



# 農業部 114年度優良農業建設工程

枋山溪林班道路第二期修復工程

報告人：宇真工程顧問有限公司  
吳文靖技師

115年1月12日



# 工程團隊





# 簡報大綱

# 目錄

CONTANT

**01** 工程緣起

**02** 工程內容

**03** 規劃設計

**04** 工程特色及效益

**05** 工程品管三級管理特色

**06** 評分指標說明

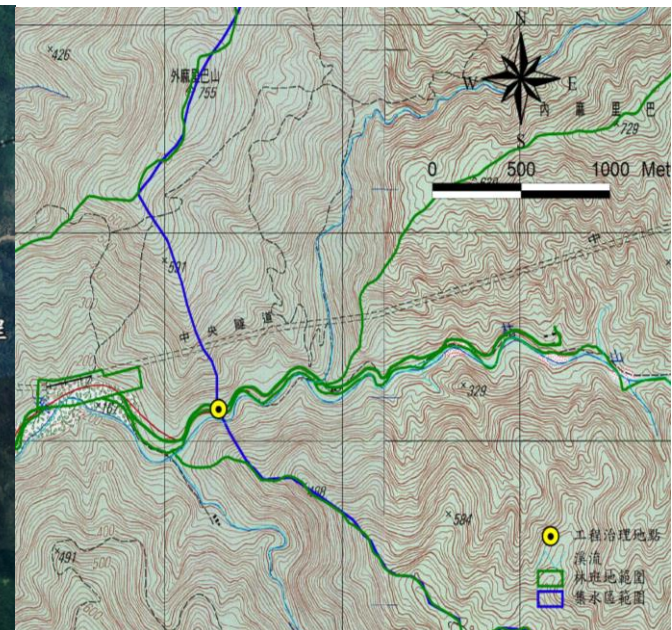


01

# 工程緣起



# 工程位置



TWD97  
X:224130  
Y:2463943  
(距離台1線約15.4km)



