

維護管理階段生態檢核成果

卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程

目錄

目錄.....	I
表目錄.....	III
圖目錄.....	V
第一章 前言.....	1-1
1.1 計畫緣起與目的.....	1-1
1.2 地理位置.....	1-2
1.3 工作項目與內容.....	1-2
第二章 現地勘查.....	2-1
2.1 組成跨領域工作團隊.....	2-1
2.2 現地勘查作業.....	2-3
第三章 水域生態復原調查.....	3-1
3.1 生態調查方法.....	3-1
3.2 調查成果.....	3-3
第四章 完工後棲地環境評估.....	4-1
4.1 快速棲地生態評估方法.....	4-1
4.2 水利工程快速棲地生態評估表-規劃設計階段.....	4-4
4.3 水利工程快速棲地生態評估表-施工階段.....	4-8
4.3 水利工程快速棲地生態評估表-維護管理階段.....	4-12
第五章 公共工程生態檢核自評表.....	5-1
第六章 效益評估與後續改善建議.....	6-1
6.1 效益評估.....	6-1
6.2 後續改善建議.....	6-1
第七章 參考文獻.....	7-1

表 目 錄

表 2-1	專業團隊人力配置表.....	2-2
表 2-2	工程現況調查紀錄表.....	2-4
表 3-1	植物調查名錄.....	3-4
表 3-2	植物調查照片.....	3-5
表 3-3	動物調查名錄.....	3-8
表 3-4	動物調查照片.....	3-8
表 4-1	快速棲地生態評估方法之評估因子評分標準一覽表	4-3
表 4-2	快速棲地生態評估方法之相對應棲地品質分類說明表	4-4
表 4-3	規劃設計階段水利工程快速棲地生態評估表	4-5
表 4-4	施工階段水利工程快速棲地生態評估表	4-8
表 4-5	維護管理階段水利工程快速棲地生態評估表	4-12
表 5-1	卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程 公共工程生態檢核自評表	5-1

圖 目 錄

圖 1-1	計畫位置與範圍圖.....	1-2
圖 2-1	工作組織架構圖.....	2-1
圖 2-2	卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程範圍	2-3
圖 3-1	池上堤段植被狀況.....	3-3
圖 3-2	池上堤段植被狀況.....	3-4
圖 4-1	快速棲地生態評估方法之評估架構圖	4-1
圖 6-1	臺東鐵桿蒿分布位置.....	6-2
圖 6-2	臺東鐵桿蒿生長情形.....	6-2

第一章 前言

1.1 計畫緣起與目的

「生態環境」逐漸受到民眾的重視，但因全球氣候變異造成極端降雨頻傳，常遇雨成災，故需以工程手段來治理，以確保民眾的生命財產。為減輕公共工程對生態環境造成的負面影響，秉持生態保育、公民參與及資訊公開等原則，研提生態保育對策，以積極創造優質的生態環境。

行政院公共工程委員會於 106 年 4 月 25 日訂定「公共工程生態檢核機制」，於 108 年 5 月 10 日修正名稱為「公共工程生態檢核注意事項」與修正要點。經滾動檢討實務運作情形，於 109 年 11 月 2 日進行第二次修正與 110 年 10 月 6 日進行第三次修正。而經濟部水利署於 106 年 6 月 23 日公告「全國水環境改善計畫執行作業注意事項修正規定」，並於 107 年 5 月 31 日、108 年 6 月 14 日、108 年 12 月 3 日、110 年 8 月 31 日進行條文修訂。

另於 109 年 4 月擬定「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」，於 110 年 6 月 16 日修正「經濟部水利署辦理前瞻基礎建設計畫水環境建設-縣市管河川及區域排水整體改善計畫執行作業注意事項」，於 110 年 7 月 16 日發布「經濟部水利署辦理中央管流域整體改善與調適計畫執行作業要點」。

本計畫將依行政院公共工程委員會與經濟部水利署規定之規定辦理，於工程生命週期，即計畫提報、規劃設計、工程施工，以及維護管理等四個階段，辦理生態調查、生態檢核及民眾參與等工作，透過訪談當地民眾及非政府組織(NGO)等單位蒐集建言及溝通討論，再藉由生態調查及生態檢

核成果，提出相關檢核評估方案，以作為後續工程設計及維護管理之參考依據。

1.2 地理位置

本計畫之工作位置為第八河川局轄管內之卑南溪池上堤段，「卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程」地理位置與範圍如圖1-1。



圖 1-1 計畫位置與範圍圖

1.3 工作項目與內容

本計畫針對「卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程」執行維護管理階段之生態檢核作業，相關辦理事項如下：

- 一、 現地勘查：竣工後針對工程範圍生態敏感、關注物種、保全對象工進行勘查，以確認生態保育措施成效。
- 二、 水域生態復原調查：參考「河川情勢調查作業要點」之生物調查方法，進行竣工後的水域生態復原調查。

- 三、完工後棲地環境評估：執行完工後棲地評估指標評估，與施工前棲地評估指標進行比對，藉此評估生態保育成效，並填具水利工程快速棲地生態評估表。
- 四、公共工程生態檢核自評表填寫：完成維護管理階段「公共工程生態檢核自評表」。
- 五、評估成效並提出後續改善建議：依據前述之復原調查與棲地評估結果，評估生態保育對策的成效，並可作為後續生態保育措施研擬之參考依據。

第二章 現地勘查

2.1 組成跨領域工作團隊

本計畫由黃俊凱水利技師擔任計畫主持人，負責整體計畫工作架構擬定、執行進度掌握、統籌各項工作項目，以及計畫成果品質控管等。另外，邀請臺東大學生命科學系段文宏助理教授及熊良心有限公司林耿弘理事長擔任計畫協同主持人，協助生態調查、生態評析、民眾參與，以及生態保育對策等相關工作。並分由「生態調查與生態檢核組」與「活動與行政組」等 2 組人員執行本計畫各項工作。相關工作組織架構與人力配置如圖2-1與表2-1所示。

