



經濟部水利署南區水資源局

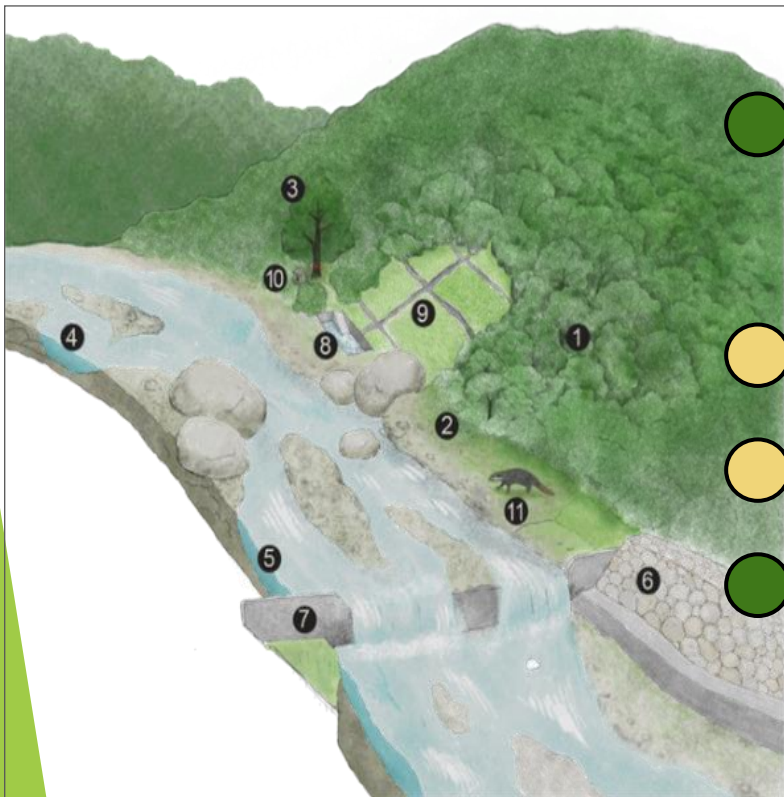
工程生態檢核機制推廣教育訓練

生態保育措施案例 主題分享

漢林生態顧問有限公司 宋心怡
109年6月2日

生態保育措施主題分享

集水區工程常見生態議題



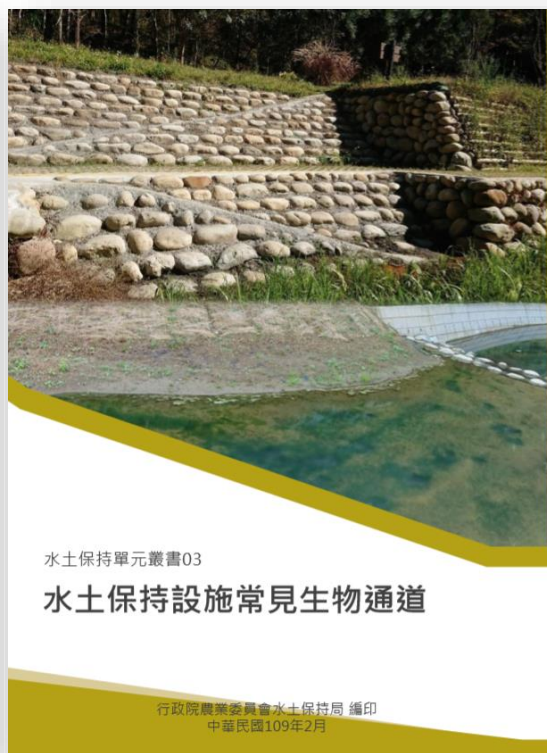
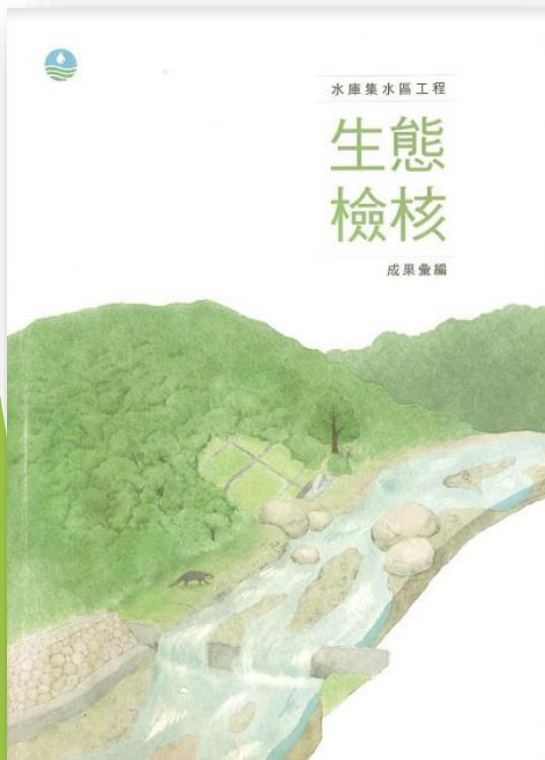
1. 保留自然棲地
2. 保留及復育天然濱溪帶
3. 保護大樹
4. 維持溪流棲地特性
5. 臨水工程濁度控制
6. 避免連續性陡直護岸
7. 避免壩體造成溪流生態縱向阻隔
8. 集水井及沉砂池設施設置動物逃生坡道
9. 避免外來入侵植物隨工程進入
10. 當地人文相關課題
11. 工區關注物種保護

