類方法的本質上，均是以計畫目標或計畫目的為最終評估標準，故而近年來逐漸有學者倡導將經濟分析納入目標導向評估方法架構中。

2.美國國家智慧運輸系統績效評估計畫

美國運輸部(US DOT)根據美國政府績效與成果法案(The Government Performance and Results Act, GPRA)及隨後的運輸平等法案(The Safety, Accountable, Flexible, Efficient, Transportation Equity Act: A Legacy for Users, SAFETEA-LU)與美國智慧運輸協會(ITS America)聯合針對 ITS 效益評估,建立了國家智慧運輸系統評估計畫架構,明訂全美 ITS 相關計畫均必須遵循該評估方式進行評估,以確認各項 ITS 計畫是否達成原始設置的目標與目的。在該評估計畫架構中,除了提供完整評估流程步驟建議及實務作法之外,並提出 ITS 六大目標,包含:安全(Safety)、機動性(Mobility)、效率(Efficiency)、生產力(Productivity)、能源與環境(Energy and Environment)、顧客滿意(Customer Satisfaction)。

3.智慧運輸建置分析系統軟體(ITS Deployment Analysis System, IDAS)

美國聯邦高速公路署(The Federal Highway Administration)有鑑於應用傳統運輸規劃分析模式,無法有效地量化出,建置智慧運輸所帶來的成本與各種直接或間接效益,亦無法將智慧運輸整合於區域運輸規劃之中,特別於 1997 年起,廣邀專家學者並遴選 Cambridge Systematics 公司,設計出智慧運輸建置分析系統軟體(ITS Deployment Analysis System, IDAS)。其後並陸續在各大都會區域規劃組織(Metropolitan Planning Organization, MPO)的協助下,進行規劃測試。最新版本為 2003 年推出的 IDAS 2.3 版。

該軟體主要設計的目的,在於協助各級公部門單位及顧問單位,能夠有效地導入並整合智慧運輸於區域運輸規劃模式中。藉由一套完整的分析工具軟體,可以有系統性地分析評估:

- (1)建置各不同類型的智慧運輸系統成本與直接與間接效益
- (2)比較與篩選不同類型智慧運輸系統
- (3)估計導入智慧運輸的衝擊與旅行者對於系統的反應
- (4)估計系統生命週期成本
- (5)進行敏感度分析與風險分析
- (6)提供系統建置及後續維運時程規劃

相較於一般運輸系統評估模式,智慧運輸建置分析系統軟體(IDAS)雖然能夠提供較為完整的建置成本效益評估,然而面對各種主客觀限制因

素，該軟體並未受到廣泛的注意及使用，其原因綜合如下：

- (1)由於科技發展日新月異，科技產品價格一月數變。對於公部門單位而言，要獲得即時且正確的最新正確報價資料，有實際蒐集上的困難，故而無法精準地估算真正的成本。
- (2)隨著科技產品大量進入人類生活，人們對於新科技的接受與熟悉程度，往往造成對於智慧運輸所帶來的便利舒適程度要求歧異，增加了對於導入系統的效益部分估算難度。該軟體面對此一問題，只能以全國性調查的平均值進行估算，未能針對各地區的差異化程度，提供有效估算。
- (3)該分析系統軟體的原始設計目標，僅為提供都會區域規劃使用，並未將郊區或遊憩區的運輸特性及相關評估參數列入考量，相對地減少了被使用的機會。

4. 歐盟智慧運輸系統績效評估計畫

面對歐盟國家日益增加的各類型都市區域 ITS 計畫，歐盟於 2009 年提出 CONDUITS (Coordination of Network Descriptors for Urban Intelligent Transportation Systems) 評估計畫，此一為期兩年的計畫，將研擬出一系列的績效評估指標 (Key Performance Indicators, KPIs) 供歐盟國家評估智慧運輸相關計畫使用，其主要四大方面為：交通運輸效率 (Traffic efficiency)、交通運輸安全 (Traffic Safety)、環境影響 (Environmental aspects) 及間接影響衝擊 (In-direct impacts)。目前預計在 2011 年，歐盟將導入 CONDUITS 在羅馬、巴黎及巴塞隆納 3 個城市實施系統評估。

5. 綜合評析

綜觀學術界及歐美先進國家提出的績效評估架構可發現，基本的評估流程與架構並未有太大的差異性，主要還是著眼於原始設定的目標與完成後的結果是否一致。當面對不同類型的智慧運輸系統，其評估指標亦需隨之修正與調整，才能符合需求，以達到績效評估的目的。

有鑑於國內尚未有大規模建置智慧運輸系統的經驗，對於公部門先期評估建置可能帶來的投資成本與效益，本研究建議除了使用績效評估架構，針對不同類型的系統，設定質化與量化評估準則，隨時確認是否達到原始設定目標之外，亦可使用智慧運輸建置分析系統軟體 (IDAS)，進行先期初步評估。惟輸入該軟體內部使用的參數，必須先經由我國學術單位

分析調查確認過，只有使用適合我國國情之參數，才能避免誤導誤判之情況的發生。

2.5 能耗、污排模式相關研究回顧探討

2.5.1 國內外相關研究成果

由於交通系統各種運具也是能耗、污染排放主要來源，所以國內外對於交通系統與能耗、污染排放模式關聯性已進行相當多研究，並累積豐碩成果，因此，本研究進行交通管理策略與能耗、污染排放關聯性分析前，將先回顧國內外能耗、污染排放模式相關研究重要成果，一方面作為建構模擬實驗平台相關模組參考，同時作為計算各方案績效評估成果基礎。其中最新且較重要的研究成果包括：

1. 能源消耗、污染排放推估模式與永續運輸模式之整合應用(2010)

係一項先導研究(pilot study)，由運輸規劃角度出發，建構運輸行為與能源消耗、污染排放之關聯性，發展一套整合性評估架構。藉由調查分析車輛之能耗、污排相關特性參數，以建立公路運輸之能耗與排放模式，納入運輸規劃評估作業之中，以使運輸系統方案評選過程中，能將永續發展相關指標，如能耗、污排等，納入考量。研究主要重點包括下列各項：

(1) 實驗設計蒐集各車種實驗數據

該計畫一系列研究屬「實驗設計」類之先導研究，透過3年期間，選出三輛實驗車，以微觀調查方法蒐集實驗車行駛中逐秒能耗與排放資料。透過實驗車資料庫之累積，未來可提供各車型之能耗/排放分布，當累積資料愈多，愈可涵蓋使用中車輛之分布。

(2) 釐清運輸部門能耗及污染排放模式發展趨勢

就國內執行之相關研究及國外發展系統，釐清能耗及污染排放推估模式與運輸規劃模式之關連及整合作法，以及不同應用面使用之分析工具，以探究運輸部門能耗及污染排放模式之發展趨勢，並提出發展方向及作法建議。

(3) 開發運輸規劃與能源消耗、污染排放整合型模式

依據運輸部門運輸規劃與能耗、污染排放整合做法，建構整合模式，並納入運研所已開發之「TDM2008(臺灣城際運輸需求模式 2008

年版)」永續發展城際運輸需求模式及作業平台中，進行更新；並利用此分析工具進行案例分析，以測試系統實用性。

(4)呼應運輸部門節能減碳之政策評估需求

透過實驗所蒐集之車輛動態資料包括：能耗、溫室氣體 CO₂、空氣污染物 CO、THC、NO_x 等。有鑑於節能減碳為運輸部門目前最重視之政策目標，且溫室氣體 CO₂ 較不受車齡、車行里程之影響，以實驗所採用的新車實驗建構之模式來代表使用中車輛之排放情況，因此，在案例分析中，有關能耗空污成果之展現，亦以方案間能耗、CO₂ 排放量為評估重點。

2. TDM2008(臺灣城際運輸需求模式 2008 年版)

民國 94~97 年交通部運輸研究所透過「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究」的 4 年期計畫，以城際運輸旅次為分析對象，臺灣本島為分析範圍，建構「臺灣城際運輸需求模式(2008 年版)」。

考量運輸在環保議題之重要性，模式首度將運輸規劃模式與空氣污染、能源消耗推估模式整合於同一模式中。推估方法如下：

- (1)能耗之推估，是以運輸規劃模式產出的「活動量強度」，配合交通部或能源局調查之燃油效率換算求得。
- (2)空氣污染物之推估，是以運輸規劃模式產出的「活動量強度」，配合環保署用 MT2 所推估之「臺灣地區空氣污染物排放量資料庫」求得。
- (3)CO₂ 之推估，由於目前國內缺乏完整之實測結果，因此目前是以運輸規劃模式產出的「活動量強度」，配合聯合國氣候變化綱要公約採用 IPCC 準則公佈之「單位燃料二氧化碳排放係數」推估求得。

運輸系統下包含公路、軌道及航空等不同部門，其中又以公路部門之能耗與空污排放占比最高(約 92%)，因此針對公路部門建構之運算程序與引用參數較為繁複，建構能耗與空污排放推估模組，架構如圖 2.5.1 所示。

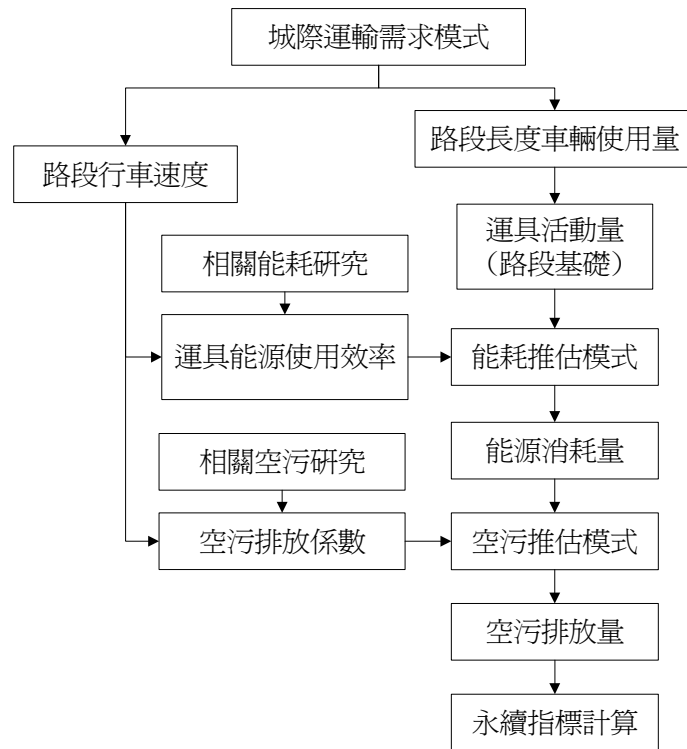


圖 2.5.1 運輸規劃模式與能源、污排推估模組整合架構-公路運輸部門

公路運具之能源消耗模組包括小汽車、公路客運及公路貨車，估算邏輯為「車輛使用量×行駛里程×能源耗用率」，能源耗用率主要以「運輸部門能源與溫室氣體資料之建構與盤查機制之建立(1/3)-探討運輸部門政策對溫室氣體排放量之影響」為基礎，並預留修正係數，以考量旅行時間、旅行距離、平均行駛速度、平均加速度、平均減速度、每次開始至停等之行駛長度、加減速變化之次數、停等次數比例、加速時間比例、減速時間比例、定速行駛時間比例及停等時間等 12 項因子的影響，以修正實驗室所測得之燃油效率；公路運輸部門的各項污染排放係數，主要以「空氣污染物排放量清冊更新管理及空氣品質質損推估計畫(II)」的研究成果為基礎，並預留車齡對污染排放之影響修正係數的輸入界面。

3. 智慧型運輸系統(ITS)對節約能源及減少溫室氣體排放之效益評估(2004~2005)

(1) 研究背景及目標

以往國內在制定交通運輸策略時，常常以減少壅塞、降低延滯、提高車行速度等結果，作為制訂交通策略時之參考指標，並朝新增交通硬體建設的方式著手，鮮少正視該策略對環境品質之影響程度，而

忽略環境品質之衝擊納入考量，致使不斷成長之交通需求對於環境品質帶來了極大之負面衝擊。

近年來世界各先進國家便積極投入 ITS 之發展，爰此有必要針對 ITS 策略與空氣污染及能源使用之間的關係進行系統性的研究，以瞭解 ITS 策略對於空氣污染減量的整體效益與影響。本研究即希望借由國內外實際的發展經驗，將機動車輛（移動污染源）排放及能源需求預測之觀念與方法引進 ITS 架構中，以建立一套適用於國內評估 ITS 策略對節能及溫室氣體減量效益之模式。

(2)主要研究內容與成果

①第一期

- a.蒐集國外各類範疇 ITS 措施之運作效益量化資料，並彙整目前國內運輸部門之能源使用情形與溫室氣體排放狀況。
- b.比較分析 ITS 效益評估軟體 IDAS、PRUEVIIN、TRANSIMS 及 SCRITS，並完成採購 IDAS 軟體提供作為本期計畫分析工具。
- c.針對本所「第三期整體運輸規劃」分析結果之適用性加以探討外，亦將其分析結果，依蒐集及調查之資料，加以調整，以獲得校正後之臺灣本島地區旅次分佈矩陣，另藉由 TRANSCAD 運輸規劃軟體進行交通量分派，以調整出更符合實際狀況之旅運需求。
- d.將模擬器 DYNASMART 所模擬出來每一車輛的車輛路徑資料，經統計整理後，計算模擬路網中的車輛路口轉向比，提供給無指派功能之微觀模擬平台 TSIS，以利迅速執行不同情境時的績效分析。
- e.以世界資源機構的溫室氣體協定計畫推出之移動源 CO₂ 排放量計算作業所指導的 Mobile v1.2 模組為基礎，將其推估部份轉移成中文，定名為 Mobile v1.2 版中文化介面模組(Mobile v1.2c)；另於本計畫亦開發一套 CO₂ 排放量計算模組，命名為 Mobile Taiwan CO₂ v1.0。

②第二期

- a.國外 ITS 策略對於節約能源及減少溫室氣體排放的效益評估研究蒐集：賡續前期計畫，持續蒐集國內外 ITS 策略對於節約能源及溫

室氣體減量效益的相關文獻，並著重於效益評估方法與模式之探討。

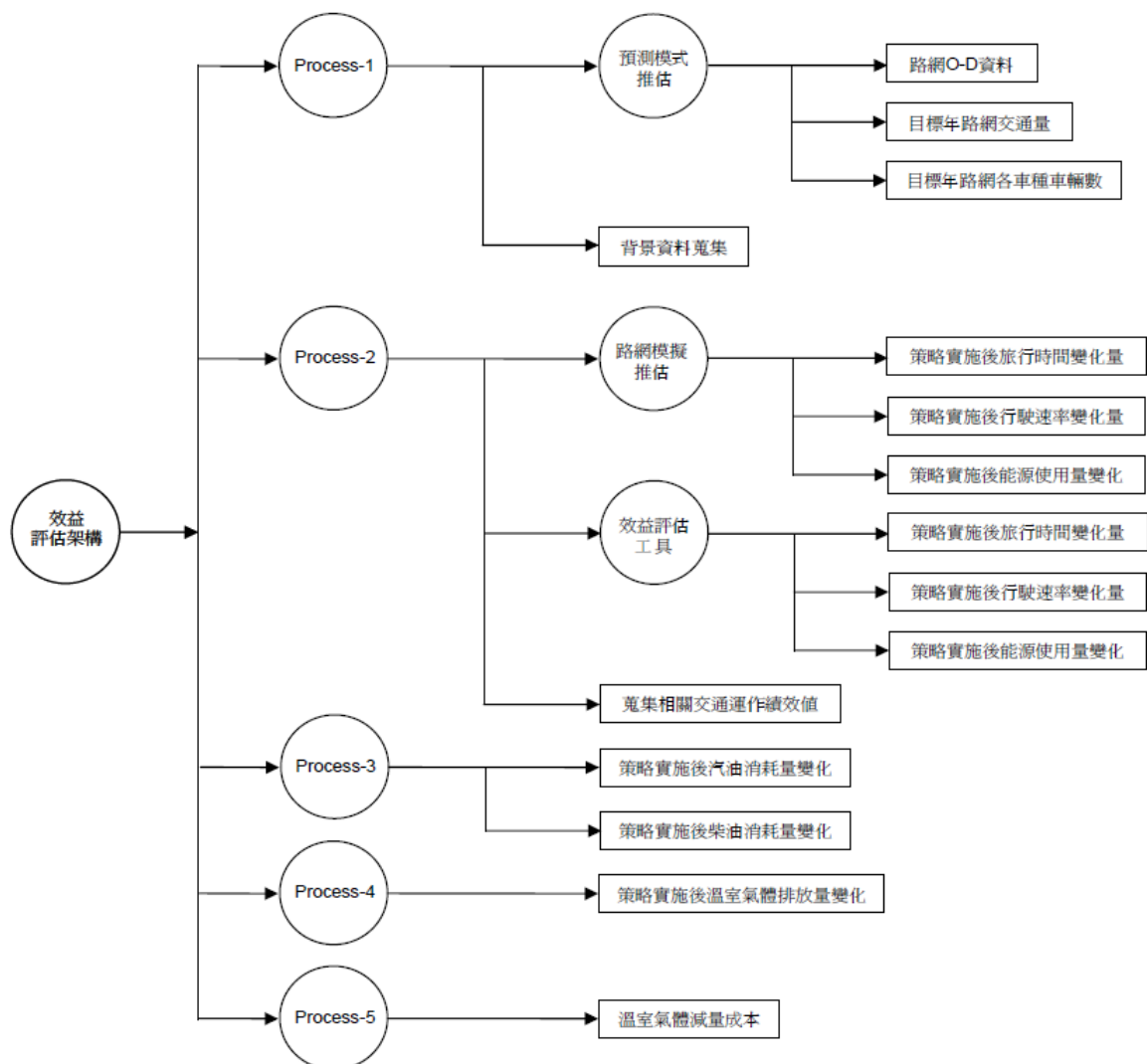
- b. 建立效益評估量化指標：探討並分析 ITS 策略對節約能源及減少溫室氣體排放效益評估量化指標之構建方法，量化指標如表 2.5-1 所示，結合質化與量化之資料與數據，並配合前期研究所建立之效益評估量化模式，據以建立完整之綜合評估指標系統，同時建立指標資料庫以及其維護與更新機制。

表 2.5-1 ITS 效益評估量化指標

類別	效益評估量化指標	單位
旅行時間	1. 平均每輛車的旅行時間節省或增加。	分鐘、小時
	2. 旅行時間差異所對應之耗油量變化。	萬公秉油當量
	3. 旅行時間差異所對應之 CO ₂ 排放量變化。	萬公噸
行駛速率	4. 平均每輛車行使速率之提升或降低。	公里/小時
	5. 行駛速率差異所對應之耗油量變化。	萬公秉油當量
	6. 行駛速率差異所對應之 CO ₂ 排放量變化。	萬公噸
行駛里程	7. 影響車里程。	百萬行車公里
	8. 影響車里程所對應之耗油量變化。	萬公秉油當量
	9. 影響車里程對應之 CO ₂ 排放量變化。	萬公噸
交通量	10. 車輛數移轉變化	輛
	11. 交通量移轉所對應之耗油量變化。	萬公秉油當量
	12. 交通量移轉對應之 CO ₂ 排放量變化。	萬公噸
敏感度分析	13. 不同情境下之量化指標	依「樂觀」、「中庸」及「悲觀」三種不同情境所對應之效益指標單位。

- c. 建立整合性的 ITS 策略節約能源及減少溫室氣體排放影響之評估架構：結合運輸規劃與交通模擬模式、能源需求預測模式以及車輛排放污染物推估模式，建立整合性的 ITS 策略節約能源及減少溫室氣體排放影響之評估架構，以作為未來評估 ITS 策略對環境品質影響之參考依據。評估架構如圖 2.5.2 所示。

- d. 案例分析與評估：利用所建立之效益評估模式及量化指標進行案例分析與評估，除 ATIS、ATMS 為重點分析之子系統外，亦選定與節約能源及減少溫室氣體排放有關之 ITS 子系統若干項策略進行評估，蒐集相關之變數資料，利用前述模式進行敏感度分析，並進一步評估不確定狀況下對各評估指標之影響。



資料來源：智慧型運輸系統(ITS)對節約能源及減少溫室氣體排放之效益評估(第二期)，交通部運輸研究所，民國 95 年。

圖 2.5.2 ITS 效益評估架構層級示意圖

4. MOVES(2001~)

MOVES(MOtor Vehicle Emission Simulator) 是美國環保署運輸與空氣品質辦公室(EPA's Office of Transportation and Air Quality, OTAQ)，自 2001 年前後開始著手發展的新一代汽車污染源排放係數推估模式。美國環保署於 2009 年 4 月公布了測試版本 Draft MOVES2009，並規劃於 2012~2013 年取代 Mobile，成為官方規範。MOVES 有下面 3 點特色：

(1)為一個資料庫管理模式

MOVES 模式沒有煩瑣的數學公式，其數學運算以統計中所需的平均值、變異數為主。由於這類模式僅需將新資料納入資料庫便可達到

更新的目的，很適用於能源排放模式，因為車輛技術快速發展，需要藉由頻繁的更新方能反映現實。

(2)引入功率密度作為在交通運轉方面主要分類變數

所謂功率密度(Vehicle Specific Power, VSP)，是指車輛單位重量的功率輸出。研究顯示，車輛排放之污染氣體或 CO₂ 與能耗有關，而能耗與車輛在道路上行駛所需克服的摩擦阻力、空氣阻力、坡度、加減速率等密切關連，因此車輛功率密度便成為代表各級車輛能耗與排放的共同複合性指標。

(3)可用於巨觀、中觀與微觀評估，故能支援交通改善減量措施的評估

MOVES 除了具備全國範圍之污染量推估與長期預測能力之外，為了因應更精細範圍之地區性污染排放推估的需求，模式中也納入區域性污染量推估分析模式，並用以評估小範圍中交通運輸系統改善所造成的影響程度。

5. Mobile-Taiwan(1996)

最新版之 Mobile-Taiwan 係中鼎公司於 85 年與美國 Energy and Environmental Analysis Inc.(EEA 公司)合作，根據臺灣車輛使用狀況將 Mobile5a 程式改寫成 Mobile-Taiwan 2.0 (簡稱 MT2)。主要更改部分內定值、部分參數、車種分類、車輛特性、以公制為單位、設定使用無鉛汽油年及輸入方式。

目前環保署針對移動污染源的總量推估——臺灣地區空氣污染物排放量資料庫即是以 MT2 來進行。臺灣地區排放量資料庫(Taiwan Emission Data System，簡稱 TEDS)，最新之 TEDS7.0 為以 96 年為基準年建立之移動性污染源資料庫。TEDS 依照推估之方法與資料處理之特性，共分為點源、線源、面源及生物源 4 大類污染排放源，其範圍涵蓋臺灣地區各縣市之排放資料。其中，交通工具所產生的排放即屬線源污染排放源。

TEDS 線源資料庫，其中，車種分類為自用小客車、營業小客車、汽油小貨車、柴油小貨車、大客車、大貨車、公車、二行程機車及四行程機車等 9 種；污染物包括 TSP、Pb、SO_x、CO、NO_x 及 HC。前 3 者之排放係數係採用美國"AP-42, Volume II：Mobile Sources -Appendix L"之方法及相關污染設定值；後 3 者採用 MT2 推估結果。空間範圍分為臺北縣市、

臺中縣市、高雄縣市、離島、其他縣市等 5 區。

2.5.2 國內相關研究評估 ITS 管理策略於能耗與污排之作法

本研究彙整過去國內相關研究評估 ITS 管理策略所採用之計算方式與使用參數如表 2.5-2，可知計算方式大同小異，可歸納為耗油量=交通活動量*耗油率、污排量=耗油量*排放係數，而計算所需之參數則可依其評估之 ITS 管理策略而加以選用及組合，曾經使用過之交通活動量參數包括：受影響車輛數、納管車輛數比例(裝置路口/總路口數)、總車輛數、收費站使用比例、影響長度(km)、智慧化號誌路口影響距離(Km)、總里程(百萬車公里/年)、旅次產生率(次/車輛·日)、平均旅次經過路口數(個/次)、路口平均停等時間(分鐘)、平均每車減少停等比率、運量(萬人次/年)、運具轉乘比例、平均承載人數、旅次長度、行車里程(公里/量)、總延車公里、交通量；耗油率參數包括：單位里程耗油率(1/Km)、單位時間耗油率(1/Hr)；耗油量參數包括：車種單位耗油量、油當量轉換率、軌道系統能源密集度(公升油當量/延人公里)；排放係數則為 CO₂ 排放係數(g/公升)。

表 2.5-2 過去國內相關研究評估 ITS 節能減碳計算方式與參數

ITS 策略		節能減碳計算方式	參數
推動高速公路電子收費系統		1. 節能量＝通過收費站車輛數*電子收費站使用比例*影響長度*(措施實施前耗油率－措施實施後耗油率)/1000 2. CO ₂ 減量＝節能量*CO ₂ 排放係數	1. 車輛數 2. 收費站使用比例 3. 影響長度(km) 4. 耗油率(1/Km) 5. CO ₂ 排放係數(g/公升)
建置高快速公路整體路網交通管理系統		1. 節能量＝總里程*(措施實施前耗油率－措施實施後耗油率)*1000 2. CO ₂ 減量＝節能量*CO ₂ 排放係數	1. 總里程(百萬車公里/年) 2. 耗油率(1/時速 Km) 3. CO ₂ 排放係數(g/公升)
持續推動智慧交控系統建置	提升號誌路口車速	1. 節能量＝總車輛數*納管車輛數比例*旅次產生率*平均旅次經過路口數*智慧化號誌路口影響距離*365*(措施實施前耗油率－措施實施後耗油率)/1000 2. CO ₂ 減量＝節能量*CO ₂ 排放係數	1. 總車輛數 2. 納管車輛數比例(裝置路口/總路口數) 3. 旅次產生率(次/車輛・日) 4. 平均旅次經過路口數(個/次) 5. 智慧化號誌路口影響距離(Km) 6. 耗油率(1/時速 Km) 7. CO ₂ 排放係數(g/公升)
	減少停等情轉時間	1. 節能量＝總車輛數*納管車輛數比例*旅次產生率*平均旅次經過路口數*路口平均停等時間*平均每車減少停等比率*365/24*耗油率/1000 2. CO ₂ 減量＝節能量*CO ₂ 排放係數	1. 總車輛數 2. 納管車輛數比例(裝置路口/總路口數) 3. 旅次產生率(次/車輛・日) 4. 路口平均停等時間(分鐘) 5. 平均每車減少停等比率 6. 耗油率((1/Hr) 7. CO ₂ 排放係數(g/公升)

ITS 策略	節能減碳計算方式	參數
私人運具轉移至公共運輸系統	1. 節能量 = 原私人運具因轉乘公共運輸系統減少之用油當量 - 公共運輸系統增加之油當量 原私人運具因轉乘減少之用油當量 = 公共運輸系統增加之運量 * 運具轉乘比例 ÷ 私人運具平均搭載人數 * 平均旅次長度 ÷ 平均燃油效率 * 油當量轉換率 公共運輸系統增加之油當量(軌道系統) = 增加運量 * 平均每人搭乘里程 * 軌道系統能源密集度 公共運輸系統增加之油當量(公車系統) = 增加運量 * 平均每人搭乘里程 ÷ 平均搭載人數 * 平均耗油率 * 油當量轉換率 2. CO ₂ 減量 = 節能量 * CO ₂ 排放係數	1. 運量(萬人次/年) 2. 運具轉乘比例 3. 平均搭載人數 4. 旅次長度 5. 軌道系統能源密集度(公升油當量/延人公里) 6. 平均耗油率(公升/公里) 7. 油當量轉換率 8. CO ₂ 排放係數(g/公升)
電子收費政策 匝道儀控策略	1. 耗油量 = 各車種單位耗油量 * 行車里程 * 車輛數 2. CO ₂ 排放量 = K * CO ₂ 產生係數 * 耗油量 / 1000	1. 車種單位耗油量 2. 行車里程(公里/量) 3. K(汽油 K=1.26；柴油 K=1.19) 4. CO ₂ 產生係數(汽油 2.241 Kg/公升；柴油 2.702 Kg/公升)
高速公路匝道儀控系統 高快速公路交控系統 智慧化電腦號誌系統 即時交通資訊 非觸控式智慧卡票證系統 高速公路電子收費系統 計程車管理系統 砂石車運輸管理系統	1. 節能量 = 車輛數 * 總延車公里 / 總交通量 * (措施實施前耗油率 - 措施實施後耗油率) 2. CO ₂ 減量 = 節能量 * CO ₂ 排放係數	1. 總延車公里 2. 交通量 3. 耗油率(公升/公里) 4. CO ₂ 排放係數

資料來源：車路整合系統發展趨勢與 ITS 節能減碳關聯之研究(期中初稿)，民國 99 年 7 月

2.6 模擬平台觀光應用

國內外模擬軟體應用於策略擬定與績效評估平台實已非常廣泛，應用範圍無論高速公路及市區道路皆極多元；觀光遊憩區之應用方面國內曾針對雪山隧道往返北宜之遊憩路線進行隧道管制策略於各情境之微觀模擬評估；國外方面則多以觀光地區疏散策略擬定為主。

本節針對上述應用模擬平台於觀光遊憩地區之文獻回顧進行表列綜整如表 2.6-1 所示；並可結論微觀模擬軟體於觀光地區之應用，無論路徑導引、路段封閉、轉向管制、車速管制等策略建置分析及對應之績效評估皆已發展成熟且甚為可行。

以下針對國內外模擬平台運用於觀光遊憩地區之策略擬定應用等文獻進行詳細說明：

表 2.6-1 模擬平台觀光應用文獻回顧一覽表

內容	雪山隧道車流分析與模擬	Ocean City Hurricane Evacuation Simulator	Baltimore Evacuation System	Traffic Simulation Model for Hurricane Evacuation
地點	臺灣	美國	美國	美國
路網型態	主要路徑	整體路網	整體路網	整體路網
目的	遊憩車流管制	遊憩區撤離疏導	事件撤離疏導	遊憩區撤離疏導
應用軟體	VISSIM	CORSIM	VISSIM	VISSIM
交通管理策略	車間距 車速	路徑導引 號誌時制調整 車道單行管制	路徑導引 號誌時制調整 車道單行管制 路段封閉 轉向限制	路徑導引 車道單行管制 轉向限制
輸出績效	車流量 平均旅行速率	車流量 延滯時間 平均旅行速率	車流量 延滯時間 平均旅行速率	撤離時間 車流量 延滯時間 平均旅行速率 停等長度
平台介面	無	有	有	無

資料來源：本研究彙整

2.6.1 雪山隧道車流分析與模擬-臺灣

1.研究單位：交通部運輸研究所、鼎漢國際工程顧問公司

2.研究目的

臺灣國道五號雪山隧道位於坪林及頭城間，全長達 12.9 公里，為維護車輛行駛隧道之安全性，採用包括(一)隧道中須與前車保持安全距離 50m 以上(二)隧道中不得變換車道(三)隧道中速限 70KPH 等交通管制措施限制，造成車道容量較一般高速公路來得低，於週末假期車流尖峰，無法順利疏解往返臺北及宜蘭間之遊憩觀光車流，造成嚴重回堵之情形。計畫透過微觀車流模擬軟體，瞭解目前雪山隧道之容量及交通瓶頸問題。並且測試對於安全距離、速限、以及匝道儀控等交通管制措施調整，對於車流疏解效率之助益。

3.研究範圍

模擬範圍自坪林行控中心匝道以南，至國道5號頭城交流道，如圖 2.6.1 所示。

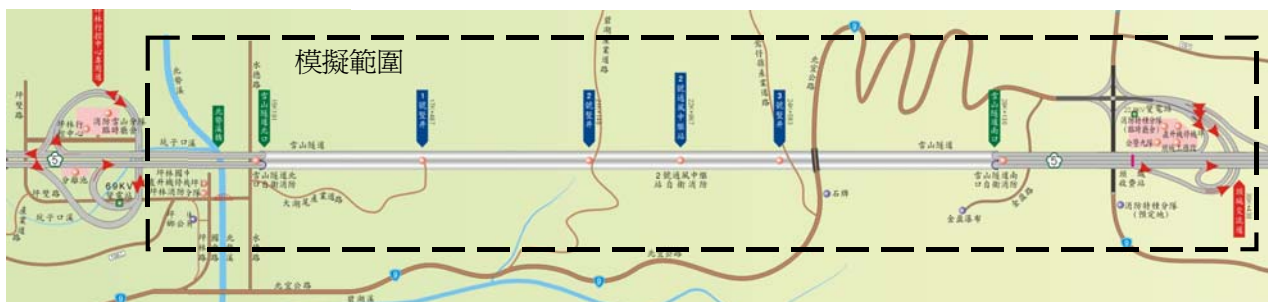


圖 2.6.1 雪山隧道模擬範圍示意圖

4.研究平台與成果

計畫選定 VISSIM 微觀模擬軟體為策略研擬與績效評估平台，構建路網如圖 2.6.2 所示，分析項目包含車間距、車流量、平均速率等，並依據不同車速管制方案進行交通流量與旅行速率二績效評估指標之策略研究，最後提出提昇雪山隧道內速率限制為 80km/hr 之改善建議。

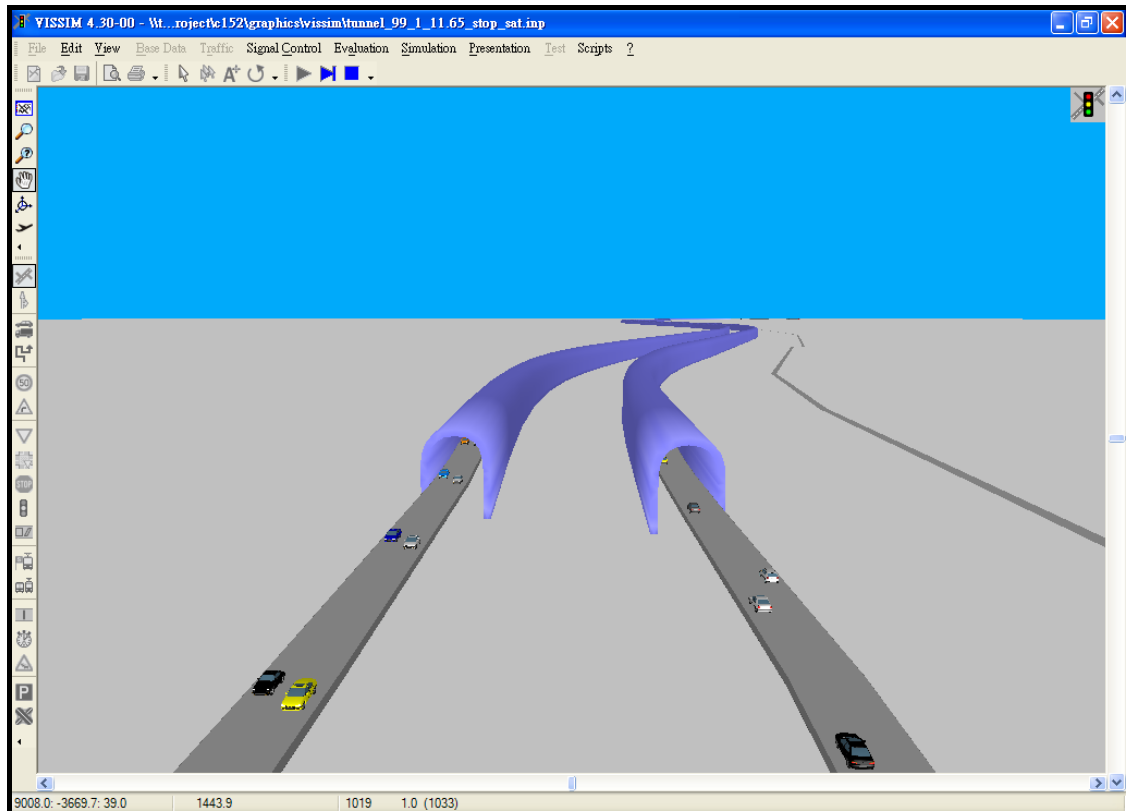


圖 2.6.2 VISSIM 雪山隧道 3D 模擬畫面

2.6.2 Ocean City Hurricane Evacuation Simulator-美國

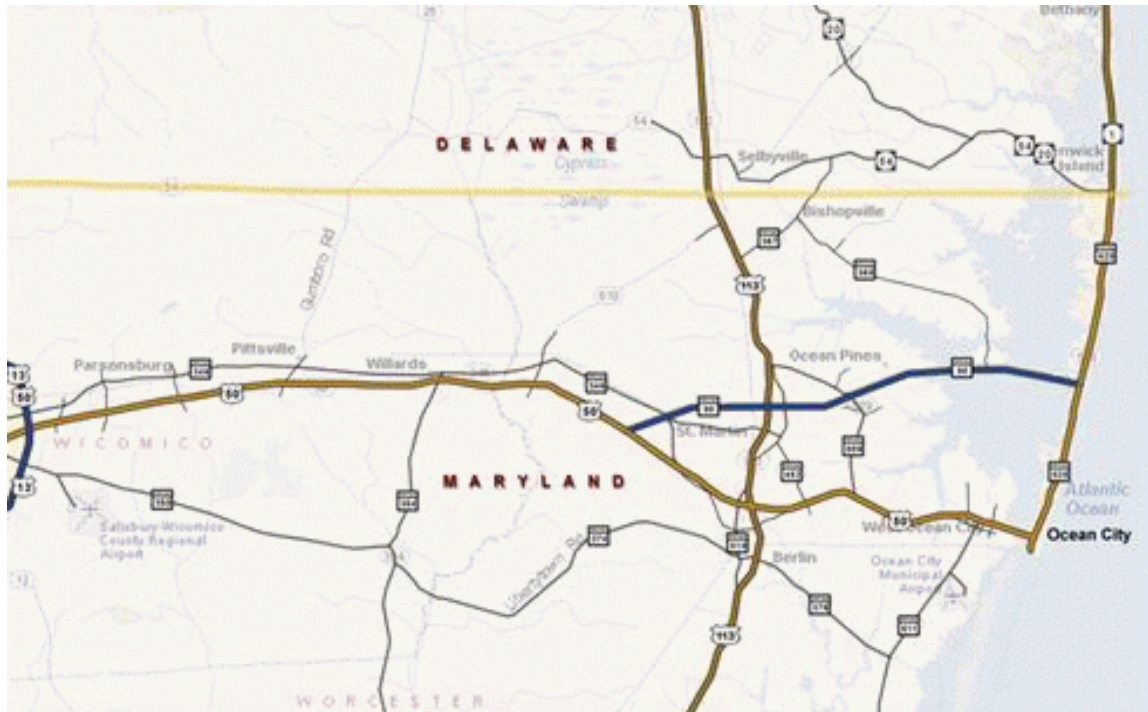
1.研究單位：Maryland State Highway Administration, University of Maryland

2.研究目的

本計畫針對美國馬里蘭州主要觀光遊憩地區 Ocean City 建立模擬路網平台，主要目的為旅遊旺季遊憩地區遭遇颶風等災害前，擬定整體疏散計畫之評估依據；此外，計畫建立友善之模擬平台操作介面，提供策略評估者逐步且清晰之輸入輸出介面，且便利之控制策略變換視窗，更可快速分析多種控制策略之績效優劣。

3.研究範圍

模擬範圍如圖 2.6.3 所示，包含 US50、MD90、DE1、DE20 之主要路徑。

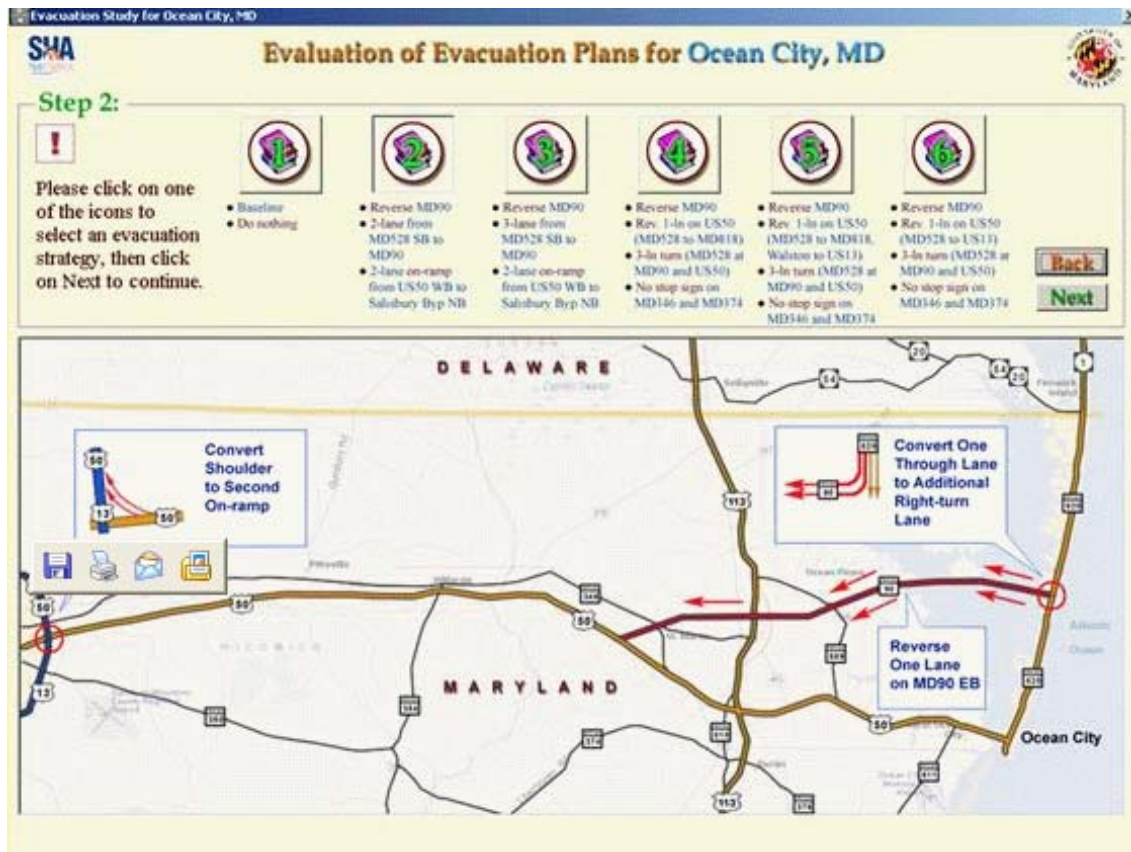


資料來源：ATTAP Website

圖 2.6.3 美國馬里蘭 Ocean City 模擬範圍示意圖

4.研究平台與成果

計畫選定 CORSIM 微觀模擬軟體為策略研擬與績效評估平台，並建立友善之輸入介面如圖 2.6.4 所示；輸入部分，使用者可選定預設之撤離疏導計畫，逐步進行細項輸入確認，或可根據不同之路徑指派、號誌設計、路口轉向等進行細部修正之分析評估。輸出部分，使用者可選定模擬範圍之圖表輸出、瓶頸位置標示及現況偵測器輸出等。績效指標則選定車流量、延滯時間及平均旅行速率為主要評估依據。



資料來源：ATTAP Website

圖 2.6.4 美國馬里蘭 Ocean City 模擬平台操作介面

2.6.3 Baltimore Evacuation System-美國

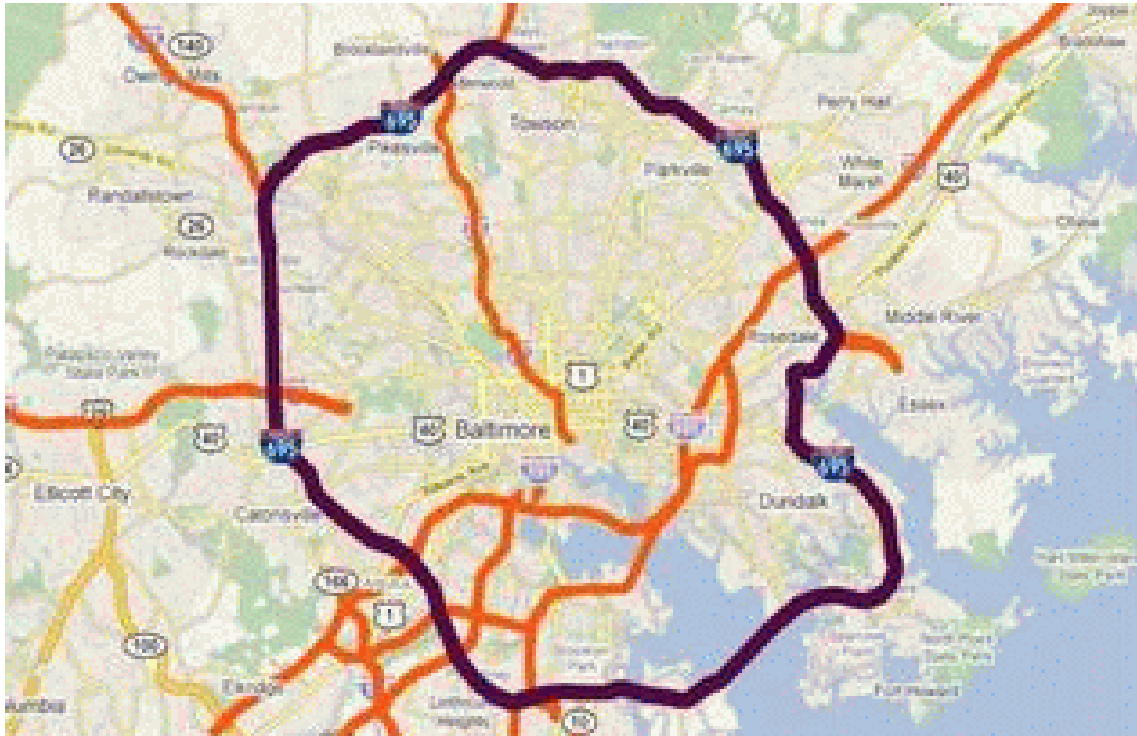
1.研究單位：Maryland State Highway Administration, University of Maryland

2.研究目的

本計畫針對美國巴爾的摩市建構整體地區路網，平台具備交通管理及災難疏散二種評估功能，並可針對不同之特定區域進行事件評估(如遊憩區活動、球賽散場等)，並可依據事件進行不同之路段管制、轉向管制等細部路網調整；此平台同樣於模擬軟體上附加友善之操作介面，提供策略評估者不需完整瞭解模擬軟體而可輕易上手之特質。

3.研究範圍

模擬範圍如圖 2.6.5 所示，包含巴爾的摩環狀高速公路 I695、連結華盛頓特區之 I95 及 I70、I83、US1 等主要路徑。

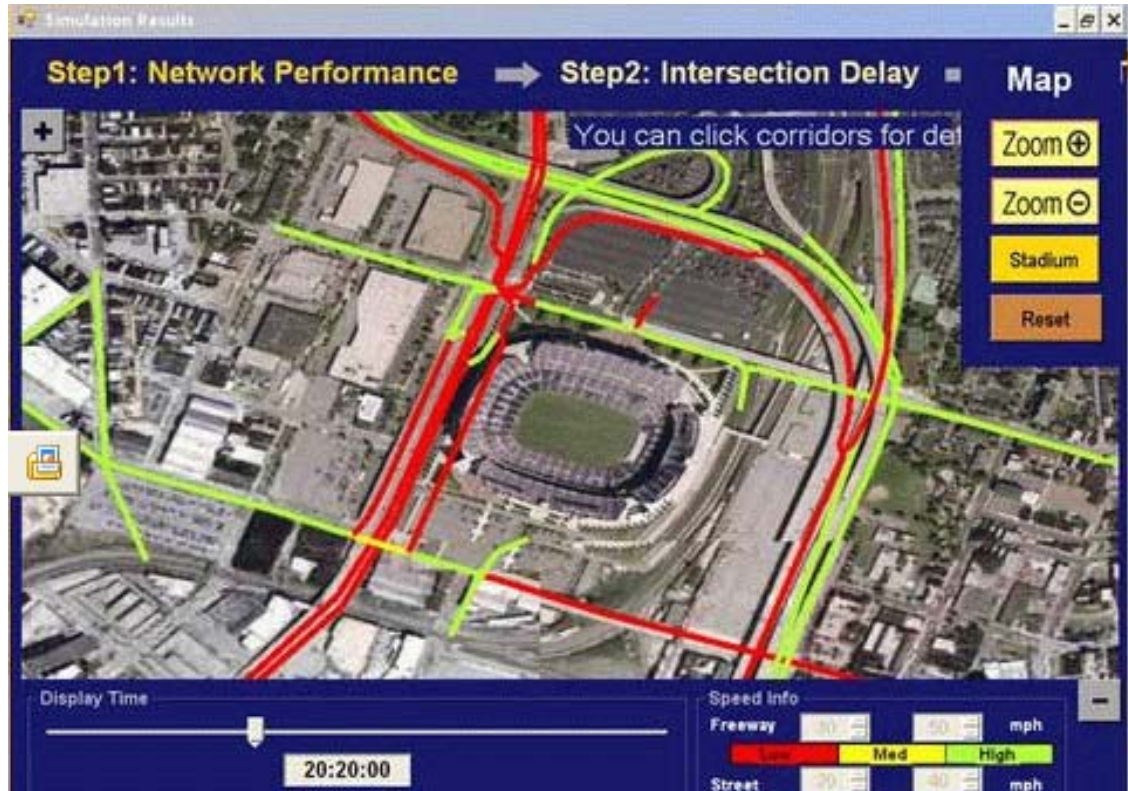


資料來源：ATTAP Website

圖 2.6.5 美國 Baltimore 模擬範圍示意圖

4.研究平台與成果

計畫選定 VISSIM 微觀模擬軟體為策略研擬與績效評估平台，並建立友善之輸入介面；輸入部分，使用者可選定事件發生地點及主要車流導引方向，並進行號誌調整、路段封閉、轉向限制等管制策略設定以分析評估。輸出部分，使用者可自訂績效輸出範圍、不同時間點之細部績效變化及整體車流運作效率等(如圖 2.6.6 所示)。績效指標則同樣選定車流量、延滯時間及平均旅行速率為主要評估依據。



資料來源：ATTAP Website

圖 2.6.6 美國 Baltimore 模擬平台輸出介面

2.6.4 A Large Scale Traffic Simulation Model for Hurricane Evacuation of Hampton Roads, Virginia-美國

1.研究單位：University of Missouri, Columbia

2.研究目的

本計畫針對美國 Hampton Roads, Virginia 海岸地區之颶風撤離計畫 TCP(Virginia DOT 2001)進行大範圍路網構建與模擬分析，並利用此平台進行四等級颶風對應 TCP 撤離計畫之個別績效評估以做出結論。

3.研究範圍

模擬範圍如圖 2.6.7 所示，涵蓋 9 個疏散地區，並包含主要疏散路徑 I-64、I-264、I-664 及地區道路 Rt-60、Rt-100、Rt-460 等。



圖 2.6.7 美國 Hampton Roads, Virginia 海岸地區模擬範圍示意圖

4.研究平台與成果

計畫選定 VISSIM 微觀模擬軟體為策略研擬與績效評估平台，針對 4 等級颶風及對應之旅館住房率，搭配 TCP 路徑導引撤離計畫進行績效評估。績效指標主要選定總疏散車流量、疏散時間及平均旅行速率等，並選定旅次需求較大之特定地點進行延滯時間、停等長度等細部評估。

2.7 小結

本研究依據本章前六小節相關政策與計畫、國內外案例分析、績效指標與評估方法、能耗與污染模式、模擬平台等之回顧與分析，綜合歸納出以下文獻回顧重點作為本研究後續章節規劃依據：

1. 由於我國觀光遊憩區交通壅塞問題日益嚴重，觀光發展政策與相關計畫逐漸重視觀光遊憩區之交通運輸課題，並以推廣無縫隙公共交通、限制私人運具、改善停車問題為推廣目標，對於觀光資訊服務的應用，囿於各項服務橫向聯繫之不足，促成觀光、旅遊、交通等服務之串接為發展重點，以期整合各單位資源；對於 ITS 之應用，由於目前政府推動之「智

慧台灣－建構智慧交通系統」主要應用在都市與城際走廊，已有不錯之成效，未來重點應朝向 ITS 策略推廣應用於觀光遊憩區，以改善觀光遊憩區交通壅塞問題。

2. 在國內外案例回顧方面，研究後發現觀光遊憩區之交通管理仍以傳統交通管理為主要策略，部分案例輔以 ITS 管理策略，彌補傳統交通管理策略之不足，實施 ITS 管理策略的成功關鍵因素在於地方性組織的大力參與，並與各利害關係者整合協調以消弭不同意見，系統後續維運亦為一大課題，維持系統穩定與資訊正確性才能讓民眾滿意。
3. 回顧有關 ITS 策略績效評估指標後顯示，歐美採用的評估指標可分為安全、效率、機動性、環境、顧客滿意、生產力等 6 大面相，基本評估流程與架構在各案例間差異不大，但隨著評估目標環境與條件不同而需隨之調整與修正。
4. ITS 策略在節能減碳評估方面，國內相關研究的計算方式大同小異，可歸納為耗油量=交通活動量*耗油率、污排量=耗油量*排放係數，而計算所需參數可依其評估之 ITS 管理策略加以選用及組合。
5. 在 ITS 策略模擬平台部分，本研究回顧國內外 4 項觀光地區之應用，其中 3 項應用 VISSIM 模擬軟體，1 項應用 CORSIM 模擬軟體，輸出績效主要為車流量及平均旅行速率，部分案例還包含延滯時間、停等長度等績效，主要分析策略包括路徑導引與車道管制等，部分案例還包含號誌時制調整、路段封閉等策略，由相關案例分析可知，模擬軟體應用於 ITS 策略擬定與績效評估平台實已相當廣泛，本研究可選用適合之模擬軟體進行模擬平台之建立。

第三章 國內觀光遊憩區發展現況分析

交通部觀光局「國人旅遊狀況調查報告」中，將臺灣地區之觀光遊憩地區分為 10 大類，包括國家風景區、國家公園、公營觀光區、縣級風景特定區、森林遊樂區、海水浴場、民營觀光區、寺廟、古蹟歷史建物及其他等，其主管單位分別為：內政部——一、二級古蹟、內政部營建署——國家公園、交通部觀光局——國家風景特定區及原省級風景特定區、各縣市政府——縣市級風景特定區、民營遊樂區、海水浴場、三級古蹟、農業委員會——休閒農業及森林遊樂區。而本章主要針對本計畫研究範圍交通部觀光局所轄之國家風景特定區進行現況分析。

3.1 基本屬性分析

國家風景特定區之基本屬性分析，依觀光學概要可將觀光遊憩資源約略區分為自然資源與人文資源兩種，依此分類方式，分析 13 處國家風景區基本屬性如表 3.1-1，說明如下：

1. 自然資源——舉凡與大自然、天然有關之遊憩景觀皆可稱之自然資源；如地形、水景、植物生態、動物生態、特殊的自然現象等。

(1) 地形、地質景觀

包括洞穴、斷崖峭壁、奇岩怪石、山岳、峽谷、河谷、谷地、臺地、盆地、緩丘坡地、沙丘、沙灘、礫灘、島嶼、海蝕洞、海蝕平台、海岸階地、海灣、海岬、海岸礁石、海蝕小地形、湖穴、珊瑚礁等，例如太魯閣大理石山谷、花東海岸的海階、立霧溪的峽谷、高雄田寮的月世界、墾丁珊瑚礁。

(2) 水景

曲流、河口、河流、瀑布、山澗、海潮、海浪等，如蘭陽平原的湧泉帶、彰化平原的八堡圳。

(3) 植物生態景觀

海濱植物、草原、荊棘林、森林、特殊植物、人工植群、熱帶雨林，例如關渡生態林區、西海岸地區的紅樹林。

(4)動物生態景觀

哺乳類、鳥類、魚類、海洋生物、昆蟲、爬蟲類等，例如花蓮賞鯨、曾文溪口的黑面琵鷺

(5)特殊自然現象

風、雲霧、朝露、日出、晚霞、天景、彩虹等，例如阿里山日出、玉山雲海、恆春半島的落山風。

2.人文資源—舉凡具有歷史價值之人文景緻

(1)古蹟廟宇

史蹟、遺址、建築物、紀念碑、寺廟、教堂等，例如北港朝天宮。

(2)人造設施景觀

花園庭院、廣場、停車場、墓園、涼亭、碉堡、瞭望臺、吊橋、橋樑、燈塔、漁港、船澳、防波堤等，例如馬祖坑道。

(3)民俗文化

特殊節慶與文化，例如澎湖天后宮、大甲媽祖繞境巡行等。

(4)主題公園

例如六福村、彰化花壇的臺灣民俗村、南投魚池的九族文化村、臺北市立美術館。

(5)田園聚落景觀

梯田、果園、菜埔、漁村、田園、聚落等，例如武陵農場的高麗菜梯田、澎湖菜田、彰化的鹿港小鎮。

(6)獨特產業

土產、特產、特殊市集、手工藝品、魚塭、養殖池、溫泉、牧場、礦場等，例如原住民的傳統手工藝，織、藝品、雕刻，北投溫泉區、臺中港的觀光漁市、宜蘭礁溪的溫泉蔬菜。

(7)其他(高爾夫球場、紀念碑、陳列館、苗圃、動植物園)。

表 3.1-1 觀光遊憩資源屬性分析

國家風景區 名稱	涵蓋範圍	自然 資源	人文 資源
日月潭	範圍以日月潭為中心，北臨魚池鄉都市計畫界線，東至水社大山之山脊線，南側以臺 21 線省道與水里鄉之都市計畫為界，主要包括環潭地區、頭社、車埕、澀水。	●	●
東北角暨宜 蘭海岸	北起臺北縣瑞芳鎮南雅里，南至蘇澳鎮內埤海灘南方岬角。包含的行政區主要為臺北縣瑞芳鎮與貢寮鄉，以及宜蘭縣頭城鎮、壯圍鄉、五結鄉與蘇澳鎮。	●	
北海岸及觀 音山	三芝鄉、石門鄉、金山鄉、萬里鄉、觀音山	●	●
參山	包括獅頭山風景區、梨山風景區以及八卦山風景區，跨新竹、苗栗、臺中、彰化、南投等 5 個縣市。	●	●
雲嘉南濱海	位於臺灣西部的嘉南平原上，北為雲林牛挑灣溪，南為鹽水溪，東至省道臺 17 線，西至海域 20 公尺等深線，行政區跨雲林縣、嘉義縣、臺南縣、臺南市。	●	
阿里山	涵蓋位於阿里山鄉，仍由林務局經營管理的阿里山國家森林遊樂區，並且擴大至附近的梅山鄉、竹崎鄉和番路鄉一帶的知名風景區。	●	●
茂林	涵蓋高雄縣茂林鄉、桃源鄉、六龜鄉及屏東縣三地門鄉、霧臺鄉及瑪家鄉等 6 個鄉鎮。	●	●
西拉雅	涵蓋臺南縣白河鎮、東山鄉、柳營鄉、大埔鄉、六甲鄉、官田鄉、楠西鄉、大內鄉、山上鄉、玉井鄉、新化鎮、左鎮鄉、南化鄉的全部或局部，以及善化鎮、新市鄉與嘉義縣大埔鄉的一小部分	●	●
大鵬灣	整個大鵬灣國家風景區以省道臺 17 線和鄉道屏 63 線為北界，東界為林邊鄉鄉界和鄉道屏 128 線，西邊為住宅區和東港鎮新溝相鄰。整體範圍在屏東縣內，除大鵬灣和琉球嶼的風景之外，原位於大鵬灣潟湖鄰近陸地範圍的大鵬營區舊地，成為另一軍事歷史遺跡的觀光景點，包括了陸域、海域、海島 3 種類型。	●	●
東部海岸	北為花蓮溪口，最南為小野柳，東為海域 20 公尺等深線，以西為省道臺 11 線向西第一道山稜線為界。	●	●
花東縱谷	縱谷中各向海岸山脈和中央山脈的第一條稜線，為風景區的東西界，北界為花蓮溪和木瓜溪，南至卑南鄉，範圍內的 9 處都市計畫區和東華大學校地不屬於風景區管理範圍。由北到南可將此風景區分為「花蓮系統」、「玉里系統」和「臺東系統」3 個遊憩重點。	●	●
澎湖	涵蓋澎湖群島 90 個大小島嶼所組成，主要有人居住的島嶼包括澎湖本島（馬公市、湖西鄉）、白沙島、西嶼、望安島、七美嶼、吉貝嶼、將軍澳嶼、大倉嶼、虎井嶼、桶盤嶼、員貝嶼、鳥嶼。	●	●
馬祖	涵蓋馬祖列島的南竿島、北竿島、高登島、亮島、大坵島、小坵島、東莒島、西莒島、東引島、西引島及其附屬小島共計 36 個島嶼、礁嶼。	●	●

資料來源：維基百科；本研究整理

3.2 旅次需求特性分析

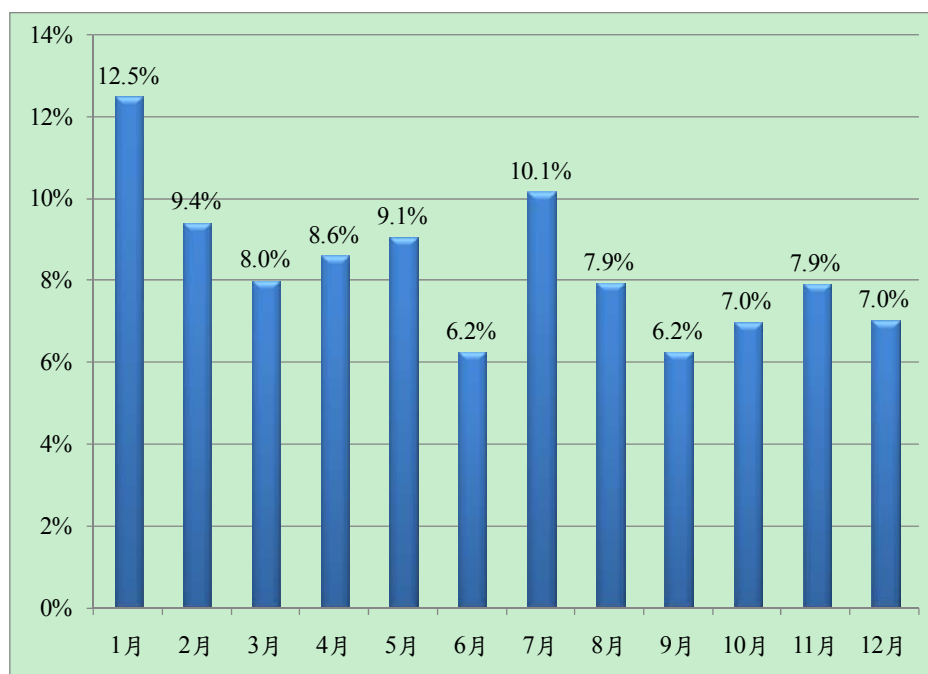
為使導入之交通管理策略能符合旅客與當地環境需求，以發揮最大效用，應先瞭解觀光遊憩區旅客與路網特性。

1. 觀光遊憩地區尖峰特性分析

(1) 遊憩地區遊客量時間分佈特性

臺灣地區觀光遊憩地區依遊客量可區分為淡季、一般季、旺季等3群，旺季為1、2、5、7等4個月份，月遊客人次平均約占年遊客人次之9%~12%，旺季遊客總量約占總年遊客量的41%，如圖3.2.1所示。淡旺季變化情形主要與寒暑假、民俗節慶、廟會與國家慶典等活動有關。另外，氣候與旅遊特性之關係亦是影響遊客淡旺季變化的因素之一，例如溫泉遊憩區冬季遊客人數較夏季為高，東北角一帶的遊憩景點受限於東北季風影響，夏日遊客較冬季為高等。

例假日與平常日尖離峰遊客量差距過於懸殊是觀光遊憩地區交通運輸系統所面臨無法避免之問題，當例假日湧入大量人潮、車潮時，既有地區交通運輸能量難以處理短時間內暴增之人車交通量，分析其主要原因是由於家庭旅遊必須考慮家庭成員之學校與工作作息。



資料來源：交通部觀光局「98年1至12月臺閩地區主要觀光遊憩區遊客人次月別統計」與本研究整理

圖 3.2.1 主要遊憩地區各月總遊客數比例圖

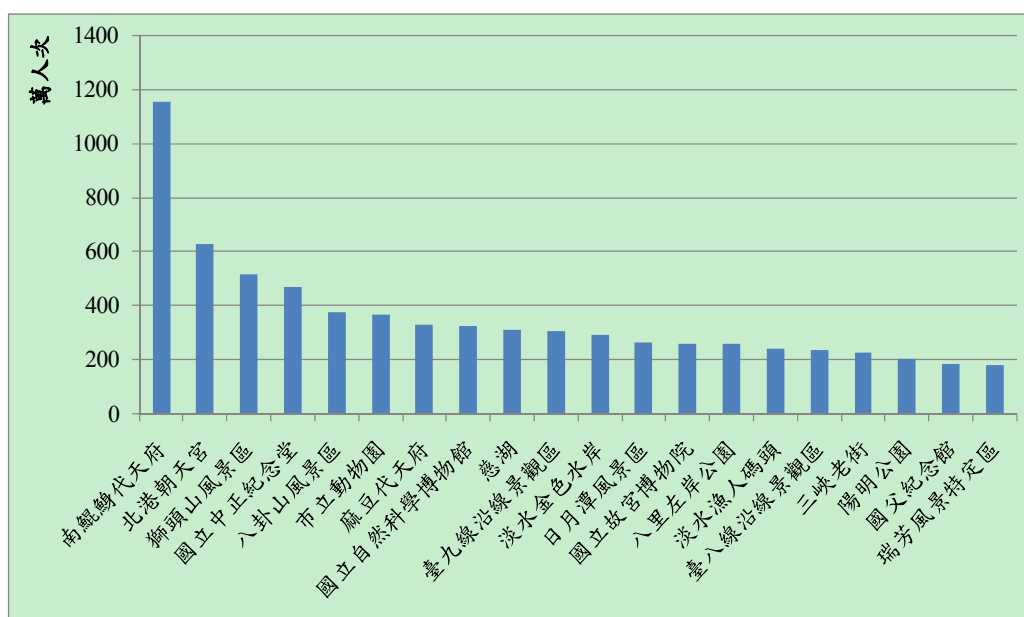
(2)主要遊憩區遊客量

彙整民國 98 年臺灣地區前 20 大遊憩據點遊客數量統計如表 3.2-1 與圖 3.2.2 所示，其中，前 3 大與第 5 大遊憩據點之遊客量皆與宗教及廟會活動有關，排名第 1 的南鯤鯓代天府主要由於王爺壽誕回祖廟進香之人潮，年遊客人次高達 1,153 萬人次，排名第 2 則為北港朝天宮，年遊客人次為 627 萬人次，排名第 3 至第 5 的遊憩據點分別為獅頭山風景區、中正紀念堂與八卦山風景區等，年遊客人次約為 374~514 萬人次。

表 3.2-1 民國 98 年前 20 大遊憩據點分月別遊客人數比例統計表

排序	觀光 遊憩區	年遊 客數	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1	南鯤鯓代天府	11,532,670	9.1%	7.6%	7.8%	10.9%	10.6%	7.5%	8.0%	4.6%	7.5%	12.7%	7.7%	6.0%
2	北港朝天宮	6,273,200	32.3%	23.0%	9.3%	12.7%	4.2%	2.1%	2.0%	2.2%	1.7%	3.7%	3.6%	3.2%
3	獅頭山風景區	5,135,143	11.0%	7.9%	11.1%	7.2%	9.4%	6.3%	8.1%	7.9%	8.3%	7.4%	7.9%	7.4%
4	國立中正紀念堂	4,691,293	8.7%	10.7%	8.2%	11.0%	5.1%	5.0%	13.0%	7.6%	7.1%	7.0%	6.5%	10.1%
5	八卦山風景區	3,740,535	17.5%	8.7%	12.2%	7.9%	8.6%	6.0%	6.7%	6.5%	6.1%	7.5%	5.5%	6.8%
6	市立動物園	3,673,524	9.7%	13.3%	8.9%	9.4%	10.3%	5.0%	9.8%	8.5%	4.5%	6.8%	7.5%	6.2%
7	麻豆代天府	3,309,362	22.8%	11.7%	10.3%	14.4%	10.9%	4.5%	2.4%	3.2%	4.1%	6.2%	5.5%	4.1%
8	國立自然科學博物館	3,250,298	13.0%	13.2%	6.8%	5.7%	6.7%	5.5%	12.7%	10.5%	6.3%	7.0%	6.3%	6.4%
9	慈湖	3,120,026	5.6%	5.8%	3.7%	10.0%	7.0%	7.3%	10.7%	10.2%	10.1%	9.9%	9.6%	9.9%
10	臺九線沿線景觀區	3,033,352	7.4%	4.2%	8.9%	10.4%	15.3%	8.9%	10.1%	7.6%	6.1%	5.5%	8.7%	7.0%
11	淡水金色水岸	2,901,040	14.0%	8.0%	7.9%	7.9%	8.0%	8.0%	8.1%	8.7%	9.1%	7.1%	6.5%	6.8%
12	日月潭風景區	2,620,133	11.3%	20.7%	7.7%	8.5%	7.3%	3.7%	5.7%	5.5%	6.7%	7.2%	7.4%	8.2%
13	國立故宮博物院	2,574,804	7.8%	6.3%	9.0%	10.1%	8.8%	5.7%	8.0%	8.3%	6.5%	8.9%	9.9%	10.4%
14	八里左岸公園	2,573,100	9.2%	6.6%	7.7%	8.0%	8.9%	8.4%	8.6%	9.5%	9.2%	8.3%	7.4%	8.2%
15	淡水漁人碼頭	2,403,126	8.5%	8.9%	7.8%	7.9%	10.8%	8.4%	7.5%	8.5%	7.5%	8.0%	8.1%	8.0%
16	臺八線沿線景觀區	2,357,639	11.7%	7.9%	7.8%	9.0%	13.4%	7.8%	10.9%	7.7%	5.3%	4.8%	7.6%	6.1%
17	三峽老街	2,264,138	14.8%	9.3%	7.3%	8.0%	11.5%	6.2%	6.8%	5.7%	6.1%	7.1%	8.1%	9.1%
18	陽明公園	2,006,000	7.1%	35.6%	33.6%	5.6%	2.0%	1.6%	3.0%	2.7%	2.3%	2.2%	1.9%	2.1%
19	國父紀念館	1,851,252	5.4%	7.4%	7.3%	8.6%	10.5%	5.2%	7.6%	8.1%	11.9%	14.1%	7.2%	6.6%
20	瑞芳風景特定區	1,810,943	12.2%	7.4%	7.2%	7.8%	7.0%	7.2%	8.1%	8.0%	9.0%	9.3%	9.3%	7.5%

資料來源：交通部觀光局「98 年 1 至 12 月臺閩地區主要觀光遊憩區遊客人次月別統計」與本研究整理



資料來源：交通部觀光局「98 年 1 至 12 月臺閩地區主要觀光遊憩區遊客人次月別統計」與本研究整理

圖 3.2.2 民國 98 年前 20 大遊憩據點統計圖

2. 觀光遊憩地區遊客特性分析

為瞭解國人旅遊動向，交通部觀光每年所辦理之「國人旅遊狀況調查報告」，其調查對象為居住於臺閩地區年滿 12 歲及以上的國民，98 年度採用電話訪問方式進行，採分層隨機抽樣方法，調查結果摘要如下述。

(1) 98 年民眾至少曾在國內旅遊 1 次者占 93.4%，略高於 97 年的 92.5%。

調查統計結果顯示，第 1 季國內旅遊率高於其他 3 季。

(2) 98 年國人國內旅遊次數計 9,799 萬旅次，較 97 年成長 1.9%。

依據調查結果顯示，98 年平均每人國內旅遊次數為 4.85 次(較 97 年的 4.81 次略高)，推估 98 年 12 歲及以上國人國內旅遊總次數約為 9,799 萬旅次，如含 12 歲以下隨行兒童，則總旅次達 1 億 1,539 萬旅次。

表 3.2-2 國人國內平均旅遊次數

單位：次

年	第 1 季	第 2 季	第 3 季	第 4 季	全年
98 年	1.42	1.10	1.21	1.12	4.85
97 年	1.42	1.11	1.21	1.07	4.81

資料來源：交通部觀光局「中華民國 98 年國人旅遊狀況調查」。

(3)民眾利用「週末或假日」從事國內旅遊比例高。

98 年以利用「週末或假日」從事旅遊最多，連續假日佔 12.0%，週六、日則佔 61.2%，平常日僅佔 26.8%。

表 3.2-3 國內旅遊時間

單位：%

旅遊時間		98 年	97 年
合計		100.0	100.0
國定假日	小計	12.0	11.4
	春節連續假日	0.6	—
	清明連續假日	7.1	7.7
	端午節連續假日	—	1.7
	中秋節連續假日	1.2	—
	雙十國慶連續假日	—	0.4
	其他國定假日	3.1	1.5
週末或星期日		61.2	62.8
平常日	小計	26.8	25.8
	特意休假	8.6	8.4
	寒暑假	2.5	2.7
	其他平常日	15.7	14.7

資料來源：交通部觀光局「中華民國 98 年國人旅遊狀況調查」。

備註：“—”表當年該項國定假日非連續假期。

(4)北部地區的旅次比例最高，東部及金馬地區最低。

98 年約有 65%的旅次是在居住地區的區內從事旅遊活動。就居住地區來看，不論居住在何地的民眾，皆以在居住地區區內從事旅遊較多，尤其以南部地區的 73%最高。以旅遊地來看，全臺以北部地區佔 41.0%為最高，東部及金馬地區分佔 6.6%及 0.4 為最低。

表 3.2-4 民眾前往旅遊地區之比例

單位：%

居住地 \ 旅遊地	北部地區	中部地區	南部地區	東部地區	金馬地區
	北部地區	中部地區	南部地區	東部地區	金馬地區
北部地區	65.2	22.4	14.0	5.6	0.3
中部地區	21.4	60.9	20.0	3.1	0.3
南部地區	12.2	19.6	68.9	4.7	0.2
東部地區	28.9	11.8	16.5	54.0	0.6
金馬地區	30.9	15.5	7.7	1.4	53.7
全 臺	40.1	30.9	29.6	5.6	0.4

資料來源：交通部觀光局「中華民國 98 年國人旅遊狀況調查」。

備註 1：民眾前往的旅遊地區可複選。

備註 2：居住地區內旅遊比例(65%)=各居住地區在區內旅遊樣本旅次和÷總樣本旅次。

(5)旅遊 1 天的比例為 70.5%。

70.5%的旅次是旅遊 1 天，有 18.8%是來回共 2 天，7.6%是 3 天，而有 3.1%的旅次是來回 4 天及以上。旅遊平均天數為 1.49 天。

(6)民眾旅遊主要利用的交通工具仍為自用汽車，但比例下降；而搭乘大眾運輸的比例上升。

國人旅遊主要利用交通工具如表 3.2-5，旅客旅遊時主要利用交通工具為自用汽車(65.8%)，其次是搭乘遊覽車(10.9%)，再其次是搭乘火車，有 8.9%(其中臺鐵有 6.0%，高鐵有 2.9%)。與 97 年比較，使用私人運具(自用汽車及機車)的比例下降，搭乘大眾運輸(遊覽車、高鐵、臺鐵、公民營客運及捷運)的比例上升。

表 3.2-5 國人旅遊主要利用交通工具

年度			98 年		97 年	
自用汽車			65.8	(1)	63.9	(1)
遊覽車			10.9	(2)	11.8	(2)
火車	臺鐵	觀光列車	0.4	(3)		
		遊輪式列車	0.0		7.0	(3)
		其他一般列車	5.6			
	高鐵		2.9		3.5	
機車			8.7	(3)	9.0	
公民營客運			7.9		8.5	
捷運			6.7		7.6	
船舶			1.4		1.5	
計程車			1.3		1.8	
腳踏車			1.5		1.4	
飛機			0.9		1.0	
出租汽車			0.4		0.6	
旅遊 專車	觀光巴士		0.2		0.7	
	幸福巴士		0.0			
	其他		0.0			
纜車			—		0.5	
其他			0.3		0.2	

資料來源：交通部觀光局「中華民國 98 年國人旅遊狀況調查」。

註：1.旅遊時主要利用交通工具為複選

2.()表示前 3 名排序，數字相同者表示在 5%的顯著水準下，無顯著差異。

3.“—”代表無該項樣本，“0.0”表示百分比小於 0.05。

4. 98 年問卷臺鐵細分為“觀光列車”、“郵輪式列車”、“其他一般列車”；旅遊專車細分為“觀光巴士”、“幸福巴士”、“其他”。

5.其他交通工具包括徒步、校車、旅館接駁車等。

3.3 路網與運輸特性分析

本節藉由各國家風景區聯外與區內道路特性以及交通運具使用的分析，探討易壅塞路段與其他交通及旅遊問題，以做為 ITS 需求分析及策略研擬之基礎。

3.3.1 主要聯外道路、易塞車地點及路段位置

彙整臺灣本島 11 處國家風景區易塞車地點及路段位置如表 3.3-1 所示，主要聯外道路詳見附錄 2。表中顯示，聯外道路主要壅塞地點位於風景區聯外道路與主要幹道交會地點，而區內道路主要壅塞地點通常位於熱門景點附近，如日月潭之纜車站及文武廟附近。因此未來導入 ITS 策略時，應特別著重在上述路段即時路況、易壅塞時段及替代道路之資訊提供，以利遊客避開壅塞路段。

表 3.3-1 臺灣本島 11 處國家風景區易塞車地點及路段位置

風景區名稱	易塞車地點及路段位置
日月潭	1. 臺 14 線及臺 21 線三叉路口愛蘭橋前（草屯往埔里及日月潭） 2. 臺 21 線及臺 16 線三叉路口（水里往魚池及信義、東埔） 3. 臺 16 線 17K 處（水里蛇窯處斜坡路段） 4. 臺 21 甲線（環湖道路）文武廟及孔雀園部分路段 5. 大湫閣飯店前三叉路口 6. 伊達邵地區（含日月潭纜車站） 7. 臺 21 線及投 67 線三叉路口（往魚池及九族文化村） 8. 投 67 線往九族文化村 9. 臺 21 甲線（環湖道路）投 69 線（孔雀園停車場）路段 10. 投 131 線及車埕民權巷、光復街交叉路口
東北角暨宜蘭海岸	1. 澳底市區路段 2. 大里天公廟路段 3. 南方澳地區
北海岸及觀音山	北海岸風景區 1. 臺 2 線淡水（竹圍-紅樹林）路段 2. 臺 2 線基隆萬里路段 3. 金山陽金公路 4. 野柳地質公園聯外道路 5. 萬里瑞濱(臺 62 線大武崙路段)
	觀音山風景區 1. 蘆洲市經成蘆大橋接 103 線(成泰路 4 段)與 107 線(成泰路 3 段)路口。 2. 103 線(成泰路四段)經關渡大橋連接臺 2 線道路。

風景區 名稱	易塞車地點及路段位置		
	3.臺 15 線臨八里渡船頭與八里左岸路段。 4.臺 15 線(西濱公路)與北 49 線(荖阡村)路口。 5.觀音山凌雲禪寺登山步道週邊五股 103 縣道與 107 縣道交叉口。 6.關渡大橋二端聯絡道路。		
參山	獅頭山： 1.臺 3 線 82k 北埔市區紅綠燈口 2.三灣—三灣國中路段 (臺 3 線轉 124 縣道) 3.頭份—頭份交流道路段 (往 124 縣道) 4.南庄—獅山路段 (竹 41 鄉道) 5.北埔—北埔冷泉路段 (竹 37 線) 6.五指山—觀音禪寺、玉皇宮路段 (竹 37-4 鄉道) 7.南庄—八卦力、仙山 (124 甲縣道) 8.南庄—東河、鹿場 (苗 21 鄉道)	梨山 1.臺 8 線起點東豐大橋豐原至東勢 2.東勢林場聯外道路 3.梨山地區—梨山中正路重點地區 4.谷關地區—篤明橋—明治飯店	八卦山： 1.大佛區風景區 2.受天宮風景區 3.臺 3 線名間往水里、日月潭及二水與往竹山之重要叉路口
雲嘉南 濱海	1.布袋港區 (觀光漁市) ---臺 17 線、中山路、布新橋。 2.南鯤鯓代天府---臺 17 線。 3.七股鹽山---臺 17 線、縣道 176。 4.黑琵賞鳥區---臺 17 線、南 38、縣道 173。 5.鹿耳門天后宮---臺南市安明路 (臺 17 線)、北汕尾三路。 6.正統鹿耳門聖母廟---臺南市安明路 (臺 17 線)、安中路。		
阿里山	1.道路交叉口：梅山臺 3 線與 162 縣道之交叉路口，梅山往 162 甲縣道 (往瑞里) 之路口、竹崎往嘉 122 鄉道 (往瑞里) 之路口，臺 3 線與臺 18 線之交叉路口 (十字路)，臺 18 線與中埔交流道之交叉路口，臺 18 線與 165 縣道 (往白河) 之交叉路口等。 2.市集中心道路：梅山、竹崎之市集中心及嘉義交流道往阿里山之北港路、世賢路、吳鳳南路等重要路口。 3.景點入口：竹崎公園、觸口靈隱寺、山美達娜伊谷、達邦、阿里山森林遊樂區、奮起湖、瑞里、瑞峰等景點之入口。 4.臺 18 線 59.5Km 及 71Km 路段 5.嘉 122 線 22.0Km 雲潭至 22.4Km 圓潭生態園區路段山路狹窄 6.162 甲縣道 43Km 處中斷 (瑞里—太和間) 7.149 甲縣道全仔社橋 (45.1Km) 及來吉大橋 (50.9Km) 中斷		
茂林	區內： 1.臺 20 線南橫公路梅山口。 2.臺 20 線六龜鄉寶來村。 3.臺 27 線六龜鄉邦腹溪橋。(藤枝國家森林遊樂區休園中) 4.臺 27 甲線六龜隧道六號隧道口。 5.臺 28 線新威森林公園出入口 6.高 132 線茂林鄉風景區。(受災損)		

風景區 名稱	易塞車地點及路段位置
	7.高 132 線茂林鄉多納溫泉路段。(受災損) 8.臺 24 線三地門鄉三地村三教寶宮前路段。 9.臺 24 線霧臺鄉山地檢查哨。 10.185 縣道大津橋前。(受災橋斷，只能通行河床便道。) 11.臺 20 線寶來及不老溫泉。 12.新威景觀大橋與臺 28 線交叉路口。 13.臺 28 線神威天臺山交叉路口。 14.臺 24 線三地村與水門村路段。 15.臺 24 線 26.5k 處三德檢查哨。 16.屏 35 瑪家文化園區入口處。 17.旗山鎮美濃地區。(波斯菊花海) 鄰近地區： 1.甲仙鄉街道、美濃鄉鎮。 2.國道 10 號終點處路口。(旗山端出口) 3.國道 3 號九如交流道與臺 3 線交叉路口。
西拉雅	1.關子嶺風景區---縣 172 線、南 96 鄉道。 2.梅嶺風景區---臺 3 線、南 188 鄉道。 3.烏山風景區---臺 3 線、南 176 鄉道。 4.虎頭埤風景區---南 168、南 175 鄉道。
大鵬灣	1.東港地區：臺 17 線東港鎮路段。 2.林邊地區：臺 17 線林邊鄉中山路段。 3.水底寮地區：水底寮交叉路口（臺 1 線與臺 17 線交接處）。 4.車城地區：臺 26 線車城、保力路段。 5.恆春地區：臺 26 線墾丁大街路段。
東部海岸	1.小野柳風景區：停車場進出口與省道相交部份及富岡週邊路段。 2.水往上流據點：據點進出口與省道相交部份。 3.三仙臺風景區：三條引道進出口與省道相交部份及成功週邊路段。 4.八仙洞風景區：據點停車場進出口與省道相交部份。 5.遠雄海洋公園：園區進出口與省道相交部份。
花東縱谷	1.花蓮縣秀林鄉→臺 8 線中橫公路太魯閣口段 2.花蓮縣壽豐鄉→臺 9 丙線鯉魚潭風景區路段、臺 9 線與臺 11 丙線匯流溪口路段 3.花蓮縣鳳林鎮→臺 9 線林榮段（兆豐農場出入口） 4.花蓮縣鳳林鎮→臺 9 線鳳林長橋段（林田山林業園區出入口） 5.臺東縣池上鄉→臺 9 線池上段（341k）南橫匯流口 6.臺東縣關山鎮→臺 9 線關山親水公園路段 7.臺東縣卑南鄉→臺 9 線初鹿段（往初鹿牧場方向）及臺 9 線與綠色隧道口 8.花蓮縣瑞穗鄉→臺 9 線瑞穗牧場出入口段 9.花蓮縣玉里鎮→臺 9 線與臺 30 線玉長公路西側出入口路段

資料來源：各國家風景區網站；本研究整理

3.3.2 區內路網特性分析

臺灣地區 13 處國家風景區內路網詳如附錄 2 所示，其特性依照穿越型、囊底型、階層型等 3 種不同路網型態而予以分類，分析如表 3.3-2 所示，說明如下：

臺灣地區 13 處國家風景區內路網詳如附錄 2 所示，其特性依照穿越型、囊底型、階層型等 3 種不同路網型態而予以分類，分析如表 3.3-2 所示，說明如下：

1. 穿越型路網：此類型路網之通過性交通量比例較高，具有 2 條以上之主要道路。屬此類型路網之國家風景區包括東北角暨宜蘭海岸、北海岸及觀音山(北海岸部分)、參山(八卦山部分)、東部海岸、花東縱谷國家風景區。由於風景區之車流來自數個方向，且並非以該遊憩地區為目的，強制性交通管制極為不易，僅能以資訊提供的交通疏導方式進行。
2. 囊底型路網：屬於封閉性路網，路網極為單純，通過性交通量比例很低，絕大部分為目的型交通。屬此類型路網之國家風景區包括日月潭、北海岸及觀音山(觀音山部分)、參山(梨山部分)、阿里山、茂林國家風景區。由於本類型遊憩區僅有 1 條主要進出道路，交通管制點數可控制在個位數內，容易掌握交通管制效果，建議採用強制性交通管制措施以改善風景區之假日交通擁塞問題。
3. 階層型路網：有明顯的路網層級關係，通過性交通與地方交通確實區分，主、次要道路負責輸運通過性交通、地區性道路通往遊憩目的地，彼此間的功能清楚區別。屬此類型路網之國家風景區包括參山(獅頭山部分)、雲嘉南濱海、西拉雅、大鵬灣、澎湖、馬祖國家風景區。由於本類型的路網複雜，強制性的交通管制措施僅能在連接核心遊憩目的地的地區性道路實施。

表 3.3-2 國家風景區內路網特性分析

國家風景區名稱	穿越型路網	囊底型路網	階層型路網
日月潭		●	
東北角暨宜蘭海岸	●		
北海岸及觀音山	●(北海岸)	●(觀音山)	
參山	●(八卦山)	●(梨山)	●(獅頭山)
雲嘉南濱海			●

阿里山		●	
茂林		●	
西拉雅			●
大鵬灣			●
東部海岸	●		
花東縱谷	●		
澎湖			●
馬祖			●

資料來源：本研究。

3.3.3 運輸特性分析

分為聯外、區內運輸工具及交通資訊提供等 3 個部份，彙整分析 13 處國家風景區運輸特性，如表 3.3-3 所示。說明如下：

1. 聯外運輸工具

除了離島以外，臺灣本島各國家風景區聯外大眾運輸轉乘接駁次數大部分僅需 1 次，但前往阿里山國家風景區若搭乘高鐵，需先轉乘 BRT 公車後，再轉乘公路客運；而前往西拉雅國家風景區若搭乘臺鐵，也需先轉乘公路客運之後，再轉乘計程車或步行 3km 上山；另外，雲嘉南濱海國家風景區目前僅仰賴小客車。因此大眾運輸轉乘班次接駁及轉乘資訊查詢的便利性相當重要，在導入 ITS 系統時應特別考量。

2. 區內運輸工具

雖然聯外運輸可採用大眾運輸工具，但是到達目的地之後，卻會因為缺少當地大眾運輸或副大眾運輸運具，而出現接駁轉乘的縫隙，導致遊客活動範圍受限於鄰近步行可及之處，未來此段縫隙需仰賴觀光旅館或民宿業者、以及導覽解說業者來協助填補。包括：北觀、參山、茂林、西拉雅國家風景區。

目前僅極少數國家風景區如日月潭提供區內巡迴公車服務外，其餘國家風景區均缺少巡迴公車的服務，由於國家風景區的範圍甚大，若缺乏適當的區內各景點大眾運輸巡迴接駁工具，自由行遊客將因大眾運輸便利性不足而改採私人運具。而對於已提供巡迴公車服務者，由於遊客搭乘頻率較為頻繁，故對於即時資訊如公車到站時間的需求性較高，未來導入 ITS 時可加以考量。

3.於交通資訊提供，目前觀察到的問題包括：

- (1)目前幾乎每個國家風景區網頁都已開設專區提供遊客查詢聯外運輸資訊，但僅有少數國家風景區會配合遊程設計而補充說明在區內活動時所需要的運輸工具。
- (2)對於搭乘大眾運輸且需接駁轉乘之遊客而言，由於目前尚未提供接駁轉乘之整合查詢介面，所以還無法有效率地進行遊前規劃。未來除應提供各運具轉乘點、搭乘班次、票價的整合規劃，亦須加強資訊提供的細緻度，如轉乘點間的步行距離與時間概估，並提供轉乘站牌位置圖，以方便遊客進行大眾運輸的規劃。
- (3)觀光景點與遊程、以及交通資訊查詢之整合介面目前仍有相當多改善空間，例如針對開車族而言，各國家風景區網站多僅提供停車場位置及是否收費資料，卻沒有停車場容量大小、容易客滿時段等需注意事項，對於搭車族而言，部分國家風景區網站僅提供行經景點的公車路線資料，其他必要資訊如班表、票價等，需至客運業者網站查詢，甚為不便。國家風景區網站應以遊客觀點來進行整體設計，結合景點、停車場、大眾運輸等資訊，以符合使用者實際需求。
- (4)部分國家風景區網頁尚未充分應用交通部運輸研究所的「交通服務e網通」建置成果，如風景區內部及聯外運輸路網之即時交通資訊，建議未來以網頁連結方式加強民眾查詢之便利性。

表 3.3-3 國家風景區運具分析

國家風景區名稱	聯外運輸工具	區內運輸工具
日月潭	1.高鐵/臺鐵轉乘客運 2.國道/公路客運 3.小客車	環湖觀光公車、遊船、纜車、自行車、機車、小客車
東北角暨宜蘭海岸	1.臺鐵 2.國道客運 3.公路客運 4.小客車	公路客運、計程車、小客車
北海岸及觀音山	1.高鐵/臺鐵/國道客運轉乘捷運或公車 2.捷運或公車 3.公路客運 4.小客車	周末免費接駁專車、小客車

國家風景區名稱	聯外運輸工具	區內運輸工具
參山	1.獅頭山 (1)高鐵/臺鐵轉乘公路客運 (2)公路客運 (3)小客車 2.梨山 (1)臺鐵轉乘公路客運 (2)國道客運 (3)公路客運 (4)小客車 3.八卦山 (1)鐵路轉乘公路客運 (2)公路客運接駁 (3)小客車	外圍景點需小客車
雲嘉南濱海	小客車	小客車
阿里山	1.高鐵轉乘 BRT 公車之後，再轉乘縣公車 2.臺鐵轉乘阿里山森林火車 3.縣公車 4.小客車	外圍景點需小客車
茂林	1.飛機/臺鐵/高鐵轉乘公路客運 2.小客車	小客車
西拉雅	1.臺鐵轉乘公路客運，再轉乘計程車或步行 3km 上山。 2.公路客運 3.小客車	小客車
大鵬灣	1.飛機/鐵路轉乘客運 2.觀光巴士 3.小客車	墾丁街車、琉球交通船
東部海岸	1.飛機/臺鐵 2.小客車	渡船、機車、小客車、公路客運、飛機
花東縱谷	1.飛機/臺鐵 2.小客車	機車、小客車、公路客運
澎湖	飛機/輪船	小客車、公車、渡船、飛機、機車
馬祖	飛機/輪船	小客車、公車、渡船、機車

資料來源：本研究整理

備註：步行、團體遊客搭乘遊覽車皆未列入

3.4 生態足跡分析

本小節先概述生態足跡之理論，繼而說明生態足跡之計算程序，最後估算臺灣本島國家風景區之生態足跡，詳細之生態足跡介紹詳見附錄 2 第 3 部分。透過生態足跡分析過程，計算遊客在各國家風景區旅遊活動中所產生的運輸工具二氧化碳生態足跡，藉以了解旅遊運輸對當地環境的影響程度，作為擬定觀光遊憩區 ITS 願景目標與策略的參考。

1. 生態足跡理論架構

生態足跡的概念是在 1996 年由加拿大學者 Wackernagel and Rees(1996) 所提出，用於探討人類對於地球的自然生態所造成的負荷，由於觀念易於瞭解且有助於永續性分析，因此已逐漸成為一項探討永續發展的重要工具。

Wackernagel and Rees (1996)將生態足跡定義為：「以相對應的生物生產力土地(biologically productive land)估算特定人口或經濟體之資源消費與廢棄物吸收之面積」，亦即，假設任何能源與物質消費及廢棄物的處置，都需要一定的土地或水域面積來負責生產或吸收。簡單來說，當特定區域的人口對於資源有所消耗，而將這些資源的消耗轉換成為所需要的土地或水域面積，便代表這群人對生態環境所造成的負荷，而加總計算出來的面積大小，就是這群人的生態足跡。因此，由上述的定義我們可以知道，生態足跡的大小與環境衝擊成正比，生態足跡越大，環境衝擊也越大。

2. 生態足跡之計算程序

(1) 生態足跡計算上的簡化

理論上，某地區人口的生態足跡大小是經由計算在持續基礎下生產所有消費物品與廢棄物所需的土地及水域面積，但當嘗試將所有消費項目、廢棄物類型甚至生態系統包括進去時發現，這需要極為龐大的資料處理工作，當然如果可取得所有消費、廢棄物及生態系統資訊的情形下，所計算出來的結果是非常精準的；但實際上，當在計算一個較大區域(一個國家甚至區域聯盟)時，資料的取得往往變得不精確，更常面臨到在比較多個地區的生態足跡時，資訊取得狀況不統一的問題。

基於上述的說明，要計算理論上的生態足跡，若無法取得完整之所有消費與廢棄物處理所需之土地與水域面積資料，使用簡化的計算方式是有必要的。根據 Wackernagel and Rees (1996)的假設，有以下的計算簡化方式：

- ①假設提供產業收穫的土地（如農地與森林）是永續性的，實際上卻非如此，土地衰竭的速度通常大於再生的速度。
- ②僅納入自然界所提供的基本服務，主要探討人類直接與間接活動對自然功能的挪用，包含對可再生能源與不可再生能源的消費、廢棄物的吸收、建築用地、淡水的抽取、各項環境污染等。
- ③同一塊土地若同時提供兩種以上的服務，不重複計算所耗用的生態足跡，只將佔用面積較大者納入生態足跡的估算。
- ④簡化生物生產力的分類方法以便計算與分析，例如將生態系統區分為八種土地類別。

(2)生態足跡的計算步驟

- ①首先從區域或國家統計資料(包括產量與貿易資料)取得所需計算項目之數據，然後將一個區域或國家的消費總值除以人口數來計算該項目每人的平均年消費量(c_i)。其中，若計算項目有貿易之進出口，需經由下列計算式來取得經過貿易修正後的消費量：

$$\text{經過貿易修正後的消費量} = \text{生產量} + \text{進口量} - \text{出口量}$$

- ②將該項消費項目(i)轉換為平均每人所需要的土地面積(aa_i)。計算方式為該項目每人的年平均消費量(c_i ；單位：公斤 / 人)除以該項目土地之平均年產量(p_i ；單位：公斤 / 公頃)：

$$\text{該消費項目每人所挪用的土地面積}(aa_i) = c_i / p_i$$

- ③加總每人每年所有消費物品及服務(共 n 項)所佔用之生態面積，即為平均每人的生態足跡(ef)：

$$\text{平均每人生態足跡}(ef) = \sum_{i=1}^n aa_i$$

- ④計算總生態足跡。將平均每人生態足跡(ef)乘以總人口數(N)，便可以得到該特定區域人口之生態足跡(EF)：

$$EF = N \times ef$$

(3)生態足跡計算之修正

由於生態足跡採用列舉式的計算方式，因此會發生相同種類但分類項目不同的情況，然後產生估計上的誤差，這正是此方法的缺點。依據 Wackernagel et al. (1997)的研究發現，由於列舉項目及相關統計資料取得的困難與精確性因素影響，造成生態足跡分析結果會有 5%上界與 30%下界的統計誤差，因此在計算區域性或全球性的生態足跡時，應修正其計算項目。

另外，將城市的足跡與其土地面積做比較可能造成誤導，人口較密集地區的生態赤字比例或許較大，但事實上每人每單位之足跡或許是較小的。因此，比較妥當的作法是記錄某地區的平均每人足跡，再與其他城市或國家的平均值做比較。

3.生態足跡估算

本研究利用生態足跡之概念，推算各國家風景區旅遊中，由交通運輸部分所產生之二氧化碳作為生態足跡(以下稱為碳足跡)。在研究中基於計算方便性及資料取得限制，僅就遊客旅程中來回車站的移動、來回目的地的車程距離，計算交通運輸部分所產生之二氧化碳，將其轉換成碳足跡。各運具能源耗用的計算，根據環保署 2007 年所制訂的空氣污染物排放量推估手冊中之各運具燃油效率如表 3.4-1。

表 3.4-1 各種客車之平均每月耗油量、行駛里程與行車次數

	機車	小客車	公車	遊覽車	客運車
燃油效率(公里/公升)	9.2	3.01	2.81	27.68	2.81

資料來源：環保署 空氣污染物排放量推估手冊 (2007)；本研究整理

根據觀光局 98 年統計各風景區遊客量及國人旅遊狀況調查報告之各風景區遊客使用運具比率及各運具乘載率推估出遊客各運具使用量。求出民國 98 年各地區遊客到各風景區旅遊之交通旅程距離，除以各運具之平均燃油效率即為各運具燃油用量。利用二氧化碳排放係數及二氧化碳 / 生態足跡之轉換係數，得以算出在交通運輸部分所產生之碳足跡。但由於遊客的交通旅程距離及居住地缺乏詳細的統計資料，因此以臺灣鐵路局之火車營業里程為交通旅程距離的基準(取最短營業旅程，如表 3.4-3)。至於個別資料部分，則取自各風景區遊客居住地比例表(表 3.4-2 所示)來完成這部

分的計算。計算所需資料與過程如下：

表 3.4-2 遊客居住地比例表

(單位：%)

	日月潭	東北角	北海岸	參山	雲嘉南	阿里山	茂林	西拉雅	大鵬灣	東部海岸	花東縱谷
北部地區	29.1	79.5	88.6	43.1	18.5	36.5	12.7	14.2	16.9	39.9	43.8
中部地區	50.1	11.6	4.8	40.5	27.2	20.8	7.4	16	15.3	22.1	16.6
南部地區	19.8	7.9	5.9	14.4	53.3	42.2	79.3	68.6	67.5	25.5	22.1
東部地區	0.6	0.8	0.5	1.4	0.6	0.4	0.2	1.1	0	12.1	17.1

資料來源：觀光局 98 年臺閩地區主要觀光遊憩區遊客人次月別統計 (2010)

備註：北部地區：臺北縣市、宜蘭縣、桃園縣、新竹縣市；中部地區：苗栗縣、臺中縣市、彰化縣、南投縣、雲林縣；南部地區：嘉義縣市、臺南縣市、高雄縣市、屏東縣；東部地區：臺東縣、花蓮縣

表 3.4-3 各地區至風景區距離表

(單位：km)

	日月潭	東北角	北海岸	參山	雲嘉南	阿里山	茂林	西拉雅	大鵬灣	東部海岸	花東縱谷
北部地區	261.18	79.38	87.18	173.58	313.18	280.98	390.70	284.78	385.85	391.83	264.13
中部地區	83.78	244.20	223.70	54.78	140.58	108.38	243.08	112.18	251.18	398.68	414.66
南部地區	172.90	389.68	374.50	184.50	92.75	94.90	80.40	98.70	88.50	236.00	286.30
東部地區	411.90	213.65	306.35	373.90	350.15	363.75	240.45	367.55	190.35	119.05	80.35

資料來源：臺灣鐵路管理局網站 (2010)；本研究整理

(1)各風景區運具使用量

由各風景區遊客量、各風景區遊客使用運具比率及各運具乘載率推估求得遊客各運具使用量。

各風景區運具使用量=遊客量×使用運具比率/各運具乘載率

(2)各運具燃油用量

由遊客到各風景區之距離乘上車輛數得知總運具行駛里程，除以各運具之平均燃油效率即可求得各運具燃油用量。

各運具燃油用量=車輛數×平均行駛距離×2(來回)/各運具平均燃油效率

(3)各運具產生之燃油廢氣(CO₂)

將求得之各運具燃油用量乘上二氧化碳排放係數即各運具產生之燃油廢氣量。

運具產生之燃油廢氣(CO₂)=燃油用量×CO₂排放係數

表 3.4-4 運輸部門相關各種化石能源二氧化碳排放係數

燃料別	碳排放 係數	原始 單位	kcal/原 始單位	熱值單 位轉換	碳固 定化 比率	碳氧 化率	g-CO ₂ / 原始單 位
	(T-C/TJ)			J/cal			
汽油	18.9	L	7800	4.187	0	0.99	2241
航空燃油	19.5	L	8000	4.187	0	0.99	2371
航空汽油	18.9	L	7500	4.187	0	0.99	2154
柴油	20.2	L	8800	4.187	0	0.99	2702
燃料油	21.1	L	9200	4.187	0	0.99	2950
煤油	19.6	L	8500	4.187	0	0.99	2532
液化石油氣	17.2	L	6635	4.187	0	0.99	1735
天然氣	15.3	m3	9000	4.187		0.995	2103

資料來源：95 年 運研所 運輸部門能源節約及溫室氣體減量潛力評估與因應策略規劃

(4)各風景區之碳足跡

由各運具產生之燃油廢氣(CO₂) 除以二氧化碳 / 生態足跡之轉換係數即為各風景區之碳足跡

各風景區之碳足跡=各運具燃油廢氣(CO₂)排放量× 6.6(每公頃土地可吸收 6.6 公噸 CO₂)

(5)分析

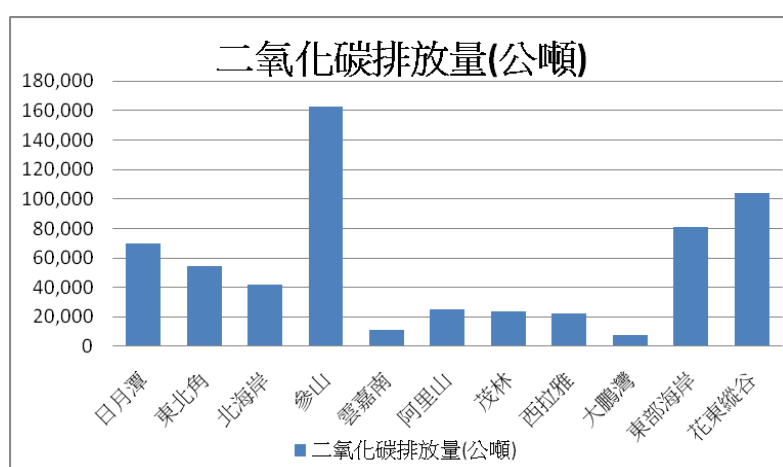
由計算結果(表 3.4-5)可得知二氧化碳排放量及碳足跡以叁山國家風景區 162,473.35 公噸及 24,617.17 公頃為最高，但若將各國家風景區面積納入考量，以單位面積所對應之碳足跡而言，日月潭的碳足跡面積比高達 1.18。這表示日月潭地區僅交通運輸部分所產生的碳足跡已超出日月潭地區所能容受的碳排放量，亦即日月潭地區需要現有面積之 1.18 倍大小才足夠容受因交通運輸所產生之二氧化碳量。

表 3.4-5 各風景區之二氧化碳排放量、碳足跡及碳足跡面積比

國家風景區	二氧化碳排放量(公噸)	碳足跡(公頃)	碳足跡面積比
日月潭	70,107.45	10,622.34	1.18
東北角	54,284.78	8,224.97	0.47
北海岸	41,924.71	6,352.23	0.51

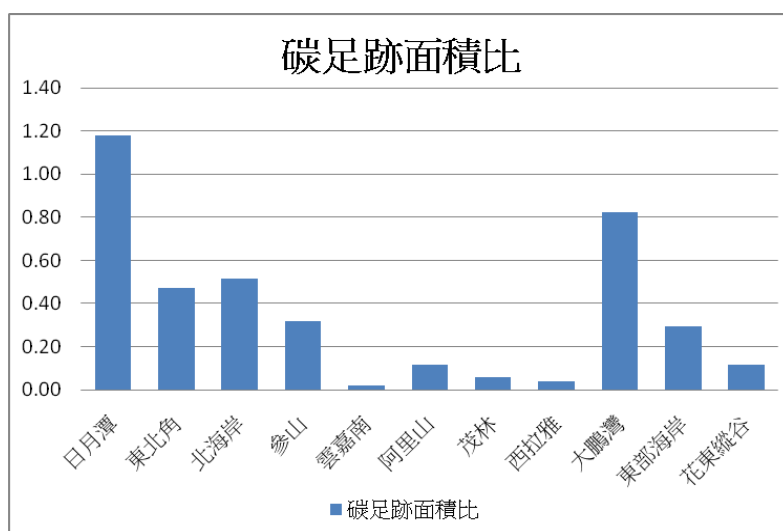
國家風景區	二氧化碳排放量(公噸)	碳足跡(公頃)	碳足跡面積比
參山	162,473.35	24,617.17	0.32
雲嘉南	10,819.90	1,639.38	0.02
阿里山	24,860.65	3,766.77	0.12
茂林	23,514.75	3,562.84	0.06
西拉雅	22,229.16	3,368.06	0.04
大鵬灣	7,831.36	1,186.57	0.83
東部海岸	80,756.32	12,235.81	0.29
花東縱谷	104,018.35	15,760.36	0.11

資料來源：本研究整理



資料來源：本研究

圖 3.4.1 各國家風景區二氧化碳排放量



資料來源：本研究

圖 3.4.2 各國家風景區碳足跡面積比

3.5 現行管理措施與交通管理策略分析

為促進經濟發展、提升生活品質，國內規劃許多觀光景點及節慶活動供民眾參與，亦成功吸引大量國內外觀光旅客湧入，隨之而來產生相關交通壅塞問題，故各觀光地區主管單位皆已依據本身需求及施政目標而提出管理措施與策略，以維護觀光資源、提升服務品質。

本研究透過案例分析方式，彙整國內 13 個遊憩區及重大觀光活動案例之現行交通管理措施與策略如表 3.5-1、表 3.5-2，詳細案例分析詳見附錄 2 之第 4 部分，交通管理策略現況具有下列特性：

1. 國內目前除陽明山國家公園及九份金瓜石地區於一般週末及連續假日具有常態性交通管制策略、限制私人小客車進入管制地區外，其餘觀光遊憩區多半僅在特定節日或重大活動實施小客車禁止進入之管制。
2. 目前國內導入 ITS 策略程度較低，多數仍然採用經驗法則，研擬與執行所需之交管策略，觀光遊憩區交通管理仍以傳統交通管理策略為主，部分搭配 ITS 策略。

以九份金瓜石地區為例，連續假日的交通管制策略係以區內停車場滿場程度為基準，停車場使用率超過一定程度(90%)時實施交通管制，將私人運具阻絕於外圍停車場，並提供接駁公車往返外圍停車場與區內景點，以及提供 CMS 即時管制資訊，臺北縣交控中心並設有車輛偵測器及 CCTV 偵測聯外與區內路況，利用 CMS 及交通網站將路況資訊提供給駕駛人，由以上分析可知，本地區的 ITS 策略僅為輔助措施(提供管制資訊、偵測路況、提供停車場監視畫面)，仍以傳統交通管理為主要策略(人工入口管制、接駁公車、停車轉乘停車場、停車轉乘優惠)。

上述傳統交通管理策略需要藉助大量人力，如停車場使用率之估算，目前雖有 CCTV 畫面可供判斷，但 CCTV 僅能局部監視而無法提供完整停車場資訊，除了需要人工隨時監看外，使用率估算之準確度也令人存疑，若能採用較為先進的停車數量偵測系統，將可節省許多人力及提高準確率。

3. 觀光遊憩區實施中的 ITS 策略主要為即時交通流量偵測、CMS 及即時交通資訊網站路況資訊提供、公車動態資訊系統、電子票證等。
4. 觀光遊憩區之即時交通偵測設備較為不足，主管單位無法得到即時的交通

流量或壅塞資訊。

- 5.觀光遊憩區之交通與觀光主管單位不同，常因地方交通主管單位人力不足而無法有效主導進行交通改善之規劃與執行。
- 6.受限於當地觀光主管及交通管理單位本身資源能量、專業領域知識、職權與分工，尚未進行事前的定量性交通評估分析，或預先了解其採用管理策略對於路網交通的衝擊與績效分析。
- 7.各層級交通主管單位既有資源與交通管理系統資訊，尚待有效整合應用於觀光遊憩地區之交通管理策略。
8. ITS 策略需與傳統交通管理策略進行搭配，才能各自發揮功用、相得益彰。
- 9.觀光主管單位與交通主管單位仍需加強合作。

表 3.5-1 國內主要觀光遊憩區現行交通管理策略分析 (1)

編號	觀光遊憩區及活動名稱	現行交通管理策略
1	陽明山國家公園	1.仰德大道連續假日小汽車通行證管制 2.配合提供接駁(休閒)公車 3.配合提高停車費率
2	臺北市立動物園 (2009 春節貓熊館開展)	1.分 3 階段區域管制自用小汽車(含客、貨兩用車)通行 2.大眾運輸接駁轉乘公車 3.停車場轉乘公車
3	國父紀念館及市政府周邊 (2010 臺北燈會)	1.實施固定管制範圍、彈性管制範圍 2.參觀動線規劃 3.行駛捷運接駁賞燈專車
4	平溪 (2010 天燈節)	1.劃設交通管制點管制車輛通行 2.汽車通行證發放(部分時段完全禁止進入) 3.行駛木柵接駁公車
5	九份金瓜石地區	1.實施慶典活動及連續假日(含週休 2 日及春節)總量彈性分級管制遊覽車及小汽車通行 2.停車場動態監控系統(攝影機)、交通流量偵測系統 4.提供充足的區外轉乘停車場 5.於交通管制點(主要停車場)和觀光景點之間行駛接駁公車 5.在交通管制點(主要停車場)及聯外省道設置告示牌及可變標誌，告知駕駛人相關管制疏導資訊。 6.發行主要景點門票、接駁公車、停車費 1 日卷
6	福隆 (海洋音樂祭)	1.劃設交通管制區及管制點禁止車輛通行 2.貴賓證發放 3.協調臺鐵加開班次 4.公車循環載客 5.規劃管制區外之汽車、機車停車場並劃設臨時停車位

編號	觀光遊憩區及活動名稱	現行交通管理策略
7	彰化溪洲花博公園(花卉博覽會)	1.規劃大、小型車輛來程、離程路線、以及各種車輛停車場之動線 2.於大型停車場-會場之間行駛接駁專車
8	日月潭國家風景區	1.周末及連續假期交通管制 (1)主要路口交通指揮、路口淨空、號誌秒差調整。 (2)規劃停車場、加強主要路段之路邊違規停車取締。 (3)加強主要景點周邊地區違規拖吊及攤販取締 (4)狹窄道路禁行大客車 (5)搭配免費接駁車，局部開放部分路段作為路邊停車。 (6)與日月潭纜車公司與九族文化村公司合作，發揮纜車疏運與九族文化村停車場轉乘接駁功能。 (7)設置臨時指示標誌 (8)日月潭旅遊線交通資訊整合(CMS) (9)宣導(廣播、網站、摺頁、新聞稿、CMS) 2.行駛環湖公車 3.行動電話簡訊推播日月潭地區交通路況 4.整合纜車、遊艇、客運、遊樂園區、單車電動車租賃、環潭巴士，推出「日月潭水陸空悠遊券」一票到底的便利和折扣優惠，並搭配臺灣好行景點接駁服務。 5.運用國道、省道、南投縣政府電子資訊看板(CMS)發布訊息 6.透過電子資訊看板(CMS)預估旅行時間 7.結合鐵道文化，行駛「日月潭-頭社、水里-車埕免費接駁車」。
9	東部海岸國家風景區(99年春節交通疏運)	1.交通疏運路網圖摺頁。 2.用路人回報路況至警察廣播電臺，再由警廣透過路況收聽頻道發佈給其他用路人。 3.發布主要景點易塞車地點及位置。
10	阿里山國家風景區(99年春節交通疏運計畫)	1.監理警政單位加強路邊車輛攔檢、違規及攤販取締。 2.提供免費接駁公車，並設置招呼站及臨時停車位。 3.路面狹窄路段，管制路邊停車。 4.印製交通疏運摺頁並置放於各地旅遊服務中心、高速公路休息站、本處所設服務站等地點，供遊客取閱。 5.於阿里山國家風景區、交通部觀光局網站、臺灣觀光資訊網站提供民眾查詢相關疏運資訊。 6.劃設甲類大客車禁行路段，並配合規劃大客車臨時停車場及臨時廁所等設施。 7.透過CMS發布訊息。 8.透過牌示發布指引部份路段中斷改道訊息。
11	茂林國家風景區(96年春節交通疏運計畫)	1.春節疏運期間加強交通疏導與管制針對容易塞車之重要路口。 2.國道交流道下接地區道路交通號誌實施秒差管制。 3.聯外道路及遊憩據點出入道路兩旁，禁止併排停車，如有違規者即進行取締驅離。

編號	觀光遊憩區及活動名稱	現行交通管理策略
		4.茂林風景區收費站實施機動售票，並以人力指揮各車種分向進入停車場。 6.針對轄內聯外道路易壅塞路段，規劃替代道路。 7.由各分局勤務指揮中心將最新交通路況訊息提供警察廣播電臺隨時播報轄區及聯外道路交通路況。
12	屏東墾丁地區(99年春節交通疏導管制措施)	1.規劃各重點小區的替代道路及分流路線，並於替代道路沿線設置螢光黃綠指示標誌。 2.視車流狀況彈性運用號誌長綠、減少號誌時相、長距離調撥車道、指揮紅燈右轉、規劃迴轉導、封閉道路缺口、禁止迴轉左轉、替代道路、管制停車等交通管理手段。 3.於各路口配置員警現場指揮交通。 4.墾丁大街實施人車分道管制措施。 5.運用警察廣播電臺路況通報專線，說明轄內各項交通管制作為、最新路況及疏導替代道路等相關資訊。 6.遴選優良計程車行，為民眾代叫計程車。
13	屏東縣墾丁地區觀光公車動態資訊系統建置	1.建立觀光公車監控中心系統 2.建立公車營運端相關系統 3.建立公車資訊便民服務系統(網際網路查詢系統、電話語音查詢系統、智慧型公車站牌、公共資訊站)

資料來源：本研究

表 3.5-2 國內主要觀光遊憩區現行交通管理策略分析 (2)

ITS 管理策略	傳統交通管理策略
1.監控停車場及道路流量 2.透過 CMS 顯示即時路況及旅行時間預估資訊、交通措施宣導 3.主要路口交管措施(號誌秒差調整、號誌長綠、減少號誌時相) 4.行動簡訊推播路況資訊 5.國道交流道銜接地區道路交通號誌實施秒差管制 6.觀光公車動態資訊系統	1.發放通行證 2.提供景點接駁車及臨時招呼站 3.分級或分區管制車輛通行 4.實施車輛禁行路段或範圍 5.規劃並導引參觀動線或車輛行駛路線(迴轉島、封閉道路缺口、禁止迴轉左轉) 6.規劃替代路徑或分流路線 7.停車轉乘導引 8.路況廣播 9.規劃臨時停車位並搭配接駁車 10.聯外運輸搭配大眾運輸提供接駁轉運巴士或公車 11.提高停車費率 12.聯合行銷(例如發行可優惠搭乘各種運具的悠遊券、一日券) 13.管制停車 14.拖吊路邊違規停車及取締攤販 15.主要路口/停車場交管(交通指揮與路口淨空)

	16.配合架設臨時指示標誌牌面 17.宣導(包印製摺頁、網頁、廣播、新聞稿) 18.長距離調撥車道 19.人車分道管制 20.電臺路況通報與傳達路況、交管措施 21.優良計程車服務
--	---

資料來源：本研究

3.6 小結

本研究依據本章前三小節關於國內觀光遊憩區基本屬性、旅次需求特性、路網與運輸特性分析結果，第四節關於碳足跡分析，以及第五小節關於現有交通管理策略探討分析，綜合歸納國內觀光遊憩區主要交通旅遊問題與特性，可從需求面與供給面落差來加以描述。說明如下：

1.需求面

- (1)旅遊時段集中於周末假日及寒暑假。
- (2)旅遊人潮車潮集中於高知名度之遊憩區及節慶活動。
- (3)例假日與平常日尖離峰遊客量差距過於懸殊。
- (4)使用私人運具比例仍然偏高。
- (5)需要具有高度可信、可及、便利、舒適的公共運輸服務。
- (6)需要即時、適地、有效、完整的旅遊交通資訊服務。
- (7)需要到達景點所需的交通資訊與運輸服務。

2.供給面

(1)資訊提供方面

①行前旅遊與交通資訊於部分網站已有密切整合

目前本所主辦之全國路況資訊及陸海空資訊中心皆有以觀光景點與動態觀光活動做為目的地的行程規劃方式，開車者可查詢全國路況資訊中心，搭乘大眾運輸者可查詢陸海空資訊中心，100年將完成兩個網站之整合開放民眾使用，另外觀光局暨部分所屬單位之網站亦介接本所陸海空客運資訊，提供旅客行前查詢整合式旅遊與交通資訊。

②行程中較缺乏有效、即時、適地、完整的旅遊交通資訊服務

雖然目前已經能夠藉由路側資訊看板(或資訊可變標誌)、路況廣播、RDS-TMC 即時路況、智慧型手機、車載機、個人導航機、手機簡訊推播等管道，提供路況資訊給用路人，然而國內車載機資通訊服務所需之基礎設施、以及行動化的旅遊交通資訊服務產業都還處於起步階段，尚未有效整合應用即時路況、停車、替代道路及管制措施等交通資訊，或者建立可行的商業運轉模式，除部分風景區如日月潭已具備較為完整的交通管理設施外，其他風景區由公路總局、高公局及各地方政府建置之交通管理系統設施數量有限，涵蓋面不廣，且未針對觀光遊憩區的需求進行規劃(以阿里山國家風景區為例，風景區範圍內目前尚未有 CCTV、VD、AVI 等交通管理設施；以日月潭國家風景區為例，國道 6 號尚未提供臺 21 通往日月潭之即時路況資訊)，風景區交通管理主管單位為縣市政府交通單位，與風景區管理單位亦未能進行即時資訊交換，因而無法因地制宜、適時提供用路人於行程中所需有效且正確的交通資訊。因此，經常造成許多不必要的繞駛尋停行為，或者因為對於路況不熟悉而不敢確定替代道路資訊是否值得信賴的狀況。目前交通部已針對所屬管轄之風景區與交通單位進行交通疏導的協調整合，例如於交通部於 100 年春節疏運會議中決議，觀光局與高公局對於國道 6 號與臺 21 交通資訊的發布將予以整合，以利民眾預知風景區的交通狀況。

③景點範圍需要擴大以分流、分時方式疏散熱門景點人潮與車潮

目前若主要目的地之觀光遊憩區聯外道路發生車流擁擠狀況，或者觀光遊憩區內人潮過多，通常無法有效將這些車流與人潮狀況資訊傳達給遊客，也未能配合提供鄰近景點狀況或前往鄰近景點的行駛路徑交通資訊、運輸服務，以誘導觀光行為並讓遊客有重新規劃遊程的選擇機會，先前往鄰近景點，待主要目的地之遊憩區聯外交通紓解後再前往。因此，宜將景點範圍擴大，並以分流、分時方式疏散熱門景點人潮與車潮。

④景點導覽、交通、食宿、購物...等等旅遊資訊內容不夠細緻，並缺乏適當整合

旅遊過程是多種行為的組合，包含景點導覽、交通、食宿、購物的主要行為，目前各地觀光主管單位雖然已有上述活動的部分資

訊，然而通常不夠詳盡，有時是在導覽地圖上標示相關位置，或是提供電話及簡介內容，目前智慧型手機與導航設備逐漸普遍，對於上述地點 GPS 座標資訊需求性甚高，然而目前 GPS 座標資訊除主要景點外，其他類別仍十分缺乏，例如洗手間、ATM、國旅卡商店等設施之位置，皆屬旅客需求性相當高之資訊標的，有賴後續加強建置各類別之 POI 資訊。

另一項問題為相關資訊散布在各主管單位而並未統合，例如道路即時交通資訊可能在縣市政府或高速公路局之交通資訊網站，公共運輸資訊則在運輸業者網站，餐廳、旅館、商店之資訊則由各業者掌握，觀光遊憩區主管單位僅掌握部分重要資訊，詳細資訊還需遊客自行至各網站查詢，因此未來有賴各單位間的資訊整合，由單一窗口進行資訊統一彙整與提供。

(2)運輸管理方面

①尚待提昇公共運輸鼓勵措施執行成效

各觀光遊憩區常有因應觀光旅運需求而行駛的公車路線，例如墾丁街車與日月潭環湖公車等，但由於班次不夠密集，且路線缺乏直捷性，遊客前往各個景點常需要轉乘，使候車時間拉得更長，同時，班次資訊不夠透明，對於行前之行程安排或行程中的資訊提供上均不夠充分，再者，政府亦缺乏搭乘公共運輸優惠折扣措施的提供，部分遊憩區甚至連區內接駁巡迴的公共運輸付之闕如，因此不容易吸引乘客搭乘，導致公共運輸使用率偏低。

國人旅遊時常為家庭、友人或同事結伴而行，使用私人運具一方面較為便利(提供及戶服務、景點間接駁便利性高、可隨時出發等)，另一方面因人數較多、使得搭乘公共運輸費用較高，而小客車不論搭乘人數多寡其費用均為固定，使得絕大多數遊憩區的私人運具使用比例遠高於公共運輸，因此公共運輸需有更多誘因，再配合私人運具的使用限制與費用增加(如停車費提高)，才能有效降低私人運具的比例。

