

交通部運輸研究所

合作研究計畫第 2 類之研究主題與重點

計畫名稱		南臺區域整體運輸規劃系列研究(1/2)－旅次特性調查分析		
計畫編號		MOTC-IOT-108-PBB001	計畫性質	<input type="checkbox"/> 行政及政策類 <input checked="" type="checkbox"/> 科學及技術類
計畫領域		<input type="checkbox"/> 電信 <input type="checkbox"/> 自動化 <input type="checkbox"/> 土木 <input type="checkbox"/> 機電 <input type="checkbox"/> 航太 <input type="checkbox"/> 海洋 <input checked="" type="checkbox"/> 運輸 <input type="checkbox"/> 氣象 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 觀光 <input type="checkbox"/> 綜合（以計畫內容領域比重較高者為主，若計畫內容涉及法令、財務、制度等之研究者則以綜合領域屬之）		
預定執行期限	全程	108 年決標日至 109 年 12 月 31 日		
	年度	108 年決標日至 108 年 12 月 31 日		
經費概算	全程	新臺幣 18,000 千元		
	年度	新臺幣 10,100 千元		
聯絡人	單位	運輸計畫組	聯絡電話	02-23496802
	職稱	研究員	傳真號碼	02-25450428
	姓名	呂怡青	E-mail 信箱	semch@iot.gov.tw
一、計畫背景與目的： （簡述計畫之目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性）				
<p>(一) 目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性：</p> <p>整體運輸規劃係政府擬訂未來交通運輸建設或政策之主要依據及藍圖。臺灣整體運輸規劃向來為本所重要任務之一，考量都會區、生活圈及城際旅次界限漸趨模糊，跨縣市交通整合問題日增，且新科技發展迅速，既有運輸規劃作業方式需因應調整，本所自 105 年起逐步將既有「城際運輸模型」轉型為「區域運輸模型」，並以北臺區域為研究範圍，於 105~107 年度進行整體運輸規劃(旅次特性調查、需求模式構建) 與發展策略分析。</p> <p>為求區域均衡發展，預計 108~109 年度以南臺區域為範圍，除蒐集南臺區域重大建設與運輸議題外，並進行雲、嘉、南、高、屏等各縣市旅次特性及屏柵線交通量調查，以掌握區域內旅運行為之變化，作為後續構建南臺區域運輸需求模式之基礎。</p> <p>(二)文獻回顧：如附件</p>				
二、合作研究單位之條件及合作方式：				
<p>(一)本計畫合作單位宜具備運輸規劃、交通工程及大數據等專業之相關研究與實務經驗。</p> <p>(二)合作單位之主持人、協同主持人與主要研究/計畫人員應具有運輸規劃、交通工程或大數</p>				

