水土保持工程參加公共工程金安獎及大地工程技術創新獎心得分享

和南巷野溪(高市DF071)災害復建二期工程





水土保持局臺南分局
石明隴　副工程司

107年8月14日

1、公共工程金安獎--和南巷野溪(高市DF071)災害復建二期工程

2、大地工程技術創新獎--和南巷野溪(高市DF071)災害復建二期工程





公共工程金安獎

和南巷野溪(高市DF071)災害復建二期工程

高

DF071

市



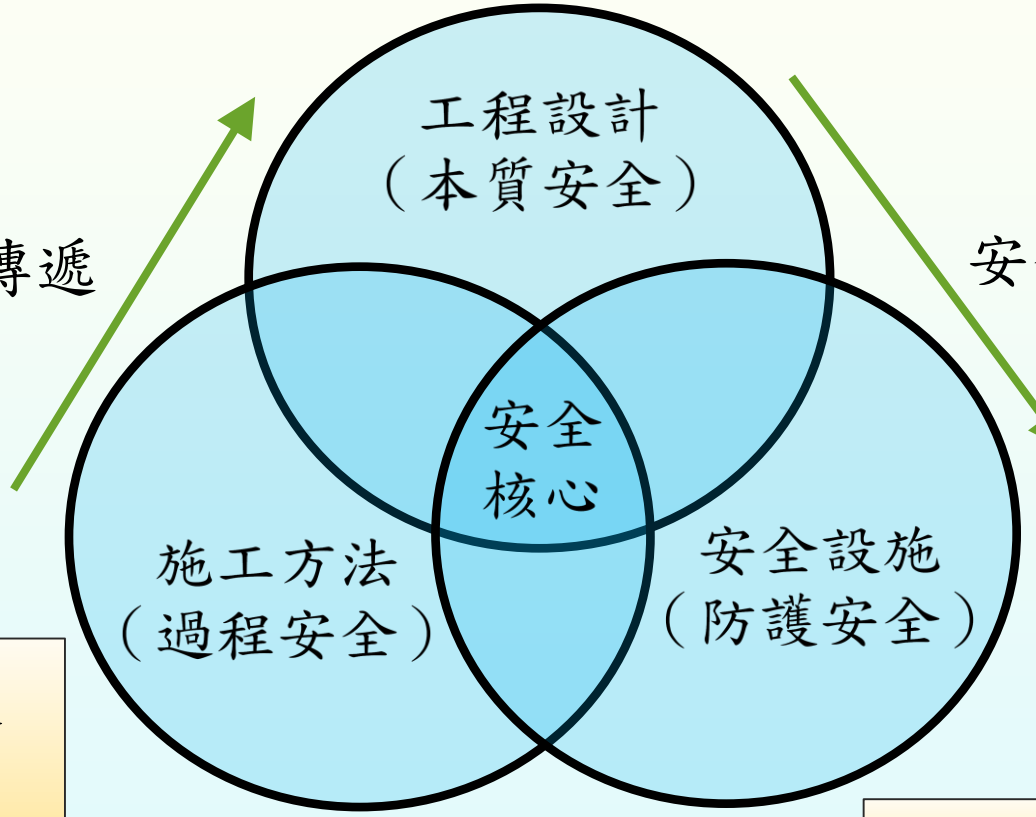






本工程安全衛生管理

- 工址施工環境
- 設計方案



- 安全衛生組織制度
- 稽核監督
- 工作場所控管
- 職安衛宣導
- 勞工健康管理

- 安全防護設施

壹、計畫及工程簡介

1.1、計畫緣起

1.2、工程內容

1.3、工程效益



貳、施工安全風險管理

2.1、設計階段之施工安全風險評估

2.2、招標文件之安全圖說、規格、經費

2.3、施工階段之施工安全計畫

2.4、施工階段之施工安全監督成效

2.5 工程主辦機關最高管理階層對於推動施工安全衛生管理之參與

2.6、安全衛生績效獎勵辦法之建立及落實

2.7、其他特殊優良機制

壹、計畫及工程簡介 1.1計畫緣起

- 98年8月8日莫拉克颱風期間豐沛之雨量，土石流潛勢溪流產生土石流，土石掩埋高市128區道及滴水橋附近之和南巷社區，造成房屋受損、道路損毀。
- 災害情形：
  - 集水區上游第32林班地崩塌約5公頃。
  - 土砂下移量約12萬立方公尺。
  - 房屋受損約11戶，道路損毀約800公尺。
- 本分局前已辦理第一期和南巷野溪災害復建工程，穩定上游崩塌區域，有效阻隔土砂持續下移，為整體治理考量，暨保障下游居民土地財產安全，爰辦理本期復建工程，並於設計施工階段依據職業安全衛生法等相關規定，建構本工程本質安全作業場所。



工程經費及期程

- 工程經費：1,439萬元
- 工程期限：250日曆天
- 開工日期：106年02月22日
- 竣工日期：106年12月05日
- 目前施工進度：100%

整治項目

- 混凝土護岸工程215公尺
- 預鑄格框護岸工程197公尺
- 斜坡式固床工4座
- 石籠護坡46公尺
- 封牆2座
- 安全衛生設施1式（量化）



壹、計畫及工程簡介

1.3工程效益



- 保全對象39戶117人
- 受益面積97公頃
- 保護高128線區道及滴水橋安全

- 本分局依據「職業安全衛生法」第5條規定，於規劃設計階段，分局與設計單位立成工程顧問有限公司即多次召開**危害辨識會議**、**風險分析會議**及**安全評估等會議**，合計**8次**，確保工作場所安全。
- 成立「**臺南分局金安團隊**」**Line群組**，即時分享討論職安衛之創意發想，可行性評估，並落實於實際規劃設計內容。



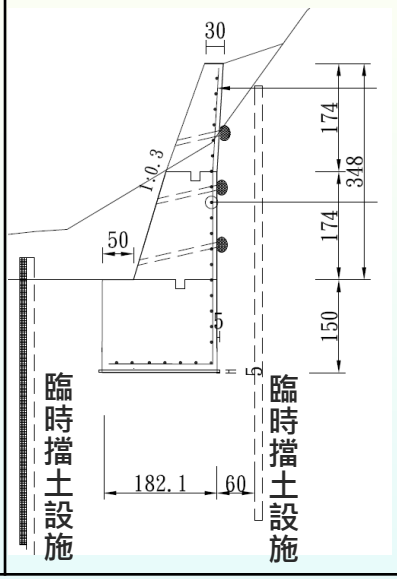
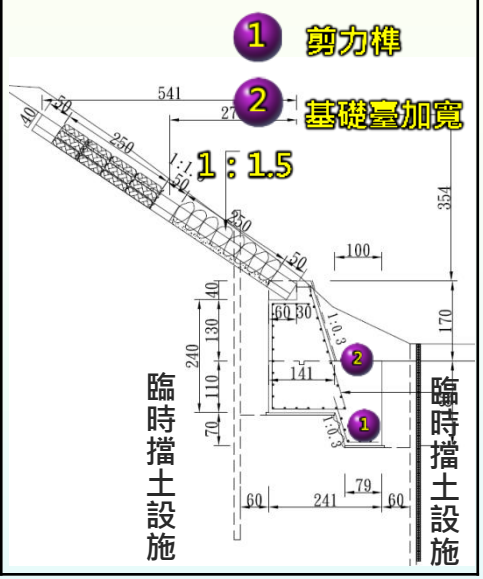
安全評估會議 105.12.14


設計階段風險評估審查會議 106.1.11

次數	日期	會議名稱	內容摘要
1	105 年 10 月 26 日	危害辨識會議	檢討臨水作業危害因子辨識
2	105 年 11 月 01 日	風險分析會議	工區地形及交通風險分析
3	105 年 12 月 07 日	安全評估會議	評估安衛設施配置之可行性分析
4	105 年 12 月 14 日	安全評估會議	建立 Line 群組，工程方案評選
5	105 年 12 月 22 日	安全評估會議	職安衛工項及圖說研擬
6	105 年 12 月 29 日	安全評估會議	土石流潛勢溪流之安全衛生設計及執行方案研擬
7	106 年 01 月 05 日	安全衛生設計及執行會議	安全衛生設施圖說與工項檢討
8	106 年 01 月 11 日	設計階段風險評估報告審查會議	預鑄格框護岸吊掛作業安全性檢討


Line群組

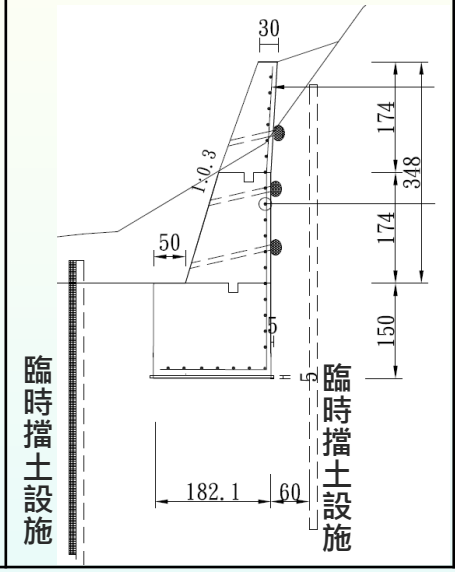
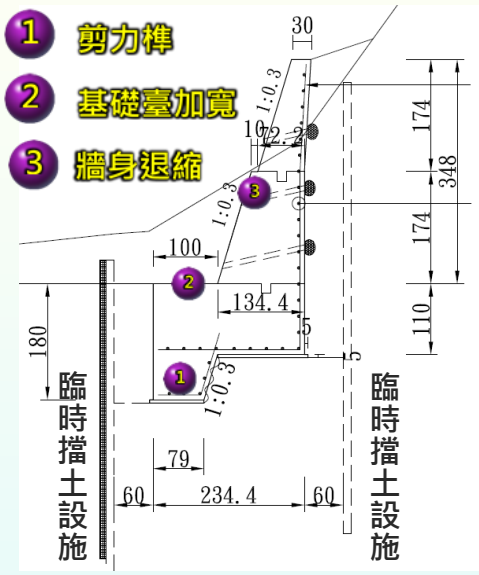
預鑄格框護岸

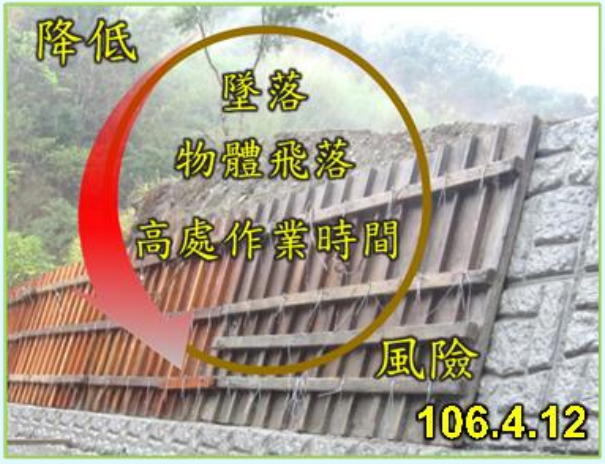
工法	傳統混凝土護岸	預鑄格框護岸
示意圖		

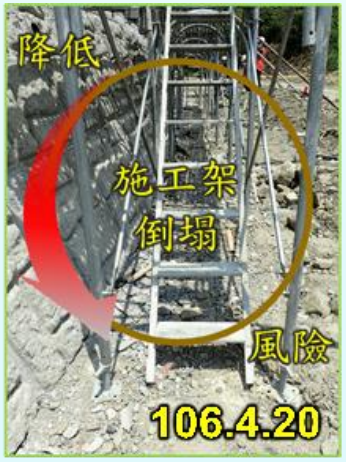


優點	抵抗凹岸水流沖擊力道能力較佳。	1.基礎臺設置剪力樁，提升抗滑穩定性。 2.基礎臺加寬至1公尺，施工架立架腳柱可完全座落於混凝土基礎上（穩固地面），消除施工架倒塌危害因子。 3.預鑄縱梁吊掛組裝，減少人員臨水作業時間，降低人員溺水危害因子。 4.減少坡面開挖面積，將預鑄縱梁及場鑄橫梁以斜率1：1.5施作於坡面上，降低崩塌及墜落危害因子。 5.生產自動化，預鑄縱梁採現場自動化生產，增加勞工重複作業熟練度，提升生產力，降低施工風險。 6.縮短工期，預鑄縱梁預鑄場製作完成後，運送至定點進行吊掛作業，解決傳統混凝土澆置材齡需到達一定強度後，始得進行下一工序問題，降低土石流潛勢溪流施工之高風險性。
缺點	1.抗滑穩定性差。 2.施工架無法直接架立於混凝土基礎臺上，增加倒塌風險。 3.人員暴露於臨水作業時間長，增加溺水風險。 4.坡面開挖面積大，增加崩塌風險。	抵抗凹岸水流沖擊力道能力較弱。
消除潛在危害因子：施工架倒塌、溺水、崩塌、墜落、減少臨水作業時間		
方案評選		✔

改良式混凝土護岸

工法	傳統混凝土護岸	改良式混凝土護岸
示意圖		
優點	斷面單一，各部尺寸不容易出錯，查驗容易。	1.基礎臺設置剪力樁，提升抗滑穩定性。 2.基礎臺加寬至1公尺，施工架立架腳柱可完全坐落於混凝土基礎上（穩固地面），消除施工架倒塌危害因子。 3.第二層牆身退縮10公分，於第二層施工時可直接將造型模板放置於第一層牆身上方，消除墜落及物體飛落危害因子，並減少高處作業時間。 4.每層牆身垂直高度1.74公尺，依牆面斜率1：0.3換算牆面斜高約1.8公尺，洽為一造型模板長度（整模），提升施工作業便利性。
缺點	1.抗滑穩定性差。 2.施工架無法直接架立於混凝土基礎臺上，增加倒塌風險。 3.模板需以鐵線等方式固定，增加物體飛落及人員墜落之風險。	各部尺寸變化大，施工及監造需花費較多時間查驗。
消除潛在危害因子：墜落、物體飛落、施工架倒塌、減少高處作業時間		
方案評選		✔





職安衛經費

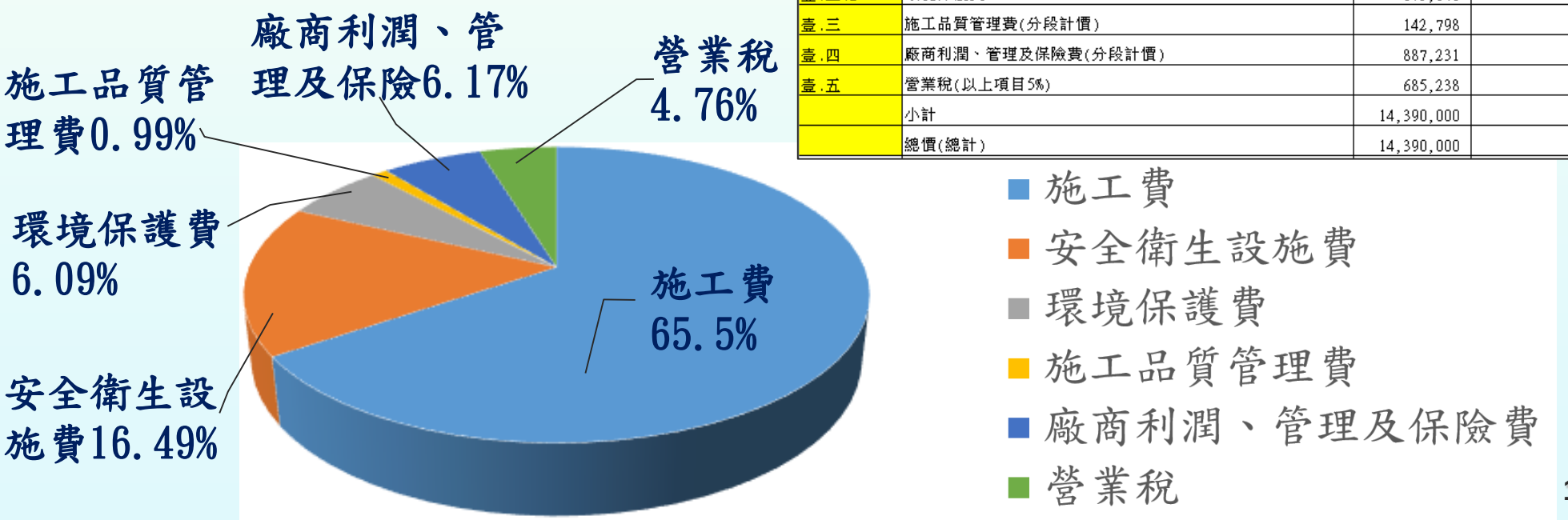
- 契約價金：1,439萬元
- 安全衛生設施費：237萬3,011元
- 比例：

2,373,011(安全衛生設施費)
÷14,390,000 (工程費)＝16.49%

依據「加強公共工程職業安全衛生管理作業要點」第8點規定，職安衛費用固定金額，不因決標金額改變。

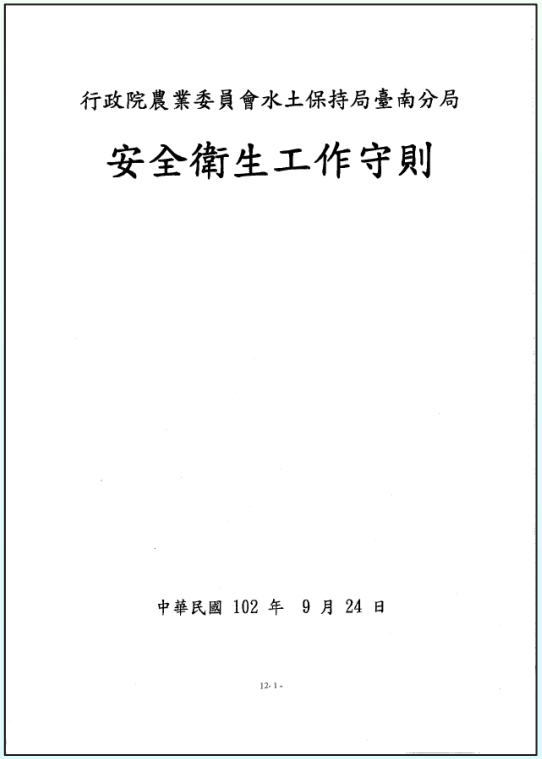
工程名稱	和南巷野溪(高市DF071)災害復建二期工程	會計科目	
施工地點	高雄市甲仙區	工程編號	106-SCWF-08-4-009