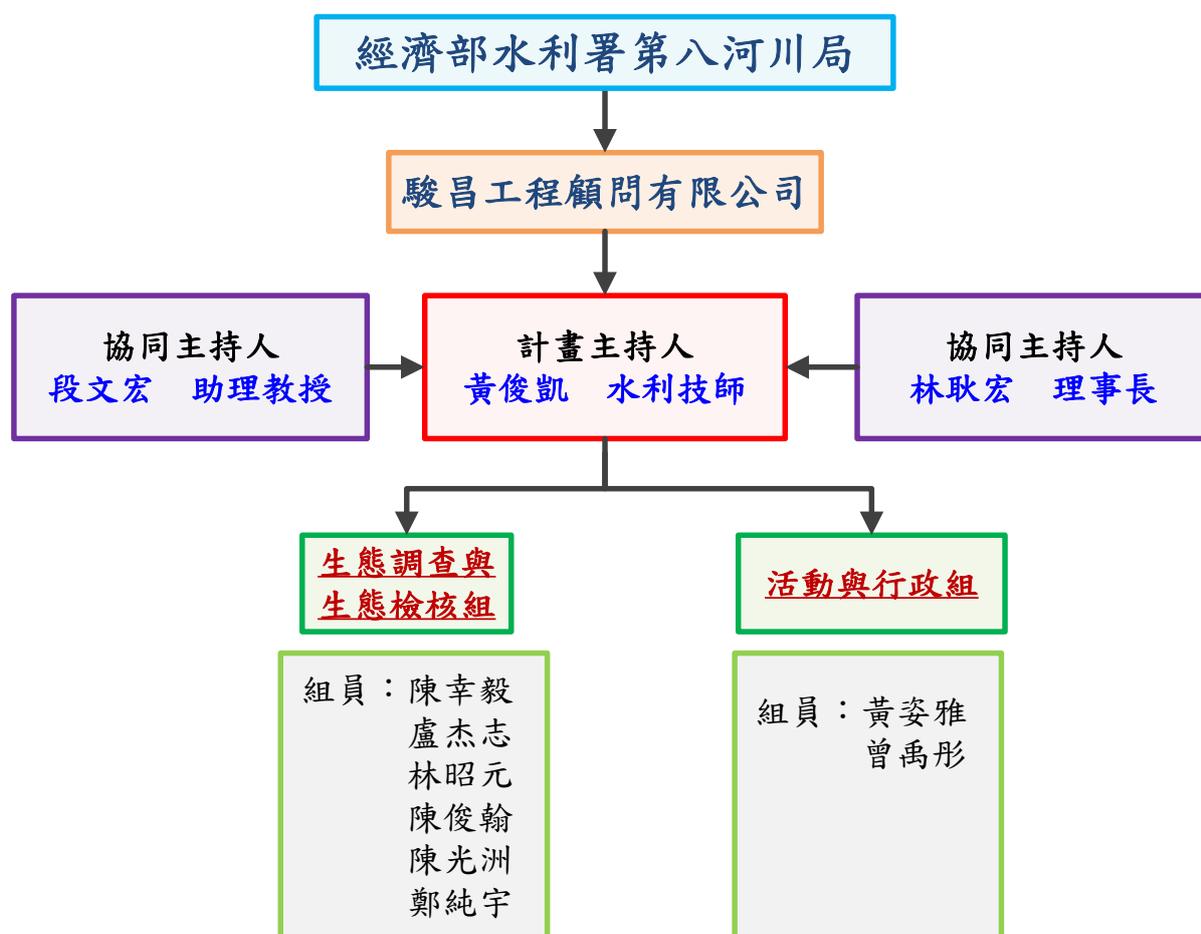


圖 2-1 工作組織架構圖

表 2-1 專業團隊人力配置表

任務分組	姓名	學歷	證照	專長	工作項目
計畫主持人	黃俊凱	逢甲大學水利工程研究所	水利技師 水利碩士	環境工程/水資源/水利工程/水理分析/工程監造	計畫工作架構擬定、執行進度掌握、統籌各項工作項目
協同主持人	段文宏	臺灣海洋大學海洋生物研究所	博士	生態調查/環境調查/環境教育	生態調查、生態評析、生態保育對策研擬
	林耿弘	國立台東大學生命科學系 朝陽科技大學傳播藝術系	碩士(進修中) 學士	生態調查/環境生態新聞撰寫/環境教育、生態創生	規劃民眾參與活動、生態調查、生態評析、生態保育對策研擬等
生態調查與生態檢核組	陳幸毅	朝陽科技大學建築系	學士/品管人員 無障礙設備勘驗人員	建築設計/土木設計	執行各階段生態檢核之現地勘查、資料蒐集、繪製生態關注圖、棲地品質評估、保育措施執行情形確認勘查、成果報告編撰等工作。
	盧杰志	逢甲大學水利工程研究所	水利碩士	水利工程/水理分析/工程調查/野溪調查	
	陳俊翰	靜宜大學生態學系 台東大學文化資源與休閒產業學系	學士 碩士 環境教育人員認證	植物分類/生態攝影/生態調查/昆蟲分類	
	林昭元	臺灣師範大學-環境教育研究所碩士班 臺灣大學-森林環境暨資源學系	碩士 學士 環境教育人員認證	環境教育方案規劃與執行/科學教育活動設計與帶領	
	陳光洲	大漢技術學院土木工程與環境資源管理系	環管學士	水質調查/環境調查/現地調查	
	鄭純宇	南台科技大學化工系	化工學士	環工/化工	
活動與行政組	黃姿雅	康寧護專	學士	文書行政/帳務處理/工程報表	文書行政、帳務處理、民眾參與活動等
	曾禹彤	育達商業科技大學	學士	文書編輯/帳務管理	

2.2 現地勘查作業

本計畫於「卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程」竣工後，針對工程範圍內(如圖2-1)之生態敏感、關注物種、保全對象工進行勘查，以確認生態保育措施成效。現勘調查紀錄如表2-2。



圖 2-2 卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程範圍

表 2-2 工程現況調查紀錄表

工程名稱	卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程	調查日期	111 年 7 月 7 日
勘查地點	卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程範圍	調查人員	陳俊翰(駿昌工程顧問有限公司)
竣工日期	110 年 6 月 14 日	工程經費	38,800(仟元)
現況描述	1. 水域環境恢復良好水域溪流型態多元，包含淺瀨、淺流、深流、岸邊緩流、深潭等。 2. 右岸基礎保護工經溪水沖刷部分有下陷情形。 3. 堤頂與堤前為人工栽植之草本植物，生長情形尚可，保護工上之植被則未恢復，成裸露狀態。 4. 施工階段之關注物種-臺東鐵桿蒿、燕鴿等，皆有於河床上分布與活動。		
現場狀況			
			
說明：堤頂與堤前為人工栽植之草本植物。		說明：左岸基礎保護工異型塊現況。	
			
說明：左岸基礎保護工現況，保護工僅有零星草本植物生長。		說明：左岸堤頂與堤防基腳有植被生長包含大花咸豐草、銀合歡、羅氏鹽膚木、毛西番蓮。	
			
說明：右岸基礎保護工經溪水沖刷部分異型塊有		說明：水域溪流型態多元，包含淺瀨、淺流、深	

<p>下陷情形。</p>	<p>流、岸邊緩流、深潭等。</p>
	
<p>說明：夏侯鳥燕鴿於河床上活動。</p>	<p>說明：河床有零星台東鐵桿蒿分布。</p>

第三章 水域生態復原調查

3.1 生態調查方法

本計畫透過跨領域工作團隊，由生態人員於「卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程」範圍(如圖 2-2)進行生態調查，以瞭解竣工後的水域生態復原狀態。相關調查方法如下：

