人本 優質 永續
行政院公共工程委員會
Public Construction Commission Executive Yuan

生態檢核注意事項
作業原則與案例分享

行政院公共工程委員會

109年8月

簡報大綱

壹、歷程發展

貳、理念落實

參、作業原則

肆、案例分享

伍、結語

壹、歷程發展(1/3)

生態工法、生態工程

91年　　95年

生態工程檢核評估作業研究

95年

96年

請各部會試辦並本權責持續推動

96年水保局研發水庫集水區生態檢核表
98年石門水庫集水區整治計畫全面填寫生態檢核表（水利署、水保局、林務局、公路總局）
103年水保局制定「環境友善措施標準作業書」並納入「工務處理手冊」(工程管理標準作業程序)
105年水利署公告「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」
林務局制定「國有林治理工程加強生態保育注意事項」
107年前瞻基礎建設計畫-水環境建設推動執行生態檢核
108年林務局函訂「國有林生態友善機制手冊」
108年水保局修訂「生態檢核標準作業書」

106年函頒，生態檢核納入公共工程計畫應辦事項，機關辦理新建工程時應辦理檢核作業，填寫自評表。

生態檢核機制

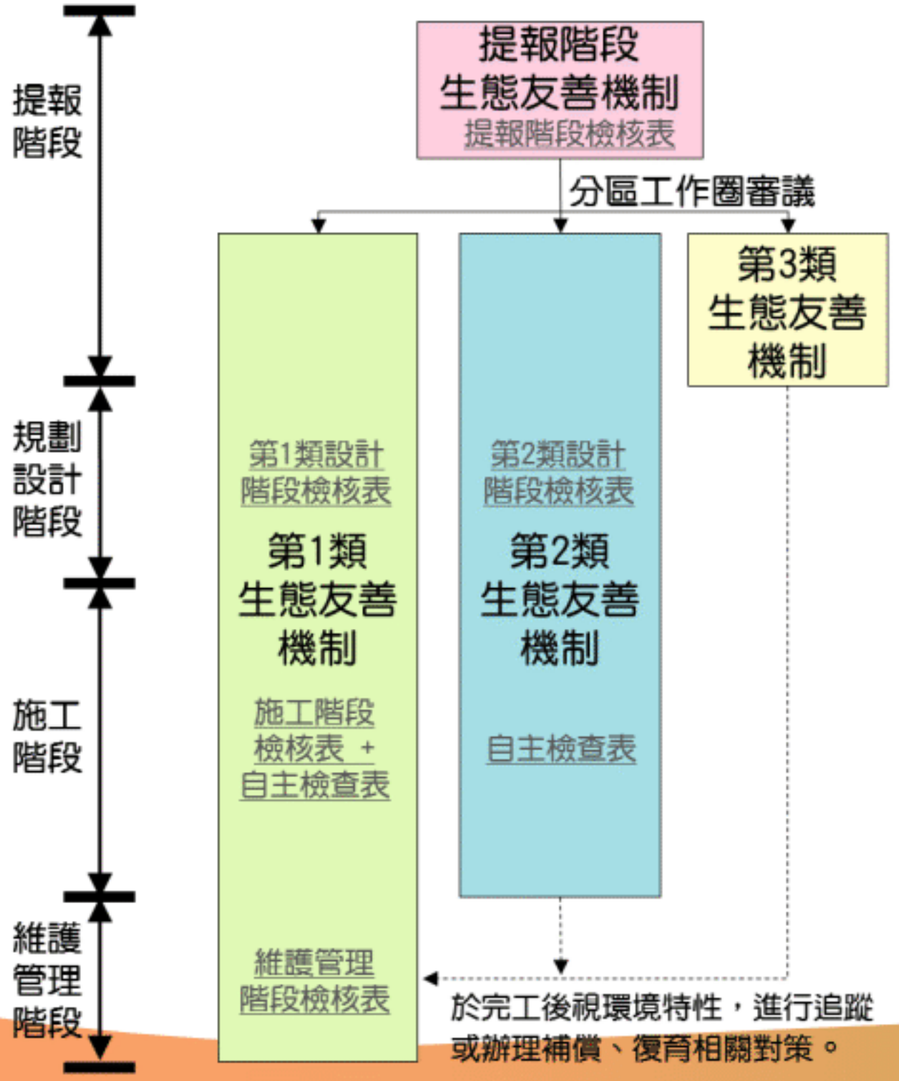
生態檢核注意事項

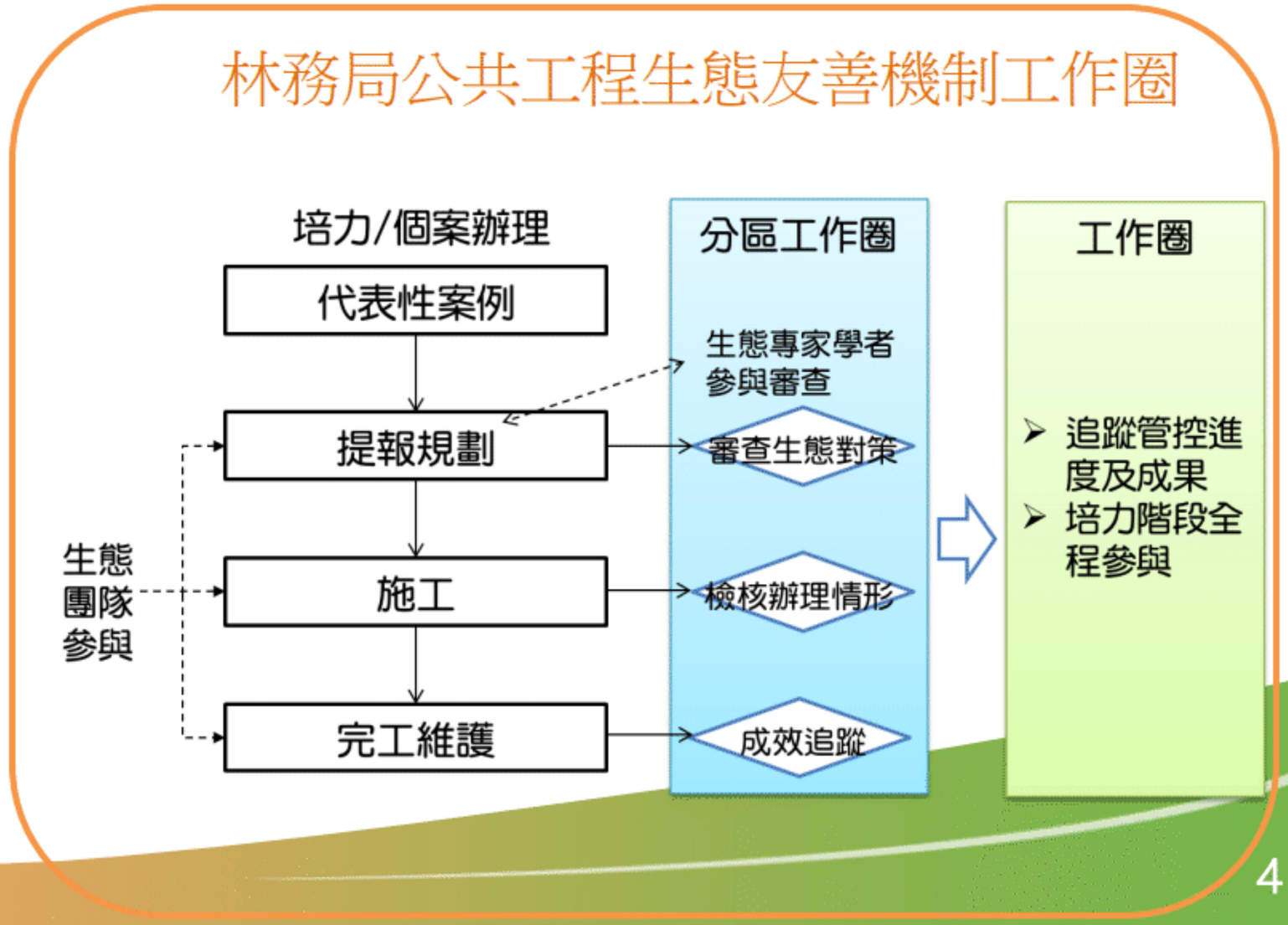
108年修訂，建立管控機制、強化生態檢核資訊公開、規範工程計畫核定階段對生態有重大衝擊而無法迴避或減輕即不予開發，若施工中遇環境生態有異常時，則停止施工並調整生態保育措施等。

壹、歷程發展 (2/3)

●行政院農業委員會林務局

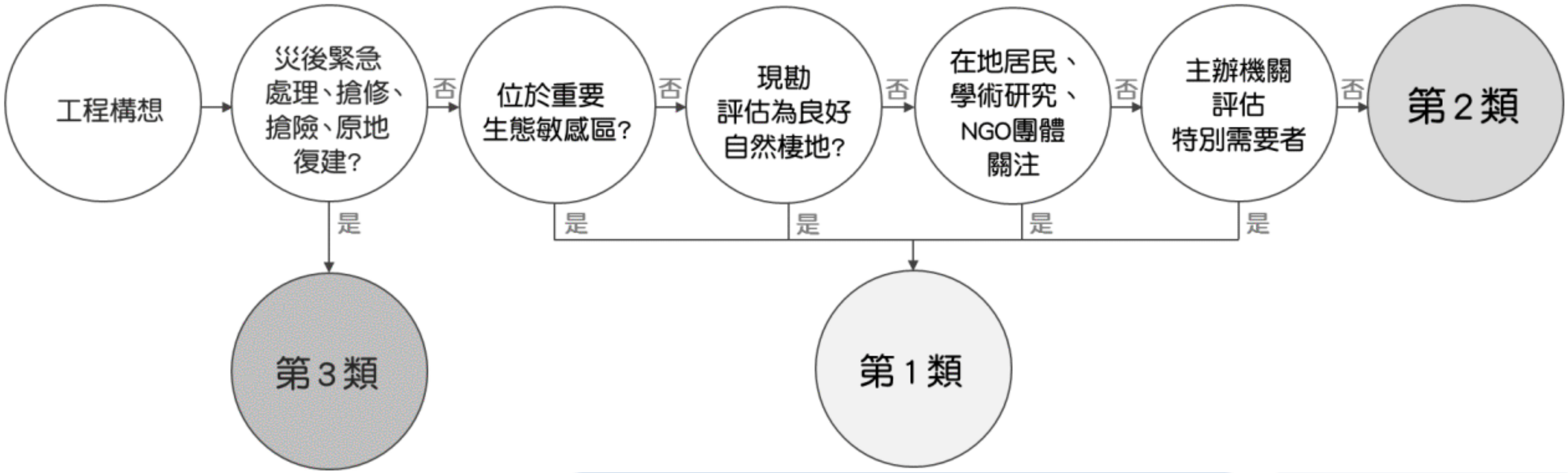
- 105年國有林治理工程加強生態保育注意事項
- 108年**國有林治理工程生態友善機制**，全面推動
  - ✓ 生態友善機制工作圈，定期研議推展
  - ✓ 建立淺山生態情報資訊，輔助評估
  - ✓ 設計圖納入生態保育措施平面圖





壹、歷程發展 (3/3)

✓生態友善機制執行分級



是否位於重要生態敏感區?

類別	圖層名稱/資料來源
法定生態保護區 (另需依相關**法規**提出施工申請)	野生動物重要棲息環境 自然保留區 自然保護區 野生動物保護區 國家公園* 國家自然公園 一級海岸保護區 國家重要濕地
其他重要生態敏感區	水庫蓄水範圍 重要野鳥棲地(IBA)

＊ 其中位於國家公園之治理工程，經與國家公園主管機關會商，可執行簡化版生態友善機制

是否為良好自然棲地?

下列條件符合1項以上者，應執行完整版生態友善機制：

(i) 保育類野生動物直接相關之棲息或繁殖棲地。

(ii) 具常流水之自然溪段，棲地條件適宜水域生物生存(治理溪段或上下游魚蝦蟹類數量豐富，或溪流棲地大略符合底質以塊石、礫石為主，瀨潭棲地交錯出現，兩岸濱溪植被帶完整等條件)。

(iii) 未設置工程之上游溪段的首件治理工程，亦即預定治理溪段及其上游無既有工程

(iv) 原生植被(含自然草地與灌叢/芒草地、自然林地、次生林等，原生種覆蓋度≧ 70%)，佔工程影響範圍≧70%的區域(可參考林務局植群圖圖資)

是否為在地居民、學術研究單位、NGO團體關注之生態議題

(i) 參考林務局淺山保育圖資(保育組)

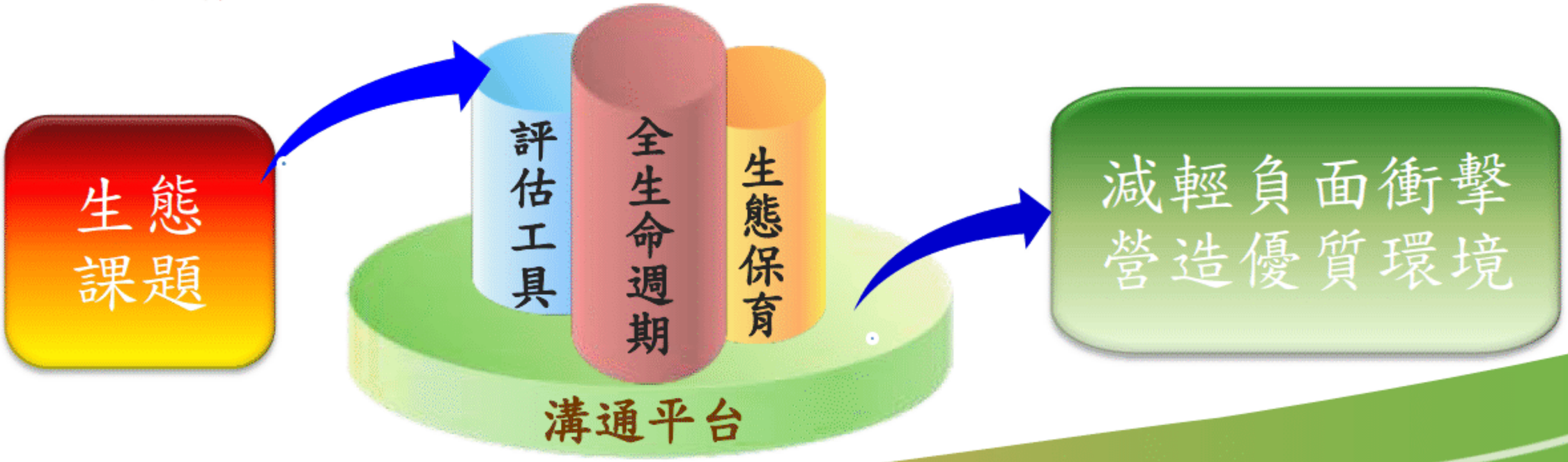
(ii) 文獻蒐集

(iii) 民眾參與意見

貳、理念落實(1/6)

106年生態檢核機制 ➡108年生態檢核注意事項

- 透過生態評估，瞭解工程對生態之影響。
- 藉由民眾參與、資訊公開，強化溝通，減少爭議。
- 擬定有共識並可落實生態保育且符合安全之工程方案，生態保育融入新建工程作業流程，減輕工程對生態環境之影響。



貳、理念落實(2/6)

全生命週期管理

審議

- 計畫及規劃設計內容之各審查層級機關應確實**審查**工程主辦機關**生態檢核之自評內容**，各中央主管機關應建立**計畫審核及管控機制**。

採購

- 公共工程**技術服務契約範本**服務內容納入生態環境調查、研擬環境友善措施、相關設計方案等項目，並應**另計其費用**

施工

- 生態檢核列為**施工查核**重點項目之一

檢討

- 計畫未依規定進行檢核或造成生態影響時，**主管機關**應要求**立即停止**，檢討規劃及工程進行，並提出**改進作法**。

貳、理念落實(3/6)

各中央主管機關其他配套措施

彈性
- 得訂定符合機關工程特性之生態檢核機制(含相關紀錄格式或作業手冊)，得合併辦理不同階段之檢核作業。

示範
- 建立示範案例

教育
- 辦理講習訓練課程

公開
- 建立統一友善資訊公開平台，並將資訊依工程作業階段適時公開。

貳、理念落實(4/6)

- 交通部高速公路局：108年3月「高速公路工程生態檢核執行參考手冊」。
- 交通部公路總局：108年7月「省道公路工程生態檢核執行參考手冊」。
- 交通部鐵道局：於環境影響評估作業之可行性研究程序、綜合規劃程序、重大公共工程證照許可及開工注意事項程序及環境保護檢查程序等相關文件，增列新建工程各階段配合生態檢核事項。
- 臺灣港務股份有限公司：108年12月「臺灣港務股份有限公司港埠工程生態檢核注意事項執行參考作業手冊」。

貳、理念落實(5/6)

- 經濟部：106年11月經濟部所屬事業辦理新建工程「公共工程生態檢核」勾選表。
- 台灣自來水公司：109年1月「台灣自來水公司訂定生態檢核落實執行計畫、作業手冊及管控督導機制」。
- 台灣中油股份有限公司：109年3月生態檢核落實執行計畫
- 台灣電力公司：109年4月生態檢核作業執行計畫

貳、理念落實(6/6)

109年檢討精進措施

管控系統

- 政府電子採購網(決標公告)及公共工程標案管理系統增加**生態檢核辦理情形**管控功能

修正規定

- 修正公共工程生態檢核注意事項
  各中央主管機關於每年1月31日前，將資訊公開平台前一年度執行情形，提送工程會。

錯誤態樣

- 訂定生態檢核**錯誤行為態樣**

參、作業原則(1/21)

一、適用範圍

- 新建公共工程
  - ➢中央政府各機關
  - ➢直轄市政府及縣（市）政府：受中央政府補助比率逾工程建造經費50%
- 需辦理環評工程
  - ➢計畫核定及規劃階段：併環評辦理。
  - ➢設計、施工及維護管理階段：依環評承諾之環境保護對策辦理檢核。

參、作業原則(2/21)

一、適用範圍

●得免辦理生態檢核之工程

- ➢災後緊急處理、搶修、搶險、災後原地復建
- ➢原構造物範圍內之整建或改善
- ➢已開發場所：位於已開發範圍內，例如既有學校、園區、監獄等範圍內，且無涉生態環境保育議題者。
- ➢規劃取得綠建築標章，並納入生態面向相關指標。
- ➢維護管理

參、作業原則(3/21)

二、作業流程與工作重點

各階段檢核

核定

規劃

設計

施工

維護管理

與生態團隊討論
與民眾溝通

工程主辦單位辦理

現場勘查

民眾參與

資訊公開

生態保育措施
落實

新建
工程

整合

依生態保育策略
擬定保育措施
(原則、對策)

執行與查核

追蹤與回饋

生態保護目標
逐項確認

生態專業人員參與

生態資料蒐集

生態調查

生態評析

✓棲地評估
✓生態關注區域圖

參、作業原則(4/21)

- 透過棲地評估、生態敏感區辨識、檢核表填報等流程，整合跨領域意見，落實生態保育措施。

棲地評估

- 以棲地為評估基礎
- 有效率且可長期追蹤
- 河溪生態棲地
- 坡地生態棲地

敏感區

- 標繪生態敏感區域
- 提供需進一步加強保育之範圍
- 作為迴避、縮小、減輕及補償的依據

檢核表

- 以行政輔助將生態考量納入
- 作為專業領域之間的溝通工具

➢ 常見錯誤態樣

- 未填具自評表
- 未落實查填
  1. 僅勾選是否無說明
  2. 未提供相關附件
  3. 漏項未填寫
  4. 內容錯誤不確實

參、作業原則(5/21)

(一)生態資料蒐集

1.法定自然保護區

- ■文化資產保存法：自然保留區
- ■野生動物保育法：野生動物保護區、野生動物重要棲息環境
- ■國家公園法：國家公園、國家自然公園
- ■森林法：國有林自然保護區
- ■溼地保育法：國家重要濕地

2.關注物種

- ■農委會公告之保育類野生動物
- ■文資法規定及學界認定之特稀有植物
- ■當地台灣特有物種、局部分布物種及指標物種
- ■依據樹木保護自治條例保護之老樹
- ■與當地居民生活、信仰相關而需保護之民俗動植物

- ●政府機關：生態敏感區域資料(如林務局淺山生態情報圖、水保局敏感區位圖、高公局生態敏感里程等)、環評報告、相關研究報告、生態資訊資料庫(如林務局生態調查資料庫系統)等
- ●學術研究：生態研究文獻資料、碩博士論文等。
- ●民間關注：NGO等民間團體重要觀察資料。
- ●善用及尊重地方知識：透過訪談當地居民瞭解當地對環境之知識、文化、人文及土地倫理，補充鄰近生態資訊。

參、作業原則(6/21)

(一)生態資料蒐集

- 可查詢物種分布資訊的國內生態資料庫
  - 中研院：台灣生物多樣性資訊入口網TaiBIF
  - 特生中心：台灣生物多樣性網絡(TBN)、eBird Taiwan資料庫
  - 營建署：國家公園生物多樣性資料庫
  - 林務局：生態調查資料庫系統
  - 各博物館典藏系統：林試所、台灣魚類資料庫
  - 公民科學：eBird、iNaturalist 、路殺社
  - 其它：河川情勢調查、國道生態資料庫
- 可查詢各類保護區及土地使用圖資之國內平台
  - 內政部資訊中心：內政部地理資訊圖資雲(TGOS)
  - 全國：政府資訊開放平台(Opendata)
  - 交通部：交通網路地理資訊倉儲系統
  - 營建署：環境敏感地區單一入口
- 人文相關資料庫
  - 各縣市政府文化局或農業處：老樹及受保護樹木資料
  - 文化部：國家文化資產網

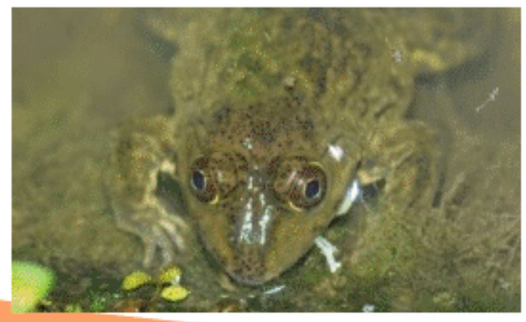
參、作業原則(7/21)

(二)生態調查

目的：擬定生態保育措施
掌握施工過程中環境變動
評估生態保育措施執行成果
適時調整生態保育措施

時機：施工前(規劃設計階段)、施工中及完工後驗收前進行。

內容：生物調查、棲地調查
於計畫核定階段，根據物種、棲地環境及工程特性，擬定調查計畫及經費。



參、作業原則(8/21)

