

鯨溪豐南堤段設施維修改善工程-公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	鯨溪豐南堤段設施維修改善工程		設計單位	經濟部水利署九河局工務課
	工程期程	109年2月10日至109年7月8日		監造廠商	經濟部水利署九河局工務課
	主辦機關	經濟部水利署第九河川局		營造廠商	順風營造有限公司
	基地位置	地點：花蓮縣富里鄉 TWD97座標 X: 277682.470 Y: 2560026.005		工程預算/ 經費(千元)	5,870
	工程目的	本工程位於花蓮縣富里鄉鯨溪流域，因河水沖刷造成右岸既有戩台破損，且現況並有河川廊道不足、河床護甲層不足、河岸粗糙度不足等問題，規劃採「還地於河」及「還石於河」之方式進行改善。			
	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) 鯨溪右岸基礎保護工拋填塊石 300 公尺(樁號:0+000~0+300)。 (2) 配合現地巨石位置製作石樑固床工 5 座。 (3) 採用近自然工法(拋填塊石)改善左岸基礎裸露情形。 (4) 配合現況生態環境辦理生態檢核及執行相關保護措施。			
預期效益	採近自然工法施作的方式，達到重建護甲層、增加河岸粗糙度、降低河床高差等目標，除基本的河防安全外，友善環境及河川復育也是我們所期望達到的目標。				
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項		
工程計畫核定階段	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 checked="" type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input type="checkbox"/> 一般區 工區位於花東縱谷地區國家風景區範圍內。		
		關注物種及重要棲地	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 <u>臺東間爬岩鰍(II級保育類)、菊池氏細鯽(紅皮書國家瀕危 NEN、東部特有)</u> ；詳附表 D-03 第 3 項生態棲地環境評估 <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>為秀姑巒溪上游常流性支流，工區周圍有森林、大塊石</u> <input type="checkbox"/> 否		
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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，於規劃設計階段進行方案討論
	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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，於規劃設計階段辦理生態檢核，依循生態檢核結果評估施工階段相關工作項目與經費
	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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，於規劃設計階段召開地方說明會以及設計說明暨民眾參與工作坊會議，相關意見詳附表 D-04，會議記錄如附件三。
	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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，於規劃設計階段將生態檢核友善措施建議事項納入招標文件-施工補充說明書中。
	規 劃 階 段	一、 專業參與
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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，以文獻蒐集和現場勘查之方法掌握，詳附表 D-03 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，以文獻蒐集和現場勘查之方法掌握，詳附表 D-03 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，詳見「附表 D-03 工程方案之生態評估分析」-6. 研擬生態影響預測與保育對策 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，於 108 年 10 月 5 日召開地方說明會，並於 108 年 11 月 27 日召開設計說明暨民眾參與工作坊會議。 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，將生態檢核友善措施建議事項納入招標文件-施工補充說明書中。 <input type="checkbox"/> 否
設 計 階 段	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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，生態檢核從規劃設計階段開始參與執行，團隊成員詳見「附件一 生態檢核團隊組織及人力配置」 <input type="checkbox"/> 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。 <input checked="" type="checkbox"/> 是，勘查討論紀錄詳見「附表 D-02 生態專業人員現場勘紀錄表」 <input type="checkbox"/> 否

	三、 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，將生態檢核友善措施建議事項納入招標文件-施工補充說明書中 <input type="checkbox"/> 否
施工階段	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？ <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
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，於 2020 年 11 月(完工後 4 個月)辦理首次維護管理階段生態檢核作業，並提出以下 4 項生態課題(內容詳附表 M-01)： (a) 還石於河之效益待持續監測 (b) 建議於枯水季監測水域縱向連結性 (c) 持續監測下游左岸灘地(Timolan)濱溪帶環境，與在地管理單位保持合作 (d) 有外來植物課題，可積極調查與移除 <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，本件工程維護管理階段生態檢核辦理成果已主動公開於水利網站： <a href="https://www.wra.gov.tw/News_Content.aspx?n=6265&amp;s=85471">https://www.wra.gov.tw/News_Content.aspx?n=6265&amp;s=85471</a> <input type="checkbox"/> 否
--	------------	---------------	--

## 第五章 施工階段生態檢核

本計畫辦理施工階段生態檢核共計2件，工程案件與執行之生態檢核工作如表5-1，辦理成果如本章以下各節說明。

表 5-1 施工階段工程生態檢核工作

#	生態檢核項目 工程名稱	現地踏勘	查核施工廠商自主檢查表填寫	保育措施執行情形確認 勘查	水利工程生態檢核自評表填寫
1	鯨溪豐南堤段設施維修改善工程	✓	✓	✓	-
2	花蓮溪山尾堤段疏濬工程	*	-	✓	✓

\*：花蓮溪山尾堤段疏濬工程的施工階段現地踏勘，由於本計畫預定結案時工程仍未完工，因此僅包含施工前與施工中踏勘，不包含完工後踏勘。

### 5.1 鯨溪豐南堤段設施維修改善工程

鯨溪豐南堤段設施維修改善工程位於花蓮縣富里鄉內的鯨溪流域，工程治理的主要改善標的為既有固床工下游處因水流沖刷，造成既有戲台基礎底部遭掏空，影響戲台之穩定。工程基本資料如表5.1-1。工程生態檢核作業在施工階段主要由營造廠商順風營造有限公司聘請洄瀾風生態有限公司辦理，設計階段生態檢核則由觀察家生態顧問有限公司辦理。