一、鳥類調查

鳥類調查以鳴聲辨識法與定點計數法調查，在調查區內選定數個固定的觀測點，調查人員在固定的時間以目視配合望遠鏡觀察觀測點四周的鳥種與數量，記錄鳥類出現位置與棲地環境。

二、昆蟲類調查

調查昆蟲的種類、豐度、密度、生物量、功能攝食群，以及群集結構等，以目視法、捕蟲網法、管採樣器法，以及 D 型網等方法採集。採樣後在野外將樣品做適當保存，回實驗室後進行鑑定工作。

三、魚類調查

以誘捕法及觀察法等調查成魚的種類組成、數量、體長大小、生物量，以及生物學特性等，調查方法詳述如下：

(一)誘捕法：誘捕器放置於水域，固定於底質上或接近底質的位置，並在水面以浮球標記。設置時間應大於 24 小時但不超過 48 小時。所採獲的魚體可於現場記錄，若需帶回實驗室之樣品，可直接放入 4°C 冰桶或 5% 甲醛溶液固定保存。

(二)觀察法：調查時以兩人為一組，在水中以平行並進的方式，記錄目視所見之魚種、數量，並估計魚體之大小。

四、兩棲類調查

以目視遇測法、鳴聲辨識法及死亡動物調查法等調查兩棲類的種類組成、數量、出現時間、出現季節，以及出現地點等，調查方法詳述如下：

- (一) 目視遇測法：在樣區內設置穿越線，在調查時以穩定的速度徒步緩行，針對濕地內兩棲爬蟲動物可能出沒的地點，如草叢、池畔、溝渠、溪澗與溪流等微棲地進行調查，記錄所目擊到動物的種類、數量、地點及棲地型態。部分種類由於辨識不易，需捕捉鑑別種類，可徒手捕捉，或利用釣竿或竹竿等細長的工具，在前端以釣魚線綁的活套，套入動物的頸部進行捕捉。調查人員需穿戴手套，並攜帶急救藥品以確保自身安全，利用活套捕捉時應避免造成動物的傷害。
- (二) 鳴聲辨識法：此法主要用於蛙類的調查，特別是在生殖季時，可依據不同種類特有的鳴叫聲來辨識。在每次的調查中對同一隻蛙的叫聲不能重複計數。
- (三) 死亡動物調查：沿著調查線檢視動物屍體遺骸，可依其體型大小、顏色、斑紋以及獨特的特徵等形態特徵，做為辨識物種的依據。

五、植物調查：

以穿越線法進行調查，穿越線的調查方法有許多種變化，先在建立於平行於河岸長軸的一條基準線，再利用與基準線的相對位置設置穿越線。穿越線的設置可以逢機性(即以亂數表決定穿越線與基準線的距離)，或系統性(以固定距離為間隔)為之。沿穿越線的資料蒐集，可蒐集區塊內的所有植物。

3.2 調查成果

本計畫於 111 年 7 月期間針對卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程範圍進行生態調查，相關調查成果整理如後。

一、植物調查成果

本區域植物主要生長於堤頂與堤防之基腳附近，包含有銀合歡、大花咸豐草、車桑子、羅氏鹽膚木、苦楝等，河床僅有零星草本植物分佈，如圖3-1、圖3-2，其中包含於臺灣維管束植物紅皮書名錄列為瀕危等級（EN）之臺東鐵桿蒿，維需特別關注之物種。植物調查名錄與照片記錄如表3-1、表3-2。



圖 3-1 池上堤段植被狀況



圖 3-2 池上堤段植被狀況

表 3-1 植物調查名錄

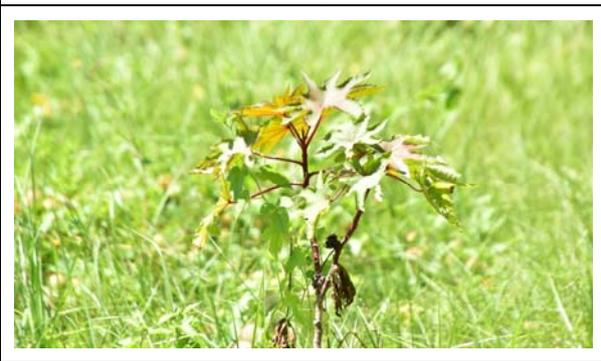
編號	科名		學名	中文名	物種屬性
1	Anacardiaceae	漆樹科	<i>Rhus javanica</i> L. var. <i>roxburghiana</i> (DC.) Rehder & E.H.Wils.	羅氏鹽膚木	原生
2	Asteraceae	菊科	<i>Bidens pilosa</i> L.	大葉咸豐草	外來
3	Asteraceae	菊科	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.	茵陳蒿	原生
4	Asteraceae	菊科	<i>Aster altaicus</i> Willd.	臺東鐵桿蒿	原生 國內紅皮書：瀕危 (EN)
5	Cannabaceae	大麻科	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	山黃麻	原生
6	Cordiaceae	破布子科	<i>Cordia dichotoma</i> G.Forst.	破布子	外來
7	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Ricinus communis</i> L.	蓖麻	外來
8	Fabaceae	豆科	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	銀合歡	外來
9	Meliaceae	楝科	<i>Melia azedarach</i> L.	苦楝	原生
10	Moraceae	桑科	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér. ex Vent.	構樹	原生

11	<i>Passifloraceae</i>	西番蓮科	<i>Passiflora foetida</i> L.	毛西番蓮	外來
12	<i>Poaceae</i>	禾本科	<i>Saccharum spontaneum</i> L.	甜根子草	原生
13	<i>Poaceae</i>	禾本科	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E.Hubb.	紅毛草	外來
14	<i>Poaceae</i>	禾本科	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumacher.	象草	外來
15	<i>Poaceae</i>	禾本科	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	大黍	外來
16	<i>Rubiaceae</i>	茜草科	<i>Paederia foetida</i> L.	雞屎藤	原生
17	<i>Sapindaceae</i>	無患子科	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	車桑子	原生
18	<i>Scrophulariaceae</i>	玄參科	<i>Buddleja asiatica</i> Lour.	揚波	原生

