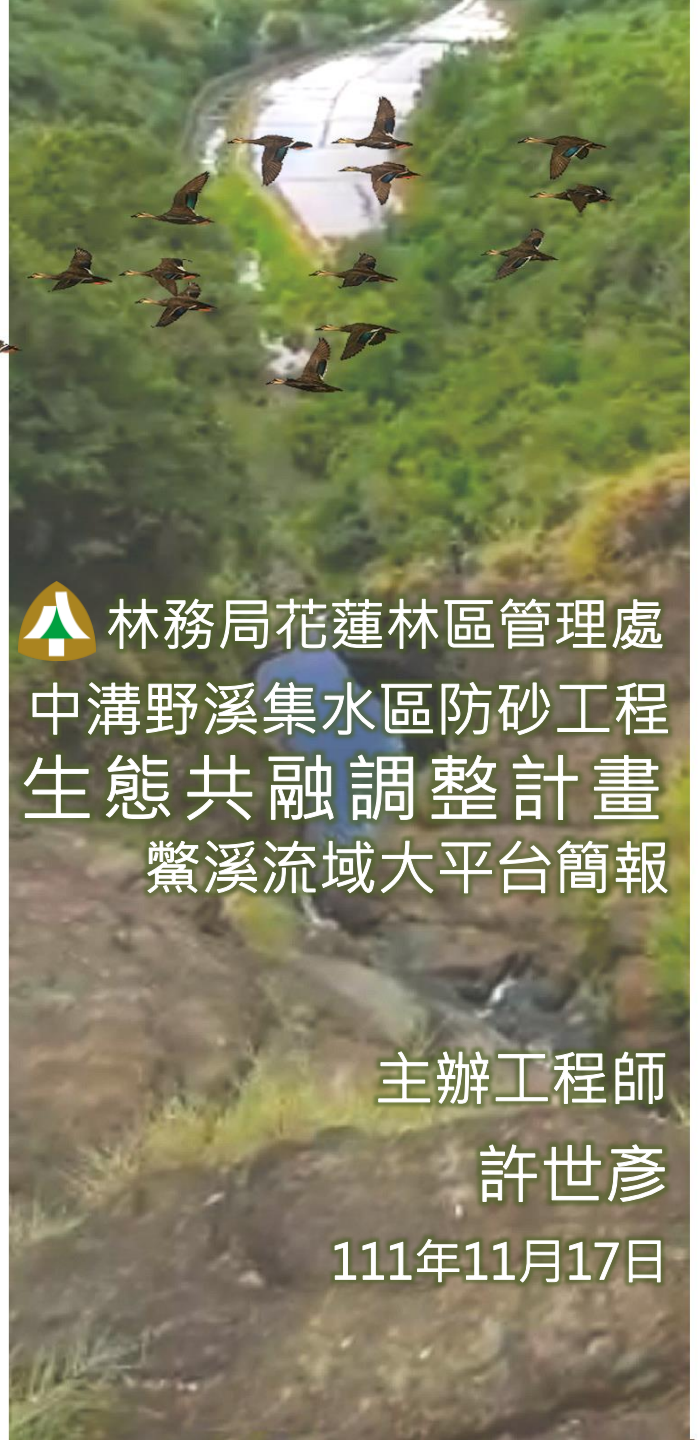





# 生態 共融



 林務局花蓮林區管理處  
中溝野溪集水區防砂工程  
生態共融調整計畫  
鯿溪流域大平台簡報

主辦工程師

許世彥

111年11月17日





# 一、前情提要



# 計畫範圍與課題

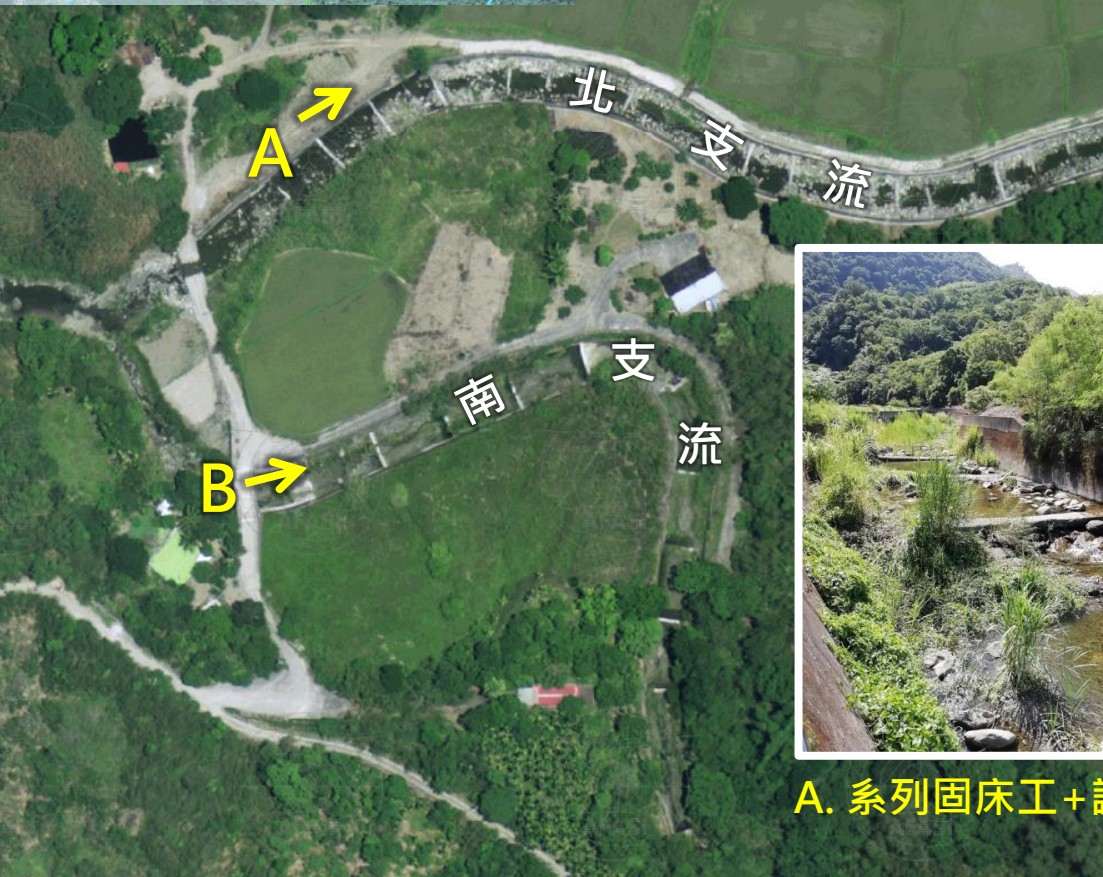


底圖來源：農航所ATIS圖台·2018/6/9航拍

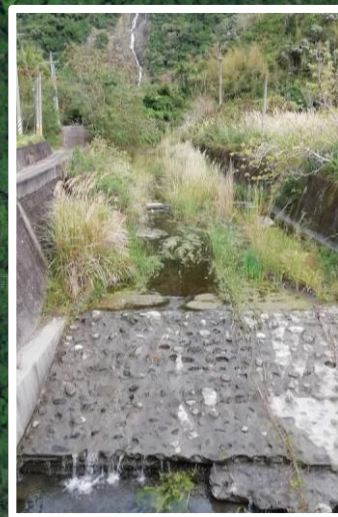
1. 土砂輸送受阻、沖淤失衡

2. 物種組成單調、生物不易利用

3. 現況地景不符合社區發展願景



A. 系列固床工+護岸



B. 系列固床工+護岸  
+護坦



C. 5m高潛壩  
+護坦



# 計畫願景與目標

## 生態共融的治理工程

工程不是只能破壞生態，也可以幫助生態！

### ✓ 確保土砂輸送帶的機能

調整防砂工程，補充鰲溪主流的土砂

### ✓ 恢復縱、橫向生物廊道

恢復健康的河岸、河床形態

### ✓ 推進地質公園構想

恢復中溝的自然溪流景觀

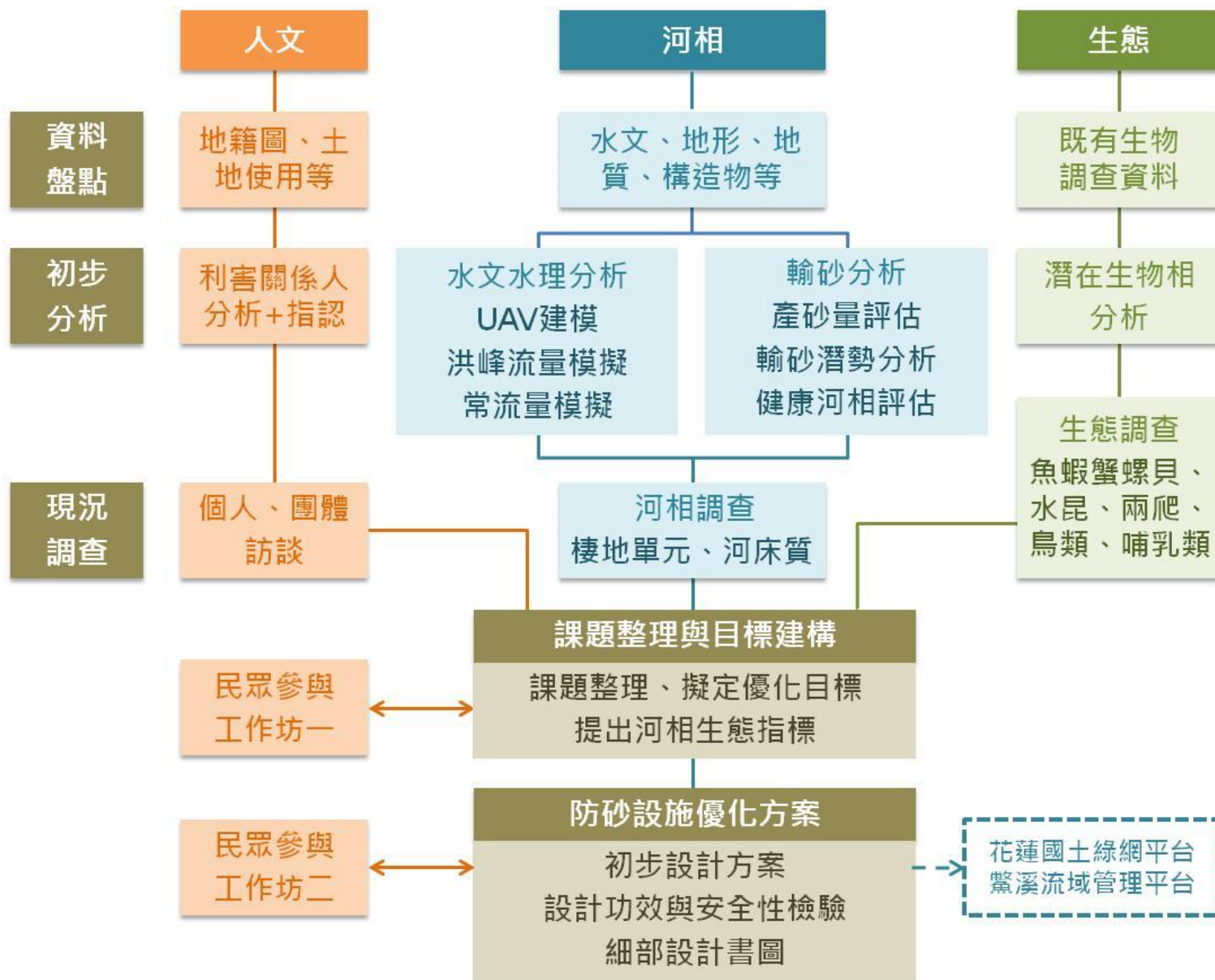
### ✓ 促進社區發展

發展友善環境營造技術





# 工作項目





## 二、生物調查





# 建議指標物種



物種	棲地	對應改善目標
拉氏明溪蟹	棲息在山澗溪流的石塊下，或石壁縫隙中。泥質的山澗較少發現。	底質粒徑多樣性
字紋弓蟹	河川棲地的常見洄游物種，常躲於落葉石縫中，每年會從出海口上溯至上游棲地	縱向廊道連結
高身白甲魚	在地原生種類，河川上游的特有淡水魚類	河川棲地品質
翠鳥	以水中魚、蝦為主食，會停棲在岸邊枝條或塊石上等待獵物，繁殖時會在河岸土坡上啄洞築巢。	河岸自然度、生態系統穩健度
食蟹獾	生活在溪流周圍的森林環境，覓食時會到溪流內翻塊石，也會潛水尋找躲藏的蟹、蝦、蝸牛、大型昆蟲、魚、蛙等，食性廣泛。	橫向廊道連結、生態系統穩健度



# 建議指標物種



物種	棲地	對應改善目標
斯文豪氏赤蛙	流動性水域為主，在溪流山澗、淺瀨常見躲藏在塊石縫隙內。	健康瀨區、底質粒徑多樣性
中華鱉	繁殖需穩定的泥、沙灘地，而覓食場域則喜好泥沙底質的深潭，使用溪流塊石曬背休息。	橫向廊道連結、底質粒徑多樣性
濾食者(指石蛾科、紋石蛾科、蚋科)	幼期個體多底棲於水量穩定、流速較快的瀨區塊石下方，需要流速幫助蒐集有機碎屑。	縱向廊道連結、健康瀨區、底質粒徑多樣性
刮食者(扁蜉蝣科、扁泥蟲科)	幼期個體多底棲於流速較快的瀨區塊石下方，蒐集塊石上的附著性藻類。	健康瀨區、底質粒徑多樣性



