

行政院農業委員會
110年度優良農建工程實地評審

利嘉溪溪流環境改善二期工程



行政院農業委員會林務局 臺東林區管理處

簡報人：張蘇能 課長

110年11月18日

生態團隊
NGO

工作團隊

Work Team

主辦機關

施工單位

行政院農業委員會
林務局臺東林區管理處

設計監造

建錡營造有限公司

造齊工程顧問有限公司

簡報綱要

- 壹、工程緣起
- 貳、工程內容
- 參、規劃設計理念
- 肆、工程創新、挑戰、周延性
- 伍、工程優良事蹟及效益
- 陸、工程遭遇困難點及解決之道

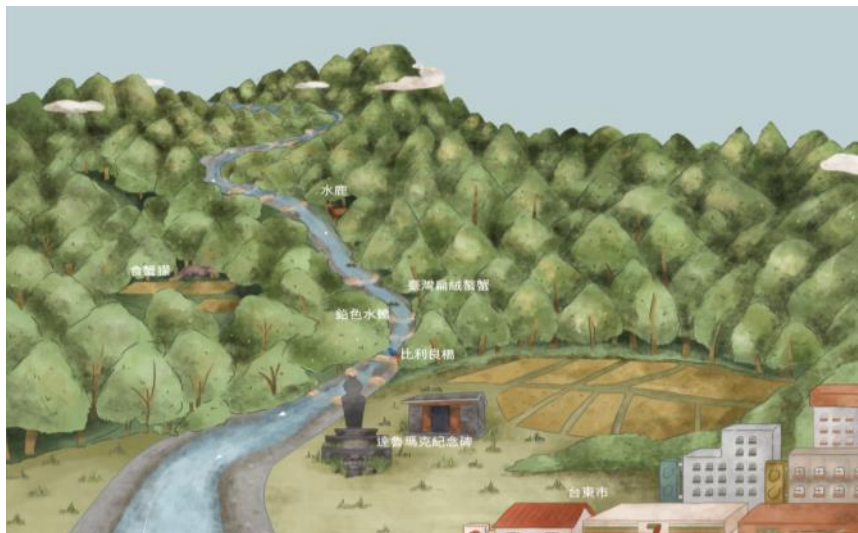


壹、工程緣起 利嘉溪

工程基本資料

工程範圍-基本資料

- 集水區面積：4,107ha
- 平均坡降：1~13%
- 河道寬度：約45m



- 1973年娜拉颱風造成臺東多處嚴重水災，利嘉溪的土石流衝進臺東市區，農田和民宅慘遭淹沒。鑑於當時災情危急，從1979年開始，臺東林管處興建一系列防砂設施。
- 近年來原住民族對自身文化的梳理越顯重視，而生態環境和人文地景正是部落文化中不可忽略的重要價值。達魯瑪克部落於是提出重新檢視現有壩體，改善利嘉溪溪流環境的期待，希望逐步回復溪流生機，也讓族人對溪流的生態知識和生命記憶得以傳承。

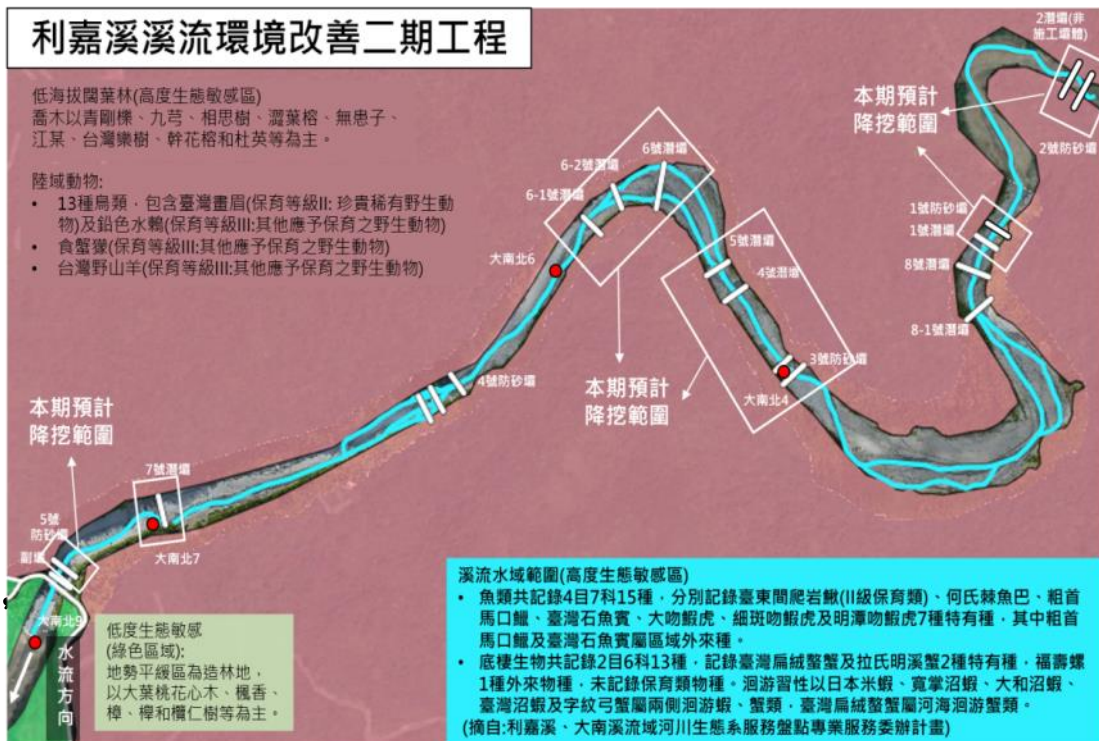
壹、工程緣起

工程緣起

為恢復利嘉溪溪流生態棲地環境、穩定河道輸砂能力及控制土砂運移

調整河溪縱向斷面之緩坡化，以暢通水中生物棲息廊道，增進溪流繁衍生息之機會

工程可以不只是加法工程以減法思維友善對待生態環境



貳、工程內容(107年)

