

行政院農業委員會 110年度優良農建工程實地評審

『鎮西堡部落崩塌地處理三期工程』



報告人：李明彥 工程員
行政院農業委員會水土保持局 臺北分局

優質 · 效率 · 團隊

夥伴關係 微笑曲線



優質 · 效率 · 團隊

簡報 大綱

一 工程緣起

二 工程內容

三 規劃設計

四 工程特色及效益

五 工程品質三級管理特色

六 評審基準評分指標

1

工程緣起

工程位置

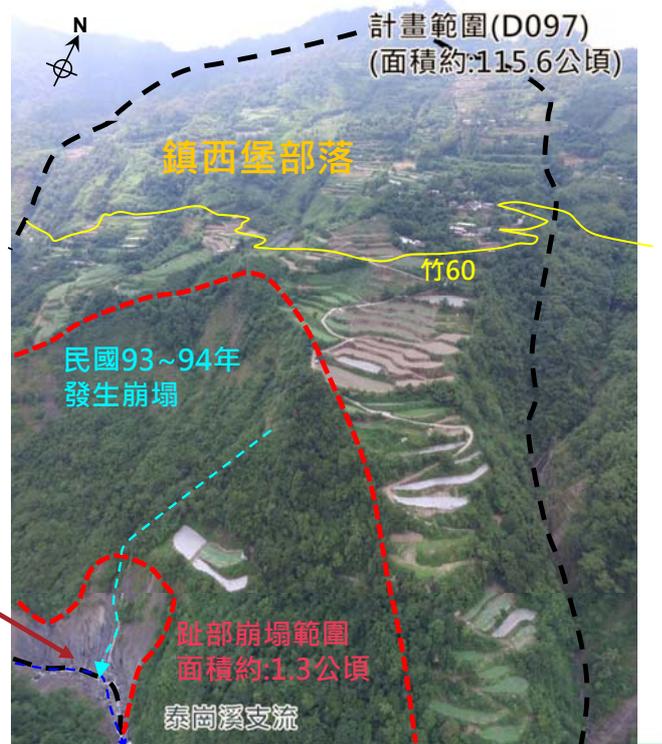
新竹縣尖石鄉
鎮西堡部落



4

工程緣起

本案位於新竹縣尖石鄉鎮西堡地區，為潛在大規模崩塌列為**高潛勢地區**，**地質條件差**、**地下水特性複雜且豐沛**，**邊坡裸露多處滲水**，現況已有蝕溝發展，且**趾部為攻擊岸**易受泰崗溪影響刷深導致**坡腳失穩**。



5

工程緣起

歷史災害及崩塌範圍演變圖



2003年，無異狀



2004年艾利颱風後，坡面可見蝕溝線形，崩塌面積約2.2公頃



2005年馬莎颱風後，崩塌面積擴大約7公頃



2018年坡面持續有滲水情形，並有黑灰色剪裂帶出露情形

優質·效率·團隊

工程緣起

- 地形：
 - 上緩，下陡
 - 古崩塌地 (主崩崖、側崖)
 - 階狀地 (平坦地形)
- 水系：趾部泰崗溪支流，攻擊岸
- 趾部坡面滲水，出水量大，蝕溝發育



階狀地



攻擊岸，崩塌裸露



趾部坡面滲水，出水量大

優質·效率·團隊

工程緣起

潛在滑動塊體判釋 LiDAR地形+邊坡表徵現勘

- 主要，L1潛在大規模崩塌區 (新竹縣-尖石鄉-D097)
- 再分，M1、S1~S3潛在滑動塊體

S1、S2趾部有災害歷史，再分，S1-1及S2-1 (趾部崩塌區)

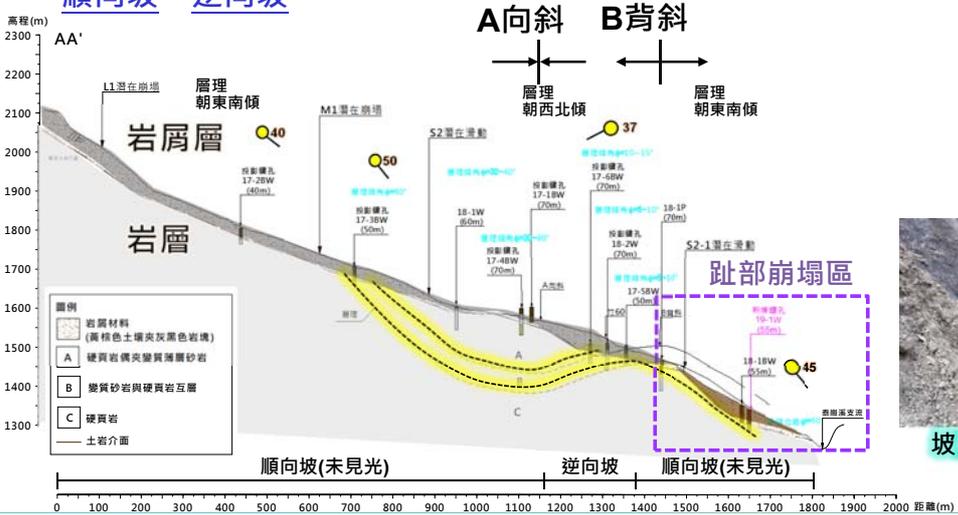


工程緣起

地質模式及崩塌機制

- 坡體材料主要包含岩屑層、岩層
 - 岩屑層：厚度達約20~50m
 - 岩層：硬頁岩為主，岩體具破碎情形，坡趾剪裂帶出露
- 受向斜、背斜通過影響，計畫區坡型包含順向坡、逆向坡

- 崩塌機制**
- 岩屑層滑動 層間或土岩介面
 - 破碎岩層滑動 剪裂帶



災害成因

不利邊坡穩定因子



**地質
條件差**

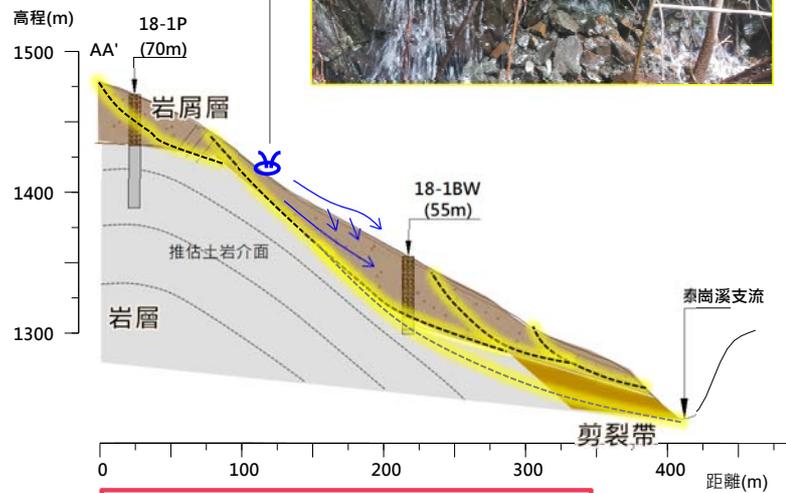
岩屑材料(鬆散軟弱)
岩體破碎(剪裂帶)

**地下水
豐沛**

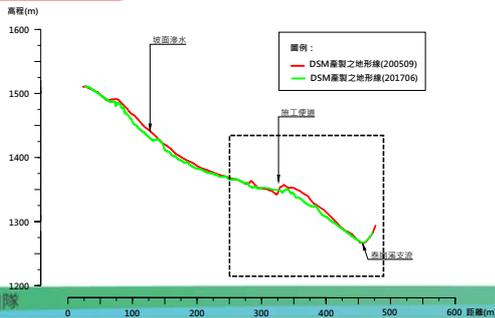
地下水流徑集中，坡面大量滲水
■ 部分漫流，沖刷坡面
■ 部分再入滲，增加下滑力

