



動態駕駛人行前路線規劃系統之研究

計畫編號：NSC 89-2211-E-032-009

執行期限：88年8月1日至89年7月31日

主持人：劉士仙 私立淡江大學運輸管理學系

兼任助理：游豐全
廖英宗

一、中文摘要

動態交通環境下，駕駛人在實際路網行駛時，需要對未來可能發生的路況作預測，以作為可能選擇路線之參考，綜觀國內外駕駛人行前資訊系統，皆以靜態方式提供路線資訊，無法有效地縮短駕駛人行車時間，改善道路服務品質。因此本研究利用模糊測度在隨機動態交通量指派模式演算法(劉士仙，民87)，提供駕駛人行前資訊之動態路線，發展符合動態預測的資訊架構，並結合地理資訊系統展圖的功能，建構行前動態路線規劃決策支援系統雛型。

關鍵詞：行前資訊、動態路線規劃

Abstract

In a general dynamic traffic network, drivers usually choose their paths based on their previous driving experiences and predicted travel conditions in real time. However, the currently advanced traveler's information system only provides instantaneous and static travel information, which neglects the transition and dynamic road conditions in nature; therefore the provided information can't really reduce drivers' travel time and improve the quality of services. Based on this observation, this study applies the stochastic traffic assignment algorithms with fuzzy travel time measure and develops a basic structure for pre-trip driver's dynamic route information system. This system also incorporates Geographic Information System (GIS) in order to establish a preliminary guidance system for further Advanced Driver Information System (ADIS).

Keywords: Pre-trip Information, Dynamic Route Planning

二、緣由與目的

動態交通環境中的駕駛人資訊系統是一個非常複雜的系統，主要包括交通路網即時路況資訊的提供、用路人對動態即時資訊的行為反應、與資訊提供的人機介面。在缺乏道路交通資訊的狀況下，一般道路駕駛人僅能憑藉自身的旅運經驗進行決策，很難選擇最佳的路徑。根據研究(King, 1986)指出，駕駛人若在正常的交通情況下，所導致多餘的行駛旅行時間為12%，因此若能提供給駕駛人即時資訊，可以有效改善交通並節省用路人旅行時間。所謂行前動態路線建議係指走完全部旅程之旅行時間，有別於靜態路線，如圖1所示。其中靜態

路線係指路徑旅行時間不隨時間向度而改變，而動態路線係指路徑旅行時間會隨時間向度而改變，當車輛駛至下一路段($t=2$)時，此時路段旅行成本已隨著時間向度增加而改變，因此路徑的總旅行成本也會改變，此為與靜態路線最大之區別。

本研究由於要顯示動態路線規劃資訊，因此根據過去林口地區實地調查的動態旅次起迄資料與已發展之動態運量指派之演算法，構建先進旅行者資訊系統中之駕駛人行前路線規劃資訊決策系統。以林口地區路網為系統測試範圍，探討都會地區小汽車駕駛人行前資訊的動態路線規劃，並結合地理資訊系統為展圖工具，進一步探討之未來發展方向。

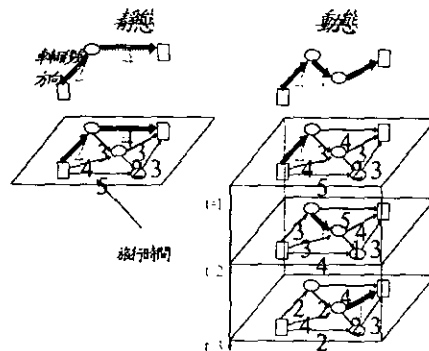


圖1 靜態路徑與動態路徑之區別

三、系統分析與設計

行前路線規劃系統的主要功能與目的，在於讓駕駛人能於開始其旅次之前，獲知所需之交通資訊，以便使用者能適當的安排與規劃旅程，而達到快速、安全、經濟與舒適的目的。由表1可發現，行前路線規劃系統所應提供的功能主要可分為資訊查詢與路線規劃等兩項主要功能。其中部份系統雖有提供路線規劃功能，但其所提供之查詢都僅止於靜態路線查詢。其中有些系統所謂動態更新，是指即時交通資訊(如平均時速)的更新，因此本研究主要提供駕駛人行前的基本功能如下：