# 歷史災害



1 水流易漫淹，影響通行



2 土砂淤積，影響通洪斷面



3 水流易漫淹，影響路基



4 上游水流直沖側岸

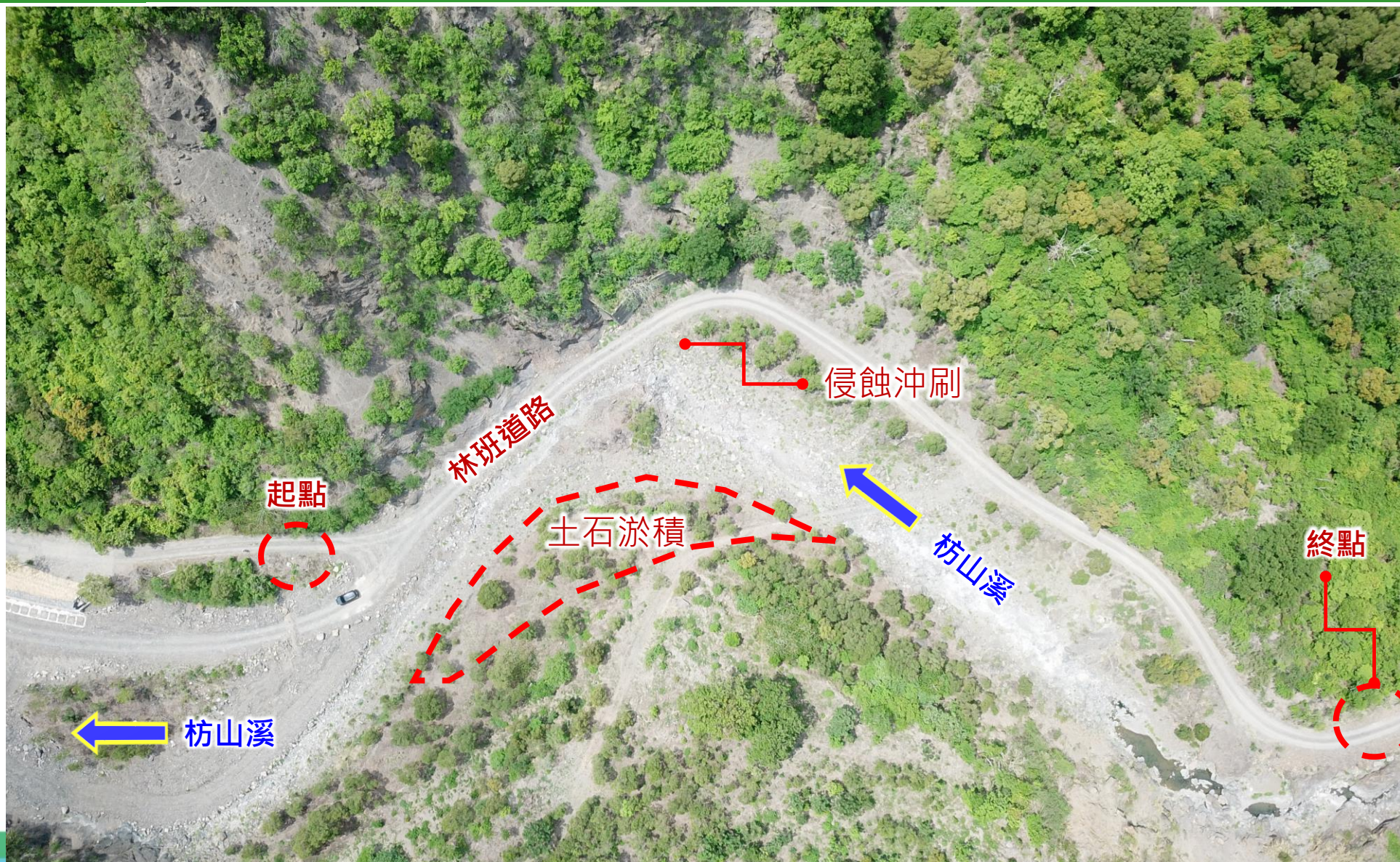
## 致災/治理原因：

- 致災原因：溪流凹岸侵蝕及側岸沖刷，導致側岸便道流失，及河道土砂淤積溢流，危及道路及林地安全
- 需處理以維持道路通行及保護林班、提升並維護伐採作業效益及安全





# 面臨課題 凹岸侵蝕沖刷，上邊坡岩屑崩落，便道與河床同高





# 面臨課題

# 林班道路易中斷





## 面臨課題 河道擺盪、侵蝕路基



水流侵蝕，路基流失



河道束縮、影響道路



# 治理目標



## 保全防災

- ✓ 道路維持通行
- ✓ 河道土砂控制
- ✓ 縱向溪床穩定
- ✓ 溪床邊坡穩定

## 生態保育

- ✓ 環境友善
- ✓ 植生復育
- ✓ 減碳碳匯

## 跨域合作

- ✓ 責任分工
- ✓ 工法擇取
- ✓ 植生評估

## 整體治理

- ✓ 完成分年分區治理
- ✓ 生態維管階段評估
- ✓ 碳匯追蹤
- ✓ 構造物調查

## 治理對策

- 河道淤積土石清疏、滿足通洪
- 調整水流方向
- 保護側岸(路基)抑制溪水沖刷
- 路基墊高、維持通行

- ✓ 流路清淤疏通
- ✓ 導引水流安全排放
- ✓ 路基側岸保護
- ✓ 林班道路安全通行





02

# 工程內容



工程履歷



工程配置



# 工程履歷

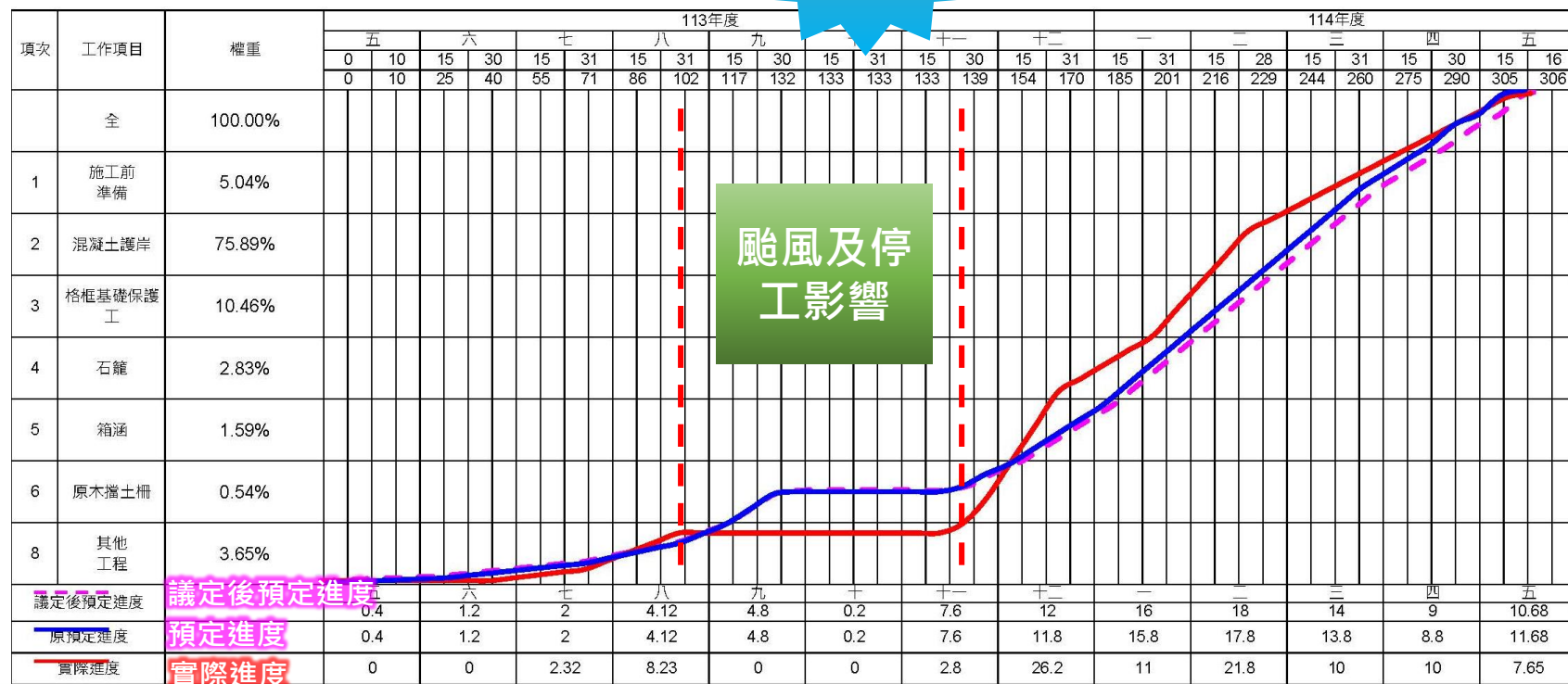
## 工程內容

- ❖ 計畫名稱：修建森林經營基礎路網計畫
- ❖ 契約金額：15,840,000 元整
- ❖ 結算金額：16,181,179 元整

## 工程期程

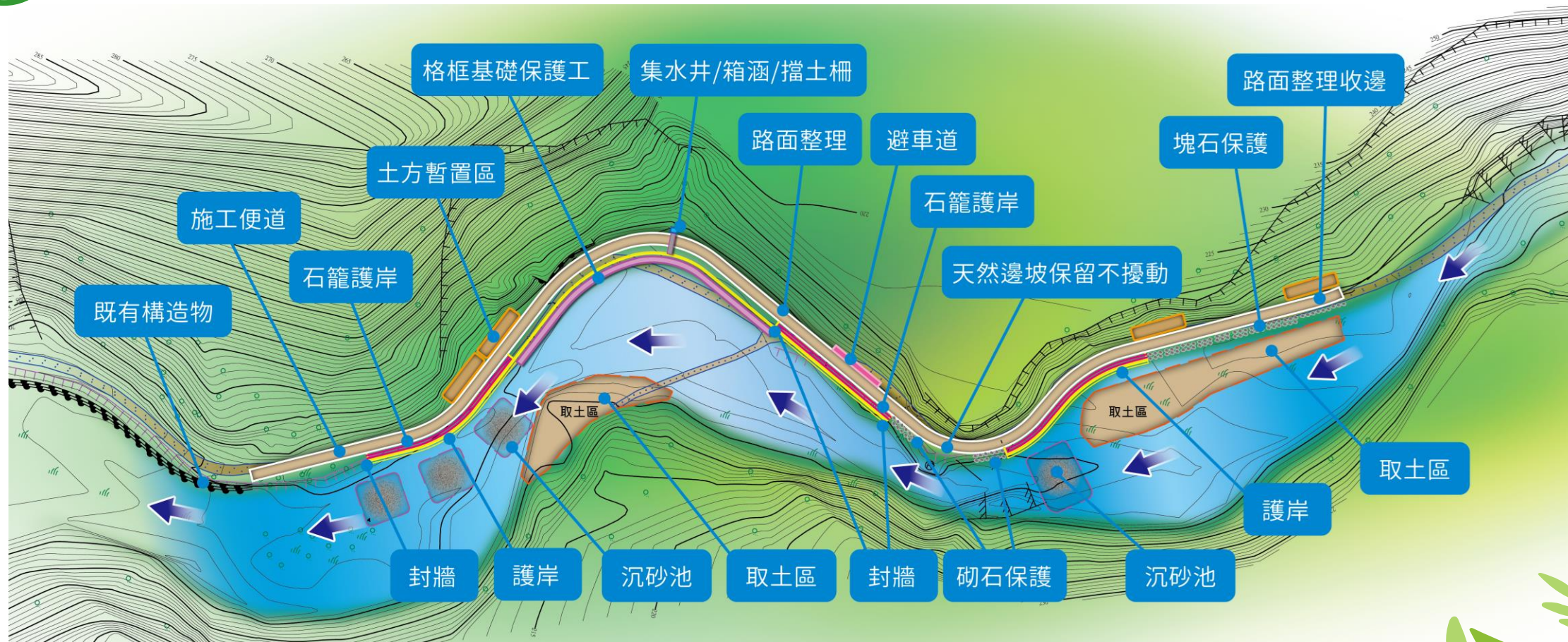
- ❖ 開工日期：113年5月22日
- ❖ 施工期限：306日曆天
- ❖ 預定完工日期：  
114年5月16日(306日曆天)
- ❖ 實際完工日期：  
114年5月15日(305日曆天)

如質  
竣工





# 工程配置



## 主要工項

1. 護岸(H=3m) , L=175m。
2. 護岸(H=4m) , L=112m
3. 石籠(護岸) , 計L=172m。
4. 格框基礎保護工 , 計L=107m。
5. 路面整理 , 計L=400m。
6. 集水井 , 計1座。
7. 箱涵 , 計L=8m。
8. 鋪設稻草蓆 , A=600m<sup>2</sup>。
9. 擋土柵 , 計L=10.8m。



03

# 規劃設計

# 工程公私協力平臺會議



## 提審階段-生態團隊及NGO會勘

① 112/10

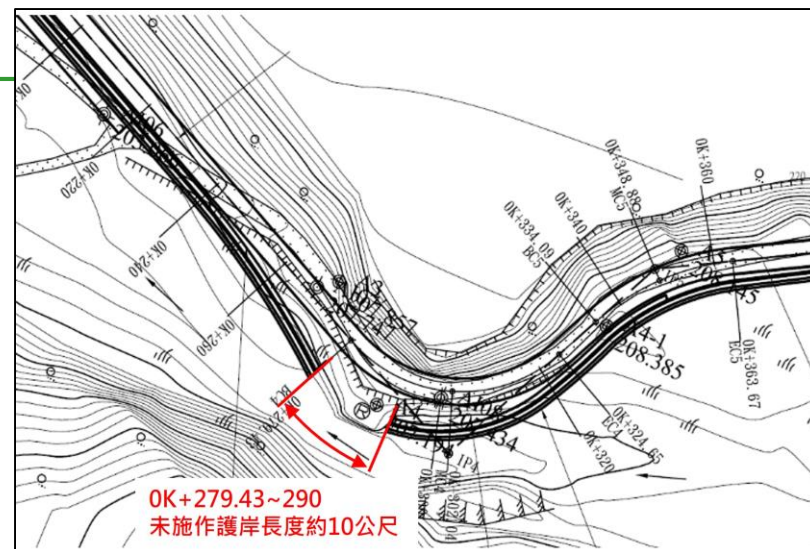
邀請生態團隊及NGO團體至  
現地會勘並討論施作之必要性



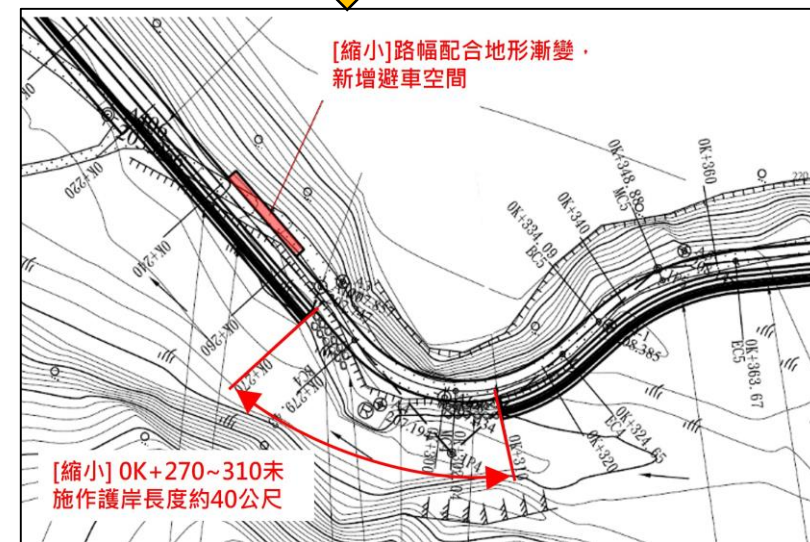
## 設計階段-範圍及型式研議

② 113/01

初設審查，與專家學者、生態團隊及NGO團體共同研議  
施作範圍及設計型式



會勘後設計調整







# 生態保育措施導入

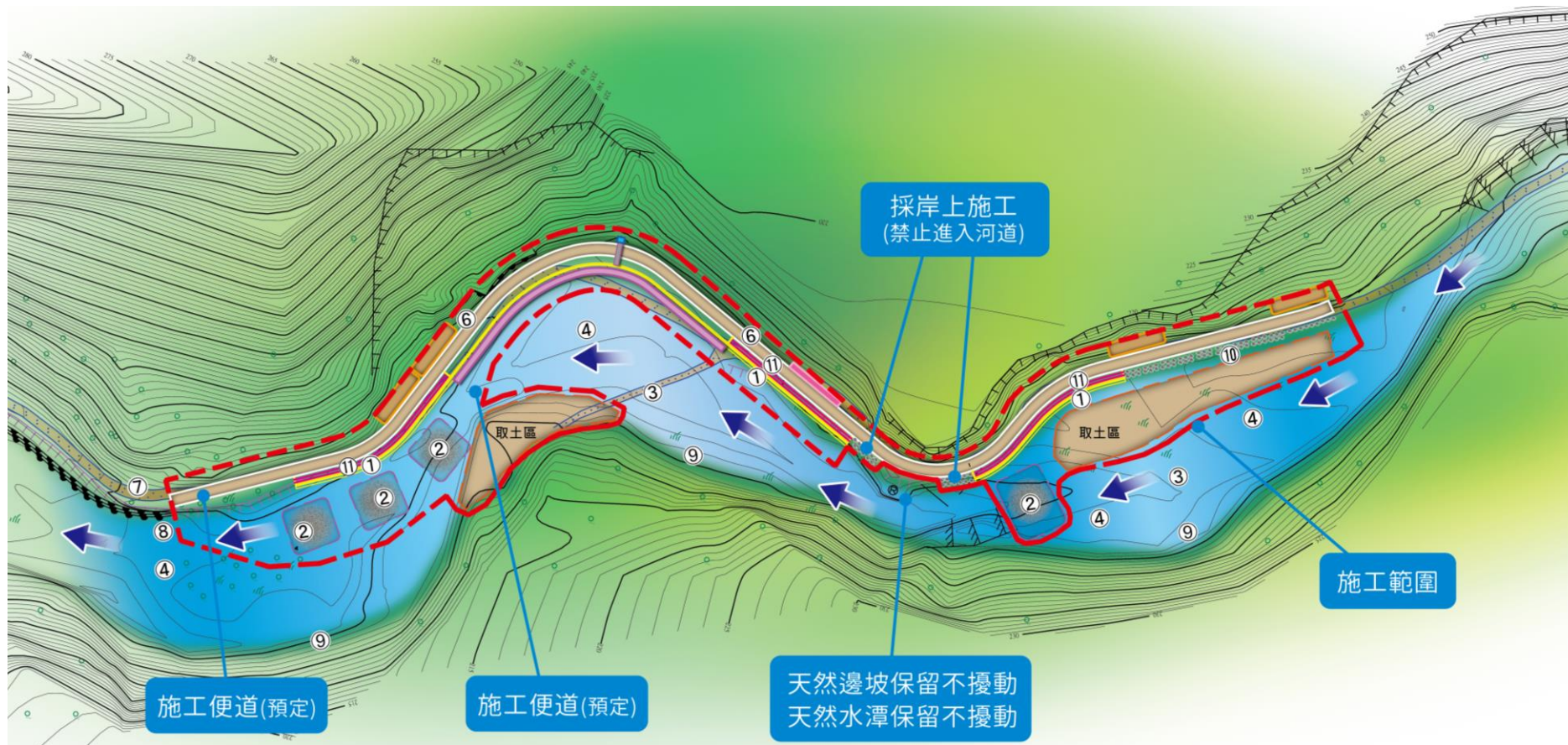
## 擬研生態友善措施





# 生態保育措施導入

# 生態友善措施



## 減輕

1. 護岸採用表面粗糙化(造型模板)設計。
2. 下游處設置臨時沉砂設施。
3. 維持常流水，避免影響洄游生物移動。
4. 保留現場溪床大石及部分塊石。
5. 施工便道以既有便道為優先。
6. 河道清淤土方避免堆置於高度生態敏感區。
7. 當日食物殘渣及垃圾立即收拾帶離現場。

## 迴避

8. 避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工。
9. 溪流左岸屬野生動物利用頻繁之區域，不得擾動。
10. 施工時建議上游段先施做，避開雨季影響。

## 補償

11. 鋪設稻草蓆，以加速植被恢復。

## 縮小

12. 水潭處縮小護岸施作長度。
13. 單岸施作，縮小施工範圍。

# 生態生態友善措施執行情形

生態議題	對應友善措施	執行情形
迴避	深潭區為保全區域，施工過程不擾動。	已執行 ✓
減輕	河道主流保持暢通，工區下游設沉沙池。	已執行 ✓
減輕	保留溪床部分塊石，營造地質多樣化。	已執行 ✓
減輕	便道及材料堆置區域優先使用裸露地。	已執行 ✓
補償	裸露地補植原生樹種，加速植生恢復。	已執行 ✓
其他	避免晨昏施工。	已執行 ✓
其他	每日廚餘及垃圾須當日帶離現場。	已執行 ✓