據等相關學經歷背景。

(三)本計畫採合作方式辦理，本所將派員與合作單位定期或不定期舉行工作會議及參與計畫研究工作，並辦理相關行政作業、協調配合及研究成果之研討與審議等事項。

三、預期完成的工作項目：（條列說明將合作進行之工作項目，若分年進行，得分年列述）

本研究全程工作預計分 2 年期執行，本年為第 1 年，各分年工作說明如下：

(一)第 1 年期工作項目(民國 108 年) ---本年度主要工作項目

- 1、國內外運輸規劃技術文獻回顧，並配合本所召開會議需求製作簡報資料。
 - (1)國際上不同層級運輸需求模式之作法與應用。
 - (2)國際上連續假日及一般假日運輸需求處理方式。
 - (3)國際上活動基礎模式案例及作法。
 - (4)國際上創新技術(物聯網、運具共享、自駕車、電動車等)對運輸需求之影響。
- 2、進行南臺區域(分析範圍包含雲林縣、嘉義縣、嘉義市、臺南市、高雄市、屏東縣)重大建設與運輸議題蒐集彙整
 - (1)蒐集社經統計及發展狀況等資料並更新至 107 年，觀察未來社經環境變動趨勢，以作為模式需求分析變數預測的參考。
 - (2)蒐集綜整可能影響南臺旅運需求之重要產業開發與交通建設計畫。
 - (3)彙整南臺範圍重大運輸議題與相關評析成果，歸納未來區域運輸規劃分析與討論重點。
 - (4)蒐集並回顧「南臺區域發展推動委員會」推動之相關計畫，以及全國國土(區域)計畫與軌道運輸發展計畫，作為構建南臺區域運輸需求模式之參考資料。
 - (5)比較南臺區域特性與其他區域之異同。
- 3、南臺區域旅次特性調查(包含雲林縣、嘉義縣、嘉義市、臺南市、高雄市、屏東縣)，有效樣本至少須達 17,500 份。
 - (1)檢討相關計畫調查方式，研擬調查計畫，調查前應提送調查計畫書，並經本所確認後方得以執行。
 - (2)蒐集分析範圍內相關運輸需求模式研究成果，進行調查評析。
 - (3)調查項目須包含旅次起迄、旅次目的、運具選擇偏好及其接駁運具等特性，以及大小車輛乘載率。
 - (4)重要運輸場站(例如高雄機場、高鐵站、臺鐵站及國道客運轉運站)旅客旅次特性調查分析。
 - (5)高齡者旅次特性調查與性別分析。
 - (6)完成調查成果分析，並與北臺區域旅次特性進行比較。
- 4、配合南臺區域模式分析與模式校估需求，進行南臺區域內重要屏柵線觀察點、國際機場及港埠聯外道路交通量(含公共運輸系統)調查資料，並完成運輸系統服務水準分析，以作為模式交通量指派結果校估的基礎，調查前應提送調查計畫書，並經本所確認後方得以執行。
- 5、進行交通分區劃分及運輸系統路網構建，並依公路路網層級進行路網整併，以及公

共運輸路網資料數值化(含重要公共運輸系統路線、班次、停靠站、票證等)。

6、蒐集運輸需求調查之新技術發展方向，並研議運用科技於調查方法之精進。

7、參考國際上活動基礎模式案例及作法，提出國內小型區域試辦構想與操作建議。

8、進行交通大數據資料之應用與驗證，並探討應用於運輸需求模式之限制與精進方向。

(1)手機信令資料：蒐集南臺區域手機信令資料，推估旅次起迄分布矩陣，並與實際旅次特性調查資料進行檢核與驗證。

(2)電子票證資料：為反映公共運輸政策實施成效，探討如何分析應用公車/客運、捷運、高鐵、臺鐵等票證資料，強化運輸需求模式對於公共運輸的評估能力。

(3)交通量資料：包含高公局、公路總局及地方政府交通量調查資料等次級資料，針對資料拆分及假設之合理性，提出如何輔助及強化屏柵線交通量調查之建議。

9、完成目標年(120、130、140 年)南臺區域社經趨勢預測。

10、蒐集運輸規劃、城際及區域模式之常見議題，並製作問答集。

11、研議我國未來運輸需求模式整體架構（例如城際模式及各區域模式之整合）。

12、進行區域運輸需求模式與車輛動態能耗/碳排放推估模式整合應用實作

(1)針對本所 107 年開發之北臺區域運輸需求模式及車輛動態能耗/碳排放特性系列研究成果，選定至少 2 項重大建設或運輸議題進行整合應用實作與課題探討。

(2)研議上述模式之整合與推廣方式。

(3)前項工作成果須納入本年期教育訓練課程。

13、辦理運輸需求模式技術移轉、教育訓練及成果推廣至少 20 小時，訓練計畫書事前須送本所同意後辦理。

14、本計畫所調查蒐集之原始資料與推估資料，請參考「政府資料開放資料集管理要項」及「資料集詮釋資料標準規範」等相關規定，彙整後提供符合開放格式(如 CSV、XLSX、ODS、XML、JSON 等)之結構化資料。

15、針對計畫重要成果或執行過程，製作可供展示之海報或影片電子檔。

16、辦理 2 次專家學者座談會。

17、研究成果投稿運輸計劃季刊、國內外期刊或學術研討會至少 1 篇。

(二)第 2 年期工作項目(民國 109 年)

1、南臺區域運輸需求模式構建與供需預測分析

依據本所 108 年南臺區域之先期研究及旅次特性調查成果，辦理下列事項：

(1)進行相關參數檢核、更新、調校及驗證。

(2)開發「2020 南臺區域運輸需求模式」。

(3)完成南臺區域運輸需求模式使用手冊及技術報告，以使用者觀點進行模式操作步驟及分析說明。

2、完成至少 4 項重大議題之政策敏感度及運輸計畫影響度分析(其中 1 項應涉公路公共運輸路網改善調整)，包含車輛動態能耗/碳排放推估結果，議題選擇須先與本所進行討論。

