

調 查 報 告

壹、案由：據報載：位於臺 28 線為高雄市交通要道之竹湖陸橋，被列為重點改建危橋之一，卻疑似改建工程設計錯誤，橋墩帽樑鋼筋數短少 1/3。本事件涉及危橋整建效能與廣大用路人行車安全，交通部公路總局疑未審查出上開設計缺失，涉有違失等情乙案。

貳、調查意見：

台 28 線 2K+884 竹湖陸橋民國（下同）73 年 6 月開工，74 年 11 月完工通車。交通部公路總局於 97 年評估發現該橋樑主要結構部分損壞，且有持續擴大現象，復鑑於橋面寬度不足，無法配置機車專用道，嚴重影響行車安全，該局第三區養護工程處（下稱三工處）爰於 98 年 2 月 20 日招標辦理「台 28 線 2k+884 竹湖陸橋改建工程委託設計(含地質探查)工作」，由亞新顧問公司得標，契約金額新台幣（下同）1,458 萬餘元。98 年 5 月 4 日亞新顧問公司完成細部設計，三工處於 98 年 5 月 21 日函公路總局送審結構計算書及設計圖等資料，公路總局於 98 年 6 月 2 日函復三工處本工程預算同意成立，並請該處製作招標文件立即上網公告招標。98 年 6 月 30 日三工處招標辦理「台 28 線 2k+884 竹湖陸橋改建工程」，由開源營造公司得標，契約金額 3 億 7,295 萬 8,348 元。本案橋樑分二階段施工，先改建北側橋樑（南側舊橋仍維持通車），嗣後再改建南側橋樑。北側橋樑 99 年 9 月 9 日改建完成後先行通車，三工處高雄工務段監工人員旋即於同年 10 月初發現甫施作完成 P1、P2、P7 及 P8 橋墩帽樑有 0.1~0.3 毫米之裂縫產生，案經設計承商亞新顧問公司檢核發現原設計漏未將「載重因數」加入結構計算，不符強度設計法要求（使結構混凝土構

造物構材之設計強度足以承受考量載重因數結構分析所得之設計載重； $\phi Mn \geq Mu$ ），導致橋墩「帽樑」鋼筋設計不足，鋼筋短少 1/3，致發生裂縫情事。嗣後三工處採全部橋墩「擴柱」補強方法控制裂縫，並責由亞新顧問公司負擔全部補強費用約 700 萬元。全部橋墩帽樑 100 年 2 月 24 日完成補強，同年 2 月 28 日全線開放通車，尚無裂縫情事發生。茲據調查彙陳意見如后：

一、公路總局暨所屬三工處於本工程結構計算書之審查過程，未切實查核「載重因數」是否符合「公路橋樑設計規範」規定，即同意辦理發包，導致設計錯誤，鋼筋不足，帽樑產生裂縫並危及橋樑安全，顯有疏失：

(一)公路總局三工處於 98 年 6 月 30 日招標辦理「台 28 線 2k+884 竹湖陸橋改建工程」，由開源營造公司得標，契約金額 3 億 7,295 萬 8,348 元。本案橋樑分二階段施工，先改建北側橋樑，南側舊橋仍維持通車，俟北側橋樑完工後，再改建南側橋樑。北側橋樑 99 年 9 月 9 日改建完成後先行通車，三工處高雄工務段監工人員旋即於同年 10 月初發現甫施作完成編號 P1、P2、P7 及 P8 橋墩帽樑有 0.1~0.3 毫米之裂縫產生。三工處於 99 年 10 月 11 日及 21 日邀集亞新顧問公司及開源營造公司辦理會勘，嗣經亞新顧問公司重新檢核發現原設計漏未將「載重因數 (load factor)」加入結構計算，不符強度設計法要求，設計錯誤，導致橋墩帽樑鋼筋量設計不足，致發生帽樑裂縫，危及橋樑安全。

(二)依交通部頒定「公路橋樑設計規範」第二章「載重」第 2.22 節「載重之組合」規定，結構物之每一構件及其基礎均應能對於特定場所或型式上可

以安全抵抗所有各類組合之力量，採用強度設計法時， γ 與 β 因數係作為以「載重因數」之觀念設計構件及基礎時使用。本工程於設計時，依上開規範規定， γ 因數應採用 1.3， β 因數則視不同載重（靜載重、活載重、衝擊載重等）情況採用 1.0~1.67。惟據三工處表示，設計承商亞新顧問公司於原結構計算書之 γ 與 β 因數則係採用 1.0，均較規範值為小，肇致橋墩帽樑鋼筋量設計不足（依強度設計法計算，每支橋墩帽樑主要鋼筋量約需 1.5 噸，惟原設計僅約 0.9 噸，短少 1/3），導致帽樑產生裂縫，危及橋樑安全。

