A person in silhouette stands in a shallow stream, looking out towards the ocean at dusk. The scene is framed by tall grasses and rocks. The sky is a mix of blue and purple hues.

# 我是誰？

- 從森林系到生工所
- 任職於觀察家生態顧問有限公司
- 和你們一樣用自己的專業服務  
這片土地的人

# 公路總局施政計畫

## 施政目標與重點

- 本局負責公路監理、公路運輸管理、汽車技術訓練、省道與快速公路的新建及養護等業務，以「發展智慧公路」、「優化防災減災」、「精進監理服務」、「推行公運轉乘」、「**永續生態公路**」及「提升鋪面品質」為政策方向與努力目標，逐步達成打造幸福公路及追求永續共榮的施政願景。

## 落實公路建設及改善計畫之執行

- 優先選用適地適性植栽，藉以提升道路景觀生態與綠美化，**減輕公路工程對生態環境造成之影響**，積極創造安全、便捷、友善及永續的用路環境。



工程、生態、永續  
怎麼做？

# 用鏡頭看鳥事/宜蘭上百隻黑琵大過境 鳥友追拍真Happy

2022-03-31 23:12



上百隻黑面琵鷺北返過境蘭陽溪口，相當壯觀。(圖/周俊雄攝)

A satellite image showing a river delta with significant sediment deposits. The river flows from the top left towards the bottom right, where it meets the ocean. The delta is characterized by a complex network of channels and a large, irregularly shaped area of brownish sediment. The surrounding land is a mix of green fields and some buildings. The ocean is visible on the right side, with white waves breaking against the shore.

蘭陽溪口淤積太嚴重了！  
一定要疏濬，不然會危險

這裡是生態敏感區！  
是很多水鳥棲息或路過吃飯的地方

感潮帶灘地  
挖深至EL=-1.5

我知道有很多鳥  
所以我特地避開！

關注團體  
說這裡很重要





咦  
怎麼好像，  
有點怪怪的

感潮帶灘地  
挖深至EL=-1.5



關注團體  
說這裡很重要





那  
究竟哪個環節  
搞錯了呢



Google Earth

imag © 2023 Maxar Technologies

700 m



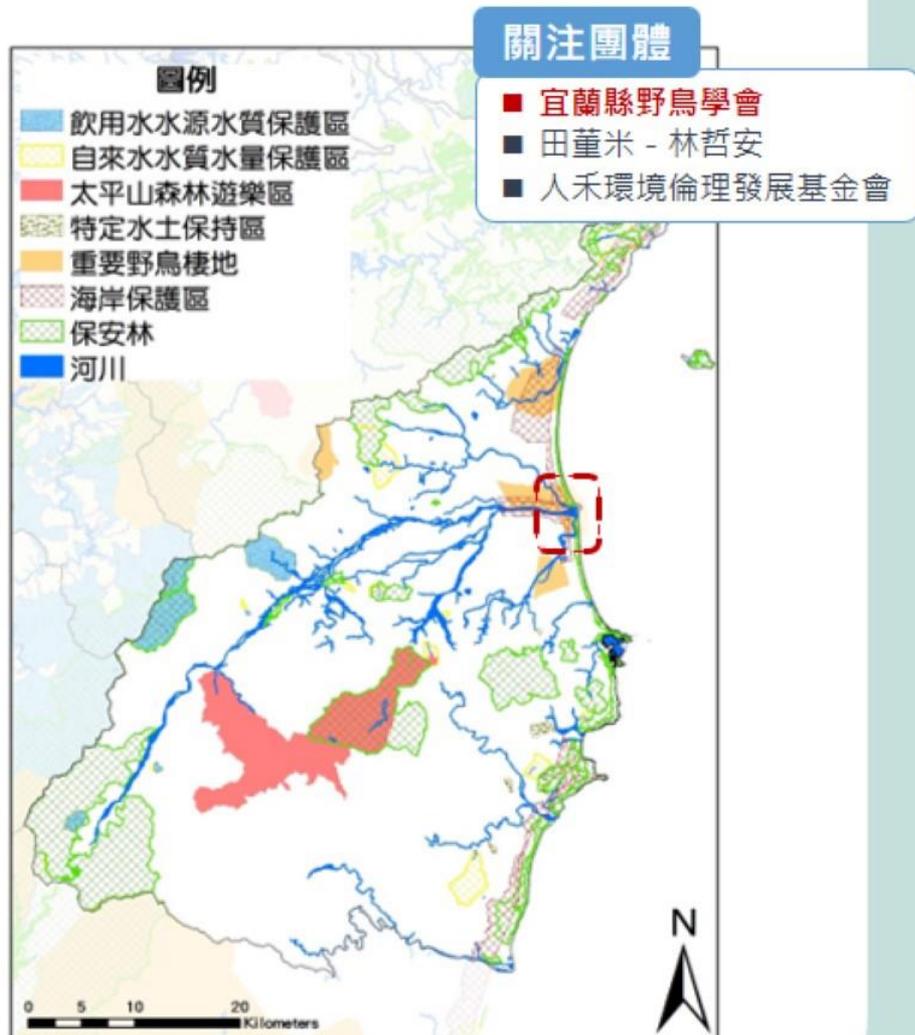
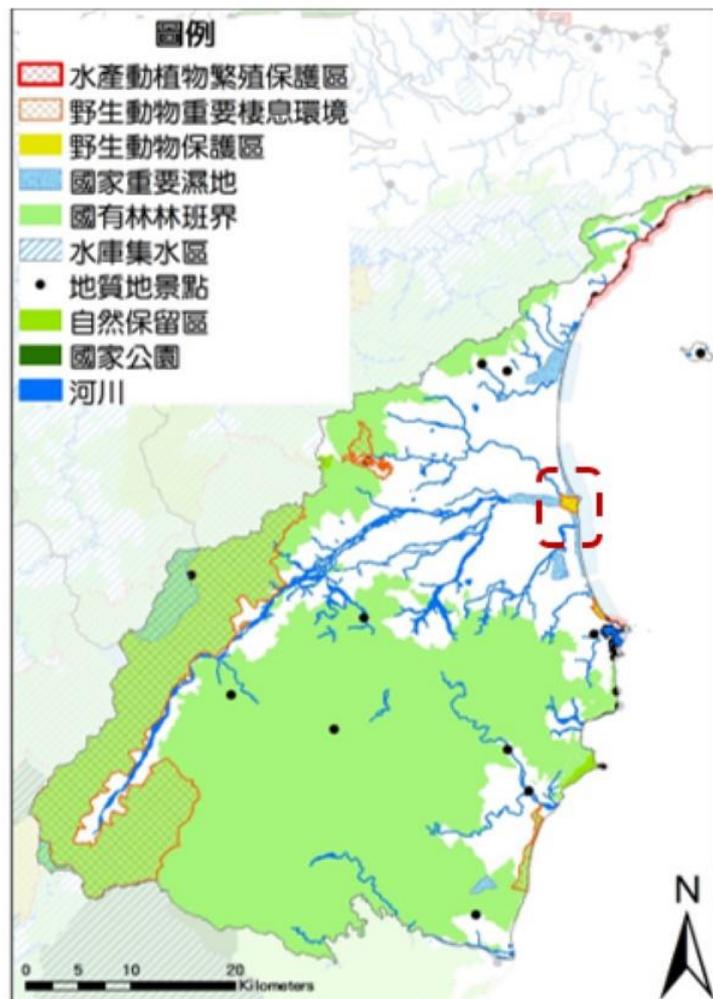




其實，  
我們都想幫環境  
多做一點事

# 生態資源與課題盤點

- 高敏感區：蘭陽溪口國家級重要濕地、宜蘭縣蘭陽溪口野生動物重要棲息環境、蘭陽溪口水鳥保護區、台灣重要野鳥棲地
- 關鍵課題：**過境水鳥**



# 棲地調查進行課題釐清



感潮帶沙洲灘地



小燕鷗(II)

感潮帶沙洲灘地



大濱鵲(III)



黑面琵鷺(I)

