

# 道路工程生態檢核機制操作

田志仁

研究員/技術經理

觀察家生態顧問有限公司



# 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。



# 生態檢核制定及推廣歷程

## ● 歷經研發、規範制定、案例試辦，技術已臻成熟

研發初期

操作規範試辦

推廣與檢討



石門水庫及其集水區整治計畫

曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫

水庫集水區治理工程

生態檢核擴大應用範疇



## 執行依據

- 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「中長程個案計畫自評檢核表」中

## 近期發展：工程會 (工程技字第10600124400號)

- 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。

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)

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。



# 各機關內化為行政習慣：生態保育原則

- 水利署：水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊
- 水保局：環境友善措施標準作業書
- 林務局：國有林治理工程加強生態保育注意事項

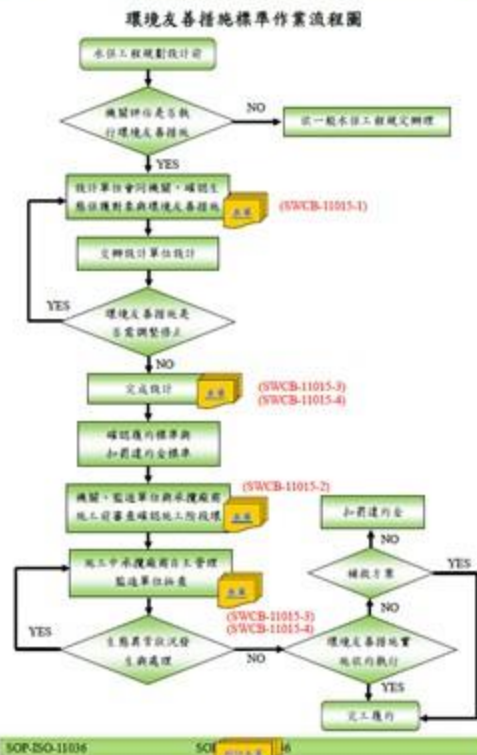
經濟部

## 水庫集水區 工程生態檢核 執行參考手冊



經濟部水利署  
中華民國 105 年 10 月

行政院農業委員會水土保持局工程管理標準作業程序



## 國有林治理工程加強生態保育注意事項

本局 105 年 12 月 22 日林治字第 1051700373 號函訂擬

- 行政院農業委員會林務局(以下簡稱本局)為執行國有林治理工程，加強生態保育措施促進民眾瞭解治理內容，特訂定本注意事項。
- 本注意事項優先以國有林治理工程位於下列區域者適用：
  - 常流水野溪治理工程。
  - 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。
  - 其他經執行機關評估特別需要者。
- 本注意事項所稱名詞，說明如下：
  - 民眾：指在地居民或重要關係對象。
  - 執行機關：為本局所屬各林區管理處。
  - 生態團體(NGO)：係指所轄區域 NGO 團體社群，請參閱附表 1-NGO 團體社群參考名錄。
- 本注意事項國有林治理工程加強生態保育程序詳如附表 2，其主要內容包括如下：
  - 勘查階段：瞭解環境概況，檢視災害性質及生態特性，評估及研議治理必要性。
  - 設計階段：確認保護對象(採迴避、減輕、縮小、補償措施)及治理工程設計內容；並套繪生態保護範圍，將相關生態保育作為配合工程平面圖繪製生態關注圖，納入施工圖說。
  - 施工階段：召開施工說明會，設置生態諮詢告示牌，落實生態諮詢相關生態保育作為。
  - 完工階段：整理回復周邊環境，重要區域應設置環境復育告示牌，必要時進行生態監測。
- 執行機關應尊重民眾所提出之意見，於不違反治理目的、安全考量、生態環境修復、工程效益等，並符合法令之原則下妥善處理。

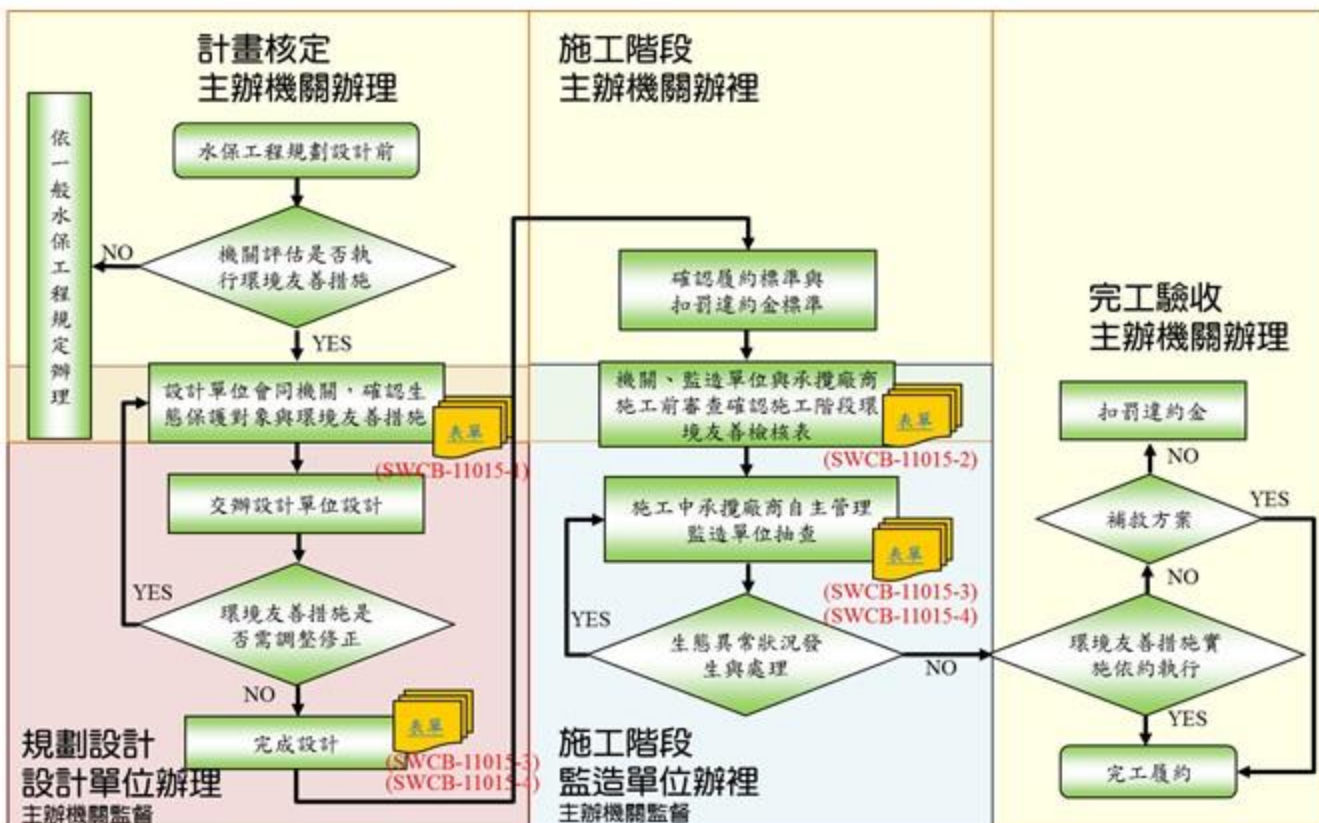


觀察家生態顧問有限公司  
Observer Ecological Consultant Co., Ltd.