利嘉溪五號防砂壩周邊 溪流環境改善工程

主要工程內容：

防砂壩降挖2座

河道整理3082m²

契約金額：78.8萬元

結算金額：78.8萬元

施工期限：45工作天

107/05/22開工

107/06/07竣工



4號防砂壩現況照片



5號防砂壩現況照片



7號潛壩現況照片

本期降壩

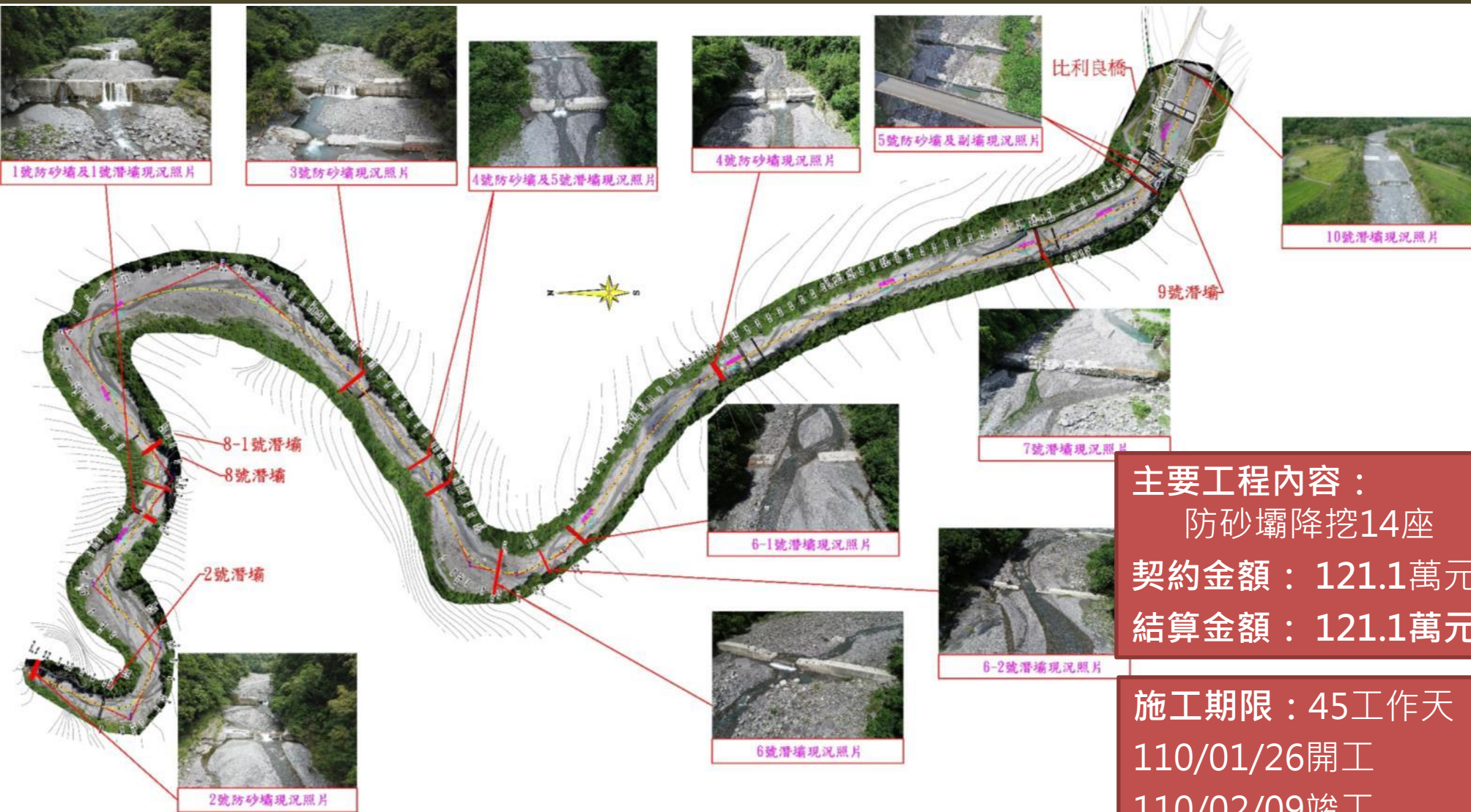
貳、工程內容(108年)

利嘉溪溪流 環境改善工程



貳、工程內容

利嘉溪溪流環境改善二期工程



主要工程內容：
防砂壩降挖14座
契約金額：121.1萬元
結算金額：121.1萬元

施工期限：45工作天
110/01/26開工
110/02/09竣工

參、設計規劃理念



周延規劃
逐步(年)降壩

潛壩及防砂壩溢
口打設(拓寬)