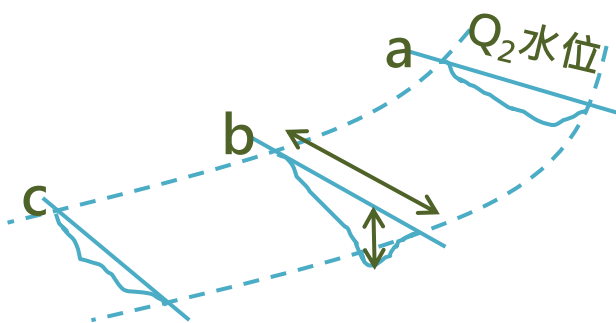


# 三、優化方案

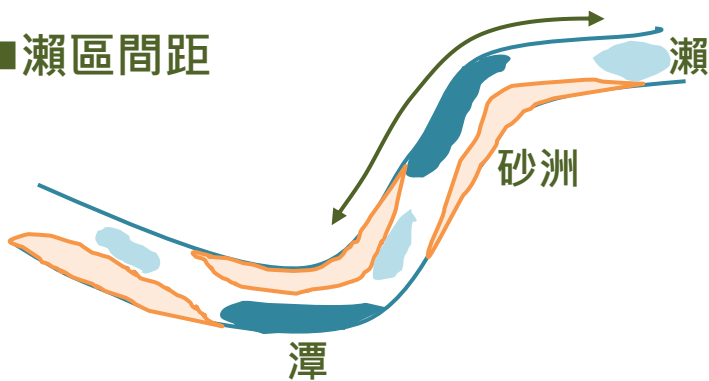


# 河道骨架

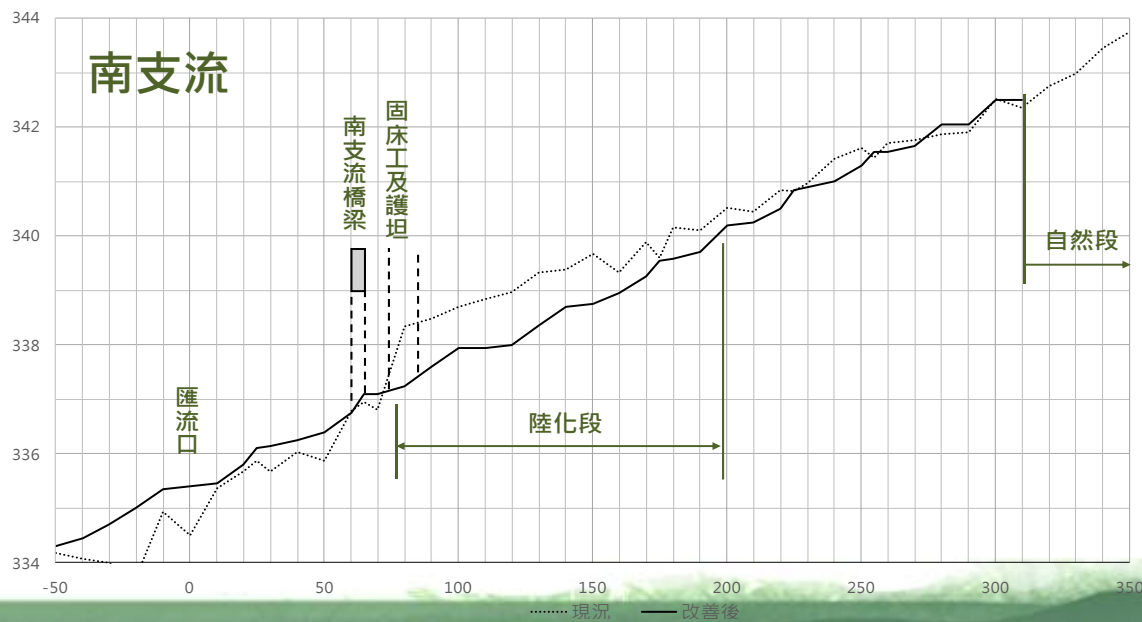
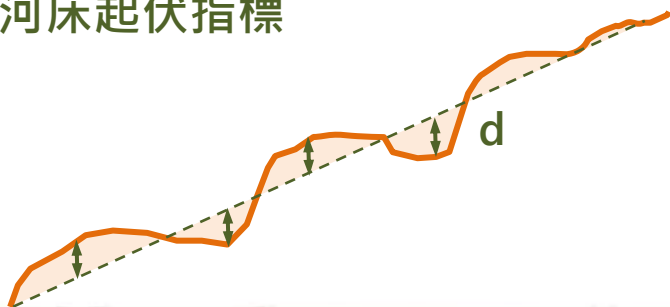
## ■ 寬深比



## ■ 瀨區間距



## ■ 河床起伏指標





# 河槽位置與河岸坡度

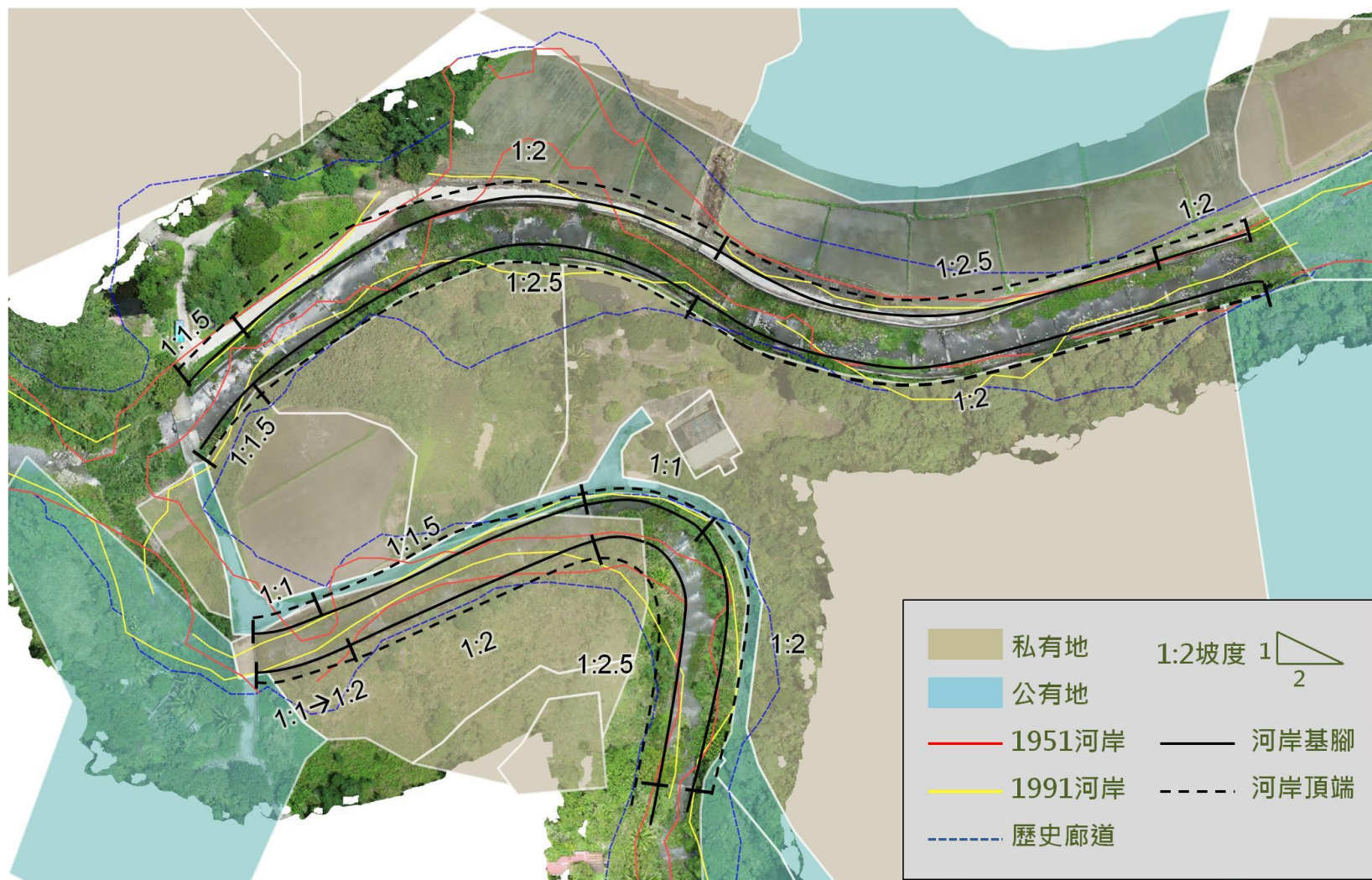
■ 1951年及1991年的河寬

■ 歷史廊道

■ 盡可能不影響私有地

■ 順應自然蜿蜒形態

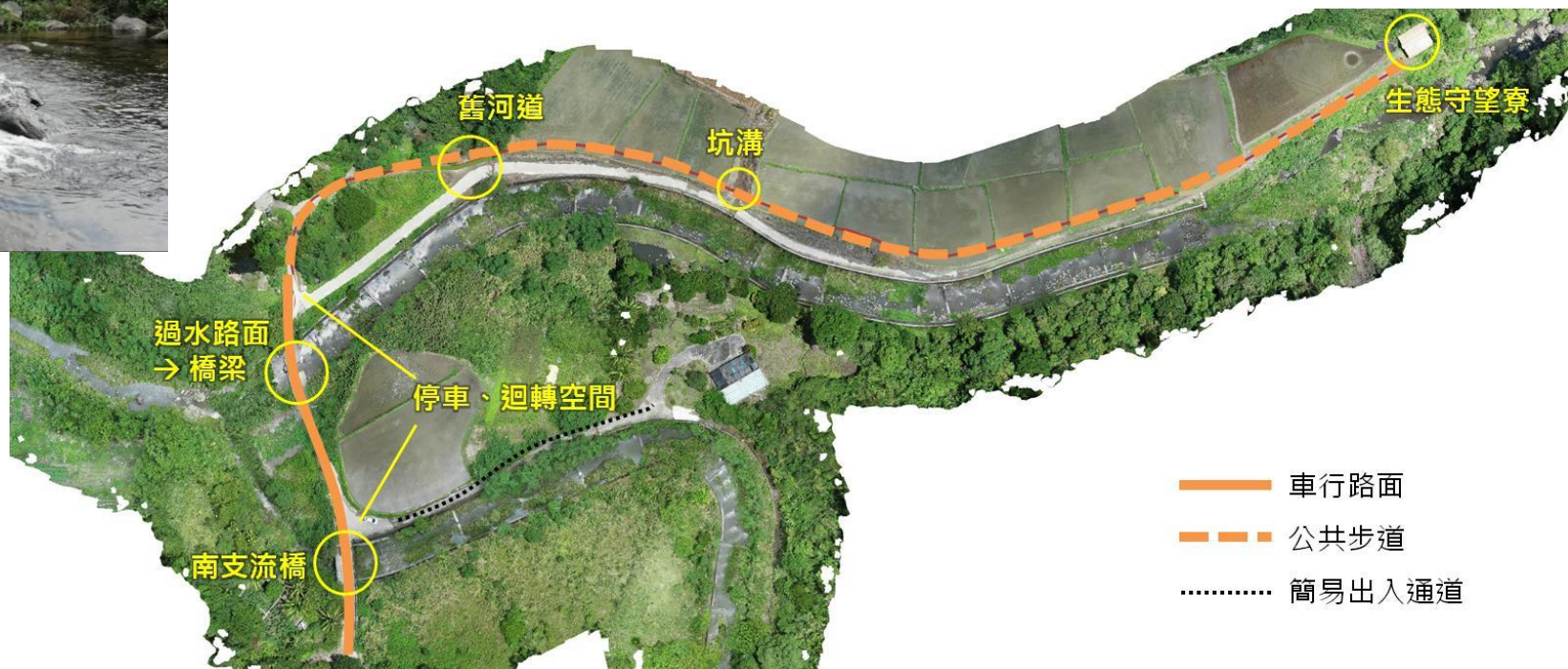
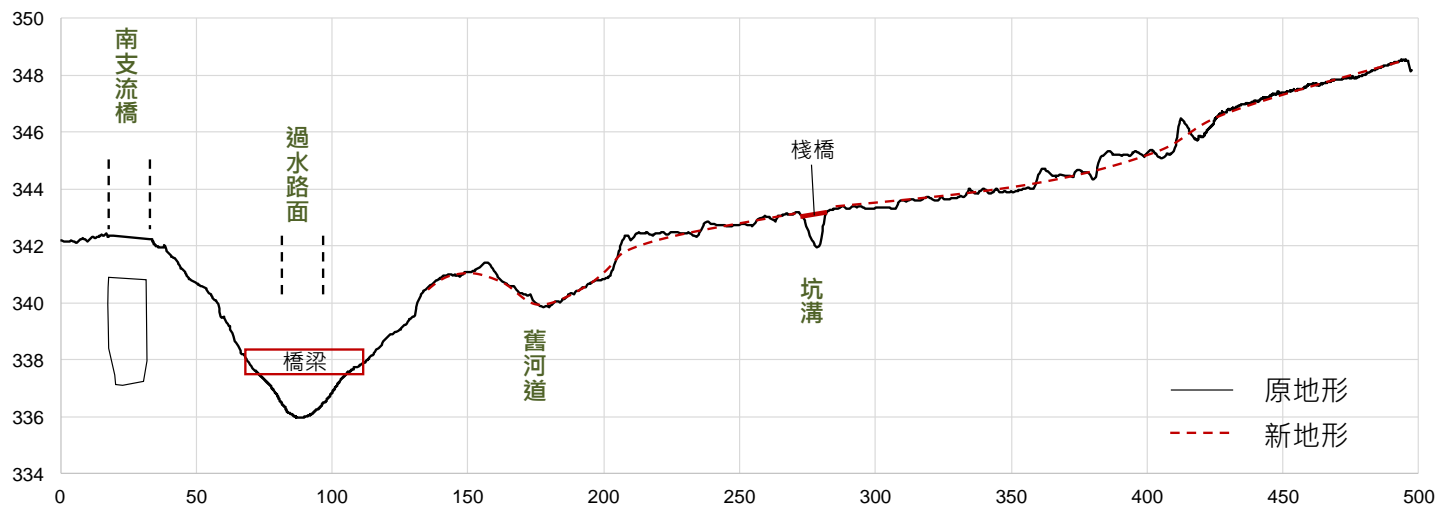
■ 河段挖填平衡