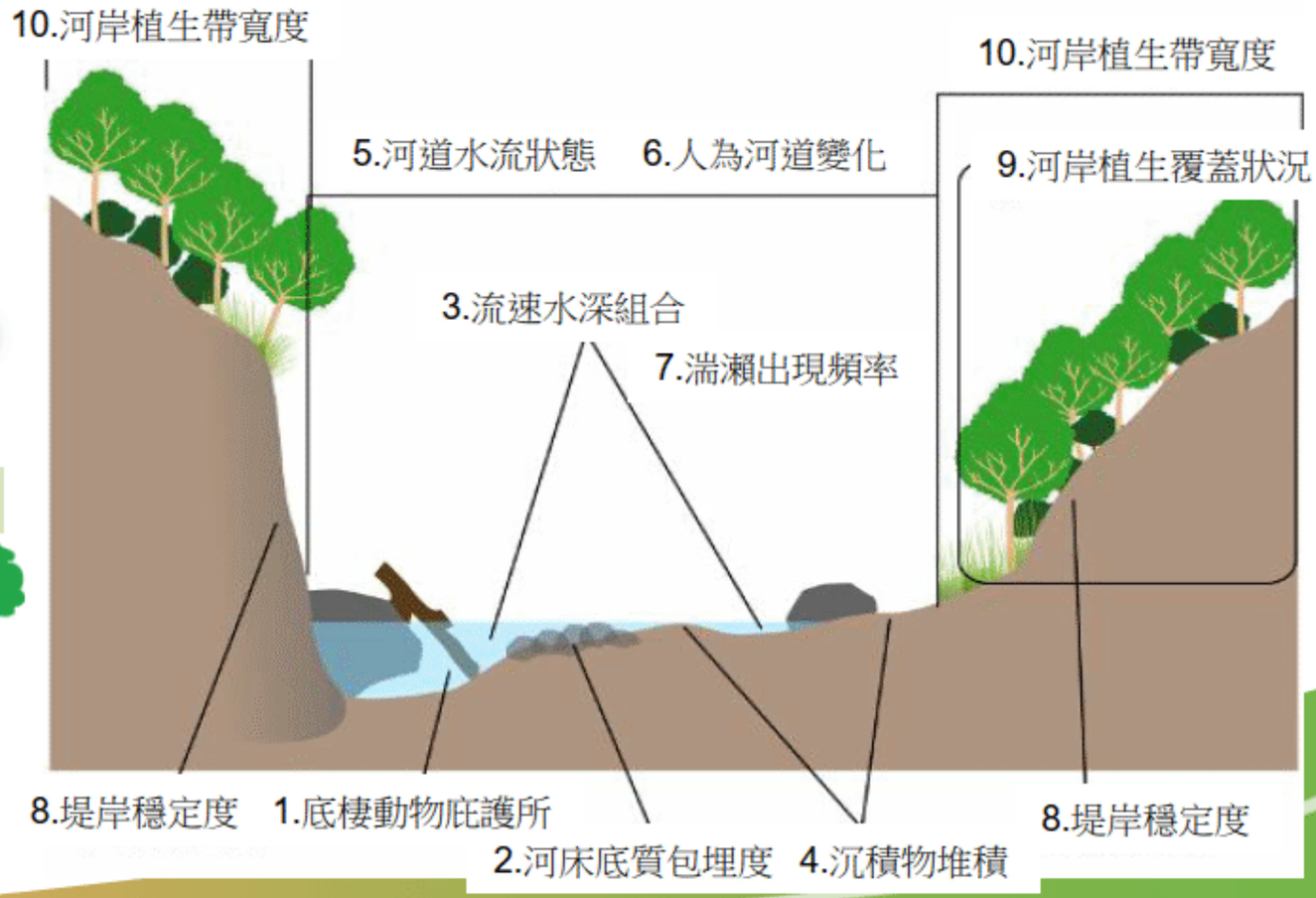
(三)生態評析

●棲地評估

✓快速量化記錄工區物理環境特性，提出生態建議

坡地棲地評估指標

野溪棲地評估指標

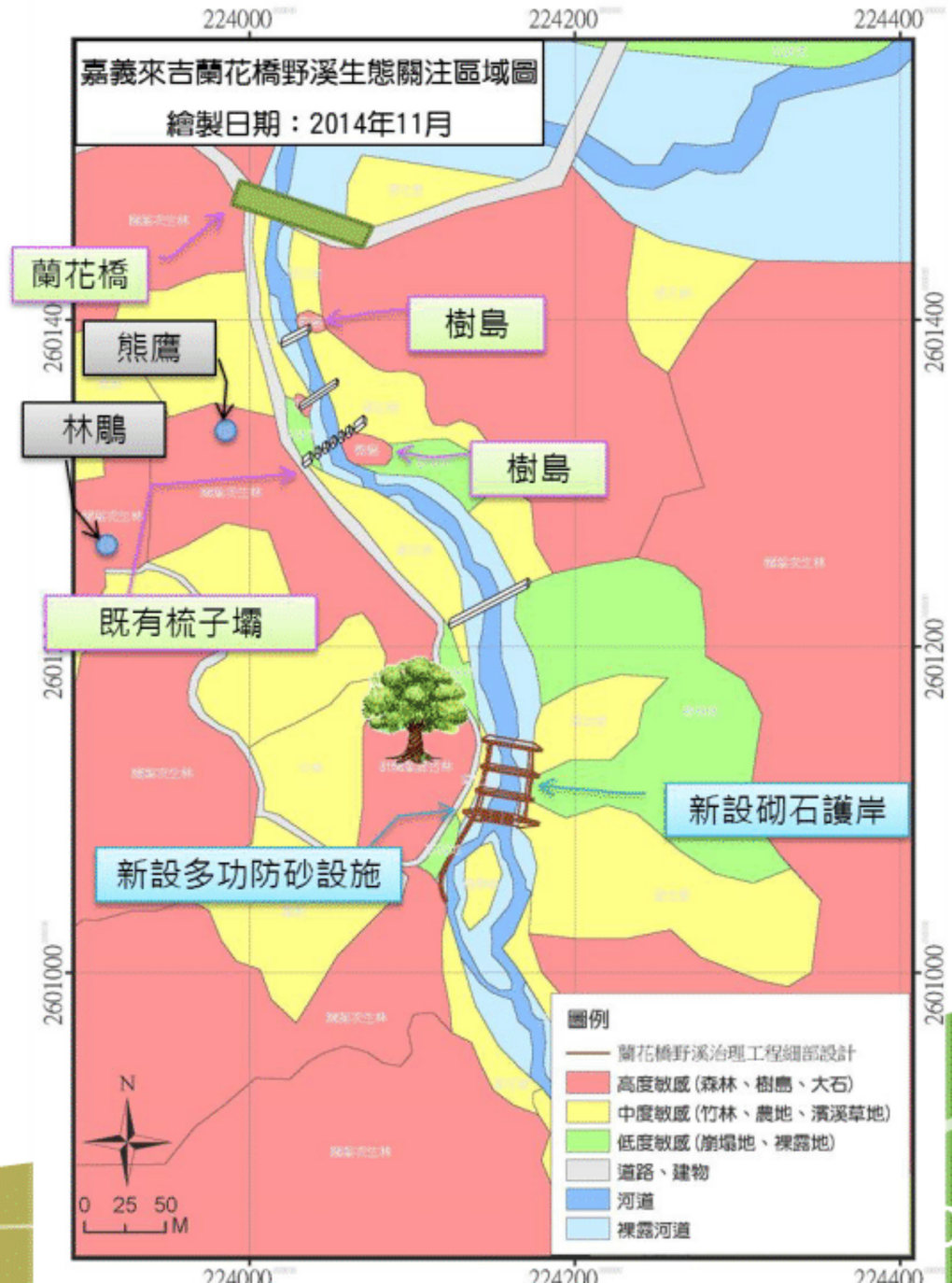


參、作業原則(9/21)

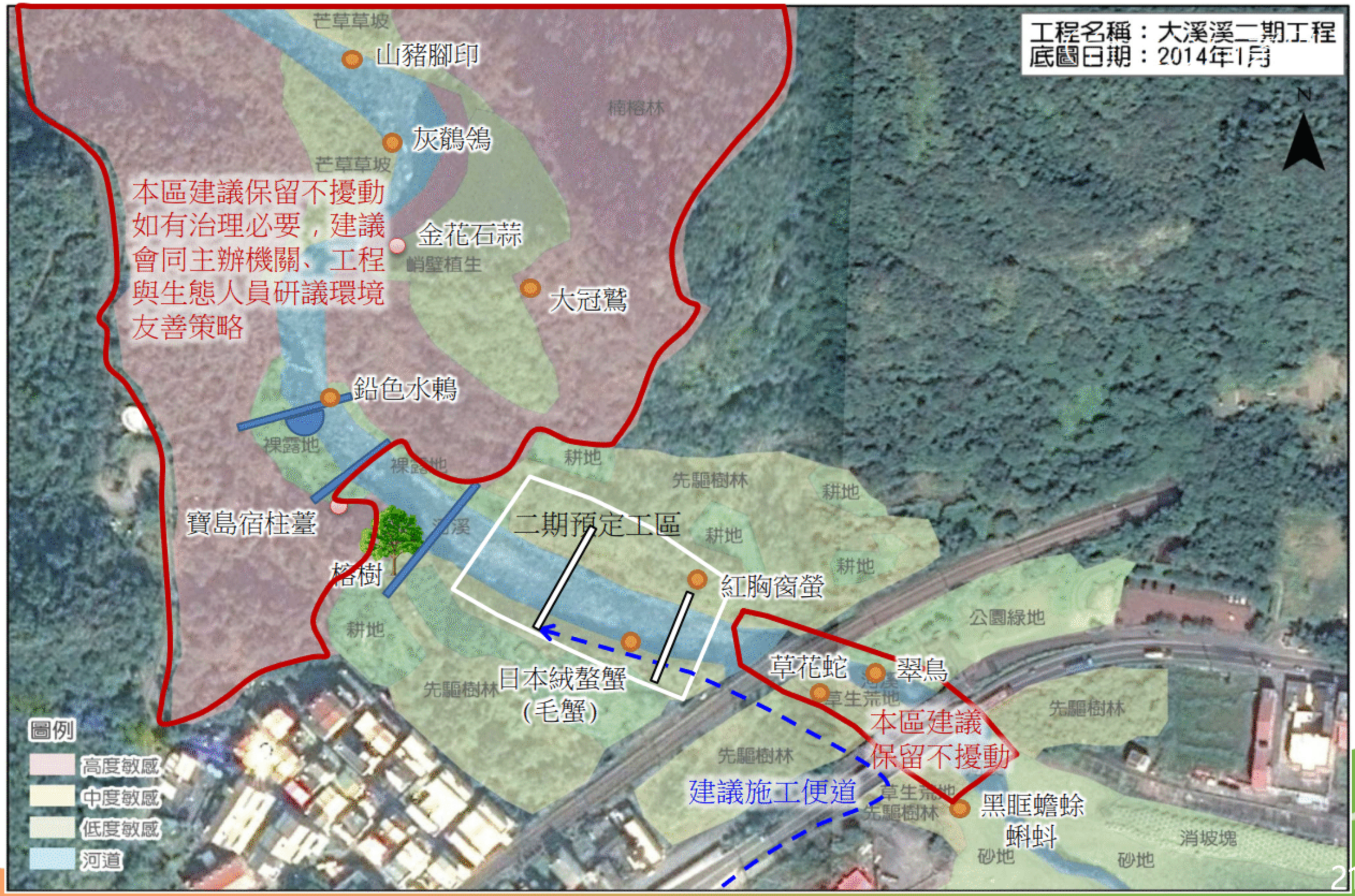
(三)生態評析

- 繪製生態關注區域圖
  - ✓ 將重要生態資訊以地圖化方式呈現
  - ✓ 套疊平面配置圖、標明保全對象

等級	顏色(陸域/水域)	判斷標準	工程原則
高度敏感	紅/藍	屬不可取代或不可回復的資源，或生態功能與生物多樣性高的自然環境	✓ 優先迴避
中度敏感	黃/淺藍	過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地	✓ 迴避或縮小干擾 ✓ 棲地回復
低度敏感	綠/-	人為干擾程度大的環境	✓ 施工擾動限制在此區域 ✓ 營造棲地
人為干擾	灰/淺灰	已受人為變更的地區	



參、作業原則(10/21)


工程名稱：大溪溪二期工程
底圖日期：2014年1月
N
芒草草坡
山豬腳印
楠榕林
灰鶺鴒
芒草草坡
本區建議保留不擾動
如有治理必要，建議
會同主辦機關、工程
與生態人員研議環境
友善策略
金花石蒜
峭壁植生
大冠鷲
鉛色水鶇
裸露地
裸露地
耕地
先驅樹林
耕地
寶島宿柱薑
溪流
二期預定工區
耕地
榕樹
耕地
紅胸窗螢
公園綠地
耕地
草花蛇
翠鳥
日本絨螯蟹
(毛蟹)
草生荒地
先驅樹林
先驅樹林
本區建議
保留不擾動
先驅樹林
建議施工便道
草生荒地
黑眶蟾蜍
蝌蚪
先驅樹林
消坡塊
砂地
砂地
圖例
高度敏感
中度敏感
低度敏感
河道

參、作業原則(11/21)

(四)現場勘查

- **生態團隊和工程團隊一起**
  - 掌握重要物種與環境的互動關係
  - 判斷生態議題及確認生態保全對象
  - 現場整合工程與生態需求
- **可以和民眾參與一併辦理**
  - 節省時間與行政效能
  - 便於各方溝通討論

掌握重要物種與現地環境

判斷生態議題與保全對象

現場直接溝通
彙整各方意見

參、作業原則(12/21)

(五)民眾參與　建立與民眾協商溝通機制

生態議題現勘

參與型式	辦理時間點	目的	邀請對象及參與人員
現場勘查	計畫核定前	1. 說明工程辦理原因。 2. 溝通工程計畫構想方案及可能之生態保育原則。 3. 蒐集議題。	1. 在地民眾 2. 利害關係人 3. 關心之民間團體 4. 生態背景人員 5. 涉及之相關單位
規劃(或設計)說明會	規劃(或工程設計)定稿前	1. 持續蒐集居民重視之生態議題、在地人文資產與保全對象 2. 說明工作項目、生態保育對策及預期效益 3. 整合並溝通相關意見	
施工說明會	開工前	1. 確認施工方法 2. 確認保育措施與相關意見是否落實入設計方案 3. 蒐集整合並溝通相關意見	

保育團體參與

在地居民訴求

參、作業原則(13/21)

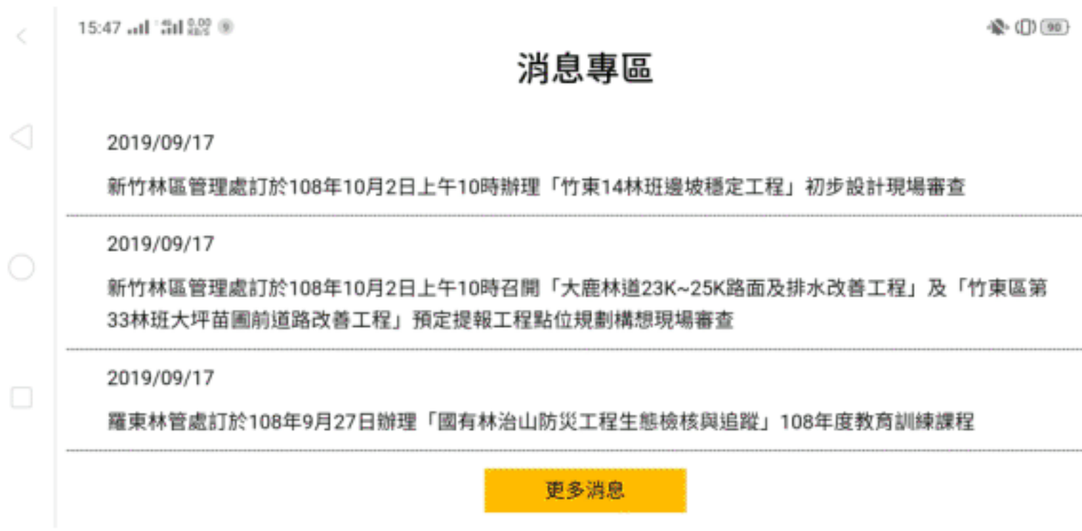
(六)資訊公開

- **公開方式**
  - ➢ 主動公開
    - ✓ 刊登公報、公開發行出版品、網站。
    - ✓ 舉行記者會、說明會。
  - ➢ 應人民申請提供
- **建議公開資料：**
  - ➢工程基本資料：辦理機關、工程名稱、地點、目的、預期效益、內容、經費、廠商、期程等
  - ➢規劃、設計相關圖說
  - ➢各階段生態檢核表及相關調查、評析結果

參、作業原則(14/21)

(六)資訊公開

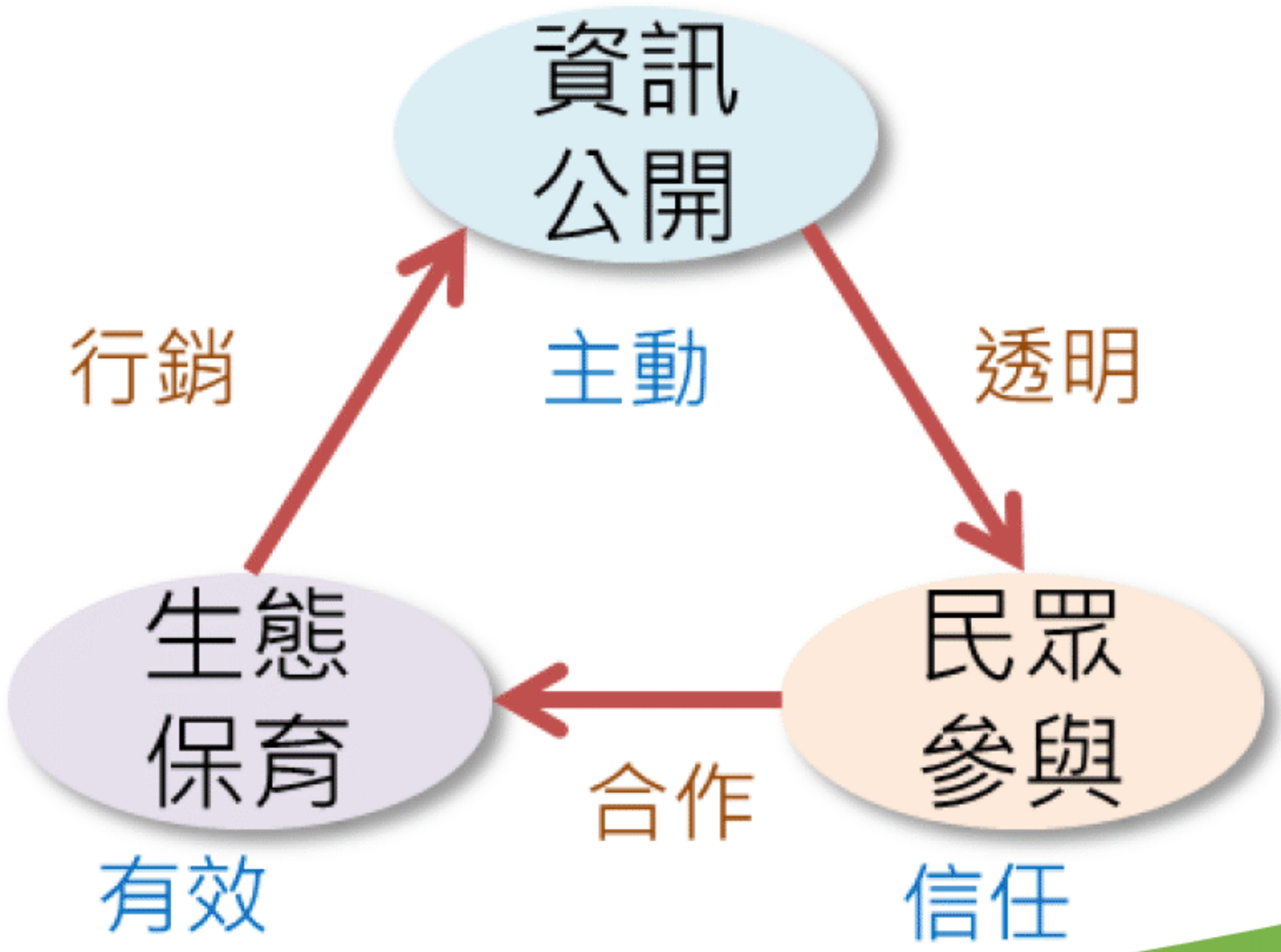
- **林務局國有林治理工程生態友善資訊網**
  - ✓ 工程資訊公開專區
  - ✓ 即時公開：如召開設計說明會、施工說明會、現地勘查等訊息



參、作業原則(15/21)

三、生態保育措施

- ●因地制宜
  - ➢個案特性
  - ➢用地空間
  - ➢水理特性
  - ➢地形地質
  - ➢安全需求
  - ➢生態課題
  - ➢工程影響



參、作業原則(16/21)

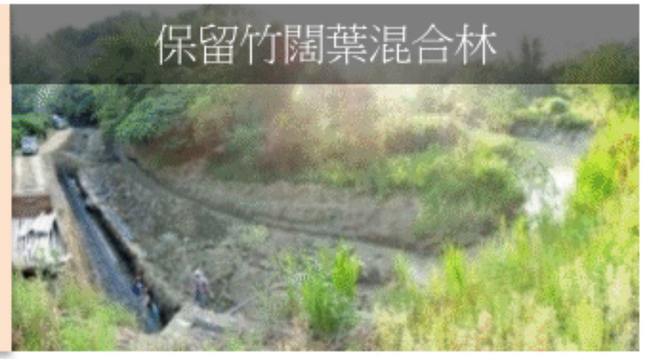
三、生態保育措施

降低生態環境衝擊

生態保育策略

迴避

- 迴避負面影響，保留不可回復之棲地環境
  - ➢不施作
  - ➢選擇替代方案
    - ✓設施避開生態保全對象或生態敏感性較高區域
  - ➢施工過程避開動物大量遷徙或繁殖之時間

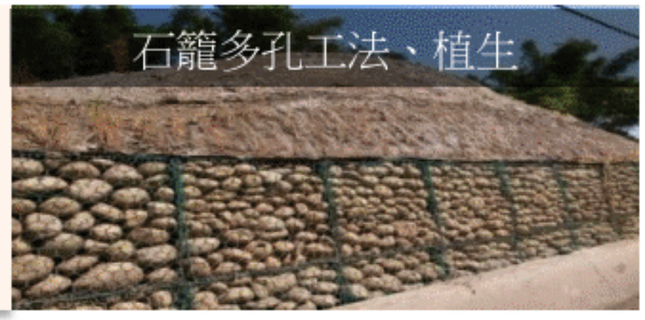


縮小

- 縮小工程規模
  - ➢縮減工程施作量體
  - ➢縮小施工範圍，減少臨時設施物對環境之影響

減輕

- 減輕工程對生態系統造成的傷害或衝擊程度
  - ➢採對環境生態傷害較小之工法或材料等。
  - ➢減輕施工對環境之干擾，如保護施工範圍內之既有植被及水域環境、設置臨時動物通道等。



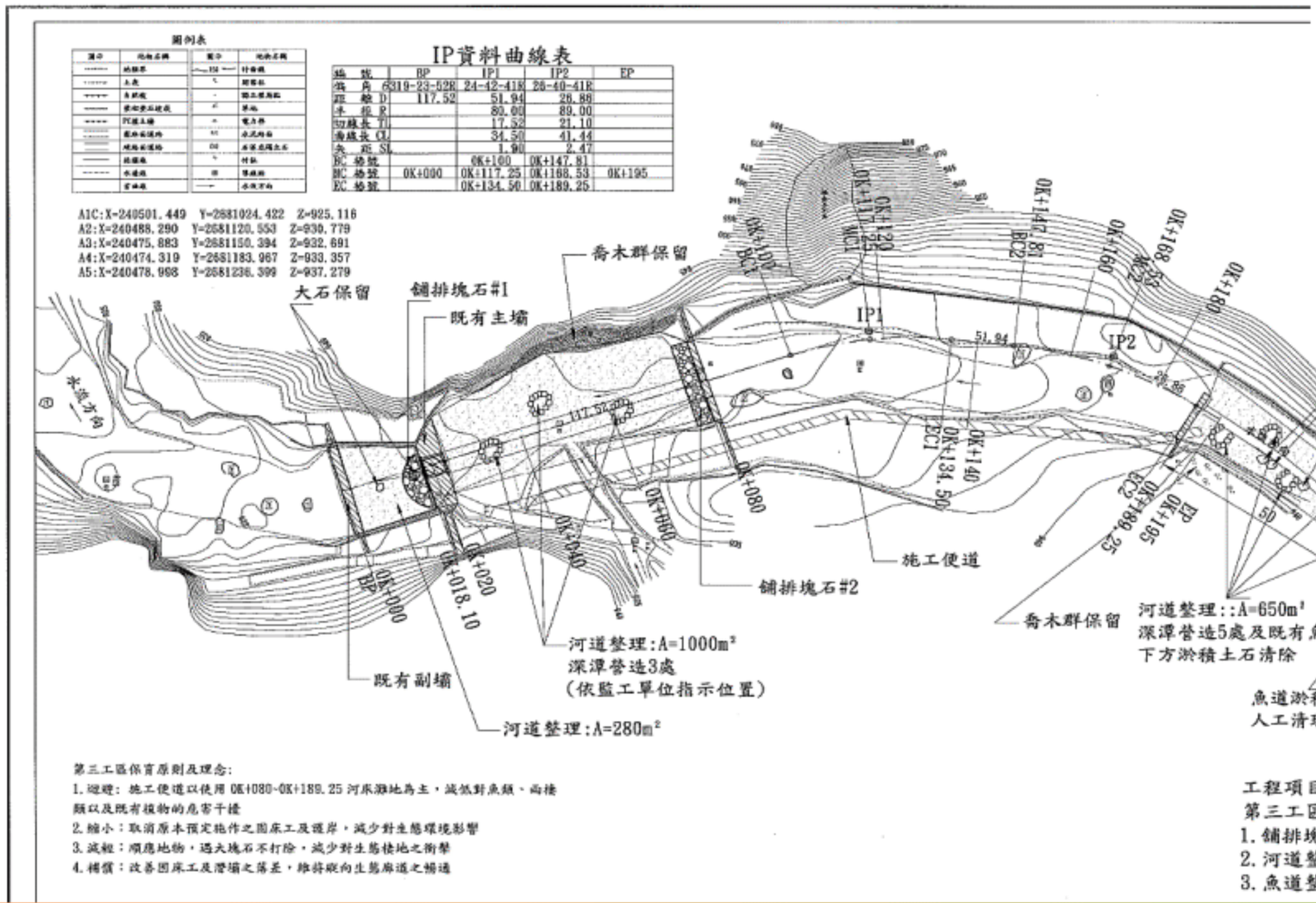
補償

- 以人工營造方式，補償棲地損失
  - ➢修復現地受損環境
  - ➢營造棲地環境(現地或異地)

