



歡迎

農業部

112年度優良農業建設工程

治山防災類 評鑑小組

蒞臨指導



農業部林業及自然保育署臺中分署

裡冷溪 下游治理工程

簡報人：集水區治理科
唐禎國技正

主辦單位/
林業及自然保育署
臺中分署

設計監造/
鋒璟工程顧問
企業股份有限公司

工作 團隊

生態團隊/
爾灣水利工程
技師事務所

承攬廠商/
錦澄營造
有限公司

簡報大綱

壹 工程緣起

貳 規劃構想及行動

參 工程內容與品管

肆 工程特色

伍 優良事績及顯著效益

陸 結語及其他要項



壹

工程緣起

工程地點



- ✓ 台中市和平區
- ✓ 大甲溪流域
- ✓ 裡冷溪支流下游區段

上游崩塌

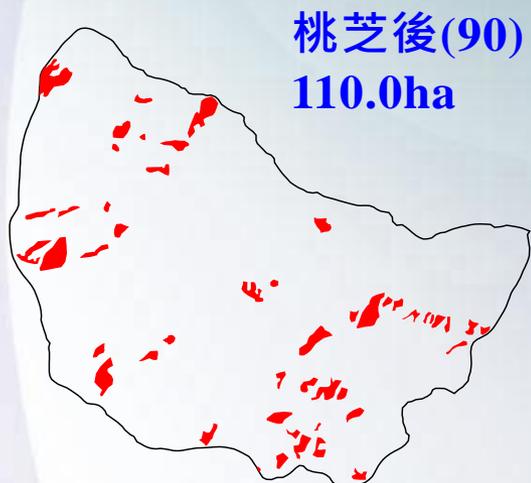
- 桃芝颱風與72水災造成大量土石下移
- 植生復育穩定，持續監測

■ 桃芝颱風-110ha(崩塌率5.3%)，崩塌量約163萬m³

■ 112年-4.82ha(崩塌率<0.3%)

無擴大且岩盤出露，僅存部分殘土，持續觀察

年度	事件	崩塌數	崩塌面積(公頃)	崩塌率(%)	崩塌土方量(萬方)	
88	921地震後	80	48.23	2.34	-	
90	桃芝後	49	109.72	5.32	163.05	重創
93	72水災後	115	78.42	3.80	76.35	
98	莫拉克後	45	12.59	0.61	19.66	
99	凡那比後	34	11.50	0.56	6.96	
106	0601豪雨	26	11.02	0.55	5.25	
112	現況	15	4.82	0.23	1.25	復育良好



歷年治理 溪流分年分期治理

- 有效控制土砂下移、穩定溪床、保護道路及房舍
- 近年無嚴重災害發生



編號	年度	工程名稱	防砂設施(座)	固床工(座)	護岸(m)	加高、修復(式)
1	82	裡冷溪第一期防砂工程	1		15	
2	83	裡冷溪第二期防砂工程				1
3	83	裡冷溪第八號防砂壩修復加高工程				1
4	85	裡冷溪第五號防砂壩修復加強工程	1		75	
5	85	裡冷溪四號潛壩上游護岸工程	1		130	
6	85	裡冷溪第八號防砂壩修復加強工程	1		27	
7	87	裡冷溪四、五號壩護岸加強工程			216	
8	91	裡冷溪第一號梳子壩及疏浚工程	1		207	
9	94	裡冷溪支流1.2號防砂壩及疏濬工程				
10	95	裡冷溪同心橋上游護岸工程		3	616	
11	96	裡冷溪及其支流整治工程	3		62	
12	96	裡冷溪同心橋上游二期護岸工程		1	155	
13	98	裡冷溪下游護岸工程		2	94	1
14	106	裡冷溪2k+100防砂壩等改善工程		1		1
15	109	裡冷溪防砂壩改善工程		5	15	1
小計			8	12	1,612	5⑥



**溪流逐漸穩定了！
但是健康嗎？**



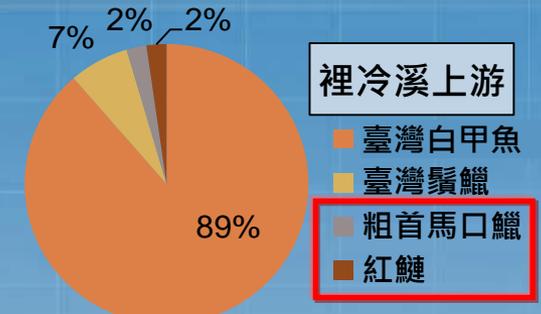
面臨課題 (1/3)

- 上下游物種分布不均
- 棲地多為急瀨單調化



- 構造物落差大
- 水域廊道受阻
- 棲地破碎單調

落差4m



VS



臺中市政府 公告

中華民國106年2月18日
 發文字號：府授農海行字第10600257195號
 附件：裡冷溪禁漁範圍圖



主旨：公告修正本市和平區裡冷溪河段禁止使用任何方式採捕水產動物範圍及相關規定事項，並同時廢止101年7月9日府授農海行字第10101097349號公告。

- 依據：漁業法第四十四條第一項第四款及第九款規定。
- 公告事項：
- 一、禁漁期間：自中華民國一百零六年六月一日實施。
 - 二、禁漁範圍：和平區裡冷溪與大甲溪匯流處起至裡冷溪源頭處，含括裡冷溪主、支流河段長約15公里（如附圖）。
 - 三、規定事項：前項河段禁止使用任何方式採捕水產動物，違反者依漁業法第六十五條第六款規定，處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰。
 - 四、為學術研究、教育或防洪目的，經主管機關許可者，不受前項規定之限制。
 - 五、對本公告如有疑問，請洽詢：
 - (一)承辦機關：臺中市海岸資源漁業發展所。
 - (二)地址：臺中市清水區北坑路3號。
 - (三)電話：04-26566494轉307。

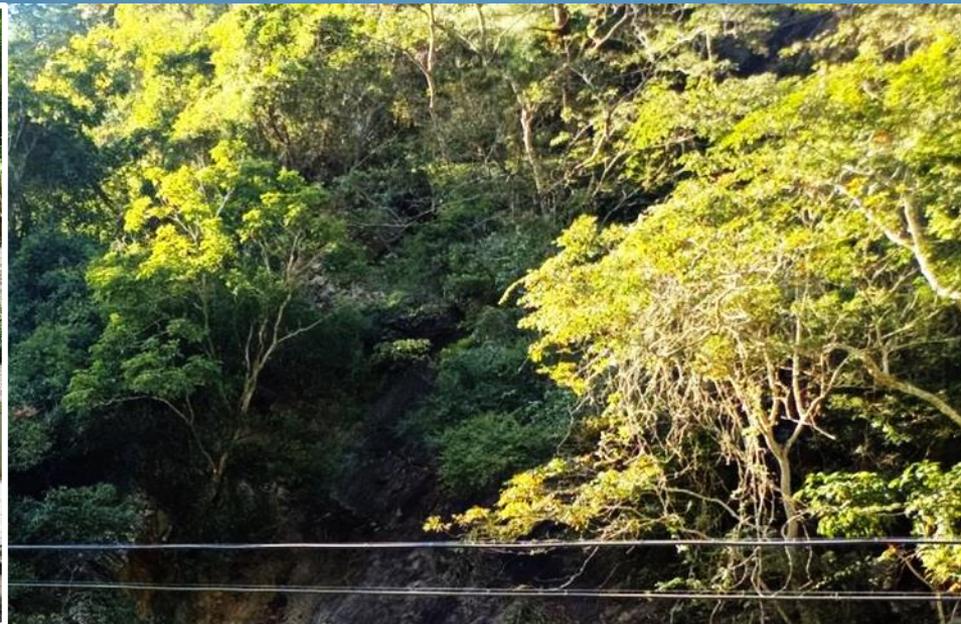
麗陽工作站溪流魚類調查報告

溪流位置	季別	水溫 (°C)	棲地類型(%)			溪寬(m)	水深(m)	底石組成	流速 (m/sec)
			平瀨	急瀨	水潭				
上游	一	19.3	30	70	0	6.2-19.6	0.12-0.36	沙泥、小礫石 部分大礫石 少部分巨石	0.20-0.80
	二	21.3	30	70	0	14-23	0.15-0.70		0.20-1.90
	三	21.1	10	90	0	8-17.8	0.24-0.74		0.30-1.40
	四	-	40	60	0	6.7-17.3	0.22-0.24		0.10-0.50
下游	一	19.8	40	60	0	17.2-19.7	0.12-0.50	沙泥 小礫石 少部分大礫石	0.10-0.70
	二	20.2	40	60	0	16-18	0.13-0.46		0.40-1.20
	三	21.6	40	60	0	19-22.5	0.15-0.52		0.20-1.60
	四	-	40	60	0	5.6-11	0.34-0.47		0.1-0.23

封溪護魚河段 chung.gov.tw

面臨課題 (2/3)

- 壩體與既有設施損壞嚴重
- 防砂效果不彰



鋼筋裸露

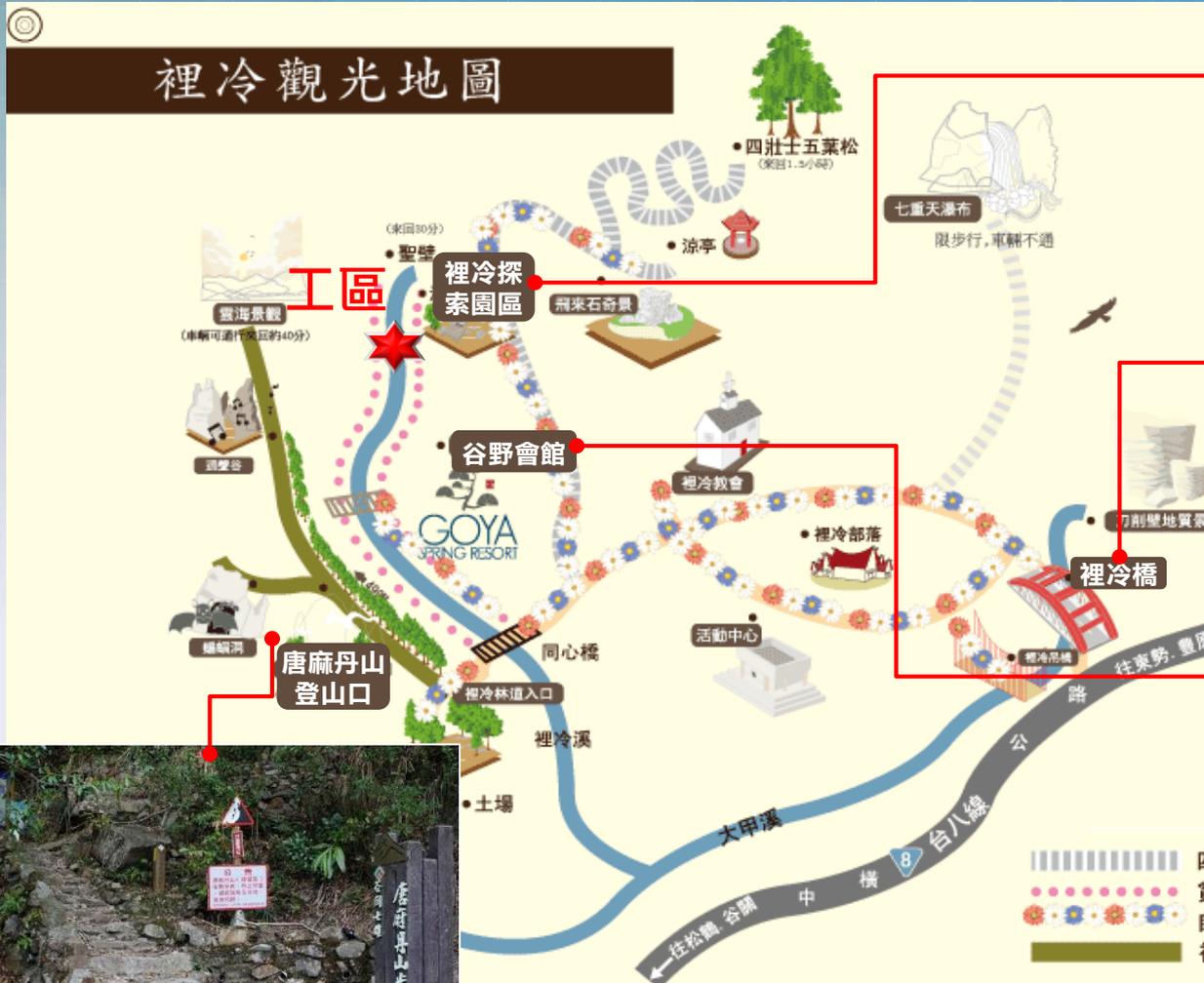
壩體磨損

廢棄既有渠道
影響流心

面臨課題 (3/3)

- 構造物突兀
- 影響休閒遊憩觀感

- ✓ 鄰近探索園區、飯店及步道等
- ✓ 營造工程地景，提升遊憩品質





貳

規劃構想 及行動

規劃構想



以溪為家

生態需求審慎考量
自然棲地加速恢復

以民為本

社區民眾溪流保護
旅遊休憩綠帶串聯

以簡馭繁

最簡設計環境擾動最小化
安全成效最大化

以優為鏡

參採優良工程案例
創新思維導入

以溪為家 (1/2)-水域

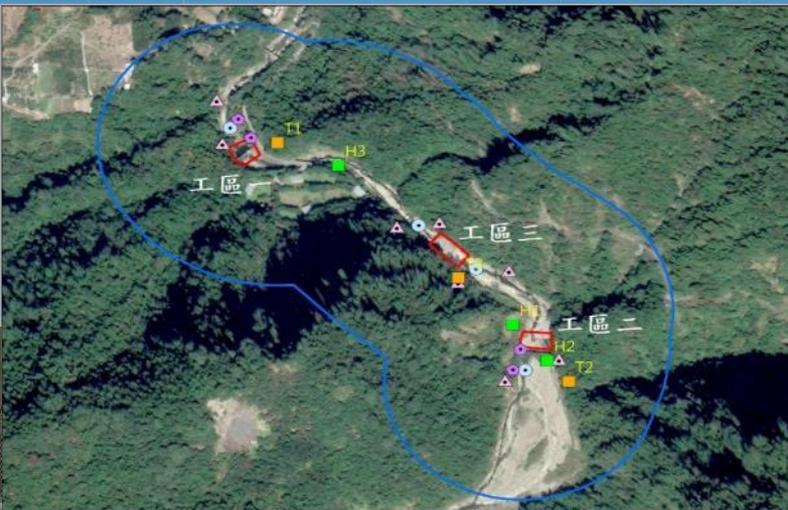
- 生態資源詳細調查蒐集
- 設計方案評估



明潭吻蝦虎



臺灣白甲魚



臺灣石魚賓



臺灣間爬岩鰍



粗首馬口鱮



目名	科名	中文名	特有性	往上游<====裡冷溪====>往下游															
				裡冷1 (WB1)					裡冷3 (WB3)					裡冷4 (WB4)					
				10907	10910	11002	11006	11009	10907	10910	11002	11006	11009	10907	10910	11002	11006	11009	
鯉形目	爬鰍科	臺灣間爬岩鰍	特有																
		纓口臺鰍	特有					2		3	2		2	7	3		2	7	
		粗首馬口鱮	特有	1	2				1	2		2					1		
	鯉科	臺灣白甲魚		10	32		3	3	6	26	22	7	9	27	33		9	12	
		臺灣石魚賓	特有	10	15		2											10	6
		臺灣鬚鱮	特有	2	5												3		1
鱸形目	鰕虎科	明潭吻鰕虎	特有	3					9	5	3	1	3	4					2
		短吻紅斑吻鰕虎	特有		2				4		2	1					2		
總計				26	56	0	5	7	34	50	35	16	15	64	49	2	25	28	
歧異度指數				1.31	1.13	-	0.67	1.08	1.55	1.48	1.13	1.33	1.08	1.46	1.00	0.00	1.40	1.35	
均勻度指數				0.81	0.70	-	0.97	0.98	0.86	0.76	0.70	0.83	0.78	0.81	0.62	-	0.78	1.3	

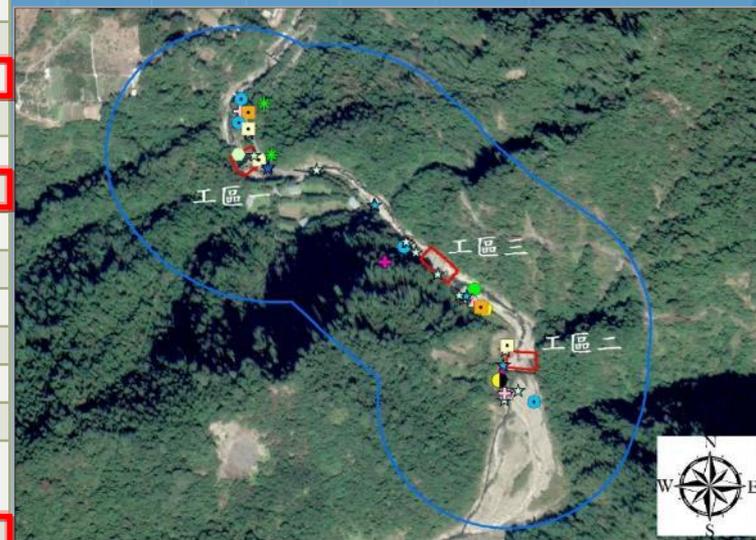
臺灣白甲魚數量最多

以溪為家 (2/2) - 陸域

- 陸域調查
- 紅外線自動相機架設

哺乳類以食蟹獾、山羌及赤腹松鼠等數量最多

目名	中文名	特有性	保育等級	紅外線自動相機	10907	10910	11003	11006	11009
食肉目	鼬獾	特有		*					
	食蟹獾	特有	III	*			4		
	白鼻心	特有					1		
偶蹄目	臺灣野山羊	特有	III	*					
	臺灣山羌	特有		*		1	1		4
翼手目	臺灣葉鼻蝠	特有			12			1	
	東亞家蝠					2	1	1	18
	東亞摺翅蝠						1		
	長趾鼠耳蝠	特有				7			
	高頭蝠						1	1	
	岷川氏棕蝠	特有						1	
	臺灣小蹄鼻蝠	特有				19		6	
	啮齒目	赤腹松鼠	特有		*	4	5		7
	臺灣刺鼠	特有						3	
靈長目	臺灣獼猴	特有		*		1	14	3	3
總計					35	16	29	8	35
歧異度指數					0.00	0.80	0.81	0.00	1.32
均勻度指數					-	0.72	0.58	-	0.95



- 圖例
- 治理區 (Red outline)
 - 調查範圍 (Blue outline)
 - 食蟹獾(*) (Pink triangle)
 - 鳳頭蒼鷹 (Blue circle)
 - 大冠鶯 (Green circle)
 - 黃魚鴉 (Yellow circle)
 - 食蟹獾(2) (Pink triangle)
 - 臺灣畫眉 (Green circle)
 - 白耳畫眉(2) (Purple circle)
 - 白耳畫眉(3) (Purple circle)
 - 鉛色水鶉 (Yellow star)
 - 鉛色水鶉(2) (Yellow star)
 - 鉛色水鶉(3) (Yellow star)
 - 黃嘴角鶉 (Yellow square)
 - 黃嘴角鶉(2) (Yellow square)
 - 臺灣山鶇鶉(*) (Green star)
 - 臺灣山鶇鶉(2) (Green star)
 - 臺灣野山羊(*) (Yellow circle)