表 3-2 植物調查照片

	
羅氏鹽膚木	大葉咸豐草
	
茵陳蒿	臺東鐵桿蒿

	
<p>山黃麻(資料來源：臺灣生物多樣性網絡)</p>	<p>破布子</p>
	
<p>車桑子</p>	<p>銀合歡</p>
	
<p>苦楝</p>	<p>香蕉</p>
	
<p>甜根子草</p>	<p>紅毛草 (資料來源：台灣生物多樣性網絡 https://www.tbn.org.tw/)</p>

	
<p>象草</p>	<p>雞尿藤</p>
	
<p>揚波</p>	<p>毛西番蓮</p>
	
<p>蓖麻</p>	<p>構樹</p>

二、動物調查成果

本區域調查發現動物主要以鳥類為主。於堤防周邊紀錄有灰頭鷓鴣、紅嘴黑鵝於喬木之樹冠活動，以及黃頭鷺於工區上空飛過；另有花嘴鴨、燕鴿(三級保育類)於河床上活動。紀錄如表3-3、表3-4。

表 3-3 動物調查名錄

編號	科名		學名	中文名	物種屬性	保育狀態
1	Anatidae	雁鴨科	<i>Anas zonorhyncha</i>	花嘴鴨	原生	
2	Ardeidae	鷺科	<i>Bubulcus ibis</i>	黃頭鷺	原生	
3	Cisticolidae	扇尾鷺科	<i>Phasianus colchicus</i>	灰頭鷓鴣	原生	
4	Glareolidae	燕鴿科	<i>Glareola maldivarum</i>	燕鴿	原生	第三級保育類
5	Pycnonotidae	鶉科	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	紅嘴黑鶉	原生	

表 3-4 動物調查照片



第四章 完工後棲地環境評估

本計畫於竣工後執行棲地評估指標評估，並與施工前棲地評估指標進行比對，藉此評估生態保育的成效。

4.1 快速棲地生態評估方法

本計畫依據經濟部水利署「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」內之三大特性與八項評估因子(評估架構如圖4-1所示)，進行卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程範圍內環境之棲地環境評估，並提出未來可採用的生態友善策略或措施。

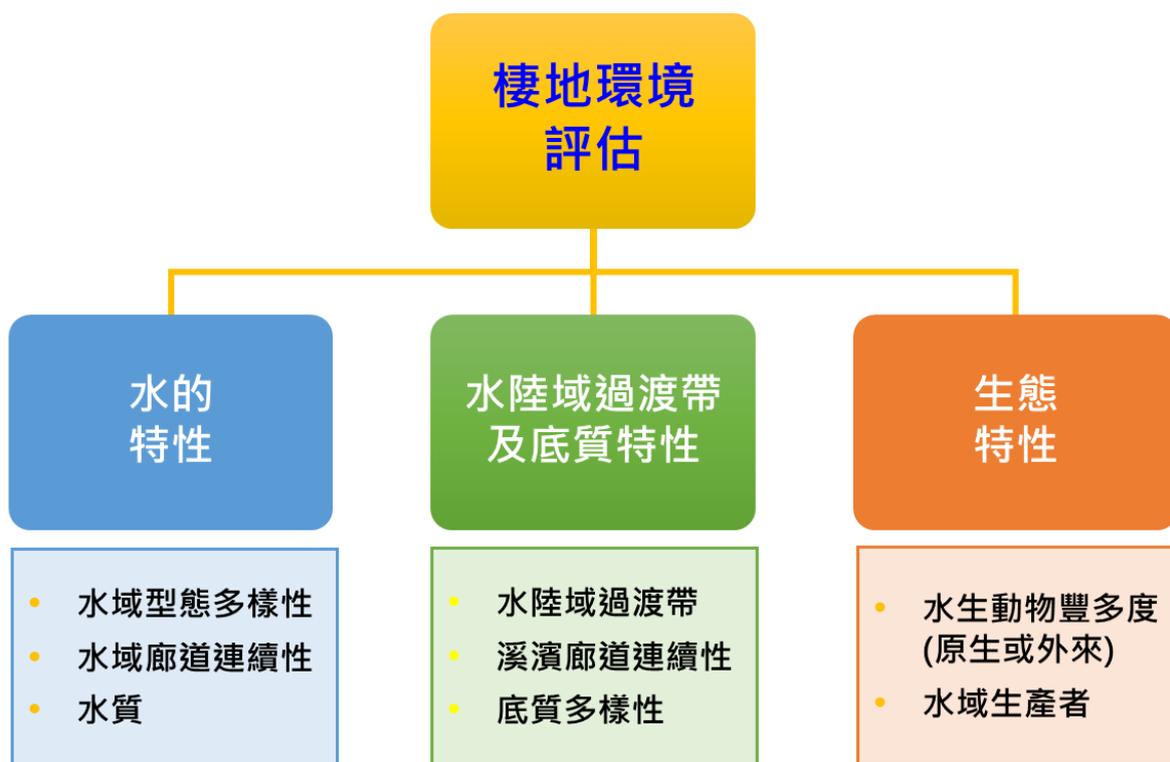


圖 4-1 快速棲地生態評估方法之評估架構圖

相關評估特性與評估因子如下：

一、水的特性

(一)水域型態多樣性：淺流、淺瀨、深流、深潭，以及岸邊緩流等。

(二)水域廊道連續性：生物移動廊道。

(三)水質：濁度、味道及優氧化情形。

二、水陸域過渡帶及底質特性

(一)水陸域過渡帶：流量洪枯狀態。

(二)溪濱廊道連續性：生物移動廊道與溪濱植生狀態。

(三)底質多樣性：漂石、圓石、卵石、礫石底質環境、地下水交換。

三、生態特性

(一)水生動物豐多度(原生或外來)：魚類、蝦蟹類、水棲昆蟲、兩棲類、爬蟲類。

(二)水域生產者：水色、藻類及浮游生物等。

在綜合評價部分，水的特性每一項因子佔 10 分，共計 30 分；水陸域過渡帶及底質特性每一項因子佔 10 分，共計 30 分；生態特性每一項因子佔 10 分，共計 30 分。八項評估因子之總分為 80 分，依據快速棲地生態評估方法(Rapid Habitat Ecological Evaluation Protocol, RHEEP) 為該河段之棲地生態之整體狀況評估分數，各項評估因子之評分標準整理如表4-1所示。並可由分數的高低，反映出河川棲地生態的優劣情況，相關 RHEEP 棲地品質評分量化說明整理如表4-2所示。

表 4-1 快速棲地生態評估方法之評估因子評分標準一覽表

類別		評估因子評分標準
水的特性	水域型態多樣性	<p>淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等水域型態出現種類：</p> <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上：10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種：6 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種：3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種：1 分 <input type="checkbox"/> 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
	水域廊道連續性	<p>水域廊道狀態：</p> <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10 分 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分
	水質	<p>濁度太高、味道有異味、優養情形(水表有浮藻類)等水質指標是否異常：</p> <input type="checkbox"/> 皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分 <input type="checkbox"/> 水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有一項出現異常：3 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常：1 分 <input type="checkbox"/> 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
水陸域過渡帶及底質特性	水陸域過渡帶	<p>水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率：</p> <input type="checkbox"/> 在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%：3 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%：1 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0 分
	溪濱廊道連續性	<p>溪濱廊道自然程度：</p> <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10 分 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 大於 60% 之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分 <input type="checkbox"/> 同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分
	底質多樣性	<p>被細沉積砂土覆蓋之面積比例：</p> <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%：10 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%：6 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%：3 分 <input type="checkbox"/> 面積比例大於 75%：1 分 <input type="checkbox"/> 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
生態特性	<p>水生動物豐多度(原生 or 外來)</p> <p>看到或聽到哪些種類的生物：</p> <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鮒或田蚌：上述分數再+3 分	

