貓羅溪石川堤防延長段(三)改善工程
生態檢核報告書

委託單位：資生營造有限公司

執行單位：民翔環境生態研究有限公司

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

中華民國 111 年 03 月

目錄

一、環境概述.....1

二、調查時間與調查方法.....1

(一)、植物.....2

(二)、陸域動物.....2

(三)、水域生態.....4

三、　調查結果.....6

(一)、文獻回顧.....6

(二)、植物.....6

(三)、陸域動物.....7

(四)、水域生態.....12

(五)、保育類物種.....15

四、綜合討論.....15

(一)、植物.....15

(二)、陸域動物.....16

(三)、水域生態.....16

(四)、生態敏感區.....16

(五)、環境友善措施.....17

五、生態檢核評估.....18

六、參考文獻.....19

附錄一、施工紀錄照片.....56

附錄二、環境照、生物照及工作照.....57

附錄三、原始調查記錄.....62

表目錄

表 1、台灣河川指標魚種與水質汙染等及對照表 22
表 2、河川水質採樣項目與檢測方法表 22
表 3、河川汙染指數(RPI)等級分類表 22
表 4、鳥類名錄與資源表 23
表 5、保育類動物出現位置座標表 24
表 6、哺乳類名錄與資源表 24
表 7、兩生類名錄與資源表 24
表 8、爬蟲類名錄與資源表 25
表 9、蝶類名錄與資源表 25
表 10、魚類名錄及資源表 26
表 11、底棲生物名錄及資源表 26
表 12、貓羅溪上下游樣站之水質測量結果 27
表 13、上游樣點之水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水) 28
表 14、下游樣點之水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水) 31
表 15、公共工程生態檢核自評表 36
表 16、生態關注區域說明及繪製 39
表 17、環境友善檢核表 40
表 18、生態保育措施自主檢查表 42
表 19、施工自主檢查表 43

圖目錄

圖 1、大村氣象站生態氣候圖 52
圖 2、生態調查範圍、調查路線及水域測站位置圖 52
圖 3、保育類動物分布位置圖 53
圖 4、敏感區位圖 54
圖 5、貓羅溪石川堤防計畫區附近石虎出現記錄點位與路段 55

一、 環境概述

本計畫生態檢核調查範圍位於南投縣草屯鎮台 14 乙線省道貓羅溪右岸的石川堤防，根據中央氣象局大村氣象站資料，顯示近十年(2011-2021)當地年均溫為23.0℃，平均氣溫最冷月份為一月(14.8℃)，最暖月份為八月(28.45℃)；雨量方面主要集中於 4-8 月，而 10 月至隔年 3 月則雨量較少，平均年雨量為 1,214.6 mm，依 Walter & Breackle(2002)之方法繪製生態氣候圖如圖 1。調查範圍包括計畫區與周邊 200 公尺範圍內，環境現況如下：

1. 計畫區

施工地點位於台 14 乙線省道貓羅溪右岸的石川堤防，堤防兩側灘地為農耕地與草生地，堤防為水泥型護岸。

2. 鄰近區

堤防左側環境為農耕地、草生地及樹林，堤防右側環境為農耕地、住宅區及道路。

二、 調查時間與調查方法

本計畫生態調查於民國 110 年 12 月 13~14 日執行。調查項目包括陸域植物(植物種類、符合南投縣樹保條例之珍貴樹木)、陸域動物(鳥類、哺乳類、兩生類、爬蟲類、蝶類)、水域生物(魚類、底棲生物)。

陸域植物及陸域動物調查範圍包括計畫區與周圍 200 公尺範圍內。水域生物則於鄰近區瀕臨水域之上下游各設置 1 處測站，共 2 個水域樣站。陸域動物調查樣線、水域測站位置如圖 2。

陸域生態調查範圍、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)與「植物生態評估技術規範」(91.3.28 環署綜字第 0910020491 號公告)。各類動物學名及特有屬性依據 TaiBNET 台灣物種名錄資料庫，惟鳥類之名稱則參考中華民國野鳥學會所公告最新版之鳥類名錄。保育等級依據農委會最新公告之「保育類野生動物名錄」資訊(108 年 1 月 9 日公告)。

(一)、植物

1. 物種組成

維管束植物種類調查配合陸域動物調查樣線進行，調查中發現的種類以現場記錄、拍照、攜回枝條等方式鑑定，並依類別(科、屬、種)、生長習性(草本、喬木、灌木、藤本)、屬性(原生、特有、歸化、栽培)將各種類分類。植物名稱主要依據「Flora of Taiwan 2nd」(Huang et al., 1997-2003)、特有生物研究保育中心「台灣野生植物資料庫」為主。

2. 稀特有種類

依據植物調查結果，並參照環保署「植物生態評估技術規範」與「2017台灣維管束植物紅皮書名錄」所附之台灣地區植物稀特有植物名錄，確定稀特有種之狀況及歸納稀有等級，並進一步調查族群大小、分布狀況、生存壓力及復育可行性。

3. 需保全樹種

針對計畫區內未來可能受工程直接影響而需保留或移植的樹木(胸徑≥30cm)或依「南投縣樹木保育自治條例」所列之胸徑≥1m 以上或樹齡 50 年以上之樹木。

(二)、陸域動物

1. 鳥類

鳥類以樣線調查為主，沿現有道路路徑，以每小時 1.5 公里的步行速度前進，以 10 × 42 雙筒望遠鏡進行調查，調查估計範圍於小型鳥類約為半徑 50 公尺之區域，大型鳥類約為半徑 100 公尺之區域，記錄沿途所目擊或聽見的鳥類及數量，如有發現保育類或特殊稀有種鳥類，以手持 GPS 進行定位。調查時段白天為日出後及日落前 4 小時內完成為原則，夜間時段則以入夜後開始，調查時間為 3 個小時。鑑定主要依據蕭木吉(2014)所著「台灣野鳥手繪圖鑑」。

2. 哺乳類

哺乳類主要以樣線調查法、捕捉器捕捉法、超音波偵測儀調查、訪問調查為主。樣線調查是配合鳥類調查路線與時段，以每小時 1.5 公里的步行速度，記錄目擊的哺乳動物，同時記錄道路路死之動物殘骸，以及活動跡相(足印、食痕、排遺、窩穴等)，輔助判斷物種出現的依據，夜間以探照燈搜尋

夜行性動物。捕捉器捕捉法於計畫區及鄰近地區各布放數個台製松鼠籠，陷阱內置沾花生醬之地瓜作為誘餌，每個捕鼠器間隔 5-10 公尺，於下午 6 點前布設完畢，隔日清晨 7 點檢查籠中捕獲物，布放時調查人員戴手套，以免留下氣味。超音波偵測儀調查針對蝙蝠類，黃昏時目視蝙蝠活動狀況，以超音波偵測儀記錄蝙蝠叫聲，將資料以 Batsound Pro 軟體進行音頻分析，比對鑑定種類。訪問調查以大型且辨識度較高的物種為主，訪談計畫區及鄰近區居民，配合圖片說明，記錄最近半年內曾出現的物種。鑑定主要依據祁(1998)所著之「台灣哺乳動物」。

3. 兩生類

兩生類調查主要以樣線調查法、繁殖地調查法、聽音調查法為主。樣線調查法配合鳥類調查路線，標準記錄範圍設定為樣線左右各 2.5 公尺寬之範圍，在調查範圍內以逢機漫步的方式，記錄沿途目擊的兩生類物種，調查時間區分成白天及夜間等二時段進行，白天為清晨六點之後，夜間則為太陽下山後一小時開始調查。繁殖地調查法於蛙類可能聚集繁殖的水窪、水溝等處停留記錄。聽音調查法配合鳥類夜間調查時段進行，以蛙類的鳴叫聲音記錄種類。鑑定主要依據呂光洋等(2000)所著之「台灣兩棲爬行動物圖鑑」。

4. 爬蟲類

爬蟲類調查為綜合樣線調查和逢機調查二種調查方式，配合鳥類調查路線，標準記錄範圍設定為樣線左右各 2.5 公尺寬之範圍，利用目視法，記錄步行沿途所發現之物種。由於不同種類有其特定的活動時間，為避免遺漏所有可能物種，調查時間區分成白天及夜間等二時段進行，白天為清晨六點之後，夜間則為太陽下山後一小時開始調查。日間調查時在全區尋找個體及活動痕跡(蛇蛻及路死個體)，同時徒手隨機翻找環境中可能提供躲藏隱蔽之掩蓋場所(石塊、倒木、石縫)。夜間則以手持電筒照射之方式進行調查。鑑定主要依據向(2001)與呂等(2000)所著之相關兩生爬蟲類書籍。

5. 蝶類

蝶類調查主要以樣線調查法、定點觀察法為主，調查時間為 10:00 至 16:00 之間。樣線調查配合鳥類調查路線及時間，標準記錄範圍設定為穿越線左右各 2.5 公尺寬、上方 5 公尺高、目視前方 5 公尺長的範圍內，緩步前進並記錄沿途所有的蝴蝶的種類及數量，飛行快速或不能目視鑑定之相似種，以捕蟲網捕捉鑑定，鑑定後原地釋放。沿途於蜜源植物或路邊潮濕、滲

水處等蝴蝶聚集處，以定點觀察法輔助記錄。鑑定主要依據徐堉峰(2013)所著之「台灣蝴蝶圖鑑」。

6. 動物分析與統計方法

(1) 歧異度指數

Shannon-Wiener's diversity index (H')=$-\sum_{i=1}^{s} P_i log P_i$

其中 P_i 為物種出現的數量百分比，S 為總物種數。當 H'值愈高，表示物種數愈多或種間數量分配愈均勻，其多樣性愈高。

(2) 均勻度指數

Pielou's evenness index (J')=$-\frac{\sum_{i=1}^{s} P_i log P_i}{log S}$

其中 P_i 為物種出現的數量百分比，S 為總物種數。當 J'值愈高，表示物種數愈多或種間數量分配愈均勻，其多樣性愈高。各項指數之計算公式主要參考 Wu(1999)及 Krebs(1998)。

(三)、水域生態

1. 魚類

魚類調查以放置蝦籠並配合手操網、手拋網、目視法以及訪問釣客等方式進行,在各測站流域中不同的水域型態設置中型蝦籠(直徑 12.5 cm × 長度 32 cm)，一共設置 5 個蝦籠，其誘餌為炒熟狗飼料，持續布設時間為 2 天 1 夜，努力量共為 10 籠天，放置隔夜後收集籠中獲物，待鑑定種類及計數後，統一野放。手拋網選擇河岸底質較硬以及可站立之石塊上下網，每測站選擇 3 個點，每點投擲 3 網。而在較深或水勢較急的水域，及一些底部分布亂樁或障礙物較多等影響拋網調查的環境，則以直接目擊或訪談方式輔助調查。魚類鑑定主要依據「台灣淡水及河口魚類誌」(陳義雄、方力行，1999)、「魚類圖鑑」(邵廣昭、陳靜怡，2004) 、「台灣魚類誌」(沈世傑，1993)等書。

台灣河川魚類指標以環境保護署環境檢驗所訂定的指標魚種(王漢泉，2002)來評估水質狀況。由於指標魚類是以物種對不良水質的耐受度加以評估，而非指該物種出現在環境中即代表該污染等級，所以在評估過程中，如遇二種以上水質等級之指標魚種，則取較好的水質狀況為結果(如表 1)。

2. 底棲生物(蝦蟹類、螺貝類)

蝦蟹類的調查方式以蝦籠誘捕為主，並配合手操網及訪問釣客等方式進行，在各測站流域中不同的水域型態設置中型蝦籠(直徑 12.5 cm × 長度 32 cm)，一共設置 5 個蝦籠，其誘餌為炒熟狗飼料，內置炒熟狗飼料為誘餌，持續時間為 2 天 1 夜，努力量共為 10 籠天。採集到的蝦蟹類記錄其種類與數量，拍照存檔後原地釋回。若遇辨識有爭議的物種，則以 70%的酒精保存，攜回鑑定(水利規劃試驗所，2004)。因底棲生物與魚類調查範圍相同，故兩者會同時進行捕捉調查。

螺貝類的調查採樣樣區同魚類調查，採集包含在蘇伯氏採集網(50 cm × 50 cm)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，則進行 1 m^2 為樣區採集(水利規劃試驗所，2004)。

3. 水質

水質調查項目包括水溫、酸鹼值（pH）、溶氧（DO）、生化需氧量（BOD5）、懸浮固體（SS）及氨氮（NH3-N）等 6 項。河川水質採樣項目與檢測方法表，如表 2 所示，河川水質分析方法採用河川汙染指數(RPI，River Pollution Index)，RPI 為環保單位最常使用的河川水質指數。此指數乃早期引自日本的河川汙染分類法，它是以溶氧量、生化需氧量、懸浮固體及氨氮等四項水質參數加以評定，用以根據其數值來對汙染程度加以分類，計算方式如式(如表 3)。RPI 特點為計算方法簡單易懂，四項參數權重相等，RPI 值介於 1 至 10 之間，數字愈低表示水質愈好。

$$RPI = \frac{1}{4}\sum_{i=0}^{4} S_i$$

式中，Si 為水質參數汙染點數值；i 為水質項目。RPI 為河川汙染程度指數，介於 1~10 間，水質項目及點數級分，如表 3 所示。

三、 調查結果

(一)、文獻回顧

計畫區及周圍之石虎相關文獻部分，雖計畫區及鄰近 200 公尺內無相關記錄，但於「鳥嘴潭淨水場監測計畫」在貓羅溪芬園段有發現石虎的紀錄。根據文獻資料顯示，計畫區附近有石虎出現之記錄 (如圖 5)，該計畫區上游石虎出現記錄點位有四處，其中兩處為同隻個體，該個體於 2017/8/20 國道 3 號路殺倖存下來，卻不幸於 2018/1/9 再次於國道 3 號路殺身亡，另兩處分別於 2018/1/2 貓羅溪溪床架設之自動相機發現與 2016/7/8 國道 3 號路殺之記錄，國道 3 號發現路殺個體之路段皆鄰近貓羅溪，另外在 2020/5/8 於貓羅溪環河道路也發現 1 筆石虎之路殺記錄，顯示貓羅溪是石虎覓食與生活的重要棲息地。以往認為石虎活動範圍多以淺山為主，但隨著國道 3 號鄰近溪床區的路段路殺案件增多，發現溪床也是重要的棲息環境。於 2017/10/10 文德國小附近發現石虎蹤跡，確認八卦山脈有石虎族群，更加深了貓羅溪的重要性，貓羅溪連接南投山區與八卦山脈，是兩地石虎族群交流的重要生態廊道，因此不適合進行大規模工程。計畫區興建堤防時，應注意堤防內植被不可過度清除，石虎喜利用岸邊高植被區域進行移動與覓食，低矮植被或裸露地反不利石虎利用。

