

逢 甲 大 學

交通工程與管理學系碩士班

碩士論文



智慧型運輸系統下
動態運輸規劃模型之建立
Development of Dynamic Transportation
Planning Procedures under Intelligent
Transportation Systems

指導教授：胡大瀛
研 究 生：陳文能

中 華 民 國 九 十 二 年 六 月

致 謝

離開學校十年後重新踏上學途，在需兼顧工作、課業與家庭之情況下，受到交通領域學界、業界、同仁與同學多方指導與協助，才可能渡過兩年艱苦的成長與歷練過程。

首先感謝在研究與撰寫此論文中，承蒙恩師 胡大瀛教授多方指導與提攜，在專業或處事領域給予砥礪及在研究設備上支援協助。論文口試期間，承蒙成功大學 李治綱教授及交通部運輸研究所 陳國顯組長之撥冗細審，惠賜寶貴意見及殷切指正，使本論文更臻嚴謹。論文寫作期間兩位內審委員 楊宗璟教授、李克聰教授對細心審閱與教導，使兩年來得以有所研究成果並在專業領域上有所精進。

另外感謝在專業交通領域上易緯工程顧問公司廖兆魁工程司在規劃及 TransCAD 實務上之教導與指正、鼎漢工程顧問公司蘇志哲協理規劃實務上之匡正、中華顧問工程司曹明雄工程司給予運輸規劃與 GIS 結合技術之啟發。在地理資訊界九福科技黃國紋副總經理與千一科技李松釧經理在 GIS 技術上協助。及在政府部門交通部高速鐵路局捷運組捷二隊楊春盛隊長、吳炯炎工程司在台中捷運規劃與交通調查資料之提供與協助。

並感謝同窗好友柏村、乃穎、士彥、彥衡、昱豪、思瑜、浩峰、俊源、家麟、惠如、暉傑、銘賢、瓊瑩同學在課業及精神上之協助讓我能重拾十年前求學的專業知識與年輕感覺，及感謝麗雯、蔚明、仕政、炯男、錦昌及瑞霞等學弟妹在學期間的幫忙。

最後感謝我的父母，及求學期間付出最多的是我的太太秀青，幫我照顧一切家庭事務與兩位當時年僅五歲及剛出生的女兒宇湘及羽筠，使我無後顧之憂於課業及工作上全心衝刺。並在此僅以本文獻給任何曾關心我、幫助我的人，謝謝你們!!

謹誌

2003 年荔月 于逢甲大學

摘要

傳統運輸規劃程序提供客觀且量化的方式，作為評估運輸系統的改變，如引進新系統、新闢道路優先順序與考量都市未來運輸需求之成長。隨著都市新闢道路系統逐漸成熟，道路空間無法持續大量成長，運輸政策逐漸轉移至運輸設施管理如何有效利用，即利用運輸系統管理(Transportation System Management, TSM)方法，以增加道路系統使用效率。傳統運輸規劃模式因為僅考慮靜態旅次資料的分析已無法滿足智慧型運輸系統架構下運輸規劃與交通控制需求。動態運輸規劃未來規劃模式應考慮依時性旅次、即時性資訊與動態分析之能力，並結合地理資訊功能提供用路人快速取得、清楚易懂的交通資訊。

本研究希望建立一機制於平常日擔任智慧型運輸系統之用路人即時資訊提供及交通策略建議，又能以累積交通阻抗及偏好特性資料取代重新交通量調查，擔任檢測交通量成長趨勢及交通特性因子修正之工作，將使交通資料獲得更迅速、客觀及有效利用。此一規劃架構，除可延續以往交通規劃資料亦可與智慧型運輸系統下之 ATIS 及 ATMS 結合，平日兼具蒐集交通數據任務，待一段時日後對傳統運輸規劃做一交通量成長趨勢校估（不必透過再次交通量調查），使運輸規劃形成一持續性迴路之規劃架構。運輸地理資訊系統(Geographic Information Systems for Transportation, GIS-T)可協助智慧型運輸系統著重即時性、圖形化及數位化之交通資料提供。本研究將針對動態運輸規劃的程序與資料需求，配合運輸地理資訊系統的特性與想法及開放性地理資訊觀念，提出一整合性的架構，並以台中市為實作案例以檢視系統各單元與參數之合理性，以期其應用於智慧型運輸系統的路網動態分析。並針對地理資訊系統於運輸規劃扮演的角色做一分析。

研究結果發現以 DYNASMART 結合 TransCAD 為工具所組成的動態運輸規劃模型，可以有效的模擬出尖峰時段及時段內的變化情形，另在未來即時模擬系統中之資料取用供規劃使用發現，尖峰旅行平均值取樣方法第 5 次疊代即達收斂，85 百分位取樣方法第 8 次疊代即達收斂，而最大值需大於 15 次，顯示平均值法較能有效應用於未來模式。

關鍵詞：運輸地理資訊系統、動態運輸規劃、智慧型運輸系統、開放式地理資訊格式。

Abstract

As a common and important problem in many urban areas around the world, traffic congestion causes tremendous public concern, Intelligent Transportation Systems (ITS) focus on increasing the efficiency of existing surface transportation systems through the use of advanced computers, electronics, and communication technologies. Dynamic models have been developed to utilize ITS technologies; however, results from the dynamic models have not been able to integrate with traditional planning procedures in order to evaluate future traffic conditions.

Traditional transportation planning procedures, due to the static essence, could only be applied in long-term transportation projects. Under ITS, real-time or daily operations of traffic measures depend on long-term planning results; however, current planning procedure could not provide fundamental functions for dynamic analysis. In order to capture dynamic traffic characteristics, transportation planning models should play an important role to integrate basic data with real-time traffic management and control. Also, to overcome data complexity, Geography Information System for Transportation (GIS-T) needs to be considered within a dynamic transportation planning procedure.

In this research, an integrated framework for GIST, ITS, transportation planning models is proposed and associated attributes and interrelationships are explored. The framework establishes the link between dynamic (or real-time information) with planning procedures. In this framework, traditional sequential aggregate planning procedures, including trip generation, trip distribution, modal split, and traffic assignment, are considered and extended to the dynamic models.

The overall system is illustrated through numerical experiments base on the Taichung city network, and dynamic variations in traffic flow patterns are observed and compared with result from traditional assignment techniques.

Keywords: Intelligent Transportation Systems (ITS), Geography Information System for Transportation (GIS-T), Real-Time Information, DYNASMART

目 錄

目錄	I
圖目錄	IV
表目錄	VII
第一章 緒論	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究目標與研究範圍.....	3
1.3 研究流程.....	3
第二章 文獻回顧	6
2.1 靜態運輸規劃發展.....	6
2.1.1 總體程序性規劃法之發展	6
2.1.2 總體直接性規劃法之發展.....	12
2.1.3 個體旅運需求模式	13
2.2 智慧型運輸系統與運輸規劃.....	13
2.2.1 智慧型運輸系統發展.....	14
2.2.2 智慧型運輸系統與運輸規劃之發展.....	15
2.3 動態路網指派發展.....	20
2.3.1 傳統動態指派模式.....	20
2.3.2 最佳控制化之動態指派模式.....	21
2.3.3 變分不等式之動態指派模式.....	21
2.3.4 德州動態指派模式.....	21
2.3.5 動態與靜態交通量指派模式差異.....	22
2.4 運輸地理資訊與交通結合.....	23
2.4.1 地理資訊與運輸規劃之整合.....	23
2.4.2 地理資訊與開放式地理資訊格式.....	24
2.5 小結.....	25
第三章 研究方法	26

3.1	動態運輸規劃模型觀念與架構	26
3.1.1	傳統運輸規劃模型	27
3.1.2	動態路網指派模組.....	29
3.1.3	即時交通資訊模組.....	30
3.2	動態運輸規劃模型運作流程與資料.....	30
3.2.1	動態運輸規劃模型運作流程.....	32
3.2.2	動態運輸規劃模型資料靜態化.....	32
3.3	運輸地理資訊系統.....	35
3.3.1	運輸地理資訊系統與運輸規劃結合方法.....	35
3.3.2	運輸規劃模組與動態路網指派結合方法.....	36
3.4	小結.....	36
第四章	程式架構.....	38
4.1	模型架構.....	38
4.2	運輸規劃模組.....	40
4.2.1	旅次產生程式架構.....	40
4.2.2	旅次吸引程式架構.....	42
4.2.3	旅次分佈程式架構.....	43
4.2.4	運具選擇程式架構.....	44
4.3	動態路網指派模組(DYNASMART).....	46
4.3.1	輸入資料.....	48
4.3.2	輸出結果.....	50
4.4	中間轉檔與介面程式.....	50
4.4.1	Visual Basic 控制 TransCAD 程式架構.....	50
4.4.2	DYNASMART 與 TransCAD 資料轉換.....	52
4.5	小結.....	52
第五章	數值實例驗證.....	54
5.1	軟硬體規格與基本資料.....	54
5.1.1	軟硬體選擇.....	54

5.1.2 模型基本資料蒐集與建置.....	55
5.2 傳統運輸規劃.....	78
5.2.1 旅次發生.....	78
5.2.2 旅次分佈.....	78
5.2.3 運具選擇.....	82
5.2.4 路網指派.....	86
5.3 動態運輸規劃.....	92
5.3.1 交通資料.....	92
5.3.2 動態路網指派.....	93
5.3.3 路段時間分佈結果.....	93
5.3.4 總計回饋機制之建立.....	99
5.4 小結.....	107
第六章 結論與建議	109
6.1 結論	109
6.2 建議	110
參考文獻	111
附錄一 交通分區與村里對照表.....	115
附錄二 交通分區 84 年各旅次目的之旅次產生吸引數.....	119
附錄三 TransCAD GISDK 與 VB 程式碼.....	123

圖目錄

圖 1.1	研究流程圖-----	5
圖 2.1	美國聯邦總署 TrEPS、TrEPS-P 發展過程圖-----	17
圖 3.1	動態運輸規劃架構示意圖-----	27
圖 3.2	運輸規劃模組架構圖-----	28
圖 3.3	路網指派模組架構圖-----	29
圖 3.4	即時交通資訊功能圖-----	30
圖 3.5	動態運輸規劃模型架構-----	31
圖 3.6	G I S 檔連結一般空間屬性資料方法示意圖-----	36
圖 4.1	動態運輸規劃模組程式架構圖-----	39
圖 4.2	運輸規劃模組 TransCAD 程式操作流程架構-----	41
圖 4.3	家戶旅次產生類目分析法流程圖-----	42
圖 4.4	旅次吸引迴歸分析流程圖-----	43
圖 4.5	旅次分佈流程圖-----	45
圖 4.6	各旅次目的運具選擇產生結果-----	47
圖 4.7	DYNASMART 程式主架構-----	49
圖 4.8	動態運輸規劃主控程式畫面-----	51
圖 4.9	VB 與 TransCAD 之 DDE 傳遞呼叫流程-----	51
圖 4.10	動態 OD 轉 demand.dat 流程圖-----	52
圖 4.11	指派結果轉 TransCAD 主題圖-----	53
圖 5.1	全省 TM 二度座標村里界圖-----	56
圖 5.2	全省 TM 二度座標村里界圖屬性資料-----	57
圖 5.3	全省村里界社經屬性資料-----	57
圖 5.4	TM 二度分帶座標之台中市街廓圖-----	58
圖 5.5	DYNASMART 相對座標之台中市路網圖-----	59
圖 5.6	Mapinfo 數化之台中市路網圖-----	60
圖 5.7	Mapinfo 轉至 TransCAD 之台中市路網圖-----	61
圖 5.8	TRANSCAD 之 link 欄位與 DYNASMART 對應圖-----	61
圖 5.9	交通分區建置圖-----	63
圖 5.10	交通分區社經屬性資料彙整建置圖-----	63
圖 5.11	TransCAD 之 Map editing 功能-----	64
圖 5.12	路網線、點欄位資料輸入示意圖-----	64
圖 5.13	TransCAD 交通分區虛擬路線編制示意圖-----	64
圖 5.14	單行道設定-----	65
圖 5.15	車道數容量與行駛速率資料輸入-----	67

圖 5.16	車道數容量與行駛速率資料顯示-----	68
圖 5.17	人口資料、就學人口、及業、就業人口資料建置-----	75
圖 5.18	旅次平衡操作畫面-----	79
圖 5.19	路網旅行時間阻抗檔產生介面-----	80
圖 5.20	路網旅行時間阻抗檔產生-----	80
圖 5.21	各旅次目的之參數函數 table -----	81
圖 5.22	旅次分佈產生介面-----	81
圖 5.23	各旅次目的旅次分佈產生結果-----	82
圖 5.24	小汽車旅行時間-----	83
圖 5.25	機車旅行時間-----	83
圖 5.26	Taxi 旅行時間-----	84
圖 5.27	Bus 旅行時間-----	84
圖 5.28	家工作旅次之 MNL 模式-----	85
圖 5.29	運具選擇之操作介面-----	85
圖 5.30	PA 旅次轉 OD 旅次之操作介面-----	85
圖 5.31	OD 資料由交通分區轉成點到點資料-----	86
圖 5.32	單一運具之 TransCAD lookup table 格式-----	87
圖 5.33	TransCAD 路網指派操作介面圖-----	87
圖 5.34	指派路網設定-----	88
圖 5.35	全有或全無指派結果-----	88
圖 5.36	逐步增量指派結果-----	89
圖 5.37	使用者均衡指派結果-----	89
圖 5.38	容量限制指派結果-----	90
圖 5.39	系統最佳化指派結果-----	90
圖 5.40	分區各時段的旅次發生次數統計圖-----	93
圖 5.41	動態規劃 7.00-7.15 分之路段旅行時間-----	94
圖 5.42	動態規劃 7.15-7.30 分之路段旅行時間-----	94
圖 5.43	動態規劃 7.30-7.45 分之路段旅行時間-----	95
圖 5.44	動態規劃 7.45-8.00 分之路段旅行時間-----	95
圖 5.45	動態規劃 8.00-8.15 分之路段旅行時間-----	96
圖 5.46	動態規劃 8.15-8.30 分之路段旅行時間-----	96
圖 5.47	動態規劃 7.00-7.15 分之單位路段長度旅行時間-----	97
圖 5.48	動態規劃 7.15-7.30 分之單位路段長度旅行時間變化量-----	97
圖 5.49	動態規劃 7.15-7.45 分之單位路段長度旅行時間變化量-----	98
圖 5.50	動態規劃 7.15-8.00 分之單位路段長度旅行時間變化量-----	98
圖 5.51	平均值法旅行時間變化-----	100

圖 5.52	平均值法 OD 變化-----	101
圖 5.53	平均值法 DYNASMART 總旅行時間變化圖-----	101
圖 5.54	最大值法旅行時間變化-----	103
圖 5.55	最大值法 OD 變化-----	104
圖 5.56	最大值法 DYNASMART 總旅行時間變化圖-----	104
圖 5.57	最大值法總旅行時間收斂趨勢變化圖-----	105
圖 5.58	85 百分位法車內旅行時間變化圖-----	106
圖 5.59	85 百分位法小型車 OD 數變化圖-----	106
圖 5.60	85 百分位法 DYNASMART 總旅行時間變化圖-----	107



表目錄

表 2.1	旅次發生分析之優缺點比較表-----	8
表 2.2	TrEPS 與 TrEPS-P 比較表-----	19
表 4.1	旅次分佈模式阻抗函數參數值-----	44
表 5.1	單行道與雙向道之方向屬性設定表-----	65
表 5.2	台中都會區道路系統容量推估表-----	66
表 5.3	東西向柵線交通量組成分析-----	70
表 5.4	環狀屏柵線交通量組成分析-----	70
表 5.5	東西向屏柵線各調查站 24 小時交通量-----	71
表 5.6	主要道路各調查站 24 小時交通量-----	72
表 5.7	家戶結構分析表-----	73
表 5.8	家戶年所得分佈表-----	73
表 5.9	車輛持有分佈-----	74
表 5.10	家戶年所得與車輛持有關係-----	75
表 5.11	各交通分區 07:00-09:00 旅次發生比例-----	76
表 5.12	靜態路網指派法結果-----	91
表 5.13	中港路路段路網指派法結果比較-----	92
表 5.14	平均值法旅行時間變化-----	99
表 5.15	平均值法 PA 變化數據-----	100
表 5.16	平均值法 OD 變化數據-----	100
表 5.17	最大值法旅行時間變化-----	102
表 5.18	最大值法 OD 變化-----	103
表 5.19	85 百分位法旅行時間變化-----	105
表 5.20	85 百分位法 OD 變化-----	106

第一章 緒論

1.1 研究背景

1962 年美國聯邦公路法案(Federal-Aid Highway Act of 1962)通過後，強調持續性、綜合性及協調性之綜合運輸規劃(Comprehension Transportation Planning)形成標準系統程序並廣泛應用於全球各地(即總體程序性都市運輸規劃系統方法(Urban Transportation Planning System,UTPS)(王慶瑞，1996；凌瑞賢，2001)。運輸規劃方法包括傳統總體程序性規劃、總體直接性規劃與個體規劃模式，但所有傳統規劃方法停留在靜態路網交通特性之考量，偏重於晨峰與昏峰時段交通量資料之求得，以作為引進新系統或新闢道路優先順序及考量未來運輸成長道路需求之依據，然隨著都市新闢道路系統逐漸成熟，道路空間無法持續大量成長，運輸政策轉移至如何有效利用運輸設施管理。(即運輸系統管理 Transportation System Management, TSM)。

美國於 1991 年頒佈「運具間陸面運輸效率法案」(ISTEA)，要求運輸規劃需考慮運輸系統管理以增加道路系統供給及考慮運輸需求管理(Transportation Demand Management, TDM)以減少系統需求。在世界主要城市交通仍持續惡化下，各先進國家開始發展結合電腦、電子與通訊科技來有效提升運輸系統效能的智慧型運輸系統(Intelligent Transportation Systems, ITS)形成全球各主要城市運輸發展之趨勢，但在 ITS 架構下由於先進交通管理系統(Advanced Transportation Management Systems, ATMS)及先進旅行者資訊系統(Advanced Traveler Information Systems, ATIS)著重於各時間下即時交通資訊之提供與交通策略之建議，傳統運輸規劃已無法滿足智慧型運輸系統之需求。

傳統運輸規劃偏重路網尖峰時段交通車流量求得，不考慮尖峰時段內交通流量依時間變化之情形，致無法有效對尖峰時段內瓶頸交通時段改善提出建議。又針對短中期運輸規劃計畫而言，

運輸規劃預測資料經數年後，由於時空背景改變，需對原先推估之交通旅運量或道路服務水準資料再加以檢測，但所需調查費用花費及耗費調查時間甚鉅，在此情形下，未來如果能有一機制或模型於平常日擔任智慧型運輸系統之用路人即時資訊提供及交通策略建議，而短中期又能以累積交通阻抗及偏好特性成歷史資料，規劃工程師便可將這些歷史交通量資料總體化彙整分析以取代交通量調查資料，擔任檢測運輸規劃交通量成長推估及道路服務水準檢測修正之工作。使交通資料的取得與利用更迅速、有效。因此有必要研究一新規劃架構，除可延續以往交通運輸規劃資料之利用價值亦可與智慧型運輸系統下之 ATIS 及 ATMS 結合，兼具蒐集交通數據任務，及成長趨勢校估，使運輸規劃行為形成一持續性之規劃行為。

由於智慧型運輸系統著重提供用路人交通訊息及管理者交通策略之提供，而以圖形化之電腦交通資料能使用路人與管理者讀取更有效率。由於運輸地理資訊系統具備上述優點，所以智慧型運輸系統能以運輸地理資訊系統格式更有效將交通訊息透過傳遞介面傳送給用路人。國內推動運輸地理資訊系統建設以來，初期以建立圖形基本資料為主，90 年代後期各領域地理資訊系統之應用逐漸發展，交通相關領域應用如汽車導航、旅遊路線、緊急救援派遣與行駛路線、公車到站資訊等亦快速發展，尤其在智慧型運輸系統發展需求下，交通資訊與運輸地理資訊結合更顯迫切，但運輸規劃領域結合運輸地理資訊系統之發展並未如預期，所以 ITS 及運輸規劃與運輸地理資訊結合，將交通資訊傳遞給管理者及用路人為必然趨勢且有必要加速進行以追上先進國家。

國內台北市捷運局與台北市交通局自行發展台北模式 TRTSH 並與 ArcView 作部分結合後發展成 DOTII，營建署道路組早期全省各生活圈道路規劃以 MiniUTP 為主要分析工具，近年來改以 TransCAD 來取代以往分析工具，所以運輸規劃與運輸地理資訊結合已為交通界共同發展趨勢。

1.2 研究目標與研究範圍

1. 在動態 OD 可獲得之狀況下建構一動態運輸規劃模型，用以分析都會型交通行為尖峰時段內動態交通特性變化情形。
2. 整合動態交通指派方法，測試即時系統數據取用於離線運輸規劃模型之分析效果，作為協助 ATMS 制訂政策事前之模擬工具。
3. 利用運輸地理資訊系統之平台建構動態運輸規劃模型，以圖形資訊作為智慧型運輸系統人機間溝通界面。
4. 研究以台中市作為數值實證之基礎，測試模型功能之可行性及系統架構調整。

1.3 研究流程

就本研究所建立模型之工作內容擬定相關之研究內容與流程，如圖 1.1 所示，茲分別說明如后。

1.文獻回顧

將針對傳統運輸規劃、動態路網指派、運輸地理資訊系統估及智慧型運輸系統、ATIS 與 ATMS 等文獻做一回顧，從文獻回顧中探討各相關領域可行技術、方法與架構。

2.整合模型理論探討

文獻回顧後將動態運輸規劃之觀念導入，結合各相關領域可行技術及方法，建構動態運輸規劃模型架構，並進行模型架構分析及整體架構下檔案資料與訊息相互流動回饋之情形。

3.運輸規劃模組架構分析

在此一分析中，將考慮運輸規劃之程序與運輸地理資訊系統

結合，並探討動態運輸規劃與總體程序性運輸規劃之組成異同，及動態運輸規劃資料如何取用自即時性交控系統。

4.動態路網模組架構分析

動態路網分析主要是將 ATIS 與 ATMS 融入實務交通管理與政策上，在地區交通特性及依時性 OD 變化下、進行路網中車流分佈的交通管理、控制策略之建議，並分析動態路網模組、運輸規劃模組與即時交通資訊模組資料傳遞之內容與方式。

5.即時交通資訊模組架構分析

探討動態運輸規劃模型內即時交通資訊模組之功能與扮演角色及其與路網分析模組間資料之流通，及探討即時交通資訊模組哪些資料可以被蒐集成為歷史性交通資料，用來提供運輸規劃模組使用。

6.整合模型建立

將整體架構及三個模組分別試行運作，實務證明測試模型之推測，並逐步修正各模組內與模組間之細節，如遇暫時無法於研究時間內完成或現階段技術仍處瓶頸之問題，先以假設性或理想理論之情境帶入模型中，使模式能將複雜問題單純化以確保模型能有初步運行結果，之後再逐一試行克服問題。

7.模式效益與實用性評估

模式運行後將探討動態運輸規劃模型與即時性交控系統實務上與學術上之效益，與在智慧型運輸系統下實質上之效益。

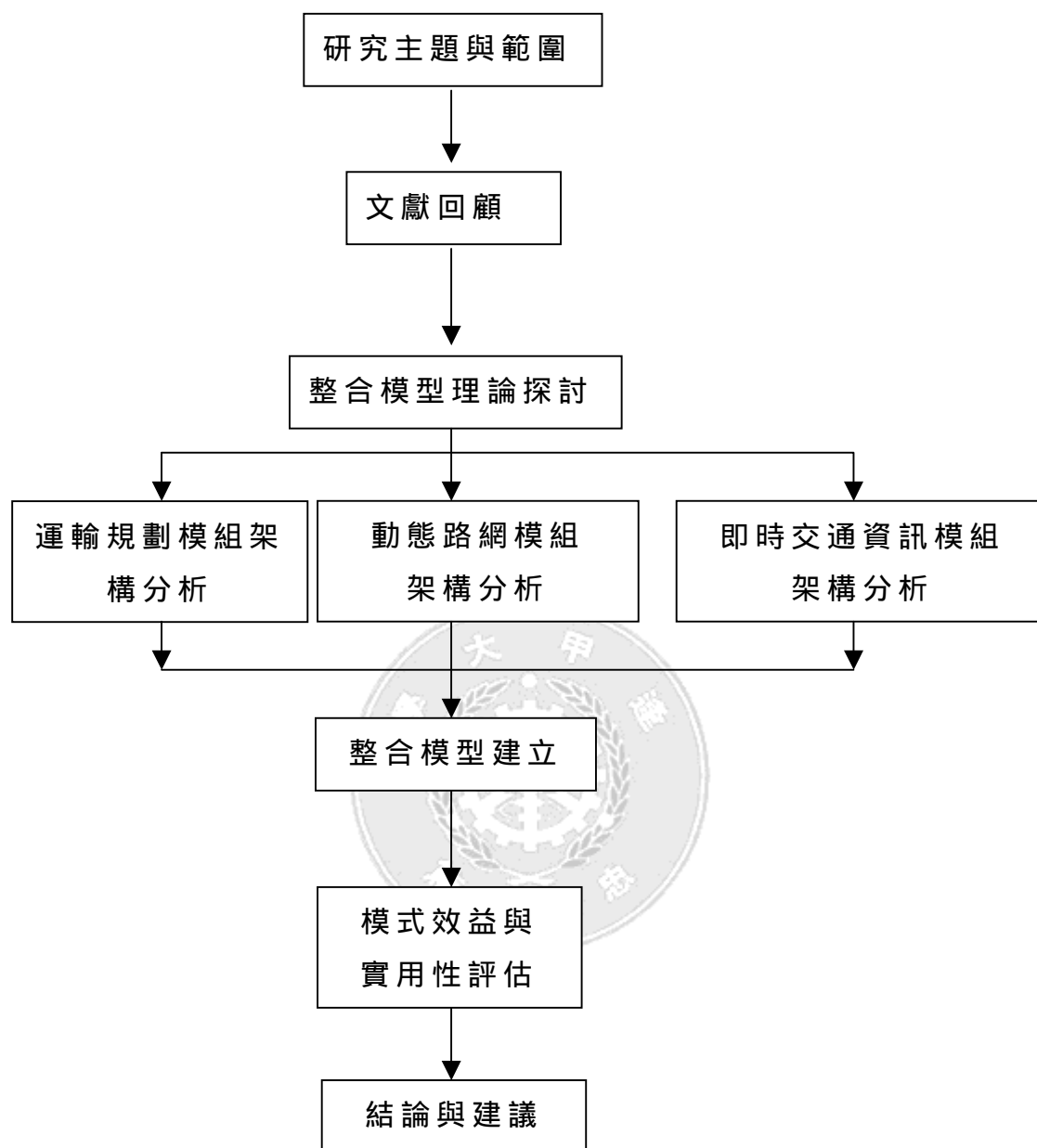


圖 1.1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

本章將於 2.1 節中回顧運輸規劃之發展過程及效益；2.2 節中探討智慧型運輸系統發展與其對運輸規劃產生之影響；2.3 節中加以探討並回顧美國動態路網指派方法發展之歷程及結合運輸規劃之需要性，最後 2.4 節則探討上述項目與運輸地理資訊結合發展之過程與趨勢。

2.1 靜態運輸規劃發展

傳統之運輸規劃方法，包括總體程序性規劃法、總體直接性規劃法與個體規劃法等，分別將於 2.1.1、2.1.2 及 2.1.3 小節中介紹。

2.1.1 總體程序性規劃法之發展(施鴻志等，1988、王慶瑞，1996、凌瑞賢，2001)

都市運輸規劃系統(Urban Transportation Planning System, UTPS)其規劃主要內容是以交通分區為分析基礎，由交通分區中之土地及社經特性計算「旅次發生」之旅次產生量與吸引量，並由分區間吸引與旅次目的特性計算「旅次分佈」及平衡，再依旅運者之旅運行為特性選擇所使用運具之「運具分配」，最後依系統最佳化、使用者均衡等原則選擇路線並將旅次「路網指派」至路網中以完成規劃預測工作。此四個階段將分別於后說明。

1.旅次發生

旅次發生(Trip Generation)主要係利用交通分區之土地使用、區位及社會經濟特性建立旅次產生與吸引量函數關係，而分析中旅次產生量之部分謂之旅次產生(Trip Production)、旅次吸引

量之部分謂之旅次吸引(Trip Production)。旅次發生主要方法有成長率法、土地使用發生率法、多元迴歸法、類目分析法及個體模式。

成長率法(Growth Factor Method)，係將基年各交通分區旅次量乘上各交通分區成長率得目標年各交通分區旅次量，而各交通分區成長率可由基年與目標年之人口比例乘小汽車持有數比求得。但此法過於簡略且只與人口及車輛持有數有關，無法顯示與土地特性之關係。

土地使用旅次發生率法(Land Use Trip Rate Method)，利用交通分區中土地特性(如住宅區、商業區、工業區及行政區等)計算單位面積旅次發生率以推估旅次發生數，由於僅考慮土地面積，缺乏考慮在相同土地特性下隨小汽車持有數、運輸設施服務水準及地區可及性之變動而有所差異，因此假設土地使用發生率一致所推估之預測值與實際偏差較大，需一段時間加以修正發生率以減少誤差，另僅考量土地面積變數而忽略社經變數亦為此法之缺點。

多元迴歸法(Multiple Regress Analysis Method) 係利用現況調查(得各交通分區之人口、就業人口、及業人口與土地使用等社經資料)及家訪調查(得住戶各年齡層人口、小汽車持有數、所得及戶長職業等資料)所得到之土地與社經資料為變數，建立多元迴歸模式並以判定迴歸係數 R^2 了解變數解釋能力，並以 F 檢定判別是否通過至少一個參數不為 0 後再以 t 檢定法檢定各變數之參數值是否為 0，最後調整校估得適合該地區旅次產生與旅次吸引兩個多元迴歸模式。

類目分析法(Category Analysis 或 Household Cross Classification)為主要實務應用方法又稱交叉分析法，其方法係以住戶旅次發生之特性(如所得、小汽車持有數、住戶結構等)交叉分析得產生率及吸引率表，在預測各區目標年時，先預測各類家戶數量及土地使用量，最後預測目標年旅次產生與吸引數。此法基於優點多於其他方法(表 2.1)為目前最普遍的方法，如 2001 年

台北模式即利用類目分析法結合迴歸分析法作為旅次發生之方法(亞聯工程顧問股份有限公司, 2001)。

2.旅次分佈

旅次分佈(Trip Distribution)為總體程序性運輸規劃之第二或第三步驟，主要在分析交通分區間流動之旅次數，當旅次分佈為第二步驟時程序在旅次發生之後，主要在獲得所有運具之流動旅次數，當旅次分佈為第三步驟時程序在旅次發生及運具選擇之後，主要在獲得各種運具之流動旅次數。使用方法包括成長因素法(Growth Factor Method)、重力模式(Gravity Model)、機會模式(Opportunity Model)、極大熵法(Entropy-maximization approach)及線性規劃法等。

表 2.1 旅次發生分析之優缺點比較表

方法	優點	缺點
1.成長率法	所需資料不多 作法簡單	忽略區內資料差異 較易產生誤差 說服性差
2.類目分析法	具有地區時間轉移性 資料有效運用 容易檢核更新 技術成熟 容易瞭解，說服力強	忽略個別住戶間之差異 統計檢定不夠有效 作業過程複雜
3.迴歸分析法	清晰易懂 資料簡明，廣泛運用 技術成熟	忽略旅次型態之變異性

資料來源：交通部運輸研究所都市整體運輸規劃作業手冊之研究(1999)

成長因素法並未考慮分區間流動之阻抗問題(如旅行成本、旅行時間或延滯等)，假設未來旅次分佈與交通分區之旅次產生、吸引數成正比，常用方法有均值成長因素法(Uniform Growth Factor Method)、平均成長因素法(Average Growth Factor Method)、佛拉

塔法(Fratar Method)及底特律法(Detroit Method)。均值成長因素法為最早最簡單之方法，僅以整個研究區之旅次總成長率為各分區之成長率，為一不合自然法則的成長法。平均成長因素法則採兩分區間成長率平均值作為成長比率，其缺點為旅次分佈旅次數可能與旅次發生之預測數不相符。佛拉塔法改良上述兩法之缺點，以修正成長率算法加上反覆修正方式以達到旅次分佈旅次數與旅次發生之預測數誤差至合理範圍。底特律法類似佛拉塔法以兩交通分區成長率乘積除總成長率為成長比率並且反覆修正方式以達到旅次分佈旅次數與旅次發生之預測數誤差至合理範圍。

重力模式之理論與關係式源自牛頓萬有引力定律，設定旅次分佈與旅次發生數成正比與旅行阻抗(距離、旅行時間、旅行成本等，以旅行時間最為常用)成反比，早期因重力模式需反覆求解且難以收斂，但隨著電腦快速發展，目前成為使用最為頻繁的方法。而重力模式依其發展過程有富爾西斯(Voorhess)、美國公路局(Bureau of Public Roads, BPR)引力模式、多倫多之交通研究公司(Traffic Research Corporation, TRC)引力模式等。

機會模式則是以機率理論為基礎，假設旅次從一交通分區到其他交通分區機率總和為 1，其分類共有介入機會模式(Intervening Opportunity Model)及競爭機會模式(Competing Opportunity Model)。

3.運具分配

運具分配主要工作係從總旅次數中推估各種運具的旅次數，可以在旅次分佈前亦可在旅次分佈之後，在旅次分佈之前謂之旅次端點運具分配，主要用於個人運具不發達之中小型都市，在旅次分佈之後謂之旅次交換運具分配，主要用於大眾運具較為發達之都市。近年來由於個體選擇模式(Individual Choice Model)快速發展，個體選擇模式已普遍被採用來運具選擇分析與預測，主要常用模式有二項、多項羅吉特、普洛比、及一般化個體模式等。

個體選擇模式之理論基礎來自經濟學消費者行為理論，假設決策者根據理性行為以效用滿足最大之程度來衡量並選擇方案，傳統最常見的個體選擇模式為羅吉特模式(Logit Model)與普洛比模式(Probit Model)但由於羅吉特計算較為方便且預測能力較好，所以廣為規劃者選用，而羅吉特模式運輸需求之應用則從早期的二元羅吉特到多元羅吉特、巢式羅吉特、成對羅吉特到一般化極值模式。

旅次端點運具分配模式(Trip End Modal Split Modal)主要是應用於都市中小汽車持有率低，旅次多屬沒有選擇機會的個人，應用模式有普格桑運具分配模式(Puget Sound Regional Transportation Study, PSRTS)及東南威斯康辛運具分配模式(The Southeastern Wisconsin Regional Planning Commission, SEWRPC)。旅次交換運具分配模式(Trip Interchange Modal Split Modal)是將旅次分佈完成後之旅次數分成大眾運具旅次與小汽車旅次，主要用於大眾運輸系統發達之都市，主要應用模式有華盛頓特區運具分配模式(National Capital Transportation Agency, NCTA)及雙城(Twin Cities Area Joint Program, CAJP)運具分配模式。

4.路網指派

路網指派(Network Assignment)又稱交通量指派(Traffic Assignment)或路線指派(Route Assignment)，主要工作是將旅次分佈之交通分區間旅次量依照旅運者運具分配比率指派到路網上，以得到路段上之交通量，以往偏重於全日及晨昏尖峰時段交通量之求得，用於尋找現有路網瓶頸路段、道路設計容量依據、未來道路發展及優先建設順序之衡量依據。路網指派分公路路網指派與大眾運輸路網指派兩種。而路網選擇理論基礎以 Wardrop(1952)提出使用者均衡指派原則(User Equilibrium Assignment Principle)與系統最佳化指派原則(System Optimum Assignment Principle)，

指派方法有容量無限制指派、容量限制指派、多重路徑指派法、均衡指派法與大眾運具指派法。

容量無限制指派法係不考慮路網中路段所能承受之交通量大小，將交通量全數之量、轉換曲線查得之量或計算得到之量，完全由該路段來承受，為早期路網指派常用的方法。實際之方法有全數指派法(All or Nothing Assignment Method)、轉換曲線法(Diversion Curve Method)及數學規劃法。

全數指派法是依據旅運者選擇運具及路網阻抗資料，將交通量全數指派至起迄分區間阻抗最小的路線上，而不考慮道路容量，計算阻抗方法主要有莫爾計算法(Moore Algorithm)、英國道路實驗室計算法(RRL Algorithm)、辛貝爾計算法(Shimbel Algorithm)及起迄點計算法(Origin and Destination Algorithm)等。

曲線轉換法為考量新舊路線比較或兩條路線方案以上可供替選時，依不同方案之時間或距離節省數據、時間或距離節省百分比值、時間或距離節省之相對比值或時間距離百分比值之相對比值產生之阻抗轉換曲線，再依據阻抗資料計算並指派各方案之應有之交通量，其中以旅行時間阻抗應用較為普遍。實際引用之方法有加州公路局所建立的加州轉換曲線(California Diversion Curves)與底特律地區交通研究所建立之底特律轉換曲線(Detroit Diversion Curves)。

容量限制指派法改進了容量無限制指派法未考慮實際道路容量的問題，主要方法係將交通量依據流量/容量比值(V/C)做全數最短路徑指派得到交通量，再計算旅行時間進而得到新的最短路徑，然後再指派交通量，如此反覆運算至最後一次指派與前一次指派改變量小於收斂值為止。旅行時間函數關係式為容量限制指派法之基礎，常用為指數型(如史莫克模式 Smock 與史耐德模式 Schneider)、多項式函數型(如美國聯邦總署 FHWA 模式又稱美國公用道路局容量限制指派法 BPRCRM、)與雙曲線函數型(如 Davidson 模式)。而指派方法又可分 UTPS 反覆運算法(如 FHWA 模式、史莫克模式及史耐德模式)、交通研究協會法(Traffic

Research Corporation Method, TRC)與逐次指派法(逐次增量指派與逐次增區指派)。逐次分區增量指派法以芝加哥地區研究指派法(The Chicago Area Transportation Capacity Restraint Methods, CATS)為典型。

多重路徑比例指派法(Multipath Assignment)是基於用路人不知或不選最短路徑情形下，而以馬可夫模式之多路徑機率指派法(Probabilistic Multipath Assignment)解決多重路徑指派反覆運算之缺點。假設分區每一路徑都有選擇機率由旅運者調整，而同樣阻抗下機率相等且最短路徑之機率最高。但其主要缺點為考慮容量限制及不相關替選方案獨立性(Independence of Irrelevant Alternative, IIA)。

2.1.2 總體直接性規劃法

總體直接性規劃法由 Quandt 於 1960 年代中期美國東北走廊運輸計畫所研究提出，主要用以探討城際間旅運需求，故稱城際旅運需求模式，僅以一步驟程序直接估計各種運具之旅次數，又稱直接性需求模式(Direct Demand Model)，旅次目的不同於都市運輸規劃的工作、上學及購物旅次而著重公務、私務及娛樂旅次。

台灣城際旅運需求模式發展始於民國 61 年交通部運輸計畫委員會辦理之台灣地區整體運輸系統規劃，其國內客運之預測方法採總體直接需求模式，以一般式直接求得各分項運量之預測。民國 75 年第二期台灣地區整體運輸系統規劃則以運具選擇、旅次分佈兩階段預測，而運具選擇則採總體羅吉特模式進行預測(交通部運輸研究所，1999)。

2.1.3 個體旅運需求模式

在國內外運具選擇之研究中，個體選擇模式被廣泛應用，大多數以多項羅吉特或巢式羅吉特構建運具選擇行為模式。因為多

項羅吉特模式容易校估，但其主要缺點在於具有替選方案間獨立的特性(IIA)，之後巢式羅吉特模式被用來克服這項 IIA 缺點，其原因為巢式羅吉特模式允許巢內的替選方案具有相似度的模式，近年來已逐漸取代多項羅吉特模式，被廣泛應用在運輸與其他領域。一般而言，運具選擇行為主要與受訪者之社會經濟特性及運具提供之特性有關，一般線性迴歸分析方法並不適用，所以個體旅運需求國內外一般常用多項羅吉特及巢式羅吉特模式。

國外羅吉特模式 60 年代應用於運輸需求分析，70 年代以後建構多元羅吉特模式 (MNL)、最大概似法推估多項羅吉特、應用增量羅吉特於新運具引進之需求分析等方法相繼被提出。90 年代成對羅吉特可避免多項及巢式之缺點且比多項普洛比 (Multinomial Probit) 模式易於校估。

國內應用於運輸需求分析之研究有多項羅吉特模式研究敘述性偏好之實驗設計、多項羅吉特模式研究顯示性模式與敘述性模式之比較、多項羅吉特普洛比模式進行機車使用者轉乘大眾捷運系統個體選擇行為之研究、二元羅吉特進行木柵線通車前後運具選擇及轉移行為之研究、顯示性偏好與敘述性偏好整合模式、多項羅吉特進行腳踏車使用者轉乘捷運系統之個體行為模式研究、成對羅吉特提出顯示性偏好與敘述性偏好整合模式(林卓漢，2001)。

2.2 智慧型運輸系統與運輸規劃

為完整回顧此一過程發展以 2.2.1 小節說明智慧型運輸系統之發展，2.2.2 小節中對智慧型運輸系統與運輸規劃之發展兩單元進行回顧，並介紹美國發展過程及各階段重點與現階段進度。

2.2.1 智慧型運輸系統發展

依據美國聯邦公路總署之智慧型車路系統 (Intelligent

Vehicle/Highway System, IVHS)及 ITS AMERICA , 智慧型運輸系統劃分為六個子系統：先進旅行者資訊系統(ATIS)、先進交通管理系統(ATMS)、商業車輛營運系統(CVO)、先進車輛控制系統(AVCS)、先進大眾運輸系統(APTS)、先進郊外運輸系統(ARTS)。其中以先進旅行者資訊系統及先進交通管理系統與本研究有著密切的相關，而歐、美、日等先進國家於先進旅行者資訊系統及先進交通管理系統項目發展概況分析如下：

美國於 1970 年代發展電子路線導引系統 ERGS(Electronic Route Guidance System)後 1990 年代推動 PATH(Program on Advance Technologies for the Highway)及 PATHFINDER 計畫提供駕駛人行車資訊系統以解決道路擁擠問題，之後發展 ADVANCE 系統等以提供用路人資訊、協助路徑選擇，達節省旅行時間及減少延滯、擁塞並增進交通安全。1991 年美國國會通過「整合陸地運輸效率法案」(Intermodal Surface Transportation Efficiency Act, 簡稱 ISTEA)，整合政府、學術、私人產業，掌管策略規劃、資訊交流、技術標準之制定。1998 年延續法案 ISTEA II 於六年內投注於運輸安全、科技研發與鐵路系統等地面運輸領域。

日本 ITS 由交通控制逐漸演變而成，從 1980 發展 CACS(Comprehensive Automobile Traffic Control System)驗證動態路徑導引系統之價值，到 80 年代研究 RACS (Road/Automobile Communication System) 及 AMTICS(Advanced Mobile Traffic Information and Communication System)著重於如何提供駕駛人靜態及動態之交通資訊，90 年代則推出 VICS(Vehicle Information Communication System)整合 RACS 及 AMTICS 之功能與服務範圍並於 1996 年開始服務。

歐洲早在 1969 年應用電子技術於交通運輸的技術，1970 年則進行提供資訊給車輛駕駛人的通訊方法，1980~1984 年間，進行道路與車輛間通訊技術研究，為提昇歐洲競爭力，歐體於 1985 年成立歐洲技術合成組織 EUREKA 進行 PROMETHEUS(PROgramme for a European Traffic system with

Highest Efficient and Unprecedented Safety)計畫，由 19 個國家政府及 5 家汽車製造商集資 50 億美元所組成，著重於車內系統功能，結合車內輔助駕駛系統不需利用額外的路側通訊設施而與其他車輛通訊，1988 年開始進行 DRIVE(Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety)計畫並與 PROMETHEUS 並行著重公路運輸方面之研究，1991 年進行 ATT(Advanced Road Transport Telematics)計畫，建立智慧型車路系統之執行架構，其包含 56 項相關計畫：包括需求管理、交通與旅行資訊、整合都市交通管理等。

