

「全國水環境改善計畫-大漢溪跨河休憩路廊銜接工程」
審查會議意見回覆表

時間：109 年 6 月 4 日(星期四)下午 2：00

地點：桃竹苗區域水情中心 B1 會議室

主持人：林副局長玉祥

出席單位討論事項及結論：

委員意見	回覆說明
黃振全委員：	
1. 前次意見有關避免基礎裸露、橋塔施工圍堰、增列水庫洩洪風險評估等，均已回應並補充資料，值得肯定。	敬悉； 感謝委員肯定。
2. 下構數量計算書 P15 註明無損耗，惟詳細價目表之混凝土另加計 5%損耗，2 者不一致，建議 P15 文字依實際修正(部分數量確實未計損耗，如鋼構、螺栓數量)。	感謝委員意見； 工程數量計算表(P1)相關混凝土工項數量已修正取消加計5%損耗數量。 相關預算工項數量亦一併修正。
3. 詳細價目表 P2 基樁施工費數量為 528m (66 隻* 8m /支=528m)，刪除空打段，僅計算實際基樁長度(以主索錨碇座開挖深度 1-3.5m 而言，以設計擋土支撐，可以開挖後再鑽掘基樁，或基樁完成後再開挖，不計算空打段 3.5m 應屬合理)，惟與下構數量計算表 P3 或 P15 鑽孔長度不符(P3 計算空打段後之總長度為 746m，P15 則為 778m(似應為前版之數字))，請釐清。	感謝委員意見； 已修正數量計算表(P15)之基樁施工數量為 528M(實際完成樁長；不含空打長度)，以與預算詳細價目表該工項估驗數量一致；並於數量計算表該項加註含空打總長數量為 746M。 空打部分施工費用係考量均攤於單價分析表(P10)內之鋼套管折舊數量及相關作業項次工率。
4. 單價分析表 10/52 基樁施工費用，以長度 42m 工率計算相關費用，惟合計欄卻採 30m 計算後為 6850 元/m(205,550/30)，但若採 42m 計則為 4,893 元/m(205,500/42)，似有誤(前版採用 30m 工率之計算結果為 5,300 元/m)，建議採用最合理、正確的分析方式。	感謝委員意見； 全套管式鑽掘混凝土基樁施工費之工項數量係按前期相關審查意見，修正以完成樁長(不含空打)編列預算計價數量。 惟為合理反映施工廠商於空打部分作業成本，該工項單價分析係以 30M 樁長為基準進行工率分析，並將本案空打長度均攤後佔比，合理計入鋼套管折舊及機具工率等相關分析數量，以正確反映 30M 樁長整體施工費用後，再除以 30M 分析樁長後獲得基樁單位長之計價費用。
5. 圖號 S1-401 左岸主索錨碇座立面圖地面線似與實際地形不符，完成面高程應較地面高出約 2m(開挖深度約 1m)，建議依 LA-3-4 修正，否則 X1-101 錨座左側臨時擋土設施鋼軌樁長度僅計算 3m 長就不合理了	感謝委員意見， 已依審查修正左岸主索錨碇座立面圖之地面線形標示(詳圖說 S1-401)。
6. 部分圖面已修正，如圖號 X1-001 施工構台配	感謝委員意見，

