

附表 1 工程生態檢核表

工程基本資料	計畫及工程名稱	保力溪左右岸環境改善		設計單位	聯地工程顧問有限公司
	工程期程	107.1.25 - 107.10.7		監造廠商	協昌工程顧問有限公司
	主辦機關	屏東縣水利處		營造廠商	鼎信營造有限公司
	基地位置	地點：屏東縣車城鄉（鄉、鎮、市） _____里(村)_____鄰 TWD97 座標 X：2202723.671 Y：2440031.5		工程預算/ 經費（千元）	9,000
	工程目的	依現地邊坡寬度做適度配置。空間足夠時將配置複層植栽，不足處則以灌叢覆蓋			
	工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input type="checkbox"/> 水利、 <input type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input checked="" type="checkbox"/> 景觀、 <input checked="" type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他_____			
	工程概要	綠植栽美化及斜坡道設計			
	預期效益	營造保力溪下游之水與綠意象			
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	<p>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？</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是</p> <p>生態背景人員：黃信順(環保局水污科)</p> <p>生態資料：高屏溪至保力溪口海岸地區之植群分類(中華林學季刊(Quarterly Journal of Chinese Forestry) 40(4):459-480 (2007))；另外本府提報過程，承辦相關人員均至現地訪查當地居民及詢問是否有特殊物種。</p> <p>生態衝擊：初步評估尚不至於對當地生態造成衝擊。</p> <p>生態保育原則：初步評估，本工程辦理後對當地生態環境具有補償及互益作用。</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>		
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	<p>區位：<input type="checkbox"/>法定自然保護區、<input checked="" type="checkbox"/>一般區</p> <p>(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。)</p>		
		關注物種及重要棲地	<p>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？</p> <p><input type="checkbox"/>是 <input checked="" type="checkbox"/>否</p> <p>2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種</p>		

		<p>之棲地分佈與依賴之生態系統？</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是：保力溪水系下游段(未在感潮段內，工區範圍未入侵水域棲地，且施工設計將陸域部分棲地進行改善)。</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>
三、 生態保育 原則	生態環境及議題	<p>1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是：工區位址位於河川水岸，附近屬於農業區範圍，其生態已受到既有公共設施部分干擾。</p> <p><input type="checkbox"/>否</p> <p>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？</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是：已確認工區周邊環境無特殊生態議題。</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>
	方案評估	<p>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？</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是：本計畫將該區域部分受到既有公共設施干擾之棲地環境進行改善，對整體生態環境並無造成衝擊。</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>
	調查評析、生態保育方案	<p>是否針對關注物種及重要生物棲地與水利工程快速棲地生態評估結果，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？</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是：本計畫工區範圍無特殊生態物種棲息，但仍以不擾動高灘地及岸線為其施工原則。</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>
四、 民眾參與	地方說明會	<p>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地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，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？</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是：已於106年9月7日召開，當地民眾普遍對本工程計畫採正面支持之意見。</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>
五、 資訊公開	計畫資訊公開	<p>是否主動將工程計畫內容之資訊公開？</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是：已將工程計畫相關資料存放在當地區公所，供民眾參閱。</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>
調查設計階段	一、 專業參與	<p>生態背景及工程專業團隊</p> <p>是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是：蕭兆元(景觀/都計)景觀師 吳怡萱(水利)水利技師 吳宗忠(土木)土木技師 審查委員:林雅文(屏東縣景觀總顧問/屏科大農園生產系)</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>