國內 1984 年完成中山高速公路第一期交通控制系統，1987 年由成功大學交管系完成微電腦感應式號誌控制系統 COMDYCS，之後台中市、嘉義市、桃園縣、高雄縣及台北市陸續於完成電腦化號誌系統，然與智慧型運輸系統有差距，但已具交通管理與資訊提供之初步功能。國內在智慧型運輸系統概念始於 1991 年學術單位對於智慧型運輸系統之內涵與效益的研究與介紹，至 1993 年行政院第十四次科技會議提出引進高科技以改善交通問題，並決議先進大眾運輸系統、先進旅行者資訊系統以及先進交通管理系統為智慧型運輸系統之短中期發展項目，1997 年交通部成立智慧型運輸系統推動小組，中華智慧型運輸系統協會於 1998 年成立，結合產官學研的力量推動智慧型運輸系統。交通部於 2000 年提出「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫」，以宏觀思考及前瞻看法規劃之智慧型運輸系統短、近、中、長程計畫則是國內發展智慧型運輸系統的基本藍圖(魏慶地，1999)。

2.2.2 智慧型運輸系統與運輸規劃之發展

由於 ITS 成功與否之關鍵在於是否能有一套規劃與即時控制功能良好且績效評估能力佳的程式，美國聯邦公路總署(FHWA)為因應 ITS 環境下規劃與即時控制功能需要，研發可用於分析富於因時間而變化的交通特性資料，分析方式分為即時線上分析(On line)、離線分析(Off line)等方式，分別委託麻省理工學院及德州大學奧斯汀分校發展即時線上交通推估預測系統(On-line Traffic Estimation and Prediction System, TrEPS) DynaMIT-X(麻

省理工學院)、DYNASMART-X(德州大學奧斯汀分)及離線分析系統 DynaMIT-P(麻省理工學院)、DYNASMART-P(德州大學奧斯汀分校),其中離線分析系統將做為美國聯邦公路總署發展做為下一代之運輸規劃工具之核心程式(FHWA,2001),並將此一 TrEPS 計畫分多個階段進行(如圖 2.1)。

階段 1 自 1995 至 1998 年間發展系統之雛形理論,受託研究並且單位均將軟體程式雛形 DynaMIT-X、DYNASMART-X、DynaMIT-P、DYNASMART-P 全數完成。

階段 1.5A 自 1998 至 2000 年針對 DynaMIT-R、DYNASMART-P 送交獨立之研究單位進行評估。階段 1.5B 自 2000 至 2002 年由 Caltrans 針對 DynaMIT-X、DYNASMART-X 進行測試評估,結果顯示由 DynaMIT-X 功能通過較為完成。階段 1.5C 自 2000 至 2002 年由 Knoxville 實驗室針對 DynaMIT-P、DYNASMART-P 年針對進行測試評估,結果由通過 DYNASMART-P 全數功能需求測試。

階段 2A 自 2002 至 2003 年針對 TrEPS、TrEPS-P 使用者需求進程式更新,階段 2B 自 2000 至 2004 年針對參與發展 TrEPS 單位計畫之初期目標達成度進行評估與系統推廣,2C 自 2000 至 2003 針對 TrEPS-P 進行 Beta 版本測試、教育訓練並上市。

階段 3A 將自 2004 至 2005 年針對 TrEPS、TrEPS-P 使用者需求進程式更新、技術支援並協助先進交通分析模式建立,階段 3B 自 2004 至 2005 年預定達成系統更新、建立使用者組織及訓練機制,最後並公開發表系統。

TrEPS 與 TrEPS-P 由於定位之不同,其功能與效益亦有所不同,即時性 TrEPS 是一套設置於交通管理中心(Traffic Management Centers, TMCs)以支援 ATIS 及 ATMS 的應用軟體,以台灣而言可以是高速公路管理局的監控中心或是縣市政府交通局之號誌控制中心,整合 ATIS、ATMS、流量偵測系統(surveillance)、事故管理系統(incidence management systems)及其他 ITS 相關系統,並提供其他 ITS 相關系統前期交通控制策略及導引路線,亦產生旅行資訊供行前之旅運規劃及旅途中之旅行與引導資訊。

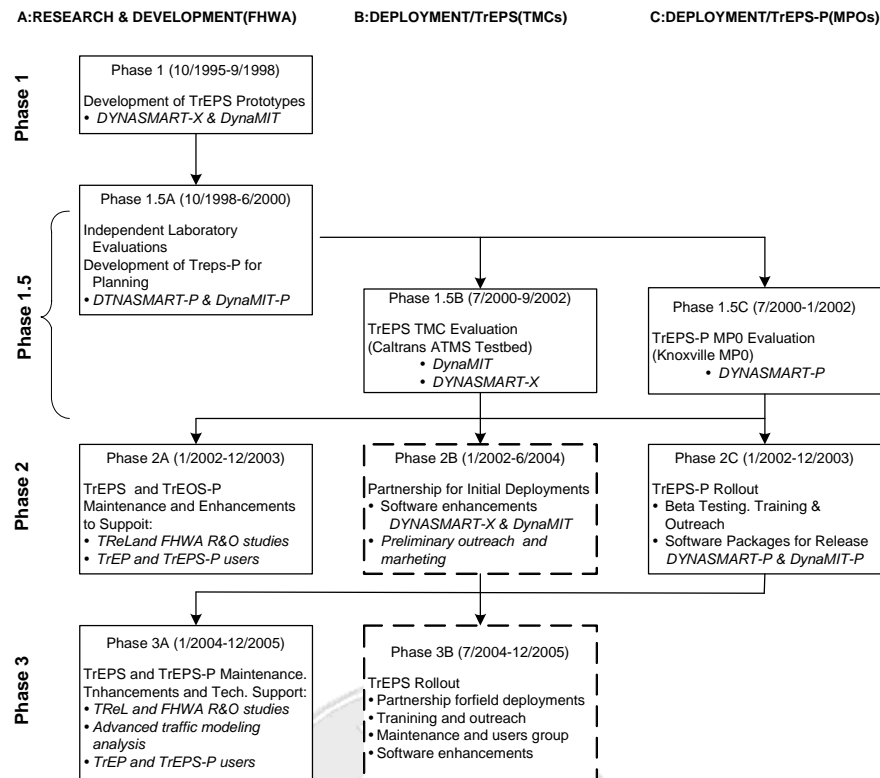


圖 2.1 美國聯邦總署 TrEPS、TrEPS-P 發展過程圖
(資料來源： www.dynamictrafficassignment.org)

即時性 TrEPS 必須整合交通模型、監控系統、許多歷史交通特性資料以達到下列主要目標：

- (1) 推估及預測短期 OD 需求以提供車流控制與管理。
- (2) 推估及預測車流狀況。
- (3) 提供運具、出發時間、路線及其他車流與建議資訊供達 ATIS 管控目標。
- (4) 提供 TMC 中其他 ATIS 與 ATMS 模組之整合。

即時性 TrEPS 功能需求：

- (1) 提供 TMC 即時之交通預測資訊以產生事前的 ATIS 與 ATMS 控制策略。
- (2) 提供緊急車輛及交通資訊服務供應者建議導引資訊。
- (3) 提供 TMC 離線(off line)交通作業評估。

- (4) 評估公路不同 ATIS 及 ATMS 策略下之影響程度。
- (5) 依據不同時間地點之交通情況制訂交通定價策略。
- (6) 綜合 OD 資料供規劃使用。

即時性 TrEPS 之效益在於可減少延滯增加易行性並增加安全性與效率。

由於 TrEPS 計畫中也利用 DTA(Dynamic Traffic Assignment) 技術產生離線形式之 TrEPS-P，用以承接即時系統 TrEPS 功能 6 所提之「綜合 OD 資料供規劃使用」，於是一套能符合智慧型運輸規劃雛形逐漸產生，TrEPS-P 是一套於 ITS 或非 ITS 環境下用以規劃及作業決策之工具，具有動態交通指派模式(DTA)以支援規劃需求預測。具有車流模擬模式以支援車流交通特性研究。在國內並無相當的軟體能符合 ITS 需求，FHWA 亦僅是處於發展階段。

離線形式之 TrEPS-P 目標為提供一段期間內車流演化情形以供不同地區個體旅運者之行為決策與提供不同地區不同交通策略及戰略上之影響評估。以其主要預定之功能為：

- (1) 提供 DTA 方法供運輸規劃使用以取代 UTPS 靜態交通指派。
- (2) 評價 ITS 與非 ITS 下規劃程序的影響情形。
- (3) 工作區規劃與交通管理決策支援。
- (4) 評估固定 OD 需求下不同交通作業與控制策略之影響。

離線形式之 TrEPS-P 之效益在於克服靜態交通指派下交通擁塞資訊的獲得，因為傳統規劃不考慮尖峰時段下交通特性之變化，而 ITS 環境卻需要此一特性。詳細 TrEPS 與 TrEPS-P 比較見表 2.2。

表 2.2 TrEPS 與 TrEPS-P 比較表

	TrEPS	TrEPS-P
軟體描述	◆ 是一套設置於交通管理中心 (Traffic Management	● 是一套於 ITS 或非 ITS 環境下用以規劃及作業決策之工具。

	<p>Centers, TMCs) 以支援 ATIS 及 ATMS 的應用軟體。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 內部相互影響的有 ATIS、ATMS 流量偵測系統、事故管理系統及其他 ITS 相關系統。 ◆ 提供其他 ITS 相關系統前期控制策略及導引路線產生。 ◆ 產生旅行資訊供行前之旅運規劃及旅途中之旅行與引導資訊。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 具有動態交通指派模式 (DTA) 以支援規劃需求預測。 ● 具有車流模擬模式以支援車流交通特性研究。
軟體目標	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 推估及預測短期 OD 需求以提供車流控制與管理。 ◆ 推估及預測車流狀況。 ◆ 提供運具、出發時間、路線及其他車流與建議資訊供達 ATIS 管控目標。 ◆ 提供 TMC 中其他 ATIS 與 ATMS 模組之整合。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供一段期間內車流演化情形以供不同地區個體旅運者之行為決策。 ● 提供不同地區不同交通策略及戰略上之影響評估。
軟體功能	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 提供 TMC 即時之交通預測資訊以產生事前的 ATIS 與 ATMS 控制策略。 ◆ 提供緊急車輛及交通資訊服務供應者建議導引資訊。 ◆ 提供 TMC 離線(off line)交通作業評估。 ◆ 評估公路不同 ATIS 及 ATMS 策略下之影響程度。 ◆ 依據不同時間地點之交通情況制訂交通定價策略。 ◆ 綜合 OD 資料供規劃使用。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 DTA 方法供運輸規劃使用以取代 UTPS 靜態交通指派。 ● 評價 ITS 與非 ITS 下規劃程序的影響情形。 ● 工作區規劃與交通管理決策支援。 ● 評估固定 OD 需求下不同交通作業與控制策略之影響。
效益	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 可減少延滯增加易行性並增加安全性與效率。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 克服靜態交通指派下無法即時交通擁塞資訊之獲得。

潛在使用者	<ul style="list-style-type: none">● 交通管理中心(TMCs)● 交通規劃單位● 交通資訊服務提供者● 適應性號誌控制模組及邏輯之發展者● 交通工程師● 政府交通研究部門
-------	---

資料來源： FHWA(2002)TrEPS Summary Brochure

2.3 動態路網指派發展

由於 ITS 發展及 ATIS 與 ATMS 之需求，動態交通指派的重要性與日俱增，為尋找有效提供 ATIS 與 ATMS 方法，經二十幾年來之發展，許多不同的動態指派方法被探討研究，而研究方向包括使用者均衡與系統最佳化的數學公式與求解方法，大致可分為數學規劃式、最佳控制之動態指派模式、變分不等式之動態指派模式與德州動態指派模式，以下並將針對這些方法與模式作一介紹。

2.3.1 傳統動態指派模式

傳統動態指派(數學規劃法)由 Merchant、Nemhauser(M—N)於(1978a)年所提出，假設旅次產生為一種時間函數以改進傳統靜態交通指派 O-D 間之旅次產生、流量與時間無關之假設，但卻使指派問題更趨複雜，而只能解一個迄點的問題。

為將此一問題簡化，Merchant、Nemhauser(1978b)將上述函數問題轉成一片段連續(piecewise)方程式，以線性方法求解。Carey(1986,1987,1992)除證明此一問題數學式有限制極值之條件(KKT 條件)存在外，建立一具凸函數性質、分析性及易求解之非線性數學規劃模型，並證明具唯一解。

2.3.2 最佳控制化之動態指派模式

此類之理論以最佳控制理論為基礎，導出連續性的最佳控制方程組。最佳控制理論的前身為變異微分 (calculus of variations)。這類的方法假設在研究期間內，已知連續性、依時性的起訖點流量 (continuous time-dependent OD flows)，理論的發展 (Friesz et al. 1989; Ran and Shimazaki, 1989a, 1989b) 以系統最佳化與使用者均衡的動態指派為主。於數學式中將路段的流入率視為控制變數，而將路段的流出率視為路段上車輛數的函數，因此模型較為複雜。而後瞬間性與理想性之 DUO 路徑選擇模型，陸續發展出動態系統最佳化、動態用路人最佳化/路徑選擇、動態用路人最佳化/路徑選擇/路徑選擇動態路網均衡模式。

2.3.3 變分不等式之動態指派模式

變分不等式應用於動態旅運選擇模型，最早見於 Friez et al(1989) 但其作法仍囿於最佳化控制理論之下，求解過程大半仍為轉換成一般非線性數學規劃模型求解。其立論基礎遠不如直接將變分不等式的技巧構建成動態旅運選擇的數學規劃模型。Ran 與 Boyce 之著作中除了討論最佳控制理論的動態指派模式外，並討論變分不等式之動態指派模式與相關演算法與議題。Chen(1999) 在變分不等式與動態旅運需求模式的基礎下探討動態路網均衡模型，根據交通資訊型態，發展出三大類動態使用者最佳化旅運模型，包括確定性、隨機性、與模糊性等模型，並根據旅運決策來細分動態路徑指派，出發時間與路徑選擇等之模式求解與應用。

2.3.4 德州動態指派模式

由德州大學奧斯汀分校於 1990 年開始發展動態指派模式，並根據 Carey(1986)的觀念發展一個數學模式。但此一方程組目前尚

無法以現有數學方式求解，為能有效描述車流的特性與行為，以模擬的方式取代傳統的路段績效函數(link performance function)與路段上離開函數(exit function)。整個模式的觀念可簡述如下：假設一個路網 $G(N,A)$ 中有 N 個結點， A 個路段，在考慮的時間下分成數個時間片斷 (time-slice)，並稱之為指派時段 (assignment interval)。假設交控中心能夠提供 S 集合的資訊種類，駕駛者有 R 種可能的反應。整個動態指派模式的問題就在於如何根據指派法則，來分配旅次於路網中。在這個架構中車輛的產生係根據依時性的 OD 表，每個車輛的路徑經達過所定義的指派規則分配路徑，這些路徑可以透過個體路徑選擇模式來獲得、或根據某些演算方法的利用，如系統最佳化(SO)與使用者均衡 (UE)。此一模式已被成功的應用於路網改善的評估 (Mahmassani et al., 1993, 1994)

2.3.5 動態與靜態交通量指派模式差異

國內運輸規劃實務工作目前仍以靜態形式之總體程序性運輸規劃方法進行指派工作，然靜態交通指派假設尖峰時段內交通特性資料(如旅行阻抗、延滯及 OD 等)不變情境下進行指派工作，並不符合尖峰時段內交通特性資料高度變化之特性，亦不足因應 ATIS 及 ATMS 交通資料需求。

國內李治綱等人(1999)將靜態指派與動態指派在運輸規劃領域，以 83 年台灣地區整體運輸需求分析與預測數據，利用英國運輸及道路研究所發展之 CONTRAM 軟體，以法蘭克沃夫法 (Frank-Wolfe Method)進行比較求解發現：靜態或動態指派法均隨法蘭克沃夫疊代次數增加而目標值遞減，動態交通量指派方法可得到各分區各時段之道路交通狀況較能詳細提供交通量預測訊息。及有些大都會區不適合傳統靜態指派方法，因為(1)大都會區內尖峰時段因地點特性而有時間之差異(2)大區域尖峰旅次不對稱性與全日 OD 不同，不宜以一個尖峰小時係數處理 (3)城際旅次旅行時間長至無法都會區尖峰時段內完成全程。

2.4 運輸地理資訊與交通結合

地理資訊系統由於圖形化介面能提高使用者對道路交通訊息之親和力，且透過電腦運算能力逐年快速提升加快地理資訊圖形處理能力，加上網際網路之電腦普及率增加交通訊息傳送便利，以及國家九大國土資料庫建置計畫，使地理資訊於交通領域之應用快速發展。早期由於基本圖形與路網資料尚未建立普及故在交通應用領域上發展較為緩慢，路網模擬系統僅以虛擬路網或非地理資訊格式之路網。如此無法將分析之最佳路網與地理資訊結合透過網際網路傳遞給用路人，使用路人得到最佳出發時間、運具型式及運行路線。

國外運輸地理資訊檔案格式與技術，目前從 GDF(Geography Data File Standard)、NCHRP 20-27、TIGER 等有著不同的檔案標準格式且持續更新，另外 UFOSNET、TRANSCAD、VISION 等 GIS-T 軟體亦擁有自己的檔案格式，但都屬於交通領域特有或局部性地區之標準，有鑑於此，國際標準組織地理資訊委員會(International Organization for Standardization /Technical Committee 211, ISO/TC 211)與開放地理資訊系統協會(Open GIS Consortium, OGC)合力推動 GIS 編碼方式(以 XML 格式為基礎)以促進地理資訊資料利用、取得、分享與整合達到提升效率之目的。而運輸地理資訊常以 ARC/INFO(AML 語言)、ARCVIEW(AVENU、MAP OBJECT、VBA 語言)、MAPINFO(MAPBASIC、MAPX)、TRANSCAD(GISDK 語言)為分析工具，進行資料分享架構建立、路網分析、運輸規劃等研究。

2.4.1 地理資訊與運輸規劃之整合

運輸地理資訊系統之研究進行主要以 Arc/Info(AML 語言)、ArcView(Avenu、Map Object、VBA 語言)、MapInfo(MapBasic、MapX)、TransCAD(GISDK 語言)為分析工具，進行資料分享架構建立、路網分析、運輸規劃等研究，其中 Dueker 與 Butler (2000)利用 Arc/Info(AML 語言)、ArcView(Avenu、Map Object、VBA 語

言)、MapInfo 為 GIS 工具建立運輸資料分享架構，強調運輸特性資料應被統一以利衍生利用、Brown 與 Affum (2002) 利用 Mapinfo 為工具分析環境與土地使用對交通運輸規劃之影響，Ziliaskopoulos 與 Waller (2000) 利用 java 撰寫 GUI 介面，結合 Synchon、TransCAD 及 DYNASMART 軟體，發展出整合交通控制及動態路網指派功能之 GIS 運輸規劃架構。

國內台北市政府捷運工程局(1994)委託成功大學率先將運輸規劃與地理資訊系統做結合。提出未來發展方向應考慮交通運輸與土地使用之動態整合，強調運輸規劃資料隨時間更新之重要性。其後台北市交通局於八十五年接續捷運局發展之 TRTSIII 系統，辦理「台北都會區整體運輸規劃系統發展分析及規劃模式之應用」系統改為 DOTSI，八十八年委託中華顧問工程司辦理「地理資訊系統及運輸規劃基本資料展示系統」改善模式參數輸入環境並以 PC 為分析平台(1999)，使得與同屬 PC 平台之運輸規劃模組資料傳遞更為順暢。九十年委託亞聯工程顧問股份有限公司在原有架構下改善 DOTSI 部分功能為 DOTSI(2001)。

另外主管生活圈道路規劃之營建署(前省住都局)亦於八十七年委託台灣大學建築與城鄉研究所針對生活圈系統進行運輸規劃與地理資訊結合之架構研究(1999)，經分析 TRANPLAN、TRANSPORT、TransCAD、UFOSNET、EMME/2 及 MiniUTP 後建議以 TransCAD 擔任運輸規劃工具與 ArcView 結合。

2.4.2 地理資訊與開放式地理資訊格式

地理資訊經過多年來發展，已普遍於各種領域、資料數量與應用項目上大幅提昇，然而由於應用普及遂產生資料流通之問題，早期為了此一問題購買圖檔資料時，除圖檔費用外都必須考慮是否有委託轉檔的經費必要，而解決資料流通之問題在於標準格式之制定。隨著網際網路拉近空間之距離及網際網路人口快速增加與使用上之方便性，因此朝向利用 Web GIS 與開放式地理資訊格式成為新的目標與方向。

目前國際地理資訊標準有 CEN/TC 287、ISO/TC 287 及 OGC：由歐洲聯盟標準組織(The European Standard Organization, Comite Europeen de Normalisation)技術委員會(Technical Committee)所發展的地理資訊標準 CEN/TC 287；及由國際標準組織 ISO(the International Organization for Standards)的技術委員會(Technical Committee)所發展的地理資訊標準 ISO/TC 211；由開放式地理資訊協會(Open GIS Cocortium,OGC)所制定的 Open GIS 抽象化規格(Open GIS Abstract Specification)草案。ISO/TC 211 的地理資訊標準偏重基礎性標準及系統實作基礎，OGC 則偏重與現有資訊環境結合如 COM、CORBA、J2EE 及 SQL 等(黃旭初,2002)。

2.5 小結

本章就傳統運輸規劃方法步驟、智慧型運輸系統之發展，並引導出智慧型運輸系統發展與動態運輸規劃之需求，介紹動態運輸規劃之核心技術動態指派之方法與技術發展，並比較動態指派與靜態指派之差異，最後介紹地理資訊與交通運輸之結合等單元文獻作一回顧。傳統運輸規劃方法在智慧型運輸系統架構下先進交通資訊系統(ATIS)及先進交通管理系統(ATMS)之即時資訊的功能需求下，美國聯邦公路總署(FHWA)已採用動態路網指派的方法來建構下一代新的運輸規劃工具。

第三章 研究方法

本章將於 3.1 節中介紹動態運輸規劃模型基本觀念與架構及各模組間之互動與資料傳遞, 3.2 節中說明模型中各模組內之組成及模型如何總計彙整分析使歷史交通資料, 3.3 節中將探討運輸規劃方法如何有效結合運輸地理資訊系統空間圖形產生、分析與呈現之能力。

3.1 動態運輸規劃模型觀念與架構

規劃的要義是為達到某些預定目標而尋求最佳行動計畫的過程, 而且計畫的執行在繼續不斷尋求新目標與最佳計畫。運輸規劃定義中強調運輸規劃本質上是一連串的作業過程, 而且是一種持續性的作業程序。(王慶瑞, 1996)。所以運輸規劃基本上是需要針對前一規劃目標相隔一段時間必須從新修正輸入資料檢查規劃目標是否未變(尤其是短中期計畫)。也就是說整個規劃程序應隨時間的變動而持續運作, 所以可能變動部分的包括規劃交通基本資料之內容會變動, 規劃時間點會變動, 規劃的結果會依時間產生變動, 但一個新時段交通基本資料內容變動就必須花費大量金錢與人力, 何況規劃時間點與規劃的結果會依時間變動, 所以持續性的作業程序不容易達到, 主要因素在於交通基本資料的不容易更新取得。

動態運輸規劃模型的提出將可解決此一短中期問題, 並可模擬尖峰時段內交通基本資料細微的變動, 初步構想規劃模型可分為三個模組結合之架構(如圖 3.1), 分成傳統運輸規劃模組、動態路網指派模組及即時交通資訊等三個模組, 動態路網指派模組與即時交通資訊擔任平常擔任即時性交控系統工作, 由即時交通資訊模組提供實際偵測到之交通量資料, 結合傳統運輸規劃模組產出初始 OD 資料, 給予動態路網指派模組產生依時性 OD 資料並進行模擬分析以提出管理部門管理策略建議與用路人行前建議傳

遞給即時交通資訊模組，並被累積交通基本資料成歷史資料供運輸規劃模組總計彙整分析使用，各模組之擔任角色與模組間相互運作之關係及說明與各模組如何結合地理資訊系統將於往後章節提出。

利用即時交通資訊模組可解決交通基本資料的更新問題，交通基本資料在即時交通資訊模組隨時間被偵測並被記錄成為歷史資料隨時可供規劃人員取用，所以短中期運輸規劃而言，規劃人員可任何時間點取用歷史交通基本資料進行檢測規劃目標是否更動，是否達動預期的規劃效果，短期而言由於，偵測所得交通資料可搭配動態路網指派與運輸規劃模組獲得尖峰小時內流量細微變化情形，因此可據以提出符合 ATMS 的改善策略（如工作區間與彈性上班政策時間點的訂定）。這樣的觀念與程序，由於資料及規劃時間點可任意動態切入稱為動態運輸規劃。運輸規劃、動態路網指派及即時交通資訊等三模組就將在這一個動態觀念下分別於往後幾個小節說明各模組內與其他模組間之資料傳遞取用情形。

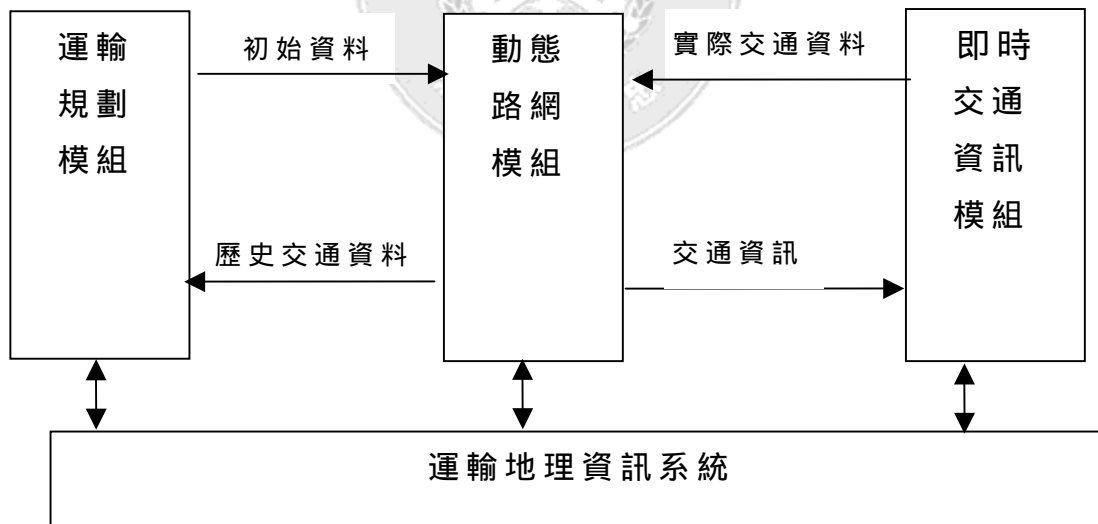


圖 3.1 動態運輸規劃架構示意圖

3.1.1 傳統運輸規劃模組

運輸規劃模組包括旅次發生（產生與吸引）、旅次分佈、運

具選擇、路網指派等四部分。首先第一部份為傳統就業、及業與居住人口社經條件產生旅次產生數，再依土地及樓地板面積與交通與土地區位關係建立吸引數，產生數及吸引數兩相平衡後係依交通分區空間阻隔之阻抗關係進行旅次分佈之功能，分佈出各交通分區往其他分區的旅次數量，再依總體或個體旅運喜好差異進行各運具選擇之比例，得到各交通分區往其他分區的各種運具之旅次，並透過旅次產生吸引表（PA 表）轉旅次起迄表（OD 表）之程序以得到 OD 資料。

運輸規劃模組與動態路網模組間之關係與資料傳遞詳如圖 3.2，一般動態路網指派需有依時性 OD 資料，而依時性 OD 資料必須透過規劃模組 OD 資料獲得，所以傳統運輸規劃模組將可提供動態路網模組必要的 OD 資料，使動態路網模組 OD 推估加快收斂速度以節省分析時間，所以將傳統運輸規劃模組初步分析之 OD 表及依時性 OD 產生原則提供依時性 OD 資料供動態路網指派模組模擬推估使用。並將模擬推估之旅行時間總計彙整分析後比較是否達收斂之標準，如否則繼續總計彙整分析並持續將旅行時間與運具分配影響變數提供給運輸規劃模組進行旅次分佈及運具分配程序。

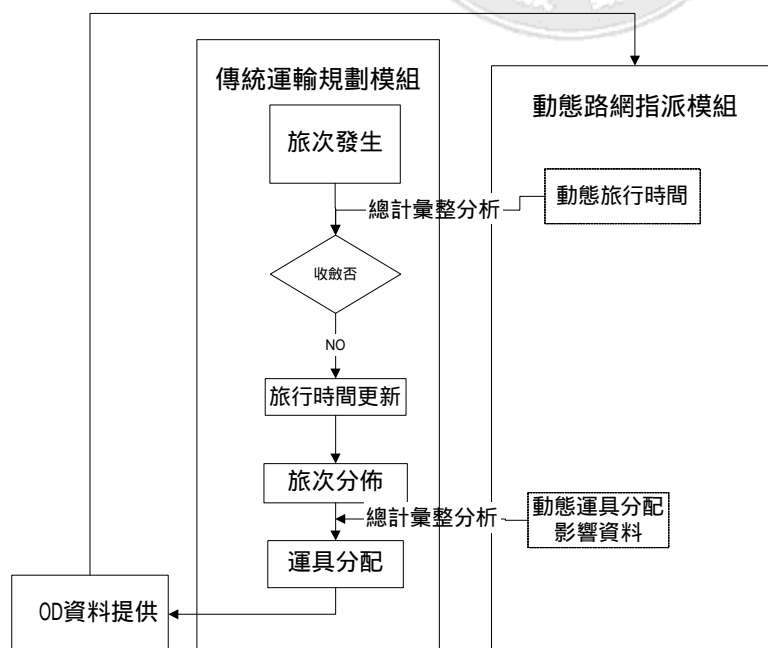


圖 3.2 運輸規劃模組架構圖

3.1.2 路網指派模組

動態交通指派模組架構（為一離線型系統）參考 DYNASMART 模擬指派架構，主要應具備分成依時性 OD 資料、交通模擬（路口與路段）交通控制策略提供及預測性路網指派等四部分，而動態交通指派模組與其他兩模組相互資料傳送關係如圖 3.3。

首先由傳統運輸規劃模組提供初始 OD 表及即時交通資訊模組提供偵測器測得之路網流量資料進行依時性動態 OD 表，並以此動態 OD 表作為初始資料進行交通模擬，以中觀方式分別模擬路段車流及路口轉向行為，並進行旅運路線建議與交通控制策略分析。並將分析結果之資料傳送給即時交通資訊模組供用路人選擇。動態路網指派模組逐日不斷的分析並被記錄下動態 OD 表及相關動態交通資料變化形成歷史資料，以隨時供運輸規劃人員將歷史資料總體化後給運輸規劃模組分析使用，而數據可透過總計彙整分析將動態資料轉換成靜態單一資料回傳統運輸規劃模組。

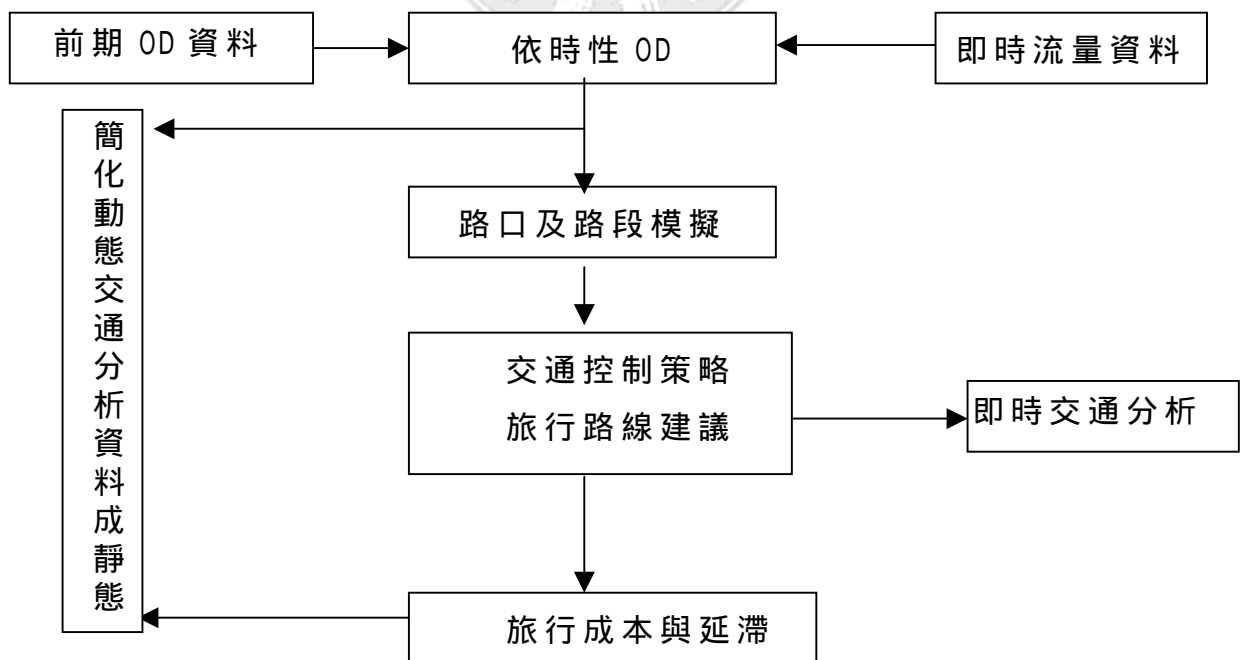


圖 3.3 路網指派模組架構圖

3.1.3 即時交通資訊模組

即時交通資訊模組參考 DYNASMART 之基本功能架構需求訂定基本功能為收到動態交通資料模組預測性建議路線後，由用路人參考建議資料並依用路人價值不同決定實際出發時間(成行與否)、選擇運具型式(大眾或私人)及選擇行駛路線(接受建議或依習慣路線)，用路人實際選擇後，車輛旅次將在路網中產生，而道路偵測設施便可測得實際反應之車流量，並將此路網車流量資料傳送給動態路網指派模組以獲得依時性 OD 使用。於是將即時交通資訊模組之功能架構訂定成(圖 3.4)。

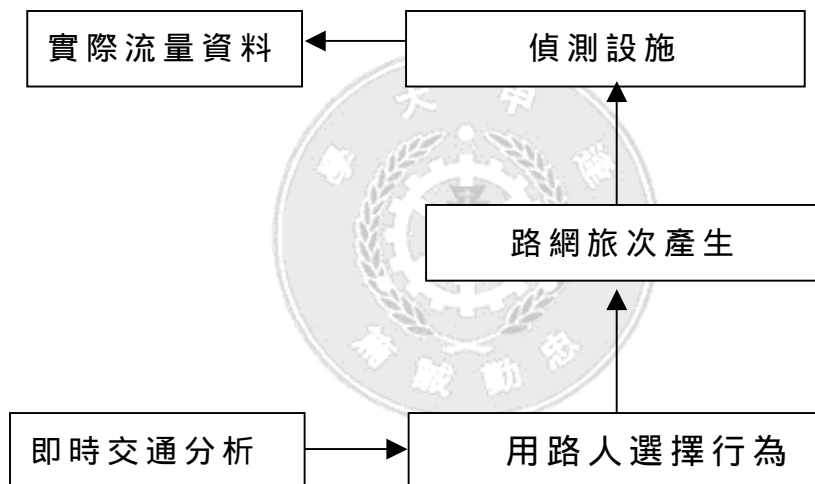
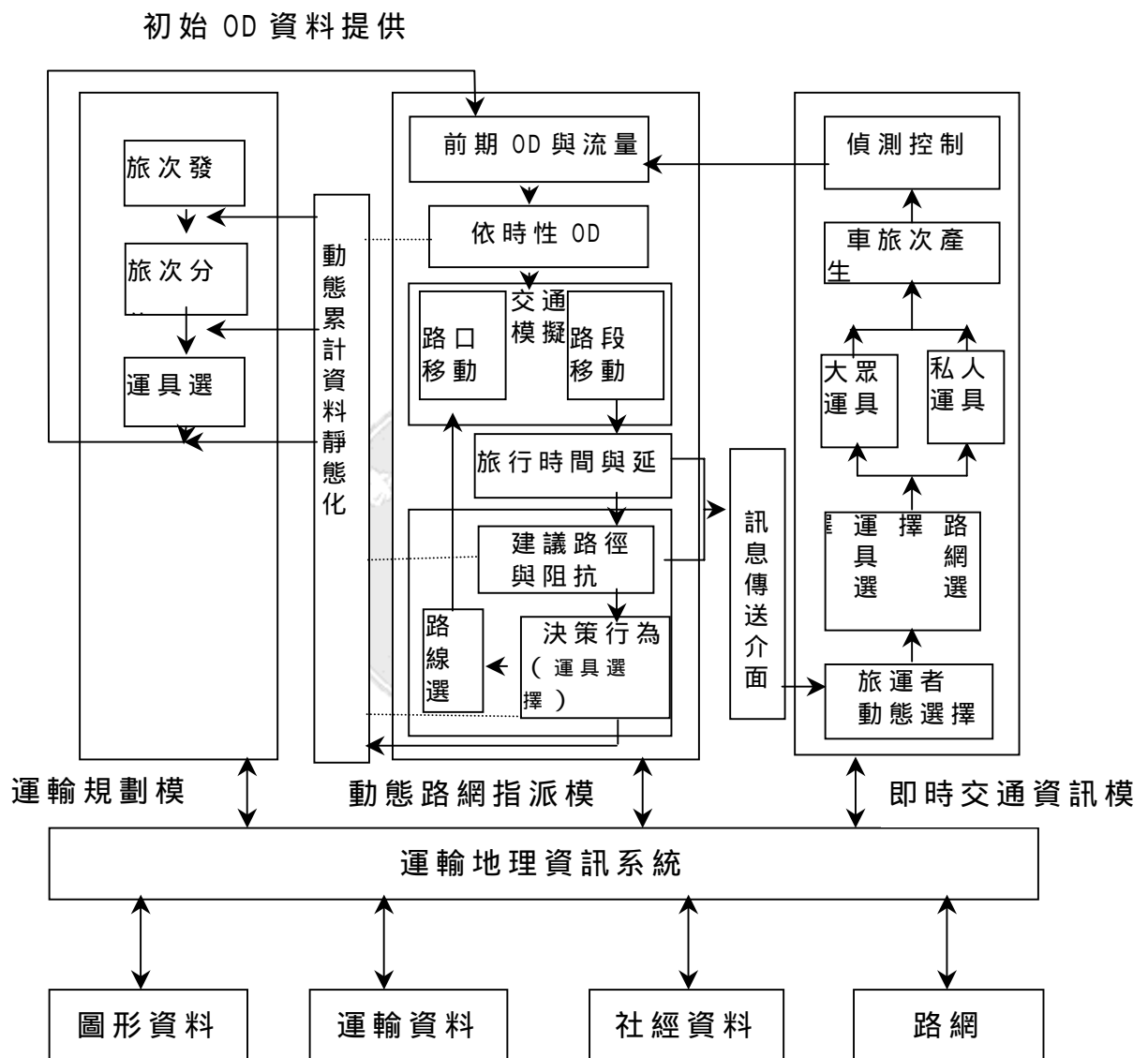


圖 3.4 即時交通資訊功能圖

透過以上三個模組之相互結合，即時性交控系統的歷史交通基本資料被累積，可使運輸規劃模組總計彙整分析交通基本資料，使規劃人員可在任一時間點進行持續性運輸規劃工作，使短期運輸規劃推估預測資料得到適度修正，亦使動態推估有一定之推估基礎，並能與智慧型運輸系統結合，使用路人得到足夠的交通資訊，並可將預測最佳路網與實際路網逐日拉近。

3.2 動態運輸規劃模型運作流程與資料

從 3.1.2-3.1.4 幾個小節介紹三個模組的介紹過程中，可以瞭解到三個模組間訊息與資料傳遞息息相關，從即時交通資訊模組與動態路網指派模組在相關交通管理單位設置之即時交通 (ON-LINE) 分析系統不斷獲得即時交通資訊及交通分析資訊的情



況下，離線動態指派及運輸規劃模組可以從這些這些龐大資料資訊獲得：可靠的交通參數、同一路段下不同時段之旅行時間、不

同時段之旅行決策行為及不同時段之 OD 等資料供動態運輸規劃模型分析使用。

3.2.1 動態運輸規劃模型運作流程

從圖 3.5 更清楚看出首先系統建置時第一步驟仍須運輸規劃進行大規模的交通量調查(包括 24 小時交通量、屏柵線交通量、週界交通量及 OD 交通量調查),現況旅次需求預測推估及該研究區域行前選擇行為之參數資料之工作,以獲得路段道路容量、行駛速率、路線形式、各運具車外旅行時間成本、車內旅行時間成本及屏柵線交通量進行 UTPS 步驟並透過路網屏柵線實際交通量調查交通量放大調整 OD 以獲得較為準確之起迄 OD 資料。

第二步驟有了上述之起迄 OD 資料為基礎便可利用即時交通資訊模組之道路流量偵測設施所獲得時段流量資料獲得依時性 OD,之後就進入動態路網指派模組之運作,並逐漸累積交通特性資料供運輸規劃模組取用。

假設此一系統在台中市即時交控單位建置運作,未來交通局規劃課所需規劃交通特性資料便可由此處獲得,甚至未來交通顧問單位進行交通衝擊評估與交通維持計畫時亦可以由此處獲得,建立全民資訊共享的機制,所以必須建置共同的資料格式標準,因此在圖 3.5 架構中提出三個模組的資料基礎都必須利用運輸地理資訊系統來銜接。

3.2.2 動態運輸規劃模型資料靜態化

在動態路網指派模組累積歷史交通特性資料的過程中,運輸規劃步驟中所需直接引用的交通基本資料有:旅次分佈使用的旅行阻抗資料(常用為旅行時間或旅行時間加延滯時間)、運具選擇行為(車內時間、車外時間與時間成本)、動態 OD 資料(各時段 OD 資料),以下將分別介紹上述資料組成與本研究初步欲達成之比較部分。

旅次分佈使用的旅行阻抗資料一般常以旅行時間或旅行時間加延滯時間，旅行時間加延滯時間較不容易獲得但相對較精確，由於模擬式動態路網指派可模擬產生旅行時間加延滯時間，而第 t 個時間點的阻抗資料可設為：

第 t 時間點阻抗資料 $= F'(TT_l^t, DT_l^t)$

TT_l^t = 第 t 時間路段 l 旅行時間

DT_l^t = 第 t 時間路段 l 旅行延滯時間

2002 年 Nagel 研究利用歷史經驗旅行時間最大值與平均值推估預測交通量，其中以最大值加上時間偏移量得到較好之預測效果，本研究考量靜態運輸規劃時以採用旅行時間將分別採用最大值 Max、第 85 百分位及平均值三種情況進行阻抗 C_{ij} 更新，分析與比例參數表達 $F(C_{ij})$ 組合後逐次指派交通特性變化。旅行阻抗將分為：

方案一：取歷史旅行阻抗資料之最大值

方案二：取歷史旅行阻抗資料之 85 百分位

方案三：取歷史旅行阻抗資料之平均值

運具選擇資料一般依照運具形式不同略有差異，但總體上分車內時間，車外時間（步行取車時間或等車時間、等車時間、停車時間及步行至目的地時間）與時間成本，以機車而言步行取車時間短無等車時間，停車時間及步行至目的地時間都很短，小汽車有步行取車時間無等車時間，有停車時間及步行至目的地時間，計程車有等車時間但停車時間及步行至目的地時間短，公車有步行至車站時間、等車時間及步行至目的地時間，所以參考台北模式將變數分成運具出發步行時間、運具等車時間、旅行時間、旅行時間價值、尋找車位時間、停車時間及到目的地步行時間。

第 t 時間點 M 運具選擇資料

$$= Chioce_t^M (WAT1_t^M, WIT1_t^M, TC_t^M, TT_t^M, WST_t^M, WPT_t^M, WAT2_t^M)$$

$WAT1_t^M$ = 第 t 時間點 M 運具出發步行時間

$WIT1_t^M$ = 第 t 時間點 M 運具等車時間

TC_t^M = 第 t 時間點 M 運具旅行時間價值

TT_t^M = 第 t 時間點 M 運具旅行時間

WST_t^M = 第 t 時間點 M 運具尋找車位時間

WPT_t^M = 第 t 時間點 M 運具停車時間

$WAT2_t^M$ = 第 t 時間點 M 運具到目的地步行時間

考量靜態運輸規劃時以旅行時間為僅一晨間尖峰各旅次目的一組總體 MNL 模式 (出發步行時間, 等車時間, 旅行時間價值, 旅行時間, 尋找停車時間, 停車時間, 目的地步行時間) 分別進行旅行時間變化觀察 MNL 模式各運具選擇比例之變化。

最後是前期 OD 資料供給動態路網指派依時性 OD, 動態路網指派之依時性 OD 與運輸規劃模組運具選擇後之 OD 應存在著一致性的問題, 因為衍生層面需考慮問題過於複雜, 其關係簡略以下列關係式表示:

