

道路開發生態影響評估

觀察家生態顧問公司 劉威廷

相關棲地保護法規

道路生態影響

環境影響評估法簡介與生態評估限制

國道環境永續發展與淺山復育

公路總局友善作為

國家公園內道路橋梁之建設



- **國家公園法**(99年12月8日)
 - 第3條 主管機關為內政部
 - 第8條 **國家公園、國家自然公園**
 - 第14條 **一般管制區或遊憩區內，經國家公園管理處之許可，得為..道路、橋梁之建設或拆除，屬範圍廣大或性質特別重要者，管理處應報請內政部核准，並經內政部會同各該事業主管機關審議辦理之。**
 - 第25條 違反第14條規定者，**處一千元以下罰鍰**；情節重大致引起嚴重損害者，**處一年以下有期徒刑、拘役或一千元以下罰金。**
 - 第27條 違反本法規定..其**損害部分應回復原狀**；不能回復原狀或回復顯有重大困難者，**應賠償其損害。**

- **國家公園法施行細則**(72年6月2日)
 - 第10條 依本法第14條規定申請許可時，應檢附**有關興建或使用計畫**並詳述理由及**預先評估環境影響**。其須有關主管機關核准者，由各該主管機關會同國家公園管理處審核辦理。
- **國家公園範圍內預先評估環境影響原則**(105年12月19日)
 - 二 ..應檢具**預先評估環境影響說明書**及有關**興建計畫**
 - 三 應進行環境影響評估者，預先評估環境影響說明書得以**環境影響評估審查結果**代替之。
 - 四 經管理處認定**規模較小或影響較輕微**者，得以**簡易預先評估環境影響申報書**代替。
 - 五 災害復舊等**緊急性工程**，得免依本原則規定辦理。
 - 七 管理處應進行審查，必要時並得邀相關權責機關、專家學者、相關團體、承辦技師或地方居民出席。
 - 八 管理處應於受理申請起**三十日內**做成**審查結論**。

預先評估環境影響說明書

預先評估環境影響說明書圖依下列規定章節撰寫，並輔以分析圖表說明，但其內容得視開發個案性質差異予以調整

壹、基本資料

- 一、申請人清冊
- 二、設計人清冊
- 三、土地清冊
- 四、相關技師簽證（或簽名）資料
- 五、相關主管機關或事業機構證明文件
- 六、土地及建築物權利證明文件

貳、開發（利用）內容分析

參、基地環境資料分析：可能影響範圍區位環境現況分析。

肆、預先環境影響評估分析：預測興建或使用行為可能引起之環境影響、環境保護對策與替代方案、執行環境保護所需經費、預防及減輕開發行為對環境不良影響對策。

伍、其他應表明事項。

簡易預先評估環境影響案件申報書

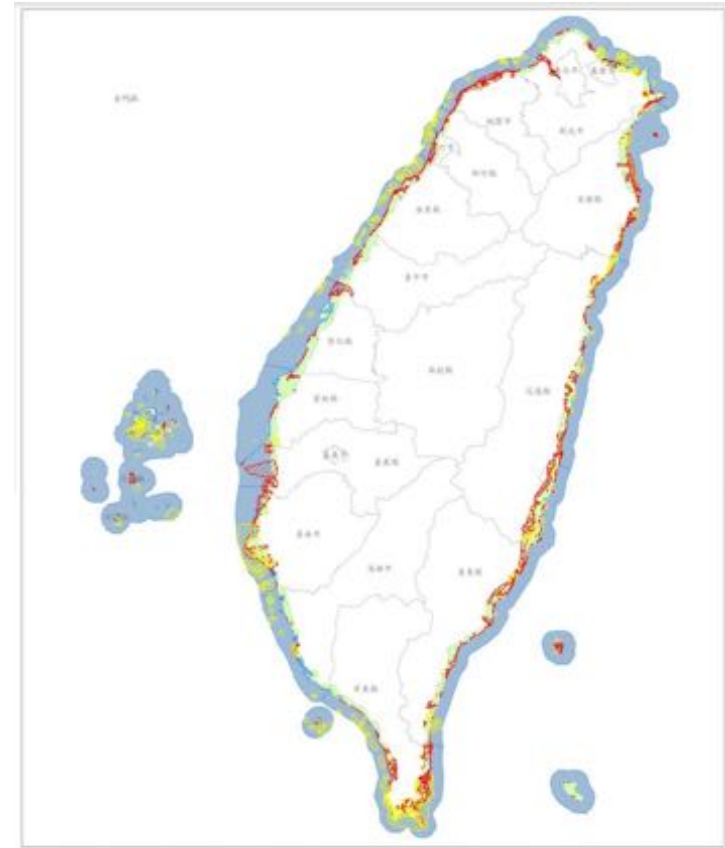
- 一、申請人基本資料
- 二、申請土地及建築物基本資料
- 三、申請事項：(請逐項確實勾選)
- 1 生態保護區、特別景觀區或史蹟保存區內原有合法建築物改建或修建之建築面積一百六十五平方公尺以下；實際申請建築面積 _____ 平方公尺、總樓地板面積 _____ 平方公尺。
- 2 一般管制區、遊憩區內之道路拓寬工程其總長度未滿三百公尺、或挖填土石方未滿三千立方公尺；實際申請道路拓寬之總長度 _____ 公尺、挖填土石方 _____ 立方公尺。
- 3 一般管制區、遊憩區內申請建築物新建建築面積三百三十平方公尺以下；實際申請建築面積 _____ 平方公尺、總樓地板面積 _____ 平方公尺。
- 4 一般管制區、遊憩區內遊憩設施之「興建、或擴建」其「申請開發或累計開發」面積未滿一公頃、或挖填土石方未滿一萬立方公尺；本次申請開發面積： _____ 公頃、挖填土石方立方公尺。
- 5 其他經管理處認定者 _____。

