

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 維護管理階段附表

附表 M-01 工程生態評析

計畫名稱 (編號)	109 年安農溪大埔堤防（行健橋至義 隱橋段）環境改善工程	維護管理單 位	經濟部水利署第一河川局			
生態評析日期: 110.04.26						
1.生態團隊組成：						
類別	姓名	職稱	最高學歷 科系	擬任工作內容	相關經歷	專長
主持人	汪■明	臺灣生態檢核環境 教育協會理事長	美國愛荷華大 學動物生態研 究所博士	計畫工作執行、工 程講座、現場指導	臺灣師範大學環境 教育研究所教授 (退休)	工程生態檢核、 生態保育、環境 教育
共同主持 人	湯■虞	臺灣生態檢核環境 教育協會副理事長	英國亞伯丁大 學研究所	生物多樣性、生態 保育對策	農委會特有生物保 育中心主任(前) 水土保持局副局長 (前)	生態多樣性調 查研究及保育
共同主持 人	歐■松	臺灣生態檢核環境 教育協會理事	國立成功大學 水利及海洋工 程所碩士	執行進度管控、計 畫品質管控、工程 改善建議	水利技師	水環境營造、工 程規劃設計施 工
共同主持 人	胡■哲	國立臺灣大學水工 試驗所副研究員	國立臺灣大學 土木工程研究 所博士	整體計畫工作執 行與督導	特有生物研究保育 中心副研究員、蘭 陽技術學院副教授	工程生態檢核、 水域生態工程
計畫經理	江■祥	台灣生態檢核環境 教育協會秘書長	國立海洋大學 河海所碩士	整體計畫工作執 行與督導	WSP 科進栢誠工程 顧問水環部副理、 水質淨化工程從業 人員訓練	生態棲地評估、 河川排水規畫
計畫專員	林■軒	國立臺灣大學水工 試驗所專任助理	中華大學景觀 建築學研究所 碩士	計畫聯繫窗口、工 作協調溝通	臺灣大學水工試驗 所專任助理	生態調查、工程 生態檢核

水利 工程 技術 組	由共同主持人歐松 理事/水利技師 負責統籌辦理						
	組長	何哲	國立臺灣大學土木系助理教授	美國愛荷華大學土木工程系博士	水利工程規劃、工程技術諮詢	台灣生態檢核環境教育協會理事 愛荷華大學水科學研究中心助理研究員	水利工程、水文水理分析
	組員	江祥	同上	同上	同上	同上	同上
生態 棲地 調查 組	由共同主持人胡哲 副研究員 負責統籌辦理						
	組員	李煌	台灣生態檢核環境教育協會理事	國立臺灣大學森林所碩士	關注物種指認、保育策略建議	農委會特有生物保育中心副主任(前)	森林生態、河川生態保育
	組員	錢圭	台灣生態檢核環境教育協會顧問	國立臺灣師範大學生物系學士	生態工法規劃、棲地品質評析		棲地環境評估、生態綜合評估
	組員	郭暢	國立臺灣大學水工試驗所專任助理	國立中興大學生命科學研究所碩士	協助生態環境調查、地文分析	臺灣大學水工試驗所專任助理	生態棲地評估、工程生態檢核
組員	錢傑	國立臺灣大學水工試驗所專任助理	國立臺灣大學森林系學士	資訊整合	臺灣大學水工試驗所專任助理	生態調查、資料分析	
民 眾 參 與 溝 通	由主持人汪明 理事長 負責統籌辦理						
	組員	湯虞	同上	同上	同上	同上	同上
	組員	江祥	同上	同上	同上	同上	同上
組員	許咏	國立臺灣大學水工試驗所專任助理	國立臺灣大學森林所碩士	民眾參與溝通、行政協助	臺灣大學水工試驗所專任助理	工程生態檢核	
生態 檢 核 保 育 組	由主持人汪明 理事長 負責統籌辦理						
	組員	湯虞	同上	同上	同上	同上	同上
	組員	朱仁	台灣生態檢核環境教育協會顧問	國立臺灣大學海洋所博士	生態檢核操作、環境營造規劃		環境規劃、濕地保育
組員	黃選	國立臺灣大學水工試驗所專任助理	國立臺南大學生態環境研究所碩士	生態棲地調查、生態檢核保育、民眾參與溝通	台灣濕地保護聯盟專案生態調查(前)、人禾環境倫理發展基金會環境教育專員(前)、荒野保護協會台北分會秘書	生態調查、生態保育、環境教育、工程生態檢核	

3.工程棲地生態評估：

水利工程快速棲地生態評估方法 (Rapid Habitat Ecological Evaluation Protocol, RHEEP)，並結合施工前的生態調查報告書所使用的生態調查整體綜合評價表，係針對水的特性、水陸域過度帶及底質特性、生態特性等三大類因子進行評估。滿分為 100 分，於施工前評分為 58 分，維管階段 60 分；其中，水域型態多樣性及廊道連續性、底質多樣性有些許下降，但在水生動物豐富度及水域生產者有些許增加，由於 110 年較乾旱，若恢復常時流量，評分有機會再提升。