項次	工作項目	金額(元)	備註
壹	發包工程費	14,390,000	
壹.一	施工費(工作費+材料費)	9,425,882	
壹.二	環保安衛費	3,248,851	
壹.二.1	安全衛生設施費(本工項為固定金額2,373,011元整,不因決標金額改變)	2,373,011	
壹.二.2	環境保護費	875,840	
壹.三	施工品質管理費(分段計價)	142,798	
壹.四	廠商利潤、管理及保險費(分段計價)	887,231	
壹.五	營業稅(以上項目5%)	685,238	
	小計	14,390,000	
	總價(總計)	14,390,000	



1.安全衛生工作守則

- 本分局為防止職業災害發生，保障分局同仁及勞工安全與健康，依據「職業安全衛生法」第34條及同法施行細則第41條規定，訂定安全衛生工作守則，並報經轄區勞檢單位**勞動部職業安全衛生署南區職業安全衛生中心**備查後，公告實施。



行政院農業委員會水土保持局臺南分局

安全衛生工作守則

中華民國 102 年 9 月 24 日

12-1-

勞動部職業安全衛生署(南區職業安全衛生中心)

安全衛生工作守則備查資料登錄訊息

一、下列事業單位函報之安全衛生工作守則備查案，業經登錄。

二、事業單位之安全衛生工作守則，係事業單位依其作業性質及需要，考量其相關設施、作業，自行審慎訂定及負責；當設施、作業等如有新增、變更時應重新申報；涉及違反勞工安全衛生工作原理、原則、法令規定及將雇主責任藉安全衛生工作守則之訂定、轉嫁勞工者，應由函報之事業單位修正。

共1筆

登錄編號	登錄日期	事業單位名稱（工程名稱）	來文字號	來函日期	備註
B102004519	1020927	行政院農業委員會水土保持局臺南分局	水保南治字第1022028941號	1020927	
1					

2.專任職業安全衛生管理人員

- 依據「職業安全衛生管理辦法」規定，設置專任職業安全衛生管理人員，由洪志祥課長擔任，並報經轄區勞檢單位勞動部職業安全衛生署南區職業安全衛生中心備查。

3.制定安全衛生管理計畫書

- 本分局為杜絕危害因子，持續改善友善職業安全衛生工作環境，爰依據「職業安全衛生法」第23條及同法施行細則第31條訂定安全衛生管理計畫書，公告周知，並據以實施。

勞動部職業安全衛生署(南區職業安全衛生中心)

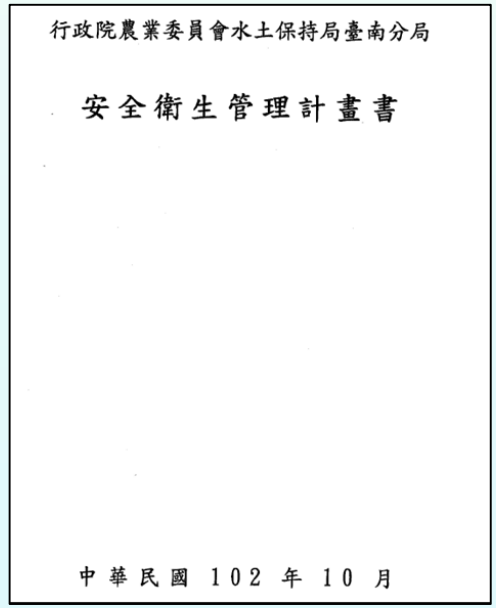
職業安全衛生管理單位（人員）設置（變更）報備書備查資料登錄訊息

一、 下列事業單位函報之職業安全衛生管理單位（人員）設置（變更）報備書備查案，業經登錄。

二、 所錄案之職業安全衛生管理單位（人員）設置（變更）報備書，為事業單位及總機構依職業安全衛生管理辦法第86條規定，將其職業安全衛生管理單位或人員之設置情形，陳報轄區勞動檢查機構知悉，事業單位及總機構應定期或不定期依其事業之規模、性質自行檢討，如設置之管理單位或人員有變更時，應再依前開規定陳報轄區勞動檢查機構備查。

共1筆

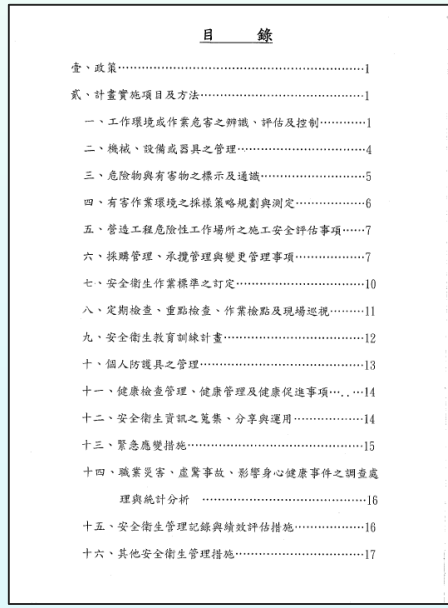
登錄編號	登錄日期	事業單位名稱（工程名稱）	來文字號	來函日期	管理人員人數
B103001707	1030512	行政院農業委員會水土保持局臺南分局	水保南治字第1032028063號	1030512	甲種職業安全衛生業務主管1人(專1人兼0人)
1					



行政院農業委員會水土保持局臺南分局

安全衛生管理計畫書

中華民國 102 年 10 月

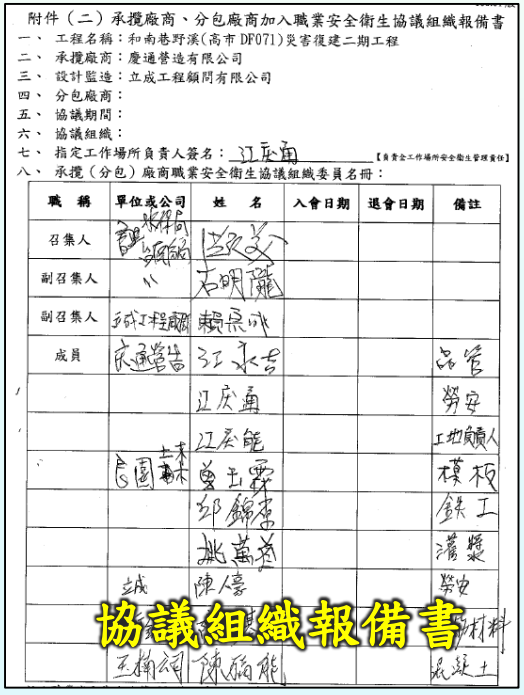


目　錄

壹、政策……1
貳、計畫實施項目及方法……1
一、工作環境或作業危害之辨識、評估及控制……1
二、機械、設備或器具之管理……4
三、危險物與有害物之標示及通識……5
四、有害作業環境之採樣策略規劃與測定……6
五、營造工程危險性工作場所之施工安全評估事項……7
六、採購管理、承攬管理與變更管理事項……7
七、安全衛生作業標準之訂定……10
八、定期檢查、重點檢查、作業檢點及現場巡視……11
九、安全衛生教育訓練計畫……12
十、個人防護具之管理……13
十一、健康檢查管理、健康管理及健康促進事項……14
十二、安全衛生資訊之蒐集、分享與運用……14
十三、緊急應變措施……15
十四、職業災害、虛驚事故、影響身心健康事件之調查處理與統計分析……16
十五、安全衛生管理記錄與績效評估措施……16
十六、其他安全衛生管理措施……17

4.設置協議組織

- 本分局為原事業單位，防止職業災害發生，依據「職業安全衛生法」第27條規定，於開工前設置協議組織，訂定協議組織章程，並指定工作場所負責人，擔任指揮、監督及協調之工作。召開協議組織會議前均需以正式公文通知相關單位務必參加，協議組織會議實施頻率為每月1次。



附件（二）承攬廠商、分包廠商加入職業安全衛生協議組織報備書

一、 工程名稱：和南巷野溪(高市 DF071)災害復建二期工程
二、 承攬廠商：慶通營造有限公司
三、 設計監造：立成工程顧問有限公司
四、 分包廠商：
五、 協議期間：
六、 協議組織：
七、 指定工作場所負責人簽名：江永吉 【負責指揮、監督及協調之工作】
八、 承攬（分包）廠商職業安全衛生協議組織委員名冊：

職稱	單位或公司	姓名	入會日期	退會日期	備註
召集人	慶通營造	江永吉			
副召集人	〃	古明隆			
副召集人	立成工程顧問	賴泉成			
成員	慶通營造	江永吉			品管
		江庆勇			勞安
		江庆能			工地領班
	長園土木	曾玉霖			模板
		邱錦雀			鋼筋工
		張萬益			灌漿
	立成	陳信雄			監造
					材料
	王榆祠	陳福能			混凝土

協議組織報備書



黃振全分局長親自主持協議組織會議

106.2.20



106.2.20

5.召開施工前危害告知說明會

- 本分局依據「職業安全衛生法」第26條規定，於開工前事先告知該承攬人有關其事業工作環境、危害因子暨本法及有關安全衛生規定應採取之措施，以根絕職災情事發生。



黃振全分局長親自主持職業安全衛生暨危害告知開工說明會

106.2.20

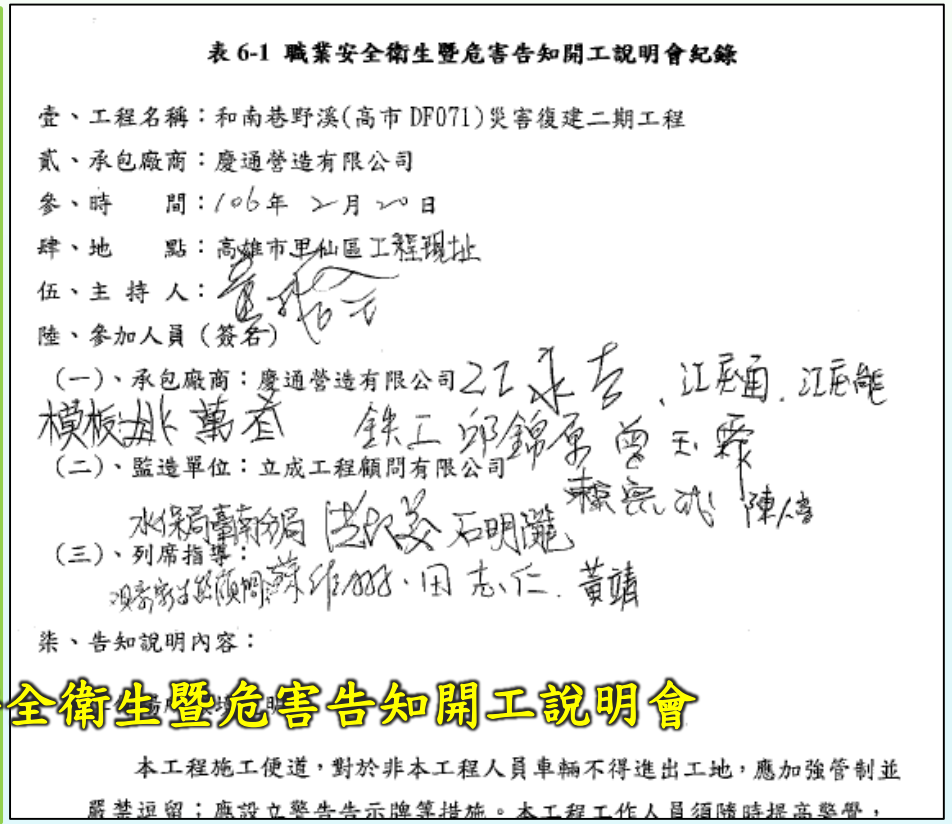


表 6-1 職業安全衛生暨危害告知開工說明會紀錄

壹、工程名稱：和南巷野溪(高市 DF071)災害復建二期工程

貳、承包廠商：慶通營造有限公司

參、時　　間：106年 2月 20日

肆、地　　點：高雄市里仙區工程現址

伍、主 持 人：

陸、參加人員（簽名）

(一)、承包廠商：慶通營造有限公司

(二)、監造單位：立成工程顧問有限公司

(三)、列席指導：

柒、告知說明內容：

本工程施工便道，對於非本工程人員車輛不得進出工地，應加強管制並嚴禁逗留；應設立警告告示牌等措施。本工程工作人員須隨時提高警覺，

1.分局網頁—職業安全衛生專區



職業安全衛生資訊公告於分局全球資訊網提供民眾周知

水土保持局臺南分局
職業安全衛生專區

2.施工階段之施工安全監督成效

	督導單位	督導性質	督導次數
1	主辦機關（水保局臺南分局）	走動式督導	18次
2	品質暨安衛稽查小組（水保局臺南分局）	安全衛生稽查	6次
3	主辦機關（水保局臺南分局）	營造施工高風險安衛項目檢查	6次
4	水保局臺南分局、高雄市政府水利局、設計監造單位及施工廠商	安全區域聯防	3次
5	水保局臺南分局、甲仙區公所、消防局甲仙分隊及甲仙區衛生所、設計監造單位及施工廠商	安全伙伴會議	2次



QR CODE貼於安全帽上
加強職安衛宣導



黃振全分局長督導工地職安衛執行情形
106.6.5

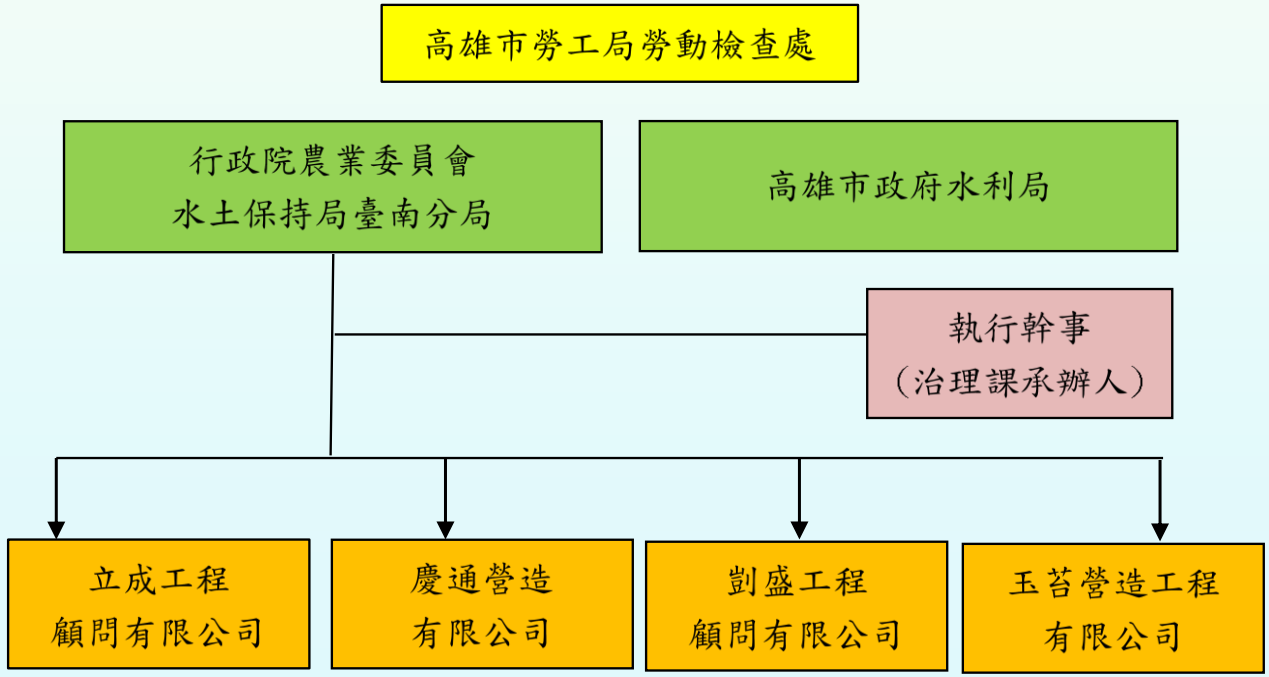
3.安全區域聯防(1/2)

- 本分局與高雄市政府水利局成立跨機關區域聯防體，並與監造單位及承包商共同實施區域性聯合稽核，相互稽核職安衛缺失，紀錄並列管，為敦促彼此之職安衛設施及作為而努力。本工程已陸續辦理3次安全區域聯防。


施工架檢查 106.4.27

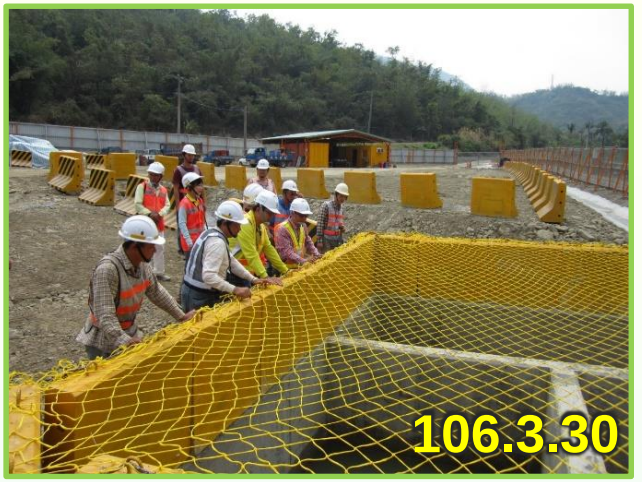


現場稽核檢討 106.5.26



3.安全區域聯防(2/2)