規模較小或影響環境較輕微認定基準

分區別	性質	規模	備註
生態保護區	1 原有合法建築物改建或修建	建築面積一百六十五平方公尺以下	
	2 其他經管理處認定者		
特別景觀區	1 原有合法建築物改建或修建	建築面積一百六十五平方公尺以下	
	2 其他經管理處認定者		
史蹟保存區	1 原有合法建築物改建或修建	建築面積一百六十五平方公尺以下	
	2 其他經管理處認定者		
一般管制區 或 遊憩區	1 道路之拓寬	1 總長度未滿三百公尺 2 挖填土石方未滿三千立方公尺	
	2 建築物新建	建築面積三百三十平方公尺以下	
	3 遊憩區之遊憩設施興建或擴建	1 申請開發或累計開發面積未滿一公頃 2 挖填土石方未滿一萬立方公尺	
	4 其他經管理處認定者		

海岸地區道路橋梁之建設

- 海岸管理法(104年2月4日)
 - 濱海陸地：以平均高潮線至第一條省道、濱海道路或山脊線之陸域為界。
 - 一級海岸保護區應禁止改變其資源條件之使用，一級以外之海岸特定區位內，從事一定規模以上開發利用…，申請人應檢具**海岸利用管理說明書**，申請中央主管許可。



海岸保護區劃設(第1階段)成果圖(臺灣本島與澎湖地區為例)



濕地範圍道路橋梁之建設

- 濕地保育法(102年7月3日)
 - 各級政府於重要濕地或納入整體規劃及管理範圍之其他濕地及周邊環境內辦理環評或開發利用行為時或其計畫有影響重要濕地之虞者，應先徵詢中央主管機關之意見。
 - 徵詢中央主管機關，認有破壞、降低重要濕地環境或生態功能之虞，應擬具濕地影響說明書，申請審查許可。
 - 優先迴避、衝擊減輕、異地補償。
 - 主管機關訂定生態補償比率及復育基準。應於原土地開始開發或利用前達成生態復育基準。面積在0.2公頃以下者，得以申請繳納代金方式。