# 對策討論與方案擬定

- 劃設迴避區域(重要敏感區)和減輕措施，研擬初步設計方案
- 邀請權責單位(宜蘭縣政府、公路局第四工區)、關注團體(宜蘭縣野鳥學會)研商及確認工程最終方案。

掌握生態課題

工作會議



依循保育措施  
研擬設計初稿

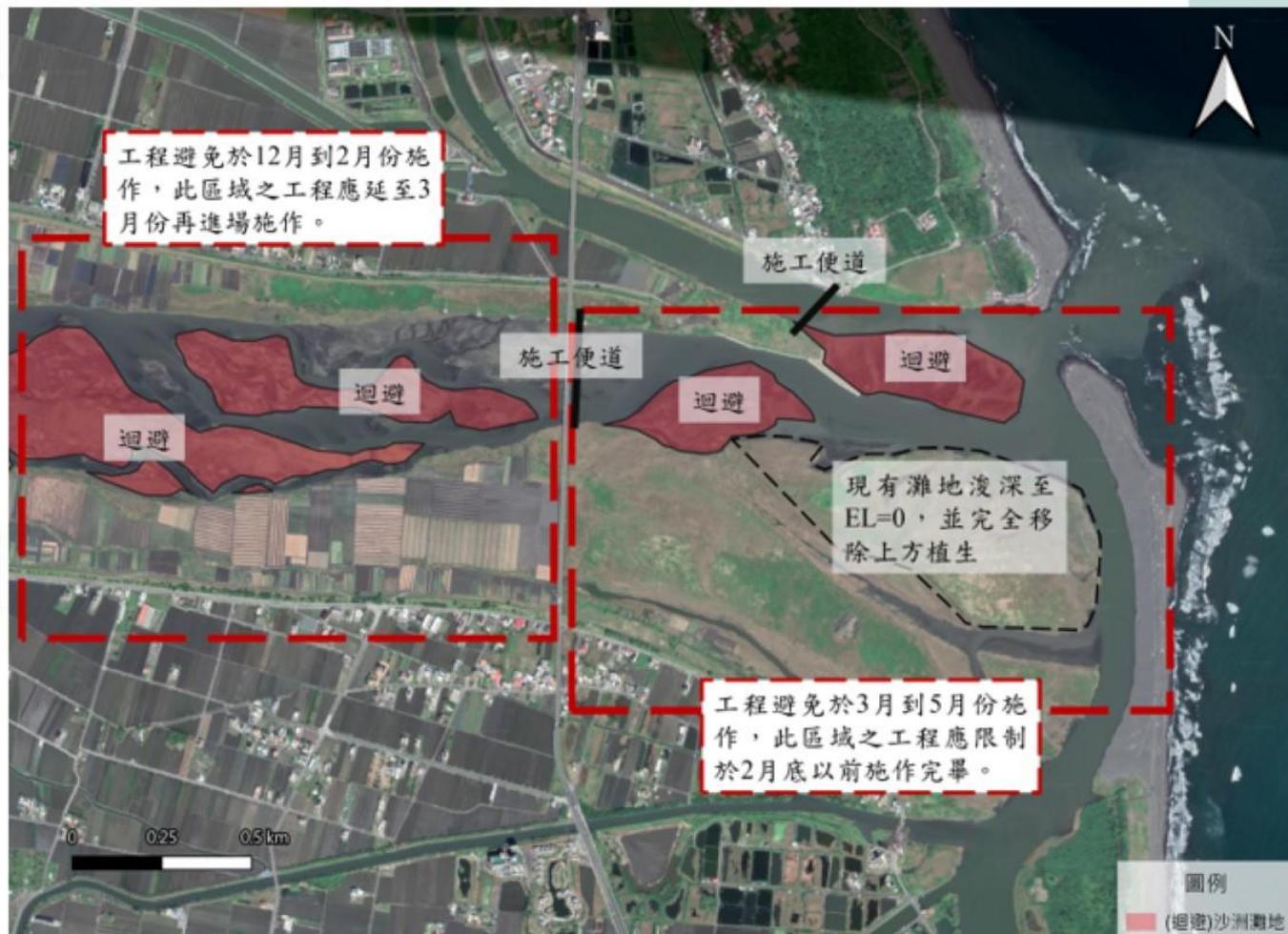
邀請關注團體

設計研商會議



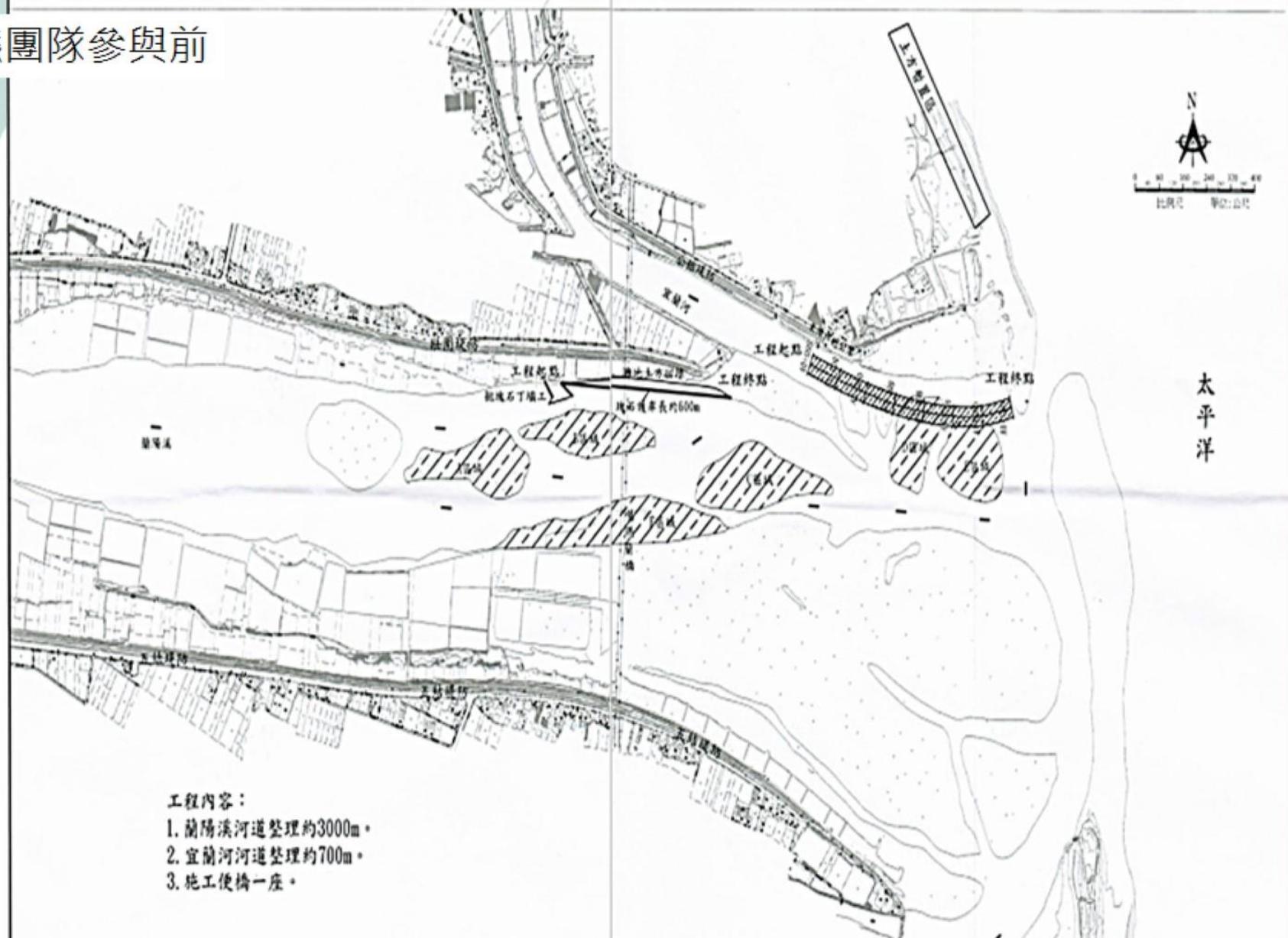
工程設計方案確認

擬定自主檢查表



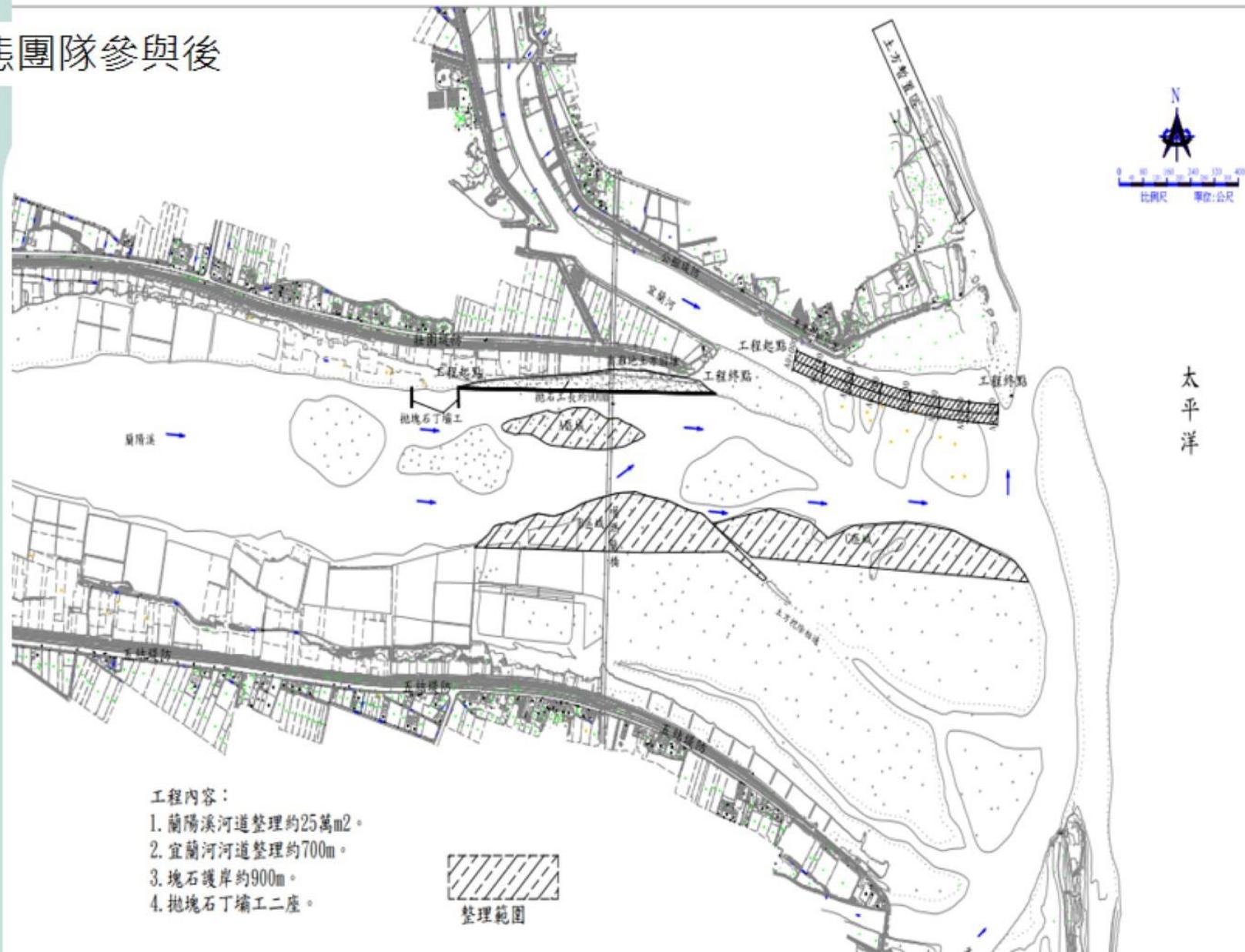
# 蘭陽溪暨宜蘭河(噶瑪蘭橋段)河道整理防災減災工程

生態團隊參與前



# 蘭陽溪暨宜蘭河(噶瑪蘭橋段)河道整理防災減災工程

生態團隊參與後



# 編列施工階段對應工項與經費

## 參照公共工程施工品質管理制度

- ✓ 施工補充說明書將生態檢核作業納入發包文件
- ✓ 編列保育措施項目及預算
- ✓ 擬定自主檢查表、抽查表

## 編列生態保育措施執行之經費

水利署環境保護措施費編列參考表

其他環境保護措施	動物圍籠	目		
	臨時動物埤道(廊道)	式		
	闕注物種保全措施	式		闕注物種：如保育類動物、特種植物、指標物種、老樹或民俗動植物等。
	環境保護及生態保育教育訓練	場		1. 訓練對象為廠商施工人員。2. 教育訓練含「生態保育措施」宣導。3. 闕注物種照片(或圖卡)宣導。

## 生態檢核文件納入施工計畫

### 施工補充說明書

#### 經濟部水利署工程廠商 施工階段生態檢核作業補充說明

100年11月25日經本工字第33905450399號函頒  
111年05月5日經本工字第31165321059號函修正

四、廠商應依核定之生態保育措施確實執行，確保生態保全對象、生態關注區穩定及維護環境品質。廠商於施工階段執行生態檢核作業原則如下：

- (一)「生態查察人員」、「生態保育措施」及「生態保育措施自主檢查表」、「生態保育措施平面圖」、「工地環境生態異常情況處理計畫」納入施工計畫。
- (二)「生態保育措施平面圖」：以圖面標註或說明生態保育措施、生態關注物種或生態保全對象、施工擾動範圍(例如施工便道、土方及材料堆置區)或施工注意事項。

### 生態保育措施平面圖

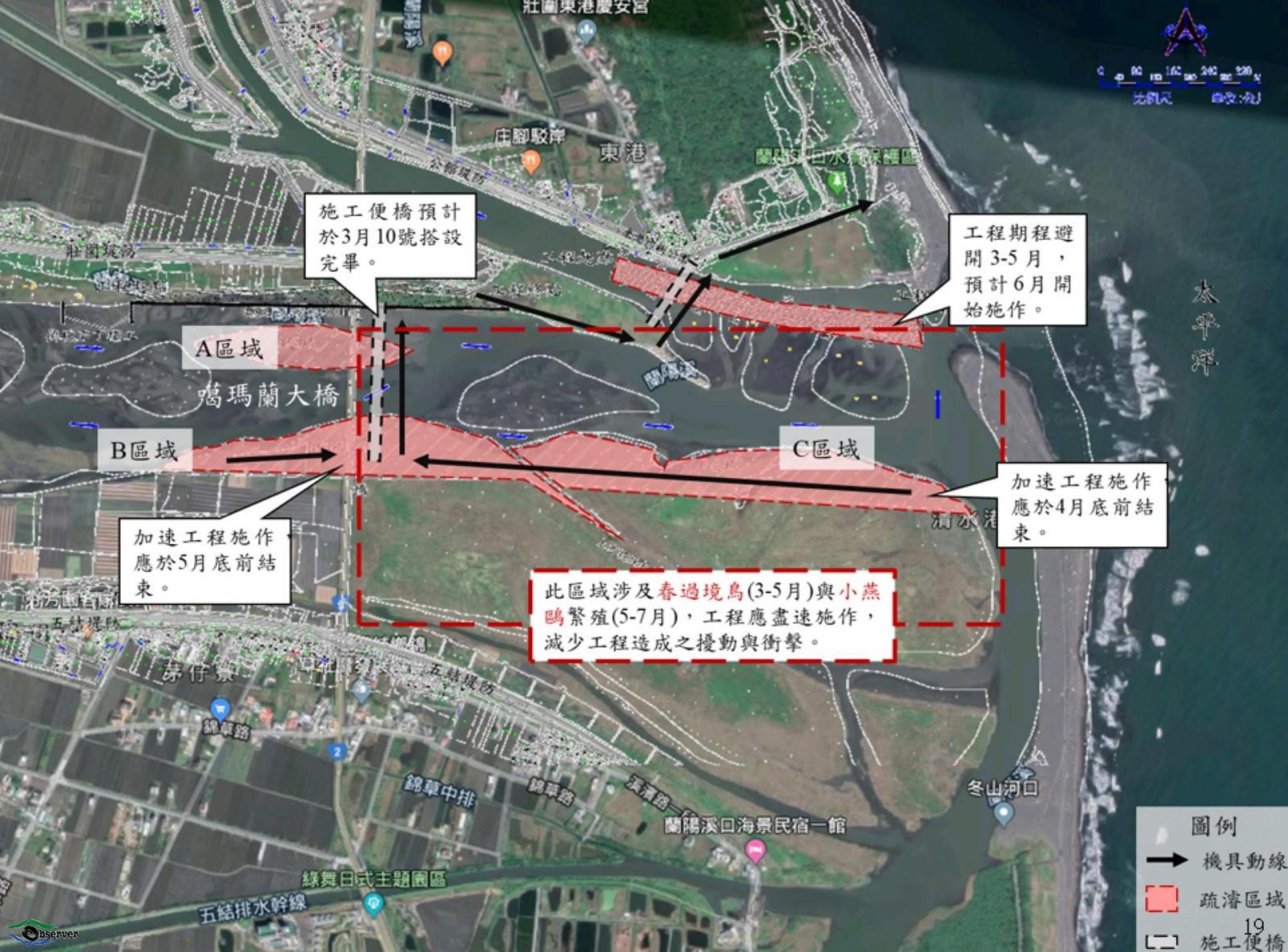


### 生態保育措施自主檢查表

項目	項次	檢查項目	檢查結果		尚表執行	實際檢查情形
			合格	不合格		
生態保育	1	(減輕)設置排水、置水或是高水作業，因此不備設置下游沉澱池。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2	(減輕)完工後土石回填措施，在基角處，讓原生自然生長。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

3-2是否擬定生態保育措施自主檢查表?  
 ●是：詳如 C-05 生態保育措施檢查表，施工期間應作業應由監造單位會同工程主辦機關委託之生態查察人員進行抽查作業，頻率建議每三個月一次。  
 ○否，原因：\_\_\_\_\_

3-3是否擬定生態保育措施自主檢查表?  
 (需包含檢查標準與填寫頻率)  
 ●是：詳如 C-04 生態保育措施自主檢查表，依據工程會生態檢核注意事項，施工期間由工程主辦單位生態查察人員抽查，檢查頻率以每三個月為原則，其詳



施工便橋預計於3月10號搭設完畢。

工程期程避開3-5月，預計6月開始施作。

A區域  
噶瑪蘭大橋

B區域

C區域

加速工程施作應於5月底前結束。

加速工程施作應於4月底前結束。

此區域涉及春過境鳥(3-5月)與小燕鷗繁殖(5-7月)，工程應盡速施作，減少工程造成之擾動與衝擊。

- 圖例
- 機具動線
  - 疏濬區域
  - 施工便橋

太平洋







Google Earth

Imagery © 2023 Maxar Technologies

700 m



22



感潮帶灘地



# 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。

道路工程



生態保育

政府部門

工程單位

生態顧問公司

民間團體

# 生態檢核的功能：釐清工程有什麼影響

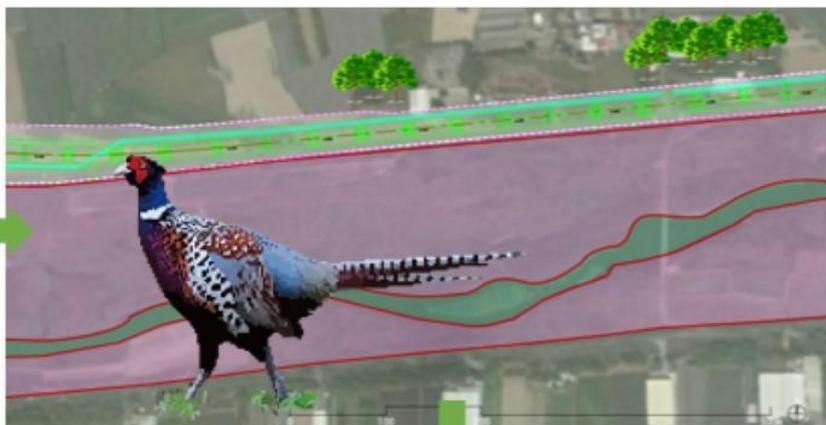
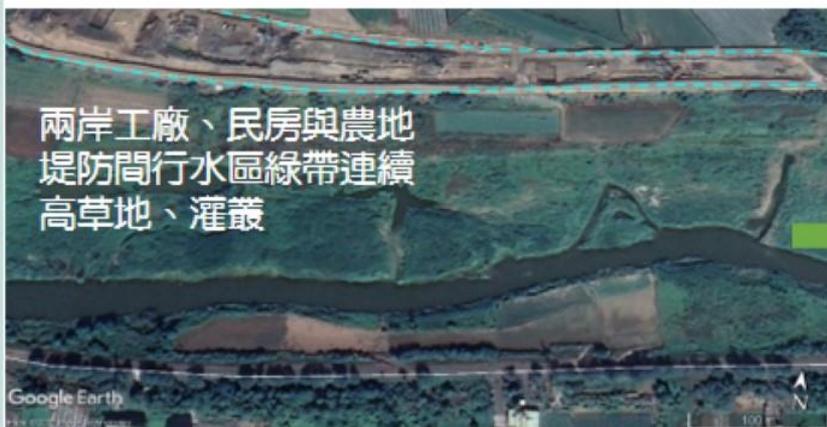
- 弄清楚可能會造成麻煩的地方
- 弄清楚可能會造成麻煩的議題
- 弄清楚可能會出來找麻煩的人
- 弄清楚可能會有多麻煩
- 弄清楚可以協助的資源