# 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

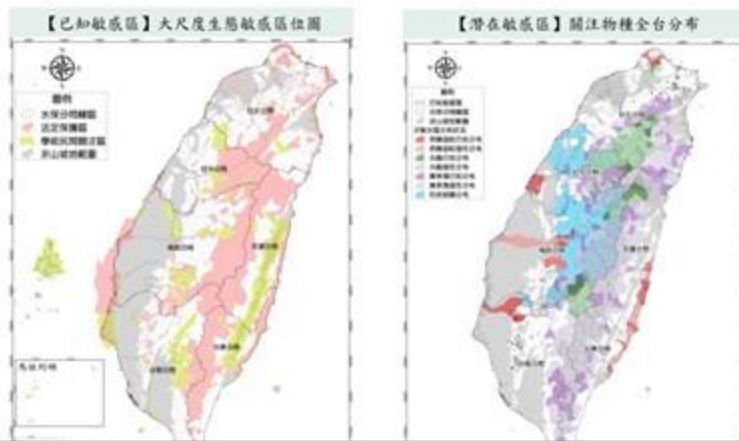
- 符合高度生態敏感區
- 位於保育類動物、稀特有植物棲地內

## ● 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

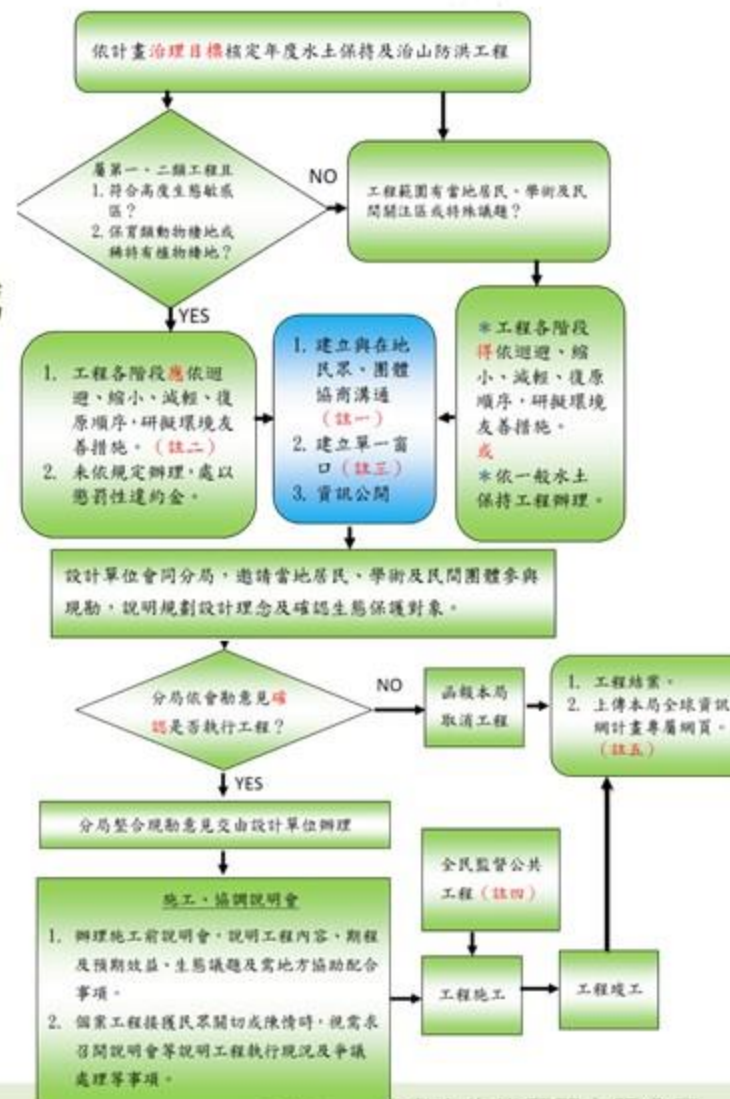
## ● 納入環境友善措施不受適用範疇約束：

◆ 搶災搶險緊急工程



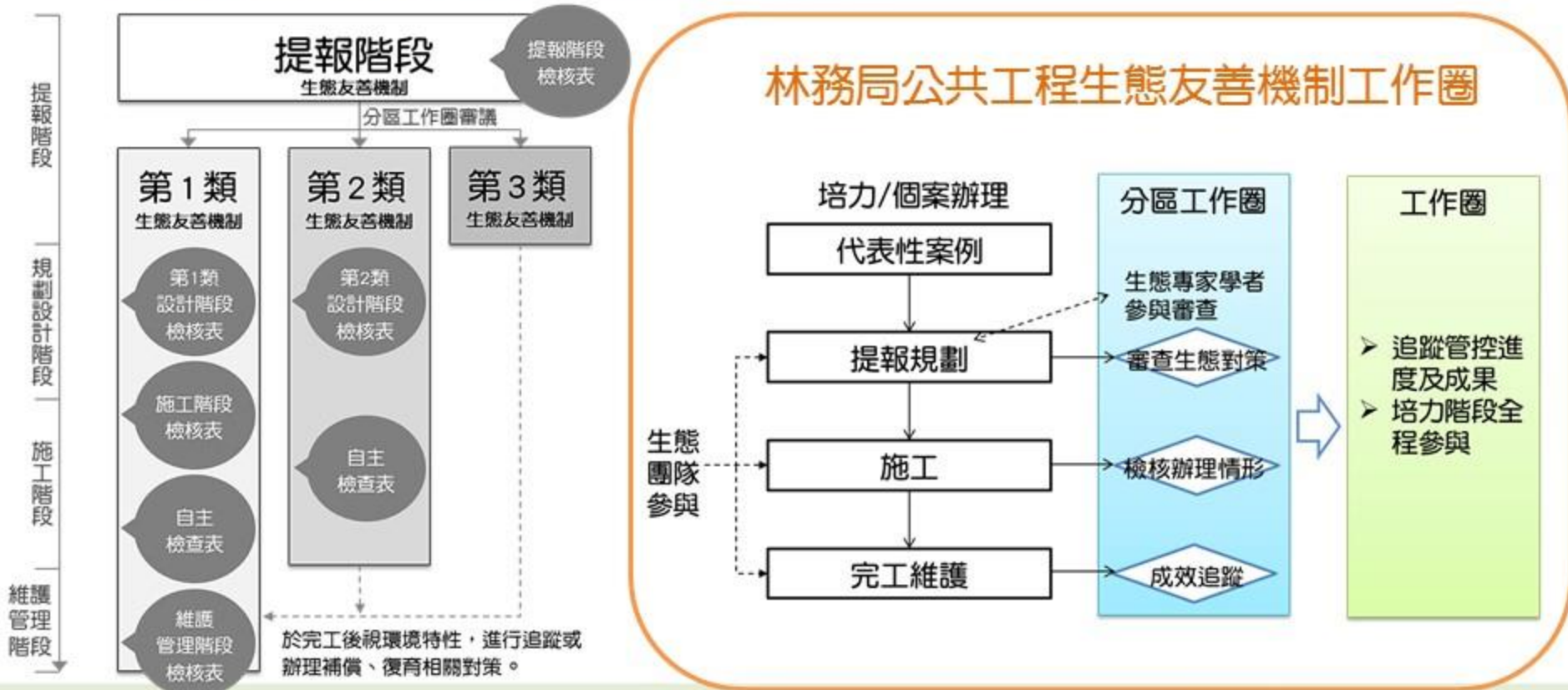
水土保持局大尺度生態敏感區位圖及關注物種分布圖

## 推動民眾參與流域綜合治理計畫流程圖



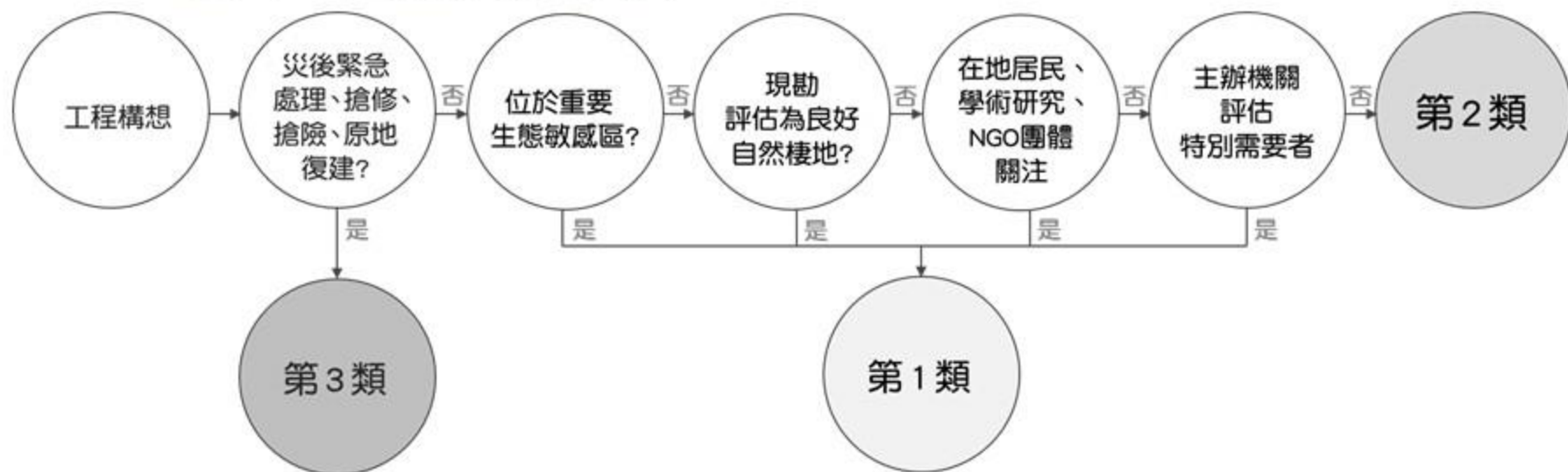
# 行政院農業委員會林務局

- 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
- 設計圖納入生態友善措施平面圖



# 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

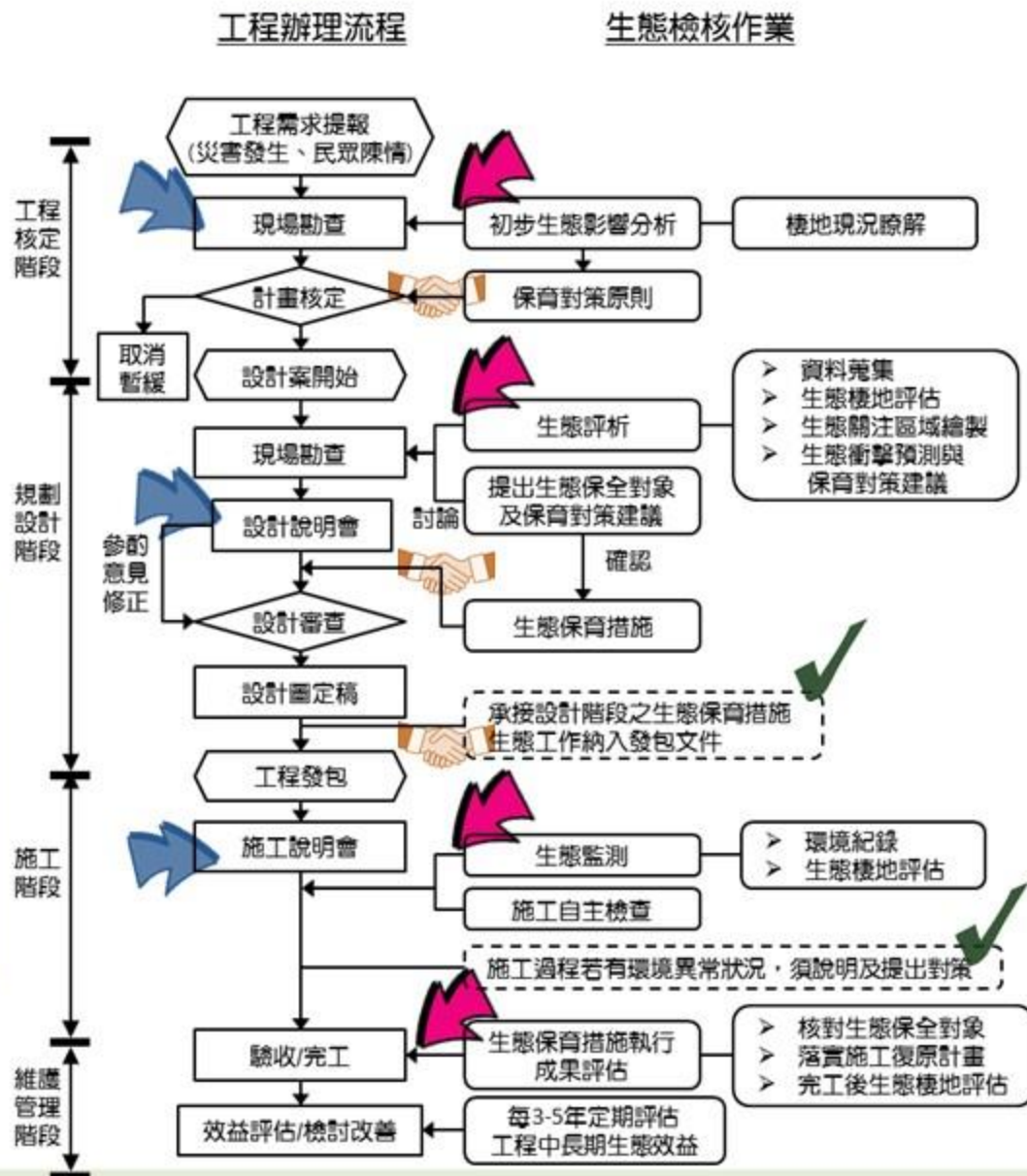
- 參考林務局淺山保育圖資（保育組）
- 文獻蒐集
- 民眾參與意見

# 經濟部水利署

- 水庫集水區工程
- 生態檢核執行參考手冊

105年11月1日經水事字第  
10531094110號函公告

-  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



# 相關機制

發布單位	機制名稱	下載連結
行政院農業委員會 水土保持局	環境友善措施標準作業書	 水土保持局工程管理標準作業程序 <a href="https://mis.swcb.gov.tw/swcbtaojr/Quality/sop/SopList.aspx">https://mis.swcb.gov.tw/swcbtaojr/Quality/sop/SopList.aspx</a>
	行政院農業委員會水土保持局推動民眾參與流域綜合治理計畫流程圖	 水土保持局流域綜合治理網站 <a href="https://cmp.swcb.gov.tw/Pluic.aspx">https://cmp.swcb.gov.tw/Pluic.aspx</a>
行政院 公共工程委員會	公共工程生態檢核機制	 公共工程委員會網站 <a href="https://www.pcc.gov.tw/cp.aspx?n=32BB0579480F53EC">https://www.pcc.gov.tw/cp.aspx?n=32BB0579480F53EC</a>
行政院農業委員會 林務局	國有林治理工程生態友善機制作業程序手冊	 林務局流域治理綜合網站下載專區 <a href="https://basinadmin.forest.gov.tw/Download.aspx">https://basinadmin.forest.gov.tw/Download.aspx</a>
經濟部水利署	水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊	 經濟部水利署南區水資源局 <a href="http://gofile.me/24HvE/0M91Bb7uo">http://gofile.me/24HvE/0M91Bb7uo</a>

# 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

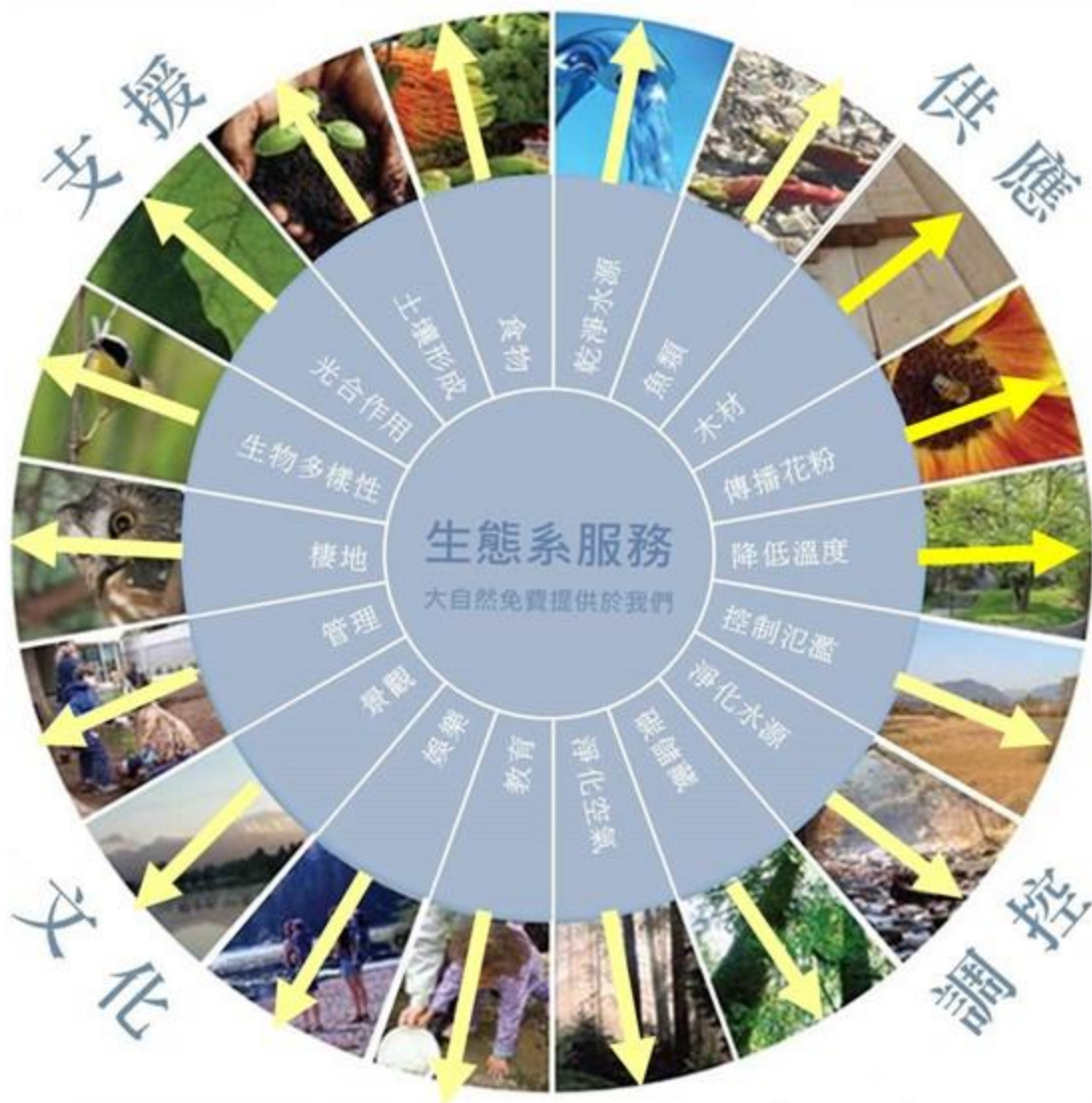


- 資訊交換
- 工作整合
- 共同學習平台





# 生態，不只能當飯吃，也是一切



# 生態檢核之核心\_保護棲地與關鍵物種

- 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



# 生態檢核之核心\_營造棲地確保恢復潛勢

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

曾文水庫防淤隧道象鼻鋼管  
組裝廠與山麻雀保育會議



102年10月17日

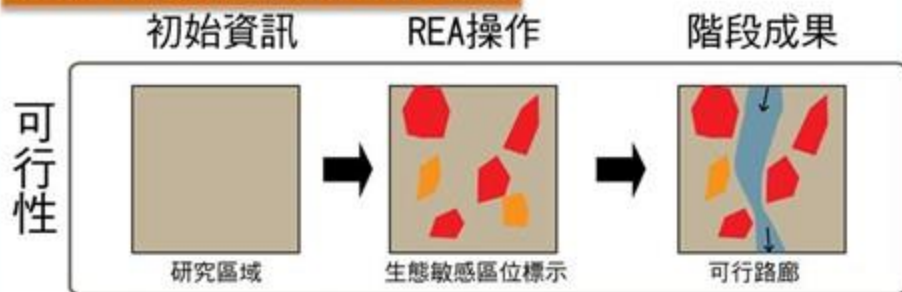
# 生態檢核的前身：快速生態評估法(REA)



# 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

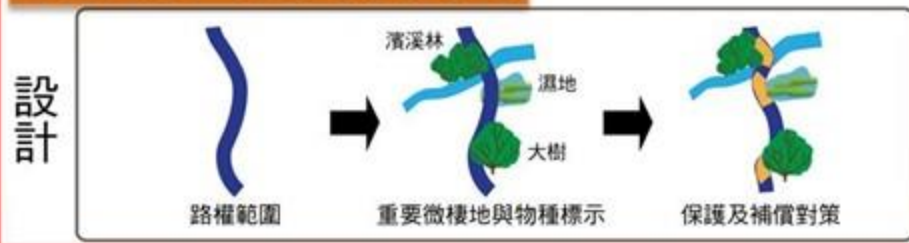
### 釐清路廊生態可行性



### 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



## 在道路施作之前

- 無中生有、全新路線規劃
- 依法適用「環境影響評估」
- 「計畫生態檢核」討論中…



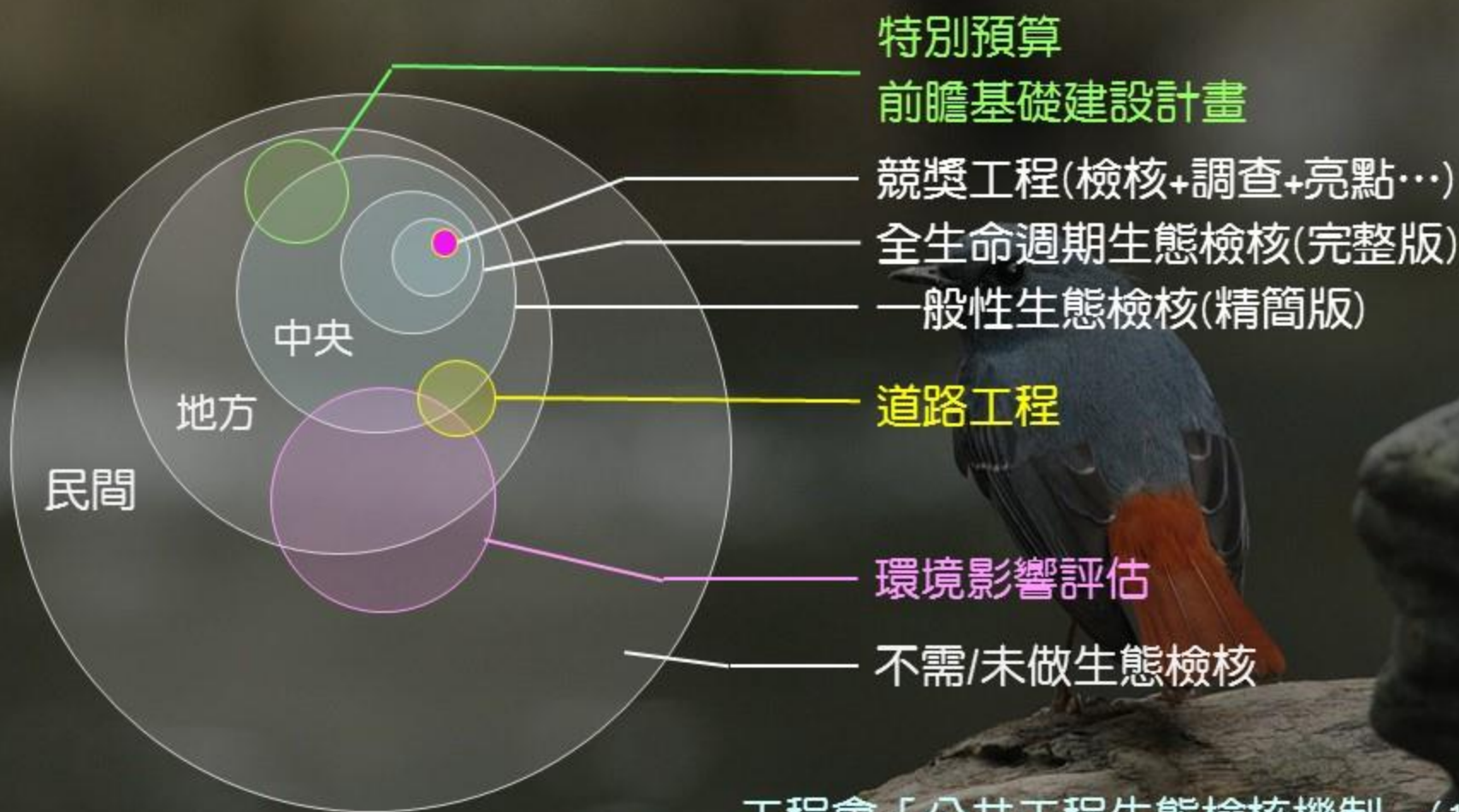
---

## 既有道路上之工程

- 點狀或局部工程、不需環評
- 維護、改善、整修、拓寬、橋梁
- 適用「工程生態檢核」



# 「生態檢核」現階段的應用範疇



工程會「公共工程生態檢核機制」(106年)  
 前瞻「水與發展」、「水與環境」條例(106年)  
 各機關手冊、標準作業程序、流程

# 生態檢核執行二主軸

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

# 民眾參與和資訊公開



2019/09/24 水土保持局技術研發小組演講  
環境友善作為與民眾參與機制經驗分享/田志仁

# 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

## 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



生態議題現勘



地球公民

SOW THE SOCIETY OF WILDERNESS  
荒野保護協會

人禾環境倫理發展基金會  
Environmental Ethics Foundation of Taiwan

eTEIA  
台灣環境資訊協會

# 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



判斷生態議題與保全對象



現場直接溝通  
彙整各方意見

# 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"> <li>➢ 肯定環境友善措施</li> <li>➢ 生態檢核納入生態回復度</li> <li>➢ 治理工程增加動物生通道</li> <li>➢ 作業規範擴大對稀有植物等級規定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 生態地圖資料應該開放共享</li> <li>➢ 社區參與調查累積生態圖資</li> <li>➢ 關鍵特殊種不應視唯一指標</li> <li>➢ 建議選定一個示範區，工程導入完整生態檢核及民眾參與</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 編預算調查建立完整基礎資料</li> <li>➢ 圖資公開，應避免被誤用</li> <li>➢ 廣設自動相機收集集水區生態</li> <li>➢ 提出常態性溝通會議應以半年一次為佳</li> </ul>



## 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: 台南市六甲、東山區 集水區: 烏山頭水庫 水系: 曾文水系 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"/> 民衆( <input type="checkbox"/> 林區 <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"/> 橋樑 <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"/> 翻砂壩 <input type="checkbox"/> 田承設施 <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		
	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 未作項目補充說明:		附表 D-02 D-03	
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"/> 熟悉之當地民衆 <input type="checkbox"/> 其他 依 103 年 4 月 17 日嘉南管字第 1030200193 號函, 設計說明會中民間團體提出之生態建議合併記錄於附表 D-02 <input type="checkbox"/> 否, 說明:		附表 D-04	

## 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

# 資訊公開特性

## ● 公開性

以多數民眾易取得的方式，且易讀取的格式公開資料

### ➤ 範例一

政府資料開放平台：各政府單位皆可使用之共同平台，民眾可主動詢問特定資料（<https://data.gov.tw>），各單位須回復。使用csv、odf (Open Document Format)、json、XML等常用流通格式。

### ➤ 範例二

流域綜合治理計畫專屬網站  
（<http://cmp.wra.gov.tw>）



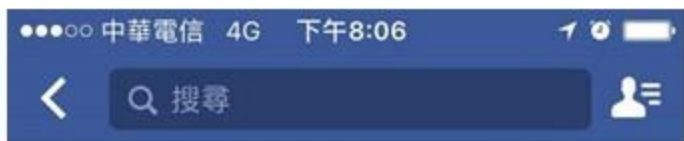
## 各單位資訊公開情形

- 林務局、水保局：較為完整的工程明細資料
  - 含工程名稱、座標位置、簡要工程內容、預算金額、執行單位
- 水利署：治理工程清單，未提供位置座標
- 應公開項目：
  - 生態檢核表(即時、各階段)
  - 工程清單、座標、內容、預算、期程、執行單位