以民為本 (1/2)

- 廣納地方居民意見
- 納入設計方案

「裡冷溪整體治理規劃」

居民訪談意見調查表

您好：
訪談編號：4

裡冷溪曾爆發土石流災害(92年)，經相關單位治理後，近年沒有再發生嚴重災害，逐漸穩定，並於封溪護魚及裡冷部落居民努力下，河中的魚蝦蟹類也能逐漸復育，恢復水生生態。

由於水流的淘刷，使部分工程出現損壞情形，林務局東勢林區管理處為維護既有構造物保護能力，以保護裡冷部落居民生命財產安全，並維持裡冷溪集水區環境穩定性，辦理「裡冷溪整體治理」規劃，在本計畫進行過程中，非常需要您寶貴的意見，您的意見將做為裡冷溪整體治理規劃之重要參考。

謝謝您的協助並請不吝指教。

主辦機關：農委會林務局東勢林區管理處
規劃單位：黎明工程顧問股份有限公司 敬上

基本資料：
1. 受訪者姓名：李遠宏 0983-375189
2. 性別：男 女
3. 年齡：民國 57 年生
4. 受訪者居住地：台中 縣市 和平 鄉鎮區 博愛 村里
5. 在此居住多久：48 年
6. 參與的社區組織：裡冷平社區發展協會

以往災害情形認知：
您好：
1. 在您的經驗中，您的住所、土地及財產，是否曾因自然災害而造成損失：
未有損失 部分損失 嚴重損失 完全損失
2. 在您的經驗中，哪一次的災害最為嚴重？
921地震 桃芝颱風(90) 92年4月豪雨 敏督利颱風(93)
海棠颱風(94) 柯羅莎颱風(96) 辛樂克颱風(97) 莫拉克颱風(98)
蘇拉颱風(101) 蘇力颱風(102) 杜鵬颱風(104) 其他
3. 災害情形：(可複選)
人員傷亡 土地流失 土地掩埋 房屋掩埋 房屋損毀
道路阻斷 洪水溢流 河岸侵蝕 河床淤積 河道改道
其他
4. 您認為本區以往發生洪水或土石災害的主要原因是什麼？(可複選)
上游天然崩塌地太多 土地過度開墾 河道太陡 河寬不足
聚落位處危險地點 工程整治不足 工程維護管理不足
不知道 其他
5. 就您所知，裡冷溪容易產生災害的地點在哪？(可複選)
同心橋河段 谷野會館河段 探索園區河段 探索園區上游
不知道 其他

民眾對現況的認知：
1. 就您所知，裡冷溪河道土砂堆積情形為何(堆積幾公尺)？
(1)大甲溪到谷野會館：0 0.5 1.0 1.5 2.0 大於2.0
(2)谷野會館到探索園區：0 0.5 1.0 1.5 2.0 大於2.0
(3)裡冷溪探索園區上游：0 0.5 1.0 1.5 2.0 大於2.0
不知道
2. 您認為上游堆積的土砂，未來是否有可能會再下移，造成土石災害？
會 可能會 不會 不知道

3 您對裡冷溪的期望與建議？
期望：希望施工單位 做好環境週圍 避免破壞

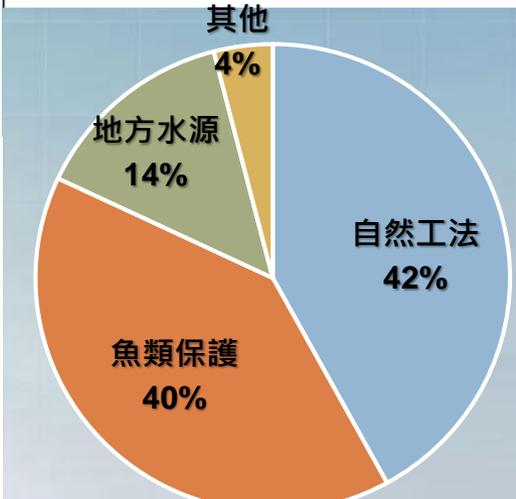
建議：硬休部分 不要做死板 希望能開放 順其自然

3 您對裡冷溪的期望與建議？
期望：

建議：部落飲水污染問題



地方說明會



自來水管委會主委

在地居民的心聲 我們聽到了!

- 意見彙整：
- 維護環境自然，做好環境保護
 - 魚類保護，壩體改善
 - 部落水源問題
 - 加強環境綠化

以民為本 (2/2)

- 施工前影響評估
- 原住民族權利尊重

- 社會及環境價值影響評估程序書進行施工前評估作業
- 原住民族當地社區相關權利取得同意、保護及補償程序書進行訪談

社會影響評估問卷調查表

調查日期: //	環境影響評估表(工程類)		
作業活動地點(評估地點: 八仙山事)	原住民/當地社區居民權利確認及 FPIC 檢核表		
受訪者身分別:	調查人: 鍾明	諮詢地點: 裡冷社區	諮詢日期: 11/01/05
受訪者資料	修路作業描述:		
方式: <input checked="" type="checkbox"/> 機械 <input type="checkbox"/> 人工	1、諮詢的利害相關方名錄		
道路起迄地點	姓名	性別	單位
起: 裡冷溪生利橋下方	張思聰	男	自來水管委會
迄: 裡冷溪工區	陳明珍	女	裡冷社區發展協會
作業地環境描述:	2、敘述或地圖標示說明受經營活動影響的原住民族/當地社區居民的:		
林分類型: <input type="checkbox"/> 針葉林 <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> 合法及慣習的所有權 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有請說明: (如:利用疏伐預定地正射影像說明疏伐區域及相關疏伐作業,原住民可進行傳統慣習採獵活動、文化祭儀使用林產物等) <input checked="" type="checkbox"/> 森林資源與生態系統服務的合法及慣習的使用權 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有請說明: (如:傳統慣習採獵活動、文化祭儀使用林產物) 合法及慣習的權利義務 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有請說明: (如:傳統慣習採獵活動、文化祭儀使用林產物、協助防範盜伐等不法情事、施工期間不進入伐區活動) 支持這些權利義務的事實證據 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有請說明: (不違反他們的權利,如:保留遺址) 與當地社區、政府及/或其他有權利爭議的區域 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有請說明: (如:藉由協商會議) 簡要說明如何確認合法、慣習權利及有權利爭議區域方式: 請說明: (如:藉由歷史資料及現有單位權屬) 原住民族/當地社區居民對於相關經營活動的意見與期待 請說明: (如:提供當地居民就業機會及疏伐木利用) 		
1. 未來作業活動	3、經營者應對措施和處理意見:		
<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	(如:地作規劃、部落權利、地作期管制、伐後復育計畫等)		
1.1 所造成	4、自願、事先及告知同意(FPIC)的事項檢核		
1.2 建議的	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 告知且瞭解有關資源的權利與義務(權利如自然資源分享、傳統領域上權利、權利、財產保護等權利;義務如地作期間避免進入狩獵、協助看管設備及木材等) <input checked="" type="checkbox"/> 告知他們正考慮共管的資源經濟、社會、及環境的價值(如疏伐作業前進行調查與疏伐後監測,砍伐時立木進行保護措施避免損傷生立木並採友善環境方式、增加樣性) <input checked="" type="checkbox"/> 告知其對於所同意的經營活動,可以暫停或修改,以保護其權利、資源及土地(如施工期間發現高保護價值的植物或遺址,可立即停工邀請專家學者、部落社區等共同場勘提出因應措施) <input checked="" type="checkbox"/> 告知目前及未來所規劃的森林經營活動(如砍伐後跡地將行造林,選擇適地適木行栽植,促進森林更新) 		
2. 未來經營過	現地照片及位置圖:		
<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無			
2.1 可能使			
2.2 過去活動			
無			
2.3 建議的			
3. 本機關的經			
<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無			
3.1 期望本			
4. 過去類此活動			
<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無			
4.1 建議事項			
5. 本處作業方式			
<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無			
5.1 需有改			
6. 其他建議事項			

- 110.10.08 辦理設計審查會議
- 會中社區提出: 考慮魚類上溯需求
- 保持縱向通道暢通, 另周遭環境 植栽綠化
- 已納入工程設計
- 111.01.05 施工前協調會議
- 會中社區提出: 現場兩株枯死肖楠, 請協助移除
- 已納入工程施作



以簡馭繁

- 減量設計
- 環境擾動最小化

- 基本設計：全斷面18階梯式固床工+2座固床工
- 細部設計：4座緩坡式固床工+苗木植栽

連續
低階多段

大挖大填

河段擾動



現有深潭保留，避免大挖大填

淺流、緩流

棲地單元多樣性



深潭、湍、瀨、緩流

緩坡式
固床工

大量使用混凝土

減用混凝土



使用致災石材

僅下游固床工拋石

就地取材



塊石100%現地取用

725萬

建造成本



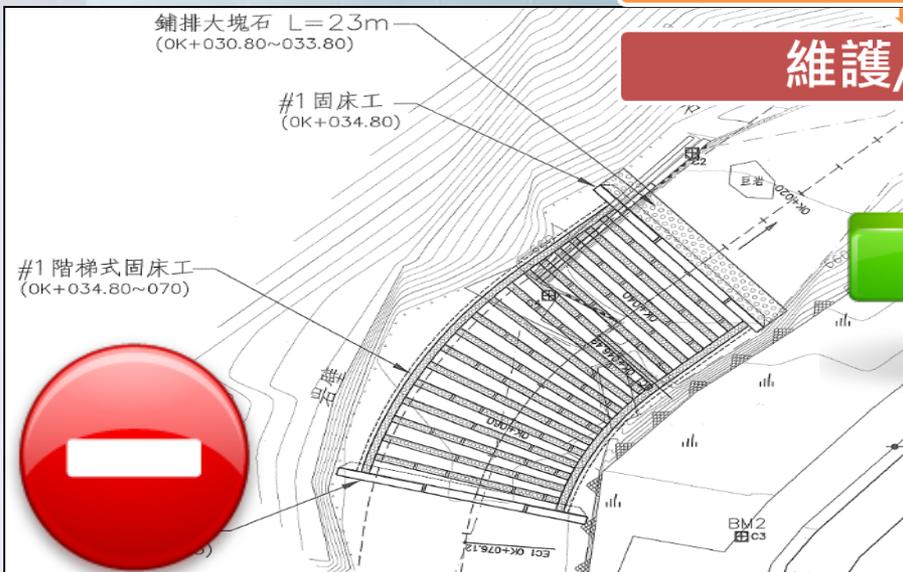
706萬

維護/管理



建造物拆除

Less is more!



以優為鏡

- 優良案例參採
- 創新思維導入

粗石斜曲面嵌石





工程內容 與品管



工程概要

- 預算金額：7,064.28 仟元
- 發包金額：5,790.00 仟元
- 結算金額：6,395.48 仟元
- 開工日期：111/01/06
- 竣工日期：111/11/04
- 如期如質完成

主要工項

- (1) 固床工 4 座
- (2) 擺大塊石 50 m
- (3) 苗木植栽 37 株
- (4) 警告標示牌 2 座



變更說明

- 降雨誘發左岸上邊坡土石崩落，崩落塊石堆積於左岸溪床，為避免影響結構物與河道流心，辦理土石清除，因岩盤出露且考量施工安全，取消砌石護坡施設
- 固床工施工開挖部分遇岩盤，依圖說調整構造物尺寸並辦理變更
- 依111/3/31會勘紀錄(勢治字第1113320212)、111/5/3日函(勢治字第1113320263)辦理變更設計



洪峰流量分析

年降雨量：2,913.2mm

頻率分析

- 八仙山(1)雨量站最大一日暴雨量
- 5種機率分佈及偏差檢定
- 採用對數皮爾遜三型(偏差值最小)

逕流量、洪峰流量分析

- 三角形單位歷線模擬洪水歷線演算
- Q_{50} 洪峰流量 = 696.93 cms

最大24hr重現期距暴雨量資料表

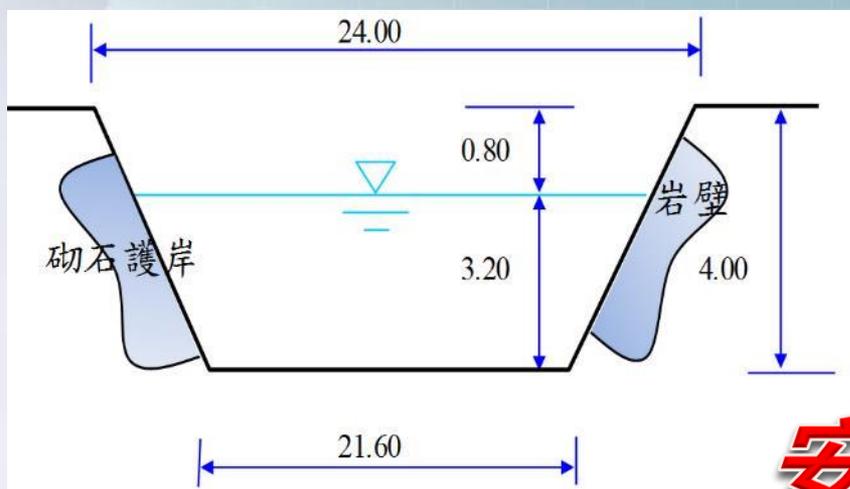
重現期距	方法	Log-Normal II	Log-Normal III	Pearson III*	Log-Pearson III	Extreme I
2		354.2	378.1	374.8	346.4	377.9
5		573.5	610.6	612.9	586.6	645.7
10		737.9	759.3	764.4	774.1	822.9
20		908.7	898.7	904.7	974.2	993.0
25		965.5	942.5	948.2	1,041.8	1,046.9
30		1,012.6	977.9	983.3	1,098.3	1,090.8
40		1,088.4	1,033.4	1,037.9	1,189.9	1,159.8
50		1,148.5	1,076.1	1,079.8	1,263.0	1,213.1
100		1,342.5	1,207.8	1,207.1	1,502.5	1,378.0
200		1,548.6	1,338.7	1,331.5	1,761.9	1,542.3
Hazen	SSE	6.51E+04	5.14E+04	4.48E+04	8.33E+04	9.66E+04
	SE	51.03	46.29	43.22	58.92	62.17
	排序	3	2	1	4	5
Weibull	SSE	8.74E+04	7.28E+04	6.49E+04	5.03E+04	5.04E+04
	SE	59.13	55.08	51.98	45.76	44.91
	排序	5	4	3	2	1

重現期距(年)

2	5	10	25	50	100	200
304.45	415.85	500.53	611.14	696.93	781.30	869.13

水理演算

工址集水面積	2,064 ha
計畫洪水量 Q_{50} (含砂10%)	$696.93 * 1.1 =$ 763.32 cms
最小斷面底寬	21.6 m
最小斷面高	3.2 m
曼寧係數 n	0.033
平均坡度	5.2 %
檢算通洪流量	807.81 cms



設計斷面



抗水流檢算

檢算固床工趾部塊石
粒徑80cm塊石符合需求

溪床坡度 θ	3.0°
水密度 ρ	1000 kg/m ³
升力係數 C_L	0.1
塊石水流方向投影面積 A_d	0.65 m ²
塊石體積	0.42 m ³
絕對粗糙度 K_S	0.04
代表水深 h_d	3.20 m
塊石密度 ρ_s	2650 kg/m ³
靜摩擦係數 f	0.65
阻力係數 C_D	0.7
塊石垂直水流方向投影面積 A_g	0.8 m ²
水流沿溪岸斜面水平軸夾角 α	0°

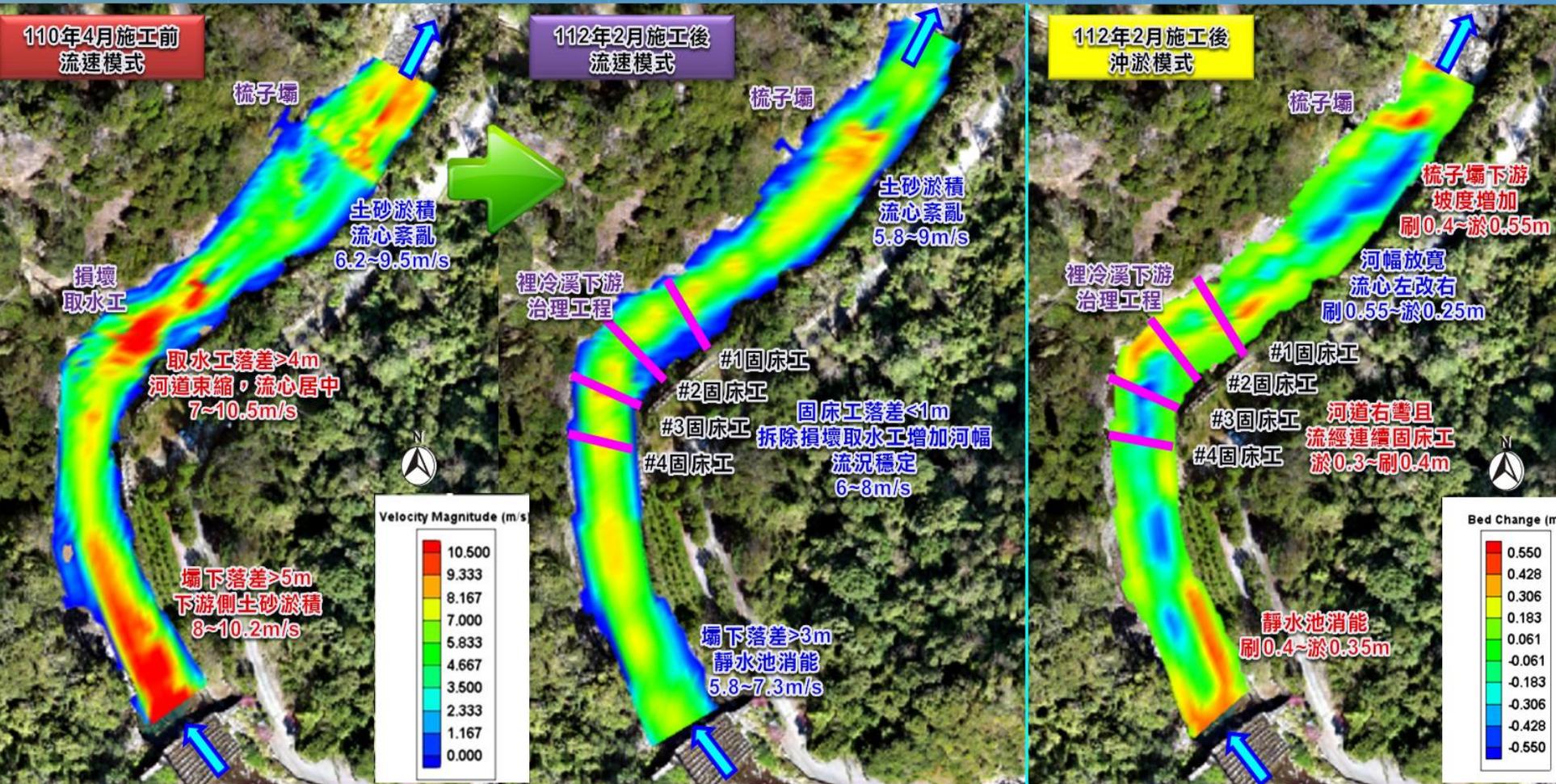
代表流速 u_0	6 m/s
塊石水中重 W_S	6726.7 N
上揚力 F_L	362.4 N
拖曳力 F_D	2061.2 N

抗水流力 ≥ 掃流力 OK!