參、作業原則(17/21)

三、生態保育措施

- 融入設計圖說
  - ✓ 生態保育措施與保全對象標註於工程設計平面圖
  - ✓ 文字說明施工注意事項



1. 生態保全對象
2. 生態友善措施
3. 施工擾動範圍
4. 注意事項

參、作業原則(18/21)

水保局建立關注物種對應之生態保育措施

菊池氏細鯽(瀕危)

濱溪植被與水生植物茂密的緩流區或池沼

避免擾動濱溪植被，如必要施工則須回填些許河料供植物生長

黑鰭枝牙鰕虎(洄游)

水質清澈的中、下游區域，刮取岩石表面藻類為食，洄游魚類

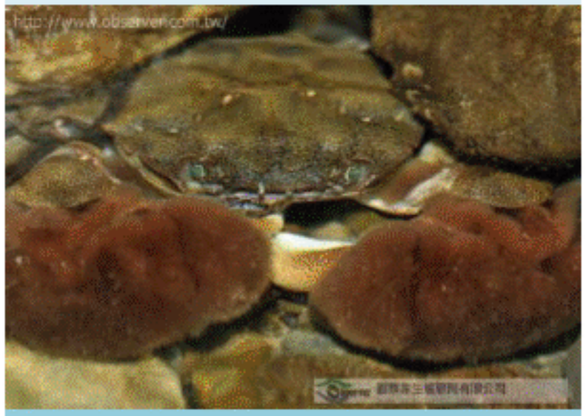
設施工便道避免機具輾壓河床，設置沉砂池避免汙染水質。構造物低落差

革條田中鱒鮀(稀有)

低海拔緩流、具水草底質的緩水域或溝渠與二枚貝共生

避免擾動河床底質導致二枚貝及水草因工程而死亡或遭清除

台灣扁絨螯蟹(關注)

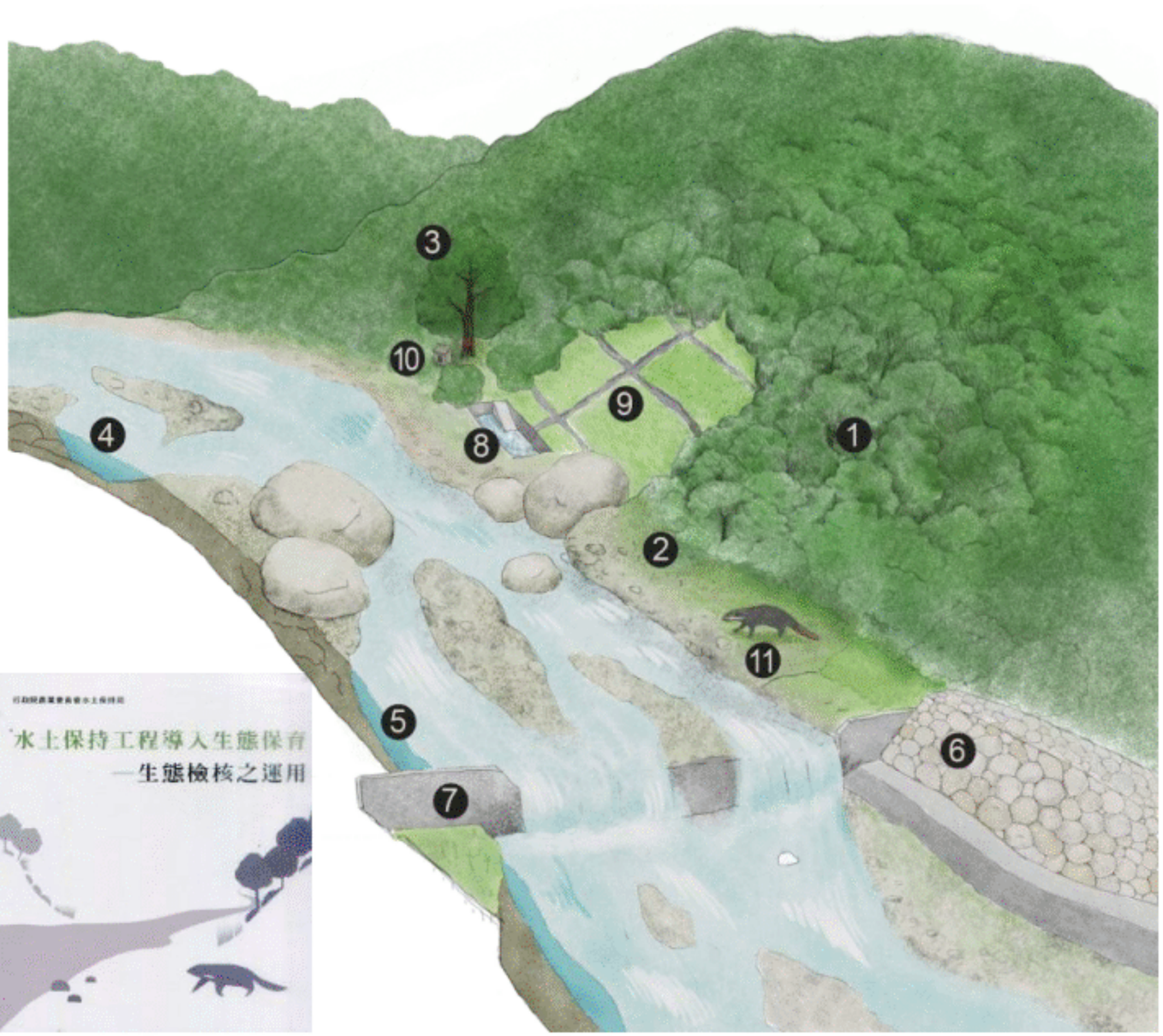


東部及東南部之小型溪流，經濟性種類，夏季繁殖，洄游蟹類

縱向通透性，構造物低落差，避免汙染水質，保留河床大石，維持流速

參、作業原則(19/21)

溪流治理工程常見生態議題之保育措施



1. 保留自然棲地
2. 保留及復育天然濱溪帶
3. 保護大樹
4. 維持溪流棲地多樣性
5. 臨水工程濁度控制
6. 避免連續性陡直護岸
7. 避免壩體造成溪流生態縱向阻隔
8. 集水井及沉砂池設施設置
9. 動物逃生坡道
9. 避免外來入侵植物隨工程進入
10. 當地人文相關課題
11. 工區關注物種保護

參、作業原則(20/21)

四、生態檢核各階段作業原則

核定

- ●評估計畫需求性
- ●評估計畫可行性
  - ➢考量因子：生態、環境、安全、經濟、社會等。
  - ➢決定採不開發或對生態衝擊較小之可行工程方案
- ●生態因子
  - ➢蒐集施作區域既有生態環境及議題等資料
  - ➢現場勘查記錄生態環境現況
    - ✓法定自然保護區
    - ✓釐清潛在生態課題：關鍵物種及重要棲地
  - ➢分析工程計畫對生態環境之影響
    - ✓提出生態保育原則，如迴避重要生態區域等
    - ✓必要之生態調查項目及費用

規劃

- ●減輕生態衝擊之因應對策
  - ➢確認生態議題及保護標的
  - ➢迴避需保全之對象
  - ➢縮小工程規模
  - ➢減輕生態環境衝擊之工法或材料
  - ➢考量補償方案
- ●提出合宜工程配置方案
  - ➢棲地評估
  - ➢套疊生態敏感區圖
  - ➢工程迴避敏感區
  - ➢善用退場機制

參、作業原則(21/21)

四、生態檢核各階段作業原則

設計

- 落實規劃作業成果至工程設計
  - ➢依據生態保育對策辦理細部之生態調查及評析工作。
  - ➢提出生態保育措施及工程方案
  - ➢經生態及工程人員討論確認可行性，完成細部設計。
  - ➢提出施工階段管理作法
    - ✓環境生態異常狀況處理原則
    - ✓生態保育措施自主檢查表

施工

- 落實生態保育措施
- 維護環境品質
- 確保生態保全對象、生態關注區域完好
  - ➢開工前準備作業完善
  - ➢減少環境擾動之工序
  - ➢注意對生態之影響，發現異常狀況，應回報並調整生態保育措施，進行後續監測。如有重大異常，必要時應立即停止施工。

維護管理

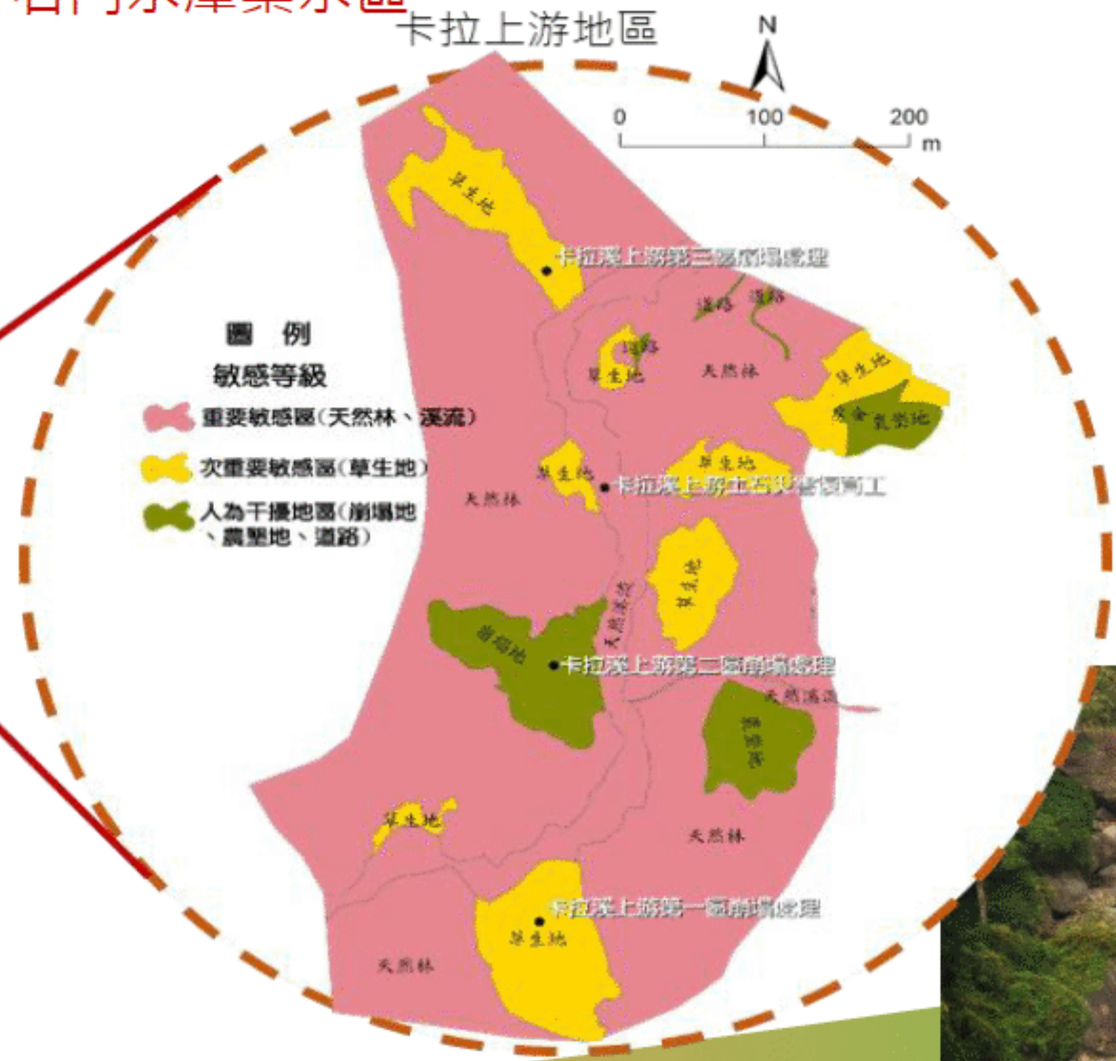
- 檢視生態環境恢復情況
- 維護原設計功能
  - ➢定期視需要監測評估範圍之棲地品質
  - ➢分析生態課題
  - ➢確認生態保全對象狀況
  - ➢分析工程生態保育措施執行成效
  - ➢對復原不佳者提出改善措施

肆、案例分享Ⅰ (1/22)

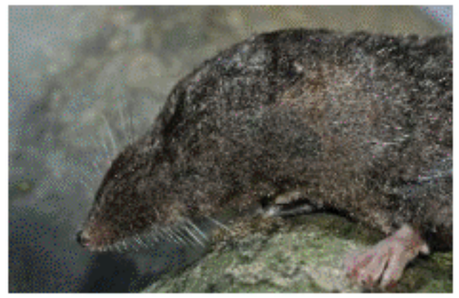
生態保育策略運用案例-迴避

●取消工程，避免於生態敏感區施作

石門水庫集水區



水鼩



食物：水生昆蟲幼蟲應為其主要食物。
棲地：溪中水質清澈、川流不息，溪面上散布著許多大小石頭，石頭間形成許多流量不一的激流對水質、河床底質要求較高，
混凝土護岸對其影響大。

水鼩喜愛的野溪環境

肆、案例分享Ⅰ (2/22)

生態保育策略運用案例-迴避

- 天然濱溪植被為多種生物利用之棲地
- 常被視為荒地，遭工程清除

螢火蟲

魚狗

蜥蜴

巢鼠

青蛙

豆娘

肆、案例分享Ⅰ (3/22)

生態保育策略運用案例-迴避

●取消工程，保留天然濱溪植被

肆、案例分享Ⅰ (4/22)

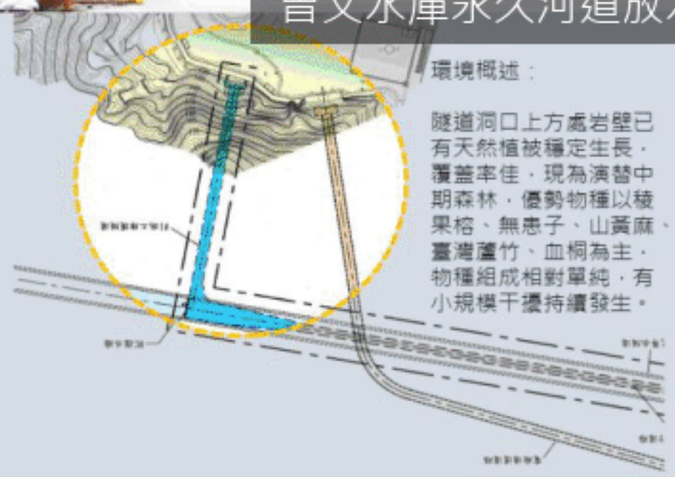
生態保育策略運用案例-縮小

- 工區整體評估，保留無災害或無治理需求的區域
- 縮小工程量體

烏山頭水庫蓄水範圍(東勢湖坑等4處)治理工程

限縮隧道口開挖面積並取消護坡工程，以減少對天然植被的影響

曾文水庫永久河道放水道改建防淤設施工程

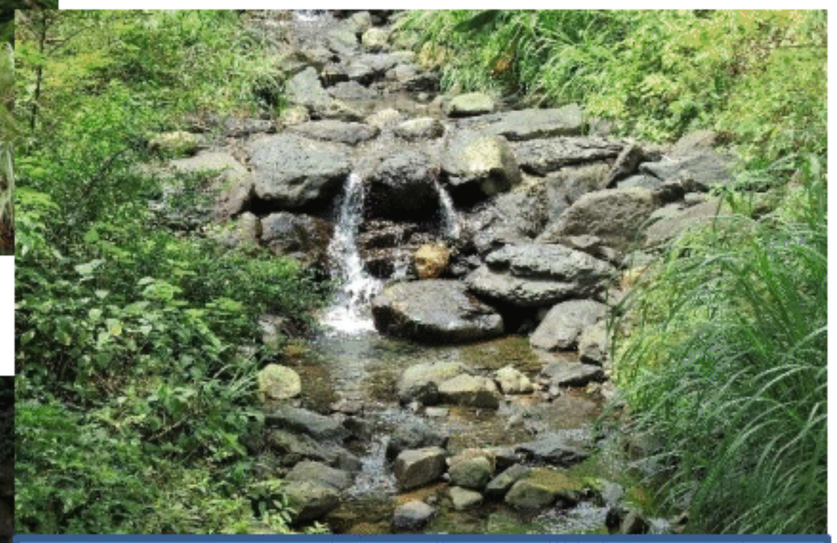


肆、案例分享Ⅰ (5/22)

生態保育策略運用案例-減輕

- 採用砌石或多孔隙材質護岸有助濱溪植物帶恢復

丁子蘭內橋下游災害防治工程



梗枋南溪上游及支流整治二期工程

- 保留溪床大石，維持棲地多樣性
- 不整平、避免混凝土封底，以維持溪床自然底質

特富野野溪

肆、案例分享Ⅰ (6/22)

生態保育策略運用案例-減輕

- 維持橫向連結：善用既有地形與結構物因地制宜
  - ➢盡量避免連續性水泥護岸
  - ➢災害輕微河段應採自然復育
  - ➢降低護坡高度(<1公尺)及坡度(<40-60度)或採複式斷面
  - ➢全段或部份採砌石護岸（乾砌優於漿砌)
  - ➢若無法避免高強度護岸需考量配置動物通道
    - ✓部分區段採砌石或自然邊坡，有助動物通行
    - ✓動物通道設置需考量動物行為能力

中小型哺乳動物

以食蟹獴為例：垂直跳躍能力約1m，攀爬能力較差，坡度避免過於陡峭，砌石優於模板及光滑護岸

兩棲爬蟲

陸龜攀爬角度：40-60度（因體型而異）
兩棲攀爬角度：45-60度（因種類而異）

肆、案例分享Ⅰ (7/22)

生態保育策略運用案例-減輕

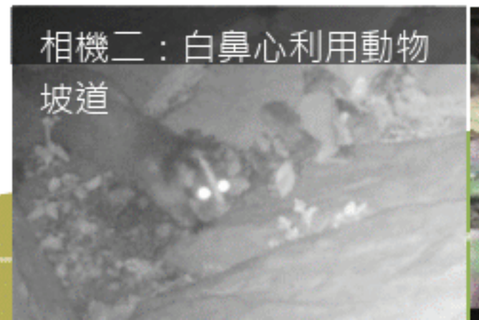
- 動物利用保留的中島及動物通道案例

粗坑吊橋上游野溪整治二期工程

106/09/22 完工時照片

108/3/11 完工後1年6月

證實動物願意利用



肆、案例分享Ⅰ (8/22)

生態保育策略運用案例-減輕

- 維持縱向連結
  - 考慮開口或其他型式的防砂壩，增加通透性
  - 連續式低壩取代高壩，降低落差

東西坑溪崩塌地及野溪治理五、六期工程

頓阿巴娜野溪治理五期工程

曾文水庫沙力基支流攔木設施工程

肆、案例分享Ⅰ (9/22)

生態保育策略運用案例-減輕

- 維持縱向連結：多方溝通討論激盪創意

南投分局行電橋

台東分局拉里巴溪5、6期

南投分局達固不亞努野溪1期

南投分局觀石溪2期

肆、案例分享Ⅰ (10/22)

生態保育策略運用案例-減輕

台中和平烏石坑溪防砂壩加強工程
(109.3小棉堡新聞事件)

肆、案例分享Ⅰ (11/22)

- ✓ 烏石坑溪921地震後上游崩塌地暴增至216公頃(14%超高崩塌率)。
- ✓ 經歷桃芝颱風、七二水災，總計生產950萬立方鬆動土石，導致土石流大量發生，造成下游烏石坑社區民宅淹沒、連外道路與多座橋梁之沖毀損壞
- ✓ 東勢林區管理處遂逐年辦理防砂工程設置14座橫向設施，以調節土石下移速率、減緩致災風險。

烏石坑林道2K+200下邊坡崩塌

烏石坑林道2K+700道路中斷

烏石坑長榮橋上游防砂壩加強工程

本工程位於土石流潛勢溪流，將既有落差較高且已掏空的副壩加以改善，改為緩坡式固床工，達到跌水消能，減低土石撞擊對岸保全對象可能產生之災情。

圖例
- 土石流潛勢溪流
- 自由國小
- 其他保全對象
- 烏石坑長榮橋上游防砂壩加強工程
- 聚落

大安溪

七棟寮橋

烏石坑社區

長榮橋

加強工程位置

東崎道路

自由國小

烏石坑溪
中市DF010土石流潛勢溪流

Google Earth
Image © 2020 CNES / Airbus
©2020 Google

N

500 m

工程背景與完工成果

烏石坑溪長榮橋上游防砂壩加強工程

施工前背景：

土砂下移趨緩，水流沖刷造成副壩基礎掏空

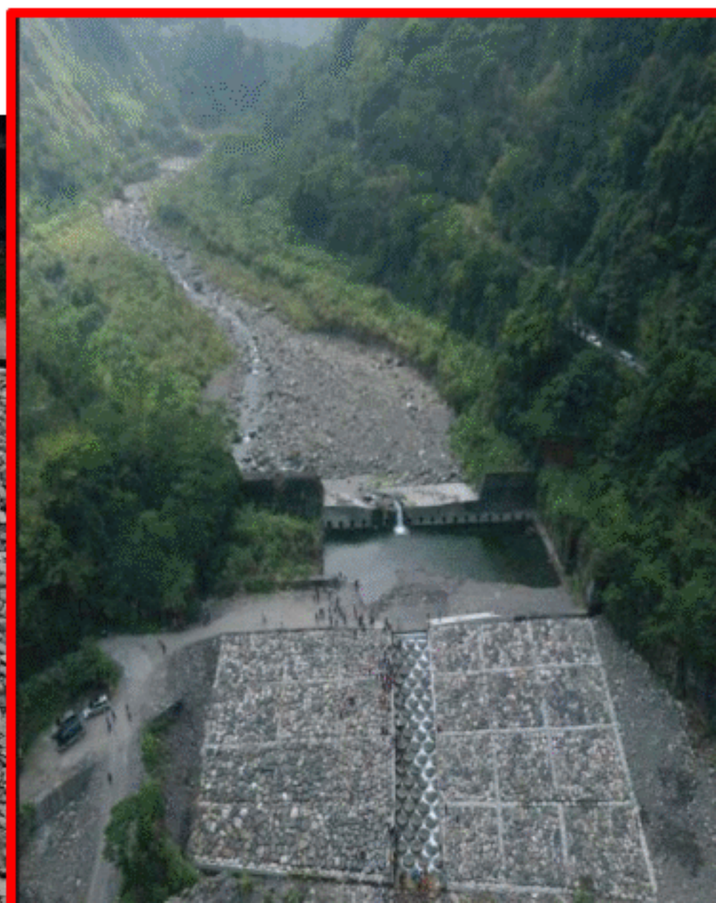
緩坡式固床工+流心通道 完工後

主壩達到穩定安全

主壩有助防範未來極端降雨造成的土石流災害

生態效益

- **土砂平衡**保護原防砂壩所控制38萬m^3土砂和緩下移外，並維持攔阻粗顆粒塊石及容許細顆粒補充下游土砂之功能
- **生態景觀**
  - ✓常流水狀態下新設固床工上方潭區保留狀況良好，潭區邊緣可見蝌蚪群聚活動，潭區內可見數隻仔稚魚活動。
  - ✓治理區內水流型態多元，現場可見深流、淺流、深潭、岸邊緩流及淺瀨等。
  - ✓溪床為多孔隙棲地環境，提供兩生類、水生昆蟲及魚類棲息及覓食。
  - ✓河道內有一處樹島於設計時劃定為生態保全對象，保留多喬灌木及草本植被，生長良好且穩定演替，可供鳥類及兩生類棲息或覓食。



肆、案例分享Ⅰ (15/22)

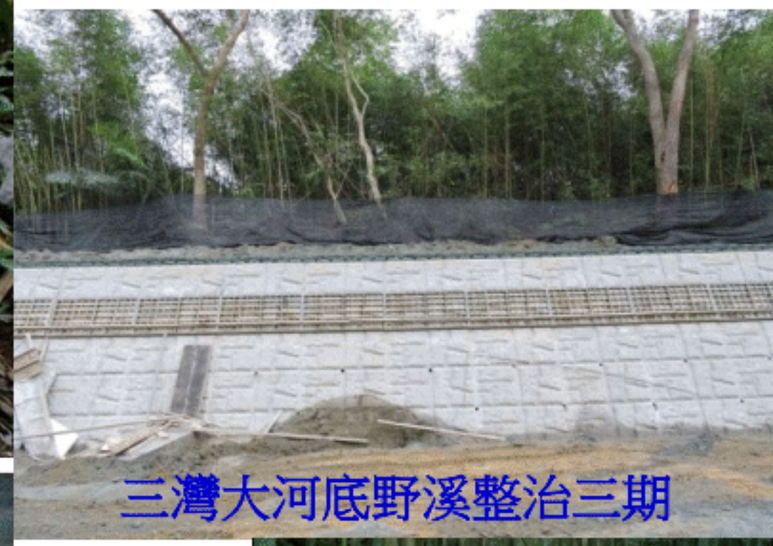
生態保育策略運用案例-減輕

- 減輕施工對環境之干擾

(a) 利用長管進行灌漿

曾文-達德安伊亞那野溪整治三期工程

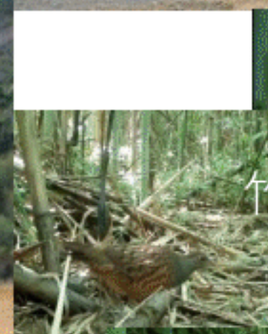
(C)護岸開挖後方草叢
設置黑紗網



三灣大河底野溪整治三期

(b) 利用索道運輸材料

石門水庫



肆、案例分享Ⅰ (16/22)