委員意見	回覆說明
置，本版已減少非必要的折角及開口，應有助於施工安全，值得肯定。(簡報 P26、P28 與前版相同，未修正原因為何？何者正確。)	感謝委員提示， 簡報資料係誤植舊版施工構台配置，後續將注意改進。
劉駿明委員：	
1. 大漢溪三峽河匯流以上河段，採 100 年重現期距為設計標準，其洪水位高引用治理規劃成果，請備註說明年份及名稱，Q100 洪水位標高 EL.64.9m，加出水高 1.5m，堤頂高為 EL.66.4m，與圖號 101/S1 標示相符。橋面扣除橋身高 1.85m，則左、岸橋面底標高分別為 71.15m 及 69.5m，最小仍有 3.1m 淨高，通洪能力足夠。若將石門水庫最大洪水量 14500CMS 相當洪水位，及 Q200 洪水位以另一資料標示，對吊橋通洪能力及破壞性評估，更具正面意義。	感謝委員意見， 本案所依據河川治理計畫之年份名稱，以及目前治理計畫係採 100 年重現期距保護標準等相關說明，已加強補充於圖說 A1-002 之一般說明第 19 點~第 20 點等相關內容。 另本案於橋梁下構基礎規劃及前期水理分析基礎冲刷檢核，係已保守地採取 200 年重現期距之計畫水位高程及洪水量，作為布設基礎位置及基樁配置之設計標準，應足以確保本案橋址之河川通洪能力及橋樑基礎安全。
2. 右岸請比照左岸，標示水道治理計畫線及用地範圍線。與兩座吊橋深基礎距離尺寸亦標示，以利水理演算評估防洪風險。	感謝委員意見， 橋址兩岸之水道治理計畫線及用地範圍線，請參閱全區平面配置圖(圖說 A1-008)；並已補充標示兩岸橋塔基礎於沿橋縱軸線方向，相距水道治理計畫線之距離尺寸。
3. 吊橋兩岸位處偏僻，人煙稀少，尤以夜間使用頻率低，與圖號 001/L1，LED 地埋燈計 420 組，似太密，恐影響水域及濱溪生物棲息空間，建議以減量布置為宜，請參考。	感謝委員意見， 現橋面照明燈具配置於原設計考量，係已兼顧橋面夜間基本照度需求及迴避對橋址環境造成光害，採低功率 LED 燈具(3.6W/盞，已於規格上盡可能減量)且以低投射角度配置，將光線束縮限制於橋面範圍，避免光束散射至橋面外。
4. 兩岸橋樑入口廣場，如圖號 4-1/LA~4-5/LA，地表均採用不透水鋪面，請斟酌改用透水工法，而目前鋪面，如高壓磚、人造崗石磚、拉毛地坪、抵石子、瀝青鋪面等，偏向庭園精緻人工化設計，會破壞自然景觀且與週邊環境不協調，建議少樣、簡單及自然工法佈設為宜，請參考。	感謝委員意見， 有關廣場鋪面已調整為透水磚工法，自行車道調整為多孔隙瀝青，詳圖說 LC1-1、LC1-6。
5. 本次為第三修正版本，主辦桃園市政府，應訂定自主檢查機制，對後續尚需處理事務，如跨河構造物申請、土地合法取得使用、專業技師簽證、及吊橋抗風洞實驗求取遊客步行穩定及舒服性等後續工作，尚需持續自行督辦追蹤，以符法規規定及落實水利、生態專業人員所提意見。	敬悉， 賡續配合機關辦理相關後續應辦事項。
翁義聰委員：	
1. 意見回覆 P.6(3)(4)(5)，建議修改如：「待下次再	導照辦理。

委員意見	回覆說明
版時修正」。	
2. (1)附件 2 之 P.6 缺表 3 之文字說明。 (2)圖編號、內文標號與圖下方之圖說不符，請修正 (3) P.19 酸鹼度(PH)極度的不正常，不利於水生動物及植物生存，建議轉環保單位積極改進。 (4) P.23 大腸桿菌群偏高，不適合親水，建議現場應有警示牌。 (5)附件 2 之 P.50，大捲尾修正為大卷尾。 (6) P.49 脊粗腳飛蟲換成更具特色或常見的昆蟲。 (7)昆蟲名錄(P.25)之椿建議更正為蜚。 (8) P.24 及 P.29 內之昆蟲綱、蛛型綱分開。 (9)鼠婦為等足目，為軟甲綱非昆蟲綱。 (10)馬陸科為倍足綱，石蜈蚣為唇足綱，等請更正，或表頭標題改垂「其他節肢動物類」。	感謝委員意見， 有關附件2(生態保育措施計畫書)左列相關審查意見，將由水務局另行通知原計畫委託編製單位辦理修正後，於下次進版時一併提送更換。
3. 單價分析表之單價、複價應加上單位。	感謝委員意見， 惟因工程預算係利用工程會PCCES(公共工程經費電腦估價系統軟體進行編製，該軟體於預算詳細價目表及單價分析表之單價、複價等欄位標示，並未開放使用單位進行修改。 另建議主辦機關於後續辦理工程採購時，除於投標須知文件註明廠商投標幣別勾選為”新台幣”外，可另加註計價單位為”元”。
4. 植栽之數量 82 枝，於近 2 億經費的工程費，數量偏低，建議數量在 200 顆新植栽，且至少 4 種本地喬木、混種，例如流蘇...等。	感謝委員意見， 已增加200株原生種苗木，以增進生態多樣性與功能，包括台灣欒、光蠟樹、楓香、黃連木、樟樹、無患子、茄苳、流蘇及苦楝等，承包商得擇4種以上種植，詳圖說LA5-1。
5. 薛荔於公母植枝，請混種，但此類植物為隱花果，只有少數昆蟲可利用，建議補植其他顯花植物。薛荔 2400 棵，部分更改為本地其他爬藤類植物，以增加生物多樣性。	感謝委員意見， 除薛荔外已增加顯花植物，包括爬牆虎、常春藤，詳圖說LA5-1。
林曜滄委員：	
1. S1-306 錨碇構架灌漿之材質為何？預算是否編列？請確認。	感謝委員意見， 鋼箱柱錨碇構架設置於橋塔樁帽基礎版內，係採用280kgf/cm2結構混凝土澆築。 預算數量已包含於詳細價目表(一)、7項「結構用混凝土，預拌，280kgf/cm2」內。