最終課題,河道穩定與
生態環境共存

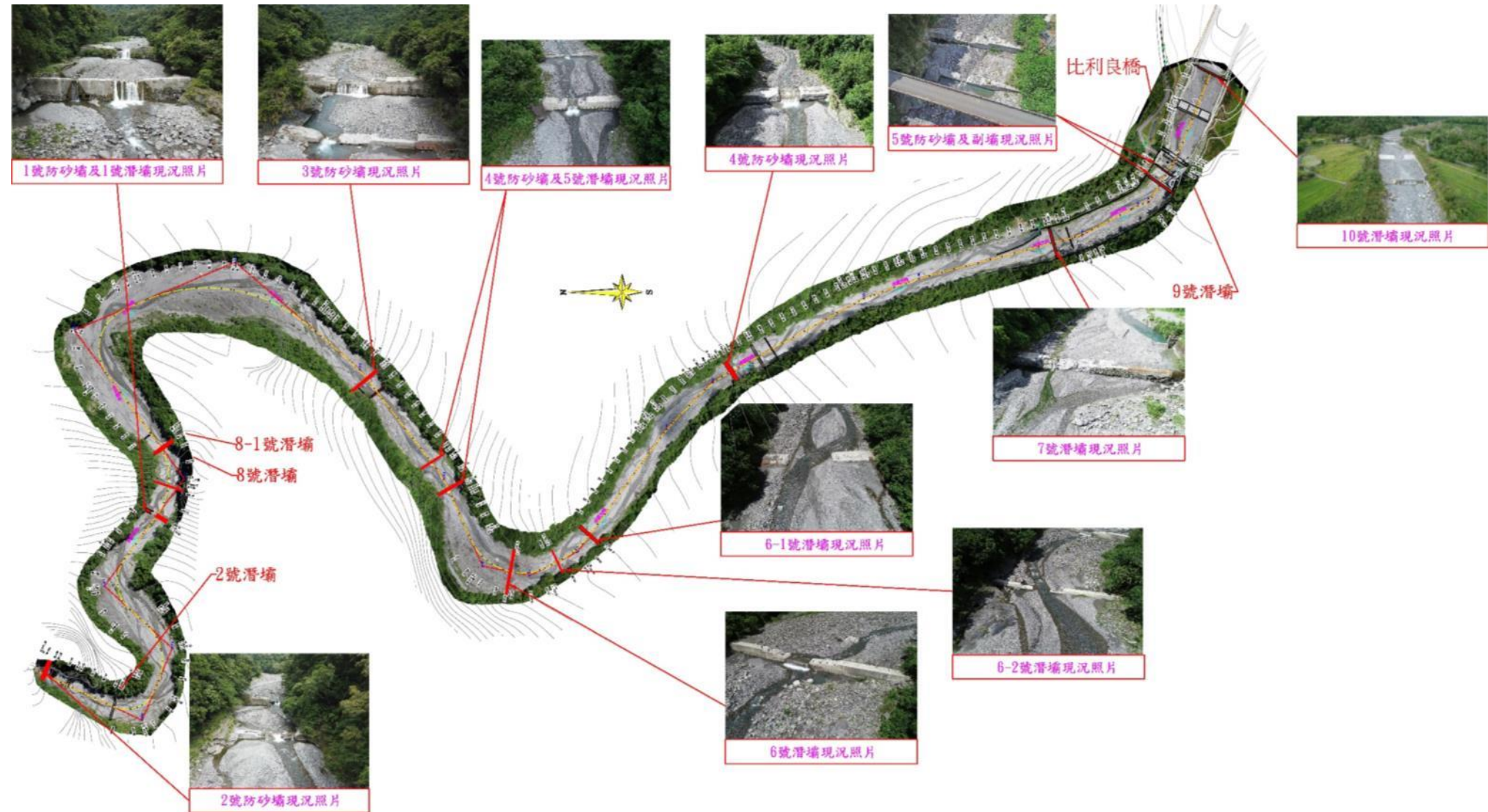
解決方法

■ 透過協力團隊成大防災中心及野聲生態團隊持續監測，整體規劃研議、展現治理成果

■ 以低水流路方式開口，降低壩體高低落差並穩定河道基流量

■ 營造河道多孔隙生態環境，維持魚蝦類水域生物廊道之暢通

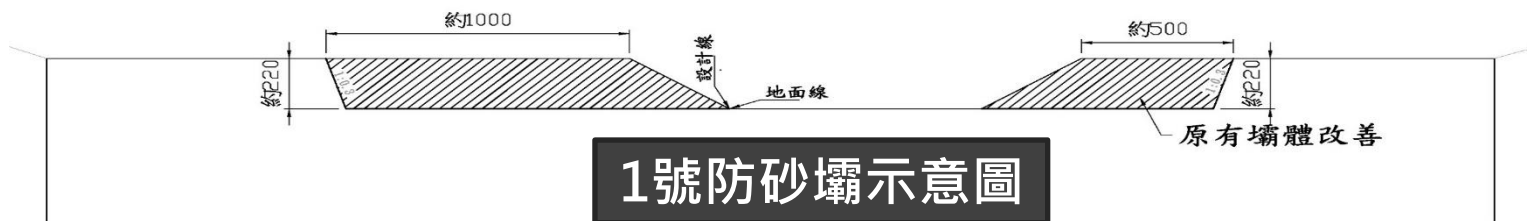
平面配置圖



- 在維持河防安全並考量壩體安全性前提之下，以分年分期方式，逐步改善生態環境，進行降壩(開口)，並持續監測壩體安全及生態回復情形，以供後續治理改善方案之參考
- 以低水流路方式改善壩體，降低壩體高低落差及穩定流心並維持河道基流量，以維持水域廊道暢通
- 打除之混凝土拋填壩翼後方，減緩水流掏刷，並創造河道多孔隙環境供魚蝦類躲藏

設計理念

防砂壩(#1)



潛壩(#10)



10號潛壩示意圖

生態檢核

本工程屬第1類生態檢核

附件二、P01 國有林治理工程生態友善機制檢核表 提報階段表單

行政院農業委員會林務局臺東林區管理處
110 年度國有林整體治山防災計畫預定辦理工程勘查紀錄表 (編號 03)

工程名稱	利嘉溪溪澗環境改善二期工程	執行機關	臺東林區管理處
集水區	主集水區：臺東沿海河系 子集水區：利嘉溪 (含金針路至54子集水區)	縣市別	臺東縣
工程勘查日期	109 年 9 月 9 日	坐標 (TWD97)	X: 253503 Y: 2518888
崩塌地面積	公頃	工程勘查地點	臺東事業區第 8 林班 無安林 林道
預估經費	2,500,000 元	其他：	
環境概況	(一) 野溪坑溝土砂災害防治及保全對象； (二) 坡面崩塌沖蝕狀況程度及保全對象； (三) 林道現況：起迄地點：自 至，正、長度 公尺、寬度 公尺，起迄地點高差(由航測圖面計算) 公尺、平均坡度 %。 (四) 其他：		
預期效益	崩塌地處理(保育)面積 平方公尺；防砂壩 立方公尺；管蓋面積 公頃；野溪清淤 立方公尺；保欄入口 600 戶；村落(房舍) 200 戶；農田果園 70 公頃；林地 134 公頃；林道 公里；公路 公里；林道路基及上下連通處理排水設施 公里；避險區遊客人數 人/年；其他：節能減碳工項總費(元) ；節能減碳工項比例(%) ；		
處理工法(內容)	既有防砂壩體改善 12 座，減輕生物阻隔之阻斷，維持水坡棲地前進之連結及滿足生物遷移的需求。		
生態評估	現況描述 1. 崩塌植被覆蓋：90 % <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 2. 植被相： <input type="checkbox"/> 天然林及竹類混生林 <input type="checkbox"/> 次生林、人工林或單生林 <input type="checkbox"/> 農地 <input type="checkbox"/> 崩塌地 3. 溪流類型： <input type="checkbox"/> 乾溪(無常流水坑溝) <input checked="" type="checkbox"/> 野溪及溪溝(常流水或枯水期有潭區溪流) 4. 河床底質： <input checked="" type="checkbox"/> 卵石 <input type="checkbox"/> 粗礫 <input type="checkbox"/> 細砂 <input type="checkbox"/> 泥質 5. 河床型態： <input type="checkbox"/> 瀑布 <input type="checkbox"/> 深潭 <input type="checkbox"/> 淺灘 6. 其他棲地現況說明：利嘉溪流域整體更為嚴重問題，為下游的斷流問題，中上游較多壩體形成對生物阻隔的阻斷，本壩擬為改善此議題。		
備註	1 號防砂壩及 1 號溝壩 2 號防砂壩		



附件三、國有林治理工程第 1 類生態友善機制檢核表 規劃設計階段表單

附表 D11 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	陳映均	填表日期	民國 109 年 11 月 1 日
設計團隊			
工程主辦機關	姓名	單位/職稱	負責工作
	邱欣慈	臺東林管處 治山課/課長	工程總體規劃
設計單位/廠商	姓名	單位/職稱	負責工作
	施靜惠	臺東林管處 治山課/技正	土木工程規劃、工程承辦人員
設計單位/廠商	姓名	單位/職稱	負責工作
	洪耀輝	造齊工程顧問有限公司/技師	水利及土木工程規劃及設計
設計單位/廠商	姓名	單位/職稱	負責工作
	許峰裕	造齊工程顧問有限公司/設計工程師	水利及土木工程設計測量及繪圖製作
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態評估人員			
設計階段	查核	提供日期	
初步設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	109.9.17	
細部設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	109.10.30	
設計定稿	是 <input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		

1 月 1 日

生態關注
文獻蒐集

測技術中大物、補足留區模式建立
資源調查、生物資源調查、植物分類與動植物互動

復育規劃、無線電追蹤、設計
學、區域特性分析、水成動

資源調查、資源調查

建構物生態評估

規劃、工程設計影響評估

生態友善檢核-提報階段

生態友善檢核-設計階段

生態檢核

本工程屬第1類生態檢核

附件五 生態友善機制自主檢查表廠商填表

表號：01

利嘉溪溪流環境改善二期工程
CO1 生態友善機制自主檢查表

表號： 檢查日期：110/1/21
施工進度：76.3% 預定完工日期：110/3/18

項目	項次	檢查項目	執行結果				執行狀況陳述
			已執行	執行不足	未執行	非執行期間	
生態保全對象	1	溪流為重要棲地，因施作需求應事先控設臨時水道，待臨時水道完成後，再進行原水道壅水斷流，減小對原棲地生物的擾動。	✓				河道調整
	2	溪流水質及濁度，以擾動時間盡可能縮短，規模越小為佳。	✓				需影響
	3	應避免影響溪流兩側植被，	✓				未破壞
	4	壅水可能於乾季施作，雨季為重要汛期，盡量避免在此期間施作。	✓				
	5	施工便道如需跨越河道，應有隔離措施及便橋，避免車輛重機具直接碾壓河道。	✓				設置便橋
	6	工程廢棄物及油污應避免汙染水質。				✓	棄置棄物
	7	本區為人類活動及野生動物活動高度重疊區域，每日現場之民生用品及垃圾務必帶離現場，避免野生動物誤食或習慣性獲得人類食物。	✓				

備註：表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及工區生態

施工廠商

單位職稱：建發營造有限公司

姓名(簽章)：張新華

監造單位

單位職稱：建發營造有限公司

姓名(簽章)：張新華

3.7 號潛壩兩側植被及水質



[施工前]

[施工階段]

日期: 109.09.09
說明: 溪流水質為重要棲地指標，請拍攝經過工區之水流，且應避免影響溪流兩側植被。

日期:
說明:

4.4 號壩下游有跨河需求應設臨時水道及便橋



日期: 109.09.09
說明: 請拍攝臨時水道及跨河便橋。

日期: 110.01.27
說明: 設置便橋避免車輛重機具直接碾壓河道。

5.6-1、6-2 號潛壩兩側植被及水質



日期: 109.09.09
說明: 溪流水質為重要棲地指標，請拍攝經過工區之水流，及打除石塊暫置區狀況。

日期: 110.01.28
說明: 打除後塊石現地回填。

6.6 號潛壩兩側植被及水質



日期: 109.09.09
說明: 溪流水質為重要棲地指標，請拍攝經過工區之水流，及打除石塊暫置區狀況。

日期: 110.01.29
說明: 打除後塊石現地回填。

生態友善檢核-施工中檢查

肆、工程創新、挑戰、周延性

創新性 減法思維(降壩)

- 穩定溪流流心
- 低水流路穩定基流量
- 拋塊石增加多孔隙生態環境
- 降低水域生態環境之擾動



肆、工程創新、挑戰、周延性

挑戰性

- 壩體安全性、溪流生態環境、灌溉及民生用水
- 多次與部落居民充分協調並取得共識
- 與農水署，自來水公司、縣政府等相關機關橫向聯繫溝通協調民生用水及土砂影響問題



107年部落參與討論利嘉溪降壩討論說明會



108年部落參與討論利嘉溪降壩討論說明會



食蟹猿



日本瓢鰭蝦虎



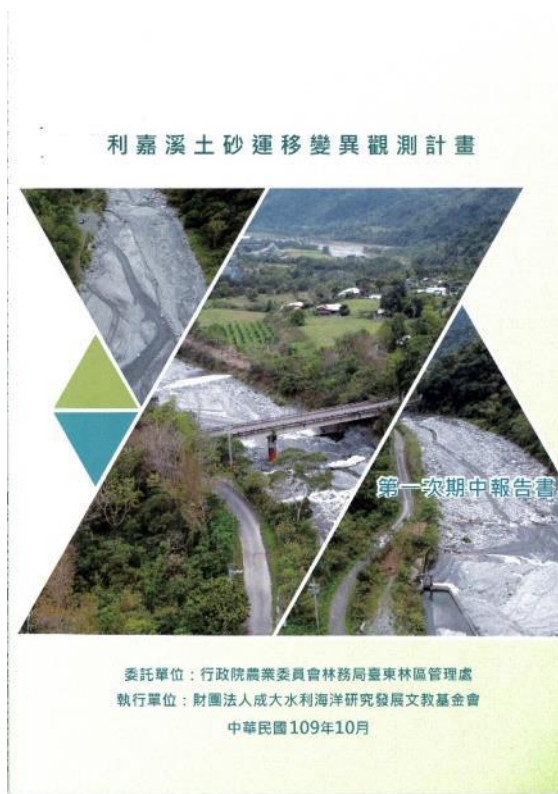
臺灣扁絨蟹

利嘉溪主要生態保全對象

肆、工程創新、挑戰、周延性

周延性

河防安全及生態考量



知本溪及利嘉溪水域生態與棲地監測 暨指標物種人工復育評估計畫

工作執行計畫書



計畫名稱: 知本溪及利嘉溪水域生態與棲地監測暨指標物種人工復育評估

執行單位: 野聲環境生態顧問有限公司

負責人: 姜博仁

地址: 苗栗縣竹南鎮仁愛路 645 巷 16 號

肆、工程創新、挑戰、周延性

周延性 溝通協調



105年-與達魯瑪克部落民眾、代表等說明、溝通、討論利嘉溪降壩事宜



105年-辦理利嘉溪降壩現場會勘

肆、工程創新、挑戰、周延性

周延性

設計及施工品質精進



利嘉溪溪流環境改善二期工程
設計討論會

工程施工督導小組督導紀錄

列管計畫名稱	國有林整體治山防災及林道維護計畫		計畫主辦機關	行政院農業委員會林務局
標案所屬工程主管機關	行政院農業委員會林務局		督導日期	110.8.20
標案名稱	利嘉溪溪流環境改善二期工程		地點	臺東縣卑南鄉
標案主辦機關	行政院農業委員會林務局臺東林区管理處		專案管理單位	
設計單位	造齊工程顧問有限公司	監造單位	造齊工程顧問有限公司	承包商 建錫營造有限公司
發包預算(千元)	2,058		契約金額(千元)	1,210
工程概要	<p>一、工程內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.10 號潛壩壩體改善：降挖高度設計約 50CM、寬度設計約 4470CM。 2.5 號防砂壩壩體改善：降挖高度設計約 200CM、寬度設計約 1980CM。 3.5 號防砂壩壩體改善：降挖高度設計約 200CM、寬度設計約 2600CM。 4.7 號潛壩壩體改善：降挖高度設計約 50CM、寬度設計約 820CM。 5.4 號防砂壩壩體(左、右側)改善：降挖高度設計約 150CM、寬度設計約 300CM。 6.6-1 號潛壩壩體(左、右側)改善：降挖高度設計約 50CM、寬度設計約 1385CM。 7.6-2 號潛壩壩體(右側)改善：降挖高度設計約 100CM、寬度設計約 600CM。 8.6 號潛壩壩體(右側)改善：降挖高度設計約 100CM、寬度設計約 970CM。 9.5 號潛壩(右側)改善：降挖高度設計約 100CM、寬度設計約 970CM。 10.4 號潛壩(右側)改善：降挖高度設計約 100CM、寬度設計約 1270CM。 11.3 號防砂壩壩體(右側)改善：降挖高度設計約 100CM、寬度設計約 1030CM。 12.1 號潛壩壩體改善：降挖高度設計約 100CM、寬度設計約 2340CM。 13.1 號防砂壩壩體改善：降挖高度設計約 220CM、寬度設計約 2175CM。 14.2 號防砂壩壩體改善：降挖高度設計約 350CM、寬度設計約 2160CM。 <p>二、已完成工程內容： 本案於 110 年 2 月 9 日申報竣工並於 3 月 4 日驗收竣事，已完成防砂壩降挖 14 座。</p>			
工程進度、經費支出及目前施工概況	<p>截至 110 年 8 月 20 日止：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工程累計進度：預定 100%；實際：100% 2. 經費累計支出：預定 1,210 仟元；實際：1,210 仟元 			
督導委員	王委員昭堡、張委員蘇能		開工及預定完工日期	110 年 1 月 26 日 45 工作天
領隊及工作人員	領隊：王組長昭堡 工作人員：林技士貴崑		督導分數(等級)	82 分(甲等)
備	<p>一、主辦機關經長時間監測評估後，施作降壩工程，兼顧生態及防災。</p> <p>二、監造單位降壩工程考量生態、防災及土砂平衡等不同面向，獲得嘉許。</p>			

利嘉溪溪流環境改善二期工程
工程督導(甲等)

伍、工程優良事蹟及顯著效益

優良事蹟及效益

- 工程以**減法為概念**，減低河道環境衝擊
- **穩定流心**，降低河道亂流沖刷兩側護岸
- **維持河道基流量**，增進水中生物生存空間
- 調整土砂運移，補充溪流下游土砂
- 營造兩岸灘地植生復育環境，以**穩定河岸**