類別		評估因子評分標準
	水域生產者	水的顏色： <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高：10分 <input type="checkbox"/> 水呈現黃色：6分 <input type="checkbox"/> 水呈現綠色：3分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色：1分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低：0分

表 4-2 快速棲地生態評估方法之相對應棲地品質分類說明表

總分	棲地品質	說明
80 ~ 60	優	河川棲地生態大致維持自然狀態，其環境架構及生態功能皆保持完整。
59 ~ 40	良	有部分遭受干擾，但河川棲地生態仍可維持基本架構及功能。
39 ~ 20	差	河川棲地生態少部分架構及功能因遭受干擾而缺損。
19 ~ 0	劣	河川棲地生態受到嚴重干擾，無法維持基本架構功能。

4.2 水利工程快速棲地生態評估表-規劃設計階段

本工程規劃設計階段生態檢核，於 109 年 10 月 15 日進行調查並填具規劃設計階段水利工程快速棲地生態評估表(如表4-3)，在水的特性共計 15 分，在水陸域過渡帶及底質特性共計 15 分，而在生態特性共計 7 分，三大特性總計 37 分。由快速棲地生態評估方法之相對應棲地品質分類說明表，可知工區範圍之棲地品質屬於「差」，表示河川棲地生態少部分架構及功能因遭受干擾而缺損。

表 4-3 規劃設計階段水利工程快速棲地生態評估表

① 基本資料	紀錄日期	109/10/15	填表人	陳俊翰/駿昌工程顧問有限公司
	水系名稱	卑南溪	行政區	台東縣池上鄉
	工程名稱	卑南溪池上堤段基礎保護工 整建工程(池上工區)	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 規劃設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段 <input type="checkbox"/> 維護管理階段
	調查樣區		位置座標 (TW97)	
	工程概述			
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續境界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 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
水的特性	(A) 水域型態多樣性 Q：您看到幾種水域型態?(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 淺流、 <input checked="" type="checkbox"/> 淺瀨、 <input type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input type="checkbox"/> 其他 評分標準： <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上：10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種：6 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種：3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種：1 分 <input type="checkbox"/> 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	3	<input type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input checked="" type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input checked="" type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(B) 水域廊道連續性 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： <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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	6	<input checked="" type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量體或規模 <input checked="" type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒 <input type="checkbox"/> 其他_____
水的特性	(C) 水質 Q：您看到聞到的水是否異常? (異常的水質指標如下，可複選) <input type="checkbox"/> 濁度太高、 <input type="checkbox"/> 味道有異味、 <input type="checkbox"/> 營養情形(水表有浮藻類) 評分標準： <input type="checkbox"/> 皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分	6	<input checked="" type="checkbox"/> 維持水量充足 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水流曝氣機會 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測

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
	<input type="checkbox"/> 水質指標有任一項出現異常：3分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常：1分 <input type="checkbox"/> 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		<input type="checkbox"/> 其他_____
水陸過渡帶及底質特性	(D) 水陸過渡帶 Q：您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少？ 評分標準： <input type="checkbox"/> 在目標河段內，灘地裸露面積比率小於25%：5分 <input checked="" type="checkbox"/> 在目標河段內，灘地裸露面積比率介於25%-75%：3分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內，灘地裸露面積比率大於75%：1分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0分 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 Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成？ 泥土與草本植物 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	3	<input type="checkbox"/> 增加低水流路施設 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 減少外來種植物數量 <input checked="" type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____
水陸過渡帶及底質特性	(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) 評分標準： <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10分 <input checked="" type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 大於60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1分 <input type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input checked="" type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____
水陸過渡帶及底質特性	(F) 底質多樣性 Q：您看到的河段內河床底質為何？ <input type="checkbox"/> 漂石、 <input checked="" type="checkbox"/> 圓石、 <input checked="" type="checkbox"/> 卵石、 <input type="checkbox"/> 礫石等 評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例 <input type="checkbox"/> 面積比例小於25%：10分 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例介於25%~50%：6分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於50%~75%：3分 <input type="checkbox"/> 面積比例大於75%：1分 <input type="checkbox"/> 同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面	6	<input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如，工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 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
	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，本項除單一様站的評估外，建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估		
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) <input type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input type="checkbox"/> 螺貝類、 <input type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input type="checkbox"/> 魚類、 <input type="checkbox"/> 兩棲類、 <input type="checkbox"/> 爬蟲類、 <input checked="" type="checkbox"/> 植物、 <input checked="" type="checkbox"/> 鳥類 評分標準： <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鮒 或 <input type="checkbox"/> 田蚌：上述分數再+3 分 生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況	4	<input type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 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： <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高：10 分 <input type="checkbox"/> 水呈現黃色：6 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現綠色：3 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色：1 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低：0 分 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	3	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input checked="" type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他 檢視區域內農藥及肥料水污染
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>15</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>7</u> (總分 20 分)		總和 = <u>37</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工程設計之原則性檢核。
- 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。
- 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)。
- 4.外來種參考『台灣入侵種生物資訊』，常見種如：福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螯蝦、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

4.3 水利工程快速棲地生態評估表-施工階段

本工程於 110 年 05 月 12 日施工期間，填具施工階段水利工程快速棲地生態評估表(如表4-4)，在水的特性共計 0 分，在水陸域過渡帶及底質特性共計 12 分，而在生態特性共計 4 分，三大特性總計 16 分。由快速棲地生態評估方法之相對應棲地品質分類說明表，可知工程範圍內之棲地品質屬於「劣」，其主要原因在於，執行施工階段生態檢核時，工區範圍內並無常流水，該表單針對水生環境進行評估，因此無法反映該工區的真實生態環境，因此本表僅為參考使用。