委員意見	回覆說明
2. S1-308 橋塔內部灌混凝土之高度請再加高，避免外物衝擊，及拉高於高水位，並請標記混凝土材質高度。	感謝委員意見， 已修正；橋塔內部灌混凝土高度已加高為「高於柱外混凝土面100cm」；並已說明採140kgf/cm ² 預拌混凝土，詳圖S1-308之補充說明。
3. 本橋為國內最大之人型吊橋，建議可對本橋之設計理念及相關構造介紹，增設名誌於入口附近。	感謝委員意見， 已於吊橋兩端出入口處已設置竣工誌，詳圖說LC1-4。
4. TMD 阻尼器安裝位置，鋼架需鑽孔，請於鍍鋅前開孔，確保防蝕之成效，另安裝位置會受風洞試驗結果作局部調整，建請於 S1-317 註明。	感謝委員意見， 已於圖說S1-317補充施工注意事項說明，增列左列意見相關提示注意內容。
5. 橋梁之顏色，建議與環境作模擬，讓本橋與環境融合，不要突兀。	感謝委員意見， 本案於前期基本設計階段，已完成本案橋梁與橋址環境之景觀視覺模擬，並建議橋構外觀塗裝色系採取大地色系(如白色系或灰色系)，以讓橋構與周邊環境融合(請參閱本案基本設計報告第4章)。
6. 本橋為特殊橋，請參考 109 年公路橋梁設計規範及 108 公路橋梁檢測及補強規範之規定，提供維護管理計畫作業，提供橋管單位依循。	感謝委員意見， 本計畫將於後續工程完工驗收後，依契約提陳維護管理計畫供機關辦理維護管理之參考。
楊慕忠委員：	
1. 結構設計考量，兩端橋塔頂部完工後為鉸支承，施工階段為滾支承，請說明： (1)結構設計機制應明確，是鉸支承或滾支承？ ---若設計單位為考量施工期間額外之增量力，本部分同意依此考量。但可以稍大於 0.15 摩擦係數計算(一般滑動面甚少有低至 0.15 以下之情況)。 (3)若為鉸支承，如何確保主索與塔頂的連結強度？須依據設計圖說大樣，提出計算說明---雖兩端鋼纜角度約略相同，但若為鉸接設計，仍應考量可靠之制動措施，原因如下。 ● 完成架設後，於靜載重下達成力平衡。 ● 主跨於活載重滿載時，主索內力增加，由橋塔頂傳遞至邊跨錨碇點。邊跨主索拉力增大，鋼纜相對應伸長$\delta = p_1/EA$。此時若主索頂端與橋塔無明確固定機制，如何確定此δ變形量不致向主跨方向滑動？	感謝委員意見； 橋塔頂部於不同階段之結構設計考量說明如后： 1. 施工階段分析係設定橋塔頂端為滾支承，允許主索於塔頂處滑動，當橋梁構件吊裝完成，橋塔兩側主索因靜載重引致內力已達平衡(內力一致)，此時橋塔僅承受兩側主索角度差引致之水平分力差額。 2. 成橋狀態橋頂設定鉸接；塔底為固接，在中央主跨行人活載重加載後，會造成塔頂朝向主跨方向變位，因活載重加載後引致之主跨主索內力增量，會傳遞至橋塔頂部，而於塔頂處由側跨主索及橋塔依勁度比例共同分擔(此部分係已反應於結構模型分析過程)。 3. 惟考量橋塔設計之保守安全起見，於橋塔分析設計，係於塔頂保守施加兩側主索垂直分力所引致水平摩擦力(摩擦係數值採用 0.15，係參考「日本小規模吊橋指針」