- 安全區域聯防之運作：
  (1)成立跨機關區域聯防體。
  (2)實施頻率以每月1次為原則。
  (3)進行實地安衛檢查，並立即召開檢討會議。





行政院農業委員會水土保持局臺南分局

壹、會議名稱：「和南巷野溪(高市 DF071)災害復建二期工程」安全區域聯防稽核會議

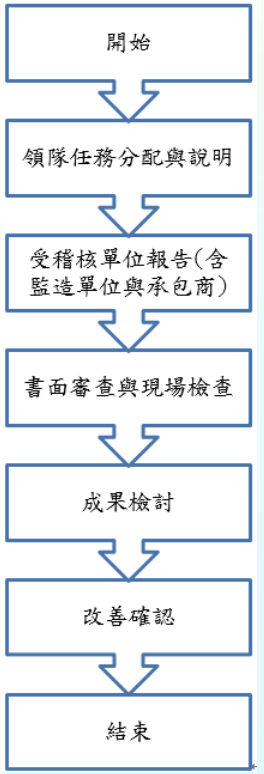
貳、會議日期：106 年 3 月 30 日(星期四)上午 10 時 0 分

參、開會地點：工程現址

肆、主持人：

伍、出、列席單位及人員　　記錄：

出席單位及人員			簽名處	
單位（機關）	職稱	姓名	職稱	姓名
高雄市政府勞工局勞動檢查處				
高雄市政府水利局	工程員	蔡淑賢	工務段	徐先知
水土保持局臺南分局				
	課長			
立成工程顧問有限公司	及青人		安安	陳信源
	技師	蔡昌隆	品管	孫學度
劉盛工程顧問有限公司	技師	劉和宗		
	品管		工地主任	江宏財
茂富營造有限公司	經理	林貴祥		



4.安全伙伴會議(1/2)

➢ 本分局與高雄市甲仙區公所、高雄市政府消防局第六救災救護大隊甲仙分隊及高雄市甲仙區衛生所締結為安全伙伴，並於106年2月20日召開安全伙伴會議，簽署安全伙伴宣言。

行政院農業委員會水土保持局臺南分局	高雄市甲仙區公所	高雄市政府消防局第六救災救護大隊甲仙分隊	高雄市甲仙區衛生所

立成工程顧問有限公司	慶通營造有限公司


安全伙伴宣言

行政院農業委員會水土保持局臺南分局、高雄市甲仙區公所、高雄市政府消防局第六救災救護大隊甲仙分隊及高雄市甲仙區衛生所願以「尊嚴生命，尊嚴勞動」為核心價值，已建立安全之工作場所為使命，同意締結為安全伙伴，促使承包商建立職業安全衛生管理系統、落實承攬管理制度、強化專業知能及交流安全衛生資訊等，協同合作，以有效降[illegible]障勞工、承包人員和社區民眾之健康及安全。

安全伙伴宣言

水土保持局臺南分局　高雄市甲仙區公所　高雄市政府消防局第六救災救護大隊甲仙分隊　高雄市甲仙區衛生所

中華民國106年2月20日


黃振全分局長親自主持安全伙伴會議
106.2.20


106.2.20

4.安全伙伴會議(2/2)

- 本分局於106年4月20日召開第2次安全伙伴會議，會中邀請消防局甲仙分隊演練拋繩槍及AED；高雄市甲仙區衛生所進行勞工身心健康促進宣導；高雄市甲仙區公所辦理敦親睦鄰活動，與會施工人員及當地民眾皆受益良多。







5.聯合稽查

➢ 由高雄市政府勞工局勞動檢查處偕同本分局不定期對本工程進行實地職安衛檢查，並立即召開檢討會議。

行政院農業委員會水土保持局臺南分局

壹、會議名稱：「和南巷野溪(高市 DF071)災害復建二期工程」聯合稽查會議

貳、會議日期：106 年 6 月 6 日(星期二)下午 1 時 30 分

參、開會地點：高雄市甲仙區工程現址

肆、主持人：石明灘

伍、出、列席單位及人員　　記錄：石明灘

出席單位及人員			簽名處	
單位（機關）	職稱	姓名	職稱	姓名
高雄市政府勞工局勞動檢查處	科長	郭志宏		
	技正	吳宏彥		
水土保持局臺南分局				
立成工程顧問有限公司	職安	陳人豪	工務經	黃致傳
慶通營造有限公司	職安	江秉通	江秉通	
	工地負責人	江成財		姚萬福

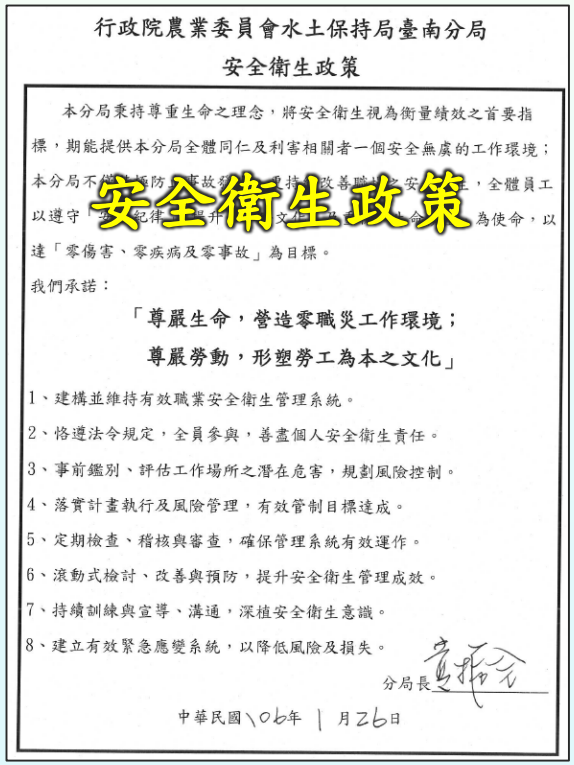

電焊機檢查 106.6.6


電氣設備查驗106.6.6


指導職安衛設施執行事宜 106.6.6

1.制定安全衛生政策

- 本分局秉持「尊嚴生命、尊嚴勞動」之宗旨，制定安全衛生政策，由黃振全分局長簽署頒布，並於本分局第二會議室宣示貫徹職安衛之決心，且請分局所有同仁簽署「安全衛生政策承諾書」，以達全員工安目標。



行政院農業委員會水土保持局臺南分局

安全衛生政策

本分局秉持尊重生命之理念，將安全衛生視為衡量績效之首要指標，期能提供本分局全體同仁及利害相關者一個安全無虞的工作環境；本分局不僅積極防止事故發生，更持續改善職場之安全衛生，全體員工以遵守「安全紀律」、提升「工安文化」及重視「生命價值」為使命，以達「零傷害、零疾病及零事故」為目標。

我們承諾：

「尊嚴生命，營造零職災工作環境；

尊嚴勞動，形塑勞工為本之文化」

1、建構並維持有效職業安全衛生管理系統。

2、恪遵法令規定，全員參與，善盡個人安全衛生責任。

3、事前鑑別、評估工作場所之潛在危害，規劃風險控制。

4、落實計畫執行及風險管理，有效管制目標達成。

5、定期檢查、稽核與審查，確保管理系統有效運作。

6、滾動式檢討、改善與預防，提升安全衛生管理成效。

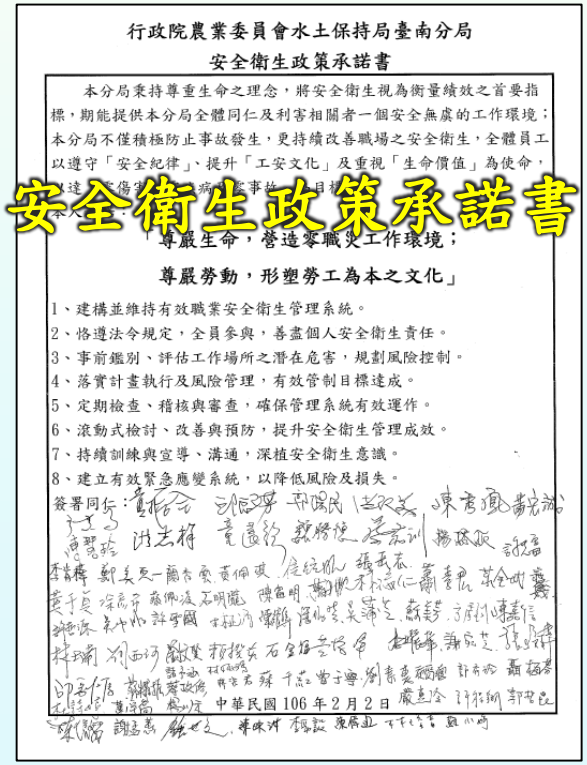
7、持續訓練與宣導、溝通，深植安全衛生意識。

8、建立有效緊急應變系統，以降低風險及損失。

分局長 黃振全

中華民國106年1月26日

安全衛生政策



行政院農業委員會水土保持局臺南分局

安全衛生政策承諾書

本分局秉持尊重生命之理念，將安全衛生視為衡量績效之首要指標，期能提供本分局全體同仁及利害相關者一個安全無虞的工作環境；本分局不僅積極防止事故發生，更持續改善職場之安全衛生，全體員工以遵守「安全紀律」、提升「工安文化」及重視「生命價值」為使命，以達「零傷害、零疾病及零事故」為目標。

我們承諾：

「尊嚴生命，營造零職災工作環境；

尊嚴勞動，形塑勞工為本之文化」

1、建構並維持有效職業安全衛生管理系統。

2、恪遵法令規定，全員參與，善盡個人安全衛生責任。

3、事前鑑別、評估工作場所之潛在危害，規劃風險控制。

4、落實計畫執行及風險管理，有效管制目標達成。

5、定期檢查、稽核與審查，確保管理系統有效運作。

6、滾動式檢討、改善與預防，提升安全衛生管理成效。

7、持續訓練與宣導、溝通，深植安全衛生意識。

8、建立有效緊急應變系統，以降低風險及損失。

簽署同仁：黃振全 …

中華民國106年2月2日

安全衛生政策承諾書



106.2.2



106.2.2

2.營造安全健康之工作環境

➢ 本分局依據勞動部訂定之「全國職場安全健康週活動實施計畫」，訂定106年度「分局職場安全健康週活動實施計畫」，包含安全衛生關懷信箋、本分局LED跑馬燈播放職安衛金句及邀請勞檢單位專題演講。

行政院農業委員會水土保持局臺南分局

安全衛生關懷信箋

貴公司　平安：

辛苦了!由於貴公司無私的付出，本分局執行各項工程與任務得以順利完成，並獲豐碩成果，特誌謝忱，同時願您在全心投入工作之際，也需多加注意身心健康與保養。

本分局目前執行臺體生態園區、防災、流域綜合治理及森林再生等計畫各項工程，請貴公司詳加檢視剷正施工中之工程，確實執行職業安全衛生工作，隨時注意工地安全及災害防範，做好周延準備，於汛期前應完成防災整備工作，及依據汛期緊急應變計畫進行演練及滾動式檢討及修正，對於臨水及邊坡作業，應積極防止落水溺斃及土石掩埋等災害，務必將汛期之危害因子降至最低。

為防止職業災害，提升施工環境安全衛生，保障勞工作業安全及健康，請貴公司依據職業安全衛生法第27條規定，設置協議組織，並指定工作場所負責人，擔任指揮、監督及協調之工作。

本分局秉持尊重生命之理念，承諾「尊嚴生命，營造零職災工作環境；尊嚴勞動，形塑勞工為本之文化」，持續努力與貴公司協力營造「安全、舒適及健康」的工作環境，達成「零傷害、零疾病及零事故」的目標。

提醒您!

「人人做工安，時時保平安；

工安做的好，職災一定少」

敬祝

健康順心，平安喜樂

分局長 [redacted] 關心您

中華民國106年4月17日

行政院農業委員會水土保持局臺南分局　開會通知單

函請各單位參加職安衛教育訓練

受文者：治理課

發文日期：中華民國106年04月21日
發文字號：水保南治字第1062017875號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：「職安衛法令及實務探討」專題演講議程表1份

開會事由：為本分局辦理「職安衛法令及實務探討」專題演講，請貴單位務必撥冗與會。
開會時間：106年05月03日(星期三)上午10時30分
開會地點：本分局第二會議室
主持人：黃分局長振全
聯絡人及電話：石明隴(副工程司) 06-2684367#4222
出席者：本分局分局長室、副分局長室、秘書室、規劃課、治理課、保育推廣課、農村營造課、人事室、主計室、行政室、收發室、立成工程顧問有限公司、劉盛工程顧問有限公司、宏典工程顧問有限公司、宇真工程顧問有限公司、力匠工程顧問有限公司、新境居工程顧問有限公司、程泰工程顧問有限公司、澧程工程顧問有限公司、九河工程顧問有限公司、富田發工程科技有限公司、森堡工程技術顧問有限公司、昌佑工程技術顧問有限公司、乾坤技術顧問股份有限公司、新光工程顧問有限公司、建磊工程顧問有限公司、懋霆工程顧問有限公司、承峰工程顧問有限公司、盤禹工程顧問有限公司、佳傳營造有限公司、民昌營造有限公司、興忠營造有限公司、古都營造有限公司、



職安衛金句　106.5.12


專題演講　106.5.3

4.積極推動職安衛宣導

- 本分局重視職安衛教育宣導及技術傳承，藉由參訪觀摩、專題演講及教育宣導，冀望將職安衛文化向下紮根，本分局已辦理或參加**10場**職安衛宣導會議、專題演講及參訪活動。



「智慧安全巡檢系統實例分享」專題演講

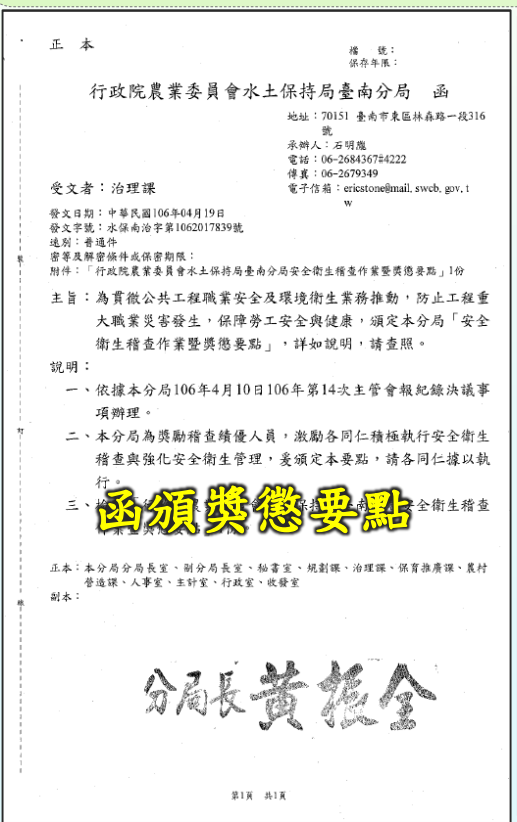


加強職業安全衛生作為教育訓練



參訪觀摩公路總局台20乙線南化段擋土牆懸臂式施工架

➢ 本分局為貫徹公共工程職業安全衛生業務推動，防止重大工程職業災害發生，保障勞工安全與健康，爰依據本分局106年4月19日水保南治字第1062017839號函訂定「行政院農業委員會水土保持局臺南分局安全衛生稽查作業暨獎懲要點」，落實安全衛生管理，提升分局職安衛標準，建立施工安全文化與觀念及預防職業災害發生之目標。



正　本

行政院農業委員會水土保持局臺南分局　函

地址：70151 臺南市東區林森路一段316號
承辦人：石明龍
電話：06-2684367#4222
傳真：06-2679349
電子信箱：ericstone@mail.swcb.gov.tw

受文者：治理課

發文日期：中華民國106年04月19日
發文字號：水保南治字第1062017839號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：「行政院農業委員會水土保持局臺南分局安全衛生稽查作業暨獎懲要點」1份

主旨：為貫徹公共工程職業安全及環境衛生業務推動，防止工程重大職業災害發生，保障勞工安全與健康，頒定本分局「安全衛生稽查作業暨獎懲要點」，詳如說明，請查照。

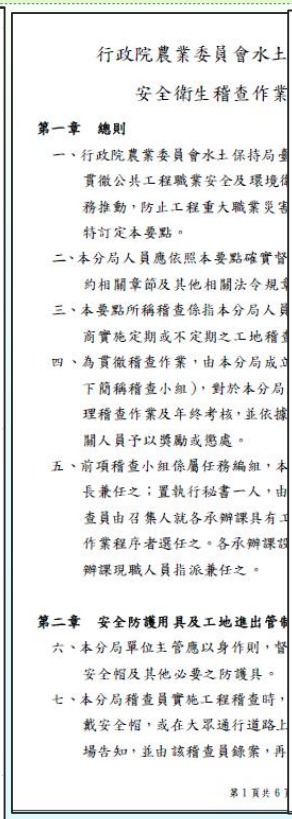
說明：
一、依據本分局106年4月10日106年第14次主管會報紀錄決議事項辦理。
二、本分局為獎勵稽查績優人員，激勵各同仁積極執行安全衛生稽查與強化安全衛生管理，爰頒定本要點，請各同仁據以執行。
三、[illegible]安全衛生稽查作業[illegible]

函頒獎懲要點

正本：本分局分局長室、副分局長室、秘書室、規劃課、治理課、保育推廣課、農村營造課、人事室、主計室、行政室、收發室
副本：

分局長 黃振全

第1頁 共1頁



行政院農業委員會水土

安全衛生稽查作業

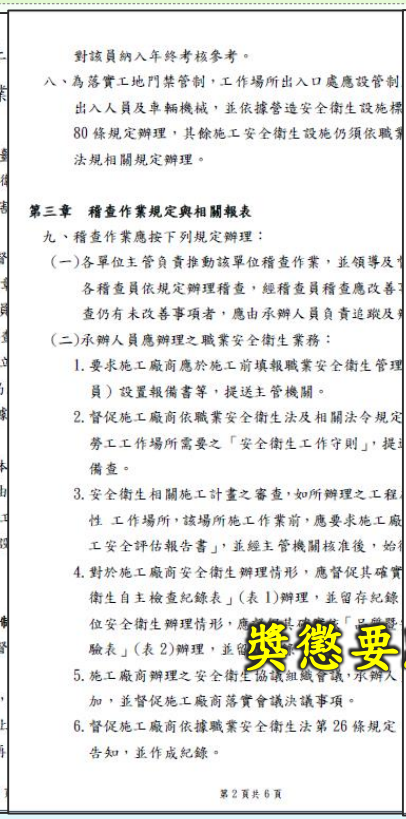
第一章　總則

一、行政院農業委員會水土保持局臺[illegible]貫徹公共工程職業安全及環境衛[illegible]務推動，防止工程重大職業災害[illegible]特訂定本要點。
二、本分局人員應依照本要點確實督[illegible]約相關章節及其他相關法令規[illegible]
三、本要點所稱稽查係指本分局人員[illegible]商實施定期或不定期之工地稽[illegible]
四、為貫徹稽查作業，由本分局成立[illegible]下簡稱稽查小組），對於本分局[illegible]理稽查作業及年終考核，並依據[illegible]關人員予以獎勵或懲處。
五、前項稽查小組係屬任務編組，本[illegible]長兼任之；置執行秘書一人，由[illegible]查員由召集人就各承辦課具有工[illegible]作業程序者遴任之。各承辦課[illegible]辦課現職人員指派兼任之。