表 4-4 施工階段水利工程快速棲地生態評估表

① 基本資料	紀錄日期	110/05/12	填表人	陳俊翰/駿昌工程顧問有限公司
	水系名稱	卑南溪	行政區	台東縣池上鄉
	工程名稱	卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input type="checkbox"/> 調查設計階段 <input checked="" type="checkbox"/> 施工階段 <input type="checkbox"/> 維護管理階段
	調查樣區		位置座標 (TW97)	
	工程概述			
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 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
水的特性	<p>Q：您看到幾種水域型態？(可複選)</p> <p><input type="checkbox"/>淺流、<input type="checkbox"/>淺瀨、<input type="checkbox"/>深流、<input type="checkbox"/>深潭、<input type="checkbox"/>岸邊緩流、<input checked="" type="checkbox"/>其他 <u>河道中無水流</u></p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>水域型態出現4種以上：10分</p> <p><input type="checkbox"/>水域型態出現3種：6分</p> <p><input type="checkbox"/>水域型態出現2種：3分</p> <p><input type="checkbox"/>水域型態出現1種：1分</p> <p><input type="checkbox"/>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</p> <p>生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態</p>	0 (無水)	<p><input type="checkbox"/>增加水流型態多樣化</p> <p><input type="checkbox"/>避免施作大量硬體設施</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>增加水流自然擺盪之機會</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>縮小工程量體或規模</p> <p><input type="checkbox"/>進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查</p> <p><input type="checkbox"/>避免全斷面流速過快</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>增加棲地水深</p> <p><input type="checkbox"/>其他_____</p>
	<p>Q：您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何？</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>仍維持自然狀態：10分</p> <p><input type="checkbox"/>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</p> <p><input type="checkbox"/>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</p> <p><input type="checkbox"/>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</p> <p><input type="checkbox"/>同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0分</p> <p>生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻</p>	0 (無水)	<p><input type="checkbox"/>降低橫向結構物高差</p> <p><input type="checkbox"/>避免橫向結構物完全橫跨斷面</p> <p><input type="checkbox"/>縮減橫向結構物體量體或規模</p> <p><input type="checkbox"/>維持水路蜿蜒</p> <p><input type="checkbox"/>其他_____</p>
水的特性	<p>Q：您看到聞到的水是否異常？(異常的水質指標如下，可複選)</p> <p><input type="checkbox"/>濁度太高、<input type="checkbox"/>味道有異味、<input type="checkbox"/>優養情形(水表有浮藻類)</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10分</p> <p><input type="checkbox"/>水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6分</p> <p><input type="checkbox"/>水質指標有任一項出現異常：3分</p> <p><input type="checkbox"/>水質指標有超過一項以上出現異常：1分</p> <p><input type="checkbox"/>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</p>	0 (無水)	<p><input checked="" type="checkbox"/>維持水量充足</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>維持水路洪枯流量變動</p> <p><input type="checkbox"/>調整設計，增加水深</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準</p> <p><input type="checkbox"/>調整設計，增加水流曝氣機會</p> <p><input type="checkbox"/>建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測</p> <p><input type="checkbox"/>其他_____</p>

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	<p>生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存</p> <p>Q：您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少？ 評分標準： <input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率小於25%：5分 <input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率介於25%-75%：3分 <input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率大於75%：1分 <input checked="" type="checkbox"/>在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0分</p> <p>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</p> <p>Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成？ 細砂土與草本植物</p> <p>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</p>	0 (無水)	<input type="checkbox"/> 增加低水流路施設 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 減少外來種植物數量 <input checked="" type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____
	水陸 域過 渡帶 及 底 質 特 性		<p>Q：您看到的溪濱廊道自然程度？（垂直水流方向） 評分標準： <input type="checkbox"/>仍維持自然狀態：10分 <input checked="" type="checkbox"/>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 <input type="checkbox"/>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 <input type="checkbox"/>大於60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1分 <input type="checkbox"/>同上，且為人工構造物表面很光滑：0分</p> <p>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</p> <p>Q：您看到的河段內河床底質為何？ <input type="checkbox"/>漂石、<input type="checkbox"/>圓石、<input checked="" type="checkbox"/>卵石、<input checked="" type="checkbox"/>礫石等</p> <p>評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例 <input type="checkbox"/>面積比例小於25%：10分 <input checked="" type="checkbox"/>面積比例介於25%-50%：6分 <input type="checkbox"/>面積比例介於50%-75%：3分 <input type="checkbox"/>面積比例大於75%：1分 <input type="checkbox"/>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 (註：依照本工程施作範圍作為評分依據，即護岸至丁壩區域之細沉積砂土覆蓋面積比例)</p>
			<input checked="" type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如，工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 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
	<p>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</p> <p>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</p>		
生態特性	<p>(G) 水生動物豐多度(原生 or 外來)</p> <p>Q：您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input type="checkbox"/>水棲昆蟲、<input type="checkbox"/>螺貝類、<input type="checkbox"/>蝦蟹類、<input type="checkbox"/>魚類、<input type="checkbox"/>兩棲類、<input type="checkbox"/>爬蟲類、<input checked="" type="checkbox"/>植物、<input checked="" type="checkbox"/>鳥類</p> <p>評分標準： <input type="checkbox"/>生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7分 <input checked="" type="checkbox"/>生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4分 <input type="checkbox"/>生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1分 <input type="checkbox"/>生物種類僅出現一類或都沒有出現：0分 指標生物 <input type="checkbox"/>台灣石鮒 或 <input type="checkbox"/>田蚌：上述分數再+3分</p> <p>生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況</p>	4	<input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
生態特性	<p>(H) 水域生產者</p> <p>Q：您看到的水是什麼顏色? 評分標準： <input type="checkbox"/>水呈現藍色且透明度高：10分 <input type="checkbox"/>水呈現黃色：6分 <input type="checkbox"/>水呈現綠色：3分 <input type="checkbox"/>水呈現其他色：1分 <input type="checkbox"/>水呈現其他色且透明度低：0分 (施工現場無穩定水流)</p> <p>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</p>	0 (無水)	<input type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他
綜合評價	<p>水的特性項總分 = A+B+C = <u>0</u> (總分 30分)</p> <p>水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>12</u> (總分 30分)</p> <p>生態特性項總分 = G+H = <u>4</u> (總分 20分)</p>		<p>總和 = <u>16</u> (總分 80分)</p>

- 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工程設計之原則性檢核。
- 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。
- 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)。
- 4.外來種參考『台灣入侵種生物資訊』，常見種如：福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螯蝦、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

4.3 水利工程快速棲地生態評估表-維護管理階段

本工程於 111 年 7 月 7 日施工期間，進行維護管理階段勘查並填具水利工程快速棲地生態評估表(如表4-5)，在水的特性共計 26 分，在水陸域過渡帶及底質特性共計 13 分，而在生態特性共計 10 分，三大特性總計 49 分。由快速棲地生態評估方法之相對應棲地品質分類說明表，可知工程範圍內之棲地品質屬於「良」，表示有部分遭受干擾，但河川棲地生態仍可維持基本架構及功能，相較於施工期間無常流水狀態，目前本河段水流已恢復，河床具有卵石、礫石、圓石等多元底質，具備淺瀨、淺流、深流、深潭等，水域型態豐富。