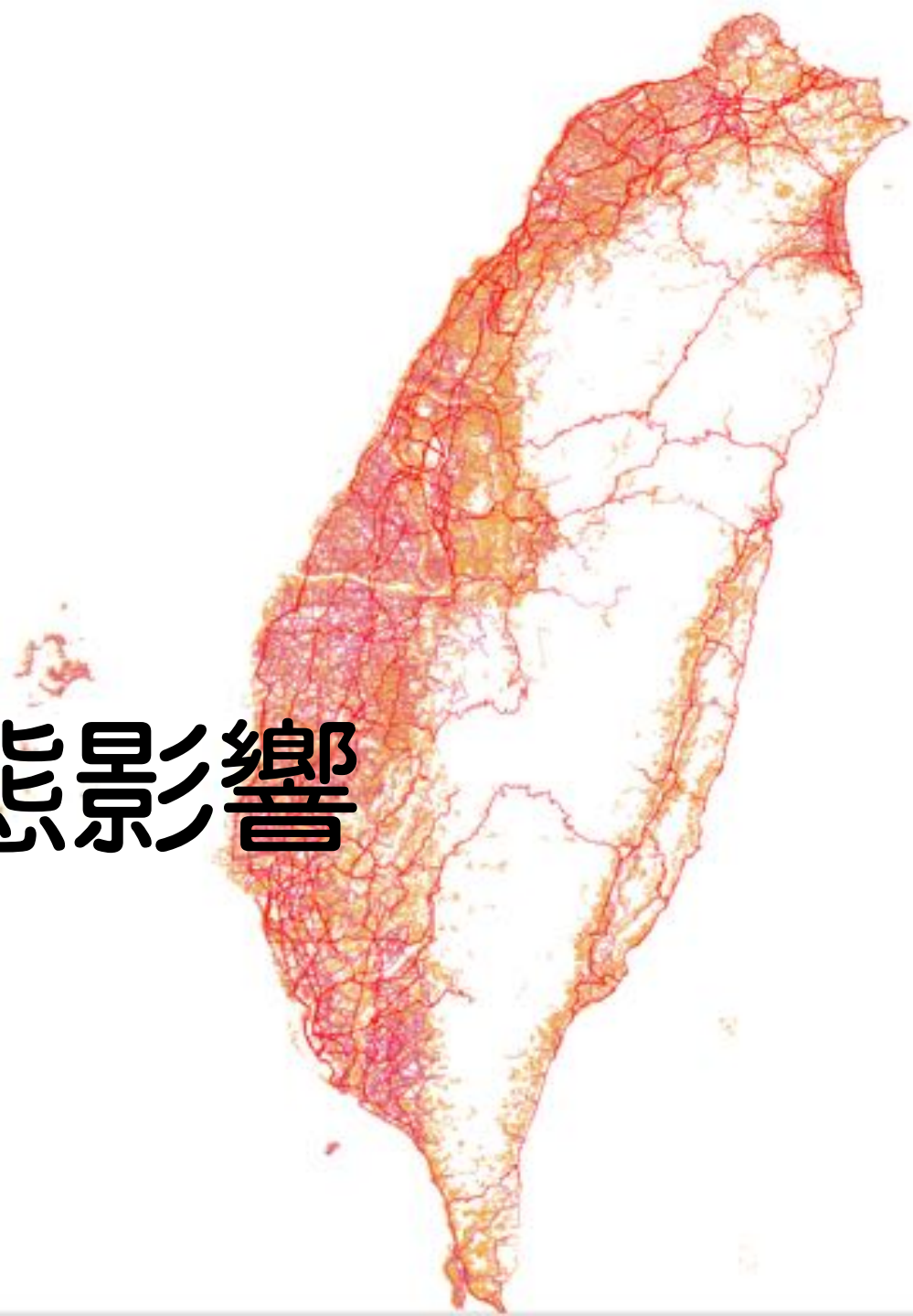


野生動物保護區道路橋梁之建設

- 野生動物保育法(102年1月23日)
- 在**野生動物重要棲息環境**實施修建公路或其他道路行為，應先向地方主管機關申請，經層報中央主管機關許可後，始得向目的事業主管機關申請為之。
- 開發利用行為應實施環境影響評估者，其認定標準及實施作業，**依環境影響評估法規定辦理。**



道路的生態影響



道路對生態環境的主要影響-施工階段

- 道路施工造成動植物死亡



道路對生態環境的主要影響-營運階段

道路對環境產生之物理變化



道路對環境產生之化學變化



外來種引入



衍生影響



道路噪音與車流量對鳥類影響

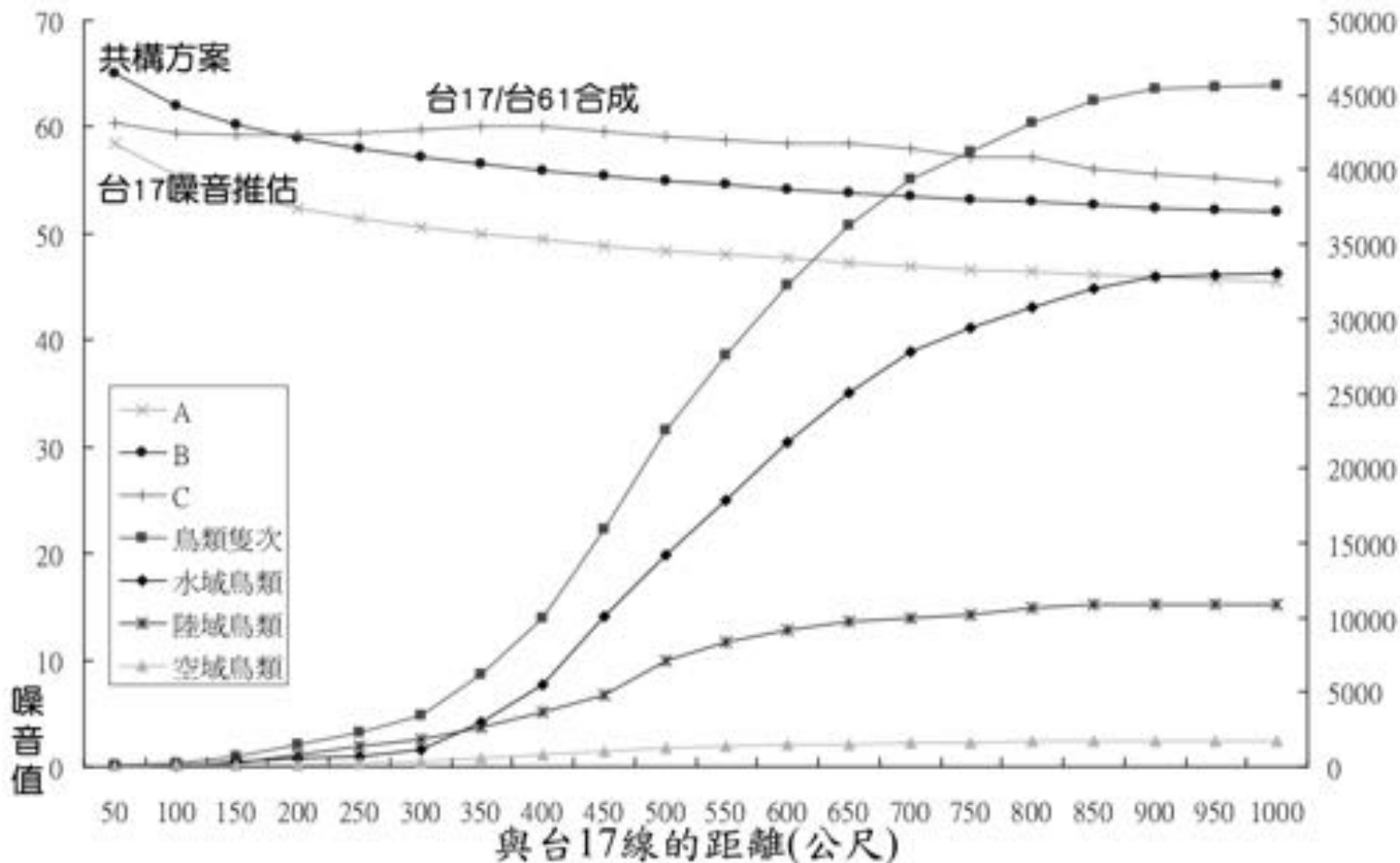
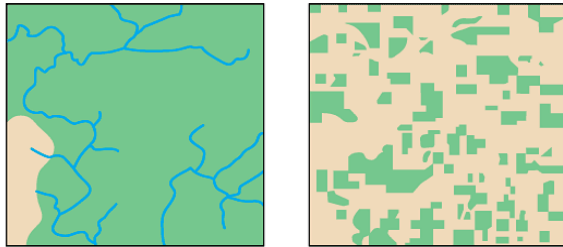