第二章　安全防護用具及工地進出管制

六、本分局單位主管應以身作則，督[illegible]安全帽及其他必要之防護具。
七、本分局稽查員實施工程稽查時，[illegible]戴安全帽，或在大眾通行道路上[illegible]場告知，並由該稽查員錄案，再

第1頁共6頁

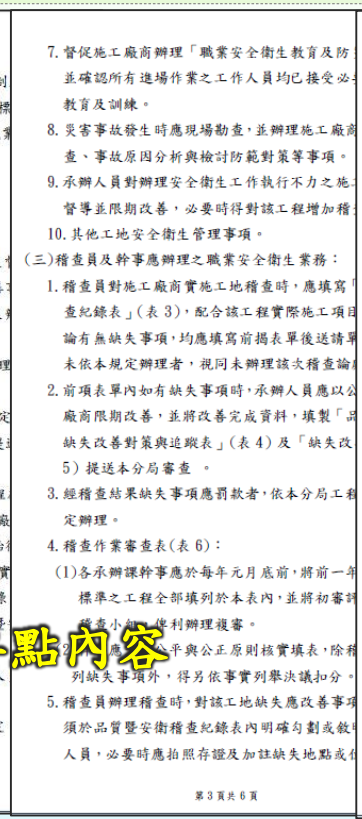


對該員納入年終考核參考。
八、為落實工地門禁管制，工作場所出入口處應設管制[illegible]出入人員及車輛機械，並依據營造安全衛生設施標[illegible]80條規定辦理，其餘施工安全衛生設施仍須依職業[illegible]法規相關規定辦理。

第三章　稽查作業規定與相關報表

九、稽查作業應按下列規定辦理：
(一)各單位主管負責推動該單位稽查作業，並領導及[illegible]各稽查員依規定辦理稽查，經稽查員稽查應改善[illegible]查仍有未改善事項者，應由承辦人員負責追蹤及[illegible]
(二)承辦人員應辦理之職業安全衛生業務：
1. 要求施工廠商應於施工前填報職業安全衛生管理[illegible]員）設置報備書等，提送主管機關。
2. 督促施工廠商依職業安全衛生法及相關法令規定[illegible]勞工工作場所需要之「安全衛生工作守則」，提[illegible]備查。
3. 安全衛生相關施工計畫之審查，如所辦理之工程[illegible]性 工作場所，該場所施工作業前，應要求施工廠[illegible]工安全評估報告書」，並經主管機關核准後，始[illegible]
4. 對於施工廠商安全衛生辦理情形，應督促其確實[illegible]衛生自主檢查紀錄表」（表 1）辦理，並留存紀錄[illegible]位安全衛生辦理情形，應[illegible]驗表」（表 2）辦理，並[illegible]
5. 施工廠商辦理之安全衛生協議組織會議，承辦人[illegible]加，並督促施工廠商落實會議決議事項。
6. 督促施工廠商依據職業安全衛生法第 26 條規定[illegible]告知，並作成紀錄。

第2頁共6頁

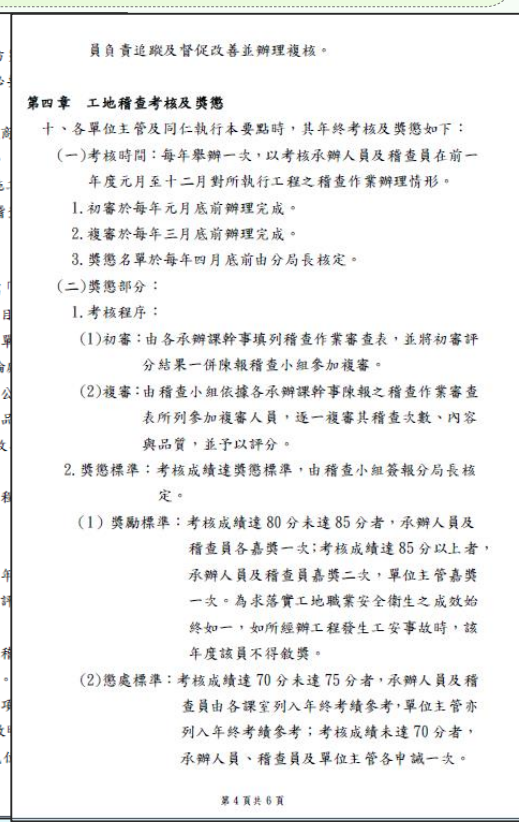


7. 督促施工廠商辦理「職業安全衛生教育及防[illegible]並確認所有進場作業之工作人員均已接受必[illegible]教育及訓練。
8. 災害事故發生時應現場勘查，並辦理施工廠商[illegible]查、事故原因分析與檢討防範對策等事項。
9. 承辦人員對辦理安全衛生工作執行不力之施[illegible]督導並限期改善，必要時得對該工程增加稽[illegible]
10. 其他工地安全衛生管理事項。
(三)稽查員及幹事應辦理之職業安全衛生業務：
1. 稽查員對施工廠商實施工地稽查時，應填寫「[illegible]查紀錄表」（表 3），配合該工程實際施工項目[illegible]論有無缺失事項，均應填寫前揭表單後送請[illegible]未依本規定辦理者，視同未辦理該次稽查論[illegible]
2. 前項表單內如有缺失事項時，承辦人員應以公[illegible]廠商限期改善，並將改善完成資料，填製「[illegible]缺失改善對策與追蹤表」（表 4）及「缺失改[illegible]5）提送本分局審查 。
3. 經稽查結果缺失事項應罰款者，依本分局工程[illegible]定辦理。
4. 稽查作業審查表（表 6）：
(1)各承辦課幹事應於每年元月底前，將前一年[illegible]標準之工程全部填列於本表內，並將初審評[illegible]查小組，俾利辦理複審。
(2)複審：由稽查小組依據各承辦課幹事陳報之稽查作業審查表所列參加複審人員，逐一複審其稽查次數、內容與品質，並予以評分。
2. 獎懲標準：考核成績達獎懲標準，由稽查小組簽報分局長核定。
(1) 獎勵標準：考核成績達 80 分未達 85 分者，承辦人員及稽查員各嘉獎一次；考核成績達 85 分以上者，承辦人員及稽查員嘉獎二次，單位主管嘉獎一次。為求落實工地職業安全衛生之成效始終如一，如所經辦工程發生工安事故時，該年度該員不得敘獎。
(2)懲處標準：考核成績達 70 分未達 75 分者，承辦人員及稽查員由各課室列入年終考績參考，單位主管亦列入年終考績參考；考核成績未達 70 分者，承辦人員、稽查員及單位主管各申誡一次。

[illegible]列缺失事項外，得另依事實列舉決議扣分。
5. 稽查員辦理稽查時，對該工地缺失應改善事項[illegible]須於品質暨安衛稽查紀錄表內明確勾劃或敘[illegible]人員，必要時應拍照存證及加註缺失地點或[illegible]

獎懲要點內容

第3頁共6頁



員負責追蹤及督促改善並辦理複核。

第四章　工地稽查考核及獎懲

十、各單位主管及同仁執行本要點時，其年終考核及獎懲如下：
(一)考核時間：每年舉辦一次，以考核承辦人員及稽查員在前一年度元月至十二月對所執行工程之稽查作業辦理情形。
1. 初審於每年元月底前辦理完成。
2. 複審於每年三月底前辦理完成。
3. 獎懲名單於每年四月底前由分局長核定。
(二)獎懲部分：
1. 考核程序：
(1)初審：由各承辦課幹事填列稽查作業審查表，並將初審評分結果一併陳報稽查小組參加複審。
(2)複審：由稽查小組依據各承辦課幹事陳報之稽查作業審查表所列參加複審人員，逐一複審其稽查次數、內容與品質，並予以評分。
2. 獎懲標準：考核成績達獎懲標準，由稽查小組簽報分局長核定。
(1) 獎勵標準：考核成績達 80 分未達 85 分者，承辦人員及稽查員各嘉獎一次；考核成績達 85 分以上者，承辦人員及稽查員嘉獎二次，單位主管嘉獎一次。為求落實工地職業安全衛生之成效始終如一，如所經辦工程發生工安事故時，該年度該員不得敘獎。
(2)懲處標準：考核成績達 70 分未達 75 分者，承辦人員及稽查員由各課室列入年終考績參考，單位主管亦列入年終考績參考；考核成績未達 70 分者，承辦人員、稽查員及單位主管各申誡一次。

第4頁共6頁

1. 7S(1/2)

- 本工程落實原5S：整理（Seiri）、整頓（Seiton）、清掃（Seiso）、清潔（Seiketsu）、素養（Shitsuke）工地管理，並將「習慣化（Shukanka）」及「安全（Safety）」納入，形成5S+2S=7S，使得工地職業安全衛生管理更臻完備，目的在提高效率、保證品質、確保安全，確保工作者之「尊嚴生命及尊嚴勞動」。



整理（Seiri）
區別存廢，去蕪存菁



整頓（Seiton）
分門別類，各就各位



清掃（Seiso）
環境維持，從我做起

1. 7S(2/2)



清潔（Seiketsu）
稱心如意，清爽環境



素養（Shitsuke）
信心提升，效率保證



安全（Safety）
安全施工，消除隱患



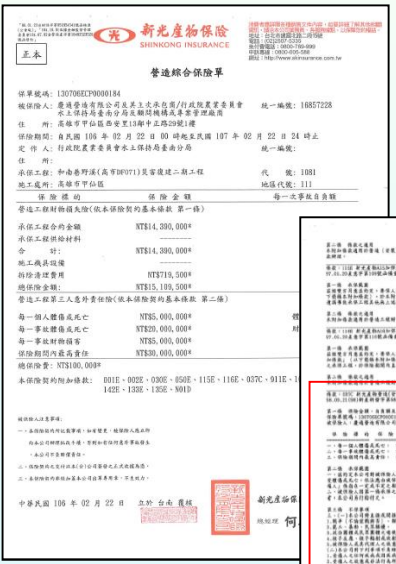
習慣化（Shukanka）
持之以恆，養成習慣
智慧手環，健康自主管理

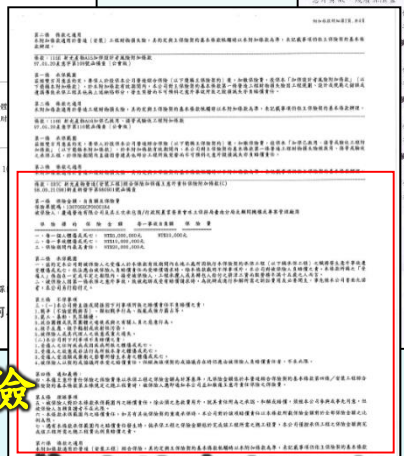


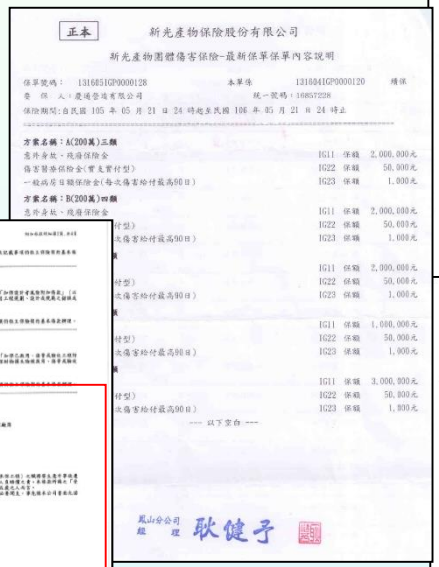
7S循環架構圖

2. 責任照顧制度

- 工程保險：除營造綜合保險加保僱主意外責任保險（500萬/人），另增加團體保險（200萬/人）以上，雙重保障機制。

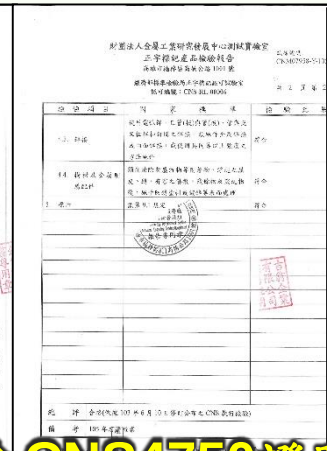
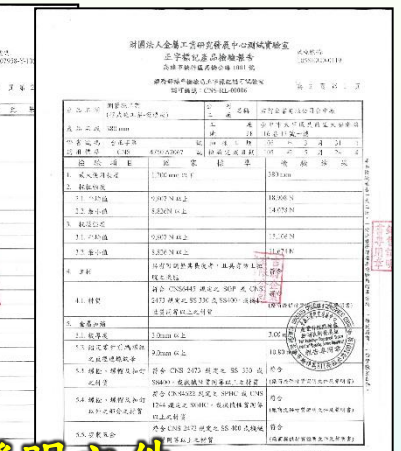
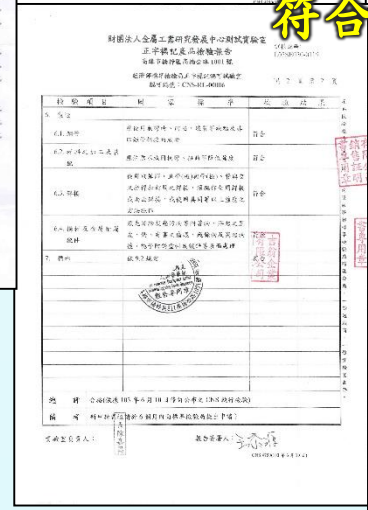
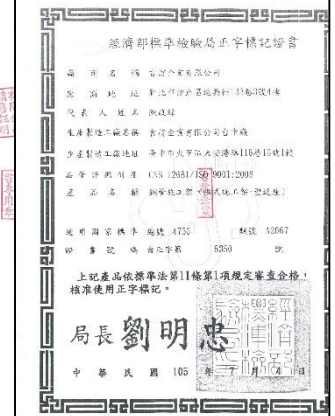

營造綜合保險


營造綜合保加保
僱主意外責任保險


團體保險

3.採用符合國家標準之施工架

- 採用符合CNS4750鋼管施工架，減少高處作業衍生墜落之危害。

符合CNS4750證明文件

4.智慧安全巡檢系統(1/2)

智慧職安，決勝於千里之外

- 本系統以攝影機及GPS定位器為基本架構，輔以雲端平台整合，可同步零時差於手機APP或電腦設備WEB取得工區資訊。
  （1）固定式攝影機（職安之眼）：工區零死角
  （2）機具移動式攝影及GPS定位裝置（職安糾察隊）



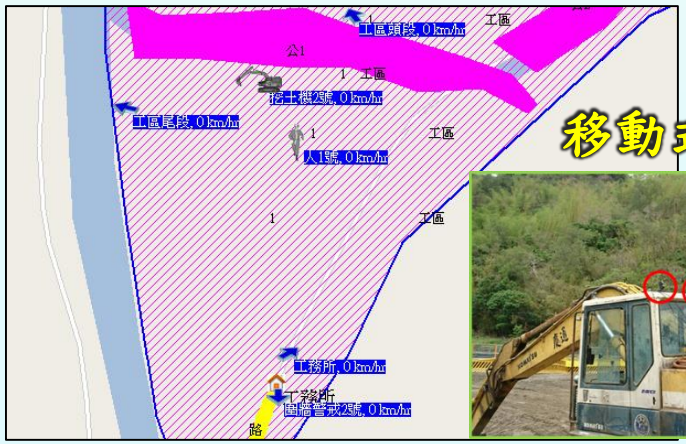














4.智慧安全巡檢系統(2/2)

虛實整合，軟硬兼施

（3）人員攜戴式GPS定位裝置（職安護身符）—施工人員全程配戴。

（4）虛擬圍籬（職安工作場所監控）—軟硬兼施，防護無死角。







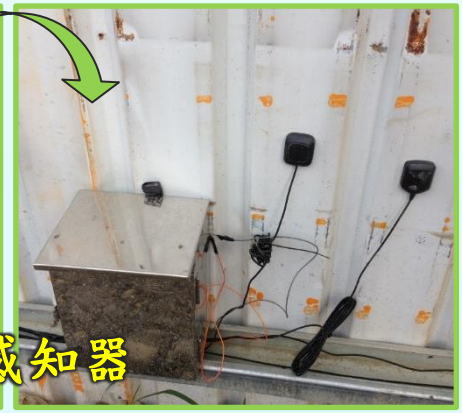


（5）震盪感知器（職安電子保全）
—圍籬傾倒預警機制

1.護欄75公斤之荷重輔助驗證。

2.甲種圍籬震盪角度超過傾角20度時，發送簡訊予安全值星處理狀況。





5.智慧手環

職場壓力檢核制度，提供員工協助方案（EAPs）

- 本分局應用智慧手環蒐集勞工工作期間生理訊號（如心率及呼吸頻率），利用APP軟體初步診斷勞工身心狀況（如中度疲勞、消沉）。
- 結合安全伙伴會議，邀請高雄市甲仙區衛生所之護理師至工地現場，為勞工身心狀況做進一步之評估，並提供專業醫療建議，幫助勞工預防精神障礙，改善職場壓力狀況，實現親和溫馨之勞動職場。