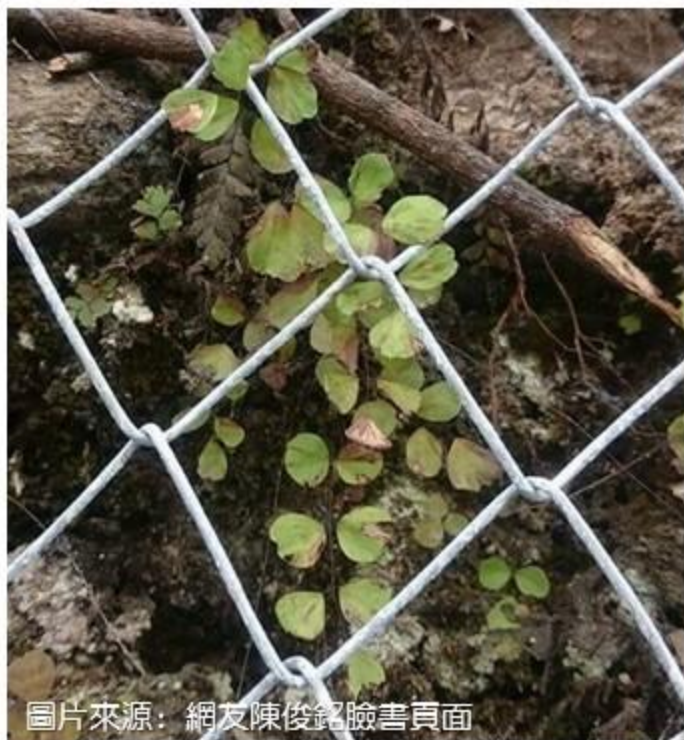
# 瀕臨滅絕植物團羽鐵線蕨面臨施做邊坡噴漿消失



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



生態關聯  
團體

生活關聯  
團體

生產關聯  
團體

間接利害  
關係人

直接利害  
關係人

# 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)



黃魚鴉 黑鳶  
朱環鼓蟪

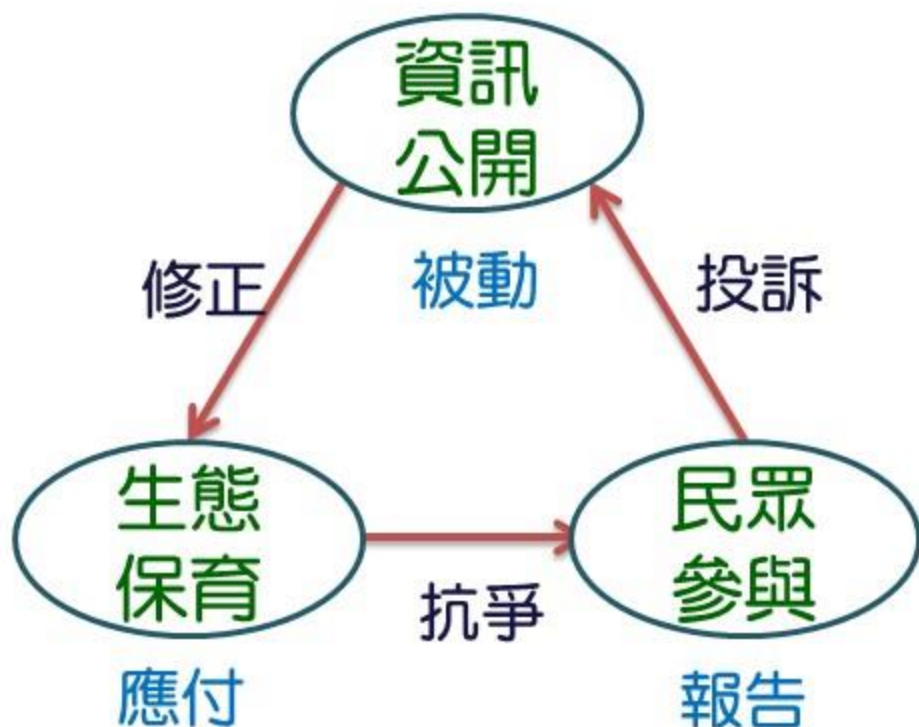
# 多元參與原則

討好少數人；不得罪多數人

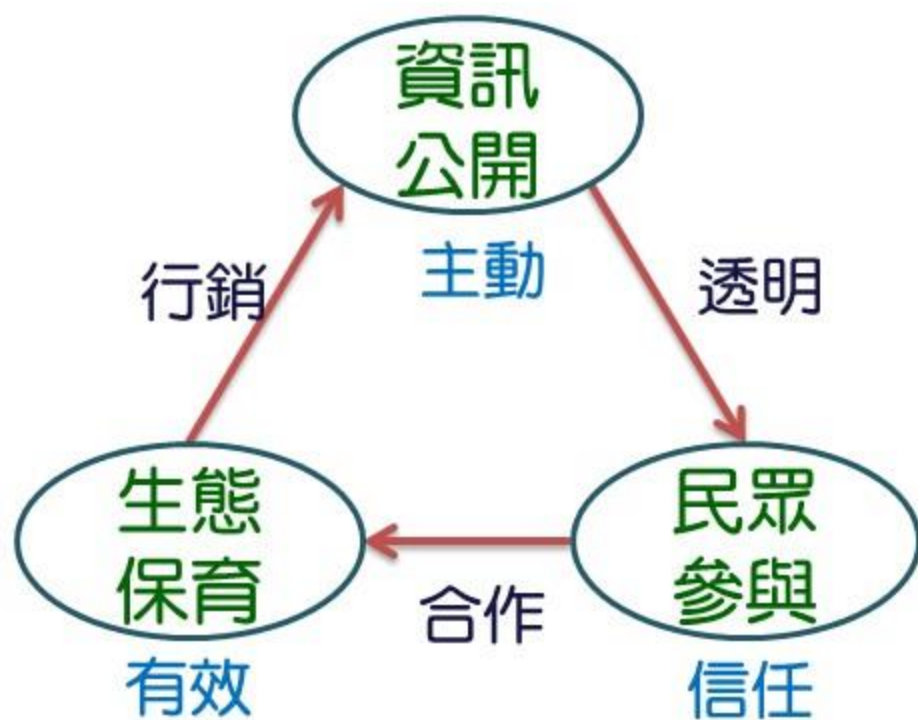
討好多數人；不得罪少數人

# 公私協力之展望

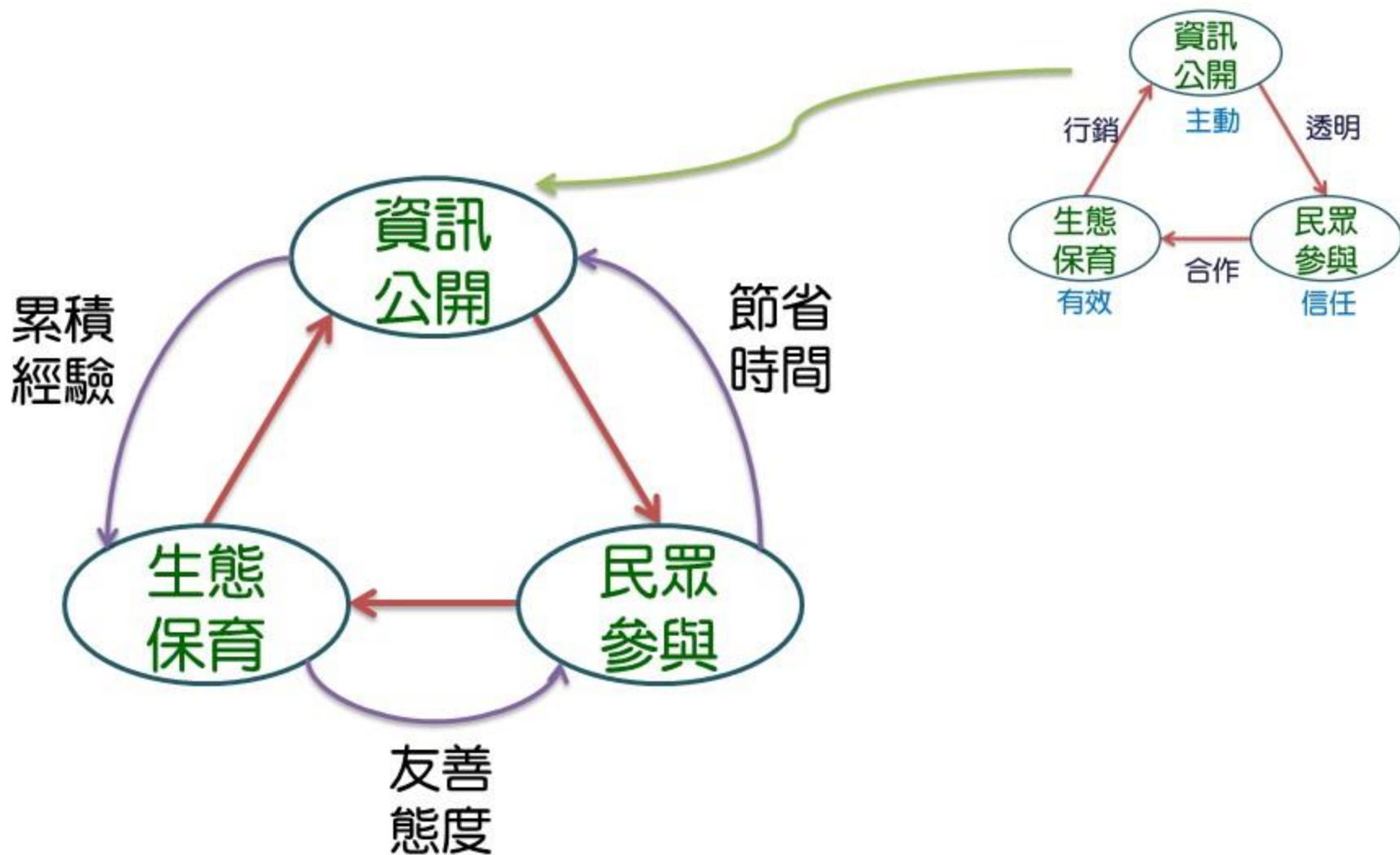
過去



未來



# 公私協力滾動式成長



# 生態專業人員參與






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

生態檢核  
效益



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

# 運用工具

- 整合生態檢核表、生態關注圖及棲地評估
- 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

## 關注圖

- 標繪態生態關注區域圖
- 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



# 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**



學術研究關注區位



NGO關注區位

# 生態資料蒐集

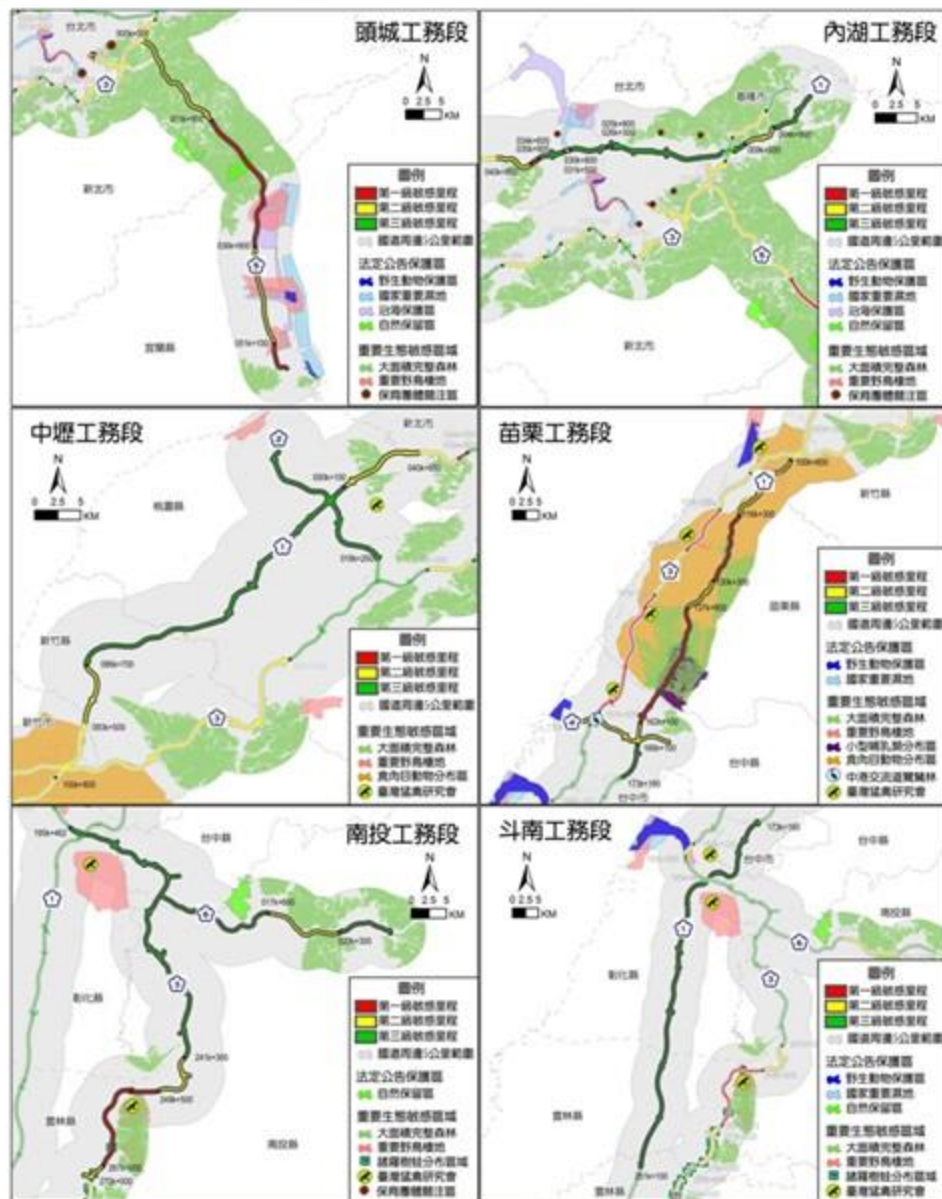
- 彙整國內與淺山生態有關的情報
  - 盤查淺山地區的生態課題與資源分布
  - 評估保育單元的特性與保育行動急迫程度
  - 增加跨領域與部門的合作

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
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大專院校論文</li> <li>● 自然保育季刊</li> <li>● 臺灣生物多樣研究</li> <li>● 各林業期刊</li> <li>● 國家公園季刊</li> <li>● 貴局委託 或自行研究計畫</li> <li>● 等...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 法定保護區</li> <li>● 重要野鳥棲地</li> <li>● 國土利用狀態</li> <li>● 物種分布點位</li> <li>● 森林遊樂區</li> <li>● 保安林地</li> <li>● 地質地景點位</li> <li>● 優良農地</li> <li>● 等...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 社區林業計畫</li> <li>● 農村再生計畫</li> <li>● 申請綠保標章農戶</li> <li>● 採環境友善農法農戶</li> <li>● 環保團體</li> <li>● 地方組織</li> <li>● 生態農園</li> <li>● 環境資訊協會</li> <li>● 等...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 水土保持局</li> <li>● 縣市政府農業局</li> <li>● 國道高速公路局</li> <li>● 公路總局</li> <li>● 國家公園</li> <li>● 風景管理處</li> <li>● 水利署</li> <li>● 自來水公司</li> <li>● 等...</li> </ul>

