

調 查 報 告

壹、案由：據審計部 112 年度中央政府總決算審核報告，國營臺灣鐵路股份有限公司規劃辦理橋梁安全提升計畫，改善鐵路橋涵耐洪、耐震能力，惟迄未獲核定執行，又未落實相關檢測作業，且尚乏檢測人員資格與培訓規範等情案。

貳、調查意見：

本案係據審計部民國（下同）112 年度中央政府總決算審核報告，國營臺灣鐵路股份有限公司（下稱臺鐵公司，或稱原臺鐵局）規劃辦理橋梁安全提升計畫，改善鐵路橋涵耐洪、耐震能力，惟迄未獲核定執行，又未落實相關檢測作業，且尚乏檢測人員資格與培訓規範等，經本院交通及採購委員會決議推派調查。本案經調閱本院前卷¹、審計部²及交通部³等機關（構）函復卷證在案，並參閱相關文獻與研究，嗣於 114 年 2 月 10 日請審計部到院簡報相關案情，於同年 7 月 30 日約詢交通部暨所屬臺鐵公司、鐵道局相關主管人員。業已調查竣事，茲臚列調查意見如下：

- 一、臺鐵公司於 103 年即辦理「全線橋梁總檢查及耐震補強延壽規劃」案，並於 110 年 5 月陳報「橋梁安全提升計畫」，惟截至 112 年底仍未獲行政院核定執行，計畫推動已有延宕；嗣於 113 年 4 月始修正「重點橋梁行車安全提升計畫」經行政院審議通過，惟計畫長期推遲結果，已增加鐵路行車風險，顯見臺鐵公司推動重要基礎設施安全改善效率，允應加強檢討改善。

¹ 本院 108 年 10 月 16 日字第 1080706850 號函卷宗。

² 審計部 114 年 1 月 23 日台審部交字第 1148400354 號函。

³ 交通部 114 年 4 月 21 日交路（一）字第 1148900136 號、114 年 7 月 29 日交路（一）字第 1148900261 號函。

(一)臺鐵公司為提升橋梁設施安全於 103 年間辦理「全線橋梁總檢查及耐震補強延壽規劃」案，經安全能力初步評估，計有 284 座橋涵需進行補強，嗣經由交通部於 105 年 5 月 17 日函送「耐震及耐沖刷能力不足橋梁改善計畫」可行性研究暨綜合規劃報告予行政院，行政院秘書長續於 105 年 8 月 4 日函復並請研議納入「鐵路行車安全改善六年計畫」，必要時再行辦理該安全改善六年計畫之修正；後行政院於 106 年 12 月 6 日准予依核定版本並照核復事項辦理，及請臺鐵公司以營業基金支應「耐震及耐沖刷能力不足橋梁改善計畫」所提需增加經費新臺幣（下同）63.26 億元，「鐵路行車安全改善六年計畫（104 年至 109 年）」總經費仍維持原核定 275.224 億元。另臺鐵公司考量於鐵路行車安全改善計畫核定之橋梁改建項目外，尚無法滿足橋涵改善需求，爰委請中興工程顧問股份有限公司辦理相關橋涵委託調查設計，彙整提報新興計畫「橋梁安全提升計畫」（下稱本計畫）報告書。

(二)臺鐵公司爰於 110 年 5 月陳報交通部「橋梁安全提升計畫」，依前述 103 年辦理之評估結果，扣除已辦理改建、補強或拆除之橋涵，及配合流域綜合治理計畫篩選不符合河川治理計畫之橋涵，提列尚需改建橋涵 8 座（含未符合河川治理計畫之 7 座橋涵及因鋼材鏽蝕嚴重而影響安全性之 1 座橋梁）及需補強橋涵 171 座，惟查本計畫自陳報起迄至 112 年底止，已 2 年半餘卻未獲交通部核定執行。據查，該公司於 110 年所提報「橋梁安全提升計畫」，係為辦理「8 座橋梁改建」及「171 座橋涵補強」，工程又因橋梁改建較有急迫性，且為區別 2 計畫名稱，臺鐵公司爰將 8 座橋梁改建計畫名稱由「橋梁安全