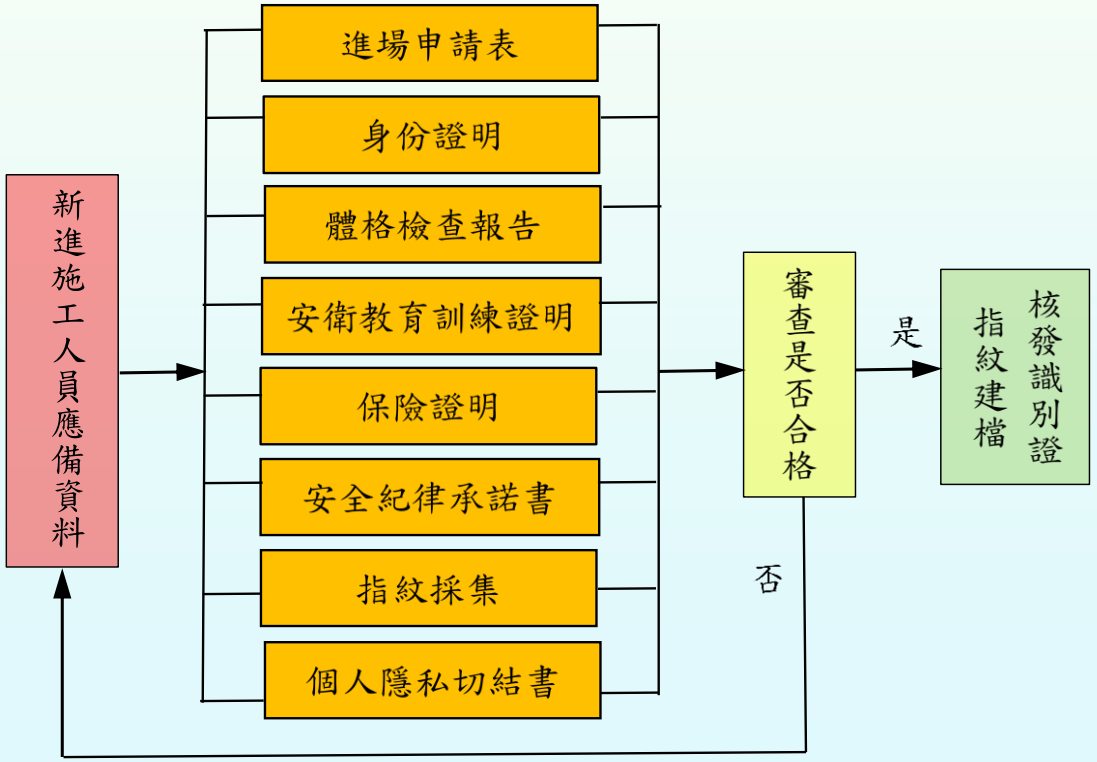




6.工作許可制度（1/2）

人員進出工區門禁管制

- 本工程新進施工人員在成為工區許可進出之1員前，需先辦理身份驗證及建檔（包含進場申請表、身份證明、體格檢查報告、安衛教育訓練證明、保險證明、安全紀律承諾書、指紋採集、個人隱私切結書），經審查合格後，指紋建檔並核發予該員工作許可識別證。



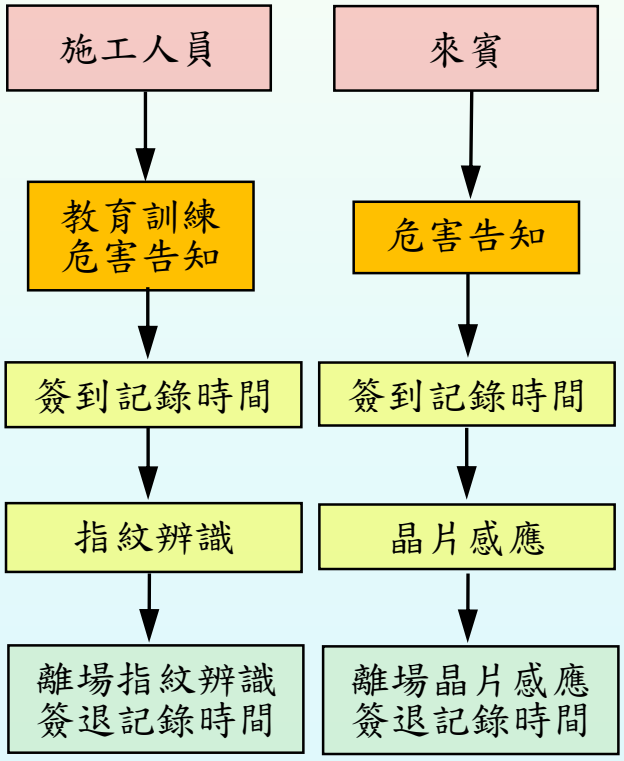


工作許可識別證

6.工作許可制度（2/2）

進場人員管理

- 依人員別區分為施工人員及來賓兩種狀況，均需於管制大門外警衛亭保全人員之監視之下，完成驗證程序後，始得進入工區。
- 若保全人員發現進場人員疑似精神不濟，須要求黃線行走測試，如行走顛頗，則實施酒測檢驗，不合格者禁止進入。











7.土石流安全監測（1/2）

工地施工期間—降雨流量警戒預報系統

- 本系統介接氣象局**短期定量降水預報**(QPF)及**劇烈天氣監測系統**（QPESUMS），並結合水文水理分析方法與地理資訊空間分佈，精準預估工地上方之水氣後，進而計算求得預報降雨量。
- 1小時降雨量達到**5毫米**時，本系統即刻自動發送警戒簡訊通知相關人員實施緊急避難作業。



降雨流量警戒預報系統運作模式

7.土石流安全監測（2/2）

土石流預警機制

- 1.藉由雨量筒輔助驗證降雨流量警戒預報系統之準確性。
- 2.當土石流發生時，先端部會衝擊鋼索檢知器之連結鋼索，使鋼索因衝擊力而斷裂，進而記錄發生土石流資訊，即時觸動警戒訊息。
- 3.固定式攝影機監視及提前預警既有梳子壩上游洪水及土石流變化情形。
- 4.使用廣播系統在短時間內完成所有施工人員及機具疏散避難之任務。



雨量筒



鋼索檢知器



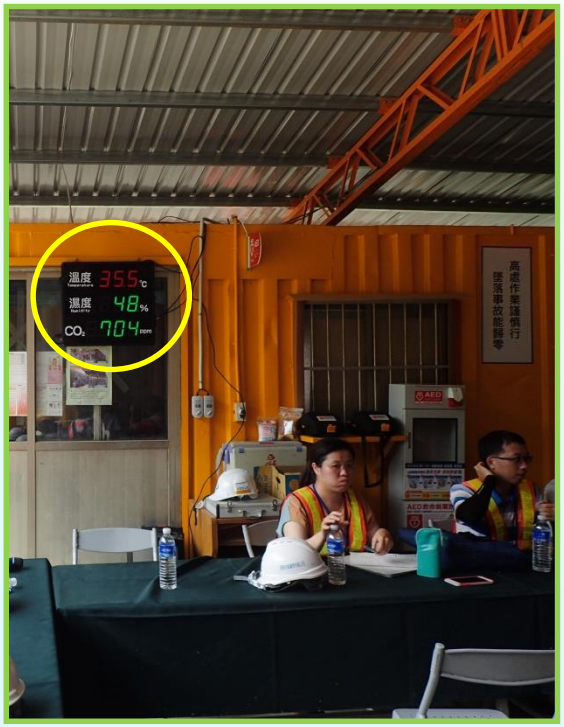
固定式攝影機



廣播系統

8.熱危害管理

- 於員工休息室內設置**電子式溫濕度感應器**，當數值到達管理行動值，立即採取相對應之處置措施。
- 運用**智慧手環**監測心率功能，當心率極限值到達**180-年齡**，且持續超過**3分鐘**，作為評估勞工熱危害之參考依據。



電子式溫濕度感應器



熱危害行動指數



心率檢測



智慧手環

9.顏色管理

- 本工程採顏色管理區別安全與否，如綠色代表安全，橙黃色代表警示，紅色代表危險。
- 以人車分道為例，本工程採預鑄混凝土護欄連結GIP管，靠人側護欄為綠色表示行人安全，靠車側護欄則為橙黑相間，表示為機械車輛行駛路徑，需提高警覺。






1 工區管制大門及保全門禁感應
2 感應式洗車臺
3 員工休息室
（CCTV、AED、溫溼度感應器）
4 預鑄格梁區及材料儲存區
5 廣播系統
6 懸臂式施工架及上下設備
7 鋼索檢知器
8 攔截索
9 沉澱池
和南巷
工程現址
滴水橋
高128線
滴水坎橋
進出路線
進（藍）
出（紅）

危害告知

1.開挖區域請勿進入挖土機迴轉半徑，以防被撞。
2.CNS4750懸臂式施工架最大荷重300公斤（每塊踏板可站立2至3人）。
3.如有溪水暴漲情形，本工程設置監測及廣播系統將會立即啟動，請依指揮人員及避難路線指示離開工區。

1.本工區人車分道，請依規劃路徑行走，穿越車行路徑時，請注意安全。
2.連日豪大雨，地面濕滑，請小心行走，以防跌倒。

1.進入工區請正確穿戴安全帽、反光背心等個人防護裝備。
2.請遵守管制人員引導，依序簽名紀錄時間及感應晶片卡等完妥後，方可進入工地。

本小節結束



社團法人中華民國大地工程學會

獎　狀

107 華地獎字第 005 號

行政院農業委員會水土保持局－臺南分局之作品

「和南巷野溪(高市 DF071)災害
復建二期工程」

獲選為本學會
106 年度大地工程技術創新獎

特頒此狀 以茲表揚

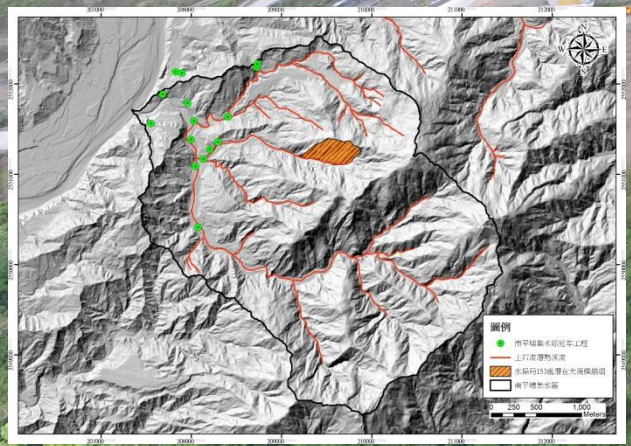
理事長

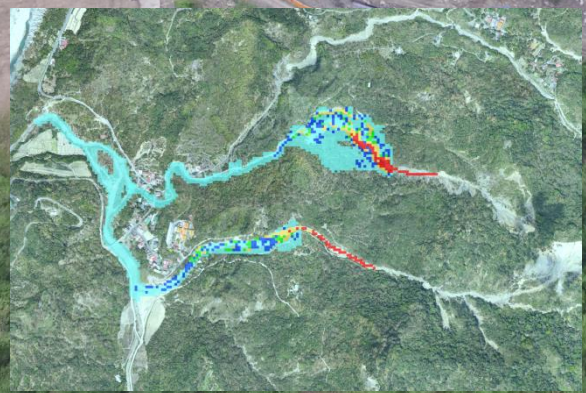
中華民國 107 年 3 月 24 日

106 年度大地工程技術創新獎

和南巷野溪(高市DF071)災害復建二期工程







參選項目 規劃 設計

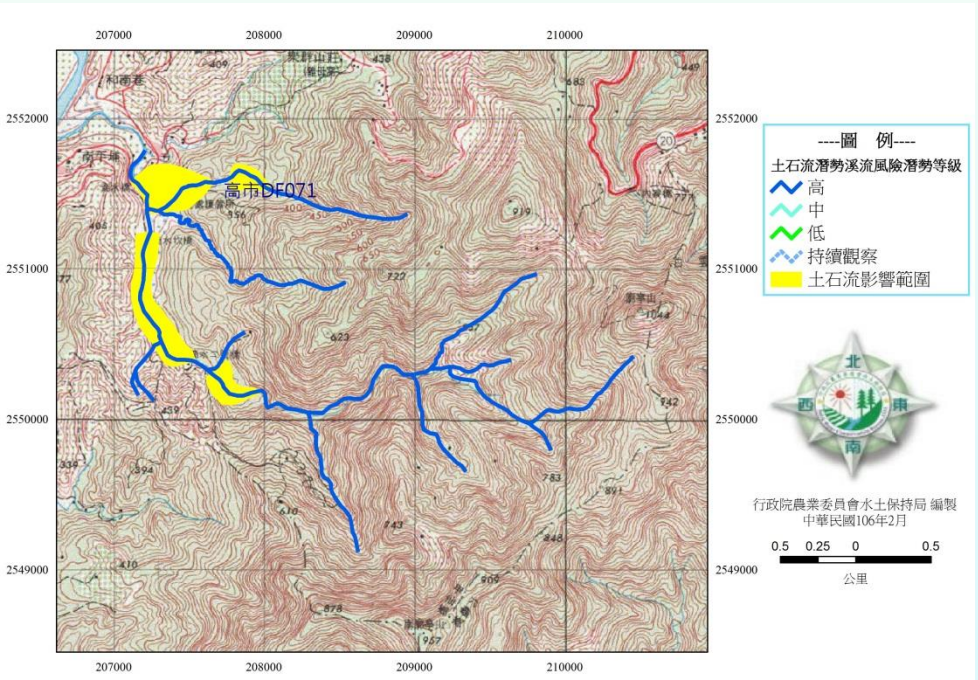
壹、調查及規劃設計

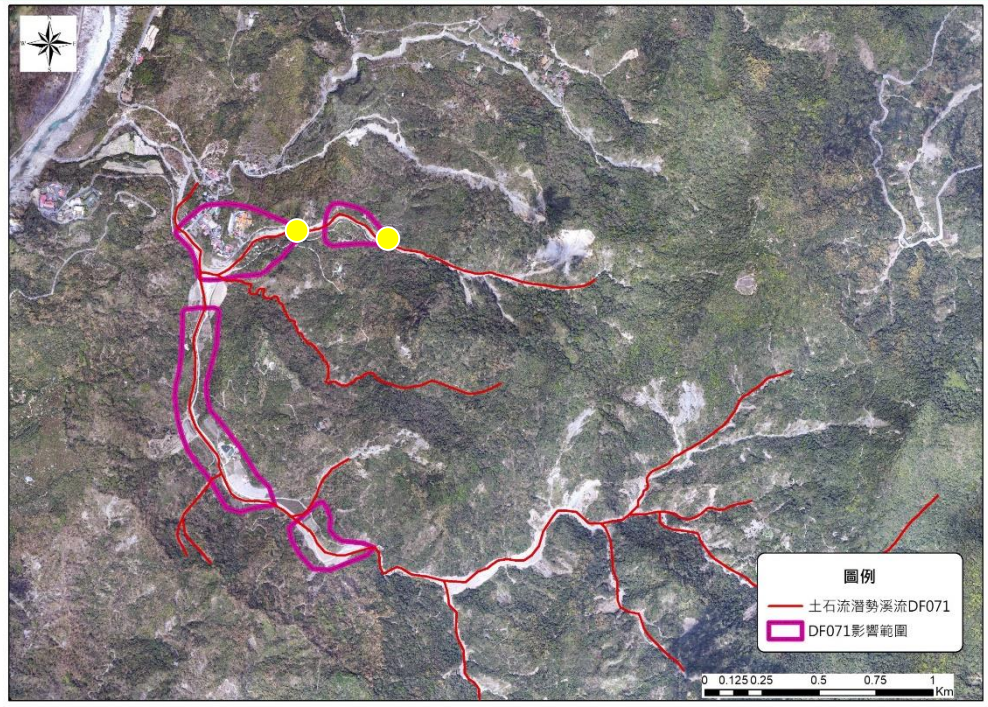
貳、工程之創新性



本工區位處高市DF071土石流潛勢溪流，警戒值為350mm

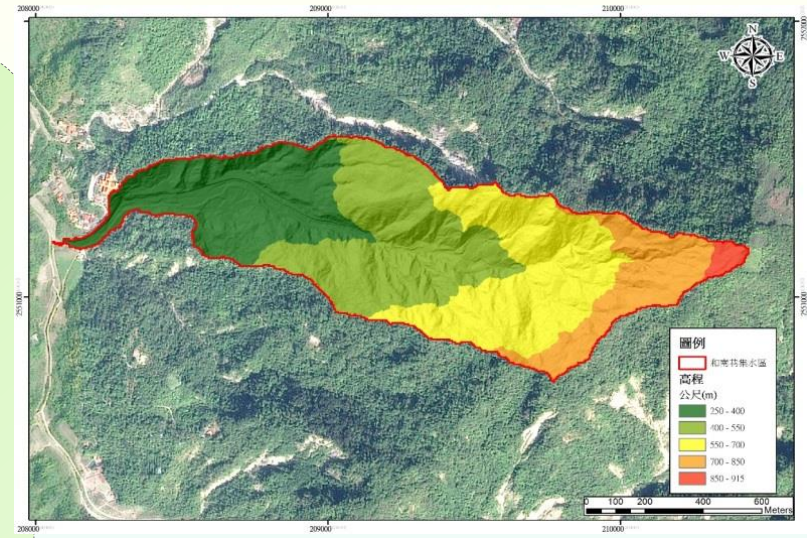
- 本次工程範圍為DF071土石流潛勢溪流北側支流，曾於98年莫拉克颱風期間發生崩塌及土石流災害造成下游住戶遭土砂侵襲而受災。
- 依據本局參考日本學者池谷浩及歷史受災範圍評估，本支流土石流可能溢流點仍有兩處，推估土石流潛勢溪流可能影響戶數達36戶。
- 集水區於101年由中央地質調查所透過光達(LiDAR)資料判釋，判定區內有一處潛在大規模崩塌(土方量>10萬M³)