# 北支流旁道路

- 道路北移，還地於河
- 配合地質公園規劃，定位為「公共步道」，但可供農機具通行，並由社區維護
- 過水路面改建為橋梁



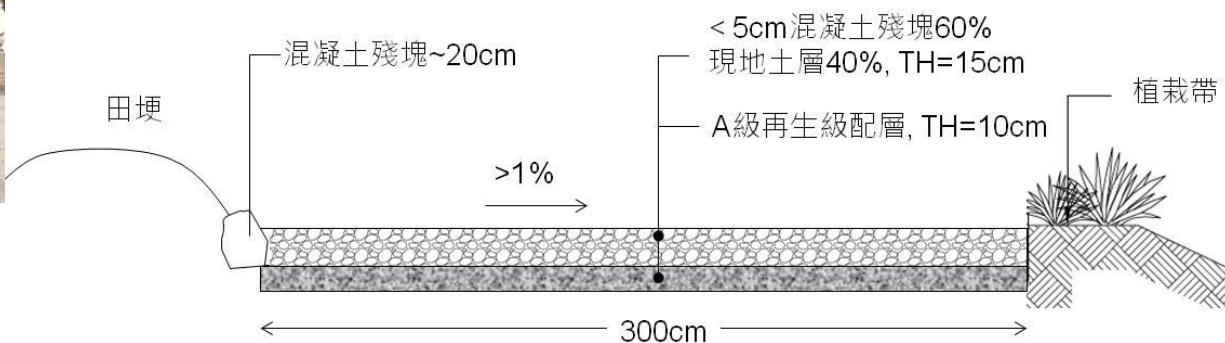


# 北支流公共步道

- 自北支流跨橋至生態守望寮，長400m，途步5min



- 鋪面：混凝土殘塊拌和現地土壤  
→ 打除殘塊就地去化
- 具良好透水性，不易泥濘
- 建議由社區認養維護



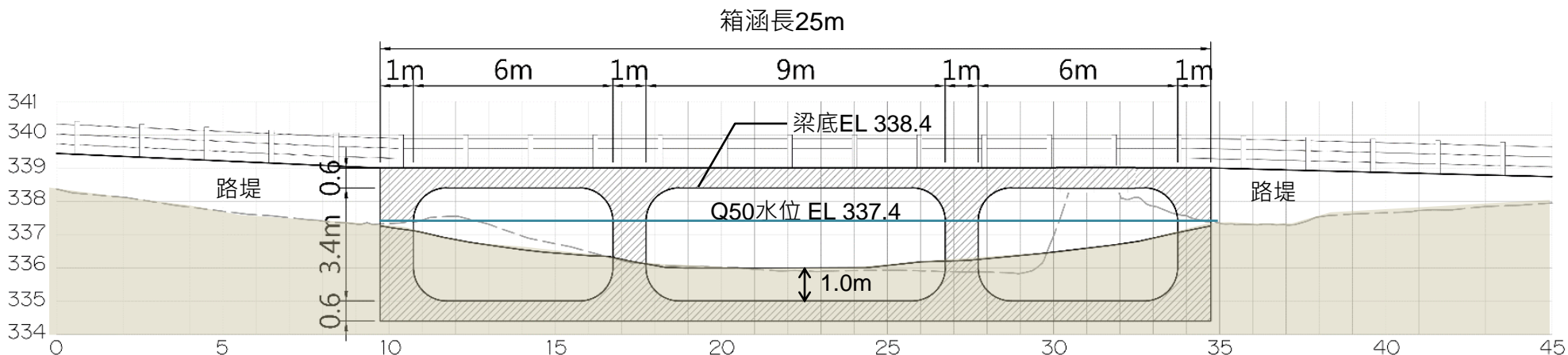


# 北支流跨橋

## ■ 混凝土箱涵橋

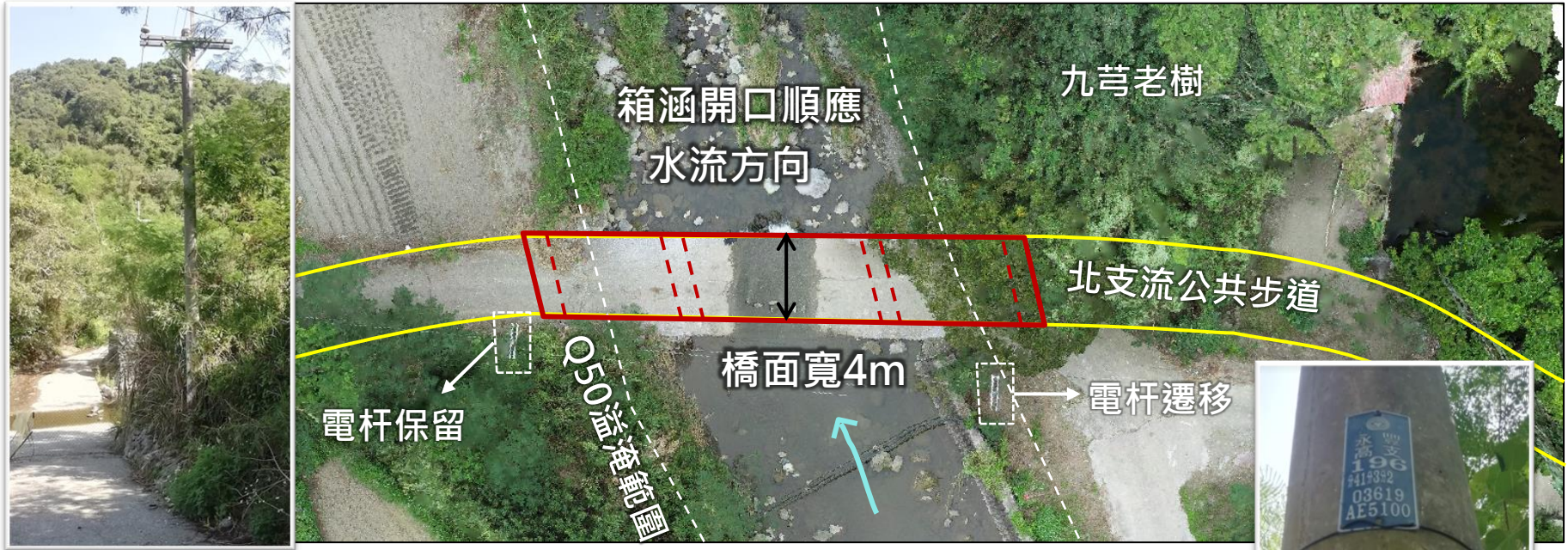
- 量體小，易維持地景風貌
- 橋面設簡易欄杆

- 箱涵底部**自然河床質 > 1m厚**
- 縮減隔版，**不阻礙水砂運輸**



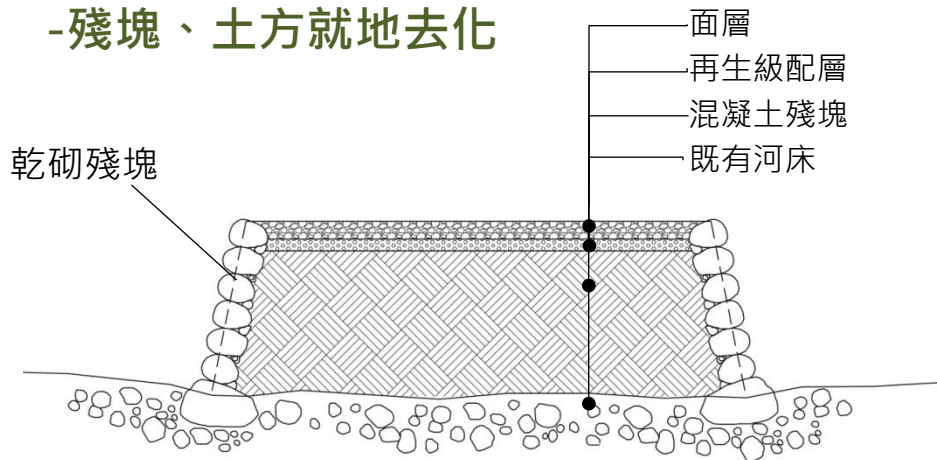


# 北支流跨橋



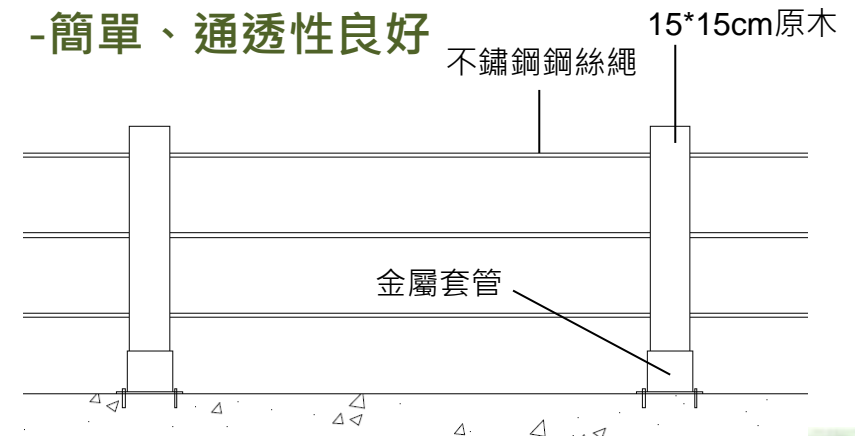
## ■ 路堤

-殘塊、土方就地去化



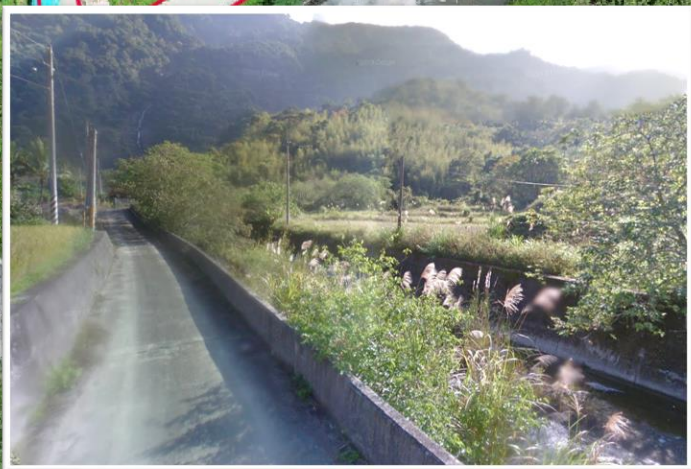
## ■ 護欄

-簡單、通透性良好





# 南支流旁道路



2.5m寬簡易通道

路面刨除，植生復育



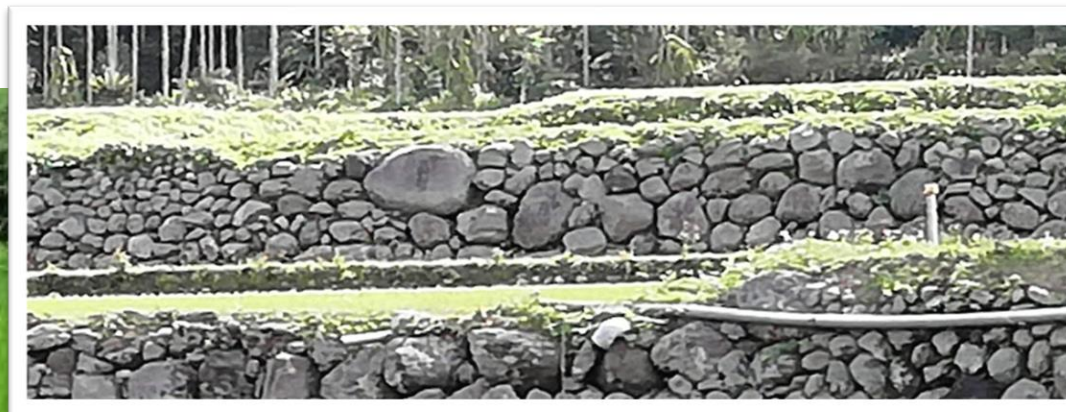


# 南支流旁道路

混凝土矮牆 → 簡易欄杆