表 5.1-1 鯨溪豐南堤段設施維修改善工程基本資料

工程名稱	鯨溪豐南堤段設施維修改善工程
工程期程	109 年 2 月 10 日至 109 年 6 月 18 日
主辦機關	經濟部水利署第九河川局
設計單位	經濟部水利署第九河川局
監造廠商	經濟部水利署第九河川局
營造廠商	順風營造有限公司
工程經費	新台幣 587 萬元
基地位置	地點：花蓮縣富里鄉

	TWD97 座標 X:325016.580 Y:2769054.00																														
<p>工程目的</p>	<p>1. 因河水沖刷造成右岸既有戡台破損，影響擋土設施安全 2. 防止河道持續下切 3. 朝自然河相的方向復原</p> <p>工程策略： (1) 重建護甲層 (2) 河岸粗糙化 (3) 重建河道骨架 (4) 局部放寬河道</p>																														
<p>工程概要</p>	<p>1. 右岸基礎保護工(拋填塊石 300 公尺) 2. 近自然石梁固床工 5 座 3. 左岸基礎裸露處塊石拋填 4. 邊坡整修</p>																														
<p style="text-align: center;"><b>鯉溪豐南堤段設施維修改善工程平面圖</b></p> <p>工程內容概述： (一)既有基礎保護工(拋填塊石)施作格號右岸0+000-0+300及左岸0+040-0+125 (二)既有固床工下游處鋪排塊石。 (三)石樁固床工5座。 (三)基礎裸露處塊石拋填。 (四)左岸現地邊坡修整。 (五)生態檢核相關作業。</p> <table border="1" style="float: right; margin-top: 10px;"> <caption>本工程應設計相關座標點 (TWD97坐標)</caption> <thead> <tr> <th>控制點</th> <th>點號</th> <th>座標X</th> <th>座標Y</th> <th>高程</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK0</td> <td>277682.740</td> <td>2866038.005</td> <td>281.020</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PK5</td> <td>277685.200</td> <td>2859378.510</td> <td>286.420</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>秀姑巒溪大壩壩上河域石樁固床工座標</p> <table border="1" style="float: right; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>點</th> <th>座標X</th> <th>座標Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>289433.501</td> <td>2562173.083</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>289433.500</td> <td>2562192.081</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>289383.508</td> <td>2562163.952</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>289384.229</td> <td>2562183.340</td> </tr> </tbody> </table> <p>附註及特別規定：</p>		控制點	點號	座標X	座標Y	高程	PK0	277682.740	2866038.005	281.020		PK5	277685.200	2859378.510	286.420		點	座標X	座標Y	1	289433.501	2562173.083	2	289433.500	2562192.081	3	289383.508	2562163.952	4	289384.229	2562183.340
控制點	點號	座標X	座標Y	高程																											
PK0	277682.740	2866038.005	281.020																												
PK5	277685.200	2859378.510	286.420																												
點	座標X	座標Y																													
1	289433.501	2562173.083																													
2	289433.500	2562192.081																													
3	289383.508	2562163.952																													
4	289384.229	2562183.340																													
<p>工程效益</p>	<p>1. 降低既有固床工下游處高程差，消滅河川能量，加強右岸戡台安全性。 2. 還石於河，重建河床護甲層並增加河岸粗糙度，消滅河川能量，防止河川持續下切，並朝自然河相的方向回復。 3. 還地於河，徵收河道內高灘地，以及整理濱溪帶的坡度、林木與大石，局部放寬河道，消滅河川能量，防止河川持續下切，並朝自然河相的方向回復。 4. 創造魚種及樹種復育之環境，與在地居民合作成立「保種基地」 5. 結合在地文化及居民力量，採公私協力方式共同復育河川生態。</p>																														

資料來源：108 年第九河川局轄區生態檢核及民眾參與委託服務案(開口合約)，2019；第九河川局提供。

### 5.1.1 現地踏勘

施工階段現勘的主要目的包括確認生態保育措施執行狀況、掌握施工影響與環境變化，以及協助工程單位發現生態異常狀況。本計畫辦理此件工程施工中踏勘共計2次，日期為3月30日與4月9日；完工後踏勘共計1次，日期為6月16日。踏勘紀錄整理如下，保育措施查核部分與自主檢查表查核結果彙整如5.1.3節呈現。

#### (1) 3月30日施工中現勘

施工正在鋪排工程起點處防砂壩下方的塊石，造成此處斷流。鋪排範圍原設計為僅布設約2/3河道斷面，部分區域保留原狀以避免斷流；現階段變更設計為鋪排全斷面，原因包括考量整體結構強度、美觀等。斷流的狀況預計在完工後經水流自然充填，過一段時間後應可恢復表面的連續水流；此外，是否為此處鋪排塊石增添水密施工也在討論中，需綜合考量額外施工量以及會劇烈地提高濁度等負面影響。

