

工程生態檢核機制簡介

黃于玻

108.06.28



生態檢核

- 一個平台、過程、工具
- 透過生態評估、民眾參與、資訊公開等工作，將生態保育的考量融入治理工程流程，共同擬定並落實工程生態友善方案，減輕工程對生態環境之影響。



生態檢核歷程與展望

● 歷經研發、規範制定、案例試辦，技術已臻成熟



執行依據

- 行政院公共工程委員會
公共工程生態檢核機制
 - 行政院公共工程委員會106年4月25日工程技字第10600124400號函
 - 公共計畫各中央目的事業主管機關應將公共工程生態檢核機制納入計畫應辦事項
- 前瞻基礎建設計畫
 - 各單位工作指標將落實辦理生態檢核，並列入「中長期個案計畫自評檢核表」中

- 考量公共工程應注重生態保育，本會整合上開部會執行生態檢核成果，研訂「**公共工程生態檢核機制**」，並經106年4月11日研商會議討論達成共識，請公共工程計畫將「公共工程生態檢核自評表」，各機關可依個案工程及生態環境特性，本權責及需求，自行增補訂定，以利執行。
- 除災後緊急處理、搶修、搶險、災後原地復建、規劃取得綠建築標章之建築工程及維護管理相關工程外，**中央政府各機關執行新建工程**時，需辦理生態檢核作業。

各機關辦理新建工程**招標作業**時，請將生態檢核內容因應對策及作法落實納入相關招標文件內，以落實生態保育之政策；另施工階段，亦將生態檢核納入後查核，請會配合辦理**施工查核缺失扣點表**修正。(106.04.11會議結論)

工程會：施工查核缺失扣點紀錄表

附件 8-2

工程施工查核小組查核品質缺失扣點紀錄表

(查核小組專用，106.07版)

列管計畫名稱	
標案名稱	
查核日期	

4.01.25[-1,-2] 行政院所屬各級機關執行災後緊急處理、搶修、搶險、災後原地復建、取得綠建築標章之建築工程及維護管理相關工程以外之新建工程時，未依工程會106年4月25日工程技字第10600124400號函訂定之「公共工程落實生態檢核機制」辦理公共工程生態檢核自評作業。

工程會108.01.22函

發文日期：中華民國108年1月22日
發文字號：工程技字第1080200038號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：請就本會106年4月25日訂定之「公共工程生態檢核機制」建立加強管控措施，若未依照該機制辦理生態檢核及公民參與等程序進行之計畫，應立即停止，並檢討規劃及工程進行，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、依據立法院108年度中央政府總預算案主決議辦理。
- 二、近期有工程案件，因預算執行缺乏嚴謹之規劃、執行過程過度粗糙，亦未落實生態檢核機制，且過度水泥化，導致臺灣特有種保育類動物棲息地疑遭遇不可逆之破壞。

工程會108.01.22函(續)

三、請各部(會、署)、直轄市政府及各縣市政府依下列事項配合辦理：

(一)各部(會、署)部分：

1、應建立審核管控機制：

(1)在源頭規劃設計時加強審核生態檢核是否落實，工程主辦機關之上級機關應在規劃設計審查階段時把關，確實審查所轄工程主辦機關(含補助地方政府計畫)對於生態檢核自評內容。

(2)確實依照本會訂定之「公共工程生態檢核機制」辦理生態檢核，及公民參與等程序。若未依照上開程序進行之計畫(含補助地方政府之計畫)，應立即停止，並檢討規劃及工程進行。

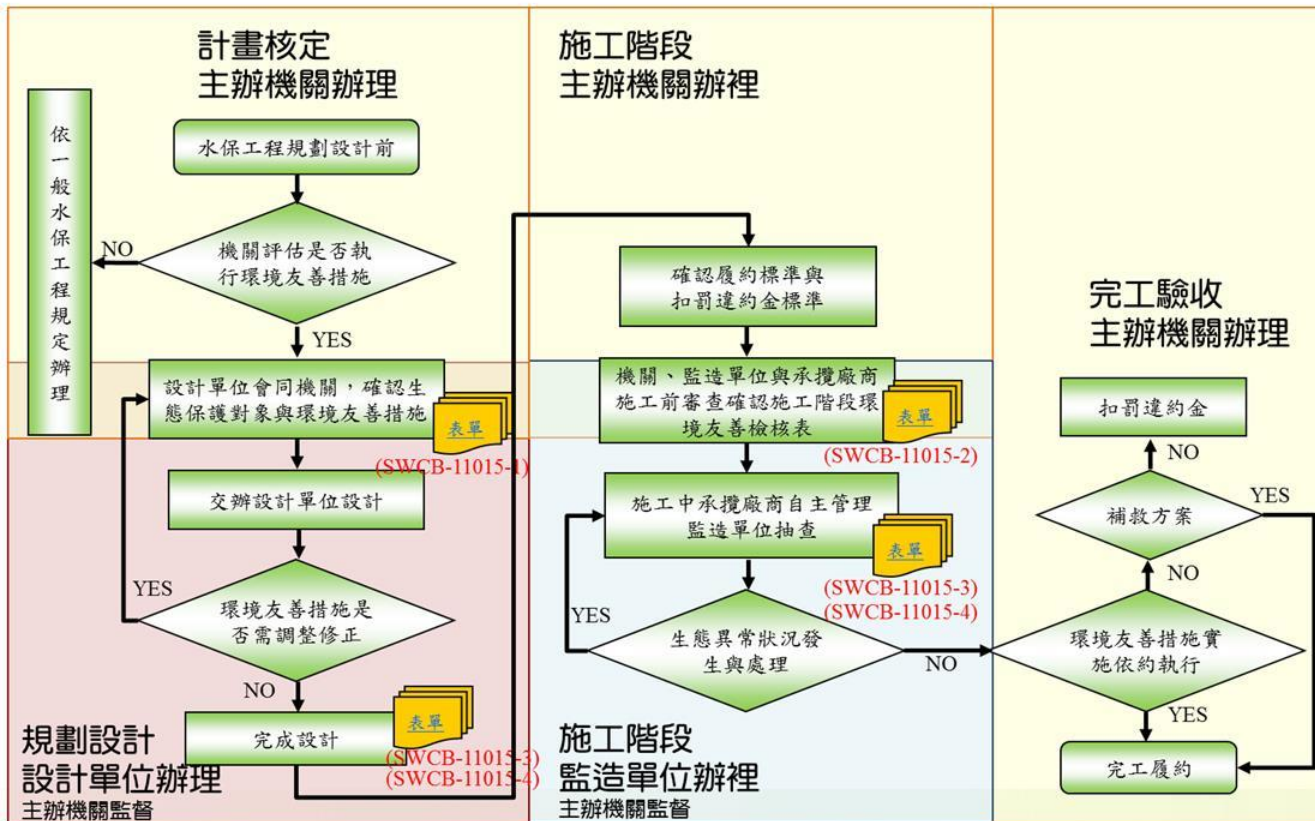
2、樹立公共建設的公民參與範例。

3、建立統一友善的資訊公開平台，平台公開致災記錄及工程預期效益，以及執行成效與統計分析資料。

行政院農業委員會水土保持局

● 前瞻計畫：分為一般性/全生命周期生態檢核

- 全生命周期：依水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊
- 一般性：環境友善措施標準作業書(103年制定)



● 環境友善措施標準作業書

- ◆ 納入工務處理要點，融入招標文件
- ◆ 針對生態保全對象增加罰則與條款，強化落實

● 訂定「環境友善原則與措施」：

- ◆ 工程管理原則
- ◆ 陸域環境友善原則與參考措施
- ◆ 水域環境友善原則與參考措施

行政院農業委員會水土保持局

● 應依本標準作業程序辦理：

◆ 屬第一、二類工程，且符合以下任一條件

- 符合高度生態敏感區
- 位於保育類動物、稀特有植物棲地內

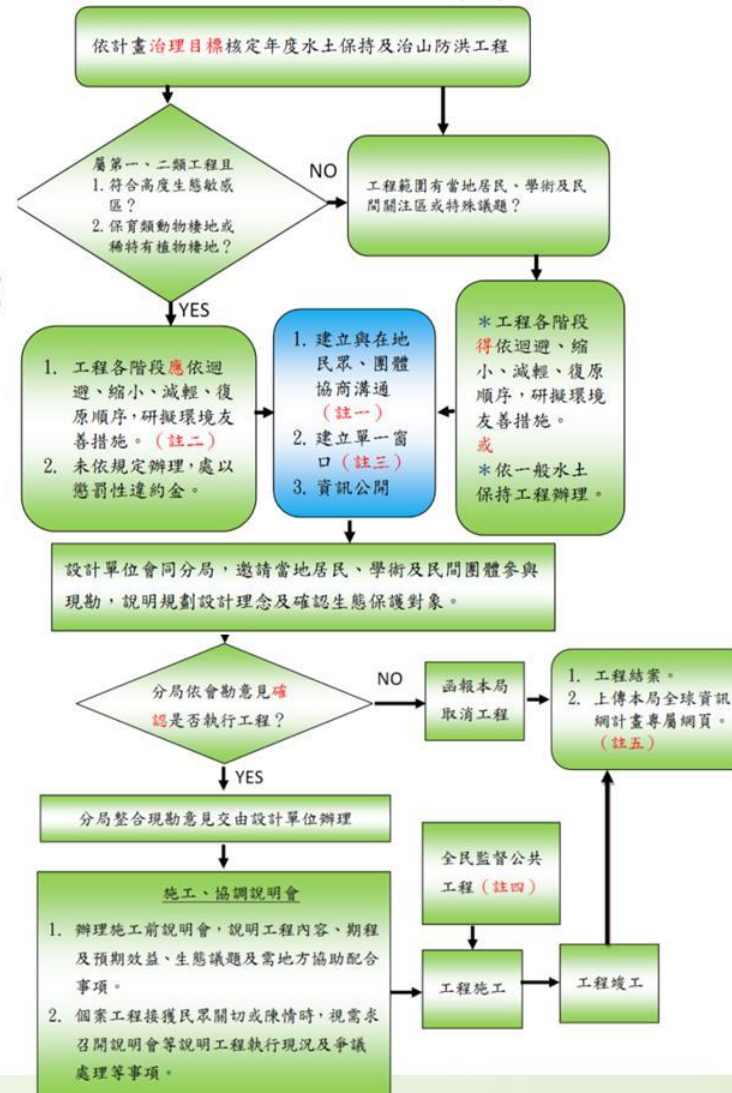
● 得依本標準作業程序辦理：

- ◆ 當地居民關注之區域，如文化、信仰等價值區域
- ◆ 經機關指定得辦理環境友善機制者

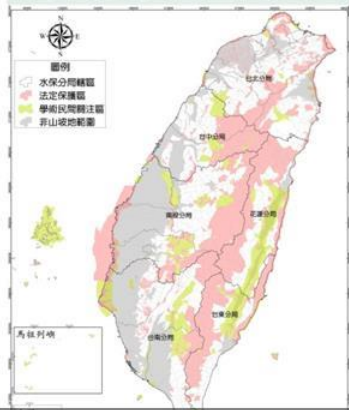
● 納入環境友善措施不受適用範疇約束：

◆ 搶災搶險緊急工程

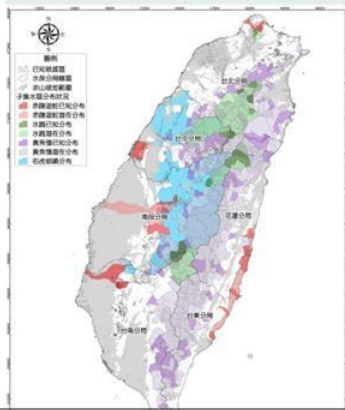
推動民眾參與流域綜合治理計畫流程圖



【已知敏感區】大尺度生態敏感區位圖



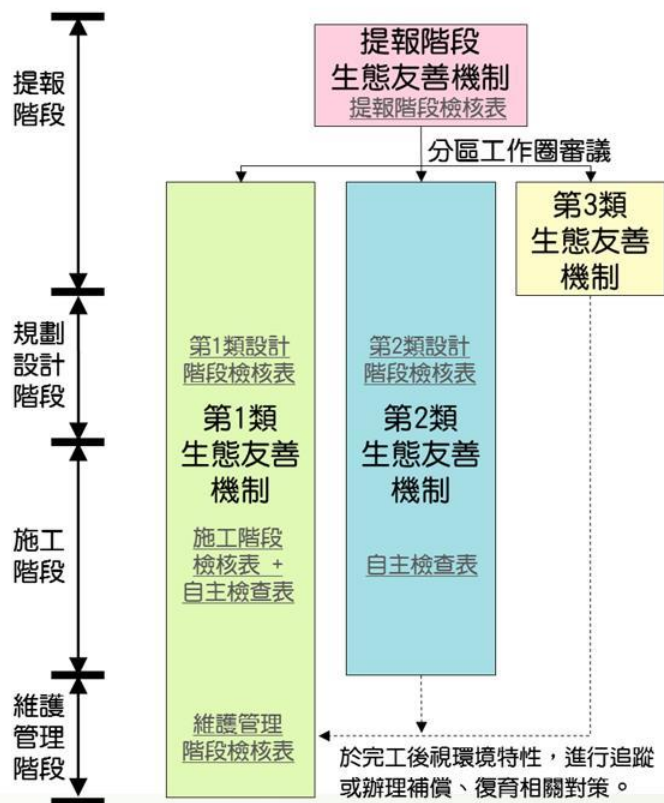
【潛在敏感區】關注物種全台分布



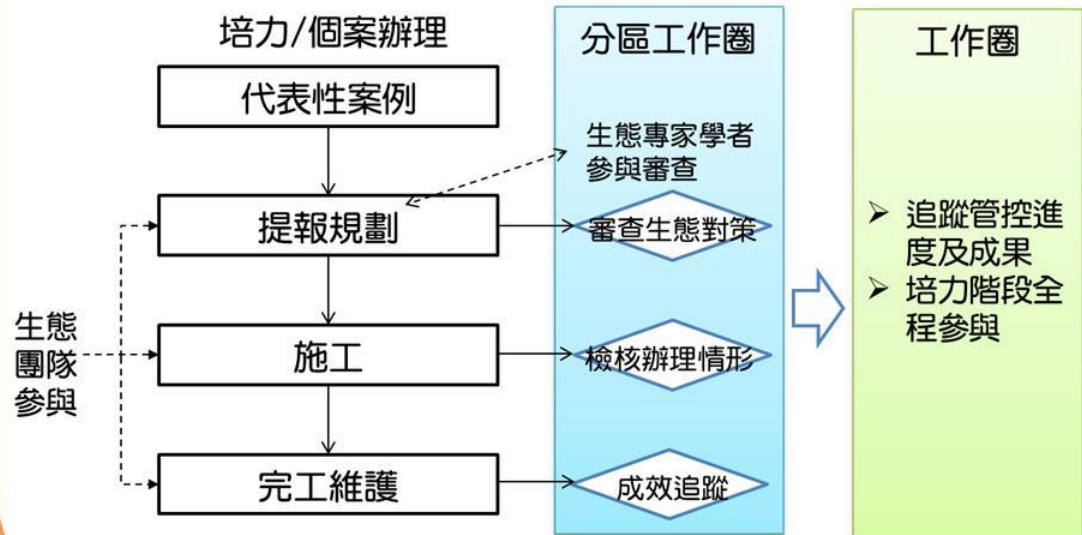
水土保持局大尺度生態敏感區位圖及關注物種分布圖

行政院農業委員會林務局

- 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

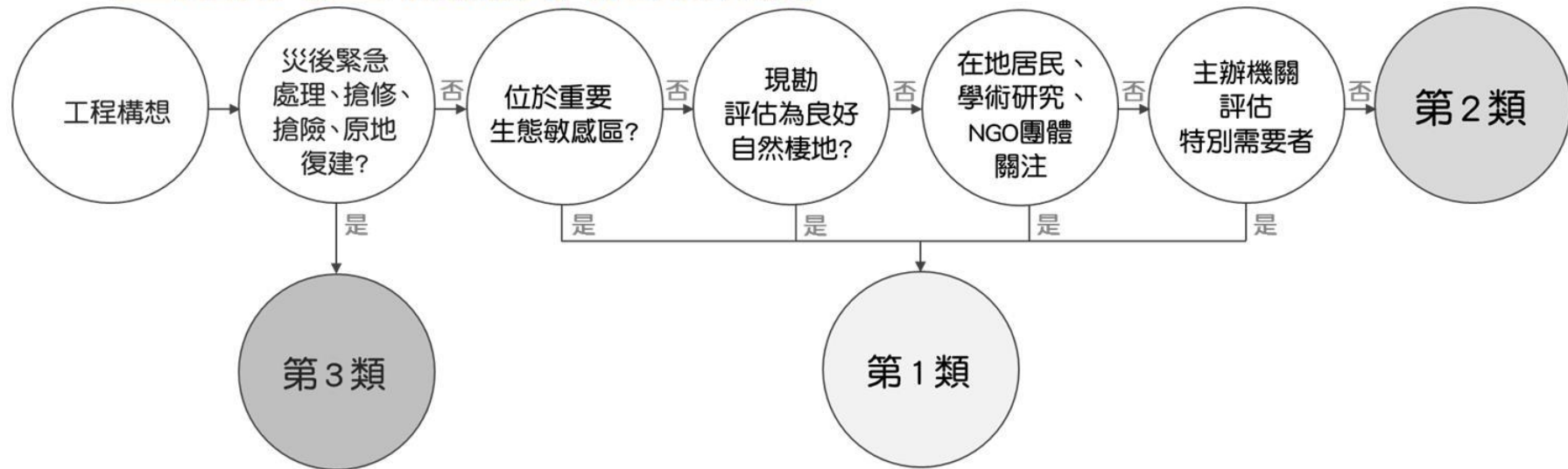


林務局公共工程生態友善機制工作圈



行政院農業委員會林務局

● 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
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：





- 保育類野生動物直接相關之棲息或繁殖棲地。
- 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）。
- 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
- 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 $\geq 70\%$ ），佔工程影響範圍 $\geq 70\%$ 的區域（可參考林務局植群圖圖資）

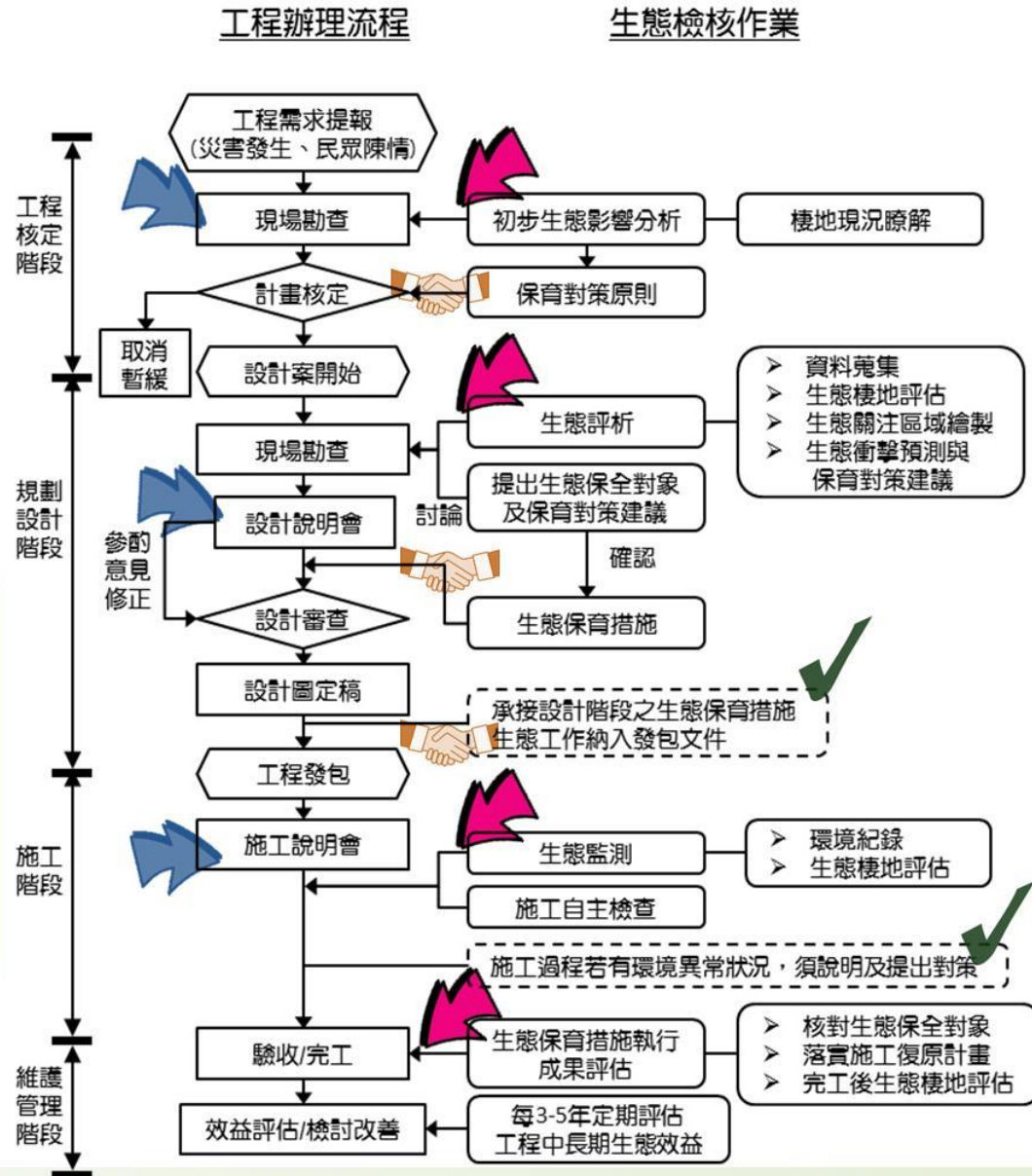
是否為在地居民、學術研究單位、NGO團體關注之生態議題

- 參考林務局淺山保育圖資（保育組）
- 文獻蒐集
- 民眾參與意見

經濟部水利署

● 水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊

-  生態團隊進場調查
-  工程主辦單位與生態團隊共同討論保育措施
-  民眾參與
-  其他注意事項



交通部臺灣區國道高速公路局

- 召集局內相關人員組成專案工作小組
- 委外專業生態顧問執行調查和規劃設計
- 學者專家確認執行方向



成立工作小組

- 成員46人
- 每季定期會議
- 不定期工作會議



- 資訊交換
- 工作整合
- 共同學習平台



生態團隊進行調查



生態友善講座



專家學者座談會



工作小組現勘

工程生態檢核(保護)