根據「台灣河川復育網」的資料顯示，貓羅溪屬烏溪地其中一條支流，透過烏溪生物調查得知，貓羅溪的魚種以明潭吻鰕虎和粗首馬口鱲為主，兩棲類以澤蛙及周氏樹蛙為優勢，爬蟲類以斯文豪氏攀蜥、蝎虎及台灣草蜥較常見，鳥類以麻雀、白頭翁為優勢，哺乳類以台灣葉鼻蝠及台灣鼠耳蝠較常見，蝶類與蜻蜓以紋白蝶、台灣黃蝶與薄翅蜻蜓為優勢。

(二)、植物

1. 物種組成

規劃階段之計畫區環境為堤防旁道路，周圍鄰近區以草生地、農耕地為主。農耕地主要種植水稻，草生地植物組成為象草、長穎星草、大黍、開卡蘆、甜根子草、芒草、構樹、血桐、青莧、大花咸豐草、山黃麻、銀合歡、大飛揚草、含羞草、田菁、小葉桑及毛西番蓮等植物，農耕地旁的灌溉溝渠多為莎草科植物，另有水丁香、萬桃花、巴拉草、小花蔓澤蘭、馬唐與過溝菜蕨等植物生長，調查範圍記錄皆為常見植物，亦未有珍稀植物之相關文獻記錄。

本計畫為施工階段調查，計畫區堤防大致已修建完成，正進行養護及周邊環境修整工程，周邊環境同樣以草生地及農耕地為主，草生地植物種類主要為象草、大花咸豐草、巴拉草、狗牙根、孟仁草、小花蔓澤蘭、長柄菊、鯽魚草、煉莢豆、金午時花、毛西番蓮、香澤蘭、紫花藿香薊、空心蓮子草、大黍、葎草、銀合歡、構樹及長枝竹等；農耕地因水稻已收成，現為休耕期，栽植的物種主要為油菜，另有栽植甘薯、芋、小番茄、茄及蔥等經濟作物，另有苗圃栽植龍柏、臺灣五葉松及蘭嶼羅漢松等經濟樹種；本次於調查範圍記錄之物種與規劃階段同樣皆為常見之植物種類，並無自生需保全之稀有植物

2. 稀特有植物

本次施工階段於調查範圍並未記錄符合「植物生態評估技術規範」所列之稀有植物，記錄蘭嶼羅漢松 1 種為「臺灣維管束植物紅皮書名錄」所列之極危等級(NCR)的植物，為鄰近區苗圃栽植。調查範圍內記錄臺灣五葉松、臺灣欒樹及長枝竹等 3 種特有植物，臺灣五葉松為鄰近區苗圃內人為栽植，臺灣欒樹則為省道臺 14 乙線上的行道樹，長枝竹生長於鄰近區草生地內，為早期人為栽植的結構材，計畫範圍內並未記錄稀有或特有植物。

3. 需保全樹種

計畫範圍內未記錄需保全之樹木。

(三)、陸域動物

本計畫調查共記錄鳥類 6 目 15 科 26 種 190 隻次，哺乳類 3 目 3 科 3 種 6 隻次，兩生類 1 目 1 科 1 種 2 隻次，爬蟲類 1 目 3 科 3 種 10 隻次，蝶類 4 科 11 種 72 隻次。

1. 鳥類

本計畫共記錄鳥類 6 目 15 科 26 種 190 隻次，包括鷺科的大白鷺、蒼鷺、黃頭鷺、小白鷺、黑冠麻鷺、夜鷺；鷸科的磯鷸；鷹科的黑翅鳶、大冠鷲；鳩鴿科的珠頸斑鳩、紅鳩；雨燕科的小雨燕；卷尾科的大卷尾；燕科的家燕、洋燕；鶺科的白頭翁；扇尾鶯科的灰頭鷦鶯、褐頭鷦鶯；繡眼科的斯氏繡眼；王鶲科的黑枕藍鶲；八哥科的白尾八哥、家八哥；鶺鴒科的白鶺鴒、灰鶺鴒；麻雀科的麻雀；梅花雀科的斑文鳥。詳見表 4。

優勢種為白尾八哥 (26 隻次)、紅鳩(18 隻次)、斑文鳥(18 隻次)，分佔

總數量的 13.68%、9.47%、9.47%。

保育類物種記錄黑翅鳶(1 隻次)與大冠鷲(3 隻次)等 2 種珍貴稀有之二級保育野生動物，保育類佔所有種類的 7.69%，保育類之分布位置詳見表 5 及圖 3。

特有性物種記錄大冠鷲、小雨燕、大卷尾、白頭翁、黑枕藍鶲與褐頭鷦鶯等 6 種特有亞種，特有性物種佔總出現種類的 23.08%。

本計畫所記錄的 26 種鳥類中，留鳥有 13 種，佔物種組成的 50.00%；候鳥有 5 種，佔物種組成的 19.23%；兼具留鳥與候鳥性質的有 1 種，佔物種組成的 3.85%；兼具留鳥與過境鳥性質的有 1 種，佔物種組成的 3.85%；兼具候鳥與過境鳥性質的有 1 種，佔物種組成的 3.85%；兼具留鳥、候鳥與過境鳥性質的有 3 種，佔物種組成的 11.54%；引進種有 2 種，佔物種組成的 7.69%。

多樣性指數方面，計畫區與鄰近區的歧異度分別為 0.89、1.19，均勻度則為 0.94、0.84。計畫區的歧異度較鄰近區低，計畫區範圍為自然邊坡為主，面積範圍較小，鄰近區包含農耕地、草灌叢與溪流等環境，因此鳥類種類與數量較計畫區多，歧異度也較高，而計畫區雖種類較少，但各種鳥類的數量亦稀少且數目相近，均勻度較鄰近區高。

(1) 計畫區

計畫區記錄鳥類 2 目 7 科 8 種 18 隻次，包括珠頸斑鳩、紅鳩、家燕、白頭翁、褐頭鷦鶯、斯氏繡眼、白尾八哥與麻雀等。特有性物種發現白頭翁與褐頭鷦鶯等 2 種特有亞種。無發現保育類物種。優勢種為白頭翁(5 隻次)。

計畫區環境以裸露地面為主，邊緣有少量樹木與長草灌叢生長。計畫區範圍內地面因工程計畫開挖、壓實為砂土道路，以利後續施工，區域內缺乏可供鳥類棲息地環境，所以鳥類以平地與低海拔農耕地與郊區常見物種，且多數為飛行通過此區域。

(2) 鄰近區

鄰近區記錄鳥類 6 目 15 科 26 種 147 隻次，包括大白鷺、蒼鷺、黃頭鷺、小白鷺、黑冠麻鷺、夜鷺、磯鷸、黑翅鳶、大冠鷲、珠頸斑鳩、紅鳩、小雨燕、大卷尾、家燕、洋燕、白頭翁、灰頭鷦鶯、褐頭鷦鶯、斯氏繡眼、黑枕藍鶲、白尾八哥、家八哥、白鶺鴒、灰鶺鴒、麻雀與斑

文鳥等。特有性物種發現大冠鷲、小雨燕、大卷尾、白頭翁、黑枕藍鶲與褐頭鷦鶯等 6 種特有亞種。保育類物種記錄黑翅鳶與大冠鷲等 2 種。優勢種為白尾八哥(24 隻次)、斑文鳥(18 隻次)、紅鳩(16 隻次)。

鄰近區環境包括堤內高灘地及堤外區域，堤內為農耕地、草灌叢與溪流，堤外為農耕地、道路及住宅區，主要以平地與低海拔農耕地與草灌叢常見種類。

(3)與規劃階段調查比較

於 109 年規劃階段調查共發現鳥類 8 目 21 科 34 種，本次施工階段調查共記錄 6 目 15 科 26 種；兩季調查皆有發現的鳥類有 25 種，僅規劃階段發現的鳥類有 9 種，僅施工階段發現的鳥類有 1 種，物種相似度為 71.43%。

2. 哺乳類

本計畫共記錄哺乳類 3 目 3 科 3 種 6 隻次，包括鼴鼠科的台灣鼴鼠；蝙蝠科的東亞家蝠；鼠科的溝鼠。詳見表 6。

優勢種為東亞家蝠(3 隻次)，佔總數量的 50.00%。調查未記錄保育類物種。特有性物種發現台灣鼴鼠 1 種。

多樣性指數方面，計畫區與鄰近區的歧異度分別為 0.30、0.24，均勻度則為 1.00、0.81。計畫區為自然邊坡，大部分範圍為裸露地面，發現 2 種嚙齒哺乳類之蹤跡，而鄰近區的環境較為多樣，所發現之哺乳類數量較計畫區多。

(1) 計畫區

計畫區記錄 2 科 2 種 2 隻次。特有性物種發現台灣鼴鼠 1 種。無發現保育類物種，無顯著優勢種。

計畫區環境以裸露地面為主，邊緣有少量樹木與長草灌叢生長，但因範圍不大且周圍為道路與農耕地為主，因此哺乳類動物稀少。

(2) 鄰近區

鄰近區記錄哺乳類 2 目 2 科 2 種 4 隻次，包括台灣鼴鼠與東亞家蝠等 2 種。特有性物種發現台灣鼴鼠 1 種。無發現保育類物種。優勢種為東亞家蝠(3 隻次)。

調查記錄的物種均為一般常見種類，台灣鼴鼠於農耕地發現所挖掘

的長條狀土壠痕跡，東亞家蝠則於集中在周邊的溪床、農耕地、空地或路燈上空活動。

(3)與規劃階段調查比較

於 109 年規劃階段調查共發現哺乳類 3 目 4 科 6 種，本次施工階段調查共記錄 3 目 3 科 3 種；兩季調查皆有發現的哺乳類有 2 種，僅規劃階段發現的哺乳類有 3 種，僅施工階段發現的哺乳類有 1 種，物種相似度為 33.33%。

3. 兩生類

本計畫共記錄兩生類 1 目 1 科 1 種 2 隻次，記錄蟾蜍科的黑眶蟾蜍。調查未記錄保育類與特有性物種。詳見表 7。

多樣性指數方面，計畫區因未發現兩生類，歧異度與均勻度無法計算；鄰近區因僅發現 1 種兩生類，歧異度為 0，均勻度則無法計算。計畫區為自然邊坡，大部分範圍為裸露地面，且部分溝渠因施工而進行排水作業，缺乏兩生類可棲息的環境，而鄰近區的環境較為多樣，所發現之兩生類為黑眶蟾蜍 1 種。

(1) 計畫區

本季調查於計畫區未發現兩生類。計畫區因工程計畫開發，缺乏可供兩生類棲息林地、灌叢、溝渠等潮濕區域。

(2) 鄰近區

鄰近區記錄兩生類 1 目 1 科 1 種 2 隻次，記錄黑眶蟾蜍 1 種。鄰近區兩生類大多棲息在農田、草地與溪流與水灌溉溝渠周邊，有少數黑眶蟾蜍於鄰近區出沒。

(3)與規劃階段調查比較

於 109 年規劃階段調查共發現兩生類 1 目 2 科 2 種，本次施工階段調查共記錄 1 目 1 科 1 種；兩季調查皆有發現的兩生類有 1 種，僅規劃階段發現的兩生類有 1 種；物種相似度為 50.00%。

4. 爬蟲類

本計畫共記錄爬蟲類 1 目 3 科 3 種 10 隻次，包括壁虎科的疣尾蝎虎；石龍子科的印度蜓蜥；正蜥科的蓬萊草蜥。詳見表 8。

優勢種為疣尾蝎虎(8 隻次)，佔總數量的 80.00%。調查未記錄保育類物種。特有性物種發現蓬萊草蜥 1 種特有種。

多樣性指數方面，計畫區與鄰近區的歧異度分別為 0.30、0.16，均勻度則為 1.00、0.54。計畫區與鄰近區皆發現 2 種爬蟲類，鄰近區中疣尾蝎虎之數量佔大多數(7 隻次)，因此影響多樣性指數，使計畫區之歧異度與均勻度略高於鄰近區。

(1) 計畫區

計畫區記錄爬蟲類 1 目 2 科 2 種 2 隻次，包括疣尾蝎虎與印度蜓蜥。所發現之爬蟲類皆為零星記錄，並無優勢種。

計畫區雖有草灌叢與樹木，但因範圍面積不大且周邊人類活動頻繁，僅在疣尾蝎虎與麗紋石龍子於地面活動。

(2) 鄰近區

鄰近區記錄爬蟲類 1 目 2 科 2 種 8 隻次，包括疣尾蝎虎與蓬萊草蜥。優勢種為疣尾蝎虎(7 隻次)。

鄰近區調查發現的爬蟲類屬一般居家或建物環境常見的疣尾蝎虎及農耕地或草灌叢活動的蓬萊草蜥。

(3)與規劃階段調查比較

於 109 年規劃階段調查共發現爬蟲類 2 目 4 科 4 種，本次施工階段調查共記錄 1 目 3 科 3 種；兩季調查皆有發現的爬蟲類有 2 種，僅規劃階段發現的爬蟲類有 2 種，僅施工階段發現的爬蟲類有 1 種；物種相似度為 50.00%。

5. 蝶類

本計畫共記錄蝶類 4 科 11 種 72 隻次，包括弄蝶科的台灣單帶弄蝶；粉蝶科的台灣黃蝶、黑點粉蝶、紋白蝶；灰蝶科的淡青長尾波紋小灰蝶、沖繩小灰蝶；蛺蝶科的樺蛺蝶、孔雀蛺蝶、切翅單環蝶、琉球三線蝶與黃蛺蝶。詳見表 9。

優勢種為沖繩小灰蝶(31 隻次)、紋白蝶 (18 隻次)與台灣黃蝶(7 隻次)，分佔總數量的 43.06%、25.00%與 9.72%。調查未記錄保育類物種。特有性物種記錄黑點粉蝶與黃蛺蝶 2 種特有亞種，特有性物種佔總出現種類的 18.18%。

多樣性指數方面，計畫區與鄰近區的歧異度分別為 0.41、0.80，均勻度則為 0.86、0.77。計畫區為自然邊坡且面積範圍較小，植被亦為單調，所以蝶類種類與數量較稀少，而鄰近區的環境較為多樣，歧異度也較高。計畫區雖種類較少，但各種蝶類的數量亦稀少，均勻度反而較鄰近區高。

(1) 計畫區

計畫區記錄蝶類 2 科 3 種 16 隻次，包括台灣黃蝶、紋白蝶與沖繩小灰蝶等。特有性物種發現黑點粉蝶 1 種。沒有發現保育類物種。優勢種為沖繩小灰蝶(9 隻次)。