**溪流
攻擊岸**

溪流持續掏刷趾部
多期地形變異比對分析結果
趾部崩塌後退約4m



**趾部崩塌區崩塌潛勢高
若崩塌可能會向上發展**



災害成因

針對主要不利邊坡穩定之因子，進行分析，掌握其可能之影響性

- 地下水抬升
- 攻擊岸掏刷

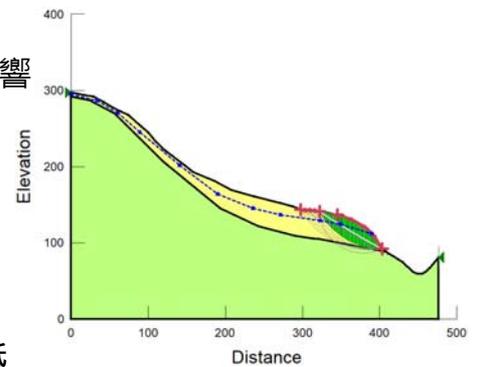
探討1：地下水位變化之影響

探討2：趾部溪水掏刷後退之影響

	地下水位變化 (18-1BW(55m))		
	常時 (-18m)	抬升2m (-16m)	抬升4m (-14m)
邊坡 安全係數 F.S.	1.06	1.02	0.99

	趾部掏刷後退		
	現況	1m	2m
邊坡 安全係數 F.S.	1.06	1.03	0.99

邊坡穩定分析



→ 低

→ 低

地下水抬升及趾部攻擊岸，對於鎮西堡趾部崩塌區之穩定性，皆有顯著之影響

治理對策

項次	課題 / 災害情形	原因分析	治理對策
1	坡面裸露且降雨易造成崩坍	地質材料鬆散且岩體破碎	保護裸露坡面並加速植生復育。
2	坡面大量滲水且坡面已有蝕溝產生	地下水豐沛、地表漫流造成	加強現有地表水截流及地下水導排處理，降低地下水位，提高邊坡穩定。
3	邊坡趾部掏刷	位於溪流攻擊岸易受溪水沖刷	趾部加固，控制溪流流心，保護溪岸

治理對策

自106年起進行監測調查，掌握潛在致災因子整體考量，分年分期治理計畫



2

工程內容

優質·效率·團隊

鎮西堡部落崩塌地處理工程 (108年6月完工)

降低外在營力作用
攻擊岸坡趾保護

水流方向



護岸

水流方向

固床工
防砂壩

鎮西堡潛在大規模崩塌地(D097)排水改善 (108年6月完工)

抑制地下水抬升
地表水截排、地下水導排



鎮西堡部落崩塌地處理二期工程 (109年3月完工)

降低外在營力作用
攻擊岸坡趾保護

抑制地下水抬升
地表水截排、地下水導排

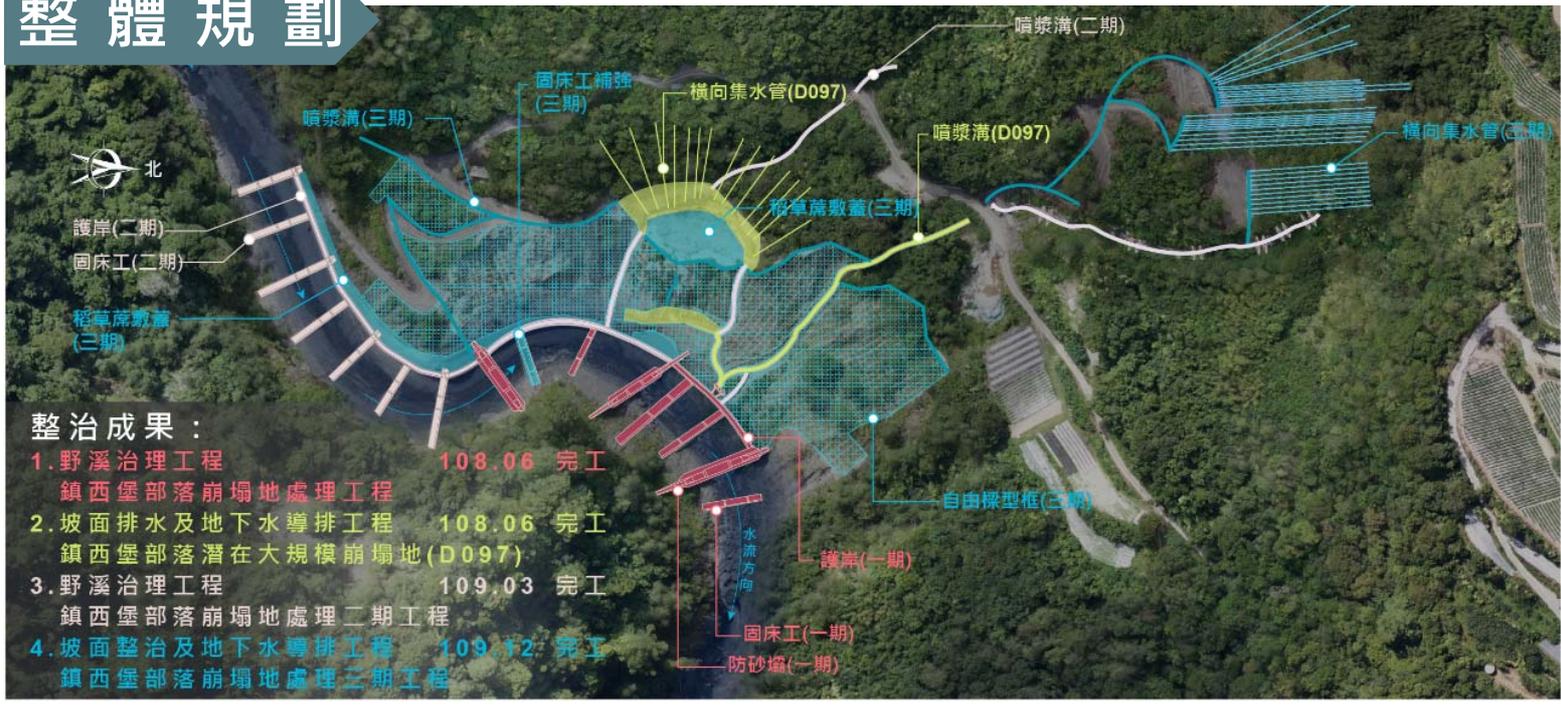


加強排除不利穩定因子
地表水截排、地下水導排

鎮西堡部落崩場地處理三期工程 (109年12月完工)



整體規劃



整治成果：

1. 野溪治理工程 108.06 完工
鎮西堡部落崩場地處理工程
2. 坡面排水及地下水導排工程 108.06 完工
鎮西堡部落潛在大規模崩場地(D097)
3. 野溪治理工程 109.03 完工
鎮西堡部落崩場地處理二期工程
4. 坡面整治及地下水導排工程 109.12 完工
鎮西堡部落崩場地處理三期工程

工程內容

- 工程經費：21,771 仟元
- 開工日期：109年5月4日
- 竣工日期：109年12月22日

項次	工項	數量
1	自由梁型框	14406m ²
2	稻草蓆敷蓋灑草籽	1561m ²
3	縱向噴漿溝	330.3m
4	截流噴漿溝	200m
5	Φ3HDPE管	33支
6	固床工補強	1處
7	翼牆補強	1處