混凝土擋土牆 → 乾砌殘塊

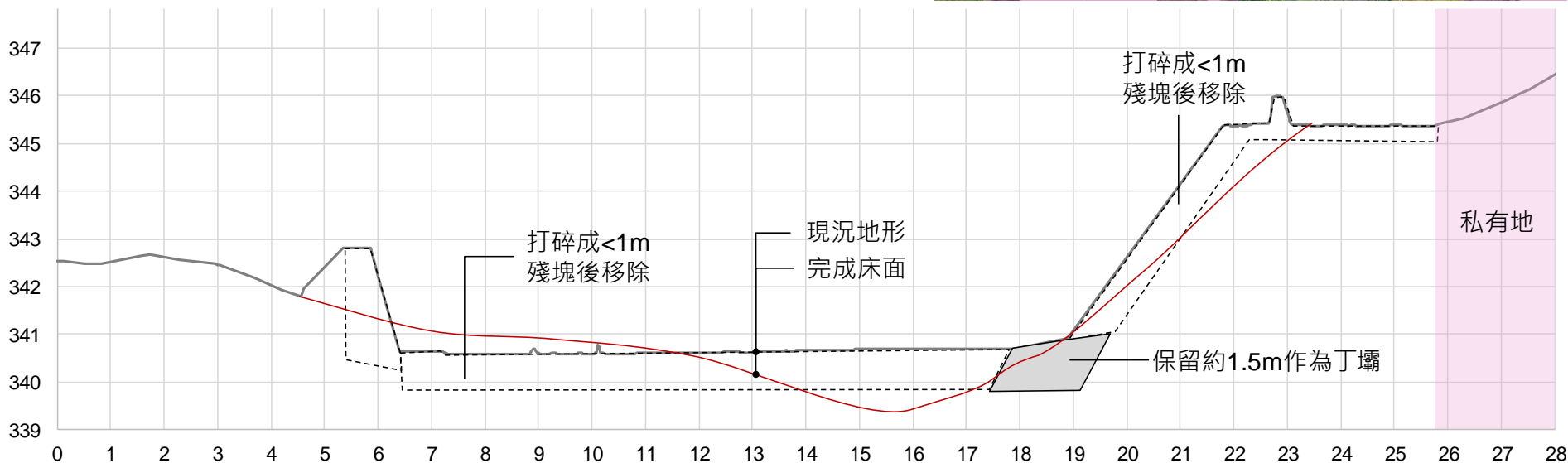
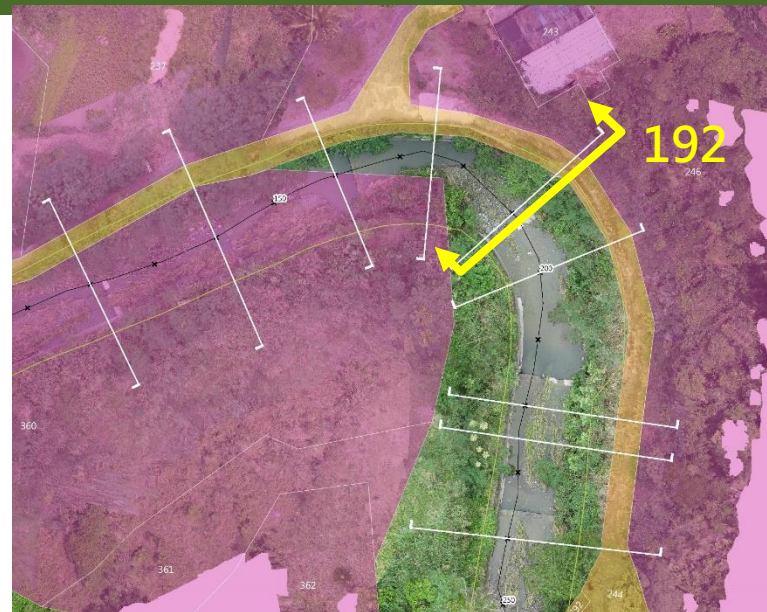




# 防砂設施處置

## ■ 固床工

- 低於設計河床面，不影響土砂運移，予以保留
- 河床表面需有0.5m厚的自然河床質
- 攻擊岸局部保留作丁壩
- 鄰近私有地視需要局部保留
- 其餘的打碎成1m以下殘塊，移除或作河道填方



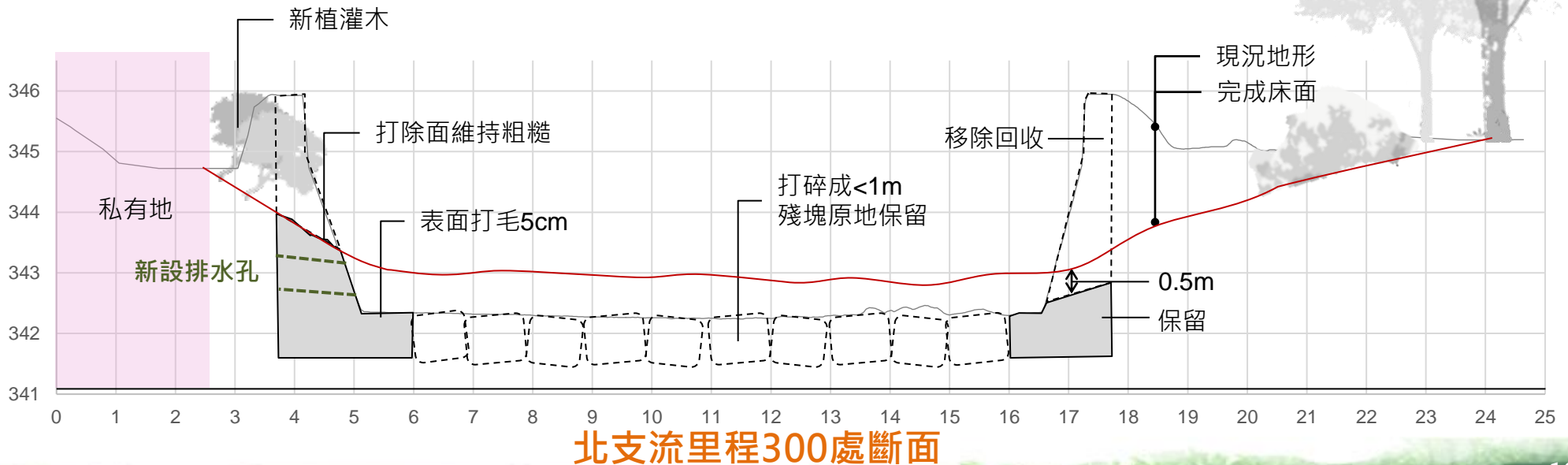
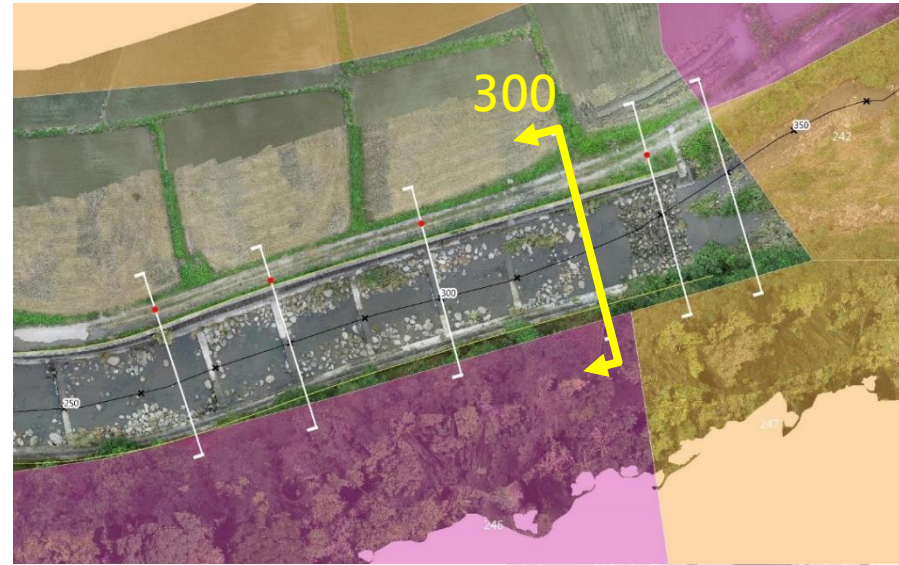
南支流里程192處斷面



# 防砂設施處置

## ■ 護岸

- 鄰近私有地打除至河床面完成面
- 公有地旁打除至完成面下**0.5m**
- 保留之護岸表面打毛**維持粗糙**
- 鑽孔以增加透水性



北支流里程300處斷面



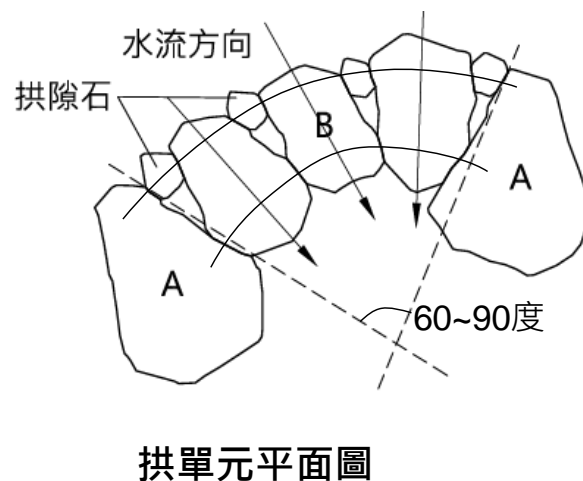
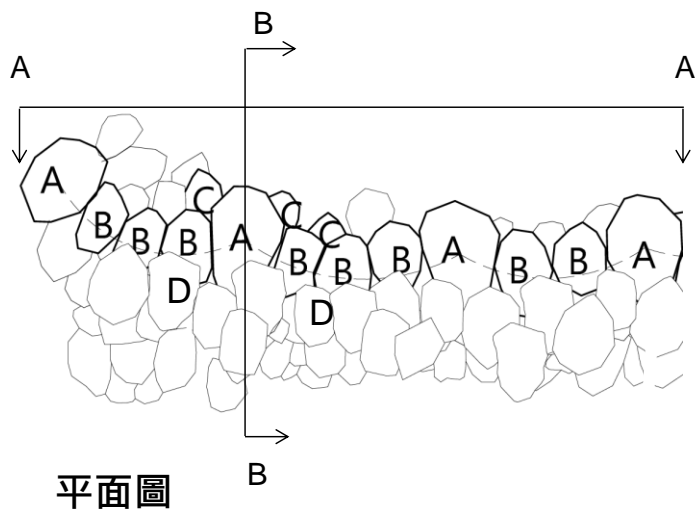
# 近自然固床工

## ■石梁工

- 運用在坡度大於0.02的山區河段
- 以砌石營造階梯深潭中的階梯
- 上游料源充足可維持平衡，**維管需求低**

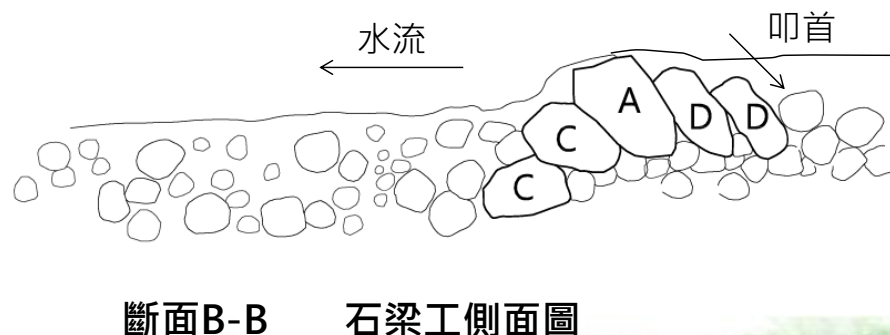
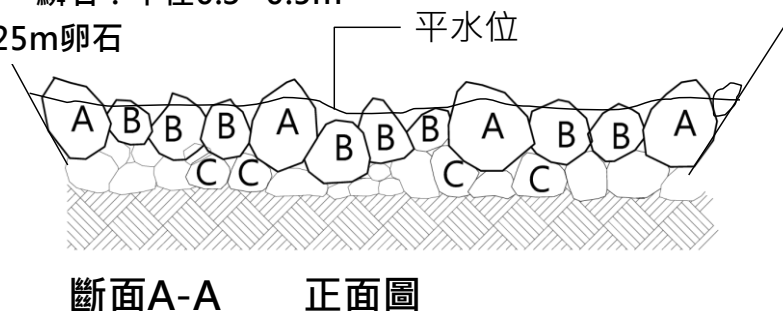