保全深潭區域



保留溪床塊石



保持主流暢通



設置沉沙設施



# 水理分析

## 設計參數

集水區面積	1995公頃
逕流係數	0.75
50年頻率含砂流量(10%)	619.30cms

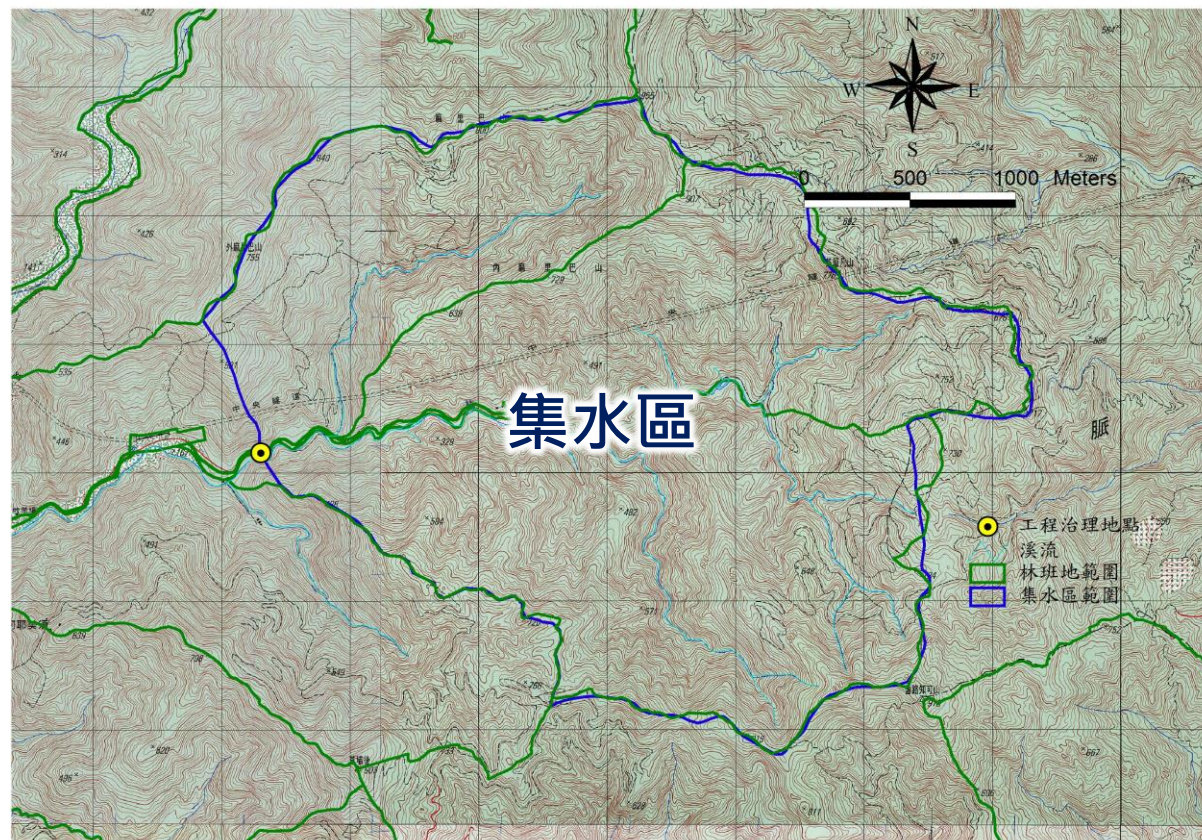
## 斷面設計結果

河道寬(W)	30.0 m
設計水深(H)	3.0 m
出水高(h1)	1.0 m
坡度(S)(最小)	1.19 %
含砂流速(V)	7.16 m/s
斷面流量檢算(Qw)	663.35 cms

凹岸沖刷深度:最小沖刷深度0.743m  
最大沖刷深度1.093m



## 以三角單位歷線法推估集水區之洪峰流量值



集水面積 A : 1995 ha  
溪流長度 L : 7.52km

漫地流長  $L_0$  : 300m  
高差 H : 564m



# 工法評估

## 護岸工法評析



護岸型式選用複式護岸，RC護岸具防止水土流失、穩定岸坡結構，並抵抗洪水侵蝕，石籠護岸具有粗糙度及多孔隙，可建構生物棲息環境，以利動、植物生存。

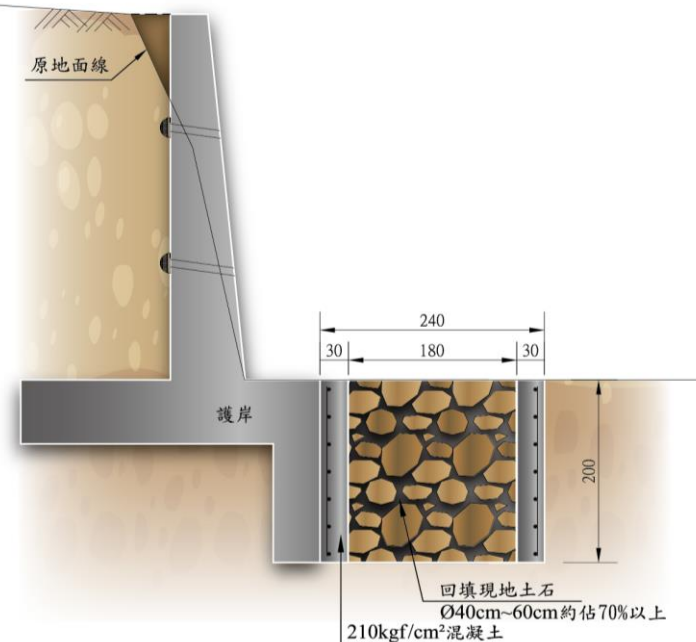
比較 \ 型式	RC護岸+石籠	砌石護岸	RC護岸
開挖範圍	可	優	差
價格	可	可	可
施工安全性	優	優	可
施工效率	優	可	可
節能減碳	優	優	差
環境友善	優	優	差
抗水流衝擊能力	優	可	優
特性說明	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施工效率高、減少開挖</li> <li>● 節能減碳兼顧生態友善</li> <li>● 營造河岸綠化環境</li> <li>● 抗水流衝擊能力優</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 天然材料</li> <li>● 減少開挖範圍</li> <li>● 節能減碳兼顧生態友善</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 開挖範圍大</li> <li>● 存在人員職災風險</li> <li>● 混凝土護岸恐影響周遭環境生態、回復度差</li> <li>● 抗水流衝擊能力優</li> </ul>





## 護岸設計

# RC護岸耐久防護效果好、維護需求低

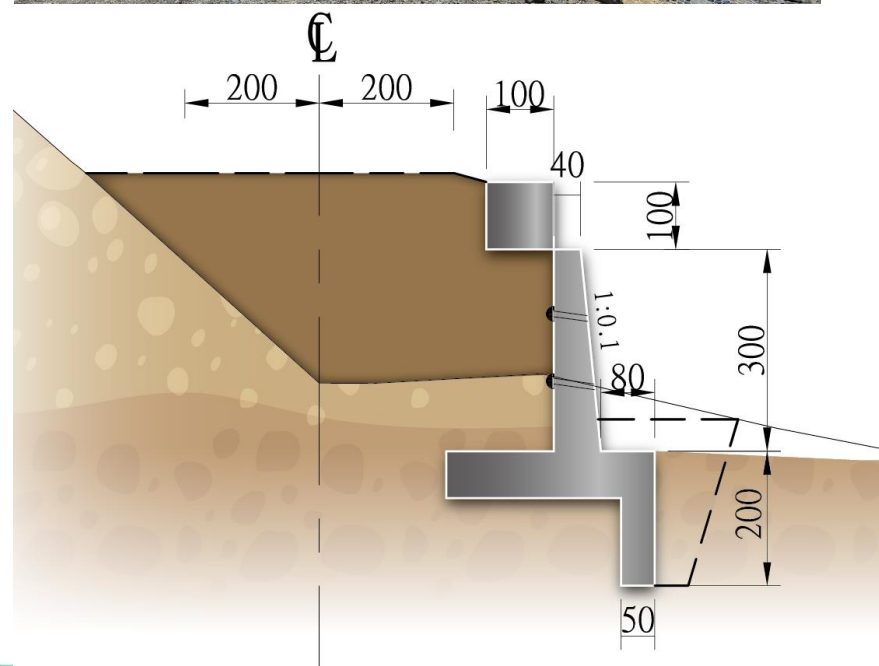


- ❖ 溪流側岸及凹岸有效保護，可承受長期的水流沖刷及洪水侵襲。
- ❖ 護岸採造型模板設計具有粗糙度，適合動物攀爬。



## 護岸設計

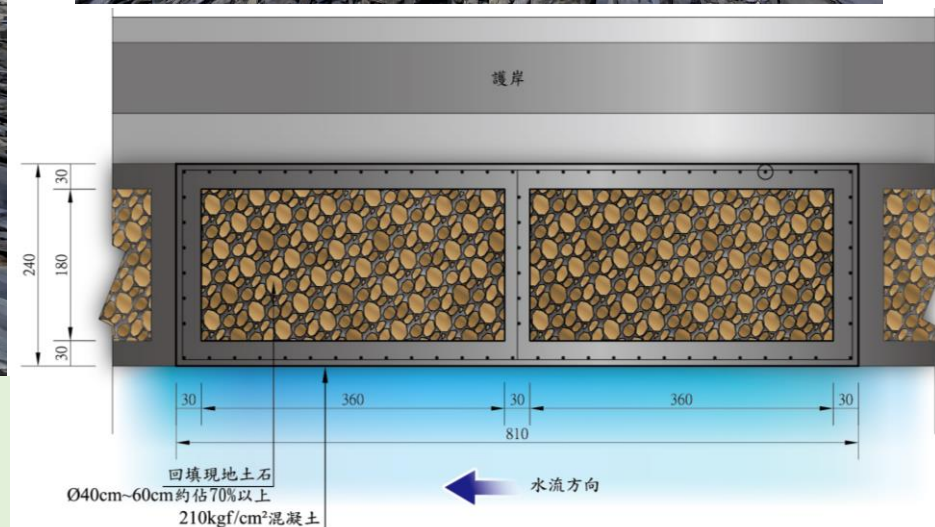
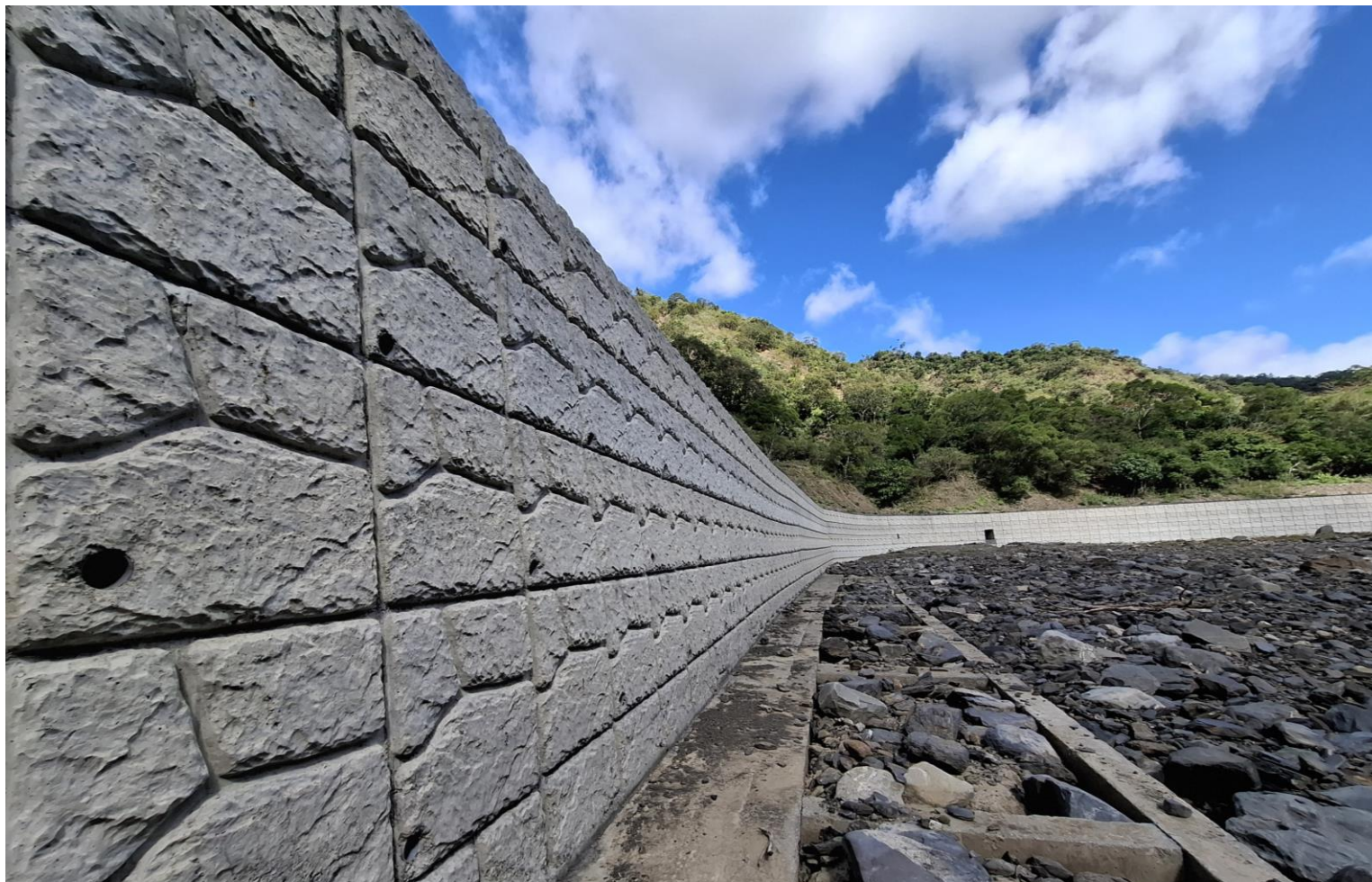
## 石籠環境友善、結構靈活