第 t 時間點之 OD 資料

$$\text{第 } t \text{ 時間點交通分區起點 } OD_{ij}^t = F(\bar{P}\bar{A}, od_{ij}^t)$$

$\bar{P}\bar{A}$ = t 時間點平均旅次產生數

od_{ij}^t = t 時間點路網起迄樣本數

本次研究由於並無實際之依時性 OD 資料, 將尋找符合依時性 OD 資料產生原則的資料代替, 而替代資料需符合兩點原則, 第一點原則為每一交通分區每一時間點 OD 產生比例不同, 第二點原則為尖峰時段各分區總起迄量不變等兩項原則, 考慮替代資料需符合二原則, 將以家訪 OD 調查資料得每個受訪者不同時間下不同 OD 分區發生次數以符合第一原則, 以每分區相對全日 OD 時間發生比率方式建立依時性 OD 資料來符合第二原則。

3.3 運輸地理資訊系統

前述運輸規劃模組、動態路網指派模組及即時交通資訊模組與運輸地理資訊系統之關係可分二階段，第一階段為模組資料以運輸地理資訊格式建置與呈現，第二階段為模組資料以開放式地理資訊格式呈現。本次研究將著重於第一階段之實作部分為如何以運輸地理資訊方法利用地理資訊之技術加速運輸地理交通資料的建置，以及各模組資料與運輸地理資訊格式間之轉換方式。

3.3.1 運輸地理資訊系統與運輸規劃結合方法

由於運輸規劃模組需結合運輸地理資訊系統，所以選用分析工具需為具有地理資訊系統功能之運輸規劃軟體，且規劃路網圖產生過程中仍須藉助其他既有的地理資訊基本圖檔資料；如地形圖、街廓圖、河川水係圖、行政區域圖、敏感區域圖及其他相關背景圖。

例如交通分區圖之產生、交通分區通常以一個或多個村里所組成，這時我們可以取得研究範圍村里圖及村里欄位之編號，並新增一個欄位為交通分區之編號，再利用各種地理資訊軟體都有提供之 MERGE 之功能進行組合產生新的一張交通分區圖，相較於以往得圖紙上作業，利用地理資訊軟體 MERGE 之功能進行組合就十分快速。而且社經及人口資料亦可透過村里欄位之編號在 MERGE 功能進行組合過程中一併將屬性組合。

路網屬性建置如容量、速率等資料亦可以資料表格關聯方式轉入，大量減少人工輸入之時間與錯誤，另運輸規劃過程中階段性成果都可以透過地理資訊圖檔方式展現高度的易讀性，且部分地理資訊圖檔格式互轉技術成熟度已相當成熟，許多路網資料可作局部修改即可再利用，以減少以往運輸規劃模型基本資料建置時繁瑣費時過程。

運輸地理資訊最重要的為其將交通資訊以主題圖的方式呈現，讓用路人易於掌握路網交通特性組成，另外最重要也是最有

問題的部分是基本圖檔轉入時需注意投影座標之一致性及圖檔版本問題，也因為地理資訊系統檔案格式間互轉存在著必須直接或間接轉檔的問題，所以才會衍生出開放性地理資訊格式（OPENGIS）的被提倡。

3.3.2 運輸地理資訊系統與動態路網指派結合方法

一般以地理資訊系統銜接兩分析工具系統時，若有一端之系統工具已為地理資訊系統之分析工具時，可考慮以地理資訊系統分析工具端之地理資訊系統檔案格式為銜接格式來銜接兩系統，但必須能取得地理資訊系統檔案格式，是或簡單以兩端相同資料庫欄位關聯連結方式處理，本研究用資料庫欄位連結方式處理。例如欲將動態路網模組的各時段路網節線欄位傳至運輸規劃模組，則僅需在雙方圖檔建置一路網節線欄位，將雙方欄位編號一致，再以地理資訊系統所提供連結函數 Dataview 之 join 功能，以運輸規劃模組路網節線欄位關聯帶入動態路網模組路網節線及其他屬性資料（如圖 3.6 所示）。

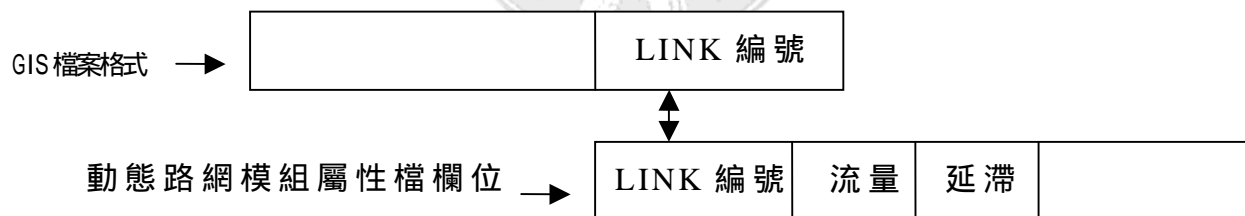


圖 3.6 GIS 檔連結一般空間屬性資料方法示意圖

3.4 小結

本章說明了動態運輸規劃下各模組之架構與架構間資料如何互動之方式，及其他模組與運輸規劃模組間資料傳遞關係，其中以未來 ITS 架構下即時交控系統及模擬系統產生與紀錄了大量的歷史資料如何變成依時性時段之阻抗資料、決策行為資料、OD 資料，並考慮運輸規劃 OD 資料與即時取樣 OD 一致性之問題。

另外準備好的動態 OD 矩陣如何放入動態路網指派之模型輸入檔案格式中，最後再將動態路網指派分析後之動態交通特性資料傳送到運輸規劃模組以地理資訊系統形式顯示之方法。



第四章 程式架構

本章將於 4.1 節中說明規劃模型整體程式架構與流程；4.2 節中說明運輸規劃模組程式架構及 TransCAD 相對功能之操作程序；4.3 節中說明動態路網指派模組 DYNASMART 程式架構；最後 4.4 節中說明中間轉換主控制程式之程式架構與與控制驅動方式。

4.1 模型架構

整個模型的主要程式包括運輸規劃程式、動態路網指派程式與中間轉換資料格式之轉檔程式三個部分，整個程式如圖 4.1。程式流程為包括從 TransCAD 旅次產生、旅次吸引、旅次平衡、運具分配及 PA 表轉 OD 表後，經過轉檔程式將 OD 矩陣轉成符合 DYNASMART 的依時性 OD 輸入檔 (demand.dat)，並由動態路網指派軟體 DYNASMART 進行後續指派工作，指派成果再透過轉檔程式將指派輸出之文字檔轉成欄位屬性並與 TransCAD 相對應之欄位銜接以主題圖方式展現成果。

三個程式部分中第一個部分為運輸規劃部分，主要包括旅次產生、旅次吸引、旅次平衡、運具選擇、PA 轉 OD 及 PCUOD 表、及由動態路網指派後之屬性主題圖建立。考量國內運輸規劃軟體符合 GIS 功能而常用的有 TransCAD 及 UFOSNET 兩套軟體，由於 TransCAD 軟體具有 GIS 程式發展工具(Geographic Information System Development's Kit, GISDK)可以編輯成巨集程式語言，並可呼叫 TransCAD 函式庫及連結 VB 與 C 系列語言，較 UFOSNET 容易開發，且於 TransCAD4.0 版本後，部分功能可以錄製巨集程式(尤其是運輸規劃部分)，將使程式開發困難度更為降低，故選擇 TransCAD 來擔任運輸規劃模組部分。

第二個部分為 PC 版 DYNASMART (胡大瀛,1996) 負責進行動態路網模擬之路網指派，其主要輸入資料為路網基本資料檔

(network.net)、交通需求資料 (demand.dat)、模擬控制參數及號誌控制及其他相關資料之資料，輸出檔則為路段容量、延滯、旅行時間等。

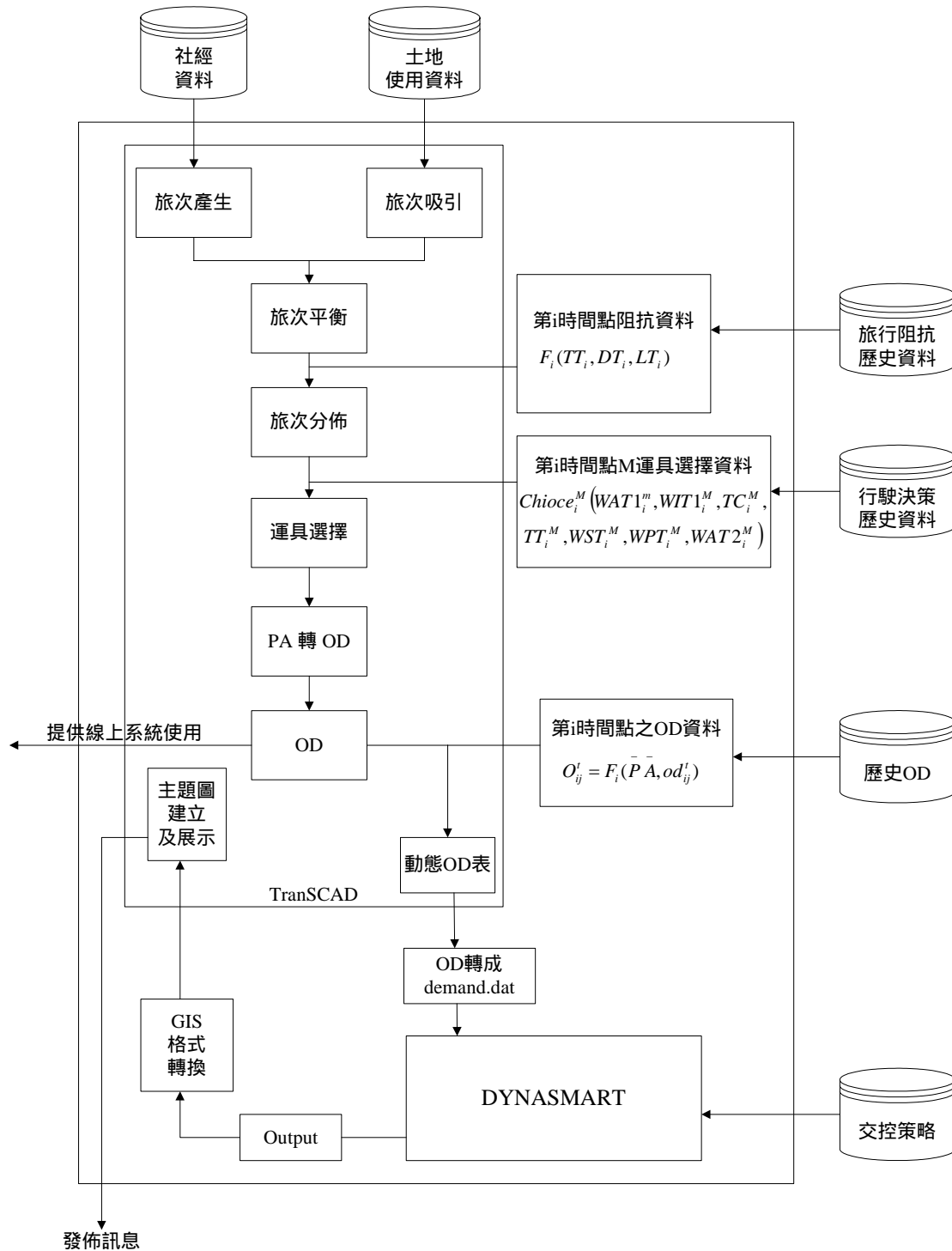


圖 4.1 動態運輸規劃模組程式架構圖

第三個部分為中間轉換程式負責將動態 OD 表轉成 DYNASMART 所需的輸入檔 demand.dat 及負責將 DYNASMART 的輸出資料檔 (容量、延滯.....)依時間關係轉成資料庫欄位資料並與 TransCAD 之路網節線欄位對應。考量與 GISDK 整合之技術相容性 (支援 VB 及 C 語言) 與單一整合介面 (由 VB 為主控端以 DDE 或 ActiveX 方式進行呼叫), 故選用 Visual Basic 6.0 為程式撰寫工具進行撰寫。三部分詳細之細部程式架構將依序再進行說明。

4.2 運輸規劃模組

運輸規劃模組在於利用 TransCAD 與 DYNASMART 結合基本功能以建置程式架構如圖 4.2 所示, 從旅次發生、旅次分佈到運具選擇產生 OD 表之過程由運輸規劃模組擔任, 旅次發生功能相對於圖 4.2 之旅次產生、旅次吸引、旅次平衡步驟, 旅次分佈功能與圖 4.2 之旅次分佈步驟相同, 運具選擇功能則包括圖 4.2 運具選擇與 PA 轉 OD 步驟, 而主題圖則負責以運輸地理資訊方式展現交通資訊, 詳細程式架構將於後續章節介紹。

4.2.1 旅次產生程式架構

類目分析法以交通分區之住戶為單元, 將社經條件依不同性質劃分成多個型態, 以求算旅次產生率。而都會區家戶平均所得一般呈伽瑪函數分配 (Gamma Function Distribution), 本次研究之類目分析流程詳圖 4.3 家戶旅次產生類目分析法流程圖, TransCAD 操作部分則為選擇 Planning-Trip Production-Cross Classification 功能。而所需輸入及產出資料及程序架構如下:

1. 輸入與輸出資料

輸入資料: 家戶所得資料、所得與車輛持有數交叉機率表。

產出資料: 各交通分區旅次產生數。

2. 旅次發生程式架構

以家戶所得變異與所得與車輛持有數交叉機率計算得到所得持有機率，所得持有機率乘上各分區家戶數後，再依

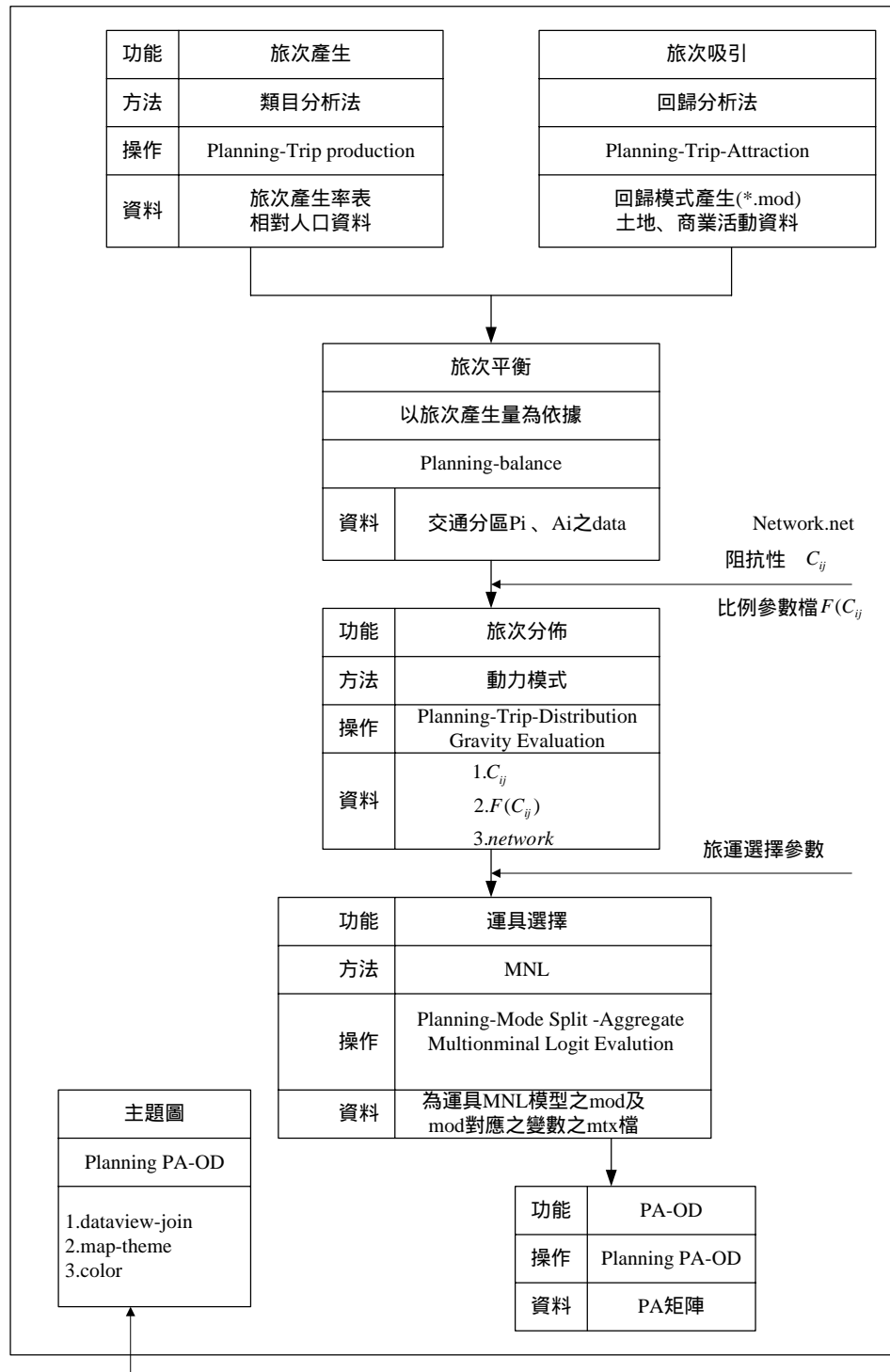


圖 4.2 運輸規劃模組 TransCAD 程式操作流程架構

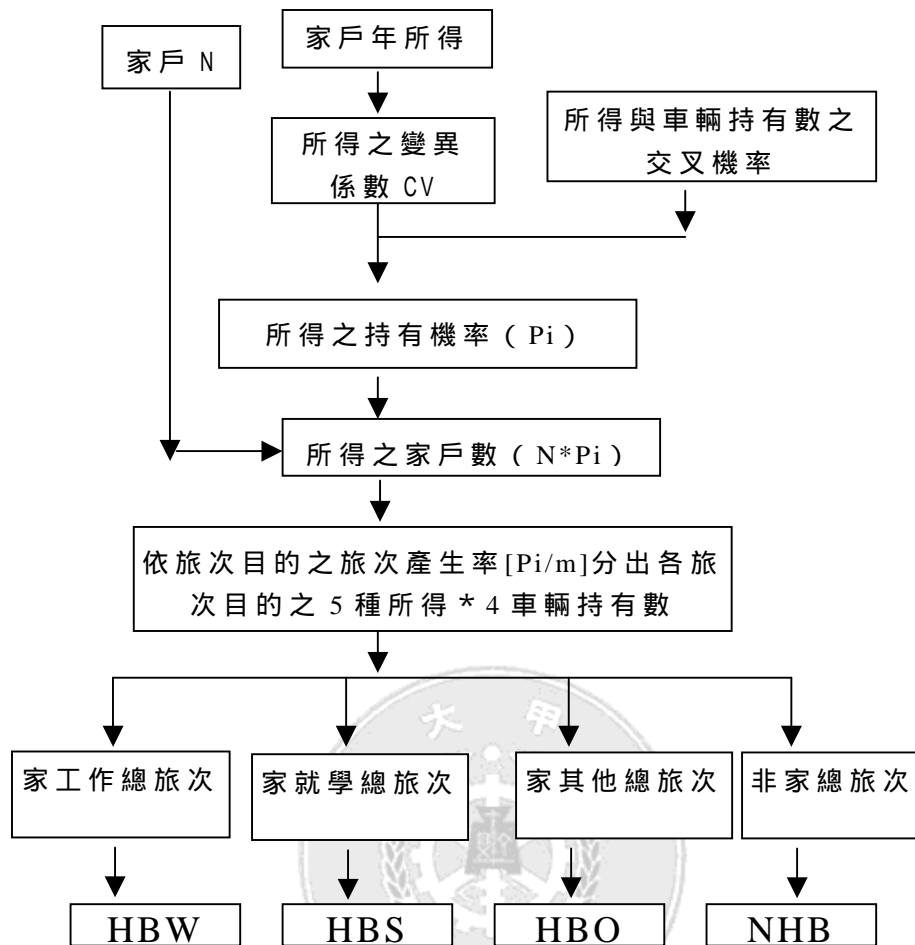


圖 4.3 家戶旅次產生類目分析法流程圖

4 種旅次目的 5 種所得下 4 種運具產生率得到車輛持有數，最後再加總得到各旅次目的下之旅次產生數。

4.2.2. 旅次吸引程式架構

旅次吸引程序主要影響因素為交通分區之土地使用特性與強度，變數選擇亦是以此有關之人口、家戶數、各級產業及業與就業人口。TransCAD 操作部分則為選擇 Planning - Trip Attraction - Apply a Model 功能，而旅次吸引之迴歸分析輸入與產出流程詳(圖 4.4)說明如下。

1. 輸入與輸出資料

輸入資料：各級產業人口資料、迴歸模式資料。

產出資料：各交通分區旅次吸引數。

2. 旅次吸引程式架構

將各級人口資料欄位配合迴歸模式（於 TransCAD 建立迴歸模式之 .mod 檔案格式）產生旅次目的之旅次吸引數。

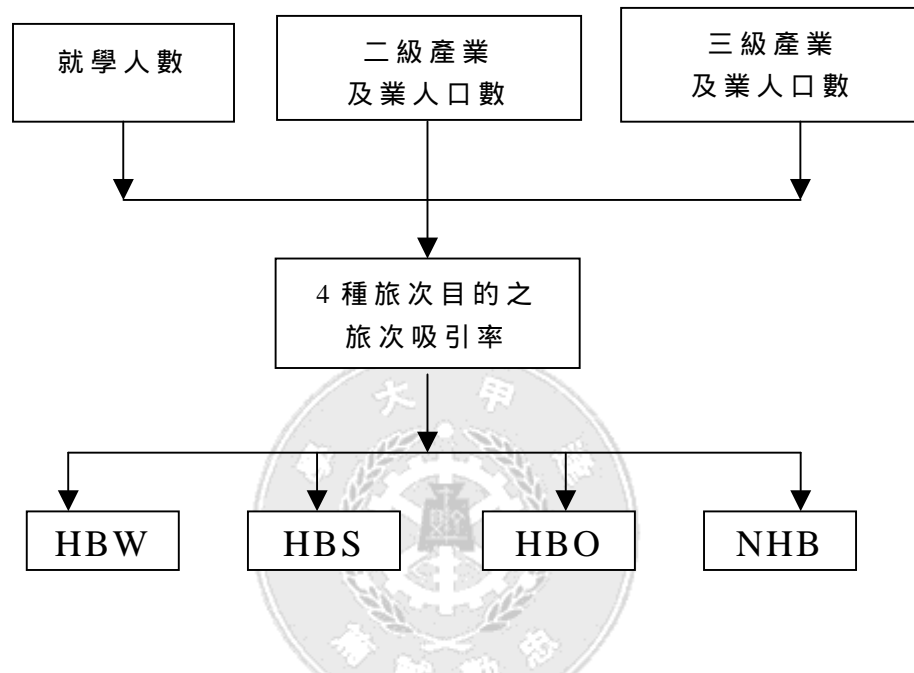


圖 4.4 旅次吸引迴歸分析流程圖

4.2.3 旅次分佈程式架構

本研究旅次分佈方法採用一般常用之重力模式，依據台中捷運細部規劃報告建立台中都會區旅次分佈特性為雙核心重力模式。重力模式之數學型態為：

$$T_{ij} = K_{ij} * G_i * A_j * r_i * S_j * F(C_{ij})$$

其中

T_{ij} ：交通分區 i 至交通分區 j 之總旅次數。

K_{ij} ：交通分區 i 和交通分區 j 之間活動的旅次校正 K 因子。

G_i ：由交通分區 i 產生之旅次數。

A_j ：由交通分區 j 吸引之旅次數。

$F(C_{ij})$ ：產生端交通分區 i 至交通分區 j 所對應之阻抗函數。

C_{ij} ：交通分區 i 與 j 之間一般化成本所定義之阻抗因子。

r_i ：滿足 $T_{ij} = G_i$ 旅次產生限制式之調整因子。

S_j ：滿足 $T_{ij} = A_j$ 旅次吸引限制式之調整因子。

有關阻抗函數 $F(C_{ij})$ ，採用阻抗函數型態為：

$$F(C_{ij}) = (C_{ij})^\lambda * e^{(-\beta * C_{ij})}$$

其中 λ 、 β 為參數，參考台中捷運 84 年資料、資料如表 4.1。

表 4.1 旅次分佈模式阻抗函數參數值

家工作			家就學			家其他			非家		
		F(0)			F(0)			F(0)			F(0)
0	-0.0706	0.246	0	-0.0713	0.369	0	-0.1079	0.170	0	-0.052	0.459

資料來源：台中都會區大眾捷運系統細部規劃報告第二冊，高鐵局，1995

TransCAD 操作部分則為選擇 Planning - Trip Distribution - Gravity Evaluation 功能，而旅次分佈之重力模式輸入與產出流程詳(圖 4.5)說明如下。

1. 輸入與輸出資料

輸入資料：旅次產生吸引表、各旅次目的阻抗因子 C_{ij} 、阻抗函數。

產出資料：各旅次目的之旅次分佈數。

2. 旅次分佈程式架構

將阻抗因子 C_{ij} 以路網旅行阻抗及阻抗函數 $F(C_{ij})$ 先行產生。

4.2.4 運具選擇程式架構

多項羅吉特模式能表現出個體喜好之差異，但因具有方案間彼此獨立之特性，所以對所建立之變數應特別謹慎，其數學式為

$$U_i = \sum a_i X_i \text{-----}(1)$$

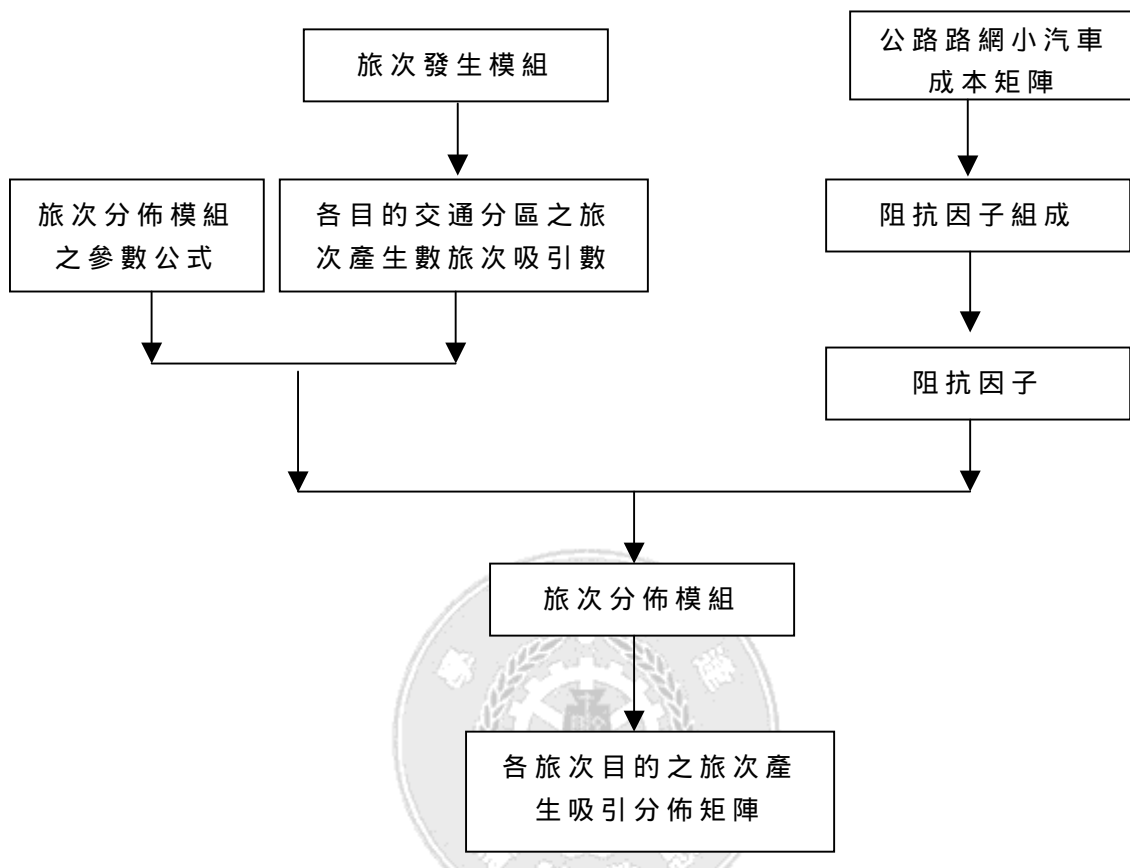


圖 4.5 旅次分佈流程圖

$$P_i = \frac{e^{U_i}}{\sum_{i=1}^m e^{U_i}} \text{-----}(2)$$

其中

U_i ：運具 i 之效用。模式為機、汽車、大眾運輸等。

a_i ：運具 i 之效用函數參數，亦即各變數之權重。

X_i ：運具 i 之屬性量，在本模式表社經變數及各運具服務水準數。

P_i ：選擇運具 i 之機率。

多項羅吉特模式校估以最大概似法(Maximum Likelihood Estimator) 為校估方法。TransCAD 操作部分則為選擇 Planning - Trip Split - Aggregate Multinomial Logit Evaluation 功能，而運具分配羅吉特模式輸入與產出流程說明如下：

1. 輸入與輸出資料

輸入資料：各旅次目的下各運具車外旅行時間、各旅次目的下各運具車內旅行時間、各旅次目的下各運具旅行時間成本，各旅次目的旅次分佈矩陣。

產出資料：各運具之起訖小汽車當量數 (PCUOD)。

2. 旅次分佈程式架構

將各旅次目的旅次分佈矩陣逐一依照各旅次目的下，各運具車內、外旅行時間與各運具旅行時間成本產生 4 種旅次目的下 4 種運具之 16 個旅次分佈矩陣，再將 16 張旅次分佈矩陣依照運具組合成 4 張旅次分佈矩陣 (圖 4.6)，分別為機車、小汽車、計程車與大眾運輸。小汽車與計程車同屬相似之車種，遂將兩者合併形成機車、小汽車與大眾運輸三個 PA 矩陣，在經 PA 轉 OD 過程後成為 OD 矩陣，由於目前之旅次屬人旅次故仍需先轉成車旅次再轉成 PCUOD 旅次以供指派。

4.3 動態路網指派模組 (DYNASMART)

DYNASMART 的輸入資料包括路網結構資料、交通控制資料、匝道與可變號誌資料、需求資料、事故、轉向、公車及模擬控制參數。動態路網指派模組程式架構詳圖 4.7，DYNASMART 讀取參數與路網資料後首先進行陣列初始化工作之後開始進行指派工作，指派模擬時程從 1 到 NTTO，NTTO 是模擬執行最大的時程，如果模擬過程超過 NTTO 模擬將被終止。

每一個模擬時段中，主程式會呼叫不同的副程式進行模擬指

派，其中第一個副程式 sigfun 根據模擬時鐘進行交控策略計算、路權的使用與綠燈的分配，其下包含 5 個不同的副程式。而綠燈分配則用於更新容量的計算，以產生流量進出的限制條件。時程如果模擬過程超過 NTTO 模擬將被終止。

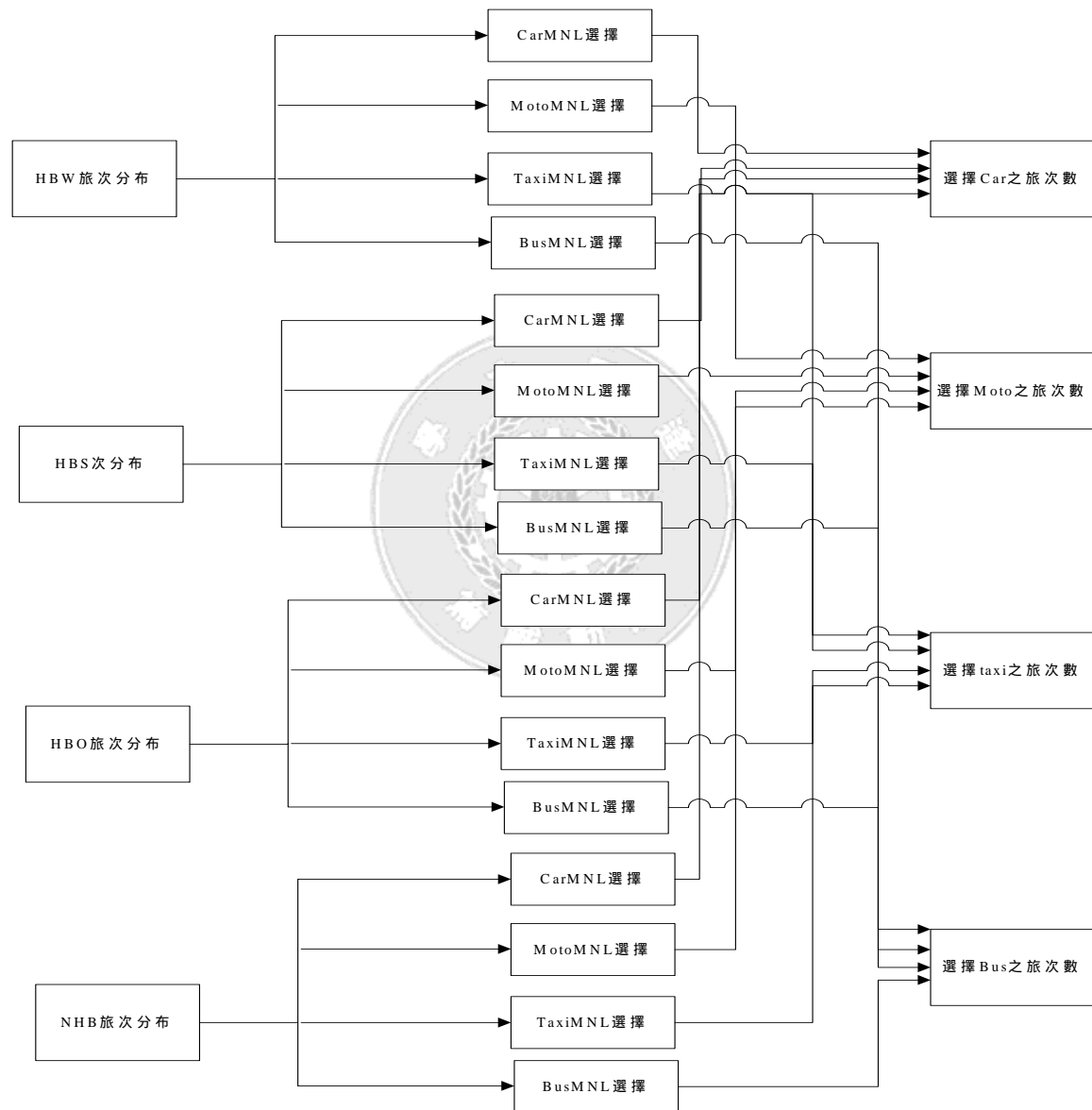


圖 4.6 各旅次目的運具選擇產生結果

其後在每一個 K 條最短路徑間隔 kspstep 後，重新以 KSP 計算 K 條最短路徑，並以 UPDATE 副程式對於其他時段中所存路徑

進行旅行時間的計算與排序。接著分一般狀況、自由流、固定車輛等產生車輛。產生的車輛進入路網後，即依照各路段的密度、速度選擇最短路徑到達迄點。

當模擬滿足停止的條件，模擬終止，並將結果儲存於不同檔案內。以下簡單於二小節中說明說明各項輸入及輸出資料如下，若欲詳細資料請參考（胡大瀛，1997）。

4.3.1 輸入資料

DYNASMART 主要之輸入資料如下：

1. 路網資料

路網資料包含了基本資料、交通分區資料及路段資料，基本資料包括路網交通分區數、路網節點數、節線數、交通迄點數及 K 條路徑數。交通分區資料包括分區編號及對應之迄點。路段資料包括路段之上下游節點編號、長度、車道數、最大速度、飽流率等。

2. 交通需求資料

DYNASMART 所需之需求資料為依時性的動態 OD 起迄資料，使用者可以自行依需要調整時間之間隔與長短。

3. 模擬控制之參數

模擬中控制策略可藉由參數調整來改變模擬之各種不同情境，如需求因子、亂數產生、模擬長度及時段、車種百分比等。

4. 路口號誌之控制資料

使用者需對路口不同之號誌情況給予控制型態參數，如時制資料、控制資料。

5. 其他相關資料

其他資料如匝道儀控、路段轉向資料、事件或肇事資料以及公車資料，使用者可依需要給予不同之資料。

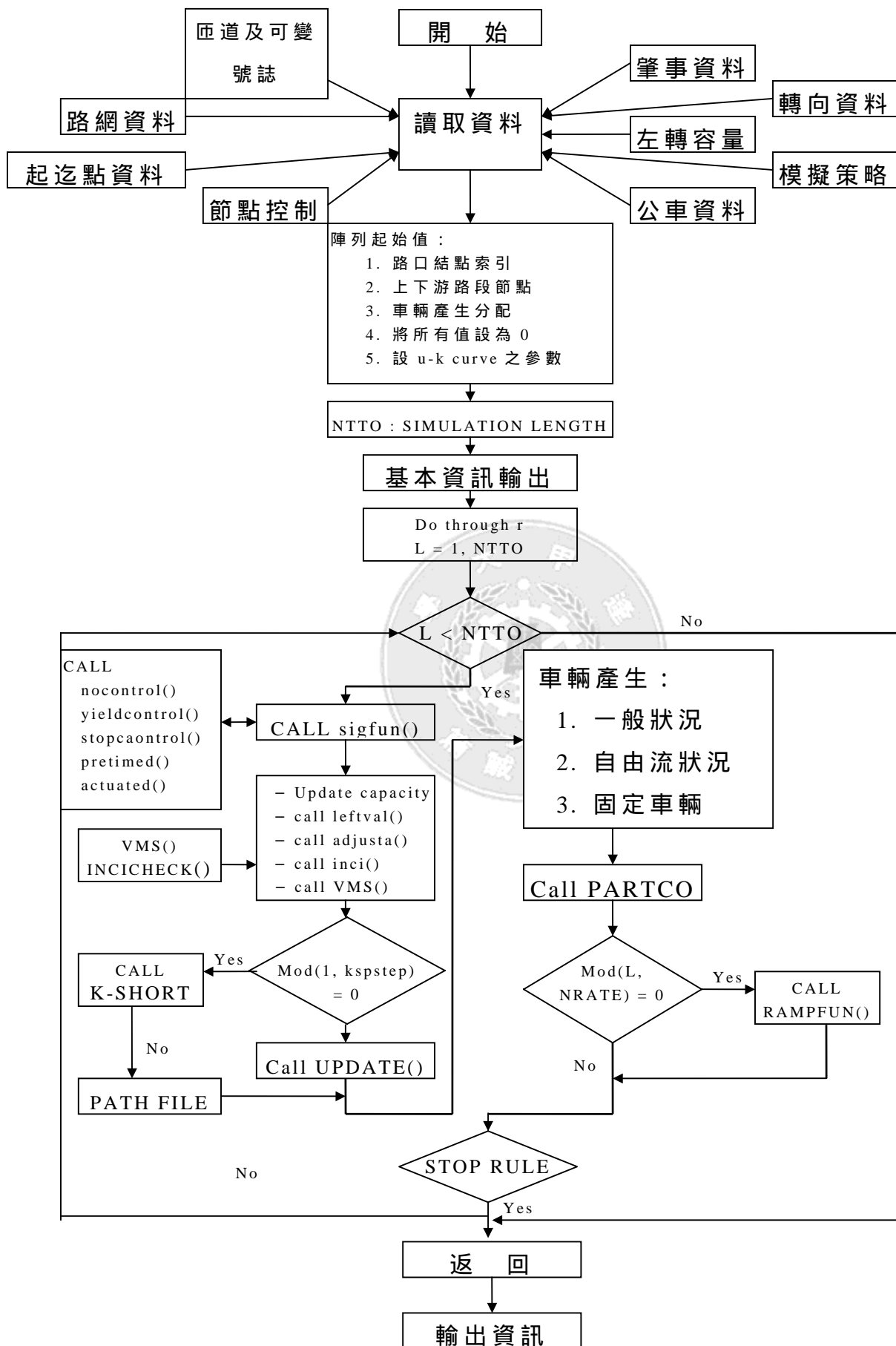


圖 4.7 DYNASMART 主架構 資料來源：胡大瀛 (1997)

4.3.2 輸出結果

DYNASMART 之主要輸出資料：

1. 總體性統計資料

提供使用者巨觀、總體之資訊，如旅行時間、停等時間、旅行距離。

2. 路段屬性資料

提供各路段各模擬時段之車流量、密度、速度之變異情形，並藉以瞭解路網中車流之分佈情況。

4.4 中間轉檔與介面程式

中間轉檔與介面程式除了 TransCAD 與 DYNASMART 間檔案轉換的溝通橋樑外，還擔任透過 VB 擔任主程控制式呼叫 TransCAD 之副程式及主程控制式以 DosShell 函數呼叫 DYNASMART 達到單一介面之目的（如圖 4.9），以下將主程控制式架構及 DYNASMART 與 TransCAD 資料轉換兩部份分別介紹說明。

4.4.1 Visual Basic 控制程式架構

主控制程式分成兩部分：控制 TransCAD 部份及控制 DYNASMART 兩部份（如圖 4.8），控制 TransCAD 部份有 DDE 及 ActivX 兩種呼叫方式，在此一系統中主控制程式為客戶端，執行時利用此一客戶端呼叫 TransCAD 下之伺服器程式，並以 DDE 的方程式傳送所欲呼叫 TransCAD 之巨集函數名稱，當 TransCAD 接收此一訊息時再驅動 GISDK 相對應之巨集函數。在 DDE 方法下所有 GISDK 的巨集函數都必須透過 TransCAD 下之伺服器程式驅動。（如圖 4.9）。

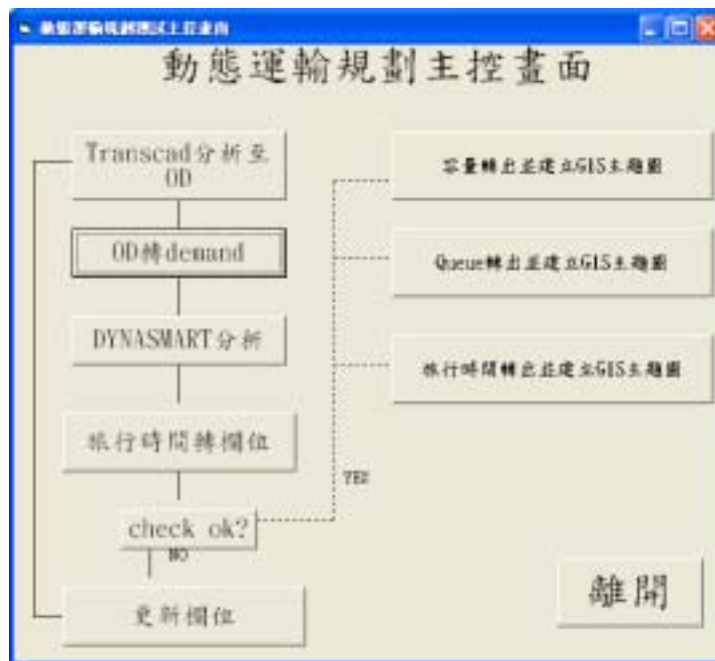


圖 4.8 動態運輸規劃主控程式畫面

控制 DYNASMART 部份可以以 DosShell 方式執行，其語法為：

```
Dim RetVal
```

```
RetVal = Shell("D:\THESIS\DYNASMART\DYNASMART1204\dy1\dy1.exe", 1)
```