資料來源：西日本科學技術研究所



- A：力石
- B：環石
- C：墊石
- D：鱗石

- 力石：中徑0.6-0.8m
- 環石、墊石、鱗石：中徑0.3~0.5m
- 隙石：<0.25m卵石

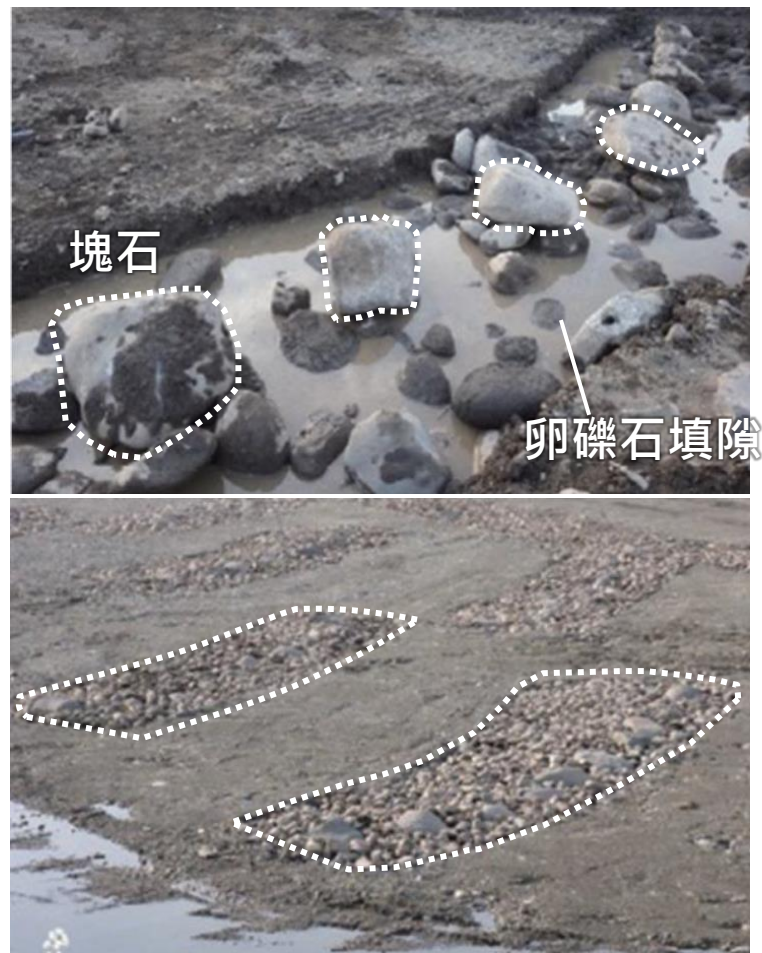
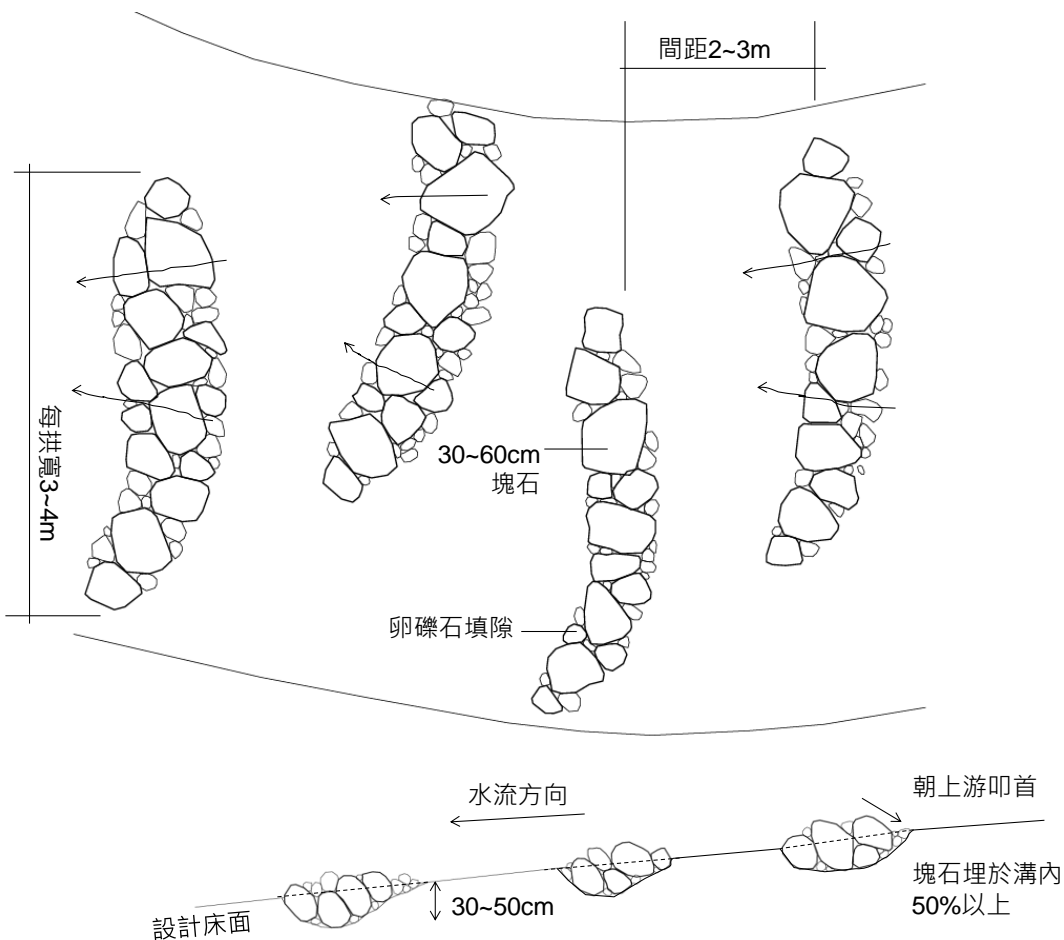




# 近自然固床工

## ■填排法

- 運用在坡度0.002~0.02的河段
- 較連續的瀨區石組
- 上游料源充足可維持平衡，**維管需求低**



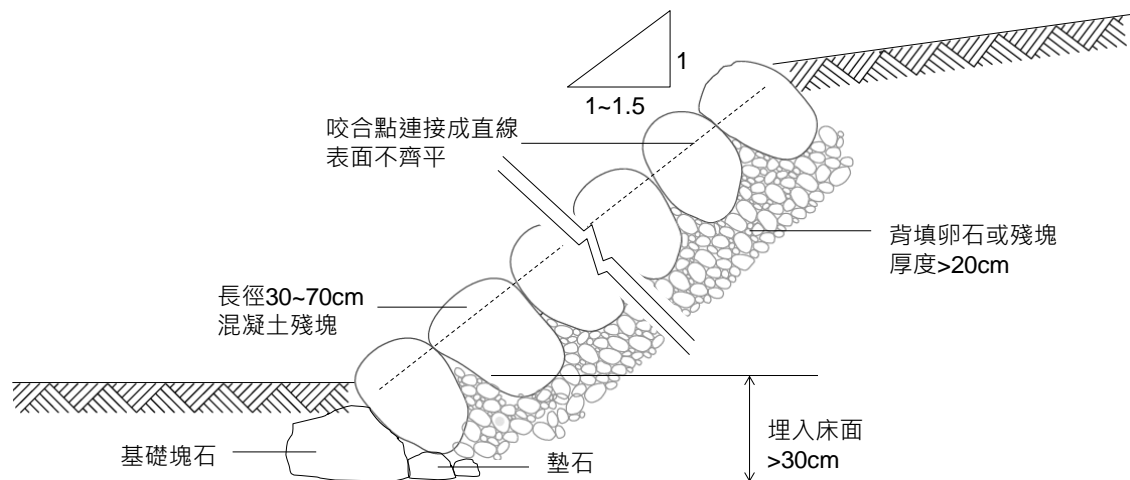
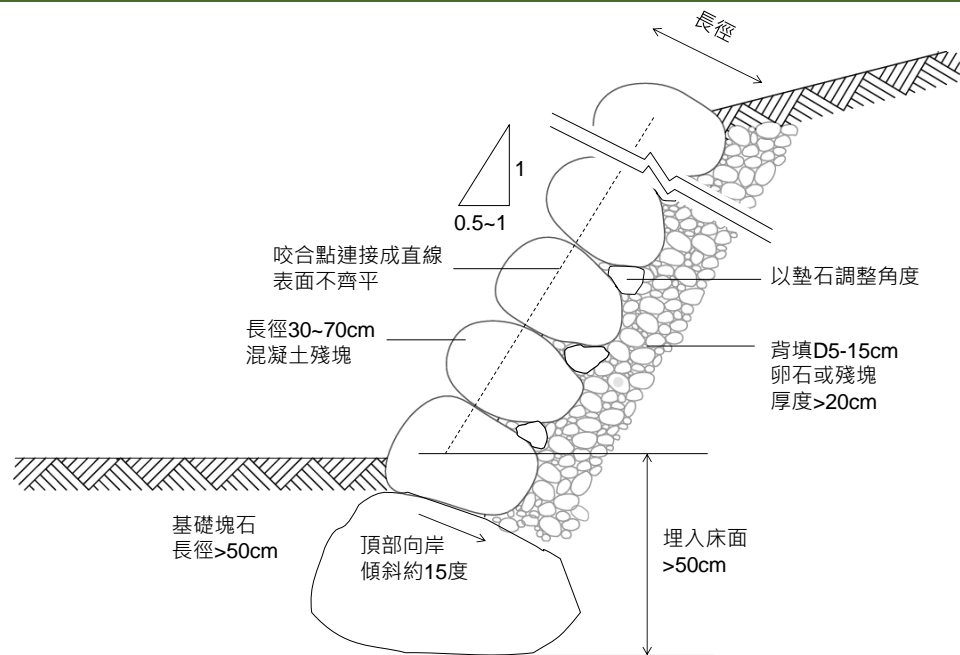
資料來源：田脇康信



# 近自然護岸

## ■乾砌殘塊護岸

1. 適用坡度 1:0.5~1:1
2. 銜接橋台處、彎道**攻擊岸**
3. 使用長徑0.3~0.7M混凝土殘塊



## ■乾鋪殘塊護岸

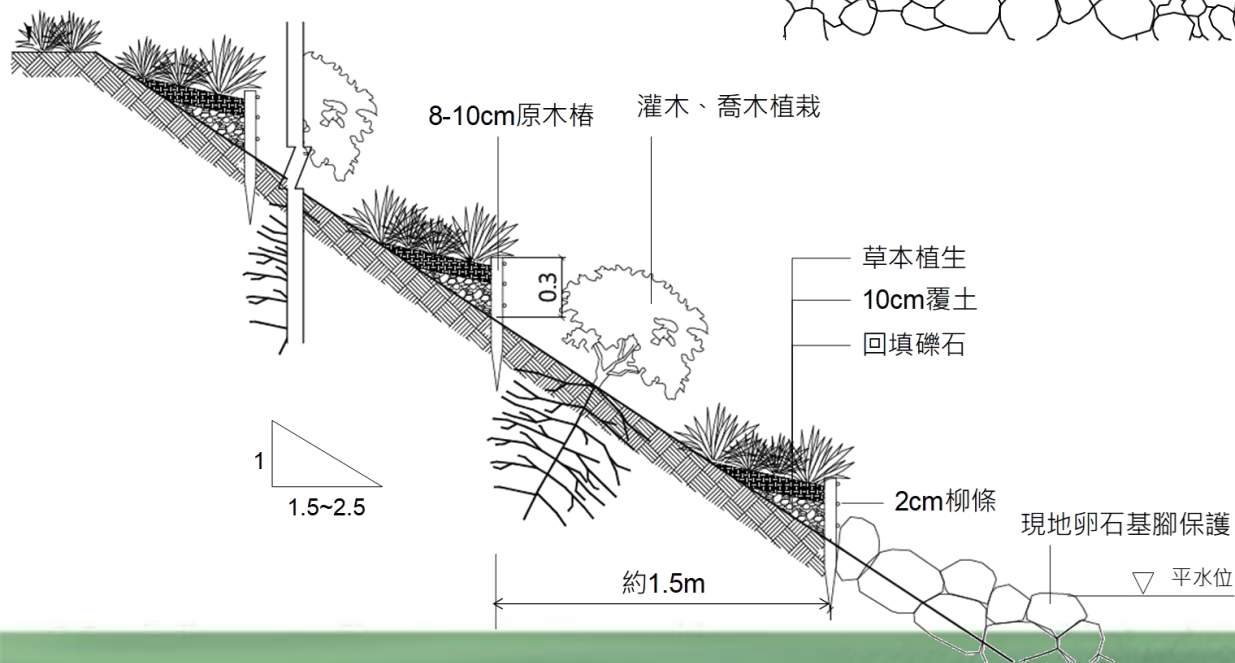
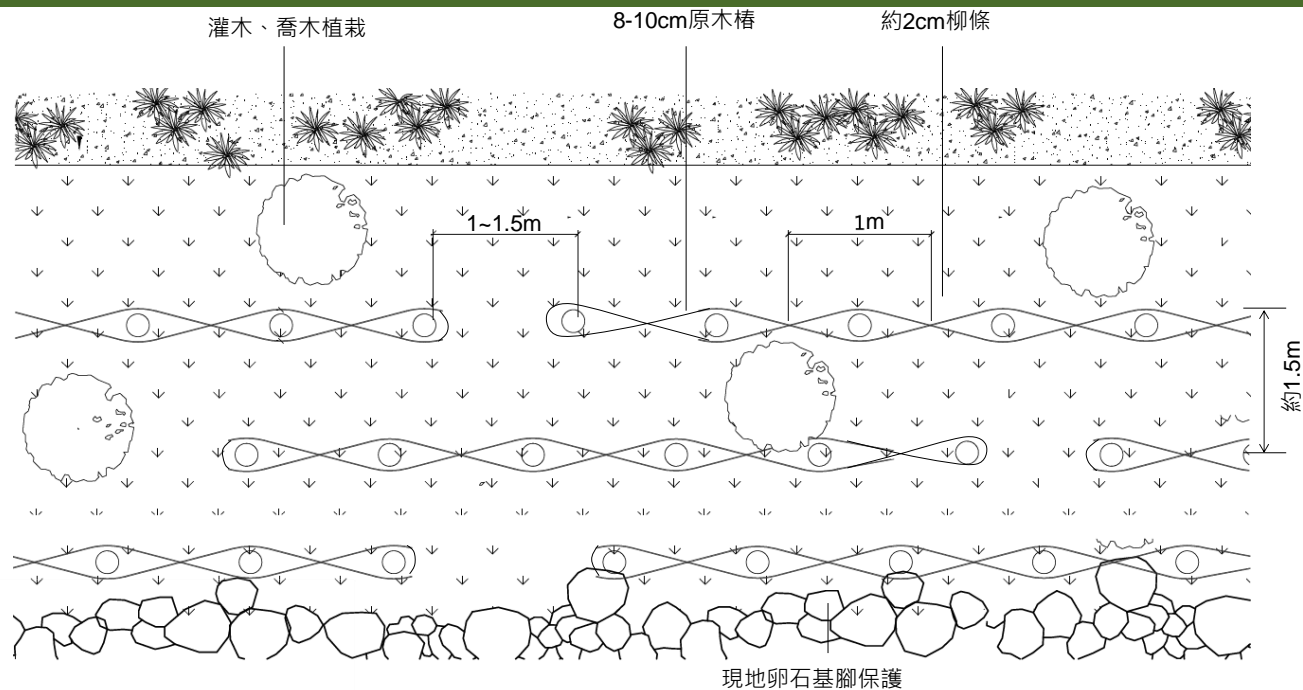
1. 適用坡度 1:1 ~ 1:1.5
2. 北支流坑溝處
3. 使用長徑0.3~0.7m殘塊



