



行政院農業委員會林務局新竹林區管理處

歡迎

行政院農業委員會

111年度優良農業建設工程獎

治山防災類 評鑑小組

蒞臨指導

蘇樂溪

防砂設施改善工程

簡報人：林務局新竹林管處
治山課 張綸織 技士

主辦
機關

林務局
新竹林區管理處

設計/監造
單位

山立工程
顧問有限公司

工作
團隊

弘益生態
有限公司

生態
團隊

施工
廠商

湧泉營造
有限公司

簡報 綱要

- 1 工程緣起
- 2 工程內容
- 3 規劃設計
- 4 工程特色及效益
- 5 工程品質三級管理特色
- 6 其他要項

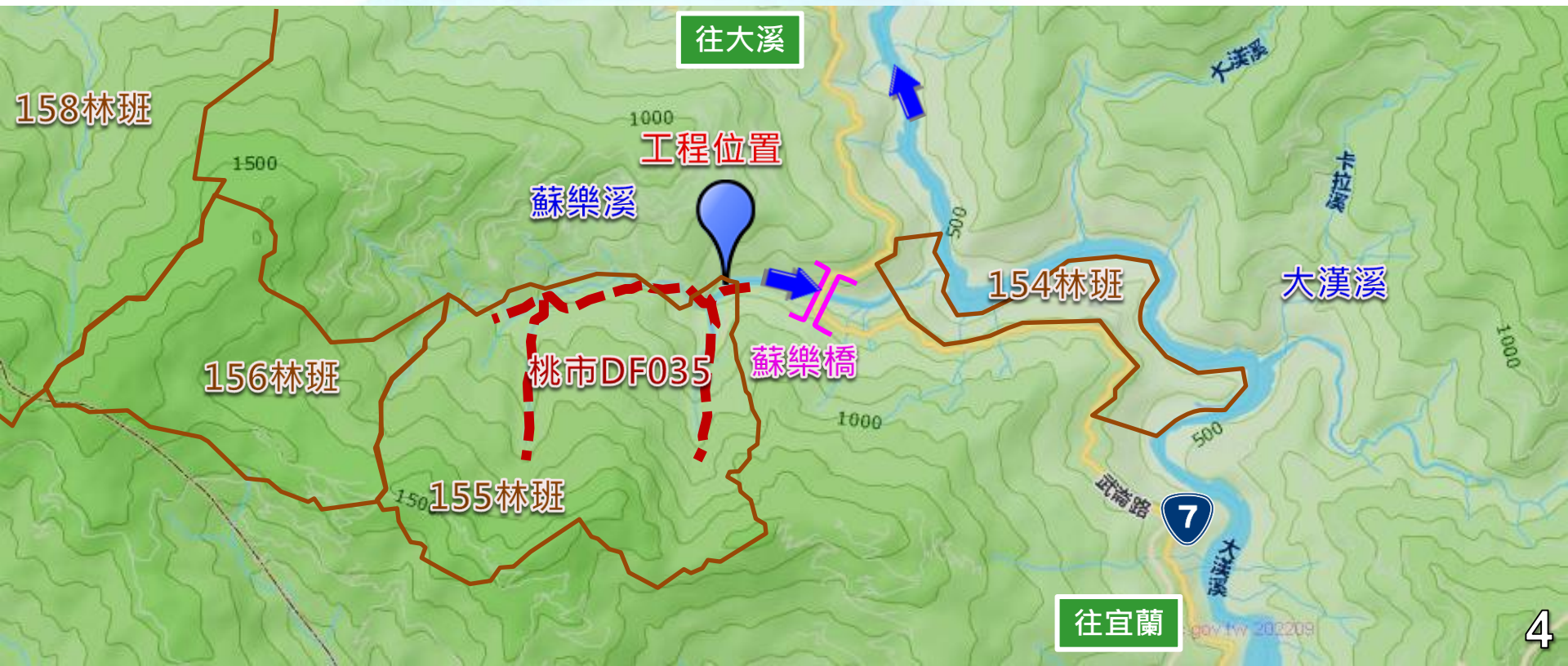


工程緣起

- ➔ 地理位置
 - ➔ 保全對象
 - ➔ 災害歷程
 - ➔ 分徑合擊
 - ➔ 面臨課題
- 共同守護

地理位置

- ➡ 行政區域：桃園市復興區高義里
- ➡ 國有林地：大溪事業區154、155、156、158林班
- ➡ 水系溪流：石門水庫集水區—大漢溪主要支流蘇樂溪
- ➡ 潛勢溪流：桃市DF035(中潛勢)
- ➡ 聯外道路：台7線(北橫公路)



保全對象

公路/橋梁

台7線/蘇樂橋

用路人數

100萬車次/年

國有林地

森林經營護管

石門水庫

庫容



蘇樂溪

7

蘇樂橋

災害歷程

艾利颱風

崩塌/土砂下移

崩塌區位擴大
為14.8ha

植生復育

土砂下移

93年

94年

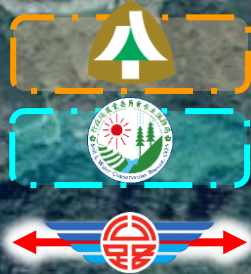
96年

107年

110年



分徑合擊 共同守護 93艾利颱風



● 水保局蘇樂溪系列治理工程 (>10件)

● 林務局治理工程

舊臺七線
通行路線

蘇樂橋

蘇樂溪



◆ 93年—石門水庫集水區整體治理方案協調小組

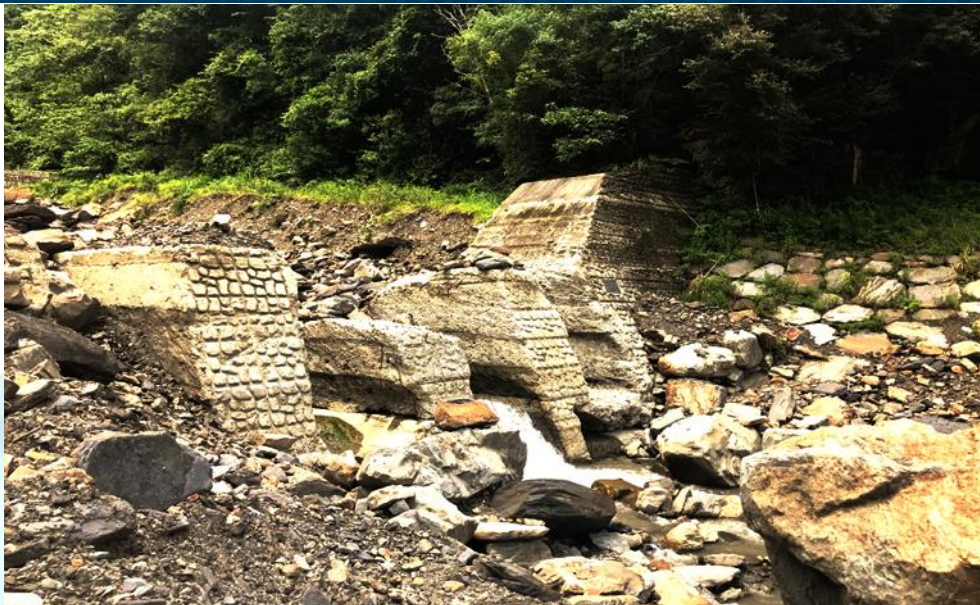
◆ 94年—新竹處 大溪事業區第155林班野溪整治工程

分徑合擊 共同守護 111年度在建工程



面臨課題(1/4)

壩體受損



面臨課題(2/4) 上游土砂下移

✓ 監測推估土方量約39.6萬M³

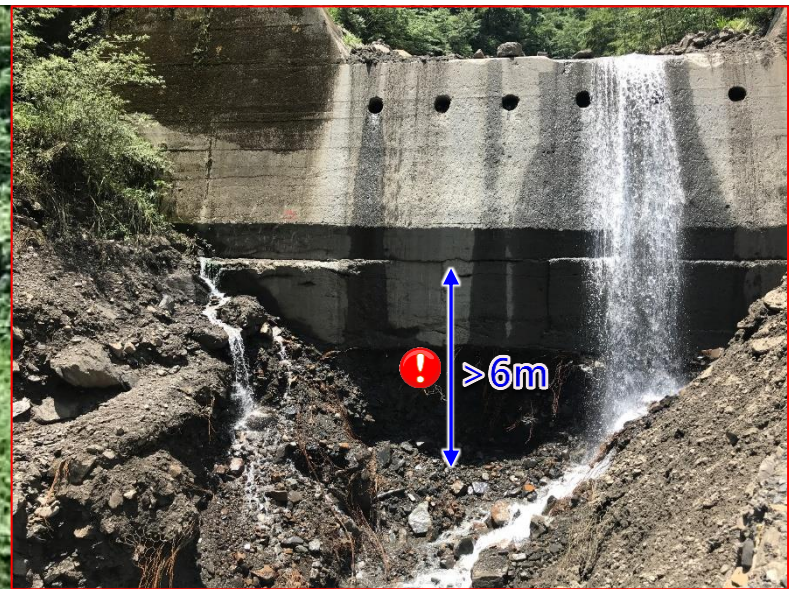


面臨課題(3/4) 巨石堆積



面臨課題(4/4) 支流壩體淘空

- ✓ 強降雨造成舊壩基礎淘空
- ✓ 若損壞支流土砂下移(3.6萬M³)



2

工程內容

- ➡ 工程概要
- ➡ 契約變更

工程概要

工程經費

契約金額	19,120仟元
結算金額	22,969仟元

施工期程

契約工期	268日曆天
開工日期	111/03/23
預定完工日期	111/12/15
完工日期	111/10/14

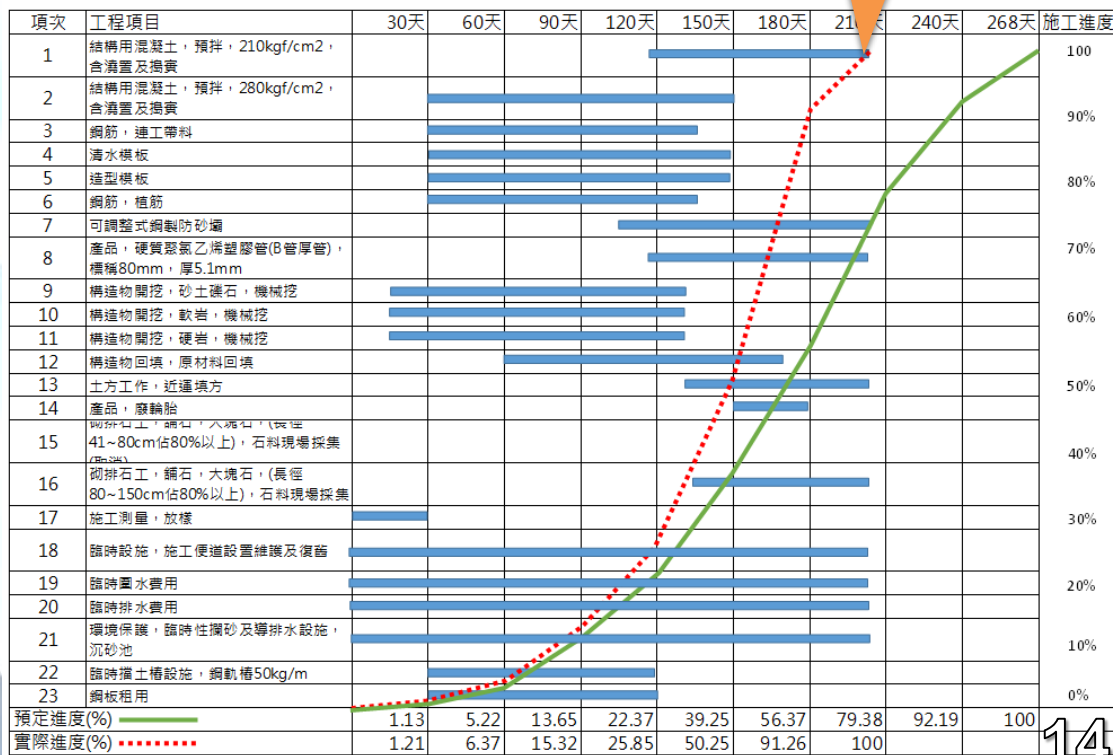
工程內容

既有防砂壩改善	1座
既有梳子壩改善	1座
護坦	930m ²
植生復育	1,017m ²
河道整理	115m
防災通道	320m

**提早62日
如質完工!**

竣工日期 111.10.14
 契約工期 268日曆天
 累計工期 206日曆天
 預定 78.22%
 實際 100.00%
 超前 21.78%

施工進度管理



契約變更

□ 變更調整說明

原契約金額	19,120,000(元)		
變更設計	22,969,405(元)	增加	4,615,760(元)
		減少	766,355(元)

第一次變更要項說明

- 防砂壩及梳子壩壩體培厚開挖基礎時發現基礎底部因土砂下移遮蓋，隱蔽部份明顯淘空現象，採用混凝土進行填補強化
- 依現場開挖後情形及嵌入岩層至少1m，調整翼牆長度

3

規劃設計

- 治理原則
- 融合跨領域工程設計
- 治理對策
- 設計流量演算
- 現地檢測
- 壩體穩定分析-改善前
- 構體型式評估
- 工程配置
- 通洪斷面檢討
- 壩體穩定分析-改善後
- 鋼構設計分析
- 護坦檢核
- 新舊界面處理
- 翼牆施作
- 鋼構件固定
- 護坦施作
- 植生復育