本團隊於今年調查，哺乳類動物調查以小型種類為主，且該工區可能會出現有蝙蝠、鼠類和食蟹獾等，但棲地環境過於人工化，無法提供覓食、交配和躲避等需求時，該處可吸引來的種類就不多見。對照施工前後，工區範圍內記錄到的種類為小黃腹鼠、溝鼠。

本團隊調查記錄到的鳥種以普通常見，且廣泛分佈的為主。因鳥類移動距離較廣，若周遭濱溪植被帶過少，隱蔽性過低的情況下，會以小型鳥類為主，如鳩鴿科、鶇科等。該類群較能適應人為干擾的環境，如河濱草皮、農田等。但花嘴鴨、鷺鷥科(大白鷺、小白鷺、中白鷺、夜鷺、蒼鷺)會看周邊環境有無覓食場所，不固定出現。在今年調查過程中，發現灰喉山椒鳥有出現，該種偏好樹棲，顯示施工程過程，不擾動周遭林帶，且保留既有棲地環境，可吸引偏好人為干擾較少的次生林鳥類出現。根據特有生物中心資料庫顯示，北邊農田，為距離安農溪較近的猛禽(黑翅鳶)紀錄位置，而安農溪濱溪的長短草生地，推測為其合適的棲地。

水陸交界帶往往是兩棲爬蟲類偏好棲息的環境，若提供繁殖期可以產卵和覓食的空間，工區段將提升該類群的豐富度，但本團隊於今年調查發現，周邊濱溪植被帶過於平坦，且濕地環境未能達到一定範圍可供蛙類蝌蚪棲息，且蛇類在移動過程中，無躲避的環境。因此，兩棲爬蟲類在工區被記錄到種類及數量不多。

陸生軟體動物多以食用腐碎物質為主，如枯葉、蕈類、排泄物等。安農溪周邊草皮逐漸公園化，腳踏車及步道的規劃增加了硬鋪面的人造環境。因此，在施工前後對工區內的陸域軟體動物作調查，多以廣適應性種類及入侵種為主。其都能適應人造環境，且數量不少。

本團隊於陸域昆蟲調查以蜻蛉目和蝶類為主，比照施工前後種類的變化。工區內少見該類群，可能周邊農田及靜水域為主要棲息地，但工區內有種植花草，會吸引部分蝶類飛來覓食；而蜓類在交配期間會選擇在溪邊塊石或可停棲的植被上。

安農溪過去溪流環境的棲地多樣性較低，多以深流為主，且水陸域交界的坡度較陡；因此，不利於小型魚類使用。但經過工程擾動，以低度擾動的方式進行改造，尚待時間恢復和進行維護管理的調整。

由於水棲昆蟲對水質監測、水域棲地環境的監測有即時性的幫助；因此，今年增加該類群調查，主要以目視和翻石頭觀察，並輔以手撈網(孔細 $<0.1\text{mm}$)。調查結果顯示，共 4 科 7 種。

安農溪周邊草皮有定期除草，且逐漸公園化經營，屬於自然荒化的濱溪植被

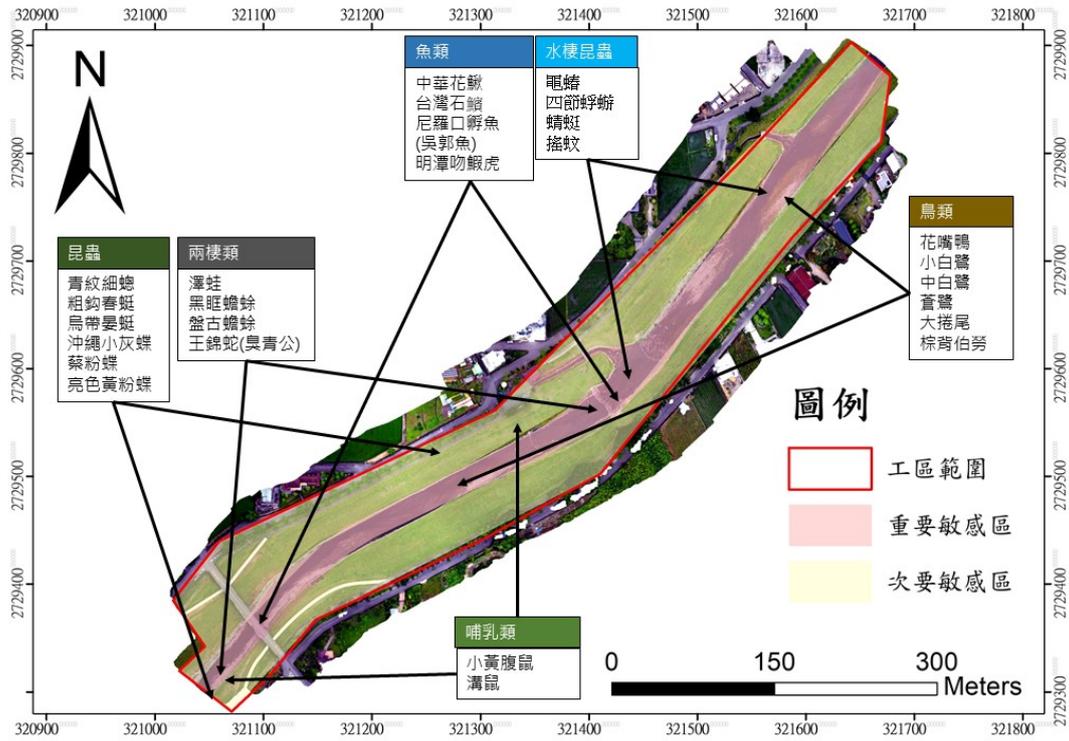
帶較為缺乏。因此，本團隊比照過去進行名錄調查，發現原生種的蕨類有減少，且外來種增加的情況，尤其在草本植物。因此建議在維護管理階段，先期 1~2 年可以植生復育，恢復既有原生草種；再者，增加植被結構多樣性，非單一化平坦的草坪等。