# 近自然護岸

## ■打樁編柵

1. 可使用疏伐材及原生苗木
2. 柳條作為柵材
3. 可以**雇工購料**方式辦理，由社區自行施做
4. 植生長成後即可退場。

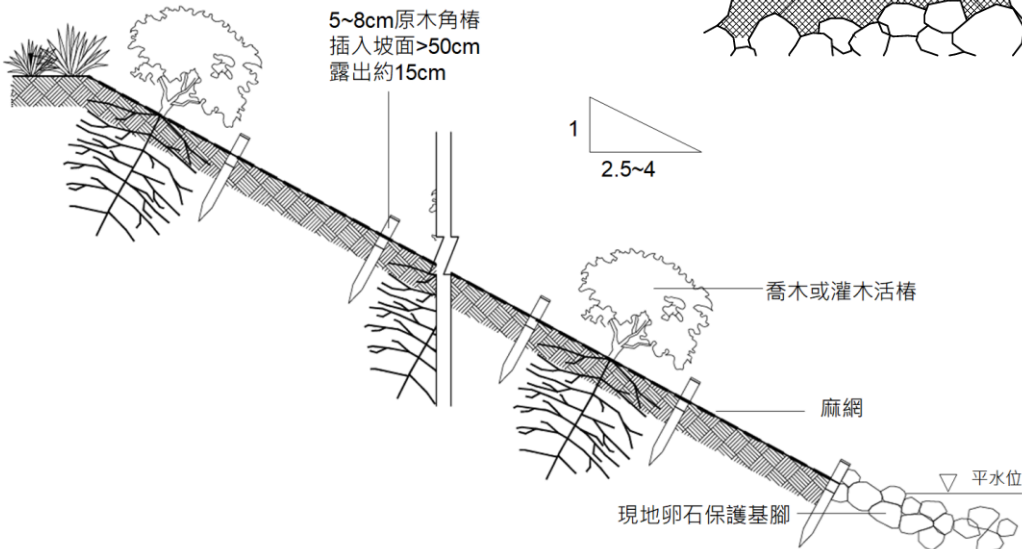
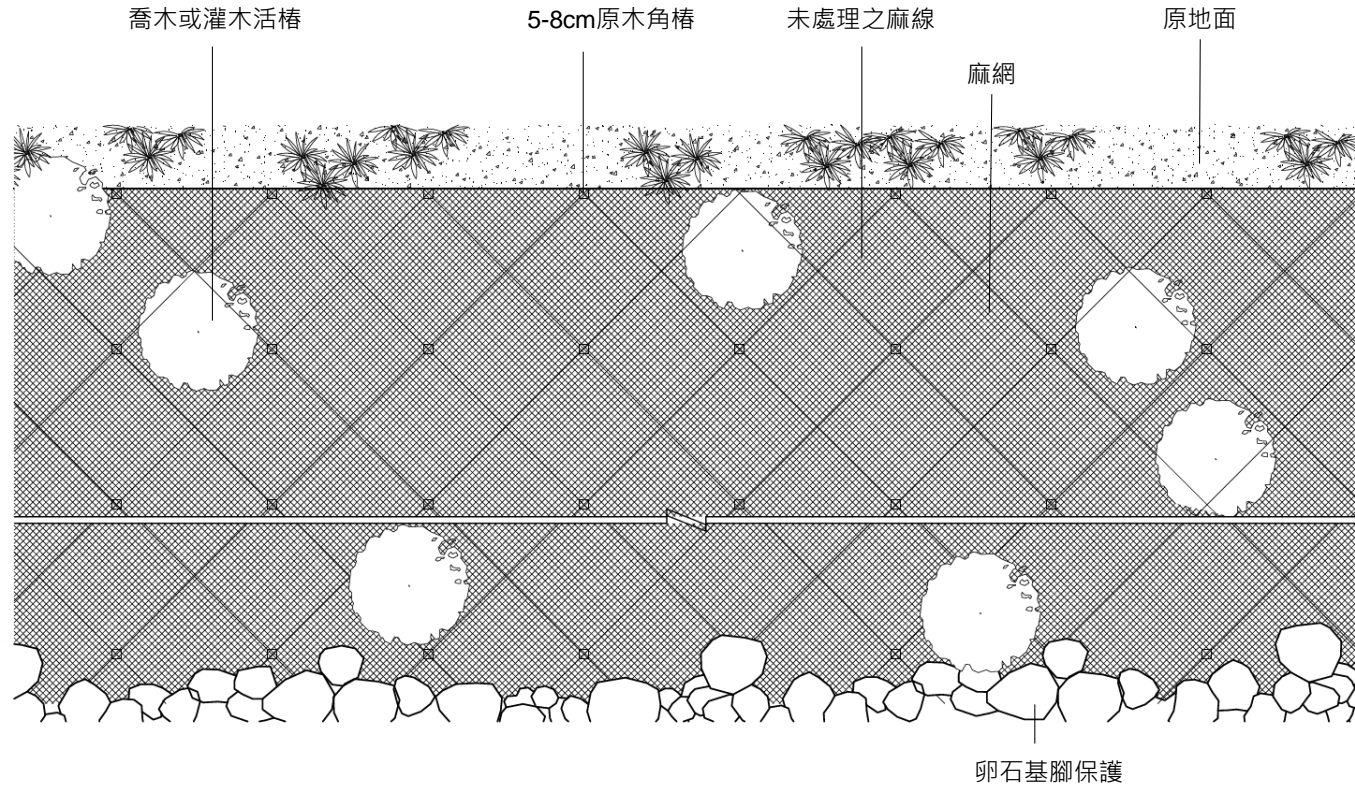




# 近自然護岸

## ■ 麻網護坡

1. 可使用疏伐材及原生苗木
2. 純植物纖維網
3. 可以**雇工購料**方式辦理，由社區自行施做。
4. 植生長成後即可退場。





# 近自然護岸

## ■ 自然植生

- 植栽所需苗木、種子可由花蓮林管處/林試所提供，或由社區專業者採集
- 建議採**雇工購料**方式，由社區施做、撫育。

種植方式	樹種	植栽位置
活木扦插	雀榕、水柳、台灣火刺木	水際(<Q2水位)
種子播種	羅氏鹽膚木、山黃麻、臺灣欒樹、九芎、茄苳	河岸(Q2~岸頂)
實生苗種植	灰背欒、太魯閣欒	岸上(較高處)