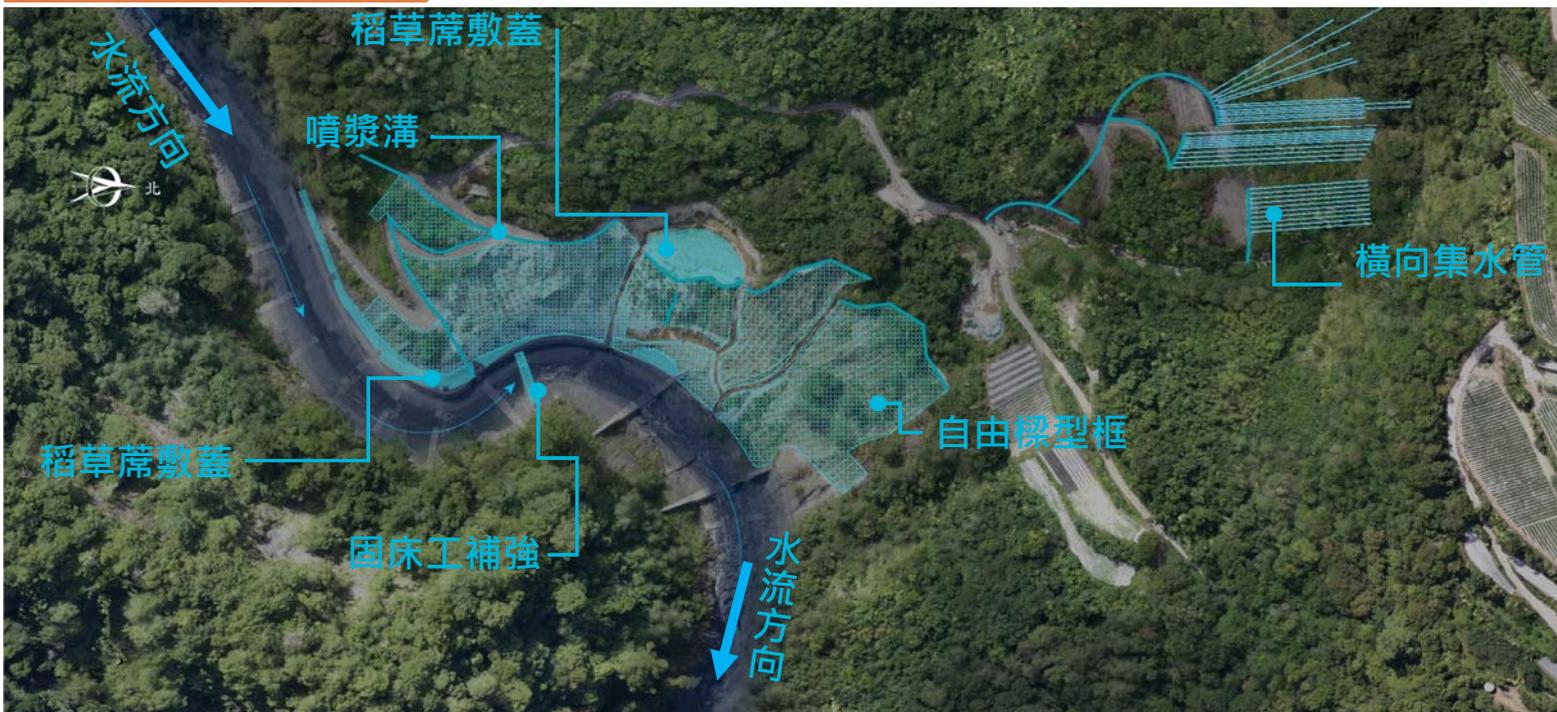
優質·效率·團隊

金額名稱	金額(元)	
原契約金額	26,349,000	
第一次變更	增加	263,269
	減少	4,841,239

變更簡要說明

1. B區經勘查既有噴漿溝結構良好，於現場評估後，取消施作B線上游噴漿溝及節制壩5座。
2. 現場岩盤出水量過大，取消A0K+000~A0K+020縱向噴漿溝、節制壩1座及106米截流噴漿溝施作。
3. 地主反應後續有土地利用問題，取消縱向噴漿溝、截流噴漿溝及種植楓香。
4. 民眾反應排水溝及#2靜水池處為農民進出主要道路，阻礙民眾採收作業，取消排水溝及#2靜水池。
5. E區坡面原設計45米縱向噴漿溝，依現地調整於防砂壩上游坡面安全處放流，施作長度調整為129米；C區坡面施作過程發現坡面滲水，為避免坡面滲水持續沖蝕，增加縱向噴漿溝28.3米。
6. 既有翼牆補強原設計高度為7米，經現場開挖後於護岸頂下5米處遇岩盤，調整補強高度為5米。

工程配置圖



地下水調查

普查 - 大範圍 (2017年)

- 地質：向斜軸部朝趾部傾末
- 地形：蝕溝、微水系，往趾部匯集
- 現勘：趾部坡面滲水
- 地電阻：可能含水層分布
- 鑽探：上下工水位紀錄
- 試驗：地下水檢層
- 監測：地下水位井、監測

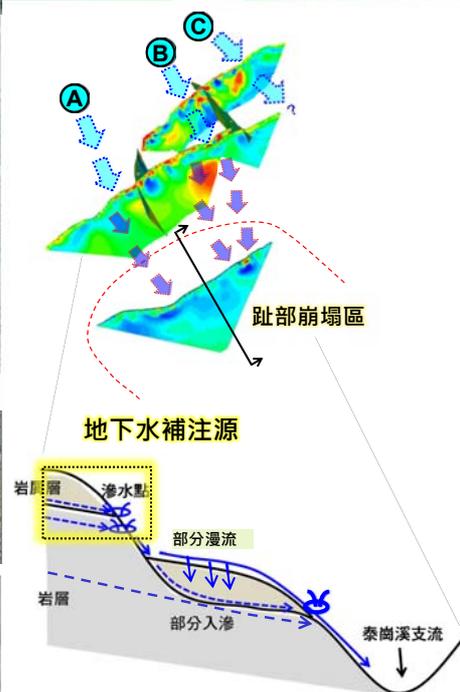
初步掌握

- 分層水：岩屑層、岩層
- 地下水流徑：A、B、C流徑
A、B往趾部崩塌區

補充調查 - 趾部崩塌區 (2018、2019年)

- 地下水流徑確認 (大範圍低電阻區)

依地下水含水層斷面調查報告配置



趾部崩塌區
地下水主要於岩屑層流動

規劃設計

自由樑型框噴植
稻草蓆敷蓋



植生種子表

類別	材料名稱
草本	百喜草
草本	五節芒
灌木	山胡枝子
灌木	山水柳
灌木	山芙蓉
灌木	山鹽菁
喬木	相思樹
草本	高狐草



自由樑型框加強坡面之穩定性，搭配噴植草籽加速坡面植生復育，降低降雨沖蝕對坡面之影響，並於平緩處採灑草籽敷蓋稻草蓆，以利植生恢復。

規劃設計

橫向集水管



- 依據規劃報告之地下水調查成果，並依調查之地下水流徑，配置橫向集水管導排地下水。
- 橫向集水管採用HDPE網管，並於外層包覆不織布減少孔徑阻塞，增加設備使用耐久性，並規劃集水管導排出之地下水妥善排放至安全處，避免二次入滲。

規劃設計

噴漿溝設計

簡易靜水池



- 考量現地地勢陡峭、材料機具運送不易且施工困難高，採用噴漿溝方式減少開挖量體，降低環境衝擊。
- 規劃排水路分流，避免過度集中排放造成損壞，並設計靜水池及消能設施，有效改善地表水漫流及降低地表水對坡面沖蝕情況。

規劃設計

生態友善措施



- **迴避：**
沿用前期工程施工便道，迴避林相優良完整區域。
- **縮小：**
減少開挖範圍、設置臨時土方暫置區及施工便道最小化。
- **減輕：**
設置臨時沉沙池靜水池降低濁度
- **補償：**
自由樑型框搭配噴灑草籽，以利加速植生復育，恢復生態環境。