伍、工程優良事蹟及顯著效益

生態效益

四號防砂壩

降壩時程

影像記錄



2018

2019

2020

2021

高度落差顯著降低，下游潭區形成



伍、工程優良事蹟及顯著效益

生態效益

6-2 潛壩

降壩時程

影像記錄



2018

2019

2020

2021

高度落差近乎消失，形成瀨、流、潭混合型棲地，棲地現狀良好。



伍、工程優良事蹟及顯著效益

生態效益

生態調查情形



生態調查執行情形



花鰻鱚



臺灣扁絨螯蟹



臺灣白甲魚

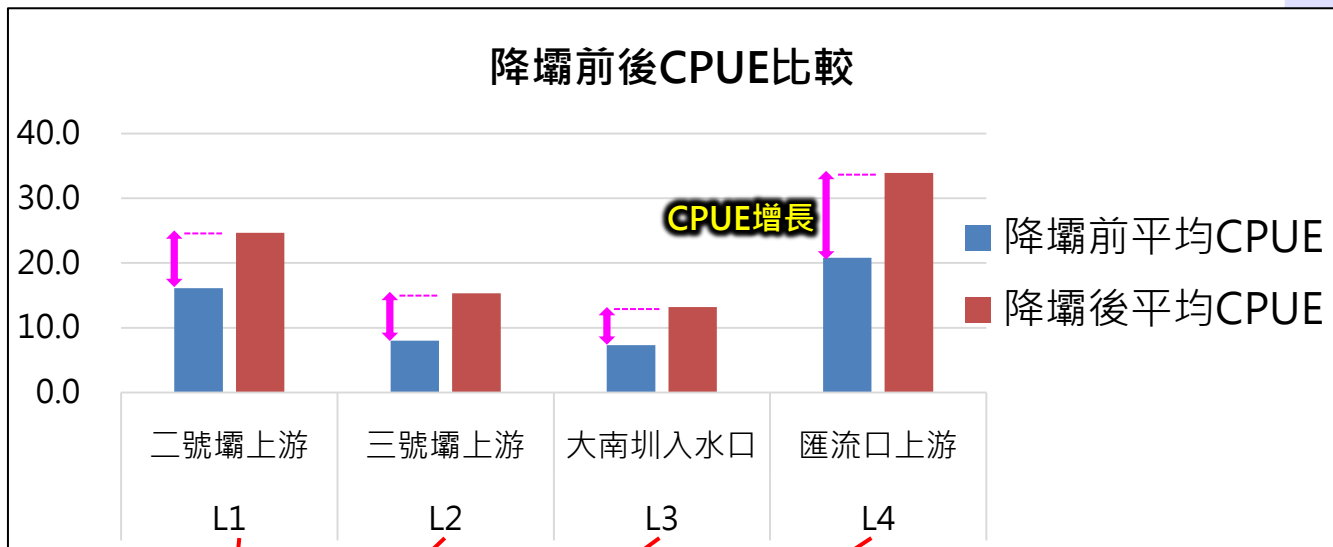


大和沼蝦

伍、工程優良事蹟及顯著效益

生態效益

CPUE數值增長，可解釋為降壩後歷次調查平均魚類密度較高，應與**棲地環境改善**有關。



備註:CPUE(單位 捕獲努力量)做為不同時期調查資料之標準化，公式為：
$$\text{採集個體數} / \text{距離}(m)$$



伍、工程優良事蹟及顯著效益

生態效益

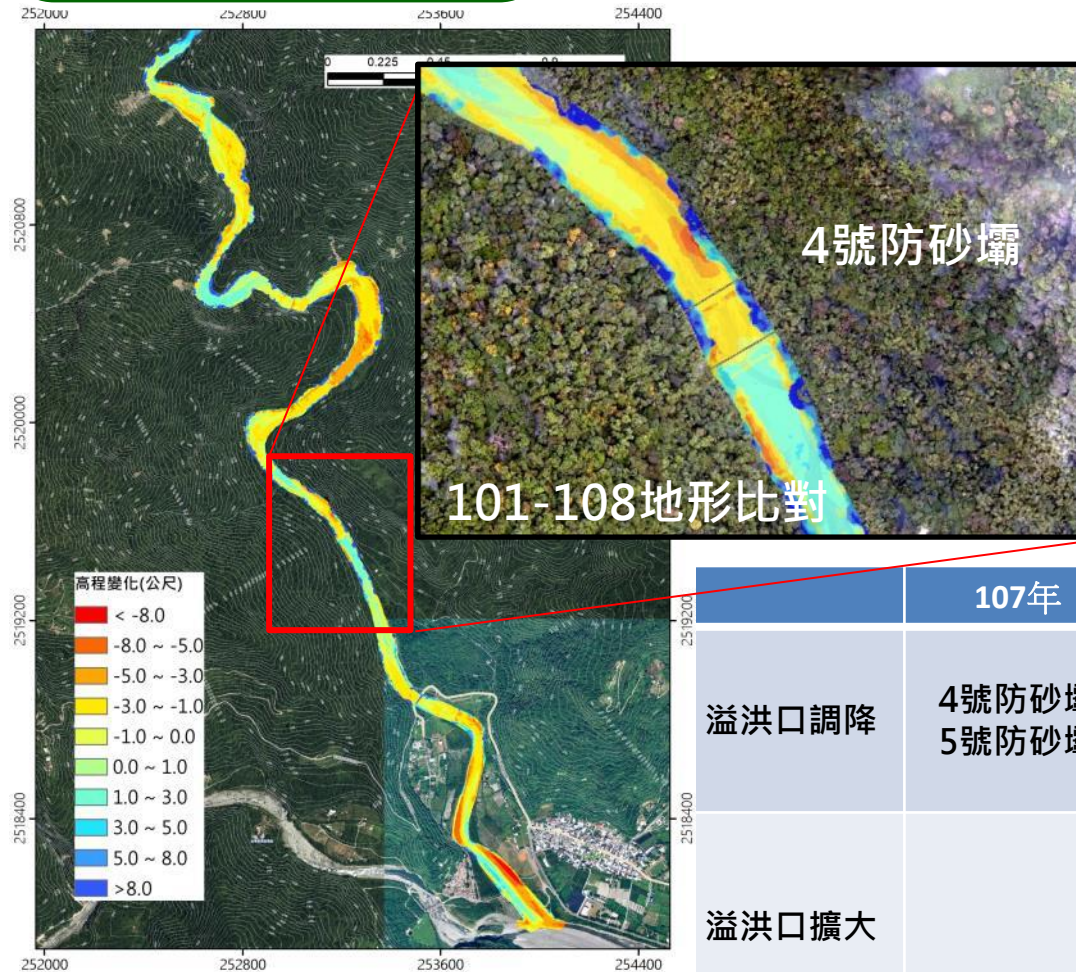
■自進行降壩後，經調查河道生物種類亦有發現與過往沒有調查到之物種，故環境改善已有初步成效，後續仍須持續監測