抗水流力	掃流力
$f (W_S \cos \theta - F_L)$	$[(W_S \sin \theta)^2 + F_D^2]^{1/2}$
4130.9 N	2090.6 N

模擬驗證

重現期50年二維水理模擬



- 拆除損壞阻水取水工，增加河幅約6M(17~19M→23M)
- 增設4處固床工並，階段落差降低，流心居中，流況穩定，流速7~10.5m/s→6~8m/s

因河道右彎及新設4處連續固床工 跌降影響，產生淤0.3~刷0.4公尺，近乎沖淤平衡

地質評估

左岸為高角度順向坡
須避免坡趾開挖

環境地質圖

- 現地堆積大量砂岩為良好的工程構材
- 強度確認：岩體強度達 700 kgf/cm^2 以上
- 挑選原則：潔淨、完整、堅硬無裂隙

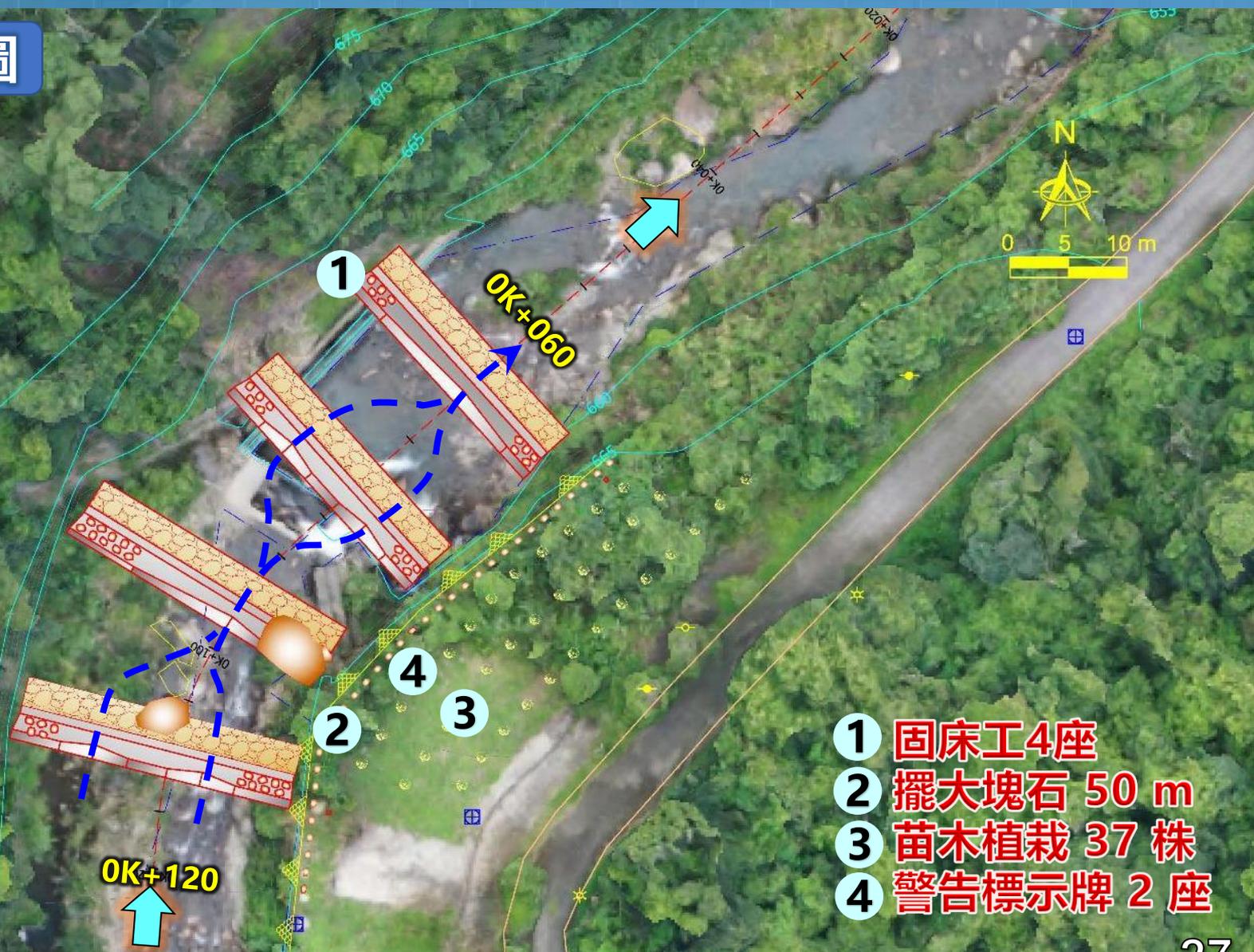


山崩與地滑地質敏感區

工程內容 (1/3)

連續固床工調整流心，穩固溪床
複式低流路，營造多樣溪流環境

平面配置圖

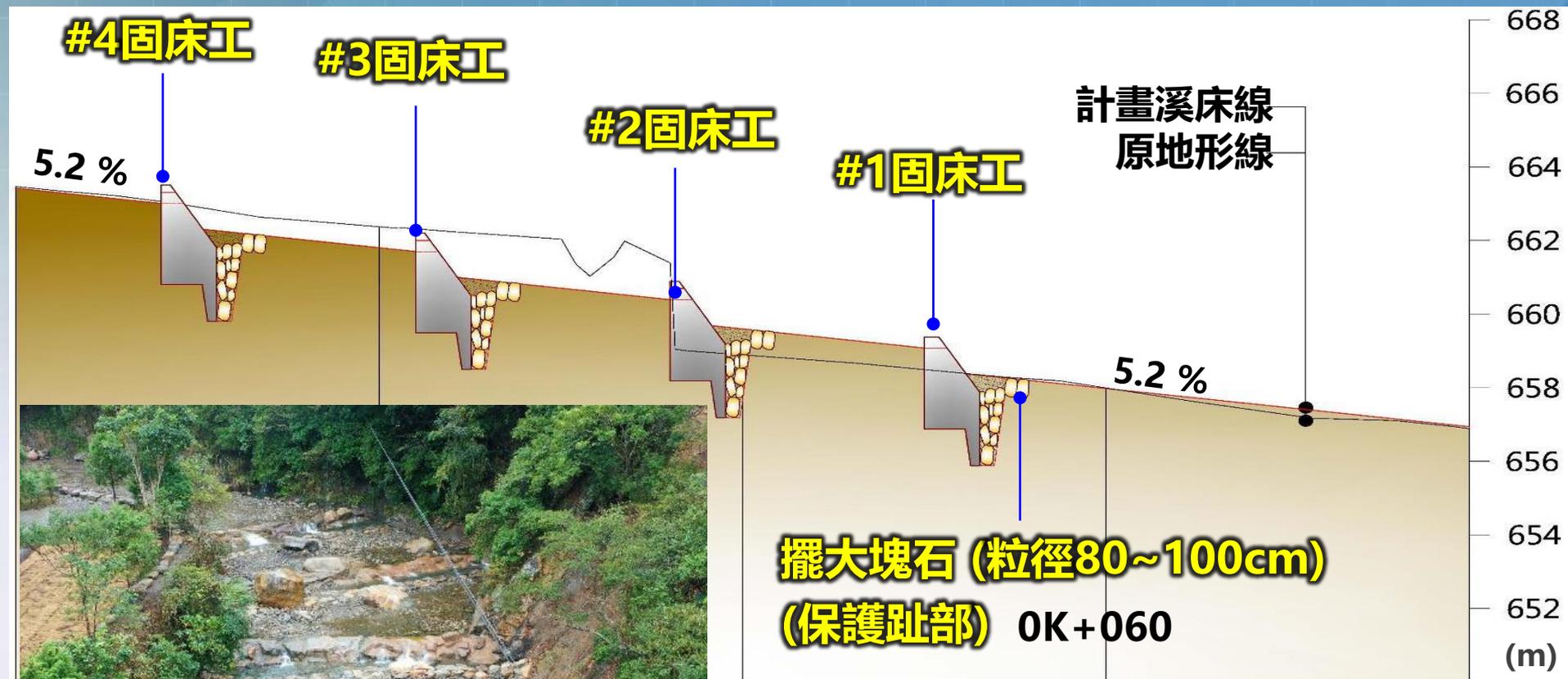


- 1 固床工4座
- 2 擺大塊石 50 m
- 3 苗木植栽 37 株
- 4 警告標示牌 2 座

工程內容 (2/3)

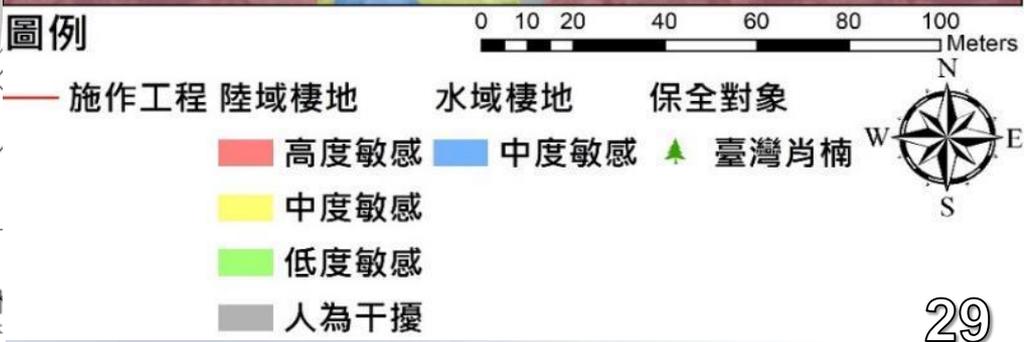
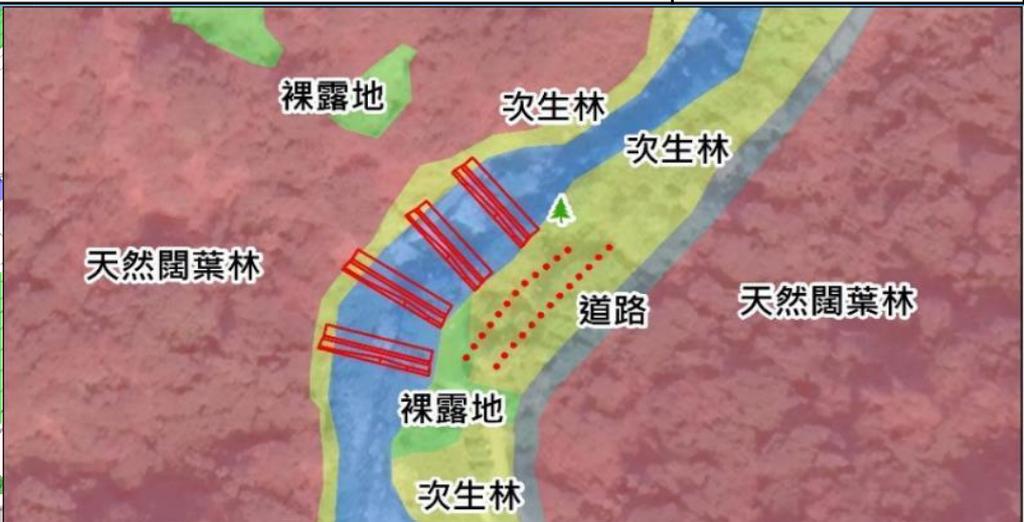
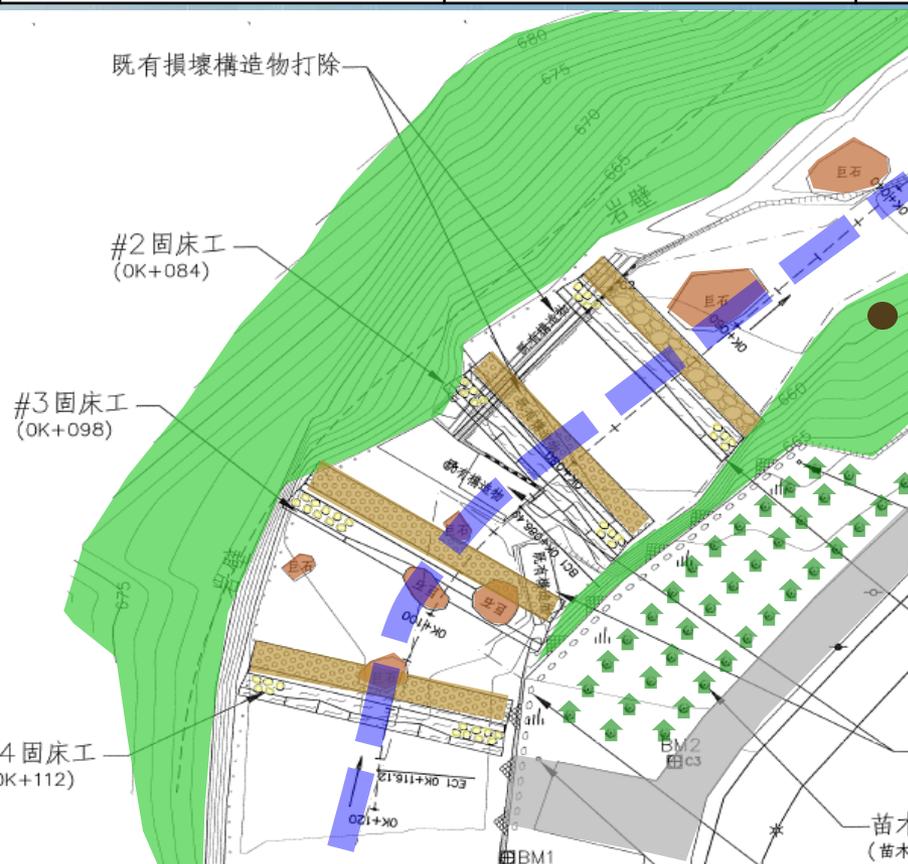
連續固床工階段落差<70cm
暢通縱向通道

縱斷面圖



工程內容 (3/3) 生態友善措施

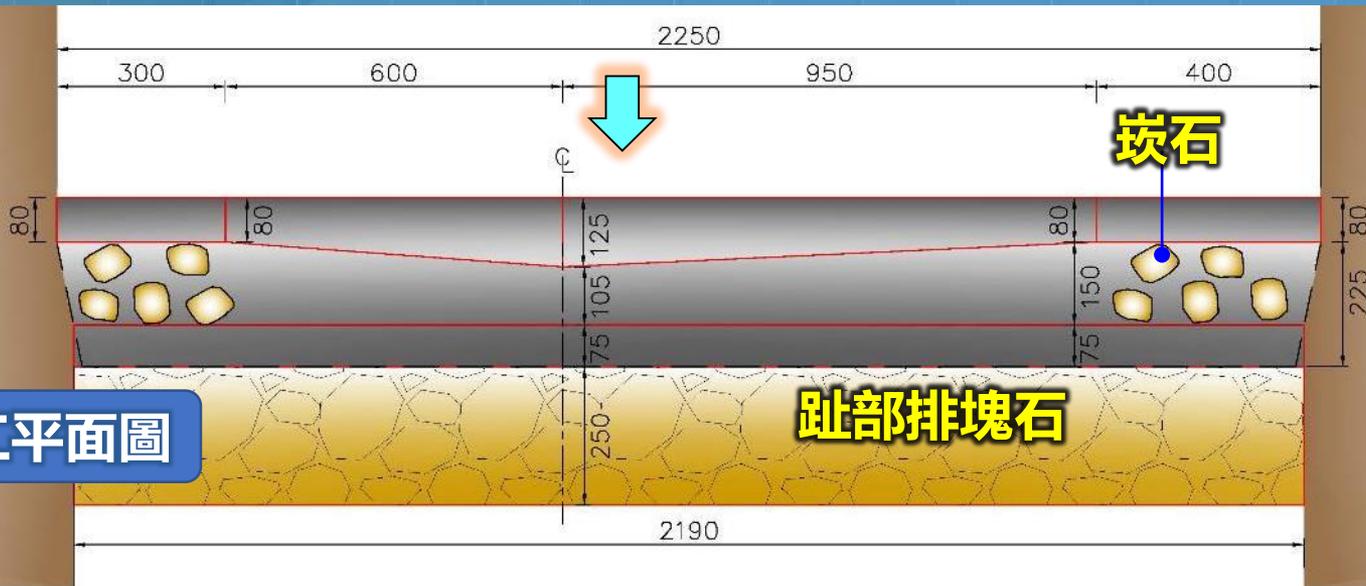
迴避	縮小	減輕	補償
1.保留兩岸植被，避免進入破壞或干擾 2.保留1株臺灣肖楠	1.施工便道及臨時置料區優先使用河道內裸露區域或已受人為干擾區域	1.保留河道內長徑 $\geq 1\text{m}$ 大石及底質 2.固床工斜面增設嵌石，下游回填大塊石 3.以導流或引流方式維持常流水，避免斷流	1.新植原生種苗木，促進植被復育速度



工程設計 (1/6)