(三)經查，三工處係於 98 年 5 月 21 日以三工工字第 0981003828 號函公路總局略以：「檢陳『台 28 線 2k+884 竹湖陸橋改建工程』標單 1 份、工程預算書及招標文件審查表 1 份、綜合保險估價單 3 張，主體工程施工預算書 7 份、A3 設計圖 3 份，細設審查修正情形對照表、特殊產品查報表、『結構計算書』各 1 份，代辦發包中華電信埋管工程施工預算書 1 份、標單 1 份，擬請准予辦理公開招標，請鑑核。」公路總局即於同年 6 月 2 日以路養護字第 0980023372 號函復略以：「『台 28 線 2k+884 竹湖陸橋改建工程』預算同意成立。檢還預算書 4 份、設計圖 2 份及設計審核意見 1 份，請於開標前洽請本局核定底價，並請製作招標文件立即上網公告招標及派員主持開標將結果報局，復請查照。」公路總局與三工處針對設計承商亞新顧問公司所送審結構計算書等資料，均未查核發現「載重因數」並不符合前揭「公路橋樑設計規範」之規定。針對「公路總局及三工處於本工程結構計算書及設計圖究採實質審查或形式

審查？審查單位為何？」部分，公路總局說明略以：「工程顧問公司之結構計算係採商業電腦軟體或自行研發之程式進行分析，故本局無法檢算結構計算書。本案本局審查單位為養路組道路工程科，三工處審查單位為規劃設計中心，另依技師法及契約規定係由顧問公司負結構安全之責任。」

(四)據上，公路總局暨所屬三工處於本工程結構計算書之審查過程，以「無法檢算結構計算書」為由，未切實查核「載重因數」是否符合「公路橋樑設計規範」規定，即同意辦理發包，導致設計錯誤，鋼筋不足，帽樑產生裂縫並危及橋樑安全，顯有疏失。

二、公路總局三工處針對設計承商亞新顧問公司結構設計錯誤，肇致橋墩帽樑鋼筋量不足乙事，除應依契約規定要求承商負擔賠償責任及追究違約金，並應要求承商懲處相關設計及審核人員失職責任，以資警惕：

(一)公路總局三工處係於 98 年 2 月 20 日招標辦理「台 28 線 2k+884 竹湖陸橋改建工程委託設計(含地質探查)工作」，由亞新顧問公司得標，契約金額 1,458 萬元。該契約第 14 條(權利及責任)第 8 項規定：「委託設計之契約，乙方(亞新顧問公司)因設計錯誤致甲方(三工處)遭受損害，乙方應負賠償責任；賠償責任之認定，有爭議者，依照爭議處理條款辦理。賠償金額以契約價金總額為上限。但法令另有規定，或乙方隱瞞瑕疵、故意或重大過失行為、對智慧財產權或第三人發生侵權行為，所造成之損害賠償，不受賠償金額上限之限制。」同條第 9 項規定：「甲方依乙方履約結果辦理採購，因乙方計算數量錯誤或項目

漏列，致該採購結算之總採購金額較採購契約價金總額增減（不得互抵）逾百分之十者，應就超過百分之十部分，依增減採購金額占該採購契約價金總額之比率乘以契約價金設計部分總額計算違約金。但本項累計違約金以契約價金總額之百分之十為上限。」爰三工處針對設計承商亞新顧問公司於橋墩帽樑鋼筋設計錯誤乙事，除應要求該公司負起損害賠償責任，並應追究相關違約金，殆無疑義。

(二)經查，三工處針對本案橋墩帽樑鋼筋量設計錯誤部分，除已要求設計承商亞新顧問公司全額負擔帽樑補強所需費用約 700 萬元，該處另於 100 年 4 月 26 日以三工規字第 1000312071 號函行政院公共工程委員會略以：「茲有潘錫富技師，辦理『台 28 線 2k+884 竹湖陸橋改建工程委託設計(含地質探查)工作』，涉嫌違反法令及契約規定，茲檢附有關違規資格，移請查處……依技師法第 19 及 39 條規定因承辦技師違背其業務應盡之義務且屬情節重大者應付懲戒。」惟針對亞新顧問公司原設計錯誤相關設計、校核、品保、審定人員之疏失責任及違約金部分，尚未見具體處分及求償作為。

