

#### 4.3.4 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程

##### (1) 工程環境概要

本工程位於曾文溪主流，麻善大橋及國道一號橋之間，工程範圍從線美溪匯流口至溪尾滯洪池出水口間約 1.5 公里河段範圍(見圖 4-81)，辦理原因為曾文溪深槽流路逼近左岸堤防，計有青草崙堤防(斷面 6~9)、蘇厝堤防(斷面 48)等，以「固堤先固灘」為原則，進行河道整理並設置丁壩以導正流心，並培厚堤前灘地，總預算為 4,113 萬元，於 110 年 1 月 7 日進入施工階段，預計 110 年 12 月 2 日完工。

工區鄰近環境為大片的高灘地，由六河局許可農民做為農地使用，主要作物為西瓜，堤外區域則有農舍或住家，整體植被以西瓜田、荒草地及灌叢為主，底質多為細沙，河道地形平緩流速緩慢，詳見圖 4-82，主要關注物種為棲息於荒草地或灌叢的環頸雉及在本區上空巡弋覓食的保育類猛禽(黑翅鳶、紅隼、遊準、東方鷺)。生態檢核作業自 109 年 8 月底開始執行，工作執行歷程見下表 4-36。於 110 年 1 月進入施工階段，工程預計於 110 年 12 月完工，111 年 3 月進入維護管理階段。