1. 靜態資訊顯示：主要顯示資訊包括道路路名顯示、地標顯示、事故顯示。
2. 動態路線規劃：包括出發起迄點、動態路徑建議(每分鐘更新)等。

表3 參數表(演算法處理時所需之參變數)

欄位名稱	資料類型	大小	說明
alpha	數字	雙精準數	最低可能接受手
epsilon	數字	雙精準數	模式收斂誤差

表4 路段旅行函數表(各路段所需的成本參數)

欄位名稱	資料類型	大小	說明
上游路口	文字	50	上游路口
下游路口	文字	50	下游路口
編號	文字	50	路段編號
方向	文字	50	路段行走方向
參數1	數字	雙精準數	路段成本變數一
參數2	數字	雙精準數	路段成本變數二
參數3	數字	雙精準數	路段成本變數三
左端值	數字	雙精準數	模糊參數左端值
右端值	數字	雙精準數	模糊參數右端值

四、研究結果與討論

駕駛人行前資訊系統是在微軟公司之視窗98(Microsoft Windows 98)作業系統下採用Microsoft Visual Basic 6.0 搭配 Map X 3.5 所設計開發。本系統功能設計主要特色分成四大部分：

1. 視窗圖形使用者介面(Windows Graphic User Interface)，為視窗98中以滑鼠或鍵盤選取軟體各項功能之介面，且各項功能多以圖形化之圖示(icon)或文字選單等方式呈現，因此使用者於操作或選用時即相當直覺與方便，並省去許多學習時間。
2. 基本顯示系統，包含道路顯示，圖層顯示。
3. 行前路線規劃系統，駕駛人只要點取適當的起迄點，便可完成規劃系統。
4. 系統管理：資訊中心因應系統執行時所需鍵入的設定值