治理原則

為水庫延壽的
防災工程

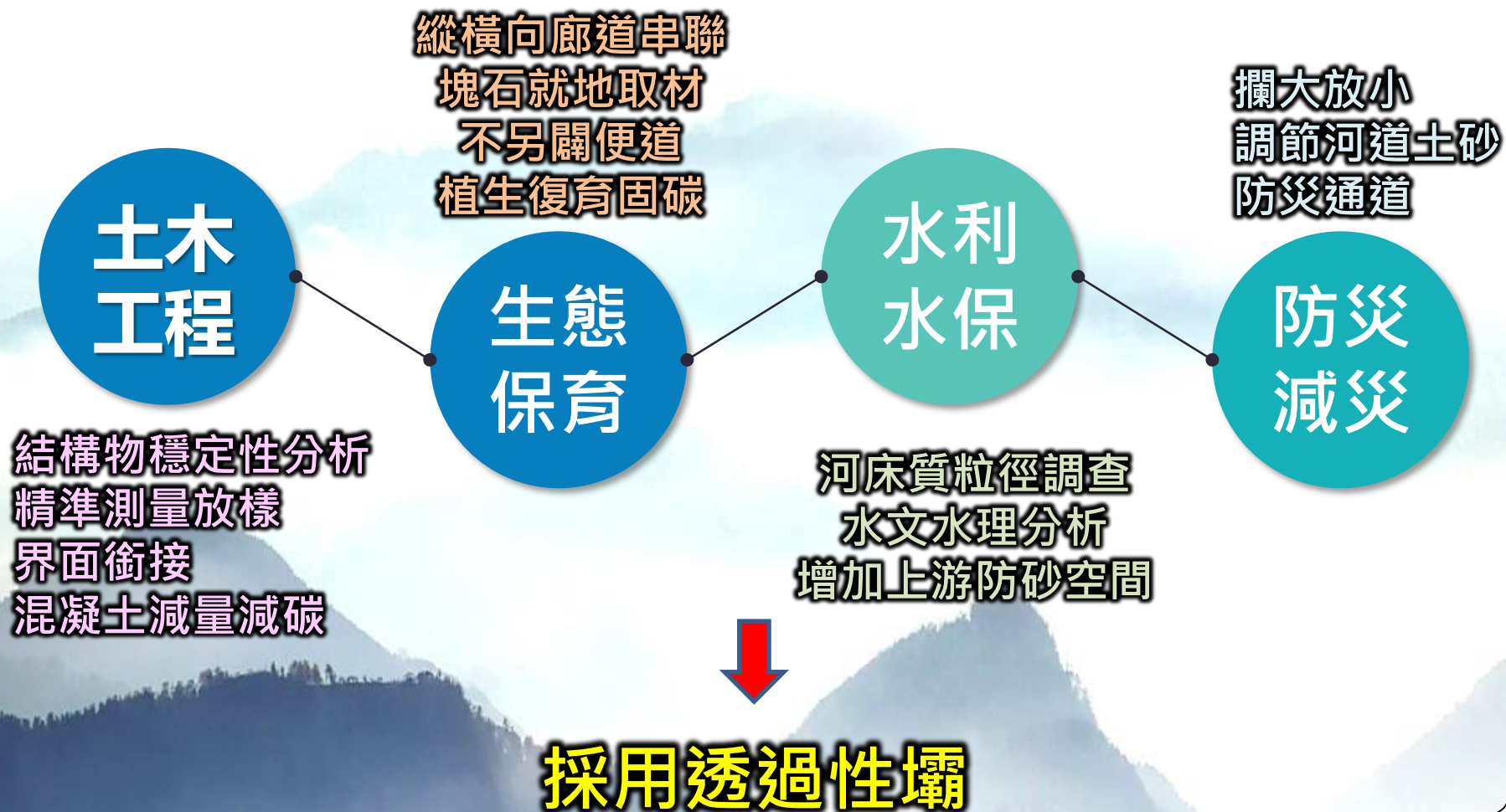
森林永續

為地球續命的
減碳工程

為林地生態的
友善工程

融合跨領域工程設計

- ◆ 結合土木、生態、水利水保及防災等全面解決課題
- ◆ 突破單一領域設計思維，因地制宜構成最佳防護



治理對策



設計流量演算 水土保持手冊及技術規範

集水面積(ha)	476
漫地流長度 (m)	300
溪流長度(m)	2880
高差(m)	964
逕流係數	0.75
雨量站	高義
年平均雨量(mm)	2,138.7
重現級距(年)	50
土石流潛勢溪流	桃市DF035
土石流流量(cms)	312.71



現地檢測(1/2)

既有壩體殘餘強度檢測

- ◆ 94年設計強度 210 kgf/cm^2
- ◆ 構體殘餘強度 $> 175 \text{ kgf/cm}^2$

試體編號 (位置)	抗壓強度 檢測值 (kgf/cm^2)	抗壓強度 需求值 (kgf/cm^2)	結果
既有防砂壩 (中)	278	> 175	皆符合
既有防砂壩 (左)	326		
既有防砂壩 (右)	457		
既有梳子壩 (中)	344		
既有梳子壩 (左)	185		
既有梳子壩 (右)	214		

正昌檢驗科技股份有限公司-桃園材料實驗室
桃園市平鎮區賦梅路328巷33弄19號 TEL:(03)402-2436,FAX:(03)402-2438



混凝土鑽心試體抗壓強度試驗報告

試驗編號: 2201453 頁次: 第1頁 共1頁

*委託單位: 良邦 收件日期: 111/03/23 11:33

*地址: NA- 試驗日期: 111/03/23 14:09

*業主: NA- 報告日期: 111/03/23

*工程名稱: 良邦自試 *澆置日期: NA-

*監造單位: NA- 試體數量: 6 個

*承包商: 湧泉營造 材齡: NA- 天

*鑽取部位: NA- *設計強度: NA- kgf/cm^2

*取樣人員: NA- 試驗方法: CNS1238(2015)

送樣人員: 良邦-張展源03231130

會驗人員: NA-

*註銷廠商: NA-

試體編號 (位置)	試體尺寸 (cm)			試體 面積 cm^2	長徑 比 (L/D)	修正 係數	最大 荷重 kgf	抗壓強度 kgf/cm^2	修正後抗壓強度			破壞 形態
	平均 直徑	平均高度	端面積						kgf/cm^2	MPa	psi	
2#中	5.59	9.66	10.11	24.54	1.81	1.00	8446	344	344	33.7	4893	A
1#中	5.59	10.06	10.34	24.54	1.85	1.00	6819	278	278	27.3	3954	A
2#左	5.58	9.99	10.29	24.45	1.84	1.00	4518	185	185	18.1	2631	A
1#左	5.59	10.03	10.39	24.54	1.86	1.00	8002	326	326	32.0	4637	C
1#右	5.58	9.98	10.37	24.45	1.86	1.00	11170	457	457	44.8	6500	C
2#右	5.58	10.04	10.42	24.45	1.87	1.00	5223	214	214	21.0	3044	C

****以下空白****

附註(1)*細料標稱最大粒徑: 19 mm

(2)*首次封存時間: 111 年 03 月 22 日 13 時

(3)*試體鑽取時間: 111 年 03 月 22 日 12 時 端面處理單位: 本實驗室

(4)端面處理時間: 111 年 03 月 23 日 11 時 端面處理方式: 加水; 承壓面處理方式: 蓋平

(5)端面處理後封存時間: NA- 年 NA- 月 NA- 日 NA- 時 樣品: 不保留

(6)收件後至抗壓前之養護條件: 委託者指定不封存直接試驗 養護單位: NA-

(7)試驗報告僅對送驗樣品負責。

(8)本報告一式 5 份, 應聯由本實驗室保存六年, 其他各聯由委託單位留存, 另未檢許可, 不得塗改或剪貼。

(9)本報告若有提供規範值時, 該規範值僅供參考, 合格判定以委託單位實際要求為主。

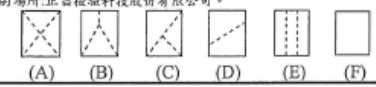
(10)本報告未蓋鋼印無效。 (11)本實驗室為公共工程材料實驗室認證服務計畫認可實驗室。

(12)本報告對外僅供參考, 並不得作為商業廣告及法律訴訟之證明。 (13)本報告(*)實況由委託者提供相關內容。

(14)建議與說明: 1、試體直徑小於94mm原因: 網筋過密。2、委託者要求於111年03月23日執行試驗。

(15)執行實驗室活動的場所: 正昌檢驗科技股份有限公司。

(16)破壞形態圖示:



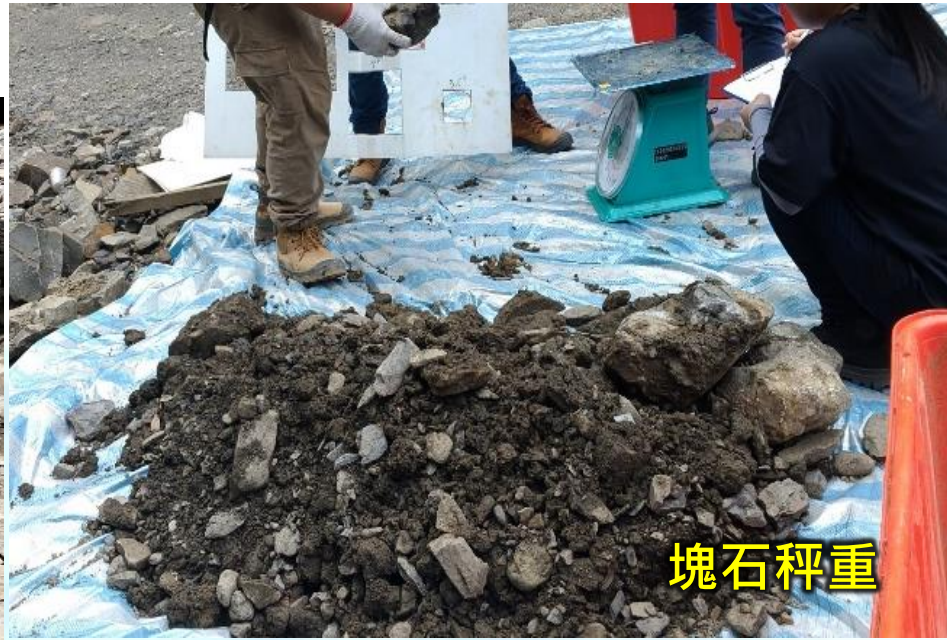
報告簽署人:



現地檢測(2/2)

河床質&表面粒徑調查

◆ 水土保持設計規範規定



壩體穩定分析-改善前

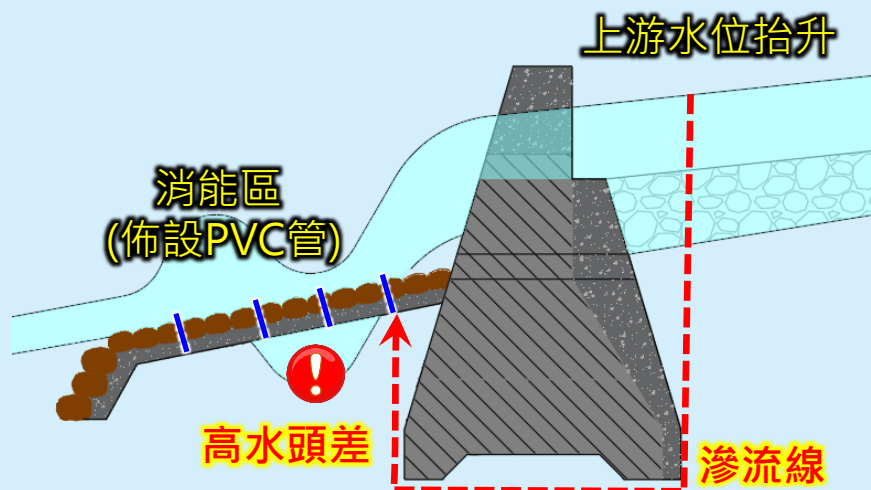
◆ 水土保持手冊、規範

◆ 淤滿/最大流量-滑動情境穩定性 N.G!!

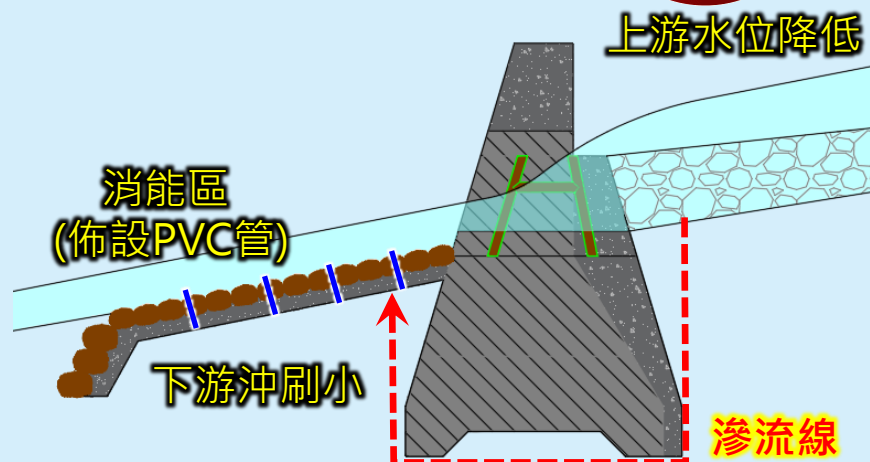
情境	安全係數	規範要求	安全係數	規範要求	檢核
	傾覆 / 滑動		壩踵 / 壩趾處垂直應力		
未淤滿/最大流量	2.75 / 1.22	>1.5 / 1.1	26.57 / 9.00	<40 / 40	✓
未淤滿/地震/普通流量	3.07 / 1.42	>1.5 / 1.1	28.62 / 5.81	<40 / 40	✓
淤滿/最大流量	2.64 / 1.08	>1.5 / 1.1	28.11 / 9.79	<40 / 40	✗
淤滿/地震/普通流量	2.95 / 1.24	>1.5 / 1.1	29.95 / 7.17	<40 / 40	✓