1. 通透性結構
2. 植生補償策略
3. 入侵種植物處理

4. 動物通道

參考資料

- ▶ 南水局生態檢核計畫個案經驗及成效追蹤
- ▶ 水庫集水區工程生態檢核成果彙編
- ▶ 水保局水土保持單元叢書
- ▶ 期刊文獻



野生動物 受困人工結構物初探

Why are wildlife species trapped
by artificial structures?

鄭偉群 | Wei-Chun Cheng | riocheng271@gmail.com
財團法人臺灣生態工法發展基金會研究專員 (時任觀察家生態顧問有限公司研究員)
林雅玲 | Ya-Ling Lin | 漢林生態顧問有限公司經理 (時任觀察家生態顧問有限公司研究員)
劉威廷 | Wei-Ting Liu | 觀察家生態顧問有限公司協理
蘇維翎 | We-Ling Su | 觀察家生態顧問有限公司協理
黃子玻 | Yu-Bo Huang | 觀察家生態顧問有限公司總經理

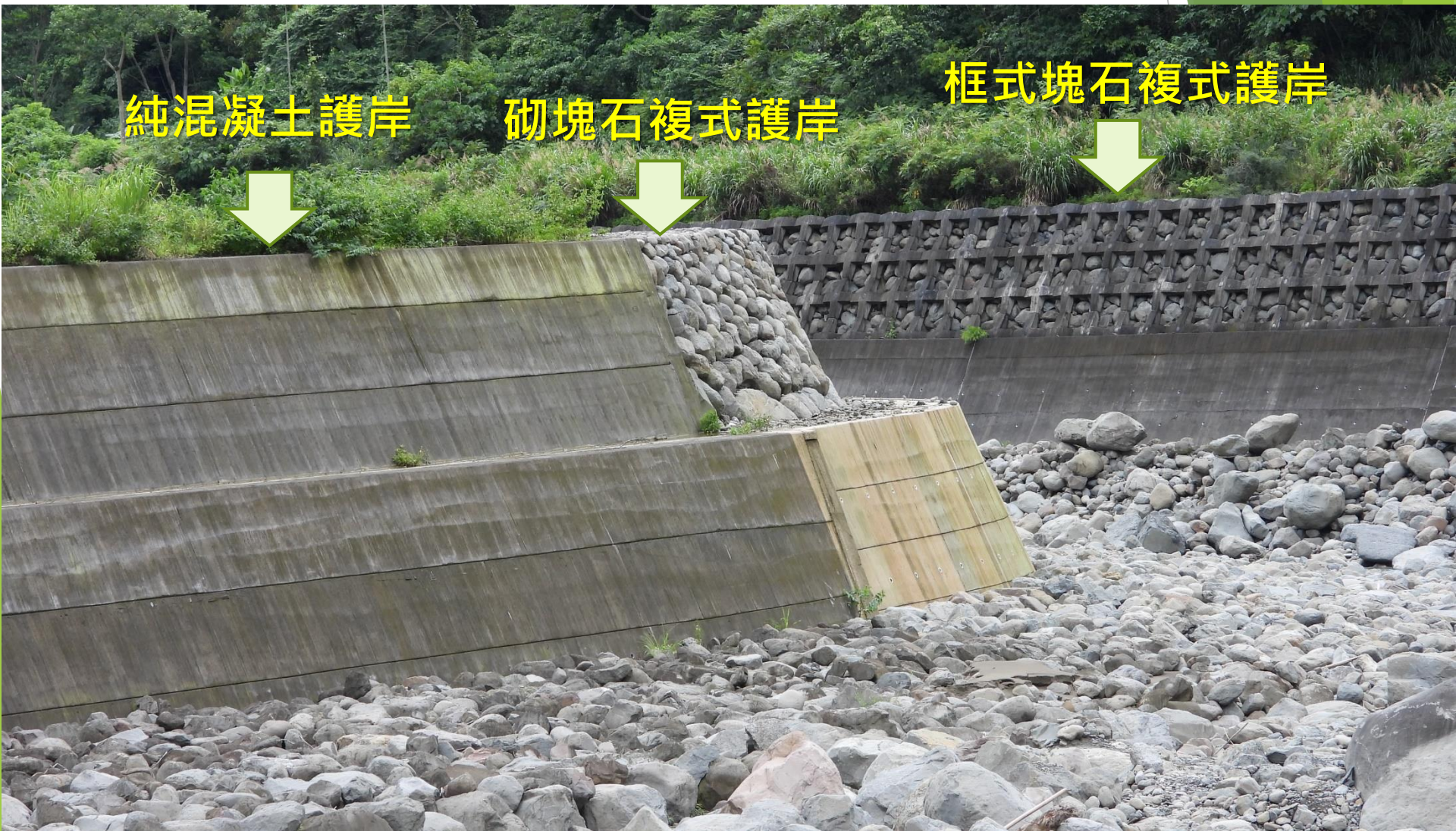
淺談外來入侵植物防治現況

文/圖 ■ 黃淑玲 ■ 林務局造林生產組造林科技士 (通訊作者)
蕭祺暉 ■ 林務局造林生產組造林科科長