②無法有效管理私人運具、不利於環境永續

由於交通管理政策措施必須充分考量民眾意見、實際需求以及政策衝擊，因此經常偏於採用柔性勸導或獎勵誘因方式，無法採取強制措施，因而比較不容易有效管理乘載量較低、能源使用效率較差、排放廢氣係數較高的私人運具，在永續的考量上較為不利。

③無法精確掌握旅運需求及運輸供給間之平衡關係

地方政府及觀光主管單位在交通專業人才不足的情況下，不易進行遊憩區內運輸需求與供給的分析，多以經驗進行交通疏導的規劃，易造成需求預測及改善規劃不佳而導致交通壅塞，影響旅遊品質。

④災難預防與緊急救援之觀念尚未受到重視

許多觀光遊憩區位於山區，容易遭受異常天候與地震造成的災害，如山崩、土石流、橋梁斷裂等，因此緊急事件處理作業顯得十分重要，包括災害發生前潛在危險的警告，災害發生時的偵測，以及災害發生後的緊急救援與人車疏散等，有賴先進科技與設備的引進(例如坍方偵測器、橋樑偵測器、土石流預報系統等)，以及相關單位間緊急協調處理程序的建立。

(3)道路及停車方面

①聯外道路容量有限、假日車流壅塞嚴重

道路壅塞問題為觀光遊憩區假期或連續假日時必定會面臨的痛苦，且由於壅塞嚴重，因此車輛溢流占用機慢車道、尋找停車位造成的慢速駕駛行為，甚至停車場爆滿使得車輛回堵主要道路（如省縣道），都加重壅塞的嚴重程度。更有甚者，為了貪圖遊玩的一時方便，所造成的臨時停靠行為，更使問題雪上加霜。雖然以強大的警力引導車流發揮相當大的功效，但由於流量實在太大，且面對違規車輛，要開單拖吊亦妨礙交通，在人力執法或是引導都難見功效的狀況之下，如何應用目前的交通管理科技來降低尖峰時段之需求成為相當重要的工作。

②停車場容量有限、假日等候車隊溢流

一般而言，觀光景點停車場的分布不如都市地區密集，都市地區尤其是商業及辦公精華區通常有許多停車場可供民眾選擇，各觀

光景點則因停車供給有限，往往無法因應假日人潮爆增時之停車位需求，且停車場大多出入口緊鄰交通幹道，造成一旦容量不足就產生溢流回省、縣道的狀況，此外，遊客通常對於觀光遊憩區的路網與停車場位置並不熟悉，若缺乏適當導引標誌，遊客車輛容易迷失方向，因此觀光遊憩區之停車場出入口往往成為交通瓶頸點。同樣的狀況也發生在路邊停車格，路邊停車格在車輛進出時，也會造成車流的干擾及延滯，此類狀況，加重了道路的負荷。因此，觀光遊憩區的停車問題常是區內道路壅塞的主要因素之一，須由需求與供給兩方面的均衡，以及適當的資訊導引等不同手段加以改善。

(4)制度組織

①尚待落實遊憩承載量概念

觀光或遊憩承載量(Carrying Capacity for Tourism)主要概念在於，為了要維持觀光遊憩地區一定環境及遊憩品質之下可容納之最高遊客數量，在承載量範圍內的遊憩行為不會降低當地自然和實質環境的品質，不會對各類當地“生物”(包括當地住民)造成傷害，也不會減低遊客的遊憩體驗及滿意度。

然而，由於觀光或遊憩總承載量評估需考量實質(physical)承載量、生態(ecological)承載量、社會(social)承載量等3個部份，實質空間或設施承載量估算僅為遊憩總量的初步評估，遊憩總量會依實質環境改變或改善而變化，並涉及不同的個人認知及估算標準，而評估結果或管制措施往往會衝擊到遊憩區內觀光事業經營業者利益與民眾生計。因此，通常都應用於生態敏感度較高的觀光遊憩區人數管制上，對於一般觀光遊憩區而言，尚需思考如何透過柔性勸導方式來落實。

②尚待加強觀光遊憩與交通主管機關之間協調合作

雖然，受限於觀光遊憩與交通主管機關各有不同的權責範圍、以及政策執行目標與重點，觀光遊憩主管機關在於吸引遊客及促進觀光發展，而交通主管機關在於透過管理而促進交通順暢，但是觀光遊憩區每逢連續假期或周末就發生交通及人潮擁擠現象，已經導致遊憩品質降低，甚至威脅觀光遊憩的永續經營，此一議題不僅受

到交通主管機關關切，且觀光遊憩主管機關也迫切想要解決。因此，未來需要透過觀光遊憩與交通主管機關之間跨部門、跨層級的協調合作，以解決觀光遊憩地區交通問題。

③尚待導入節能減碳的綠色交通觀念及落實執行

節能減碳是全球重視的課題，除了從環保與產經單位角度來因應之外，應透過增加公共運輸使用率、推動自行車道與人行環境、降低機車與汽車使用率、減少交通擁擠與車輛停等怠速、構建綠色運具所需基礎設施、獎勵使用乾淨能源的運具、鼓勵發展利用太陽能的交通設施等綠色交通措施，實際導入於解決日常交通問題，並於某個特定區域進行整合的技術示範應用，例如觀光遊憩區，提高綠色交通措施的能見度與曝光度，才能帶動產業全面升級及創造龐大的綠色商機，活絡整個城市的經濟，創造低碳生活及綠色交通環境。

第四章 國內觀光遊憩區 ITS 目標體系建構

本章基於第二章之國內外相關文獻以及第三章之國內觀光遊憩區發展現況分析結果，針對遊客 ITS 需求進行分析，建構觀光遊憩區 ITS 願景目標與未來可行 ITS 管理策略，並研擬後續推動及績效評估方式，以作為模擬實驗平台規劃與試作之參考。

4.1 觀光遊憩區 ITS 願景目標與策略之建構

人類交通運輸文明的進程基本上是朝著提升機動性(mobility)與可及性(accessibility)的方向在努力，然而交通運輸科技的發展並非帶給人類社會全然的益處，伴隨而生的交通壅塞、肇事、機動車輛產生的廢氣與噪音，以及對於自然生態的破壞，早已成為當代人類所飽嚙的惡果。因此，基於「以人為本」與「永續發展」核心價值，世界各國的交通政策均漸漸形成以「永續運輸」為施政之核心方向，以落實「以人為本」的價值觀來塑造優質的生活環境，實現「永續發展」的目標來創造永續的環境、社會與經濟體系。

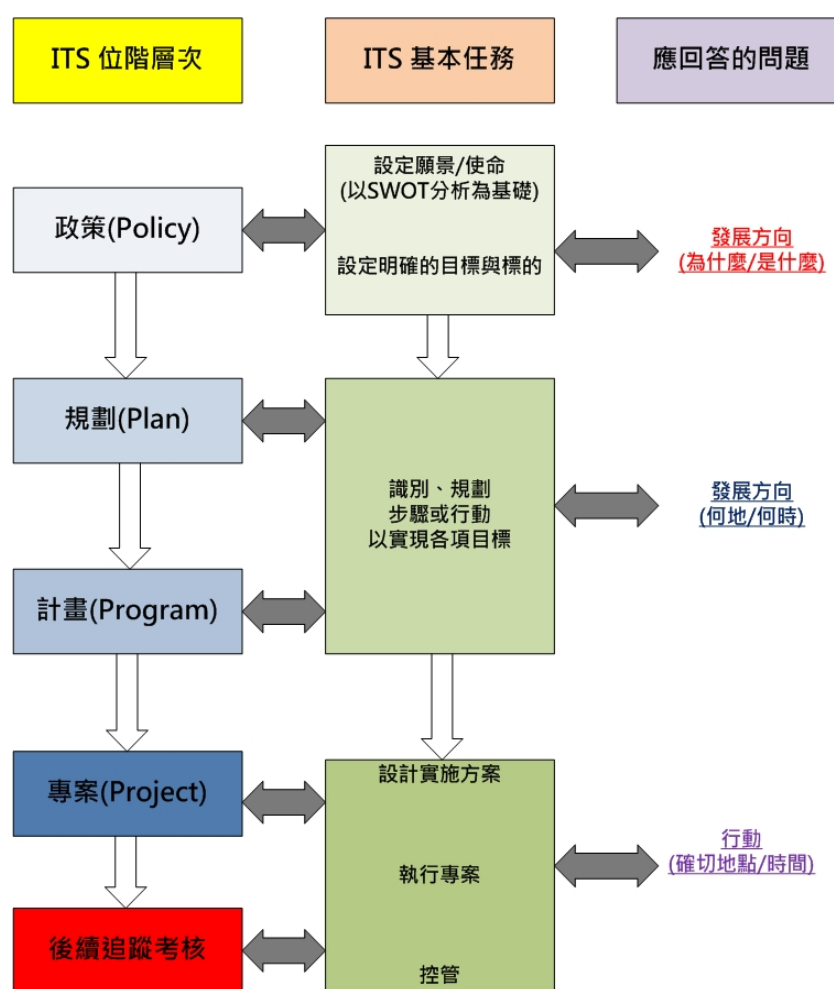
檢視世界各國政府推動符合「永續運輸」理念的智慧運輸系統(ITS)建置過程，皆不離 4P 位階層次概念架構（如表 4.1-1 所示）。

表 4.1-1 從低層次到高層次的 4P 程序

	較高層次 /	較低層次
決策水準	政策 — 規劃	計畫 — 專案
行動性質	戰略的、設想的、概念上的	立刻的、可操作的
輸出	抽象的	詳細的
影響範圍	宏觀、累積、無法預見的	微觀的、局部的
時間範圍	長期到中期	中期到短期
主要資料庫	國土、整體運輸政策白皮書	調查、抽樣工作
資料類型	更為質化	更為量化
可選擇的方法	政治、經濟、社會、技術、管理等類別	特定地點、設計、建置實作
嚴謹分析	更不確定	更嚴謹
評估基準	目標與標的	法律規範或從實踐中制定
實踐者角色	協商取向的仲裁者	利益關係人取向、價值與標準的倡導者
公眾認知	模糊、簡略	清晰、明確、現實

資料來源：Partidário, 2004

根據歐、美、日 ITS 的發展歷程經驗，學者使用 4P 架構歸納出一個簡要的 ITS 策略規劃架構，如圖 4.1.1 所示。ITS 政策層級闡釋最初的「為什麼」與「是什麼」問題，ITS 規劃層級表明「是什麼」與「何地」的問題，ITS 計畫層級則是關注「何時」的問題，最後 ITS 專案層級則是說明「確切的地點與時間」的問題。一般情況下，上述不同層級的 ITS 發展過程是相互結合的，例如：荷蘭的 ITS 整體發展政策需結合國土區域規劃、德國的 ITS 發展計畫係納入德國聯邦交通基礎建設設施規劃之下及美國的 ITS 整體發展政策需要納入整體運輸規劃。



資料來源：Marshall and Fischer, 2006

圖 4.1.1 ITS 策略規劃架構簡要示意圖

根據本所於 2004 年完成的「臺灣地區智慧型運輸系統綱要計畫 2004-2010」研究報告、2006 年公布的「我國智慧型運輸系統發展政策」以及 2009 年公布的「我國 ITS 整體發展規劃」，指出我國 ITS 整體運輸的發展願景、目標分別為：

1.願景

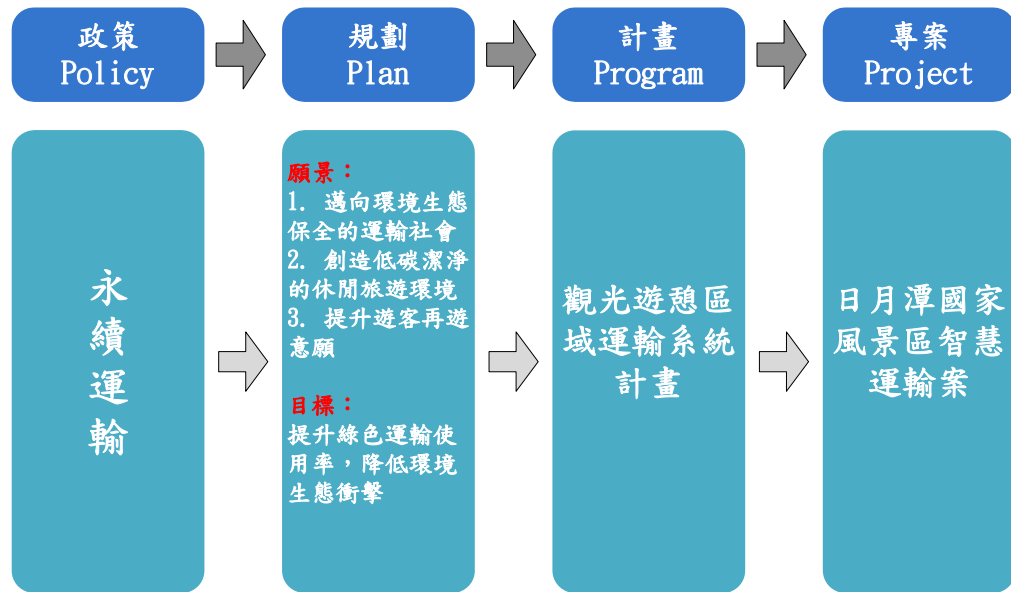
- (1)建立流暢便捷的客貨運輸系統
- (2)提供所有民眾安全舒適的及戶運輸服務
- (3)邁向環境生態保全的運輸社會

2.目標

- (1)建構安全、高效的複合運輸系統
- (2)提供區域整合優質的無縫服務
- (3)創造低碳潔淨的低碳環境
- (4)促進 ITS 產業發展

本研究根據上述我國 ITS 整體運輸的發展願景及目標，結合觀光遊憩區交通特性，應用 4P 架構呈現我國未來觀光遊憩區智慧型運輸發展體系，如圖 4.1.2 所示。

- 1.政策(Policy)層級：面對我國臺灣地區觀光遊憩區日益嚴重的例假日交通擁擠問題、環境及相關衍生問題，應將傳統上並未被特別注意的觀光遊憩區交通運輸議題，納入國家整體永續運輸政策之一環。
- 2.規劃(Plan)層級：期望藉由導入智慧型運輸至觀光遊憩區，創造低碳潔淨的休閒旅遊環境，邁向環境生態保全的運輸社會，進而提升旅遊品質與遊客再遊意願。亦即從提升綠色運輸使用率，來降低運輸對於環境生態衝擊。
- 3.計畫(Program)層級：師法先進國家導入經驗，以擬定觀光遊憩區域運輸系統計畫，整合區域內觀光與運輸系統，構建可長可久的智慧型運輸系統。
- 4.專案(Project)層級：針對我國臺灣地區具備發展智慧型運輸系統成功基本條件之遊憩區域(例如：日月潭國家風景區)，進行規劃及階段性實地系統測試，為後期計畫奠定參考基礎。



資料來源：本研究

圖 4.1.2 觀光遊憩區 ITS 發展體系

參考前述之文獻回顧，本研究認為過去觀光遊憩區交通管理措施不夠周延的原因，主要在於需求與供給之間的落差，亦即偏重從管理者角度切入，而未能充分考量遊客需求。因此，研擬未來 ITS 管理策略，首先必須先行跳脫管理者或規劃者之固有成見，從遊客需求角度切入，考量遊客行前、行中、到達目的地所需之各種資訊服務與實體旅運服務。

其次，依據遊客行前、行中、到達目的地所需各種資訊服務與實體旅運服務，訂定觀光遊憩區 ITS 的目標願景，研擬滿足這些服務之因應運輸管理與 ITS 策略、系統面規劃及系統平台需求，並依其 ITS 領域特性進行分類，針對各項 ITS 策略提出相關考量課題、實施條件與可能之負面影響。

再其次，可篩選運輸管理策略之中與 ITS 相關聯者，並參考相關文獻所提出之規劃概念、各國遊憩區 ITS 建置經驗以及臺灣地區觀光遊憩區各項特質，考量「旅遊特性」而建立 ITS 管理策略的相關評估面向。

最後再考量目前觀光遊憩區需求，提出 ITS 策略之行動方案，估計各方案之經費需求，以及分年期的推動建議，並根據美國國家 ITS 績效評估六大目標，針對我國觀光遊憩區特性提出 ITS 策略的績效評估指標。

4.1.1 觀光遊憩區 ITS 需求分析

觀光遊憩區 ITS 需求分析說明如表 4.1-2，本研究係從需求面考量遊客行前、

行中、到達目的地所需之各種資訊服務與實體旅運服務，遊客於行前之交通服務需求在於有效、整合的行前旅遊交通資訊服務(例如交通食宿、遊程規劃…等)，於行中之交通服務需求在於有效、整合、即時、適地的行中旅遊交通資訊服務(例如指標導引、時間預估、週遭景點…等)以及具有高度可信、可及、便利、舒適的聯外運輸，於到達目的地之交通服務需求在於有效、整合、即時、適地的目的地旅遊交通資訊服務(例如停車資訊、餐飲住宿…等)以及具有高度可信、可及、便利、舒適的地方運輸。

表 4.1-2 遊客交通服務需求分析

行前	行中	到達目的地
1. 觀光遊憩景點資訊查詢 2. 交通資訊查詢 3. 食宿、購物資訊查詢 4. 天氣預報資訊查詢 5. 遊程交通行前規劃 6. 交通、食宿、購物、景點參觀預訂服務	1. 車上動態導航 2. 即時交通路況 3. 前方及目的地天候及道路通阻狀況 4. 前方資訊可變標誌、重要標誌號誌訊息內容 LBS 服務 5. 替代道路導引/車上導航 6. 目的地觀光遊憩環境資訊服務(例如特殊活動、車流、人潮、停車位、交管資訊) 7. 周遭景點與行駛路徑導引/車上導航 8. 行車資訊 LBS 服務(例如中途休息站、加油站、修車廠、餐飲等) 9. 路況回報與資訊分享 10. 旅行時間預估 11. 依車流量多寡調整號誌時制 12. 聯外公共運輸與動態資訊服務 13. 聯外公共運輸接駁與動態資訊服務 14. 目的地外圍停車接駁與動態資訊服務 15. 電子付費(例如交通、門票、購物、停車、加油)	1. 車上動態導航 2. 即時交通路況 3. 前方及目的地天候狀況 4. 前方資訊可變標誌、重要標誌號誌訊息內容 LBS 服務 5. 替代道路導引/車上導航 6. 各景點觀光遊憩環境資訊服務(例如特殊活動、車流、人潮、停車位、交管資訊) 7. 周遭景點與行駛路徑導引/車上導航 8. 行車資訊 LBS 服務(例如中途休息站、加油站、修車廠、餐飲等) 9. 路況回報與資訊分享 10. 旅行時間預估 11. 聯外公共運輸、接駁與動態資訊服務 12. 地方運輸接駁與動態資訊服務 13. 目的地停車導引、接駁與動態資訊服務 14. 電子付費(例如交通、門票、購物、停車、加油) 15. 停車導引與動態資訊服務 16. 遊客步行/自行車/機車行動化觀光資訊服務 17. 自用/出租小客車車上觀光資訊服務

資料來源：本研究

4.1.2 觀光遊憩區 ITS 策略規劃

整體而言，大部分 ITS 策略係建構在傳統運輸管理策略(包含運輸系統管理 TSM 與運輸需求管理 TDM 兩部分)之上，獨立於運輸管理策略外的 ITS 策略並不多見，遊憩區的許多交通問題是藉由運輸管理策略加以解決，實施 ITS 策略的主要目的則是加強傳統運輸管理策略不足的部分，使得 TSM 及 TDM 策略更為有效，因此 ITS 策略並無法取代運輸管理策略，並且有些 ITS 策略的實施條件或前提是執行特定的運輸管理策略，ITS 策略的實施才有成效，例如停車導引與動態資訊策略的實施條件是必須先實施停車收費制度，透過違規停車執法的管理手段，然後再利用 ITS 的動態導引策略，讓車輛能夠依序至適當停車場停放，才能改善目標區域的停車問題，因此 ITS 策略與運輸管理策略兩者是相輔相成。

未來 ITS 目標願景與策略架構如圖 4.1.3，係因應遊客行前、行中、到達目的地所需之資訊服務與實體旅運服務，而研擬相關策略、實質作法以及系統平台需求。

發展新世代低碳觀光智慧運輸

- ◆智慧旅遊：「提供優化的觀光旅遊運輸服務」、「創造愉悅氛圍、充滿故事話題、留下美麗回憶的運輸移動經驗」、「深度體驗地方人情溫暖、懷舊歷史、豐富人文、自然美景」
- ◆安全旅遊：「建構令人感到安心的觀光旅遊交通環境」
- ◆低碳旅遊：「分享低碳智慧旅遊經驗、提昇遊客再遊意願、誘發良性的運輸行為與習慣」

	行前	行中	目的地
遊客需求	<ul style="list-style-type: none"> ◆需要有效、整合的行前旅遊交通資訊服務(ex. 交通食宿、遊程規劃…) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆需要有效、整合、即時、適地的行中旅遊交通資訊服務(ex. 指標導引、時間預估、替代景點…) ◆需要具有高度可信、可及、便利、舒適的大眾運輸 	<ul style="list-style-type: none"> ◆需要有效、整合、即時、適地的目的地旅遊交通資訊服務(ex. 停車資訊、餐飲住宿…) ◆需要具有高度可信、可及、便利、舒適的地方運輸
ITS 策略	<ul style="list-style-type: none"> ◆無所不在的行前、行中、目的地旅遊交通資訊服務 ◆優化的聯外大眾運輸與地方運輸資訊服務 ◆智慧化的車流導引及分流 ◆快速、方便、安全的整合式交通與旅遊電子付費機制 ◆安心、節能減碳的旅遊交通環境 ◆人本的弱勢族群運輸支援輔助 ◆資源分享與計畫綜效 		
實質作法	<ul style="list-style-type: none"> ◆藉由後端系統有效整合及分析運用來自各交通單位的旅遊交通資訊服務 ◆藉由通訊系統傳輸無所不在的行前旅遊交通資訊 ◆藉由前端系統提供有效整合分析後的行前旅遊交通資訊及遊程動線規劃服務 	<ul style="list-style-type: none"> ◆藉由後端系統有效整合及分析運用來自各交通單位的旅遊交通資訊 ◆藉由通訊系統傳輸無所不在的行中旅遊交通資訊 ◆藉由前端系統提供有效整合分析後的行中旅遊交通資訊及遊程動線規劃服務 ◆藉由前端系統監控蒐集路況資訊並回饋至後端系統 	<ul style="list-style-type: none"> ◆藉由後端系統有效整合及分析運用來自各交通單位的旅遊交通資訊 ◆藉由通訊系統傳輸無所不在的目的地旅遊交通資訊 ◆藉由前端系統提供有效整合分析後的目的地旅遊交通資訊服務 ◆藉由前端系統監控蒐集路況資訊並回饋至後端系統
系統平台需求	<ul style="list-style-type: none"> ◆後端系統資訊蒐集、整合、交換平台 ◆通訊系統(有線/無線)資訊傳輸平台 ◆前端系統旅遊交通資訊發佈、遊程規劃服務平台 ◆前端系統個人裝置 	<ul style="list-style-type: none"> ◆後端系統資訊蒐集、整合、交換、廊道車流模擬評估、分流與路徑導引演算平台 ◆通訊系統(有線/無線)資訊傳輸平台 ◆前端系統旅遊交通資訊(含替代景點與路徑)、環境指標發佈服務平台 ◆前端系統車流監控與路況資料蒐集平台 ◆前端系統個人行動裝置、車載設備、公用設備 	<ul style="list-style-type: none"> ◆後端系統資訊蒐集、整合、交換、地區車流模擬評估、停車導引平台 ◆通訊系統(有線/無線)資訊傳輸平台 ◆前端系統旅遊交通資訊(含停車導引)、環境指標發佈服務平台 ◆前端系統車流監控與路況資料蒐集平台 ◆前端系統個人行動裝置、車載設備、公用設備

圖 4.1.3 我國觀光遊憩區未來 ITS 目標願景與策略架構(一)

1.目標願景

為了因應遊客需求，本研究參考 2010 年 10 月本所之「ITS 整體發展規劃」中，有關 ITS 策略決策規劃所遵循之運輸發展政策(智慧運輸、人本運輸及永續運輸)，提出未來觀光遊憩區 ITS 發展之目標願景為「發展新世代低碳觀光智慧運輸」(i³-Travel: intelligent, innovative, interesting)，3 項子目標包括：

- (1)智慧旅遊：「提供優化的觀光旅遊運輸服務」、「創造愉悅氛圍、充滿故事話題、留下美麗回憶的運輸移動經驗」、「深度體驗地方人情溫暖、懷舊歷史、豐富人文、自然美景」
- (2)安全旅遊：「建構令人感到安心的觀光旅遊交通環境」
- (3)低碳旅遊：「分享低碳智慧旅遊經驗、提昇遊客再遊意願、誘發良性的運輸行為與習慣」

2. ITS 執行策略建議與內容規劃

延續上述之目標願景與子目標，本研究提出 7 項具體之觀光遊憩區 ITS 執行策略，包括：

- (1)無所不在、即時、整合的旅遊交通資訊服務
- (2)優化的大眾運輸與接駁轉運服務
- (3)智慧化的車流導引與分流服務
- (4)快速、方便、安全的整合式電子付費服務
- (5)安心、低碳的旅遊環境與交通服務
- (6)人本的弱勢族群支援輔助服務
- (7)資源整合與計畫綜效

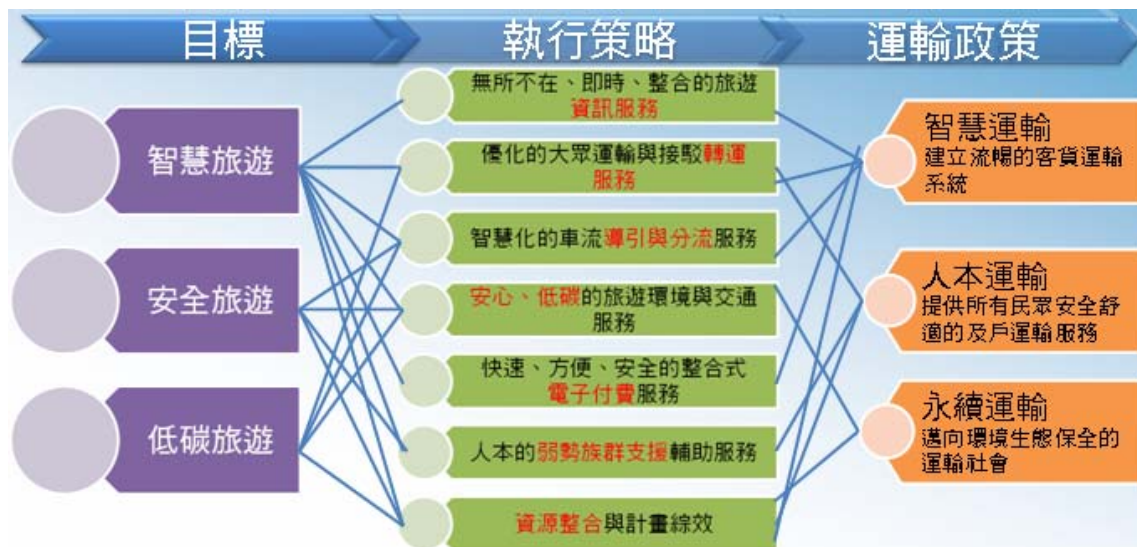


圖 4.1.4 我國觀光遊憩區未來 ITS 目標願景與策略架構(二)

未來觀光遊憩區 ITS 策略的分類、具體內容、考量課題、評估指標、應具備之實施條件、以及可能產生之負面影響等，彙整分析如表 4.1-3。分別說明如下：

表 4.1-3 遊憩區 ITS 策略彙整表

類別	策略	考量課題	可能之負面影響	實施條件	績效評估指標
ATIS	無所不在、即時、整合的旅遊資訊服務	<ul style="list-style-type: none"> 觀光及交通資訊交換/傳輸介面、資料格式之協調統一 各類型遊客對於資訊之不同需求(如個人化資訊) 不同載體與傳媒之應用效果、限制 服務平台系統營運維護及自償性之永續經營 整合資訊服務之行銷與推廣 	<ul style="list-style-type: none"> 吸引更多遊客進入已經頗具知名之觀光遊憩區並超過承載量 觀光遊憩資源競爭及市場競爭白熱化 	<ul style="list-style-type: none"> 需進行跨層級、跨單位、跨領域資源協調合作與分工 	<ul style="list-style-type: none"> 觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度 觀光旅遊與交通運輸資訊正確度 旅行時間的差異 遊憩區參訪人數
APTS	優化的大眾運輸與接駁轉運服務	<ul style="list-style-type: none"> 各類型遊客對於資訊之不同需求 不同載體與傳媒之應用效果、限制 	N/A	<ul style="list-style-type: none"> 聯外與區內大眾運輸之無縫隙接駁整合 	<ul style="list-style-type: none"> 吸引非使用私人運具的遊客數 觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度(大眾運輸部分)
ATMS	智慧化的車流導引與分流服務(一)： 監控蒐集並模擬評估運輸走廊車流狀況	<ul style="list-style-type: none"> 國外交通模擬軟體引用需考量相關參數的修正及國內特有之機車問題 	N/A	<ul style="list-style-type: none"> 遊憩區屬於通過性旅次比例較低的囊底型路網較適合進行運輸走廊之模擬評估 	N/A
ATMS	智慧化的車流導引與分流服務(二)： 配合多階層交通管制圖實施分流及路徑導引措施	<ul style="list-style-type: none"> 須有效區分遊憩車輛及通過車輛以明確計算遊憩區停留車輛數 外地駕駛可能產生之決策猶豫現象與焦慮感 各單位間之資訊交換與協調機制 	<ul style="list-style-type: none"> 遊憩區交通便利後可能影響旅客過夜意願 強制性交通管制措施可能會造成遊客、當地居民及商家之反彈 	<ul style="list-style-type: none"> 遊憩區應先行規劃「步行可及圈」、「接駁車可及圈」、「高速公路可及圈」等之「多階層交通管制圈」及相關之交通管制策略 	<ul style="list-style-type: none"> 旅行時間的差異 車輛廢氣排放量 車輛能源消耗量

類別	策略	考量課題	可能之負面影響	實施條件	績效評估指標
ATMS	智慧化的車流導引與分流服務(三)： 發布運輸走廊沿線遊憩區車輛通行及路邊臨停管制措施、停車收費資訊	<ul style="list-style-type: none"> 慎選資訊發布路側設施之地點，讓駕駛人有充裕時間進行決策，並有改道之機會。 	<ul style="list-style-type: none"> 減少遊憩區熱門景點遊客數量，影響該地區商家生意收入 造成非交通管制、無收費景點遊客及車輛數增加 管制點及停車收費點附近容易造成交通壅塞 停車收費政策易引起遊客、當地居民及商家之反彈 	<ul style="list-style-type: none"> 需先行妥善規劃遊憩區車輛通行管制與停車收費措施 	<ul style="list-style-type: none"> 運輸系統便利性/準點度
ATMS	智慧化的車流導引與分流服務(四)： 監控、蒐集、模擬評估遊憩區內道路車流、停車、景點人潮狀況，並發布相關環境指標	<ul style="list-style-type: none"> 慎選車潮、停車量及人潮之偵測地點，使偵測值具有代表性，能反應遊憩區之整體狀況。 	<ul style="list-style-type: none"> 提供景點環境指標，將減少熱門景點尖峰時段遊客數，影響商家生意收入。 	<ul style="list-style-type: none"> 需先行評估遊憩區車潮、人潮之環境承載量 	<ul style="list-style-type: none"> 區內車輛廢氣排放量 區內車輛能源消耗量
ATMS	智慧化的車流導引與分流服務(五)： 擴大景點範圍並提供行駛路徑的導引資訊服務	<ul style="list-style-type: none"> 遊客對於周遭景點之接受程度 遊憩區承載量之訂定 遊憩區及周遭景點之即時停車、路況與承載量資訊蒐集 遊客導引服從率之訂定 各單位間之資訊交換與協調機制。 	<ul style="list-style-type: none"> 提供交通擁擠資訊，將減少熱門遊憩區尖峰時段遊客數，影響商家生意收入。 若周遭景點缺少人潮或車潮的監控系統，亦可能造成周遭景點人數增加而超過其承載量。 	<ul style="list-style-type: none"> 周遭地區具有適當之景點(如距決策點車程在 30 分鐘以內、景點規模大小與特性相似、停車空間餘裕量充足) 	<ul style="list-style-type: none"> 遊憩區參訪人數 旅行時間的差異 車輛廢氣排放量 車輛能源消耗量

類別	策略	考量課題	可能之負面影響	實施條件	績效評估指標
ATIS	智慧化的車流導引與分流服務(六)： 遊憩區內遊程動線與車輛通行方向導引	<ul style="list-style-type: none"> 熱門景點人潮與車潮在空間上與時間上的區隔 	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> 觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度
ATIS	智慧化的車流導引與分流服務(七)： 遊憩區內停車導引與動態資訊	<ul style="list-style-type: none"> 路邊與路外停車場之即時停車位資訊蒐集與提供 與其他 ITS 策略共用資訊提供設施(如發布運輸走廊沿線遊憩區車輛通行及路邊停車管制措施、停車收費資訊) 民營停車場之納入導引系統與後續之系統營運維護機制 	<ul style="list-style-type: none"> 停車便利後可能增加小客車旅次，增加遊憩區廢氣排放，降低空氣品質。 	<ul style="list-style-type: none"> 遊憩區內具有適當數量與規模之景點停車場。 各景點間需有良好的區內接駁車服務，以利遊客停車後轉乘公共運輸。 	<ul style="list-style-type: none"> 停車資訊獲得容易度 旅行時間的差異(尋找停車位時間)
ATMS	智慧化的車流導引與分流服務(八)： 聯外與區內道路智慧化號誌控制(如適應性控制)	<ul style="list-style-type: none"> 需考量路口行人與自行車之通行需求。 需將號誌群組內所有路口統一納入考量，以維持幹道續進。 	<ul style="list-style-type: none"> 旅遊尖峰時段對於遊憩區運輸走廊橫交道路用路人較有負面影響(即橫交道路之紅燈時間拉長)，影響當地居民通行權益。 遊憩區交通改善後，吸引更多私人運具車輛，增加遊憩區環境承載量 遊憩區交通改善後，車輛速度過快影響遊憩區交通安全。 	<ul style="list-style-type: none"> 淡旺季遊客數差異大或易受天候影響，且用定時式號誌控制無法滿足交通量變化需求的遊憩區路口較有實施條件。 	<ul style="list-style-type: none"> 旅行時間的差異

類別	策略	考量課題	可能之負面影響	實施條件	績效評估指標
EPS	快速、方便、安全的整合式電子付費服務	<ul style="list-style-type: none"> • 電子付費系統之商業營運模式及永續維運機制 • 電子付費系統之行銷與推廣 • 政府管理單位對於優惠折扣的政策性補貼措施 	<ul style="list-style-type: none"> • 自動化付費系統對於傳統收票、收費人力需求的減少，影響當地就業機會 	<ul style="list-style-type: none"> • 鄰近都會區已有普遍使用的電子付費系統可供利用，減少系統建置成本，提高遊客使用機會 • 需進行跨層級、跨單位、跨領域的商業談判 	<ul style="list-style-type: none"> • 區內運輸系統便利性/準點度
EMS	安心、低碳的旅遊環境與交通服務(一)：提供危險路段、道路通阻、不良天候資訊，於重大災害發生時協助進行緊急疏散	<ul style="list-style-type: none"> • 建立與氣象、土石流監測及公路養護等單位間之資訊交換管道 • 建立與緊急事故救援、醫療、交通疏導等單位之緊急聯繫管道 	<ul style="list-style-type: none"> • 提供不良天候資訊將影響旅客旅遊意願及商家生意 	<ul style="list-style-type: none"> • 屬於山區及偏遠地區之遊憩區較有實施條件 	<ul style="list-style-type: none"> • 區內緊急事故處理單位反應時間 • 觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度(行車安全資訊部分)
CVOS	安心、低碳的旅遊環境與交通服務(二)：環保個人運具之推廣支援	<ul style="list-style-type: none"> • 促成租賃價格之標準化與透明化 • 提昇租賃流程之便捷性(例如與電子付費機制結合) • 計程車或租賃車導覽旅遊服務之品牌形象建立與職前訓練 	<ul style="list-style-type: none"> • 環保個人運具的推廣可能降低遊憩區內大眾運輸工具使用率，增加道路車流量 	<ul style="list-style-type: none"> • 遊憩區內已有具規模之環保個人運具租賃環境 	<ul style="list-style-type: none"> • 觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度(個人運具租賃部分) • 吸引非使用私人運具的遊客數 • 運輸系統便利性/準點度
CVOS	安心、低碳的旅遊環境與交通服務(三)：遊覽車安全監控與管理	<ul style="list-style-type: none"> • 國內遊覽車多為小型或靠行業者，管理機制鬆散，裝設車內端與業者端智慧化管理與監控設備之困難度較高 	<ul style="list-style-type: none"> • 遊覽車限制管理措施可能造成團體旅遊價格增加及客源減少，易造成業者之反彈 	<ul style="list-style-type: none"> • 利用已建置之遊覽車安全監控管理系統以擴充應用在觀光遊憩區 	<ul style="list-style-type: none"> • 區內運輸系統便利性/準點度
VIPS	人本的弱勢族群支援輔助服務	<ul style="list-style-type: none"> • 與弱勢族群運輸實體服務互相結合(如無障礙步道、低底 	<ul style="list-style-type: none"> • 弱勢用路人資訊支援輔助設施可能影響設置地 	<ul style="list-style-type: none"> • 無障礙設施與環境佳之遊憩區較有實施條 	<ul style="list-style-type: none"> • 觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度(多國

類別	策略	考量課題	可能之負面影響	實施條件	績效評估指標
		盤巴士、無障礙洗手間...等)	點鄰近商家營業或住戶生活(如有聲號誌、智慧型站牌播報所產生之噪音)	件，有利於弱勢族群友善旅遊環境的建立	語言及弱勢用路人部分)
IMS	資源整合與計畫綜效	• 觀光及交通資訊交換/傳輸介面、資料格式之協調統一	N/A	• 遊憩區內交通與旅遊相關資訊系統已有初步規模	N/A

資料來源：本研究整理

(1)無所不在、即時、整合的旅遊資訊服務

①策略說明

蒐集不同單位之各類交通運輸、觀光旅遊、商家消費等資訊，並進行各項交通旅遊基本資料之補充調查，統一整合在單一的資訊服務平台系統下，於旅遊行程各階段透過各類資訊發布工具(如網站、互動式電話語音查詢、個人手持設備、路側顯示設備、公共資訊站等)將資訊提供給遊客，或是經由資訊服務業者將資訊加值後再提供給民眾使用。除一般大眾所需資訊外，亦應考量遊客提出的需求後，提供符合其需求之資訊(即個人化資訊)，在發布上則需導入多國語言資訊之應用，以服務逐漸增多之外籍旅客。

②考量課題

- a.觀光及交通資訊交換/傳輸介面、資料格式之協調統一
- b.各類型遊客對於資訊之不同需求(如個人化資訊)
- c.不同載體與傳媒之應用效果、限制
- d.服務平台系統營運維護及自償性之永續經營
- e.整合資訊服務之行銷與推廣

③績效評估指標

- a.觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度
- b.觀光旅遊與交通運輸資訊正確度
- c.旅行時間的差異
- d.遊憩區參訪人數

④實施條件

需進行跨層級、跨單位、跨領域資源協調合作與分工。

⑤可能之負面影響

- a.吸引更多遊客進入已經頗具知名之觀光遊憩區並超過承載量
- b.觀光遊憩資源競奪及市場競爭白熱化

(2)優化的大眾運輸與接駁轉運服務

①策略說明

蒐集與彙整遊憩地區完整之聯外與區內大眾運輸資訊，包含靜態(如票價、班表、路線圖、站別到站時刻表)與動態資訊(如預估到站時間、即時班車位置)，建立大眾運輸車輛即時定位與通訊系統，提升國內既有複合運輸資訊管理平台功能，透過網站、智慧型站牌及手機查詢系統等方式，提供遊客大眾運輸動態資訊。除整合聯外與區內大眾運輸資訊外，亦應考量停車轉乘資訊，並統一透過各類資訊發布工具提供給遊客。

②考量課題

- a.各類型遊客對於資訊之不同需求(如視障者與老年人的特殊需求)
- b.不同載體與傳媒之應用效果、限制

③績效評估指標

- a.吸引非使用私人運具的遊客數
- b.觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度(大眾運輸部分)

④實施條件

需進行聯外與區內大眾運輸之無縫隙接駁整合。

⑤可能之負面影響

本策略應無較大的負面影響因素。

(3)智慧化的車流導引與分流服務

①監控蒐集並模擬評估運輸走廊車流狀況

a.策略說明

利用自動化交通監測設備長時間蒐集遊憩區運輸走廊之路況交通資訊，並透過交通模擬軟體評估於運輸走廊實施不同管理策略的壅塞狀況，以做為遊憩區運輸系統規劃及交通疏導與管制決策之參考。

b.考量課題

國外交通模擬軟體引用需考量相關參數的修正及國內特有之機車問題

c.績效評估指標

本策略為遊憩地區的運輸基礎研究分析，缺少合適之績效評估指標。

d.實施條件

遊憩區屬於通過性旅次比例較低的囊底型路網較適合進行運輸走廊之模擬評估。

e.可能之負面影響：本策略應無較大的負面影響因素。。

②配合多階層交通管制圈實施分流及路徑導引措施

a.策略說明

本策略係配合「多階層交通管制圈」策略，於道路系統及停車場設置資訊蒐集設備以明確計算遊憩區之進出車輛數，配合遊憩區承載量的總量控制方式，於適當決策點設置資訊可變標誌提供遊客交通管制訊息，以便遊客了解目的地之交通管制措施內容，即時採取因應措施。

b.考量課題

(a)對於非囊底型路網的遊憩區，需有效區分遊憩車輛及通過車輛以明確計算遊憩區停留車輛數。

(b)在進行分流導引策略規劃時，需考量外地駕駛對於當地道路系統較不明瞭，可能產生之決策猶豫現象與焦慮感。

(c)各單位資訊發布設備(如 CMS)之共用

c.績效評估指標

(a)旅行時間的差異

(b)車輛廢氣排放量

(c)車輛能源消耗量

d.實施條件

遊憩區應先行劃設「步行可及圈」、「接駁車可及圈」、「高快速公路可及圈」等，藉由步行、停車轉乘接駁車、高快速公路分流導引等交通管理措施，以強制性管制或疏導性分流方式提升遊憩品質。

e.可能之負面影響

(a)遊憩區交通便利後可能影響旅客過夜意願

(b)強制性交管制措施可能會造成遊客、當地居民及商家之反彈

③發布運輸走廊沿線車輛通行及路邊停車管制措施、停車收費資訊

a.策略說明

蒐集運輸走廊沿線各遊憩區之車輛通行、施工管制、停車管制及停車收費、異常天候等資訊，利用各類資訊發布管道如網站、CMS、警廣等進行發布，讓遊客能提早了解相關訊息以進行改道等因應措施，避免遊客車輛低速繞行尋找停車地點、集中於行車管制點前方等影響車流順暢之行為。

b.考量課題

(a)慎選資訊發布路側設施之地點，讓駕駛人有充裕時間進行決策，並有改道之機會

(b)各單位間之資訊交換與協調機制

c.績效評估指標

(a)運輸系統便利性/準點度

d.實施條件

遊憩區需先行妥善規劃車輛通行管制與停車收費措施。

e.可能之負面影響

(a)減少遊憩區熱門景點遊客數量，影響該地區商家生意收入

(b)造成非交通管制、無收費景點遊客及車輛數增加

(c)管制點及停車收費點附近容易造成交通壅塞

(d)停車收費政策易引起遊客、當地居民及商家之反彈

④監控、蒐集、模擬評估遊憩區內道路車流、停車、景點人潮狀況，並發布相關環境指標

a.策略說明

利用自動化監測設備蒐集遊憩區內道路車流量、停車數量、景點人潮數量，發布歷史與即時之車潮、人潮相關環境指標，讓遊客在旅程規劃時就可避開熱門景點之尖峰時段，在旅途中亦可參考即

時發布之環境指標而臨時變更旅遊時間或旅遊景點，以提昇遊憩品質及減少環境衝擊。

b. 考量課題

慎選車潮、停車量及人潮之偵測地點，使偵測值具有代表性，能反應遊憩區之整體狀況

c. 績效評估指標

(a) 區內車輛廢氣排放量

(b) 區內車輛能源消耗量

d. 實施條件

需先行評估遊憩區車潮、人潮之環境承載量。

e. 可能之負面影響

提供景點環境指標，將減少熱門景點尖峰時段遊客數，影響商家生意收入。

⑤ 擴大景點範圍並提供行駛路徑的導引資訊服務

a. 策略說明

於熱門遊憩區周遭地區(如車程 30 分鐘以內)建立適合的景點，並建立對應之評估指標及導引門檻值，當熱門遊憩區承載量接近門檻值時，利用資訊發布管道(如 CMS)於適當決策地點前導引與建議遊客前往周遭景點遊玩，當承載量下降後再回原遊憩區遊玩。

b. 考量課題

(a) 遊客對於周遭其他景點之接受程度

(b) 遊憩區承載量之訂定

(c) 遊憩區及周遭其他景點之即時停車、路況與承載量資訊蒐集

(d) 遊客導引服從率之訂定

(e) 各單位間之資訊交換與協調機制

c. 績效評估指標

(a) 遊憩區參訪人數

(b) 旅行時間的差異

(c)車輛廢氣排放量

(d)車輛能源消耗量

d.實施條件

鄰近地區具有適當之周遭景點(如距決策點車程在 30 分鐘以內、景點規模大小與特性相似、停車空間餘裕量充足)。

e.可能之負面影響

(a)提供交通擁擠資訊，將減少熱門遊憩區尖峰時段遊客數，影響商家生意收入。

(b)若替代景點缺少人潮或車潮的監控系統，亦可能造成周遭景點人數增加而超過其承載量。

⑥遊憩區內遊程動線與車輛通行方向導引

a.策略說明

依主題類別、運輸工具及時間多寡規劃遊憩區內的遊程動線，並利用網站、靜態指示標誌或其他管道進行通行方向的導引，以方便遊客遵循。

b.考量課題

熱門景點人潮與車潮在空間上與時間上的區隔

c.績效評估指標

觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度

d.實施條件：須取得道路管理單位及遊憩主管單位同意配合設立相關設施。

e.可能之負面影響：本策略應無較大的負面影響因素。

⑦遊憩區內停車導引與動態資訊

a.策略說明

於遊憩區內各停車場建置資訊蒐集系統，將資訊傳送至管理中心彙整後，透過資訊發布管道(如網站、CMS)提供停車場空滿資訊，以利遊客選擇適當位置停放。

b.考量課題

(a)路邊與路外停車場之即時停車位資訊蒐集與提供

(b)與其他 ITS 策略共用資訊提供設施(如發布運輸走廊沿線遊憩區車輛通行及路邊停車管制措施、停車收費資訊)

(c)民營停車場之納入導引系統與後續之系統營運維護機制

c.績效評估指標

(a)停車資訊獲得容易度

(b)旅行時間的差異(尋找停車位時間)

d.實施條件

(a)遊憩區內具有適當數量與規模之景點停車場

(b)各景點間需有良好的區內接駁車服務，以利遊客停車後轉乘公共運輸

e.可能之負面影響

停車便利後可能增加小客車旅次，增加遊憩區廢氣排放，降低空氣品質。

⑧聯外與區內道路智慧化號誌控制(如適應性控制)

a.策略說明

將車輛偵測設備蒐集之即時資訊，納入路口號誌控制之判斷邏輯中，使路口號誌能依據即時資訊而調整時制計畫，亦可利用路口監視攝影機傳輸的現場壅塞畫面，由管理中心下傳號誌控制指令至路口號誌控制器改變時制計畫，以提昇路口運作效率，並減少現場交通指揮人力。

b.考量課題

(a)需考量路口行人與自行車之通行需求

(b)需將號誌群組內所有路口統一納入考量，以維持幹道續進

c.績效評估指標

旅行時間的差異。

d.實施條件

淡旺季遊客數差異大或易受天候影響，且用定時式號誌控制無法滿足交通量變化需求的遊憩區路口較有實施條件。

e.可能之負面影響

(a)旅遊尖峰時段對於遊憩區運輸走廊橫交道路用路人較有負面影響(即橫交道路之紅燈時間拉長)，影響當地居民通行權益

(b)遊憩區交通改善後，吸引更多私人運具車輛，增加遊憩區環境承載量

(c)遊憩區交通改善後，車輛速度過快影響遊憩區交通安全

(4)快速、方便、安全的整合式電子付費服務

①策略說明

結合遊憩區的大眾運輸車票、停車費、門票、商家消費的付費機制，利用既有的電子票證(如悠遊卡、臺灣通)或小額消費付帳系統，提供遊客快速、方便、安全可靠的付費服務。付費票卡發行單位可提供一日或多日遊之通行護照，結合聯外與區內大眾運輸車票、景點門票、遊船或纜車票券等費用，以開發深入旅遊的市場；亦可利用電子付費系統之交易記錄功能，提供搭乘大眾運輸遊客購買景點門票或其他消費的優惠折扣，以鼓勵遊客搭乘大眾運輸，降低遊憩區的私人運具數量。

②考量課題

a.電子付費系統之商業營運模式及永續維運機制

b.電子付費系統之行銷與推廣

c.政府管理單位對於優惠折扣的政策性補貼措施

③績效評估指標

區內運輸系統便利性/準點度。

④實施條件

a.鄰近都會區已有普遍使用的電子付費系統可供利用，減少系統建置成本，提高遊客使用機會

b.需進行跨層級、跨單位、跨領域的商業談判

⑤可能之負面影響

自動化付費系統對於傳統收票、收費人力的減少，影響當地就業機會。

(5)安心、低碳的旅遊環境與交通服務

①提供危險路段、道路通阻、不良天候資訊，於重大災害發生時協助進行緊急疏散

a.策略說明

提供遊憩區內與聯外道路之道路通阻與不良天候資訊，並提供山區危險路段(如易落石路段、危險坡道與彎道等)資訊，於大型災害發生時，透過資訊服務提供者、廣播頻道、路側可變資訊標誌…等等管道，即時告知旅客及大眾運輸單位以進行緊急疏散措施。

b.考量課題

(a)建立與氣象、土石流監測及公路養護等單位間之資訊交換管道

(b)建立與緊急事故救援、醫療、交通疏導等單位之緊急聯繫管道

c.績效評估指標

(a)區內緊急事故處理單位反應時間

(b)觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度(行車安全資訊部分)

d.實施條件

屬於山區及偏遠地區之遊憩區較有實施條件。

e.可能之負面影響

提供不良天候資訊將影響旅客旅遊意願及商家生意。

②環保個人運具之推廣支援

a.策略說明

蒐集、整合與提供遊憩區內環保個人運具(如電動車、電動船、自行車、電動機車等)租賃商家資訊，推廣計程車或租賃車導覽旅遊服務，協助業者建立統一之預約服務系統平台。

b.考量課題

(a)促成租賃價格之標準化與透明化

(b)提昇租賃流程之便捷性(例如與電子付費機制結合)

(c)計程車或租賃車導覽旅遊服務之品牌形象建立與職前訓練

c.績效評估指標

(a)觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度(個人運具租賃部分)

(b)吸引非使用私人運具的遊客數

(c)運輸系統便利性/準點度

d.實施條件

遊憩區內已有具規模之環保個人運具租賃環境。

e.可能之負面影響

環保個人運具的推廣可能降低遊憩區內大眾運輸工具使用率，增加道路車流量。

③遊覽車安全監控與管理

a.策略說明

建立甲類大客車禁行路段之自動監控與執法系統，實施遊憩區內道路遊覽車路側安全檢測，以減少遊覽車事故之發生。

b.考量課題

國內遊覽車多為小型或靠行業者，管理機制鬆散，裝設車內端與業者端智慧化管理與監控設備之困難度較高。

c.績效評估指標

區內運輸系統便利性/準點度。

d.實施條件

利用已建置之遊覽車安全監控管理系統以擴充應用在觀光遊憩區。

e.可能之負面影響

遊覽車限制管理措施可能造成團體旅遊價格增加及客源減少，易造成業者之反彈。

(6)人本的弱勢族群支援輔助服務

①策略說明

提供多國語言支援服務外國遊客，以及提供弱勢用路人運輸及資訊服務支援輔助(例如視障、聽障、高齡者…等)。

②考量課題

與弱勢族群運輸實體服務互相結合(如無障礙步道、低底盤巴士、無障礙洗手間…等)

③績效評估指標

觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度(多國語言及弱勢用路人部分)。

④實施條件

無障礙設施與環境佳之遊憩區較有實施條件，有利於弱勢族群友善旅遊環境的建立。

⑤可能之負面影響

弱勢用路人資訊支援輔助設施可能影響設置地點鄰近商家營業或住戶生活(如有聲號誌、智慧型站牌播報所產生之噪音)。

(7)資源整合與計畫綜效

①策略說明

透過遊憩區建立的資訊平台，進行各系統資料庫的資訊交流(如交控中心、車流模擬平台、遊覽車管理平台、公車動態資訊中心、緊急救援車輛管理系統…等)，以收資源分享之成效。

②考量課題

觀光及交通資訊交換/傳輸介面、資料格式之協調統一。

③績效評估指標

本項屬全面性的資訊交流與整合性策略，較難有適當之評估指標。

④實施條件

遊憩區內交通與旅遊相關資訊系統已有初步規模。

⑤可能之負面影響：無。

3.實質作法之規劃構想

(1)藉由後端平台系統有效整合及分析運用來自各交通單位的旅遊交通資訊服務

(2)藉由通訊系統傳輸無所不在的行前、行中、目的地旅遊交通資訊

- (3)藉由前端系統提供有效整合分析後的行前、行中、目的地旅遊交通資訊及遊程動線規劃服務
- (4)藉由前端系統監控蒐集路況資訊並回饋至後端平台系統
- (5)後端平台系統提供資訊給資訊服務提供業者(ISP)進行資訊加值後，再提供至使用者終端設備(如智慧型手機、車載設備)

4.系統平台需求之規劃構想

- (1)後端平台系統資訊蒐集、整合、交換、廊道車流模擬評估、地區車流模擬評估、旅行時間預估、分流與路徑導引演算、停車導引平台、複合運輸資訊管理平台
- (2)通訊系統(有線/無線)資訊傳輸平台
- (3)前端系統旅遊交通資訊發布(含周遭景點與路徑、停車導引)、環境指標發布、遊程規劃服務平台
- (4)前端系統車流監控與路況資料蒐集平台

4.1.3 觀光遊憩區 ITS 策略分類與綜合評估

1.觀光遊憩區 ITS 策略之分類

前述未來 ITS 管理策略，可區分為先進交通與觀光旅遊資訊(ATIS)、先進交通管理(ATMS)、先進大眾運輸(APTS)、緊急救援管理(EMS)、商車營運(CVOS)、電子收付費(EPS)、弱勢使用者保護(VIPS)及資訊管理(IMS)等八種類型服務，分別說明如下：

(1)先進交通與觀光旅遊資訊(ATIS)

交通與觀光旅遊資訊的提供，主要包含了「行前建議」、「行中資訊」與「即時動態資訊」3大部分。資訊發布方式可經由有線或無線傳輸網路、專線電話(如 511)、電視、專用廣播頻道、道路電子顯示板(含路況資訊及停車資訊)、手機、PDA 或車載機等方式取得。此外，由於大多數的風景區位於海岸線或山區，天候氣象及潮汐變化快速，容易影響旅客遊興或造成危險，故本研究建議將氣象資訊系統納入。

除遊憩區本身資訊外，鄰近遊憩區亦需納入資訊提供範圍，若原目標觀光景點之聯外道路、觀光景點內部道路或停車場已達或將達飽和狀況時，可提供周遭景點之旅遊資訊，使民眾先到周遭景點觀光，

待原目標遊憩區交通狀況已獲紓解後再至原遊憩區觀光。以日月潭景點為例，日月潭為國人主要旅遊地點，經常於假日時間不論聯外之台21線省道，抑或環湖道路均易發生擁擠之狀況，而鄰近日月潭地區無論南北方向，均有多處景點如水里蛇窯、埔里酒廠等可先紓解部分人潮，因此可規劃鄰近觀光景點之替代功能，使民眾在進行觀光遊憩時可多一份選擇參考景點。而提供資訊之管道可比照交通資訊的提供之管道，以「行前建議」、「行中資訊」與「即時動態資訊」三大部分進行發布。

(2)先進交通管理(ATMS)

交通管理系統為智慧運輸系統的核心與基礎，主要是以應用 ITS 技術來控制及管理車輛運行狀況，例如：提供交通導引、旅行資訊、適應式號誌控制策略來提升遊憩區主要道路使用效率與品質。

(3)先進大眾運輸(APTS)

遊憩區大眾運輸系統主要著眼於將 ITS 技術應用於遊憩區的聯外或區內的大眾或準大眾運輸系統，來改善大眾運輸服務品質及提高營運效率來增加大眾運輸的吸引力，並擴大大眾運輸服務範圍，進而減低遊憩區遊客對私人運具的依賴程度，以降低大量私人運具湧入遊憩區所造成的負面效應。

(4)緊急救援管理(EMS)

緊急救援管理是針對遊憩區重大災害發生時所提供的緊急疏散資訊，並建立起救援相關單位之緊急聯繫管道，以加速緊急事件的反應時間。

(5)商車營運(CVOS)

主要針對遊憩區內環保個人運具(如電動車、電動船、自行車、電動機車)等之租賃行為加以推廣，以減少小客車與機車之使用，此外，並針對進入遊憩區之遊覽車進行安全監控，以提昇團體旅遊的安全。

(6)電子收付費(EPS)

發行遊憩區的旅遊聯合套票已為國內外推動觀光的一項重要策略，而國內大眾運輸電子票證系統已發展多年，悠遊卡、臺灣通、高捷e卡通、高速公路e通卡等各電子票證的發行量已達數十萬至數千萬

張以上，國內民眾的持卡比率甚高，電子票證與旅遊聯合套票的結合除了能帶給使用者付費便利性外，各風景區主管單位亦可利用本系統鼓勵遊客使用大眾運輸工具，減少私人運具的使用。

(7)弱勢使用者保護(VIPS)

利用多國語言導覽設備、有聲號誌、公車到站播報系統、行人安全警示等設備，提供弱勢族群與外國旅客的資訊與運輸支援服務。

(8)資訊管理(IMS)

提供一個集中式資訊蒐集平台以儲存不同單位所蒐集之資料，並進行不同系統資料庫的資訊交流，以收資源分享之成效。

2.觀光遊憩區 ITS 策略之綜合評估

ITS 策略的主要評估面向包括遊客量變化、路網型態、聯外道路系統及聯外運具選擇等，本計畫將未來 ITS 管理策略依據這些評估面向之綜合評估結果彙整如表 4.1-4 所示。各評估面向之內容，分別說明如下：

表 4.1-4 未來 ITS 管理策略綜合評估

未來 ITS 管理策略	旅客變化量			遊憩區路網型態			旅客型態		聯外道路系統複雜度	聯外運具影響
	常態型 規律型	季節型	活動型 主題型	穿越型	囊底型	階層型	團體 旅客	自由行 旅客		
1.提供無所不在的行前、行中、目的地旅遊交通資訊服務	高	中	低	低	低	高	低	高	高	公共運輸/私有運具
2.提供優化的聯外大眾運輸與區內運輸資訊服務	高	中	低	N/A	N/A	N/A	低	高	中	公共運輸
3-1 監控蒐集並模擬評估運輸走廊車流狀況	高	中	低	高	低	低	低	中	高	私有運具
3-2 配合多階層交通管制圖實施分流及路徑導引措施	高	中	低	低	低	高	低	中	高	私有運具
3-3 發布運輸走廊沿線遊憩區車輛通行及路邊臨停管制措施、停車收費資訊	高	中	低	高	低	低	低	中	高	私有運具
3-4 監控、蒐集、模擬評估遊憩區內道路車流、停車、景點人潮狀況，並發布遊憩區相關環境指標	高	中	低	低	低	高	中	中	高	私有運具
3-5 擴大景點範圍並提供行駛路徑的導引資訊服務	高	中	低	低	低	高	低	中	高	私有運具
3-6 遊憩區內遊程動線與車輛通行方向導引	高	中	低	低	低	高	低	高	N/A	公共運輸/私有運具

未來 ITS 管理策略	旅客變化量			遊憩區路網型態			旅客型態		聯外道路系統複雜度	聯外運具影響
	常態型 規律型	季節型	活動型 主題型	穿越型	囊底型	階層型	團體 旅客	自由行 旅客		
3-7 遊憩區內停車導引與動態資訊	高	中	低	高	高	高	低	高	N/A	私有運具
3-8 聯外與區內道路智慧化號誌控制(如適應性控制)	低	中	高	高	高	高	中	中	中	私有運具
4.提供快速、方便、安全的整合式交通與旅遊電子付費機制	高	中	低	N/A	N/A	N/A	中	高	N/A	公共運輸/私有運具
5-1 提供危險路段、道路通阻、不良天候資訊	高	中	低	中	中	中	高	高	高	公共運輸/私有運具
5-2 環保個人運具之推廣支援	高	中	低	低	中	高	低	中	中	公共運輸/私有運具
5-3 遊覽車安全監控與管理	高	中	低	低	中	高	高	低	低	公共運輸
6.人本的弱勢族群運輸支援輔助	高	中	低	低	中	高	中	中	低	公共運輸/私有運具
7.資源分享與計畫綜效	高	高	高	高	高	高	高	高	高	公共運輸/私有運具

資料來源：本研究

備註：「遊客變化量」構面在於評估不同遊客變化量類型對於 ITS 策略經濟及使用效益之正面影響程度，概分為「高」、「中」、「低」等 3 級；「遊憩區路網型態」構面在於評估 ITS 策略之適用性，概分為「高」、「中」、「低」等 3 級；「旅客型態」構面在於評估 ITS 策略對於不同族群旅客之試用性，概分為「高」、「中」、「低」等 3 級；「聯外道路系統複雜度」構面在於評估道路系統複雜度對於 ITS 策略成本之影響程度，概分為「高」、「中」、「低」等 3 級；「聯外運具影響」在於評估 ITS 策略之影響對象為公共運輸或私有運具。

(1)遊客量變化：由於建置 ITS 系統需投入大量資金成本，為了兼顧經濟及使用效益，故須檢視各風景區遊客量的變化，以瞭解不同遊客量變化類型是否具有提高 ITS 策略經濟及使用效益之正面影響程度。本研究將旅客變化量區分為：常態型/規律型、季節型、活動型/主題型等 3 種類型，正面影響程度概分為「高」、「中」、「低」等 3 級。

①常態型／規律型：此類型遊憩地區特性在一年四季均適合遊憩活動的進行，尖峰日係規律地發生在一般週休假日，因為尖峰週期固定且規律，因此稱之為常態型或規律型。

②季節型：此類型遊憩地區之遊客量分布情形係因氣候、自然景致之變化而異。例如氣溫寒冷時，泡湯之需求提高，因此溫泉區之旺季集中

在寒冷之冬季；氣溫炎熱時，戲水、避暑之需求則提升，海灘、山區則分別吸引喜好戲水、避暑之遊客。此外，植物於四季有著不同的面貌，例如，春天百花盛開、夏日荷花綻放、秋天楓葉火紅、冬季落葉繽紛，各自呈現不同之風情，也因而吸引遊客從事賞花活動。

- ③主題型／活動型：在特定民俗節慶或主題活動，遊憩需求量暴增，例如宜蘭童玩節、綠色博覽會、中正紀念堂元宵燈會、平溪天燈、鹽水蜂炮、屏東黑鮪魚觀光季、臺北小巨蛋演唱會等。

(2)路網型態

由於遊憩區路網型態會影響遊憩區的旅遊動線，因而也將影響 ITS 提供之系統類型與適用性，故須檢視各 ITS 策略於不同路網型態之適用性程度，本研究概分適用程度為「高」、「中」、「低」等三級。另關於路網型態，可參考交通部運輸研究所「觀光遊憩地區實施交通管理計畫特性分析及建議處理原則」之研究成果，將路網型態分為：穿越型、囊底型及階層型。分別說明如下：

- ①穿越型：無明顯路網層級，通過性交通與地方交通無區分，主要道路兼具地區道路功能，例如陽明山國家公園(臺 2 甲)、東北角暨宜蘭海岸國家風景區(臺 2)、花東縱谷國家風景區(臺 9)等。
- ②囊底型：無明顯路網層級，無所謂的通過性交通，皆屬目的型旅次，主要道路兼具地區道路功能，例如烏來風景區(臺 9 甲)、廬山風景區(臺 14)、谷關風景區(臺 8)等。
- ③階層型：有明顯的路網層級關係，通過性交通與地方交通確實區分，主、次要道路負責輸運通過性交通、地區性道路通往遊憩目的地，彼此間的功能清楚區別，如雲嘉南國家風景區、大鵬灣國家風景區等。

- (3)旅客型態：不同旅客族群將影響對於 ITS 策略的需求性，旅客型態基本分為團體旅客與自由行旅客，團體旅客之行程變動性較低，因此對於即時交通或大眾運輸資訊之需求性不如自由行旅客，但對於行車安全之需求性則高於自由行旅客。自我國開放陸客觀光後，各大知名風景區之陸客數量即不斷上升，目前絕大多數均為參加旅行團之團體旅客，故 ITS 策略中之提供危險路段、道路通阻、不良天候資訊以及遊覽車安全監控與管理兩項策略應加以重視，且考量我國即將開放大陸客自由行，初期

大陸自由行旅客應以搭乘大眾運輸工具為主，故提供優化的聯外大眾運輸與區內運輸資訊服務策略亦顯得更加重要。

(4)聯外道路系統：聯外道路系統複雜程度將直接影響 ITS 策略所需建置設備的範圍與成本，例如偵測器、可變標誌、路口號誌控制器等路側設施，且複雜程度愈高則建置範圍與成本愈高。

(5)聯外運具選擇：在於評估 ITS 策略影響之運具類型，以瞭解策略實施之對象為何，包括公共運輸或私有運具。

4.2 觀光遊憩區 ITS 策略績效評估方式之研擬

根據歐美先進國家實作案例結果顯示，導入智慧運輸系統（Intelligent Transportation System, ITS）於觀光遊憩地區，針對不同的「車」、「路」、「人」特性，分別採用最適當的資訊、通訊、偵測與自動控制及管理科技，強化及改善原有運輸系統功能，確實可有效舒緩例假日時大量湧入的人、車潮所帶來的交通擁擠、空氣污染及對於整體自然環境的衝擊等負面效應，進而增加遊客的正向遊憩經驗及再遊意願。

由於智慧運輸系統種類繁多且系統建置成本亦高，而我國觀光風景區的交通運輸型態又與歐美國家不盡相同，為尋找適宜的智慧運輸系統並降低計畫失敗的風險，進行先期評估為一個不可或缺的重要步驟。唯有運用科學方法，以系統化方法蒐集分析相關資料，並進行合理的判定政策投入、產出、效能和影響，才能有效地提供政策執行的可能狀況及效果的資訊，以作為政策管理、政策持續、修正或終結的基礎，進一步擬定未來決策方針，發展有效且經濟的觀光遊憩地區交通政策。

針對績效評估指標研擬方向、內容、量化績效評估指標資料取得及公式、以及模擬平台績效評估指標之建議，分別說明如下：

4.2.1 績效評估指標研擬之方向

一般都會地區導入智慧運輸系統的目標，是以增進交通運輸順暢度、降低空氣污染、提升能源效益及提升用路人滿意度為主，然而導入智慧運輸至觀光遊憩的主要目標並不僅限於交通運輸部分，而是在於藉由完整、詳實及即時的資通訊信息的提供，來全面性地提升遊客的旅遊滿意度並達成節能減碳的目標。

本研究首先整合美國及歐盟智慧運輸評估計畫架構，根據導入 ITS 核心六大目標及評估架構中建議使用的衡量指標，參酌國外案例使用的評估績效指標及觀光遊憩區交通特性加以調整修正，說明評估績效指標研擬之方向如下：

1. 「安全」的衡量指標，包括：導入智慧型運輸前後的「區域整體車禍肇事率」、「因車禍肇事導致的死亡率」、「因車禍肇事導致的受傷率」及「相關單位的事件緊急反應時間」。
2. 「機動性」的衡量指標，包括：導入智慧型運輸前後的「觀光旅遊資訊的容易獲得程度」及「旅行時間的差異」。
3. 「效率」的衡量指標，包括：導入智慧型運輸前後的「聯外及區內運輸系統方便度」及「遊憩區內運輸系統與停車空間的有效容量增減」。
4. 「生產力」的衡量指標，包括：導入智慧型運輸前後的「遊憩區參訪人數增減」、「運輸系統節省的成本」、「運輸系統整體表現」及「吸引不使用私人運具遊客數」。
5. 「能源與環境」的衡量指標，包括：導入智慧型運輸前後的「車輛廢氣排放量」及「車輛能源的消耗量」。
6. 「顧客滿意」的衡量指標，包括：導入智慧型運輸前後的「觀光旅遊資訊獲得容易度」、「運輸系統整體表現度」、「運輸系統準點度」及「停車資訊獲得容易度」。

4.2.2 績效評估指標之研擬

由於國外觀光遊憩區域幅員遼闊，其實際建置案例都是以導入智慧運輸系統至特定觀光遊憩區域之內為主，相關績效評估指標亦僅針對區內系統為主，與本先期研究之觀光遊憩智慧旅遊的理念有所出入。故而本研究除根據上述 6 大 ITS 核心目標及初步衡量指標，進一步提出適合我國推動智慧旅遊之質化與量化績效評估準則。質化資料的取得可使用面談、問卷調查或網路調查等方式，直接衡量使用者意向感受程度及評價；量化資料的取得可由公部門相關單位直接取得，或根據量化公式計算而得。

如本節所述，我國推動智慧旅遊的主要目標並不僅限於交通運輸部分，而是在於藉由完整、詳實及即時的資通訊信息的提供，來全面性地提升遊客

的旅遊滿意度並同時達成節能減碳的目標。故而，本研究依據觀光遊憩區 ITS 願景目標與策略架構，研擬績效評估指標之架構如圖 4.2.1，可由目標構面、以及旅遊階段構面而加以描述。說明如下：

	行前	行中	目的地
智慧旅遊	<ul style="list-style-type: none"> 觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度 觀光旅遊與交通運輸資訊正確度 	<ul style="list-style-type: none"> 觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度 觀光旅遊與交通運輸資訊正確度 聯外運輸系統便利性/準點性 聯外運輸系統節省的成本與旅行時間的差異 聯外大眾運輸系統吸引使用私人運具的旅客數量 	<ul style="list-style-type: none"> 觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度 觀光旅遊與交通運輸資訊正確度 區內運輸系統便利性/準點性 區內運輸系統節省的成本與旅行時間的差異 區內大眾運輸系統吸引使用私人運具的旅客數量 區內運輸系統與停車空間有效容量 停車導引資訊獲得容易度 遊憩區參訪人數增減
安全旅遊		<ul style="list-style-type: none"> 聯外運輸系統車輛肇事率 聯外運輸系統車輛肇事導致的傷亡率 聯外運輸系統緊急事故處理單位反應時間 	<ul style="list-style-type: none"> 區內運輸系統車輛肇事率 區內運輸系統車輛肇事導致的傷亡率 區內運輸系統緊急事故處理單位反應時間
低碳旅遊		<ul style="list-style-type: none"> 聯外運輸系統車輛廢氣排放量 聯外運輸系統車輛能源消耗量 	<ul style="list-style-type: none"> 區內運輸系統車輛廢氣排放量 區內運輸系統車輛能源消耗量

資料來源：本研究

圖 4.2.1 觀光遊憩區 ITS 策略績效評估衡量指標

1. 目標構面

績效評估指標之目標構面包括「智慧旅遊」、「安全旅遊」、「低碳旅遊」，各目標構面之績效衡量指標如下：

- (1)「智慧旅遊」的衡量指標，包括：導入智慧運輸系統前後的「觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度」、「觀光旅遊與交通運輸資訊正確度」、「(聯外/區內)運輸系統便利性/準點性」、「(聯外/區內)運輸系統節省的成本與旅行時間的差異」、「(聯外/區內)大眾運輸系統吸引使用私人運具的旅客數量」、「區內運輸系統與停車空間有效容量」、「停車導引資訊獲得容易度」、「遊憩區參訪人數增減」。
- (2)「安全旅遊」的衡量指標，包括：導入智慧運輸系統前後的「(聯外/區內)運輸系統車輛肇事率」、「(聯外/區內)運輸系統車輛肇事導致的傷亡率」、「(聯外/區內)運輸系統緊急事故處理單位反應時間」。

- (3)「低碳旅遊」的衡量指標，包括：導入智慧運輸系統前後的「(聯外/區內)運輸系統車輛廢氣排放量」、「(聯外/區內)運輸系統車輛能源消耗量」。

2.旅遊階段構面

基於上述三大目標及衡量指標，本研究進一步根據國外研究結果，將一個完整的觀光遊憩旅次，略分為「行前」準備、「行中」及到達「目的地」三大階段。在每一個階段中，旅客對於觀光旅遊資訊及運具選擇，均有所不同，而所需導入智慧運輸的系統類型、功能及資訊內容亦需隨之調整，故本研究針對每一階段提供績效評估衡量指標。各旅遊階段構面之績效衡量指標如下：

- (1)「行前」階段的衡量指標，包括：「觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度」及「觀光旅遊與交通運輸資訊正確度」。
- (2)「行中」階段的衡量指標，包括：「觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度」、「觀光旅遊與交通運輸資訊正確度」、「聯外運輸系統便利性/準點性」、「聯外運輸系統節省的成本與旅行時間的差異」、「聯外大眾運輸系統吸引使用私人運具的旅客數量」、「聯外運輸系統車輛肇事率」、「聯外運輸系統車輛肇事導致的傷亡率」、「聯外運輸系統緊急事故處理單位反應時間」、「聯外運輸系統車輛廢氣排放量」、「聯外運輸系統車輛能源消耗量」。
- (3)「目的地」階段的衡量指標，包括：「觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度」、「觀光旅遊與交通運輸資訊正確度」、「區內運輸系統便利性/準點性」、「區內運輸系統節省的成本與旅行時間的差異」、「區內大眾運輸系統吸引使用私人運具的旅客數量」、「區內運輸系統與停車空間有效容量」、「停車導引資訊獲得容易度」、「遊憩區參訪人數增減」、「區內運輸系統車輛肇事率」、「區內運輸系統車輛肇事導致的傷亡率」、「區內運輸系統緊急事故處理單位反應時間」、「區內運輸系統車輛廢氣排放量」、「區內運輸系統車輛能源消耗量」。

4.2.3 量化績效評估指標資料取得及公式

上述衡量指標根據其資料特性，可分為質化與量化兩大類型資料。質化資料的取得可使用面談、問卷調查或網路調查等方式，直接衡量使用者的意

向、感受程度及評價；量化資料的取得方式可分成間接與直接來源：「間接來源」即是可經由公私部門相關單位直接取得或委由第三者客觀調查而得，「直接來源」為使用量化公式計算而得。本研究以上述資料取得方式，予以分別詳細說明如下：

1. 「間接資料類」評估準則

導入智慧運輸系統前後的「(聯外/區內)運輸系統車輛肇事率」、「(聯外/區內)運輸系統車輛肇事導致的傷亡率」、「(聯外/區內)運輸系統緊急事故處理單位反應時間」、「(聯外/區內)大眾運輸系統吸引使用私人運具的旅客數量」、「區內運輸系統與停車空間有效容量」、以及「遊憩區參訪人數增減」等績效評估準則所需資料，均可自地區警政、消防主管機關、大眾運輸營運單位或遊憩區管理單位取得。衡量基準可使用單位時間（例如：尖峰小時、例假日、月、季（寒暑假）或年度）為標準，進行系統建置成效比較。

2. 「直接資料類」評估準則

導入智慧運輸系統前後的「(聯外/區內)運輸系統節省的成本與旅行時間的差異」、「(聯外/區內)車輛廢氣排放量」、「(聯外/區內)車輛能源消耗量」、以及「(聯外/區內)大眾運輸系統吸引使用私人運具的旅客數量」等績效評估準則，可將實際系統運作資料導入量化公式進行評估，彙整如表 4.2-1。說明如下：

表 4.2-1 績效評估量化公式及評估方法

量化評估準則	計算方式	參數
(聯外/區內)運輸系統節省的成本與旅行時間的差異	1.旅行時間的差異(hr)=建置前的旅行時間 - 建置後的旅行時間 2.平均旅行時間(hr)= 搭乘各類型運具之總旅行時間 / 總旅行距離 3.延滯(hr)= 總觀察旅行時間 - 無擁擠狀況下總旅行時間 4.節能量(KL)= 總里程 * (建置前車輛耗油率 - 建置後車輛耗油率) * 1000 5.CO2 減量(公噸)= 節能量 * CO2 排放係數	1.搭乘各類型運具之總旅行時間(hr) 2.總旅行距離(km) 3.總觀察旅行時間(hr) 4.無擁擠狀況下總旅行時間(hr) 5.總里程(百萬車公里/單位時間) 6.車輛於不同時速之平均耗油率(公升/公里) 7.CO2 排放係數(公克/公升)
(聯外/區內)大眾運輸系統吸引使	1.旅客轉移量(人)= 建置前搭乘旅客數量 - 建置前搭乘旅客數量	1.運量(萬人次/年) 2.運具轉乘比例

量化評估準則	計算方式	參數
用私人運具的旅客數量	<p>2.節能量(KL) = 原私人運具因轉乘大眾運輸系統減少之用油當量 - 大眾運輸系統增加之油當量</p> <p>(1)原私人運具因轉乘減少之用油當量 = 大眾運輸系統增加之運量*運具轉乘比例÷私人運具平均搭載人數*平均旅次長度÷平均耗油率*油當量轉換率</p> <p>(2)大眾運輸系統增加之油當量(軌道系統) = 增加運量*平均每人搭乘里程*軌道系統能源密集度</p> <p>(3)大眾運輸系統增加之油當量(公車系統)=增加運量*平均每人搭乘里程÷平均承載人數*平均耗油率*油當量轉換率</p> <p>3.CO2 減量(公噸) = 節能量(KL) * CO2 排放係數</p>	<p>3.平均承載人數</p> <p>4.旅次長度</p> <p>5.軌道系統能源密集度(公升油當量/延人公里)</p> <p>6.平均耗油率(公升/公里)</p> <p>7.油當量轉換率</p> <p>8.CO2 排放係數(公克/公升)</p>
(聯外/區內)車輛廢氣排放量	<p>1.總廢氣排放量(公克/公升)差異 = 建置前車輛總廢氣排放量 - 建置後車輛總廢氣排放量</p> <p>(1)總廢氣排放量(公噸)=K * 廢氣產生係數 * 總耗油量/1000</p> <p>(2)總耗油量(公升)=各車種單位耗油量 * 行車里程 * 車輛數</p>	<p>1.車種單位耗油量(因車速而異)</p> <p>2.行車里程(公里)</p> <p>3.K:(汽油 K=1.26; 柴油 K=1.19)</p> <p>4.CO2 產生係數(汽油 2.241 Kg/公升; 柴油 2.702 Kg/公升)</p>
(聯外/區內)車輛能源消耗量	<p>1.總能源消耗量(公升)差異 = 建置前車輛總能源消耗量 - 建置後車輛總能源消耗量</p> <p>(1)能源消耗量(公升) = 各車種單位耗油量 * 行車里程 * 車輛數</p>	<p>1.車種單位耗油量(因車速而異)</p> <p>2.行車里程(公里)</p>

資料來源：本研究彙整。

4.2.4 模擬平台績效評估指標之建議

由於本研究為模擬平台雛型之試作，且範圍僅侷限於試作地區，在尚未建置實質系統前，使用者未能有機會實際感受 ITS 建置前後（before-after）所帶來的差異前，無法直接使用面談、問卷調查或網路調查等方式，直接衡量使用者意向感受程度及評價，故而本研究暫時不將「旅客滿意度」目標設定為直接衡量指標。同樣地，由於車輛肇事大多隨機發生，經由系統建置前後所帶來的肇事率差異相比較為較合適的方式，故而本研究暫時不將「安全」

目標設定為直接衡量指標。

以下針對模擬平台建議使用的四大目標之衡量指標（Measure of Effectiveness, MOE）進行說明：

1.機動性的增加與否

本研究於模擬平台中主要採用「旅行時間的延滯」、「旅行時間的差異」及「大眾運輸可靠度」等3種衡量指標。模擬平台將分別呈現，設置各種 ITS 系統及施行交通管理政策前後，在不同交通流量時（平常日與例假日），使用各式運輸工具進出觀光風景區所需旅行時間及延滯狀況。尤其將針對風景區內與聯外大眾運輸系統的可靠度，在不同交通流量時的變化差異進行衡量。

2.系統效率增加與否

本研究於模擬平台中主要採用「道路有效容量變化」及「是否有效利用停車空間」兩種衡量指標。模擬平台將分別呈現，設置各種 ITS 系統，例如：先進旅行資訊系統，以及施行各式交通管理政策後，在不同交通流量狀況下（平常日與例假日），現有道路之交通狀況是否順暢及現行停車空間是否更有效率的被使用。

3.生產力的衡量指標

本研究於模擬平台中主要採用「運輸成本的增減」作為衡量指標。模擬平台可呈現，當設置各種 ITS 系統後，評估遊客是否可經由系統引導，減少不必要的尋找停車空間時間或減少在道路上的延滯，能夠快速的到達景點。

4.能源消耗與環境影響

本研究於模擬平台中主要採用「車輛廢氣排放量」與「車輛能源消耗量」兩種衡量指標。造成空氣污染的排放來源繁多，本模擬平台將特別針對各種 ITS 系統設置前後的車輛廢氣排放量（mobile source emissions）予以模擬。其中包含一氧化碳(carbon monoxide, CO)、氧化氮類物質(nitrogen oxides, NOx)及易揮發性有機物質(volatile organic compounds, VOCs)中的碳氫化合物(hydrocarbons, HC)排放量。當進出風景區的各式運輸工具，能減少不必要的停等、延滯及尋路時間，車輛廢氣排放與能源消耗亦會隨之減少。

表 4.2-2 模擬平台使用之衡量指標

目標	衡量指標
機動性的增加與否	「旅行時間的延滯」 「旅行時間的差異」 「大眾運輸可靠度」
系統效率增加與否	「道路有效容量變化」 「是否有效利用停車空間」
生產力的衡量指標	「運輸成本的增減」
能源消耗與環境影響	「車輛廢氣排放量」 「車輛能源消耗量」

資料來源：本研究

4.3 觀光遊憩區 ITS 後續推動方式之規劃

本研究係以宏觀之國家級觀光發展戰略「交通部觀光局-拔尖領航」為依歸，思考交通部門能夠貢獻於提升整體觀光效益之 ITS 導入方式、以及相關政策與計畫之結合運用，而非單方面由交通部門推動發展 ITS 之角度切入觀光遊憩區導入 ITS 之議題。因此，為了發揮計畫綜效及有效運用政府資源，必須掌握相關政策與計畫之主要內容、以及彼此關聯性，以確立遊憩區未來導入 ITS 之角色。觀光遊憩區 ITS 與相關重要計畫之關聯示意如圖 4.3.1。



資料來源：本研究

圖 4.3.1 觀光遊憩區 ITS 與相關重要計畫之關聯示意圖

觀光遊憩區 ITS 後續推動方式，係依照發展願景與目標以及策略而研擬符合細項之實施方案，再透過政府相關部門協調與合作，並依據職能與權責而分工執行，以提供不同類型遊客於行前、行中、到達目的地等不同觀光遊憩階段之整合服務。

本計畫研擬之觀光遊憩區 ITS 及相關配套之實施方案、類型、執行年期、以及分工方式，如表 4.3-1 所示，惟實際執行內容仍應依據各政府部門協調結果以及年度施政計畫與預算編列而予以調整。

其中，實施方案類型區分方式係參考目前實施方案執行狀態及既有基礎，可區分為基礎整備、技術發展、示範導入、擴大推廣等 4 種；執行年期暫以未來 4 年為期程(民國 100 年~103 年)進行規劃。分工方式係參考各政府部門職能與權責、以及重大施政計畫內容，除了交通部相關單位以外，需要經濟部、教育部、文建會、新聞局、農委會、衛生署、南投縣政府等中央與地方單位協助落實執行。

表 4.3-1 觀光遊憩區 ITS 及相關配套之實施方案

策略	實施方案	類型				執行年期			
		基礎整備	技術發展	示範導入	擴大推廣	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年
無所不在、即時、整合的旅遊交通資訊服務	景點交通相關設施資料庫建置、維運(例如轉乘、站牌、停車等)	√							
	景點交通相關設施資料蒐集、調查、更新與維護機制建立(例如轉乘、站牌、停車等)	√							
	行動式觀光資訊整合服務系統示範實作(交通運輸相關部份)			√					
	固定式觀光資訊整合服務系統示範實作(交通運輸相關部份)			√					
	遊憩區通訊環境整備之示範實作			√	√				
	旅運規劃邏輯研究發展		√						
	旅行時間預估模式研究		√						
	遊憩區交通資訊整合之示範實作			√					
優化的大眾運輸與接駁轉運服務	複合運輸資訊管理平台既有系統升級與維運				√				
	複合運輸資訊發布平台系統規劃與建置(含聯外公共運輸、區內接駁轉運、轉乘、相關設施)				√				

策略	實施方案	類型				執行年期			
		基礎整備	技術發展	示範導入	擴大推廣	第1年	第2年	第3年	第4年
	觀光遊憩區聯外公共運輸與接駁轉乘方式之檢討、規劃與運行			√					
	國道、公路客運服務與管理系統建置與維運(目前建置中)				√				
	觀光遊憩區內接駁轉運服務與管理系統建置(目前僅部份建置完成)				√				
	個人運具租賃服務資料蒐集、調查	√							
	個人運具租賃服務業者資料庫建置與維運(自行車、機車、小客車、電動車)	√							
	個人運具租賃訂車管理輔助系統示範實作			√					
	個人運具租賃服務資訊整合系統示範實作(自行車、機車、小客車、電動車)			√	√				
	公共運輸旅行時間預估模式研究發展		√						
	小型營業客車租賃及導覽解說服務系統示範實作與可行性規劃(例如計程車、機場接送業者)			√					
	共乘配對服務示範實作與研究規劃			√					
	低污染之綠色運具導入應用示範			√					
智慧化的車流導引與分流服務	車輛偵測器佈設與維運(進行中)				√				
	車流資料庫倉儲系統建置與維運			√					
	車流模擬實驗平台研發與導入應用(進行中)			√	√				
	多階層交通管制與擴大景點範圍分流規劃與示範實作			√					
	遊憩區交通整合管理中心之規劃與示範實作			√					
	即時路況及擴大景點範圍資訊導引系統(路側端(部份建置中)、中心端)			√	√				
	遊憩區行車資訊導引服務(路側端、網站端)			√	√				
	聯外與區內主要道路路口智慧化號誌控制規劃與建置(如適應性控制)			√	√				
	遊憩區內停車收費管理規劃與示範實作			√					
	遊憩區內停車動態資訊導引系統(停車場端、中心端)			√					
	遊憩區停車位預約系統之規劃與示範實作			√					

策略	實施方案	類型				執行年期			
		基礎整備	技術發展	示範導入	擴大推廣	第1年	第2年	第3年	第4年
快速、方便、安全的整合式電子付費服務	公共運輸多卡通電子票證整合(推動中)			✓					
	公共運輸多卡通電子票證應用於小額付費之導入示範實作(包括觀光導覽、交通運輸、商家消費)			✓					
安心、低碳的旅遊環境與交通服務	道路通阻與天候資訊系統(中心端)				✓				
	遊憩區車行安全監控管理系統示範實作(車上端、中心端、網路端)			✓					
	遊憩區緊急疏散交通導引系統示範實作			✓					
	遊憩區緊急求救與救援整合管理系統示範實作			✓					
人本的弱勢族群支援輔助服務	多國語言旅遊交通資訊系統示範實作			✓					
	弱勢用路人旅遊運輸支援輔助系統示範實作			✓					
資源整合與計畫綜效	遊憩區車流資料庫系統雲端技術研發與導入應用		✓	✓					
	遊憩區交通資訊整合雲端技術研發與導入應用		✓	✓					
	遊憩區車流模擬實驗平台雲端技術研發與導入應用		✓	✓					
	遊憩區聯外公共運輸與區內接駁轉運資訊服務系統雲端技術研發與導入應用		✓	✓					
	遊憩區交通整合管理中心系統雲端技術研發與導入應用		✓	✓					
資源整合、分享與計畫綜效	觀光景點及相關服務設施資料庫建置與維運(含蒐集調查)(進行中)	✓							
	觀光相關活動資訊即時更新系統規劃與建置			✓					
	觀光景點人潮偵測與即時影像系統規劃與建置				✓				
	觀光景點承載量研究規劃與評估		✓						
	觀光導覽資訊內容管理平台系統規劃設計、開發與建置				✓				
	行動式觀光資訊整合服務系統示範實作(包括交通、景點、商家、活動資訊)			✓	✓				

策略	實施方案	類型				執行年期			
		基礎整備	技術發展	示範導入	擴大推廣	第1年	第2年	第3年	第4年
	固定式觀光資訊整合服務系統示範實作(包括交通、景點、商家、活動資訊)				✓				
	觀光景點形象經營與行銷系統建置規劃與示範導入				✓				
	多國語言景點導覽資訊系統導入應用				✓				
	弱勢用路人景點導覽支援輔助系統示範實作			✓					
	觀光景點遊客人數蒐集及偵測技術發展		✓						
	觀光景點到訪遊客人數歷史資料庫建構	✓							
	觀光景點人潮預估模式研究發展		✓						
資源整合與計畫綜效	旅遊資料庫倉儲與採礦系統雲端技術研發與導入應用(包括景點導覽、商家消費、交通、活動相關資訊)		✓						
	商家資料庫建置與維運(含蒐集調查)(進行中)	✓							
	住宿業者訂房/餐飲業者訂席輔助系統規劃設計與開發			✓					
	商家優惠資訊即時更新系統規劃設計與開發				✓				
	商店街人潮偵測與即時影像系統規劃設計與建置				✓				
	商家資訊內容管理平台系統規劃設計、開發與建置				✓				
	商家資料蒐集、調查、更新與維護機制建立	✓							
	商家輔導與形象經營、行銷系統建置規劃與示範導入				✓				
	觀光資訊整合服務系統後端管理平台導入應用與擴大推廣				✓				
	觀光資訊整合服務系統終端平台之導入應用與擴大推廣				✓				
	車載導覽系統示範實作、評估、導入(運用自有/租賃之智慧型手機或租賃車載機)			✓					
	智慧電動車導入應用			✓					
	行動式觀光資訊整合服務暨手持裝置租賃服務示範實作與可行性評估			✓					

策略	實施方案	類型				執行年期			
		基礎整備	技術發展	示範導入	擴大推廣	第1年	第2年	第3年	第4年
	通訊環境整備之擴大推廣應用於觀光資訊整合服務				✓				
	多國語言觀光資訊整合服務系統導入應用				✓				
	弱勢用路人觀光資訊整合服務支援輔助系統研發與導入應用			✓					
	推廣應用公共運輸多卡通電子票證於商家消費及觀光導覽小額付費			✓					
	文創產業(「設計產業」與「數位內容產業」兩項旗艦計畫)				✓				
	「推動人文及科技教育先導型計畫」-「文史脈流行動導覽服務平台建置計畫」				✓				
資源整合與計畫綜效	文創產業(「環境整備」與「工藝產業」旗艦計畫)				✓				
	文創產業(電視內容、電影及流行音樂產業旗艦計畫)				✓				
	精緻農業-「推動精緻農業健康卓越方案」-「樂活農業」				✓				
	醫療觀光-「健康照護升值白金方案」-「醫療服務國際化旗艦計畫」				✓				

資料來源：本研究彙整

第五章 模擬實驗平台規劃與試作

透過交通管理之手段可以適當紓解部分車流，為短期改善道路行車品質之有效方式，惟策略之執行與推動在事前系統建置或對事後用路人影響甚鉅，因此，有必要透過實驗室之模擬平台進行事前評估，執行後之績效亦可為策略調整或後續應用之依據。為探討上述課題，本章節先回顧國內於模擬實驗平台之發展狀況，探討各模擬軟體之適用性，進而依第四章所構建之目標體系進行模擬實驗平台核心模組功能規劃，另為確保評估策略之可行性，本研究由交通部轄管 13 個國家風景區中，擇一觀光遊憩區實際進行路網分析及導入 ITS 管理策略評估之模擬實驗平台進行試作（含路網構建及情境績效評估）。

5.1 國內發展概況

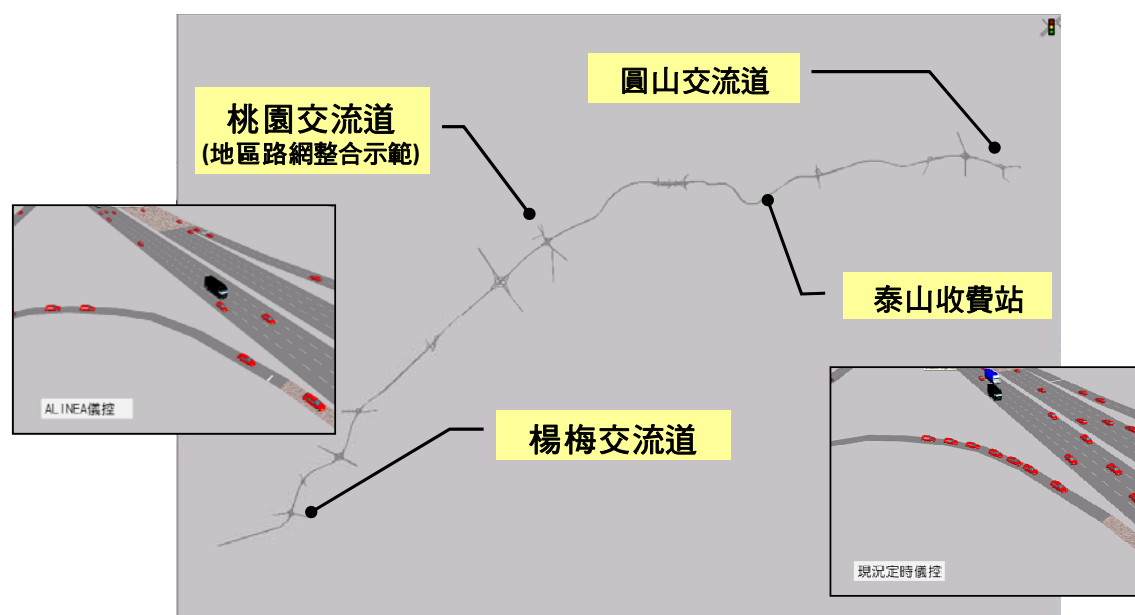
國外應用模擬軟體架構實驗平台實已非常廣泛，應用範圍包含管理策略研擬、旅行時間預估、事件疏散規劃等，國內發展概況則主要集中於高速公路或平面道路之管理策略研擬平台。以下針對國內現況已完成之模擬實驗平台計畫進行說明：

5.1.1 高快速公路整體路網交通管理系統模擬平台

本計畫名稱為「高快速公路整體路網交通管理系統綜合規劃」，主管單位為國道高速公路局，計畫內容為提升現有高快速公路整體交通管理系統；模擬實驗平台功能著重於藉由即時資訊蒐集，進行策略擬訂、交通分析、績效評估等如圖 5.1.1 所示之交通管理效率化層面；實驗平台以 PARAMICS 微觀模擬軟體建構全臺灣北、中、南 3 區路網(圖 5.1.2)而成，並藉由 API (Application Programming Interface)撰寫擬訂之交通策略進行微觀模擬與相關績效評估。

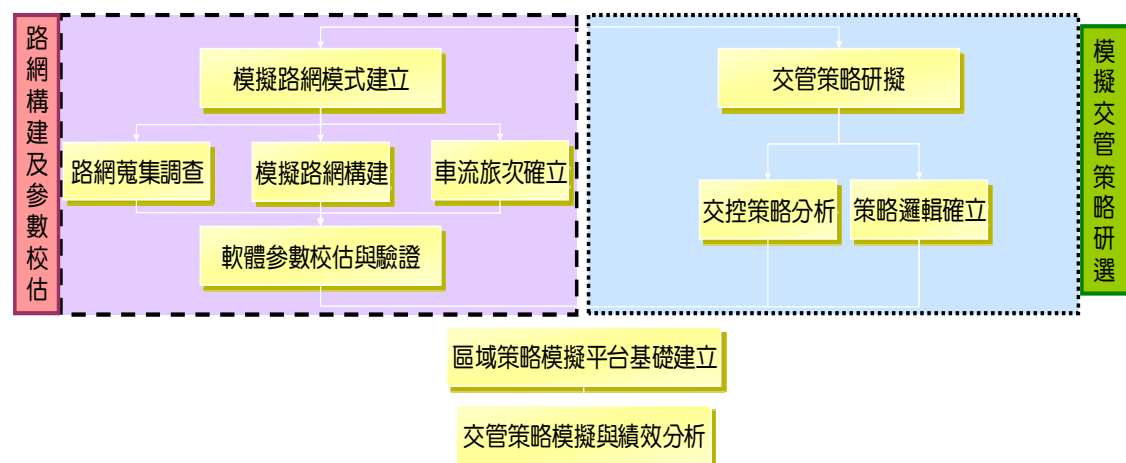
5.1.2 高速公路區域路網匝道儀控策略模擬平台

本計畫名稱為「提升高速公路交通運轉效能-區域路網系統模擬模式之建置」，主管單位為交通部運輸研究所，計畫內容為運用 VISSIM 微觀模擬軟體建構之國道 1 號路網平台(圖 5.1.3)進行交通感應式先進匝道儀控策略微觀模擬分析，確立藉由 VISSIM 號誌邏輯編輯模組 VisVAP 輔助撰寫儀控邏輯，路網平台具備評估各項提昇高速公路交通運轉效能策略之能力；本計畫建構平台之工作流程及內容如圖 5.1.4 所示。



資料來源：提升高速公路交通運轉效能-區域路網系統模擬模式之建置案

圖 5.1.3 區域路網系統模擬平台

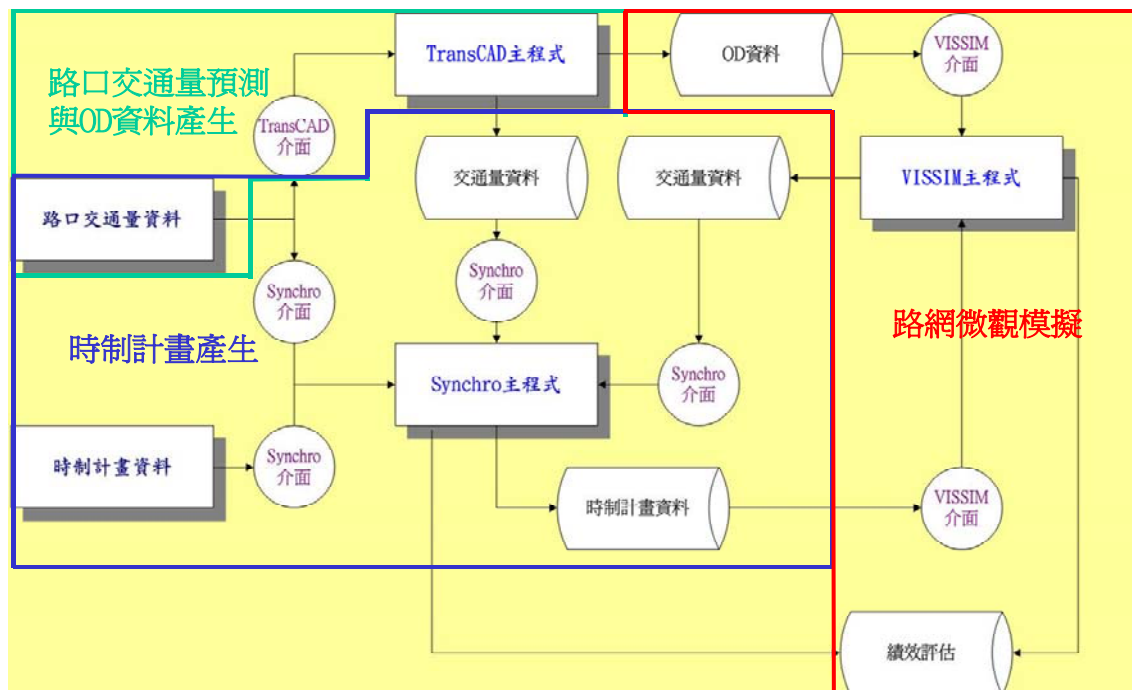


資料來源：提升高速公路交通運轉效能-區域路網系統模擬模式之建置案

圖 5.1.4 區域路網系統模擬平台建構流程

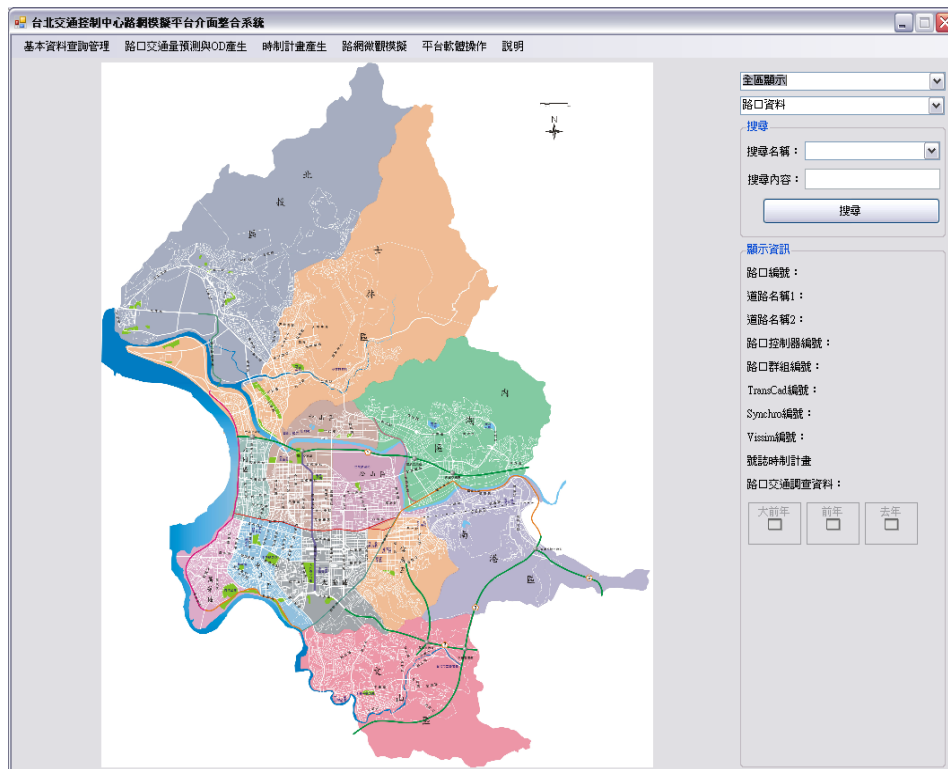
5.1.3 臺北市交通控制系統路網模擬平台

本計畫名稱為「臺北市交通控制系統軟、硬體升級工程」，主管單位為臺北市交通管制工程處，計畫內容為建構一套與臺北市實質交通環境相當、車流行為與車種組成相似之模擬模式，提供交通主管機關管理之一輔助工具；平台功能具備如圖 5.1.5 所示之旅次起迄產生(TransCAD)、最佳號誌時制計畫產生(Synchro)與微觀車流模擬(VISSIM) 3 大功能模組，並針對模擬平台設計如圖 5.1.6 所示之完善使用者介面，使系統操作者不需完全熟稔 3 大模組功能即可進行一定程度之策略擬訂與績效評估作業。



資料來源：臺北市交通控制系統軟、硬體升級工程案

圖 5.1.5 臺北市路網模擬平台功能架構圖



資料來源：臺北市交通控制系統軟、硬體升級工程案

圖 5.1.6 臺北市路網模擬平台使用者操作界面圖

5.2 模擬軟體適用性探討

5.2.1 微觀模擬軟體簡介

車流模擬軟體可區分為巨觀、中觀與微觀等 3 類別，其中，微觀模擬軟體旨在探討道路上之自身車輛與其他車輛間的相互影響特性，藉由分析個別車輛或各與其他車輛之交互作用，探討其運行特性對於整體車流之影響。其特色包含：

- 1.可模擬複雜的路網
- 2.可大量地模擬各種交通管理策略
- 3.可精確地估計時間
- 4.可有效地判斷路網瓶頸點

有關微觀模擬軟體(TSIS-CORSIM、Paramics、VISSIM、Cube Dynasim、AIMSUM 等)特性綜整如下：

1. 模擬軟體 TSIS-CORSIM

(1) 發展背景

TSIS(Traffic Software Integrated System)為美國聯邦公路總署 FHWA(Federal Highway Administration)所支助研發之軟體，在美國的使用已逾 30 年。

(2) 模擬架構

TSIS 整合高速公路模擬模式(FRESIM)及市區街道模擬模式(NETSIM) 2 套模式。模擬畫面詳圖 5.2-1。

(3) 功能特性

1. 交通量指派：可轉換運輸規劃模式中的 O-D 表進行交通量指派。
2. ITS 相關應用：具定時/觸動號誌號誌、匝道儀控或交通控制系統測試等功能應用，適用於複雜演算法，可模擬過飽和狀況及交通事故功能。

(4) 模擬限制

無法模擬 2 車道左轉專用道、圓環、U-turns、優先號誌、輕軌，且無機車車種，需以替代方式模擬，難以反應臺灣常見之汽機車混和車流。

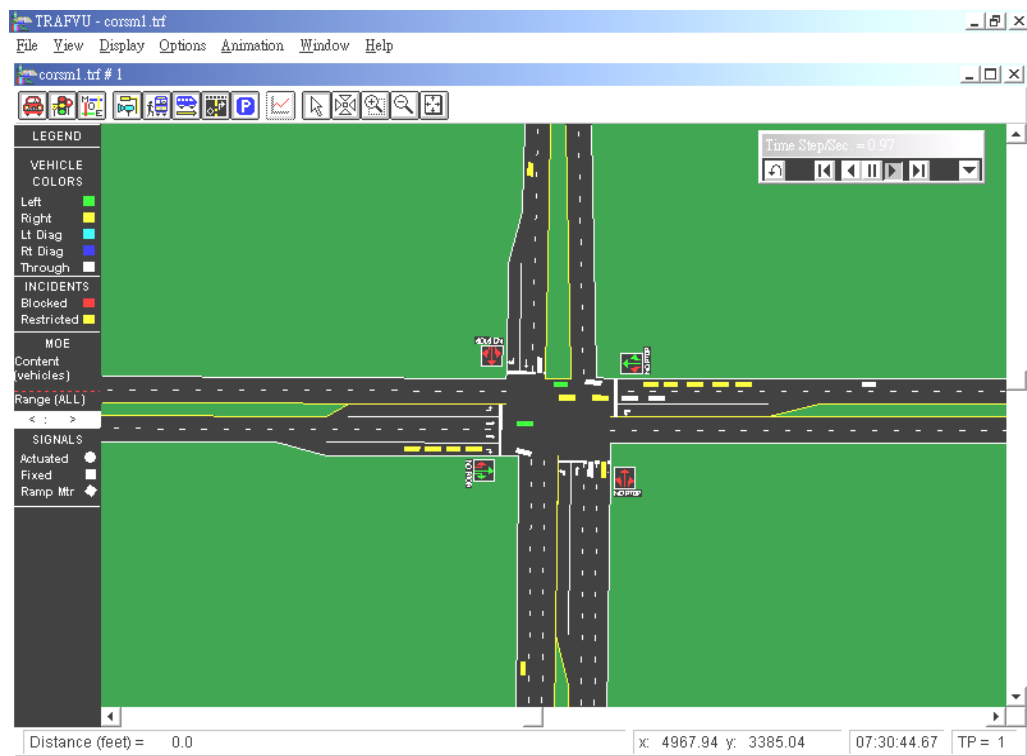


圖 5.2.1 TSIS 模擬畫面

2. 模擬軟體 Paramics

(1) 發展背景

Paramics (PARAllel MICroscopic Simulation) 於 1992 年由英國所研發的模擬軟體，可應用在市區道路或高速公路。

(2) 模擬架構

Paramics 可以直接由資料庫得到路網資訊以進行修改，提高模擬效率，並運用電腦平行運算的技術及軟體程式的高速執行，快速得到模擬結果，因此可模擬大型路網。模擬畫面詳見圖 5.2.2。

(3) 功能特色

① Paramics 所包含之相關模組包括

- a. Estimator：為 OD 矩陣預測模組，此過程為公開化，允許使用者針對本身需求進行修改。
- b. Monitor：為污染分析模組，可透過車輛數及距離等數值，計算路網中各種污染物數值。
- c. Processor：為方案測試模組，將各種方案評估結果以統計圖表呈現，並進行敏感度分析。
- d. Analyser：為結果分析模組，將路網內路段及路口之績效及服務水準進行圖表分析。
- e. Programmer：為模式擴充工具，使用者可根據自己需求，撰寫程式，增進模式功能。
- f. Designer：為 3D 物件繪製模組，提供使用者設計車型、建築物或道路家具外觀，增加視覺效果。
- g. Viewer：為 3D 視窗模組，使用者可隨意調整觀看角度，並錄製影片。

② 智慧型路徑選擇功能：Paramics 具有重新找尋行進路線的能力，可將路網的實際狀況回饋至實際路線成本中。

③ 車輛動力模式：跟車與變換車道模式已獲英國運輸部之確認，可在自由流與飽和流的巨觀狀況下使用。



資料來源：http://www.Params-online.com/projects/CS_MiamiDownTown.pdf

圖 5.2.2 Params 模擬畫面

(4)模擬限制

Params 因開放修改參數較少，故須透過 API 的撰寫，加強模擬真實度，以反映各種模擬情境結果；另一方面，Params 無法模擬機車行為，無法反應臺灣常見的汽機車混和車流。

3.模擬軟體 VISSIM

(1)發展背景

VISSIM 為一微觀、定時掃描、駕駛行為基礎之模擬模式，用於模擬交通狀況與大眾運輸之營運，由德國卡斯魯爾大學(University of Karlsruhe)與德國 PTV 交通顧問公司共同發展而成。

(2)模擬架構

模擬畫面如圖 5.2.3 所示，模擬系統本身包括了交通模擬模式及號誌控制模式。交通車流模式(主程式)包含跟車行為邏輯與變換車道邏輯，號誌控制模式(副程式)則根據每秒收集之偵測器資料決定目前的號誌時制，若配合外掛的號誌狀態產生器 VAP，則可用以分析使用者自設之號誌控制邏輯，而後將號誌資料值傳送回交通模擬模式。系統將兩模式互動運作結果之交通狀況、號誌顯示狀況即時展示於螢幕上，同時在離線上產生旅行時間、等候長度等統計資料之輸出檔案。

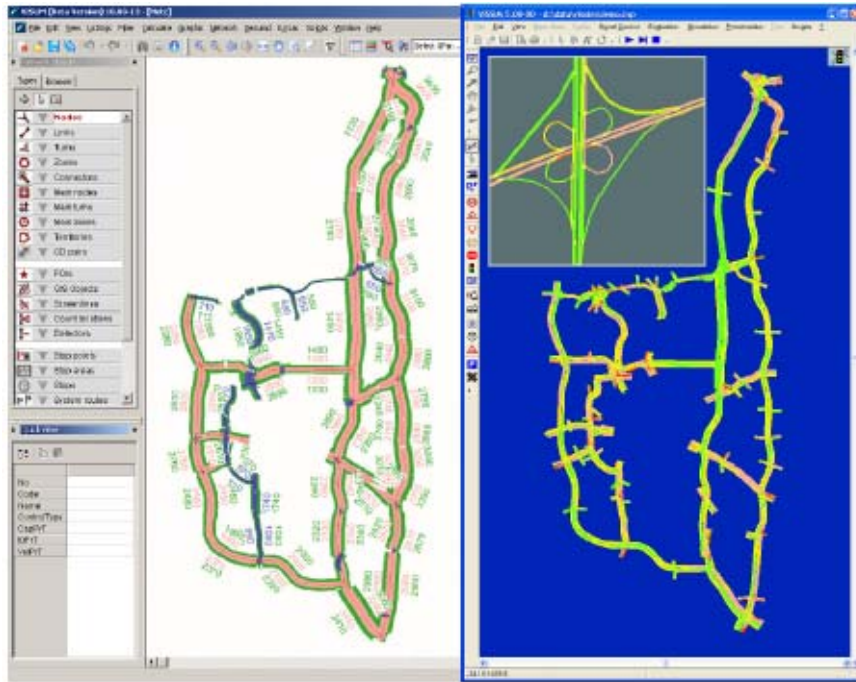


圖 5.2.3 VISSIM 模擬畫面(一)

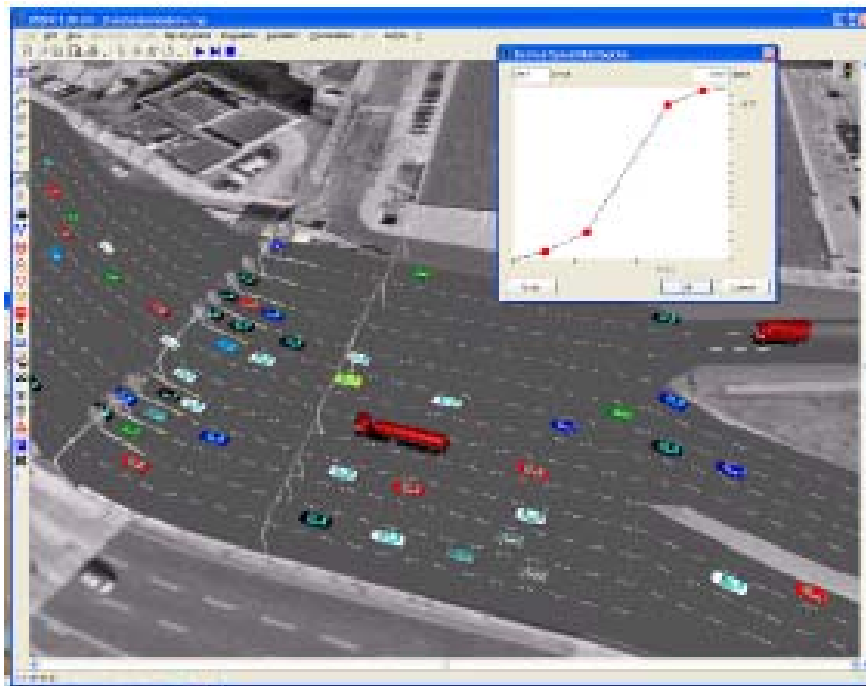


圖 5.2.4 VISSIM 模擬畫面(二)

(3)功能特性

VISSIM 具有圖形使用者介面，允許使用者在現有的交叉路口、交流道與道路配置的基本圖加入交通與號誌的資料。VISSIM 為每秒鐘輸出資料，其即時圖形展示介面讓使用者可以迅速地分析交通/大眾運輸

系統的交互影響，如交織路段、匝道、高乘載車道、公車專用道等複雜的交通運作。其他特色如下：

- ①以座標為單位，可模擬車輛在同一車道內並行行為。
- ②根據與前車或鄰車間距，適當反應速度與停等行為。
- ③可確實反應線性不良或交織複雜造成之交通問題。
- ④可模擬行人及機車真實行為。
- ⑤可就主次要幹道車輛設定路權高低，反應停讓行為。
- ⑥開放多項參數以供校正，較其他軟體具有彈性。
- ⑦與號誌軟體 SYNCHRO 及巨觀運輸規劃軟體 VISUM 可互相連結，匯入匯出相同格式檔案。

(4)模擬限制

VISSIM 因模擬細緻，需輸入較細的背景資料，運算速度受限於記憶體與顯示卡的功能影響。

4.模擬軟體 Cube Dynasim

(1)發展背景

Cube 所屬 Citilabs 公司，其成立於 2001 年，是由美國 UAG 及英國 MVA 軟體部門所合併而成，該 2 家公司的軟體包括 Minutp、Tranpaln、TP+、TRIPS，均為 1980 年代起即被廣泛採用的交通模型軟體。

Cube 為一旗艦型軟體，其特色在於 Cube 相關軟體皆以 Cube Base 為核心，提供一個類似微軟視窗系統的介面，讓其相關軟體均可在 Cube Base 上進行展示與操作，並與 ArcGIS 軟體整合，因此輸出與輸入檔案可以自動轉換。

Cube 設計理念包括下列兩點：

- ①保留 DOS 系統運輸規劃軟體的程序編寫優勢
- ②結合 GIS 系統的展示功能

(2)模擬架構

Cube Dynasim 也可與 Cube Voyager 巨觀交通規劃軟體直接銜接，使用者可於 Cube Voyager 建構基本路網資訊，包括路口時制、車道數、路口資料等，連同計算過後之 O-D 資料與車流量，可一併轉換輸出至 Cube Dynasim 中，即可得基礎微觀路網進行模擬；微觀交通模擬之模擬結果亦可再回饋至 Cube Voyager 巨觀模型中。模擬畫面詳見圖 5.2.5。

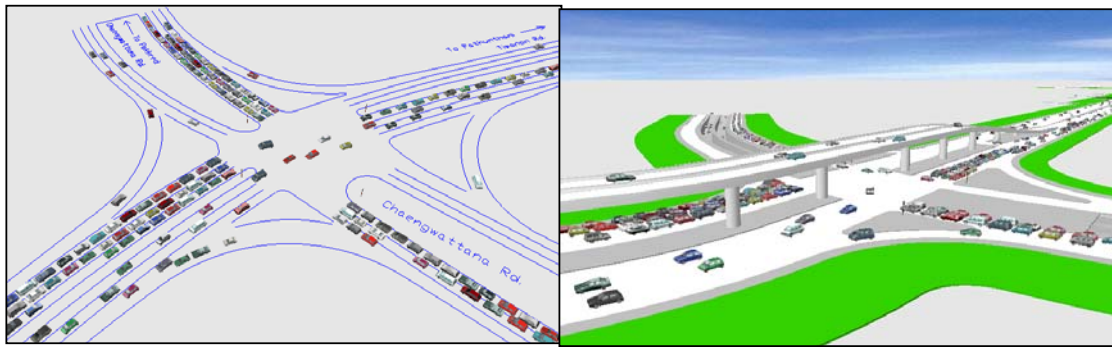


圖 5.2.5 Cube Dynasim 模擬畫面

(3)功能特性

其中 Cube Dynasim 微觀交通模擬軟體的特點如下：

- ①可直接與 Cube Voyager 等巨觀模型銜接。
- ②可提供 2D 與 3D 的動畫顯示效果。
- ③以圖層的概念建構路網，因此使用者可以根據不同方案及年期進行模擬，減少重複性建構路網次數。
- ④將輸入資料與輸出結果彙整為系統化的資料庫，使用者可從 Cube DTA system 快速讀取資料。
- ⑤可進行行人模擬、收費站模擬、限制車道的模擬、軌道運輸模擬、公車營運模擬、先進號誌模擬。
- ⑥兩種背景地圖形式：AutoCAD(*.dxf)、Bitmap(*.bmp)。

(4)模擬限制

Cube Dynasim 無法模擬機車行為，反應不出臺灣常見之汽機車混和車流行為。

5.模擬軟體 AIMSUN

(1)發展背景

AIMSUN 為整合運輸規劃與微觀模擬之軟體，提供使用者一友善界面，模擬都市及城際間的交通網路。

(2)模擬架構

AIMSUN 是多元化的平台，可於 Windows 和 Linux 系統中使用；AIMSUN 針對方案而設計，其基礎模型和所有可供選擇的方案融合在一個單獨的專案中，可進行方案差異比較，模擬畫面如圖 5.2.6 所示。

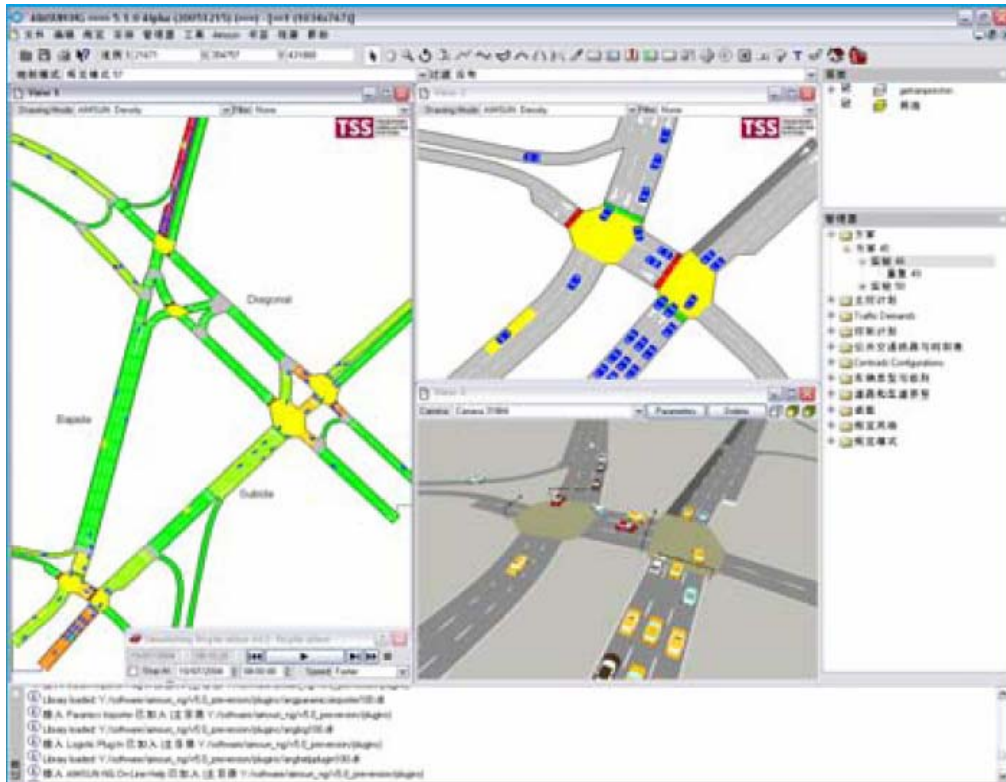


圖 5.2.6 AIMSUN 模擬畫面

(3)功能特性

- ①提供使用者一友善界面，以類似 GIS 的層級架構建構不同元件，編輯較容易、速度較快。
- ②車輛：AIMSUN 提供小汽車、公車、卡車、大眾運輸、腳踏車、行人、休旅車、計程車 8 種車種，使用者亦可依其需要修改車種參數，自定車種型態。
- ③路網建構：以車道為模擬單位。
- ④交通指派：車輛之產生乃是依照輸入之 OD 旅次矩陣，屬於靜態指派方法。