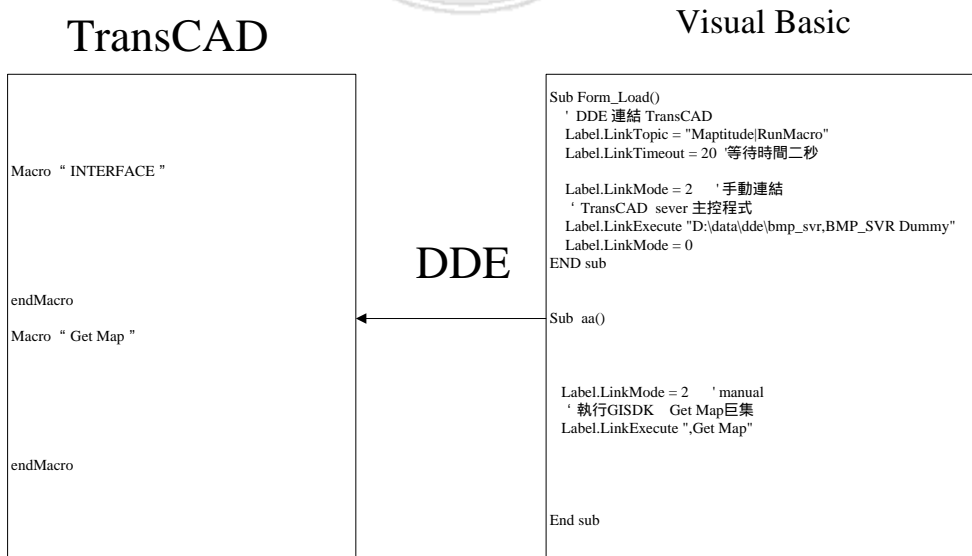


圖 4.9 VB 與 TransCAD 之 DDE 傳遞呼叫流程

4.4.2 DYNASMART 與 TransCAD 資料轉換

DYNASMART 與 TransCAD 間檔案資料傳遞，可以做到較複雜的路網更新異動，但本研究僅在於運具選擇轉 OD 後之矩陣轉成 DYNASMART 之需求檔 demand.dat(圖 4.10)，及 DYNASMART 輸出檔案轉成欄位再以路網節線編號連結 DYNASMART 輸出之屬性欄位，最後再依據欄位屬性製作成主題圖(圖 4.11)，產生清晰的運輸地理資訊資料。

4.5 小結

本章模型之程式架構，首先從運輸規劃各步驟程式架構與輸入產出資料，到 TransCAD 操作說明與動態路網指派的程式架構與輸入、輸出說明，最後到主控程式控制 TransCAD 與 DYNASMART 之方式及如何轉換 TransCAD 與 DYNASMART 資料格式，使本章之架構由大至小逐步說明，並說明了整個動態運輸規劃模型研究探討之架構。

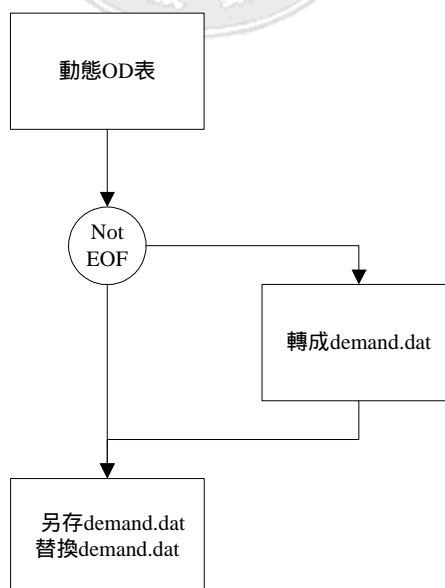


圖 4.10 動態 OD 轉 demand.dat 流程圖

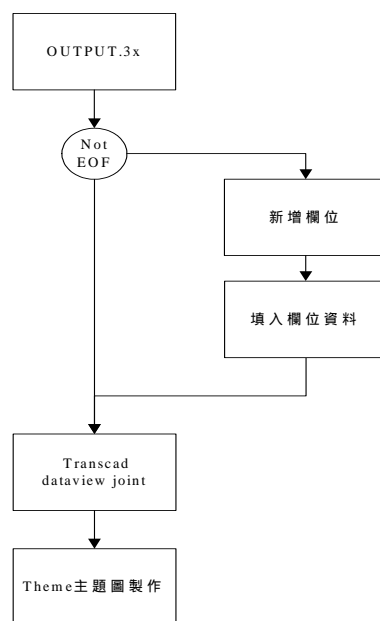


圖 4.11 指派結果轉 TransCAD 主題圖



第五章 數值實證:以台中市路網為例

本章為進行台中市路網數值實證將於內容 5.1 節中說明軟硬體規格、實際路網圖建置及相對應之運輸地理資訊及 TransCAD 路網基本圖與屬性資料建置，5.2 節中說明傳統運輸規劃 TransCAD 規劃程序與結果，5.3 節中說明動態運輸規劃分析尖峰時段下以依時性時間動態路網指派結果，另探討歷史性旅行時間以三種不同方案之回饋動態運輸規劃產生之變化。

5.1 軟硬體規格與基本資料

軟硬體規格與基本資料中將分成軟硬體選擇與模型基本資料蒐集與建置兩部份，軟硬體選擇將說明研究採用之軟硬體現況，基本資料蒐集與建置則將說明規劃前置階段需花費大量時間的資料準備工作。

5.1.1 軟硬體選擇

動態指派模組與交通資訊模組目前以美國 DYNASMART-P、DynaMIT-P 等為主要發展之軟體，考量可改寫原始碼及瞭解檔案格式之問題，本研究採用 PC 版本之 DYNASMART (胡大瀛,1996) 為核心程式，運輸規劃模組目前台灣主要以 TransCAD 為運輸規劃功能軟體，考量將操作程序程式化之容易性採用 TransCAD，並以 VB6.0 繕寫程式轉換輸出與輸入檔案與 GIS 檔案串接。而主要 GIS 格式考量未來 ITS 實務上使用必須能快速提供使用者達到快速反應及判讀之目的，所以本研究所採用的軟硬體條件為下：

軟體規格

1. PC 版本之 DYNASMART。
2. Digital Visual Fortran 6.0

3. TransCAD 4.0 及 GISDK 語言。
4. WINDOWS XP 作業系統。
5. VB6.0 及 Excel 之 VBA 語言。

硬體規格

1. CPU: Intel PIII 1.3(Notebook Asus S-1)
2. RAM:640M

5.1.2 模型基本資料蒐集與建置

本研究主要資料將沿用 84 年台中捷運細部規劃基本調查資料：資料內容可分成 GIS 背景圖資料庫、路網資料庫、交通特性資料庫、社經資料庫四大類，其內容為：

1. GIS 背景圖資料庫

- (1)台中市村里界圖及村里編號。
- (2)台中市道路街廓基本圖。

2. 路網資料庫

- (1)台中市 DYNASMART 路網基本圖。
- (2)台中市 TransCAD 路網基本圖。
- (3)交通分區圖。
- (4)單向及雙向道路有無分隔資料。
- (5)車道數、容量、速率資料。

3. 交通特性資料庫

- (1)交通量調查資料。
- (2)交通組成資料。

4. 社經資料庫

- (1)家戶結構資料。
- (2)家戶所得資料。
- (3)汽機車持有分佈。
- (4)人口、就學人口、及業、就業人口資料。
- (5)旅次目的及產生資料。

以下將分別說明四大類基本資料之建檔及欄位屬性，部分資料係直接取用 84 年台中捷運細部規劃調查分析資料，將直接以規劃報告整理彙整資料呈現，不再另外說明建置經過。

1. GIS 背景圖資料庫

(1)台中市村里及村里編號

基於行政院主計處建置社經資料以村里為單位方式建置，以及交通分區多數利用多個村里之合併，交通分區圖與資料產生必須有 GIS 格式之台中市村里基本圖，所以台中市村里圖以內政部營建署九十年「生活圈道路系統之地理資訊系統建置與應用」所建立之全省村里圖（圖 5.1）為之交通分區建立之素材，並另在屬性資料建置一村裡編號欄位（圖 5.2）以符合主計處所建置之社經資料檔編號（圖 5.3）以便於將社經資料放入交通分區圖中。

以台中市中區中山里為例圖 5.3 之 Excel 村里編號為 1901001，而圖 5.2GIS 台中市村里圖相對之屬性欄位 Li_code 為 1001901001，兩個編碼不一致無法連接，必須圖 5.2 新增一欄位為 1901001 或是新增一 Excel 村里編號欄位為 1001901001，再以 TransCAD 之 Dataview-join 功能將 GIS 資料與 Excel 連接。

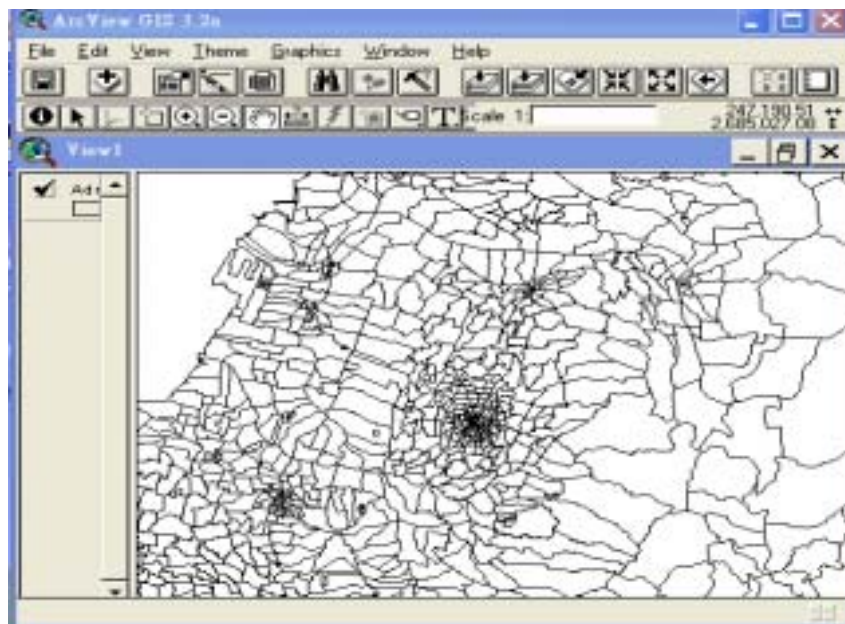


圖 5.1 全省 TM 二度座標村里界圖

village name	alias name	alias address	village code	alias code	alias address	Pop. 001	Pop. 002	Pop. 003	Pop. 004
中山里	中山里	中區中山里	100-901001	0.0830	833	771	447		
中區里	中區里	中區中區里	100-901023	0.01710	369	284	205		
中區里	中區里	中區中區里	100-901025	0.02880	619	503	321		
中區里	中區里	中區中區里	100-901018	0.02740	589	547	310		
中區里	中區里	中區中區里	100-901024	0.01860	614	629	331		
中區里	中區里	中區中區里	100-901012	0.02190	1035	1006	498		
中正里	中正里	中區中正里	100-901017	0.03370	704	666	382		
光復里	光復里	中區光復里	100-901019	0.03880	1070	1076	561		
自由里	自由里	中區自由里	100-901006	0.03700	1258	1261	596		
南門里	南門里	中區南門里	100-901013	0.02390	434	491	230		
南門里	南門里	中區南門里	100-901020	0.02830	686	674	405		
南門里	南門里	中區南門里	100-901009	0.04950	1538	1523	784		
南門里	南門里	中區南門里	100-901002	0.02110	519	502	268		
南門里	南門里	中區南門里	100-901014	0.02880	872	816	451		
南門里	南門里	中區南門里	100-901016	0.02820	1067	1049	561		
南門里	南門里	中區南門里	100-901015	0.02450	659	621	352		
南門里	南門里	中區南門里	100-901007	0.05870	1258	1248	648		
南門里	南門里	中區南門里	100-901021	0.00980	568	523	317		
南門里	南門里	中區南門里	100-901022	0.02290	683	629	353		
南門里	南門里	中區南門里	100-901008	0.03830	1191	1187	593		
南門里	南門里	中區南門里	100-901010	0.03750	1700	1730	870		
南門里	南門里	中區南門里	100-901009	0.01280	764	769	389		
南門里	南門里	中區南門里	100-901005	0.04270	1725	1716	889		
南門里	南門里	中區南門里	100-901004	0.03240	729	736	375		

圖 5.2 全省 TM 二度座標村里界圖屬性資料

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
4											
5	臺中市	中山里	1901001	1	361	1181	79	79	282	1102	
6	臺中市	建國里	1901002	1	171	627	32	32	139	595	
7	臺中市	南京里	1901003	1	569	2205	78	78	491	2127	
8	臺中市	建國里	1901004	1	309	1056	60	60	249	996	
9	臺中市	建國里	1901005	1	665	2712	99	99	566	2613	
10	臺中市	自由里	1901006	1	599	2068	119	119	480	1949	
11	臺中市	建國里	1901007	1	543	1923	42	42	500	1860	
12	臺中市	建國里	1901008	1	522	1768	32	32	490	1736	
13	臺中市	建國里	1901009	1	329	1150	42	42	287	1108	
14	臺中市	建國里	1901010	1	867	3130	109	109	758	3021	
15	臺中市	建國里	1901011	1	800	2851	101	101	699	2750	
16	臺中市	建國里	1901012	1	519	1806	59	59	460	1747	
17	臺中市	建國里	1901013	1	246	731	30	30	216	701	
18	臺中市	建國里	1901014	1	226	1010	30	30	208	1170	

圖 5.3 全省村里界社經屬性資料

(2) 台中市道路街廓基本圖

地理資訊系統中一般會有象徵性地圖代表真實地理環境(如地形圖、街廓圖及都市計畫圖或航照圖)，而這幾張圖主要用來當分析主題的背景，由於本研究範圍為台中市部分地區，選用 TM2 度分帶座標之台中市街廓圖（圖 5.4），並將藉以清繪並數化與

DYNASMART 相容之 TransCAD 路網基本圖檔，作為 TransCAD 運輸規劃主題圖展示及規劃時之基本路網圖。

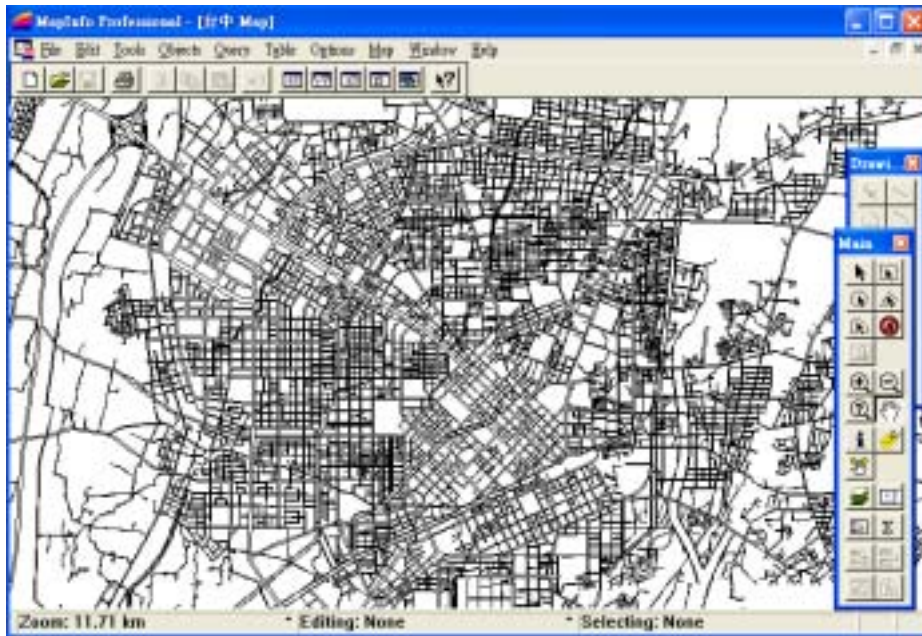


圖 5.4 TM 二度分帶座標之台中市街廓圖

2. 路網資料庫

(1) DYNASMART 轉出清繪之台中市路網圖

由 DYNASMART 已建置之路網基本檔 (network.dat) 共 574 個節點、1892 條節線 (胡大瀛, 1996) 及相對點位座標檔，利用工具程式轉出已建置之台中市相對座標路網圖 (圖 5.5)，並於背景圖資料庫之 TM 二度分帶座標台中市街廓圖上找尋 DYNASMART 點位之相對應路口並記錄點位編號及線段連接情形，將其路網清繪於背景圖上，分別於 Mapinfo 軟體及 TransCAD 軟體上進行數化點、線圖層之工作，惟 Mapinfo 數化線段時應特別注意連接兩點間之誤差容忍度 (Tolerance)，以建立真實座標之路網圖 (圖 5.6)，由於採真實座標，可不必針對線段長度人工給值。

1. 交通需求資料

DYNASMART 所需之需求資料為依時性的動態 OD 起迄資

料，使用者可以自行依需要調整時間之間隔與長短。

2. 模擬控制之參數

模擬中控制策略可藉由參數調整來改變模擬之各種不同情境，如需求因子、亂數產生、模擬長度及時段、車種百分比等。

3. 路口號誌之控制資料

使用者需對路口不同之號誌情況給予控制型態參數，如時制資料、控制資料。

4. 其他相關資料

其他資料如匝道儀控、路段轉向資料、事件或肇事資料以及公車資料，使用者可依需要給予不同之資料。

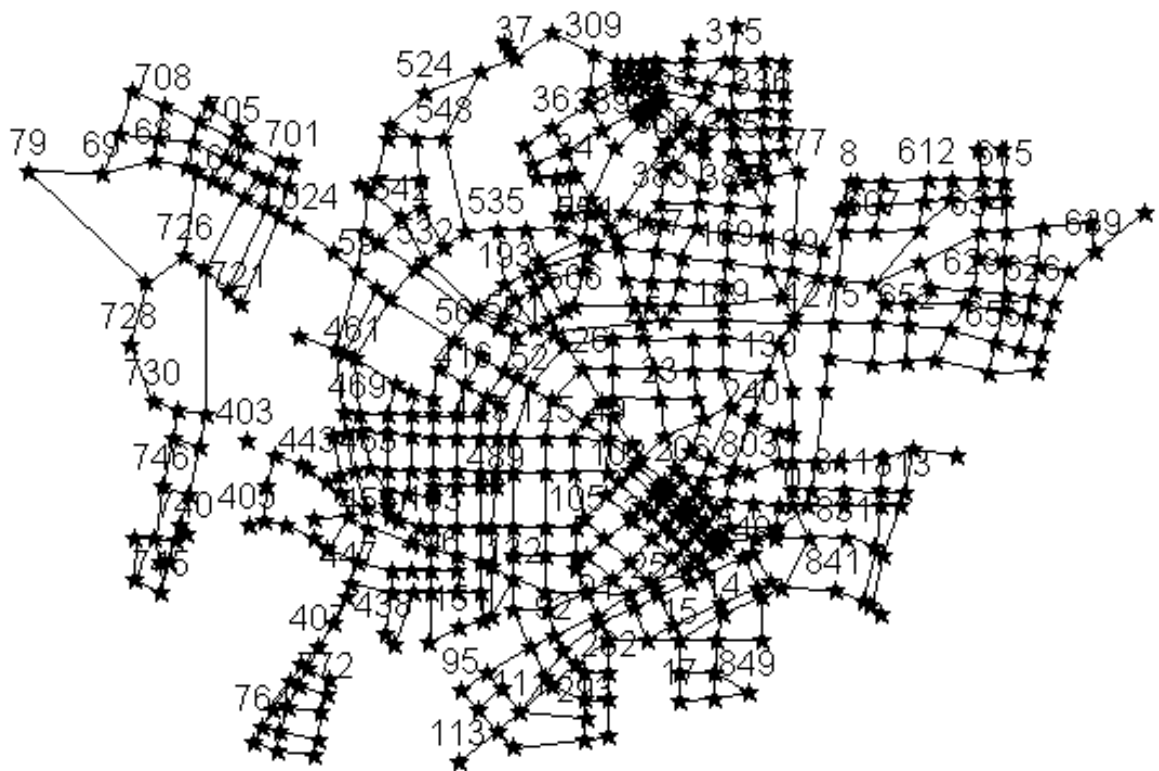


圖 5.5 DYNASMART 相對座標之台中市路網圖



圖 5.6 Mapinfo 數化之台中市路網圖

(2)TransCAD 建置之台中市路網圖

將 Mapinfo 數化之圖檔轉出成 MIF 格式，再由 MIF 格式轉入 TransCAD 格式即可得到由 Mapinfo 數化之路網圖，但是在路網分析之前必須先依建立之路網圖線圖層建立 TransCAD 路網檔 (*.Net)，而路網檔產生不可以有斷線，但是在 Mapinfo 數化過程中對於熟練度不夠者常會出現斷線產生，另外可行方法為將背景圖資料庫之 TM 二度分帶座標台中市街廓圖轉成 TransCAD 格式再於 TransCAD 中數化 (圖 5.7)。

由於 DYNASMART 路網檔格式以點到點方式代表線的關係，且 DYNASMART 輸出及輸入檔案都是以點到點方式代表線的存在，與一般運輸地理資訊檔案格式直接給予線段 (Link) 編號有所不同，但為能順利與 GIS 及 TransCAD 路網圖銜接，必須在 GIS 及 TransCAD 路網圖檔屬性資料中增加一個線段編號欄位，欄位內容恰為以點到點之點編號之組合，例如點 1001 到點 1002 則線段編號欄位內容為 10011002(圖 5.8)。



圖 5.7 Mapinfo 轉至 TransCAD 之台中市路網圖



圖 5.8 TRANSCAD 之 link 欄位與 DYNASMART 對應圖

(3)交通分區圖及分區編號建置

交通分區依照 84 年台中捷運細部規劃劃分原則，原則為：

- 一、 以不打破行政區界為原則。
- 二、 儘量考量同一交通區內之均質性，及分區形狀完整。
- 三、 配合天然河川、鐵道、高速公路等區隔作為分區界限。
- 四、 考量行政區劃分，及交通分區適當之人口規模約為 7000 人至 13000 人之間。

依上述原則將台中市主要行政地區分成 85 個交通分區（圖 5.9），分別為中區 4 個、東區 12 個、西區 12 個、北區 13 個、南區 9 個、南屯區 6 個、西屯區 12 個、北屯區 17 個編號由 1-40 及 133-187(詳附錄一交通分區與村里對照表)。而交通分區由於多數係採用村里圖之組合，所以可以利用村里圖產生，一般產生的方法可以以人工刪除不必要的村里線段後利用地理資訊軟體拓樸分析功能（topology）產生交通分區圖，另一種方式是建立交通分區編號與村里編號對照表，利用地理資訊軟體 Merge 功能自動產生交通分區圖。

TransCAD 基本路網檔必須建立代表交通分區之點及該點連接到路網點之虛擬路線，使交通量指派透過虛擬路線將交通分區之交通流量傳遞至路網連接點並前往迄點之交通分區。此一動作幾乎為所有運輸規劃軟體必備功能且為必要之建檔資料。建檔時首先將交通分區圖套疊於底層並顯示交通分區之標號，數化時利用 TransCAD 之 Tool-Map editing -Toolbox 功能進行編輯（圖 5.11），在路網點圖層中尋找一代表點數化後輸入點欄位（zoneid）代號為交通分區之代號（圖 5.12），並在路網線圖層中尋找核心點連接之一處或多處路口，數化後輸入線欄位（Code）代號為虛擬路網之屬性資料 0（圖 5.12）。其中欄位（Code）代號即是道路型態之欄位，用來紀錄道路型態之編號及推算小時道路容量並填入 Cap 欄位中，並逐一將 85 個交通分區的代表點及虛擬路徑建置完畢（圖 5.13）。

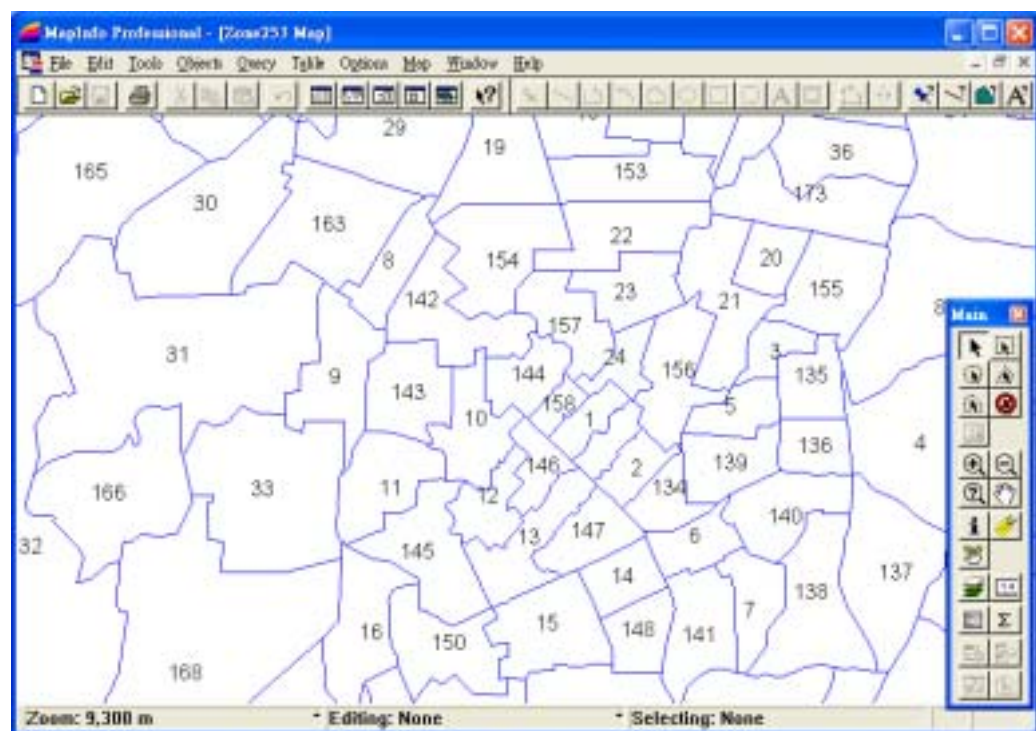


圖 5.9 交通分區建置圖

	ZONE253	就業人口	家戶數	人口數	一級產業	二級產業	AREA	ZON
<input type="checkbox"/>	170	4,759	1,772	9,518	466	652	6,688,684.000000	
<input type="checkbox"/>	27	5,622	2,372	11,244	1,287	1,896	2,054,711.000000	
<input type="checkbox"/>	176	5,483	3,179	10,967	223	686	1,110,592.000000	
<input type="checkbox"/>	169	5,585	2,092	11,170	568	569	2,158,760.000000	
<input type="checkbox"/>	161	4,244	2,266	8,487	454	506	952,426.800000	
<input type="checkbox"/>	25	4,378	1,950	8,757	311	506	1,216,775.000000	
<input type="checkbox"/>	39	2,733	1,706	5,467	223	129	284,211.500000	
<input type="checkbox"/>	28	3,031	1,703	6,062	301	3,235	1,132,414.000000	
<input type="checkbox"/>	37	5,922	2,868	11,844	767	791	867,593.600000	
<input type="checkbox"/>	34	4,556	1,903	9,111	803	968	2,669,552.000000	
<input type="checkbox"/>	40	5,124	2,136	10,247	89	376	439,459.300000	
<input type="checkbox"/>	162	5,254	2,809	10,508	401	303	350,821.500000	
<input type="checkbox"/>	35	6,058	3,510	12,117	572	2,289	1,043,711.000000	
<input type="checkbox"/>	177	4,556	2,963	9,111	889	583	896,647.900000	

圖 5.10 交通分區社經屬性資料彙整建置圖



圖 5.11 TransCAD 之 Map editing 功能

The image shows two data view windows side-by-side. The left window is titled 'Dataview1 - link2 Info' and the right is 'Dataview1 - point6 Info'. Both show attribute tables for their respective features.

Dataview1 - link2 Info	
ID	1152
Length	0.44
Dt	0
number	--
Itime	--
CAP	--
Code	0
Speed	--
BPRB	--
BPRB	--

Dataview1 - point6 Info	
ID	644
Longitude	120624415
Latitude	24169599
node1	--
node2	--
zoneid	165
uid	--

圖 5.12 路網線、點欄位資料輸入示意圖



圖 5.13 TransCAD 交通分區虛擬路線編製示意圖

(4)單向及雙向道路資料

在 TransCAD 路網圖顯示方向功能時，先選擇顯示拓樸（topology）方向，即是當初數化時先後輸入之順序，考量實際道路之方向性（如圖 5.15）後，逐一將屬於單行道與拓樸方向相同者在 DIR 屬性欄位輸入值為 1，與 topology 方向相反之單行道在 DIR 屬性欄位輸入值為-1，雙向道則輸入值為 0（如表 5.1），後再將顯示方式改回依方向顯示車流即可顯示道路方向性，且完成所有道路單行道行駛方向與雙向道之設定。

表 5.1 單行道與雙向道之方向屬性設定表

DIR	車流方向	與 topology（數化）方向
0	雙向	
1	單向	相同
-1	單向	相反

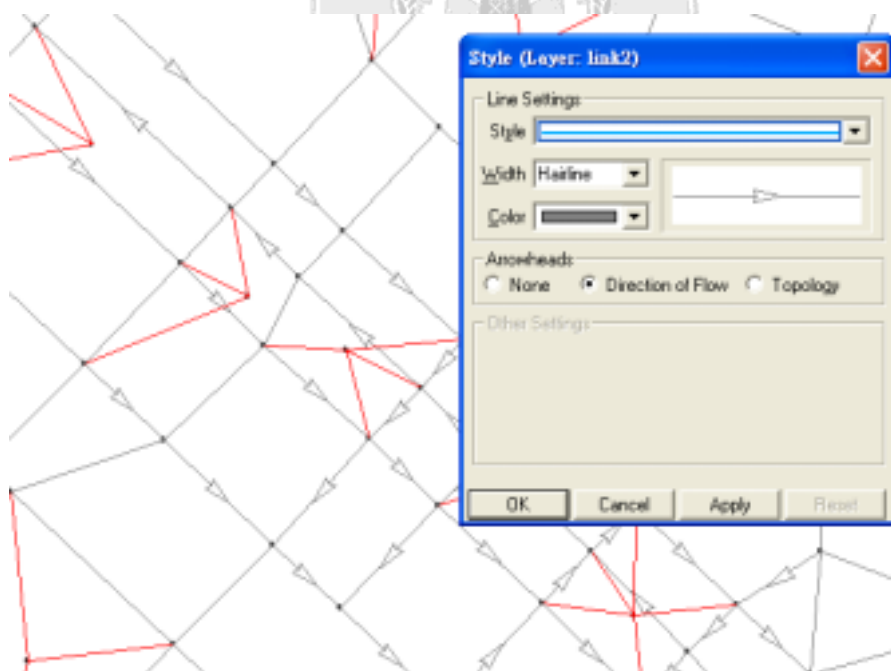


圖 5.14 單行道設定

由於路網基本檔路網屬性之建立依照台中捷運 84 年細部規

劃報告中道路系統容量推估表內容建置，建置時需先以繪圖機將路網圖以大尺寸(A0)格式並加繪路段節線編號輸出，將路段道路型態編號依照表 5.2 道路型態說明分別註記於圖紙上，圖檔再新增欄位（欄位名稱 Code）逐一將路段道路型態編號鍵入欄位中。

(5)車道數容量與行駛速率資料

車道數容量與行駛速率資料建置中，依照表 5.2 台中都會區道路系統容量推估表之情形將 1892 條節線依其分類及分隔與車道之不同在道路型態（Code）欄位建立小時容量（Cap）與全日容量，並逐一輸入屬性，以得到路網之容量、全日容量、速率等基本資料（如圖 5.15），並將資料以 TransCAD 主題圖方式依不同等級之容量以不同寬度及顏色呈現，就可以得到如圖 5.16 清楚明瞭的效果。

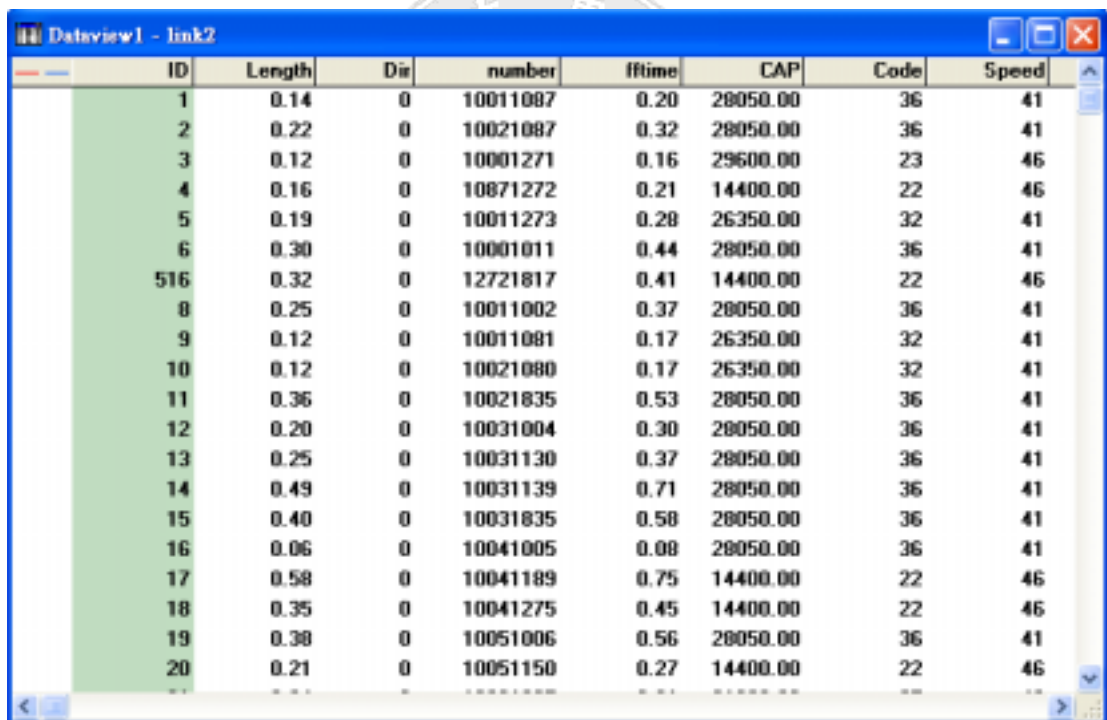
表 5.2 台中都會區道路系統容量推估表

單位:PCU

群組	道路系統分類	編碼	代碼	道路型態	小時容量	全日乘數	全日容量
G1	高速公路	1	G1D2	分隔、單向2車	4,300	15	64,500
		2	G1D3	分隔、單向3車	6,500	15	97,500
		3	G1D4	分隔、單向4車	8,825	15	132,375
		4	G1T	收費站	4,625	15	69,375
G2	快速道路 /	5	G2D2	分隔、單向2車	3,350	16	53,600
		6	G2D3	分隔、單向3車	5,100	16	81,600
		7	G2D4	分隔、單向4車	6,925	16	110,800
		8	G2S2	不分隔、單向2車	3,000	16	48,000
		9	G2S3	不分隔、單向3車	4,550	16	72,800
		10	G2S4	不分隔、單向4車	6,175	16	98,800
G3	匝道	11	G3R1	單向1車道	1,575	16	25,200
		12	G3R2	單向2車道	3,210	16	51,360
G4	市區道路 - 低干擾	13	G4S1	不分隔、單向1車	1,050	14	14,700
		14	G4S2	不分隔、單向2車	2,125	14	29,750
		15	G4S3	不分隔、單向3車	3,225	14	45,150
		16	G4S4	不分隔、單向4車	4,600	14	64,400
		17	G4D1	分隔、單向1車	1,150	14	16,100
		18	G4D2	分隔、單向2車	2,225	14	31,150
		19	G4D3	分隔、單向3車	3,375	14	47,250
		20	G4D4	分隔、單向4車	4,600	14	64,400
		21	G4D5	分隔、單向5車	6,050	14	84,700
G5	市區道路 - 中干擾	22	G5S1	不分隔、單向1車	900	16	14,400
		23	G5S2	不分隔、單向2車	1,850	16	29,600
		24	G5S3	不分隔、單向3車	2,800	16	44,800
		25	G5S4	不分隔、單向4車	4,000	16	64,000
		26	G5D1	分隔、單向1車	1,000	16	16,000
		27	G5D2	分隔、單向2車	1,950	16	31,200
		28	G5D3	分隔、單向3車	2,950	16	47,200
		29	G5D4	分隔、單向4車	4,000	16	64,000
		30	G5D5	分隔、單向5車	5,250	16	84,000
G6	市區道路 - 高干擾	31	G6S1	不分隔、單向1車	750	17	12,750
		32	G6S2	不分隔、單向2車	1,550	17	26,350
		33	G6S3	不分隔、單向3車	2,325	17	39,525
		34	G6S4	不分隔、單向4車	3,350	17	56,950

		35	G6D1	分隔、單向1車	850	17	14,450
		36	G6D2	分隔、單向2車	1,650	17	28,050
		37	G6D3	分隔、單向3車	2,500	17	42,500
		38	G6D4	分隔、單向4車	3,375	17	57,375
		39	G6D5	分隔、單向5車	4,450	17	75,650
G7	郊區道路 - 平原區	40	G7S1	不分隔、單向1車	1,125	13	14,625
		41	G7S2	不分隔、單向2車	2,315	13	30,095
		42	G7S3	不分隔、單向3車	3,500	13	45,500
		43	G7S4	不分隔、單向4車	5,000	13	65,000
		44	G7D1	分隔、單向1車	1,250	13	16,250
		45	G7D2	分隔、單向2車	2,440	13	31,720
		46	G7D3	分隔、單向3車	3,690	13	47,970
		47	G7D4	分隔、單向4車	5,000	13	65,000
		48	G7D5	分隔、單向5車	6,565	13	85,345
G8	郊區道路 - 丘陵區	49	G8S1	不分隔、單向1車	825	15	12,375
		50	G8S2	不分隔、單向2車	1,700	15	25,500
		51	G8S3	不分隔、單向3車	2,565	15	38,475
		52	G8S4	不分隔、單向4車	3,675	15	55,125
		53	G8D1	分隔、單向1車	925	15	13,875
		54	G8D2	分隔、單向2車	1,800	15	27,000
		55	G8D3	分隔、單向3車	2,725	15	40,875
		56	G8D4	分隔、單向4車	3,690	15	55,350
		57	G8D5	分隔、單向5車	4,850	15	72,750

資料來源：台中都會區大眾捷運系統細部規劃報告第二冊



ID	Length	Dir	number	ftime	CAP	Code	Speed
1	0.14	0	10011087	0.20	28050.00	36	41
2	0.22	0	10021087	0.32	28050.00	36	41
3	0.12	0	10001271	0.16	29600.00	23	46
4	0.16	0	10871272	0.21	14400.00	22	46
5	0.19	0	10011273	0.28	26350.00	32	41
6	0.30	0	10001011	0.44	28050.00	36	41
516	0.32	0	12721817	0.41	14400.00	22	46
8	0.25	0	10011002	0.37	28050.00	36	41
9	0.12	0	10011081	0.17	26350.00	32	41
10	0.12	0	10021080	0.17	26350.00	32	41
11	0.36	0	10021835	0.53	28050.00	36	41
12	0.20	0	10031004	0.30	28050.00	36	41
13	0.25	0	10031130	0.37	28050.00	36	41
14	0.49	0	10031139	0.71	28050.00	36	41
15	0.40	0	10031835	0.58	28050.00	36	41
16	0.06	0	10041005	0.08	28050.00	36	41
17	0.58	0	10041189	0.75	14400.00	22	46
18	0.35	0	10041275	0.45	14400.00	22	46
19	0.38	0	10051006	0.56	28050.00	36	41
20	0.21	0	10051150	0.27	14400.00	22	46

圖 5.15 車道數容量與行駛速率資料輸入



圖 5.16 車道數容量與行駛速率資料顯示

3. 交通特性資料庫

(1) 交通量調查資料。

運輸規劃時由於需要基年交通特性資料，包括調查車調查之路段旅行速度、旅行時間、屏柵線、主要道路及周界交通量調查之交通流量及交通組成資料，藉以放大修正 OD 資料，但原有台中捷運 84 年細部規劃所進行之周界交通量調查超出本研究之研究範圍將不採用，以下並將針對這些引用基本資料之建置情形與特性分別逐一介紹。

A. 屏柵線調查

台中市 84 年屏柵線交通量調查，調查時間為 6:00 至 10:00 及 15:00 至 19:00，調查路段分別為國道台中交流道、朝馬、文心路、漢口街、忠明南路、美村路、英才路、公益路、五權路、中華路、三民路、建國路、復興路、忠孝路、建成路、南門路等，調查結果顯示，晨峰尖峰時間發生在 7:00 至 8:00 間，交通量佔全日交通量之 16.62%，昏峰尖峰時間發生在 17:00 至 18:00 間，交通量佔全日交通量之 7.12%。(詳細交通量資料見表 5.5)。晨峰尖峰時間佔全日交通量之 16.62% 值將與後面動態 OD 產生分配佔全日交通量的比例，作一比較以確認模式採用之比例。

B.主要道路調查

主要道路交通量調查，調查時間為 6:00 至 10:00 及 15:00 至 19:00，調查路段分別為永興橋、新興橋、國光橋、日新橋、太平橋、十甲橋、精武大橋、樹德橋及廓子坑橋等路段，調查結果顯示，晨峰尖峰時間發生在 7:00 至 8:00 間，昏峰尖峰時間發生在 17:00 至 18:00 間，與屏柵線調查結果相符。(詳細交通量資料見表 5.6)。

(2)交通組成資料

依據東西向屏柵線交通量以台中市區內流動為主，調查顯示組成結果如表 5.3，小汽車所佔比例 42.97% 最高，其次是機車佔 37.59%，環狀屏柵線交通量調查以出入台中市縣市界為主，顯示組成結果如表 5.4，小汽車所佔比例 60.15% 最，高其次是機車佔 16.86%，表示市內短程之上班族機車使用量較高。

4.社經資料庫

調查資料將直接採用 84 年由高鐵局捷運組台中都會區捷運細部規劃之家戶調查資料為家戶資料為背景資料，其調查內容包

括住戶資料、實住人口成員資料、個人旅次資料等，詳細資料如下：

- 1.住戶一般資料：包括住戶地址、住戶人口資料（含戶籍人口數及實住人口數）、車輛持有等三項。
- 2.實住人口成員狀況：包括個人編號、出生年、教育程度、行業、每月所得、使用交通工具、工作或上學地點等七項。
- 3.個人旅次資料：旅次起迄點、旅次起迄時間、旅次目的、主要搭乘運具、旅次成本等。

表 5.3 東西向屏柵線交通量組成分析

單位：輛

車種	通過屏柵線交通量	百分比（%）
小汽車	357,023	42.97
計程車	63,384	7.63
小貨車	55,688	6.70
定期大客車	9,510	1.15
非定期大客車	2,013	0.24
大貨車	23,306	2.80
機車	312,378	37.59
腳踏車	7,665	0.92

資料來源：84 年台中捷運細部規劃報告第二冊,高鐵局,p3-20

表 5.4 環狀屏柵線交通量組成分析

單位：輛

車種	通過屏柵線交通量	百分比（%）
小汽車	284,945	60.15
計程車	10,951	2.31
小貨車	48,131	10.16
定期大客車	5,867	1.24
非定期大客車	1,801	0.38
大貨車	41,306	8.72
機車	79,850	16.86
腳踏車	870	0.18

資料來源：84 年台中捷運細部規劃報告第二冊,高鐵局,p3-20

表 5.5 東西向屏柵線各調查站 24 小時交通量

單位：輛

方向：往北								
站名	自用 小客車	計程車	小貨車	定期 大客車	非定期 大客車	大貨車	機車	腳踏車
國道台中交流道	26,355	1,126	3,064	559	473	4,244	0	0
朝馬	8,306	949	1,414	19	17	377	8,045	124
文心路	19,427	1,314	2,839	18	36	649	10,54	81
漢口街	7,256	806	1,703	0	6	347	6,356	61
忠明南路	16,213	1,644	1,908	60	35	380	9,441	158
美村路	7,796	1,277	1,228	96	17	146	7,652	265
英才路	6,159	842	616	2	4	118	5,903	113
公益路	4,241	1,159	341	0	4	23	4,165	85
五權路	10,645	2,277	1,056	197	15	177	10,82	370
中華路	4,097	1,251	310	150	13	77	6,117	313
三民路	17,437	5,083	1,605	956	123	149	20,51	440
建國路	4,525	2,751	602	1,062	111	238	11,35	147
復興路	5,656	2,529	1,263	544	48	29	8,817	251
忠孝路	3,251	696	1,034	242	18	132	5,308	169
建成路	12,398	810	4,682	28	56	833	10,59	182
南門路	11,382	2,860	1,919	917	41	377	17,94	1,010
台 17、梧棲	4,349	81	948	103	36	1,860	1,240	17
台 1、沙鹿	9,990	574	1,746	236	49	877	10,07	231
方向：往南								
站名	自用 小客車	計程車	小貨車	定期 大客車	非定期 大客車	大貨車	機車	腳踏車
國道台中交流道	22,204	603	4,863	403	362	5,675	0	0
朝馬	10,320	682	1,430	7	17	551	7,813	73
文心路	12,726	1,062	1,713	28	44	414	6,271	78
漢口街	8,788	823	1,030	0	7	385	6,078	73
忠明南路	15,596	1,632	1,942	17	26	347	9,655	185
美村路	5,509	1,249	1,204	51	16	147	9,186	194
英才路	4,908	800	672	10	3	152	5,772	107
公益路	4,492	1,531	770	0	5	21	5,289	121
五權路	17,111	4,665	1,690	622	96	203	18,31	421
中華路	2,752	1,569	97	103	4	50	3,194	195
三民路	17,056	3,529	1,222	321	38	50	15,11	496
建國路	9,127	6,478	1,527	697	125	56	19,57	205
復興路	5,684	2,959	1,106	814	55	113	8,138	231
忠孝路	2,698	506	668	97	8	134	4,047	166
建成路	12,214	685	2,538	57	23	1,147	9,999	87
南門路	11,179	5,913	1,943	818	34	100	18,96	882
台 17、梧棲	3,893	131	1,415	4	17	1,743	1,165	8
台 1、沙鹿	11,283	538	1,580	272	31	985	8,899	126