科	中文名	學名	洄游性	原生/外來	保育類	執行單位					
						國立臺東大學	特有生物 研究保育中心	台東林管處	弘益生態 有限公司	國立臺東大學	本公司
						1997-2000	2003-2013	2003, 2005-2007	2018	2019	2020-
爬鰍科	臺東間爬岩鰍	<i>Hemimyzon taitungensis</i>		原生	II				●	●	
湯鯉科	大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>	兩側洄游	原生		●					
	黑邊湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>	兩側洄游	原生							●
塘鱧科	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>		原生		●			●	●	
	尖頭塘鱧	<i>Eleotris oxycephala</i>		原生					●		
溪鱧科	溪鱧	<i>Rhyacichthys aspro</i>	兩側洄游	原生		●					
鯉科	平領鱻	<i>Zacco platypus</i>		外來		●		●		●	
	何氏棘鮠	<i>Spinibarbus hollandi</i>		原生		●			●	●	●
	高身白甲魚	<i>Onychostoma alticorpus</i>		原生		●			●	●	●
	粗首馬口鱻	<i>Opsariichthys pachycephalus</i>		區域外來		●	●		●	●	●
	臺灣白甲魚	<i>Onychostoma barbatulum</i>		原生		●		●	●	●	●
	臺灣石	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>		區域外來		●	●		●	●	●
	臺灣鬚鱻	<i>Candidia barbata</i>		區域外來		●	●			●	
鰱科	鰱	<i>Mugil cephalus</i>	兩側洄游	原生					●		●
	大鱗龜鰻	<i>Chelon macrolepis</i>	兩側洄游	原生		●			●	●	●
蝦虎科	大吻蝦虎	<i>Rhinogobius gigas</i>	兩側洄游	原生		●	●		●	●	●
	日本瓢鰭蝦虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	兩側洄游	原生		●	●	●	●	●	●
	明潭吻蝦虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>		原生			●		●	●	●
	細斑吻蝦虎	<i>Rhinogobius delicatus</i>		原生			●		●		●
	黑頭阿胡蝦虎	<i>Awaous melanocephalus</i>	兩側洄游	原生		●				●	
	兔頭瓢鰭蝦虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	兩側洄游	原生					●	●	
	鰻鱺科	花鰻鱺	<i>Anguilla marmorata</i>	降海洄游	原生		●		●	●	●
日本鰻鱺		<i>Anguilla japonica</i>	降海洄游	原生		●					
麗魚科	雜交口孵非鯽			外來					●		●
	吉利非鯽	<i>Tilapia zillii</i>		外來						●	
種類數						16	7	4	17	16	14

伍、工程優良事蹟及顯著效益

河防安全效益

利嘉溪壩體調整後地形變化



利嘉溪壩體調整後地形變化

- 壩體調整目的:降低利嘉溪上游河道土砂淤積量
- 取得108年-110年河道地形資料並與前期地形(101年Lidar資料)比對
- 分析成果, 呈現防砂壩上游淤積區出現侵蝕, 下游河道出現淤積, 顯示降壩調整後地形變化確實符合計畫目的。

	107年	108年	110年
溢洪口調降	4號防砂壩 5號防砂壩	3號防砂壩 4號潛壩 5號潛壩 6、6-1、6-2號潛壩	1號防砂壩 2號防砂壩 5號防砂壩 1號潛壩
溢洪口擴大		5號防砂壩	3號防砂壩 4號潛壩 5號潛壩 6、6-1、6-2號潛壩 5號防砂壩

