紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程

施工階段生態檢核報告

主辦機關：經濟部水利署第八河川局

委託單位：黎明工程顧問股份有限公司

執行單位：弘益生態有限公司

中 華 民 國 110 年 5 月

目錄

第壹章 前言、目的及工程概要 1
一、前言 1
二、目的 1
三、工程概要 1
第貳章 工作方法 2
一、目標 2
二、開工前準備作業 2
三、施工期間作業 4
四、完工階段作業 4
五、生態環境異常狀況處理 7
六、生態關注區域圖繪製 8
第參章 執行成果 10
一、施工前生態檢核說明會暨現勘 10
二、計畫區環境概況及生態敏感區域圖 11
三、生態友善措施及執行狀況 19
附錄 生態檢核相關附件 28

圖目錄

圖 2-1 公共工程生態檢核流程圖 5
圖 2-2 水利工程生態檢核流程圖 6
圖 3-1 生態關注區域圖 18

表目錄

表 2-1 生態工作團隊 3
表 2-2 異常狀況處理流程 8
表 2-3 生態關注區域圖顏色敏感區段判別標準與繪製原則 9
表 3-1 水利工程快速棲地生態評估分數表 13

附件目錄

附件一 水利工程生態檢核自評表 28
附件二 區域排水生態速簡評估檢核表(v.02.2) 30
附件三 施工階段環境友善檢核表 34
附件四 異常狀況處理表 36
附件五 環境友善自主檢查(抽查)表 38

第壹章 前言、目的及工程概要

一、前言

近幾年來，生態資源的保育已逐漸被民眾所重視，期望減輕工程對環境造成之負面影響，採取以生態為基礎、安全為導向的工法，以此保育野生動、植物之棲地，並維護生態系統之完整性。有鑑於此，生態檢核機制因應而生，藉由專業生態團隊之專業能力，以建立更完整之生態友善平臺，且研擬適合當地環境之生態友善措施，並落實與展現維護生態、推展生態保育及永續經營之理念。

本計畫生態檢核工作計畫係參考行政院公共工程委員會訂定之「公共工程生態檢核注意事項」(行政院公共工程委員會，2019)辦理施工階段生態檢核工作，另參考經濟部水利署對於河川、區域排水生態調查評估相關準則，將評估結果記錄於「水利工程生態檢核自評表」及「水利工程快速棲地生態評估表」。

二、目的

生態檢核目的在於將生態考量事項融入治理工程中，以加強生態保育措施之落實，減輕治理工程對生態環境造成之負面影響。透過檢核表提醒工程單位，於各工程生命周期中了解所應納入考量之生態事項內容，將生態保育措施資訊公開，增加工程單位與環保團體和當地居民間的信任感，藉由此機制相互溝通交流，有效推行計畫，並達成生態保育目標。

三、工程概要

本案位於臺東縣關山鎮紅石溪及楠溪溪段，該溪段因通洪能力不足，評估主因為河道寬度不足，其次為堤防高度不足，且堤防設施多已老舊，為符合紅石溪及楠溪之河防安全、環境營造需求及保障民眾生命財產權益，爰辦理紅石溪左岸段及楠溪兩岸護岸建置，於紅石溪上游左岸新設 155 公尺護岸及楠溪兩岸共 934 公尺護岸，並營造河堤旁景觀環境，藉此增加河道寬度及防洪高度。

第貳章 工作方法

生態檢核以工程生命週期分為工程計畫核定、規劃設計、施工與維護管理等階段，各階段之生態檢核、保育作業，宜由具有生態背景人員(詳表 2-1)配合辦理生態資料蒐集、評析與協助將生態保育的概念融入工程方案並落實等工作。各階段作業流程如圖 2-1 及圖 2-2。

目前本計畫欲辦理施工階段作業，工作方法如下：

一、目標

落實設計階段所擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質。

二、開工前準備作業

- **工程單位**

(1) 組織含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊（表 2-1），以確認生態保育措施實行方案、執行生態評估，以及確認環境生態異常狀況處理原則。

(2) 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，並擬定生態保育措施與環境影響注意事項。

(3) 開工前資料審查，應確認施工計畫書及施工規範等文件中應包含生態保育措施，說明施工擾動範圍（含施工便道及土方、材料堆置區），並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。

(4) 確認施工廠商履約文件應有環境友善自主檢查表及環境友善抽查表(附件四)。

(5) 施工前環境保護教育訓練計畫應含生態保育措施之宣導。

(6) 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。

(7) 生態保育對策執行有困難，應召集工程單位及生態專業人員等相關單位協調解決方式。

- **生態檢核人員**

(1) 同施工人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置，並擬定生態保育措施與環境影響注意事項。

(2) 評估是否有其他潛在生態課題，應儘可能納入施工過程之考量，以達工程之生態保全目的。

(3) 擬定生態環境異常狀況處理程序。

(4) 擬定「環境友善自主檢查表」及「環境友善抽查表」(附件四)，供相關單位於施工期間查核保全對象及生態保育措施執行情況。

表 2-1 生態工作團隊

姓名	學歷	專長	勘查項目
賴慶昌 總經理	東海大學 生物系碩士	生態調查規劃、地理資訊系統、生態檢核	總管理與督導
林沛立 副總經理	海洋大學 海洋生物研究所 碩士	生態追蹤、地理資訊系統、生態檢核	控管工作進度及工作品質
張英芬 經理	國立中興大學 畜產系 碩士	生態調查規劃、資料分析、生態檢核	控管工作進度及工作品質
蔡魁元 組長	國立嘉義大學 森林暨自然資源學系 學士	生態檢核、生態調查	動植物調查及棲地生態評估
陳暐玄 副組長	國立宜蘭大學 森林暨自然資源學系 學士	生態檢核、生態調查	動植物調查及棲地生態評估
歐書瑋 計畫專員	國立嘉義大學 森林暨自然資源學系 碩士	生態檢核、生態調查	動植物調查及棲地生態評估
白千易 計畫專員	靜宜大學 生態人文學系 學士	生態檢核、生態調查	動植物調查及棲地生態評估
蕭聿文 計畫專員	國立高雄海洋科技大學 漁業生產與管理系 碩士	資料分析	生態評估及報告撰寫
黃彥禎 計畫專員	國立彰化師範大學 生物學系 學士	資料分析	生態評估及報告撰寫
陳禎 計畫專員	國立屏東科技大學 森林系 學士	資料分析	生態評估及報告撰寫
何妍萱 計畫專員	國立中興大學 森林學系 學士	資料分析	生態評估及報告撰寫