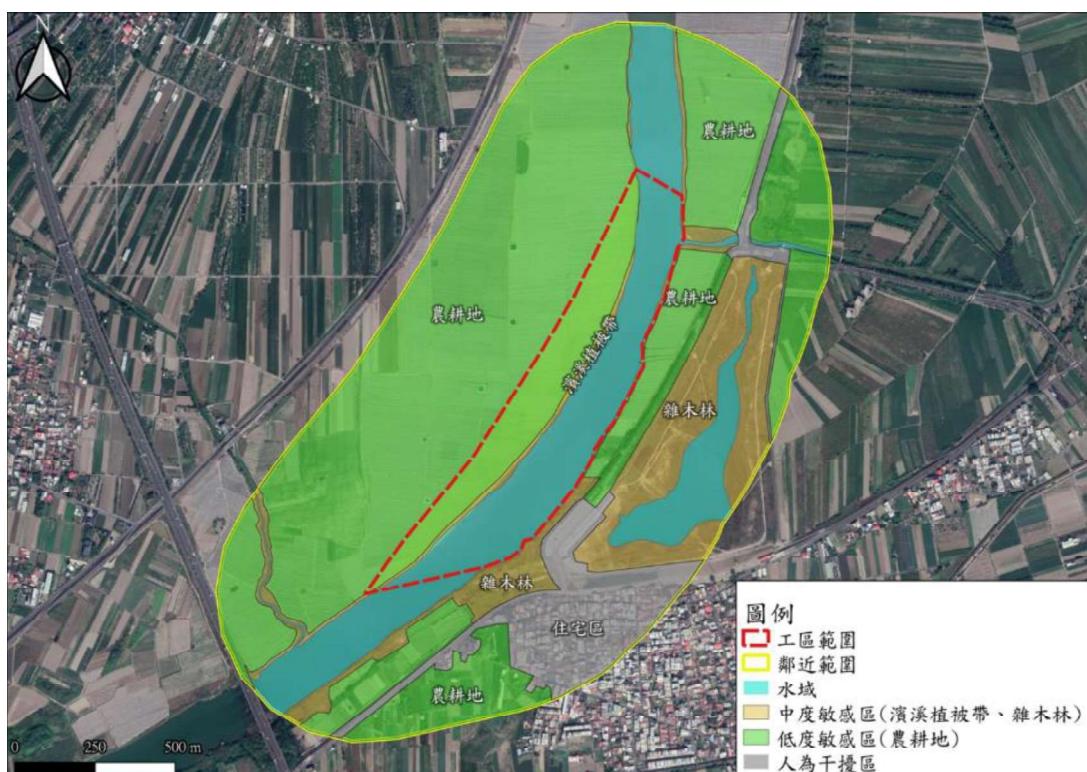


圖 4-81 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程關注區域圖



圖 4-82 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程環境照

表 4-36 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程生態檢核執行歷程表

日期	項目	內容說明
109.8.31	現勘	會同主辦單位、設計人員進行 <b>現場勘查</b>
	快速棲地評估	由生態專業人員進行 <b>快速棲地評估</b>
109.9.23	設計原則審查	提供初步保育原則建議，共同討論友善措施可行性
109.8.31 109.12.8	設計說明會	邀請專家學者(成大水利海洋研究發展文教基金會)及地方民眾參與 <b>設計說明會</b> ，共同討論工程構想及設計 <b>關切議題</b> ：穩定土壤基質、保育類鳥類棲地維持
110.1.19	施工前說明會	主辦單位邀集施工團隊、生態人員辦理施工前說明會，說明工程治理方案及施工時間。 生態人員向施工團隊說明，施工階段生態保育措施自主檢查表項目、填寫方式及定期填寫時間。
110.7.16	施工中第一次勘查	生態人員至工區確認生態保全對象現況、保育
110.10.8	施工中第二次勘查	措施執行情形。

## (2)生態文獻蒐集

除第 2 章之統整議題，另蒐集彙整工區鄰近的調查資料，以「曾文溪水環境改善計畫」(臺南市政府，2019)、「台南大湖生態環境及地下水調查」(經濟部水利署水利規劃試驗所，2013)為參考，分別摘錄陸域植物、陸域動物、水域生物說明如附錄四，並彙整各項生態議題說明如下：

### (a)陸域植物

本區主要植物以草本植物為主，大橋南岸部分為次生林，外來入侵種植物比例高。因此需著重於草生地及次生林的保留或復育，並注意避免造成外來入侵種植物擴散。

### (b)陸域動物

本區地景多為農地，因此記錄到的陸域動物皆為平原物種，其中有黑翅鳶、環頸雉、八哥、燕鵙等保育類鳥類，於麻善大橋南岸的次生林被認為是二級保育類諸羅樹蛙的潛在棲地，因此生態議題為黑翅鳶、環頸雉、燕鵙等鳥類棲息覓食的草生地，以及可能存在諸羅樹蛙族群的次生林。

### (c)水域生物

本河段位於感潮帶邊界，因此出現淡水魚類與廣鹽性魚類棲息在同一區域，另外，依照文獻記錄顯示，對污染耐受性較高的外來種魚類仍佔有一定比例，因此需注意避免造成水域環境持續惡化，導致外來種得到更多的生存優勢。

### (3) 民眾參與

#### (a) 設計前現勘

「曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程」於 109 年 8 月 31 日設計前現勘時，由主辦單位邀請成大水利海洋研究發展文教基金會簡仲和老師，透過實地現勘及討論，提出建議如下：

I 將 5 座丁壩往南移與引道導流設施銜接，並於溪尾排水出口北側增設 1 座丁壩工，增強挑流功能並減輕出口淤塞問題。

II 丁壩受衝擊面拋石以加強抵禦水流能力，並能穩定土砂供植被生長。

#### (b) 設計說明會

設計說明會於 109 年 12 月 8 日辦理，邀請當地民眾代表(當地里長、市議員助理)與會，共同討論治理構想、施作方式及生態友善考量以達成共識，會議結論如下：

I 工程實施河道整理導正流心，並設置丁壩挑流工，增加左岸固沙功能，穩固整體結構，並盡快執行以緩解民眾憂慮。

II 關於溪尾滯洪池光電板設置疑問，因滯洪池後續管理單位為台南市政府水利局，具體規劃亦為台南市政府主辦，建議可與市府相關單位討論。

III 本案除規劃之取土範圍外，施作機具行走路線將會依照既有農路行走，其餘範圍均未擾動。詳細出席人員請見附錄七。

#### (c) 施工說明會

本案施工說明會於 110 年 1 月 19 日辦理，由主辦單位邀集生態團隊、施作廠商及在地民眾(出席人員詳見附錄七)，共同前往工區討論工區現況及工程施作方式，會議中達成共識為①工程範圍內具保育類鳥類棲息的敏感區域，施工廠商需於施工過程中迴避相關棲地；②每月填寫施工階段生態保育措施自主檢查表，並建檔留存。



