



行政院農業委員會水土保持局  
Soil and Water Conservation Bureau, COA

# 行政院農業委員會水土保持局花蓮分局

## 110年度優良農建工程簡報

### 玉里鎮安通溫泉聚落崩塌地處理工程



報告人：規劃課 陳昱霖 工程員

111年1月21日

# 簡報大綱



工程緣起



規劃設計



工程內容



工程特色



工程指標

# 工程緣起

中央山脈

海岸山脈

現在位置

工程點位





位處：

- 花蓮縣玉里鎮安通溫泉觀光區
- 花蓮縣玉里鎮安通D018大規潛勢區

保全對象：

- 省道台30線
- 農花玉52農路
- 房舍約30棟
- 遊客每月約300人次
- 橋樑一座

大規監測委辦案：分年分期建議工程

# 109年正射影像(施工前)

安通D018  
大規模崩塌潛勢區

溫泉業者

住家

住家

溫泉業者

溫泉業者

住家

安通溪

住家

住家

住家

住家

住家

住家

往花蓮

30

往台東

## 玉里鎮安通D018大規潛勢區

- 區域地質圖：八里灣層(砂頁岩互層)
- 潛勢區面積：約28公頃
- 常時逕流：溫泉業者、農作物澆灌
- 農路權責機關：花蓮縣政府
- 道路密度：9377(m/km<sup>2</sup>)

# 地表踏勘

安通D018  
大規模崩塌潛勢區

109年正射影像



構造物開裂  
集中於迴頭彎



安通溪

往台東

往花蓮

# 坡面水系



安通D018  
大規模崩塌潛勢區



內政部LiDAR高解析度  
數值地形圖102-104dem



天然溝



沖蝕嚴重

攝於颱風豪雨後

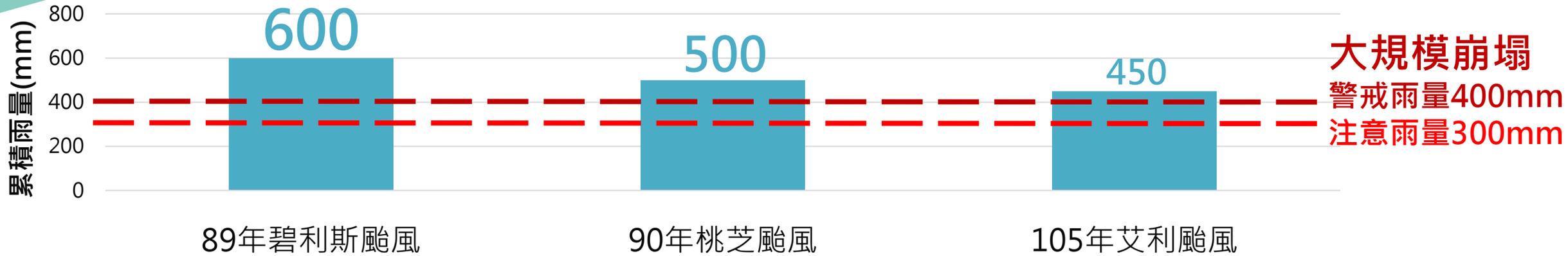
常流水 (保全對象多)	S1	既有RC縱向溝，導排大部分溫泉廢水
	S2	天然溝，導排少量溫泉廢水
	S3	天然溝，導排坡面大部分自然逕流
蝕溝 (無保全對象)	R1	天然溝
	R2	天然溝
	R3	天然溝