伍、工程優良事蹟及顯著效益

河防安全效益

利嘉溪壩體調整後地形變化

2017.07.19



2018.07.17
第一次降挖後



2020.02.14
第二次降挖後



2021.02.06
第三次降挖後

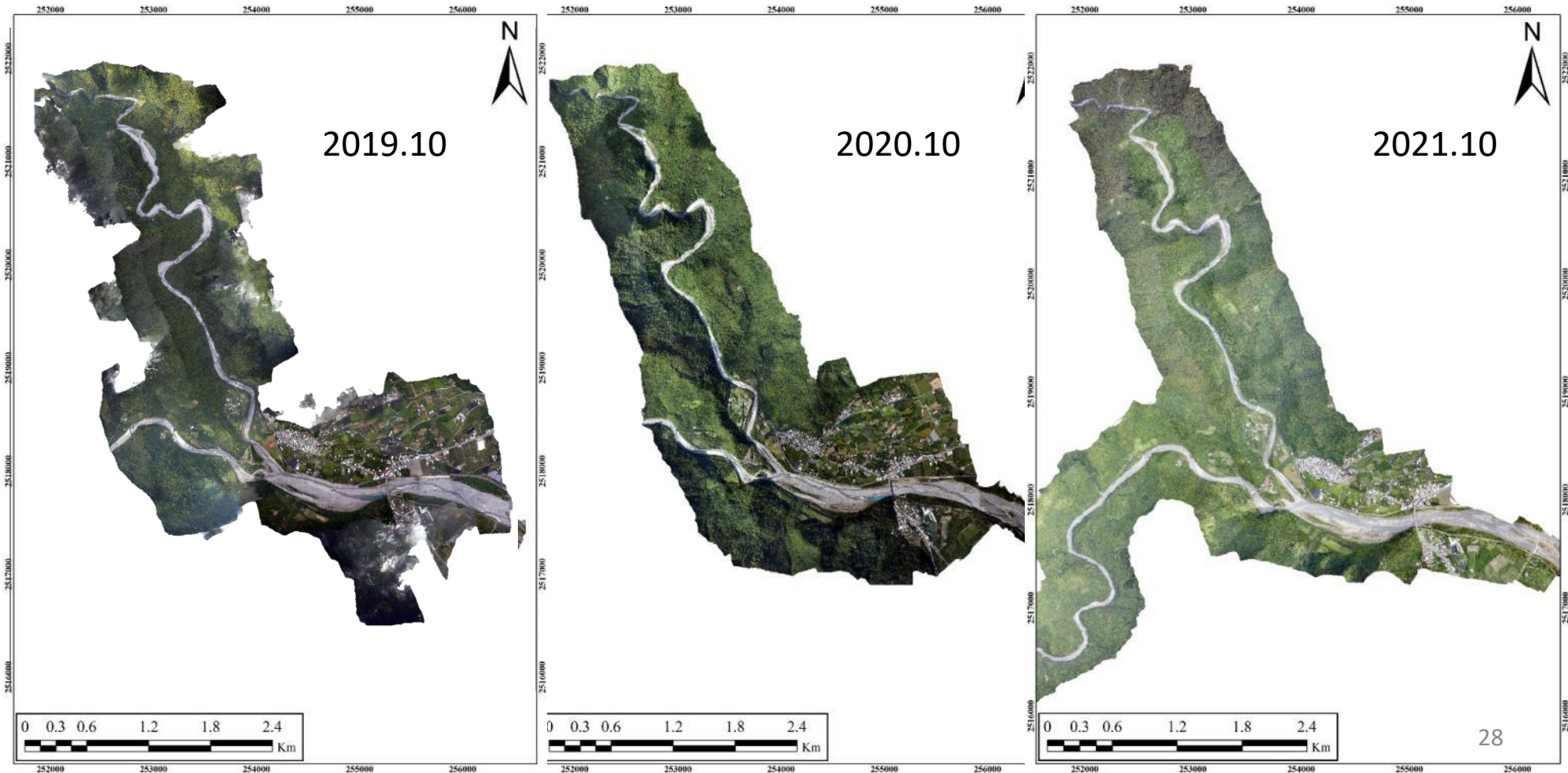


以5號防砂壩為例，經過壩體調整後，可以看到河道已有階段灘地形成，且壩體下游可見深潭範圍變大。

伍、工程優良事蹟及顯著效益

河防安全效益

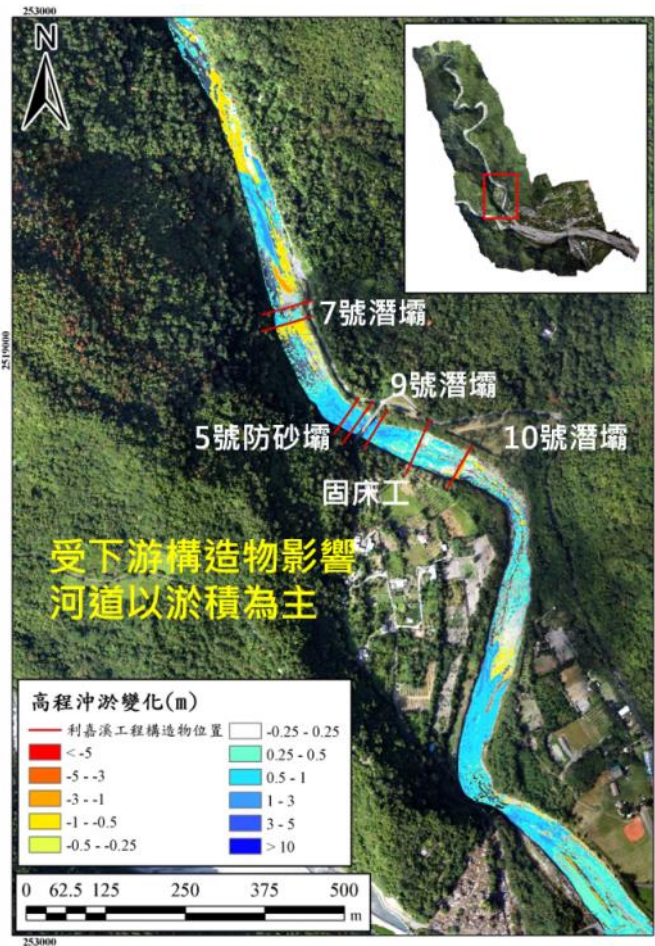
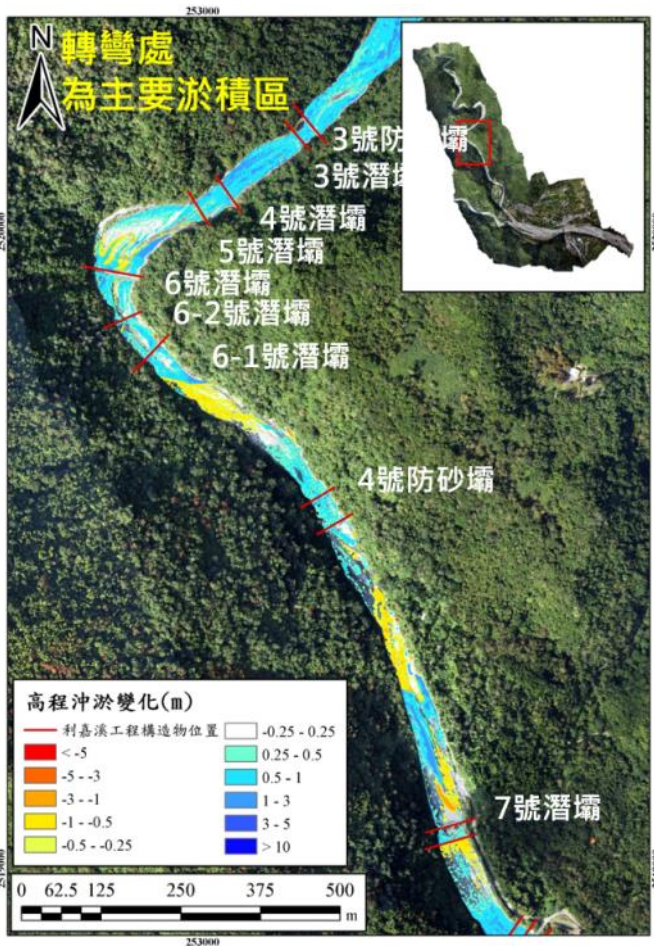
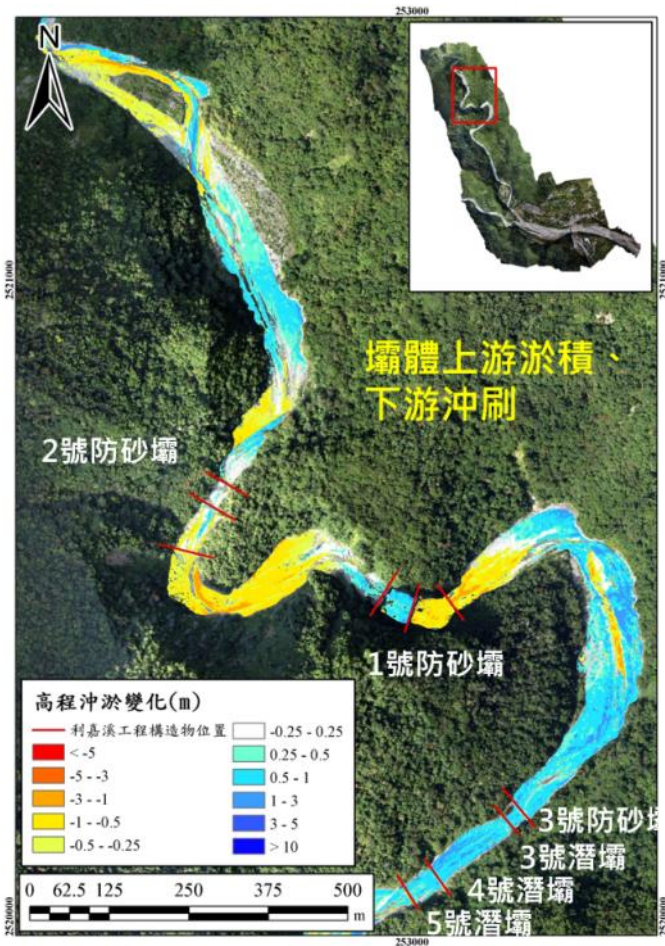
針對壩體調整區於每年汛期後進行空拍並產製數值地形，以追蹤河道變遷情形。