1. 通透性結構

設計基本原則：功能、安全、經濟、生態

曾文溪主流護岸的通透性結構



1. 通透性結構

縫隙提供動、植物生存空間



1. 通透性結構

通透性結構上方植生恢復良好



框式塊石

原生喬木、灌木生長



純混凝土

1. 通透性結構

通透性結構常見形式

石籠、土袋包



甲仙護坡工程

1. 通透性結構

最高境界就是看不出來有工程



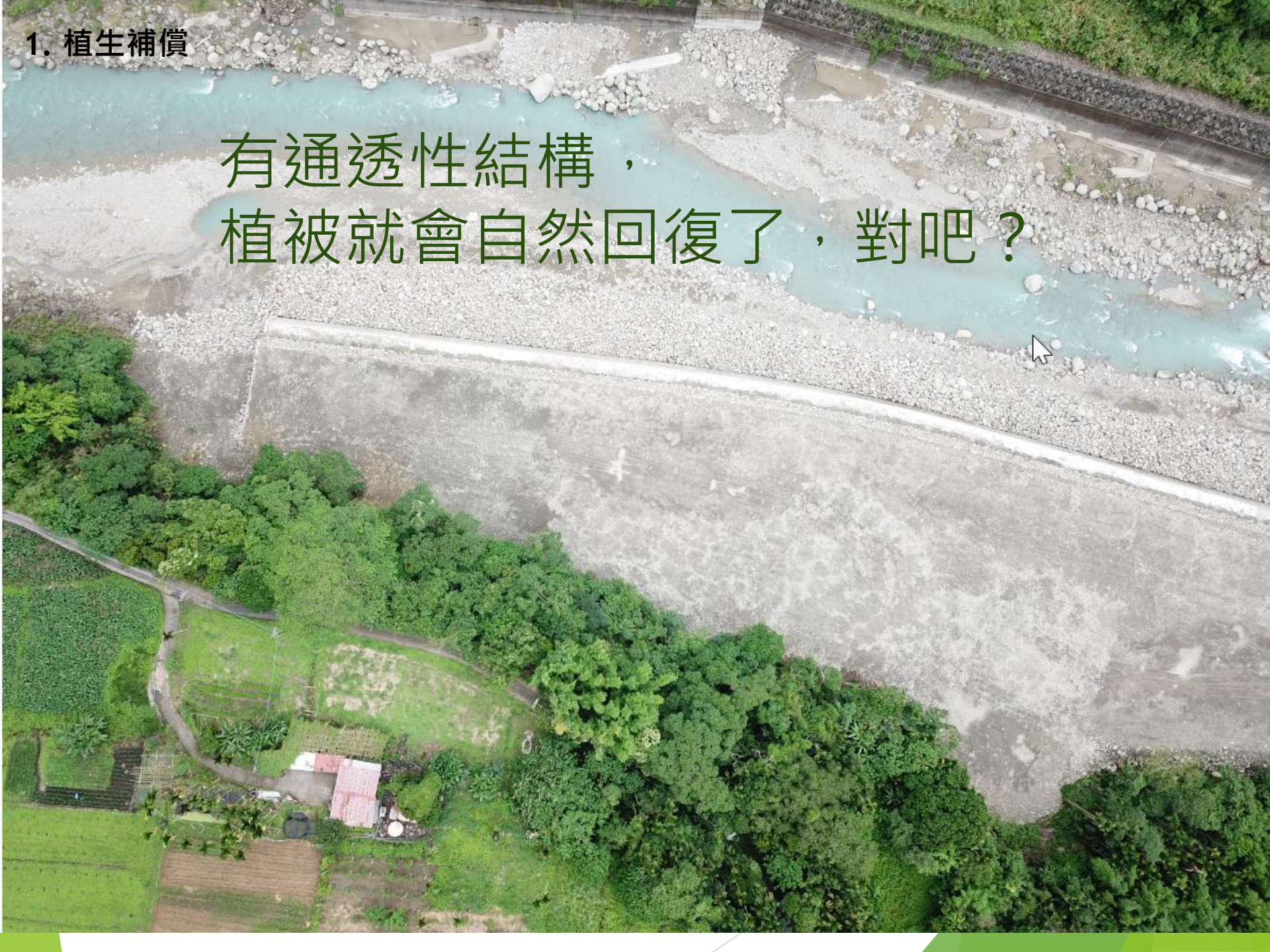
十年前



台東道路旁的護坡工程

1. 植生補償

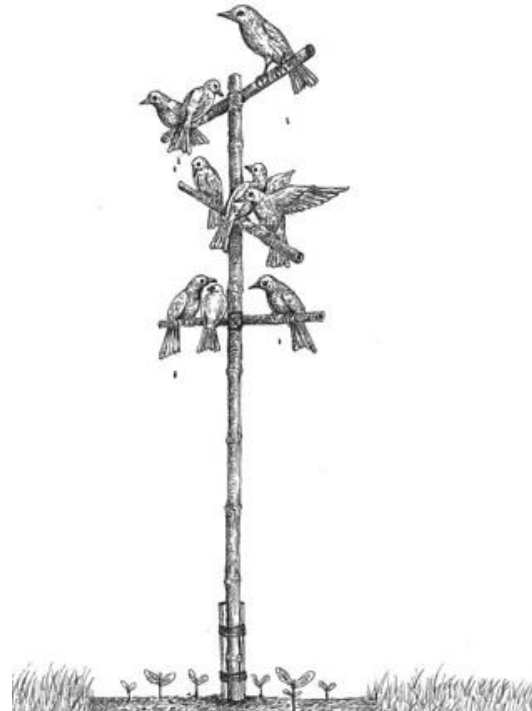
有通透性結構，
植被就會自然回復了，對吧？



2. 植生補償

限制森林回復的因子

- ▶ 缺乏種子來源、缺乏種子傳播者
- ▶ 動物或人類對種子或植物的取用
- ▶ 不適合發芽及生長的土壤及氣候環境
- ▶ 雜草及外來種的競爭



圖片引用：

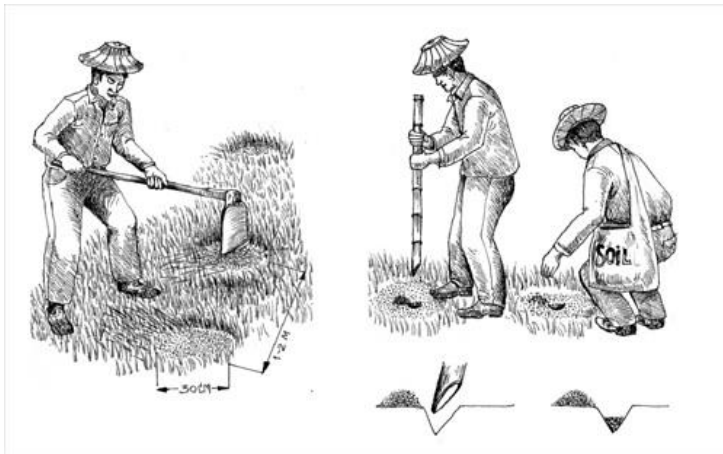
Stephen Elliott, David Blakesley, J.F. Maxwell, Susan Doust and Sutthathorn Suwannaratana. 2006. How to plant a forest: the principles and practice of restoring tropical forest. 1ed.

2. 植生補償

植生補償：人為主動加速更新

人為主動加速更新

- ▶ 改善環境條件（提供基質）
- ▶ 補植苗木、噴植種子
- ▶ 減少競爭（外來種處理）



圖片引用：

Stephen Elliott, David Blakesley, J.F. Maxwell, Susan Doust and Sutthathorn Suwannaratana. 2006. How to plant a forest: the principles and practice of restoring tropical forest. 1ed.

2. 植生補償

提供基質環境 - 表土保存回復



2. 植生補償

提供基質環境 - 鋪設草蓆



2. 植生補償

鋪設草蓆的其他好處

避免揚塵與沖刷



稻草蓆循環利用



台南市環保局

覆蓋工地 塵土不揚起



工務局(湯山營區聯外道路新建)

地政局(鹽行國中)



地政局(麻豆重劃區)