掌握-偏好濕地草叢的秧雞科



# 生態檢核功能：影響預警與因應

- 看似不起眼的環境，是物種棲地或庇護所



啟動「生態環境異常狀況處理」機制

東森《地球的孩子：台灣的精靈》節目  
《台灣草鴉：台灣最稀少瀕危的神隱精靈》單元  
畫面



草鴉是屬於保育類動物

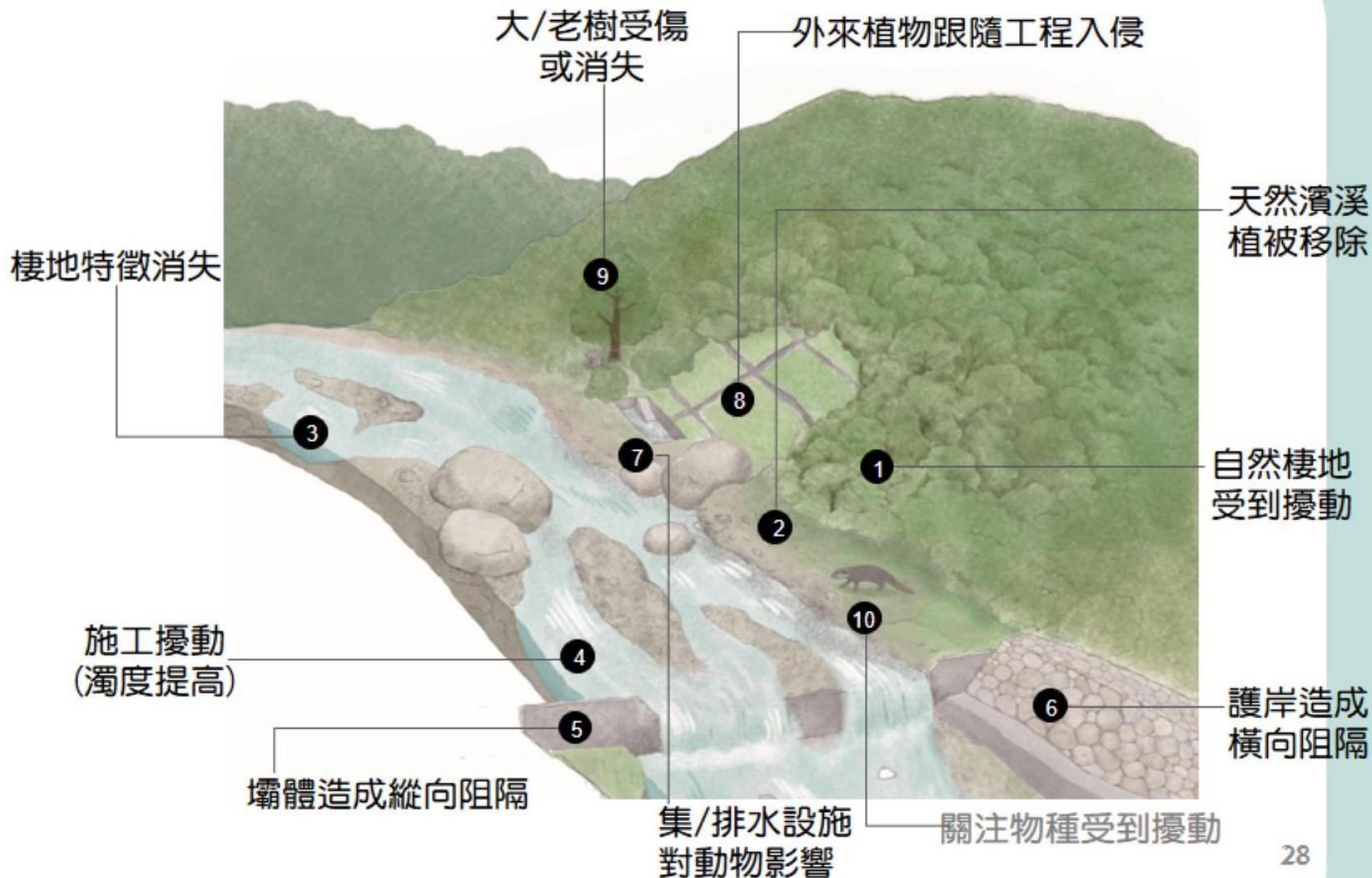
110.06.18 播出

牛車水社區發展協會主辦 台灣環境教育協會協辦

《地球的孩子：台灣的精靈》節目網路獨家播出 台灣草鴉：台灣最稀少瀕危的神隱精靈

# 生態檢核功能：降低工程對生態的影響

## 常見工程影響



# 生態檢核功能：提出**可執行**的影響減輕對策

## 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. 提出工程可用的對策

- 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



# 道路工程 該如何達成 生態保育？

生態檢核目的：  
減輕工程對環境的  
衝擊，維護生物  
多樣性與棲地品質。

## 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. 保育措施確認

- 工程與生態團隊討論溝通，擬定最終保育對策

## 5. 落實與監測

- 落實前階段生態保育措施

## 6. 追蹤與回饋

- 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

办理流程  
配合  
工程生命週期

1. 釐清生態課題

2. 評估工程影響

3. 提出建議對策

4. 保育措施確認

5. 落實與監測

6. 追蹤與回饋

可行性評估

規劃 / 設計

施工

維管

# 工程生命周期階段

1. 釐清生態課題

2. 評估工程影響

3. 提出建議對策

4. 保育措施確認

5. 落實與監測

6. 追蹤與回饋

可行性評估

規劃 / 設計

施工

維管

## 工程階段

可行性評估

快速評估  
工程潛在影響

規劃/  
設計

分析生態課題  
擬定保育策略

施工

落實保育措施  
監測環境變化

維護  
管理

追蹤生態回復情形與  
生態保全對象狀況

## 生態檢核目標

- 現勘、文獻回顧、議題蒐集
- 提生態保育原則

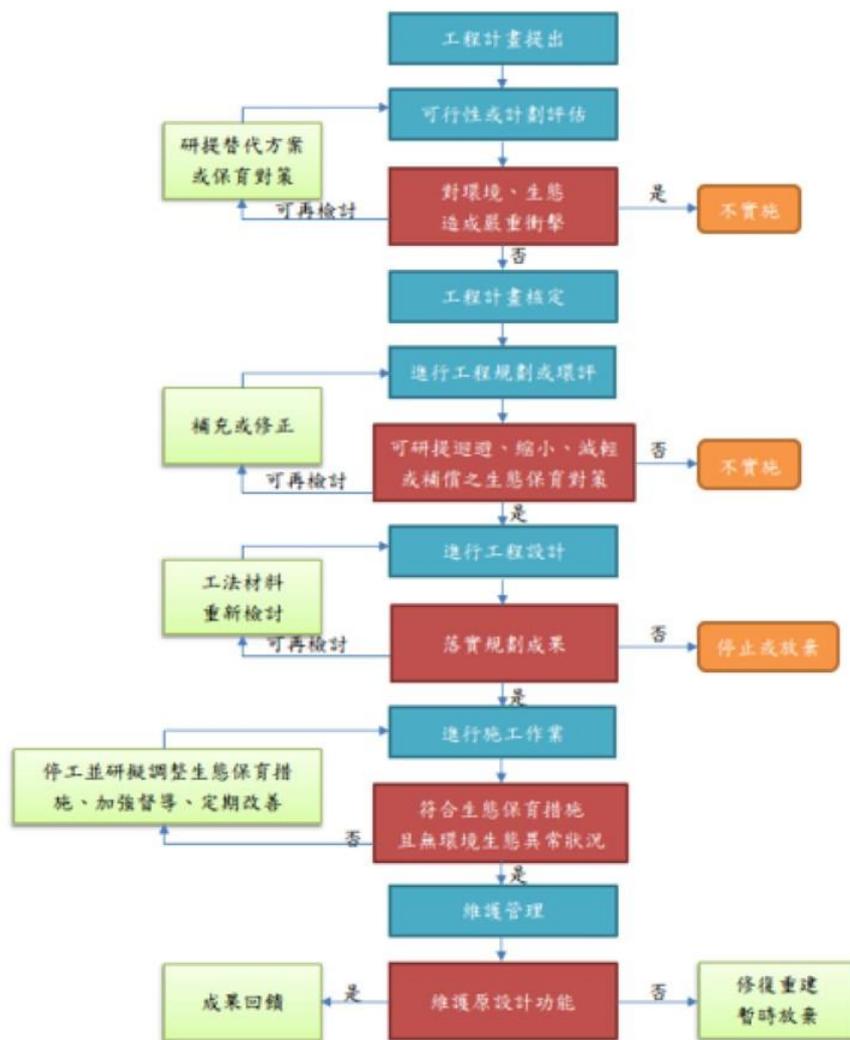
- 現勘/棲地評估，確認課題
- 生態關注區圖標示保全對象
- 確認生態保育對策，研擬生態衝擊最小方案

- 監測生態保育措施執行及棲地環境
- 工區環境生態異常狀況處理

- 完工後棲地評估
- 評估成效，是狀況提出改善建議

# 省道公路工程生態檢核執行參考手冊

生態檢核各階段作業流程圖



他山之石，  
可以攻錯



# 水利工程生態檢核參考手冊

工程階段

生態檢核目標

執行單位

提報  
核定

快速評估  
工程潛在影響

主辦 主辦生態

- 工程主辦機關(河川局)
- 工程主辦機關委託之生態背景人員(開口契約團隊)

規劃  
設計

分析生態課題  
擬定保育策略

主辦 主辦生態 設計

- 設計單位(河川局)
- 施工廠商
- 施工廠商委託之生態背景人員
- 監造單位(河川局)

施工

落實保育措施  
監測環境變化

主辦 主辦生態 施工 施工生態 監造

維護  
管理

追蹤生態回復情形  
與生態保全對象狀況

主辦 主辦生態

# 計畫核定階段

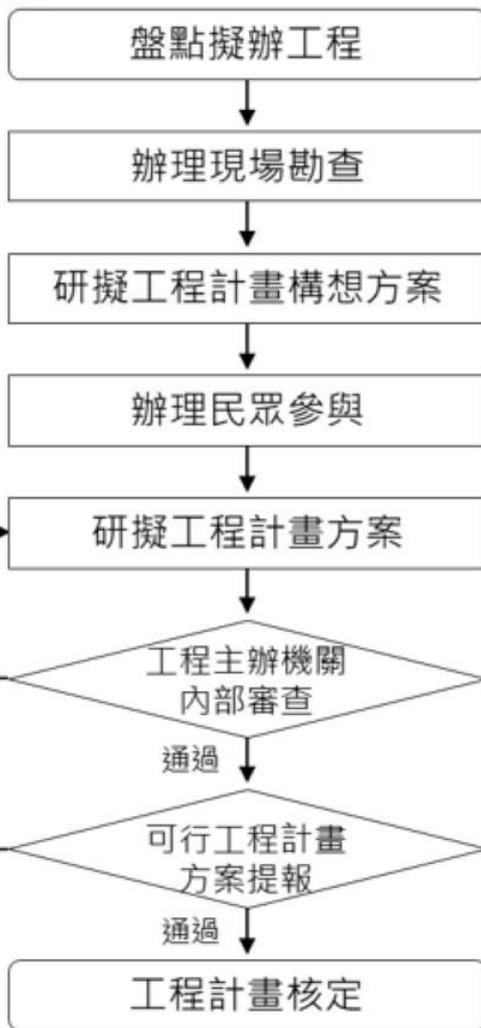
主辦

設計單位

主辦生態

- 及早迴避生態高敏感區
- 及早因應潛在生態議題

## 工程提案流程



## 生態背景人員 作業事項

- 現場勘查前，辦理生態資料蒐集，填寫附表P-01，提供機關生態背景資料。
- 現場勘查時，紀錄棲地環境概況、生態議題，填寫附表P-02。

- 研擬可能之生態保育原則。
- 提供生態及環境相關資訊，協助機關將生態及環境層面納入工程計畫構想方案考量。

- 協助機關溝通可能之生態保育原則。
- 蒐集並彙整相關意見及處理情形回覆內容，並填寫附表P-03。

- 針對所面臨之生態議題，分析生態影響預測及生態保育原則，與機關共同研議納入工程計畫方案之可行性，填寫附表P-04。

- 填寫提案工程生態檢核作業事項確認表(附表P-05)，將附表P-01~05提送機關內部審查。
- 列席機關內部審查。

- 填寫公共工程生態檢核自評表(主表)，並彙整本階段作業成果提送機關。

資訊公開

資訊公開

# 計畫核定階段

★ 盤點生態議題，提出保育原則

## 1 生態背景資料蒐集



公開或法定敏感圖資

- 法定自然保護(留)區
- 陸域脊椎保育類動物潛在分布範圍
- 紅皮書受脅植物緩衝帶
- eBird水鳥熱點網格

生態資料庫

- TBN、iNaturalist、eBird
- 林務局生態調查資料庫
- 河川環境資訊平台

學術研究文獻

- 期刊：自然保育季刊
- 研究報告、碩博士論文

國土綠網

- 羅東綠網重點推動區域
- 綠網關注河川..等

## 2 現勘與工程影響評析



## 3 生態保育原則

迴避 > 縮小 > 減輕 > 補償

- 迴避既有喬木
- 確保棲地橫向通透性
- 減輕對水域棲地的影響
- 維持濱溪植被生態功能

# 計畫核定階段

## ☑ 對應新制要求，清楚羅列蒐集項目

(一) 生態資料蒐集：作為指認生態保全對象之基礎評估資訊，須包含但不限於下列項目：

1. 法定自然保護區。
2. 生物多樣性之調查報告、研究及保育資料。
3. 各界關注之生態議題。
4. 國內既有生態資料庫套疊成果。
5. 現場勘查記錄生態環境現況，可善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對生態環境之知識、生物資源利用狀況、人文及土地倫理。

## 2.1 生態資料蒐集

1. 法定自然保護(留)區
2. 航照與空拍影像，以及流域區、河川類群、地形分段等資料
3. 調查報告、研究及保育
4. 生態資料庫或圖資
5. 各界關注之生態議題
6. 現場勘查、訪談

序	法定自然保護(留)區名稱
1	海岸保護區
2	國家公園
3	國家自然公園
4	重要濕地
5	國家風景區
6	地下水補注地質敏感區
7	地質公園
8	自然保留區
9	野生動物保護區
10	野生動物重要棲息環境
11	自然保護區
12	保安林
13	水產動植物繁殖保育區
14	飲用水水源水質保護區
15	飲用水取水口一定距離內之地區

- a) eBird臺灣
- b) 林務局生態調查資料庫系統
- c) 特有生物研究保育中心建置之臺灣生物多樣性網絡(TBN)與生物多樣性圖資
- d) IBA重要野鳥棲地
- e) 國土綠網成果圖資

# 規劃設計階段

主辦

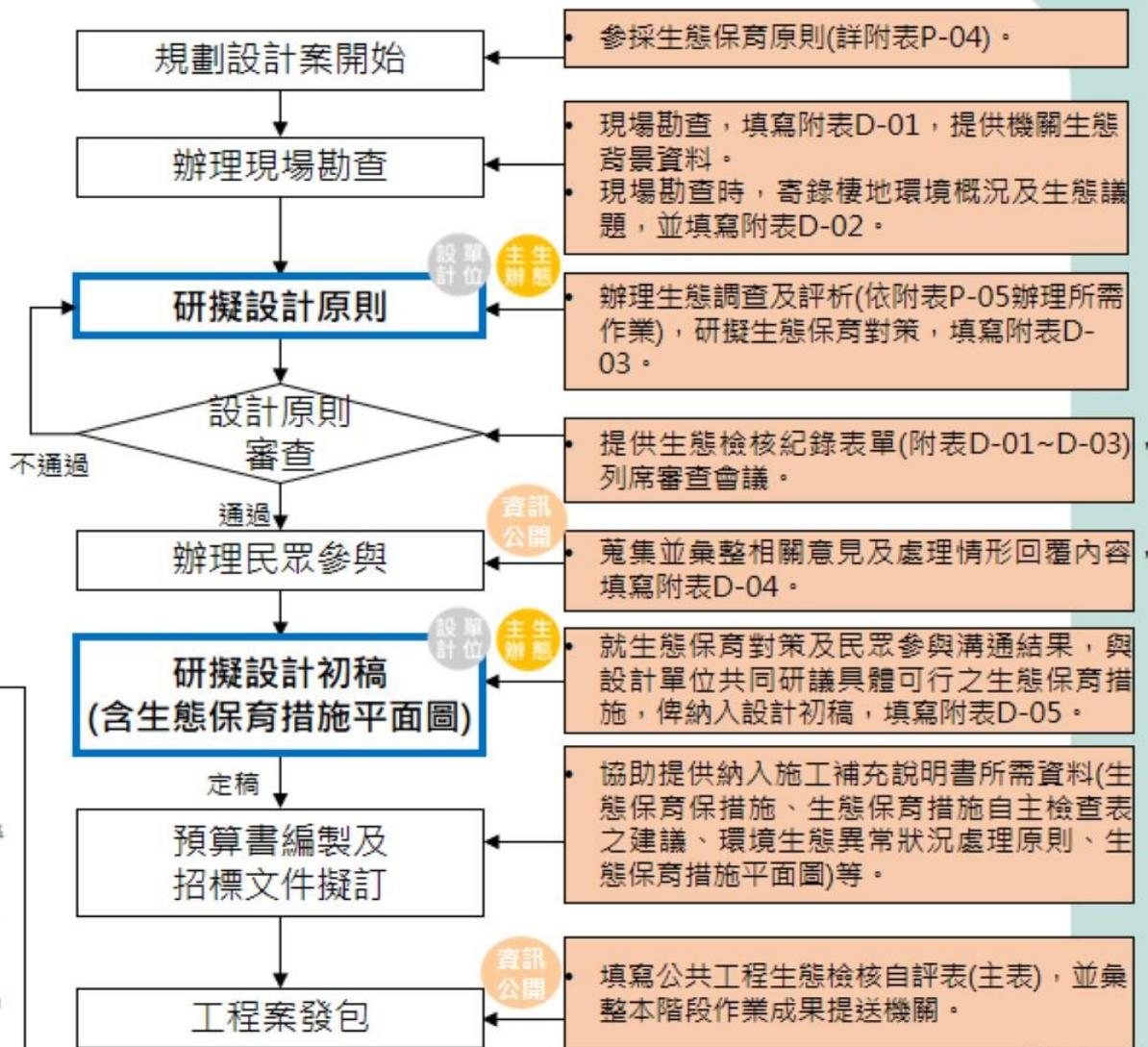
設計單位

主辦生態

## 生態背景人員 作業事項

## 工程規設流程

- 確認生態議題/保全對象，提出生態保育對策
- 共同確認後，調整成具體可行的生態保育措施
- 擬定施工補充說明書



### 經濟部水利署工程廠商 施工階段生態檢核作業補充說明

109年11月25日經本署工字第1090450399號函  
111年4月25日經本署工字第1110521080號函

四、廠商應依核定之生態保育措施確實執行，確保生態保全對象、生態關注區域完好及維護環境品質。廠商於施工階段執行生態檢核作業原則如下：

(一)「生態背景人員」、「生態保育措施」及「生態保育措施自主檢查表」、「生態保育措施平面圖」、「工地環境生態異常情況處理計畫」納入施工計畫。

(二)「生態保育措施平面圖」：以圖面標註或說明生態保育措施、生態關注物種或生態保全對象、施工擾動範圍(例如施工便道、土方及材料堆置區)或施工注意事項。

# 規劃設計階段

## ★ 針對生態資料現場收斂生態議題

### 1 資料補充蒐集與現場勘查

- ✓ 工程基本資料
- ✓ 細尺度生態背景資料蒐整
- ✓ 現場勘查掌握情報
- ✓ 確認棲地環境與關注物種



灰胸秧雞



董雞(III)