- ❖ 石籠調整道路高度、透水性良好。
- ❖ 石籠設計具有粗糙度及多孔隙使自然生態易繁衍。

# 基礎保護工設計

## 護岸基礎加固、安如磐石



- ❖ 保護護岸基礎，提升護岸的穩定性和抗沖刷能力。
- ❖ 塊石提供多樣性生物棲地。

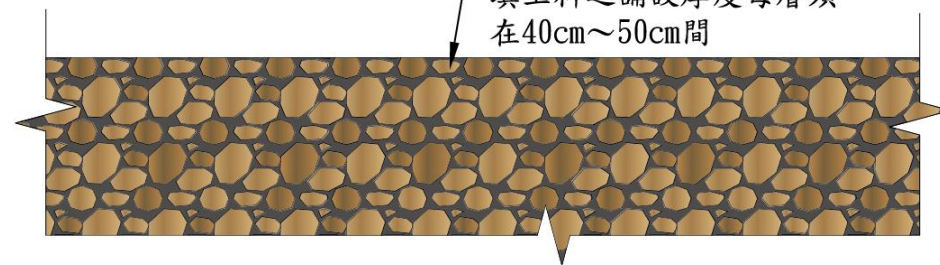


## 路面整理

## 行車路面穩定、環境友善



回填土方說明：填土料須  
分層鋪設、分層壓實，背  
填土料之鋪設厚度每層須  
在40cm~50cm間



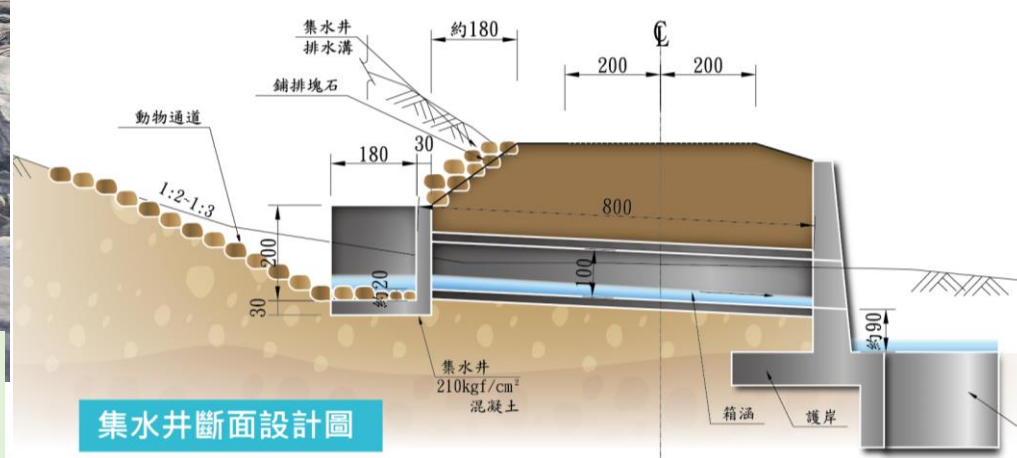
- ❖ 現地土石回填、材料取得容易、排水性能良好。
- ❖ 路面整理分層夯實鋪設，完工後增加行車路面穩定安全。



# 坑溝排水導引 安全排水、通行安全



- ❖ 箱涵導引坑溝逕流，增加通行安全
- ❖ 塊石緩坡鋪排減少沖刷，建構動物友善通道





04

# 工程特色及效益



## 工程特色

## 凹岸保護、有效整治

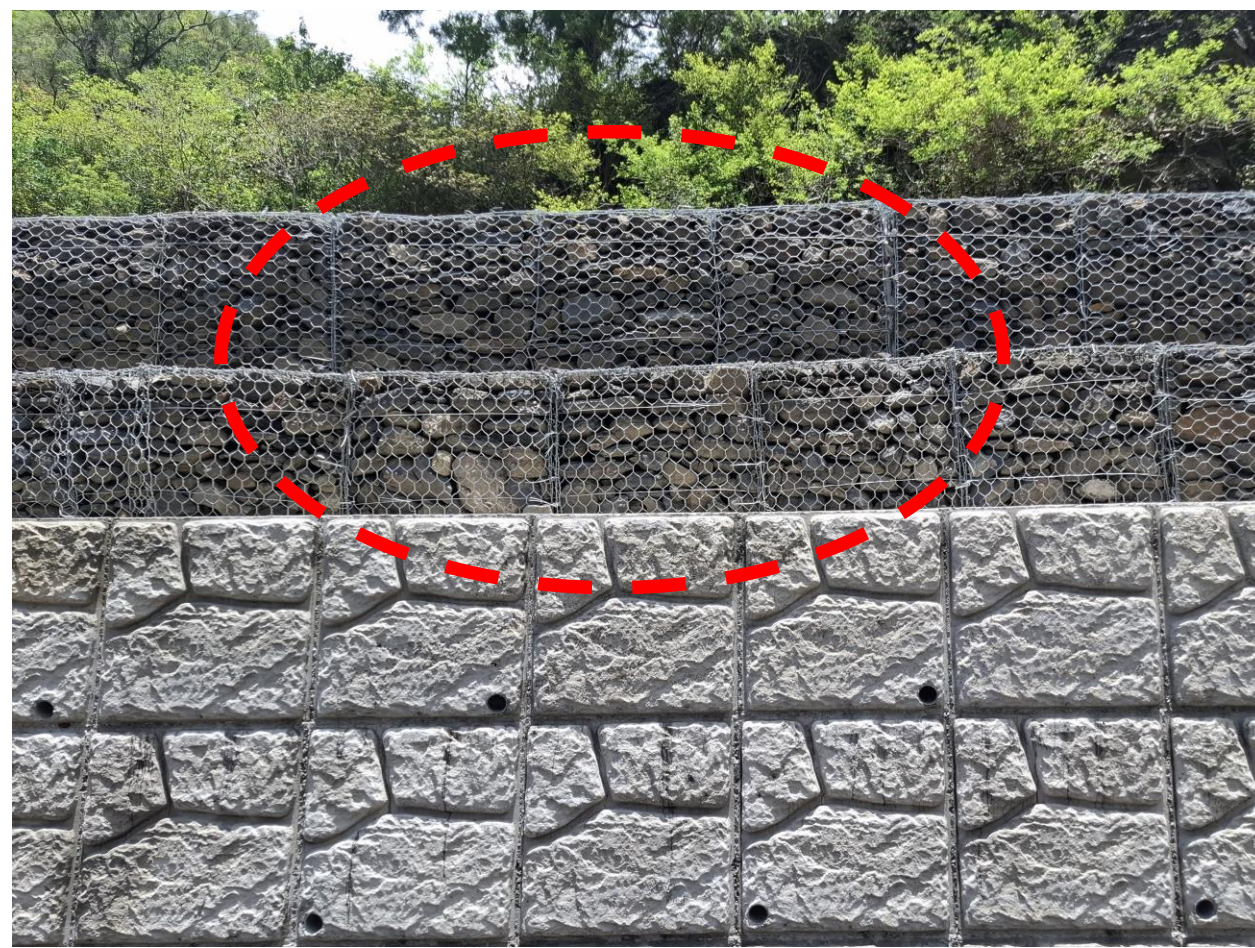


❖ 溪流側岸因應水流衝擊以RC護岸保護，防止水土流失，確保道路通行。



## 工程特色

## 石籠調整高度、營造生態



- ❖ 以石籠調整林班道路坡度，確保運輸車輛安全通行。
- ❖ 石籠具有粗糙度及多孔隙使自然生態易繁衍，石籠露面排石整齊美觀。



## 工程特色

## 節能減碳、就地取材



❖ 石籠塊石採用河床淤積土石中多餘塊石回填，不影響河床底質，就地取材，達到節能減碳效果。

## 工程特色

## 友善設計、緩坡營造友善環境



- ❖ 採用國產材保護坑溝兩側坡面，鋪設稻草蓆，增加植生恢復速度。
- ❖ 未來配合經營企劃科造林，增加碳匯。



## 工程特色 水域生態保全、加速恢復植被

### ■ 保持主流暢通



護岸施工期間，進行河道阻隔主流保持暢通

### ■ 保留溪床塊石



保留部分塊石，營造棲地底質多樣性

### ■ 深潭區列為保全區域



深潭區域為乾季期間生物庇護所，列為保全區域

### ■ 加速恢復植生



覆蓋稻草蓆



## 工程特色 生態監測-哺乳動物

- 施工前(112.9.21-113.5.19)共記錄到5目7科10種哺乳類動物。

- 施工期間(113.5.22-114.5.15)共記錄到4目5科6種哺乳類動物。
- 期間受颱風影響自動相機資料中斷，動物多紀錄於工程完工前的5月



## 工程特色 生態監測-水生動物

- 施工前(113.2.18-19)紀錄有魚類5種、甲殼類8種及螺貝類3種。
- 工程期間及完工因受颱風影響，僅記錄台灣石賓及拉氏清溪蟹，目前環境尚在恢復中。



拉氏清溪蟹



臺灣扁絨螯蟹



貪食沼蝦



粗首馬口鱮



台灣石賓



黑紫枝牙鰕虎



棕塘鱧

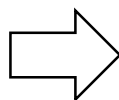


花鰻鱺

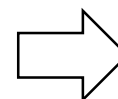
# 工程特色

# 施工前/中-現場照片

施工前:112.9.21



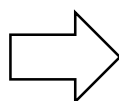
施工中:113.12.5



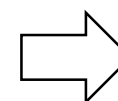
施工中: 114.2.5



施工前:113.1.12



施工中:113.12.5



施工中: 114.2.5



❖生態團隊進行施工中勘查(113/12/5、114/2/5)。



# 工程特色 植栽固碳效益

項目	數量	CO <sub>2</sub> 固定量/年	總量(kg)
喬木	1000株	2.06	2,060

年固碳  
達2.06T

水土保持樹種儲碳參數資料庫

研究成果簡介

資料清空

海拔 低 環境 濱水 樹種 相思樹 DBH(cm) 5 樹高(m) 3 查詢 匯出CSV

海拔	環境	樹種	科名	學名	種原	密度 (kg/cm <sup>3</sup> )	碳含量 (%)	DBH (cm)	樹高 (m)	生物量 (kg)	儲碳量 (kg)	功能
低	濱水	相思樹	Fabaceae	Acacia confusa	原生種	0.77	47.17	5	3	3.53	2.06	喬木