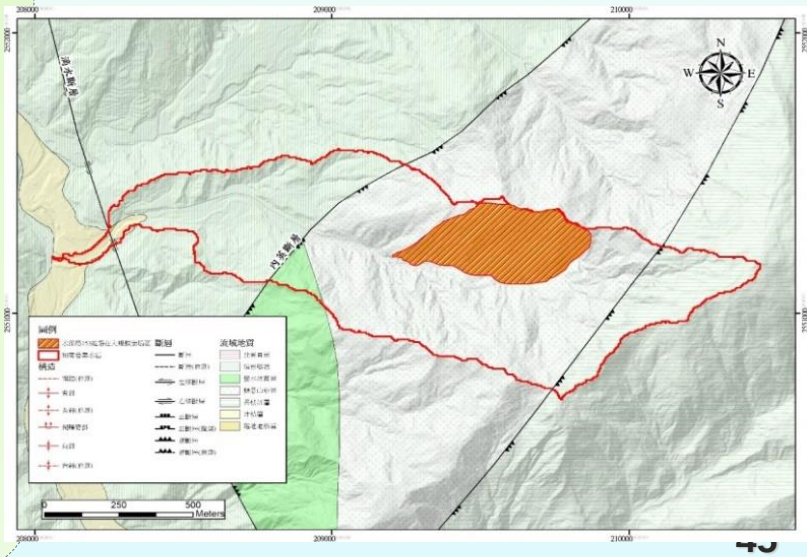




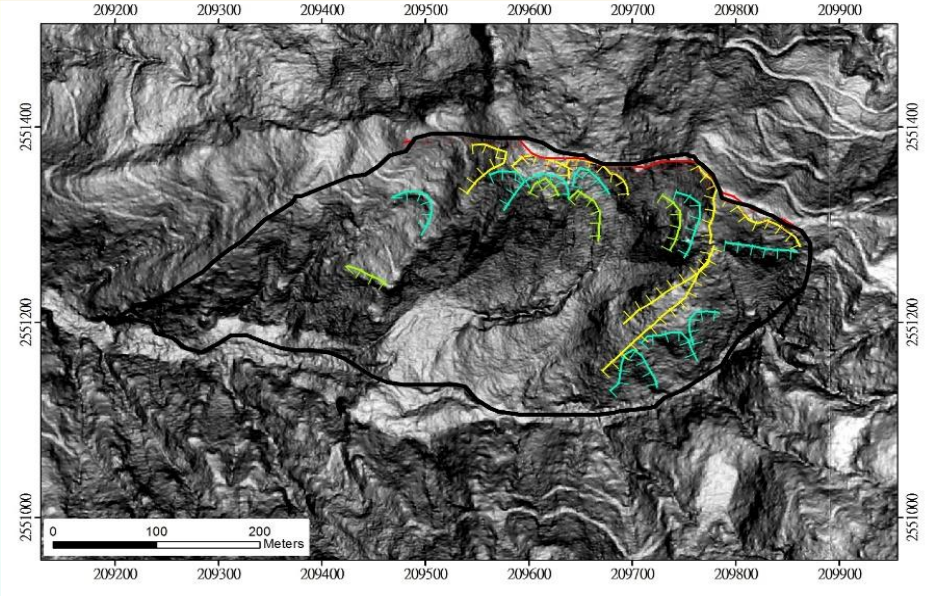
地文與地質調查

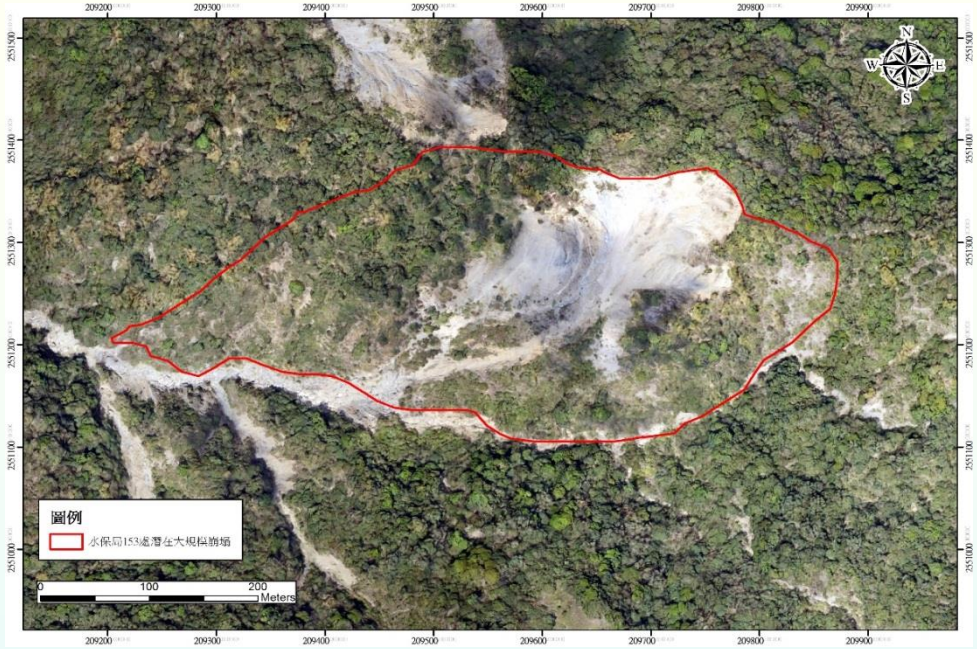
- 集水區最高點位於東南方為海拔1040公尺處，地勢由東南向西北遞減，高程分佈在220-1040公尺間，集水區坡度以五級坡、六級坡為主。
- 屬坡度較陡之集水區，當上游有不安定土砂產生，容易快速往下游運送。
- 區內地質包含隘寮腳層(砂岩、粉砂岩及頁岩) 及鹽水坑頁岩，並有內英斷層及滴水斷層通過。
- 在砂頁岩互層的軟硬夾層結構中，遇到雨水入滲後，透水的砂岩與不透水的頁岩層間常蓄積飽和土層的重量及入滲水體的壓力差。
- 加上斷層影響，嚴重降低岩層應有的強度，岩層風化加速，為此區域崩塌好發原因。

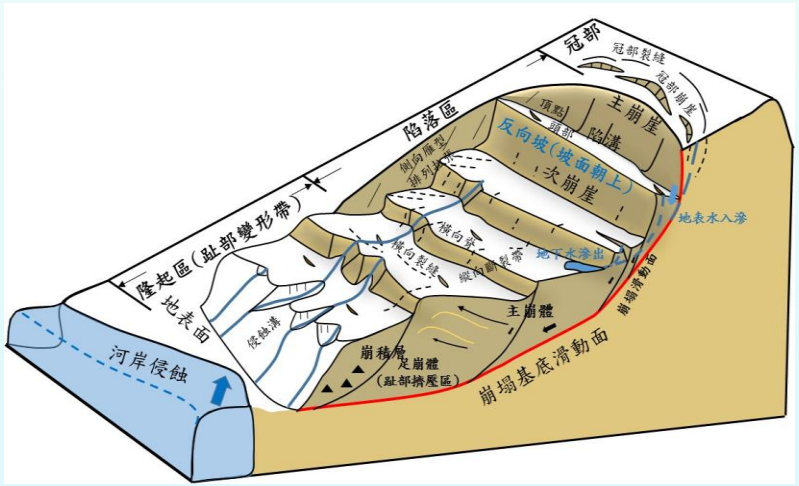




大規模崩塌地形調查







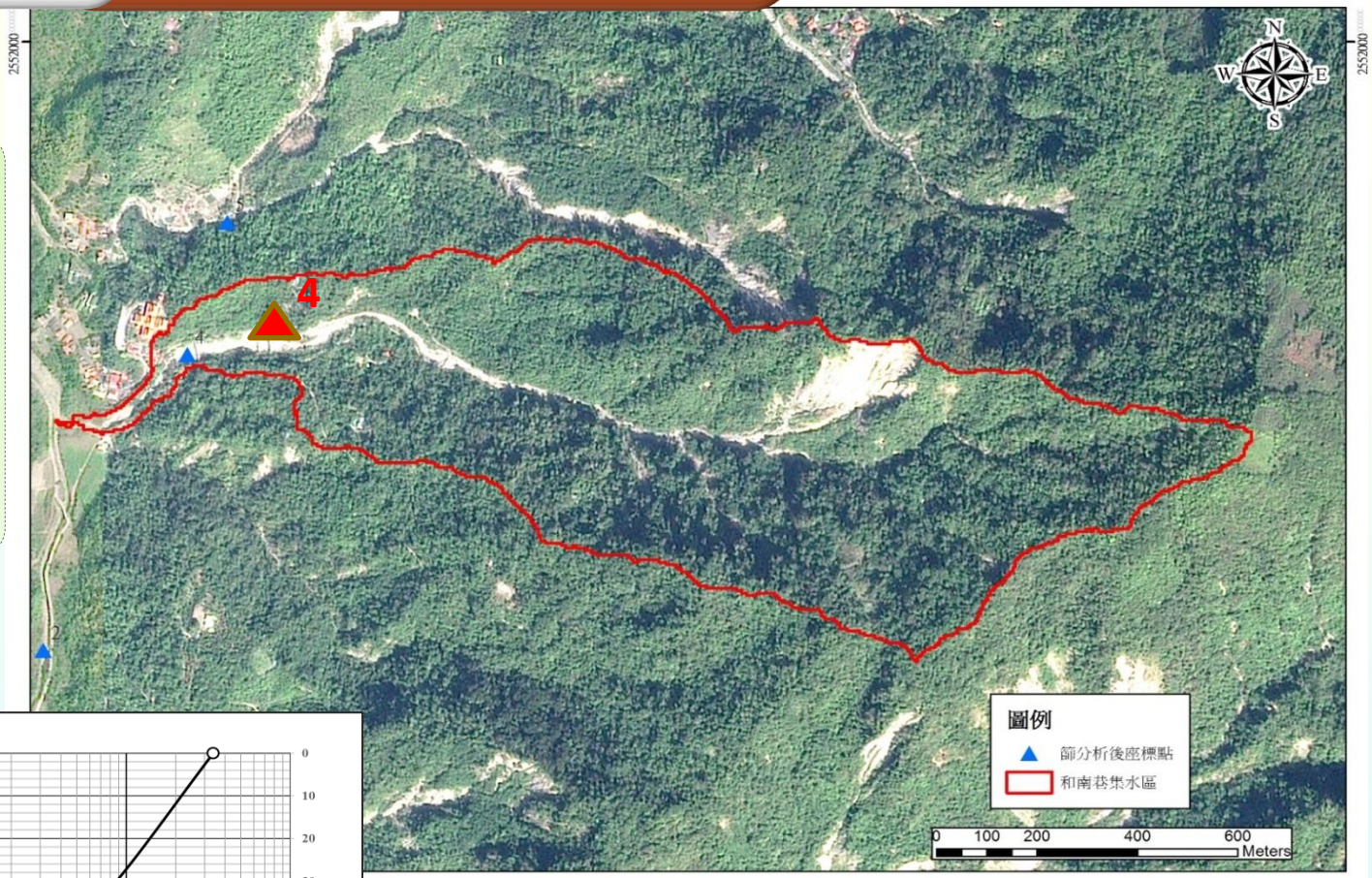
大規模崩塌常見地形特徵(林慶偉，2015)

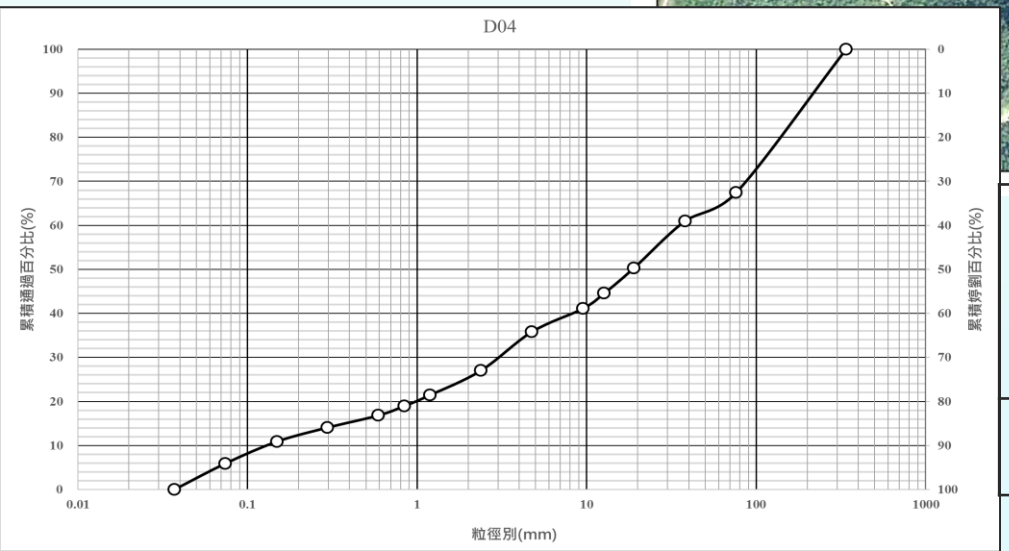
從高精度地形來看，本區上游崩塌區周圍仍有許多潛在大規模崩塌區之地形特徵，雖已有部分崩塌發生，但仍有持續擴大之可能，估計崩塌規模可達數10萬立方公尺以上。

潛勢區面積：12.1公頃
崩塌深度：初估5-8公尺
崩塌體積：初估約60－96萬立方公尺

粒徑分析

現場材料粒徑分析粒徑平均達30mm，屬較大粒徑，符合過去土石流災害歷史資料。





河床質調查孔號	平均粒徑(mm)	代表粒徑(mm)									最大石徑(cm)
		d10	d20	d30	d35	d40	d50	d65	d75	d90	
4	30.94	0.1	1.0	3.0	4.5	8.2	18.6	58.7	107.9	209.9	34

大規模崩塌致災類型研判

- 大規模崩塌所產生土砂材料，由坡面搬運至河道中，可能形成二次或三次的土砂運移過程，此非單純的河道輸砂，因此除單純之崩塌規模評估外，另需要針對不同致災類型進行評估。

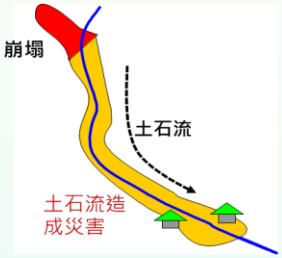
直接影響

其運動過程主要受重力影響，主要致災範圍即為坡趾堆積區



崩塌誘發土石流

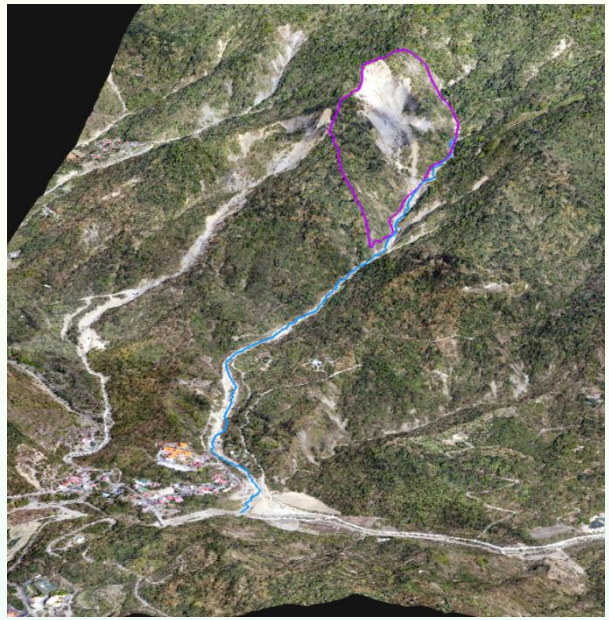
崩塌土體進入河道後，以土石流方式持續往下游堆積，進一步增加其致災範圍。



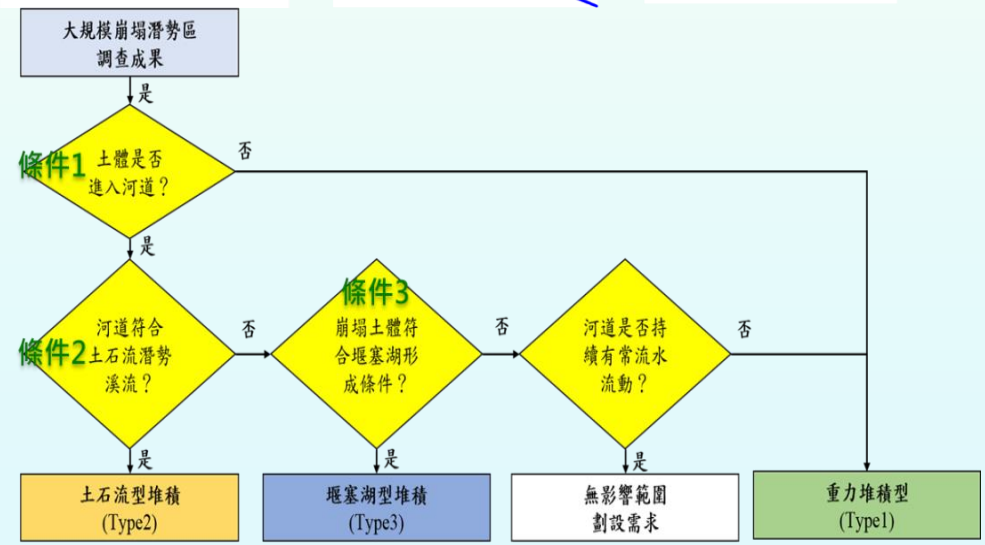
崩塌形成堰塞湖

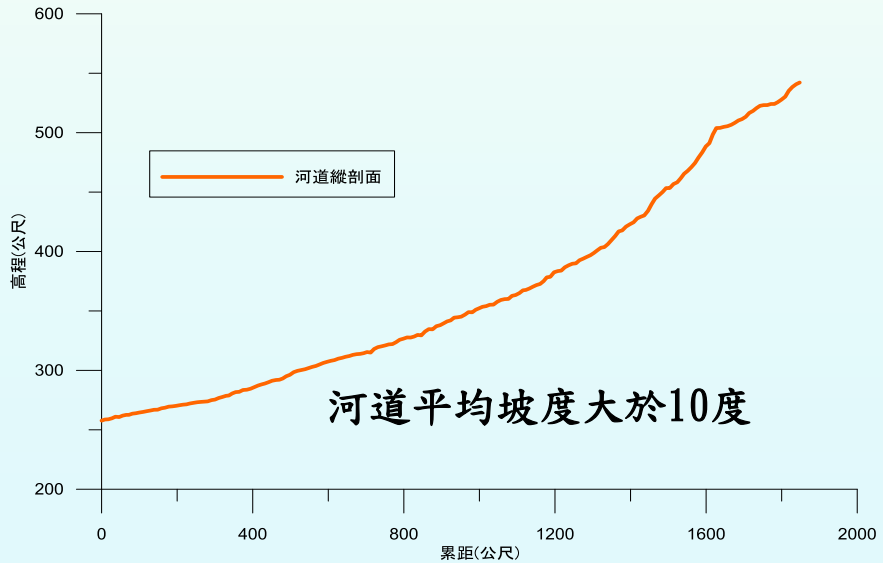
崩塌發生後土體阻斷河道，形成堰塞湖天然壩。其致災範圍除壩體堆積區外，尚需考量潰壩後影響範圍。