### 掌握-偏好濕地草叢的秧雞科



濕地草叢



# 規劃設計階段

★ 選定合適指標，做為施工前中後比對依據

## 2 棲地評估

- ✓ 採用可操作且有執行依據的量化指標
- ✓ 依環境、工程類型挑選合適的棲地指標

### 水域多樣性

- ☑ 河道水流狀態  
流速水深組合  
湍賴出現頻率

### 干擾與變動

- ☑ 河道蜿蜒度
- ☑ 橫向連結性  
縱向連結性

### 濱溪植被

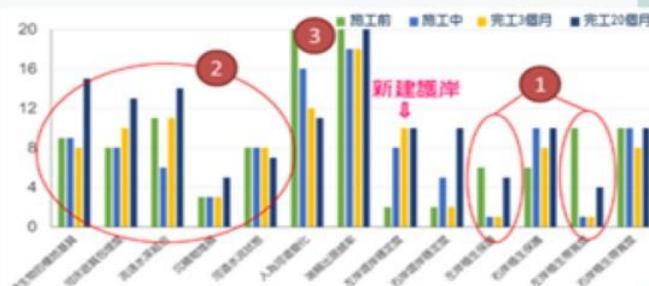
- ☑ 堤岸植生保護
- ☑ 河岸植生帶寬度



### 底質多樣性

- ☑ 溪床自然基質多樣性
- ☑ 河床底質包埋度

■ 比較各項分數的變動，  
評估棲地品質是否改善



案例示範：

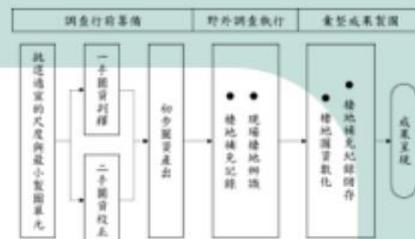
- ① 兩岸植生在完工後逐漸回復  
→ 濱溪植被復育為改善關鍵
- ② 溪床底質逐漸回復其多樣性  
→ 工程僅短期影響
- ③ 河道人工化比例提高  
→ 建議未來工程減少硬體設施

# 規劃設計階段

★ 記錄棲地類型，扣合關注物種

## 3 棲地調查

- ✓ 記錄及分類棲地植被
- ✓ 作為工程生態保育之基礎評估資訊

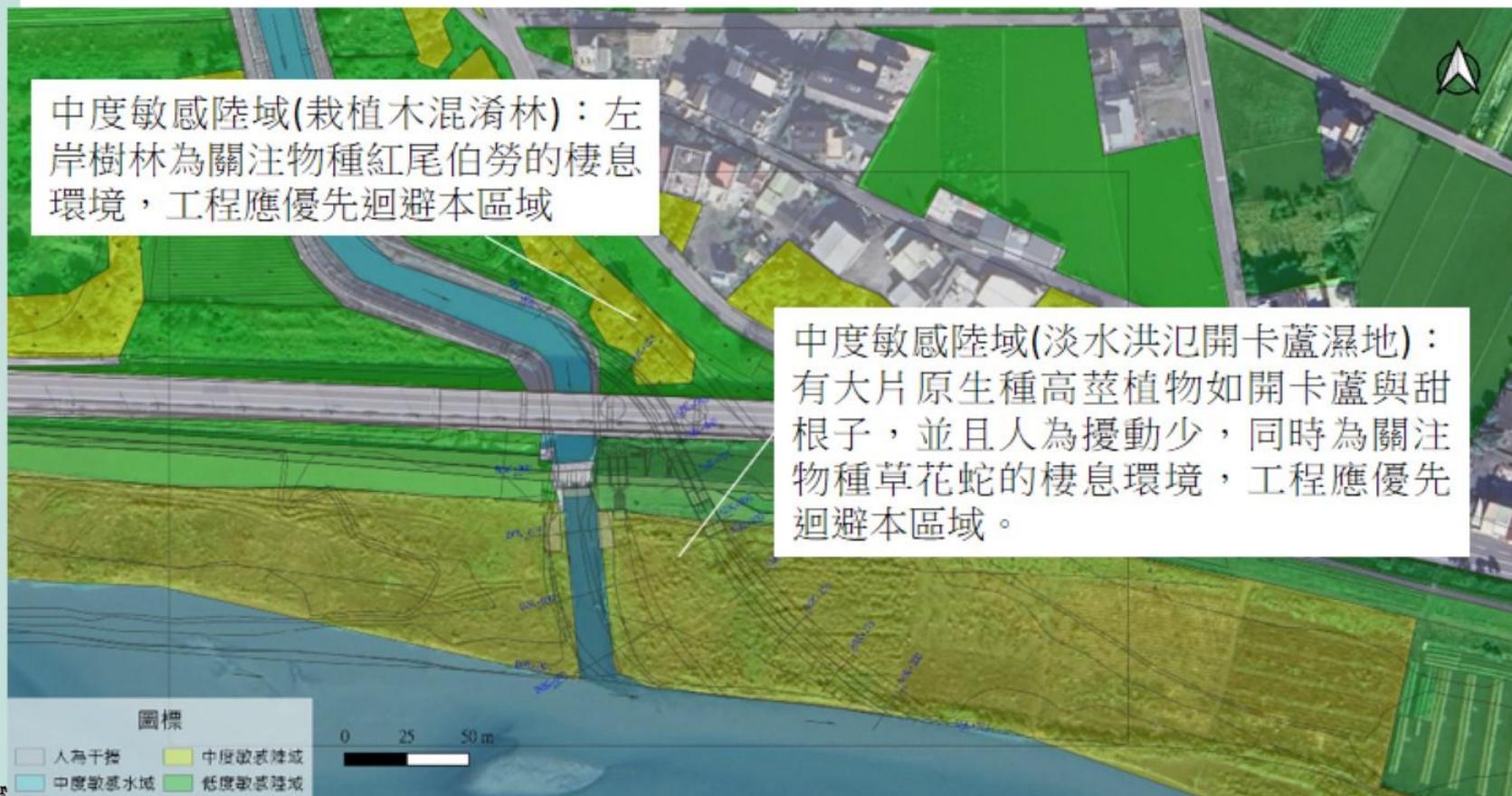


# 規劃設計階段

★ 紅黃綠標示生態敏感區，扣合工程方案

## 4 生態關注區域圖繪製

- ✓ 設計階段協助釐清生態議題，以利整合規劃
- ✓ 維管階段呈現環境回復情況



# 規劃設計階段

## 5 生態保育措施 ★ 遵循生態保育策略，選定合宜方案

### 目標：降低生態環境衝擊

#### 迴避

- 迴避負面影響之產生

- 停止開發計畫、選用替代方案
- 工程設置避開生態敏感之對象/區域/時間

➤ 不施作

#### 縮小

- 修改設計，限縮量體或臨時設施物

- 減少路寬、結構物數量/長度
- 限縮開挖範圍

➤ 減少施作量/規模

#### 減輕

- 減輕對環境/生態系功能的衝擊

- 採對環境生態傷害較小之工法或材料
- 工程管理作為(假設性工程)
- 環境回復(施工便道復原等)

➤ 減輕衝擊程度

#### 補償

- 重建相似或等同等之生態環境

- 復育自然棲地
- 補償棲地完整性、可維持性

➤ 重建棲地  
(包括完整性、可維持性)

# 規劃設計階段

## 5 生態保育措施 ★ 具體可操作的措施，才能回饋工程設計

常見工程

生態議題

保育措施



河道整理、疏濬工程

- 降低棲地多樣性
- 擾動河道底質
- 溪水濁度提高



堤防改善或新建

- 生物橫向阻隔
- 破壞堤岸植生
- 外來植物入侵



環境營造

- 以生態環境提升
- 增加棲地多樣性
- 為生態目標



迴避良好棲地、表土保存



側溝版橋、順水流向的道路下方通道



地景尺度、棲地串聯功能的納入

# 規劃設計階段

## 6 擬定施工階段生態檢核作業說明

- ✓ 施工補充說明書將生態檢核作業納入發包文件
- ✓ 編列保育措施項目及預算
- ✓ 擬定自主檢查表、抽查表

### ■ 編列生態保育措施執行之經費

水利署環境保護措施費編列參考表

其他環境保護措施	動物圍籠	日	
	臨時動物遮蓋(席道)	式	
	關注物種保全措施	式	關注物種：如保育類動物、珍稀植物、指標物種、老樹或民俗物種等。
	環境保護及生態保育教育訓練	場	1. 訓練對象為廠商施工人員。2. 教育訓練含「生態保育措施」宣導。3. 關注物種照片(或圖卡)宣導。

### ■ 生態檢核文件納入施工計畫

#### 生態檢核回饋實作規範

#### 生態保育措施平面圖

#### 生態保育措施自主檢查表

經濟部水利署工程廠商  
施工階段生態檢核作業補充說明

100年11月25日經水工字第399545039號函頒  
111年6月5日經水工字第31165324059號函修正

四、廠商應依核定之生態保育措施確實執行，確保生態保全對象、生態關注區域定額及維護環境品質。廠商於施工階段執行生態檢核作業原則如下：

(一)「生態查察人員」、「生態保育措施」及「生態保育措施自主檢查表」、「生態保育措施平面圖」、「工地環境生態異常情況處理計畫」納入施工計畫。

(二)「生態保育措施平面圖」：以圖面標註或說明生態保育措施、生態關注物種或生態保全對象、施工擾動範圍(例如施工便道、土方及材料堆置區)或施工注意事項。



項目	項次	檢查項目	檢查結果		尚待執行	實際檢查情形
			合格	不合格		
生態保育	1	(減輕)設置排水、置水或是為水作業，因此不備設置下游沉澱池。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2	(減輕)完工後土石回填措施，讓棲生自然層。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

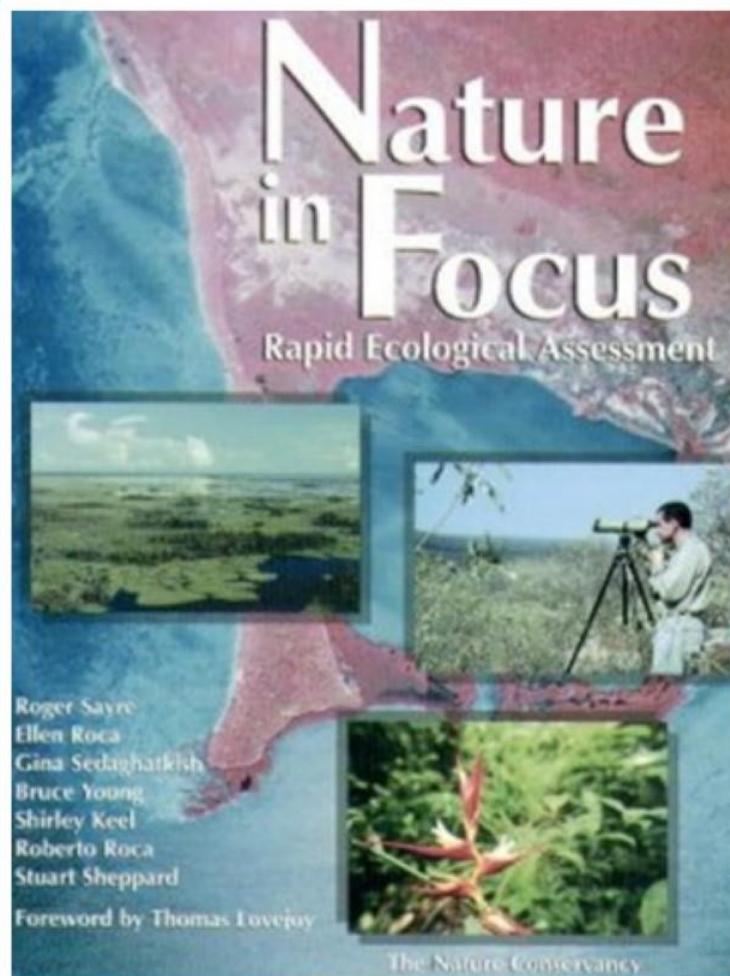
1-2是否擬定生態保育措施自主檢查表?  
 ■是：詳如 C-05 生態保育措施檢查表，施工期間應依作業應由監造單位會同工程師機關委託之生態查察人員進行檢查作業，頻率建議每三個月一次。  
 □否，原因：\_\_\_\_\_

1-3是否擬定生態保育措施自主檢查表?  
 (需包含檢查標準與填寫頻率)  
 ■是：詳如 C-04 生態保育措施自主檢查表，依該工程會生態檢核注意事項，施工期間應依作業應由監造單位會同工程師機關委託之生態查察人員進行檢查作業，檢查頻率以每月一次為原則，其檢



其實！  
也有針對道路工程  
的好工具和案例

# 開啟生態檢核的一本讀物



- REA(Rapid Ecological Assessment, 快速生態評估法)
  - 基於保育的急迫性、時效性
  - 為生態保育而建立的調查方法及規劃工具
  - 針對生態保育的目標(地景及物種層級)，進行相關的討論、夥伴參與、規劃及調查等工作
  - 快速、有效率地進行生態課題釐清、整合資訊、提出建議
  - 調查報告及地圖需實質回饋至當地的生態保育
- 主要應用於自然資源經營管理「先驅性計畫」

# 道路工程對生態的影響評估與減輕

- 道路快速生態評估法(簡稱道路REA)
  - 協助釐清道路生命週期各階段生態課題
  - 將REA融入於道路生命週期階段
  - 利用REA研擬後續解決方案

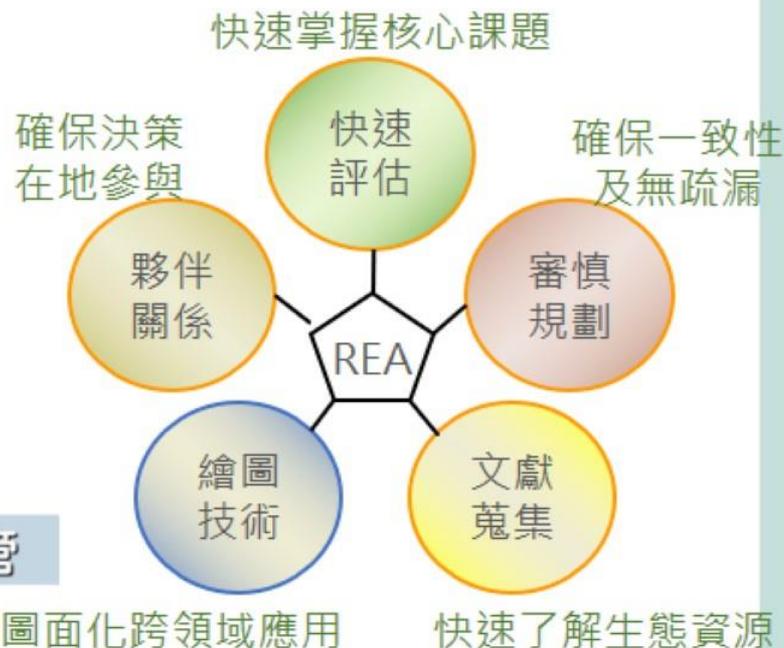


交通部  
臺灣區國道新建工程局  
Ministry of Transportation and Communications  
National Freeway Engineering Bureau

道路推動生命週期  
運用快速生態評估法 ( REA )