	二、 設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據水利工程快速棲地生態評估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：設計過程根據專家學者審查意見，做細部設計修正及往復確認，確屬可行。 <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：初步設計完成後至地方進行說明會，獲得當地民眾普遍支持。 <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 國立高雄大學/葉琮裕教授（生態）。 <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：本府承辦人員開工前有充分告知施工廠商，工區範圍雖無特殊生態物種棲息，但仍以不擾動高灘地及岸線為其施工原則 <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：施工廠商之施工計畫書有擬定施工環境保護(例如：揚塵、水質及噪音控制等)，並依據設計圖說確實做好生態保育措施。 <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：施工廠商之施工計畫書已納入設計圖面，並做好相關揚塵、水質和噪音等控制，以避免對工區範圍既有之生態棲地做干擾。 <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 type="checkbox"/> 是： <input checked="" type="checkbox"/> 否：因契約書涉及法律權責問題，須具有明確規範始能執行，故生態保育措施另於廠商施工計畫書要求。 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：廠商有依據設計圖說及施工計畫書進行生態環境(如：揚塵、水質及噪音控制等)自主檢查，如遇有異常情形該廠商須立即處理，惟廠商疏於將該項工作進行完整記錄，本府未來辦理相關水環境改善施工計畫將對廠商嚴謹要求。

			<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：施工廠商確實依相關設計圖說有關生態保育措施進行執行，完工後經確認對當地生態保育無造成不良之影響。 <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：本府歷次工程督導均有口頭責請廠商做好生態保育措施。 <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：本府既有公務行政流程有關施工過程可能遭遇相關問題，須於設計階段說明會先期解決並依據民眾建議意見，執行細部設計修正，以避免於施工階段發生問題導致須辦理變更設計修正。 <input type="checkbox"/> 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。 <input checked="" type="checkbox"/> 是：施工後工區範圍之生態棲地變好，既有不透水混凝土鋪面已改善為透水性植栽鋪面。 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：已辦公開說明會及建置在 https://ptnuk.weebly.com/ <input type="checkbox"/> 否：
維 護 管 理 階 段	一、 生態資料建 檔	生態檢核資料建 檔參考	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 否 <input type="checkbox"/>
	二、 資訊公開	評估資訊公開	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 否 <input type="checkbox"/>

附表 2 生態檢核資料-資料蒐集研究表

階段：規劃 設計 施工 維護管理

工程名稱	保力溪左右岸環境改善		監造廠商	協昌工程顧問有限公司
主辦單位	屏東縣水利處		施工廠商	鼎信營造有限公司
填表單位	高雄大學 災害防救科技研究中心		填表日期	民國 107 年 7 月 3 日
資料類別	資料項目	資料出處		
土地使用管理	<input checked="" type="checkbox"/> 土地使用現況	國土資訊系統-土地基本資料庫全球資訊網。		
	<input checked="" type="checkbox"/> 計畫相關法規	土地法、屏東縣縣有土地使用權同意書核發審查要點、屏東縣非都市土地申請變更為觀光遊憩使用之遊憩用地興辦事業計畫審查作業要點、地政法規全球資訊網、區域計畫法、國土保安及復育計畫。		
環境生態資訊	<input checked="" type="checkbox"/> 氣象	中央氣象局網站、NCDR 天氣與氣候監測網及行政院環保署空氣品質監測網。		
	<input checked="" type="checkbox"/> 水文	經濟部水利署-地理資訊倉儲中心-水資源資料查詢。		
	<input checked="" type="checkbox"/> 地形	內政部地政司衛星測量中心		
	<input checked="" type="checkbox"/> 地質	經濟部中央地質調查所地質整合查詢系統。		
	<input checked="" type="checkbox"/> 河川水系	經濟部水利署水利規劃試驗所-河川情勢調查資訊網站、行政院環保署全國環境水質監測資訊網。		
	<input checked="" type="checkbox"/> 海域水質	行政院環境保護署-全國環境水質監測資訊網。		
	<input checked="" type="checkbox"/> 棲地生態	行政院農業委員會特有生物研究保育中心研究報告作為參考。		
	<input checked="" type="checkbox"/> 生物多樣性	行政院農業委員會特有生物研究保育中心研究報告作為參考。		
其他	水土保持法、濕地保育法、河川監測法令。			