3、以整體運輸服務概念及運輸系統均衡發展角度，探討各陸路運輸系統之定位分工，研擬南臺區域運輸系統整體發展策略，以期提升整體運輸效率。

- (1)南臺區域各縣市運具分布狀況、瓶頸路段及公共運輸服務缺口或供需均衡分析。
- (2)就供需預測結果進行課題探討與相關政策意涵分析。
- (3)南臺區域運輸系統整體發展策略研擬及不同運具間之整合建議。
- (4)研擬南臺區域各縣市之運輸策略推動方向。
- (5)高雄機場及高雄港聯外交通策略分析。

4、辦理運輸需求模式技術移轉及教育訓練至少 20 小時，訓練計畫書事前須送本所同意後辦理。

5、辦理 2 次專家學者座談會。

6、辦理 1 場研究成果說明會。

7、針對計畫重要成果或執行過程，製作可供展示之海報或影片電子檔。

8、研究成果投稿運輸計劃季刊、國內外期刊或學術研討會至少 1 篇。

四、本計畫之主要部分：（應自行履約不得轉包）

計畫中所有工作項目均應自行履約不得轉包。

五、預期成果、效益及其應用：（說明預期完成之具體成果，儘量依條列舉，若分年進行，得分年列述。並按計畫性質詳述所獲得的效益，以及未來在業務施政上的應用）

(一)預期成果

- 1、完成南臺區域旅次特性調查。
- 2、完成南臺區域屏柵線交通量調查。
- 3、完成南臺區域社經趨勢預測與供需分析。
- 4、完成南臺區域運輸需求模式與車輛動態能耗/碳排放推估模式整合應用分析。
- 5、完成運輸需求模式教育訓練。

(二)預期效益

- 1、進行南臺區域旅次特性及屏柵線交通量調查，了解南臺區域社經及旅次變化趨勢，以利掌握南臺區域運輸旅次特性，如客運旅次起迄分布、旅次長度、運具使用狀況。
- 2、完成南臺區域社經趨勢預測，作為後續掌握南臺區域社經及旅次旅次變化趨勢之基礎。
- 3、持續進行大數據資料之蒐集與應用，強化運輸需求模式分析與預測能力。
- 4、整合區域運輸需求模式與車輛動態能耗/碳排放推估模式，有助於交通建設計畫、交通管理措施及運輸部門節能減碳策略決策參考，擴大研究成果之綜效。
- 5、透過教育訓練提高國內交通機關及本所同仁運輸規劃能力。

(三)未來業務施政之應用

- 1、本研究之運輸系統供需分析成果與運輸需求模式，可作為交通機關(臺鐵局、鐵道局、公路總局、高公局等)與各地方政府辦理運輸系統規劃與評估之參據。

- 2、依據南臺區域整體運輸規劃成果，研訂南臺區域運輸發展政策，提供交通部暨部屬機關及南部縣市政府施政之參考。
- 3、本研究規劃成果係作為本所協助交通部研提南臺區域改善策略建議，及審議重大建設計畫之參考基礎。

六、其他重要說明事項：

- (一)本採購案之法定預算尚待通過，實際執行金額以立法院審議通過後之預算金額為上限，若未審議通過則不執行。
- (二)需索取相關計畫成果報告書，請至本所網站（<https://www.iot.gov.tw/>）數位典藏/本所出版品下載，或逕洽本案承辦人。
- (三)本計畫屬 2 年期計畫，本(108)年度第 1 期計畫合作對象若如期如質完成該年度之研究工作，且研究成果經本所審核通過並認定符合繼續接辦 109 年度工作資格，將得優先與本所直接進行該年度合約議價；109 年度之預算金額為新臺幣 790 萬元整。
- (四)108-109 年度研究方向及細部執行工作，本所保留調整之權利。