透過潛勢區之位置、地形，可以判斷大規模崩塌發生後致災類型，經判斷後本潛勢區發生崩塌後會以土石流型態流出。





潛在大規模崩塌區可能致災類型判別方法(水保局，2015)

大規模崩塌影響評估

- 透過土石流影響範圍模擬來評估有無大規模崩塌發生之差異。
  - 如不考慮大規模崩塌影響，主要堆積約在1至3公尺，僅部分區域可達5公尺，且堆積區均未影響下游河道部分，
  - 在考慮大規模崩塌條件下，下游河道明顯出現堆積，堆積深度可達3~5公尺。

流れと底面の摩擦が支配的

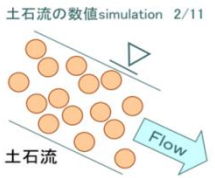
$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}=-g\frac{\partial H}{\partial x}-\frac{\tau}{\rho h}$$ （運動方程式）

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial uh}{\partial x}=i$$ （全容積の保存則）質量保存則

$$\frac{\partial Ch}{\partial t}+\frac{\partial Chu}{\partial x}=iC_*$$ （流水中の土砂の保存則）質量保存則

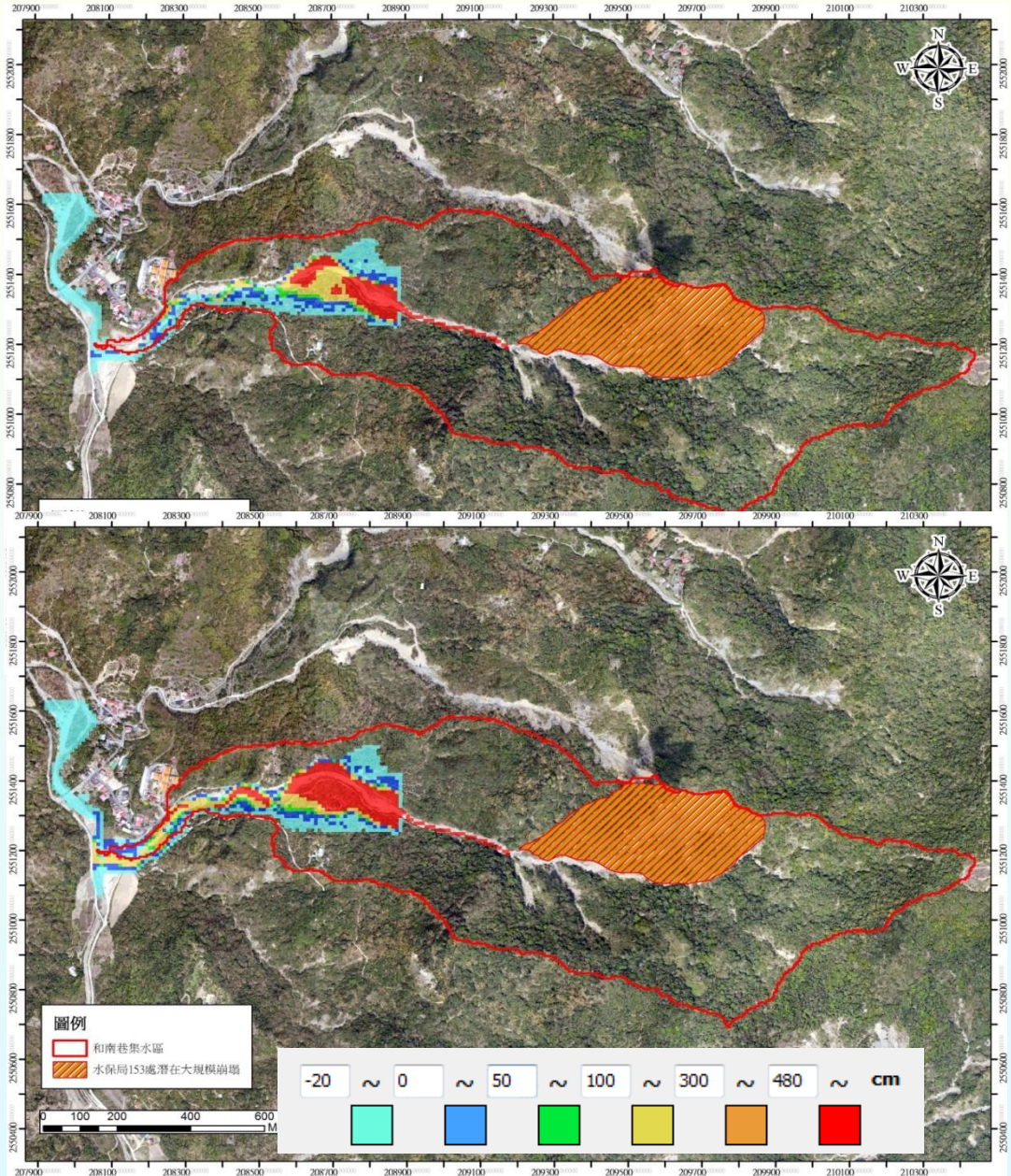
$$\frac{\partial z}{\partial t}+i=0$$ （河床の連続式）河床位方程式

土石流計算において、求めるべきは
- 河床の抵抗 τ
- 侵食・堆積速度i

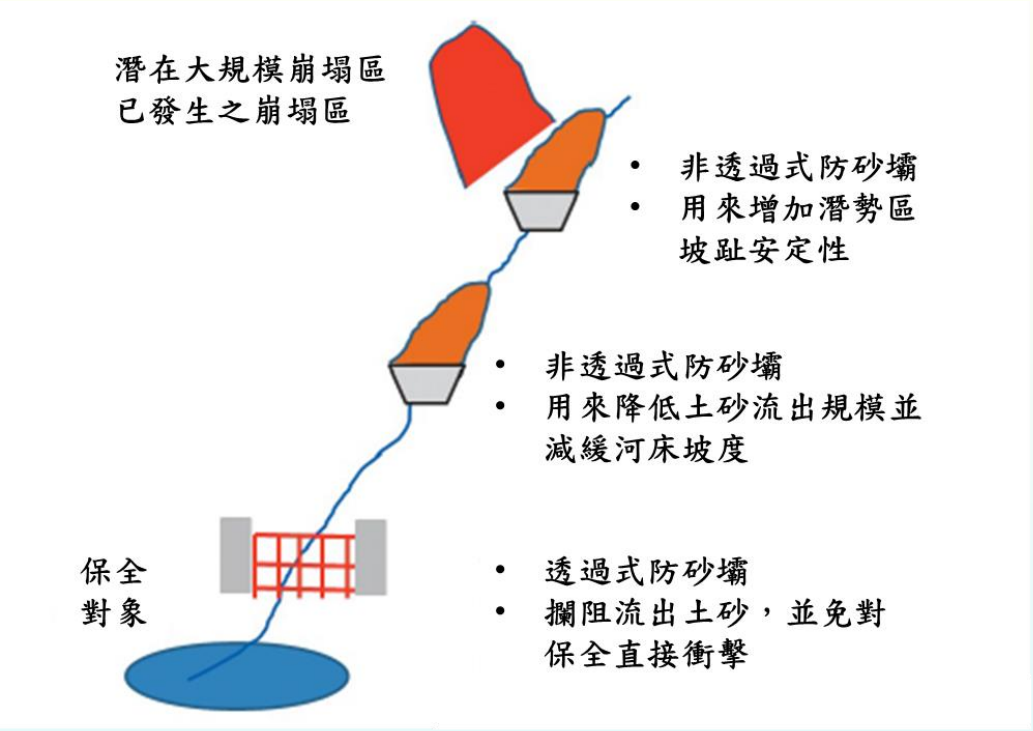


h：流動深
u：流速
g：重力加速度
z：河床高
$H=h+z$
C：流動層濃度
t：時間
C_*：河床堆積物の体積濃度
ρ：土石流の密度
i：侵食・堆積速度
τ：河床面せん断力

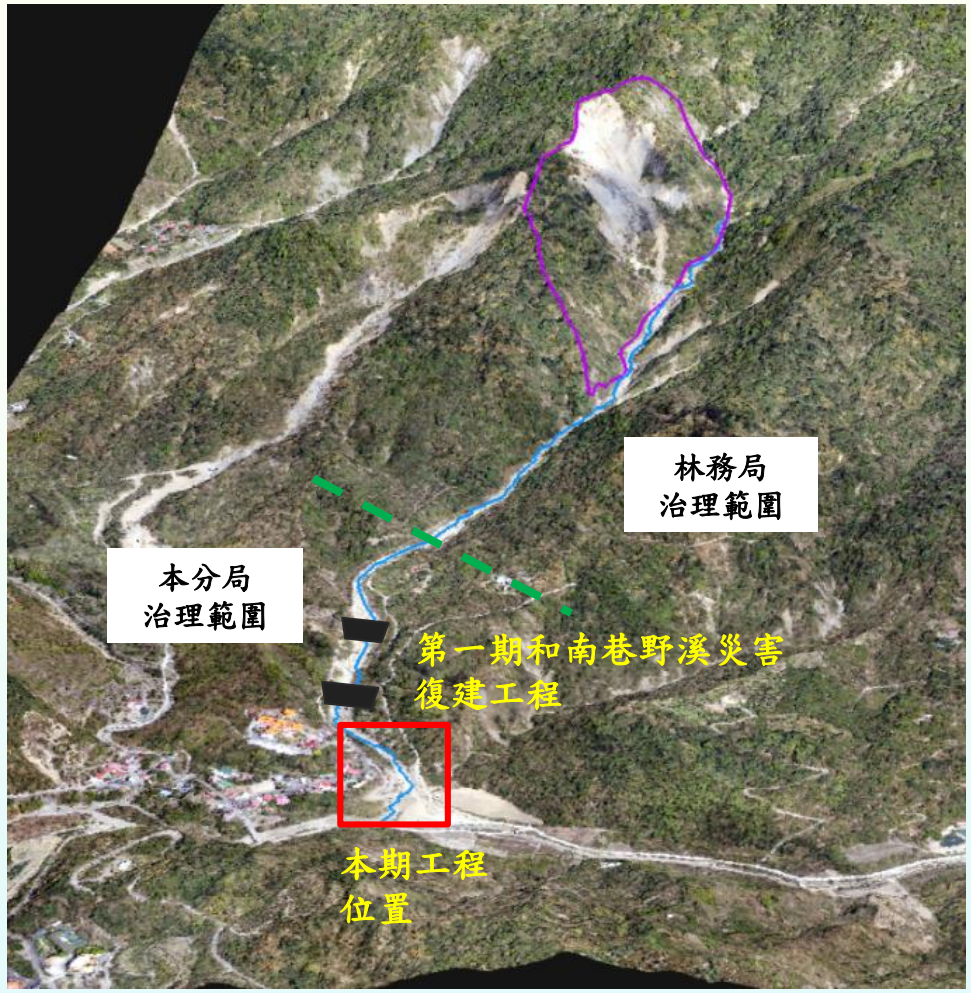
土石流影響範圍模擬方法(Kanako2D，2013)



大規模崩塌土砂流出控制



大規模崩塌對策技術之基本事項，日本國土技術政策總合研究所



為降低大規模崩塌發生後之巨量土砂流出造成災害，透過分段土砂控制可有效達到此目標。本分局已於第一期工程施作2座透過式梳子壩，並於本期工程增設護岸，增加河道儲砂功能，進一步降低災害規模。

梳子壩治理成效（1/2）

2號梳子壩主壩開口寬度1.5公尺，2號梳子壩副壩開口寬度0.9公尺，符合水土保持手冊開口寬度規定，逐步攔阻大粒徑及中粒徑土石，餘小粒徑土石緩慢進入護岸河道整治庫容區，後續藉由清疏手段，清理野溪土石量。

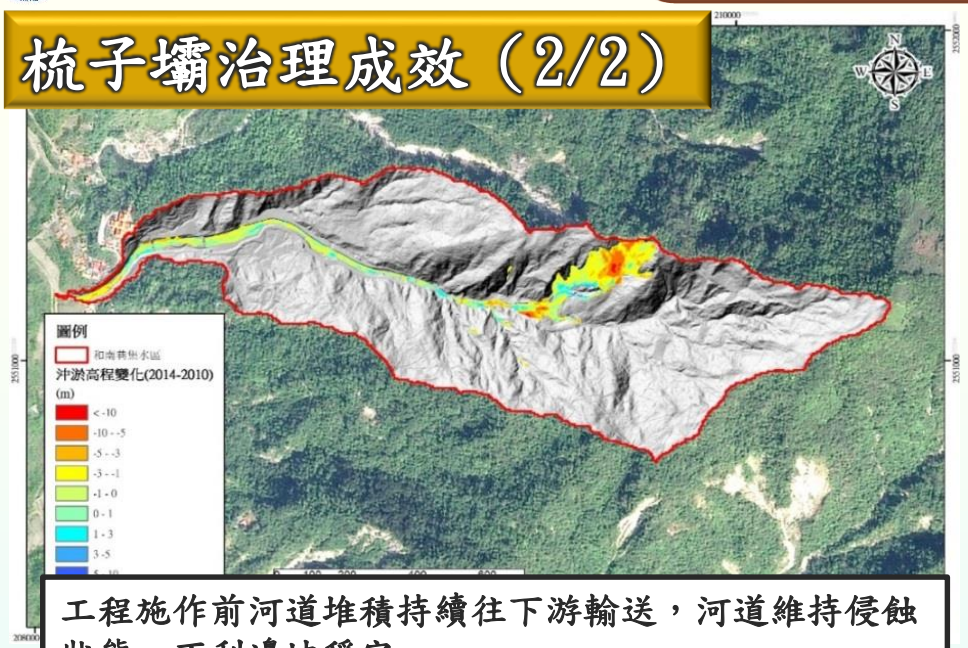


1號梳子壩土砂淤積現況

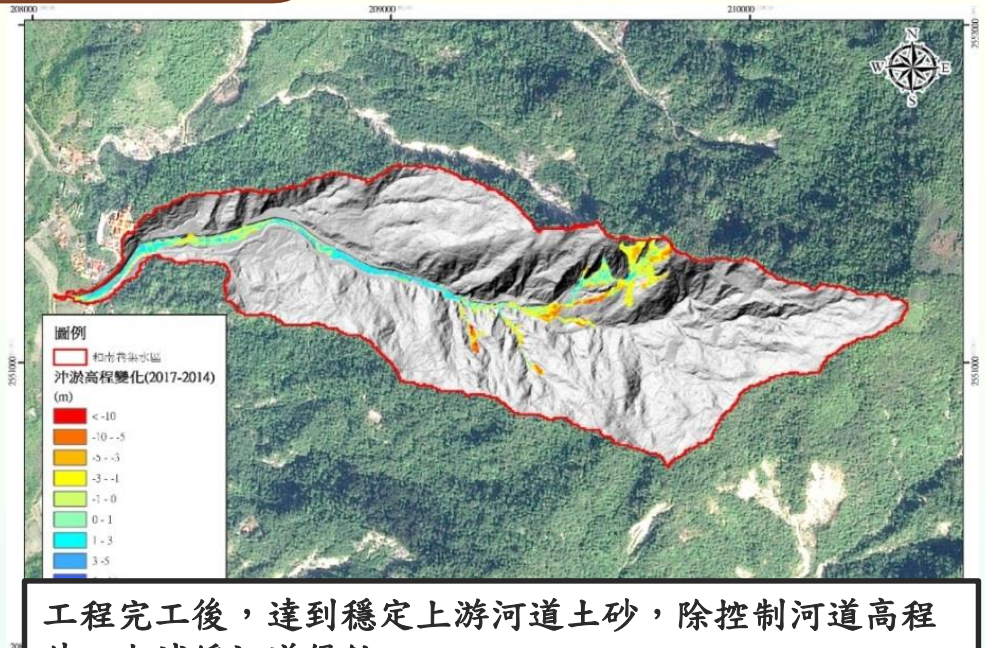


2號梳子壩土砂淤積現況

梳子壩治理成效（2/2）

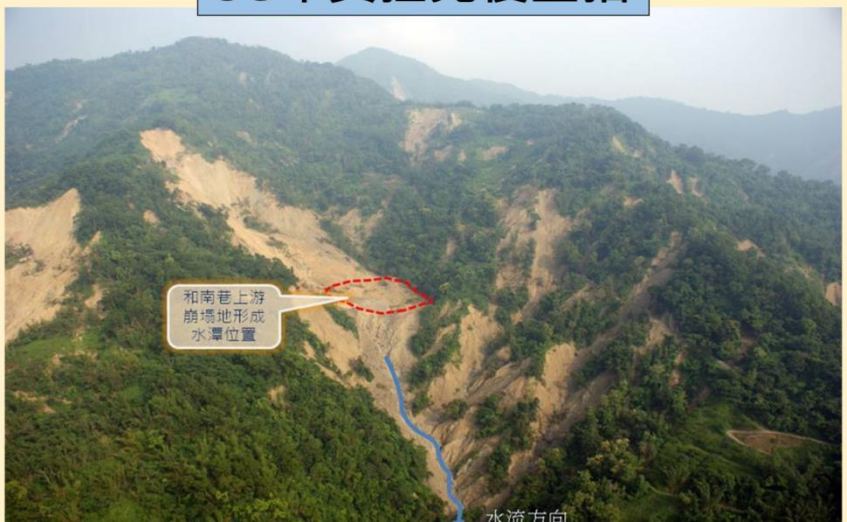


工程施作前河道堆積持續往下游輸送，河道維持侵蝕狀態，不利邊坡穩定。



工程完工後，達到穩定上游河道土砂，除控制河道高程外，也減緩河道侵蝕。

98年莫拉克後空拍



106年空拍成果



護岸結構分析

分析模式	滑動檢核	傾倒力檢核	基礎承載力檢討
長期穩定分析	1.62≧1.5 (OK)	3.28≧ 2.0(OK)	6.35≦ 20t/m2(OK)
短期地震穩定分析	1.21≧1.2 (OK)	1.98≧ 1.5(OK)	13.68≦ 30t/m2(OK)
短期暴雨穩定分析	1.2≧1.1 (OK)	3.99≧ 1.5(OK)	10.9≦ 30t/m2(OK)