台灣火刺木



九芎



太魯閣欒



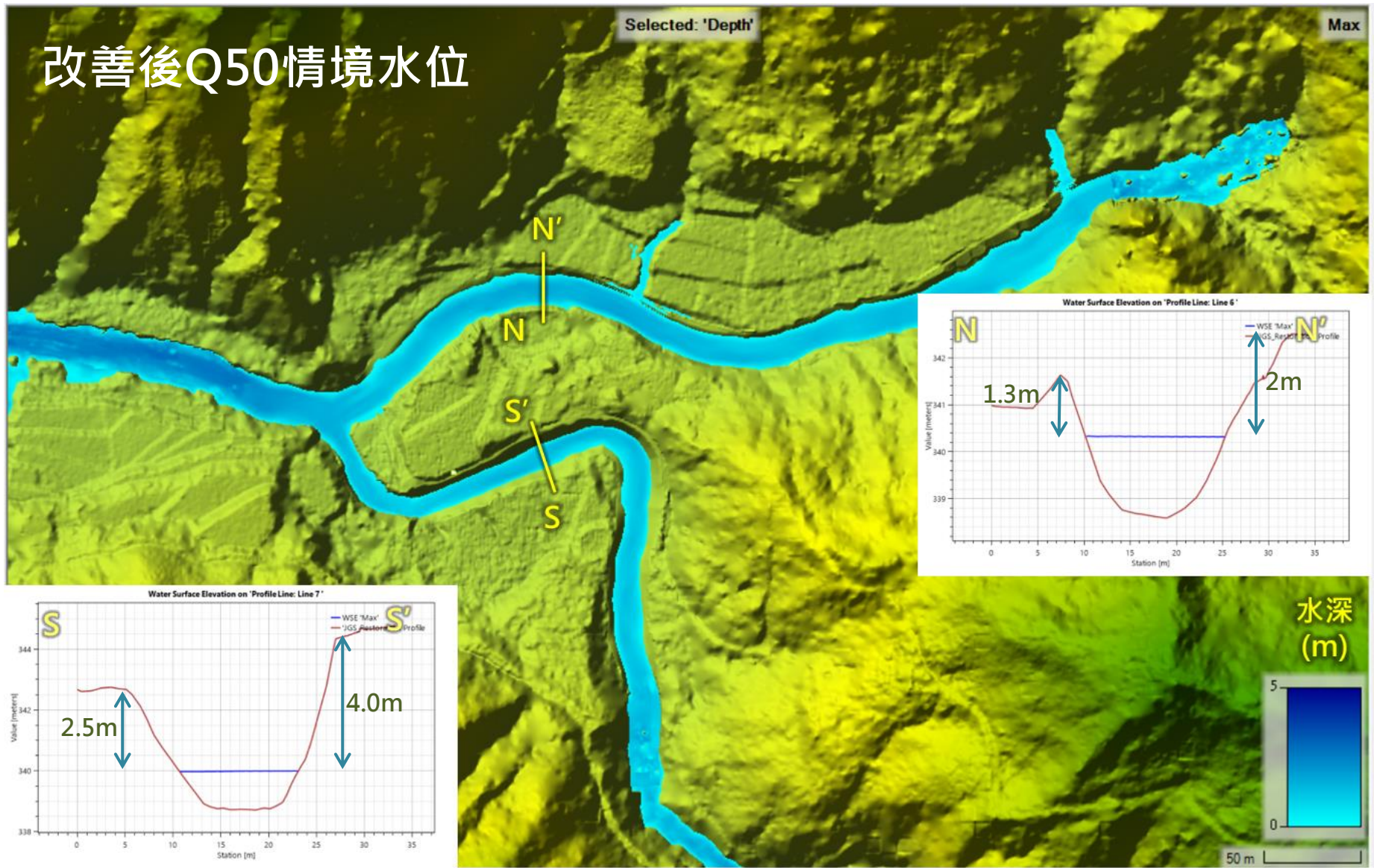
# 優化方案效益：Q50流速分布





# 優化方案效益：改善後Q50水位

## 改善後Q50情境水位



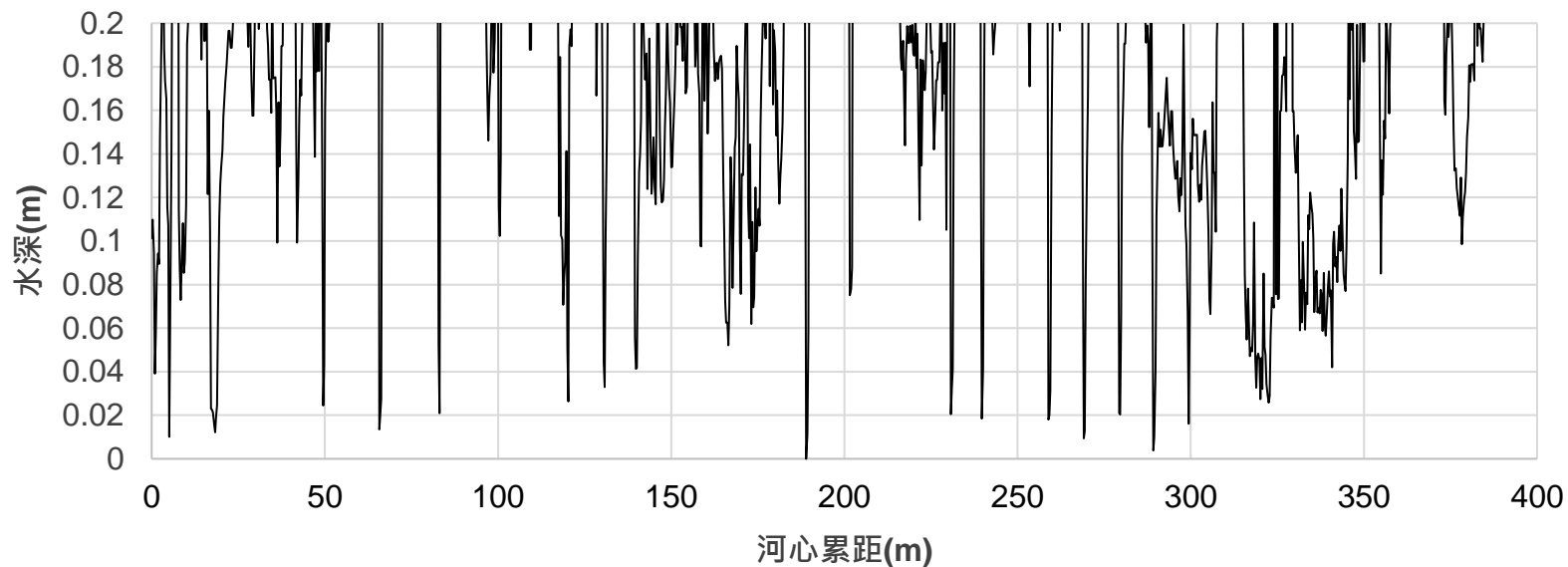


# 優化方案效益：旱季連續水深

## ■ 改善前

(北支流枯旱情境)

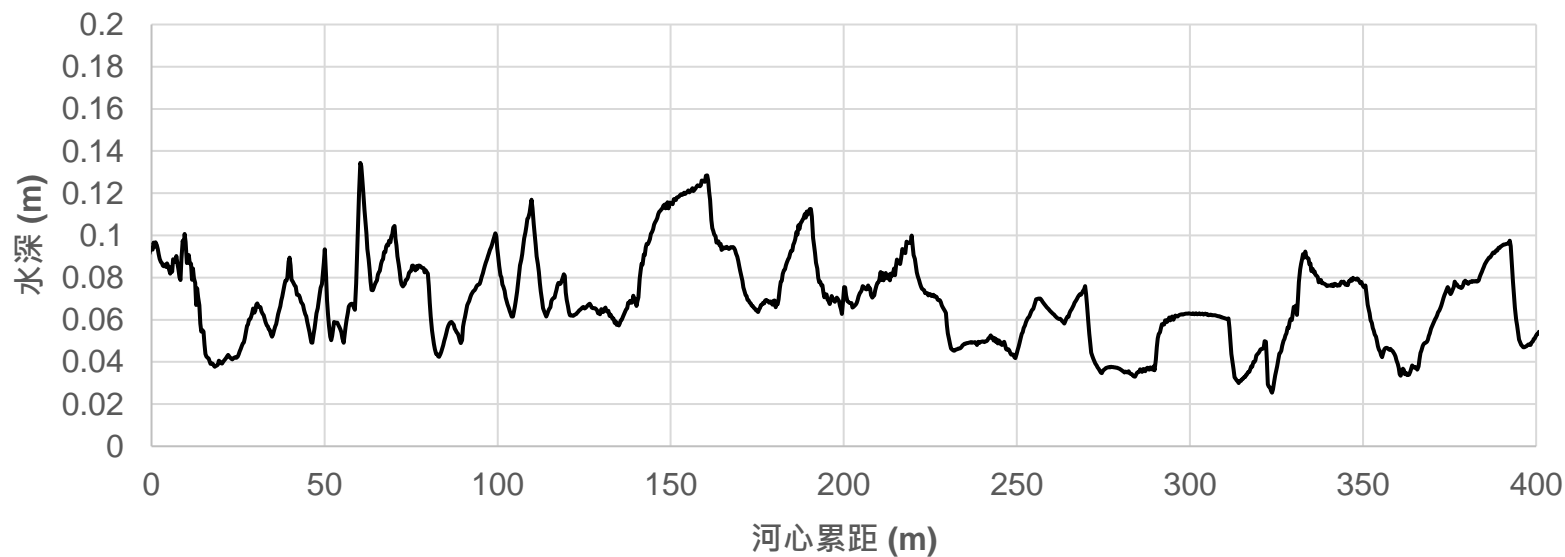
→ 不流動的水潭，  
多處斷流



## ■ 改善後

(北支流枯旱情境)