道路工程的生命週

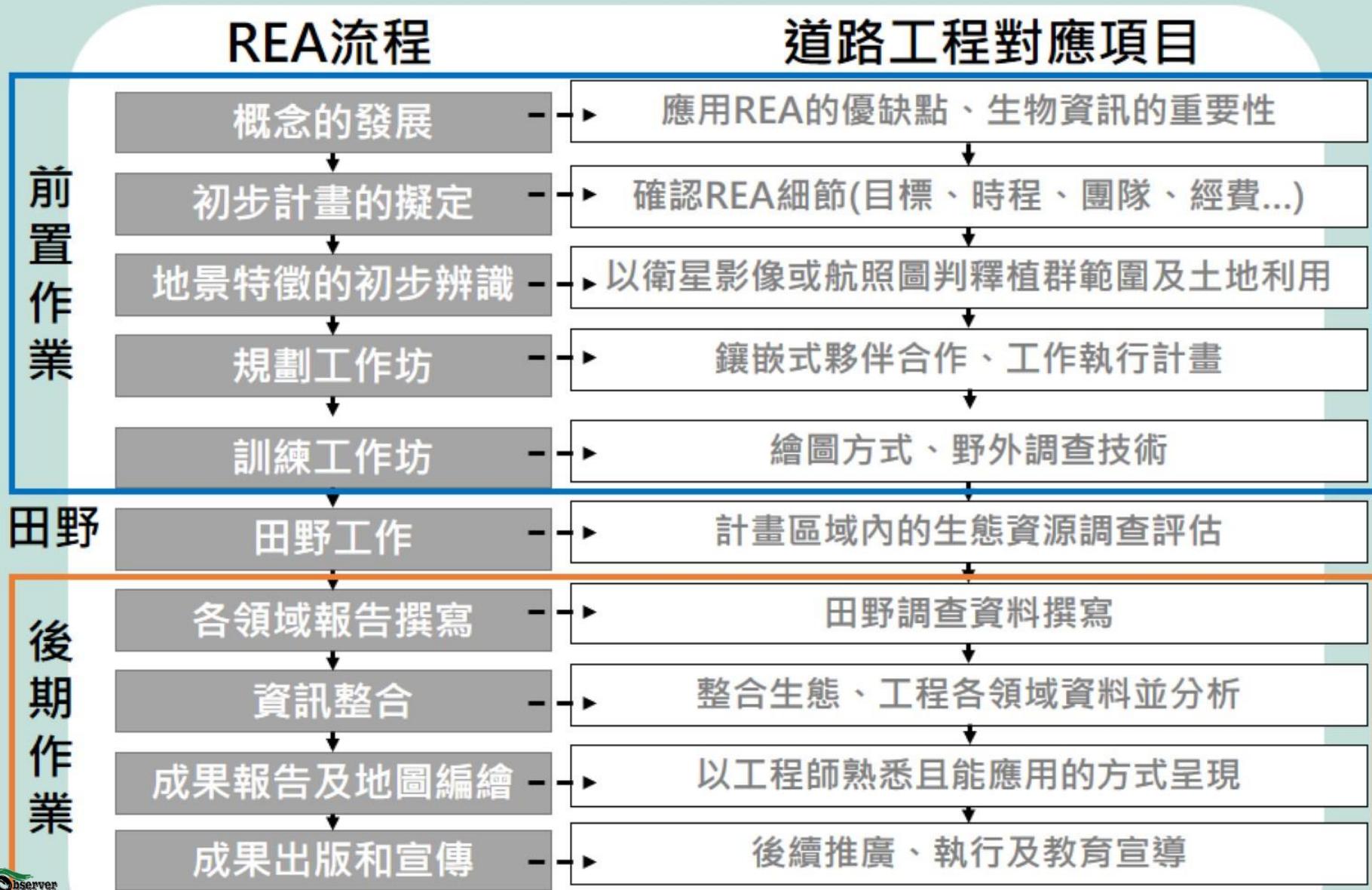
可行性 ▶ 規劃 ▶ 設計 ▶ 施工 ▶ 維管



# 道路推動生命週期REA執行流程

REA流程	可行性	規劃	設計	施工	維管
概念發展	■ ■	■ ■	■ ■		■ ■
初步計畫擬定	■ ■	■ ■	■ ■		■ ■
地景特徵判釋	■ ■	■ ■	■ ■		■ ■
規劃工作坊	■ ■	■ ■	■ ■		■ ■
訓練工作坊	■ ■	■ ■	■ ■		■ ■
田野工作	■ ■	■ ■	■ ■		■ ■
各領域報告撰寫	■ ■	■ ■	■ ■		■ ■
資訊整合	■ ■	■ ■	■ ■		■ ■
成果報告及地圖	■ ■	■ ■	■ ■		■ ■
成果出版和宣傳	■ ■	■ ■	■ ■		■ ■

