

濁水溪新武界橋下游左岸堤岸
(0+000~0+600)改善工程
生態檢核-施工階段
(基元營造有限公司委辦)



民翔環境生態研究有限公司
Minshiang Environmental & Ecological Research Co.,Ltd

中華民國 112 年 2 月

目錄

一、計畫區環境概述與文獻蒐集.....	1
(一)、計畫區環境概述.....	1
(二)、文獻蒐集.....	2
二、生態調查內容.....	3
(一)、魚類調查方法.....	3
(二)、底棲生物調查方法.....	3
(三)、水生昆蟲調查方法.....	4
三、調查結果.....	5
(一)、魚類.....	5
(二)、蝦蟹螺貝類.....	5
(三)、水生昆蟲.....	6
(四)、生態友善建議.....	6
二、生態檢核.....	7
三、參考資料.....	17
附錄一、環境生物照及工作照.....	19

表目錄

表 1、公共工程生態檢核自評表.....	8
表 2、生態保育措施自主檢查表(由施工單位填寫).....	10
表 3、水利工程快速棲地生態評估表.....	11
表 4、新武界橋下游左岸堤段改善工程生態檢核魚類資源.....	18
表 5、新武界橋下游左岸堤段改善工程生態檢核蝦蟹螺貝類資源.....	18
表 6、新武界橋下游左岸堤段改善工程生態檢核水生昆蟲資源.....	18

圖目錄

圖 1、新武界橋下游左岸堤段下游左岸堤段改善工程生態檢核位置圖.....	1
圖 2、新武界橋下游左岸堤段改善工程生態檢核施工階段說明會及生態保育教育訓練.....	7

一、計畫區環境概述與文獻蒐集

(一)、計畫區環境概述

本計畫工程範圍在南投縣仁愛鄉法治村，新武界橋下游處左岸，河段位在濁水溪上游。主要工程內容為護岸改善 600 公尺、施作護坦工。右岸為陡峭混凝土護岸，岸上主要為道路。施工前左岸主要為蛇籠護岸，少部分區段有植生覆蓋。岸上建物以聚落、道路、果園、農耕地為主。由於河道上游有武界壩截斷水源，河道水量不大，形成多處緩流的淺灘和窪地，並有大面積河床裸露，形成數處河中島；流速僅主水道較快，水域環境型態以淺灘、淺流為主。河床底質包含小巨石、圓石、卵石、礫石、砂，粒徑變化大。



圖 1、新武界橋下游左岸堤段下游左岸堤段改善工程生態檢核位置圖

(二)、文獻蒐集

本計畫規劃設計階段生態檢核共記錄植物 79 科 163 屬 200 種(其中蕨類植物有 10 種，裸子植物 2 種，雙子葉植物 143 種，單子葉植物 45 種)，鳥類 8 目 20 科 22 種 97 隻次(保育類物種記錄「珍貴稀有野生動物」之大冠鷲及「其他應予保育野生動物」之紅尾伯勞、鉛色水鶉等 3 種)，兩棲類及爬蟲類 2 目 7 科 8 種 26 隻次，蝴蝶類及蜻蛉類 2 目 7 科 20 種 77 隻次，魚類 2 目 2 科 4 種，蝦蟹類 1 目 1 科 1 種。

二、生態調查內容

本計畫為濁水溪新武界橋下游左岸堤段改善工程生態檢核，本次為施工中調查，調查時間為 112 年 1 月 30~31 日。生態檢核項目包括魚類、底棲生物及水生昆蟲，於濁水溪工區設 1 水域樣站。

生態調查範圍、方法及報告內容撰寫係參考行政院環保署公告之「動物生態評估技術規範」(100.7.12 環保署綜字第 1000058655C 號公告)，動物學名及特有屬性依據 TaiBNET 臺灣物種名錄資料庫資料。

(一)、魚類調查方法

魚類調查主要以誘捕法、網捕法進行。誘捕法於樣站逢機佈設 5 個中型蝦籠(直徑 12.5cm × 長度 32cm)，內置炒熟狗飼料為誘餌。持續佈設時間為 2 天 1 夜，努力量共為 5 籠天。放置隔夜後收集籠中獲物，待鑑定種類及計數後野放。網捕法使用手拋網，選擇河岸底質較硬以及可站立之石塊上下網，每樣站選擇 3 個點，每點投擲 3 網。在較深或水勢較急的水域，或是底部分布亂椿、障礙物較多等影響手拋網調查的環境，則以直接目擊或訪談方式輔助調查。魚類鑑定主要依據「臺灣魚類誌」(沈世傑編，1992)、「臺灣淡水及河口魚類誌」(陳義雄與方力行，1999)、「魚類圖鑑：臺灣七百多種常見魚類圖鑑」(邵廣昭與陳靜怡，2005)、「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑(上、下)」(林春吉，2007)與「臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑」(周銘泰等，2020)等書。