安通溪



# 歷年災害

## 歷年致災颱風累積雨量



坡趾擋土牆傾倒



坡面滑移



構造物開裂

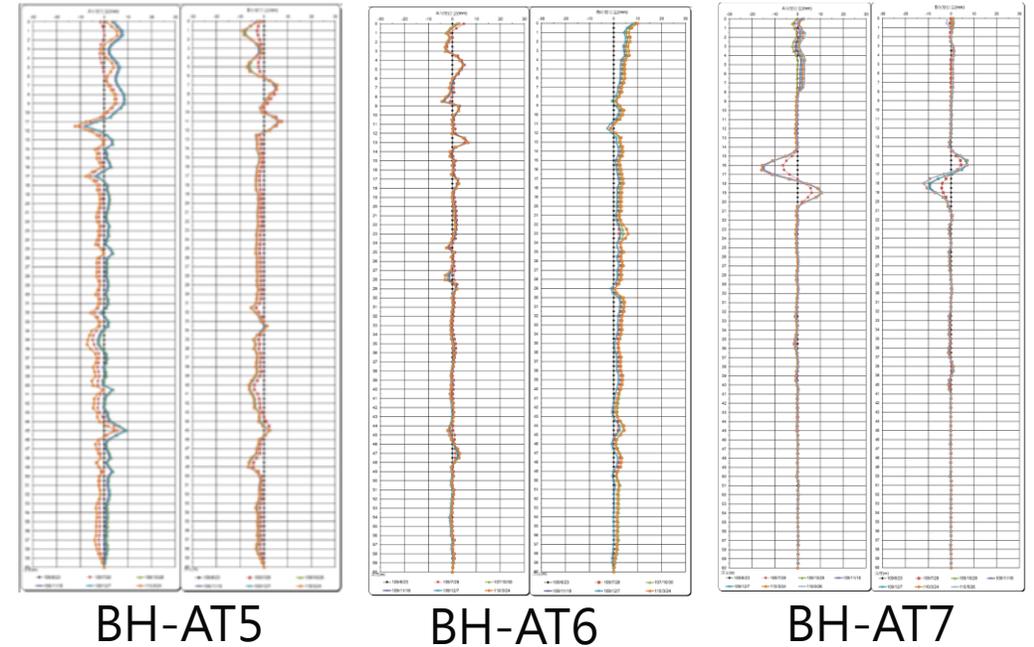
# 監測概況

## 108年花蓮縣富里鄉電台山T004及玉里鎮安通D018 大規模崩塌區監測調查及維運計畫成果報告書



監測儀器配置圖

- 地質不穩定：地中傾斜管沉陷、錯曲
- 常時地下水位：地下1~6米



滑動面不明顯，常時地下水位高

→現階段以地表水及地下水導排為主



# 減災策略及課題

108年花蓮縣富里鄉電台山T004及玉里鎮安通D018大規模崩塌區監測調查及維運計畫成果報告書

地表  
排水

排水設施不足

地中  
排水

常時地下水位高

坡趾  
加固

溪床掏刷

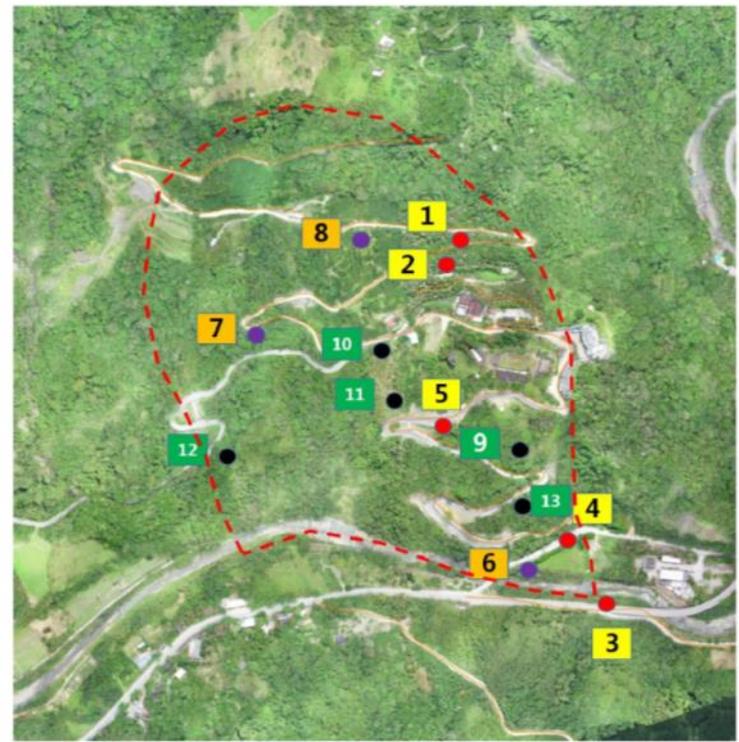
軟體  
防災

疏散避難

# 108年大規模崩塌監測委辦案-分年分期建議工程

期別	NO	工程名稱	建議治理權責單位
短期	1	農花玉052 2K+300道路排水整治工程	花蓮縣政府
	2	農花玉052 1K+900道路排水整治工程	花蓮縣政府
	3	安和橋上游河道改善工程	水土保持局
	4	農花玉052 0K+300道路排水與護岸改善工程	玉里鎮公所
	5	農花玉052 0K+800道路坡坎改善工程	玉里鎮公所
中期	6	農花玉052 0K+100道路排水與護岸改善工程	花蓮縣政府
	7	農花玉052 1K+700道路排水與護岸改善工程	花蓮縣政府
	8	蝕溝控制工程(一期)	玉里鎮公所
	9	蝕溝控制工程(二期)	玉里鎮公所
	10	農花玉052 1K+800道路排水與護岸改善工程	玉里鎮公所
長期	11	蝕溝控制工程(二期)	花蓮縣政府
	12	農花玉053道路排水改善工程	玉里鎮公所
	13	安和橋上游護岸改善工程	水土保持局

花蓮縣富里鄉電信山 T004及玉里鎮安通 D018 大規模崩塌區監測調查及治理計畫





考量...

- 集水範圍內保全對象多
- 構造物裂隙皆在此區
- 後續地下水安全導排

**因此，S3縱向溝納入本期施作**

# 本期工程解決課題



坡趾溪床刷深、護岸表面破損

基礎裸露危及崩塌地與台30線安全



地面排水不良

坡面沖蝕嚴重，迴頭彎多裂隙

# 簡報大綱



工程緣起



規劃設計



工程指標



工程內容



工程特色

# 工作團隊

監測  
計畫

大規模崩塌監測計畫成果

在地  
居民

在地居民

主辦  
機關

行政院農業委員會水土保持局花蓮分局

設計  
監造

安誼工程顧問有限公司

施工  
廠商

承太營造有限公司

# 工程內容：玉里鎮安通溫泉聚落崩塌地處理工程



B1工區  
(緩坡RC溝)

B2工區  
(噴漿溝)