以仿岩模板結合炭石之創新工法
達到融入景觀及防蝕耐磨的功能

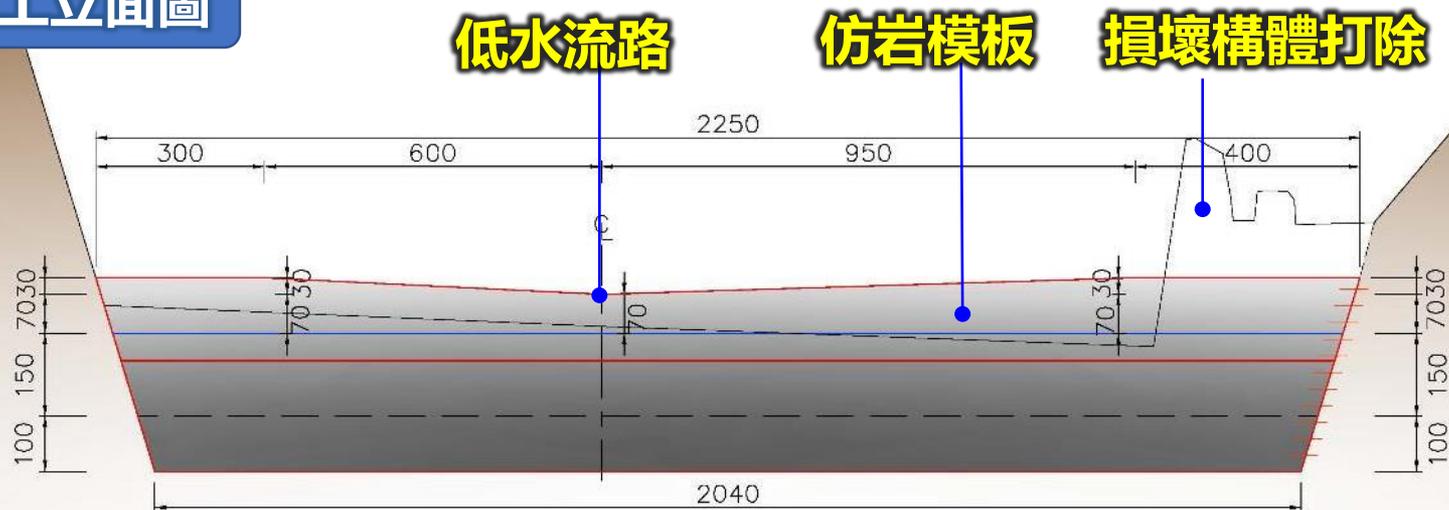
既有護岸



#1 固床工平面圖

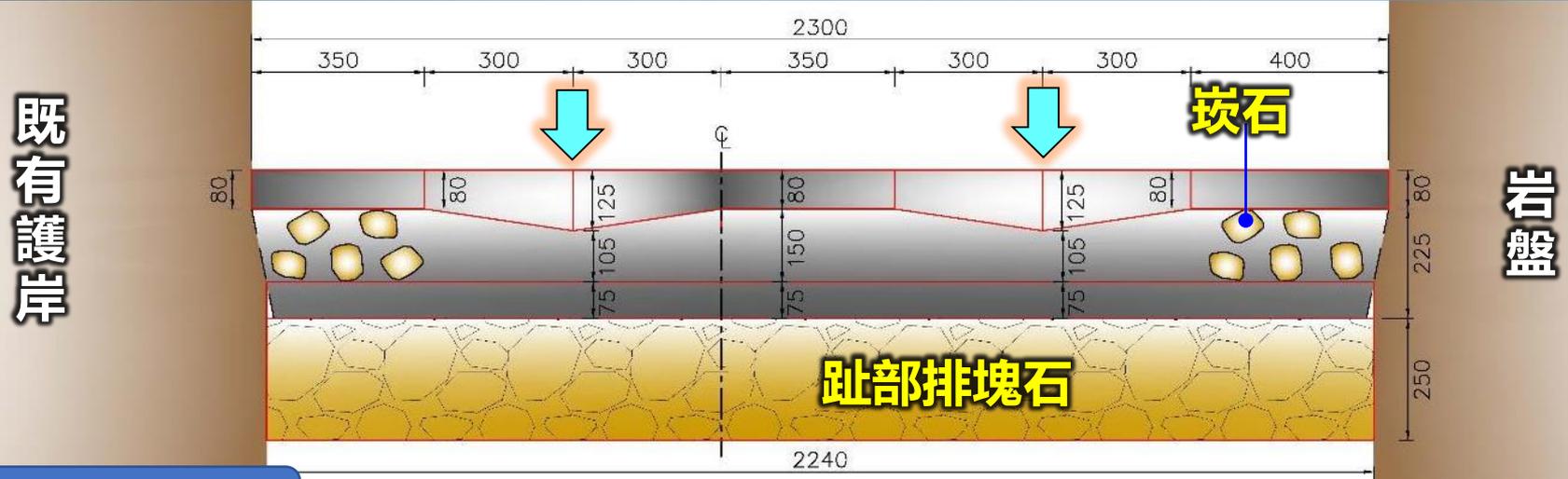
#1 固床工立面圖

既有護岸

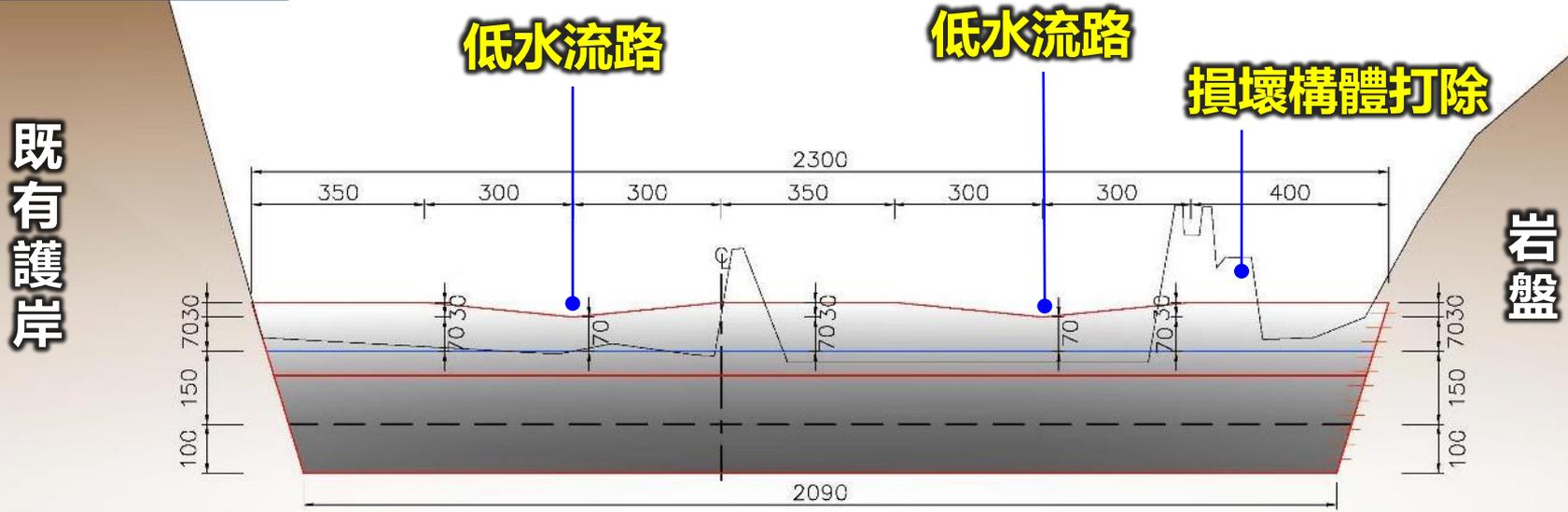


工程設計 (2/6)

雙低水流路間隔配置 營造多樣流況



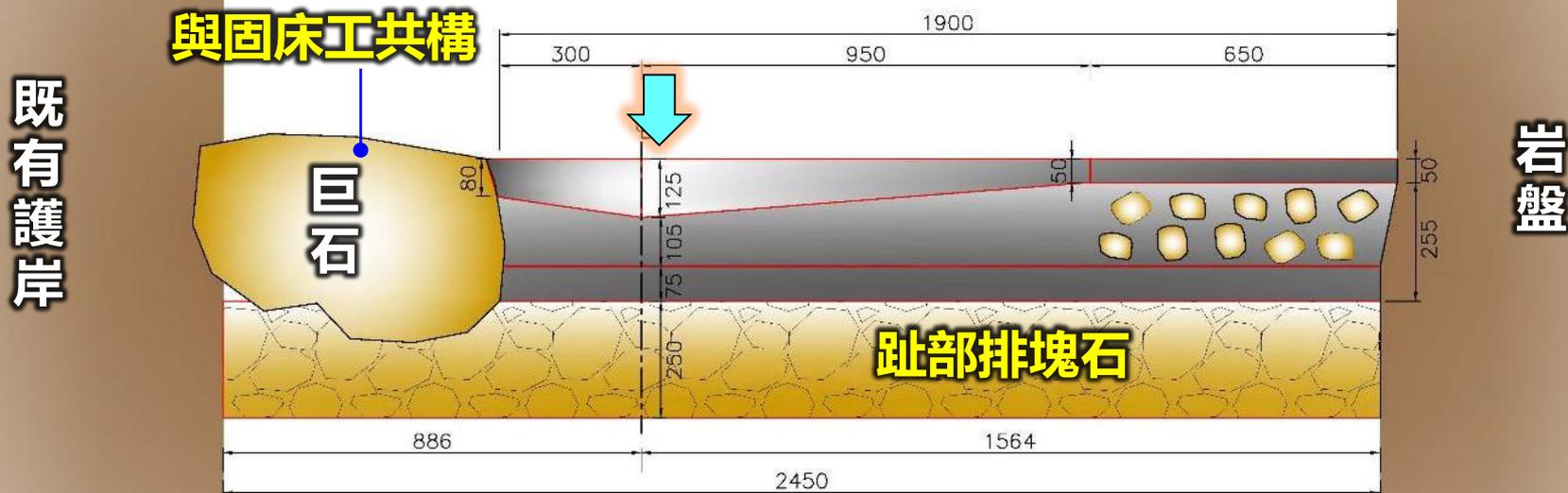
#2固床工平面圖



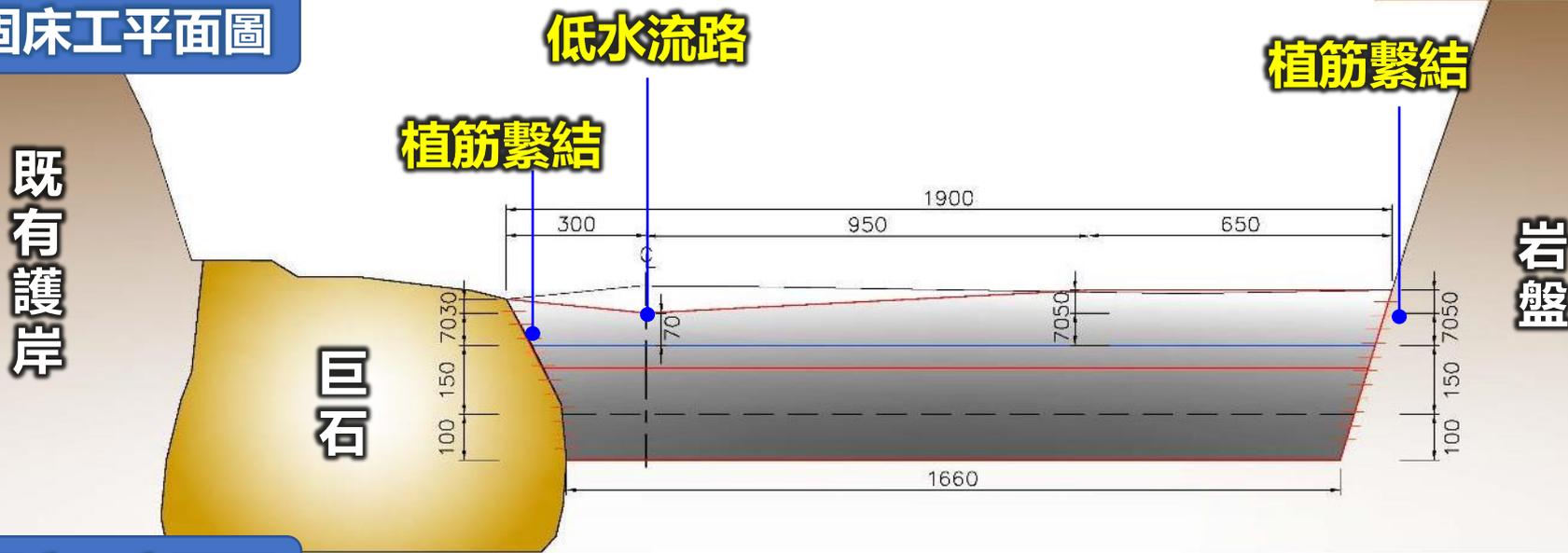
#2固床工立面圖

工程設計 (3/6)

善用現地巨石，巧妙配置固床工
植筋繫結，兼具強度、經濟及生態



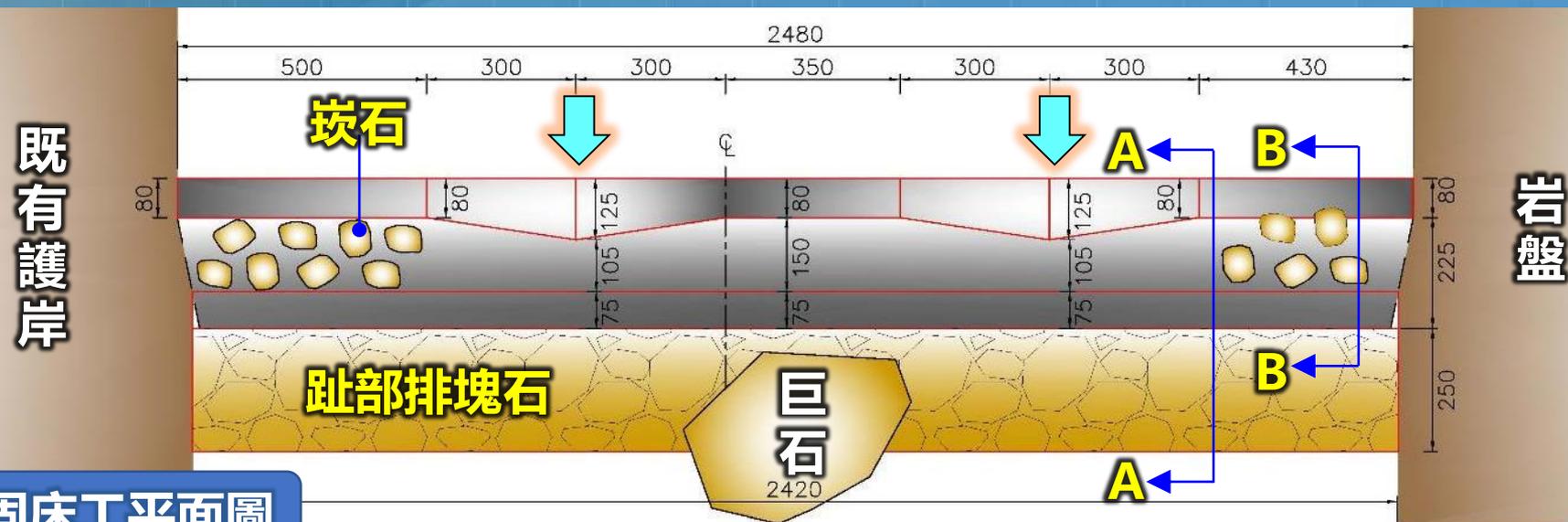
#3固床工平面圖



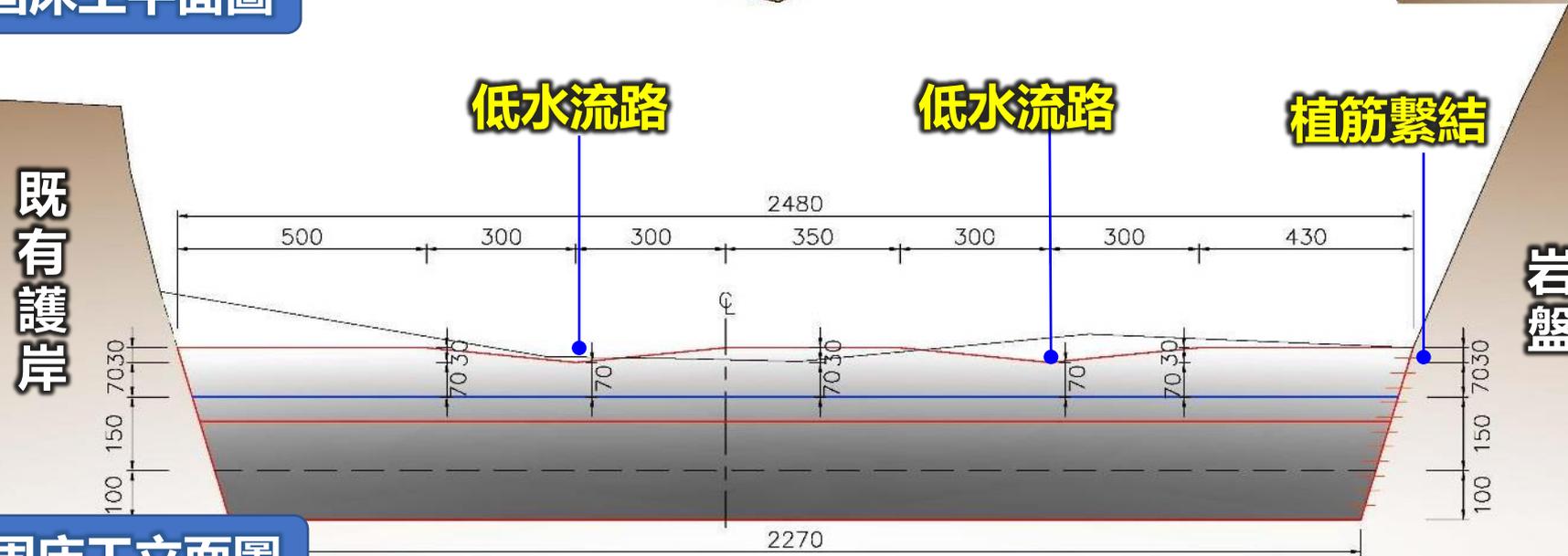
#3固床工立面圖

工程設計 (4/6)

與岩壁植筋繫結
提升固床工強度及穩定



#4固床工平面圖

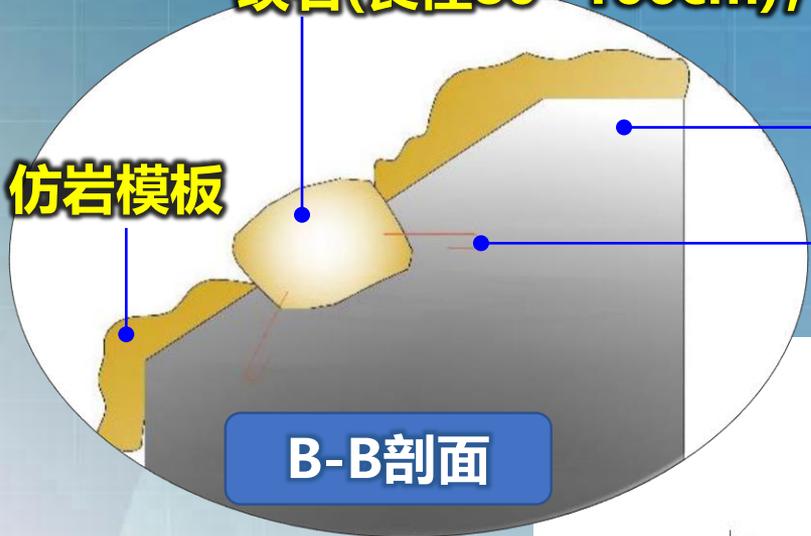


#4固床工立面圖

工程設計 (5/6)