資料來源：  
農業部農村發展及水土保持署  
技術研究發展平台-  
水土保持樹種固碳能力資料庫

## 115年度國有林造林計畫

年度	工作項目	數量	工數	單價(元)	經費(元)	備註
115	撒播前置作業(含整理植草帶)	每公頃 12 工	0.12 公頃	2,000	4,000	115年4月整平造林地，整理植草帶間距，完工後即驗收並付款。
	種子處理及撒播工	每公頃 4 工	0.12 公頃	2,000	2,000	115年4月施作，包含種子處理及撒播費用，合併於第1次刈草後驗收並付款。
	搬運材料	每工 250 公斤	13 公斤	2,000	2,000	造林地較靠主要道路上方，需以人工搬運材料進入，距離約0-0.6公里。
	刈草、切蔓	每公頃 4 工	0.12 公頃	2,000	2,000	115年施行1次，含小花蔓澤蘭收集，10-11月。(含小花蔓澤蘭裝袋移出現地)
	<b>工費小計</b>				<b>10,000</b>	
	卡車搬運材料	每車 500 公斤	13 公斤	6,000	6,000	長程每車6000元
	木本種子	每公頃 8 公升	1 公升	公斤係數0.8	機關提供	1. 相思樹原生木本種子共計8公斤(種類、數量依機關實際配撥為準)。 2. 廠商需至林業及保育署指定地點(台中分署)載運配撥種子。
有機肥料	每公頃 100 公斤	0.12 公頃	20	240	1. 有機肥料由廠商購買。 2. 所購肥料需符合施工規範肥料規格之規定。	



# 碳排管理與施工盤查成果

本工程依據 ISO14067 進行碳盤查，設計階段即設定碳排上限，並於竣工後揭露施工盤查成果

## 預算階段管控

發包工程費  
(萬元)  
1,801.3



113年營造  
工程物價指數  
1.03



基準年  
林道工程碳排強度  
(tCO<sub>2</sub>e/萬元)  
0.3638

碳排上限 = 636.22 tCO<sub>2</sub>e

## 結算階段檢核

設計碳排 = 587.66 tCO<sub>2</sub>e

有碳排係數金額 = 1,618.1萬元

結算發包工程費 = 1,618.1萬元

施工碳排 = 595.62 tCO<sub>2</sub>e

## 設計階段之材料減碳策略

- 就地取材，以石材降低混凝土與水泥碳排
- 集水井及導水設施採砌石設計，減少模板使用量

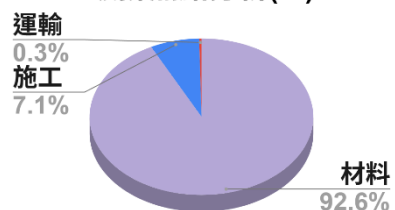
## 施工過程之減碳工法

減碳量 = 636.22 - 595.62 = 40.6

- 砌石構造兼顧滲排與耐久性，兼顧林道路基穩定與生態復育
- 小規模分段施工搭配臨時排水措施，降低機具碳排

## 減碳指標

碳排熱點分析(%)



解算率  
100  
(%)

碳排強度  
0.3681  
(tCO<sub>2</sub>e/萬元)

減碳量  
40.6  
(tCO<sub>2</sub>e)

減碳率  
6.4%

本件工程  
資料齊全  
盤查完整

雖每萬元碳排略上升0.004 tCO<sub>2</sub>e，因發包費較基準年林道工程平均高，經全生命週期評估累積之長期減碳效益較基準年佳

根據《國家溫室氣體排放清冊報告》  
人工闊葉林年固碳量為 8.52 公噸

等同人工闊葉林每年  
4.77公頃的固碳效益





# 綠色經費



$$\text{綠色經費比例} = \frac{\text{綠色經費總金額}}{\text{結算發包工程費}}$$

## 綠色材料

- 再生材料、現地材料
- 低汙染可回收等低碳材料

## 綠色工法

- 以低碳材料或機具進行工程施作
- 如石籠護岸或擋土柵等構造物

## 綠色能源

- 再生能源，如太陽能、水力、風力發電等

## 綠色環境

- 採小規模施作降低環境影響衝擊
- 保護自然生態

## 擋柵(國產材)保護坡面



回填現地土石



石籠護岸



擋土柵



保留水潭及塊石

## 綠色材料

- 回填現地土石

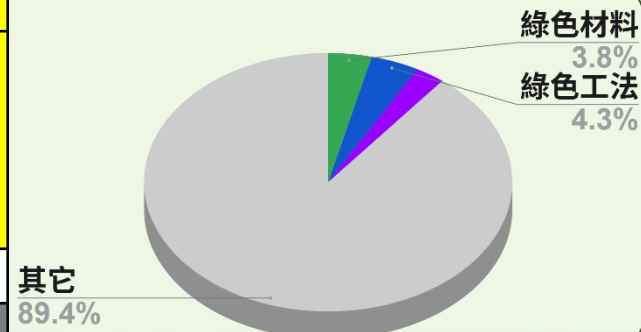
## 綠色工法

- 「石籠護岸」就地取材，  
兼具穩定與排水功能  
- 擋土柵(國產材)保護坡面

## 綠色環境

- 保留水潭、塊石與動物棲地空間

綠色分類	綠色經費(元)	比例
綠色材料	616,333	<b>10.6%</b>
綠色工法	687,905	
綠色能源	0	
綠色環境	418,276	89.4%
其它	14,458,665	
合計	16,181,179	100%





# 歷次督導查核紀錄



林業及自然保育署工程督導小組114.3.17(83分)  
主辦單位 辦理品質稽查達 7次



# 工程督導缺失改善紀錄

工程督導改善對策及結果表				結果表		表		督導缺失改善照片表		改善紀錄表	
工程名稱：枋山溪林班道路第二期修復工程 督導日期：114年3月17日				第 8 頁共 13 頁		第 12 頁共 13 頁		第 1 頁共 13 頁		日期：114年3月17日	
缺失項目 (含建議事項)	改善對策與結果 (附改善前中後照片請註明)	完成日期	備註 (未完成者請說明) 查證結果	完成日期	備註 (未完成者請說明) 查證結果	完成日期	備註 (未完成者請說明) 查證結果	改善前說明： (缺失事項)	改善中說明： (改善作法)	改善後說明： (改善結果)	改善後說明： (改善結果)
17. 工地現場機具與材料不得任意堆置於溪床，應妥善保護。(5.09.09) [L]	原因分析：因尚在施工中故暫時堆置於溪床。 改善措施：已將溪床推置材料及機具搬運至高處安全處所(附件十七) 預防對策：加強員工作業訓練。	114.4.8	薛沂 114.4.18 廖奎木 黃建程 114.4.22 黃建程 黃建程	114.4.18 吳文靖 黃建程 114.4.22 黃建程	4.4.18 薛沂 黃建程 114.4.22 黃建程	4.4.18 薛沂 黃建程 114.4.22 黃建程	改善前說明： (缺失事項) 施工區設置攔截索應固定河床，且應選用尼龍繩之，較龍繩之，救生衣設置於且護有固定架	改善中說明： (改善作法) 設置攔截索固定河床兩端，樹生圍，救生衣設置於護岸處加強固定	改善後說明： (改善結果) 改善完成	改善前說明： (缺失事項) 施工进度管理預定與實際進度依要項工程項目分別核算施工进度。	改善後說明： (改善結果) 改善完成
18. 臨時土方堆置均於溪床內，遇大雨或颱風易遭冲刷流失，應妥善規劃臨時土方暫置區。(5.06.99) [L]	原因分析：現場管理疏失。 改善措施：已將堆置於溪床之土方搬運至臨時土方堆置區(附件十八) 預防對策：加強員工作業訓練。	114.4.8	薛沂 114.4.18 廖奎木 黃建程 114.4.22 黃建程	114.4.18 吳文靖 黃建程 114.4.22 黃建程	4.4.18 薛沂 黃建程 114.4.22 黃建程	4.4.18 薛沂 黃建程 114.4.22 黃建程	改善前說明： (缺失事項) 施工进度管理預定與實際進度依要項工程項目分別核算施工进度。	改善中說明： (改善作法) 設置攔截索固定河床兩端，樹生圍，救生衣設置於護岸處加強固定	改善後說明： (改善結果) 改善完成	改善前說明： (缺失事項) 施工进度管理預定與實際進度依要項工程項目分別核算施工进度。	改善後說明： (改善結果) 改善完成
19. 施工期間應注意臨水作業相關安全措施及相關防汛措施緊鄰野溪護岸旁工區周圍，應加強安全並設立警告標牌等設施或設置警示帶。(5.14.07) [L]	原因分析：現場疏忽未注意。 改善措施：加強安全設施及設立警告標牌(附件十九) 預防對策：爾後依相關規定落實安全設施。	114.4.8	薛沂 114.4.18 廖奎木 黃建程 114.4.22 黃建程	114.4.18 吳文靖 黃建程 114.4.22 黃建程	4.4.18 薛沂 黃建程 114.4.22 黃建程	4.4.18 薛沂 黃建程 114.4.22 黃建程	改善前說明： (缺失事項) 施工进度管理預定與實際進度依要項工程項目分別核算施工进度。	改善中說明： (改善作法) 設置攔截索固定河床兩端，樹生圍，救生衣設置於護岸處加強固定	改善後說明： (改善結果) 改善完成	改善前說明： (缺失事項) 施工进度管理預定與實際進度依要項工程項目分別核算施工进度。	改善後說明： (改善結果) 改善完成