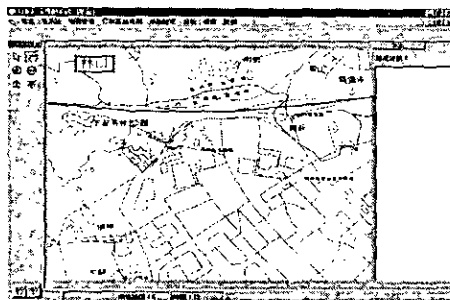


圖5 系統起始畫面圖



圖6 系統範圍界定圖

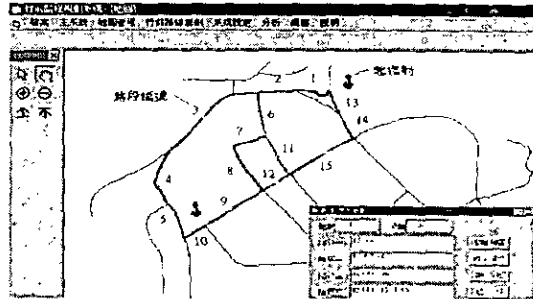


圖7 系統路徑編輯圖

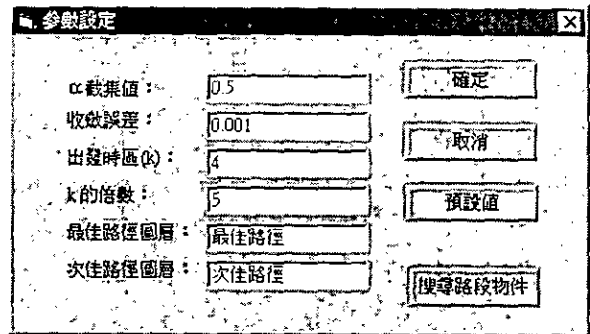


圖8 系統參數設定圖

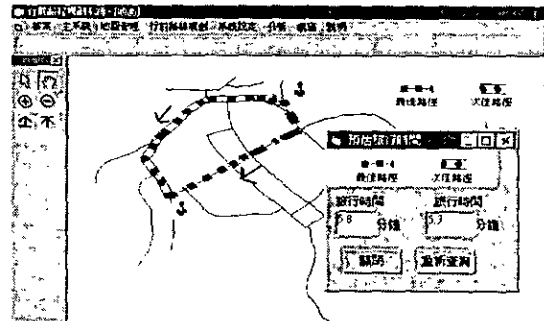


圖9 系統動態路線規劃展示圖

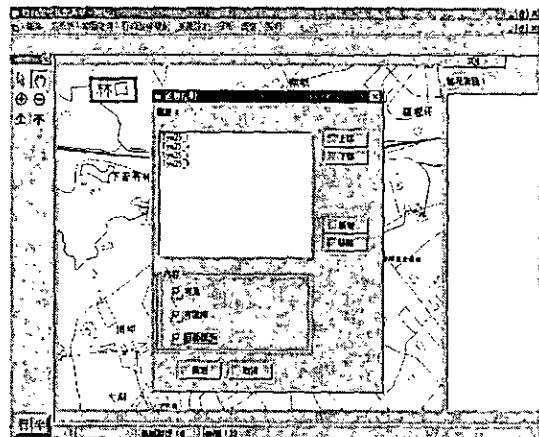


圖10 圖層管理介面

本研究以林口地區為範圍，進行實例展圖規劃與系統分析，如圖 11。

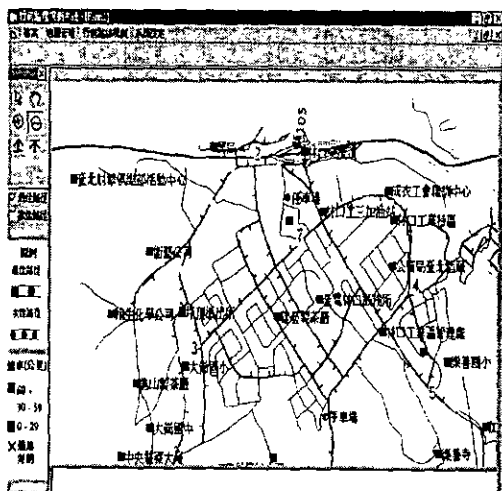


圖 11 林口實際路網電子地圖

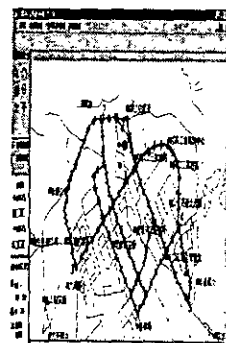
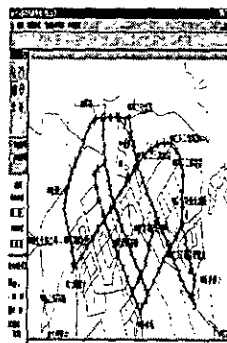
圖中阿拉伯數字 1 至 7 代表交通分區，連接交通分區之間的粗線條代表路網的路段與路口。

顯示 30 個時區的不同時段的各路段行駛速率圖，如圖 12 所示。我們可以藉由這些連續圖可知林口地區連續平均行駛速率之變動圖，由這些連續的畫面我們可以很清楚地知道此地區的交通情況，在展示的過程中，可以很清楚地顯現發生瓶頸的路段在哪，就三十個時區的行駛速率圖而言，大部份瓶頸的地方在於林口長庚醫院附近(交通分區 1)以及往新莊的方向(交通分區 5)及少部份往龜山的方向(交通分區 3)。交通分區 1 之所以發生嚴重擁擠是因地處高速公路出口與醫院之進出，因此該地車流量相當多。