文獻回顧

一、胡大瀛，陳文能「國內運輸規劃模式發展與應用」，中華民國運輸學會

國內運輸規劃模式的引用與發展始於 1970 年代，各階段運輸規劃軟體的應用與發展整理如下：

1.UTPS 階段 (1970 年代)

國內運輸規劃模式的發展始於1970 年代。1975 年交通部統籌辦理之「台北都會區大眾捷運系統初步規劃」所建構之總體程序性需求模式，即利用大型電腦上之UTPS (Urban Transportation Planning Systems) 模式進行初步評估。此外，台北都會區整體運輸規劃的研究亦採用UTPS 模式。此一時期，台灣並無本土之運輸規劃模式，UTPS 日後在國內的應用情形並不普遍。

2.TRTS 階段(1980 -1990)

1982 年交通部運輸計劃委員會（現為運研所）針對「台北都會區捷運系統初期計畫」建構運輸規劃模式，委託英國大眾捷運顧問工程司 (BMTC) 協同中華顧問工程司 (CECI)，建立台北捷運運輸需求預測模式，稱為TRTS I 模式。TRTS I 包括Transport、Tranplan、及Taipei三個主要模式。Transport 模式由英國HFA 公司發展，用於公路路網規劃；Tranplan 模式由美國DKS Associate 發展，用於大眾運輸路網規劃；Taipei 模式為配合台北都會區社經特性與旅運行為所建構之旅次產生與運具分配模式。

TRTS I 於1985 年移至個人電腦平台上，開啟國內公路路網與大眾路網整合之模式運作方式。1988 年美國捷運顧問公司 (ATC) 修正模式預測能力及基年資料(1986)建構TRTS II 模式，並於1990 年細化交通分區，於1992 年發展捷運旅客到站離站運具選擇模式，並委託成功大學導入ArcInfo GIS 軟體。台北市捷運工程局接手此模式後，於1994 年利用交通部運研所及捷運局之調查資料，更新為TRTS III 模式；1995 年發展車站旅客動線模擬模式；1996 年結合GIS 發展土地使用整合模式。

TRTS 模式時期，國內訓練了許多運輸規劃人員，部分人員轉向顧問公司發展。適逢高鐵局第七組（前往都局捷運組）大力推動省轄各都會區捷運系統，因此從1990 年起，許多顧問公司開始利用 TRTS I 及TRTS II 進行捷運系統規劃，如中華顧問工程司的台中捷運規劃、亞聯工程顧問的桃園捷運規劃、中華顧問工程司的台南捷運規劃、鼎漢工程顧問的新竹捷運規劃，及1995 年鼎漢工程顧問的台中捷運細部規劃等。

3.DOTS 階段(1990 -2000)

在此階段，本土運輸規劃模式TRTS III，由台北市捷運工程局交由台北市交通局負責。1997 年，台北市交通局將TRTS III 中GIS 部份由工作站版ArcInfo 改由PC 版ArcView GIS成為DOTS I。但DOTS I 仍停留在DOS 批次檔執行方式，無法針對特定參數單獨修改，而GIS 部份則因為使用PC 版軟體，降低了硬體設備門檻。2000 年台北市交通局進行改版，但由於TRTS III 模式發展時間長，模組多且複雜，很難在新的GIS-T 軟體上建置模型，且以往之模型參數勢必重新校估。基於各種考量下，台北市交通局將DOTS I 改成視窗版，GIS 部分則延用ArcView 成為DOTS II 版【4】。

4.MinUTP 階段(1970 -2000)

MinUTP 軟體是由美國COMSIS 公司將大型電腦上的UTPS 轉換成可於個人電腦上執行的運輸規劃軟體，適合短中長期之運輸規劃。MinUTP 模式兼具公路路網及大眾運輸路網分析功能，國內於1980-1990 年代，營建署(前住都局)大量用於各生活圈規劃及新市鎮規劃。直至1999 年運研所委託第三期臺灣地區整體運輸系統規劃時，仍擔任分析模式的重要角色。

5.TransCAD 階段(1990 -2010 年)