圖 4-83 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程設計前現勘現況



拍攝時間:109.12.8

圖 4-84 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程設計說明會現況



拍攝時間:110.1.19

圖 4-85 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程施工說明會現況

#### (4) 生態調查結果

本案經判別為全生命週期生態檢核案件，因此除了執行一般性生態檢核工作項目以外，於設計階段進行生態調查，精準掌握工區生態現況，提出更適切的保育策略，本案為曾文溪河道整理工程，工程影響範圍包括取土區及填土區高灘地植生、棲息於高灘地之陸域生物及受工程阻斷河道影響之水域生物，因此本案生態調查樣選定可能受工程影響之鳥類、哺乳類、兩棲爬行類、植物及魚類、蝦蟹螺貝類等生物類群，詳細調查位置如圖 4-86，將分別於設計階段及完工後各進行一次，並提供未來後續追蹤之依據，詳細生態調查方法如 3.3 節，另植物調查部分，因工區草本植物範圍較大，本案草本樣框從 3 個增設至 6 個。



圖 4-86 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程生態調查位置

### (a) 陸域動物

本次調查時間為 109 年 12 月 15 日，項目為鳥類、哺乳類、兩棲類及爬行類，穿越線調查位置如圖 4-86。

**鳥類調查**共紀錄 28 科 47 種 1380 隻次，右岸取土區紀錄 18 科 28 種 917 隻次，左岸填土區紀錄 23 科 26 種 463 隻次(名錄詳見附錄八)。分別記錄 1 種特有種，臺灣竹雞；7 種特有亞種，山紅頭、褐頭鷦鷯、白頭翁、大卷尾、環頸雉、南亞夜鷹及小雨燕；3 種外來種，白尾八哥、家八哥及野鴿。保育類鳥類則分別記錄 5 種二級珍貴稀有保育類，黑翅鳶、東方鷺、紅隼、遊隼及環頸雉；1 種三級其他應予保育類，紅尾伯勞，鳥類名錄參考附錄八。

右岸棲地環境大致可分為種植西瓜農田的開闊地、預計移除土方區的荒草地及靠近河岸區域的退潮裸露泥灘地。農田開闊地紀錄小雲雀及環頸雉散佈於沙地旱田中覓食、麻雀則集中農舍旁的堆置穀物區、食物鏈頂層的保育類猛禽(黑翅鳶、紅隼、遊隼、東方鷺)則在開闊地帶上空搜索食物。工程預計移除土方區域則因為農田的退還，目前植生環境為荒草地，可分為高草區及低草區，喜愛活動於高草地的鳥類，如斑文鳥、灰頭鷦鷯及褐頭鷦鷯於草叢中活動及覓食；低草區則提供雉雞科鳥類(臺灣竹雞與環頸雉)提供躲藏及休憩場域，同時也紀錄黃頭鷺漫步於此區覓食。退潮的裸露泥灘地則於調查當下紀錄鷺科(小白鷺、夜鷺、蒼鷺)、紅冠水雞及接近五百隻東方環頸鴛於在灘地上覓食。

左岸棲地(圖 4-87)則可分為旱地農田、次生林、人為種植行道樹及長草地。環湖行道樹上及次生林中西部平原常見的(白頭翁、斯氏繡眼)及黃尾鵙於樹叢間活動及覓食、大卷尾及小猛禽之稱的伯勞科(棕背伯勞及紅尾伯勞)則站立於樹枝末梢上靜待掠食機會。臨水河岸邊與區排可見到水鳥(磯鶴、青足鶴及高蹠鶴)及鷺科(大白鷺及夜鷺等)停棲於水岸邊，或在淺灘上覓食、高草區中的鳥類則有扇尾鷺科(灰頭鷦鷯、褐頭鷦鷯)、南亞夜鷹及番鶲。