壩體型式評估

傳統防砂壩



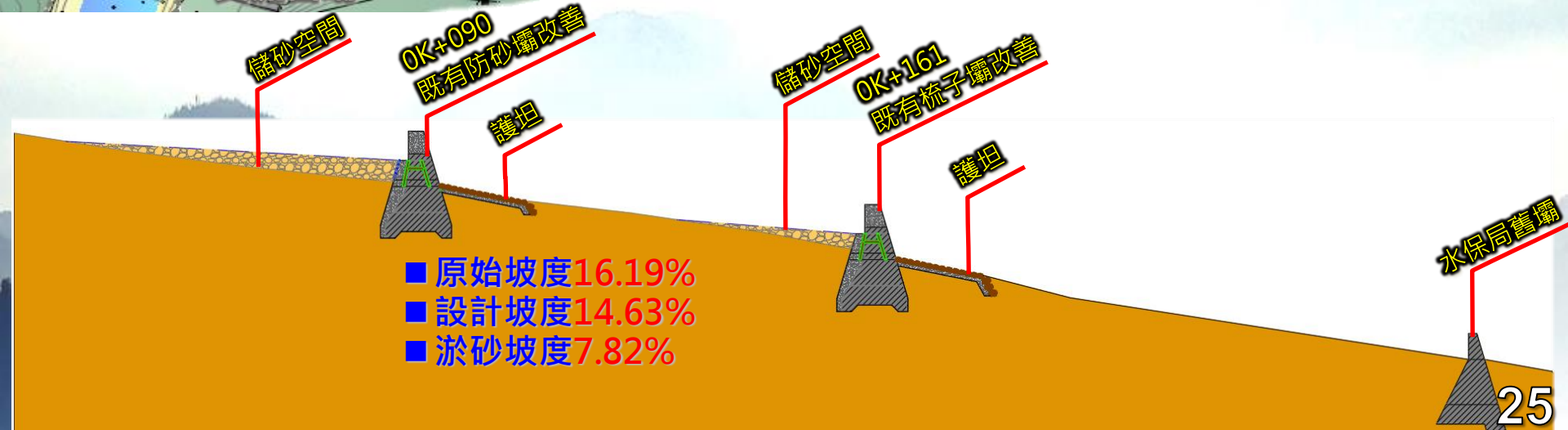
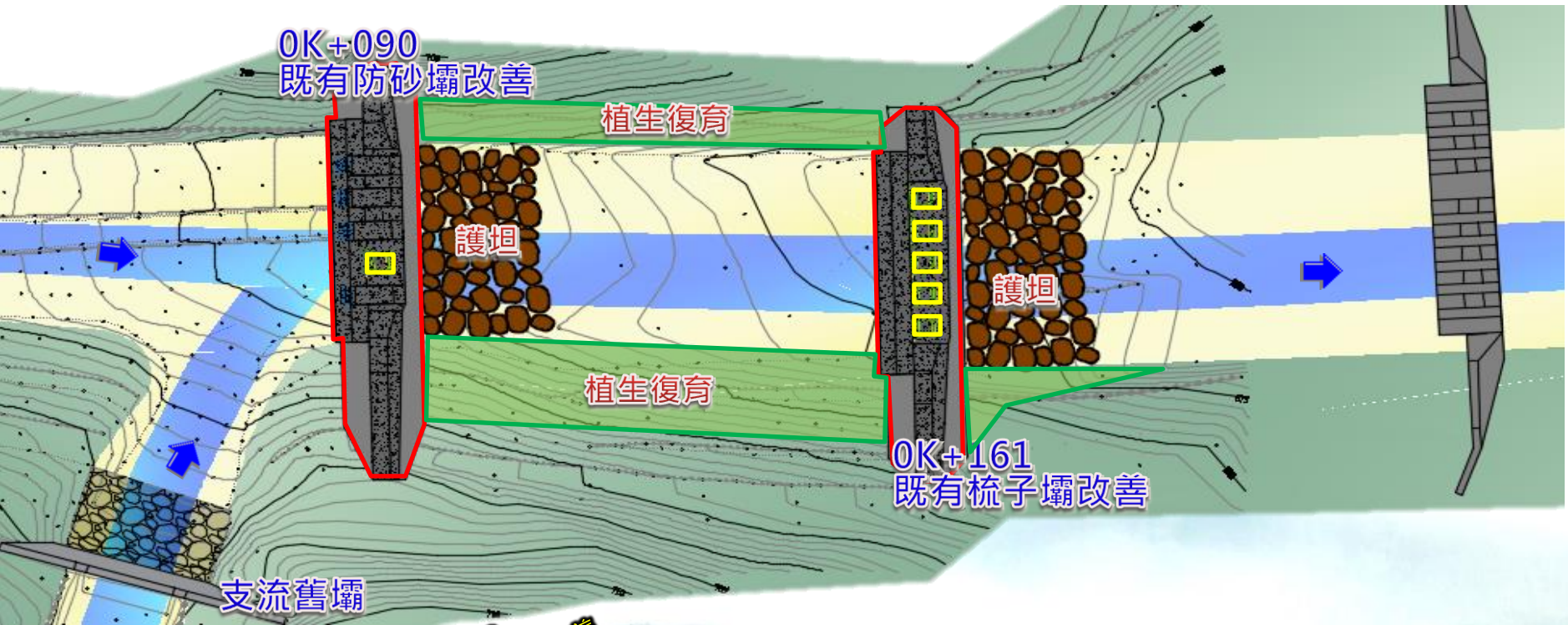
透過性壩



評估項目	傳統防砂壩	透過性壩
溢流水深	水位抬升 势能衝擊大	透過性斷面 势能衝擊小
上浮力	高水頭差 護坦易破損	≈ 0
下游護坦	塊石撞擊易破損	攔大放小 不易受損
生態考量	阻斷縱向廊道	巨石間孔隙利於生物 通行及逃脫



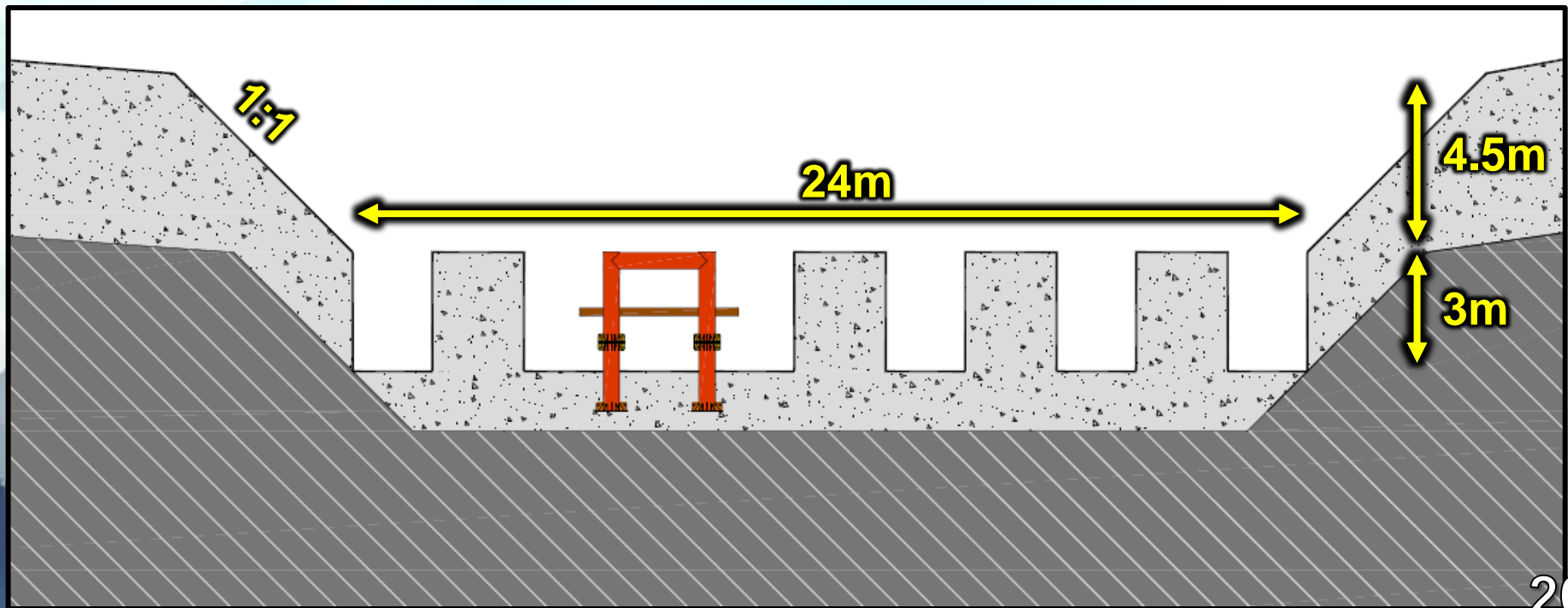
工程配置



通洪斷面檢討(1/2) 既有防砂壩

寬頂堰公式檢核溢洪口斷面(改善後)

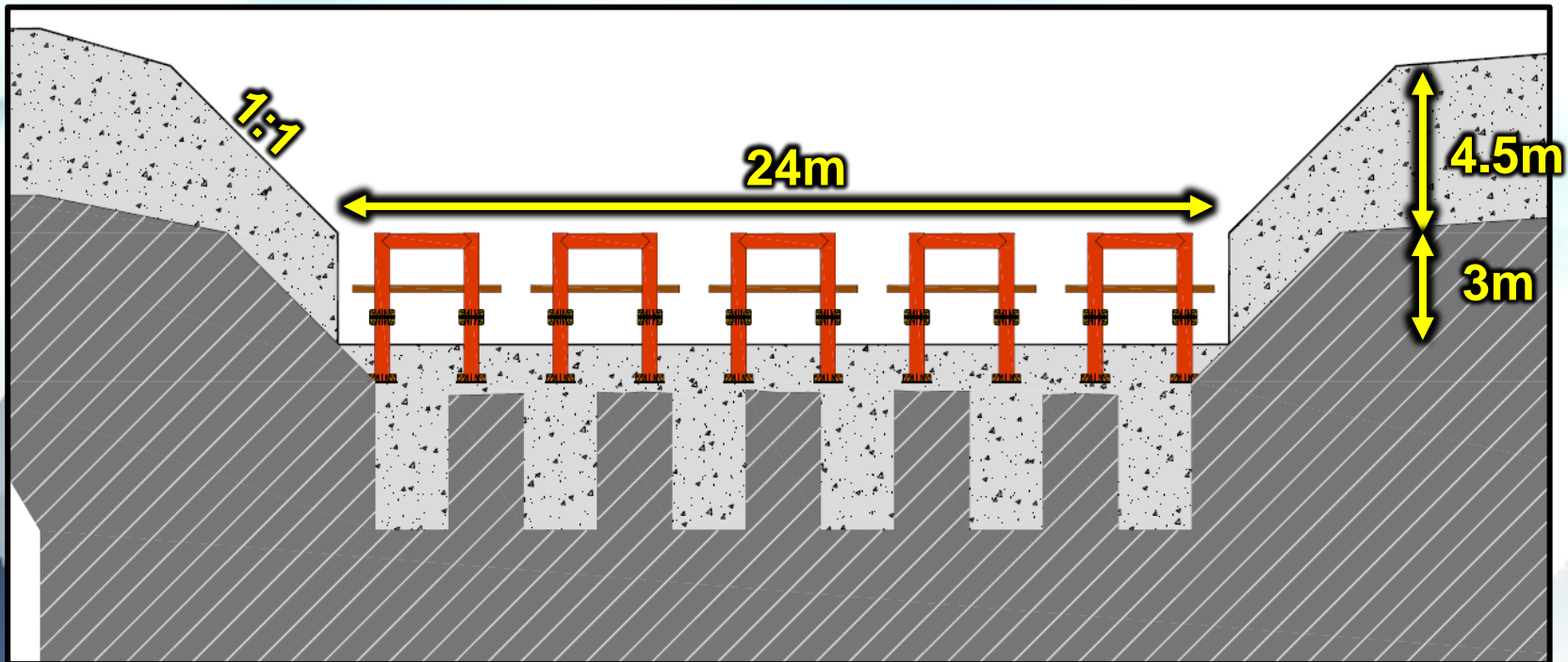
土石流流量(cms)	312.71	溢流水深(m)	3.69		
溢洪口底寬(m)	24	出水高 (m)	規範值	0.80	符合
溢洪口高(m)	4.5		設計值	0.80	
邊坡比(V:H)	1:1	溢洪口流速(m/s)	3.31	符合	



通洪斷面檢討(2/2) 既有梳子壩

曼寧公式檢核通洪斷面(改善後)

土石流流量(cms)	312.71	設計流量(cms)	314.19	符合
底寬(m)	24	出水高 (m)	規範值	0.80
設計高度(m)	7.5		設計值	0.80
水深(m)	1.40			
				符合