106-108年共鋪設163公頃

2. 植生補償

友善的基質環境能加速植生回復

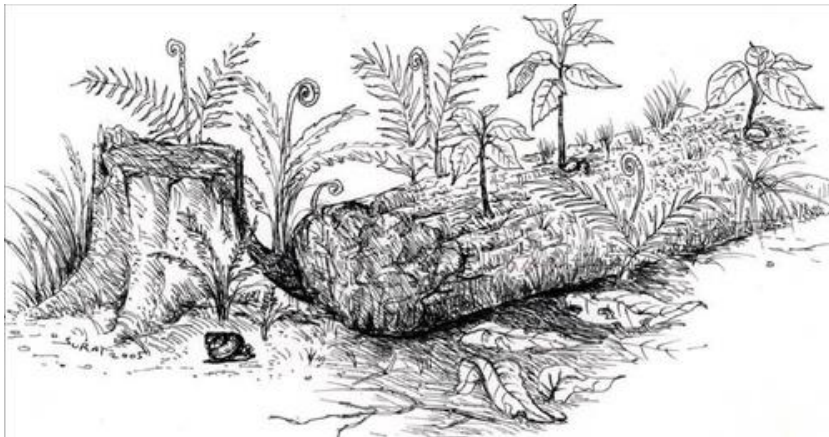


石籠鋪設草蓆
草本植物回復迅速

阿公店治理工程

2. 植生補償

大樹砍除後留置原地提供基質



甲仙護坡工程
大樹倒塌後
放置回填區後方



可在根部下方坡面設置擋土設施或石籠，防止土石流失。減少傾倒的機會。

圖片引用：

Stephen Elliott, David Blakesley, J.F. Maxwell, Susan Doust and Sutthathorn Suwannaratana. 2006. How to plant a forest: the principles and practice of restoring tropical forest. 1ed.

2. 植生補償

草本植物種子噴植

框格護坡



曾文護坡工程

2. 植生補償

木本植物種子噴植

104年治理



108年現況



2. 植生補償

補植種類建議

原則：以原生樹種為主

喬木

香楠、棟、朴樹、恆春厚殼樹、賊仔樹、食茱萸、欖、山菜豆、樟葉槭、杜英、樟樹、十子木、魯花樹、山黃梔、茄苳、羅氏鹽膚木(山鹽青)、山芙蓉、相思樹、水黃皮、楓香、山漆、九芎、蟲屎、青剛櫟、榔榆

灌木

台東火刺木、大葉溲疏、月橘、紅果金粟蘭、燈稱花、杜虹花、火筒樹、日本女貞、台灣山桂花、冇骨消、山素英、胡枝子、車桑子

草本及藤本

薜荔、臺灣澤蘭、穗花木藍、忍冬

草本

優先: 五節芒、狗牙根(百幕達草、鐵線草)、假儉草
外來種: 類地毯草、百喜草、高狐草(律柏草、葦狀羊茅)、地毯草、小松荻
其他建議開發: 白茅、山葛、波葉山螞蝗、臺灣何首烏、青芎麻、串鼻龍

2. 植生補償

補植種類建議

原則：避免選用荔枝椿象會利用的種類

- ▶ 荔枝、龍眼、無患子、台灣欒樹



2. 植生補償

如有花台設計時的注意事項

避免樹穴太小、封底、表土擠壓覆蓋...