棲地環境方面本工區位於曾文溪中下游段，兩岸為高灘地形，皆有農業活動於兩岸。右岸陸域面積較大(圖 4-87)，但棲地組成環境較

為單一，且多數鳥類集中於日後的施工區域，施工當下可能會對當地鳥況造成一定程度上的影響。左岸陸域面積較小，但棲地組成較為豐富，因此與右岸相比鳥種數高、數量較少，建議施工時減輕對溪尾滯洪池排水口端的長草區及次生林帶的影響。

**哺乳類**穿越線調查共紀錄 2 科 3 種，分別為鬼鼠、田鼴鼠及赤腹松鼠，並未有保育類哺乳動物紀錄於其中，哺乳類類名錄參考附錄八。其中鬼鼠於左、右岸皆有大量巢穴紀錄，推測鬼鼠為此區優勢物種。環境上的差異也導致哺乳動物的分布差異性，左岸相較於右岸棲地環境更加豐富多樣，左岸的喬木及次生林提供樹棲型的赤腹松鼠的生存棲地，因此該物種僅紀錄於左岸。

**兩棲及爬行類**穿越線調查共紀錄 1 科 1 種，為多線南蜥一種外來種，為日間鳥類穿越線調查時目擊，本次夜間調查時間為冬季，溫度低，兩棲爬行類活性較低，固於夜間調查未記錄任何兩棲類及爬行類。



拍攝日期:109.12.15

圖 4-87 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程陸域樣站環境照



拍攝日期:109.12.15

圖 4-88 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程陸域調查照片

## (b) 陸域植物

本次調查時間為 110 年 2 月 17 日，進行工區左右岸植被調查，樣框設置位置請見圖 4-86。共計調查到 12 科 38 屬 42 種植物（附錄八），含歸化種 22 種、原生種 16 種、特有種 2 種、栽培種 2 種；全區植物以禾本科數量最高，有 10 種為此科，其次為菊科 5 種、豆科 5 種、旋花科 4 種。調查樣區內以草本植物種類最多有 24 種，其次為喬木 10 種、藤本植物 4 種、灌木 4 種。各樣區重要值指數，依各樣區最高的分別為，陸域喬木為銀合歡（53.39%）；草本樣區為狗牙根（38.52%）、大花咸豐草（13.07%）；近水域樣開卡盧（19.81%）、巴拉草（14.22%）。

左岸環境堤防上有行道樹，有白雞油（光臘樹）、小葉欖仁、台灣欒樹，堤防下方有一區雜木林，但都是以草生地環境為主，優勢喬木以銀合歡為主，其次為構樹、血桐等，其中銀合歡為危害性外來種施工期間可順道移除；灌木有山芙蓉、野棉花；草本植物有象草、巴拉草、大花咸豐草、香澤蘭；藤本植物有盒果藤（圖 4-89）。左岸近

水域植被狀況優勢植被有巴拉草、象草、狗牙根、甜根子草、大花咸豐草（圖 4-90）。

右岸環境無喬木，地上植被以草本的狗牙根為主，較外圍的有一整大片枯死的田菁，田菁與狗牙根應是撒播草籽（圖 4-91）；近水域的濱溪植為自然生長的，被以開卡蘆、蘆葦為主，其次有斷節莎（圖 4-92）。



圖 4-89 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程左岸陸域植物植被景觀



圖 4-90 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程左岸近水域植物植被景觀



圖 4-91 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程右岸陸域植物植被景觀



圖 4-92 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程右岸近水域植物植被景觀

(a) 水域生物

I 樣站環境現況

本次調查於 109 年 12 月 16 日進行，共設置兩個樣站分別於位於工區上游(WB1)的溪尾排水出口大型閘門水門外側及工區下游(WB2)溪尾滯洪池南側出水口外側，環境現況如圖 4-93，進行魚類及蝦蟹螺貝類調查，樣站詳細位置請見圖 4-86。