資料來源：84 年台中捷運細部規劃報告第二冊,高鐵局,p3-22

表 5-6 主要道路各調查站 24 小時交通量

單位：輛

方向：往東								
站名	自用 小客車	計程 車	小貨車	定期 大客車	非定期 大客車	大貨車	機車	腳踏車
永興橋	1,697	22	763	164	0	6	1,682	115
新興橋	7,869	272	1,753	526	0	173	5,492	551
國光橋	27,247	1,721	3,813	684	111	326	20,965	550
日新橋	10,610	1,652	4,304	759	366	184	13,914	850
太平橋	14,223	1,202	4,938	1,056	74	98	18,454	445
十甲橋	7,524	1,116	1,588	235	6	29	8,362	278
精武大橋	8,795	1,638	1,163	245	97	46	13,390	766
樹德橋	12,503	554	2,565	757	16	61	7,979	58
廓子坑橋	4,012	231	1,550	273	12	31	2,340	44
方向：往西								
站名	自用 小客車	計程 車	小貨車	定期 大客車	非定期 大客車	大貨車	機車	腳踏車
永興橋	2,221	35	853	255	0	6	2,439	150
新興橋	5,955	219	2,435	554	0	183	7,101	499
國光橋	34,829	1,781	4,347	1,402	185	392	30,261	710
日新橋	10,379	2,196	2,924	495	403	267	19,042	626
太平橋	15,749	1,460	6,094	1,624	143	19	24,861	505
十甲橋	8,807	912	2,350	376	6	47	12,522	321
精武大橋	13,147	1,851	1,687	374	105	49	20,345	903
樹德橋	11,890	586	2,940	1,384	6	81	8,693	75
廓子坑橋	4,681	189	1,870	498	9	34	2,917	44

資料來源：84 年台中捷運細部規劃報告第二冊,高鐵局,p3-23

(1) 家戶結構資料

家戶資料以 84 年台中捷運細部規劃 1,739 份家訪調查資料中得到資料為基礎(詳如表 5.7), 平均家戶之戶籍人口數為 4.05 人但實住人口僅 3.59 人, 而平均實際就業人口為 1.71 人, 與台中市政府主計網站公布九十年平均每戶人數為 3.55 人, 平均每戶就業人口數 1.53 人相差不遠, 經實住人口與就業人口交叉分析後顯示以家戶規模 3 人及 4 人居多, 就業人口數以 1 人居多。

表 5.7 家戶結構分析表

單位：戶

實住人口數 就業人口數	1	2	3	4	5	6(含)以上	合計	百分比
0	15	18	18	7	0	2	60	3.45
1	135	132	174	183	103	47	774	44.51
2	0	143	148	197	112	45	645	37.09
3	0	0	46	51	41	30	168	9.66
4(含)以上	0	0	0	22	25	45	92	5.29
合 計	150	293	386	460	281	169		-
百 分 比	8.63	16.85	22.2	26.45	16.16	9.72		-

資料來源：84 年台中捷運細部規劃報告第二冊,高鐵局, p3-7

(2)家戶所得資料

84 年台中捷運細部規劃 1,739 份家訪調查資料中如表 5.8 所示，平均家戶所得為 43.49 萬元，56 萬以上家戶數站總數不及 30%。與台中市政府主計網站公布九十年平均每戶家庭所得為 1,251,144 元，僅次於台北市與新竹市之資料相去甚遠可能與一般受訪者不願表明實際所得有關。以動態規劃模型而言，所得的變動牽動運具選擇之決策行為甚具，其中長期之變動足以影響模式之參數，但短期（如幾個月）則不至於會有太影響，由於本研究缺乏實際動態即時之交通資料，所以暫時不對人口變化對模型影響做實際分析。

表 5.8 家戶年所得分佈表

所得組距（萬元）	戶數	百分比（%）
0-14	150	8.6
14-28	291	16.7
28-42	383	22.0
42-56	461	26.5
56-70	283	16.3
70-84	101	5.8
84-98	44	2.5
98-112	21	1.2
112 以上	5	0.3

資料來源：84 年台中捷運細部規劃報告第二冊,高鐵局,p3-7

(3) 汽機車持有分佈

84 年台中捷運細部規劃 1,739 份家訪調查資料中得到汽車持有資料如表 5.9 所示，平均家戶每戶之小汽車持有數為 0.86 輛，機車 1.61 輛，而機車與小汽車之組合分析結果以小汽車之持有以 1 輛之家戶居多，機車之持有亦是以 1 輛之家戶居多。並將車輛持有分成四類：

：無小汽車及機車

：無小汽車 1 輛機車或無機車 1 輛小汽車

：無小汽車 2 輛以上機車或 1 輛汽車 1 輛以上機車

：2 輛以上汽車無機車或 2 輛以上汽車 1 輛以上機車

得到家戶所得與車輛持有之關係如(表 5.10 家戶所得與車輛持有關係)，顯示絕大部分之家戶所得者以：無小汽車 2 輛以上機車或 1 輛汽車 1 輛以上機車居多。

表 5.9 車輛持有分佈

機車數 小汽車數	0	1	2	3	4	5	6	合計
0	73 (4.20)	193 (11.10)	133 (7.65)	66 (3.80)	17 (0.98)	9 (0.52)	5 (0.29)	496 (28.52)
1	130 (7.48)	436 (25.07)	282 (16.22)	119 (6.84)	38 (2.19)	12 (0.69)	2 (0.12)	1019 (58.60)
2	22 (1.27)	72 (4.14)	49 (2.82)	33 (1.90)	14 (0.81)	3 (0.17)	3 (0.17)	196 (11.27)
3	2 (0.12)	6 (0.35)	8 (0.46)	5 (0.29)	2 (0.12)	1 (0.06)	1 (0.06)	25 (1.44)
4	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.06)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.06)
5	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.06)	1 (0.06)	0 (0.00)	2 (0.12)
合 計	227 (13.05)	707 (40.66)	473 (27.20)	223 (12.82)	72 (4.14)	26 (1.50)	11 (0.63)	1739 (100)

註：括弧內為佔總戶數之百分比 資料來源：84 年台中捷運細部規劃報告第二冊,高鐵局,p3-8

表 5.10 家戶年所得與車輛持有關係

車輛持有種類 所得 (萬元)					合計
0-14	17	107	22	4	150
14-28	23	81	168	19	291
28-42	15	69	260	39	383
42-56	12	47	327	75	461
56-70	5	11	216	51	283
70-84	2	5	73	21	101
84-98	0	2	36	6	44
98-112	0	0	13	8	21
112-126	0	0	2	1	3
126-140	0	0	0	0	0
140 以上	0	0	2	0	2
合 計	74	322	1,119	224	1,739

資料來源：84 年台中捷運細部規劃報告第二冊,高鐵局, p3-9

(4)人口資料、就學人口、及業、就業人口資料建置

84 年台中捷運細部規劃報告中所引用之人口資料係主計處公布之資料，以村里為基本資料之單位，將之彙整加總成交通分區資料，並與圖形連接交通分區欄位連接。(如圖 5.17)



ZONE253	人口數	家戶數	一級產業	二級產業	三級產業	就業人口	及學人口
178	15,522	3,400	1,043	547	2,831	7,761	
164	6,871	1,649	243	758	1,589	3,435	
165	3,368	733	753	1,390	581	1,684	
29	18,389	4,553	1,028	1,011	6,836	9,194	
18	13,199	3,684	672	940	2,895	6,600	
19	17,235	4,478	474	545	2,731	8,618	
167	17,186	3,843	369	11,054	634	8,593	
36	12,755	2,410	330	665	1,812	6,378	
30	4,042	1,258	120	1,769	957	2,021	
80	22,949	6,297	5,763	5,864	1,537	11,475	
153	11,275	3,242	240	1,955	3,097	5,637	
173	9,111	3,227	468	313	1,338	4,556	
163	19,265	4,857	1,159	2,528	9,229	9,632	
8	6,920	1,995	217	778	2,030	3,460	
22	16,230	4,591	452	519	3,848	8,115	
154	12,711	3,492	396	1,812	6,084	6,355	
81	31,555	7,186	1,465	2,418	923	15,778	
105	26,919	5,872	1,638	6,738	609	13,468	

圖 5.17 人口資料、就學人口、及業、就業人口資料建置

(5)旅次目的及產生資料

由於動態 OD 的產生為動態交通指派之重要輸入資料之一，為求模型在數據測試時符合動態交通指派之動態 OD 需求，以現有資料較能表現各交通分區 OD 的隨機性產生且符合旅運者決策選擇之結果，本次數據測試由於問卷量不多，分析之時間間隔不宜太短，以各交通分區晨峰每十五分鐘相對於全日旅次之產生比例乘上全日 OD 數，以產生晨峰每十五分鐘之動態 OD 表，自 84 年台中捷運細部規劃家訪問卷資料中整理出 85 個交通分區，小汽車旅次至 7:00 至 9:00 間每十五分鐘相對於全日小汽車旅次產生之比例為表 5.11。

表 5.11 各交通分區 07:00-09:00 旅次發生比例

分區\時段	7-7.15	7.15-7.30	7.31-7.45	7.45-8.00	8-8.15	8.16-8.30	8.31-8.45	8.46-9.00
1	0.040625	0.05	0.046875	0.04375	0.040625	0.0375	0.034375	0.03125
2	0.033088	0.036765	0.033088	0.029412	0.025735	0.022059	0.025735	0.029412
3	0.033088	0.036765	0.033088	0.029412	0.025735	0.022059	0.025735	0.029412
4	0.030556	0.036111	0.032639	0.029167	0.025694	0.022222	0.021528	0.020833
5	0.039063	0.046875	0.039063	0.03125	0.023438	0.015625	0.013021	0.010417
6	0.0625	0.074074	0.060185	0.046296	0.032407	0.018519	0.016204	0.013889
7	0.072368	0.092105	0.072368	0.052632	0.032895	0.013158	0.013158	0.013158
8	0.05625	0.066667	0.054167	0.041667	0.029167	0.016667	0.014583	0.0125
9	0.036184	0.046053	0.039474	0.032895	0.026316	0.019737	0.021382	0.023026
10	0.045833	0.05	0.045833	0.041667	0.0375	0.033333	0.03125	0.029167
11	0.047068	0.052469	0.04321	0.033951	0.024691	0.015432	0.013117	0.010802
12	0.05	0.0625	0.05625	0.05	0.04375	0.0375	0.03125	0.025
13	0.026042	0.03125	0.033854	0.036458	0.039063	0.041667	0.033854	0.026042
14	0.038915	0.04717	0.040094	0.033019	0.025943	0.018868	0.017099	0.01533
15	0.03125	0.028846	0.028846	0.028846	0.028846	0.028846	0.024038	0.019231
16	0.029688	0.025	0.026563	0.028125	0.029688	0.03125	0.025	0.01875
17	0.053354	0.060976	0.048018	0.035061	0.022104	0.009146	0.010671	0.012195
18	0.048611	0.061111	0.051389	0.041667	0.031944	0.022222	0.022222	0.022222
19	0.044776	0.052239	0.045709	0.039179	0.032649	0.026119	0.020522	0.014925
20	0.060417	0.075	0.0625	0.05	0.0375	0.025	0.022917	0.020833
21	0.026786	0.02381	0.026786	0.029762	0.032738	0.035714	0.029762	0.02381
22	0.00625	0.008333	0.010417	0.0125	0.014583	0.016667	0.020833	0.025
23	0.054116	0.064024	0.054878	0.045732	0.036585	0.027439	0.022866	0.018293
24	0.066176	0.088235	0.069853	0.051471	0.033088	0.014706	0.014706	0.014706

分區\時段	7-7.15	7.15-7.30	7.31-7.45	7.45-8.00	8-8.15	8.16-8.30	8.31-8.45	8.46-9.00
25	0.041912	0.052941	0.046324	0.039706	0.033088	0.026471	0.023529	0.020588
26	0.041912	0.052941	0.046324	0.039706	0.033088	0.026471	0.023529	0.020588
27	0.036364	0.045455	0.040909	0.036364	0.031818	0.027273	0.027273	0.027273
28	0.045455	0.054545	0.046591	0.038636	0.030682	0.022727	0.019318	0.015909
29	0.043218	0.053191	0.044548	0.035904	0.027261	0.018617	0.017287	0.015957
30	0.047348	0.056818	0.046402	0.035985	0.025568	0.015152	0.014205	0.013258
31	0.030417	0.036667	0.032083	0.0275	0.022917	0.018333	0.01625	0.014167
32	0.055556	0.055556	0.045139	0.034722	0.024306	0.013889	0.013889	0.013889
33	0.047554	0.057065	0.050272	0.043478	0.036685	0.029891	0.024457	0.019022
34	0.0625	0.083333	0.072917	0.0625	0.052083	0.041667	0.03125	0.020833
35	0.039216	0.039216	0.034314	0.029412	0.02451	0.019608	0.015931	0.012255
36	0.047619	0.047619	0.035714	0.02381	0.011905	0	0.004464	0.008929
37	0.028665	0.031955	0.032425	0.032895	0.033365	0.033835	0.027256	0.020677
38	0.058333	0.066667	0.052083	0.0375	0.022917	0.008333	0.00625	0.004167
39	0.020833	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.022917	0.020833
40	0.083333	0.104167	0.080729	0.057292	0.033854	0.010417	0.007813	0.005208
133	0.027027	0.033784	0.035473	0.037162	0.038851	0.040541	0.033784	0.027027
134	0.04375	0.05	0.040625	0.03125	0.021875	0.0125	0.0125	0.0125
135	0.04375	0.05	0.040625	0.03125	0.021875	0.0125	0.0125	0.0125
136	0.029762	0.035714	0.032738	0.029762	0.026786	0.02381	0.020833	0.017857
137	0.050481	0.064103	0.052885	0.041667	0.030449	0.019231	0.020833	0.022436
138	0.030754	0.031746	0.031746	0.031746	0.031746	0.031746	0.027778	0.02381
139	0.033537	0.030488	0.02439	0.018293	0.012195	0.006098	0.010671	0.015244
140	0.040179	0.017857	0.022321	0.026786	0.03125	0.035714	0.03125	0.026786
141	0.049107	0.059524	0.049107	0.03869	0.028274	0.017857	0.016369	0.014881
142	0.034007	0.036765	0.033088	0.029412	0.025735	0.022059	0.019301	0.016544
143	0.033854	0.041667	0.03776	0.033854	0.029948	0.026042	0.019531	0.013021
144	0.023438	0.015625	0.015625	0.015625	0.015625	0.015625	0.011719	0.007813
145	0.051937	0.059859	0.050176	0.040493	0.03081	0.021127	0.018486	0.015845
146	0.033333	0.033333	0.029167	0.025	0.020833	0.016667	0.016667	0.016667
147	0.0625	0.0625	0.046875	0.03125	0.015625	0	0	0
148	0.048295	0.056818	0.044034	0.03125	0.018466	0.005682	0.005682	0.005682
149	0.034483	0.034483	0.037716	0.040948	0.044181	0.047414	0.03556	0.023707
150	0.036667	0.04	0.034167	0.028333	0.0225	0.016667	0.014167	0.011667
151	0.03125	0.025	0.023438	0.021875	0.020313	0.01875	0.017188	0.015625
152	0.051683	0.0625	0.055288	0.048077	0.040865	0.033654	0.02524	0.016827
153	0.042411	0.050595	0.043155	0.035714	0.028274	0.020833	0.020089	0.019345
154	0.037281	0.046053	0.04057	0.035088	0.029605	0.024123	0.020285	0.016447
155	0.036538	0.038462	0.036538	0.034615	0.032692	0.030769	0.024038	0.017308
156	0.056818	0.073864	0.065341	0.056818	0.048295	0.039773	0.034091	0.028409
157	0.041016	0.046875	0.035156	0.023438	0.011719	0	0.011719	0.023438
158	0.038194	0.046296	0.042824	0.039352	0.03588	0.032407	0.02662	0.020833
159	0.09375	0.113636	0.105114	0.096591	0.088068	0.079545	0.065341	0.051136
160	0.040888	0.053738	0.046729	0.03972	0.03271	0.025701	0.021612	0.017523
161	0.055664	0.066406	0.057617	0.048828	0.040039	0.03125	0.026367	0.021484

分區\時段	7-7.15	7.15-7.30	7.31-7.45	7.45-8.00	8-8.15	8.16-8.30	8.31-8.45	8.46-9.00
162	0.033333	0.043333	0.0425	0.041667	0.040833	0.04	0.034167	0.028333
163	0.031572	0.03866	0.04317	0.04768	0.052191	0.056701	0.046392	0.036082
164	0.031915	0.039894	0.040559	0.041223	0.041888	0.042553	0.03391	0.025266
165	0.046543	0.058511	0.045213	0.031915	0.018617	0.005319	0.006649	0.007979
166	0.039474	0.04386	0.041667	0.039474	0.037281	0.035088	0.028509	0.02193
167	0.055769	0.069231	0.055769	0.042308	0.028846	0.015385	0.013462	0.011538
168	0.049632	0.058824	0.049632	0.040441	0.03125	0.022059	0.016544	0.011029
169	0.03343	0.040698	0.034884	0.02907	0.023256	0.017442	0.017442	0.017442
170	0.054688	0.0625	0.046875	0.03125	0.015625	0	0	0
172	0.065217	0.076087	0.070652	0.065217	0.059783	0.054348	0.043478	0.032609
173	0.034091	0.039773	0.036932	0.034091	0.03125	0.028409	0.022727	0.017045
174	0.048611	0.05	0.041667	0.033333	0.025	0.016667	0.015278	0.013889
175	0.042279	0.051471	0.049632	0.047794	0.045956	0.044118	0.034926	0.025735
176	0.044956	0.057018	0.054825	0.052632	0.050439	0.048246	0.037281	0.026316
177	0.030963	0.036697	0.034977	0.033257	0.031537	0.029817	0.02695	0.024083
178	0.019987	0.021574	0.017766	0.013959	0.010152	0.006345	0.007614	0.008883

資料來源:本研究整理

5.2 傳統運輸規劃

基於第四章說明傳統運輸規劃架構及分析步驟進行旅次發生、旅次平衡、旅次分佈及路網指派等規劃步驟，依序說明如后。

5.2.1 旅次發生

第一個步驟為旅次發生，因旅次發生之人口與土地在短期之動態變化不大，本次研究不探討，故不再針對類目分析法及迴歸分析進行旅次產生及旅次吸引，而直接取用 84 年高鐵局捷運組委託鼎漢工程顧問公司依第四章程式架構分析所得之全日 PA 表（附錄二）進行旅次平衡及後續分析作業。圖 5.18 為 PA 表進行平衡之操作畫面，一般而言旅次平衡時多以產生端為調整之依據進行調整，如此一來所產生之旅次資料不會過份樂觀較接近實際產生之旅次量。而實際執行所需之檔案為交通分區檔、旅次產生旅次數及旅次吸引旅次數等資料。

5.2.2 旅次分佈

TransCAD 旅次分佈採用重力模式時需要的資料有路網檔、基年 PA 表、交通分區組抗因子 (C_{ij})、路網屬性檔及路網阻抗函數 $F(C_{ij})$ ，參數函數亦可將計算之數值結果建成參照表 (table) 的方式呈現，以下將分別介紹過程：

路網旅行時間阻抗檔 C_{ij} 產生方式依旅行時間產生旅行阻抗，但動態運輸規劃模型此部分於未來即時系統運作時之累積之歷史旅行時間、延滯時間之函數關係所得之阻抗資料。其操作方式以 TransCAD 選擇 Network-Multiple Shortest Path 功能後出現對話框 (圖 5.19)，以路網圖 (圖檔名稱 link2) 產生 tc.net 路網檔，產生原則為交通分區 (cp) 到交通分區間並以旅行時間 (欄位變數名稱 fftime) 為阻抗變數。產生結果以矩陣檔案 (Matrix File) 方式存檔。

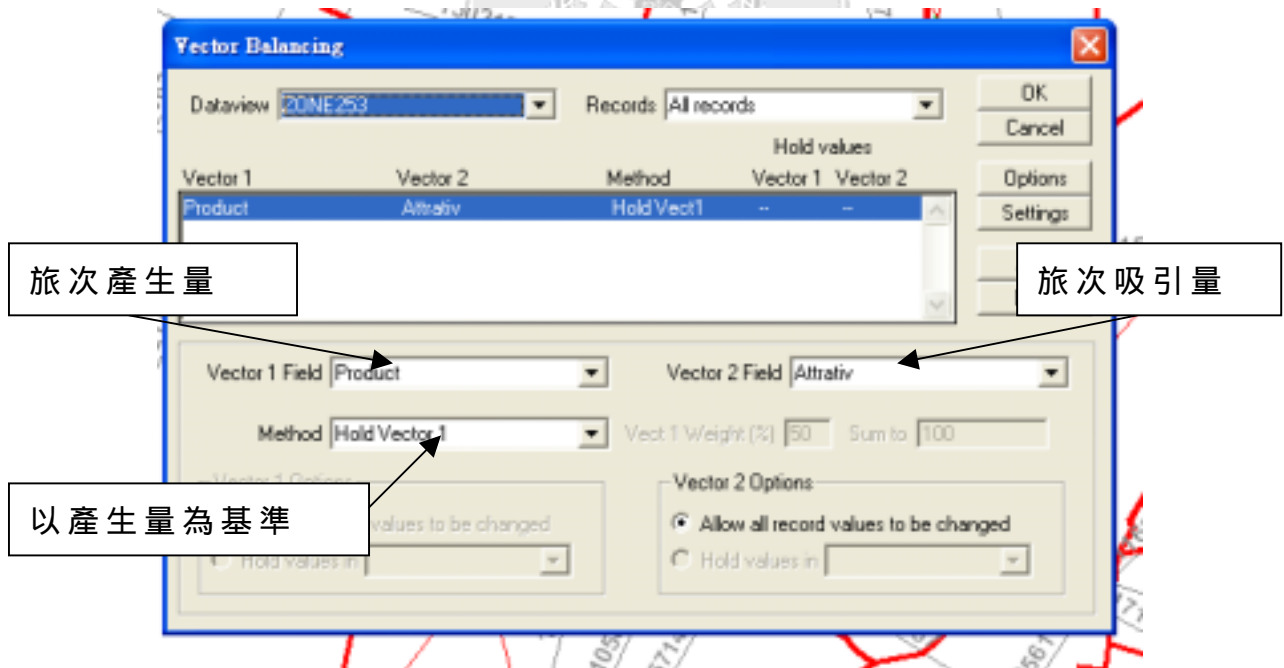


圖 5.18 旅次平衡操作畫面

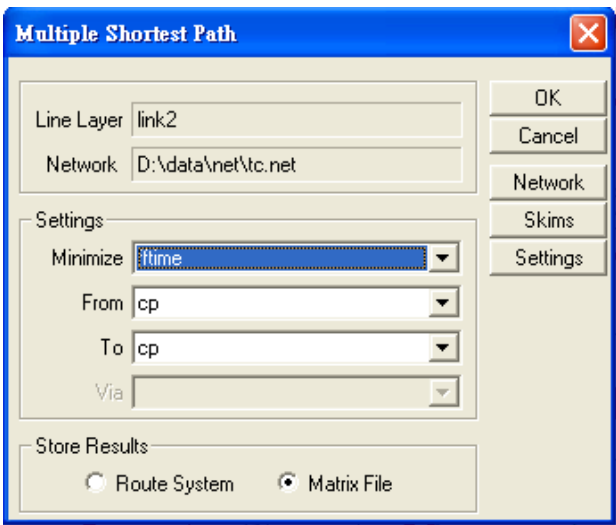


圖 5.19 路網旅行時間阻抗檔產生介面

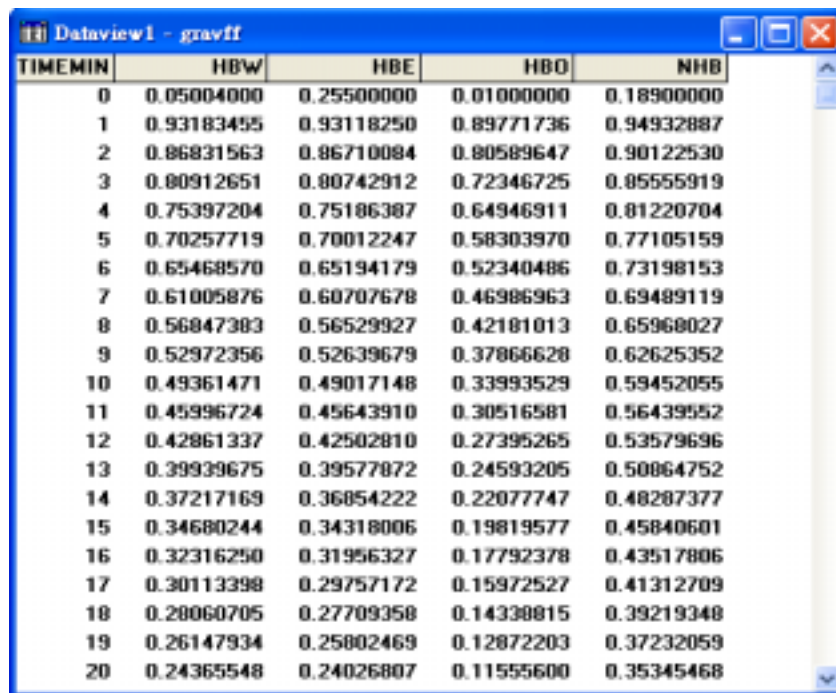
產生之路網旅行時間阻抗檔 C_{ij} 如圖 5.20 所示，將用來作為旅次分佈之依據來源，另外阻抗函數 $F(C_{ij})$ ，其函數型態為：

$$F(C_{ij}) = (C_{ij})^\lambda * e^{(-\beta * C_{ij})}$$

其中、為參數請參閱表 4.1 旅次分佈模式阻抗函數參數表，並依照、參數建立之各旅次目的之參數函數表（圖 5.21 所示）。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	0.65	1.17	1.45	3.17	1.30	2.07	2.55	3.01	3.1
25	4.68	5.19	6.21	7.66	5.79	6.39	6.89	2.91	3.1
26	8.56	9.06	10.09	11.54	9.67	10.27	10.76	6.49	7.1
27	5.56	6.06	7.09	8.54	6.67	7.27	7.76	3.49	4.1
28	3.91	4.41	5.44	6.89	5.02	5.62	6.12	2.21	3.1
29	3.16	3.67	4.69	6.14	4.27	4.87	5.37	1.46	2.1
30	4.25	4.60	5.78	7.23	5.36	5.75	6.46	1.91	2.1
31	4.50	4.80	6.19	7.64	5.77	5.74	6.48	2.90	1.1
32	6.00	5.88	7.50	8.93	6.85	6.52	7.26	5.27	3.1
33	3.10	3.23	4.83	5.88	4.20	3.87	4.60	2.44	1.1
34	4.35	4.63	3.30	2.51	3.65	4.71	4.71	5.30	6.1
35	3.56	3.84	2.78	3.96	3.21	4.28	4.43	4.50	5.1
36	2.97	3.26	2.19	3.72	2.63	3.69	3.84	3.93	4.1
37	4.03	4.31	3.25	4.99	3.68	4.74	4.90	4.37	5.1
38	4.89	5.40	4.70	6.44	5.13	6.14	6.35	4.38	5.1
39	3.94	4.44	4.85	6.51	4.64	5.42	5.90	3.35	4.1
40	3.60	4.18	4.22	5.96	4.30	5.15	5.64	3.17	4.1
133	0.34	0.48	1.95	3.09	1.22	1.82	2.31	2.83	3.1
134	1.03	0.49	1.73	2.65	1.15	0.49	1.23	3.52	3.1
135	2.11	1.93	0.68	1.30	0.76	1.82	1.96	4.68	4.1

圖 5.20 路網旅行時間阻抗檔產生



TIMEMIN	HBW	HBE	HBO	NHB
0	0.05004000	0.25500000	0.01000000	0.18900000
1	0.93183455	0.93118250	0.89771736	0.94932887
2	0.86831563	0.86710084	0.80589647	0.90122530
3	0.80912651	0.80742912	0.72346725	0.85555919
4	0.75397204	0.75186387	0.64946911	0.81220704
5	0.70257719	0.70012247	0.58303970	0.77105159
6	0.65468570	0.65194179	0.52340486	0.73198153
7	0.61005876	0.60707678	0.46986963	0.69489119
8	0.56847383	0.56529927	0.42101013	0.65968027
9	0.52972356	0.52639679	0.37866628	0.62625352
10	0.49361471	0.49017148	0.33993529	0.59452055
11	0.45996724	0.45643910	0.30516581	0.56439552
12	0.42861337	0.42502810	0.27395265	0.53579696
13	0.39939675	0.39577872	0.24593205	0.50864752
14	0.37217169	0.36854222	0.22077747	0.48287377
15	0.34680244	0.34318006	0.19819577	0.45840601
16	0.32316250	0.31956327	0.17792378	0.43517806
17	0.30113398	0.29757172	0.15972527	0.41312709
18	0.28060705	0.27709358	0.14338815	0.39219348
19	0.26147934	0.25802469	0.12872203	0.37232059
20	0.24365548	0.24026807	0.11555600	0.35345468

圖 5.21 各旅次目的之參數函數 table

備齊阻抗及阻抗函數表之後利用 TransCAD 之運輸規劃功能 Planning-Distribution- Gravity Evaluation (圖 5.22) 逐一進行 HBW、HBS、HBO、NHB 各旅次目的之旅次分佈得到 (圖 5.23) 各旅次分佈矩陣結果。

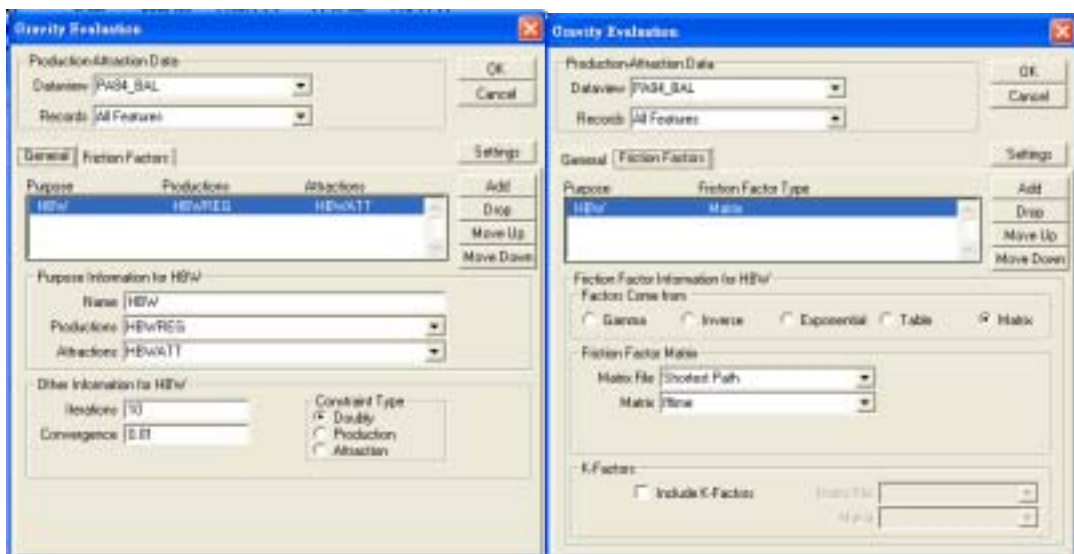


圖 5.22 旅次分佈產生介面

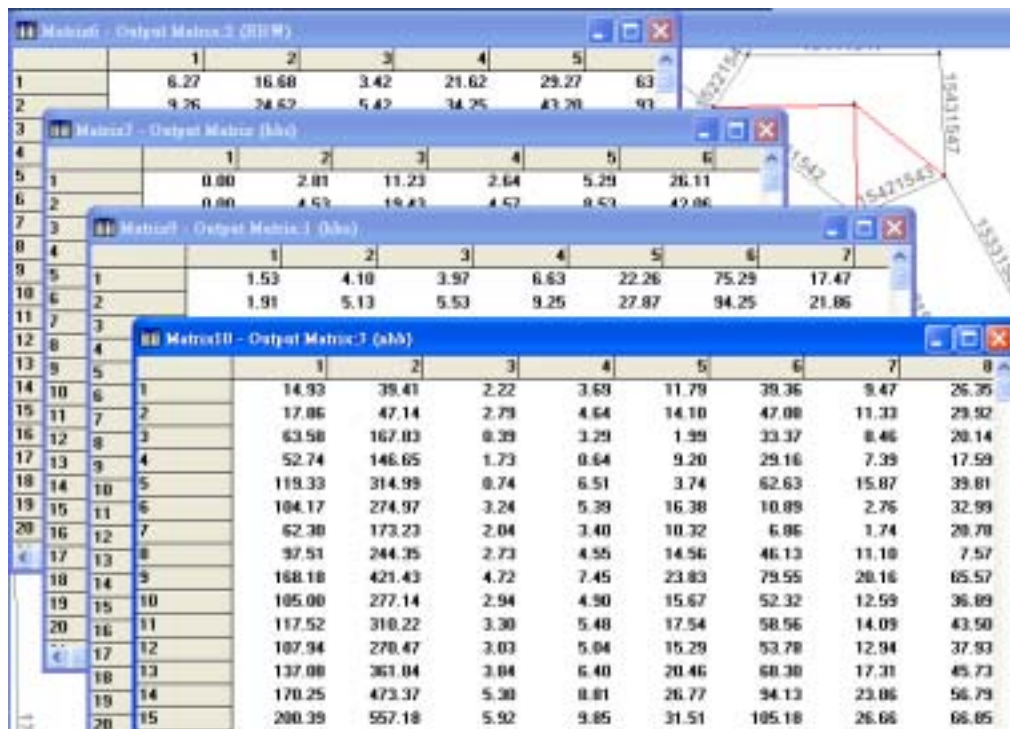


圖 5.23 各旅次目的旅次分佈產生結果

5.2.3 運具選擇

TransCAD 運具選擇採用總體 MNL 模式，主要是依據不同旅次之不同運具喜好程度而獲得各運具選擇之比例，產生 Car、Moto、Taxi、Bus 等運具選擇資料，再將 Car 與 Taxi 組合成小汽車之旅次數，由於本次研究並不探討機車及大眾運輸工具，所以僅需小汽車之旅次數，TransCAD 運具選擇模式需要的資料有各運具旅行時間及成本資料、各運具停等時間及成本資料及各旅次目的 MNL 校估模式，以下將分別介紹過程：

初步旅行時間分成車內與車外，假設短期間各種運具之出發取車、出發等車、到達停車及到達步行之時間不致產生太大變化，僅考慮車內時間價值會變化進行模式分析，但是長期而言規劃模型的车外時間及 MNL 模式都會有變化，本次研究車外時間則依照台北模式車外時間之建置方式建置，各運具之旅行時間(如圖 5.24、 5.25、 5.26、 5.27)。

Matrix5 - IVTT (car)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0.00	0.62	2.10	3.23	1.36	1.96	2.46	2.70	2.97
2	0.57	0.00	1.83	2.93	1.10	1.37	2.07	3.06	3.33
3	1.77	1.93	0.00	2.07	0.77	1.83	1.98	4.34	4.60
4	3.23	2.85	2.07	0.00	1.68	2.75	2.67	5.79	6.06
5	1.35	1.20	0.77	1.68	0.00	1.25	1.43	3.92	4.19
6	1.87	1.33	1.83	2.75	1.25	0.00	0.95	4.36	4.48
7	2.35	1.81	1.98	2.67	1.43	0.95	0.00	4.04	5.11
8	2.81	3.16	4.34	5.79	3.92	4.32	5.02	0.00	1.71
9	2.98	3.20	4.61	6.04	4.17	4.14	4.88	1.71	0.00
10	1.48	1.78	3.21	4.62	2.75	2.68	3.42	2.44	2.27
11	2.38	2.60	4.03	5.37	3.57	3.36	4.09	2.37	1.73
12	1.74	2.04	3.47	4.88	3.01	2.79	3.53	2.61	2.07
13	1.97	1.53	3.23	4.18	2.58	2.17	2.90	3.49	2.63
14	2.03	1.50	2.83	3.57	2.25	1.16	1.55	4.36	3.86
15	2.08	1.64	3.27	4.18	2.61	2.82	2.52	4.02	3.24
16	2.82	2.46	4.17	5.11	3.44	3.10	3.79	3.32	2.25
17	3.88	3.36	5.04	5.96	4.33	3.74	4.12	4.54	3.26
18	2.94	3.45	3.85	5.51	3.64	4.42	4.90	2.47	3.32
19	2.86	3.36	3.77	5.43	3.56	4.34	4.82	2.35	3.24
20	2.33	2.62	1.16	2.98	1.59	2.66	2.81	3.64	4.40
21	1.76	1.92	1.01	2.75	1.17	2.35	2.54	4.19	4.46

圖 5.24 小汽車旅行時間

Matrix5 - IVTT (motor)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0.00	0.74	2.52	3.88	1.63	2.35	2.95	3.24	3.56
2	0.68	0.00	2.20	3.52	1.32	1.64	2.48	3.67	4.00
3	2.12	2.32	0.00	2.48	0.92	2.20	2.38	5.21	5.52
4	3.88	3.42	2.48	0.00	2.82	3.30	3.20	6.95	7.27
5	1.62	1.44	0.92	2.82	0.00	1.50	1.72	4.70	5.03
6	2.24	1.68	2.20	3.30	1.50	0.00	1.14	5.23	5.38
7	2.82	2.17	2.38	3.20	1.72	1.14	0.00	5.81	6.13
8	3.37	3.79	5.21	6.95	4.70	5.18	6.02	0.00	2.05
9	3.48	3.84	5.53	7.25	5.88	4.97	5.86	2.05	0.00
10	1.78	2.14	3.85	5.54	3.30	3.22	4.10	2.93	2.72
11	2.76	3.12	4.84	6.44	4.28	4.83	4.91	2.84	2.88
12	2.09	2.45	4.16	5.76	3.61	3.35	4.24	3.13	2.48
13	2.36	1.84	3.88	5.82	3.88	2.60	3.48	4.19	3.16
14	2.44	1.88	3.48	4.28	2.70	1.39	1.86	5.23	4.63
15	2.58	1.97	3.92	5.82	3.13	2.42	3.02	4.82	3.88
16	3.38	2.95	5.88	6.13	4.13	3.72	4.55	3.88	2.78
17	4.56	4.03	6.85	7.15	5.20	4.49	4.94	5.45	3.91
18	3.53	4.14	4.62	6.61	4.37	5.38	5.88	2.92	3.88
19	3.43	4.03	4.52	6.52	4.27	5.21	5.78	2.82	3.88
20	2.88	3.14	1.39	3.48	1.91	3.19	3.37	4.37	5.28
21	2.11	2.38	1.21	3.38	1.48	2.82	3.05	5.03	5.35

圖 5.25 機車旅行時間

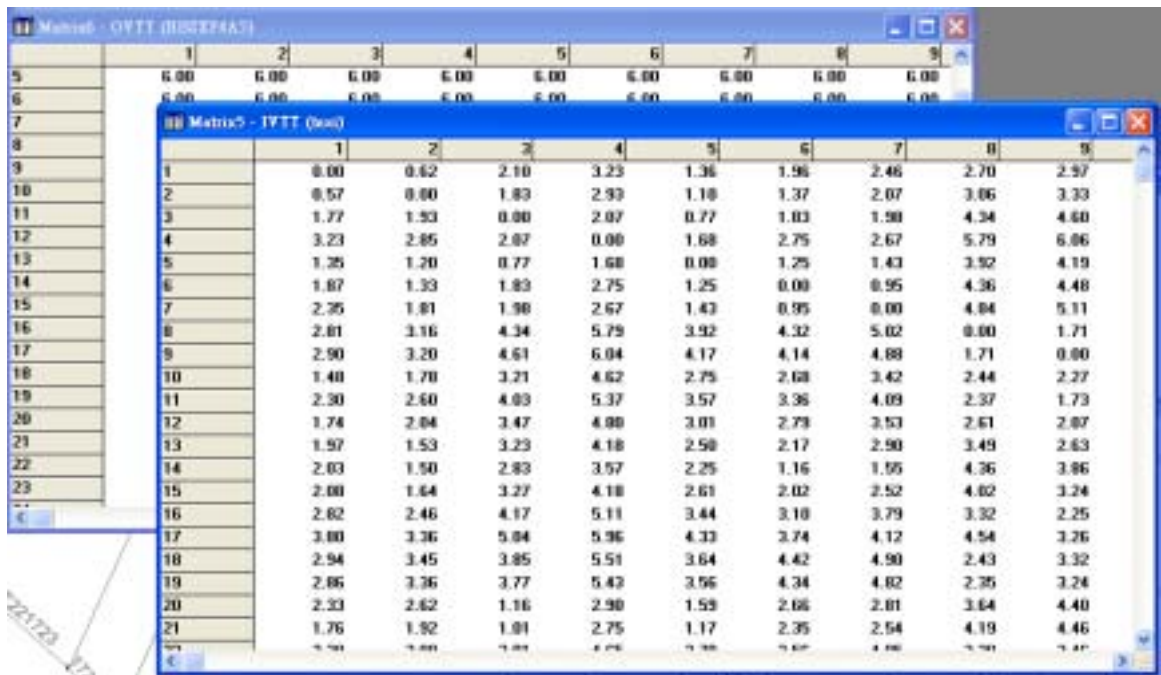


圖 5.26 Taxi 旅行時間

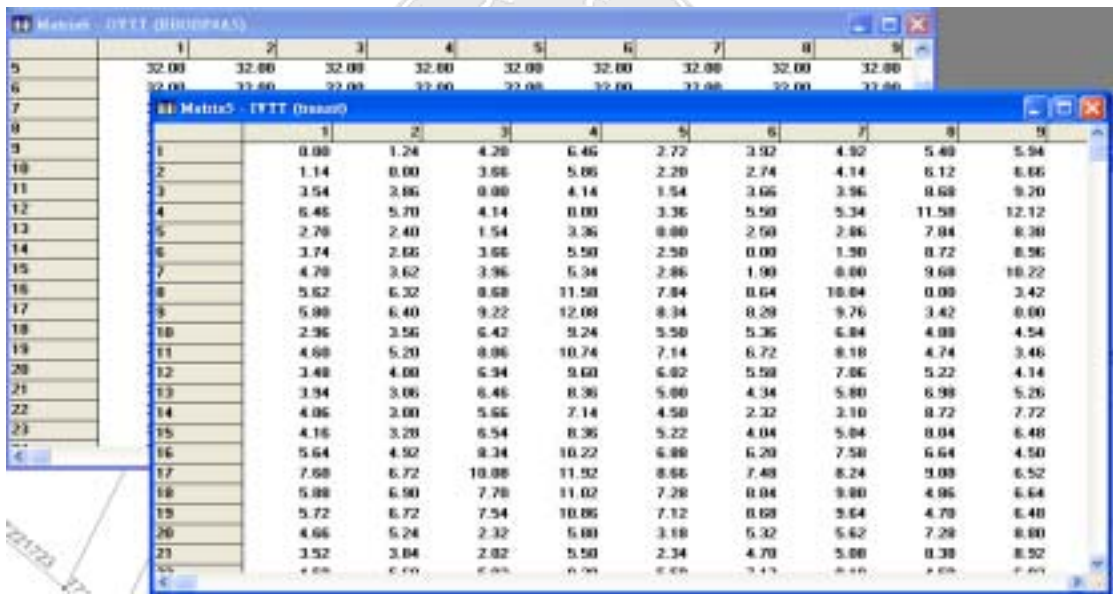
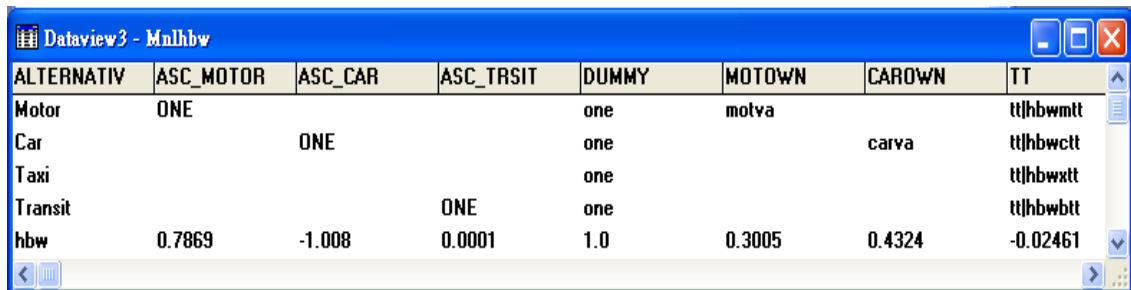