三、施工期間作業

- **工程單位**

(1) 確實依核定之生態保育措施執行，於施工過程中注意對生態影響，以適時調整生態保育措施。

(2) 施工執行狀況納入相關工程督導重點。

(3) 施工廠商定期填寫「環境友善自主檢查表」，監造單位填寫「環境友善抽查表」(附件四)。

(4) 若發生生態異常狀況，通報主辦單位、工程單位及生態評估人員等相關單位，並共同商議處理方式後記錄於「異常狀況處理表」(附件四)中。

- **生態檢核人員**

(1) 現場勘查確認生態保育措施執行情況，並將相關成果記錄於「水利工程生態檢核自評表」(附件一)。

(2) 若發現新的生態議題，填寫「生態評估人員/民眾參與意見紀錄表」進行記錄，並請工程單位進行回覆。

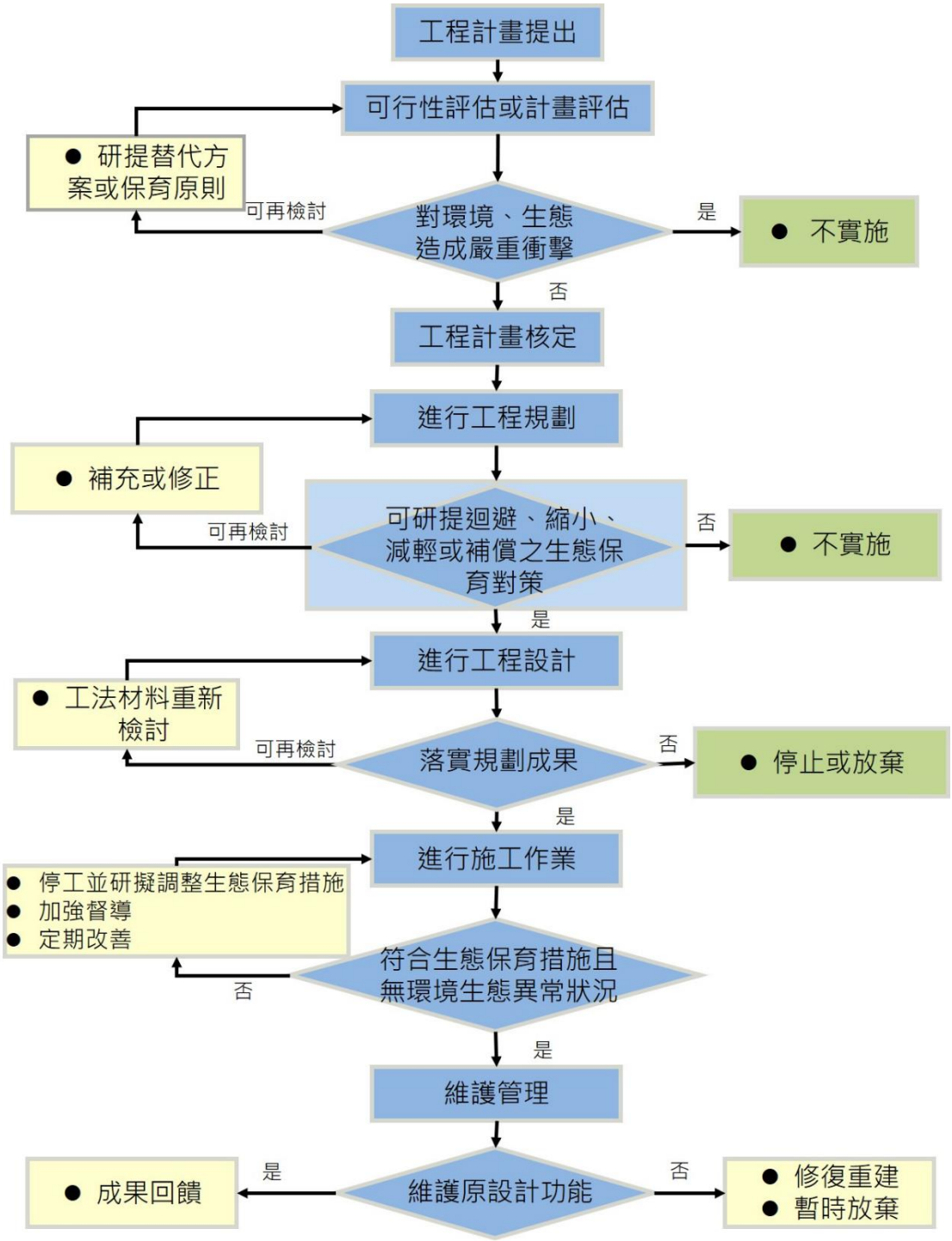
(3) 若發生生態異常狀況，協助工程單位商議處理方式。

四、完工階段作業

(1) 配合主辦單位，會同施工廠商依工程驗收程序逐一檢查生態保護對象保留、完整或存活，和環境友善措施實施是否依約執行，至保固期結束。

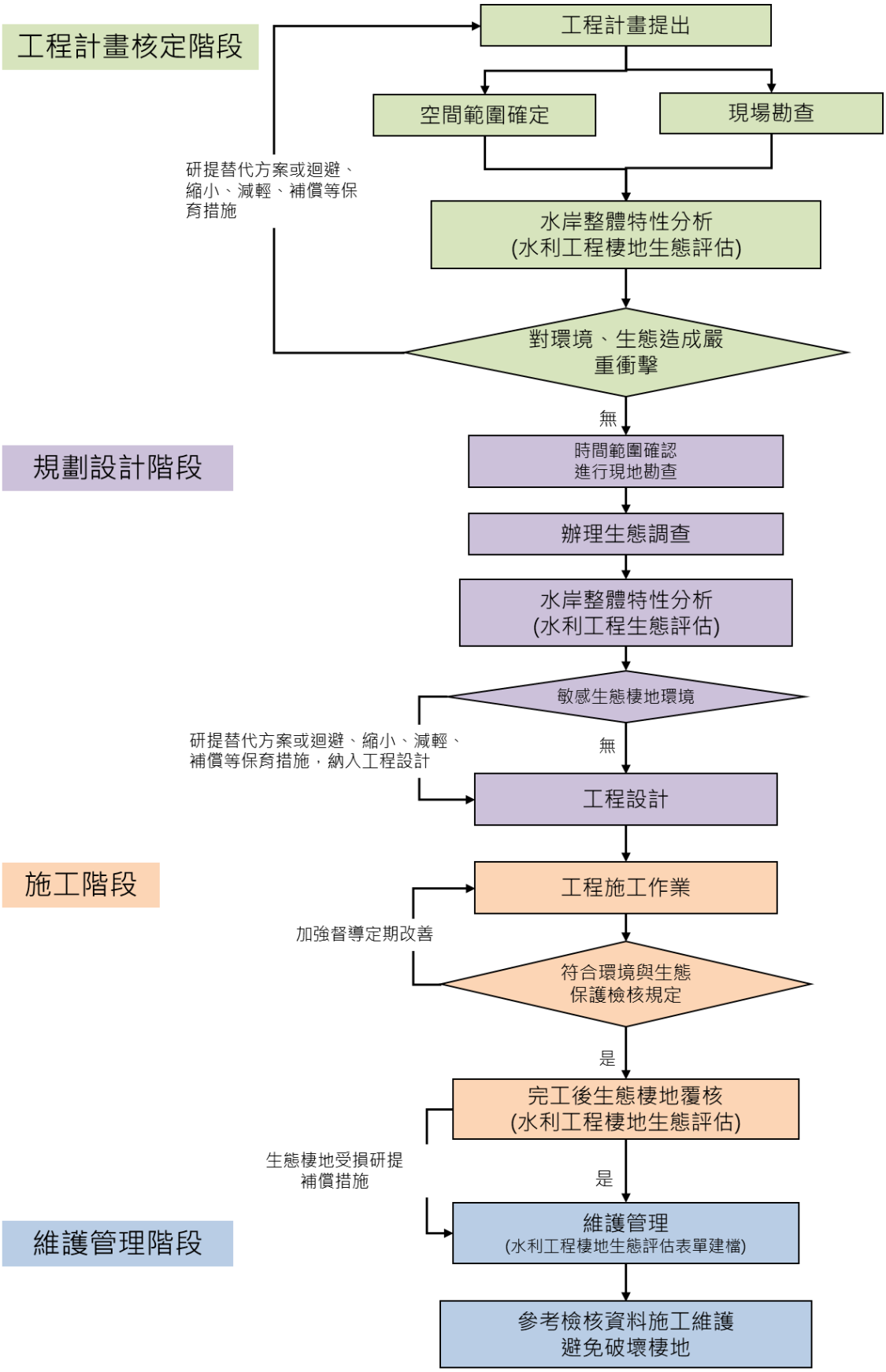
(2) 生態團隊依「水利工程生態檢核作業流程」填寫水利工程快速棲地生態評估表(附件二)，俾利比對工區內施工前、後之水域棲地狀況。

(3) 若未依約執行，則經由主辦單位裁示補救方案，例如於保固期內改善，或進行復原措施等，無法補救則依約扣罰施工廠商缺失懲罰性違約金。



資料來源：行政院公共工程委員會，108。

圖 2-1 公共工程生態檢核流程圖



資料來源:經濟部水利署，106

圖 2-2 水利工程生態檢核流程圖

五、生態環境異常狀況處理

工區範圍內若有生態環境產生異常狀況，經自行發現或經由民眾提出後，必須要積極處理，以防止異常狀況再次發生。工程主辦單位必須針對每一生態異常狀況釐清原因、提出解決對策，且持續追蹤處理過程或環境恢復情形，並進行複查，直至異常狀況處理完成始可結束，且完成異常狀況表單填寫。異常狀況流程圖詳見表 2-2。異常狀況類型如下：

(1) 生態保全對象異常或消失，如：應保護之植被遭移除、保全樹木生長不佳或自然風倒。

(2) 非生態保全對象之生物異常，如：魚群暴斃、水質渾濁。

(3) 施工便道闢設不當。

(4) 生態保育措施未確實執行。

(5) 生態環育團體或在地居民陳情等事件。

表 2-2 異常狀況處理流程

作業流程	執行單位
生態環境自主檢查	監造廠商 施工單位
發現環境異常狀況	民眾、主管機關、監造廠商、施工單位及生態團隊
啟動異常狀況處理機制	狀況發生即啟動
通報主管機關 通知生態團隊	施工單位
環境異常狀況原因瞭解及調查	主管機關 生態團隊
矯正措施執行	生態團隊、主管機關及監造單位三方共同討論可執行之矯正措施方案，並由施工單位執行。
持續追蹤：異常狀況持續 / 異常狀況結束	主管機關或生態團隊持續追蹤異常狀況至異常狀況處理結束。