計畫區環境以裸露地面為主，此區發現的蝶類多出沒於河堤工程附近之草坪、野花灌叢等區域。

(2) 鄰近區

鄰近區記錄蝶類 4 科 11 種 56 隻次，包括台灣單帶弄蝶、台灣黃蝶、黑點粉蝶、紋白蝶、淡青長尾波紋小灰蝶、沖繩小灰蝶、樺蛺蝶、孔雀蛺蝶、切翅單環蝶、琉球三線蝶與黃蛺蝶等。優勢種為沖繩小灰蝶(22 隻次)與紋白蝶(13 隻次)。

鄰近區有不少農耕地與草灌叢等環境，因此蝴蝶種類及數量明顯較計畫區多，但仍以均為平地與低海拔地區常見物種。

(3)與規劃階段調查比較

於 109 年規劃階段調查共發現蝶類 5 科 15 種，本次施工階段調查共記錄 4 科 11 種；兩季調查皆有發現的蝶類有 10 種，僅規劃階段發現的蝶類有 5 種，僅本季施工階段調查發現的蝶類有 1 種；物種相似度為 62.50%。

(四)、水域生態

本計畫調查共記錄魚類 3 目 4 科 5 種 33 隻次，底棲生物 3 目 4 科 4 種 31 隻次。

1. 魚類

上游樣站，右岸為礫石及卵石所堆積形成的岸邊，而左岸為土石邊坡且濱溪植物茂密，流域底部多為中、小粒徑的礫石及卵石並帶有部分泥沙，水域型態有深流、淺流、淺瀨以及岸邊緩流。水流流速就為湍急，水色因泥沙而呈現混濁。

下游樣站，兩岸為中、小粒徑的礫石及卵石所堆積形成的岸邊，河流底質為中、小粒徑的礫石和卵石並且帶有部分泥沙，河流流速較為緩慢且水色因泥沙而呈現混濁，水域型態有深流、淺流、淺瀨以及岸邊緩流。

本計畫調查魚類共記錄 3 目 4 科 5 種 33 隻次，分別為鯉科的臺灣石魚賓、花鰟科的食蚊魚；麗魚科的莫三比克口孵非鯽；鰕虎科的明潭吻鰕虎和極樂吻鰕虎。詳見表 10。

以莫三比克口孵非鯽較為優勢(11 隻次)，佔出現數量的 33.33%，莫三比克口孵非鯽為廣鹽性魚類，可存活於淡水及海水中，對環境的適應性很強，能耐高鹽度、低溶氧及混濁水，因此在許多環境中都可以生存。

記錄 2 種特有性物種，臺灣石魚賓與明潭吻鰕虎，特有性物種佔所有出現種類的 40.0%。未記錄到保育類。

在歧異度(H')與均勻度(J')方面，上游樣站分別為 0.54 及 0.90，下游樣站分別為 0.64 及 0.92。歧異度表示區域內物種多樣性的程度，其數值越高表示區域內物種越豐富。均勻度表示區域內物種之間分布的情形，其數值越高表示區域內物種之間的分佈越平均。從樣站所得的數值結果來看，上游及下游樣站的魚類多樣性程度偏高，且物種之間的分佈趨向平均。

(1) 上游樣站

記錄魚類 3 目 3 科 4 種 15 隻次，包括臺灣石魚賓、食蚊魚、莫三比克口孵非鯽與明潭吻鰕虎等。特有性物種發現臺灣石魚賓與明潭吻鰕虎等 2 種。沒有發現保育類物種。優勢種為莫三比克口孵非鯽(6 隻次)。

(2) 下游樣站

記錄魚類 3 目 4 科 5 種 18 隻次，包括臺灣石魚賓、食蚊魚、莫三比克口孵非鯽、明潭吻鰕虎與極樂吻鰕虎等。優勢種為食蚊魚(6 隻次)。

根據台灣河川水質魚類指標之研究(王，2002a)，評估測站水質狀況，兩樣站皆記錄臺灣石魚賓 1 種輕度污染指標魚類，因此兩樣站的水質狀況屬於輕度污染。

(3)與規劃階段調查比較

109 年規劃階段生態調查的水域樣點與本計畫下游樣站位置相近，故比較上只對下游樣站進行比較。

規劃階段調查記錄到 2 目 4 科 7 種，本計畫調查記錄到 3 目 4 科 5 種。臺灣石魚賓、莫三比克口孵非鯽、明潭吻鰕虎與極樂吻鰕虎等 4 種

在規劃段與本計畫調查記錄中皆有出現。在規劃階段調查記錄到的銀高體鯧、埔里中華爬岩鰍及吉利慈鯛等 3 種在本計畫調查中未記錄到。本計畫新增食蚊魚 1 種物種。物種相似度為 50.00%。

2. 底棲生物(蝦蟹類、螺貝類)

本計畫調查底棲生物共記錄 3 目 4 科 4 種 31 隻次，分別為匙指蝦科的多齒新米蝦；長臂蝦科的粗糙沼蝦；蘋果螺科的福壽螺；蜆科的臺灣蜆。詳見表 11。

以多齒新米蝦(12 隻次)最為優勢，分別佔記錄數量的 38.71%，通常棲息於底質為石塊或沙石之溪流中游及上游，湖泊及水庫中有發現，多隱藏於水草叢、石塊下及落葉堆中。調查中未記錄保育類物種及特有性物種。

在歧異度(H')與均勻度(J')方面，上游樣站分別為 0.54 及 0.89，下游樣站分別為 0.46 及 0.97。歧異度表示區域內物種多樣性的程度，其數值越高表示區域內物種越豐富。均勻度表示區域內物種之間分布的情形，其數值越高表示區域內物種之間的分佈越平均。從樣站所得的數值結果來看，上游樣站的多樣性程度偏高且物種之間的分佈趨向平均，而下游樣站的多樣性程度偏低但物種之間的分佈較為平均。

(1) 上游樣站

記錄底棲生物 3 目 4 科 4 種 17 隻次，包括多齒新米蝦、粗糙沼蝦、福壽螺與臺灣蜆等。未發現特有性及保育類物種。優勢種為多齒新米蝦(7 隻次)。

(2) 下游樣站

記錄底棲生物 2 目 3 科 3 種 14 隻次，包括多齒新米蝦、粗糙沼蝦與福壽螺等。優勢種為粗糙沼蝦(6 隻次)。

河道兩側為緩水域，底部為卵石、礫石以及泥沙混和且濱溪植物茂密，適合多齒新米蝦棲息，且多齒新米蝦及粗糙沼蝦為溪流中常見的物種。

(3)與規劃階段調查比較

109 年規劃階段生態調查的水域樣點與本計畫下游樣站位置相近，故比較上只對下游樣站進行比較。

規劃階段調查記錄到 1 目 2 科 2 種，本計畫調查記錄到 2 目 3 科 3 種。多齒新米蝦與粗糙沼蝦等 2 種在規劃段與本計畫調查記錄中皆有出

現。本計畫新增福壽螺 1 種物種。物種相似度為 66.67%。

3. 水質

本次針對酸鹼值、水溫、溶氧、生化需氧量、氨氮及懸浮固體進行檢測並計算河川汙染指數(RPI)，根據檢測結果，如表 12 所示，發現各樣站的 RPI 皆為中度汙染，且生化需氧量及氨氮都偏高，推測可能是受到家庭廢汙水及周圍農地排放水的影響。各樣站檢測結果如下：

貓羅溪上游樣站：pH 值為 8.35，水溫為 20.30 ℃，溶氧為 6.49 mg/L，生化需氧量為 7.81 mg/L，氨氮為 3.26 mg/L，懸浮固體為 38.80 mg/L，RPI 積分計算結果為 5.5，RPI 汙染等級為中度汙染。

貓羅溪下游站：pH 值為 8.49，水溫 21.45 ℃，溶氧為 7.56 mg/L，生化需氧量為 8.11 mg/L，氨氮為 3.11 mg/L，懸浮固體為 27.20 mg/L，RPI 積分計算結果為 5.0，RPI 汙染等級為中度汙染。

(五)、保育類物種

調查發現黑翅鳶與大冠鷲等 2 種「二級保育類野生動物」，黑翅鳶於計畫區邊緣之竹林上方停棲，黑翅鳶屬留鳥，棲息在低海拔農耕地，在喬木築巢中上層築巢，調查期間在調查範圍內並沒有發現巢位，但其由於喜好捕抓草地或農耕地的鼠類，因此本計畫的鄰近區是主要棲息地。大冠鷲於鄰近區貓羅溪左岸溪流與農耕地上空飛行，大冠鷲屬留鳥，主要棲息在低海拔森林樹林為主，以爬蟲類、兩生類與昆蟲為食。保育類分布位置如圖 3，座標如表 5。

四、 綜合討論

(一)、植物

計畫範圍現為堤防興建工程施工狀態，範圍內並無植物生長，鄰近區多為草生地及農耕地，皆為常見之植物種類，施工期間應不定期灑水以降低揚塵覆蓋鄰近區植物葉片，避免堵塞植物氣孔。本計畫範圍前段堤防周邊綠美化以小葉欖仁為主，小葉欖仁為栽培種，未來本計畫範圍綠美化建議以原生或適生樹種為主，如樟樹、茄冬、楝、櫸、紅雞油、白雞油及月橘等，以複層方式栽植，藉以營造接近自然的環境提供野生動物暫棲及覓食的環境。

(二)、陸域動物

計畫區環境原為自然土堤與邊坡，並有樹林與草灌叢生長，經施工後已剷除大多數植披，目前主要環境為裸露之土石地面，且周邊有農耕活動之干擾，出現於計畫區之物種類不多。而鄰近區環境以農耕地為主，於貓羅溪流周邊有部分長草灌叢與樹林，是水鳥與草灌叢活動的鳥類之適宜棲息處，施工工程主要集中於計畫路線，對鄰近區開發影響較小，對陸域動物干擾輕微。

保育類部分，於鄰近區所發現的黑翅鳶與大冠鷲等 2 種保育類動物，皆具有飛行能力，其中大冠鷲因主要棲息於森林環境，較可能棲息於貓羅溪對岸之八卦山脈，計畫區與鄰近區非其主要棲息場所，可能是經過飛行，因此本案對影響不大，而黑翅鳶與則會出沒於鄰近區的農耕地活動、覓食與棲息，但由於移動能力強，受到人為干擾的影響輕微，計畫區中的施工對黑翅鳶的影響較小，因此未來相關施工時，堤防與邊坡施工，對其影響不大，但施工時以多採用孔隙多讓小型動物躲藏以提供覓食及不破壞到鄰近區溪邊的草灌叢與樹林環境可減少對保育類之影響。

從石虎記錄文獻，雖記錄位置距離本計畫區約 2 公里處，但貓羅溪是石虎上、下游主要縱向通行之一，而本計畫區南側已原有水泥堤防與道路，造成橫向阻隔，雖堤防內有不少農耕地，但河床無橫向人工構造物，且溪邊仍有草灌叢與樹木生長，所以石虎縱向仍保持流通，而本計畫主要是邊坡與堤防改善，不破壞貓羅溪上下游的連續性棲地，但如在夜間施工可能會干擾到夜行性的石虎作息或與施工車輛進出造成其路殺。施工產生之民生廢棄物，如便當盒、飲料罐，易造成其誤食受害或造成野犬與野貓聚集而攻擊石虎。濱溪帶已形成微棲地環境，植被生長易受工程及機具影響，間接依賴濱溪帶生存、棲息及覓食之鳥類及小型哺乳類，捕食鳥類及小型哺乳類的石虎亦會造成影響。

(三)、水域生態

計畫區的位置離水域有一段距離，惟仍要避免傾倒砂石、工區廢水排入、阻礙水流或挖取河底砂石等，以免造成水體混濁使得水中生物棲息受到干擾。

(四)、生態敏感區

依照本計畫調查結果繪製生態敏圖，如圖 4 所示。水域的部分，本次調查雖未記錄到保育種，但根據前期資料顯示該水域有保育種，故將水域的部分劃成「中度敏感區」。陸域的部分，植物大多為一般常見種並未發現保育種，而在動物的

部份有發現 2 種保育類動物且發現區域屬於其主要棲地，故將陸域動物的部份劃成「中度敏感區」。

(五)、環境友善措施

1. 不定期於施工車輛進出道路灑水以及在裸露的地面鋪設防塵網或草蓆，以減低揚塵所造成的空汙及植物葉片因沙塵覆蓋而影響生長等問題。
2. 工程產生之廢棄物應妥善規劃收置處理，以避免落入鄰近稻田中。
3. 設置沉沙池或截流溝，以避免工程廢水以及高濁度的水流入貓羅溪水域中。
4. 堤防護岸緩坡化，採用粗糙表面或多孔隙之砌石護岸，利於植生附著生長，以及增加生物棲息躲藏之環境。
5. 施工現場便當盒、餐具及飲料瓶應妥善收置並將垃圾桶加蓋，以避免流浪動物翻食。
6. 施工與施工車輛進出等作業應避開晚上 7 點至隔天早上 6 點，以減輕噪音及震動對野生動物之影響。
7. 材料及土方堆置應規劃合適點位，以避免因降雨沖刷而流入溪中，造成溪水懸浮微粒增加導致能見度降低及影響水質，並保留溪流右岸的自然邊坡與溪邊植被，可減少對草生地之爬蟲類及昆蟲棲地破壞。
8. 區內避免使用除草劑及滅鼠藥，以免減少大冠鷲及黑翅鳶之食物來源。
9. 區內照明加設遮光罩，以降低光害對周邊環境的影響。
10. 載運土石的砂石車應加蓋防塵網，以減少載運途中所產生的揚塵。
11. 施工車輛進出須清洗車輪，減少揚塵產生。

防塵網以降低揚塵	工地灑水以降低揚塵

定期環境衛生教育訓練	施工進出動線不定期灑水降低揚塵

五、 生態檢核評估

依據「水利工程快速棲地生態評估表」各項環境評估因子對水域樣站進行綜合評價，其各樣站評估如下：

貓羅溪上游樣點的分數總合為 52 分(總分 80 分)，屬於棲地品質不佳的狀態。其中水的特性項 23 分(總分 30)，水域型態有 4 種但溪水因泥沙導致濁度過高，水陸域過度帶及底質特性項 25 分(總分 30)，兩岸濱溪植物茂密且廊道維持自然，生態特性項 4 分(總分 20 分)，因泥沙導致濁度較高且少數魚類為外來種。詳見表 13。

貓羅溪下游樣點的分數總合為 48 分(總分 80 分)，屬於棲地品質不佳的狀態。其中水的特性項 23 分(總分 30)，水域型態有 4 種但溪水因泥沙導致濁度過高，水陸域過度帶及底質特性項 21 分(總分 30)，廊道維持自然但流域底部泥沙覆蓋率稍高，生態特性項 4 分(總分 20 分)，因泥沙導致濁度較高且少數魚類為外來種。詳見表 14。