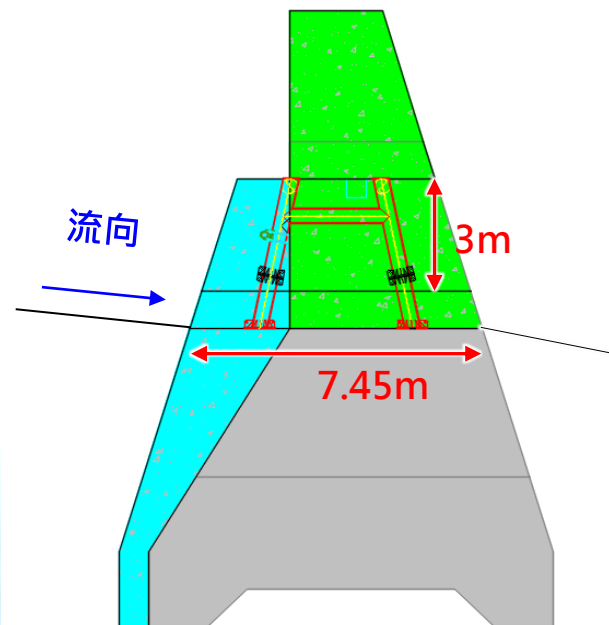


壩體穩定分析-改善後

◆ 既有壩體改善

壩體加高 → 增加防砂量

壩體加厚 → 提高壩體穩定性

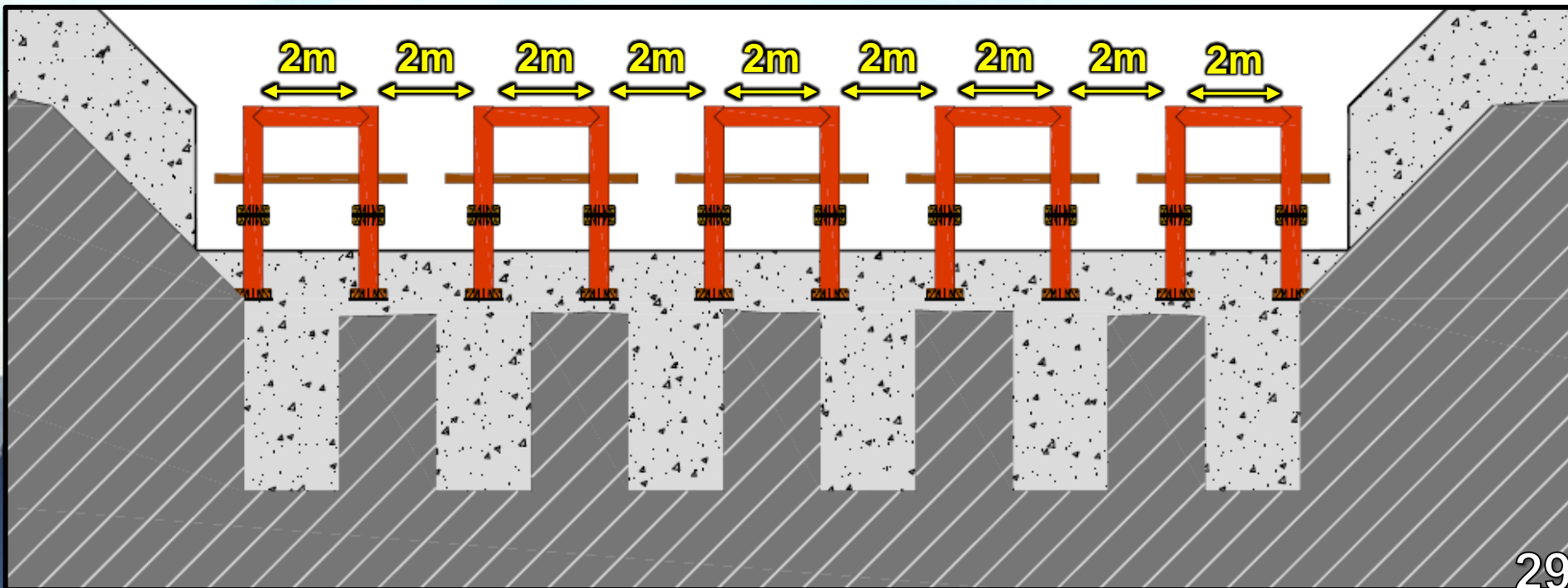


情境	安全係數	規範要求	安全係數	規範要求	檢核
	傾覆 / 滑動		壩踵 / 壩趾處垂直應力		
未淤滿/最大流量	2.75 / 1.62	>1.5 / 1.1	26.57 / 9.00	<40 / 40	✓
未淤滿/地震/普通流量	3.07 / 1.90	>1.5 / 1.1	28.62 / 5.81	<40 / 40	✓
淤滿/最大流量	2.64 / 1.41	>1.5 / 1.1	28.11 / 9.79	<40 / 40	✓
淤滿/地震/普通流量	2.95 / 1.62	>1.5 / 1.1	29.95 / 7.17	<40 / 40	✓

鋼構設計分析(1/4) 鋼構間距分析

- ◆ 表面粒徑調查結果
- ◆ 壩柱水平間距採2M

	D ₉₅ (cm)	設計值 1.5倍~2.0倍D ₉₅	採用值 (cm)
既有防砂壩上游	132	198~264	200 ✓
既有梳子壩上游	120	180~240	200 ✓



鋼構設計分析(2/4)



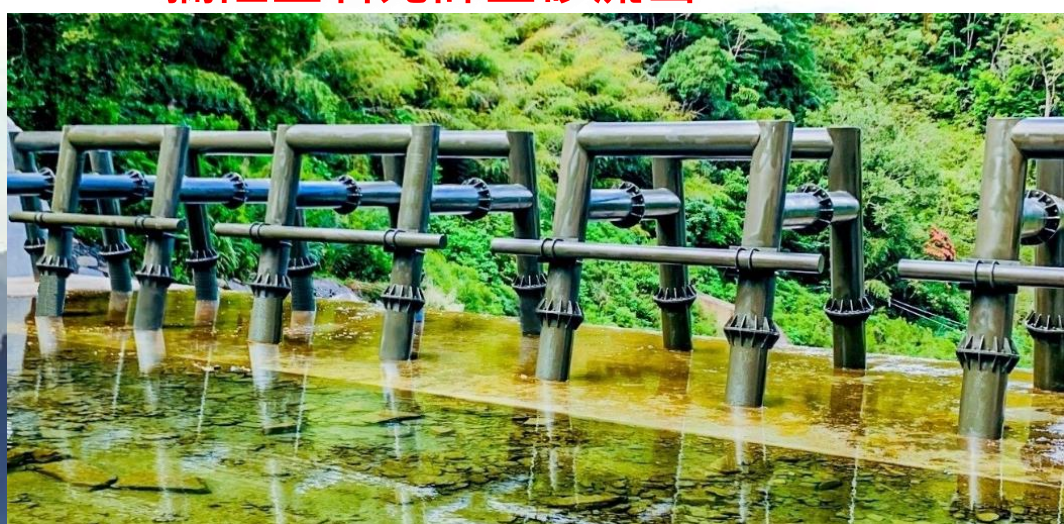
上游中央採鋼構壩

調整流心、方便後續維管



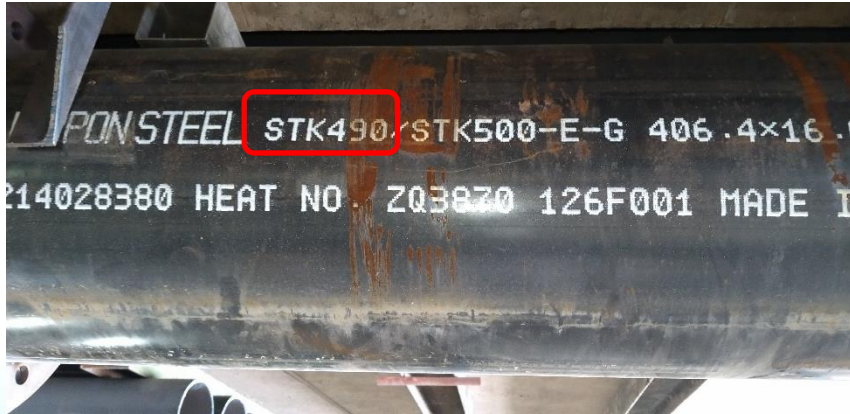
下游全部採鋼構壩

攔阻巨石允許土砂流出



鋼構設計分析(3/4) 鋼材選用

◆ 選用CNS規範鋼材 → 易取得、好維管



◆ 鋼管總厚度檢核

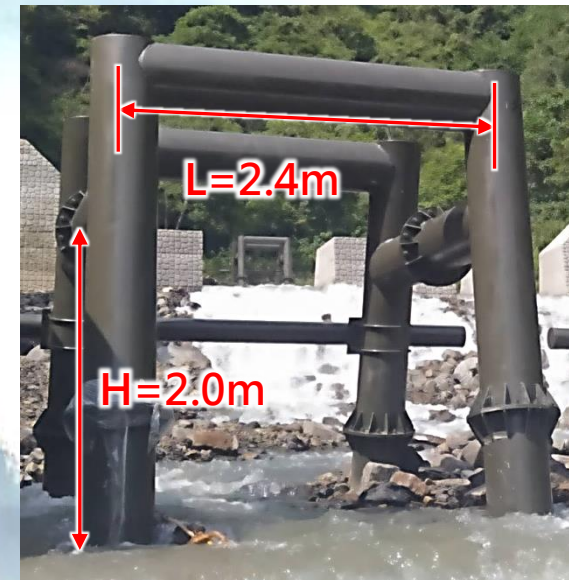
$$= \text{結構厚度} + \text{磨耗餘裕} + \text{腐蝕餘裕}$$

主桿 (16mm)	厚度 (mm)	速度 (mm/year)	耐用時間 (年)
結構厚度	12.0		
磨耗餘裕	3.5	0.050 - 0.070	50 - 70
腐蝕餘裕	0.5	0.008 - 0.010	50 - 62
總厚度	16.0		

依據 The Japan Iron and Steel Federation

◆ 鋼管吸收能量檢核

構件	鋼管吸收能量			巨石的 運動能量 E_R (kN*m)	判定
	凹陷變形 吸收能量 E_d (kN*m)	塑性變形 吸收能量 E_M (kN*m)	全吸收能量 $E_d + E_M$ (kN*m)		
縱向柱材 間距L	179.29	67.57	<u>246.86</u>	≥ 145.93	✓
連接材 高度H	226.01	63.48	<u>289.49</u>	≥ 145.93	✓



鋼構設計分析(4/4) 鋼構塗層顏色擇定

- ◆ 透過新竹處111年度研習課程-森林環境設施美學設計與文化大學景觀系老師討論
- ◆ 配合自然環境，達到視覺協調



護坦檢核

◆ 保護構造物基礎

護坦檢核	計算值	設計值	
護坦長度	13.38m	18.5m	✓
護坦厚度	0.5~1.0m	0.6m	✓
末段深度	>1.0m	1.8、3.0m	✓
塊石粒徑	756mm	800~1500mm	✓

依據水土保持手冊工2.1章節

Mavis & Laushey (1948) 溪床底部臨界流速法

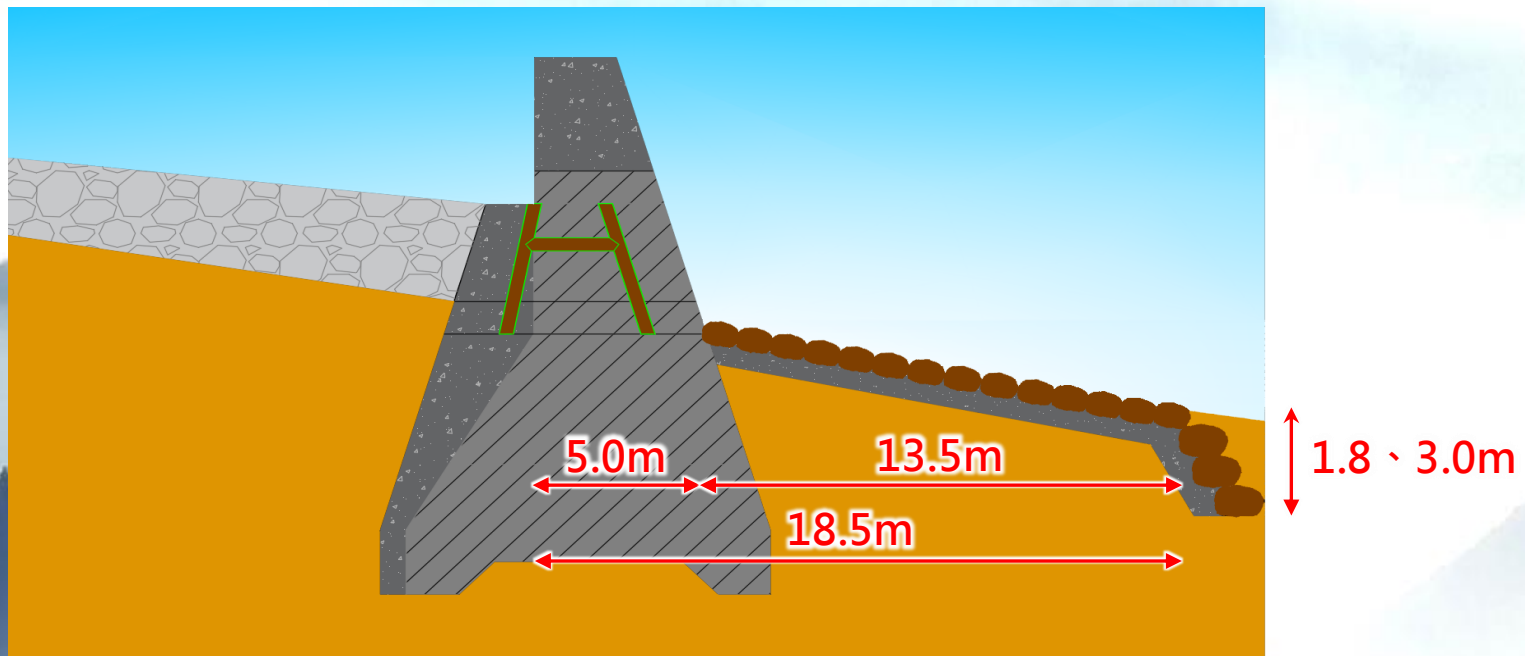
$$V_b = 0.7 * V \quad V = \text{溪流平均臨界流速(m/s)}$$

$$V_b = 0.155 * d^{\frac{1}{2}} \quad V_b = \text{溪床底部臨界流速(m/s)}$$

$$d = \text{塊石粒徑(mm)}$$

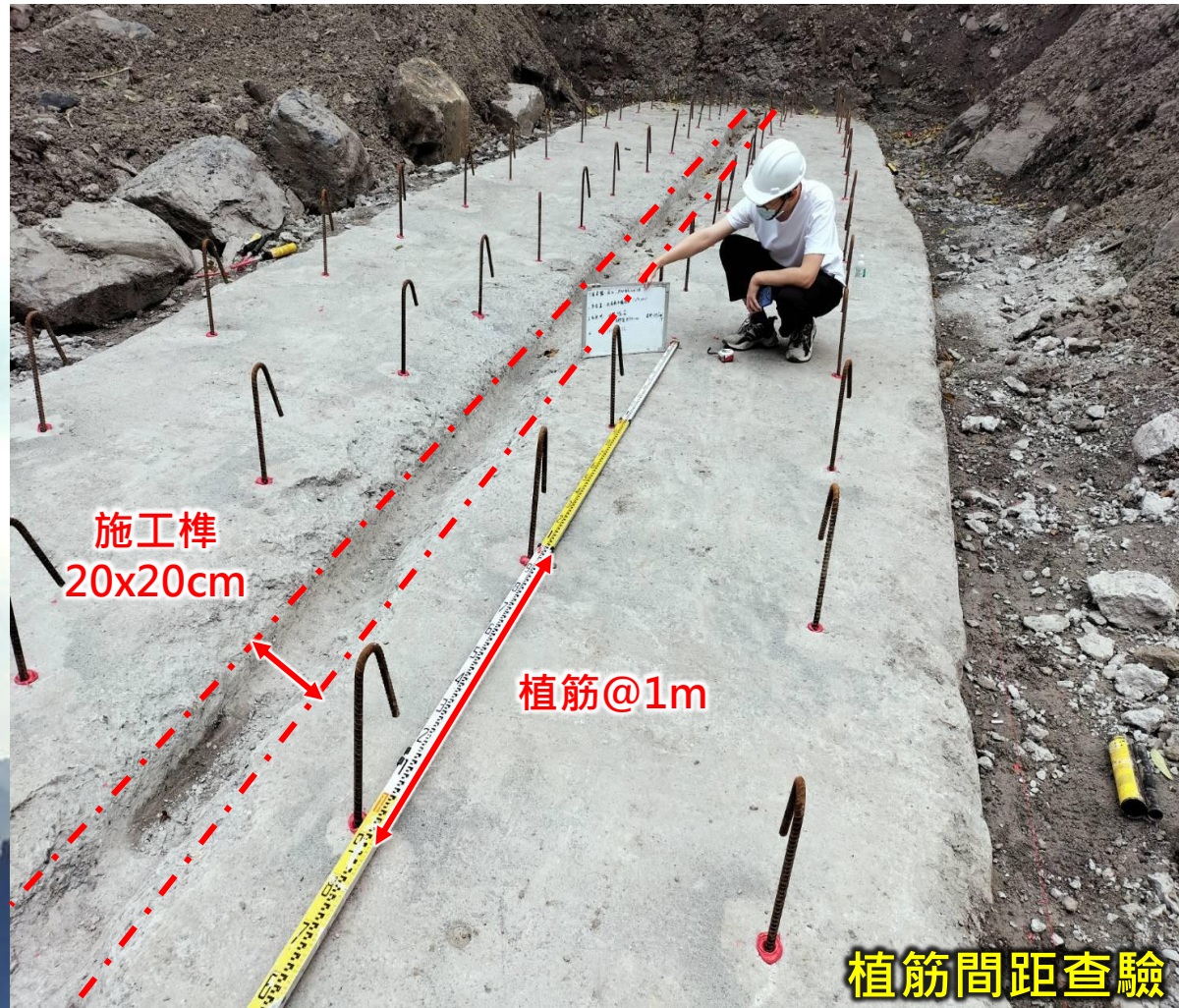
設計塊石粒徑分析表

里程	V	Vb	d
0K+090~0K+161	6.09	4.26	756



新舊界面處理(1/2) 壩體銜接

- ◆ 維持構造物**穩定**
- ◆ 以**施工樁**及**植筋**方式連接



新舊界面處理(2/2)