規劃設計

5WC8-ED8-01
生態情報查詢成果表 (由資料庫產出)

應取條件	IWD97 坐標(280760,271779)起地範圍1公里								
系統檢核	第二級檢核								
檢核情形	<p>檢核地點: 臺南市東區重要生態地(精) 祝國號主單位</p> <p>新增檢核名稱: 臺南市東區重要生態地(精) (含多筆物種、則會顯示最近的調查時間與年總數)</p> <p>400895 黃山雀 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2020/07/07</p> <p>380359 大冠鷲 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2019/07/09</p> <p>380505 黃腹鷓鴣 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2019/04/05</p> <p>380492 大赤啄木 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2018/04/21 (歷年共 11 筆調查資料)</p> <p>423224 藍腹鷓鴣 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2018/04/21</p> <p>432348 黃山雀 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2018/04/21 (歷年共 24 筆調查資料)</p> <p>380117 大冠鷲 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2018/04/21 (歷年共 22 筆調查資料)</p> <p>437946 玉斑錦蛇 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2017/04/22</p> <p>380499 藍腹鷓鴣 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2015/12/27 (歷年共 5 筆調查資料)</p> <p>423227 鉛色水鷄 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2015/11/04 (歷年共 30 筆調查資料)</p> <p>420171 白腹啄木 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2015/11/04 (歷年共 6 筆調查資料)</p> <p>380101 藍腹鷓鴣 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2015/11/04 (歷年共 8 筆調查資料)</p> <p>380375 小冠鷲 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2015/11/04 (歷年共 15 筆調查資料)</p> <p>423293 八哥 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2015/11/04</p> <p>380113 林鵲 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2015/06/14 (歷年共 7 筆調查資料)</p> <p>423224 藍腹鷓鴣 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2014/03/23</p> <p>380209 藍腹鷓鴣 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 2012/11/21 (歷年共 6 筆調查資料)</p>								
檢核事項	<p>一、本系統檢核係針對計畫範圍內之調查結果，以顯示之資訊不代表該地區其他部分之調查結果。</p> <p>二、部分物種具有保護壓力，請向該物種管理機關洽詢。</p> <p>三、本系統僅提供工程規劃、設計、施工等參考，工程師仍應依據現場檢核之實際檢核情形，作為設計、查驗等之依據，與專業人員及當地相關專業人員綜合判斷，並提出適當處理方案。</p> <p>四、工程位於計畫範圍內者，仍應注意檢核相關法令要求事項。</p>								
物種檢核	<p>404638 東方啄木 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 特有生物研究保育中心 無 (2009/07/29) (歷年共 8 筆調查資料)</p> <p>423228 藍腹鷓鴣 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 特有生物研究保育中心 無 (2009/07/12) (歷年共 2 筆調查資料)</p> <p>380307 藍腹鷓鴣 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 特有生物研究保育中心 無 (2006/01/05)</p> <p>380307 藍腹鷓鴣 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 特有生物研究保育中心 無 (2001/10/21)</p> <p>380150 黃腹鷓鴣 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 特有生物研究保育中心 無 (2003/10/21) (歷年共 8 筆調查資料)</p> <p>404588 藍腹鷓鴣 新竹縣尖石鄉 新竹縣尖石鄉 特有生物研究保育中心 無 (2001/03/18) (歷年共 2 筆調查資料)</p>								
相對位置									
所涉法定保護區	<table border="1"> <thead> <tr> <th>名稱</th> <th>中央主管機關</th> <th>主要管制依據</th> <th>保育管理原則</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>山腹地</td> <td>農委會</td> <td>山坡地保育利用條例</td> <td>山坡地、非自願性林業區、試驗用林地及非林地以外，經中央或直轄市主管機關劃定自然影響、行政區域範圍、利用之需要，應在每一百公米以上，或「標準地」一百公頃，而其平均坡度在百分之五以上者，劃定範圍，報請行政院農業委員會、內政部、國土局、山腹地各項管理或使用，其土地之經營</td> </tr> </tbody> </table>	名稱	中央主管機關	主要管制依據	保育管理原則	山腹地	農委會	山坡地保育利用條例	山坡地、非自願性林業區、試驗用林地及非林地以外，經中央或直轄市主管機關劃定自然影響、行政區域範圍、利用之需要，應在每一百公米以上，或「標準地」一百公頃，而其平均坡度在百分之五以上者，劃定範圍，報請行政院農業委員會、內政部、國土局、山腹地各項管理或使用，其土地之經營
名稱	中央主管機關	主要管制依據	保育管理原則						
山腹地	農委會	山坡地保育利用條例	山坡地、非自願性林業區、試驗用林地及非林地以外，經中央或直轄市主管機關劃定自然影響、行政區域範圍、利用之需要，應在每一百公米以上，或「標準地」一百公頃，而其平均坡度在百分之五以上者，劃定範圍，報請行政院農業委員會、內政部、國土局、山腹地各項管理或使用，其土地之經營						



大赤啄木



玉斑錦蛇



黃山雀



大冠鷲



鉛色水鷄



藍腹鷓鴣

屬第二級生態檢核。

➢ 生態資料庫內未顯示相關物種情報。

➢ 分局委辦生態團隊調查出大赤啄木、玉斑錦蛇、黃山雀、大冠鷲、鉛色水鷄、藍腹鷓鴣等生物。

4

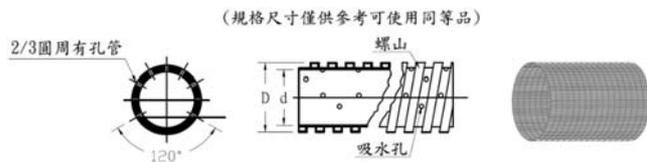
工程特色及效益

優質 · 效率 · 團隊

創 新 性

採用透水率高之HDPE管

2/3圓周開孔，提高排水效能，外層包覆不織布，
避免孔徑阻塞，增加使用耐久性



紀錄橫向集水管出水情況以利掌握成效

鎮西堡部落崩塌地處理三期工程

×無出水
●管出水

分區編號	埋管日期	打設長度 (m)	每日出水狀況								
			8/13	8/14	8/15	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20	8/21
A1	8月13日	50	1/2●	1/2●	1/4●	1/6●	1/6●	1/6●	1/6●	1/6●	1/6●
A2	8月16日	50					1/6●	1/6●	1/6●	1/6●	
A3	8月14日	50		1/2●	1/2●	1/2●	1/2●	1/2●	1/2●	1/2●	
A4	8月17日	50				1/8●	1/8●	1/8●	1/8●	1/8●	
A5	8月15日	50			1/2●	1/2●	1/2●	1/2●	1/2●	1/2●	
A6	8月18日	50					1/8●	1/8●	1/8●	1/8●	
A7	8月15日	50				1/8●	1/8●	●	●	×	
A8	8月18日	50					●	●	●	×	
A9	8月19日	50						1/6●	1/6●	1/8●	
A10	8月19日	50						1/6●	1/6●	1/8●	