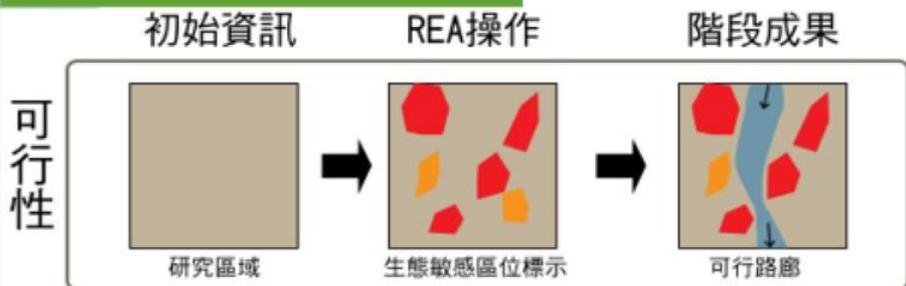
# 道路REA操作流程



# 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

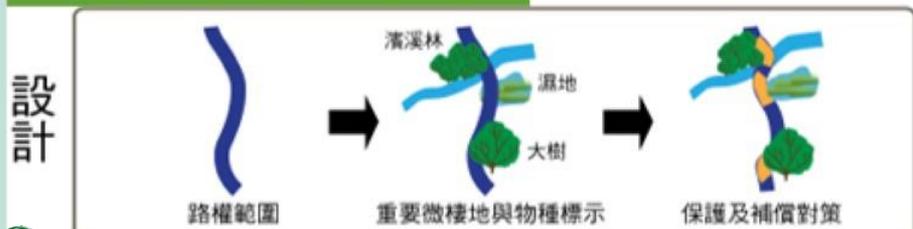
### 釐清路廊生態可行性



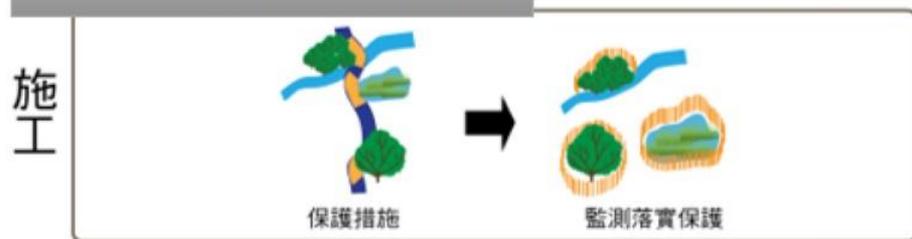
### 評估生態衝擊最小方案



### 最小化生態資源損失



### 落實保護措施與監測



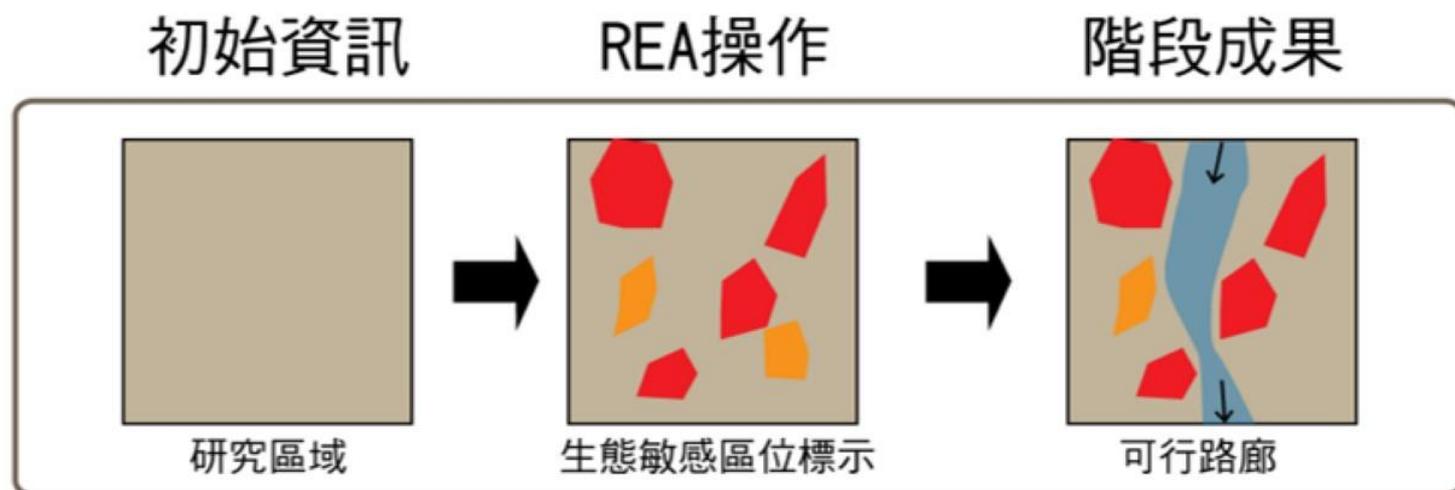
### 道路營運階段課題釐清



# 示範案例操作計畫 - 以三芝北投公路為例

# 可行性研究 REA

## 釐清路廊生態可行性



Input: 面狀範圍

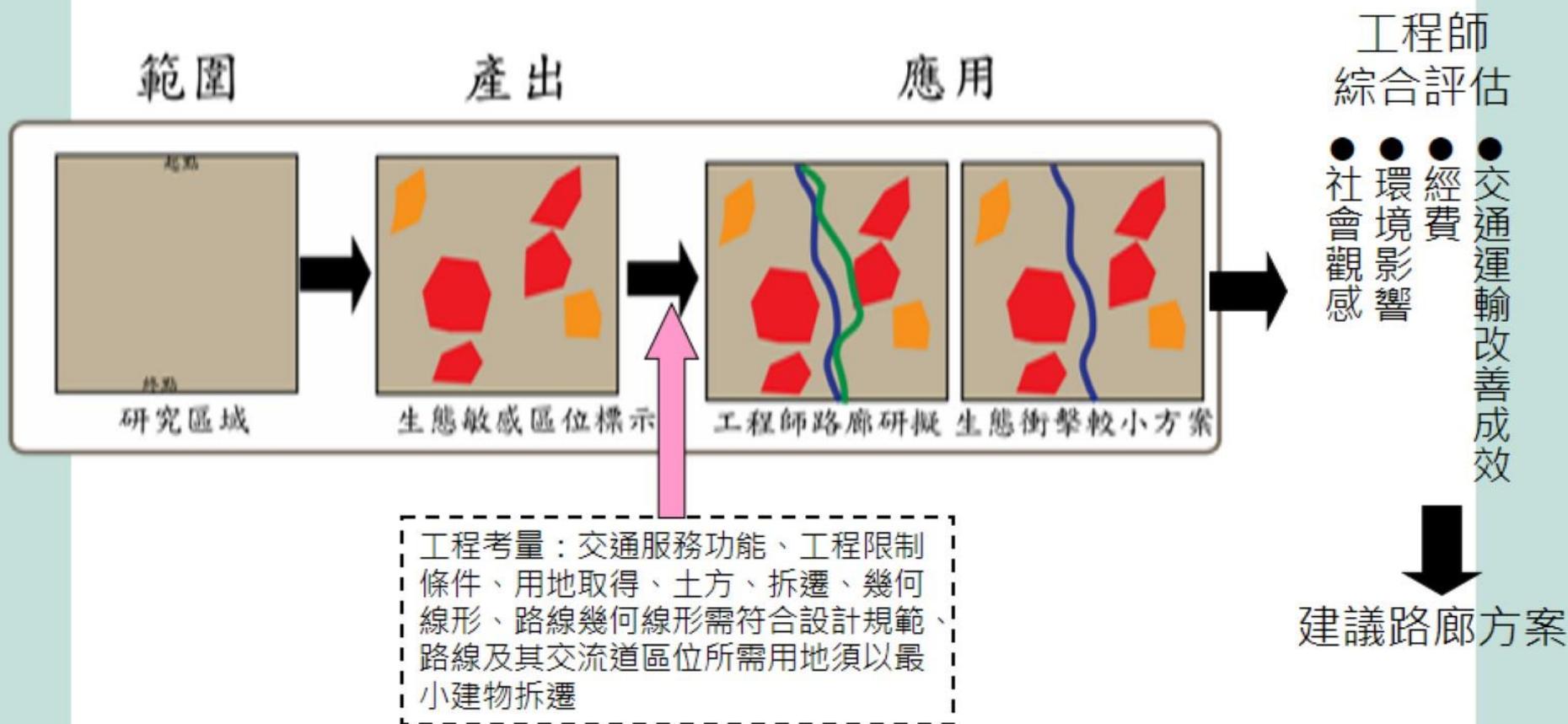
output: 帶狀範圍

- 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

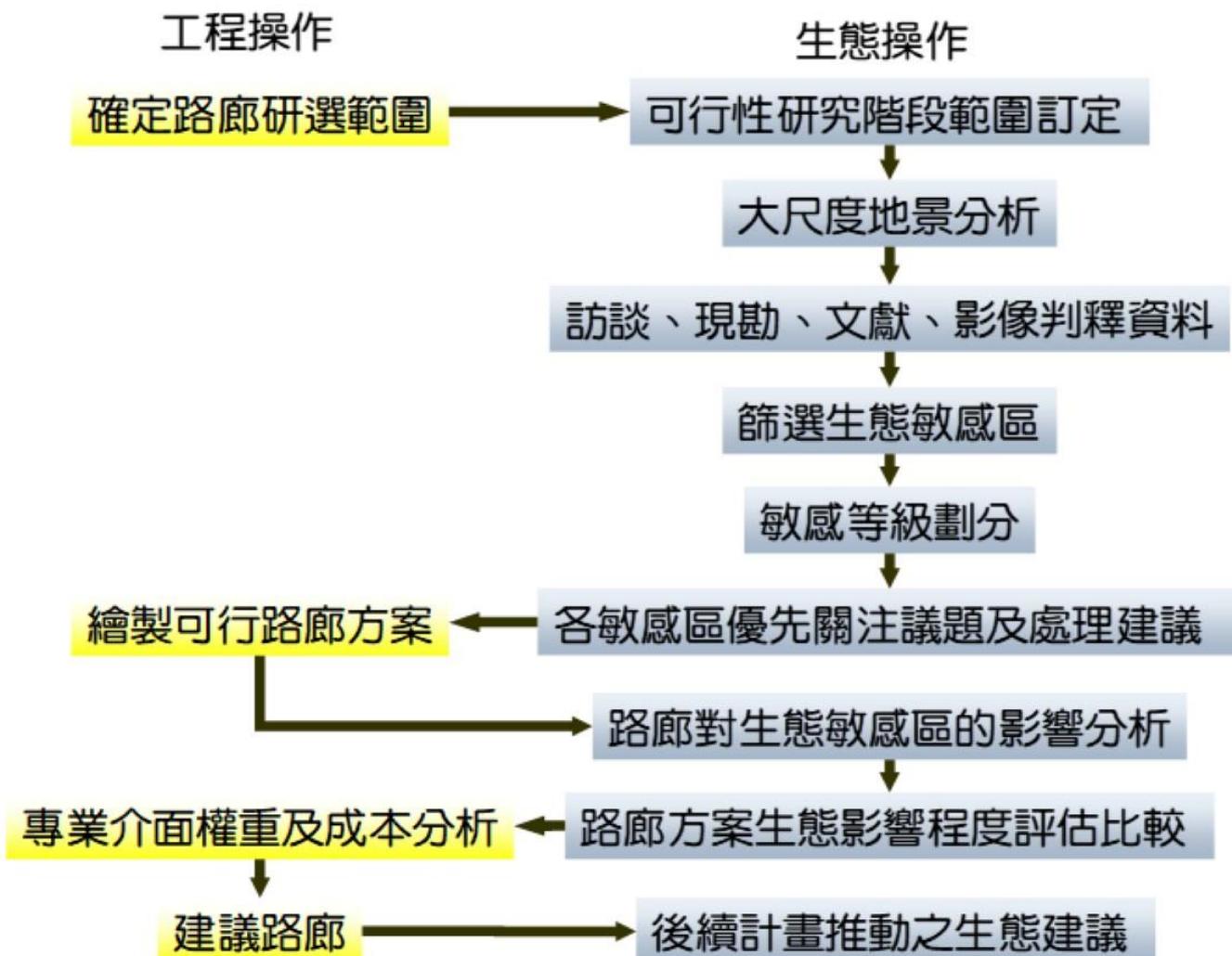
# 可行性研究階段

## • 示範案例操作流程



# 可行性研究階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

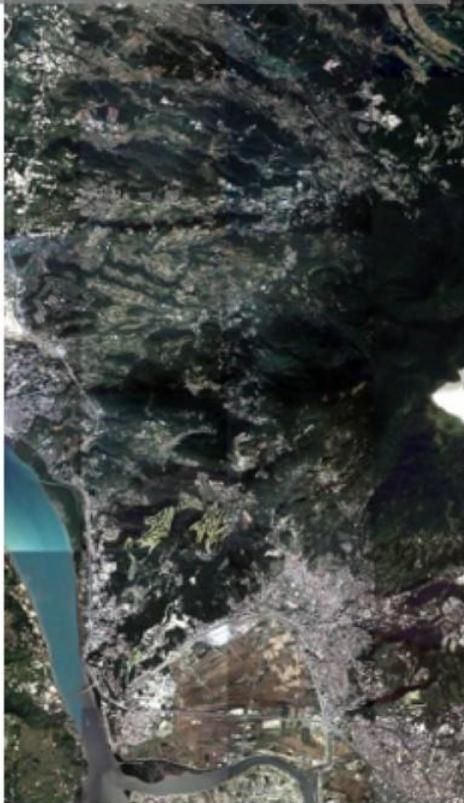


# 可行性研究階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

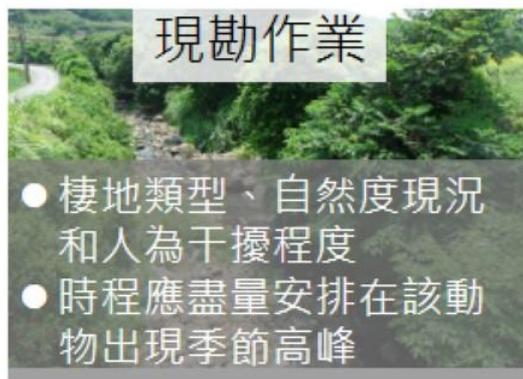
## ● 大尺度地景分析

- 判釋大區塊天然環境
- 套繪保護區圖層
- 數化比例尺1/25000

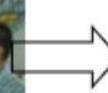


## ● 生態敏感區資料蒐集判釋

文獻資料蒐集

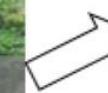


政府公告保護區



學術單位關注區域

保育團體關注區域

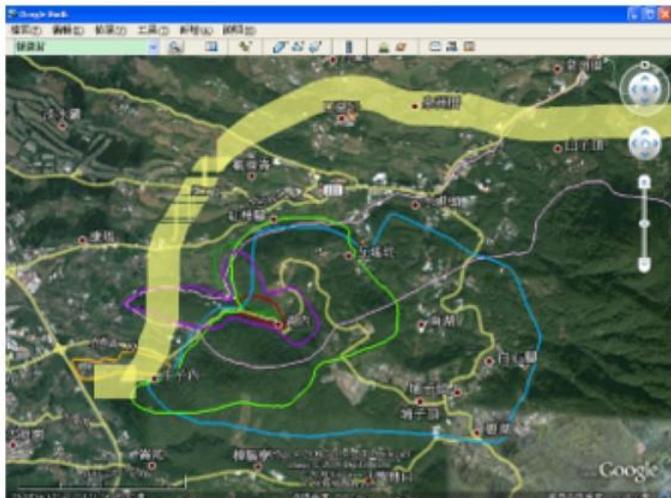


潛在生態環境

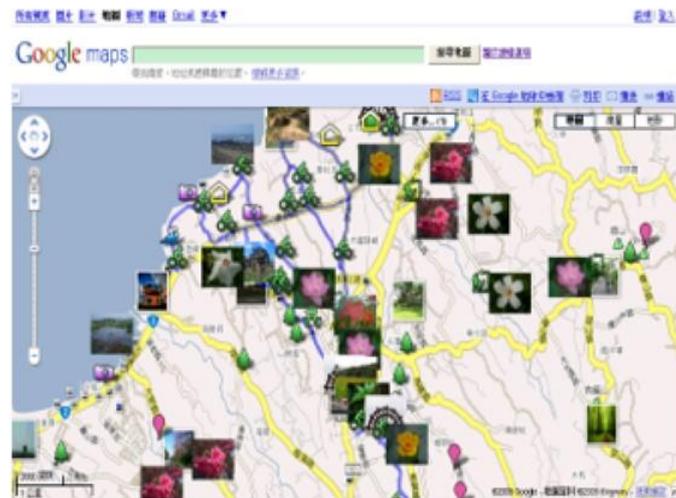
# 可行性研究階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

民間資訊



淡大後山水源地



三芝綠色地圖

現勘資訊



101線東側森林



大屯溪

# 可行性研究階段

## 生態敏感區篩選

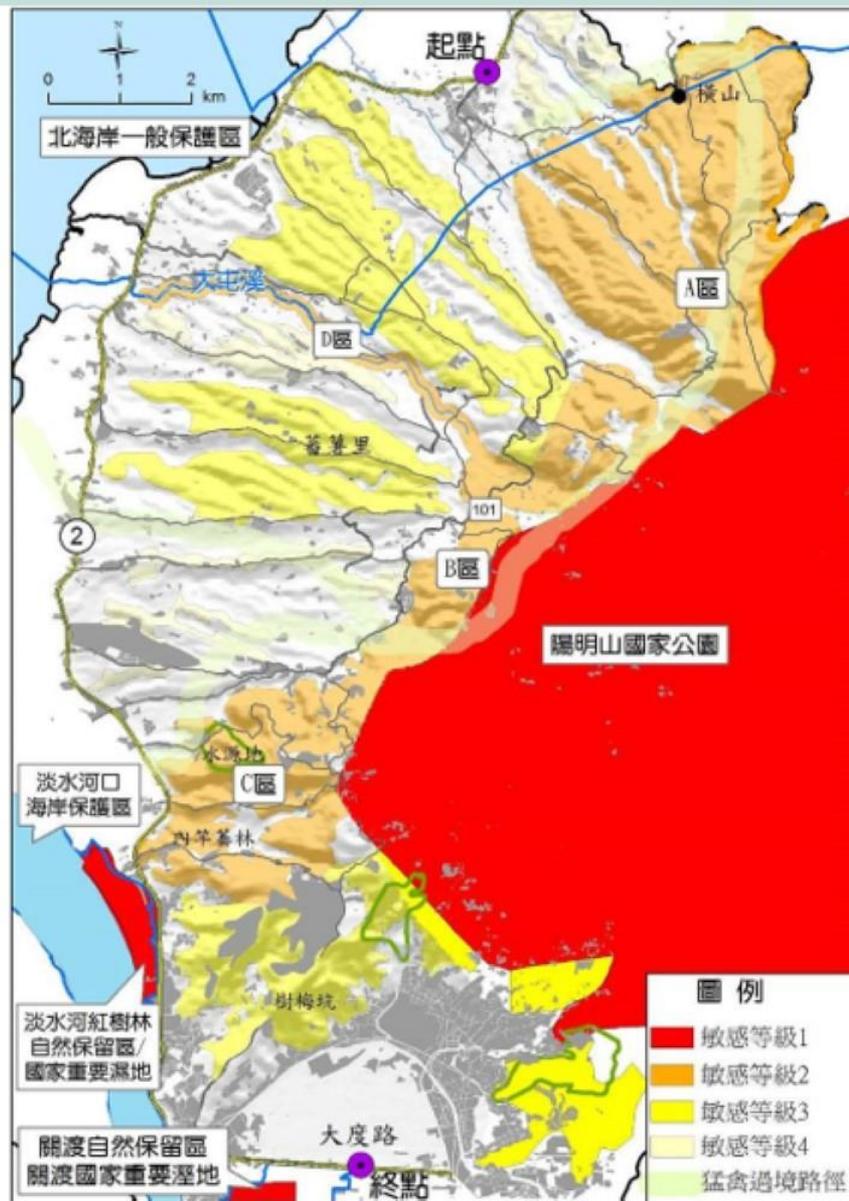
- 彙整地景類型、現勘、文獻、民間團體等資料
- 原則：較大面積、人為干擾較少、生物多樣性較高
  - 森林：大面積森林
  - 農地：(點狀分布，待後面階段進行中小尺度的釐清)
  - 溪流：天然溪流
  - 建物 (X)



# 可行性研究階段

## ● 敏感等級劃分

- 整合不同生態領域專業
- 可辦理專家顧問諮詢
- 連接性、面積及人為干擾
  - 敏感等級1：法定保護
    - 陽明山國家公園
  - 敏感等級2：連接、干擾少
    - 三芝北邊森林
    - 北101線東側
    - 淡大後山水源地和內竿蓁林
    - 大屯溪
  - 敏感等級3：大面積次生林
    - 樹梅坑、貴子坑、蕃薯里、海尾溪南北端



# 可行性研究階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

- 大尺度生態敏感區位圖及說明
- 生態敏感區生態保育建議對策

## 生態敏感區

淡大後山水源地和  
內竿藜林森林

## 優先關注生態議題

- 大面積森林
- 水源涵養保安林
- 溪澗、湧泉、埤塘等濕地
- 位於北海岸春季猛禽過境路線

## 處理建議

- 盡可能迴避，避免造成大面積森林的棲地切割及劣化
- 避免對濕地產生任何型式的破壞和污染



# 可行性研究階段

- 工程師路廊研選
- 路廊方案生態影響程度評估比較
- 路廊生態課題分析

# 可行性研究階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

## 工程師路廊研選

### • A路廊

- 隧道段 5150m  
9K+400~11K+680、  
2K+300~14K+180、  
14K+490~15K+480
- 隧道間以路堤相接
- 其餘為高架

### • B路廊

- 隧道段 3040m  
3K+150~15K+195、  
15K+500~16K+495
- 隧道間以路堤相接
- 其餘為高架



# 可行性研究階段

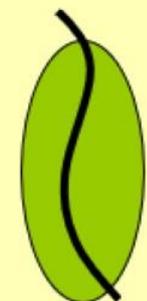
## 路廊方案生態影響程度評估比較

影響程度  
高

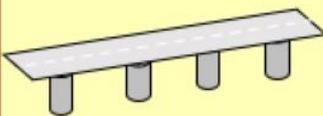
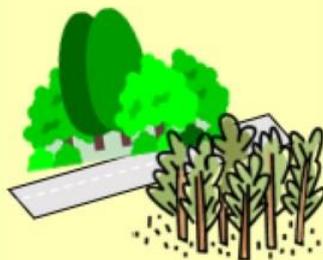


低

穿越長度



道路結構



道路位置

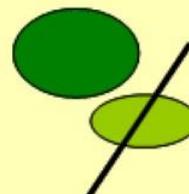
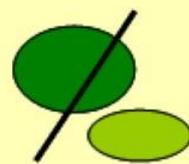
水域



陸域



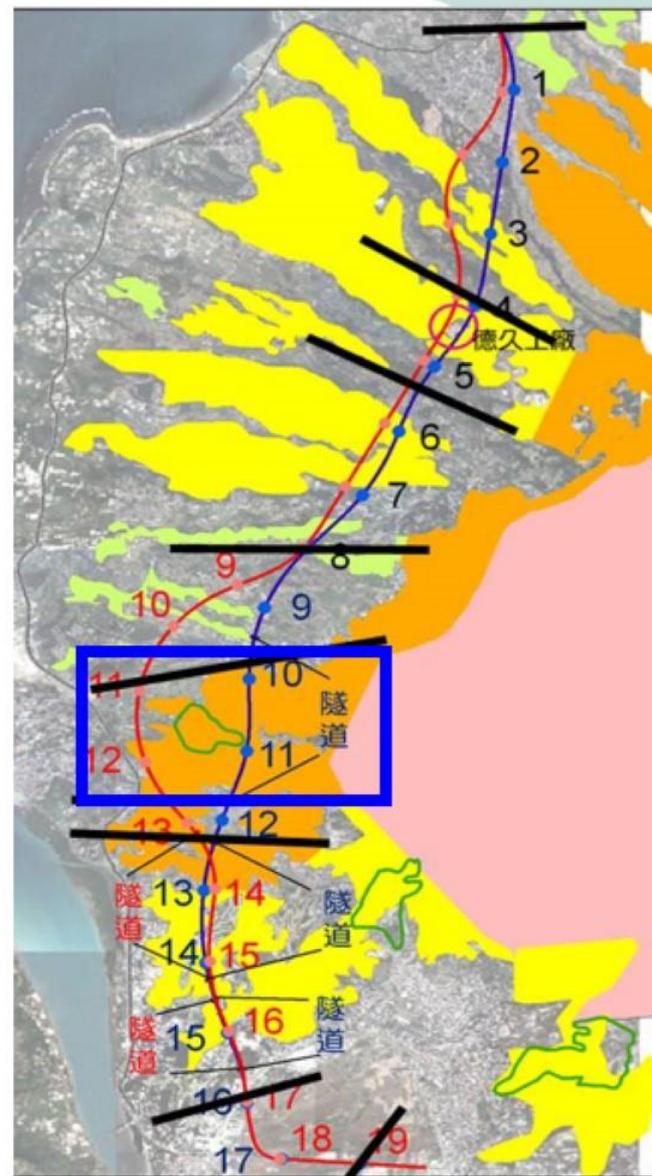
敏感等級



# 可行性研究階段

- 路廊方案生態影響程度評估比較
  - 大部分路段：兩路廊路線、長度和結構相近，影響差異不大
  - 101縣道至北4鄉道的路段，A路廊的生態影響會較B路廊大

101縣道至北4	穿越長度	道路結構	道路位置	敏感等級
A路廊	1780m	隧道	切割核心	2級
B路廊	700m	高架	切割邊緣	2級



# 可行性研究階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

## 後續計畫推動之生態建議

- 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

# 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、白袍子 - 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

## ● 示範案例操作流程



路線調整幅度縮小，主要線形更動範圍有限，例如交流道的型式及路口節點的銜接方式調整

# 規劃階段

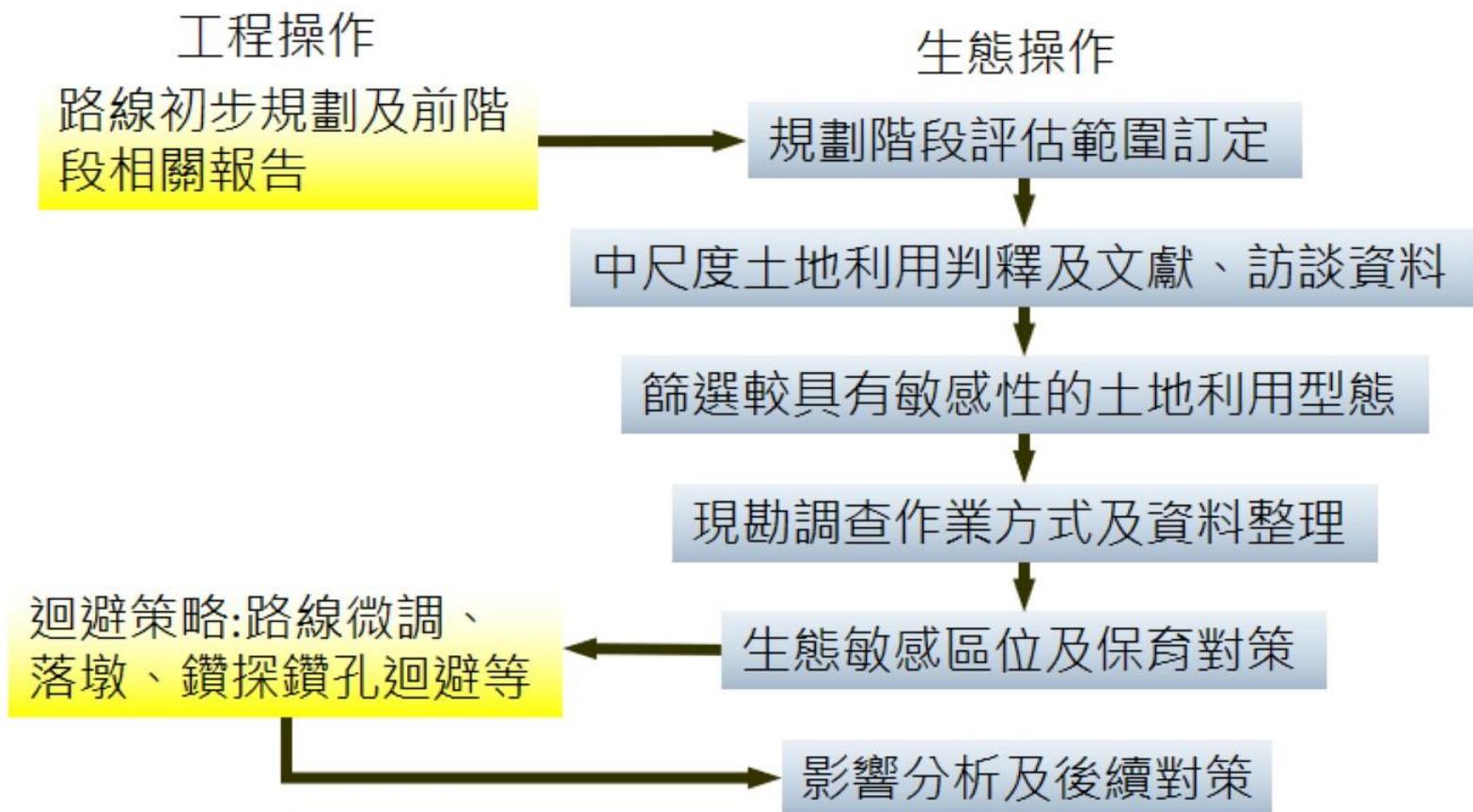
- 目的
  - 釐清各棲地的生態敏感程度，在**定線前**提供路線調整之參酌，以達到生態影響「迴避」、「縮小減輕」之目標
- 尺度 中
  - 航照影像圖比例尺約 **1/5000**，以能輔助判釋植群為原則