造型模板面飾銜接

- ➡ 原模版停產，採用相似模板
- ➡ 細部模板計畫
- ➡ 組模時注意新舊接合處
- ➡ 拆模後立即表面修飾

精雕細作
完美銜接



翼牆施作

➡ 兩側壩翼嵌入岩層 > 1m



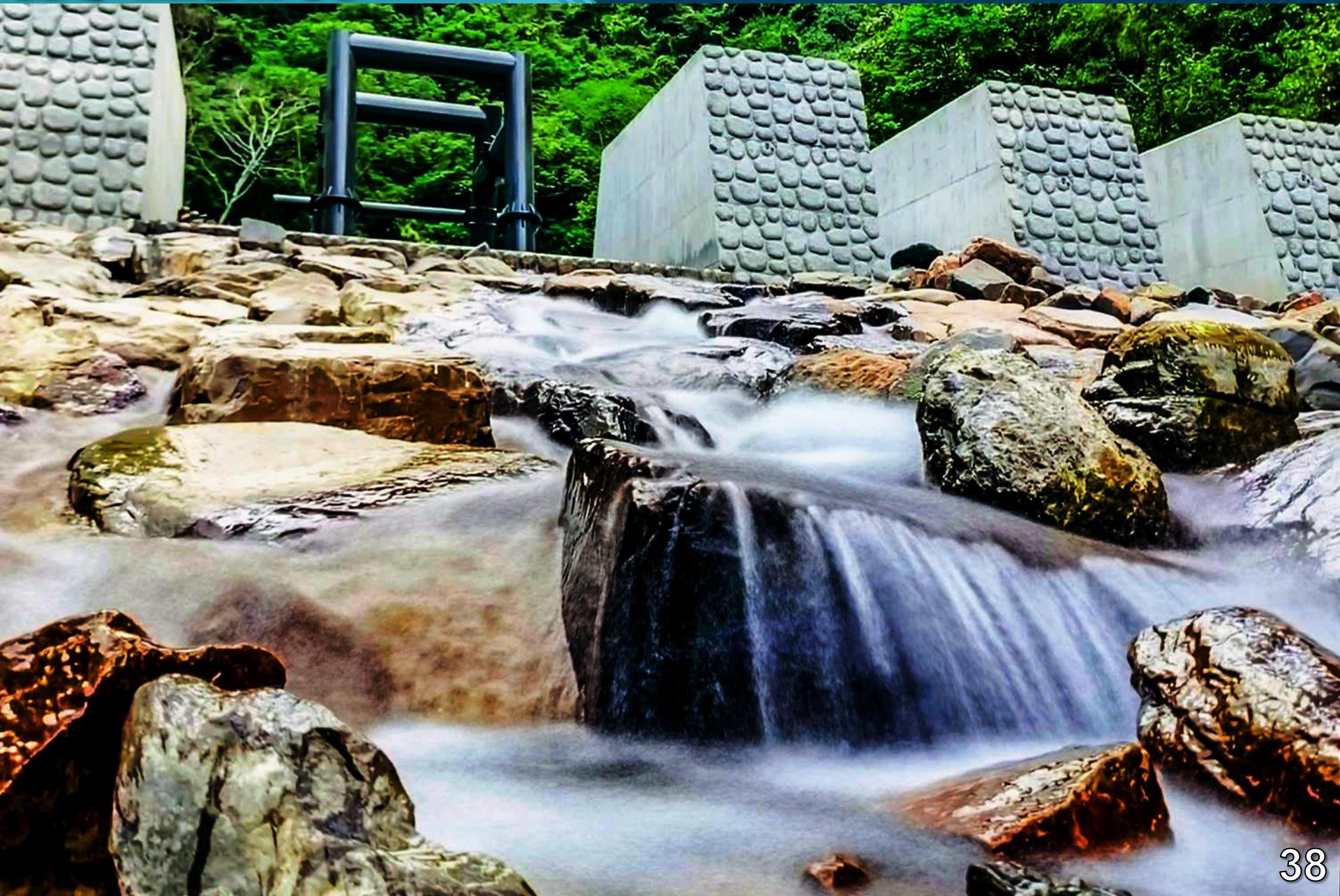
鋼構件固定

□精準放樣，確實固定



護坦施作

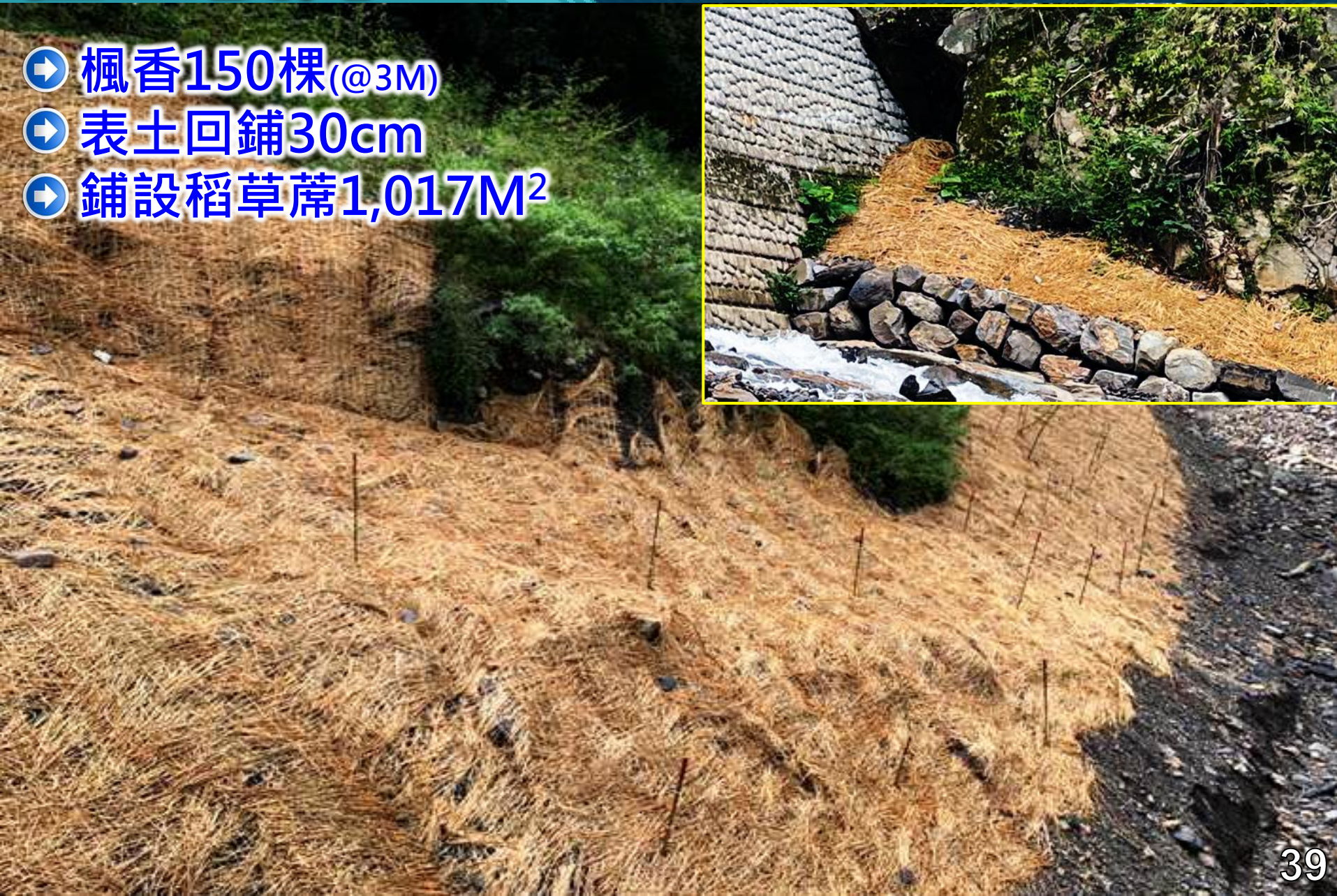
- 致災塊石100%再利用
- 無風化、無明顯節理、劈理



植生復育

- 原生/適生/非強勢
- 生態團隊討論植栽種類

- ➔ 楓香150棵(@3M)
- ➔ 表土回鋪30cm
- ➔ 鋪設稻草蓆1,017M²



4

工程特色及效益

工程特色

- 攔截與保護
- 鋼構件加工精準
- 鋼構運輸、吊裝
- 有效管控工進
- 安全施工·零工安
- 全生命周期生態檢核
- 工程生態情報圖
- 生態友善措施
- 落實生態自主檢查

工程效益

- 延長石門水庫壽命
- 減固碳與防砂效益
- 短延時強降雨考驗
- 鋼構壩維管機制

攔截與保護

- 攔阻致災塊石，允許細粒無害通過
- 保護舊壩支流基礎



鋼構件加工精準



鋼管切割



尺寸查驗

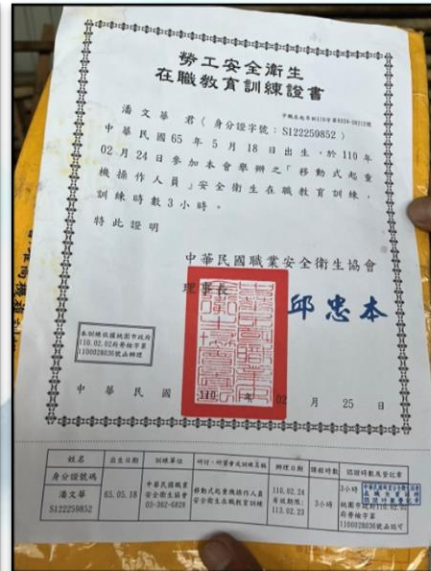
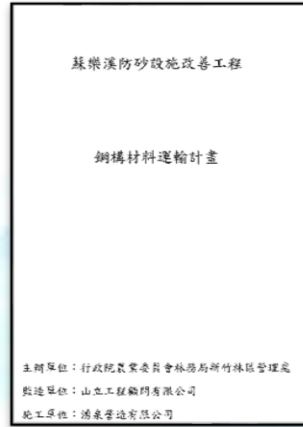


假組立查驗



鋼構運輸、吊裝

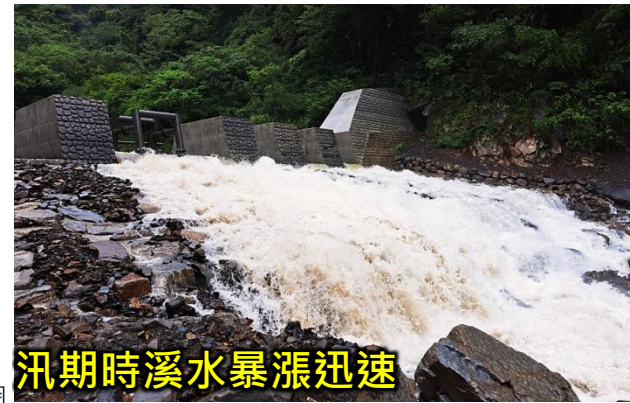
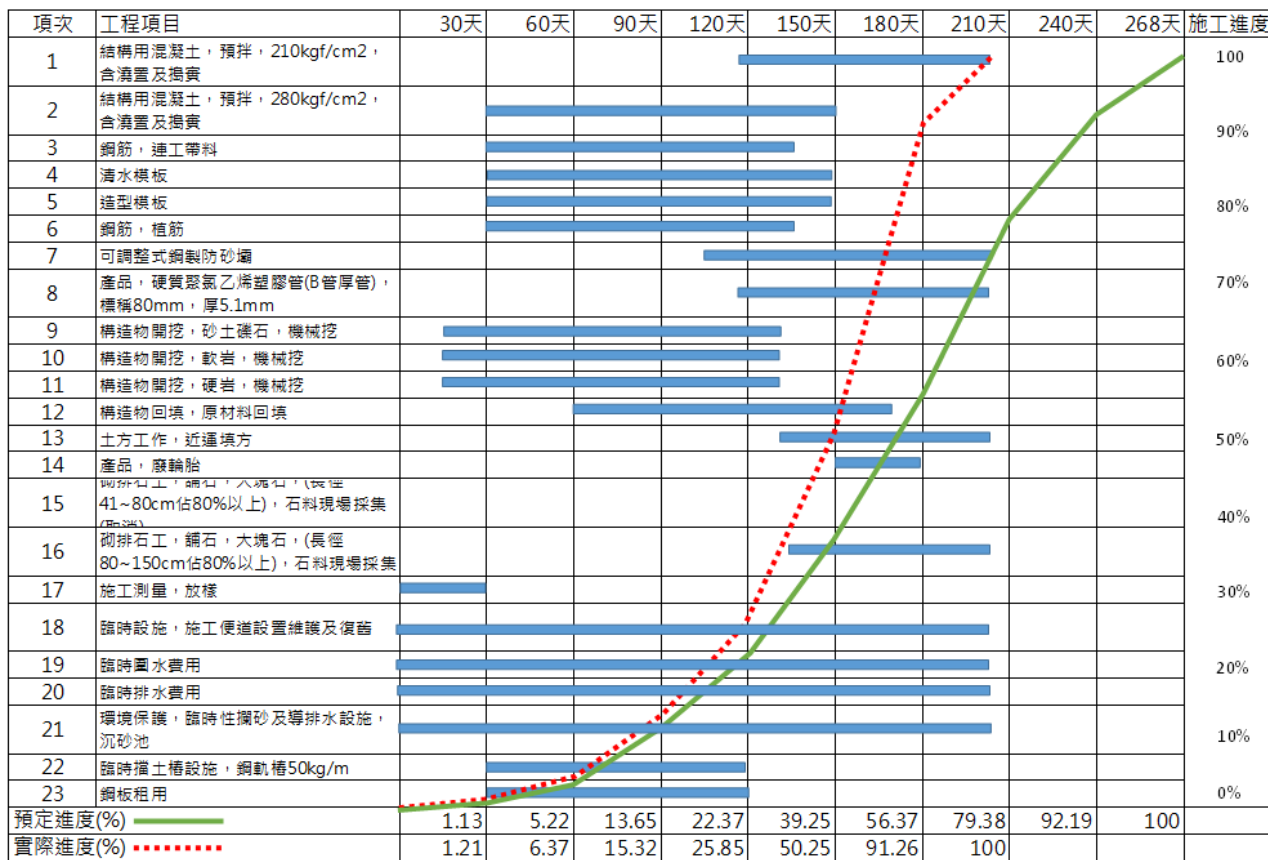
- ◆ 預先**確認運輸動線**
- ◆ 落實**一機三證**，保證吊裝安全