(二)、底棲生物調查方法

每一調查樣站佈設 5 個中型蝦籠(直徑 12.5 cm × 長度 32 cm)，內置炒熟狗飼料為誘餌，持續時間為 2 天 1 夜。採集到的蝦蟹類記錄其種類與數量，拍照存檔後原地釋回。採集到的蝦蟹類經鑑定、拍照記錄後原地釋回。物種鑑定主要參考「臺灣賞蟹情報」(李榮祥，2008)、「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑(上、下)」(林春吉，2007) 與「臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑」(周銘泰等，2020)等著作，以及臺灣大型甲殼類資料庫之線上資料(<http://crust.biodiv.tw>)。

螺貝類於每一調查樣站(與蝦蟹類相同)採集包含在蘇伯氏採集網(50 公分×50 公分×3 網)的範圍內可採者。若目視蘇伯氏採集網旁邊(靠水岸的)有螺貝類或大量絲蚯蚓，則以 1 公尺×1 公尺為樣區進行採集。物種鑑定主要參考「水生生物學」(梁象秋、方紀祖、楊和荃，1998)、「臺灣貝類圖鑑」(賴景陽，2005)等著作，以及臺灣貝類資料庫之線上資料(<http://shell.sinica.edu.tw>)。

(三)、水生昆蟲調查方法

水生昆蟲採集於沿岸水深 50 公分內區域進行；以蘇伯氏採集網(Surber Sampler)進行採集。袋口長、寬、高各 50 公分，網孔大小為 0.595 公釐，採集三網。若水流趨近於靜止，則以較淺處以定面積(50 公分×50 公分)挖掘。較大型之水生昆蟲以鑷子夾取，較小之水生昆蟲以毛筆沾水取出，採獲之水生昆蟲以 70% 酒精溶液保存，記錄採集地點與日期後帶回鑑定分類。物種鑑定主要參考「日本產水生昆蟲檢索圖說」(川合禎次，1988)、「臺灣的蜻蛉」(汪良仲，2000)及「An introduction to the aquatic insects of North America」(Merritt and Cummins，2019)等書籍。

三、調查結果

本次調查屬於施工中調查，水域樣站位置在新武界橋下游，水體大多遭武界壩攔截，造成河道內流量少、砂石淤積嚴重，遇到水壩洩洪或是強降雨時，容易瞬間大水沖刷，使河道軌跡改變，流量不穩定、多數時候流量過少，造成水生植物和藻類難以生長，能提供給水域動物的營養有限。本次調查魚類記錄 2 目 2 科 2 種，未記錄蝦蟹螺貝，水生昆蟲記錄 3 目 4 科 4 種。調查成果整體而言記錄物種數和個體數皆不多。

本次調查為冬季枯水期，水體滯留容易使滿江紅孳生，然溫度低時，尤其寒流、冷氣團等等，使滿江紅花青素增加，使呈現紅色，本次調查於新武界橋上游滿江紅大片分布，蔚為壯麗，下游則多為零星分布。

(一)、魚類

本次調查魚類共記錄 2 目 2 科 2 種，包含鯉科的臺灣石魚賓；鰕虎科的明潭吻鰕虎等。魚種記錄皆為原生種，且為特有種。由於水體較淺，多數記錄個體體型較小。另外，可能因為此處水域食物供給有限，各魚種記錄數量不多。

1. 特有性

本次記錄特有種魚類臺灣石魚賓、明潭吻鰕虎等 2 種。

2. 保育類

本次未記錄保育類魚種。

3. 與規劃設計階段比較

規劃設計階段調查記錄魚類 4 種，包含臺灣石魚賓、粗首馬口鱮、何氏棘鰕、明潭吻鰕虎等；本次記錄 2 種，規劃設計階段皆有記錄。然規劃設計階段與本次調查記錄皆為常見淡水魚種，其中何氏棘鰕原生流域在南部和東部，本案為濁水溪流域上游，記錄個體應屬人為放流。