評估範圍：比照環評標準，採路廊左右各500m



# 規劃階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用



# 規劃階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

- 中尺度土地利用判釋及文獻、訪談資料蒐集
  - 以1/5000的比例尺進行土地利用數化，主要區分出農地、溪流、建地、森林、道路、埤塘等環境
  - 蒐集沿途經過區域範圍內的相關動植物資料或民間觀察資料
  - 蒐集關心生態/保育的民間團體意見



98.11.18淡水自然中心

邀請對象以路線附近之關心生態環境的在地居民、社區發展協會、生態學者專家等相關組織為主

# 規劃階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

- 具敏感性土地利用型態篩選
  - 人為干擾程度、可能的動植物多樣性、豐度和所處生態系的初級生產力或生態系服務價值高低
    - 森林
    - 溼地(含河口、湖泊埤塘、草澤和溪流等)
    - 特殊重要的生態課題(如保育類動物繁殖地)
- 現勘調查作業方式及資料整理
  - 森林品質：是否趨近於演替後期之原始森林
  - 溼地棲地品質



# 規劃階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

- 現勘調查作業方式及資料整理
  - 森林品質判斷



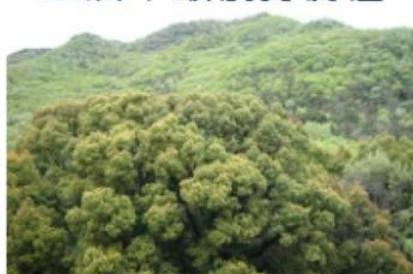
有無造林



上層木最優勢樹種



林下最優勢物種



森林區塊面積

植群調繪

遠距觀看、快速、適用各種地形

品質	說明
等級1	非造林或經濟樹種栽植，且以演替中後期物種優勢
等級3	非造林或經濟樹種栽植，先驅樹種優勢，林下以演替中後期樹種為主
等級4	非造林或經濟樹種栽植，先驅樹種優勢，林下以先驅樹種或草本植物為主
等級2	造林或經濟樹種栽植，最優勢者為演替中後期樹種
等級5	造林或經濟樹種栽植，最優勢者為先驅樹種
等級6	造林或經濟樹種栽植，最優勢樹種為造林或經濟樹種，森林面積大於1公頃
等級7	造林或經濟樹種栽植，最優勢樹種為造林或經濟樹種，森林面積小於1公頃

# 天然森林的特性



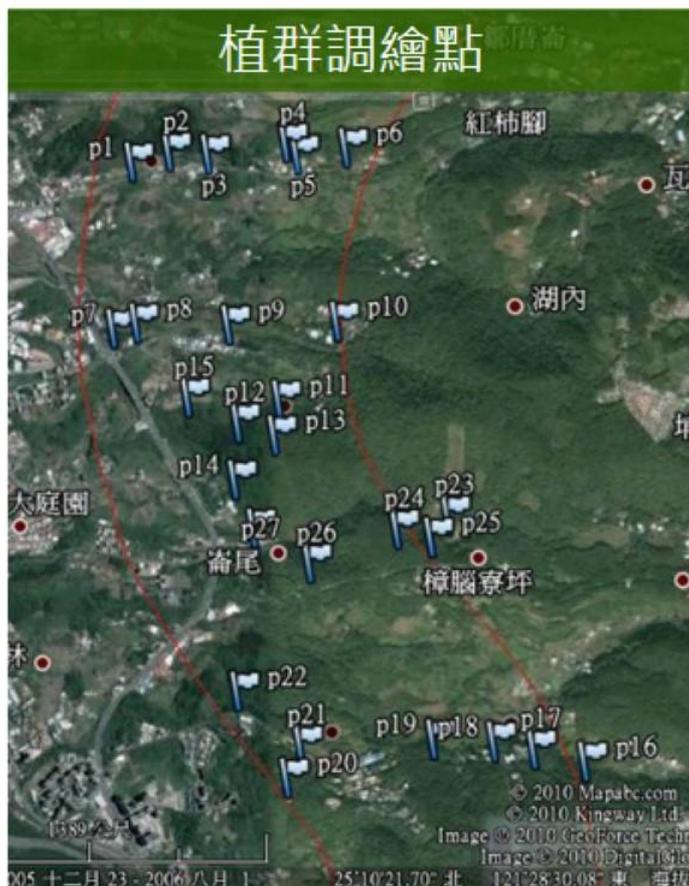
## 優點

提供多樣化棲地  
保護物種多樣性  
提供基因交流機會

# 規劃階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

- 現勘調查作業方式及資料整理
  - 森林品質判斷

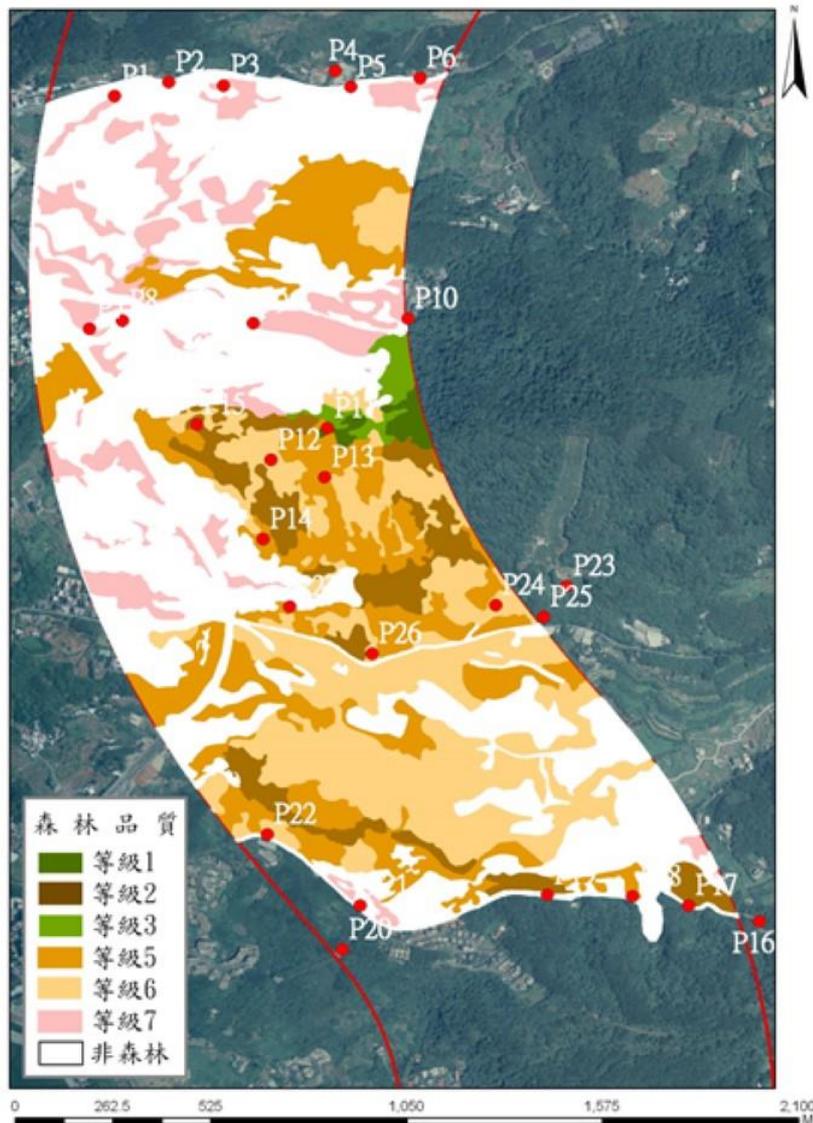


- 判定最上層優勢喬木前3名，以及1種以上之中層優勢木本植物
- 若現況允許且能抵達森林內部，需記錄森林內部物種名稱以及最優勢物種之覆蓋度
- 調繪點間距與數量以調查者能夠辨識遠方森林物種為原則，但1km範圍內應至少有1處以上之調繪點



# 規劃階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用



等級	說明
1	森林品質最良好，位在水源地至庄子內以東到湖內一帶，試操作範圍內僅庄子內地區有部分小面積品質良好的森林，其餘則為範圍外的森林，表示可行性研究階段的路線選擇已減低部分完整森林之切割現象
2	森林鑲嵌於造林地間，為相思樹造林地經自然演替而成之中後期樹種優勢的林相
3	森林位於原始森林邊緣或耕地與森林交接的過渡帶
5	森林常鑲嵌於造林地內部，或農耕地周遭有造林樹種出現之範圍，分布廣泛
6	面積最大，主要樹種為相思樹最優勢之造林地，分布範圍最廣泛
7	森林破碎，主要分布於農墾地區，為範圍內敏感等級最低之森林

# 規劃階段

## ● 現勘調查作業方式及資料整理

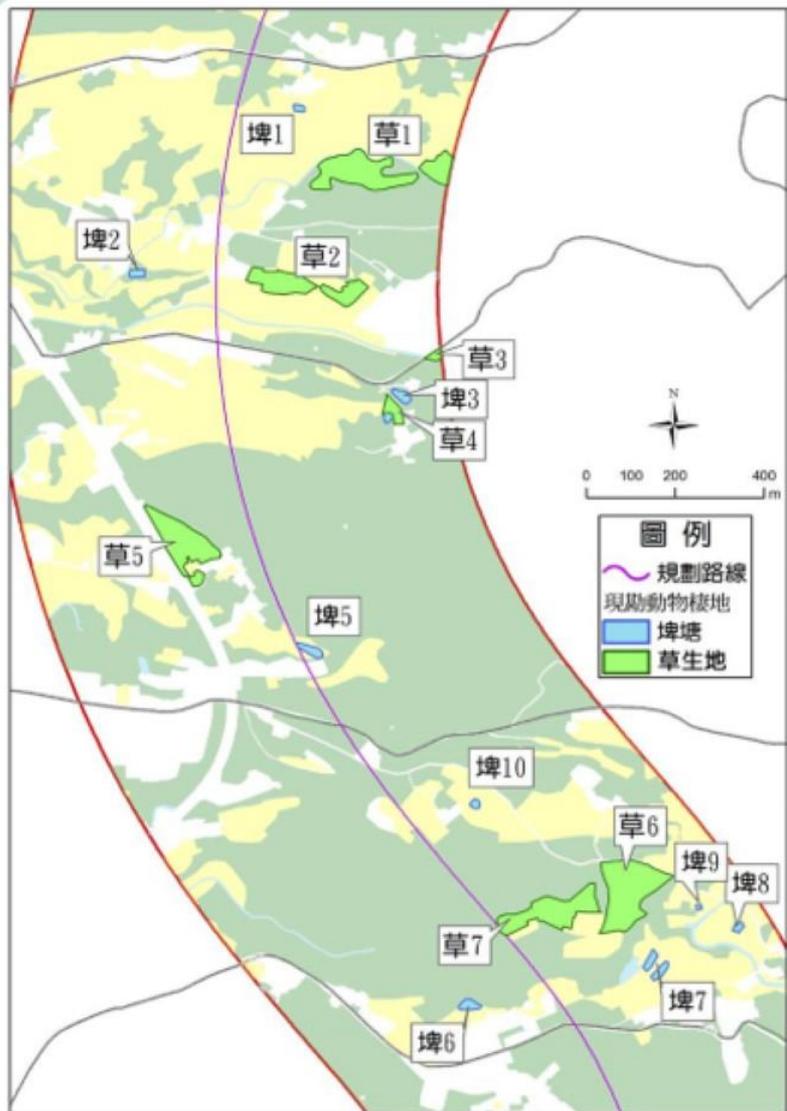
### ➤ 溼地棲地品質

- 勘查評估記錄表應由參與現勘的動植物專業人員共同討論填寫，並據以判斷各溼地敏感等級
- 無法確認溼地敏感程度，或專業人員無法達成共識時，才決定是否進行動植物調查

草生地編號	面積
1號草生地	15849.0
現有土地使用類型	暫無人為活動或利用
周圍棲地類型	大面積次生林、溪流、旱田與竹林
主要植被相	禾本科高草類為主。另東南方靠近次生林處積水區塊有芋頭、水虱草、香蒲、野慈菇與苦草屬等水生植物分布。
動物紀錄	白頭翁、灰鵲鴿、黃鵲鴿、樹鵲、樹鵲等，以鳥類及蛙類為此地可能之主要動物相構成，推測為台北樹蛙潛在重要繁殖區域，另亦有可能有溪流蛙類分布。
演替趨勢：濕地型草澤	
人為干擾等級：干擾等級1~2級	
綜合生態敏感等級：2級	
備註： 可能為台北樹蛙與溪流蛙類棲地	棲地環境照片 

# 規劃階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用



類型	編號	敏感等級	類型	編號	敏感等級
埤塘	1	3~4	草生地	1	2
埤塘	2	3~4	草生地	2	3~4
埤塘	3	3	草生地	3	4
埤塘	4	3	草生地	4	3
埤塘	5	2~3	草生地	5	4
埤塘	6	3	草生地	6	3
埤塘	7	4~5	草生地	7	4
埤塘	8	4~5			
埤塘	9	4~5			
埤塘	10	3			

# 規劃階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

- 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



# 規劃階段

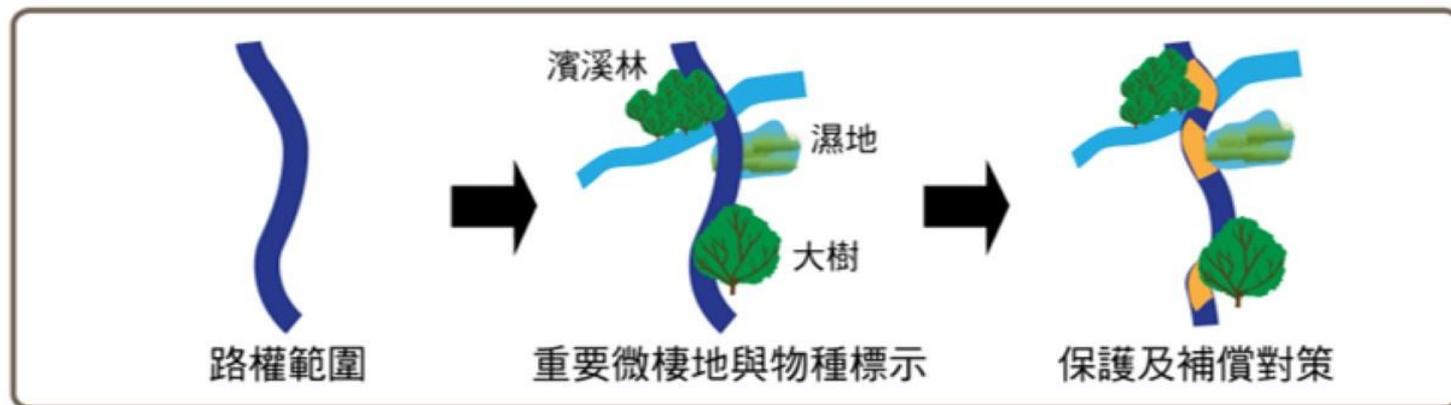
目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

- 路線及構造物調整
  - 工程師進行路線調整及落墩、鑽探鑽孔迴避等
- 影響分析及生態規劃
  - 調整過後的路線需進行影響分析(含衍生性影響)
  - 針對可能的影響需提出相對應的減輕或補償措施及生態友善的規劃方案