六、 參考文獻

1. 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮。1991。臺灣野鳥圖鑑。亞舍圖書有限公司。274 頁。
2. 王力平、林志欽，2000，蕨代風華:華林林場蕨類植物解說手冊，中國文化大學森林系。
3. 王漢泉。2002。臺灣河川水質魚類指標之研究。環境檢驗所調查研究年報。
4. 王漢泉。2006。臺灣河川生態全紀錄。176 頁。
5. 田志仁、汪碧涵。2004。淡水生物多樣性調查方法與評估指標. 環境檢驗季刊， 50:14-21。
6. 向高世。2001。臺灣蜥蜴自然誌。大樹出版社。173 頁。
7. 何健鎔、張連浩。1998。南瀛彩蝶。臺灣省特有生物研究保育中心。312 頁。
8. 呂光洋、杜銘章、向高世。2000。臺灣兩棲爬行動物圖鑑。中華民國自然生態保育協會。343 頁。
9. 呂勝由等(編) (1996-2001) 臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 (I-VI) 行政院農業委員會出版。
10. 呂福原、呂金誠、歐辰雄。1997。臺灣樹木解說(一)。行政院農業委員會。
11. 李修慧。2017。八卦山有史以來第一次拍到「活生生」的石虎，證實彰化仍是棲地。The News Lens 關鍵評論 https://www.thenewslens.com/article/84395。
12. 沈世傑。1993。台灣魚類誌。國立台灣大學動物學系。
13. 周蓮香。1993。陸域脊椎動物之研究方法及工具。生物科學 36(2):35-40。
14. 林春吉。2009。臺灣水生與濕地植物生態大圖鑑。天下遠見出版股份有限公司。
15. 林宜潔。2018。石虎「小草」之死，貓羅溪扮演什麼角色？農傳媒 https://agriharvest.tw/archives/21626?doing_wp_cron=1604747184.6182579994201660156250。
16. 祁偉廉。1998。臺灣哺乳動物。大樹出版社。176 頁。
17. 邵廣昭、陳靜怡。2004。魚類圖鑑。遠流出版社。
18. 施志昀、游祥平。2001。台灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館。
19. 徐玲明、蔣慕琰。2010。臺灣草坪雜草圖鑑。貓頭鷹出版社。
20. 徐堉峰。2013。臺灣蝴蝶圖鑑。晨星出版有限公司。
21. 張永仁。1998。昆蟲圖鑑。遠流出版社。363 頁。

22. 梁象秋、方紀祖、楊和荃。1998。水生生物學(形態與分類)。水產出版社。
23. 章錦瑜。2011。景觀灌木藤本賞花圖鑑。晨星出版有限公司。
24. 章錦瑜。2012。景觀喬木賞花圖鑑。晨星出版有限公司。
25. 郭城孟。1997。臺灣維管束植物簡誌第壹卷。行政院農業委員會。
26. 郭城孟。2001。蕨類圖鑑 1-基礎常見篇。遠流出版事業股份有限公司。
27. 郭城孟。2010。蕨類圖鑑 2-進階珍稀篇。遠流出版事業股份有限公司。
28. 陳義雄、方力行。1999。台灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館籌備處。
29. 黃于玻。2019。國道生態資源調查暨淺山環境復育研究計畫(第二期)。交通部高速公路局。
30. 楊遠波、劉和義、呂勝由。1997。臺灣維管束植物簡誌第貳卷。行政院農業委員會。
31. 楊遠波、劉和義、施炳霖、呂勝由。1998。臺灣維管束植物簡誌第參卷。行政院農業委員會。
32. 楊遠波、劉和義、彭鏡毅、施炳霖、呂勝由。1998。臺灣維管束植物簡誌第肆卷。行政院農業委員會。
33. 楊遠波、劉和義、林讚標。2003。臺灣維管束植物簡誌第伍卷。行政院農業委員會。
34. 楊遠波、劉和義。2002。臺灣維管束植物簡誌第陸卷。行政院農業委員會。
35. 詹見平、吳世霖。1992。臺灣生物地理過渡區的魚類生態。中國水產(臺灣水產)478:p5-59。
36. 廖本興。2012。台灣野鳥圖鑑.水鳥篇。晨星出版有限公司。
37. 廖本興。2012。台灣野鳥圖鑑.陸鳥篇。晨星出版有限公司。
38. 趙大衛。2000。貝類生物指標在環境變遷及污染評估上的應用。環境教育季刊 42：67-76 頁。
39. 劉和義、楊遠波、呂勝由，1999，台灣維管束植物簡誌第二卷，行政院農業委員會。
40. 劉和義、楊遠波、呂勝由、施炳霖，2000，台灣維管束植物簡誌第三卷，行政院農業委員會。
41. 劉建男、林金樹、林育秀等。2016 南投地區石虎族群調查及保育之研究委託計畫(2/2)成果行政院農業委員會林務局保育研究 103-05 號，117 頁。

42. 鄭錫奇等。1996。臺灣中部地區-野生動物調查(4-5)。特生試驗研究計畫。特有生物研究保育中心。
43. 鄧書麟、何坤益、陳財輝、王志斌、高銘發。2005。台灣西海岸防風林造林策略與樹種之選介。台灣林業 31(1):62-67。
44. 鍾明哲。2011。都會野花野草圖鑑。晨星出版有限公司。
45. 蕭木吉。2014。臺灣野鳥手繪圖鑑。行政院農業委員會林務局、社團法人台北市野鳥學會。
46. 賴景陽。1990。貝類。渡假出版社。
47. 交通部中央氣象局全球資訊網 http://www.cwb.gov.tw/
48. 行政院農委會林務局自然保育網站 http://conservation.forest.gov.tw/mp.asp?mp=10
49. 特有生物研究保育中心網站 http://nature.tesri.gov.tw
50. 特有生物研究保育中心-臺灣野生植物資料庫 http://plant.tesri.gov.tw/plant100/index.aspx
51. 特有生物研究保育中心。2017。八卦山也是我的家，石虎首次現蹤。農傳媒 https://agriharvest.tw/archives/19617。
52. 環境資訊中心 -【淺山動物】石虎生存大不易 亟需跨領域建構安全生態廊道 https://e-info.org.tw/node/215264
53. TaiBNET 臺灣物種名錄資料庫 http://taibnet.sinica.edu.tw
54. TaiBIF 臺灣生物多樣性資訊入口網 http://www.taibif.org.tw/
55. 臺灣植物資訊整合查詢系統 http://tai2.ntu.edu.tw/index.php
56. 臺灣貝類資料庫 http://shell.sinica.edu.tw/
57. 臺灣大型甲殼類資料庫 http://crust.biodiv.tw/index.php
58. 臺灣魚類資料庫 http://fishdb.sinica.edu.tw
59. 經濟部水利署水利規劃試驗所-台灣河川復育網。「中央管河川-烏溪」 。 http://trrn.wra.gov.tw/System/NewMessage/DealData.aspx?s=241D4D259F5DF8CD&sm=93B4C151AA00A863
60. Hans Brix, 1994, Functions of macrophytes in constructed wetlands. Wat. Sci. Tech. Vol. 29, No 4, p71-78.

表 1、台灣河川指標魚種與水質汙染等及對照表

污染程度	指標魚種
未受污染	臺灣鏟頷魚（苦花）
輕度污染	臺灣石鱝、纓口臺鰍
普通污染	平頷鱸、粗首馬口鱲
中度污染	烏魚、花身雜魚、環球海鰶、鯉魚、鯽魚
嚴重污染	大眼海鰱、吳郭魚、泰國鱧、大鱗鯰、琵琶鼠

表 2、河川水質採樣項目與檢測方法表

項目	保存方法	保存期限	檢驗方法
溫度	現場測定與使用溫度記錄器測定	立刻分析與記錄 24 小時	水質分析儀（MYRON-L 6PII） 溫度記錄器（HOBO Pendant）
pH 值	現場測定	立刻分析	水質分析儀（MYRON-L 6PII）
溶氧	現場測定	立刻分析	水質分析儀（DO200A）
生化需氧量	於 4 ℃ 暗處冷藏	48 小時	20℃五日恆溫培養 NIEA W510.55B
懸浮固體	於 4 ℃ 暗處冷藏	7 天	NIEA W210.58A
氨氮	加硫酸至 pH 值 ＜ 2，於 4 ℃ 暗處冷藏	24 小時	靛酚比色法 NIEA W448.51B

註：1. 資料來源：行政院環境保護署

表 3、河川汙染指數(RPI)等級分類表

汙染等級/項目	A(未\稍受汙染)	B(輕度汙染)	C(中度汙染)	D（嚴重汙染）
溶氧量(DO) mg/l	6.5 以上	4.6~6.5	2.0~4.5	2.0 以下
生化需氧量(BOD) mg/l	3.0 以下	3.0~4.9	5.0~15	15 以上
懸浮固體(SS) mg/l	20 以下	20~49	50~100	100 以上
氨氮(NH3-N) mg/l	0.5 以下	0.5~0.99	1.0~3.0	3.0 以上
點數	1	3	6	10
積分	2.0 以下	2.0~3.0	3.1~6.0	6.0 以上

註：1. 表內之積分數為 DO、BOD、SS 及 NH3-N 點數平均值。 2.DO、BOD、SS 及 NH3-N 均採用平均值。(資料來源：行政院環保署)

表 4、鳥類名錄與資源表

目	科	中文名	學名	特有種	保育類	遷徙習性	規劃階段		施工階段	
							計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區
鵜行目	鷺科	大白鷺	*Ardea alba*			SU/ WC		2		1
		蒼鷺	*Ardea cinerea*			WC		1		1
		黃頭鷺	*Bubulcus ibis*			RU/SC/ WC /TC		3	2	3
		小白鷺	*Egretta garzetta*			RU/SC/ WC /TC		2		1
		黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*			RC	1	1		2
		夜鷺	*Nycticorax nycticorax*			RC/WR/TR		3		1
鴴形目	鴴科	小環頸鴴	*Charadrius dubius*			RU/ WC		2		
	鷸科	磯鷸	*Actitis hypoleucos*			WC		2		1
		青足鷸	*Tringa nebularia*			WC		4		
	三趾鷸科	棕三趾鷸	*Turnix suscitator rostratus*			RC		2		
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	*Elanus caeruleus*		II	RC		1		1
		大冠鷲	*Spilornis cheela hoya*	Es	II	RC		1		3
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis*			RC	2	6	1	5
		紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*			RC	2	12	2	16
鴞形目	夜鷹科	南亞夜鷹	*Caprimulgus affinis*	Es		RC		1		
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	*Alcedo atthis*			RC/TU		1		
雨燕目	雨燕科	小雨燕	*Apus nipalensis kuntzi*	Es		RC		7		6
雀形目	卷尾科	大卷尾	*Dicrurus macrocercus harterti*	Es		RC/TR		2		4
	鴉科	樹鵲	*Dendrocitta formosae formosae*	Es		RC		1		
	噪眉科	台灣畫眉	*Garrulax taewanus*	E	II	RU		1		
	燕科	家燕	*Hirundo rustica*			SC/WC/TC		6	1	8
		洋燕	*Hirundo tahitica*			RC		4		5
	鶺科	白頭翁	*Pycnonotus sinensis formosae*	Es		RC	2	31	5	12
	扇尾鶯科	棕扇尾鶯	*Cisticola juncidis*			RC		2		
		灰頭鷦鶯	*Prinia flaviventris*			RC	1	4		2
		褐頭鷦鶯	*Prinia inornata flavirostris*	Es		RC		2	1	5
	繡眼科	斯氏繡眼	*Zosterops simplex*			RC	5	8	2	6
	王鶲科	黑枕藍鶲	*Hypothymis azurea oberholseri*	Es		RC	1	2		1
	八哥科	白尾八哥	*Acridotheres javanicus*			IC	3	39	2	24
		家八哥	*Acridotheres tristis*			IC		2		5
	鶺鴒科	白鶺鴒	*Motacilla alba*			RC/WC		1		2
		灰鶺鴒	*Motacilla cinerea*			WC				4
	麻雀科	麻雀	*Passer montanus*			WC	3	12	2	10
	梅花雀科	白腰文鳥	*Lonchura striata*			RC		3		
		斑文鳥	*Lonchura punctulata*			RC	4	13		18
種類合計(種)				9 種	3 種	-	10	34	9	26
數量合計(隻次)				-	-	-	24	184	18	147
Shannon-Wiener 多樣性指數(*H'*)				-	-	-	0.94	1.24	0.89	1.19
Pielou 均勻度指數 (*J'*)				-	-	-	0.94	0.81	0.94	0.84

註 1：表中「規劃階段」的資料來源為「貓羅溪石川堤防延長段(三)改善工程生態檢核」。

註 2：施工階段的調查時間為 110 年 12 月 13~14。

註 3：遷徙屬性/豐富度屬性欄位中，遷徙屬性：R 留鳥、W 冬候鳥、S 夏候鳥、T 過境鳥、I 引進種；豐富度屬性：C 普遍、R 稀有、U 不普遍、L 局部分布。

註 4：特有性欄位，「E」為台灣特有種；「Es」為台灣特有亞種；「外」為外來種。

註 5：保育等級欄位，「II」為珍貴稀有之二級保育類動物、「III」為應予保育之三級保育類動物。保育類屬性依據民國 108 年 1 月 9 日行政院農業委員會預告修正。

表 5、保育類動物出現位置座標表

物種名稱	保育等級	二度分帶座標(TWD97)	發現位置
黑翅鳶	II	213785, 2654141	於西北側鄰近區之竹林上方停棲
大冠鷲	II	213798, 2654042	飛行通過西北側鄰近區之溪床上空
		213810, 2653825	兩隻互相盤旋於接近南側鄰近區之農田上空

表 6、哺乳類名錄與資源表

目	科	中文名	學名	特有種	保育類	規劃階段		施工階段	
						計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區
食蟲目	鼴鼠科	台灣鼴鼠	*Mogera insularis insularis*	Es			1	1	1
	尖鼠科	臭鼩	*Suncus murinus*				1		
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	*Pipistrellus abramus*				11		3
囓齒目	鼠科	鬼鼠	*Bandicota indica*				1		
		小黃腹鼠	*Rattus losea*			1	2		
		溝鼠	*Rattus norvegicus*					1	
種類合計(種)				1 種	0 種	1	5	2	2
數量合計(隻次)				-	-	1	16	2	4
Shannon-Wiener 多樣性指數(*H'*)				-	-	0.00	0.45	0.30	0.24
Pielou 均勻度指數 (*J'*)				-	-	-	0.64	1.00	0.81