提升計畫（第一期）」，調整為「重點橋梁行車安全提升計畫」，該計畫業經行政院 113 年 11 月 18 日核定在案；另需補強之 171 座橋涵計畫名稱則改為「鐵路橋梁耐震耐洪補強計畫」，經交通部於 113 年 12 月 23 日依審查意見審退，目前由臺鐵公司依交通部各單位意見研修中。由上可知，臺鐵公司為改善鐵路橋涵老舊且耐洪耐震能力不足的問題，早在 103 年即辦理「全線橋梁總檢查及耐震補強延壽規劃」案，並於 110 年 5 月陳報「橋梁安全提升計畫」，卻遲至 113 年 11 月方有部分計畫獲行政院核定，儘管交通部於 113 年 4 月 16 日將修正後的「重點橋梁行車安全提升計畫」呈報行政院審議已獲核定，惟計畫長期延宕已增加鐵路行車風險，延宕期間恐影響橋梁補強及改建工程之執行，不利於鐵路行車安全之保障，顯見臺鐵公司推動重要基礎設施安全改善的效率有待加強。

- (三)據臺鐵公司函復，「橋梁安全提升計畫」所列橋梁係配合各河川管理單位治理計畫提升出水高度所行之預防性改建，就轄管工務段依其所頒「國營臺灣鐵路股份有限公司鐵路橋梁檢測作業手冊」(下稱鐵路橋梁檢測作業手冊)執行跨河橋防汛檢測、定期檢測，另於颱風、豪雨、豪大雨後執行特別檢測，掌握河道變遷、淤積、沖刷情形，以利評估橋梁對鐵路行車之影響程度，並輔以該公司「重大天然災害封橋作業處理原則」指引，遇有重大天然災害時各工務段之應對原則，以確保鐵路行車安全。
- (四)綜上，臺鐵公司為改善鐵路橋涵老舊且耐洪耐震能力不足的問題，早在 103 年即辦理「全線橋梁總檢查及耐震補強延壽規劃」案，並於 110 年 5 月陳報「橋梁安全提升計畫」，惟截至 112 年底仍未獲行政

院核定執行，計畫推動已有延宕，儘管交通部於 113 年 4 月 16 日將修正後的「重點橋梁行車安全提升計畫」呈報行政院審議，嗣於 113 年 11 月已獲核定部分計畫，惟計畫長期推遲，已增加鐵路行車風險，期間恐影響橋梁補強及改建工程之執行，不利於鐵路行車安全之保障，顯見在推動重要基礎設施安全改善的效率不彰，交通部在推動重要基礎設施安全改善上的效率有待加強，允應深入調查計畫延宕原因及研擬解決方法，以期有效改善橋涵耐洪耐震能力。

二、臺鐵公司辦理橋梁各項檢測，對未符合流域綜合治理計畫之 6 座需改建橋梁，部分橋梁在豪雨時無需或僅需在大豪雨時辦理特別檢測，雖符合鐵路橋梁檢測作業手冊規定，惟仍需考量流域綜合治理之影響；另已評估需補強的 171 座橋涵中，仍有 21 座橋梁的定期檢測週期維持在 2 年 1 次，又 112 年度查有 14 座跨河橋梁漏未依規定於汛期前辦理防汛檢測，皆無法確保鐵路橋梁之行車安全，允應檢討改善。

(一)據鐵路橋梁檢測作業手冊 3.1.3 規定，橋梁所在位置上游雨量站達豪雨時，對該區域內基礎有裸露情形之跨河橋梁、位處邊坡之橋梁及重點監控橋梁進行特別檢測。同手冊第 3.1.4 規定，橋梁所在位置上游雨量站達大豪雨時，對該區域內跨河橋梁、位處邊坡之橋梁及重點監控橋梁進行特別檢測。查上述臺鐵公司擬訂之本計畫所列 12 座需改建橋涵，經臺鐵公司檢討，僅就 8 座橋涵（含未符合河川治理計畫之 7 座橋涵及因鋼材鏽蝕嚴重而影響安全性之 1 座橋梁）納入本計畫辦理改建，其中 6 座橋涵因未符合流域綜合治理計畫，存有堤頂高程不足、橋底出水高度不足、橋長不足等阻礙水流情事，易造成通