六、生態關注區域圖繪製

確認治理工程潛在影響範圍（如開挖擾動與地形地貌改變範圍）以及生態保全對象，並據此提出具體的生態友善對策與相關建議，配合工程點位圖與設計圖與工程單位討論，針對生態保全對象與敏感等級調整施作範圍與工法，降低工程對環境的影響。

藉由現地勘查及蒐集資料了解計畫範圍之地景型態（河溪、自然森林、竹闊葉混合林、道路及人為建築等）。並將各地景單元的棲地以生態敏感度分級，包含高度敏感區、中度敏感區、低度敏感區及人為干擾區，並以不同顏色進行區別，分級依據詳下文描述及表2-3。生態關注區域圖請參考圖3-1。

(1) 高度敏感區

屬未受人為干擾的原生環境、不可取代或不可回復的資源，或生態功能與生物多樣性高的自然環境，如自然森林、生態較豐富的棲地（如濕地）、關注物種活動範圍或棲地、天然河溪地形、岩盤等未受人為干擾或破壞的地區。

(2) 中度敏感區

曾受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地，可能為某些物種適生環境或生物廊道。

(3) 低度敏感區

人為干擾程度大的環境，仍保有部分生態功能，如大面積竹林、農墾地。

(4) 人為干擾區

環境已受人為變更的地區，如道路、人為構造物等。

表 2-3 生態關注區域圖顏色敏感區段判別標準與繪製原則

等級	顏色（陸域/水域）	判斷標準	地景生態類型	工程設計施工原則
高度敏感	紅/藍	屬不可取代或不可回復的資源，或生態功能與生物多樣性高的自然環境。	如自然森林、生態較豐富的棲地（如濕地）、保育類動物潛在活動範圍、稀有及瀕危植物棲地、天然河溪地形、岩盤等未受人為干擾或破壞的地區。	✓ 優先迴避
中度敏感	黃/淺藍	過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地。	如竹林闊葉混合林或人為干擾程度相對較少的區域，可能為部分物種適生棲地或生物廊道；而近自然森林、先驅林、裸露礫石河床、草生地等，可逐漸演替成較佳的環境。	✓ 迴避或縮小干擾 ✓ 棲地回復
低度敏感	綠/-	人為干擾程度大的環境。	如大面積竹林、農墾地。	✓ 施工擾動限制在此區域 ✓ 進行棲地營造
人為干擾	灰/淺灰	已受人為變更的地區。	如房屋、道路、已有壩體的河段、護岸等人為設施。	

第參章 執行成果

一、施工前生態檢核說明會暨現勘

為使施工廠商及地方民眾了解施工階段生態檢核作業之執行方式，且說明工區周圍環境生態敏感區位及生態保全對象位置，並宣導生態保育措施及關注物種，以達到確實執行各項生態保育措施之目的，故本案於 110 年 3 月 9 日及 4 月 16 日辦理施工前生態檢核說明會暨現場勘查，藉此提昇施工人員及地方民眾對於生態檢核的目的、流程及執行重點之理解，並明白棲地保護及保全對象之重要性，且同時增加施工人員維護棲地環境之觀念，俾利將執行工程時對生態環境之傷害及干擾程度減至最低。辦理情形照片詳見照片 3-1。

施工前生態檢核說明會暨現勘	
說明生態檢核機制及敏感區域範圍	說明本案生態友善措施及保全對象
與施工單位進行現勘討論	確認生態保全對象及敏感區域

拍攝日期：110 年 3 月 9 日、4 月 16 日

照片 3-1 施工前生態檢核說明會暨現勘辦理情形

二、計畫區環境概況及生態敏感區域圖

（一）施工前環境概述

工程治理溪段位於紅石溪上游，介於榮橋下游至楠溪匯流口，以及楠溪德高橋下游至紅石溪匯流口處，周邊環境可見鐵路、道路、民宅及農耕地等人造設施及人為干擾區域，而農耕地多栽植水稻，且田間零星種植酪梨、芒果、番石榴、檳榔及可可椰子等果樹，另於田間或道路邊多生長牛筋草、垂穗虎尾草、大花咸豐草及長柄菊等草本植物，樹幹及草桿枝梢多可見麻雀、烏頭翁及褐頭鷦鶯等鳥類利用。

治理溪段之水流狀態為常流水環境，其底質以細砂、泥質及卵石為主，且底質包埋度略高。治理溪段內地形較為平緩，且治理溪段內並無橫向人工結構物，故水域廊道之連續性暢通，另河道內水流量較小且水深較淺，現地可見有淺流及岸邊緩流等水流類型。檢視其水質狀況，現地並無濁度太高、優養化或異味之情況，水質狀況良好，常可見福壽螺及囊螺等螺類利用。溪流兩岸可見既有水泥護岸及疊石護岸，故溪濱廊道之連續性較不利當地野生動物利用水域棲地資源及通行。另兩側護岸已被草生植被覆蓋，其種類多為長穎星草、大花咸豐草及長柄菊等，且常混生銀合歡及蓖麻等植物，而水域環境內濱溪帶多生長巴拉草、象草等入侵草本植物，常於河道內形成高草叢，其可提供爬蟲類、兩生類及小型哺乳類之活動場域。

本案依據經濟部水利署對於河川、區域排水生態調查評估相關準則，針對水域棲地執行施工前水利工程生態評估作業，綜上所述水域棲地狀態，其施工前評估分數為 43 分，以此作為本案水域棲地基準評估分數，俾利與施工後水域棲地評估分數比較。水利工程快速棲地生態評估分數詳見表 3-1；水利工程快速棲地生態評估表詳見附件二。

整體而言，治理區周圍多屬於農業區，其受到人為干擾嚴重，除了栽植作物外，植被多以入侵植物為主，但由於食物來源充足，對於當地野生動物仍為良好的覓食及棲息環境。

（二）施工中環境概述

本案於 110 年 4 月 16 日進場執行施工中生態檢核作業，檢視施工中水陸域棲地狀況是否因施工而造成影響，以下茲分段敘述水陸域棲地情形。

陸域棲地部分，治理區範圍之楠溪兩岸多屬農耕地及人為設施，

均為人為干擾較頻繁之區域，故可見有當地草本植物呈現人工刈除或季節性消長現象，而周圍農耕地屬定期性人為干擾，進而形成當地活動之野生動物均多屬干擾耐受程度較高之物種，現地常可見有紅鳩、麻雀、白尾八哥及烏頭翁活動，而於田間亦有黃頭鷺及小白鷺停棲。另於紅石溪右岸既有林木及草生地相較於施工中並無太大差異，其生長狀況良好，且楝及樟樹均有開花現象，仍維持正常生理現象，並有鳥類於樹梢間鳴叫或停棲，而草生地亦記錄有麗紋石龍子活動。整體陸域棲地狀態相較於施工前並無太大擾動或改變。

水域棲地部分，工程主要擾動範圍為楠溪兩岸及紅石溪左岸，施工中階段檢視工區內水域棲地狀態，因施作護岸之必要性，故楠溪兩側既有護岸均已打除，連帶移除護岸上、道路旁及河道內既有植被，但因其植被種類組成多屬入侵種，故將之移除可緩解當地植物生存壓力，並提供可遷入生長之棲地空間，且增加河道內通洪斷面，其植被之覆蓋度相較於施工前之狀態屬偏低，現地多為裸露地狀態，僅部分區塊生長草生植被。水流狀態方面，其仍維持常流水且可目視底質狀況，底質類型記錄有卵石、礫石及細砂，又因施工需求，故部分卵石暫置於河道旁，待完工後回拋至河道內，故底質類型與施工前並無太大差異。另水質部分，楠溪及紅石溪上游河段水質均屬清澈，惟工區下游部分河道內水質偏汙濁，但與施工前水質狀態相比，並未有太大差異。現地檢視水域棲地生物活動情況，僅有少數福壽螺及囊螺棲息，另可見有棕沙燕及白尾八哥於已開挖土坡停棲或於塊石上覓食。整體水域棲地狀態相較於施工前，其植被覆蓋率下降且河道內土砂量堆積量增加，因其棲地環境原屬人為干擾後恢復之狀態，故其可接受擾動之耐受性較高，可待其各施作工項完畢後，持續觀察工區內恢復狀況。