A工區

工程經費：

- 預算金額：949萬8,562元整
- 結算金額：**834萬5,942元整**

工程期程：

- 施工期限：180日曆天
- 開工日期：109年07月27日
- 完工日期：110年01月25日

## A工區工項：

- 新設低流心複式斷面固床工\*4座
- 新設生態固床工改善既有固床工高差\*1座
- 既有護岸採格框補強\*175公尺

A工區



往台東

30

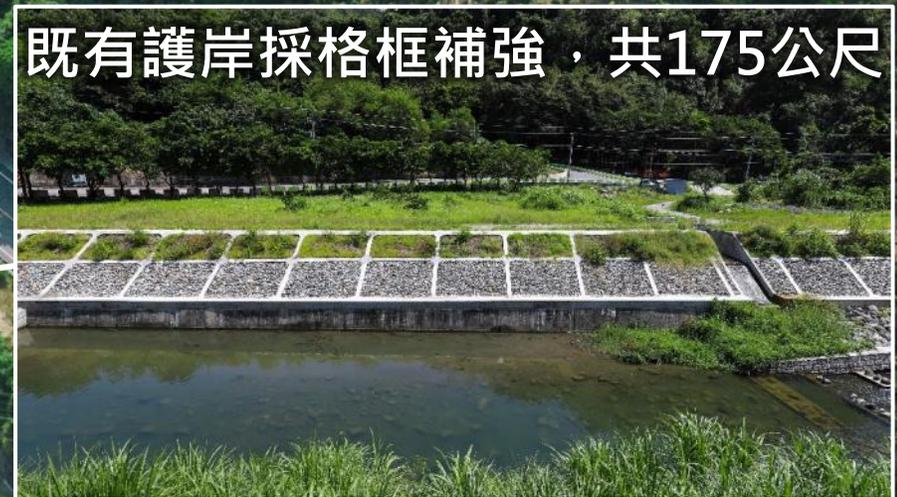
新設低流心複式斷面固床工\*4座



生態固床工改善既有固床工高差\*1座



既有護岸採格框補強，共175公尺



往花蓮

### B1工區新設：

- 木樁靜水池\*4座
- 緩坡設計縱向溝\*93.6公尺

### B2工區新設：

- 噴漿溝\*139公尺

### 木樁靜水池\*4座



### 緩坡設計縱向溝，共93.6公尺



### 噴漿溝，共139公尺



### B1工區 (RC溝)

農業使用

### B2工區 (噴漿溝)

原始林

B1工區  
15.5°

B2工區  
19.5°

縱剖面圖



# 簡報大綱



工程緣起



規劃設計



工程指標



工程內容



工程特色

# 設計考量

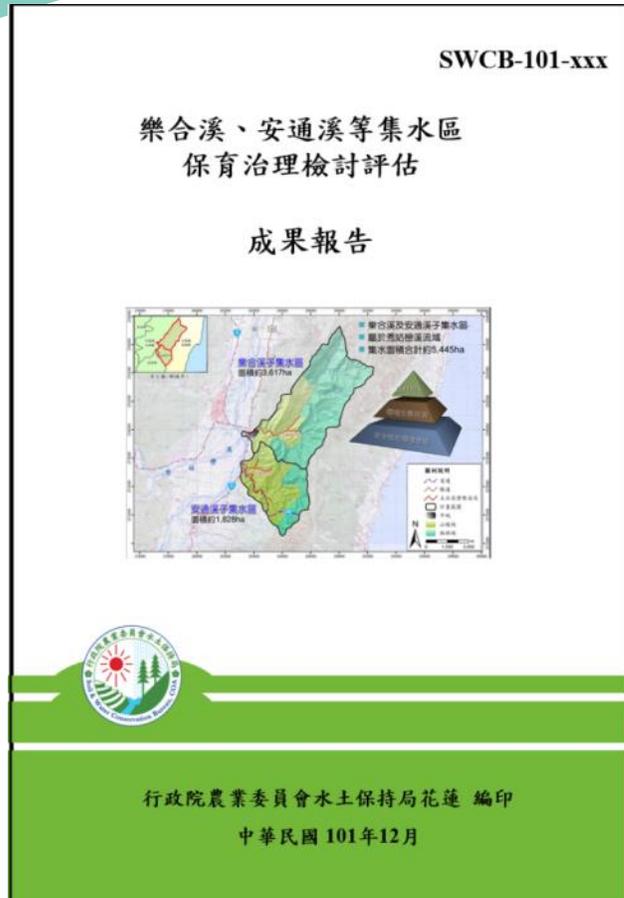
減災

生態

景觀

永續

# 上位計劃

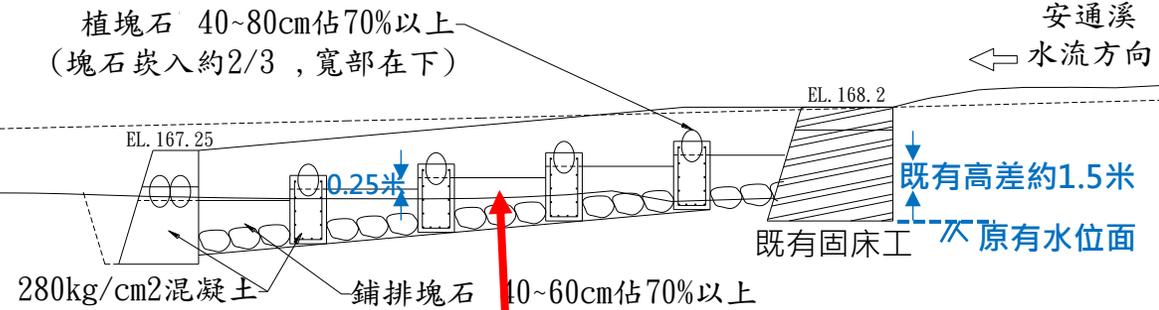


樂合溪、安通溪等集水區  
保育治理檢討評估  
成果報告書

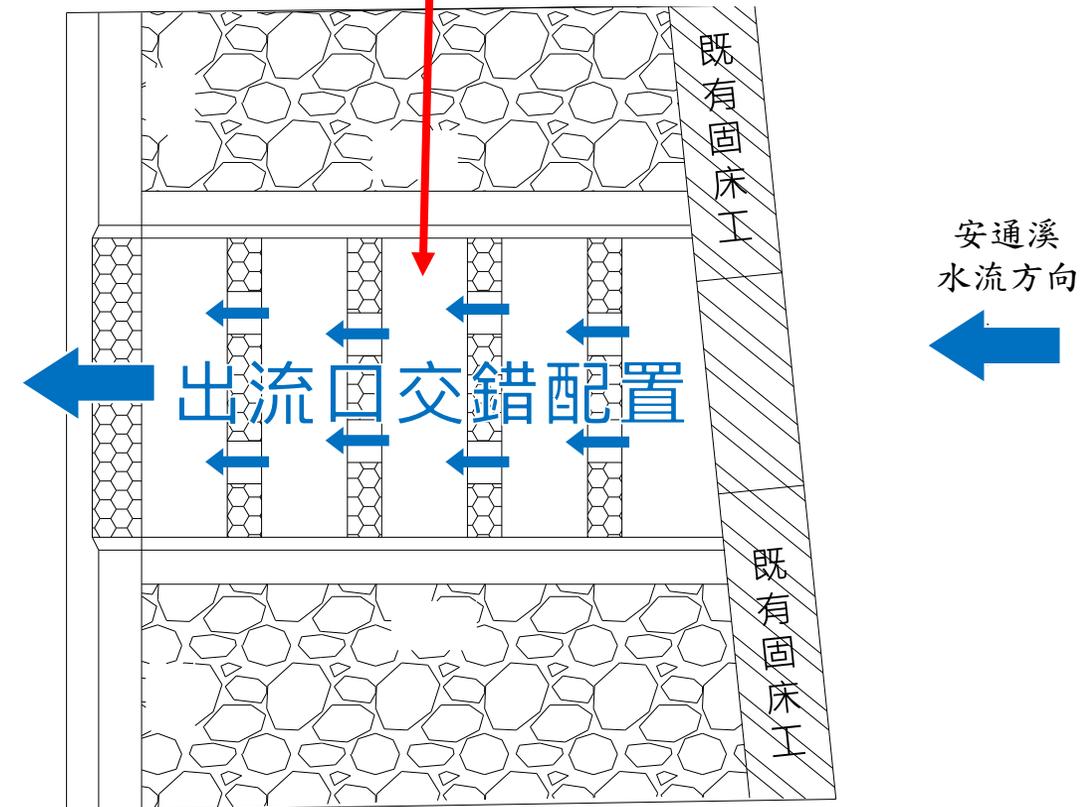


花蓮縣富里鄉電台山T004及玉里鎮安通D018  