施工便道已鋪設完成，從工區入口處(位於左岸)跨至右岸，延著右岸戩台下方鋪設約5~6公尺寬的便道至工程起點。下游左岸高灘地尚未開始施工，已將削坡的預計施工範圍以紅色尼龍繩標示界線。列為保全對象的大石、樹木、驚的棲地皆以警示帶標示，樹木另有編號與樹名告示牌，各保全對象保全完好。

濁度的檢測委託在地居民執行，檢測頻率數天一次，高於原訂的每週一次。檢測當下會立即回報給生態檢核團隊，如可見度低於5公分，則由生態檢核團隊回報至營造廠商處理。

現勘當日亦由工程主辦單位邀請梁宥崧技師指導與交流工程相關設計與施工方法，現場主要就石梁固床工之施作方法與根據現場地形調整的技巧交流，此外，對於工程起點處塊石鋪排工法，梁技師亦建議增加水密施工。

表 5.1.1-1 3 月 30 日現地踏勘照片

3 月 30 日現地踏勘照片	
<p>工程起點處全斷面鋪排塊石，已 形成斷流</p>	 <p>The top photograph shows two yellow excavators working on a riverbed covered with large, light-colored boulders. The bottom photograph shows a yellow excavator positioned on the rocky riverbed, with a worker visible in the background near a concrete structure.</p>
<p>施工便道過水處設置涵管</p>	 <p>The photograph shows a concrete culvert pipe installed in a stream. The stream is filled with large, grey boulders, and water is flowing through the pipe. A person is standing on the bank to the left.</p>
<p>施工便道沿右岸戡台鋪設</p>	 <p>The top photograph shows a dirt access road running along the right bank of a river. A worker in a red vest is walking on the road. The bottom photograph shows a wider view of the dirt access road along the riverbank, with several workers visible in the distance. A red 'S' is painted on the road surface.</p>

3 月 30 日現地踏勘照片	
<p>列為保全對象的大石、樹木、驚的棲地皆以警示帶標示，保全完好。</p>	
<p>高灘地預計施工範圍以紅色尼龍繩標示界線</p>	
<p>工區內水質檢測與回報</p>	
<p>梁宥崧技師現場交流石梁固床工 施作技巧，並建議工程起點處塊 石鋪排增加水密施工</p>	

(2) 4月9日施工中現勘

上游部分的工程已幾乎完成，主要為河道整理與鋪排塊石。工程起點處防砂壩下方的塊石已完成全斷面的鋪設與水密施作，現勘當日沒有斷流的狀況，惟因石梁固床工的施作工區內水質混濁度偏高。

現勘當日亦為工程主辦單位邀請楊佳寧博士指導近自然石梁固床工之施作，現場並實際施作一處石梁固床工，施作過程包括測量預定施作地點的水深，整理地形以供機具搬運塊石，挑選合適形狀與大小的塊石，吊至放置處並調整角度，在與其他塊石接壤的縫隙處以人工填塞小的塊石以協助穩定大塊石。

表 5.1.1-2 4 月 9 日現地踏勘照片

4 月 9 日現地踏勘照片	
楊佳寧博士指導近自然石梁固床工之施作，先以小石說明施作方法	
石梁固床工施作，先測量預定施作地點的水深	

4 月 9 日現地踏勘照片

石梁固床工施作，挑選合適形狀與大小的塊石，吊至放置處並調整角度



石梁固床工施作，在縫隙處以人工填塞小的塊石以協助大塊石的穩定



4 月 9 日現地踏勘照片

石梁固床工施作，初步完成的模樣



上游部分的工程已幾乎完成，主要為河道整理與鋪排塊石



工程起點處防砂壩下方的塊石已完成全斷面的鋪設與水密施作，現勘當日沒有斷流的狀況



(3) 6月16日完工現勘

工程起點處的塊石鋪排形成約2公尺長的伏流。工程主辦單位表示此處已經水密施工2次以上，然而在溪水自然衝擊之後仍然出現了伏流，目前預計等待自然的砂土填補使此處逐漸恢復表層水流，並無其他合適的改善措施。

5座近自然石梁固床工皆已完成，在外觀上雖然仍能區分原有的塊石與工程增加的塊石，已有許多參訪工程的人表示與自然結構非常相似。在部分固床工之間的河道有放置塊石，除了還石於河，也是為了支持石梁固床工拱形結構的強度。

保全對象包括9棵樹木、3處大石以及2處驚的棲地，都完好地原地保留，未受傷害。保全對象的警示帶與標示牌都仍明顯可見，生態檢核團隊表示在施工期間不定期有因褪色或毀損而更新。下游左岸高灘地的削坡已完成，目測坡度比1:1更緩，目的為還水於河，在此處恢復寬淺的河道。削坡挖到的以及濱溪的大石保留於灘地上。施工便道則已幾乎完成復原，僅剩下入口處下到水邊的邊坡以及對岸部分邊坡仍需復原。