- 主動召開內部會議研擬對策
- 決議及早對外溝通
- 後續辦理外部專家顧問會議



避免施工爭議



102年5月29日山麻雀保育對策研商



水環境改善生態檢核(營造)

曾文水庫防淤隧道象鼻鋼管
組裝廠與山麻雀保育會議

與
會
單
位

農委會特生中心棲地保育組	台南市野鳥學會
嘉義大學蔡若詩助理教授	高雄市野鳥學會
濕地保護聯盟	屏東縣野鳥學會
台南市社區大學發展研究學會	中華民國野鳥學會

● 與會單位肯定主辦單位主動關注 保育課題

- 確認施工與組裝期間保育措施適宜
- 進行棲地復育(營造草生地與人工巢位)
- 落實現場施工人員及作業管理

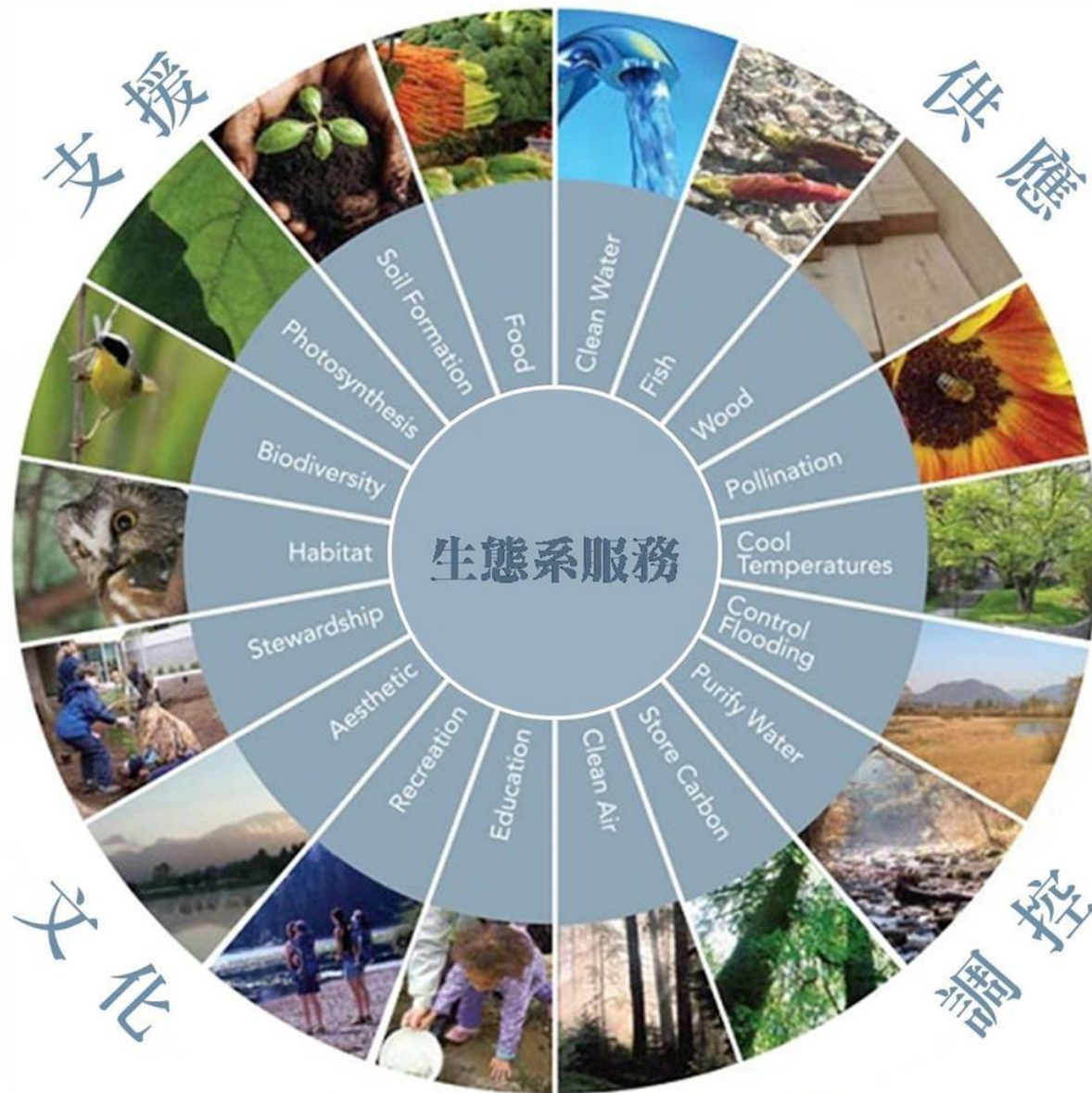
● 公私合作研擬生態保育計畫

➔ 建立保育平台

- ✓ 查核工程保育措施執行
- ✓ 延伸其他保育工作



102年10月17日



<https://freshwaterwatch.thewaterhub.org/content/ecosystem-services>

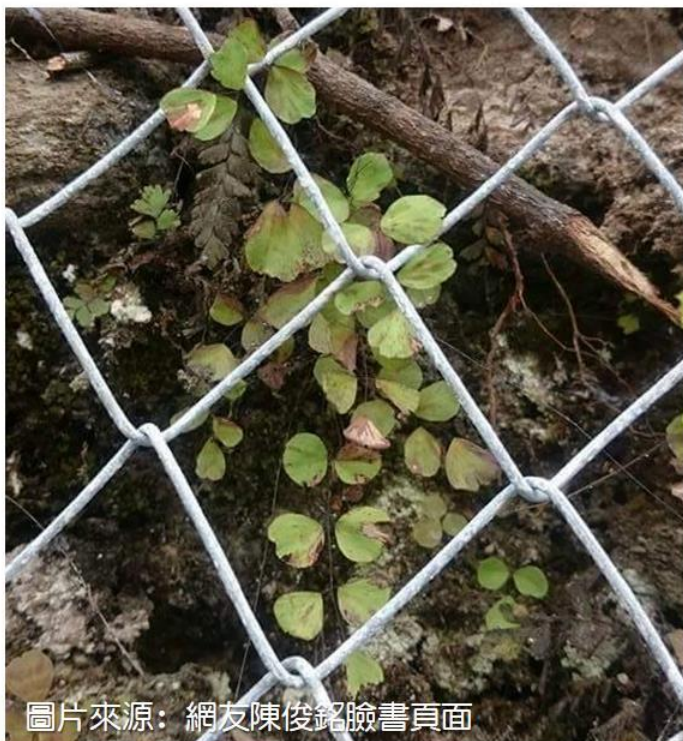
瀕臨滅絕植物團羽鐵線蕨 面臨施做邊坡噴漿消失



陳俊銘在高雄桃源區勤和里。

23分鐘 · 🌐

緊急轉傳~~勤和這少數僅知的團羽鐵線蕨棲地要毀了，要被工路局噴漿了！我週一會去挖一些保種!!!這是高雄的路段不知有誰能處理，網友陳丁祥求救中~~



圖片來源：網友陳俊銘臉書頁面

- **團羽鐵線蕨**：臺灣維管束植物紅皮書初評名錄嚴重瀕臨絕滅(CR) 僅分布於高雄柴山、桃源區和南投信義
- 105年11月26日網友通報南橫桃源區桃源路段棲地公路總局準備噴漿
- 11月28日特生中心、植物分類學會、中山大學及中興大學植物專家前往會勘
- 現勘決定部分區域現地保存，有崩塌疑慮區域採集異地保種



圖片來源：2016-12-08 聯合報/特生中心提供

生態檢核執行概念

目的：減輕工程對環境衝擊，維護生物多樣性與棲地品質



生態檢核機制

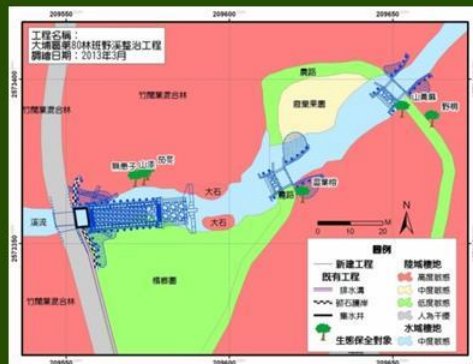
- 整合檢核表、生態敏感區及棲地評估，專業參與
- 綜合程序性及功能性

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

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



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



快速生態評估法



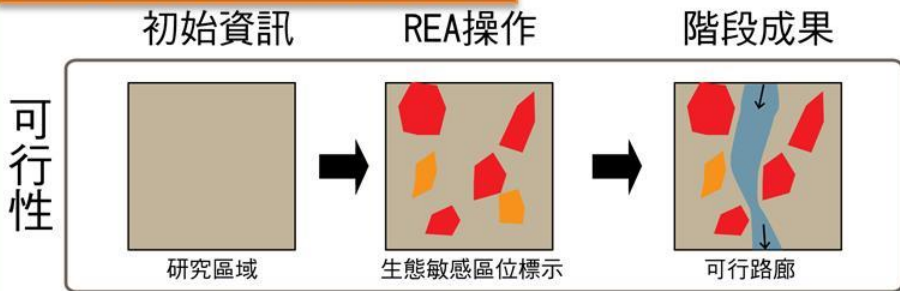
REA操作流程



道路各階段REA應用示意圖

● 道路生命週期各階段生態課題釐清與對策研擬

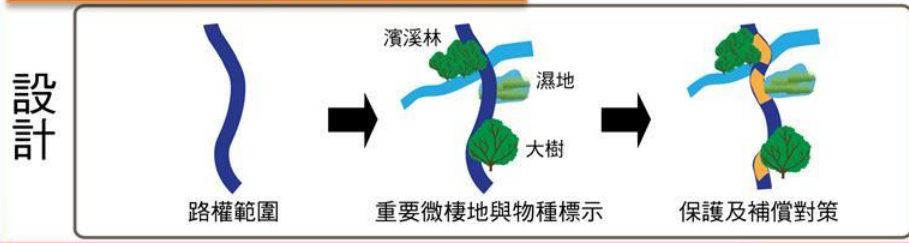
釐清路廊生態可行性



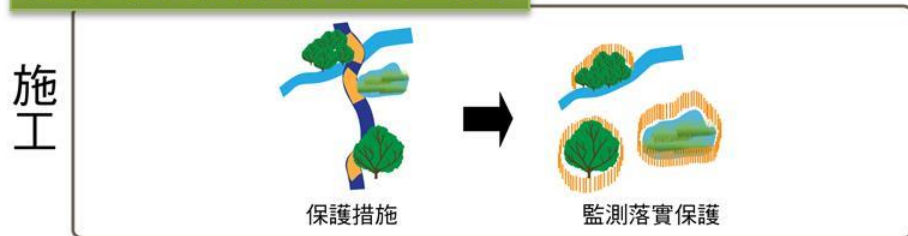
評估生態衝擊最小方案



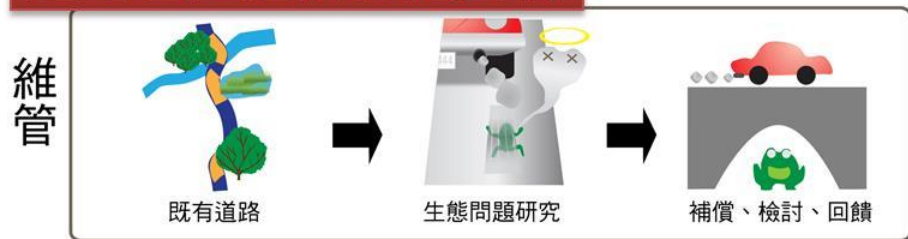
最小化生態資源損失



落實保護措施與監測

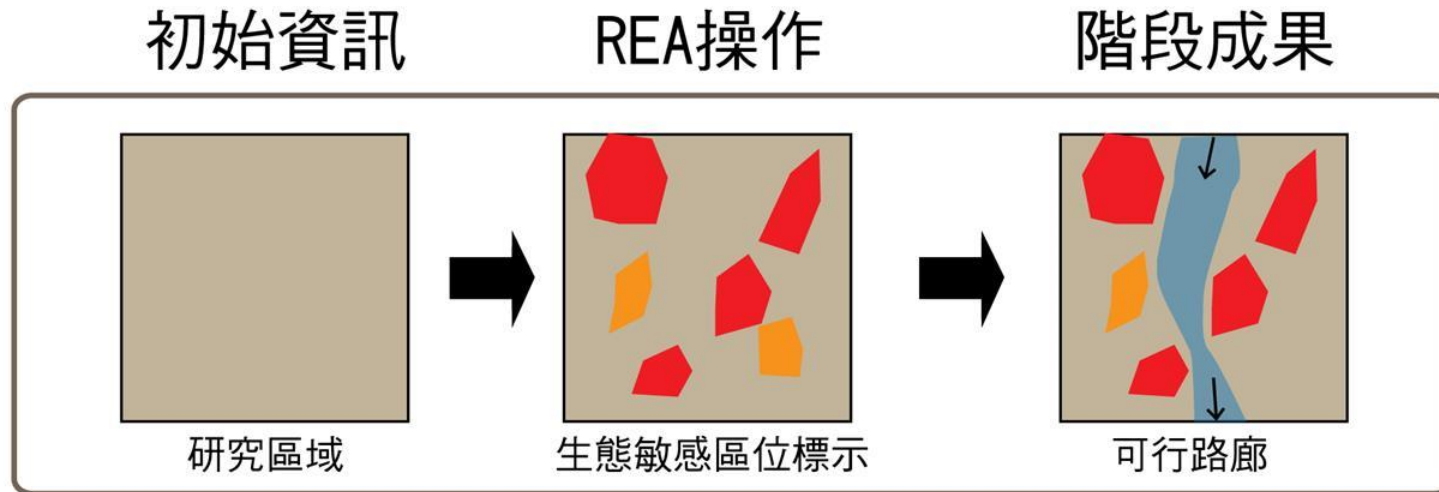


道路營運階段課題釐清



可行性研究REA

- 釐清路廊生態可行性



Input: 面狀範圍

output: 帶狀範圍

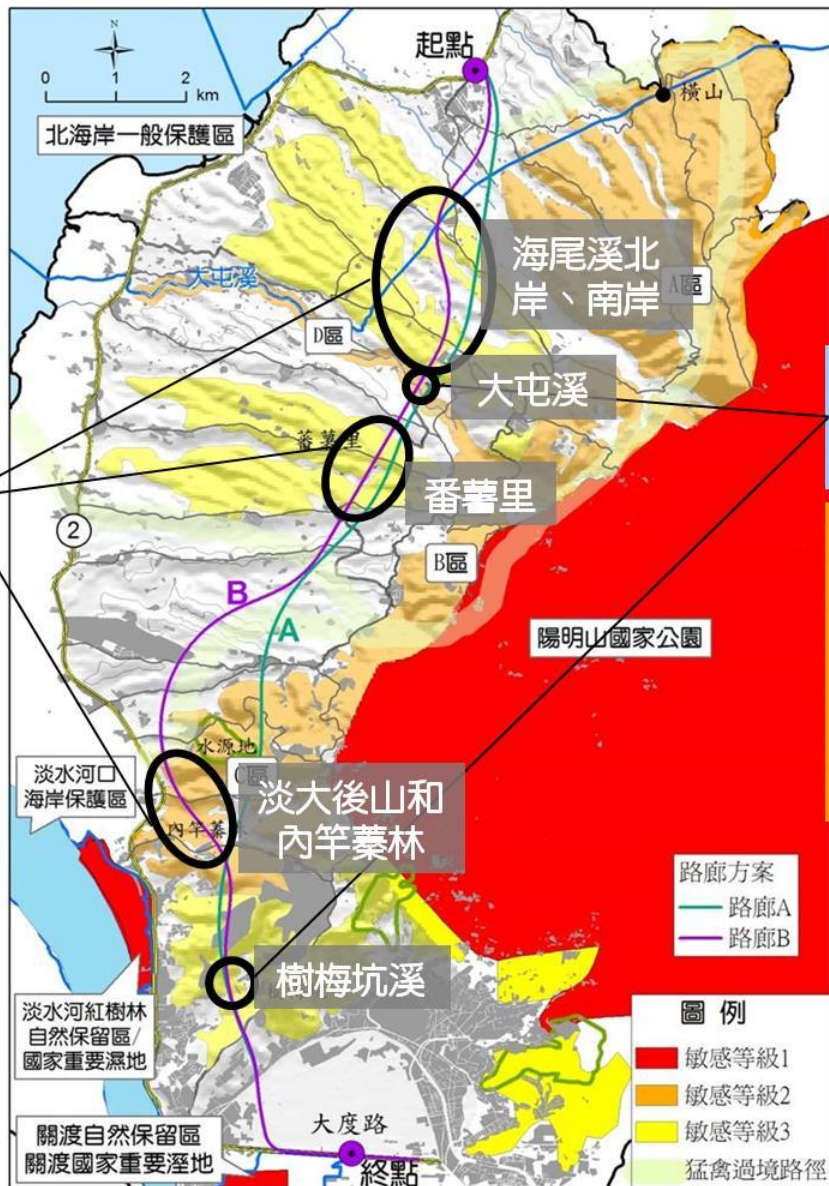
- 絕對敏感區：圖層套疊
- 相對敏感區：現有資料、訪談
- 潛在敏感區：現勘、調查、文獻資料
 - ✓ 利用正射影像圖進行大尺度區塊判釋
 - ✓ 植物部分：現勘確認區塊植被型
 - ✓ 動物部份：現勘確認潛在生態敏感區

- 環境衝擊初步評估及路廊方案適宜性分析
- 繪製計畫範圍生態敏感區位圖
- 各敏感區敏感程度、範圍和可能的生態課題

● 可行性研究

- 海尾溪北岸、南岸
- 蕃薯里
- 淡大後山水源地和內竿藜林

- 鳥類及小型哺乳類
- 注意施工便道和墩柱位置的影響
- 研擬減輕車輛對森林鳥類生態的各類干擾對策



- 大屯溪
- 樹梅坑溪

- 迴避重要的濱溪植被帶和濕地等棲地
- 研擬減輕道路對水質的影響對策

路廊方案
— 路廊A
— 路廊B

圖例

■ 敏感等級1
■ 敏感等級2
■ 敏感等級3

— 猛禽過境路徑

規劃階段REA

- 找出生態衝擊最小方案
- 針對可行性研究REA的課題進行更進一步釐清



路廊範圍



棲地敏感分級



計畫路線



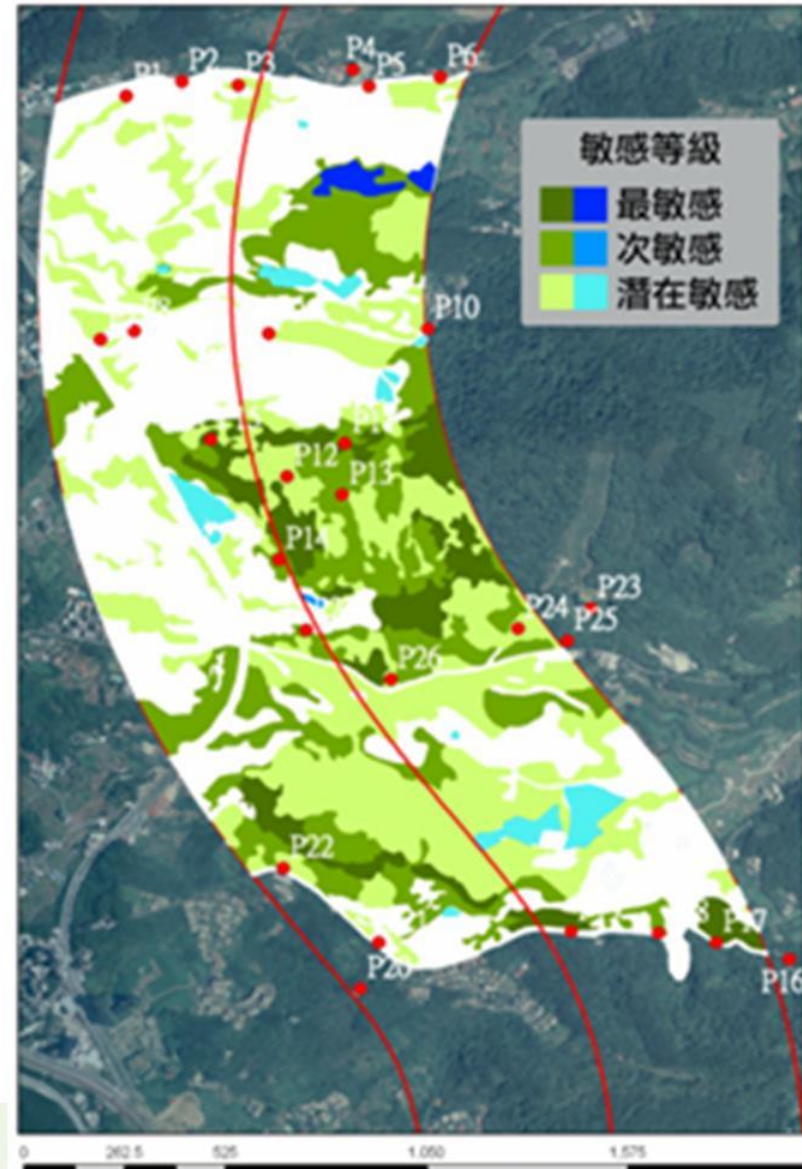
Input: 帶狀範圍

- 植物部分：
- 穿越線勘查：選擇代表性地點做觀測點
- 設置樣區：瞭解植被組成及演替情形
(如相思樹林、白孢子—構樹林等)
- 動物部份：根據各區塊棲地特性、目標物種、生態課題擬定調查計畫

output: 線狀範圍

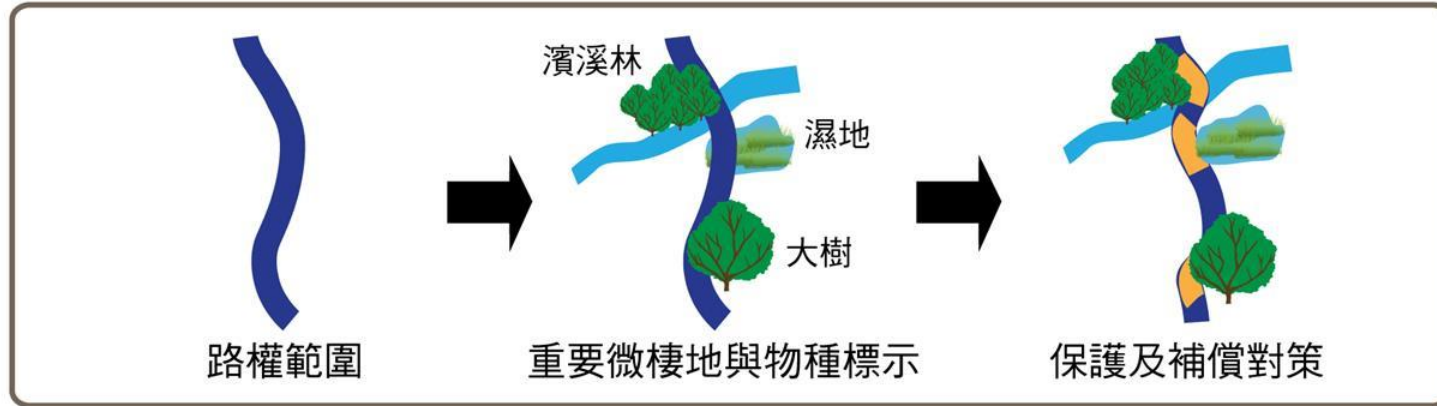
- 繪製植群型圖
- 判斷重要棲地、課題
- 進行棲地敏感度分級
- 提出保護對象、重要性及初步保護對策