大規模崩塌區監測調查及維運計畫  
成果報告書

# 治理課題：既有固床工下游刷深

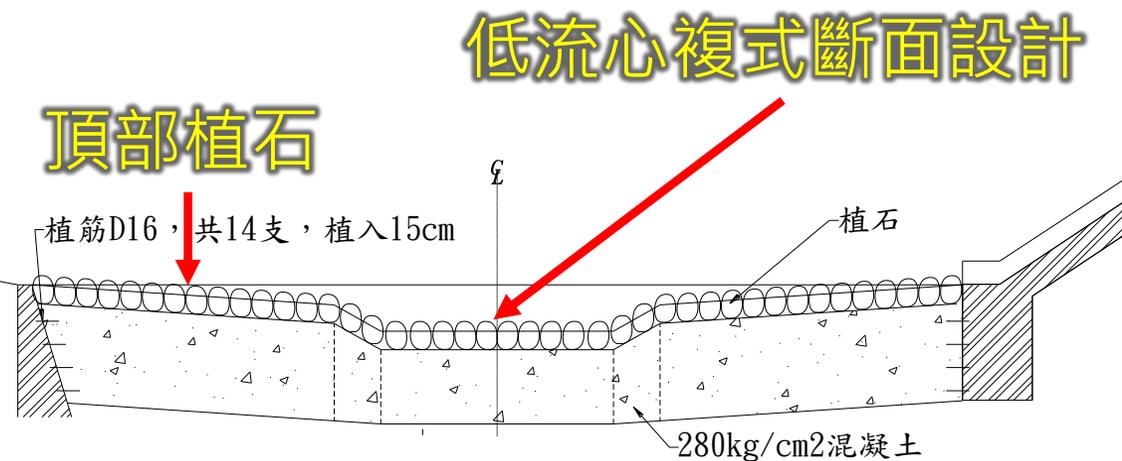


## 分層營造魚類休棲空間



- 結合魚道概念，改善既有固床工1.5米高差，並營造魚類休棲空間，設計生態固床工。
- 出流口交錯，增加水流擾動、溶氧量及美

# 治理課題：既有固床工下游刷深

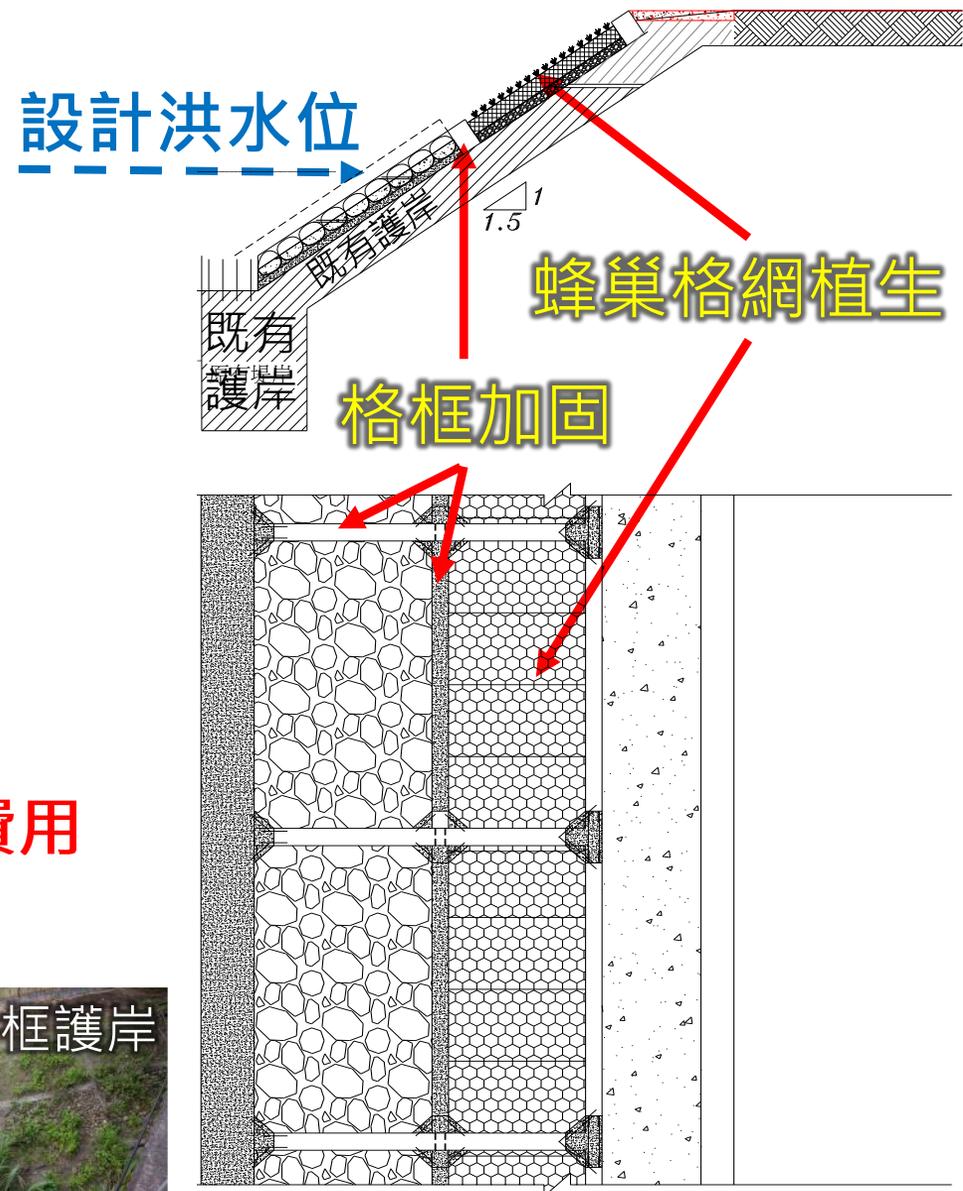


- 系列固床工，**減緩溪流縱坡**，降低流速
- 低流心複式斷面設計，**暢通溪流縱向生物廊道**
- 頂部植石，**增加溪流粗糙度**

# 治理課題：護岸基礎淘空、損毀



- 結構完整，藉由加固維持護岸功效並節省重建費用
- 與工區外護岸採相同工法，融入環境景觀
- 設計洪水高度以上，客土蜂巢格網
- 設計洪水高度以下，漿砌石提高粗糙度



# 水 理 計 算

## 樂合溪、安通溪等集水區保育治理檢討評估

安和橋-洪峰流量 $Q_{50}$       377.23cms

### A工區(安通溪)排水斷面

底寬      27公尺

側坡斜率      1:1.5

設計水深      2.22公尺

設計流速      6.09m/s

設計排洪量( $Q_n$ )      410.04cms

$Q_n = 410.04 > Q_{50} = 377.23$  (OK)

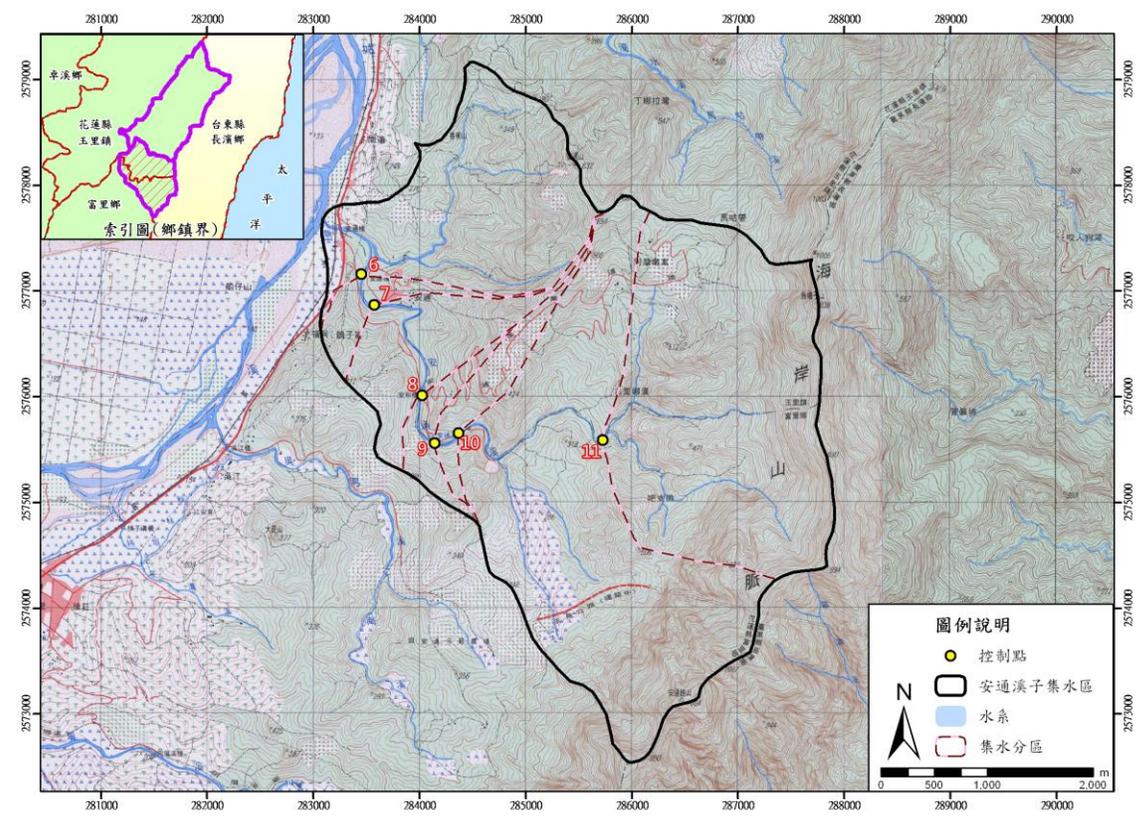
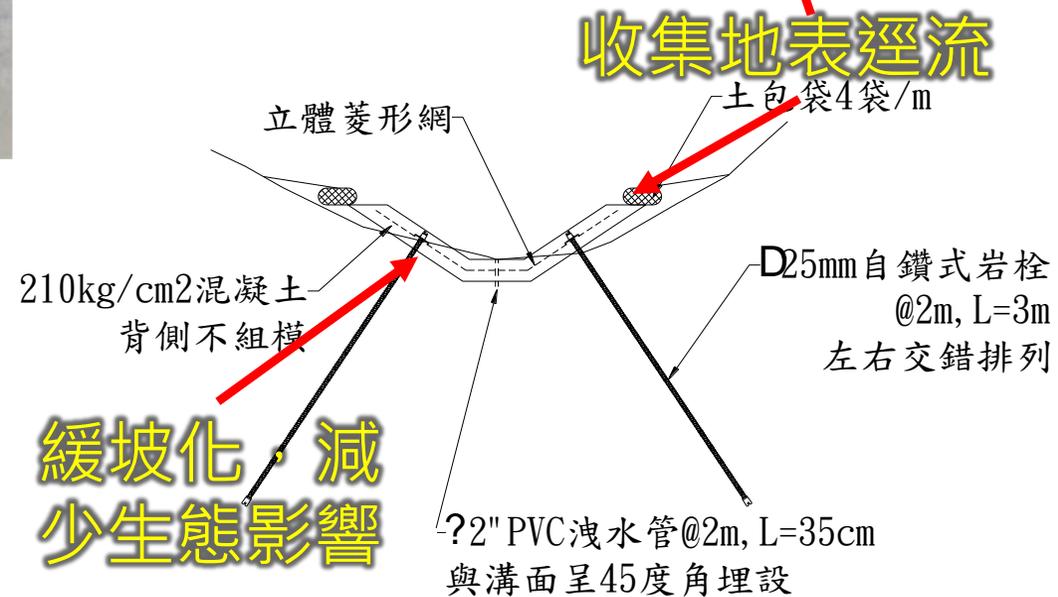
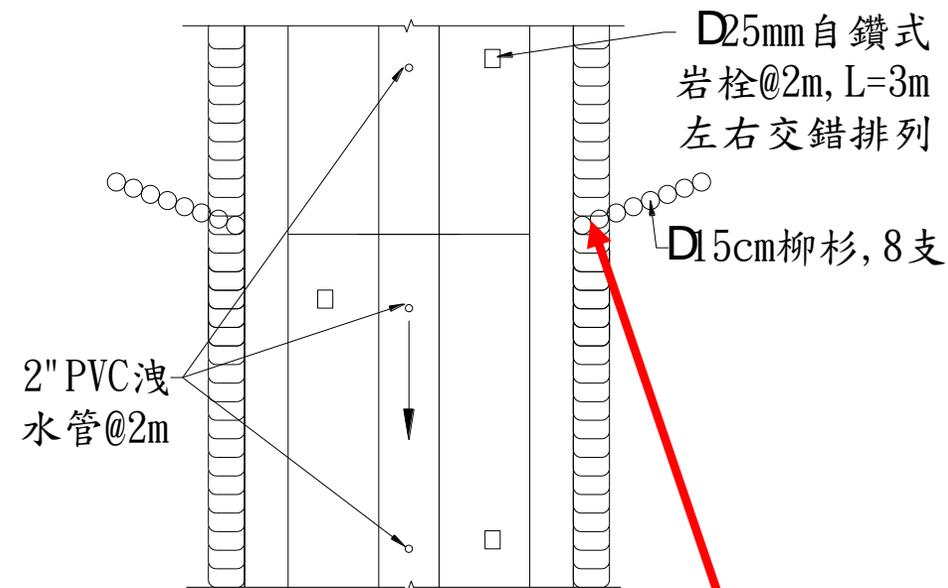