圖 7-4 台 17 線距離與累積鳥類隻次關係圖

道路對生態環境的主要影響-營運階段

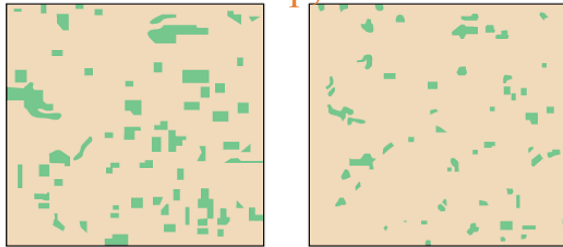
- 道路對動物行為及生態系統的改變

亞馬遜河流域



1831 1882

Cadiz Township, Wisconsin



1902 1950

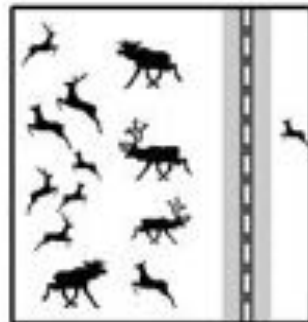
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



南投清境



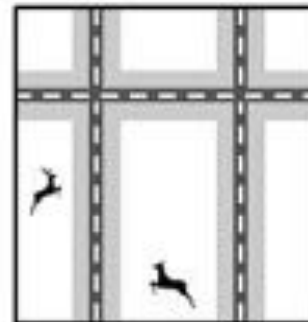
Road density 0.5



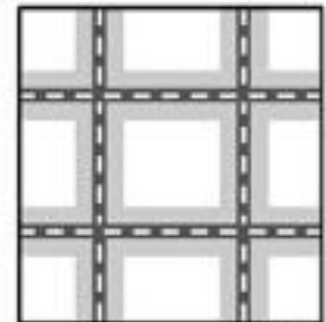
1.0



2.0



3.0



4.0 (km/km²)

棲地切割破碎化 (林大利, 2016)

- 線狀構造物縱橫交錯形成的網狀系統對生物多樣性的影響。
- 棲地面積減少，單一大面積棲地減少，形成許多小面積且彼此距離遠的棲地碎塊，強化了棲地面積流失及邊緣效應的負面影響。
- 小面積棲地所能容納的族群及物種數都相當有限，偏好在大面積棲地生存的物種就地滅絕的風險提高。
- 最近幾十年來，棲地破碎化的負面效應已經成為生物多樣性流失的主要元凶。

道路對生態環境的主要影響-營運階段

- 造成生物被車輛撞死或壓死—道路致死、路殺

- ◆ 人類直接造成最多脊椎動物死亡的行為
- ◆ 國際間道路建造及營運的重要問題

各國每年道路致死數量

國家	年代	動物類群	全國每年死亡數量
美國	1960	脊椎動物	365百萬隻
芬蘭	2002	脊椎動物	6.5百萬隻
瑞典	1998	鳥類	8.5百萬隻
英國	1966	鳥類	4百萬隻
澳洲	1983	兩棲類	5百萬隻
丹麥	1982	兩棲類	3百萬隻
台灣	2019	脊椎/軟甲	280萬-5211萬*

* (林德恩, 2019)