洪不足及淤塞等問題，且有影響鐵路行車安全疑慮，經臺鐵橋梁及隧道管理系統比對未符合河川治理計畫之 6 座改建橋涵資料，其中頭前溪橋、石榴班溪橋及田鶴溪橋非屬基礎有裸露情形之跨河橋梁或重點監控橋梁等，檢測標準為僅需於大豪雨時辦理特別檢測，且新三爺溪橋、深澳橋及二號橋無需視降雨情形另行辦理特別檢測，均難查察豪雨災害對上開未符合流域綜合治理計畫等需改建橋梁之影響。另據鐵路橋梁檢測作業手冊 2.4.1 規定，原則上橋梁每 2 年應進行全構件定期檢測 1 次，惟橋梁因所處環境、橋齡、結構特性等不同，使其遭受損傷之風險有所差異，故將風險高之橋梁檢測頻率提高至 1 年 1 次，期能及時發現損傷並維修，以恢復橋梁結構能力。惟經臺鐵橋梁及隧道管理系統比對橋梁安全提升計畫所列尚需補強之 171 座橋涵，計有 21 座橋梁定期檢測週期仍為 2 年 1 次，顯未能密切追蹤橋涵劣化狀況。由上可知，臺鐵公司對於「橋梁安全提升計畫」中未符合流域綜合治理計畫的 6 座需改建橋梁，部分橋梁在豪雨時無需或僅需在大豪雨時辦理特別檢測，不利於查察豪雨災害對該等橋梁之影響，建議在修定橋梁檢測作業手冊時，仍應考量極端氣候對未符合流域治理計畫橋梁的潛在風險，另部分已評估需補強的 171 座橋涵中，仍有 21 座橋梁的定期檢測週期維持在 2 年 1 次，亦未能依據橋涵劣化程度及補強急迫性提高檢測頻率，恐難以及時發現危險狀況，影響行車安全。故此，臺鐵公司修定及執行橋梁檢測作業手冊，對於高風險橋梁的檢測頻率評估允應更臻充分翔實，以符實需。

(二)據鐵路橋梁檢測作業手冊 2.4.2 規定，跨河橋梁於每年汛期前應進行防汛檢測，防汛檢測之檢測目標為

橋梁下部結構構件，包含 8 項檢測項目，嗣依「河川管理辦法」第 18 條規定，防汛期間為每年 5 月 1 日至 11 月 30 日，跨河橋防汛檢測進行之時間為每年 1 月 1 日至 4 月 30 日，並於 5 月 31 日前提出防汛檢測報告。經查，依據臺鐵橋梁及隧道管理系統列管之防汛檢測資料，112 年度計有 14 座跨河橋梁漏未辦理防汛檢測，不利確保橋梁結構安全評估，未能維護橋梁及行車安全之目的。由上可知，臺鐵公司 112 年度有 14 座跨河橋梁漏未依規定於汛期前辦理防汛檢測，除與鐵路橋梁檢測作業手冊規定不符，亦不利橋梁於防汛期之安全評估及行車安全確保。

- (三)據臺鐵公司函復，制定橋梁檢測作業手冊時，係以考量雨量主要侵害主體為橋梁基礎，故訂定發生豪雨時，需對已有基礎裸露之橋梁進行特別檢測，對於無基礎裸露之橋梁，才訂定大豪雨後需進行特別檢測。頭前溪橋、石榴班溪橋及田鶴溪橋，其橋梁分類屬於 B2 類橋梁（橋梁基礎無裸露情形之橋梁），故依上開說明僅需於大豪雨發生後進行特別檢測。另新三爺溪為箱涵結構；深澳橋及二號橋則屬 D 類（橋齡 30 年以上）橋梁，無需辦理豪雨、大豪雨特別檢測。另前揭新三爺溪箱涵、深澳橋及二號橋改建原因係為配合河川治理計畫而改建抬高，以加大通洪斷面，提升出水高度，並非因為橋梁劣化有嚴重結構損傷，影響行車安全疑慮而改建；又臺鐵公司訂定深澳橋、二號橋檢查頻率為 1 年 1 次，較「鐵路修建養護規則」或交通部「鐵路橋梁之檢測及補強規範」規定 2 年檢測 1 次之頻率更高，尚可達到持續追蹤及預警、預判之目的。又提報之「橋梁安全提升計畫」所列需改善橋涵 171 座，其中過溝、