林業及自然保育署114年3月17日工程督導缺失改善於**114年4月18日限期內改善完成**



## 優良事蹟

## 安全防護措施確實



累計 305 日曆天 施工期間 ★工安零災害！ ★交維零事故！



## 工程挑戰

# 克服枋山溪汛期水患與場域限制



1. 施工困難，運距遠超過15公里，汛期道路中斷。
2. 114年多個颱風(丹娜絲、0728西南氣流豪雨、樺加沙等)侵襲，工程無損壞。



## 工程效益

## 設計確實、線形優美、發揮工程治理效益



❖ 路基穩定，減少土石下移、穩定河道安全排水，減少側岸侵蝕，達到保護該地區安全之目的。



# 工程效益 有效維持林班道路通行安全

113-114年採伐材積3929立方公尺，後即接  
續造林，預計20年內持續進行伐採作業

## ❖ 保護保全對象：

- ✓ FSC™ 森林驗證區
- ✓ 道路、林地及河道安全
- ✓ 穩定河道、減少土石下移
- ✓ 東源部落原民尋根活動使用
- ✓ 登山民眾通行安全





05

# 工程品質三級管理 特色



# 三級品管

## 第三級

工程施工查核

農業部林業及自然保育署屏東分署

辦理工程品質督導



## 第二級

施工品質查證系統

農業部林業及自然保育署屏東分署  
宇真工程顧問有限公司

依據工程契約規範  
辦理工程品質查證措施



## 第一級

施工品質管制系統

宇正營造有限公司

依據工程契約規範  
辦理自主品質管制檢查

















# 計畫書核定情形

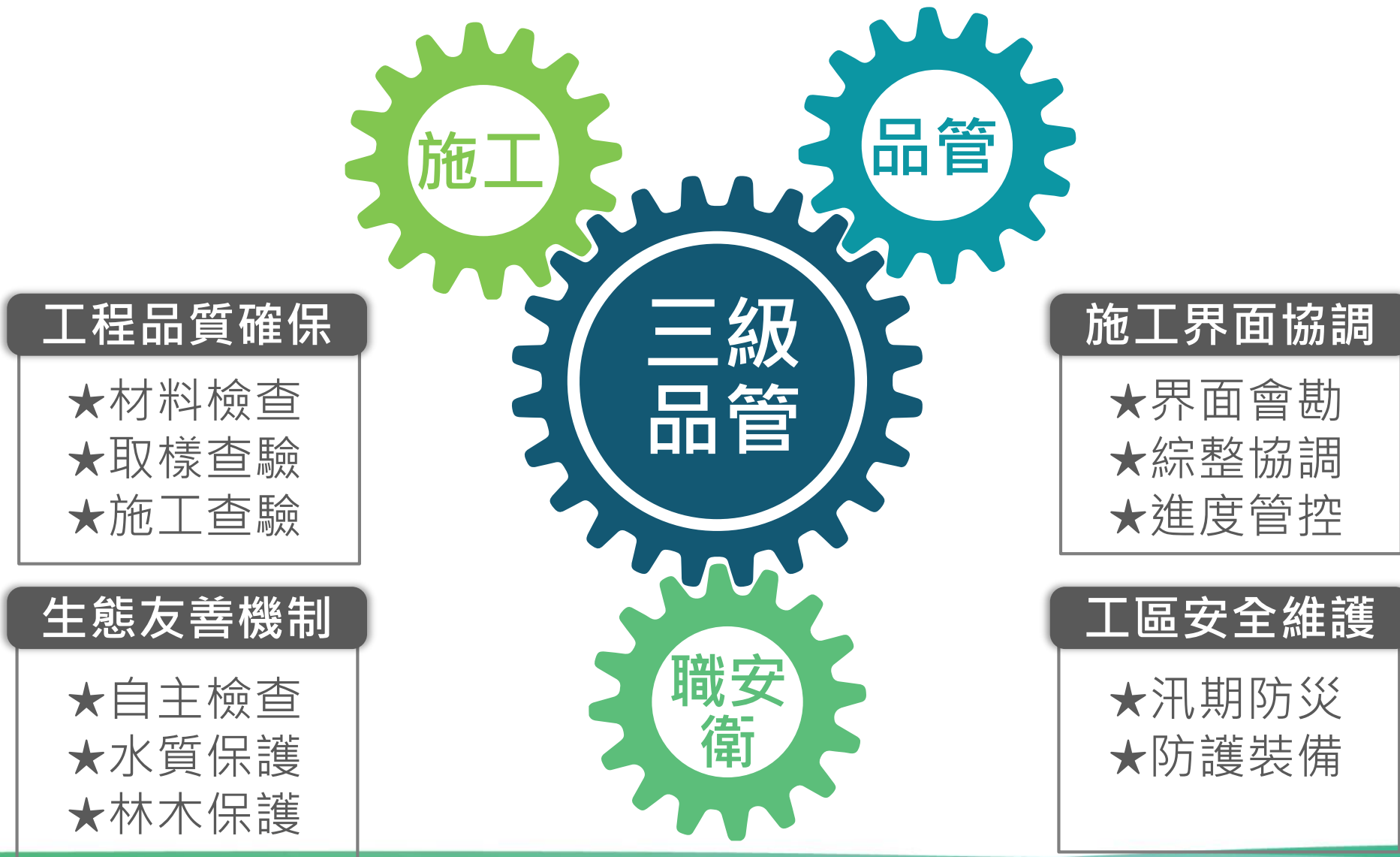
類型	提送日期	核定日期
監造計畫	113.5.3	113.5.3
施工計畫	113.5.10	113.5.17
品質計畫	113.5.10	113.5.17

均於開工前核定完成

品質計畫送審核章表		委託監造 監造計畫送審核章表	
工程名稱：枋山溪林班道路第二期修復 契約編號：(113)屏網字第2號		工程名稱：枋山溪林班道路第二期修復工程 契約編號：(113)屏網字第2號	
提報次數：第一次 蓋公司章 	提報次數：第 2 次 蓋公司章 	提報日期：113年5月3日 簽章欄 負責人：吳文正  監造人員：柳健 	
<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 辦機關同意辦理開工程序，未 重新提報，俟提報之修訂版 工作業 (限期提報日期： 年 月 日) <input checked="" type="checkbox"/> 同意核定 ※核定日期：113年5月15日	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 ※核定日期：113年5月3日		
監造單位(審查單位) 	監造單位(審查) 	審查 	複查 
主辦機關 承辦人員 技師黃建程 技師林瑞副 	主辦機關 承辦人員 技師黃建程 技師林瑞副分署長 	單位主管 	機關首長或授權人員 



# 施工三級品管重點



# 材料管制送審

類型	提送日期	審查日期	審查結果
210kgf/cm <sup>2</sup> 混凝土	113.5.23	113.5.30	合格
鋼筋	113.5.23	113.5.30	合格
PVC洩水管	113.7.1	113.7.22	合格
制式排水器	113.7.1	113.7.22	合格
石籠網	113.5.23	113.5.30	合格
稻草蓆	113.5.23	113.5.30	合格
擋土柵	113.6.8	113.6.12	合格

須送審7項材料，實際送審7項  
皆於預定送審日期內提送

混凝土材料送審核章表		工程名稱：枋山溪林班道路第二期修復改善工程	工程編號：(113)屏網字第2號	送審材料：混凝土材料暨供應廠商資格資料
承造單位 (提報單位)	提報次數：第一次	提報日期：113年5月23日	年 5 月 23 日	: 113 年 5 月 23 日
	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	本件業經核對無誤並符合契約規範規定，如有偽造文書情事，均由文件上公司及其簽名人員負刑事及民事所有責任。		
監造單位 (審查單位)	蓋公司章	簽章欄	簽章欄	簽章欄
	專任工程人員：於敬萍	工地負責人：廖奎杰	品管人員：蔡明勳	人員：於敬萍 人：廖奎杰 ：蔡明勳
主辦機關 (核定單位)	審核日期：113年6月12日	簽章欄(二層法行)	辦單位	主辦單位
	承辦單位	主辦單位	辦單位	主辦單位
施工經辦：張士賢		技 正：張正林		



# 材料設備檢試驗

抽查項目	契約試驗次數	試驗次數	合格次數	不合格次數
混凝土圓柱試體 210Kgf/cm <sup>2</sup>	16	16	16	0
混凝土氯離子、坍度試驗	16	16	16	0
混凝土鑽心取樣	2	2	2	0
鋼筋抗拉、抗彎強度試驗	2	2	2	0
石籠抗拉強度試驗	1	1	1	0
石籠鍍鋅量試驗	1	1	1	0
土壤夯實試驗	1	1	1	0
工地密度試驗	1	1	1	0
合計	40	40	40	0



**檢驗皆合格**



# 材料設備檢試驗

# 路基工地密度試驗

- ✓ 回填過程分層鋪設、分層壓實
- ✓ 工地密度試驗

**立勝檢**  
屏東  
粗粒率

報告編號: 2505598  
試驗方法: CNS 488:2008  
試驗水溫: 22.8 °C  
試樣名稱: 原土

相對密度(比重)(乾燥狀態)(2)	Relative Density (Specific Gravity)
相對密度(比重)(飽和面乾狀態)	Relative Density (Specific Gravity)
視相對密度(視比重)(23°C/23)	Apparent Relative Density (Apparent Specific Gravity)(23°C/23°C)
烘乾密度/23°C	Density (OD)/23°C
飽和面乾密度/23°C	Density (SSD)/23°C
視密度/23°C	Apparent Density/23°C
吸水率	

附註:  
1. 本報告若有提供規範值時, 該規範值僅供參考。  
2. 本報告結果除非另有說明否則僅供參考。  
3. 本試樣浸泡前經(110±5°C)烘乾。  
4. 本試樣經浸泡24±4小時程序。  
5. 粗粒料採保留3/4" 號篩以上執行。  
6. 試驗場所: 屏東市復興南路1段251

**立勝檢驗科**  
屏東工程本  
測試

報告編號: 2505597  
工程名稱: 枋山溪林班道路第二期修復工程  
業主: 農業部林業及自然保育署屏東分署  
監造單位: 宇真工程顧問有限公司  
承包商: 宇正營造有限公司  
供料廠商: ---  
試樣名稱: 原土  
結構部位: OK+100  
委託單位: 同送驗人員所代表之單位  
聯絡資訊: ---  
取樣日期: 114/05/08  
取樣人員: 業主-黃建程; 監造單位-薛淙吉; 承包商-謝永興  
會驗人員: 業主-黃建程05081030; 監造單位-薛淙吉  
收件日期: 114/05/08 10:30  
試驗日期: 114/05/08 10:30-114/05/09 14:31  
報告日期: 114/06/02

**立勝檢驗科技有限公司**  
屏東工程材料試驗所  
工地密度與壓實度測試報告

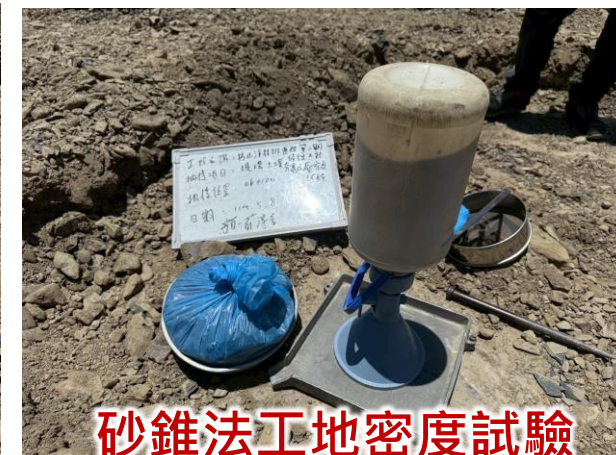
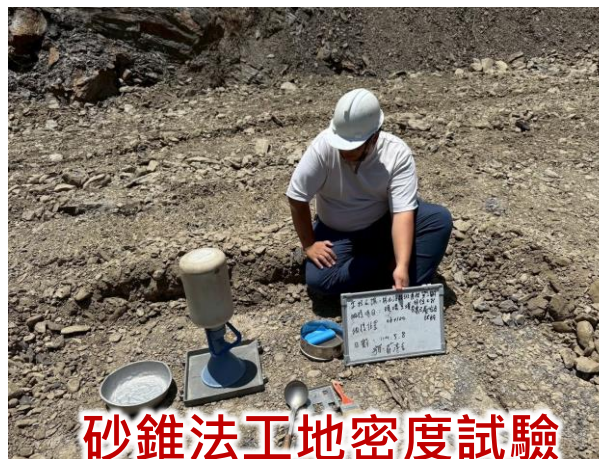
報告編號: 2505597 頁次: 第 2 頁 共 2 頁  
孔數: 3  
試驗方法: CNS 14733:2005  
CNS 14732:2005  
試樣名稱: 原土

孔位編號	1	2	3		
標準砂密度	g/cm <sup>3</sup>	1.404	1.404	1.404	
錐體內標準砂重	g	1519	1519	1519	以
孔洞之體積	cm <sup>3</sup>	3934	3276	3500	
含水量	%	4.3	4.9	4.8	下
濕土密度	kg/m <sup>3</sup>	2237	2295	2262	
乾土密度	kg/m <sup>3</sup>	2145	2188	2158	空
停留於3/4" 篩粗粒料重量百分比	%	22.8	27.7	24.3	
最大粒徑	"	2"	2"	2"	白
調整試驗室最大乾土單位重	kg/m <sup>3</sup>	2307	2320	2311	
調整後最佳含水量	%	5.3	5.1		
工地壓實度	%	93.0	94.3		
壓實度規範值	%	≥90	≥90		

附註:  
1. 試驗係由委託單位現場指定取樣, 所列記錄僅對該樣本身負責。  
2. 試驗孔編號由施工單位提供, 本報告不得塗改或損壞複製。  
3. 試驗室最大乾土單位重係依據: 本試驗所報告編號: 2505598第4頁。  
4. 夯實試驗所得最大乾土單位重: 2251 kg/m<sup>3</sup>, 最佳含水量為: 6.2 %。  
5. 停留指定篩號之粗粒料容積比重: 2.52, 粗粒料吸水率: 3.2 %。  
6. 試驗呈灰褐色。