仿岩搭配炭石抗磨蝕
增加粗糙度及孔隙

炭石(長徑80~100cm), 埋深>1/2粒徑



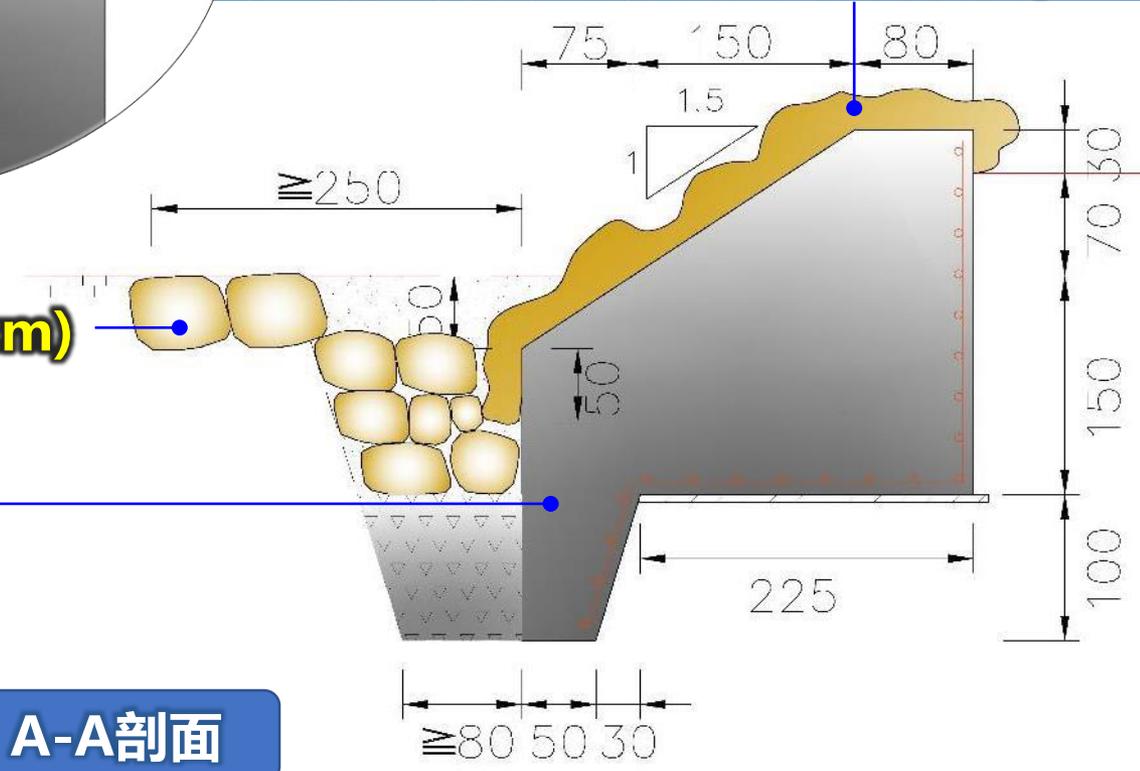
280kgf/cm²混凝土

塊石植筋強化錨定

仿岩模板(1:1.5緩坡)

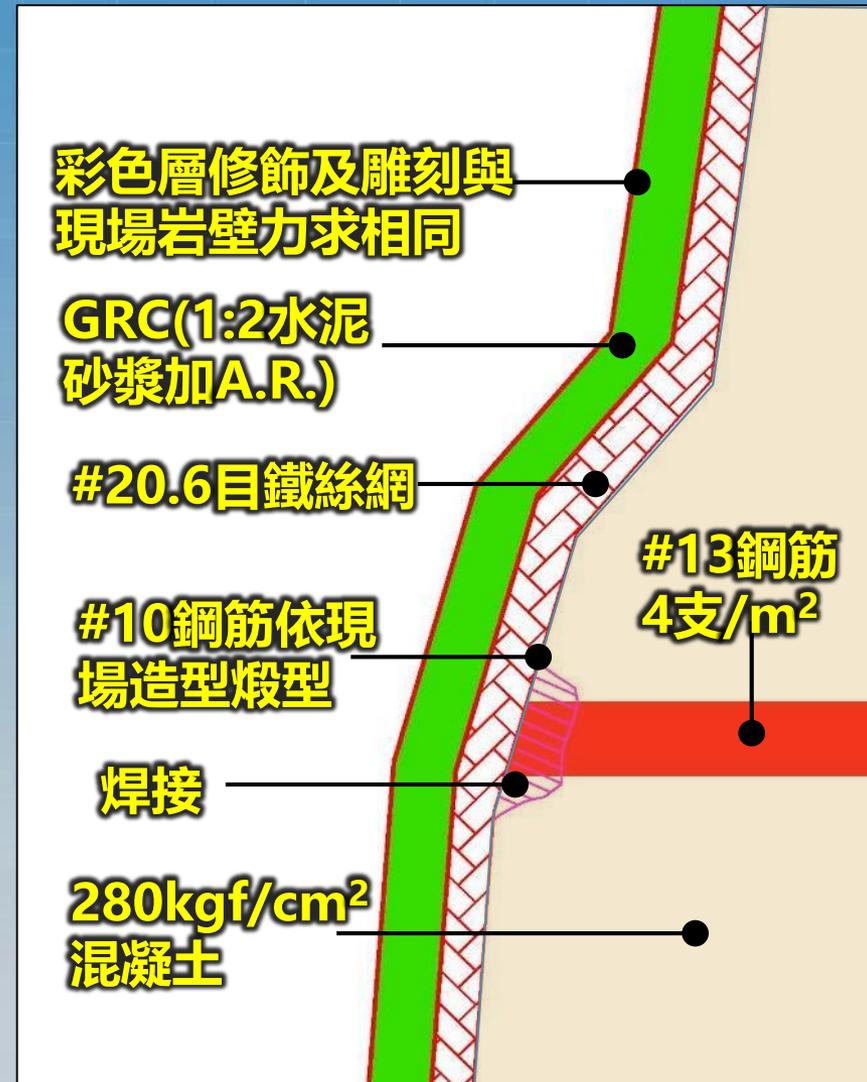
填塊石(長徑80~100cm)

280kgf/cm²混凝土



工程設計 (6/6) 仿岩提高圍床工表面抗磨蝕強度 依現地岩盤外觀設計，融入自然環境

特性	仿岩模板(GRC玻纖混凝土)
強度	> 350kgf/cm ²
維護	破損處可局部補強
生態	粗糙面有利植物生長及動物攀爬
景觀	仿岩造型與周邊景觀融合
施工	可分區施工，受汛期影響小
耐久	強化結構表面抗磨蝕強度



仿岩模板設計圖

工程品管

計畫書依限於開工前核定

計畫書別	提報日期		核定日期
監造計畫書	110/12/15	110/12/17	110/12/22
施工計畫書	110/12/27	111/01/03	111/01/06
品質計畫書	110/12/27	111/01/03	111/01/06

行政院農業委員會林務局東勢林區管理處 函

地址：臺中市豐原區南陽路逸仙莊1號
 承辦人：唐禎國
 電話：04-25150855*249
 傳真：04-25203761
 電子信箱：bylandy@forest.gov.tw

受文者：本處治山課

發文日期：中華民國110年12月22日
 發文字號：勢治字第1103175115號
 速別：普通件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：如說明二

主旨：為貴公司所報『裡冷溪下游治理工程』監造計畫書，同意核定，請查照。

說明：

- 一、復貴公司110年12月17日鋒環字第1100627號函。
- 二、檢還監造計畫書乙份，請貴公司確實依計畫書內容執行監造工作。

正本：鋒環工程顧問企業股份有限公司
 副本：

處長張弘毅

監造計畫

行政院農業委員會林務局東勢林區管理處 函

地址：臺中市豐原區南陽路逸仙莊1號
 承辦人：唐禎國
 電話：04-25150855*249
 傳真：04-25203761
 電子信箱：bylandy@forest.gov.tw

受文者：本處治山課

發文日期：中華民國111年1月6日
 發文字號：勢治字第1113100049號
 速別：普通件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：如說明二

主旨：為貴公司所報『裡冷溪下游治理工程』品質與施工計畫書，核備，請查照。

說明：

- 一、復貴公司111年1月3日鋒環字第1110004號函。
- 二、檢還品質與施工計畫書乙份。

正本：鋒環工程顧問企業股份有限公司
 副本：錦澄營造有限公司（均含附件）

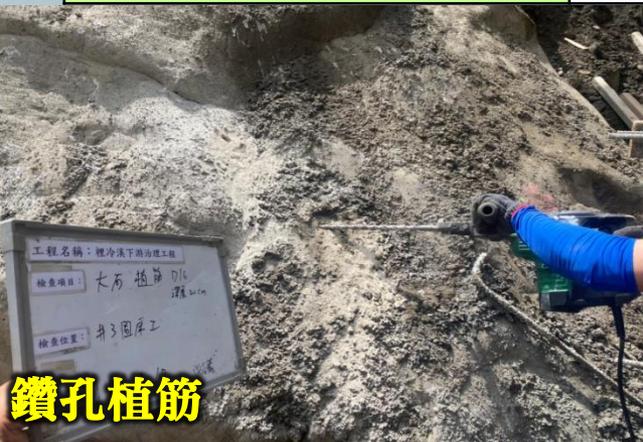
處長張弘毅

施工與品質計畫

工程品管

材料取樣試驗統計表

抽查項目	契約規定次數	符合次數	未符合次數
鋼筋試驗	1	1	0
坍度、氯離子試驗	15	15	0
混凝土抗壓	7	7	0
植筋拉拔試驗	14(支)	16(支)	0
累計	37	39	0



鑽孔植筋



植筋拉拔



鋼筋抗拉



混凝土坍度氯離子



鋼筋彎曲



混凝土鑽心抗壓

工程品管

施工自主檢查統計表

抽查項目	已抽查次數	符合次數	未符合次數	備註
測量放樣工程	4	4	0	
開挖工程	12	11	1	邊坡裸露處以塊石保護
模板工程	11	11	0	
混凝土工程	15	15	0	
鋼筋工程	10	10	0	
土方回填工程	4	4	0	
塊石施工工程	8	8	0	
植栽工程	1	1	0	
鑽孔植筋施工工程	7	7	0	
仿岩模板施工工程	10	10	0	
一般安全衛生	68	67	1	告示牌未設置
施工作業安全	55	54	1	警示帶未設置
環境保護	22	22	0	
汛期防減災自檢表	15	15	0	
生態檢查表	10	10	0	



工程品管

監造施工抽查統計表

抽查項目	已抽查次數	符合次數	未符合次數	備註
測量放樣工程	3	3	0	
開挖工程	5	4	1	邊坡裸露處以塊石保護
模板工程	10	10	0	
混凝土工程	12	12	0	
鋼筋工程	9	9	0	
土方回填工程	4	4	0	
塊石施工工程	6	6	0	
植栽工程	1	1	0	
鑽孔植筋施工工程	3	3	0	
仿岩模板施工工程	7	7	0	
安全衛生與環境保護	17	15	2	告示牌、警示帶未設置
生態檢查表	10	10	0	



工程品質管

落實督導作業



主辦單位督導



主辦機關督導

- 主辦單位不定時辦理品質督導達13次
- 隨時掌握工進，提升品質



監造技師督導



監造單位技師督導

- 技師定期督導7次
- 所列缺失均列管追蹤，並依限改善完成後備查



專任工程人員督導



專任工程人員督導

- 技師定期督導7次
- 現場檢查停留點，並要求施工品質及安全

工程品管

抽查缺失事項3次，依限改善完成

缺失改善前、中、後照片表

缺失改善前、中、後照片表

缺失改善前、中、後照片表

工程名稱：裡冷溪下游治理工程

工程名稱：裡冷溪下游治理工程

工程名稱：裡冷溪下游治理工程

缺失事項：

告示牌尚未安裝

警示帶未施設

改善前：
邊坡
裸露
處以
塊石
保護

改善中：



改善後：



改善後：



施工告示牌未設置

改善前

警示帶未施設

邊坡裸露處以塊石保護

工程品管

落實生態自主檢查

■ 每月自主檢查表於月初提送生態專業團隊審查

■ 並置於國有林治理工程資訊網供民眾閱覽

裡冷溪下游治理工程

C01 生態友善機制自主檢查表

表號: 111/05/31

表號: 111/05/31

施工進度: 100% 預定完工日期: 111/9/15

自主檢查表單填報

裡冷溪下游治理工程

C01 生態友善機制自主檢查表

表號: 111/05/31

表號: 111/05/31

施工進度: 73.4% 預定完工日期: 111/9/15

不定期稽查

項目	項次	檢查項目*	執行結果		執行狀況陳述
			已執行	未執行	
生態保全對象	1	治理區兩岸植被豐富,且森林結構組成複雜,可供鄰近野生動物覓食及棲息,屬良好野生動物棲息場所,且可做為當地天然種源之用,故予以保留,工程施作避免進入破壞或干擾。	✓		已限制工程施作 游路避開破壞 木叶堆。
	2	河道內底質種類豐富且為多孔隙棲地環境,故河道內長徑≥1m且橢圓之土石及既有底質予以保留,維持水域棲地多孔隙環境及水流型態之多樣性。	✓		橢圓之土石及既有 底質保留,保持 水域棲地水流之 多樣性。
	3	治理區右岸鄰近河道處,記錄一種臺灣青楠,依2017臺灣維管束植物紅皮書名錄,其屬易危(VU, Vulnerable)等級,為保護稀有植物種源,故予以保留。	✓		已保護稀有植物 種源(臺灣青楠)。
生態友善措施	4	因施工斜面增設土石,且仍舊橫板須與底石緊密結合,因施工下游面回填大塊石,塊石體積50cm-80cm,可供水域生物棲息及躲藏,施工中避免水質混濁影響河溪棲地環境,於施工下游處設置臨時沉砂設施或槽排水設施。	✓		已保護橫板與底石 緊密結合,因施工 下游面回填大塊石, 塊石 體積50cm-80cm, 可供 水域生物棲息及躲 藏。
	5	施工過程中避免造成溪水斷流,影響水域棲地縱向連貫性,以導流或引流方式維持常流水狀態。	✓		已保護橫板與底石 緊密結合,因施工 下游面回填大塊石, 塊石 體積50cm-80cm, 可供 水域生物棲息及躲 藏。
	6	施工便道及臨時置料區儘量使用河道內裸露區域或已受人為干擾區域,不另行開闢便道或大面積清除植被,減少對陸地環境之影響。	✓		已保護橫板與底石 緊密結合,因施工 下游面回填大塊石, 塊石 體積50cm-80cm, 可供 水域生物棲息及躲 藏。
	7	新植苗木採用原生種(由林管處提供),以免影響當地植物社會組成,並促進工區內植被復育進度。	✓		已保護橫板與底石 緊密結合,因施工 下游面回填大塊石, 塊石 體積50cm-80cm, 可供 水域生物棲息及躲 藏。
	8	施工過程行除既有構造物之廢料,由施工廠商進行適當處理,避免影響既有水域環境之狀態。	✓		已保護橫板與底石 緊密結合,因施工 下游面回填大塊石, 塊石 體積50cm-80cm, 可供 水域生物棲息及躲 藏。
	9	施工過程行除既有構造物之廢料,由施工廠商進行適當處理,避免影響既有水域環境之狀態。	✓		已保護橫板與底石 緊密結合,因施工 下游面回填大塊石, 塊石 體積50cm-80cm, 可供 水域生物棲息及躲 藏。

項目	項次	檢查項目*	執行結果		執行狀況陳述
			已執行	未執行	
生態保全對象	1	治理區兩岸植被豐富,且森林結構組成複雜,可供鄰近野生動物覓食及棲息,屬良好野生動物棲息場所,且可做為當地天然種源之用,故予以保留,工程施作避免進入破壞或干擾。	✓		已限制工程施作 游路避開破壞 木叶堆。
	2	河道內底質種類豐富且為多孔隙棲地環境,故河道內長徑≥1m且橢圓之土石及既有底質予以保留,維持水域棲地多孔隙環境及水流型態之多樣性。	✓		橢圓之土石及既有 底質保留,保持 水域棲地水流之 多樣性。
	3	治理區右岸鄰近河道處,記錄一種臺灣青楠,依2017臺灣維管束植物紅皮書名錄,其屬易危(VU, Vulnerable)等級,為保護稀有植物種源,故予以保留。	✓		已保護稀有植物 種源(臺灣青楠)。
生態友善措施	4	因施工斜面增設土石,且仍舊橫板須與底石緊密結合,因施工下游面回填大塊石,塊石體積50cm-80cm,可供水域生物棲息及躲藏,施工中避免水質混濁影響河溪棲地環境,於施工下游處設置臨時沉砂設施或槽排水設施。	✓		已保護橫板與底石 緊密結合,因施工 下游面回填大塊石, 塊石 體積50cm-80cm, 可供 水域生物棲息及躲 藏。
	5	施工過程中避免造成溪水斷流,影響水域棲地縱向連貫性,以導流或引流方式維持常流水狀態。	✓		已保護橫板與底石 緊密結合,因施工 下游面回填大塊石, 塊石 體積50cm-80cm, 可供 水域生物棲息及躲 藏。
	6	施工便道及臨時置料區儘量使用河道內裸露區域或已受人為干擾區域,不另行開闢便道或大面積清除植被,減少對陸地環境之影響。	✓		已保護橫板與底石 緊密結合,因施工 下游面回填大塊石, 塊石 體積50cm-80cm, 可供 水域生物棲息及躲 藏。
	7	新植苗木採用原生種(由林管處提供),以免影響當地植物社會組成,並促進工區內植被復育進度。	✓		已保護橫板與底石 緊密結合,因施工 下游面回填大塊石, 塊石 體積50cm-80cm, 可供 水域生物棲息及躲 藏。
	8	施工過程行除既有構造物之廢料,由施工廠商進行適當處理,避免影響既有水域環境之狀態。	✓		已保護橫板與底石 緊密結合,因施工 下游面回填大塊石, 塊石 體積50cm-80cm, 可供 水域生物棲息及躲 藏。
	9	施工過程行除既有構造物之廢料,由施工廠商進行適當處理,避免影響既有水域環境之狀態。	✓		已保護橫板與底石 緊密結合,因施工 下游面回填大塊石, 塊石 體積50cm-80cm, 可供 水域生物棲息及躲 藏。



自主檢查表單上傳

111.04.21

月份	提送時間	上傳時間
1月	1/27	2/10
2月	3/1	3/2
3月	4/5	4/5
4月	5/3	5/3
5月	6/2	6/2
6月	7/4	7/4
7月	8/2	8/3
8月	9/6	9/6
9月	10/2	10/3
10月	11/1	11/24

11102RE003 裡冷溪下游治理工程

國有林治理工程資訊網

已完工 量中分署 防砂工程(集水區治理組) 一般工程案(治理)

瀏覽權限: 公開

基本資料 工程位置 實際期程 執行單位 承辦人

工程地點: 台中市 和平區 專業區林班: 八仙山 122 集水區: 大甲溪 子集水區: 裡冷溪

分支計畫: 加強水庫集水區保育治理計畫 細部計畫: 加強水庫集水區保育治理計畫

原核定經費: 7,500,000元 增辦案預算: 0元 總預算經費: 7,500,000元

工程內容:

1. 樹床工4座
2. 礫石護坡L=12.2m
3. 袋大塊石L=50m
4. 苗木植栽共37株
5. 警告標示牌2座



工程品管

落實生態友善措施

■ 施工階段落實迴避、縮小、減輕及補償四大原則。



迴避

兩岸植被及1株臺灣肖楠警示帶區隔



縮小

便道利用河道裸露區



減輕

河道大塊石標註保留



固床工嵌石及回填塊石



導流維持常流水



補償

原生苗木栽植 43



肆

工程特色

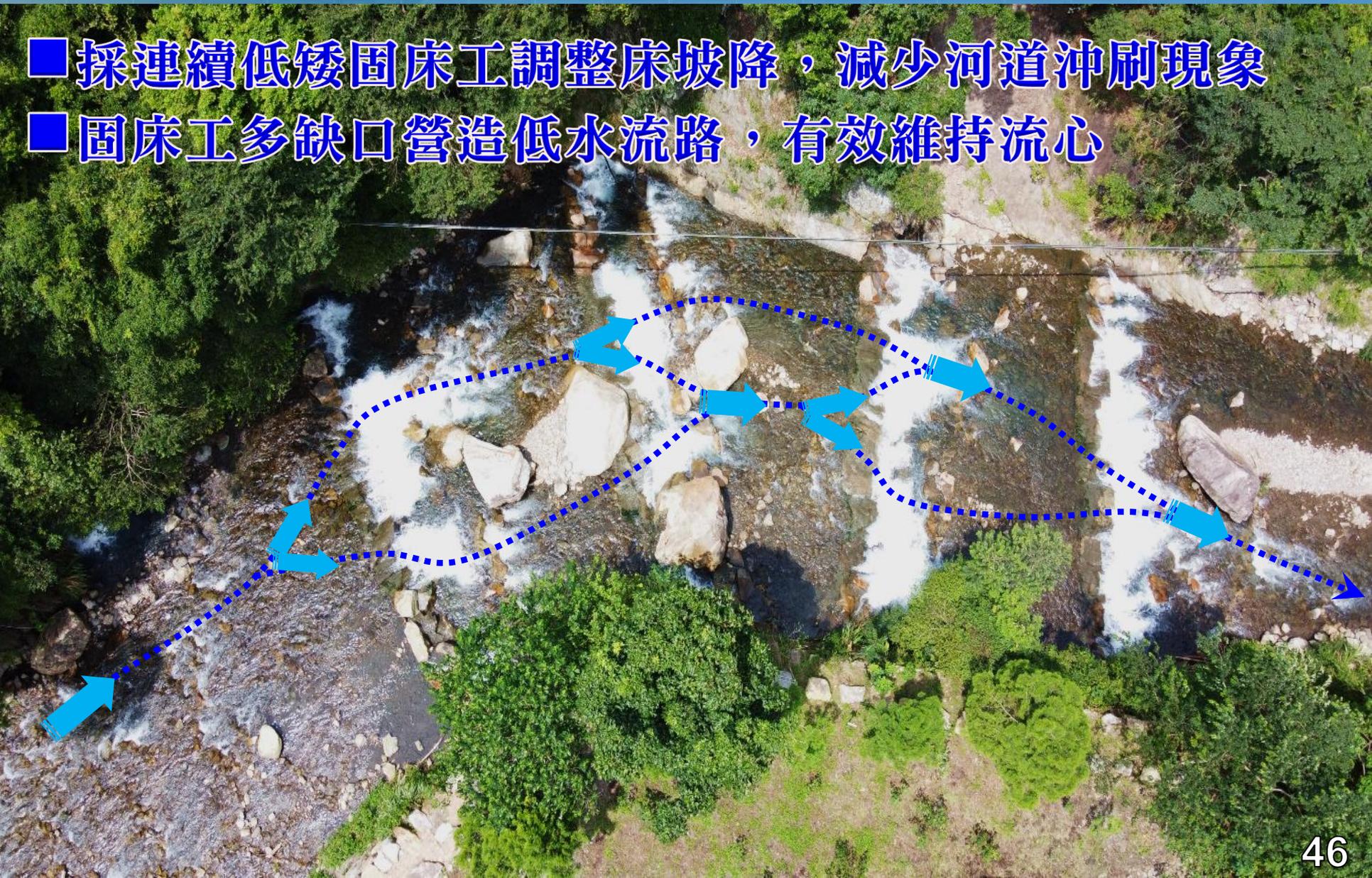
全生命週期民眾參與

- 規劃階段：社區地方說明會－聆聽民眾聲音，納入辦理
- 提報階段：召開生態工作圈－圖資套疊確認分級類別及需注意事項。
- 設計階段：專家學者現勘－設計方案意見吸取，確立治理方向
- 施工階段：施工前說明會及生態檢核表單公開閱覽
- 完工階段：社區代表及遊客訪談紀錄回饋
- 維管階段：FSC每半年社會及環境影響監測



全河道安全

- 採連續低矮固床工調整床坡降，減少河道沖刷現象
- 固床工多缺口營造低水流路，有效維持流心

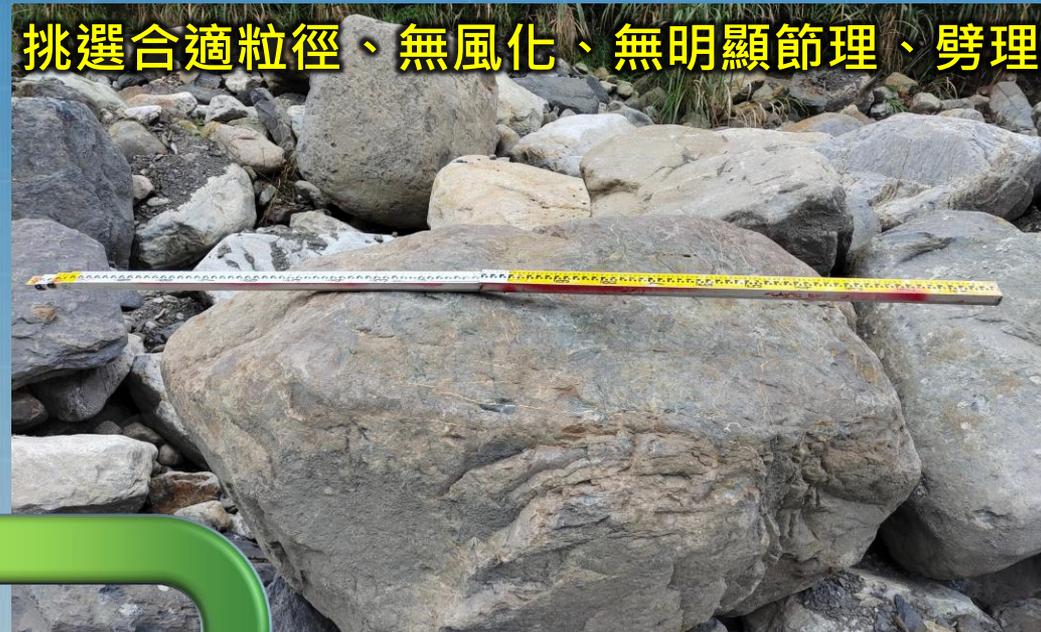


現地堆積致災塊石去化

既有堆積塊石



挑選合適粒徑、無風化、無明顯節理、劈理



完工



試錘試驗確認強度
($>700\text{kgf/cm}^2$)



塊石100%利用

- 固床工表面嵌石及基礎保護回填材料
- 減少土石外運達到減碳效益



水域廊道暢通 深潭保留



巨石就地保留 植筋連接



複合材料構築



- 首創混凝土+炭石+ GRC仿岩模板設計
- 營造多階跌瀑之天然景觀，融入自然環境

友善材料通道



滑落竹材利用

適地植栽樹種

■ 依據林業保育署造林計畫，選用鄰近八仙山苗圃-台灣肖楠(台灣特有種)

■ 嘉義分署提供山芙蓉開花植物，營造多季美景



樹種	台灣肖楠	山芙蓉
分佈	海拔 300 ~ 2,000 m山區	低中海拔山區
習性	喜溫暖，耐旱及耐高溫，喜於向陽坡	適合全日照環境，植株略具耐旱性
用途	高經濟價值樹種，優良用材樹種 樹型優美可作為綠籬或景觀植物	株形疏落有致，夏秋季開花期長，適合作為庭園樹使用

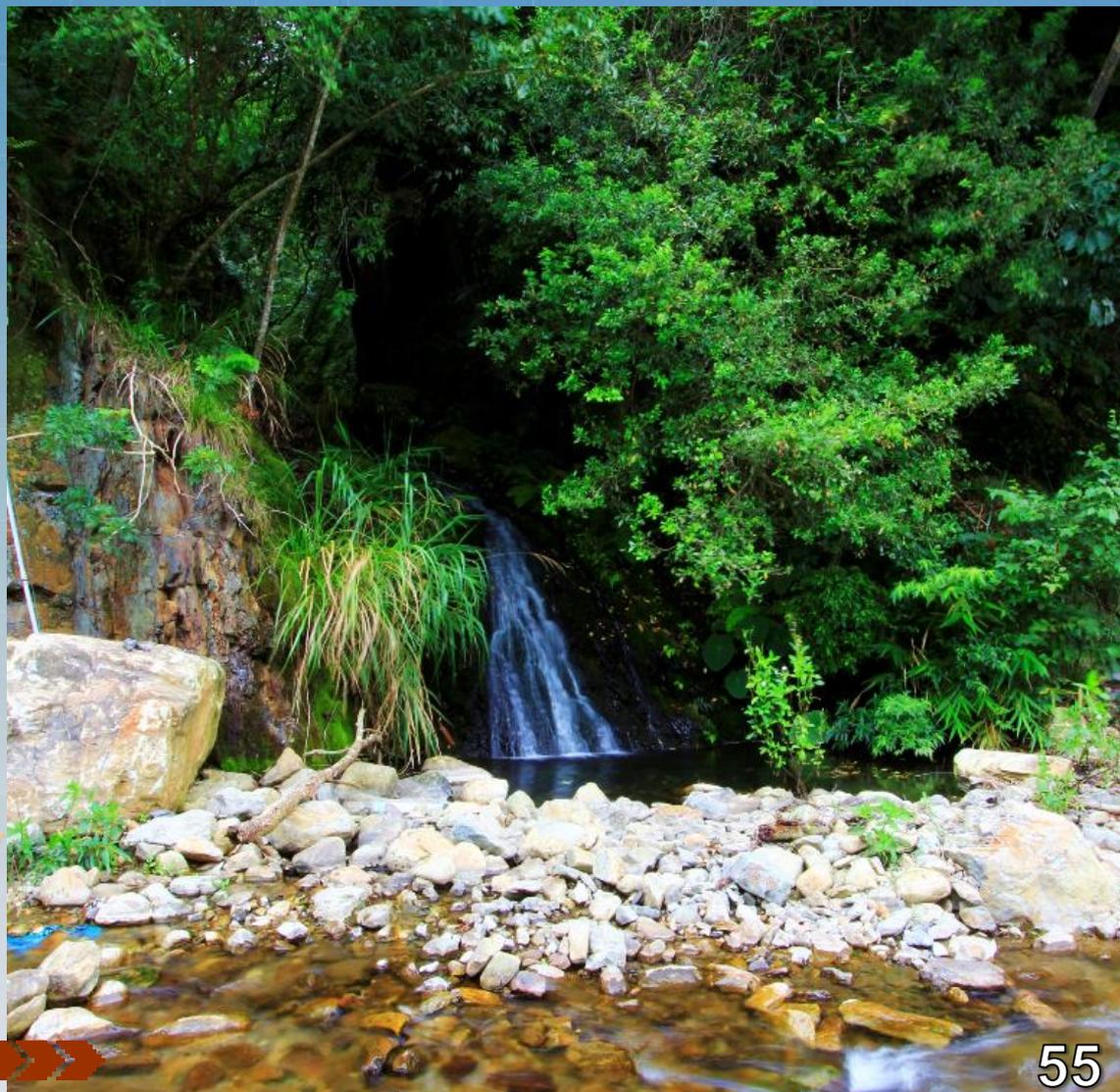
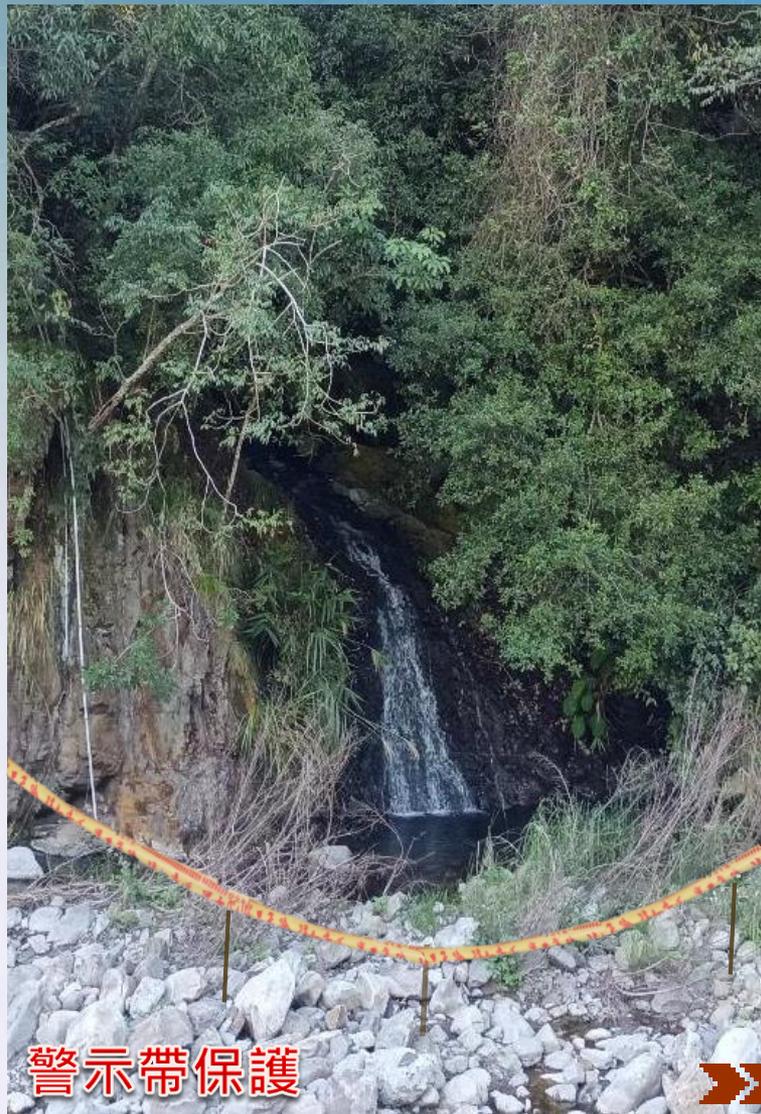
棲地單元生物導向

- 鰕虎科及爬鰻科—溪床底質及河道塊石保留
- 鯉科—瀨區、深潭



微棲地保存

■ 山澗微棲地施工中禁止擾動，完工後保存完整。



工序縝密細膩

- 研擬工序，嚴格要求落實施作
- 面漆依現地岩況配合調整，無違和感



暴漲溪水挑戰

- 午後陣雨及豪雨事件造成溪水暴漲
- 排移水及設置虹吸排水管線



0514豪雨

TLC200 PRO 2022/05/14 05:35:10



0825豪雨

TLC200 PRO 2022/05/25 06:10:09



虹吸排水



半半施工

圖說可視化應用



- 無人機空拍配合RTK控制點測量
- 拍攝高精度影像
- 套疊圖說，掌握工程進度與品質

控制點測量成果

點位	緯度	經度	橢球高	X_97	Y_97	正高
p01	24.15778524	120.9579588	702.5268	245727.8918	2672498.211	679.6497
p02	24.15775175	120.9582405	703.4316	245756.5134	2672494.493	680.5536
p03	24.1584467	120.9573015	692.2603	245661.1241	2672571.488	669.2955
p04	24.16041836	120.9584381	679.4513	245776.6853	2672789.813	656.4544
p05	24.16145154	120.9581346	671.7524	245745.8741	2672904.247	648.7979
p06	24.16152657	120.9575631	671.7481	245687.8036	2672912.574	648.796
p07	24.16081168	120.9569269	699.9946	245623.1379	2672833.42	677.1276



職安衛生落實

- 出入口警告標誌及設施，配戴個人安全防護設備，辦理工地安全衛生講習等，達成『零災害、零事故』目標
- 開工前擬訂緊急應變計畫，每日落實施工前危害告知SOP，降低意外發生
- 工區設置滅火器材、急救設備、反光背心等，避免災害發生
- 汛期加強辦理避難疏散演練，提升危安意識

緊急應變小組

重要執掌

負責人 聯絡電話

總指揮官	指揮現場緊急應變行動、宣佈與解除警戒狀態	黃金誠	0935-318882
現場指揮官	1.協助指揮緊急應變行動、災因調查與分析。 2.適當場所內廣播、協助指揮官掌握資訊與聯絡緊急應變小組及支援單位。	黃金誠	0935-318882
現場管制組	成立臨時管制中心、現場隔離與安全警告標示設置、現場交通管制、引導場外支援單位	劉昆武	0983-288822
醫療急救組	成立醫療救護中心進行初步急救與傷患救護及送醫住院安排	劉承浩	0916-912547
搶救設備組	現場搶救及器材支援、重要設備搶救及復歸現場危害之移除、設備恢復及清點	陳嘉慶	0978-702801
消防搶救組	成立消防救災中心、阻止火勢漫延、支援消防局撲滅火源與協助清理善後	王宗愷	0928-335445



工區警示與防汛措施



職安講習



機具撤離點

社區巡守護漁

- 結合社區執行「社區林業計畫」
- 成立「山林巡守隊」
- 111年度已執行160人次

成果報告

壹、前言

裡冷社區發展協會執行林務局東勢林區管理處 111 年度起步型「社區林業計畫」第一階段計畫，自 111 年 01 月起至 111 年 10 月 30 日止計十個月期程。期間

每週於例假日、平日及夜間安排巡護工作，就地、即時看守森林資源。

貳、執行情形：

一、山林巡護<本計畫執行重點>

1. 本年度共計巡視達 160 人次(詳如巡視統計表)



3D影像監測

數值地形結合影像，量化與追蹤
工程執行成果紀錄，持續比對

Perspective 3D

Map Axis 3D

產業道路

谷野會館

科技化監視維管

- 設置即時監測系統 (CCD、雨量計)，即時回傳影像及雨量
- 建置警戒燈號 (警戒值350mm)，作為工區管理與汛期防災應變使用
- 配合林業署系統整合，監測系統已串流進行安全憑證 (https/SSL) 發布

農業部 林業及自然保育署 臺中分署 轄區整合式地理資訊平台

雨量紅黃警戒

即時影像 資訊圖台

影像清單 即時影像 每行顯示 2 圖層套疊

裡冷溪 2023-08-31 11:31:13 裡冷溪 下載

10分鐘累積雨量	0.00 毫米
3小時累積雨量	0.00 毫米
24小時累積雨量	0.00 毫米

東勢林管處監測訊息通報 (8)

下午 4:30

【雨量警戒通報】
1.地點:必坦溪監測站
2.累積雨量: 365 mm
3.已達黃色警戒值, 請注意因應

【水位警戒通報】
1.地點:東卯溪監測站
2.告警內容:現地水尺高度3公尺
3.水位過高, 請確認現場攝影機畫面

【崩塌警戒通報】
1.地點:鐵砧山2號攝影機
2.告警內容:偵測顯著崩塌土石移動
3.請確認現地狀況, 並管制人車通行

7:433

雨量警戒燈號說明

- 1.正常情形綠燈
- 2.黃色警戒黃燈(LINE推播)
- 3.紅色警戒紅燈(LINE推播)