第二大林、鎮平、後壁寮等 21 座需補強橋梁定期檢測週期仍為 2 年 1 次。有關未能密切追蹤橋梁劣化狀況一節，係因現行分類條件未盡周全，致臺鐵橋梁及隧道管理系統自動代入時，歸納為 2 年檢測 1 次，臺鐵公司將於 114 年度內檢討增加對應選項以符合需求。由上可知，臺鐵公司制定橋梁檢測作業手冊時，係考量雨量主要侵害主體為橋梁基礎，故訂定發生豪雨時，僅就已有基礎裸露之橋梁始進行特別檢測，顯未考量極端氣候對未符合流域治理計畫橋梁的潛在風險，雖符合鐵路橋梁檢測作業手冊規定，惟仍需考量流域綜合治理之影響，以確保鐵路橋梁行車安全。

(四)綜上，臺鐵公司對於「橋梁安全提升計畫」中未符合流域綜合治理計畫的 6 座需改建橋梁，部分橋梁在豪雨時無需或僅需在大豪雨時辦理特別檢測，不利於查察豪雨災害對該等橋梁之影響，允應修正鐵路橋梁檢測作業手冊標準，納入考量極端氣候，以符合流域治理計畫橋梁的潛在風險；另已評估需補強的 171 座橋涵中，仍有 21 座橋梁的定期檢測週期維持 2 年 1 次，允應修正現行分類條件之周全，調整系統自動代入時歸納為 2 年檢測 1 次之錯誤，並應檢討 112 年度有 14 座跨河橋梁漏未依規定於汛期前辦理防汛檢測之癥結，積極著手改善，以確保鐵路橋梁之行車安全。

三、臺鐵公司轄管 134 座停用橋涵，僅 5 座下方仍有道路、鄰房或其他設施供人車通行者仍有辦理定期檢測，且查 8 座劣化人行天橋，僅 1 座依檢測結果於 1 年內完成修復，惟均缺乏維護紀錄，又對人行天橋未依規定落實地震後特別檢測作業，皆無法確保鐵路周邊設施安全，亟應檢討改善。

(一)據立法院審查 106 年度中央政府總預算案決議略以，已停用橋梁雖停止通行，惟仍具閒置風險，各維管單位應全面檢視已停用橋梁現況，並分級列管，如不具未來經濟效益或保存價值，應即辦理拆除作業。經查，截至 112 年底止，臺鐵公司轄管 97 座橋梁及 37 座箱涵因路線改善、停駛、高架化等因素停用，惟 111 至 112 年度僅圓環溝、第一石碑橋、第二八堡圳、南員林及魚池寮等 5 座停用橋梁有定期檢測紀錄，其餘則係視停用橋涵所在地發生地震、豪雨等情，由轄管工務段辦理特別檢測，致多數停用橋涵並未定期辦理檢測，以追蹤橋涵劣化狀況並為必要之處置，且其中 30 座橋梁及 6 座箱涵下方為道路、鄰房或其他設施，存有人車通行情形。由上可知，臺鐵公司轄管多座停用橋涵下方存在公共安全隱患，尚有 30 座橋梁及 6 座箱涵下方為道路、鄰房或其他設施，仍有人車通行，卻未依立法院 106 年度中央政府總預算案決議辦理定期檢測，而未能及時追蹤橋涵劣化狀況，增加公共危害風險。爰請臺鐵公司依立法院決議，就停用橋涵檢討評估其經濟效益或保存價值，檢視其現況予以分級列管、規劃拆除或運用，以及時發現損傷劣化情形維修改善，降低橋涵閒置及公共危害風險。