虐樹！樹穴遭水泥框封住挨批 南市府：已改善



網友指南市北區林森路三段的人行道工程，市府包商用水泥框封住樹穴，是在虐樹！（記者王俊忠擷取自臉書「哭泣的台南樹」）

1. 通透性結構

維護管理時考量建物結構安全



3. 入侵種植物處理

銀合歡

會分泌毒素，具排他性

圖片來源：賴鵬智老師



3. 入侵種植物處理

銀合歡

種子數量驚人



圖片來源：賴鵬智老師

3. 入侵種植物處理

美洲含羞草



莖上佈滿鉤刺，整片生長，影響動物及人類活動，並壓縮原生種植物生存空間。

3. 入侵種植物處理

美洲含羞草護岸回填區常見



3. 入侵種植物處理

小花蔓澤蘭

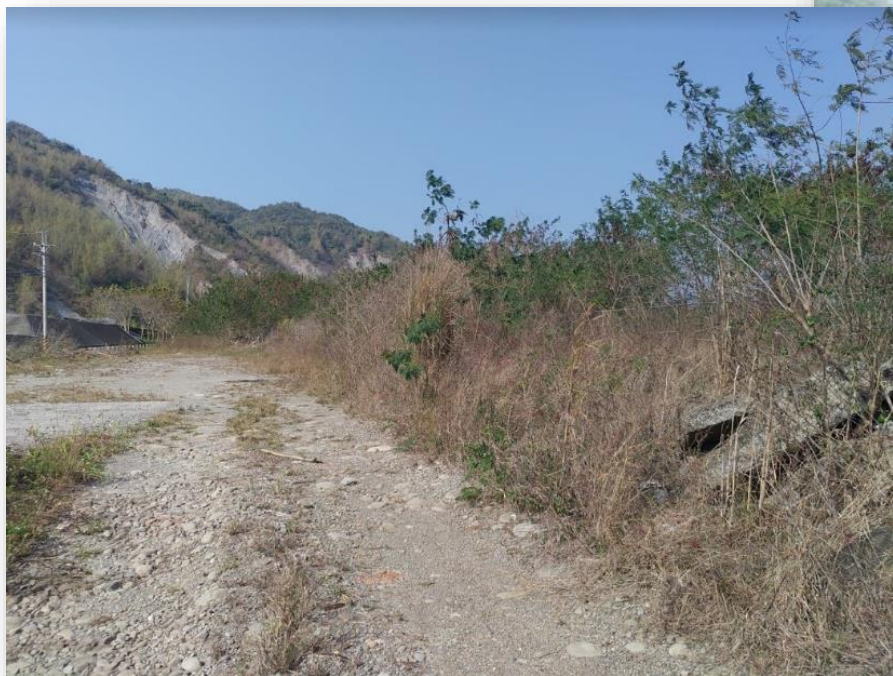
- ▶ 生長快速且種子數量多
- ▶ 無性繁殖能力，擴張迅速
- ▶ 其他植物遭受覆蓋而吸收不到充足的陽光而死亡。