## 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

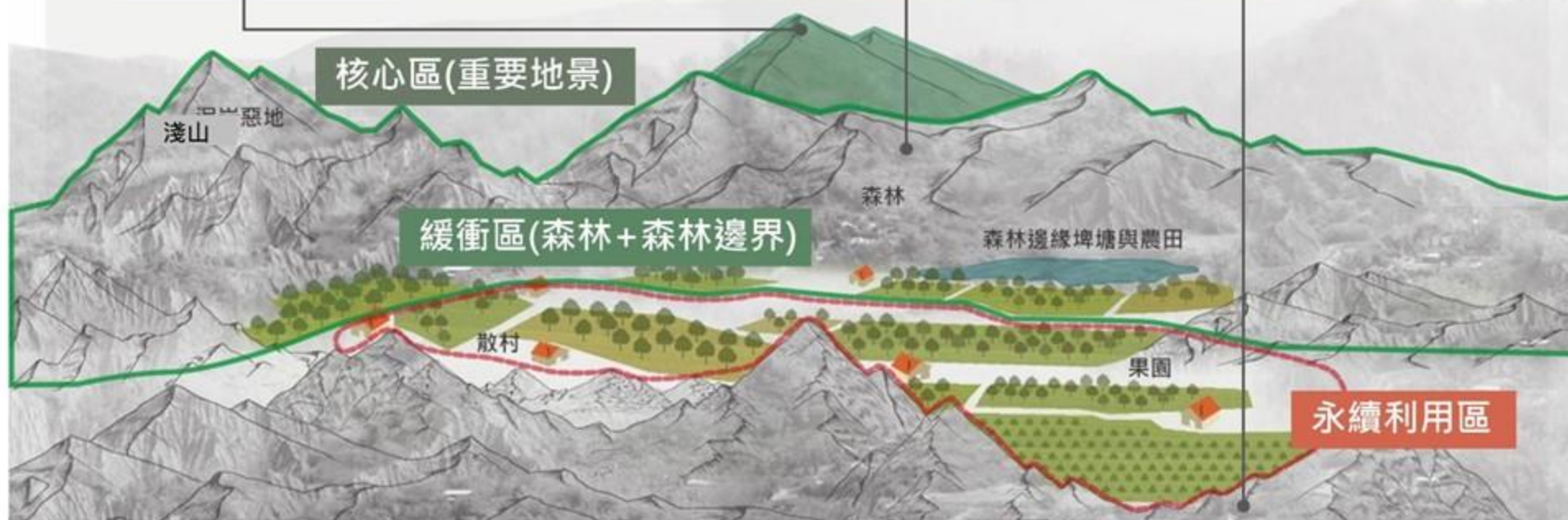
- 保護當地棲地與物種生態資源
- 環境教育

## 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

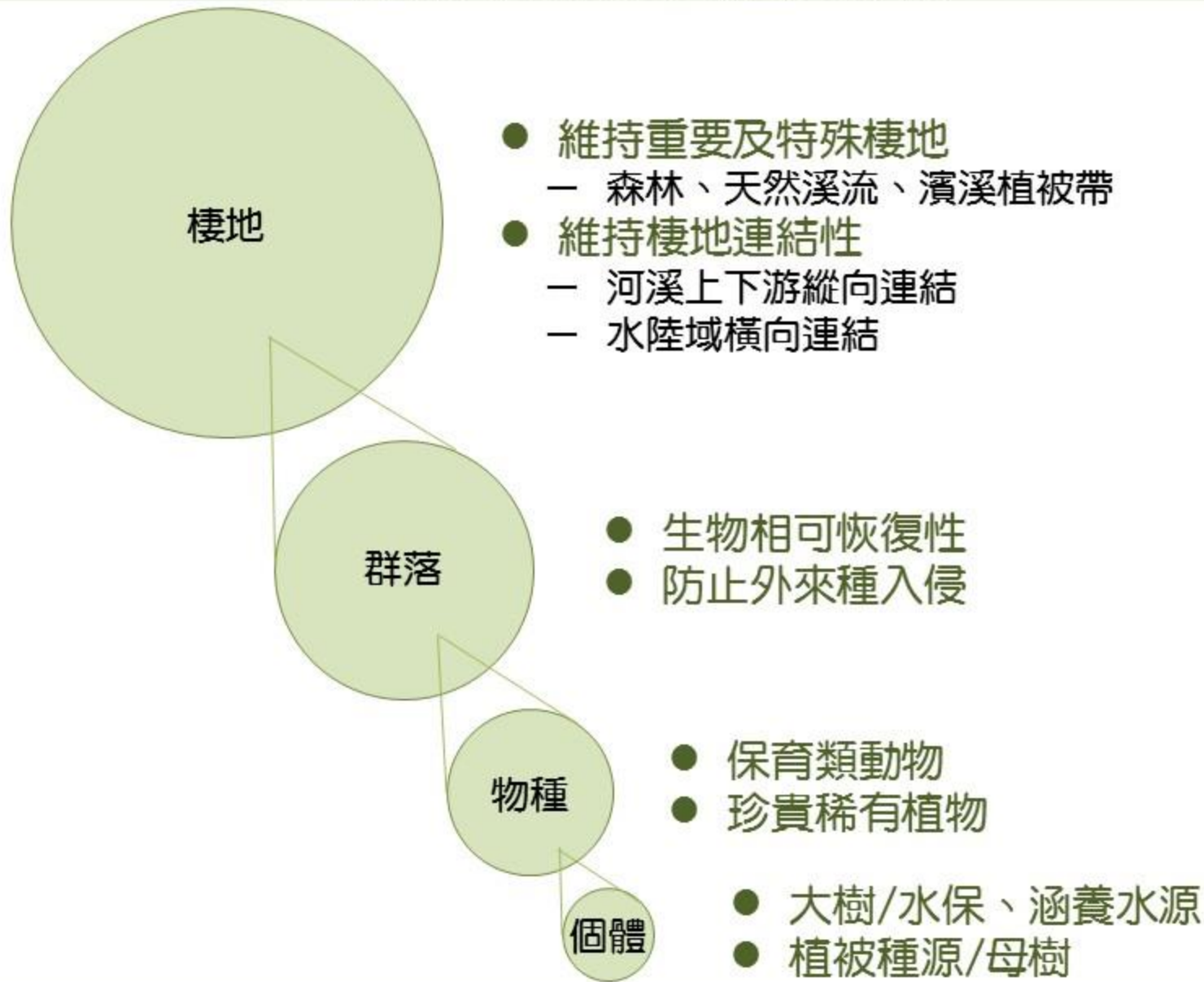
## 永續利用區

- 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





# 生態保護標的與優先順序





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。



## 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



## 快速生態評估-陸域動物

## 通霄淺山

## ●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

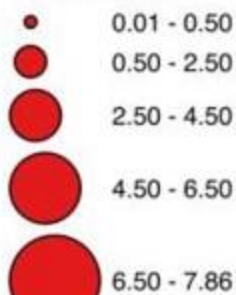
資料來源

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

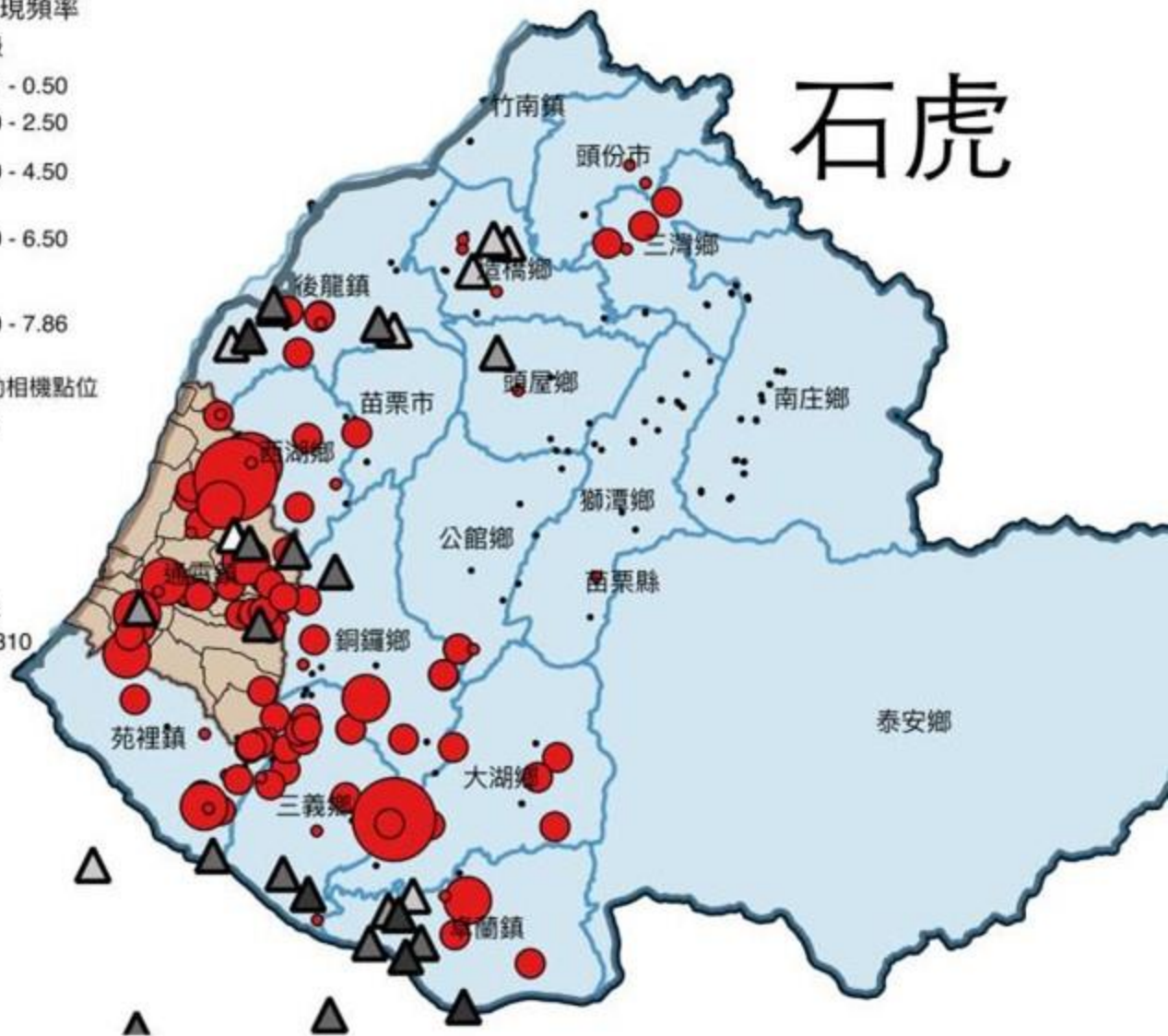


● 苗栗自動相機點位

苗栗行政區

石虎路殺事件  
紀錄彙整160310

0 5 10 15 km

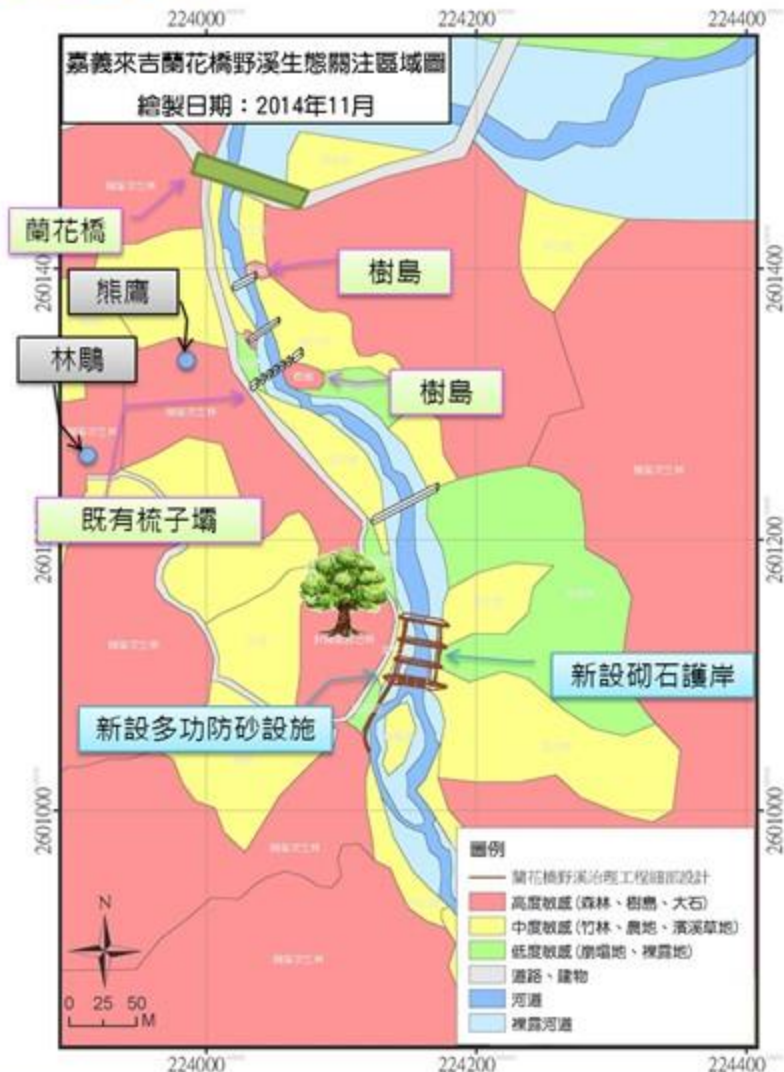


石虎

# 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

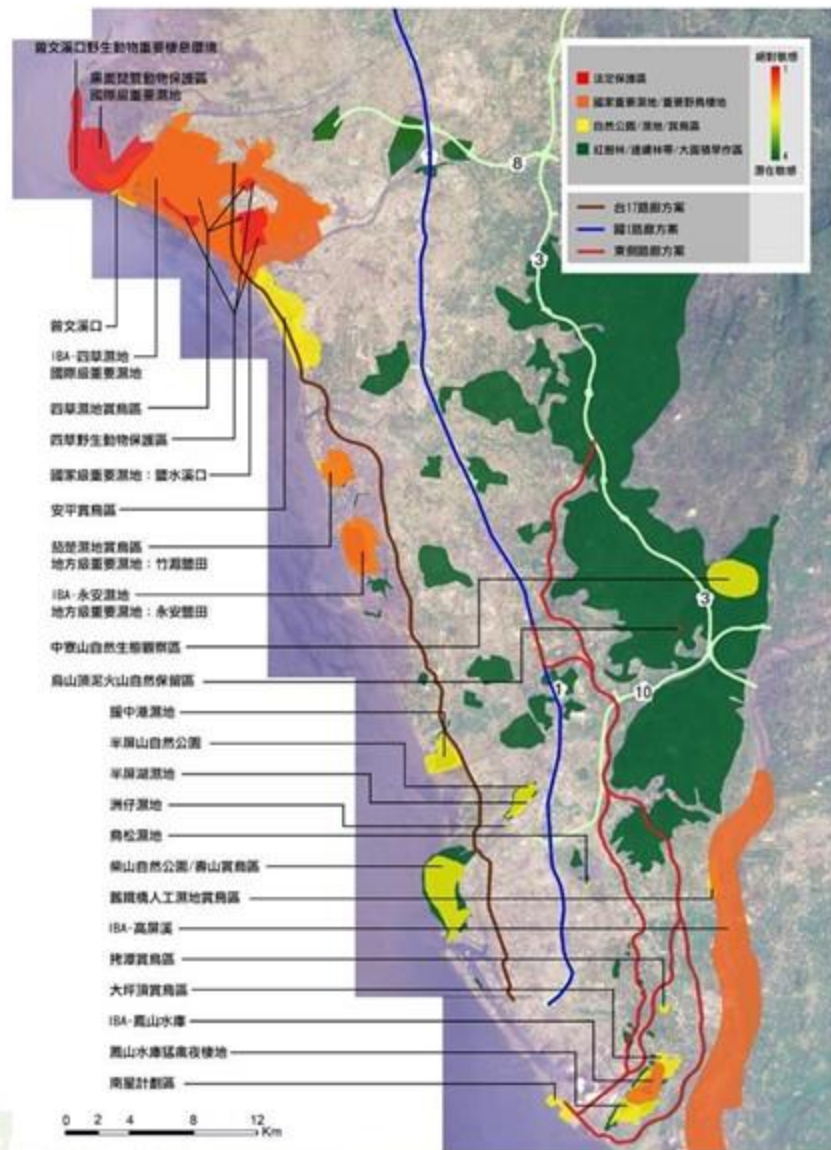
等級	顏色 (陸域/水域)	判斷標準	工程原則
高度敏感	紅/藍	屬不可取代或不可回復的資源，或生態功能與生物多樣性高的自然環境	✓ 優先迴避
中度敏感	黃/淺藍	過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地	✓ 迴避或縮小干擾 ✓ 棲地回復
低度敏感	綠/-	人為干擾程度大的環境	✓ 施工擾動限制在此區域
人為干擾	灰/淺灰	已受人為變更的地區	✓ 營造棲地



# 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

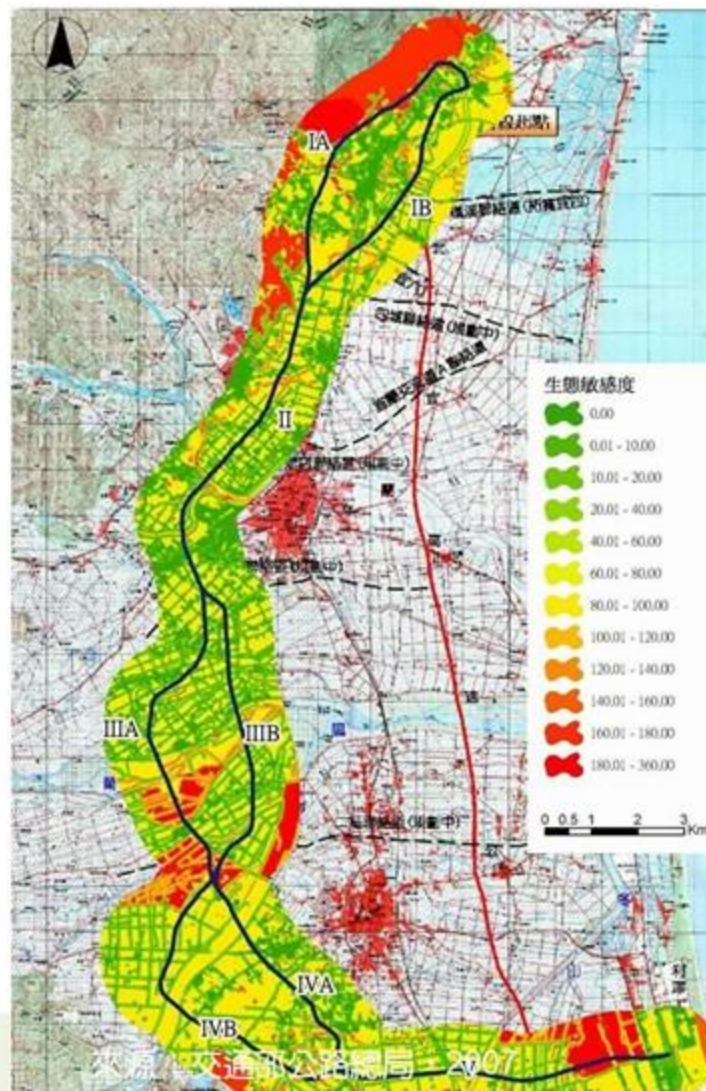
## ● 規劃設計階段

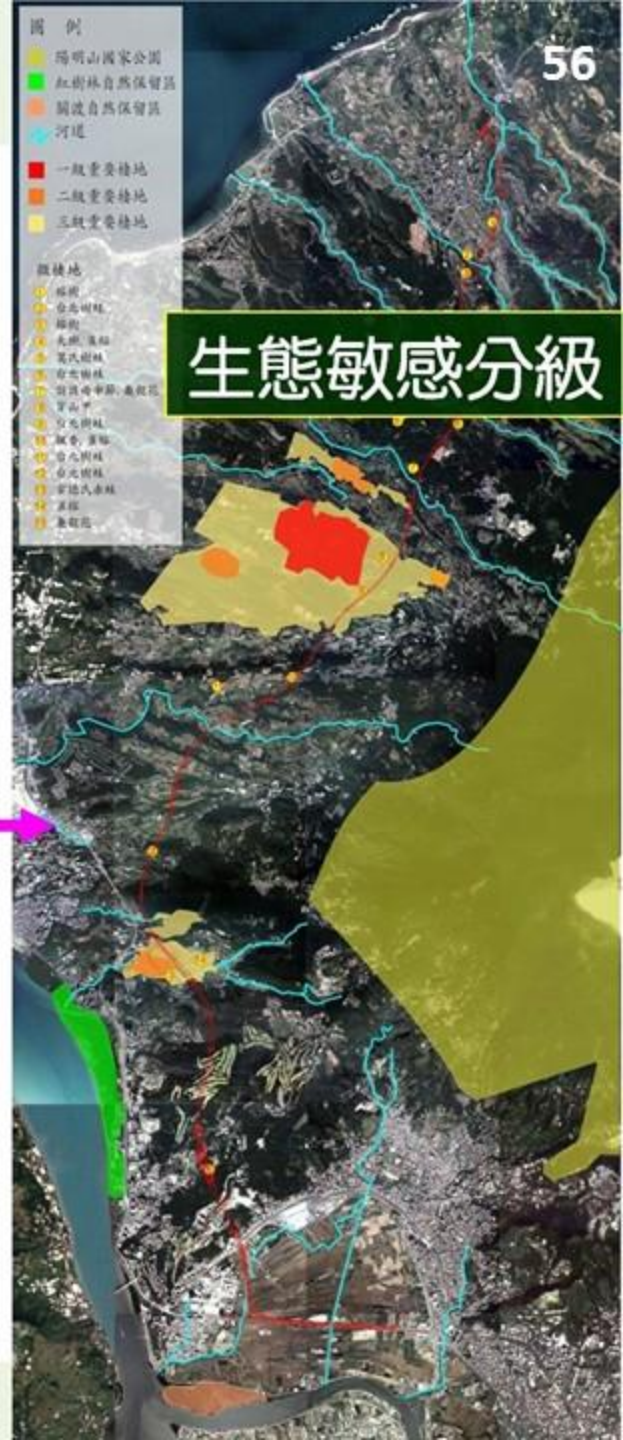
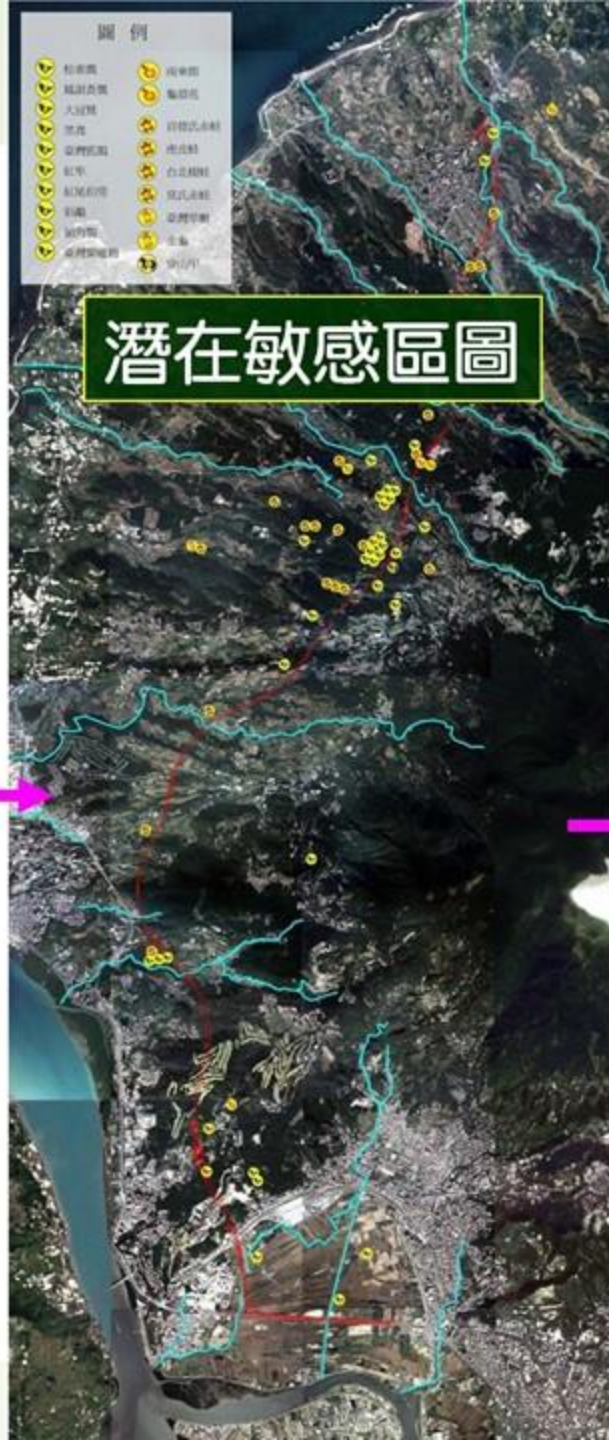
- 生態敏感區分析：計畫路線兩側1公里繪製生態敏感度區位及敏感度分級圖
- 估算興建的生態環境成本
- 最低衝擊方案路線