就系統管理者而言，可藉由本系統的展示因而找出發生交通擁擠問題之所在，一般駕駛人就其感知而言，若看單一時區路段行駛速率圖與連續行駛速率圖的覺受不同，單一圖僅是一種靜態的表現，然連續圖卻提供動態的視覺感受，駕駛人對此地區的路徑選擇行為便可以改變。不同的展示方式意味著不同路徑選擇行為，系統管理者也可藉此找出該地交通發生瓶頸之處，進而加以提出有效的策略，促進交通之通暢。

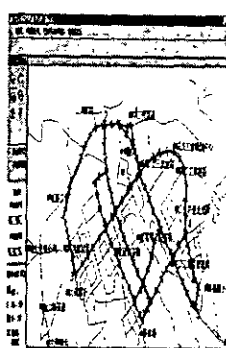
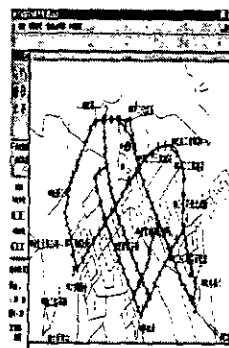
時區=1

時區=2



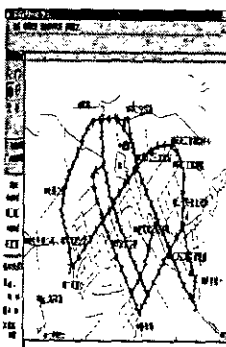
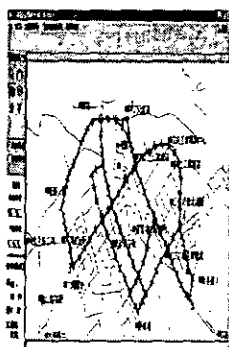
時區=3

時區=4



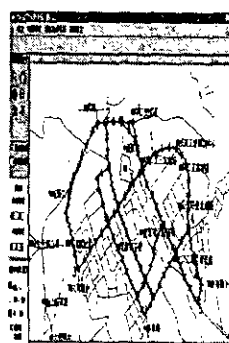
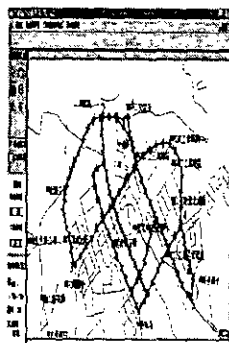
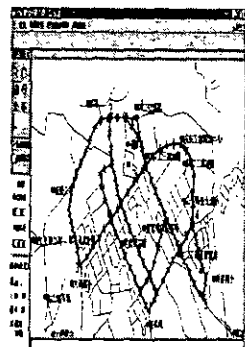
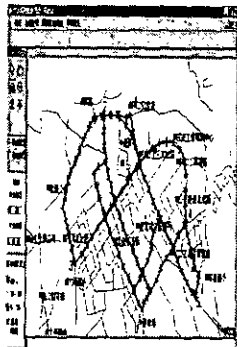
時區=5