3. 入侵種植物處理

高灘地及護岸回填區常見

甲仙河灘地



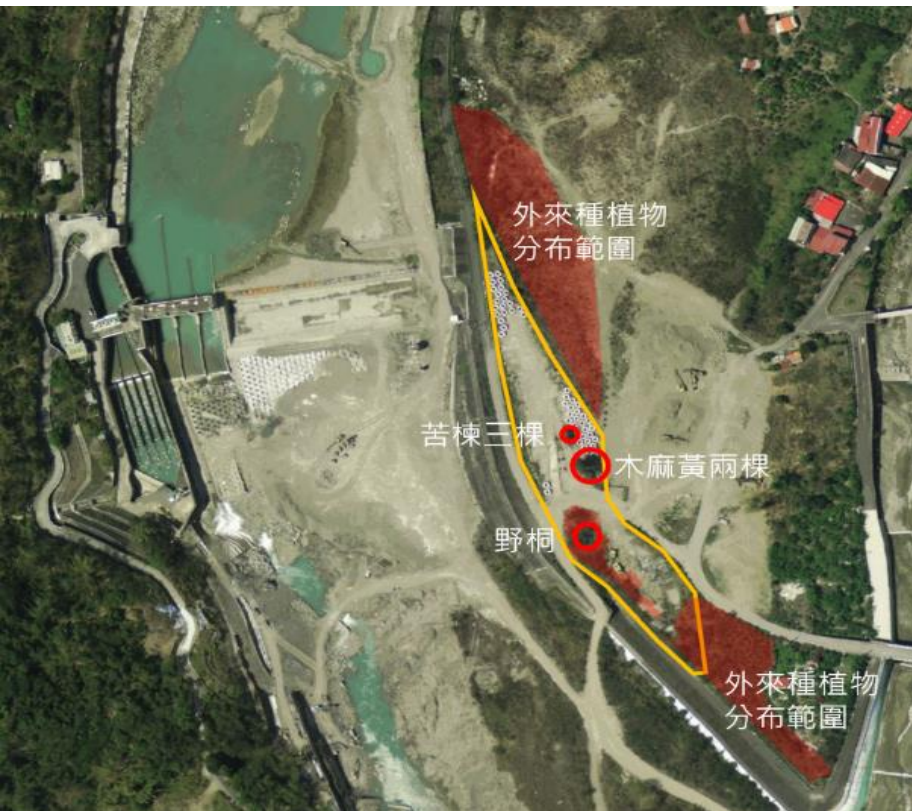
曾文五號橋旁



3. 入侵種植物處理

常見的外來種植物處理策略

- 瞭解種類及影響的範圍，以機具或人工移除。
- 枝條、種子不外移，原地集中堆置或深埋。
- 進出工程車輛清洗。
- 盡量保護原生植株。



4. 動物通道

談動物通道 真的有動物會掉進去嗎？

救援任務無奇不有 駿馬掉落水溝獲救



費了九牛二虎之力，終將受困的馬兒救上來。（記者蔡宗勳翻攝）

4. 動物通道

護岸會增加動物通行阻礙



4. 動物通道

動物受困集水井或排水溝內



陸域脊椎動物受困人工結構物的案例：

a-b. 受困靜水池中的澤蛙及褐樹蛙（臺南市烏山頭水庫）。（鄭偉群 攝）

c-d. 從沉砂池中救起的穿山甲幼體（新北市國道 5 號石碇路段）。（劉威廷 攝）

e-f. 掉落水管開關凹槽中死亡的斑龜（雲林縣農博園區）。（劉威廷 攝）

4. 動物通道

動物通道 - 護岸末端設置緩坡



推測動物行動路徑

紅外線照相機監測