圖 5.27 Bus 旅行時間

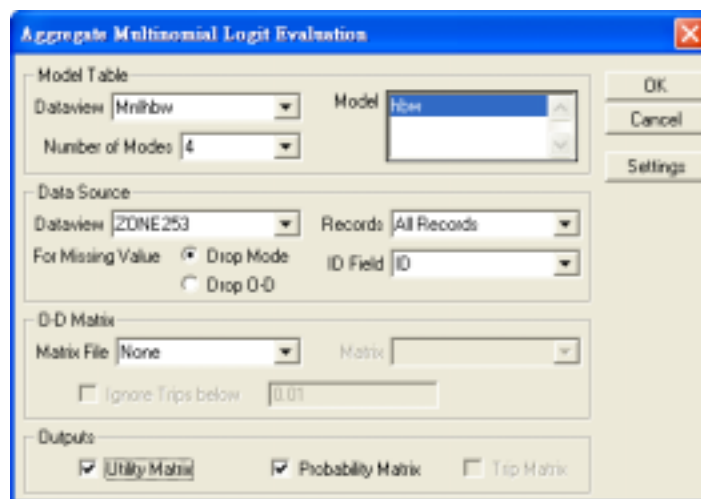
在 MNL 模式部分，本研究採用高鐵局台中捷運優先路網規劃之模式，圖 5.28 所示，將各運具旅行時間及成本資料、各運具停等時間及成本資料及各旅次目的 MNL 校估模式備妥後逐一進行運具選擇程序（如圖 5.29）及矩陣加總之工作，最後得到小汽車之加總旅次 PA 資料，然後透過 PA 轉 OD 的功能將小汽車之加總旅次 PA 資料轉成 OD 資料，但是為獲得與動態運輸規劃一樣的

尖峰時段及總 OD 數量，先以第一次運具分配結果以進行動態路網指派尋找尖峰小時時段，再以上述時段之百分比資料乘上全日 OD 資料，得到晨峰 OD 進行靜態指派。



ALTERNATIV	ASC_MOTOR	ASC_CAR	ASC_TRSIT	DUMMY	MOTOWN	CAROWN	TT
Motor	ONE			one	motva		ttlhbwmitt
Car		ONE		one		carva	ttlhbwcitt
Taxi				one			ttlhbwxitt
Transit			ONE	one			ttlhbwbitt
hbw	0.7869	-1.008	0.0001	1.0	0.3005	0.4324	-0.02461

圖 5.28 家工作旅次之 MNL 模式



Aggregate Multinomial Logit Evaluation

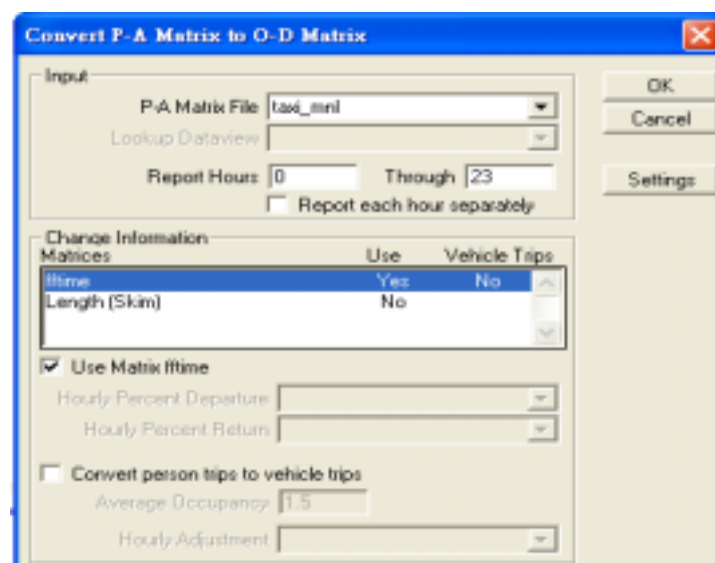
Model Table
 Dataview: Mnlhbw Model: hbw
 Number of Modes: 4

Data Source
 Dataview: ZONE253 Records: All Records
 For Missing Value: ☒ Drop Mode ☐ Drop 0-0 ID Field: ID

O-D Matrix
 Matrix File: None Matrix:
☐ Ignore Trips below 0.01

Outputs
☒ Utility Matrix ☒ Probability Matrix ☐ Trip Matrix

圖 5.29 運具選擇之操作介面



Convert P-A Matrix to O-D Matrix

Input
 P-A Matrix File: taxi_mnl
 Lookup Dataview:
 Report Hours: 0 Through 23
☐ Report each hour separately

Change Information

Matrices	Use	Vehicle Trips
Time	Yes	No
Length (Skim)	No	

☒ Use Matrix ftime
 Hourly Percent Departure:
 Hourly Percent Return:
☐ Convert person trips to vehicle trips
 Average Occupancy: 1.5
 Hourly Adjustment:

圖 5.30 PA 旅次轉 OD 旅次之操作介面

5.2.4 路網指派

以下將說明傳統運輸規劃路網指派之準備資料、操作方法及指派之結果，一般而言，傳統靜態指派通常只給予尖峰小時時段一組 OD 資料，我們以表 5.9 各分區各時段的旅次發生次數統計表資料，統計晨間尖峰 7 點到 8 點間總數約佔全日旅次之 17%，與屏柵調查資料 16.6 近似，為達到靜態與動態運輸規劃比較之時間、旅次總數之基礎一致，尖峰時間之旅次總數統一為全日旅次之 17%。

1.準備資料

指派時所需資料共有路網檔(包括路網圖形檔 link2.dbd 及由圖形檔產生之路網路徑檔 tc.net)、OD 資料之矩陣檔(peak.mtx)及需符合 TransCAD 欄位名稱規定之參照表(lookup table)。(如圖 5.32)，並將 OD 矩陣指標指向交通分區代號欄位以取代原有 ID 欄位(如圖 5.31)。

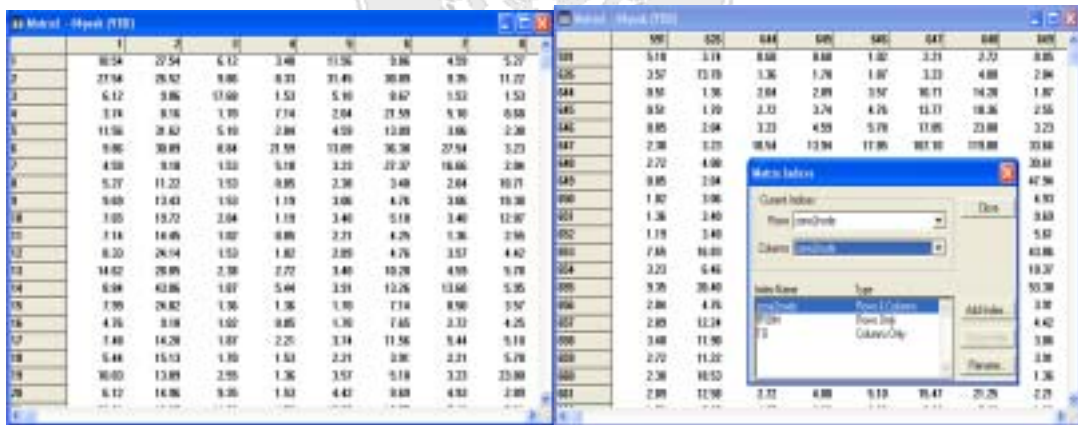
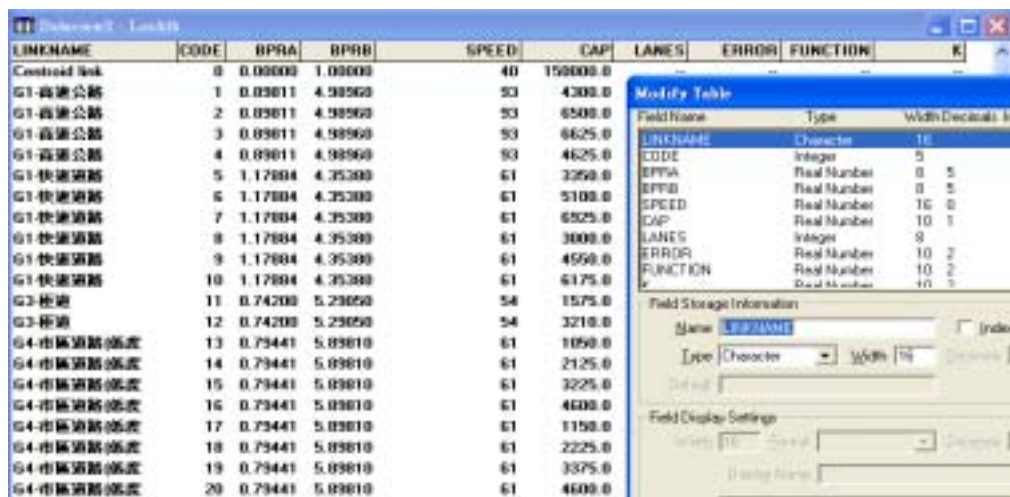


圖 5.31 OD 資料由交通分區轉成點到點資料



LINE NAME	CODE	BPR4	BPR8	SPEED	CAP	LANES	ERROR	FUNCTION
Control link	0	0.0000	1.0000	40	15000.0			
G1-高速公路	1	0.03011	4.98560	50	4300.0			
G1-高速公路	2	0.03011	4.98560	50	6500.0			
G1-高速公路	3	0.03011	4.98560	50	6625.0			
G1-高速公路	4	0.03011	4.98560	50	4625.0			
G1-快速道路	5	1.17804	4.35300	61	3250.0			
G1-快速道路	6	1.17804	4.35300	61	5100.0			
G1-快速道路	7	1.17804	4.35300	61	6500.0			
G1-快速道路	8	1.17804	4.35300	61	3000.0			
G1-快速道路	9	1.17804	4.35300	61	4550.0			
G1-快速道路	10	1.17804	4.35300	61	6175.0			
G3-快速	11	0.74200	5.29050	54	1575.0			
G3-快速	12	0.74200	5.29050	54	3210.0			
G4-市區道路(快速)	13	0.79441	5.09810	61	1050.0			
G4-市區道路(快速)	14	0.79441	5.09810	61	2125.0			
G4-市區道路(快速)	15	0.79441	5.09810	61	3225.0			
G4-市區道路(快速)	16	0.79441	5.09810	61	4600.0			
G4-市區道路(快速)	17	0.79441	5.09810	61	1150.0			
G4-市區道路(快速)	18	0.79441	5.09810	61	2225.0			
G4-市區道路(快速)	19	0.79441	5.09810	61	3375.0			
G4-市區道路(快速)	20	0.79441	5.09810	61	4600.0			

圖 5.32 單一運具之 TransCAD lookup table 格式

2.指派方法

選擇傳統運輸規劃靜態路網指派分析的方法共有全有或全無指派法 (All or Nothing)、增量分析指派法 (Increment)、使用者均衡指派法 (User Equilibrium)、容量限制指派法 (Capacity Restraint) 及系統最佳化指派法 (System Optimal) 等，以小汽車 OD 數量 49040 進行指派，分析操作 (圖 5.33、5.34) 步驟與指派結果 (圖 5.35、5.36、5.37、5.38、5.39)。

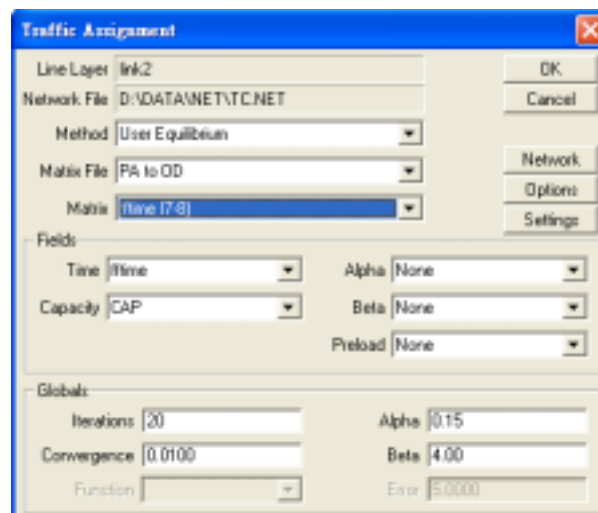


圖 5.33 TransCAD 路網指派操作介面圖

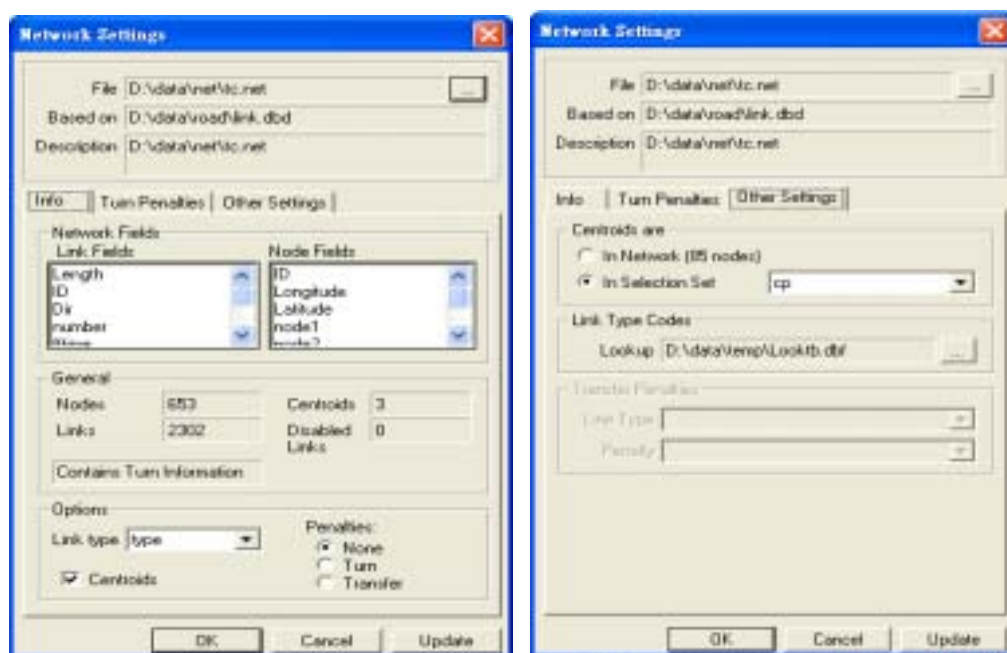
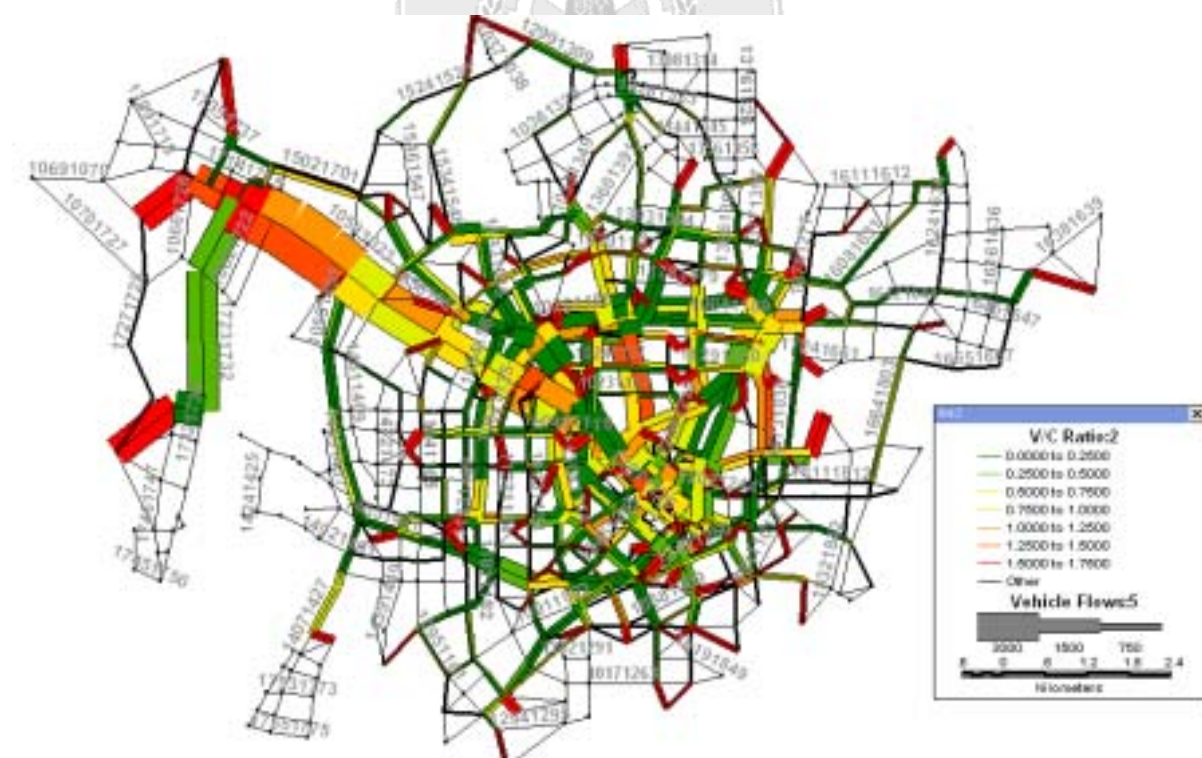


圖 5.34 指派路網設定

3. 指派結果

全有或全無指派法 (ALL or Nothing)



逐步增量指派法(Incremental)



圖 5.36 逐步增量指派結果

使用者均衡指派法(User Equilibrium)



圖 5.37 使用者均衡指派結果

容量限制指派法 (Capacity Restraint)



圖 5.38 容量限制指派結果

系統最佳化指派法 System Optimum



5.39 系統最佳化指派結果

表 5.12 靜態路網指派法結果

	指派方法	總旅行 時間 (分)	與使用暫均 衡比較(分)	總旅行時 間/OD(分)	總旅行 距離	總旅行 時間/OD (公里)	次 數	運算時間 (秒)
含機車	全有或全無	227613	-94146	3.70	227613	3.70		0.17
	增量指派法	343560	21801	5.59	233054	3.79	20	1.09
	使用者均衡	321759	0	5.23	235794	3.84	20	1.26
	容量限制法	3914793	3593034	63.69	287159	4.67	20	1.81
	系統最佳化	322884	1125	5.25	236767	3.85	20	1.36
不含機車	全有或全無	167323	-25895	3.41	167323	3.41		0.23
	增量指派法	200672	7454	4.09	169366	3.45	20	1.09
	使用者均衡	193218	0	3.94	170502	3.48	9	0.68
	容量限制法	228283	35065	4.66	172038	3.51	20	1.10
	系統最佳化	192854	-364	3.93	171013	3.49	8	0.67

由於靜態指派總旅行時間為

$$x_a t_a$$

x_a 表路段 a 上之流量

t_a 表路段 a 上之旅行時間

總旅行距離為

$$x_a d_a$$

x_a 表路段 a 上之流量

d_a 表路段 a 上之旅行時間

而 TransCAD 並無提供平均旅行時間(距離)之數據資料, 所以表 5.12 以總旅行時間/OD 及總旅行距離/OD 作為比較之參考。含機車之靜態四種方法中, 總小汽車 PCUOD 車輛數為 61465, 全有全無之指派結果總旅行時間最少總旅行時間 227613 分鐘, 系統最佳化指派法總車輛旅行時間為 322884 分鐘, 總旅行時間/OD 為 3.85 分鐘, 使用者均衡指派法下總旅行距離最短為 321759 公里, 總旅行距離/OD 為 3.84 分鐘。含機車之指派旅行時間相較於不含機車之指派並無太大之差異。為容量限制法在 OD 旅次增加時會產生明顯、甚至不合理的變化。

為了瞭解不同指派方法下路段流量差異, 選擇中港路(河南路至文心路)及北屯路路段(文心路至松竹路), 對五種指派結果進行比較, 結果整理如表 5.13。結果顯示使用者均衡指派法與系統最佳化指派法的加總結果較為接近。

表 5.13 中港路路段路網指派法結果比較

單位：PCU

指派方法	中港路 (河南路至文心路)				北屯路 (文心路至松竹路)			
	往東	調查值	往西	調查值	往南	調查值	往北	調查值
全有或全無	2810	2331	2810	1525	2459	1696	2452	1499
增量指派法	2205		2205		1667		1667	
使用者均衡	1848		1886		1505		1512	
容量限制法	2900		2500		917		822	
系統最佳化	1852		1825		1521		1529	

5.3 動態運輸規劃

動態運輸規劃程序每一循環包括旅次發生、旅次分佈、運具分配及動態路網指派，但由於旅次發生短期不變所以第一循環以後只執行旅次分佈、運具分配及動態路網指派，每次循環時將旅行時間以 DYNASMART 總旅行時間檢查比較是否收斂(為較嚴謹旅行時間變化情形，收斂採較嚴格之標準。收斂條件如下：

$$\frac{|TT^n - TT^{n+1}|}{TT^{n+1}} < \varepsilon$$

其中

TT^n ：第 n 次疊代處理 DYNASMART 總旅行時間

TT^{n+1} ：第 n+1 次疊代處理 DYNASMART 總旅行時間

ε ：精度，實驗中選擇 0.1%

另外一個收斂條件則暫訂為疊代 15 次，使用者之路段更新所採用的總計方式包括尖峰小時時間內各路段旅行時間之最大值、85 百分位及平均值方式處理。

5.3.1 交通資料

DYNASMART 指派所需之資料包括路網資料、交通控制資料、交通需求資料、劇情資料及系統資料。路網資料為 YNASMART 已建置之路網基本檔 (network.dat) 共 574 個節點、1892 條節線 87 個交通分區。交通需求資料則來自運輸規劃步驟利用

TransCAD 匯入 DYNASMART。

5.3.2 動態路網指派

由於動態指派的必要資料為依時性 OD，實際之動態依時性 OD 無法獲得，以 84 年家訪調查各分區各時段的旅次次數（圖 5.40）整理成發生率，並將全日 OD 轉換成從 7:00 到 9:00 每 15 分鐘間隔之 OD 產生比例表。

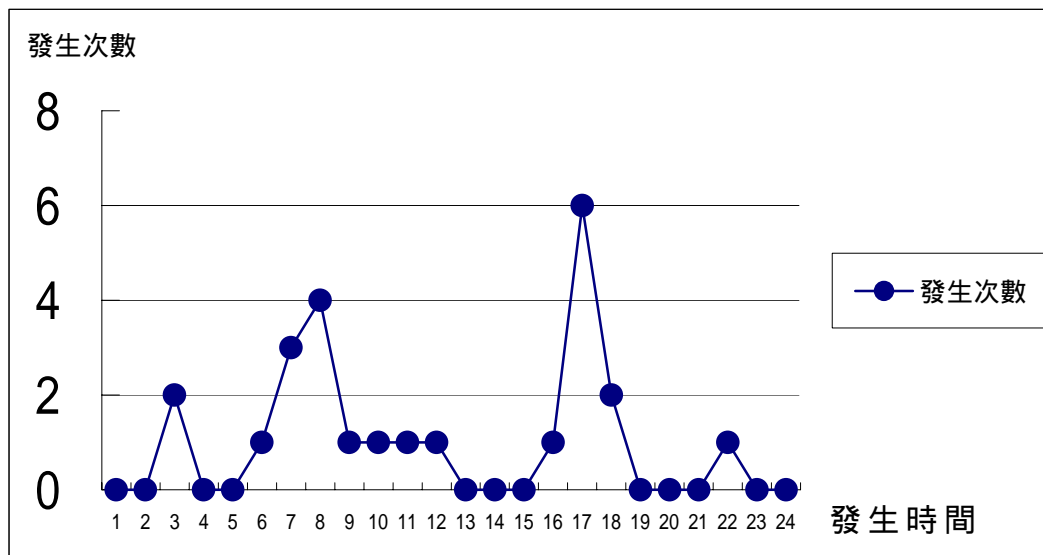


圖 5.40 分區各時段的旅次發生次數統計圖

5.3.3 路段時間分佈結果

將 DYNASMART 輸出檔每 0.1 分之旅行時間指派結果透過 TransCAD 欄位展現主題圖(圖 5.41 至圖 5.46)，可以明顯看出尖峰時間內的變化，而從圖 5.47 至圖 5.50 則可看出各時段下單位路段長度下旅行時間與的旅行時間變化之情形。

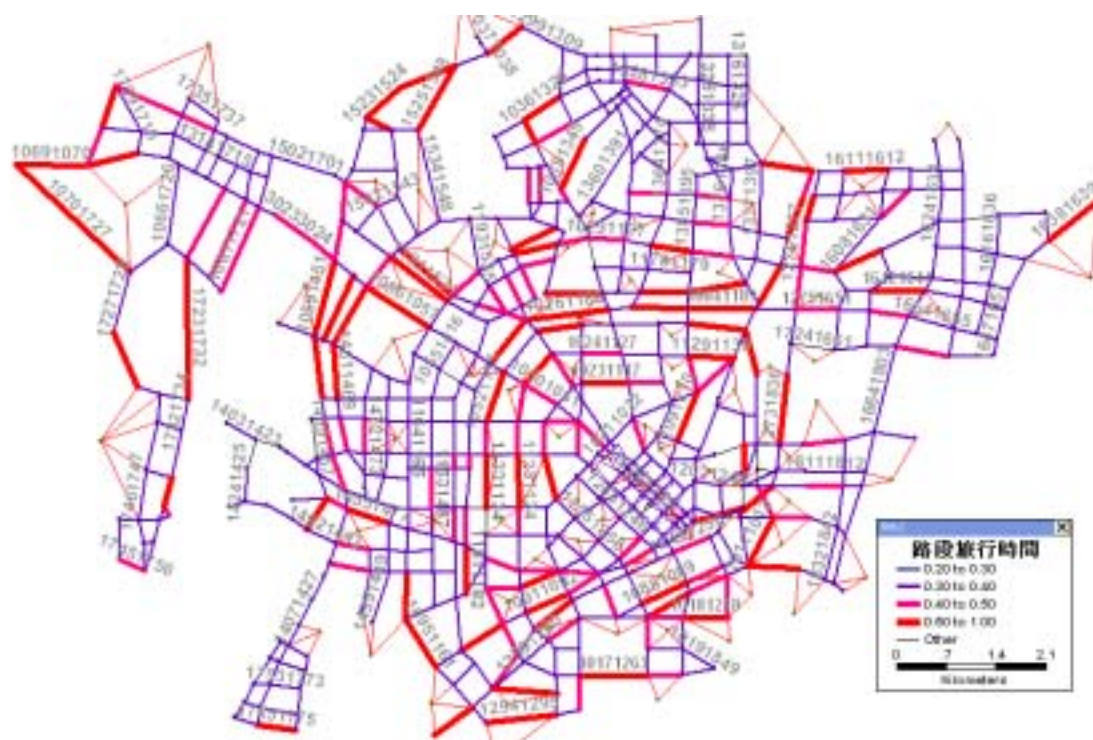


圖 5-41 動態規劃 7.00-7.15 分之路段旅行時間



圖 5- 42 動態規劃 7.15-7.30 分之路段旅行時間

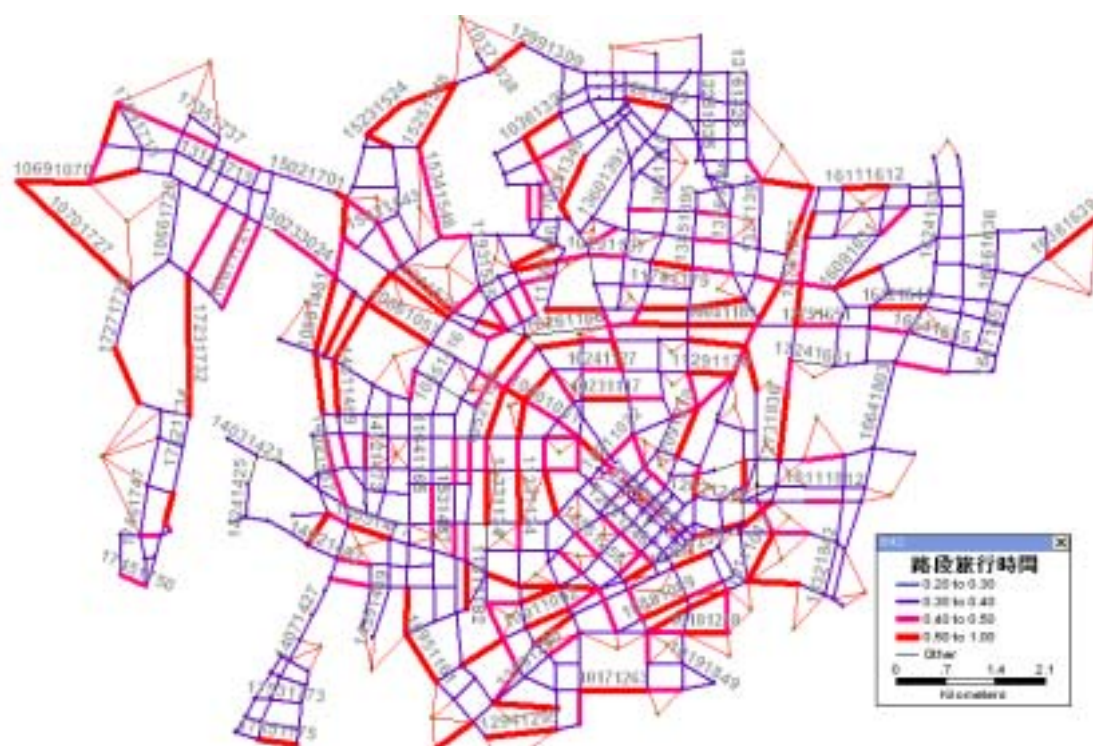


圖 5-43 動態規劃 7.30-7.45 分之路段旅行時間

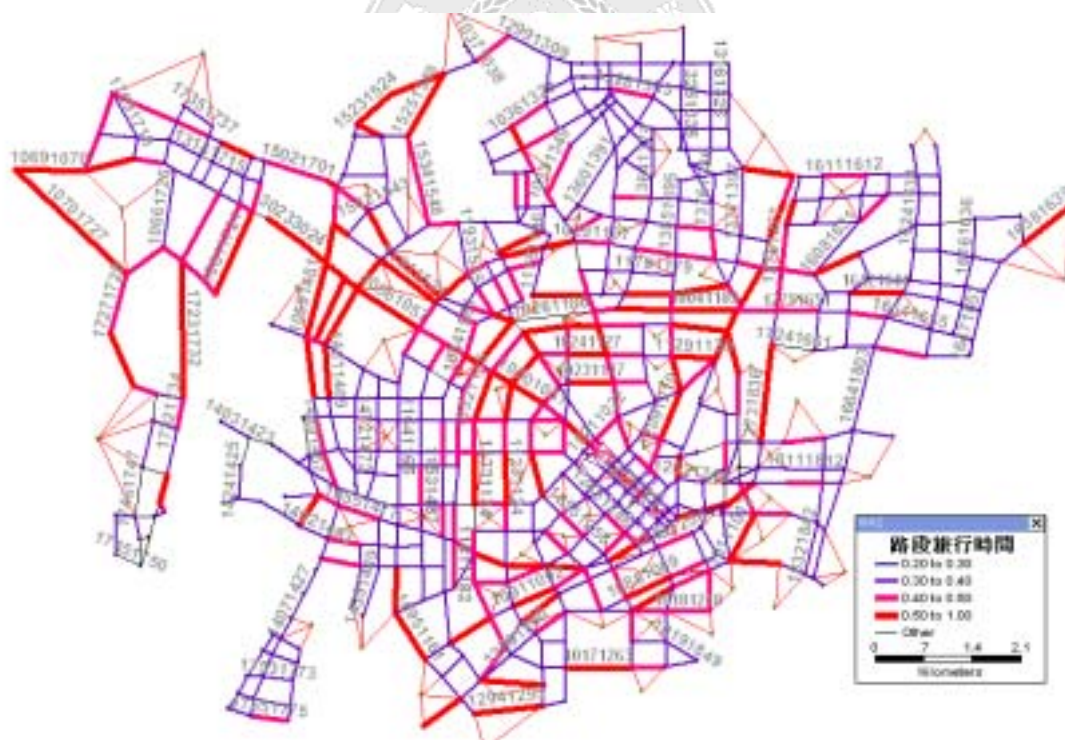


圖 5-44 動態規劃 7.45-8.00 分之路段旅行時間

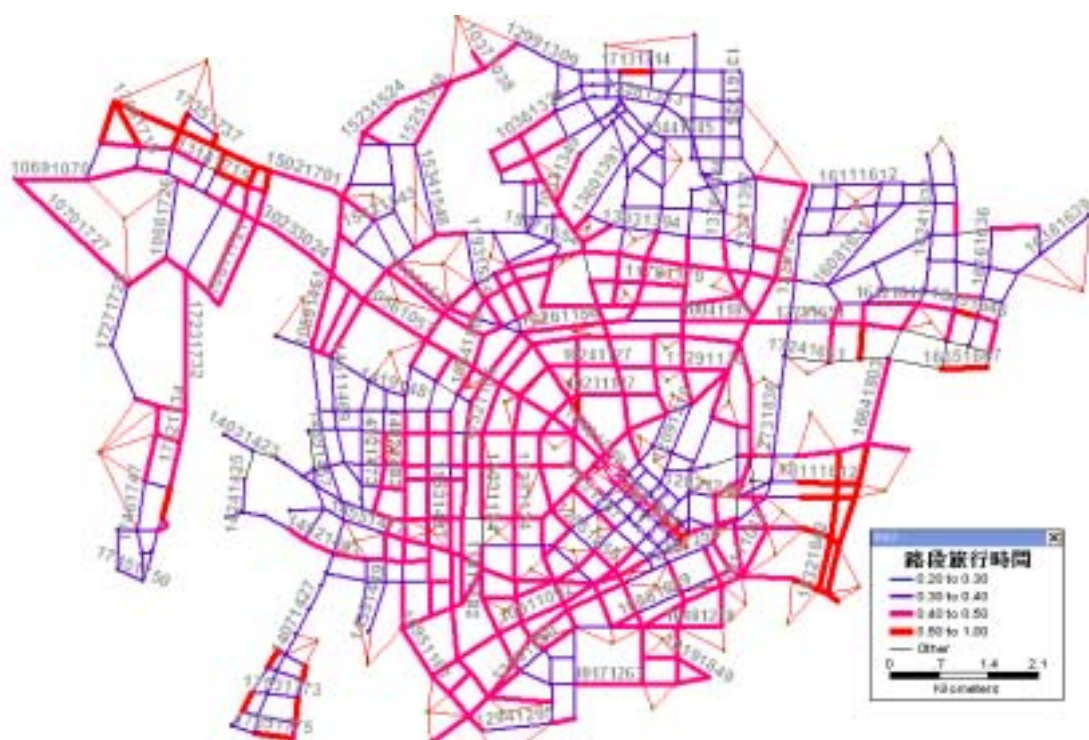


圖 5-45 動態規劃 8.00-8.15 分之路段旅行時間



圖 5-46 動態規劃 8.15-8.30 分之路段旅行時間



圖 5.47 動態規劃 7.00-7.15 分之單位路段長度旅行時間



圖 5.48 動態規劃 7.15-7.30 分之單位路段長度旅行時間變化量



圖 5.49 動態規劃 7.15-7.45 分之單位路段長度旅行時間變化量

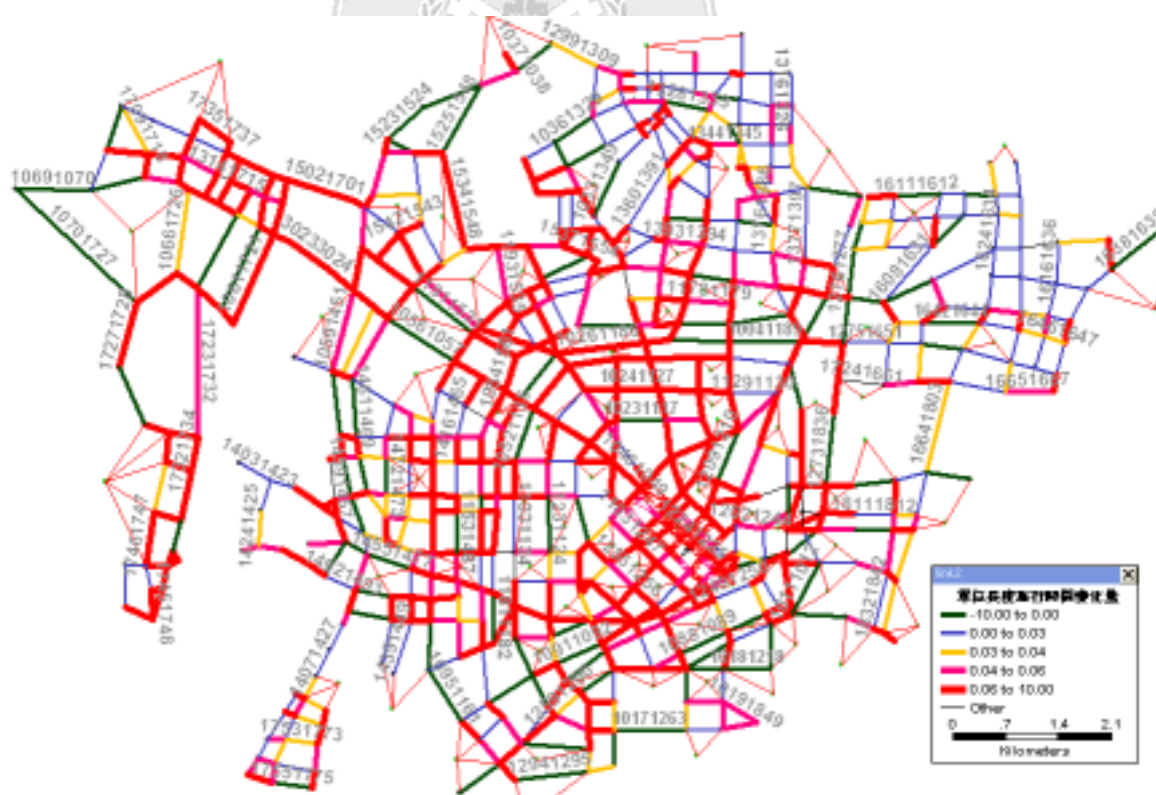


圖 5.50 動態規劃 7.15-8.00 分之單位路段長度旅行時間變化量

5.3.4 總計回饋機制之建立

本研究將分別以平均值法、最大值法 及 85 百分位法三種總計方法將各路網節線旅行時間回饋給運輸規劃程序，收斂標準為 DYNASMART 旅行時間差異小於千分之一之總旅行時間差，如不收斂則繼續一次指派循環至收斂為止，以下將依序說明平均值法、最大值法 及 85 百分位法之分析結果。

1. 平均值法

平均值法分別依序以旅行時間變化情形、OD 變化情形及 DYNASMART 總旅行時間變化情形進行下列之說明。

(1) 旅行時間變化情形

在平均值法下，各運具旅行時間（表 5.14）逐漸趨近於收斂式，時間先減少後再增加（因為旅行時間減少後下一次會分派較多小汽車旅次量使旅行時間增加），第 3 次後呈現穩定到第四次穩定收斂（圖 5.51）。

表 5.14 平均值法旅行時間變化

疊代次數	1	2	3	4
機車旅行時間	42346	44016	45017	45017
小汽車旅行時間	35288	36680	37514	37514
計程車旅行時間	35288	36680	37514	37514
大眾旅行時間	70577	73361	75028	75028

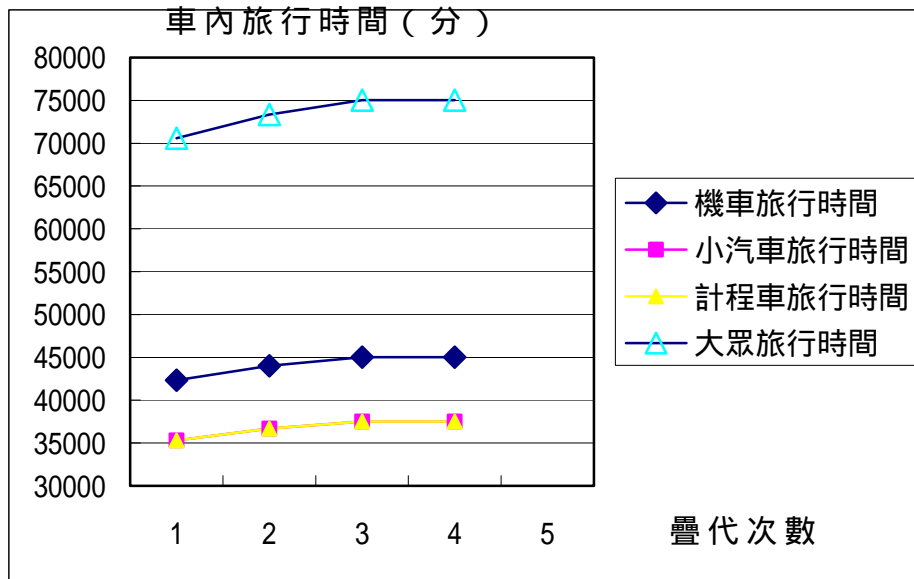


圖 5.51 平均值法旅行時間變化

(2) OD 變化情形

交通量起訖 (OD) 資料依據 PA 表轉換成 PCU 而來，所以 PA 表總數表 (表 5.15) 不變，但 OD 表會有微小變化 (表 5.16)，小型車隨旅行時間縮短增加分配數，並隨時間穩定而穩定 (圖 5.52)。

表 5.15 平均值法 PA 變化數據 單位：人旅次

疊代次數	1	2	3	4
機車 PA 表	2002023	2003954	2003346	2003346
小汽車 PA 表	332810	331639	332355	332355
計程車 PA 表	119232	119430	119120	119120
大眾 PA 表	52492	51534	51736	51736
PA 表合計	2506557	2506557	2506557	2506557

表 5.16 平均值法 OD 變化數據 單位：車旅次

疊代次數	1	2	3	4
機車 OD 表	500505	500988	500836	500836
小型車 OD 表	287494	286895	287135	287135
大眾 OD 表	52492	51534	51736	51736
OD 表合計	840491	839417	839707	839707