- 規劃階段
- 棲地或課題現況及等級說明
- 中尺度生態敏感區位圖
- 保育對策說明
 - 迴避切割大面積森林
 - 切割小面積森林邊緣
 - 保留點狀或帶狀之生態敏感區(可能為生物間遷移、生存的空間或廊道)
 - 配合小尺度特殊物種分布資訊，保護稀特有生物



設計階段REA

• 道路生態資源損失最小化



Input: 線狀範圍

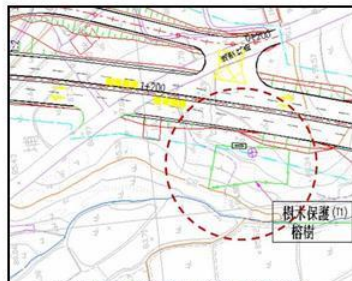
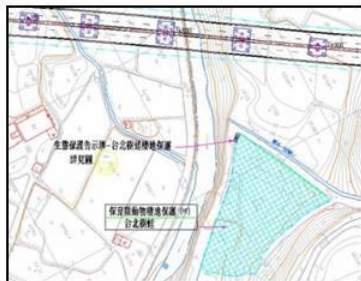
- 動植物人員與路工/測量人員沿計畫路線進行調查，標定**微棲地及重要物種**，GPS定位拍照
- 路權範圍內的現況勘查，確定是否需要需要進行更深入的調查



output: 點狀範圍

- 重要母樹、大樹及特稀有植物位置
- 描述重要動物微棲地和物種特性
- 對減輕衝擊或補償之工程界面配合措施提出建議方案

- 設計階段
- 生態衝擊影響分析及初步保育對策
 - 瞭解其所在位置的構造型式，提出其生態保護對策
 - 保護、迴避保護標的為最高原則



標段/里程	構造型式	土地利用情形	地形圖/照片
	<input type="checkbox"/> 路堤 <input type="checkbox"/> 路塹 <input type="checkbox"/> 高架 <input checked="" type="checkbox"/> 橋梁 <input type="checkbox"/> 隧道 <input type="checkbox"/> 明隧道 <input type="checkbox"/> 明挖覆蓋 <input type="checkbox"/>		
觀察點			
植栽調查結果簡介			
動物調查結果簡介			
棲地調查分析說明			
生態影響重點項目			
生態維護(工法)說明			
備註			

迴避里程	編號	保護對象	位置說明	生態保護對策
0+575-0+615	E1	良好草澤 棲地	路權範圍內及西側埔頭坑溪旁巴拉草澤	不落墩、施工廢污水、橋面排水避開
0+795	T1A	大雀榕	路權與西側民宅間	施工保護

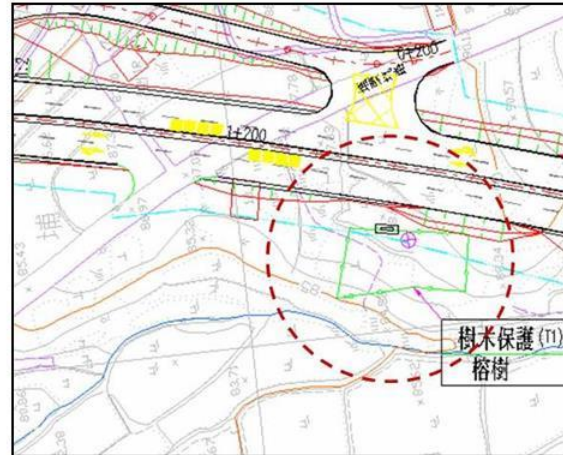
註：H 為保育類微棲地；T 表珍貴樹木；E 表優質環境

融入設計圖

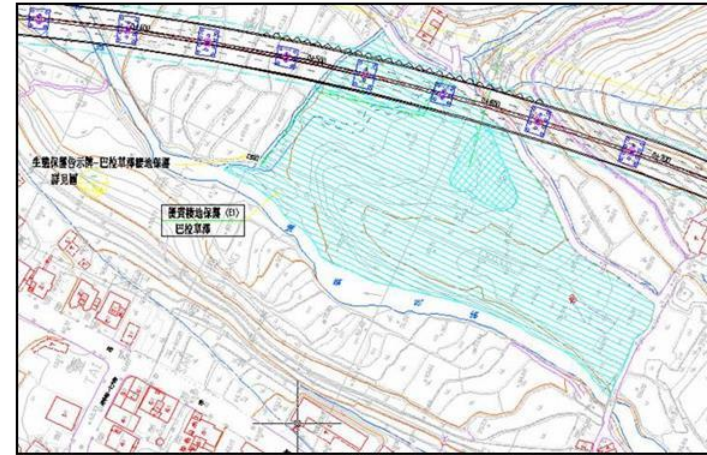
● 各路段微棲地及目標物種標示



台北樹蛙棲地



大榕樹

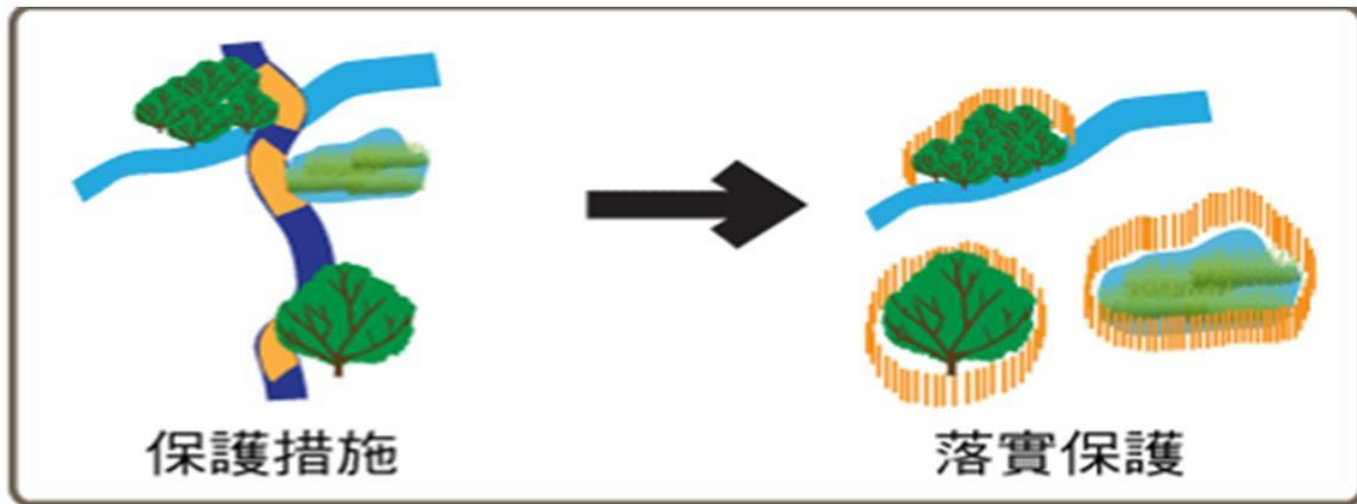


巴拉草草澤



施工階段

- 延續設計階段**REA**提出的保育標的進行保護措施及生態監測




維管階段REA

- 道路營運後的生態問題釐清



- 釐清道路營運後造成的生態課題(roadkill、外來種)為何?威脅分布情形?
- 道路生態課題分布圖
- 課題減輕對策
- 後續研究(如生態監測建議)

工程各階段之生態考量與工作重點

工程辦理階段	生態友善考量	工作重點	生態檢核 效益
提報	生態價值觀	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 快速評估環境生態特性及工程對環境之潛在影響 ✓ 迴避重要生態區域 ✓ 生態衝擊最小之工程配置方案 	
規劃設計	具體保育措施	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 確認生態課題及生態保全對象 ✓ 擬定生態保育措施 	
施工	落實與監測	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 落實前階段生態保育措施 	
維護管理	追蹤、檢討與回饋	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 定期監測治理區的棲地變化，評估生態環境復原成效 ✓ 對復原不佳者提出改善措施 	

計畫核定階段導入生態檢核機制，生態保育效益最佳由生態專業人員評估，掌握生態議題，提出友善建議

生態檢核的內涵

- 弄清楚可能會造成麻煩的地方
- 弄清楚可能會造成麻煩的議題
- 弄清楚可能會出來找麻煩的人
- 弄清楚可能會有多麻煩
- 弄清楚可以協助的資源

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**



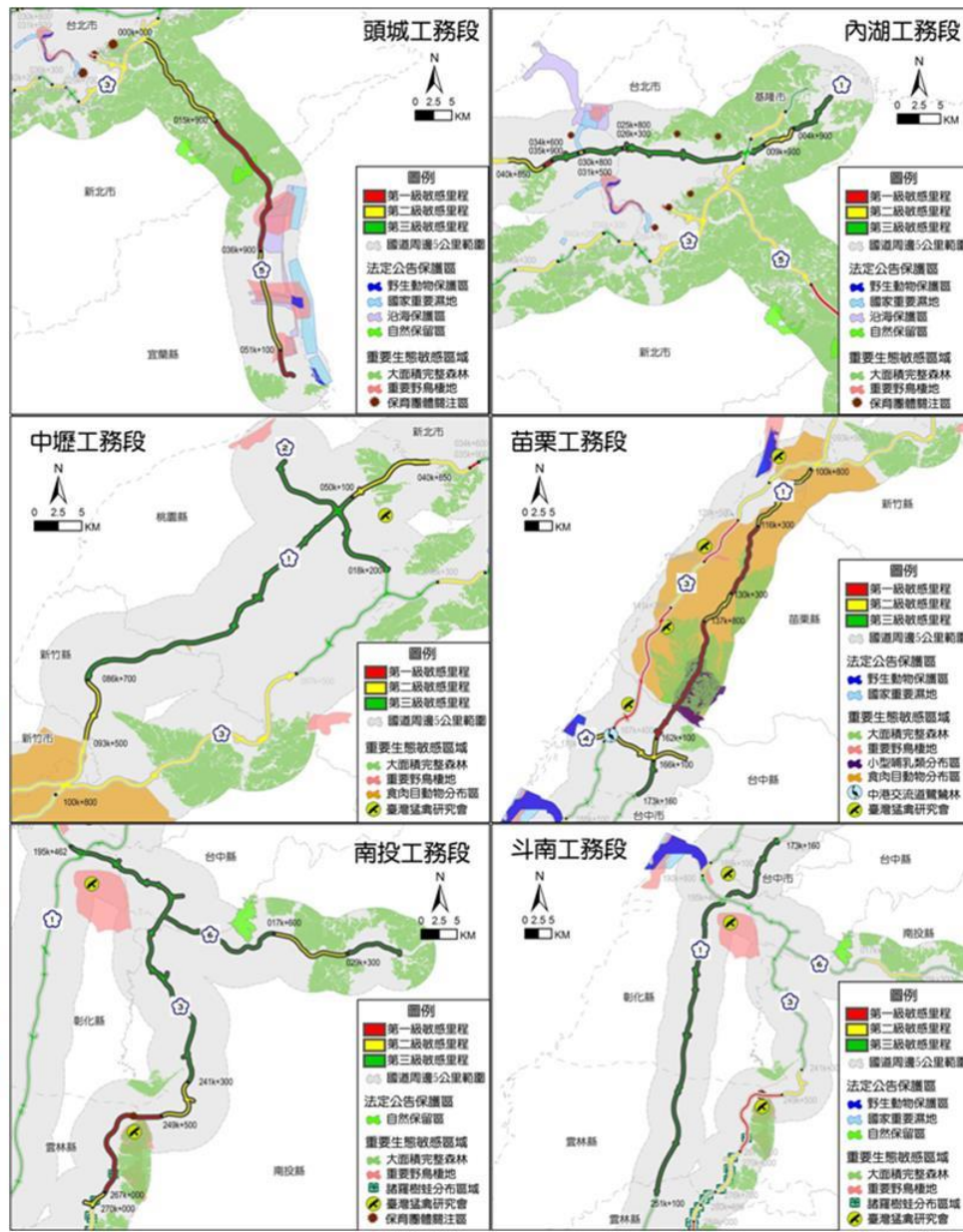
生態情報蒐集

- 彙整國內與淺山生態有關的情報
 - 盤查淺山地區的生態課題與資源分布
 - 評估保育單元的特性與保育行動急迫程度
 - 增加跨領域與部門的合作

關注物種 與其他研究	生態資源 相關圖層	潛在的合作夥伴	
		民間團體	政府機關
● 大專院校論文	● 法定保護區	● 社區林業計畫	● 水土保持局
● 自然保育季刊	● 重要野鳥棲地	● 農村再生計畫	● 縣市政府農業局
● 臺灣生物多樣研究	● 國土利用狀態	● 申請綠保標章農戶	● 國道高速公路局
● 各林業期刊	● 物種分布點位	● 採環境友善農法農戶	● 公路總局
● 國家公園季刊	● 森林遊樂區	● 環保團體	● 國家公園
● 貴局委託	● 保安林地	● 地方組織	● 風景管理處
● 或自行研究計畫	● 地質地景點位	● 生態農園	● 水利署
● 等...	● 優良農地	● 環境資訊協會	● 自來水公司
	● 等...	● 等...	● 等...

生態情報蒐集

- 潛在合作夥伴
 - 國道高速公路局的國道生態敏感里程
 - 路死調查、生態廊道、綠廊植栽、原生種苗圃與服務區的環境教育



國土生態綠色網絡

核心區

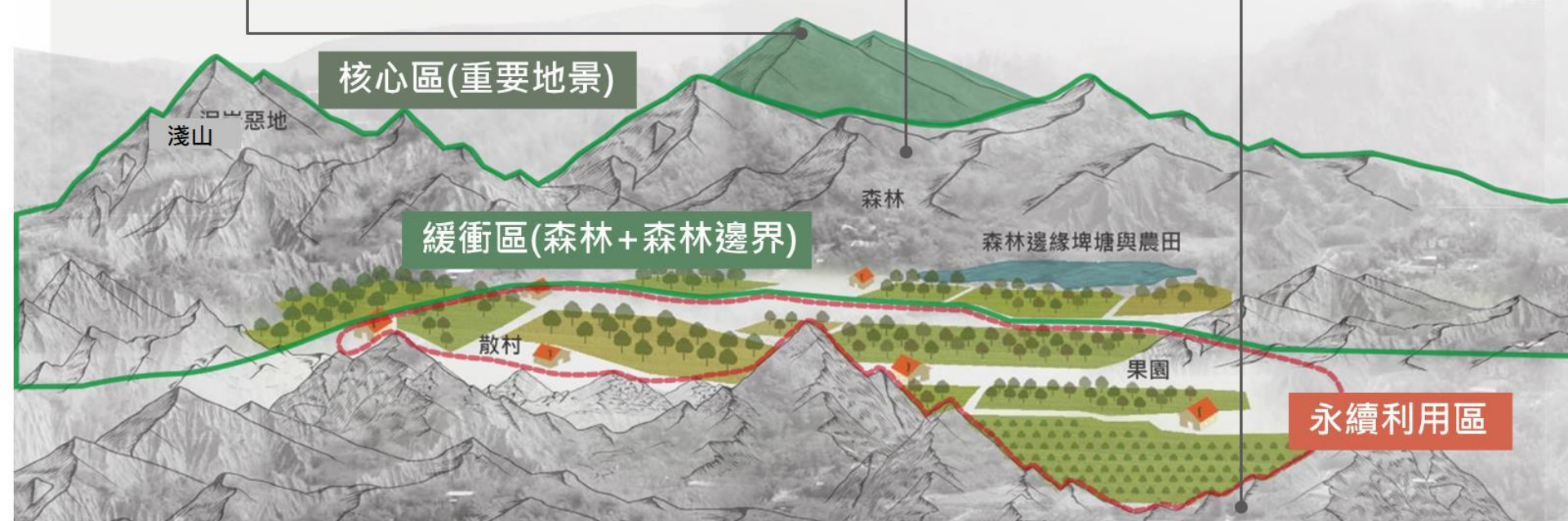
- 保護當地棲地與物種生態資源
- 環境教育

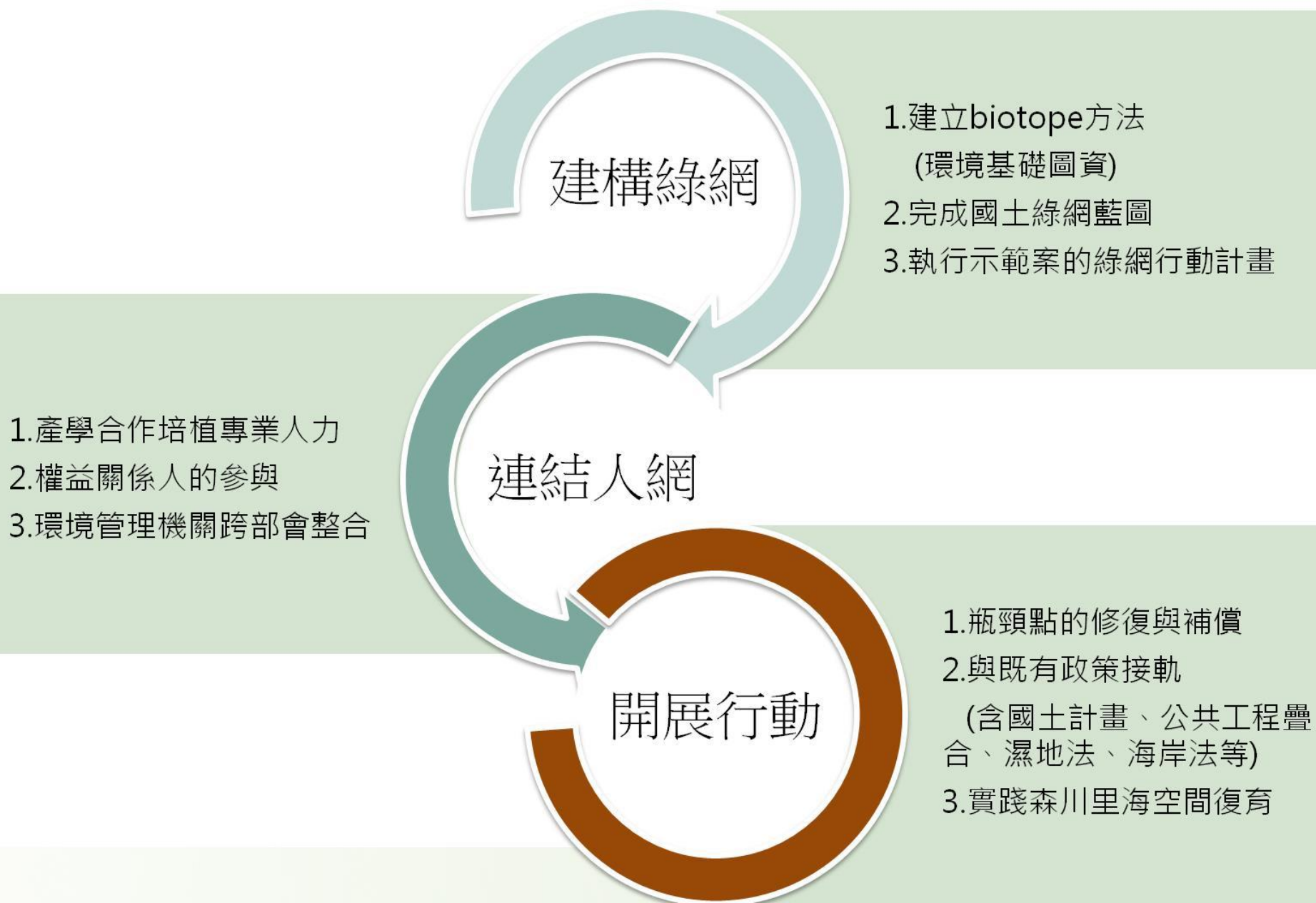
緩衝區

- 可納入部份農作土地，以作為核心區旁緩衝區或之間的廊道
- 復育原生種植群，並發展環境教育與生態旅遊

永續利用區

- 包含緩衝區周圍的荒地、次生植被、農業與聚落等土地
- 適度並永續的從事經濟生產，達到資源永續利用





敏感物種篩選原則(需要照顧者)