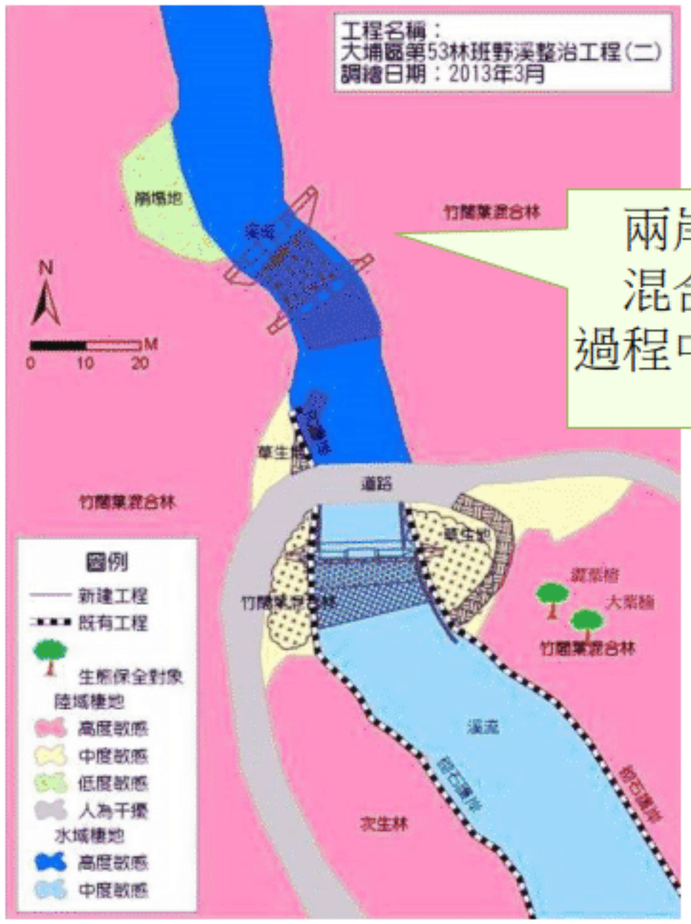
生態保育策略運用案例-減輕

- 避免溪流因施工造成濁度增加
  - ✓ 設排檔水設施或臨時過水便橋，避免直接擾動溪流
  - ✓ 設置臨時沉砂池或靜水池，沉澱土砂後再排出
  - ✓ 採半半施工法，河道兩岸分批施工
  - ✓ 導、繞流減少泥砂流入溪流

肆、案例分享Ⅰ (17/22)

生態保育策略運用案例-減輕

➢規劃施工機具行進路線減少環境擾動破壞



兩岸上邊坡竹闊葉混合林可能在施工過程中受到干擾或清除

大埔區第53林班野溪治理工程

肆、案例分享Ⅰ (18/22)

生態保育策略運用案例-補償

- 因回填及工程干擾而形成的裸露地，完工後噴植原生適生植物種子，加速植被復原

剛完工
(103.10.14)

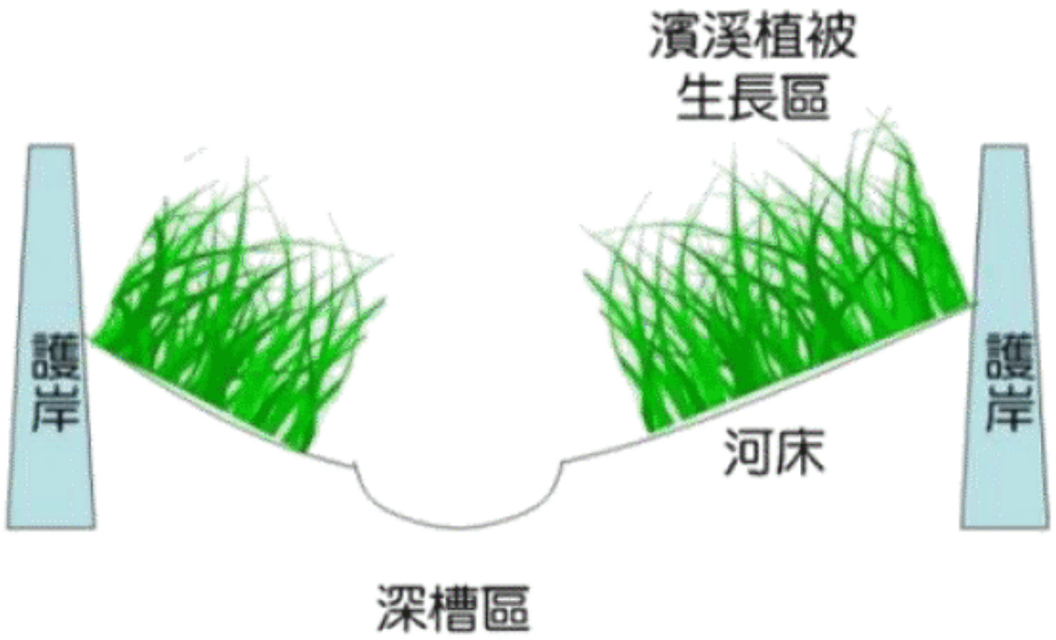
完工8個月
(104.08.05)

103年度曾文水庫
湖域保護帶治理工程(第二期)

肆、案例分享Ⅰ (19/22)

生態保育策略運用案例-補償

- 人工營造多樣的水域棲地，如深潭
  - 丁壩的設置除可調整流心，亦可形成深潭區



103年度曾文水庫集水區主流茶山大橋上游河道護岸工程

肆、案例分享Ⅰ (20/22)

生態保育策略運用案例-補償

大湖口溪麻園堤段防災減災工程

工程檢討

- 工區地處上游(雲林縣古坑鄉麻園村)，現況通水斷面不足，逢雨兩岸易漫淹，但工區內有多處諸羅樹蛙棲息地
- **為利水患防治及保護稀有保育類野生動物，本工程設計須同時兼顧河川治理及生態復育兩課題。**

設計修正

- 左岸範圍多諸羅樹蛙棲息地，故下游採用近自然工法-棲地外側以高鍍鋅箱型土石籠。
- 右岸下游堤頂水防道路側考量諸羅樹蛙生活習性**種植大量烏殼綠竹營造復育諸羅樹蛙棲息地。**

肆、案例分享Ⅰ (21/22)

過去

施工中

竹林保留

復育烏殼綠竹苗

肆、案例分享Ⅰ (22/22)

現在...

環境達到樹蛙所需條件後

達到預期復育成效!!

肆、案例分享Ⅱ-1

利嘉溪溪流環境改善

(107)利嘉溪五號防砂壩週邊溪流環境改善工程
(108)利嘉溪溪流環境改善工程

執行背景

- 自來水公司(利嘉淨水廠)日取3萬噸，供市區民生用水
- 利嘉溪下游因農田水利會取水灌溉，乾季常有斷流現象，不利生物洄游
- 早年有土砂災害發生，而後治理工程建設壩體，以維護下游地區居民及 道路之安全。
- 利嘉溪全段有編號壩體13支 (橫向構造物近20支)
- 達魯瑪克部落要求降壩，恢復自然環境

問題檢討

- 既有構造物上游側因土砂淤積，水流趨向蜿蜒，造成擺盪式的兩側坡腳沖刷。
- 下游面則因河床土砂補充不足，壩體基礎嚴重淘刷。
- 造成生物棲地分割及洄游性生物因壩體阻隔而難以順利溯溪。

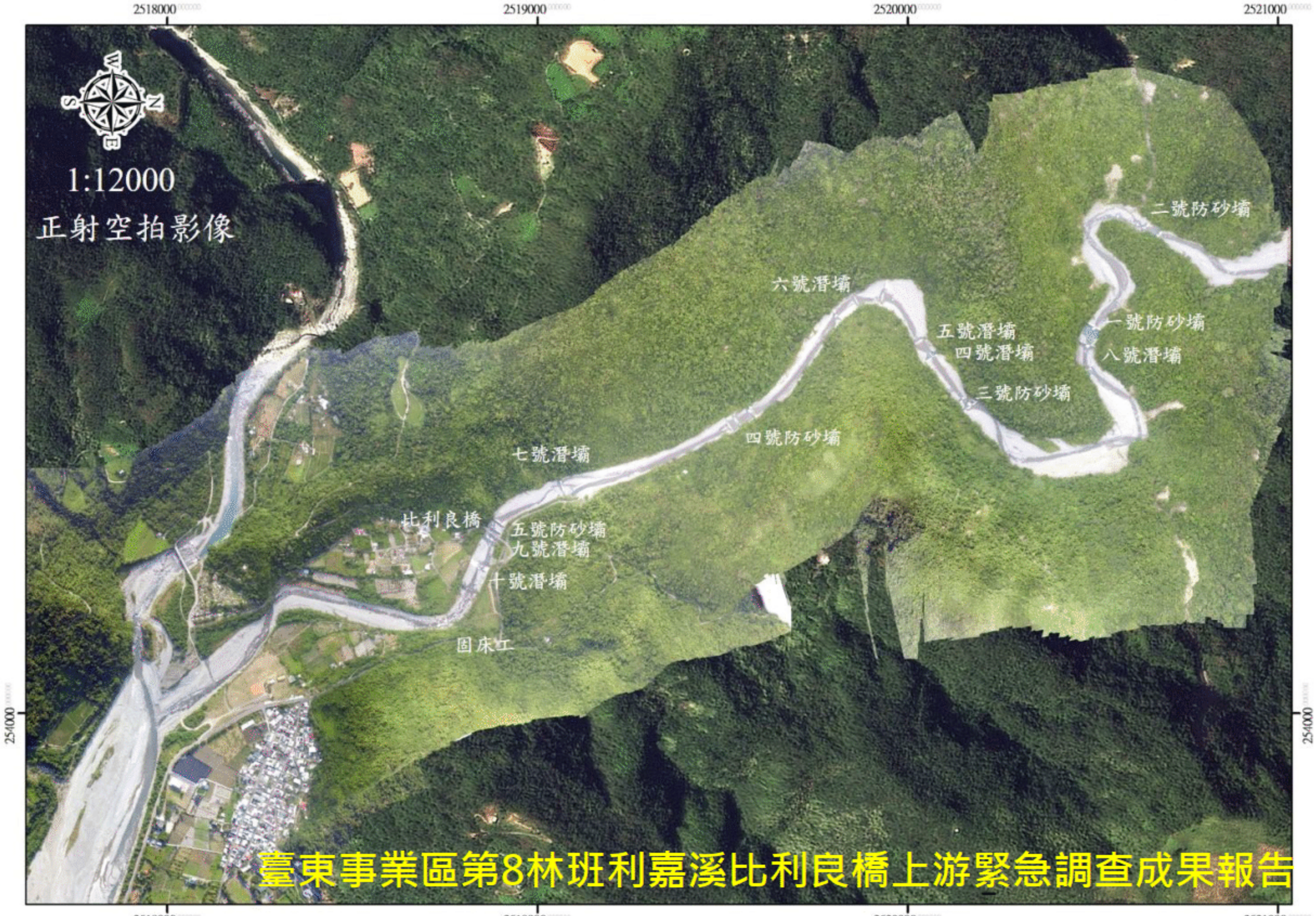
反思

工程是為了人類穩定而便利生活而存在

→是不是能夠考慮到其他物種的生存?

→對棲地友善的工程

利嘉溪安全評估(成大防災中心)



提報階段環境及生態保育資訊蒐集

1 文獻蒐集 生態調查

- 專家顧問(曾晴賢老師現勘):106.11.27
- 89 年劉炯錫等「利嘉溪魚類資源之調查研究」
- 94 年林務局「利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查與監測」
- 95 年林務局「大武山自然保留區生物資源調查研究 - 利嘉溪」
- 共執行6次現地生態調查:106.11.27、12.21，107.01.06、02.22、04.27、06.02
- 107年林務局「利嘉溪、大南流域河川生態系服務盤點專業服務委辦計畫」

2 生態關注區圖 保全物種

- 臺灣絨螯蟹(毛蟹)
- 食蟹獴

3 保全對象

- 棲地保全
- 植被保全

提報階段 溪流調查

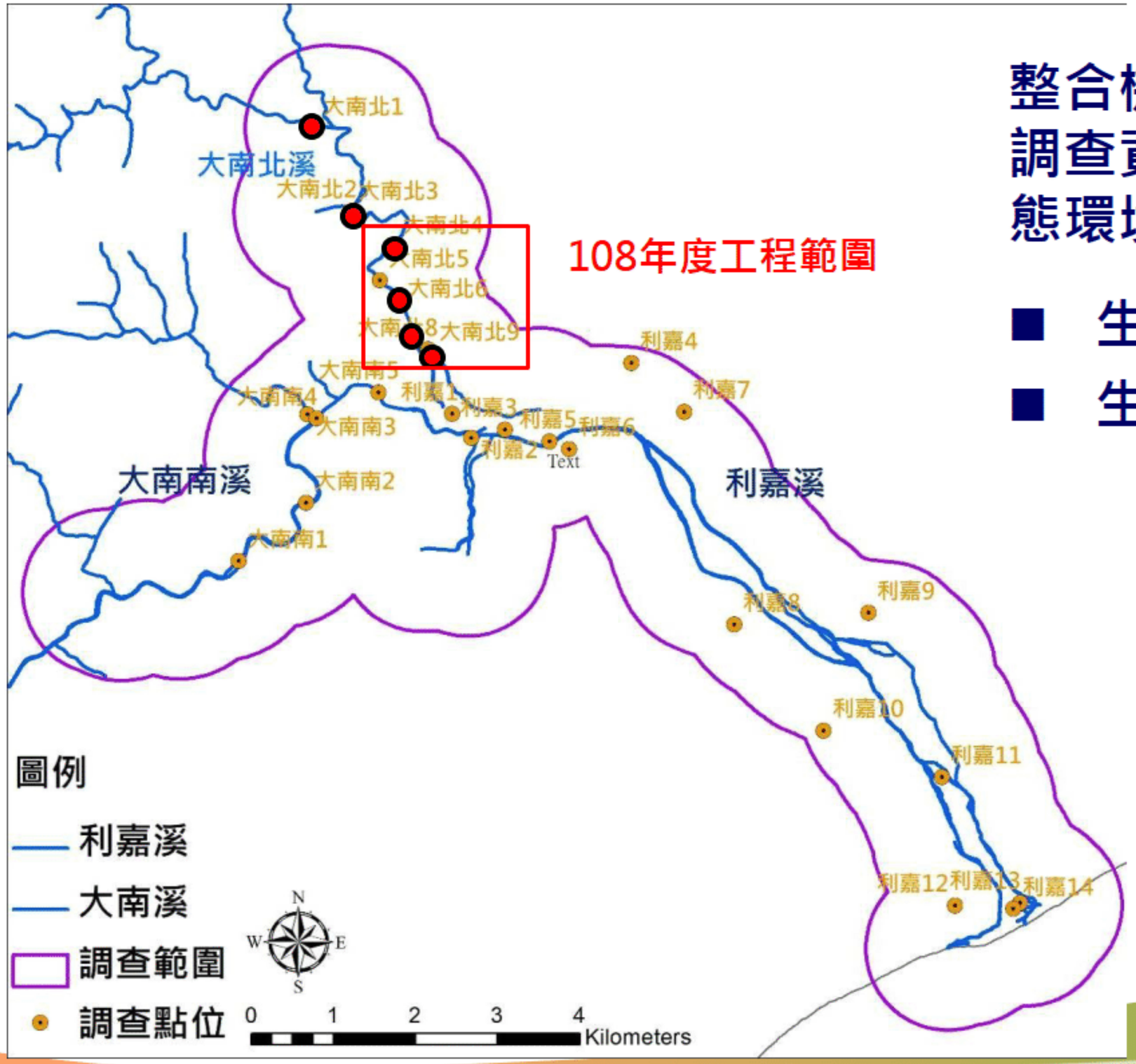
- 以拋網法、抄網法及誘籠法，分別進行6次調查。
- 調查魚類共計2科4種，分別為日本禿頭鯊、大吻蝦虎、細斑吻蝦虎及粗首鱲(區域外來種)。蝦蟹類則有大和沼蝦、粗糙沼蝦(區域外來種) 、臺灣絨螯蟹(毛蟹)及拉氏清溪蟹。
- 根據周邊居民口訪顯示，臺灣絨螯蟹(毛蟹)數量較過去減少許多，尤其是莫拉克風災後，棲地變化極大，目前雖仍有調查記錄，但仍需密切關注。
- 臺灣絨螯蟹具降海生殖特性，應盡量減少縱向阻隔，進行降壩之措施有助毛蟹繁殖。

細斑吻蝦虎

台灣絨螯蟹

食蟹獴腳印

提報階段河川生態環域調查

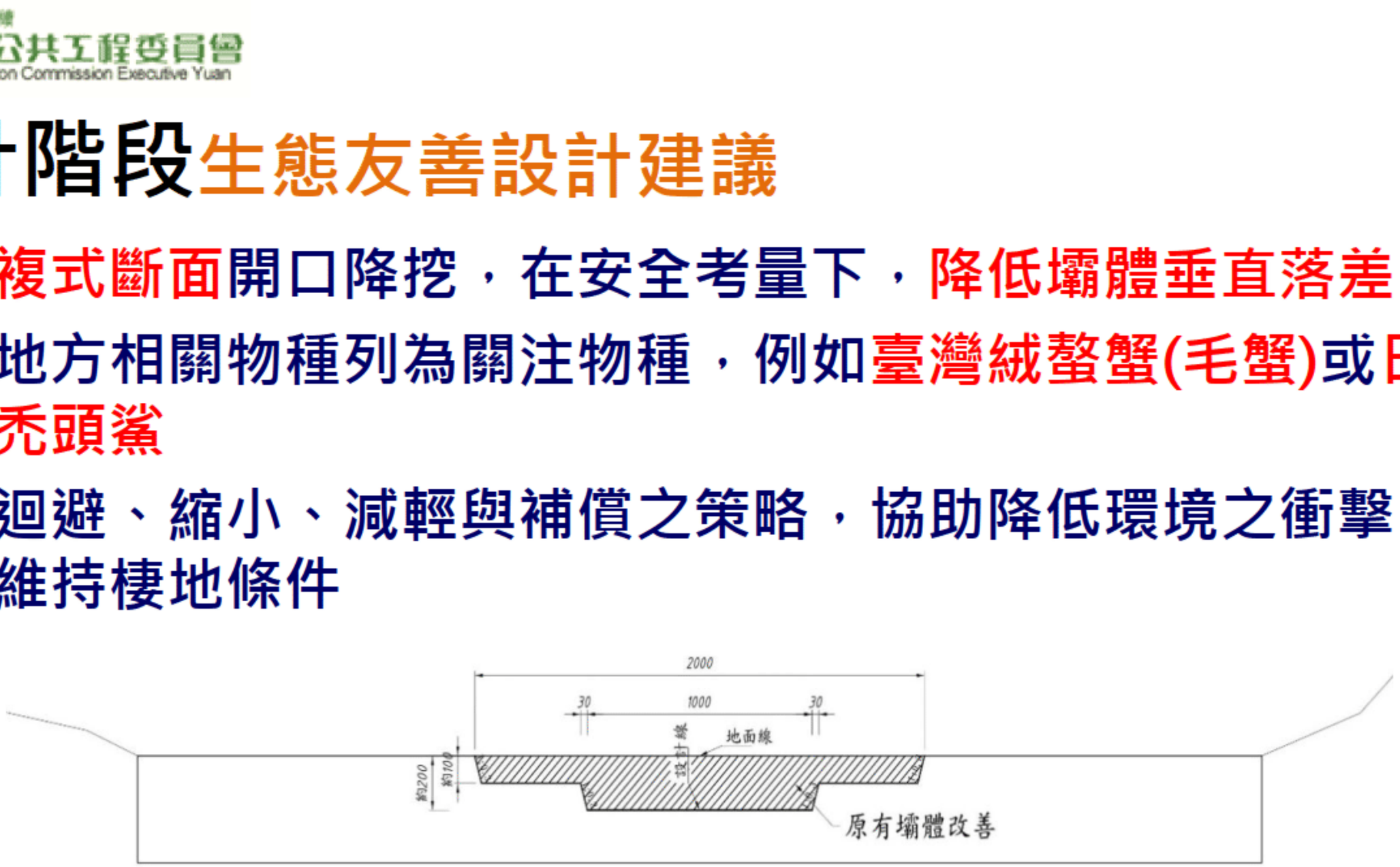


整合機關內各部門生態環境調查資料，提供治理工程生態環境保育評估。

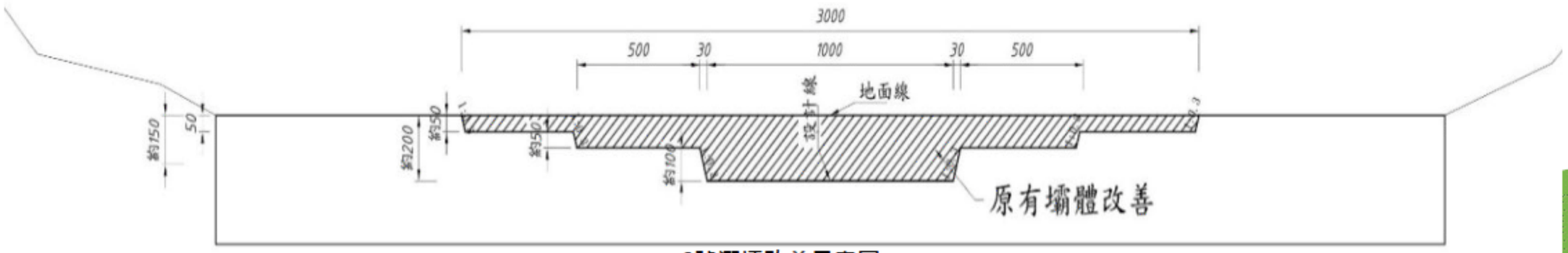
- 生態友善機制類別
- 生態友善作為

設計階段生態友善設計建議

- 採複式斷面開口降挖，在安全考量下，降低壩體垂直落差
- 將地方相關物種列為關注物種，例如臺灣絨螯蟹(毛蟹)或日本禿頭鯊
- 依迴避、縮小、減輕與補償之策略，協助降低環境之衝擊，維持棲地條件