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

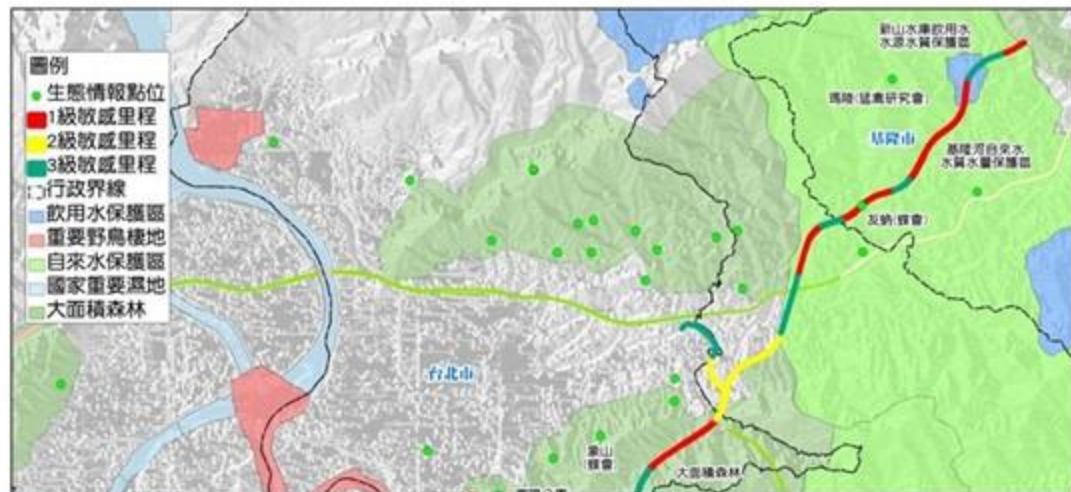
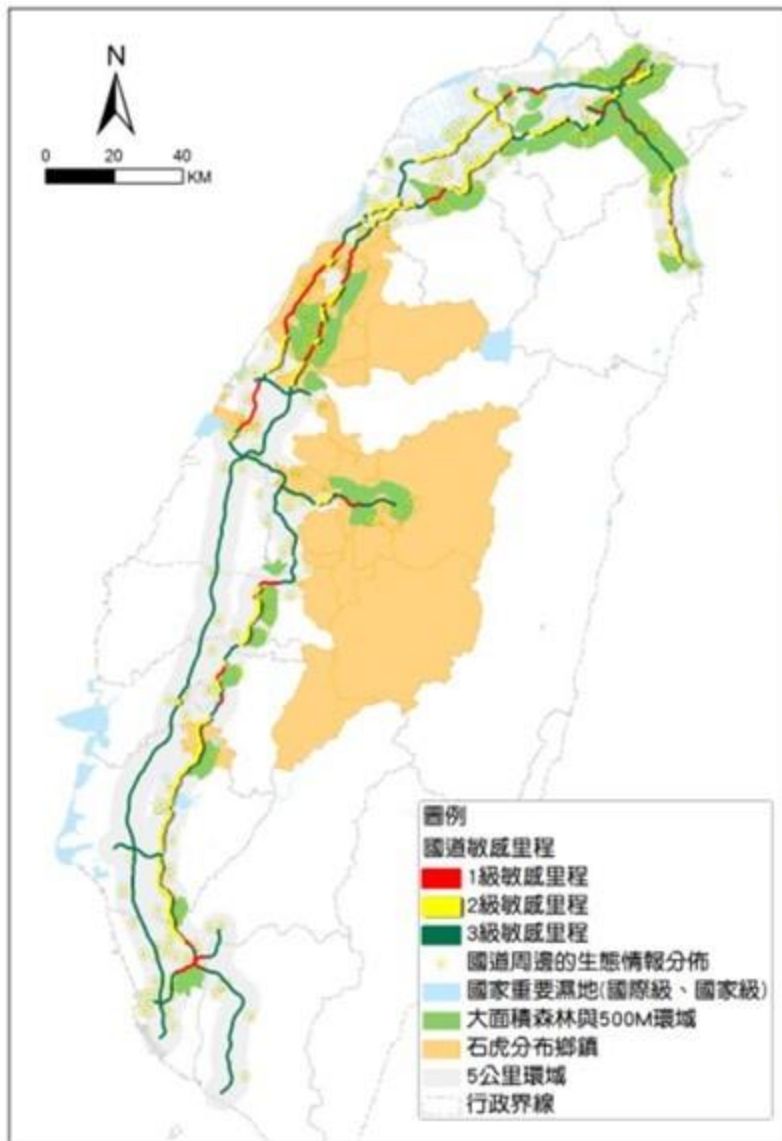
註：括弧中為損失面積 (ha)







# 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	※	※	

# 國道生態敏感里程

## ● 大甲工務段

里程	保護標的	工具
120K+600~156K+700	石虎分布鄉鎮	動物通道、防護網、動物逃生坡道
127K+800~129K+000	後龍湖河濱自然公園	BMPs、光汙染控制
144K+300~152K+400	大面積森林(後龍通霄)	生態綠化、生態廊道、光汙染控制
169k+800~186k+600	大肚山淺山環境	生態綠化、生態廊道、光汙染控制 基礎生態調查
188k+200~190k+800	大肚溪口國家重要濕地	BMPs、光汙染控制



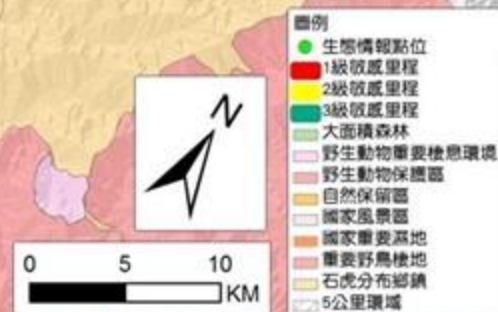
島田氏雞兒腸



琉球野薔薇



台灣野茉莉

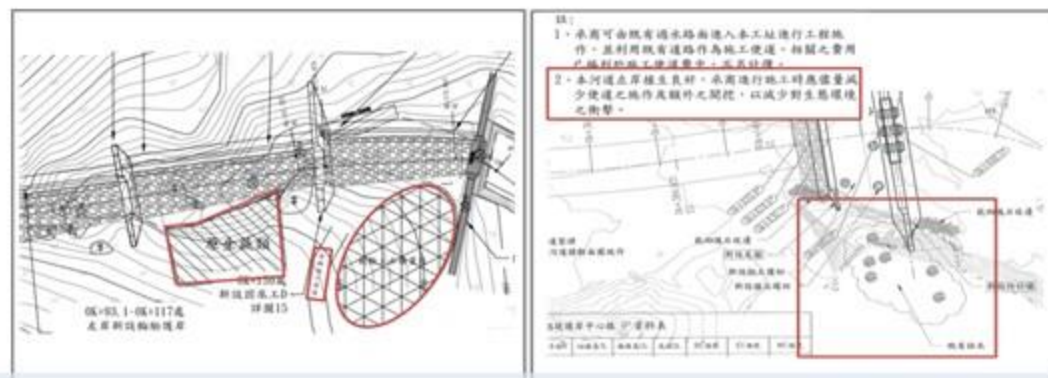


# 生態評估≠生物調查

- 評估潛在影響因子(作用力)
- 評估影響對象(重要成員)
- 評估影響區位(生活圈)
- 評估影響時間(可逆性與選擇)

# 以功能性的調查取代名錄式生物調查

- 回饋工程為優先
- 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

生態檢核 ≠ 生物調查

# 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

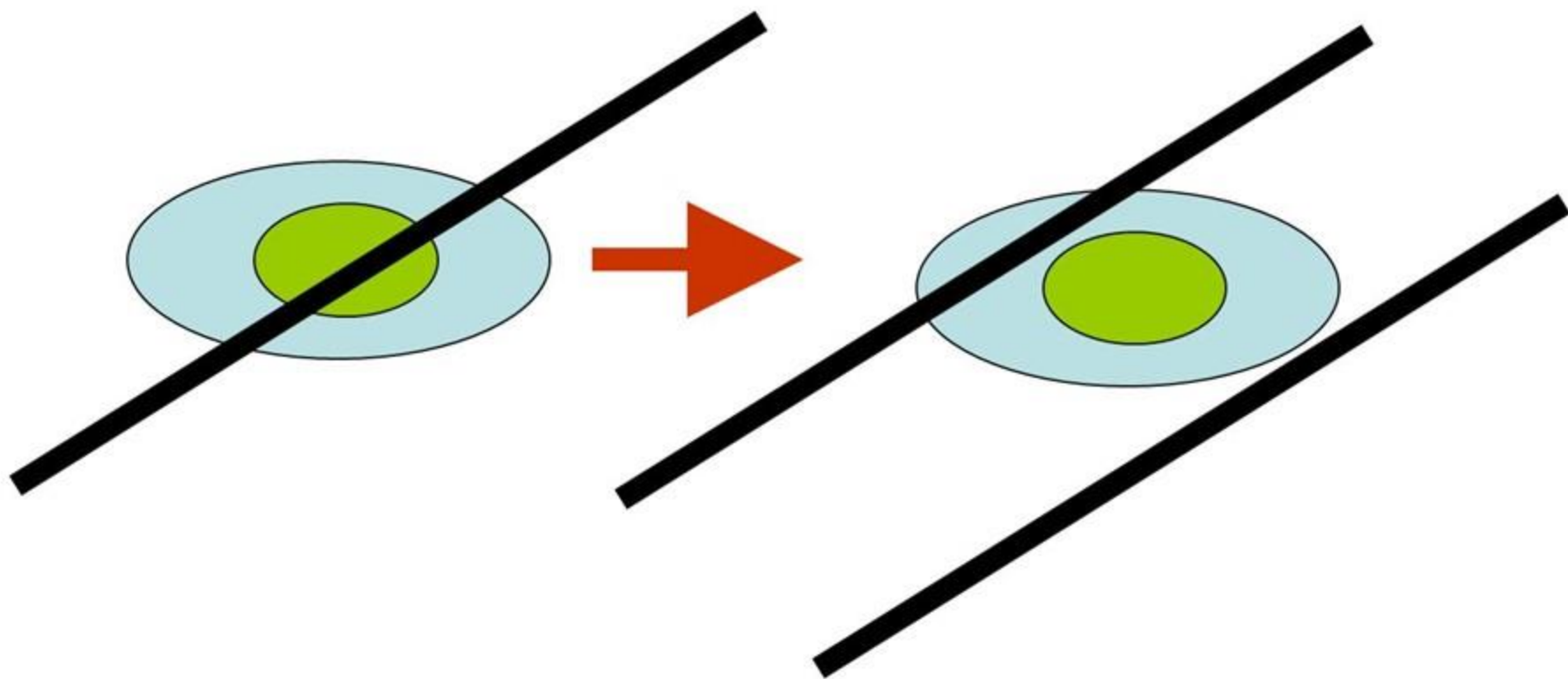


自然團粒噴植工法，復育林相



# 迴避

✦ 遠離生態敏感地帶



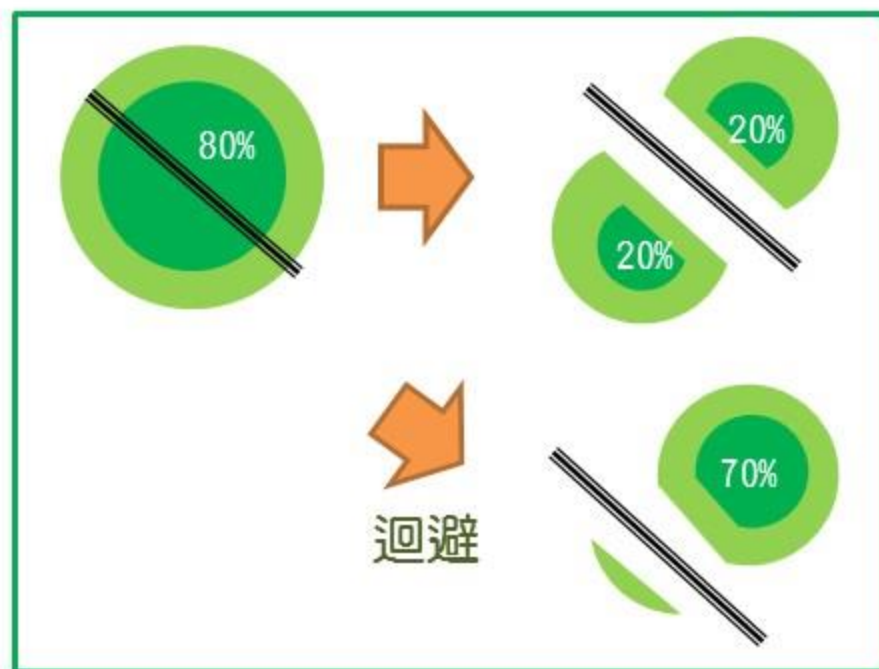
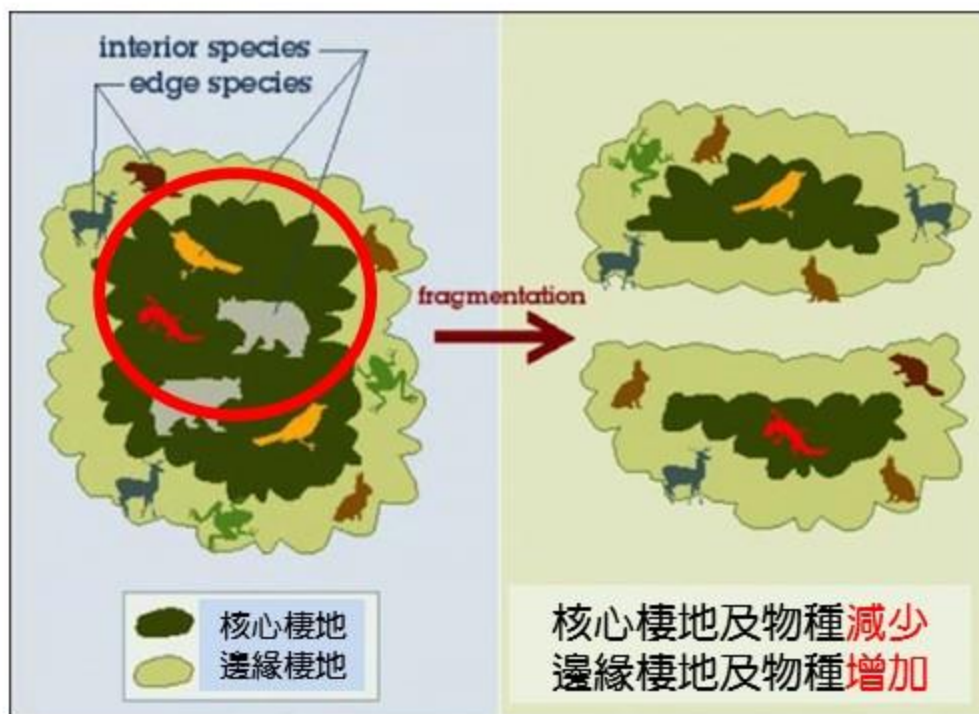
# 保留面積越大越好

## ● 核心棲地物種

- 通常對環境較敏感
- 常為稀有種或保護標的
- 例如：依賴原始森林的動物

## ● 核心棲地越大越有助敏感物種生存

- 工程優先迴避核心棲地
- 例如：天然林、有大樹老樹的森林

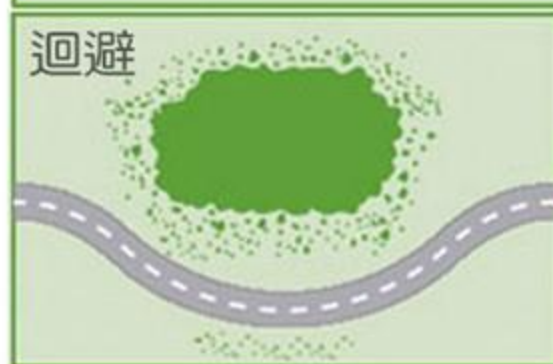


# 開一條路的生態友善措施對策

先問需要開路嗎？  
再談如何開



1st  
迴避生態保全對象  
及重要棲地



2nd  
縮小必要施作  
工程量體之  
規模與尺寸

3rd  
減輕工程對生態  
系統造成傷害



4th  
補償工程施作  
對棲地造成  
之重要損失



## 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

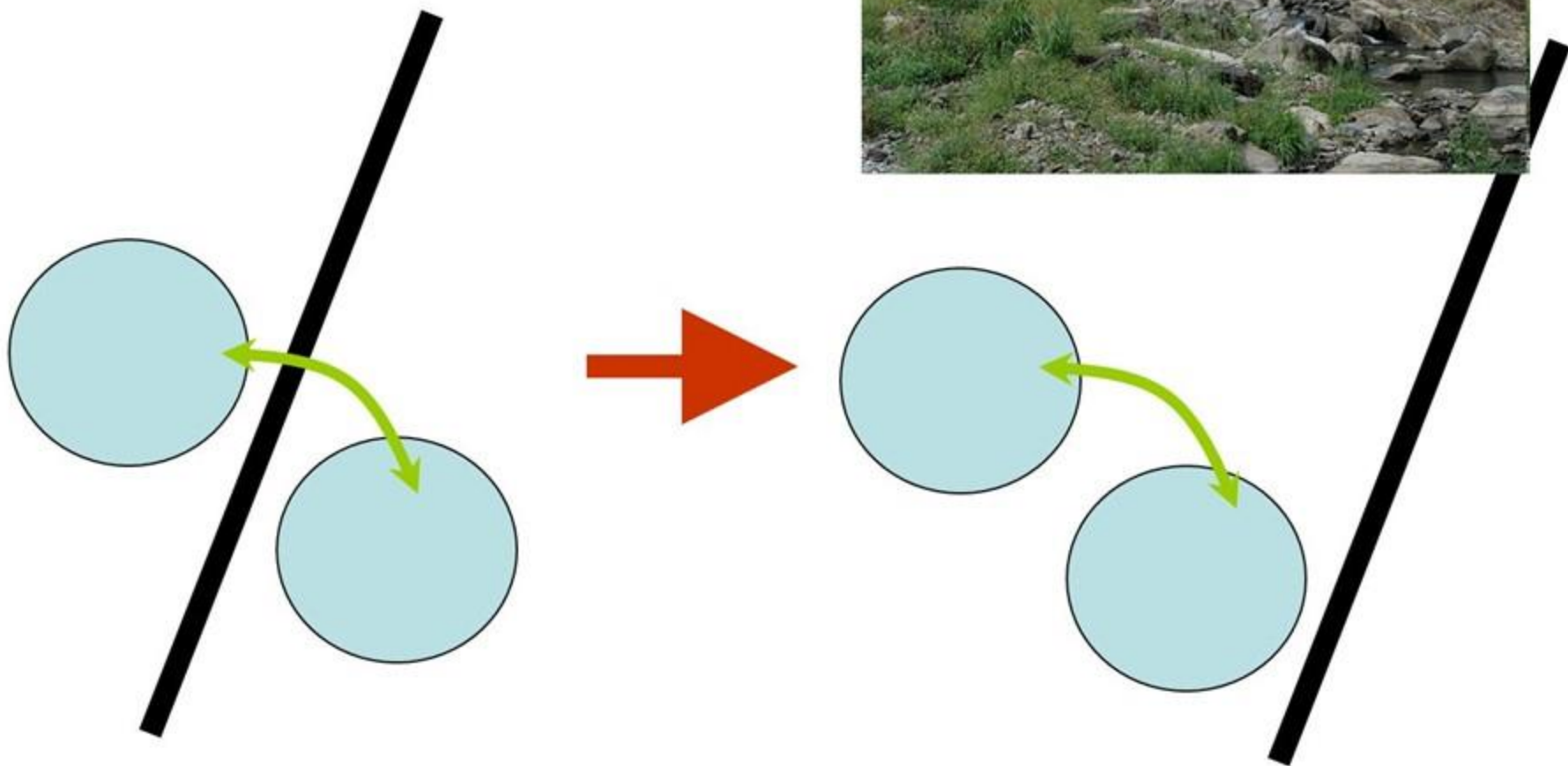
植被類型	生態環境組成	敏感性說明
紅樹林	水筆仔	1. 植物：紅樹林植被，需避免污染源進入。 2. 動物：潮間帶、濕地等水鳥覓食、棲息地，須降低干擾。
次生樹林	1. 草生荒地自然生成：苦楝、構樹等。 2. 人工樹林荒廢演替：相思樹、榕樹、血桐等	過境候鳥重要棲息環境，須降低干擾。
草澤	僅一草澤環境較佳(約位於路線1k+600處)	水池旁所種之一排樟樹林。
人工植被	1. 菜園果園等農墾地 2. 人工草地 3. 景觀樹木	人為干擾較大，敏感性低。