評估因子	施工前 (109 年 1 月)		完工後(110 年 4 月)	
	評估分數	程度	評估分數	程度
水域型態多樣性	10	優	7	良
水域廊道連續性	10	優	8	優
水質	6	良	6	良
河床穩定度	5	良	7	良
底質多樣性	10	優	9	優
河岸穩定度 (水陸域過度帶)	5	良	5	良
濱溪廊道連續性	6	良	6	良
濱溪護坡植被 (水域生產者)	1	劣	3	差
水生動物豐富度	4	良	6	良
人為影響程度	1	劣	3	差
總分	58		60	

4.棲地影像紀錄：拍攝日期為 110 年 4 月 13 日



5.生態關注區域說明及繪製：



6. 課題分析與保育措施：

一、生態友善措施落實

該河段於施工中，有採迴避原則，為工程在施作上迴避有烏心石、樟樹；採減輕原則為確實實施排檔水或導流水等設施，使水流不經施工擾動的範圍，以維護水質，且工程設計圖依保育措施原則定稿施作。因此，施工後勘查有大樹保留，且樹梢有大捲尾使用。但水質部分，已無工程擾動因子，卻有水量變少，溫度增加促使生長的水綿等。在補償原則上，高灘地植栽、水生植物區有朝綠覆率增加的情況，但種類較單一化，且以強勢種及觀賞性為主。另外，該區段吸引小白鷺來覓食，且周遭高莖植物區保留創造棲地多樣性。

二、施工後對生態環境的幫助

「安農溪大埔堤防(行健橋至義隱橋段)環境改善工程」內容為排石護岸、拱形石梁及濱溪植生帶等。施工的工區，現況水流往凸岸偏移，而右岸較淺。拱形固床工(拱形石梁)排列，若以福留脩文石梁工法的論理來看，主要的塊石有力石、輪石兩種，現在的情形，力石高出常水位，輪石可能較低矮，形成水流較急處，創造出多樣化的水域型態，亦即除了施工前一致性的深流外，已有淺流、深潭等多樣水域型態存在，此與施工前安農溪單一地水域型態(深流)，有所進展，而不同流量可創造不同的水域型態，此於前述的水域型態分類論述已做說明。

三、維護管理階段可作為棲地管理的評估參考

猛禽為食物網中的上層掠食者，安農溪工區的長短草地與工程迴避而保留的大樹，為黑翅鳶合宜的棲地，根據特有生物中心鳥類資料庫，安農溪工區附近有黑翅鳶的觀測紀錄，而本件工程縮小規模，僅作排石護岸、拱形石梁，對其棲息的草地影響有限。本計畫採用黑翅鳶相對於長短草地的適合度，計算其棲地適合度，約 39%，對該猛禽，棲地並未劣化。

安農溪工區河道，因鋪排塊石的拱形石梁，河道上游端有些微土砂分布，在枯水期會停留在拱形石梁上游端，對於大白鷺(Great Egret)而言，其喜好在水深約 10-23cm 的淺水域覓食，低流量的情形下，水深分布在 0.1-0.23m 範圍的水域，大約偏右岸的帶狀區域，與水域型態的「淺流」幾近重疊，對照現場情形，帶狀區域的水域，有些土砂堆積，呈現淺流的情形，與河相的論述不謀而合，河相希望能使流心遠離凹岸，但對生態不能負面，而凹岸的土砂堆積，對於長足的大白鷺，恰可站立水中覓食。