圖4-1-10 安通溪子集水區控制點分布圖  
樂合溪、安通溪等集水區保育治理檢討評估

# 治理課題：坡面沖蝕，坡面不穩定



- 側牆採1：1.5緩坡設計，暢通橫向生物廊道
- 設置3米深自鑽式岩栓，搭配立體菱形網
- 設置木樁截水牆，導引逕流，降低混凝土

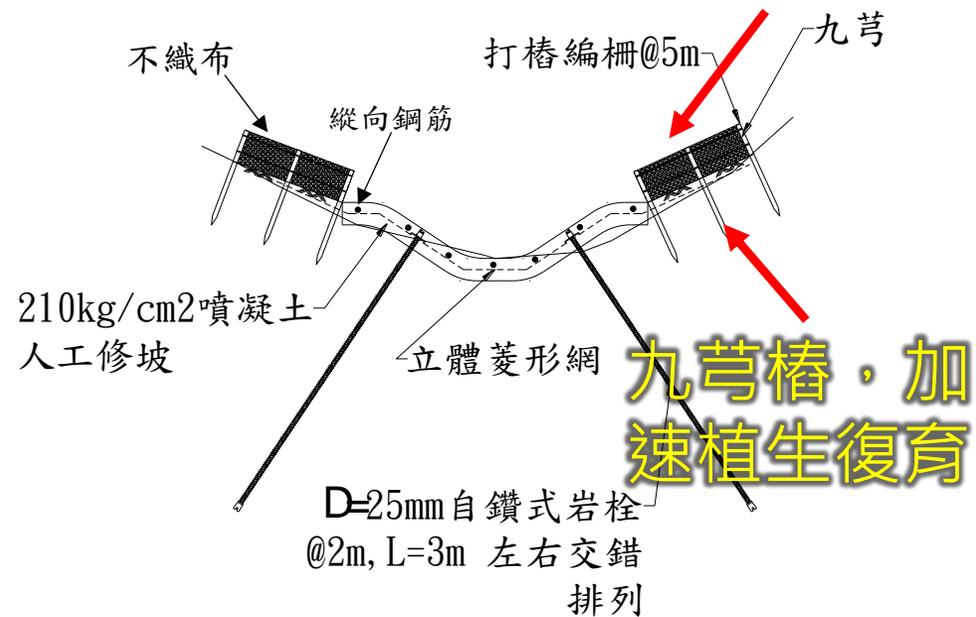
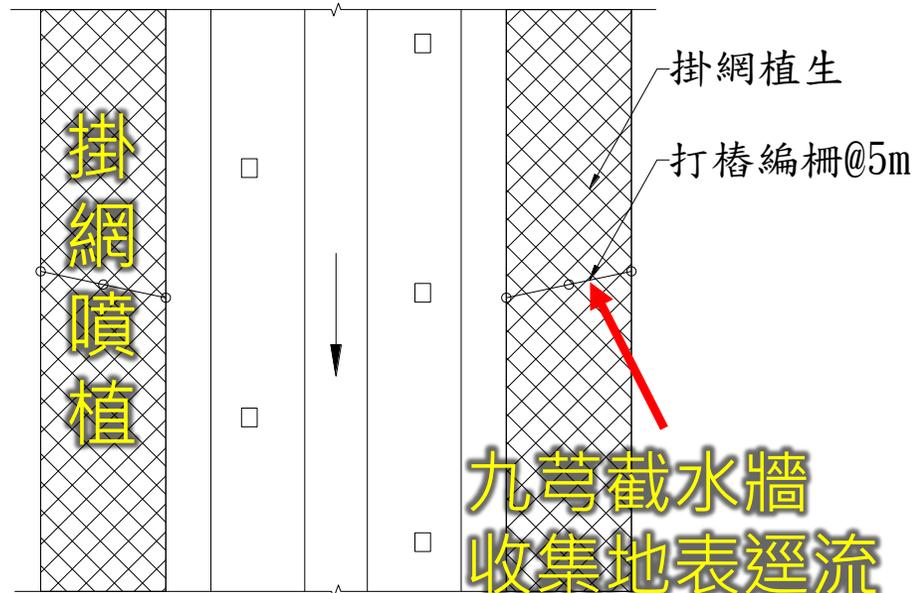


# 治理課題：坡面沖蝕，坡面不穩定



拍攝於圓規颱風(10/12)