(二)、蝦蟹螺貝類

本次調查未記錄蝦蟹螺貝類，濁水溪水體淺，容易乾涸，又氣溫因素，底棲

生物活動力減弱，不易被發現及捕捉。

1. 與規劃設計階段比較

規劃設計階段調查僅記錄粗糙沼蝦 1 種，本次未記錄，然水體淺，容易乾涸，底棲生物棲息困難。

(三)、水生昆蟲

本次調查記錄水生昆蟲 3 目 4 科 4 種，包含紋石蛾科的紋石蛾；細蜉科的細蜉；四節蜉科的四節蜉；小划椿科的小划椿等。

1. 特有性

本次未記錄特有種水生昆蟲。

2. 保育類

本次未記錄保育類水生昆蟲。

3. 與規劃設計階段比較

規劃設計階段調查記錄 7 種蜻蛉目物種，未進行水生昆蟲調查，且記錄蜻蛉目物種皆為溪流常見物種。

(四)、生態友善建議

1. 使用既有道路、裸露地為施工路徑，不再闢新便道，以免破壞濱溪草生地、淺流河道。

2. 施工時應避免破壞河道內巨石、河中島，以維持水域生物棲息環境。

3. 施工期間注意保護水質，設置適當排擋水設施、導流或臨時沈砂池，過水應設有涵管或便橋，避免下游水質濁度大幅升高。

4. 施工階段應注意是否有水域生物異常傷亡情形，如有異常情形，應立即反應、提出處理對策並具體落實。

二、生態檢核

本案目前為施工階段，於 111 年 10 月 6 日舉辦施工階段說明會，居民普遍認同此工程進行；於 111 年 10 月 24 日進行生態檢核施工階段生態保育教育訓練，講者介紹生態檢核各階段應注意項目外，也對當地較敏感生物生態講解，並進一步利用聲音、影像等方式與台下工程人員及當地民眾互動，達成生態保育教育的落實(圖 2)。

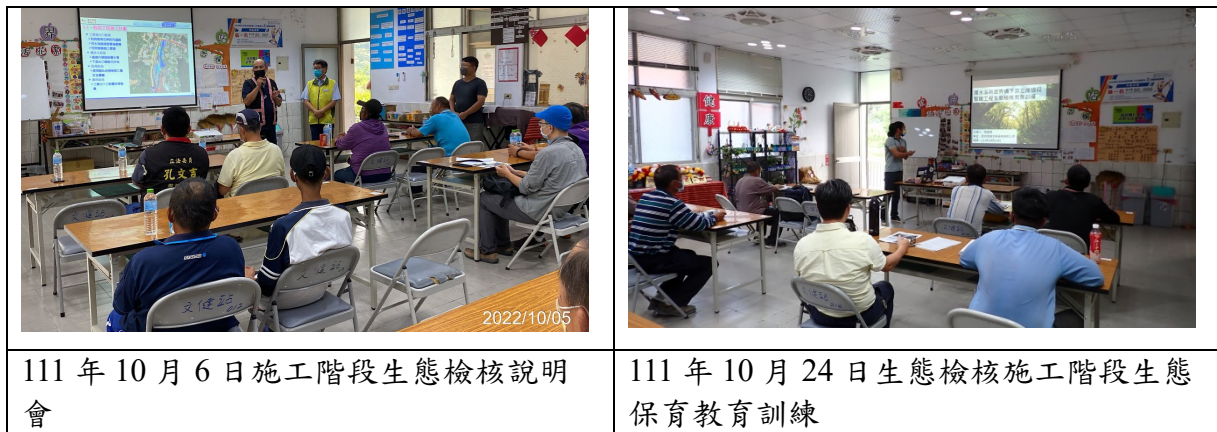


圖 2、新武界橋下游左岸堤段改善工程生態檢核施工階段說明會及生態保育教育訓練

參考公共工程委員會「公共工程生態檢核注意事項」(中華民國 110 年 10 月 6 日行政院公共工程委員會工程技字第 1100201192 號函修正)及交通部公路總局「省道公路工程生態檢核執行參考手冊(定稿)」，本計畫於施工階段辦理生態檢核應填寫表單包括公共工程生態檢核自評表、施工階段自主檢查表、水利工程快速棲地生態評估表等(表 1~表 3)。