(二)依鐵路橋梁檢測作業手冊 2.1 規定，DERU 目視檢測法中，處置急迫性評等（U）係反映整體結構或部分構件維修處置順序及急迫性。評等分為「1」至「4」，其中「3」代表劣化需於 1 至 2 年內進行維修補強，避免造成更嚴重之損害或造成用路人傷害；「4」代表需緊急維修、封閉或其他緊急處置方式。同手冊 2.5 檢測結果處置規定，工務段對於檢測結果，認為有維修及補強措施之必要，應立即陳報工務處。

施工完畢後，工務段應將其要點記入橋梁管理資訊系統。經查，於 111 年依臺鐵橋梁及隧道管理系統搜尋處置急迫性評估等級為 $U \geq 3$ 之人行天橋計有 8 座，其劣化程度因混凝土剝落、鋼筋外露、銹蝕等需於 1 年內維護之物件計有 22 項，惟查該系統僅登載社頭站 1 座人行天橋之維護報告，尚無其餘需急迫處置劣化人行天橋之維護紀錄。另依鐵路橋梁檢測作業手冊 3.1 規定，依交通部中央氣象署（下稱氣象署）之地震報告震度達 5 弱級（及以上）地區，該震區內人行天橋應辦理特別檢測。同手冊 3.3 規定，檢測完成後應將檢測結果輸入橋梁管理資訊系統。據氣象署地震測報中心資料，112 年 9 月 5 日嘉義市發生最大震度達 5 弱級之地震，惟於該系統查詢結果，位於嘉義市西區之嘉義站（電梯）人行天橋尚無相關特別檢測資料。由上可知，部分人行天橋經檢測評估為「3」等級，需於 1 至 2 年內維護，臺鐵公司卻未能依限完成維護作業並登載紀錄，顯示對於檢測後需改善之人行天橋之追蹤與管理機制仍有不足，恐影響用路人安全，且未能確實掌握地震資訊並依規定執行人行天橋的特別檢測，以確保地震後結構安全。

- (三) 據臺鐵公司函復，鐵路橋梁檢測作業手冊分類檢測頻率表尚未納入「停用橋梁及箱涵」，且統計該公司目前營運使用中橋梁 1,047 座、箱涵 580 座、人行天橋 86 座，總計達 1,713 座數量龐大，為使各工務段有效分配人力執行檢測，優先針對「雖停用，但橋下仍有人車通行之橋涵設施」進行檢測，並依據鐵路修建養護規則所定之 2 年頻率週期執行定期檢測及特別檢測，確保橋下用路人安全，故臺鐵公司停用橋梁計 97 座、箱涵 37 座，僅有少數橋梁及

箱涵需執行檢測，該公司已於 113 年 6 月 11 日函囑各工務段針對「下方仍有人車通行之停用橋涵」執行定期檢測，並規定檢測頻率為 2 年 1 次，後續將持續滾動檢討並配合修訂檢測作業手冊相關條文；111 年有橋梁構件劣化評等為 U=3 之橋梁有 8 座，除嘉義工務段轄管社頭站已於 111 年 11 月 25 日上傳維護紀錄，其餘臺中工務段轄管之 7 座人行天橋已於「臺中工務段轄內人行天橋維修工程」案內執行中，其中大山、成功、南勢 3 站已完成並上傳紀錄；其餘崎頂、談文、龍港、新埔 4 站，於今(114)年 8 月底前完成修繕後，將上傳維修紀錄；目前該公司「橋梁及隧道管理系統」各橋梁填報基本資料時，未包含人行天橋部分，但各工務段收到簡訊通知後，會同步檢視地震影響範圍內如有人行天橋，亦會依據作業手冊規定執行特別檢測，臺鐵公司後續將與「橋梁與隧道管理系統」維護服務廠商研議，將人行天橋地震特別檢測納入簡訊通知功能，確保檢測執行單位不會遺漏。