- 保育類
- 食物鏈上層
- 局部優勢種
- 直接衝擊者
- 大眾關切者



12+500-13+500

12+400-13+100為內竿藁林生態重要棲地範圍

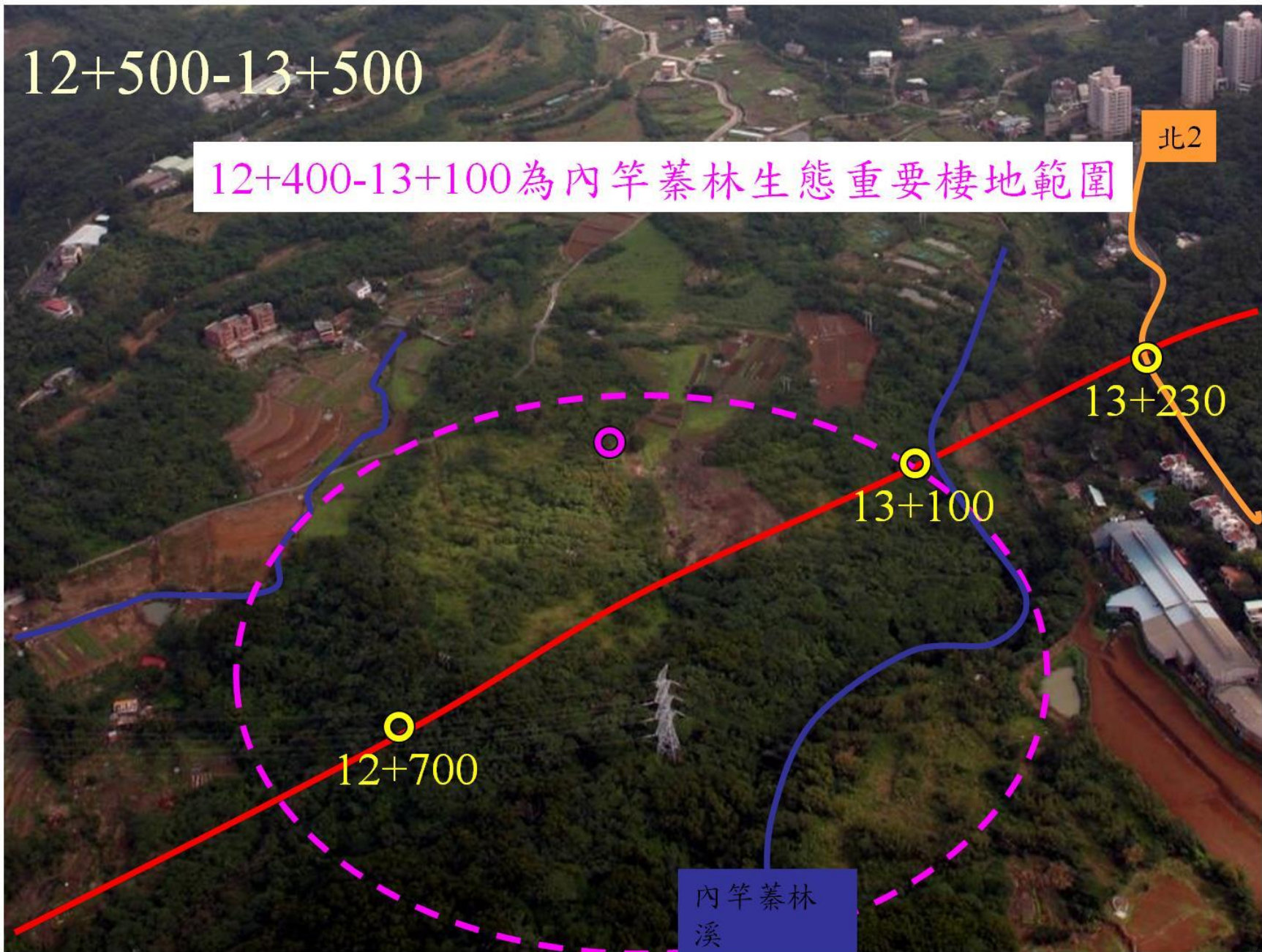
北2

13+230

13+100

12+700

內竿藁林溪



生態敏感地區(生活圈)

- 國家公園、野生動物保留區、野生動物重要棲息環境、國有林自然保護區
- 河川行水區、湖泊等水域環境及其濱水帶、河口、海岸潟湖、紅樹林沼澤、草澤、沙丘、沙洲、珊瑚礁以及國有林地
- 保安林地、非都市計畫區域、都市計畫區中所列之保護區。



黃于坡攝



黃于坡攝

紅外線自動相機

- 2005-2015年
- 102萬工作小時
- 相機樣點330處
- 85處位於通霄鎮
- 5種關注物種分析
- 石虎、麝香貓

資料來源

陳美汀博士、觀察家

石虎路殺紀錄

- 2012/3-2016/12
- 苗(31)、中投(8)
- 通霄(6筆)僅次於卓蘭

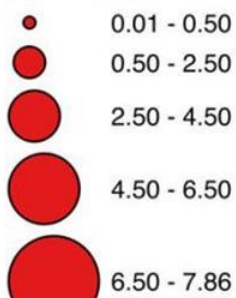
資料來源

陳美汀、特生中心、
觀察家、苗縣府、科博館、
蘇隆冠、李璟泓、姜博仁等

圖例

關注物種出現頻率

石虎OI值分級

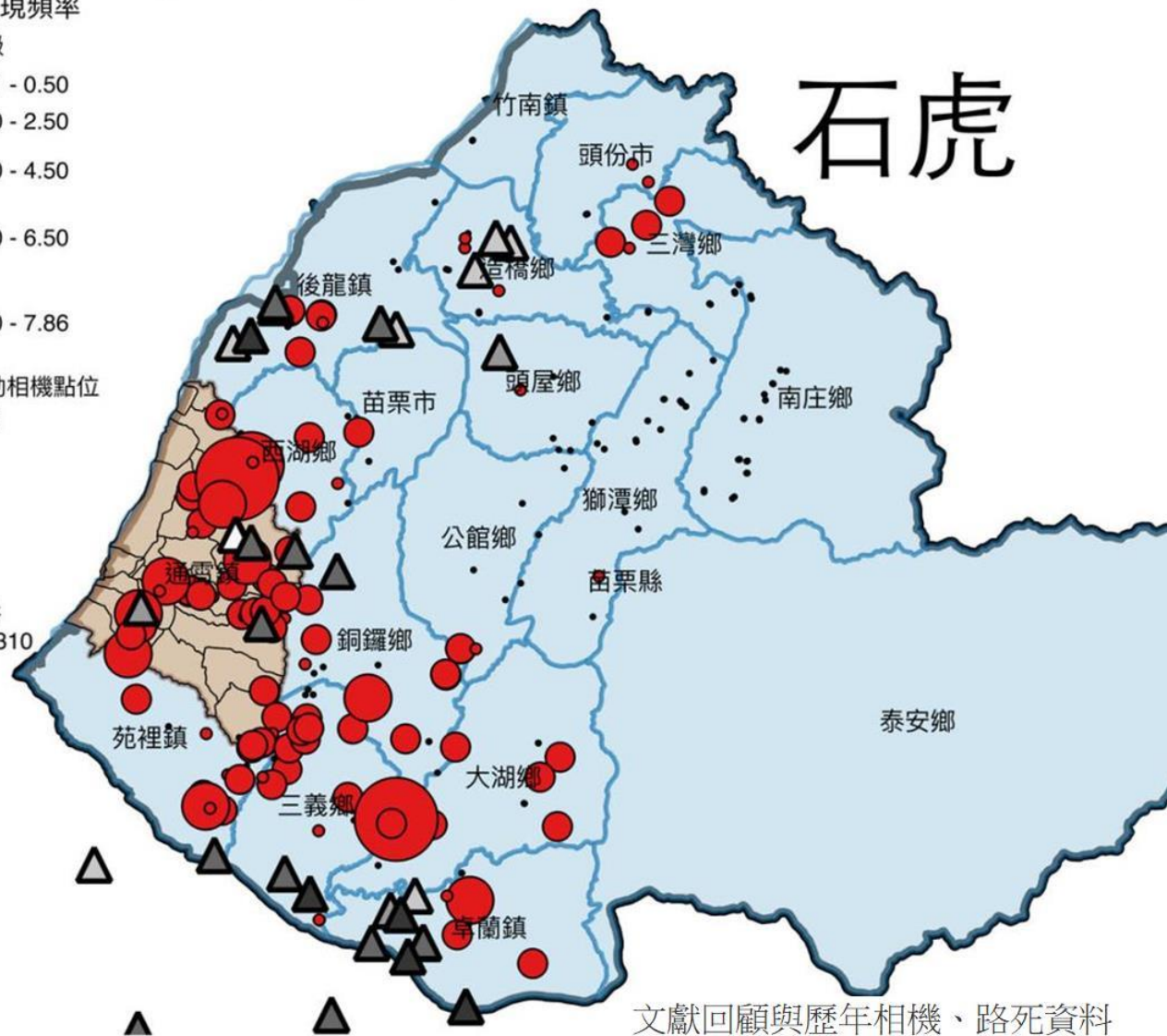


● 苗栗自動相機點位

苗栗行政區

石虎路殺事件
紀錄彙整160310

0 5 10 15 km



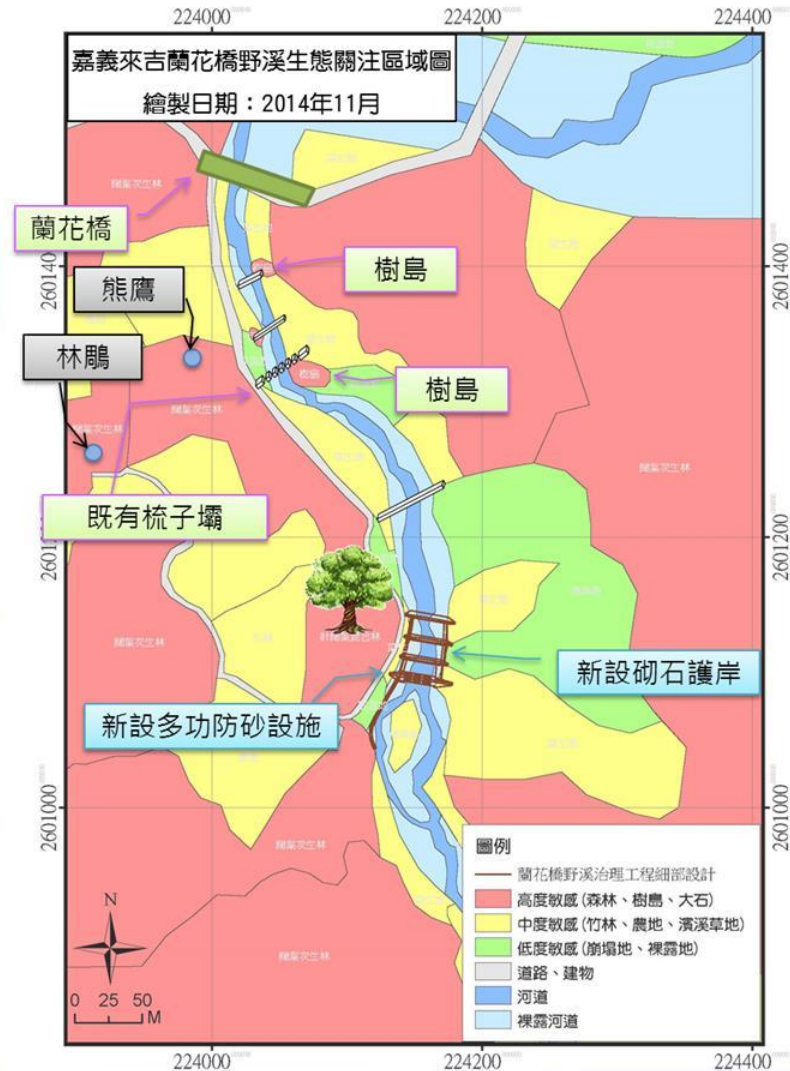
石虎

文獻回顧與歷年相機、路死資料

生態關注區域圖繪製

- 將重要生態資訊以地圖化方式呈現
- 套疊設計圖、標明保全對象

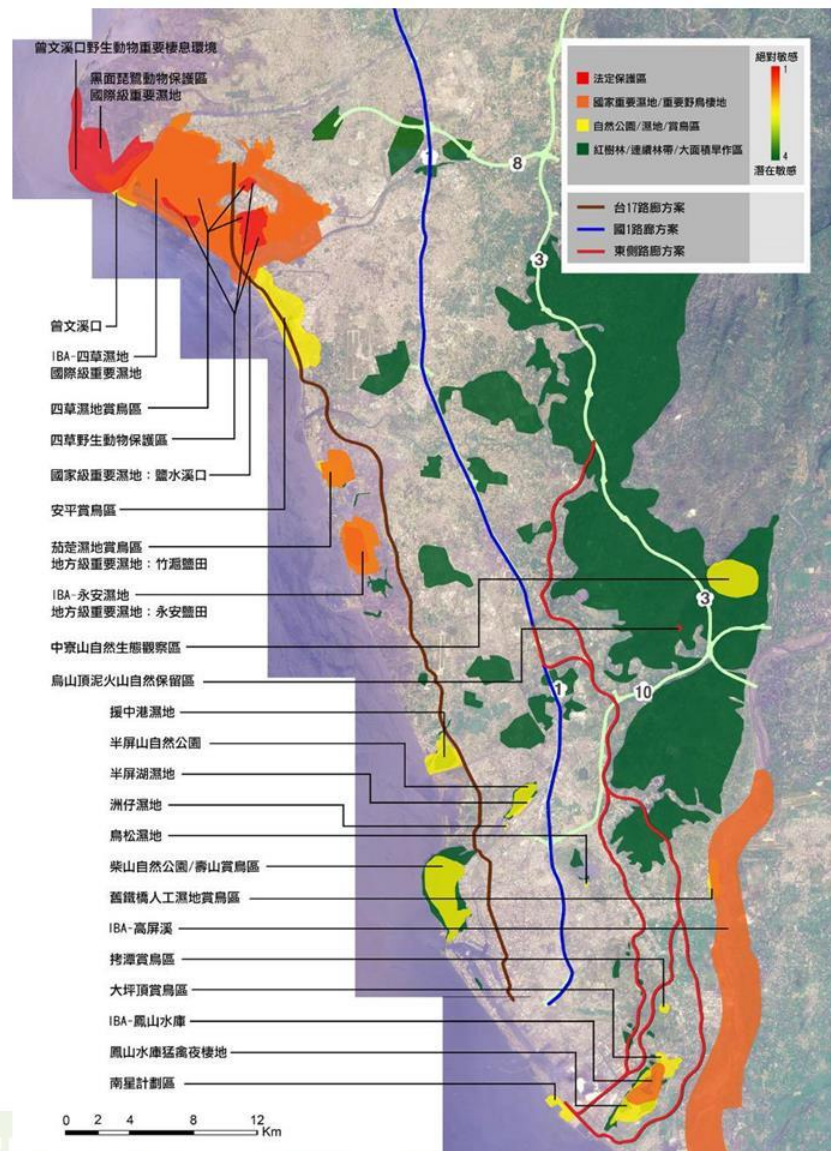
等級	顏色 (陸域/水域)	判斷標準	工程原則
高度敏感	紅/藍	屬不可取代或不可回復的資源，或生態功能與生物多樣性高的自然環境	✓ 優先迴避
中度敏感	黃/淺藍	過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地	✓ 迴避或縮小干擾 ✓ 棲地回復
低度敏感	綠/-	人為干擾程度大的環境	✓ 施工擾動限制在此區域
人為干擾	灰/淺灰	已受人為變更的地區	✓ 營造棲地