威脅石虎族群永續

石虎保育行動工作坊 2016.12.23

- 棲息地減少與破碎化
- 農藥及毒鼠藥使用
- 人與石虎的衝突
- 道路導致的移動障礙和路死
- 非法捕獵
- 犬貓的獵殺、疾病傳染、潛在食物及資源競爭等

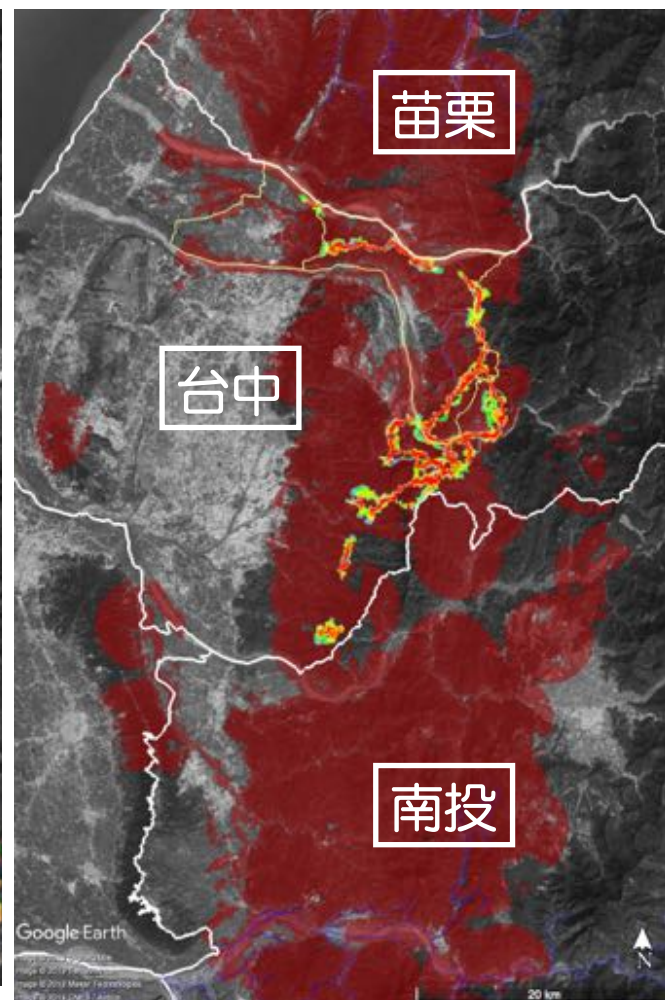
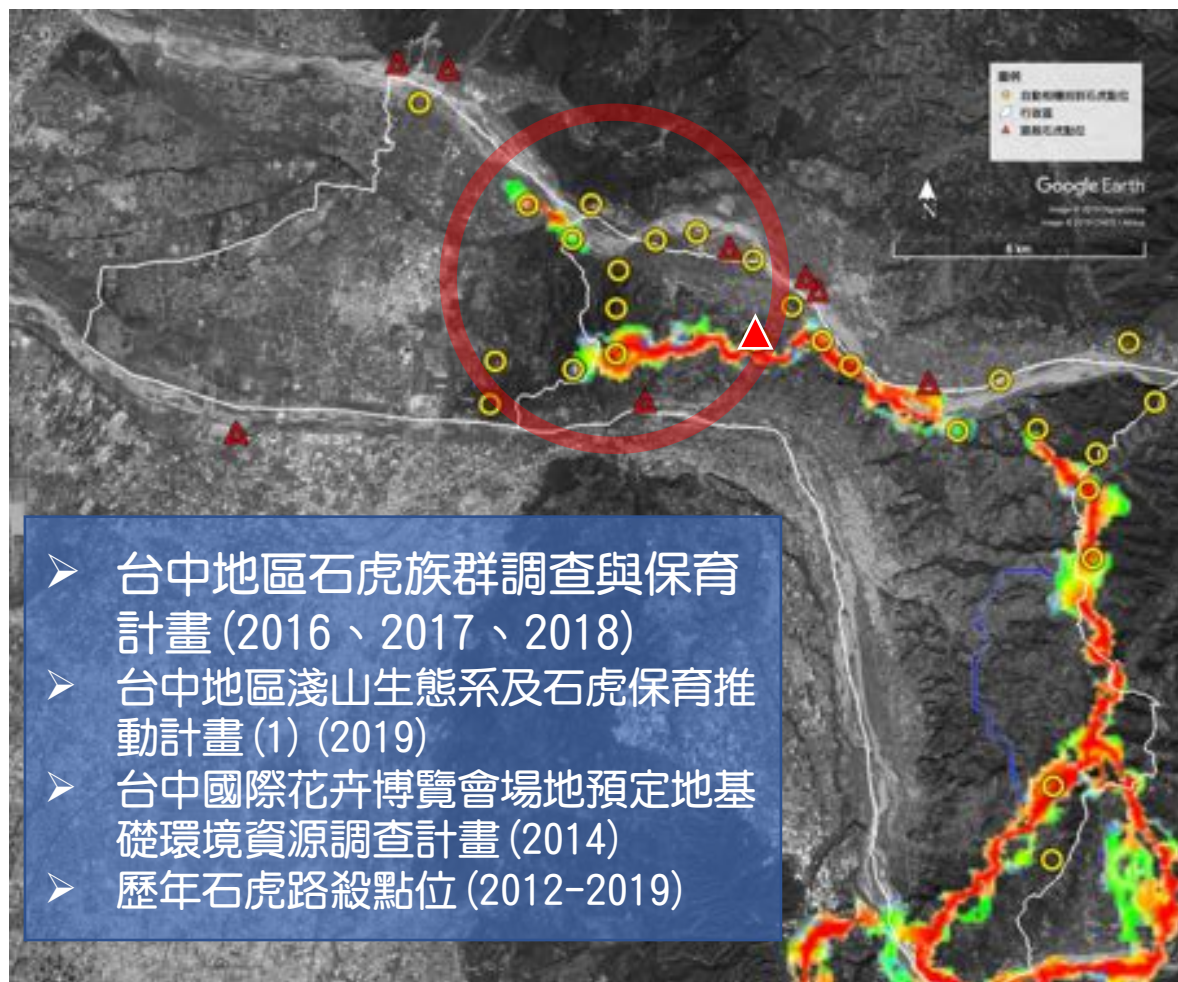
石虎路殺紀錄