附表 3 生態檢核資料-現場勘查紀錄表

階段： 規劃 設計 施工 維護管理

工程名稱	保力溪左右岸環境改善	監造廠商	協昌工程顧問有限公司
		承包廠商	鼎信營造有限公司
主辦單位	屏東縣水利處	填表日期	民國 107 年 8 月 21 日
填表單位	高雄大學 災害防救科技研究中心	勘查日期	民國 107 年 5 月 11 日 民國 107 年 6 月 29 日 民國 107 年 7 月 31 日 民國 107 年 10 月 5 日 民國 107 年 11 月 22 日
勘查地點	保力溪左、右岸		
單位/職稱		現勘人員	
高雄大學 土木與環境工程學系教授		吳明淙、甯蜀光、林秋良等教授	
高雄大學 災害防救科技研究中心助理		曾麗娟、趙孟德	
現勘紀錄			
<p>1、107 年 5 月 11 日本團隊前往保力溪左右岸環境營造改善工程現勘時，水防道路旁原有雜木植栽現正執行清除作業。</p> <p>2、屏東縣之地勢是一幅山川抱擁的平原，東為中央山脈南段，西則是一片沃野平原，接連縣市界高屏河流域，自成傾斜地盤。</p> <p>3、保力溪之海岸主要是礫石灘，以南則為珊瑚礁海岸，保力溪的上游為天然林地，開發程度低，車城鄉一帶以開發果園、種植水稻、紅龍果、芒果及洋蔥為主。</p> <p>4、保力溪口因沿岸海流漂移的堆積作用，形成沿岸發育的沙洲地形(沙嘴)。當冬季溪流量小，沿海漂沙堆積形成沙堤封閉入海口；夏季溪流量大，河水冲破沙堤始得入海，這種獨特的地理現象稱之為「沒口溪」，為主要臺灣招潮蟹重要棲息地之一。</p> <p>5、屏東海岸由於海底坡降陡峻，受巨浪沖擊，侵蝕嚴重，早期大都興建重力式，階梯式或雍壁式鋼筋混凝土堤，但在海岸退縮及嚴重地層下陷交錯影響下，經常發生災害；經多年整建後大部分已改為複式斷面，且海堤前端廣建離岸堤，對於穩定海堤前灘功效顯著。</p> <p>6、恆春、車城地區歷年發生淹水，除降雨過大外，出口端受保力溪與感潮段潮位等外水影響，宣洩不及溢出護岸；另下游排水路蜿蜒坡度平緩，河段通水斷面不足，除進行工程打通水路外，由下游往上游逐年辦理排水路拓寬改善。</p> <p>7、本案工程範圍非法定自然保護區，無關注物種及重要棲地，僅就保力溪左右岸進行環境營造改善工程，無對原有自然生態或水域辦理開發工程，且工程施作過程以對生態環境衝擊較小的方式。</p>			