● 工區上游(WB1)

位於溪尾排水出口大型閘門水門外側，為線美溪匯入與曾文溪之匯流口，右岸環境主要為農墾地，水陸域交界處有大面積灘地裸露，左岸則有停靠竹材、膠管等小型漁筏的簡易碼頭，碼頭周遭水域與灘地交界處有保護堤岸坡腳的消波塊；水門與護岸堤防皆為混凝土材質，坡度高且表面光滑，堤頂與水域高程差超過 10 公尺，水域環境多為軟泥灘底質，水質濁度高。

● 工區下游(WB2)

位於溪尾滯洪池南側出水口外側，距離後營大排水匯流口約 500 公尺處左岸，周遭環境以農墾地居多，左岸為 RC 結構堤防與護岸，水陸域交界處灘地邊緣有保護作用的消波塊，此區域亦有停靠小型漁筏。右岸為農墾地邊緣之草生荒地，水、陸域交界處有灘地裸露，水域環境多為軟泥灘底質，水質濁度高。

## II 物種組成

### ● 魚類

本次採樣在 2 個樣站佈設陷阱籠具誘捕，捕獲魚類如附錄八所示，共記錄到 3 科 3 種 5 隻的生物，物種個體數以雙邊魚科紀錄到 3 隻為最多。各測站結果分述如下：

上游樣站 WB1 無魚類捕獲記錄。

下游樣站 WB2 記錄到 3 科 3 種 5 隻，包含鯔科的大鱗龜鯻 1 隻、塘鱧科的黑斑脊塘鱧 1 隻、雙邊魚科的尾紋雙邊魚 3 隻。

### ● 蝦蟹類

本次採樣在 2 個樣站佈設陷阱籠具誘捕，捕獲節肢動物門蝦蟹類如附錄八所示，共記錄到 3 科 6 種 40 隻的生物，物種個體數以對蝦科的印度明對蝦紀錄到 18 隻為最多。各測站結果分述如下：

上游樣站 WB1 記錄到 2 科 5 種 17 隻，包含長臂蝦科的東方白蝦 7 隻、長臂蝦科的一種 1 隻、對蝦科的刀額新對蝦 6 隻、印度明對蝦 2 隻、草對蝦 1 隻。

下游樣站 WB2 記錄到 3 科 5 種 23 隻，包含長臂蝦科的一種 1 隻、對蝦科的刀額新對蝦 2 隻、印度明對蝦 16 隻、草對蝦 3 隻以及梭子蟹科的鋸緣青蟳 1 隻。

### ● 螺貝類

本次採樣在 2 個樣站佈設陷阱籠具誘捕，並輔以採樣框挖取底泥過篩，檢視棲息於底泥中的二枚貝類等軟體動物，調查記錄之軟體動物螺貝類如附錄八所示，共記錄到 2 科 2 種 4 隻的生物，物種個體數以抱蛤科的光芒抱蛤紀錄到 3 隻為最多。各測站結果分述如下：

上游樣站 WB1 記錄到 2 科 2 種 4 隻，包含錐螺科的塔蟠，共 1 隻，以及抱蛤科的光芒抱蛤共 3 隻。下游樣站 WB2 則無捕獲記錄。



拍攝日期:109.12.16

圖 4-93 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程水域樣站環境照



拍攝日期:109.12.16

圖 4-94 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程水域樣站物種照

## (5)生態議題及保育措施

本工程主要工項為曾文溪河道整理工程，整體長度約 1500 公尺，並於左岸設置五座丁壩，可能對工區內棲息的野生動物及水域環境造成影響，綜合文獻蒐集與現場調查結果與工程可能影響，應注意之生態議題及保育措施如下表 4-37：