- (四)綜上，臺鐵公司轄管停用橋梁計 97 座、箱涵 37 座，但多數停用橋涵並未定期辦理檢測，其中 30 座橋梁及 6 座箱涵下方為道路、鄰房或其他設施，仍存有人車通行情形，僅 5 座停用橋梁有定期檢測紀錄，其餘則係視停用橋涵所在地發生地震、豪雨等情，由轄管工務段辦理特別檢測，且部分劣化人行天橋未依檢測結果於 1 年內完成修復，111 年橋梁構件劣化評等為 U=3 之橋梁有 8 座，除嘉義工務段轄管社頭站已於 111 年 11 月 25 日上傳維護紀錄，其餘臺中工務段轄管之 7 座人行天橋仍於「臺中工務段轄內人行天橋維修工程」案內執行中，又對部分人行天橋未依規定落實地震後特別檢測作業，皆無法

確保鐵路周邊設施安全，允應依立法院決議就停用橋涵檢討評估其經濟效益或保存價值，並檢視其現況予以分級列管、規劃拆除或積極運用，以及時發現損傷劣化情形進而維修改善。

四、臺鐵公司登載橋梁及隧道管理系統，經查有 20 座橋梁耐震設計標準資訊及 17 座橋涵設施種類登載有誤，又未依耐震設計規範將 95 年以前設計或補強橋梁，特別檢測時機訂為震度 4 級，且箱梁內部應每 4 年檢測 1 次，該系統卻未建置箱梁內部定期檢測紀錄功能，均致無法確保橋梁及隧道管理系統資料的正確性，影響檢查機制之周延性，允應檢討改善。

(一)依鐵路橋梁檢測作業手冊 3.1 特別檢測時機規定，依氣象署之地震報告內震度達 4 級地區，應即檢測該震區內未符合 95 年 12 月頒布「鐵路橋梁耐震設計規範」設計或補強之橋梁，及基礎有裸露情形之跨河橋梁、橋齡達 30 年以上與重點監控橋梁。經查，依臺鐵橋梁及隧道管理系統資料，計有 20 座橋梁耐震設計規範年度為 95 年以前，惟其應特別檢測震度仍列為 5 級。另計有 17 座竣工年度於 95 年以前、耐震設計規範年度不詳，且無維修紀錄之橋梁，其應特別檢測震度亦列為 5 級。由上可知，臺鐵公司部分橋梁耐震設計規範年度為 95 年以前，但特別檢測震度仍列為 5 級，顯見部分橋梁耐震設計仍為 95 年以前之舊規範，其特別檢測震度未能隨規範更新為 4 級，恐影響災害發生時特別檢測之判斷與執行。臺鐵公司未能確認 95 年以前舊規範橋梁應特別檢測震度分類及系統資料之正確性，以及定期檢測項目與頻率之適用性，顯見資料管理之正確性有待加強。

(二)又由臺鐵橋梁及隧道管理系統資料發現，計有 17 座

橋涵名稱列為○○箱涵，惟其設施種類實為橋梁；又據鐵路橋梁檢測作業手冊 2.4.3 規定，針對箱梁內部因其所在位置為封閉場所，除不易進行目視檢測外，劣化損傷因子亦較不易對構件造成影響，因而另訂定期檢測頻率為每 4 年檢測 1 次。同手冊 2.5 規範，定期檢測完成後應將檢測結果輸入橋梁管理系統。惟查，臺鐵橋梁及隧道管理系統尚未建置相關功能，以供各工務段依規定上傳箱梁內部檢測結果。由上可知，臺鐵公司部分設施名稱列為箱涵，但種類卻是橋梁，橋梁及隧道管理系統中部分橋梁名稱與設施種類登載不一致，易致誤導系統資料錯誤，可能影響檢測標準及頻率的適用，考量箱涵及橋梁之定期檢測項目及頻率均有不同，允宜建置箱梁內部定期檢測紀錄之相關功能，以利管控檢測作業及追蹤歷次檢測缺失改善情形，落實鐵路橋梁維護作業。

(三)據臺鐵公司函復，臺鐵公司及各鐵路機構落實「鐵路橋梁之檢測及補強規範」與其自定之橋梁檢測、維護管理內部規章等規定，以確實執行橋梁各項檢測作業，並依檢測結果辦理維護、修繕、補強等作業，並經鐵道局持續依據「鐵路監理手冊」規定，確實執行鐵路機構監理作業。另交通部刻正辦理「鐵路橋梁之檢測及補強規範」修訂作業，期望透過加強各鐵路機構與監理單位之溝通、交流，促使鐵路橋梁維護管理制度更臻完備，確保鐵路橋梁行車安全。