有效管控工進

- ◆ 把握天氣，加派機具工班，材料管控得宜
- ◆ 提早62日曆天完工

施工進度管理



汛期時溪水暴漲迅速



利用雨天時工廠加工



把握天氣現場施工

安全施工・零工安

- 預防-危害告知、職安教育訓練
- 落實-安衛器材、出入口管制、臨水作業、訂定疏散路線



全生命週期生態檢核

生態保育
評估

保育對策
與建議

執行與
追蹤

- 現地實地勘查
- 提出生態友善措施
- 邀請NGO專家學者
- 生態資料蒐集

- 迴避周邊未干擾林相
- 使用不具入侵性植物
- 不新闢施工便道

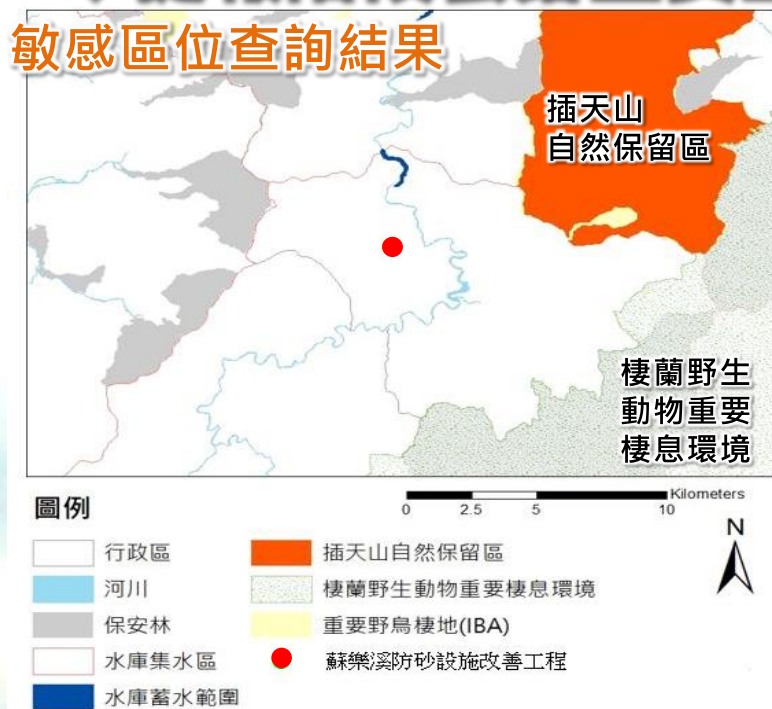
- 落實生態檢核
- 定期自主檢查
- 生態團隊查核



工程生態情報圖

◆ 提報階段套繪重要生態敏感區域，掌握環境屬性

敏感區位查詢結果



✓ 蒐集工區範圍3公里內之生物資源

保育類	
II	III
赤腹山雀	斯文豪氏游蛇
黃山雀	臺灣黑眉錦蛇
棕噪眉	臺灣藍鵲
臺灣畫眉	白耳畫眉
白頭鸚	黃胸薙眉
藍腹鵲	冠羽畫眉
	栗背林鴿
	臺灣山鷓鴣

✓ 現場勘查



套疊圖層	是否位於
保安林	✗
水庫集水區	✓
重要生態敏感區	
野生動物保護區	✗
野生動物重要棲息環境	✗
自然保留區	✗
自然保護區	✗
國家(自然)公園	✗
國家重要濕地	✗
水庫蓄水範圍	✗
重要野鳥棲地(IBA)	✗

生態友善措施(1/2)

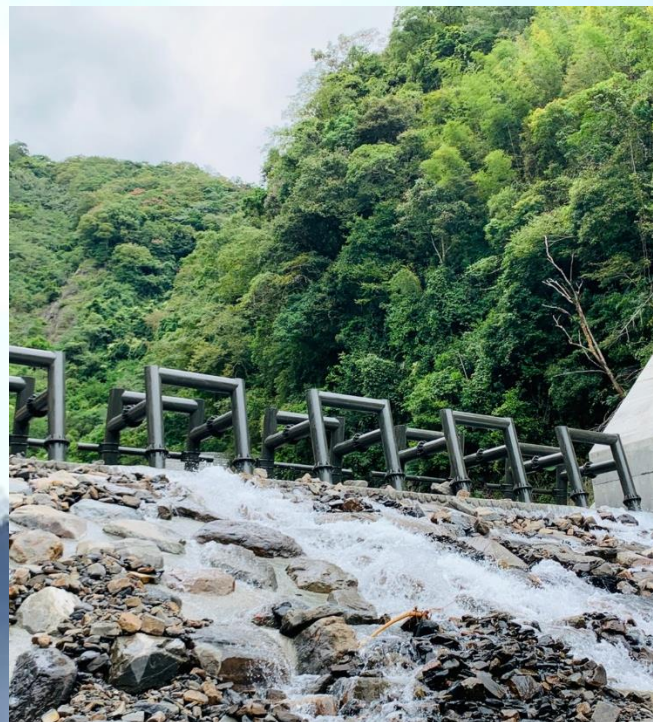
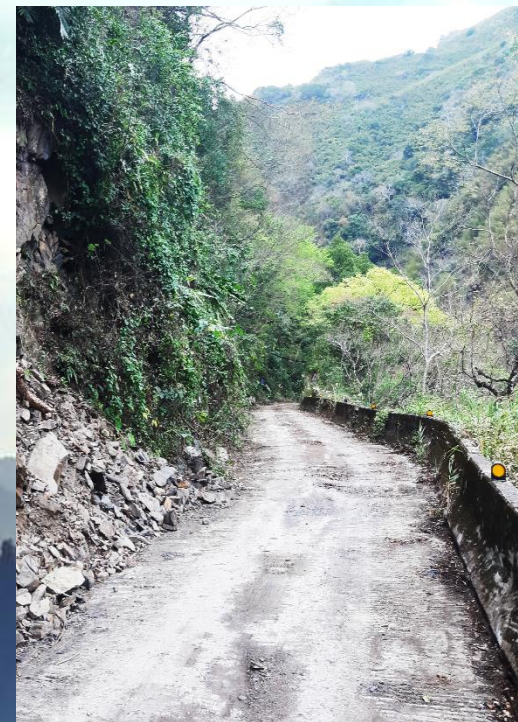
- ✓ 迴避：設置警示帶，迴避兩側林相
- ✓ 縮小：鋼構壩取代部分混凝土壩柱
減少混凝土用量
縮短工期，減少施工期擾動



生態友善措施(2/2)

✓ **減輕**：使用既有道路，**施工動線最小化**
致災塊石採集再利用
土方現地平衡，不外運
保持縱橫向廊道暢通

✓ **補償**：**稻草蓆鋪設及苗木植栽**加速植生復育



落實生態自主檢查

◆ 施工階段

- 施工前說明會確實要求
- 現場設置環境友善告示牌及訂定生態敏感範圍
- 施工中定期檢核

林務局新竹林區管理處
生態友善措施示意圖
蘇樂溪防砂設施改善工程

生態敏感區

環境友善措施示意圖

敬請注意查核事項：
1. 生態敏感範圍範圍為林務局轄管區域內生態資源資料公開範圍內。
2. 本工程應避免對生態敏感區域造成影響。
3. 除樂溪及鄰近溪流外，所有溪流均應設置防砂設施，減少泥沙淤積之虞。
4. 本工程及水保期為3月-11月，應盡量避免在此期間施工。
5. 除樂溪及鄰近溪流外，所有溪流均應設置防砂設施，減少泥沙淤積之虞。
6. 本工程及水保期為3月-11月，應盡量避免在此期間施工。
7. 除樂溪及鄰近溪流外，所有溪流均應設置防砂設施，減少泥沙淤積之虞。
8. 本工程及水保期為3月-11月，應盡量避免在此期間施工。
9. 除樂溪及鄰近溪流外，所有溪流均應設置防砂設施，減少泥沙淤積之虞。
10. 本工程及水保期為3月-11月，應盡量避免在此期間施工。

環境友善告示牌



施工前說明會

蘇樂溪防砂設施改善工程
C01 生態友善機制自主檢查表

項目	內容	執行進度	執行紀錄
1	蘇樂溪防砂設施改善工程	執行中	執行紀錄
2	蘇樂溪防砂設施改善工程	執行中	執行紀錄
3	蘇樂溪防砂設施改善工程	執行中	執行紀錄
4	蘇樂溪防砂設施改善工程	執行中	執行紀錄
5	蘇樂溪防砂設施改善工程	執行中	執行紀錄
6	蘇樂溪防砂設施改善工程	執行中	執行紀錄
7	蘇樂溪防砂設施改善工程	執行中	執行紀錄
8	蘇樂溪防砂設施改善工程	執行中	執行紀錄
9	蘇樂溪防砂設施改善工程	執行中	執行紀錄
10	蘇樂溪防砂設施改善工程	執行中	執行紀錄

每半個月自主檢核
共14次

監造單位：蘇樂溪防砂設施改善工程監造單位
監造單位：蘇樂溪防砂設施改善工程監造單位

落實生態自主檢查

生態檢核資料公開透明

行政院農業委員會 林務局 國有林地治理工程資訊網

網站導覽 最新消息 生態友善機制 地圖導覽 治理工程查詢 下載專區 網站服務

11101RE002 蘇樂溪防砂設施改善工程

工程基本資料

林區別：新竹林區管理處
 工程地點：桃園市 復興區
 事業區林班：六溪 33
 工程階段：已完工
 預算經費：21000000元
 工程類別：防砂工程(集水區治理組)
 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
 工程內容：內溝防砂溝改善1座、橫石溝改善1座、鋪石保護工720m²。(詳設計圖說)



READ MORE 查看更多基本資料

已公告消息(2)

生態友善措施項目(10)

項次	對策	設計	項目	內容
1	避讓	A	a	蘇樂溪兩側為天然闊葉林相，森林層次複雜，物種豐富，亦為野生動物之良好棲地，施工期間禁止工程人員及機械進入其間。
2	避讓	A	a	本案為既有壩體改善工程，除施工便道及鋪石保護工之區域外，其餘壩床區域禁止開挖擾動。
3	縮小	B	-	減少工程量，取消副溝和護坡設計，而既有壩體改善採既有構造物加高，減輕周邊環境之影響。
4	其他	其他	v	施工期間僅使用前期便道，嚴禁另設便道。
5	其他	其他	v	蘇樂溪與台七線之入口處設置欄阻設施，避免有心人士藉施工之便進入工區獵捕野生動物。
6	其他	其他	v	施工期間妥善設置導排水設施，保持水流暢通，確保水生生物生存空間。
7	其他	其他	v	工區內禁止飼養貓狗等動物，避免增加周邊野生動物之生存壓力。
8	其他	其他	v	施工期間嚴禁工程人員採集或抓捕野生動物及植物。
9	其他	其他	v	施工時間訂為早上8點至下午5點，如屬於其他時段施工，應提出申請。
10	其他	其他	v	工程產生之民生及工程廢棄物應妥善處理並帶離現場，嚴禁就地掩埋或焚燒，並於施工後做最後檢診。

蘇樂溪防砂設施改善工程

C01 生態友善機制自主檢查表

表號：___ 檢查日期：111/6/15

施工进度：33.91% 預定完工日期：111/10/18

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	蘇樂溪兩側為天然闊葉林相，森林層次複雜，物種豐富，亦為野生動物之良好棲地，施工期間禁止工程人員及機械進入其間。	✓				
	2	本案為既有壩體改善工程，除施工便道及鋪石保護工之區域外，其餘壩床區域禁止開挖擾動。	✓				
	3	施工期間僅使用前期便道，嚴禁另設便道。	✓				
生態友善措施	4	蘇樂溪與台七線之入口處設置欄阻設施，避免有心人士藉施工之便進入工區獵捕野生動物。	✓				
	5	施工期間妥善設置導排水設施，保持水流暢通，確保水生生物生存空間。	✓				
	6	工區內禁止飼養貓狗等動物，避免增加周邊野生動物之生存壓力。	✓				
	7	施工期間嚴禁工程人員採集或抓捕野生動物及植物。	✓				
	8	施工時間訂為早上8點至下午5點，如屬於其他時段施工，應提出申請。	✓				
	9	工程產生之民生及工程廢棄物應妥善處理並帶離現場，嚴禁就地掩埋或焚燒，並於施工後做最後檢診。	✓				