表 3-1 水利工程快速棲地生態評估分數表

類別		評分（0-10 分）	
		施工前	施工後
水的特性	（A）水域型態多樣性	3	-
	（B）水域廊道連續性	10	-
	（C）水質	6	-
水陸域過渡帶及底質特性	（D）水陸域過渡帶	4	-
	（E）溪濱廊道連續性	3	-
	（F）底質多樣性	3	-
生態特性	（G）水生動物豐多度（原生 or 外來）	4	-
	（H）水域生產者	10	-
總和（總分 80 分）		**43(基準分數)**	**-**

環境概況及生物影像記錄		
拍攝對象	施工階段	
	施工前(109/8/24)	施工中(110/4/16)
楠溪上游環境概況		
	說明：施工期間維持水流為常流水狀態，而因施作護岸，故移除兩岸坡面草生植被。	
楠溪下游環境概況		
	說明：施工期間下游溪段兩側既有植被因施作護岸工程而移除，但水流狀態仍維持常流水。	

<table>
<tr><td rowspan="2">楠溪及紅石溪匯流口</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">說明：紅石溪與楠溪匯流口濱溪帶植被，生長過度茂盛，導致影響水流通洪斷面，故於施工過程中移除部分濱溪帶植被。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">紅石溪右岸植被</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">說明：紅石溪右岸既有草本植被維持狀況良好，施工期間並未有移除或施工機具進入干擾或破壞之跡象。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">楠溪水流狀態</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">說明：水流狀態於施工期間維持常流水狀態，並未因工程施作而導致斷流現象。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">工區旁農耕地</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">說明：工區旁農耕地於施工期間，並未有因工程施作而遭破壞之現象。</td></tr>
<tr><td rowspan="5">生物影像記錄</td><td colspan="2">施工前(110/3/9)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>黃頭鷺</td><td>楝樹-花</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>紅鳩</td><td>樟樹-花</td></tr>
<tr><td colspan="2">施工中(110/4/16)</td></tr>
</table>

	黃頭鷺	家八哥
	烏頭翁	白尾八哥
	棕沙燕	霜白蜻蜓

照片 3-2 周圍環境及物種影像

（三）生態關注區域圖及保全對象

計畫區範圍主要土地利用類型為人造建築、農耕地、道路及鐵路，周邊環境多屬人為干擾程度較大之區域，其中農耕地雖定期性有人為干擾，但現地常可見有鳥類於農耕地內活動及覓食，故仍具有生態價值，屬中度敏感區域，而人造建築、道路及鐵路均以受人為干擾而改變棲地狀態，當地野生動物難以利用，且均為裸露地，故屬低度敏感區域，整體陸域棲地敏感度為低度敏感至中度敏感區域。

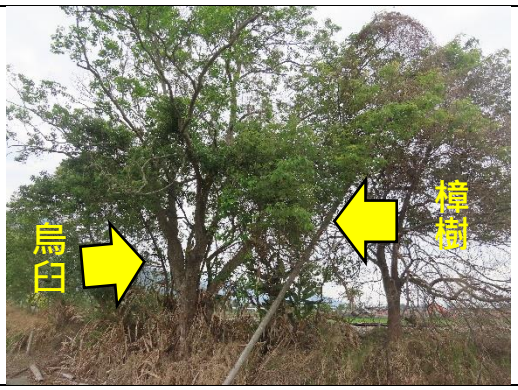
水域棲地部分，計畫區內紅石溪溪段於枯水期時，常呈現無水狀態，

且其豐枯水量變化較大，而楠溪溪段相對的水流量較為穩定，水中常可見有魚類、螺貝類及水棲昆蟲等水域生物活動，另該溪段內並無人工橫向構造物，故河溪廊道之縱向連結性暢通，但楠溪上游常有養殖業排放廢水，故其水質狀況較不佳，其屬中度敏感度區域，本案生態敏感區域圖詳見圖 3-1。

計畫區楠溪右側護岸生長 2 棵樟樹及 1 棵麵包樹，其營造之微棲地可供當地野生動物、爬蟲類及鳥類棲息，另紅石溪右岸鄰近自行車道處有 2 棵樟樹、1 棵烏臼、1 棵臺灣海桐、7 棵小葉欖仁及 11 棵臺灣欒樹，多屬原生種樹種，其中臺灣欒樹屬臺灣特有種且生長狀況良好，並常見有當地鳥類及爬蟲類活動，屬野生動物棲息場所，故予以保留，工程施作應迴避前揭樹木，並禁止工程機械及施工人員破壞。保全樹木照片及座標點位詳見圖 3-1 及照片 3-3。

N
W
E
S
圖例
小葉欖仁(7)
樟樹
烏臼
臺灣欒樹(11)
臺灣海桐
麵包樹
施作區段
高度敏感
中度敏感
低度敏感
水域環境
0
125
250
500
Meters

圖 3-1 生態關注區域圖

紅石溪右岸保全樹木	
	
臺灣欒樹 11 棵、小葉欖仁 7 棵 座標(TWD97)：267548，2551338	烏臼及樟樹 座標(TWD97)：267562，2551323
臺灣海桐 座標(TWD97)：267556，2551328	樟樹 座標(TWD97)：267617，2551397
楠溪右岸保全樹木	
樟樹 2 棵 座標(TWD97)：267616，2551395	麵包樹 座標(TWD97)：267627，2551417

照片 3-3 計畫區生態保全對象

三、生態友善措施及執行狀況

(一)生態友善措施

本案施作工程主要棲地類型為農耕地、道路、鐵路及人造建築，大部分屬中至低度敏感區域，雖其屬人為干擾耐受度較高之區域，仍應將人為干擾程度降至最低，維護既有棲地環境，避免過度擾動棲地，影響當地野生動物

活動及植被生長，施工期間本計畫落實設計階段友善措施對策，並根據施工前現勘訂定之生態保育措施如下：

1. 【迴避】計畫溪段楠溪右側護岸 1 棵麵包樹及 2 棵樟樹，以原地保留為原則，施工過程予以迴避，並於樹木周圍圈圍黃色警示帶，避免夯實樹木周邊土壤，影響樹木正常生長。
2. 【迴避】計畫溪段紅石溪右岸有 2 棵樟樹、1 棵烏臼、1 棵臺灣海桐、7 棵小葉欖仁及 11 棵臺灣欒樹，均原地保留，且施工路線及範圍迴避此區域，避免施工機械及人員干擾樹木，影響其生長。
3. 【減輕】新設護岸表面以砌石護岸方式施作，營造粗糙化且多孔隙表面，以利小型生物攀爬及棲息，以及供當地植物遷入生長。
4. 【減輕】新設護岸以緩坡化方式設置，以降低水陸域棲地橫向阻隔，使當地動物可利用水域資源，並防止棲地切割現象。
5. 【減輕】溪段內新設拱型塊石固床工與溪床之落差控制於 50 公分以下，避免造成水域棲地縱向阻隔。
6. 【減輕】為避免工程施作阻斷溪流水源，且保持上下游水域連結性，施工中進行引流確保水體暢通，以提供上下游水域生物之交流，並於枯水期保持穩定低水流路，以提供水域生物生存空間。
7. 【減輕】溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，故原地保留原有溪床底質型態。
8. 【減輕】施工車輛及機械通行易造成揚塵，其覆蓋周圍林木葉片表面，影響林木光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故除定時於工區內進行灑水作業外，並視工程項目及天候狀況增加灑水次數，且一併洗滌周圍林木，避免揚塵覆蓋葉片。
9. 【減輕】妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。
10. 【減輕】避免高噪音機具同時施作，並於工區前後設置柵欄，降低施工噪音及震動對野生動物之影響，且避免野生動物誤入工區。
11. 【減輕】施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。
12. 【補償】完工後補植原生樹種，並栽植不同層次類型之林木，喬木層樹種栽植青楓、楓港柿、白水木、水黃皮及竹柏等，灌木層栽植胡椒

木、臺東石楠、小葉黃揚、錫蘭葉下珠、厚葉石斑木及山黃梔等，以提供多樣化生物棲息環境。

13. 【補償】工程移除部分草本植生為無可避免之行為，於工程完工後儘速補植非入侵草種(如假儉草及三白草等)，恢復綠覆蓋率，並提供小型動物可利用空間。

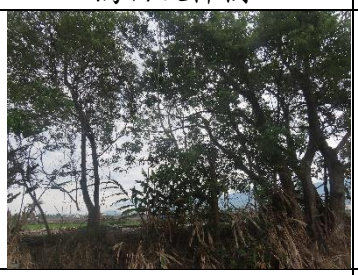
為避免施工過程中生態保護目標及環境友善措施遭破壞或未確實執行，擬定「環境友善自主檢查(抽查)表」(附件五)，定期追蹤生態保全對象及棲地現況，並若有生態異常狀況可第一時間進行處理，並擬定後續解決對策。