註 1：表中「規劃階段」的資料來源為「貓羅溪石川堤防延長段(三)改善工程生態檢核」。

註 2：施工階段的調查時間為 110 年 12 月 13~14。

註 3：特有性欄位，「Es」為台灣特有亞種。

表 7、兩生類名錄與資源表

目	科	中文名	學名	特有種	保育類	規劃階段		施工階段	
						計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanosticus*			2	8		2
	叉舌蛙科	澤蛙	*Fejervarya limnocharis*				3		
種類合計(種)				0 種	0 種	1	2	0	1
數量合計(隻次)				-	-	2	11	0	2
Shannon-Wiener 多樣性指數(*H'*)				-	-	0.00	0.25	0.00	0.00
Pielou 均勻度指數 (*J'*)				-	-	-	0.85	-	-

註 1：表中「規劃階段」的資料來源為「貓羅溪石川堤防延長段(三)改善工程生態檢核」。

註 2：施工階段的調查時間為 110 年 12 月 13~14。

表 8、爬蟲類名錄與資源表

目	科	中文名	學名	特有種	保育類	規劃階段		施工階段	
						計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區
有鱗目	壁虎科	疣尾蝎虎	*Hemidactylus frenatus*			1	5	1	7
	石龍子科	麗紋石龍子	*Plestiodon elegans*			1	2		
		印度蜓蜥	*Sphenomorphus indicus*					1	
	正蜥科	蓬萊草蜥	*Takydromus stejnegeri*	E			1		1
龜鱉目	地龜科	斑龜	*Mauremys sinensis*				1		
種類合計(種)				1 種	0 種	2	4	2	2
數量合計(隻次)				-	-	2	9	2	8
Shannon-Wiener 多樣性指數(*H'*)				-	-	0.30	0.50	0.30	0.16
Pielou 均勻度指數 (*J'*)				-	-	1.00	0.83	1.00	0.54

註 1：表中「規劃階段」的資料來源為「貓羅溪石川堤防延長段(三)改善工程生態檢核」。

註 2：施工階段的調查時間為 110 年 12 月 13~14。

註 3：特有性欄位，「E」為台灣特有種。

表 9、蝶類名錄與資源表

科	中文名	學名	特有種	保育類	規劃階段		施工階段	
					計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區
弄蝶科	台灣單帶弄蝶	*Borbo cinnarra*				1		2
	姬單帶弄蝶	*Parnara bada*				1		
鳳蝶科	無尾鳳蝶	*Papilio demoleus*				1		
粉蝶科	台灣黃蝶	*Eurema blanda arsakia*			1	3	2	5
	黑點粉蝶	*Leptosia nina niobe*	Es		1	3		4
	紋白蝶	*Pieris rapae crucivora*			1	5	5	13
灰蝶科	淡青長尾波紋小灰蝶	*Catochrysops panormus exiguus*						2
	波紋小灰蝶	*Lampides boeticus*			2	8		
	沖繩小灰蝶	*Zizeeria maha okinawana*			3	12	9	22
蛺蝶科	樺蛺蝶	*Ariadne ariadne pallidior*				1		2
	琉球紫蛺蝶	*Hypolimnas bolina kezia*			1	2		
	雌紅紫蛺蝶	*Hypolimnas misippus*				1		
	孔雀蛺蝶	*Junonia almana*				1		1
	切翅單環蝶	*Mycalesis zonata*			1	2		1
	琉球三線蝶	*Neptis hylas lulculenta*				1		1
	黃蛺蝶	*Polygonia c-aureum lunulata*	Es		1	5		3
種類合計(種)			2 種	0 種	8	15	3	11
數量合計(隻次)			-	-	11	47	16	56
Shannon-Wiener 多樣性指數(*H'*)			-	-	0.86	1.01	0.41	0.80
Pielou 均勻度指數 (*J'*)			-	-	0.95	0.86	0.86	0.77

註 1：表中「規劃階段」的資料來源為「貓羅溪石川堤防延長段(三)改善工程生態檢核」。

註 2：施工階段的調查時間為 110 年 12 月 13~14。

註 3：特有性欄位，「Es」為台灣特有亞種。

表 10、魚類名錄及資源表

目名	科名	中文	學名	特有性	保育等級	規劃階段	施工階段	
							上游樣站	下游樣站
鯉形目	鯉科	臺灣石賓	*Acrossocheilus paradoxus*	E		2	4	3
		銀高體鮈	*Barbonymus gonionotus*	Ais		1		
	爬鰍科	埔里中華爬岩鰍	*Sinogastromyzon puliensis*	E	III	1		
鱂形目	花鱂科	食蚊魚	*Gambusia affinis*	Ais			4	6
鱸形目	麗魚科	莫三比克口孵非鯽	*Oreochromis mossambicus*	Ais		3	6	5
		吉利慈鯛	*Coptodon zillii*	Ais		4		
	鰕虎科	明潭吻鰕虎	*Rhinogobius candidianus*	E		5	1	3
		極樂吻鰕虎	*Rhinogobius similis*			3		1
3 目	5 科	8 種		3 種	1 種			
種數 (種)						7	4	5
數量 (隻次)						19	15	18
Shannon-Wiener 歧異度指數(*H'*)							0.54	0.64
Pielou's 均勻度指數 (*J'*)							0.90	0.92

註 1：表中「規劃階段」的資料來源為「貓羅溪石川堤防延長段(三)改善工程生態檢核」。
註 2：施工階段的調查時間為 110 年 12 月 13~14。
註 3：特有性欄位「E」為特有種、「Ais」為外來種。保育等級欄位「III」為三級保育類野生動物。

表 11、底棲生物名錄及資源表

目名	科名	中名	學名	特有性	保育等級	規劃階段	施工階段	
							上游樣站	下游樣站
十足目	匙指蝦科	多齒新米蝦	*Neocaridina denticulata*			6	7	5
	長臂蝦科	粗糙沼蝦	*Macrobrachium asperulum*			4	5	6
中腹足目	蘋果螺科	福壽螺	*Pomacea canaliculata*	Ais			4	3
簾蛤目	蜆科	臺灣蜆	*Corbicula fluminea*				1	
3 目	4 科	4 種		0 種	0 種			
種類 (種)						2	4	3
數量 (隻次)						10	17	14
Shannon-Wiener 歧異度指數(*H'*)							0.54	0.46
Pielou's 均勻度指數 (*J'*)							0.89	0.97

註 1：表中「規劃階段」的資料來源為「貓羅溪石川堤防延長段(三)改善工程生態檢核」。
註 2：施工階段的調查時間為 110 年 12 月 13~14。
註 3：特有性欄位「Ais」為外來種。

表 12、貓羅溪上下游樣站之水質測量結果

檢測項目	貓羅溪	
	上游測站	下游測站
酸鹼值(pH)	8.35	8.49
溫度(℃)	20.30	21.45
溶氧(mg/L)	6.49	7.56
生化需氧量(mg/L)	7.81	8.11
氨氮(mg/L)	3.26	3.11
懸浮固體(mg/l)	38.80	27.20
RPI 積分(點數平均數)	5.5	5.0
RPI 污染等級	C	C

註 1：調查時間為 110.12.13~14。

註 2：RPI 汙染等級，「A」為未受或稍受汙染、「B」為輕度汙染、「C」為中度汙染、「D」為嚴重汙染。

表 13、上游樣點之水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

①基本資料	紀錄日期	110/12/13	填表人	黃介廷
	水系名稱	貓羅溪	行政區	南投縣草屯鎮
	工程名稱	貓羅溪石川堤防延長段(三)改善工程	工程階段	□計畫提報階段 □調查設計階段 ■施工階段
	調查樣區	石川堤坊上游處	位置座標(TWD97)	X：214113 Y：2653650
	工程概要	延長堤防		
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_____ 上面兩張圖為貓羅溪上游水域樣點，其右岸為礫石及卵石所堆積形成的岸邊，而左岸為土石邊坡且濱溪植物茂密，流域底部多為中、小粒徑的礫石及卵石並帶有部分泥沙，水域型態有深流、淺流、淺瀨以及岸邊緩流。			

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) ■淺流、■淺瀨、■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)	10	□增加水流型態多樣化 ■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		
	(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	10	□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_保留上游河段自然樣貌
		生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		
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)	3	■維持水量充足 ■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 □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_____
		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		
水陸域過度帶及底質	(D) 水陸域過度帶	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	5	□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_____

特性		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，在水路的水陸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? A:兩岸為砌石護岸，河岸有禾本科植物 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表)。		
		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。		
水陸域過度帶及底質特性	(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	10	■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_____
		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		
	(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)	10	■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_____
		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		
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	4	■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_____
		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 □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：檢視現況河川區排生態系統狀況		
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： □水呈無色且透明度高：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	0	■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之簡易水質調查監測 □其他_____
		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		
綜合評價		水的特性項總分= A+B+C = 23 (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分= D+E+F = 25 (總分 30 分) 生態特性項總分= G+H = 4 (總分 20 分)	總和= 52 (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、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

表 14、下游樣點之水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	110/12/13	填表人	黃介廷
	水系名稱	貓羅溪	行政區	南投縣草屯鎮
	工程名稱	貓羅溪石川堤防延	工程階段	□計畫提報階段 □調查設計階段

		長段防災減災(三)		■施工階段
	調查樣區	石川堤坊下游處	位置座標 (TWD97)	X：213731　Y：2654009
	工程概要	延長堤防		

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_____

上面兩張圖為貓羅溪下游水域樣點，兩岸為中、小粒徑的礫石及卵石所堆積形成的岸邊，河流底質為中、小粒徑的礫石和卵石並且帶有部分泥沙，河流流速較為緩慢且水色因泥沙而呈現混濁，水域型態有深流、淺流、淺瀨以及岸邊緩流。

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) ■淺流、■淺瀨、■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)	10	□增加水流型態多樣化 ■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		
	(B)	Q：您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的	10	□降低橫向結構物高差

	水域廊道連續性	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		□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_保留上游河段自然樣貌
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	3	■維持水量充足 ■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 □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_____
水陸域過度帶及底質特性	(D)水陸域過度帶	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，在水路的水陸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? A:兩岸為礫石及卵石所堆積，河岸有禾本科植物 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表)。 **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	5	□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_____

		動的困難。		
水陸域過度帶及底質特性	(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	10	■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_____
		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		
	(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)	6	■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_____
		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		
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	4	■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_____
		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 □台灣石斛或 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		
生態特性	(H)水域	Q：您看到的水是什麼顏色? 評分標準： □水呈無色且透明度高：10 分	0	■避免施工方法及過程造成濁度升高 □調整設計，增加水深

	生產者	□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 **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		■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 = 23 (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分= D+E+F = 21 (總分 30 分) 生態特性項總分= G+H = 4 (總分 20 分)	總和= 48 (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、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

表 15、公共工程生態檢核自評表

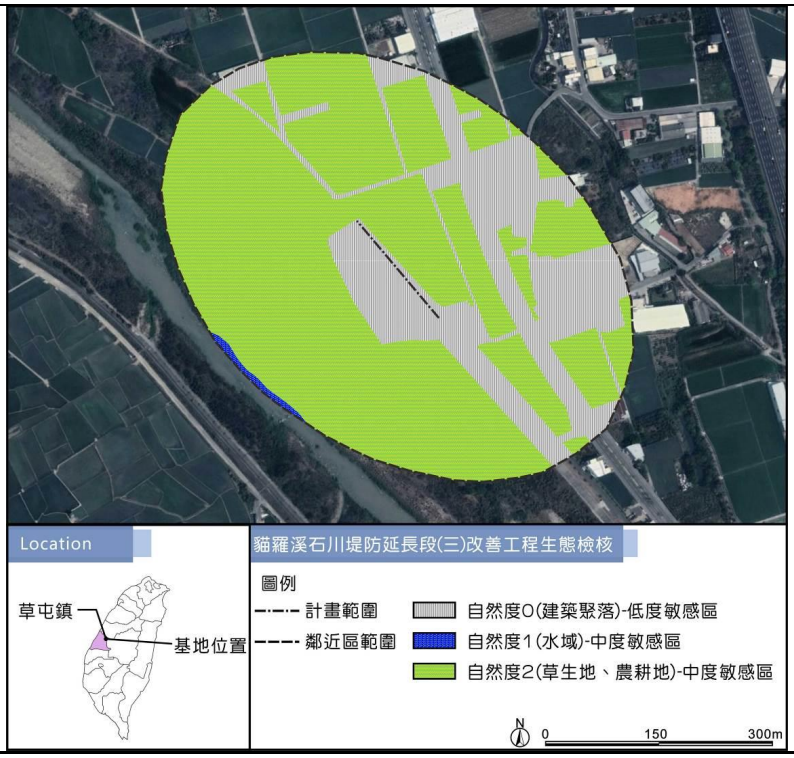
工程基本資料	計畫及工程名稱	貓羅溪石川堤防延長段(三)改善工程		
	設計單位	經濟部水利署第三河川局	監造廠商	經濟部水利署第三河川局
	主辦機關	經濟部水利署	營造廠商	資生營造
	基地位置	行政區：__南投___縣___草屯__鎮_____ 里(村) _____鄰 TWD97 座標　X：___214039__Y：__2654050___	工程預算/經費（千元）	
	工程目的			
	工程類型	□交通、□港灣、□水利、□環保、□水土保持、□景觀、□步道、□建築、□其他____		
	工程概要			
	預期效益			

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：　年　月　日至　年　月　日		
	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、提出生態保育原則? □是　□否
	二、 生態資料蒐集調查	地理位置	區位：□法定自然保護區、□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。)
		關注物種及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？ □是：_____ □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? □是：_____ □否
	三、 生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響，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、減輕與補償策略，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_
規劃階段	規劃期間： 年 月 日至 年 月 日		
	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之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、減輕及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、在地民眾及關心生態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_
設計階段	設計期間： 年 月 日至 年 月 日		
	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 民翔環境生態研究有限公司 □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之意見往復確認可行性後，完成細部設計? □是 □否
	四、 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
	五、 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_
施工階段	施工期間： 110 年 6 月 17 日至 111 年 3 月 01 日		
	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 民翔環境生態研究有限公司 □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? □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　■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_
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之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？ □是　□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? □是　□否