表 4-5 維護管理階段水利工程快速棲地生態評估表

① 基本資料	紀錄日期	111/7/7	填表人	林昭元
	水系名稱	卑南溪	行政區	台東縣池上鄉
	工程名稱	卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段 <input checked="" type="checkbox"/> 維護管理階段
	調查樣區	卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程範圍	位置座標 (TW97)	
	工程概述	1.池上堤防：丁壩工 6 座，護坦工 398.95 公尺。 2.海端堤防：丁壩工 10 座，護坦工 750.07 公尺。		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 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
水的特性	(A) 水域型態多樣性	Q：您看到幾種水域型態？(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 淺流、 <input checked="" type="checkbox"/> 淺瀨、 <input checked="" type="checkbox"/> 深流、 <input checked="" type="checkbox"/> 深潭、 <input checked="" type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input type="checkbox"/> 其他_____	10	<input type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input checked="" type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input checked="" type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input type="checkbox"/> 其他_____
		評分標準： <input checked="" type="checkbox"/> 水域型態出現4種以上：10分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現3種：6分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現2種：3分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現1種：1分 <input type="checkbox"/> 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		
水的特性	(B) 水域廊道連續性	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： <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10分 <input checked="" type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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	6	<input type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量體或規模 <input type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒 <input type="checkbox"/> 其他_____
水的特性	(C) 水質	Q：您看到聞到的水是否異常？(異常的水質指標如下，可複選) <input type="checkbox"/> 濁度太高、 <input type="checkbox"/> 味道有異味、 <input type="checkbox"/> 優養情形(水表有浮藻類)	10	<input checked="" type="checkbox"/> 維持水量充足 <input checked="" type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水流曝氣機會 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
		評分標準： <input checked="" type="checkbox"/> 皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10分 <input type="checkbox"/> 水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6分 <input type="checkbox"/> 水質指標有任一項出現異常：3分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常：1分 <input type="checkbox"/> 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		

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	<p>生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存</p> <p>Q：您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少？ 評分標準： <input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率小於25%：5分 <input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率介於25%-75%：3分 <input checked="" type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率大於75%：1分 <input type="checkbox"/>在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0分</p> <p>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</p> <p>Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成？ 細砂土與草本植物</p> <p>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</p>	1	<input type="checkbox"/> 增加低水流路施設 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 減少外來種植物數量 <input checked="" type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____
	<p>Q：您看到的溪濱廊道自然程度？（垂直水流方向） 評分標準： <input type="checkbox"/>仍維持自然狀態：10分 <input checked="" type="checkbox"/>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 <input type="checkbox"/>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 <input type="checkbox"/>大於60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1分 <input type="checkbox"/>同上，且為人工構造物表面很光滑：0分</p> <p>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</p> <p>Q：您看到的河段內河床底質為何？ <input type="checkbox"/>漂石、<input checked="" type="checkbox"/>圓石、<input checked="" type="checkbox"/>卵石、<input checked="" type="checkbox"/>礫石等</p> <p>評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例 <input type="checkbox"/>面積比例小於25%：10分 <input checked="" type="checkbox"/>面積比例介於25%-50%：6分 <input type="checkbox"/>面積比例介於50%-75%：3分 <input type="checkbox"/>面積比例大於75%：1分 <input type="checkbox"/>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 (註：依照本工程施作範圍作為評分依據，即護岸至丁壩區域之細沉積砂土覆蓋面積比例)</p>	6	<input checked="" type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____
水陸 域過 渡帶 及 底 質 特 性	<p>(E) 溪濱廊道連續性</p> <p>(F) 底質多樣性</p>	6	<input checked="" type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如，工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 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
	<p>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</p> <p>註：底質分布與水利篩選有關，本項除單一様站的評估外，建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估</p>		
生態特性	<p>(G) 水生動物豐多度(原生 or 外來)</p> <p>Q：您看到或聽到哪些種類的生物？(可複選)</p> <p><input type="checkbox"/>水棲昆蟲、<input type="checkbox"/>螺貝類、<input type="checkbox"/>蝦蟹類、<input type="checkbox"/>魚類、<input type="checkbox"/>兩棲類、<input type="checkbox"/>爬蟲類、<input checked="" type="checkbox"/>植物、<input checked="" type="checkbox"/>鳥類</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7分</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4分</p> <p><input type="checkbox"/>生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1分</p> <p><input type="checkbox"/>生物種類僅出現一類或都沒有出現：0分</p> <p>指標生物 <input type="checkbox"/>台灣石鮒 或 <input type="checkbox"/>田蚌：上述分數再+3分</p> <p>生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況</p>	4	<p><input checked="" type="checkbox"/>縮減工程量體或規模</p> <p><input type="checkbox"/>調整設計，增加水深</p> <p><input type="checkbox"/>移地保育(需確認目標物種)</p> <p><input type="checkbox"/>建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測</p> <p><input type="checkbox"/>其他_____</p>
生態特性	<p>(H) 水域生產者</p> <p>Q：您看到的水是什麼顏色？</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現藍色且透明度高：10分</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>水呈現黃色：6分</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現綠色：3分</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現其他色：1分</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現其他色且透明度低：0分</p> <p>(施工現場無穩定水流)</p> <p>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</p>	6	<p><input type="checkbox"/>避免施工方法及過程造成濁度升高</p> <p><input type="checkbox"/>調整設計，增加水深</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>維持水路洪枯流量變動</p> <p><input type="checkbox"/>檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準</p> <p><input type="checkbox"/>增加水流曝氣機會</p> <p><input type="checkbox"/>建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測</p> <p><input type="checkbox"/>其他</p>
綜合評價	<p>水的特性項總分 = A+B+C = <u>26</u> (總分 30 分)</p> <p>水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>13</u> (總分 30 分)</p> <p>生態特性項總分 = G+H = <u>10</u> (總分 20 分)</p>		<p>總和 = <u>49</u> (總分 80 分)</p>

- 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工程設計之原則性檢核。
- 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。
- 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)。
- 4.外來種參考『台灣入侵種生物資訊』，常見種如：福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螯蝦、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

第五章 公共工程生態檢核自評表

本計畫依據行政院公共工程委員會 110 年 10 月 6 日工程技字第 1100201192 號函最新修正之《公共工程生態檢核注意事項》規定，針對卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程填具「公共工程生態檢核自評表」，如表5-1所示。