→ 可維持近4cm之  
連續水深



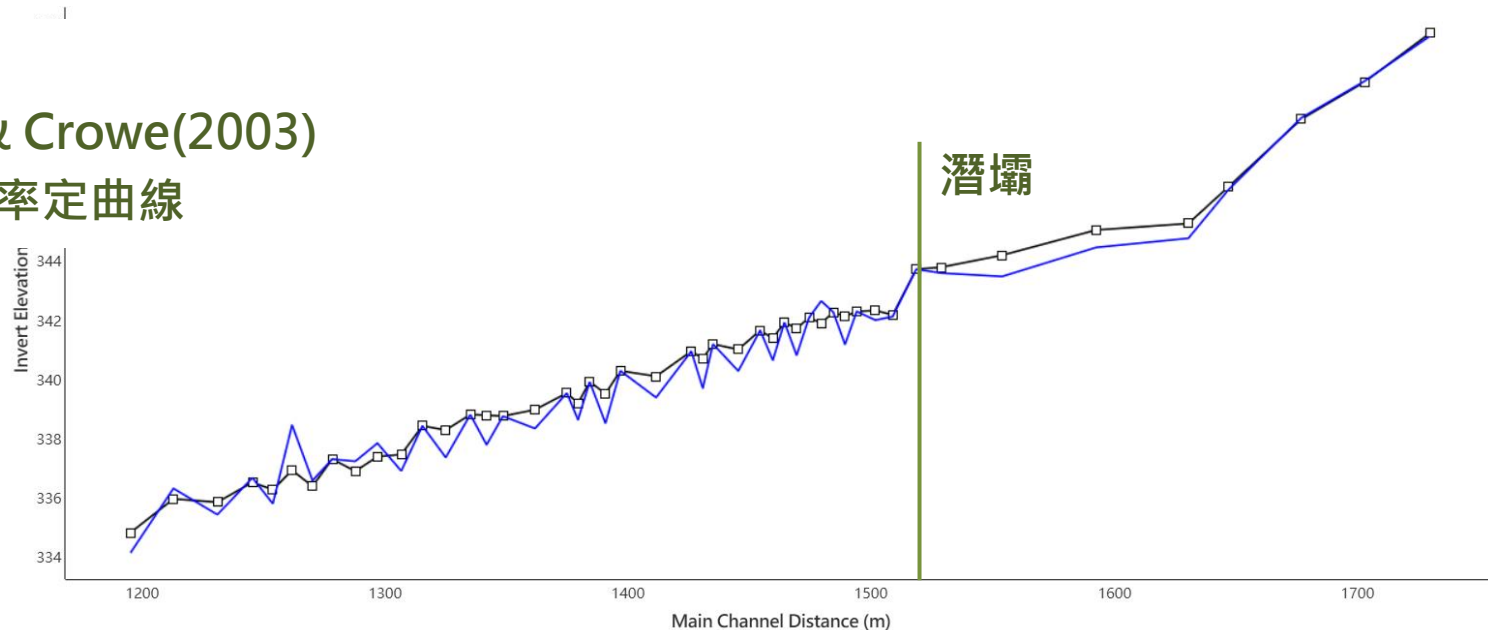


# 優化方案效益：一維輸砂模擬河床變動

- 單場Q50洪水
- 輸砂公式：Wilcox & Crowe(2003)
- 上游邊界條件：來砂率定曲線

## 北支流改善前

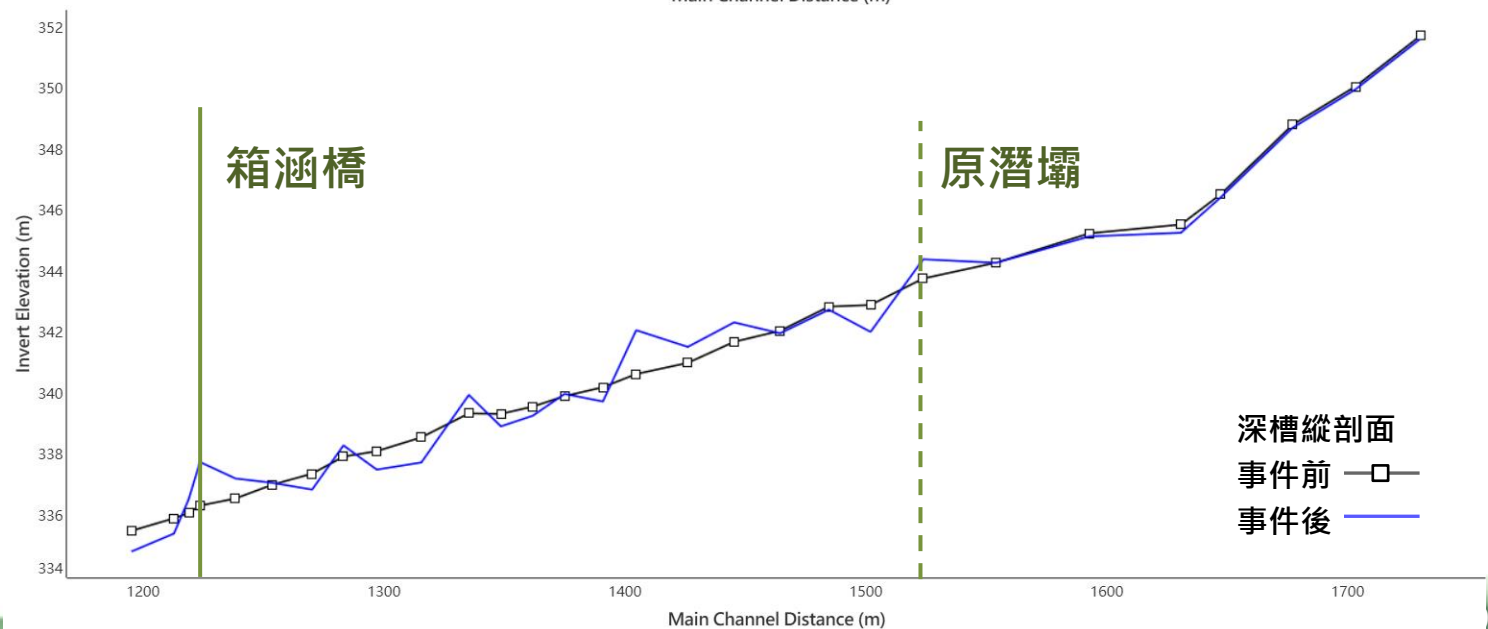
→ 固床工之間仍**沖刷**



## 北支流改善後

→ 河道**沖淤互現**

→ 傾向形成**階潭**



深槽縱剖面  
事件前 —□—  
事件後 ———

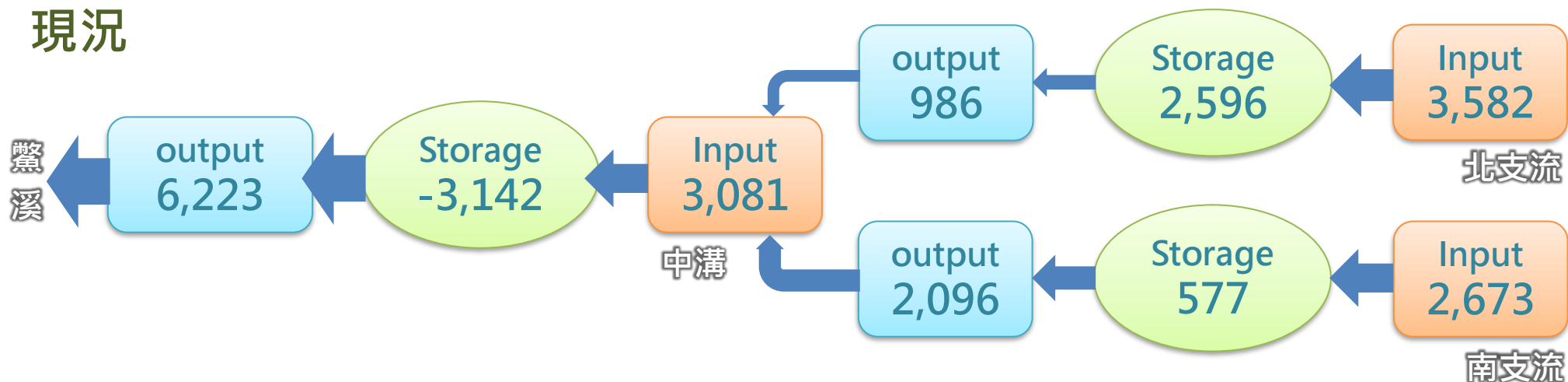
# 優化方案效益：土砂收支

Q50事件後土砂收支：進入南北支流匯流口的土砂量增加 **1845 M<sup>3</sup>**

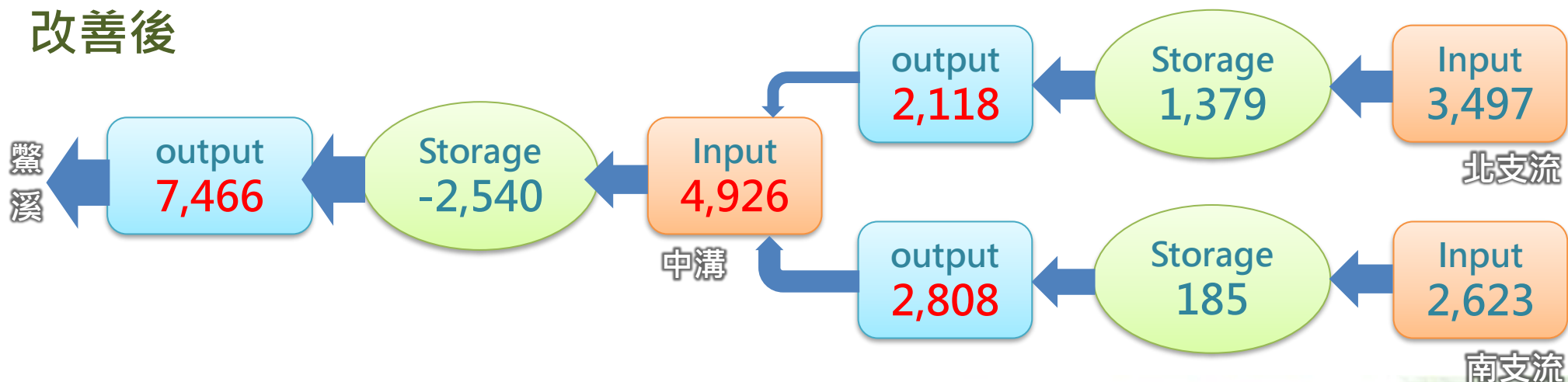
單位：立方米

進入鰲溪的土砂量增加**1243M<sup>3</sup>**

現況



改善後

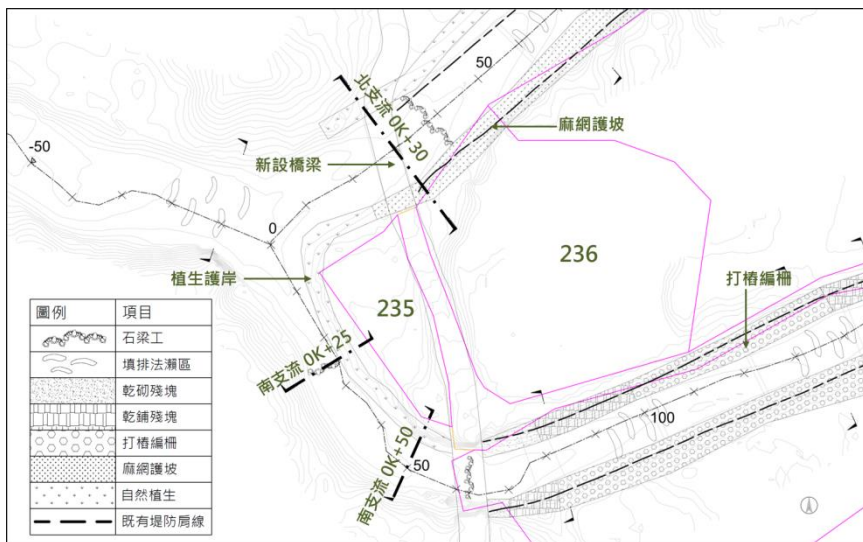




# 土地使用同意書

工程涉及之7筆私有地地主，**皆已簽署**土地使用同意書

為各地號  
製作說明  
圖資



第二次工作坊後地主認同設計方案



社區意見領袖協助說明



# 第二次民眾參與工作坊

■ 第二場工作坊：2022/09/16(四) 19:00-20:30

地點：豐南社區活動中心

參與人數：31人

現場主要意見：

- 支持目前設計方案，朝向河川復育、地質公園方向邁進
- 南支流旁道路贊同朝向廢除，尚需協調各機關
- 北支流箱涵橋開口不宜過小，以免塊石堵住
- 還石於河的石頭應取自在地，以近自然工法恢復河道自然狀態

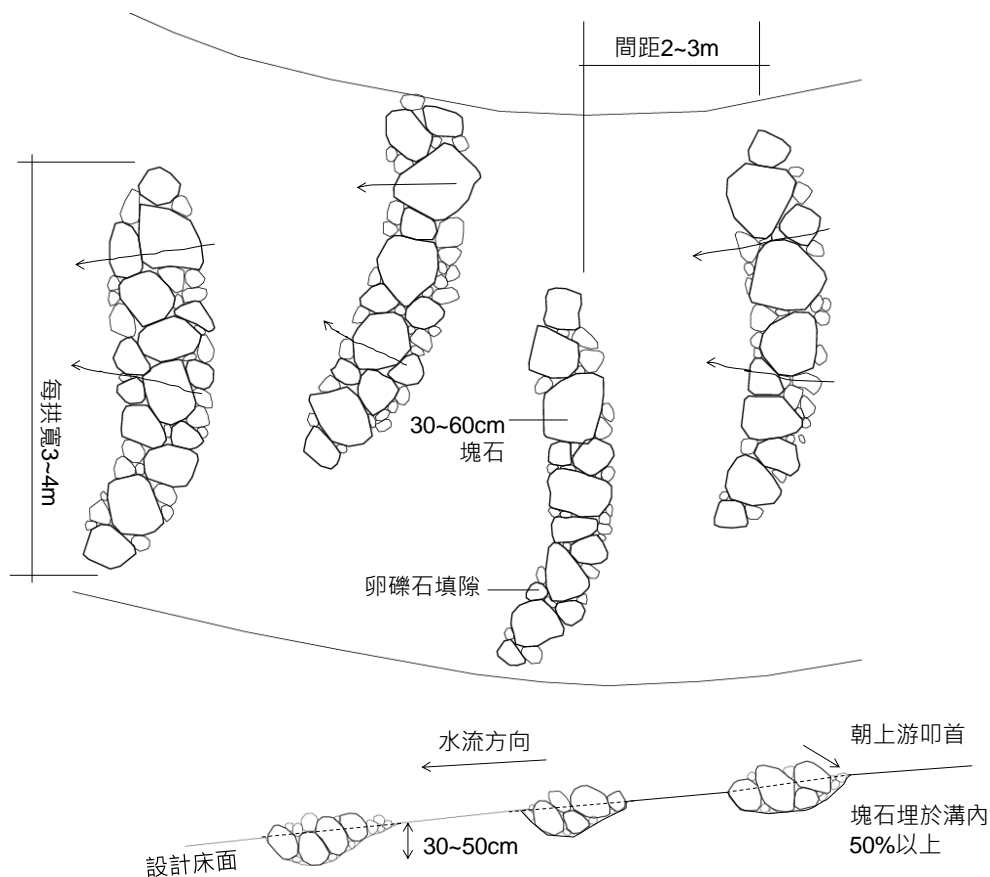


分類	領域	組織 / 個人
公部門	林務局	花蓮林區管理處
	水利署	水利署第九河川局
	地方政府	富里鄉公所 豐南村辦公室
地方組織	社區 / 部落發展協會	豐南社區發展協會、吉拉米代部落文化產業協會
	在地發展	後山采風工作室
在地代表	吉拉米代部落	陳金福(前任頭目)、曾金智(新任頭目)等
	鯨溪護溪隊	宋雅各、鯨溪護溪隊其他成員
	土地權益關係人	243、246地號地主



# 施工機能驗收檢查單

## ■ 填排法瀨區



查驗細項	查驗標準 ( 定量定性 )
1 拱單元開口方向	拱單元開口朝下游，且避免水流朝向岸側
2 拱單元寬度	拱單元約為河道寬度的1/2~1/3
3 拱單元弧度	每一拱單元弧度約60-90度
4 交錯配置	拱單元排列不宜工整，需沿水流方向左右交錯配置
5 拱單元縱向間距	拱單元之縱向間距200-300cm
6 石材尺寸	每拱單元填入至少5顆塊石，中徑需大於30cm
7 叩首	塊石擺放角度順應水流方向，朝上游叩首至少15度(上游側低，下游側高)
8 塊石穩定性	每顆塊石體積的50%以上應埋入河床，不得有浮動疑慮
9 填石緊密度	拱形溝及塊石之間隙需以卵礫石填塞緊密，不能有超過5cm之縫隙
10 水密性	自表層澆約1立方米的水後一分鐘內，不能有肉眼可辨識的滲漏情形



# 四、跨機關協調事項



# 跨機關協調事項

■工程總價 \$13,510,410

## 一、執行機關

- 河道主體工程
- 社區營造雇工購料
- 北支流橋梁

## 二、維護管理

近自然工法(低維管)

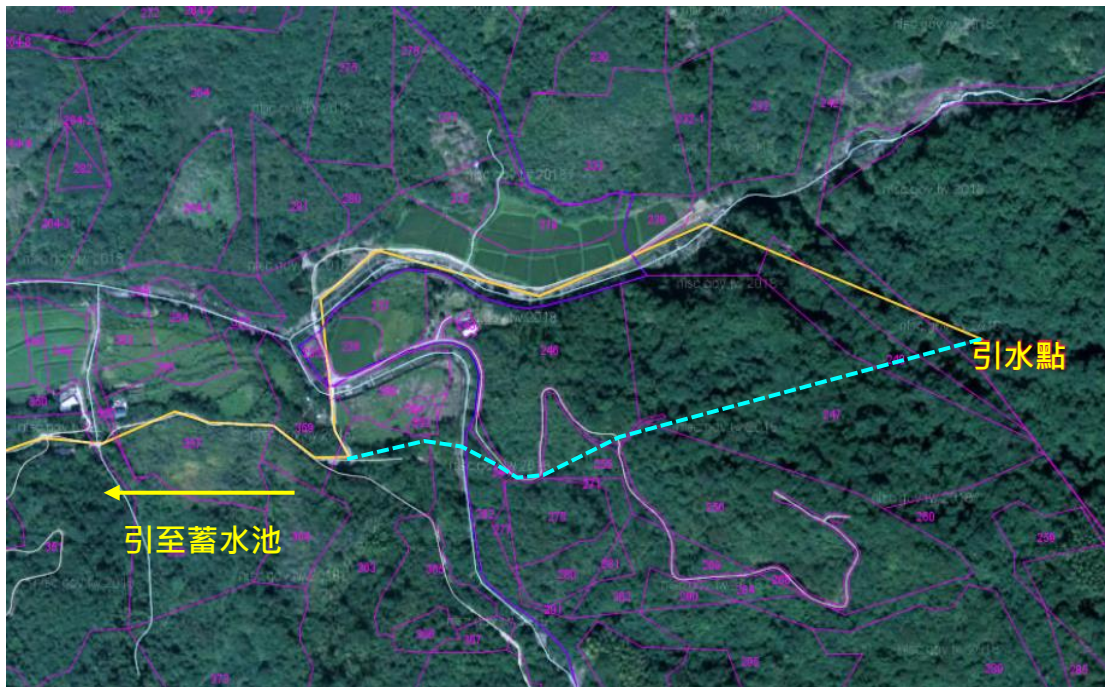
- 製作維管手冊
- 建議由社區維管
- 落實「還河於民」

北支流橋梁及配合工程

- 建議由工程執行單位維管

建議辦理方式	工作項目	金額(萬元)
河道主體工程 (公開招標)	既有設施拆除	244
	土方與搬運工程	175
	近自然固床工	88
	砌石、鋪石護岸	55
	總計	562
社區營造 (雇工購料)	打樁編柵、麻網護坡	165
	北支流步道	57
	木棧橋	18
	植栽與撫育養護	35
	坑溝處理	15
	總計	290
橋梁及配合工程 (公開招標或 開口合約)	北支流橋梁(以箱涵橋概估)	209
	簡易自來水管遷移	25
	電桿遷移	5
	總計	239

# 跨機關協調事項



## 簡易自來水管

- 由當地**簡易自來水管理委員會**施作
- 目前附掛於北支流護岸
- 路線多次跨越南北支流

### ■ 水管路線調整至南支流

- 減少跨溪次數
- 改善景觀美質
- 新路線不經過**私有地**

### ■ 經詢問當地簡易自來水委員會

- 可使用北支流既有水管
- 施工期間可取用**石厝溝**溪水源
- 工期約一個禮拜
- 需要經費約**25萬**





# 跨機關協調事項

## 南支流上游箱涵橋

- 道路及附近都是**公有地**(原保地)
- 需確認興建單位
- 使用率低，路側有私墾檳榔園
- 嚴重阻擋土砂







簡報結束 · 感謝聆聽