委員意見	回覆說明
	及大陸地區現行規範「公路懸索橋設計規範」建議值)。經檢討此塔頂水平摩擦力已遠高於橋塔兩側主索因角度差引致之水平分力差，足可確保主索於塔頂之抗滑機制(鉸接)；抗滑安全係數相關計算檢核請參閱結構計算書 P. 38~P. 39。 4. 另本案於橋塔頂部鞍座設計時，於鞍座內與主索間隙增加鉛絲充填，及於鞍座頂蓋採用高拉力螺栓鎖固，除主要目的係作為主索定位裝置外，亦有可增加主索與鞍座間之額外抗滑能力效果，可更確保符合支承機制設計。
2. 風昇力是否有明確對策？ 須依據風洞試驗結果，再行確認上述分析之合理性。---若風洞試驗尚未進行，待試驗報告完成後需再行確認。 ● 相對應於側風力，風昇力$100\text{kg}/\text{m}^2$似乎偏小。對於短跨且鋼性梁橋，一般風昇力不至大於自重；但較輕之吊橋，本部分影響即相對明顯。 ● 橋梁跨度加長，風力非均佈之可能增加，因此大跨度懸索橋風洞試驗相當重要，尤以此類柔性之吊橋。因此風昇力影響、橋梁尺度與週期與風力之關係，須待風洞試驗確認。	感謝委員意見， 風昇力部分因國內無懸索橋相關規範可參考，因此於靜力分析時係參採國內公路橋梁設計規範，採上揚風力$100\text{kgf}/\text{m}^2$加載。 按靜力分析結果橋面系統之自重仍遠大風昇力值，且目前抗風索配置亦足以抵抗風昇力。本案後續仍將依據全橋風洞試驗結果，再行檢討評估委員所提示大跨度懸索橋，於風昇力受到橋梁尺度與週期之影響。
3. 橋體採熱浸鍍鋅，但接頭位置請以鋅鋁熔射噴塗施做，確保防蝕性能。 (1)節塊間連結焊道無法熱浸鍍鋅。 (2)摩阻型螺栓摩擦面須噴砂，非摩擦面則為鍍鋅螺絲。但須考慮此二介面交接面是否可完全防蝕，或提出確實對策。 本部分補充說明如下：圖說以針對外露面，說明須以鋅鋁熔射施工，因此焊道部分已說明。但摩阻型螺與鋼材接觸面噴砂以免影響摩擦力，非接觸面鍍鋅。噴砂為鍍鋅面不可能完全密合而不氧化，相對而言本處即未防蝕。所述須鋅鋁熔射即指此處。須詳細說明此部份處理方式。	感謝委員意見， 本工程橋面鋼桁架構件係熱浸鍍鋅及表面塗裝雙重防蝕處理，工地係採高強度螺栓接合。接合位置除採A325摩阻型熱浸鍍鋅螺栓外，其於摩擦結合面輕度噴砂處理僅係將鍍鋅表層予以粗糙化，而非將表面鍍鋅層去除。同時已於圖說S1-004加註相關說明，要求接合部位如有間隙應以止水材料填縫阻絕水份，並於手工塗刷中塗漆及面漆時將間隙填滿；應足以充分達到防蝕性能。 另考量鋅鋁熔射於前置表面處理及熔射後封孔等施工程序與要求，與熱浸鍍鋅施工作業並不一致；及考量橋面鋼桁架於現地吊裝作業時，不易於河道上空垂吊施工環境，達到鋅鋁熔射作業之要求(阻隔風吹、日曬、灰塵)，故建議於鋼桁架接頭位置仍維持與橋面系統一致，採熱浸鍍鋅及表面塗裝之雙重防蝕處理。