現勘當日亦為109年第九河川局流域管理公私協力計畫驚溪流域『河川(全流域)治理藍圖』小平台會議，議程包括室內解說與現地參訪，首先在室內簡報說明驚溪整體規劃與相關計畫之成果，如何藉由驚溪河相學研究成果修正本工程設計，並藉由驚溪民眾參與計畫持續吸收相關意見，反覆調整規劃內容，最後到現場由工程主辦單位導覽說明。邀請成員以驚河流域管理治理的權益關係人為目標，含括公部門、民間團體、在地民眾以及參與驚溪相關計畫的廠商。

生態檢核廠商於夜間至工區觀測，紀錄有粗首馬口鱮、臺灣石鱸、高深白甲魚、明潭吻鰕虎、拉氏清溪蟹、粗糙沼蝦等物種。

表 5.1.1-3 6 月 16 日現地踏勘照片

6 月 16 日現地踏勘照片	
<p>工程起點處塊石鋪排形成約 2 公尺長的伏流，預計等待自然的砂土填補使表層水流恢復</p>	
<p>5 座近自然石梁固床工，外觀與自然結構相似；部分固床工之間的河道有放置塊石，還石於河並且支撐拱形結構</p>	

6 月 16 日現地踏勘照片



保全對象皆原地保留未受  
傷害，警示帶與標示牌明  
顯可見



6 月 16 日現地踏勘照片

施工便道幾乎完成復原，剩下入口處下到水邊的邊坡以及對岸部分邊坡仍需復原



下游左岸高灘地削坡，目測坡度比 1:1 更緩，大石保留於灘地上



6 月 16 日現地踏勘照片

109 年第九河川局流域管理公私協力計畫驚溪流域『河川(全流域)治理藍圖』小平台會議至現地參訪，邀請成員含括公部門、民間團體、在地民眾以及參與驚溪相關計畫的廠商



觀測紀錄有粗首馬口鱖、臺灣石鱮、高深白甲魚、明潭吻鰕虎、拉氏清溪蟹、粗糙沼蝦等



### 5.1.2 查核施工廠商自主檢查表填寫

生態檢核的自主檢查表為記載施工階段須執行的生態保育措施，由施工廠商定期填寫，提供監造單位瞭解生態保育措施辦理情形並留作執行紀錄。表單內容應將各項生態保育措施分別羅列，已執行的項目應適當地附上照片留證，非執行期間以及未能執行的項目則應具體說明。此外，如遇工區現場有環境生態相關的異常狀況，亦因填入自主檢查表紀錄，並根據生態檢核程序通報主辦機關與生態檢核團隊偕同處理，以及將處理過程紀錄於異常狀況表單。

此件工程生態檢核自主檢查表共分為10張表單，自主檢查表填寫狀況優良，生態保育措施的紀錄翔實，所附照片清晰。各表單查核紀錄如表5.1.2-1。此件工程自主檢查表訂為每個月至少繳交1次，部分表單未達繳交頻率其原因推測為該月份並非表單所載生態保育措施的執行期間，包括該措施已完成；10張表單分別記載各大項生態檢核工作，其執行狀況總覽列於月報內生態檢核工作進度說明表，其格式與各項目內容可參考表5.1.2-1。

表 5.1.2-1 鶯溪豐南堤段設施維修改善工程自主檢查表紀錄

自主檢查表	日期	3月	4月	5月	6月	計數
表1 生態保育措施執行計畫		4、18、24	28	26	16	6
表2 辦理環境保護教育訓練		9、18			4	3
表3 辦理現場勘查		4			16	2
表4 自主檢查表填寫、異常狀況因應		4、13、21、24、26	2	27		7
表5 辦理生態棲地環境評估與分析		4	28		16	3
表6 魚類移置作業		4				1
表7 水質濁度自主監測與分析		4、24、31	7、16、23、30	6、14、21、27	4、10、19	14
表8 水質調查與分析		4、13、18			16	4
表9 溪床底質紀錄與分析		4	28		16	3
表10 魚類調查與分析		4	28		16	3
異常狀況因應		21、24、26	2			4
其他現勘紀錄		4、13、18、24	28	26		6