時區=6



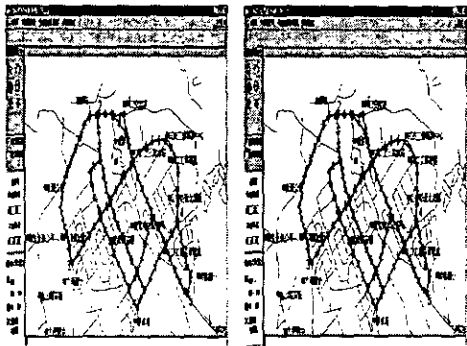
時區=7

時區=8



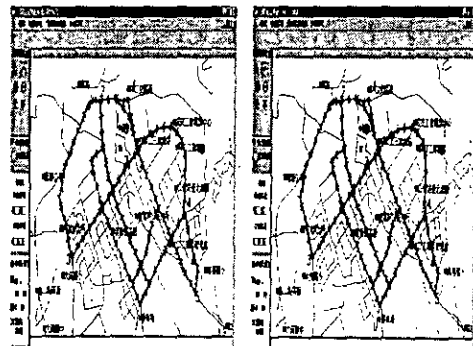
時區=9

時區=10



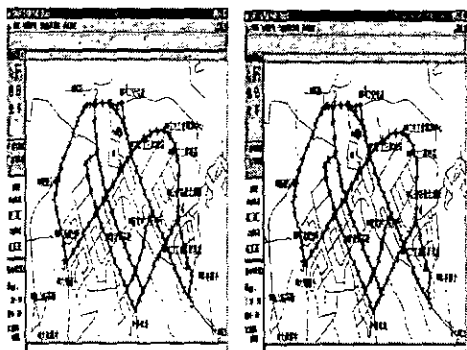
時區=17

時區=18



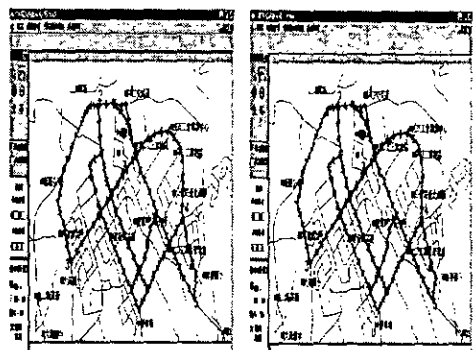
時區=11

時區=12



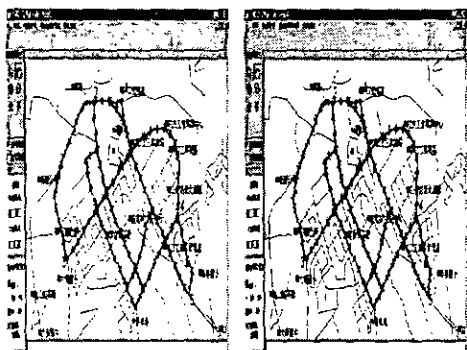
時區=19

時區=20



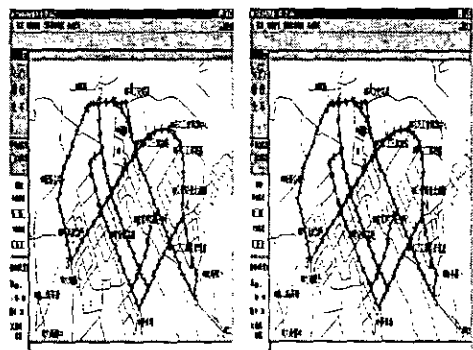
時區=13

時區=14



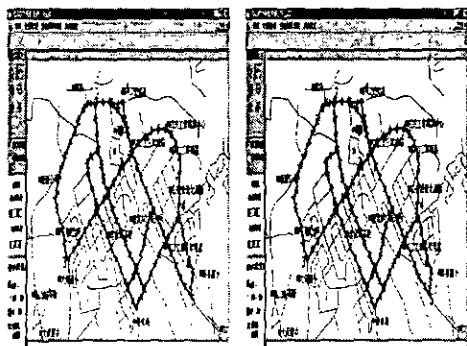
時區=21

時區=22



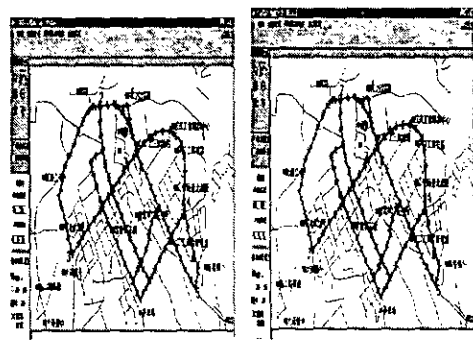
時區=15

時區=16



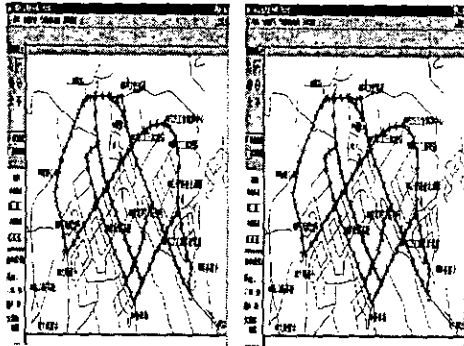
時區=23

時區=24



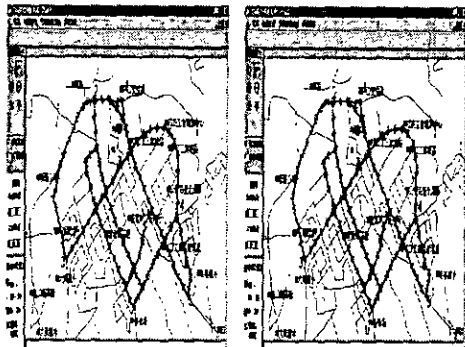