附表 4 生態檢核資料-民眾參與意見紀錄表

階段： 規劃 設計 施工 維護管理

工程名稱	保力溪左右岸環境改善	監造廠商	協昌工程顧問有限公司
主辦單位	屏東縣水利處	承包廠商	鼎信營造有限公司
填表單位	高雄大學災害防救科技研究中心	填表日期	民國 107 年 6 月 29 日
訪談人員	曾麗娟	紀錄人員	趙孟德
受訪對象	1、附近民眾陳伯伯	2、附近民眾王先生	
訪談地點	保力溪左岸	保力溪右岸	
意見摘要	<p>1. 訪談陳伯伯摘述：</p> <p>曾：請問您知道這邊正在進行保力溪左、右岸環境營造改善工程嗎？</p> <p>陳伯伯：我不知道做什麼工程，有看到旁邊有人在施工。</p> <p>曾：沒關係啦！跟您報告一下，這裡是屏東縣政府水環境第一批次改善計畫中的一項工程，進行堤岸植栽綠美化及斜坡道設置。</p> <p>陳伯伯：是喔！種植植物的意思嗎？</p> <p>曾：是啊！水泥護岸後方有留設邊坡植栽帶，可以作為植栽綠帶使用，後方有堤後排水溝，在這裡營造水岸休憩廊道，提升鄰近居民整體環境生活品質。</p> <p>陳伯伯：這樣很好，可以美化環境。</p> <p>曾：是啊！這是屏東縣政府規劃整建，提供附近民眾一個生活休憩的空間。</p> <p>陳伯伯：我知道了，謝謝妳。</p> <p>2. 訪談陳先生摘述：</p> <p>曾：請問您知道這邊正在進行保力溪左、右岸環境營造改善工程嗎？</p> <p>王先生：我不清楚，只知道這裡有人在施工。</p> <p>曾：沒關係啦！跟您報告一下，這裡是屏東縣政府水環境第一批次改善計畫中的一項工程，進行堤岸植栽綠美化及斜坡道設置。</p> <p>王先生：原來如此，所以會種植新的植物來美化這裡的意思。</p> <p>曾：對啊！這是屏東縣政府規劃整建，提供附近民眾一個生活休憩的空間。</p> <p>王先生：原來如此，我知道了，謝謝妳。</p>		

附表 5 生態檢核資料-生態區域分析表

階段: 規劃 設計 施工 維護管理

工程名稱	保力溪左右岸環境改善		監造廠商	協昌工程顧問有限公司
主辦單位	屏東縣水利處		承包廠商	鼎信營造有限公司
填表單位	高雄大學災害防救科技研究中心	填表日期	民國 107 年 8 月 21 日	
項目	資料項目	註記	相關法源 (主管機關)	
生態資源 保育區	<input type="checkbox"/> 國家公園		1、國家公園法(營建署) 2、沿海地區自然環境保護計畫(營建署) 3、野生動物保育法(林務局) 4、森林法(林務局) 5、文化資產保存法(林務局) 6、漁業法(漁業署)	
	<input type="checkbox"/> 沿海保護區			
	<input type="checkbox"/> 野生物重要棲息地			
	<input type="checkbox"/> 野生動物保護區			
	<input type="checkbox"/> 國有林自然保護區			
	<input type="checkbox"/> 森林保護區			
景觀資源 保育區	<input type="checkbox"/> 自然保留區		1、文化資產保存法(林務局) 2、發展觀光條例(觀光局) 3、風景特定管理規則(中央主管機關)	
	<input type="checkbox"/> 古蹟保存區			
	<input type="checkbox"/> 風景特定區			
水資源 保護區	<input type="checkbox"/> 水質水量保護區		1、水利法(水利署) 2、自來水法(水利署) 3、水土保持法(水保局) 4、飲用水管理條例(環保署) 5、河川管理辦法(水利署) 6、水庫蓄水範圍使用管理辦法(水利署) 7、水域遊憩活動管理辦法(水域主管機關)	
	<input type="checkbox"/> 河川區			
	<input type="checkbox"/> 水庫蓄水範圍			
	<input type="checkbox"/> 水庫集水區			
	<input type="checkbox"/> 飲用水水源保護區			
災害 潛勢區	<input checked="" type="checkbox"/> 地質災害	震災災害 (土壤液化)	1、水土保持法(水保局) 2、森林法(林務局) 3、水利法(水利署) 4、嚴重地層下陷區劃定準則(水利署) 5、河川管理辦法(水利署)	
	<input checked="" type="checkbox"/> 洪患災害	風水災害、具有淹水潛勢		
其他	<input type="checkbox"/> 特定目的事業管制區		1、原住民保留地開發管理辦法(原住民委員會) 2、海岸、山地及重要軍事設施管制區與禁建、限建範圍劃定、公告及管制作業規定 3、軍事秘密及緊急性國防工程環境影響評估作業辦法	
	<input type="checkbox"/> 軍事安全重地			
	<input type="checkbox"/> 污染區			
	<input type="checkbox"/> 其他			