### (a) 水域環境保護

本河段為海洋潮汐影響的末端，依據文獻蒐集與生態調查結果顯示，本區除了有河川中下游常見的淡水魚，亦有隨潮汐上溯的廣鹽性魚類，使得物種多樣性較高，但外來種族群也相當多，建議工程師作的規劃上，盡量避免機具擾動水域環境使水質惡化，導致外來種得到更多的生存優勢。

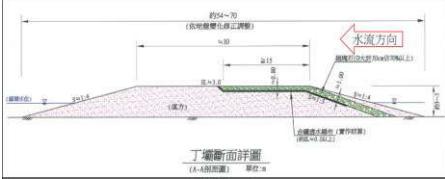
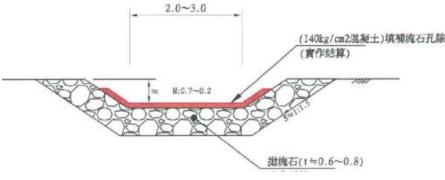
### (b) 施工動線避開保育類潛在棲地

根據「臺南大湖生態環境及地下水調查」(經濟部水利署水利規劃試驗所，2013)調查成果，本區曾紀錄二級保育鳥類環頸雉，而右岸高灘地多種植西瓜田，根據本團隊生態調查除紀錄到環頸雉以外，另也發現紅隼、遊隼、黑翅鳶及東方鷺等保育類猛禽，可以明確判斷右岸高灘地為多種保育類鳥類利用的棲地，設計時應盡量規劃固定的施工動線，減輕對本區棲地的影響。

### (c) 保持陸域棲地連續性

本區平坦開闊，植被以草叢或灌叢為主，地面型陸域動物為常見的小型物種，可為多種猛禽提供食源，是其良好的覓食區域，建議設計時盡量減少垂直結構，避免阻隔小型陸域動物通行。

表 4-37 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程保育措施彙整表

生態議題	關注物種及棲地	保育措施	示意圖或設計圖
水域環境保護	水域植物與濱溪植被棲息環境	預計取右岸土砂至左岸堆砌丁壩，然考慮到現地土質以細砂為主，可能因強降雨及大水而使土砂流失，不利濱溪植被定植生長，因此於丁壩受衝擊面拋置塊石，可減少土砂流失，待濱溪植被生長完成，以根系包覆塊石得以更穩固結構，同時增加濱溪植被帶供野生動植物棲息。	
	水質維護	預計施作 5 條施工便道，將阻斷曾文溪流路，建議設置導流或臨時河道，繞開取土區及回填區，將上游溪水導入下游段，避免土砂挖填或機具擾動造成水體汙濁。	-
施工動線避開保育類潛在棲地	灘地、農田棲息環境	建議本工程施工動線延既有農路拓寬，並固定施工動線，縮小對右岸灘地之影響。	
保持陸域棲地連續性	陸域棲地	本工程預計施作 2 條堤前排水路，採用緩坡化及拋石結構設計，避免阻隔野生動物通行	

## (6)生態監測與棲地評估調查

### (a)施工階段勘查

第一次勘查，110 年 6 月 28 日，右岸的取土作業已完成，灘地上已有植被生長，且無工程機具進出，而左岸堤前灘地培厚及丁壩工則尚在施作，現場未見機具擾動溪水或河床，但受前幾日的降雨影響，整體水色略帶土黃，水量豐沛但流速仍算平緩，後續將持續關注河道內水質狀況及高灘地植被恢復狀況。

第二次勘查，110 年 10 月 8 日，右岸的取土作業已完成，接近臨水的灘地有已有植被生長，後方灘地有整地過痕跡。左岸堤前灘地培厚及丁壩工則尚在施作，現場未見機具擾動溪水或河床，水位不高但流速仍算平緩，水質呈現土黃色，建議提醒後續執行情態檢核團隊，須持續關注河道內水質狀況及高灘地植被恢復情形，並於維護管理階段調查時確認環頸雉族群棲息狀況。