表 5.1.2-2 鯉溪豐南堤段設施維修改善工程生態檢核工作表

#	工作名稱	工作內容
1	撰寫生態保育措施執行計畫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 施工廠商需整合設計階段各項生態保育措施提送生態保育措施執行計畫，內容包含 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 生態專業人員或團隊組成及學經歷簡介</li> <li>(2) 生態保全對象(溪床大石、鯉類利用之左岸泥灘地、雀榕大樹、左岸河畔林)之保護方法(如警示帶標識施工邊界、樹幹包覆緩衝材料等)。</li> <li>(3) 外來入侵植物移除</li> <li>(4) 水質保護(如沉砂池施設點位與型式、排擋水方法等)</li> <li>(5) 水質監測(含濁度自主監測之點位與方法及相應措施、水質監測之點位與方法及相應措施)</li> <li>(6) 魚類生態、水域棲地、河溪底質監測</li> <li>(7) 異常狀況處理</li> <li>(8) 施工擾動範圍(含施工便道、土方及材料堆置區)，以圖面(CAD 或具座標位置之檔案)呈現與生態保全對象之相對應位置</li> <li>(9) 施工期間自主檢查表格式，檢查項目以設計階段研擬的自主檢查表為主，可以用更優化或精進的方案取代。以上內容需併入施工計畫書，經審查通過後執行。</li> </ol> </li> <li>2. 驗收時需提供各項生態保育措施執行成果，包含執行過程之影像紀錄、書面紀錄或監測分析報告。</li> </ol>
2	辦理環境保護教育訓練活動	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 於施工前辦理 1 次環境保護教育訓練活動，針對施工人員(或相關人員)宣導工程生態保育措施，包含生態保全對象辨識、生態保育措施執行方法、施工期間可能面臨之異常狀況及其因應機制。</li> <li>2. 施工中視執行情形再行決定召開。</li> <li>3. 活動完成需提供活動影像紀錄、簽到表及教材。</li> </ol>
3	辦理現場勘查	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 為使施工廠商確實瞭解與執行各項生態保育措施，於施工前或中辦理現場勘查，確認生態保全對象位置、生態保育措施及環境影響注意事項。</li> <li>2. 各次勘查需以「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」之附表 C-02 記錄生態專業人員意見與回覆辦理情形。</li> </ol>
4	保育措施勘查與自主檢查表填寫，和異常狀況因應	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依施工計畫書之自主檢查表，現地檢查生態保全對象與生態保育措施執行狀況，以照片和文字記錄於自主檢查表，生態專業人員應依據現場需求提供改善建議，並在異常狀況發生時回報及因應。</li> <li>2. 執行頻率原則上在施工期間每個月 1 次，另包含 1 次的完工後勘查。</li> <li>3. 驗收時應彙整歷次自主檢查表和異常狀況處理成果。</li> </ol>

#	工作名稱	工作內容
5	生態棲地環境評估與分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依生態檢核機制，延續設計階段之棲地評估指標(即野溪治理工程生態追蹤評估指標)，辦理施工中、施工中及完工後之生態棲地環境評估，就棲地評估結果、特殊物種紀錄、現地環境變化予以分析。</li> <li>2. 執行頻度原則上於施工前、施工中及完工後各 1 次。</li> <li>3. 驗收需提出施工前中後之棲地評估結果、特殊物種紀錄、現地環境變化之分析。</li> </ol>
6	魚類移置作業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 施工便道施作或調整水路時，協助受困水生生物移至其適合棲地，如遇目標物種，需通報生態專業人員、在地專家(如張振岳老師)，移置到鯉溪流域鄰近區域或工區下游 Timolan 予以保種。(視需要執行)</li> <li>2. 需提供移置過程之影像紀錄、通報紀錄、魚類移置種類與隻數。</li> <li>3. 本項工作以單日移置工作計價。</li> </ol>
7	水質濁度自主監測與分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 參考環境保護署「水之透視度檢測方法—透視度計法」(NIEA W221.50A)記錄工區上、下游和工區段之透視度。</li> <li>2. 採水地點應固定，並包含工區範圍、工區外上游、工區外下游。</li> <li>3. 監測頻率原則施工期間每週執行一次，每次檢測需含施工當日施工前、中、後。</li> <li>4. 監測結果若透視度低於 15 公分應予警戒，若透視度低於 5 公分應即時通報生態專業人員與工程主辦機關，啟動相對應的控制措施。</li> <li>5. 驗收時應提出歷次自主監測之影像紀錄與因應措施紀錄。</li> </ol>
8	水質調查與分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 於施工前和完工後進行兩次取樣，每次取樣地點需包含工區範圍、工區外上游、工區外下游，各區至少 1 樣本。檢測項目需包含：生化需氧量(BOD)、化學需氧量(COD)、懸浮固體物(SS)、氨氮(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)、總有機磷、除草劑、大腸桿菌(<i>E. coli</i>)、總磷(TP)、pH、溶氧(DO)、濁度(NTU)、導電、水溫。</li> <li>2. 驗收時需依水質調查結果，分析工程施作前後之水體調查評估以及鯉溪污染情況。</li> </ol>
9	溪床底質紀錄與分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 於工區範圍、工區外上游、工區外下游，記錄施工前、施工中與完工後之河道底質組成概況，以評估工程對生物棲地基質之影響程度。於施工預定地及其上、下游共設置三處作為底質記錄區，依各區變異程度取 1-2 組斷面，每一組斷面需包含上中下相距 5m 的 3 條橫斷線，斷線測量 1m 間距的底質粒徑組成比例，輔以底床水下影像呈現。粒徑組成比例註明為目視獨佔覆蓋的溪寬比例，細粒徑如「&lt;目視粒徑的泥」、「&lt;1cm 的砂」混合覆蓋在大粒徑上難以獨立估計者，另註記於「最小粒徑」一欄。</li> <li>2. 驗收時需依紀錄結果提出溪床底質變化與分析。</li> </ol>

