

第二節 運輸工程研究

一、公路績效監測技術研發－公路養護管理績效監測系統整合計畫

高品質的公路服務，除可減少延滯、增加行車舒適性，降低運輸成本，減緩能源消耗與環境污染外，更是一個國家進步的表徵。過去由於全島公路網規模與完整性遠低於經濟成長的需求，因此政府全力投入公路實體建設，無暇兼顧能夠發揮整體效益的軟性養護管理措施，以致多年來公路主管機關均沿襲著傳統的管理制度與方法，透過許多繁複的作業規定，以及數量龐大的表單、紀錄，來追蹤考核各單位的養護作業績效，不惟缺乏效率，也難以具體呈現實際的努力成果。由於各項重大公路建設陸續完工之後，臺灣地區各級公路網已近完整，未來以增加供給來因應日益龐大交通需求的政策空間有限，公路行政重心將由新建轉為管理，利用先進之資訊科技，加強設施之維護及使用，俾充分發揮設施功能，提供便捷、安全與可靠的服務。因此研究整合公路養護管理績效監測技術，將有助於健全整體管理架構，快速提昇公路主管機關的效能。

二、公路績效監測技術研發－公路鋪面管理系統整合與建置計畫

路面平整是公路服務的基本要求，臺灣地區因氣候、交通量、重車管理與挖掘路面等因素，路面破損情形嚴重，一般路面的服務年限遠低於國際標準。所以國內相關研究雖然已經達到國際水準，但是要維持良好的路面品質，對於公路主管機關而言，依然是相當嚴苛的挑戰。全國性之鋪面管理系統規模龐大，原本應該像橋梁管理系統一樣，投入大量的人、物力資源進行研發，以求其週全。惟因現有研究人力有限，無法再分身進行大規模的整合計畫，且各單位亦各有研發成果在適用或推廣當中，因此問題的重點在如何整合與標準化，本研究將改採較快捷的方式，利用國內、外已有的成果與經驗，進行小幅度改良，並以發展能與相關資料庫相互整合的管理系統架構為重點，篩檢出屬於鋪面管理專有的技術與設備，進行專案研究，探討後續自力研發關鍵設備與技術的可行性，並嘗試建構整合型的鋪面管理系統雛型。本計畫與傳統鋪面管理系統不同處在於對於路面狀況的評量改以路面平整度之服務指標作為判定之標準，並利用交通部運輸研究所與臺大所合作研發之路面服務績效量測設備，進行資料調查與蒐集的工作，因此需要對於已完成之設備進行檢討評估，並繼續進行後續養路人員個人或車用巡查裝備之研發。

交通部運輸研究所在 92 年度已完成相關文獻與系統設備資料的整理分析，彙整出相關技術發展趨勢，並掌握重點研究內容，同時也進行路面服務績效量測設備之先導計畫。本研究包括：路面服務績效量測設備之實用性檢討改良、個人影音記錄裝備之整合研發（目前已針對公路總局之公路普查表格內容設計相關記錄程式，適用於 PDA 及 Tablet PC）、確立鋪面管理系統雛型架構－運用 VB 發展前端系統及主系統，使其與外部 Access 資料庫連結，另透過 MapX 與地圖資訊連結互動。

三、橋梁檢測評估與維修人員訓練講習

臺灣地區現有橋梁超過 2 萬座，在歷經近年颱風地震及河川盜濫採砂石等天災人禍的衝擊後，橋梁安全問題已漸為社會大眾所重視。為了使各橋梁管理單位相關業務承辦人員學習如何透過檢測工作來瞭解橋梁的結構現況，適時、適當地維修與補強，以確保橋梁之結構安全，延長橋梁使用壽年，

維持交通運輸的順暢安全，交通部於 94 年度分別在臺北、臺中、臺南及花蓮四地，針對中央及地方政府機關之橋梁管理業務承辦人，舉辦 4 場為期 3 天之橋梁檢測評估與維修實務訓練講習；另亦針對民間承作橋梁檢測業務之工程顧問業者，於臺北、臺中、臺南 3 地，舉辦 3 場為期 5 天之橋梁維護管理訓練講習，由國內實務經驗豐富之專家學者擔任講座，講習內容包括：橋梁劣化原因與耐久性探討、檢測與監測、防蝕與修復規劃、安全性評估、沖刷成因與防制等課題，使參與之學員得以實際應用所學。94 年度總計約三百餘人參訓，有助於提昇國內檢測人員素質及橋梁安全管理工作。

四、臺灣地區商港整體發展規劃(96~100 年)

本計畫係作為民國 96 年至 100 年間臺灣地區各商港進行整體規劃之上位計畫。計畫執行以構建臺灣地區商港的整體發展方向為前題，藉檢討近年整體商港周遭環境之變化，並展望未來港埠之可能發展，研擬臺灣地區整體商港的發展策略，進而賦予各商港發展定位及功能，並提出各港應配合辦理事項，以發揮現有商港資源之最大成效。為發揮作為各港整體規劃及未來發展計畫之上位計畫，本計畫以宏觀之角度，探討目前整體港埠發展所面對的各種問題，並提出近期發展願景，確立國際商港、國內商港之功能定位及發展目標，提供作為各港進行整體規劃及未來發展計畫之依據。

五、港灣構造物設計基準-耐震設計修訂

交通部出版之「港灣構造物設計基準」分別於民國 85 及 86 年頒布「防波堤設計基準及說明」及「碼頭設計基準及說明」，距今已有 8 年以上時間，期間交通部雖曾於 89 年因應 921 地震修訂部份條文，交通部運輸研究所亦曾於 91 年度進行「耐震設計修訂」之研究，惟隨著時空環境之改變，此一設計基準之內容及編排方式實有必要進行檢討，期使我國港灣基準規範能符合當前世界港灣潮流及國內規劃設計所需，促進國家之港灣建設發展。