3號防砂壩改善示意圖



6號潛壩改善示意圖

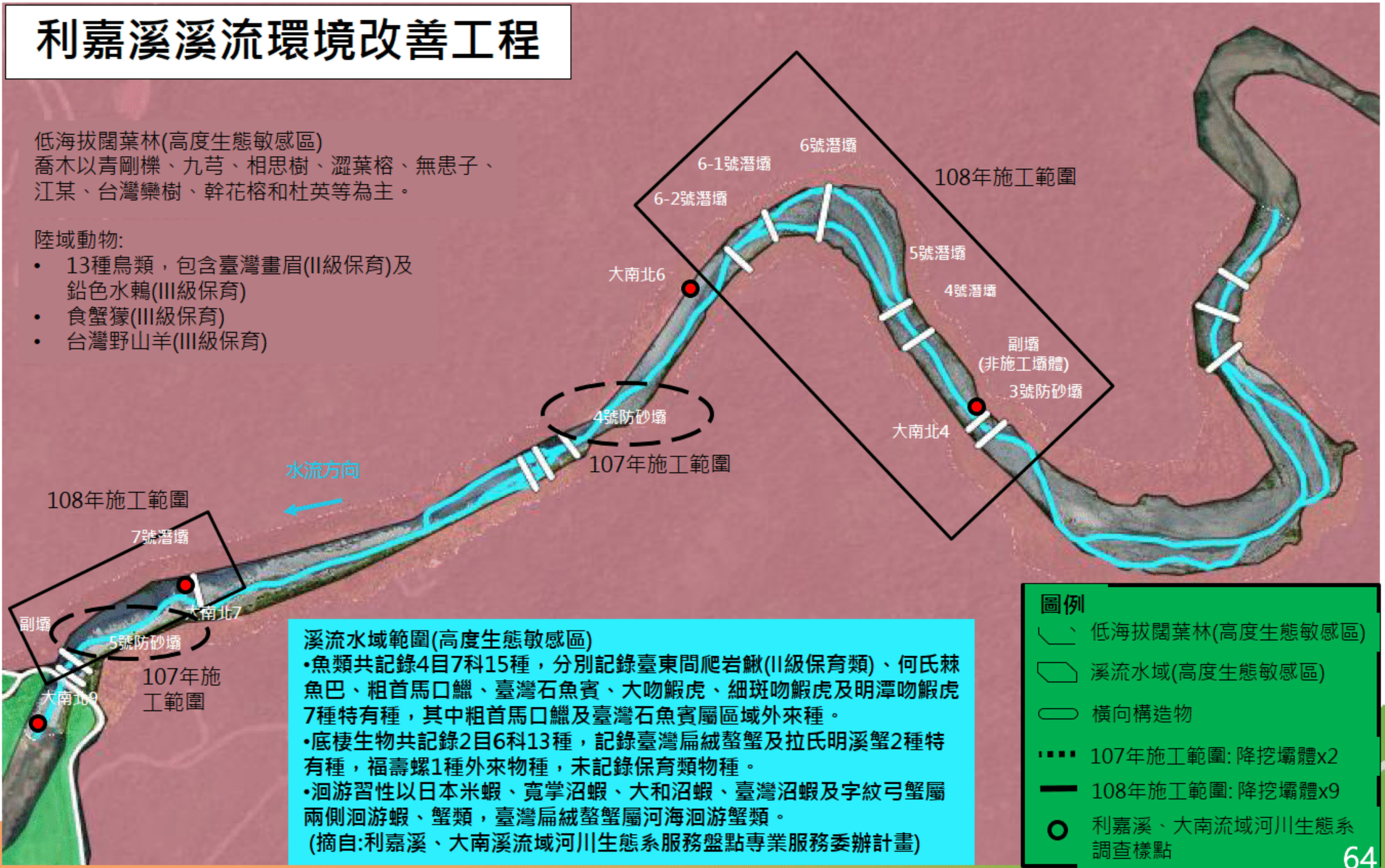
註:改善位置可依現況水流中心調整，並經甲方指定後施作

設計階段生態關注區域圖

利嘉溪溪流環境改善工程

低海拔闊葉林(高度生態敏感區)
喬木以青剛櫟、九芎、相思樹、澀葉榕、無患子、江某、台灣欒樹、幹花榕和杜英等為主。

陸域動物:
- 13種鳥類，包含臺灣畫眉(II級保育)及鉛色水鶇(III級保育)
- 食蟹獴(III級保育)
- 台灣野山羊(III級保育)



溪流水域範圍(高度生態敏感區)
•魚類共記錄4目7科15種，分別記錄臺東間爬岩鰍(II級保育類)、何氏棘魚巴、粗首馬口鱲、臺灣石魚賓、大吻鰕虎、細斑吻鰕虎及明潭吻鰕虎7種特有種，其中粗首馬口鱲及臺灣石魚賓屬區域外來種。
•底棲生物共記錄2目6科13種，記錄臺灣扁絨螯蟹及拉氏明溪蟹2種特有種，福壽螺1種外來物種，未記錄保育類物種。
•洄游習性以日本米蝦、寬掌沼蝦、大和沼蝦、臺灣沼蝦及字紋弓蟹屬兩側洄游蝦、蟹類，臺灣扁絨螯蟹屬河海洄游蟹類。
(摘自:利嘉溪、大南溪流域河川生態系服務盤點專業服務委辦計畫)

圖例
- 低海拔闊葉林(高度生態敏感區)
- 溪流水域(高度生態敏感區)
- 橫向構造物
- 107年施工範圍: 降挖壩體x2
- 108年施工範圍: 降挖壩體x9
- 利嘉溪、大南流域河川生態系調查樣點

設計階段空拍掌握溪流河段與構造物現況

設計階段研擬保育對策-自主檢查表

- 以棲地保全及植被保全為主要目標。
- 以最短工期、影響層面最小為友善措施原則。
- 盡可能減少水質汙染。

利嘉溪溪流環境改善工程

C01 生態友善機制自主檢查表

表號：___ 檢查日期：____/__/____

施工進度：_____% 預定完工日期：____/__/____

項目	項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
			已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
生態保全對象	1	溪流兩側植被					
	2	溪流水質及濁度，以擾動時間盡可能縮短，規模越小為佳。					
生態友善措施	3	盡可能於乾季施作，雨季為重要洄游期，盡量避免在此期間施作。					
	4	施工便道如有修改河道之必要，應有隔離措施及設置沉砂池，以最小擾動方式施工，避免持續擾動。					
	5	工程廢棄物及油汙應避免汙染水質。					
	6	每日現場之民生用品及垃圾須確實帶離現場，避免汙染環境。					
備註：表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及工區生態環境變化							

供施工中每月檢核保全對象與生態友善措施落實情形

設計階段生態友善意見與措施

- 施工範圍以溪流為主，不影響兩岸植被
- 針對溪流生態的施作原則
  - 保全對象應以洄游性生物為主，應盡快於乾季施工，避開雨季期間的洄游期
  - 施工便道應減少過水次數及溪床擾動，部分需要調整水流路徑應以最小影響程度施作
  - 過水涵管及臨時沉砂池設置，以減少對溪水濁度影響
  - 避免機具油料汙染水源
  - 工期越短越好，縮短影響時間，對底棲生物影響越小，回復速度也較快

設計階段民眾充分溝通

- 於達魯瑪克部落辦理施工說明會
- 說明工程前期調查(成大防災中心)、設計理念(設計單位)及納入生態考量之作為(生態團隊)
- 減少居民疑慮，也認同在地環境組織(荒野保護協會野溪小組)關心的議題

施工階段確認便道與工序

施工便道實際闢設主辦、監造、施工與生態等單位工區確認

- 利用既有便道
- 盡可能維持在溪流右岸(流路多在左岸)

施工現地討論工程影響及後續工序規劃與調整

施工階段自主檢查表

生態補償機制施工階段自主檢查表

工程名稱：利嘉溪五號防砂壩週邊溪流環境改善工程

表號：003　日期：107/6/7

施工查核點：□施工放樣工程 □開挖工程☑構造物回填土方工程□完工驗收

施工工區：☑A 工區☑B 工區　施工進度：100%　完工日期：107/7/24

項目	項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
			已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
生態友善措施	1	打除原有混凝土壩體時，需避免破壞巨石結構（如圖 1）。	V				未破壞
	2	遇粒徑大於 1m 之石塊： ☑保留於原地，不得移除。 ☑依工程設計圖或經主辦（監造）單位同意移至拋排設置地點。	✓				
	3	河道整理施工期間，除工區外，應避免直接開挖溪床底質。			V		
	4	施工便道施設： 過溪流應架設便橋而非直接通行。	V				机具跨越
	5	儘可能於乾季期間施工。	V				
	6	施工期間，不得影響兩側植被。	V				未影響
	7	溪流水質： □河道整理時，因需開挖溪床底質，對溪流水質有短暫影響，應盡量縮短工期，將影響降到最低。 □堆積區位於河道兩側，應避免對溪流之直接影響。（施工前溪水可能因上游崩塌，溪水濁度高居不下已達數月，非本工程之影響）	V				

是否發生環境異常狀況？（如有環境異常狀況請通報工程主辦機關與生態團隊）	□是	異常狀況說明： 解決對策：
	☑否	

備註：表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及工區生態環境變化

施工廠商
單位職稱：信鴻土木包工業有限公司　姓名(簽章)：孫朝盛

監造單位
單位職稱：造齊工程顧問有限公司　姓名(簽章)：王姓

完工階段改善工程溪流環境變遷比對

4號防砂壩施工前/中/後

5號防砂壩施工前/中/後

完工階段改善工程溪流環境變遷比對

3號防砂壩、4號及5號潛壩施工前/中/後

6號潛壩施工前/中/後

維護管理階段監測評估棲地品質、分析執行成效

109年利嘉溪觀測計畫

- ✓紀錄既有橫向構造物調整後利嘉溪河道水文、土砂及地形之變化情形。
- ✓量化既有橫向構造物調整後河道棲地之恢復情形，如瞭解河川水流連續性、觀測降壩壩體溢洪口水深流速及壩體下游潭區深度等資料，提供集水區生態環境改善之參考。

肆、案例分享Ⅱ-2

臺東射馬干溪整治工程(107)

執行背景

射馬干
土石流觀測站
Shemagan Debris Flow
Debris Flow Monitoring Station
台東縣台東市建和里
107年11月5日
行政院農業委員會水土保持局
Soil and Water Conservation Bureau, COA
射馬干溪為土石流潛勢溪流
部落陳情進行整治工程
現在位置
You are here
玉霧橋
防砂壩
下游
資料接收中心 | Data Center
CCD攝影機 | CCD Camera
雨量計 | Rain Gauge
鋼索檢知器 | Wire Sensor

生態檢核執行流程

提報階段

- 生態團隊未參與提報階段(工程案已核定)
- 初步評估及補做生態調查

設計階段

- 提供生態關注區域圖，並將正攝影像套疊設計圖，直覺式圖像討論
- 關心在地生態的NGO(臺東荒野野溪小組)與部落居民代表參與設計討論

施工階段

- 施工說明會向部落居民、施工廠商及在地NGO說明施作內容
- 現地指樁，主管機關、設計監造及施工廠商充分溝通生態友善措施
- 施工期間仍進行生態監測，並於每月進行檢核，確認友善措施執行狀況及自主檢查表填寫狀況

完工/維護管理階段

- 紅外線自動相機持續監測3個月，共拍攝10個月
- 完工後進行空拍及正射影像，追蹤後續成效

提報階段環境及生態保育資訊蒐集

1 文獻蒐集 生態調查

- 專家顧問(曾晴賢老師現勘):106.11.27
- 植被調查106.12.21
- 水域調查107.07.16-17(雨季才有水)
- 紅外線自動相機監測10個月(工期約4個月)

2 生態關注區圖 保全物種

- 橫向連結：左岸天然植被
- 縱向連結：溪床棲地連續性

3 保全對象

- [迴避]重要棲地(左岸)
- [縮小]固床工僅於必要位置施作
- [減輕]溪床避免大型機具及混凝土施作

設計階段前工區周邊設置紅外線自動監測相機

山羊

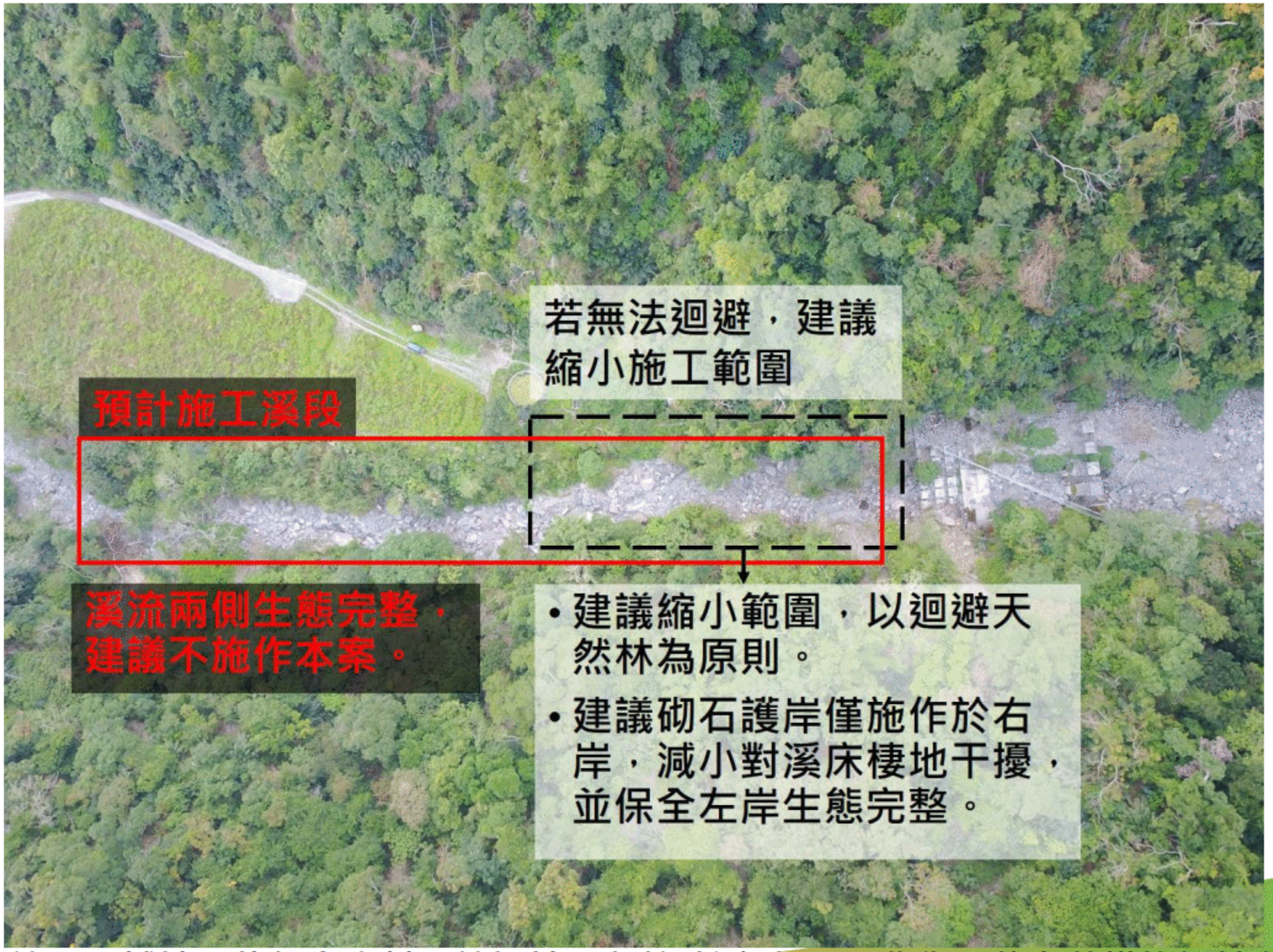
水鹿

於設計階段前
至少監測1個月

野豬

鼬獾

設計階段生態友善設計建議



治理區域缺生態保育資料，於設計階段前監測1個月，作為生態友善措施設計參考

設計階段生態關注區域圖

射馬干溪整治工程生態關注區域圖

梳子壩

射馬干溪

施工溪段

廢耕農地演替
後形成草生地

聚落

- 低海拔闊葉林

以茄苳、九芎、相思樹、澀葉榕、無患子、樟、台灣欒樹、厚殼樹、幹花榕和杜英等為主

- 動物調查

朱鸝(保育等級II: 珍貴稀有野生動物)
鉛色水鶇(保育等級III:其他應予保育之野生動物)
台灣畫眉(保育等級II: 珍貴稀有野生動物)
山羌(保育等級III:其他應予保育之野生動物)
台灣獼猴(保育等級III:其他應予保育之野生動物)

後續調查補充
食蟹獴(保育等級:II)
山羊(保育等級:II)
水鹿(保育等級:II)
大冠鷲(保育等級:II)

Google

設計階段生態檢核表-生態評估分析

國有林治理工程生態友善機制檢核表　規劃設計階段附表

附表 D-03　工程方案之生態評估分析

工程名稱（編號）	射馬干溪水土保持處理工程	填表日期	民國 107 年 1 月 16 日
評析報告是否完成下列工作	■由生態專業人員撰寫、■現場勘查、■生態調查、■生態關注區域圈、■生態影響預測、■生態保育措施研擬、■文獻蒐集		

1.生態團隊組成：

顧問:曾晴賢(清華大學生命科學系/教授/河川生態工程學):溪流及工程整體評估

姜博仁(美國維吉尼亞理工學院博士/野聲環境生態顧問有限公司/野生動物生態): 生態影響整體評估

林宗以(台灣大學生態學與演化物研究所/野聲環境生態顧問有限公司/野生動物生態、保育經營管理危害評估與防治學): 陸域野生動物調查、溪流及工程整體評估

吳禎祺(屏東科技大學野生動物保育研究所碩士/野聲環境生態顧問有限公司/脊椎動物資源調查、植物分類與植群生態): 陸域野生動物調查、植物資源調查

陳映均(成功大學生命科學碩士/野聲環境生態顧問有限公司/遺傳分類學): 陸域野生動物調查、植物資源調查

2.棲地生態資料蒐集：

2007 年國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所學位論文「台灣蝴蝶分布的時空變遷」

2011 年國立臺灣大學昆蟲學研究所博士學位論文「黃裳鳳蝶之保育生物學研究」

2013 年行政院農業委員會林務局保育研究系列 101-18 號「台灣獼猴危害調查評估及處理示範作業模式之建置：阜南」

3.生態棲地環境評估：

該工區位於射馬干溪中上游，海拔高度約 340 m，地形為溪谷，行水區寬度窄約 10-15 m，溪床底質多為上游搬運下來的大塊石，最長徑約 50-150 公分為主，包埋程度不高，小於 25%，但因冬季為乾季，呈水體形成伏流，不利生物利用。工區起於原既有梳子壩及砌石護岸，下游有多座連續固床工。左岸植生帶完整，右岸僅有少量人為活動及舊水池，植生帶亦相當完整，兩側多為鬱閉的低海拔闊葉林，工區下游南岸開闊的廢耕地形成草生地環境，調查範圍內各常見的植被型組成現況如下:

低海拔闊葉林型

喬木層常見樹種有茄苳、九芎、相思樹、灰葉榕、無患子、樟、台灣欒樹、厚殼樹、幹花榕和杜英等，工區南岸有零星的大葉桃花心木植株，應是人為栽植，少數林木生長較稀疏或林緣區域，樹種組成則以山黃麻、血桐、白匏仔和粗糠柴等陽性樹種較優勢；灌木層部分，樹冠較鬱閉區域組成上以山棕、水錦樹、軟毛柿、月橘、小梗木薑子和咬人狗較常見；林下地被常見有杜若、姑婆芋、闊葉楼梯草、密毛毛蕨和熱帶鱗蓋蕨等，林下溪岸岩壁可見少數台灣筆竹、薄葉三叉蕨、長葉腎蕨和柄果羅庭等植種生長，森林邊際則以大花咸豐草、象草、台灣鐵莧和芒等植株較高大的陽性草本為主；林內常見的藤本植物有薄葉風藤、羚樹藤和印度鞭藤等，森林邊際則以小花蔓澤蘭、山葛、酸藤和串鼻龍等較為優勢；附生植物零星偶見山蘇和抱樹石葦等。

草生地植被型

草生地植被型應為農地廢耕後演替形成，組成上優勢植種以大花咸豐草、月桃、馬櫻丹、象草、大花咸豐草、野筒蒿、粗毛鱗蓋蕨和紫花霍香薊等為主，蔓性植物常見有小花蔓澤蘭、山葛、刺莓、漢氏山葡萄、壺果瓜和銳葉牽牛等，部分區域夾雜有青苧麻、台灣鐵莧和水雞油等小型灌木生長。

現場紀錄陸域動物:鳥類包含二級保育類動物朱鸝及台灣畫眉，鉛色水鶇、五色鳥、樹鵲、小彎嘴、紅嘴黑鵯、白耳畫眉、黑枕藍鶲、綠畫眉、小卷尾、紫嘯鶇、洋燕、灰喉山椒鳥、灰鶺鴒等共計 15 種鳥類。斯文豪氏赤蛙與莫氏樹蛙兩種兩棲類。哺乳動物有三級保育類動物山羌及台灣獼猴等。

4.棲地影像紀錄：

5.生態關注區域說明及繪製：

6. 研擬生態影響預測與保育對策：

7. 生態保全對象之照片：

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：陳映均　　日期：107.01.24

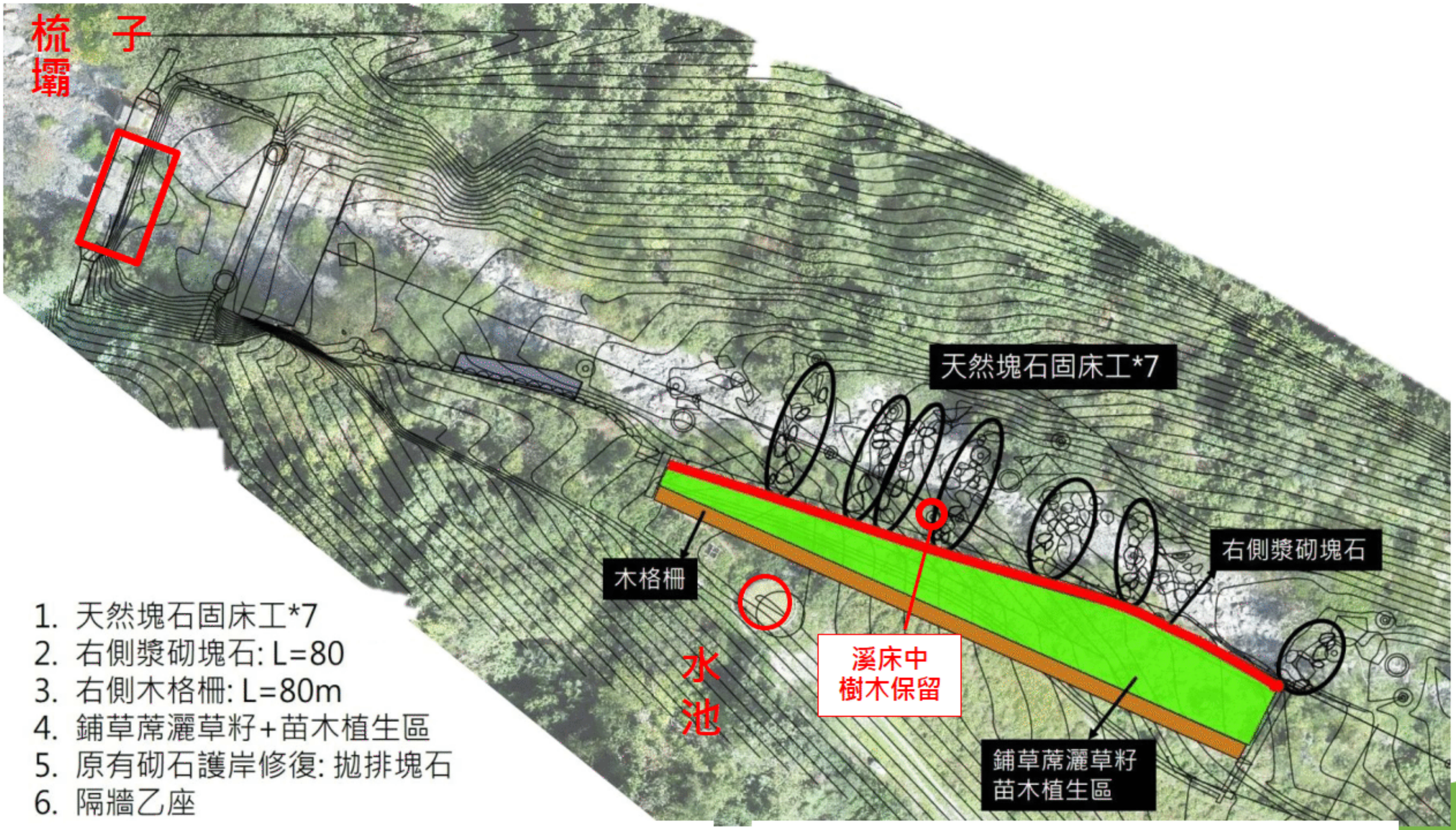
設計階段民眾充分溝通

與在地區民及NGO團體會勘

河床土石散布形成伏流水問題

初步設計內容與部落居民、社區關注團體、NGO（荒野保護協會野溪小組）等單位針對野溪特性、部落情感及期待共同討論設計內容。

設計階段套疊正射影像確認保育對象



1. 天然塊石固床工*7
2. 右側漿砌塊石: L=80
3. 右側木格柵: L=80m
4. 鋪草蓆灑草籽+苗木植生區
5. 原有砌石護岸修復: 拋排塊石
6. 隔牆乙座