在許多相關運輸規劃報告中皆建議未來應採用具備GIS 系統分析能力的運輸規劃軟體，主要的軟體為TransCAD。1998 年起，營建署委託成大、台大等學術單位進行桃園生活圈、基隆生活圈、桃園捷運規劃等資料轉檔測試。其後2004 年的新竹生活圈檢討、彰化生活圈檢討、南投生活圈檢討、屏東生活圈檢討，2005 年的台南生活圈檢討，2006 年的雲林生活圈檢討，2009 年的苗栗生活圈檢討、台中生活圈檢討，2010 年的宜蘭生活圈檢討、花蓮生活圈檢討等，皆全數採用TransCAD 進行規劃。此外，高鐵局亦於1999 年採用TransCAD 進行台中捷運系統優先路網規劃；國內主要顧問公司，如中華、鼎漢、邱穀、亞聯、康地等，也採用TransCAD 軟體進行運輸規劃。

從模式發展的過程中可看出，全省性路網分析仍以MinUTP 為主，至於各都會區運輸規劃、捷運規劃或生活圈規劃，除台北市外大都已轉向使用TransCAD 軟體。

6.Cube 階段(2000 -2013)

Cube 延續Tranplan 及MinUTP 的發展，現由Citilabs 公司負責，是一套包含巨觀運輸規劃-Cube Voyager、中觀動態指派-Cube Avenue、及微觀模擬-Cube ynasim 的運輸規劃軟體。其結合土地模型-Cube Land 與貨運預測-Cube Cargo 等，並可與ArcGIS 等軟體結合，本所於2001年後均使用Cube軟體發展城際運輸需求模式。臺北市捷運工程局於2009年開始發展之TRTS III模式亦開始使用Cube。

二、本所「城際運輸需求模式」

「城際旅次特性調查」為建立城際旅次矩陣與特性分析之重要基礎，第5期整體運輸規劃工作自98年開始展開，包含98-99年之「運輸系統與社經發展趨勢研究」與100-102年之「城際運輸需求模式檢討及參數更新研究」及103年進行「城際旅次特性調查及初步分析」。相關研究重點如下：

1.「運輸系統與社經發展趨勢研究」(98~99 年)

藉由城際旅次特性調查，觀察近年來城際運輸市場的變化，並透過各項社經環境之發展趨勢及運輸系統供給與需求間關係之探討，釐清重要社經發展議題的影響，提出因應該社經環境的變遷及第5期模式修正構想及方向。

2.「城際運輸需求模式檢討及參數更新研究」(100~102 年)

針對97年構建完成之第4期模式進行檢討，以現況資料針對城際模式客貨運各分析模組進行驗證，檢視各模組預測能力並進行修正模式更新與調整；參考先期運輸系統與社經發展趨勢研究之研究成果，將近年來國內重要的社經發展議題納入模式修正，並提出修正及調整構想以及完成未來年社經預測；進行貨運補充調查，推估貨運現況旅次起

迄矩陣，並完成基年模式調校與程式撰寫工作，以作為預測與應用之基礎。

3. 「城際旅次特性調查」(103-104 年)

本所於 103-104 年已進行全國性(含臺、澎、金、馬)大規模之城際旅次特性調查，分析城際運輸系統平、假日旅運特性，並進行國際機場旅客到離站運輸行為調查及國際港埠聯外道路交通量調查以推估城際各旅次目的起迄旅次矩陣。

4. 「供需預測分析」(105 年)

開發「2016 臺灣城際運輸需求模式(TDM2016)」，進行目標年 115、125 及 135 年之供需預測分析，作為未來城際運輸系統議題分析之參考。

三、臺北都會區運輸需求模式

臺北市政府捷運工程局應用運輸需求預測模式來評估臺北都會區捷運路網規劃作業，已有近20 年的歷史，從TRTS-I、TRTS-II 發展到第三代TRTS-III，已累積相當地實務經驗，隨著電腦技術的進步，DOS 系統環境將逐漸被WINDOWS 系統環境所取代，為持續進行臺北都會區捷運路網規劃作業，在決定步入TRTS-IV 的時刻，選擇在WINDOWS 系統環境操作之TransCAD 應用軟體，準備將應用於臺北都會區本土化特性之TRTS-III 模式更新驗正與校估，建立新的TRTS-IV 模式，使持續不斷的捷運路網規劃作業，有不斷進步的技術工具可供應用。