(二)生態友善措施執行狀況

本案於 110 年 4 月 16 日進場執行施工中生態檢核作業，確認各項生態友善措施執行狀況，並查核生態保育措施自主檢查表填寫之執行情況是否屬實，其表單填寫狀況詳見附件五。經現場勘查本案生態友善措施執行狀況及保全對象維護情形，施工廠商均確實執行且保全對象維護狀況良好，工程施作並未對周遭棲地環境造成嚴重干擾或不可復原之情形，另保全樹木(楠溪右岸 2 棵樟樹及 1 棵麵包樹)於施工階段已因故移除，故於 110 年 3 月 9 日會同監造及施工單位進行異常狀況處理會勘，並討論後續處理情形(請詳附件四)。詳細各項生態友善措施詳細執行狀況及影像記錄詳表 3-2。

表 3-2 生態友善措施執行狀況

1.【迴避】計畫溪段楠溪右側護岸 1 棵麵包樹及 2 棵樟樹，以原地保留為原則，施工過程予以迴避，並於樹木周圍圈圍黃色警示帶，避免夯實樹木周邊土壤，影響樹木正常生長。			
施工階段	【施工前】 109 年 8 月 24 日	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 -
影像記錄			尚未完工
	樟樹 2 棵	樟樹 2 棵(已移植)	-

			尚未完工
	麵包樹 1 棵	麵包樹 1 棵(已移除)	-
執行狀況	保全樹木已遭移除，後續將於工區內栽植相同樹種，維持當地動物可棲息之棲地面積。		
2.【迴避】計畫溪段紅石溪右岸有 2 棵樟樹、1 棵烏臼、1 棵臺灣海桐、7 棵小葉欖仁及 11 棵臺灣欒樹，均原地保留，且施工路線及範圍迴避此區域，避免施工機械及人員干擾樹木，影響其生長。			
施工階段	【施工前】 109 年 8 月 24 日	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 -
影像記錄			尚未完工-
	臺灣欒樹 11 棵、小葉欖仁 7 棵	臺灣欒樹 11 棵、小葉欖仁 7 棵	-
			尚未完工
	烏臼及樟樹	烏臼及樟樹	-
			尚未完工
	臺灣海桐	臺灣海桐	-
			尚未完工
	樟樹	樟樹	-

執行狀況	保全樹木枝葉茂盛，樹體未有機械或人為損傷現象，維護狀況良好，且可見張樹開花現象，顯示其仍維持正常生理現象，生長情形佳，相較於施工前並無太大差異。	
3.【減輕】新設護岸表面以砌石護岸方式施作，營造粗糙化且多孔隙表面，以利小型生物攀爬及棲息，以及供當地植物遷入生長。		
施工階段	【施工中】 110 年 3 月 19 日	【施工後】 -
影像記錄		尚未完工
執行狀況	新設護岸為漿砌石方式施作，進行施工中檢核時，已施作部分區段。	
4.【減輕】新設護岸以緩坡化方式設置，以降低水陸域棲地橫向阻隔，使當地動物可利用水域資源，並防止棲地切割現象。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 -
影像記錄		尚未完工
	工區內之水流狀態	-
執行狀況	新設護岸已緩坡化形式施作，進行施工中檢核時，已施作部分區段，其於區段於既有護岸拆除後，維持土坡形式。	
5.【減輕】溪段內新設拱型塊石固床工與溪床之落差控制於 50 公分以下，避免造成水域棲地縱向阻隔。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 -
影像記錄	尚未施作	尚未完工
執行狀況	本項目於施工中檢核時尚未進行施作。	

<table>
<tr><td colspan="3">6.【減輕】為避免工程施作阻斷溪流水源，且保持上下游水域連結性，施工中進行引流確保水體暢通，以提供上下游水域生物之交流，並於枯水期保持穩定低水流路，以提供水域生物生存空間。</td></tr>
<tr><td>施工階段</td><td>【施工中】
110 年 4 月 16 日</td><td>【施工後】
-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影像記錄</td><td> </td><td rowspan="2"><u>尚未完工</u></td></tr>
<tr><td>施工過程中將水流導至右岸</td></tr>
<tr><td>執行狀況</td><td colspan="2">工程施作期間確實進行導流作業，維持水流為常流水狀態，避免造成水流斷流現象。</td></tr>
<tr><td colspan="3">7.【減輕】溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，故原地保留原有溪床底質型態。</td></tr>
<tr><td>施工階段</td><td>【施工中】
110 年 4 月 16 日</td><td>【施工後】
-</td></tr>
<tr><td>影像記錄</td><td> </td><td><u>尚未完工</u></td></tr>
<tr><td></td><td>河道內塊石暫至於河道旁</td><td></td></tr>
<tr><td>執行狀況</td><td colspan="2">河道內既有塊石暫至於河道旁，部分作為砌石護岸資材使用，其於塊石則於完工後回拋至河道內，維持河道底質狀態。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="3">8.【減輕】施工車輛及機械通行易造成揚塵，其覆蓋周圍林木葉片表面，影響林木光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故除定時於工區內進行灑水作業外，並視工程項目及天候狀況增加灑水次數，且一併洗滌周圍林木，避免揚塵覆蓋葉片。</td></tr>
<tr><td>施工階段</td><td>【施工中】
110 年 4 月 16 日</td><td>【施工後】
-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">影像記錄</td><td> </td><td><u>尚未完工</u></td></tr>
<tr><td>灑水抑制揚塵</td><td>-</td></tr>
<tr><td> </td><td><u>尚未完工</u></td></tr>
<tr><td></td><td>周圍林木未有揚塵覆蓋現象</td><td>-</td></tr>
<tr><td>執行狀況</td><td colspan="2">工程期間均定時針對施工道路及周圍植被進行灑水作業，且視天候狀況及工程項目增加灑水頻率，降低揚塵危害。</td></tr>
<tr><td colspan="3">9.【減輕】妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。</td></tr>
<tr><td>施工階段</td><td>【施工中】
110 年 4 月 16 日</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">影像記錄</td><td> </td><td></td></tr>
<tr><td>棕沙燕</td><td></td></tr>
<tr><td>執行狀況</td><td colspan="2">本案工程施作時間均於早上 8 點至下午 5 點間進行作業，未進行夜間施工，且於工區內可見有棕沙燕、白尾八哥活動。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">10.【減輕】避免高噪音機具同時施作，並於工區前後設置柵欄，降低施工噪音及震動對野生動物之影響，且避免野生動物誤入工區。</td></tr>
<tr><td>施工階段</td><td colspan="2">【施工中】
110 年 4 月 16 日</td><td>【施工後】</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影像記錄</td><td> </td><td> </td><td><u>尚未完工</u></td></tr>
<tr><td>設置甲種圍籬</td><td>出入口設置柵欄</td><td></td></tr>
<tr><td>執行狀況</td><td colspan="3">工區出入口處已確實設置柵欄，並於工區部分區段設置甲種圍籬，避免野生動物誤闖工區，並降低施工噪音及震動對野生動物之影響。</td></tr>
<tr><td colspan="4">11.【減輕】施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。</td></tr>
<tr><td>施工階段</td><td colspan="2">【施工中】
110 年 4 月 16 日</td><td>【施工後】</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影像記錄</td><td colspan="2"> </td><td><u>尚未完工</u></td></tr>
<tr><td colspan="2">工區內無人為或工程廢棄物</td><td></td></tr>
<tr><td>執行狀況</td><td colspan="3">執行施工中檢核時，檢視工區內及周遭環境，並未記錄有人為或工程廢棄物隨意丟棄之狀況，整體工區環境維護良好。</td></tr>
<tr><td colspan="4">12.【補償】完工後補植原生樹種，並栽植不同層次類型之林木，喬木層樹種栽植青楓、楓港柿、白水木、水黃皮及竹柏等，灌木層栽植胡椒木、臺東石楠、小葉黃揚、錫蘭葉下珠、厚葉石斑木及山黃梔等，以提供多樣化生物棲息環境。</td></tr>
<tr><td>施工階段</td><td colspan="2">【施工中】
110 年 4 月 16 日</td><td>【施工後】</td></tr>
<tr><td>影像記錄</td><td colspan="2"><u>尚未施作本項目</u></td><td><u>尚未完工</u></td></tr>
<tr><td>執行狀況</td><td colspan="3">執行施工中檢核時，本工項尚未施作。</td></tr>
</table>