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環境變化。

施工廠商：清農營造有限公司

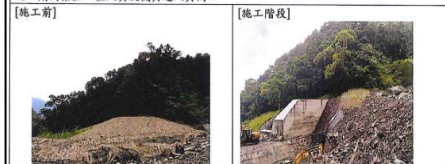
單位職稱：_____ 姓名(簽章)：_____

監造單位：山立工程顧問公司

單位職稱：_____ 姓名(簽章)：_____

生態友善機制施工階段照片及說明

1.蘇樂溪兩側為天然闊葉林相，森林層次複雜，物種豐富，亦為野生動物之良好棲地，施工期間禁止工程人員及機械進入其間。



日期：110.12.15
說明：右岸天然林

日期：111.06.15
說明：右岸天然林



日期：110.12.15
說明：左岸天然林

日期：111.06.15
說明：左岸天然林

2.本案為既有壩體改善工程，除施工便道及鋪石保護工之區域外，其餘壩床區域禁止開挖擾動。



日期：110.12.15
說明：壩床底質

日期：111.06.15
說明：壩床底質

皆於每月月初提送予生態專業團隊審核
 並上傳公開於國有林地治理工程資訊網

延長石門水庫壽命

- 增加上游土砂庫容空間
- 以鋼構壩調節土砂
 - 平時攔大放小→阻擋崩塌土石
 - 土砂淤滿→拆除鋼構壩
- 防砂量增加約**26,800**立方公尺

(>24,000立方公尺。蘇樂橋集水區崩塌 無人載具空拍報告)



Before After

減固碳與防砂效益



◆ 減碳效益

減碳項目	減碳量	合計
鋼構壩-混凝土減量	113公噸	479公噸
保留自然邊坡-混凝土減量	203公噸	
選用現地塊石-混凝土減量	163公噸	

◆ 固碳效益

固碳項目	固碳量	合計
植生復育	21公噸	21公噸

參考「新興公共工程計畫落實節能減碳評估計畫」

◆ 防砂效益

工項	防砂量
防砂壩改善工程	15,300(m ³)
梳子壩改善工程	11,500(m ³)
總計防砂量	26,800(m³)



參考「流域綜合治理計畫」

短延時強降雨考驗

颱風/豪雨事件	影響時間	累計降雨量 (mm)	日最大雨量 (mm)	工程進度 (%)
5月份梅雨	111.05.24~111.05.27	203.0	65.0	37.5
6月份豪雨	111.06.06~111.06.08	146.0	65.5	39.7
軒嵐諾颱風	111.09.01~111.09.05	440.5	160.0	76.3
梅花颱風	111.09.11~111.09.13	271.0	122.0	78.9
尼莎颱風	111.10.14~111.10.17	259.0	96.0	100



09/08 軒嵐諾颱風災後視察

09/12~14 梅花颱風縮時攝影

鋼構壩維管機制



定期/不定期巡檢

- ✓ 巡檢頻率
 - 定期檢查：非汛期每3個月1次
汛期每月1次
 - 特別檢查：颱風事件後
- ✓ 巡檢內容
 - 目視檢查，如有漆膜脫落或變形，代表受水流沖刷或塊石撞擊



構體修復

- ✓ 構件損壞(如螺栓、鋼管斷裂破損)
 - 損壞修復
 - 非特定材料
 - 鋼構廠均可加工製作

蘇樂溪防砂設施改善工程

鋼構壩 定期 特別檢查表

日期： 年 月 日 天氣狀況(晴/陰/雨)

鋼構壩 樁號	檢查項目	檢查結果	擬辦理改善意見 (含預定完成時間)
OK+090	鋼管(梁、柱)、連接材、蓋板、法蘭及螺栓外層油漆剝落、破損、銹蝕及結構變形等		
OK+161	鋼管(梁、柱)、連接材、蓋板、法蘭及螺栓外層油漆剝落、破損、銹蝕及結構變形等		
巡查人員：			

5

工程品質三級管理

- 工程查核督導情形
- 計畫核定
- 材料檢/試驗統計
- 品質查驗
- 監造抽查驗統計
- 承包商自主檢查統計
- 成果分享

工程查核督導情形

主管機關品管執行情形

- 行政院農業委員會工程施工查核小組
111.07.08查核

➔ 查核成績為**甲等83分**



農委會查核

上級機關品管執行情形

- 行政院農業委員會林務局工程督導小組
111.06.23督導

➔ 督導成績為**甲等83分**



林務局督導

二級品管-品質查證

- 主辦單位不定時辦理品質督導**9次**
- 監造單位技師定期督導**13次**
- 所列缺失，均**列管追蹤**，並**限期改善**完成後**備查**。



技師督導

計畫核定

皆於111/3/23開工前審查與核定

表件：SH-03010-04

委託監造 監造計畫送審核章表

工程名稱：蘇樂溪防砂設施改善工程
契約編號：(111)竹治瞻砂字第1號

山立工程顧問有限公司 (提報單位)	提報次數：第二次	提報日期：111年2月8日										
	蓋公司章	簽章欄										
行政院農業委員會林務局新竹林區管理處 (核定單位)	負責人：											
	監造技師：											
	監造人員：											
審查結果	<input type="checkbox"/> 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期： 年 月 日) <input checked="" type="checkbox"/> 同意核定(111年2月9日)											
簽章欄	<table border="1"> <tr> <td>審查</td> <td>複查</td> <td>單位主管</td> <td>機關首長或授權人員</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				審查	複查	單位主管	機關首長或授權人員				
審查	複查	單位主管	機關首長或授權人員									

監造計畫

委託監造 施工計畫送審核章表

工程名稱：蘇樂溪防砂設施改善工程
契約編號：(111)竹治瞻砂字第1號

湧泉營造有限公司 (提報單位)	提報次數：第二次	提報日期：111年3月18日																						
	蓋公司章	簽章欄																						
山立工程顧問有限公司 (審查單位)	負責人：																							
	專任工程人員：																							
	工地負責人：																							
管管人員：	<input type="checkbox"/> 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期： 年 月 日) <input type="checkbox"/> 建議可部分核定：審查合格部分先行核定，由主辦機關同意辦理開工程序，不合格部分依審查表所提修正意見重新提報，俟提報之修訂版本審查合格核定後，方可進行施工作業 (限期提報日期： 年 月 日) <input checked="" type="checkbox"/> 同意核定 ※核定日期：111年3月18日																							
簽章欄	<table border="1"> <tr> <td>監造單位(審查)</td> <td colspan="3">監造單位主管</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>				監造單位(審查)	監造單位主管																		
監造單位(審查)	監造單位主管																							
主辦單位(核定單位)：	※核定日期：111年3月22日 <table border="1"> <tr> <td colspan="4">簽章欄</td> </tr> <tr> <td>承辦人員</td> <td>單位主管</td> <td colspan="2">秘書</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">副處長</td> <td colspan="2">處長</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>				簽章欄				承辦人員	單位主管	秘書						副處長		處長					
簽章欄																								
承辦人員	單位主管	秘書																						
副處長		處長																						

施工計畫

委託監造 品質計畫送審核章表

工程名稱：蘇樂溪防砂設施改善工程
契約編號：(111)竹治瞻砂字第1號

湧泉營造有限公司 (提報單位)	提報次數：第二次	提報日期：111年3月18日																						
	蓋公司章	簽章欄																						
山立工程顧問有限公司 (審查單位)	負責人：																							
	專任工程人員：																							
	工地負責人：																							
管管人員：	<input type="checkbox"/> 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期： 年 月 日) <input type="checkbox"/> 建議可部分核定：審查合格部分先行核定，由主辦機關同意辦理開工程序，不合格部分依審查表所提修正意見重新提報，俟提報之修訂版本審查合格核定後，方可進行施工作業 (限期提報日期： 年 月 日) <input checked="" type="checkbox"/> 同意核定 ※核定日期：111年3月18日																							
簽章欄	<table border="1"> <tr> <td>監造單位(審查)</td> <td colspan="3">監造單位主管</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>				監造單位(審查)	監造單位主管																		
監造單位(審查)	監造單位主管																							
主辦單位(核定單位)：	※核定日期：111年3月22日 <table border="1"> <tr> <td colspan="4">簽章欄</td> </tr> <tr> <td>承辦人員</td> <td>單位主管</td> <td colspan="2">秘書</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">副處長</td> <td colspan="2">處長</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>				簽章欄				承辦人員	單位主管	秘書						副處長		處長					
簽章欄																								
承辦人員	單位主管	秘書																						
副處長		處長																						

品質計畫

材料檢/試驗統計

100%全數合格

契約規定檢驗項目	單位	應檢驗次數	已檢驗次數	符合次數	不符合次數	備註
混凝土圓柱試體抗壓試驗	組	37	37	37	0	
鋼筋混凝土用鋼筋拉伸試驗	次	1	1	1	0	
植筋拉拔試驗	支	8	8	8	0	
銲接磁性檢測	M	11	11	11	0	
鋼管拉伸試驗	組	1	1	1	0	
鋼管壓扁試驗	組	1	1	1	0	
鋼板拉伸試驗	組	1	1	1	0	
鋼板彎曲試驗	組	1	1	1	0	
螺栓降伏強度、抗拉強度、伸長率、斷面收縮率	組	1	1	1	0	
混凝土鑽心抗壓試驗	組	4	4	4	0	
合計		66	66	66	0	



混凝土氯離子檢測



混凝土坍度試體試驗



圓柱試體抗壓試驗



銲接磁性檢測

品質查驗

□ 監造查驗攝影，過程掌握是關鍵



監造抽查驗統計

合格率97.2%
缺失改善完成

抽查項目	應抽查次數	已抽查次數	符合次數	不符合次數	備註
測量工程	12	14	14	0	-
土方開挖工程	12	12	12	0	-
鋼筋工程	13	15	14	1	裸露鋼筋未設置保護套
模板工程	70	75	74	1	鐵件拆模後未立即剪除
混凝土工程	39	43	41	2	1.非造型模板之完成面有明顯孔洞 2.完成面有冷縫，未立即修補
既有防砂壩改善工程	8	10	10	0	-
既有梳子壩改善工程	8	10	10	0	-
護坦工程	5	8	8	0	-
職業安全衛生	28	30	29	1	現地相關職安衛規範應設置內容為落實執行
環境保護	28	30	28	2	周遭原有樹木並未有適當保護措施
合計	223	247	240	7	

承包商自主檢查統計

合格率97.0%
缺失改善完成

契約規定抽查項目	應抽查次數	已抽查次數	符合次數	不符合次數	備註
測量工程	28	32	32	0	-
土方開挖工程	20	24	24	0	-
鋼筋工程	30	34	33	1	1.裸露鋼筋未設置保護套
模板工程	102	108	105	3	1.模板支撐不穩固 2.模板過於老舊 3.鐵絲未剪除乾淨
混凝土工程	71	76	73	3	1.混凝土澆置面有雜物 2.非造型模板之完成面有明顯孔洞 3.完成面有冷縫，未立即修補
既有防砂壩改善工程	18	22	22	0	-
既有梳子壩改善工程	18	22	22	0	-
護坦工程	15	18	17	1	PVC管破損
職業安全衛生	78	81	78	3	1.車輛停放未設置輪檔 2.未設置安全上下設備 3.現地相關職安衛規範應設置內容未落實執行
環境保護	78	81	77	4	1.未設置施工告示牌 2.工區垃圾未妥善處理 3.土方暫置區未覆蓋帆布 4.周遭原有樹木並未有適當保護措施
防汛自主檢查	6	8	8	0	-
合計	464	506	491	15	

成果分享(1/5)



成果分享(2/5)



成果分享(3/5)



成果分享(4/5)



成果分享(5/5)





其它要項

- 評審標準重點說明
- 設計單位評審標準

評審標準重點說明(1/5)

評分指標	評審標準	索引	重點說明(詳評選簡報或三級品管文件資料)	
品質管理 (制度/施工) 10%	1.主(代)辦機關之品質督導(保證機制)	1.對專案管理、監造單位及承攬廠商之履約管理能力。 2.監造計畫之審查紀錄、缺失改善追蹤落實度。	簡報 P57	1. 監造單位組織完整，近五年工程查核成績甲等85%以上且無丙等，並獲得14座優良農建獎項。 2. 監造計畫經審查，原則符合規定，並於開工前核定。
	2. 專案管理廠商之品質督導(保證)機制	1.對監造單位及承攬廠商之履約管理能力 2.監造計畫之審查紀錄、缺失改善追蹤履約能力等事項。	N/A	1.本案無專案管理廠商。
	3.監造單位之品質保證機制	1.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。 2.缺失改善追蹤等之執行情形。	簡報 P58 P59 P61 P62	1. 本工程於開工前依規定擬訂監造計畫，並依工程及人力調配適宜性設置監造組織。 2. 本工程依監造計畫及施工規範辦理施工前相關計畫審查、施工中各項查驗、抽查及缺失紀錄，並詳實填報各項文件。 3. 材料檢試驗66次、施工抽查247次，符合監造計畫檢驗停留點，並要求承攬廠商皆於契約時限內完成各項缺失改善。 4. 缺失改善亦紀錄於監造品管文件內，施工廠商皆於契約時限內完成改善，且無發生重複性錯誤。
	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。 2.安全衛生及環境保護措施等之執行情形等事項。	簡報 P42 P43 P45 P59 P60 P62	1. 承攬廠商品管組織完整，依契約撰寫品質計畫，嚴密執行品質管制標準，有效提昇施工品質。 2. 材料檢試驗取樣66次，施工中自主檢查506次。落實自主檢查、矯正預防作為，缺失大幅減少，文件紀錄管理系統完整落實。 3. 職安衛檢查81次，重視職安危害教育訓練、滾動式調整交管與職安措施、防汛期間整備及疏散演練作業，力達減災避災並確保人員安全。

評審標準重點說明(2/5)