TRTS-IV 模式選擇TransCAD 應用軟體的原因，在於TransCAD 具備圖形展示功能與運輸需求預測模組，透過其視窗操作介面，結合資料庫與圖層，使模式分析的輸入、輸出更為簡捷，資料整理也透過圖形展示更容易明瞭。

臺北都會區整體運輸需求模型始自民國 64 年交通部統籌辦理之「臺北都會區大眾捷運系統初步規劃」，後於民國 70 年委託英國大眾捷運顧問工程司(BMTC)協同中華顧問工程司，建立臺北捷運運輸需求預測模型(TRTS-I 模型)最初雛型，民國 76 年臺北市政府捷運工程局委託美國捷運顧問工程司(ATC)以 TRTS-I 為基礎，針對臺北運輸特性並引進新的預測技術，重新檢討更新為 TRTS- II 模型。

根據本所民國 80 年於臺北都會區進行 10 年一度大規模之家戶訪問調查、路邊訪問調查、周界及屏柵線交通流量等調查資料，臺北市政府捷運工程局於民國 81 年起重新針對臺北都會區之社經、旅運特性，建立第三代臺北都會區運輸需求預測模型(TRTS-III 模型)，採用軟體工具為 Tranplan、Transport，不足部分則由臺北市政府捷運工程局自行開發臺北模型(Taipei Model)彌補功能需求，於民國 83 年 5 月完成 TRTS-III 模型。

TRTS-III 運用在臺北捷運第二階段路網之捷運新莊蘆洲線、捷運松山線、捷運信義線、捷運南港線延伸段等運輸走廊研究規劃作業，臺北捷運第三階段路網由臺北市政府捷運工程局自辦規劃之捷運安坑線、捷運土城線延伸頂埔、捷運信義線延伸段、捷運南北線亦採用 TRTS-III 進行運量預測，另委託研究之捷運民生汐止線、社子輕軌路網、捷運萬大線等路線之規劃案，顧問公司亦參考 TRTS-III 模型進行研究規劃。

因 TRTS-III 模型架構完善，臺北市政府交通局於民國 86 年 6 月委託亞聯工程顧問公司參考 TRTS-III 模型架構完成「臺北都會區整體運輸系統發展分析及規劃模式之建

立與應用」(簡稱為 DOTS-I)。於民國 90 年 8 月委託亞聯工程顧問公司進行大規模的運輸資料蒐集與調查並完成「臺北都會區整體運輸規劃基本資料之調查與驗校(二)」。(簡稱為 DOTS-II)

由於臺北市政府捷運工程局應用運輸需求預測模式來評估臺北都會區捷運路網規劃作業，已有近 20 年的歷史，從 TRTS-I、TRTS-II 發展到第三代 TRTS-III，已累積相當地實務經驗，隨著電腦技術的進步，DOS 系統環境將逐漸被 WINDOWS 系統環境所取代，為持續進行臺北都會區捷運路網規劃作業，在決定步入 TRTS-IV 的時刻，選擇在 WINDOWS 系統環境操作之 TransCAD 應用軟體，準備將應用於臺北都會區本土化特性之 TRTS-III 模式更新驗正與校估，建立新的 TRTS-IV 模式，使持續不斷的捷運路網規劃作業，有不斷進步的技術工具可供應用。98 年 1 月 5 日辦理第 1 階段「臺北都會區整體運輸需求預測模式建立-旅次行為調查及旅次發生模組」工作，並於 101 年 12 月完成第 2 階段「臺北都會區整體運輸需求預測模式建立與應用(TRTS-IV)」，接續辦理旅次分佈、運具選擇、路網指派等模組建立、參數校估、驗證、預測等工作。

四、本所「北臺區域運輸需求模式」

1. 「社經與旅次起迄整合分析」(105 年)

考量近年骨幹型重大交通建設皆已陸續完工(高鐵、國 5 等)，一日生活圈時代已經來臨，後續大型交通建設漸少，運輸服務重點將著眼於北、中、南、東區域間之區域內中小型交通建設之改善與管理，爰進行北臺區域運輸需求模式之構建，105 年之工作重點為蒐集北臺區域(包含臺北市、新北市、桃園市、基隆市、宜蘭縣、新竹縣市及苗栗縣等)社經資料、重大建設與運輸議題，及進行運輸需求模式建構先期研究(含範圍界定與路網數值化構建)。