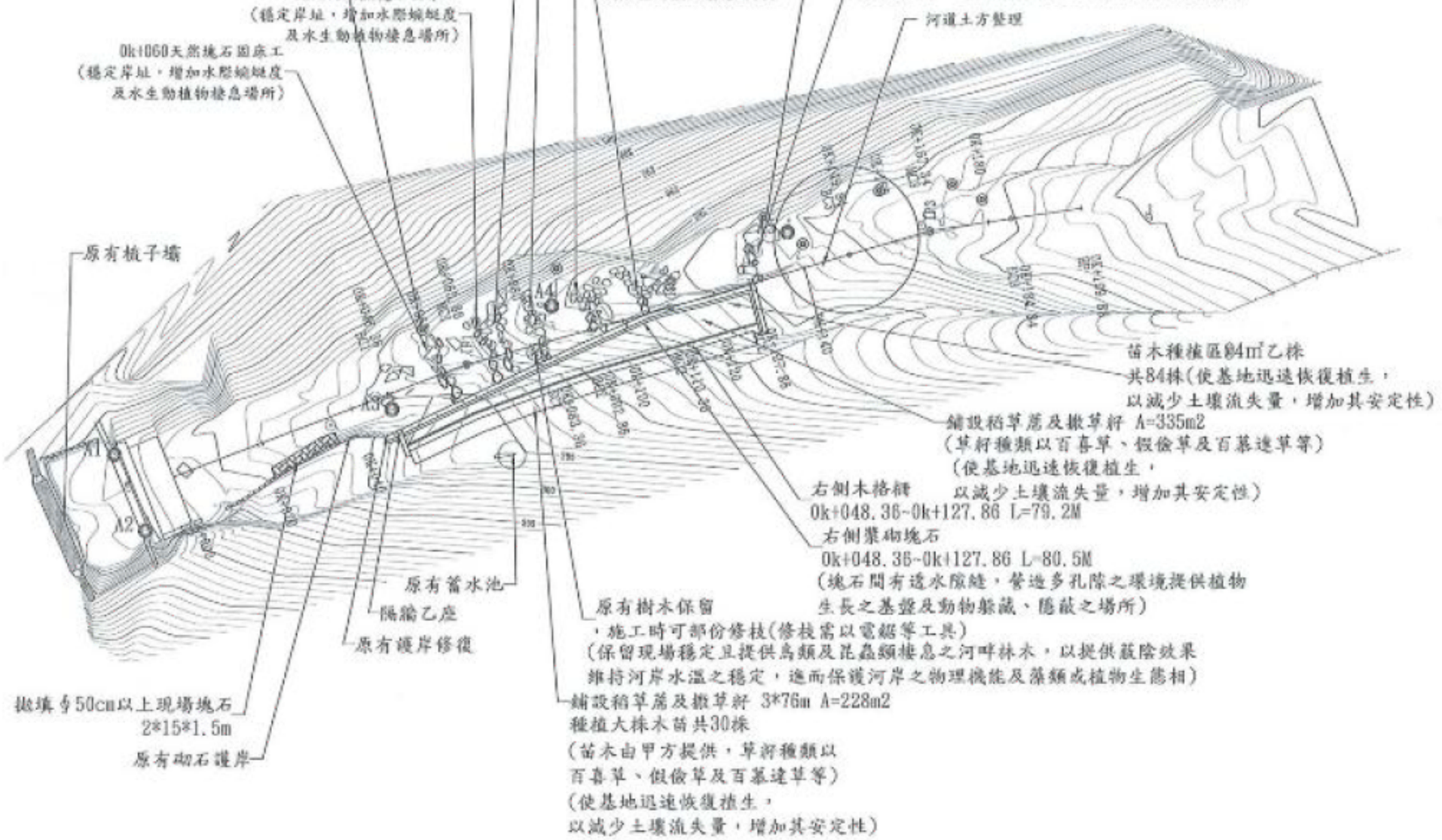
1. [迴避]取消左岸工程施作
2. [縮小]天然塊石固床工7座(溪床無混凝土施作)(近似石梁工法)
3. [縮小]右側漿砌塊石護岸:L=80 m
4. [減輕]右側木格柵: L=80m
5. [補償]鋪草蓆灑草籽+苗木植生區

設計階段生態友善措施平面圖

點名	縱座標	橫座標	高程
A1	2,514,125.00000	253,490.00000	306.00000
A2	2,514,119.17800	253,464.08000	306.08400
A3	2,514,067.38000	253,469.43100	295.99400
A4	2,514,033.80600	253,511.08400	286.44000
A5	2,513,984.11600	253,526.39400	276.47300
A6	2,513,955.77200	253,527.66300	272.64000
A7	2,513,907.84600	253,529.28100	264.87300

IP資料曲線表

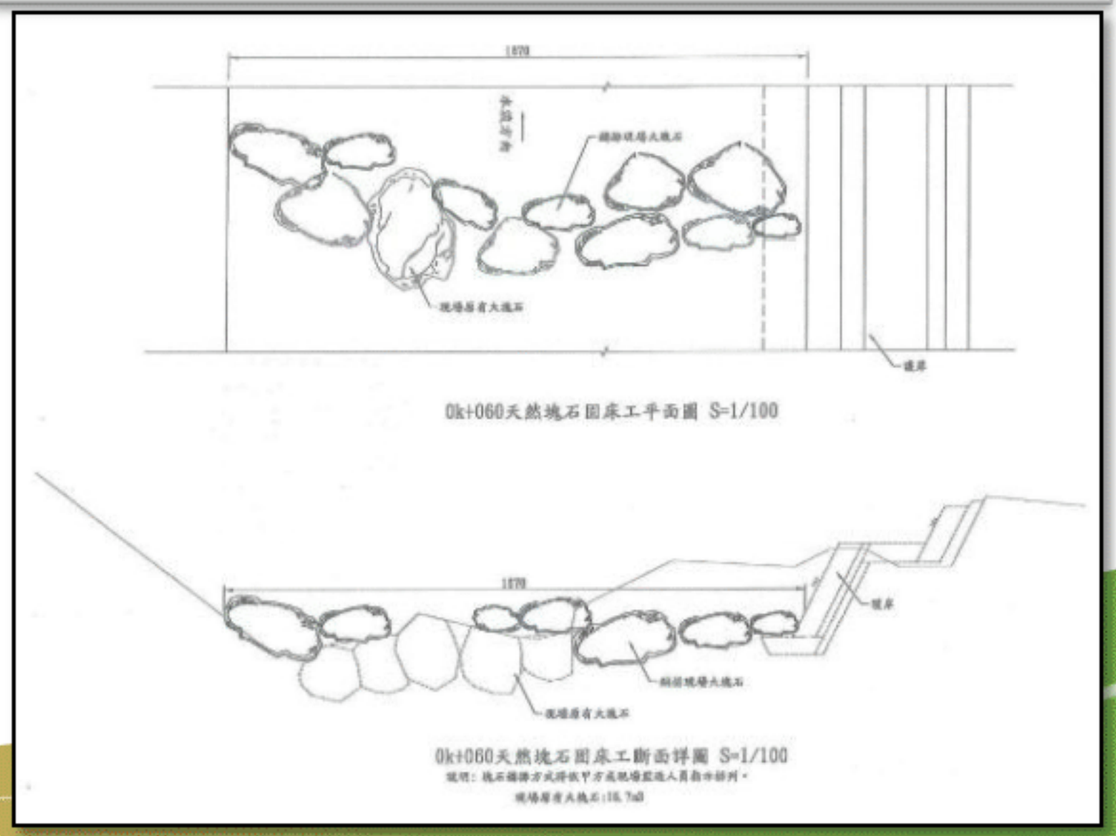
編號	BP	IP1	IP2	IP3	EP
縱座標 N	2514113.330	2514051.797	2514008.881	2513954.145	2513921.919
橫座標 E	253475.328	253498.843	253510.687	253525.613	253531.307
偏角 θ	159-05-05R	5-29-05R	0-47-35L	7-56-06R	
半徑 R		65.87	44.52	57.01	32.57
半徑 R			355.63	2,528.64	252.72
切線長 TL			17.51	17.50	17.53
曲線長 CL			35.00	35.00	35.00
矢距 SL			0.42	0.06	0.51
BC 樁號			0K+048.36	0K+092.86	0K+149.84
MC 樁號	0K+000		0K+065.86	0K+110.36	0K+167.34
EC 樁號			0K+083.36	0K+127.86	0K+184.84



平面圖 S=1/1000

設計階段工作量增加

- 測量作業標記現地塊石，量測塊石相對位置。
- 為保留自然河道既有棲地環境，整理伏流水河段，採石梁工法理念，運用河道中天然近石梁結構配合現地塊石。
- 配合現地，調整溪床。



測量費時費工，設計費時心需更細膩，設計單位工作量增加執行經費降低→整體治理經費降低，兼顧生態的工程設計不能只看工程費。

施工階段施工說明會

於射馬干部落向部落居民及關心生態的民眾說明施工內容生態友善措施

行政院農業委員會林務局臺東林區管理處
施工說明會議簽到單

一、工程名稱：射馬干溪整治工程
二、日　　期：中華民國 107 年 5 月 21 日（星期一）下午 19 時 00 分~21 時
三、地　　點：建和部落多功能聚會所
四、主 持 人：黃群策　　記錄：林志華
五、參加人員(簽到)：

出席單位及人員			簽名處
單位	職稱	姓名	姓名
臺東林區管理處治山課	副處長	黃群策	✓
臺東林區管理處治山課	課長	邱欣慰	
臺東林區管理處治山課	技正	張蘇敏	
臺東林區管理處治山課	技術士	林志華	
造齊工程顧問有限公司	設計監造技師	梁剛瑋	
造齊工程顧問有限公司	監造人員	黃鈺婷	
野華環境生態顧問有限公司	研究員	陳映均	
承義營造有限公司	公司負責人	周宏亮	
承義營造有限公司	工地負責人	周聯喜	
建和里	里長	王景昌	
部落會議	主席	汪智博	
台東縣射馬干青年文化發展協會	理事長	林雅忠	

國有林治理工程生態友善機制檢核表　施工階段附表

附表 C-02　民眾參與紀錄表

■施工前 □施工中 □完工後

填表人員(單位/職稱)	林志華[治山課/技術士] 陳映均[野華環境生態顧問有限公司/研究員]	填表日期	民國 107 年 5 月 31 日
參與項目	□訪談 ■施工說明會 □公聽會 □座談會 □其他	參與日期	民國 107 年 5 月 21 日

參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
詳如施工說明會簽到單	詳如施工說明會簽到單	詳如施工說明會簽到單	詳如施工說明會簽到單

意見摘要	處理情形回覆
提出人員[單位/職稱]：居民、楊坤城(台東莒野野溪小組/組長)	回覆人員(單位/職稱)： 黃群策(台東林管處/副處長) 邱欣慰(台東林管處/治山課課長) 梁剛瑋(造齊工程顧問有限公司/水利技師) 吳永進(造齊工程顧問有限公司/工程師) 陳映均(野華環境生態顧問有限公司/研究員)
1. 居民認為護岸應設置延長，要到水保局畫成檜的位置才能有效防止洪水溢流。	1. 本案護岸設計僅在林班地內施做，但依工程設計來看，溪床上天然塊石固床工具有維持流心的功能，只要讓流心控制在河道上，避免兩側掏刷，目前設計之護岸長度是可行的。若要往下延伸，會視之後情況與水保局討論。
2. 固床工是否還有混凝土施作?景觀塊石可以不要用混凝土嗎?可以保留自然孔隙作為棲地。	2. 溪床中的天然塊石固床工僅以塊石拋排，沒有混凝土施作。護岸的部分若是僅以乾砌石施作在強度方面恐怕較有疑慮，所以還是選擇採用景觀塊石的設計。
3. 護岸塊石的取用粒徑是多少?是否保留大塊石?塊石取用應有所篩剖，避免過度取用造成另一種的棲地破壞。	3. 護岸塊石的選用粒徑是 40-80 公分，也是在洪水時較容易被帶走的部分，會以混凝土施作，固定為護岸也是有強度上的考量。
4. 莒野在上次討論後就沒有在獲得任何消息了，這次說明會更是已經發包出去，也沒有事先拿到資料或是工程設計圖，生態檢核的機制中應在發包之前就有民眾參與。	4. 這部分是今年較不熟悉的地方，未來會再改進，明年也會落實規劃設計階段之民眾參與。

說明：
1.參與人員資格限制依照石門水庫及其集水區整治計畫民眾參與注意事項，以及曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫民眾參與注意事項辦理。
2.紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之事部、環境破壞等。
3.民眾參與紀錄須依次整理成表格內容。

施工階段確認保全對象與施工工序

- 主辦單位、設計監造單位、施工廠商及生態團隊於現地指樁，並討論生態保全對象及友善措施內容。
- 確認施工期間機具不會進入溪床
- 以不擾動原有大塊石情況下，排設塊石固床工

設計階段研擬保育對策-自主檢查表

- 保全既有天然棲地環境及周圍植被為主要目標。
- 生態團隊會於施工期間每月進行現勘。

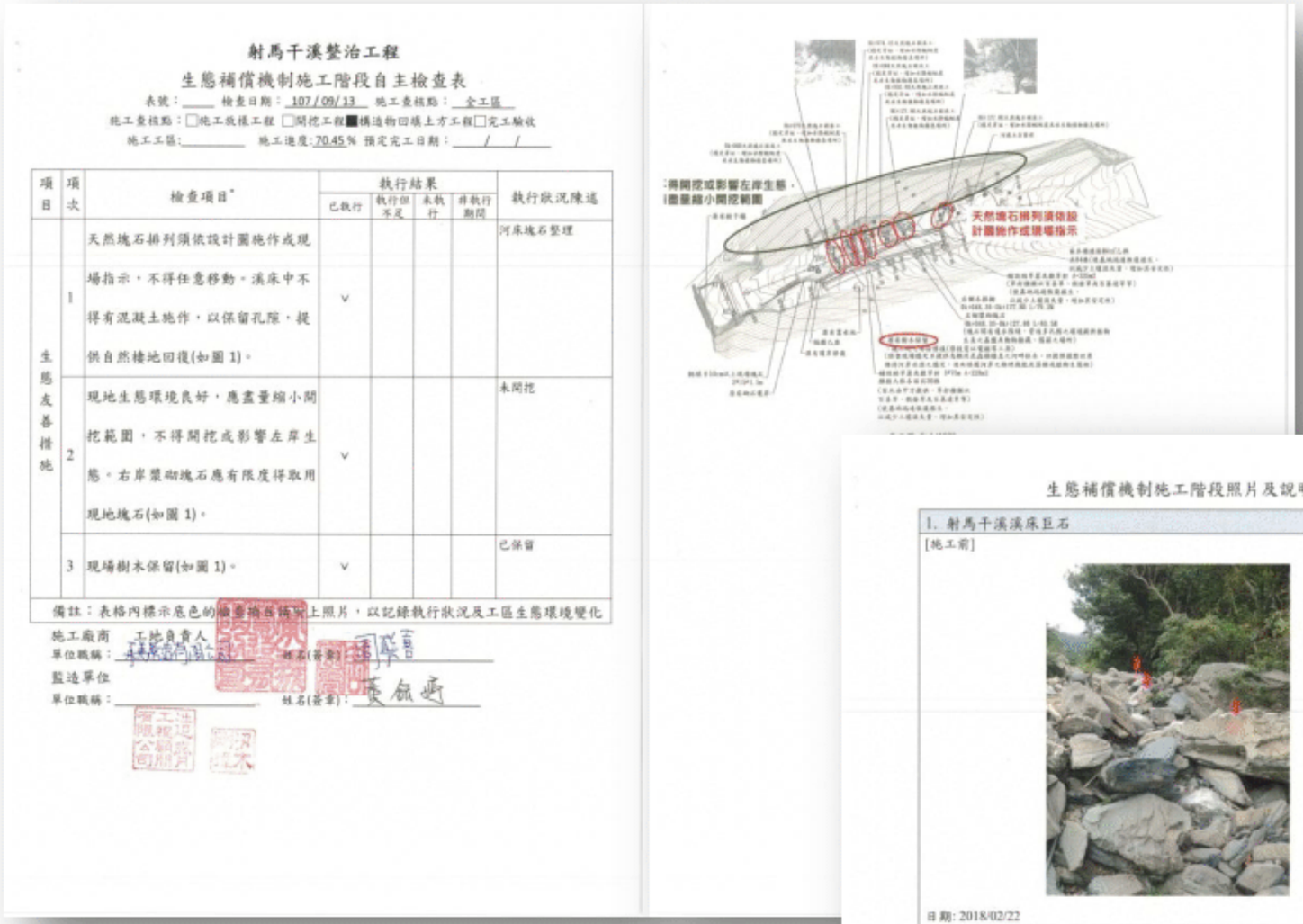
項目	項次	檢查項目*	執行結果 已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	執行狀況陳述
生態友善措施	1	天然塊石排列須依設計圖施作或現場指示，不得任意移動。溪床中不得有混凝土施作，以保留孔隙，提供自然棲地回復(如圖 1)。					
	2	現地生態環境良好，應盡量縮小開挖範圍，不得開挖或影響左岸生態。右岸漿砌塊石應有限度得取用現地塊石(如圖 1)。					
	3	現場樹木保留(如圖 1)。					

備註：表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及工區生態環境變化。

工區設置生態友善措施告示牌

施工階段生態檢核表

落實填報
施工階段自主檢查表



射馬干溪整治工程

生態補償機制施工階段自主檢查表

表號：____ 檢查日期：107/09/13 施工查核點：全工區

施工查核點：□施工放樣工程 □開挖工程■構造物回填土方工程□完工驗收

施工工區：_____ 施工進度:70.45% 預定完工日期：___/___/___

項目	項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
			已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
生態友善措施		天然塊石排列須依設計圖施作或現					河床塊石整理
	1	場指示，不得任意移動。溪床中不得有混凝土施作，以保留孔隙，提供自然棲地回復(如圖 1)。	v				
	2	現地生態環境良好，應盡量縮小開挖範圍，不得開挖或影響左岸生態。右岸景砌塊石應有限度得取用現地塊石(如圖 1)。	v				未開挖
	3	現場樹木保留(如圖 1)。	v				已保留

備註：表格內標示底色的檢查項目請拍上照片，以記錄執行狀況及工區生態環境變化

施工廠商 工地負責人
單位職稱：_____ 姓名(簽章)：_____

監造單位
單位職稱：_____ 姓名(簽章)：_____

生態補償機制施工階段照片及說明

1. 射馬干溪溪床巨石

[施工前]

日期: 2018/02/22

說明: 溪床上巨石眾多，是兩棲時生物之重要棲所，故保留大石為必要之生態友善措施，巨石須依照工程設計圖擺設。溪床中不得有混凝土施作，以保留孔隙，提供自然棲地回復。

[施工階段]

日期: 107/09/13

說明: 河床整理，未移動巨石

2. 射馬干溪兩岸植被

[施工前]

日期: 2018/04/16

說明: 左岸植被不得有任何開挖及影響；右岸開挖時應盡可能縮小開挖範圍，避免對周圍生態造成不必要之干擾。取用溪床石塘時，不可過度取用，須維持一定程度之石塘於溪床中。

[施工階段]

日期: 107/09/13

說明: 河床整理，左岸植被未破壞

註：

1. 請依各項生態友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝
2. 表格欄位不足可自行增加

施工階段生態友善工作執行情形檢查

護岸及固床工皆使用現地既有石材，但不過度取用塊石，溪床中亦無混凝土施作，依現地既有大石排設塊石，僅作導流及消能，保留自然孔隙，提供生物棲息。

施工階段生態友善工作執行情形檢查

施工階段生態檢核表-生態監測紀錄表

■ 生態團隊於每月初提送

國有林治理工程生態友善機制檢核表　施工階段附表

附表 C-04　生態監測紀錄表

工程名稱	射馬干溪整治工程	填表日期	民國 107 年 5 月 31 日

1.生態團隊組成：

顧問:曾晴賢(清華大學生命科學系/教授/河川生態工程學):溪流及工程整體評估

姜博仁(美國維吉尼亞理工學院博士/野聲環境生態顧問有限公司/野生動物生態): 生態影響整體評估

林宗以(台灣大學生態學與演化物研究所/野聲環境生態顧問有限公司/野生動物生態、保育經營管理危害評估與防治學): 陸域野生動物調查、溪流及工程整體評估

吳禎祺(屏東科技大學野生動物保育研究所碩士/野聲環境生態顧問有限公司/脊椎動物資源調查、植物分類與植群生態): 陸域野生動物調查、植物資源調查

蔡幸蒨(屏東科技大學野生動物保育研究所碩士/野聲環境生態顧問有限公司/脊椎動物資源調查): 陸域野生動物調查

陳映均(成功大學生命科學碩士/野聲環境生態顧問有限公司/遺傳分類學): 陸域野生動物調查、植物資源調查

2.棲地生態資料蒐集：

2007 年國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所學位論文「台灣蝴蝶分布的時空變遷」

2011 年國立臺灣大學昆蟲學研究所博士學位論文「黃裳鳳蝶之保育生物學研究」

2013 年行政院農業委員會林務局保育研究系列 101-18 號「台灣鋸猴危害調查評估及處理示範作業模式之建置：卑南」

3.生態棲地環境評估：

該工區位於射馬干溪中上游，海拔高度約 340 m，地形為溪谷，行水區寬度窄約 10-15 m，溪床底質多為上游搬運下來的大塊石，最長徑約 50-150 公分為主，包埋程度不高，小於 25%，但因冬季為乾季，且水體形成伏流，不利生物利用。工區起於原既有梳子壩及砌石護岸，下游有多座連續固床工。左岸植生帶完整，右岸僅有少量人為活動及簡水池，植生帶亦相當完整，兩側多為鬱閉的低海拔闊葉林，工區下游南岸開闊的廢耕地形成草生地環境，調查範圍內各常見的植被型組成現況如下:

低海拔闊葉林型

喬木層常見樹種有茄苳、九芎、相思樹、澀葉榕、無患子、樟、台灣欒樹、厚殼樹、幹花榕和杜英等，工區南岸有零星的大葉桃花心木植株，應是人為栽植，少數林木生長較稀疏或林緣區域，樹種組成則以山黃麻、血桐、白匏仔和粗糠柴等陽性樹種較優勢；灌木層部分，樹冠較鬱閉區域組成上以山棕、水錦樹、軟毛柿、月橘、小葉桑子和咬人狗較常見；林下地被常見有杜若、姑婆芋、闊葉楼梯草、密毛毛蕨和熱帶鱗蓋蕨等，林下溪岸岩壁可見少數台灣蓪竹、薄葉三叉蕨、長葉腎蕨和柄果苧麻等植種生長，森林邊際則以大花咸豐草、象草、台灣纖蒿和芒等植株較高大的陽性草本為主；林內常見的藤本植物有薄葉鳳藤、拎樹藤和印度鞭藤等，森林邊際則以小花蔓澤蘭、山葛、酸藤和串鼻龍等較為優勢；附生植物零星偶見山蘇和抱樹石葦等。

草生地植被型

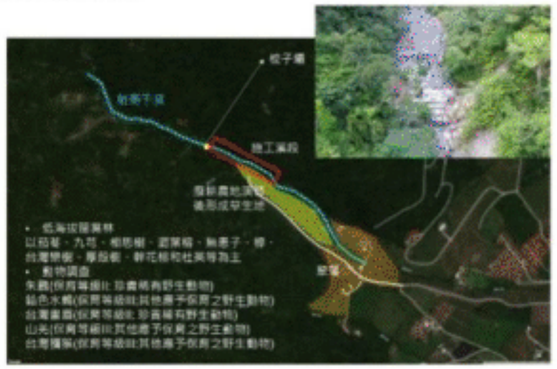
草生地植被型應為農地廢耕後演替形成，組成上優勢植種以大花咸豐草、月桃、馬櫻丹、象草、大花咸豐草、野茼蒿、粗毛鱗蓋蕨和紫花霍香薊等為主，莖性植物常見有小花蔓澤蘭、山葛、刺莧、漢氏山葡萄、垂果瓜和銳葉牽牛等，部分區域夾雜有青苧麻、台灣纖蒿和水雞油等小型灌木生長。

現場紀錄陸域動物:鳥類包含二級保育類動物朱鸝及台灣畫眉，鉛色水鶇、五色鳥、樹鵲、小彎嘴、紅嘴黑鸭、白耳畫眉、黑枕藍鶲、綠畫眉、小卷尾、紫嘯鶇、洋燕、灰喉山椒鳥、灰

鸭鸭等共計 15 種鳥類。斯文豪氏赤蛙與莫氏樹蛙兩種兩棲類。哺乳動物有三級保育類動物山羌及台灣獼猴等。

4.棲地影像紀錄：(攝於 107.06.26)

5.生態關注區域說明及繪製：



填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

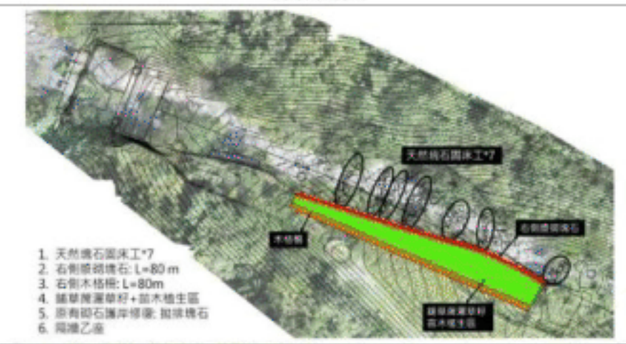
填寫人員：陳映均　　日期：107.07.01

國有林治理工程生態友善機制檢核表　施工階段附表

附表 C-06 生態保育措施與執行狀況

填表人員(單位/職稱)	陳映均(野聲環境生態顧問有限公司/研究員)	填表日期	民國 107 年 7 月 2 日

施工圖示

設計階段	圖示及說明
施工範圍與生態關注區域套圖	
範圍限制現地照片(施工便道及堆置區)(拍攝日期)	