高雄港東高快速道路

● 規劃設計階段

- 課題釐清 (針對課題擬定調查計畫)
- 如：中南部的大面積旱作區
- 如：鷓鴣覓食路徑：鳳山水庫至高屏溪



台二庚

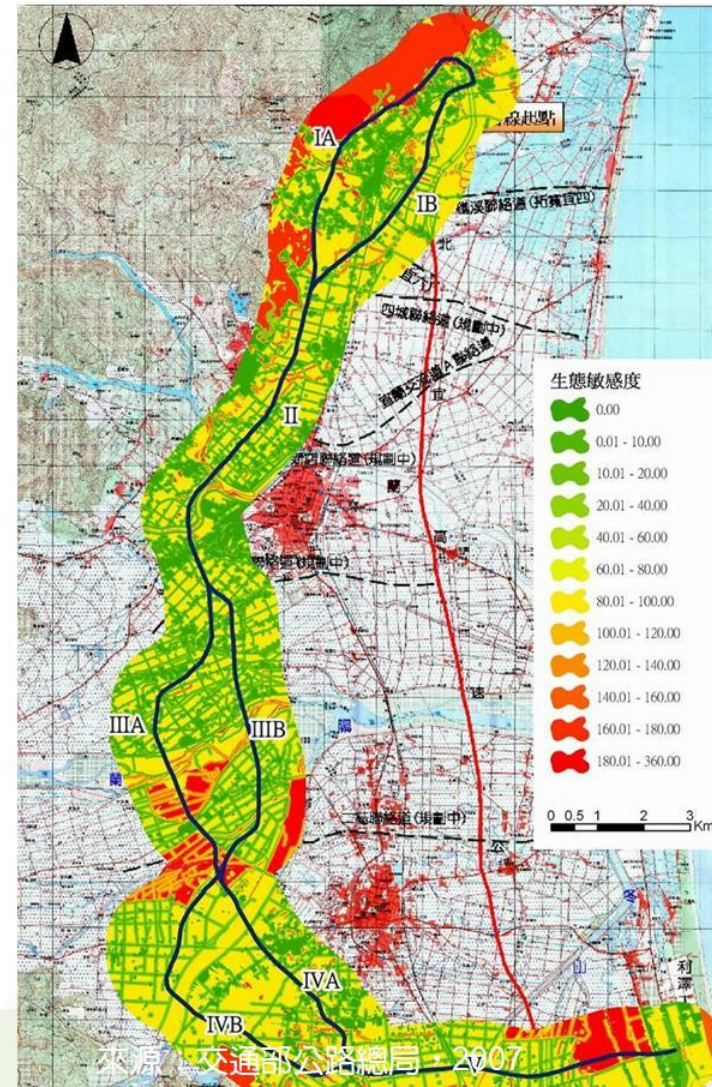
● 規劃設計階段

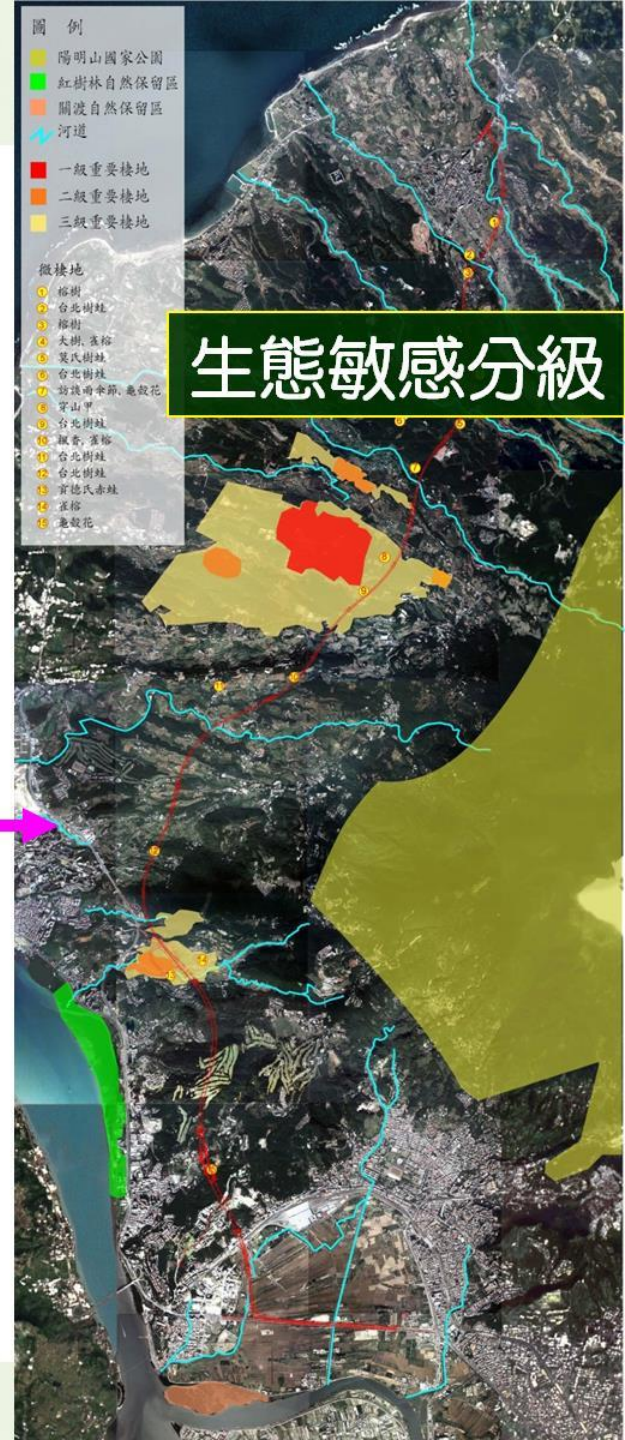
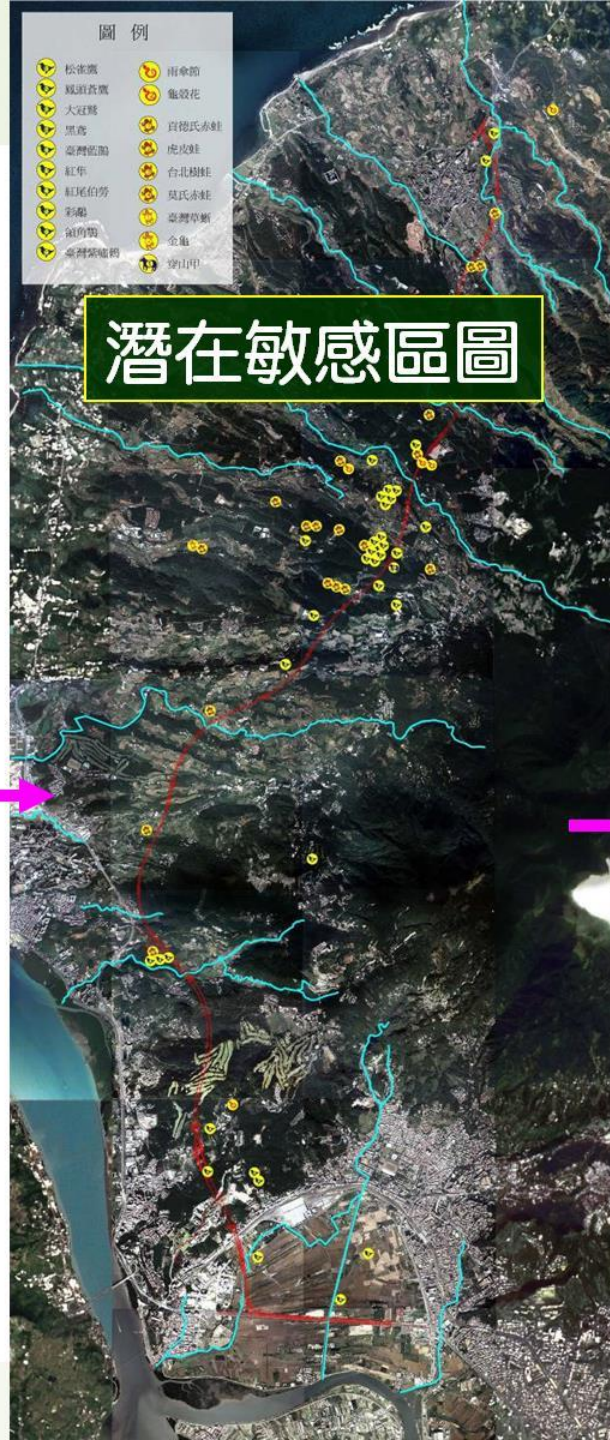
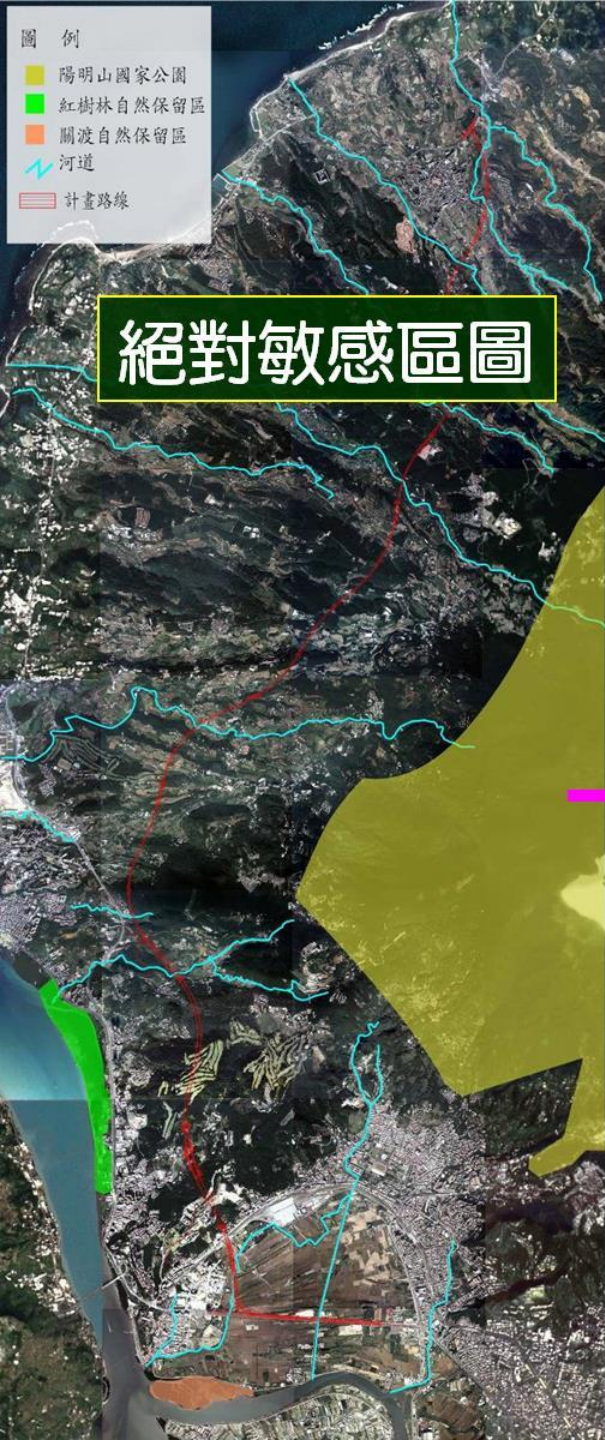
- 生態敏感區分析：計畫路線兩側1公里繪製生態敏感度區位及敏感度分級圖
- 估算興建的生態環境成本
- 最低衝擊方案路線

台2庚延伸線各路段平均每公頃損失生態敏感值

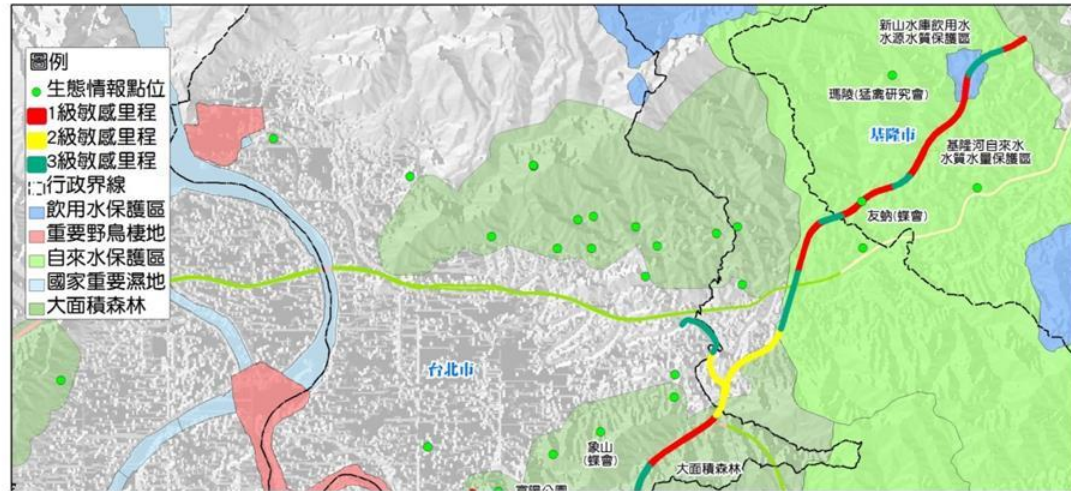
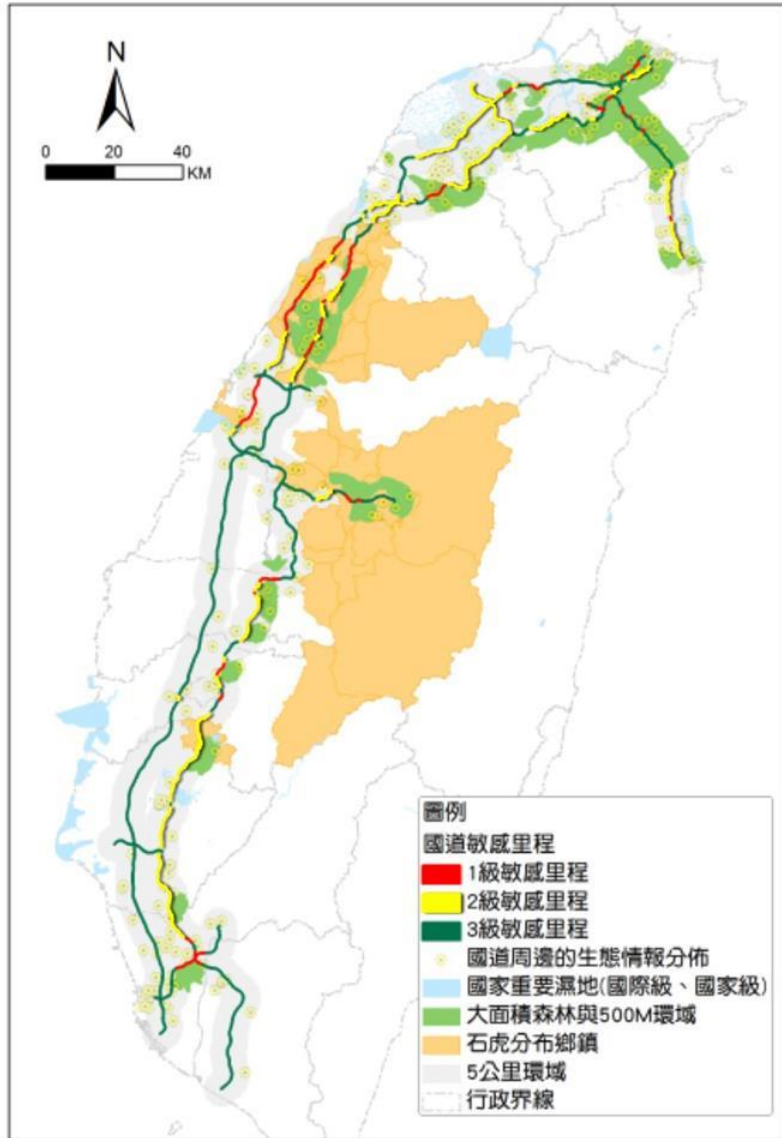
路段	方案A	方案B	最低衝擊方案
I	85.1 (21)	49.5 (18)	B
II	35.3 (23)		-
III	61.1 (22)	58.5 (22)	B
IV	58.2 (17)	72.6 (26)	A
V	84.4 (20)		-
全段	64.1 (103)	60.1 (109)	B

註：括弧中為損失面積 (ha)

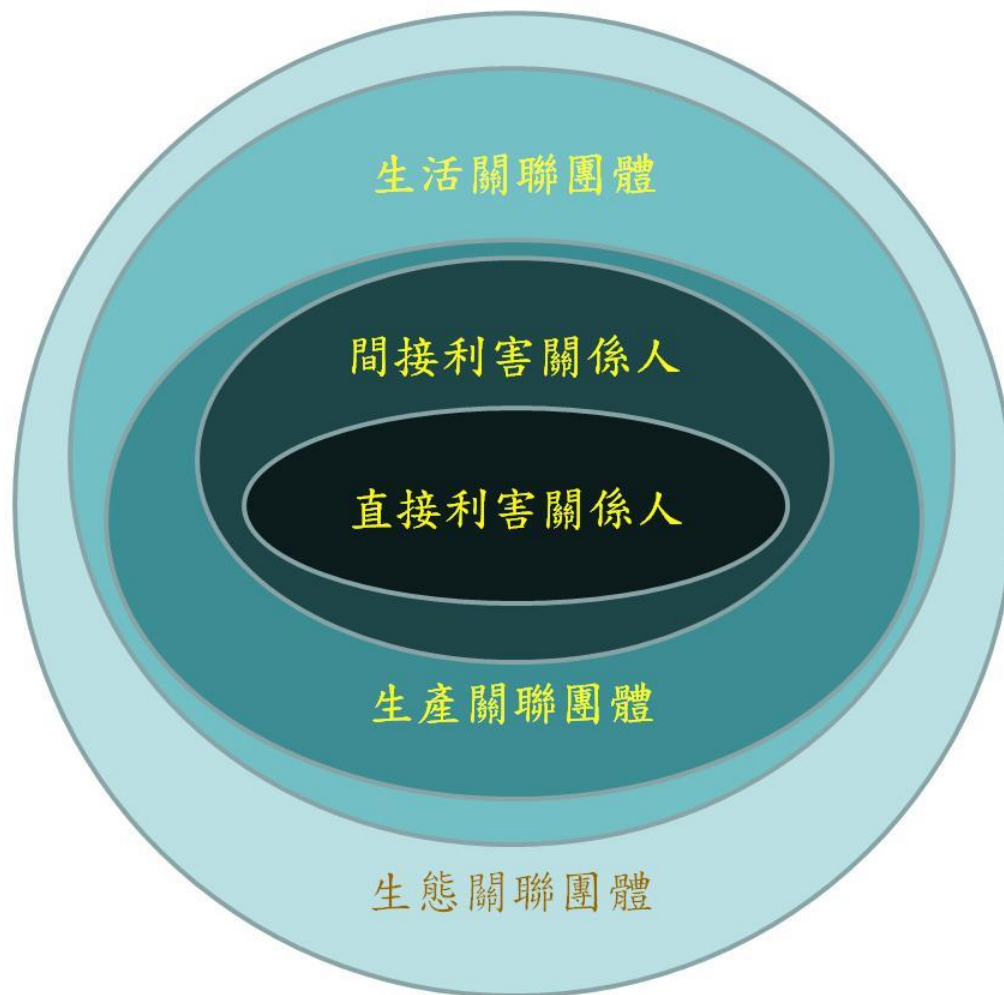




生態敏感里程分級管理



管理辦法		第1級	第2級	第3級
新建開發	可行性、規設、環評生態人員參與	※	※	
	規設階段評估生態影響提出迴避、縮小、減輕與補償計畫，監測成效	※		
	保育類和稀有種施工前研究與保育	※		
	環評生態調查頻率次數	4季8次	2至4季各1次	2季2次
維護管理	施工前半年至營運3年生態監測	※	※	
	認養租用代管遵守敏感路段規範	※	※	
	維管頻度與方式具生態考量	※		
	邊坡植栽優先考量生態功能	※	※	
積極復育	外來入侵種防除	※	※	※
	道路致死調查與改善	※	※	※
	邊坡路權植生改善、棲地營造與生態友善技術實作	※	※	
	路權與週邊1公里生物資源調查	※	※	



社區資源盤點

● 老廟與民間信仰



歷史悠久的廟宇



土地公祠



茶郊媽祖

● 歷史、記憶與歷史建築



胡桶古道傳說



打石技藝



石板橋

民間團體關注課題

● NGO團體

■ 台灣猛禽研究會

- 黑鳶：北勢溪為重要棲地。
- 黃魚鴉：夜行性、行蹤難尋和人類生活重疊大。

■ 台灣蝴蝶保育協會

- 自然觀察點位：金瓜寮溪，觀魚賞蕨步道。

● 民間個人/團體

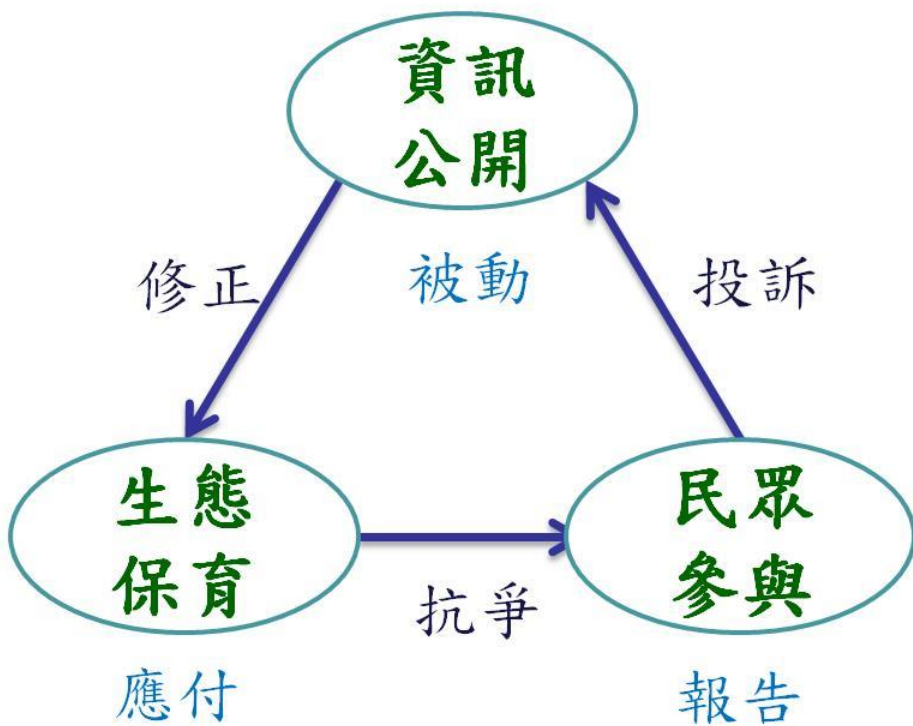
■ 江進利(基隆鳥友)

- 朱環鼓蟪(2009新特有種)

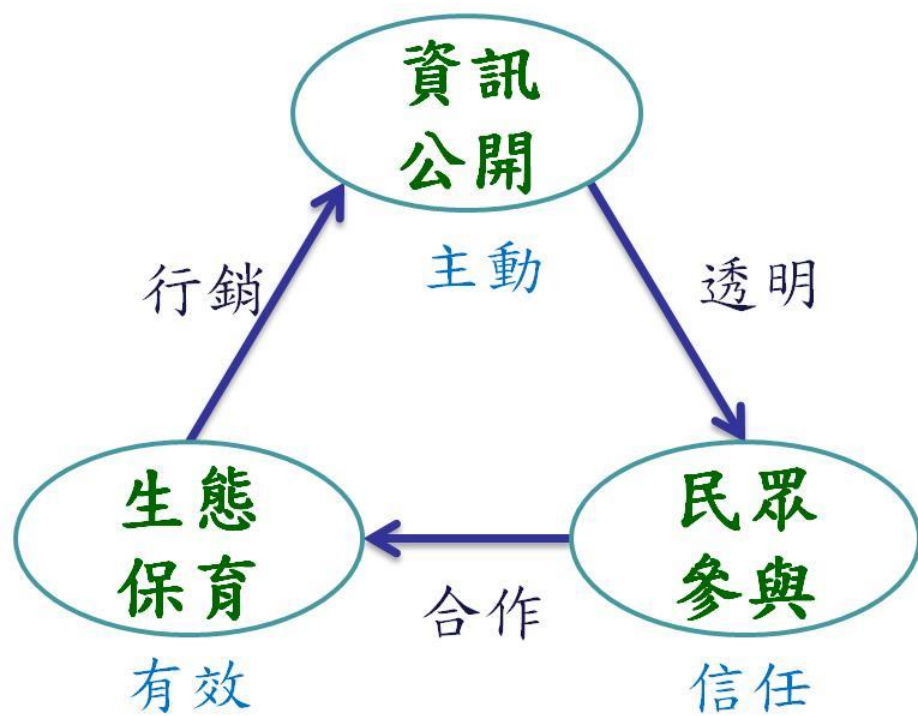


公私協力之展望

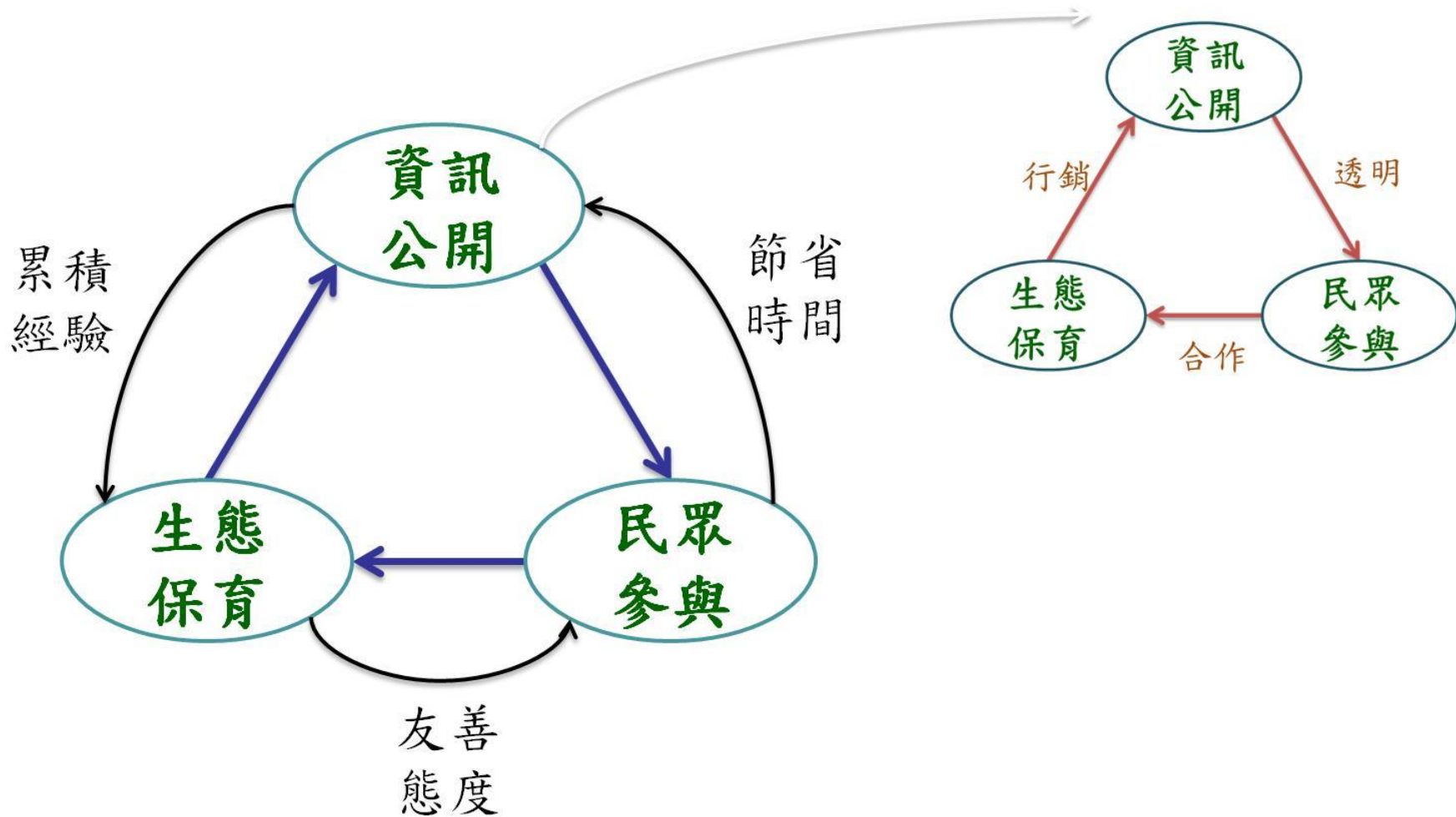
過去



未來



公私協力滾動式成長



多元參與原則

討好少數人；不得罪多數人

討好多數人；不得罪少數人

民眾參與

說明會型式	辦理時間點	目的	邀請對象
設計說明會	工程設計定稿前	1. 蒐集居民重視之生態議題、在地人文資產與保全對象	1. 在地民眾 2. 利害關係人 3. 關心工程治理之民間團體
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	