⑤控制策略：控制策略與演繹法為固定時制控制方式，而路線導引及資訊可變標誌則為主要控制方式。

⑥可提供多層面顯示系統，同時觀察巨觀與微觀狀態。

⑦可在低於 0.1 秒的時間內進行模擬，因此可進行更精細之分析，如駕駛員反應時間。

(4)模擬限制

①不能設定不同車道有不同寬度，無法反應臺灣常見最外側車道寬度較寬之特性。

②號誌不能區分車種，無法做出機車停等區之設計。

③以車道為單位，因此不管多寬 1 個車道都只有 1 輛車，無法反應混合車流。

綜整前述模擬軟體之主要功能與特性，詳見表 5.2-1。

表 5.2-1 車流模擬軟體之基本特性比較表

	TSIS-CORSIM	Paramics	VISSIM	Cube Dynasim	AIMSUN
發展國家	美國	英國	德國	美國	西班牙
主要模擬範圍	市區道路 高速公路	高快速公路	市區道路 高速公路	市區道路 高速公路	市區道路 高速公路
優點特性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 整合高速公路與市區街道模擬模式 ✓ 轉換運輸規劃 O-D 旅次 ✓ 運作 ITS 相關策略應用 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 智慧路徑選擇 ✓ 由資料庫直接修改路網資訊 ✓ O-D 矩陣可自行修改 ✓ 以外掛程式提升與其他應用軟體整合性 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 可模擬車輛並行行為 ✓ 依鄰車間距適當反應行為 ✓ 可模擬行人、機車 ✓ 模擬路權優先 ✓ 開放修正參數 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 可與巨觀模型銜接 ✓ 以圖層概念建構路網 ✓ 系統資料庫快速讀取資料 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 作業系統多元化平台 ✓ 可同時觀察巨觀與微觀 ✓ 模擬路線導引 ✓ 可模擬極短時間之分析 ✓ 處理 GIS 數據
系統限制	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 無機車車種 ✓ 無圓環迴轉道 ✓ 無法模擬二左轉車道 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 需透過外掛程式修改參數 ✓ 無機車車種 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 需輸入較詳細背景資料 ✓ 硬體需求較高 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 無法模擬機車 ✓ 國內較不熟悉 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 車道寬度固定 ✓ 號誌無法區分遵行車種 ✓ 無法模擬車流並行
主要績效指標	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 延滯時間 ✓ 平均旅行速率 ✓ 車輛等候長度 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 延滯時間 ✓ 平均旅行速率 ✓ 車輛等候長度 ✓ 空氣汙染評估 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 延滯時間 ✓ 平均旅行速率 ✓ 車輛等候長度 ✓ 空氣汙染評估 (外掛) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 延滯時間 ✓ 平均旅行速率 ✓ 車輛等候長度 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 延滯時間 ✓ 平均旅行速率 ✓ 車輛等候長度 ✓ 環境評估

資料來源：本研究整理。

5.2.2 模擬軟體於遊憩區交通管理策略比較評估與建議

交通管理系統為智慧運輸系統的核心與基礎，主要是以應用 ITS 技術來控制及管理車輛運行狀況，依據 3.3 節所探討之 ITS 管理策略，本試作區域主要以提供交通導引、旅行資訊與適應式號誌控制等策略來提升遊憩區主要道路使用效率與品質。有關上述各軟體於交通策略模擬之能力綜整如下：

1. 模擬軟體 TSIS-CORSIM

TSIS-CORSIM 於遊憩區之 ITS 交通管理策略應用上，僅提供觸動號誌控制(Actuated control)功能，即可評估不同號誌控制下之績效，例如：全觸動、半觸動等。

2. 模擬軟體 Paramics

當使用者需要模擬複雜或特殊交通問題時(例如：觀光遊憩區之尖離峰流量差距甚大時)，可使用 Paramics 提供的 API (Application Programming Interface) 功能來取代原先模擬程式中所採用的模式，並可評估各項 ITS 相關策略績效。相關功能包含：

① 觸動號誌控制(Actuated control)

可評估不同號誌控制下之績效，例如：全觸動、半觸動等。

② 動態指派(Paramics Estimator)

可利用 Paramics Estimator 模組依據不同的起迄點，將車輛指派到路網上，達到自然均衡的狀態。

③ 可變資訊標誌(Variable Message Signs (VMS))

可評估當所提供之資訊變化時，對車流行為之影響，例如：路徑重新選擇、旅行速率之降低等。

④ 空氣污染評估(Paramics Monitor)

可利用 Paramics Monitor 模組，計算廢氣體排放量，而其污染程度可於模擬進行時以圖型畫方式顯示。

3. 模擬軟體 VISSIM

針對遊憩區 ITS 之相關交通管理策略，VISSIM 可藉由其它外掛程式達到相關功能。相關功能包含：

①觸動式號誌(VAP)

VISSIM 主模式係採固定號誌時制給予路口各方向通行時間。配合觸動式號誌模組可於道路佈設偵測器，以偵測到之車輛數及速率等參數，作為時相轉換判斷變數。

②動態指派(Dynamic assignment)

動態指派可根據不同的起迄點，將車輛指派到路網上，達到自然均衡的狀態。

③資訊可變號誌(Variable Message Signs (VMS))

可評估資訊變化時對車流行為之影響，例如：路徑重新選擇、旅行速率之降低等。

④環境影響評估模式(post processor emission modeling)

環境影響評估模式主要用於車輛的廢氣排放，以衡量空氣污染的嚴重情形。

4.模擬軟體 Cube Dynasim

針對遊憩區 ITS 之交通管理策略，Cube Dynasim 可提供以下的功能：

①觸動號誌控制(Actuated control)

可評估不同號誌控制下之績效，例如：全觸動、半觸動等。

②資訊可變號誌(Variable Message Signs (VMS))

當資訊變化時，可評估對車流行為之影響，例如：路徑重新選擇、旅行速率之降低等。

③環境影響評估(Cube Polar)

可與交通規劃模型之空氣品質預測軟體—Cube Polar 銜接，模擬車輛及燃料技術對空氣品質的影響。

5.模擬軟體 AIMSUN

AIMSUN 針對遊憩區 ITS 交通管理策略之應用，可提供以下的功能：

①觸動號誌控制(Actuated control)

可評估不同號誌控制下之績效，例如：全觸動、半觸動等。

②動態指派((Dynamic assignment)

動態指派可根據不同的起迄點，將車輛指派到路網上，達到自然均衡的狀態。

③資訊可變號誌(Variable Message Signs (VMS))

當資訊變化時，可評估對車流行為之影響，例如：路徑重新選擇、旅行速率之降低等。

本研究茲將上述各軟體對於 ITS 之交通管理策略模擬能力彙整如表 5.2-2 所示。就各軟體可達到之功能性而言，以 Paramics 與 VISSIM 為最佳，其次為 Cube Dynasim 與 AISUM，另考量 5.2-1 節中有關各模擬軟體之基本特性與使用限制，本研究擇微觀車流模擬軟體 VISSIM 作為模擬實驗平台之核心模組。

表 5.2-2 交通管理策略模擬能力一覽表

	TSIS-CORSIM	Paramics	VISSIM	Cube Dynasim	AIMSUN
動態指派		✓	✓		✓
觸動號誌控制	✓	✓	✓	✓	✓
資訊可變系統		✓	✓	✓	✓
環境影響評估		✓	✓	✓	

資料來源：本研究整理。

5.3 模擬實驗平台核心模組功能規劃

5.3.1 整體架構與模擬程序

本研究之模擬程序如圖 5.3.1 所示，首先進行實際道路特性及車流特性調查，道路特性方面包括各路段之車道寬、車道數以及平面道路路口轉向限制等細部資料。車流特性則進行模擬範圍內主要路口交通流量調查與車流特性判讀，作為路網流量輸入及後續模式驗證之用；另外，亦蒐集號誌時制計畫資料與現況相關管制計畫等。

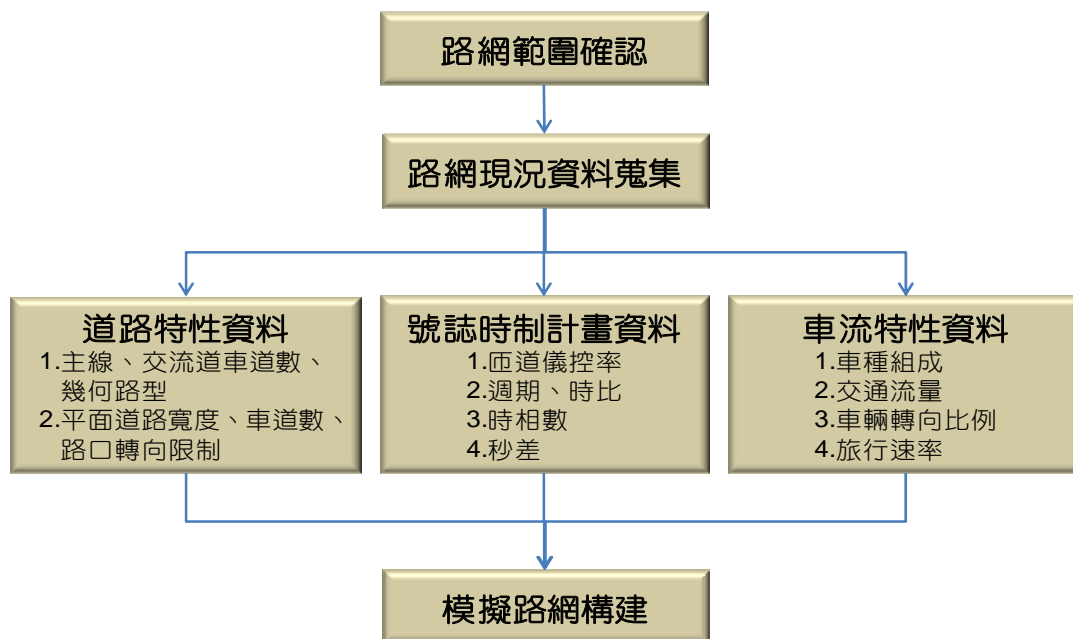


圖 5.3.1 模擬架構流程圖

本研究以 VISSIM 5.2 版本進行路網構建，構建之主要架構係先設定道路上各車種型式，以及因應不同道路等級，如：高速公路主線、交流道或平面道路等，設定可能具備之車流行為。在道路屬性中，將車種型式及相對應之車流行為配合，則可在同一道路上表現出不同車種之車流行為差異。主要操作步驟如圖 5.3.2 所示，步驟包括：

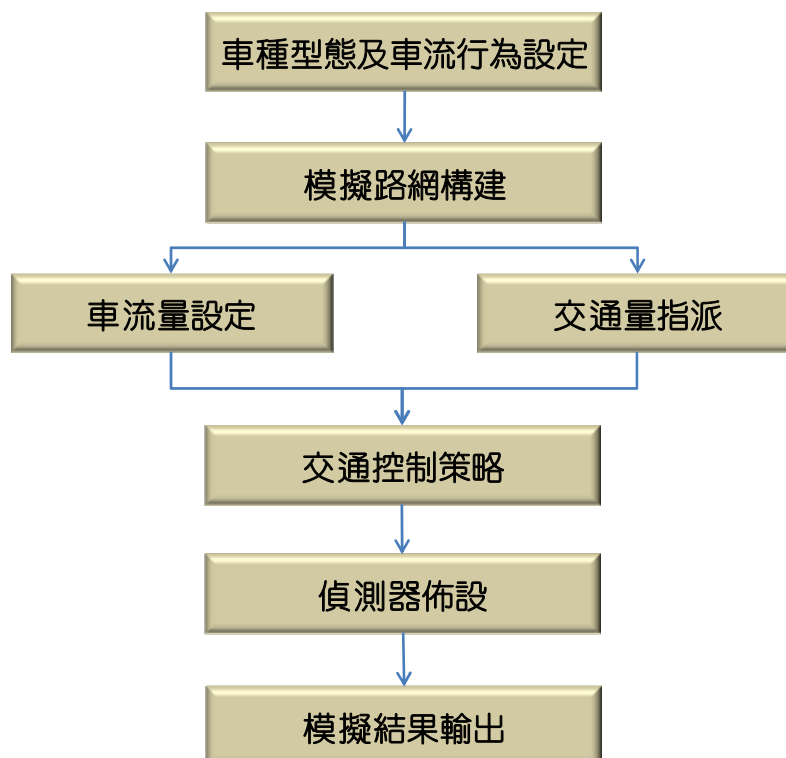


圖 5.3.2 模擬路網構建流程

1.車流行為設定

依本研究需求定義，各車種包括大型車、小型車及機車等 3 種類別，並個別進行駕駛行為之參數設定。

2.構建路網

構建模擬路網首先需取得底圖，以做為路型建置之參考依據，本研究採用交通部運輸研究所路網數值圖 98 年版整合空照圖做為底圖，並搭配交通蒐集資料，以設定路網車道數與車道配置。路網構建之整合底圖如圖 5.3.3。

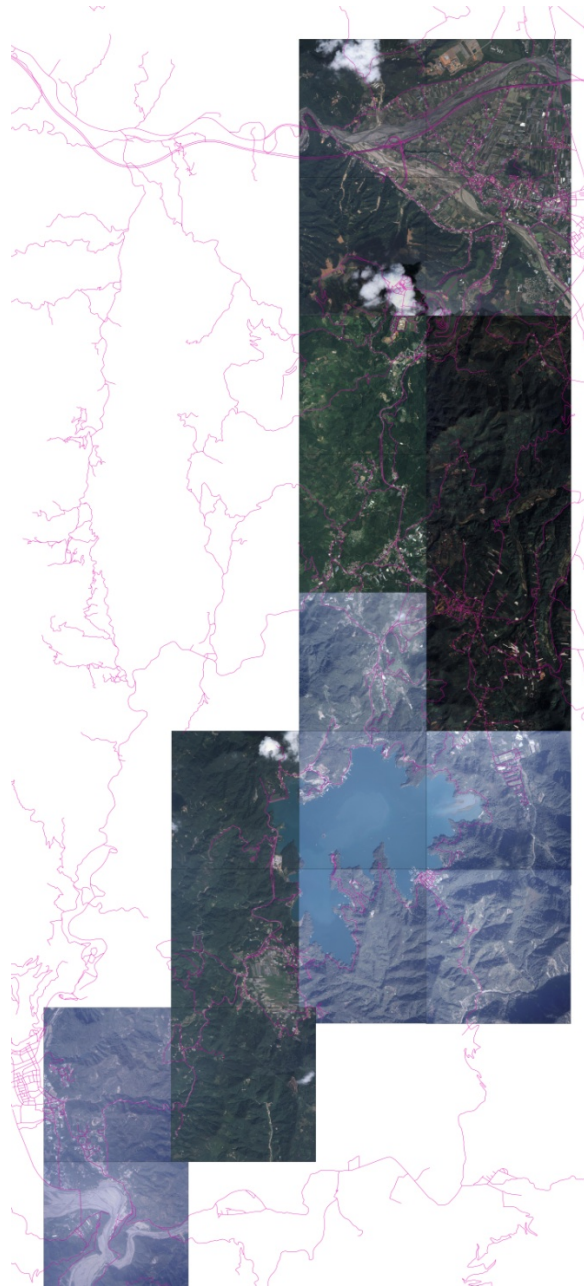


圖 5.3.3 模擬路網構建整合底圖

3.車流量輸入及交通量指派

車流量輸入及交通量指派係將路網放車之車種比例及車輛數，依據各車種之實際調查結果經流量平衡後依序於各節點進行設定，以使模擬交通狀況及車流旅次與現況結果相符。

4.交通控制策略

交通控制策略為透過號誌或標誌手段，進行車輛行為控制。於本研究中主要分為下列兩項。

(1)路口號誌時制計畫

(2)其他相關管制措施

調查與蒐集模擬路網中各平面號誌路口時制計畫，包括各時相綠燈、黃燈及全紅長度，以及號誌連鎖情形，並繪製與設定於模擬路網；其他相關管制措施資訊則將於未來策略模擬時，搭配研擬情境進行設定以進行比較評估。

5.偵測器佈設

依據模式驗證及分析需求，於路網中佈設橫斷面偵測器讀取車流量、點速率及車隊長度等資料，或者設定起迄點偵測器讀取通過車輛之旅行時間及速率。

5.3.2 核心模組功能規劃

依據本研究第四章研擬之 ITS 管理策略，於模擬實驗平台核心模組功能規劃時，參照 VISSIM 微觀模擬限制，初步針對可行之大眾運輸服務分析、交通管制分流導引分析、智慧化號誌分析及停車管理分析等 4 個面向策略研擬核心模組功能（如圖 5.3.4 所示），包括：無縫隙大眾運輸服務分析功能、多階層交通管制圈分流及導引分析功能、智慧化號誌管制分析功能、動態停車管制分析功能等。

綜整各項可運用於觀光遊憩區導入 ITS 策略之模擬平台功能，考量未來應用彈性、基礎資料複雜度及可及性、實際應用需求性、策略實施效益與計畫年期、經費配置等因素，本研究中擇「**多階層交通管制圈分流及導引分析功能**」、「**智慧化號誌時制應用分析功能**」及「**動態停車管制措施分析功能**」等 3 項策略先行試作。

有關「無縫隙大眾運輸服務功能」係因考量本案屬初始年期，規劃之大眾運輸模擬情境（例如未來年大眾運輸班次改善、使用比率提升、轉運站相關位置等皆屬未定內容）須待後續年期進行整體檢討評估後，再將無縫隙大眾運輸模組於後期試作辦理為宜。

模擬平台功能	研擬策略	平台功能	建議試作期程
	◆無縫隙大眾運輸服務	◆提昇遊憩地區大眾運輸使用率對整體路網之績效評估 ◆大眾運輸轉乘點之選取與衝擊評估	◆後續年期
	◆多階層交通管制圈實施分流及路徑導引措施	◆路徑導引門檻建立平台 ◆路徑導引選擇與績效評估 ◆路徑導引點選取平台	◆本年期優先試做
	◆智慧化號誌時制	◆智慧化號誌邏輯研擬平台 ◆智慧化號誌績效評估	◆本年期優先試做
	◆動態停車管制措施	◆動態停車管制門檻建立平台 ◆停車管理方式研擬與績效評估	◆本年期優先試作 大客車動態管制

圖 5.3.4 模擬實驗平台核心模組功能研擬

1.無縫隙大眾運輸服務分析功能

此功能主要係期望針對遊憩區大眾運輸導向之 ITS 管理策略，提供大眾運輸使用率提升對整體路網績效與轉乘點設置對特定區位之交通衝擊評估，整體平台功能應用所需之實際工作項目包含：

(1)運具分配改變分析

提供模擬平台實施大眾運輸導向之管理策略，以觀察旅次運具選擇可能之分配改變。

(2)實際私人運具減少分析

提供模擬平台實施大眾運輸導向之管理策略，以觀察旅次運具改變後之實際交通流量輸入變化。

(3)路網及車流旅次情境建立

依據擬訂之各項大眾運輸策略，包含新增路線、班次、轉運位置等，建立對應之策略情境與修正初始路網。透過微觀模擬平台績效評

估功能，確認可行且具效益之大眾運輸管理相關策略，以為負責人員之決策參考依據。

2. 多階層交通管制圈分流及導引分析功能

此功能主要係期望針對遊憩區多階層交通管制圈 ITS 管理策略，提供路徑導引位置、決策實施門檻等之績效評估平台，整體平台功能應用所需之實際工作項目包含：

(1) 車流導引順從率分析

提供模擬平台實施路徑導引策略後，車流旅次接受或拒絕導引之有效比例。

(2) 導引對應門檻值建立

針對實施交通管制圈路徑導引，研擬策略啟動與否之觀測位置、評估指標與決策門檻。

(3) 動態指派 VAP 邏輯撰寫

利用 VISSIM 外掛之 VAP 動態偵測模組，撰寫路徑導引邏輯，以為後續策略情境分析使用。

(4) 路網及車流旅次情境建立

依據擬訂之交通管制圈分流導引策略，包含策略實施位置、評估指標與決策門檻等，依據撰寫完成之 VAP 路徑導引邏輯與車流導引順從率分析結果，建立對應之策略情境與修正初始路網。透過微觀模擬平台績效評估功能，提供決策者策略執行之參考。

3. 智慧化號誌時制應用分析

此功能主要係期望針對遊憩區主要聯外路徑之號誌路口時制計畫，提供動態控制策略、策略參數門檻及偵測器等硬體設施位置之績效評估平台，整體平台功能應用所需之實際工作項目包含：

(1) 觸動式號誌邏輯研擬

提供模擬平台實施智慧化號誌控制，佈設車流偵測器之建議位置與觸動控制邏輯。

(2) 號誌參數建立

針對實施智慧化號誌時制策略，訂定最小綠燈時間、最大綠燈時間等相關智慧化號誌邏輯參數。

(3)動態指派 VAP 邏輯撰寫

利用 VISSIM 外掛之 VAP 動態偵測模組，撰寫智慧化號誌觸動邏輯，以為後續策略情境分析使用。

(4)路網及車流旅次情境建立

依據擬訂之智慧化號誌時制策略，包含策略控制邏輯、硬體設備位置與評估指標等，建立對應之策略情境與修正初始路網。透過微觀模擬平台績效評估功能，提供決策者策略執行之參考。

4.動態停車管制分析功能

此功能主要係期望針對遊憩區停車管理策略，提供路邊停車管理、臨停設施規劃與停車場動態路徑導引之績效評估平台，整體平台功能應用所需之實際工作項目包含：

(1)停車道路容量影響分析

提供模擬平台實施路邊停車與否對現有道路容量之影響，以為路網設定參考。

(2)動態停車管制方式確認

針對實施動態停車管制，研擬策略啟動與否之路邊停車路段、停車費率、路外停車場導引順序與對應決策門檻等。

(3)動態導引 VAP 邏輯撰寫

利用 VISSIM 外掛之 VAP 動態偵測模組，撰寫停車導引邏輯，以為後續策略情境分析使用。

(4)路網及車流旅次情境建立

依據擬訂之動態停車管理策略，包含路邊停車路段、路外停車場位置與容量、導引順序等，建立對應之策略情境與修正初始路網。透過微觀模擬平台績效評估功能，確認可行方案以為負責人員決策參考。

5.4 試作地區概述

為確保評估策略之可行性，本研究由交通部管轄 13 個國家風景區中，選擇一觀光遊憩區實際進行路網需求分析，並以此區域作為觀光遊憩區導入 ITS 管理策略評估之模擬實驗平台試作對象，以期未來在進行觀光遊憩區交通改善管理策略分析時，可據以擬訂更精準的策略，同時配合適當之資訊發布，有效改善旅遊行車品質。

有關試作地區之遴選與模擬範圍界定、現況分析、交通問題界定、以及 ITS 管理策略研擬，分別說明如下：

5.4.1 試作地區遴選與模擬範圍界定

1. 試作地區遴選

本研究篩選不同特質且分別位於北、中、南 3 地之北海岸及觀音山國家風景區、日月潭國家風景區及阿里山國家風景區等 3 處觀光遊憩區進行初步遴選，以做為本研究觀光遊憩區實驗平台試作規劃之標的。3 處國家風景特定區之概況分析詳見附錄 1，比較分析如表 5.4-1。

表 5.4-1 北中南 3 處國家風景特定區概況比較

風景區 項目		北海岸及觀音山 國家風景區	日月潭 國家風景區	阿里山 國家風景區
2009 年總遊客量		2,868,782 人次	4,036,960 人次	1,330,969 人次
遊客量之週期性		常態型	常態型/活動型	常態型/季節型
土地面積		約 12,352 公頃	約 9,000 公頃	約 32,700 公頃
內部路網型態		穿越型路網	囊底型路網	穿越型路網
遊客使用運具選擇		<ul style="list-style-type: none"> 自用汽車：71.5% 機車：10% 遊覽車：10% 	<ul style="list-style-type: none"> 自用汽車：71.8% 遊覽車：23% 	<ul style="list-style-type: none"> 自用汽車：69.8% 遊覽車：21.5% 森林鐵道：9.1%
轉乘 提供	聯外轉乘	客運	客運、臺鐵	客運
	區內複合轉乘	客運＋自行車	<ul style="list-style-type: none"> 臺鐵＋客運 客運＋自行車 纜車＋客運 纜車＋自行車 	無

資料來源：1.觀光遊憩地區實施交通管理計畫特性分析及建議處理原則

2.交通部觀光局「98 年 1~12 月臺閩地區主要觀光遊憩區遊客人次統計」

3.本研究整理

綜合上述說明，各風景區中以日月潭國家風景區之遊客量最多，遊客量之週期性兼具常態型與週期型，內部路網型態屬囊底型路網，活動範圍集中於日月潭環湖沿線，且南北皆有省道層級之聯外道路（臺 16 線與臺 21 線），並考量其周邊景點分散並設有停車場，具備分散南北兩方向車流之特性，未來在進行觀光遊憩區交通改善管理策略擬訂時，可據以研擬擴大景點範圍與並提供行駛路徑的導引，同時配合適當之資訊發布，將可有效改善旅遊行車品質，因此，本研究遴選日月潭國家風景區作為觀光遊憩區實驗平台試作規劃之標的。

2 模擬路網範圍界定

本研究於 VISSIM 所構建之模擬路網，北至國道 6 號愛蘭交流道聯絡道/臺 14 線路口，南至臺 21 線/臺 21 甲線路口所涵蓋之範圍為主，建構路段包含國道 6 號、臺 14 線、臺 21 線、臺 21 甲線等。模擬路網整體示意圖如圖 5.4.1 所示。



圖 5.4.1 模擬路網範圍示意圖

5.4.2 試作地區現況分析

1. 試作地區空間特性分析

日月潭為南投縣魚池鄉著名觀光遊憩景點，政府於民國 89 年成立「日月潭國家風景區」，將此提升為國家級風景特定區，近年陸續挹注各項資源來提升地區觀光遊憩品質，成功活化日月潭地區觀光產業活動，逐年提升國內外觀光旅次，成為國際遊客來臺觀光重點。以下茲就日月潭國家風景區之觀光遊憩活動、交通運輸系統特性、停車場系統等部分進行說明。

(1) 觀光遊憩活動

日月潭國家風景區大致可分為水里溪、中明、環潭及頭社等 4 大遊憩系統，每一遊憩系統各有其特色，遊憩活動方式除自行開車遊覽景點外尚有健行步道、自行車環湖、遊艇之旅等，觀光遊憩主題則有宗教廟宇、生態之旅及人文史蹟、重要節慶活動等不同多樣性。

① 遊憩主題

- a. 宗教廟宇：日月潭因其獨特的地理風光而被視為靈氣匯聚之處，因此周邊建立各色宗教建築，而為觀光遊憩的主題之一，其中包括有孔明廟、文武廟、正新書院、慈恩塔、拉魯島、耶穌堂等。
- b. 生態之旅：因依山傍水的地理環境，自然孕育豐富的動植物生態系統，自然生態的觀察與體驗亦是日月潭地區觀光主題之一。
- c. 人文史蹟：車埕為鐵路集集支線終點，民國初年興建木業加工廠而興盛一時，後由於政府禁伐政策而停工，目前仍保有當時遺跡供遊客參觀，此外，日月潭地區有多項建設由蔣介石所設立，包括環湖公路、梅荷園、蔣公紀念園區、涵碧樓招持所等，富有懷舊人文風情，因此成為日月潭地區觀光主題之一。
- d. 重要節慶活動：每年舉辦各項慶典活動，吸引國內外各地遊客前往參與，其中最盛大而廣為熟知的活動為每年 3~4 月間櫻花季、4~5 月間的賞螢季、8 月的萬人橫渡日月潭活動、9 月邵族豐年祭及 9~10 月間的日月潭嘉年華。

② 觀光遊憩服務設施

- a.遊客中心及巴士客運轉乘站：日月潭遊客中心設於水社遊客中心 1 樓，鄰近水社碼頭及聯外巴士客運轉乘處，便利遊客在搭乘巴士抵達日月潭後取得相關旅遊資訊，為日月潭地區重要觀光遊憩服務設施。
- b.餐飲及商店設施：日月潭地區餐飲及商店設施以水社碼頭周邊及伊達邵碼頭周邊為最密集處，販售當地特色產品為主。
- c.住宿設施：近年隨著觀光產業發展吸引企業投入資金興建觀光旅館，也帶動週邊民宿業日益興盛。目前國際觀光旅館計有涵碧樓及雲品大飯店 2 家，一般觀光旅館計有水沙連大飯店 1 家，一般旅館合法業者 82 家，民宿合法業者計 267 家，住宿價位依其區位及經營定位等各項因素而有所差異。

(2)交通運輸系統特性

日月潭國家風景區其交通運輸系統主要可分為聯外及區內運輸兩大系統，分別說明如下：

①聯外運輸系統

a.道路系統

日月潭周邊聯外交通主要仰賴鄰近之國道與省道系統，形成便捷的交通路網（詳見圖 5.4.2）。若以進入日月潭之行駛路徑而言，一般可區分為來自中北部與中南部之車輛，臺灣中部以北的遊客主要係選擇由日月潭北側進入日月潭國家風景區，而中部以南主要係選擇由西南側進入日月潭國家風景區，且國道 6 號通車後，轉移部分從國道 3 號草屯交流道接臺 14 線進入日月潭之交通量，因此北部及中部遊客到離日月潭國家風景區時間可大幅縮短約 20~30 分鐘。關於國道、省道、縣道構成之道路系統，分別說明如下：

(a)國道：由國道 6 號愛蘭交流道銜接國道 6 號、國道 3 號、國道 1 號，經名間交流道可銜接國道 3 號高速公路。

(b)省道：以臺 21 線為樞紐，貫穿日月潭國家風景區，並與臺 21 甲線環潭公路連接，主要聯絡魚池、埔里、頭社及水里等地區，往北聯繫臺 14 線與臺 63 線（往草屯、霧社），往南聯繫臺 16 線與臺 3 線（往集集與名間）等。

(c)縣道：區內南北向除了臺 21 線外，另有縣道 131 線與 147 線聯繫臺 14 線與臺 16 線。

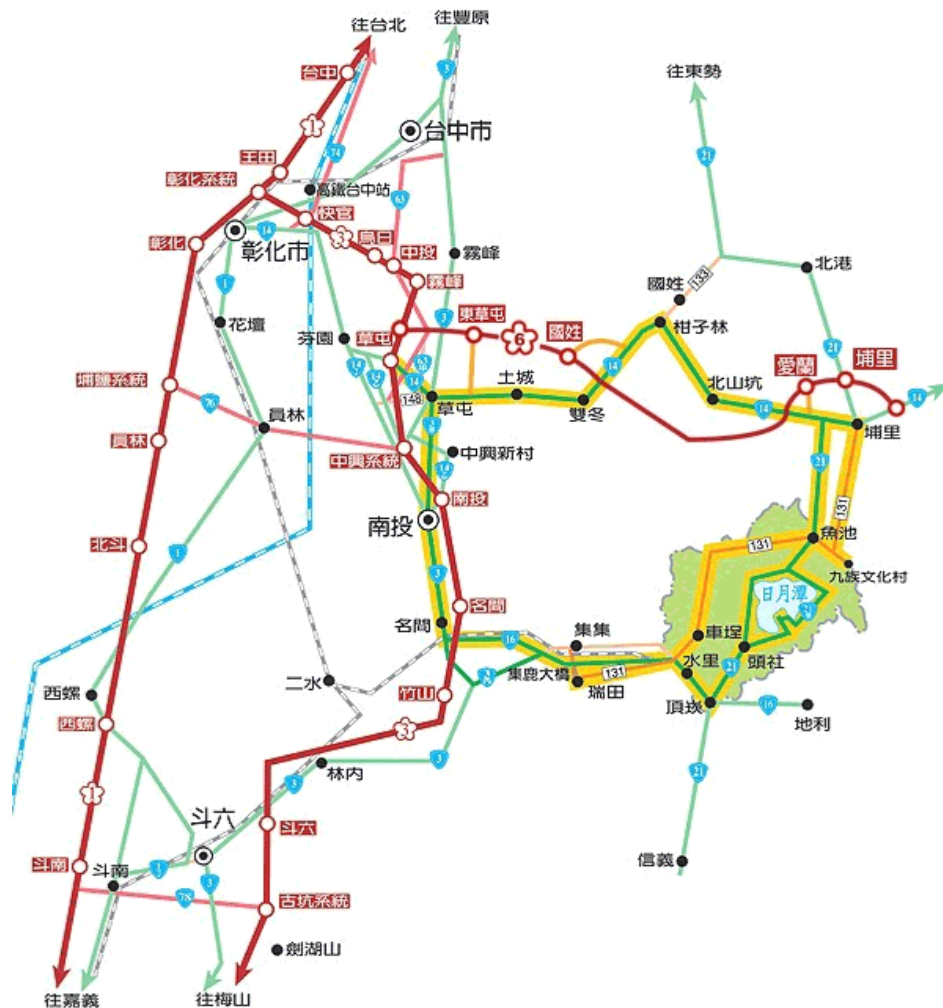


圖 5.4.2 日月潭聯外道路系統示意圖

(b)軌道運輸系統

目前進入日月潭地區可採用之軌道系統，主要為透過搭乘臺鐵系統及高速鐵路系統（詳見圖 5.4.3）。以中部地區而言，兩路線目前在臺中縣烏日鄉交會，分別設置臺鐵新烏日站及高鐵臺中站，兩車站以共站方式提供旅客便利轉乘，遊客可透過公路系統（南投客運，臺中-日月潭線）及鐵路系統（臺鐵新烏日站為主要轉運站-高鐵與臺鐵交會點）提供密集且快速服務前往日月潭地區；其次為聯繫臺鐵二水站至車埕之集集支線，全長約 30 公里，目前是熱門的懷舊鐵道旅遊線。

集集支線分別於二水站、濁水站、龍泉站、集集站、水里站及車埕站停靠，每日由臺中、彰化及二水往車埕單向班次為 12 班；車埕往二水、臺中單向班次為 11 班，皆以區間車方式行駛，臺中至車埕之單程車上時間依停靠站數多寡而異，約 1 小時 40 分鐘至 2 小時 2 分鐘，遊客可依出發起點及運具選擇，再選擇於臺中、彰化或二水等車站轉乘集集支線進入日月潭國家風景區範圍。臺灣鐵路管理局目前亦推出集集支線 1 日週遊券，遊客可於二水車站至車埕車站區間內各站自由上、下車，且不限搭乘次數，但限當日使用，每人全票 80 元，半票 40 元。

圖 5.4.3 日月潭聯外鐵路系統示意圖

主要聯外大眾運輸系統包括國光客運、南投客運、豐榮客運及仁友客運公司等營運路線；而高鐵臺中站至日月潭路線亦於 96 年 9 月正式開始營運，以增加高鐵轉乘之便利性。各客運行駛路線及每日行駛班次相關資料整理如表 5.4-2 所示（各客運停靠站位位置及路線時刻表詳見附錄 3）。

表 5.4-2 各客運行駛路線及行駛班次整理表

編號	客運業者	路線起迄	每日行駛班次	票價 (元/單程)
1	國光客運	日月潭-臺北	◎日月潭→臺北：平日 6 班、假日 7 班 ◎臺北→日月潭：平日 5 班、假日 6 班	480
2	豐榮客運	埔里-日月潭-水里	◎埔里→日月潭：13 班；日月潭→水里：9 班 ◎日月潭→埔里：13 班	103
3	仁友客運	臺中-九族文化村-日月潭	◎日月潭→魚池、九族：平日 4 班、假日 6 班	21
			◎臺中→魚池、日月潭：平日 4 班、假日 6 班	200
4	南投客運	日月潭-水里-車埕	◎日月潭→水里→車埕：平日 5 班、假日 6 班 ◎車埕→水里→日月潭：平日 5 班、假日 6 班	免費接駁
5	南投客運	臺中-埔里-日月潭 (行駛國道 6 號)	◎臺中→日月潭：21 班 ◎日月潭→臺中：21 班	200
6	南投客運	埔里-日月潭-頭社	◎埔里→日月潭→頭社：21 班 ◎頭社→日月潭→埔里：21 班	73

資料來源：各客運網站及日月潭國家風景區客運資訊網站。

②區內運輸系統

日月潭區內運輸系統，可概分為遊湖巴士、環湖遊艇、纜車系統、自行車道系統、電動機車租賃及步道系統等，茲分述如下：

a. 遊湖巴士

係由日月潭國家風景區管理處委託南投客運公司提供固定班次之遊湖公車服務，主要行駛於區內主要景點之公車系統，經由水社旅客服務中心、朝霧碼頭、竹石園、文武廟、松柏

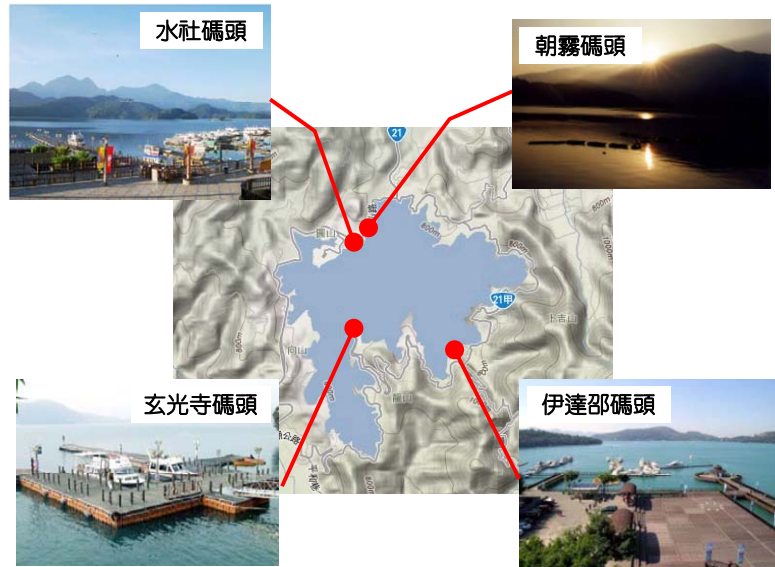


崙步道、大竹湖步道、水蛙頭步道、纜車站、伊達邵、土亭仔步道、玄奘寺、玄光寺等 12 處主要景點，至玄光寺後折返至水社遊客中心，單程車上時間約 30 分鐘，平日有 17 班次，假日有 18 班次(時刻表詳見附錄 3)，票價為 80 元(一日券，無限搭乘次數)，遊客可以隨招隨停，其環湖公車固定停靠站位位置如附錄 3 所示。

另外，隨著騎乘單車已成為臺灣休閒活動的風潮，為因應綠色運輸之自行車使用，管理處於 98 年特別協調客運業都在遊湖巴士上裝設可停放 4 輛單車的停車槽設施，讓遊客也能輕鬆騎車單車環繞日月潭。

b. 環湖遊艇

日月潭周邊共設置水社碼頭、朝霧碼頭、伊達邵碼頭及玄光寺碼頭等 4 個公共碼頭，由遊艇業者組成遊艇公會，設有日月潭訂船諮詢



中心，按規定收費，並於碼頭與水社遊客中心的水陸服務站等售票地點設有公開的收費標示，主管機關為南投縣政府。遊潭行程可分為一般遊潭行程及依遊客需要自訂行程，一般遊程規劃多由水社碼頭或朝霧碼頭出發，航行停留拉魯島、玄光寺及伊達邵碼頭再回到水社碼頭或朝霧碼頭，遊程約 2 小時。

c. 纜車系統

日月潭國家風景區管理處於民國 91 年委託研究「民間參與日月潭纜車系統發展可行性評估及先期規劃」，規劃兩條纜車路線，一為日月潭至九族文化村路廊，一為車埕至向山路廊(詳見圖 5.4.4)。

(a) 日月潭至九族文化村纜車

已於 2009 年 12 月 28 日開始營運，路線為日月潭青年活動中心前至九族文化村觀山樓，全長 1.877 公里，只設有 2



站。為臺灣第一座民間自行規劃、興建及營運的纜車系統，從日月潭到九族文化村搭纜車單趟只需 10 分鐘，旅客可搭乘纜車自日月潭潭畔至九族文化村觀光，而九族文化村之旅客亦可反向透過纜車系統至日月潭各遊憩據點觀光，可減少往返行駛臺 21 與臺 21 甲線之車流，並達到節能減碳之永續發展目標。

(b)車埕纜車

車埕至向山路廊之車埕纜車系統已於 97 年 12 月完成先期計畫檢討與調整規劃，規劃有起點站、中間站及終點站，路線水平長度 4,717 公尺。

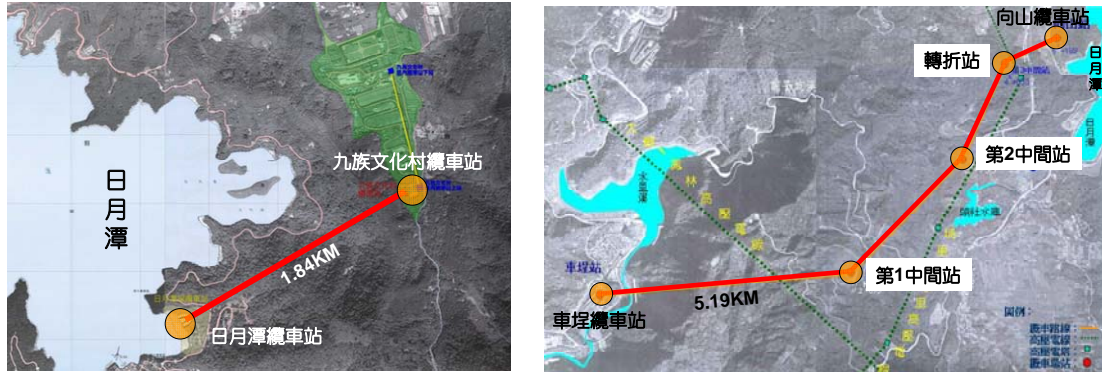


圖 5.4.4 日月潭纜車系統示意圖

d.自行車道系統

自行車運動為近年來各地大力提倡的休閒活動之一，想暢遊日月潭亦可選擇騎乘自行車環湖的方式，繞行日月潭一周，或是利用現有之 3 條自行車道(中明自行車道、月潭自行車道及頭社自行車道)賞玩各個景點(日月潭各自行車道說明請詳見附錄 3)。

此外，日月潭國家風景區管理處亦陸續開闢多條自行車專用道，包括連結水社-水社壩-向山行政中心-月潭目行車道的自行車道整建工程，以及規劃集集-水里-車埕自行車道。在自行車租賃服務方面，目前區域內有捷安特日月潭單車休閒服務站(水社遊客中心旁)及日月潭青年活動中心提供自行車出租服務。

e.電動機車租賃

目前財團法人工業研究院、電動機車製造商和南投縣民宿業者合作，共同推廣電動機車出租的綠色旅遊，藉由電動機車當作運具延伸步行

腳程，以慢遊的方式來暢遊日月潭，亦可減少二氧化碳排放量。為了讓電動機車能符合度假樂趣，由民宿業代為出租的電動機車時速限制在 40 公里以下，車輛經過型式認證，合法掛牌上路。電動機



車租賃方式比照一般機車租用者，投保第三責任險；騎車都必須年滿 18 歲並取得機車駕照，須配戴安全帽。

目前電動機車較大的問題為續航力較為不足，因此電動機車業者在日月潭周邊目前設置有 7 個租賃據點，包括水社中興(水社遊客中心旁)、巧兒軒民宿、米洛克景觀飯店、景聖樓飯店、日月潭青年活動中心、伊達邵、大舌滿咖啡小站，每個據點皆提供租車及還車服務，並且可以甲地租乙地還，以方便遊客遊憩到各處均可租賃，租賃費用 1 個小時 150 元，1 天 500 元。目前亦有不少遊客嚐鮮租用，但因電動機車是行駛於一般道路，未來應特別注意其運輸安全問題。

f. 步道系統

日月潭國家風景區依其地形規劃有松柏崙、大竹湖、水蛙頭、土亭仔、慈恩塔、水社大山、貓囓山及涵碧等 14 處自然親山近水步道(詳見圖 5.4.5)。此 14 處步道遍布於日月潭週邊，有的可以親近水潭，有的沿著山邊緩緩行進，命名為「明潭十俊」及「明潭四秀」，各自有其特色主題，並串連各重要觀光景點。各步道長度約 150 公尺到 10 幾公里不等，約 30 分鐘至 2 個小時左右可走完，日月潭周邊各步道資訊彙整如附錄 3 所示。



圖 5.4.5 日月潭周邊步道位置示意圖

(3)停車場系統

依據日月潭國家風景區管理處於 99 年停車供需調查結果可知，計有 1,584 席小客車停車位、121 席大客車停車位，區內停車場位置及停車場容量如圖 5.4.6 所示。(日月潭國家風景區內停車供給統計表，請詳見附錄 3)

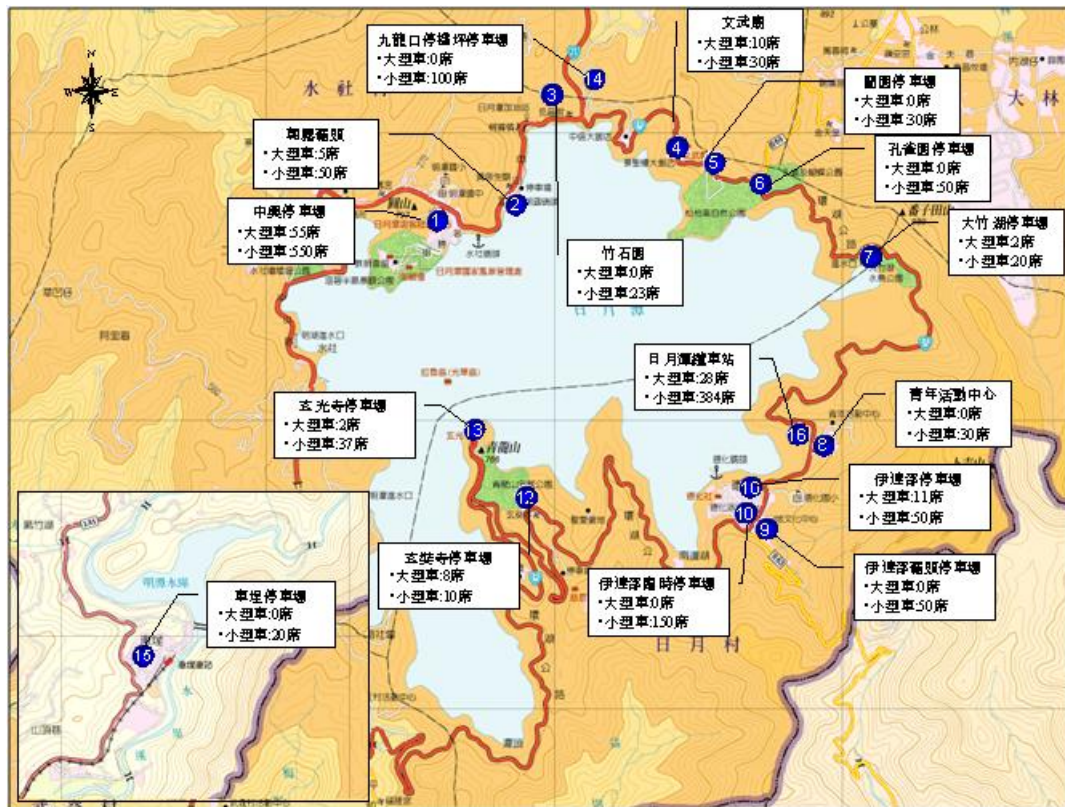


圖 5.4.6 日月潭國家風景區內停車場位置示意圖

2.試作地區旅客需求特性分析

(1)旅客需求特性問卷調查計畫說明

本計畫為瞭解日月潭研究區域之觀光遊憩特性、旅客遊憩行為及旅運需求特性，並做為探討觀光遊憩區導入 ITS 策略之參考，特進行旅客需求特性問卷調查，調查計畫相關內容茲說明如下：

①調查內容：包括旅客基本資料、觀光遊憩特性、旅客遊憩行為、旅運需求特性等 4 大項。

②調查地點、對象、日期時間與方法

a.調查地點：日月潭主要景點，包括水社遊客中心、日月潭驛車站、文武廟及依達邵等。

- b.調查對象：非常住人口之觀光旅客，且以散客為主，排除團客。
- c.調查日期：民國 99 年 6 月 12 日(假日)及 6 月 28 日(平日)。
- d.調查時間：10:00~18:00。
- e.調查方法：於平常日及假日，由調查員持問卷於各調查地點進行面對面訪談。
- f.調查問卷：問卷內容於設計後，透過工作會議討論確認再據以實施，問卷內容請參見附錄 6。

(2)調查成果分析

本計畫回收之問卷共 327 份，經邏輯判斷剔除無效問卷，得平假日有效問卷分別為 100 份及 154 份，合計 254 份，其中各調查地點平假日問卷份數之分布情形為：水社遊客中心 22 份及 52 份、文武廟 18 份及 32 份、日月潭纜車站 36 份及 32 份、伊達邵 24 份及 38 份，如表 5.4-3 所示，有關問卷之調查成果分別依旅客基本資料、觀光遊憩特性、旅客遊憩行為及旅運需求特性等方面進行分析說明。

表 5.4-3 有效問卷分布表

調查地點		水社	文武廟	纜車站	伊達邵	合計	百分比
有效問卷數(份)	平常日	22	18	36	24	100	39.37%
	假日	52	32	32	38	154	60.63%
合計		74	50	68	62	254	100.00%
百分比		29.13%	19.69%	26.77%	24.41%	100.00%	-

資料來源：本計畫調查整理。

①旅客基本資料

旅客基本資料包括旅客性別、婚姻、年齡、職業及個人月收入等，其調查資料分析結果說明如后，調查成果統計表格請參照附錄 3。

- a.旅客性別：受訪旅客中之女性人數所佔比例略高於男性，男女比例分別為 47.64%及 52.36%。
- b.旅客婚姻狀況：受訪旅客之婚姻狀況為，已婚者佔 41.73%、未婚者佔 52.76%，另 6.30%受訪者未填寫婚姻狀況。
- c.旅客年齡：受訪旅客之年齡分析中，受訪者中以 26~35 歲比例為最高，佔 34.25%，其次為 25 歲以下，佔 33.07%。

d.旅客個人月收入：受訪旅客之個人月收入分面，以每月收入 3~5 萬元之比例為最高，佔 42.91%，其次為月收入 3 萬元以下，佔 35.83%。

e.旅客職業：受訪旅客之職業以商業及服務業之比例為最高，佔 40.55%，其次為學生 18.11%。

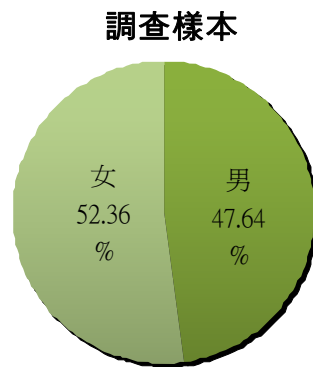


圖 5.4.7 調查樣本數統計

②旅客遊憩特性

旅客遊憩特性包括旅客出發地、同行入、行程長度、其他景點及行前旅遊交通資訊等，其調查資料分析結果說明如后，調查成果統計表格請參照附錄 3。

a.受訪旅客之出發地：非臺灣地區之受訪者樣本共 13 筆，其中以香港地區比例最多，占非臺灣地區樣本 53.85%；而臺灣地區之受訪者共 241 筆，其中以新北市及臺北市比例最多，臺中縣市次之，分別佔臺灣地區樣本 24.48%及 20.33%。

b.受訪旅客之同行人類型：受訪者之同行人類型以朋友比例最高，佔 50.39%，其次為家族類型佔 48.03%，另 1.57%受訪者同行人為兩者皆有。旅客平均同行人數平假日分別佔 4 人及 3 人。

c.受訪旅客旅遊之行程長度：受訪旅客平均旅遊天數平假日分別為 2.10 日及 2.08 日；而平均停留日月潭天數假日多於平日，平假日分別為 0.91 日及 1.56 日。

d.受訪旅客之旅遊行程其他景點：受訪者之旅行行程中途經其他景點方面，無論平假日皆以九族文化村為最高，其次為埔里酒廠。

e.受訪旅客之行前旅遊交通資訊來源：受訪者選擇使用網路作為行前資訊來源者最多，其次為親友及旅遊書籍。

f.受訪旅客之行前旅遊交通資訊品質：針對受訪者出發前所能獲得的各項參考資訊，受訪者認為品質「很理想」與「理想」之比例合計為 53.15%、超過半數，認為品質「普通」之比例者佔 44.09%。

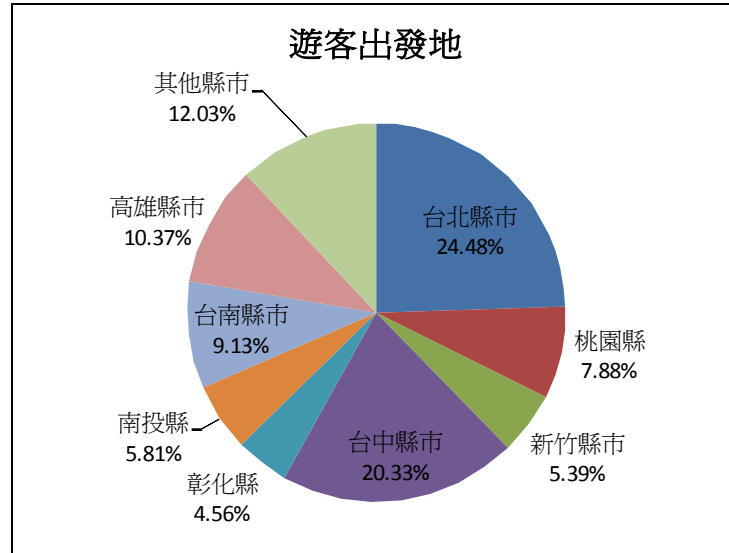


圖 5.4.8 遊客出發地統計

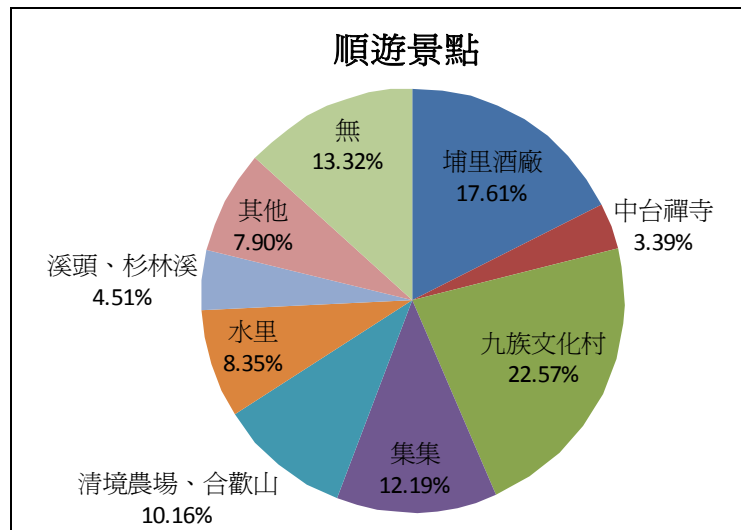


圖 5.4.9 順遊景點統計

③旅客遊憩行為

旅客遊憩行為分析包括受訪旅客前來日月潭使用之交通運具、日月潭各景點間移動使用之交通工具、私人運具使用者之沿途指示標誌滿意度、目的地交通情境、停車方便性、日月潭各主要景點之停車時間統計、私人運具使用者轉移公共運輸之情境及公共運輸使用者之使

用主因等，其調查資料分析結果說明如后，調查成果統計表格請參照附錄 3。

a. 受訪旅客前來日月潭使用之交通工具

針對受訪者調查前來日月潭所使用的交通運具選擇，不論平假日，以使用小汽車前來日月潭者最多，次高為公車/客運。因調查對象以散客為主，受訪者並無使用遊覽車者。

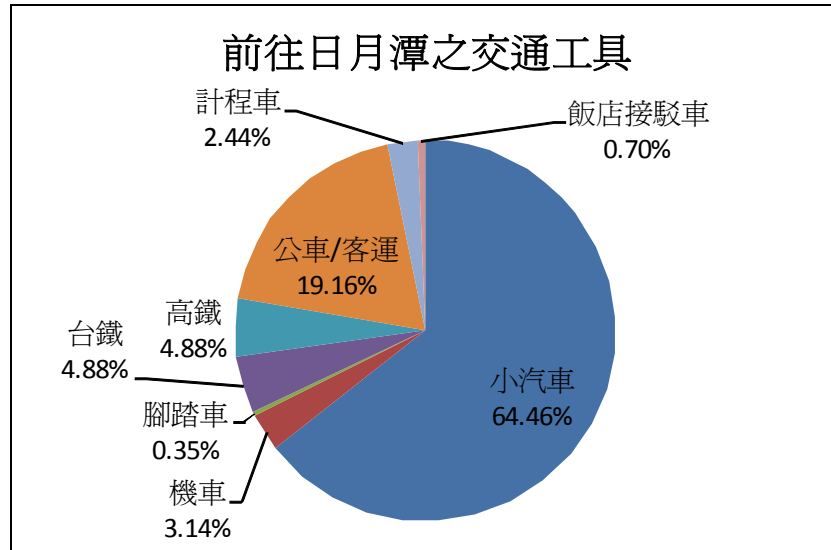


圖 5.4.10 前往日月潭交通工具統計

b. 受訪旅客於日月潭各景點間移動使用之交通工具

受訪者於日月潭風景區各景點間移動使用之交通工具以小汽車最多，其次依序為步行、公車/客運、纜車及遊艇。

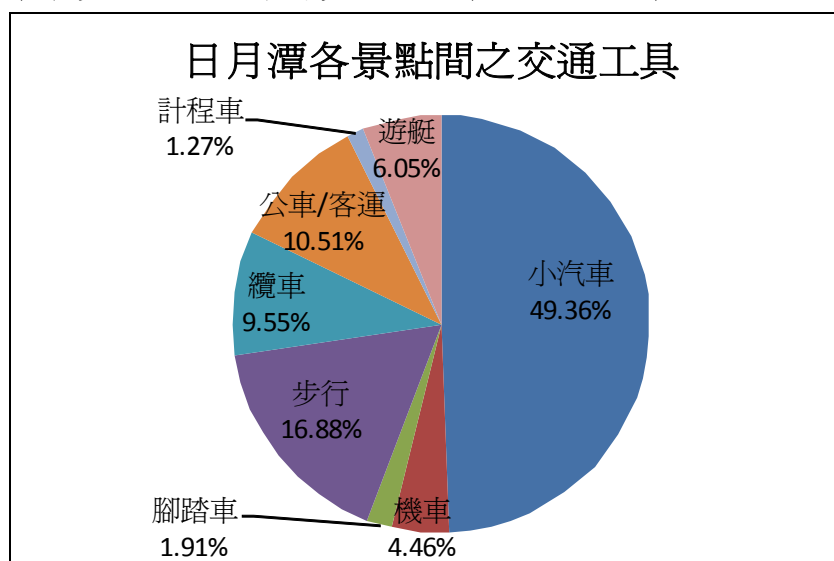


圖 5.4.11 日月潭各景點間交通工具統計

c.私人運具使用者之沿途指示標誌滿意度分析

私人運具使用者認為沿途指示標誌「很理想」與「理想」之比例合計為 50.62%、超過半數，認為品質「普通」者佔 33.68%。

d.私人運具使用者之目的地交通情境

此分析可推測私人運具使用者於得知目的地塞車或停車位不足之資訊時，其旅運行為之動向。私人運具使用者以「會考量情況，晚一點等狀況紓解再前往」反應為最多，佔 39.69%，其次為「會考慮情況，先改道前往附近其他旅遊區」，佔 38.17%。

e.私人運具使用者之停車方便性

整體而言，私人運具使用者認為日月潭各景點之停車便利性以「普通」居多，佔整體 49.22%，認為「很理想」與「理想」兩者合計佔 42.49%。

f.日月潭各主要景點之停車時間統計

(a)受訪者於日月潭各景點平均尋找車位時間，平假日分別為 4.3 及 5.6 分鐘。不論平常日或假日，日月潭纜車站受訪者的平均尋找車位時間為最短，平假日分別為 3.6 及 5.0 分鐘。

(b)受訪旅客平假日之平均車輛停放時間分別為 4.7 及 3.3 小時。其中伊達邵受訪者之平日平均車輛停放時間為最長，平均 10.8 小時，假日則為水社遊客中心受訪者之平均車輛停放時間最長，平均 5.4 小時。由於平日伊達邵有 1/3 之樣本於此欄位填寫停放時間 1 天(24 小時)，以致平均車輛停放時間相對高於其他景點，推測與受訪者於景點鄰近旅館過夜有關。

g.私人運具使用者轉移公共運輸之情境分析

此分析可推測若提供便利且優質的公共運輸服務，私人運具使用者之使用公共運輸意願，受訪者意願選擇「非常願意」與「願意」之比例合計高達 63.12%，其次為「普通」，佔 23.32%。

h.公共運輸使用者之使用主因分析

不論平假日皆以勾選「方便省事」次數最多，其次是「自己沒有交通工具」，勾選「節能省碳」之次數為 11 次、排名第 3。

④旅運需求特性

旅運需求特性分析包括私人運具使用者之期望資訊類型及公共運輸使用者之期望改善項目。

a. 私人運具使用者之期望資訊類型分析

私人運具使用者最期望能獲得「指標導引」之選擇次數最多，其次為「目的地停車資訊」，再者為「景點人潮狀況」；以平日樣本而言，則以「行車時間預估」得分最高。

b. 公共運輸使用者之期望改善項目分析

此分析針對公共運輸使用者進行期望改善項目之調查，其中以勾選「車輛班距」次數最多，其次為「乘車資訊」。

(3)小結

綜觀上述旅客需求特性調查分析結果，據以研擬本案可採取之策略或改善方案：

①私人運具

a. 開車途中獲知目的地塞車或停車位不足，近 8 成私人運具使用者採取延後出發或選擇其他景點，顯示使用者對於景點的旅遊品質相當重視，若能應用環潭地區觀光指標(車潮/人潮/碳足跡)、其他景點資訊及車位即時資訊，透過車載資訊通訊 ITS 服務於行前進行遊程規劃，而於途中推播景點現況，預期可對於控管景點旅遊品質有相當助益。

b. 「指標導引」為私人運具使用者於旅途中期望能夠獲得最多次數之選項，顯示使用者對於主要路徑、替代路徑導引及分流資訊服務等資訊具有實質需求。

c. 在公共運輸便利且優質的前提下，超過 6 成私人運具受訪者願意使用公共運輸，除了路線、站點的規劃外，透過 ITS 可提供聯外公共運輸系統資訊服務、行前遊程規劃、城際公共運輸資訊服務、電子票證一元化及公車動態訊服務等。

②公共運具

針對現有公共運輸使用者調查發現，最期望公共運輸改善項目為「車輛班距」及「乘車資訊」，顯示對於現有的車輛班距及乘車資訊無法滿足需求，由表 5.4-1 可得知現有各客運路線班次已具一定服務水準，然可透過 ITS 管理策略如目的地旅行時間預估資訊服務、城際公共運輸資訊服務及公車動態資訊服務，減少公共運輸使用者之車外時間及時間不確定性，搭配聯外公共運輸無縫隙接駁服務達成完善的行前遊程規劃，提升旅客對於公共運具的正面感受。

③其他

調查成果顯示「網路」為行前資訊主要來源之一，隨著上網裝置及無線上網的普及，提供可靠而統一的資訊更顯其重要性，因此相關旅運資訊應以無縫隙接駁且資訊標準化為目標，提升 ITS 等管理策略之效用。

3.試作地區路網特性與交通現況分析

(1)試作地區路網特性

日月潭道路運輸以臺 21 線為樞紐，主要聯絡北側魚池、埔里及南側頭社、水里等地區，並與臺 21 甲線環潭公路連接。聯外道路北以臺 14 線往草屯、霧社，亦可由國道 6 號愛蘭交流道銜接國道 6 號與國道 3 號；南以臺 16 線往集集與名間，經名間交流道可銜接國道 3 號高速公路，形成便捷的交通路網，如圖 5.4.12 所示，日月潭周邊主要道路幾何特性分述如下。

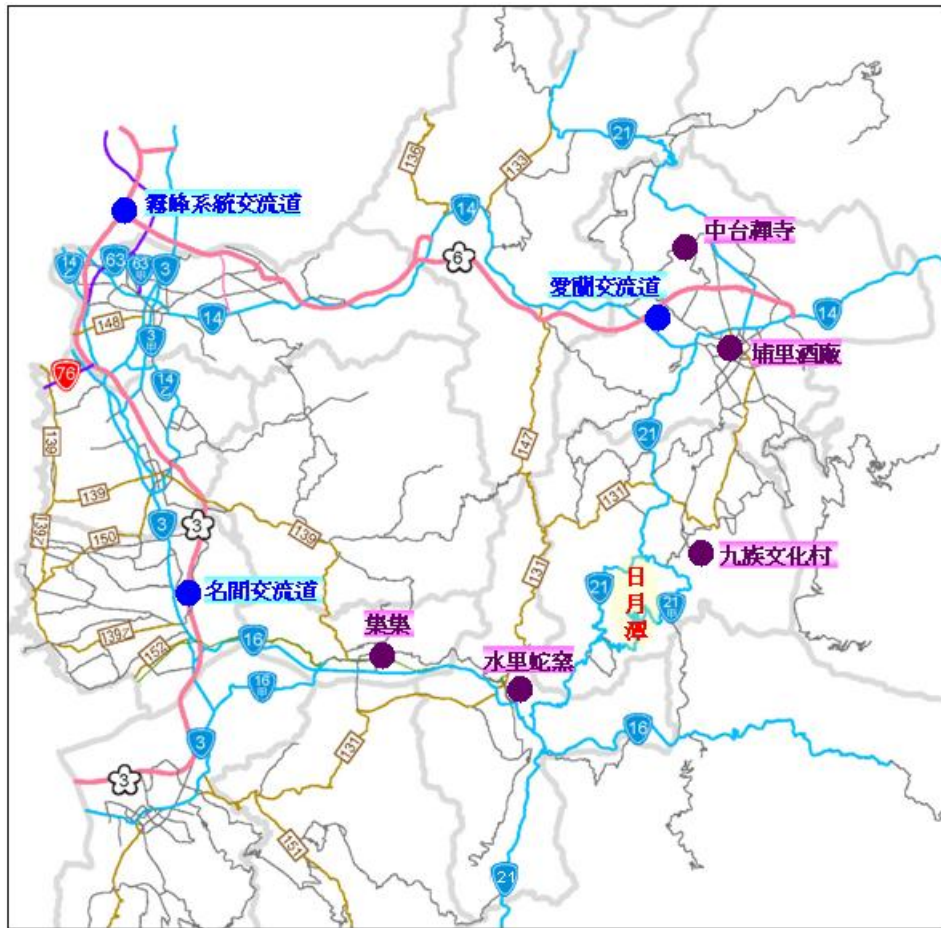


圖 5.4.12 日月潭周邊道路系統示意圖

①國道 6 號

國道 6 號起於國道 3 號之霧峰系統交流道，往東沿烏溪、南港溪、眉溪河谷及山區而行經南投縣草屯鎮、國姓鄉後在埔里鎮與臺 14 線相交，全長 37.6 公里，全線採雙向 4 車道設計，沿線設置東草屯、國姓、愛蘭及埔里等交流道。國道 6 號正式通車後，提供民眾往來霧峰、草屯、國姓及埔里地區最便捷之路徑，並疏解臺 14 線之交通負荷。

②臺 14 線

臺 14 線起於彰化經芬園、草屯、埔里等市鄉鎮，往東止於廬山，支線臺 14 甲則往東北，經清境農場、大禹嶺接臺 8 線(中橫公路)。臺 14 線於草屯鎮境內為雙向 6 車道，草屯至埔里為雙向 4 車道，埔里至仁愛鄉則為雙向 2 車道。

③臺 16 線

臺 16 線西起名間鄉經林尾、水里、民和村，止於合流坪，於名間鄉銜接臺 3 線，於水里鄉與臺 21 線銜接。臺 16 線為南投生活圈南側東西向主要幹道之一，名間至水里路段為雙向 4 車道，水里至信義鄉之路段較為狹窄，為雙向 2 車道。

④臺 21 線

臺 21 為南投生活圈東側南北向主要幹道，北接臺中縣中橫公路天冷，南經過埔里鎮、魚池鄉的日月潭、水里鄉及信義鄉等市鄉鎮。埔里與魚池段為雙向 4 車道，日月潭段為風景區環潭道路之一部份，九龍口至向山為雙向 2 車道，向山以南至水里段為雙向 4 車道。支線臺 21 甲為日月潭東側環潭道路(九龍口至頭社)，僅纜車站附近路段為雙向 4 車道(往南 3 車道、往北 1 車道)，其餘路段皆為雙向 2 車道。

(2)交通量調查與調查成果分析

①交通量調查

為瞭解日月潭周邊主要道路交通狀況並進一步確認瓶頸路段，特針對日月潭周邊 9 處路口及愛蘭交流道東西兩側之國道 6 號主線路段進行平日、例假日及連續假日連續 8~12 小時之交通量調查，以蒐集研究區域內重要路段不同時間交通量變化情形，並觀察日月潭於不同狀況下之塞車現象，有關調查地點(如圖 5.4.13 所示)、調查日期、調查方法等相關內容分述如下：

a.調查地點：共 9 處路口

(a)國道 6 號愛蘭交流道聯絡道/臺 14 線路口-三叉路口

(b)21 線/臺 14 線路口(愛蘭橋)-三叉路口

(c)臺 21 線/投 67 線路口-三叉路口

(d)臺 21 線/臺 21 甲線路口(九龍口)-三叉路口

(e)臺 21 線/中興路路口(水社遊客中心)-三叉路口

(f)臺 21 甲線/青年活動中心/纜車站路口-四叉路口

(g)臺 21 甲線/文化街路口(伊達紹停車場)-三叉路口

(h)臺 21 甲線/義勇街路口(伊達紹停車場)-三叉路口

(i) 臺 21 線/臺 21 甲線路口(頭社)-三叉路口

(j) 愛蘭交流道東西兩側之國道 6 號主線路段



圖 5.4.13 交通量調查位置示意圖

b. 調查日期與調查時間

(a) 九龍口與頭社：平日為 4 月 21 日(星期三)10:00~18:00，例假日為 4 月 24 日(星期六)07:00~19:00，連續假期為 4 月 3 日(星期六)07:00~19:00。

(b) 其餘 7 處路口：平日為 4 月 21 日(星期三)10:00~18:00，例假日為 4 月 24 日(星期六)08:00~19:00，連續假期為 4 月 3 日(星期六)08:00~19:00。

(c) 國道 6 號：日期包括平日(4 月 21 日)、例假日(4 月 24 日)及連續假期(4 月 3 日)3 天，時段為連續 24 小時。

c. 調查方法

(a) 路口調查：採用錄影方式進行調查並做事後判讀。

(b) 國道 6 號路段調查：透過高公局中工處蒐集國道 6 號路段偵測器交通量資料並做統計整理。

②交通調查成果分析

a.交通量調查成果與服務水準分析

由交通量調查資料可整理得上下午尖峰各路口交通量轉向圖、各路段交通量及服務水準如附錄 5 所示，並就各路段交通量分布情形及其服務水準說明如下。

(a)國道 6 號主線路段

愛蘭交流道東西兩側之國道 6 號主線交通量分布具顯著性差異，愛蘭交流道西側之國道 6 號主線路段交通量明顯高於東側路段交通量，顯示上下愛蘭交流道匝道之交通量皆以往來於西側路段為主；愛蘭交流道西側之國道 6 號主線路段服務水準多維持於 B~C 級，東側路段服務水準則維持於 A~B 級，顯示愛蘭交流道鄰近之國道 6 號主線路段車流狀況尚稱穩定，如圖 5.4.14 所示。

(b)日月潭周邊主要道路

日月潭周邊主要道路之交通量分布情形為：日月潭北側之臺 14 線及臺 21 線路段交通量明顯高於南側之臺 16 線及臺 21 線，且各主要道路之交通量分布具顯著性差異，上午時段往日月潭方向之路段交通量明顯高於離開日月潭方向之路段交通量，下午時段則相反；在各路段服務水準方面，愛蘭橋鄰近臺 14 線、臺 21 線路段服務水準已達 D 級，接近不穩定車流，日月潭南側鄰近道路、臺 16 線與臺 21 線道路服務水準 A~C 級，屬穩定車流，如圖 5.4.15 所示。

(c)日月潭內部環潭道路

日月潭內部環潭道路主要係由東側臺 21 甲線與西側臺 21 線所組成，兩條主要道路之交通量分布情形為：西側臺 21 線之交通量略高於東側之臺 21 甲線，惟兩者並無顯著差異，另由於日月潭兩側皆具重要據點，各時段皆有往來於日月潭兩側之車流，致其道路交通量較不具顯著之方向性；在各路段服務水準方面，臺 21 線水社以北及臺 21 甲線伊達紹以北，假日道路服務水準已達 D 級，接近不穩定車流，水社以南(臺 21 線)及伊達

紹以南(臺 21 甲線)，道路服務水準 A~C 級，屬穩定車流，如圖 5.4.16 所示。

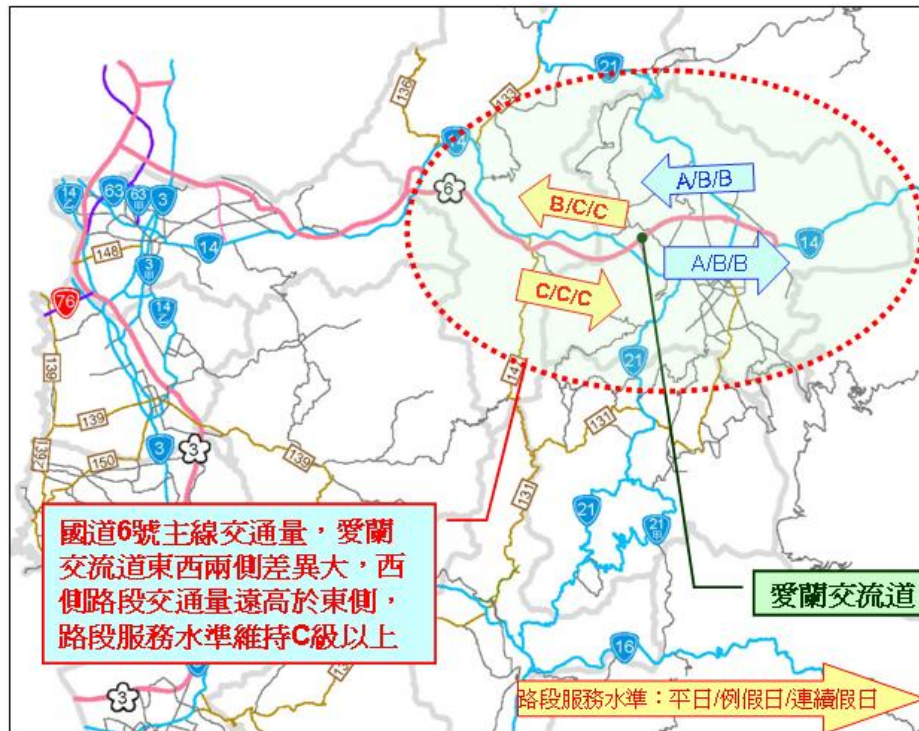


圖 5.4.14 愛蘭交流道兩側之國道 6 號主線道路服務水準示意圖

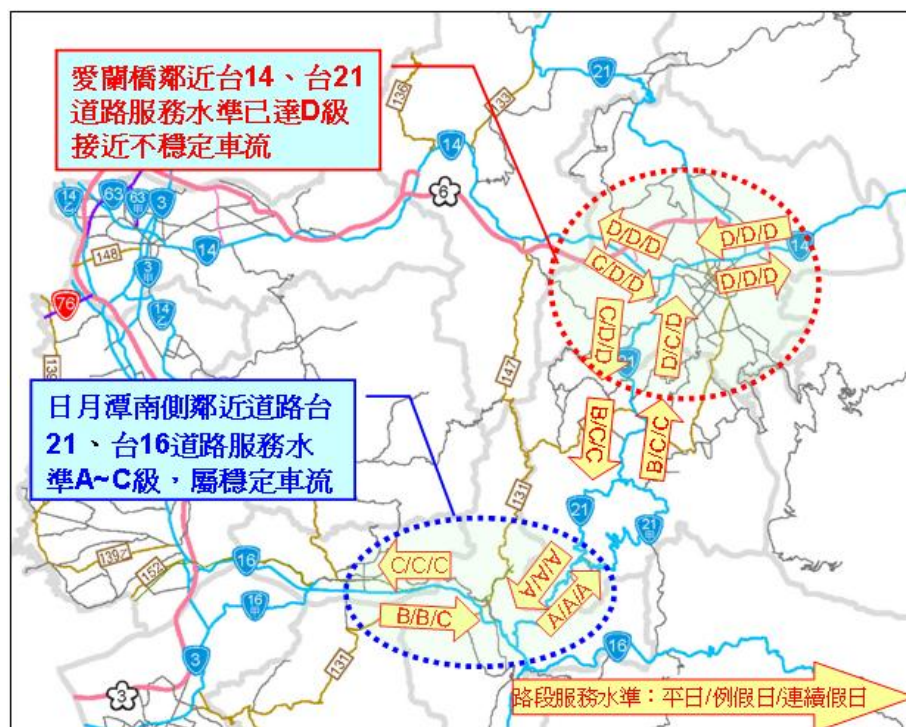


圖 5.4.15 日月潭周邊道路服務水準示意圖



圖 5.4.16 日月潭環潭道路服務水準示意圖

b. 日月潭進出交通量特性分析

由九龍口與頭社兩處調查點之調查資料，可整理得日月潭之全日分時進出交通量統計表如附錄 5 所示，日月潭之全日分時進出交通量可進一步推算全日進入日月潭之車種組成情形及各時段停留於日月潭內部之車輛數，茲分別說明如下。

(a) 進入日月潭車輛之交通組成

進入日月潭之車流主要來自於北側之九龍口及南側之頭社兩處路口，依兩處路口之交通量調查資料可推算全日進入日月潭之車種組成情形如表 5.4-4 所示，並分別就各車種之組成百分比說明如下。

- ◆ 大型車：進入日月潭之車輛數以假日 739 輛最高，而交通組成則以平日 15% 最高。
- ◆ 小型車：進入日月潭之車輛數以連續假日 6,625 輛最高，而交通組成方面亦以連續假日 84% 最高。
- ◆ 機車：進入日月潭之車輛數以連續假日 868 輛最高，而交通組成則以平日 17% 最高。

表 5.4-4 進入日月潭車輛之交通組成統計表

	連續假日(99.4.3)			例假日(99.4.24)			平日(99.4.22)		
車種	大型車	小型車	機車	大型車	小型車	機車	大型車	小型車	機車
車輛數(輛)	408	6,625	868	739	5,369	767	736	3,308	828
車種百分比	5%	84%	11%	11%	78%	11%	15%	68%	17%

資料來源：1.本計畫調查整理
2.交通量統計時段為 07:00~19:00

(b)日月潭內部停留車輛數分析及停車供需檢討

由日月潭南北兩處路口之交通量調查資料可推算全日分時進出日月潭之車輛數，並可據以推算全日分時停留於日月潭內部大型車、小型車及機車之車輛數如圖 5.4.17~5.4.19 所示，再依連續假日、例假日及平日等 3 種不同調查日期分別就其尖峰小時之停留車輛數與日月潭內部停車供給進行停車供需檢討，如表 5.4-5 所示，以下分別就各車種之停車供需檢討說明如下。

- ◆ 大型車：例假日與平日停留之車輛總數遠高於停車供給，尤其例假日全日有 75%之時段，皆呈現停車供需嚴重失衡狀態，尖峰時段之停車需求高達 287 輛，約為停車供給之 2.37 倍(287/121)；連續假日之車輛數則明顯較低，停車供給可滿足停車需求。
- ◆ 小型車：例假日與連續假日停留之車輛總數遠高於停車供給，尤其中午過後，多呈現停車供需嚴重失衡狀態，尖峰時段之停車需求為 2,156 輛，約高於停車供給 572 輛(2,156-1,584)；平日各時段之車輛數皆低於停車供給，顯示並無小汽車停車位供不應求之狀況。
- ◆ 機車：目前日月潭內部尚未規劃機車專屬停車空間，其停車數以連續假日及例假日較高，分別為 323 及 326 輛，平日則為 267 輛。

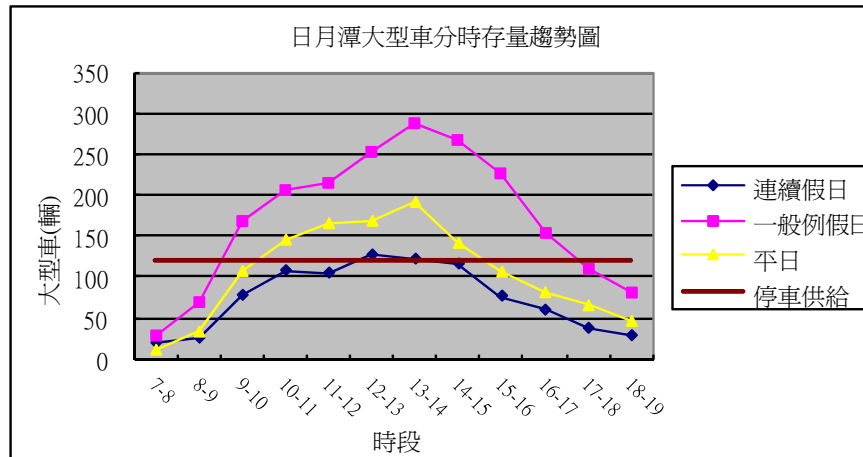


圖 5.4.17 日月潭內部大型車停留車輛數分時趨勢示意圖

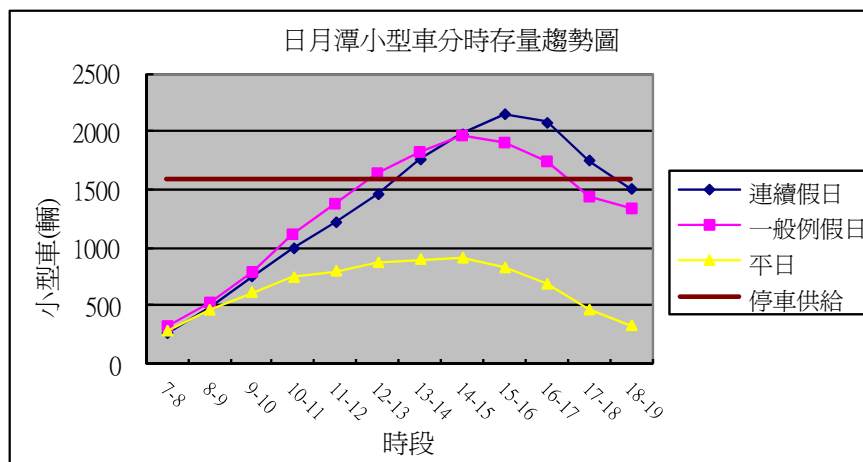


圖 5.4.18 日月潭內部小型車停留車輛數分時趨勢示意圖

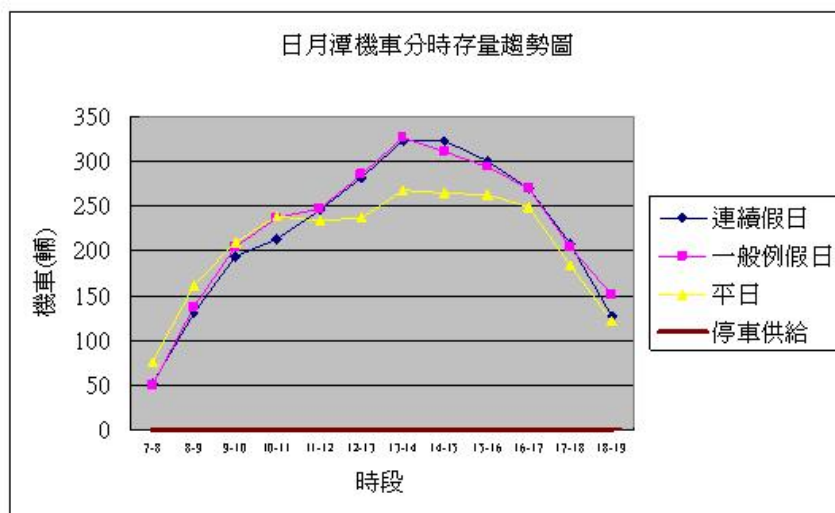


圖 5.4.19 日月潭內部機車停留車輛數分時趨勢示意圖

表 5.4-5 日月潭內部尖峰小時停留車輛數與停車供給比較表

(單位：輛)

日期別	大型車	小型車	機車
連續假日	126	2,156	323
一般假日	287	1,975	326
平日	192	913	267
停車供給	121	1,584	-

資料來源：本計畫調查整理

(3)日月潭周邊主要道路交通量長期趨勢探討

①交通量資料蒐集與統計

為瞭解日月潭鄰近主要道路 99 年 1~9 月各月平假日日平均交通量變化情形，乃蒐集南投縣政府交控中心相關偵測器資料，包括日月潭環湖道路臺 21 線及南北兩側臺 14 線與臺 21 線，各 VD 編號及所在地點如圖 5.4.20 所示。各偵測器安裝地點之平假日日平均交通量統計結果與交通量趨勢如表 5.4-6 及圖 5.4.20、圖 5.4.21、圖 5.4.22 所示。

- a. 平日日平均交通量：先依偵測器回傳資料，排除假日前後、資料不完整及異常者，再求得各月平日之日平均全日(24 小時)交通量。
- b. 假日日平均交通量：依偵測器回傳資料，排除資料不完整及異常者，再求得各月假日之日平均全日(24 小時)交通量。

表 5.4-6 日月潭鄰近偵測器 99 年 1~9 月各月日平均交通量統計表

(單位：pcu/日)

月份	VD-03		VD-06		VD-07		VD-10	
	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日
1 月	15722	20466	8023	12086	3830	6455	2823	3795
2 月	16733	21976	8850	12846	4204	6754	3186	4068
3 月	14459	21472	7486	12328	3733	6048	2561	3418
4 月	11778	17384	7451	11164	3791	5953	2349	2944
5 月	13273	16799	7488	11419	3852	5925	2411	2742
6 月	13069	無資料	7294	10299	3788	6042	2365	2627
7 月	13806	19627	7418	12065	4050	6086	2259	3017
8 月	14613	21609	7973	13003	3929	6752	2770	3392
9 月	13623	18266	7165	11262	3973	6063	2192	2869

資料來源：1.南投縣政府交控中心；2.本研究整理

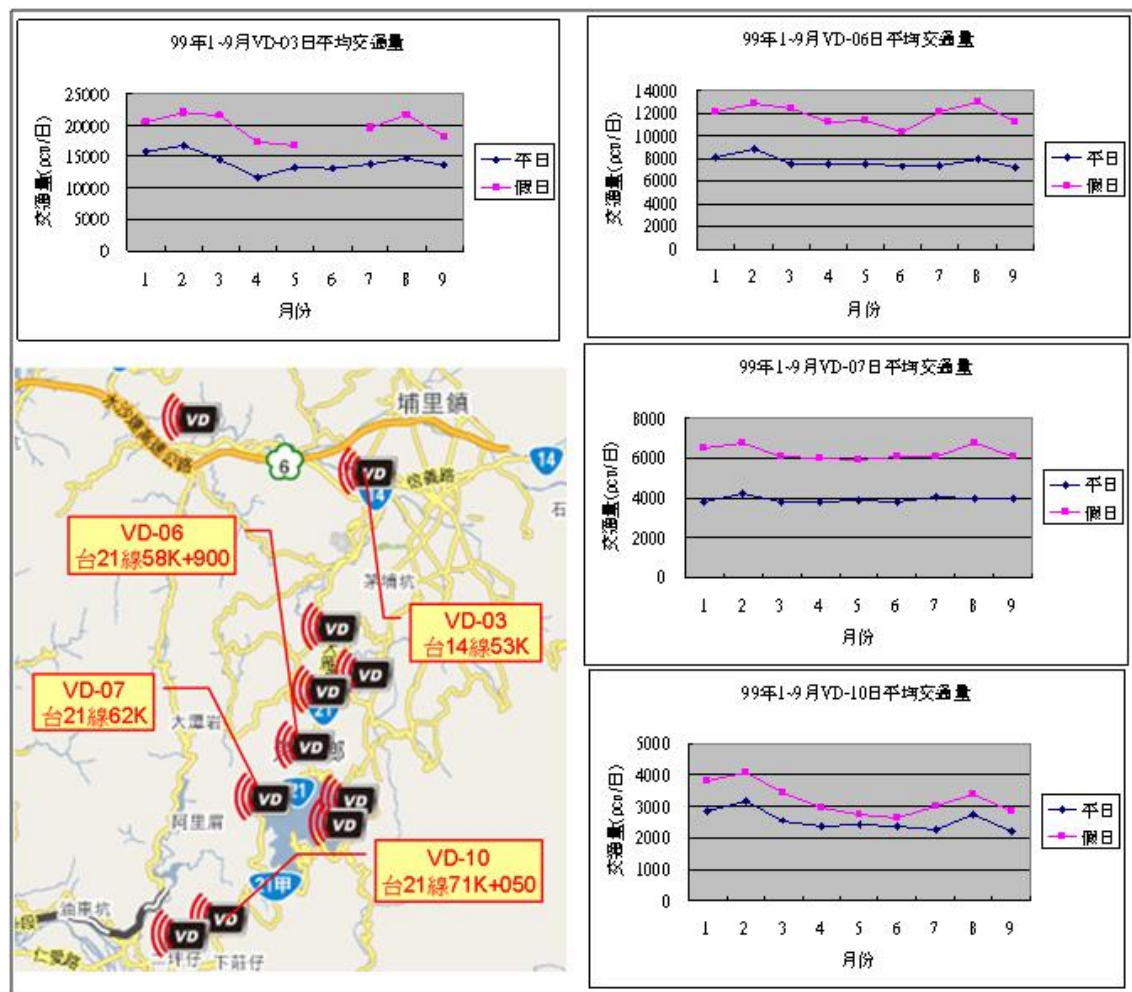


圖 5.4.20 日月潭鄰近偵測器 99 年 1~9 月各月日平均交通量趨勢示意圖

②交通量長期趨勢探討

- 日月潭北側臺 14 線及臺 21 線：各月平假日之日平均交通量中，以 2 月及 8 月之交通量最高，應與農曆春節及暑假有關。
- 日月潭環湖公路臺 21 線：各月假日之日平均交通量中，以 2 月及 8 月之交通量最高，其他月份之差異不大，在平日之日平均交通量方面，各月之交通量並無顯著差異。
- 日月潭南側臺 21 線：各月假日之日平均交通量中，以 1 月及 2 月之交通量最高，其次為 3 月及 8 月，其他月份之差異則不顯著。

③交通量短期趨勢探討

為瞭解試作區域所調查資料與其它期間之交通特性趨勢相符，本計畫選定 V03(臺 14 線愛蘭橋附近)及 V07(臺 21 線涵碧樓附近)進行

平假日分時交通量之分析，以觀察其尖離峰之趨勢，俾利確認調查資料之代表性，相關趨勢詳如圖 5.4.21~圖 5.4.22。

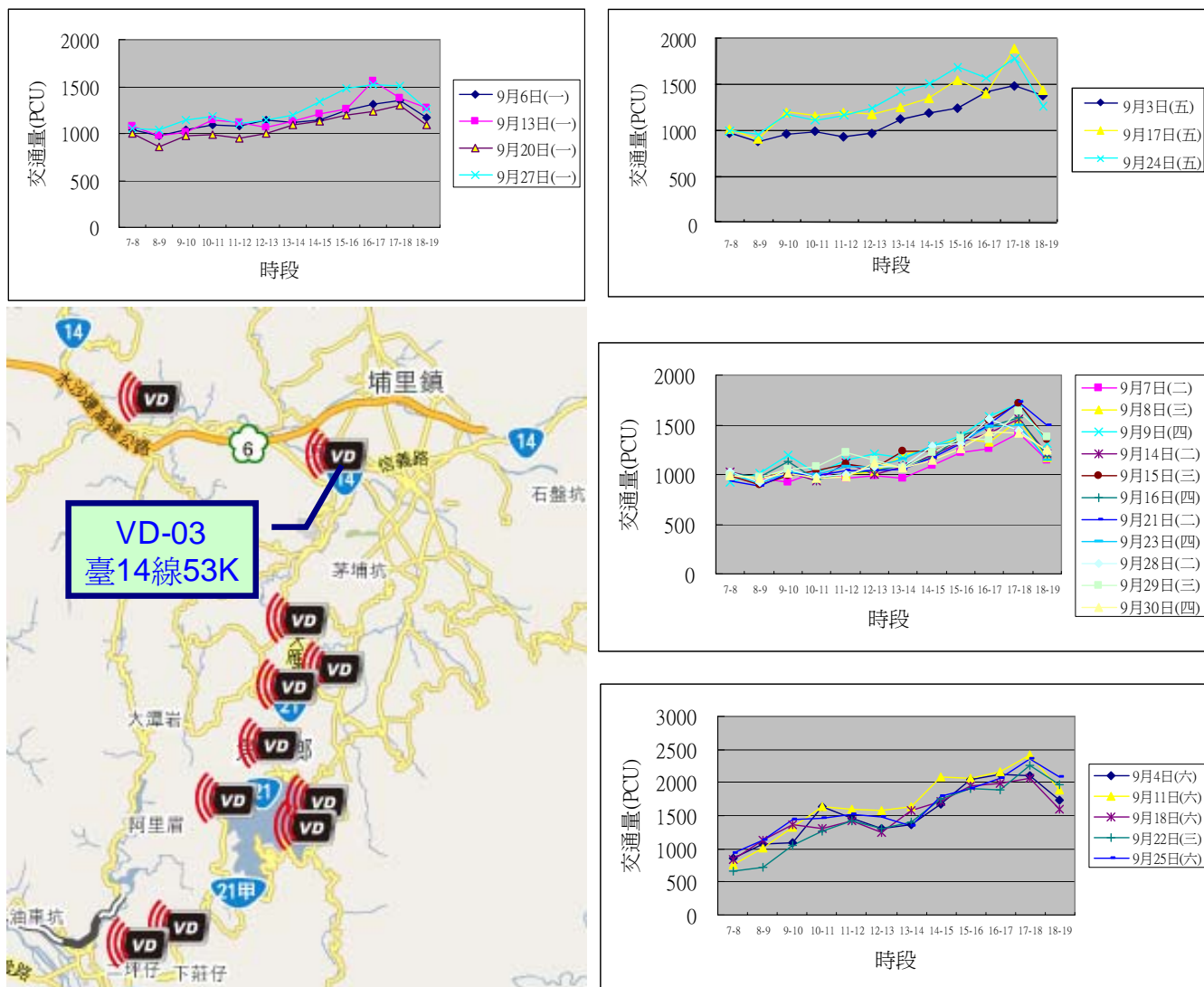


圖 5.4.21 日月潭鄰近偵測器 99 年 9 月單日交通量趨勢圖(1)

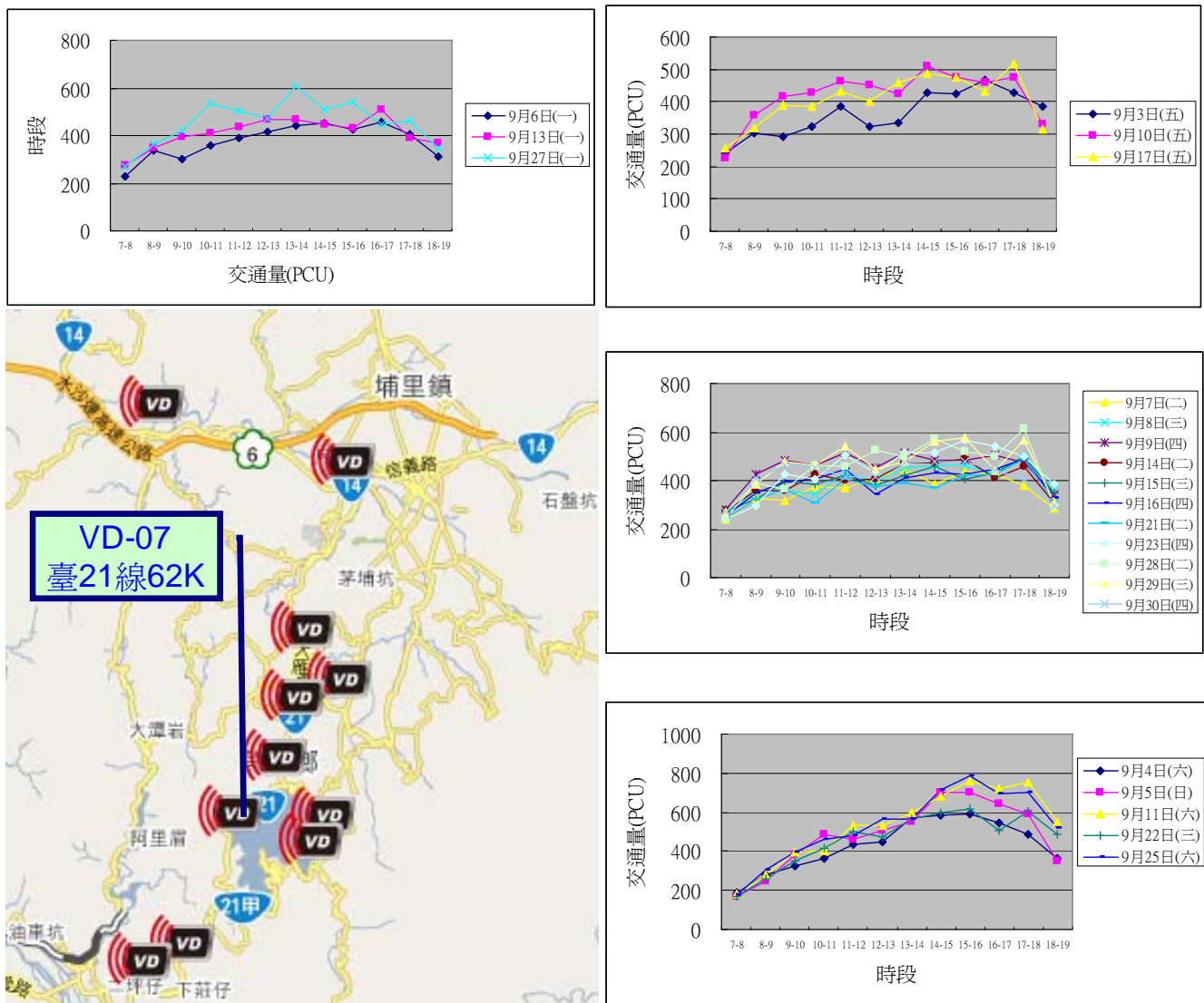


圖 5.4.22 日月潭鄰近偵測器 99 年 9 月單日交通量趨勢圖(2)

有關試作區域日月潭風景區之交通量趨勢特性整理如下：

a.平日

- (a)尖峰路段服務水準達 C 級以上
- (b)屬穩定車流
- (c)尖峰時段 16:00~18:00
- (d)平日週一~週五全日分時交通量分布型態並無顯著差異

b.假日

- (a)尖峰路段服務水準 D 級
- (b)接近不穩定車流
- (c)尖峰時段 16:00~18:00

(d)10:00 後交通量逐漸增加，18:00 後交通量顯著減少

(e)假日全日分時交通量分布型態並無顯著差異

4.試作地區 ITS 路側設施建置現況

(1)平面道路

日月潭地區既有交通管理設備主要包括 VD、CCTV 與 CMS，另於臺 21 進日月潭方向新設 AVI 系統，而各項設備分屬於南投縣政府、公路總局及高公局等不同單位管轄。另公路總局於 100 年度亦將於埔里段進行 VD、CCTV 與 CMS 等路側設備的新設。

本計畫經現場踏勘，並蒐集公路總局後續之規劃資料，整理繪製日月潭周邊平面道路之各項路側設備的佈設現況與後續規劃，如表 5.4-7~表 5.4-10 及圖 5.4.23~圖 5.4.27 所示。由路側設備佈設現況與後續規劃之彙整表可知，南投縣政府與公路總局設備佈設偶有重覆，而公路總局後續之佈設地點規劃亦有幾處與南投縣政府之既有設備相近，未來增設時 應再行協調調整，以避免資源的重複投資。

表 5.4-7 日月潭周邊平面道路 VD 佈設現況與後續規劃

設備名稱	設備編號	設置路段	里程數(k)	所屬單位	地點描述	備註
VD	2	臺 14	45.5	南投縣政府	天廬渡假村	-
VD	-	臺 14	51.65	公路總局	交流道周邊	-
VD	-	臺 14	51.8	公路總局	交流道周邊	-
VD	3	臺 14	53.3	南投縣政府	-	-
VD	-	臺 14	53.95	公路總局	臺 21 週邊	-
VD	-	臺 14	54.35	公路總局	臺 21 週邊	-
VD	-	臺 21	48	公路總局	暨大愛蘭間 (與南投縣 48.4k VD 相近)	-
VD	-	臺 21	48.4	南投縣政府	暨大愛蘭間 (與公路總局 48k VD 相近)	-
VD	-	臺 21	49.5	公路總局	近暨大	公路總局擬建置
VD	5	臺 21	54.75	南投縣政府	高幹 38	-
VD	-	臺 21	55.5	公路總局	131 前	公路總局擬建置
VD	-	臺 21	56.55	南投縣政府	2 座 CMS 中間	-

設備名稱	設備編號	設置路段	里程數(k)	所屬單位	地點描述	備註
VD	6	臺 21	58.9	南投縣政府	幹 32，橋頭檳榔	-
VD	-	臺 21	60.2	公路總局	近環湖公路北側	-
VD	7	臺 21	62	南投縣政府	涵碧樓周邊	-
VD	-	臺 21	62.29	公路總局	涵碧樓周邊 (將與 VD7 重覆)	公路總局擬建置
VD	22	臺 21	65.4	南投縣政府	山明橋與水秀橋間	-
VD	-	臺 21	68.8	公路總局	近臺 21 甲	-
VD	10	臺 21	71.05	南投縣政府	幹 155	-
VD	11	臺 21	74.6	南投縣政府	柑園枝 32	-
VD	-	臺 21 甲	0.88	公路總局	近臺 21,文武廟前	公路總局擬建置
VD	-	臺 21 甲	1.5	公路總局	過文武廟	公路總局擬建置
VD	8	臺 21 甲	6	南投縣政府	路燈 117	-
VD	9	臺 21 甲	7.7	南投縣政府	路燈 172	-
VD	-	臺 21 甲	9.8	公路總局	玄奘寺前 1.2 公里	公路總局擬建置
VD	-	臺 21 甲	18	公路總局	距臺 21 臺 21 甲出口 3.1 公里	公路總局擬建置
VD	4	縣 131	12.5	南投縣政府	魚池街 173 號	-

資料來源：本研究整理。

註：設備編號係南投縣政府之編號

表 5.4-8 日月潭周邊平面道路 CCTV 佈設現況與後續規劃

設備名稱	設備編號	設置路段	里程數(k)	所屬單位	地點描述	備註
CCTV	-	臺 14	51.65	公路總局	交流道周邊	-
CCTV	-	臺 14	51.8	公路總局	交流道周邊	-
CCTV	-	臺 14	53	公路總局	與 VD3 相近	-
CCTV	-	臺 14	54.35	公路總局	臺 21 週邊	-
CCTV	-	臺 16	18.6	不明	臺 21 與臺 16T 字型路口西側	所屬單位未確認
CCTV	-	臺 21	48	公路總局	暨大愛蘭間 (與 48.4k VD 相近)	-
CCTV	-	臺 21	49.5	公路總局	近暨大	公路總局擬建置
CCTV	-	臺 21	50.35	公路總局	近暨大	公路總局擬建置
CCTV	-	臺 21	55.5	公路總局	131 前	公路總局擬建置
CCTV	-	臺 21	56.7	公路總局	位於路中間，同時為縣 131 東向車道	-

設備名稱	設備編號	設置路段	里程數(k)	所屬單位	地點描述	備註
CCTV	-	臺 21	60.95	公路總局	-	-
CCTV	5	臺 21	62	南投縣政府	涵碧樓周邊	-
CCTV	-	臺 21	62.29	公路總局	涵碧樓周邊 (將與 CCTV5 重覆)	公路總局擬建置
CCTV	8	臺 21	68.5	南投縣政府	頭社派出所前	-
CCTV	9	臺 21	70.6	南投縣政府	高幹 147	-
CCTV	10	臺 21	76.5	南投縣政府	臺 21 與臺 16T 字形 三叉口	-
CCTV	7	臺 21 甲	7.2	南投縣政府	德化派出所前	-
CCTV	-	臺 21 甲	9.8	公路總局	玄奘寺前 1.2 公里	公路總局擬建置
CCTV	-	臺 21 甲	18	公路總局	距臺 21 臺 21 甲出口 3.1 公里	公路總局擬建置

資料來源：本研究整理。

註：設備編號係南投縣政府之編號

表 5.4-9 日月潭周邊平面道路 CMS/TSS 佈設現況

設備名稱	設備編號	設置路段	里程數(k)	設置方向	地點描述	所屬單位
CMS	4	臺 14	51.8	東向車道	剛下愛蘭交流道向東行 與 AVI 共桿	南投縣政府
CMS	-	臺 14	52	東向車道	與 CMS4 相近	公路總局
CMS	-	臺 16	18.5	東向車道	真好味餐廳旁	公路總局
CMS	-	臺 21	50.35	北向車道	近暨大	公路總局
CMS	-	臺 21	55.8	南向車道	加油站，南投客運站牌 「學校前」與 AVI 共桿 與南投縣政府 CMS 相近	公路總局
CMS	-	臺 21	56.5	南向車道	汽車修理招牌旁近 AVI	南投縣政府
CMS	-	臺 21	56.6	北向車道	-	公路總局
CMS	-	臺 21	61	北向車道	九龍口	南投縣政府
CMS	-	臺 21	76.7	南向車道	-	公路總局
TSS	-	臺 14	53.4	東向車道	與 AVI 共桿	公路總局
TSS	1	臺 21	60.2	南向車道	近九龍口	南投縣政府
TSS	2	臺 21	69.5	北向車道	-	南投縣政府

資料來源：本研究整理。

註：設備編號係南投縣政府之編號

表 5.4-10 日月潭周邊平面道路 AVI 佈設現況

設備 名稱	設備 編號	設置 路段	里程數 (k)	設置方向	地點描述	所屬單位
AVI	-	臺 14	51.8	東向車道	速限 70 標誌處 與 CMS4 共桿	南投縣政府
AVI	-	臺 14	53.4	東向車道	與 TSS(臺 14 53.4K)共桿	南投縣政府
AVI	-	臺 21	55.8	南向車道	加油站，南投客運 站牌「學校前」 與 CMS(臺 21 51.8K)共桿	南投縣政府
AVI	-	臺 21	56.5	南向車道	汽車修理招牌旁	公路總局
AVI	-	臺 21	60.2	南向車道	九龍口北側	公路總局
AVI	-	臺 21	60.5	南向車道	九龍口北側	公路總局

資料來源：本研究整理。



資料來源：本研究整理。

圖 5.4.23 日月潭周邊平面道路 VD 佈設現況與後續規劃圖



資料來源：本研究整理。

圖 5.4.24 日月潭周邊平面道路 CCTV 佈設現況與後續規劃圖



資料來源：本研究整理。

圖 5.4.25 日月潭周邊平面道路 CMS 佈設現況圖



資料來源：本研究整理。

圖 5.4.26 日月潭周邊平面道路 TSS 佈設現況圖



資料來源：本研究整理。

圖 5.4.27 日月潭周邊平面道路 AVI 佈設現況圖

(2)高速公路

高公局已於國道 6 號設置相關交控路側設施，其中符合本計畫試作範圍內之設施設置地點詳如下表，包含愛蘭交流道(國道 6 號 29K+000)鄰近兩公里以內之國道 6 號之相關設施。

表 5.4-11 國道 6 號鄰近愛蘭交流道 ITS 設備建置地點一覽表

設備名稱	方向	設置地點	設備名稱	方向	設置地點
MVD	東向、西向	27K+100	CCTV	東向	27K+858
VD	西向	27K+500	CCTV	東向	28K+042

設備名稱	方向	設置地點	設備名稱	方向	設置地點
VD	東向	27K+800	CCTV	東向	28K+178
MVD	東向、西向	28K+400	CCTV	西向	28K+230
VD	西向	28K+800	CCTV	西向	28K+429
VD	東向	29K+100	CCTV	西向	28K+628
VD	西向	29K+600	CCTV	西向	28K+728
VD	西向	29K+900	CCTV	東向	28K+249
VD	西向	31K+700	CCTV	東向	28K+457
VD	東向	31K+900	CCTV	東向	28K+478
CCTV	西向	27K+299	CCTV	東向	28K+633
CCTV	東向	27K+469	CCTV	西向	28K+917
CCTV	西向	27K+587	CCTV	西向	29K+500
CCTV	西向	27K+832	CMS	西向	27K+831
CCTV	西向	28K+031	CMS	東向	27K+883
CCTV	東向	27K+593	CMS	西向	28K+022
CCTV	東向	27K+834	CMS	東向	28K+049

資料來源：高公局中工處

※MVD：微波偵測器偵測雙向車道

5. ITS 路側設施可行之應用策略分析

由上述日月潭與鄰近地區的 ITS 路側設施佈設地點可知，臺 14、21、21 甲已佈設多組 CCTV 與 VD 等監控設施，因此可以偵測往返日月潭及日月潭環湖之道路路況，惟目前少數易壅塞地點尚未有監控設施，如臺 21 水社遊客中心與九龍口、臺 21 甲文武廟與纜車站等，建議未來加以佈設，AVI 已佈設於臺 14 與臺 21 路段，因此可以提供佈設路段之旅行時間資訊。現況之 CMS 與 TSS 主要佈設在臺 14 與臺 21 之主要決策點上游，國 6 愛蘭交流道前亦有 CMS 之建置，因此可提供臺 14 與 21、21 甲之即時路況資訊，日月潭地區壅塞嚴重時可建議用路人避開該路段。

目前縣 131 及臺 16 的監控與路況資訊提供設備較為缺乏，其中縣 131 之車埕為日月潭國家風景區的重要景點，臺 16 則為雲林以南地區往來日月潭的主要運輸走廊，沿線亦有許多主要景點，如水里蛇窯與集集，運輸功能亦十分重要，建議未來加強佈設上述兩條道路之 ITS 路側設施。

5.4.3 試作地區交通問題界定與 ITS 因應策略

1.問題界定

(1)需求面

- ①生態足跡已超出地區所能容受的碳排放量，與其他國家風景區相較之下，日月潭的碳足跡面積比高達 1.24，亦即若經營生態旅遊所需的土地至少為現有土地面積的 1.24 倍。
- ②旅遊時段集中於周末假日及寒暑假。
- ③例假日與平日尖離峰遊客量差距過於懸殊，集中於北側之主要道路，原因如下：
 - a.旅客通常至少留宿日月潭一夜，且假日停留天數多於平日，增加假期間的交通疏運負荷。
 - b.日月潭北側臺 14 線及臺 21 線路段交通量明顯高於南側之臺 16 線及臺 21 線，且各主要道路之交通量分布具顯著性差異，上午時段往日月潭方向之路段交通量明顯高於離開日月潭方向之路段交通量，下午時段則相反。
 - c.愛蘭橋鄰近臺 14 線、臺 21 線路段服務水準已達 D 級，接近不穩定車流。
 - d.日月潭臺 21 線水社以北及臺 21 甲線伊達紹以北，假日道路服務水準已達 D 級，接近不穩定車流。
- ④搭乘私人運具比例仍然偏高，因目前旅客前來日月潭使用之交通運具，不論平假日，以使用小汽車前來日月潭者最多，次高為公車/客運(不含遊覽車)；同時，於日月潭各景點間移動使用交通工具以小汽車最多，其次為步行；公共運輸方面，公車/客運排名第 3，纜車第 4，遊艇第 5。
- ⑤需要即時、適地、有效、完整的旅遊交通資訊服務，原因如下：
 - a.因目前旅客認為行前旅遊交通資訊品質「很理想」與「理想」雖有超過半數(53.15%)，但是認為品質「普通」之比例仍偏高(44.09%)。

- b.使用私人運具使用者於得知目的地塞車或停車位不足之資訊時，其旅運行為之動向會受到影響，並因而「會考量情況，晚一點等狀況紓解再前往」(39.69%)。
 - c.私人運具使用者最期望能獲得「指標導引」，其次為「目的地停車資訊」，再其次為「景點人潮狀況」；以平日樣本而言，則最期望獲得「行車時間預估」。
- ⑥需要擴大景點範圍與到達其它景點所需的交通資訊與運輸服務，原因如下：
- a.遊客同一次遊程中通常會安排前往日月潭地區周邊景點，但因遊覽日月潭的時間過於集中，以致於發生某些時段車流量過大的問題。
 - b.使用私人運具使用者於得知目的地塞車或停車位不足之資訊時，其旅運行為之動向會受到影響，並因而「會考慮情況，先改道前往附近其他旅遊區」(38.17%)。
- ⑦私人運具使用者之停車方便性略為不足、周轉率較低，原因如下：
- a.認為日月潭景點之停車便利性以「普通」居多(49.22%)，目前僅假日水社遊客中心之私人運具使用者認為停車便利性「理想」(41.67%)。
 - b.旅客平均車輛停放時間平假日分別為 4.7 及 3.3 小時。其中伊達邵地區因旅客於景點鄰近旅館過夜，平日平均車輛停放時間為最長(平均 10.8 小時)，假日則為水社遊客中心受訪者之平均車輛停放時間最長，平均 5.4 小時。
 - c.大型車於例假日與平日停留之車輛總數遠高於停車供給，尤其例假日全日有 75%之時段，皆呈現停車供需嚴重失衡狀態，尖峰時段之停車需求高達 287 輛，約為停車供給之 2.37 倍(287/121)；連續假日之車輛數則明顯較低，停車供給可滿足停車需求。
 - d.小型車於例假日與連續假日停留之車輛總數遠高於停車供給，尤其中午過後，多呈現停車供需嚴重失衡狀態，尖峰時段之停車需求為 2156 輛，約高於停車供給 572 輛(2156-1584)；平日各時段之車輛數皆低於停車供給，顯示並無小汽車停車位供不應求之狀況。

e.機車：目前日月潭內部尚未規劃機車專屬停車空間，其停車數以連續假日及例假日較高，分別為 323 及 326 輛，平日則為 267 輛。

⑧需要具有高度可信、可及、便利、舒適的公共運輸服務，原因如下：

a.私人運具使用者轉移公共運輸之情境分析結果，若提供便利且優質的公共運輸服務，私人運具使用者之使用公共運輸意願屬於「非常願意」與「願意」之比例高(63.12%)，其次為「普通」(23.32%)。

b.公共運輸使用者之使用主因，以「方便省事」次數最多，其次是「自己沒有交通工具」，再其次為「節能省碳」。

c.公共運輸使用者進行期望改善項目以「車輛班距」最多，次者為「乘車資訊」。

(2)供給面

①資訊提供方面

a.行前旅遊交通資訊尚待整合規劃以符合用路人需求，目前遊客經常需要分別查詢數個觀光遊憩資訊系統與交通資訊系統，才能獲得完整的交通、食宿、餐飲、天氣預報資訊，以供遊程與交通之行前規劃。

b.行程中較缺乏有效、即時、適地、完整的旅遊交通資訊服務，目前車載資通訊服務仍有不足，尚待基礎建設加速進行，以吸引資通訊服務業者構建可行之商業模式。

c.缺乏擴大景點範圍與到達其他景點所需的替代路徑交通資訊與運輸服務，目前雖然遊客旅運行為動向會受到交通資訊影響，但是尚待擴大景點範圍與到達其他景點之行駛路徑資訊系統建置，才能提供遊客作為改變遊程規劃內容之參考。

②運輸管理方面

a.尚待提昇公共運輸鼓勵措施執行成效。雖然目前遊客需要具有高度可信、可及、便利、舒適的公共運輸服務需求，但是仍需改進公共運輸「車輛班距」、「乘車資訊」等問題，才能吸引遊客搭乘。

b.無法有效管理私人運具、不利於環境永續。目前進入日月潭地區觀光者以私有運具為主，碳足跡面積比高於其他國家風景區，但卻無法採取強有力的管制措施來降低小客車數量。

c.無法精確掌握旅運需求及運輸供給之間平衡關係。目前係參考過去經驗來研擬與執行交管措施，缺乏交通管理模擬與評估作為輔助。

③道路及停車方面：現有聯外道路容量充足，惟環潭道路寬度有限且無法再拓寬，而停車場容量又有限、擴充空間有限，以致於每逢假日等候車隊溢流，回堵影響道路正常車流順暢。

④制度組織

a.尚待落實遊憩承載量概念，原因如下：

(a)多元而模糊的經營目標

遊憩承載量並不只是訂出一個數字，將使用一地區的人數限制在此範圍內就可以維護遊憩資源、滿足遊憩需求、提昇遊憩品質，而是經營者必須就經營計畫之目標內容，明確訂定願意維持或提供何種之環境品質以及遊憩體驗。回顧日月潭風景區發展目標，不外乎環境資源永續經營、繁榮地方經濟、增進收益、提高遊憩品質、建立便捷交通系統。然而，多元而模糊的經營目標，使得日月潭風景區策略相互牽制，進而無法獨力發展兼具資源特色之遊憩場所。

(b)遊憩人數之可行性

日月潭風景區係以大眾觀光為經營導向，在政府推展國民旅遊、走出戶外的同時，限制旅遊人數之措施是否將引起一般大眾的反彈。此外，限制遊憩人數似乎也與繁榮地方經濟及增進收益之經營目標相互抵觸。

(c)環境監測之機制

生態環境承受力為影響遊憩承載量之重要因素之一，而環境承載力之推估與環境資源之變動，均有賴於對遊憩環境資源的掌握與相關環境系統之監測。然而，現有之日月潭風景區缺乏對現有環境資源既有系統之監測，因此，若無法掌握環境之變異性，則無法得知旅客遊憩行為對於環境之影響，更難以推估生態環境之承受力。

(d)落實遊客遊憩體驗與遊憩行為之瞭解

遊客體驗與遊憩行為亦是推估遊憩承載量之重要因子，然而現有日月潭風景區遊客特性、遊憩行為及遊憩體驗均難以有效掌握，甚而不當之遊憩行為亦難以及時制止。

(e)積極的環境管理措施

目前除於旅客中心及各景點提供解說導覽設施外，缺乏積極之環境教育的規劃，因此，遊客於遊憩區內難以建立環境倫理，並進而愛護環境。此外，日月潭風景區之環境評估準則及相關之環境管理行政運作均尚未建立。

- b.尚待加強觀光遊憩與交通主管機關之間協調合作。目前日月潭地區各項交通相關業務仍由地方交通主管機關辦理，未來需由觀光與交通主管機關加強協調合作，以因應遊客對於交管策略之需求。
- c.尚待導入節能減碳的綠色交通觀念及落實執行，目前電動機車續航力較為不足，且與其他車輛行駛於同一道路。

2.試作地區 ITS 策略評估

根據 5.4 節的交通量分析可知，日月潭地區及聯外幹道的平假日、尖離峰流量差異甚大，因此各路口應配合交通流量趨勢實施不同時段的時制計畫，除定時化控制外，亦可針對特殊路口規劃動態時制控制，依照偵測器提供之即時流量控制路口，滿足路口動態變化的需求。

由於日月潭地區假日的交通需求量甚大，造成停車場客滿、路段壅塞的負面影響，因此必須提高日月潭公共交通的服務以降低私人運具旅次，目前由臺中火車站、高鐵臺中站及埔里市區往返日月潭的客運路線十分便利，惟通往其他地區的客運服務則有待加強(如水里、竹山、溪頭等)。日月潭地區的公共交通運具十分多元，除聯外客運外，還有環湖接駁巴士、日月潭車乘接駁巴士、交通船、纜車等，APTS 與 EPS 等先進服務有待推動，如公車動態資訊系統與多卡通電子票證，有助於日月潭聯外與區內各式公共交通服務的整合，並促使私人運具使用者轉乘公共交通工具於區內旅遊，達成公共交通無縫服務的目標。

日月潭路網型態屬於囊底型路網，通過性車旅次的比例甚低，有鑑於日月潭地區私人運具使用比例過高，長期目標應配合公共交通高品質服務的提供，進行環湖道路私人運具的管制措施，短期內則可應用日月潭附近

地區優質景點(如九族文化村、集集、水里蛇窯、埔里酒廠等)的旅遊服務，結合日月潭即時路況資訊提供服務，導引過多車流前往上述景點，當日月潭車流量下降後在行進入區內旅遊，以避免區內道路過於壅塞、停車設施嚴重不足而使得遊憩品質大幅下降。

3.試作地區 ITS 因應策略

承 5.4.2 節關於日月潭地區現況分析、以及本節之交通問題界定，可依據第四章研擬之觀光遊憩區 ITS 發展目標願景與策略，訂定日月潭風景區未來 ITS 目標在於建立「新世代低碳觀光智慧運輸示範區」，其子目標包括「智慧旅遊」、「安全旅遊」、「低碳旅遊」等 3 個構面，期望未來能夠提供遊客感心、貼心、安心的服務，如圖 5.4.28 所示。

同時，本研究運用第四章所研擬 7 項具體之觀光遊憩區 ITS 執行策略，並依照區內/區外而加以佈局，如圖 5.4.29 所示，具體內容詳參第四章第 4.1.2 節，在此不重複贅述。

本研究主要構想在於，藉由 ITS 之導入來輔助傳統交通管理策略，以「運籌區內、決勝區外」概念來整合日月潭環湖地區與聯外運輸的交通管理，相關搭配策略包含日月潭遊憩區總量管制、擴大景點範圍並提供行駛路徑導引、設置攔截圈、訂定管制措施啟動門檻等，以多階層交通管制分流方式，來提升日月潭環湖地區旅遊交通品質，並紓緩連續假期與週末尖峰時間的交通壅塞問題。