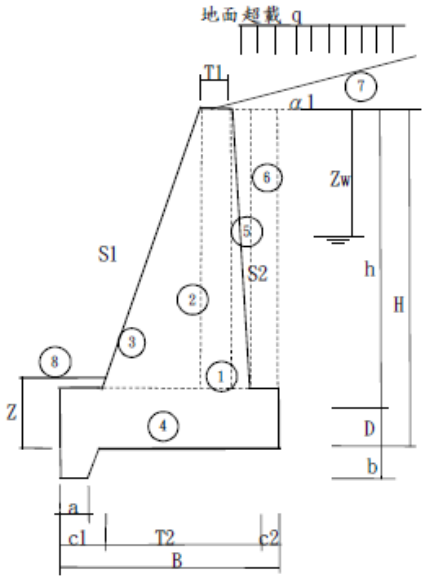


重力式擋土護岸構造設計計算

工程名稱： 和南巷野溪(高市DF071)災害復建二期工程

壹.構造資料

牆體高	h	= 3.48	m	
基礎厚	D	= 1.10	m	
基腳入土深	Z	= 1.10	m	
擋土牆全高	H	= 4.58	m	
牆頂厚	T1	= 0.30	m	
外側 (1:S1)	S1	= 0.33		
牆背填土側	S2	= -0.03		
牆底厚	T2	= 1.34	m	
基礎趾寬	c1	= 1.00	m	
基礎踵寬	c2	= 0.00	m	
基礎寬	B	= 2.34	m	
止滑榫	a	= 0.79	m	
止滑榫	b	= 0.80	m	
背填土坡角	α1	= 10.00	°	
牆背與垂線夾角	θ	= -1.7	°	
地下水位(牆頂下)	Zw	= 2.30	m	
牆外下水位(地面下)	Gw	= 0.00		
地面超載	q	= 0.00	T	
牆頂加載	Wad	= 0.00	T	
牆頂外加水平力	Pad	= 0.00	T	



貳.土壤參數

單位土重	γ	= 1.95	t/m³	
背填土內摩擦角	φ1	= 35.0	°	【N = 33 φ=√(12N)+ # 】
牆基土壤摩擦角	φ2	= 33.0	°	【N = 27 φ=√(12N)+ # 】
土壤凝聚力	c	= 0.00		
牆背土壤摩擦角	δ1	= 17.5	°	
基腳土壤摩擦角	δ2	= 22.0	°	
土壤容許承載力	Qa	= 20.0	T (緊密砂質土壤)	
	sQa	= 30.0		
水平向地震係數	kh	= 0.28	kh/2 = 0.14	
垂直向地震係數	kv	= 0.14	kv/2 = 0.07	
	φ	= 8.56	°	

一、長期土壓係數

主動土壓係數 Ka = 0.25　　被動土壓係數 Kp = 3.39

二、動態土壓係數

主動土壓係數 Kae = 0.36　　被動土壓係數 Kpe = 3.30

梳子壩結構分析

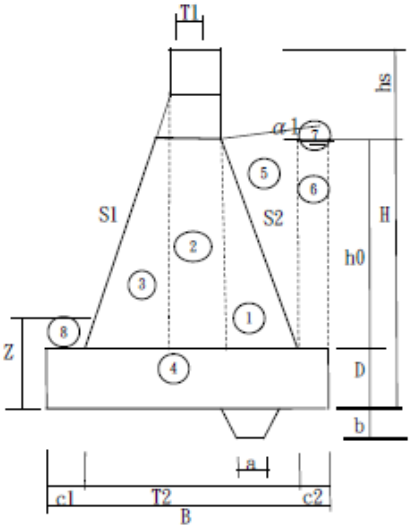
分析模式	滑動檢核	傾倒力檢核	基礎承載力檢討
空壩土石流推擊力穩定分析	2.98≧1.1 (OK)	9.55≧ 1.5(OK)	16.2≦ 45t/m2(OK)
淤滿後靜土石堆積穩定分析	3.15≧1.2 (OK)	10.71≧ 1.5(OK)	20≦ 45t/m2(OK)
淤滿後土石流溢流穩定分析	2.12≧1.2 (OK)	5.72≧ 1.5(OK)	18.3≦ 45t/m2(OK)
土石流近淤滿巨礫撞擊穩定分析	1.22≧1.2 (OK)	1.77≧ 1.5(OK)	41.6≦ 45t/m2(OK)



梳子壩設計檢討

壹. 構造資料

壩體高	h0	= 5.50	m	
土石溢流高	hs	0.00		
基礎厚	D	= 2.50	m	
基腳入土深	Z	= 2.50	m	
有效壩高	H	= 8.00	m	
壩頂厚	Tl	= 2.75	m	
壩面斜率(外)	Sl	= 0.40		
壩背斜率(內)	S2	= 0.40		
壩體底厚	T2	= 7.15	m	
壩趾寬	c1	= 0.00	m	
壩踵寬	c2	= 0.00	m	
壩基寬	B	= 7.15	m	
止滑榫	a	= 0.00	m	
止滑榫	b	= 0.00	m	
背填土坡	α1	= 5.0	°	
壩背與垂線夾角	θ	= 21.8	°	
地下水位(牆頂下)	Zw	= 0.00	m	
牆外下水位(地面下)	Gw	= 0.00		
土石溢流	h	= 1.5	m	
牆頂加載	Wad	= 0.00	T	
牆頂外加水平力	Pad	= 0.00	T	
水平向地震係數	kh	= 0.28		kh/2 = 0.14
垂直向地震係數	kv	= 0.14		kv/2 = 0.07
地震角	φ	= 8.56	°	



貳. 土壤參數

土石單位重	γ-s	= 1.90	t/m³	
飽和土石單位重	γ-sat	= 2.15		
土石浸水單位重	γ	= 1.15		
礫石礫徑	d-max	= 0.60		
背填土內摩擦角	φ1	= 35.0	°	【N = 34 φ=√(12N)+ 15 】
牆基土壤摩擦角	φ2	= 33.0	°	【N = 27 φ=√(12N)+ 15 】
土壤凝聚力	c	= 0.00		
牆背土壤摩擦角	δ1	= 23.4	°	
基腳土壤摩擦角	δ2	= 22.0	°	
土壤容許承載力	Qa	= 30.0	T	(緊密砂質土壤)
短期容許承載力	sQa	= 45.0		
浮力係數	C	= 0.60		

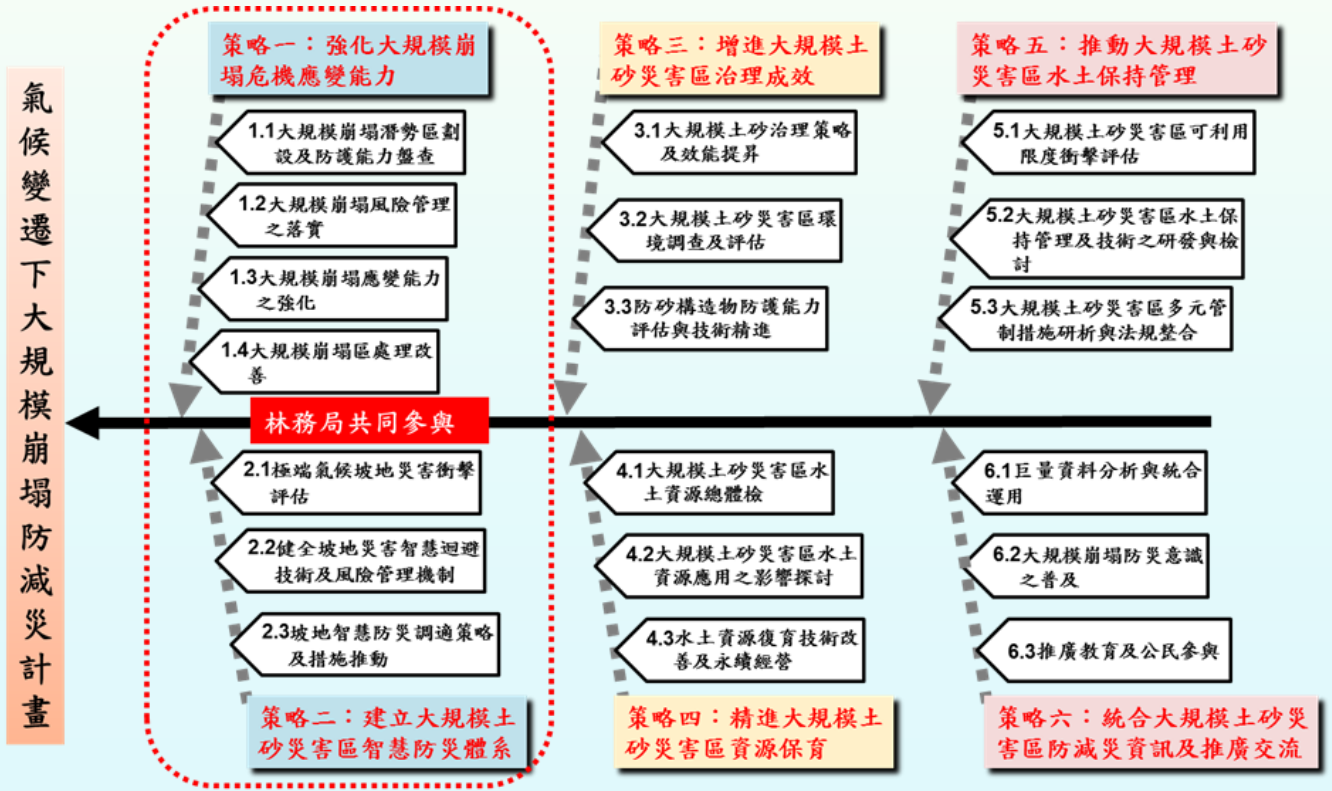
一、長期土壓係數

主動土壓係數 Ka = 0.47　　被動土壓係數 Kp = 3.39

貳、工程之創新性(1/4)

1.土砂觀測及收支模式評估

- 透過模擬計算出**潛勢區面積、崩塌深度、崩塌體積**，擬定對策達成「降低災害風險」、「提升聚落安全防護能力」、「降低農損與維護產業活動」及「水土資源永續保育、提升民眾防災意識」等目標。



1.土砂觀測及收支模式評估—收支管控

庫容量合計356,825立方公尺>模擬推估一次下移量





庫容量長1,450m平均河寬35m
設計儲砂高5m計253,750m3

庫容量長400m平均河寬35m
設計儲砂高5m計70,000m3

庫容量長315m平均河寬30m
設計儲砂高3.4m計33,075m3

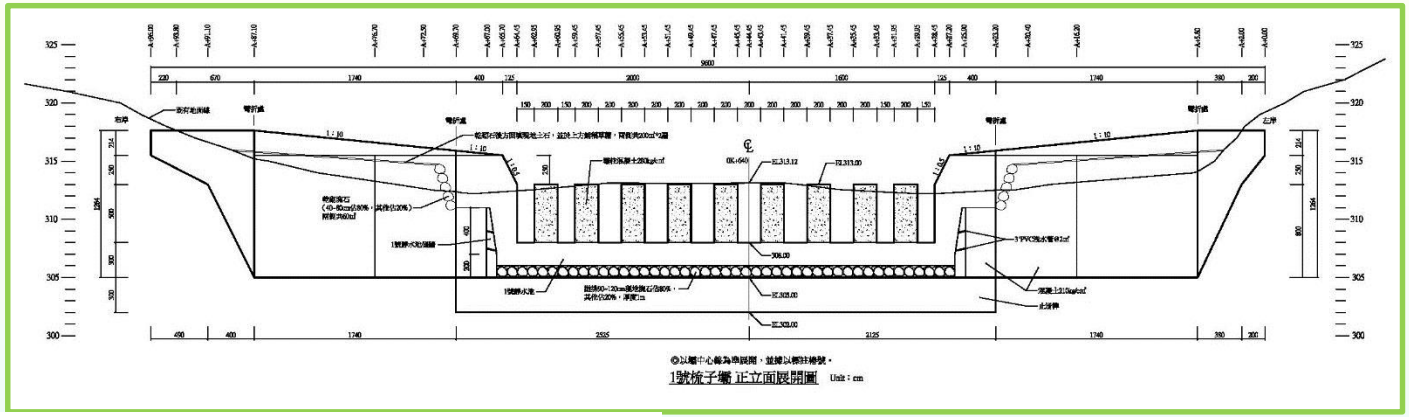




貳、工程之創新性(3/4)

1.土砂觀測及收支模式評估—分段攔阻，粒徑控制

設計透過性梳子壩開口寬度控制通過之土石粒徑，有效減緩土石流破壞程度。



河道內土砂運動的分類

1號梳子壩開口寬度2公尺

大規模運動
massive motion
土砂運動控制
Ex.土石流 debris flow, 泥流mud flow,
土砂流 sediment sheet flow

河床質運動
bed
material load

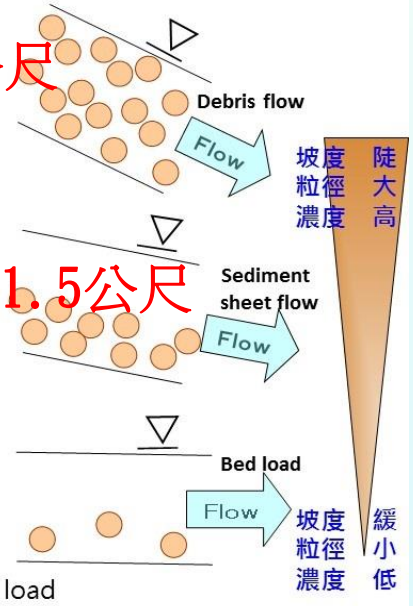
2號梳子壩開口寬度1.5公尺

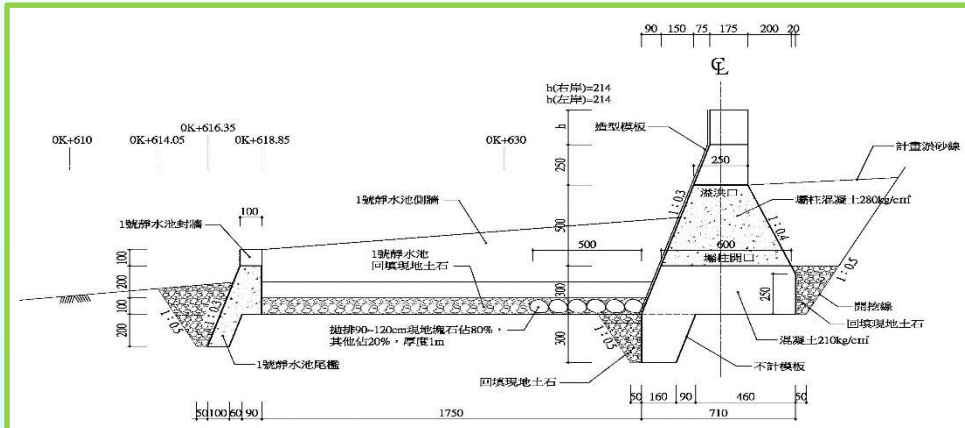
河道儲砂

個別運動
individual motion
土砂伴隨水體運動

底床載
bed load

懸浮載
suspended load



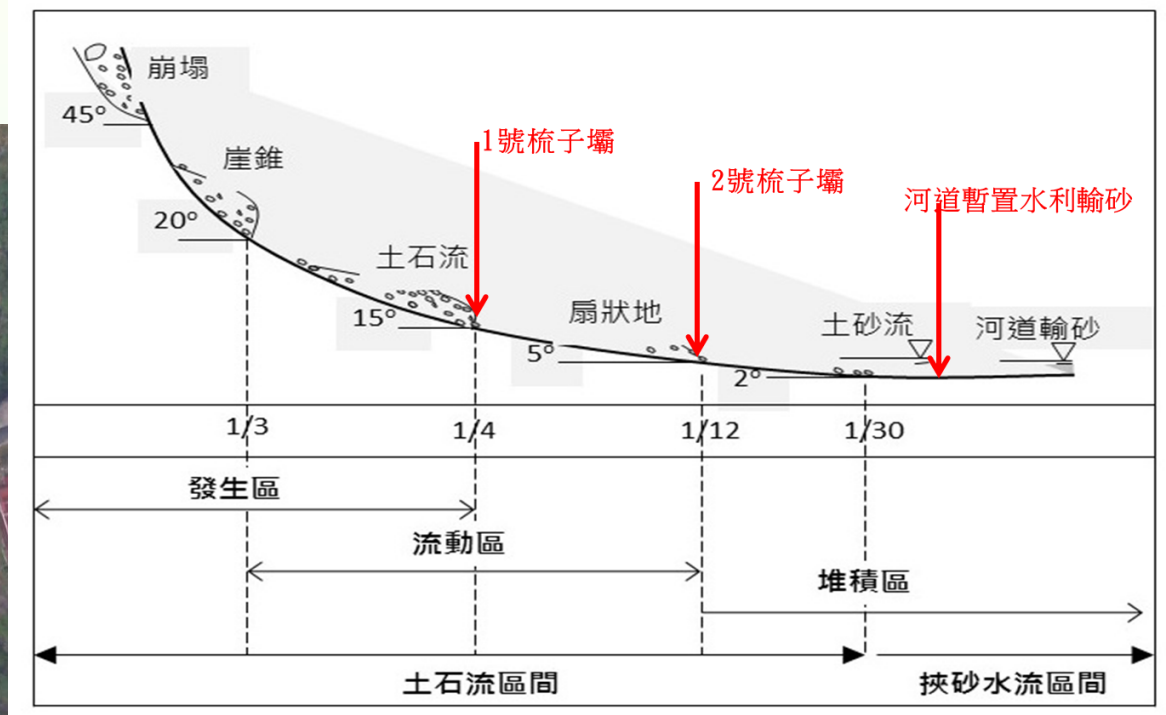


1號梳子壩 側面圖 Unit：cm

1.土砂觀測及收支模式評估—河道曲線及深槽暫置土砂

經現場材料粒徑分析及土石流水理演算，計算得到護岸高度，運用2號梳子壩至滴水野溪段河道曲線及自然深槽空間，將土石暫時留置，以水利輸砂運動逐次下移。





結語

- 大規模崩塌調查規劃，建構本工程理論基礎、環境調查依據。
- 設計透過性梳子壩分段攔阻土石，護岸河道暫時留置土砂，有效管控土石方收支。
- 設計預鑄工法，兼顧品質及職業安全衛生。
- 治理成效有效保護保全對象，彰顯大地工程貢獻。
- 優質工程，金安肯定。

行政院農業委員會水土保持局

簡報完畢
敬請指教