2. 「旅次特性調查與供需分析」(106 年)

106 年辦理旅次特性調查(共 17,500 份問卷)及重要屏柵線觀察點交通量調查，了解北臺區域社經及旅次變化趨勢，掌握北臺區域運輸旅次特性，如客運旅次起迄分布、旅次長度、運具使用狀況。

3. 北臺區域陸路運輸服務均衡發展策略研究(107 年)

開發「北臺區域運輸需求模式」，進行未來年 120、130、140 年之供需預測分析，以利後續據此針對北臺區域各運輸系統進行功能定位與檢討，研擬北臺區域整體運輸發展策略。

五、大數據技術於運輸規劃作業之應用(本所「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際旅次特性分析及補充調查(105)部分內容摘要」)

大數據分析於運輸規劃作業上之發展並不如交通管制興盛，應用難度也較高，目前僅有些許研究成果以及實際案例針對調查作業與分析作業提供參考，分述如后：

1. 調查作業

於規劃作業中，調查作業屬於一大重點工作項目，以往多以面訪之方式進行調查，

然而新興資料來源與蒐集方式使得調查方式可以更加便利，惟現有部分資料來源並無法直接使用於運輸規劃作業上，如 Google 利用手機位置資訊提供地圖使用者道路壅塞程度之資訊，卻無法完全提供規劃作業所需之旅次特性資料。

Serdar Çolak 曾進行相關研究提出研究方法克服上述問題，Serdar Çolak 進行了一項探討使用手機位置資訊求得起迄資料及旅次目的之方法論，作為運輸規劃四階段模型中旅次產生及旅次分布之輸入數據，Serdar Çolak 挑選了美國波士頓以及巴西里約做為實驗，並依兩地前期相關運輸規劃作業所進行之調查作為資料驗證之用，其研究結果顯示，使用手機位置資訊所求得之旅次產生與吸引較旅次分布有較好之表現，尤其於波士頓與里約之 HW 旅次均提供很強的解釋能力。

除了手機位置資訊，龍瀛也應用北京智慧卡數據探討北京市民之旅行行為，其重點工作項目為驗證由海量數據所得到之資訊是可代表母體，於龍瀛之研究中，主要利用都市組成理論驗證智慧卡數據所求得之資訊，另外幾點事項亦被提出：

(1)正確且合適的研究課題能使大數據有更好的使用方式

研究人員在使用大數據時通常只專注在研究計畫中所使用到之項目，然而大數據能提供的資訊是可以超出研究人員現階段想要以及需要之到的資訊，雖然可能無法馬上認知到大數據可提供更多的資訊，但何不先檢討現行資料收集之機制以獲取更多更重要之資訊。

(2)需要新的方法以驗證由大數據所得到之資訊

在龍瀛之研究中，進行事後都市組成調查以進行大數據資料之驗證，此種作法之效率性有待檢討。

(3)連結大數據與傳統資料來源能獲得更多重要的資訊

智慧卡雖可提供旅行者之起迄資訊，卻無法提供旅行者之社經背景資料，若能將由傳統來源之社經數據資料與大數據資料連結，可提高目前資料之分析品質。

2.分析作業

現階段將大數據分析資訊應用到模式上之研究與實際案例較少，具代表性的為瑞士聯邦理工學院蘇黎世分校於新加坡所成立之 Future City Laboratory (FCL) 以及 PTV 專業運輸規劃軟體公司有進行相關結合大數據以及規劃模式之作業。

由 Alex Earth 所帶領之 FCL 團隊進行了使用新加坡智慧卡數據改善公車路線之研究，Alex Earth 提出傳統運輸模式無法反應一些動態的現象，如公車班次重疊、車內空間壅擠以及路上車況壅擠問題，但由公車智慧卡之大數據提升到可供研究用之智慧數據，即可將人類真實旅行行為轉換為更能代表旅行行為之參數，帶入以模式模擬為導向之規劃作業，即可提供模擬軟體進行模擬，以進行長期公車規畫之用。Alex Earth 挑選新加坡最長之公車路線進行分析與改善作業，其建議將此線拆成兩線可減少 58%之等待時間、減少 10%之轉乘以及減少平均旅行時間 11 分鐘。