表 16、生態關注區域說明及繪製

<table>
<tr><td>填表/繪圖人員
(單位/職稱)</td><td>黃介廷、吳明浩、邱仁暉/民翔環境生態研究有限公司</td><td>填表日期</td><td>民國 111 年 01 月 07 日</td></tr>
<tr><td>類型</td><td colspan="3">生態保全對象</td></tr>
<tr><td>公告
生態保護區</td><td colspan="3">□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 □國有林自然保護區 □國家重要溼地 □保安林
□其他_____</td></tr>
<tr><td>學術研究
動植物棲地地點</td><td colspan="3">□重要生態系_____■保育類動物棲地__黑翅鳶、大冠鷲_____
□珍稀植物、特殊植群_____□其他</td></tr>
<tr><td>民間關切
生態地點</td><td colspan="3">□重要野鳥棲地(IBA) _____
□其他_____</td></tr>
<tr><td>天然植被</td><td colspan="3">■濱溪植群 □天然林 ■草澤 □其他_____</td></tr>
<tr><td>天然水域環境
(人為構造物少)</td><td colspan="3">□天然溪流或溪溝 ■具有淺瀨 □岩盤 □溼地、水池
■其他___淺流、深流及岸邊緩流_____</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="3">□其他_____</td></tr>
<tr><td>生態關注區域圖</td><td colspan="3">■(繪製日期：民國 111 年 01 月 07 日)</td></tr>
<tr><td>基本設計
潛在影響範圍</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="4">Google 航照圖與生態關注區域圖套疊(繪製日期：民國 年 月 日)</td></tr>
<tr><td>細部設計
內容設計</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

說明：

1.生態關注區域部分須由生態團隊進行分析。惟受限於生態環境之尺度及調查時間，較無法明確訂定其敏感程度，後續之保護對策則可配合迴避策略、影響較小之工法或棲地代償之機制來實施。

2.應配合工程設計圖的範圍及比例尺進行繪製，比例尺約 1/1000。

3.繪製範圍除了工程本體所在的地點，亦要將工程可能影響到的地方納入考量，如濱溪植被緩衝區、施工便道的範圍。若河溪附近有道路通過，亦可視道路為生態關注區域圖的劃設邊界。

4.應標示包含施工時的臨時性工程預定位置，例如施工便道、堆置區等。

5.依設計圖變更進度，應依次套疊圖示並填寫套疊之圖示與說明。

表 17、環境友善檢核表

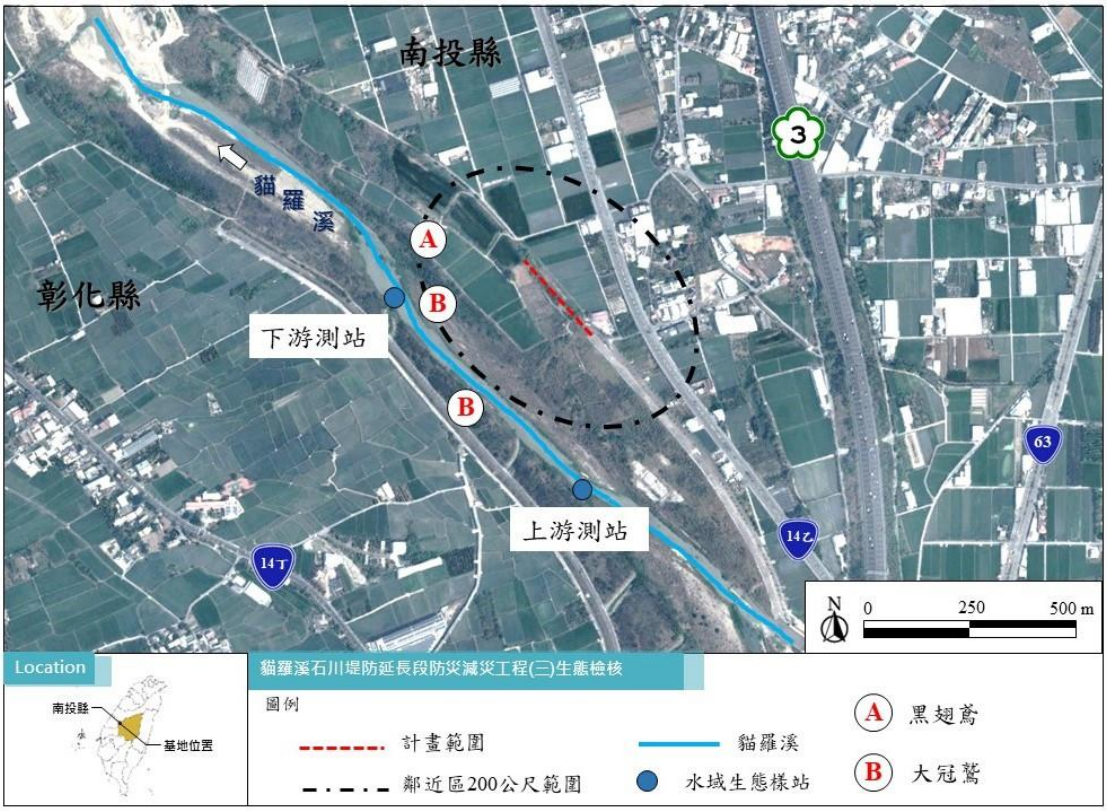
主辦機關	經濟部水利署	設計單位	
工程名稱	貓羅溪石川堤防延長段(三)改善工程	工程位點	南投縣草屯鎮貓羅溪石川堤防

項目	本工程擬選用生態友善措施		
工程管理	□	生態保護目標、環境友善措施、施工便道與預定開挖面，標示於工程圖說、發包文件與施工規範	
	□	納入履約標準、確認罰則	
	□	優先利用人為干擾環境，以干擾面積最小為原則	
	□	其它：	
陸域環境	擬定生態保護目標		擬用生態友善措施
	■	減低揚塵及植物葉片受沙塵覆蓋而影響生長	1. 不定期於施工車輛進出道路灑水。 2. 在裸露的地面鋪設防塵網或草蓆。 3. 載運土石的砂石車應加蓋防塵網。 4. 施工車輛進出時須清洗車輪。
	■	避免工程廢棄物影響周遭農田	妥善規劃收置處理的流程及位置
	■	增加堤防護岸的植生及生物棲息躲藏之環境	堤防護岸緩坡化，並採用粗糙表面或多孔隙之砌石護岸。
	■	避免吸引流浪動物翻食垃圾	施工現場便當盒、餐具及飲料瓶應妥善收置並將垃圾桶加蓋。
	■	減少爬蟲類及昆蟲棲地破壞	保留溪流右岸的自然邊坡與溪邊植被。
	■	確保大冠鷲及黑翅鳶之食物來源	區內應避免使用除草劑及滅鼠藥等化學藥劑。
	■	降低光害及噪音對周邊環境及生物的影響	1. 區內照明加設遮光罩。 2. 避免或減少夜間作業。
水域環境	■	避免貓羅溪水域的濁度增加及水質汙染	1. 設置沉沙池、截流溝及排水溝。 2. 妥善規劃土石堆置區。

補充說明：

除上述生態友善措施外，應注意事項如下：

1. 【減輕】載運土方建材之車輛機具，應使用防塵網或塑料布覆蓋車斗，防止運載物料掉落造成揚塵問題。
2. 【減輕】定時對施工道路及車輛進行灑水作業降低揚塵問題。
3. 【減輕】採用低噪音機具與工法，降低施工噪音對環境之影響。
4. 【減輕】施工期間產生之工程或民生廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，完工驗收時須檢診各類垃圾及廢棄物之回收、清除狀況。
5. 【迴避】安排施工時間，避免於晨昏時段等野生動物活動旺盛期間施工，施工時間可安排於 8:00~17:00 為宜。
6. 【補償】貓羅溪灘地土石回填處以誘鳥誘蝶的原生或適生植物複層栽植。



生態關注圖(擾動範圍)：

調查範圍內環境多為道路、農耕地、次生林地，於鄰近區調查發現發現黑翅鳶、大冠鷲等 2 種二級保育類動物，顯示計畫區域及鄰近區為猛禽之可能活動、覓食區域，於下方仍列出關注生物照片，須注意避免使用殺蟲、除草劑或滅鼠藥，避免動物誤食殘留毒素的獵物及食物來源減少。

關注生物照片：

黑翅鳶	大冠鷲

設計單位填寫人員簽名：　　日期：

生態專業團隊簽名：　　日 期： 2021 年 12 月 14 日

表 18、生態保育措施自主檢查表

□施工前 ■施工中 □完工後

工程名稱	貓羅溪石川堤防延長段(三)改善工程		
填表人員 (單位/職稱)	民翔環境 黃介廷	填表日期	民國 110 年 12 月 14 日
狀況提報人 (單位/職稱)	資生營造 梁清池	日期	民國 110 年 12 月 14 日
自主檢查項目	■1.土方之運送以防塵網、塑料布敷蓋，減少揚塵汙染。 □2.施工動線使用既有道路不另闢便道。 ■3.於工區及進出道路定期灑水，以減少揚塵。 ■4.植生工程採用原生或適生種。 ■5.施工期間進行環境監測計畫。 ■6.使用加蓋的垃圾蓋，以防止流浪動物翻食。 ■7.調整施工時間或範圍以減輕工程影響。 □8.工程完工後進行植被復原。	狀況說明	2. 既有道路無通至施工地點 8.尚未完工
改善對策	未發現異常現象，應持續監測並確切執行自主檢查項目		
複查結果及應採行動	無須複查		
複查者		複查日期	民國　　年　　月　　日

表 19、施工自主檢查表

<table>
<tr><td>填表人員
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>填表日期</td><td>民國 110 年 7 月 28 日</td></tr>
<tr><td>狀況提報人
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>日期</td><td>民國 110 年 7 月 28 日</td></tr>
<tr><td rowspan="8">自主檢查項目</td><td>1.生態敏感區域設置緩衝綠帶、圍籬隔離</td><td>□ 是 ■ 否</td><td rowspan="8">狀況說明</td><td rowspan="8">1.因本案無生態敏感區域，故暫 不需設置區域隔離，後須將配合民翔公司持續監測追蹤。</td></tr>
<tr><td>2.洗車設備檢查維護</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>3.定期環境衛生教育訓練</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>4.定期工地清潔</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>5.定期工地灑水</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>6.工程限縮施作範圍 減少干擾</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>7.砂石車輛運輸時使用防塵網避免</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>8.避免夜間施工</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>改善對策</td><td colspan="4">未發現異常現象，應持續監測並確切執行自主檢查項目</td></tr>
<tr><td>複查結果及應採行動</td><td colspan="4">無須複查</td></tr>
<tr><td>複查者</td><td colspan="2"></td><td>複查日期</td><td>民國 年 月 日</td></tr>
</table>

表 20、施工自主檢查表

<table>
<tr><td>填表人員
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>填表日期</td><td>民國 110 年 8 月 26 日</td></tr>
<tr><td>狀況提報人
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>日期</td><td>民國 110 年 8 月 26 日</td></tr>
<tr><td rowspan="8">自主檢查項目</td><td>1.生態敏感區域設置緩衝綠帶、圍籬隔離</td><td>□ 是 ■ 否</td><td rowspan="8">狀況說明</td><td rowspan="8">1.因本案無生態敏感區域，故暫 不需設置區域隔離，後須將配合民翔公司持續監測追蹤。</td></tr>
<tr><td>2.洗車設備檢查維護</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>3.定期環境衛生教育訓練</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>4.定期工地清潔</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>5.定期工地灑水</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>6.工程限縮施作範圍 減少干擾</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>7.砂石車輛運輸時使用防塵網避免</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>8.避免夜間施工</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>改善對策</td><td colspan="4">未發現異常現象，應持續監測並確切執行自主檢查項目</td></tr>
<tr><td>複查結果及應採行動</td><td colspan="4">無須複查</td></tr>
<tr><td>複查者</td><td colspan="2"></td><td>複查日期</td><td>民國 年 月 日</td></tr>
</table>

表 21、施工自主檢查表

<table>
<tr><td>填表人員
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>填表日期</td><td>民國 110 年 9 月 20 日</td></tr>
<tr><td>狀況提報人
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>日期</td><td>民國 110 年 9 月 20 日</td></tr>
<tr><td rowspan="8">自主檢查項目</td><td>1.生態敏感區域設置緩衝綠帶、圍籬隔離</td><td>□ 是 ■ 否</td><td rowspan="8">狀況說明</td><td rowspan="8">1.因本案無生態敏感區域，故暫 不需設置區域隔離，後須將配合民翔公司持續監測追蹤。</td></tr>
<tr><td>2.洗車設備檢查維護</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>3.定期環境衛生教育訓練</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>4.定期工地清潔</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>5.定期工地灑水</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>6.工程限縮施作範圍 減少干擾</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>7.砂石車輛運輸時使用防塵網避免</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>8.避免夜間施工</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>改善對策</td><td colspan="4">未發現異常現象，應持續監測並確切執行自主檢查項目</td></tr>
<tr><td>複查結果及應採行動</td><td colspan="4">無須複查</td></tr>
<tr><td>複查者</td><td colspan="2"></td><td>複查日期</td><td>民國 年 月 日</td></tr>
</table>

表 22、施工自主檢查表

<table>
<tr><td>填表人員
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>填表日期</td><td>民國 110 年 10 月 21 日</td></tr>
<tr><td>狀況提報人
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>日期</td><td>民國 110 年 10 月 21 日</td></tr>
<tr><td rowspan="8">自主檢查項目</td><td>1.生態敏感區域設置緩衝綠帶、圍籬隔離</td><td>□ 是 ■ 否</td><td rowspan="8">狀況說明</td><td rowspan="8">1.因本案無生態敏感區域，故暫 不需設置區域隔離，後須將配合民翔公司持續監測追蹤。</td></tr>
<tr><td>2.洗車設備檢查維護</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>3.定期環境衛生教育訓練</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>4.定期工地清潔</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>5.定期工地灑水</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>6.工程限縮施作範圍 減少干擾</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>7.砂石車輛運輸時使用防塵網避免</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>8.避免夜間施工</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>改善對策</td><td colspan="4">未發現異常現象，應持續監測並確切執行自主檢查項目</td></tr>
<tr><td>複查結果及應採行動</td><td colspan="4">無須複查</td></tr>
<tr><td>複查者</td><td colspan="2"></td><td>複查日期</td><td>民國 年 月 日</td></tr>
</table>

表 23、施工自主檢查表

<table>
<tr><td>填表人員
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>填表日期</td><td>民國 110 年 11 月 23 日</td></tr>
<tr><td>狀況提報人
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>日期</td><td>民國 110 年 11 月 23 日</td></tr>
<tr><td rowspan="8">自主檢查項目</td><td>1.生態敏感區域設置緩衝綠帶、圍籬隔離</td><td>□ 是 ■ 否</td><td rowspan="8">狀況說明</td><td rowspan="8">1.因本案無生態敏感區域，故暫 不需設置區域隔離，後須將配合民翔公司持續監測追蹤。</td></tr>
<tr><td>2.洗車設備檢查維護</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>3.定期環境衛生教育訓練</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>4.定期工地清潔</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>5.定期工地灑水</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>6.工程限縮施作範圍 減少干擾</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>7.砂石車輛運輸時使用防塵網避免</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>8.避免夜間施工</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>改善對策</td><td colspan="4">未發現異常現象，應持續監測並確切執行自主檢查項目</td></tr>
<tr><td>複查結果及應採行動</td><td colspan="4">無須複查</td></tr>
<tr><td>複查者</td><td colspan="2"></td><td>複查日期</td><td>民國 年 月 日</td></tr>
</table>