13.【補償】工程移除部分草本植生為無可避免之行為，於工程完工後儘速補植非入侵草種(如假儉草及三白草等)，恢復綠覆蓋率，並提供小型動物可利用空間。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】
影像記錄	尚未施作本項目	尚未完工
執行狀況	執行施工中檢核時，本工項尚未施作。	

附錄 生態檢核相關附件

附件一 水利工程生態檢核自評表

<table>
<tr><td rowspan="10">工程基本資料</td><td>計畫名稱</td><td>紅石溪匯流口至山店橋段環境改善工程生態檢核計畫</td><td>水系名稱</td><td>紅石溪、楠溪</td><td>填表人</td><td>歐書瑋</td></tr>
<tr><td>工程名稱</td><td>紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程</td><td>設計單位</td><td>黎明工程顧問股份有限公司</td><td>紀錄日期</td><td>110/3/9</td></tr>
<tr><td>工程期程</td><td>109 年 12 月 28 日至 110 年 9 月 23 日</td><td>監造廠商</td><td>經濟部水利署第八河川局</td><td rowspan="3">工程階段</td><td rowspan="3">□計畫提報階段
□調查設計階段
■施工階段
□維護管理階段</td></tr>
<tr><td>主辦機關</td><td>經濟部水利署第八河川局</td><td>施工廠商</td><td>億鉦營造有限公司</td></tr>
<tr><td>現況圖</td><td>□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：_____
(上開現況圖及相關照片等，請列附件)</td><td>工程預算/經費</td><td>4,400 萬元</td></tr>
<tr><td>基地位置</td><td colspan="5">行政區：<u>臺東</u>縣<u>關山</u>區(鄉、鎮、市)_____里(村)；
TWD97 座標 X：<u>260404</u> Y：<u>2584149</u> 至 X：<u>260374</u> Y：<u>2583100</u></td></tr>
<tr><td>工程目的</td><td colspan="5">紅石溪及楠溪現況通洪能力不足河段，主要為河道寬度不足，其次為堤防高度不足，堤防設施多已老舊，為符合紅石溪及楠溪之河防安全、環境營造需求及保障民眾生命財產權益，爰辦理本案護岸改建工程。</td></tr>
<tr><td>工程概要</td><td colspan="5">楠溪段兩岸共 934 公尺及紅石溪上游左岸段 155 公尺之護岸建置。</td></tr>
<tr><td>預期效益</td><td colspan="5">增加河道寬度及防洪高度，供防汛搶險之用。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>階段</th><th>檢核項目</th><th>評估內容</th><th>檢核事項</th></tr>
<tr><td rowspan="2">施工階段</td><td>一、
專業參與</td><td>生態背景及工程專業團隊</td><td>是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊?
■是：<u>工程團隊-億鉦營造有限公司：生態團隊-弘益生態有限公司</u>
□否</td></tr>
<tr><td>二、
生態保育措施</td><td>施工廠商</td><td>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：<u>已於 110 年 3 月 9 日由監造單位、施工單位及生態團隊進行現場勘查，並確認本案各生態保全對象位置。</u>
□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：<u>已於施工前辦理施工人員教育訓練，加強施工人員生態保育觀念。</u>
□否</td></tr>
</table>

		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：已將相關生態保育措施納入「環境友善自主檢查(抽查)表」，並於生態關注區域圖標示生態保全對象相對應位置。 □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? ■是：已將本案生態友善措施納入「環境友善自主檢查(抽查)表」內，每月由施工廠商自主檢查，並由監造單位及生態團隊查核。 □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：為避免施工過程中生態保護目標及生態保育措施遭破壞或未確實執行，故擬定「環境友善自主檢查(抽查)表」，定時追蹤生態保全對象及棲地現況，並若有生態異常狀況可第一時間進行處理，並填寫「異常狀況處理表」並擬定後續解決對策。 □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：施工廠商於開工後每月填寫環境友善自主檢查(抽查)表，記錄生態保育措施執行狀況，並於發現生態異常狀況時，即時通報主辦機關、監造單位及生態團隊，啟動異常狀況處理程序。 □否 4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? ■是：施工廠商每月填寫環境友善自主檢查(抽查)表，並由監造單位覆核。 □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? ■是：已於 110 年 4 月 16 日邀集相關單位及地方民眾於現地說明工程項目，並收集彙整相關意見。 □否
	四、 生態覆核	完工後生態資料覆核比對	工程完工後，是否辦理**水利工程快速棲地生態評估**，覆核比對施工前後差異性。 ■是：已填寫施工前水利工程快速棲地生態評估表，待完工後將填寫施工後水利工程快速棲地生態評估表。 □否
	五、 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:經濟部水利署 https://www.wra.gov.tw/ □否

附件二 區域排水生態速簡評估檢核表(v.02.2)

① 基本資料	紀錄日期	109/8/21	填表人	蕭聿文
	水系名稱	紅石溪、楠溪	行政區	臺東縣關山鎮
	工程名稱	紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程	工程階段	□計畫提報階段 ■調查設計階段 □施工階段
	調查樣區	榮橋下游至楠溪匯流口、楠溪德高橋下游至紅石溪匯流口	位置座標 (TWD97)	X：260404Y：2584149 至 X：260374Y：2583100
	工程概述	楠溪段兩岸共 934 公尺及紅石溪上游左岸段 155 公尺之護岸建置。		
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_____			

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分 (0-10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) ■淺流、□淺瀨、□深流、□深潭、■岸邊緩流、□其他 (什麼是水域型態? 詳附表 A-1 水域型態分類標準表) **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	3	□迴避 □縮小 ☒減輕 ☒補償 □其它 • 6 分以上： □維持水流型態多樣化 □避免施作大量硬體設施 □維持水流自然擺盪之機會 □維持水量充足 □考量縮小工程量體或規模 □建議進行區排情勢調查中的專題或專業調查 □其他_____ • 5 分以下： ■避免水流型態單一化 ■避免全斷面流速過快 ■增加水流自然擺盪之機會 ■確保水量充足 ■確保部分棲地水深足夠 □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：** (詳參照表 B 項) ■ 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	10	□迴避 □縮小 ☒減輕 □補償 □其它 • 6 分以上： □維持水量充足 □避免橫向結構物高差過高 □避免橫向結構物完全橫跨斷面 □維持水路蜿蜒 □其他_____ • 5 分以下： ■確保水量充足 ■降低橫向結構物高差 ■縮減橫向結構物體量體或規模 □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) □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) □ 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	☐迴避 ☐縮小 ☒減輕 ☐補償 ☒其它 • 6 分以上： ■維持水量充足 ■維持水路洪枯流量變動 ■增加水流曝氣機會 ■確保足夠水深 □其他_____ • 5 分以下： □確保水量充足 □確保水路維持洪枯流量變動 □檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 □調整設計，增加水流曝氣機會 □水路中有機質來源(如：腐壞的植物體)是否太高 □建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易水質調查監測 □其他_____
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 **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 Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? 工區溪段主要為水泥護岸，植被組成以巴拉草及象草為主。(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	4	☐迴避 ☐縮小 ☒減輕 ☐補償 ☒其它 • 6 分以上： □維持水量充足 □維持植生種類與密度 □維持原生種植物種類與密度 □維持灘地裸露粗顆粒(如：巨石、礫石等)的存在 □維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) □若有可供沖淤灘地，維持灘地自然沖淤 □其他_____ • 5 分以下： ■確保水量充足 ■考量增加低水流路施設 ■增加構造物表面孔隙、粗糙度 ■增加植生種類與密度 ■減少外來種植物數量 ■維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) □其他_____
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、兩生類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	3	☒迴避 ☐縮小 ☒減輕 ☐補償 ☐其它 • 6 分以上： □維持植生種類與密度 □保持自然溪濱植生帶，並標示位置 □維持原生種植物種類與密度 □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 □建議進行區排情勢調查中的專題或專業調查 □其他_____ • 5 分以下： ■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)底質多樣性	Q：您看到的河段內河床底質為何? □漂石、□圓石、■卵石、■礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) **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之面積比例	3	☐迴避 ☐縮小 ☒減輕 ☐補償 ☐其它 • 6 分以上： □考量工程材料採用現地底質粗顆粒造成的影響(護甲層消失、底質單一化) □維持水量充足 □維持土砂動態平衡 □其他_____ • 5 分以下： ■確保水量充足 ■確保水路維持洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 □非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) ■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、■兩生類、□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 區排指標生物 □台灣石鮒 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**：檢視現況區排生態系統狀況	4	☐迴避 ☐縮小 ☒減輕 ☐補償 ☒其它 • 6 分以上： □縮減工程量體或規模 □集水區內是否有保育水生物 □維持足夠水深 □水路的系統連結是否暢通(廊道連通) □確認是否有目標物種(特色物種、關鍵物種、指標物種 等) □移地保育(需確認目標物種) □建議進行區排情勢調查中的專題或專業調查 □其他_____ • 5 分以下： ■增加水路的系統連結(廊道連通) ■建議進行區排情勢調查中的一般調查的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：** ■水色呈現藍色且透明度高：10 分 □水色呈現黃色：6 分 □水色呈現綠色：3 分 □水色呈現其他色：1 分 □水色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	10	☐迴避 ☐縮小 ☒減輕 ☐補償 ☐其它 • 6 分以上： ■維持水量充足 ■避免施工方法及過程造成濁度升高 ■避免水深過淺 □建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易水質調查 監測 □其他_____ • 5 分以下： □確保水量充足 □確保水路維持洪枯流量變動 □檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 □控制水路中有機質來源(如：腐壞的植物體) □增加水流曝氣機會 □建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易水質調查監測 □其他_____