#	工作名稱	工作內容
10	魚類調查與分析	1. 於工區範圍、工區外上游、工區外下游共設置三處調查樣站，並於施工前與完工後執行魚類生態調查，以取得工程影響前、後；工程擾動區內、外之紀錄供評估與對照。如調查到目標物種，需啟動動魚類移植作業。 2. 驗收時需依調查結果，分析施工前後之魚類相變化及相關課題分析。
11	資料彙整發布	1. 延續設計階段，填寫施工期間生態檢核表，並彙整施工期間生態保育措施執行過程之書面資料與相關成果。 2. 將本工程有關生態檢核的執行成果(項次 1~10)彙整為成果報告，並製作成宣導影片。

### 5.1.3 保育措施執行情形確認勘查

根據此件工程之生態檢核表單與相關報告，施工中生態保育措施羅列如表5.1.3-1，此外尚有施工階段的監測、調查、教育訓練、查核等多項生態檢核工作(如表5.1.2-2)，各項生態檢核成果可參考鯉溪豐南堤段設施維修改善工程之生態檢核相關作業各項成果報告。

本計畫於施工期間協助確認生態保育措施執行狀況，查核情形如表5.1.3-1與圖5.1.3-1~3。

表 5.1.3-1 生態保育措施執行狀況表

#	生態保育措施	自主檢查表紀錄	現場查核執行狀況	
1	濱溪植被帶保全。保全對象共9棵，包含芒果、椰子、水柳、雀榕，現地以紅色繩子圍繞標示。	編號 1 芒果	紀錄明確	狀況良好
		編號 2 椰子	紀錄明確	狀況良好
		編號 3 椰子	紀錄明確	狀況良好
		編號 4 水柳	紀錄明確	狀況良好
		編號 5 椰子	紀錄明確	狀況良好
		編號 6 水柳	紀錄明確	狀況良好
		編號 7 水柳	紀錄明確	狀況良好
		編號 8 水柳	紀錄明確	狀況良好
		編號 9 雀榕	紀錄明確	狀況良好
2	因施工需要進行之植物修剪，需以樹木安全修剪手冊為原則進行。	紀錄明確	有修剪紀錄的雀榕健康狀況良好，其於周邊樹木無明顯的修剪狀況。	
3	迴避並保全鯉棲地，現場以紅色繩子圍繞標示。	紀錄明確	棲地完整，無破壞的痕跡	
4	施工單位、生態檢核團隊及監造單位共同討論排擋水、沉砂池設	紀錄明確	如自主檢查表紀錄，無設置排擋水、沉砂池，	

#	生態保育措施	自主檢查表紀錄	現場查核執行狀況
	施形式及點位，並畫入設計圖中按圖施作，於施工中加強查核水體狀況。		並且每周進行一次濁度監測(當日施作前中後、上中下游各一點位)。
5	施工時應注意魚類趨避空間(深潭)維持，盡可能小幅度改變現有地貌；緩慢細緻操作拋填塊石及填入級配。施工期間由在地社區部落協助監督及諮詢。	施工期間自主檢查表皆勾選「非執行期間」	無發現異常狀況
6	工區範圍天然塊石保留，直徑超過 3 公尺以上原地保留不另標記，直徑 3 公尺以下以紅繩圍繞標示。	紀錄明確	執行狀況良好，工區內大部分天然塊石留於工區內
7	水質濁度自主監測與分析	紀錄明確	執行狀況良好，紀錄詳實，亦確實根據濁度標準通報異常狀況
8	魚類移置作業	紀錄明確	僅於開挖前移置一次



圖 5.1.3-1 保全對象大石

<p>編號 1 芒果</p> 	<p>編號 2 椰子</p> 	<p>編號 3 椰子</p> 
<p>編號 4 水柳</p> 	<p>編號 5 椰子</p> 	<p>編號 6 水柳</p> 
<p>編號 7 水柳</p> 	<p>編號 8 水柳</p> 	<p>編號 9 雀榕</p> 

圖 5.1.3-2 濱溪植被帶保全對象：9 棵原生樹木



圖 5.1.3-3 保全對象：驚的棲地 2 處

## 第六章 維管階段生態檢核

本計畫辦理維管階段生態檢核共計1件，為「驚溪豐南堤段設施維修改善工程」，辦理成果如以下說明。

### 6.1 驚溪豐南堤段設施維修改善工程

此工程施工期間為2020/2/10至7/8，本計畫於11/11辦理現地踏勘，確認生態棲地回復情形與保育措施執行成效。

#### 6.1.1 現地勘查——生態棲地環境與保育措施紀錄

現勘環境紀錄如圖6.1.1-1以及6.1.2節棲地環境描述相關說明。





圖 6.1.1-1 鶯溪豐南堤段設施維修改善工程完工後環境

## 6.1.2 完工後棲地環境評估

### (1) 棲地環境描述

5座近自然石梁固床工與工程起點處的塊石鋪排都維持結構完整，整段工區範圍都未見伏流狀況。施工前紀錄的5種水深流速都有出現在現地，包括淺水緩流、淺水急流、深水緩流、深水急流與深潭，並可見連續湍瀨。由於工程大量鋪排塊石，大型塊石佔據溪床兩側，施工段溪床裸露面積大幅增加，行水區的溪床底質則維持以大漂石、小漂石、圓石、卵石為主。