表 24、施工自主檢查表

<table>
<tr><td>填表人員
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>填表日期</td><td>民國 110 年 12 月 28 日</td></tr>
<tr><td>狀況提報人
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>日期</td><td>民國 110 年 12 月 28 日</td></tr>
<tr><td rowspan="8">自主檢查項目</td><td>1.生態敏感區域設置緩衝綠帶、圍籬隔離</td><td>□ 是 ■ 否</td><td rowspan="8">狀況說明</td><td rowspan="8">1.因本案無生態敏感區域，故暫 不需設置區域隔離，後須將配合民翔公司持續監測追蹤。</td></tr>
<tr><td>2.洗車設備檢查維護</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>3.定期環境衛生教育訓練</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>4.定期工地清潔</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>5.定期工地灑水</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>6.工程限縮施作範圍 減少干擾</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>7.砂石車輛運輸時使用防塵網避免</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>8.避免夜間施工</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>改善對策</td><td colspan="4">未發現異常現象，應持續監測並確切執行自主檢查項目</td></tr>
<tr><td>複查結果及應採行動</td><td colspan="4">無須複查</td></tr>
<tr><td>複查者</td><td colspan="2"></td><td>複查日期</td><td>民國 年 月 日</td></tr>
</table>

表 25、施工自主檢查表

<table>
<tr><td>填表人員
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>填表日期</td><td>民國 111 年 1 月 24 日</td></tr>
<tr><td>狀況提報人
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>日期</td><td>民國 111 年 1 月 24 日</td></tr>
<tr><td rowspan="8">自主檢查項目</td><td>1.生態敏感區域設置緩衝綠帶、圍籬隔離</td><td>□ 是 ■ 否</td><td rowspan="8">狀況說明</td><td rowspan="8">1.因本案無生態敏感區域，故暫 不需設置區域隔離，後須將配合民翔公司持續監測追蹤。</td></tr>
<tr><td>2.洗車設備檢查維護</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>3.定期環境衛生教育訓練</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>4.定期工地清潔</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>5.定期工地灑水</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>6.工程限縮施作範圍 減少干擾</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>7.砂石車輛運輸時使用防塵網避免</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>8.避免夜間施工</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>改善對策</td><td colspan="4">未發現異常現象，應持續監測並確切執行自主檢查項目</td></tr>
<tr><td>複查結果及應採行動</td><td colspan="4">無須複查</td></tr>
<tr><td>複查者</td><td colspan="2"></td><td>複查日期</td><td>民國 年 月 日</td></tr>
</table>

表 26、施工自主檢查表

<table>
<tr><td>填表人員
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>填表日期</td><td>民國 111 年 2 月 21 日</td></tr>
<tr><td>狀況提報人
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>日期</td><td>民國 111 年 2 月 21 日</td></tr>
<tr><td rowspan="8">自主檢查項目</td><td>1.生態敏感區域設置緩衝綠帶、圍籬隔離</td><td>□ 是 ■ 否</td><td rowspan="8">狀況說明</td><td rowspan="8">1.因本案無生態敏感區域，故暫 不需設置區域隔離，後須將配合民翔公司持續監測追蹤。</td></tr>
<tr><td>2.洗車設備檢查維護</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>3.定期環境衛生教育訓練</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>4.定期工地清潔</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>5.定期工地灑水</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>6.工程限縮施作範圍 減少干擾</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>7.砂石車輛運輸時使用防塵網避免</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>8.避免夜間施工</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>改善對策</td><td colspan="4">未發現異常現象，應持續監測並確切執行自主檢查項目</td></tr>
<tr><td>複查結果及應採行動</td><td colspan="4">無須複查</td></tr>
<tr><td>複查者</td><td colspan="2"></td><td>複查日期</td><td>民國 年 月 日</td></tr>
</table>

表 27、施工自主檢查表

<table>
<tr><td>填表人員
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>填表日期</td><td>民國 111 年 3 月 4 日</td></tr>
<tr><td>狀況提報人
(單位/職稱)</td><td colspan="2">資生營造 梁清池</td><td>日期</td><td>民國 111 年 3 月 4 日</td></tr>
<tr><td rowspan="8">自主檢查項目</td><td>1.生態敏感區域設置緩衝綠帶、圍籬隔離</td><td>□ 是 ■ 否</td><td rowspan="8">狀況說明</td><td rowspan="8">1.因本案無生態敏感區域，故暫 不需設置區域隔離，後須將配合民翔公司持續監測追蹤。</td></tr>
<tr><td>2.洗車設備檢查維護</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>3.定期環境衛生教育訓練</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>4.定期工地清潔</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>5.定期工地灑水</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>6.工程限縮施作範圍 減少干擾</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>7.砂石車輛運輸時使用防塵網避免</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>8.避免夜間施工</td><td>■ 是 □ 否</td></tr>
<tr><td>改善對策</td><td colspan="4">未發現異常現象，應持續監測並確切執行自主檢查項目</td></tr>
<tr><td>複查結果及應採行動</td><td colspan="4">無須複查</td></tr>
<tr><td>複查者</td><td colspan="2"></td><td>複查日期</td><td>民國 年 月 日</td></tr>
</table>