(三)據上，三工處針對亞新顧問公司結構設計錯誤，肇致橋墩帽樑鋼筋量不足乙事，除應依契約規定要求承商負擔賠償責任及追究違約金，並應要求承商懲處相關設計、審查人員之疏失責任，以資警惕。

三、亞新顧問公司針對橋墩帽樑補強設計，前曾委託「中華民國土木技師公會全國聯合會」辦理結構安全審查，惟僅 2 位審查委員分別表示「OK」、「合宜」，其

餘 3 位則為「無意見」，語焉不詳，且未提具完整審查報告。公路總局為確保帽樑補強設計確實有效、無安全之虞，應另委託第三公正單位，切實辦理結構安全審查或鑑定：

- (一) 本案北側橋墩編號 P1、P2、P7 及 P8 帽樑甫完工通車，旋即發生裂縫情事，嚴重影響結構安全。嗣後亞新顧問公司雖以「擴柱（墩柱兩側加設鋼筋混凝土翼牆）」補強方式控制裂縫再度惡化，然該橋樑結構是否確已安全、無再開裂之虞，仍應持續辦理監測。亞新顧問公司為證明其補強設計安全無虞，前曾委請「中華民國土木技師公會全國聯合會」審查橋墩帽樑補強設計，該會審查委員計 5 人於 100 年 4 月 1 日曾提出第 1 次審查意見略以：「請亞新採用新的耐震標準，檢核帽樑補強後，整體結構在地震發生時之受力、變形及所受影響；請評估補強後增加之荷重對基礎的影響；請補充各柱 Pu 之程式分析資料；有關檢討剪力摩擦鋼筋數量時，建議考慮強度折減係數 ϕ 值為 0.85；建議再詳細評估柱底塑鉸形成前之變位與控制。」嗣經亞新顧問公司於同年 6 月 6 日提出答覆說明略以：「補強增加之翼牆重量經評估後，既有墩柱、基礎符合規定。」該會即於同年 7 月 7 日由相同審查委員作出第 2 次審查意見，其中 2 人之審查意見分別為「OK」、「經檢核後，認為合宜」，另外 3 人則均為「無意見」。針對「中華民國土木技師公會全國聯合會 5 位審查委員中有 3 位表示『無意見』，其內涵為何？為何無相關審查報告？」部分，據公路總局說明略以：「經洽顧問公司表示，其委請全聯會審查橋墩帽樑補強，該聯合會於 100 年 4 月 1 日第一次審

查會時，提出相關審查意見，經顧問公司提出補充資料及意見回覆後，再於 100 年 4 月 7 日召開第二次審查會，會中審查委員經過討論後，分別提出『OK、無意見、經檢核後，認為合宜、無』等審查意見，故『無意見』係指顧問公司對第一次審查會審查意見回覆後已無其他意見，另有關審查報告部分因其係以召開審查會形式辦理，故以審查意見替代審查報告。」

(二)惟查，本案橋墩帽樑係屬主要結構，其設計良窳，攸關橋樑結構安全，前揭「中華民國土木技師公會全國聯合會」針對亞新顧問公司所作帽樑補強設計，僅 2 位審查委員表示合宜，另外 3 人則均無明確意見表示，語焉不詳，且該會並未提具完整審查報告（未見相關應力、變位數值檢核資料）。究該補強設計所施作鋼筋混凝土翼牆，其植筋設計是否妥適、是否確能防杜帽樑繼續開裂及是否衍生對墩柱與基樁之不利影響等問題，均應再深入探究檢討。另針對「亞新顧問公司橋墩帽樑補強設計，公路總局後續是否再委請第三公正單位辦理結構安全審查或鑑定？」部分，據公路總局說明略以：「本案將再委請成功大學辦理帽樑補強案之結構安全審查。」

(三)據上，亞新顧問公司針對橋墩帽樑補強設計，前曾委託「中華民國土木技師公會全國聯合會」辦理結構審查，惟僅少數審查委員表示合宜，且未提具相關審查報告。公路總局為確保帽樑補強設計確實有效、無安全之虞，應另委託第三公正單位，切實辦理結構安全審查或鑑定。

參、處理辦法：

- 一、調查意見，函請交通部督飭所屬確實檢討改進，並懲處失職人員見復。
- 二、檢附派查函及相關附件，送請交通及採購委員會處理。