另外 PTV 公司近期也與 TomTom 所屬之交通統計部門合作，TomTom 將其每分每秒所蒐集之交通資訊進行清理及整理，規劃人員可以隨時隨地下載所需範圍及時段之交通數據，並在 PTV VISUM 做視覺化呈現及進行情境分析，可提供規劃人員從事分析作業時獲得不同的資訊，進行情境模擬時也可產生不同的比較結果。例如旅遊地區有淡旺季

之差別，然傳統的規劃方式可能無法完真實呈現，惟透過海量數據輔助，規劃人員可以簡單地於軟體介面呈現交通狀況之差異，亦可將改善方案於淡旺季情境中模擬並檢視成果差異。

六、車輛動態能耗與碳排放特性系列研究

本所自96年起陸續辦理「車輛動態能源消耗與溫室氣體排放特性」系列研究，96-107年已辦理完成小客車、大客車(含國道客運與市區公車)、機車、大貨車及小貨車等車種之動態能耗與碳排放特性研究。各年度成果摘述如下：

96-98年度：

此3年度共計建立小客車(3種排氣量)於7種重要道路類型之動態能耗/排放資料約46萬筆數據與資料庫。依前述資料，將小客車之法規標準測試值，搭配本研究建構之小客車能耗/排放轉換率模式，求得各道路上動態(隨速率變化)能耗/排放值。本計畫研究成果藉由案例應用分析，驗證所建構模式之推估結果均符合實測情形。本計畫建構之小客車能耗/排放模式可與運輸規劃模式之輸出項加以連結，如路段車速、行駛時間，及各路口停等時間，以估算公路運輸之能耗/排放量。

99-100年度：

此2年度共計建立大客車(國道客運、市區公車)於7種重要道路類型之動態能耗/排放資料共55萬筆數據與資料庫。依前述資料，將大客車(國道客運、市區公車)之實際耗能平均值，搭配本研究建構之大客車能耗/排放轉換率模式，求得各道路上動態(隨速率變化)能耗/排放值。本計畫建構之大客車動態能耗/排放推估模式經驗證結果，具有可移轉性，可適用於不同路線、車輛、駕駛行為、地區之市區公車能耗/排放推估。

101-102年度：

此2年度共計建立機車動態能耗/排放資料於6種重要道路類型之48萬筆數據與資料庫。依前述資料，將機車之法規標準測試值，搭配本研究建構之機車能耗/排放轉換率模式，求得各道路上動態(隨速率變化)能耗/排放值。本計畫成果對於機車節能減碳(如怠速熄火、速限、路口號誌改善)等策略績效有重要參考價值。

103年度：

本系列研究99年度曾針對行經北宜高速公路(國5)之國道客運進行研究，惟該年度受限實際運轉限制無法建立完整坡度模式，又鑑於國道客運路線多集中於中山高速公路(國1)行駛，時值配合當前交通部積極提升公路公共運輸載客量與市占率之措施，更為了解私人運具轉移至公共運輸的節能效果，103年度計畫除檢討前期大客車研究成果外，將繼續蒐集大客車行駛於國道之能耗/排放特性參數，擴充既有資料庫，檢討並強化既有推估模式之實用性，結合推估模式與運輸方案/策略評估之應用，以提升評估節能減碳績效之能力。

104-105年度：

此2年度除完成國內外大貨車能耗與碳排放特性與推估模式相關文獻回顧外，另透過財團法人車輛研究測試中心試車場(環形周迴路跑道)、彰濱工業區區內道路及國道1號高

速公路等進行道路實測，蒐集實驗大貨車(含貨櫃/聯結車)於各種道路類型、車速、車重及坡度等控制變數下之能耗與碳排放特性資料，並初步建立動態能耗與碳排放推估曲線。

106-107年度：

此2年度除完成國內外小貨車能耗與碳排放特性與推估模式相關文獻回顧外，另運用車載量測設備蒐集1輛小貨車行駛道路瞬間之能耗/排放資料，挑選符合國內物流宅配小貨車運輸型態之車型、廠牌、環保期別的車輛進行實際道路實測，蒐集小貨車於國1、快速道路、一般省道及市區道路之動態能耗與碳排放特性資料，並初步建立動態能耗與碳排放推估曲線。