生態檢核
強調



保育團體參與



在地居民訴求



生態議題現勘

關切新店溪上游流域整治之民間團體

人禾環境倫理發展基金會

大嵙崁溪環境文教協會

地球公民基金會

新北市河川生態保育協會

荒野保護協會 台北分會

南港社區大學

台灣綠色公民行動聯盟

環境資訊協會

水患治理監督聯盟

台灣千里步道協會

新北市新莊社區大學

新北市新店崇光社區大學

惜根台灣協會

社區大學全國促進會

主婦聯盟環境保護基金會



現場勘查

- 記得找生態團隊和工程團隊一起現場勘查
 - 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



現場直接溝通
彙整各方意見



106.7.27
判斷生態議題與保全對象

106年度臺中分局民眾參與推動

先請NGO代表至分局，再由分局代表親至NGO場域溝通；採分局與NGO代表雙主持

時間	106/1/18	106/5/31	106/11/21
地點	水土保持局臺中分局	火炎山森林生態教育	臺中市文山社區大學
團體	台灣生態學等9單位14人	石虎保育協等9單位17人	文山社區大學等11單位25人
討論議題	(一)環境友善措施標準作業流程 (二)初步建構之生態地圖	(一)新增之生態地圖內容 (二)頭屋枋寮野溪整治工程環境友善措施案例	(一)新增之生態地圖內容 (二)苗栗四座水庫集水區導入「環境友善措施標準作業」 (三)未來溝通平台持續運作方式
NGO代表意見	<ul style="list-style-type: none"> ➢肯定環境友善措施 ➢生態檢核納入生態回復度 ➢治理工程增加動物生通道 ➢作業規範擴大對稀有植物等級規定 	<ul style="list-style-type: none"> ➢生態地圖資料應該開放共享 ➢社區參與調查累積生態圖資 ➢關鍵特殊種不應視唯一指標 ➢建議選定一個示範區，工程導入完整生態檢核及民眾參與 	<ul style="list-style-type: none"> ➢編預算調查建立完整基礎資料 ➢圖資公開，應避免被誤用 ➢廣設自動相機收集集水區生態 ➢提出常態性溝通會議應以半年一次為佳



資訊公開

所有歷程記錄於檢核表

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 主表(1/2)

工程基本資料	工程名稱 (編號)	103年度烏山頭水庫蓄水範圍(東勢湖坑等4處)治理工程	設計單位	嘉南農田水利會 烏山頭區管理處
	工程期程	102年12月~103年11月30日	監造單位	嘉南農田水利會 烏山頭區管理處
	治理機關	嘉南農田水利會	營造廠商	奇鴻營造有限公司
	基地位置	地點： <u>台南市六甲、東山區</u> 集水區： <u>烏山頭水庫</u> 水系： <u>曾文水系</u> TWD97 座標 點位1 X:188680 Y:2567503 點位2 X:188772 Y:2567609 點位10 X:193009 Y:2567474 點位8 X:194746 Y:2570257	工程預算/ 經費	柒佰萬元整
	工程緣由目的	烏山頭水庫集水區面積廣達六千公頃，區內地形複雜，土質脆弱，每遇豪雨常造成地表沖刷，危害水土保持，減少水庫壽命，為有效降低沖刷破壞，維持水庫集水區水土保持，擬施行本工程。		
工程類型	<input type="checkbox"/> 自然復育、 <input type="checkbox"/> 坡地整治、 <input checked="" type="checkbox"/> 溪流整治、 <input type="checkbox"/> 清淤疏通、 <input type="checkbox"/> 結構物改善、 <input type="checkbox"/> 其他			
工程內容	擋土牆 478m,石籠 85m			
預期效益	<input checked="" type="checkbox"/> 保全對象(複選): <input type="checkbox"/> 民眾(<input type="checkbox"/> 社區 <input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 部落 <input type="checkbox"/>) <input checked="" type="checkbox"/> 產業(<input checked="" type="checkbox"/> 農作物 <input type="checkbox"/> 果園 <input type="checkbox"/>) <input type="checkbox"/> 交通(<input type="checkbox"/> 橋梁 <input type="checkbox"/> 道路 <input type="checkbox"/>) <input checked="" type="checkbox"/> 工程設施(<input type="checkbox"/> 水庫 <input checked="" type="checkbox"/> 湖砂壩 <input type="checkbox"/> 圍床設施 <input type="checkbox"/> 護岸) <input type="checkbox"/> 其他:			
核定階段	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日		附表 P-01
	生態評估	進行之項目: <input type="checkbox"/> 現況概述、 <input type="checkbox"/> 生態影響、 <input type="checkbox"/> 保育對策 未作項目補充說明:本工程沒有核定階段		
生態評析	起訖時間	民國 103 年 02 月至民國 103 年 04 月		附表 D-01
	團隊組成	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否有生態專業人員進行生態評析		
	生態評析	進行之項目: <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬		附表 D-02 D-03
		未作項目補充說明:		
民眾參與	<input checked="" type="checkbox"/> 邀集關心當地生態環境之人士參與; <input checked="" type="checkbox"/> 環保團體 <input type="checkbox"/> 熟悉之當地民眾 <input type="checkbox"/> 其他 依 103 年 4 月 17 日嘉南管字第 1030200193 號函，設計說明會中間團體提出之生態建議合併記錄於附表 D-02		附表 D-04	
	<input type="checkbox"/> 否，說明:			

由專屬網站公開檢核表資訊

 **嘉南農田水利會** Chia-Nan Irrigation Association



• 嘉南農田水利會

環境生態資訊

○ 簡介

○ 各附屬單位

○ 水利設施

○ 公告資訊

生態檢核成果

101年

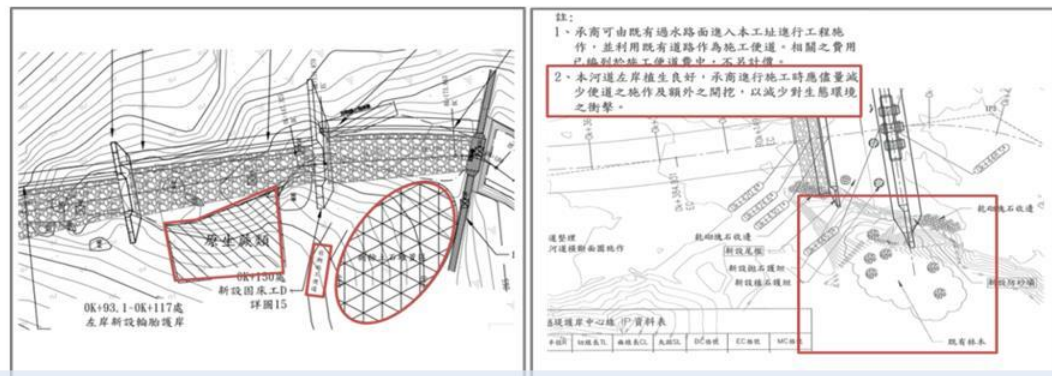
102年

[102年度烏山頭水庫蓄水範圍\(鹽井坑等3處\)治理工程](#)

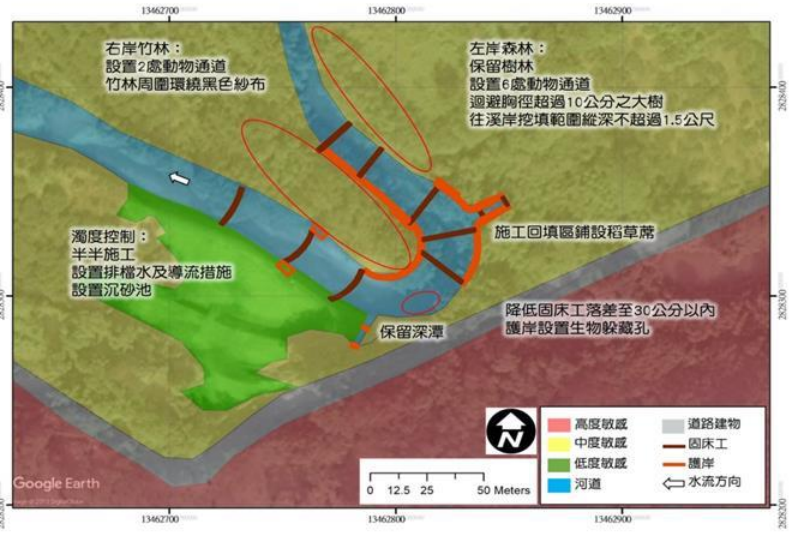
[102年度烏山頭水庫蓄水範圍\(馬斗欄坑等2處\)治理工程](#)

以功能性的調查取代名錄式生物調查

- 工程單位不瞭解物種名錄
- 以**棲地類型**收斂生態課題
- 工程圖清楚呈現環境友善措施之說明，進行有效的**雙向溝通**



友善對策之可行方式**納入**工程設計書



永續獎

「水土保持工程導入生態保育」
獲105年國家永續發展獎

衝擊分析及保育對策擬定

1. 釐清生態課題

- 結合文獻與現地評估，判定關注物種與重要棲地

2. 評估工程影響

- 對照設計圖，評估個體存續、棲地消失、移動阻隔等效應
- 提出工程影響預測

3. 提出建議對策

- 設計以干擾最小化為原則
- 運用生態友善的施工方法

4. 保育對策確認

- 工程與生態團隊討論溝通，擬定最終保育對策

目標

降低生態環境衝擊

迴避

- 不施作
- 保留不可回復棲地環境

縮小

- 減少施作量/規模
- 限縮量體或臨時設施物

減輕

- 減輕衝擊程度
- 降低工區範圍環境影響

補償

- 補償已受衝擊
- 人工營造修復受損環境

保留竹闊葉混合林



縮小土資場範圍



石籠多孔工法、植生

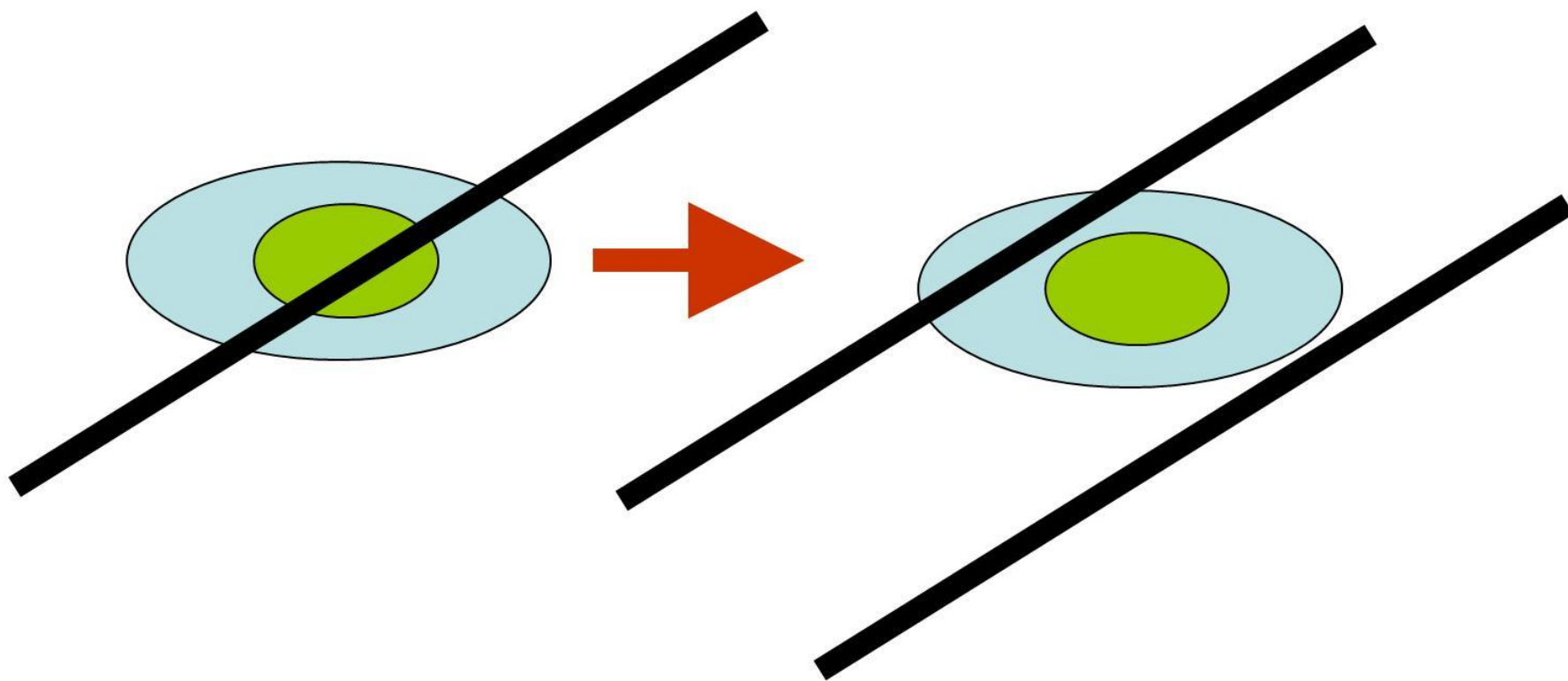


自然團粒噴植工法，復育林相



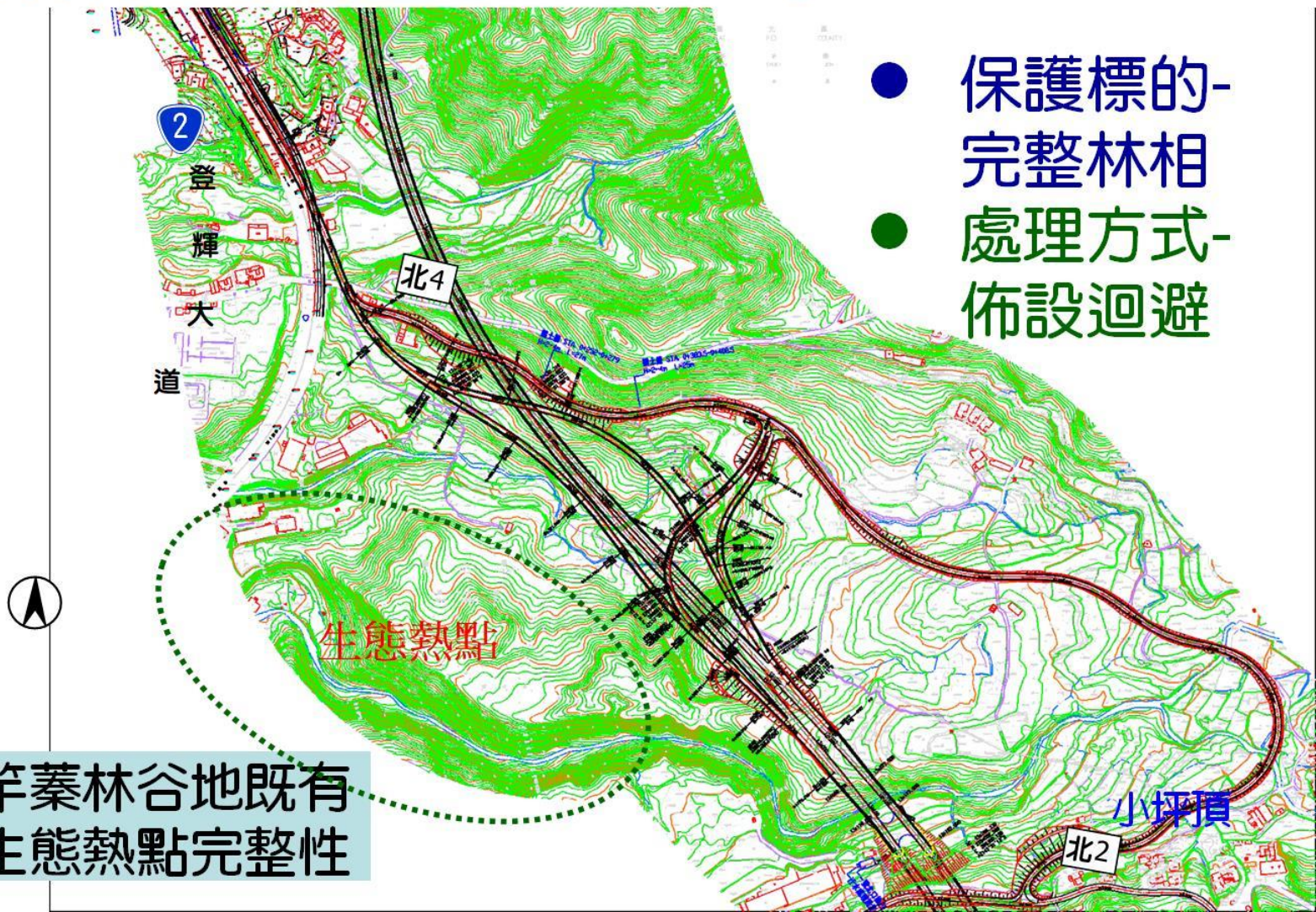
迴避

✪ 遠離生態敏感地帶



2. 內竿藁林交流道 (12k+600)

- 保護標的-完整林相
- 處理方式-佈設迴避



保留內竿藁林谷地既有林相及生態熱點完整性

沿線生態環境組成及敏感性說明

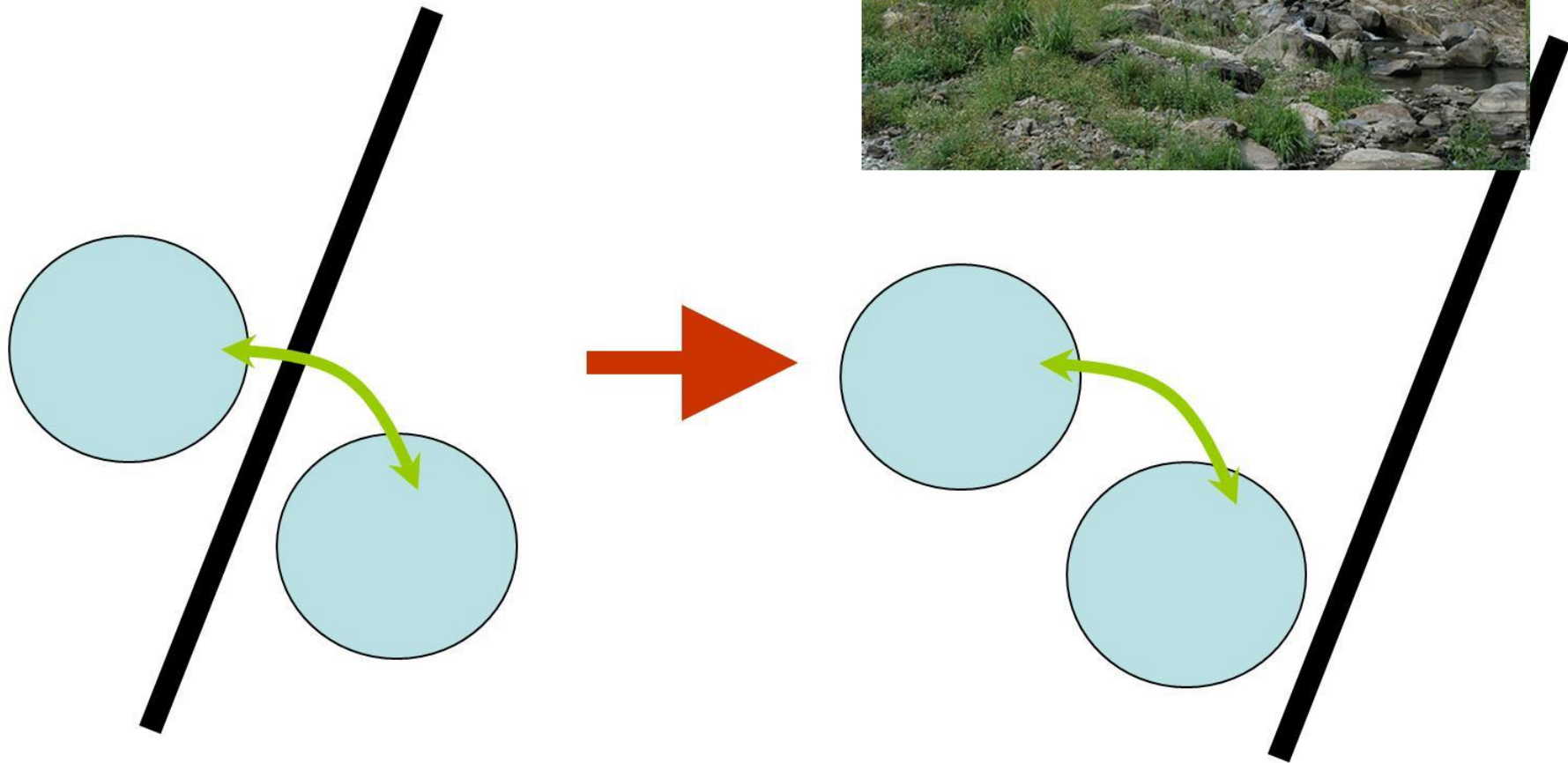
植被類型	生態環境組成	敏感性說明
紅樹林	水筆仔	1. 植物：紅樹林植被，需避免污染源進入。 2. 動物：潮間帶、濕地等水鳥覓食、棲息地，須降低干擾。
次生樹林	1. 草生荒地自然生成：苦楝、構樹等。 2. 人工樹林荒廢演替：相思樹、榕樹、血桐等	過境候鳥重要棲息環境，須降低干擾。
草澤	僅一草澤環境較佳(約位於路線1k+600處)	水池旁所種之一排樟樹林。
人工植被	1. 菜園果園等農墾地 2. 人工草地 3. 景觀樹木	人為干擾較大，敏感性低。