伍、工程優良事蹟及顯著效益

河防安全效益 2019~2020河道變化

因本年度未有明顯降雨事件，河道變化仍以堆積為主。

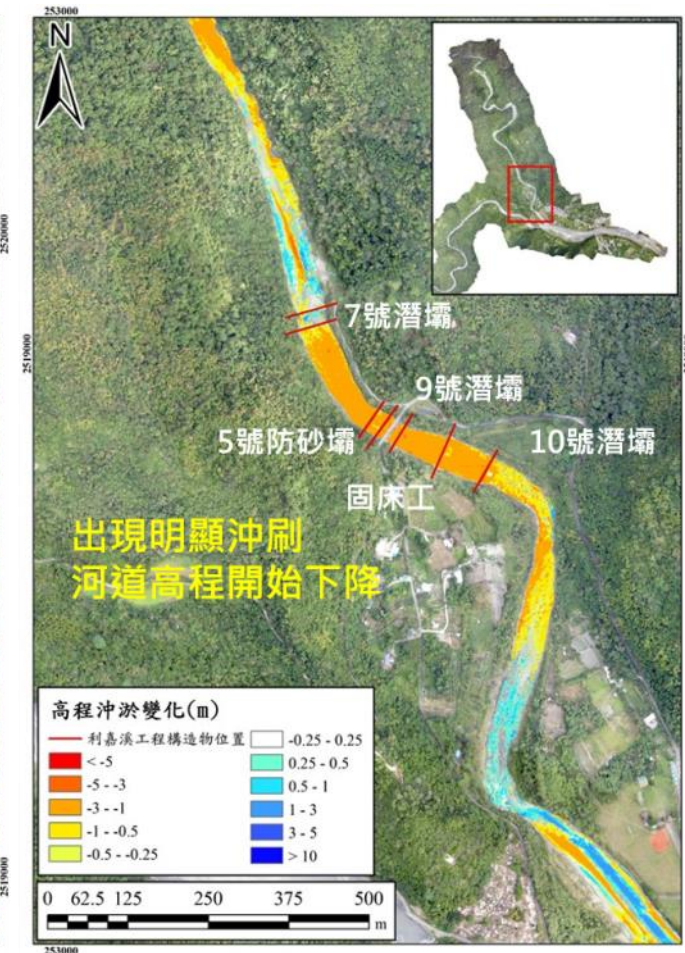
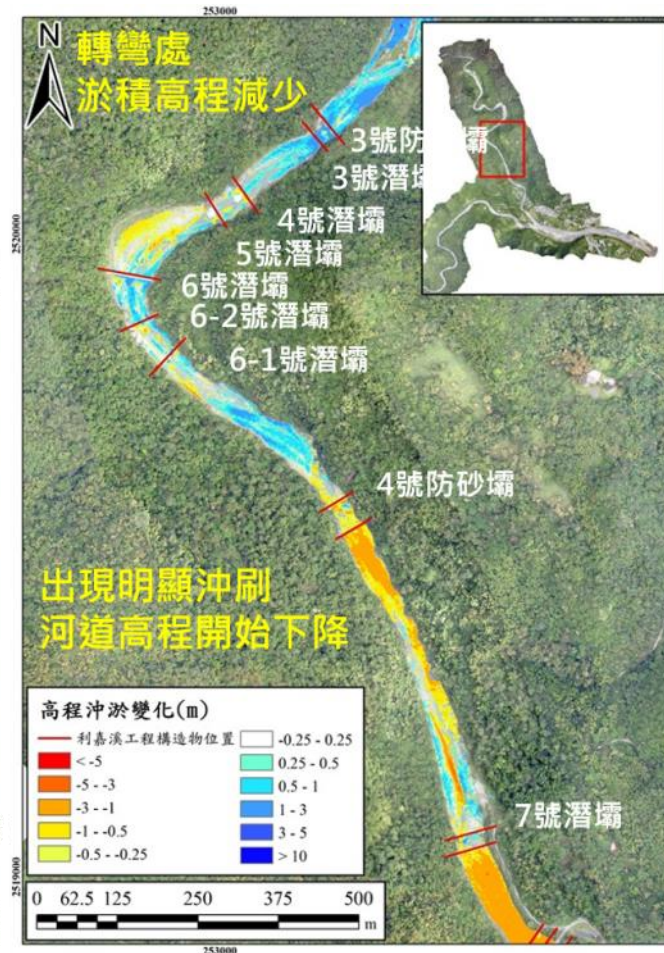
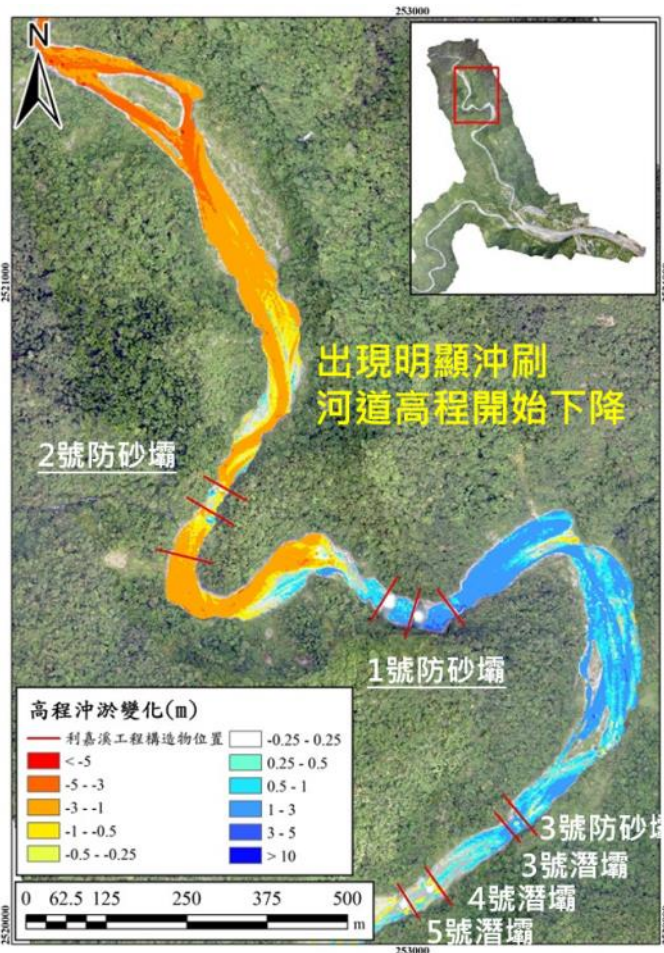


伍、工程優良事蹟及顯著效益

河防安全效益

2020~2021河道變化

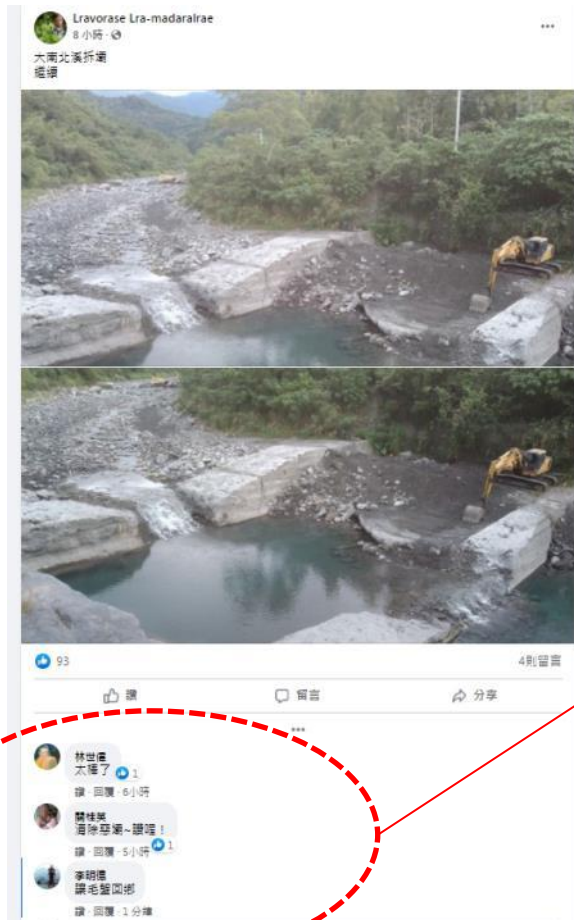
圓規颱風事件後，上游大量泥砂往下游運移，填補出海口段河道沖刷



伍、工程優良事蹟及顯著效益

民眾觀感效益

壩體改善工程獲社群網路關注並給予正向意見



陸、工程遭遇困難點及解決之道

- 部落居民、在地組織、NGO團體、農田水利署、自來水公司、臺東林管處、縣政府，各自的需求及期待不同，因此工程規劃設計前期邀集各相關單位機關及人員統合協調合作。



陸、工程遭遇困難點及解決之道

■ 施工期間容易造成河道水質混濁，影響水中生物棲息地之衝擊。
處理方針如下：

1. 架設鋼便橋使施工機具免跨越河道並以半半施工減緩溪水之干擾，同時進行水質監測。
2. 協調廠商增加人力及機具得以減少在河道作業之連續時間(僅使用15工作天即完工)。



簡報完畢 敬請指教

比利良橋





10號潛壩