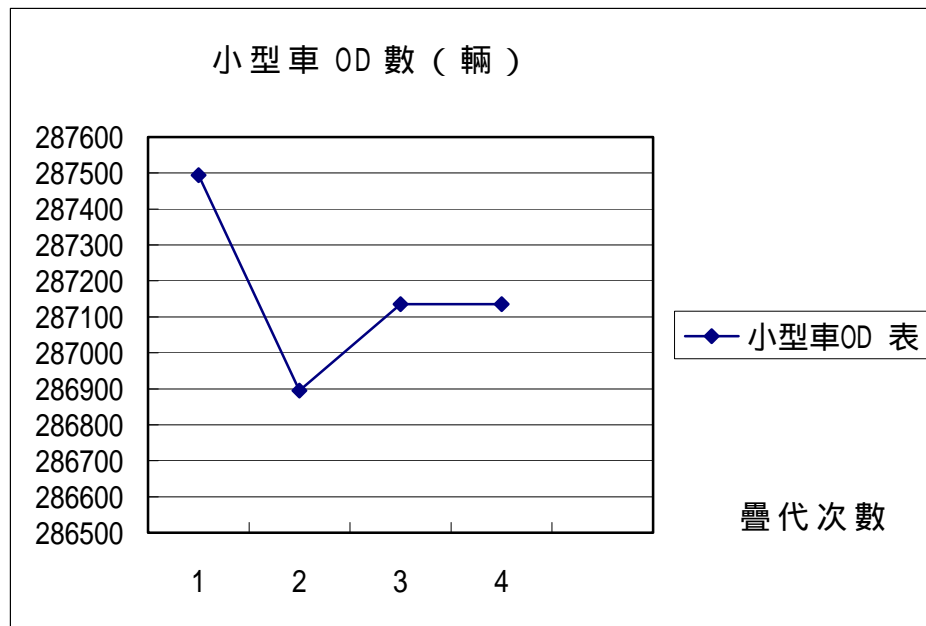


圖 5.52 平均值法 OD 變化

(3) DYNASMART 總旅行時間變化情形

DYNASMART 總旅行時間之變化趨勢與旅行時間變化相同第 2 次減少, 第 3 次增加逐漸趨於穩定(圖 5.53)。

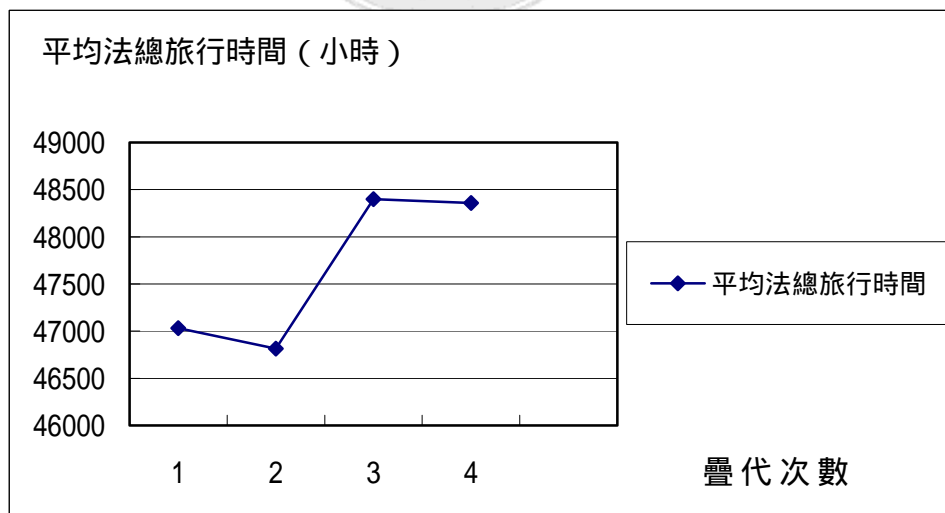


圖 5.53 平均值法 DYNASMART 總旅行時間變化圖

2. 最大值法

在最大時間平均值取樣法下，以旅行時間變化情形、OD 變化情形及 DYNASMART 總旅行時間變化情形分析如下，分析到達第 15 次後仍未達總旅行時間收斂標準，可見最大值法由於取用尖峰各時段之最大值，會使變動及收斂速度緩慢。

(1) 旅行時間變化情形

旅行時間平均值取樣法旅行時間數據（表 5.17）成緩慢變化方式（圖 5.54），其原因在於每次取用尖峰各時段之最大值，收斂變化小且不一定遞減。

表 5.17 最大值法旅行時間變化

單位：分

疊代次數	1	2	3	4	5
機車旅行時間	55669	54862	52496	56774	52940
小汽車旅行時間	46390	45719	43747	47312	44117
計程車旅行時間	46390	45719	43747	47312	44117
大眾旅行時間	92781	91438	87494	94624	88234

疊代次數	6	7	8	9	10
機車旅行時間	56003	55384	57324	50473	53176
小汽車旅行時間	46669	46154	47770	42061	44313
計程車旅行時間	46669	46154	47770	42061	44313
大眾旅行時間	93339	92308	95540	84123	88627

疊代次數	11	12	13	14	15
機車旅行時間	52105	53273	56105	50852	59946
小汽車旅行時間	43421	44394	46679	42376	49955
計程車旅行時間	43421	44394	46679	42376	49955
大眾旅行時間	86842	88788	93359	84753	99910

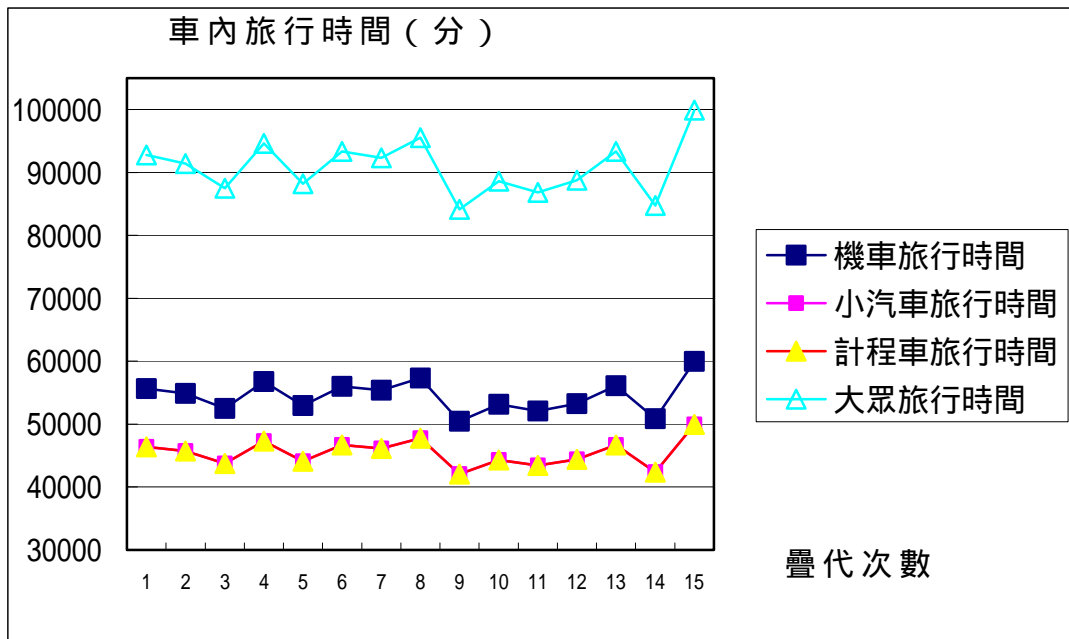


圖 5.54 最大值法旅行時間變化

(2) OD 變化情形

交通量起訖 (OD) 資料依據 (表 5.18) 隨時間縮短而減少, 呈現方式與平均值法走向不同, 可能因為擁擠造成時間價值高, 以致不會因為旅行時間減少而減少 (圖 5.55)。

表 5.18 最大值法 OD 變化

單位：車旅次

疊代次數	1	2	3	4	5
機車 OD 表	501235	501144	501090	501255	501169
小型車 OD 表	288512	289925	288772	289580	288990
大眾 OD 表	47918	45974	48075	46077	47399
OD 表合計	837665	837043	837937	836912	837558

疊代次數	6	7	8	9	10
機車 OD 表	501110	500936	501182	501016	501302
小型車 OD 表	289545	289688	290491	288586	289317
大眾 OD 表	46753	47046	44918	48651	46352
OD 表合計	837408	837670	836591	838253	836971

疊代次數	11	12	13	14	15
機車 OD 表	501219	501194	501170	501065	501095
小型車 OD 表	288992	289391	289584	288761	290107
大眾 OD 表	47198	46648	44325	48180	45926
OD 表合計	837409	837233	835079	838006	837128

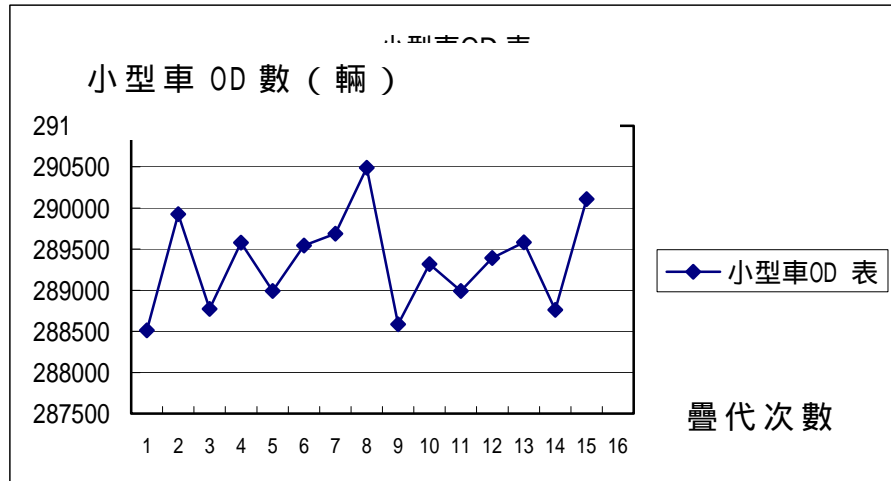


圖 5.55 最大值法 OD 變化

(3) DYNASMART 總旅行時間變化情形

最大值取樣方法 DYNASMART 總旅行時間之變化趨勢成劇烈震盪 (圖 5.56), 但從收斂圖趨勢可看出第 6 次疊代後成逐漸方式往下降 (圖 5.57)。

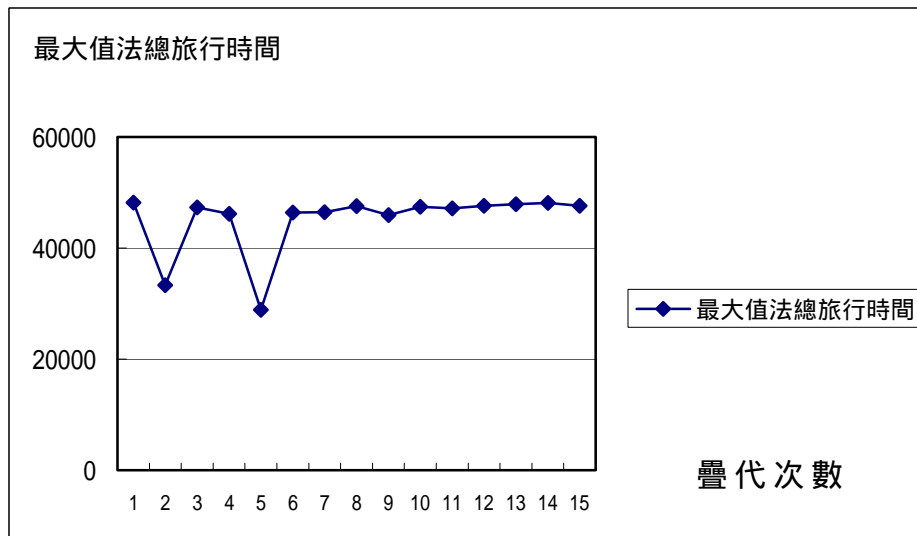


圖 5.56 最大值法 DYNASMART 總旅行時間變化圖

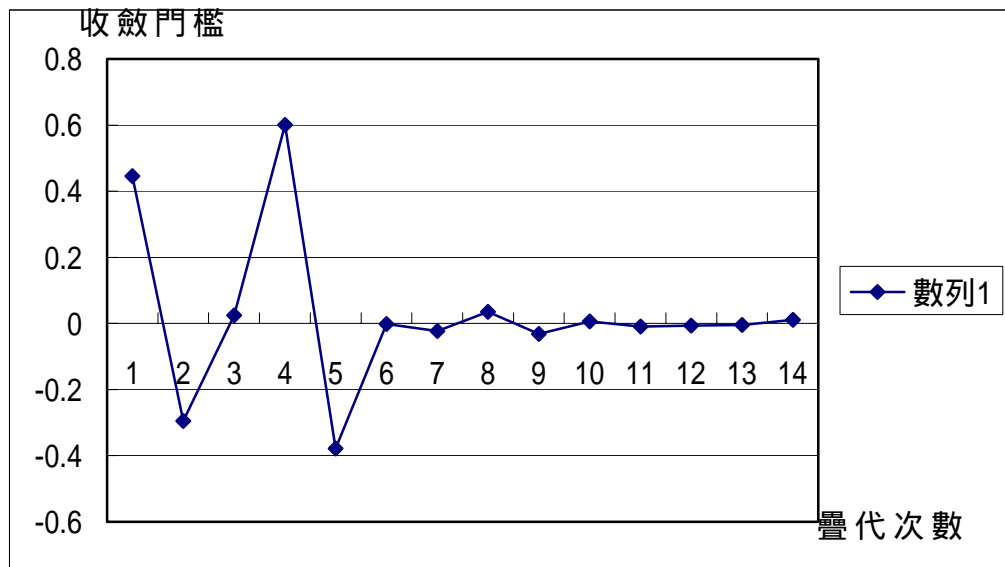


圖 5.57 最大值法總旅行時間收斂趨勢變化圖

3. 85 百分位時間取樣法

85 百分位時間取樣法以旅行時間變化情形、OD 變化情形及 DYNASMART 總旅行時間變化情形說明。

(1) 旅行時間變化情形

由於旅行時間數據（表 5.19）變化趨勢與平均值法相同先減少後再增加，第 3 次後呈現穩定到第 8 次收斂（圖 5.58）。

表 5.19 85 百分位法旅行時間變化

疊代次數	1	2	3	4	5	6	7	8
機車旅行時間	50184	50618	48939	50320	47200	49692	47273	49591
小汽車旅行時間	41820	42181	40782	41933	39333	41410	39394	41326
計程車旅行時間	41820	42181	40782	41933	39333	41410	39394	41326
大眾旅行時間	83640	84363	81565	83867	78667	82821	78789	82653

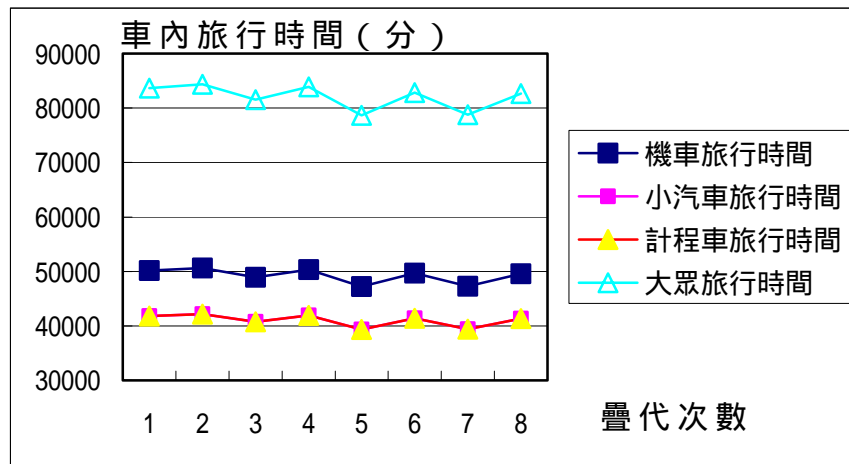


圖 5.58 85 百分位法車內旅行時間變化圖

(2) OD 變化情形

交通量起訖(OD)資料依據(表 5.20)隨時間縮短而減少，呈現方式與平均值法走向不同，可能因為擁擠造成時間價值高，以致不會因為旅行時間減少而減少(圖 5.59)。

表 5.20 85 百分位法 OD 變化

疊代次數	1	2	3	4	5	6	7	8
機車 OD 表	501235	501040	501113	501383	501056	500919	500989	501189
小型車 OD 表	288512	288618	288341	288310	287704	288553	287861	288361
大眾 OD 表	47918	48511	48693	47651	49939	48860	49950	48341
OD 表合計	837665	838169	838147	837344	838699	838332	838800	837891

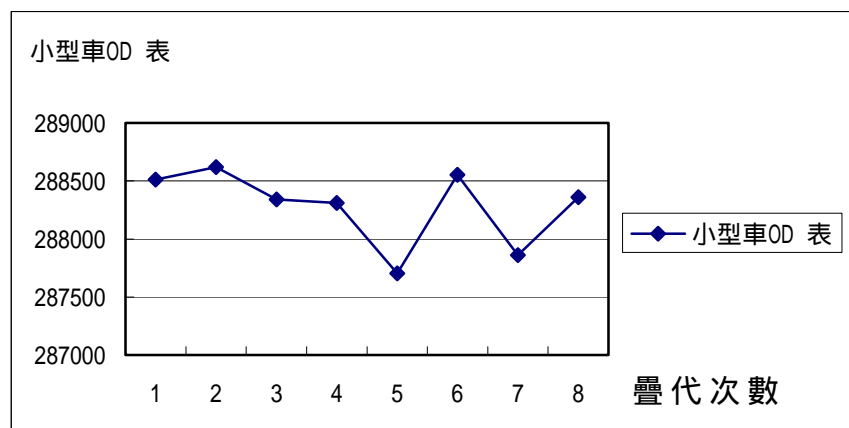


圖 5.59 85 百分位法小型車 OD 數變化圖

(3) DYNASMART 總旅行時間變化情形

總旅行時間變化趨勢隨疊代次數上升直並於第四次疊代後呈現穩定狀況，並於第五次疊代時旅行時間差小於門檻值而收斂（圖 5.60）。

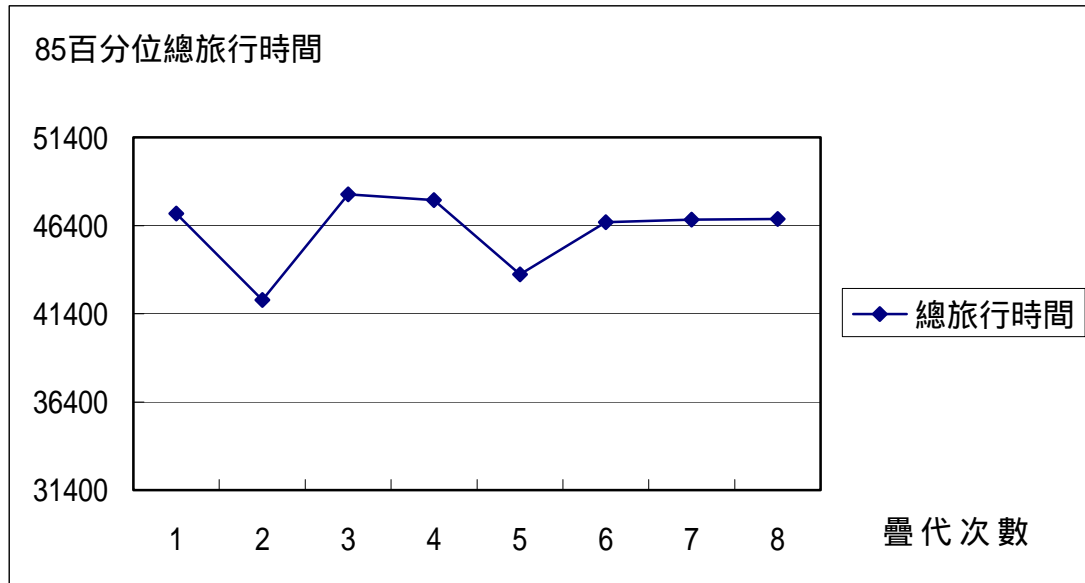


圖 5.60 85 百分位法 DYNASMART 總旅行時間變化圖

綜合以上三法可看出一般規劃可取用歷史資料之平均值或 85 百分位，可較為快速達到收斂，但 85 百分位取用，會偏高於實際平均旅行時間，而最大值取樣方法可取用模擬較擁塞之情形，但需花費較多疊代次數方能達收斂。

5.4 小結

本章從所需交通資料介紹、建置與 TransCAD 操作過程詳細介紹，做後並將之程序以 GISDK 串接，並先分析傳統運輸規劃方法之結果，結果顯示與台中市道路現況並無太大出入，表示資料建置過程資料應屬正確。

靜態指派與動態指派方法比較後發現，動態指派方法可有效

看出尖峰時段及時段內各項流量、延滯等特性變化情形可符合未來控制上之參考。

三種總計回饋方法中，以最大值法所需疊代次數最高，平均值法在第 5 個疊代與 85 百分位法在第 8 個疊代即可收斂。



第六章 結論與建議

本研究提出之動態運輸規劃模型係利用運輸地理資訊平台結合部分傳統運輸規劃 (TransCAD) 與模擬式動態路網交通指派 (DYNASMART), 並利用 GISDK 工具使 TransCAD 操作程序自動化, 進行台中市路網晨峰模擬, 發現結合動態路網指派之動態運輸規劃方法比總體程序性運輸規劃方法較能獲得尖峰時段內之旅行時間、容量與延滯等交通特性資料。

另探討不同資料總計方法對模型收斂次數、旅行時間變化、不同旅次目的 OD 轉移的影響部分, 發現在平均值法及 85 百分位法下收斂趨勢穩定, 而最大值法則震盪較激烈且收斂趨勢不明顯。顯示未來利用此模型可以以平均值法或 85 百分位法銜接即時性系統, 而短期內仍可用此一模型取代傳統總體程序性規劃法, 以進行 ATMS 策略之分析 (如制訂施工期間影響程度分析)。本章將於 6.1 節中提出相關結論及 6.2 節中後續研究之建議。

6.1 結論

1. 由於本研究具 DYNASMART 程式碼修改方便之優勢, 另運輸規劃因 TransCAD 有巨集程式方便自動化, 所以選用於此一模式中。
2. 本研究以台中市民國 84 年實際交通資料進行模擬, 動態運輸規劃模型能於尖峰小時內顯示出各時段間交通特性之變化情形, 以台中市民國 84 年 7:00 到 9:00 實際交通資料進行模擬後發現, 動態運輸規劃模型尖峰小時符合實際路網實際路網交通量調查的 7:00 到 8:00 時段。表示以 DYNASMART 為工具所組成的動態運輸規劃工具可以有效地模擬出尖峰時段及時段內的變化情形。
3. 將動態運輸規劃模型能有效以運輸地理資訊系統平台整合 PC 版 DYNASMART 動態路網指派軟體, 傳送

TransCAD 分析之 OD 至 DYNASMART 並將 DYNASMART 指派結果與 TransCAD 地理資訊圖檔結合並展現成果。

4. 將動態運輸規劃模型建構運輸地理資訊系統平台上並透過 GISDK 將規劃程序自動化後，能減少交通專業規劃人員操作時間，並能提供協助使規劃分析資料易於展示及判識。
5. 動態運輸規劃模型在疊代過程中發現尖峰旅行平均值取樣方法第 5 次疊代即達收斂，85 百分位取樣方法第 8 次疊代即達收斂，而最大值需大於 15 次，顯示平均值法較能有效應用於未來模式。

6.2 建議

1. 本次研究利用不變的一組 MNL 模式於尖峰時間，進行運具選擇喜好判別仍嫌不足，為能銜接即時性交控系統應根據多種情境以敘述性統計方法建立多組 MNL 模式。
2. 以平均值法、最大值法及 85 分位百分比法進行歷史交通資料回饋方法仍缺乏數理基礎，後續研究建議以數理方法尋找最佳回饋方式。
3. 本研究模型建構過程中，發現資料蒐集與建置及圖檔數化佔用相當大比例之時間，建議國家應成立交通相關資料庫之建檔及各縣市政府應每年持續重要路段與路口之交通量調查，以作為交通規劃、設計與衝擊評估之基礎資料。
4. 本模式後續研究可朝與即時性系統（如 TrEPS）結合方式之研究，探討動態流量推估 OD 與運輸規劃 OD 一致性問題、旅運者行前行為與運具選擇之關係等問題之研究。

參考文獻

1. 王慶瑞 (1996), 「運輸系統規劃」, 亞聯工程顧問公司。
2. 台北市捷運工程局 (1983), 「GIS 於運輸規劃上之整合與應用之研究」。
3. 台灣大學建築及城鄉研究所 (1998), 「生活圈道路系統之地理資訊系統建立與應用之研究」, 內政部營建署。
4. 台北市捷運局 (1994), 「捷運工程營建自動化計畫-GIS 於運輸規劃上之整合與應用之研究」, 成功大學。
5. 交通部運輸研究所, 「都市整體運輸規劃作業手冊之研究與編訂」。
6. 交通部運輸研究所 (1999), 「第三期台灣地區整體運輸系統規劃 - 整體運輸系統供需預測與分析」。
7. 交通部高速鐵路工程局 (1995), 「台中都會區大眾捷運系統細部規劃報告」, 中興工程顧問公司。
8. 李治綱, 呂蕙美, 謝汶進 (1999), 「靜態與動態交通指派方法結果比較分析」, 運輸學刊, 第十一卷, 第四期, 頁 35~ 頁 52。
9. 林卓漢 (2001), 「捷運到站運具選擇模式之研究」, 國立台灣大學土木工程學研究所碩士論文。
10. 卓訓榮, 李治輝 (1995), 「靜態路網交通量指派模式與求解法之回顧」, 運輸計劃季刊, 第二十四卷, 第三期, 頁 283~ 頁 298。
11. 施鴻志、段良雄、凌瑞賢 (1988), 「都市交通計畫理論與實務」, 茂昌圖書有限公司。
12. 胡大瀛 (1996), 「動態路網模擬指派模式之建立: 以 DYNASMART 為例」, 運輸學刊, 第九卷, 第三期, 1~ 24 頁。
13. 胡大瀛 (1997), 「動態路網模擬指派模式之建立: Development of Dynamic Network Simulation-Assignment Models」, 國科會期末報告。
14. 凌瑞賢 (2001), 「運輸規劃原理與實務」, 鼎漢國際工程顧問公

司。

15. 黃旭初(2002),「地理資訊 ISO 國際標準介紹」,國土資訊系統通訊,第四十二期。
16. 財團法人中華顧問工程司(1999),「台北都會區整體運輸規劃 - 基本資料之調查與驗校(一)」,台北市交通局。
17. 亞聯工程顧問股份有限公司(2001),「台北都會區整體運輸規劃 - 基本資料之調查與驗校(二)」,台北市交通局。
18. 魏慶地(1999),「行前交通資訊逐日動態模擬之研究」,國立台灣大學土木工程學研究所博士論文。
19. Brown, A. L. and Affum, J. k. (2002), " A GIS-based environmental modeling system for transportation planners ", *Computers, Environment and Urban Systems*, vol 26, pp 577-590.
20. Carey, M. (1986), "A Constrain Qualification for a Dynamic Traffic Assignment Model", *Transportation Science*, Vol. 20, pp. 55-58.
21. Carey, M. (1987), " Optimal Time Varying Flows on Congested Networks ", *Operation Research*, Vol. 35, No. 1, pp. 58-69.
22. Carey, M. (1992), " Nonconvexity of the Dynamic Traffic Assignment Problem ", *Transportation Research*, Vol. 26B, No. 2, pp. 127-133.
23. Chen, H. K. (1999), "Dynamic Travel Choice Models: A Variational Inequality Approach", *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, Springer-Verlag, p. 320.
24. Dueker, J. and Butler, J. A. (2000), "A geography information system framework for transportation data sharing", *Transportation Research Part C*, vol 8, pp13-36.
25. Federal Highway Administration (2001), " A Roadmap for Reserch, and Development, and Deployment of Traffic Estimation and Prediction Systems for Real-time and Offline Applications ", <http://www.dynamictrafficassignment.org>.
26. Federal Highway Administration (2002), " TrEPS Summary

- Brochure:Dynamic Traffic Assignment Research Project ” ,
<http://www.dynamictrafficassignment.org>.
27. Friesz, T. L., Luque, J., Tobin, R. L., and Wie, B. W. (1989), ”
Dynamic network Traffic Assignment Considered as a Continuous
Time Optimal Control Problem ”, *Operation Research*, Vol. 37,
No. 6, pp.893-901.
28. Mahmassani, H.S., Hu, T.Y., Peeta, S. and Ziliaskopoulos, A.
(1993), ”Dynamic Traffic Assignment and Simulation Procedures
for ADIS/ATMS Applications: Technical Documentation”,
Technical Report DTFH61-90-R-00074-FT, Center for
Transportation Research, The University of Texas at Austin.
29. Mahmassani, H.S., Hu, T.Y., Peeta, S. and Ziliaskopoulos, A.
(1994), ”Development and Testing of Dynamic Traffic
Assignment and Simulation Procedures for ATIS/ATMS
Applications ”, Technical Report DTFH61-90-C-00074-FG,
Center for Transportation Research, The University of Texas at
Austin.
30. Merchant, D.K. and Nemhauser, G. L. (1978a), ”Model and an
Algorithm for the Dynamic Traffic Assignment Problem”,
Transportation Science, Vol. 12, NO. 3, August 1978, pp. 183-199.
31. Merchant, D.K. and Nemhauser, G. L. (1978b), ”Optimality
Conditions for a Dynamic Traffic Assignment Model”,
Transportation Science, Vol. 12, NO. 3, pp. 200-207.
32. Quandt, R. E. et. Al (1966), ”Studies in Travel Demand,
Volume II ”, *Mathematica* , Princeton, New Jersey.
33. Ran, B., and Shimazaki, T. (1989a). ”A General Model and
Algorithm for the Dynamic Traffic Assignment Problems :
Proceedings of the Fifth World Conference on Transport Research,
Yokohoma, Japan.
34. Ran, B., and Shimazaki, T. (1989b). ”Dynamic User
Equilibrium Traffic Assignment for Congested Transportation

- Network”, presented at the Fifth World Conference on Transport Research, Yokohoma, Japan.
35. Raney, B. and Nagel, K. (2002), ”Truly Agent-Based Strategy Selection for Transportation Simulations ”, Institute for Scientific Computing, ETH Zürich, CH-8092 Zürich, Switzerland.
36. Wardrop, J. G. (1952), ” Some Theoretical Aspects of Road Traffic Research ”, Proceedings, Institution of Civil Engineering II(1), pp.352-378.
37. Ziliaskopoulos, K. and Waller, S. (2002), ”An internet-based geographic information system that integrates data, models and users for transportation application ”, *Transportation Research Part C*, vol 8, pp427-444.



附錄一

交通分區與村里對照表



附錄一 交通分區與村里對照表

行政區	交通分區	村 里
台中市中區	1	中音里、光音里、正音里、中功里、中榮里、中政里、愛松里、青松里、博松里
	133	大墩里、中墩里、東墩里、柳岸里、柳堤里、柳原里
	2	重慶里、錦上里、錦添里、錦花里、自由里
	134	南京里、中山里、建國里、繼光里、繼榮里
東區	3	合作里、東勢里
	135	東南里
	136	旱溪里、祖聖里
	4	十甲里
	137	東信里
	138	東門里
	5	尚武里、富仁里、富台里、東明里
	139	練武里、成功里、文化里、干城里
	6	振興里、立德里、朱文里、新庄里、翰第里
	140	樂業里、樂成里、泉源里
	7	東橋里、忠孝里
	141	東興里、頂峰里、曙峰里
西區	8	忠誠里
	142	民龍里、忠明里
	9	公正里
	143	昇平里、中興里、公益里
	10	雲龍里、永龍里、安龍里
	144	後龍里、福龍里、元龍里、靖龍里、和龍里、平龍里
	11	土庫里
	145	公館里、吉龍里
	12	公民里、中民里
	146	廣民里、平和里、平民里
	13	東昇里、藍興里、三民里
	147	利民里、光明里、民生里、福壽里

行政區	交通分區	村 里
南 區	14	信義里、南興里、正義里、萬安里、民主里
	148	城隍里、頂南里、中南里、國光里
	15	新榮里、江川里、德義里、復興里
	149	南門里、積善里
	16	西川里
	150	福興里、福平里
	17	和平里、永興里
	151	樹義里
	152	樹德里
北 區	18	賴明里、賴興里
	153	賴厝里、頂厝里
	19	長青里、明德里
	154	淡溝里、健行里
	20	錦洲里、錦祥里
	155	錦村里、建成里
	21	樂英里、金華里、金龍里
	156	錦和里、新北里、新興里、武順里
	22	賴村里、建興里、育德里
	23	邱厝里、五常里
	157	光大里、文莊里、中達里
	24	光正里、香蕉里、光榮里、平等里、中湖里、仁和里、湖北里、湖南里
	158	文正里、高平里、長安里、光興里、光華里、遠志里、大安里、南靖里、高風里
西屯區	25	逢甲里
	159	港尾里、廣福里
	26	永安里、林厝里
	160	福安里、協和里
	27	西安里、西墩里
	161	鵬程里、西平里

行政區	交通分區	村 里
西屯區	28	大石里、大河里
	162	大福里、大鵬里
	29	何仁里、何德里、何源里
	163	何安里、何厝里、何南里
	30	惠來里
	164	上石里
	165	潮洋里、龍潭里
南屯區	31	黎明里、溝墘里、黎光里、三厝里
	166	南屯里、永定里
	32	中和里、鎮平里、新生里
	167	春社里、春安里、文山里
	33	田心里、大同里
	168	楓樹里、豐樂里
北屯區	34	水景里
	169	軍功里
	170	子里、和平里
	171	大坑里、東山里、民政里、民德里
	35	東光里、平田里
	172	舊社里
	36	三光里
	173	北興里、北屯里
	37	松竹里、松安里
	174	仁美里、松茂里
	38	四民里、仁和里
	175	后庄里、同榮里
	39	仁愛里、大德里
	176	陳平里、新平里
	40	水滴里
	177	平和里、平德里
	178	平順里、平安里

附錄二

交通分區 84 年 各旅次目的之旅次產生吸引數



附錄二 交通分區 84 年各旅次目的之旅次產生吸引數

ZONE	HBW-reg	HBS-reg	HBO-reg	NHB-reg	HBW-att	HBS-att	HBO-att	NHB-att
1	4431	1411	3804	2251	21046	0	34666	19619
2	5922	2185	4132	2443	54414	3929	89624	50729
3	4457	2216	3507	2076	644	4565	1066	599
4	3720	1837	3024	1788	4055	1068	1766	995
5	6151	2786	6388	3780	5082	1989	5301	2996
6	6567	2949	5224	3092	10821	9650	17519	9912
7	5153	1972	3432	2031	4529	1068	4391	2481
8	6357	2649	5310	3143	8527	5234	12683	7175
9	11381	4638	9648	5709	13606	0	21731	12297
10	6167	2689	5694	3367	11727	3436	19318	10931
11	7299	3052	6705	3965	10809	0	8245	4663
12	6361	2643	5754	3403	7970	2030	11766	6656
13	8769	3615	7185	4253	14008	4946	16519	9346
14	11178	4427	9572	5666	13881	0	21364	12089
15	12515	5022	11123	6586	4721	1068	4035	2280
16	7864	3659	5674	3355	1889	3888	1244	699
17	12575	5327	9546	5650	5793	31661	2805	1583
18	16577	6525	14381	8511	13010	2844	18427	10427
19	22611	8749	18777	11117	11755	12310	17452	9875
20	9719	3869	8633	5108	8525	12330	12570	7111
21	14590	5883	13571	8031	8318	40354	12995	7351
22	13563	5547	11418	6758	14672	3319	23623	13368
23	5880	3210	5276	3124	12186	28708	20074	11359
24	5277	2804	4438	2624	4305	3128	7095	4012
25	11139	4747	8532	5048	6489	0	8848	5004
26	18323	7571	12556	7431	11598	2525	2508	1415
27	15293	6235	10281	6085	8854	22827	8594	4860
28	8243	3241	6536	3867	11245	1068	6538	3697
29	24884	9653	21284	12602	30915	17499	44466	25166
30	4575	2366	4203	2486	7575	0	6026	3407
31	23340	9442	18500	10950	13209	12923	21760	12313
32	14805	6181	9161	5419	4768	1914	2137	1205
33	25088	10122	21000	12434	14862	1068	18578	10512
34	9902	4344	7724	4572	4161	534	4125	2331

ZONE	HBW-reg	HBS-reg	HBO-reg	NHB-reg	HBW-att	HBS-att	HBO-att	NHB-att
35	20038	8023	15876	9396	11848	2592	13371	7564
36	13353	5360	11116	6581	8136	1200	11629	6578
37	17390	7118	13814	8178	4673	1068	5584	3156
38	12244	4967	8989	5317	3962	8880	4788	2706
39	8232	3444	6789	4017	1858	5658	3065	1730
40	8456	3545	6584	3897	5442	0	7970	4507
133	5117	2650	3944	2333	14577	0	24013	13588
134	4669	1860	3032	1793	38792	0	63893	36164
135	3936	2249	3241	1916	2907	0	2641	1490
136	2963	1477	2189	1294	1880	0	2641	1490
137	4925	2451	3356	1983	6079	1068	2641	1490
138	4984	2727	3214	1901	5857	3686	2428	1370
139	3279	1586	2995	1773	14884	0	24519	13875
140	3556	2547	3119	1844	8696	3374	14019	7931
141	5015	2484	3633	2147	6441	14005	8769	4959
142	7394	4251	5990	3545	26070	7655	41575	23530
143	12369	6759	10429	6171	11990	0	18112	10248
144	7490	4199	7107	4208	22309	0	35518	20102
145	9672	4572	8156	4826	12004	2668	16224	9179
146	4457	3415	4042	2390	4573	17119	7537	4262
147	7110	3224	7175	4246	19585	19440	32261	18258
148	10729	4508	9022	5339	2218	1583	2535	1430
149	11049	4860	9079	5372	2124	42223	2754	1554
150	13773	6312	10673	6317	4198	0	2801	1581
151	6869	3653	5123	3029	6582	1068	1110	623
152	2854	1970	1925	1140	4794	29969	38	17
153	12962	6493	11111	6577	15285	1068	18894	10691
154	15855	6594	13746	8138	27583	2296	37782	21383
155	14088	6238	10633	6295	14123	0	18894	10691
156	6779	3432	6139	3635	11437	17694	17475	9888
157	8287	4650	7185	4253	14727	8735	24260	13729
158	4514	2457	4240	2508	4040	1068	6659	3765
159	10991	4789	7917	4686	11437	750	5010	2832
160	24245	10163	19027	11265	36217	45668	45683	25856
161	12225	5084	9967	5899	7364	54175	10887	6158
162	14905	6853	12376	7326	5786	2756	9074	5132
163	25631	10787	22652	13411	38255	5428	56554	32009

ZONE	HBW-reg	HBS-reg	HBO-reg	NHB-reg	HBW-att	HBS-att	HBO-att	NHB-att
164	9266	4696	7224	4275	7443	2913	9958	5632
165	3482	2067	2187	1293	4919	0	3496	1974
166	13085	6093	9359	5538	7086	6051	5955	3366
167	26088	10852	15346	9082	57396	30838	3006	1697
168	11466	4729	6710	3969	4384	2525	1693	954
169	10431	5172	8301	4911	2549	2751	2667	1505
170	10908	5611	6724	3977	3479	6052	3993	2256
171	6234	3713	3926	2322	409	43	678	379
172	6341	3408	4392	2596	1684	6203	678	379
173	10010	4931	8249	4880	5716	3861	8590	4858
174	24493	10392	18642	11035	5300	2525	5319	3006
175	18254	8212	13784	8159	7325	2710	7970	4507
176	12911	6103	10272	6080	4769	2525	5981	3381
177	15578	6388	13923	8241	17063	6998	26536	15017
178	17809	7425	16047	9495	12976	0	19907	11264



GISDK 程式碼

```

Macro "INTERFACE"
OpenMap(gpath + "tc.map",)
SetLayer("link2")
RunMacro("a")//
RunMacro("b")//cij
RunMacro("c")//gv
RunMacro("d1")//split
RunMacro("d2")
RunMacro("d3")
RunMacro("d4")
RunMacro("e1")

endMacro

Macro "a"
// STEP 1: 旅次平衡
//輸入旅次發生資料 PA84.DBF 得到 pa84_bal.bin
RunMacro("TCB Init")
  Opts = {{"Input",      {"Data Set",      {"D:\\DATA\\PA84.DBF", "PA84"}},
                        {"Data View",     {"D:\\DATA\\PA84.DBF", "PA84"}},
                        {"V1 Holding Sets", {...}},
                        {"V2 Holding Sets", {...}}},
        {"Field",      {"Vector 1",      {"PA84.HBWREG", "PA84.HBSREG",
                                           "PA84.HBOREG", "PA84.NHBREG"}},
                        {"Vector 2",      {"PA84.HBWATT", "PA84.HBSATT",
                                           "PA84.HBOATT", "PA84.NHBATT"}}}},
        {"Global",     {"Pairs", 4},      {"Holding Method", {1, 1, 1, 1}},
                        {"Percent Weight", {50, 50, 50, 50}},
                        {"Sum Weight",      {100, 100, 100, 100}},
                        {"V1 Options",      {1, 1, 1, 1}},
                        {"V2 Options",      {1, 1, 1, 1}}, {"Store Type", 1}},
        {"Output",     {"Output Table",   "D:\\data\\pa84_bal.bin"}}}

  if !RunMacro("TCB Run Procedure", 1, "Balance", Opts) then return(False)
  Return(TRUE)

endMacro

Macro "b"
//準備旅次分佈資料前置阻抗 (Cij) 資料
// STEP 2: 欄位更新後更新 Cij 得到 ggcost.mtx 矩陣
//cp to cp 改 nodetozone

  RunMacro("TCB Init")
  Opts = {{"Input",      {"Network",      "D:\\data\\net\\tc9.net"},
                        {"Origin Set",
{"D:\\data\\road\\link.DBD|point6", "point6"}},
                        {"Destination Set",
{"D:\\data\\road\\link.DBD|point6", "point6"}},
                        {"Via Set",
{"D:\\data\\road\\link.DBD|point6", "point6"}}}},
        {"Field",      {"Minimize", "fftime"},      {"Nodes", "point6.ID"}},
        {"Output",     {"Output Matrix", {"Label", "Shortest Path"},
                        {"File Name",      "D:\\data\\ggcost.MTX"}}}}

  if !RunMacro("TCB Run Procedure", 1, "TCSPMAT", Opts) then return(false)

// STEP 1: Add Matrix Index

```

```

    Opts = {{ "Input",      {{ "Current Matrix",      "D:\\data\\GGCOST.MTX"},
                            { "Index Type",          "Both"},
                            { "View Set",             {"D:\\data\\road\\link.DBD\\point6", "point6"}},
                            { "Old ID Field",         {"D:\\data\\road\\link.DBD\\point6", "ID"}},
                            { "New ID Field",
{"D:\\data\\road\\link.DBD\\point6", "zoneid"} } } }},
    { "Output",    {{ "New Index",      "node2zone" } } } }
    if !RunMacro("TCB Run Operation", 1, "Add Matrix Index", Opts) then return(False)
    Return(TRUE)

endMacro

Macro "c"
    RunMacro("TCB Init")
// 重力模式
// 準備資料
//input1:PA84_BAL.DBF
//input2:ggcost.mtx  cij
//input3:FF Tables  GRAVFF.DBF
//輸出得到各旅次目的分佈矩陣
//1:gctriphbw.mtx  2:gctriphbs.mtx  3:gctriphbo.mtx  4:gctriphnb.mtx

//家工作旅次
    Opts = {{ "Input",    {{ "PA View Set",
{"D:\\DATA\\PA84_BAL.DBF", "PA84_BAL"} },
        { "FF Matrix Currencies",    {{ "D:\\data\\ggcost.mtx", "Shortest Path -
fftime",
                                "node2zone", "node2zone" } } },
        { "Imp Matrix Currencies",    {{ "D:\\data\\ggcost.mtx", "Shortest Path -
fftime",
                                "node2zone", "node2zone" } } },
        { "FF Tables",                {{ "D:\\DATA\\TEMP\\GRAVFF.DBF" } } },
        { "KF Matrix Currencies",    {{ "D:\\data\\ggcost.mtx", "Shortest Path -
fftime",
                                "node2zone", "node2zone" } } } } },
    { "Field",      {{ "Prod Fields",      {"PA84_BAL.HBWREG"} },
                    { "Attr Fields",      {"PA84_BAL.HBWATT"} },
                    { "FF Table Fields",   {"gravff.HBW"} },
                    { "FF Table Times",    {"gravff.TIMEMIN"} } } },
    { "Global",     {{ "Purpose Names",    {"HBW"} },
                    { "Iterations",        {10} },
                    { "Convergence",        {0.1} },
                    { "Constraint Type",    {"Double"} },
                    { "Fric Factor Type",   {"Table"} },
                    { "A List",             {1} },
                    { "B List",             {0.3} },
                    { "C List",             {0.01} } } },
    { "Flag",       {{ "Use K Factors",     {0} } } },
    { "Output",     {{ "Output Matrix", {{ "Label", "Output Matrix",
                    { "File Name", "D:\\data\\gctriphbw.mtx" } } } } }

    if !RunMacro("TCB Run Procedure", 1, "Gravity", Opts) then return(False)

// 家就學旅次
    Opts = {{ "Input",    {{ "PA View Set",
{"D:\\DATA\\PA84_BAL.DBF", "PA84_BAL"} },
        { "FF Matrix Currencies",    {{ "D:\\data\\ggcost.mtx", "Shortest Path - fftime",
                                "node2zone", "node2zone" } } },
        { "Imp Matrix Currencies",    {{ "D:\\data\\ggcost.mtx", "Shortest Path - fftime",
                                "node2zone", "node2zone" } } },
        { "FF Tables",                {{ "D:\\DATA\\TEMP\\GRAVFF.DBF" } } },
        { "KF Matrix Currencies",    {{ "D:\\data\\ggcost.mtx", "Shortest Path - fftime",