報告簽署人:

本報告無簽名及圖章無效



- ✓ 路基夯實壓實度試驗報告
- ✓ 壓實度>90%



# 施工品質抽查驗

**合格率96.9%**

抽查項目	抽查次數	符合次數	不符合次數
混凝土護岸工程	25	24	1
石籠護岸工程	4	4	0
格框基礎工工程	13	13	0
箱涵及集水井工程	4	4	0
安全衛生及環境保護	26	25	1
汛期工地防減災	13	12	1
生態友善自主檢查表	13	13	0
合計	98	95	3



# 生態檢核 落實生態友善機制

枋山溪林班道路修復第二期工程						
CO1 生態友善機制檢核施工單位自主檢查表						
生態檢核分級：第 1 類 施工進度：10.2 % 表號：_____						
預定完工日期：114/3/17 檢查日期：113/10/31						
項目	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
		已執行	未執行	非執行	非執行	
生態保全對象	1 0K+300 之深潭為枯水時期水中生物之庇護所，施工期間切勿擾動。	V				
	2 溪流左岸屬野生動物利用期繁之區域，不得擾動。	V				
生態友善措施	3 保留現場溪床大石及部分塊石，營造底質多樣化的水域環境。	V				
	4 應以汛期有流水的狀態，預設過水設施位置，例如板橋或涵管等，避免過度干擾而學的洄游生物移動。	V				
	5 施工便道以既有便道或裸露之高灘地為優先，避免直接壓溪床底質。	V				
	6 河道清淤土方用於回填路面，避免堆置於高度生態敏感區。	V				
	7 於工程施作下游處設置多處(多於一處)臨時沉砂設施，以減輕汛期對下游濁度之影響。				V	
	8 兩岸回覆植生處，指定處，鋪設稻草，並補植適生的原生樹種，如黃連木、相思樹或苦槠等，以加速植被恢復。					V
	9 避免於野生動物頻繁活動之晨昏時間施工，以每日 8:00-17:00 為主要工作時間	V				

班級案中處理  
並於每日離開  
工區時一併帶  
出

以記錄執行狀況及工區生態環境變化。

姓名(簽名):

姓名(簽名):

別施工階段照片及說明

說明：施工期間切勿擾動。

日期：2024.10.31  
說明：0K+300 附近之深潭區  
多樣化的水域環境。

日期：2024.10.31  
說明：保留溪床大石及塊石  
，以減輕汛期期間對下游濁度之影響。  
[施工階段]

日期：2024.10.31  
說明：尚未進場

- ✓ 透過教育訓練，協助施工廠商快速進入狀況
- ✓ 施工期間，每個月檢查一次



- ✓ 生態友善檢核表-生態自主檢查表及生態評估紀錄表
- ✓ 生態團隊進行施工中勘查(113/8/29、113/11/5、114/2/4、114/3/17、114/5/20)



# 監造技師查驗督導 督導次數：共13次

宇真工程顧問有限公司

## 監造技師查驗紀錄表

編號：P9-012

第 1 頁 / 共 1 頁

計畫名稱	113年「修建森林經營基礎網計畫」	工程名稱	枋山溪林班道路第二期修復工程
技師簽名	吳文謙	查驗日期	114年3月6日
監造單位	宇真工程顧問有限公司		
承造廠商	宇正營造有限公司		
查驗基本資料：施工日誌、自主檢查表、安全衛生抽驗表、環境保護抽驗表			
契約金額：16,181,179 元	開工日期：113年5月22日	契約日期：306 日曆天	
預訂工程進度：71.16 %	實際工程進度：72.75 %	落後： % 超前：1.59 %	
稽查結果如下：			
項次	稽查項目	稽查結果	符合 不符合 備註
1	勞安衛	1. 材料堆置妥適 2. 工地現地設置警示帶	√
2	施工品質 (護岸牆身)	護岸 OK+100-140 鋼筋模板檢查 設計值：D13mm@25cm 實際值：D13mm@25cm 設計值：D25mm@30cm 實際值：D25mm@30cm	√

備註：1.工程接受施工查驗時，承造廠商需到場，2.現場查驗時，需拍照存證。

第 1 頁 / 共 1 頁

林班道路第二期修復工程	114年2月24日	抽驗表	日期：306 日曆天	7.86 % 超前： %
符合 不符合 備註	√	符合 不符合 備註	√	

時，需拍照存證。

第 1 頁 / 共 1 頁

班道路第二期修復工程	14年1月17日	查表	日期：306 日曆天	% 超前：3.37 %
符合 不符合 備註	√	符合 不符合 備註	√	

時，需拍照存證。

農業部林業及

工程編號：(113)屏網字第2號  
監造單位：宇真工程顧問有限公司



農業部林業及自然保育署屏東分署

開工日期：113年5月22日

工程編號：(113)屏網字第2號  
監造單位：宇真工程顧問有限公司

工程名稱：枋山溪林班道路第二期修復工程  
承攬單位：宇正營造有限公司



監造技師現場督導
抽查日期：113.11.5

監造技師現場督導
抽查日期：113.11.5

監造技師現場督導
抽查日期：113.11.5



# 不合格事項管制流程

檢查

開立改善通知

立即改善

審核改善結果

結案

名稱：枋山溪林班道路第二期修復工程 督導日期：114年3月17日

	改善前說明： (缺失事項) 工地現場 機具與材 料不得任 意堆置於 溪床，應 妥善保護
	改善中說明： (改善作法) 溪床堆置 機具及機 具搬運至 高處安全 處所
	改善後說明： (改善結果) 改善完成

附改善前、中、後同一角度拍攝之彩色照片，並加註日期及說明。

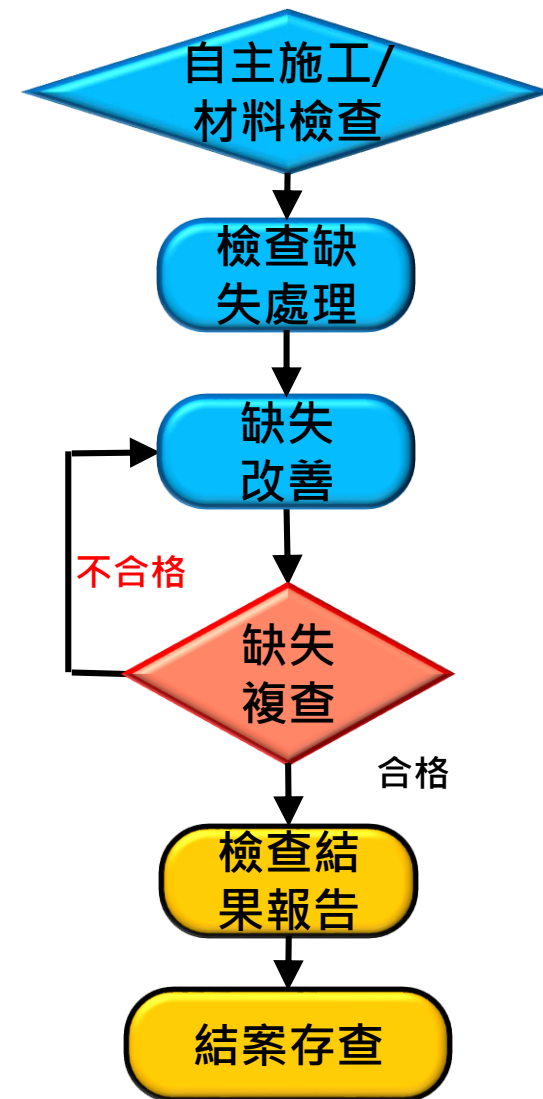
矯正改善結果

工程督導改善對策及結果表

工程名稱：枋山溪林班道路第二期修復工程 第 13 頁共 13 頁  
督導日期：114年3月17日

缺失項目 (含建議事項)	改善對策與結果 (附改善前中後照片請註明)	完成 日期	備註 (未完成者請說明) 查證結果
5. 監造計畫、品質計畫及施工計畫等如有變更或增加設計內容，新增項目應再訂定施工品質管理標準，並重新修正相關計畫內容，提送主辦機關審查。	遵照辦理，本次變更項目僅為土方挖填方調整，故本次未針對監造計畫、品質計畫及施工計畫進行調整。	114.4.18 吳文清	黃建程 114.4.22 技師黃建程
6. 本工程在規劃設計階段實施生態檢核之成果，應將生態保育策略之迴避、減輕、縮小、補償等內容落實回饋在工程設計，以減少對於環境與生態之衝擊。	遵照辦理，後續與生態團隊持續調整並逐步修正。	114.4.18 吳文清	黃建程 114.4.22 技師黃建程
7. 承商辦理職安教育訓練時建議主辦單位及監造單位應列席參加，加強輔導承商職安教育訓練之內容。	謝謝指教，後續邀集承商及現場施工人員加強輔導承商職安教育訓練。(附件二十九)	114.4.18 吳文清	黃建程 114.4.22 技師黃建程
承商	監造單位	主辦機關	一層2執行
		經辦：技師黃建程	
		技正：技正林宇瑞	
		科長：林彥志	
		首長：技正黃瑞芬	

缺失改善歸檔





# 廠商自主檢查紀錄

合格率98.8%

檢查項目	檢查次數	符合次數	不符合次數
一般安全衛生自主檢查表	121	120	1
施工作業安全自主檢查表	117	117	0
汛期工地防減災	13	12	1
混凝土護岸工程自主檢查紀錄表	36	35	1
石籠護岸工程自主檢查紀錄表	8	7	0
格框基礎工程自主檢查紀錄表	21	20	1
箱涵及集水井工程自主檢查紀錄表	8	8	0
職業安全衛生訓練課程	7	7	0
生態友善自主檢查表	13	13	0
合計	344	340	4



# 專任工程人員督導 督導次數：共10次

附表十一-1

公共工程施工中營造業

一、工程名稱	枋山溪林班道路
二、工程主辦機關	
三、承攬廠商	宇正營造
四、填表日期	113年9月
五、工程進度概述	備料
六、督察按圖施工 (營造業法第35條第3款)	督察項目
	(一) 放樣工程
	(二) 地質改良工程
	(三) 假設工程
	(四) 基礎工程
	(五) 模板工程
	(六) 混凝土工程
	(七) 鋼筋(鋼構)工程
	(八) 基地環境雜項工程
	(九) 主要設備工程
	(十) 其他
七、處理下列之一事項概述： (1) 施工技术指導及施工安全 (2) 解决施工技术問題 (3) 依工地主任之通報，處理工地緊急異常狀況 (營造業法第3條第9款、第35條第3及4款)	1. 刃具月 刃態 2. 請確
八、施工中發現顯有立即危險之虞，應即時為必要之措施之情形 (營造業法第38條)	
九、向營造業負責人報告事項之記載 (營造業法第37條)	
十、其他契約約定專任工程人員應辦事項辦理情形	
十一、督察簽章：【專任工程人員： <input type="checkbox"/> 主任技師	

註：1. 本表格式僅供參考，各機關亦得依工程性質及約定增訂之。  
2. 本表填報時機如下：(1) 依營造業法第41條第1項規定辦理勘驗或查驗工程時，(2) 公共人提請專任工程人員解決施工技术問題。(3) 專任工程人員依營造業法第35條第3款規定(4) 各機關關於契約中約定。  
3. 有關上開填報時機及頻率，應明示於施工計畫書中。  
4. 公共工程屬建築物者，請依內政部最新訂頒之「建築物