LINE推播雨量告警

構造物巡檢

- 依據國有林工程構造物檢測作業參考手冊，進行體檢。
- 護管員巡視並填具FSC監測表單，持續觀察。



護管員巡視



2023.10.04

森林經營對環境影響監測表

工作站別	麗陽工作站	填寫日期	111年12月29日
監測結果彙整期程:111年度		<input type="checkbox"/> 上半年(1~6)	<input checked="" type="checkbox"/> 下半年(7~12月)
業務名稱: 裡冷溪下游治理工程		調查人	賴思齊
施業地點: 八仙山 事業區 116 林班/		地段	地號
監測項目: (請確實依監測計畫書內容、方法及頻率進行監測,可跨欄位複選)			
作業業務	<input type="checkbox"/> 苗圃管理 <input type="checkbox"/> 化學品使用 <input type="checkbox"/> 造林及撫育作業 <input type="checkbox"/> 林木病蟲害 <input type="checkbox"/> 採伐作業 <input type="checkbox"/> 森林資源 <input type="checkbox"/> 代表性區域維護(含天然林及母樹林)		
育樂業務	<input type="checkbox"/> 遊憩服務(含遊樂區、自然教育中心) <input type="checkbox"/> 步道維護 <input type="checkbox"/> 育樂工程 <input type="checkbox"/> 生物多樣性(野生動植物及溪流魚類) <input type="checkbox"/> 高保育		
治山業務	<input checked="" type="checkbox"/> 治山工程 <input type="checkbox"/> 林道維護 <input type="checkbox"/> 集水區狀況		
林政業務	<input type="checkbox"/> 森林護管 <input type="checkbox"/> 森林火災 <input type="checkbox"/> 保安林		
監測內容: 步道人工設施之維護及步道環境之巡查維護			
1. 施業區域為: <input type="checkbox"/> 高保育價值 <input type="checkbox"/> 集水區 <input checked="" type="checkbox"/> 天然林 <input type="checkbox"/> 人工林 <input type="checkbox"/> 其他林地 <input type="checkbox"/> 不適用			
2. 週遭林木受影響程度: <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 輕微(擦傷) <input type="checkbox"/> 中度 <input type="checkbox"/> 嚴重(斷頭、倒塌) <input type="checkbox"/> 不適用			
3. 地被植物破壞情形: <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> 輕微 <input type="checkbox"/> 中度 <input type="checkbox"/> 嚴重 <input type="checkbox"/> 不適用			
4. 地被覆蓋情形: <input type="checkbox"/> 裸地(無地被) <input type="checkbox"/> 草生植被 <input type="checkbox"/> 灌木 <input checked="" type="checkbox"/> 其他			
5. 水土流失情形: <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> 輕微 <input type="checkbox"/> 中度 <input type="checkbox"/> 嚴重 <input type="checkbox"/> 其他			
6. 瀕危保育物種棲息地破壞情形: <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有, 說明: _____ <input type="checkbox"/> 不適用			
7. 現場是否遺留作業廢棄物: <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有, 說明: _____ <input type="checkbox"/> 不適用			
8. 是否發現人為變異點: <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是(<input type="checkbox"/> 濫墾 <input type="checkbox"/> 占用 <input type="checkbox"/> 毀損 <input type="checkbox"/> 其他 _____) <input type="checkbox"/> 不適用			
9. 外來入侵物種: <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> 輕微 <input type="checkbox"/> 中度 <input type="checkbox"/> 嚴重 <input type="checkbox"/> 不適用, 種類: 香澤蘭			
10. 林木病蟲害: <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 蟲害 <input type="checkbox"/> 病害 <input type="checkbox"/> 不適用, 說明: _____			
11. 是否發生天然災害: <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是, 說明: 土石崩落 <input type="checkbox"/> 不適用			
12. 其他(需另補充之說明或現地發生異常之照片):			

環境監測表單



伍

優良事蹟
及
顯著效益

社區贊同 遊客好評

社區理事長



業者生態導覽



遊客



業者五葉松取景



社群媒體報導正面回響

臉書貼文粉絲按讚留言



林業及自然保育署臺中分署
5天 · 🌐

裡冷不冷！友善工法保護環境

台(8)線上有個樸實的裡冷部落，不過為什麼要叫做「裡冷」呢？是「裡面很冷」的意思嗎？NO！NO！NO！其實是取自泰雅語「里浪」(Lilang)的諧音，意思為「從深山裡來的人」。部落裡有一條大甲溪的支流~裡冷溪，溪水流量終年穩定，水質澄瑩清澈。沿著台8線彎進跨越大甲溪的裡冷橋進入部落後，再走一會兒你就會邂逅這條美麗的溪流。

裡冷溪陪伴部落居民的生活已歷經百年，溪流兩岸鬱鬱的森林孕育了豐富的生態，如此珍貴的環境當然就要好好照顧囉！因此我們輔導社區夥伴們成立了「社區巡守隊」，只要誰敢破壞這片森林，立馬通報，繩之以法。不僅如此，裡冷溪也是封溪護魚的溪流，更需要依靠巡守隊及工作站同仁的努力，才能讓魚蝦常駐~~綠水長流~~

就這樣眼尖的巡守隊在巡視工作時，發現溪流下游以往設施的構造物已經損壞了，粗糙的表面、3公尺高的落差...嗚嗚~~可憐的魚兒回不了家。與社區夥伴們討論後，採取兼顧防災安全與溪流保育，以友善環境方式，做了改善：

- ✓採用4座低矮固床工降低高差，讓魚兒能夠順利回家
- ✓發揮巧思，以仿岩模板與現地灰石緊密結合，延長固床工的壽命
- ✓保留溪流中的巨石，讓棲地環境更自然
- ✓固床工下游回填的大塊石，石縫空間成了臺灣白甲魚、臺灣鬚鱧等魚類棲息及躲藏的地方

看一看經過體質調理後的裡冷溪，搭配左岸壯麗的垂直斷層岩壁與在溪畔飛舞的鳳蝶，更多的生態友善思維讓裡冷溪更美麗，也成為觀察生態的最佳地點！

+4

355 >

最相關 ▾

散步森林療癒心 · 追蹤
大自然真偉大 🥰🥰
5天 讚 回覆 發訊息 隱藏

Joey Jaw
裡冷溪整治後真的變得更安全也更漂亮 生態棲地環境也更好 👍
5天 讚 回覆 發訊息 隱藏

李淑寶
5天 讚 回覆 發訊息 隱藏

施工品質督導 獲得肯定

林業保育署工程督導獲得甲等成績肯定

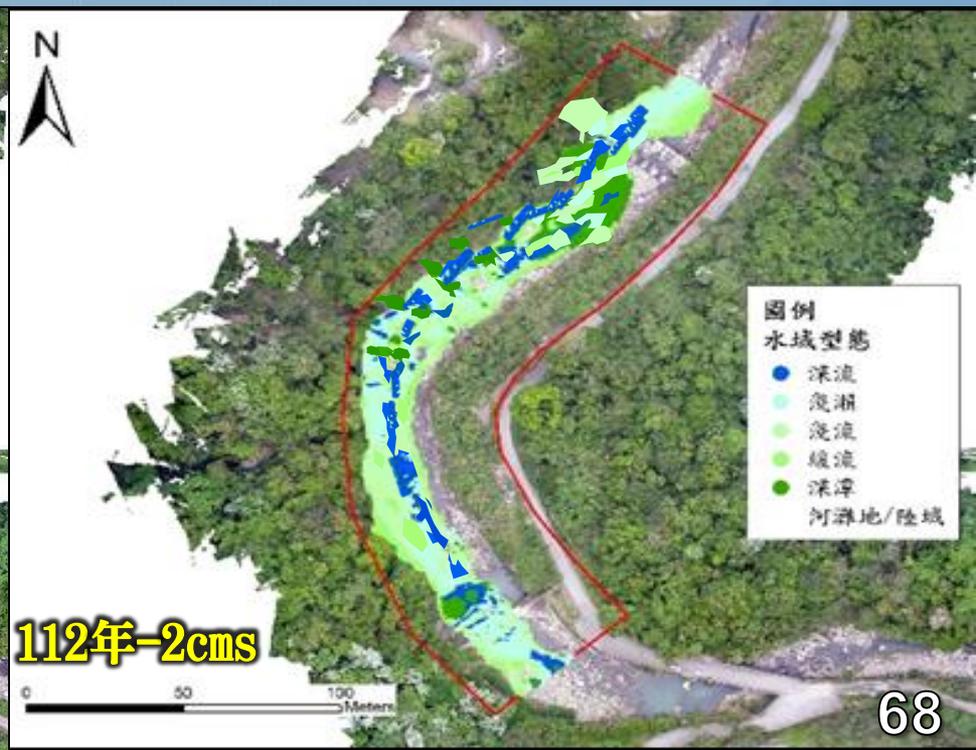
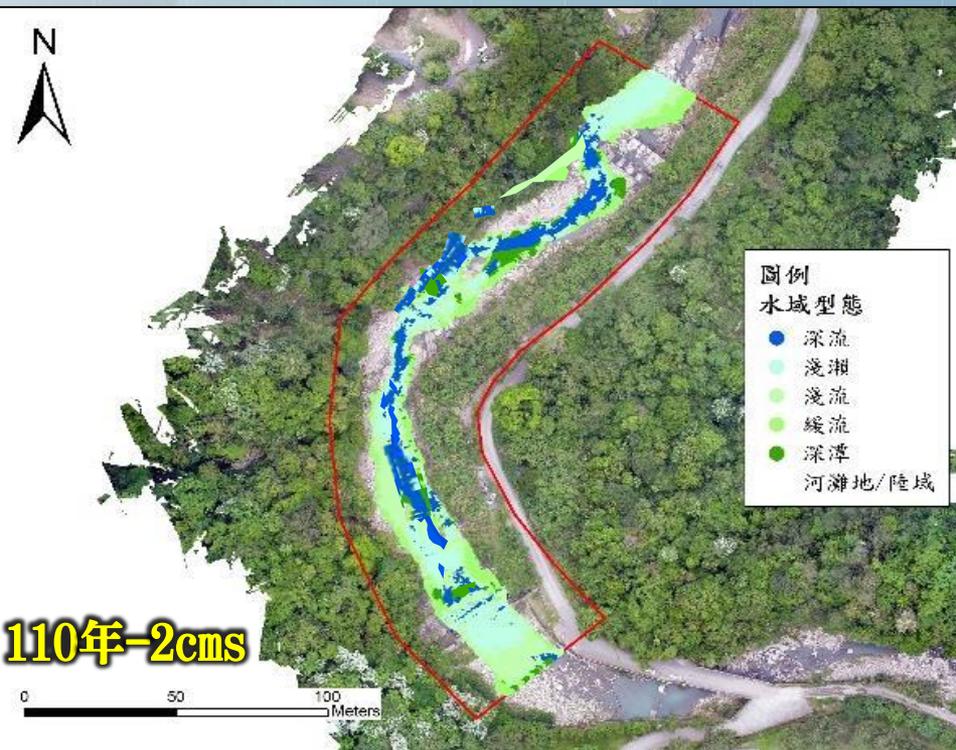


溪流水域多樣化

■ 水域單元 (深流、淺瀨、淺流、緩流、潭)

■ 較施工前更多樣化

時間	流量(cms)	深流	淺瀨	淺流	緩流	深潭
110	0.5	33%	15%	16%	23%	13%
110	2	38%	18%	20%	9%	15%
112	0.5	20%	15%	28%	20%	17%
112	2	22%	23%	24%	13%	18%



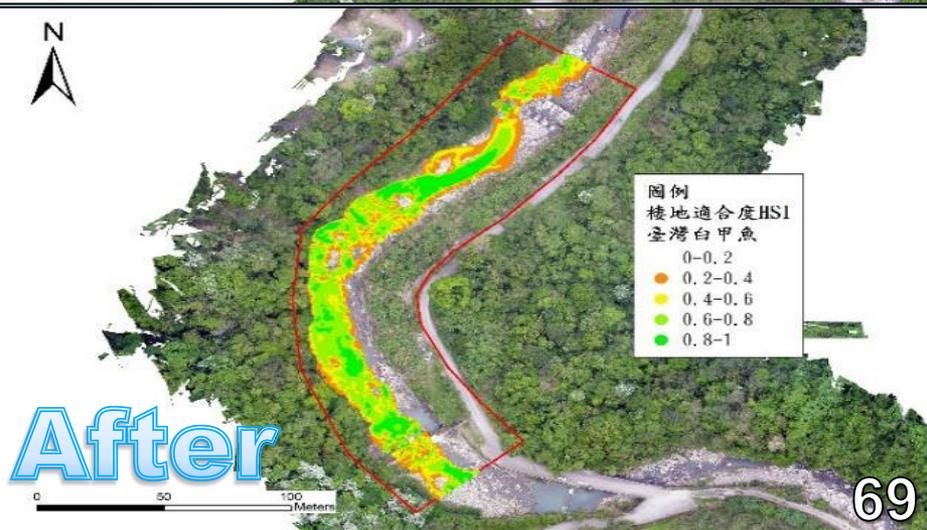
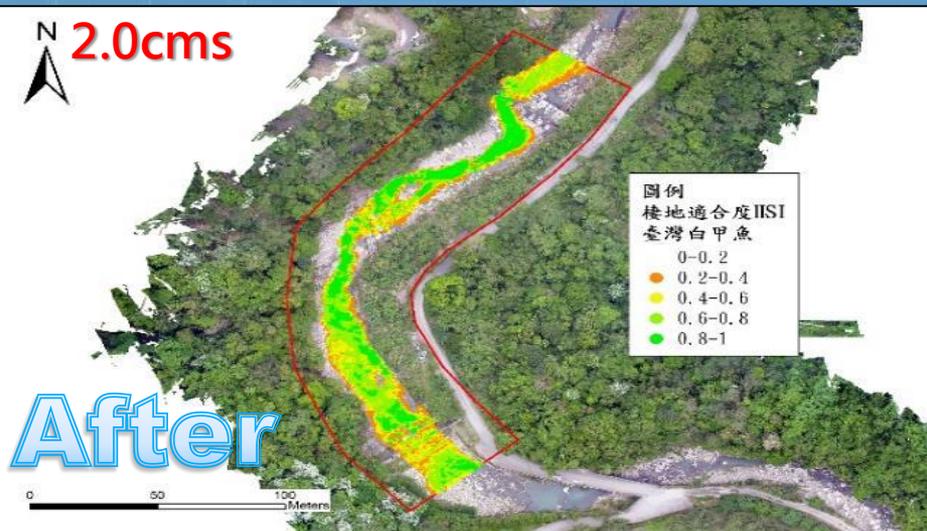
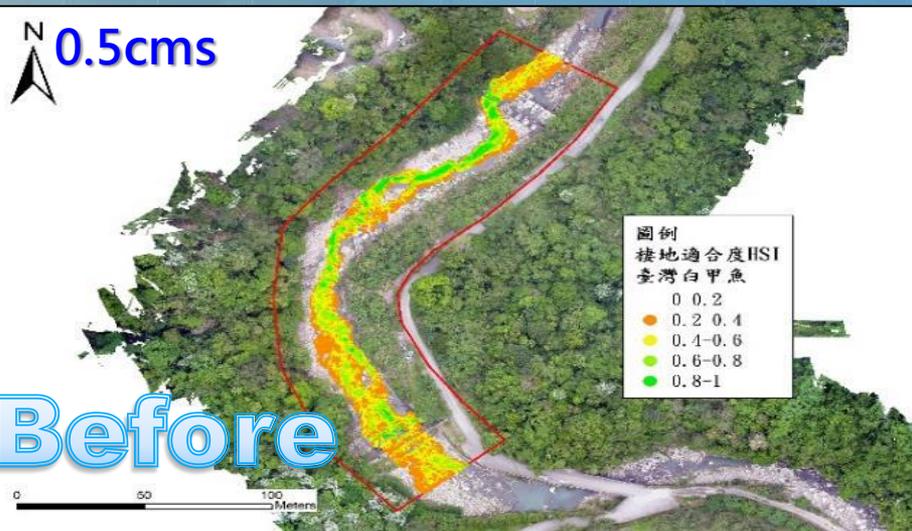
合適棲地面積增加

■ 優勢魚種(臺灣白甲魚)

■ 面積增加可達**10%**

臺灣白甲魚WUA (m²)

年流量(cms)	110年	112年
0.5	1073.8	1088.7
2	1925.3	2120.0



生態陸域監測，物種回復快速

■棲地恢復快速，動物們回家了



食蟹蒙

12°C 53°F 2023/01/05 19:



鼬獾

11°C 51°F 2023/02/26 23:



山羌

9°C 48°F 2023/02/24 06:41:00 0100

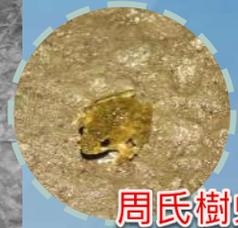


台灣野山羊

27°C 80°F 2023/03/25 14:18:11 0184



自梅花蛇



周氏樹蛙



鉛色水鶉



蓬萊環蛺蝶

完工不是結束 持續調查

■ 上游魚類數量逐漸上升，低矮固床工具成效



目名	科名	中文名	特有性	11110		11112		11209	
				上游	下游	上游	下游	上游	下游
鯉形目	爬鰻科	縷口臺鰻	特有		2	10	6	2	2
	鯉科	粗首馬口鱨	特有	2				3	1
		臺灣白甲魚		13	10	7	15	16	11
		臺灣石魚賓	特有	2	5		6	3	3
		臺灣鬚鱨	特有		3	8	10	10	7
	鰻科	泥鰻		1					
鱸形目	鰕虎科	明潭吻鰕虎	特有	6	3	3	2	11	6
		短吻紅斑吻鰕虎	特有	3		5	2	3	1
總計(尾)				27	23	33	41	48	31
歧異度指數 (H')				1.44	1.44	1.54	1.57	1.39	1.29
均勻度指數 (J')				0.80	0.89	0.96	0.88	0.87	0.93



石材再利用 發揮減碳效益

◆ 減碳效益

項目	減碳量(公噸)
炭石、拋填塊石、排塊石，共233m ³ 減用混凝土、鋼筋、模板	60

◆ 固碳效益



固碳項目	固碳量(公噸)
植生復育、表土保存	15



近10公頃
森林年固碳量

參考「新興公共工程計畫落實節能減碳評估計畫」



發揮保護功效



裡冷探索園區

裡冷溪

工區

谷野會館

生利橋

產業道路

- 防砂量8,000m³
- 保護橋梁1座
- 道路200m
- 裡冷探索園區及谷野會館等房舍10棟
- 國有林地1公頃

通過0807豪雨事件考驗

■卡努颱風西南氣流事件，累積雨量250mm

2023-08-04 05:39:59





陸

結語
及
其他要項

結語

**溪流的安全守護了~
溪流的健康...**

只要開始永不嫌慢!