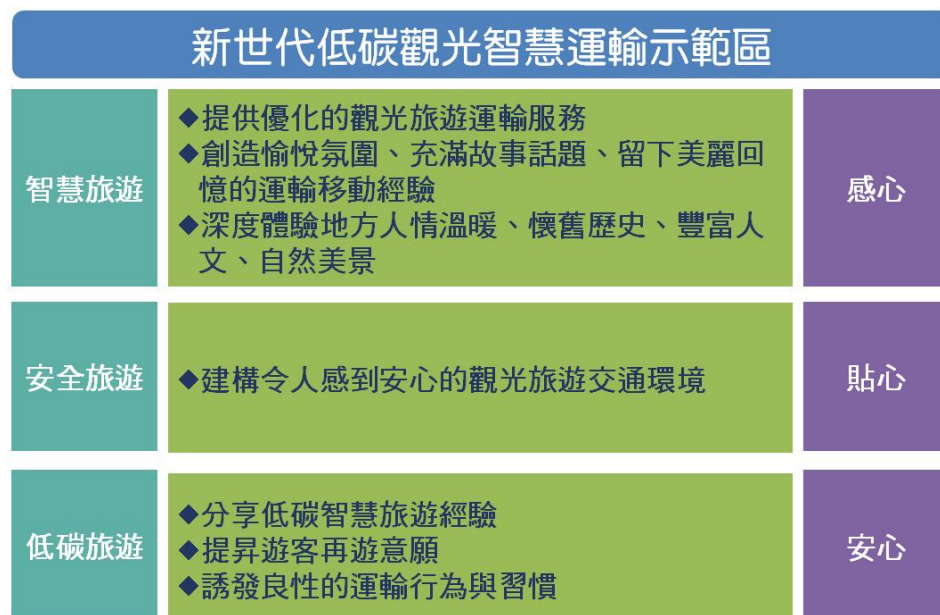


圖 5.4.28 日月潭地區 ITS 目標架構

新世代低碳觀光智慧運輸示範區



圖 5.4.29 日月潭地區 ITS 策略佈局

5.5 模擬路網構建

本研究以 VISSIM 進行路網模擬，首先以 5.4 節所蒐集分析之交通資料建構現況路網，並透過參數校估及模式驗證，確認模擬結果與實際交通狀況相同，進而以此現況路網做為後續階段模擬情境建立之基礎。

5.5.1 環境設定說明

1. 模擬範圍

本研究模擬範圍為臺 21 線/臺 16 線路口以北、國道 6 號愛蘭交流道路段以南為範圍，路網涵蓋國道 6 號愛蘭交流道/臺 14 線路口、臺 21 線/臺 14 線路口、臺 21/投 67 線路口、臺 21 線/臺 21 甲線路口、中山路/中興路口、青年活動中心/纜車站路口、臺 21 甲線/文化街口、臺 21 甲線/義勇街口、臺 21 甲線/日月街口、臺 21 線/臺 21 甲線路口與臺 21 線/臺 16 線路口等共 11 處路口，以及國道 6 號中正路至中山路段包含愛蘭交流道；省道臺 21 線、臺 21 甲線、臺 16 線、臺 14 線及鄉道投 67 線之部分路段。模擬範圍如圖 5.5.1 所示。

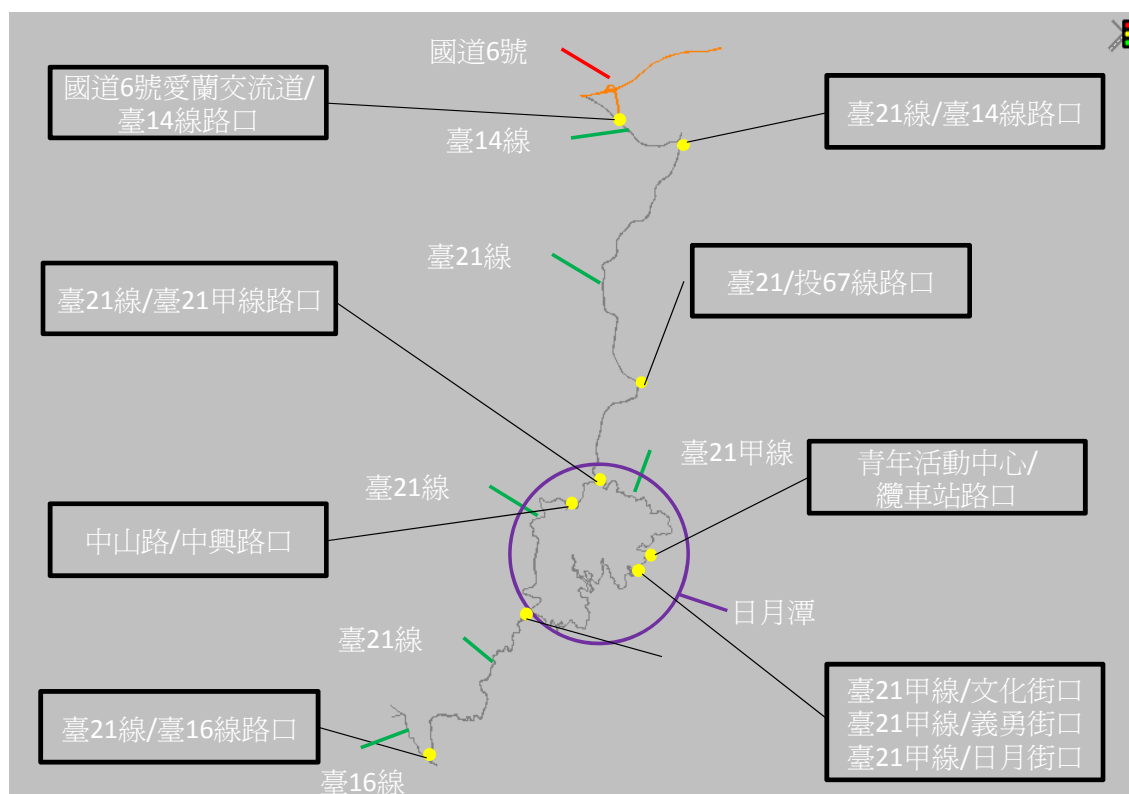


圖 5.5.1 模擬範圍示意圖

2.模擬時間

由於本研究所構建之路網較大，故因應後續動態策略路徑導引需求，以求流量達到動態策略導引門檻值，故以尖峰小時流量為每小時流量，模擬時間為 10 個小時，惟後續情境績效評估採用到達門檻值後 2 小時資料作分析，未達門檻值前模擬視為路網模擬前置暖機時間。

3.車種設定

為使本研究模擬情境符合交通現況，將模擬車種分為遊覽車、環湖公車、小型車以及機車等 4 種類別。各車種操作特性、車流行為、尺寸及迴轉半徑皆參考「公路路線設計規範」及市面上常用車型調查得來，其中遊覽車與環湖公車皆屬大型車，有關各車種駕駛行為參數則如表 5.5-1 所示。

表 5.5-1 各車種參數設定一覽表

駕駛行為分類	參數	預設值	大型車	小型車	機車
尺寸特性	車長(m)/車寬(m)	4.11/1.50	10.68/2.49	5.50/2.10	1.65/0.64
操作特性	期望速率分布(KPH)	[45,60]	[50,60]	[50,60]	[50,60]
	最大加速率分布(m/s ²)	[0,3.5]	[0,3.5]	[0,3.5]	[0,3.5]
	期望加速率分布(m/s ²)	[0,3.5]	[0,3.5]	[0,3.5]	[0,3.5]
	最大減速率分布(m/s ²)	[-7.5,-5.1]	[-7.5,-5.1]	[-7.5,-5.1]	[-7.5,-5.1]
	期望減速率分布(m/s ²)	大型車 [-1.0,-1.0] 小型車 [-3.0,-3.0]	[-1.0,-1.0]	[-3.0,-3.0]	[-3.0,-3.0]
車道變換行為	變化車道行為	任意變換	任意變換	任意變換	任意變換
	最小車頭距(m)	0.5	1.0	0.5	0.5
跟車行為	根據鄰近幾輛車調整行為	2	10	10	10
	車輛是否斜停	否	否	否	是
	靜止時，前後最小保持淨距(m)	2	2.4	2.4	0.6
	安全距離參數 BX_ADD(m)	2	2.32	2.32	0.67
	安全距離參數 BX_MULT(s)	3	0.66	0.66	0.36
直線車流特性	在車道中習慣保持位置	車道中	車道中	車道中	任意位置
	是否受鄰車道車輛影響	是	是	是	是
	可超越那些車種	所有車種	所有車種	所有車種	所有車種
側向距離特性	最小側向距離(m)-靜止狀態	1.0	1.2	0.8	0.4
	最小側向距離(m)-速率 50KPH	1.0	1.5	1.0	0.8

資料來源：本研究分析整理。

5.5.2 路網構建內容

本研究以 VISSIM 5.2 版進行路網構建，構建之主要架構係先設定道路上各車種型式，以及因應不同道路等級（如：高速公路主線、交流道或平面道路等）設定可能具備之車流行為。在道路屬性中，將車種型式及相對應之車流行為加以配合，則可在同一道路上，表現出不同車種之車流行為差異。主要操作步驟如圖 5.3.2 所示。

1. 建構整體路網

(1) 車流行為設定

依本研究需求定義各車種包括大型車、小型車及機車等 3 種類別，並各別進行駕駛行為參數設定，各車種駕駛行為參數如表 5.5-1 所示。

(2) 構建路網

模擬路網之構建首先須取得底圖，以做為路型建置之參考依據。本研究採用交通部運輸研究所路網數值圖 98 年版整合空照圖做為底圖，並搭配交通蒐集資料，來設定路網車道數與車道配置。路網構建之結果如圖 5.5.2 所示。構建之路網區分為國道與城際道路兩種類型。

① 國道

國道模擬路段為國道 6 號中正路至中山路段，並包含愛蘭交流道。

② 城際道路

城際道路包含省道臺 21 線、臺 21 甲線、臺 16 線、臺 14 線及鄉道投 67 線之部分路段。涵蓋國道 6 號愛蘭交流道/臺 14 線路口、臺 21 線/臺 14 線路口、臺 21/投 67 線路口、臺 21 線/臺 21 甲線路口、中山路/中興路口、青年活動中心/纜車站路口、臺 21 甲線/文化街口、臺 21 甲線/義勇街口、臺 21 甲線/日月街口、臺 21 線/臺 21 甲線路口與臺 21 線/臺 16 線路口等共 11 處路口。

(4)車流量輸入及交通量指派

車流量輸入及交通量指派係將路網放車之車種比例及輛數，依據各車種之實際調查結果經流量平衡後依序於各節點進行設定，以使模擬交通狀況與車流旅次以及現況結果相符。

(5)交通控制策略

交通控制策略為透過號誌或標誌手段，進行車輛行為控制。於本研究中主要分為下列兩項。

①路口號誌時制計畫

②其他相關管制措施

本路網範圍內包含 4 處號誌與 7 處非號誌路口，以調查與蒐集模擬路網中各號誌路口時制計畫，包括各時相綠燈、黃燈、全紅長度，以及號誌連鎖情形，並繪製與設定於模擬路網；針對非號誌路口依左方車應暫停讓右方車先行與轉彎車應讓直行車先行兩原則設定路權。

(6)偵測器佈設

依據模式驗證及分析需求，於路網中佈設橫斷面偵測器讀取車流量、點速率及車隊長度等資料，設定起迄點偵測器讀取通過車輛之旅行時間及速率。此外，配合後續情境模擬於進入日月潭的南、北兩端路口，臺 21 線/臺 21 甲線路口與臺 21 線/臺 16 線路口設定橫斷面偵測器讀取車流量，作為動態路徑導引策略之用；臺 21/投 67 線路口於臺 21 線往北方向設定橫斷面偵測器讀取車流量作為智慧化號誌時制控制之用。

2.細部路網設定

(1)文武廟路段

日月潭環湖道路文武廟前路段，因文武廟屬日月潭風景區主要景點之一，因此此路段常有大客車停車，此路段常因大客車停車問題而影響道路交通順暢，故本研究特別針對此路段作細緻之模擬處理。此路段設定共 8 席路邊停車格位，其中 2 席為倒車停放；此外，目前常因停車位不足而有大客車停放於路側，故設定東側 2 席與西側 1 席的路側停車。並設定此路段速限小型車為 20 公里/小時、大型車為 15 公

里/小時，模擬因大型車找尋車位、小型車受大型車停車行為所造成的影響；大型車停車過程速率定於 1~3 公里/小時，以更符合實際車速。

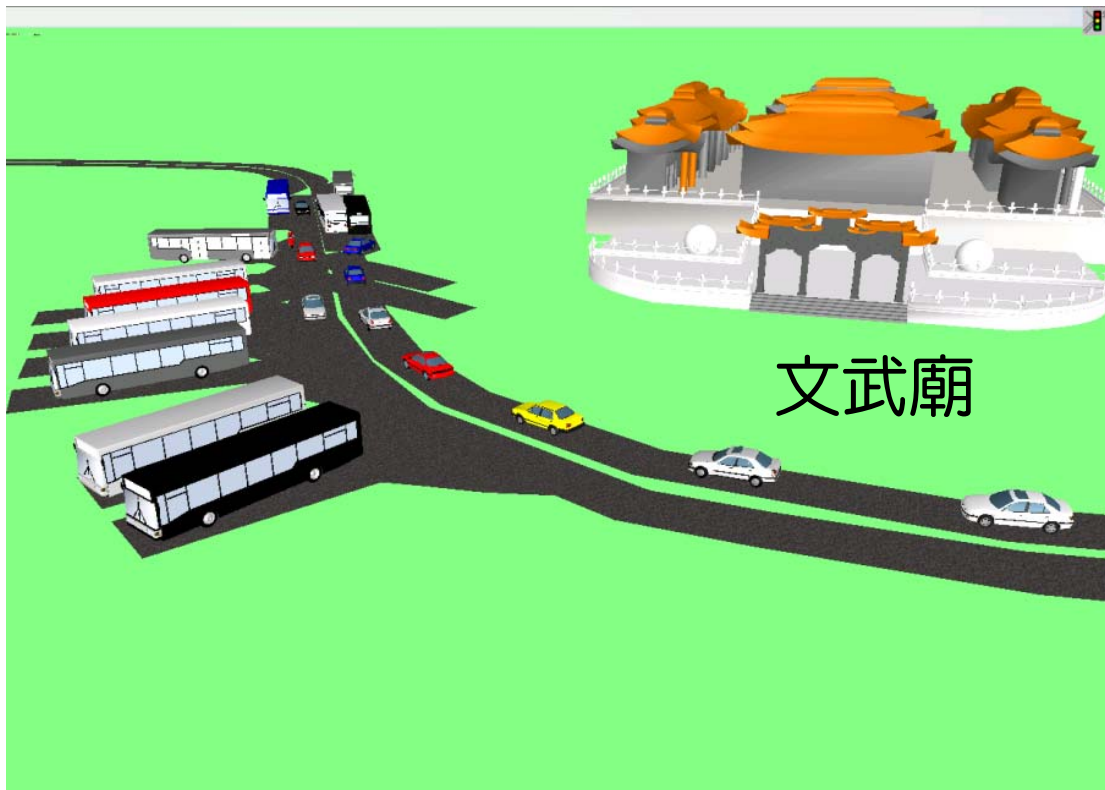


圖 5.5.4 文武廟路段模擬示意圖

(2) 水社商店街路段

水社商店街路段常因大型車臨停下客而影響道路交通，且此路段道路寬度較狹窄，僅有一 3.5 米寬之車道。因此大型車臨停下客時後方車輛必需停等或跨越對向車道超車，故此路段於雙向各設定一大客車臨停區域，當大客車臨停時，後方車輛可視對向車道視距跨越對向超車，如圖 5.5.5 所示。

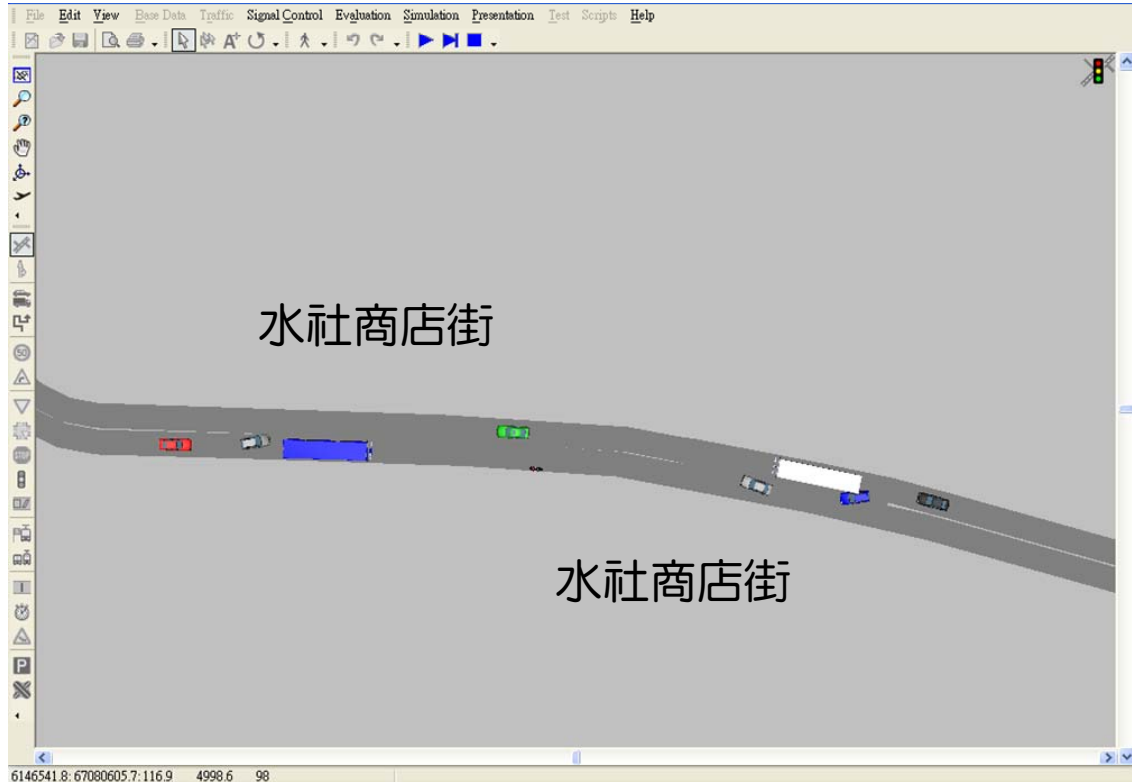


圖 5.5.5 水社商店街路段模擬示意圖

5.5.3 路網參數調查與校估

基於前述之模擬程序，本研究於建構路網前進行實際現場勘查與調查，以期構建出接近現況道路特性之模擬路網。一般而言，於市區道路或車流行為較為複雜之道路，路網參數調查著重於相關車流行為參數的調查，如跟車或超車等車流行為參數，但由於日月潭風景區為遊憩地區，車流行為受到道路環境之基本限制，如環湖道路臺 21 甲主要為雙向各單車道，路段中多為曲折之彎道，因此本研究對於日月潭路網參數之調查主要著重於車輛駕駛於路段中行駛速率受到道路線型影響之程度，進而提供未來於模擬路網中設定路段行駛期望速率之行為參數。本研究之調查時間地點與調查分析工具分別說明如下。

1. 調查時間與地點

本研究於民國 99 年 9 月份進行研究路網車流參數調查，調查日期包含平日與假日，所調查之時段包含上午、下午與中午，調查地點為日月潭地區週邊主要道路，包含國道 6 號、部分臺 14、臺 21 與臺 21 甲等道路，目的為針對平假日尖峰、假日離峰之日月潭整體路網與主要遊憩地點以及

水社商圈中午用餐時段尖峰特性進行路網參數蒐集，以獲得各時段與地點完整之路網車流行為參數，路網調查時間與地點詳見表 5.5-2 所示。

表 5.5-2 路網調查時間與地點

編號	調查日期	調查時段	調查地點	起迄路段	校估參數
1	99.9.5	9:00-12:00	國道 6 號	國 3 系統-愛蘭交流道	路段旅行 速率
			省道臺 14	愛蘭交流道-省道臺 21	
			省道臺 21	省道臺 14-省道臺 16	
			省道臺 21 甲	省道臺 21(北/南端)	
2	99.9.5	14:00-16:00	省道臺 21 甲	省道臺 21-伊達邵	
3	99.9.6	12:00-13:00	省道臺 21	水社商圈路段	
4	99.9.6	14:00-15:00	省道臺 21 甲	文武廟路段	大客車停 車進出行 為與停車 供需情形

資料來源：本研究整理。

2.調查及分析工具

本研究以實際行駛於路網之車輛，配合相關資料蒐集工具，進行研究路網車流行為參數之調查與分析，主要包含 GPS 軌跡、行車影像與旅行時間之記錄與分析。相關內容分別說明如下。

(1)GPS 軌跡記錄與分析

本研究採用 GPS 軌跡記錄器蒐集路網行車資訊，每隔 4~5 秒記錄一個點之位置，主要蒐集之項目包含 GPS 記錄點之日期、時間、經緯度座標、高度、記錄點間隔秒數、記錄點間隔距離、速率、方向等資訊，由 GPS 軌跡記錄器配合判讀程式讀取出之資料格式與介面樣式，詳見圖 5.5.6 所示。

對於本研究而言，GPS 軌跡記錄資訊主要以旅行速率資訊為主，以判讀程式將資料轉出為 EXCEL 檔案格式進行細部分析，以判別道路線型對於車流速率行為之影響，其中通往日月潭各遊憩景點之道路主要為省道臺 21 甲，其道路線型多為連續彎道，因此平均行駛速率較低，介於 10~25 km/hr 之範圍。本研究彙整研究範圍路網之行駛速率調查分析結果詳見表 5.5-3 所示，該資料乃作為後續模擬路網參數設定之基準參考。

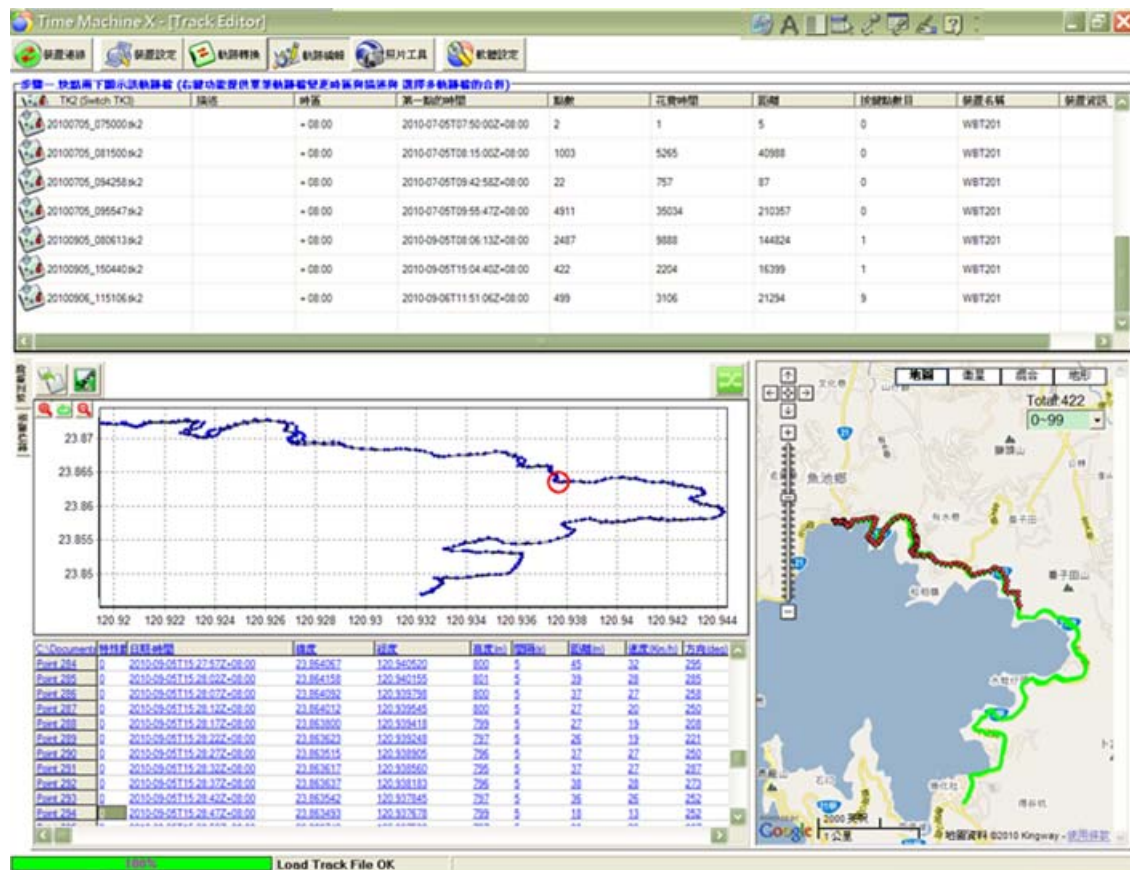


圖 5.5.6 GPS 軌跡記錄器判讀程式之資料格式

表 5.5-3 研究路段行駛速率調查結果

路段	範圍	路型	平均行駛速率
省道臺 14	愛蘭交流道-省道臺 21	非連續彎道	40~60 km/hr
省道臺 21	省道臺 14-省道臺 16	非連續彎道	30~60 km/hr
省道臺 21 甲	省道臺 21(北/南端)	非連續彎道、無顯著坡度	25~40
		連續彎道或顯著坡度	10~25

資料來源：本研究整理分析。

(2)行車影像記錄與分析

除 GPS 軌跡記錄與分析外，本研究並於調查車輛架設行車影像記錄裝置，以影像記錄道路環境狀況以及前車之影響，俾利了解路網車流行為，使車流模擬軟體得以校估出更接近真實的路網環境。

(3)停車進出行為與停車調查

經訪談日月潭遊客中心主管單位得知，日月潭之尖峰時段產生交通問題之地點主要有二，一者為文武廟觀光遊憩大客車停車問題，二者為水社商圈中午用餐時段團客大客車路邊臨停上下客對於道路產生

干擾問題，因此本研究進一步針對此兩處進行深入觀察與調查相關數據，以作為構建更細部模擬路網之參考。

①文武廟

文武廟遊憩點尖峰時段之大客車停車進出量相當多，由於文武廟大客車停車場緊臨臺 21 甲，一旦有大客車進出臺 21 甲路段上，車輛將受阻而必須停等，此停車行為對於臺 21 甲之路段產生一定程度影響，因此本研究對於文武廟大客車進出行為進行實地觀察，記錄大客車進出對於該路段影響時間以及每部車停留時間，並調查尖峰時段大客車之停車需求，調查統計結果詳見表 5.5-4 所示。

②水社商圈

水社商圈中午用餐尖峰時段，大客車多臨停於用餐餐廳之路側，讓團客上下車後再駛至停車場，但由於水社商圈路段僅為雙向各一車道，因此大客車路邊臨停上下客對於路段產生一定之影響，通過車輛多需跨越至對向或是雙向會車，而導致車輛停等延滯，經觀察與調查結果，大客車臨停上下客所需平均時間為 30 秒/部。

表 5.5-4 文武廟大客車停車影響與尖峰需求調查

項目	調查統計結果
停車進出平均影響時間	45 秒/部
平均停留時間	30 分/部
尖峰停車需求	10 部
尖峰違規停車	3 部

資料來源：本計畫調查整理。

3.VISSIM 設定內容

(1)路段速限

一般山區道路速限約在 40~50 公里/小時，因此本路網將機車與小型車期望速率設定為 40~45 公里/小時，大型車考量山區道路狹窄設定為 30~35 公里/小時。並依據調查結果將路段不同方向劃分為若干長度不等路段，以此數據為該路段自由流速率視為該路段速限，若該路段速限低於車輛期望速率，則需設定速限，若否則依車輛期望速率行駛。

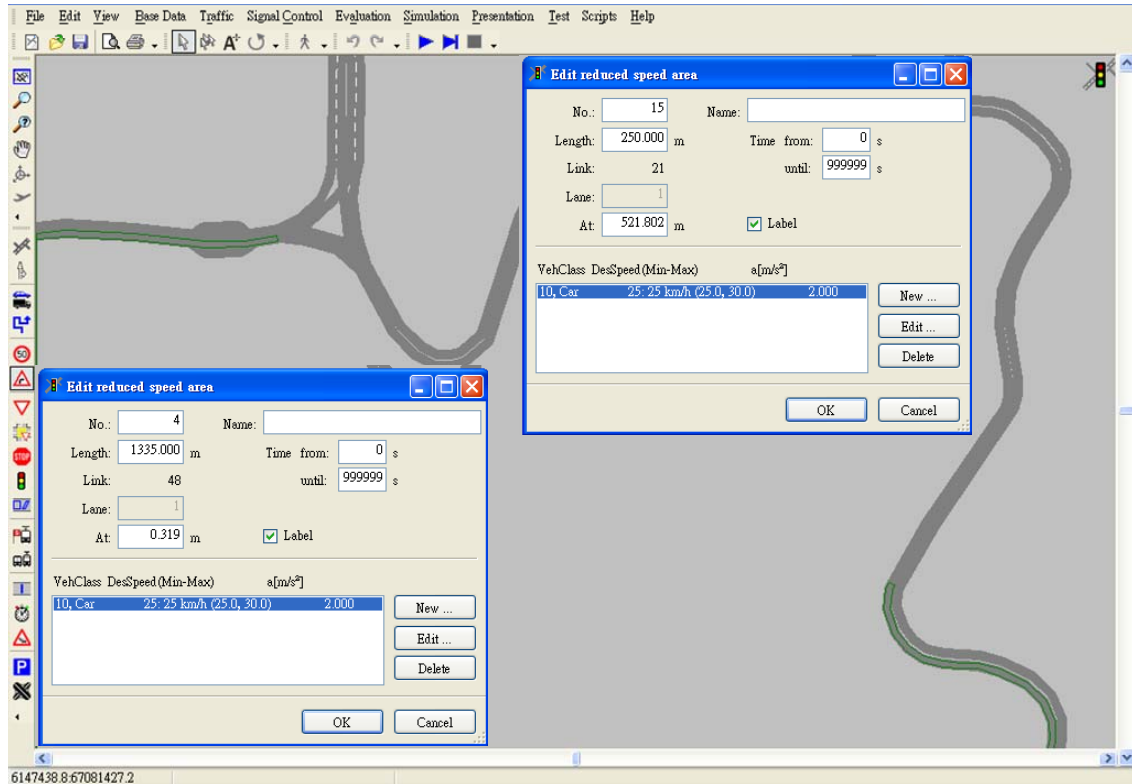


圖 5.5.7 路段速限設定示意圖

(2) 彎道速限

除路段速限設定外，另外針對環湖公路較彎曲路段設定速限，依據調查設定小型車速率 20~25 公里/小時、大型車 15~20 公里/小時，以符合實際車流受道路曲度變化而降低車速的影響。

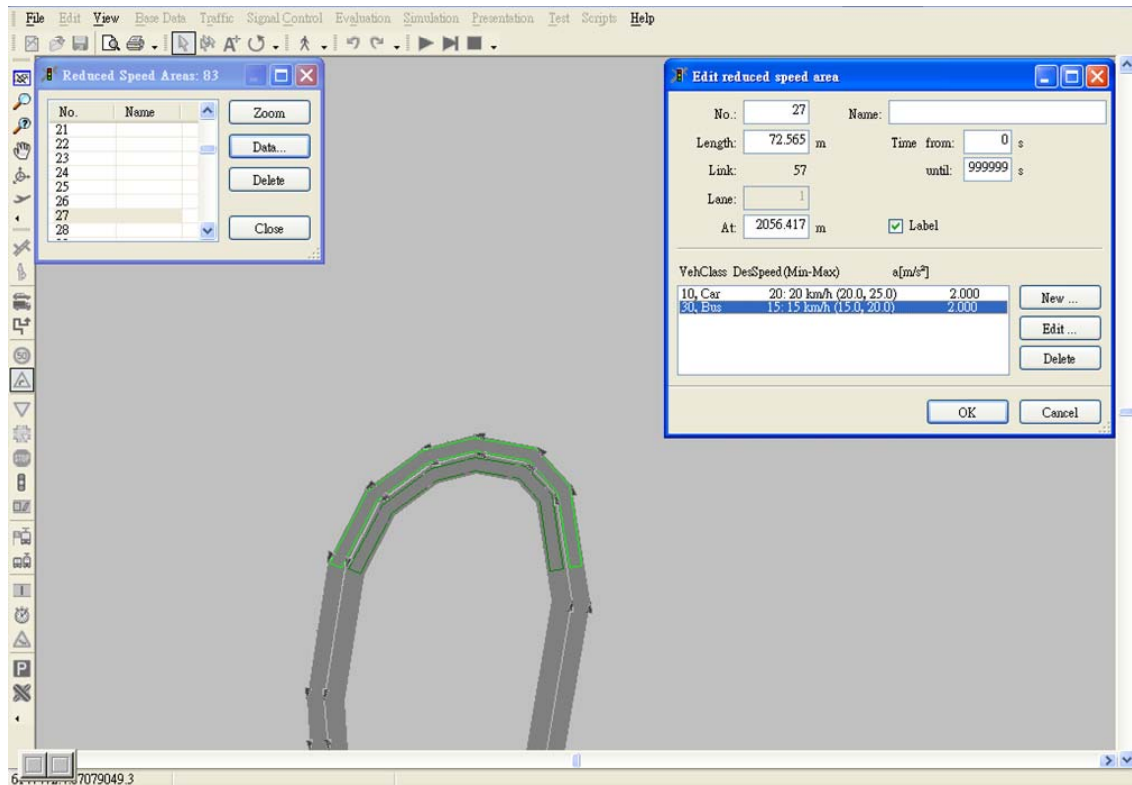


圖 5.5.8 彎道速限設定示意圖

(3)大客車停車時間

依據 5.5.3 節調查資料，設定文武廟前路段大客車停車時間平均值為 30 分鐘/部；水社商店街前大客車臨停時間平均值為 30 秒/部。

5.6 試作地區模擬實驗平台應用

本節就建構之試作地區模擬實驗平台，進行本年期應用情境說明與績效評估。

5.6.1 應用情境說明

依據 5.3.2 節核心模組功能規劃，模擬實驗平台規劃功能包含無縫隙大眾運輸服務分析功能、多階層交通管制圈分流及導引分析功能、智慧化號誌管制分析功能與動態停車管制分析功能等 4 大項次；本年期優先試作「多階層交通管制圈分流及導引分析功能」、「智慧化號誌時制應用分析功能」及「動態停車管制措施分析功能」，並將模擬實驗平台實際應用情境詳細說明如下：

1. 多階層交通管制圈分流及導引

此功能係利用試作之日月潭遊憩區總量管制概念，搭配擴大景點範圍與行駛路徑導引、攔截圈位置啟動門檻等進行多階層交通管制分流及導引。以下針對本應用情境及實驗平台之各項細部設定進行說明，並綜整如圖 5.6.1 所示：

(1) 策略邏輯：依據日月潭周邊地理位置及交通動線網路，遴選擴大景點範圍與攔截圈預設位置，並就日月潭遊憩區停留人數訂定多階層交通管制圈分流及導引之啟動門檻。

(2) 範圍內其他景點

① 北面：埔里、九族文化村

② 南面：水里

(3) 攔截圈

本研究界定模擬實驗平台試作之鄰近景點包括埔里、九族文化村、水里、集集等，藉以在北側縣 131、臺 14 線及南側臺 16 線紆緩進入日月潭之車流，並設定兩階層之導引策略，日月潭地區停留人數到達第一門檻時進行車流導引至第一層之鄰近景點，到達第二門檻時導引至第二層之鄰近景點。

① 第一層：導引往九族文化村

② 第二層：導引往埔里、水里

(4)模擬實驗平台設定

①啟動門檻

第一層：日月潭停留人數超過 15,000 人，本計畫暫以目前一般假日內部可容納人數(以停車最大需求計算)作為策略啟動之門檻值，計算方式如下表。

	停車位	承載率
小型車	1975	2.5
大型車	287	35
停留人數		14982.5 約 15000 人

第二層：日月潭停留人數超過 18,000 人，本計畫暫以第一層門檻人數之 120%作為第二層策略啟動之門檻值。

②導引服從率

國內外相關資料針對即時交通資訊導引策略之服從率設定均無一定標準，惟日本相關資料提出 10%~20%數據，考量大客車為旅行團固定行程，故服從率較低，各車種服從率設定如下。

大客車 10%、小客車 20%、機車 20%

③動態導引路口

第一層：動態導引之決策路口設為臺 21 線/縣 131 路口，以導引車輛至九族文化村

第二層：動態導引之決策路口設為愛蘭交流道、臺 14 線/臺 21 線路口、臺 16 線/縣 131 路口、臺 16 線/臺 21 線等路口，以導引車輛至埔里及水里

④VAP 動態管制策略邏輯撰寫

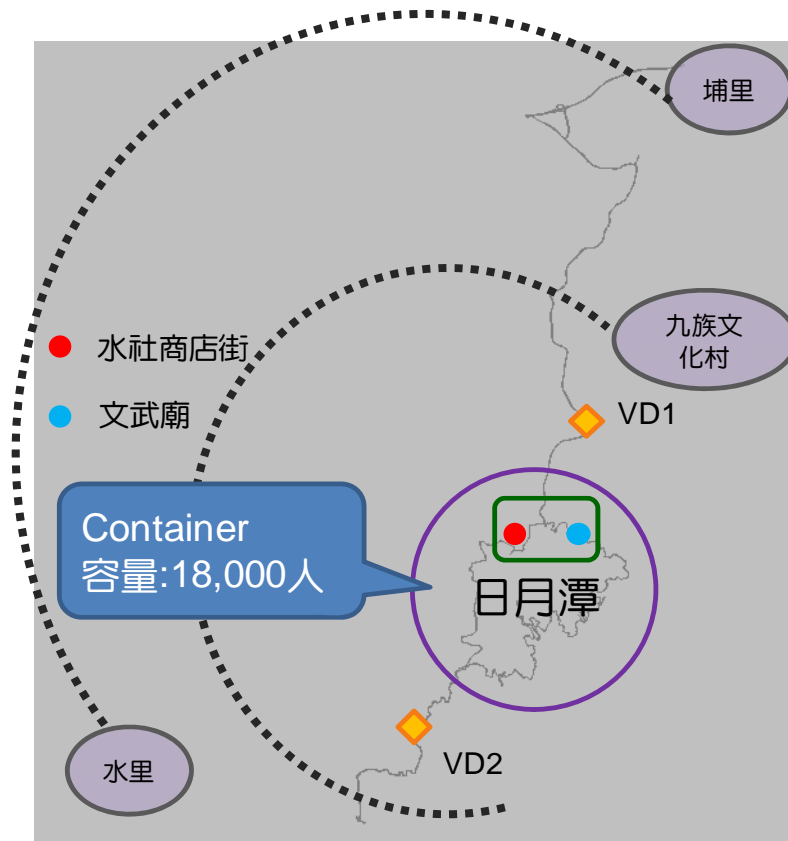


圖 5.6.1 多階層交通管制圈分流及導引應用情境說明

2. 智慧化號誌時制應用

此功能係利用模擬實驗平台引入半觸動智慧化觸動號誌控制，即時因應多階層交通管制圈分流及導引策略實施後之車流特性變化，提升號誌時制管制效益以減少日月潭主要聯外動線路口延滯時間。以下針對本應用情境及實驗平台之各項細部設定進行說明：

(1)策略邏輯：支道觸動控制邏輯係設定幹道最小綠燈時間，待其執行結束後始偵測支道有/無停等車輛以判斷是/否進行進行支道最小綠燈時相轉換。

(2)實施路口：模擬實驗平台範圍內包含 4 處號誌化路口，在考量支道觸動控制適用路口車流型態為幹/支道明顯下，選定臺 21 線/縣 131 線路口。

①幹道-縣 131

②支道-臺 21 線

(3)模擬實驗平台設定

①幹道最小綠燈時間：40 秒

②支道最小綠燈時間：11 秒

③支道車輛偵測器

④VAP 動態號誌控制邏輯撰寫

3.動態停車管制措施

此功能係利用模擬實驗平台進行動態停車管制措施，本年期優先試作日月潭文武廟地區大客車(遊覽車)停車動態管理，以紓緩現況文武廟前大客車停車問題。以下針對本應用情境及實驗平台之各項細部設定進行說明：

(1)策略邏輯：藉由停車數量偵測是/否滿席狀態，禁止/開放大客車(遊覽車)於文武廟前停車，並及時導引九龍口進入大客車(遊覽車)先行前往向山遊客中心。

(2)實施地點：文武廟前大客車停車位

(3)攔截路口：九龍口

(3)模擬實驗平台設定

①文武廟大客車停車席位：9 席

②大客車停車延時時間：30 分鐘

③停車總量偵測器

④VAP 動態停車管制邏輯撰寫

本計畫模擬實驗平台應用之主要目的即希望利用微觀模擬車流細緻多元之輸出，針對觀光遊憩區導入 ITS 策略進行相關模擬試作及績效評估工作；因此，依據 5.5.2 節路網構建內容，本計畫情境績效評估乃針對整體路網擬訂節能減碳、整體路網流量變化、整體路網平均速率，細部路網擬訂個別路段旅行速率、個別路口延滯時間等績效評估指標，以期達成有效量化 ITS 策略效益之舉；表 5.6-1 詳列路網型態與選定績效評估指標關係。

表 5.6-1 選定績效評估指標說明

		評估指標						
		節能減碳	流量變化	路網平均速率	路段平均速率	路段延滯	停等長度	路口延滯時間
整體路網		✓	✓	✓	-	-	-	-
細部路網	文武廟 (環湖道路東側)	-	-	-	✓	✓	✓	-
	水社商店街 (環湖道路西側)	-	-	-	✓	-	-	-
	臺 21 線/ 投 131 線	-	-	-	-	-	-	✓

資料來源：本研究整理

5.6.2 情境績效評估

1.動態路徑導引策略

透過模擬實驗平台執行動態路徑導引策略，模擬開始後 4 小時 40 分鐘，日月潭地區停留人數達到第一層啟動門檻 15,000 人，啟動動態路徑導引策略，導引進入第一層攔截圈車輛往九族文化村，進入日月潭地區車流量減少；直到 5 小時 37 分鐘後，達到第二層啟動門檻 18,000 人，導引進入第二層攔截圈車輛往埔里、水里。執行動態路徑導引策略後，對日月潭地區就節能減碳、流量變化與路網平均速率分析說明如后。

(1)節能減碳

①耗油率與 CO₂ 排放係數說明

交通量之改變會使得整體路網速率分布配合調整，其中遊憩景點之大型車多屬遊覽車，屬團體旅遊型態，故較不易改變其行程，故而本研究之車流導引主要以小汽車為對象進行導引。本研究在計算節能減碳所引用之汽車耗油率與 CO₂ 排放係數，係採用「能源消耗、污染排放推估模式與永續運輸模式之整合應用」所推估出來之係數來計算。

②計算步驟

a.透過現況調查資料，構建試作範圍之交通模擬路網。

- b.利用模擬軟體，評估 ATIS 實施後，整體路網之速率改變。
- c.取得汽車油耗與 CO₂ 排放係數表。
- d.措施實施前後行駛速率改變量×交通量×汽車油耗與 CO₂ 排放係數，加總得到總節能減碳量。

③節能減碳效益計算

根據上述步驟，以路網模擬結果計算導引前後之差異，彙整如表 5.6-2 所示及圖 5.6.2~5.6.4 所示。

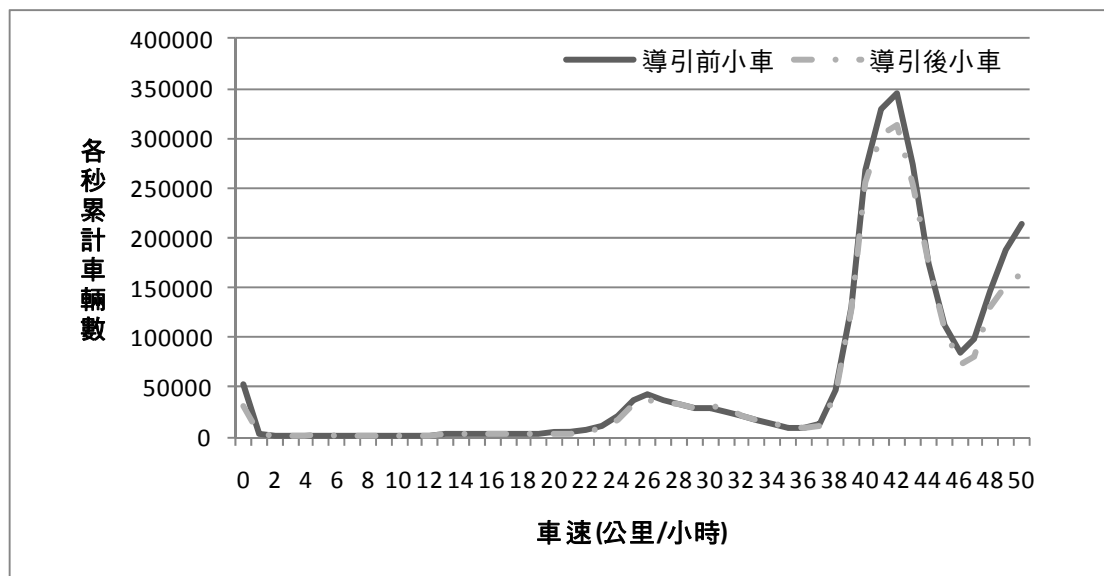
由表 5.6-2 所示，導引前後總油耗與總 CO₂ 排放約各減少 9%，導引前之怠速區與低速區(時速 0~10 公里/小時)之油耗與 CO₂ 排放改善幅度較高約為 29%。

而由圖 5.6-2~5.6-4 可瞭解，導引後之曲線分布低速區間涵蓋面積有縮小之趨勢，亦即車速提高導致低速情況減少，因此低速總油耗與排放量相對地減少，且怠速(車速為 0)之油耗與 CO₂ 排放改善量最高，其改善幅度達 42%，可見導引後車流的怠速明顯降低，行車車速分布明顯提高，是減少油耗與 CO₂ 排放的主因。

表 5.6-2 導引前後整體路網油耗與 CO₂ 排放差異

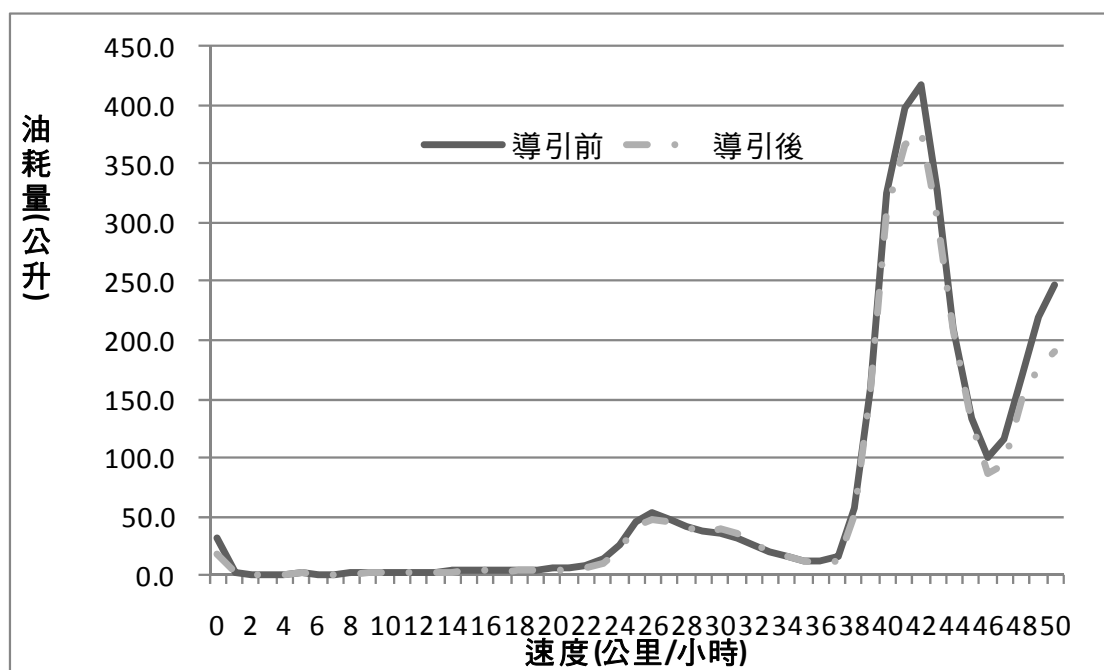
車速	導引前		導引後		改善幅度	
	耗油量(L)	CO ₂ (Kg)	耗油量(L)	CO ₂ (Kg)	耗油減少率	CO ₂ 減少率
0~10	45.4(1%)	100(1%)	32.2(1%)	71(1%)	29%	29%
11~20	38.3(1%)	85(1%)	31.4(1%)	69(1%)	18%	19%
21~30	316.3(7%)	698(7%)	292.8(7%)	646(6%)	7%	7%
31~40	675.4(14%)	1,491(14%)	654.6(15%)	1,445(14%)	3%	3%
41~50	2,337.7(50%)	5,163(49%)	2,084(49%)	4,602(44%)	11%	11%
51~	1,268.9(27%)	7,094(68%)	1,166.9(27%)	3,667(35%)	8%	48%

資料來源：本研究模擬彙整。



資料來源：本研究繪製。

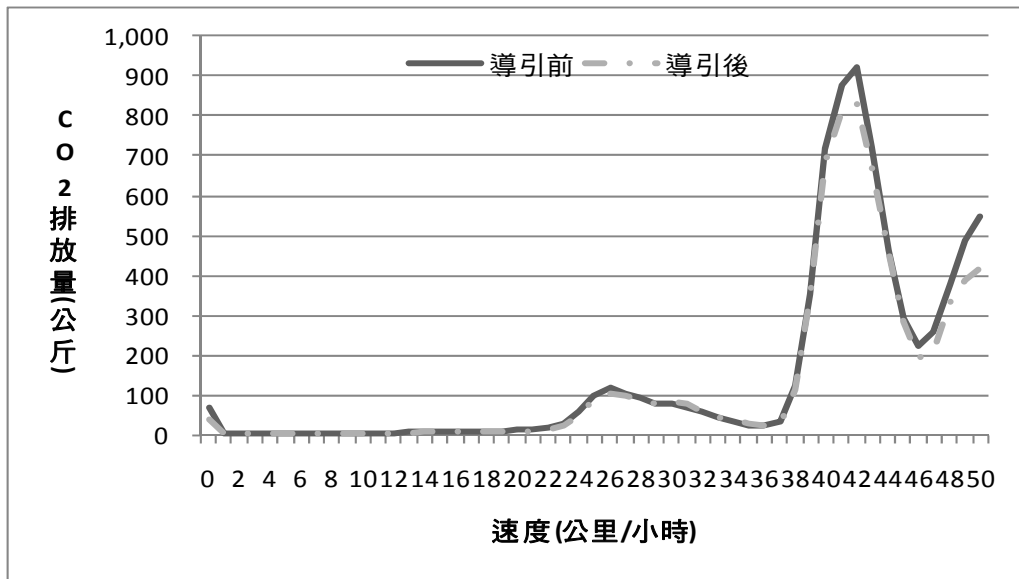
圖 5.6.2 導引前後每秒累計小車車輛數曲線



單位：L

資料來源：本研究繪製

圖 5.6.3 導引前後小車每秒油耗累計曲線

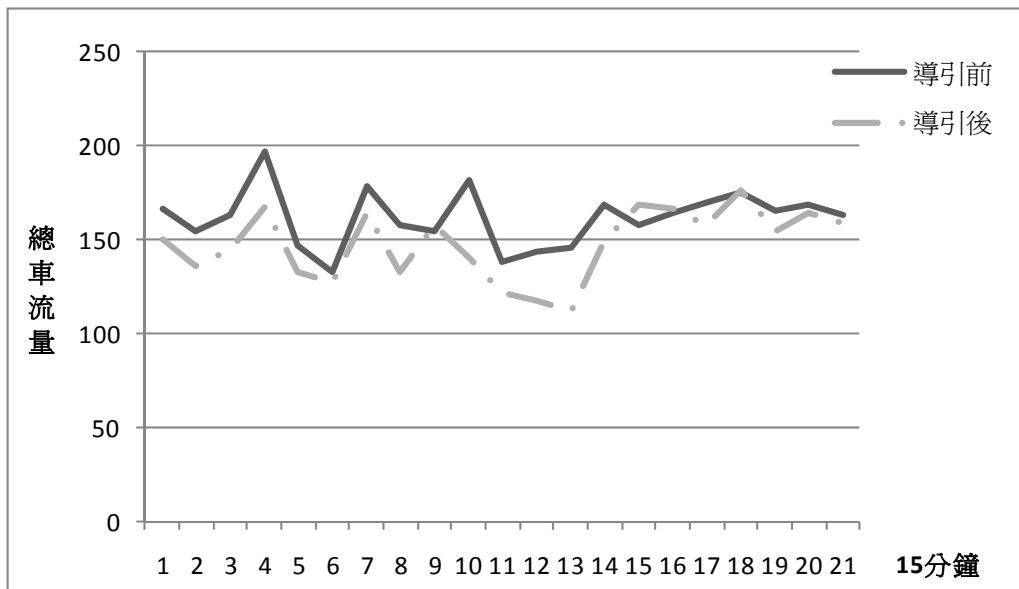


資料來源：本研究繪製。

圖 5.6.4 導引前後小車每秒 CO₂ 累計曲線

(2) 流量變化

分析動態路徑導引策略啟動前半小時至模擬時間結束間，進入日月潭環湖道路總車流量變化，以每 15 分鐘 1 筆資料，共蒐集 21 筆資料。由圖 5.6.5 可得知，實行動態路徑導引策略後，因進入日月潭地區之車流量減少，降低了環湖道路尖峰時段之交通負荷量。



資料來源：本研究繪製。

圖 5.6.5 流量變化曲線

(3)路網平均速率

從路網平均速率與流量關係來看，當日月潭環湖道路內車流量達到門檻值，啟動動態路徑導引策略後，即導引車流往鄰近景點，故對於日月潭環湖道路旅行速率明顯有所提昇。從臺 21 線/臺 21 甲線路口行駛環湖道路東側往南到文武廟前旅行速率由實行前 28.06 公里/小時提昇到 32.78 公里/小時，流量由 312 車輛/小時降為 276 車輛/小時，改善程度為 16.82%；行駛環湖道路西側往南到文社商店街前旅行速率則由實行前 44.15 公里/小時提昇到 44.33 公里/小時，流量由 266 車輛/小時降為 256 車輛/小時，改善程度為 0.40%。

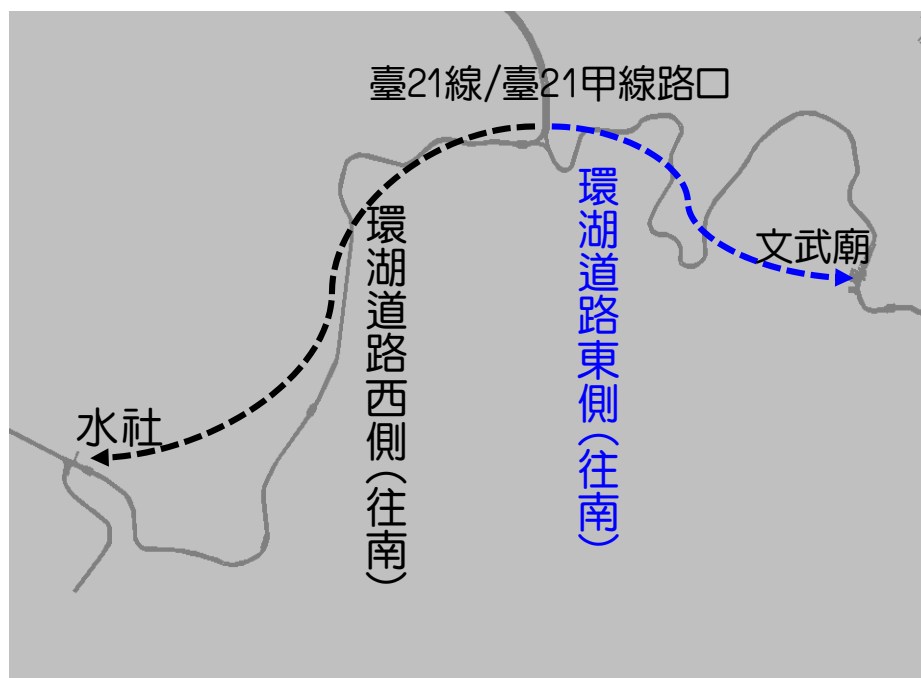


圖 5.6.6 旅行速率範圍示意圖

表 5.6-3 動態路徑導引措施績效評估表

路段	尖峰時段				
	實行前		實行後		旅行速率 改善程度
	流量	旅行速率	流量	旅行速率	
環湖道路東側(往南)	312veh/hr	28.06km/hr	276veh/hr	32.78 km/hr	16.82%
環湖道路西側(往南)	266veh/hr	44.15 km/hr	256veh/hr	44.33 km/hr	0.40%

資料來源：本計畫整理分析。

2.智慧化號誌時制

智慧化號誌路口績效評估為路口延滯時間，比較時段為尖峰時段，比較結果如表 5.6-4 所示。綜合幹道與支道績效評估結果，在不對支道車輛停等造成太大影響與提昇幹道續進和路口績效下，智慧化號誌可獲得良好的服務績效。

表 5.6-4 智慧化號誌時制績效評估表

路口 圖示		流向	尖峰時段 延滯時間		
			實行前	實行後	改善程度
	A	A	27.01 秒	5.430 秒	-79.90%
		B	9.25 秒	24.00 秒	159.46%
		C	23.70 秒	6.16 秒	-74.01%
		D	-	-	-
		路口	20.00 秒	10.50 秒	-47.50%

資料來源：本計畫整理分析。

3.提供動態停車管制措施

提供文武廟前路段大客車停車管制措施，對於文武廟前路段往南旅行速率明顯有所提昇，大客車得知該區域停車位額滿先改往其他景點，減少因找不到停車位而影響道路車流旅行速率。旅行速率由實行前 16.85 公里/小時提昇到 18.95 公里/小時，改善程度為 10.92%；路段延滯由 46.75 秒減少為 34.42 秒，改善程度為-26.37%；最大停等長度由 194 公尺減少為 86.3 公尺，改善程度為-55.52%。

表 5.6-5 動態停車管制措施績效評估表

路段	旅行速率			路段延滯			停等長度(max)		
	實行前	實行後	改善程度	實行前	實行後	改善程度	實行前	實行後	改善程度
文武廟(往南)	16.85	18.69	10.92%	46.75	34.42	-26.37%	194.0	86.3	-55.52%
水社(往南)	29.99	32.53	8.47%	-	-	-	-	-	-

資料來源：本計畫整理分析。

5.7 小結

針對觀光遊憩區導入 ITS 策略之擬訂與應用，本計畫以有效量化評估 ITS 策略效益為方向，本研究選定 VISSIM 微觀車流模擬軟體構建模擬平台基礎，以實例評估應用情境及現況績效之差異。以下針對本年期試作地區模擬平台之成果、未來擴充建議及整體模擬實驗平台未來發展課題進行規劃與說明。

5.7.1 模擬實驗平台試作成效分析

本研究以 VISSIM 微觀模擬軟體完成日月潭遊憩區 (路網涵蓋國道 6 號愛蘭交流道、省道臺 21 線、臺 21 甲線、臺 16 線、臺 14 線及鄉道投 67 線之部分路段)之路網構建，並實際調查試作範圍之車流特性進行瓶頸路網道路特性之設定與校估，以確認本案微觀模擬基礎平台之整體代表性，及未來平台擴充彈性。

1.日月潭路網模擬平台策略模擬能力

本計畫運用建構之模擬路網平台進行 ITS 策略應用情境：多階層交通管制圈分流及導引、智慧化號誌時制應用、動態停車管制措施等 3 項策略微觀模擬分析，並應用 VISSIM 邏輯編輯模組 VAP 撰寫 ITS 策略邏輯；確立日月潭路網模擬平台具備評估各項導入 ITS 策略於遊憩地區之運用能力，可有效增進未來日月潭遊憩區管理策略擬訂與應用範疇。

2.ITS 策略績效評估能力

ITS 策略雖屬先進交通管理範圍並已廣泛應用於各項交通相關議題，然其績效評估之基準與方式仍尚待確立；微觀模擬平台具備多元之輸出指標，除一般常見定點定時之旅行速率、延滯時間、停等長度等 MOE 外，更能依據評估時間長短、車種特性、自訂範圍等特性進行細化分析，甚至關注程度與日具增之節能減碳議題，亦能以自訂之計算方式為基準進行相關參數輸出，故導入模擬實驗平台將使試作地區具有 ITS 策略多元之量化績效評估能力

5.7.2 試作地區模擬實驗平台未來擴充之建議

1.日月潭模擬平台路網範圍擴充

(1)包含其他景點範圍之路網

本年期日月潭模擬實驗平台路網範圍主要以日月潭環湖道路及主要聯外路徑為主，多階層交通管制圈分流及導引情境分析始將進入車流經路徑決策點導引往其他景點路徑即止；未來建議可將日月潭路網平台之九族文化村、埔里及水里等其他景點路網架構進行細部擴充，以為深入分流及導引策略應用。

(2)範圍內其他景點之容量

未來景點範圍擴充除細化路網結構外，亦建議考量其個別之容量或停車場設置數量，以作為未來動態導引之啟動門檻參考，以進行更多元複雜之多階層交通管制圈分流及導引策略(如交叉考量個別景點之替代策略)研擬參考，避免目標景點壅塞或容量不足之問題。

2.無縫隙大眾運輸服務分析功能

本研究提出 4 項模擬實驗平台核心模組功能規劃，其中本期先行試作 3 項，另「無縫隙大眾運輸服務功能」則建議於後續年期進行擴充；此功能主要係期望針對遊憩區大眾運輸導向之 ITS 管理策略，提供大眾運輸使用率提升對整體路網績效與轉乘點設置對特定區位之交通衝擊評估，整體平台功能應用所需之實際工作項目包含：

(1)運具分配改變分析

(2)實際私人運具減少分析

(3)新增路線、班次、轉運位置分析

3.日月潭模擬平台人性化介面

模擬平台雖具備強大之策略分析與績效評估功能，然不諳 VISSIM 微觀模擬軟體操作之使用者便無法即時有效進行策略研擬與評估；本計畫建議於後續年期針對常用且確立之策略功能進行平台人性化介面之開發，提供策略評估者不需完整瞭解模擬軟體而可輕易上手之功能。

5.7.3 模擬實驗平台未來發展課題

1.ITS 策略選擇與應用

(1)觀光遊憩區導入 ITS 策略多元廣泛，如何選定具代表性與功能性之策略進行量化績效評估實為一大課題

- (2)ITS 策略現況缺乏制式績效評估機制與審核標準，如何確立此標準作業流程與評估指標，且模擬平台是否具有對應之績效指標，亦為未來課題。
- (3)模擬實驗平台雖具有現況交通分析方式中最多元且彈性之輸出指標，並可藉由策略編輯模組撰寫 ITS 相關策略邏輯，然終有其軟硬體限制，如何有效應用模擬實驗平台並最大化其分析效益亦屬重要課題。

2.平台操作訓練與應用

- (1)未來模擬實驗平台之執行單位應具備基礎平台操作能力；若直屬地方權屬機關，以現有公務升遷體制易造成人才培訓、經驗傳承困難。
- (2)未來模擬實驗平台如何於初期確立權責單位、使用機制、訓練機制、委外機制等，皆為未來發展課題。

3.軟體介面整合與應用

- (1)未來模擬實驗平台之執行單位因缺乏進階平台操作能力之人才，因此如何設計外掛之簡易操作介面，瞭解現況模擬軟體限制，針對常用且確立之策略提供使用者路網編修、參數修正、績效評估等整合應用視窗，實為未來挑戰。
- (2)現況國外雖有軟體整合應用之介面案例，然國內並無相關發展計畫與經驗，如何於策略模擬分析與軟體限制中尋找具代表性、實用性之應用策略項目與範圍進行軟體可行之介面開發，實為一大挑戰。

第六章 結論與建議

6.1 結論

本研究主要透過分析觀光遊憩區的運輸路網及旅次現況，以瞭解所遭遇的運輸問題。另一方面建立觀光遊憩區 ITS 策略模擬平台，同時篩選案例並進行 ITS 策略事前模擬評估。有關本研究結論整理如下，以期作為政府部門後續擬訂觀光遊憩區 ITS 未來發展政策與策略之參考。

1. 美國與日本觀光遊憩地區嘗試以 ITS 輔助 TDM 策略

當面對觀光遊憩區域的交通擁擠問題，世界各先進國家大都採取應用運輸系統管理 (Transortation System Management, TSM) 結合運輸需求管理 (Transportation Demand Mangement, TDM) 策略加以處理，例如歐盟國家一方面提供完整層次型聯外接駁運輸系統，鼓勵使用大眾運輸，另一方面採取柔性勸導、強制性進出或停車管制手段，控制使用非大眾運輸的需求者，並未對於全面性導入智慧型運輸系統有太多著墨。僅有美國與日本觀光遊憩地區，嘗試以 ITS 輔助 TDM 策略，進行大規模試驗。

2. 改善觀光遊憩區之交通問題須從降低私人運具、鼓勵大眾運輸、發展 ITS 等 3 層面著手

根據國內觀光遊憩區相關研究分析結果顯示，要改善觀光遊憩區的交通問題，須從降低私人運具交通需求、鼓勵使用大眾運輸、發展 ITS 等 3 個層面著手。

- ◆ 在私人運具需求管理方面：建議手段包括實施多階層交通管制圈、停車管理及計算合理遊憩承載量等；
- ◆ 在大眾運輸發展策略方面：建議手段包括大眾運輸無接縫整合與服務品質提升、綠色運輸工具發展(如自行車)、大眾運輸一票到底等；
- ◆ 在 ITS 策略方面：建議手段包括資訊可變標誌設置、交通管理中心建置、RDS-TMC 交通廣播推展、先進大眾運輸服務應用等。

3. 評估 ITS 管理策略節能減碳效益所採用之計算方式大同小異

過去國內相關研究評估 ITS 管理策略節能減碳效益所採用之計算方式大同小異，可歸納為：

(1)耗油量=交通活動量*耗油率

(2)污排量=耗油量*排放係數

計算所需之參數則可依其評估之 ITS 管理策略而加以選用及組合，曾經使用過之參數包含：

- ◆ 交通活動量參數包括：受影響車輛數、納管車輛數比例(裝置路口/總路口數)、總車輛數、收費站使用比例、影響長度(km)、智慧化號誌路口影響距離(Km)、總里程(百萬車公里/年)、旅次產生率(次/車輛·日)、平均旅次經過路口數(個/次)、路口平均停等時間(分鐘)、平均每車減少停等比率、運量(萬人次/年)、運具轉乘比例、平均乘載人數、旅次長度、行車里程(公里/量)、總延車公里、交通量。
- ◆ 耗油率參數包括：單位里程耗油率(公升/Km)、單位時間耗油率((公升/Hr)、軌道系統能源密集度(公升油當量/延人公里)、油當量轉換率(1 公升車用汽油=0.87 油當量)。
- ◆ 排放係數為單位油耗之空污排放量(公克/公升)。

5.國內外模擬軟體應用於策略擬定與績效評估平台已非常廣泛且多元

國內外模擬軟體應用於策略擬定與績效評估平台實已非常廣泛，應用範圍無論高速公路及市區道路皆極多元；觀光遊憩區之應用方面，國內曾針對雪山隧道往返北宜之遊憩路線進行隧道管制策略於各情境之微觀模擬評估；國外方面則多以觀光地區疏散策略擬定為主。同時，微觀模擬軟體於觀光地區之應用，本研究初步評估，可行的管理策略如路徑導引、路段封閉、轉向管制、車速管制等之分析及對應之績效評估等皆可納入應用。

6.國內觀光遊憩區主要交通旅遊問題與特性，可從需求面與供給面落差來加以描述。說明如下：

(1)需求面

- ①旅遊時段集中於周末假日及寒暑假。
- ②旅遊人潮車潮集中於高知名度之遊憩區及節慶活動。
- ③例假日與平常日尖離峰遊客量差距過於懸殊。
- ④使用私人運具比例仍然偏高。
- ⑤需要具有高度可信、可及、便利、舒適的公共運輸服務。

⑥需要即時、適地、有效、完整的旅遊交通資訊服務。

⑦需要到達景點所需的交通資訊與運輸服務。

(2)供給面

①資訊提供方面

- a.行前旅遊交通資訊尚待整合規劃以符合用路人需求。
- b.行程中較缺乏有效、即時、適地、完整的旅遊交通資訊服務。
- c.景點範圍需要擴大以分流、分時方式疏散熱門景點人潮與車潮。
- d.景點導覽、交通、食宿、購物…等等旅遊資訊內容應更加細緻，並應適當整合。

②運輸管理方面

- a.尚待持續提昇公共運輸鼓勵措施之執行成效。
- b.須持續強化私人運具之有效管理、並加強環境永續之觀念。
- c.掌握旅運需求及運輸供給之間平衡關係有待精確掌握。
- d.災難預防與緊急救援之觀念尚待提昇。

③道路及停車方面

- a.聯外道路容量有限、假日車流壅塞嚴重。
- b.停車場容量有限、假日等候車隊溢流。

④制度組織

- a.尚待落實遊憩承載量概念。
- b.尚待加強觀光遊憩與交通主管機關之間協調合作。
- c.尚待導入節能減碳的綠色交通觀念及落實執行。

7.應從需求面考量遊客行前、行中、到達目的地所需之各種資訊服務與實體旅運服務

(1)行前之交通服務需求：有效、整合的行前旅遊交通資訊服務(例如交通食宿、遊程規劃…等)，

(2)行中之交通服務需求：有效、整合、即時、適地的行中旅遊交通資訊服務(例如指標導引、時間預估、替代景點…等)、以及具有高度可信、可及、便利、舒適的聯外運輸，

(3)到達目的地之交通服務需求：有效、整合、即時、適地的目的地旅遊交通資訊服務(例如停車資訊、餐飲住宿…等)、以及具有高度可信、可及、便利、舒適的地方運輸。

8.實施 ITS 策略的主要目的乃在於加強傳統運輸管理策略不足的部分而非取代運輸管理策略

大部分 ITS 策略係建構在傳統運輸管理策略(包含運輸系統管理 TSM 與運輸需求管理 TDM 兩部分)之上，獨立於運輸管理策略外的 ITS 策略並不多見，遊憩區的許多交通問題是需要運輸管理策略加以解決，實施 ITS 策略的主要目的則是加強傳統運輸管理策略不足的部分，使得 TSM 及 TDM 策略更為有效，因此 ITS 策略並無法取代運輸管理策略，並且有些 ITS 策略的實施條件或前提是執行特定的運輸管理策略，ITS 策略的實施才有成效，例如停車導引與動態資訊 ITS 策略的實施條件需要各景點間有良好的區內接駁車服務，以利導引遊客停車後轉乘公共運輸至各景點。

9.日月潭地區碳足跡面積比偏高，降低私人運具使用量實屬重要課題

根據本計畫分析臺灣本島現有 11 個國家風景區的生態足跡結果，日月潭國家風景區之二氧化碳排放量雖然排名第 4，低於參山、花東縱谷及東部海岸等國家風景區，但因日月潭國家風景區之面積較小，其碳足跡面積比高達 1.18，亦即日月潭國家風景區需要現有面積之 1.18 倍才足夠容受因交通運輸所產生之二氧化碳量，為所有國家風景區之最高，因此降低日月潭地區的私人運具使用量實屬重要課題。現有日月潭地區聯外公共運輸資料顯示，日月潭所有聯外客運路線於假日為 82 班次，服務容量為 3,280 人次，環湖公車為 18 班次，運量為 720 人次，相較於 98 年日月潭國家風景區全年遊客數 360 萬人次而言，比例實屬偏低。

10.假日期間主要景點停車位不足且溢流、導致附近路段壅塞

根據本研究對於試作地區日月潭國家風景區資料蒐集與補充調查之分析結果顯示，整體而言，往返日月潭及區內道路臺 21 於平假日之服務水準尚可，均在 D 級以上，但尖峰時段在熱門景點附近路段則呈現壅塞狀況，包括水社、伊達邵及文武廟等景點，分析其原因大多為停車問題所造成，包括違規路邊臨停、停車場客滿溢流至環湖道路、大型車路邊停車上下客等。根據遊客問卷調查結果，遊客到達日月潭最常使用的交通工具為

小汽車(64.5%)，機車則佔 3.1%，兩者合計顯示使用私人運具者將近七成。依停車供需檢討結果顯示，大型車於平日之需求量較高，小型車則於假日之需求量較高，大型車於平日尖峰時段之停車需供比高達 2.37，且停車需求集中在 12-16 時之間，顯示大型車位供給量嚴重不足，在推動無縫公共運輸的策略上實屬一大課題，小型車於假日尖峰時段之停車需供比則達 1.36，停車需求集中在 12-18 時之間，顯示小型車於部分熱門景點停車位供給甚為不足。

11. 日月潭交通偵測設施數量大致符合需求，但缺乏常態性自動資料交換機制

在日月潭與鄰近地區之 ITS 建置現況分析中，國 6、臺 14、臺 21、臺 21 甲線現有 VD、CCTV、CMS 等 ITS 設施分由高公局、公路總局與南投縣政府所佈設，目前共有 31 組 CCTV、22 組 VD、4 組 CMS 及 1 組 TSS，交通偵測設施數量大致符合需求，僅少數路段仍有佈設需求，惟目前主要問題在於各單位間橫向聯繫不足，日管處缺乏取得聯外道路最新路況資訊管道，日管處掌握最新交通資訊亦不易透過其他單位資訊顯示設備提供給民眾，雖於交通部於 100 年春節疏運會議中達成日月潭地區相關單位之路況資料共享與代為發佈的共識，但此一措施仍非常態性，且缺乏自動資料交換機制，此為未來應持續努力之方向。

12. 導入模擬實驗平台將使試作地區具有 ITS 策略多元之量化績效評估能力

ITS 策略雖屬先進交通管理範圍並已廣泛應用於各項交通相關議題，然其績效評估之基準與方式仍尚待確立；微觀模擬平台具備多元之輸出指標，除一般常見定點定時之旅行速率、延滯時間、停等長度等 MOE 外，更能依據評估時間長短、車種特性、自訂範圍等特性進行細化分析，甚至關注程度與日具增之節能減碳議題，亦能以自訂之計算方式為基準進行相關參數輸出；故導入模擬實驗平台將使試作地區具有 ITS 策略多元之量化績效評估能力。

13. 模擬平台確實具有模擬評估觀光遊憩區 ITS 策略之效能

依據本研究第四章研擬之 ITS 管理策略，於模擬實驗平台核心模組功能規劃時，參照 VISSIM 微觀模擬限制條件，初步針對可行之大眾運輸服務分析、交通管制分流導引分析、智慧化號誌分析及停車管理分析四面向策略，研擬核心模組功能，包括：動態路徑導引、智慧化號誌管制、動態

停車管制、無縫隙大眾運輸服務等分析功能，本計畫模擬平台優先試作前 3 項策略，其中動態路徑導引策略之績效於總油耗與總 CO₂ 排放約各減少 9%，智慧化號誌管制策略之績效於測試路口延滯減少 47.5%，動態停車管制策略之績效於測試路段之旅行速率增加 10.9%，顯示該模擬平台確實可模擬觀光遊憩區之 ITS 策略，且 ITS 策略成效實屬顯著。

6.2 建議

本計畫已針對觀光遊憩區面臨的問題提出未來 ITS 規劃與發展策略，但研究過程中因經費與時間的限制，使得部分課題仍需要更進一步的探討與分析，建議未來遊憩區 ITS 的發展規劃如下：

1.發展新世代低碳觀光智慧運輸

觀光遊憩區 ITS 發展策略建議與內容規劃，應充分考量相關課題、評估指標、應具備之實施條件、以及可能產生之負面影響等因素。未來觀光遊憩區 ITS 發展之目標願景為「發展新世代低碳觀光智慧運輸」(i³-Travel: intelligent, interesting, innovation)，3 項子目標及 7 項執行策略包括：

(1)子目標

- ①智慧旅遊：「提供優化的觀光旅遊運輸服務」、「創造愉悅氛圍、充滿故事話題、留下美麗回憶的運輸移動經驗」、「深度體驗地方人情溫暖、懷舊歷史、豐富人文、自然美景」。
- ②安全旅遊：「建構令人感到安心的觀光旅遊交通環境」。
- ③低碳旅遊：「分享低碳智慧旅遊經驗、提昇遊客再遊意願、誘發良性的運輸行為與習慣」。

(2)執行策略

- ①無所不在、即時、整合的旅遊交通資訊服務。
- ②優化的大眾運輸與接駁轉運服務。
- ③智慧化的車流導引與分流服務。
- ④快速、方便、安全的整合式電子付費服務。
- ⑤安心、低碳的旅遊環境與交通服務。
- ⑥人本的弱勢族群支援輔助服務。

⑦資源整合與計畫綜效。

2.透過政府相關部門協調與合作並依據職能與權責而分工執行

關於觀光遊憩區 ITS 後續推動方式，本研究建議依照 ITS 發展願景與目標、以及策略而研擬適合之實施方案，再透過政府相關部門協調與合作，並依據職能與權責而分工執行，以提供不同類型遊客於行前、行中、到達目的地等不同觀光遊憩階段之整合服務。同時，未來除了交通部相關單位以外，需要協調經濟部、教育部、文建會、新聞局、農委會、衛生署、南投縣政府等中央與地方單位，以協助落實執行各項實施方案。

3.需詳加評估並訂定合理之觀光遊憩區承載量

本研究建議觀光遊憩區的交通管理應導入承載量的概念，熱門觀光遊憩區應事先設定合理之承載量，可依據交通設施數量(如停車位)、碳足跡面積比等參數，來設定達到不同承載量門檻時之交通管理因應措施；再者，應擴大遊憩區範圍，強化鄰近適當景點之設施容量及遊憩品質，實施初期可採用勸導方式，當遊客數量達到門檻時以資訊發佈方式勸導遊客前往鄰近景點遊玩，待高峰期過後再回原遊憩區旅遊，以「時間區隔」、「空間分散」之概念避免原遊憩區擁擠程度更加惡化，因而降低遊憩品質。考量用路人對於相關勸導資訊之服從率相當有限，長期而言應採用強制手段，於主要聯外道路入口處設置交通管制點，當達到承載量門檻時即啟動管制措施，除公務或當地居民外，小汽車均禁止進入遊憩區。本研究於試作地區實施交通管理手段的分級承載量門檻值暫時採用 15,000 及 18,000 人，建議未來需詳加評估各項因素後(如主要景點設施數量、碳足跡面積比、承載量偵測方式與技術等)再予以制定。

4.針對不同族群進行遊憩區需求分析

本計畫已初步針對遊客於行前、行中及目的地旅遊進行交通與旅遊資訊需求分析，已大致掌握一般旅客之需求，建議未來針對不同旅客族群分別探討個別化的需求，例如自由行旅客(再分為搭車及開車族)及團體旅客，並應對於特殊族群，例如老年及身體障礙遊客、外國遊客進行需求分析，使分析範圍能夠涵蓋絕大部分遊客的需求，避免在策略規劃時有所疏漏。

5.提昇觀光遊憩區公共運輸服務，降低私人運具使用

本計畫試作地區與其他熱門風景區均面臨假日尖峰時段私人運具旅次過多，造成風景區主要路段或路口交通壅塞、停車位不足的問題，由於道路與停車場容量均不易增加，因此需由提昇公共運輸服務以降低私人運具需求方面著手，本計畫建議可朝向下列方向發展：

- (1) 增加遊憩區內與聯外之路線與班次，並新開聯結不同景區之巴士路線（如日月潭－溪頭、日月潭－清境農場），減少公共運輸之服務縫隙。
- (2) 規劃私人運具轉乘設施，提供轉乘優惠。
- (3) 提供各站時刻表及先進式公共運輸服務，並降低公共運輸之資訊縫隙。

長期而言，當風景區公共運輸已達高品質服務標準，對於交通壅塞仍嚴重的熱門風景區可適時針對私人運具導入較強制之管制策略，並配合公共運輸轉乘服務的規劃，才能有效降低私人運具的使用，減少風景區的環境破壞與提高遊憩品質。

6. 提供即時停車導引資訊以疏解熱門景點的停車問題

根據試作地區的交通問題分析，日月潭區內主要交通瓶頸點均發生在熱門景點附近，多半是因為停車場客滿使得遊客車輛於路邊違規停車、或是排隊等候入場，造成道路容量縮減而影響車輛通行，因此建議設置停車場剩餘停車位偵測系統，並提供停車導引資訊服務，以路側 CMS 顯示或智慧型手機查詢方式，讓遊客車輛在進入風景區前即可得到各景點停車場即時資訊，以便遊客事先規劃行程動線，或是將車輛停放於仍有空位停車場後再轉乘區內接駁巴士暢遊風景區，避免因尋找停車位造成旅遊興致下降並影響區內交通。

有鑑於近來大陸來台團體旅客數量大增，造成各大風景區遊覽車停車問題日益嚴重，因此除一般小客車停車資訊外，亦應提供熱門景點之遊覽車停車導引資訊，有助於導遊與司機對於行程之掌控，並提高遊憩區整體形象。

7. 試作地區未來 ITS 後續推動架構之建立

為了落實推動日月潭各項 ITS 策略，本研究建議之 ITS 推動架構如圖 6.2.1，考量層面包括：公私部門分工合作、資料蒐集建置維運、資訊整合加值應用、通訊網路、前端平台、低碳觀光綠色運具。

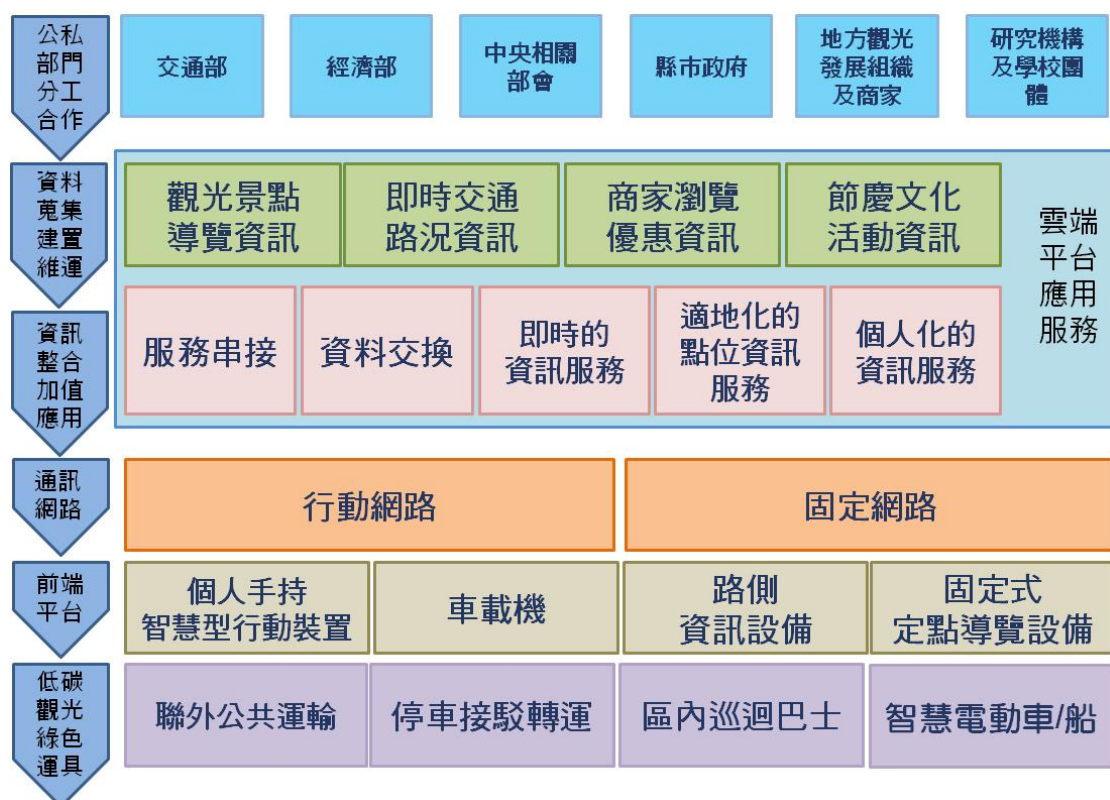


圖 6.2.1 日月潭風景區 ITS 推動架構

- (1)公私部門分工合作部份，建議整合交通部(觀光局、高公局、公路總局、運研所)、經濟部(技術處、工業局、中小企業處)、縣市政府(南投縣政府)、地方觀光發展組織及商家、研究機構及學術團體(例如工研院、資策會)等相關重要計畫的資源。
- (2)資料蒐集建置維運部份，建議整合之資訊內容包括觀光景點導覽資訊、即時交通路況資訊、商家瀏覽優惠資訊、節慶文化活動資訊等，並透過統一的資料交換格式與介面，藉由服務串接，而提供即時的、適地化的、個人化的點位資訊服務。同時，考量後續維運問題，可採用雲端技術應用服務之概念，建立資料蒐集建置維運機制。
- (3)通訊網路部份，應強化行動網路、固定網路服務覆蓋範圍所需之基礎設施。
- (4)前端平台部份，需考量遊客之資訊需求與取得管道，後續建議藉由行動式之個人手持智慧型行動裝置、車載機、以及固定式之路側資訊設備、定點導覽設備，提供前述之觀光整合資訊內容。

(5)低碳觀光綠色運具部份，建議藉由聯外公共運輸、停車接駁轉運、區內巡迴觀光巴士、智慧電動車/船之供給，並配合私人運具之運輸管理措施，提高遊客搭乘綠色運具之意願。

參考文獻

參考文獻

1. 交通部，行政院第 28 次科技顧問會議「議題二：智慧環境」「子題一：智慧交通系統發展策略」，民國 97 年 11 月 17 日。
2. 行政院，行政院第 28 次科技顧問會議「結論與顧問建議處理原則」，民國 98 年 02 月。
3. 行政院科技顧問組，陳信宏執行祕書，行政院第 29 次科技顧問會議「專題報告：ICT 支援六大新興產業發展」，民國 98 年 11 月 4 日。
4. 智慧生活科技運用計畫(i236)簡介，經濟部智慧生活科技運用計畫推動辦公室，民國 99 年 5 月。
5. 交通部運輸研究所，「觀光遊憩地區實施交通管理計畫特性分析及建議處理原則」，民國 98 年 12 月。
6. 屏東縣政府，「恆春半島智慧型生態運輸系統建置計畫」期末報告，民國 99 年 2 月。
7. 交通部運輸研究所，「ITS 整體發展規劃」，民國 98 年 6 月。
8. 交通部運輸研究所，「台灣地區重要觀光遊憩地區聯外道路改善計畫(短期計畫)」，民國 78 年。
9. 交通部運輸研究所，「台灣地區遊憩系統聯外運輸系統整體規劃」，民國 83 年 8 月。
10. 林致源，軌道運輸及區域性客運系統轉乘期望服務之研究-以台中站、日月潭風景區路段為例，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文，指導教授：吳水威、張隆憲，民國 94 年 6 月。
11. 游繼波，探討遊客對交通管制措施之接受度—以日月潭國家風景區為例，亞洲大學國際企業研究所碩士論文，指導教授：陳滢世，民國 95 年。
12. 陳祖裕，日月潭國家風景區社會心理承載量之研究-以遊艇視覺模擬為例，世新大學觀光學系碩士學位論文，指導教授：王正平博士，民國 97 年 1 月。

13. 謝孟君，以生態旅遊觀點探討承載量影響因素－以日月潭國家風景區為例，朝陽科技大學休閒事業管理系碩士論文，指導教授：朱瑞淵、黃志成，民國 92 年 6 月。
14. 陳世賢，遊客個人碳足跡與低碳旅遊行為意向之研究-以坪林鄉為例，逢甲大學景觀與遊憩碩士論文，指導教授：李素馨、林宗賢，民國 98 年 7 月。
15. 南投縣政府，「南投縣先進交通管理系統 ATMS 整體規劃暨第一期交控示範系統建置委託案」期末報告，民國 98 年 6 月。
16. 交通部，「雪山隧道車流分析與模擬」，民國 96 年 12 月。
17. 交通部，交通部觀光局「98 年 1~12 月臺閩地區主要觀光遊憩區遊客人次統計」，民國 99 年 1 月。
18. 交通部運輸研究所，「提升高速公路交通運轉效能-區域路網系統模擬模式之建置」，民國 97 年。
19. 交通部運輸研究所，「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(4/4)」，民國 98 年 3 月。
20. 交通部運輸研究所，「能源消耗、污染排放推估模式與永續運輸模式之整合應用」，民國 98 年 12 月。
21. 日月潭國家風景管理處，「為民服務白皮書」，民國 95 年 10 月。
22. A Large Scale Traffic Simulation Model for Hurricane Evacuation of Hampton Roads, Virginia, Praveen Edara, University of Missouri, Columbia, 2008.
23. ACADIA NATIONAL PARK ITS FIELD OPERATIONAL TEST-EVALUATION PLAN, August 2000.
24. Evaluation of Acadia National park ITS field operational Test, June 2003.
25. Intelligent Transportation Systems for Planned Special Events: A Cross-Cutting Study, November 2008.
26. Traveler information and Tourism : Assessment of Traveler Information and 511 Impacts upon Tourist Destinations and National Parks, September 2004.

27. <http://attap.umd.edu/>。
28. <http://www.sunmoonlake.gov.tw/TW/02000481.aspx>。
29. 交通部運輸研究所，「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫 2004-2010」，民國 93 年。
30. 交通部運輸研究所，「我國智慧型運輸系統發展政策」，民國 95 年。
31. 交通部運輸研究所，「台灣北區區域性遊憩地區運輸系統規劃」，民國 75 年。
32. Marshall R., Fischer T. B., “Regional Electricity Transmission Planning and tiered SEA in the UK: The Case of Scottish Power”, Journal of Environmental Planning and Management, Vol.49, No.2, pp.279-299, 2006.
33. Partidario, M.R., “Case Studies on Strategic Environmental Assessment in Land-use Planning: A Comparative Review”, in NATO-CCMS(ed.), Strategic Environmental Assessment in Land-use Planning, Report No.218, Brussels, pp.138-145, 2004.
34. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, National Parks: Transportation Alternatives and Advanced Technology for the 21th Century, 1999.
35. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Best Practices of Rural and Statewide ITS Strategic Planning, 2002.
36. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Managing Travel for Planned Special Events – Final Report, 2003.
37. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Traveler Information and Tourism: Assessment of Traveler Information and 511 Impacts upon Tourist Destinations and National Parks, 2004.
38. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Evaluation of Acadia National Park ITS Field Operation Test: Final Report, 2004.
39. Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, ITS A Collection

of Effectiveness Case Studies: 2007-2008, 2007.

40. 長崎縣情報産業協會 <http://www.nagisa.or.jp/>。

41. 日本地域 ITS <http://www.jice.or.jp/itschiiki-j/index.html>。

附錄 1

第二章「文獻回顧」相關資料

第一部分：國外觀光遊憩區導入 ITS 策略案例

第二部分：國內觀光遊憩區相關研究分析

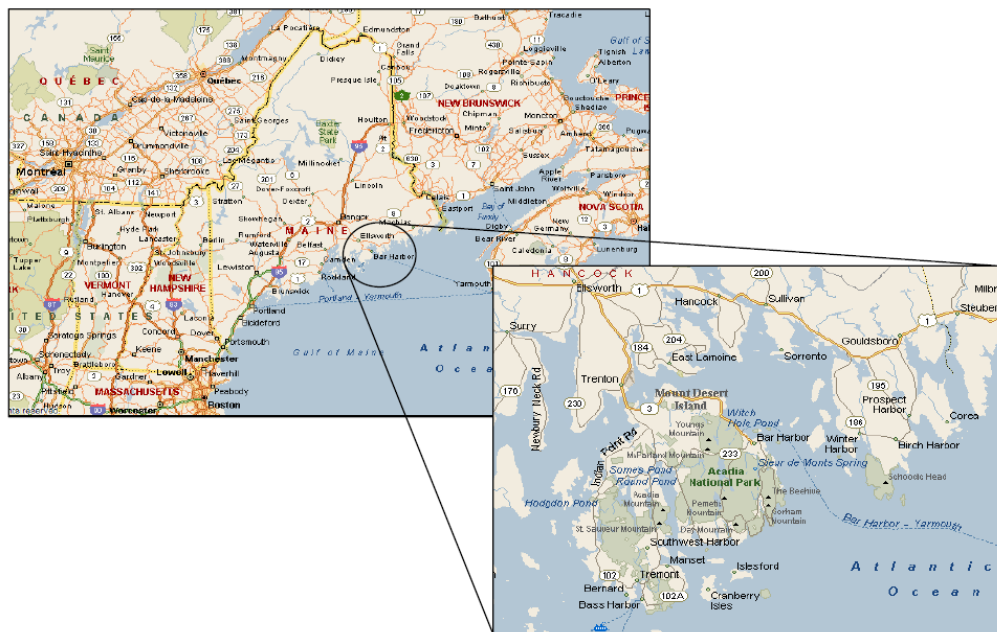
附錄 1 第二章「文獻回顧」相關資料

第 1 部分：國外觀光遊憩區導入 ITS 策略案例

(1) 阿卡迪亞國家公園 ITS 實測計畫 (Acadia National Park ITS Field Operational Test)

① 基本資料

阿卡迪亞國家公園位置如附圖 1.1 所示，座落於美國東岸緬因州海岸，佔地約 35,000 英畝，主要範圍為茂澤島 (Mount Desert Island) 及鄰近部分島嶼區域。由於其天然美景及豐富的自然生態，在原地主富豪洛克斐勒捐獻給聯邦政府後，於 1929 年成立國家公園，該國家公園一直是全美民眾最愛造訪的國家公園之一，每年約有 3,000,000 遊客造訪。阿卡迪亞國家公園是全美少數園區內部有許多私有地的國家公園，總共約有 9600 位居民居住在該國家公園內。園區內部有數個小型城鎮，如南西港市 (Southwest Harbor)，北東港市 (Northeast Harbor) 及鱸港市 (Bass Harbor) 等等，其中最大的城市為霸港市 (Bar Harbor)，約有 4000 位居民。



附圖 1.1 阿卡迪亞國家公園全圖

②計畫緣由與測試時間

由於阿卡迪亞國家公園是全美民眾最愛造訪的國家公園之一，在暑假期間大量的人車潮湧入，對居民及環境生態帶來嚴重的交通擁擠及污染問題。美國聯邦政府內政部（US. Department of Interior, US DOI）轄下的國家公園管理處（National Park Service, NPS）於 1995 年，要求阿卡迪亞國家公園管理處與鄰近城鎮合作，催生區域大眾運輸系統，以緩解擁擠及其他相關衍生問題。在取得公、私部門的財政支援後，阿卡迪亞國家公園管理處於 1999 年與鄰近城鎮協同合作，建立了使用瓦斯為燃料的免費大眾運輸系統，稱為島嶼探索者（Island Explorer bus）公車系統，該系統原始僅設計 6 條路線，規劃於每年 6 至 10 月旅遊旺季期間服務區域。之後因為廣受旅客及居民好評，目前整體系統已成為全年無休的區域大眾運輸系統，路線量亦增加成 8 條路線，並提供自行車搭載服務。

由於阿卡迪亞國家公園具備了完善的大眾運輸系統，美國聯邦政府內政部與運輸部共同選定該國家公園為第 1 個聯合實地智慧運輸系統測試地區（ITS Field Operational Test, FOT），原訂於 1999 年暑假期間開始進行系統實測，其後因系統建置、經費及組織間權限問題，系統測試延後至 2001 年開始實施，經過兩年的實地測試與評估，於 2003 年正式提出評估結果報告。

③計畫測試項目

阿卡迪亞國家公園智慧運輸系統實測計畫系統架構如附圖 1.2 所示，在阿卡迪亞國家公園內實測的智慧運輸系統，主要分成 3 大領域及 9 大相互關連系統。分別為：

(d)自動語音播報系統 (Automatic Annunciator System for the Island Explorer)

(e)乘客計算系統 (Passenger Counter for the Island Explorer)

(f)旅行者資訊系統 (Traveler information system)

c.緊急事故管理 (Emergency Management)

主要為公園管理員及車輛定位系統 (Automatic Ranger and Vehicle Geo-location)，由於經費短缺及技術性問題，此一系統於計畫初期即予以刪除，並未列入測試項目中。

④測試結果與經驗分享

經過兩年實地測試，獨立評估顧問國際科技應用公司 (Science Application International Corporation, SAIC) 從顧客滿意度 (Customer Satisfaction)、機動性 (Mobility)、能源及環境 (Energy and Environment)、生產力及經濟性 (Productivity/ Economic Vitality)、安全 (Safety) 及效率 (Efficiency) 等 6 大面向評估該實測計畫。

評估結果發現當地一般居民及遊客均認為導入智慧運輸系統，提供準確的大眾運輸到離站資訊，帶來了正面旅遊經驗且提高了搭乘大眾運輸的意願，同時提供的及時停車資訊以及交通管理系統也對於降低地區交通擁擠、車禍事件率、任意停車及空氣污染等問題，亦有著重要的貢獻。也由於搭乘人數增加，整體大眾運輸系統營運成本亦隨之降低。

在該測試計畫之後，美國國家公園管理處與運輸部沃普運輸研究中心 (Volpe National Transportation System Center) 更以此成功案例出版 Partnering for Transportation Success at Acadia National Park 研究，明確指出：對於並無運輸系統營運或操作經驗之國家公園管理單位而言，唯有與周邊城鎮及利害關係人協同合作，才有成功的機會。雖然整體而言，該測試計畫受到高度肯定，然而該地區商業人士對於站牌設置位置與商業機會的關係，以及提供便利交通運輸後，是否會影響遊客停留意願提出疑慮。

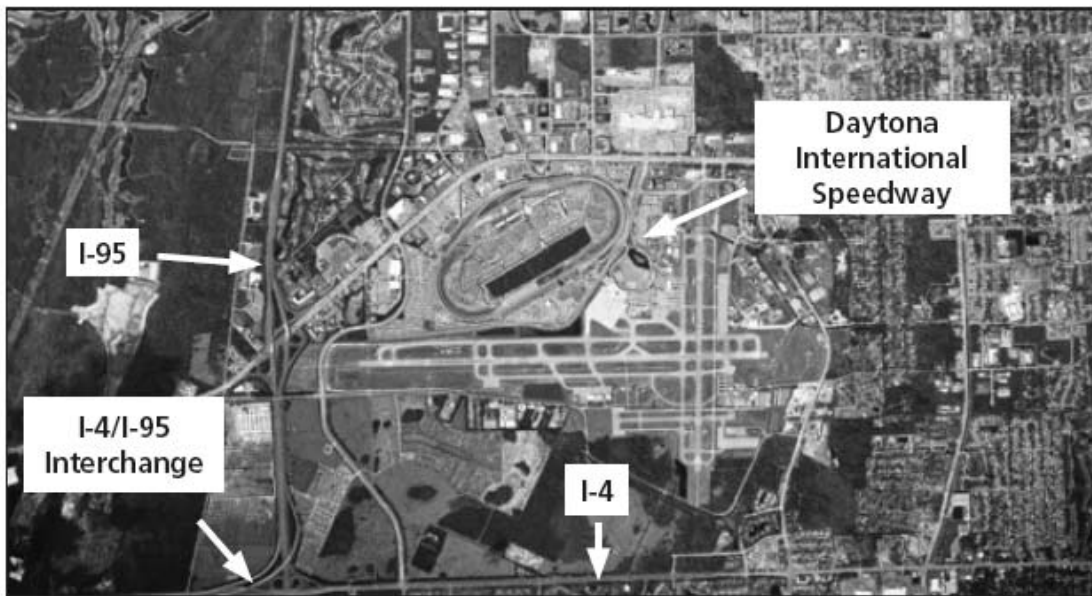
目前島嶼探索者巴士仍穩定運作中，其自動車輛定位系統、車輛進站顯示系統..等等先進設備及系統均正常使用，根據統計資料顯示，自

2001 年 ITS 設施上線後，其載客人數由 2001 年之 239,971 人次/年上升至 367,596 人次/年，增加高達 53%。

(2) 德通海灘市大型活動聚會智慧運輸案 (ITS for Special Planned Event - Daytona Beach, Florida)

① 基本資料

德通海灘市國際賽車場與周邊地區如附圖 1.3 所示，德通海灘市 (The City of Daytona Beach) 為一座中型城市，居民約有 68,000 人，座落於美國佛羅里達州東方海岸邊。該城市每年主辦大約 50 到 60 次已規劃的特殊聚會活動，其中有約 12 次的大型聚會可吸引超過 100,000 人參與，例如每年舉辦由 2 月開始的一系列北美房車賽 (National Association for Stock Car Auto Racing, NASCAR) 及全美最大規模的古董車展，Turkey Rod Run 等等。



附圖 1.3 德通海灘市國際賽車場與周邊地區

② 計畫緣由與測試時間

德通海灘市辦理大型聚會活動時，大量參與者的進出城市，對原有的各級道路、運輸系統、停車空間及環境均帶來嚴重的衝擊，美國運輸部高速公路局 (Federal Highway Administration, FHWA) 及智慧運輸辦公室 (ITS Joint Program Office) 於 2008 年，建議使用智慧運輸科技

來有效提升現有道路容量及停車設施控管，將大量人車潮對現有設施的衝擊降至最低。

③計畫內容與經驗分享

a.城市居民福祉優先的主動式（Proactive）管理

市政當局以過去相關經驗，預估可能參與的人車數量，並在考量城市居民生活福祉為主要前提下，擬定人車導引計畫。例如：將活動參與者的人車，經由主要幹道導入活動會場，盡可能將活動參與者與城市居民生活做適度區隔。

b.各級政府單位協調合作

德通海灘市政當局經由聯邦高速公路局及智慧運輸辦公室聯合協助，與郡、州政府中的相關單位，例如運輸管理單位及執法單位等，達成協同合作共識，並於大型聚會活動前召開數次協調會議，將相關處理權責劃分清楚。市政當局經由跨政府單位協同合作，除使用原有城市中的智慧科技系統，例如：監視器、固定及移動式動態顯示版及市區交控系統，進行都市區域內的車輛停車或離場導引之外，亦獲得州政府授權進入佛州德通區域智慧高速公路交控系統監控中心（FDOT's Daytona Area Smart Highway, DASH）監控 I-4 及 I-95 高速公路車流狀況，並可使用電子動態顯示版（Dynamic Message Signs, DMS）及佛州 511 電話、網頁及廣播整合資訊系統進行即時道路資訊發佈。

c.活動承辦私部門組織協調合作

在市政當局有限的人力之下，活動承辦組織亦需與市政當局各級相關機關協調合作，在市政人員指導下，提供活動區域周遭導引及參與活動相關資訊。

d.現場狀況監控與緊急事件處理計畫

在有限的人力限制之下，市政當局利用現有城市中的全功能監視器系統掌握現場狀況，當緊急事件發生時，迅速有效地調派警力或處理小組進行處置。

e.無線通訊頻道的限制

該計畫實施時，德通市政當局意外發現，由於活動場地範圍遼闊、參與民眾數量眾多，無線通訊設備的巨大使用量，例如手機、無線電對講機等通訊電子設備，嚴重佔據通訊頻寬，也影響到了使用無線通訊科技的電子資訊顯示版功能。

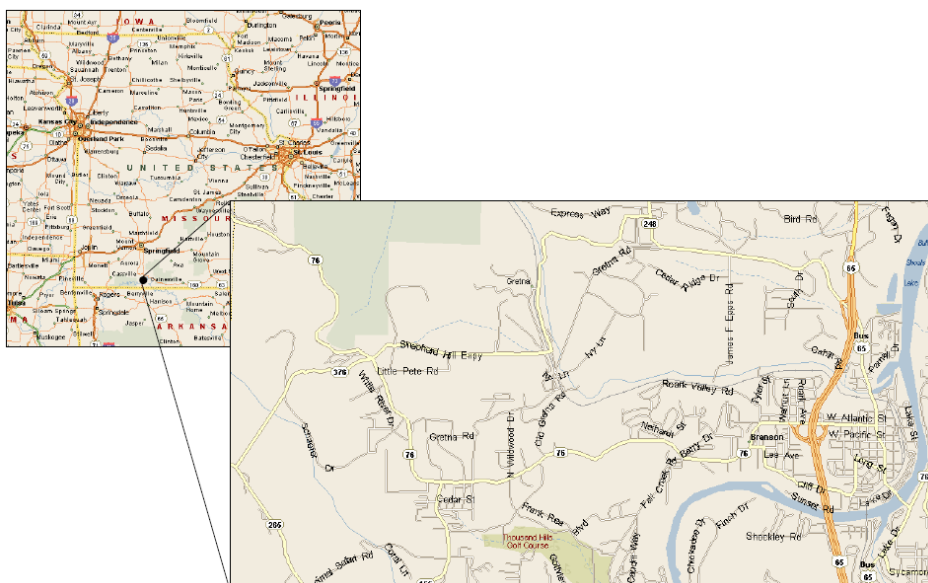
f.活動聚會後整體計畫效果評估

德通市政當局使用一般民眾感受、安全及交通延遲等 3 項，作為效果評估準則。一般民眾均對於智慧運輸疏導計畫抱持正面且肯定的態度。活動期間，亦無任何人車意外事故發生，且參與活動人車大都能在活動開始前，準時進入會場，並於活動結束後 2.5 小時之內，順利離開德通市區，進入州際高速公路，佐證疏導計畫得宜。

(3)觀光遊憩區旅行與觀光資訊系統實測計畫-布蘭森地區（Traveler Information and Tourism：Branson, Missouri）

①基本資料

布蘭森位於密蘇里州南方，離阿肯色斯州州界約 10 英里處。該城市面積約僅有 16 平方英里，總人口數大約是 6000 人。該區域主要的運輸路網為兩條高速公路，一條是雙向各一車道的 M-76 號高速公路橫貫該地區東西方，以及雙向各兩車道的 US-65 高速公路連結北方的春田市與連結南方的阿肯色斯州。主要的戲院及休閒區均集中在 M-76 號高速公路與 US-65 高速公路交會處，以及沿 M-76 號高速公路往西方向。



附圖 1.4 密蘇里州布蘭森市區位圖

②計畫緣由與測試時間

布蘭森地區自 1950 年代起，由於地理位置適中，許多知名鄉村音樂藝術家，例如：Red Foley 等人，陸續沿著 M-76 號高速公路建立許多劇院，迄今該地區已建立了 45 個劇院，一般時期同時約有 80 個音樂劇上演。隨著劇院業的發展，許多相關戶外休閒設施、主題公園、折扣商城及旅館業亦陸續興建與進駐，每年大約有 7,200,000 觀光客造訪該地區，為全美票選最喜歡造訪的遊憩區第十六名。由於該地區並無大眾運輸系統，當大量遊客使用私人運具進出該地區時，地區內的主要道路往往不堪負荷，造成嚴重擁擠。美國聯邦公路署（US Federal Highway Administration, FHWA）、密蘇里州運輸部（MoDOT）與布蘭森市政當局有鑑於此，於 1998 年開始建立應用智慧運輸科技，提供旅行及導引資訊的：布蘭森地區旅行與休閒資訊系統（Travel and Recreation Information Program, TRIP），期望藉由導入資訊科技，一方面減輕 M-76 號公路的負荷，另一方面提供優質地區旅遊資訊。該系統於 1998 年與 2003 年，分別接受聯邦公路署指派的獨立顧問公司進行兩次系統效益評估。



附圖 1.5 密蘇里州布蘭森市 M-76 公路延滯狀況

③計畫測試項目

TRIP 系統包含交通流量閉路監視器（Closed-Circuit Television traffic surveillance cameras）、交通量偵測器（traffic detectors）、動態資

訊顯示版(Dynamic Message Signs, DMS)、公路 AM 廣播系統(Highway Advisory Radio, HAR)、互動式語音電話系統(Interactive Voice Response telephone system, IVR)、網頁、互動式多媒體資訊站(Kiosk)以及車禍資料庫。

④測試結果與經驗分享

聯邦公路署於 1998 年與 2003 年，分別指派顧問公司進行獨立系統效益評估。評估方式是以量化及質化方式進行，量化指標為：系統使用率及旅客滿意度，質化方式為：與公部門相關管理人員及當地觀光業者，進行一對一深度訪談。

a. 量化評估

(a) 系統使用率

當 FHWA 於 1998 年系統甫建置完成開始正式營運時，即進行為期七個月的系統評估，其大部分系統使用率呈現正向成長，尤其是網頁部分的超高點閱率，僅有電話系統較少被利用；然而，在 2003 年系統評估時發現，幾乎大部分的系統均已無法正常運作。

(b) 旅客滿意度

1998 年首次評估時，大部分受訪民眾均認為該系統提供優質旅遊資訊，呈正向滿意度；然而，在 2003 年再度評估時發現，在大部分的系統均已無法正常運作下，受訪民眾大都不瞭解有該系統存在。

b. 質化訪談

(a) 公部門人員及大部分當地觀光業者均同意，倘若系統正常運作，所提供的資訊將是寶貴的，且可協助地方觀光業經營管理。

(b) 相關人員指出，許多遊客認為交通擁擠為預料中之事，且交通擁擠地點多為重要景點或名勝附近，系統提供的避免擁擠路段資訊反成為不必要資訊。

(c) 該系統的設置雖立意良善，但是因為缺乏強而有力的行銷，對於一般遊客而言，固定的電子動態顯示版是唯一視覺可見的系統。同樣地，地區內有意願參與的觀光業者亦無從瞭解如何參與。

(d)由於系統主導、管控操作及維運經費來源均為密蘇里州運輸部，當州政府人員未能親臨管理時，整套系統即面臨停擺之命運。同樣地，當地市政當局及地區內觀光業者，亦不願全力投入認真參與該計畫。

(e)部分當地市政人員及觀光業者質疑，提供擁擠交通資訊的適切性，擔心是否會因此而嚇走潛在遊客。

(f)部分當地觀光業者質疑，系統內提供的觀光旅遊資訊，是否有與原地區販賣旅遊資訊的民眾爭利之嫌，以及資訊內容的公允度亦受到質疑。

(4)長崎縣 EV、PHV 推動計畫

①基本資料

日本長崎縣位置如附圖 1.6 所示，位於日本九州西北端，由 5 個半島和許多小島組成。與中國大陸和朝鮮半島隔海相望，自古以來就是與大陸交往的要衝之地。在 17 世紀以後，建起了與葡萄牙、荷蘭等國進行商業往來的貿易港，曾一時成為基督教傳教的中心地，所以縣內保留有許多極富異國情調的史跡和建築物。

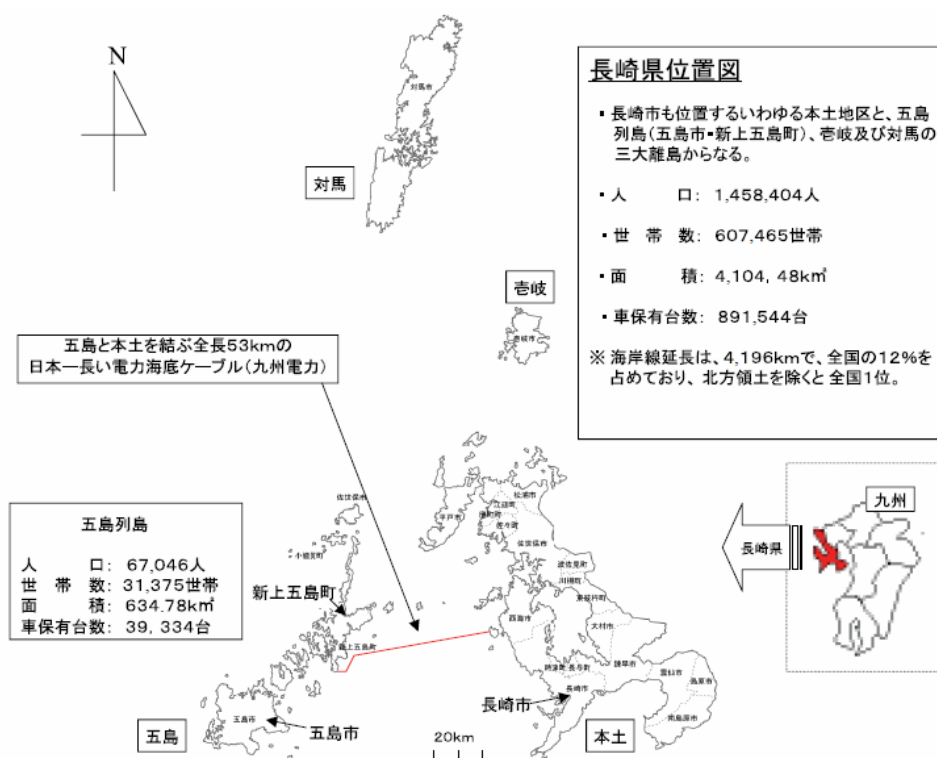
長崎縣有著豐富的自然和美麗的景觀。縣內有 2 個國立公園、2 個國定公園和 6 個縣立自然公園。加上縣內許多異國建築遺跡，使得長崎縣的觀光產業十分興盛，觀光收入總額超過農、漁、水產養殖業。

②計畫緣由與測試時間

日本長崎縣境內的石油價格為日本最高，加上其 45%的土地為離島，石油價格平均比本島高出 30 日圓。且長崎縣為九州最大太陽能電池生產地，也是日本最大風力發電地區。加上日本在豪斯登堡推動成立「長崎次世代能源公園」是首批獲得日本國家認定的 6 個次世代能源公園之一。為了反應石油價格日漸高漲，於 2009 年 3 月將長崎縣列入電動車導入示範地區，並於 2009 年 6 月起推動「EV、PHV 推動計畫」，長崎 EV&ITS 未來觀光趨勢構想如附圖 1.7 所示。主要目的如下：

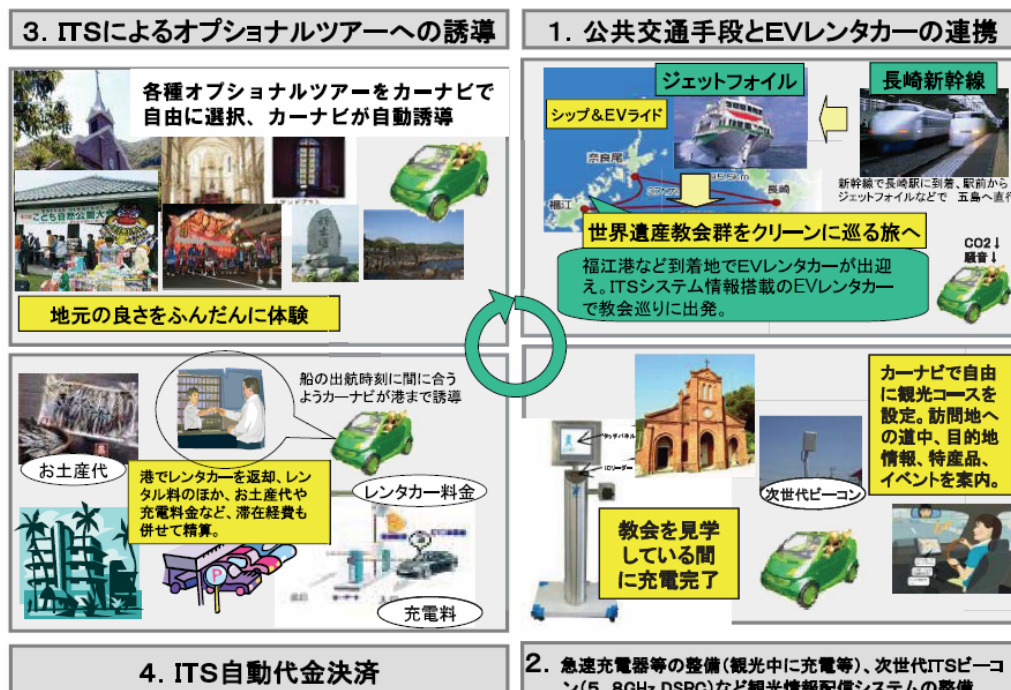
- a.推動發展觀光旅遊，增加離島就業。
- b.保護離島環境及歷史遺跡，導入環保電動車。

c.利用電動車結合觀光及 ITS，推動體驗型觀光。



資料來源：長崎縣情報産業協會 <http://www.nagisa.or.jp/>

附圖 1.6 日本長崎縣位置圖



資料來源：長崎縣情報産業協會 <http://www.nagisa.or.jp/>

附圖 1.7 長崎 EV&ITS：未來觀光趨勢

③計畫測試項目

- a.導入搭載車載機之電動車，並設置充電設備及次世代 ITS 通訊等設備。
- b.在五島地區導入 280 臺電動車，並搭載 ITS 車載機。
- c.設置快速充電站及 200V 充電設備、次世代 ITS 之地區觀光資訊查詢。
- d.導入 EV、PHV 優惠方案。

④車載資訊服務內容

電動車車載機資訊可概分為車體資訊、交通資訊、觀光資訊、即時處理、安全安心資訊、經濟及其他，詳述如下：

a.車況資訊

車況資訊顯示包括電池殘餘電量、電量判斷警示；計算目的地里程判斷是否需要充電及充電站位置；車載機設備轉換時，數據儲存及管理能力。

b.交通資訊

飛機或船舶發車時刻、停駛或延遲資訊，並引導至轉乘區域。

c.觀光資訊

地區觀光景點選擇；行進間目的地多國語音介紹；透過網路搜尋旅遊資訊；各景點遵守事項。

d.即時處理

活動、旅遊及停車資訊透過車載機選擇服務繳費。

e.安全安心資訊

租車公司之車輛管理與車輛監控；飯店、醫院或服務中心位置導引及預定；天氣預報、即時交通意外及自然災害資訊。

f.經濟

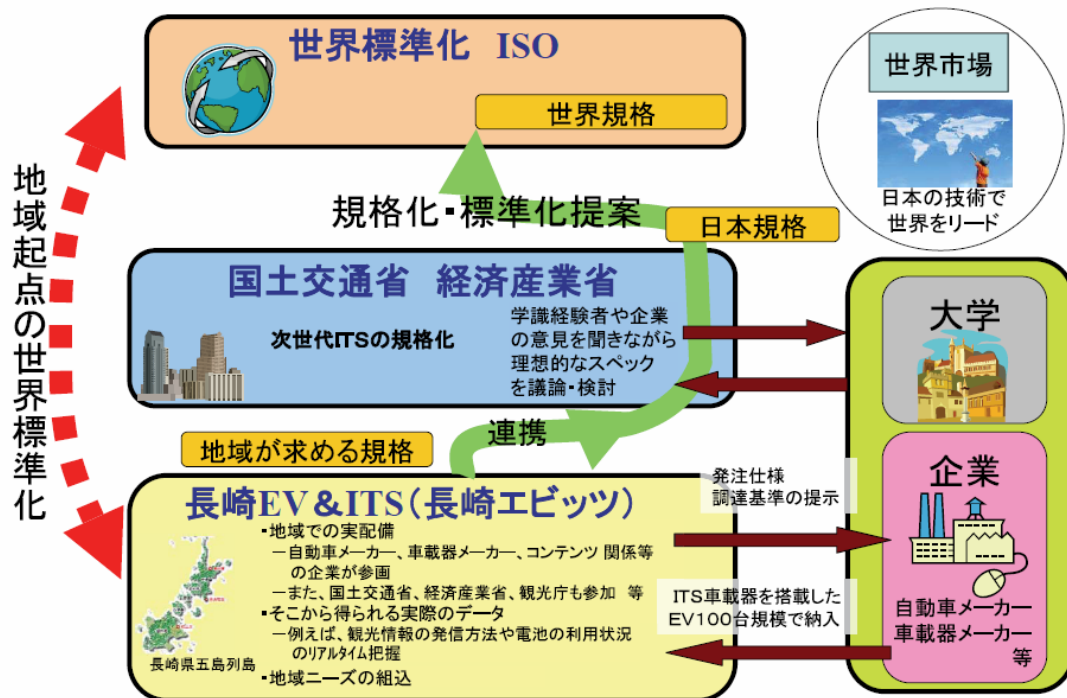
飛機或船舶即時訂票；飯店、醫院或服務中心位置導引及預定；繳納停車費、紀念品及其他費用。

g.其他

當地地區資訊(紀念品、飲食、住宿)發布費用；使用資料或照片保存保留。

⑤預期成果

日本長崎 EV 預期貢獻如附圖 1.8 所示，未來將長崎縣 EV 導入方式制定標準，包括：ITS 車載機、EV&ITS 結合、設備層面等 3 個層面標準化，期以應用至日本境內各觀光地區導入標準。



資料來源：長崎縣情報産業協會 <http://www.nagisa.or.jp/>

附圖 1.8 日本長崎 EV 預期貢獻

(5)韓國觀光資訊發展策略

韓國近年來大力發展觀光，發展觀光主要政策包含：1.改善韓國住宿品質，2.提供整合式旅遊資訊，3.開發新區域性景點，4.推廣會展旅遊，5.策略性旅遊市場管理，6.打造首爾旗艦景點，在提供整合式旅遊資訊部分，包含以下策略，其概念性架構如圖 1.9：(Korea Tourism Policy for International Tourists and its Implications, Presentation, Tourist Guide for Resource Integration Plan Forum, 2010)