### (2) 生態保育措施執行狀況

保全對象包括9棵樹木、3處大石以及2處鶯的棲地，其中樹木與鶯的棲地未能確認狀況，並且無法確認大石在溪床中的位置，僅以整體溪床與近自然石梁固床工狀況作為紀錄。施工便道仍留

有改變地貌的痕跡，兩岸植被已逐漸回復。

(3) 其他生態課題

(a) 還石於河之效益待持續監測

還石於河為本件工程達成回復自然河相、趨近自然營力平衡的重要手段，在國內的河溪治理作為中也是極具意義的首次嘗試。目前完工半年內的環境尚未能觀察到自然營力作用下河相變遷的結果，建議定期並持續監測，以確認還石於河在此件工程中的效益，提供未來應用與精進的作用。

(b) 建議於枯水季監測水域縱向連結性

在工程起始處高壩下方疊石其主要目的為減少高度落差，改善水域縱向連結性，然而在施工期間、同時為枯水季的時候，仍紀錄有水從石下流的狀況。建議於隔(110)年或之後的枯水季再度監測其水域縱向連結性，以確認疊石改善的效益，並可配合河相監測結果評估是否有持續推動縱向連結性改善的需求。

(c) 持續監測下游左岸灘地(Timolan)濱溪帶環境，與在地管理單位保持合作

下游左岸灘地(Timolan)進行削灘及保留原生樹木等保育措施，其目的包括還地於河與維護濱溪植被相。由於還地於河一般而言也需要較長時間尺度以觀察其作用與效益，建議於持續監測此處灘地與河相之變化，而濱溪植被相由於有在地民間團體持續維護管理，亦建議與在地管理單位保持合作關係，將河相、地貌與植被相紀錄合併分析，以確認保育措施執行的長期效益。

(d) 有外來植物課題，可積極調查與移除

經後山采風工作室張振岳老師提供的現地觀察，完工後回復的濱溪植被中有些外來植種是原本現地沒有的，包括香澤蘭、青菖等，雖為全台河溪、開闢地、完工後區域常見的外來種，且現況尚不優勢，但仍建議可在初期辦理積極的管

理作為，包括外來植物調查與清除、持續維護等工作，提升此段濱溪帶的棲地品質，回復原生植被相並增加整體生物多樣性。

### 6.1.3 水利工程生態檢核自評表填寫

本工程生態檢核表及相關附件，見本報告書附錄十七。

附錄十七 驚溪豐南堤段設施維修改善工程生態檢核  
表



附表 M-01 工程生態評析

計畫名稱 (編號)	鯨溪豐南堤段設施維修改善工程	維護管理 單位	經濟部水利署第九河川局		
生態評析日期: 2020/11/11					
1. 生態團隊組成：					
姓名	單位/職稱	負責工作	學歷	專業 資歷	專長
吳佩真	觀察家生態顧問 有限公司/生態工 程部研究員	工程生態評析、 生態檢核執行	碩士	6 年	食物網研究、GIS 資料處 理、生態工程評估、計畫管 理
楊智超	觀察家生態顧問 有限公司/水域部 研究員	工程生態評析、 生態檢核執行	碩士	2 年	鰻魚資源量調查與分析、水 域生態調查、潛水作業、生 態工程評估
陳志豪	觀察家生態顧問 有限公司/植物部 技術經理	陸域植被生態分 析	碩士	11 年	植物生態、植物分類、植群 分類與製圖
2. 棲地生態資料蒐集：					
<p>鯨溪位於花蓮縣境內，因昔日溪中隨處可見鯨的蹤跡而得名，發源於花東海岸山脈，為秀姑巒溪上游長流性支流，主流於富里鄉石平橋附近匯入秀姑巒溪，是富里鄉流域最長的溪流。鯨溪全長約 17 公里，河道蜿蜒曲折，中上游坡度陡峭，週邊林相覆蓋良好，流域土地多屬於山坡地保留區。</p> <p>鯨溪流域終年水量豐沛，流域水質良好，由於鯨溪與秀姑巒溪的匯流口處水域型態多樣，淺流與深流交會，因而形成豐富的水域生態，流域中有臺東間爬岩鰍、菊池氏細鯽、大吻鰕虎、日本禿頭鯊等臺灣東部原生魚種。但近年由台灣西半部入侵的原生種魚類如：台灣石鱸、粗首鱨、明潭吻鰕虎、台灣石鮒等，近年來因人為的野放而成為優勢物種，造成原有的生物如鯨、菊池氏細鯽、日本禿頭鯊數量減少。此外，水中的節肢動物如粗糙沼蝦、多齒新米蝦及拉氏清溪蟹等，也常能在溪中發現(怡興工程，2007)。</p> <p>鯨溪與秀姑巒溪匯流口處底質為泥層，河岸雜生有芒草、甜根子草等高草莖植被，水生植物種類豐富度高。另河岸與河床中高灘地之林相組成種類，以演替初期之先驅樹種為主，如血桐、構樹、苦楝、台灣欒樹、羅氏鹽膚木、山黃麻等(中興工程，2006)。由於水草種類豐富，鳥類資源也十分豐富多樣。除了有二級保育類的烏頭翁，還有花嘴鴨、綠蓑鷺、夜鷺、紅冠水雞、環頸鴿、磯鶻、翠鳥、藍磯鶻、白鶻、黃鶻等常在河溪區域出現的物種(中興工程，2005)。台灣生物多樣性網絡於該區紀錄有鳥類 70 種、蕨類 1 種、被子植物 5 種，包含法定珍貴稀有野生動物(II)：朱鷗、環頸雉、領角鴉、鳳頭蒼鷹、東方鷺、大冠鷺；法定其他應與保育之野生動物：臺灣山鷓鴣。</p> <p>鯨溪流域河短而陡峭，集流時間短，近年來兩岸又多闢建為水稻田，往往發生暴雨後河川流量瞬間暴增且雨停後迅速退水的情況，因此造成河床下刷，加上堤防興建，使鯨產卵的環境減少且不易上岸。其次，攔河堰的興建阻絕了魚類的繁殖與溯溪的路徑，並造成棲地單調化，使得洄游性魚類如大吻鰕虎、日本禿頭鯊等無法上溯。此外菊池氏細鯽也因為西部原生種如台灣石鱸、粗首鱨等入侵造成的競爭，數量下降。</p>					
參考資料：					