2012-2019.06

石虎重要棲地與廊道-后里與東勢石虎紀錄

- 分布在大安溪沿岸和后里與東勢交接的稜線丘陵



土地利用與切割

- 山區主要為森林和果園，溪畔主要為農地和建物

道路設施切割

- 道路寬度、車流量、鋪面形式等
- 擋土牆、護欄、堤壑、溝渠
- 路旁私人土地圍籬

水利設施切割

- 寬度、水深水量和人工化形式程度

其他切割

- 建物、圍牆、犬隻活動



山區森林主要切割課題

• 道路切割情形嚴重

- 大量道路結構、附屬設施物或路側人工設施形成障礙
- 動物不易穿越、滯留路面時間增加、路殺風險提高



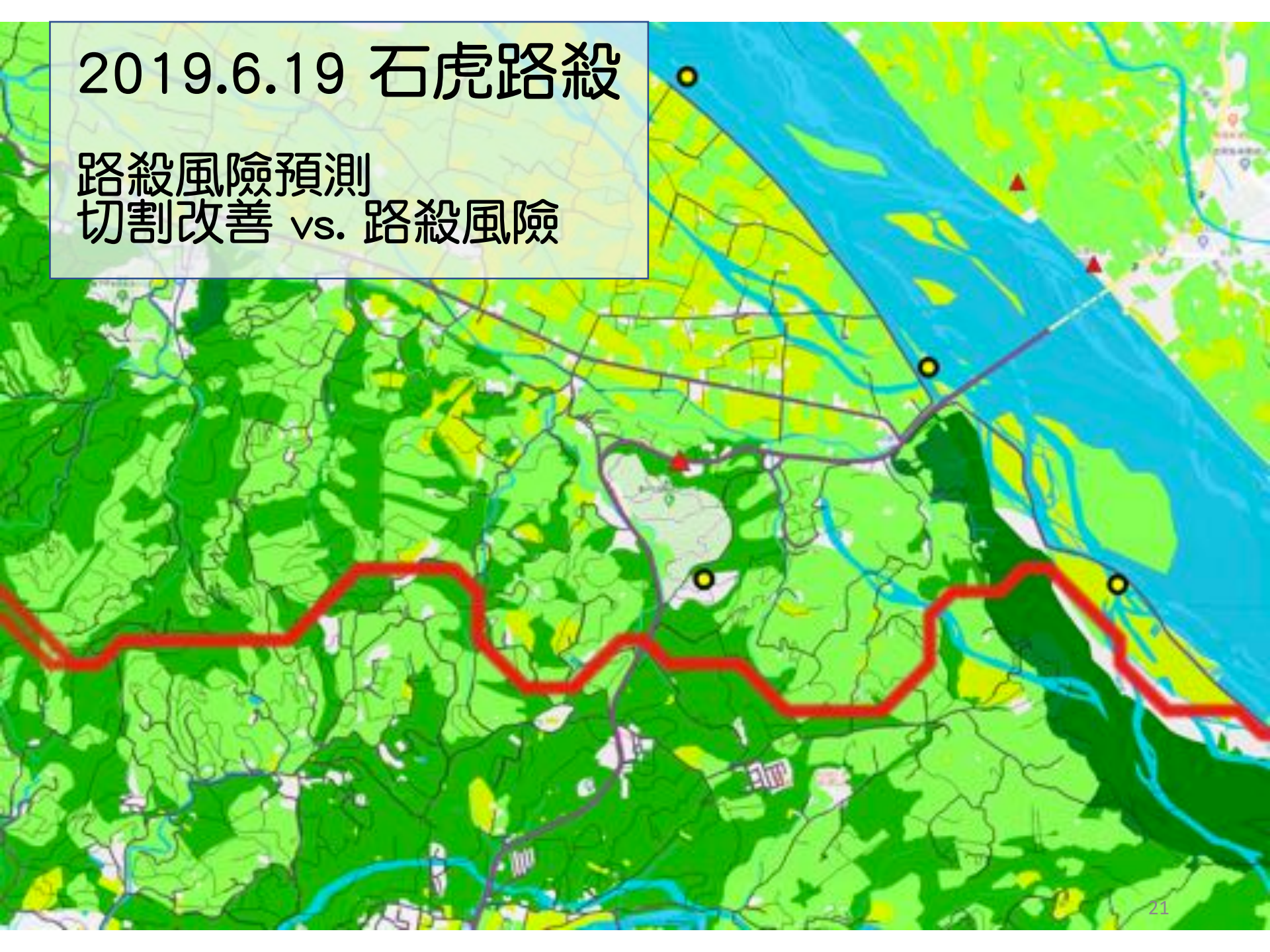
溪畔農地主要切割課題

- 道路和水圳切割情形嚴重
 - 地景破碎人為活動頻繁、水圳設施密集、遊客、犬貓
 - 可能夜間藉道路穿越水圳，增加路殺風險



2019.6.19 石虎路殺

路殺風險預測
切割改善 vs. 路殺風險



大型連續擋土牆





橫交路口

路堤形式切割

橫交路口



連續紐澤西護欄

生態為何逐漸受到開發單位重視？

- 環境意識的提升
- 法規日趨嚴謹
- 溝通成本的增加
- 計畫時程的延宕
- 上位政策的要求
- 計畫品質的關注



走環評程序哪裡有問題？

開發行為的行政程序

開發或規劃單位 內部程序

- 計畫核定階段/可行性研究階段
- 規劃設計階段
(規劃、初設/細設)
- 施工階段
- 營運階段

上級單位核定程序

中央政府計畫

- 行政院核定計畫
- 立法院審預算

地方政府計畫

- 目的事業主管機關核定
- 地方政府相關審議

私人開發

- 中央或地方主管機關審議

其他審議程序

土地變更

(非都市土地.都市土地)

- 中央(營建署)區委會、都委會
- 地方政府區委會、都委會

環境影響評估

- 中央 環保署
- 地方 環保局

公共工程生態檢核(草案)

其他

- 林務局 保安林用地解編...
- 山坡地 水保局水保計畫...
- 原民會 原保地相關同意
- 促參(BOT..) 程序...
- 環境敏感區 相關(濕地法等)
-