挑 戰 性

地勢陡峭 施工困難

施工動線長且坡度陡，機具材料運送不易，邊坡地質破碎，遭遇豪雨颱風等事件，邊坡土石易鬆動，嚴重影響施工進度。



挑 戰 性

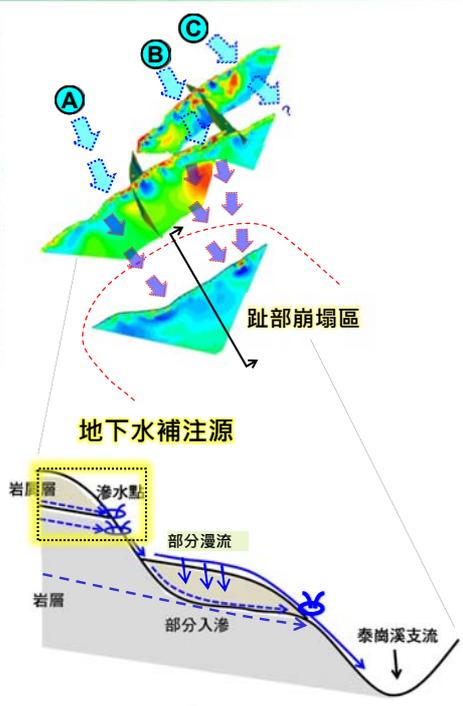
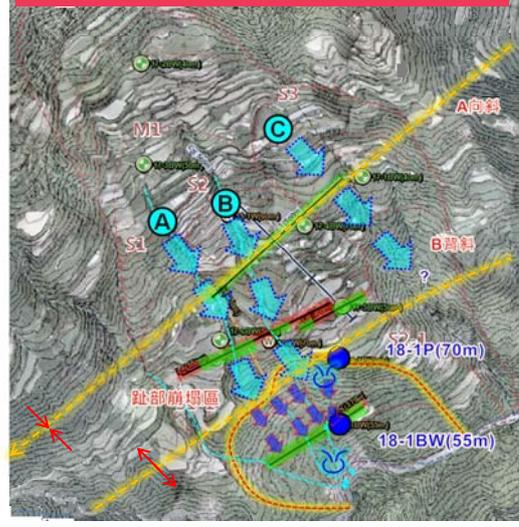
依調查成果掌握地下水流徑 規劃配置橫向集水管

- 普查 - 大範圍 (2017年)
 - 地質：向斜軸部朝趾部傾末
 - 地形：蝕溝、微水系，往趾部匯集
 - 現勘：趾部坡面滲水
 - 地電阻：可能含水層分布
 - 鑽探：上下工水位紀錄
 - 試驗：地下水檢層
 - 監測：地下水位井、監測
- 初步掌握

- 分層水：岩屑層、岩層
- 地下水流徑：A、B、C流徑
A、B往趾部崩塌區

- 補充調查 - 趾部崩塌區 (2018、2019年)
 - 地下水流徑確認 (大範圍低電阻區)

依地下水含水層斷面調查報告配置



趾部崩塌區
地下水主要於岩屑層流動

周延性

整體考量 安全排水

- 修復既有結構，達到設施永續、低碳之環境效益。
- 裸露坡面植生恢復良好，減少坡面沖蝕。
- 分流導排逕流水，將水穩定排放至安全處。



工程效益

常時地下水下降，抑制地下水上升

集水管打設後，地下水位下降

趾部崩塌區，常時水位，降4m

第一期打設後 → 常時地下水位，持續下降，約2m

第二期打設後 → 常時地下水位，再下降，約2m

抑制地下水位上升

更大降雨事件，地下水水位無顯著升幅

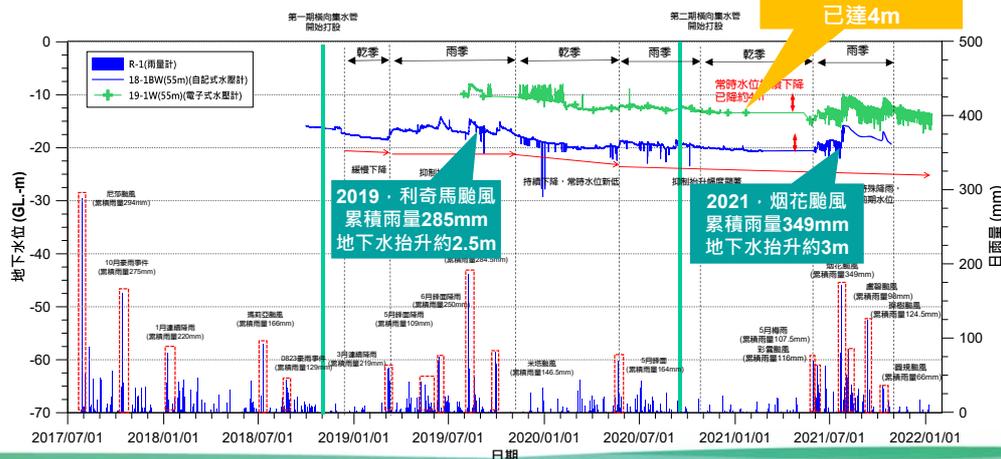
趾部區域
常時水位持續下降
已達4m

第一期
集水管

利奇馬颱風
累積雨量285 mm
地下水最大昇幅約2~2.5 m

第二期
集水管

烟花颱風
累積雨量349 mm
地下水最大昇幅約2.8~3 m



工程效益

地下水位洩降速率提升

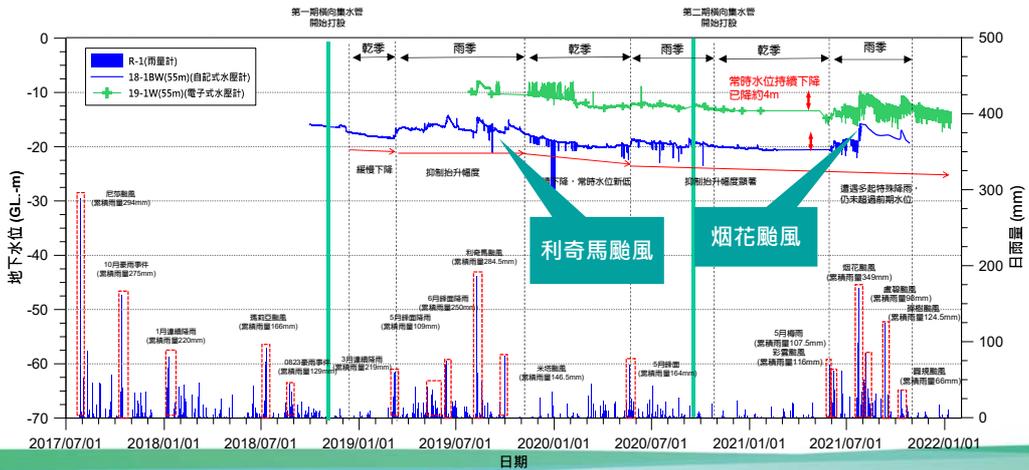
在更強降雨事件，有效累積雨量明顯增加情況下，洩降速率增加

第一期
集水管

利奇馬颱風
 ■ 最大日雨量185.5mm
 ■ 累積雨量284.5mm
 ■ 有效累積雨量290mm
 地下水洩降速率約1.25m/day

第二期
集水管

烟花颱風
 ■ 最大日雨量171mm
 ■ 累積雨量349mm
 ■ 有效累積雨量375mm
 地下水洩降速率約1.6m/day



工程效益

地下水位控制後，地中活動性趨緩

- 橫向集水管完成後，現場資料回饋分析參考
 - 傾斜管監測成果

整治後，更大降雨事件下，
邊坡無顯著活動性，位移趨緩

集水管
施作前

瑪莉亞颱風
 最大日雨量92mm，累積雨量166mm
 單月孔口位移約0.70cm
 平均位移速率0.25cm/月

集水管
施作後

利奇馬颱風
 最大日雨量185.5mm，累積雨量284.5mm
 單月孔口位移約0.28cm
 平均位移速率0.05cm/月

橫向 集水管	孔口平均 位移速率 (cm/月)	降雨事件	累積 降雨量 (mm)	最大 日雨量 (mm)	單月孔口位移變化 (cm)
施工前	0.25	瑪莉亞颱風	166	92	0.70
施工後	0.05 ↓	利奇馬颱風	284.5 ↑	185.5 ↑	0.28 ↓