(四)綜上，臺鐵公司部分橋梁耐震設計規範年度為 95 年以前，其特別檢測震度卻未能隨規範更新，特別檢測震度仍列為 5 級，未將特別檢測時機改訂為震度 4 級，且部分設施名稱列為箱涵，但種類卻是橋梁，橋梁及隧道管理系統中部分橋梁名稱與設施種類登

載不一致，另箱梁內部檢測頻率應為每 4 年 1 次，然該系統卻未建置箱梁內部定期檢測紀錄功能，皆易致系統資料錯誤，影響檢測標準及頻率的適用，無法確保橋梁及隧道管理系統資料的正確性，允應檢討儘速依規定完成修護作業，建置箱梁內部定期檢測紀錄之相關功能，並確實於系統登載相關紀錄。

五、**臺鐵公司自行辦理橋梁檢測比率高達 95.8%，惟缺乏明確人員資格與培訓標準，容將影響檢測品質，允宜參照公路橋梁檢測培訓及認證機制，建立完善鐵路橋梁檢測人員培訓制度，以提升檢測的專業性，確保鐵路橋梁行車安全。**

(一)交通部於 107 年 12 月頒布「鐵路橋梁之檢測及補強規範」，原臺鐵局並依前開規範訂定「交通部臺灣鐵路管理局鐵路橋梁檢測作業手冊」，該手冊 2.1 規定，定期檢測方法係依「DERU 目視檢測法」，針對工務段所轄橋梁進行目視檢測，評估橋梁各構件劣化之程度（Degree）與範圍（Extent），並考量對橋梁結構安全性與服務性之影響（Relevancy），及需處置之急迫性（Urgency）進行評等，上述檢測及評估係以目視為主，均需仰賴檢測人員之工程經驗及專業素養進行判斷。又該手冊 1.4 規定，橋梁檢測由各轄區工務段自行辦理或委託技術顧問機構、學術、法人機構辦理，並規範工務段辦理橋梁檢測業務應組成檢測工作組織，及指派技術人員辦理橋梁檢測作業。另依該手冊「附則一、委託專業廠商檢測注意事項」規範，委託檢測人員資格應符合受過橋梁檢測相關訓練並領有證書等條件。

(二)據統計截至 112 年底止，臺鐵公司轄管正常使用中橋梁計 975 座，112 年度委外辦理定期檢測者僅有 41 座，其他 934 座橋梁則由轄管工務段自行檢測。經

查臺鐵公司為加強鐵路橋梁檢測品質，係透過各工務段自行辦理橋梁檢測教育訓練，或鼓勵所屬同仁參與其他單位之橋梁檢測或維修補強訓練課程，目前尚無自行辦理鐵路橋梁檢測人員之資格條件及培訓規範。又查交通部業依公路修建養護管理規則第10條規定，訂定公路橋梁檢測人員資格與培訓要點，據以辦理公路橋梁檢測人員之培訓及認證作業，培養公路橋梁檢測專業人力。由上可知，臺鐵公司目前係由各工務段自行辦理橋梁檢測教育訓練，缺乏橋梁檢測人員相關的資格與培訓規範，不利於確保鐵路橋梁檢測的品質，進而影響行車安全。茲為提升鐵道從業人員橋梁檢測能力及專業素養，允宜參照公路橋梁檢測人員培訓及認證機制，並研議訂定鐵道橋梁檢測人員資格與培訓規範，以確保鐵路橋梁檢測品質及行車安全。