B2工區



- 原始植被茂密，禁止機械開挖破壞；且坡面陡峭，構造物易開裂，考量後續維管便利，採即壞即修。
- 設計3米深自鑽式岩栓、立體菱形網及縱向鋼筋。
- 工區鄰近遊客行經路線，創新使用九芎萌芽樁施作兩側截水牆，避免溝後溝產生並加速植生復育。

# 簡報大綱



工程緣起



規劃設計



工程內容

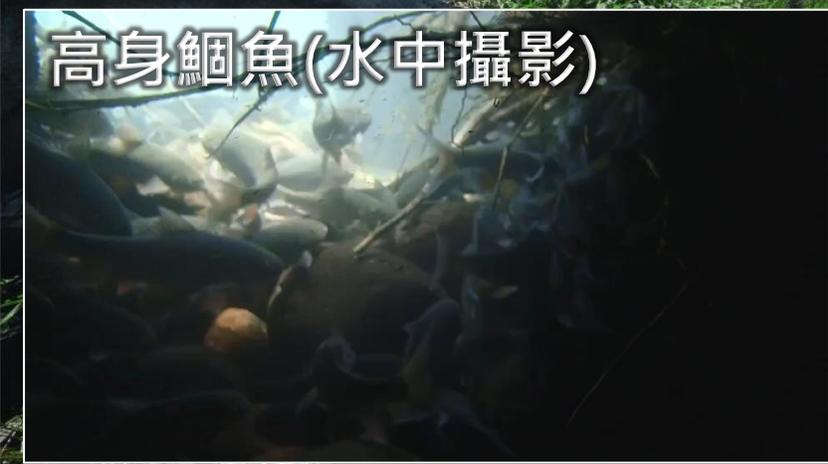


工程特色



工程指標

# 暢通生物廊道：系列固床工低流心設計



- 暢通縱向生物廊道
- 頂端植石，減緩流速，增加溶氧量

# 暢通生物廊道並營造多元棲地：生態固床工



大口湯鯉(出海口上溯45公里)



- 結合魚道概念改善1.5米高差
- 出流口交錯，營造多元棲地
- 植石減緩流速並提高溶氧量

# 增加濱溪植生帶：既有護岸新設客土蜂巢格網



- 改善植生生育基盤
- 增加多元棲地
- 提供食藻動物食物來源

# 創新使用九芎萌芽樁施作截水牆：植生復育良好



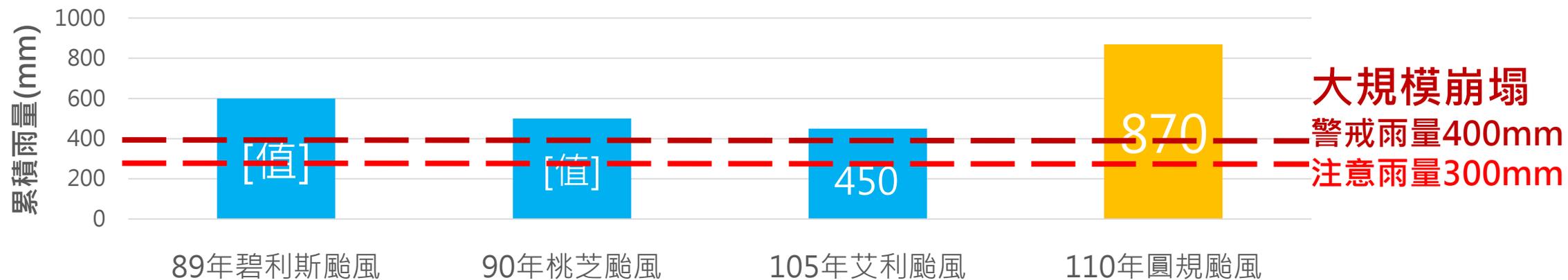
(攝於110/9/30)



● 竣工9個月後，植生已全面覆蓋

# 工程優良事蹟及顯著效益

## 歷年致災颱風累積雨量



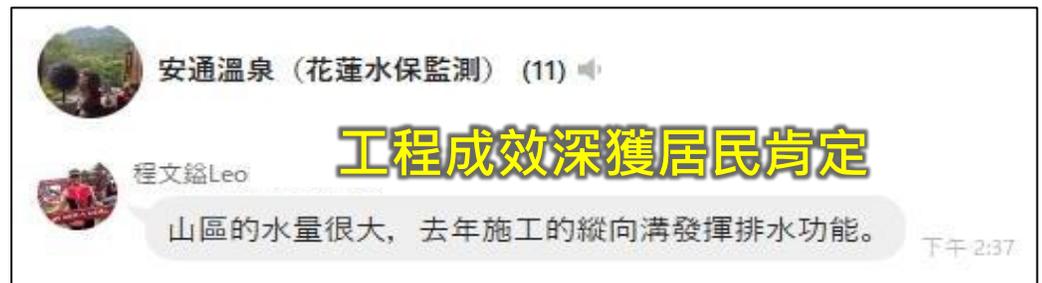
## 歷年致災颱風名稱

## 潛勢區無災情發生



# 工程優良事蹟及顯著效益

- A工區：恢復溪流設計斷面，充份保護大規模潛勢區坡址及台30線基腳安全
- B工區：發揮坡面逕流安全導除功效
- 提升省道台30線道路、農花玉52農路、房舍30棟、遊客300人次及橋梁1座之安全
- 本工程經本局品質督導成績甲等。
- 工程成效深獲居民肯定。
- 改善1.5米高差暢通安通溪縱向生物廊道。



# 簡報大綱



工程緣起



規劃設計



工程內容



工程特色



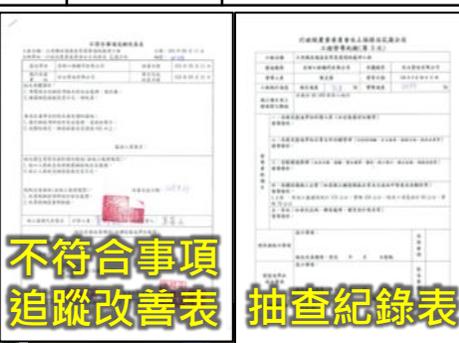
工程指標

# 品質管理

## 主辦機關之品質督導機制

- 主辦機關抽查：
  - 副分局長帶隊抽查1次
  - 秘書帶隊抽查2次
  - 主辦課抽查8次，共計11次。
- 主辦機關品質稽查全數合格
  - 混凝土鑽心抗壓及穿透各2組
  - 噴凝土厚度檢測1組
- 社團法人臺中市土木技師公會抽驗：合格
- 本局工程品質施工督導：82分

抽查日期	抽查內容簡述	抽查結果	經監造複檢機關結案日期
109/8/27	自鑽式岩栓間距、承壓板規格、縱向鋼筋號數	合格	-
109/8/31	自鑽式岩栓深度抽查3孔	合格	-
109/9/11	鋼筋搭接長度不足	不合格	109/10/15
109/9/26	生態固床工尺寸	合格	-
109/10/5	鋼筋綁紮尺寸	合格	-
109/10/16	工地整潔及材料堆置	不合格	109/11/26
109/10/20	植筋未裝設保護套	不合格	109/11/26
109/11/05	生態固床工側牆頂寬、新設固床工#1、既有護岸底植筋尺寸	合格	-
110/01/08	B1工區岩栓深度	合格	-
110/01/14	B1工區現階段完工木樁靜水池尺寸	合格	-
110/01/18	B1工區木樁直徑、單側自鑽式岩栓間距、縱向溝斷面全寬	合格	-