附表 6 生態檢核資料-生態評核分析表

階段: 規劃 設計 施工 維護管理

工程名稱	保力溪左右岸環境改善	監造廠商	協昌工程顧問有限公司
主辦單位	屏東縣水利處	承包廠商	鼎信營造有限公司
		填表日期	民國 107 年 8 月 21 日
單位/職稱	高雄大學 土木與環境工程學系教授	評析人員	吳明湜教授
內容說明	<p>1、地形地勢 保力溪以南為珊瑚礁海岸，林邊至保力間之海岸，除海口附近為砂岸外，主要是礫石灘，溪流由東向西偏西北注入海，枯水期時多數河床呈乾涸的現象，屬於丘陵河谷地形。</p> <p>2、地質與土壤 屬沖積層，上游多屬砂岩、頁岩及泥岩；下游多屬黏土、砂、礫構成。</p> <p>3、斷層 保力溪位於恆春斷層附近，為逆移斷層，由屏東縣車城鄉海口向南延伸至恆春鎮南灣，長約 16 公里，呈北北西走向，受地震災害潛在威脅較大。</p> <p>4、氣候 屏東縣是本省緯度最低的縣市，全境在北回歸線以南，屬於熱帶季風氣候，全年溫差不大，年平均氣溫約 25.5℃，氣候炎熱時期長達 9 個月，素有「熱帶之都」之稱。車城鄉氣候屬於熱帶季風氣候，每年 10 月到隔年 2 月因受地形影響，均有強勁的落山風吹襲。</p> <p>5、工程棲地生態 保力溪溪水清澈，水質乾淨且污染極少，蘊含生態豐富，黑面琵鷺曾在此出現過，是青彈塗魚的少數聚集地，也是臺灣招潮蟹及大衛擬厚蟹、毛緣擬厚蟹與披毛擬厚蟹等陸蟹重要棲息地，由於保力溪上游無污染，冬天的保力溪口也是南部碩果僅存的捕鰻苗河口。</p> <p>6、社會人文預測分析 恆春地區是嚴重缺水地區之一，旱季長達半年，地表水因河川短促，坡度大，降水期逕入流海，枯水期河川幾成乾涸狀態。因保力溪沿岸的田地逐漸開發，因此在保力溪沿線，先後以築車城溪的「保力埤」方式，築了「厚殼埤」、「芒一埤」和「貓子埤」等，當時這些灌溉的埤圳，就是孕育保力庄農業的主要水源，這裡是恆春地區早期唯一的客家聚落，與當地原住民、附近的閩南移民，及廣大的車城平原互相交集，在適應外在環境後，發展出以農業為主的傳統聚落。保力庄位處於車城平原，旁有形勢不高的丘陵山地，山腳下有水源平坦的水田，山邊有水源豐沛的溪流，因為水利工程管理完善，奠定此處農業發展基礎。</p>		

附表 7 生態檢核資料-對策建議表

階段: 規劃 設計 施工 維護管理

工程名稱	保力溪左右岸環境改善	監造廠商	協昌工程顧問有限公司
主辦單位	屏東縣水利處	承包廠商	鼎信營造有限公司
填表單位	高雄大學災害防救科技研究中心	填表日期	民國 107 年 8 月 21 日
內容說明	<p>1. 保育對策</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>教育 <input checked="" type="checkbox"/>植生 <input type="checkbox"/>疏導 <input type="checkbox"/>隔離 <input type="checkbox"/>攔阻</p> <p><input type="checkbox"/>迴避 <input type="checkbox"/>縮小 <input type="checkbox"/>減輕 <input type="checkbox"/>補償 <input checked="" type="checkbox"/>改善</p> <p>2. 工法研選</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>因地制宜 <input type="checkbox"/>因時施工 <input type="checkbox"/>就地取材</p> <p>3. 棲地改善</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>物理棲地 <input type="checkbox"/>化學棲地 <input checked="" type="checkbox"/>生物棲地</p>		