1. 怡興工程顧問有限公司，2007。驚溪河川生態調查及復育規劃。經濟部水利署水利規劃試驗所。
2. 中興工程顧問股份有限公司，2006。秀姑巒溪河系情勢調查。經濟部水利署第九河川局。台灣生物多樣性網絡(tbn.org.tw)

### 3. 生態棲地環境評估：

#### (1) 棲地環境描述

5 座近自然石梁固床工與工程起點處的塊石鋪排都維持結構完整，整段工區範圍都未見伏流狀況。施工前紀錄的 5 種水深流速都有出現在現地，包括淺水緩流、淺水急流、深水緩流、深水急流與深潭，並可見連續湍瀨。由於工程大量鋪排塊石，大型塊石佔據溪床兩側，施工段溪床裸露面積大幅增加，行水區的溪床底質則維持以大漂石、小漂石、圓石、卵石為主。

#### (2) 生態保育措施執行狀況

保全對象包括 9 棵樹木、3 處大石以及 2 處驚的棲地，其中樹木與驚的棲地未能確認狀況，並且無法確認大石在溪床中的位置，僅以整體溪床與近自然石梁固床工狀況作為紀錄。施工便道仍留有改變地貌的痕跡，兩岸植被已逐漸回復。

#### (3) 其他生態課題

##### (a) 還石於河之效益待持續監測

還石於河為本件工程達成回復自然河相、趨近自然營力平衡的重要手段，在國內的河溪治理作為中也是極具意義的首次嘗試。目前完工半年內的環境尚未能觀察到自然營力作用下河相變遷的結果，建議定期並持續監測，以確認還石於河在此件工程中的效益，提供未來應用與精進的作用。

##### (b) 建議於枯水季監測水域縱向連結性

在工程起始處高壩下方壘石其主要目的為減少高度落差，改善水域縱向連結性，然而在施工期間、同時為枯水季的時候，仍紀錄有水從石下流的狀況。建議於隔(110)年或之後的枯水季再度監測其水域縱向連結性，以確認壘石改善的效益，並可配合河相監測結果評估是否有持續推動縱向連結性改善的需求。

##### (c) 持續監測下游左岸灘地(Timolan)濱溪帶環境，與在地管理單位保持合作

下游左岸灘地(Timolan)進行削灘及保留原生樹木等保育措施，其目的包括還地於河與維護濱溪植被相。由於還地於河一般而言也需要較長時間尺度以觀察其作用與效益，建議於持續監測此處灘地與河相之變化，而濱溪植被相由於有在地民間團體持續維護管理，亦建議與在地管理單位保持合作關係，將河相、地貌與植被相紀錄合併分析，以確認保育措施執行的長期效益。

##### (d) 有外來植物課題，可積極調查與移除

經後山采風工作室張振岳老師提供的現地觀察，完工後回復的濱溪植被中有些外來植種是原本現地沒有的，包括香澤蘭、青蘆等，雖為全台河溪、開闊地、完工後區域常見的外來種，且現況尚不優勢，但仍建議可在初期辦理積極的管理作為，包括外來植物調查與清除、持續維護等工作，提升此段濱溪帶的棲地品質，回復原生植被相並增加整體生物多樣性。

4.棲地影像紀錄：(2020/11/11 拍攝)





5.生態關注區域說明及繪製：本計畫無繪製生態關注區域圖。

6. 課題分析與保育措施：由於評估時間距離完工僅4個多月，本計畫無分析課題或研提保育措施，僅記錄棲地環境與保育措施執行狀況。

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：吳佩真 日期：2020/11/30