策略 1. 觀光資訊基礎設施建置－觀光產業新科技發展及技術支援

● U 型旅遊服務

- 會展網路門戶
- 遊客統計系統發展
- 旅遊科技 R&D 支援及培養
- 觀光業資訊支援中心的建立

策略 2. 知識性服務的延伸－旅遊知識訊息的經營管理

- 觀光知識訊息系統－導遊
- 旅遊知識訊息系統－旅遊資源數據庫
- Location based 觀光資訊服務
- 觀光產業資訊系統

策略 3. 數位內容服務－增加觀光資訊內容的多元化並提昇資訊內容正確性

- 提供多種語言服務
- 使用 XML 加強地方旅遊網頁連結
- 發展多媒體觀光資訊內容及服務
- 透過網路觀光資源發展支援弱勢團體

策略 4. 先進的 U-旅遊資訊服務－發展無所不在(Ubiquitous)技術所需之旅遊資訊基礎建設

- 開發行動式 RFID 旅程搜尋服務
- U-1330 觀光資訊服務
- 多國語言的行動內容資料庫建設
- 整合式旅遊資訊服務門戶
- 擴大旅遊網路建設

策略 5. 觀光資訊標準－統合性申請標準及資料庫的建置

- 國際觀光資訊標準發展
- 擴張 U-觀光科技及移動式資料庫建置

策略 6. 觀光產業電子商務策略－為旅遊業產品及內容發展電子市場

- 旅遊產業 B2B 電子市場的發展
- 觀光市場電子商務標準系統發展

策略 7. 導遊教育支援－強化導遊教育以提升旅客滿意度

- 觀光產業人力資源資料庫發展
- 線上教育內容及系統發展
- 旅遊翻譯人員及導遊搜尋系統發展

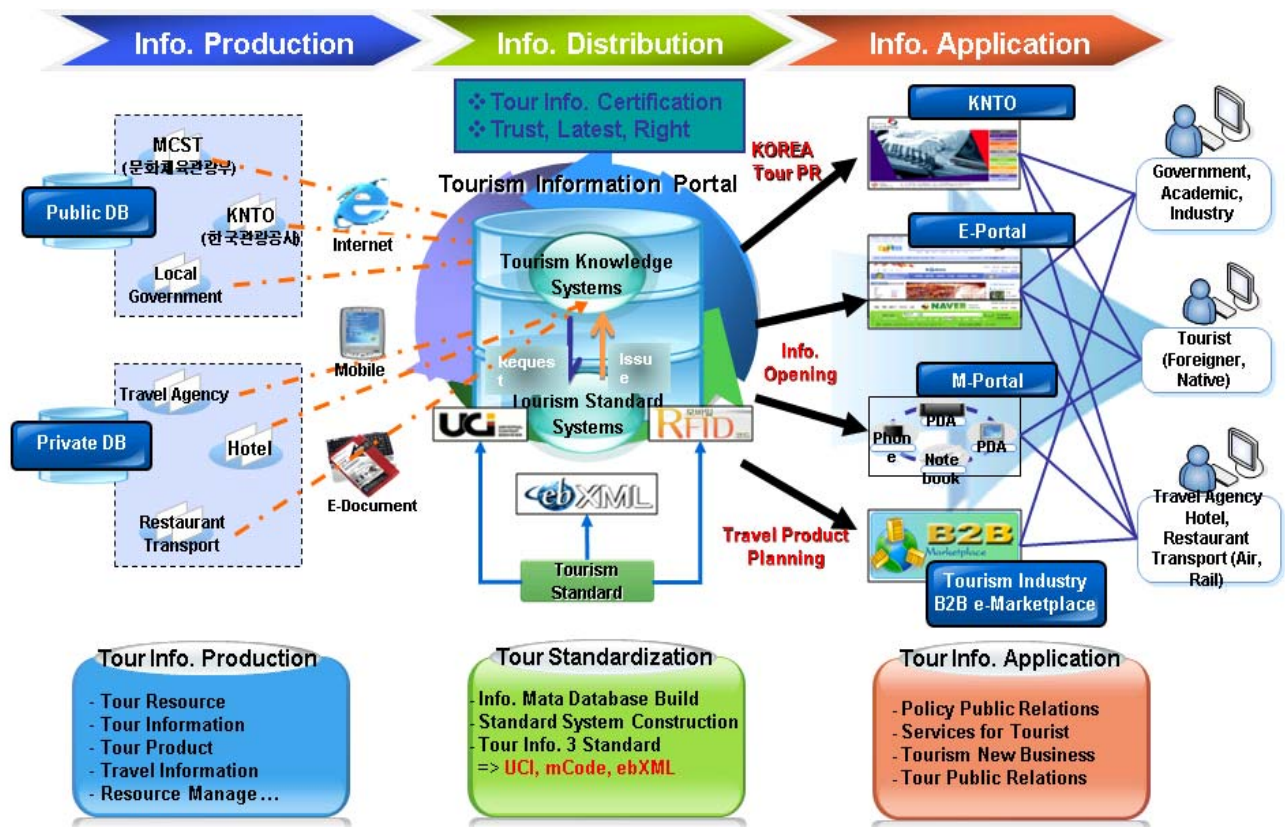


圖 1.9 韓國觀光資訊服務發展架構圖

韓國與日本近年投入許多經費發展無所不在(Ubiquitous)計畫，應用無所不在電腦(Ubiquitous Computing)系統推動 U-Korea，韓國資通訊部(Ministry of Information and Communication, MIC)主導規劃 Dynamic u-KOREA 的推動，藉此促成國內 u 化產業與創新市場的加速成長，以及資通訊產業在國際市場地位的提昇。利用 U 化技術提供城市基礎建設規劃與發展，稱為 Ubiquitous City or U-city，每個都市可本於其特性提出 u 化服務的計畫，由中央補助進行資通訊基礎建設，以促進都市經濟成長與提升都市居民的生活水準，U-city 應用於韓國 13 個城市或地區，包括首爾、大邱、釜山、濟州等知名城市，其中濟州 U-city 係以觀光為主要發展項目，包含 U-traffic、U-museum、U-park 及 U-coupon

等子項目，U-traffic 係採用 RFID 技術讓居民及訪客能在任何時間、地點得到最新交通資訊，U-museum 則是應用在北濟州的濟州石頭與文化公園，包含電子門票、無線導覽設施及行政管理系統等。

SK Telecom 的 Jeju Telematics 計畫為韓國發展車載資通訊中最具代表性的服務，該計畫成立於 2004 年 8 月，以韓國濟州島作為示範區域，透過所開發的 Jeju 專屬車機，提供 6 大車載資通訊服務：行程導引(Routing Guidance)、旅遊導引(Travel Guidance)、娛樂、安全(Safe Jeju)、購物(Shopping Jeju)、無線網際網路等。Jeju Telematics 計畫剛開始時，係採用 CDMA 系統做為通訊平臺以取得獲得車載資通訊服務，但經過 1 年的營運後，評估認為民眾對於額外支付 CDMA 通訊費用無法接受，故後來修正為以數位多媒體廣播(Digital Multimedia Broadcasting, DMB)作為公眾資訊的發布管道，而個人化需求的回傳通訊管道，仍採用 CDMA 通訊系統，此突破性的發展主要因韓國近年大力發展以數位音訊廣播(DAB)為基礎之 DMB 技術，應用在車載及行動終端設備上以提供車載資通訊服務。(整合多元技術並創新服務 TSP 建構服務平臺，新通訊雜誌，2007 年 7 月號 77 期)

第 2 部分：國內觀光遊憩區相關研究分析

1. 觀光遊憩地區實施交通管理計畫特性分析及建議處理原則

(1) 研究摘要

本研究以臺灣地區各國家公園、風景特定區為研究範圍，基於觀光遊憩地區各具不同運輸系統之路網特色，針對各該風景區因季節或活動因素所產生之尖峰交通問題，提出因應之交通管理措施。並探討具體的實施程序與規範，有助於因應相關觀光遊憩活動之交通運輸需求。

(2) 研究內容說明

① 整理國內觀光遊憩地區實施交通管理措施

綜觀各機關辦理時，存在以下交通課題：

- a. 交通管制計畫不符實際交通特性
- b. 活動主辦機關與交通管制執行機關不同
- c. 活動參與者與過路性用路者均缺乏足夠交通資訊
- d. 對於公共運輸系統之鼓勵措施僅止於口惠而時不致

② 國內觀光遊憩地區之分類

就運輸系統路網特性將國內觀光遊憩地區予以歸納分類，依遊客量之週期性與路網特性，綜合分成下列 6 個類型：

- a. 季節 I 型(季節型週期、封閉型/準封閉型路網)
- b. 季節 II 型(季節型週期、開放型路網)
- c. 主題 I 型(主題型週期、封閉型/準封閉型路網)
- d. 主題 II 型(主題型週期、開放型路網)
- e. 常態 I 型(常態型週期、封閉型/準封閉型路網)
- f. 常態 II 型(常態型週期、開放型路網)

③ 觀光遊憩地區需求特性分析

臺灣地區觀光遊憩之淡旺季變化情形主要與寒暑假、民俗節慶、廟會與國家慶典等活動有關。寒暑假期間約佔年遊客人次之 4 成，寒假單月遊客人次與暑假 2 個月人次相當。

例假日與平常日尖離峰遊客量差距過於懸殊是觀光遊憩地區交通運輸系統最難克服的課題，主要由於家庭旅遊必須考慮家庭成員之學校作息。

④就各類路網特性分別研擬實施交通管理之措施

分別就道路系統、停車、導引標誌、公共運輸、宣傳與網站提出各類型遊憩地區交通管理措施，實施內容重點如下：

- a.應辦理交通量或停車調查與分析，俾利精確掌握相關交通管理措施實施時機與修正依據。
- b.應辦理遊客滿意度調查，以使用者的觀點檢視問題，迅速改善。
- c.應辦理經濟效益調查，確認主題活動產生之成本效益，爭取共識。
- d.交通管理相關實施計畫訊息宜由政府建置網頁，指定專責人員定期更新相關連結訊息。
- e.應落實遊憩乘載量之概念，以達永續發展。
- f.地方道路與高速公路管制策略存在權衡取捨之兩難課題，建議活動辦理期間避開重大民俗節日。
- g.短期性主題活動應覓妥周邊臨時停車場並提供接駁車，兩者皆宜採免費提供服務。

⑤研擬觀光遊憩地區交通管措施實施方式與配套措施

- a.交通尖峰期間有評估實施道路收費之必要性。
- b.在兼顧土地使用效率的前提下，各縣市政府與觀光主管機關應盡量考慮以多目標使用之方式設置公共運具轉乘設施。
- c.路寬狹窄之遊憩聯絡道路宜使用中型客運車輛進行接駁轉運，同時限制大型車輛行駛，以兼顧安全與交通運轉順暢度。
- d.交通管理措施成功的 5 個政策要素：高品質可靠的公共運輸服務；更嚴格的車輛限制措施；改變用車觀念；凝聚永續發展的共識；設置地點恰當、內容易懂的相關管制資訊。

(3)主要建議

針對觀光遊憩地區交通管理，該研究分別從劃設管制圈、徵收道路擁擠費、設置移動式資訊可變標誌等 3 個層面，分別研提交通管制措施實施原則。說明如下：

①劃設「多階層交通管制圈」

依據該計畫提出之「多階層交通管制圈」概念，首先須以旅次重心點作為中心，考量當地之地形地貌，以一般人之可接受步行距離予以設定，劃設出步行時間約 5～10 分鐘，距離目的地約 100～500 公尺範圍之「步行可及圈」，此一範圍為穿越型路網之核心地區，藉由交通寧靜區（Traffic Calming）之手段創造一個優雅環境，提昇遊客高質感的遊憩體驗。

其次，劃設「接駁車可及圈」，於適當地點設置轉乘停車場，理想的轉運點宜設於行駛時間約需 5～15 分鐘，距離步行可及圈約 2～3 公里之處，使得駕駛自小客者或搭乘公共運具者得以從事轉乘行為。此一部份建議在未來從事遊客行為特性調查，以求得實際之行為特性值。若因轉乘地點難尋，則可視實際情況調整之，惟以不超過 30 分鐘為宜。

接著，劃設「高快速道路可及圈」，建議於距離觀光遊憩地區或活動場地最近之高快速道路交流道設置可變標誌看板，以便遊客或用路人了解目的地之交通管制措施內容，即時採取因應措施。

最後，劃設「中心都市可及圈」，其概念係以可於 1 個小時內到達接駁車可及圈之都市作為劃設範圍，係 1 日遊（約佔國民旅遊之 69%）之合理旅行時間，在此中心都市之重要交通運輸據點應視情況提供必要之交通管制資訊。

②徵收道路擁擠費

為使交通流量得到適當之控制，基於「鼓勵使用公共運具」及「以價制量」之原則，該計畫建議於尖峰期間就目的型小汽車與機車徵收道路擁擠費。

③設置移動式資訊可變標誌看板

目前可變標誌主要設置於高、快速公路，配置於主線交流道出口前、隧道入口、收費站前方及交流道入口匝道前之地方道路上，部份服務區亦設置資訊可變標誌，以提供即時路況資訊作為用路人行駛高、快速公路或改道參考。

目前國內之可變標誌大部分為固定式，考量各級機關與縣市政府為推動觀光而積極辦理各式活動之頻率頗高，且近年來通訊技術已達一定之水準，建議公路主管機關或縣市政府有必要購置移動式可變標誌系統，視各式活動或需求之情形彈性運用，於前述各主要可及圈與主、次要道路之交界處（入口前）設置可變標誌看板，以便提供車輛駕駛改道資訊。

在顯示內容方面，可以分為警告、限制與引導等資訊型態。可變標誌內容可依管制強度之高低區分如下：

a.管制程度較低者

屬於疏導重於限制的交管計畫，可以僅揭示前方遊憩道路之順暢度、停車位之數量等資訊，偏重在警告與引導性質之資訊。

理想的狀況應該於主、次要道路皆予埋設車輛偵測器，配合遊憩承載量之總量控制方式，明確計算進出遊憩區之車輛數，同時顯示承載量與已進入之車輛數，以提供遊客作為是否進入該遊憩區之參考。

引導資訊之內容應能明確引導各類型（包括通過型及目的型）用路人之行進方向，國內指示型標誌的問題主要是地名的標示不易使外地人瞭解，因為，即使用路人在上路之前已詳閱地圖、做好路線規劃等工作，惟一般人只能掌握較大規模的中心都市與道路系統之間的相對位置，無法掌握所有小城鎮之相對位置。因此，如果指示標誌裡面出現的地名都是小城鎮時，對於外地人而言就會陷入困境，根本無法知悉究竟身在何處、應往何處去！以一般人的駕駛習慣而言，就會出現因為猶豫所造成的車速陡降、車行方向忽左忽右、甚至違規迴轉、突然轉向等危險行為，輕則影響交通秩序、降低道路容量，重則造成交通事故、發生人員傷亡與財物損失、導致交通癱瘓。

b.管制程度較高者

除了應包括前項所提內容以外，可變標誌內容須呈現前方道路是否有限制進入或實施高乘載等措施等資訊，並以警力確實執行管制計畫。

(4)交通管理措施成功的五個政策要素

- ①高品質、可靠的公共運輸服務
- ②更嚴格的車輛限制措施
- ③改變用車觀念
- ④凝聚地區永續發展的共識
- ⑤相關管制資訊設置地點恰當、內容易懂

2.恆春半島智慧型生態運輸系統建置計畫

(1)研究摘要

本研究以屏東縣恆春半島為研究範圍，檢討其觀光遊憩系統現況與問題，以自然環境永續發展為前提，兼顧生態永續與休閒遊憩推動，引進智慧型運輸系統(ITS)策略，規劃恆春半島運輸系統發展新願景與目標，並研擬具體行動改善方案與智慧型運輸系統之示範建置。

(2)研究內容說明

①具體提出智慧型生態運輸系統之定義

以「降低汽機車使用對環境之衝擊」、「提供完善之公共運輸系統」、「引進低污染運輸工具」、「提供充分之行旅資訊」等4大主軸作為智慧型生態運輸系統的目標，有助於成為未來發展類似系統之參考，並可做為未來各項行動方案推動時之效益評估依據。

②實際歸納恆春半島目前的8項交通課題

- a.無法提供行動中之交通規劃。
- b.網站資訊缺乏整合規劃。
- c.高污染之私人運具使用量高。
- d.聯外道路假日壅塞嚴重。
- e.墾丁街車使用率偏低。

- f.聯外大眾運輸系統停靠站過多。
- g.停車場假日候車車輛溢流。
- h.缺乏整體之自行車營運環境規劃。

③恆春半島整體發展願景與目標

未來恆春半島將以「發展生態及智慧型運輸系統為導向」作為發展願景，依據運輸現況提出需滿足之 5 項發展價值(SMART)：永續性、移動性、可及性、可靠性與科技性，以及 4 項發展目標：運輸服務無縫化、運輸管理智慧化、運輸環境永續化與交通資訊透明化。

④針對各交通問題具體擬定 9 大行動方案

- a.易壅塞路段改善計畫。
- b.交通管理中心建置計畫。
- c.創新型大眾運輸整合服務計畫。
- d.大眾運輸服務品質提升計畫。
- e.綠色運輸工具發展計畫。
- f.自行車無縫服務計畫。
- g.交通資訊網站建置計畫。
- h. WiMax 行動屏東計畫。
- i. RDS-TMC 交通廣播推展計畫。

⑤進行示範系統之建置

該研究團隊將於 99 年針對交通資訊整合網站進行建置，並規劃各項交通資訊提供之功能，作為恆春半島交通資訊整合及提供之主題網站。

3. ITS 整體發展報告規劃

(1)研究摘要

就觀光遊憩部分，以臺灣地區 13 個國家風景區作為可行性研究範圍，整合而成之 12 條套裝旅遊線進行初步規劃，探討將智慧運輸系統導入觀光遊憩地區並結合觀光旅遊資源之可行性評估及初步規劃，是

否讓民眾在觀光旅遊同時能體會 ITS 所帶來的方便、舒適與安全，並增加該觀光景點之特色，進而爭取民眾對交通部推動 ITS 建設之支持。

(2)研究內容說明

①觀光遊憩區 ITS 類型

綜整歐美先進國家針對觀光遊憩 ITS 的實務經驗，並參酌我國遊憩區交通運輸特性，將觀光遊憩區 ITS 應用技術分為 4 大類型：

- a.觀光旅遊資訊：主要包含了「行前建議」、「行中資訊」與「即時動態資訊」。
- b.緊急事故支援服務：主要在於提供先進技術，給警方、消防、緊急醫療服務及其他相關單位，包含：車輛故障與事故求援、緊急車輛優先通行、固定式緊急求援系統、事故救援派遣等等系統。
- c.交通管理：為智慧運輸系統的核心與基礎，主要是以應用 ITS 技術來控制及管理車輛運行狀況。
- d.風景區大眾運輸：主要著眼於將 ITS 技術應用於風景區的聯外或區內的大眾或準大眾運輸系統，來改善服務品質及提高營運效率來增加吸引力，並擴大服務範圍，進而減低風景區遊客對私人運具的依賴程度，以降低大量私人運具湧入風景區所造成的負面效應。

②觀光遊憩區規劃理念

a.智慧運輸系統區域整合

智慧運輸系統根據建置地區的人口密度、社經活動及設置目的的差異，可將其區分都會型、郊區型及城際公路型。座落於都會區內觀光景點即可由都會型及城際公路型智慧運輸系統提供完整交通資訊及轉乘服務；座落於郊區之觀光風景區需整合都會型、城際公路型及郊區型智慧運輸系統提供完整交通服務及轉乘服務。而為了提供觀光遊憩區的「無縫交通資訊」，都會區先進交通管理與資訊系統須與郊區系統作全面性的資訊整合，完成資料共享、資訊無縫。

研究中建議將資訊發布分成 3 個層級：第 1 層為提供全國性旅遊資訊及重要交通資訊，設置於桃園及高雄國際機場旅客服務中心；第 2 層為提供區域性旅遊及交通資訊，設置於國內機場、主要

火車站及高鐵站等旅遊服務中心；第3層為提供景點及周邊詳細旅遊資訊，設置於各主要觀光風景區的交通節點旅客中心。

b.先進大眾運輸系統觀光遊憩區聯外/區內複合轉乘服務

先進大眾運輸系統可區分為遊憩區聯外及區內複合轉乘服務。聯外大眾運輸系統係指由各重要交通轉運點，如：機場、高鐵站或主要火車站等，提供便捷的大眾運輸服務連結到各風景區；遊憩區內大眾運輸轉乘服務係指提供遊憩區內各式運具轉乘，如：自行車與觀光公車轉乘、鐵道與自行車轉乘及聯外鐵道與觀光公車轉乘。

c.緊急事故支援服務

緊急事故支援服務主要在於提供先進技術，給警方、消防、緊急醫療服務及其他相關單位，當緊急危難發生時，讓救援車輛能在最短時間內儘速完成救援任務並降低傷害的程度。

4.軌道運輸及區域性客運系統轉乘期望服務之研究-以臺中站、日月潭風景區路段為例

(1)研究摘要

本研究設計軌道運輸與區域性公車之轉乘聯營系統期望服務相關量表，藉由問卷調查及旅客使用意願與期望服務品質各構面之相關分析，依現有相關之觀光旅運系統服務流程，研擬出本聯營系統各服務項目，藉由供需雙方之意見調查，以作為建構未來臺灣地區軌道運輸與區域公車聯營離型議題依據。

(2)結論建議

- ①臺中站-日月潭風景區路段之一票到底轉乘運輸服務得到受訪旅客以及業者本身的認同。
- ②一票到底轉乘服務的票價，應低於個別路段區間票價加總值。
- ③對於年紀較長的旅客，應特別注意轉乘系統所提供服務之安全與穩定性、乘車舒適度以及轉乘的方便性。

- ④針對每月可支配所得較高的旅客，提供客製化服務。亦可實施會員制，以較優惠的價格提昇乘客的忠誠度與再乘意願。
- ⑤於非尖峰時段亦能重視相對少數旅客的權益，維持與尖峰時段同等級的服務品質。
- ⑥做好「與旅客互動」之服務，迅速有效處理旅客的抱怨與意見及突發事故，以降低旅客心理的焦慮不安。

5.探討遊客對交通管制措施之接受度－以日月潭國家風景區為例

(1)研究摘要

本研究主要目的在探討遊客對交通管制措施接受度之情形，因此如何訂定合理之遊憩承載量管制如車輛、人員等將是提昇旅遊品質之重要因素。由於「國道六號南投段」的興建、及「九族文化村空中纜車 BOO 計畫」的啟動，加上政府即將開放大陸人士來臺觀光，因此未來 2 年日月潭國家風景區之營運管理模式，必須有所澈底改變，才能因應此一旅遊型態變革趨勢，本研究因此選定目前正推動生態旅遊的日月潭國家風景區為研究區域。

(2)結論建議

由本研究結果分析得知遊客對於生態旅遊地實施交通管制之相關措施接受度，其中以教育程度較高者、及年齡層在 42 歲以上、職業為退休人員其接受度相對較高。這顯示了對生態旅遊認知，教育是很重要的環節，建議日月潭國家風景區管理處今後仍應持續加強設施改善及環境生態推廣教育，如此才能提昇遊客之遊憩滿意度。

6.以生態旅遊觀點探討承載量影響因素－以日月潭國家風景區為例

(1)研究摘要

本研究主要目的在探討承載量影響因素，並且選定目前正推動生態旅遊的日月潭國家風景區為研究基地，嘗試探討影響生態旅遊區承載量的關鍵因素。經由文獻歸納與現地特性之分析，本研究研擬影響日月潭國家風景區承載量之 3 項構面分別為自生態承載量、社會承載

量與設施承載量加以探討，並列出 36 項可能影響因素，並以階級程序分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）確立影響因素之權重。

(2)結論建議

研究結果顯示，考量日月潭國家風景區承載量，係以「生態承載量」最為專家學者所重視，影響日月潭國家風景區生態旅遊承載量之前十項因素分別為「廢水排放」、「外來優勢種的引進」、「當地居民環境保護意識」、「機動船舶的使用」、「交通工具對土壤的重壓」、「居民的容忍度」、「棲地減少」、「遊客對植物的踐踏」、「汽車的排煙」與「遊客攀折植物」。

本研究結果除提供日月潭國家風景區推動生態旅遊上，所欲考量之承載量影響因素外，對本研究所建立之生態旅遊承載量影響因素架構，亦可供後續相關生態旅遊發展訂定承載量之參考依據。

7. 遊客個人碳足跡與低碳旅遊行為意向之研究-以坪林鄉為例

(1)研究摘要

本研究目的為（1）以計畫行為理論嘗誦建構遊客之低碳旅遊行為意向結構模式，並檢驗模式中各信念與態度、主觀規範、知覺行為控制能否預測遊客之低碳旅遊行為意向；（2）比較不同個人碳足跡在結構模式中是否有顯著差異；（3）遊客之基本屬性對模式內變項是否有顯著差異。本研究以 Ajzen 提出之計畫行為理論為基礎設計問卷，使用描述性統計敘述遊客之基本屬性，再以結構方程式分析（SEM）檢驗低碳旅遊行為意向模式之潛在變項其影響情形，並比較不同碳足跡者在結構模式內之差異，最後以 t 檢定、單因子變異數分析進行不同遊客的基本屬性在模式內變項之差異分析。

(2)結論建議

本研究結果顯示 a.態度對低碳旅遊行為意向顯著影響最高，其次為知覺行為控制，再其次為主觀規範；而各信念對態度、知覺行為控制、主觀規範的影響皆為高效果，對行為意向的間接影響則為中低效果。b.遊客依照碳足跡分數之平均數分為低碳足跡者及高碳足跡者兩類，低碳足跡者對行為意向模式的影響程度依序為知覺行為控制、主

觀規範、態度；而高碳足跡者則為態度影響最高、主觀規範次之，知覺行為控制的影響則無；而各信念在兩類遊客中，對態度、知覺行為控制、主觀規範的影響皆為高效果，又高碳足跡者較低碳足跡者普遍較高。c.由差異分析發現，遊客的基本屬性中，年齡、教育程度、旅遊時從事低碳旅遊行為之情形等，對模式內各潛在變項間有不同的顯著差異情形。

本研究建議未來低碳旅遊行為的政策實施與教育宣導層面，應該較著重於提高遊客的態度與知覺行為控制為主，主觀規範為輔，進而增加其低碳旅遊行為之意向；政府也可藉由多舉辦低碳旅遊活動以增加遊客的參與，進而提升整體效果；並可根據遊客在個人生活中的碳足跡與基本屬性情形，給予不同的協助與低碳旅遊選擇。因本研究的許多研究限制，建議後續研究者可進一步探討遊客的實際行為或進行跨地區採樣方式以比較地方差異。

第 3 部分：一般評估方法回顧

1. 成本效益分析法（Cost Benefit Analysis）

成本效益分析法為最常見亦是應用最廣的方案評估方法，主要在於計算各方案成本與效益，然後根據一般投資原則，從各種標準選其最大者。

運輸計畫的成本與效益，不論其價值多寡，所有成本不一定皆在建設時期同時發生，而是不規則的分布於該建設使用年限的每一年。為一項公共工程建設對社會是否有利，初步可由其所產生的總成本與總效益來判斷。在評估過程中，往往將不同時空之成本與效益值轉換為同一基準，有了比較基礎，才能評估計畫總成本與總效益。

若已經估計出所有之成本效益，且利率及計畫使用年期已知，則下列 4 種方法適宜作整合性的比較分析：

(1) 淨現值法（Net Present Value，NPV）

此法為成效益分析法中最常使用的方法，此法是以機會成本為觀點，分析整體資源的使用效率是否合宜，利用成本投入所預計產生的各項效益加以貨幣化，並進行效益與成本的評比，其方法係將投資案壽命年期中各年的現金流入（即效益收入）與現金流出（即投資成本）全部貼現成現值，並加以總和求算其淨效益，其計算公式如下：

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+k)^t}$$

其中 NPV ：計畫方案的整體淨效益現值

B_t ：第 t 年的效益

C_t ：第 t 年的成本

n ：投資計畫壽命年期

k ：折現率

若淨現值大於零，則接受投資專案；若淨現值小於零，則拒絕該投資專案；若決策者有兩個以上互斥的專案可供選擇，則接受淨現值

專案；由於此方法詳細地探討各計畫方案成本與效益情形，各計畫方案的投資效率，可藉由貨幣化衡量清楚地呈現出來，因此對方案的評比也比較嚴謹，故本方法經常為財務規畫者、經濟學者所使用。

(2)內部報酬率法 (Internal Rate of Return, IRR)

所謂內部報酬率法 (IRR) 就是使公共投資計畫總效益現值相等於總成本現值的折算率，也就是使淨效益現值等於零的折現率。經濟學家所謂的內部回收報酬率即為貼現率 (discount rate)，使現在及未來的成本現值與效益現值相等；然而工程上評估用的內部回收報酬率，與經濟學者所認為的略有不同。工程評估的內部回收報酬率法，是在於計算 2 個替選方案之年回收現值相等之利率，此內部回收報酬需大於合理利率 i 。內部回收報酬率以試誤及插補法解下式之 R 值。

其計算方法為求解下式的 R 值，即 $IRR=R$ 。

$$\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+R)^t} = 0$$
$$\text{或 } \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+R)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+R)^t}$$

R 為內部報酬率，在進行某方案評估時，決策者可以利用 R 與其所設定的期望報酬率 K 相比較，若 $R > K$ 則該方案的資金使用效率甚高，表示該方案最具經濟可行性，因此 R 值最大的方案通常是決策者的最佳方案。

不過在評估時若面臨到多個互斥方案時，單純以 $R > K$ 來衡量最佳方案將可能會有問題，因此在互斥方案時，此評估法的操作方式通常以下列步驟進行：

- ①利用內部報酬率法分別求出各互斥方案的內部報酬率 R 。
- ②刪除內部報酬率 R 小於期望報酬率 K 的方案。
- ③依原始投資額，由小至大排序各方案，並將最低投資額方案與次高投資額方案進行增量比較，求出兩者之增額投資與增額效益，並計算其增額投資的內部報酬率 ΔR 。
- ④比較 ΔR 與 K ，若 $\Delta R > K$ ，則選擇後者（次高投資額方案）為最佳方案，若 $\Delta R < K$ ，則選擇前者（最低投資額方案）為最佳方案；若有更多選擇的互斥方案，則將重複這些步驟，直到僅剩下一個方案為止。

(3)成本效益比值法

所謂成本效益比值法（益本比法）即投資計畫的總效益現值對總成本現值的比值，其所得之商數愈大者，即為較佳的決策方案，決策準則是益本比大於 1 才具有經濟可行性，則表示該投資計畫有利於整體社會。成本及效益均同時考慮計畫經濟使用年期的貼現率（discount rate），可單獨計算各替選計畫之成本效益比值，亦可成對計算成本效益比值做比較分析。此方法的好處在於，可看出投資計畫的投資效率，其計算公式如下：

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

式中，i 為利率。

(4)還本期法（Payback Period Method）

又稱回收期間法，此法是計算一個投資專案回收投資額（成本）所需的回收期間，回收或還本期間(t)愈短，該專案的可行性越高，其計算方式如下：

$$C_0 = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}$$

此法的優點是：(a)計算容易且成本不高、(b)較能看出一個投資專案的變現能力(資金的回收程度)；其缺點為：(a)將回收期間過後的現金流量予以忽略，僅考慮近期的現金流量，對未來長期專案的評估將有不利的影響、(b)未考慮貨幣的時間價值。

成本效益分析法最主要的工作項目是估計方案的成本與效益，隨著運輸計畫的研究範圍與目的之不同，成本與效益的衡量方式也有所不同，不過，大部分的投資計畫所考慮的成本及效益項目，仍舊可歸納出下列兩項：經濟成本及效益與財務成本效益。

(1)經濟成本與經濟效益

在衡量經濟成本時，是不包括各項成本利息、貨幣膨脹以及移轉性支付，僅就該計畫所衍生的成本進行衡量。一般而言在成本項方面，通常考慮該計畫之投資成本、營運管理成本與資產折舊：

- ①投資成本：包括興建該項運輸建設所需耗費的建造與設備費用，舉凡運輸建設之土木工程、電力設施、車輛軌道、場站設備、通訊等建設，都必須歸納於此項成本中。
- ②營運管理成本：為提供運輸服務時所需耗費的支出，例如人事費用、車輛維修費用、能源費用、耗材費用等。
- ③資產折舊成本：為了能確實衡量運輸投資在未來所可能得到的效益，便必須考慮到運輸設備在未來的折舊情況，以瞭解各種運輸投資設備的攤提情形，因此資產的折舊便必須編列在成本項目中。

在衡量經濟效益時，傳統的經濟效益評估最主要的著眼點是考慮計畫的投資效率，因此傳統運輸建設投資的經濟評估所考慮的效益，便可以分為下列兩項：

- ①運輸效益：包括運輸時間、運輸成本之節省、肇事成本降低等。
- ②環境效益：包括空氣、噪音污染的改善等。

(2)財務成本財務效益

若計畫的主要影響對象為營運者，考慮營運者可藉由該項計畫所得到的效益為何，便必須以財務的觀點，考慮投資計畫的各項財務成本財務效益。

在衡量財務成本時，除考慮投資、營運管理與折舊外，也可慮前述成本藉由各種貸款與融資，所必須負擔的各項利息費用，但隨著利率的不同，利息成本也將有所變動，而投資計劃的進行方式也將隨著融資狀況而有所改變，因此在運輸建設的投資中，財務成本的估算對計畫的進行影響極大。

在衡量財務效益時，就營運者藉由此項運輸建設所能得到的營運收入，用以維持運輸建設的營運。

此外，效益可以分為使用者與非使用者的效益，前者為運輸系統使用者所享受的效益，後者為社會大眾不限定使用者所享受到的效益；在使用者效益方面，主要考慮使用藉由運輸系統改善而得到的旅

行時間、成本節省之效益。在非使用者效益方面，由於近幾年民眾對生活品質之要求提升，使得民眾也逐漸重視公共建設對社會所產生之負面影響所以交通建設所產生之噪音、空氣汙染、肇事率三方面非使用者負面效益亦應計算在內。

除了上述所探討的效益種類外，更可將效益細分成可量化與不可量化，通常有關時間與成本之節省（例如旅行時間、旅行成本、營運成本、時間價值等）、金錢方面之節省（例如營運收入、稅收等）皆為可量化效益；而前述之非使用者效益（例如噪音、空氣汙染、肇事率減少等）則屬於不可量化之效益，此外有關運輸建設所衍生的經濟發展、國際聲譽之提昇、土地利用之改變等皆可列為不可量化效益。

2. 方案資訊矩陣(Plan Information Matrix)法

此法列舉各種評估準則，並將各方按、各評估準則之為調整原始資料加以表列。其優點為直接、簡單，可將所有可獲得之資料加以陳列展示，而不必顧慮牽涉頗為複雜的權數(weights)、比率(rates)、等級(rank)、點數(scores)，因此，規劃及評估人員的工作較為單純，僅侷限於純技術性的資料蒐集及一些必要之計算工作，而不必牽涉到價值判斷、方案可行性，及與決策者同其他計畫配合問題。但是，決策者的負擔就相對加重，在接到這些資料之後，尚須設法給予權數，並作很多的綜合性判斷、推敲，再從中自行評估各方案，進而選擇及採行方案。因此，一大部份的評估工作乃由決策者自行擔負，在時間限制及技術知識限制下，恐非一般決策者所能勝任。

3. 預期值列等法(Rank-based expected value method)

此法按照各方案達成某一特定目標之滿意程度加以列等，且將各目標之重要性加以列等，滿意程度愈高或重要性愈大，給予愈高之等級。此外並估計各方案實現之機率。將方案達成目標等值、目標重要性等值及方案實現機率，三者相乘即得出方案值(plan value)為方案選擇之依據，方案值愈大，該方案愈令人滿意。

4. 價值矩陣法(Value matrix)

此法為預期值列等法之一種延伸，其主要特點在獲得各方案之評估準則值之後，就該評估準則比較各方案之此數值，分別給以從 0 到 10 的級

數(rate)，而不是給以等值(rank)，也不是直接以資料值進行比較。價值矩陣法與預期值列等法大同小異，只是把排列等級改成給以從 0 到 10 間的數值，在比較各方案之相對重要性時，較前法略優。

5.層級分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)

此方法便是利用層級的觀念，將複雜的問題利用分層的觀念，由高層往低層依序分解，使問題借由各項指標來進行層級結構化(hierarchy)，針對各層級設定權重值，並由決策人員根據各方案的準則進行評點，將權重值與評點分數相乘求取優勢之比重值，比重值愈高表示方案優先順序最高，此法特別適用於難以利用量化數字進行評估決策的問題上，藉由層級簡化來使決策者能以較簡單的方式決定方案的優劣，此方法常結合多準則評估法，利用多準則決定計畫的目標與標的，並已 AHP 決定方案的評估權重，來決定最佳方案為何，由於本方法並不分析各方案所達到的絕對效果，僅單就各方案之間進行相對比較，因此其評估過程較為粗略。AHP 的進程序為：

- (1)建立層級關係。
- (2)建立各層級的成對比較矩陣。
- (3)求解各層級的權重並進行一致性檢定
- (4) 求解各方案的優勢權重值，並對方按進行權重的排序。

層級分析法大多是用於準則的評估，特別是難以量化的指標，使決策者對於計畫的評估能以較便捷簡化的方式進行決策，增加決策的時效性，但對於有些計畫必須考慮到效益性，使得計畫的評估必須以較為量化的評估方法進行分析，若使用層級分析法進行評估可能較不客觀，因此以量化為評估方式的經濟效益評估法便成了最常使用的方法。

附錄 2

第三章「國內觀光遊憩區發展現況 分析」相關資料

第一部分：臺灣本島國家風景區主要聯外道路

第二部分：國家風景區路網圖

第三部分：生態足跡分析法簡介

第四部分：國內觀光遊憩區交通管理策略案例

附錄 2 第三章「國內觀光遊憩區發展現況分析」相關資料

第 1 部分：臺灣本島國家風景區主要聯外道路

風景區名稱	主要聯外道路
日月潭	1.往泰雅渡假村、惠蓀林場：日月潭→臺 21 線（北）→埔里→臺 14 線（西）→投 133（北） 2.往霧社、奧萬大、廬山、清境農場、合歡山：日月潭→臺 21 線（北）→埔里→臺 14 線（東） 3.往集集、水里：日月潭→臺 21 線（南）→臺 16 線（西） 4.往玉山國家公園、阿里山：日月潭→臺 21 線（南）→臺 16 線（東）→臺 21 線新中橫（南） 5.往鹿谷：日月潭→臺 21 線（南）→臺 16 線（西）→集鹿大橋（南） 6.往竹山、斗六、嘉義：日月潭→臺 21 線（南）→臺 16 線（西）→臺 3（南）→國 3 竹山交流道（南）
東北角暨宜蘭海岸	1.臺 2 丁線瑞八公路→瑞芳、暖暖、中山高速公路。 2.國道 5 號高速公路蘇澳至頭城各交流道。 3.臺 9 線北宜公路→坪林、新店、臺北。 4.臺 2 丙→貢寮→雙溪→平溪 106 線→國道 5 號石碇→國道 3 號高速公路。 5. 62 號萬瑞快速道路→瑞濱、暖暖、中山高速公路。
北海岸及觀音山	北海岸風景區 1.國道 1(五股交流道) → 107 甲線 → 107 線 → 103 線 → 臺 2 線 2.國道 1(臺北重慶北路交流道) → 臺 2 乙(承德路、大度路) → 臺 2 線 3.國道 3 基金交流道 → 臺 2 線 4.臺 2 甲線(陽金公路) → 臺 2 線 觀音山風景區： 1.國道 1(林口交流道) → 106 線 → 108 線 → 北 53 線。 2. 103 線(蘆洲市) → 107 線 → 北 53-1 線(凌雲路)。 3.臺 1 乙線→ 107 甲線 → 108 線 → 北 53 線。 4.臺 15 線→ 北 49 線→ 北 53 線。 5.臺 2 省道 → 關渡大橋 → 臺 15 線→ 北 50 線 → 北 53-1 線。
參山	獅頭山： 1.國道 3 號寶山交流道—三峰路(竹 43)—臺 3 線—竹 41 鄉道—獅山遊客中心 2.國道 1 號新竹交流道—科學園區—市竹 3 道路—北埔老街—竹 37 鄉道—北埔冷泉 3.國道 1 號新竹交流道—科學園區—市竹 12 道路—寶山鄉公所—竹 43 鄉道—石井—臺 3 線—富興老街—峨眉湖 4.國道 1 號頭份交流道—124 縣道—珊瑚湖—臺 3 線（99.6K）—三灣-南庄之

風景區 名稱	主要聯外道路
	<p>新聯絡道路－南庄（南庄遊客中心）－八卦力</p> <p>5.國道3號竹林交流道－120縣道－臺3線－122縣道－五指山登山口－竹37-4鄉道－文昌廟－東河道路－東河</p> <p>梨山：</p> <p>1.國道1號臺中系統交流道－國道4號－豐原端出口－臺3線－東勢－臺8線－谷關遊憩區</p> <p>2.臺中－大坑－129縣道－中興嶺－93鄉道－95鄉道－龍安橋－臺8線－谷關遊憩區</p> <p>3.宜蘭－臺7線－棲蘭－臺7甲線－武陵農場－梨山遊憩區</p> <p>4.埔里－臺14甲線－大禹嶺－梨山遊憩區</p> <p>八卦山：</p> <p>1.國道1號-彰化交流道－中華西路－中華路－公園路－大佛區</p> <p>2.國道1號-王田交流道－中山路－文化中心－大佛區</p> <p>3.國道3號-草屯交流道－臺14省道－芬園－臺14丁省道－寶藏寺遊憩區</p> <p>4.國道3號-名間交流道－臺3線-139乙縣道-松柏嶺遊憩區</p> <p>5.國道3號-名間交流道－臺3線-139縣道-猴探井遊憩區</p>
雲嘉南濱 海	<p>1.國道1號（水上交流道）→縣道168、縣道157→布袋地區。（南下）</p> <p>2.國道1號（新營交流道）→縣道172→布袋地區。（北上）</p> <p>3.國道1號（水上交流道）→縣道168、縣道157→臺17、臺61線→南鯤鯓代天府。（南下）</p> <p>4.國道1號（麻豆交流道）→縣道171→臺17線→南鯤鯓代天府。（北上）</p> <p>5.國道1號（麻豆交流道）→縣道176→臺17線→再選擇縣道176或南34-1或南26其中1條均可到達七股鹽山及臺灣鹽博物館。</p> <p>6.國道1號（麻豆交流道）→縣道176→臺17線→縣道173→黑琵賞鳥區。</p> <p>7.國道1號→國道8號終點→臺南市安吉路→臺江大道→安明路→北汕尾三路→鹿耳門天后宮。</p> <p>8.國道1號→國道8號終點→臺南市安吉路→臺江大道→安明路→安中路→正統鹿耳門聖母廟。</p> <p>9.臺南安平→四草大橋→四草大道→大眾街→四草大眾廟→鹽田生態文化村。</p> <p>10.臺南安平→四草大橋→四草大道→鹿耳門大道→鹿耳門天后宮。</p>
阿里山	<p>1.國道1號臺中系統交流道－國道4號－豐原端出口－臺3線－東勢－臺8線－谷關遊憩區</p> <p>2.臺中－大坑－129縣道－中興嶺－93鄉道－95鄉道－龍安橋－臺8線－谷關遊憩區</p> <p>3.宜蘭－臺7線－棲蘭－臺7甲線－武陵農場－梨山遊憩區</p> <p>4.埔里－臺14甲線－大禹嶺－梨山遊憩區</p>
茂林	<p>國道1號高速公路系統：</p> <p>1.國道1號高速公路→臺南系統交流道→國道8號→新化系統交流道→省道臺20線→玉井→甲仙→荖濃、寶來</p> <p>2.國道1號高速公路→臺南系統交流道→國道8號→新化系統交流道→國道3號高速公路→田寮交流道→省道臺28線→旗山→美濃→六龜</p> <p>3.國道1號高速公路→路竹交流道→省道臺28線→田寮→旗山→美濃</p>

風景區 名稱	主要聯外道路
	<p>→六龜</p> <p>4.國道1號高速公路→岡山交流道→縣道186線→燕巢→省道臺22線→里港→高樹→茂林</p> <p>5.國道1號高速公路→高雄交流道→鳳山市→省道臺1線→省道臺3線→屏東市→省道臺24線→長治→三地門</p> <p>國道3號高速公路系統：</p> <p>1.國道3號高速公路→官田系統交流道→省道臺84線（北門—玉井快速公路）→玉井→省道臺20線→甲仙→荖濃、寶來</p> <p>2.國道3號高速公路→田寮交流道→省道臺28線→旗山→美濃→六龜</p> <p>3.國道3號高速公路→燕巢系統交流道→省道臺22線→里港→高樹→茂林</p> <p>4.國道3號高速公路→九如交流道→省道臺3線→屏東市→省道臺24線→長治→三地門</p>
西拉雅	<p>1.國道3號(白河交流道)→縣道172、縣175(南96鄉道)→關子嶺風景區。</p> <p>2.國道3號(官田系統交流道)→臺84→臺3→南188鄉道→梅嶺風景區。</p> <p>3.國道3號(官田系統交流道)→臺84→臺3(臺20共線)→臺3→南176鄉道→烏山風景區(南下)</p> <p>4.國道3號(新化系統交流道)→國道8號(新化末端)→臺20→臺20乙→臺3→南176鄉道→烏山風景區</p> <p>5.國道3號(新化系統交流道)→國道8號(新化末端)→臺20→南175鄉道→虎頭埤風景區(南下)</p> <p>6.國道3號(關廟交流道)或臺86線→臺19甲線→南170鄉道→南168鄉道→虎頭埤風景區(北上)</p>
大鵬灣	<p>1.南二高→屏東南州交流道→臺1線→水底寮→楓港→臺26線→墾丁</p> <p>2.南二高→九如交流道→屏東市→臺27線→東港→水底寮→楓港→墾丁</p> <p>3.南二高→崁頂交流道→187線→東港→水底寮→楓港→墾丁</p> <p>4.南二高→林邊交流道→臺17線→林邊→水底寮→楓港→墾丁</p> <p>5.中山高→五甲系統交流道→臺88線→竹田系統交流道→二高南州交流道→臺1線→墾丁</p> <p>6.中山高→五甲系統交流道→臺88線→萬丹→臺27線→東港→水底寮→楓港→墾丁</p>
東部海岸	<p>1.省道臺11線→臺東富岡至花蓮溪口(經中華大橋)。</p> <p>2.省道臺11甲線(光豐公路)→花蓮豐濱至花蓮光復。</p> <p>3.省道臺11乙線→臺東富岡至臺東卑南(經臺東大橋)。</p> <p>4.省道臺23線(東富公路)→臺東東河至花蓮富里。</p> <p>5.省道臺30線(玉長公路)→臺東長濱至花蓮玉里。</p> <p>6.花64線(瑞港公路)→花蓮瑞穗至大港口。</p>
花東縱谷	<p>1.花蓮縣秀林鄉→橫貫公路太魯閣段(立霧溪大橋)</p> <p>2.花蓮縣壽豐鄉→志學(東華大學)—溪口路段</p> <p>3.花蓮縣花蓮大橋→山線花193縣道(原195縣道)至光復方向</p> <p>4.瑞穗大橋→山線花193縣道(原195縣道)至玉里接臺9線</p> <p>5.臺東縣池上鄉→臺9線池上段(341k)南橫匯流口</p>

風景區 名稱	主要聯外道路
	6.臺東縣關山鎮→臺9線(347k)關山段崁頂路→三民路→大同路或昌林路、 德高東7線、德高東5線 7.臺東縣卑南鄉綠色隧道口臺9線→和平路(東37)→臺9線 8.臺東縣臺東大橋→富源山線東197縣道→電光村、池上鄉

東北角暨宜蘭海岸國家風景區



資料來源：東北角暨宜蘭海岸國家風景區網站；本研究整理

北海岸及觀音山國家風景區



資料來源：北海岸及觀音山國家風景區網站；本研究整理

參山國家風景區



資料來源：參山國家風景區網站；本研究整理

雲嘉南濱海國家風景區(1)雲林縣



雲嘉南濱海國家風景區(2)嘉義縣



雲嘉南濱海國家風景區(3)臺南縣

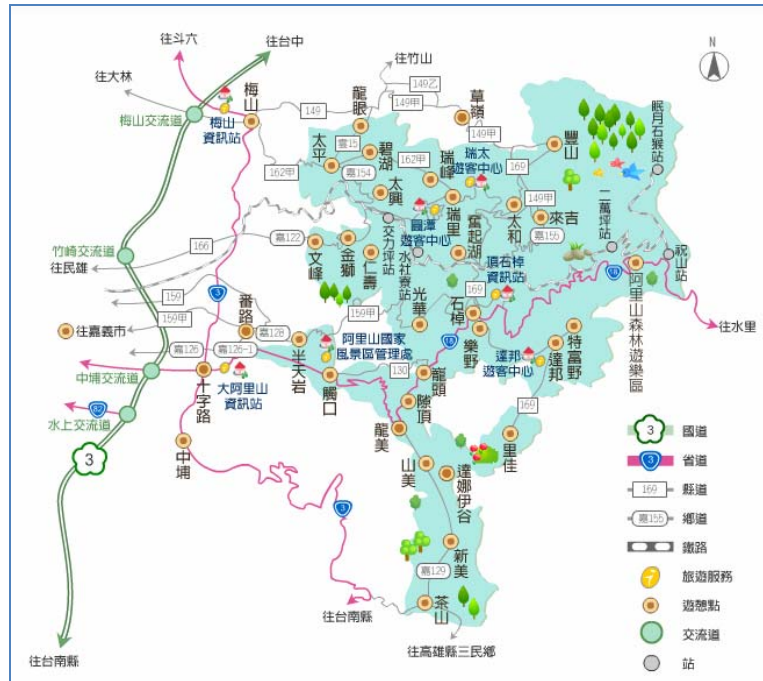


雲嘉南濱海國家風景區(4)臺南市



資料來源：雲嘉南濱海國家風景區網站；本研究整理

阿里山國家風景區



資料來源：阿里山國家風景區網站；本研究整理

茂林國家風景區



資料來源：茂林國家風景區網站；本研究整理

西拉雅國家風景區



資料來源：西拉雅國家風景區網站；本研究整理

大鵬灣國家風景區



資料來源：大鵬灣國家風景區網站；本研究整理

東部海岸國家風景區

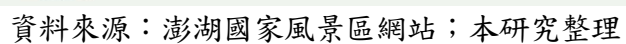


花東縱谷國家風景區



資料來源：花東縱谷國家風景區網站；本研究整理

澎湖旅遊地圖導覽



馬祖國家風景區



資料來源：馬祖國家風景區網站；本研究整理

第 3 部分：生態足跡分析法簡介

1. 生態足跡理論架構

生態足跡的概念是在 1996 年由加拿大學者 Wackernagel and Rees(1996)所提出，用於探討人類對於地球的自然生態所造成的負荷，由於觀念易於瞭解且有助於永續性分析，因此已逐漸成為一項探討永續發展的重要工具。

Wackernagel and Rees (1996)將生態足跡定義為：「以相對應的生物生產力土地(biologically productive land)估算特定人口或經濟體之資源消費與廢棄物吸收之面積」，亦即，假設任何能源與物質消費及廢棄物的處置，都需要一定的土地或水域面積來負責生產或吸收。簡單來說，當特定區域的人口對於資源有所消耗，而將這些資源的消耗轉換成為所需要的土地或水域面積，便代表這群人對生態環境所造成的負荷，而加總計算出來的面積大小，就是這群人的生態足跡。因此，由上述的定義我們可以知道，生態足跡的大小與環境衝擊成正比，生態足跡越大，環境衝擊也越大。

2. 生態足跡與永續性的關聯

「自然資本的存量是否足以滿足預期的需求」是我們面臨到的重要課題，也是永續性中最基本的生態問題，生態足跡分析法可以用於探討這個問題，它是一個可以比較生物圈生產量與經濟體消費量的工具，能反映經濟的擴充是否具有足夠的生態空間，顯現出人類與自然極限的距離。

生態足跡法也能用來衡量社會所面臨的永續性差距，是否已造成「環境不正義」的現象。計算不同地區的人口，在各自的生活水準下享用了多少資源，便可表露出同世代間的社會不永續。為了追求環境正義，我們應該要求富有者加諸更多責任，並減少其對資源的運用，同時賦予窮人多一些的發展權，給予其更公平的待遇。徐瑚鎡 (2002)同時認為，生態足跡分析法可發揮下列機制：

- (1)可以幫助我們決定該社會在運作時，所須注意的生態約束力。
- (2)能幫助我們擬定政策，以避免或減低過度消費的情況。
- (3)可為監控達成永續性目標的進度工具。
- (4)可強化國際間應該如何分享全球共有地。

(5)可表達該如何小心使用運用，並公平分配全球生產力容量與資源。

3.生態標竿(ecological benchmark)與生態赤字(ecological deficit)

所謂「生態標竿」是指地球居民每人所擁有的自然資源，這個數值會隨著土地生產力的變動而變動，而當特定地區資源出現過度消費時，實際消費值與生態標竿的差距就稱之為「生態赤字」，生態赤字的大小可以反映該地區挪用其他地區資源的程度。

4.生態足跡消費項目與土地使用分類

生態足跡是衡量人類對地球生態系與自然資源的需求的一種分析方法，簡單的說，只要有任何物質或資源被消耗，就必須要從另外一個或數個生態系中提供一些土地，這些土地負責提供與這些消費有關的資源或廢棄物分解的功能。

但是 Wackernagel and Rees(1996)認為從準備、持有到丟棄各個環節去評估數以千計的消費項目，其過程是十分複雜及繁瑣的，於是便將計算範圍簡化，限制在五種消費項目的類別與個別的项目上: (1)糧食、(2)住宅、(3)運輸、(4)消費品、(5)服務。

其次，生態足跡分析法的內涵是複合的，包括各種與能源和資源相關的行為或處置，所以其計算是基於兩個簡單的事實 (李永展、陳安琪，1999):

(1)保留大部份消費的資源及大部份產生的廢棄物。

(2)這些資源及廢棄物大部份都可以轉換成提供這些功能的生態生產力土地。

所以，生態足跡分析法的所有指標，都是基於生態生產力土地這個概念而定義的。根據 Wackernagel 等人在 1998 年的研究，對於生態足跡的土地分類，依生產力大小的差異，可略分為六大類:

(1)石化能源地(fossil energy land)

理論上作為保留吸收二氧化碳之用的土地，但現實狀況上多已受到開發，無法發揮吸收二氧化碳的功用。換句話說，人類目前消耗的石化能源及其廢棄物已經無法被吸收。人類目前是直接仰賴自然資本維生而非孳息。

(2)建成地(built-up areas)

人類用於建設的區域。建成地的開發大多位於地球上土地肥沃的地區，因此建成地的開發會對耕地造成無法彌補的損失。目前全球每人約有 0.03 公頃。

(3)耕地(arable land)

生態上所指大部分的生產性用地。用於生產植物作物，如稻米、小麥等。現今由於耕地的嚴重剝削，廢耕情形嚴重，全球每人分配到的耕地只剩下約 0.25 公頃。

(4)森林地(forest)

可以用於耕種或生產木材產物的土地。全世界有 34.4 億公頃的森林地，每人約分配到 0.6 公頃。

(5)海洋(sea)

人們可以從海洋中獲取食物，因此海洋也算是生物生產力土地之一。地球上的海洋面積有 366 億公頃，相當於每人分配到 6 公頃的海洋土地，但這 6 公頃中的 0.5 公頃包含了 95%以上的海洋生態生產，而這已經是海洋所能提供的最大生產量了。

(6)牧草地(pasture)

係指用於放牧乳牛及牛的畜牧地。全球約有 33.5 億公頃的牧草地，每人約分配到 0.6 公頃。

依據上面對各類生產力土地的分析，以目前在地球上所佔有的面積來分配，每個人可分得的面積分別為：石化能源地 0 公頃、耕地 0.25 公頃、牧草地 0.6 公頃、森林地 0.6 公頃、建成地 0.03 公頃、海洋 0.5 公頃，加總起來約為 2 公頃，而這 2 公頃即為地球上居民，每個人所能享有的生態生產力土地面積。然而根據世界環境與發展委員會 (WCED)的研究報告指出，至少有 12%的生態容量需被保存做為生物多樣性保護之用，因此，2 公頃的生態生產力土地中，有 0.3 公頃需用於生態多樣性的保存，如此一來，人類所能使用的土地面積只剩下的 1.7(公頃 /每人)。這 1.7 公頃的土地面積便是用以比較生態足跡大小的「全球生態標竿」。

其次，由於考慮上述 6 類土地生態生產力的差異，使各地的生態足跡能有相同的基準點，方便能在同等的單位上相互比較，在計算生態足跡時，利用轉換條數將其面積轉換為具有相同生態生產力的面積，也就是將

各類生態生產力土地面積乘上一個等值因子(equivalence factor)，如下表所列，作為生產力調整區(productivity adjusted area)。某類生態生產力土地之等值因子，等於全球該類土地的平均生產力除以全球所有各類土地的平均生產力。

附表 2-1 生態生產力土地等值因子

土地種類	石化 能源地	耕地	牧草地	森林地	建成地	海洋
等值因子	1.8	3.2	0.4	1.8	3.2	0.1

資料來源：王宣中（2009）

5.生態足跡之計算程序

(1)生態足跡計算上的簡化

理論上，某地區人口的生態足跡大小是經由計算在持續基礎下生產所有消費物品與廢棄物所需的土地及水域面積，但當我們嘗試將所有消費項目、廢棄物類型甚至生態系統包括進去時發現，這需要極為龐大的資料處理工作，當然如果我們在可取得所有消費、廢棄物及生態系統資訊的情形下，所計算出來的結果是非常精準的；但實際上，當我們在計算一個較大區域(一個國家甚至區域聯盟)時，資料的取得往往變的不精確，更常面臨到在比較多個地區的生態足跡時，資訊取得狀況不統一的問題。

基於上述的說明，我們可以發現，要計算理論上的生態足跡，需要有完整之所有消費與廢棄物處理所需之土地與水域面積的資料，但這樣的計算十分繁雜且在實行上是有困難的，因此使用簡化的計算方式是有必要的。根據 Wackernagel and Rees (1996)的假設，有著以下的計算簡化方式：

- ①假設提供產業收穫的土地（如農地與森林）是永續性的，實際上卻非如此，土地衰竭的速度通常大於再生的速度。
- ②僅納入自然界所提供的基本服務，主要探討人類直接與間接活動對自然功能的挪用，包含對可再生能源與不可再生能源的消費、廢棄物的吸收、建築用地、淡水的抽取、各項環境污染等。

③同一塊土地若同時提供兩種以上的服務，不重複計算所耗用的生態足跡，只將佔用面積較大者納入生態足跡的估算。

④簡化生物生產力的分類方法以便計算與分析，例如將生態系統區分為 8 種土地類別。

(2)生態足跡的計算步驟

①首先從區域或國家統計資料(包括產量與貿易資料)取得所需計算項目之數據，然後將一個區域或國家的消費總值除以人口數來計算該項目每人的平均年消費量(C_i)。其中，若計算項目有貿易之進出口，需經由下列計算式來取得經過貿易修正後的消費量：

$$\text{經過貿易修正後的消費量} = \text{生產量} + \text{進口量} - \text{出口量}$$

②將該項消費項目(i)轉換為平均每人所需要的土地面積(aa_n)。計算方式為該項目每人的年平均消費量(C_n ；單位：公斤 / 人)除以該項目土地之平均年產量(P_n ；單位：公斤 / 公頃)：

$$\text{該消費項目每人所挪用的土地面積} \quad [(aa)_n] = \frac{C_n}{P_n}$$

③加總每人每年所有消費物品及服務(共 n 項)所佔用之生態面積，即為平均每人的生態足跡(ef)：

$$\text{平均每人生態足跡}(ef) = \sum_{n=1}^n aa_n$$

④計算總生態足跡。將平均每人生態足跡(ef)乘以總人口數(N)，便可得到該特定區域人口之生態足跡(EF)：

$$EF = N \times ef$$

(3)生態足跡計算之修正

由於生態足跡採用列舉式的計算方式，因此會發生相同種類但分類項目不同的情況，然後產生估計上的誤差，這正是此方法的缺點。依據 Wackernagel et al. (1997)的研究發現，由於列舉項目及相關統計資料取得的困難與精確性因素影響，造成生態足跡分析結果會有 5%上界與 30%下界的統計誤差，因此在計算區域性或全球性的生態足跡時，應修正其計算項目。

另外，將城市的足跡與其土地面積做比較可能造成誤導，人口較密集地區的生態赤字比例或許較大，但事實上每人每單位之足跡或許是較小的。因此，比較妥當的作法是記錄某地區的平均每人足跡，再與其他城市或國家的平均值做比較。

6.生態足跡的應用範圍

生態足跡的運用範圍是具有彈性的，且可以明確表達人類的消費活動對自然生態和各類資源的依賴程度。目前已應用的方面有：

(1)全球性比較

利用生態足跡估算特定地區居民平均每人生態足跡值，與世界居民平均應有之生態足跡值進行比較，用以判定哪些地區居民有過度消費的情形，挪用了不屬於自己的資源以維持其消費水準。

Wackernagel 和 Rees 指出富有國家的一般國民生態足跡，已超過每人公平分配值的 2 到 3 倍，必須要有 3 個地球才能使全球人民都享有北美洲人民的生活水準，顯示出當前消費水準的不公平。

(2)個別地區生態生產力與消費水準比較

比較某地區居民的生態足跡與該地區可提供之生產性土地面積，如果該地居民之生態足跡超過其可提供之生產性土地面積，表示有挪用同世代其他地區生產性土地的情況，並將超過的部分稱為生態赤字。

(3)區別境內與境外生態足跡

分析一地區資源利用與環境淨化功能，分屬貢獻國內居民及國外居民的比例。Herendeen 指出能源、水、土壤、生物多樣性、污染吸納、CO₂ 等都可以用來顯示區域依賴特性已經越境，馮君君(2000、2000b)也以土地乘數解析矩陣估算臺灣居民的境內與境外的生態足跡，以及外國居民在臺灣地區境內的生態足跡。

7.生態足跡分析法的功用與優缺點

(1)生態足跡法的功用(李欽漢，1999)

①做為永續發展的指標:藉由清楚且可量化的指標，可幫我們落實永續發展的理念，使我們明白人類的消費和自然環境的關係，促進大眾對永續發展觀念的了解。

- ②永續發展的檢驗工具:可幫助企業單位、政府機構進行政策的評估。檢驗政策的演進，是否有朝向永續發展的目標前進，而非只是口號。唯有在減少資源消費量及廢棄物製造量下，提升人類生活品質，才能使人類朝向永續性的發展。
- ③生態環境的持續性追蹤:可進行每年生態環境的追蹤比較，以觀察永續發展的進行狀況。由各家庭、企業、國家，資源消耗所呈現的生態足跡變化狀況，可觀察出某特定人口距離永續發展的距離。

(2)生態足跡法的優點(劉欽普、曹建軍，2007)

- ①生態足跡的計算採用了複合足跡法，計算結果可靠，綜合性強。以能源消費來說，只要知道總能量的消耗數據，而不需知道這些能量消耗在什麼地方，如此便可避免難以測量的消費問題了。
- ②生態足跡從供給面去計算實際生態的涵容力，做為永續發展的衡量標準。尤其，它更從需求面去估計承載一定生活質量的人口所需的生態空間，即所謂的生態足跡。藉此簡單而生動的方式，具體表達了人類與自然生態之間的關係。
- ③由於生態足跡的概念清楚，資料獲取較為容易，計算方式具可操作性及可重複性，為人類提供了一個有效且可量化永續發展的工具，使人類可以確切了解現實距離永續性目標有多遠，進而有助於檢測永續方案實施的成效。

(3)生態足跡法的缺失(陳進田，2001)

- ①估算過程假設目前的土地使用方式為永續性:生態足跡的推估中將相關的土地使用方式，假設為永續的狀態，然實際上卻非如此，若再考慮土地使用方式的不永續，所需生態足跡將再增加，且這種假設方式，並無法反映出資源被過度使用的現況。
- ②自然環境涵容污染物的能力難以量化:理論上，分析過程應包括生產可再生資源與維生功能所需要的生態土地面積，以及因污染、輻射等因素，造成生物生產力喪失的生態土地面積。但實際上，自然環境涵容污染物的能力尚難以量化，目前暫未考慮。
- ③缺乏對整體生態功能及其他生物生存需求的考量:生態足跡法將人類的活動和自然環境相遠結，但基本上是以人類為中心來看待自然環

境，並沒有將其他生物的生存需求同等納入考慮，只有 WCED 建議至少應有 15% 的生態容量被保存，以作為生物多樣性保護之用。

8. 生態足跡法的相關實證研究

(1) 國外相關實證研究

① Wackernagel and Rees (1996)

以加拿大、溫哥華為對象，計算顯示：為維持加拿大當時的消費水準，平均每個加拿大人的生態足跡為 4.3（公頃/人），約是地球公平分配值「fare earthshare，1.7 公頃/人」的 2.5 倍。

溫哥華人口有 180 萬人，以每人的生態足跡為 4.3(公頃/人)，計算出溫哥華的生態足跡約為其本身行政區面積的 200 倍。其他典型的高度經濟發展國家均有此現象，如日本、荷蘭。表是以荷蘭計算生態足跡為例，展示生態足跡的計算方式。

② Wackernagel et al. (1997)

Wackernagel et al. 在 1997 年對全世界 52 個國家進行生態足跡的實證研究，結果如表所示，並提出「強調技術與貿易的經濟發展模式，使人類的消費慾望無限制的擴張」的論點。

③ Yoshihiko Wada (1993)

以固定番茄產量來比較兩項不同高科技生產方式的生態足跡，探討集約式農場與溫室種植的番茄，在相同的產量下需要多少總土地面積。(所謂總土地面積包含直接耕作的土地、用以維持生產所需的相關物質，與能源輸入等量的土地面積，也就是此番茄的生態足跡)。

就相同生產面積而言，溫室耕作比開放式耕作多 7 到 9 倍產量，但透過生態足跡的計算發現溫室生產的番茄，需投入比開放式生產的番茄多 10 到 20 倍的生態足跡。所以可藉由生態足跡的分析觀點，來比較競爭科技間的「資源密度」(resourceintensity)，也就是用生態足跡分析法，來驗證新科技是否比舊方法更能達到生態上的改善進步。

④ Warren-Rhodes and Koenig (2001)

Warren-Rhodes and Koenig 在 2001 年對香港地區的生態足跡做出研究，發現香港這個重度依賴境外資源、以貿易為主的工業地區，

其生態足跡遠大於其本身的國土面積，這代表著生態足跡將隨著貿易的擴張而增加的現象。

附表 2-2 荷蘭的生態足跡計算過程

荷蘭生態足跡的評估：

為使情況單純，只考慮四項主要的消費分類：建成地、耕地、森林地、石化能源用地，以避免嚴重的重複計算，並充分顯示生態足跡分析的優點與保守。

基礎資料：

1991年人口：15,050,000人

土地面積：3,392,000公頃

建成地：538,000公頃

1991年消耗的石化能源：3197PJ-36PJ

（主要為核能部分，不列入生態足跡的分析）

{ (3197-36) PJ/1500萬荷蘭人 = 2100億焦耳/每人/每年 }

表示每人每年消費了 2100億焦耳的石化燃料

計算：

森林：每人每年消費 1.1立方公尺的森林，又森林產量為每年每公頃 2.3立方公尺，相當「1.1（立方公尺/人/年）/2.3（立方公尺/公頃/年）= 0.47（公頃/人）」

每人每年消費0.47公頃的森林面積。

石化能源：每人每年消費 2100億焦耳的石化能源，相當於「210（GJ/人/年）/100（GJ/公頃/年）= 2.1（公頃/人）」

每人每年消費2.1公頃的土地面積。

結果：

耕地（糧食）：0.45（公頃/人）

山地：0.26（公頃/人）

森林：0.47（公頃/人）

石化能源地：2.10（公頃/人）

建成地（聚居地與道路用地）：0.04（公頃/人）

平均每人生態足跡 3.32（公頃/人）

荷蘭人的生態足跡總和：3.32 × 15,000,000 = 49,800,000公頃

資料來源：生態足跡-減低人類對地球的衝擊（2000）

附表 2-3 全球主要國家之生態足跡比較表

國別	97年初人口(千人)	生態足跡 (公頃/人)	國別	97年初人口(千人)	生態足跡 (公頃/人)
冰島	274	9.91	波蘭	38521	3.35
紐西蘭	3654	9.83	以色列	5854	3.05
美國	268189	8.36	泰國	60046	2.77
澳洲	18550	8.11	香港	5913	2.66
加拿大	30101	6.99	馬來西亞	21018	2.66
愛爾蘭	3577	6.57	南非	43325	2.6
芬蘭	5149	6.33	香肉瑞拉	22777	2.6
日本	125672	6.25	巴西	167046	2.57
獨立國協	146381	5.98	哥斯大黎加	3575	2.52
瑞典	8862	5.82	匈牙利	10037	2.46
丹麥	5194	5.75	世界平均	5892480	2.34
法國	58433	5.68	墨西哥	97245	2.27
挪威	4375	5.68	菲律賓	70375	2.17
奧地利	8053	5.39	南韓	45864	1.99
新加坡	2899	5.29	土耳其	64293	1.89
葡萄牙	9814	5.05	秘魯	24691	1.73
比利時	10174	5.03	哥倫比亞	36200	1.72
瑞士	7332	5.00	奈及利亞	118369	1.69
荷蘭	15697	4.66	印尼	203.631	1.58
阿根廷	35405	4.64	埃及	203631	1.54
德國	81845	4.61	中國	1247315	1.18
英國	58587	4.6	埃及	65445	1.15
義大利	57247	4.51	衣索匹亞	58414	0.99
捷克	10311	4.2	巴基斯坦	148686	0.84
西班牙	39729	4.18	印度	970230	0.81
希臘	10512	3.91	孟加拉	125898	0.73
智利	14691	3.46			

資料來源：Wackernagel (1998)

附表 2-4 香港生態足跡表

項目	人均足跡(公頃 / 每人)	等值因子	人均足跡(公頃 / 每人)
	A	B	A×B
石化能源地	2.0	1.78	3.6
耕地	0.6	3.16	1.9
牧草地	0.4	0.39	0.2
森林地	0.2	1.78	0.4
建成地	0.002	3.16	0.006
水域	2.4	0.06	0.2
總計	5.6		6.3

資料來源：Warren-Rhodes and Koenig (2001)

(2)國內相關實證研究

①李永展和陳安琪 (1998)

李永展和陳安琪 (1998)根據 Wackernagel et al. (1997) 的研究方式將生物生產力土地分成六大類。計算臺灣地區 1996 年之生態足跡為 4.673 (公頃/每人)，總生態足跡為臺灣現有面積的 27.87 倍。

相較於 Wackernagel et al. (1997) 對世界 52 國的研究，臺灣地區的生態足跡高於世界平均值 2.34 (公頃/每人)，臺灣地小人稠，平均每人可分配的土地甚小，但每人生態足跡卻為世界平均值的兩倍，可見在資源、物質的消費上過於浪費。

②李永展、陳安琪 (1999)

李永展、陳安琪應用生態足跡探討貿易對永續發展的影響，認為生態足跡越大表示該地區挪用他處的生態生產性土地越多，在亞洲和臺灣相似的島國且以貿易為主的工業國家，如香港、新加坡、日本等，其生態足跡均遠超過其國土面積。研究顯示貿易與科技為影響生態足跡大小之因子，各國進出口國別、進口物資的永續化程度而定，貿易限制的條件及種類，亦會對生態足跡有所影響。如果進口物資是影響生態足跡比重較大者，則該國生態足跡擴展較快；若出口影響生態足跡比重較大者，或進口影響生態足跡中比重較小者，則該國生態足跡將比無貿易時為小。

③李欽漢 (1999)

李欽漢計算臺灣地區農業生態足跡、生態標竿與生態赤字，分析加入 WTO 對農業而言是否為永續性策略，獲得以下結論：

a. 臺灣地區農業生態足跡實證分析結果：

1991 年到 1996 年，臺灣地區每人約有 0.6 公頃的農業生態足跡，歷年來耕地的生態赤字約為每人 0.268 公頃到 0.313 公頃，且呈現逐年上升；而牧草地生態赤字約為每人 0.285 公頃到 0.387 公頃，而呈現逐年降低的情形。

b. 在下列情況下加入 WTO，對農業是永續性策略：

(a) 提昇農業生產力

農業生產力提昇，因在生態足跡的分析中生產力為除項，所以可以降低生態足跡。生產力提昇越多則生態足跡降低越多。

(b) 進口產業以內銷為主

以內銷為主的產業不會因加入 WTO 而使消費量巨幅增加，所以生態足跡的面積不致於因進口量的增加而使資料值大幅增加。

(c) 對國內產量影響越大者，生態足跡則降低越多

對保護型產業而言如農業部門中的稻米，加入 WTO 將使得國內生產量減少，生態足跡的計算值亦將減小。

④ 范振基 (2001)

改善農業生態足跡的估算方式，考慮生物生產力土地並非為永續性使用，以農業試驗所的建議肥料施用量做為永續生產力的施肥標準。擬定肥料的建議使用量，與實際施用量最接近的當期土地生產力，作為永續生產方式下實際的生產力，並據此推估合理的農業足跡值，改善目前生態足跡分析法中令人質疑的缺失。

⑤ 陳進田 (2001)

以生態足跡法來探討民國 81 年至 86 年，臺灣地區製造業各業別的生態足跡與生態效益，並就總生態足跡、使用國內資源部分之生態足跡、排放污染部分之生態足跡與生態效益等面向進行分析比較。發現整體製造業的生態足跡有逐年增加的趨勢，各業別表現差距頗

大，但各年的表現則呈穩定狀態，推論此特色是各業別特性不同之故，可從全面加強生產績效、提升附加價值，並在資源有限的條件下，以生態效益的觀點進行產業方向的調整，朝向高生態效益的產業發展。

⑥徐珣鎡 (2002)

利用生態足跡分析法，建構另一種評估永續運輸的方法，其概念為將運具對各種不同資源的耗用，統整轉換為土地面積，藉以表示該運具對自然資源的耗用與負荷，並分析各運具之生態效益。研究中以臺北與高雄為例，計算兩都會區之運具，結果顯示使用私人運具足跡遠大於搭乘大眾運具。平均使用一次私人運具之足跡，為搭乘一次大眾運輸的 3.2 倍，其中以自用小客車對生態環境所造成的負荷最為嚴重。因此，以大眾運輸為導向的都市運輸系統發展策略，是邁向永續運輸的正確做法。

9.生態足跡估算方式

本研究將利用生態足跡之概念，推算各國家風景區旅遊中，由交通運輸部分所產生之二氧化碳生態足跡(以下稱為碳足跡)。在研究中基於計算方便性及資料取得限制，僅就遊客旅程中來回車站的移動、來回目的地的車程距離，計算交通運輸部分所產生之二氧化碳，將其轉換成碳足跡。各運具能源耗用的計算，根據環保署 2007 年所制訂的空氣污染物排放量推估手冊中之各運具燃油效率如下表。

附表 2-5 各種客車之平均每月耗油量、行駛里程與行車次數

	機車	小客車	公車	遊覽車	客運車
燃油效率(公里/公升)	9.2	3.01	2.81	27.68	2.81

資料來源：環保署 空氣污染物排放量推估手冊 (2007)；本研究整理

根據觀光局 98 年統計各風景區遊客量及國人旅遊狀況調查報告之各風景區遊客使用運具比率及各運具乘載率推估出遊客各運具使用量。求出民國 98 年各地區遊客到各風景區旅遊之交通旅程距離，除以各運具之平均燃油效率即為各運具燃油用量。利用二氧化碳排放係數及二氧化碳 / 生態足跡之轉換係數，得以算出在交通運輸部分所產生之碳足跡。但由於遊

客的交通旅程距離及居住地缺乏詳細的統計資料，因此以臺灣鐵路局之火車營業里程為交通旅程距離的基準(取最短營業旅程)。至於個別資料部分，則取自各風景區遊客居住地比例表(如表所示)來完成這部分的計算。計算所需資料與過程如下：

附表 2-6 遊客居住地比例表(單位：%)

	日月潭	東北角	北海岸	參山	雲嘉南	阿里山	茂林	西拉雅	大鵬灣	東部海岸	花東縱谷
北部地區	29.1	79.5	88.6	43.1	18.5	36.5	12.7	14.2	16.9	39.9	43.8
中部地區	50.1	11.6	4.8	40.5	27.2	20.8	7.4	16	15.3	22.1	16.6
南部地區	19.8	7.9	5.9	14.4	53.3	42.2	79.3	68.6	67.5	25.5	22.1
東部地區	0.6	0.8	0.5	1.4	0.6	0.4	0.2	1.1	0	12.1	17.1

資料來源：觀光局 98 年臺閩地區主要觀光遊憩區遊客人次月別統計 (2010)

北部地區：臺北縣市、宜蘭縣、桃園縣、新竹縣市

中部地區：苗栗縣、臺中縣市、彰化縣、南投縣、雲林縣

南部地區：嘉義縣市、臺南縣市、高雄縣市、屏東縣

東部地區：臺東縣、花蓮縣

附表 2-7 各地區至風景區距離表(單位：km)

	日月潭	東北角	北海岸	參山	雲嘉南	阿里山	茂林	西拉雅	大鵬灣	東部海岸	花東縱谷
北部地區	261.18	79.38	87.18	173.58	313.18	280.98	390.70	284.78	385.85	391.83	264.13
中部地區	83.78	244.20	223.70	54.78	140.58	108.38	243.08	112.18	251.18	398.68	414.66
南部地區	172.90	389.68	374.50	184.50	92.75	94.90	80.40	98.70	88.50	236.00	286.30
東部地區	411.90	213.65	306.35	373.90	350.15	363.75	240.45	367.55	190.35	119.05	80.35

資料來源：臺灣鐵路管理局網站 (2010)；本研究整理

(1)各風景區運具使用量

由各風景區遊客量、各風景區遊客使用運具比率及各運具乘載率推估求得遊客各運具使用量。

各風景區運具使用量=遊客量×使用運具比率/各運具乘載率

(2)各運具燃油用量

由遊客到各風景區之距離乘上車輛數得知總運具行駛里程，除以各運具之平均燃油效率即可求得各運具燃油用量。

各運具燃油用量=車輛數×平均行駛距離×2(來回)/各運具平均燃油效率

(3)各運具產生之燃油廢氣(CO₂)

將求得之各運具燃油用量乘上二氧化碳排放係數即各運具產生之燃油廢氣量。

運具產生之燃油廢氣(CO₂)=燃油用量×CO₂ 排放係數

附表 2-8 運輸部門相關各種化石能源二氧化碳排放係數

燃料別	碳排放 係數	原始 單位	kcal/原 始單位	熱值單 位轉換	碳固 定化 比率	碳氧 化率	g-CO ₂ / 原始單 位
	(T-C/TJ)			J/cal			
汽油	18.9	L	7800	4.187	0	0.99	2241
航空燃油	19.5	L	8000	4.187	0	0.99	2371
航空汽油	18.9	L	7500	4.187	0	0.99	2154
柴油	20.2	L	8800	4.187	0	0.99	2702
燃料油	21.1	L	9200	4.187	0	0.99	2950
煤油	19.6	L	8500	4.187	0	0.99	2532
液化石油氣	17.2	L	6635	4.187	0	0.99	1735
天然氣	15.3	m3	9000	4.187		0.995	2103

資料來源：運研所「運輸部門能源節約及溫室氣體減量潛力評估與因應策略規劃，95 年。

(4)各風景區之碳足跡

由各運具產生之燃油廢氣(CO₂) 除以二氧化碳 / 生態足跡之轉換係數即為各風景區之碳足跡

各風景區之碳足跡=各運具燃油廢氣(CO₂)排放量× 6.6(每公頃土地可吸收 6.6 公噸 CO₂)

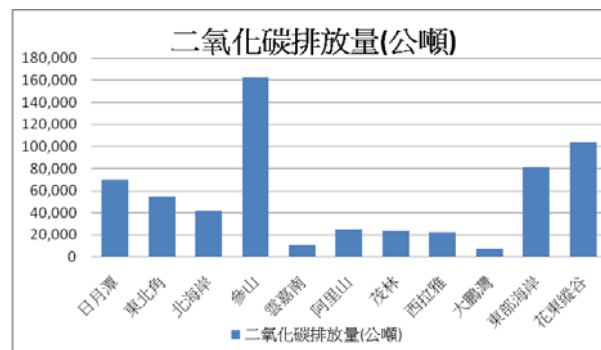
(5)分析

由計算結果可得知二氧化碳排放量及碳足跡以叁山國家風景區 162,473.35 公噸及 24,617.17 公頃為最高，但若將各國家風景區面積納入考量，以單位面積所對應之碳足跡而言，即可發現，日月潭的碳足跡面積比高達 1.18。這表示日月潭地區僅交通運輸部分所產生的碳足跡已超出日月潭地區所能容受的碳排放量，亦即日月潭地區需要現有面積之 1.18 倍大小才足夠容受因交通運輸所產生之二氧化碳量。

附表 2-9 各風景區之二氧化碳排放量、碳足跡及碳足跡面積比

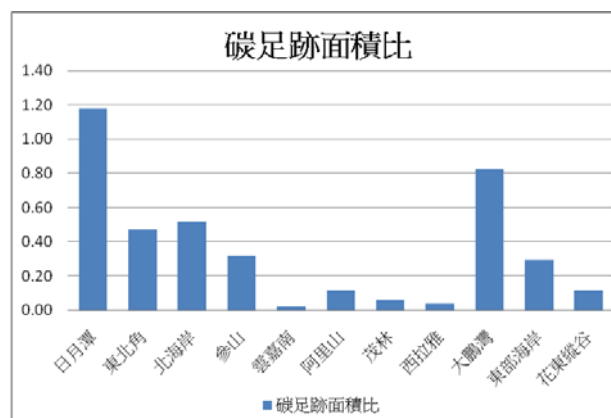
國家風景區	二氧化碳排放量(公噸)	碳足跡(公頃)	碳足跡面積比
日月潭	70,107.45	10,622.34	1.18
東北角	54,284.78	8,224.97	0.47
北海岸	41,924.71	6,352.23	0.51
參山	162,473.35	24,617.17	0.32
雲嘉南	10,819.90	1,639.38	0.02
阿里山	24,860.65	3,766.77	0.12
茂林	23,514.75	3,562.84	0.06
西拉雅	22,229.16	3,368.06	0.04
大鵬灣	7,831.36	1,186.57	0.83
東部海岸	80,756.32	12,235.81	0.29
花東縱谷	104,018.35	15,760.36	0.11

資料來源：本研究整理



資料來源：本研究

附圖 2-1 各國家風景區二氧化碳排放量



資料來源：本研究

附圖 2-2 各國家風景區碳足跡面積比

第 4 部分：國內觀光遊憩區交通管理策略案例

案例 1：陽明山仰德大道連續假日交通管制

陽明山仰德大道是連接臺北市區與陽明山區的主要道路，假日施行車輛管制措施自民國 87 年起實施，已經行之有年，管制對象以小汽車為主，主要的管制措施如下：

(1)管制目的

為紓解仰德大道連續假日交通壅塞現象，以通行證方式管制小汽車之通行，建立仰德大道以大眾運輸為優先之轉運機能，並達到改善陽明山地區交通之目標。

(2)管制地點

①上山管制點

仰德大道、至誠路口(即復興橋頭)，及「福林路、至善路」與「福林路、忠勇街」兩處疏導點。

②下山管制點

陽明路、陽明路一段 43 巷口(即教師研習中心站牌前一路口)。

(3)管制時間

①上山管制時間

為連續假日(含週休二日)之上午 8 時至下午 15 時。

②下山管制時間

為連續假日(含週休二日)下午 14 時至下午 18 時。

(4)管制對象

主要係針對行經仰德大道之自用小汽車(含客、貨兩用車)為管制對象，計程車、貨車及懸掛「身心障礙號牌」車輛不予管制。

(5)管制方式

由當地轄區員警派出所及員警分局派駐執勤員警負責針對過往車輛一一確認，持有通行證者始得放行。

(6)通行證發放標準

以陽明山地區之居民為第一優先核發對象，其餘因工作及公務等需求則依實際狀況酌予發給。參加婚喪喜慶等非長期例行活動者，憑請柬或計文准予通行。

(7)配合措施

①提供接駁(休閒)公車

為提高大眾運輸工具便利性，逢假日行駛 108 遊園公車，及 109、110 與 111 等休閒公車至陽明山。遊園公車全程單趟 12 公里，通行時間 50 至 60 分鐘，班距 8-10 分鐘，成人票單次 15 元，並提供不限搭乘次數之 1 日券 60 元。

遊園公車之營運方式，最早僅配合花季營運，由陽管處自行編列預算向民間客運公司租用中型巴士提供服務，收支大致打平；其中 1 日券除做票證使用外，另簡述景點分佈。由於口碑不錯，故自民國 87 年起由陽管處與臺北市交通局協商規劃遊園路線後公告，由大都會客運公司(即前市公車處)取得路線經營權(每 5 年重新評選 1 次)，由經營業者自負盈虧，車隊 8-12 部，花季假日期間 108 遊園公車尚有隨車解說，目前平均承載率 1 班 30 多人，屬營運績效不錯之路線。

②提高停車費率

陽明山地區停車場(花鐘前廣場、立體停車場)採 24 小時計時收費；另第二停車場於 0700~1900 收費，其餘時段免收費。

案例 2：「2009 春節動物園貓熊館開展」周邊交通管制

臺北市立動物園貓熊館於 98 年 1 月 26 日(年初一)開展，因開展期間適逢春節連續假期，為避免周邊道路湧入大量車潮而影響交通，臺北市府警察局視動物園周邊道路交通狀況進行道路管制。「2009 春節動物園貓熊館開展」周邊交通設施如下圖所示。主要的管制措施如下：

(1)管制時間

2009 年春節期間 1 月 26 日至 2 月 1 日，上午 7 時至下午 7 時。

(2)管制對象

自用小汽車(含客、貨兩用車)為管制對象，大客車、營業小客車及當地住戶除外。

a.管制時機

木柵路 3 段、秀明路口至萬芳交流道口，路段發生壅塞情形。

b.管制範圍

於木柵路 2 段、秀明路口（管制車輛進入萬壽橋），萬芳交流道口（管制車輛右轉進入木柵路 4 段）新光路、文和橋頭（管制車輛進入新光路 2 段）。

③第 3 階段車輛管制(大區域管制)

a.管制時機

動物園周邊各主要幹道如木柵路、興隆路、辛亥路等發生嚴重壅塞情形。

b.管制範圍

管制動物園聯外(含國道 3 甲線)各主要道路口車輛進入(於木新路寶橋上，木柵路 5 段與深坑交接處，木柵路 1 段、和興路口，懷恩隧道南往北出口處迴轉道、軍功路 188 巷口，興隆路 4 段 1 巷口，國道萬芳交流道匝道口)。

為避免大量車潮影響影響區域交通，建議往國道 1 號高速公路民眾可至萬芳交流道往返，而利用國道 3 號高速高路往返之民眾，可由木柵交流道(往北)或新店交流道(往南)上高路公路，以避免道路壅塞。

(4)配合措施

①大眾運輸配合措施

a.規劃 120(臺北車站-動物園)、121(捷運公館站-動物園)、122(捷運中山國中站-動物園)及綠 1 直達車(捷運市府站-動物園-捷運七張站)等路線專車，按分段收費，於春節及例假日期間配合動物園開放時間營運，專車班距約 5~15 分鐘 1 班，便利民眾搭乘捷運板南線、新店線及淡水線，在臺北車站及捷運木柵線沿線捷運站(除捷運辛亥站及萬芳社區站外)、市府站、公館站、七張站轉乘貓熊專車直達動物園。

b.原行經動物園之 19 條公車路線，其中 236、236 區、282、282 副、611、棕 18 及綠 1 路等較直捷至動物園路線亦配合加密班次，輸運前往動物園之民眾。

c.另春節期間(1 月 26 日至 2 月 1 日，共七天)，臺北市公共運輸處將規劃兩線免費接駁專車，分別為市府停車場接駁專車(免費)(市政府-動物園，營運時間為上午 7 時至下午 6 時，尖峰班距 3 分鐘一班)及貓空品茶免費專車(動物園-貓空，營運時間為上午 9 時至下午 8 時，尖峰班距 10 分鐘一班)，分別連結信義商圈及貓空地區，可便利民眾停放車輛於信義商圈停車場轉乘至動物園觀賞貓熊，更可前往貓空品茶，遊覽貓空之美。

②停車轉乘導引

上述貓熊接駁專車沿線銜接大安森林公園、府前、忠信、松壽、大安高工及臺灣大學等停車場，民眾可將小汽車停放至停車場後搭乘貓熊專車或捷運前往動物園。

案例 3：「2010 臺北燈會」交通管制

2010 臺北燈節於 2 月 26 日至 3 月 7 日在國父紀念館、市政府周邊舉辦，為使活動順利進行，避免交通擁塞，將於活動期間實施部分路段管制。

(1)管制路段

①固定管制範圍

- a.新仁愛路(市民廣場道路)全線。
- b.市府路(松高路至松壽路)北向南西側外側 1 線道。
- c.仁愛路四段(光復南路至逸仙路)西向東南側慢車道及公車專用道。
- d.逸仙路(仁愛路至松高路)管制期間逸仙路原北往南三線道及南往北單線道變更為雙向兩線道。

②依人潮情形彈性管制範圍

- a.松高路(逸仙路至市府路)西向東南側 3 線道。
- b.逸仙路(忠孝東路至松高路僅開放南往北單向東行，松高路至仁愛路段全線管制)。

30 萬人次，為抒解活動人潮衍生的交通問題，實施相關交通管制措施如下：

(1)管制時間

2010 年 2 月 28 日、3 月 6 日 12 時起至 24 時，12-16 時憑證進入、16 時以後禁止進入。

(2)管制方式

於「106 線與 106 乙線雙溪口」、「106 乙線雙溪口石碇堡隧道前」、「莊敬橋」、「十分風景區出入口」、「平雙隧道前入口(雙溪馬納山莊入口)」與「瑞平公路與頂平公路口(瑞芳工業區)」實施車輛管制。

(3)配合措施

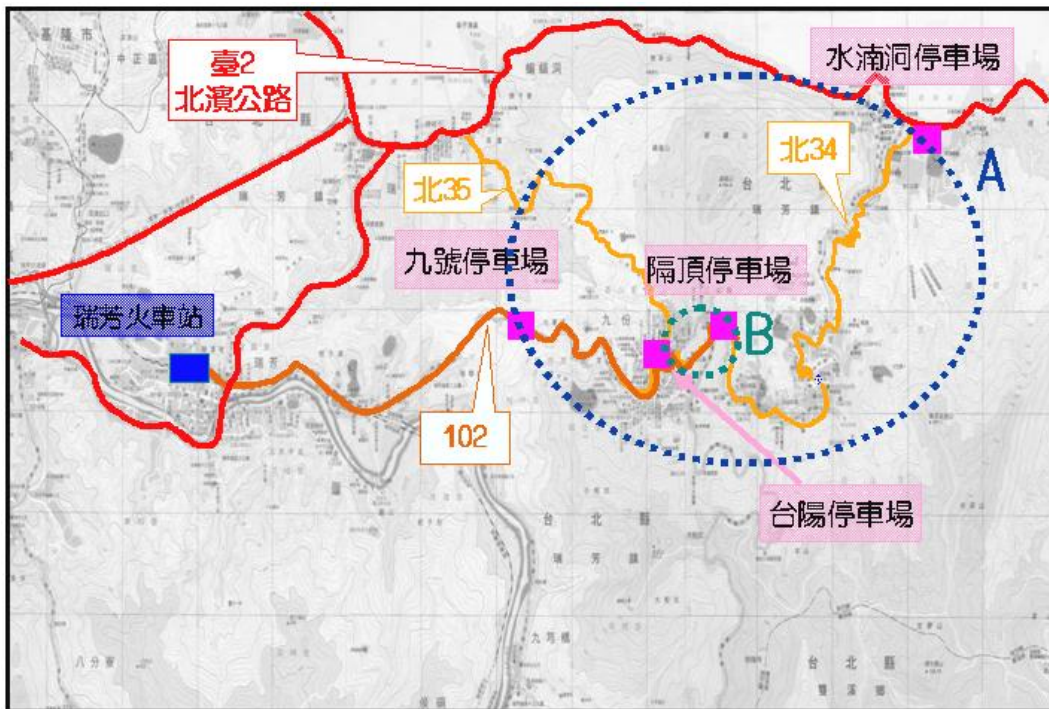
規劃接駁公車於木柵接駁遊客，沿途行經石碇鄉與平溪鄉，採上山收費、下山免費。

案例 5：九份金瓜石地區假日管制措施

瑞芳九份、金瓜石地形依山傍海，因保留 60 年代遺留之豐碩礦產及文化資產，尤其本山五坑、太子賓館、黃金博物館、黃金瀑布、茶壺山、九份老街等串聯景點，每遇假日遊客如織，造成交通系統嚴重阻塞，為改善假日交通瓶頸，以通行證方式疏導遊覽車、小汽車之通行，建立大眾運輸為優先之轉運機能，並達到有效紓解之目標。

(1)管制地點

水湳洞停車場(位於臺 2 線及北 34 線交叉路口)、九號停車場(位於縣 102 線 13k 附近)、濱海公路濱二路路口(位於臺 2 線及北 35 線交叉路口)，如下圖。



附圖 2-5 九份金瓜石地區假日交通管制範圍

(2)管制時段

每逢慶典活動及連續假日(含週休二日及春節)配合停車場監控系統、交通流量偵測系統，執行總量彈性管制。

(3)管制對象

以遊覽車及小汽車為主要對象。

(4)總量彈性分級管制措施

①B 級管制

當隔頂停車場與鄰近停車場停車數量達九成近飽和時，管制中心現場指揮官即下達實施 B 管制，B 管制令下達後縣 102、北 35 線道路路口設置管制點，除拖吊車、接駁公車、領有通行證車輛、當地民眾車輛(憑身分證查驗放行)及特殊婚喪喜慶車輛外，其餘車輛一律引導進入臺陽停車場停放，禁止車流循縣 102 進入黃金博物園區及九份風景區。

②A 級管制

當臺陽停車場停車數量達九成近飽和時，管制中心現場指揮官即下達實施 A 管制，A 管制令下達後九號停車場側門、濱海公路濱二路

路口、濱海公路水湳洞停車場等 3 處設置管制點，除拖吊車、接駁公車、領有通行證車輛、當地民眾車輛(憑身分證查驗放行)及特殊婚喪喜慶車輛外，九號停車場側門管制人員引導車輛進入九號停車場停放，濱海公路濱二路路口(北 35 線道路口)管制人員引導車輛往水湳洞方向行駛，濱海公路水湳洞停車場管制人員引導車輛進入水湳洞停車場停放，禁止車流循縣 102、濱二路(北 35 線)及金水公路(北 34 線)進入黃金博物園區及九份風景區。

(5)通行證發放標準

主要以瑞芳九份、金瓜石地區之居民為第一優先核發對象，其餘因工作及公務等需求則依實際狀況酌予發給。參加婚喪喜慶等非長期例行活動者，憑請柬或訃文准予通行。

(6)配合措施

①接駁公車

為提高大眾運輸工具便利性，逢慶典活動及連續假日(含週休二日)由基隆客運在交通管制點和觀光景點之間行駛接駁公車。

②疏導資訊

在九號停車場及水湳洞停車場兩管制點及之前預告點設置告示牌及可變標誌，告知駕駛人相關管制疏導資訊。臺 2 丁 2 組及臺 2 線 2 組電子資訊看板(CMS)即時播放宣導管制措施及各項最新路況，提醒並引導駕駛人遵行管制措施。

③動態監控系統

停車場監控系統於九份派出所設置一組主機，九份周邊停車場(九份老街入口 1 支、九份老街對面電桿 2 支、九份老街往九份派出所上方 2 支、九份派出所左側電桿 1 支、九份派出所右側電桿 1 支、臺陽停車場廁所上方 1 支)共設 8 支監視器。

④充足的路外轉乘停車場

利用接駁公車進入管制區域之遊客可將車輛停於九號停車場及水湳洞停車場，再搭乘接駁公車進入。九號停車場可提供車位大型車 600 部，小型車 1,600 部；水湳洞停車場可提供車位大型車 51 部，小型車 314 部。

⑤魅力復古一日卷

票價 100 元，包含主要景點門票、6 次接駁公車票價及停車費。

案例 6：福隆海洋音樂祭交通管制措施

福隆海水浴場從 2000 年起每年定期舉辦 3 天海洋音樂祭，每天超過三萬五千人次進入會場，而臺 2 線是唯一的聯絡道，更是連接基隆與宜蘭地區的主要道路，因此主辦單位於活動期間進行交通管制。

(1)管制時間

舉辦時間 10 時至 22 時止實施。

(2)交通管制措施

東北角海岸風景區入口(蔚藍大道)前及復興街、龍門街口設置交通管制點，如下圖，除領有貴賓證之車輛、新聞轉播車、媒體記者、工作人員及當地住戶外，其餘車輛一律禁止進入。



附圖 2-6 貢寮鄉海洋音樂祭交通管制地點圖

(2)配套措施

①大眾運輸工具

- a.搭乘臺鐵者於福隆火車站下車，並直接步行至活動會場。
- b.主辦單位規劃 5 輛中型公車循環載客，起點自仁義街口至福隆海水浴場出入口，其行駛路線為核四廠大門口—貢寮昭惠廟—福隆海水浴場出入口，全長計約 5.3 公里，行駛時間單程約 15 分鐘。

②停車場規劃

- a.管制區外規劃 4 處共計 1,100 位小客車停車位，除核四廠大門停車場(可停 250 輛)外，其餘為臨時性停車位。
- b.管制區外規劃 3 處共計 570 輛機車停車位，包含設於福隆海水浴場內第一停車場，可停 250 輛，其餘為臨時性停車位。

案例 7：彰化溪洲花卉博覽會交通疏導措施

溪州花博公園是民國 93 年 1 月為舉辦花卉博覽會所打造的大型花卉園區，佔地面積達 21 公頃。此後每年農曆春節左右皆會推出與花藝有關的大型售票活動，突顯彰化花鄉的特色，充實彰化的觀光資源，每年的繽紛花海都吸引眾多人潮，99 年更擴大至田尾公路花園、溪州公園、萬景藝苑（私人機構策展需入園費）、苗木專區、中興穀堡、史特龍單車館，舉行「花欣 花情 花滿地」活動，縣府擬定交通疏導措施，包括大、小型車輛來程、離程路線、各種車輛停車場、接駁專車等。

(1)活動時間

2010 年 2 月 14 至 2 月 21 日。

(2)交通疏導措施

提供包括大、小型車輛來程、離程路線、各種車輛停車場之動線，如下圖所示。



附圖 2-7 彰化花卉博覽會-田尾公路花園導覽動線圖

(3)接駁專車路線

- ①溪州臺糖大停車場—景觀苗木專區(9 點 30 分鐘後每 30 分鐘 1 班車)
- ②溪州臺糖大停車場--中興穀堡(9 點 30 分鐘後每 1 小時 1 班車)
- ③溪州臺糖大停車場--溪州公園(9 點 30 分鐘後接駁)
- ④田尾大停車場至公路花園(陽春園藝)9 點 30 分後接駁

案例 8：日月潭國家風景區

(1)民國 99 年春節疏運執行計畫

①目的

為配合交通部觀光局『春節觀光地區疏運作業小組』計畫，加強日月潭國家風景區週邊道路的交通疏導及交通動線規劃，並整合南投縣內各風景區聯外交通系統，有效的改善整體觀光環境及提昇遊憩品質，提供民眾舒適、安全及便利之旅遊資訊服務、有效紓解車潮及人潮。

②相關措施

a.停車車位整備

(a)轄內可提供小客車停車位計 1,584 位，大客車停車位計 121 位。

(b)於春節期間，規劃臺 21 線 4 線道地區開放路邊臨時停車，並加強九龍口至水社壩 2 線道地區禁止路邊停車路段之違規取締。

(c)日月潭纜車公司及九族文化村公司配合整體疏運計畫，發揮纜車疏運功能，於初 1 至初 8 期間於日月潭端站不售票，引導遊客由九族文化村入園，利用園區約 8 千個停車位（約潭區 4 倍停車空間），透過併含於門票內之日月潭纜車將遊客輸送至日月潭，至日月潭端站後，可利用環湖公車、日月潭至車埕接駁車、交通船、租賃電動機踏車等交通工具至各景點遊覽後，再透過預約制度搭乘纜車回到九族園區取車離開日月潭。

(d)原日月潭端停車場 384 格小型車、28 格大型車位則免費開放，以有效舒緩伊達邵地區停車需求。

b.接駁車

於春節期間設置「日月潭環湖巴士付費接駁車」、「水社—頭社免費接駁車」及「水社—車埕免費接駁車」三大眾運輸交通工具。

(a)日月潭環湖巴士付費接駁車：行程路線為「水社遊客中心-朝霧碼頭-竹石園-文武廟-松柏崙步道-大竹湖步道-水蛙頭步道-纜車站-伊達邵-土亭仔步道-玄奘寺-玄光寺」。行駛時段為 07:30~17:30，由水社遊客中心發車至玄光寺約 30 分鐘，部分班次行駛至玄光寺。

(b)水社-頭社免費接駁車：「水社壩-頭社」路段開放路邊停車，方便遊客轉乘接駁車。免費搭乘日期為 2/14 至 2/21(初 1-初 8)；行程路線為「水社遊客中心-頭社派出所」。去程為「水社遊客中心(吳神父門口)→水社壩(頭端)→向山(向山辦公室)→月潭自行車道口(對面)→頭社水庫(入口)→頭社派出所(門口)」，回程為「頭社派出所(對面)→頭社水庫(對面)→月潭自行車道口(入口)→向山(向山辦公室)→水社壩(頭端)→水社遊客中心(遊客中心)」。行駛時段為 09:00~18:00，約每 15 分鐘乙班。

(c)水社-車埕免費接駁車：免費搭乘日期：2/14-2/21(初 1-初 8)。行程路線為「水社遊客中心-車埕」。去程為「水社遊客中心(吳神父門口)→水社壩(頭端)→向山(向山辦公室)→月潭自行車道口

(對面)→頭社水庫(入口)→頭社派出所(門口)→水里蛇窯(蛇窯入口候車亭)→水里市區(臺灣電力公司服務所門口)→車埕(車埕停車場)」，回程為「車埕(車埕停車場)→水里市區(臺灣電力公司服務所對面)→水里蛇窯(蛇窯對面停車場)→頭社派出所(對面)→頭社水庫(對面)→月潭自行車道口(入口)→向山(向山辦公室)→水社壩(頭端)→水社遊客中心(遊客中心)」。行駛時段為09:00~18:00，約每小時乙班。

d. 旅遊資訊與諮詢服務之提供

- (a) 完成重要路口、停車場及景點設置 76 面臨時指示標誌。
- (b) 網站資訊：於網站公布本風景區春節交通疏運注意事項及交通導覽地圖。
- (c) 導覽摺頁之發放：完成 3 萬份印製，並分送中部交通旅遊服務場站(含高速公路休息站、鐵公路、客運、警政等單位)及各旅遊服務中心。
- (d) 簡訊廣播系統：運用中華電信行動簡訊系統即時傳送日月潭潭區路況簡訊，俾利路人瞭解路況，耐心等待或依指示地點停車。初 2 至初 6 期間，每天傳送 6 千通(2 千通*3 次)，共計 3 萬通。
- (e) 免費諮詢專線(0800-011765)：於網站同步推廣該 24 小時服務免付費旅遊諮詢熱線。

e. 道路交通疏導與管制

- (a) 日月潭旅遊線整體疏運重點及警力配置。
- (b) 為春節期間加強環湖道路疏導作業，每日增雇交管人員 10 名配合警察人員辦理臺 21、臺 21 甲線 6 處重要路口交通指揮工作。
- (c) 為春節期間加強轄內據點及停車場之交通疏導，每日雇用人員 16 名加強 7 處重要據點之停車秩序維護。
- (d) 為維持交通疏導，各重要交通路口、據點增設禁止停車標誌、交通錐及紐澤西護欄等設施，並配發無線電以利溝通協調。

f. 大眾運輸

(a)中長程巴士：行駛路線包括「臺北-埔里-日月潭」(國光客運)、
「臺中-埔里-日月潭」(仁友客運)、「埔里-日月潭」(南投客運、
國光客運)、「水里-日月潭-埔里」(豐榮客運)

(b)鐵路運輸：臺中站-車埕站(集集線)，臺中-車埕每日 7 班，車
埕-臺中每日 7 班。

g.高鐵運輸

(a)高鐵臺中站(烏日)轉搭南投客運專車，直達埔里、九族、日月潭，
每小時乙班，每日 13 班。

(b)高鐵臺中站(烏日)轉搭臺鐵集集線，新烏日站-車埕站每日 7
班，車埕-新烏日站每日 7 班。

(c)另於車埕、水里可轉乘【車埕-日月潭免費接駁車】至日月潭。

h.宣導

(a)廣播宣導：與警察廣播電臺臺中臺建立路況熱線，即時回報地區
路況，並透過廣播告知用路人。

(b)公路單位可變式資訊系統：與公路單位建立路況熱線，即時回
報地區路況，並透過可變式資訊系統告知用路人。

(c)網站宣導：即時路況張貼於本處網站，以告知用路人。

(d)發新聞稿：公布本風景區春節交通疏運注意事項。

i.日月潭旅遊線資訊整合

(a)交通部臺灣區國道高速公路局(國道六號 CMS)

(b)南投縣政府即時交通系統

(c)交通部公路總局第二區養護工程處埔里工務段(臺 14 線、臺 21
線 CMS)

(2)民國 99 年清明節疏導措施

①臺 14 及臺 21 三叉路口(愛蘭橋)：交通指揮及號誌秒差調整。

②水里蛇窯臺 16 線 17 公里路段：重新規劃停車場；加強違規拖吊及攤
販取締。

③環湖道路臺 21 甲文武廟及孔雀園部分路段：停車規劃；另於孔雀園收費站前設置禁止大客車從投 69 往九族文化村避免車輛打結於該狹窄道路，造成回堵。

④伊達邵地區：臨時停車場規劃及交通指揮與路口淨空管制。

⑤臺 21 轉投 67 線（魚池往九族文化村）三叉路口及魚池街路段：交通指揮與路口淨空管制。

⑥臺 21 線及臺 16 線三叉路口水里往魚池、信義、東埔段：加強路邊違規停車取締。

⑦日月潭九族櫻花季：交通指揮與路口淨空管制。

(2)發行觀光聯票「日月潭水陸空悠遊券」

①運具整合內容

結合當地纜車、遊艇、客運、遊樂園區、單車電動車租賃業者、環潭巴士，組成「日月潭好行聯盟」。

②折扣優惠內容

a. 299 元藍色套裝 6 合 1 優惠：包括纜車票、水社到伊達邵船票（單趟）、環潭巴士 1 日票，以及捷安特單車 1 小時免費體驗券，和電動車租車 8 折券，遊客到寺廟蓋紀念章，還可以兌換日月潭的獨特紀念品，藍券適合已經抵達日月潭的遊客使用。

b. 899 元的綠色套裝 8 合 1 優惠：除了藍券優惠外，另外再包含臺中至日月潭的臺灣好行景點接駁來回票，以及九族文化村門票。

(3)行駛「日月潭-車埕免費接駁車」

①結合「車埕鐵道文化園區」

a. 以車埕最引以為傲的火車特色為主題，整建舊鐵道建物，設置戶外鐵道文物展示區及鐵道市集，並結合木業展示館及周邊景點，規劃完整的車埕懷舊旅遊路線。

b. 日管處與臺灣鐵路管理局合作整修完成 10 部曾行駛於集集鐵道不同時期、不同用途的車廂，透過重新美化整修再回到車埕，化身為懷舊的鐵道文物，為車埕於集集支線 99 年 4 月 15 日起暫停行駛整修期間，注入一股觀光新活力。

- ②行駛「日月潭-頭社、水里-車埕免費接駁車」，由南投客運每日提供 5 趟免費來回接送服務，由水社遊客中心出發後，沿途停靠向山、頭社、蛇窯、水里火車站、水里鄉農會後抵達車埕，讓遊客除了遊賞日月潭山水美景外，還可以便利的到達美麗的鐵道故鄉-車埕。

案例 9：東部海岸國家風景區 99 年春節交通疏運

- (1)發布 99 年春節交通疏運路網圖摺頁。
- (2)由用路人回報路況至警察廣播電臺，再由警廣透過路況收聽頻道發佈給其他用路人。
- (3)發布主要景點易塞車地點及位置，包括：
 - ①小野柳風景區：停車場進出口與省道相交部份及富岡週邊路段。
 - ②水往上流據點：據點進出口與省道相交部份。
 - ③三仙臺風景區：三條引道進出口與省道相交部及成功週邊路段。
 - ④八仙洞風景區：據點停車場進出口與省道相交部份。
 - ⑤海洋公園：園區進出口與省道相交部份。
- (4)提醒民眾多利用大眾運輸系統、乘坐公共運輸車輛工具，隨時收聽警廣交通臺瞭解路況、氣候資訊，並事先連絡安排食宿。

案例 10：阿里山國家風景區 99 年春節交通疏運計畫

- (1)春節期間，監理警政單位加強路邊車輛攔檢、違規及攤販取締。
- (2)疏解轄內停車空間不足，阿里山國家風景區管理處與林務局嘉義林區管理處提供 2 線免費接駁公車。
 - ①石桌接駁站(61K)直達奮起湖：初 2 至初 8 上午 9 點至下午 5 點，雙向對開。
 - ②臺 18 線 86K-95K：初 1 上午 8:30 至下午 4:30，初 2 至初 8 上午 3:30 至下午 5:00，每 500 公尺設有招呼站及臨時停車位。
 - ③觀光局補助嘉義市政府 99 年度「迎曦阿里山、懷舊諸羅情」計畫中，嘉義縣公車處於週五至週日上午 10:30 至下午 4:00 行駛免費接駁車往返於石桌(63K)及奮起湖。

- (3)122 線雲潭至圓潭段遊客量較為集中，且路面狹窄，管制路邊停車。
- (4)印製 99 年春節疏運摺頁並置放於各地旅遊服務中心、高速公路休息站、本處所設服務站等，供遊客取閱，並於阿里山國家風景區、交通部觀光局網站、臺灣觀光資訊網站提供民眾查詢相關疏運資訊。
- (5)臺 18 線觸口(34.7K)以上路段禁行甲類大客車，並配合於臺 18 線 32.8K 處牛埔仔服務區轉運站備有臨時停車場及臨時廁所等設施。
- (6)公佈實施臺 18 線觸口（34K）-頂湖（66K）停放甲類大客車地點。
- (7)於義仁派出所（26.5K）前透過 CMS 發布訊息。
- (8)透過牌示發布指引部份路段中斷改道訊息：包括 162 甲縣道於瑞里至太和間中斷，往來吉部落需由奮起湖或草嶺地區進入，往里佳部落道路改道。

案例 11：茂林國家風景區 96 年春節交通疏運計畫

- (1)實施日期：自 96 年 2 月 17 日至 2 月 25 日止，共計 9 天，執行時間為每日上午 8 時至下午 5 時。
- (2)主要執行區域：茂林國家風景區內各遊憩據點、高屏山麓旅遊線及主要道路臺 20、臺 24、臺 27、臺 27 甲、臺 28 等省道、縣道 185 及鄉道高 132、133 等道路。
- (3)春節疏運期間加強交通疏導與管制針對容易塞車之重要路口(臺 20 線六龜鄉寶來村、臺 27 線甲支線六龜服務區、臺 28 線新威森林公園、高 132 線茂林鄉風景區管理站、高 132 線紅塵峽谷溫泉區、臺 24 線三地村及水門村路段、臺 24 線霧臺鄉山地檢查哨、寶來及不茆溫泉區、臺 27 線與往藤枝林道路段分叉路口)，國 10 旗山交流道下接高 100 交通號誌實施秒差管制，以疏解車潮，聯外道路及遊憩據點出入道路兩旁，禁止併排停車，如有違規者即進行取締驅離。
- (4)茂林風景區收費站協調茂林鄉公所在售票處前入口道路實施機動售票，並以人力指揮各車種分向進入停車場，避免車潮回堵。
- (5)轄內聯外道路易壅塞路段，國道 10 號往臺 28 線六龜茂林方向於美濃鎮街道壅塞，已規劃經由高 100 線替代道路，以紓解車潮，及臺 27 省道往寶來溫泉區可行駛高 133 線替代道路。

- (6)與高雄縣六龜警察分局、旗山警察分局勤務指揮中心、屏東縣里港警察分局、內埔警察分局勤務指揮中心將最新交通路況訊息提供警察廣播電臺隨時播報轄區及聯外道路交通路況，以即時紓解擁塞路段車潮。

案例 12：屏東墾丁地區 99 年春節交通疏導管制措施

- (1)往臺東、恆春墾丁之主要道路為臺 1 線、臺 26 線，由臺 1 線南下至楓港請行駛外車道上高架橋接臺 9 線可往臺東，過楓港路口接臺 26 線南下可達恆春墾丁地區。為使民眾避開易壅塞路段，規劃替代道路，且沿途均有螢光黃綠替代道路指示標誌，方便民眾依循指示方向行駛。

- (2)南州交流道、新埤大橋等路段車多壅塞之替代路線

①南下分流路線

- a.由南州交流道下接臺 1 線，至砂崙路口左轉接 189 線，依指示標誌行駛至 185 線沿山公路接臺 1 線南下。
- b.由南州交流道下直行橫越臺 1 線進入打鐵村接 189 線，依指示標誌行駛至 185 線沿山公路接臺 1 線南下。
- c.由崁頂交流道下，依屏 70 線、屏 114 線、屏 112 線接序行駛至 185 線沿山公路接臺 1 線南下。
- d.由林邊交流道下接臺 17 線，至枋寮建興五岔路口接臺 1 線南下。

②北上分流路線

- a.由臺 1 線至 185 線沿山公路口，右轉行駛沿山公路至萬隆產業道路，依序由屏 112 線、屏 114 線、屏 70 線接續行駛，橫越臺 1 線至崁頂交流道北上。
 - b.由臺 1 線轉接臺 17 線行駛至林邊交流道北上。
 - c.由臺 1 線轉進屏 136 線太原路接 185 線沿山公路，左轉行駛至萬隆產業道路，依序由屏 112 線、屏 114 線、屏 70 線接續行駛，橫越臺 1 線至崁頂交流道北上。
- (3)建興五岔路段車多壅塞時，將視車流狀況，實施調撥車道(建興五岔路口臺 1 線 437K 處至加祿村外臺 1 線 445.9K 處)。
- (4)沿山公路往南車多時，將由臺 1 線沿山公路口調撥至品味軒以南。

(5)車城福安宮路段車多壅塞時之替代路線

①南下分流路線：由臺 26 線至六福莊依指示標誌右轉行駛車城鄉沿海新闢道路，左轉福安路進入福安宮，亦可直行至車城橋北端接臺 26 線右轉南下墾丁。

②北上分流路線：由臺 26 線五里路口，引道車輛右轉接屏 151 線行駛，至臺 26 線右轉北上。

(6)墾丁街道車多壅塞時之替代路線：

①南下分流路線：由臺 26 線至墾丁牌樓，右轉行駛大灣路，接臺 26 線右轉南下。

②北上分流路線：小型車由臺 26 線至帆船石，右轉行駛屏 165 線，至墾丁牌樓接臺 26 線右轉北上；另大型車仍依臺 26 線行駛。

(6)由沿線各分局長擔任瓶頸路口現場指揮官，視車流狀況彈性運用號誌長綠、減少號誌時相、長距離調撥車道、指揮紅燈右轉、規劃迴轉導、封閉道路缺口、禁止迴轉左轉、替代道路、管制停車等交通管理手段，以有效紓解龐大車潮，各路口均有員警現場指揮交通。另外，墾丁大街有人車分道管制措施。

(7)主動運用警察廣播電臺路況通報專線(0800000123 或 0800110110)，連線說明轄內各項交通管制作為、最新路況及疏導替代道路等相關資訊，讓用路人瞭解使用。對詢問路況、路向等資訊，會熱心指引，發現缺油、缺水或故障車輛，主動查詢，設法解決駕駛人行車需求，遴選優良計程車行，為民眾代叫計程車，做好為民服務工作。

案例 13：屏東縣墾丁地區觀光公車動態資訊系統建置

(1)計畫目的

透過建置墾丁地區公車動態資訊系統，以智慧型站牌、網際網路及語音系統查詢等方式提供乘客公車預定進站時間與下一進站路線。同時為減輕民眾對於公車位置與下車時間的不熟悉性，可藉由車上資訊服務之站名播報系統，提供乘客最新到站與轉乘資訊等服務，提昇公車服務品質，創造優良之搭車環境。

(2)計畫範圍

③路線：包括往返於墾丁觀光地區所在之恆春半島藍線(包含藍關山、藍白砂)、紅線(包含紅關山、紅白砂)及綠線(四重溪)等三條路線。

②公車數量：屏東客運大型及中型巴士 20 部。

①站牌位置：總計 25 處公車站牌，裝設位置包括：佳樂水、鵝鑾鼻、墾丁森林遊樂區牌樓前、南灣、保力轉乘站、海生館、貓鼻頭、墾丁小彎等八處。

(3)系統功能

①監控中心相關系統功能需求

- a.車隊監控功能
- b.公車服務品質查核
- c.歷史資料記錄與播放
- d.基本資料庫管理（如路線、站牌等）
- e.車輛與車機資料管理
- f.相關報表之產製與原始資料之提供、備份
- g.相關硬體網路整體架構

②公車營運端相關系統功能需求

- a.排班調度系統
- b.車隊監控功能
- c.歷史資料記錄與播放
- d.人員車輛管理

③公車資訊便民服務系統相關功能需求

- a.網際網路查詢系統
 - (a)公車即時資訊
 - (b)轉乘資訊查詢
 - (c)民眾留言與回覆功能
- b.電話語音查詢系統
- c.智慧型公車站牌（包含電梯公車相關功能）
- d.公共資訊站

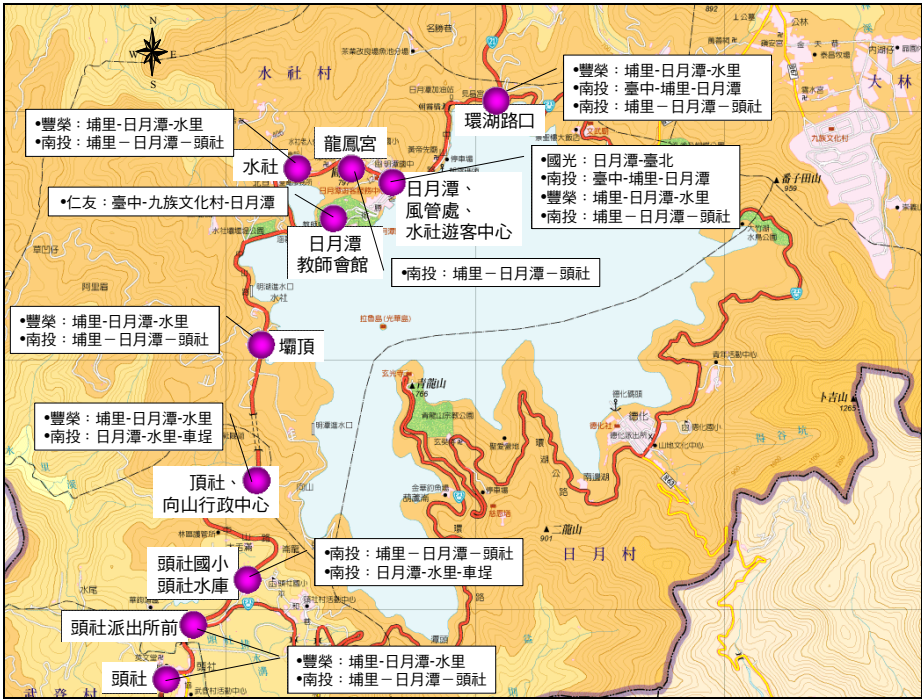
附錄 3

第五章「模擬平台規劃與試作」相關資料

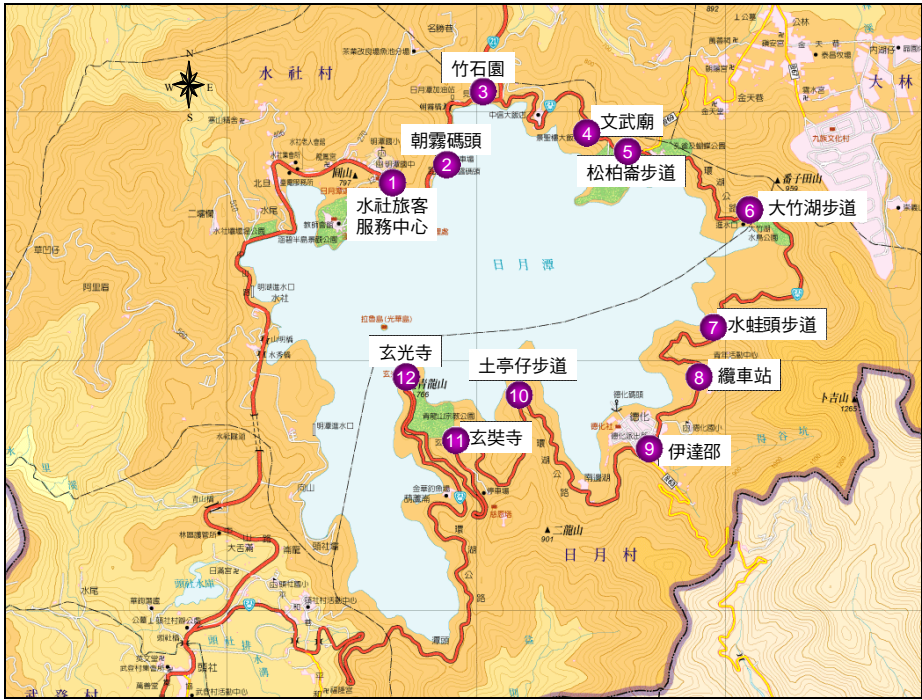
- 1.日月潭各客運行駛路線停靠站位示意圖
- 2.日月潭國家風景區環湖公車停靠站位示意圖
- 3.日月潭大眾運輸系統時刻表
- 4.日月潭自行車道系統說明
- 5.日月潭周邊步道資訊彙整
- 6.日月潭國家風景區內停車供給統計表
- 7.旅客需求特性問卷-旅客基本資料分析
- 8.旅客需求特性問卷-旅客遊憩特性分析
- 9.旅客需求特性問卷-旅客遊憩行為分析
- 10.南投縣政府 ITS 相關設備建置地點說明
- 11.公路總局 ITS 相關設備建置地點說明
- 12.國道 6 號 ITS 相關設備建置地點說明

附錄 3 第五章「模擬平台規劃與試作」相關資料

1.日月潭各客運行駛路線停靠站位示意圖



2.日月潭國家風景區環湖公車停靠站位示意圖



3. 日月潭大眾運輸時刻表

(1) 聯外大眾運輸系統時刻表

① 國光客運：日月潭－臺北

日月潭→臺北	臺北→日月潭
	08：00
07：20	09：00
	09：30（每週六、日、一加駛班次）
08：20	10：00
09：20	
13：20	
14：20	15：00
14：50（每週六、日加駛班次）	
16：20	17：00

② 豐榮客運：埔里－日月潭－水里

埔里→日月潭→水里			水里→日月潭→埔里	
埔里→水里	埔里→日月潭	日月潭→水里	水里→埔里	日月潭→埔里
06：00	06：00	06：25	06：00	06：25
07：00	07：00	07：25	07：00	07：25
08：00	08：00	08：25	08：00	08：55
	09：00			09：25
10：00	10：00	10：25	10：00	10：25
	11：00			11：25
12：00	12：00	12：25	12：00	12：25
	13：00			13：25
14：00	14：00	14：25	14：00	14：25
	15：00			15：25
16：00	16：00	16：25	16：00	16：25
17：00	17：00	17：25	17：00	17：25
18：00	18：00	18：25	18：00	18：25