- (三)參照交通部運輸研究所107年9月「我國橋梁檢測方式之發展探究」一文，其中結論與建議載明：各個國家的橋梁檢測體系來看，各國家對檢測人員的要求及標準，一般條件包含：獲得認證、實務經驗、相關專業的背景或學位、接受政府的訓練課程等，有一定程度之要求。傳統「DERU目視檢測法」具備快速、人員訓練較容易、操作性高等優點，有利現場作業，此方法偏重於檢測員個人的主觀評估，因此檢測人員之素質成為檢測結果是否準確之關鍵。我國長期以來缺乏橋梁檢測人員之訓練及認證制度，橋梁檢測人員應受過一定時數之專業訓練，並由有經驗之橋梁檢測人員帶領進行一定時數之實地檢測實習，才具備正式檢測人員之資格。無論檢測標準訂得多明確或嚴格，實際執行檢測的依然是人，檢測人員需要先能發現劣化之所在，才能按照標準

進行劣化評估，因此需要橋檢基本觀念之教育加上實地操作，橋梁檢測過程中難免遇到規範未載之劣化態樣，屆時還是需要由檢測人員依自身之知識及經驗進行判斷。建議各橋梁管理機關依所能負擔之人力、經費自行訂定橋梁檢測手冊，在不低於公路養護規範標準之前提下詳述檢測頻率、檢測方法、人員資格、劣化評估標準等。由上足見，鐵路橋梁現行檢測方法，偏重於檢測員個人的主觀評估，檢測人員之素質成為檢測結果是否準確之關鍵，應受過一定時數之專業訓練，並由有經驗之橋梁檢測人員帶領進行一定時數之實地檢測實習，且先進國家對檢測人員的要求及標準，亦均包含獲得認證、實務經驗、相關專業的背景等要素。

- (四) 據臺鐵公司函復表示，該公司橋梁檢測作業以轄管工務段自辦檢測為主，部分不易自行檢測之橋梁則委託專業工程顧問公司辦理檢測。自辦檢測人力由各工務段組成檢測組織，以副段長為橋梁督導長官、施工室組長為橋梁主管、橋梁管理員 1 人及橋梁檢測員數人，為充實橋梁檢測作業人員專業能力，目前該公司教育訓練機制如下：每年該公司工務處排定時間，由員工訓練處開設為期 1 週之「橋梁維護管理實務班」，上開教育訓練主題包含橋梁維護管理相關規範解說、橋梁檢測評估辦法、橋梁維修與補強工法介紹、橋梁檢測輔助設備應用與橋梁維護修繕案例經驗分享與解說等。各工務段自 111 年起，自行辦理 6 小時橋梁維護管理教育訓練，並可邀請鄰段參加，且工務處委託「橋梁及隧道管理系統」維護服務廠商，辦理 6 小時管理系統操作教育訓練。因各鐵路機構之橋梁設計與管理維護理念各有不同，其所對應之橋梁檢測方式亦有不同，無法一體適

用，故「鐵路修建養護規則」未訂定橋梁檢測人員資格與培訓之規定，係由各鐵路機構依其橋梁特性，自行辦理教育訓練，以培訓橋梁檢測人員。

- (五)綜上，臺鐵公司自行辦理橋梁檢測比率偏高，轄管正常使用中橋梁計 975 座，即有 934 座橋梁係由轄管工務段自行檢測，比率高達 95.8%，卻僅針對各工務段橋梁檢測人員開設為期 1 週之專班，課程內容包含橋梁維護管理相關規範解說、橋梁檢測評估辦法、橋梁維修與補強工法介紹、橋梁檢測輔助設備應用與橋梁維護修繕案例經驗分享與解說，其中橋梁檢測評估僅是眾多課程內容之一，恐有不足，且由世界各先進國家對檢測人員的要求及標準，尚包含獲得認證、實務經驗、相關專業背景等事項，國內研究亦指出，檢測人員之養成應不低於公路養護規範標準，顯見臺鐵公司目前缺乏明確橋梁檢測人員資格與培訓規範，將影響檢測品質，允宜參照公路橋梁檢測培訓及認證機制，建立一套完善的鐵路橋梁檢測人員管理制度，以提升檢測的專業性，確保鐵路橋梁行車安全。

參、處理辦法：

- 一、調查意見一至五，函請交通部督促國營臺灣鐵路股份有限公司確實檢討改進見復。
- 二、調查意見一至五，函復審計部。
- 三、檢附派查函及相關附件，送請交通及採購委員會處理。
- 四、本案調查意見上網公布。

調查委員：林盛豐