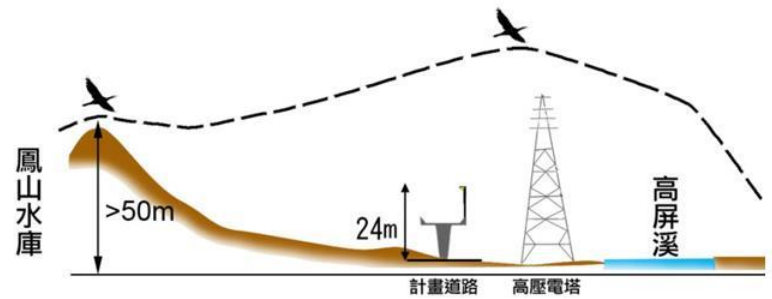
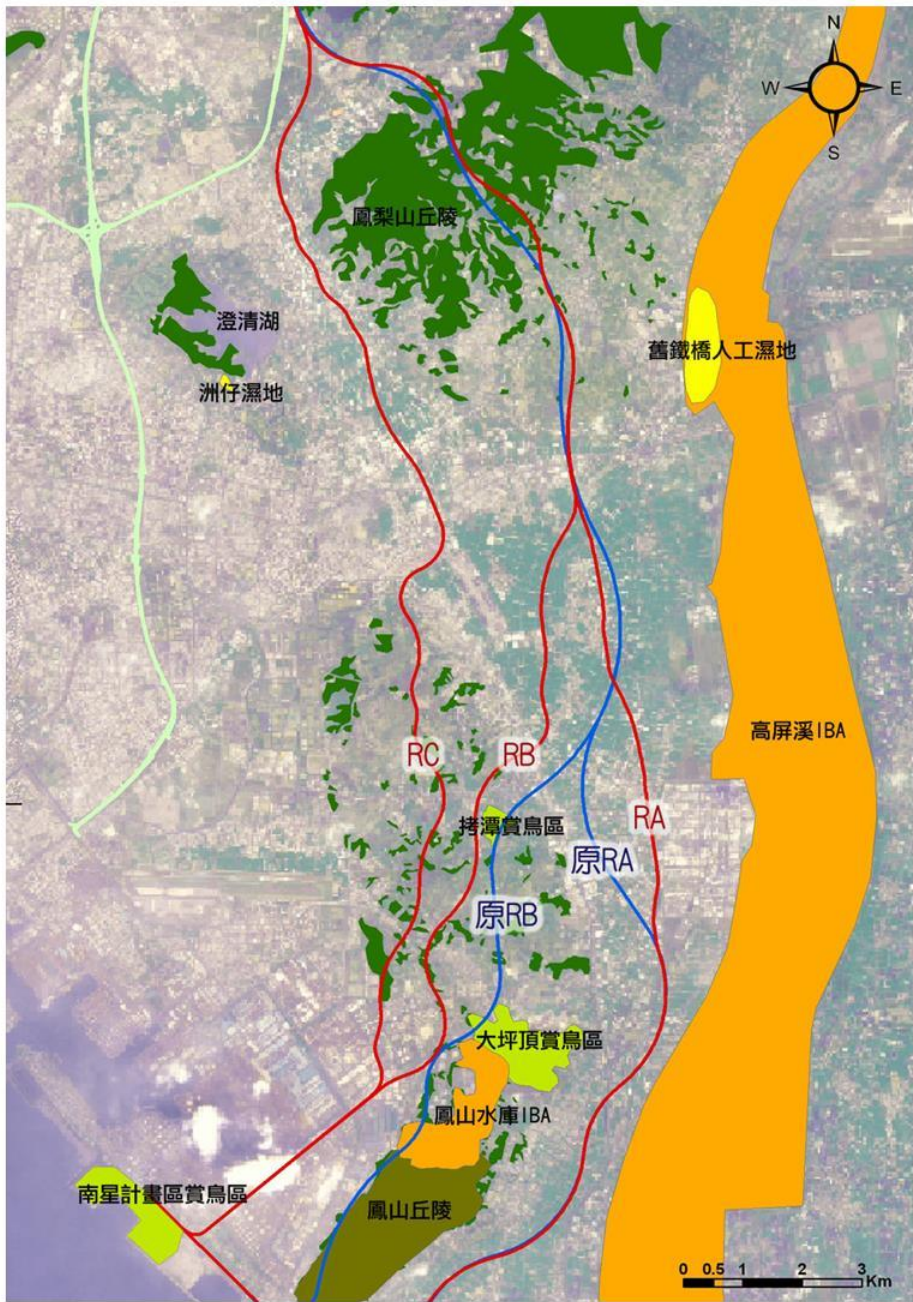
重要微棲地與珍貴樹木 通透式調查結果

對象	里程位置	位置說明
朴樹	0K+700	0K+700道路右側約20公尺處 斜坡邊
大榕樹	0K+800	0K+800處緊鄰道路右側
紅樹林	0K+400~ 1K+370	0K+400~1K+370處右側
草澤（魚池）	1K+600	排水穿越1K+600處道路右側
榕樹	4K+310	4K+310處道路右側
榕樹	4K+320	4K+320處道路右側

迴避

注意生態廊道條件





縮小

量體調整-減法原則



Kevin Delaney I70 Rest Area

縮小

✦ 地形地貌改變最小化



Kevin Delaney i70 in the San Rafael Reef

● 開發區植栽保育

• 建築開發區植栽保育與樹木銀行規劃

- 保留樹木：設保護圍籬
- 移植樹木：移植養護
- 移除樹木：綠資材回收
- 重要植物：全樹冠移植
- 草地植物：採種或移植
- 邊坡樹木：設保護圍籬

注意事項

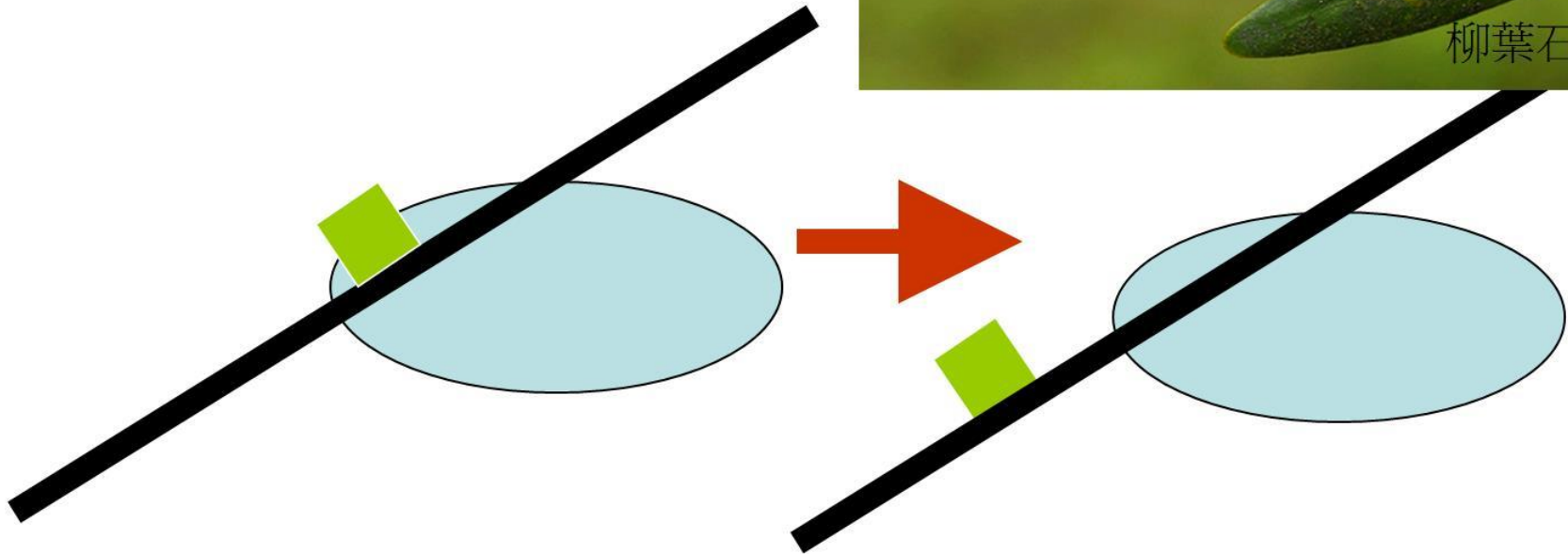
草地植物：設計階段考量園區內回植地點，依植物特性進行配置、養護之安排。

移植樹木：楓香於非適期移植，移植前葉片摘除以減少葉面水份蒸散，並於連續多雲日進行。



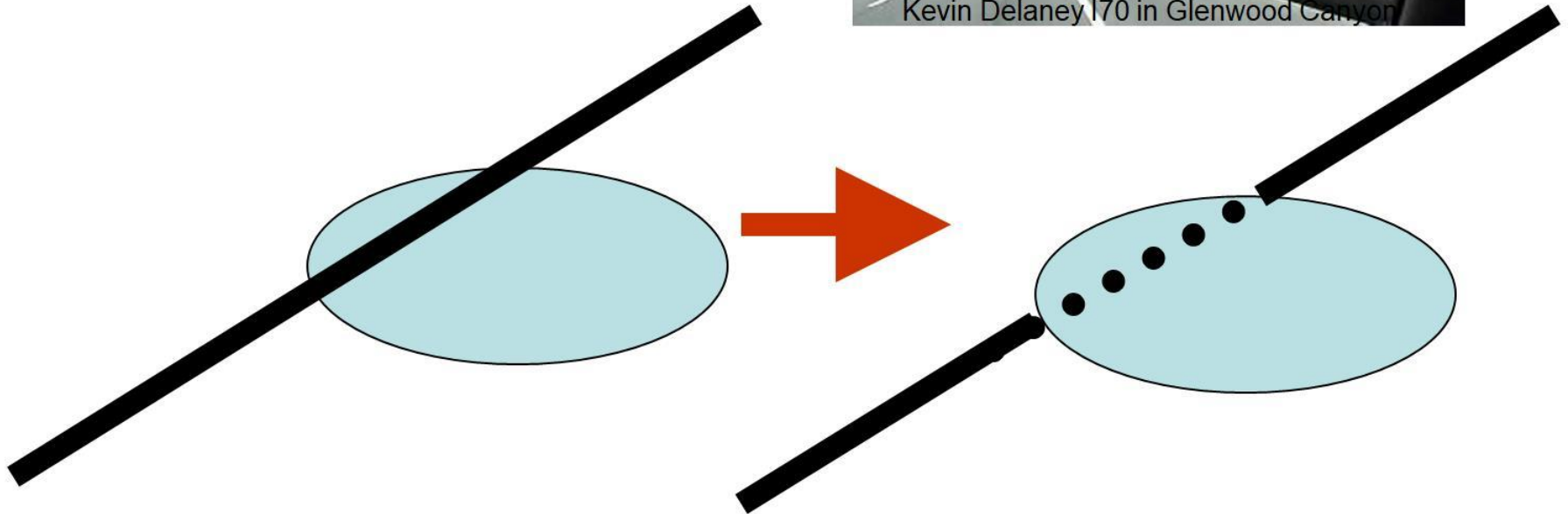
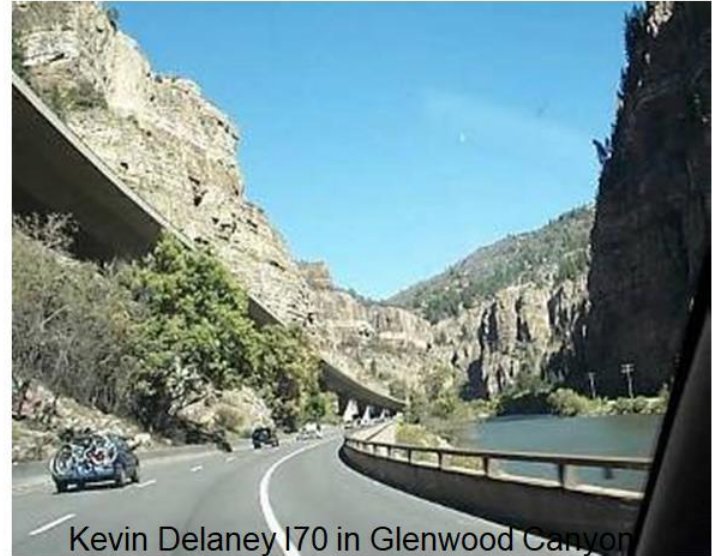
減輕-空間替代

配置調整



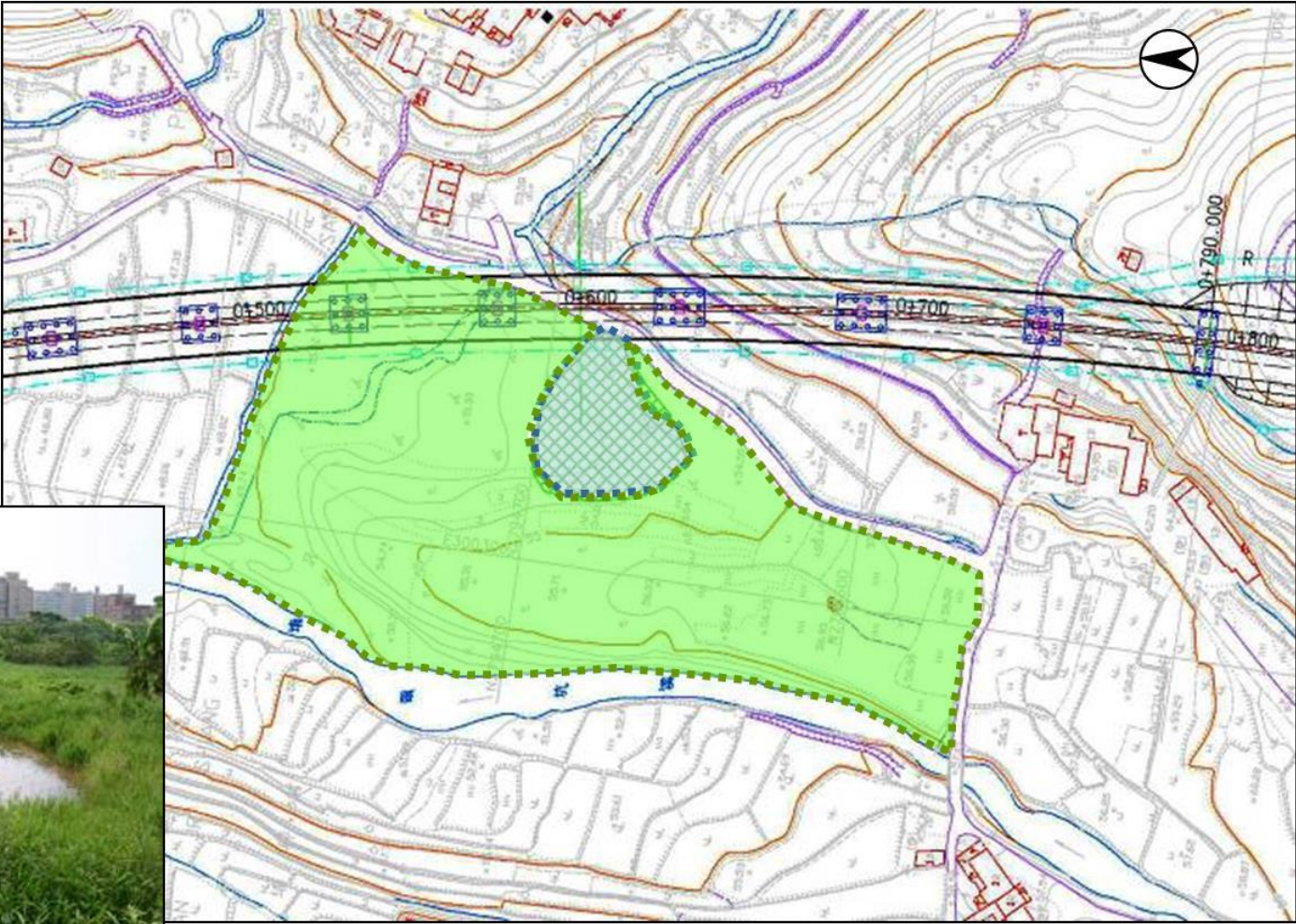
減輕-工法替代

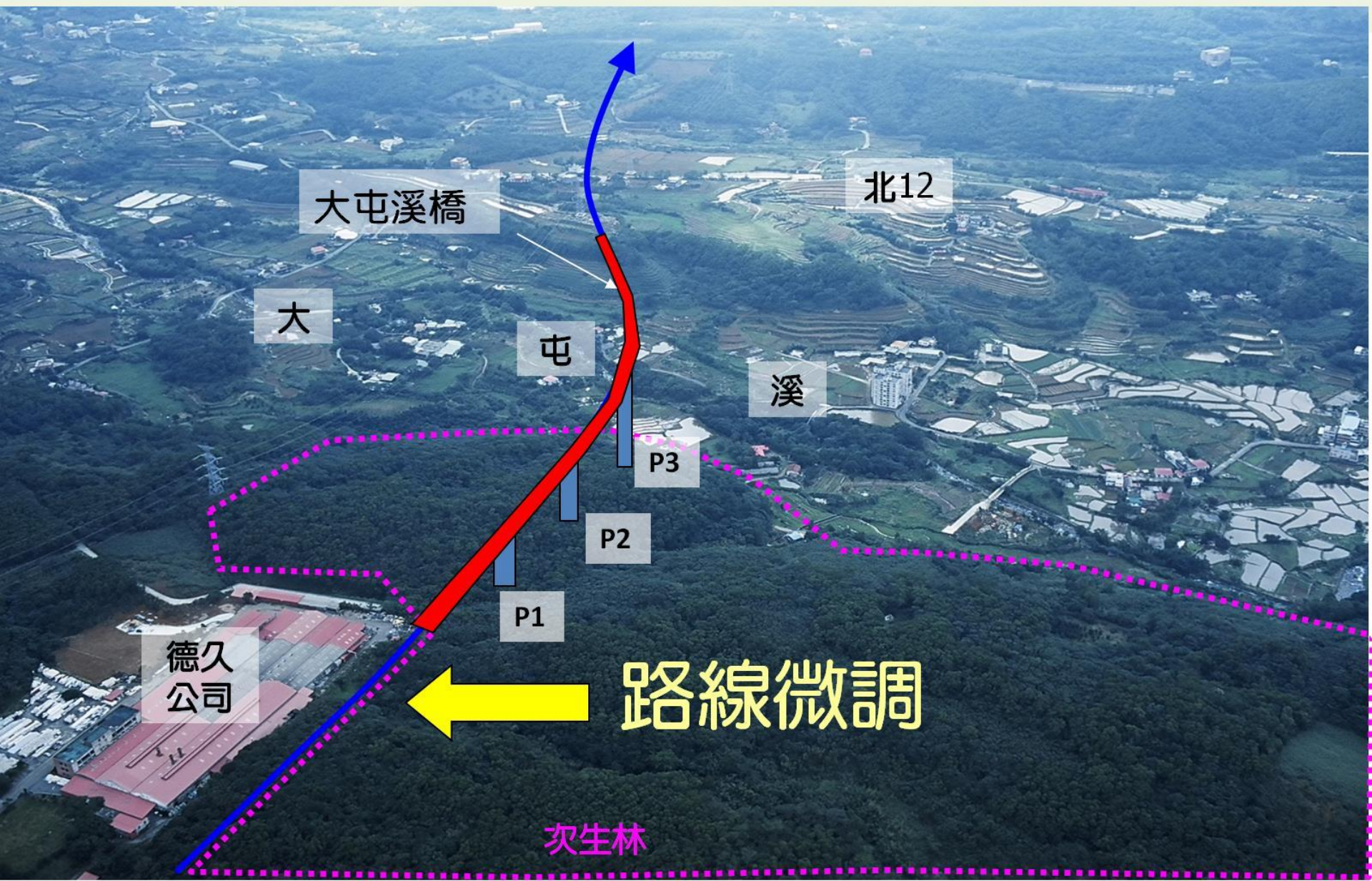
✿ 隧道或高架通過



1. 埔頭坑溪草澤 (0K+600)