③ 仁友客運：臺中-九族文化村-日月潭

日月潭→魚池、九族		臺中→魚池→日月潭		
平日	日月潭	平日	臺中	日月潭
	10：20		08：00	10：20
	12：40		10：10	12：40
	15：30		12：30	15：30
	17：00		15：00	17：00
假日	10：20	假日	08：00	10：20
	11：40		09：10	11：40
	13：00		10：30	13：00
	15：30		12：30	15：30
	16：30		14：30	16：30
	17：30		15：30	17：30

④南投客運

a.臺中-埔里-日月潭(行駛國道6號)

臺中→埔里→日月潭						
車次	臺中干城	臺中火車站	高鐵臺中站	埔里	九族文化村	日月潭
1	07 : 25	07 : 28	07 : 45	08 : 35		
2	07 : 50	07 : 53	08 : 10	09 : 00	09 : 25	09 : 40
3	08 : 05	08 : 08	08 : 25			09 : 35
4	08 : 25	08 : 28	08 : 45	09 : 35		
5	08 : 50	08 : 53	09 : 10	10 : 00	10 : 25	10 : 40
6	09 : 05	09 : 08	09 : 25			10 : 35
7	09 : 25	09 : 28	09 : 45	10 : 35		
8	09 : 50	09 : 53	10 : 10	11 : 00	11 : 25	11 : 40
9	10 : 05	10 : 08	10 : 25			11 : 35
10	10 : 25	10 : 28	10 : 45	11 : 35		
11	10 : 50	10 : 53	11 : 10	12 : 00		12 : 30
12	11 : 25	11 : 28	11 : 45	12 : 35		
13	11 : 50	11 : 53	12 : 10	13 : 00		13 : 30
14	12 : 05	12 : 08	12 : 25			13 : 35
15	12 : 25	12 : 28	12 : 45	13 : 35		
16	12 : 50	12 : 53	13 : 10	14 : 00		14 : 30
17	13 : 25	13 : 28	13 : 45	14 : 35		
18	13 : 50	13 : 53	14 : 10	15 : 00		15 : 30
19	14 : 05	14 : 08	14 : 25			15 : 35
20	14 : 25	14 : 28	14 : 45	15 : 35		
21	14 : 50	14 : 53	15 : 10	16 : 00		16 : 30
22	15 : 05	15 : 08	15 : 25			16 : 35
23	15 : 25	15 : 28	15 : 45	16 : 35		
24	15 : 50	15 : 53	16 : 10	17 : 00	17 : 25	17 : 40
25	16 : 25	16 : 28	16 : 45	17 : 35		
26	16 : 50	16 : 53	17 : 10	18 : 00		18 : 30
27	17 : 05	17 : 08	17 : 25			17 : 35
28	17 : 25	17 : 28	17 : 45	18 : 35		
29	17 : 50	17 : 53	18 : 10	19 : 00		19 : 30
30	18 : 25	18 : 28	18 : 45	19 : 35		
31	18 : 50	18 : 53	19 : 10	20 : 00		20 : 30
32	19 : 05	19 : 08	19 : 25			20 : 35
33	19 : 25	19 : 28	19 : 45	20 : 35		
34	19 : 50	19 : 53	20 : 10	21 : 00		21 : 30
35	20 : 25	20 : 28	20 : 45	21 : 35		
36	20 : 50	20 : 53	21 : 10	22 : 00		
37	21 : 25	21 : 28	21 : 45	22 : 35		
38	21 : 50	21 : 53	22 : 10	23 : 00		
39	22 : 25	22 : 28	22 : 45	23 : 35		

日月潭→埔里→臺中						
車次	日月潭	九族文化村	埔里站	高鐵臺中站	臺中火車站	臺中干城站
1			05：30	06：20	06：37	06：37
2			06：00	06：50	07：07	06：37
3			06：30	07：20	07：37	06：37
4			07：00	07：50	08：07	08：07
5			07：30	08：20	08：37	06：37
6	07：25		08：00	08：50	09：07	08：07
7			08：30	09：20	09：37	06：37
8	08：25		09：00	09：50	10：07	08：07
9	08：55			10：05	10：22	13：22
10			09：30	10：20	10：37	06：37
11	09：15	09：10	10：00	10：50	11：07	08：07
12	09：55			11：05	11：22	13：22
13			10：30	11：20	11：37	06：37
14	10：25		11：00	11：50	12：07	08：07
15			11：30	12：20	12：37	06：37
16	11：25		12：00	12：50	13：07	08：07
17	11：55			13：05	13：22	13：22
18			12：30	13：20	13：37	06：37
19	12：25		13：00	13：50	14：07	08：07
20	12：55			14：05	14：22	13：22
21			13：30	14：20	14：37	06：37
22	13：25		14：00	14：50	15：07	08：07
23			14：30	15：20	15：37	06：37
24	14：25		15：00	15：50	16：07	08：07
25			15：30	16：20	16：37	06：37
26	14：55			16：05	16：22	13：22
27	15：15	15：30	16：00	16：50	17：07	08：07
28		-	16：30	17：20	17：37	06：37
29	16：15	16：30	17：00	17：50	18：07	08：07
30	16：55			18：05	18：22	13：22
31			17：30	18：20	18：37	06：37
32	17：15	17：30	18：00	18：50	19：07	08：07
33	17：55			19：05	19：22	13：22
34			18：30	19：20	19：37	06：37
35	18：25		19：00	19：50	20：07	08：07
36	18：55			20：05	20：22	13：22
37			19：30	20：20	20：37	06：37
38	19：25		20：00	20：50	21：07	08：07
39		21：53	20：30	21：20	21：37	06：37
40		22：28	21：00	21：50	22：07	06：37

b. 日月潭-水里-車埕(免費接駁車)

日月潭→水里→車埕						
日月潭水社 遊客中心	向山 行政中心	頭社水庫	蛇窯 文化園區	水里 火車站	水里鄉農會	車埕
08:30	08:35	08:40	08:55	09:00	09:05	09:15
10:00	10:05	10:10	10:25	10:30	10:35	10:45
12:00	12:05	12:10	12:25	12:30	12:35	12:45
14:00	14:05	14:10	14:25	14:30	14:35	14:45
16:00	16:05	16:10	16:25	16:30	16:35	16:45
車埕→水里→日月潭						
車埕	水里鄉 農會	水里 火車站	蛇窯 文化園區	頭社水庫	向山 行政中心	日月潭水社 遊客中心
09:15	09:20	09:25	09:30	09:45	09:50	10:00
11:00	11:05	11:10	11:15	11:30	11:35	11:45
13:00	13:05	13:10	13:15	13:30	13:35	13:45
15:00	15:05	15:10	15:15	15:30	15:35	15:45
18:00	18:05	18:10	18:15	18:30	18:35	18:45

註：假日加開 1 班次。

c. 埔里→日月潭→頭社

埔里→日月潭→頭社					頭社→日月潭→埔里				
總站	埔里轉運站	九族	日月潭	頭社	頭社	日月潭	九族	埔里轉運站	總站
05:50	05:55		06:20	06:30	06:30	06:40		07:10	07:15
06:00	06:05		06:30	06:40	06:40	06:50		07:20	07:25
06:20	06:25		07:05	07:15	06:40	06:50		07:20	07:25
07:20	07:25		08:05	08:15	07:15	07:25		08:00	
07:40	07:50		08:35	08:45	08:15	08:25		09:00	
08:10	08:15		08:50	09:00	09:00	09:15	09:30	10:00	
08:30	08:35		09:10	09:20	09:20	09:30		09:55	10:00
	09:00	09:25	09:40			10:25		11:00	
09:20	09:25		10:00		11:00	11:10		11:40	11:45
	10:00	10:25	10:40			11:25		12:00	
10:15	10:20		10:50	11:00		12:25		13:00	
	11:00	11:25	11:40			13:25		14:00	
	12:00		12:30			14:25		15:00	
	13:00		13:30			15:15	15:30	16:00	
	14:00		14:30			16:15	16:30	17:00	
	15:00		15:30		16:25	16:35		17:10	17:15
15:40	15:45		16:15	16:25		17:15	17:30	18:00	
	16:00		16:30		17:25	17:35		18:10	18:15
16:45	16:50		17:15	17:25		18:25		19:00	
	17:00	17:25	17:40			19:25		20:00	
	18:00		18:30		19:40	19:50		20:30	20:35
	19:00		19:30	19:40	20:40	20:50		21:30	21:35
	20:00		20:30	20:40	20:45	20:55		21:30	21:35
	21:00		21:30			21:30		22:10	22:15

(2)日月潭環湖公車時刻表

①平常日時刻表 17 班次

去程	水社 旅客 服務 中心	朝霧 碼頭	竹石 園	文武 廟	松柏 崙步 道	大竹 湖步 道	水蛙 頭步 道	纜車 站	伊達 邵	土亭 仔步 道	玄奘 寺	玄光 寺	返程
往	06:40	06:41											
													返
往	09:30	09:31	09:33	09:35	09:36	09:38	09:40	09:42	09:45	09:48	09:51	10:00	
	10:30	10:24	10:23	10:21	10:19	10:18	10:16	10:14	10:12	10:08	10:04	10:00	返
往	10:00	10:01	10:03	10:05	10:06	10:08	10:10	10:12	10:15				
	10:55	10:53	10:51	10:49	10:47	10:46	10:44	10:42	10:40				返
往	10:30	10:31	10:33	10:35	10:36	10:38	10:40	10:42	10:45	10:48	10:51	11:00	
	11:30	11:24	11:23	11:21	11:19	11:18	11:16	11:14	11:12	11:08	11:04	11:00	返
往	11:00	11:01	11:03	11:05	11:06	11:08	11:10	11:12	11:15				
	11:55	11:53	11:51	11:49	11:47	11:46	11:44	11:42	11:40				返
往	11:30	11:31	11:33	11:35	11:36	11:38	11:40	11:42	11:45	11:48	11:51	12:00	
								12:14	12:12	12:08	12:04	12:00	返
往	12:00	12:01	12:03	12:05	12:06	12:08	12:10	12:12	12:15				
	12:55	12:53	12:51	12:49	12:47	12:46	12:44	12:42	12:40				返
往								12:42	12:45				
	13:30	13:24	13:23	13:21	13:19	13:18	13:16	13:14	13:12				返
往	13:00	13:01	13:03	13:05	13:06	13:08	13:10	13:12	13:15				
	13:55	13:53	13:51	13:49	13:47	13:46	13:44	13:42	13:40				返
往	13:30	13:31	13:33	13:35	13:36	13:38	13:40	13:42	13:45	13:48	13:51	14:00	
	14:30	14:24	14:23	14:21	14:19	14:18	14:16	14:14	14:12	14:08	14:04	14:00	返
往	14:00	14:01	14:03	14:05	14:06	14:08	14:10	14:12	14:15				
	14:55	14:53	14:51	14:49	14:47	14:46	14:44	14:42	14:40				返
往	14:30	14:31	14:33	14:35	14:36	14:38	14:40	14:42	14:45	14:48	14:51	15:00	
	15:30	15:24	15:23	15:21	15:19	15:18	15:16	15:14	15:12	15:08	15:04	15:00	返
往	15:00	15:01	15:03	15:05	15:06	15:08	15:10	15:12	15:15				
	15:55	15:53	15:51	15:49	15:47	15:46	15:44	15:42	15:40				返
往	15:30	15:31	15:33	15:35	15:36	15:38	15:40	15:42	15:45	15:48	15:51	16:00	
	16:30	16:24	16:23	16:21	16:19	16:18	16:16	16:14	16:12	16:08	16:04	16:00	返
往	16:00	16:00	16:03	16:05	16:06	16:08	16:10	16:12	16:15				
	16:55	16:53	16:51	16:49	16:47	16:46	16:44	16:42	16:40				返
往	15:30	15:31	15:33	15:35	15:36	15:38	15:40	15:42	15:45	15:48	15:51	16:00	
	16:30	16:24	16:23	16:21	16:19	16:18	16:16	16:14	16:12	16:08	16:04	16:00	返
往	16:00	16:01	16:03	16:05	16:06	16:08	16:10	16:12	16:15				
	16:55	16:53	16:51	16:49	16:47	16:46	16:44	16:42	16:40				返
往	16:30	16:31	16:33	16:35	16:36	16:38	16:40	16:42	16:45	16:48	16:51	17:00	
	17:30	17:24	17:23	17:21	17:19	17:18	17:16	17:14	17:15	17:08	17:04	17:00	返
往	17:00	17:01	17:03	17:05	17:06	17:08	17:10	17:12	17:15				
	17:55	17:53	17:51	17:49	17:47	17:46	17:44	17:42	17:40				返
往	17:30	17:31	17:33	17:35	17:36	17:38	17:40	17:42	17:45	17:48	17:51	18:00	
	18:30	18:24	18:23	18:21	18:19	18:18	18:16	18:16	18:12	18:08	18:08	18:00	返

②假日時刻表 18 班次

去程	水社 旅客 服務 中心	朝霧 碼頭	竹石 園	文武 廟	松柏 崙步 道	大竹 湖步 道	水蛙 頭步 道	纜車 站	伊達 邵	土亭 仔步 道	玄奘 寺	玄光 寺	返程
往	07:30	07:31	07:33	07:35	07:36	07:38	07:40	07:42	07:45	07:48	07:51	08:00	
	08:30	08:24	08:23	08:21	08:19	08:18	08:16	08:14	08:12	08:08	08:04	08:00	返
往	09:30	09:31	09:33	09:35	09:36	09:38	09:40	09:42	09:45	09:48	09:51	10:00	
	10:30	10:24	10:23	10:21	10:19	10:18	10:16	10:14	10:12	10:08	10:04	10:00	返
往	10:00	10:01	10:03	10:05	10:06	10:08	10:10	10:12	10:15				
	10:55	10:53	10:51	10:49	10:47	10:46	10:44	10:42	10:40				返
往	10:30	10:31	10:33	10:35	10:36	10:38	10:40	10:42	10:45	10:48	10:51	11:00	
	11:30	11:24	11:23	11:21	11:19	11:18	11:16	11:14	11:12	11:08	11:04	11:00	返
往	11:00	11:01	11:03	11:05	11:06	11:08	11:10	11:12	11:15				
	11:55	11:53	11:51	11:49	11:47	11:46	11:44	11:42	11:40				返
往	11:30	11:31	11:33	11:35	11:36	11:38	11:40	11:42	11:45	11:48	11:51	12:00	
	12:30	12:24	12:23	12:21	12:19	12:18	12:16	12:14	12:12	12:08	12:04	12:00	返
往	12:00	12:01	12:03	12:05	12:06	12:08	12:10	12:12	12:15				
	12:55	12:53	12:51	12:49	12:47	12:46	12:44	12:42	12:40				返
往	12:30	12:31	12:33	12:35	12:36	12:38	12:40	12:42	12:45				
	13:30	13:24	13:23	13:21	13:19	13:18	13:16	13:14	13:12				返
往	13:00	13:01	13:03	13:05	13:06	13:08	13:10	13:12	13:15				
	13:55	13:53	13:51	13:49	13:47	13:46	13:44	13:42	13:40				返
往	13:30	13:31	13:33	13:35	13:36	13:38	13:40	13:42	13:45	13:48	13:51	14:00	
	14:30	14:24	14:23	14:21	14:19	14:18	14:16	14:14	14:14	14:08	14:04	14:00	返
往	14:00	14:01	14:03	14:05	14:06	14:08	14:10	14:12	14:15				
	14:55	14:53	14:51	14:49	14:47	14:46	14:44	14:42	14:40				返
往	14:30	14:31	14:33	14:35	14:36	14:38	14:40	14:42	14:45	14:48	14:51	15:00	
	15:30	15:24	15:23	15:21	15:19	15:18	15:16	15:14	15:12	15:08	15:04	15:00	返
往	15:00	15:01	15:03	15:05	15:06	15:08	15:10	15:12	15:15				
	15:55	15:53	15:51	15:49	15:47	15:46	15:44	15:42	15:40				返
往	15:30	15:31	15:33	15:35	15:36	15:38	15:40	15:42	15:45	15:48	15:51	16:00	
	16:30	16:24	16:23	16:21	16:19	16:18	16:16	16:14	16:12	16:08	16:04	16:00	返
往	16:00	16:01	16:03	16:05	16:06	16:08	16:10	16:12	16:15				
	16:55	16:53	16:51	16:49	16:47	16:46	16:44	16:42	16:40				返
往	16:30	16:31	16:33	16:35	16:36	16:38	16:40	16:42	16:45	16:48	16:51	17:00	
	17:30	17:24	17:23	17:21	17:19	17:18	17:16	17:14	17:12	17:08	17:04	17:00	返
往	17:00	17:01	17:03	17:05	17:06	17:08	17:10	17:12	17:15				
	17:55	17:53	17:51	17:49	17:47	17:46	17:44	17:42	17:40				返
往	17:30	17:31	17:33	17:35	17:36	17:38	17:40	17:42	17:45	17:48	17:51	18:00	
	18:30	18:24	18:23	18:21	18:19	18:18	18:16	18:14	18:12	18:08	18:04	18:00	返

4. 日月潭自行車道系統說明

以下茲說明現有自行車道與環湖自行車路線之起訖點、長度、沿線特色或景點。

(1) 中明自行車道

中明自行車道是一條利用舊公路新規劃而成的自行車道，從九龍口沿著臺 21 號省道舊道而抵中明，全長約 2.3 公里。因為是舊道，所以車輛稀少，適宜全家大小於此騎自行車及漫步，沿途經過新植櫻花，林木參天的舊道和中明村有水巷的幾戶民家，漫步於此，不時可窺見鳥兒在樹上輕歌，夏天夜晚，螢火蟲熠熠星點的螢光，讓人驚見而感動。



(2) 月潭自行車道

以玄光寺為起點，經環湖一號隧道到明潭出水口長約 8 公里，是專為鐵馬族設計規劃的自行車道。該段沿月潭南岸蜿蜒穿梭的小徑，沿途生態、林像豐富而有變化，中途可南眺頭社盆地，北望青龍山脈，是鐵馬族逍遙自由行的絕佳選擇。特別是從該路線遠眺頭社盆地，居高臨下，田疇房舍如棋盤羅列，彷彿可看見陶淵明筆下形容的世外桃源景象。



(3) 頭社自行車道

頭社是位在日月潭西南方的小村落，海拔高度約 640~670 公尺，比日月潭低約 80 公尺，地勢非常平坦，適合騎乘單車，自行車道起點在臺 21 線公路旁，該車道入口有一座牧童騎牛塑像，很容易識別，全長約 8 公里。頭社盆地面積僅約 2



平方多公里，地勢乎坦，乎疇綠野、鷺鷥群飛、淳樸農舍共同構成一幅美麗的山野風光，騎自行車悠游在鄉間小路，今人心曠神怡。



(4) 環湖自行車路線

騎單車環湖已成日月潭節能減碳最熱門活動，環湖公路全長約 33 公里，以水社遊客中心為起點，沿途可經文武廟、孔雀園、日月湧泉、伊達邵、慈恩塔、玄奘寺、玄光寺、拉魯島、水社壩堰堤公園等景點，最後再回到原點水社遊客中心，環湖路線可選擇順時針方向



或是逆時針方向騎乘，順時針方向優點是較容易欣賞湖面的景色(在道路外側)，但難度較高；如果採逆時針方向，車行靠山較安全，但因對向來車阻擋視線，無法隨意欣賞湖面景色。環湖公路車輛較多，且臺 21 甲省道(九龍口—伊達邵—頭社)道路蜿蜒起伏，需具備良好的體能與高超的騎車技術，因此騎自行車環湖須考量自行的體力及時間的安排，行前務必充分準備再上路。

5. 日月潭周邊步道資訊彙整

名稱	遊憩主題	里程 (公里)	特性	步行時間 (分鐘)	步道路況
涵碧步道	人文史蹟	1.5	環狀	50	石板
水社親水步道	水岸生態	1.5	單程	60	無障礙斜坡道
貓囁山步道	自然生態、紅茶	4.6	環狀	150	土徑、柏油路
內湖山步道	自然生態	1.5	環狀	90	石板、土徑、柏油路
年梯步道	宗教廟宇	0.2	單程	30	石板階梯
松柏崙步道	自然生態	0.6	單程	50	水泥、木棧道
大竹湖步道	自然生態	0.1	單程	15	水泥、木棧道
水蛙頭步道	自然生態	0.5	單程	60	木棧道
伊達邵親水步道	人文史蹟	0.5	單程	40	石板、木棧道
水社大山步道	自然生態	2.2	單程	120	石板、土徑、枕木
土亭仔步道	自然生態	0.6	單程	50	木棧道
青龍山步道	宗教廟宇	2.2	單程	120	石板
月潭步道	水岸生態	7.5	單程	210	水泥、木棧道
後尖山步道	自然生態	6.5	環狀	240	土徑、枕木

資料來源：日月潭國家風景區管理處網站。

6. 日月潭國家風景區內停車供給統計表

項次	停車場別	停車格位數	
		大型車	小型車
1	中興停車場	55	550
2	朝霧碼頭	5	50
3	竹石園	0	23
4	文武廟	10	30
5	蘭園停車場	0	30
6	孔雀園停車場	0	50
7	大竹湖停車場	2	20
8	青年活動中心	0	30
9	伊達邵碼頭停車場	0	50
10	伊達邵停車場	11	50
11	伊達邵臨時停車場	0	150
12	玄奘寺停車場	8	10
13	玄光寺停車場	2	37
14	九龍口停機坪停車場	0	100
15	車埕停車場	0	20
16	日月潭纜車站	28	384
合計		121	1584

資料來源：「觀光遊樂地區停車供需狀況調查」，日月潭國家風景管理處，99 年 4 月。

7.旅客需求特性問卷-旅客基本資料分析

旅客基本資料分析

調查樣本		平常日		假日		合計	百分比
		樣本數	百分比	樣本數	百分比		
性別	男	44	44.00%	77	50.00%	121	47.64%
	女	56	56.00%	77	50.00%	133	52.36%
婚姻狀況	已婚	47	47.00%	59	38.31%	106	41.73%
	未婚	46	46.00%	88	57.14%	134	52.76%
	未填寫	9	9.00%	7	4.55%	16	6.30%
年齡	25 歲以下	34	34.00%	50	32.47%	84	33.07%
	26~35 歲	26	26.00%	61	39.61%	87	34.25%
	36~45 歲	27	27.00%	28	18.18%	55	21.65%
	46~55 歲	12	12.00%	14	9.09%	26	10.24%
	56~65 歲	1	1.00%	1	0.65%	2	0.79%
	65 歲以上	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
個人月收入	未填答	28	28.00%	4	2.60%	32	12.60%
	3 萬元以下	39	39.00%	52	33.77%	91	35.83%
	3~5 萬元	35	35.00%	74	48.05%	109	42.91%
	5~7 萬元	14	14.00%	14	9.09%	28	11.02%
	7~9 萬元	8	8.00%	6	3.90%	14	5.51%
	9 萬元以上	2	2.00%	4	2.60%	6	2.36%
職業	學生	29	29.00%	31	20.13%	60	23.62%
	農林漁牧業	1	1.00%	0	0.00%	1	0.39%
	工業	14	14.00%	32	20.78%	46	18.11%
	商業及服務業	43	43.00%	60	38.96%	103	40.55%
	軍公教	7	7.00%	16	10.39%	23	9.06%
	自由業	2	2.00%	9	5.84%	11	4.33%
	無工作(含家管)	4	4.00%	6	3.90%	10	3.94%
合計		100	100.00%	154	100.00%	254	100.00%

資料來源：本計畫調查整理。

8.旅客需求特性問卷-旅客遊憩特性分析

受訪旅客之出發地分析

出發地		平常日		假日		合計	百分比
		樣本數	百分比	樣本數	百分比		
非台灣地區	中國	0	0.00%	1	9.09%	1	7.69%
	美國	0	0.00%	2	18.18%	2	15.38%
	香港	2	100.00%	5	45.45%	7	53.85%
	馬來西亞	0	0.00%	2	18.18%	2	15.38%
	新加坡	0	0.00%	1	9.09%	1	7.69%
合計		2	100.00%	11	100.00%	13	100.00%
台灣地區	台北縣市	31	31.63%	28	19.58%	59	24.48%
	基隆市	2	2.04%	2	1.40%	4	1.66%
	桃園縣	5	5.10%	14	9.79%	19	7.88%
	新竹縣	2	2.04%	11	7.69%	13	5.39%
	苗栗縣	3	3.06%	2	1.40%	5	2.07%
	台中縣市	15	15.31%	34	23.78%	49	20.33%
	彰化縣	6	6.12%	5	3.50%	11	4.56%
	南投縣	8	8.16%	6	4.20%	14	5.81%
	雲林縣	3	3.06%	2	1.40%	5	2.07%
	嘉義縣	4	4.08%	4	2.80%	8	3.32%
	台南縣	3	3.06%	19	13.29%	22	9.13%
	高雄縣市	11	11.22%	14	9.79%	25	10.37%
	屏東縣	2	2.04%	1	0.70%	3	1.24%
	宜蘭縣	1	1.02%	0	0.00%	1	0.41%
	花蓮縣	1	1.02%	1	0.70%	2	0.83%
	台東縣	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	澎湖縣	1	1.02%	0	0.00%	1	0.41%
	金門縣	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	連江縣	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
合計		98	100.00%	143	100.00%	241	100.00%

資料來源：本計畫調查整理。

受訪旅客之同行人分析

旅客同行人分析		平常日		假日		合計	百分比
		樣本數	百分比	樣本數	百分比		
同行人類型	家族	51	51.00%	71	46.10%	122	48.03%
	朋友	48	48.00%	80	51.95%	128	50.39%
	兩者皆有	1	1.00%	3	1.95%	4	1.57%
合計		100	100.00%	154	100.00%	254	100.00%
平均同行人數		4		3		-	

資料來源：本計畫調查整理。

旅遊行程長度分析

旅遊行程長度分析	平常日	假日
平均旅遊天數(日)	2.10	2.08
平均停留日月潭天數(日)	0.91	1.56

資料來源：本計畫調查整理。

旅遊行程其他景點分析(複選)

其他景點	平常日		假日		合計 勾選次數	排名
	勾選次數	排名	勾選次數	排名		
九九峰	4	11	2	12	6	11
國立臺灣工藝研究所	0	16	0	15	0	16
埔里酒廠	30	2	48	2	78	2
中台禪寺	5	8	10	7	15	8
九族文化村	51	1	49	1	100	1
合歡山	3	12	3	11	6	11
惠蓀林場	3	12	0	15	3	14
廬山溫泉	5	8	6	9	11	10
清境農場	20	4	19	6	39	5
杉林溪	2	14	2	12	4	13
集集	18	5	36	3	54	4
水里	6	7	31	5	37	6
溪頭	11	6	5	10	16	7
東埔	1	15	1	14	2	15
其他	5	8	8	8	13	9
無	23	3	36	3	59	3

資料來源：本計畫調查整理。

行前旅遊交通資訊之來源分析(複選)

出發前是否有從何處 取得旅遊交通資訊	平常日		假日		合計 勾選次數	排名
	勾選次數	排名	勾選次數	排名		
親友	24	3	37	2	61	2
報章雜誌	16	4	26	4	42	4
網路	63	1	88	1	151	1
旅遊書籍	32	2	29	3	61	2
政府文宣	6	7	7	7	13	7
廣播	0	9	2	9	2	9
電視	10	6	13	6	23	6
其他	4	8	6	8	10	8
無	12	5	21	5	33	5

資料來源：本計畫調查整理。

行前旅遊交通資訊品質分析

行前旅遊交通資訊品質	平常日		假日		合計	百分比
	樣本數	百分比	樣本數	百分比		
很不理想	2	2.00%	0	0.00%	2	0.79%
不理想	3	3.00%	2	1.30%	5	1.97%
普通	37	37.00%	75	48.70%	112	44.09%
理想	46	46.00%	65	42.21%	111	43.70%
很理想	12	12.00%	12	7.79%	24	9.45%
合計	100	100.00%	154	100.00%	254	100.00%

資料來源：本計畫調查整理。

9.旅客需求特性問卷-旅客遊憩行為分析

受訪旅客前來日月潭使用之交通工具分析(複選)

前來日月潭之交通工具		平常日		假日		合計 勾選次數	排名
		勾選次數	排名	勾選次數	排名		
私人運具	小汽車	69	1	116	1	185	1
	機車	8	4	1	6	9	5
	腳踏車	1	7	0	7	1	8
公共運輸	遊覽車	0	9	0	7	0	9
	台鐵	12	3	2	5	14	3
	高鐵	4	5	10	3	14	3
	公車/客運	21	2	34	2	55	2
	計程車	1	7	6	4	7	6
	飯店接駁車	2	6	0	7	2	7

資料來源：本計畫調查整理。

受訪旅客於日月潭各景點間移動使用之交通工具分析(複選)

交通工具		平常日		假日		合計 勾選次數	排名
		勾選次數	排名	勾選次數	排名		
私人運具	小汽車	59	1	96	1	155	1
	機車	10	4	4	6	14	6
	腳踏車	4	6	2	8	6	7
	步行	20	2	33	2	53	2
公共運輸	遊覽車	0	10	0	10	0	10
	纜車	19	3	11	5	30	4
	公車/客運	9	5	24	3	33	3
	計程車	2	8	2	8	4	9
	飯店接駁車	2	8	3	7	5	8
	遊艇	4	6	15	4	19	5

資料來源：本計畫調查整理。

私人運具使用者之沿途指示標誌滿意度分析

沿途指示標誌滿意度 (私人運具)	平常日		假日		合計	百分比
	樣本數	百分比	樣本數	百分比		
很不理想	1	1.32%	3	2.56%	4	2.07%
不理想	3	3.95%	4	3.42%	7	3.63%
普通	25	32.89%	40	34.19%	65	33.68%
理想	31	40.79%	60	51.28%	91	47.15%
很理想	16	21.05%	10	8.55%	26	13.47%
合計	76	100.00%	117	100.00%	193	100.00%

資料來源：本計畫調查整理。

私人運具使用者之目的地交通情境分析

開車途中獲知目的地塞車或停車位不足的資訊，是否會改變原有行程	平常日		假日		合計	百分比
	樣本數	百分比	樣本數	百分比		
不受影響，仍直接前往	16	19.54%	25	22.14%	41	22.14%
會考量情況， 晚一點等狀況紓解再前往	36	47.13%	45	39.69%	81	39.69%
會考量情況， 先改道前往附近其他旅遊區	24	33.33%	47	38.17%	71	38.17%
私人運具樣本數	76	100.00%	117	100.00%	193	100.00%

資料來源：本計畫調查整理。

私人運具使用者之停車方便性分析

停車方便性 (私人運具)		平常日		假日		合計	百分比
		樣本數	百分比	樣本數	百分比		
水社	很不理想	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	不理想	1	9.09%	5	20.83%	6	17.14%
	普通	7	63.64%	7	29.17%	14	40.00%
	理想	3	27.27%	10	41.67%	13	37.14%
	很理想	0	0.00%	2	8.33%	2	5.71%
合計		11	100.00%	24	100.00%	35	100.00%
文武廟	很不理想	0	0.00%	1	3.23%	1	2.13%
	不理想	0	0.00%	3	9.68%	3	6.38%
	普通	5	31.25%	16	51.61%	21	44.68%
	理想	8	50.00%	8	25.81%	16	34.04%
	很理想	3	18.75%	3	9.68%	6	12.77%
合計		16	100.00%	31	100.00%	47	100.00%
纜車站	很不理想	1	4.00%	1	3.57%	2	3.77%
	不理想	2	8.00%	0	0.00%	2	3.77%
	普通	14	56.00%	17	60.71%	31	58.49%
	理想	6	24.00%	6	21.43%	12	22.64%
	很理想	2	8.00%	4	14.29%	6	11.32%
合計		25	100.00%	28	100.00%	53	100.00%
伊達邵	很不理想	0	0.00%	1	2.94%	1	1.72%
	不理想	0	0.00%	1	2.94%	1	1.72%
	普通	9	37.50%	20	58.82%	29	50.00%
	理想	6	25.00%	12	35.29%	18	31.03%
	很理想	9	37.50%	0	0.00%	9	15.52%
合計		24	100.00%	34	100.00%	58	100.00%
合計	很不理想	1	1.32%	3	2.56%	4	2.07%
	不理想	3	3.95%	9	7.69%	12	6.22%
	普通	35	46.05%	60	51.28%	95	49.22%
	理想	23	30.26%	36	30.77%	59	30.57%
	很理想	14	18.42%	9	7.69%	23	11.92%
合計		76	100.00%	117	100.00%	193	100.00%

資料來源：本計畫調查整理。

日月潭各主要景點之停車時間統計

調查地點	私人運具使用者之 平均尋找車位時間(分)		私人運具使用者之 平均車輛停放時間(小時)	
	平常日	假日	平常日	假日
水社	4.9	5.7	1.0	5.4
文武廟	5.0	6.4	1.0	2.6
纜車站	3.6	5.0	1.7	1.9
伊達邵	4.4	5.1	10.8	3.0
全部	4.3	5.6	4.7	3.3

資料來源：本計畫調查整理。

私人運具使用者轉移公共運輸之情境分析

若提供便利且優質的公共運輸來到 本旅遊區，請問您未來是否願意搭乘？	平常日		假日		合計	百分比
	樣本數	百分比	樣本數	百分比		
非常不願意	1	1.32%	5	4.27%	6	3.11%
不願意	6	7.89%	14	11.97%	20	10.36%
普通	21	27.63%	24	20.51%	45	23.32%
願意	35	46.05%	62	52.99%	97	50.26%
非常願意	13	17.11%	12	10.26%	25	12.95%
合計	76	100.00%	117	100.00%	193	100.00%

資料來源：本計畫調查整理。

公共運輸使用者之使用主因分析(複選)

此次使用 公共運輸主因	平常日		假日		合計 勾選次數	排名
	勾選次數	排名	勾選次數	排名		
自己沒有交通工具	10	2	19	2	29	2
方便省事	11	1	24	1	35	1
費用較低	3	5	7	3	10	4
親友邀約	4	3	4	5	8	5
節能減碳	4	3	7	3	11	3
其他	0	6	0	6	0	6

資料來源：本計畫調查整理。

私人運具使用者之期望資訊類型分析(複選)

開車至日月潭沿途上， 最希望能獲得資訊服務？	平常日		假日		合計 勾選次數	排名
	勾選次數	排名	勾選次數	排名		
指標導引	30	2	64	1	94	1
行車時間預估	34	1	26	6	60	5
目的地停車資訊	29	4	50	2	79	2
塞車改道資訊	16	7	41	3	57	6
景點人潮狀況	30	2	41	3	71	3
住宿	21	6	25	7	46	7
購物	10	9	22	8	32	8
餐飲	27	5	34	5	61	4
地方運輸資訊	12	8	10	9	22	9
其他	0	10	3	10	3	10

資料來源：本計畫調查整理。

公共運輸使用者之期望改善項目分析(複選)

此次使用公共運輸後， 覺得應該改善的是？	平常日		假日		合計 勾選次數	排名
	勾選次數	排名	勾選次數	排名		
乘車資訊	4	3	7	2	11	2
轉乘接駁	4	3	6	4	10	3
候車設施	4	3	4	6	8	6
車輛班距	8	1	12	1	20	1
行駛路線	5	2	4	6	9	5
車上資訊	4	3	3	8	7	7
票價費用	3	7	7	2	10	3
行李轉運	1	8	1	9	2	9
人員服務	1	8	1	9	2	9
其他	1	8	5	5	6	8

資料來源：本計畫調查整理。

(1)CCTV 建置地點

南投縣政府 CCTV 設備建置地點一覽表

地點編號	設置地點
C1	臺 14 線 53K+000
C2	臺 21 線 58K+900，「魚潭幹#42」電桿旁
C3	臺 21 線 62K，靠湖邊路燈，編號 024，近涵碧樓
C4	青年活動中心(日月潭、臺 21 甲)，纜車站/活動中心路口
C5	德化派出所前(日月潭、臺 21 甲)
C6	臺 21/臺 21 甲路口(日月潭南側)，頭社派出所前
C7	臺 21 線 74K+600，水里下莊仔，「柑園枝 32」電桿
C8	頂炭(水里、臺 16)，臺 16/臺 21 路口
C9	新山(水里、臺 21+80K~81K)，新山橋前閃黃燈號誌燈桿
C10	縣 151/縣 131 路口(鹿谷)，縣 151 往竹山方向

2.本計畫整理 3.網底部份屬本計畫試做區範圍內

(2)VD 建置地點

VD 設置地點主要集中於日月潭附近之臺 14 線、臺 21 線、臺 21 甲線、臺 16 線及通往溪頭之縣 151 線上，其中屬於本計畫試作區內者為編號 V3~V11 之設備。



南投縣政府 VD 設備建置地點示意圖

南投縣政府 VD 設備建置地點一覽表

地點編號	設置地點
V1	臺 14 線 35K+000、國姓
V2	北山(國姓、臺 14)，天廬渡假村
V3	臺 14 線 53K+000
V4	投 67 線，往九族文化方向，魚池街 173 號
V5	臺 21 線 54K+950，「魚桃高幹#38」電桿旁
V6	臺 21 線 58K+900，「魚潭幹#42」電桿旁
V7	臺 21 線 62K，靠湖邊路燈，編號 024，近涵碧樓
V8	臺 21 甲線 6K，纜車車站北側，路燈編號 117
V9	臺 21 甲線，纜車車站南側，路燈編號 172
V10	臺 21 線 71K+050，豐榮客運站牌「紅茶所」旁
V11	臺 21 線 74K+600，水里下莊仔，「柑園枝 32」電桿
V12	臺 21 線 85K+600，水里白不仔口仔
V13	臺 21 線 88K+500 信義公所北側
V14	臺 16 線+5K，林尾橋西側
V15	臺 3 丙 1K~2K，近紫南宮，集山路一段 1796 號對面電桿(臺 3 丙)
V16	縣 151 甲線 0+550，保甲路 252 號對面
V17	縣 151 線 1K+850，「小當家熱炒 100」對面公車站牌旁電桿
V18	縣 151 線 4K+800，「延溪 053」電桿旁
V19	縣 151 線 9K+150，「鹿谷幹 164」電桿旁
V20	縣 151 線 15K+600，「鹿谷幹 209」電桿旁，近尚進橋

資料來源：1.「南投縣先進交通管理系統 ATMS 整體規劃暨第一期交控示範系統建置委託案」，南投縣政府，98 年。

2.本計畫整理 3.網底部份屬本計畫試做區範圍內

(3)CMS 及 TSS 建置地點

CMS 及 TSS 設置地點主要分布於草屯、埔里、集集及鹿谷等地區，其中屬於本計畫試作區內者為編號 G2、G3、P1、P3 及 P4 等設備。



南投縣政府 CMS 及 TSS 設備建置地點示意圖

南投縣政府 VD 設備建置地點一覽表

地點編號	設施名稱	設置地點
G1	資訊可變標誌	草屯博愛路/中正路路口(臺 14 近手工藝中心)
G2	交通現況標誌版	臺 21 線 60K+500，臺 21 線/臺 21 甲線路口北側
G3	資訊可變標誌	臺 16 線/臺 21 線路口西側，「里信高幹#45」電桿旁
G4	資訊可變標誌	臺 3 線 230K+050，近竹山延平橋
P1	資訊可變標誌	臺 14 線 51K+800，山隆加油站對面限速標誌桿
P2	資訊可變標誌	臺 14 線 59K+900
P3	資訊可變標誌	縣 131 線 14K，「松居」招牌旁
P4	資訊可變標誌	臺 21 線 56K+800，近「魚五高幹#23」電桿
P5	資訊可變標誌	臺 16 線、林尾橋東側，臺 16 線 6K+950
P6	資訊可變標誌	臺 3 線 235K+100，集山路三段 1249 號前中央分隔島

資料來源：1.「南投縣先進交通管理系統 ATMS 整體規劃暨第一期交控示範系統建置委託案」，南投縣政府，98 年。

2.本計畫整理 3.網底部份屬本計畫試做區範圍內

11.公路總局 ITS 相關設備建置地點說明

公路總局二區工程處南投縣境內省道交控路側設施設置一覽表

序號	設備名稱	設置地點
1	攝影機(CCTV)、影像式車輛偵測器	臺 3 線 208k+000
2	攝影機(CCTV)、車輛偵測器(VD)	臺 3 線 210k+150
3	攝影機(CCTV)、車輛偵測器(VD)	臺 3 線 220K+700
4	攝影機(CCTV)、影像式車輛偵測器	臺 3 線 221k+500 南下
5	攝影機(CCTV)、車輛偵測器(VD)	臺 3 線 223k+150 與臺 16 線名竹路口
6	攝影機(CCTV)、車輛偵測器(VD)	臺 3 線 224k+200
7	攝影機(CCTV)、車輛偵測器(VD)	臺 3 線 227k+000
8	攝影機(CCTV)、車輛偵測器(VD)	臺 3 線 228K+230
9	攝影機(CCTV)、車輛偵測器(VD)	臺 3 線 238k+300
10	攝影機(CCTV)、車輛偵測器(VD)	臺 14 線 16K+920
11	攝影機(CCTV)、影像式車輛偵測器	臺 14 線 20k+150 中正路=御富路
12	攝影機(CCTV)	臺 14 線 22k+900
13	攝影機(CCTV)	臺 14 線 23k+500(中正與國道 6 號聯絡)
14	CMS	臺 14 線 52K+000 東向
15	攝影機(CCTV)、影像式車輛偵測器	臺 14 線 54k+000 與愛蘭橋頭槽化島
16	攝影機(CCTV)	臺 14 線 60k+800 與內埔附近西向
17	CMS	臺 14 線 64K+700 東向
18	攝影機(CCTV)、車輛偵測器(VD)	臺 14 線乙線 6K+880
19	CMS	臺 16 線 0K+280、臺 3 線
20	攝影機(CCTV)	臺 16 線 15K+350 中正路附近
21	攝影機(CCTV)、車輛偵測器(VD)	臺 21 線 48k+000 往日月潭方向
22	攝影機(CCTV)、車輛偵測器(VD)	臺 14 線 51k+630
23	攝影機(CCTV)、車輛偵測器(VD)	臺 14 線 51k+800

資料來源：1.公路總局第二區養護工程處 98 年。

2.國道替代道路中部地區監控系統

12.國道 6 號 ITS 相關設備建置地點說明

國道 6 號鄰近愛蘭交流道 ITS 設備建置地點一覽表

設備名稱	方向	設置地點	設備名稱	方向	設置地點
MVD	東向、西向	27K+100	CCTV	東向	27K+858
VD	西向	27K+500	CCTV	東向	28K+042
VD	東向	27K+800	CCTV	東向	28K+178
MVD	東向、西向	28K+400	CCTV	西向	28K+230
VD	西向	28K+800	CCTV	西向	28K+429
VD	東向	29K+100	CCTV	西向	28K+628
VD	西向	29K+600	CCTV	西向	28K+728
VD	西向	29K+900	CCTV	東向	28K+249
VD	西向	31K+700	CCTV	東向	28K+457
VD	東向	31K+900	CCTV	東向	28K+478
CCTV	西向	27K+299	CCTV	東向	28K+633
CCTV	東向	27K+469	CCTV	西向	28K+917
CCTV	西向	27K+587	CCTV	西向	29K+500
CCTV	西向	27K+832	CMS	西向	27K+831
CCTV	西向	28K+031	CMS	東向	27K+883
CCTV	東向	27K+593	CMS	西向	28K+022
CCTV	東向	27K+834	CMS	東向	28K+049

資料來源：高公局中工處

※MVD：微波偵測器偵測雙向車道

附錄 4

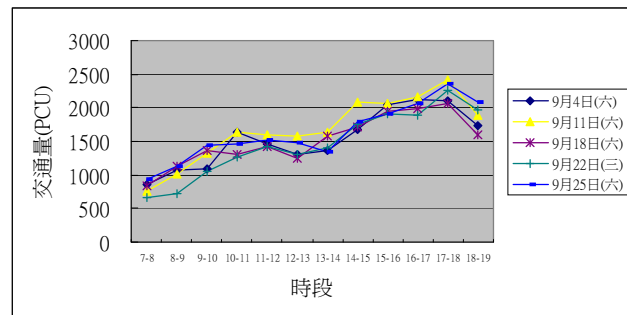
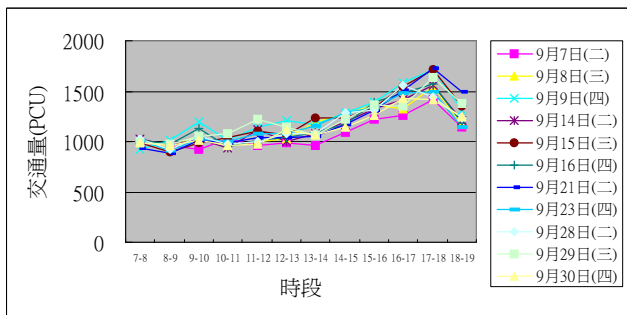
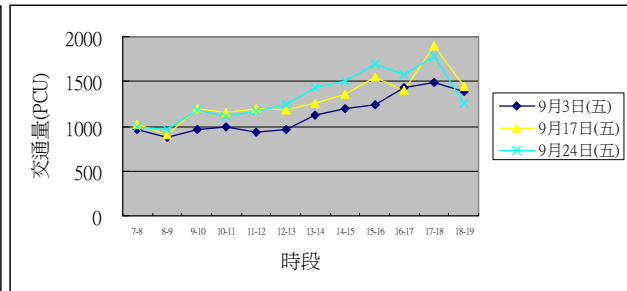
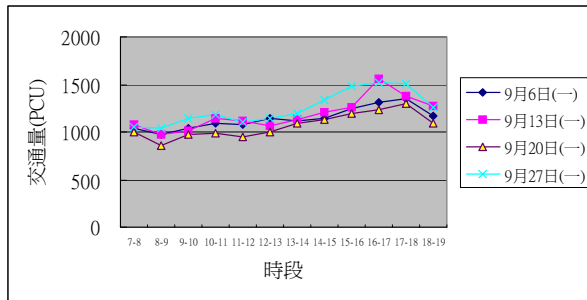
VD 歷史資料之尖離峰特性分析

日月潭地區VD分佈位置圖



- 研究範圍內VD歷史資料(99年9月)之尖離峰特性分析
- 各VD位置如下：
 - ✓ 愛蘭橋西側省道臺14線(VD-03臺14線53K)
 - ✓ 九龍口北側省道臺21線(VD-06臺21線58K+900)
 - ✓ 日月潭環湖公路省道臺21線(VD-07臺21線62K)
 - ✓ 頭社南側省道臺21線(VD-10臺21線71K+050)

VD03車流量歷史資料分析



□ 愛蘭橋西側省道臺14線(VD-03臺14線53K)

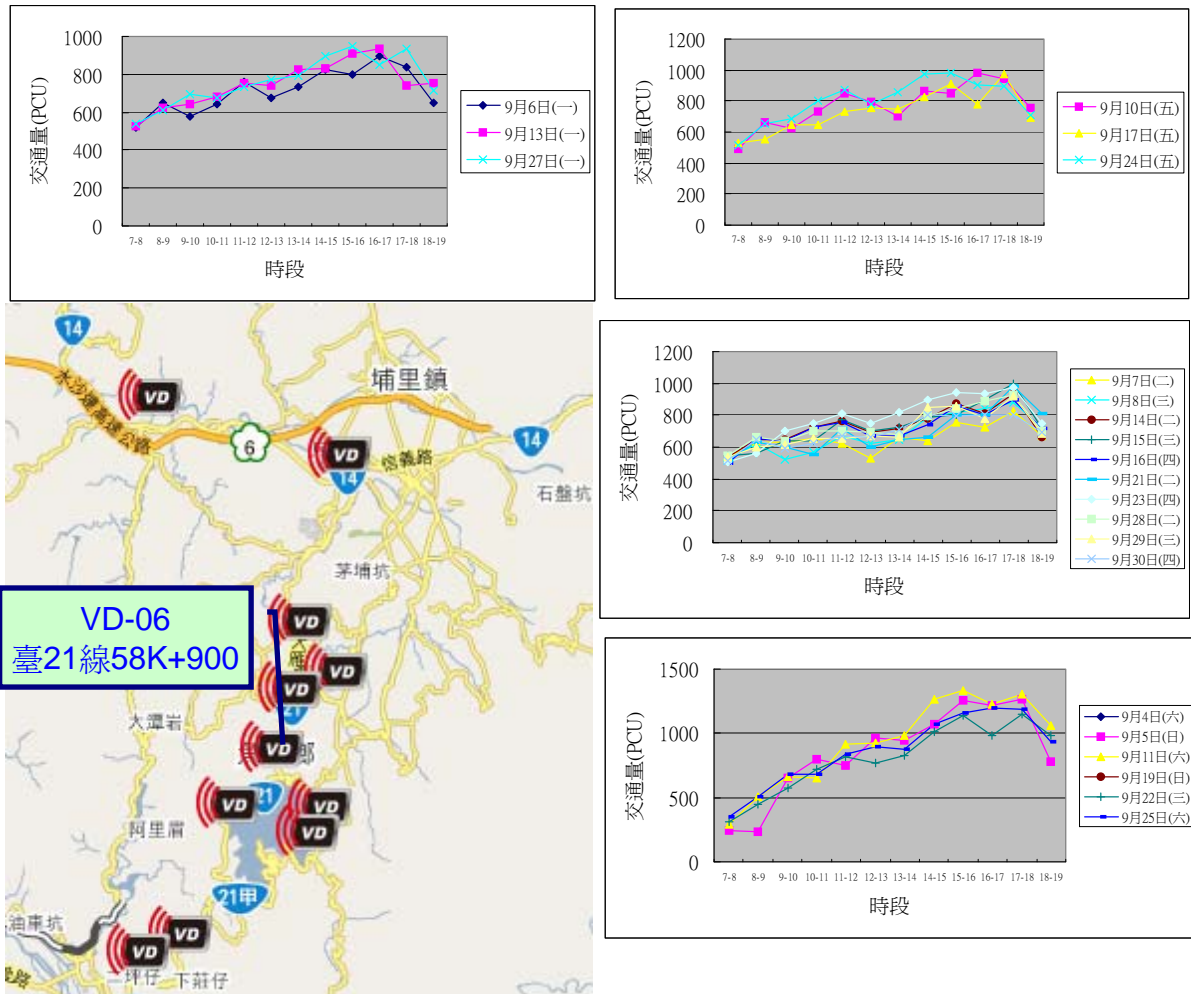
✓ 平日

- ★ 尖峰路段服務水準達C級以上
- ★ 屬穩定車流
- ★ 尖峰時段16:00~18:00
- ★ 平日週一~週五全日分時交通量分布型態並無顯著差異

✓ 假日

- ★ 尖峰路段服務水準D級
- ★ 接近不穩定車流
- ★ 尖峰時段16:00~18:00
- ★ 10:00後交通量逐漸增加
- ★ 18:00後交通量顯著減少
- ★ 假日全日分時交通量分布型態並無顯著差異

VD06車流量歷史資料分析



□ 九龍口北側省道臺21線(VD-06臺21線58K+900)

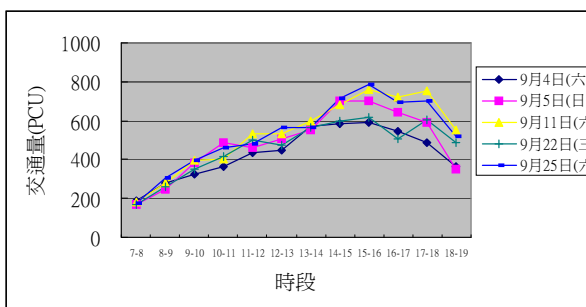
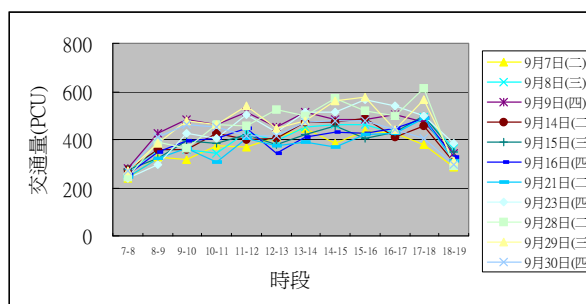
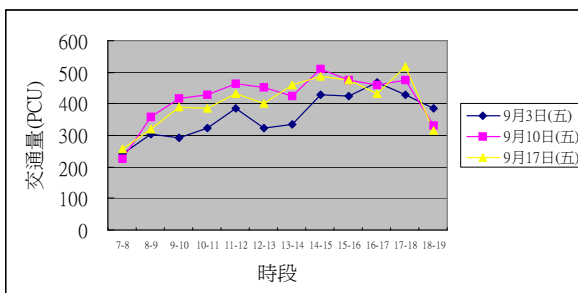
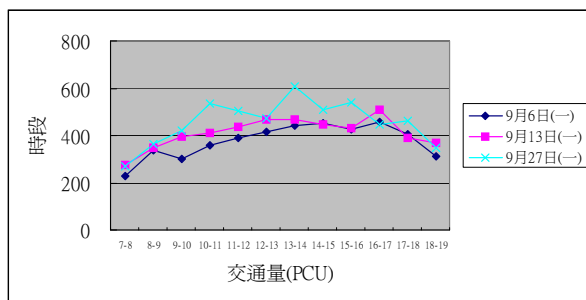
✓ 平日

- ★ 尖峰路段服務水準達B級以上
- ★ 屬順暢車流
- ★ 尖峰時段15:00~18:00
- ★ 平日週一~週五全日分時交通量分布型態並無顯著差異

✓ 假日

- ★ 尖峰路段服務水準C級
- ★ 屬穩定車流
- ★ 尖峰時段14:00~18:00
- ★ 12:00後交通量顯著增加
- ★ 18:00後交通量顯著減少
- ★ 假日全日分時交通量分布型態並無顯著差異

VD07車流量歷史資料分析



□ 日月潭環湖公路省道臺21線 (VD-07臺21線62K)

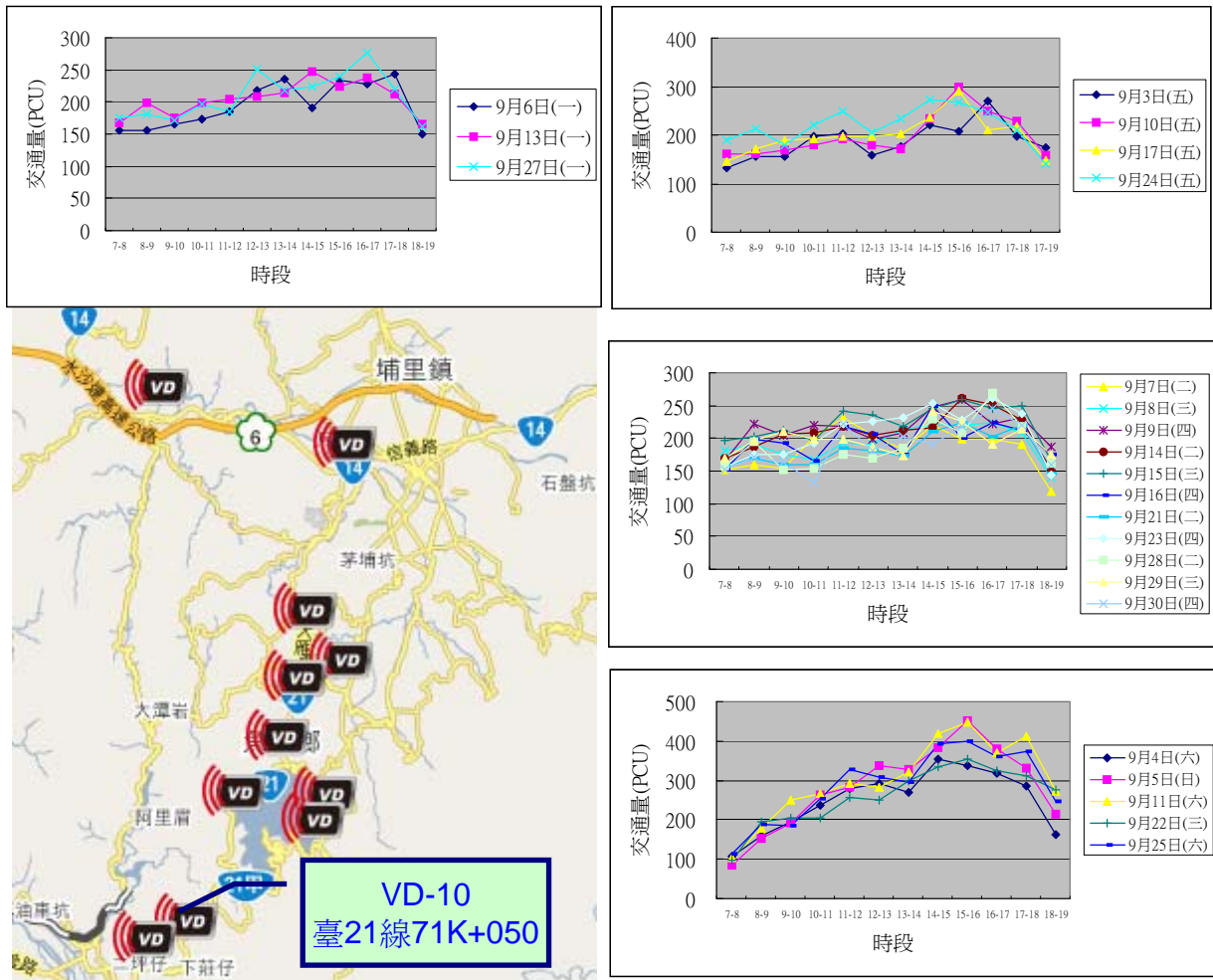
✓ 平日

- ★ 尖峰路段服務水準達C級以上
- ★ 屬穩定車流
- ★ 12:00~18:00交通量分布較平均，並無顯著差異
- ★ 平日週一~週五全日分時交通量分布型態大致相同

✓ 假日

- ★ 尖峰路段服務水準D級
- ★ 接近不穩定車流
- ★ 尖峰時段14:00~18:00
- ★ 10:00後交通量逐漸增加
- ★ 18:00後交通量顯著減少
- ★ 假日全日分時交通量分布型態並無顯著差異

VD10車流量歷史資料分析



□ 頭社南側省道臺21線(VD-10臺21線71K+050)

✓ 平假日

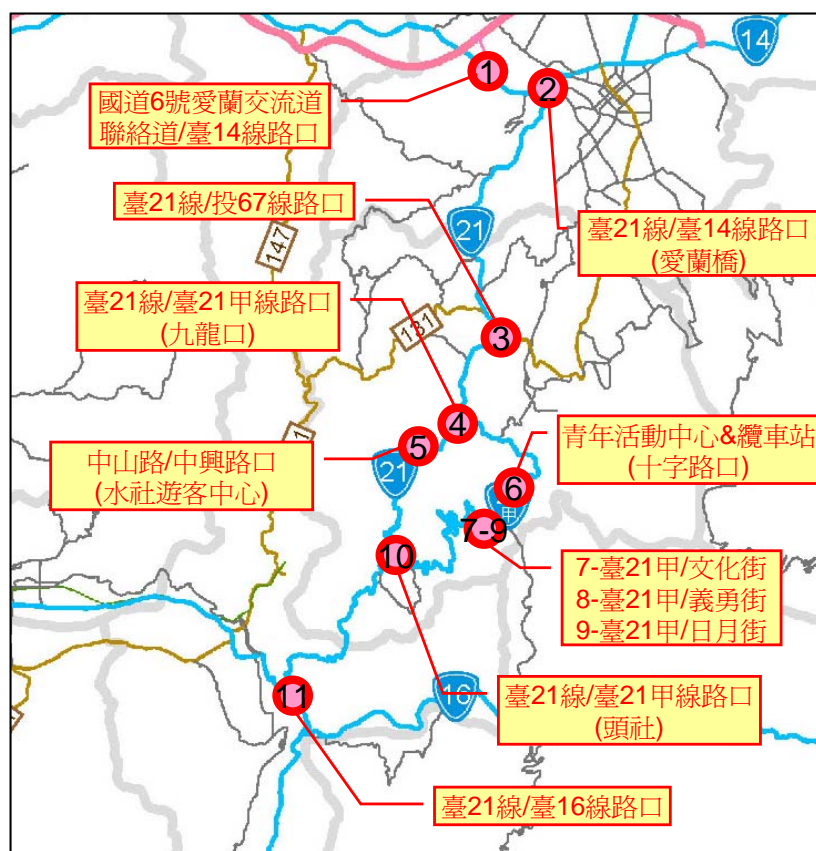
- ★ 平假日尖峰路段服務水準達A級、屬順暢車流
- ★ 平假日全日各時段交通量皆不高，路段交通量雙向合計皆小於500PCU
- ★ 平日與假日其全日各分時交通量分布型態，分別皆無顯著差異

附錄 5

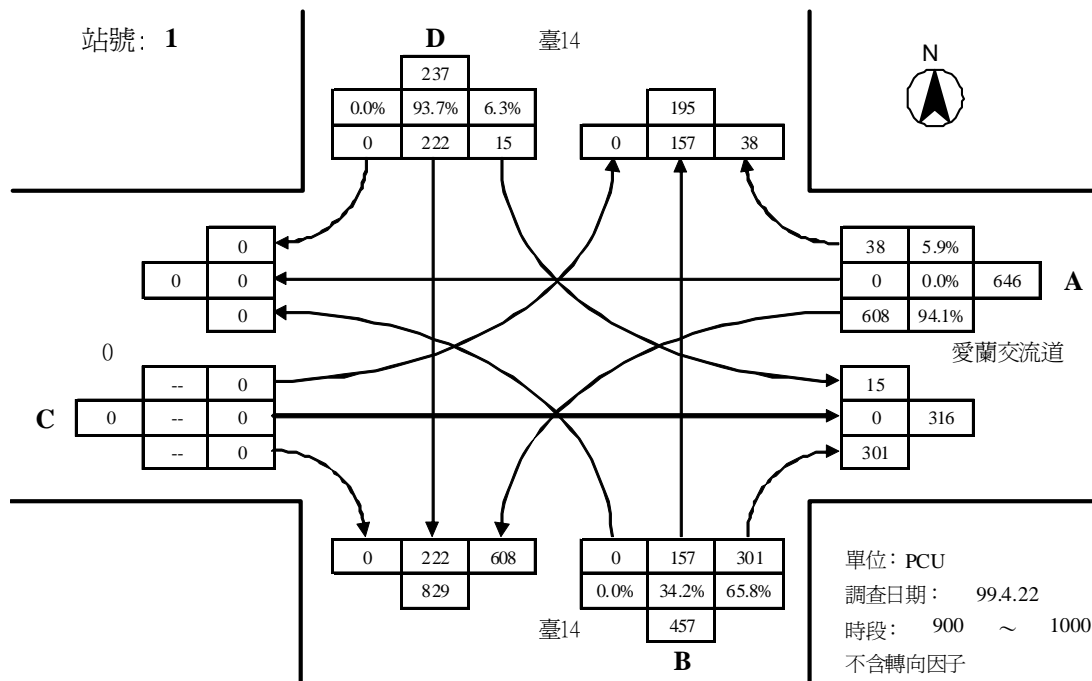
交通調查成果

- 1.調查路口位置圖
- 2.各路口上下午尖峰交通量轉向圖
- 3.日月潭全日進出交通量統計表

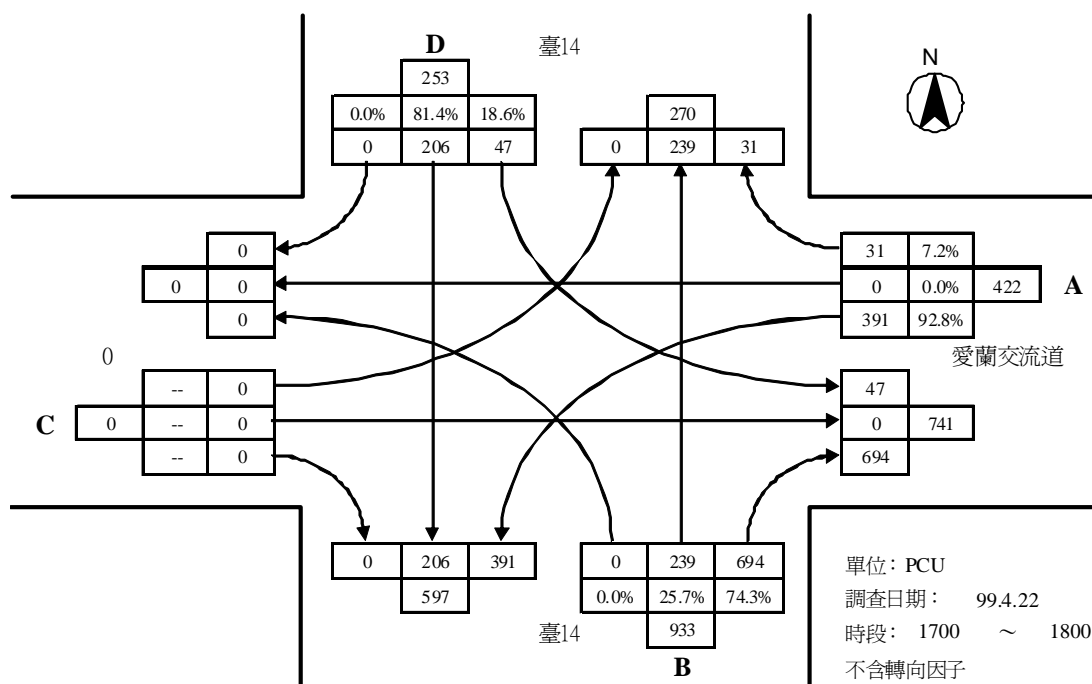
1.調查路口位置圖



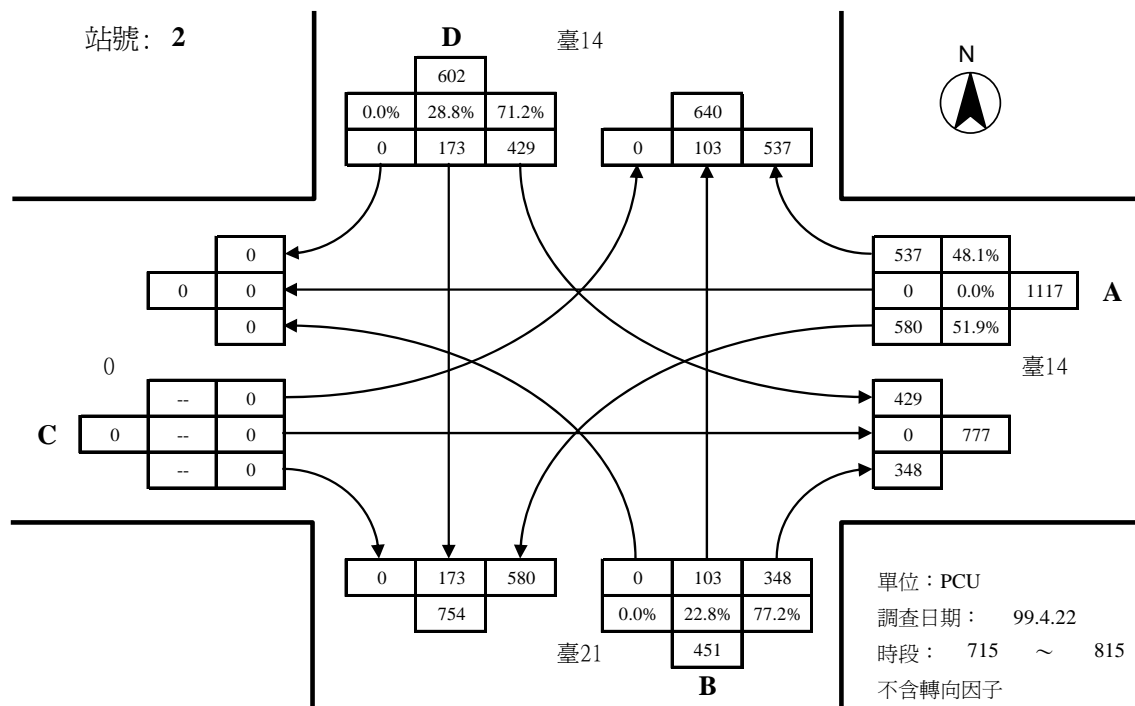
2.路口上下午尖峰交通量轉向示意圖(平日-99 年 4 月 22 日)



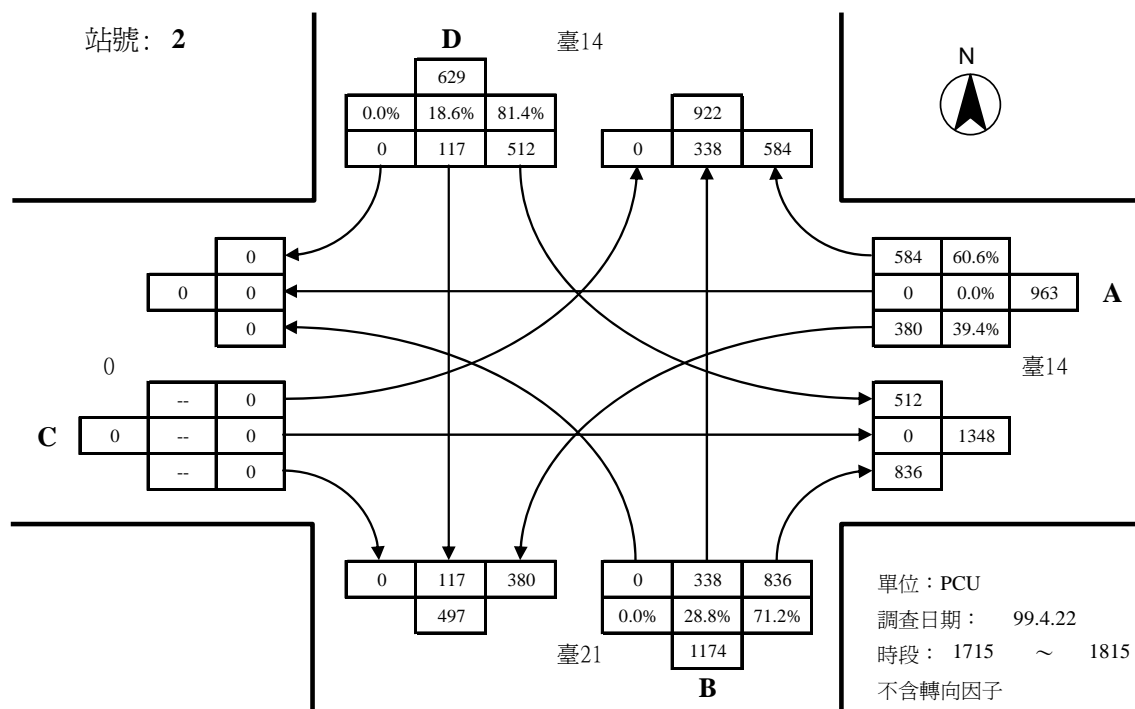
臺14與愛蘭交流道路口平日晨峰轉向交通量示意圖



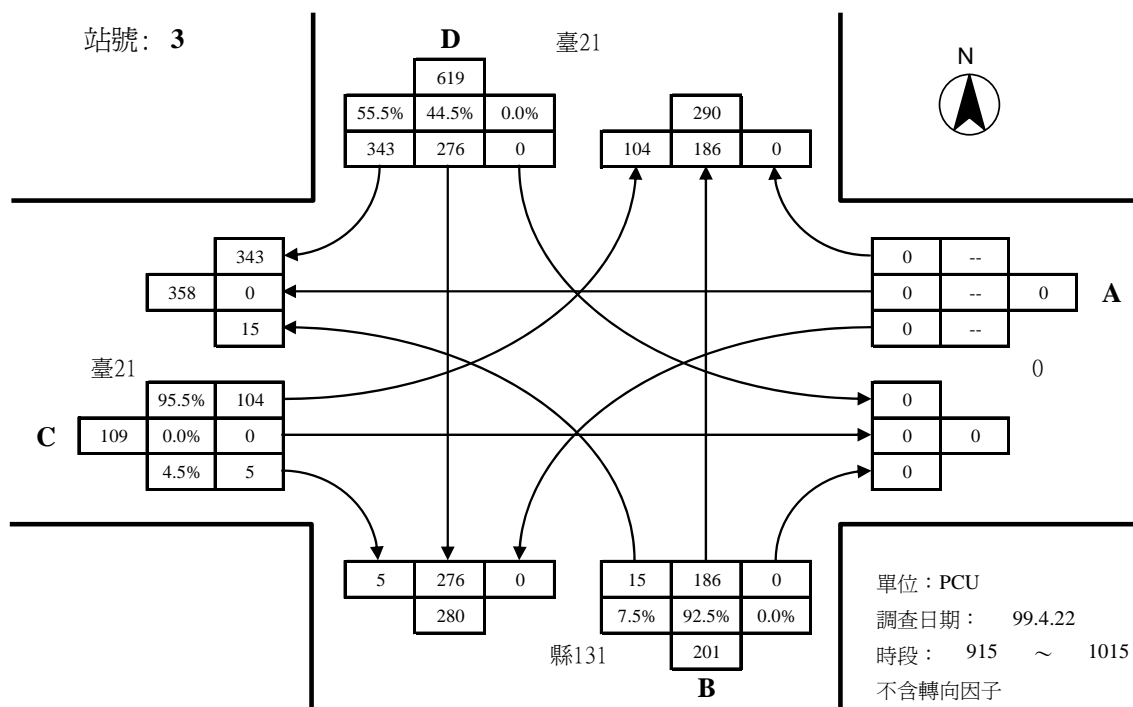
臺14與愛蘭交流道路口平日昏峰轉向交通量示意圖



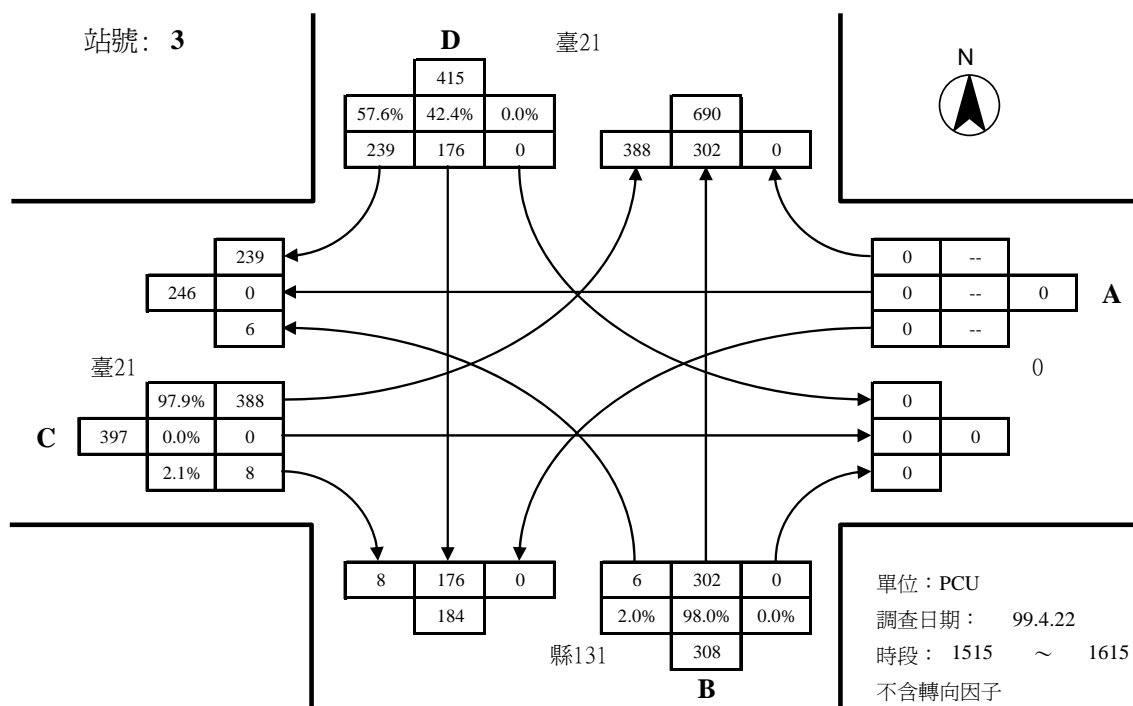
臺21與臺14路口平日晨峰轉向交通量示意圖



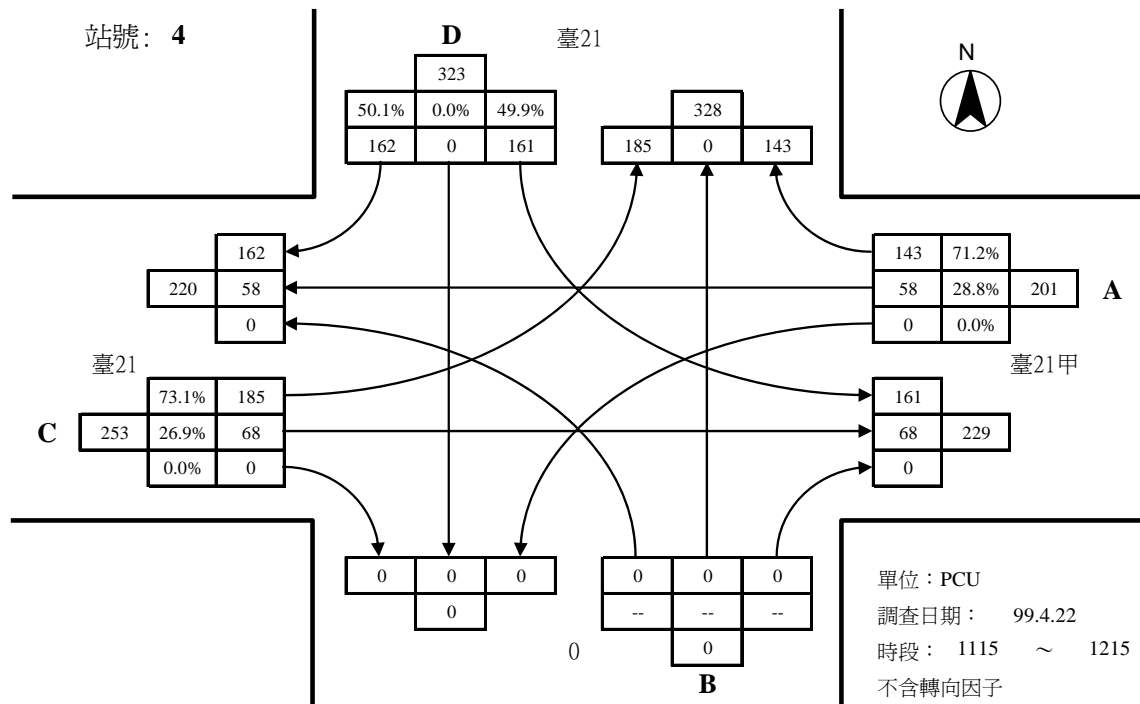
臺21與臺14路口平日昏峰轉向交通量示意圖



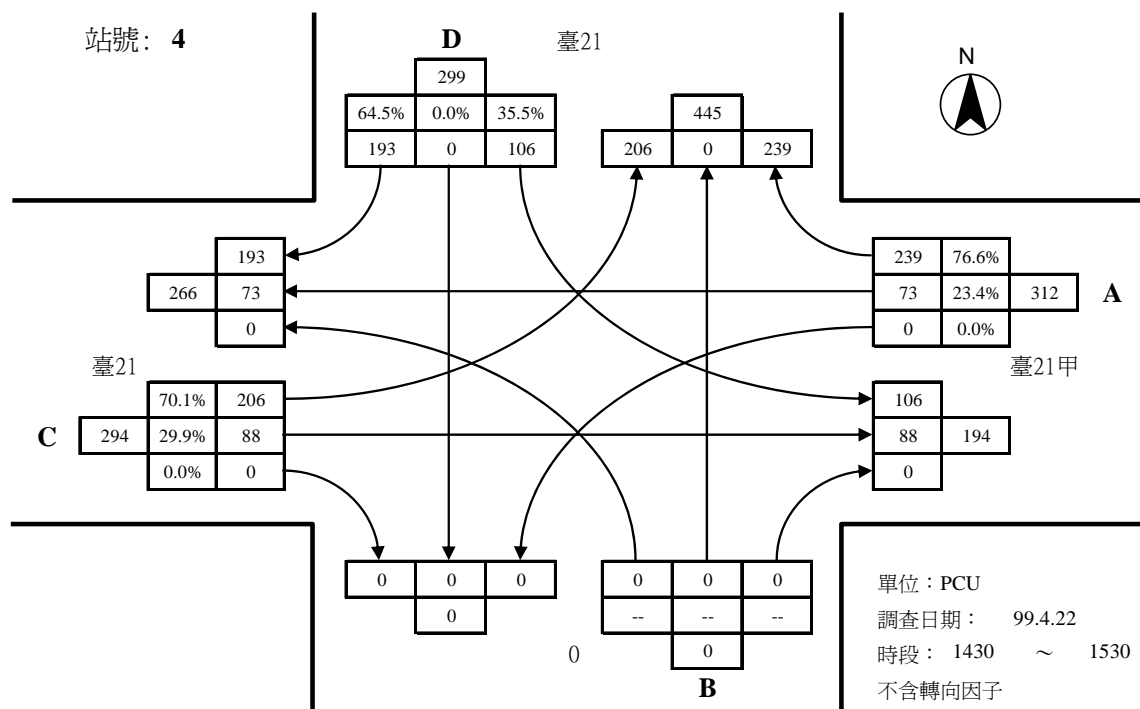
縣131與臺21路口平日晨峰轉向交通量示意圖



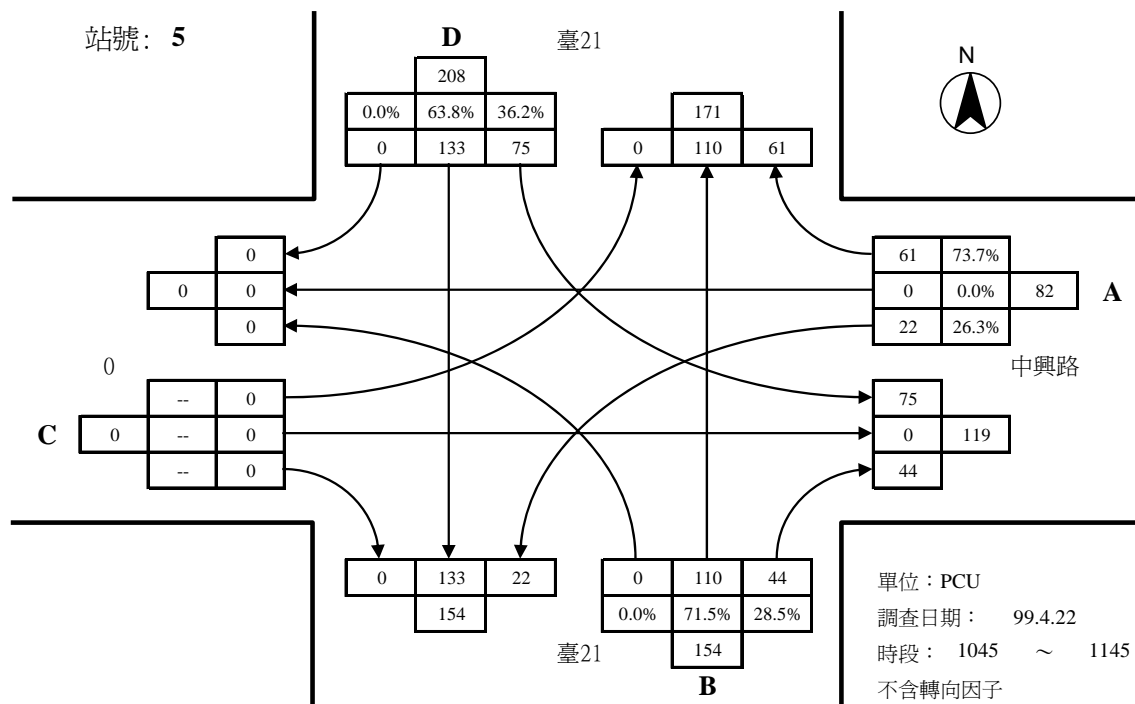
縣131與臺21路口平日昏峰轉向交通量示意圖



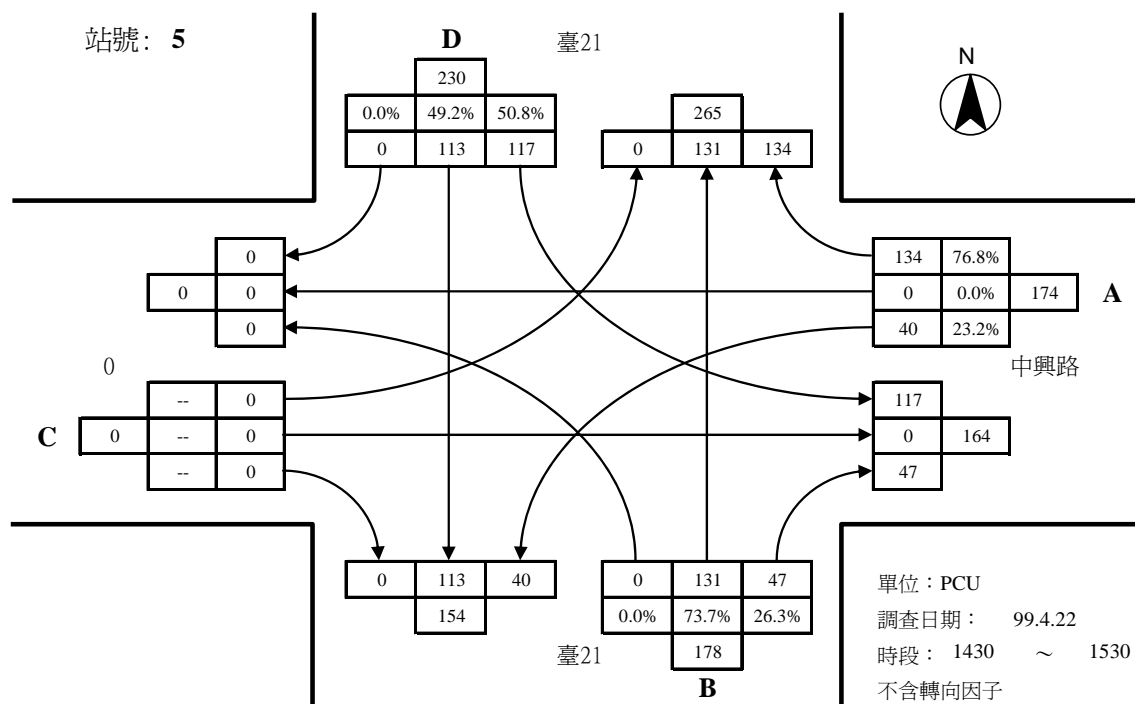
臺21與臺21甲路口平日晨峰轉向交通量示意圖



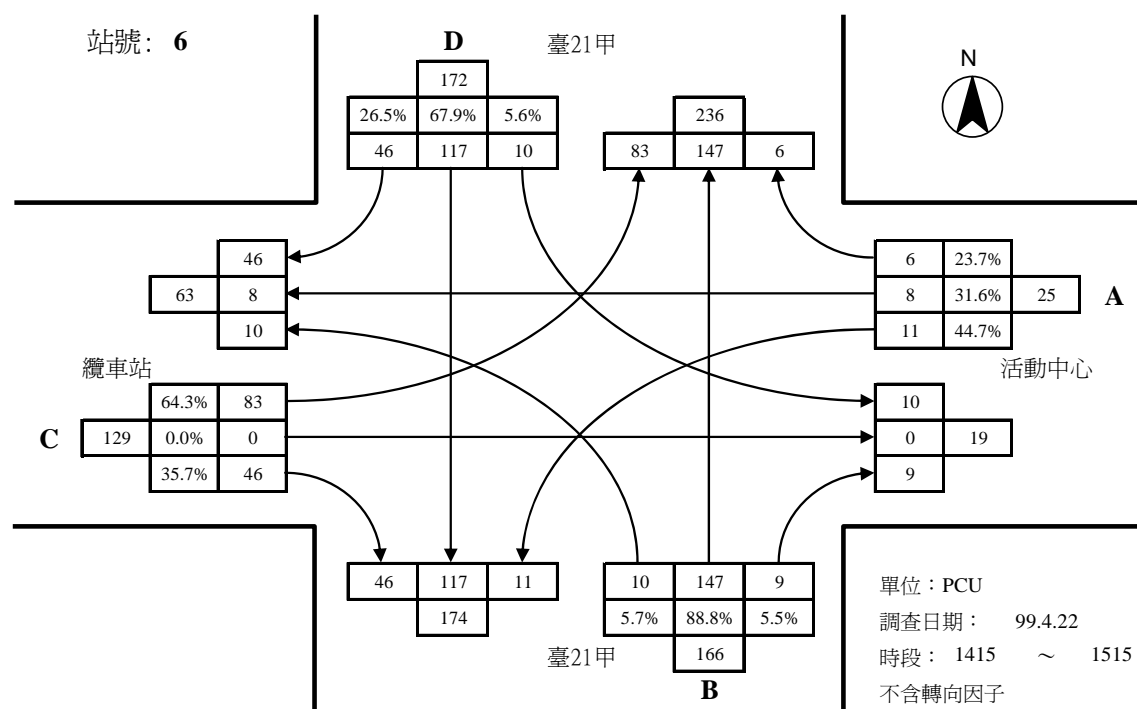
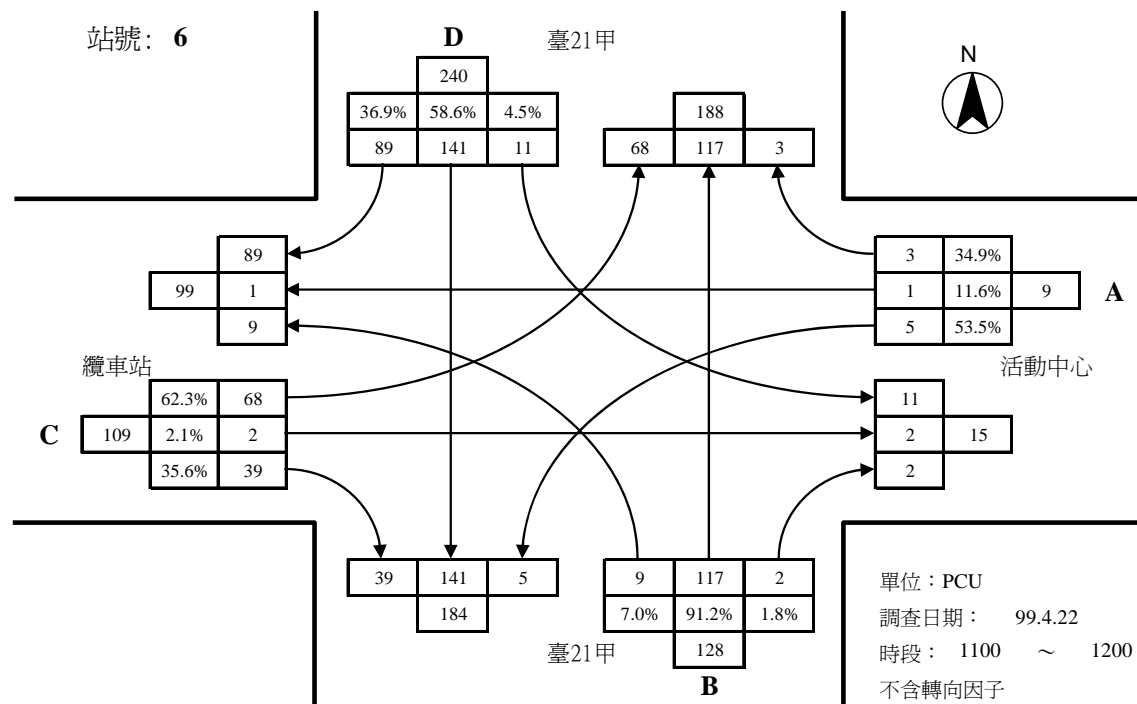
臺21與臺21甲路口平日昏峰轉向交通量示意圖

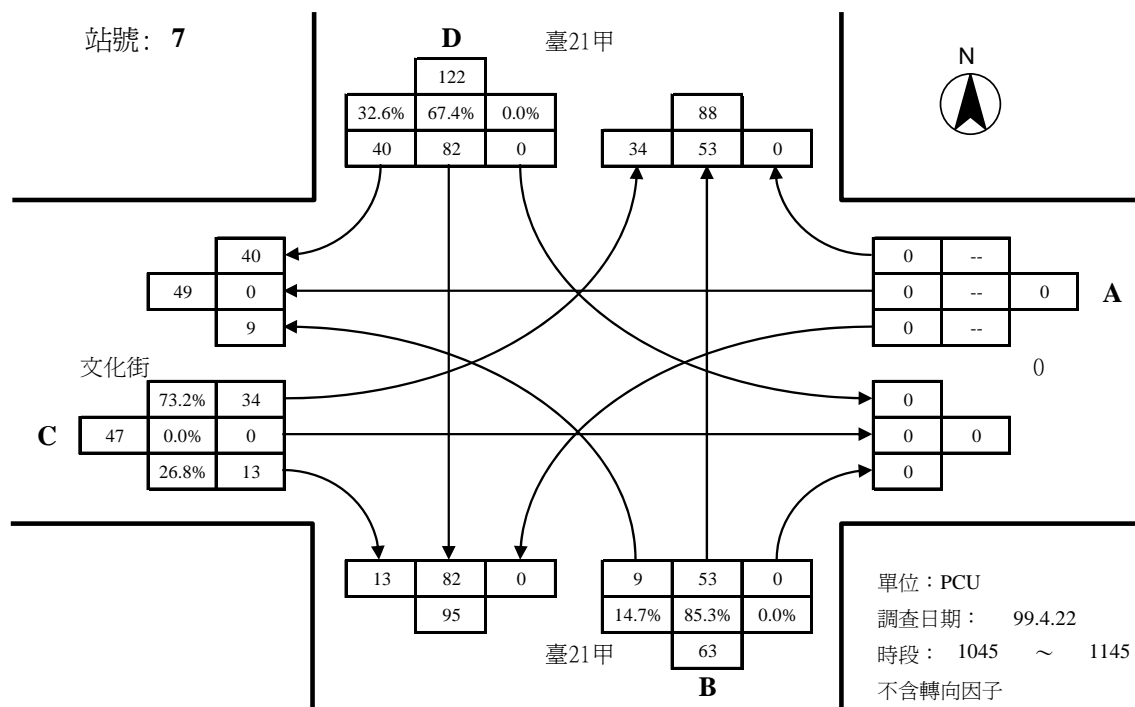


臺21與中興路路口平日晨峰轉向交通量示意圖

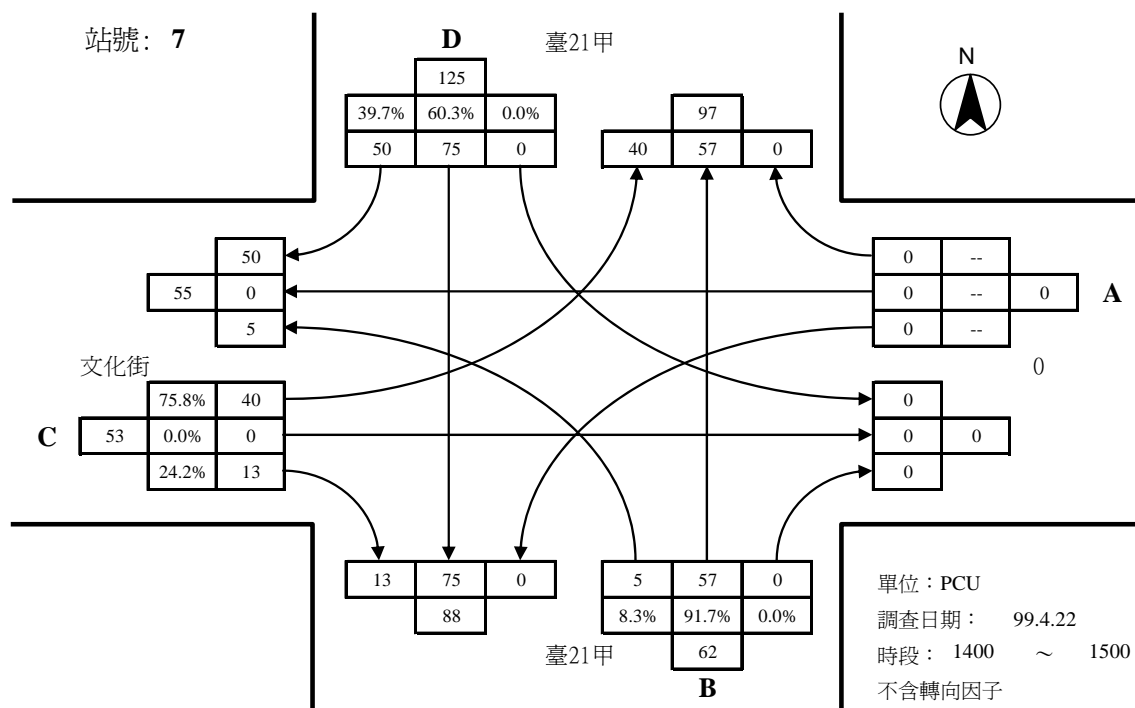


臺21與中興路路口平日昏峰轉向交通量示意圖

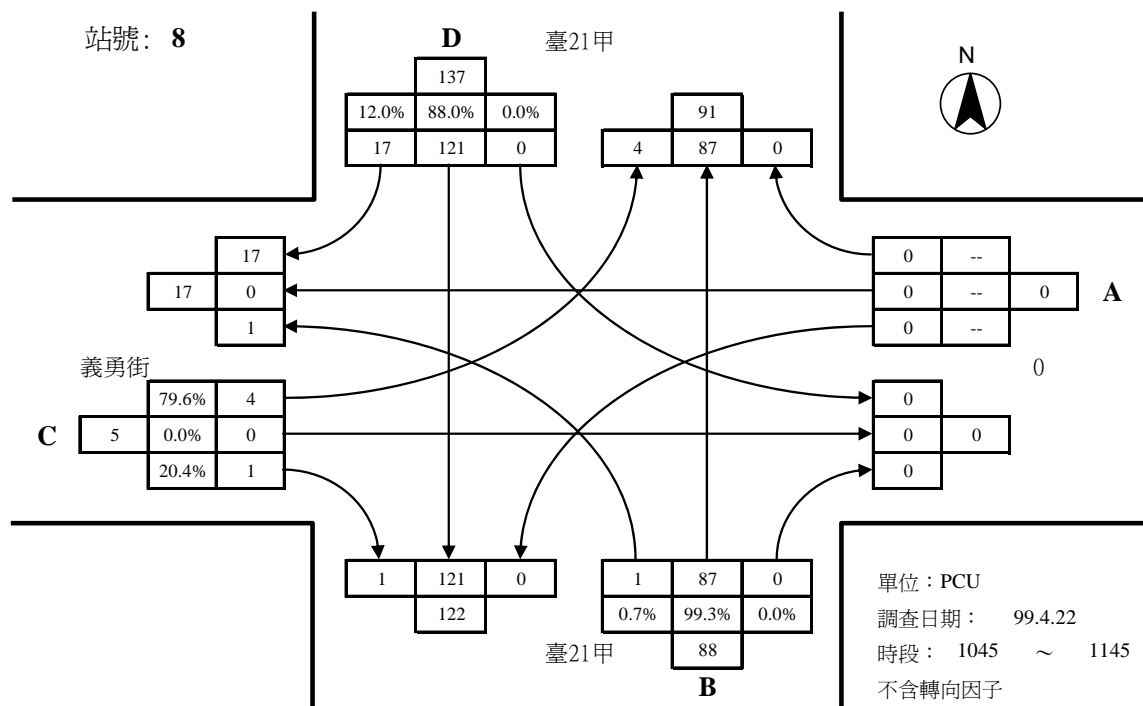




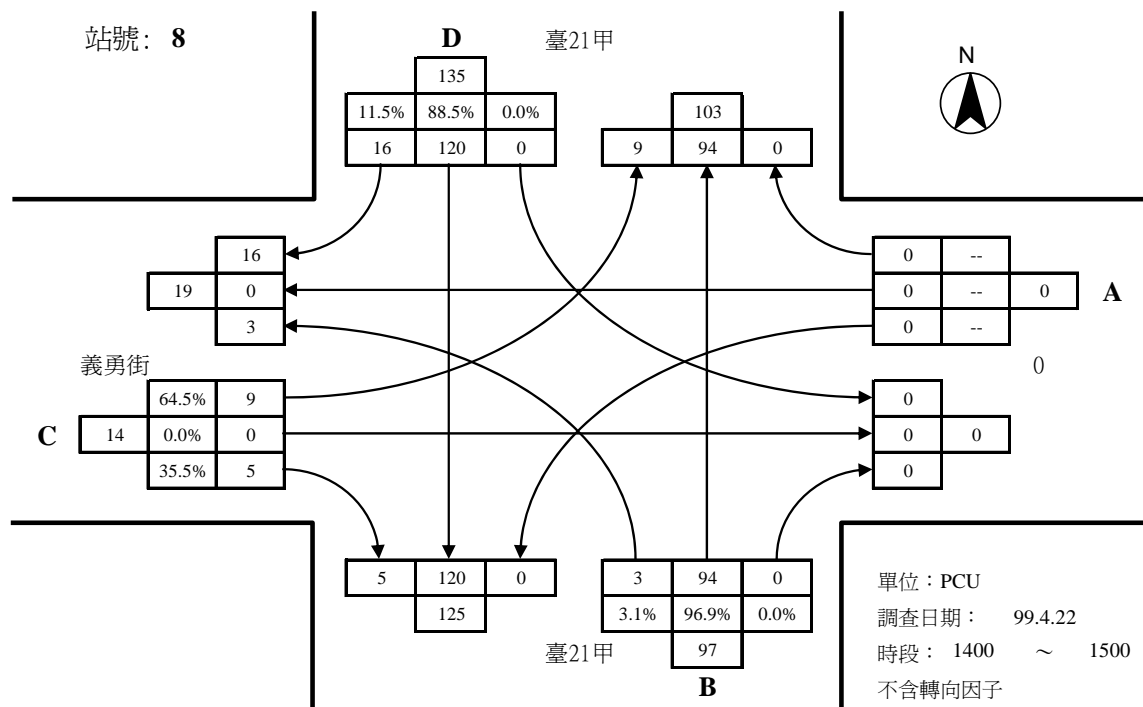
臺21甲與文化街路口平日晨峰轉向交通量示意圖



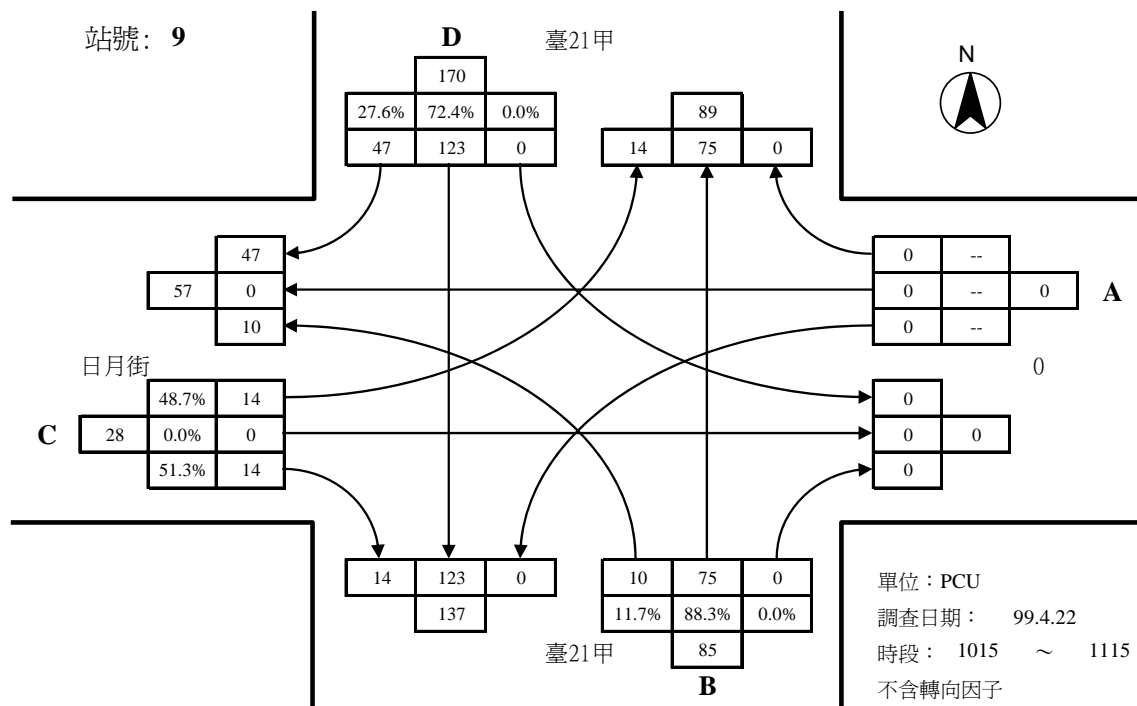
臺21甲與文化街路口平日昏峰轉向交通量示意圖



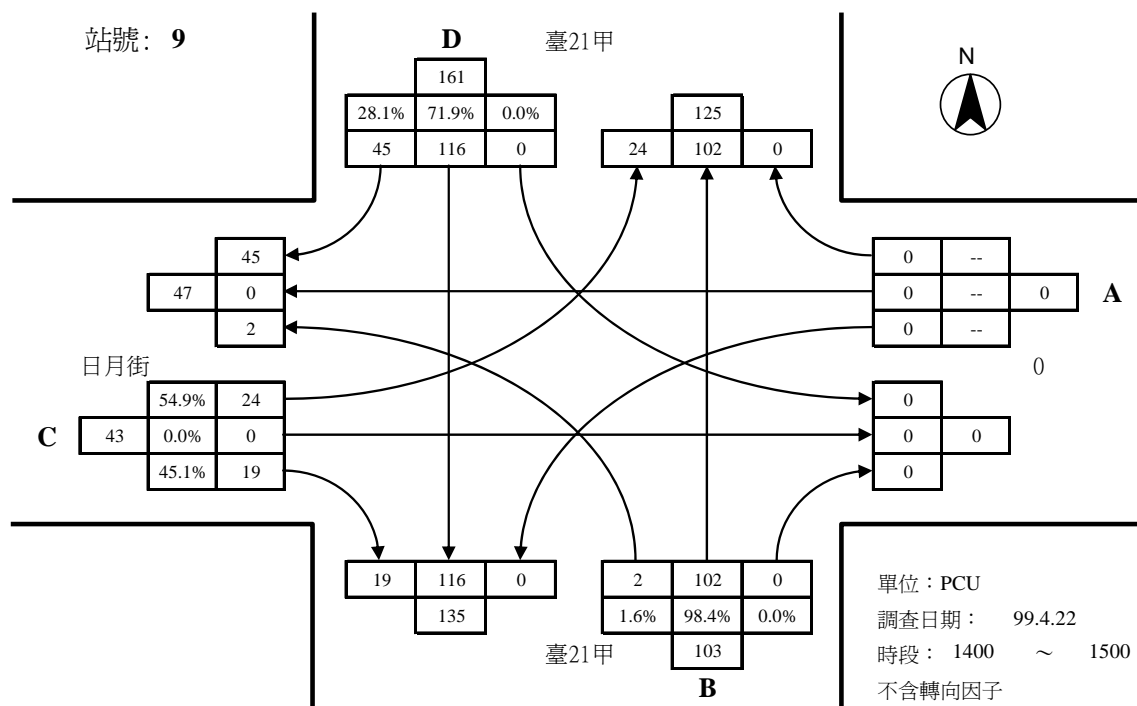
臺21甲與義勇街路口平日晨峰轉向交通量示意圖



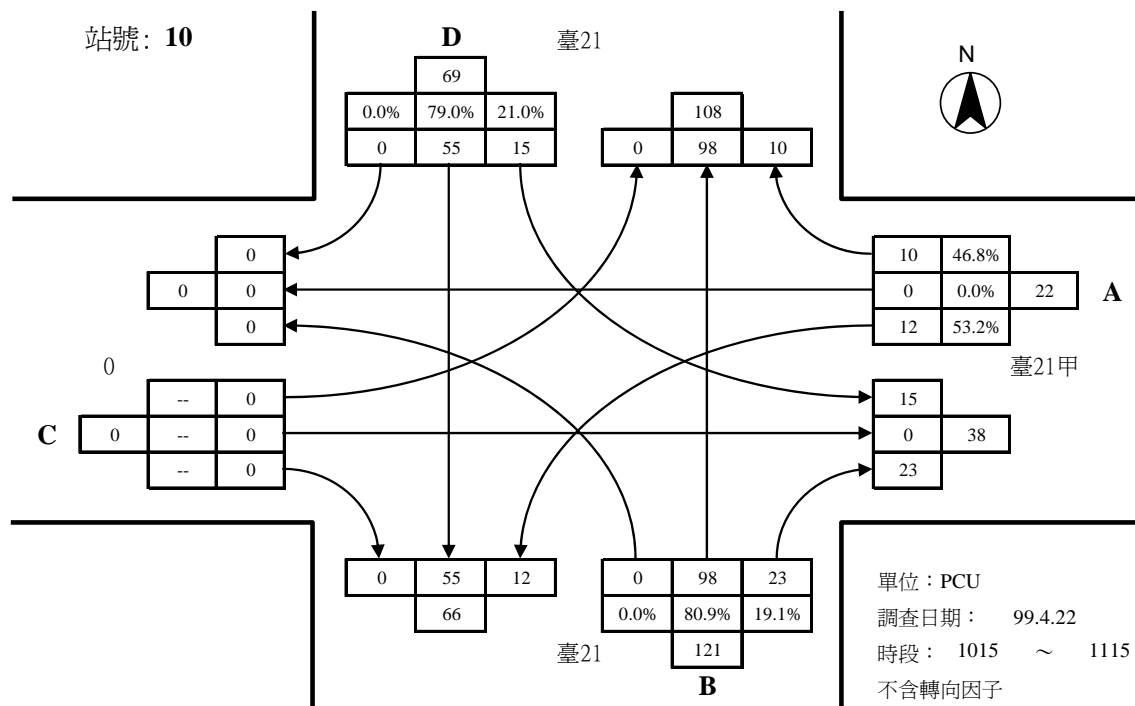
臺21甲與義勇街路口平日昏峰轉向交通量示意圖



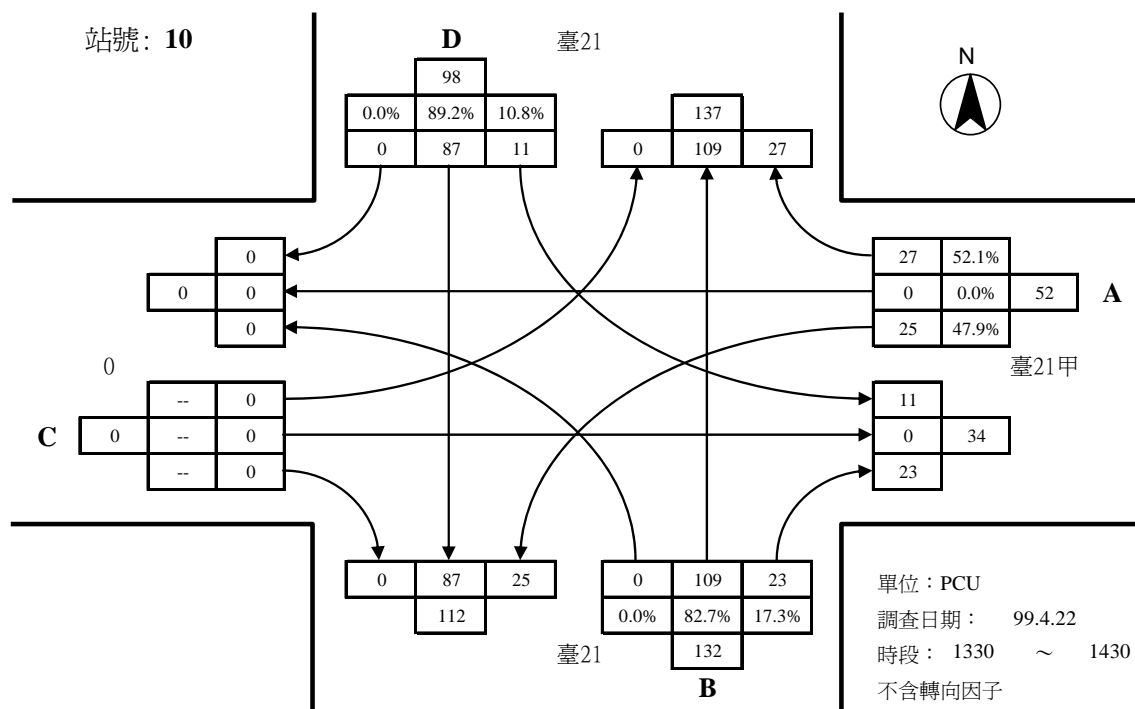
臺21甲與日月街路口平日晨峰轉向交通量示意圖



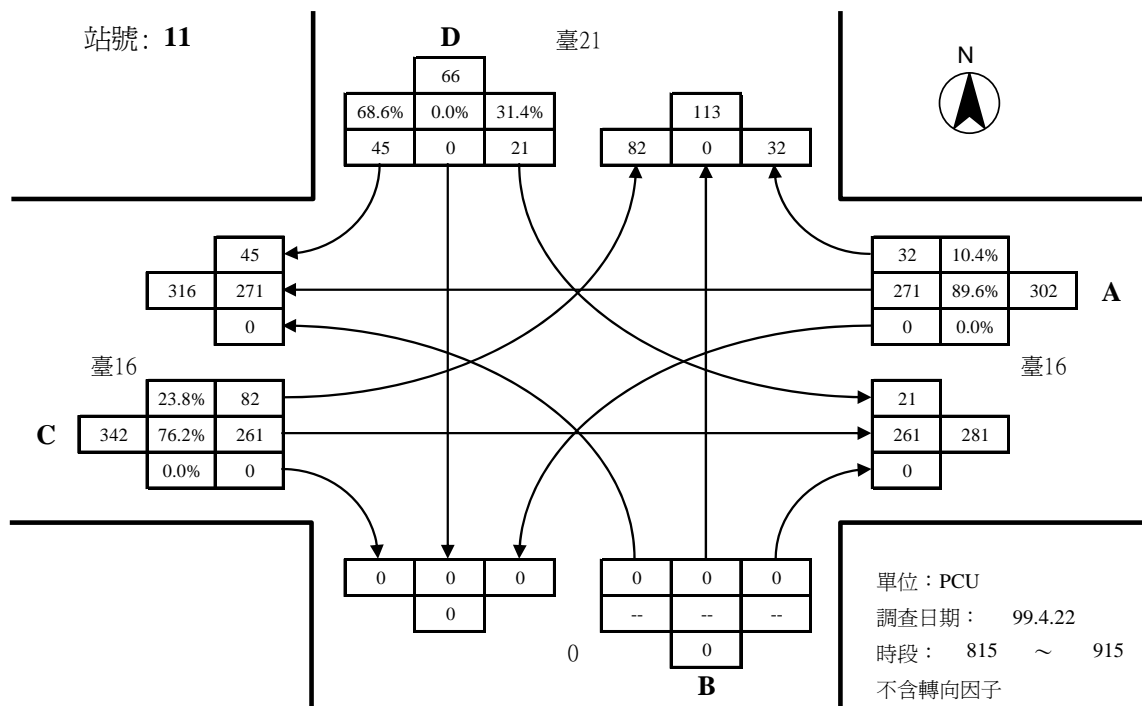
臺21甲與日月街路口平日昏峰轉向交通量示意圖



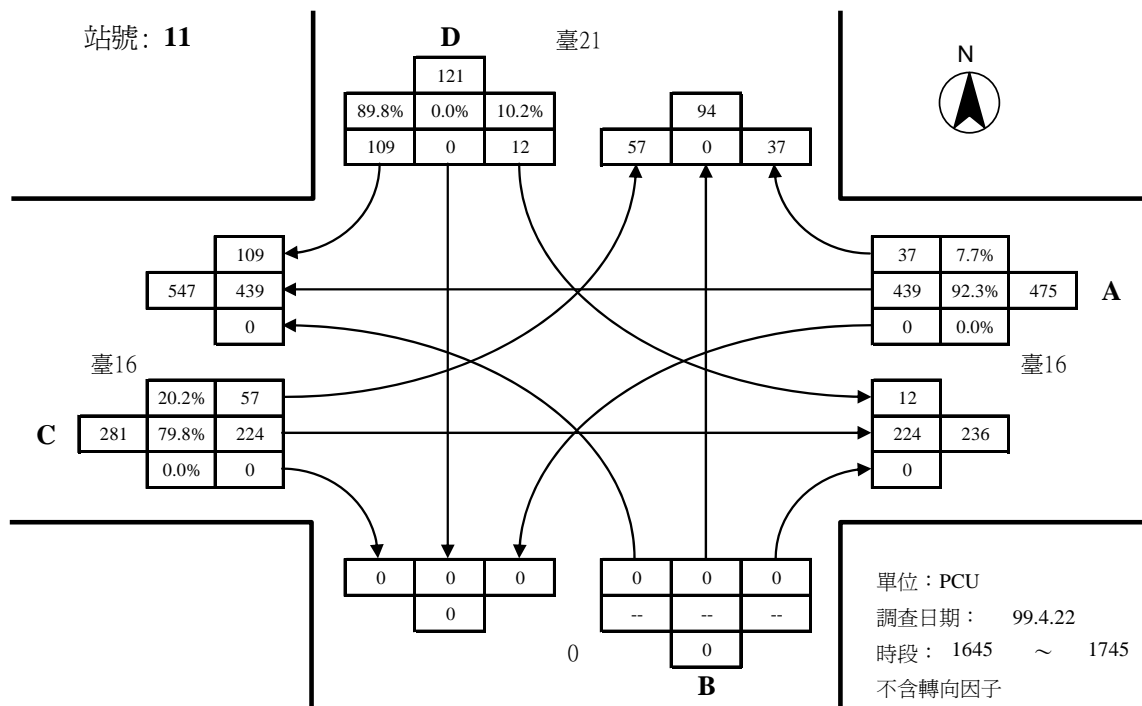
臺21與臺21甲路口平日晨峰轉向交通量示意圖



臺21與臺21甲路口平日昏峰轉向交通量示意圖

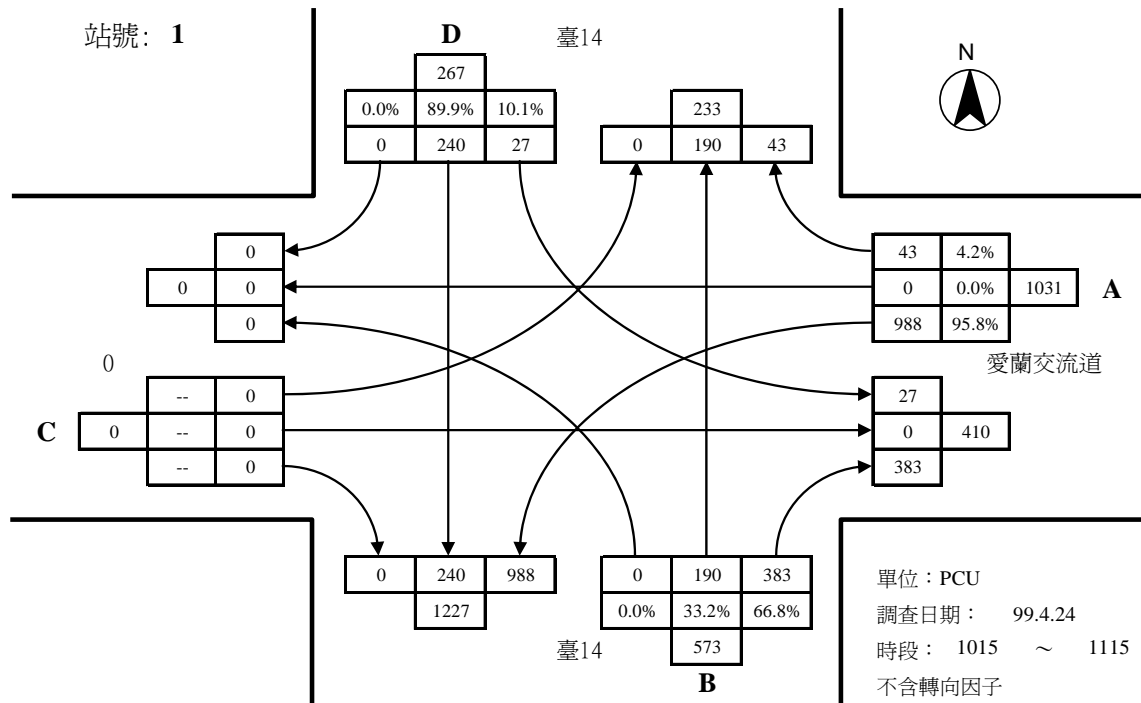


臺21與臺16路口平日晨峰轉向交通量示意圖

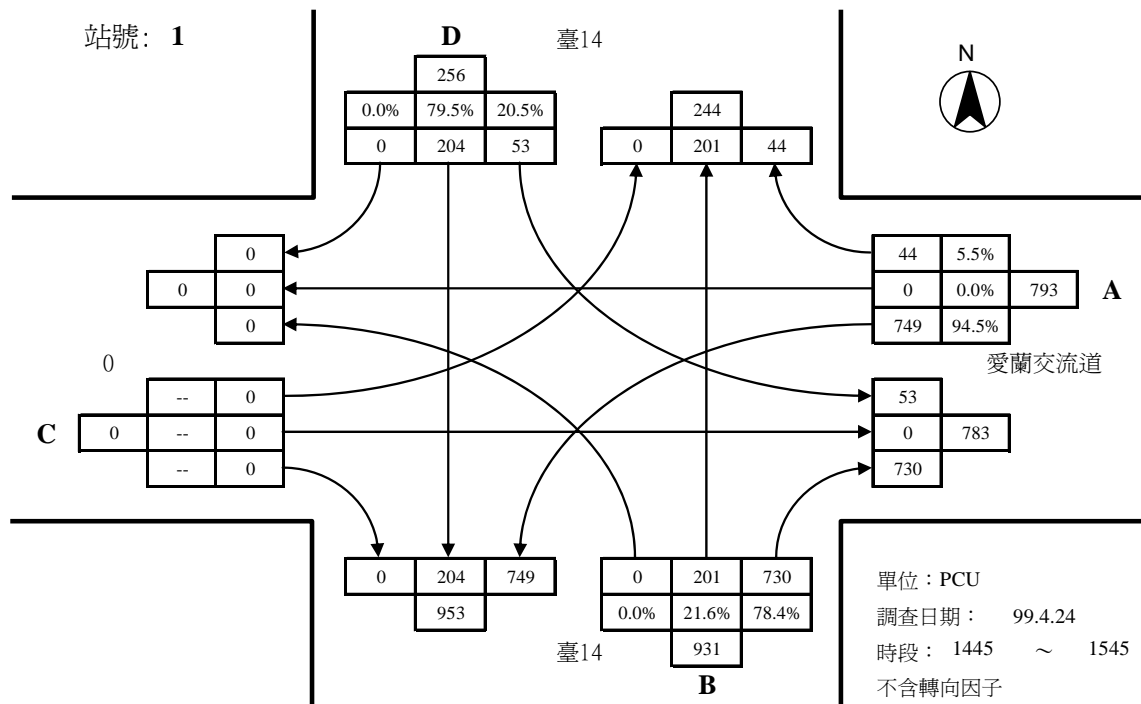


臺21與臺16路口平日昏峰轉向交通量示意圖

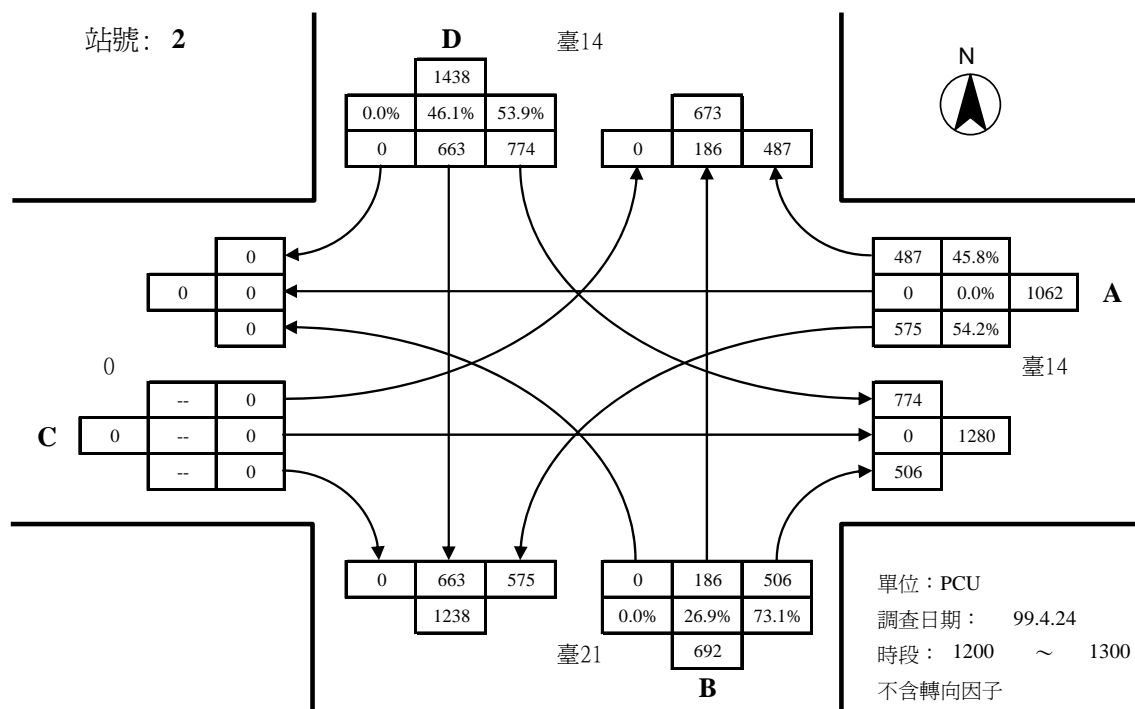
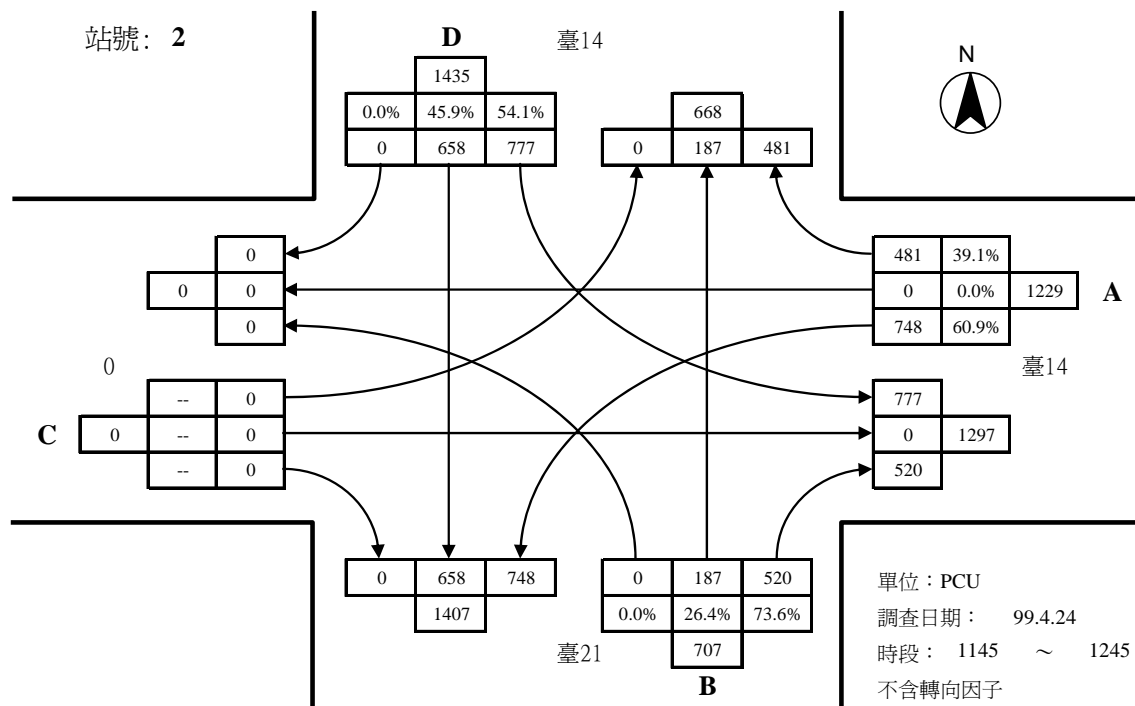
2.路口上下午尖峰交通量轉向示意圖(例假日-99 年 4 月 24 日)