### (b)棲地評估結果

本案設計前現勘於 109 年 8 月 31 日實施，本區為曾文溪中下游主流河段，屬於人為開發較頻繁之區域，因此採用「快速生物評估方法—低坡降棲地評估(RBPs)」及「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區排)」，後者為水利署初期建議使用之指標，因近期學界有所爭議，因此以前者為主要的棲地判斷依據，後者列為備查參考。

「快速生物評估方法—低坡降棲地評估」設計階段評估結果為普通(105 分)，僅「河岸植生帶寬度」分數差，主因為兩岸出租耕作保留之濱溪植生帶較窄。施工階段「快速生物評估方法—低坡降棲地評估」評估結果仍為普通(82 分)，河道因施工需求，填土、施工便道等因素阻斷河道，使水域棲地評分降低(圖 4-95)。

「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區排)」設計階段評估結果為 45 分。由於屬下游河段，水域型態與底質多樣性較低屬正常現象。施工階段評估總分為差(32 分)。受工程影響，在水域廊道的連續性與濱溪廊道連續性的評分有顯著下降，須於完工後持續觀察河道及濱溪帶棲地恢復狀況(圖 4-96)。

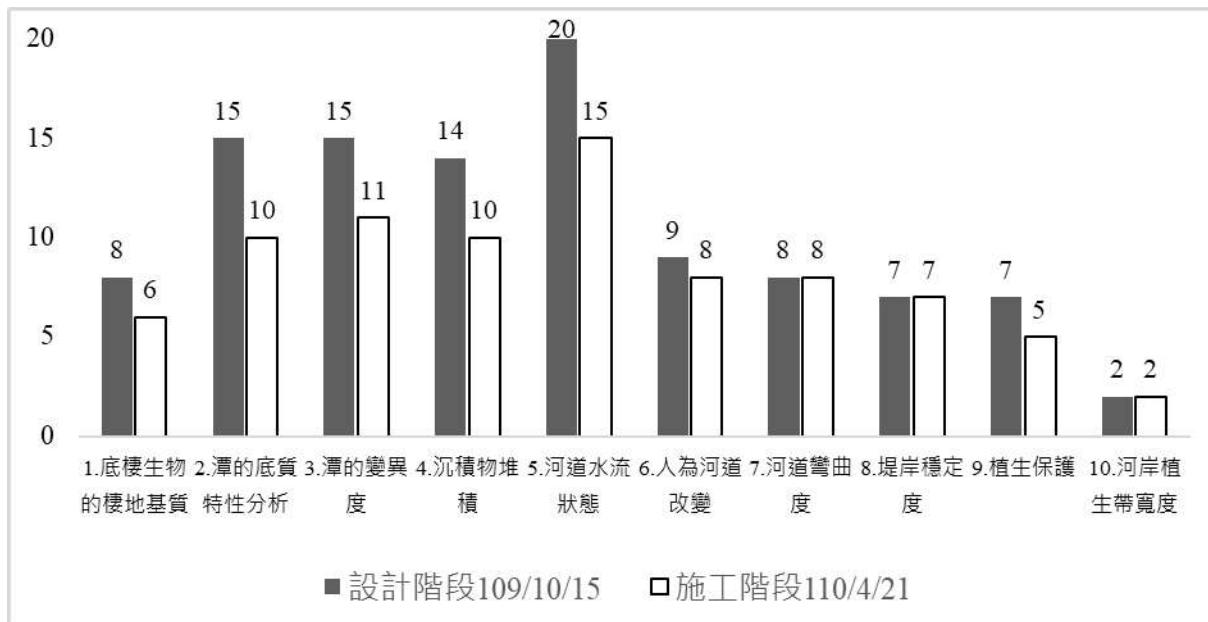


圖 4-95 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程「快速生物評估方法—低坡降棱地評估(RBPs)」評估結果