表 1、公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	濁水溪新武界橋下游左岸堤段(0+000-0+600)改善工程		
	設計單位			
	工程期程		監造廠商	
	主辦機關	經濟部水利署第四河川局	營造廠商	基元營造有限公司
	基地位置	地點：南投縣仁愛鄉 TWD97 座標 X：254581.515 Y：2645167.416	工程預算/ 經費(千元)	46,625.480(千元)
	工程目的	改善左岸堤段，保護居民生命財產安全。		
	工程類型	☐ 交通、 ☐ 港灣、 ☒ 水利、 ☐ 環保、 ☐ 水土保持、 ☐ 景觀、 ☐ 步道、 ☐ 建築、 ☐ 其他：		
	工程概要	改善 600 公尺護岸、施作護坦工		
預期效益				
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ ☒ 是 ☐ 否(民翔環境研究有限公司)	
	二、生態保育措施	施工廠商	1.是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ ☒ 是 ☐ 否 2.是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導？ ☒ 是 ☐ 否	
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置？ ☒ 是 ☐ 否	

	生態保育品質 管理措施	1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查，並納入其監測計畫？ ■是 □否 2.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫？ ■是 □否 3.施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效？ ■是 □否 4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ ■是 □否
三、 民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集整合並溝通相關意見？ ■是 □否
四、 資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開？ ■是 □否

表 2、生態保育措施自主檢查表(由施工單位填寫)

工程名稱		濁水溪新武界橋下游左岸堤段(0+000-0+600) 改善工程		☐ 施工前 ☐ 施工中 ☐ 完工後			
工區		新武界橋下游左岸		預定完工日期		112 年 4 月 30 日	
施工進度				檢查日期			
施工單位				填表日期			
項目	項次	檢查項目	執行結果				執行狀況陳述
			已執行	執行不足	未執行	非執行期間	
生態友善措施	1	施工工區開挖範圍是否依設計圖訂定區域施作。					
	2	施工便道範圍是否符合設計圖訂定區域。					
	3	施工期間水質濁度是否有飆升情形。					
	4	施工期間是否有水域生物異常傷亡情形。					
	5	施工期間是否有避免夜間施工。					
說明： 1.本表由施工人員填寫。 2.每一工區填寫一張表。 3.表格內標示底色之檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化。							
施工廠商 單位/職稱_____ 姓名(簽章)_____							
監造廠商 單位/職稱_____ 姓名(簽章)_____							

表 3、水利工程快速棲地生態評估表

①基本資料	紀錄日期	2023.04.30	填表人	張堡進			
	水系名稱	濁水溪	行政區	南投縣仁愛鄉			
	工程名稱	濁水溪新武界橋下游左岸堤段(0+000-0+600)改善工程生態檢核	工程階段	☐ 計畫提報階段 ☐ 調查設計階段 ☒ 施工階段			
	調查樣區	工區旁濁水溪河道	位置座標 (TW97)	X：254581.515 Y：2645167.416			
	工程概述	改善左岸堤段 600 米					
②現況圖	☐ 定點連續周界照片 ☐ 工程設施照片 ☒ 水域棲地照片 ☐ 水岸及護坡照片 ☒ 水棲生物照片 ☐ 相關工程計畫索引圖 ☐ 其他_____						
	 水域棲地照片						



水棲生物照片：明潭吻鰕虎

類別	③評估因子勾選	④ 評 分	⑤未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性 Q：您看到幾種水域型態？(可複選) ■淺瀨、■淺流、□深流、□深潭、■岸邊緩流、□其他 (什麼是水域型態？詳表 A-1 水域型態分類標準表)	6	■維持水流型態多樣化 □避免施作大量硬體設施 □增加水流自然擺盪之機會 □縮小工程量體或規模 □進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 □避免全斷面流速過快 □增加棲地水深 □其他 ____
	評分標準： (詳參照表 A 項) □水域型態出現 4 種以上：10 分 ■水域型態出現 3 種：6 分 □水域型態出現 2 種：3 分 □水域型態出現 1 種：1 分 □同上，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會：0 分		
	生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態		

類別	③評估因子勾選	④ 評 分	⑤未來可採行的生態友善策略或措施
	Q：您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? 評分標準： (詳參照表 B 項) (B) 水域廊道連續性 ☐ 仍維持自然狀態：10 分 ☐ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態：6 分 ☒ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分 ☐ 廊道受工程影響連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分 ☐ 同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分 生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻	3	☐ 降低橫向結構物高差 ☐ 避免橫向結構物完全橫跨斷面 ☐ 縮減橫向結構物體量體或規模 ☒ 維持水路蜿蜒 ☐ 其他_____
水的特性	Q：您看到聞到的水是否異常？（異常的水質指標如下，可複選） ☐ 濁度太高、☐ 味道有異味、☐ 優養情形(水表有浮藻類) 評分標準： (詳參照表 C 項) (C) 水質 ☐ 皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分 ☒ 水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分 ☐ 水質指標有任一項出現異常：3 分 ☐ 水質指標有超過一項以上出現異常：1 分 ☐ 水質指標有超過一項以上出現異常，且表面有浮油及垃圾等：0 分 生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存	6	☐ 維持水量充足 ☒ 維持水路洪枯流量變動 ☐ 調整設計，增加水深 ☐ 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 ☐ 調整設計，增加水流曝氣機會 ☐ 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ☐ 其他_____