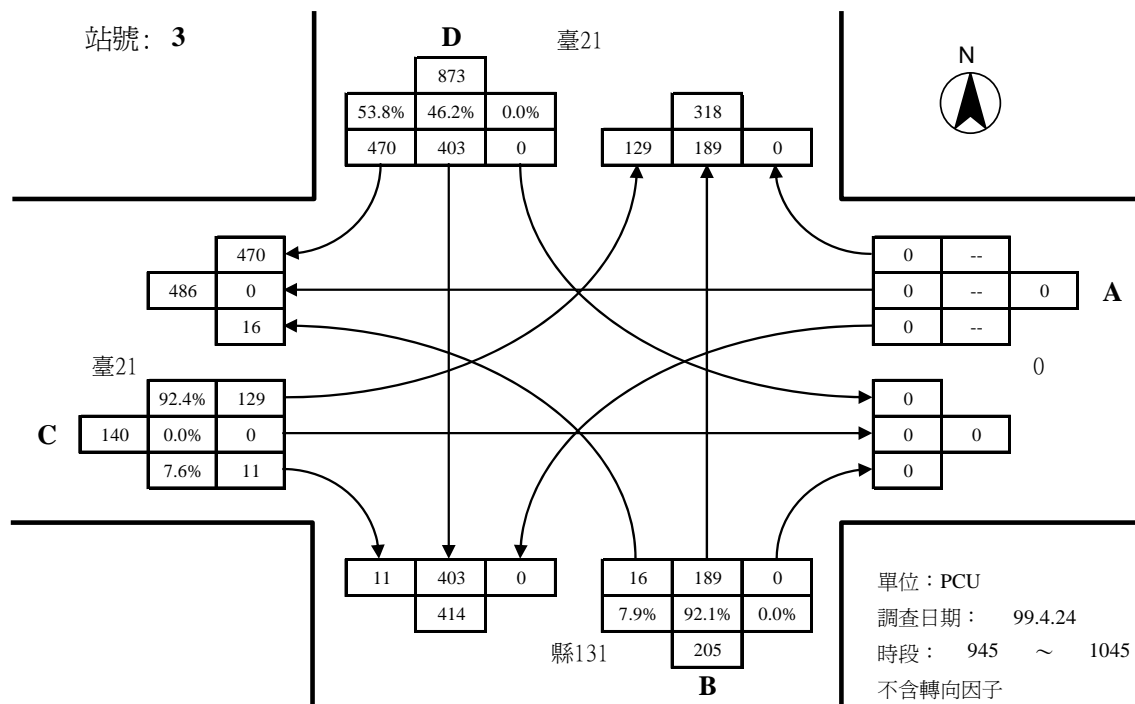


臺14與愛蘭交流道路口例假日晨峰轉向交通量示意圖

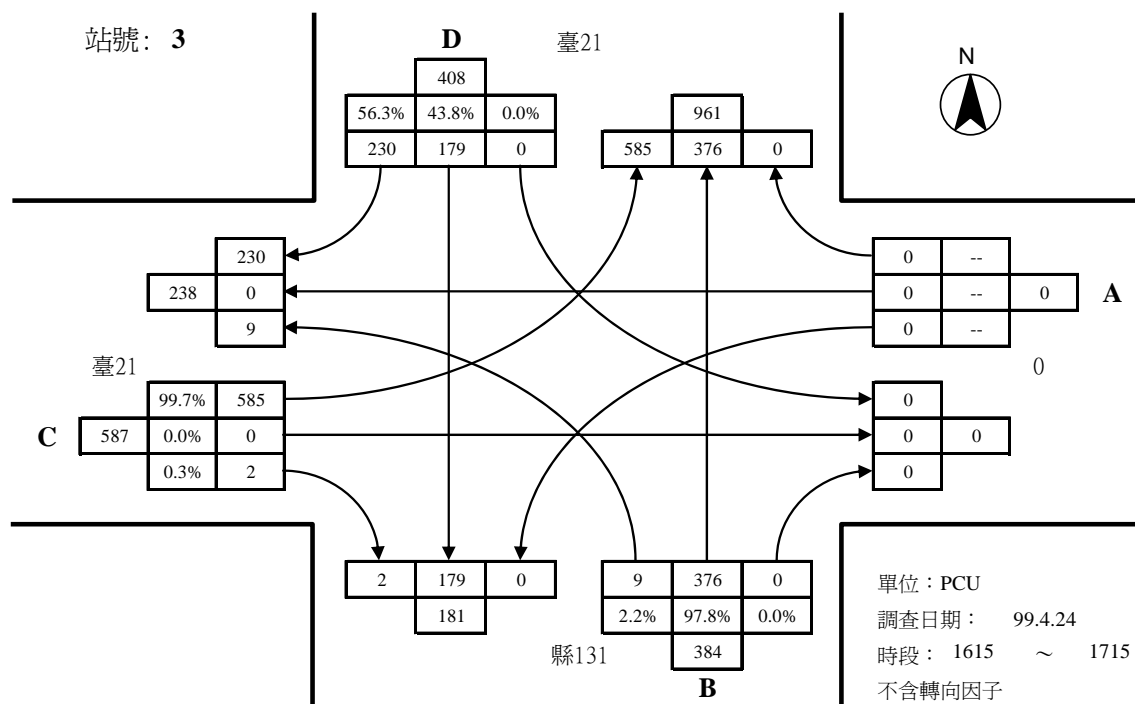


臺14與愛蘭交流道路口例假日昏峰轉向交通量示意圖

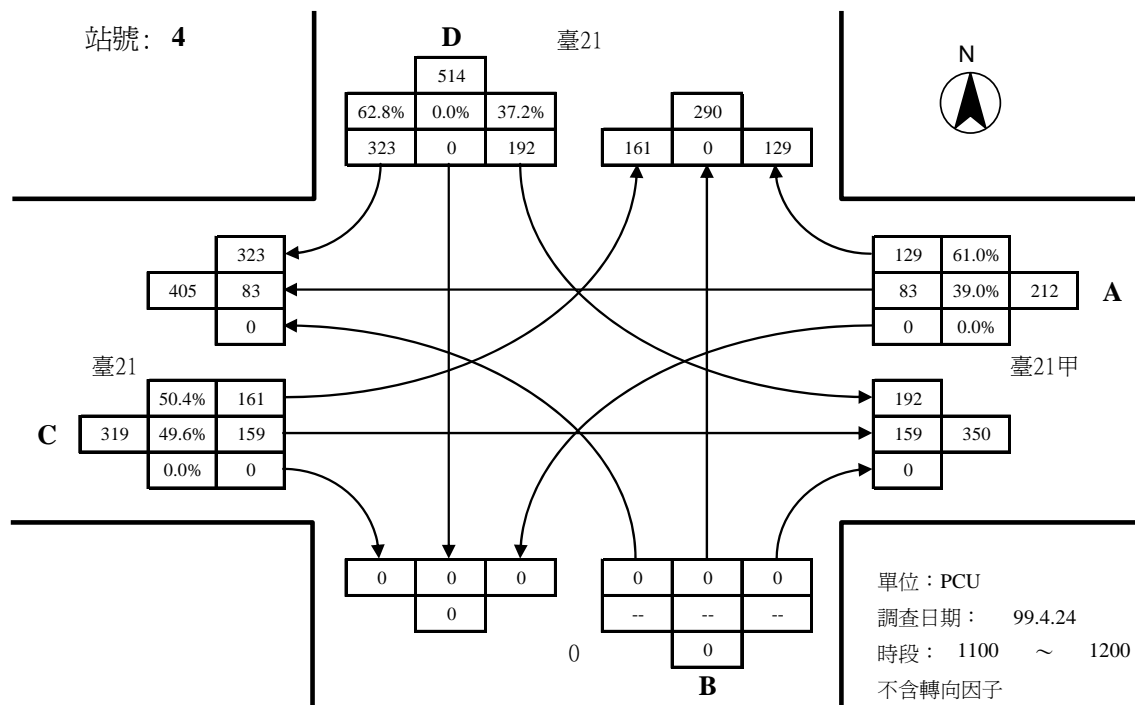




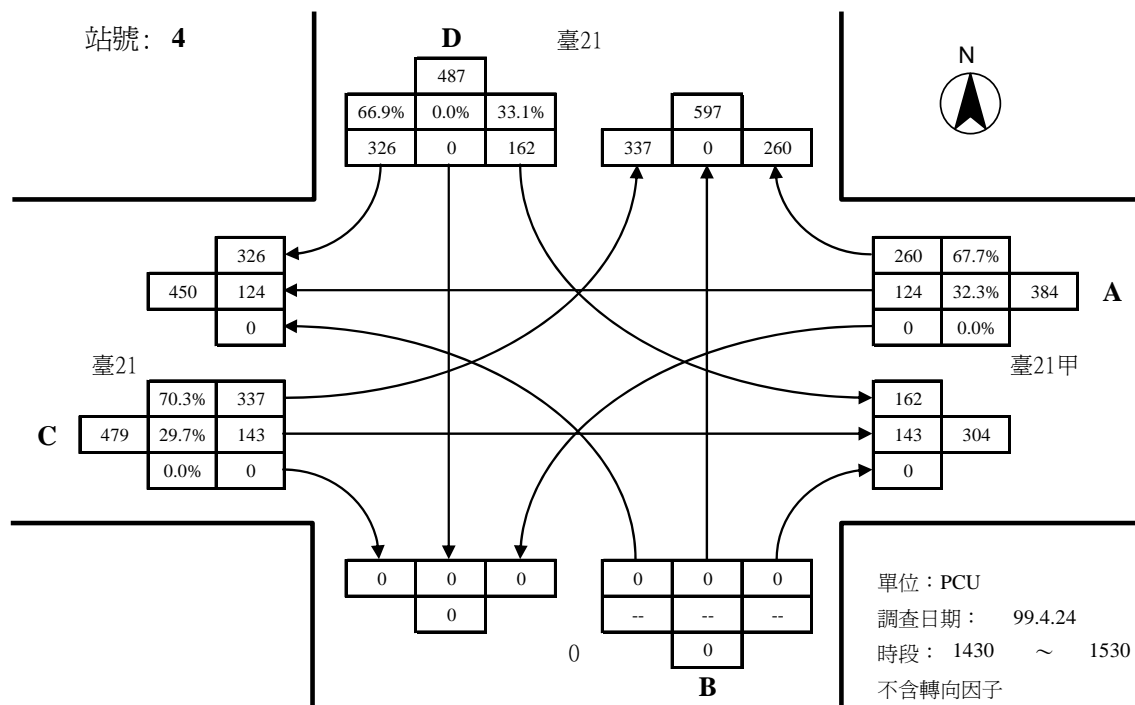
縣131與臺21路口例假日晨峰轉向交通量示意圖



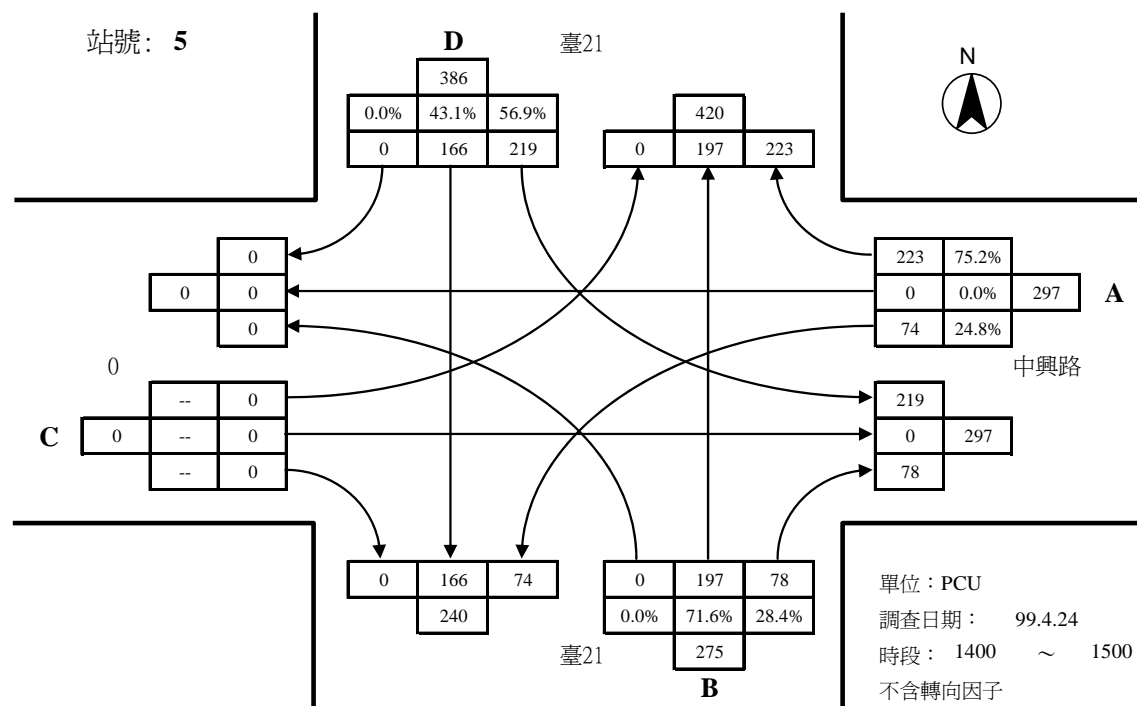
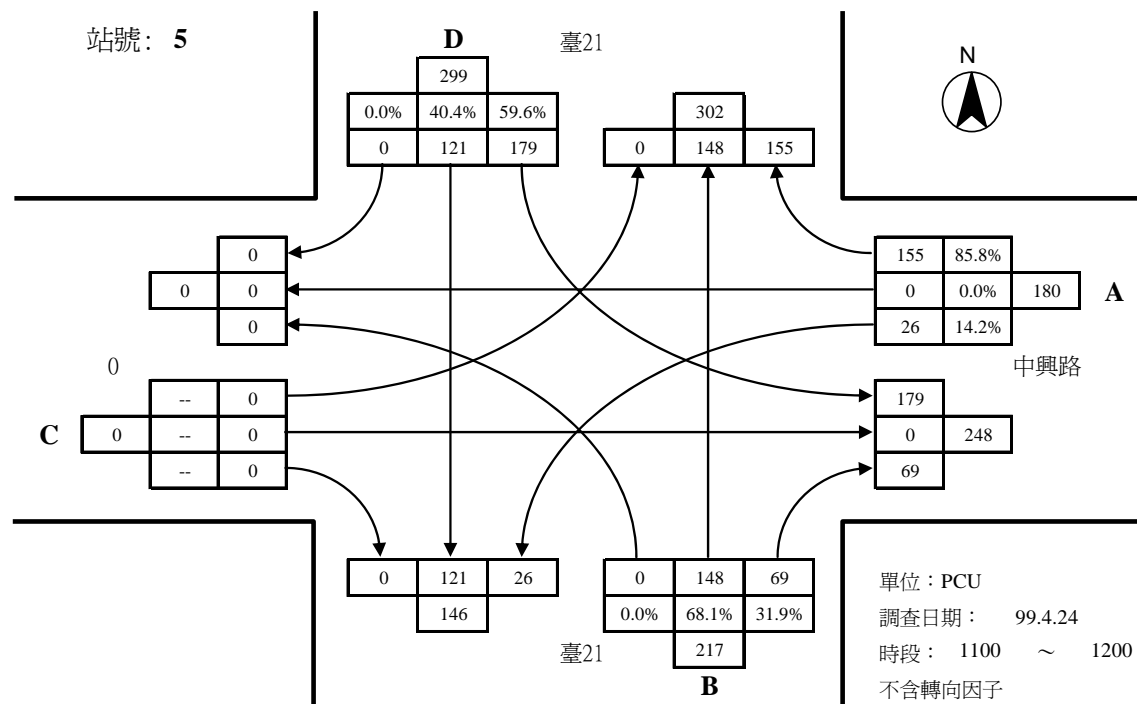
縣131與臺21路口例假日昏峰轉向交通量示意圖

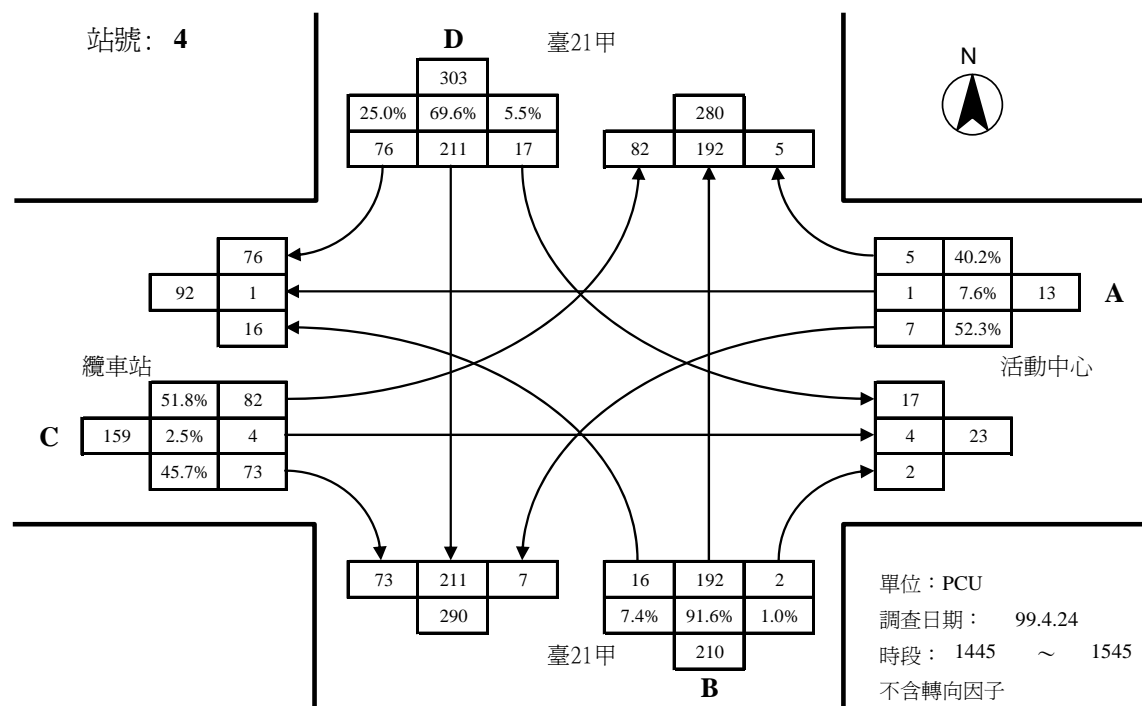
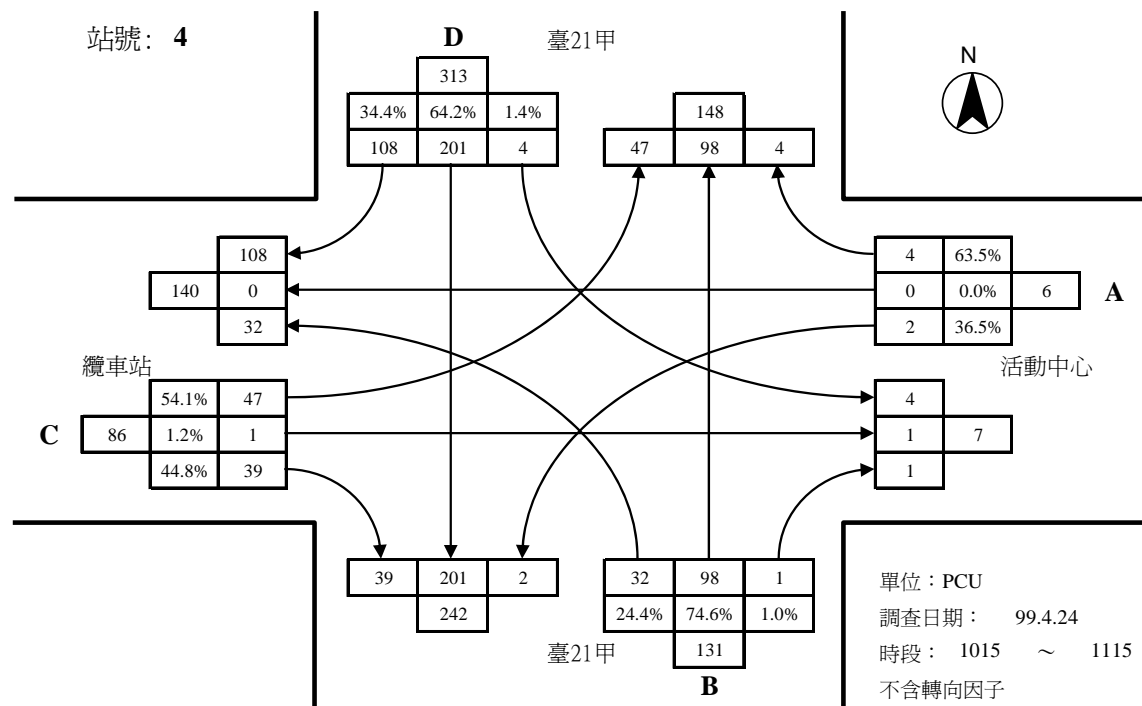


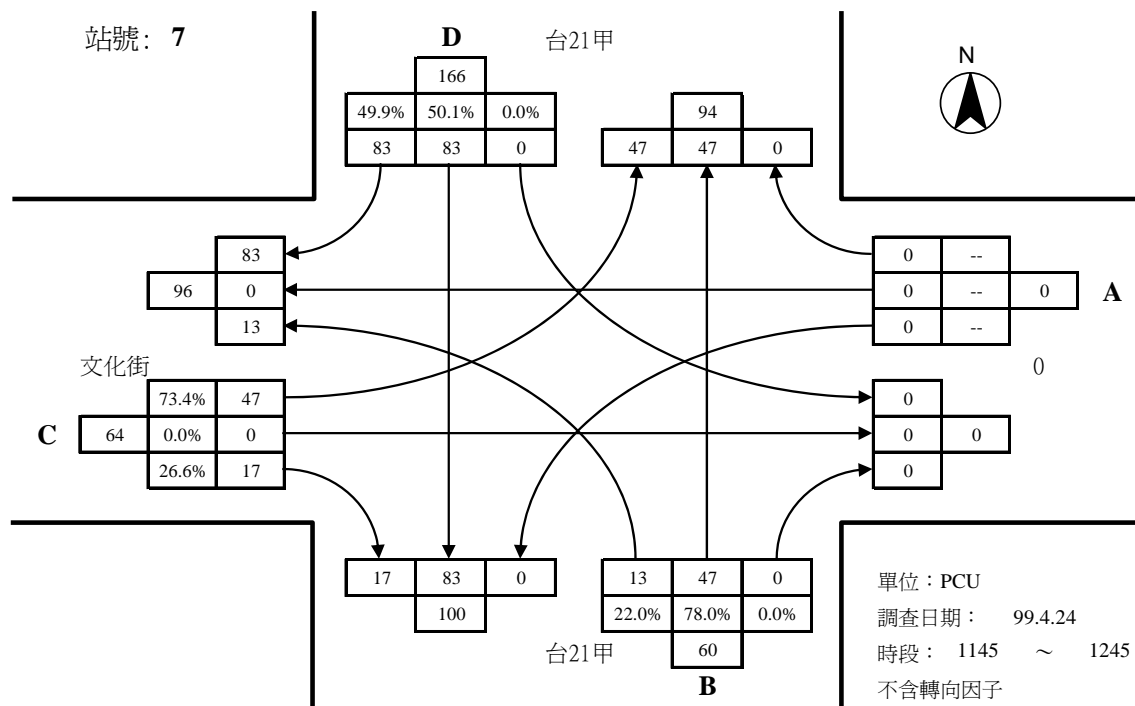
臺21與臺21甲路口例假日晨峰轉向交通量示意圖



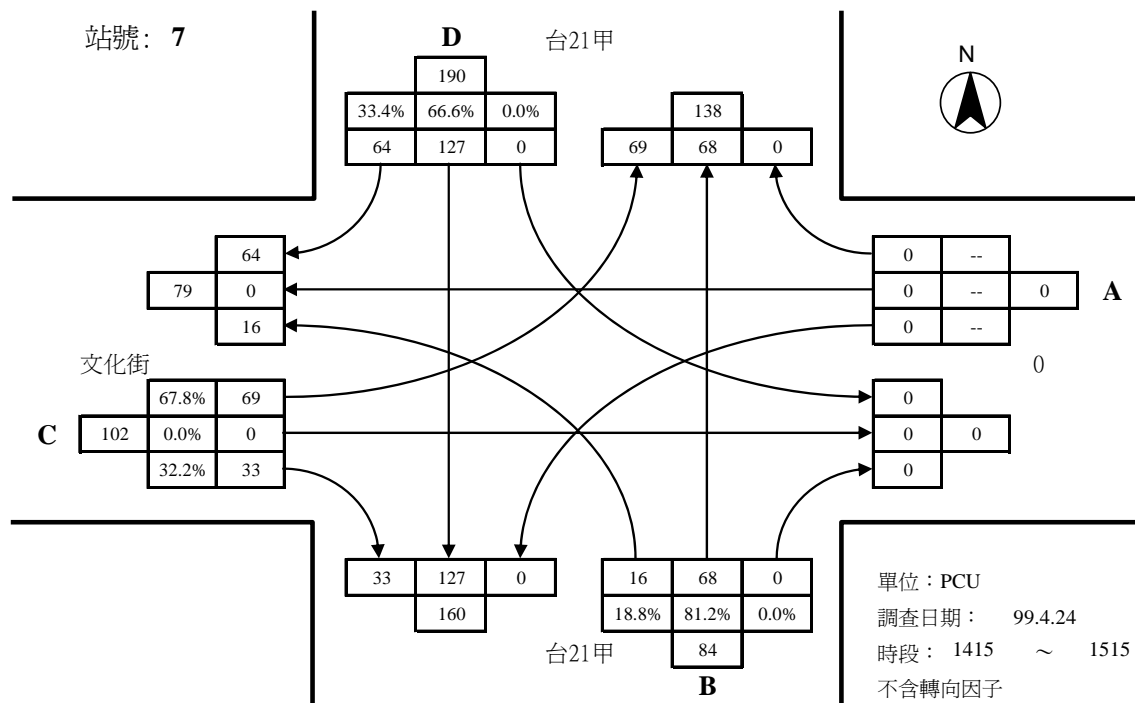
臺21與臺21甲路口例假日昏峰轉向交通量示意圖



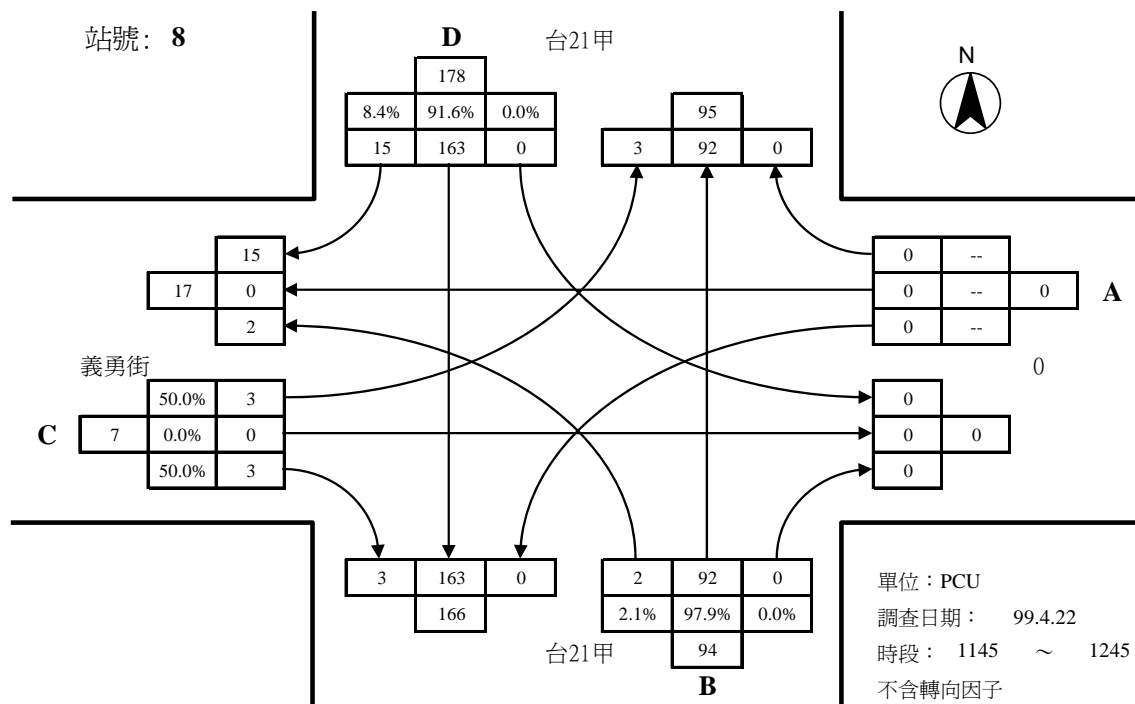




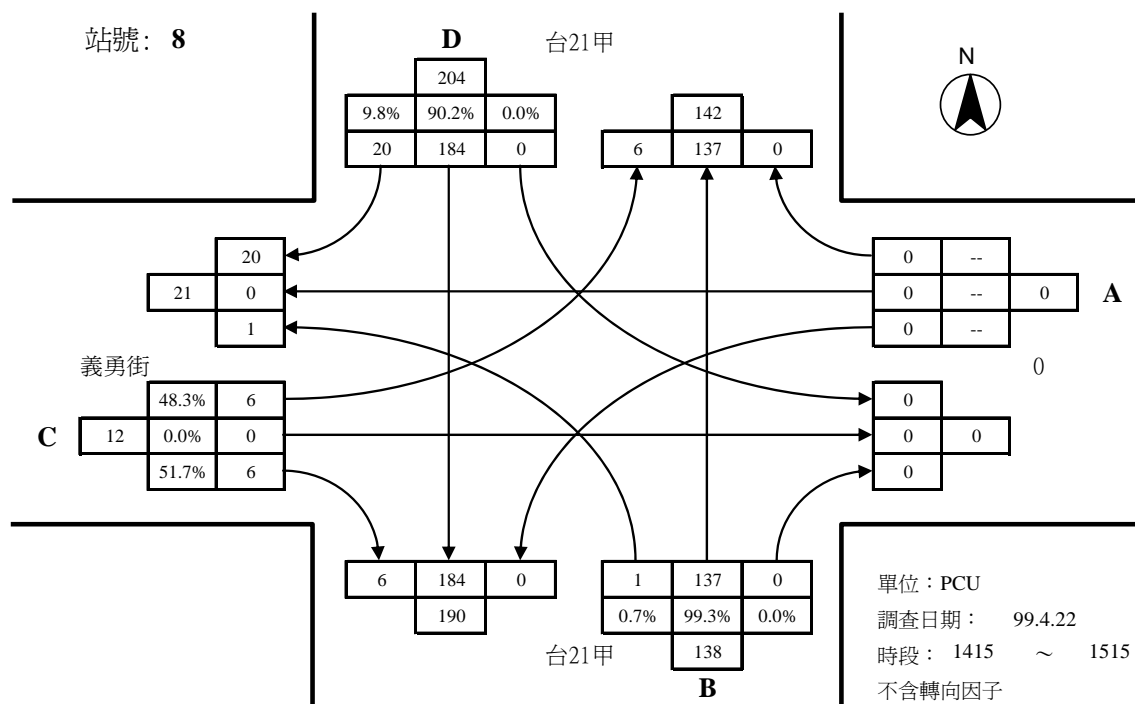
台21甲與文化街路口例假日晨峰轉向交通量示意圖



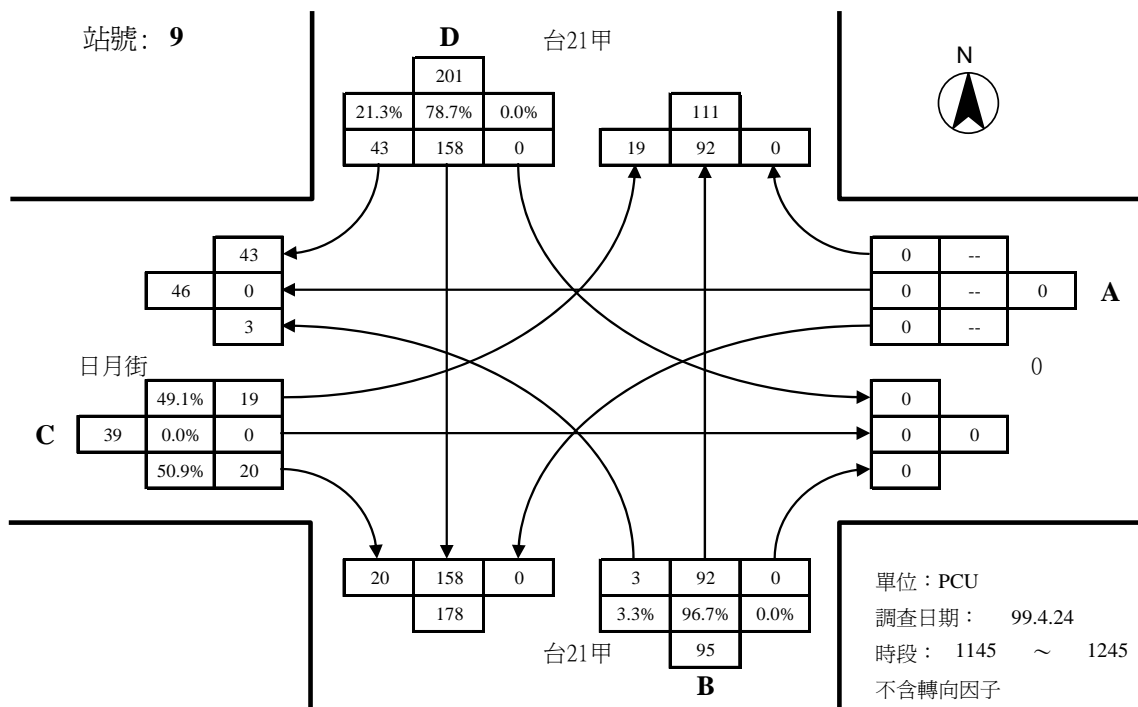
台21甲與文化街路口例假日昏峰轉向交通量示意圖



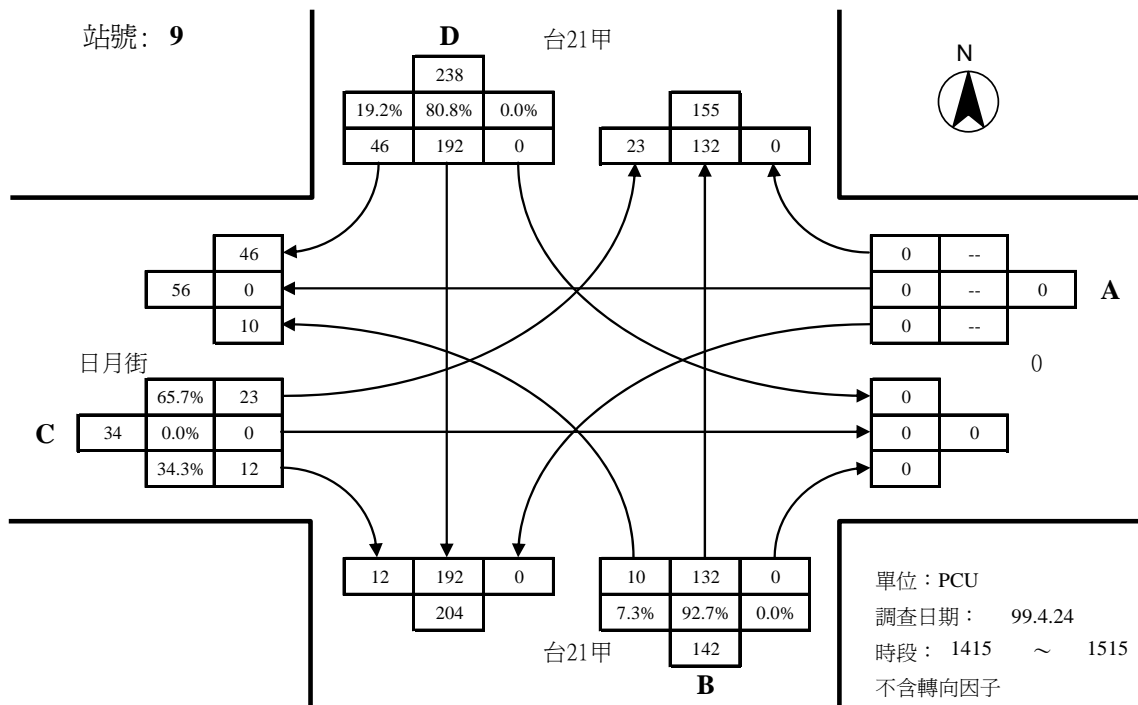
台21甲與義勇街路口例假日晨峰轉向交通量示意圖



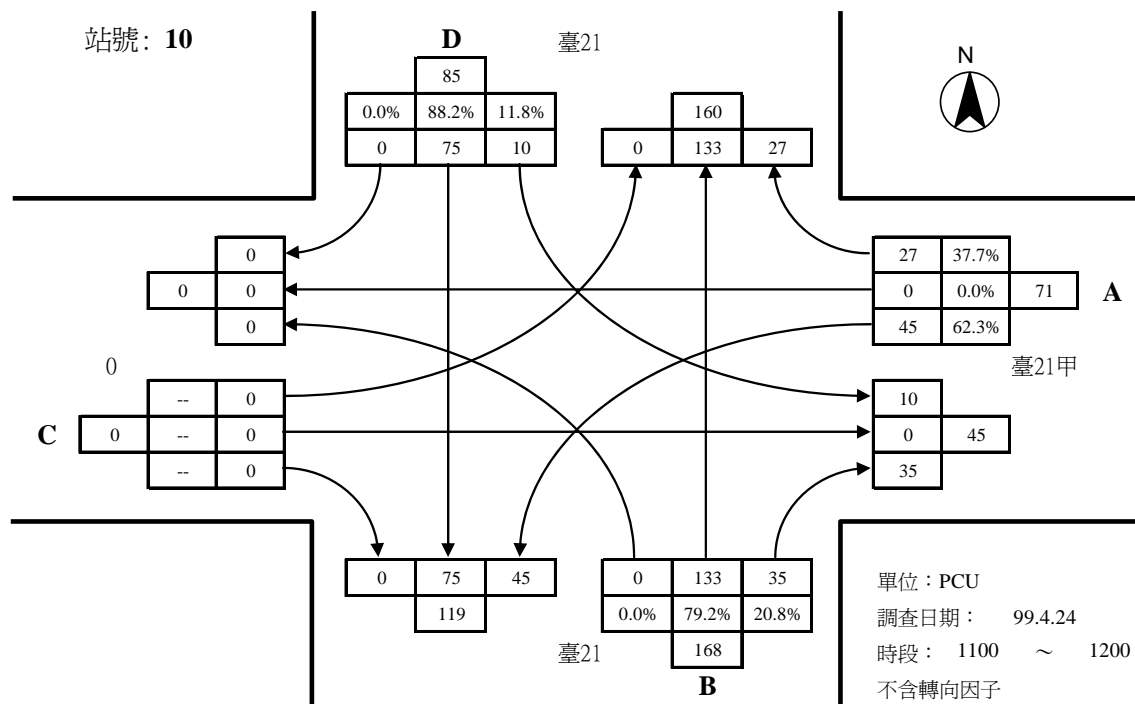
台21甲與義勇街路口例假日昏峰轉向交通量示意圖



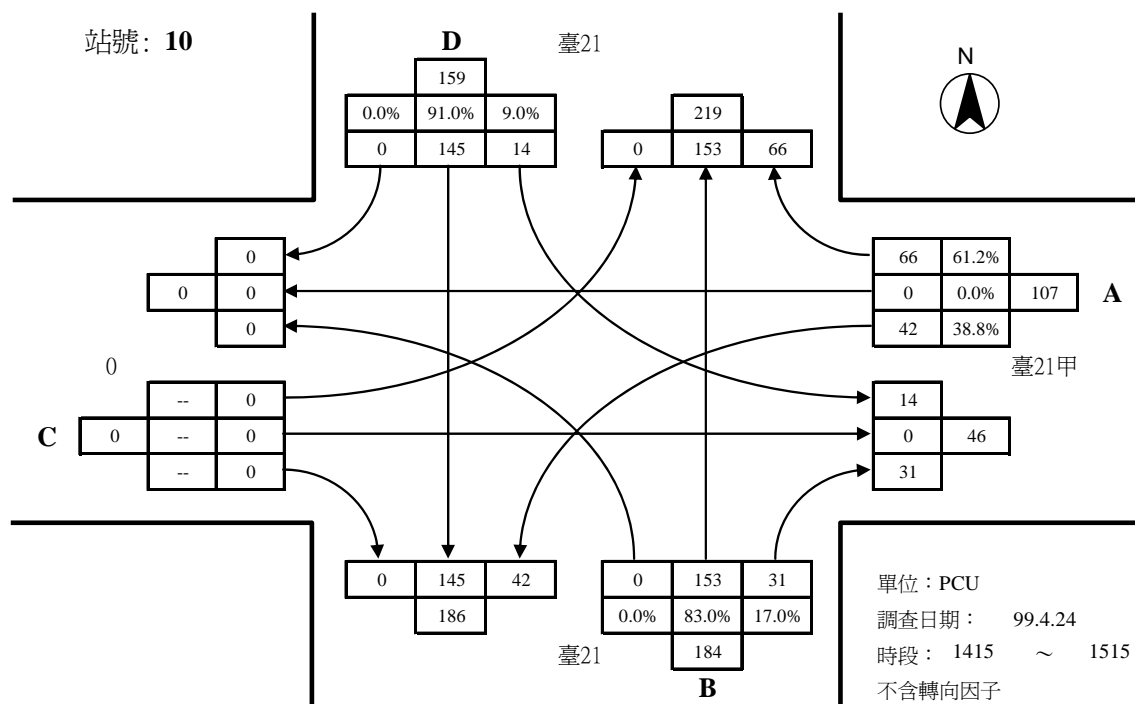
台21甲與日月街路口例假日晨峰轉向交通量示意圖



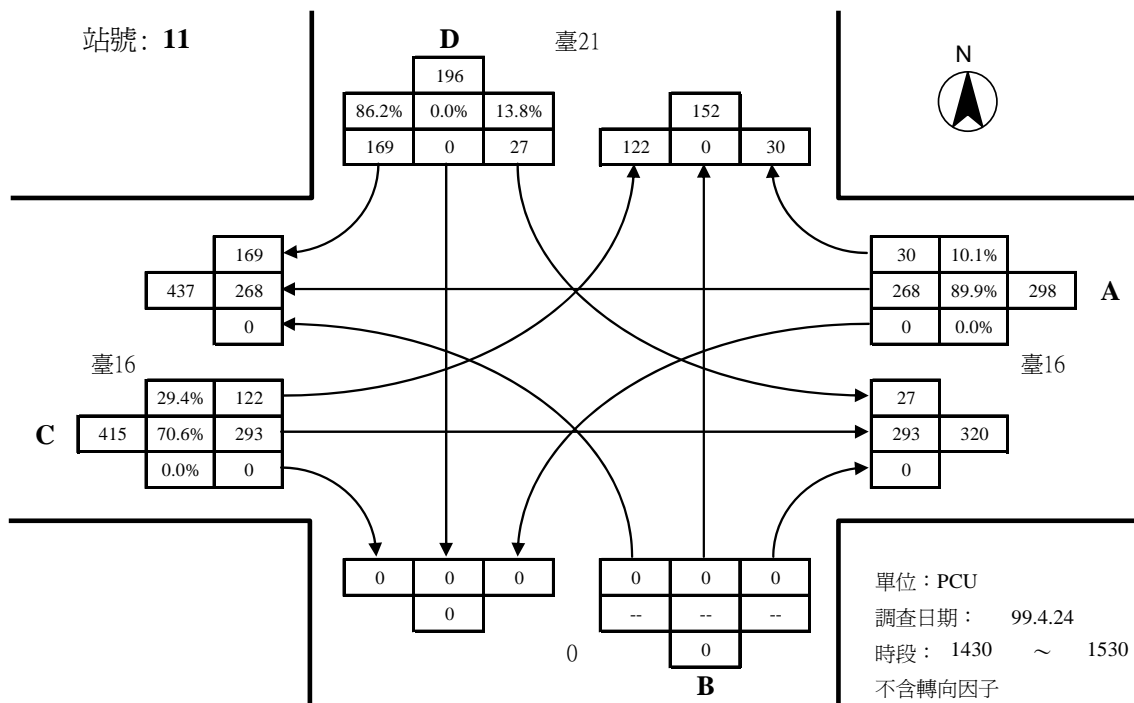
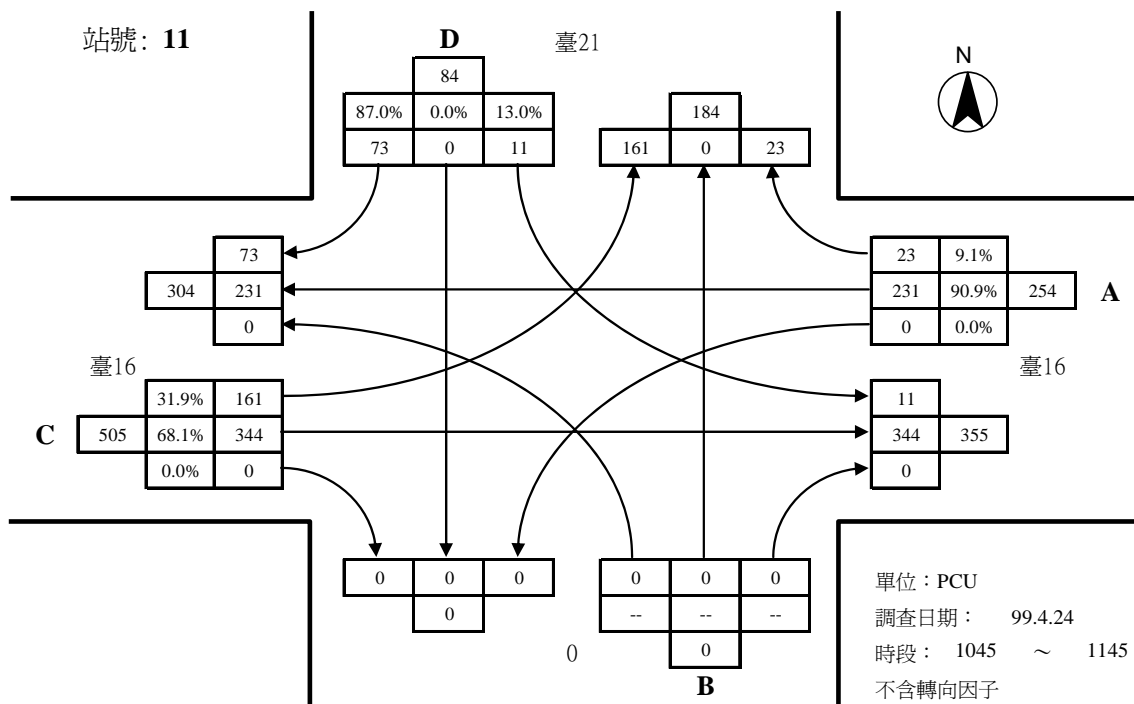
台21甲與日月街路口例假日昏峰轉向交通量示意圖



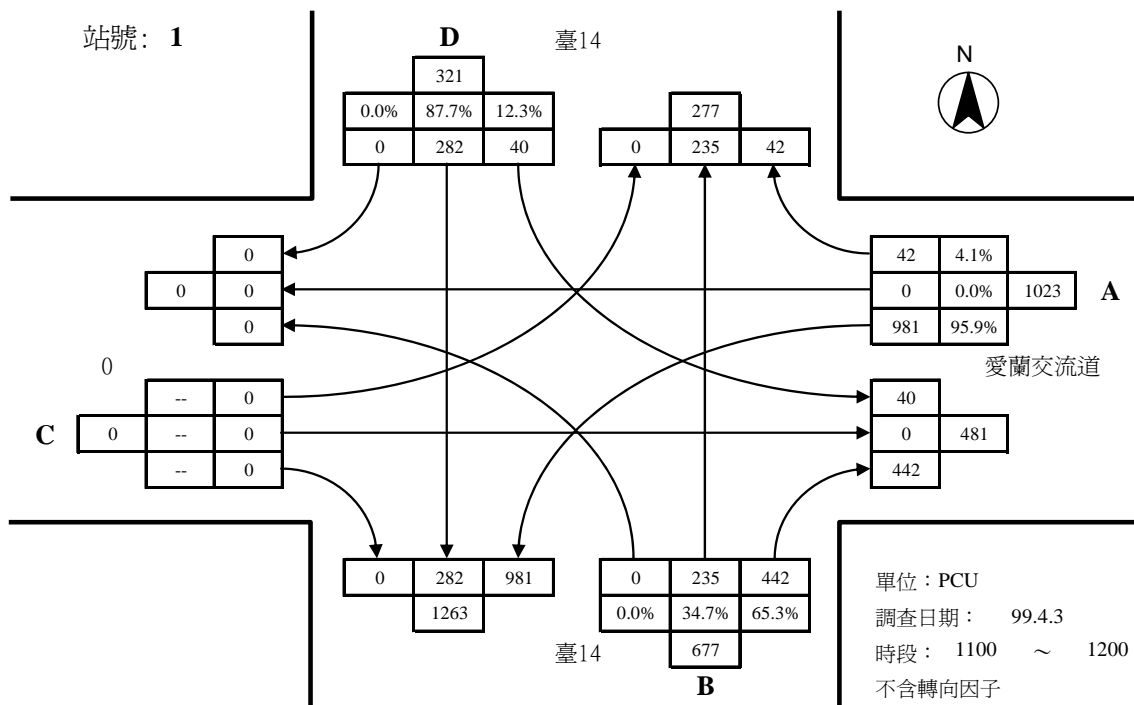
臺21與臺21甲路口例假日晨峰轉向交通量示意圖



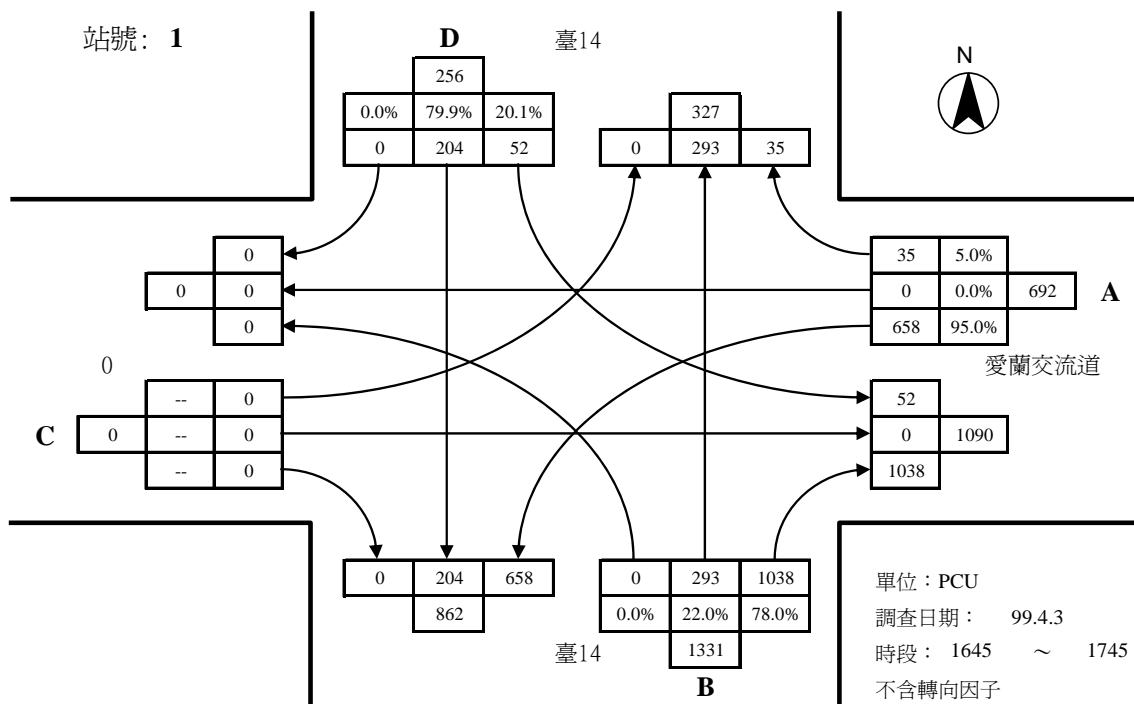
臺21與臺21甲路口例假日昏峰轉向交通量示意圖



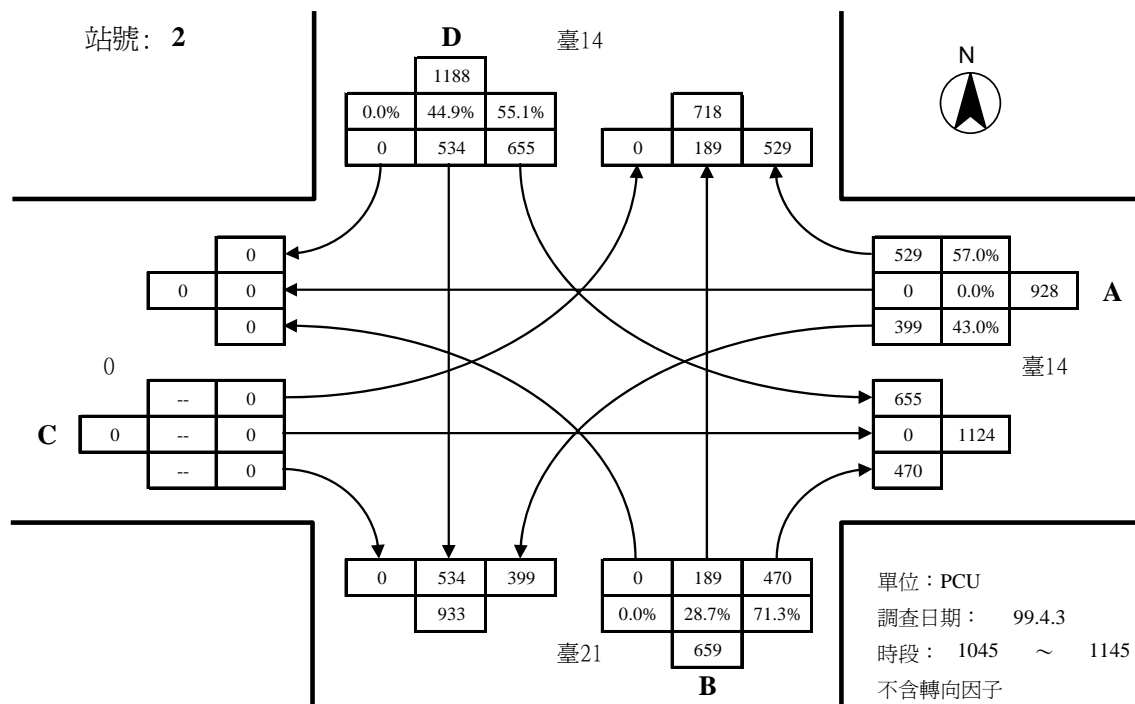
2.路口上下午尖峰交通量轉向示意圖(連續假日-99 年 4 月 3 日)



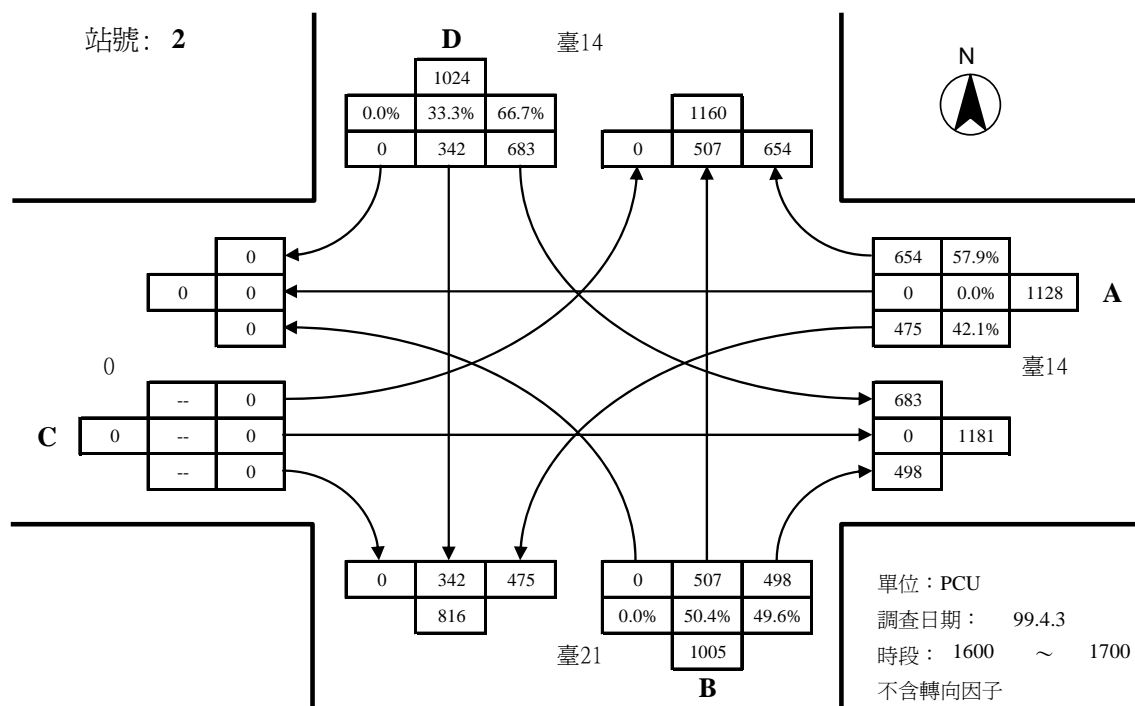
臺14與愛蘭交流道路口連續假日晨峰轉向交通量示意圖



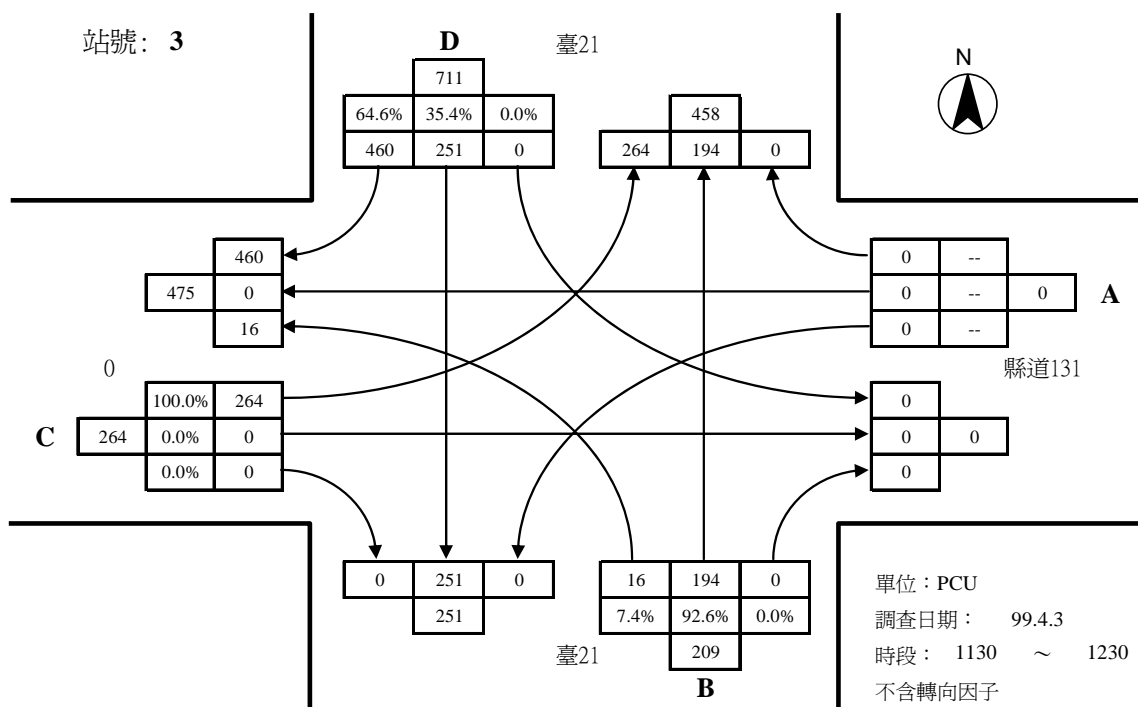
臺14與愛蘭交流道路口連續假日昏峰轉向交通量示意圖



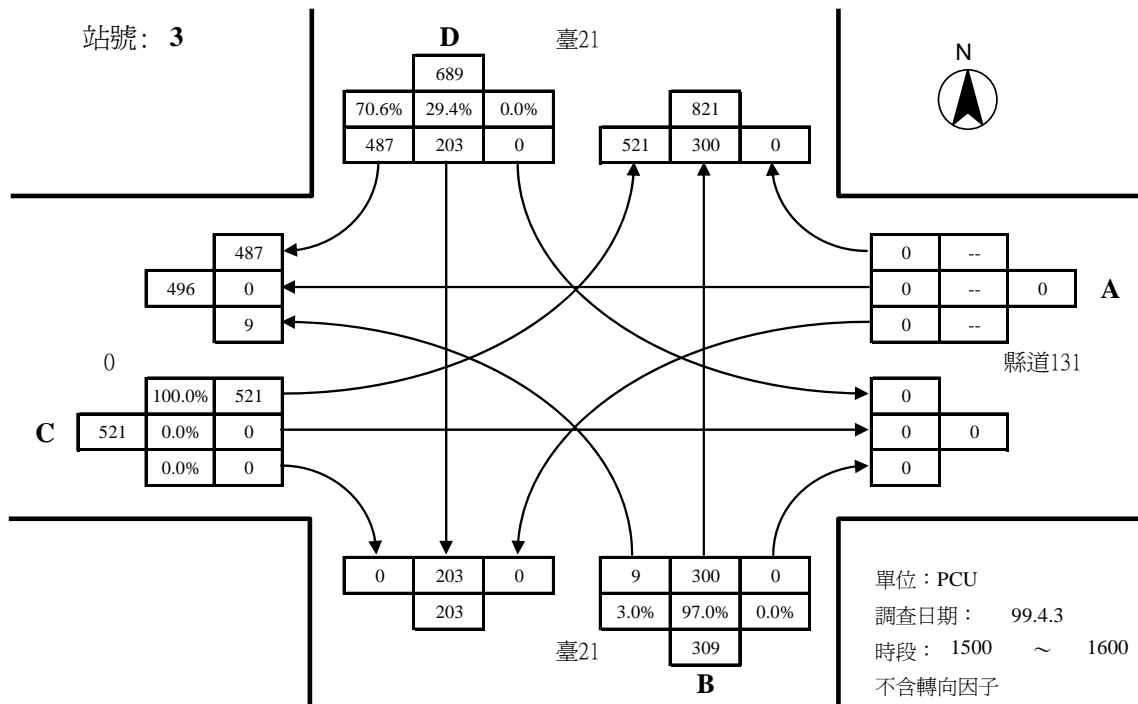
臺21與臺14路口連續假日晨峰轉向交通量示意圖



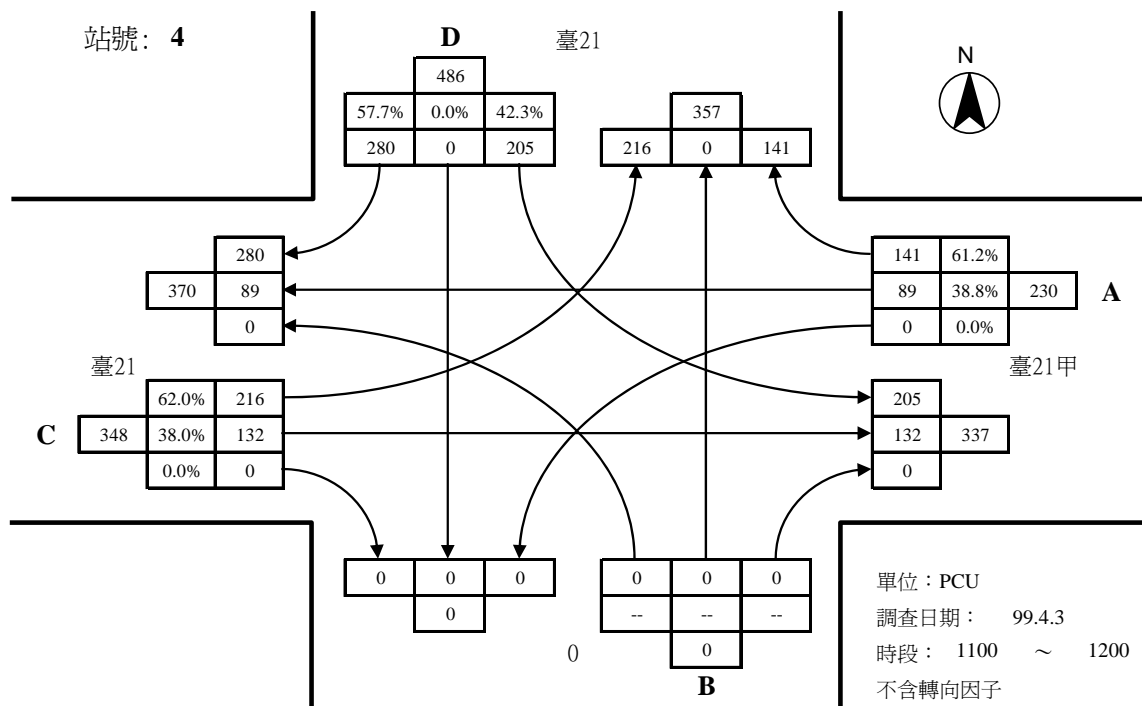
臺21與臺14路口連續假日昏峰轉向交通量示意圖



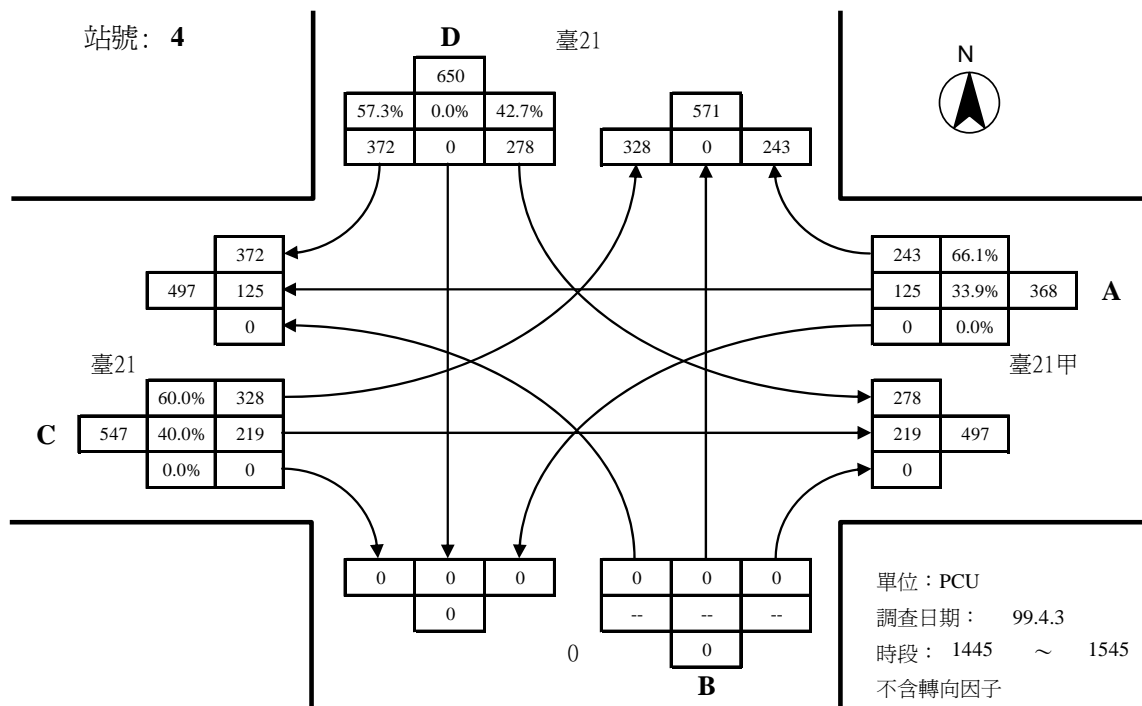
臺21與縣道131路口連續假日晨峰轉向交通量示意圖



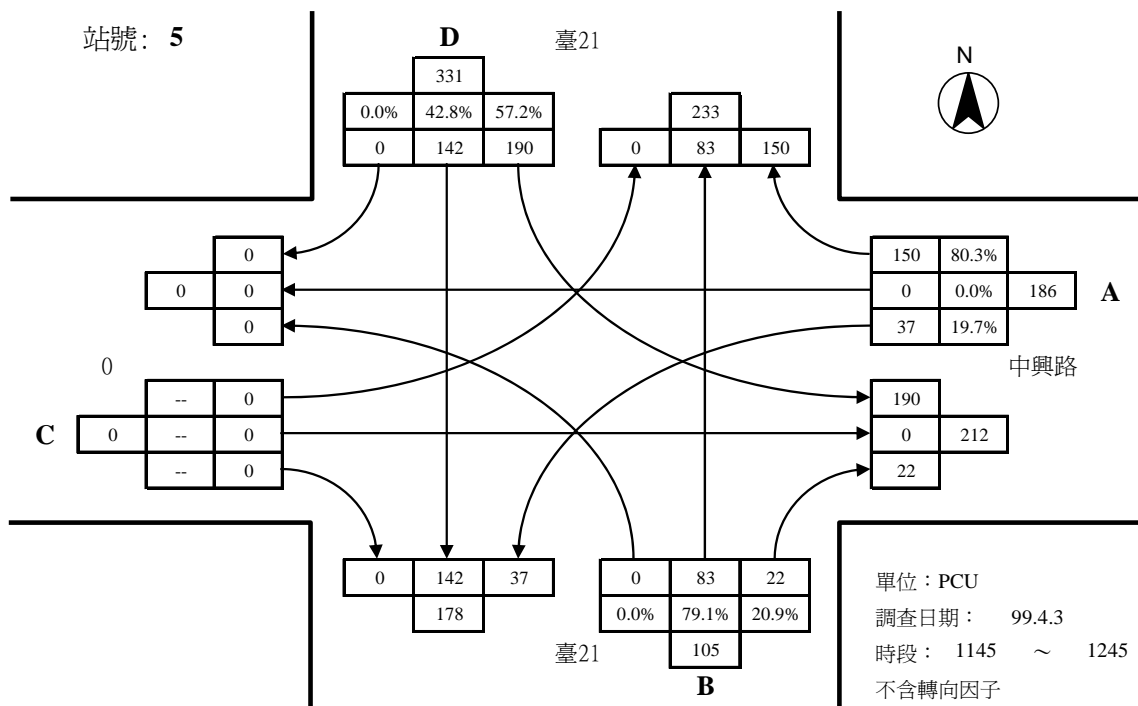
臺21與縣道131路口連續假日昏峰轉向交通量示意圖



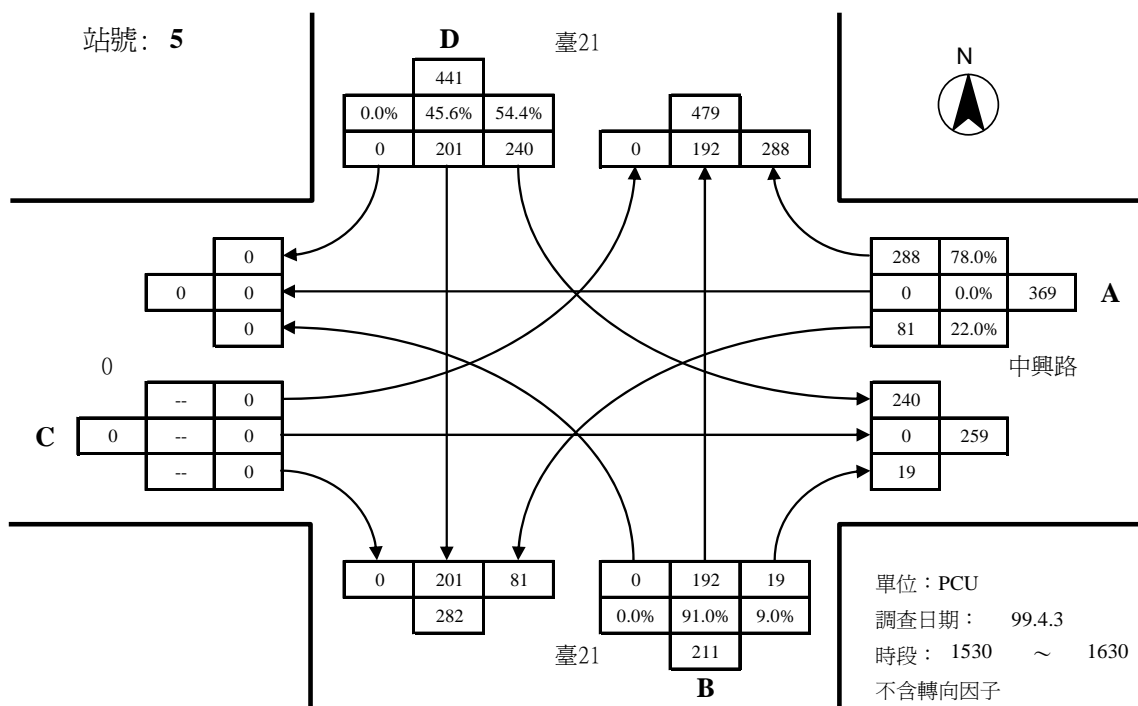
臺21與臺21甲路口連續假日晨峰轉向交通量示意圖



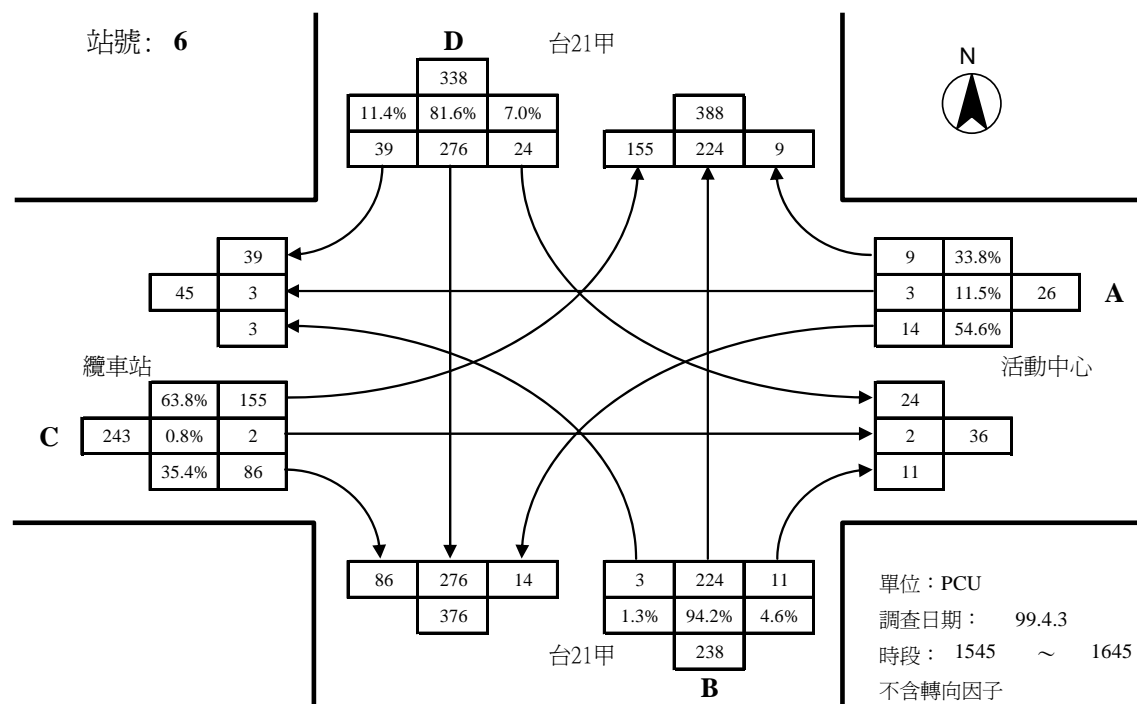
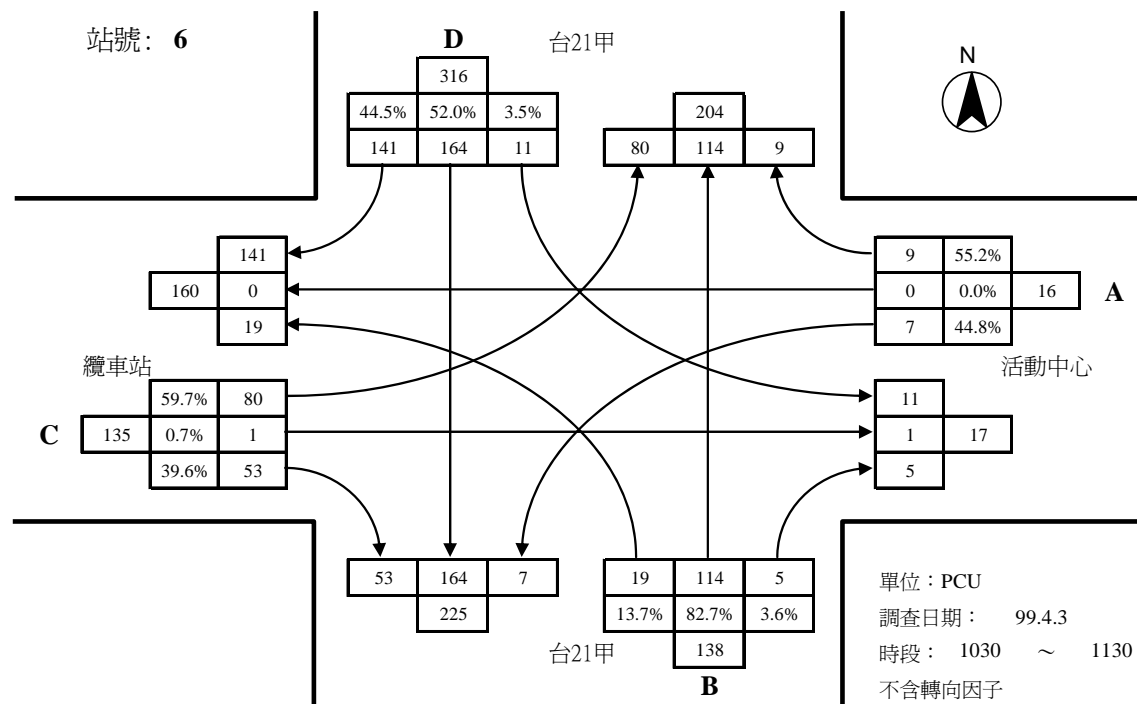
臺21與臺21甲路口連續假日昏峰轉向交通量示意圖

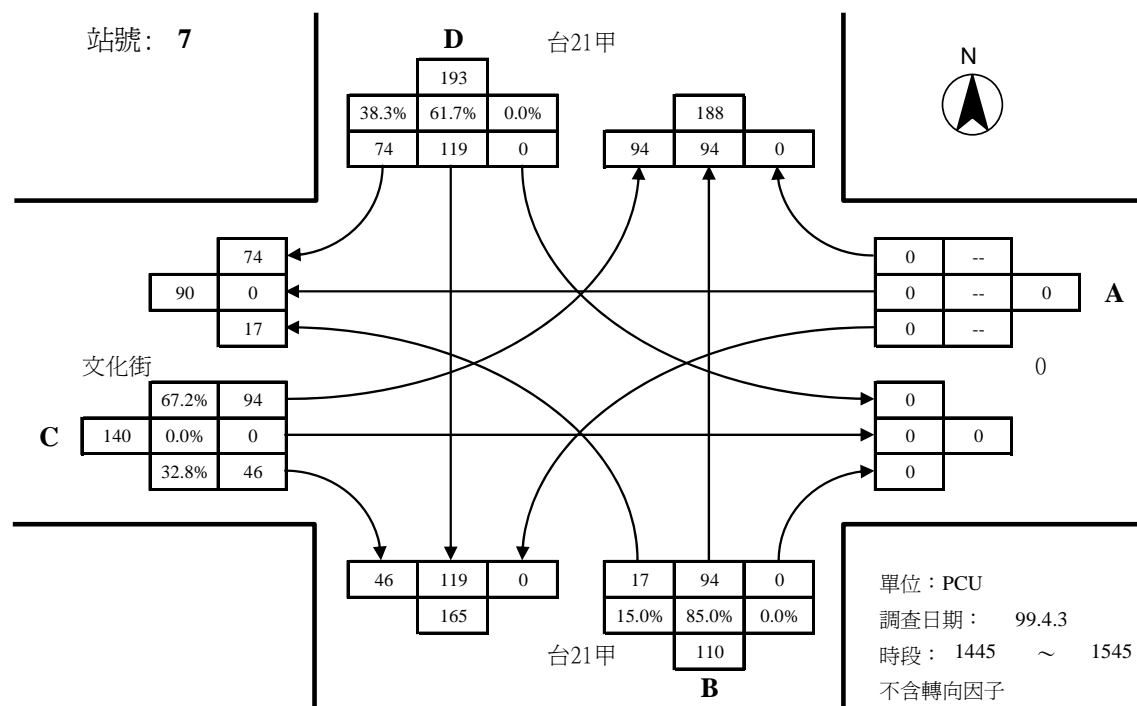
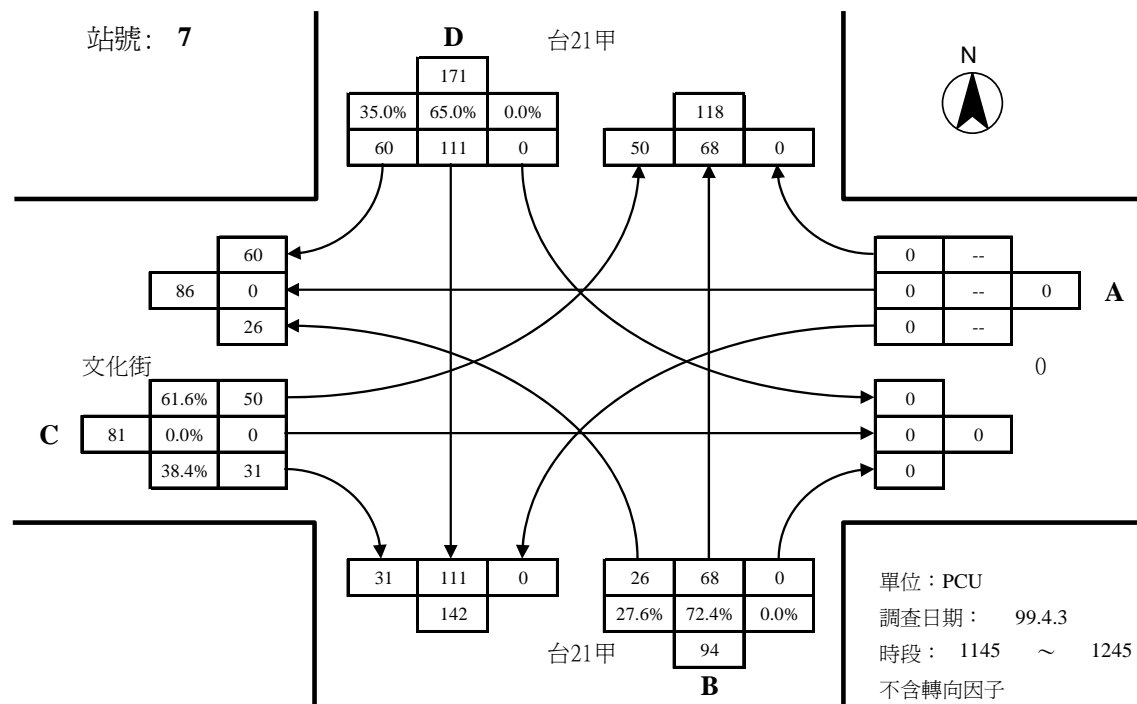


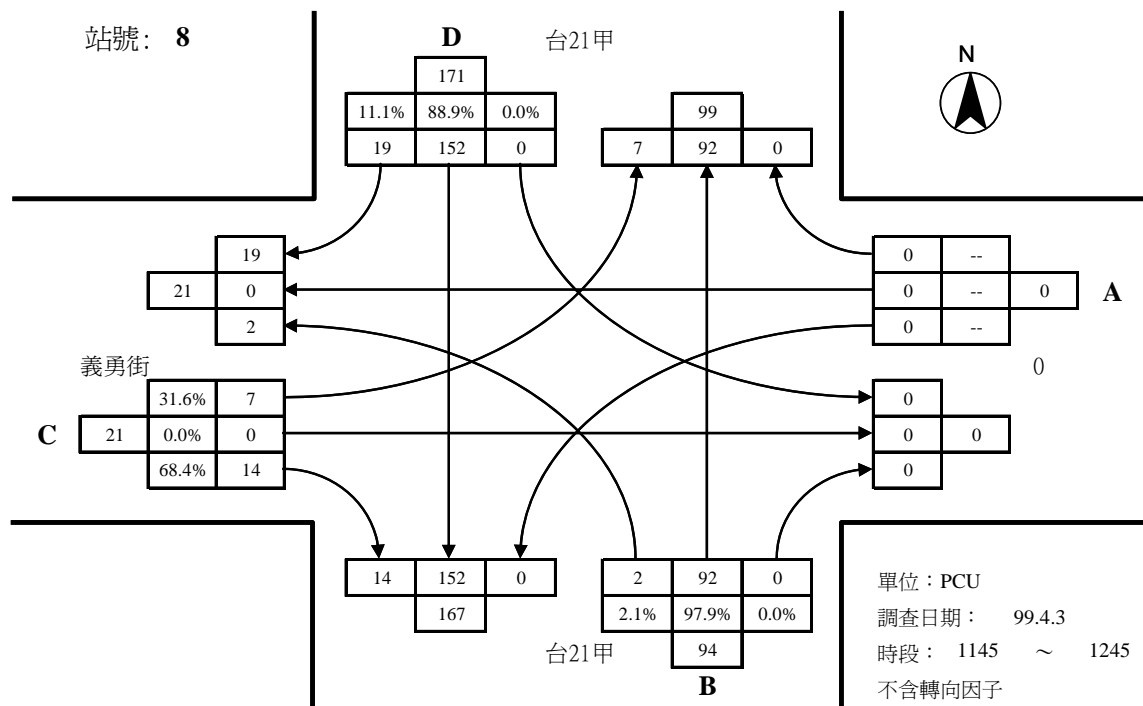
臺21與中興路路口連續假日晨峰轉向交通量示意圖



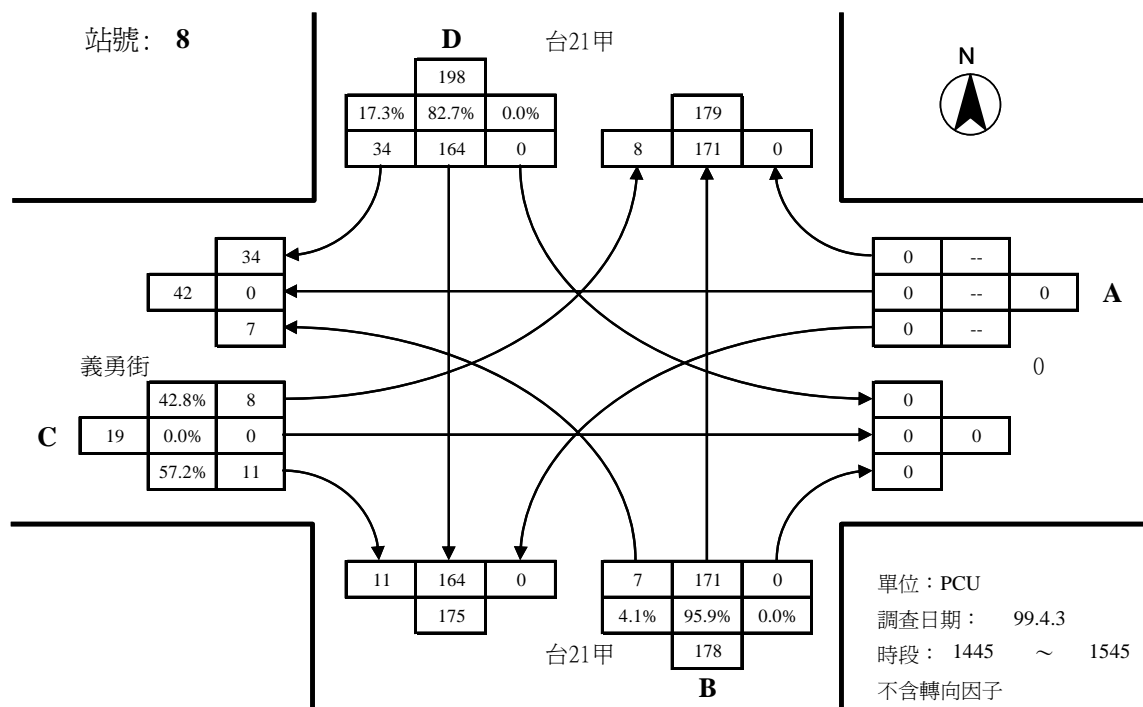
臺21與中興路路口連續假日昏峰轉向交通量示意圖



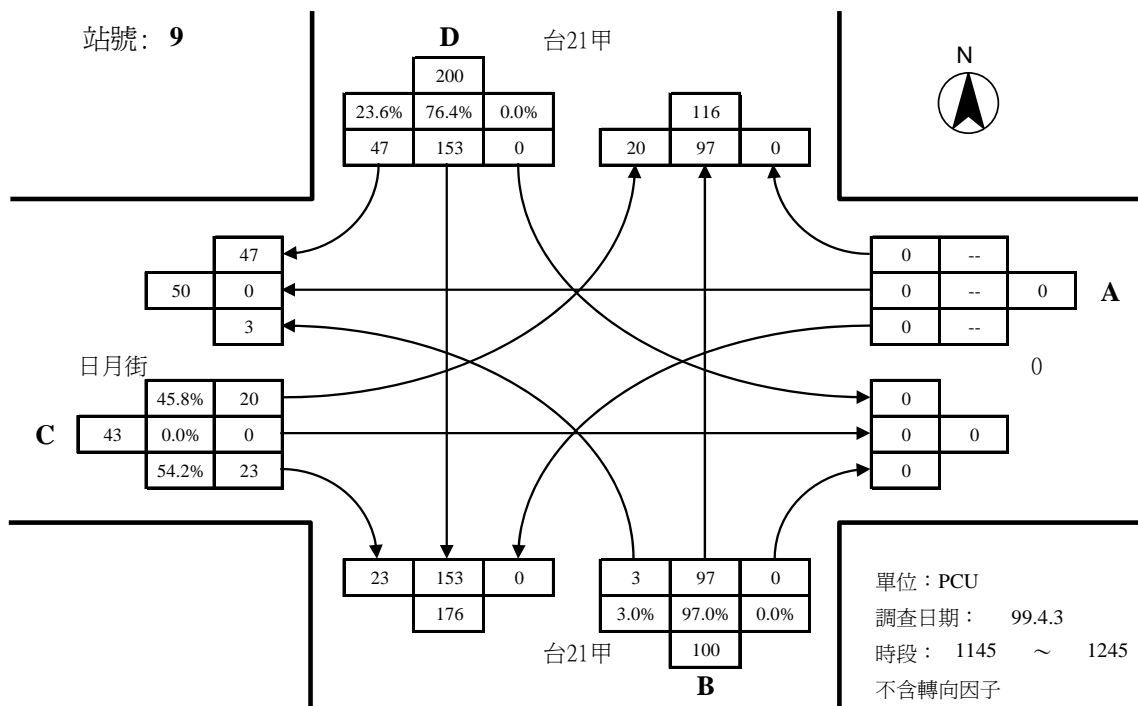




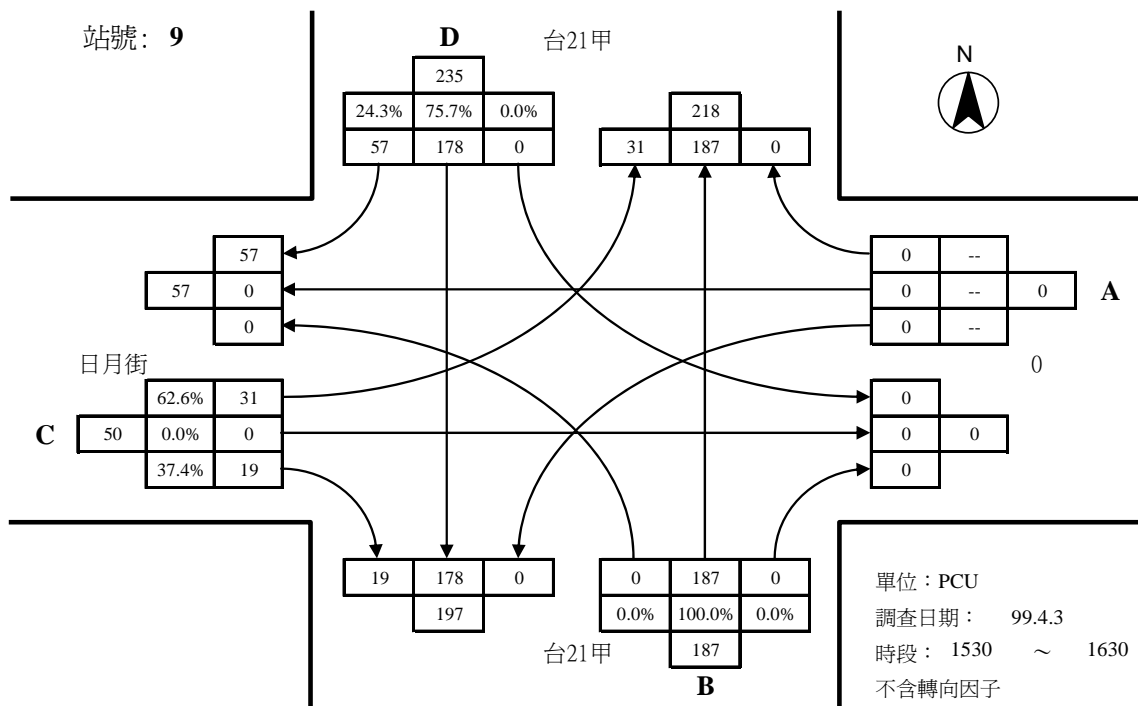
台21甲與義勇街路口連續假日晨峰轉向交通量示意圖



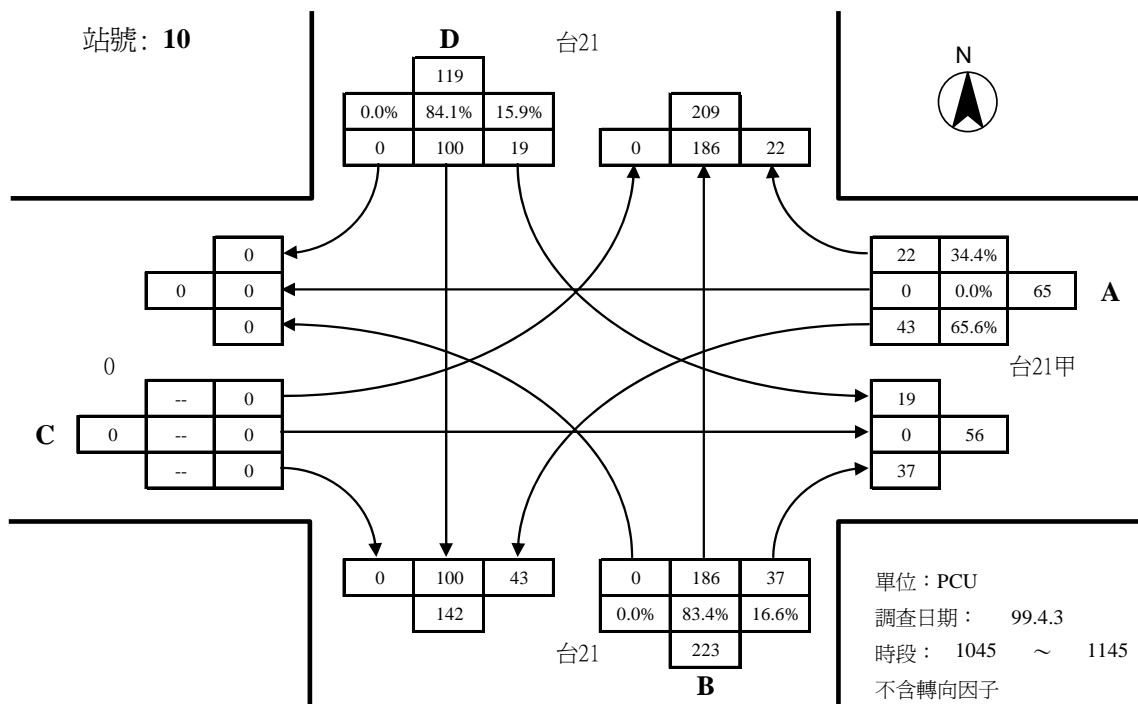
台21甲與義勇街路口連續假日昏峰轉向交通量示意圖



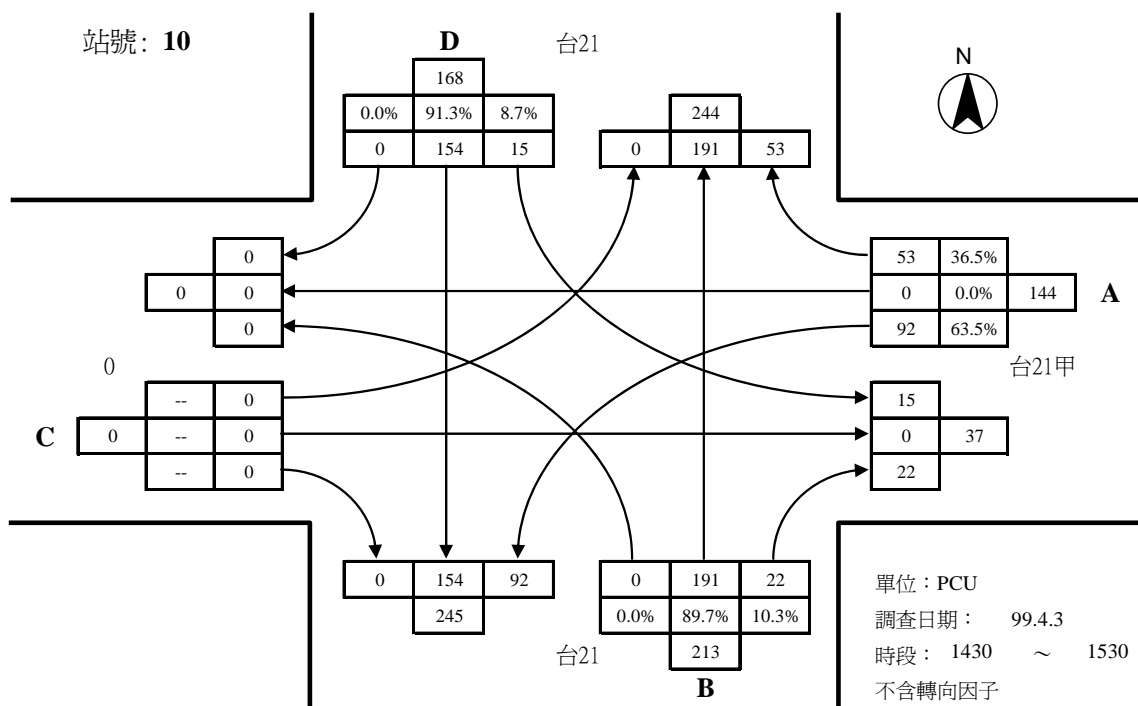
台21甲與日月街路口連續假日晨峰轉向交通量示意圖



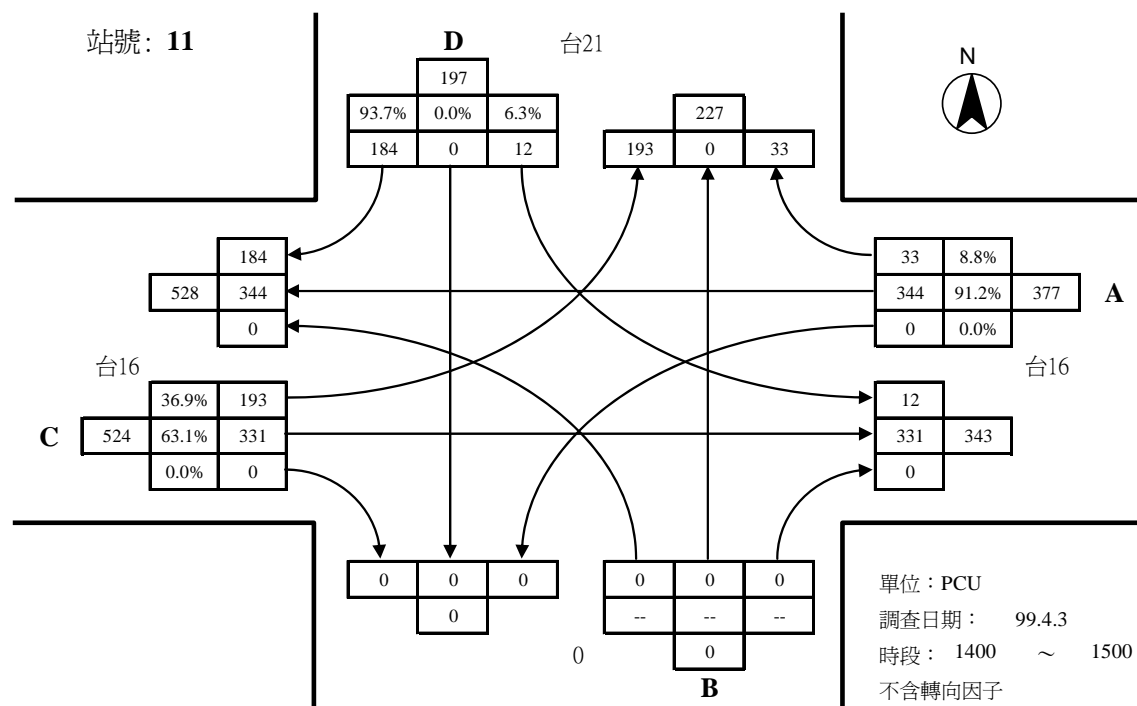
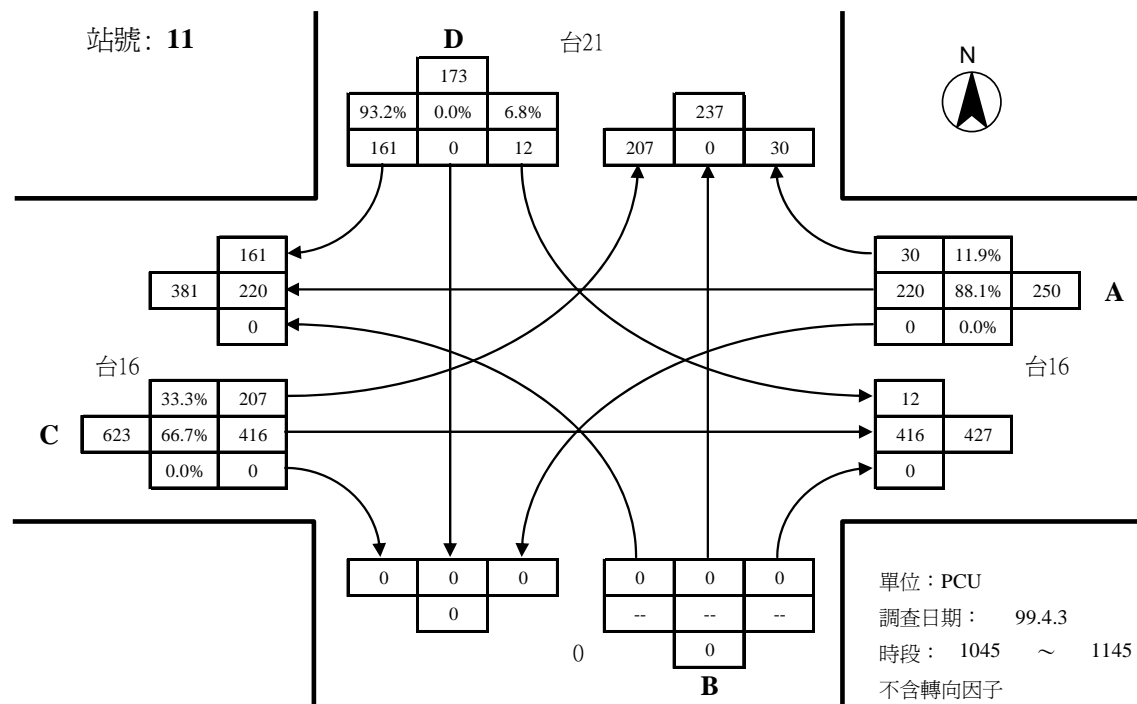
台21甲與日月街路口連續假日昏峰轉向交通量示意圖



台21與台21甲路口連續假日晨峰轉向交通量示意圖



台21與台21甲路口連續假日昏峰轉向交通量示意圖



3.日月潭全日分時進出交通量統計表

日月潭全日分時進出交通量統計表(平日)

時段	進入日月潭			離開日月潭		
	大型車 (輛)	小型車 (輛)	機車 (輛)	大型車 (輛)	小型車 (輛)	機車 (輛)
7-8	19	205	76	17	130	46
8-9	58	316	129	36	132	44
9-10	110	300	90	36	145	41
10-11	94	325	74	56	196	46
11-12	90	294	58	70	237	62
12-13	72	298	51	69	225	48
13-14	91	310	77	68	281	47
14-15	39	331	63	89	320	66
15-16	63	284	52	98	370	54
16-17	48	246	63	73	388	77
17-18	35	222	62	51	447	126
18-19	17	177	33	36	314	96
合計	736	3308	828	699	3185	753

註：進出日月潭車輛數=九龍口+頭社之進出車輛數

日月潭全日分時進出交通量統計表(例假日)

時段	進入日月潭			離開日月潭		
	大型車 (輛)	小型車 (輛)	機車 (輛)	大型車 (輛)	小型車 (輛)	機車 (輛)
7-8	10	262	50	6	106	30
8-9	68	338	127	27	142	39
9-10	124	430	105	26	159	38
10-11	83	507	49	45	199	17
11-12	72	552	46	62	271	36
12-13	100	496	55	63	241	17
13-14	97	597	77	63	411	36
14-15	42	681	82	62	535	97
15-16	54	506	51	96	575	68
16-17	48	433	61	120	588	85
17-18	26	340	34	70	656	99
18-19	15	227	30	42	315	84
合計	739	5369	767	682	4198	646

註：進出日月潭車輛數=九龍口+頭社之進出車輛數

日月潭全日分時進出交通量統計表(連續假日)

時段	進入日月潭			離開日月潭		
	大型車 (輛)	小型車 (輛)	機車 (輛)	大型車 (輛)	小型車 (輛)	機車 (輛)
7-8	13	188	52	4	103	33
8-9	21	396	115	15	161	37
9-10	71	506	97	19	249	33
10-11	54	552	44	24	309	26
11-12	41	616	70	44	390	36
12-13	61	586	76	39	343	41
13-14	38	699	81	43	398	39
14-15	35	770	82	41	552	83
15-16	17	797	74	56	622	96
16-17	29	653	82	46	728	112
17-18	20	530	72	42	856	135
18-19	8	332	23	17	579	103
合計	408	6625	868	390	5290	774

註：進出日月潭車輛數=九龍口+頭社之進出車輛數

附錄 6

旅客需求特性問卷調查計畫

觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

觀光遊憩區旅客需求特性問卷調查計畫

一、調查目的

透過問卷調查瞭解日月潭研究區域之觀光遊憩特性、旅客遊憩行為、以及旅運需求特性。

二、調查對象：非常住人口之觀光旅客。

三、調查地點：主要景點、停車場、客運站。

1.水社遊客中心及周邊；2.纜車站；3.文武廟；4.伊達紹。

四、調查時間與問卷份數

(一)6 月份假日：170 份

1.水社遊客中心及周邊：50 份；2.纜車站：50 份；3.文武廟：30 份；4.伊達紹：40 份。

(二)6 月份平日：65 份

1.水社遊客中心及周邊：20 份；2.纜車站：20 份；3.文武廟：10 份；4.伊達紹：15 份。

五、進行方式：以派員面訪方式進行調查。

六、人力組織：招募暨南大學同學擔任調查員，實施勤前訓練，並由本公司同仁進行督導。

七、問卷內容：如下頁。

旅客特性調查表

調查地點：_____ 調查日期：_____ 調查時間：_____ 調查員：_____ 編號：_____

您好：

交通部運輸研究所正在進行「觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究」，為了解民眾搭車特性及改善的建議，我們需要您的協助來幫助我們提出更完善的規劃成果，謝謝。

敬祝 旅途愉快

交通部運輸研究所

鼎漢國際工程顧問股份有限公司 敬上

一、請問您是從那個地區出發來到日月潭？

☐1.非台灣地區_____ (國名) ☐2.台灣地區_____ (市縣)_____ (鄉鎮市區)

二、請問您此次旅遊方式及同行的人數(含自己)

☐1.自助旅行，同行人數約_____人，同行者為☐ (1)家族 ☐ (2)朋友

☐2.旅行團，同團人數約_____人

三、請問您此次旅遊天數?預定在日月潭停留多久?