工程效益

邊坡穩定性提升

□ 橫向集水管完成後，現場資料回饋分析參考

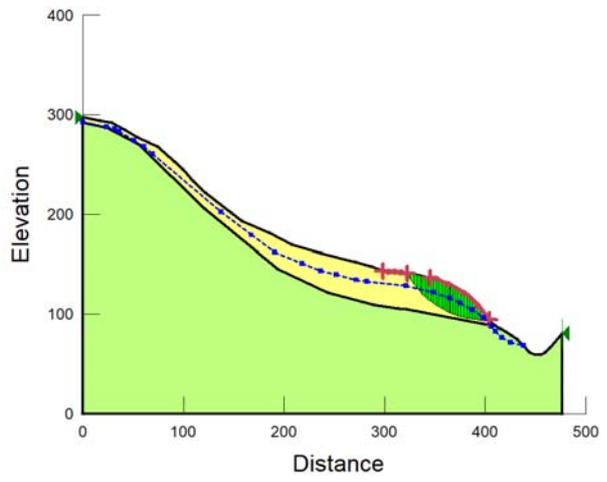
- 集水管出水情形
- 地下水位下降

整治後，常時水位下降，
邊坡安全係數提高，邊坡活動性趨緩

	地下水位變化 (18-1BW(55m))	
	過去常時 (-18m)	現在常時 已下降2m (-20m)
邊坡 安全係數 F.S.	1.06	1.18

—————> 高

地下水位控制後，邊坡穩定性提升



工程效益



• 坡面裸露且
降雨易造成
崩坍

課題一

• 坡面大量滲
滲水且坡面
蝕溝產生

課題二

• 邊坡趾部掏
刷

課題三

• 坡面裸露且
降雨易造成
崩坍

課題一

• 坡面大量滲
滲水且坡面
蝕溝產生

課題二

• 邊坡趾部掏
刷

課題三

5

工程品質管理三級特色

三級品管



督導查核

主辦、監造單位不定期督導

抽查單位	抽查日期
監造	109.05.11
監造	109.06.18
分局	109.07.03
監造	109.07.22
分局	109.07.29
監造	109.08.26
分局	109.09.07
監造	109.09.23
本局	109.10.15
技師公會	109.10.19
分局	109.11.12
分局	109.11.17
水保局督導	110.08.26



- 施工期間於現場不定期督導，並詳實紀錄。
- 缺失改善經確認完成後，確實填寫紀錄。
- 承攬廠商配合監造單位督導並依規定執行內部稽查，確保工程品質。

甲等 82分
水保局督導

6

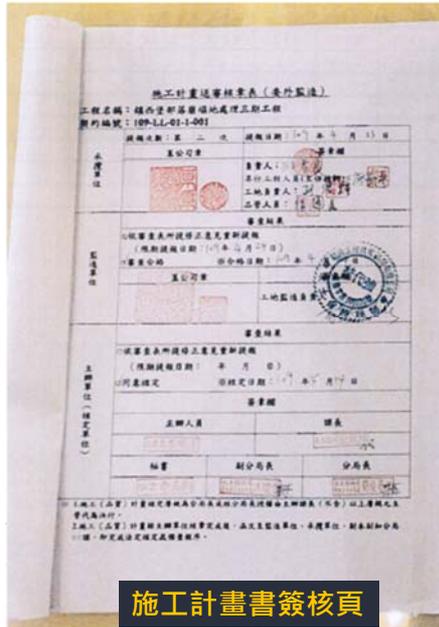
評審基準評分指標

品質管理

◆ 監造計畫、施工計畫及品質計畫均於開工前核定



監造計畫書籤核頁



施工計畫書籤核頁



品質計畫書籤核頁

品質管理

監造人員 抽查紀錄



材料設備抽驗情形

契約規定檢驗項目	應檢驗次數	已檢驗次數	符合次數	未符合次數
混凝土	1	1	1	0
坍度、氯離子	1	1	1	0
鋼筋	1	1	1	0
1:3水泥砂漿	8	8	8	0
菱形鐵絲網	1	1	1	0
植筋鑽孔(接著劑)	5	5	5	0

施工品質抽查統計表

項次	查驗項目	查驗次數	符合次數	不符合次數
1	施工放樣工程抽查	2	2	0
2	開挖、上下設備及檔土支撐工程抽查	2	2	0
3	固土工補強及翼牆補強施工抽查	4	4	0
4	φ3"HDPE透水管施工抽查	4	4	0
5	自由樑型框施工抽查	13	13	0
6	噴漿溝及簡易淨水池施工抽查	3	3	0
7	工地環境維護抽查	18	18	0
8	施工安全衛生查驗	18	18	0
合計		64	64	0

承攬廠商自主抽查紀錄

品質管理



材料及施工檢驗執行情形

契約規定檢驗項目	應檢驗次數	已檢驗次數	符合次數	未符合次數
混凝土	1	1	1	0
坍度、氯離子	1	1	1	0
鋼筋	1	1	1	0
1:3水泥砂漿	8	8	8	0
菱形鐵絲網	1	1	1	0
植筋鑽孔(接著劑)	5	5	5	0

施工自主檢查執行情形

檢查項目	已檢查次數	符合次數	未符合次數
自由樑型橋施工	72	72	0
噴漿溝及簡易靜水池施工	1	1	0
φ3" HDPE透水管施工	28	28	0
固床工補強及翼牆補強	5	5	0

三杰科技顧問股份有限公司 機械性能測試實驗室
TAF 臺灣檢驗科技股份有限公司

慶鴻科技顧問股份有限公司新竹實驗室
TAF 臺灣檢驗科技股份有限公司

聯達工程技術顧問有限公司
TAF 臺灣檢驗科技股份有限公司

東卓營造有限公司
TAF 臺灣檢驗科技股份有限公司

熱定錫鉗試驗報告
試驗項目: 鋼筋彎折
試驗日期: 109年06月14日
試驗單位: 東卓營造有限公司
試驗人員: 李國輝

空機試驗用直徑試驗報告
試驗項目: 鋼筋直徑
試驗日期: 109年06月14日
試驗單位: 東卓營造有限公司
試驗人員: 李國輝

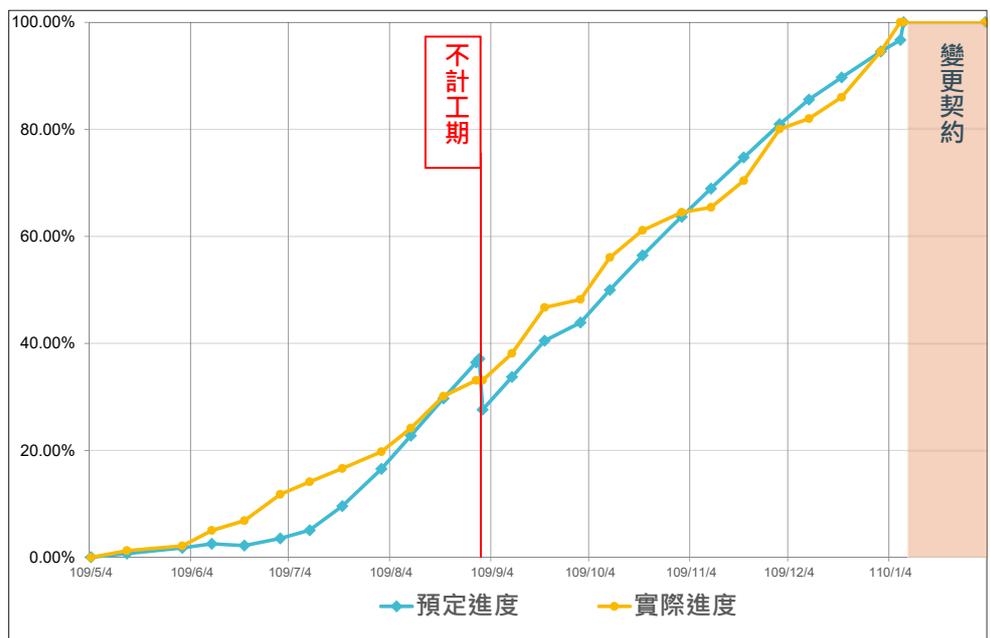
鋼筋機械性能試驗報告
試驗項目: 鋼筋抗拉、鋼筋彎折
試驗日期: 109年06月14日
試驗單位: 東卓營造有限公司
試驗人員: 李國輝