生態保育措施與執行狀況

項目	生態保育措施	狀況摘要	照片(拍攝日期)
生態友善措施	[縮小]天然塊石固床工 7 座(依照大塊石現地位置，配合溪床斷面做微調)	尚未施工	
	[減輕]右側木格柵: L=80m	尚未施工	
	[補償]鋪草蓆灑草籽+苗木植生區	尚未施工	
施工復原情形	□施工便道與堆置區環境復原	尚未施工	
	□垃圾清除	尚未施工	

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：陳映均　　日期：107.07.02

施工階段 品管與督導

三級品管簡要報告資料

增加生態友善措施落實情形查驗檢核

行政院農業委員會林務局臺東林區管理處

工程督導簡要報告書

一、**工程名稱**：射馬干溪整治工程

二、**工程團隊**：

主辦單位	林務局臺東林區管理處
設計單位	造齊工程顧問有限公司
監造單位	造齊工程顧問有限公司
生態檢核廠商	野聲環境生態顧問有限公司
承攬廠商	承義營造有限公司

三、**工程概要**：

中資料統計至 107 年 9 月 20 日止

工程內容	築砌石護岸80.5公尺、木格框擋土牆79.2公尺、隔牆1座、塊石固床工7座。			
工程金額（單位：千元）	發包預算	5,400	契約金額	4,700
工　　期	開工日期	107年5月25日	預定完工日期	90工作天
進度管理	預定進度	38.03%	實際進度	95.97%
進度落後原因及解決對策	（無則免填）			
經費支用（單位：千元）	預定支出	4,465	實際支出	1,193
施工概況	1.已完成工程內容：隔牆1座、木格框擋土牆79.2公尺、築砌石護岸80.5公尺、塊石固床工7座。 2.未完成工程內容：工地整理			

四、**三級品管督導情形**

（一）**主辦機關**：

品質督導機制	□未建立　■已建立，共計督導（9）次（含主辦人員赴現場勘查）。
監造計畫審查	□未核定，已審查（　）次。 ■已核定，計審查（2）次。 核定日期：107 年 5 月 2 日 核定文號：東治字第 1077102357 號

4.生態友善措施抽查情形：

契約規定抽查項目	目前應抽查次數	已抽查次數	符合次數	未符合次數	已改善次數	未改善完成次數
施工階段查驗	5	5	5			

（三）**承攬廠商**：

1.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	正在檢驗中	未符合次數
混凝土圓柱試體抗壓強度之檢驗法(1組3個)	2	2	2		
新拌混凝土中水溶性氯離子含量及混凝土坍度試驗法	2	2	2		
木材防腐測定	1	1	1		
木材材種鑑定	1	1	1		

2.施工自主檢查執行情形：

契約規定檢查項目	目前應檢查次數	已檢查次數	符合次數	未符合次數
土石方工程自主檢查表	7	7	7	0
模板工程自主檢查表	6	6	6	0
鋼筋工程自主檢查表	6	6	5	1
混凝土工程自主檢查表	6	6	6	0
砌石工程自主檢查表	8	8	8	0
鋪排塊石工程自主檢查表	3	3	3	0
施工放樣工程自主檢查表	1	1	1	0
開挖作業安全，一般安全衛生自主檢查表	18	18	17	1
環境保護自主檢查表	18	18	18	0
防汛自主檢查表	3	3	2	1
木格框工程自主檢查表	6	6	6	0

3.生態友善措施自主檢查執行情形：

契約規定檢查項目	目前應檢查次數	已檢查次數	符合次數	未符合次數	已改善次數	未改善完成次數
生態補償機制施工階段	6	6	6			

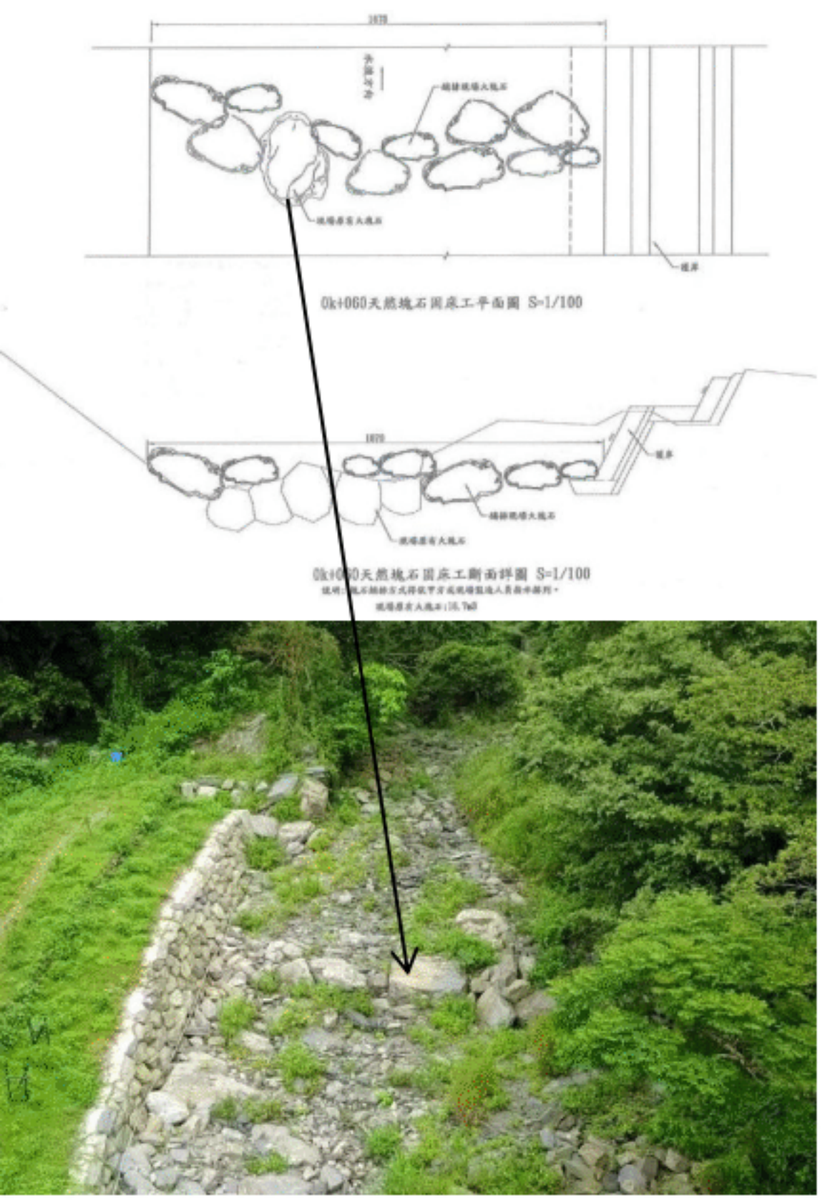
工程生態執行團隊配合督導業務說明生態友善工作執行情形

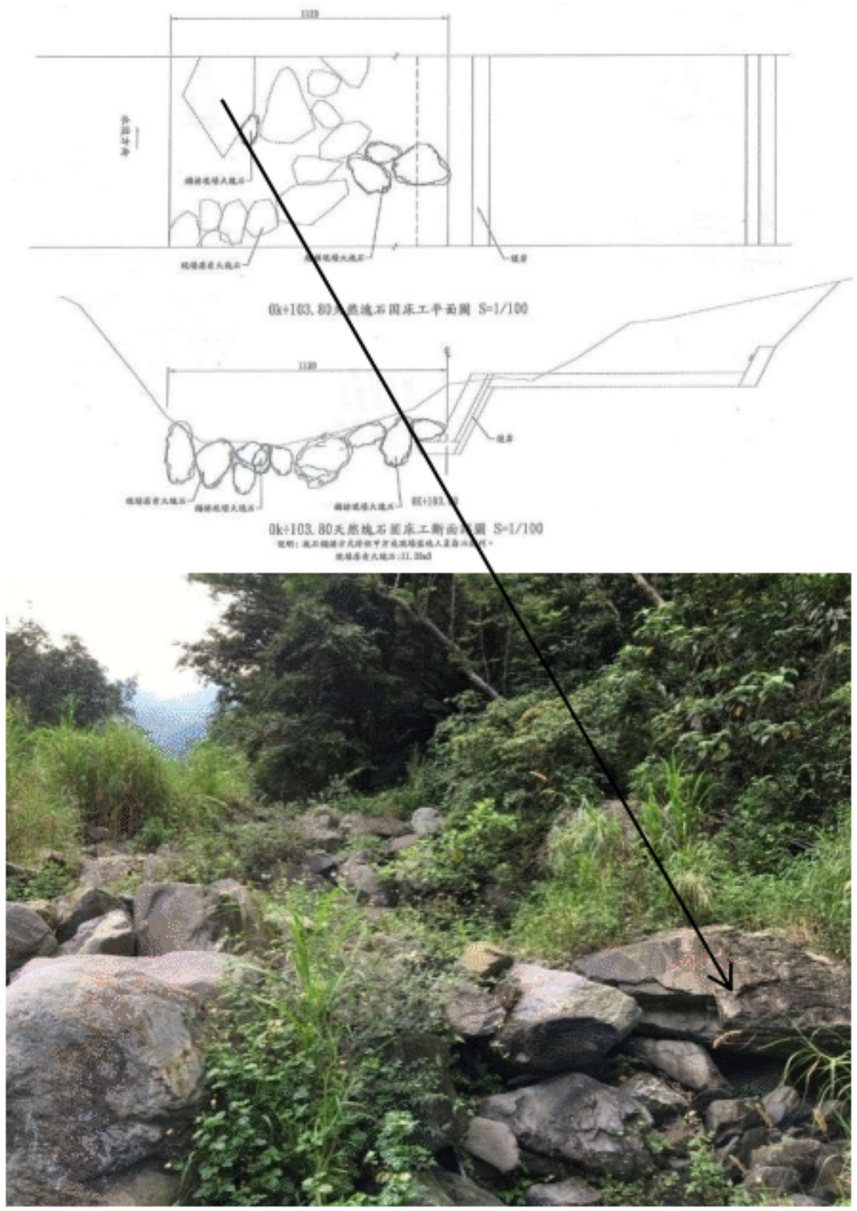
完工階段生態友善工作執行情形檢查

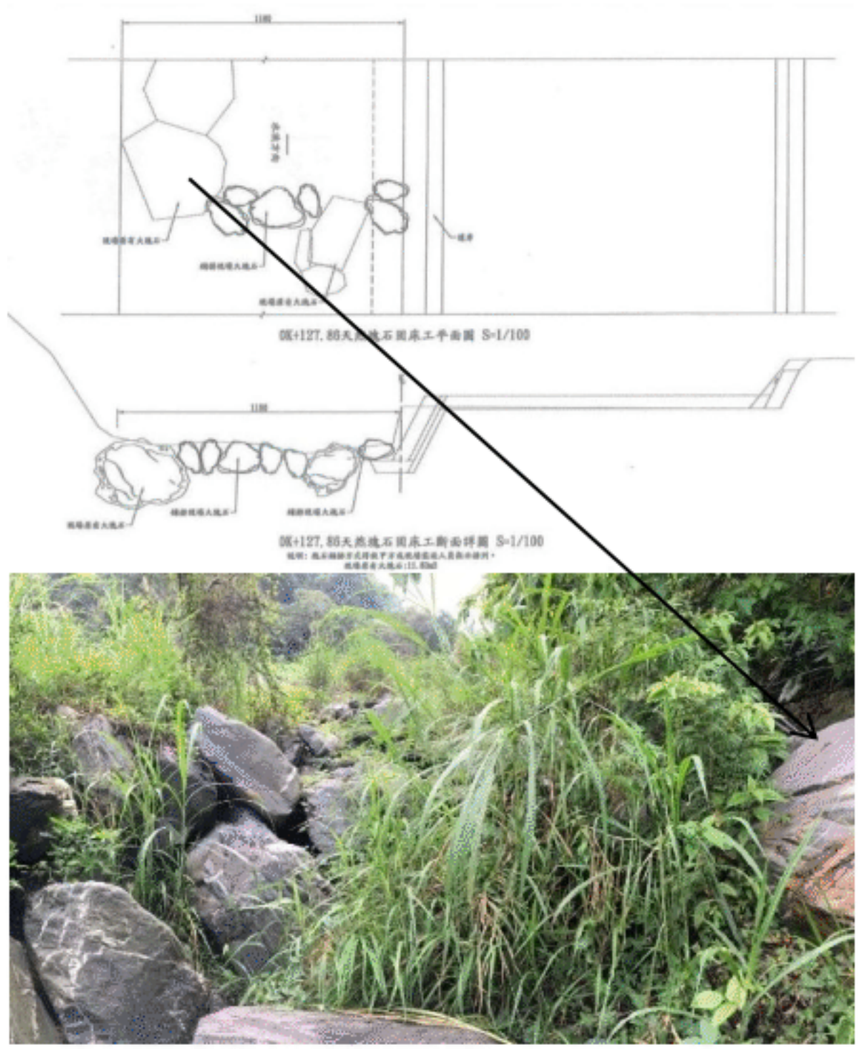
施工期間機具不下河床施工，完工後溪床保留自然原始風貌

護岸以多孔隙高透水設計，採現地石材、木格框擋土牆、保留現地樹種、並配合植栽復育

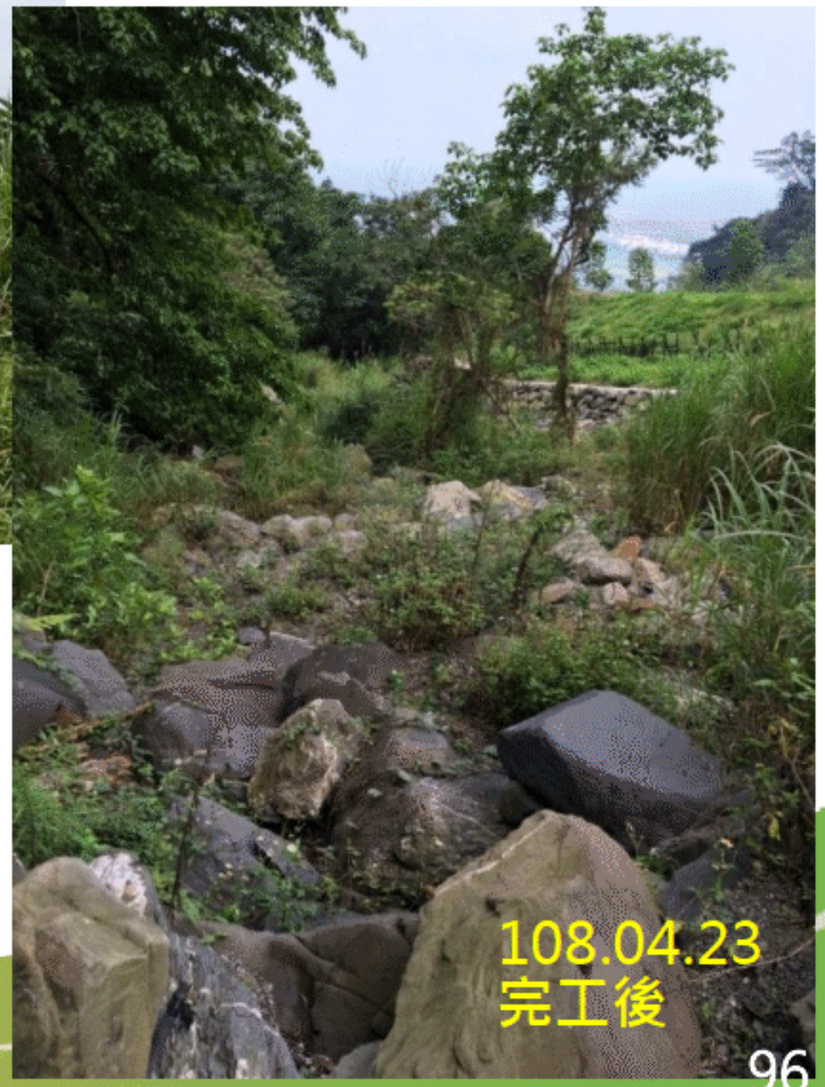
維護管理階段河床自然棲地塊石保留情形比較





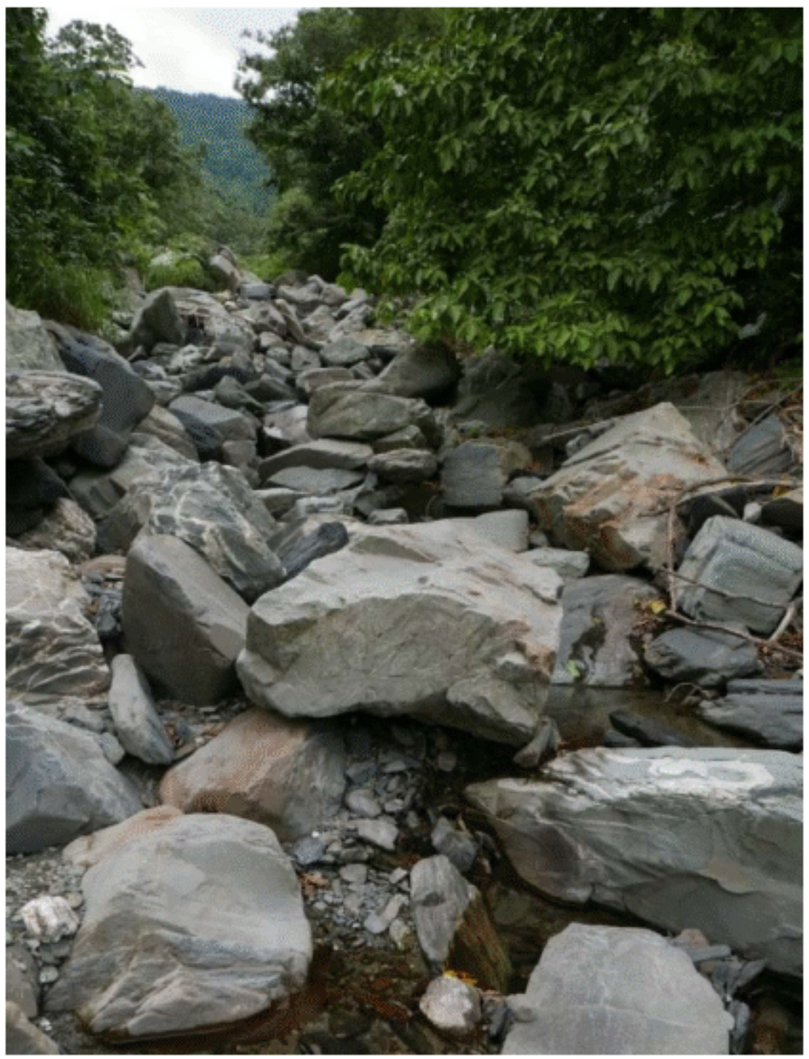


維護管理階段溪流環境變遷比對

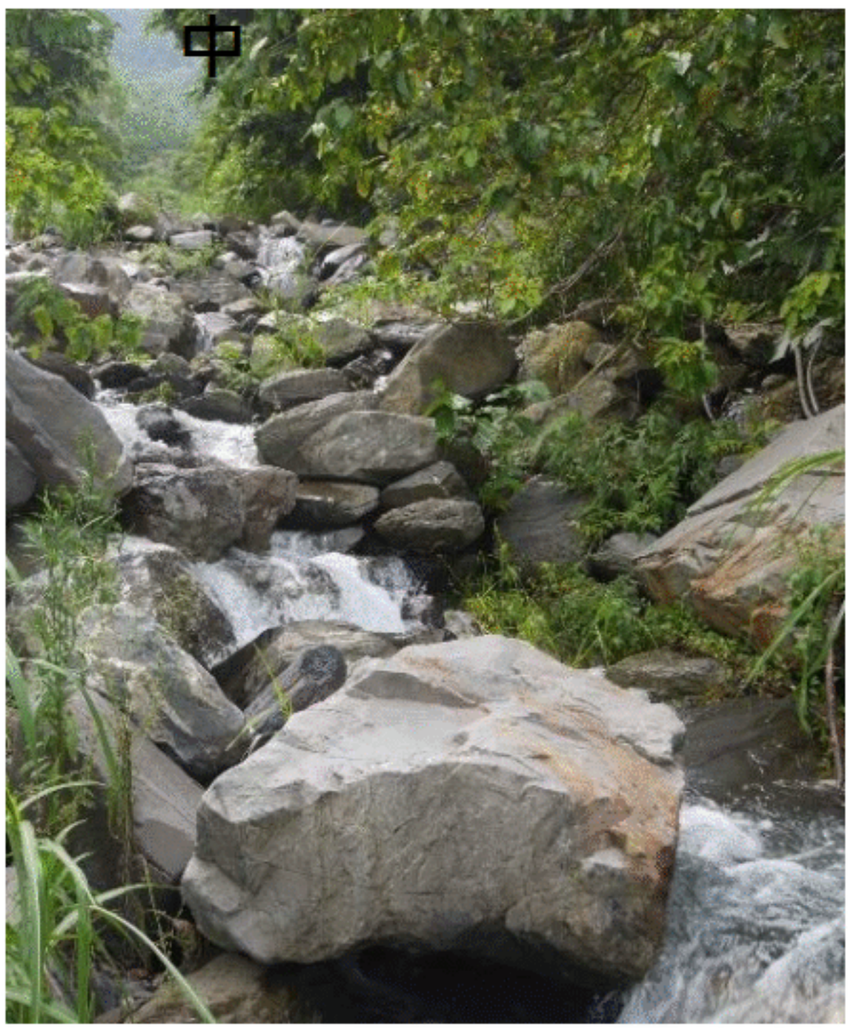


維護管理階段溪流環境變遷比對

107.04.27 施工前



107.09.18 施工中



108.04.23 完工後7個月

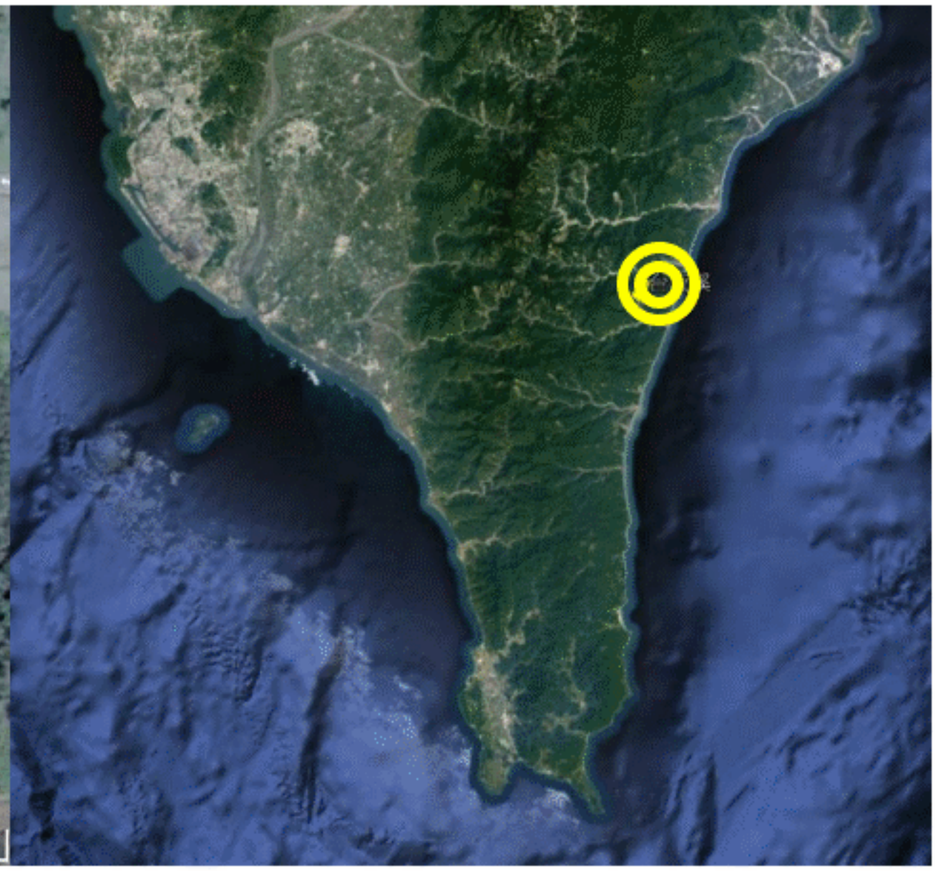
維護管理階段溪流環境變遷比對

肆、案例分享Ⅱ-3

拉里吧野溪五、六期治山防洪工程

台東達仁鄉拉里吧溪

台東縣達仁鄉台坂部落
下游匯入大竹溪出海
常流水野溪
台坂溪
拉里吧溪
Google earth
Image © 2017 DigitalGlobe
200 m



拉里吧溪

支流台坂溪

拉里吧野溪五、六期治山防洪工程(台東分局)