委員意見	回覆說明
第二河川局：	
1. 已編列監測系統整合費執行驗收一年之操作維管(含封橋)，請檢附未來橋梁完工後之維護權責計畫，以利執行。	敬悉； 橋梁維護權責計畫將由主辦機關於工程完工後另行提送。
2. 生態保育措施計畫核定時間、文號請補充。	本案生態保育措施計畫係奉 貴局於109.1.6(文號：水二工字第10850115980號)函復桃園市政府水務局同意備查。
第十河川局：	
1. 水環境計畫期以減少人工設施，營造自然環境為目標。在設計中例如花崗石座椅、無筋混凝土路緣、石建設採與環境相融之材料為優先。	感謝委員意見， 有關景觀設施多集中於吊橋兩端廣場，為滿足聚集、休憩及停留需求，座椅採用自然材質的花崗石。另外，原有山豬湖廣場為混凝土緣石收邊，本工程則為延伸廣場範圍而使用混凝土緣石接續。
2. 生態檢核應採全生命週期，預算書僅編列施工中部份施工後及維護階段的工作，是否另尋辦理？	感謝委員意見， 本工程完工後營運階段，將由機關另行爭取編列年度預算俾持續辦理相關生態檢核工作。
3. 什項及假設工程有關石塊現採，未註明尺寸，造成日後執行上困難，請再檢視單價分析表，材料之尺寸應予標號。	感謝委員意見， 已修正；已於詳細價目表(八)、27項「石籠，石塊現採」備註欄加註卵石篩選利用之粒徑尺寸。
4. 生態保育措施計畫之保育措施，未見減輕及補償部份回饋設計，請檢附修正設計，例如工區廢水、植栽、多孔性鋪面等。	感謝委員意見， 本工程生態保育措施，已增列廣植200株原生種苗木、廣場鋪面採透水磚、及自行車道鋪面採多孔隙瀝青等相關減輕補償設計，詳圖說LA5-1、LC1-1、LC1-6。
5. 建議瀝青混凝土鋪面，採多孔隙 AC 設計。	感謝委員意見， 本工程已調整為多孔隙瀝青鋪面，詳圖說LC1-1。
6. 本案涉及河川公地使用申請，相關申請圖說應補充用地關係及河川區域線。	遵照辦理。 本工程全區平面配置圖(含套繪河川區域線)及橋址地籍套繪圖等，請參閱A1-006~A1-008等相關設計圖說。 後續辦理河川公地使用之相關申請圖說，將詳細標示用地關係及河川區域線。
7. 左岸墩座可能受側向沖刷影響，建議應分析計算，後續維護建議納入長期監測。	感謝委員意見， 左岸橋塔墩座基礎完成後地面高程已高於Q200計畫水位高程且橋址左岸灘地屬岩盤露頭地貌，已於本案前期工作階段進行水力分析檢核

委員意見	回覆說明
	並未有明顯側向沖刷影響。 後續營運維護之長期監測，另建請機關納入經常門編列預算持續辦理。
經濟部水利署北區水資源局：	
1. 請於開工前，先完成本局土地之相關申請。	遵造辦理。
2. 施工便道請行駛堤外側，環地道路禁止工程機具。	遵造辦理。 已修正；詳附件5施工進出動線圖。
3. 施工時應作好揚塵防範，避免土石飛揚。	遵造辦理。 將於施工階段要求施工廠商確實作好揚塵防範。
4. 有關施工區域含十三張圳區域，請逕洽管理單位桃園農田水利會協商。	遵造辦理。 將廢續於施工前洽桃園農田水利會，協商施工中維持十三張圳機能與完工後復舊作業。
5. 施工圍籬(中庄調整池處)，建議後縮 10 公尺。	感謝委員意見， 惟由於左岸主索錨座施設位置鄰近中庄調整池外環道路外側，周邊施工圍籬已緊鄰錨座基礎設置，現場並無餘裕腹地可後縮10M。 後續施工階段將要求施工廠商於佈設圍籬時應避免影響道路通行及留設路口行車轉向安全視距，以維交通安全。
會議結論	
1. 本案依規定提出生態保育措施計畫書，且已於 108 年 12 月核定在案，內容請桃園市政府洽權責單位於進版時修正，本次會議經委員審查後原則認可，請再依委員及各單位代表意見作必要之增修，後送桃園市政府水務局成立預算核定後報本局同意備查後發包。	遵造辦理。
2. 為利後續招標後施工順利，涉「申請施設跨河建造物審核要點」，提早辦理申請河川公地使用或施工替代路線，必要時辦理會勘	遵造辦理。