# 品質管理

## 監造單位之品質保證機制

安誼工程顧問有限公司  
負責人詹家賓技師

專案監造小組

監造主管  
葉映辰工程師

證照編號：第LE1021113號

品管人員  
詹華泰工程師

證照編號：第LE970703號

勞安人員  
葉映辰工程師

證照編號：第1090229183號

柳杉進場查驗



岩栓拉拔試驗



植筋拉拔試驗



109/9/29技師督導



植筋長度查驗



岩釘間距查驗

契約規定 抽查項目	應抽查 次數	已抽查 次數	符合 次數	未符合 次數
施工放樣工程抽查	3	3	3	0
開挖工程抽查	9	9	9	0
鋼筋工程抽查	12	12	12	0
植筋工程抽查	7	7	7	0
模板工程抽查	15	15	15	0
混凝土工程抽查	15	15	15	0
回填土方工程抽查	6	6	6	0
噴凝土工程抽查	8	8	8	0
打樁編柵工程抽查	2	2	2	0
掛網植生工程抽查	3	3	3	0
自鑽式岩栓工程抽查	7	7	7	0
植石工程抽查	5	5	5	0
拋填塊石工程抽查	2	2	2	0
鋪排塊石工程抽查	2	2	2	0
施工安全衛生查驗	15	15	11	4
工地環境保護查驗	15	15	13	2

126次

契約規定 抽驗項目	應抽驗 次數	已抽驗 次數	符合 次數	未符合 次數
竹節鋼筋 拉伸、抗彎試驗	3	3	3	0
混凝土 圓柱試體抗壓	6	6	6	0
混凝土 氯離子試驗	6	6	6	0
混凝土坍度試驗	6	6	6	0
混凝土鑽心抗壓	2	2	2	0
混凝土穿透檢驗	2	2	2	0
岩栓拉拔試驗	3	3	3	0
水泥砂漿 方塊試體抗壓	4	4	4	0
噴凝土試驗平板	1	1	1	0
植筋拉拔試驗	8	8	8	0

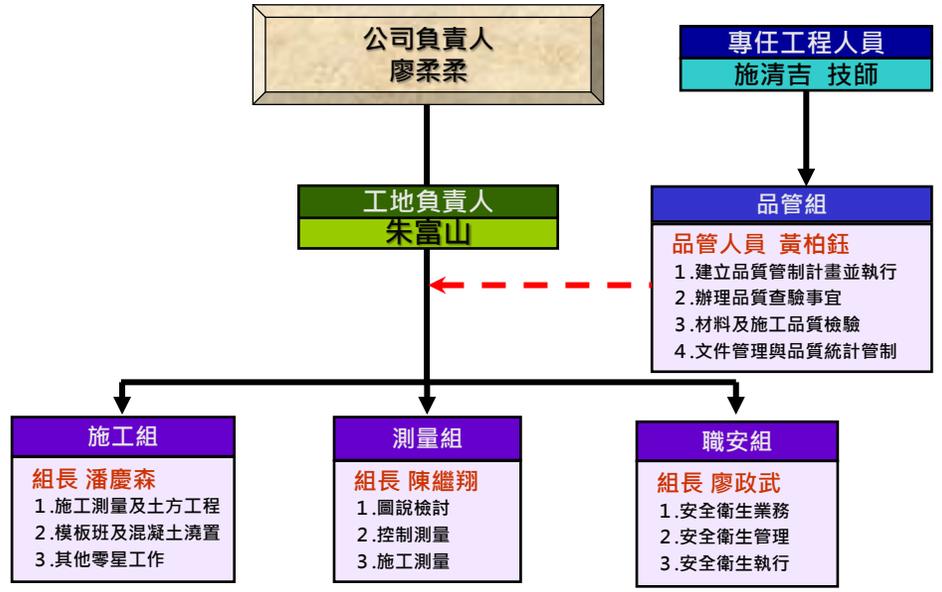
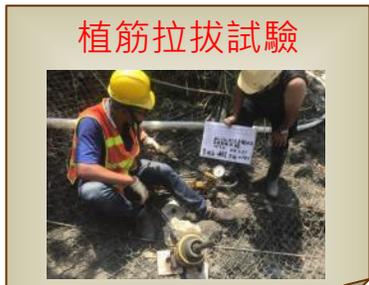
監造抽驗試驗報告

不合格追蹤記錄

改善追蹤紀錄表

# 品質管理

## 承攬廠商之品質管制機制



契約規定 檢查項目	應檢查次數	已檢查次數	符合次數	未符合次數	備註
混凝土					
坍度	48	48	48	0	
氯離子	48	48	48	0	
抗壓強度(圓柱)	6	6	6	0	
鋼筋	3	3	3	0	
PVC排水管	1	1	1	0	
鋼筋混凝土管	1	1	1	0	
客土袋	1	1	1	0	
稻草蓆	1	1	1	0	
杉木	1	1	1	0	
塊石	2	2	2	0	
蜂巢格網	1	1	1	0	
立體鍍鋅菱形網	1	1	1	0	
鍍鋅格柵蓋板	1	1	1	0	
不織布	1	1	1	0	
造型模板	1	1	1	0	
鋼索	1	1	1	0	
植筋膠	1	1	1	0	
混合草種	1	1	1	0	

契約規定 自主檢查項目	應檢查次數	已檢查次數	符合次數	未符合次數
施工放樣工程	3	3	3	0
開挖工程	11	11	11	0
鋼筋工程	12	12	12	0
植筋工程	7	7	7	0
模板工程	22	22	22	0
混凝土工程	22	22	22	0
回填土方工程	10	10	10	0
蜂巢格網工程	1	0	0	0
噴凝土工程	49	49	47	2
木樁工程	2	0	0	0
打樁編柵工程	3	3	3	0
掛網植生工程	5	5	5	0
自鑽式岩栓工程	12	12	12	0
土包袋工程	1	0	0	0
植石工程	8	8	8	0
拋填塊石工程	4	4	4	0
鋪排塊石工程	2	2	2	0
工地職業安全衛生施工前 檢查紀錄表	75	75	75	0
一般安全衛生與環境保護	75	75	75	0
施工作業安全衛生	75	73	73	2
汛期工地防災減災	4	4	4	0
專任工程人員督察紀錄	4	4	4	0