進度管理

原契約：240日曆天
變更契約：215日曆天

- ◆開工日期：109年05月04日
- ◆完工日期：109年12月22日
- ◆履約期限：215日曆天
- 不計入工期：35天

如期如質完工



履約管理

- ✓ 線上「**管考系統**」，便於管控各階段執行狀況、預算支用情形等，完善工程施工進度控管。
- ✓ 搭配「**遠端監造工程管理**」，施工、監造報表填列，即時掌握施工進度情形。



水土保持管考系統



行政院農業委員會水土保持局 集水區友善環境生態資料庫

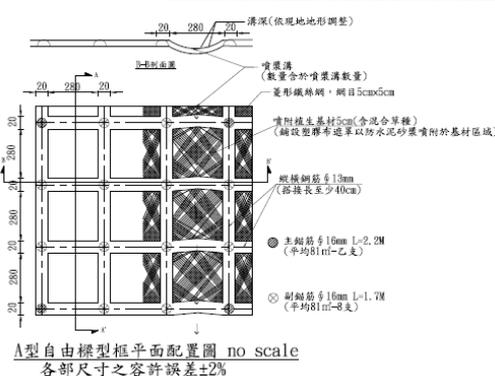
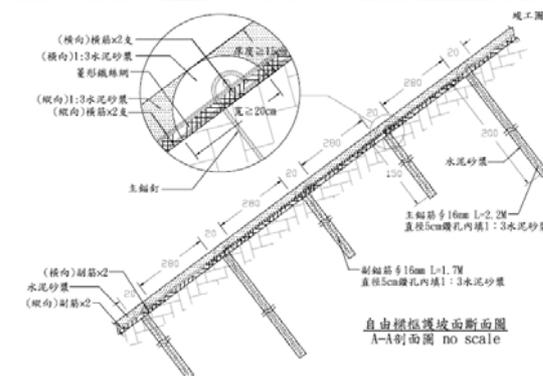


- ✓ 導入線上「**行動工程智慧勘查**」及「**視覺化管理平台**」系統，即時掌握防汛期間**工程防災整備情形**，確保安全。



- ✓ 「**集水區友善環境生態資料庫**」查詢相關**生態物種情報**。

品質耐久性與維護管理



自由樑型框打鑽釘後，鑽孔內填水泥砂漿，提升工程使用耐久性

品質耐久性與維護管理



完工後經歷多次降雨事件，有效降低減少坡面沖蝕，現況植生恢復良好。



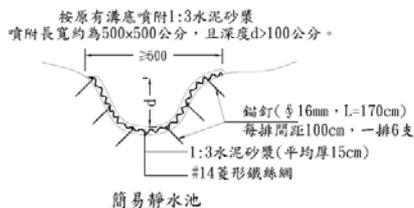
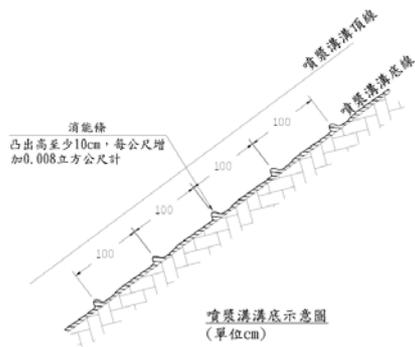
品質耐久性與維護管理

地下水導排成效佳 提升坡面穩定



橫向集水管出水狀況佳，於降雨事件持續發揮功效，有效抑制地下水上升及提升地下水洩降速率，增加坡面穩定性，保全鎮西堡部落居民生命財產安全。

品質耐久性與維護管理



- 註：1. 約每20m地作一處，視現場地形，依監造指示調整。
2. 所需材料併於噴漿溝計算。
3. 工程施工起終點處之簡易靜水池加大施作尺寸，噴附長x寬均為500x500cm，且d>100cm。

截流噴漿溝
縱向噴漿溝

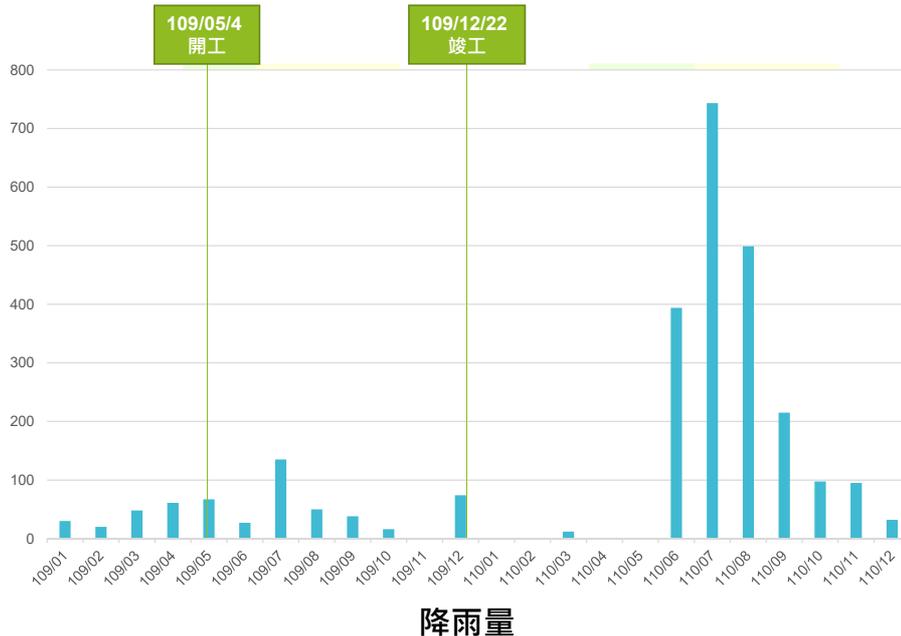


橫向集水管出水處銜接噴漿溝，並設置簡易靜水池及消能設施，將水排放至安全處，防止坡面沖刷及造成二次入滲情形。

品質耐久性與維護管理

完工後歷經多次颱風，工程無受損，發揮整治功效。

颱風名稱	影響時間	累積雨量
彩雲	110-06-03 110-06-04	231mm
烟花	110-07-21 110-07-24	456mm
盧碧	110-08-04 110-08-05	139.5mm
燦樹	110-09-10 110-09-13	136.5mm
圓規	110-10-10 110-10-12	124mm



資料來源：經濟部水利署 鎮西堡站

品質耐久性與維護管理

完工後仍持續對集水管
地下水導排進行進行監
測，有效掌握地下水情
形。



品質耐久性與維護管理

地表水導排良好，減少地表漫流沖刷坡面之情形，且避
免地表水入滲，並安全排放至泰崗溪。



節能減碳



- 洩槽改噴漿溝、減少 $0.4\text{m}^3 \times 560.3\text{m} = 224.12\text{m}^3$
固床工重建改補強、減少 156.2m^3
- 共計減少 $224.12 + 156.2 = 380.32\text{m}^3$
- 每立方混凝土產生 253 kg CO_2

- 植生復育 / 碳補償：自由樑型框內噴草籽 $14,406\text{m}^2$
稻草蓆敷蓋 $1,561\text{m}^2$
- 植生面積 $15,900\text{m}^2$ 以上
- 固碳量 = 每平方公尺 1.15 kg / 年