評分指標	評審標準		索引	重點說明
進度管理 10%	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。	簡報 P14 P44	1. 監造單位與廠商於施工前討論，於雨天現場無法施作時進行鋼構製作組裝，並把握天氣加派工班及機具進場施作主要工項，訂定之施工進度表實屬合理。 2. 工程執行時，利用於雨天現場無法施作時進行鋼構製作組裝，把握天氣加派工班及機具進場施作壩體補強及護坦，減少河道內施工工期，並如期完工。
	2. 施工進度落後因應對策之有效性	1. 進度落後是否提採適當改善措施。 2. 改善措施實際運作是否有效。	N/A	工程於汛期期間進行鋼構製作組裝，並無進度落後之情事；而因雨無法施工期間均依契約規定辦理工期展延，有效管控施工進。
品質耐久性與維護管理 30%	1. 規劃設計	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。	簡報 P17 ~P39	1. 本工程充分考量防災、生態、水利水保及土木等綜合性需求，設計因地制宜。 2. 與蘇樂溪下游水保局整治區域達成共識，以達到蘇樂溪整體性工程設計之需求。 3. 設計階段即考量使用透過式壩來降低溢流水深，且鋼管厚度考量腐蝕及磨耗，配合未來定期(汛期前)及不定期巡檢，若有發現破損，可與一般鋼構廠購買材料，將各獨立組件拆除後重新安裝，耐用年限達50年以上。且考量流域特性預留清淤便道，以利將來辦理清淤工作 4. 本案無公眾使用空間。
	2. 履約管理	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。	簡報 P50 P51 P57 P59 ~P62	1. 落實三級品管制度，林務局工程督導(83分)、農委會施工查核(83分)均獲得甲等肯定。 2. 工程材料依管制總表所列項目辦理書面審核與現場抽查驗，並會同送至TAF實驗室，確保試驗公正性。 3. 詳實上網填報遠端三級品管系統，整合品質管理文件、日報、督導紀錄、估驗等，提升品質及進度管控。 4. 生態友善機制各項表單公開於國有林地治理工程資訊網，並於施工期間每月月初將自主檢查表上傳網站。 5. 重點施工攝影，確時掌握工程品質。

評審標準重點說明(3/5)

評分指標	評審標準	索引	重點說明
品質耐久性與維護管理 30%	3.維護管理 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、降級使用或變更改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。 3.環境監測調查計畫或機關所訂之規定落實執行。	簡報 P48 P49 P55	1.施工時為維護生態環境外,順應地形,於河道內施工,減少開挖及縮小施工影響範圍,構造物避開生態敏感區域並加強保護及監控。 2.擬定鋼構壩巡檢表單,制定定期(汛期前)及不定期目視巡檢機制,若有發現破損,可與鋼構廠購買材料,並配合機關開口合約廠商,將各獨立組件拆除後重新安裝。
節能減碳 15%	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。 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。	簡報 P33 P38 P39 P48 P49 P53 簡報 P53	1.鋼構壩取代部分混凝土壩柱且篩選現地致災塊石轉換為工程建材於防砂壩下游設置護坦,並且保留自然邊坡,減少混凝土使用量約1,082m ³ ,達到整體性節能減碳。 2.裸露坡面以原生次生植栽進行植生復育。 3.鋼構壩可做單組件組裝更換,且鋼材為可回收之材料,與傳統混凝土固床工不同,為較為環保之素材。 1.鋼構壩取代部分混凝土壩柱且篩選現地致災塊石做為護坦建材,並且保留自然邊坡,約減少混凝土量體約1,082m ³ ,植生復育面積約1,017m ² ,根據「新興公共工程計畫落實節能減碳評估計畫」,內文提及原料、運輸、施工、廢棄階段之碳排放量計算,共減少479公噸噸碳排放量,固碳量約21公噸。 2.本案無使用能源、光電相關產品。

評審標準重點說明(4/5)

評分指標	評審標準		索引	重點說明
防災與安全 10%	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。	簡報 P45 P62	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工區與周圍界面確實設置出入口警示設施。 2. 落實工地職安作業，每日填具環境保護自主檢查表共81份，達成零災害、零事故的目標。 3. 每日收工前必加強工地環境衛生整潔、安全措施。
	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。	簡報 P61 P62	<ol style="list-style-type: none"> 1. 落實施工前危害告知SOP，降低意外災害發生。 2. 每日施工前確實檢查職安設備。 3. 擬定施工緊急應變計畫，周延施工規畫，達成零災害、零事故之目標。 4. 每日填具安衛自主檢查表共81份。
環境保育 15%	1.環境維護	噪音、光線、溫度、空氣維護管理之周延性。	簡報 P33 P39 P53	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用現地塊石取代混凝土，降低工程混凝土量，減少混凝土生產、運送過程之空污、噪音、碳排放量。 2. 裸露面完工後鋪設稻草蓆及種植植栽。 3. 土石不外運，妥善回填現地亦降低運送過程產生之交通問題、碳排放量。 4. 避免晨昏作業，對周圍自然環境及影響至最小。
	2.生態保育	<ol style="list-style-type: none"> 1.工程規劃階段考慮降低對生態系統之衝擊。 2.施工階段考慮對生態系統干擾。 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。 	簡報 P46 ~P51	<ol style="list-style-type: none"> 1. 委託專業生態團隊執行生態檢核工作，研擬迴避、縮小、減輕、補償四項對策。 2. 設計階段已有依生態調查結果繪製生態敏感圖，限縮開挖範圍避免擾動敏感區。 3. 施工階段標定界線，避免擾動敏感區，對周圍自然環境及當地居民影響至最小。 4. 利用既有道路作為施工動線，避免新闢道路擾動環境。

評審標準重點說明(5/5)

評分指標	評審標準		索引	重點說明
創新科技 10%	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	簡報 P24 P32 P33 P38 P55	<ol style="list-style-type: none"> 1. 採用鋼構壩，可將鋼構拆離，方便後續維管。 2. 以鋼構壩取代傳統防砂壩，克服河道內施工，縮短施工日期，且減少開挖亦有利當地生態。 3. 導入工程會推廣之結構延壽概念，確認既有構造物殘餘強度，於既有構造物加高翼牆，增加儲砂空間，延長構造物使用年限。 4. 鋼構壩之構件分離、組合設計，避免極端災害發生時，鋼結構若受損，僅需更換受損部件，降低工程經費並縮短維修時程。 5. 致災土石去化，100%運用現地塊石施作護坦，有效去化現地土石，避免重複致災。 6. 有別於傳統壩，透過性鋼構壩可降低上游溢流水深，減少鋼構壩下游投潭能量。
	2.科技運用	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	簡報 P31 P39 P42	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計階段確立方向後，利用AUTOCAD做工程製圖，考量各鋼構件多為獨立元件，故建立各構件之圖面，做為衝突檢討，界面銜接優化設計；施工階段亦利用相關圖面進行鋼結構假安裝，確認於現地施工組裝無礙並與承包商討論工序安排及界面銜接，降低承包商出錯機率並有效提升工進，達到如期如質完工。 2. 施工過程不定期使用UAV紀錄工程施作並製作正射影像，可觀測不同時間整治區段流心或土砂運移之變化，亦掌握周邊植生、邊坡動態，另架設紅外線攝影機追蹤生物足跡，以利滾動式檢討相關工序安排。

設計單位評審標準(1/4)

評分指標		評審標準		索引	重點說明
功能/ 經濟性 30%	1.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。	簡報 P26 ~P29 P31	依據水文水理分析、壩體穩定性分析及鋼材結構分析結果進行工程設計，並且未超過核列經費。
		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。	簡報 P28 P31	<ol style="list-style-type: none"> 壩體穩定性分析，均符合「水土保持技術規範」所需之安全係數。 鋼材厚度考量其磨耗餘裕及腐蝕餘裕，耐用時間大於50年。
		3.設計完整性	<ol style="list-style-type: none"> 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。 工程進度與預算規劃之妥適性。 工程變更設計之頻率及原因檢討、變更契約後之成效性。 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。 	簡報 P26 ~P29 P33 P44	<ol style="list-style-type: none"> 依據水文水理分析、壩體穩定性分析及鋼材結構分析結果進行工程設計；並擬定鋼構壩巡檢表單供後續維護管理使用。 依據工地現場天氣，規劃工程進度，平時於現場施作，雨季時進行鋼構壩之家工及組裝，以利工程進度，並如期如質完工。 因現場施工時發現既有構造物之尺寸與現場有差異及加強壩體下游保護，故共進行一次變更設計，以達到工程之完整性。 本案無公眾使用空間。
		4.維護管理	<ol style="list-style-type: none"> 維護管理之妥適性及周延性（評估公共工程之延壽、更新、降級使用或變更改用途之處理方案及其時機）。 環境監測調查計畫或機關所訂之規定落實執行。 	簡報 P48 P49 P55	<ol style="list-style-type: none"> 施工時為維護生態環境外，順應地形，於河道內施工，減少開挖及縮小施工影響範圍，構造物避開生態敏感區域並加強保護及監控。 擬定鋼構壩巡檢表單，制定定期(汛期前)及不定期目視巡檢機制，若有發現破損，可與鋼構廠購買材料，並配合機關開口合約廠商，將各獨立組件拆除後重新安裝。

設計單位評審標準(2/4)

評分指標		評審標準		索引	重點說明
2.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。	簡報 P31 P33	選用易取得之STK490鋼材、若鋼構壩於維護管理過程中需替換，則容易找到替換材料；並利用現地塊石取代混凝土施作護坦，降低工程混凝土量。	
	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。	簡報 P28 ~P33	本工程壩體加高、鋼構壩及護坦設計尺寸皆依據分析結果進行設計，無過度設計之情形。	
	3.土方平衡	是否挖填平衡或減少借棄土方。	簡報 P49	挖填土方於現場進行平衡，達到土方不外運。	
	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。	簡報 P21 P22 P26 ~P31	設計期間工法之研擬為是否符合工程需求，經過現地的河床質調查、既有結構物殘餘強度結果，以及水文水理、壩體穩定性分析選定壩體型式，再藉由鋼材結構分析決定鋼材尺寸，鋼材選擇易取得之STK490鋼材，後續維護管理時若鋼材損壞則易於替換。	
生態永續 20%	1.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)。	簡報 P46 P47	委託專業生態團隊進行棲地評估、生態物種調查、敏感區位查詢等。
		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。	簡報 P48 P49	1. 委託專業生態團隊執行生態檢核工作，研擬迴避、縮小、減輕、補償四項對策。 2. 施工階段標定界線，避免擾動敏感區，並避免晨昏作業，對周圍自然環境及當地居民影響至最小。
		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。	簡報 P48 P49	1. 選用鋼構壩取代部分混凝土壩柱且篩選現地致災塊石轉換為工程建材於防砂壩下游設置護坦，並且保留自然邊坡。 2. 施工期間以警示帶劃設施工範圍迴避兩側林相、維持常流水，並落實生態自主檢查。
		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。	簡報 P46 P51	邀請NGO專家學者提供專業意見，並於施工期間將生態自主檢查結果上船公開於果有林地治理工程資訊網。

設計單位評審標準(3/4)

評分指標		評審標準		索引	重點說明
2.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	無此項
	3.景觀美學	1.植栽選擇適當性(優先使用原生物種)	植栽選擇是否恰當。	簡報 P39 P49	選用原生次生植栽進行植生復育。
		2.與周邊環境協調性	與周邊環境是否協調。	簡報 P32 P38	鋼構壩塗料選擇材用貼近周邊環境之橄欖綠，並以現地致災塊石施作護坦。
節能減碳 20%	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。		簡報 P33 P38 P39 P48 P49 P53	1. 鋼構壩取代部分混凝土壩柱且篩選現地致災塊石轉換為工程建材於防砂壩下游設置護坦，並且保留自然邊坡，減少混凝土使用量約1,082m ³ ，達到整體性節能減碳。 2. 裸露坡面以原生次生植栽進行植生復育。 3. 鋼構壩可做單組件組裝更換，且鋼材為可回收之材料，與傳統混凝土固床工不同，為較為環保之素材。
	2.有效性	1.對節能減碳有效作為。 2.能源光電相關節能減碳產品之使用效益。		簡報 P53	1. 鋼構壩取代部分混凝土壩柱且篩選現地致災塊石做為護坦建材，並且保留自然邊坡，約減少混凝土量體約1,082m ³ ，植生復育面積約1,017m ² ，根據「新興公共工程計畫落實節能減碳評估計畫」，內文提及原料、運輸、施工、廢棄階段之碳排放量計算，共減少479公噸噸碳排放量，固碳量約21公噸。 2. 本案無使用能源、光電相關產品。
防災與安全 20%	1.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。	簡報 P45	隨時注意上游溪水是否暴漲，並設置救生圈、救生衣、攔截索等設備，豪大雨時將材料機具移動至安全地區。
		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。	簡報 P45	施工前進行危害告知，並擬定疏散路線，機具上貼有相關警告標語，如作業半徑內，禁止進入。

設計單位評審標準(4/4)

評分指標		評審標準		索引	重點說明
	2.安全	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。	簡報 P45	設置工程告示牌、安全圍籬伸縮大門、警示帶等設施，並備有AED、滅火器等設備。
創新科技 10%	1.創新挑戰	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。		簡報 P24 P32 P33 P38 P55	<ol style="list-style-type: none"> 1. 採用鋼構壩，可將鋼構拆離，方便後續維管。 2. 以鋼構壩取代傳統防砂壩，克服河道內施工，縮短施工日期，且減少開挖亦有利當地生態。 3. 導入工程會推廣之結構延壽概念，確認既有構造物殘餘強度，於既有構造物加高翼牆，增加儲砂空間，延長構造物使用年限。 4. 鋼構壩之構件分離、組合設計，避免極端災害發生時，鋼結構若受損，僅需更換受損部件，降低工程經費並縮短維修時程。 5. 致災土石去化，100%運用現地塊石施作護坦，有效去化現地土石，避免重複致災。 6. 有別於傳統壩，透過性鋼構壩可降低上游溢流水深，減少鋼構壩下游投潭能量。
	2.科技運用	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 3.營建自動化技術之運用情形與效益。 		簡報 P31 P39 P42	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計階段確立方向後，利用AUTOCAD做工程製圖，考量各鋼構件多為獨立元件，故建立各構件之圖面，做為衝突檢討，界面銜接優化設計；施工階段亦利用相關圖面進行鋼結構假組立，確認於現地施工組裝無礙並與承包商討論工序安排及界面銜接，降低承包商出錯機率並有效提升工進，達到如期如質完工。 2. 施工過程不定期使用UAV紀錄工程施作並製作正射影像，可觀測不同時間整治區段流心或土砂運移之變化，亦掌握周邊植生、邊坡動態，另架設紅外線攝影機追蹤生物足跡，以利滾動式檢討相關工序安排。

簡報完畢
敬請指教



NOTE

