

橋梁殘餘壽齡與保全評估決策模式之研發

Research & development on decision making for residual life and safety preservation of bridges

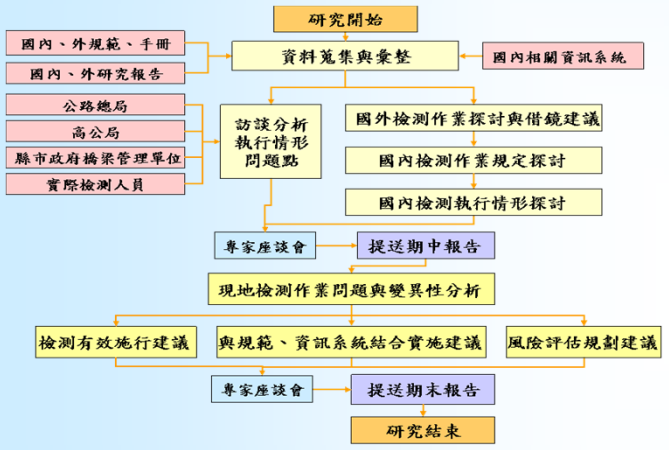
主管單位：交通部運輸研究所港灣技術研究中心
合作單位：財團法人中興工程顧問社

計畫主持人：邱永芳、林雅雯
計畫主持人：薛強

計畫摘要

國內橋梁常受地震與颱風威脅，又有超載與老劣化問題，耐久性與安全性日益堪慮，保全橋梁殘餘壽齡迫在眉睫，安全檢測工作非常重要。然國內於規定層面、客觀性、資源充足性、工作落實、資料正確性以及與評估補強工作之結合性等方面均有待強化。本研究藉由資料蒐集與彙整分析、訪談分析、現地檢測作業問題與變異性分析、專家座談與意見回饋等方式，探討國內目前橋梁檢測作業規定及執行面之困難與問題，提出借鏡國外經驗、國內橋梁檢測有效施行以及橋梁檢測評估與國內相關規範、資訊系統有效結合施行之具體建議，最後規劃橋梁風險評估之方向與議題。

研究方法與步驟



國內、外橋檢作業比較與借鏡

國家	美國	日本	臺灣
檢測法規	基準或規範、手冊、指南	要領	規範、手冊、作業要點
檢測組織	採專案管理，分工與權責清楚。	檢測員(輔助員、檢測車運轉員、交通整理員)+監督員負責制，視情況論。	多無專職人員。
人員資格	有人員資格限制，提供多種途徑、強調教育訓練、有認證機構。	條文解說方式限制檢測員資格、提供多種途徑、強調實務經驗。	規範解說提供相關人員資格要求、提供多種途徑、實際上多無強制人員資格限制、提供年度教育訓練機會。
檢測類型	初始檢測、定期檢測、破壞檢測、深化檢測、特殊檢測	初期檢測、平常檢測、定期檢測、詳細檢測、臨時檢測	經常巡查、定期檢測、特別檢測為原則，管理單位可依需求增加
檢測頻率(目視檢測為例)	定檢2年1次，提供彈性增減；經允許，最低4年1次。	平常檢測頻率依交通量定；定檢頻率1年1次，經允許可彈性調整。	巡查頻率依交通量定；定檢第5年第1次、至少2年1次，提供彈性增減，核准最低4年1次。
目視檢測評估重點	由構件損傷程度與範圍掌握構架部位損傷，評估構架綜合能力。車接構架檢測、性能評估以及維修決策。評估方式結合人員判斷與量化指標評估。以損傷模式缺陷指標(Smart Flag)採用多段式(Multi-path)評估方法為發展方向。	由構件詳細劣化情形掌握構件損傷對功能面之影響評等。評估方式結合人員判斷與會議討論。	評估構件損傷程度、範圍、影響與急迫性(D.E.R.&U.為主)；亦有納入A.B.C.D.N.精神，結合劣化模式評估。以人員判斷為主。

國內橋檢有效實施建議

制度面	管理面	技術面
<ol style="list-style-type: none"> 1.相關手冊統一提供檢測準則：檢測重點、圖示說明、判定標準，完善修復工法。 推行橋檢人員資格認證制度，以確保橋檢結果正確性。 2.養護手冊中檢測等級增加初期檢測。 國內可以考慮以下三種方式： (1)【驗收】=【初始檢測通過】→幾乎等同現行作法，難彰顯效益 (2)驗收後進行初始檢測→可能產生驗收資料與初始檢測結果不符情況，由工程保固期保障 (3)【以5年內完成第1次橋檢】=【初期檢測資料】→恐不能儘早發現早期問題 建議橋梁管理單位初期檢測愈早愈好。 3.養護手冊中檢測頻率訂定與國外一致，應為適當。 各管理單位欲依需求調整時，仍以符合公路養護手冊規定為準。 4.檢測表中，未檢測與無法檢測以符號區分或參考評估手冊(草案)之建議。 5.配合未來技術發展，統一建立結合橋檢結果之初步評估表。 6.參考交通部「橋梁檢測契約範本」，建立橋檢事務委外之標準工作手冊。 7.建議統一(「公路橋梁一般目視檢測手冊」、「公路鋼結構橋梁之檢測及補強規範」)有無損傷情形對應D值之定義與判定標準。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.檢測判定或填寫有時不易時，開會決議。 2.橋管系統維修工法建議選項有待完善，以明確對應處理不同損傷問題。 3.新建橋梁竣工時，由建造單位將竣工資料放入橋管系統。配合初始檢測制度，於橋管系統建立初始資料，以基本資料、橋面高程、地面高程、振動頻率、初始檢測等資料建立為原則。 4.自行調整檢測頻率時，農路或偏遠山區橋梁之定檢頻率可再檢討。 5.適度增加橋檢人力；允許部分委外，特別是技術性高的工作允許委外由有經驗之專業人員辦理。 6.評鑑機制應能鼓勵橋檢人員去發現問題與解決問題。 —管理面應有配套措施。 —當發現需維修之橋梁或構件數目較多時，應編列足夠改善經費。 7.以嚴格的契約與嚴謹的查核來保障品質。 —自辦橋檢工作除適度委外辦理以外，亦或可定期委辦橋梁總體檢。 8.在人力有限情況下，確保橋檢人員資格素質。 —招標契約明訂承包檢測人員資格，特別是受訓時數及檢測經驗績績； —針對橋管單位之相關人員提供在職訓練，提升專業與技術能力。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.檢測工具通時導入新科技。 2.導入新科技，確保橋檢工作落實。例如行動裝置搭配RFID或影音之應用。 3.本研究建議以D.E.R.&U.法為基準，僅少部份主要項目納入A.B.C.D.N.法精神，不致使工作量增加過大。 4.為減小檢測結果變異性，參考美國做法，對上述少部份主要項目，針對各損傷模式採用多段式(multi-path)評估方式。 5.本研究建議將【風險評估】原理應用於【構件層級】與【橋架層級】，以強化D.E.R.&U.檢測結果於橋梁維護管理決策之應用，串接橋檢與性能評估，以了解影響橋梁功能之關鍵構件、關鍵風險來源、橋梁狀況與易損性以及損傷後果，便於掌握維護管理工作重點。 6.為建立結合橋梁檢測之本土化橋梁風險管理決策模式，提出未來各年度研究內容。