類別	③評估因子勾選	④ 評分	⑤未來可採行的生態友善策略或措施
水陸 域過 渡帶 及底 質特 性	(D) 水陸域過渡帶 Q：您看到的水陸域接界處的裸露面積佔總面積的比率有多少？ 評分標準： ☐ 在目標河段內，灘地裸露面積比率小於25%：5分 ☐ 在目標河段內，灘地裸露面積比率介於25%-75%：3分 ☒ 在目標河段內，灘地裸露面積比率大於75%：1分 ☐ 在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0分	2	☐ 增加低水流路施設 ☒ 增加構造物表面孔隙、粗糙度 ☐ 增加植生種類與密度 ☒ 減少交界帶高度落差 ☐ 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ☐ 其他_____
	生態意義：檢視流量洪枯狀態的空間變化，在水路的水路域交界的過渡帶特性 註：裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖)		
	Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成？混凝土護岸、草生地。評分1分。		
	生態意義：檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難		
水陸 域過 渡帶 及底 質特 性	(E) 溪濱廊道連續性 Q：您看到的溪濱廊道自然程度？（垂直水流方向）(詳參照表 E 項) 評分標準： ☐ 仍維持自然狀態：10分 ☒ 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於30%廊道連接性遭阻斷：6分 ☐ 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷：3分 ☐ 大於60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1分 ☐ 同上，且為人工構造物表面很光滑：0分 生態意義：檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	6	☐ 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ☐ 縮減工程量體或規模 ☐ 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 ☒ 增加構造物表面孔隙、粗糙度 ☐ 增加植生種類與密度 ☒ 增加生物通道或棲地營造 ☒ 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) ☐ 其他_____
	(F) 底質 Q：您看到的河段內河床底質為何？ ☒ 漂石、 ☒ 圓石、 ☒ 卵石、 ☒ 礫石、 ☒ 泥等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表)	1	☒ 維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 ☐ 減少集水區內的不當土砂來

類別	③評估因子勾選	④ 評 分	⑤未來可採行的生態友善策略或措施
多樣性	評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例(詳參照表 F 項) ☐面積比例小於 25%： 10 分 ☐面積比例介於 25%~50%： 6 分 ☐面積比例介於 50%~75%： 3 分 ☒面積比例大於 75%： 1 分 ☐同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面積，面積>1/5 水道底面積：0 分 生態意義：檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註：底質分布與水利篩選有關，本項除單一樣站的評估外，建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估		源(如，工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等) ☐增加渠道底面透水面積比率 ☐減少高濁度水流流入 ☐其他_____
生態特性	(G)水生動物豐多度(原生 or 外來) Q：您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) ☒水棲昆蟲、☐螺貝類、☒蝦蟹類、☒魚類、☐兩棲類、☐爬蟲類 評分標準： ☒生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 ☐生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 ☐生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 ☐生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 指標生物 ☐臺灣石鮒 或 ☐田蚌：上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物) 生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況	7	☐縮減工程量體或規模 ☐調整設計，增加水深 ☐移地保育(需確認目標物種) ☐建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 ☐其他_____
生態特性	(H)水域生產者 Q：您看到的水是什麼顏色? 評分標準： ☒水呈現藍色且透明度高：10 分 ☐水呈現黃色：6 分 ☐水呈現綠色：3 分 ☐水呈現其他色：1 分 ☐水呈現其他色且透明度低：0 分	10	☒避免施工方法及過程造成濁度升高 ☐調整設計，增加水深 ☐維持水路洪枯流量變動 ☐檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 ☐增加水流曝氣機會 ☐建議進行河川區排情勢調查

類別	③評估因子勾選	④ 評 分	⑤未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義：檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類		之簡易水質調查監測 ☐ 其他_____
綜合評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>15</u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>9</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>17</u> (總分 20 分)		總和= <u>41</u> (總分 80 分)

註 1：本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的，係供考量生態系統多樣性的河川區排水利工程設計之原則性檢核。