綜合評價	**水的特性項總分 = A+B+C = 19 (總分 30 分)** **水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = 10 (總分 30 分)** **生態特性項總分 = G+H = 14 (總分 20 分)**	**總和= 43 (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。

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。

附件三 施工階段環境友善檢核表

<table>
<tr><td>主辦機關</td><td colspan="2">經濟部水利署第八河川局</td><td>監造單位</td><td colspan="2">經濟部水利署第八河川局</td></tr>
<tr><td>工程名稱</td><td colspan="2">紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程</td><td>工程位點</td><td colspan="2">X：260404Y：2584149 至
X：260374Y：2583100</td></tr>
<tr><td>項目</td><td colspan="4">本工程擬選用生態友善措施</td><td>執行</td></tr>
<tr><td rowspan="6">工程管理</td><td>■</td><td colspan="3">明確告知承攬廠商施工範圍、生態保護目標位置、環境友善措施與罰則</td><td>■是□否</td></tr>
<tr><td>■</td><td colspan="3">監督承攬廠商以標誌、警示帶等可清楚識別的方式標示施工範圍，迴避生態保護目標</td><td>■是□否</td></tr>
<tr><td>■</td><td colspan="3">監督承攬廠商依工程圖說與施工計畫在計畫施工範圍內施作</td><td>■是□否</td></tr>
<tr><td>■</td><td colspan="3">監督承攬廠商，當生態保護目標異常時，應立即通報主辦機關與監造單位處理，並記錄於「環境友善自主檢查表」</td><td>■是□否</td></tr>
<tr><td>■</td><td colspan="3">監督承攬廠商友善對待工區出沒動物，禁止捕獵傷害</td><td>■是□否</td></tr>
<tr><td>□</td><td colspan="3">其它：</td><td>□是□否</td></tr>
<tr><td rowspan="8">陸域環境</td><td colspan="2">生態保護目標</td><td>生態友善措施</td><td colspan="2">執行</td></tr>
<tr><td rowspan="2">■</td><td rowspan="2">保留樹木</td><td>[迴避]計畫溪段楠溪右側護岸 1 棵麵包樹，以原地保留為原則，施工過程予以迴避，並於樹木周圍圈圍黃色警示帶，避免夯實樹木周邊土壤，影響樹木正常生長。</td><td colspan="2">■是□否</td></tr>
<tr><td>[迴避]計畫溪段紅石溪右岸有 2 棵樟樹、1 棵烏臼、1 棵臺灣海桐、7 棵小葉欖仁及 11 棵臺灣欒樹，均原地保留，且施工路線及範圍迴避此區域，避免施工機械及人員干擾樹木，影響其生長。</td><td colspan="2">■是□否</td></tr>
<tr><td>■</td><td>砌石護岸</td><td>[減輕]新設護岸表面以砌石護岸方式施作，營造粗糙化且多孔隙表面，以利小型生物攀爬及棲息，以及供當地植物遷入生長。</td><td colspan="2">■是□否</td></tr>
<tr><td>■</td><td>緩坡化護岸</td><td>[減輕]新設護岸以緩坡化方式設置，以降低水陸域棲地橫向阻隔，使當地動物可利用水域資源，並防止棲地切割現象。</td><td colspan="2">■是□否</td></tr>
<tr><td rowspan="2">■</td><td rowspan="2">植生草種與苗木</td><td>[補償]完工後補植原生樹種，並栽植不同層次類型之林木，喬木層樹種栽植青楓、楓港柿、白水木、水黃皮及竹柏等，灌木層栽植胡椒木、臺東石楠、小葉黃揚、錫蘭葉下珠、厚葉石斑木及山黃梔等，以提供多樣化生物棲息環境。</td><td colspan="2">■是□否</td></tr>
<tr><td>[補償]工程移除部分草本植生為無可避免之行為，於工程完工後儘速補植非入侵草種(如假儉草及三白草等)，恢復綠覆蓋率，並提供小型動物可利用空間。</td><td colspan="2">■是□否</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水域環境</td><td>■</td><td>減少構造物與河道間落差</td><td>[減輕]溪段內新設拱型塊石固床工與溪床之落差控制於 50 公分以下，避免造成水域棲地縱向阻隔。</td><td colspan="2">■是□否</td></tr>
<tr><td>■</td><td>保留石質底質棲地</td><td>[減輕]溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，故原地保留原有溪床底質型態。</td><td colspan="2">■是□否</td></tr>
</table>

	■	維持常流水	**[減輕]**為避免工程施作阻斷溪流水源，且保持上下游水域連結性，施工中進行引流確保水體暢通，以提供上下游水域生物之交流，並於枯水期保持穩定低水流路，以提供水域生物生存空間。	■是□否

補充說明：(依個案特性加強要求的其他事項)

1. **[迴避]**妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。
2. **[減輕]**施工車輛及機械通行易造成揚塵，其覆蓋周圍林木葉片表面，影響林木光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故除定時於工區內進行灑水作業外，並視工程項目及天候狀況增加灑水次數，且一併洗滌周圍林木，避免揚塵覆蓋葉片。
3. **[減輕]**避免高噪音機具同時施作，並於工區前後設置柵欄，降低施工噪音及震動對野生動物之影響，且避免野生動物誤入工區。
4. **[減輕]** 施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。

備註：

一、**監造單位**應依設計階段擬訂之生態保護目標與環境友善措施，監督施工廠商並記錄本表。

二、本表格完工後連同竣工資料一併提供予主辦機關。

附件四 異常狀況處理表

□施工前 ■施工中 □完工後

<table>
<tr><td>工程名稱</td><td colspan="3">紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程</td></tr>
<tr><td>異常狀況類型</td><td colspan="3">□監造單位與生態人員發現生態異常 ■植被剷除
□水域動物暴斃 □施工便道闢設過大 □水質渾濁
□環保團體或在地居民陳情等事件 □其他：生態保全對象遭破壞</td></tr>
<tr><td>填表人員
(單位/職稱)</td><td>蕭聿文
(弘益生態有限公司/計畫專員)</td><td>填表日期</td><td>民國 110 年 03 月 23 日</td></tr>
<tr><td>狀況提報人
(單位/職稱)</td><td>林義傑
(第八河川局工務課/工程司)</td><td>異常狀況發現日期</td><td>民國 年 月 日</td></tr>
<tr><td>異常狀況說明</td><td>生態團隊於 110 年 3 月 9 日進行現場勘查，確認楠溪右岸保全對象 2 株樟樹遭移至他處，另外楠溪右岸保全對象麵包樹遭過度修剪，現況已無枝葉，且生長狀況不佳。

保全對象-樟樹 2 株 109.08.24(施工前)

保全對象-麵包樹 109.08.24(施工前)</td><td>解決對策</td><td>楠溪右岸保全對象 2 株樟樹已移植至他處，原本生長位置正進行護岸施作，多有工程車輛進出，故不建議於施工期間原地補植，於工程完工後於工區內適當處補植 2 株樟樹。
另保全對象-麵包樹以原地保留為原則，並於樹木周圍圈圍黃色警示帶，加強宣導工程施作人員避免損傷林木，並加強植栽撫育，維持其生長狀況，且於完工後補植相同樹種於工區內，維持動物可棲息之棲地面積。</td></tr>
</table>