401次



# 生態檢核

迴避

保護大型樹種，調整溝型

縮小

限制便道開挖

減輕

保留既有護岸及固床工並加以改善

補償

生態固床工仿造魚道，暢通縱向生物廊道

九芎萌芽樁截水牆及噴植，加速植生復育

固床工低流心設計，暢通縱向生物廊道

砌石護岸及蜂巢格網改善植生生育基盤



# 節 能 減 碳



既有護岸採格框加固  
減少混凝土用量



木樁靜水池  
九芎截水牆  
減少混凝土用量



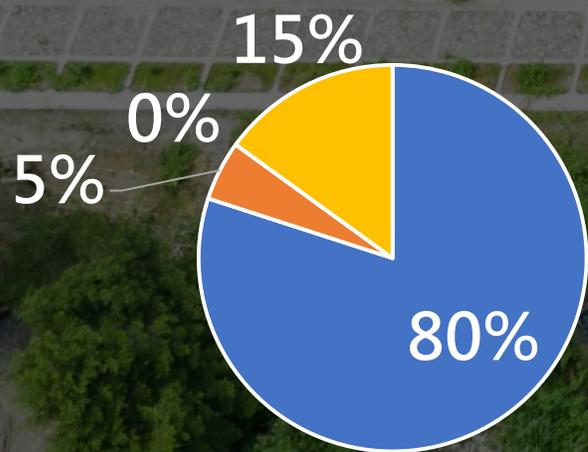
限制開設便道  
減少石化燃料

減碳 **63%**

# 溪流水域棲地改善

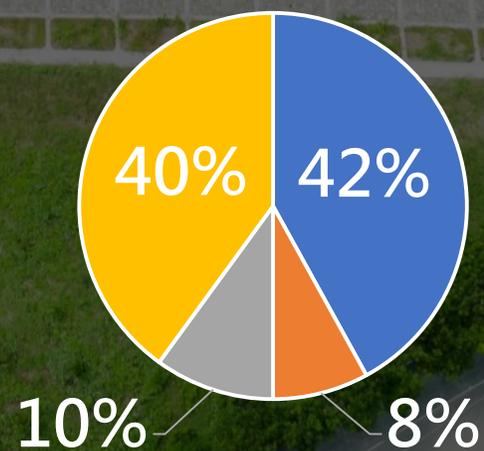
改善前

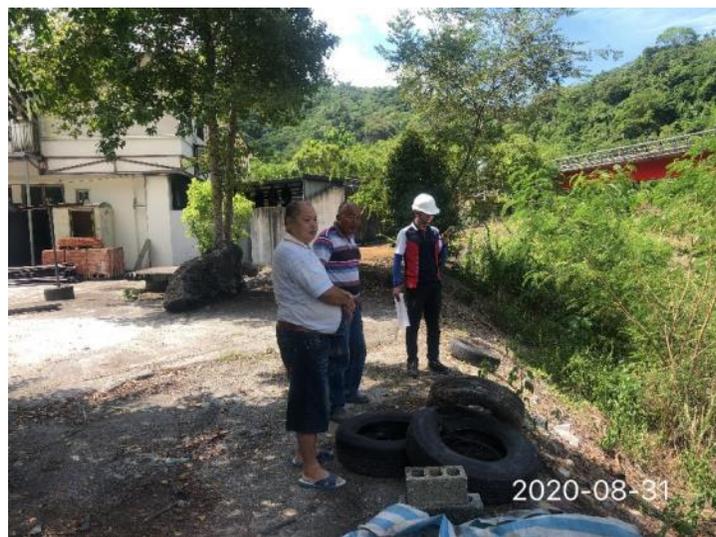
■ 淺流 ■ 淺瀨 ■ 深流 ■ 深潭



改善後

■ 淺流 ■ 淺瀨 ■ 深流 ■ 深潭





# 周延性

設計施工階段多次邀集地方參與實地現勘，確認工程內容符合當地需求



# 工程效益

提升保全對象安全：

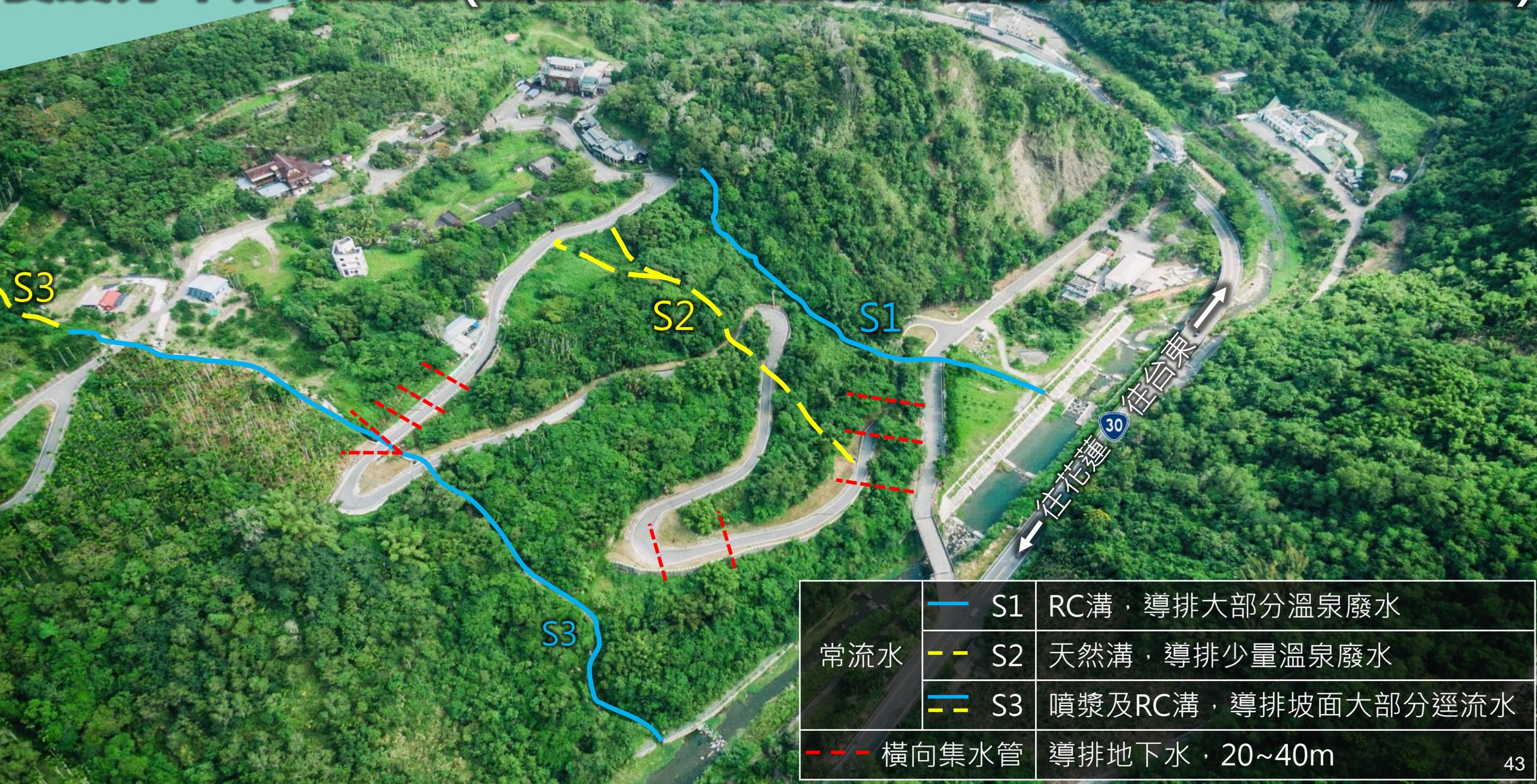
1. 省道台30線道路
2. 農花玉52農路(約2872公尺)
3. 房舍30棟
4. 農地約10公頃(每年產值約600萬)
5. 遊客每月300人次(每年產值破億)
6. 安和橋

# 後續效益

縣府設置花蓮首座溫泉親子公園



# 後續分年分期工程(玉里鎮安通溫泉聚落崩塌地處理二期工程)



常流水	 S1	RC溝，導排大部分溫泉廢水
	 S2	天然溝，導排少量溫泉廢水
	 S3	噴漿及RC溝，導排坡面大部分逕流水
		橫向集水管 導排地下水，20~40m



成果照片  
(拍攝於 10 / 3)

# 複式斷面固床工





生態固床工改善既有高差

# 格框護岸線型整齊





固床工軸向線型佳

# 創造多元棲地



# 玉里鎮安通溫泉聚落崩塌地處理工程

減災

生態

景觀

永續

# 報告完畢 敬請指教



行政院農業委員會水土保持局  
與您一起打拼