時區=25

時區=26



時區=27

時區=28



時區=29

時區=30

圖 14 林口地區不同時區平均行駛速率展示圖

接下來我們選擇以林口交流道為出發點(交通分區1)及以龜山方向為迄點(交通分區3)作為動態路徑建議的展示範圍,上數利用連續平均路段行駛速率圖僅僅能得知林口地區發生交通瓶頸的所在,對於該如何選擇其最佳路徑卻無法有效得知,因此利用本系統動態路徑進展圖的功能可以很輕鬆地展示出來。表5為該起迄區時區1-5的均衡解,我們利用該均衡解可以動態地展示演算所規劃出來的最佳路徑,結合圖14我們可以發現該起迄區域主要的交通瓶頸在於復興一路與文化一路間,因此所規劃出來的最佳路徑成功地避開擁擠路段而選擇行走復興街與文化北路,如圖16不同時區展示圖。圖15為設定該展示區域的設定圖。

根據表5顯示,系統皆能充分提供駕駛者即時與動態資訊,以達到縮短行駛旅行時間的目的。

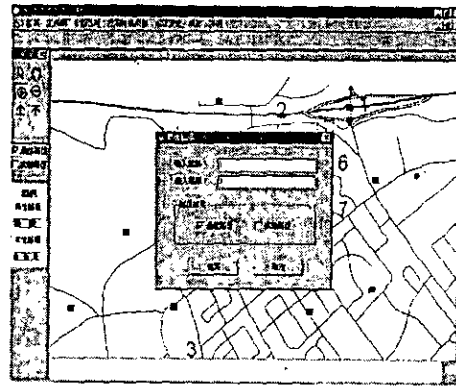
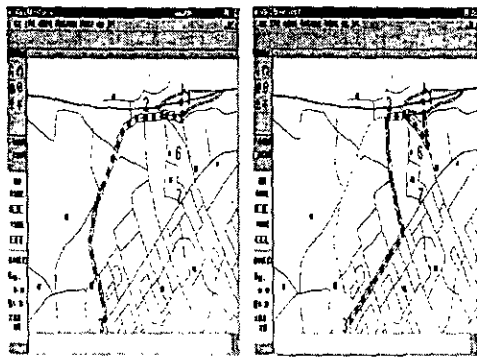


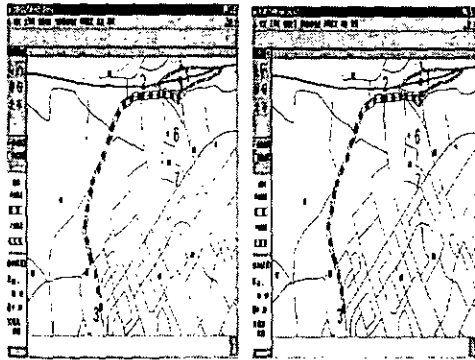
圖 15 林口地區展示動態路徑設定圖

表 5 起點為1終點為3之均衡解(時區1-5)