- 保護標的-
草澤生態
- 處理方式-
高架橋跨越





大屯溪橋

北12

大

屯

溪

P3

P2

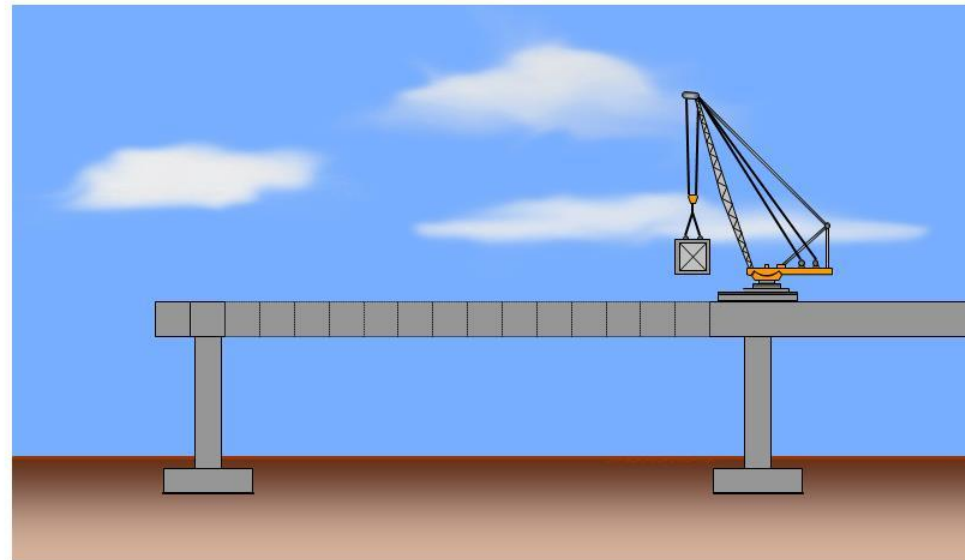
P1

德久公司

路線微調

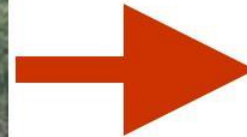
次生林

預鑄節塊漸進施工法



減輕-施工法替代

🍃 施工方式之改善



● 施工減輕對策、低照度區域劃設

環評規劃說明

- 生態先行、分區分期原則
- 施工範圍與動線限制、自然棲地保護(施工圍籬)
- 禁止施工要求(夜間、保育類繁殖)
- 施工人員管理
- 夜間照明控管及設計要求



低照明設置原則

- 減少照明設置
- 迴避重要棲地
- 採低生物干擾光源
- 減少燈具瓦數
- 限制光線角度
- 燈柱高度降低
- 照明時間控管
- 感應式照明應用



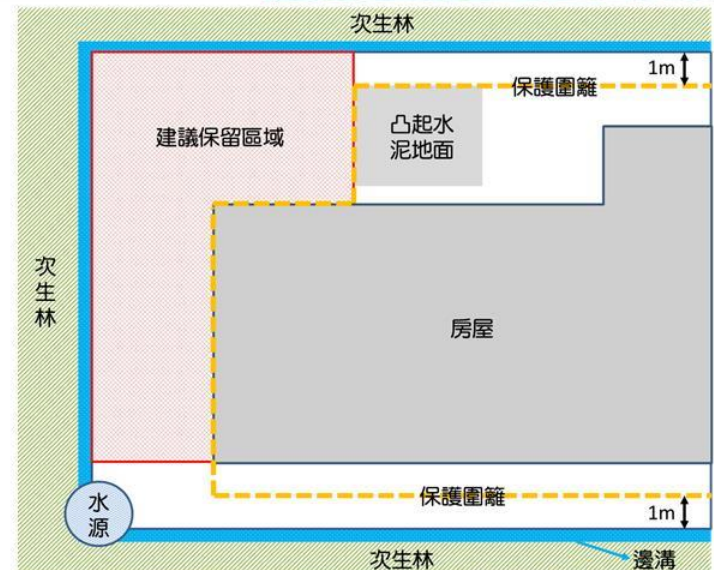
特殊課題：台北樹蛙繁殖地及保護原則(含螢火蟲)

■ 棲地保護與營造

- ◆ 保護範圍請見右圖
- ◆ 草溝設計、營造靜水、緩流環境、合適植生和孔隙
- ◆ 禁止使用除草劑及其他化學藥劑

■ 施工減輕

- ◆ 工程避開繁殖期(10月~翌年3月)，縮短工期於單一非繁殖期內完工
- ◆ 設置施工保護圍籬
- ◆ 施工前確認工程直接影響範圍內是否有台北樹蛙棲息，若有則應將其移至工程影響範圍外的溼地環境
- ◆ 施工期不得阻斷水流或造成水體污染
- ◆ 進行無照明管制



減輕-補救

生態廊道

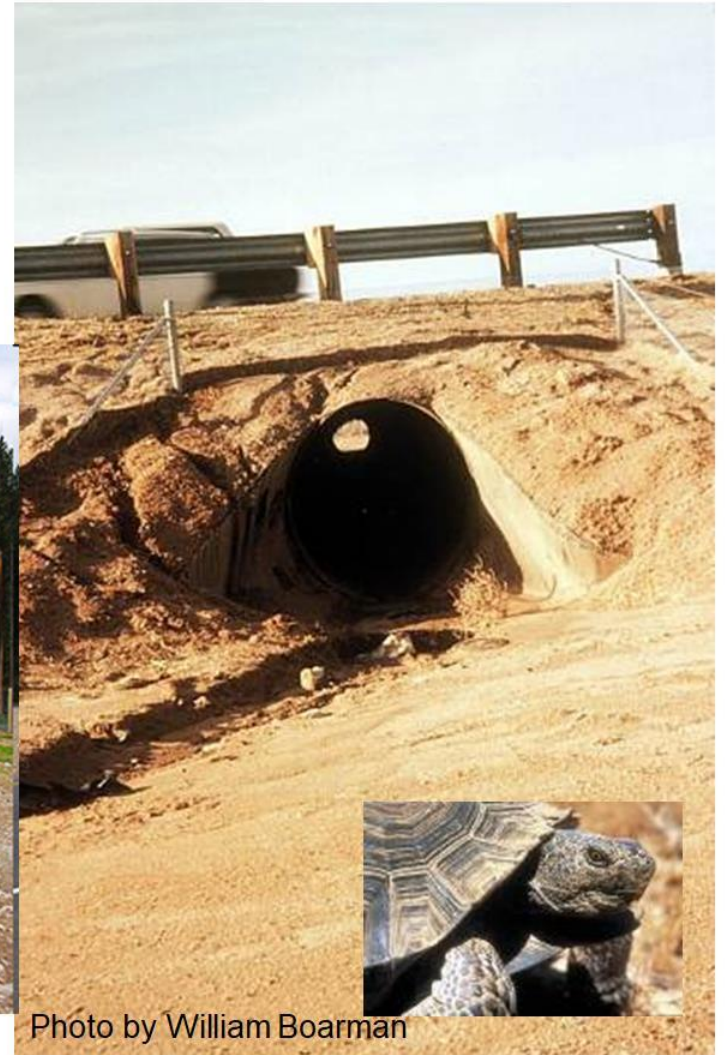


Photo by William Boarman

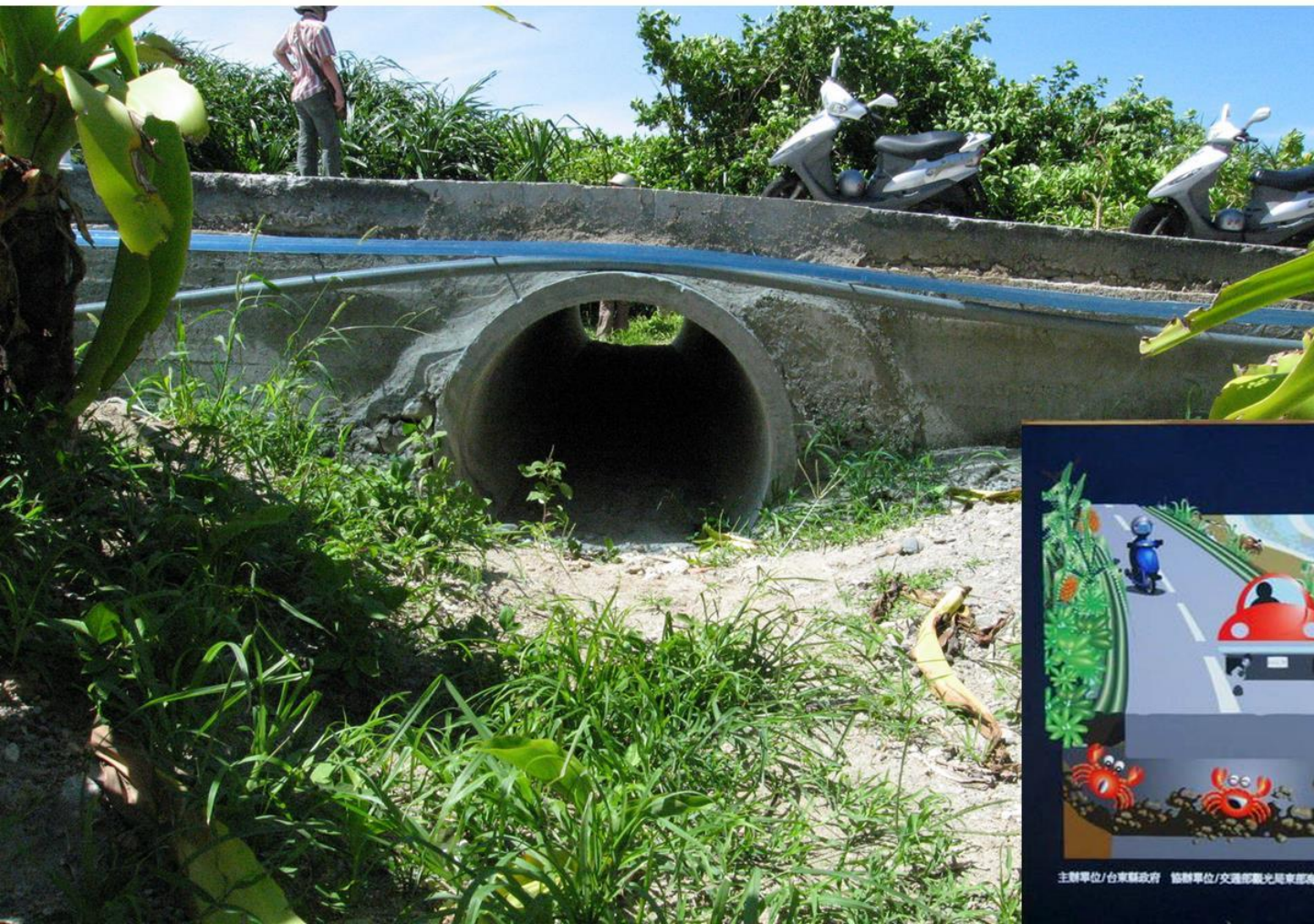
減輕-補救

✦生態邊溝



補償-補救

✿ 營運期動物通道



優先改善路段評選

- 227筆中型哺乳動物道路致死
- 國道3號有183筆最多，其次為國道1號16筆
- 分析5公里級距道路致死熱點為**280k-290k**

國道3號中型哺乳動物道路致死數量統計

物種	95	96	98	99	100	總計
山羌					1	1
台灣獼猴			1	1	1	3
穿山甲			2			2
台灣野兔		14	24	24	17	79
白鼻心	1	6	34	40	23	104
鼬獾		3	11	2	1	17
飛鼠				1		1
總計	1	23	72	68	43	207

國道3號中型哺乳動物道路致死熱點

里程(k)	數量	里程(k)	數量
285-290	22*	355-360	6
280-285	18	360-365	6
300-305	11	70-75	5
95-100	10	270-275	5
295-300	9	275-280	5
140-145	7	100-105	4
350-355	7	290-295	4
305-310	6	315-320	4
345-350	6	0-5	4

補償-增益

✦環境營造



排水箱涵/管涵洞口可營造洞穴型蝙蝠棲地



增加排水箱涵洞口植被覆蓋有助吸引蝙蝠棲息利用

- 高速公路調查發現許多箱涵/管涵有大量蝙蝠棲息利用。
- 藉由增加箱涵/管涵洞口植被遮蔽，營造洞穴型蝙蝠棲地。



棲息於排水箱涵中的小蹄鼻蝠(洞穴型)

補償-增益

生態綠化





- 種原生潛勢種類
- 種類多樣化
- 層次多樣化
- 採用種子苗
- 三分種七分管

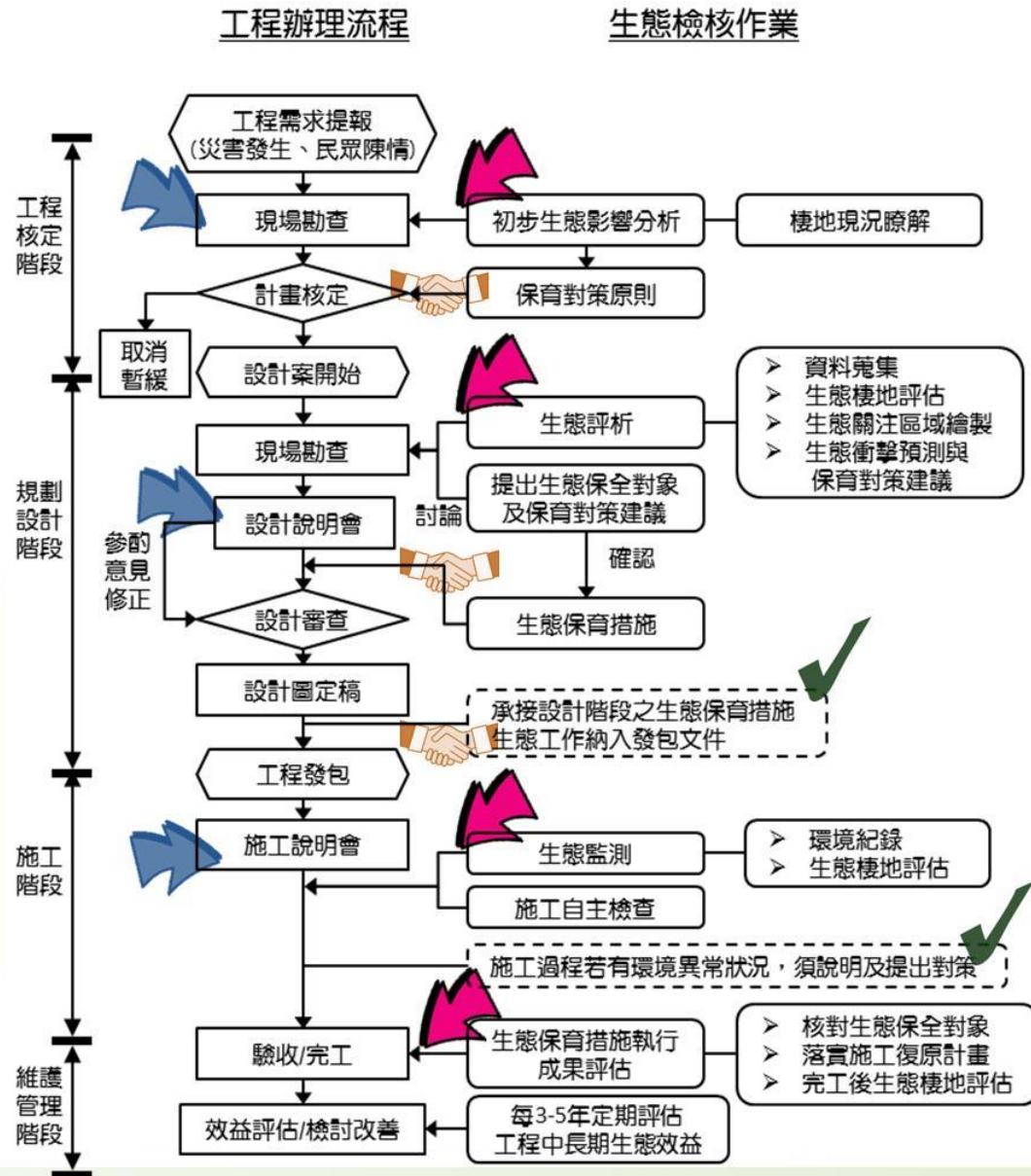


水庫集水區生態檢核執行手冊

水庫集水區 生態檢核執行手冊	第一篇 總則	✓ 確立準則立意，說明相關範疇
	第二篇 計畫核定階段	
	第三篇 規劃設計階段	✓ 工程各階段生態工作流程
	第四篇 施工階段	
	第五篇 維護管理階段	
操作附件	附件一 生態檢核表	✓ 生態工作參考執行方式
	附件二 生態關注區域繪製方法	
	附件三 河溪棲地評估指標	
	附件四 坡地棲地評估指標	

● 水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊

-  生態團隊進場調查
-  工程主辦單位與生態團隊共同討論保育措施
-  民眾參與
-  其他注意事項



生態檢核表總覽

紅字：提供工程資料
綠字：意見回覆

檢核表	檢核表編號	工程主辦機關工作內容	生態人員工作內容	
主表	主表	(綜整個案生態檢核資訊)		
工程各階段附表	核定	P-01 工程核定階段生態檢核表	✓ 生態評估	
	規劃設計	D-01 工程設計資料	✓ 提供工程資料及設計圖	
		D-02 生態專業人員現場勘查紀錄表	✓ 現場勘查 ✓ 意見回覆 ✓ 生態措施討論及定案	✓ 生態資料蒐集 ✓ 現場勘查及提出生態建議 ✓ 生態棲地環境評估 ✓ 生態關注區域圖繪製 ✓ 生態影響預測及保育對策研擬
		D-03 工程方案之生態評估分析	可合併填寫	
		D-04 民眾參與紀錄表	✓ 設計說明會及意見回覆	
		D-05 生態保育策略及討論紀錄		✓ 生態措施彙整
	施工	C-01 施工團隊與環境保護計畫	✓ 提供工程資料	
		C-02 民眾參與紀錄表	✓ 施工前說明會 ✓ 意見回覆	
		C-03 生態專業人員現場勘查紀錄表	✓ 現場勘查 ✓ 意見回覆 ✓ 生態措施討論及定案	✓ 現場勘查及提出生態建議
		C-04 生態監測紀錄表		✓ 生態棲地環境評估
		C-05 環境生態異常狀況處理	✓ 異常狀況通報及處理	✓ 協助擬定處理方式
		C-06 生態保育措施與執行狀況		✓ 生態措施執行成果評估
	維管	M-01 工程生態評析		

主表

● 目的：

■ 綜整個案生態檢核資訊

■ 工程基本資料

■ 各工程辦理階段概況

- 不只勾選「是」、「否」
- 附表用來呈現更多細節

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 主表(2/2)

起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日	附表
團隊組成	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否有生態專業人員進行保育措施執行紀錄、生態監測及狀況處理	C-01
民眾參與	<input type="checkbox"/> 邀集關心當地生態環境之人士參與； <input type="checkbox"/> 熟悉之當地民眾 <input type="checkbox"/> 利害關係人 <input type="checkbox"/> 其他：_____ <input type="checkbox"/> 否，說明：	附表 C-02
生態監測及狀況處理	進行之項目： <input type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態措施監測(生態調查)、 <input type="checkbox"/> 環境異常處理 未作項目補充說明：	附表 C-03 C-04 C-05
保育措施執行情況	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否執行設計階段之保育對象 <input type="checkbox"/> 否，說明： 保育措施執行摘要：	附表 C-06
起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日	

附件一各類生態檢核表單

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 主表 (1/2)

工程基本資料	工程名稱(編號)		設計單位	
	工程期程		監造廠商	
	治理機關		營造廠商	
	基地位置	地點：____縣____鄉____村____鄰 集水區：____ 水系：____ 段：____ IWD97座標 X：____ Y：____	工程預算/ 經費	
	工程緣由目的			
工程類型	<input type="checkbox"/> 自然復育、 <input type="checkbox"/> 坡地整治、 <input type="checkbox"/> 溪流整治、 <input type="checkbox"/> 清淤疏通、 <input type="checkbox"/> 結構物改善、 <input type="checkbox"/> 其他			
工程內容				
預期效益	<input type="checkbox"/> 保全對象(複選)： <input type="checkbox"/> 民眾(社區) <input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 郵局 <input type="checkbox"/> ____ <input type="checkbox"/> 產業 <input type="checkbox"/> 農作物 <input type="checkbox"/> 果園 <input type="checkbox"/> ____ <input type="checkbox"/> 交通 <input type="checkbox"/> 橋樑 <input type="checkbox"/> 道路 <input type="checkbox"/> ____ <input type="checkbox"/> 工程設施： <input type="checkbox"/> 水庫 <input type="checkbox"/> 鋼砂壩 <input type="checkbox"/> 固床設施 <input type="checkbox"/> 護岸 <input type="checkbox"/> 其他：			
核定階段	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日		
	生態評估	進行之項目： <input type="checkbox"/> 現況概述、 <input type="checkbox"/> 生態影響、 <input type="checkbox"/> 保育對策 未作項目補充說明：		附表 D-01
設計階段	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日		
	團隊組成	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否有生態專業人員進行生態評析		附表 D-01
	生態評析	進行之項目： <input type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input type="checkbox"/> 生態保育措施研擬 未作項目補充說明：		附表 D-02 D-03
	民眾參與	<input type="checkbox"/> 邀集關心當地生態環境之人士參與； <input type="checkbox"/> 環保團體 <input type="checkbox"/> 熟悉之當地民眾 <input type="checkbox"/> 其他：_____ <input type="checkbox"/> 否，說明：		附表 D-04
保育對策	進行之項目： <input type="checkbox"/> 由工程及生態人員共同確認方案、 <input type="checkbox"/> 列入施工計畫書 未作項目補充說明： 保育對策摘要：		附表 D-05	