94 年基準修訂之主要變動如下：1.將原先之「基準」及「基準說明」合併，以方便查閱。2.將港灣構造物設計基準—「碼頭」部份與「防波堤」部份合併，不再各印單行本，防波堤部份列為第七篇。3.增加「第四篇—預鑄混凝土構件」及「第六篇—水域設施」，其他章節順延，將原分散於碼頭工程及防波堤工程之相關內容加以調整。4.將設計基準內所使用之單位改為 SI 制，以便與國際工程界接軌。5.耐震設計部份依新版「建築物耐震設計規範及解說修訂草案」之規定予以大幅修訂。

六、臺灣地區省、縣道路線檢討與編號調整規劃

臺灣地區公路依公路法第 2 條規定，分為國道、省道、縣道、鄉道四級，除國道及新闢路線外，大部分公路系統，係依據日據時期已有系統所形成，尤以縣鄉道系統為最。光復後五十多年來，歷經數次清查調整，每因受限於既成事實，始終未能全面加以修正，致有省道低於縣道、縣道低於鄉道情形。究其原因有二，其一為公路法對於各級公路制定的要件彈性過大；其二為臺灣地區經濟發展迅速，使城市鄉鎮規模變遷過大，以致公路系統等級，與實際需求不能協調。為克服上述兩大缺點，今後公路系統之規劃，除按行政系統管理分類外，應將公路系統再按功能予以劃分，若有公路現況不合需求標準者，應逐步加以改善，使其符合運輸需求，達到路網健全之目標。期此兩種分類合而為一，亦即既符合公路法行政管理分類的規定，又能符合運輸功能的需求，則必須將兩者予以整合，做為建立路網新架構的準繩。

本研究計畫包括兩大主題，一為將所有省、縣道路線逐條加以檢討，重

新規劃其系統及等級；一? 就檢討後之省、縣道系統，統一調整編號。前者可使現有的縱橫交錯的省縣道，以及尚未納入系統的新闢路線、計畫路線，依據行政管理系統及功能需求，作有系統的整理，建立永久性的路網架構，後者，可將新建構的路網，依照交通部公佈的公路編號要領，全部予以編號，達到公路管理者容易管理及用路人方便使用之目的。

七、臺灣區救災公路系統建立之研究

臺灣地區自然環境複雜，地震頻繁，更有颱風、豪雨、水災、土石流等各種天然災害發生，容易對公路系統造成嚴重的損害，不但直接衝擊民眾生命財產的安全，同時也影響經濟機能的發展。由於公路系統中之各種設施，皆為交通運輸與民生活動的重要管道，若因災害發生造成破壞，勢必對於災後之聯絡、急難救助與物資運輸造成重大衝擊，嚴重影響救災工作之進行。因此，一套公路防救災管理系統之建立相當重要。

本研究以地理資訊系統為基礎，結合衛星定位儀、攝影工具及 GPRS 之資訊傳輸方式，建立公路防救災管理系統，將公路災害之現場影像與空間資訊傳遞至相關單位，作為決策分析之參考依據。並將公路之防救災作業流程以系統化分析方式，導入實務作業體系中，再以交通部公路總局、養護工程處、工務段為使用對象，分別對應防救災管考、防救災主管及決策、實際執行者 3 個作業階段，依據作業需求設計系統功能。

此套建構完成之資訊系統可提供公路管理機關使用，於平時協助公路的維護管理，於災後協助救災、復原的決策分析，縮短災害反應時間，使得整個搶救過程更具時效性，並減少災害對於公路運輸功能以及社會層面之衝擊。

八、交通設施營運維護管理系統之整合與應用

近年來各項重大之交通建設陸續完成啟用，使得臺灣地區交通網路更為密集及完整。隨著已完成之交通設施陸續加入營運，政府所需維護管理的數量及成本亦與日俱增，由於龐大的交通設施數量及漸受重視之交通服務品質，交通設施的營運維護管理需仰賴一套完整的交通設施營運維護管理系統，使政府能在緊縮的預算內及有限的資源下進行有效率的營運維護管理。

本研究以資訊管理系統及地理資訊系統為平台，建立公路設施營運維護管理之資訊系統，並連結養護制度及整合相關維護管理系統，使其養護資訊能相互傳遞並作有效管理，且能藉由資訊之管理運用，進行養護計畫之規劃，使能符合養護人員調配及養護資源分配，進而能讓各項設施達到其營運的最大效益。

九、臺鐵車輛排程最適化之研究

列車排點為車輛運用、乘務人員運用、運轉整理及列車調度計畫的基礎，為營運規劃作業最核心的工作之一。本研究透過相關文獻的回顧及分析，以及臺鐵現有排班方法的檢討，研究臺鐵列車排點之相關問題，同時考量現有鐵路設施與路線營運之限制條件，建立初步的最適化排班模式，並發展快速有效之求解方法。

由文獻回顧的成果可知，列車排點之求解方法大致可分為：啟發式演算法、模擬分析法與數學規劃法，在解的品質與求解效率上各擅勝場。本研究先利用混合整數規劃建立最佳化模式，以求得精確最佳解，測試結果顯示混合整數規劃難以求解大規模列車排點最佳化問題，因此本研究再以最適化為目標，提出兩階段求解的概念來求解列車排點問題。研究成果顯示，結合基

因演算法與線性規劃之兩階段求解法，確實可以求解大規模列車排點最適化問題。本研究結果可以提供臺鐵未來規劃營運策略之參考，並可作為未來賡續研發或改善臺鐵列車排班系統的基礎。