附表十一-1

公共工程施工中營造業專任工程人員督察紀錄表

一、工程名稱	枋山溪林班道路第二期修復工程		
二、工程主辦機關			
三、承攬廠商	宇正營造有限公司		
四、填表日期	113年9月12日 時		
五、工程進度概述	第2設施施作		
六、督察按圖施工 (營造業法第35條第3款)	督察項目	督察結果	預定 實際 辦
	(一) 放樣工程	合格	缺失
	(二) 地質改良工程		
	(三) 假設工程(含施工架)		
	(四) 基礎工程		
	(五) 模板工程		
	(六) 混凝土工程		
	(七) 鋼筋(鋼構)工程		
	(八) 基地環境雜項工程		
	(九) 主要設備工程		
	(十) 其他	✓	
七、處理下列之一事項概述： (1) 施工技术指導及施工安全 (2) 解决施工技术問題 (3) 依工地主任之通報，處理工地緊急異常狀況 (營造業法第3條第9款、第35條第3及4款)	1. 多日豪大雨，請隨時注意氣象 2. 工地出入口應請加強標示管 施工人員誤入工區。 3. 安全救生圈請齊備，以備不		
八、施工中發現顯有立即危險之虞，應即時為必要之措施之情形 (營造業法第38條)			
九、向營造業負責人報告事項之記載 (營造業法第37條)			
十、其他契約約定專任工程人員應辦事項辦理情形			
十一、督察簽章：【專任工程人員： <input type="checkbox"/> 主任技師 <input checked="" type="checkbox"/> 主任技師	於敬萍		

註：1. 本表格式僅供參考，各機關亦得依工程性質及約定事項自行增訂之。  
2. 本表填報時機如下：(1) 依營造業法第41條第1項規定辦理勘驗或查驗工程時，(2) 公共人提請專任工程人員解決施工技术問題。(3) 專任工程人員依營造業法第35條第3款規定(4) 各機關關於契約中約定。  
3. 有關上開填報時機及頻率，應明示於施工計畫書中。  
4. 公共工程屬建築物者，請依內政部最新訂頒之「建築物

枋山溪林班道路第二期修復工程



說明：專任工程人員於敬萍現場督察



說明：專任工程人員於敬萍現場督察



人員於敬萍現場督察



人員於敬萍現場督察



# 不合格事項管制流程

檢查

開立改善通知

立即改善

審核改善結果

結案

**缺失改善照片表**

工程名稱：枋山溪林班道路第二期修復工程

	改善前說明： (缺失事項) 職安告示牌應確實填列日期及該天應注意事項及危害告知等內容
	改善中說明： (改善作法) 每日依實際施工項目及內容詳實更新填寫
	改善後說明： (改善結果) 改善完成

備註：請附改善前、中、後同一角度拍攝之彩色照片，並加註日期及說明。

矯正改善結果

**不符合事項追蹤改善表(IPE表 5-2)**

工程名稱：枋山溪林班道路第二期修復改善工程 日期：114.2.10  
工程主辦單位：農業部林業及自然保育署屏東分署 編號：

監造單位	宇真工程顧問有限公司	抽查日期	114.2.10
執行改善單位	宇正營造有限公司	限定完成改善日期	114.02.10

缺失具體情形(由監造單位填寫)：  
1. 工程告示牌內容施工期限金額變更後有異尚未修正

要求改善單位採取改善及預防措施(由監造單位填寫)：  
1. 請派員改善 監工人員簽名：薛淨

缺失發生原因及採取預防措施(由承包商填寫)：  
1. 現場人員未注意、加強現場工地管理。

採取改善措施(由承包商填寫)：  
1. 派員改善修正。 改善完成日期：114.02.10

承攬廠商代表簽名：品管人員：張翠芬 工地負責人：廖登杰

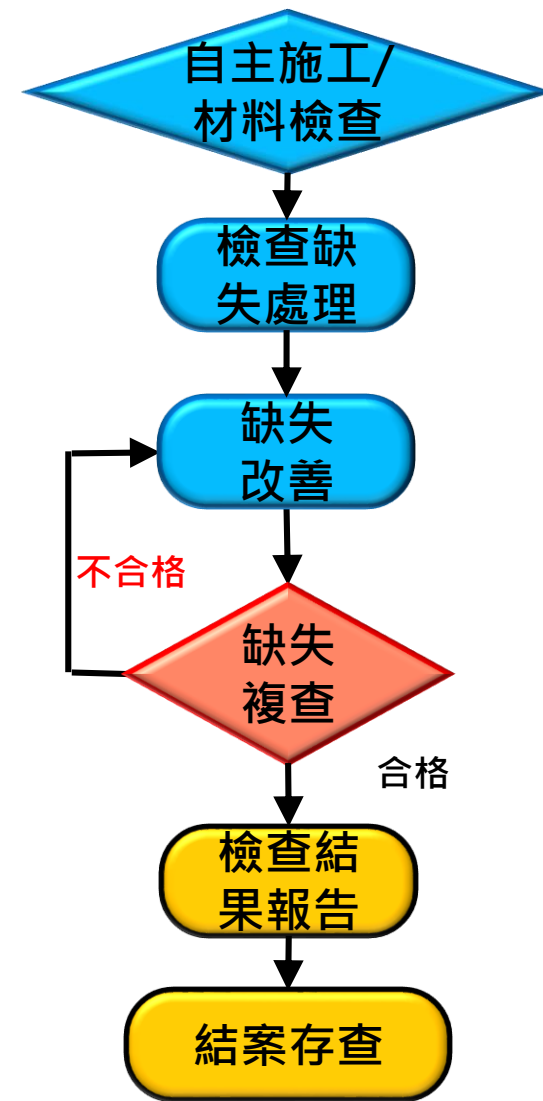
缺失改善成果確認(本欄由監造單位填寫)

改善複檢日期：114.2.11  
改善結果確認：  
改善完成  
未完成改善(再填寫本表)  
其他

複檢人員簽名：薛淨 監造主管簽名：吳文請

備註：本表需併同1.改善後抽查紀錄表2.改善前、中、後照片3.原抽查紀錄表存檔

缺失改善歸檔





# 職安衛相關措施



職安教育訓練



工地危害告知



出入口管制



施工安全設施檢查



材料堆置管理



防汛設施完善



06

# 評分指標說明



# 品質及進度管控

評分指標	評審項目	評審基準	參考頁數	內容說明
品質管理 (制度/施工)	1.主(代)辦機關之品質督導(保證)機制	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 P.46~48、 P.55	1.依循工程全生命週期三管制度落實三級品管。 2.監造、施工、品質計畫書皆在開工前完成核定，主辦機關相關稽查及督導達10次。
	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。		
	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 P.47、 P.49~55	1.監造、施工、品質計畫書皆在開工前完成核定。監造單位皆依監造計畫書實施監造事項，施工品質抽驗次數達98次，其中符合次數達95次，合格率为96.9%。 2.抽查中不合格事項皆制訂管制流程，缺失列管改善並文件歸檔。
	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 P.56~58、 P.59	1.承攬廠商自主檢查皆依施工及品質計畫書完成施工及品質相關事項，自主檢查紀錄次數達344次，其中符合次數達340次，合格率为98.8%。廠商自主檢查中不合格事項皆制訂管制流程，缺失立即改善並文件存查。 2.安全衛生及環境保護措施檢查紀錄次數達121次，其中符合次數達120次，合格率为99.2%。
進度管理	1.施工進度管控合理性	1.預定施工進度是否合理。 2.實際施工進度管理是否有效。	簡報 P.12	工程皆如期如質竣工。
	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。		

# 規劃設計與維護管理

評分指標	評審項目	評審基準	參考頁數	內容說明
品質 耐久性 與 維護管理	1. 規劃設計	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 規劃設計對營運使用需求考量之周延性。</li> <li>2. 細部設計成果對施工、材料及維護管理措施之完整性。</li> <li>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。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 設計圖說</li> <li>2. 簡報</li> </ol> P.15~26	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 設計階段實施生態檢核，完成生態資料蒐集及生態調查分析，進行工程公私協力平臺及整合專家學者建議，共同落實生態檢核。</li> <li>2. 圖說嚴格要求材料規範，確保工程品質如實，現地取材利用石籠塊石材料，落實循環經濟之效。</li> <li>3. 依據疏伐車輛，設計運輸道路寬度。</li> </ol>
	2. 履約管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工程施工管理之嚴謹度。</li> <li>2. 工程材料檢驗之完整性。</li> <li>3. 工程管理電子化作業運用度。</li> </ol>	簡報 P.49~55	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 材料管制送審皆於預定送審日期內提送。</li> <li>2. 材料設備檢試驗檢驗皆合格。</li> <li>3. 文件掃描歸檔。</li> </ol>
	3. 維護管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 維護管理手冊之妥適性及周延性（專案評估公共工程之延壽、更新、降級使用或變更用途之處理方案及其時機）。</li> <li>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。</li> <li>3. 環境監測調查計畫或機關所訂之規定落實執行。</li> </ol>	簡報 P.16、 P.32~34	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 施工中每月1次生態檢核，設計及施工階段資料均建置於電子管考系統。</li> <li>2. 施工前、中進行哺乳動物和水域生物生態調查監測，</li> <li>3. 施工前、中、後水域調查生態監測，評估物種變化。未來持續追蹤。</li> </ol>

# 節能減碳與環境保育作為

評分指標	評審項目	評審基準	參考頁數	內容說明
節能減碳	1.周延性	1.工程設計、施工及維護各階段對節能減碳周延之充分考量。 2.循環經濟，資源有效再利用之具體考量。	簡報 P.22~25、 P.29~31	1.就地取材消化土方，路面現地土石回填石籠塊石材料回填，導入在地適生樹種，促進工區周遭植生演替，建構動植物棲息環境。 2.土石回填及石籠塊石回填採用河床淤積土石中多餘塊石回填，不影響河床底質，落實循環經濟之效。 3.使用國產材。
	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 P.23~26、 P.36~38	1.就地取材，路面現地土石回填，石籠塊石材料回填，導入在地適生樹種，促進工區周遭植生演替，建構動植物棲息環境。 2.本案碳(CO <sub>2</sub> )排放量減少40.6噸，固碳效益年固碳達2.06噸。
環境保育	1.環境維護	噪音、光線、溫度、空氣維護管理之周延性。	簡報 P.59	施工計畫全方面考量，克服汛期降雨影響單岸開挖、落實生態迴避作為。
	2.生態保育	工程規劃階段考慮降低對生態系統之衝擊。 施工階段考慮對生態系統之干擾。 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	1.設計圖說 2.簡報 P.16~18、 P.25~26、 P.32	迴避：保留溪床大石及部分塊石。 縮小：單岸施作，縮小施工範圍。 減輕：設置臨時沉沙池，降低溪水濁度。 補償：植生空間。



# 防災安全與創新科技作為

評分指標	評審項目	評審基準	參考頁數	內容說明
防災與安全	1.工地安全衛生	工地環境衛生整潔、安全措施(安全圍籬、安全護欄、安全警示標誌、交通管制等項目)之落實度。	簡報 P.59	施工中職安衛相關措施皆落實，達成優質效率、團隊。
	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 P.59	施工中工地危害告知及臨時防減災措施等相關措施皆落實。
創新科技	1.創新挑戰性	工程於施工及材料運用新工法及新材料等創新挑戰情形	簡報 P.21、 P.23~26、 P.31	1.複式護岸，RC護岸具穩定岸坡結構，並抵抗洪水侵蝕，石籠護岸具有粗糙度及多孔隙。 2.土石回填及石籠塊石回填採用河床淤積土石，落實循環經濟之效。 3.使用國產材及塊石緩坡建構生態友善環境
	2.科技運用	1.工程於施工及材料運用新工法及新材料等科技運用情形。 2.BIM(Building Information Modeling)技術協助營建生命週期之各項管理與工程作業之新技術、新方法與新概念之運用情形。		



# 結語

本工程如期如質完工，完成保全防災治理目標，強化枋山溪便道通行安全，同時兼具生態保育，並落實公民參與，為永續林業提升國產自給率目標持續邁進。



# 報告完畢 敬請指教



農業部  
林業及自然保育署  
Forestry and Nature Conservation Agency,  
Ministry of Agriculture