表 5-1 卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程 公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	卑南溪池上堤段基礎保護工加強工程		設計單位	經濟部水利署第八河川局
	工程期程	109年12月17日至110年6月14日		監造廠商	經濟部水利署第八河川局
	主辦機關	經濟部水利署第八河川局		營造廠商	宏和營造有限公司
	基地位置	地點：臺東縣池上鄉、關山鎮		工程預算/經費(千元)	38,800
	工程目的				
	工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input checked="" type="checkbox"/> 水利、 <input type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input type="checkbox"/> 景觀、 <input type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他_____			
	工程概要	1.池上堤防：丁壩工6座，護坦工398.95公尺。 2.海端堤防：丁壩工10座，護坦工750.07公尺。			
	預期效益				
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項		
工程計畫核定階段	提報核定期間：108 年 12 月				
	一、專業參與	生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等。)		
		關注物種、重要棲地及高生態價值區域	1.是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 棲地： <u>臺東鐵桿蒿(瀕危)</u> ；老樹： <u>苦楝</u> ； <u>烏頭翁(第二級珍稀保育)</u> <input type="checkbox"/> 否 2.工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <u>鄰近卑南溪水系</u> <input type="checkbox"/> 否		

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
	三、生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ ■是 □否
		採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ ■是 □否
		經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費？ ■是 □否
	四、民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ ■是 □否
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ ■是 □否 公開於經濟部水利署水利工程計畫透明網。 https://epp.wra.gov.tw/News_Content.aspx?n=26591&s=67098
規劃階段	規劃期間：109年10月		
	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專業之跨領域工作團隊？ ■是 □否
	二、基本資料蒐集調查	生態環境及議題	1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ ■是 □否 2.是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ ■是 □否
	三、生態保育對策	調查評析、生態保育方案	是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ ■是 □否
	四、民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？ ■是 □否
	五、資訊公開	規劃資訊公開	是否主動將規劃內容之資訊公開？ ■是 □否 公開於經濟部水利署水利工程計畫透明網。 https://epp.wra.gov.tw/News_Content.aspx?n=26591&s=84410
設計階段	設計期間：109年10月		
	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專業之跨領域工作團隊？ ■是 □否
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 ■是 □否
	三、民眾參與	設計說明會	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設計說明會，蒐集整合並溝通相關意見？ ■是 □否
	四、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ ■是 □否 公開於經濟部水利署水利工程計畫透明網。 https://epp.wra.gov.tw/News_Content.aspx?n=26591&s=84410
施工	施工期間：109年12月17日至110年6月14日		
	一、	生態背景及工	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
階段	專業參與	程專業團隊	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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、在地民眾與關心相關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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 公開於經濟部水利署水利工程計畫透明網。 https://epp.wra.gov.tw/News_Content.aspx?n=26591&s=98701	
維護管理階段	一、生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 後續待本報告核定後，公開於經濟部水利署水利工程計畫透明網。 https://epp.wra.gov.tw/News.aspx?n=26591&sms=9117&_CSN=8

第六章 效益評估與後續改善建議

6.1 效益評估

本案工程完工後，植被主要分布於堤頂與堤防基腳處，主要為銀合歡、大花咸豐草，並有苦楝、羅氏鹽膚木等較大之喬木分布於堤頂；基礎保護工上之植被則尚未完全恢復，僅有零星草本植物分布，其中工程施工階段所指認之關注物種，臺東鐵桿蒿(國內紅皮書瀕危(EN)等級)散生於河床上。

動物則以鳥類為主，包含灰頭鷓鴣、紅嘴黑鵝於堤頂樹冠層活動，另有花嘴鴨，以及關注物種夏候鳥燕鴿(三級保育類)於河床活動。

水域環境相較於施工階段，復原情況良好，水流穩定且水域環境型態多元。水質狀況尚可，水量充足。

部分區域基礎保護工之異型塊已有裸露且下沉之現象，可能為水流沖刷所致。

6.2 後續改善建議

針對本工程區域內之關注物種，擬定後續保育策略如下：

一、臺東鐵桿蒿

本工程基礎保護工完成後，雖保護工上之之被尚未完全恢復，但已有臺東鐵桿蒿於河床及堤坊周邊零星生長(分布位置及影像紀錄如圖6-1、圖6-2)，建議後續本區域若有其他工程規劃，或進行刈草等環境維護作業時，建議應先進行指認並畫設其生長區域，予以迴避，避免影響其生長。

另有鑑於臺東鐵桿蒿分布位置位於行水區，除人為工程外，亦可能因洪水影響其生育，建議可於行水區外之公有地，如卑南溪流域周

邊之公園綠地，採取易地復育之措施，保育本物種。

二、燕鴿

本計畫於七月期間進行現地開勘查，發現仍有燕鴿於本區域河床上活動，推測本期間應為其繁殖季之末期，建議未來本區域若有其他工程規劃，建議應避開燕鴿繁殖期之期間，大約為 3 月份第一次南風起至梅雨季來臨時，並免於該期間施作以免影響燕鴿之繁殖。



圖 6-1 臺東鐵桿蒿分布位置



圖 6-2 臺東鐵桿蒿生長情形

第七章 參考文獻

1. eBird Taiwan, <https://ebird.org/taiwan/home>。
2. 台灣生物多樣性網絡, <https://www.tbn.org.tw/>。
3. 行政院農業委員會林務局/臺灣地區保育類野生動物圖鑑/2010.01 月出版。
4. 行政院農業委員會林務局、社團法人台北市野鳥學會/臺灣野鳥手繪圖鑑/2014.10 月初版。
5. 行政院公共工程委員會, 公共工程生態檢核機制, 2017。
6. 行政院公共工程委員會, 公共工程生態檢核注意事項, 2021。
7. 行政院農業委員特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局、臺灣植物分類學會/2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄/2017.12 月出版。
8. 交通部中央氣象局, 颱風百問, 2021。
9. 交通部中央氣象局, 觀測資料查詢系統, <https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>。
10. 晨星出版社有限公司/臺灣海濱植物圖鑑/2010.01.10 初版。
11. 晨星出版社有限公司/臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑/2020.09.06 初版。
12. 經濟部水利署, 水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊, 2016。
13. 經濟部水利署水利規劃試驗所, 卑南溪河系河川情勢調查(1/2), 2003。
14. 經濟部水利署水利規劃試驗所, 卑南溪河系河川情勢調查(2/2), 2004。
15. 經濟部水利署第八河川局, 「99 年度卑南溪航測數值影像製作」資料庫, 2010。
16. 臺灣魚類資料庫, <https://fishdb.sinica.edu.tw/>。
17. 臺灣物種名錄, <https://taibnet.sinica.edu.tw/home.php>。

18. 臺灣貝類資料庫，<https://shell.sinica.edu.tw/>。
19. 臺灣生命大百科，<https://taieol.tw/>。
20. 臺灣飛蛾資料分享站，<http://twmoth.tesri.gov.tw/peo/aboutme>。
21. 貓頭鷹出版社/台灣原生植物全圖鑑/2016.02 月初版。