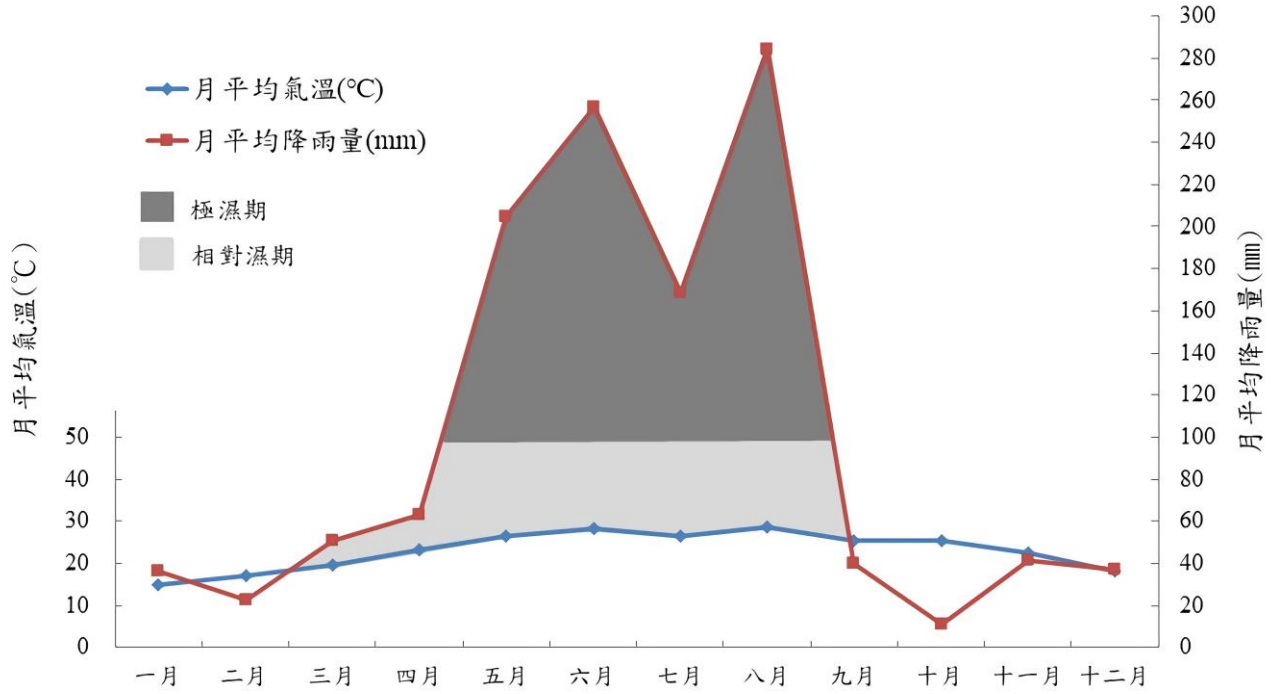


圖 1、2011-2021 大村氣象站生態氣候圖

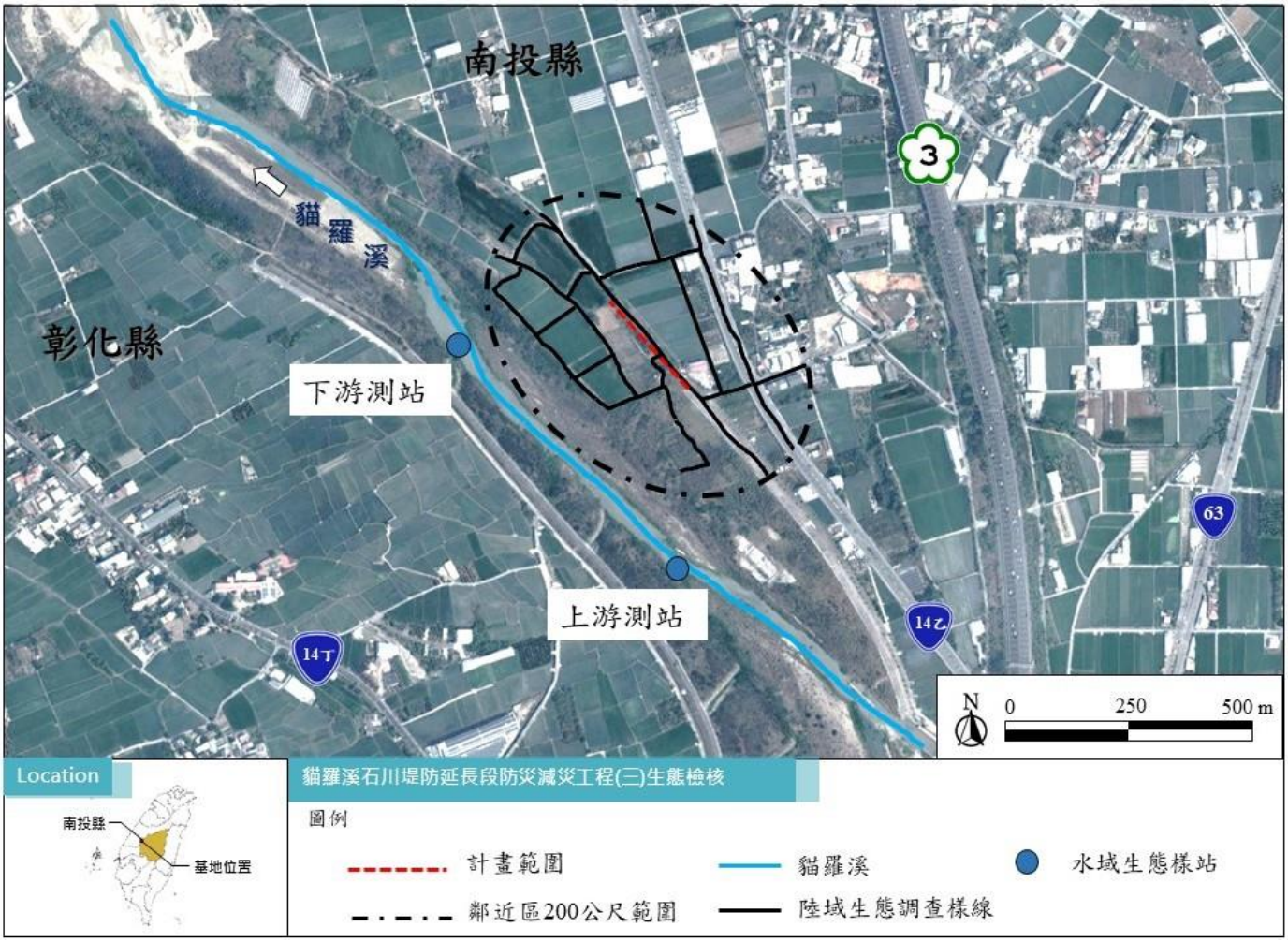


圖 2、生態調查範圍、調查路線及水域測站位置圖

（圖資來源：Google Earth 日期：2021.03.17）

圖 3、保育類動物分布位置圖（圖資來源：Google Earth 日期：2021.03.17）

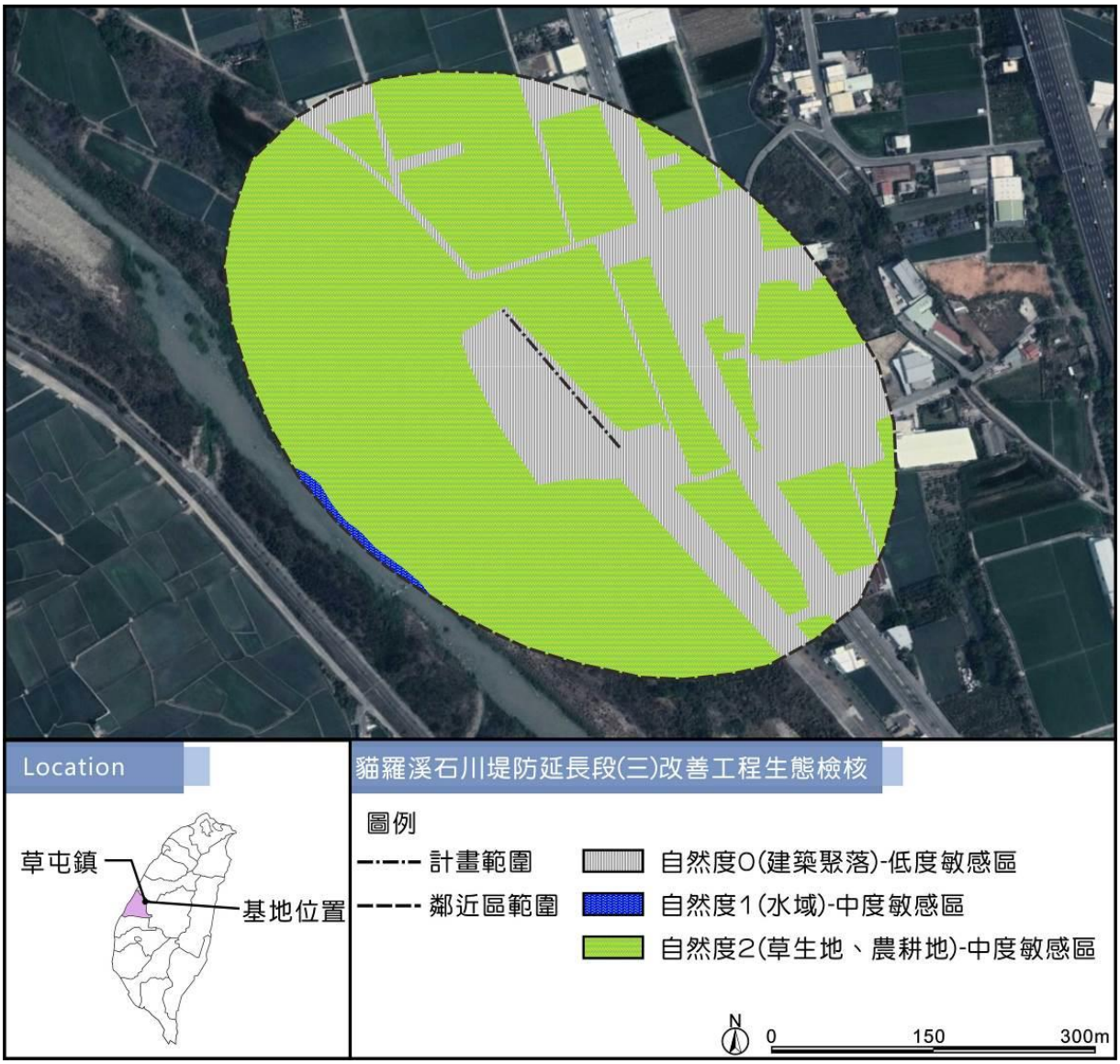


圖 4、敏感區位圖（圖資來源：Google Earth 日期：2021.03.17）

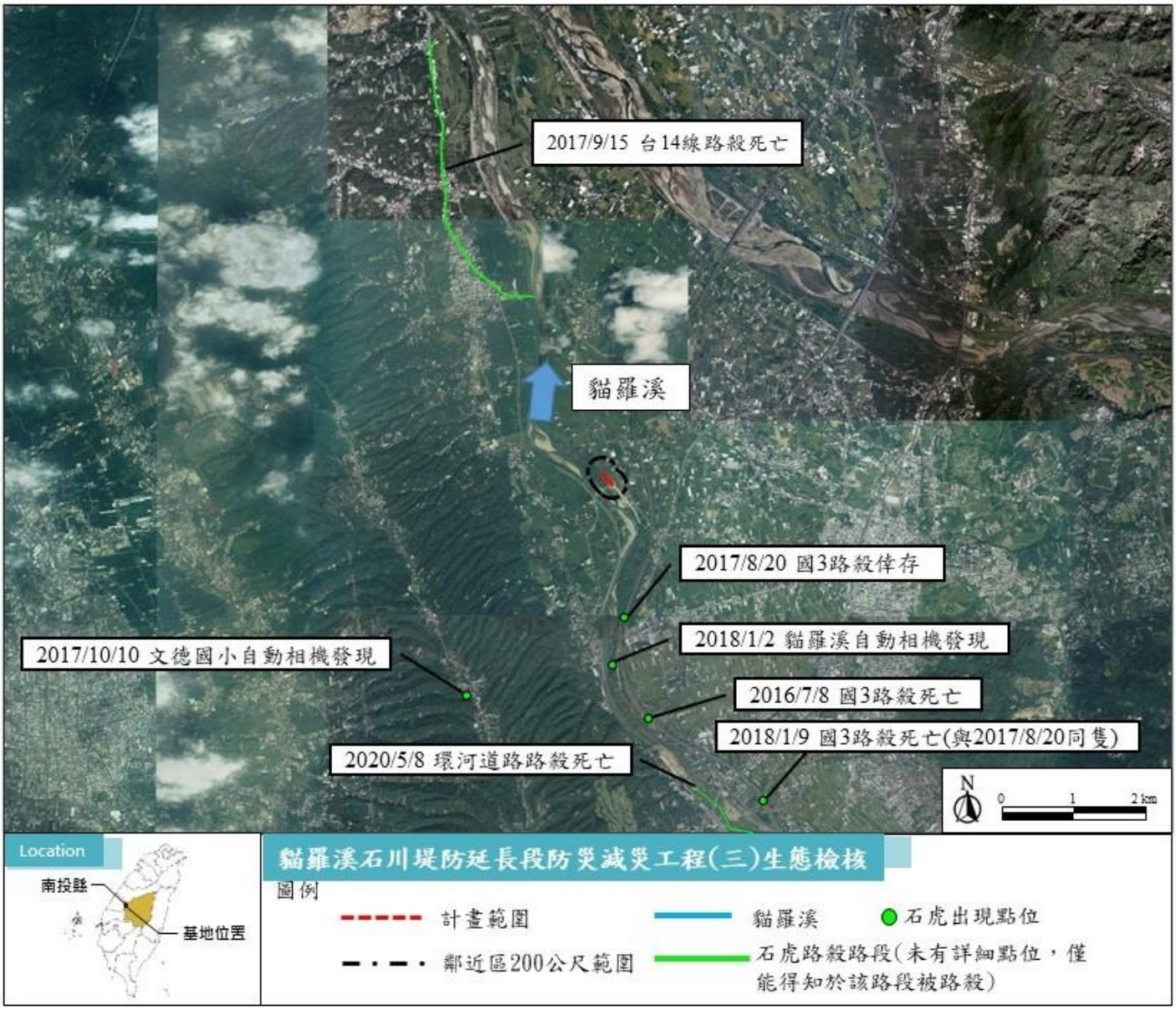


圖 5、貓羅溪石川堤防計畫區附近石虎出現記錄點位與路段

（資料來源：農傳媒(https://agriharvest.tw/archives/19617、https://agriharvest.tw/archives/21626?doing_wp_cron=1604747184.6182579994201660156250)，圖資為本研究團隊製作）

附錄一、施工紀錄照片

<table>
<tr><td colspan="2">工程名稱：貓羅溪石川堤防延長段(三)改善工程</td></tr>
<tr><td>日期：110.10.3
說明：
工區防塵網鋪設，抑制揚塵</td><td> </td></tr>
<tr><td>日期：110.10.29
說明：工區灑水，抑制揚塵</td><td> </td></tr>
<tr><td>日期：110.11.9
說明：工區灑水，抑制揚塵</td><td> </td></tr>
</table>

附錄二、環境照、生物照及工作照

環境照 - 計畫區	環境照 - 計畫區
環境照 - 鄰近區	環境照 - 鄰近區
環境照-上游水域樣點	環境照-上游水域樣點
環境照-下游水域樣點	環境照-下游水域樣點

工作照-鳥類調查	工作照-蝶類調查
工作照-鼠籠設置	工作照-夜間調查
工作照-手拋網	工作照-蝦籠設置
植物照-葎草	植物照-楝
植物照-臺灣欒樹	植物照-油菜

植物照-象草	植物照-大花咸豐草
植物照-碎米莎草	植物照-飛揚草
生物照-紅鳩	生物照-大卷尾
生物照-白尾八哥	生物照-黑冠麻鷺
生物照-黑翅鳶	生物照-大冠鷲

生物照-溝鼠	生物照-台灣鼴鼠翻掘痕
生物照-印度蜓蜥	生物照-疣尾蝎虎
生物照-黃鉤蛺蝶	生物照-琉球三線蝶
生物照-淡青長尾波紋小灰蝶	生物照-沖繩小灰蝶

生物照-明潭吻鰕虎	生物照-臺灣石魚賓
生物照-食蚊魚	生物照-多齒新米蝦
生物照-臺灣蜆	生物照-粗糙沼蝦

附錄三、原始調查記錄

水域動物調查記錄表

案名：貓羅溪石川碧門　調查者：黃介廷　日期：110年12月13日　時間：　頁次：11

天氣：☑晴 ☐陰 ☐雨　地點：貓羅溪上游　經緯度 TWD97: 214113 2653650

調查類群：☑魚類 ☑底棲生物 ☐水生昆蟲

編號	物種名稱	數量	性別	發現方式									備註
				拋網	蝦籠	蟹籠	電器	刺網	抄網	蘇伯式	目擊	訪談	
1.	台灣石鱝	4		✓	✓								
2.	食蚊魚	4			✓								
3.	莫日比克口鰷井鰷	6		✓	✓						✓		
4.	明潭呴蝦鯱	1			✓								
1.	多齒新米蝦	7			✓								
2.	粗糙沼蝦	5			✓								
3.	福壽螺	4			✓						✓		
4.	台灣蜆	1									✓		稍挖掘

水域動物調查記錄表

案名：貓羅溪列碟坊　調查者：黃介廷　日期：110 年 12 月 13/14 日　時間：　頁次：1/1

天氣：☑晴 ☐陰 ☐雨　地點：貓羅溪下游　經緯度 TWD97：213731 2654009

調查類群：☑魚類 ☑底棲生物 ☐水生昆蟲

編號	物種名稱	數量	性別	發現方式									備註
				拋網	蝦籠	蟹籠	電器	刺網	抄網	蘇伯式	目擊	訪談	
1.	台灣石鱸	3		✓	✓								
2.	食蚊魚	6		✓	✓								
3.	莫三比克口孵非鯽	5		✓	✓						✓		
4.	明潭吻蝦虎	3			✓								
5.	極樂吻蝦虎	1			✓								
1.	多齒米蝦	5			✓								
2.	粗糙沼蝦	6			✓								
3.	福壽螺	3			✓						✓		

陸域動物調查記錄表

案名：貓羅溪石川堤　調查者：吳明鴻　日期：110 年 12 月 13 日　頁次：1/1

天氣：☑晴 ☐陰 ☐雨　地點：貓羅溪石川堤　樣線(區)：計畫區

調查類群：☑鳥類 ☐哺乳類 ☐爬蟲類 ☐兩生類 ☐蝶類 ☐蜻蜓類

編號	物種名稱	數量	性別	發現方式					備註
				鳴叫	捕捉	目擊	痕跡	陷阱	
	黃頭鷺	[redacted] 1+1				✓			
	珠頸斑鳩	[redacted] 1				✓			
	紅鳩	2				✓			
	家燕	1				✓			
	白頭翁	1+3+1		✓		✓			
	褐頭鷦鶯	1		✓					
	斯氏繡眼	2				✓			
	白尾八哥	2				✓	✓		
	麻雀	2				✓			

陸域動物調查記錄表

案名：貓羅溪石川堤　調查者：吳明諧　日期：110 年 12 月 13/14 日　頁次：1/1

天氣：☐晴 ☐陰 ☐雨　地點：貓羅溪石川堤　樣線(區) 鄰近區

調查類群：☑鳥類 ☐哺乳類 ☐爬蟲類 ☐兩生類 ☐蝶類 ☐蜻蜓類

編號	物種名稱	數量	性別	發現方式					備註
				鳴叫	捕捉	目擊	痕跡	陷阱	
	大白鷺	1				✓			
	蒼鷺	1				✓			
	黃頭鷺	1+2				✓			
	小白鷺	1				✓			
	黑冠麻鷺	1+1				✓			
	夜鷺	1				✓			
	磯鷸	1				✓			
	黑翅鳶	1				✓			213785, 2654141
	大冠鷲	2		✓		✓			213810, 2653825
	大冠鷲	1		✓		✓			213798, 2654042
	珠頸斑鳩	2+3				✓			
	紅鳩	6+5+5				✓			
	小雨燕	6				✓			
	大卷尾	1+1+2		✓		✓			
	家燕	6+1+1				✓			
	琵燕	3+2				✓			
	白頭翁	8+4		✓		✓			
	灰頭鷦鷯	1+1		✓					
	褐頭鷦鷯	1+1+2+1		✓		✓			
	斯氏繡眼	6		✓		✓			
	黑枕藍鶲	1		✓					
	白尾八哥	10+12+2		✓		✓			
	家八哥	2+3		✓		✓			
	白鶺鴒	2				✓			
	灰鶺鴒	1+1+2				✓			
	麻雀	4+6		✓		✓			
	斑文鳥	4+14		✓		✓			

陸域動物調查記錄表

案名：貓羅溪石川堤　調查者：吳明鴻　日期：110 年 12 月 14 日　頁次：1 / 1

天氣：□晴 □陰 □雨　地點：貓羅溪石川堤　樣線(區) 計畫區，鄰近區

調查類群：□鳥類 ☑哺乳類 □爬蟲類 □兩生類 □蝶類 □蜻蜓類

編號	物種名稱	數量	性別	發現方式					備註
				鳴叫	捕捉	目擊	痕跡	陷阱	
計畫區									
	台灣鼴鼠	1					✓		
	鼬鼠	1					✓		
鄰近區									
	台灣鼴鼠	1					✓		
	東亞家鼠	1+2				✓			

陸域動物調查記錄表

案名：貓羅溪石川堤　調查者：吳明浩　日期：110 年 12 月 13/14 日　頁次：11

天氣：☑晴 ☐陰 ☐雨　地點：貓羅溪石川堤　樣線(區) 鄰近區

調查類群：☐鳥類 ☐哺乳類 ☐爬蟲類 ☑兩生類 ☐蝶類 ☐蜻蜓類

編號	物種名稱	數量	性別	發現方式					備註
				鳴叫	捕捉	目擊	痕跡	陷阱	
	黑眶蟾蜍	1+1		✓					

陸域動物調查記錄表

案名：貓羅溪石川堤　調查者：吳明鴻　日期：110 年 12 月 13/14 日　頁次：1 / 1

天氣：☑晴 □陰 □雨　地點：貓羅溪石川堤　樣線(區)：計畫區，鄰近區

調查類群：□鳥類 □哺乳類 ☑爬蟲類 □兩生類 □蝶類 □蜻蜓類

編號	物種名稱	數量	性別	發現方式					備註
				鳴叫	捕捉	目擊	痕跡	陷阱	
計畫區									
	疣尾蝎虎	1				✓			
	印度蜓蜥	1				✓			
鄰近區									
	疣尾蝎虎	1+1+2+4		✓		✓			
	斯氏蜓蜥	1				✓			

陸域動物調查記錄表

案名：貓羅溪石川堤　調查者：吳明瑞　日期：110 年 12 月 13/14 日　頁次：1

天氣：☑晴 ☐陰 ☐雨　地點：貓羅溪石川堤　樣線(區) 計畫區，鄰近區

調查類群：☐鳥類 ☐哺乳類 ☐爬蟲類 ☐兩生類 ☑蝶類 ☐蜻蜓類

編號	物種名稱	數量	性別	發現方式					備註
				鳴叫	捕捉	目擊	痕跡	陷阱	
計畫區						✓			
	台灣黃蝶	1+1				✓			
	紋白蝶	2+2+1				✓			
	沖繩小灰蝶	2+2+3+2				✓			
鄰近區									
	台灣單帶弄蝶	1+1				✓			
	台灣黃蝶	1+3+1				✓			
	黑點粉蝶	2+2				✓			
	紋白蝶	6+6+1				✓			
	淡青長尾波紋小灰蝶	2				✓			
	沖繩小灰蝶	10+8+4				✓			
	樺蛺蝶	1+1				✓			
	孔雀蛺蝶	1				✓			
	切翅單環蝶	1				✓			
	琉球三線蝶	1				✓			
	黃蛺蝶(黃銅)	1+2				✓			