$380.32\text{ m}^3 \times 253 / 1000 = 96.220$

減碳量：96噸



固碳量每年可達 18.285噸以上

防災與安全



1. 落實工地品質安全管制與施工自主檢查。
2. 落實安全衛生教育訓練課程。
3. 施工期間，整理河道穩定流路，並加強職安與防汛應變工作，讓防災安全與河川環境兼顧。
4. 針對工程進度與品質邀請委員進行輔導及建議，讓整體工程施做更加完備。



環境保育



圖片來源取自維基百科

植生復育良好

改善裸露坡面沖蝕情形，提升坡面穩定性，現況植生復育良好，增加生物棲息空間



優質·效率·團隊

科技應用

地電阻探測成果搭配排水量量測顯示排水成效佳

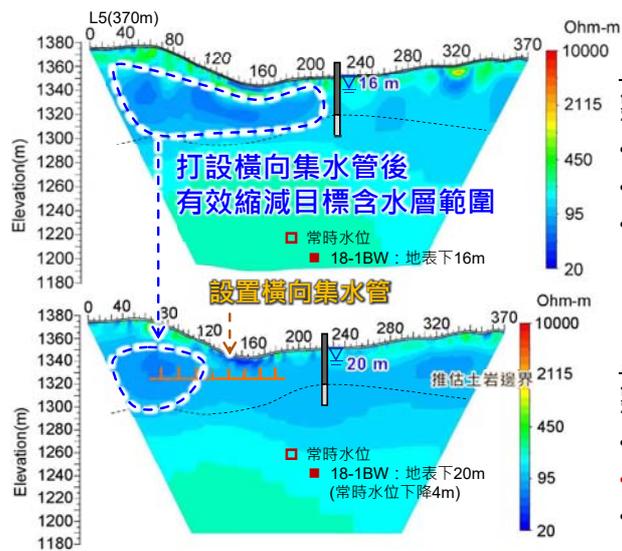
- ✓ 應用地球物理探測-地電阻探測
- ✓ 進行整治前、後之可能含水範圍廣域比對

集水管排水量量測
常時：約 31 L/min
降雨：約 79 L/min



110/08/03

量測日期	前三日累積雨量(mm)	集水管出水量(L/min)			
		第一次量測	第二次量測	第三次量測	平均
2021/5/12	0	31.3	30.3	31.3	30.8
2021/7/30 (烟花颱風後)	5.5	86.9	72.6	77.5	79.0



民國107年
整治前

- 地下水位高
- 含水範圍大
- 不利穩定



民國110年
整治後

- 地下水位下降4m
- 含水範圍縮減
- 有助穩定



橫向集水管排水效果佳

六.評審基準表評分指標

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)	P.38~ P.40	1.經農委會查核小組查核成績82分甲等肯定。 2.協調施工中界面處理，以利工進。 3.施工計畫書、監造計畫書及品質計畫書皆於開工前核定。 4.主辦單位不定期稽查，確實控管工程品質
	2.專案管理廠商之品質督導(保證)機制	N/A	本案無專案管理廠商。
	3.監造單位之品質保證機制	P.40~ P.43	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.本案依監造計畫及施工規範辦理相關施工前計畫書審查、施工中各項查驗、抽查及缺失紀錄，並詳實填報各項文件。 3.立即通報主辦機關施工中廠商反應之事項。 4.符合監造計畫檢驗停留點，並增加隨機抽查頻率，並要求承攬廠商皆於契約時限內完成各項改善。 5.確實要求承攬廠商職業衛生安全、交管維持及其它施工應注意事項。
	4.承攬廠商之品質管制機制	P.44	1.開工前設置品管組織、訂定施工及品質計畫，並切實執行計畫內容。 2.確實減少並預防重大缺失，並逐實完整填報各項文件。 3.重視職安危害教育訓練、滾動式調整交管與職安措施、防汛期間整備作業，已達減災避災人員安全。 4.施工期間力求對周遭環境影響至最小。
進度管理 10%	1.施工進度管控合理性	P.45	1.考量工項施工性及施工可行性合理訂定工期。 2.施工進度控管合宜，工程如期完工。
	2.施工進度落後因應對策之有效性	P.45	1.本工程確實要求承攬廠商做好進度管控，並無進度明顯落後之情事。

六.評審基準表評分指標

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)
品質耐久性 與維護管理 30%	1.規劃設計	P.3~ P.26	1.設計前已完善規劃調查報告:調查規劃、地形調查、災因分析。 2.評估水文水力分析方法及整體性檢討，規劃階段性施工減輕擾動。 3.本案充分考量減災、節能減碳、生態發展等綜合性需求，構造物設計因地制宜。 4.依據調查成果進行規劃設計考量，並依現地條件加以整體性評估後進行後續設計。 5.依據地下水調查成果配置橫向集水管位置、方向、長度等，並妥善將導排之路路排放至安全處。 6.改善裸露坡面沖蝕情形，設計自由梁型框搭配噴植草籽，加速坡面植生復育，友善生態。 7.審慎規劃生態友善措施，以符合生態保育迴避、縮小、減輕、補償等大原則，降低對環境生態之擾動，沿用前期施工便道減少開挖及環境衝擊。
	2.履約管理	P.46	1.主辦機關機動性現場督導。 2.材料於書面審核與現場查驗並行。 3.詳實填寫填報線上管考系統，使用LINE群組回報工程即時狀況。
	3.維護管理	P.47~ P.53	1.保留部分施工便道，作為日後土砂清淤，並可作為提供部落居民取水便道 2.施工前針對樓地1公里範圍內做生態檢核，採迴避、縮小、減量、補償等方式維護既有生態，減量破壞原始地貌，完工後陸域生態逐漸恢復。 3.完工後仍持續追蹤進行監測，有效掌握整體區域情形。
節能減碳 15%	1.周延性	P.31~ P.35、 P.49~ P.53	1.崩塌坡面植生恢復良好，崩塌情形已受控制。 2.分流導排逕流水，增加設施使用年限。 3.地下水導排效益佳，常時地下水水位明顯降低，提升邊坡穩定性
	2.有效性	P.48、 P.54、 P.56	長年裸露且沖蝕嚴重之坡面經自由梁型框搭配噴植草籽，現場植生恢復良好，增加固碳量。

六.評審基準表評分指標

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)
防災與安全 10%	1.工地安全衛生	P.55	1.工區與周圍界面設置及大門，明確區分工區範圍。 2.出入車輛清潔，減少環境干擾。 3.專人交通管制，確實做好出入口維持。
	2.工地災害預防	P.46、 P.55	1.工地安衛宣導。 2.醒目處設置防災逃生動線。 3.每日巡視防災設施完善。 4.承攬廠商切實防汛整備作業。
環境保育 15%	1.環境維護	P.55	1.工區車輛出入及路面清潔。 2.沉砂設施控制濁度
	2.生態保育	P.22~ P.25、 P.50、 P.54、 P.56	1.透過施工前生態調查納入規劃設計考量。 2.加速裸露坡面植生復育，提供生物棲息空間。 3.靜水池設置可提供在地生物取水。
創新科技 10%	1.創新挑戰性	P.21、 P.28~ P.30	1.依據地下水調查成果配置橫向集水管位置、長度、方向，並每日紀錄各管出水情形，以利提升導排成效並有效減少地下水位。 2.施工動線長，崩塌坡面陡峭，機具材料進出不易，邊坡較不穩定降雨後常有崩塌情形發生，影響施工安全與進度。
	2.科技運用	P.57	1.施工前依地下水調查成果配置橫向集水管位置、長度、方向，以利提高打設成功率。 2.施工後採用地電阻探測成果搭配集水管排水量量測，對地下水層範圍進行監測資料前後比對，顯示橫向集水管排水效果佳。



報告完畢
敬請指教