- 目的：野溪土砂控制、保護周遭農地與橋樑
- 維護洄游生物指標：毛蟹、日本禿頭鯊與鱸鰻之生存與溯游
  - ✓ 保護水域棲地與溯游通暢性
  - ✓ 維持河川基流量與水質潔淨
  - ✓ 保留陸域森林與水域河川棲地之連結

台灣扁絨螯蟹(青毛蟹)之生態友善措施建議

● 本工程重要洄游指標生物

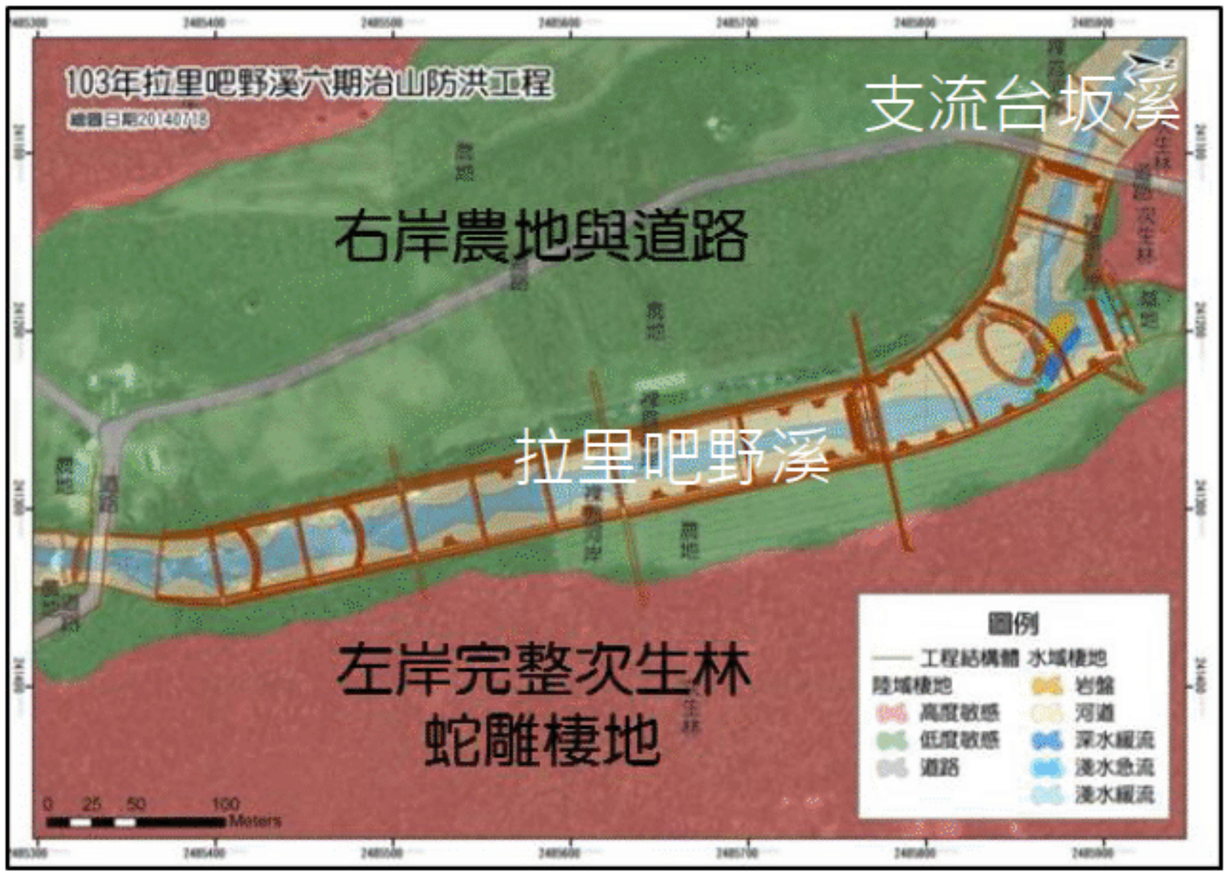
台灣扁絨螯蟹(青毛蟹)

成體降海
幼苗上游
河口滯留

物種/月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
鱸鰻	河口滯留	河口滯留	河口滯留	河口滯留	成體降海	成體降海	成體降海				河口滯留	河口滯留
日本禿頭鯊	幼苗上游	幼苗上游	幼苗上游	幼苗上游	幼苗上游	幼苗上游	幼苗上游		成體降海	成體降海	成體降海	
台灣扁絨螯蟹					成體降海	成體降海	幼苗上游	幼苗上游				
建議水域工期	➤	➤	➤	➤						➤	➤	➤

- 保留或營造多樣化多孔隙棲地
  - ✓ 建議不封底，以乾砌或拋排塊石形式設計增加生物可利用孔隙。
  - ✓ 生物棲息空間施設時應注意維持水平與出入口通暢，避免形成陷阱
  - ✓ 保持低水流路及周邊棲地多樣性與孔隙度
- 避免野溪治理造成水質濁度飆高
- 施工期避開青毛蟹幼體上溯時間(夏季7-8月)與成體降海時間(春季5-6月。
- 維持河川基流量，確保水路暢通。

拉里吧野溪五、六期治山防洪工程環境友善措施



生態關注區圖

環境友善措施		
迴避	利用半半施工法，導流溪水迴避施工處	達成
迴避	設計圖標示岩盤與深潭區保留	達成
迴避	保留左岸次生林與回填區草生地區	達成
減輕	設計生物棲息空間，營造多孔隙環境	達成
減輕	工程設計通透性無高低落差之固床工	達成
減輕	營造深槽集中水流	達成
減輕	設置沉砂池降低水體濁度	達成
減輕	機具過溪鋪設涵管或臨時便橋，避免機具直接行經河道，擾動土砂進入溪水中	達成
減輕	每日監測工區下游溪水濁度	達成
減輕	避免全數移除工區與上游採石區塊石	部分達成
減輕	河道完工後重新佈設塊石	達成
減輕	施工期避開水生生物上下溯季節(主體水域工程避免於5月~9月施作)	達成
減輕	採1：0.5之砌石護岸為設計型式	達成
減輕	本工程施工便道與土石機具堆置場，利用前期便道及裸露地進行佈設	達成
補償	兩岸濱溪綠帶營造	達成

沉砂池控制濁度

低落差固床工與砌石護岸

拉里吧野溪主流恢復佳(103年完工)_完工後追蹤 (106年)

- 枯水期有常流水
- 縱向順暢無落差

- 左岸次生林完整保留
- 回填區灌叢小苗生長

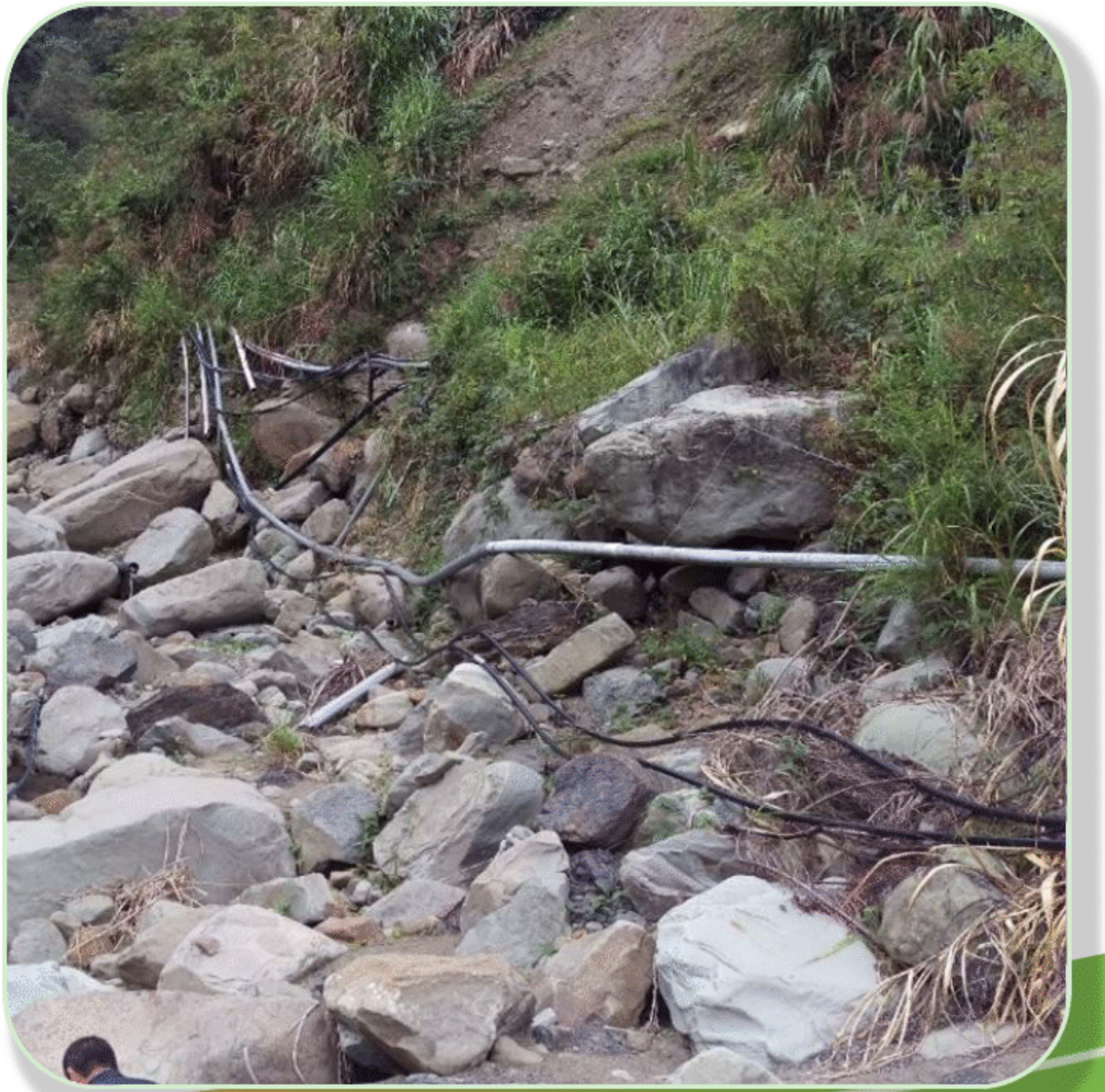
108年三月，在上游發現青毛蟹
此溪流仍有種源

肆、案例分享Ⅱ-4

阿里不動溪上游整治二期工程

南投縣 信義鄉 集集攔河堰上游集水區

部落民生及農用取水管路每遇豪雨便遭破壞

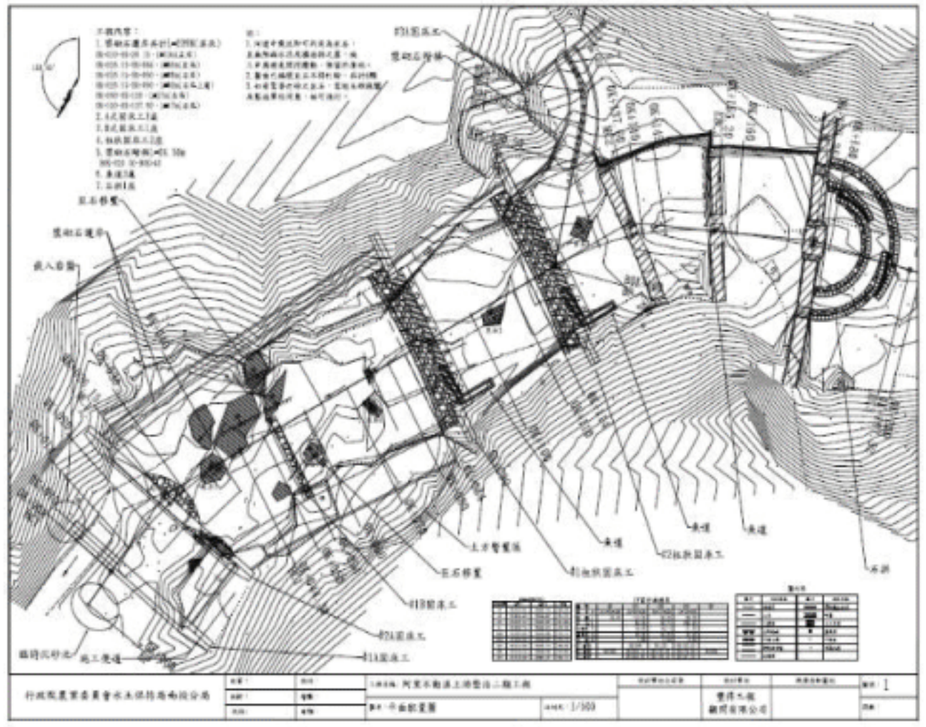


工程內容

固床工6座、護岸285公尺、漿砌石階梯24.5m、魚道3處、石拱1座

107/6/4 施工階段現勘

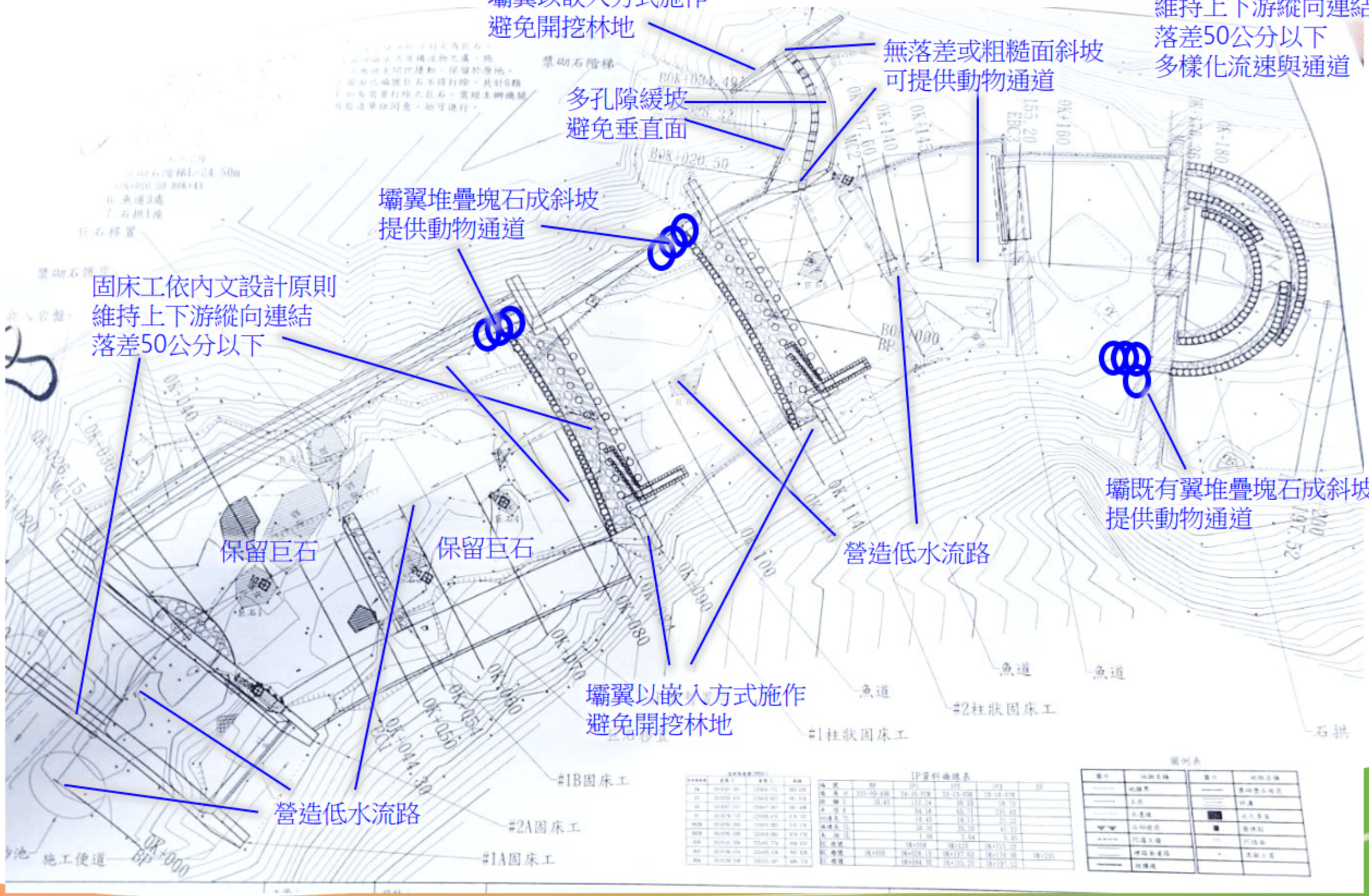
107/3/1 設計階段現勘

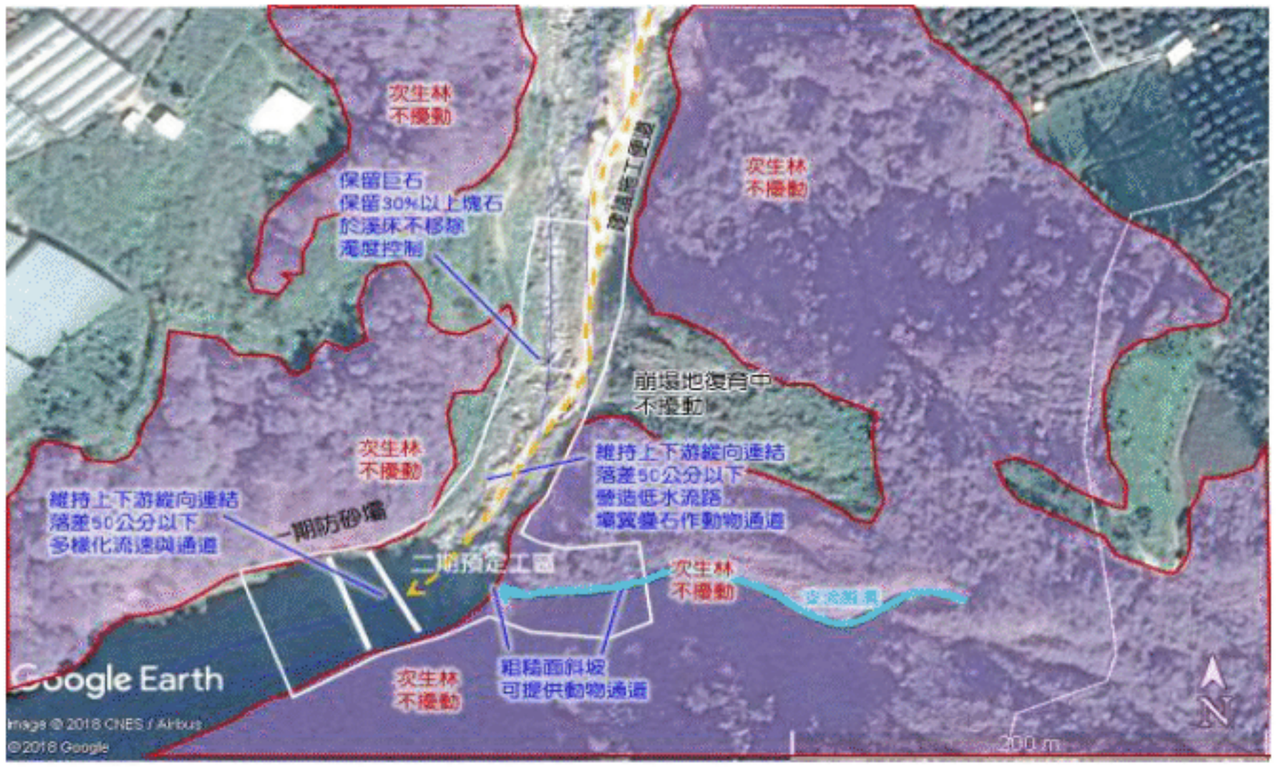


左岸植被建議不擾動

水域環境優良應予保留

右岸森林與復育崩塌地應保護


壩翼以嵌入方式施作
避免開挖林地
多孔隙緩坡
避免垂直面
壩翼堆疊塊石成斜坡
提供動物通道
固床工依內文設計原則
維持上下游縱向連結
落差50公分以下
保留巨石
保留巨石
營造低水流路
壩翼以嵌入方式施作
避免開挖林地
#1B固床工
#2A固床工
#1A固床工
無落差或粗糙面斜坡
可提供動物通道
營造低水流路
#1柱狀固床工
#2柱狀固床工
魚道
魚道
魚道
改善依內文設計原則
維持上下游縱向連結
落差50公分以下
多樣化流速與通道
壩既有翼堆疊塊石成斜坡
提供動物通道
石拱



✓ 維持野溪縱向通暢性

1) 設計無落差柱狀固床工
2) 以石拱設計改善前期壩體落差
3) 既有保留溪床巨石與塊石嵌砌，營造低水流路或深槽區維持橫向連結
4) 右岸B0K+20.5處有一支流蝕溝匯入，無落差設計以利動物通行
5) 設計兩處粗糙化緩坡動物通道
6) 利用既有固床工與防砂壩之壩翼，堆疊塊石形成斜坡提供動物上下溪流之通道。

✓ 保留兩岸植被

1) 保留右岸基岩坡岸。右岸限制開挖，固床工壩翼以嵌入方式施作(包括支流固床工壩翼)，右側護岸施作限制回填區為3公尺。
2) 施工便道走左岸前期既有之便道，不另新闢。

✓ 保留野溪底質與棲地多樣性

1) 保留30%以上塊石於溪床不移除，並標示保留溪床既有巨石。

✓ 濁度控制

1) 工區下游處設置臨時沉砂池沉澱土砂，或以土砂包或土堤等方式過濾土砂。
2) 建議以半半施工法施作 ，施作一側護岸時，以繞流導流方式，導引溪水遠離工區。

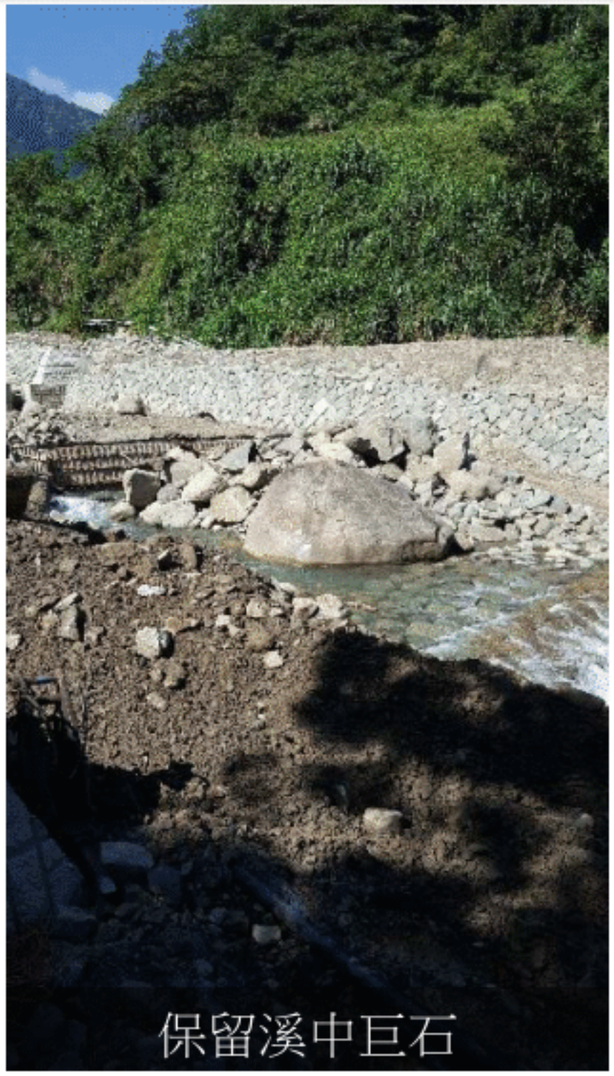
不擾動工區範圍外次生林

限制兩岸開挖範圍

將溪水導離工區

設置臨時沉砂池

護岸上方堆疊客土袋


保留溪中巨石

設置動物通道

灑播草籽

保留巨石及部分塊石

動物通道設計粗糙化緩坡

伍、結語

- 生態檢核
  - 串連工程專業、生態保育、民眾參與的機制工具。
  - 提醒工程主辦機關於辦理工程時，應掌握工區關注物種及相關棲地生態環境。
  - 根據迴避、縮小、減輕、補償四大策略，研擬生態保育措施後落實執行，透過減少棲地破壞及營造優質生態環境，減少工程對生態環境之負面衝擊。
- 持續推動生態檢核教育課程，促使工程人員跨域學習生態保育，提升工程價值。

簡報完畢　敬請指教