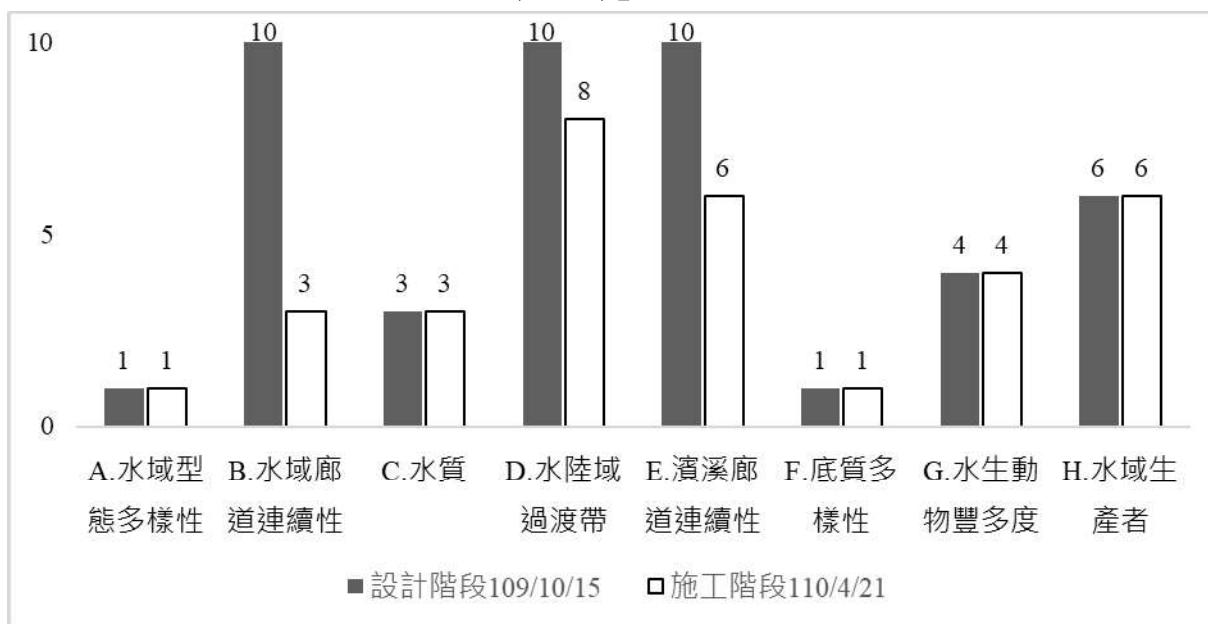


圖 4-96 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」評估結果

## (c) 施工期間環頸雉棲地影響評估

本案兩次施工中勘察右岸高灘草地及西瓜田現況良好，未受工程大範圍影響，應無影響環頸雉棲息繁殖疑慮，目前已規劃案件完工後執行生態調查以確認工程影響情形，建議主辦單位提醒後續執行團隊於維護管理階段生態調查時需重點關注。

## (7)施工階段生態保育措施執行狀況

表 4-38 曾文溪蘇厝及安定堤防加強改善工程保育措施執行情形

1.工程施工動線行經之右岸河灘地，為二級保育類環頸雉之棲息地，施工動線應使用既有農路拓寬，避開其餘既有草生地。  說明：右岸灘地現況良好，在往內的灘地有農民整地的痕跡。
 施工前  施工中
2.待引水道完成後，應於下游往上游開始連接左右岸便道，陸續將間隔中水體導入引道中排出，避免水體靜止導致水質惡化。  說明：現勘時各便道間的水池皆已開口，無水質惡化的現象。
 施工前  施工中
3.左至右岸施工動向除施工便道外，施工便道間隔中其餘河道區域應避免擾動。  說明：目前各便道間的水池皆已開口，勘查時機具皆於灘地上。
 施工中  施工中
4.堤前排水路於出口端設置拋石，避免銜接丁壩處受水流沖刷而影響結構，也提供野生動物若不慎掉落的逃生出口。  說明：堤前排水路前方還未施作完畢，因此堤前排水路尚未施作，待施工後確認。
 施工中