# 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

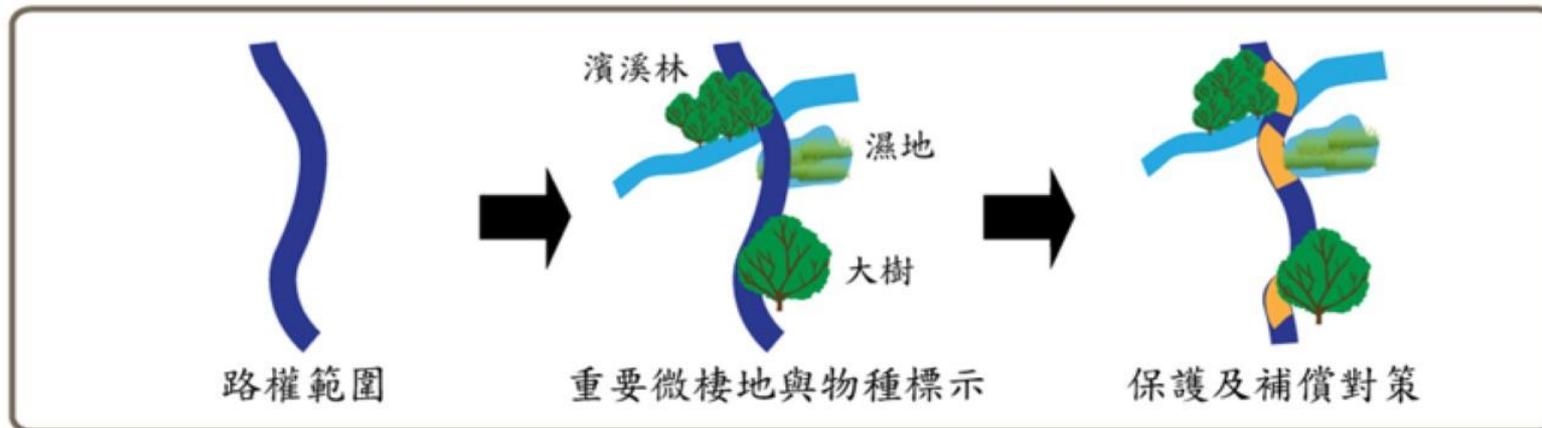
### output: 點狀範圍

- 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

- 示範案例操作流程

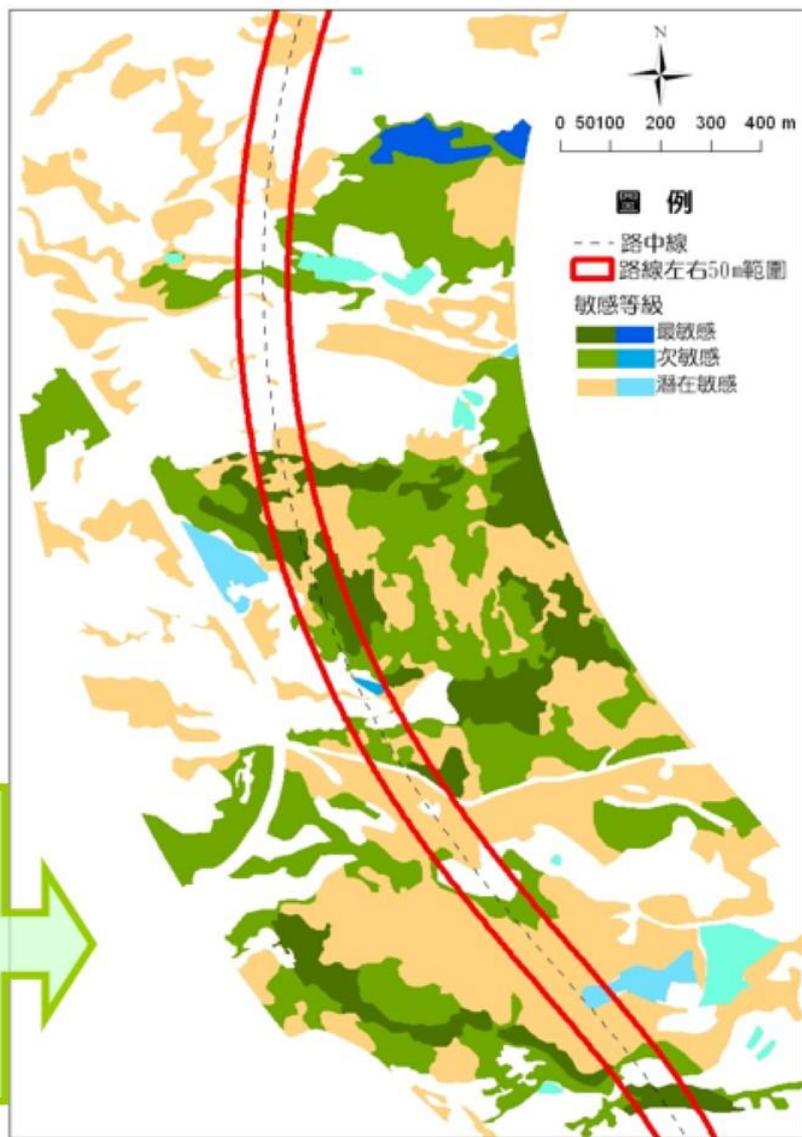


原帶狀範圍縮小至路權範圍，路線僅能作局部小調整，迴避的空間不大

# 設計階段

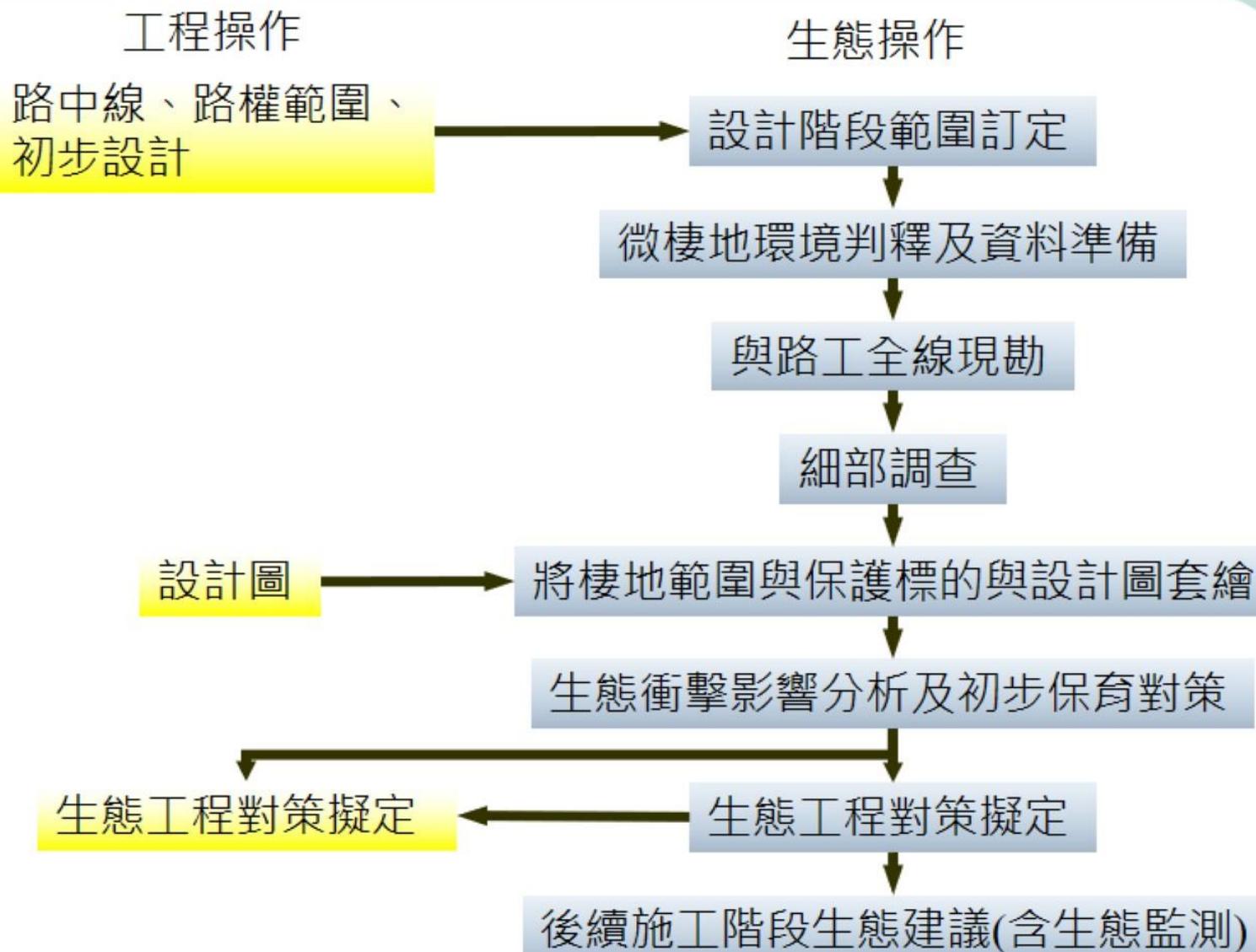
- 目的
  - 找出路線沿線的**重要微棲地及重要物種**，作為中線或路權微調及生態保護措施研擬的參考
- 尺度
  - 地形圖比例尺約1/1000，可標定單株樹木位置

評估範圍：可縮小至路線**兩側50公尺**內(仍應視地形地物調整，如山區或鄰近敏感區可能要加大範圍)



# 設計階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用



# 設計階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

- 微棲地環境判釋及資料準備
  - 準備1/1000比例尺地圖
  - 於圖上標出路線位置和可能的重要棲地(如森林、自然度較高的埤塘和草澤等)
  - 已知動物課題、植物資訊



# 設計階段

## • 與工程師進行全線現勘

### 動物



自然度高的埤塘、草澤

可能的動物廊道

- 重要棲地和課題
- 環境拍照，記錄該棲地現況、位置、範圍、可能目標物種和重要性等相關資料
- 資料不足和敏感程度較高者，需擬定適當的**細部調查計畫**

### 植物



老樹、大樹

稀有植物以及植群

- 老樹、大樹胸徑、樹高及座標
- 稀有植物族群數量、分布、物候以及座標
- 定點紀錄面狀的植群資訊

# 設計階段

## • 細部調查

### 動物

- 釐清該微棲地敏感物種或課題、敏感程度、道路的影響程度和範圍
- 應針對調查目標來設計敏感課題調查→後續減輕對策和監測計畫重要參考資料

### 植物

- 具代表性之生育地環境設置樣區
- 樣區：森林10 x 10m；草生地5 x 5 m；特殊環境如滲水山壁等取樣面積不足者1 x 1 m
- 樣區數量以1公里為單位，各類型植被至少設置1處樣點調查

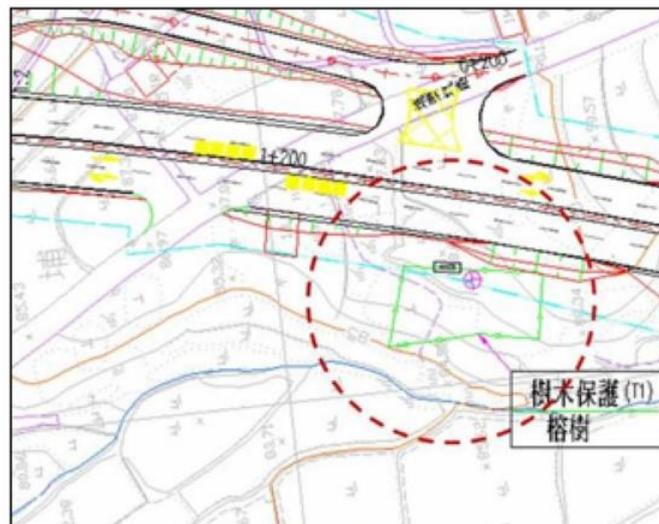
微棲地	關注物種	調查型式
埤塘、草澤	昆蟲和兩棲類	不同季節的多次普查；兩棲動物出現季節或繁殖季高峰進行較密集的調查
重要動物廊道	保育類哺乳動物	紅外線自動相機進行該微棲地哺乳動物利用情形

日期	2010/02/05	海拔	62 m	優勢植物	調查植物	稀有植物	附註
地點	三芝內竿	生育地	森林	相思樹 紅楠	白匏子、山黃麻、熱帶鱗蓋蕨、腎蕨、九節木、杜虹花	無	無
座標	296711, 2780242	面積	10 x 10 m				

# 設計階段

## • 小尺度生態敏感區(與設計圖套疊)

- 將微棲地的座標與範圍，提交給工程師，進行配套測量或設計，明確標示在設計圖上



# 設計階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

## 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
觀察點	<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"/>		
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

# 設計階段

目的  
尺度  
方法  
產出  
應用

## 生態工程對策

- 迴避優先；無法微調時，提出減輕影響及補償措施(路線與構造型式調整、棲地保護、植栽保護等)



植栽保護



表土保護



生態池



生態綠化



生態廊道

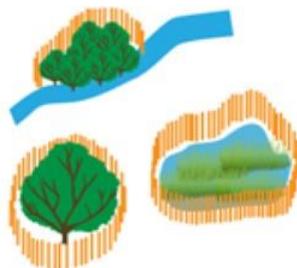
# 設計階段

- 後續計畫推動之生態建議(含生態監測)
  - 生態監測計畫：確認保護標的(微棲地和重要物種)是否有落實保護，並需要訂立**定期追蹤檢討機制**，調整保護措施，作為回饋建議之參考
  - 監測時間應從施工前到施工結束
  - 施工前若能有**至少一年**的資料累積，較可客觀比對因季節性變化所致的物種變動還是施工干擾影響

# 施工階段



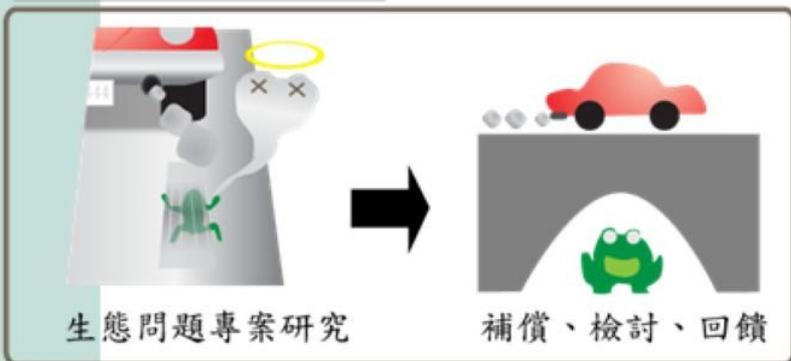
保護措施



監測落實保護

- 保護措施落實及生態監測(設計階段保護標的)
- 落實施工管理、施工期間生態監測及生態異常狀況之發現與因應

# 維管階段



前階段  
REA

yes

不需再進行REA，持續做監測即可

no

1.既有道路生態改善  
建議另案辦理，針對潛在課題提出專案性的調查計畫(如道路致死情形調查)

2.既有道路拓寬  
以省道以下等級為主，以道路拓寬會影響的範圍進行調查(類似設計階段REA)，保育策略以減輕及補償為主

3.既有道路改線或增設交流道  
視工區及可能影響範圍進行前階段REA



切記

食蟹獾

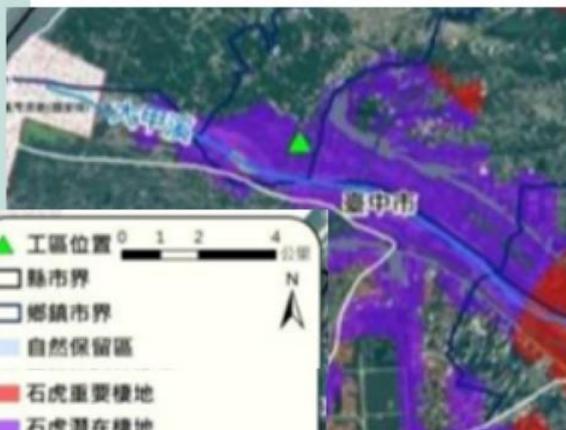
- 生態檢核不是只有填表，重點在**程序**
- 生態檢核做完，不一定達成**生態保育**  
程 序 效 益



### 背景資料蒐集

沒能指認應關注的物種、棲地

哺乳類	月鼠、臺灣鼯鼠、小黃鼯鼠、東亞家蝠、臭鼩、鬼鼠、溝鼠
-----	----------------------------



- (1)減輕、補償(如工區中有必要砍伐喬木，可採用**疏伐、移植或補種**，若有窒礙難行之處請照會檢核團隊。)
- (2)減輕(堤防朝向**生態友善化設計** 對週遭生態廊道與棲地有一定的幫助)
- (3)縮小(若需開闢施工便道 **縮小便道避免**破壞週邊棲地環境)

### 保育措施

過於籠統，無助於工程設計

### 民眾參與

未能整合意見、亦未能溝通

大屯溪上游連接陽明山國家公園，有許多保育類的唐水蛇或鉛色水蛇，本處自 107 年開始在三芝三板橋地區與在地老農合作推動二級保育類—唐水蛇的保育，考量溪流整體上、下串連，建議應納入考量保留或設計大量草澤的環境，並在防洪安全前提下，考量降低水域流速俾利水蛇的拓殖。

感謝委員建議，本案非常重視生態資料蒐整，已於 108 年 9 月 26 日邀集新北市河川生態保育協會、人禾環境倫理發展基金會、社團法人中華民國荒野保護協會及水患治理監督聯盟等 NGO 團體進行推動說明會，有關各界反映意見，本局將納入「新北市生態河川營造規劃」綜整分析，並評估各項建議可行性，並賡續辦理地方訪談、專家學者訪談及地方工作坊，說明規畫內容及蒐集相關意見。

# 共好與提升的關鍵！



## 生態檢核品質關鍵

1. 主辦機關認知與態度
2. 廠商評估、規劃、設計與施工能力
3. 生態專業程度



Thanks for your  
attention