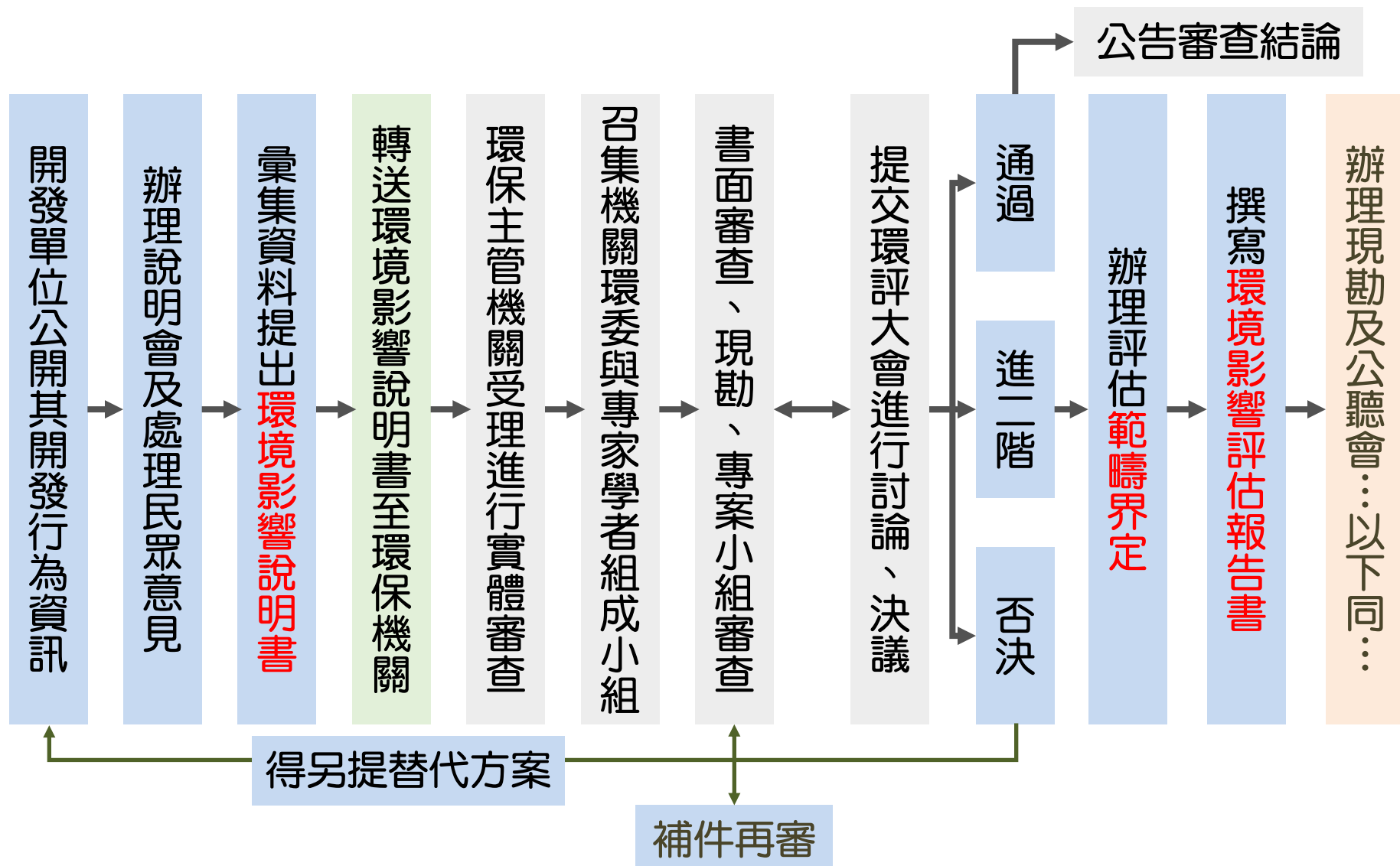
環境影響評估主要法令規範

- 環境影響評估法 2003.1.8
- 環境影響評估法施行細則 2018.4.11
- 政府政策環境影響評估作業辦法 2006.4.7
- 開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準 2018.4.11
- 開發行為環境影響評估作業準則 2017.12.8
- 動物生態評估技術規範 2011.7.12
 - 環境影響說明書、環境影響評估報告書
 - 環境影響差異分析報告、變更內容對照表
 - 環境現況差異分析及對策檢討報告(通過後逾三年始實施開發)
 - 環境影響調查報告書(追蹤監督)

環境影響評估法

- 為預防及減輕開發行為對環境造成不良影響，藉以達成環境保護之目的
 - 開發行為或政府政策
 - 對環境包括生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，
 - 事前以科學、客觀、綜合之調查、預測、分析及評定，
 - 提出環境管理計畫，並公開說明及審查。
- 環境影響評估工作包括第一階段、第二階段環境影響評估及審查、追蹤考核等程序。

環境影響評估法施行細則



環保署？環保局？

附表一 環境影響評估審查及監督主管機關分工表

開發行為類型	環境影響評估審查及監督主管機關	
	中央主管機關	直轄市、縣（市） 主管機關
<u>一、工廠之設立</u>	國營事業工廠。	非國營事業工廠。
<u>二、園區之開發</u>	開發面積逾三十公頃。	開發面積三十公頃以下。
<u>三、道路之開發</u>	(一) 國道、省道。 (二) 跨越二直轄市、縣（市）以上之道路。	市道、縣道、區道、鄉道、市區道路及其他位於直轄市、縣（市）內之道路。

第二階段環境影響評估

- 附表二

- 高快速公路之新建、高快速公路之延伸長度達30公里以上

- 委員會審查環說書，認定對環境有重大影響之虞者：

- (一) 與周圍之相關計畫，有顯著不利之衝突且不相容。

- (二) 對環境資源或環境特性，有顯著不利之影響。

- (三) 對保育類或珍貴稀有動植物之棲息生存，有顯著不利之影響。

- (四) 有使當地環境顯著逾越環境品質標準或超過當地環境涵容能力。

- (五) 對當地眾多居民遷移、權益或少數民族傳統生活方式，有顯著不利之影響。

- (六) 對國民健康或安全，有顯著不利之影響。

- (七) 對其他國家之環境，有顯著不利之影響。

- (八) 其他經主管機關認定。

- 開發單位自願進入二階

開發行為應實施環境影響評估 細目及範圍認定標準

• 各類開發行為應實施環境影響評估細目 及範圍

工廠、園區、道路、鐵路、大眾捷運系統、港灣、機場、土石採取、探礦採礦、蓄水工程、供水抽水引水工程、防洪排水工程、農林漁牧地、森林、魚塭或魚池、牧地、遊樂風景區、旅館、高球場、運動場地、文教建設、醫療社福機構、新市區建設、高樓建築、舊市區更新、環保工程、能源或輸變電工程、放射性廢棄物貯存處理設施、工商綜合區、展覽會場、殯葬設施建、屠宰場、動物收容所、天然氣或油品管線貯存槽、軍事區、纜車、矯正機關、深層海水、氣象設施、其他。