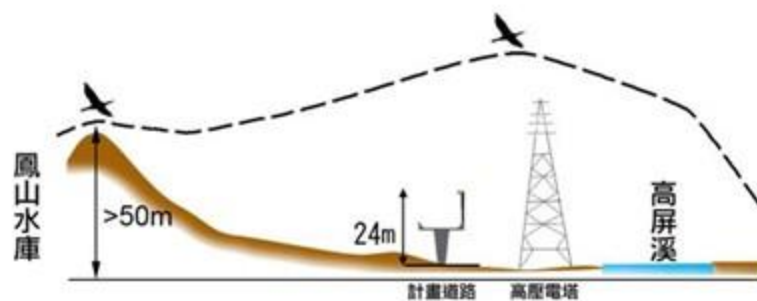
# 重要微棲地與珍貴樹木 通透式調查結果

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

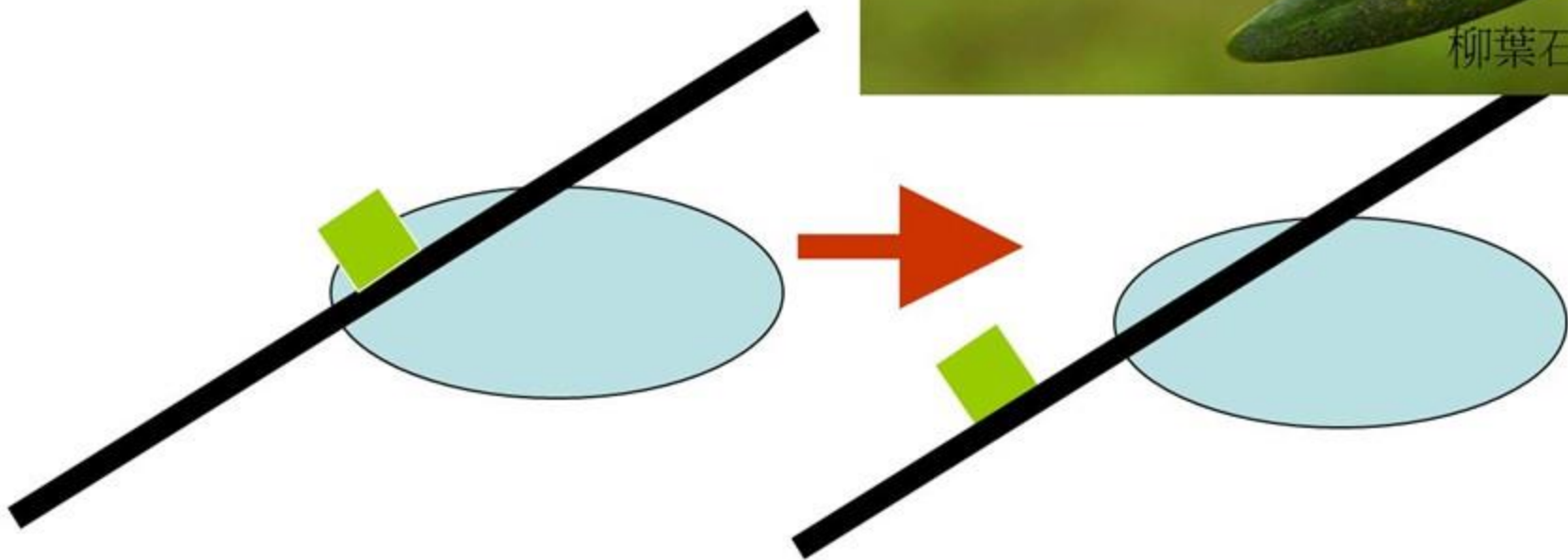
地形地貌改變最小化



Kevin Delaney i70 in the San Rafael Reef

減輕-空間替代

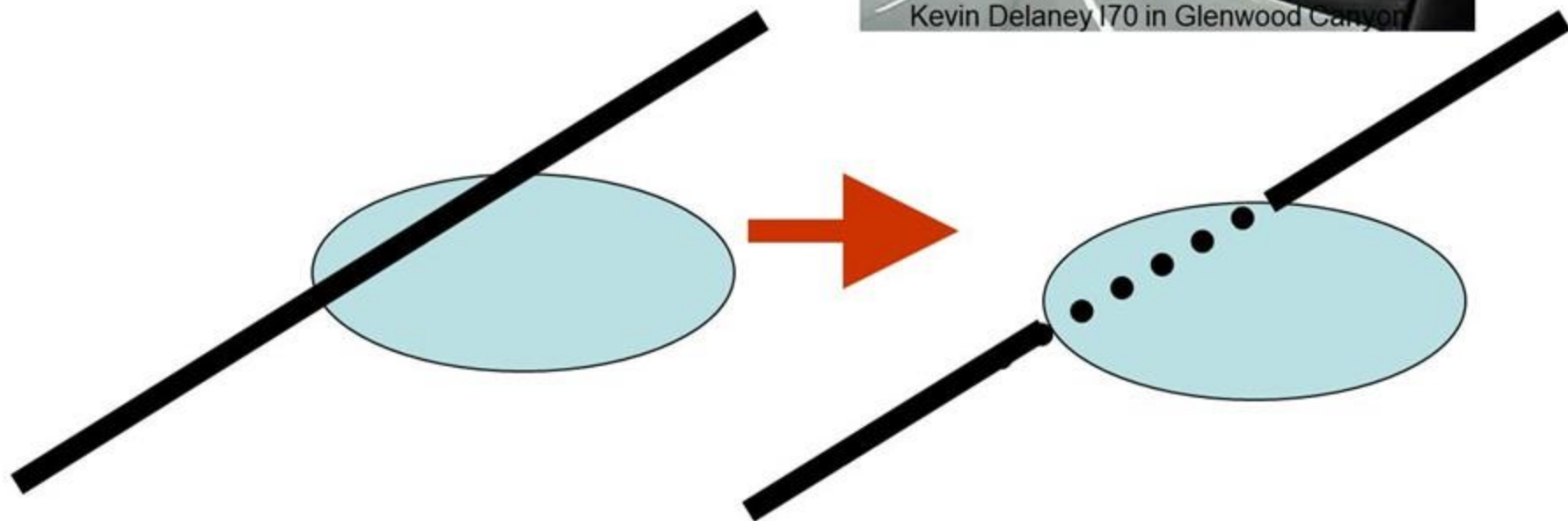
配置調整





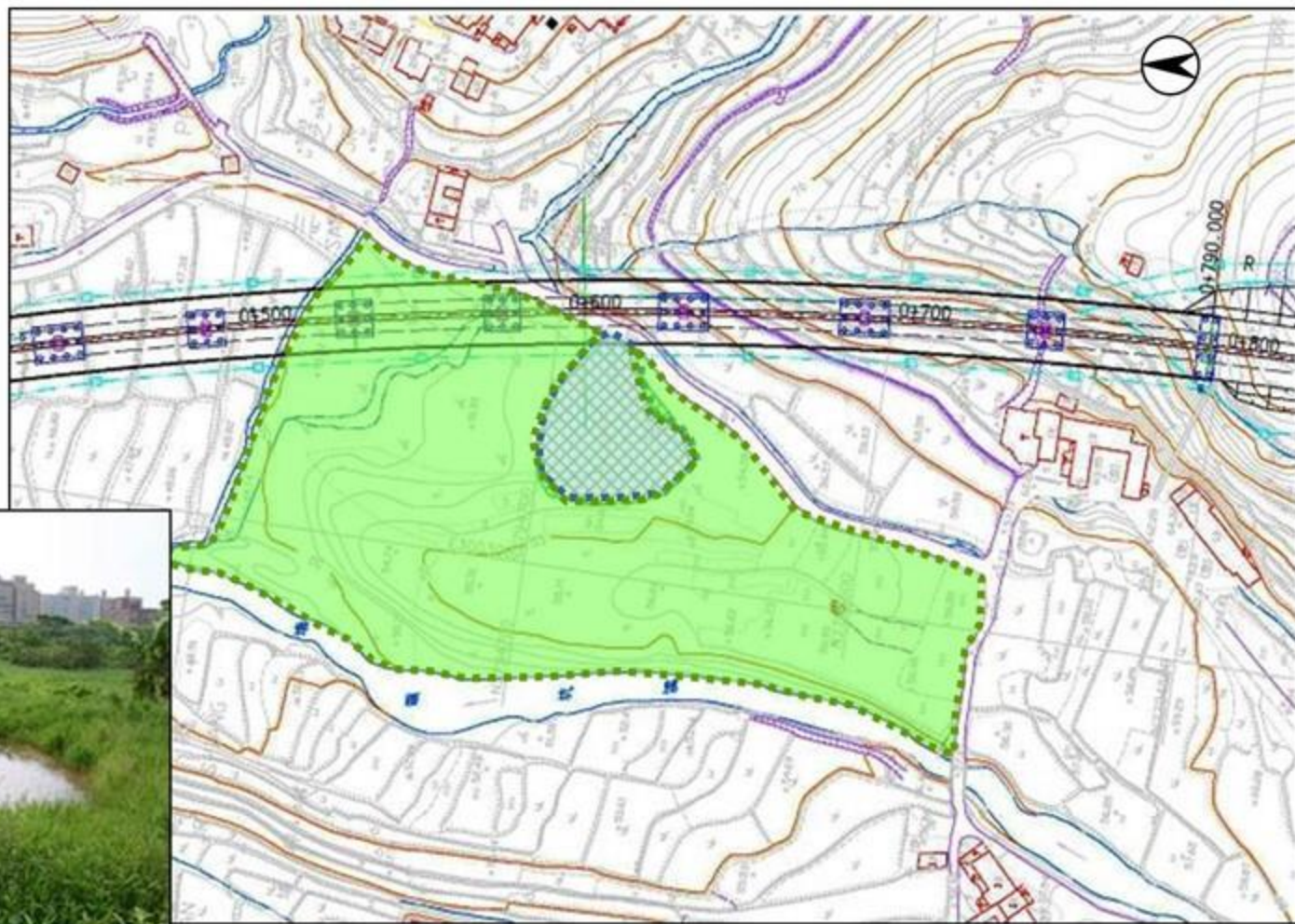
# 減輕-工法替代

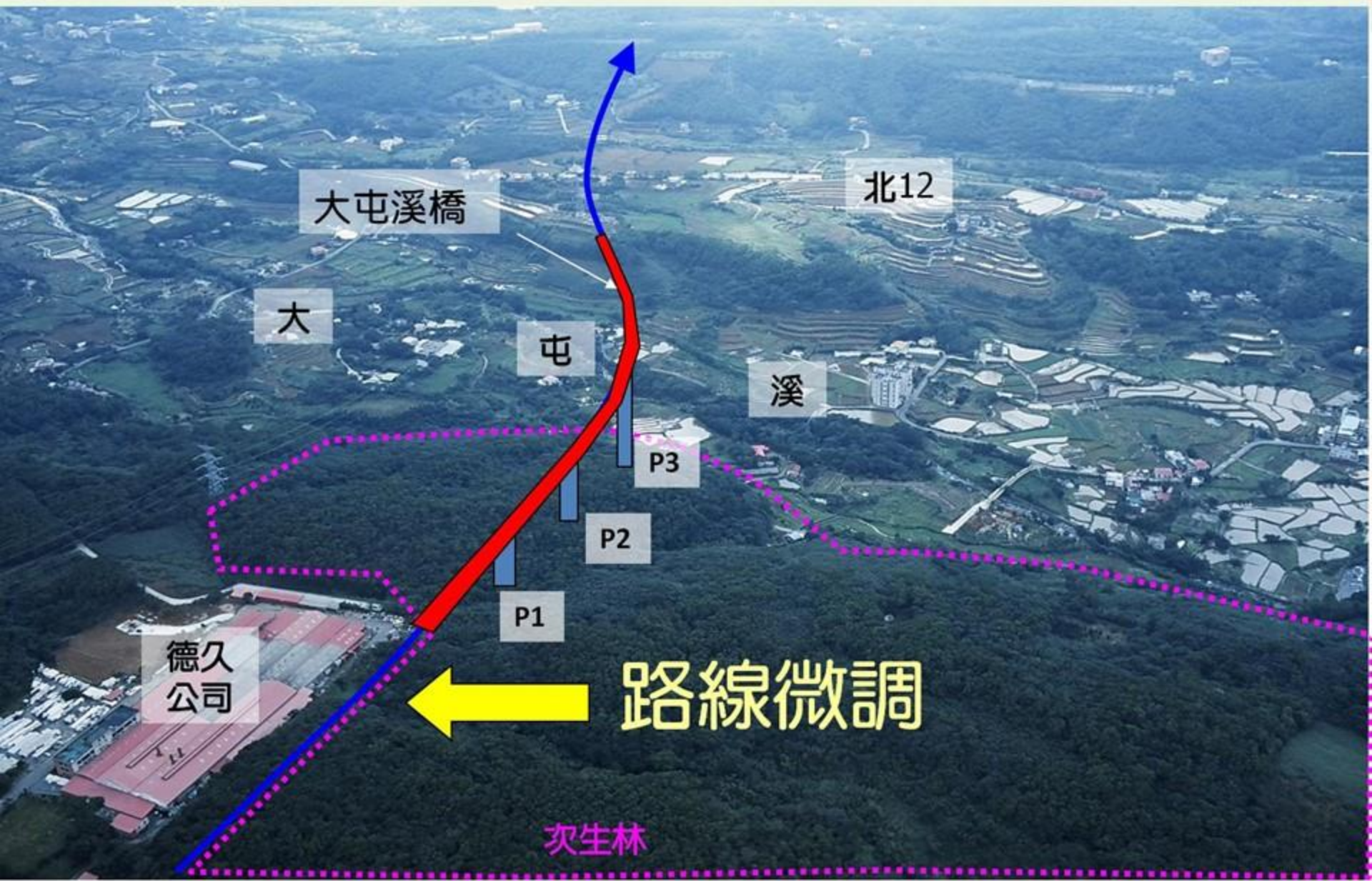
✦ 隧道或高架通過



# 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

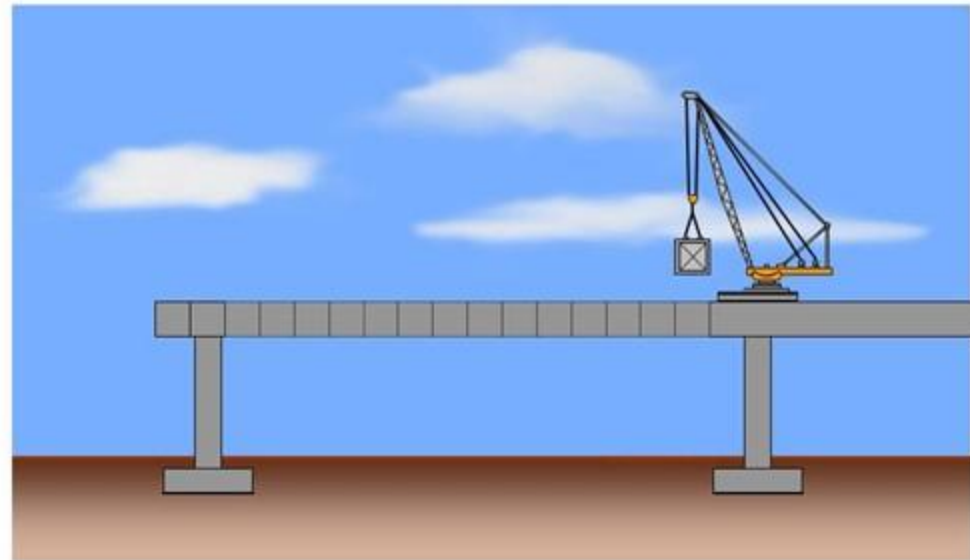
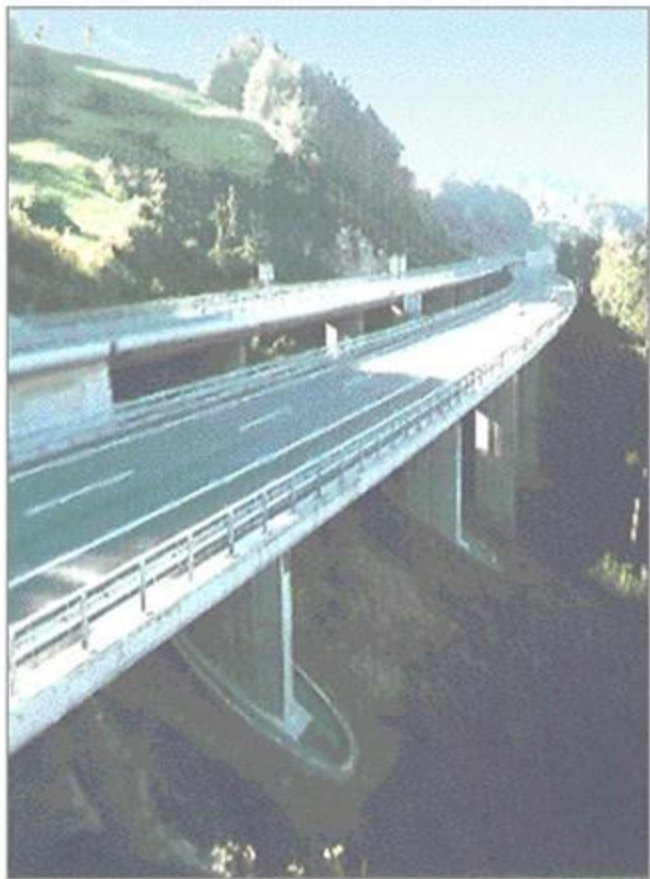
P1

德久公司

路線微調

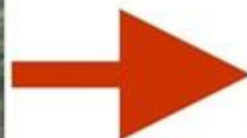
次生林

# 預鑄節塊漸進施工法



## 減輕-施工法替代

### ✿施工方式之改善



調掛、索道取代施工便道

# ● 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



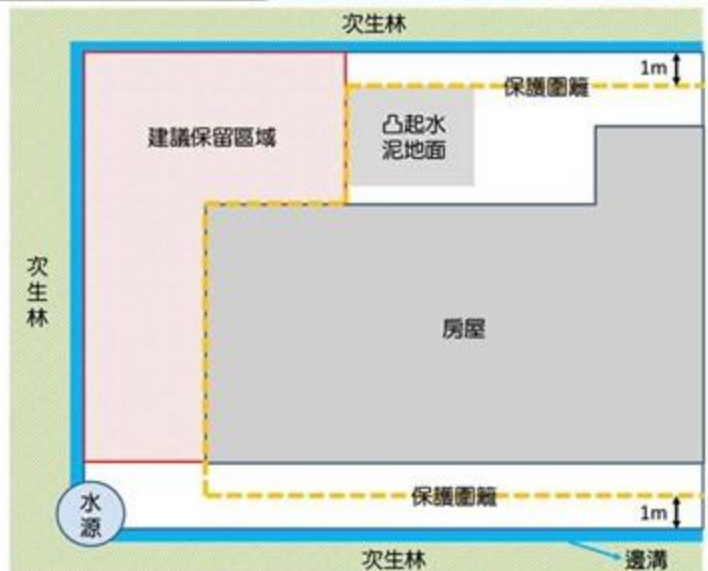
## 特殊課題：台北樹蛙繁殖地及保護原則(含螢火蟲)