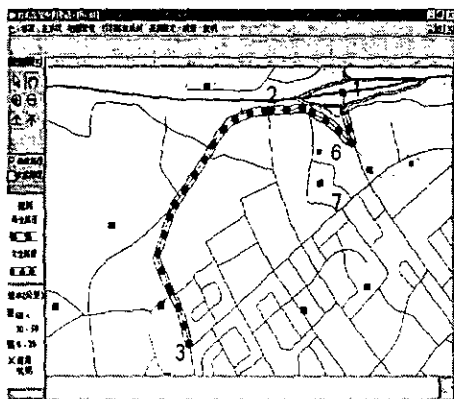
出發時區	路徑集合	路徑旅行時間	最短路徑
1	9-10-11-20	4.083	◎
	9-12-10-11-14-15-18-19-20	4.245	
	9-12-13-16-17-18-19-20	6.231	
	9-12-10-11-20	5.831	
	9-10-11-14-19-20	5.777	
2	9-10-11-20	4.073	
	9-12-10-11-14-15-18-19-20	4.001	◎
	9-12-13-16-17-18-19-20	5.444	
	9-12-10-11-20	5.531	
	9-10-11-14-19-20	5.041	
3	1-9-10-11-20-3	5.585	
	9-12-10-11-14-15-18-19-20	6.118	
	9-12-13-16-17-18-19-20	7.034	
	9-12-10-11-20	6.629	
	9-10-11-14-19-20	5.744	◎
4	1-9-10-11-20-3	5.283	
	9-12-10-11-14-15-18-19-20	5.421	
	9-12-13-16-17-18-19-20	5.690	
	9-12-10-11-20	5.703	
	9-10-11-14-19-20	5.131	◎
5	1-9-10-11-20-3	5.949	
	9-12-10-11-14-15-18-19-20	6.311	
	9-12-13-16-17-18-19-20	7.021	
	9-12-10-11-20	5.741	◎
	9-10-11-14-19-20	6.51	



時區=1 時區=2



時區=3 時區=4



時區=5

圖 16 起點為 1 終點為 3 之展示圖(時區 1-5)

本研究為多年研究計畫之套裝軟體開發雛型規劃，成果與預期目標相符，然而仍需大量的計劃經費補助，才能結合即時之交通流量並跨領域整合通訊技術，符合使用者之真正需求，達到商業化之目的。

五、結論與建議

1. 建立一套具有提供動態路線建議系統，能有效地預測旅行時間，提高駕駛人資訊品質。
2. 在執行效率方面，本研究係以 Visual Basic 開發系統，並以 MapX 為電子地圖控制元件，結合 Access 資料庫，程式執行時常易導致儲存記憶的資源不足，需要足夠的硬碟空間，若省略開發介面，以 Borland Builder C++ 求解問題，執行效

率可大幅改善，運算時間在 2 分鐘內。

3. 本研究初步建立之行前路線資訊系統為單一定點測試，未來若經費及人力可行，可與即時之交通流量結合，並配合通訊技術跨領域研發，才能符合使用者之真正需求。

六、參考文獻

- [1] 林煜晴，整合動態旅行者行前資訊系統與 Internet GIS 之研究與建立，國立交通大學交通運輸研究所，民國 86 年。
- [2] 黃寶慧，模糊測度在隨機動態運量指派模式上之研究，淡江大學交通管理系運輸科學所碩士論文，民國 87 年。
- [3] 劉士仙，駕駛人動態選線行為特性與運量指派模式研究，行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告，民國 86 年。
- [4] A comparison of IVHS progress in the United States, Japan and Europe through 1993, IVHS AMERICA, 1993.
- [5] Hobeika, A. G., Sivanadan, R., Zarean, M. and Warren, D. L. (1994): Assessment of Rural Traveler Information Needs for Applications of Advanced Traveler Information Systems (ATIS), Proceeding of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intelligent Vehicle-Highway Systems, PARIS.