4. 動物通道

動物通道 - 護岸末端設置緩坡

新美護岸。有多種野生動物利用



4. 動物通道

動物通道 - 保留匯流口



推測動物行動路徑

4. 動物通道

動物通道 - 保留匯流口

山美護岸，有麝香貓、食蟹獾、竹雞利用



4. 動物通道

排水溝逃生坡道

- ▶ 原則：45度以下、粗糙面、注意出入口環境



4. 動物通道

簡易逃生設施

降低落差



簡易的動物逃生設施：(林雅玲 攝)

a. 排水溝的青蛙逃生梯 (樟湖生態中小學)。

b. 利用逃生梯的拉都希氏赤蛙小蛙 (樟湖生態中小學)。

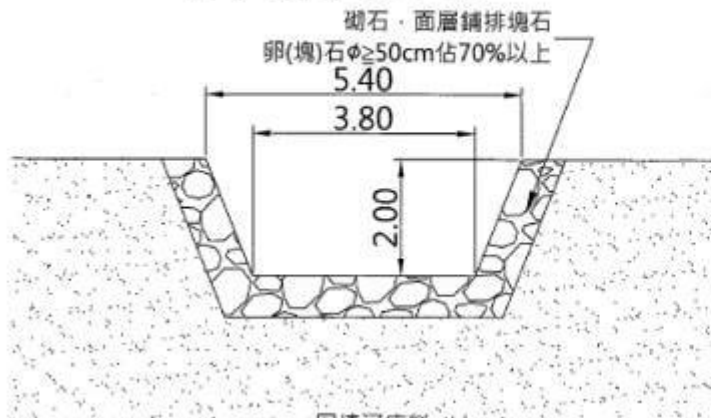
c. 蓄水池掛設網狀逃生梯 (梅峰農場)。

4. 動物通道

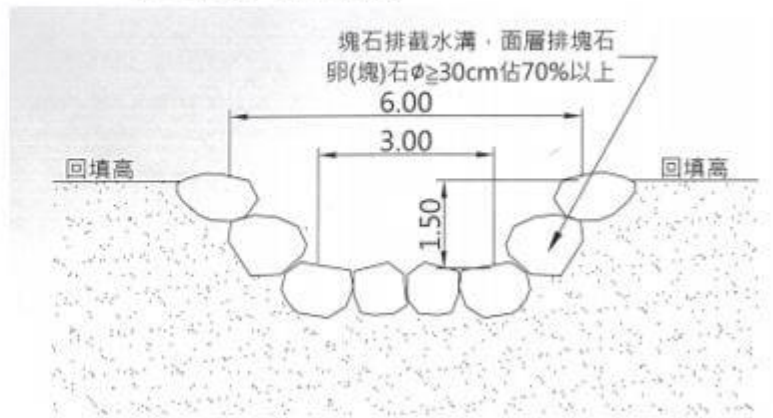
排水溝緩坡化、降低落差



Before 深又陡的水溝



After 變淺又變緩



4. 動物通道

格柵、圍網、護欄防止掉落



4. 動物通道

動物通道設置兼顧人身安全



簡報完畢
敬謝指教