```

```

        "node2zone","node2zone"}}}}},
    {"Field",      {"Prod Fields",      {"PA84_BAL.HBSREG"}},
                   {"Attr Fields",      {"PA84_BAL.HBSATT"}},
                   {"FF Table Fields",   {"gravff.HBE"}},
                   {"FF Table Times",    {"gravff.TIMEMIN"}}}},
    {"Global",     {"Purpose Names",     {"hbs"}},
                   {"Iterations",        {10}},
                   {"Convergence",       {0.01}},
                   {"Constraint Type",    {"Double"}},
                   {"Fric Factor Type",   {"Table"}},
                   {"A List", {1}}, {"B List", {0.3}}, {"C List", {0.01}}}},
    {"Flag",       {"Use K Factors",      {0}}},
    {"Output",     {"Output Matrix", {"Label", "Output Matrix"},
                   {"File Name", "D:\\data\\gctriphbs.mtx"}}}}}}
    if !RunMacro("TCB Run Procedure", 2, "Gravity", Opts) then return(False)

//家其他旅次
    Opts = {"Input",      {"PA View Set",      {"D:\\DATA\\PA84_BAL.DBF", "PA84_BAL"}},
           {"FF Matrix Currencies", {"D:\\data\\ggcost.mtx", "Shortest Path - fftime",
                                                                    "node2zone", "node2zone"}},
           {"Imp Matrix Currencies", {"D:\\data\\ggcost.mtx", "Shortest Path - fftime",
                                                                    "node2zone", "node2zone"}},
           {"FF Tables",      {"D:\\DATA\\TEMP\\GRAVFF.DBF"}},
           {"KF Matrix Currencies", {"D:\\data\\ggcost.mtx", "Shortest Path - fftime",
                                                                    "node2zone", "node2zone"}},
           {"Field",      {"Prod Fields",      {"PA84_BAL.HBOREG"}},
                          {"Attr Fields",      {"PA84_BAL.HBOATT"}},
                          {"FF Table Fields",   {"gravff.HBO"}},
                          {"FF Table Times",    {"gravff.TIMEMIN"}}}},
           {"Global",     {"Purpose Names",     {"hbo"}},
                          {"Iterations",        {10}},
                          {"Convergence",       {0.01}},
                          {"Constraint Type",    {"Double"}},
                          {"Fric Factor Type",   {"Table"}},
                          {"A List", {1}}, {"B List", {0.3}}, {"C List", {0.01}}}},
           {"Flag",       {"Use K Factors",      {0}}},
           {"Output",     {"Output Matrix", {"Label", "Output Matrix"},
                          {"File Name", "D:\\data\\gctriphbo.mtx"}}}}}}
    if !RunMacro("TCB Run Procedure", 3, "Gravity", Opts) then return(False)

// 非家旅次
    Opts = {"Input",      {"PA View Set",      {"D:\\DATA\\PA84_BAL.DBF", "PA84_BAL"}},
           {"FF Matrix Currencies", {"D:\\data\\ggcost.mtx", "Shortest Path - fftime",
                                                                    "node2zone", "node2zone"}},
           {"Imp Matrix Currencies", {"D:\\data\\ggcost.mtx", "Shortest Path - fftime",
                                                                    "node2zone", "node2zone"}},
           {"FF Tables",      {"D:\\DATA\\TEMP\\GRAVFF.DBF"}},
           {"KF Matrix Currencies", {"D:\\data\\ggcost.mtx", "Shortest Path - fftime",
                                                                    "node2zone", "node2zone"}},
           {"Field",      {"Prod Fields",      {"PA84_BAL.NHBREG"}},
                          {"Attr Fields",      {"PA84_BAL.NHBATT"}},
                          {"FF Table Fields",   {"gravff.NHB"}},
                          {"FF Table Times",    {"gravff.TIMEMIN"}}}},
           {"Global",     {"Purpose Names",     {"nhb"}},
                          {"Iterations",        {10}},
                          {"Convergence",       {0.01}},
                          {"Constraint Type",    {"Double"}},
                          {"Fric Factor Type",   {"Table"}},
                          {"A List", {1}}, {"B List", {0.3}}, {"C List", {0.01}}}},
           {"Flag",       {"Use K Factors",      {0}}},
           {"Output",     {"Output Matrix", {"Label", "Output Matrix"},
                          {"File Name", "D:\\data\\gctriphbo.mtx"}}}}}}

```



```

        {"File Name","D:\\data\\gctripnhb.mtx"}}}}}
    if !RunMacro("TCB Run Procedure", 4, "Gravity", Opts) then return(False)
    Return(TRUE)

endMacro

Macro "d1"
//運具選擇準備資料
//split 填入 ggcost 車內旅行時間成本矩陣
//moto=ggcost*1.2

    RunMacro("TCB Init")
    Opts = {"Input", {"Matrix Currency", {"D:\\data\\ivtt.mtx","moto","point6 (cp)", "point6 (cp)"},
        {"Core Currencies", {"D:\\data\\ggcost.mtx","Shortest Path - fftime", "NODE2ZONE","NODE2ZONE"}}}},
        {"Global", {"Method", 7},
            {"Cell Range", 2},
            {"Matrix K", {1.2}},
            {"Force Missing", "Yes"}}}
    if !RunMacro("TCB Run Operation", 1, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 2: Fill Matrices
    Opts = {"Input", {"Matrix Currency", {"D:\\data\\ivtt.mtx","car","point6 (cp)", "point6 (cp)"},
        {"Core Currencies", {"D:\\data\\ggcost.mtx","Shortest Path - fftime", "NODE2ZONE","NODE2ZONE"}}}},
        {"Global", {"Method", 7}, {"Cell Range", 2}, {"Matrix K", {1}}, {"Force Missing", "Yes"}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 2, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 3: Fill Matrices
    Opts = {"Input", {"Matrix Currency", {"D:\\data\\ivtt.mtx","taxi","point6 (cp)", "point6 (cp)"},
        {"Core Currencies", {"D:\\data\\ggcost.mtx","Shortest Path - fftime", "NODE2ZONE","NODE2ZONE"}}}},
        {"Global", {"Method", 7}, {"Cell Range", 2}, {"Matrix K", {1}}, {"Force Missing", "Yes"}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 3, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 4: Fill Matrices
    Opts = {"Input", {"Matrix Currency", {"D:\\data\\ivtt.mtx","transit","point6 (cp)", "point6 (cp)"},
        {"Core Currencies", {"D:\\data\\ggcost.mtx","Shortest Path - fftime", "NODE2ZONE","NODE2ZONE"}}}},
        {"Global", {"Method", 7}, {"Cell Range", 2}, {"Matrix K", {2}}, {"Force Missing", "Yes"}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 4, "Fill Matrices", Opts) then return(false)
    Return(TRUE)

endMacro

Macro "d2"
//
//MNLmodel
//車外旅行時間成本矩陣
//HBW MOTO
    RunMacro("TCB Init")

```

```

Opts = {{ "Input", {{ "Dataview Set", {{ "D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
                                         "CITY4", "ID2", "basedata+p4cost" }}}},
          { "Global",    {{ "Fields",      {"HBWMP4"}},
                           { "Method",     "Formula"},
                           { "Parameter",   "HBWMWALK + HBWMWAIT" }}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 1, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBW CAR
Opts = {{ "Input", {{ "Dataview Set", {{ "D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
                                         "CITY4", "ID2", "basedata+p4cost" }}}},
          { "Global",    {{ "Fields",      {"HBWCP4"}},
                           { "Method",     "Formula"},
                           { "Parameter",   "HBWCWALK + HBWCWAIT" }}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 2, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBW TAXI
Opts = {{ "Input", {{ "Dataview Set", {{ "D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
                                         "CITY4", "ID2", "basedata+p4cost" }}}},
          { "Global",    {{ "Fields",      {"HBWXP4"}},
                           { "Method",     "Formula"},
                           { "Parameter",   "HBWXWALK + HBWXWAIT" }}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 3, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBW Transit
Opts = {{ "Input", {{ "Dataview Set", {{ "D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
                                         "CITY4", "ID2", "basedata+p4cost" }}}},
          { "Global",    {{ "Fields",      {"HBWBP4"}},
                           { "Method",     "Formula"},
                           { "Parameter",   "HBWBWALK + HBWBWAIT" }}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 4, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBO Moto
Opts = {{ "Input", {{ "Dataview Set", {{ "D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
                                         "CITY4", "ID2", "basedata+p4cost" }}}},
          { "Global",    {{ "Fields",      {"HBOMP4"}},
                           { "Method",     "Formula"},
                           { "Parameter",   "HBOMWALK + HBOMWAIT" }}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 5, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBO Car
Opts = {{ "Input", {{ "Dataview Set", {{ "D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
                                         "CITY4", "ID2", "basedata+p4cost" }}}},
          { "Global",    {{ "Fields",      {"HBOCP4"}},
                           { "Method",     "Formula"},
                           { "Parameter",   "HBOCWALK + HBOCWAIT" }}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 6, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBO Taxi
Opts = {{ "Input", {{ "Dataview Set", {{ "D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
                                         "CITY4", "ID2", "basedata+p4cost" }}}},
          { "Global",    {{ "Fields",      {"HBOXP4"}},
                           { "Method",     "Formula"},
                           { "Parameter",   "HBOXWALK + HBOXWAIT" }}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 7, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBO transit

```

```

Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
"CITY4","ID2"},"basedata+p4cost"}}}},
{"Global",    {"Fields",    {"HBOBP4"}},
{"Method",    "Formula"},
{"Parameter", "HBOBWALK + HBOBWAIT"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 8, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBS Moto
Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
"CITY4","ID2"},"basedata+p4cost"}}}},
{"Global",    {"Fields",    {"HBSMP4"}},
{"Method",    "Formula"},
{"Parameter", "HBEMWALK + HBEMWAIT"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 9, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBS Car
Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
"CITY4","ID2"},"basedata+p4cost"}}}},
{"Global",    {"Fields",    {"HBSCP4"}},
{"Method",    "Formula"},
{"Parameter", "HBECWALK + HBECWAIT"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 10, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBS taxi
Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
"CITY4","ID2"},"basedata+p4cost"}}}},
{"Global",    {"Fields",    {"HBSXP4"}},
{"Method",    "Formula"},
{"Parameter", "HBEXWALK + HBEXWAIT"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 11, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBS Transit
Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
"CITY4","ID2"},"basedata+p4cost"}}}},
{"Global",    {"Fields",    {"HBSBP4"}},
{"Method",    "Formula"},
{"Parameter", "HBEBWALK + HBEBWAIT"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 12, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

//NHB Moto
Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
"CITY4","ID2"},"basedata+p4cost"}}}},
{"Global",    {"Fields",    {"NHBMP4"}},
{"Method",    "Formula"},
{"Parameter", "NHBMWALK + NHBMWAIT"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 13, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// NHB car
Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
"CITY4","ID2"},"basedata+p4cost"}}}},
{"Global",    {"Fields",    {"NHBCP4"}},
{"Method",    "Formula"},
{"Parameter", "NHBCWALK + NHBCWAIT"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 14, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// NHB Taxi

```

```

Opts = {{"Input", {"Dataview Set", {"D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
                                     "CITY4", "ID2", "basedata+p4cost"}}}},
        {"Global", {"Fields", {"NHBXP4"}},
                   {"Method", "Formula"},
                   {"Parameter", "NHBXWALK + NHBXWAIT"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 15, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// NHB transit
Opts = {{"Input", {"Dataview Set", {"D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\p4cost.dbf",
                                     "CITY4", "ID2", "basedata+p4cost"}}}},
        {"Global", {"Fields", {"NHBBP4"}},
                   {"Method", "Formula"},
                   {"Parameter", "NHBBWALK + NHBBWAIT"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 16, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

//HBW moto 後段車外時間
Opts = {{"Input", {"Dataview Set", {"D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\a5cost.dbf",
                                     "PARK5", "ID2", "basedata+a5cost"}}}},
        {"Global", {"Fields", {"HBWMA5"}},
                   {"Method", "Formula"},
                   {"Parameter", "HBWMPARK + HBWMSEAR + HBWMWALK"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 1, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBW car 後段車外時間
Opts = {{"Input", {"Dataview Set", {"D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\a5cost.dbf",
                                     "PARK5", "ID2", "basedata+a5cost"}}}},
        {"Global", {"Fields", {"HBWCA5"}},
                   {"Method", "Formula"},
                   {"Parameter", "HBWCPARK + HBWCSEAR + HBWCWALK"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 2, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBW taxi 後段車外時間
Opts = {{"Input", {"Dataview Set", {"D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\a5cost.dbf",
                                     "PARK5", "ID2", "basedata+a5cost"}}}},
        {"Global", {"Fields", {"HBWBA5"}},
                   {"Method", "Formula"},
                   {"Parameter", "HBWBWALK"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 3, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBW transit 後段車外時間
Opts = {{"Input", {"Dataview Set", {"D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\a5cost.dbf",
                                     "PARK5", "ID2", "basedata+a5cost"}}}},
        {"Global", {"Fields", {"HBOMA5"}},
                   {"Method", "Formula"},
                   {"Parameter", "HBOMPARK + HBOMSEAR + HBOMWALK"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 4, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBo moto 後段車外時間
Opts = {{"Input", {"Dataview Set", {"D:\\data\\temp\\basedata.dbf", "D:\\data\\temp\\a5cost.dbf",
                                     "PARK5", "ID2", "basedata+a5cost"}}}},
        {"Global", {"Fields", {"HBOCA5"}},
                   {"Method", "Formula"},
                   {"Parameter", "HBOCPARK + HBOCSEAR + HBOCWALK"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 5, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBo car 後段車外時間

```

```

Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\a5cost.dbf",
                                "PARK5","ID2"},"basedata+a5cost"}}},
        {"Global",  {"Fields",      {"HBOBA5"}},
                     {"Method",      "Formula"},
                     {"Parameter",    "HBOBWALK"}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 6, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// HBo taxi 後段車外時間
Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\a5cost.dbf",
                                "PARK5","ID2"},"basedata+a5cost"}}},
        {"Global",  {"Fields",      {"HBSMA5"}},
                     {"Method",      "Formula"},
                     {"Parameter",    "HBEMPARK + HBEMSEAR + HBEMWALK"}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 7, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// Hbo transit 後段車外時間
Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\a5cost.dbf",
                                "PARK5","ID2"},"basedata+a5cost"}}},
        {"Global",  {"Fields",      {"HBSCA5"}},
                     {"Method",      "Formula"},
                     {"Parameter",    "HBEC PARK + HBWCSEAR + HBECWALK"}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 8, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// STEP 9: Fill Dataview
Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\a5cost.dbf",
                                "PARK5","ID2"},"basedata+a5cost"}}},
        {"Global",  {"Fields",      {"HBSBA5"}},
                     {"Method",      "Formula"},
                     {"Parameter",    "HBEBWALK"}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 9, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// STEP 10: Fill Dataview
Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\a5cost.dbf",
                                "PARK5","ID2"},"basedata+a5cost"}}},
        {"Global",  {"Fields",      {"NHBM A5"}},
                     {"Method",      "Formula"},
                     {"Parameter",    "NHBM PARK + NHBMSEAR + NHBMWALK"}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 10, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// STEP 11: Fill Dataview
Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\a5cost.dbf",
                                "PARK5","ID2"},"basedata+a5cost"}}},
        {"Global",  {"Fields",      {"NHBCA5"}},
                     {"Method",      "Formula"},
                     {"Parameter",    "NHBCWALK + NHBCPARK + NHBCSEAR"}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 11, "Fill Dataview", Opts) then return(false)

// STEP 12: Fill Dataview
Opts = {{"Input",{{"Dataview Set",{"D:\\data\\temp\\basedata.dbf","D:\\data\\temp\\a5cost.dbf",
                                "PARK5","ID2"},"basedata+a5cost"}}},
        {"Global",  {"Fields",      {"NHBB A5"}},
                     {"Method",      "Formula"},
                     {"Parameter",    "NHBBWALK"}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 12, "Fill Dataview", Opts) then return(false)
    Return(TRUE)

```

```

endMacro

Macro "d3"
//各旅次目的 total tt ( 車外等車停車步行與車內時間 )
    RunMacro("TCB Init")
// STEP 1: Fill Matrices
Opts = {{ "Input",{{ "Matrix Currency",{ "D:\\data\\tt.mtx","HBWMTT",
                                           point6 (cp)",point6 (cp)"}},
    {"Core Currencies",    {{ "D:\\data\\ivtt.mtx","moto","point6 (cp)", "point6 (cp)"},
                             {"D:\\data\\ovtt.mtx","HBWMP4A5","point6 (cp)", "point6 (cp)"}}}} },
    {"Global",    {{ "Method",          7},
                    {"Cell Range",      2},
                    {"Matrix K",        {1, 1}},
                    {"Force Missing",    "Yes"}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 1, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 2: Fill Matrices
Opts = {{ "Input",{{ "Matrix Currency",{ "D:\\data\\tt.mtx","HBWCTT",
                                           point6 (cp)",point6 (cp)"}},
    {"Core Currencies",    {{ "D:\\data\\ivtt.mtx","car","point6 (cp)", "point6 (cp)"},
                             {"D:\\data\\ovtt.mtx","HBWCP4A5","point6 (cp)", "point6 (cp)"}}}} },
    {"Global",    {{ "Method",          7},
                    {"Cell Range",      2},
                    {"Matrix K",        {1, 1}},
                    {"Force Missing",    "Yes"}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 2, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 3: Fill Matrices
Opts = {{ "Input",{{ "Matrix Currency",{ "D:\\data\\tt.mtx","HBWXTT",
                                           point6 (cp)",point6 (cp)"}},
    {"Core Currencies",    {{ "D:\\data\\ivtt.mtx","taxi","point6 (cp)", "point6
(cp)"}},
                             {"D:\\data\\ovtt.mtx","HBWXP4A5","point6 (cp)", "point6(cp)"}}}} },
    {"Global",    {{ "Method",          7},
                    {"Cell Range",      2},
                    {"Matrix K",        {1, 1}},
                    {"Force Missing",    "Yes"}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 3, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 4: Fill Matrices
Opts = {{ "Input",{{ "Matrix Currency",{ "D:\\data\\tt.mtx","HBWBTT",
                                           point6 (cp)",point6 (cp)"}},
    {"Core Currencies",    {{ "D:\\data\\ivtt.mtx","transit","point6 (cp)", "point6 (cp)"},
                             {"D:\\data\\ovtt.mtx","HBWBP4A5","point6 (cp)", "point6 (cp)"}}}} },
    {"Global",    {{ "Method",          7},
                    {"Cell Range",      2},
                    {"Matrix K",        {1, 1}},
                    {"Force Missing",    "Yes"}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 4, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 5: Fill Matrices
Opts = {{ "Input",{{ "Matrix Currency",{ "D:\\data\\tt.mtx","HBSMTT",
                                           point6 (cp)",point6 (cp)"}},
    {"Core Currencies",    {{ "D:\\data\\ivtt.mtx","moto","point6 (cp)", "point6 (cp)"},
                             {"D:\\data\\ovtt.mtx","HBSMP4A5","point6 (cp)", "point6 (cp)"}}}} },
    {"Global",    {{ "Method",          7},
                    {"Cell Range",      2},
                    {"Matrix K",        {1, 1}},
                    {"Force Missing",    "Yes"}}}}

```

```

if !RunMacro("TCB Run Operation", 5, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 6: Fill Matrices
Opts = {"Input", {"Matrix Currency", {"D:\\data\\tt.mtx", "HBSCTT",
                                     "point6 (cp)", "point6 (cp)"}}},
       {"Core Currencies", {"D:\\data\\ivtt.mtx", "car", "point6 (cp)", "point6 (cp)"},
                           {"D:\\data\\ovtt.mtx", "HBSCP4A5", "point6 (cp)", "point6 (cp)"}}},
       {"Global", {"Method", 7},
               {"Cell Range", 2},
               {"Matrix K", {1, 1}},
               {"Force Missing", "Yes"}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 6, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 7: Fill Matrices
Opts = {"Input", {"Matrix Currency", {"D:\\data\\tt.mtx", "HBSXTT",
                                     "point6 (cp)", "point6 (cp)"}}},
       {"Core Currencies", {"D:\\data\\ivtt.mtx", "taxi", "point6 (cp)", "point6 (cp)"},
                           {"D:\\data\\ovtt.mtx", "HBSXP4A5", "point6 (cp)", "point6 (cp)"}}},
       {"Global", {"Method", 7},
               {"Cell Range", 2},
               {"Matrix K", {1, 1}},
               {"Force Missing", "Yes"}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 7, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 8: Fill Matrices
Opts = {"Input", {"Matrix Currency", {"D:\\data\\tt.mtx", "HBSBTT",
                                     "point6 (cp)", "point6 (cp)"}}},
       {"Core Currencies", {"D:\\data\\ivtt.mtx", "transit", "point6 (cp)", "point6 (cp)"},
                           {"D:\\data\\ovtt.mtx", "HBSBP4A5", "point6 (cp)", "point6 (cp)"}}},
       {"Global", {"Method", 7},
               {"Cell Range", 2},
               {"Matrix K", {1, 1}},
               {"Force Missing", "Yes"}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 8, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 9: Fill Matrices
Opts = {"Input", {"Matrix Currency", {"D:\\data\\tt.mtx", "HBOMTT",
                                     "point6 (cp)", "point6 (cp)"}}},
       {"Core Currencies", {"D:\\data\\ivtt.mtx", "moto", "point6 (cp)", "point6 (cp)"},
                           {"D:\\data\\ovtt.mtx", "HBOMP4A5", "point6 (cp)", "point6 (cp)"}}},
       {"Global", {"Method", 7},
               {"Cell Range", 2},
               {"Matrix K", {1, 1}},
               {"Force Missing", "Yes"}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 9, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 10: Fill Matrices
Opts = {"Input", {"Matrix Currency", {"D:\\data\\tt.mtx", "HBOCTT",
                                     "point6 (cp)", "point6 (cp)"}}},
       {"Core Currencies", {"D:\\data\\ivtt.mtx", "car", "point6 (cp)", "point6 (cp)"},
                           {"D:\\data\\ovtt.mtx", "HBOCP4A5", "point6 (cp)", "point6 (cp)"}}},
       {"Global", {"Method", 7},
               {"Cell Range", 2},
               {"Matrix K", {1, 1}},
               {"Force Missing", "Yes"}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 10, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

```

```
// STEP 11: Fill Matrices
Opts = {{ "Input", {{ "Matrix Currency", { "D:\\data\\tt.mtx", "HBOXTT",
                                             "point6 (cp)", "point6 (cp)" }},
{ "Core Currencies", {{ "D:\\data\\ivtt.mtx", "taxi", "point6 (cp)", "point6 (cp)" },
{ "D:\\data\\ovtt.mtx", "HBOXP4A5", "point6 (cp)", "point6 (cp)" } } }},
{ "Global", {{ "Method", 7},
{ "Cell Range", 2},
{ "Matrix K", {1, 1}},
{ "Force Missing", "Yes" } } } }

if !RunMacro("TCB Run Operation", 11, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 12: Fill Matrices
Opts = {{ "Input", {{ "Matrix Currency", { "D:\\data\\tt.mtx", "HBOBTT", "point6 (cp)",
                                             "point6 (cp)" }},
{ "Core Currencies", {{ "D:\\data\\ivtt.mtx", "transit", "point6 (cp)", "point6 (cp)" },
{ "D:\\data\\ovtt.mtx", "HBOBP4A5", "point6 (cp)", "point6 (cp)" } } }},
{ "Global", {{ "Method", 7},
{ "Cell Range", 2},
{ "Matrix K", {1, 1}},
{ "Force Missing", "Yes" } } } }

if !RunMacro("TCB Run Operation", 12, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 13: Fill Matrices
Opts = {{ "Input", {{ "Matrix Currency", { "D:\\data\\tt.mtx", "NHBMST", "
                                             point6 (cp)", "point6 (cp)" }},
{ "Core Currencies", {{ "D:\\data\\ivtt.mtx", "moto", "point6 (cp)", "point6 (cp)" },
{ "D:\\data\\ovtt.mtx", "NHBMST4A5", "point6 (cp)", "point6 (cp)" } } }},
{ "Global", {{ "Method", 7},
{ "Cell Range", 2},
{ "Matrix K", {1, 1}},
{ "Force Missing", "Yes" } } } }

if !RunMacro("TCB Run Operation", 13, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 14: Fill Matrices
Opts = {{ "Input", {{ "Matrix Currency", { "D:\\data\\tt.mtx", "NHBCST",
                                             "point6 (cp)", "point6 (cp)" }},
{ "Core Currencies", {{ "D:\\data\\ivtt.mtx", "car", "point6 (cp)", "point6 (cp)" },
{ "D:\\data\\ovtt.mtx", "NHBCST4A5", "point6 (cp)", "point6 (cp)" } } }},
{ "Global", {{ "Method", 7},
{ "Cell Range", 2},
{ "Matrix K", {1, 1}},
{ "Force Missing", "Yes" } } } }

if !RunMacro("TCB Run Operation", 14, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 15: Fill Matrices
Opts = {{ "Input", {{ "Matrix Currency", { "D:\\data\\tt.mtx", "NHBSST",
                                             "point6 (cp)", "point6 (cp)" }},
{ "Core Currencies", {{ "D:\\data\\ivtt.mtx", "taxi", "point6 (cp)", "point6 (cp)" },
{ "D:\\data\\ovtt.mtx", "NHBSST4A5", "point6 (cp)", "point6 (cp)" } } }},
{ "Global", {{ "Method", 7},
{ "Cell Range", 2},
{ "Matrix K", {1, 1}},
{ "Force Missing", "Yes" } } } }

if !RunMacro("TCB Run Operation", 15, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 16: Fill Matrices
Opts = {{ "Input", {{ "Matrix Currency", { "D:\\data\\tt.mtx", "NHBBST",
                                             "point6 (cp)", "point6 (cp)" }},
```



```

        {"Core Currencies",{{"D:\\data\\ivtt.mtx","transit","point6 (cp)", "point6 (cp)"},
        {"D:\\data\\ovtt.mtx","NHBBP4A5","point6 (cp)", "point6 (cp)"}}}},
{"Global",    {"Method",          7},
               {"Cell Range",      2},
               {"Matrix K",        {1, 1}},
               {"Force Missing",    "Yes"}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Operation", 16, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

    Return(TRUE)
endMacro

Macro    "d4"
//計算 4 旅次目 4 種運具 MNL 之旅次矩陣
    RunMacro("TCB Init")
// STEP 1: MNL Eval
//hbw
Opts = {"Input",{"Data View Set", {"D:\\DATA\\TEMP\\BASEDATA.DBF","basedata"}},
        {"Model View Set",{"D:\\DATA\\TEMP\\MNLHBW.DBF","Mnlhbw"}},
        {"Variable Matrix Currencies", {{"D:\\data\\tc.mtx","moto","point6 (cp)", "point6 (cp)"},
        {"D:\\data\\tt.mtx","HBWMTT","point6 (cp)", "point6 (cp)"}}}},
        {"OD Matrix Currency",{"D:\\data\\GCTRIPHBW.MTX","HBW","Row ID's","Col ID's"}}},
        {"Field",    {"ID Field","basedata.ID2"}},
        {"Global",    {"Number of Modes",4},{ "Model Name","hbw"}},
        {"Output",    {"Trip Matrix",{{"Label","Trip Matrix"},
        {"File Name","D:\\data\\output\\MNL_hbwcar.mtx"}}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Procedure", 1, "MNL Eval", Opts) then return(false)

    RunMacro("TCB Init")
// STEP 1: MNL Eval
//HBS(hbe)
Opts = {"Input",{"Data View Set",{"D:\\DATA\\TEMP\\BASEDATA.DBF","basedata"}},
        {"Model View Set",{"D:\\DATA\\TEMP\\MNLHBE.DBF","mnlhbe"}},
        {"Variable Matrix Currencies", {{"D:\\data\\tt.mtx","HBWMTT","point6 (cp)", "point6 (cp)"}}},
        {"OD Matrix Currency",{"D:\\data\\GCTRIPHBS.MTX","hbs","Row ID's","Col ID's"}}},
        {"Field",    {"ID Field","basedata.ID2"}},
        {"Global",    {"Number of Modes", 4},{ "Model Name","hbe"}},
        {"Output",    {"Trip Matrix",{{"Label","Trip Matrix"},
        {"FileName","D:\\data\\output\\sc_SC_MNL_HBSCAR.MTX"}}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Procedure", 1, "MNL Eval", Opts) then return(false)

// STEP 1: MNL Eval
//HBO
Opts = {"Input",{"Data View Set",{"D:\\DATA\\TEMP\\BASEDATA.DBF","basedata"}},
        {"Model View Set",{"D:\\DATA\\TEMP\\MNLHBO.DBF","mnlhbo"}},
        {"Variable Matrix Currencies",{{"D:\\data\\GCTRIPHBW.MTX","HBW","Row ID's","Col ID's"},
        {"D:\\data\\tc.mtx","moto", "point6 (cp)", "point6 (cp)"},
        {"D:\\data\\tt.mtx","HBWMTT","point6 (cp)", "point6 (cp)"}}}},
        {"OD Matrix Currency",{"D:\\data\\GCTRIPHBO.MTX","hbo","Row ID's","Col ID's"}}},
        {"Field",    {"ID Field", "basedata.ID2"}},
        {"Global",    {"Number of Modes", 4}, {"Model Name","hbo"}},
        {"Output",    {"Trip Matrix",    {"Label", "Trip Matrix"},
        {"File Name","D:\\data\\output\\sc_MNL_HBoCAR.MTX"}}}}}

    if !RunMacro("TCB Run Procedure", 1, "MNL Eval", Opts) then return(false)

    RunMacro("TCB Init")
//NNB

```

```

Opts = {{"Input",{{"Data View Set",{"D:\\DATA\\TEMP\\BASEDATA.DBF","basedata"}},
{"Model View Set", {"D:\\DATA\\TEMP\\MNLNHB.DBF","mnlhnb"}},
{"Variable Matrix Currencies", {{"D:\\data\\tc.mtx","moto","point6 (cp)", "point6 (cp)"},
{"D:\\data\\tt.mtx","HBWMTT", "point6 (cp)", "point6 (cp)"}},
{"OD Matrix Currency",{"D:\\data\\GCTRIPNHB.MTX","nhb","Row ID's","Col ID's"}}}},
{"Field", {"ID Field","basedata.ID2"}},
{"Global", {"Number of Modes", 4}, {"Model Name","nhb"}},
{"Output", {"Trip Matrix", {"Label","Trip Matrix"},
{"File Name","D:\\data\\output\\sc_MNL_NHBCAR.MTX"}}}}}}

if !RunMacro("TCB Run Procedure", 1, "MNL Eval", Opts) then return(false)
Return(TRUE)

//矩陣累加
RunMacro("TCB Init")
// STEP 1: Fill Matrices
//totalpa.MTX 之 Motor,Car,Taxi,Transit 欄位資料歸 0
Opts = {{"Input",{{"Matrix Currency",{"D:\\data\\output\\totalpa.MTX","Motor",
"RCIndex","RCIndex"}},
{"Global",{{"Method",4}, {"Cell Range",2}, {"Matrix Range", 2},
{"Matrix List", {"Motor","Car","Taxi","Transit"}},
{"Selected Matrix", {1, 2, 3, 4}}}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 1, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 2: Fill Matrices
//將四個旅次目的之 motor 矩陣值填入 totalpa.MTXmotor 矩陣

Opts = {{"Input", {"Matrix Currency", {"D:\\data\\output\\totalpa.MTX", "Motor",
"RCIndex","RCIndex"}},
{"Core Currencies", {"D:\\data\\output\\sc_SC_MNL_nHBCAR.MTX",
"Motor","RCIndex","RCIndex"},
{"D:\\data\\output\\sc_SC_MNL_HBSCAR.MTX","Motor","RCIndex","RCIndex"},
{"D:\\data\\output\\sc_SC_MNL_HBOCAR.MTX","Motor","RCIndex","RCIndex"},
{"D:\\data\\output\\sc_MNL_HBWCAR.MTX","Motor","RCIndex","RCIndex"}}}},
{"Global", {"Method",7}, {"Cell Range", 2}, {"Matrix K",{1, 1, 1, 1}},
{"Force Missing", "Yes"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 2, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

//將四個旅次目的之 Car 矩陣值填入 totalpa.MTX Car 矩陣
// STEP 3: Fill Matrices
Opts = {{"Input", {"Matrix Currency", {"D:\\data\\output\\totalpa.MTX","Car",
"RCIndex","RCIndex"}},
{"Core Currencies", {"D:\\data\\output\\sc_SC_MNL_nHBCAR.MTX",
"Car","RCIndex","RCIndex"},
{"D:\\data\\output\\sc_SC_MNL_HBSCAR.MTX","Car","RCIndex","RCIndex"},
{"D:\\data\\output\\sc_SC_MNL_HBOCAR.MTX","Car","RCIndex","RCIndex"},
{"D:\\data\\output\\sc_MNL_HBWCAR.MTX","Car","RCIndex","RCIndex"}}}},
{"Global", {"Method",7}, {"Cell Range",2}, {"Matrix K",{1, 1, 1, 1}},
{"Force Missing", "Yes"}}}}

if !RunMacro("TCB Run Operation", 3, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

//將四個旅次目的之 Taxi 矩陣值填入 totalpa.MTX Taxi 矩陣
// STEP 4: Fill Matrices
Opts = {{"Input", {"Matrix Currency", {"D:\\data\\output\\totalpa.MTX","Taxi",
"RCIndex","RCIndex"}},
{"Core Currencies", {"D:\\data\\output\\sc_SC_MNL_nHBCAR.MTX",
"Taxi","RCIndex","RCIndex"},
{"D:\\data\\output\\sc_SC_MNL_HBSCAR.MTX","Taxi","RCIndex","RCIndex"},
{"D:\\data\\output\\sc_SC_MNL_HBOCAR.MTX","Taxi","RCIndex","RCIndex"},
{"D:\\data\\output\\sc_MNL_HBWCAR.MTX","Taxi","RCIndex","RCIndex"}}}}}}

```

```

{"D:\\data\\output\\sc_MNL_HBWCAR.MTX", "Taxi", "RCIndex", "RCIndex"} } } } },
  {"Global",    { {"Method", 7}, {"Cell Range", 2}, {"Matrix K", {1, 1, 1, 1}},
                  {"Force Missing", "Yes"} } } } }

  if !RunMacro("TCB Run Operation", 4, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

//將四個旅次目的之 Transit 矩陣值填入 totalpa.MTX Transit 矩陣
// STEP 5: Fill Matrices
  Opts = { {"Input",    { {"Matrix Currency",    {"D:\\data\\output\\totalpa.MTX", "Transit",
                                                    "RCIndex", "RCIndex"} } },
            {"Core Currencies",    { {"D:\\data\\output\\sc_SC_MNL_nHBCAR.MTX",
                                                    "Transit", "RCIndex", "RCIndex"},
            {"D:\\data\\output\\sc_SC_MNL_HBSCAR.MTX", "Transit", "RCIndex", "RCIndex"},
            {"D:\\data\\output\\sc_SC_MNL_HBOCAR.MTX", "Transit", "RCIndex", "RCIndex"},
            {"D:\\data\\output\\sc_MNL_HBWCAR.MTX", "Transit", "RCIndex", "RCIndex"} } } } },
          {"Global",    { {"Method", 7}, {"Cell Range", 2}, {"Matrix K", {1, 1, 1, 1}},
                          {"Force Missing", "Yes"} } } } }

  if !RunMacro("TCB Run Operation", 5, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

  Return(TRUE)

//
endMacro

Macro "e1"
//PAtoOD
  RunMacro("TCB Init")
// STEP 1: PA2OD motor 1.2 car 1.6 taxi 1.5 transit 1
  Opts = { {"Input",    { {"PA Matrix Currency",
                          {"D:\\data\\output\\totalpa.MTX", "Motor",
                                                    "RCIndex", "RCIndex"} } } },
            {"Field",    { {"Matrix Cores",    {1, 2, 3, 4}},
                          {"Adjust Fields",    {,,}},
                          {"Peak Hour Field",    {,,}} } },
            {"Global",    { {"Method Type",    "PA to OD"},
                          {"Average Occupancies",    {1.2, 1.6, 1.5, 1}},
                          {"Adjust Occupancies",    {"No", "No", "No", "No"}},
                          {"Peak Hour Factor",    {0, 0, 0, 0}} } },
            {"Flag",    { {"Separate Matrices",    "No"},
                          {"Convert to Vehicles",    {"Yes", "Yes", "Yes", "Yes"}},
                          {"Include PHF",    {"No", "No", "No", "No"}},
                          {"Adjust Peak Hour",    {"No", "No", "No", "No"} } },
            {"Output",    { {"Output Matrix",    { {"Label", "PA to OD"},
                                                    {"File Name", "D:\\data\\output\\PA2OD.mtx"} } } } }

  if !RunMacro("TCB Run Procedure", 1, "PA2OD", Opts) then return(false)

//OD-2-PCUOD

  RunMacro("TCB Init")
// STEP 1: Fill Matrices
//欄位歸 0
  Opts = { {"Input", { {"Matrix Currency", {"D:\\data\\output\\pcuOD.MTX", "Motor ",
                                                    "Rows", "Cols"} } },
            {"Global", { {"Method", 4}, {"Cell Range", 2}, {"Matrix Range", 2},
                          {"Matrix List", {"Motor ", "Car", "Transit"}},
                          {"Selected Matrix", {1, 2, 3}} } } }

  if !RunMacro("TCB Run Operation", 1, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

```

```
// STEP 2: Fill Matrices
//motor * 0.3
Opts = {{ "Input",{{ "Matrix Currency",{ "D:\\data\\output\\pcuOD.MTX","Motor ",
                                         "Rows","Cols"}},
{"Core Currencies", {{ "D:\\data\\output\\sc_PA2OD.MTX","Motor (0-24)", "Rows","Cols"} } } },
               {{ "Global",    {{ "Method",7},{ "Cell Range", 2}, {"Matrix K",    {0.3}},
                               {"Force Missing",  "Yes"} } } }
               if !RunMacro("TCB Run Operation", 2, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 3: Fill Matrices
//car 1
Opts = {{ "Input",    {{ "Matrix Currency",    { "D:\\data\\output\\pcuOD.MTX","Car",
                                                  "Rows","Cols"}},
{"Core Currencies",  {{ "D:\\data\\output\\sc_PA2OD.MTX","Car (0-24)", "Rows","Cols"},
                      {{ "D:\\data\\output\\sc_PA2OD.MTX","Taxi (0-24)", "Rows","Cols"} } } },
               {{ "Global",    {{ "Method", 7},{ "Cell Range", 2},{ "Matrix K",    {1, 1}},
                               {"Force Missing",    "Yes"} } } }

               if !RunMacro("TCB Run Operation", 3, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

// STEP 4: Fill Matrices
//taxi 1
Opts = {{ "Input",    {{ "Matrix Currency",    { "D:\\data\\output\\pcuOD.MTX","Transit",
                                                  "Rows","Cols"}},
{"Core Currencies",{{ "D:\\data\\output\\sc_PA2OD.MTX","Transit (0-24)", "Rows","Cols"} } } },
               {{ "Global",    {{ "Method", 7},{ "Cell Range", 2},{ "Matrix K",    {1}},
                               {"Force Missing",    "Yes"} } } }

               if !RunMacro("TCB Run Operation", 4, "Fill Matrices", Opts) then return(false)

Return(TRUE)
endMacro

Macro "r"
//PAtoOD

RunMacro("a")//
RunMacro("b")//cij
RunMacro("c")//gv
RunMacro("d1")//split
RunMacro("d2")
RunMacro("d3")
RunMacro("d4")
RunMacro("e1")
endMacro

Macro "BMP_SVR Dummy"
Return()
EndMacro
```

-----VB source code

```
Private Sub Command1_Click()
Dim f As Integer
Dim a(100) As Single
Dim aa As Single
Dim bb As Integer
Dim sod(100, 100) As Single
Dim dod(100, 100) As Single
Dim dodrate(100, 20) As Single

For i = 1 To 100

a(i) = i
Next
'轉 demand 用
'1.將 Transcad Peakod 轉出成之 sodtodod.txt 讀入

'*****
'sodtodod.txt 讀入
'
'*****
Open "d:\data\sodtodod.txt" For Input As #1
'With recdata
Do While Not EOF(1)
For i = 1 To 85
For j = 1 To 85
' Input #1, aa, bb, soda
' Print aa, bb, soda

Input #1, aa, bb, sod(i, j)
Print sod(i, j)
' sod(i, j) = .rec_c
Next
Next
Loop
Close #1
'*****
'將 dod 產生率表讀入陣列中讀入
'
'*****
'2.將 dod 產生率表讀入陣列中

Open "d:\data\dodrate.prn" For Input As #2
'With recdata
Do While Not EOF(2)
For i = 1 To 85
Input #2, dodrate(i, 1), dodrate(i, 2), dodrate(i, 3), dodrate(i, 4), dodrate(i, 5), dodrate(i, 6),
dodrate(i, 7), dodrate(i, 8)

Next
' MsgBox dodrate(85, 8)
Loop

Close #2

'3.組合運算
'4 備份 demand.dat
```



```

'5 填入 demand.dat
Open "d:\data\demand.dat" For Output As #3 Len = 10
Print #3, 8
Print #3, Tab(1); 0; Tab(6); 15; Tab(11); 30; Tab(16); 45; Tab(21); 60; Tab(26); 75; Tab(31); 90;
Tab(36); 105; Tab(41); 120

For l = 1 To 8

For i = 1 To 87
For j = 1 To 87
dod(i, j) = sod(i, j) * dodrate(i, l)

Next
Next

For j = 1 To 87
For i = 1 To 87
' For j = 1 To 10
If i < 84 Then
Print #3, Tab(1); Format(dod(j, i), "#0.00"); _
Tab(8); Format(dod(j, i + 1), "#0.00"); _
Tab(15); Format(dod(j, i + 2), "#0.00"); _
Tab(22); Format(dod(j, i + 3), "#0.00"); _
Tab(29); Format(dod(j, i + 4), "#0.00"); _
Tab(36); Format(dod(j, i + 5), "#0.00")
Else
Print #3, Tab(1); Format(dod(j, i), "#0.00"); _
Tab(8); Format(dod(j, i + 1), "#0.00"); _
Tab(15); Format(dod(j, i + 2), "#0.00")
End If
i = i + 5
' End If
Next
Next

Next
Close #3
End Sub
Private Sub Command3_Click()
Dim RetVal
RetVal = Shell("D:\THESIS\DYNASMART\DYNASMART1204\dy1\dy1.exe", 1)
'Shell = ("D:\THESIS\DYNASMART\DYNASMART1024\DY1\DEBUG\dy1.exe")
End Sub

Private Sub Command4_Click()
Dim f As Integer
Dim vol(30000, 2000) As Single
Dim tolvol(20, 2000) As Single
'轉 demand 用
'1.將 Transcad Peakod 轉出成之 sodtodod.txt 讀入

'*****
'for.30 讀入
,
'*****
'*****
'呼叫 excel
,
'*****
Set excel1 = CreateObject("excel.application")
excel1.Visible = True

```



```
excel1.Workbooks.Add
'*****
'輸入 z data
'
'*****

excel1.worksheets(1).cells(1, 1) = "CODE"
For i = 1 To 20
    excel1.worksheets(1).cells(1, i + 1) = "vol" & i * 5
Next
Open "d:\THESIS\DYNASMART\DYNASMART1204\dy1\fort.30" For Input As #1
'With recdata
i = 1
For k = 1 To 18
    For i = 1 To 50

        Input #1, a

        Input #1, b

        For j = 1 To 1892
            Input #1, vol(i, j)
            tolvol(k, j) = tolvol(k, j) + vol(i, j)
        Next
        Input #1, c
        i = i + 1
    Next
Next
Close #1

'寫入欄位資料
For k = 1 To 18
    For l = 1 To 1892

        excel1.worksheets(1).cells(l + 1, k + 1) = tolvol(k, l) / 5

    Next
Next
' excle1.Sheets("Sheet1").Select
    excle1.Sheets("Sheet1").cells(15, 2).Select
        ActiveCell.FormulaR1C1 = "=PERCENTILE(RC[-18]:RC[-1],0.85)"
        Selection.AutoFill Destination:=excle1.Sheets("Sheet1").Range("T2:T1893"),
Type:=xlFillDefault
        excle1.Sheets("Sheet1").Range("T2:T1893").Select

End Sub

Private Sub Command9_Click()
Unload Me
End Sub
```