註 2.友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施，故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關聯，本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。

註 3.執行步驟：①→⑤ (步驟④→⑤隱含生態課題分析再對應到友善策略)。

三、參考資料

1. 川合禎次(1985)。日本產水生昆蟲檢索圖說。日本，東京市：東海大學出版會。
2. 中央研究院數位文化中心、中央研究院生物多樣性研究中心(2003)。TaiBNET 臺灣物種名錄資料庫。取自網址 <http://taibnet.sinica.edu.tw>
3. 中央研究院生物多樣性研究中心(2001)。臺灣貝類資料庫。取自網址 <https://shell.sinica.edu.tw>
4. 田志仁、汪碧涵(2004)。淡水生物多樣性調查方法與評估指標。環境檢驗，50，14-21。
5. 行政院環境保護署(2011)。動物生態評估技術規範。臺北市：作者。
6. 沈士傑編(1992)。臺灣魚類誌。臺北市：行政院國家科學委員會。
7. 李榮祥(2008)。臺灣賞蟹情報。臺北市：天下文化出版社。
8. 林春吉(2007)。臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑(上、下)。臺北市：天下文化出版社。
9. 邵廣昭、陳靜怡(2005)。魚類圖鑑：臺灣七百多種常見魚類圖鑑。臺北市：遠流出版社。
10. 邵廣昭(2022)。臺灣魚類資料庫網路電子版。取自網址 <http://fishdb.sinica.edu.tw>
11. 周銘泰、高瑞卿(2020)。臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑。臺中市：晨星出版。
12. 梁象秋、方紀祖、楊和荃(1998)。水生生物學(形態與分類)。基隆市：水產出版社。
13. 國立臺灣海洋大學海洋生物研究所(2003)。臺灣大型甲殼類資料庫。取自網址 <https://crust.biodiv.tw>
14. 陳義雄、方力行(1999)。臺灣淡水及河口魚類誌。屏東縣：國立海洋生物博物館。
15. 賴景陽(2005)。臺灣貝類圖鑑。臺北市：貓頭鷹出版社。
16. Merritt, R.W., Cummins, K.W. & Berg M. B. (2019). *An introduction to the aquatic insects of North America*. Iowa, United States: Kendall Hunt Publishing Company.

表 4、新武界橋下游左岸堤段改善工程生態檢核魚類資源

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	規劃設計	施工前	施工中
鯉形目	鯉科	臺灣石魚賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	E		●	3	2
鯉形目	鯉科	粗首馬口鱖	<i>Opsariichthys pachycephalus</i>	E		●	27	
鯉形目	鯉科	何氏棘鮳	<i>Spinibarbus hollandi</i>	E、入		●		
鯉形目	鰱科	中華鰱	<i>Cobitis sinensis</i>				1	
鱸形目	鰕虎科	明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	E		●	16	2
鯰形目	鯰科	短臀瘋鯰	<i>Tachysurus brevianalis</i>	E			3	
種類合計(種)				5	0	4	5	2
數量合計(隻次)				-	-	-	50	4
歧異度(H')				-	-	-	0.48	0.30

註：特有性一欄：「E」表特有種，「入」表原生入侵種。

表 5、新武界橋下游左岸堤段改善工程生態檢核蝦蟹螺貝類資源

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	規劃設計	施工前	施工中
十足目	長臂蝦科	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>			●	4	
種類合計(種)				0	0	1	1	0
數量合計(隻次)				-	-	-	4	0
歧異度(H')				-	-	-	0	-

表 6、新武界橋下游左岸堤段改善工程生態檢核水生昆蟲資源

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	施工前	施工中
毛翅目	紋石蛾科	紋石蛾	Hydropsychidae			3	4
蜉蝣目	細蜉科	細蜉	Caenidae			3	5
蜉蝣目	四節蜉科	四節蜉	Baetidae				6
襀翅目	石蠅科	石蠅	Perlidae			1	
半翅目	小划椿科	小划椿	<i>Micronecta</i> sp.				2
半翅目	黽蟾科	東方黽蟾	<i>Amemboa</i> sp.			2	
種類合計(種)				0	0	4	4
數量合計(隻次)						9	17
歧異度(H')						0.57	0.57

附錄一、環境生物照及工作照

	
環境照	環境照
	
工作照-蝦籠作業	工作照-蘇伯氏網作業
	
生物照-臺灣石魚賓	生物照-明潭吻鰕虎
	
生物照-紋石蛾	生物照-四節蜉蜚