從心開始 重新出發

評審標準重點說明(1/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
品質管理 (制度/施工)	1.主(代)辦機關之品質督導(保證)機制	<ol style="list-style-type: none"> 對專案管理、監造單位及承攬廠商之履約管理能力。 監造計畫之審查紀錄、缺失改善追蹤落實度。 	<p>P.37-41</p> <p>P.36</p>	<ol style="list-style-type: none"> 監造單位落實監造成效且組織完整，近5年工程會及農委會查核共計17件，成績均達甲等，並獲得金質獎優等1座、佳作1座，優良農業建設工程獎共計19件；承攬廠商近5年僅1件工程查核為乙等，餘皆為甲等，且查無相關不良紀錄，佐證履約管理能力良好。 監造計畫書業經審查，原則符合規定，並於開工前核定，相關缺失皆要求改善紀錄留存完整。
	2.專案管理廠商之品質督導(保證)機制	<ol style="list-style-type: none"> 對監造單位及承攬廠商之履約管理能力。 監造計畫之審查紀錄、缺失改善追蹤履約能力等事項。 	N/A	本案無專案管理廠商。
	3.監造單位之品質保證機制	<ol style="list-style-type: none"> 監造單位之監造組織、監造計畫、施工計畫及品質計畫之審查、材料設備抽驗及施工抽查、品質稽核、文件紀錄管理系統等監造計畫執行情形。 缺失改善追蹤等之執行情形。 	<p>P.36、37、39</p> <p>P.41</p>	<ol style="list-style-type: none"> 施工前即進行各項材料抽試檢，以符合材料規範要求，並於施工中落實各工項抽查作業，以掌握承包廠商之施工品質。監造單位除擬有監造計畫，並針對廠商進行品質稽核抽查工作，包括現場丈量、取樣試驗、審查施工紀錄，並製表列管以執行品質保證業務，達到貫徹品質管理制度；另掌握施工進度，適時辦理施工協調。各項品管程序執行確實，品質文件審查及管理嚴謹；內部稽核以加強品質管制，並針對各項缺失確實改善。 依據計畫書內容確實執行工作，掌握進度及品質管控，落實矯正預防措施，達成工程品質之要求，相關施工抽查驗與進度控管，均有相片記錄。材料設備計抽驗39次、施工抽查87次，84次符合、3次未符合，各項抽查、督導、查核缺失均由監造單位查證如期如質改善完成後報處備查。

評審標準重點說明(2/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
品質管理 (制度/施工)	4.承攬廠商之品質管制機制	1. 承攬廠商之品管組織、品質計畫、施工要領、品質管理標準、材料及施工檢驗、自主檢查表、不合格品之管制、矯正與預防措施、內部品質稽核、文件紀錄管理系統等品質計畫執行情形。	P.36、40	<p>1. 承攬廠商之品管組織完整，依契約撰寫施工與品質計畫，嚴格執行品質管理標準，有效提升施工品質。材料設備計抽驗39次、施工自主檢查252次，落實自主檢查，不合格品之管制、矯正與預防措施，各項抽查、督導、查核缺失，均於期限內完成，文件管理完整落實。</p> <p>2. 職業安全衛生檢查計123次，發電機均有設置漏電斷路器，確實要求施工人員依規定配戴個人安全防護設備例如安全帽等。工區出入口有專人管制，工區內均設有警告標誌、拉設警示帶及設立指示牌等，並每週辦理施工講習及工地安全衛生講習等，以確保本工程『零事故』，汛期期間亦隨時注意人員機具安全，並進行相關撤離作業。工區緊鄰道路且有遊客往來，定期灑水減少揚塵，垃圾則採分類並定時運棄處理，以維護工區環境清潔且避免野生動物誤傷或誤食。</p>
		2. 安全衛生及環境保護措施等之執行情形等事項。	P.59	
進度管理	1.施工進度管控合理性	1. 預定施工進度是否合理。 2. 實際施工進度管理是否有效。	P.20 P.57	<p>1. 本案於開工前依各項工程的施工順序編列施工進度，並將橫跨汛期及特殊工法等因素充分考量，工期實屬合理。</p> <p>2. 工址集水面積超過2000公頃，施工期間易因午後降雨造成溪水暴漲，最終以多次排移水及涵管理設等工作克服，如期如質完竣。</p>
	2.施工進度落後因應對策之有效性	1. 進度落後是否提出適當改善措施。 2. 改善措施實際運作是否有效。	P.57	

評審標準重點說明(3/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
品質 持久性與 維護管理	1. 規劃設計	<ol style="list-style-type: none"> 1. 規劃設計對營運使用需求考量之周延性。 2. 細部設計成果對施工、材料及維護管理措施之完整性。 3. 公眾使用空間針對使用者(性別、高齡、幼齡、行動不便等)差異於安全性、友善性或便利性考量之周延性。 	P.12-18 P.27-29 P.20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依照前期規劃報告成果，並於設計階段即實地踏勘，詳細檢討損壞成因與流心方向等因素，並協同工程及生態專家學者至現地踏勘與審查圖說，評估治理方案，以確實消弭成因，維護溪床整體安全。 2. 設計階段注重細節，妥善考量安全與生態需求，另選用材料與設計工法皆考量生態環境及後續維管。 3. 動線平緩良好，符合一般民眾甚至行動不便者需求，並設有告示提升安全性。
	2. 履約管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程施工管理之嚴謹度。 2. 工程材料檢驗之完整性。 3. 工程管理電子化作業運用度。 	P.40 P.37 P.37-39	<ol style="list-style-type: none"> 1. 監造技師及專任工程人員多次親赴現場督導施工及品質人員，落實執行契約規範，並詳細填具督導紀錄表，主辦機關則每月進行不預警現場督導，施工期間林務局進行督導獲得甲等肯定。 2. 施工前進行各項材料抽檢，施工中落實自主檢查，均有相片記錄，檢試驗單位皆送至TAF認證之試驗室，確保品質抽驗客觀性。 3. 建立施工群組即時回傳工地現況，橫向溝通無虞，主辦單位第一時間掌握現況，相關品管文件紀錄皆採電子化儲存管理方便利用，以提升品管作業效率。
	3. 維護管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 維護管理手冊之妥適性及周延性（專案評估公共工程之延壽、更新、降級使用或變更用途之處理方案及其時機）。 2. 提供技術移轉維護操作手冊及實務訓練課程，以利採購機關後續接管運用。 	P.63 P.30-35	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本工程經過檢測評估方進行結構體更新，維護管理結合工作站護管人員與開口契約，僅需定期檢視環境，必要時簡易整理周遭環境即可。 2. 以仿岩+嵌石之創新工法，相關圖說及預算編列將編製成冊，可作為後續維管利用與參考。

評審標準重點說明(4/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
品質耐久性與維護管理	3.維護管理	3.環境監測調查計畫或機關所訂之規定落實執行。	P.68-71	3. 計畫區持續有生態調查及監測團隊關注，並滾動式檢討治理方針。
節能減碳	1.周延性	1. 工程設計、施工及維護各階段對節能減碳周延之充分考量。 2. 循環經濟，資源有效再利用之具體考量。	P.72 P.52	1. 利用現地崩塌地堆積塊石，作為固床工崁石及拋填材料，減少混凝土用量，大幅提升減碳效益。 2. 將滑落之竹子，妥善利用綁紮固定作為動物通道，提供動物飲水或覓食之道路。
	2.有效性	1. 工程設計、施工及維護各階段運作對節能減碳之有效作為。 2. 能源光電相關節能減碳產品之使用效益。	P.72 N/A	1. 現地崩塌堆積塊石作為固床工崁石及基礎拋填石使用，可減少混凝土用量近233m ³ ，減碳效益約60噸。 2. 本案無使用能源、光電等相關產品。
防災與安全	1.工地安全衛生	工地環境衛生整潔、安全措施(安全圍籬、安全護欄、安全警示標誌、交通管制等項目)之落實度。	P.59	工區出入口設有專人管制，並設置警告標誌及設施，施不定期灑水清洗道路，垃圾分類定時運棄維護工區環境清潔，並確實要求施工人員依規定配戴個人安全防护設備例如安全帽等；落實職安衛教育訓練，辦理施工講習及工地安全衛生講習等，達成『零災害、零事故』目標。
	2.工地災害預防	意外災害之預防及緊急應變計畫之周延性。	P.59	開工前即擬訂施工緊急應變計畫，每日落實施工前危害告知SOP，降低意外發生工區內依規放置滅火器材、急救設備、反光背心等設施，避免災害發生；汛期加強辦理避難疏散演練，提升危安意識，並設置即時監測系統，可加速緊急應變作業。
環境保育	1.環境維護	噪音、光線、溫度、空氣維護管理之周延性。	P.43	塊石取代混凝土，降低混凝土用量，可減少生產與運送之碳排、空汙及噪音，施工期間集中於早上8點後及下午5點前，減少噪音，避免影響遊客，降低對生態系統之衝擊；完工後補植及鋪蓋稻草蓆，有助淨化空氣及固碳。

評審標準重點說明(5/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
環境保育	2.生態保育	1. 工程規劃階段考慮降低對生態系統之衝擊。	P.13-14、29	1. 設計前已進行生態資源調查，瞭解工區周遭動植物資源分布情形，作為設計之參考。設計階段繪製生態敏感圖，限縮開挖範圍及規劃迴避區域，例如：施工便道使用裸露灘地，劃設河道施工範圍，新植苗木加速復育等。 2. 施工中遵循迴避、縮小、減輕及補償四大原則，降低環境生態干擾，並填具自主檢查表。 3. 鋪設稻草蓆及栽植山芙蓉等，加速復育及提升固碳效益，並持續有生態調查及監測團隊關注，並滾動式檢討治理方針。
		2. 施工階段考慮對生態系統之干擾。	P.43	
		3. 維護階段衡量維護時機、強度、方法、材料、範圍對動植物之影響及對生態之干擾。	P.53、70-71	
創新科技	1.創新挑戰性	工程於施工及材料運用新工法及新材料等創新挑戰情形	P.51-52、56	1. 致災原因為既有構造物損壞且高落差影響流心及生態棲地，採用連續低矮固床工導正流心，以確實消弭災因及恢復生態友善棲地。 2. 以堆積塊石作為固床工嵌石及基礎回填材料，並首創使用仿岩+嵌石施作固床工，成功打造天然水瀑景觀與良好棲地。 3. 利用滑落竹子作為動物通道，其天然材質之特性不影響生態環境。
	2.科技運用	1. 工程於施工及材料運用新工法及新材料等科技運用情形。 2. BIM(Building Information Modeling)技術協助營建生命週期之各項管理與工程作業之新技術、新方法與新概念之運用情形。	P.74 P.61-62	1. 首次採使用仿岩+嵌石作為固床工，經過0807豪雨事件考驗24hr累積雨量達250mm，並未有任何損傷，顯示其應用可行性，並以圖說可視化進行智慧監工，提升工程品質。 2. 進行UAV空拍，以數值地形結合影像，分析其水理，並可作為工程執行成果紀錄，持續比對觀測，便於維護管理。施工過程亦不定期拍攝評估周邊干擾情形，亦掌握周邊植生、邊坡動態，以利滾動式檢討工序安排。

設計單位評審標準重點說明(1/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
功能/ 經濟性 (業主需求符合程度)	1.量體適當性	符合契約規定及合理預算。	P.20	設計內容經過專家學者審查，皆符合現況需求並無過度設計，並依照工程會營建資材物價合理編制單價及預算。
	2.基本功能符合度	構造物之耐風、耐震程度，或耐洪、抵抗浪潮作用之能力；材料運用是否耐鏽、耐蝕等。	P.22-25、74	防砂構造物經結構穩定分析皆符合規定，材料之選用皆充分考量現地氣候及地質狀況，以擇定強度，經0807豪雨事件考驗，確實發揮防砂效益。
	3.設計完整性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程條件考慮之周延性；計算分析結果及圖說間之合理性；引用規範符合之妥適性及周延性；是否針對未來維護管理及前後期工程銜接周延考量。 2. 工程進度與預算規劃之妥適性。 3. 工程變更設計之頻率及原因檢討、變更契約後之成效性。 4. 公眾使用空間針對使用者(性別、高齡、幼齡、行動不便等)差異於安全性、友善性或便利性考量之周延性。 	<p>P.22-25</p> <p>P.20</p> <p>P.21</p> <p>P.20</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依照水土保持技術規範進行合理分析及設計，並經結構穩定分析確保安全，另充分考量環境生態及維管作業需求納入設計，以利分署推動實施。 2. 工程進度乃依照工程規模、工程特性及考量地域性等合理規劃，預算編列則充分參採工程會大宗資材市場價格及市場訪價結果，據以綜合編制，以符合市場需求。 3. 本工程僅變更1次，其原因係因突發邊坡土石崩落情形，並無設計單位疏失可歸責事項，完工後確實達到預期需求，成效良好。 4. 觀賞動線平緩良好，符合一般民眾甚至行動不便者需求，並設有告示提升整體環境安全性。

設計單位評審標準重點說明(2/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
功能/ 經濟性 (業主 需求符 合程度)	4.維護管理	1. 維護管理之妥適性及周延性 (評估公共工程之延壽、更新、降級使用或變更用途之處理方案及其時機)。	P.63	1. 經過檢測評估確認既有構造物，方進行構體更新作業，完工後亦有護管人員定期巡視，妥善管理。 2. 於工程規劃階段即進行生態水陸域環境調查，俾了解設計時須考量之因素，以減少對環境之衝擊及影響，施工中由專業生態團隊協助檢核，落實相關作業，維管階段則持續辦理追蹤及監測，以了解復原程度。
		2. 環境監測調查計畫或機關所訂之規定落實執行。	P.13-14、42	
功能/ 經濟性 (施工 成本/ 經濟性)	1.材料設備 經濟性	選用適當材料設備規格。	P.20-26	設計階段即依工程特性、市場價格及施工性多方評估，編列合適之材料與規格。
	2.系統及規 模尺寸合 理性	與設計標準比較無過度設計，提高工程費用以賺取設計費之情形。	P.17	本工程於規設階段即邀請專家學者至現地踏勘審查，評估後採取最適宜之設計方案，並無過度設計賺取設計費之情事。
	3.土方平衡	是否挖填平衡或減少借棄土方。	P.47	本工程土方挖填平衡，並無借土情形，堆積塊石則作為固床工嵌石及基礎回填料源，並營造植生綠帶。
	4.設計初期 是否進行 價值工程 研析	研析項目建議包含施工法、材料設備、結構系統、規模尺寸、因應勞力短缺的對策(如模組化、預鑄化、標準化、自動化及免維護等易於維護之方式)等。	P.12-18	設計階段即針對本工程所需成本及其價值進行分析，考量材料價格、施工工法等以最佳成本維護溪流與社區安全，並提升遊憩品質為附加價值。

設計單位評審標準重點說明(3/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
生態永續(生態保育/復育性)	1.生態調查及評析完整性	生態/生物多樣性調查完整性(如生態資料蒐集、棲地調查、棲地評估、繪製生態關注區域圖、工程影響評析、保育措施生態監測等)。	P.13-14、29	設計階段前即著手進行生態資源調查，並蒐集相關生態敏感區圖資及文獻資料，作為設計之參考依據，另繪製關注區域圖並提供保育治理對策，如設置動物通道、林相良好區域之保留，及完工後則進行棲地復育評估，並持需設置紅外線相機監測調查。
	2.生態保育/復育程度	本工程針對既有環境採用迴避、縮小、減輕、補償等保育措施之處理模式。	P.29	設計圖說中明確標示迴避(林相良好區域)、縮小(施工範圍限制)、減輕(河道塊石保留)、補償(動物通道設置及植栽復育)等保育措施，並於施工中由委託團隊落實檢核制度。
	3.符合生態工法程度	工法選擇合理性。工項採用之必要性。生態保育措施確實執行情形。	P.42-43	本工程工法係依現場實際狀況及需求，並經委員審查及評估後擬定，已充份考量安全、生態、節能、永續及延壽等理念，相關生態保育措施亦委託團隊督責施工廠商落實自主檢查，並不定期查核。
	4.公民參與與資訊公開	與關心生態議題之在地民眾與公民團體共同參與，建立互動平臺，忠實公開所有資訊	P.42、45	從提報之工作圈審查階段至完工維管階段，皆落實民眾參與，各項會議皆邀請在地民眾與關心保育議題之團體代表，提出建議達成共識，並將相關生態檢核執行程序與表單，公開於國有林治理工程友善生態資訊網，俾供民眾參閱。
生態永續(綠營建、智慧營建)	1.綠建築、智慧建築指標符合度。	綠建築、智慧建築標章申請項目，及未符合項目。	N/A	本案無相關指標。

設計單位評審標準重點說明(4/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
生態永續(景觀美學)	1.植栽選擇適當性(優先使用原生樹種)	植栽選擇是否恰當。	P.53	植栽選擇據林務局造林計畫，並考量植物習性、分布海拔及其用途，選擇適生樹種；山芙蓉予以栽植。
	2.與週邊環境協調性	與週邊環境是否協調。	P.51	固床工以仿岩模板+崁石結構，成功營造水瀑景象，並融合天然溪況，與周遭景觀極為協調毫無違和感。
節能減碳(周延性)	1.工程設計、施工及維護各階段對節能減碳周延之充分考量。		P.47-48	利用現地堆積塊石，作為固床工崁石與基礎回填材料，減少混凝土用量，大幅提升減碳效益。
	2.循環經濟，資源有效再利用之具體考量。		P.52	將滑落之竹子，妥善利用綁紮固定作為動物通道，提供動物飲水或覓食之道路。
節能減碳(有效性)	1.對節能減碳有效作為。		P.72	以就地取用堆積塊石取代混凝土構造物，另土方皆無外運，降低車輛運輸之耗能及碳排，可減少混凝土用量近233m ³ ，減碳效益約60噸。
	2.能源光電相關節能減碳產品之使用效益。		N/A	本案無使用能源、光電等相關產品。
防災與安全(防災)	1.天然災害之預防	天然災害預防考量之周全性及緊急應變之周延性。	P.59	汛期前辦理避難演練，藉由演練提升為安意識並熟悉工地狀況，臨水作業安全設施妥善備置，另設置即時監測系統，可作為災害預警，大幅縮短緊急應變時間。
	2.人為災害之預防	人為災害預防考量之周全性及緊急應變之周延性。	P.59	每日施工前進行危害告知，加強人員自主危安意識，並檢查是否佩戴完整裝備。
防災與安全(安全)	1.施工安全之預防	施工安全考量之周全性及緊急應變之周延性。	P.59、62	每日施工前皆進行危害告知，汛期前則辦理避難演練，並確認相關人員安全設施，另設置即時監測系統，可大幅縮短緊急應變時間。

設計單位評審標準重點說明(5/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
創新科技(創新挑戰)	1.工程於施工及材料之運用新科技、新工法及新材料創新挑戰情形。		P.51-52、56	<ol style="list-style-type: none"> 1. 致災原因為既有構造物損壞且高落差影響流心及生態棲地，採用連續低矮固床工導正流心，以確實消弭災因及恢復生態友善棲地。 2. 以堆積塊石作為固床工嵌石及基礎回填材料，並首創使用仿岩+嵌石施作固床工，成功打造天然水瀑景觀與良好棲地。 3. 利用滑落竹子作為動物通道，其天然材質之特性不影響生態環境。
創新科技(科技運用)	1.工程於施工及材料運用新科技、新工法及新材料等科技運用情形。		P.74	首次採使用仿岩+嵌石作為固床工，經過0807豪雨事件考驗24hr累積雨量達250mm，並未有任何損傷，顯示其應用可行性，並以圖說可視化進行智慧監工，提升工程品質。
	2.BIM(Building Information Modeling)技術協助營建生命週期之各項管理與工程作業之新技術、新方法與新概念之運用情形		P.61-62	進行UAV空拍，以數值地形結合影像，分析其水理，並可作為工程執行成果紀錄，持續比對觀測，便於維護管理。施工過程亦不定期拍攝評估周邊干擾情形，亦掌握周邊植生、邊坡動態，以利滾動式檢討工序安排。
	3.營建自動化技術之運用情形與效益。		N/A	本案無運用營建自動化技術。

簡報完畢
敬請指教