### ■ 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

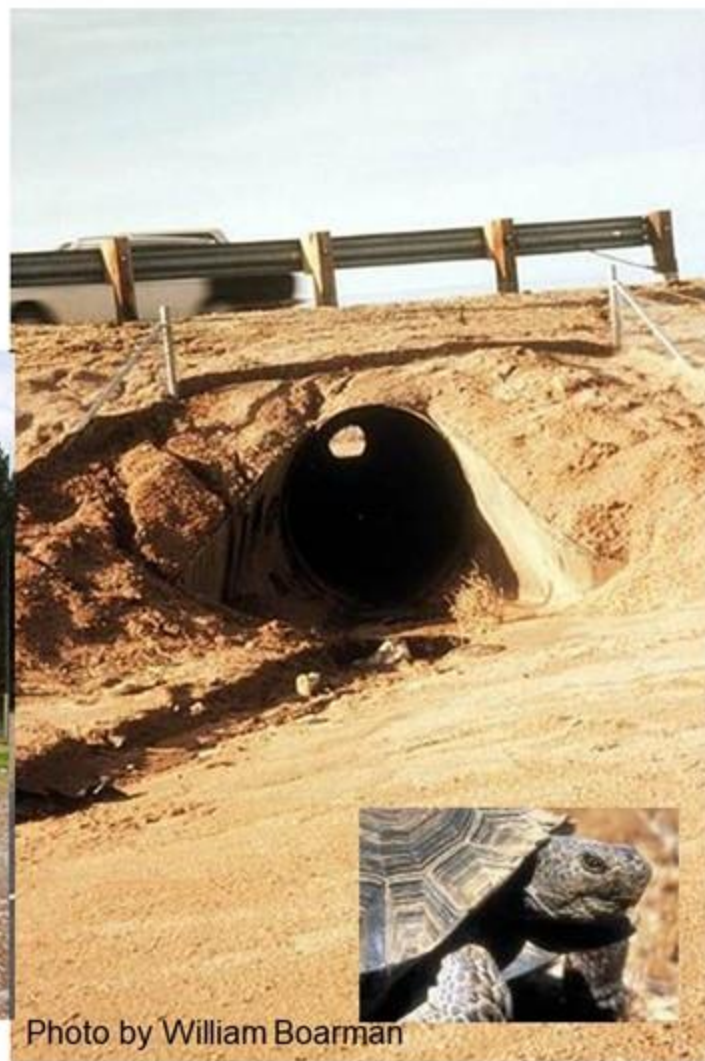


Photo by William Boarman

# 減輕-補救

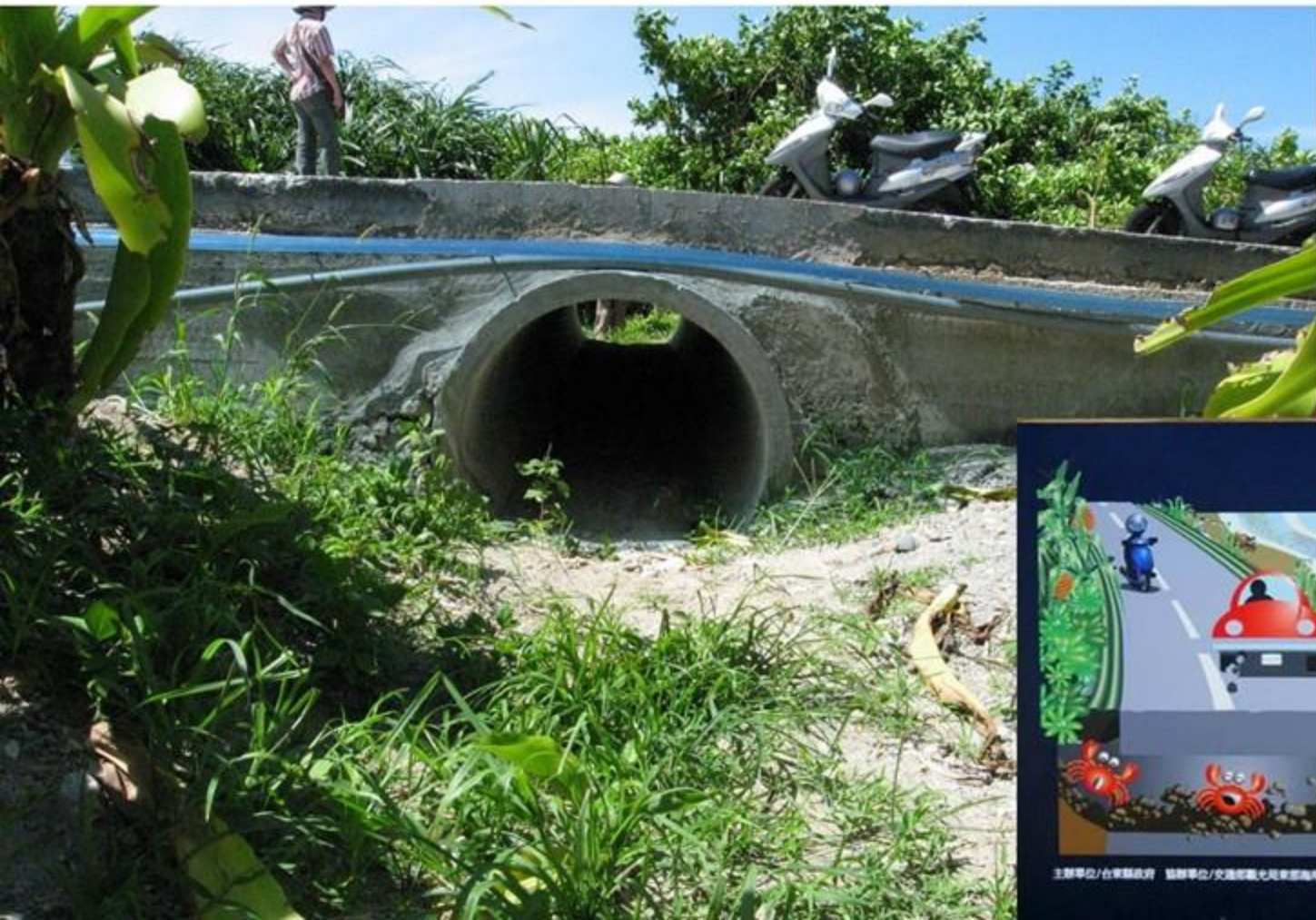
✦生態邊溝





# 補償-補救

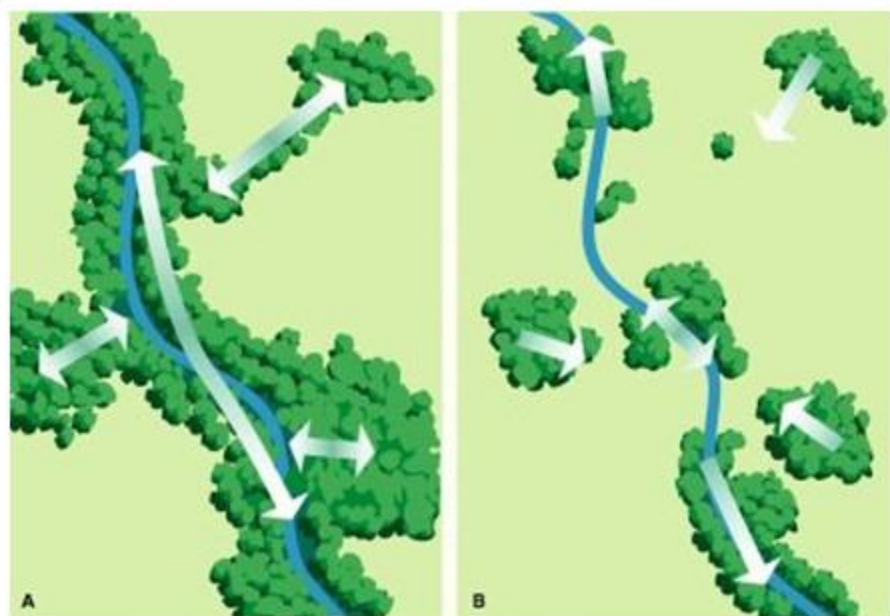
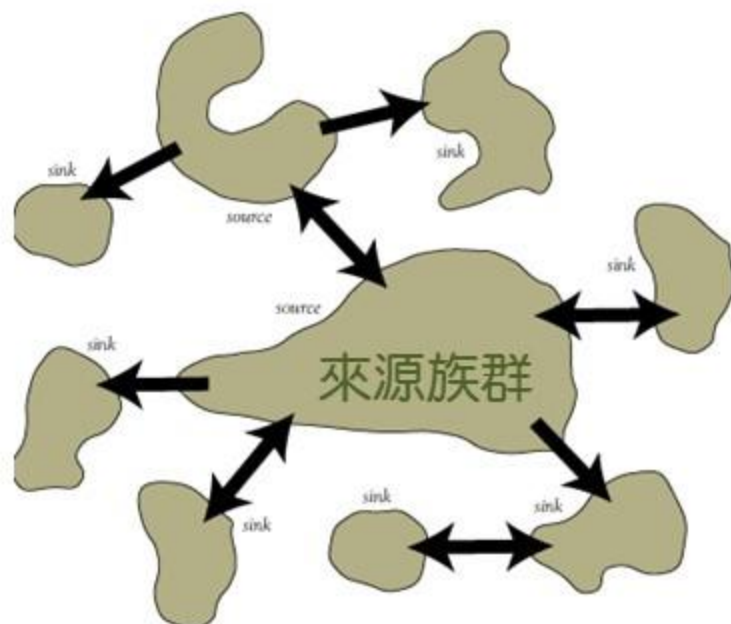
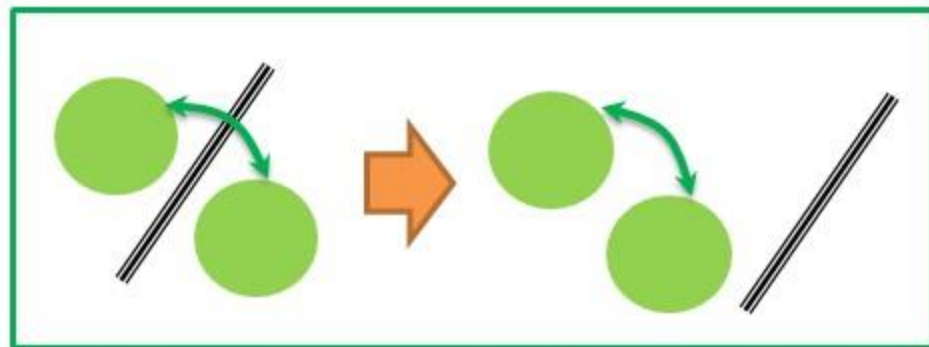
## ✿ 營運期動物通道



## 棲地連結為物種、族群存續關鍵

- 生物有移動的需求
  - 尋找食物、繁衍後代
- 棲地之間連結性越高
  - 越可滿足基本生存需求
  - 族群間交流性越高  
越有助於族群存活

- 迴避重要連結棲地
  - 濱溪植被、關鍵廊道



聚落與農地和自然棲地鑲嵌之里山地形



# 注意治理工程是否位於連結廊道上

## 台南鹽水溪濱岸廊道



# 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





# ● 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。





表單紀錄

表單紀錄	
項目	內容
1. 項目名稱	...
2. 項目地點	...
3. 項目負責人	...
4. 項目日期	...
5. 項目狀態	...
6. 項目描述	...
7. 項目評估	...
8. 項目建議	...
9. 項目備註	...
10. 項目簽名	...
11. 項目日期	...
12. 項目審核	...
13. 項目備註	...
14. 項目簽名	...
15. 項目日期	...
16. 項目審核	...
17. 項目備註	...
18. 項目簽名	...
19. 項目日期	...
20. 項目審核	...

- 配合既有工程流程，依**工程生命週期**區分辦理階段
- 搭配**表單**紀錄生態資訊與溝通過程
- 應用工具協助釐清議題、研擬對策、專業領域間溝通
  - 生態關注區域圖
  - 棲地評估
- 依衝擊減輕策略研擬保育措施
  - 迴避、縮小、減輕、補償

# 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	✓ 工程各階段生態工作流程
	第三篇 規劃設計階段	
	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	

# 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)

施工階段	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日	附表 C-01
	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"/> 是 參與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"/> 否，說明： <input type="checkbox"/> 其他	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	附表 C-03	附表 C-04 C-05
	未作項目補充說明：		
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策	附表 C-06	
	<input type="checkbox"/> 否，說明： 保育措施執行摘要：		
維護管理	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日	附表 M-01
	基本資料	維護管理單位： 預計評估時間：	
	生態評估	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"/> 環境分析、 <input type="checkbox"/> 生態保育措施成效評估 未作項目補充說明：	

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：_____ TWD97 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"/> 清淤疏濬、 <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(種選)： <input type="checkbox"/> 民眾 <input type="checkbox"/> 社區 <input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 部落 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 農產 <input type="checkbox"/> 農作物 <input type="checkbox"/> 農園 <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"/> 湖砂壩 <input type="checkbox"/> 沉砂池 <input type="checkbox"/> 堰埤 <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 D-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：		
設計階段	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日	附表 D-01	
	團隊組成	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 有生態專業人員進行生態評估		
	生態評估	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"/> 是 參與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	

# 核定階段

## ● 附表P-01

### ■ 生態保育評估、位置圖、災害照片、環境照片

#### 現況描述：

1. 陸域植被覆蓋： 70%以上  其他
2. 植被相： 雜木林  人工林  天然林  草地  農地  崩塌地
3. 河床底質： 岩盤  巨礫  細礫  細砂  泥質
4. 河床型態： 瀑布  深潭  淺瀨
5. 現況棲地評估：補充說明(1)

現況勘查及  
棲地評估

#### 生態影響：

生態  
保育  
評估

- 工程型式： 溪流水流量減少  溪流型態改變  
.....  水域生物通道阻隔或棲地切割  
.....  阻礙坡地植被演替
- 施工過程： 減少植被覆蓋  
.....  土砂下移濁度升高  
.....  大型施工便道施作  
.....  土方挖填棲地破壞

#### 保育對策：

- 植生復育  表土保存  棲地保護  維持自然景觀  
 增設魚道  施工便道復原  動植物種保育  
 生態監測計畫  生態評估工作  
 劃定保護區  以柔性工法處理  其他生態影響減輕對策 補充說明(2)  補充生態調查

評估  
生態影響

對應  
生態措施



# 規劃設計階段

- 初步設計審查工程與生態團隊現場討論
- 民眾參與：在地居民、NGO團體
- 生態相關建議，併入會議記錄發文



## D-02 現勘意見記錄表範例

意見摘要	處理情形回覆
<p>提出人員(單位/職稱) 蘇○○、彭○○、王○○ (生態顧問公司/經理、研究員)</p> <p>樓地現況描述：                      易139路邊路旁之溪流河道，縣政府道路工程在左岸開設為河床便道，地表裸露，僅少數草本植物。右岸為既有石籠護岸後方已形成象草及陽性樹木混生植叢，樹木高約3-5M，應已穩定生長數年的時間，後方山坡為竹林，較遠處為竹闊葉混合林。預定工區下游約50M至既有箱涵(橋)的右岸為天然闊葉林，應避免工程干擾。河道有常流水，全段密布大石漂石，洶湧連續，水生棲地多樣性尚可，適合水生生物棲息。</p> <p>生態友善建議：                      1. 右岸植叢較少有人為干擾，是野生動物的良好棲地，建議工程施作避開此區，便道、堆置區等建議優先利用既有便道或整地區域。                      2. 預定工區下游至既有箱涵(橋)右岸為闊葉林，建議工程施作不干擾開挖(圖1)                      3. 右岸堆置灘地的陽性樹木與象草混生區域樹木已有3-4公尺高，應已維持穩定一段時間，建議在非工程佈設區域儘可能保留(圖1，圖2)                      4. 建議施工期間在工區下游設置臨時性沈砂池，避免下游溪水濁度上升，影響水域生物生存。</p>	<p>回覆人員(單位/職稱) 蘇○○ (工程顧問有限公司/工程師)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工區二目前優先施作已在施工期間在工區下游設置臨時性沈砂池。</li> <li>2. 施作已至儘量優先施作，右岸會改為自然砌石工法仍有野生動物棲息地。</li> <li>3. 箱涵處不開挖。</li> <li>4. 樹木無損壞情形。</li> </ol> <p>✓ 匯整生態團隊及民眾意見</p> <p>✓ 逐項回覆預定辦理方式</p>



# 民眾參與紀錄表

## ● 附表D-04：民眾參與紀錄表

### ■ 初步設計審查現場討論

### ■ 提供書面意見，併入會議記錄



## 附表D-04

附表 D-04 民眾參與紀錄表

編號:

填表人員 (單位/職稱)	方政凱 (源隆技術顧問有限公司 水土保持技師)	填表日期	民國 103 年 1 月 2 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 會議 <input checked="" type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他	參與日期	
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關經歷
方政凱	源隆技術顧問有限公司 水土保持技師		
楊孝望	阿里山鄉公所/技士		
林清福	地方代表		
安啟祥	地主		
生態意見摘要	處理情形回覆		
提出人員(單位/職稱)	回應人員(單位/職稱)		

說明:

1. 參與人員資格限制依照水門水庫及其集水區整治計畫民眾參與注意事項，以及曾文水庫化山梯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. 此辦法係在公所開切之議題，如得擁有權的公民團體的出席之學研、環境破壞等。
3. 民眾參與紀錄表之整理或表格內容。

## 水土保持局南投分局 工程規劃設計-會勘紀錄表

工程名稱	茶山 1 鄰野溪整治工程		
地點	嘉義縣阿里山鄉	時間	103 年 1 月 2 日
出席單位及人員 (詳簽到單)	水土保持局南投分局(主辦單位):		
	源隆技術顧問有限公司(設計監造單位): 方政凱		
	阿里山鄉公所: 楊孝望		
	地方代表: 林清福 地主或陳情人: 安啟祥 (09) 2513012		
會勘	1. 工程經費由管理機關撥款 2. 地主願意提供土地供工程使用。		



# 工程方案之生態評估分析

## ● 附表D-03

1. 生態團隊組成
2. 棲地生態資料蒐集
  - 文獻整理
3. 生態棲地環境評估
  - 棲地概況、棲地評估指標
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