旅遊天數總計：_____日，於日月潭停留：_____日_____小時

四、請問您此次旅遊行程除了日月潭以外，是否還有其他景點？

☐1.有，包括：(可複選)

☐ (1)九九峰 ☐ (2)國立臺灣工藝研究所 ☐ (3)埔里酒廠 ☐ (4)中台禪寺

☐ (5)九族文化村 ☐ (6)合歡山 ☐ (7)惠蓀林場 ☐ (8)廬山溫泉 ☐ (9)清境農場

☐ (10)杉林溪 ☐ (11)集集 ☐ (12)水里 ☐ (13)溪頭 ☐ (14)東埔

☐ (15)其他_____

☐2.無

五、請問您出發前，是否有從何處先取得所需的旅遊交通資訊？

☐1.有，包括：(可複選)

☐ (1)親友 ☐ (2)報章雜誌 ☐ (3)網路 ☐ (4)旅遊書籍 ☐ (5)政府文宣 ☐ (6)廣播

☐ (7)電視 ☐ (8)其他_____

☐2.無

六、請問您認為出發前，所能獲得的各項參考資訊品質如何？

☐1.很不理想 ☐2.不理想 ☐3.普通 ☐4.理想 ☐5.很理想

七、請問您前來日月潭的主要交通工具為何？(可複選)

A.私人運具：☐1.小汽車 ☐2.機車 ☐3.腳踏車

B.公共運輸：☐4.遊覽車 ☐5.台鐵 ☐6.高鐵 ☐7.公車/客運

☐8.計程車 ☐9.飯店接駁車

八、請問您在日月潭使用的交通工具為何？(可複選)

- A.私人運具：☐1.小汽車 ☐2.機車 ☐3.腳踏車 ☐4.步行
B.公共運輸：☐5.遊覽車 ☐6.纜車 ☐7.公車/客運 ☐8.計程車
☐9.飯店接駁車 ☐10.遊艇

(第七題填「私人運具」者請續答第九~十三題；填答「公共運輸」者請直接跳至第十四題續答)

九、請問您認為開車來到日月潭沿途上的指示標誌設置地點與資訊內容？

- ☐1.很不理想 ☐2.不理想 ☐3.普通 ☐4.理想 ☐5.很理想

十、請問您認為開車來到日月潭沿途上，最希望能獲得的資訊服務是？(可複選)

- ☐1.指標導引 ☐2.行車時間預估 ☐3.目的地停車資訊 ☐4.塞車改道資訊
☐5.景點人潮狀況 ☐6.住宿 ☐7.購物 ☐8.餐飲 ☐9.地方運輸資訊 ☐10.其他

十一、若您於開車途中獲知目的地塞車或停車位不足的資訊，是否會改變原有行程？

- ☐1.不受影響，仍直接前往 ☐2.會考量情況，晚一點等狀況紓解再前往
☐3.會考量情況，先改道前往附近其他旅遊區

十二、請問您認為開車來到本旅遊區的停車方便性如何？找車位費時多久？停放多久？

停車方便性：☐1.很不理想 ☐2.不理想 ☐3.普通 ☐4.理想 ☐5.很理想

找車位花費時間大約：_____分鐘，車輛停放時間大約：_____分鐘

十三、若提供便利且優質的公共運輸來到本旅遊區，請問您未來是否願意搭乘？

- ☐1.非常不願意 ☐2.不願意 ☐3.普通 ☐4.願意 ☐5.非常願意

(請直接跳至基本資料)

十四、請問您此次使用公共運輸，最主要原因是？(可複選)

- ☐1.自己沒有交通工具 ☐2.方便省事 ☐3.費用較低 ☐4.親友邀約 ☐5.節能減碳
☐6.其他_____

十五、請問您此次使用公共運輸，覺得應該改善的是？(可複選)

- ☐1.乘車資訊 ☐2.轉乘接駁 ☐3.候車設施 ☐4.車輛班距 ☐5.行駛路線
☐6.車上資訊 ☐7.票價費用 ☐8.行李轉運 ☐9.人員服務 ☐10.其他_____

【您的基本資料】

性別：☐1.男 ☐2.女

婚姻狀況：☐1.已婚 ☐2.未婚

年齡：☐25歲以下 ☐26~35歲 ☐36~45歲 ☐46~55歲 ☐56~65歲 ☐65歲以上

個人每月收入：☐3萬元以下 ☐3~5萬元 ☐5~7萬元 ☐7~9萬元 ☐9萬元以上

職業類別：☐1.學生 ☐2.農林漁牧業 ☐3.工業(含製造業、營造業) ☐4.商業及服務業

☐5.軍公教 ☐6.自由業 ☐7.無工作(含家管)

附錄 7

工作會議紀錄

第 1 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 3 月 24 日下午 2 時

地點：交通部運輸研究所運資組會議室

出席者：曹組長瑞和、李霞研究員、吳東凌研究員、淡江大學許超澤助理教授、鼎漢公司陳建德經理、李維珊副理、劉定一副理

記錄：劉定一

討論議題

1. 分析日月潭周邊及範圍內道路服務水準(壅塞長度、時間及原因)
2. 檢視觀光局提出之瓶頸路段，以作為擇定調查地點之參考。
3. 蒐集範圍內 VD/CCTV/CMS 佈設現況
4. 本計畫初步規劃現地調查地點及方式，並說明原因。
5. 事後擬分析資料方法
6. 計畫執行時程規劃(含每次擬參加工作會議之人員)
7. 確認 4 月工作會議時間及討論課題(含國外文獻，例如 ITS 導入經驗及模擬平台功能)
8. 其它課題

主要結論

1. 日月潭周邊及範圍內道路服務水準、國外 ITS 策略導入案例分析、以及模擬所需輸入資料與輸出結果初步規劃內容，列入下次討論議題。
2. 需考量目前其他單位資源於日月潭地區的投入狀況，例如工研院、經濟部等單位，必要時應相互支援及整合。
3. 需瞭解目前範圍內既有路況資訊品質、以及匝道銜接地地方道路的路側交控設備佈設情形，例如愛蘭交流道，以配合進行本次調查蒐集相關資料，並作為未來研擬 ITS 策略之參考。
4. 暫定於下周一至周三之間拜訪日管處，時間由主辦單位協助確認後通知研究團隊，以利雙方會同現勘調查地點現況及錄影機架設位置。

5. 希望能夠透過本次交通調查取得事後模擬與分析所需資料，以利於瞭解車流量的空間與時間因果關係，並作為未來建議合理的交通量門檻值、提出交通工程改善建議、以及研擬 ITS 策略(例如 VD/CCTV/CMS 佈設地點)的依據。
6. 就目前初步了解，日月潭地區交通問題在於需求遠超過供給，且供給無法大幅度擴增，尖峰發生於上午 10 時至下午 2 時之間。
7. 希望未來在擬定管理策略時，能夠擴大管理範圍至埔里、水里，並透過交通預報系統錯開遊憩空間及時間。
8. 建議配置調查資源於關鍵的交通量分流節點上，並請當地志工與警察協助，以便有效運用調查資源，提高調查所獲資料的可用度。
9. 調查計畫部分，請補充愛蘭交流道、臺 21/臺 14 調查點、大範圍的路側設備佈設現況位置圖、以及平日、假日、連續假期的調查日期，並儘速正式發函給運研所，以便函請各單位協助。
10. 鑒於細緻化模擬所需資料無法於本案內一次調查取得，建議先行瞭解外圍的用路人決策點，自外圍調節車流，以增加管理策略的運用彈性。
11. 於建立模擬示範路網時，請研究團隊會同本所承辦人共同執行。

<附件-3/30 日月潭風景管理處之拜訪紀錄>

1. 研究團隊簡介本計畫工作內容及其他專案的模擬成果(略)。
2. 聯合大學曾拜訪日管處，預定向經濟部產業促進處申請 i236 計畫，同時經濟部技術處也要執行埔里鎮的智慧小鎮計畫，希望各單位資源能夠整合運用及避免重複。
3. 交通部以往較偏重於城市與都會地區，因而本所開始進行觀光地區的相關研究，希望瞭解國外案例經驗，釐清有助於觀光的 ITS 課題，並將 ITS 科技服務導入至國內，以有助改善觀光地區交通問題及提升服務品質，滿足用路人的交通需求。
4. 本次研究計畫考量日月潭屬於台灣的觀光地標，選擇作為示範地區進行交通調查與 ITS 策略模擬，並即將進行清明節連續假期的交通調查。
5. 目前日月潭地區已佈設 3 組 TTS，CMS 較多，春節交通疏導時日管處曾建議統一國道 3 號、6 號、以及省道 CMS 資訊內容，以便遊客在高速公路上就掌握到前方銜接省道的交通資訊(例如中潭公路)，但高公局僅能提供國道的交通資訊。鑒於國道 6 號車流一部份來自中部地區，來的時間分散、回去的時間集中，建議區分近、中、遠程範圍，在草屯交流道分散及引導南北向車流，將前往台中與彰化地區車流導引至中投公路、中

彰公路，以免回堵至東草屯、霧峰系統、或快官系統。另外，也應以用路人角度來思考交通標誌內容，並予以適當調整。

6. 本案除了交通調查以外，已發函請高公局、公路總局、南投縣政府協助提供 VD 與 CCTV 資料，以供本案進行判讀及資料彙整。
7. 日管處認同本案交通調查地點的佈設位置，考量道路施工會影響車流順暢，清明節連續假日期間將暫停台 21 甲的道路施工，纜車站通常於每月第二週維修，請研究團隊瞭解實際的纜車維修日。
8. 日月潭地區 CCTV 部份，目前分為南投縣政府交通工程課與警察局等兩個系統，請研究團隊確認實際狀況。
9. 伊達邵停車場部分，屬於暫時借用的私有土地，確定未來會開發成為觀光旅館，日管處已徵收旁邊的 0.91 公頃土地，正辦理地上物補償中，明年將闢建為停車場。
10. 研究團隊所需資訊部份，調查資料已久遠，大部分的量係用估計方式得到，建議以交通調查為準，日管處先提供大眾運輸班次表，其他資訊可洽詢管理課(交通疏導)、遊憩課(旅遊服務資訊)。
11. 目前正召開高鐵接駁與觀光產業整合會議，高鐵接駁車已增加 9 班，未來將推動塑膠貨幣一卡通，可搭乘纜車。
12. 希望未來能夠藉由模擬提供會改變車流型態的工程或管理策略建議，且遊客也能夠透過行動裝置與網際網路等管道獲得纜車搭乘、遊艇停靠、環湖公車行駛狀況的整合資訊，以順利安排遊憩行程。
13. 日管處考量外圍缺乏大型停車場且不符合遊客需求，今年春節期間曾經採取管制措施將車輛引導至九龍口附近 4 線道路邊臨停，再以公車接駁，並鼓勵遊客利用船運作為替代運具，以紓解陸路運輸。另外，日管處製作的區內觀光及區外交通地圖，對於遊客安排行程也有相當助益。
14. 目前 TTS/CMS 皆屬於南投縣政府管轄，日管處僅能採取人工方式透過網站觀看南投交控中心 CCTV，配合現勘所獲得的路況，再以傳真方式提供給主管單位及發佈於 CMS 上，希望未來能夠自動偵測路況及發佈路況資訊。
15. 智慧公車部份，因公路總局刻正進行公路客運 GPS 建置計畫，今年先在新竹、宜蘭地區實施。
16. 目前臺 21/臺 21 甲的九龍口較欠缺 CCTV，建議增設。
17. 遊客所需即時資訊部份，建議南投縣政府 CMS 應該顯示遊客所需的資訊內容，若本次研究計畫建議未來需要增設 CMS，日管處也會配合編列經費。另外，雖然經濟部 i236 預期未來能夠透過資訊系統來提供即時的餐飲及住宿資訊，但是必須考量業者如何維護更新資訊的問題。

- 18.交通部主要致力於交通資訊標準化，並於蒐集後發佈給導航業者等民間機構，以利業者加值應用。
- 19.客運載客量，可洽詢南投客運。
- 20.目前日月潭地區停車場均未收費，日管處已申請停車場登記證一年半，但縣政府因無前例可循而尚未核發，未來將委外經營及收費。日月潭接駁車缺路權。纜車站附近增設車道係由日管處自行辦理都市計畫變更，未來增設交通號誌也需由日管處辦理。
- 21.大型旅館交通衝擊部分，雖然新開幕或未來將開發的旅館皆會自備足夠的法定停車位，但是仍需考量已開幕的日月潭大飯店、以及未來將開發的日月行館、孔雀園案的交通衝擊。

第 2 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 4 月 21 日下午 1 時 45 分

地點：交通部運輸研究所運資組會議室

出席者：曹瑞和組長、李霞研究員、吳東凌研究員、淡江大學許超澤助理教授、鄭國男研究生、鼎漢公司陳文富總經理、陳建德經理、劉定一副理

記錄：劉定一

討論議題

1. 3 月份工作進度概況說明
2. 國內觀光遊憩區現況與課題
3. 試作地區旅運需求與供給
4. 國外觀光遊憩區 ITS 策略導入及 ICM 相關案例
5. 國內觀光遊憩區 ITS 策略導入及 ICM 相關案例
6. 未來 ITS 策略目標與評估架構
7. 模擬實驗平台發展
8. 5 月份討論主題

主要結論

1. 希望藉由車輛數與行駛里程資料概估節能減碳量，並進行情境模擬。
2. 與各道路主管單位聯絡並取得 VD 資料，以作為交通現況調查所得結果校估之用。
3. 位於日月潭出入道路南北側的公墓並未吸引大量車流，因掃墓人潮時間分散、配合警力進行交通管制、以及北側公墓範圍內配置停車位，而南側公墓則有路邊停車可供使用。
4. 交通調查結果分析，列入下次工作會議討論議題之一。
5. 日月潭環湖公車路權申請屬於省道範圍，亦可向公路總局提出。
6. 交通部將編列 3 年一百億經費且經濟部工業局也有補助地方政府發展 EV 的經費，可作為縣市政府爭取施政預算之參考。
7. 公路總局明年於日月潭地區將進行密集的設備佈設工作，且將建立交控

中心，但後續維運管理與維運將因缺少人力而成為問題。而未來在擬訂日月潭範圍內之交通管理策略時，須同時將高公局、公路總區及南投縣政府所轄道路之路況納入進行整體評估，有關這部分之跨機關協調勢必透過 ICM 概念來運作，未來應由那個單位維運主導、日月潭風管處之人力如何調配等課題須納入考量。

8. 本年期研究重點在於發掘問題，後續年期則在於落實及研究細節。
9. 建議利用觀光局的旅遊量資料，轉換計算車輛數、遊客數、運具乘載率、以及佔道路容量，以凸顯問題特性，並作為未來運具分配改變之參考。
10. 因遊憩區內之道路及停車空間有限，初步認為必須透過 APTS 為主的手段來改善當地的相關問題、ATMS 則用來改善行車秩序、ATIS 優質化遊憩品質，對於乘載量管制與民眾宣導部份，應思考環保、生態與健康之訴求、以及提供優質之公共運輸服務，並透過風管處於適當時機發佈相關訊息，以說服民眾。
11. 於佈設臨時偵測器地點之時，應考量有利於長期趨勢觀測、以及模擬平台之建構，儘量設置於日月潭以北地區，若需設置於南側，可設置於進入水里之路口，可先瞭解現況佈設情形，再討論未來之配置地點。
12. 從國外找幾個類似日月潭之案例，分析執行/參與單位、規模、成功條件/限制、尚待解決問題、國內適用範圍與價值，並瞭解商家反彈、交通與觀光專業意見衝突、民眾滿意度等議題。
13. 設法建立與南投縣政府之溝通、協調與合作管道，可邀請縣府交通主管單位首長參與期中報告、期末報告、以及座談會，以利相關策略措施之推動執行。並於未來策略成型之適當時機，透過管理處辦理地方說明會，以加強民眾溝通。
14. 模擬平台部份，應考量能否達到預期效果及符合目標架構，希望能夠於下次工作會議補充說明具有參考價值之國外模擬平台案例、以及動靜態資料蒐集情形。
15. 需儘早確定專家學者座談會之舉辦時間、議題與邀請對象，議題可包括模擬平台功能、評估指標。

第 3 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 5 月 12 日下午 2 時

地點：交通部運輸研究所運資組會議室

出席者：曹瑞和組長、李霞研究員、吳東凌研究員、淡江大學許超澤助理教授、鼎漢公司陳文富總經理、陳偉業副總經理、陳建德經理、劉定一副理

記錄：劉定一

討論議題

1. 工作進度概況說明
2. 國內觀光遊憩區 ITS 目標體系建構初步構想
3. 模擬實驗平台規劃、發展、試作
4. 專家學者座談會主題初擬
5. 暫訂 6 月份討論主題

主要結論

1. 整合運用經濟部技術處車載資通訊服務、工研院電動車等相關計畫，並提出落實 ITS 策略於此兩項計畫及本案的作法，例如補助購置電動車並出租、結合車載資通訊服務並提供 ITS 服務。
2. 試作地區臨時偵測器佈設地點及運用方式著重於蒐集車流資料並進行模擬，例如蒐集文武廟地區停車資料。
3. 透過日月潭現況資料分析說明，凸顯問題特性與嚴重度。
4. 提出通則性的遊憩乘載量計算方式，並應用於估算日月潭地區乘載量，以作為 ITS 策略的執行依據。
5. 提出上層的戰略性策略方向，並連結下層的戰術性策略。
6. 邀請日管處等相關單位參與本案工作會議，以利事前溝通。
7. 將日月潭地區停車收費納入策略規劃，以合理反應小客車使用成本，並運用停車收費所得收入作為停車場維運及 ITS 策略發展之用。
8. 藉由本案執行契機而設法建立相關單位之間溝通協調機制。
9. 僅考量日月潭地區問題比較容易受到局限，可從區域觀光資源及交通資

訊整合角度來思考，且區域級交通管理或資訊中心並不需受限於實體的單位組織，未來營運可採用委外方式。

10.建議將 100%使用大眾運輸的情境納入模擬。

11.協助釐清停車收費管理權、環湖公車路權歸屬問題。

12.專家學者座談會主題著重於國內觀光遊憩區因應策略、以及應用於日月潭地區模擬試作方式等兩項，邀請對象可包含南投客運、警察局交通隊、非營利的地方觀光單位，經濟部、工研院相關計畫的主辦單位亦可考量。

第 4 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 6 月 9 日下午 2 時

地點：交通部運輸研究所運資組會議室

出席者：曹瑞和組長、李霞研究員、吳東凌研究員、日月潭風管處陳逸全課長、淡江大學許超澤助理教授、陳偉業副總經理、陳建德經理、劉定一副理

記錄：劉定一

討論議題

1. 工作進度概況
2. 交通調查/民眾需求調查
3. 國內觀光遊憩區 ITS 目標體系建構
4. 模擬實驗平台規劃、發展、試作
5. 期中座談會籌備
6. 暫訂 7 月份討論主題

主要結論

1. 水社停車場可採用清潔費名義來收費。
2. 文武廟地區停車問題，可藉由路型修改方式，重新規劃路邊停車格，只准暫時彎靠，禁止臨停。
3. 未來交通工程案的經費編列與實際執行，仍須先徵詢交通主管機關的意見。
4. 日月潭風管處採取整合行交通宣導措施，現在已經透過簡訊推播服務來提供粗略的交通路況資訊，目前正在評估日月潭起霧狀況監看的即時影像系統的可行性。
5. 粗略的日月潭地區承載量約為 15,000 人，中興停車場擁擠狀況為一重要的指標，目前遊客 10,000 以下屬於綠色良好狀況，10,000~15,000 人屬於紅色警戒狀況，若達到 18,000 人屬於超負荷狀況。
6. 日月潭環潭步道主要位於北側，自行車道主要位於北側、西側。
7. 日月潭船舶主管單位為南投縣政府，碼頭主管單位為日月潭風管處，未

來可考慮導入電動車、電動船、低底盤公車、開放式觀光公車、智慧型公車資訊系統。未來，可優先應用電動車作為公務車、警巡車，而出租電動小客車則可於埔里-日月潭地區試驗運行，但需考量長期的營運方式。

8. 目前環湖公車係由日月潭風管處補助南投客運經營，大型活動接駁路線為魚池國中-水社，今年曾經行駛水社-向山地區之間路線，採取隨招隨停方式，班距約為 15~30 分，臨時站牌僅需與警察局協調後即可施作，建議未來可採用 LED 顯示。
9. 旅客需求調查，建議不需詢問遊憩行為、遊程固定的團體遊客，確定調查日期及執行前先以電子郵件告知日月潭風管處，以便提供必要之協助。
10. 未來發展目標定位為 iTravel，包含 intelligent、integration、instant。
11. 建議預先規劃未來還有哪些地區可推廣應用觀光遊憩區 ITS。
12. 未來觀光遊憩區 ITS 後端系統營運可考量採用”雲端技術”。

第 5 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 7 月 21 日上午 10 時

地點：交通部運輸研究所運資組會議室

出席者：吳東凌研究員、陳偉業副總經理、劉定一副理

記錄：劉定一

討論議題

1. 工作進度概況說明
2. 期中簡報重點
3. 民 100 年工作內容調整之因應
4. 經濟部工業局電動車補助方案之因應

主要結論

1. 於期中簡報展示模擬試作地區路網建置成果，並補充說明計畫之必要性與交通部角色。
2. 日月潭地區停車費收入可參考其他縣市/單位案例經驗，成立基金作為專款專用管理，以支應交管、大眾運輸、ITS 所需經費。
3. 目前日月潭地區污水處理設施仍有剩餘容量，未來承載量管理可依據停車場容量。
4. 未來後續可與 i236 專案合作進行公車 LED 站牌及觀光巴士動態資訊，以及與電動車專案合作進行車載資通訊 ITS。
5. 於期中報告審查之後，另外擇期與日管處討論本案內容。
6. 以觀光旅遊 ICT 支持方案為底圖，說明本案位置、重點、價值、以及與其他計畫之關聯性。
7. 智慧電動車推動部份，若經費取得發生問題，則需調整執行時程，先考慮輔導計程車、飯店業者使用。

第 6 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 9 月 8 日下午 2 時

地點：交通部運輸研究所運資組會議室

出席者：李霞研究員、陳偉業副總經理、林維信經理、劉定一副理、林俊甫副理

記錄：劉定一

討論議題

1. 工作進度概況說明
2. 期中審查意見及報告書修訂
3. 平台構建
4. 臨時偵測器佈設
5. 座談會籌備

主要結論

1. 與日管處等單位討論 ITS 策略之時間預定於 10 月份，待與各單位協調確實之時間，再通知研究團隊。
2. 於 9 月底以前修改完成期中報告書，並分批提交給承辦人員審閱。其中，第二、三章涉及層面較有限，應於兩週內先行完成，其他部份於 9 月底完成，策略與績效評估討論時間暫定於 9 月底。
3. 針對報告書內文刪減方式，待內部協調與討論後再通知研究團隊。
4. 針對各項 ITS 管理策略，除了考量不同類型之用路人需求與應用時機之外，需評估未來執行時應考量推動課題、實施方式、實施條件、可能之負面影響、以及分工方式。
5. 於第五章前面補充說明本案模擬平台之條件設定與限制。
6. 針對問卷調查與交通調查之停車問題嚴重程度不一致，需補充說明原因。
7. 同意研究團隊提出之日月潭地區 3 組臨時偵測器架設地點，請加速完成架設工作，並提出未來於替代景點停車場設置影像偵測器與其他路側設備之相關建議。

8. 依照契約書，應提出 3 種可行交通管理控制策略，並於模擬實驗平台中進行各項交通管理策略對該地區車流影響之評估試作。另外，於合約結束執行結束前，至少發表 1 篇文章。
9. 座談會時間暫訂於 10 月中旬以前開始籌備，並於 10 月底召開，待內部協調確實之時間，再通知研究團隊。

第 7 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 9 月 21 日上午 10 時

地點：鼎漢公司 533 會議室

出席者：李霞研究員、吳東凌研究員、陳偉業副總經理、林維信經理、許超澤助理教授

記錄：林維信

討論議題

1. 行動方案之研擬
2. 管理策略之分析

主要結論

1. 於期末報告之前每週召開 1 次工作會議，密集討論後續推動方式。
2. 以未來 4 年為期，進行實施方案之規劃，並依照觀光遊憩區 ITS 管理策略分析撰寫格式，於下周研提完整內容。
3. 以觀光拔尖計畫及遊客需求整體角度切入，重新思考政府交通部門及其他各部門能夠著力之處，例如資料庫、終端設備、平台系統、維運、管理、組織等，以作為研擬觀光遊憩區 ITS 發展策略及行動方案的依據。
4. 第 1 年先著重於以資訊服務為核心，預定推動工作項目非常重要，屬於奠定基礎，建議需加以較細節之勾勒；第 2 年導入新型態的運輸系統；第 3 年工作項目則可視前兩年成果再予以檢討及研擬；基礎研究及管理方式亦可同步進行，但實際執行需留待第 3、4 年。
5. 資訊服務範圍需涵蓋遊客需求的觀光景點導覽、商家優惠資訊、即時交通路況，載體則可思考利用智慧型手機。

第 8 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 9 月 29 日下午 2 時

地點：運研所運資組會議室

出席者：李霞研究員、吳東凌研究員、陳偉業副總經理、林維信經理、劉定一副理、許超澤助理教授、曾琬玲研究生、康宇宣研究生

記錄：劉定一

討論議題

1. 觀光遊憩區 ITS 管理策略分析
2. 觀光遊憩區未來推動工作

主要結論

1. 觀光導覽部份，可將遊客人數偵測及資料蒐集工作納入。
2. 針對遊覽車所需資訊服務部份，除了安全監控、行駛路線監督之外，可將即時交通資訊、停車位預約等服務納入。
3. 建議以前次會議中曾經討論到的 TIME 概念著手，多方面思考應該推動的工作項目。
4. 從使用者所需之行前、行中、到達目的地資訊服務，以及規劃設計、基礎資料、技術發展與標準化、應用、教育訓練等面向，檢核目前所列工作項目是否仍有缺漏。

第 9 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 10 月 6 日(三)上午 10 時

地點：臺北車站

出席者：李霞研究員、吳東凌研究員、陳偉業副總經理、林維信經理、劉定一副理、陶冶中副教授、許超澤助理教授、曾琬玲研究生、康宇宣研究生

記錄：劉定一

討論議題

1. 觀光遊憩區 ITS 管理策略分析
2. 觀光遊憩區未來推動工作

主要結論

1. 從平常日、假日、特殊活動等不同類型需求的角度，思考觀光遊憩區 ITS 能夠協助解決的問題。
2. 進一步區分實施方案的執行年期。
3. 於描述策略與實施方案之前，需補充說明背景，例如六大新興產業與觀光旅遊 ICT 的發展關聯，並繪製策略的魚骨架構圖，以及 Stakeholder 的分工架構圖。
4. 結合雲端技術、綠能、智慧電網等國家型戰略計畫，並將物聯網概念納入策略與實施方案的規劃。
5. 降低規劃設計的實施方案比例，改為示範實作。
6. 安心的旅遊交通環境部份，應將 EMS 概念納入，例如緊急疏散，擴大為 Safety 與 Security 範圍，以避免偏於傳統的遊覽車監理業務。
7. 應與 5'S 方向一致。
8. 鑒於 ATIS 領域較不容易產生具體成果，於未來第一年可延續目前已有部份成果的 APTS 與 ATMS 領域。於 ATMS 部份，可檢視匝道儀控相關文獻，以作為研擬方案的參考。
9. 觀光遊憩區 ITS 於九大領域都要有些對應關係，才能進行專業對話。
10. 應將觀光總量及承載量納入實施方案，以便作為未來實施交通管制的依

據。

- 11.建議將杭州西湖印象複製到日月潭地區。
- 12.為使本案座談會探討議題更加聚焦並取得共識，會議前請先與相關計畫團隊進行意見交換，座談會時間暫訂於 11 月 16 日提交期末報告後之 11 月 17 日至 19 日之間辦理。

第 10 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 10 月 14 日(四)上午 10 時

地點：臺北車站

出席者：李霞研究員、吳東凌研究員、陳偉業副總經理、林維信經理、劉定一副理、陶冶中副教授、曾琬玲研究生

記錄：劉定一

討論議題

1. 觀光遊憩區 ITS 管理策略分析
2. 觀光遊憩區未來推動工作

主要結論

1. 暫訂於 10/22 或 10/25 拜訪日月潭風景特定區管理處，以了解相關意見。
本次拜訪的簡報資料屬於民間簡易版，應以簡報方式簡潔扼要說明最近歷次工作會議討論成果，並著重於與日月潭地區相關者。
2. 拜訪日管處簡報內容修訂部份
 - (1) 需於說明實施方案之前，先行鋪陳背景故事。
 - (2) 需與 5'S 的方向一致。
 - (3) 未來推動分工架構可再搜尋及補充其他相關單位重大計畫，並標示與本案相關的部份。
 - (4) 以圖形方式呈現推動六大新興產業之中觀光 ICT 支援方案的關鍵參與者，包括產業界、學術界、政府部門、研究單位等。
 - (5) 以魚骨圖方式呈現觀光遊憩區 ITS 推動方案的政府部門角色分工、以及與 ITS 九大領域的關聯性。
3. 座談會暫訂於拜訪日管處之後，簡報內容屬於專業版，將邀請南投縣政府工務局交工課、埔里小鎮專案團隊等單位參與。
4. 實施方案表格部份
 - (1) 啟始年可改為甘特圖方式呈現執行年期。同時，考量第 1 年經費及執行能量有限，應調整部份方案時程至第 3、4 年開始執行。

(2) 分工可再加以區分第二級單位。

(3) 未來每年可訂定幾個重點來進行評估與推廣。

第 11 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 10 月 20 日(四)上午 10 時

地點：交通部運輸研究所運資組會議室

出席者：李霞研究員、吳東凌研究員、林維信經理、劉定一副理、陶冶中副教授、曾琬玲研究生、康宇宣研究生

記錄：劉定一

討論議題

1. 觀光遊憩區 ITS 管理策略分析
2. 觀光遊憩區未來推動工作
3. 與日管處意見交流的簡報內容

主要結論

1. 以日管處需求角度來檢視簡報內容是否需加以補充。
2. 討論重點之一在於如何建立未來的推動組織。
3. 需補充說明 5'S 與本案目標與策略之間的連結關係。
4. 方案層應著重於呈現日月潭地區，並以地圖標示各項方案位置。
5. 凸顯本案提出的管制圈概念並說明執行方式。
6. 提出具體的公共運輸預期成果，例如公共運輸/私人運具=3/7。
7. 說明日月潭地區交通問題與診斷。

第 12 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 10 月 22 日(四)上午 10 時 30 分

地點：交通部運輸研究所 2 樓會議室

出席者：觀光局趙志民科長、日管處曾國基處長、施宗泓課長、經濟部智慧生活專案辦公室李承翰專案經理、經濟部 TPO 辦公室徐鈺婷專案經理、運研所曹瑞和組長、李霞研究員、吳東凌研究員、劉仲潔研究員、鼎漢公司陳偉業副總經理、林維信經理、劉定一副理、淡江大學陶冶中副教授、許超澤助理教授、曾琬玲研究生、康宇宣研究生

記錄：劉定一

討論議題

1. 行動方案內容簡報
2. 綜合討論

主要結論

1. 曾國基處長
 - (1)應配合土地使用進行分區管制，在外圍地區尋找適合的小客車停車場與接駁地點作為緩衝，以利於實施交通截流措施及核心地區交通管制。
 - (2)明年預定興建的大型停車點，目前設計中，可配合建置智慧化的即時停車資訊系統，並導入電動車及充電站綠能設施。
 - (3)中華電信已承諾今年 10 月底前協助進行日月潭地區的固網速度提升及行動通訊網路(3G 基地台)強化，並整合商家資訊。
 - (4)未來可推動手機結合 IC 卡消費。
 - (5)建議未來分工方式，可分別由經濟部負責產業、中華電信負責系統、交通部及運研所負責交通、日管處負責協助後端資訊提供與整合。
 - (6)目前困難問題在於智慧型公車缺少推動經費、省道及縣道 CMS 資訊未能即時更新、高速公路 CMS 無法顯示地區道路車流路況與塞車訊息、以及無法強制執行交通管制。

2. 施宗泓課長

- (1) 希望針對未來推動工作，於近程內開始進行相關計畫整合，並提供分工、時程、以及優先執行項目的建議，例如客運公車補助、智慧場站建置、語音導覽、預約、平台規劃與建置等。
- (2) 本處預定於明年開始執行 Travel 3.0，希望能夠陸續推動手機導覽、KIOSK、公車資訊、多國語言導覽系統、智慧卡、高齡者觀光導覽等多項服務。
- (3) 目前日月潭網站系統已漸趨完整，本處預定明年將繼續擴充後端系統，希望未來能夠釋放平台資料供各方利用，但現有網站建置廠商缺乏公車資訊的技術，需要有經驗的主管單位提供協助。

3. 曹瑞和組長

- (1) 交通部運研所的角色分工不在於系統建置或維運，長期的系統維運與穩定財源仍應仰賴產業界加入。
- (2) 需釐清資訊平台整合應由哪個部門來執行，且應訂定相關資訊的統一格式與標準，包括觀光，以利於業者加值應用。
- (3) 建議日管處需思考資訊中心功能及本身能量是否可涵蓋資訊發佈。
- (4) 各相關部會於日月潭地區的計畫原則上不重複但應有分工。
- (5) 資訊彙整分析後應提供”感動服務”。
- (6) ITS 未來應著重於 ATMS、APTS、ATIS 等三個領域的整合應用，且各領域比重需加以調整。
- (7) 建議協助進行日管處資源協調。

4. 吳東凌研究員

- (1) 需與南投縣政府進行協調。
- (2) 公路總局將全力配合設置偵測器，優先建置智慧型公車資訊系統，協助突破環湖雙層觀光巴士車輛購置及驗證的相關法規，並先補助購置幾輛車，以便於日月潭地區試運行。
- (3) 希望明年就進行 LBS 觀光資訊服務所需的基礎資料調查，包括租車、廁所、ATM、以及國民旅遊卡商店等，並由系統廠商協助長期維運工作。
- (4) 資訊導覽服務提供應作到無所不在、即時不斷。
- (5) 應考量透過客服中心而提供緊急求救服務。
- (6) 本案規劃將以未來 10 年為目標，目前所提內容僅屬於中階成果，未來將考量時間、能量、經費等因素，於座談會提出細節規劃內容，並決定第一年應執行項目。
- (7) 未來應開發交通預報系統，並擴大景點服務範圍。

(8)建議未來應採取按部就班、穩扎穩打的策略，每年完成一個亮點作為宣傳。

5. 趙志民科長

(1)交通部觀光局正研擬觀光資訊標準格式中，包括景點、活動、餐飲等資訊內容，預定於今年底辦理說明會，邀請縣市政府與加值業者出席。

6. 李霞研究員

(1)考量資訊平台所需資料庫涵蓋甚廣，且各主管單位職權劃分問題，建議由各單位依照統一標準格式而分工建置，再加以整合運用。

(2)建議日管處審慎衡量是否有建置資訊系統中心的需求、以及維運方式。

(3)請日管處協助提供停車場建設時程。

7. 陶冶中副教授

(1)考量交通管理過於專業，並非日管處能夠執行，建議由既有交通管理單位提供協助，並透過虛擬平台方式，提供作為日管處使用。

8. 陳偉業副總經理

(1)資訊發佈內容及時機非常重要，若能具有誘導性的資訊，例如停車位剩餘數、纜車排隊長度等，則誘導的成功機率較高。

第 13 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 10 月 27 日(四)下午 3 時

地點：交通部運輸研究所運資組會議室

出席者：運研所李霞研究員、吳東凌研究員、劉仲潔研究員、鼎漢公司林維信經理、劉定一副理、淡江大學許超澤助理教授、曾琬玲研究生、華夏科技翁心鏡、陳協昌、華胄科技黃毓芬、李小姐

記錄：劉定一

討論議題

1. 座談會舉辦時程及邀請單位
2. 座談會舉辦形式及會議主題
3. 座談會簡報製作方向
4. 分工方式

主要結論

1. 本次座談會將由本案與陸海空資訊案共同辦理。
2. 座談會目的除了與相關單位溝通本案提出整體構想及明年細節計畫內容以外，並展示陸海空資訊案的 KIOSK 成果，以及順便進行相關單位深度訪談。
3. 座談會日期訂於 11 月 17 日至 19 日之間辦理，並以 11 月 19 日(五)為第一優先，相關人員於上午 10 時到達會場進行各項準備工作，並與日管處進行初步溝通。座談會安排於下午 1 時 30 分開始，議程為長官致詞-主辦單位說明-專案團隊簡報-中場休息-綜合討論。
4. 座談會地點為日月潭風景特定區管理處，會議主席將敦請吳副所長擔任。
5. 座談會預定邀請單位包括觀光局、日管處、高公局、公路總局、南投縣政府工務局、警察局、遊憩區 ITS 案的審查委員、各相關部會及專案團隊(包括經濟部 i236、電動車、車載資通訊、交通部觀光局)、日月潭相關地方單位及意見領袖、志工。其中，日月潭相關地方單位及意見領袖名單，將請日月潭協助提供。
6. 座談會簡報內容由兩個團隊分別製作及印製，各項費用由兩個團隊平均

分攤。

7. 遊憩區 ITS 案簡報內容以推動分工的蜂窩圖為基礎，較細緻地說明各單位可配合執行的工作重點，並搭配圖片予以簡潔扼要地介紹本案構想方案內容。

第 14 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 11 月 5 日(四)上午 10 時

地點：交通部運輸研究所運資組會議室

出席者：運研所李霞研究員、吳東凌研究員、鼎漢公司陳偉業副總經理、林維信經理、劉定一副理

記錄：劉定一

討論議題

1. 座談會邀請單位
2. 座談會簡報內容
3. 座談會討論議題
4. 座談會籌備時程
5. ITS 研討會結論與本案關聯性

主要結論

1. 座談會主題暫定為”智慧生活自由行”，副標題、簡報標題需加以構思。
2. 討論議題應儘量具體化，先列出 3~5 項，再加以篩選及調整，以利於地方單位與意見領袖。
3. 邀請單位需包括南投縣政府相關單位(例如工務處、觀光處、警察局)、以及行動網路專家。
4. 於下周一完成簡報初稿，呈現方式可參考遠傳張永昌顧問簡報的韓國濟州島案例，內容呼應 ITS 研討會提出的 5'S 架構，並增加安全、節能減碳等兩項議題。
5. 座談會需展示模擬成果，下周三召開工作會議先檢視工作近況。
6. 以重新計算完成的日月潭遊客運具使用比例分析結果為基礎，重新檢視大眾運具與私人運具比率目標值的合理性。
請協助主辦單位補充 5'S 細節內容，以利作為後續的行動方案。

第 15 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 11 月 10 日(四)下午 2 時

地點：交通部運輸研究所運資組會議室

出席者：運研所李霞研究員、吳東凌研究員、淡江大學許超澤助理教授、曾琬玲研究生、康宇宣研究生、鼎漢公司劉定一副理、林維信經理

記錄：劉定一

討論議題

1. 模擬實驗平台
2. 座談會簡報內容

主要結論

1. 目前日月潭地區模擬範圍已涵蓋完整，不需再擴大，且暫時不考慮替代景點的聯外道路容量限制問題，但可納入未來後續年期予以檢討。
2. 平時公共運輸量較低，APTS 效果不明顯。
3. 文武廟地區以大客車問題為主，若僅採取導引措施則效果較有限，應限制停車量，並於未來後續年期可考慮將小客車影響納入評估。
4. 路網績效評估除了考量車輛數量以外，其他評估項目亦可納入，例如車速、停等次數、停等時間等。
5. 回顧國外模擬平台實作方式，分析未來建立可供非專業者操作模組之可能作法，並探討後續發展模擬實驗平台之規劃建議，以及相關模式或模組。
6. 參考 11 月 1~2 日研討會之 5'S 架構，建立本案之目標與策略。
7. 考量未來後續第一年期經費有限，應篩選具有亮點之實施方案。
8. 請協助提供 11/19 座談會開會通知之前言。
9. 座談會簡報資料相關意見，於本次會後彙整完畢後，再另外提供。

第 16 次 工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-99-IDB008

採購案標的名稱：動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究

時間：99 年 11 月 17 日(四)下午 2 時

地點：交通部運輸研究所運資組會議室

出席者：經濟部智慧電動車產推動辦公室高銘汶執行秘書、運研所李霞研究員、吳東凌研究員、淡江大學陶冶中副教授、曾琬玲研究生、康宇宣研究生、鼎漢公司陳偉業副總經理、林維信經理、劉定一副理

記錄：劉定一

討論議題

1. 未來日月潭地區電動車推動方式
2. 座談會簡報內容
3. 座談會籌備工作協調

主要結論

1. 電動車推動情形，預訂以五都及澎湖為重點，目前 3 案較可能。另外，臺北(包括花博、坪林、觀光接駁)、台中(包括公務、環保、高鐵接駁)、高雄(包括旗津)等地區的應用也正進行中。未來方向將調整為以民間為主體，地方政府可配合提供設置充電站於路邊/路外停車空間的相關協助，尤其需注意應申請電源專線，以避免跳電問題。
2. 經濟部預定將保留部份電動車預算作為廠商申請執行共通案之用，未來可由廠商申請研發智慧系統，以供未來應用。
3. 座談會籌備方面，請鼎漢協助準備與會者座位牌，預定於 11/19 上午 10 時到達日管處，並開始佈置會場。

附錄 8

座談會紀錄

智慧生活自由行 - 愛上旅遊 (i³ Travel) 漫遊趣 專家學者座談會

一、時間：99 年 11 月 19 日下午 1 時 30 分

二、地點：日月潭國家風景區管理處水社遊客中心 1 樓簡報室

三、主持人：交通部運輸研究所曹組長瑞和 紀錄：李霞

四、出席人員(詳如簽到簿)

交通部科技顧問室	卓主任訓榮	卓訓榮
交通部公路總局	王在莒 副組長	王在莒
日月潭風景管理處	曾國基 處長	曾國基
經濟部智慧電動車產推動辦公室	高銘汶 執行秘書	高銘汶
中華電信	王景弘 博士	王景弘
交通大學	王晉元 教授	請假
暨南大學	鄭健雄 教授	鄭健雄
九族文化村	張鴻秋 副總經理	張鴻秋
南投客運	郭子儀 總經理	郭子儀

南投縣政府

柯金伶

交通部管理資訊中心

(請假)

交通部觀光局國旅組

交通部觀光局企劃組

請假

日月潭國家風景區管理處

交通部高公局中區工程處

交通部公路總局二區工程處

潘振昇
松宏閣

經濟部工業局

經濟部技術處

工業技術研究院(i 236)

李承倫 呂傑

經濟部車載資通訊推動辦公室

交通部運輸研究所

吳東凌 劉仲澤 廖霞

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

劉貴一 林桂信 阮陽寧

淡江大學

陶治中 許志平

華夏科技股份有限公司

游舒鋒

研 華 ~~資訊工業~~股份有限公司 李如義

司投資處 陳耀輝

五、計畫內容簡報（略）

- ◆ 愛上旅遊（i³ Travel）計畫簡報（交通部運輸研究所）
- ◆ 日月潭導入低碳觀光智慧運輸服務簡報（鼎漢國際工程顧問股份有限公司）
- ◆ 日月潭交通旅遊服務資訊站(KIOSK)簡報(華夏科技股份有限公司)

六、發言紀錄（依發言順序紀錄意見要點）

高公局

1. 因承辦人員出差，相關建議將帶回局內請相關單位提供意見。

南投縣政府

1. 會將相關構想帶回，請相關單位提供意見。

交通部觀光局日管處曾處長國基

1. 遊客反應目前在高速公路只能看到高速公路交通路況資訊，無法提前在愛蘭交流道下匝道之前就看到省縣道方面的交通路況資訊。
2. 也希望南投縣政府能協助利用既有 CMS，在愛蘭橋、往魚池方向、九龍口等交通節點位置之前，提前顯示前方的交通路況資訊，並即時加以更新。
3. 日管處受限於本身職權，必須循序漸進請相關單位協助解決空間無縫隙、觀光巴士路權問題，希望請公路總局協助解決日月潭環潭地區觀光巴士車廂/車體設計、智慧資訊系統的問題。
4. 資訊無縫隙部份，目前中華電信正協助改善環潭地區的固網、無線網路、硬體設備，未來不僅在慈恩塔能夠上網，更可提供 i236、資策會作廣泛的資訊應用。
5. 資訊整合部份，未來由基層的觀光單位擔任窗口，予以整合後再提供 i236、資策會、其他業者與政府單位使用。
6. 智慧卡部份，目前已經整合客運、纜車、九族文化村、遊艇業者，發行旅遊套票，未來希望能夠併同 500 間商家消費，都一併納入智慧卡一卡消費的應用範圍。
7. 電動部份，內陸的遊艇產業應該屬於經濟部輔導範圍，但是尚

未納入電動化，殊為可惜，未來應該結合資訊網路應用；電動自行車、機車非常方便，環潭地區自行車約有 300 多台；電動巴士限於馬力、坡度等問題而一直無法突破與引進；相關配套措施部份，除了結合智慧型停車管理與實施小客車停車接駁以外，未來預計興建的停車場，亦可結合電動車充電站及太陽能。

8. 應採取外快、內慢的運輸策略，減少聯外公共運輸的停靠站位數量。

工研院 I236 李經理承翰

1. 希望各相關單位能夠以本身的小力量，發揮愛日月潭的力量，以永續的心態經營日月潭，讓全世界都愛台灣。
2. 日月潭屬於囊袋型，絕大部分車輛都會經由國道六號進入環潭地區，若希望透過導引車輛而減少交通擁擠狀況，在國道六號就要播報日月潭地區的交通路況資訊。
3. 商家瀏覽部分，已開始執行建置計畫；合作運行的部分，仍需相關單位的配合與協助，加強行前旅遊規劃與現場資訊提供，遊客才能體驗到無縫隙的服務。尤其，公路運輸資訊屬於公路總局管轄，需要主管單位的協助。

暨南大學鄭教授健雄

1. 若目標在於攔截私人運具，則須提供接駁運輸，以解決區外與區內之間運輸接駁問題，可參考國外經驗，例如美國、日本、中國大陸、澳門等地區。

南投客運郭總經理子儀

1. 目前到日月潭的大陸觀光客屬於團體旅遊，ITS 比較沒有著力點，未來若開放陸客自由行，則交通與觀光資訊兩者結合就會很重要。
2. 目前本公司已經建立初步的大眾運輸服務架構，包括高鐵聯外運輸，希望在區外就開始提供完善的大眾運輸資訊，包括高鐵、埔里轉運站等地點，尤其埔里可作為遊客替代的景點。
3. 發展觀光就是要讓地方商家能夠賺錢，不需過於避免圖利商家，因而除了觀光資訊以外，也應提供商家資訊。

九族文化村張副總經理鴻秋

1. 九族文化村內部擁有廣大的停車場，可提供遊客轉乘纜車至日

月潭，再搭乘環湖巴士遊覽，若民眾自行開車則會碰到塞車或找不到停車位的問題，應透過各種媒體讓民眾了解這些訊息。

2. 即使在日月潭地區推動實施智慧電動車，若私人小客車數量增加或碰到連續假日，仍然會發生交通堵塞問題，建議思考其他代替方案，例如設置高架的專用軌道電動車。

經濟部工業局智慧電動車推動辦公室高執行祕書銘汶

1. 經濟部預計推動 10 個電動車應用案，每個專案大約編列七億元預算，希望至少保留兩案應用於觀光。電動車應用於觀光地區接駁運輸的特性在於，與高速公路行駛相較之下，於地區道路走走停停會比較不耗電，且電動車不排放二氧化碳。
2. 經濟部推動的電動車先導運行計畫，希望廠商能夠先進行先期研究，了解可行性，然後再申請經費進行先導運行的示範計畫。
3. 建議地方縣市政府申請 200 萬元的先期研究，委託顧問公司針對提案前的技術、營運模式可行性，進行研究驗證，以利於研擬後續的先導運行專案。
4. 除了縣市政府以外，亦能夠以客運業者作為專案經費補助的主導者來提出申請案，將了解是否有廠商願意投入。
5. 電動大型巴士、收費模式、車輛管理、充電模式等電動車先導運行計畫的相關內容尚未公布，目前已委託法人進行研究中，希望有廠商進行接洽，以移轉相關技術。
6. 於日月潭地區應用時，首先應注意與台電協調並裝設充電站的專用線路，避免跳電，其次應注意在地化的應用方式，再其次應注意廠商是否具有解決相關問題的技術能量。

中華電信研究所王博士景弘

1. 目前對於資訊供給面的了解較多，但對於使用者需求則了解不足，建議透過深入訪談，分析遊客需求、以及收費及商業模式的可行性。
2. 目前供給面過多，但未加以整合且缺少商業模式，若未能動態更新資料，則遊客將失去興趣，導致資訊平台失效。同時，私部門希望公部門來做，但公部門卻希望私部門來做，建議未來應建立永續的經營模式，讓私部門有利可圖，例如聯票服務。
3. 未來如何整合屬於重點工作，須加以詳細討論，並且建立上層的推動組織、機制與配套措施。

4. 在政府資源有限的情況下，應該盤點未來執行事項的優先順序，以呈現出最大績效，並避免資訊重疊。
5. 基礎設施設置區位檢討調整應屬於優先辦理的事項，例如目前 CMS 設置區位，可藉由專家會診方式，立即提升交通資訊品質。
6. 建議將私部門運輸服務納入規劃範圍，例如計程車接駁、共乘機制，以提供及戶接駁服務，解決最後一哩的無縫隙運輸服務問題。
7. 應先釐清本案屬於建置案或示範案，若屬於建置案，則不能只仰賴地方縣市政府，而應提高層次，規劃全國級的架構，並協助及指導地方縣市政府執行。

公路總局王副組長在莒

1. 針對空間無縫的部份，採用一日遊憩圈的概念，擴大日月潭旅遊腹地範圍到埔里、水里、集集，以及溪頭，並採取抑制私人小客車的策略，另建議衡量設置轉運站之必要性。
2. 針對資訊無縫的部分，公路、客運資訊應該能夠公開，並滿足民眾所需的便利性。
3. 針對運輸無縫的部分，除了公共運輸車輛汰舊換新以外，將調整運具形式，滿足偏遠地區運輸服務需求。
4. 建議考量視障與聽障者之資訊需求，於 KIOSK 上面增加新的愛心 ICON，並解決身心障礙遊客下車後的運輸接駁問題。
5. 票價與時刻表更新時效性要提高，才能滿足民眾的觀光交通資訊需求。
6. 須有合法路權，才能收費及培育運量，並有利於建立永續的營運模式。
7. 地方縣市政府能夠選擇向本局申請公共運輸專案補助，但不能重複向其他單位申請類似的經費補助。

交通部科顧室卓主任訓榮

1. 最近兩年交通部工作重點在於與經濟部合作推動各項事務，例如智慧電動車。
2. 電動大巴士技術上沒問題，僅有法規問題尚待突破，另外電動中巴也將納入推動。
3. 地方觀光資訊整合平台之推動，須透過 ICT 產業協助建立架構

以及制定標準，之後才能持續進行，而目前中央政策亦即在於整合各種資訊建置成果而建立共通平台。

4. 公路總局資源已投入協助日月潭解決觀光巴士路權、以及公共運輸問題。
5. 將協助解決高公局於高速公路上提供省道、縣道的資訊，但比較重要的是資訊正確性、以及替代景點與替代道路交通資訊的提供。
6. 推動組織為重點，無法仰賴南投縣政府推動力量，必須中央相關單位來提供協助。
7. 建議列出目前需要執行的工作事項及經費需求，並檢討各單位能夠負責部分及相關經費配置，然後由各單位分工執行。
8. 為了符合無縫隙資訊的要求，不應該將旅遊資訊排除於公共運輸之外。
9. 以國外為例，皆由大公司支持 ICT 計畫，建議國內上層需由政府建立推動架構及平台架構，並且著重於能夠有立即成效的部份，而不應無重點地的浪費資源。
10. 期望能夠以長遠的眼光來進行規劃，並且採取永續經營的態度，以單一單位主導推動，並由其他相關單位相互配合，建議由運研所規劃整個推動架構，並且制定系統標準架構，以作為未來資訊整合的依據。

淡江大學陶教授治中

1. 臺灣應該有令人感動的亮點，以往交通過於強調點對點的效率，應該調整改為外快、內慢策略，以及採用具有特色的替代運具。
2. 建議參考日本長崎五島地區的案例，未來應該以在地力量作為推動的核心來爭取資源，善用地方意見的影響力。

淡江大學許教授超澤

1. 未來應以大日月潭地區作為規劃範圍，包含車埕、水里、集集、埔里等，整體思考公共運輸服務，進行全面的推動，才能建立營運模式。

運研所吳研究員東凌

1. 完全仰賴交通部觀光局日管處的協調力量，無法成就未來願

景，未來應參考日本長崎五島地區案例，整合各單位資源，才能改變現狀。

2. 在日本長崎五島地區案例中，不僅縣政府投入，而且學界及企業皆參與合作，目前本案已協調過的單位包括交通部觀光局、i236、經濟部工業局、公路總局、日管處等。
3. 交通部運研所明年僅獲准 800 萬元經費投入愛上旅遊計畫。
4. 屬於上層規劃的部份，將另提報告向部裡說明。

交通部觀光局日管處施課長宗泓

1. 觀光景點導覽資訊及文化活動資訊的部分，由日管處自行負責辦理，商家瀏覽資訊已由工研院 i236 負責辦理，希望公路局協助公路運輸的車載資訊、固定導覽設備之中與公共運輸、交通路況資訊相關的部份，本處預計以輔助案名義提出申請。

交通部運研所曹組長瑞和

1. 交通部的政策在於整合及交換各交通單位的資訊，並加強維護系統資訊，以提供民眾整合的資訊。
2. 明年本所將有後續的愛上旅遊計畫，請高公局、南投縣政府未來能夠配合，並傳達本次會議與會者的意見。
3. 科技來自人性，希望能夠提供令民眾感動的服務。

附錄 9

歷次審查意見處理情形

MOTC-IOT-99-IDB008

「動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)
—觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究」

期中審查會議

一、時間：99 年 8 月 11 日下午 2 時

二、地點：本所 5 樓會議室

三、主持人：吳 副所長 玉珍

記錄：李霞 劉定一

四、出席人員：

交通大學

王 教授 晉元

王晉元

成功大學

陳 教授 勁甫

陳勁甫

嘉義大學

張 教授 立言

張立言

嘉義大學

曹 教授 勝雄

曹勝雄

開南大學

黃 教授 宗煌

交通部科技顧問室 (請假)

交通部觀光局

黃裕文

交通部觀光局日月潭國家風景區管理處

黃宗煌

南投縣政府觀光處

王裕文 賴靜嫻

本所運資組

黃裕文

吳東凌

李霞

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

陳文富

陳偉基

陶治中

黃宗煌

劉定一

「 MOTC-IOT-99-IDB008 動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究 」期中審查會議彙整表

發 言 內 容		合作研究單位回應	審 查 意 見
交通部運研所 吳副所長			
1.	請說明本案是否界定替代景點。	為改善日月潭聯外道路及區內交通壅塞狀況，本案於日月潭南北兩側各規劃一處替代景點，分別為水里蛇窯及埔里酒廠，藉以舒緩北側臺 14 線及南側臺 16 線進入日月潭之車流。	同意說明
2.	請確認目前使用之本所數值地圖是否包含國 6，當本所有新版地圖時請加以更新，以作為模擬平台建構之參考。	遵照辦理。數值地圖已包含國 6。	已納入
3.	本研究很重要之一項工作，在於分析觀光遊憩區可行之 ITS 管理策略，並評估其實施條件及可能之負面影響，因此研究團隊在彙整分析國內觀光遊憩區案例時，除瞭解現行交通管理策略的問題，並應就可能的改善方式進行執行評估，建置平台目的則在於驗證評估 ITS 策略之影響。	遵照辦理。	已納入
4.	本所日後可考量限制報告書內文頁數，報告主文以呈現研究案精華為主，較細節的調查資料、相關文獻、方法論等則可評估移置於附錄，以加強報告系統架構及可讀性。	遵照辦理。各章細節資料移置於附錄。	同意辦理
5.	建議瞭解目前傳統作法的缺陷、以及 ITS 能夠協助補強的部份，執行部份則依照權責分工分別交由相關單位來執行。	遵照辦理。	同意說明
成功大學 陳教授勁甫			
1.	本報告對於遊憩區導入 ITS 的目標說明不甚明確，建議先行定義遊憩區 ITS 策略的內涵，並說明如何運用 ITS 以達到交管、節能減碳或其它目標，再依據目標擬訂適當之績效評估指標。	本案研究方式係由瞭解與分析使用者行前、行中、到達目的地的需求面問題著手，然後區分解決問題所需之 ITS、一般交管或其他策略，並分析交通資訊對於使用者旅運行為轉移與選擇替代景點之影響，若屬於一般交管或其他策略，則屬於其他單位的範疇，由此方式加以區分，以避免陷入為了 ITS 而 ITS 的迷思。	同意說明
2.	本研究目前之需求分析係以時間軸來區分，探討行前、行中及目的地之需求及交管策略，建議亦可從「旅遊行為」面進行探討，如自助旅行者所重	本研究目前除了以時間軸來分析使用者需求及研擬解決問題之策略以外，後續也會藉由模擬實驗平台試作的方式，考量各種策略對於不同運	同意說明。 不同遊

發 言 內 容	合作研究單位回應	審 查 意 見
<p>視課題為無縫運輸之構建，旅行團則因受限於行程規劃，在時間或空間的選間上較無彈性，故建議先釐清策略實施對象（如私人運具、自助旅行者、遊覽車），再針對不同使用者的需求，分別放回時間軸加以分析，將更加完備。</p> <p>3. 建議釐清可運用的接收載具，以利使用者取得動態資料。</p> <p>4. 建議蒐集並回顧分析各縣市既有平台之系統功能。</p> <p>5. 建議補充蒐集國內現有交管案例，以免侷限於連續假日或特殊活動的交通管理策略。</p> <p>6. 請說明試作地區交通量調查與平台建構之間的關聯性。</p> <p>7. 請說明如何處理大客車停車及團體遊客問題。</p> <p>8. 請於報告書內文中補充各文獻來源的單位名稱。另外，需斟酌研究論文內容的成熟度與參考價值。</p>	<p>具、使用者對象的影響。</p> <p>敬悉。接收載具不屬於本研究範圍，建議另案探討。未來可整合運用之動態資訊接收載具包括集體式之固定設備(例如 CMS、站牌)、以及個人式資訊設備(例如智慧型手機、PND)。</p> <p>敬悉。各縣市既有平台系統功能不屬於本研究範圍，建議另案探討。目前各單位與縣市既有平台系統主要在於因應轄區範圍內之交通管理需求，缺少跨單位資料交換與整合應用，也未應用於解決遊憩區交通問題上。</p> <p>敬悉。考量目前國內遊憩區交通問題特性在於因為假日與特殊活動而導致交通壅塞，因而交通或觀光單位研擬因應之交管措施。</p> <p>建立模擬試作平台之目的在於，藉由交通量調查而掌握現況情境，再透過模擬情境設定方式，瞭解可能發生狀況，評估所採取策略之影響程度，例如進入日月潭地區車流量對於環湖公路服務水準之影響程度、簡訊推播實施後之服務水準變化、以及運具移轉之影響(包括小客車、大眾運輸等)，以提供未來發佈資訊時機與管道之參考。但是，受限於既有資料取得困難，例如遊客對於資訊之服從率，需採用情境設計而加以設定。</p> <p>遊覽車部份，雖然行程變動較困難，但是希望提供相關資訊給導遊，以作為局部彈性調整遊程之參考。</p> <p>遵照辦理。將補充各文獻來源的單位名稱，並斟酌研究論文內容的參考價值。</p>	<p>客之特性需求將納入下一年度計畫</p> <p>同 意 說 明</p> <p>同 意 說 明</p> <p>同 意 辦 理</p> <p>同 意 說 明</p> <p>同 意 說 明</p> <p>同 意 辦 理</p>
交通大學 王教授晉元		

發 言 內 容	合作研究單位回應	審 查 意 見
<p>1. 建議調整報告書結構，有系統地瞭解需求，並規劃遊憩區 ITS 願景、策略、行動方案、經費需求、分年期推動建議、績效評估方式與指標。</p> <p>2. 請確認報告書第 6-31 頁關於水社及依達邵等兩處地點，平常日平均尋找車位時間高於假日的數據正確性，其它調查結果亦請一併檢視確認。</p> <p>3. 建議結合公部門（如經濟部）相關資源共同推動。</p>	<p>遵照辦理。將重新調整報告書成果之呈現方式與架構，整理 ITS 策略及研擬願景目標，並提出行動方案。</p> <p>經檢視調查結果原始資料，兩處平常日尋找車位時間過長係因其中兩個數據偏差過大而影響平均值，將予以剔除並修正平均值。</p> <p>遵照辦理。於期中階段已訪談瞭解經濟部電動車專案、i236 專案內容，後續將瞭解相關專案內容，以作為研擬行動方案之依據。</p>	<p>同 意 辦 理</p> <p>同 意 辦 理</p> <p>同 意 辦 理</p>
嘉義大學 曹教授勝雄		
<p>1. 本報告對於如何導入 ITS 策略說明並不明確，請補充說明。</p> <p>2. 請提出解決資訊整合不佳的方法。</p> <p>3. 請研究團隊就所提出之 ITS 管理策略作法進行評析，包含優缺點為何、衍生問題及目前狀態等。</p> <p>4. 有關動態資訊之提供方面，應包含資訊發佈的內容、時間點，及如何應用等，請補充相關內容。</p> <p>5. 請評估擬訂日月潭區內、區外策略之可行性，另請說明策略與平台間之關係為何。</p> <p>6. 建議提出日月潭及替代景點之合理承載量，以作為管理的依據。</p>	<p>建議可參考日本長崎案例，加強政府交通與經濟部、私部門機構之協調合作，進行跨平台、跨領域之整合與加值應用，以發揮節能減碳效益。</p> <p>建議可從組織面來加強跨部會、局處單位之間協調合作與資訊透通，包括高公局、公路總局、交通部觀光局、縣市政府交通單位、觀光單位。</p> <p>遵照辦理。本研究案將評估遊憩區 ITS 管理策略之實施條件及可能之負面影響。</p> <p>敬悉。動態資訊發佈內容、時機與地點非屬於本案研究範圍，建議另案探討。</p> <p>建立模擬試作平台之目的在於，藉由交通量調查而掌握現況情境，再透過模擬情境設定方式，瞭解可能發生狀況，評估所採取策略之影響程度，例如進入日月潭地區車流量對於環湖公路服務水準之影響程度、簡訊推播實施後之服務水準變化、以及運具移轉之影響(包括小客車、大眾運輸等)，以提供未來發佈資訊時機與管道之參考。</p> <p>敬悉。日月潭及替代景點合理承載量非屬於本案研究範圍，建議另案探討。本研究案基於模擬實驗平台試作之需求，建議以設施承載量(例如停車空間量、道路服務水準)作為策略</p>	<p>同 意 辦 理</p> <p>同 意 辦 理</p> <p>同 意 辦 理</p> <p>同 意 說 明</p> <p>同 意 說 明</p> <p>同 意 辦 理</p>

發 言 內 容		合作研究單位回應	審 查 意 見
		啟動之門檻值並進行情境分析，依停留車輛數估計日月潭及替代景點之合理承載量分別為，日月潭 15000 人~18000 人、埔里酒廠 1100 人~1400 人、水里蛇窯 240~300 人。	
嘉義大學 張教授立言			
1.	建議擴大模擬平台功能，以涵蓋所有策略（包含如大眾運輸之提供、停車場及動態路況資訊等），並將其它景點納入該平台一併考量，以利未來其它旅憩區亦可套入應用。	敬悉。考量模擬平台本身功能限制，並非所有策略皆適合進行評估，本研究建議針對大眾運輸、停車、導引分流等三項策略進行模擬，並於本年期先以日月潭地區進行導引分流策略之試作，後續年期再擴增其他策略模擬功能，以作為其他景點或遊憩區應用時之參考。	同 意 辦 理
2.	請適度轉換評估指標為適用遊憩區特性之指標(如平均每人碳排放量等)，以免太過偏重一般傳統交通評估指標。	敬悉。本研究已於第四章參考美國國家智慧型運輸系統績效評估計畫所提出之 ITS 陸大目標及衡量指標，並參酌我國觀光遊憩區交通特性而加以調整修正。	同 意 辦 理
3.	應區別不同遊客特性，並據以研訂策略及指標，如穿越型及囊底型旅客對於同一指標之感受不盡相同。	敬悉。建議未來可於實際評估 ITS 執行成效時調查穿越型交通量所佔比例，藉以探討所採策略對於不同路網績效的影響。	同 意 說 明
4.	請說明 VISSIM 參數是否可調整為符合遊憩區特性之參數值，如遊客相較於上班族對塞車時間之容忍度為高，相關差異性應納入考量。	本研究案係依據交通調查、遊客需求調查、以及細部踏勘所得現況資料，調校基礎路網，以使模擬情境能夠接近真實狀況。	同 意 辦 理
5.	相關策略是否可透過 VISSIM 模組進行開發？請說明。	本研究案係利用模擬軟體於評估所建議之遊憩區 ITS 管理策略，以瞭解能否達到預期目標、以及對於路網績效之影響程度。	同 意 辦 理
交通部觀光局			
1.	建議擴大研究範圍，以涵蓋其他非國家級風景區。	敬悉。考量國內遊憩區所面臨交通問題大同小異、非國家級風景區定義模糊及範圍太廣、以及本案經費有限，本研究案以國家風景區作為研究對象之出發點，研究成果可以作為其他景點或遊憩區應用時之參考，有關擴大研究範圍，建議納入未來後續另案辦理。本研究模擬範圍除日月潭環潭地區外，亦涵蓋至北側國道 6 號愛蘭交流道及南側臺 21 線/臺 16 線路口。	同 意 辦 理

發 言 內 容		合作研究單位回應	審 查 意 見
2.	觀光遊憩區為非常模糊的概念，很難清楚界定策略實施範圍，包含如跨運具整合、跨機關資訊串接等課題應如何解決？	建議可從組織面來加強跨部會、局處單位之間協調合作與資訊透通，包括高公局、公路總局、交通部觀光局、縣市政府交通單位、觀光單位。	同 意 說 明
3.	日月潭風景管理處目前針對交通問題已執行相當多的改善策略，金九地區亦有相當多交管措施，但報告書僅提及採取的策略，並未進一步分析執行該策略原因、條件、困難及事前事後之效益，建議補充。	敬悉。本研究案重點在於分析遊憩區可行之 ITS 管理策略，並以日月潭風景區為例，利用模擬軟體評估所建議之遊憩區 ITS 管理策略，以瞭解能否達到預期目標、以及對於路網績效之影響程度。	同 意 說 明
4.	考量 ITS 策略能夠解決的問題仍有限，建議一併導入非 ITS 策略，並先行評估成本/效益是否相符、值得執行。	本案研究方式係由瞭解與分析使用者行前、行中、到達目的地的需求面問題著手，然後區分解決問題所需之 ITS、一般交管或其他策略，並分析交通資訊對於使用者旅運行為轉移與選擇替代景點之影響，若屬於一般交管或其他策略，則屬於其他單位的範疇，由此方式加以區分，以避免陷入為了 ITS 而 ITS 的迷思。另關於成本效益評估，非屬於本案研究範圍，建議另案探討。	同 意 辦 理
交通部觀光局日月潭風景管理處			
1.	報告書及簡報將日月潭分別定位為穿越型及囊底型路網，兩者分類不同，請釐清。	遵照辦理。統一修正為囊底型路網，日月潭風景區路網型態主要由臺 21 線及臺 21 甲線環繞日月潭，無所謂的通過性交通，皆為目的型旅次，屬囊底型路網。	同 意 辦 理
南投縣政府工務處			
1.	本縣政府所建置相關設備係由交通部補助相關經費，特此修正。	配合修正。	同 意 辦 理
2.	日月潭地區交通問題嚴重，或許可從政策面著手，如新加坡道路電子收費(ERP)及倫敦市區收取擁擠費來抑制小客車進入，日月潭地區或許可參考，同許建議於外圍地區實施停車截流措施，並提供接駁。另如九族文化村內部停車空間足夠，或可規劃利用作為停車空間，再利用纜車進入日月潭地區。	敬悉。將納入本研究案日月潭地區試作交通管理策略研擬之參考。	同 意 辦 理
主辦單位（運資組）			
1.	考量其他研究及相關單位已探討及實	敬悉。	略

發 言 內 容	合作研究單位回應	審 查 意 見
<p>際採行很多非 ITS 策略，故本研究案重點將之設定在觀光遊憩區導入 ITS 策略部分，惟改善交通旅遊品質並無法單從 ITS 面著手，故本年度計畫會探討所有相關策略，但對於 ITS 策略部分會有較深的著墨。</p> <p>2. 有關日月潭整體交通改善策略與未來分年逐步推動 ITS 實作計畫，本組今年自辦計畫中會加以擬訂。</p> <p>3. 鑒於聯外公共運輸運量有限，未來仍然不能完全排除小客車，但希望能夠採取停車轉乘接駁(PARK & TRAVEL)措施，管制小客車於區外，並提供電動車(EV)及雙層觀光巴士作為替代運具，以期降低區內停車問題。</p> <p>4. 請研究團隊歸納 ITS 策略的實施條件並分析可能的負面影響，以作為政策執行之參考。</p>	<p>敬悉。提供作為本研究案日月潭地區試作交通管理策略研擬之參考。</p> <p>敬悉。納入本研究案日月潭地區試作交通管理策略研擬之參考。</p> <p>遵照辦理。</p>	<p>略</p> <p>同 意 辦 理</p> <p>同 意 辦 理</p>
運資組（書面意見）		
<p>1. 建議增加觀光遊憩區與都市區域交通特性差異以及對 ITS 需求之異同分析。</p> <p>2. 建議本計畫可透過遊憩區合理遊客承載量之概念，進而研提適合不同觀光遊憩區之交通管理策略及管制方法。</p> <p>3. 交通部與經濟部目前有多項計畫與觀光遊憩區之資訊服務相關，建議本計畫彙整上述相關計畫之內容加以，並分析各計畫之主要內容與範圍，以作為本計畫後續規劃與其他計畫整合或合作之參考。</p> <p>4. 考量觀光遊憩區 ITS 系統未來之永續維運機制，建議本研究應考量維護單位之維運能力與所需費用等因素，提出後續維護單位之基本需求以及經費</p>	<p>遵照辦理。</p> <p>敬悉。本研究案針對不同觀光遊憩區交管策略分類，將依據管制程度或遊客承載量高低而加以區分，並基於模擬實驗平台試作之需求，建議以設施承載量(例如停車空間量、道路服務水準)作為策略啟動之門檻值並進行情境分析，依停留車輛數估計日月潭及替代景點之合理承載量分別為，日月潭 15000 人~18000 人、埔里酒廠 1100 人~1400 人、水里蛇窯 240~300 人。</p> <p>遵照辦理。</p> <p>遵照辦理。</p>	<p>同 意 辦 理</p> <p>同 意 辦 理</p> <p>同 意 辦 理</p> <p>同 意 辦 理</p>

發 言 內 容	合作研究單位回應	審 查 意 見
<p>財源構想。</p> <p>5. 第二章之回顧內容缺乏與本研究之關聯性，回顧類型亦不一致，如部分屬遊憩區之相關交管經驗、有些屬遊憩區之特性、有些又屬 ITS 整體發展規劃，建議將各文獻重新分類整理回顧，並說明與本案之相關性及可納入執行之構想。</p> <p>6. 2.2 績效評估指標，應著重於「觀光遊憩區交通管理策略」之評估指標，目前 2.2.2 所回顧指標係屬一般評估方法，與報告 4.4 所提出之指標看不出有何關係。而 2.3 節所回顧之文獻多以運輸規劃角度出發，而本案應屬 OPERATION 之問題，請重新再檢視其適宜性。</p> <p>7. 第三章國內觀光遊憩區之特性，重點應在於不同觀光遊憩區之路網特性所應採取之交管策略，故建議以 3.3.2 之分類作更深入的探討。</p> <p>8. 3.4 生態足跡分析部分，請補充與本案關係，另請盡量引用較新之文獻及資料。</p> <p>9. 3.5 整理了相當多國內觀光遊憩區現行管理措施與交通管理策略案例，請說明本案所規劃內容與其它地區所實施策略之差異所在及精進處為何。</p> <p>10. P3-63(4)第 1 點提出觀光或遊憩總承載量評估需考量實質承載量、生態承載量及社會承載量等三個部分，本研究是否包含此三部分？如何計算？</p> <p>11. 請將表 4.1-1 及圖 4.1.1 依相關需求分類條列，以增加可讀性。</p> <p>12. 請說明表 4.1-2 等級之區分依據。</p> <p>13. 請進一步探討表 4.2-1 所彙整影響因子於觀光遊憩區之適宜性。</p>	<p>第二章修正為著重於與本案研究主題相關之綜合分析與主要結論，其餘細節內容改至附錄，以精簡內容。</p> <p>第二章修正為著重於與本案研究主題相關之綜合分析與主要結論，其餘細節內容改至附錄，以精簡內容。</p> <p>遵照辦理。第三章將摘錄主要結論，其餘細節內容改至附錄，並以 3.3.2 分類方式作深入探討，並補充說明遊憩區與都市 ITS 差異性、傳統作法之成效、限制與問題，以精簡內容。</p> <p>遵照辦理。</p> <p>遵照辦理。於第四章補充說明遊憩區與都市 ITS 差異性、傳統作法之成效、限制與問題，以及本案規劃內容精進處。</p> <p>敬悉。承載量非屬於本案研究範圍，建議另案探討。本研究案基於模擬實驗平台試作之需求，建議以設施承載量(例如停車空間量、道路服務水準)作為策略啟動之門檻值並進行情境分析。</p> <p>遵照辦理。</p> <p>遵照辦理。各等級之區分係考量 ITS 策略於不同旅客變化量、路網型態、聯外道路系統複雜度、聯外運具之適用性。</p> <p>遵照辦理。</p>	<p>同意 辦理</p> <p>同意 辦理</p> <p>同意 辦理</p> <p>同意 辦理</p> <p>同意 辦理</p> <p>同意 辦理</p> <p>同意 辦理</p> <p>同意 辦理</p> <p>同意 辦理</p>

發 言 內 容	合作研究單位回應	審 查 意 見
14. 有關本報告所提出之碳足跡，主要在計算旅途起迄點間所排放之碳量，事實上，遊憩區內常因停車須排放大量污染，這部分請評估納入考量。	遵照辦理。	同 意 辦 理
15. 本案所作之問卷調查，除結果之呈現外，請進一步分析本案可採取之策略或改善方案。	遵照辦理。綜合問卷調查之分析結果，補充說明分別由觀光指標、替代景點資訊、車位即時資訊、公共運輸系統資訊服務及網路資訊等方面，本案可採取之策略或改善方案，詳如 5.4 節所示。	同 意 辦 理
16. 問卷調查中有關停車之相關結果顯示，停車問題並不嚴重，然 P6.4.8 卻顯示停車問題之嚴重性，請說明該不一致現象之原因。	由調查結果顯示，日月潭停車空間於假日與連續假日期間已呈現供不應求現象，問卷調查中有關停車便利性調查結果以「普通」居多，佔整體近 50%，究其結果不一致之可能原因為，問卷調查與交通量調查日期不同，或因駕駛人以違規停車方式停車，並未影響其停車之方便性。	同 意 辦 理
17. 報告缺 7.2 節。	因印刷廠漏印，已補。	同 意 辦 理
18. 報告書中有錯、漏字、章節內容安排及研究主題說明不明確處，建議修正細節請逕洽承辦組，並加以修訂之。	遵照辦理。	同 意 辦 理
19. 為利於期末時檢核所有工作項目之執行狀況，請於期末時於報告後方提出執行狀況對應表，以作為驗收時之依據。	遵照辦理。	同 意 辦 理
20. 本案僅剩 3.5 個月時程，工作內容尚包含交通管理策略之績效評估指標建立、模擬實驗平台功能規劃及試作等，並須透過專家學者座談會進一步確認，請研究團隊加緊執行，確保於合約期限內可完成所有工作。	遵照辦理。	同 意 辦 理
主席結論		
1. 本所 RFP 中要求就觀光遊憩區可行之 ITS 管理策略進行分析，並評估其實施條件及可能之負面影響，請研究團隊先分析相關案例在未導入 ITS 前實施策略所呈現之狀況為何？未來若進一步導入 ITS 是否有機會發揮提供更佳的服務？其應配合條件及負面影響為何？模擬平台僅為最後階段評估策略	遵照辦理。	同 意 辦 理

發 言 內 容		合作研究單位回應	審 查 意 見
	執行前後之績效驗證。請研究團隊重新就期中報告架構及內容進行調整及整理。		
2.	本案期中報告內容審查原則通過，請研究團隊針對與會學者專家及各單位代表所提之口頭或書面意見參酌修正並列表說明辦理情形，並經本所承辦單位審查通過後納入期末報告內容。	遵照辦理。	同 意 辦 理

「MOTC-IOT-99-IDB008動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入ITS策略之先期評估研究」期末報告審查會議
會議紀錄

一、時間：99年12月2日下午2時30分

二、地點：本所10F會議室

三、主持人：吳副所長玉珍

記錄：李霞

四、出席人員：

單位	姓名	職稱	簽到
交通大學運輸科技與管理學系	王晉元	教授	請假
嘉義大學運輸與物流工程研究所	張立言	教授	請假
嘉義大學觀光休閒管理研究所	曹勝雄	教授	
中華大學運輸科技與物流管理學系	林祥生	教授	林祥生
公路總局	王在萑	副組長	王在萑
交通部科技顧問室			
交通部觀光局		技士	黃裕文
觀光局日月潭國家風景區管理處		課長	施宇強
交通部臺灣區國道高速公路局	曾慶瑜	工程師	

交通部公路總局		
南投縣政府		
本所運資組	陳和	李霞 吳東玲
鼎漢國際工程顧問股份有限公司	陳偉昇 林建信 陶治中 林金甫 劉安一 顏正	曹琬玲 康宇宣

「 MOTC-IOT-99-IDB008 動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)－觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究 」期末審查會議彙整表

發 言 內 容	合作研究單位回應	審 查 意 見
交通部運研所 吳副所長		
1. 簡報 p.22 與 p.23 應合併為一頁，對應本案目標與執行策略的交互關係較為妥當，因智慧台灣智慧運輸研討會中提及的 5' S 架構尚為概念，可參考本所已結案的「ITS 整體發展規劃」。	遵照辦理。參考「ITS 整體發展規劃」內容，將本案目標與執行策略對應至 ITS 策略決策規劃所遵循之運輸發展政策，詳見報告書 4.1.2 節、期末簡報資料修訂。	同 意 辦 理
2. 簡報 p.55，策略 2 動態停車管制的動畫模擬效果並不明顯，請加以說明。	本研究策略 2 動態停車管制主要功能為運用停車場偵測與相關路徑導引設備，當日月潭文武廟前大客車位滿席時進行動態引導，減少整體時段區間大客車進離場倒車行為次數以抒解路段瓶頸，績效評估顯示旅行速率、延滯及停等長度皆能有效提升，差異程度約為 10%~55%；然動畫模擬影片僅為短時段區間行為展現，無法完整呈獻整體時段車流影響次數，完整模擬有較清楚之展示。	同 意 辦 理
3. 報告書 p.3-25，目前全國路況與陸海空資訊中心的交通服務 e 網通網站皆有以觀光景點與動態觀光活動作為目的地的行程規劃方式，開車者可參考全國路況資訊，搭乘大眾運輸者可參考陸海空資訊，今年運研所正進行兩個網站整合實作案，明年將可開放民眾使用，另外觀光局網站也在引用運研所的陸海空資訊，請研究團隊更新現況成果與進行中專案的相關資訊。	遵照辦理。已將上述最新發展狀況更新至報告內容第三章。	同 意 辦 理
4. 請調整目前策略分析的 ITS/非 ITS 分類方式，修改為說明既有傳統交通策略的作法、限制、以及能夠藉由導入 ITS 而加強之處與量化效果。	遵照辦理。已調整 ITS/非 ITS 分類方式為 ITS/傳統交通管理策略分類方式，並以九份金瓜石地區為例，說明傳統交通管理的限制，需輔以 ITS 策略，才能使觀光遊憩區交通管理更加有效率，詳見報告書 3.5 節。	同 意 辦 理
5. 請就目前橫向政府部門的分工方式，補充以執行時程銜接配合之方式。	敬悉。已納入本案規劃，關於執行年期與分工方式之建議，詳見報告書 4.3 節。	同 意 辦 理
6. 春節疏運會議中，公路總局及高公局承諾配合觀光局就國道 6 號與台 21 省道交通路況資訊的發佈加以整合，必要時國道 CMS 須適當顯示省道至日月	遵照辦理。已將上述資訊納入，詳見報告書第三章。	同 意 辦 理

發 言 內 容		合作研究單位回應	審 查 意 見
7.	潭之路況資訊。 建議在本案中能夠提到本所並行的相關自辦專案，以發揮計畫綜效。	遵照辦理。詳見報告書 4.1.2 節、以及 6.2 節。	同意 辦理
公路總局 王副組長在莒			
1.	1.4 工作流程部分，請釐清路網需求特性分析或路網分析（圖 1.4.1）。	遵照辦理。參照報告書 5.4.2 節名稱修正為「空間特性分析」，以符合實際。遵照辦理。增加韓國案例以加強國外文獻，並增加 2.7 節以綜整文獻回顧之重點與可供本研究參考之處。	同意 辦理 同意 辦理
2.	第二章文獻回顧部分國外案例較少，宜再增加。另在結構呈現上較為鬆散，不易讓讀者理解與本研究之關係，故建議在架構撰寫上再加以補強。另建議增加一小節說明由文獻中參採的部分及緣由，俾便讀者閱讀。		
3.	圖 2.1.3 之資料來源為何？請說明。若為自行整理，則在無縫的公共運輸服務內容方面尚有許多重要措施，請再蒐集。	資料來源為 97.11.17 行政院第 28 次科技顧問會議議題二：智慧環境之子題一：智慧交通系統發展策略簡報資料，另無縫公共運輸服務內容已補充於報告內容(p2-5)。	同意 辦理
4.	P2-43 最後提出提升雪山隧道內速率為 80km/hr，但自 99 年 11 月 1 日起提升速率為 90 km/hr，並經評估有助車流的改善，如是，則原先的評估與建議是否妥適。	雪山隧道評估一案乃針對民國 96 年雪隧管制速率為 70km/h 之改善評估案，改善情境僅限制為提速 10km/h，90km/h 限速並非本案模擬範圍；評估結果顯示將速限提升為 80km/h 能有效減少隧道內外速限差異，導致車輛進入隧道口前需放慢速率之容量減少與回堵情況，故提出建議提速之結論。	同意 辦理
5.	第三章表格多引用 96 年及 97 年的資料，建議更新。另交通部部務會報指出今年 1~8 月陸客來台最多的 3 處為日月潭、太魯閣及故宮，總計約 1,660 萬人次，較去年同期增長 66%。惟在本章中欠缺對太魯閣的分析，請再補充分析。	遵照辦理。第三章有關國內觀光統計資料已更新為 98 年資料，另本計畫研究範圍為交通部下轄之國家風景區，而太魯閣及故宮分屬於內政部及總統府，因而不在此分析範圍內。	同意 辦理
6.	P3-13 記載許多國家風景區網頁尚未充分應用交通服務 e 網通建置成果，該部分應作進一步分析，並提出改善對策。	遵照辦理。國家風景區網頁多未應用「交通服務 e 網通」之即時交通資訊部分(即全國路況資訊中心)，建議未來以網頁連結方式加強應用，詳見報告書 3.3.3 節。	同意 辦理
7.	P2-29 請將公共交通使用率改為公共運輸使用率。	遵照辦理。已修正，詳見報告書 2.4.2 節。	同意 辦理
8.	供給創造需求，需求導引供給，需求與供給間原無定論。第四章研擬未來 ITS 管理策略建議由旅客需求角度切	遵照辦理。於 4.1.3 節補充不同旅客型態(團體旅客與自由行旅客)對於 ITS 策略之需求性，詳見報告書 p4-28~31。	同意 辦理

	發 言 內 容	合作研究單位回應	審 查 意 見
	<p>入，但在旅客分類（如團體旅客、背包族之需求就不相同）及旅客需求分類上，宜再做細步分析。另可以考量通用設計，解決身障者的需求。</p> <p>9. P4-15 的績效評估指標選定遊憩區參訪人數，該指標（參訪人數）如何界定與交通資訊服務之關連性。</p> <p>10. 景點無法替代，但可參考日本愛知結合中部四縣市推廣旅遊的經驗，擴大景點腹地。</p> <p>11. 簡報 15 頁，日本推動 ITS 的架構不完整，可將國土交通省、警視廳、總務省、經濟貿易及工業省間之執掌與分工予以補強。</p> <p>12. 簡報 57 頁，動態路徑導引績效在總油耗與總 CO2 排放上各約減少 9%。相較日本在 2008 年以計程車導引貨車路線，其績效以 10 公里路線最佳，其中可節省旅行時間 20%，減少 CO2 排放 18%。該部分應有加強的空間。</p>	<p>該指標是在不調整現有交通運輸或觀光系統的前提下，衡量導入各類型 ITS 前後的參訪人數差異。</p> <p>遵照辦理。已將原策略修改為「擴大景點範圍並提供行駛路徑的導引資訊服務」。</p> <p>敬悉。該架構係摘錄自長崎縣推動電動車輛計畫，由於電動車與警視廳及總務省之關係不高，因此僅羅列國土交通省及經濟產業省兩個中央推動 ITS 之單位。</p> <p>本研究將績效評估指標區分為全路網效益及細化路網效益二部分，節能減碳屬全路網績效評估指標，總油耗與總 CO2 排放上可約減少 9%，細化路網部分之旅行速率、延滯及停等長度則能有效提升 10%~55% 以上，效益明顯；日本案例則因路網範圍與績效計算方式皆不相同，較難等同評估效益。</p>	<p>同意辦理</p> <p>同意辦理</p> <p>同意辦理</p> <p>同意說明</p>
中華大學 林教授祥生			
	<p>1. 報告書第二章國外文獻回顧，請查明 ARCADIA 國家公園導入 ITS 計畫目前運作狀況，若已停止運作亦請加以說明。</p> <p>2. 報告書 P.4-6，請說明如何因應不同情境導入適合的 ITS 策略，例如目前平日陸客團體遊客較多、假日國人自由行散客較多，以及如何因應未來陸客自由行人數增多之情境。</p> <p>3. 報告書 P.5-19，請說明本案未將大眾運輸策略核心模組納入先行規劃試作的原因。</p>	<p>遵照辦理。經查詢結果，可確定 APTS 部分(島嶼探索者巴士)仍在運作中，搭乘人次穩定成長中。</p> <p>遵照辦理。4.1.3 節補充不同旅客型態(團體旅客與自由行旅客)對於 ITS 策略之需求性以及因應未來陸客自由行人數增多之建議做法，詳見報告內容 p4-28~31。</p> <p>本案路網模擬平台核心模組規劃包含無縫隙大眾運輸服務、多階層動態導引、智慧化號誌及動態停車導引四大項次；本案因屬初始年期，規劃之大眾運輸模擬情境如未來年大眾運輸班次改善、使用比率提升、轉運站相關位置等皆屬未定內容，須待後續年期進行整體檢討評估，故建議將無縫隙大眾運輸模組於後期試作辦理。</p>	<p>同意辦理</p> <p>同意辦理</p> <p>同意辦理</p>

發 言 內 容		合作研究單位回應	審 查 意 見
4.	報告書第 6.2 節，請補充後續推動無縫隙大眾運輸的建置策略與方向，以及能夠凸顯本案貢獻與價值的建議，例如長假期時段於易塞車風景區導入類似 DRTS 的預約策略，針對事先預約者提供完整資訊與熱門景點優先使用權的服務，以達到長假期時段的 TDM 目標(降低私人運具旅次)。	遵照辦理。詳見報告書 6.2 節。	同 意 辦 理
5.	簡報中提及的替代景點與路線策略並不適用團體旅遊，因該群體受限於旅遊契約規範，無法任意變動旅遊行程。	遵照辦理。關於團體旅客之 ITS 策略需求性，補充於報告書 4.1.3 節(p4-28~31)。	同 意 辦 理
6.	簡報 P.41 頁，請說明如何循序推動，以達成公共運輸與私人運具比例 6:4 的目標。	敬悉。已納入本案之日月潭地區 ITS 行動方案，詳見報告書 6.2 節。	同 意 辦 理
交通部高公局			
1.	報告書 P.2-22，建議將國道服務區定位為資訊發佈之第二層級。	敬悉。該規劃內容為引用運研所「ITS 整體發展規劃」之規劃成果，並非本計畫之建議，故不宜於本計畫內更動。國道於各交流道上游路段多已佈設 CMS，惟大多僅提供國道本身之路況資訊，較少提供交流道連接之省、縣道等地方道路資訊，雖交通部於明年春節疏運會議中決議國 6 需提供台 21 路況資訊，惟此一決議似乎仍為特例而非常態，建議高公局與公路總局及各地方政府之交控中心建立資訊交換機制，以利資訊之發佈。	同 意 辦 理
2.	報告書 P.3-25，請具體說明目前國道缺少的資訊與設備。		同 意 辦 理
3.	本局曾經運用國道 CMS 宣導大眾運輸相關政策，但效果不明顯，請研究團隊建議如何利用國道資訊發佈設施以推廣大眾運輸使用，以及如何透過模擬方式來了解 ITS 策略的成效。	敬悉。非本計畫研究範圍，建議另案辦理。	同 意 辦 理
交通部觀光局			
1.	報告書 P.1-3，係指風景區，故請刪除「管理處」字樣。	遵照辦理。刪除「管理處」字樣。	同 意 辦 理
2.	報告書第三章，請盡量將舊資料更新至 98 年度。	遵照辦理。已更新。	同 意 辦 理
3.	報告書 P.5-55，請說明是否能夠藉由傳統策略解決既有問題，以及詳細描述採行策略的內容與可能困難之處。	遵照辦理。已修正 P.5-55，本案考量大部份 ITS 策略係建構於傳統運輸管理策略之上，且 ITS 策略並無法取代運輸管理策略，因而期望藉由 ITS 導入而輔助傳統運輸管理策略不足之	同 意 辦 理

發 言 內 容		合作研究單位回應	審 查 意 見
4.	關於無縫隙大眾運輸，交通部觀光局「臺灣好行」執行年期為 98 年至 101 年，請補充此一計畫的執行現況、以及提出未來無縫隙大眾運輸推廣方式的建議。	處。關於採行策略內容、考量課題、負面影響、實施條件等內容，詳見報告書第四章 4.1.2 節。 遵照辦理。無縫公共運輸服務內容與執行現況已補充於報告內容(p2-5)，由於本計畫研究範圍在觀光地區 ITS 策略，故對於無縫公共運輸之建議為不同運具的接駁資訊服務，詳見 4.1 節有關「優化的聯外大眾運輸與區內運輸資訊服務」策略。	同 意 辦 理
交通部觀光局日月潭風景管理處			
1.	在 ITS 策略方面，導入 ITS 策略於觀光地區乃無庸置疑，惟目前受限於替代景點及其停車因素，可施行之策略有限，未來日月潭風景管理處轄區擴大至車埕地區，將更有利於規劃較多的停車及行駛路線之替代方案。	敬悉。	略
2.	觀光手法屬於另外一種解決方案，非屬於本案討論範圍，管理處明年度將開始進行部份的導入應用，建議運研所加速規劃腳步並進行資源整合，以避免重疊。	敬悉。交通部運研所正進行自辦之愛上旅遊計畫。	略
3.	本處陸續導入的應用包括優惠券及智慧卡，並提案明年開始為遊客量身打造客製化資訊，並擬透過手機與 KIOSK 主動提供遊客資訊，但公車到站資訊部份則涉及 ITS 領域，需要運研所協助加以整合。	敬悉。已納入報告書 5.7.4 節之行動方案。	同 意 辦 理
主辦單位（運資組）			
1.	考量執行過程中，發現後續推動執行的細節規劃工作不屬於本案合約項目，且無法單純藉由導入 ITS 策略而解決既有問題，因而希望透過自辦專案來辦理。	敬悉。	略
2.	因應民眾需要的完整解決方案與服務超過本案合約項目，因而明年將以日月潭地區作為自辦專案「愛上旅遊」的範圍，為了避免資源重疊，並提前進行分工，正與各相關單位保持密切聯繫中，相關資料可提供給各位參考。	敬悉。	略
3.	請研究團隊善加利用既有的 VD、CCTV 數據資料，作為策略研擬的依	遵照辦理。詳見報告書 5.4.3 節試作地區交通問題界定與 ITS 因應策略、以	略

發 言 內 容		合作研究單位回應	審 查 意 見
4.	據。 研究團隊已完成本案要求工作項目，希望能夠修飾細節的敘述方式。	及 6.2 節未來 ITS 後續推動架構及行動方案之建議。 遵照辦理。詳見報告書修正定稿。	同 意 辦 理
運資組（書面意見）			
1.	「1.3 研究範圍與對象」提出本研究係以國家級風景特定區為對象分析，並於第三章就 11 處國家風景區進行基本資料之蒐集，然該部分內容未與第四章 ITS 目標體系策略構想進行串接，請將國家風景區適當分類（如穿越型、囊底型、階層型）說明適用之相關管理策略有那些，以作為未為擴充至日月潭風景區以外地區之參考。	敬悉。關於遊憩區路網型態（如穿越型、囊底型、階層型）與 ITS 管理策略適用性之關聯，詳見 4.1.3 節。	同 意 辦 理
2.	文獻回顧部分，國外觀光遊憩區導入 ITS 案例僅有美國與日本兩國，案例過少且分析內容過於簡易。請再加強歐洲國家或鄰近韓國甚至中國大陸近年來之發展狀況，並至少挑選 1 至 2 處標竿案例進行深入研究，分析其推動方式、組織、運作方式與實施成效等面向因素。	遵照辦理。國外文獻回顧詳見附錄 1 第一部分，原有 Arcadia 國家公園等 4 個案例，修正報告補充韓國案例，其他國家有關 ITS 導入觀光遊憩區因文獻十分有限而無法深入研究。	同 意 辦 理
3.	表 2.6-1 提及 OCEAN CITY 及 BALTIMORE 所開發之模擬平台具有系統操作之功能介面，本研究亦欲評估發展模擬平台系統之可行性，故請研究團隊就此 2 系統之功能模組及維運概況進行更深入之探討，包含評析國內在學理及實務上之發展概況，據以提出核心模組之功能規劃。	遵照辦理。已將內容補充於報告書 2.6 節。	同 意 辦 理
4.	由報告第三章之分析內容發現，國家風景區之區內/外、平/假日之交通特性差異頗大，自助及團體之旅客其旅遊特性及可採取之策略亦有所差異。因此在第四章的策略規劃應就上述差異特性分別考量，某些 ITS 技術適合應用在何種條件狀況應加以說明。如團體旅客之旅行路線無法彈性調整，故應加強個別旅客之旅遊資訊導覽，請於定稿報告中作進一步之補充。	遵照辦理。關於團體旅客之行程彈性調整限制，以及不同旅客型態對於 ITS 策略之需求性分析等內容，補充於報告 4.1.3 節(p28-31)	同 意 辦 理
5.	表 4.3-1 所列之建議實施方案間是否有相互主從關連，例如 A 方案為 C 方案	遵照辦理。各方案執行年期及分工，詳見報告書表 4.3-1。	後 續 分 工

	發 言 內 容	合作研究單位回應	審 查 意 見
	之基礎建設，因此若 A 方案尚未執行完成，則 C 方案應不可進行。建議報告中應補充敘述方案間之關連性，並建議各主辦機關間之權責關係如何建立與連結。		將視明年推動情形建立同意辦理
6.	又表 4.3-1 所列之建議實施方案已將各分工單位明列其上，但是否有考量各單位之經費預算及執行能力，又是否曾與相關單位進行討論或交換意見。	遵照辦理。於計畫執行中，本案已初步與經濟部工業局、交通部觀光局日管處、公路總局、工研院 i236 等單位討論，考量各單位年度計畫與經費配置的變動，將持續協助進行與相關單位的討論與交換意見。	
7.	P3-25 提及「公路總局、高公局及各地方政府建置之交通管理系統設施數量有限，涵蓋面不廣，……」，然依附 3-19 及工作會議之討論內容，相關設施似已足夠，請研究團隊更明確說明不足處為何，俾便及早與相關單位協調評估補充之可行性。	遵照辦理。已修改相關文字內容，強調某些國家風景區交通管理設施較為完備(如日月潭)，其他則較為不足(如阿里山)，而設施足夠但橫向聯繫不足的問題則普遍存在，例如國道 CMS 缺乏地方道路壅塞資訊的現象，需透過橫向協調機制的建立才能改善這種現象，詳見報告書 3.6 節。	已補充
8.	P4-33~P4-34 所提之衡量指標或因筆誤有所重覆，請再逐一確認並加以調整。	遵照辦理。已逐一確認並加以調整，詳見報告書 4.2.2 節。	已補充
9.	本研究針對試作地點日月潭風景區蒐集了大眾運輸班表、區內區外路網基本資料及停車位概況等，並於平日、假日、連續假期進行了車流量之調查及旅客特性的問卷調查，並整理於 5.4.2，透過本研究所蒐集資料應可與後續推動策略有更深入關聯性分析，建議進一步探討補充。另請於定稿報告中補充研究範圍內 VD 歷史資料之尖離峰特性分析。	遵照辦理。補充研究範圍內 VD 歷史資料之尖離峰特性分析如附錄 4 所示，各 VD 位置分佈包括愛蘭橋西側省道臺 14 線-VD03、九龍口北側省道臺 21 線-VD06、日月潭環湖公路省道臺 21 線-VD07 及頭社南側省道臺 21 線-VD10 等 4 處。	已補充
10.	5.6 模擬實驗平台試作，該部分內容除事前事後之評估外，建議增列敏感度分析，俾利判別不同程度之管制手段可改善之成效如何。另有關效益之計算不應單就管制區內之改善程度來觀察，如該區域管制後，速率及耗油量顯然會有所提昇，然管制區外之狀況是否因此受影響亦因加以評估，該課題未來應納入進行整體評估。	敬悉。本年期模擬實驗平台主要目的乃建立可靠、準確且具備 ITS 評估能力之系統為主，並試作 3 大模組功能以評估相關績效指標；然本年期路網因以日月潭環湖道路與主要聯外道路為範圍，未納入周邊其他景點路網與相關限制條件，故建議於後續年期進行路網擴充以進行整體評估及相關敏感度分析。	同意辦理
11.	考量觀光遊憩區 ITS 系統未來之永續	敬悉。已納入報告書 4.3 節及表	同意

附錄 10

期末簡報

發 言 內 容		合作研究單位回應	審 查 意 見
	維運機制，建議本研究應考量維護單位之維運能力與所需費用等因素，提出後續維護單位之基本需求以及經費財源構想。	4.3-1，實施方案皆包含建置與維運等兩部份。	辦理
12.	因本案後續尚有四年計畫須與相關單位整合共同推動，為瞭解執行成效，請於報告中提出計畫執行整體目標及績效指標計算方式之建議。	敬悉。目標、策略、績效評估指標詳見報告書表 4.1-3，績效指標計算方式詳見報告書表 4.2-1。	已 補 充
13.	第 4-8 頁中針對 I ³ TRAVEL 計畫之說明有誤，請修正。	遵照辦理。已修正於報告書 p.4-8。	已 補 充
14.	有關審查會議之回應內容請盡可能補充於報告中，並於定稿報告之回應表中註明補充之章節，俾利檢視修訂情形。	遵照辦理。詳見報告書附錄 9。	已 補 充
主席結論			
1.	本案期末報告內容審查原則通過，請研究團隊針對與會學者專家及各單位代表所提之口頭或書面意見參酌修正並列表說明辦理情形，並於兩星期內提出修正報告書，經本所承辦單位審查通過後納入定稿報告內。	遵照辦理。詳見期末報告書修訂稿。	已 修 訂



簡報大綱

- ◆ 計畫概述
- ◆ 國內觀光遊憩區交通問題診斷
- ◆ 國外案例經驗補充
- ◆ 國內觀光遊憩區ITS目標體系建構與評估
- ◆ 後續推動方式規劃
- ◆ 試作地區ITS策略建構
- ◆ 模擬實驗平台規劃與建構
- ◆ 結論與建議

計畫概述

2

計畫認知

使用者獲得資訊均為片斷

- 主管單位眾多
- 資訊各自獨立未整合
- 使用者使用不方便

遊憩區道路狀況不佳

- 區內外道路壅塞
- 區內停車嚴重不足
- 公眾運輸服務不佳

私人運具仍為大宗

- 未落實遊憩乘載量概念
- 未導入節能減碳綠色交通觀念



3

研究內容、範圍與對象

研究目的

- 研擬觀光遊憩區導入ITS管理策略
- 藉由模擬實驗平台試作評估ITS管理策略

研究內容

- 國內外相關文獻蒐集與分析
- 觀光遊憩區導入ITS需求與課題分析
- 觀光遊憩區ITS發展目標體系建構
- 觀光遊憩區導入ITS策略評估模擬實驗平台功能規劃與試作

研究範圍 與對象

- 整體研究分析以交通部管轄之國家風景特定區為主
- 模擬實驗平台試作以日月潭地區為範圍

4

國內觀光遊憩區交通問題診斷

5

遊客旅運服務需求

旅遊前		旅遊中	旅遊後
遊客需求	<ul style="list-style-type: none">◆景點資訊查詢◆住宿資訊查詢◆餐飲資訊查詢◆商家資訊查詢◆旅遊行程規劃◆天氣預報資訊◆預訂服務◆交通資訊查詢	<ul style="list-style-type: none">◆景點資訊導覽◆住宿資訊查詢◆餐飲資訊查詢◆商家資訊查詢◆旅遊行程導引◆天氣預報資訊◆商家優惠資訊◆交通動態導航◆前方即時交通路況LBS服務◆前方標誌號誌訊息LBS服務◆替代景點/道路◆景點環境資訊(車流/人潮/停車)◆行車服務資訊LBS服務◆路況回報與資訊分享◆旅行時間預估◆公共運輸接駁與動態資訊服務◆停車位查詢/導引/轉乘服務◆緊急救援通報與服務◆智慧卡(交通/購物/停車/加油)	<ul style="list-style-type: none">◆旅遊經驗分享◆旅遊景點推薦◆商家聯絡◆旅遊行程發佈分享
	固定式為主、行動式為輔	行動式為主、固定式為輔	固定式為主、行動式為輔
	聯外運輸轉乘 區內接駁/觀光		

6

目前交管策略分析

ITS管理策略	非ITS管理策略
1.交通監控 ◆監控停車場及道路流量 2.資訊可變電子看板CMS ◆顯示即時路況及旅行時間預估資訊、宣導交通措施 3. 號誌管制 ◆主要路口號誌秒差調整、號誌長綠、減少號誌時相、以及國道交流道銜接地區道路交通號誌實施秒差管制 4.行動簡訊 ◆推播路況資訊 5.公車動態資訊系統 6.悠遊智慧卡 7.廣播電臺 ◆路況廣播、通報、傳達路況、交管措施	1.交通管制 ◆發放通行證、分級或分區管制車輛通行、實施車輛禁行路段或範圍、主要路口/停車場交管(交通指揮與路口淨空)、長距離調撥車道、人車分道管制、配合架設臨時指示標誌牌面 2.停車管理 ◆規劃臨時停車位、提高停車費率、管制停車、拖吊路邊違規停車及取締攤販 3.接駁轉乘 ◆提供景點接駁車及臨時招呼站、停車轉乘導引、搭配大眾運輸提供接駁轉運巴士或公車 4.車輛分流導引 ◆規劃替代路徑或分流路線、導引參觀動線或車輛行駛路線、設置迴轉島、封閉道路缺口、禁止迴轉左轉 6.行銷推廣 ◆聯合行銷(例如發行可優惠搭乘各種運具的悠遊券、一日券)、宣導(包印摺摺頁、網頁、廣播、新聞稿)、宣傳優良計程車服務

7

綜合診斷與因應對策

需求面

- ◆需要即時、適地、有效、完整的旅遊交通資訊服務
- ◆需要具有高度可信、可及、便利、舒適的公共運輸服務

供給面

- ◆資訊尚待整合
- ◆公共運輸服務不足
- ◆私人運具無法有效管理
- ◆道路服務容量有限
- ◆停車供給有限

環境面

- ◆承載量管理尚待落實
- ◆低碳運具尚待導入

- 遊憩時段、地點過於集中
- 過於仰賴小客車
- 大眾運輸供給不足
- 道路及停車服務容量有限
- 資訊服務片斷化且不足

- ◆時間、空間分散
- ◆替代景點與替代路徑
- ◆車流導引分流
- ◆旅遊資訊整合服務
- ◆大眾運輸無縫隙接駁
- ◆配合執行非ITS管理策略
- ◆配合執行節能減碳措施

8

國外案例經驗補充

9

日本案例經驗(1/2)

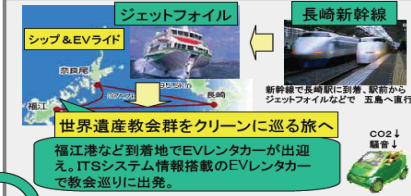
長崎縣五島地區未來智慧電動車(ITS & EV)觀光情境

3.運用導航而自行設定遊程並導覽



4.自動結算車輛租金及旅遊相關費用

1.結合公共運輸與出租電動車



2.結合車載觀光資訊服務

10

日本案例經驗(2/2)



11

韓國案例經驗(1/3)

◆ 面向國際觀光客的資訊整體策略

策略1. 觀光資訊基礎設施設置

策略2. 知識服務的發展

策略3. 數位內容服務

策略4. 先進的U-旅遊資訊服務

策略5. 觀光資訊標準

策略6. 觀光產業電子商務策略

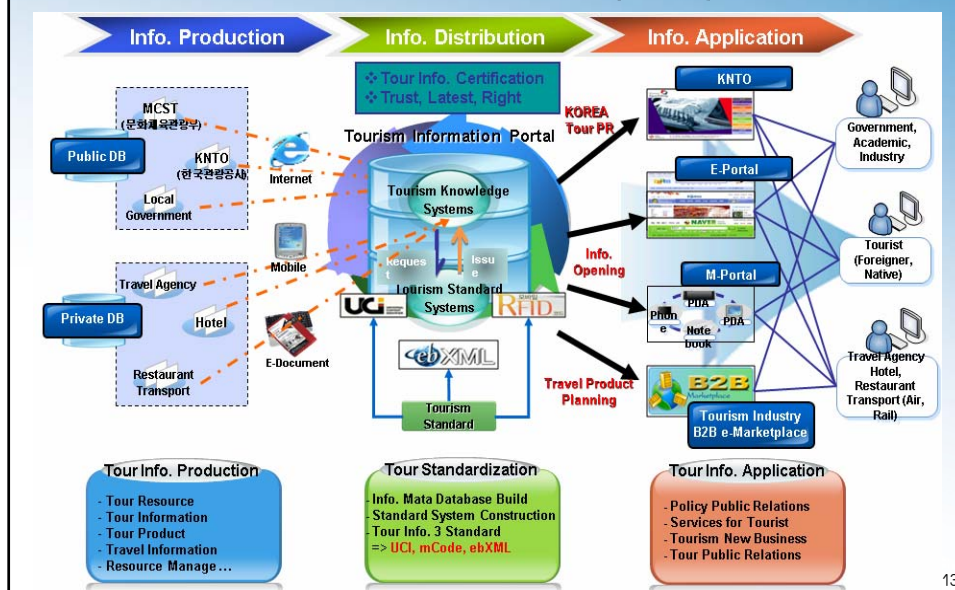
策略7. 導覽教育支援

提供綜合旅遊資訊

- U-tourpia 資訊隨手可及的環境
- 定點無線網路旅遊資訊
- 綜合旅遊資料庫發展
- 國家旅遊資訊標準設定
- 網路資訊服務的提升

12

韓國案例經驗(2/3)



13

韓國案例經驗(3/3)

◆ 導入地區：保寧、大邱、釜山、濟州島



釜山 U-城市服務案例

14

國外案例經驗彙整

- ◆ 上位的整體規劃、政策指引、經費持續投入
- ◆ 核心推動組織的成員有系統地分工合作
- ◆ 核心推動組織協助及指導地方團體執行
- ◆ 政府部門間的整合與協調(交通、產業)
- ◆ 民間關鍵產業技術、大學及研究機構研發資源的投入
- ◆ 地方團體的共識、支持、以及參與營運

15

國內觀光遊憩區ITS目標體系 建構與評估

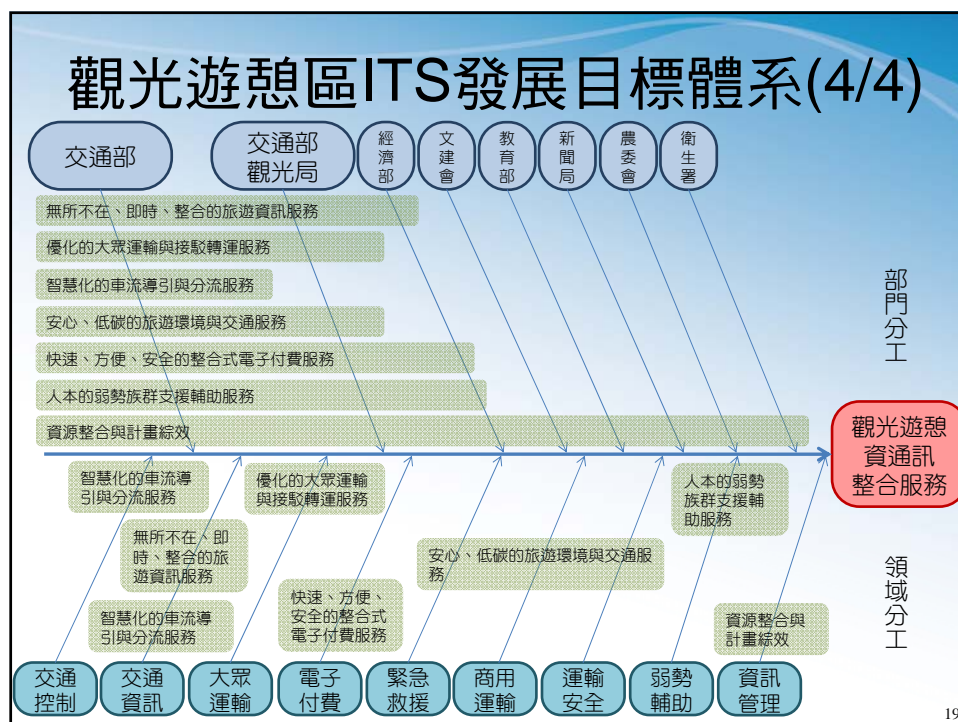
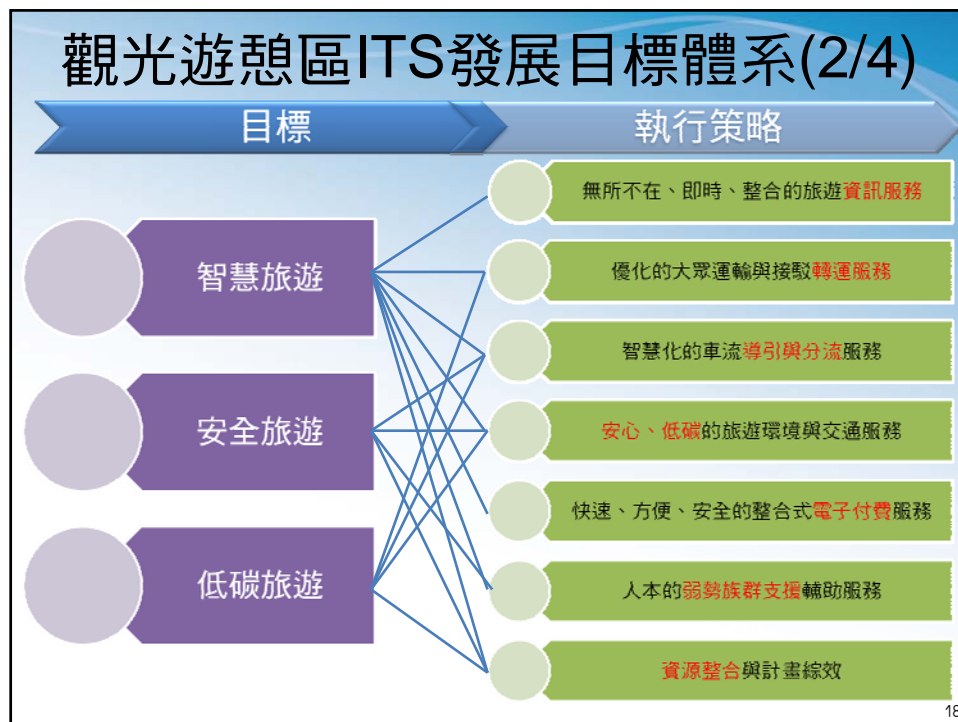
16

觀光遊憩區ITS發展目標體系(1/4)

◆ 新世代低碳觀光智慧運輸

智慧旅遊	<ul style="list-style-type: none">◆提供優化的觀光旅遊運輸服務◆創造愉悅氛圍、充滿故事話題、留下美麗回憶的運輸移動經驗◆深度體驗地方人情溫暖、懷舊歷史、豐富人文、自然美景	感心
安全旅遊	<ul style="list-style-type: none">◆建構令人感到安心的觀光旅遊交通環境	貼心
低碳旅遊	<ul style="list-style-type: none">◆分享低碳智慧旅遊經驗◆提昇遊客再遊意願◆誘發良性的運輸行為與習慣	安心

17



實質作法

	行前	行中	目的地
實質作法	<ul style="list-style-type: none"> ◆藉由後端系統有效整合及分析運用來自各交通單位的旅遊交通資訊服務 ◆藉由通訊系統傳輸無所不在的行前旅遊交通資訊 ◆藉由前端系統提供有效整合分析後的行前旅遊交通資訊及遊程動線規劃服務 	<ul style="list-style-type: none"> ◆藉由後端系統有效整合及分析運用來自各交通單位的旅遊交通資訊 ◆藉由通訊系統傳輸無所不在的行中旅遊交通資訊 ◆藉由前端系統提供有效整合分析後的行中旅遊交通資訊及遊程動線規劃服務 ◆藉由前端系統監控蒐集路況資訊並回饋至後端系統 	<ul style="list-style-type: none"> ◆藉由後端系統有效整合及分析運用來自各交通單位的旅遊交通資訊 ◆藉由通訊系統傳輸無所不在的目的地旅遊交通資訊 ◆藉由前端系統提供有效整合分析後的目的地旅遊交通資訊服務 ◆藉由前端系統監控蒐集路況資訊並回饋至後端系統

20

系統需求

	行前	行中	目的地
系統需求	<ul style="list-style-type: none"> ◆後端系統資訊蒐集、整合、交換平台 ◆通訊系統(有線/無線)資訊傳輸平台 ◆前端系統旅遊交通資訊發佈、遊程規劃服務平台 ◆前端系統個人裝置 	<ul style="list-style-type: none"> ◆後端系統資訊蒐集、整合、交換、廊道車流模擬評估、分流與路徑導引演算平台 ◆通訊系統(有線/無線)資訊傳輸平台 ◆前端系統旅遊交通資訊(含替代景點與路徑)、環境指標發佈服務平台 ◆前端系統車流監控與路況資料蒐集平台 ◆前端系統個人行動裝置、車載設備、公用設備 	<ul style="list-style-type: none"> ◆後端系統資訊蒐集、整合、交換、地區車流模擬評估、停車導引平台 ◆通訊系統(有線/無線)資訊傳輸平台 ◆前端系統旅遊交通資訊(含停車導引)、環境指標發佈服務平台 ◆前端系統車流監控與路況資料蒐集平台 ◆前端系統個人行動裝置、車載設備、公用設備

21

考量課題與實施條件

- 各類遊客需求之滿足
- 資訊載體應用之限制
- 替代景點吸引力塑造
- 資訊交換/傳輸介面、格式之協調統一
- 系統營運與維護機制之建立

考量
課題

可能負
面影響

- 遊憩區承載量過荷
- 管制不當易導致遊客、商家、當地居民反彈
- 管制點交通壅塞
- 小客車旅次增加
- 停留過夜遊客減少

- 各旅遊階段中遊客對於資訊與運具選擇不同
- 事前、事後評估的比較
- 質化、量化資料的取得
- 量化評估的公式及評估方法、參數

績效評
估指標

實施
條件

- 資源協調分工
- 聯外與區內公共運輸無縫隙接駁整合
- 環境承載量建立及多階層交通管制圈
- 停車收費與臨停管制

22

績效評估衡量指標

	行前	行中	目的地
智慧旅遊	<ul style="list-style-type: none"> 觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度 觀光旅遊與交通運輸資訊正確度 	<ul style="list-style-type: none"> 觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度 觀光旅遊與交通運輸資訊正確度 聯外運輸系統便利性/準點性 聯外運輸系統節省的成本與旅行時間的差異 聯外大眾運輸系統吸引使用私人運具的旅客數量 	<ul style="list-style-type: none"> 觀光旅遊與交通運輸資訊獲得容易度 觀光旅遊與交通運輸資訊正確度 區內運輸系統便利性/準點性 區內運輸系統節省的成本與旅行時間的差異 區內大眾運輸系統吸引使用私人運具的旅客數量 區內運輸系統與停車空間有效容量 停車導引資訊獲得容易度 遊憩區參訪人數增減
安全旅遊		<ul style="list-style-type: none"> 聯外運輸系統車輛肇事率 聯外運輸系統車輛肇事導致的傷亡率 聯外運輸系統緊急事故處理單位反應時間 	<ul style="list-style-type: none"> 區內運輸系統車輛肇事率 區內運輸系統車輛肇事導致的傷亡率 區內運輸系統緊急事故處理單位反應時間
低碳旅遊		<ul style="list-style-type: none"> 聯外運輸系統車輛廢氣排放量 聯外運輸系統車輛能源消耗量 	<ul style="list-style-type: none"> 區內運輸系統車輛廢氣排放量 區內運輸系統車輛能源消耗量

23

後續推動方式規劃

24

政策指導

- ◆ 依據行政院第29次科技顧問會議(98年11月)「**ICT支援六大新興產業發展**」-「**觀光旅遊-ICT支持方案**」

- 方案構想



25

部門協合



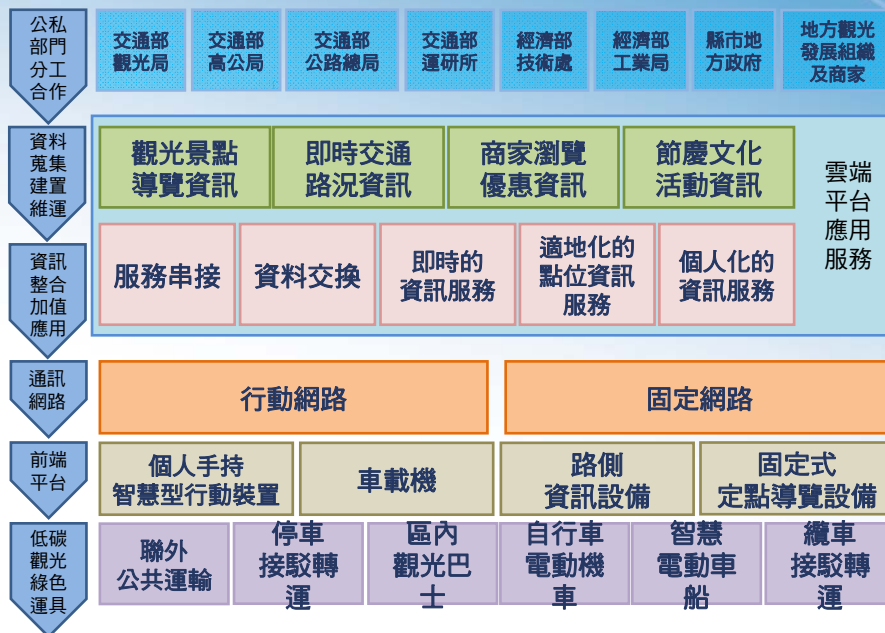
26

資源整合、計畫綜效



27

各擅所長、分工合作



28

試作地區ITS策略建構

29

試作地區概述

◆ 遴選日月潭國家風景區進行試作

- 遊客量最多、98年403萬人次、99年1-6月已達350萬人次
- 遊客量週期性兼具常態型與週期型
- 內部路網型態屬囊底型路網
- 活動範圍集中於日月潭環湖沿線
- 南北皆有省道層級之聯外道路
- 周邊景點分散、具備分散南北車流之特性
- 利於進行觀光遊憩區交通改善管理策略擬訂

30

試作地區交通問題與因應對策

需求面

- ◆ 旅遊時段集中於周末假日及寒暑假
- ◆ 例假日與平日尖離峰遊客量差距過於懸殊，集中於北側之主要道路
- ◆ 搭乘私人運具比例仍然偏高
- ◆ 需要即時、適地、有效、完整的旅遊交通資訊服務
- ◆ 需要替代景點與到達景點所需的交通資訊與運輸服務
- ◆ 私人運具使用者之停車方便性略為不足、周轉率較低
- ◆ 需要具有高度可信、可及、便利、舒適的公共運輸服務

供給面

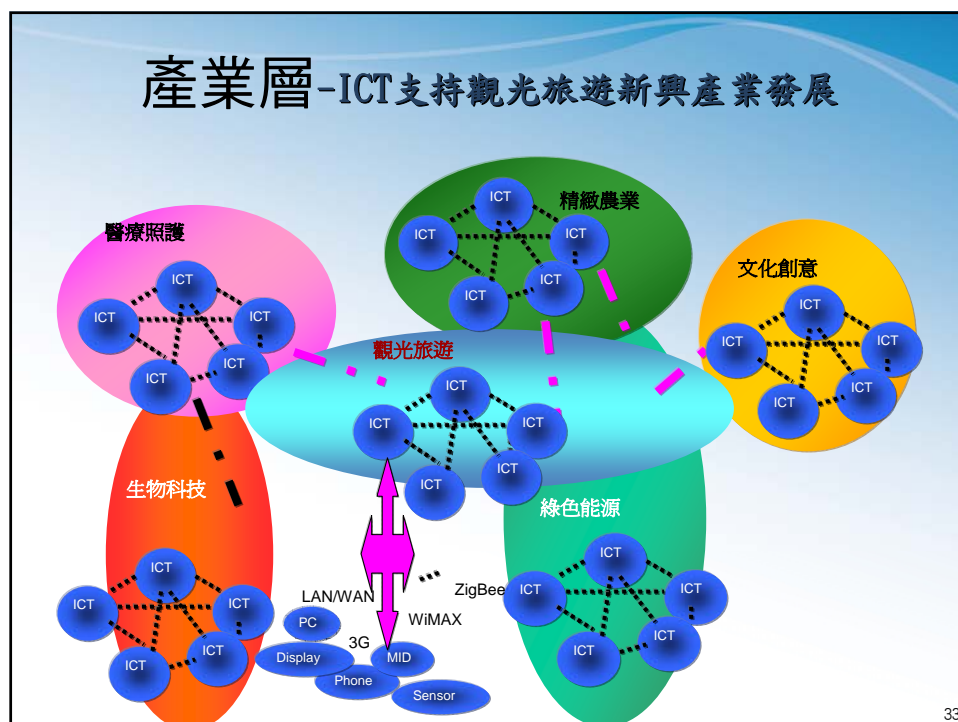
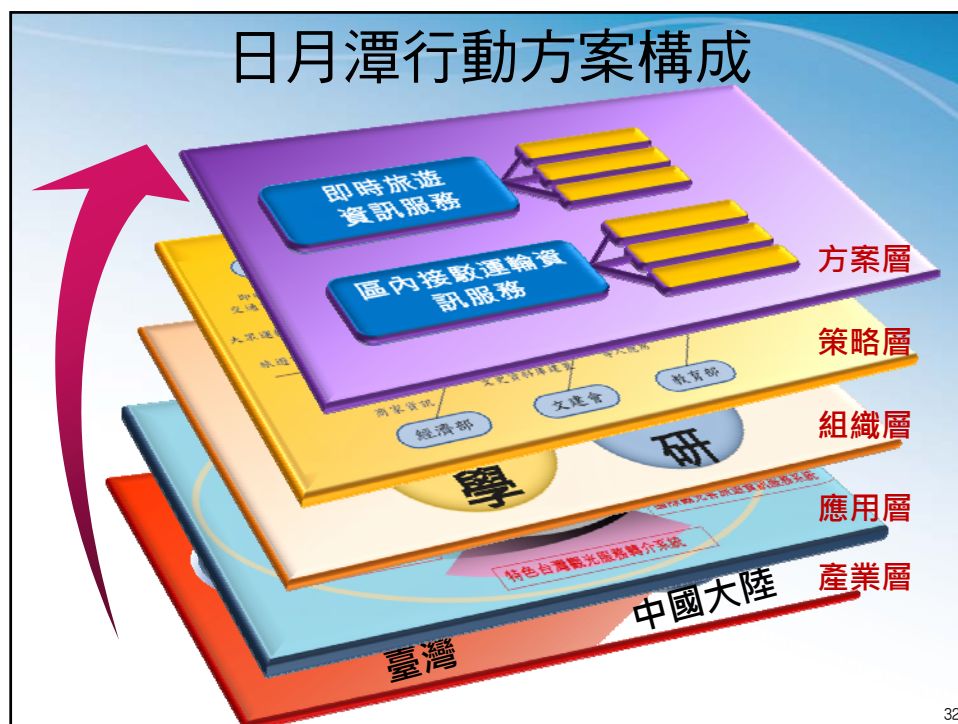
- ◆ 資訊提供
 - 行前旅遊交通資訊尚待整合規劃以符合用路人需求
 - 行程中較缺乏有效、即時、適地、完整的旅遊交通資訊服務
 - 缺乏替代景點與到達景點所需的替代路徑交通資訊與運輸服務
- ◆ 運輸管理
 - 尚待提昇公共運輸鼓勵措施執行成效
 - 無法有效管理私人運具、不利於環境永續
 - 無法精確掌握旅運需求及運輸供給之間平衡關係
- ◆ 道路及停車
 - 現有聯外道路容量充足，惟環潭道路寬度有限且無法再拓寬
 - 停車場容量有限，擴充不易，等候車隊溢流回堵，影響車流順暢。

- 誘導分時分區遊憩行為
- 實施車流導引分流措施
- 提供替代景點與替代路徑
- 整合旅遊資訊服務
- 提供大眾運輸無縫隙接駁
- 配合執行非ITS管理策略
- 配合執行節能減碳措施

環境面

- ◆ 尚待落實遊憩承載量概念
- ◆ 尚待導入節能減碳綠色交通的觀念及落實執行

31



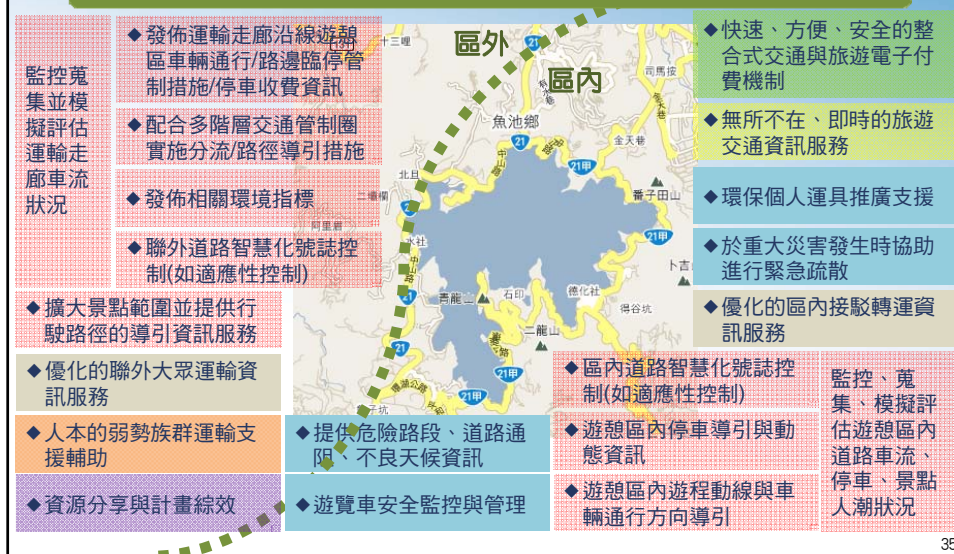
應用層-日月潭地區實驗示範



34

情境建構-運籌區內、決勝區外

新世代低碳觀光智慧運輸示範區



35

期望目標

公共運輸：私人運具 = 2 : 8

運具比

公共運輸：私人運具 = **6 : 4**

(目標年：民國103年)

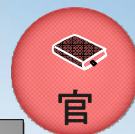
36

組織層-產官學研合作

•客運業者
•地區商家(住宿、餐飲、購物、交通...等)
•地方觀光推動組織
•通訊網路服務業者



產



官

•交通部(科顯室、高公局、公路總局、運研所、觀光局、日管處)
•經濟部(技術處、工業局)
•南投縣政府



學

•交通大學
•台灣大學
•淡江大學
•暨南大學
...等各公私立
大專院校



研

•工研院、資策會、ARTC...等



37