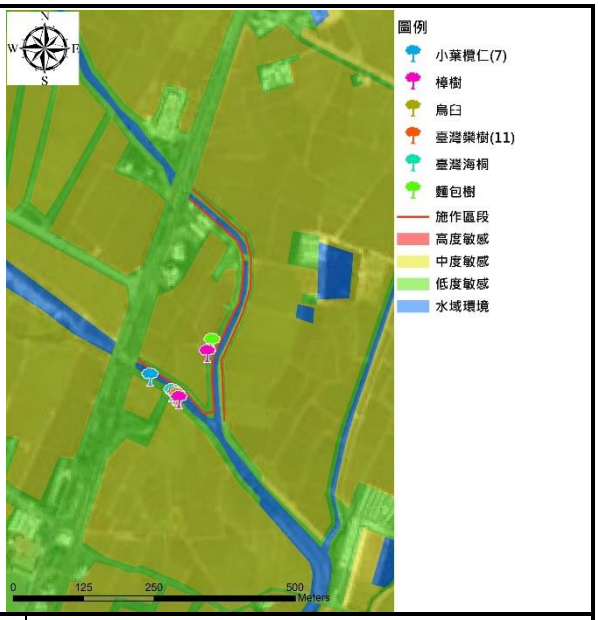
<table>
<tr><td></td><td>
保全對象-樟樹 2 株 110.03.09(施工中)

保全對象-麵包樹 110.03.09 (施工中)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>複查者</td><td>歐書瑋
(弘益生態有限公司/計畫專員)</td><td>複查日期</td><td>民國 110 年 4 月 16 日</td></tr>
<tr><td>複查結果及應採行動</td><td colspan="3">本案於 110 年 4 月 16 檢視麵包樹生長狀況，現地已將之分段移除，因其修枝後生長狀況不佳，且其樹體高大，倘若腐朽倒塌恐造成工安疑慮，故經監造單位同意後將之移除，並後續於工區內補植相同樹種。

保全對象-麵包樹 110.04.16 (已移除)</td></tr>
<tr><td>複查者</td><td></td><td>複查日期</td><td>民國　　年　　月　　日</td></tr>
<tr><td>複查結果及應採行動</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

附件五 環境友善自主檢查(抽查)表

環境友善自主檢查表(承攬廠商填寫)

主辦機關	經濟部水利署第八河川局	
工程名稱	紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程	
施工廠商	億鉦營造有限公司	
工程位點	X：260404　Y：2584149 X：260374　Y：2583100	

編號	項目	檢查標準	檢查日期				
1	樹木保留	計畫溪段楠溪右側護岸 1 棵麵包樹，以原地保留為原則，施工過程予以迴避，並於樹木周圍圈圍黃色警示帶，避免夯實樹木周邊土壤，影響樹木正常生長。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
2		計畫溪段紅石溪右岸有 2 棵樟樹、1 棵烏臼、1 棵臺灣海桐、7 棵小葉欖仁及 11 棵臺灣欒樹，均原地保留，且施工路線及範圍迴避此區域，避免施工機械及人員干擾樹木，影響其生長。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
3	砌石護岸	新設護岸表面以砌石護岸方式施作，營造粗糙化且多孔隙表面，以利小型生物攀爬及棲息，以及供當地植物遷入生長。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
4	緩坡化護岸	新設護岸以緩坡化方式設置，以降低水陸域棲地橫向阻隔，使當地動物可利用水域資源，並防止棲地切割現象。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
5	縱向連結性	溪段內新設拱型塊石固床工與溪床之落差控制於 50 公分以下，避免造成水域棲地縱向阻隔。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
6	維持常流水	為避免工程施作阻斷溪流水源，且保持上下游水域連結性，施工中進行引	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否

		流確保水體暢通，以提供上下游水域生物之交流，並於枯水期保持穩定低水流路，以提供水域生物生存空間。					
7	保留底質	溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，故原地保留原有溪床底質型態。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
8	抑制揚塵	施工車輛及機械通行易造成揚塵，其覆蓋周圍林木葉片表面，影響林木光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故除定時於工區內進行灑水作業外，並視工程項目及天候狀況增加灑水次數，且一併洗滌周圍林木，避免揚塵覆蓋葉片。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
9	野生動物保護	妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
10		避免高噪音機具同時施作，並於工區前後設置柵欄，降低施工噪音及震動對野生動物之影響，且避免野生動物誤入工區。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
11	植生復育	完工後補植原生樹種，並栽植不同層次類型之林木，喬木層樹種栽植青楓、楓港柿、白水木、水黃皮及竹柏等，灌木層栽植胡椒木、臺東石楠、小葉黃揚、錫蘭葉下珠、厚葉石斑木及山黃梔等，以提供多樣化生物棲息環境。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
12		工程移除部分草本植生為無可避免之行為，於工程完工後儘速補植非入侵草種(如假儉草及三白草等)，恢復綠覆蓋率，並提供小型動物可利用空間。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
13	環境維護	施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否

異常狀況處理			
異常狀況類型	□生態保護目標異常　□植被剷除　□水域動物暴斃 □施工便道闢設過大　□環保團體或在地居民陳情等事件		
狀況提報人 (單位/職稱)		異常狀況 發現日期	民國　　年　　月　　日
異常狀況說明		解決對策	

備註：
一、本表於工程期間，由**施工廠商**隨工地安全檢查填寫。
二、如發現異常，保留對象發生損傷、斷裂、搬動、移除、干擾、破壞、衰弱或死亡等異常狀況，請註明敘述處理方式，第一時間通報監造單位與主辦機關。
三、完工後連同竣工資料一併提供主辦機關。

承攬廠商(簽名)：_____

環境友善抽查表(監造單位填寫)

主辦機關	經濟部水利署第八河川局	
工程名稱	紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程	
施工廠商	億鉦營造有限公司	
工程位點	X：260404　Y：2584149 X：260374　Y：2583100	

編號	項目	檢查標準	檢查日期				
1	樹木保留	計畫溪段楠溪右側護岸 1 棵麵包樹，以原地保留為原則，施工過程予以迴避，並於樹木周圍圈圍黃色警示帶，避免夯實樹木周邊土壤，影響樹木正常生長。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
2		計畫溪段紅石溪右岸有 2 棵樟樹、1 棵烏臼、1 棵臺灣海桐、7 棵小葉欖仁及 11 棵臺灣欒樹，均原地保留，且施工路線及範圍迴避此區域，避免施工機械及人員干擾樹木，影響其生長。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
3	砌石護岸	新設護岸表面以砌石護岸方式施作，營造粗糙化且多孔隙表面，以利小型生物攀爬及棲息，以及供當地植物遷入生長。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
4	緩坡化護岸	新設護岸以緩坡化方式設置，以降低水陸域棲地橫向阻隔，使當地動物可利用水域資源，並防止棲地切割現象。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
5	縱向連結性	溪段內新設拱型塊石固床工與溪床之落差控制於 50 公分以下，避免造成水域棲地縱向阻隔。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
6	維持常流水	為避免工程施作阻斷溪流水源，且保持上下游水域連結性，施工中進行引流確保水體暢通，以提供上下	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否

		游水域生物之交流，並於枯水期保持穩定低水流路，以提供水域生物生存空間。					
7	保留底質	溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，故原地保留原有溪床底質型態。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
8	抑制揚塵	施工車輛及機械通行易造成揚塵，其覆蓋周圍林木葉片表面，影響林木光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故除定時於工區內進行灑水作業外，並視工程項目及天候狀況增加灑水次數，且一併洗滌周圍林木，避免揚塵覆蓋葉片。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
9	野生動物保護	妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
10		避免高噪音機具同時施作，並於工區前後設置柵欄，降低施工噪音及震動對野生動物之影響，且避免野生動物誤入工區。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
11	植生復育	完工後補植原生樹種，並栽植不同層次類型之林木，喬木層樹種栽植青楓、楓港柿、白水木、水黃皮及竹柏等，灌木層栽植胡椒木、臺東石楠、小葉黃揚、錫蘭葉下珠、厚葉石斑木及山黃梔等，以提供多樣化生物棲息環境。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
12		工程移除部分草本植生為無可避免之行為，於工程完工後儘速補植非入侵草種(如假儉草及三白草等)，恢復綠覆蓋率，並提供小型動物可利用空間。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否
13	環境維護	施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否	□是 □否

異常狀況處理			
異常狀況類型	□生態保護目標異常　□植被剷除　□水域動物暴斃 □施工便道闢設過大　□環保團體或在地居民陳情等事件		
狀況提報人 (單位/職稱)		異常狀況 發現日期	民國　　年　　月　　日
異常狀況說明		解決對策	

備註：
一、本表於工程期間，由**監造單位**隨工地安全檢查填寫。
二、如發現異常，保留對象發生損傷、斷裂、搬動、移除、干擾、破壞、衰弱或死亡等異常狀況，請註明敘述處理方式，第一時間通報主辦機關。
三、完工後連同竣工資料一併提供主辦機關。

監造單位(簽名)：_____