### 3. 生態棲地環境評估：

#### ➢ 點位 10

**棲地概況：**具常流水野溪。上游段兩岸皆為竹闊葉混生林，濱溪有部分草地，下游段右岸為農地，左岸竹闊葉混生林。

**棲地評估指標：**本工程無明顯生態議題，不需進行野溪或坡地棲地評估。

#### ➢ 點位 11

**棲地概況：**上游左岸為次生林，右岸為草地，並有強勢之外來種植物銀合歡入侵，已成純林。下游左岸為果園與草地，植物種類單一；右岸植被為大面積竹林，竹林內有許多山棕及羅氏鹽膚木、血桐、蟲屎、土密樹等先驅植物混生其中。地被以五節芒最為優勢，生態環境良好，濱溪植被茂盛，河道中亦多處有草本植物覆蓋，甚至可逾河床寬度一半。兩岸為混凝土護岸，穩定無沖蝕跡象。上游段近期有清淤，河床多為泥沙覆蓋；下游段底質主要為大小卵石與圓石，水型主要為淺流，河床底部被薄沉積物覆蓋。初判顯示該河段雖有既有護岸工程，然影響已逐漸降低，整體而言仍適合水生生物游溯與棲息。

**棲地評估指標：**施工前之陸域植被棲地狀態未評估，野溪棲地評估日期為 103 年 12 月 11 日，結果如下。

#### 野溪棲地評估指標

評估因子	說明	程度
1. 底棲生物的棲地基質	理想基質的占河道面積 50% (良好, 13 分), 以圓石、卵石與礫石為主 (+0 分)	13
2. 河床底質包埋度	圓石、卵石的 30% 體積被沉積物包圍 (良好, 13 分), 沉積物以細砂 (-1 分)	12
3. 流速水深組合	河道底部受沉積物堆積影響的面積的 50% (普通, 8 分), 水底處有沉積物堆積 (-1 分)	7
4. 沉積物堆積	絕大部分為淺流 1 種流速/水深組合 (差, 3 分)	3
5. 河道水流狀態	有 30% 的溪流面積露出水面 (普通, 8 分), 水流低緩幾乎停滯 (-1 分)	7
6. 人為河道變化	評估溪段視野所及無高灘 (差, 1 分)	1
7. 高灘出現頻率	過去溪流治理工程僅影響單一側坡岸 (普通, 8 分), 影響逐漸降低 (+1 分)	9

無明顯生態議題，不需繪製生態關注區域圖

### 6. 研擬生態影響預測與保育對策：

#### 點位 10

項目	生態議題	生態影響預測	保育對策
1	竹闊葉混生林	施工開挖清除植被，破壞良好棲地環境與植被演替，亦提高外來入侵種拓殖機會	[縮小] 保留竹闊葉混生林
2	濱溪植被與橫向連結	護岸設施使濱溪植被難以復原，且可能阻礙陸域與水域的橫向連結	[減輕] 護岸採多孔隙的蛇籠設計，並以階梯狀堆疊，以利植被生長與保留溪流與陸地之連結
3	水質	施工使泥沙進入溪流致水質混濁，影響水棲生物存活	[減輕] 施工時機選於河床施工並以繞流方式避免溪水混濁

#### 點位 11

項目	生態議題	生態影響預測	保育對策
1	次生林	施工開挖清除植被，破壞良好棲地環境與植被演替，亦提高外來入侵種拓殖機會	[縮小] 保留上游左岸次生林環境

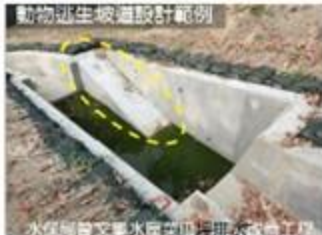

7. 生態保全對象之照片：

無

# 生態保育策略及討論紀錄

## ● 附表D-05

附表 D-05 生態保育策略及討論紀錄

填表人員 (單位/職稱)	吳佩真(觀察家生態顧問 公司/研究員)	填表日期	民國 104 年 6 月 11 日
解決對策項目		實施位置	104年度烏山頭水庫蓄水範圍 (東勢湖坑等3處)治理工程
解決對策之詳細內容或方法(需納入施工計畫書中)			
> 點位4 [減輕] 跌水出口設計為U型出口，水池不封口，坡度也緩於45度，避免可能致使動物受困之工程結構設計。 > 點位5 [減輕] 工程設計時於匯流口處設計斜坡或動物逃生坡道，防止動物受困。 > 點位6 [縮小] 保留菲律賓賓榕並標示於設計圖中。 [減輕] 於施工時利用既有道路及在乾溝底部施工，不干擾二側植被。			
圖說：			
 <p>動物逃生坡道設計範例</p> <p>水庫區管交車水區在區排水區...</p>		支流匯流處做斜坡設計，坡度至少低於1:1.5，坡面做粗糙化處理，以利動物攀爬。 	
建議點位 5 設計可參考之動物逃生坡道工程範例(2014 年拍攝)與斜坡示意圖			
施工階段監測方式：		無	
現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄			
日期	事項	摘要	
2014/12/11	生態團隊會同現勘	主辦單位與生態團隊勘察工區環境	
2014/12/23	設計說明會	主辦單位邀請台南市社區大學與生態團隊共同現勘預定工區，討論生態保育建議	
2015/5/11	確認生態保育策略	通知生態團隊出席施工說明會，並於公文附件中回覆生態保育建議	
2015/5/14	施工說明會	邀請當地居民及生態團隊提供意見	

最終定案的保育措施  
(須納入施工計畫書中)

規劃設計階段的會勘  
、討論紀錄

說明：

# 施工期間生態保育措施執行狀況

## ● 附表C-06

設計階段的生態關注區域圖

臨時設施  
(施工便道、土砂或  
機具堆置區...)

生態保育措施執行狀況

施工圖示			
設計階段	圖示		說明
施工範圍與生態關注區域套疊圖			本工程無明顯生態議題，不需繪製生態關注區域圖
範圍限制 現地照片 (施工便道 及堆置區) (拍攝日期)		點位 11 取消施作。 點位 12: 工程變更，影響範圍擴大，由既有板橋至主流河道及左岸產生大面積裸露地。	點位 13: 主要利用既有道路施作，道路至工程位址之便道將作為日後清淤之路線。
		點位 12 (拍攝日期 2014/10/24)	
		點位 13 (拍攝日期 2014/10/24)	
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
生態保全對象	點位 13 有 2 棵山黃麻大樹、1 棵茄苳於工程設計圖上標示，予以現地保留	2 棵山黃麻狀況良好，茄苳位於工區範圍外，未受工程干擾	

# 自主檢查表範例\_各機關自訂

## 屏遮那坡面崩塌地處理三期工程 生態補償自主檢查表

表號：\_\_\_ 檢查日期：\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ 施工進度：\_\_\_% 預定完工日期：\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

依編號檢查生態保全對象及生態友善措施勾選紀錄

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	工程施作迴避崩塌地西側邊林地，不在此區域開設施工便道或堆置區					撒播草籽採購前請提供資料給生態團隊確認無入侵性外來種植物 撒播草籽種類及數量：
	2	施工便道經由前期工程進入工區，不干擾兩側邊林地及森林					
	3	撒播草種建議採用“原生適生植物”，且勿採用“強勢或入侵性外來種植物”					
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)			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	異常狀況說明： 解決對策：			
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							

需要拍攝照片的檢查項目

表號：依施工月份編列流水號

改進易填寫錯誤欄位

註記檢查時間點

增加有無環境異常狀況欄位

填寫及查驗人員

施工廠商  
單位職稱：\_\_\_\_\_ 姓名(簽章)：\_\_\_\_\_

監造單位  
單位職稱：\_\_\_\_\_ 姓名(簽章)：\_\_\_\_\_


# 自主檢查表範例\_各機關自訂

施工階段工程影響減輕與生態補償照片及說明

檢表項目

現地照片(施工前/施工中)

照片拍攝日期及執行情況文字說明

<p>2. 施工便道經由前期工程進入工區，不干擾兩側造林地及森林</p> <p>工區及干擾範圍全景[施工前]</p>  <p>[施工階段](請在照片上標示施工便道及工程擾動區範圍)</p>	
<p>日期:</p> <p>說明:</p> <p>工區兩側照片(提供照片呈現工區東西側及造林地、森林範圍)</p> <p>[施工階段]_東側及工區外森林</p>	<p>[施工階段]_西側及工區外造林地</p> <p>說明照片拍攝範圍</p>
<p>日期:</p> <p>說明:</p>	<p>日期:</p> <p>說明:</p>

註:

- 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
- 表格欄位不足可自行增加

# 異常狀況處理

- 遇保全對象或其他生物與環境之異常狀況
- 即時通報並積極處理
- 附表C-05：環境生態異常狀況處理

異常狀況 類型	<input type="checkbox"/> 植被遭剷除 <input type="checkbox"/> 水域動物暴斃 <input type="checkbox"/> 施工便道闢設過大 <input type="checkbox"/> 水質渾濁 <input type="checkbox"/> 工程或生態人員發現 <input type="checkbox"/> 環保團體或在地居民陳情等事件		
填表人員 (單位/職稱)		填表日期	民國 年 月 日
狀況提報人 (單位/職稱)		異常狀況發 現日期	民國 年 月 日
異常狀況 說明		解決對策	
複查者		複查日期	民國 年 月 日
複查結果及 應採行動			

承攬廠商必須針對每一生態異常狀況提出解決對策

由治理機關進行複查動作，複查次數不限，直至異常狀況處理完成始可結束

# 異常狀況處理

附表C-04 環境生態異常狀況處理

保護對象消失

施工便道闢設過大



水質渾濁

環保團體或居民陳情



附表 C-05 環境生態異常狀況處理

□施工前 □施工中 □完工後

異常狀況類型	□監造單位與生態人員發現生態異常 □植被剷除 □水域動物暴斃 □施工便道闢設過大 □水質渾濁 □環保團體或在地居民陳情等事件		
填表人員 (單位/職稱)	永豐盛營造工程有限公司 負責人:詹進順	填表日期	民國 106 年 12 月 28 日
狀況提報人 (單位/職稱)	永豐盛營造工程有限公司 負責人:詹進順	異常狀況發現日期	民國 106 年 12 月 26 日
異常狀況說明	樹木 6:現場經研判已屬枯立木,且樹幹中心已呈中空狀,於本日施工放樣前已自然傾倒、斷裂。	解決對策	倒掉之樹木暫置於鄰近空地
複查者	張大元	複查日期	民國 106 年 12 月 29 日
複查結果及應採行動	將已倒掉之枯木暫置鄰近空地		

[施工前] 樹 6



[施工階段]



既有樹木已枯朽且內部已呈中空狀,施工前以自然枯倒,限置於既有道路旁側。

## 本課程希望給大家的觀念

- 由生態議題導出的生態友善方案、對策、設計
- 望聞問切，依體質和病因對症下藥
- 沒有一服見效的速成藥方、單方和美國仙丹
- 切勿盲目「參考」獲獎的生態設計





**全部改成水泥擋水牆  
山溝填平不再積水不退  
台北樹蛙棲地從此消失**

## 保育對策-減輕

- 開挖面積限縮範圍減少工程裸露面積



施工前



完工後





# 小型動物容易受困排水溝渠和人工池



萬大\_靜水池\_動物淹死  
蛙類受困



高雄燕巢\_白鼻心受困-楊斯顯提供



南投名間\_蓄水池\_白鼻心淹死



# 西表島\_食蛇龜受困水溝



## 動物逃生坡道設計原則



### 對策

最簡易直接的改善措施：

增加可讓動物逃出來的結構，如逃生坡道

- 坡度：採緩坡設計不超過40度盡量
  - 雌性個體為族群繁衍重要成員
  - 40度約為母龜可攀爬的最陡坡度
- 坡度越緩越有利於動物攀爬脫困
  - 寬度：建議40公分以上
  - 約為中小型哺乳類體型最低可利用寬度
- 寬度太窄體型較大動物無法利用

# 保育對策-減輕

## ● 降低阻隔促進連結

低路殺風險

### 緩坡設計

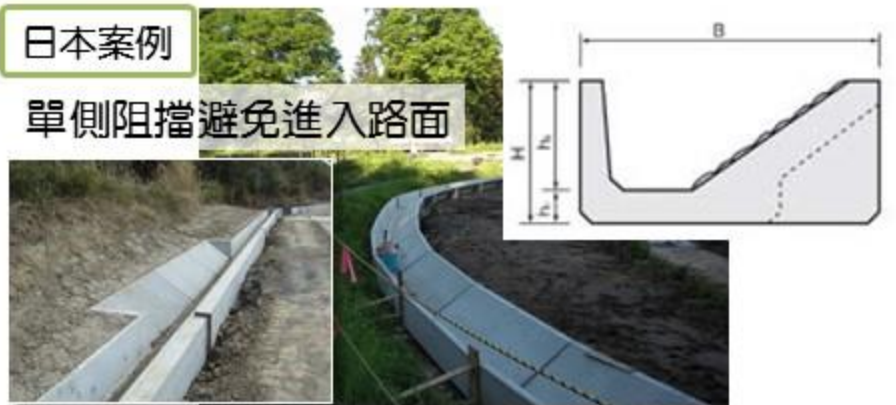


### 動物通道及導引系統

高路殺風險



## ● 協助脫困





## 避免小型動物受困排水溝



### □ 曲面或淺V型混凝土排水溝

- 嘉義縣蘇力風災C1類復建工程169線31K
- 嘉義縣政府
- 無孔隙低粗糙度，坡度低於1：1
- 提供各型動物通過排水溝
- 適用於森林、溪流周邊排水溝設計
- 生態橫向連結效益佳，建議推廣

建議  
推廣



### □ 曲面或淺V型砌石排水溝

- 嘉義縣蘇力風災C1類復建工程169線31K
- 嘉義縣政府
- 多孔隙高粗糙度，坡度低於1：1
- 提供各型動物通過排水溝
- 適用於森林、溪流周邊排水溝設計
- 生態橫向連結效益佳，建議推廣

建議  
推廣

## 避免小型動物受困排水溝



### □ 全段單邊混凝土斜坡

- 月世界地景公園
- 高雄市政府
- 無孔隙低粗糙度，坡度低於1：1
- 提供小型動物上下排水溝
- 適用於森林、溪流周邊排水溝設計
- 建議斜坡設於自然棲地側，以打毛、嵌石等方式增加粗糙度
- 生態橫向連結效益良好



### □ 局部單邊混凝土斜坡

- 日本案例
- 多孔隙高粗糙度，坡度低於1：1
- 提供各型動物通過排水溝
- 適用於森林、溪流周邊排水溝設計
- 植生恢復快
- 生態橫向連結效益良好



# 日本中學生發明的青蛙救命繩

建議推廣



# 簡單，也能有成效



U型溝 20190726



靜水池 20190726

- 曾晴賢教授
- 墾丁香蕉灣
- 斜掛纜繩協助陸蟹攀爬

# 他山之石\_西表島案例



# 台9金崙大鳥段\_排水溝附斜坡式動物坡道

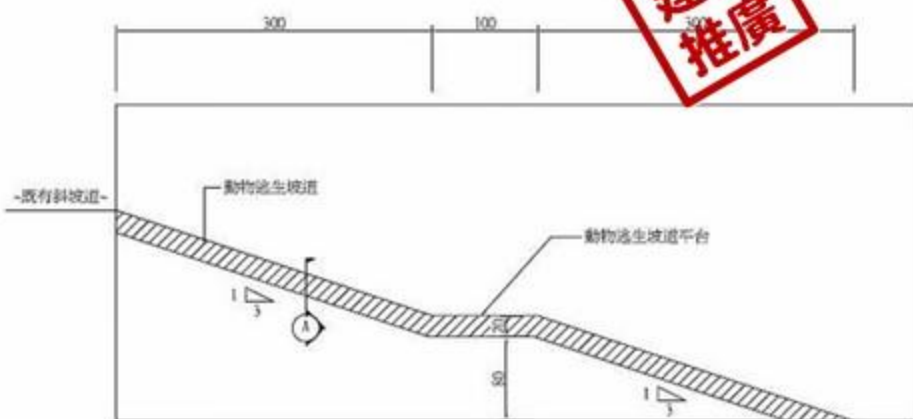


## 避免動物受困人工池



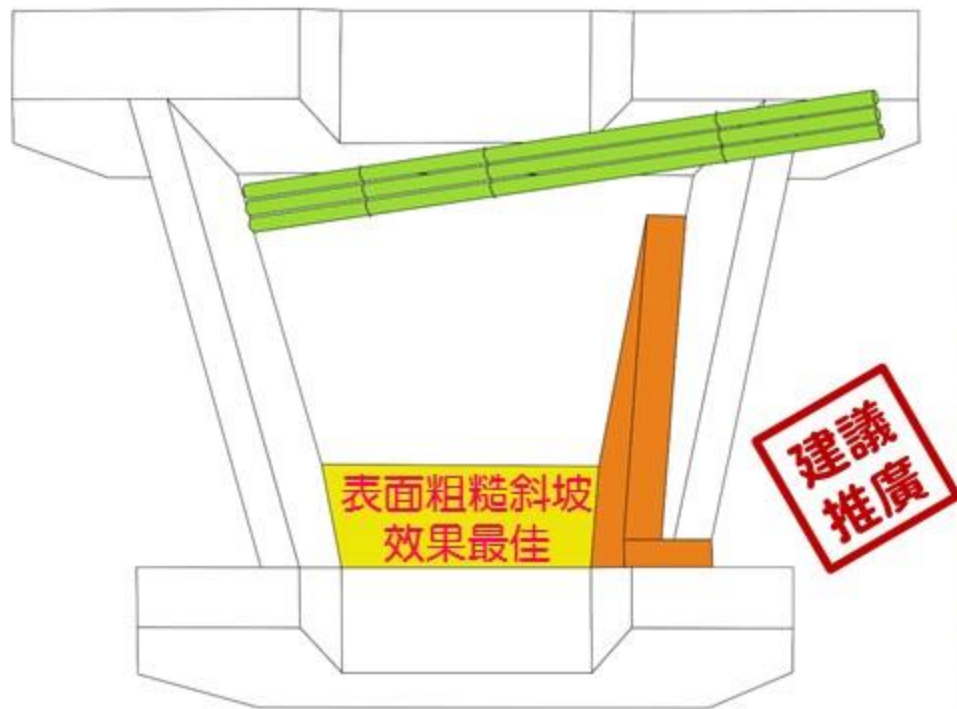
### □ 靜水池動物逃生坡道

- 高速公路局案例
- 無孔隙低粗糙度，坡度不超過40度為佳（考量龜鱉攀爬極限）
- 寬度40公分以上佳(考量龜鱉)
- 提供中小型動物上下排水溝
- 適用於靜水池或消能池
- 建議斜坡設於自然棲地側，以打毛、嵌石等方式增加粗糙度
- 優先考量降低池岸坡度、高度，或設計可逃生之緩坡或無落差出入口，在以上皆不可行時，可考慮採用生態橫向連結效益普通之動物逃生坡道



蓄水池1動物逃生坡道立面圖 S:1/20

# 避免動物受困人工池







## 所有的動物



觀察家生態顧問公司

### 台北辦公室

TEL: 02-2550-6230

FAX: 02-2550-6231

ADD: 13043 台北市大同區南京西路293巷9號4樓

### 台中辦公室

TEL: 04-2265-3756

FAX: 04-2265-5098

ADD: 40245 台中市南區工學路146巷15號14樓之2

### 高雄辦公室

TEL: 07-521-5305

FAX: 07-521-5405

ADD: 80444 高雄市鼓山區鼓山二路24號