道路之開發，有下列情形之一者，應實施環境影響評估

一、高快速道路之興建

二、道路興建或延伸、高快速道路延伸或連絡道與交流道興建，符合下列之一者

- 位於**國家公園**、野生動物保護區或重要棲息環境、重要濕地、台灣沿海地區之自然保護區、水庫集水區、海拔高度1500公尺以上。
- 位於**山坡地**或台灣沿海之一般保護區或特定農業區之農業用地，**長度2.5公里以上**，同時位於自來水水質水量保護區，長度1.5公里以上
- 位於山坡地、沿海一般保護區、都市土地或非都市土地，其附屬隧道或地下化工程長度合計1公里以上。
- 位於都市土地或非都市土地，其高架工程長度合計5公里以上。
- 位於**非都市土地**，**長度10公里以上**。

三、道路拓寬，符合下列之一者

- 國家公園長度2.5公里以上、野生動物保護區或重要濕地或沿海自然保護區或水庫集水區1公里以上、海拔高度1500公尺以上。
- 位於**山坡地**…，拓寬寬度增加一車道之寬度以上且**長度五公里以上**…

四、既有高架、橋梁之重建、擴建或拓寬，符合下列之一者……

開發行為環境影響評估作業準則

■環境影響說明書、評估書之製作規定

- 評估者與撰寫者資格
- 環境敏感地區調查表(新修訂)
 - ✓ 檢附證明文件，敘明選擇該地區開發之原因
 - ✓ 開發行為基地不得位於相關法律所禁止開發利用之地區
 - ✓ 位於相關法令所限制開發利用區域，不得違反該法令之限制
 - 野保法、文資法、國家公園法、濕地法、海岸法、森林法、水保法、噪音管制法、山坡地建築管理辦法、國土計畫法…
 - ✓ 地區中應予保護之範圍及對象，應詳予評估及納入環境保護對策

附件二 環境敏感地區調查表

一、第一級環境敏感地區

分類	項目	相關法令及劃設依據	查詢結果及限制內容	相關證明資料、文件	備註
生態敏感	6.國家公園區內之特別景觀區、生態保護區	國家公園法	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：		
	7.自然保留區	文化資產保存法	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：		
	8.野生動物保護區	野生動物保育法	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：		
	9.野生動物重要棲息環境	野生動物保育法	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：		
	10.自然保護區	自然保護區設置管理辦法(森林法)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：		
	11.一級海岸保護區	海岸管理法、行政院核定之「臺灣沿海地區自然環境保護計畫」	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：		

二、第二級環境敏感地區

分類	項目	相關法令及劃設依據	查詢結果及限制內容	相關證明資料、文件	備註
生態敏感	9.二級海岸保護區	海岸管理法、行政院核定之「臺灣沿海地區自然環境保護計畫」	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：		
	10.海域區	區域計畫法、區域計畫	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：		
	11.國家級重要濕地之核心保育區及生態復育區以外分區、地方級重要濕地之核心保育區及生態復育區	濕地保育法	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：		

三、其他經中央主管機關認定有必要調查之環境敏感地區

項目	相關法令及劃設依據	查詢結果及限制內容	相關證明資料、文件	備註
1.空氣污染三級防制區	空氣污染防	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		

環境影響說明書內容

- 開發單位、負責人、評估者
- 開發行為名稱及場所、目的及其內容
- 開發行為可能影響範圍之各種相關計畫及環境現況
 - 氣象、空品、噪音振動、水文水質、土壤、地質地形、廢棄物
 - 生態、景觀遊憩、社會經濟、交通、文化、環境衛生
 - 開發單位進行環境品質現況調查時，應優先引用政府機關已公布之最新資料，或其他單位長期調查累積之具代表性資料，如不引用時，應進行現地調查。但應於附表九敘明理由。
 - 若無具代表性資料，則於送審前一年內調查至少二次，但調查區域具季節性之重要生態特性，如候鳥季節等，調查時間則應包括其季節性。
- 預測開發行為可能引起之環境影響
- 環境保護對策、替代方案
- 執行環境保護工作所需經費

道路之開發應評估事項

- 依開發行為基地特性說明基地及毗鄰受影響地區植物之種類、群落與分布、動物之種類、相對數量及棲息狀況，分析將來因開發對生物數量及棲息地之影響，包括**影響範圍及干擾程度**等，並針對上述影響提出**可行之保護或復育計畫**。
- 道路之開發，應詳細調查、分析營運時噪音及振動之影響程度、範圍及受體，據以**訂定噪音與振動防制措施**；且為因應環境音量標準之提昇，應事先規劃環境保護對策。採**路塹或路堤方式**者，應評估其對積水、洩洪、橫交設施、**生態棲地切割或動物通過之影響**，並納入環境保護對策。

附表十 環境影響預測及評估方式

類別	環境項目	環境因子	預測方式	評估方式
生態	1.陸域動物	(1)種類及數量	現場調查資料及文獻資料，計算與族群種類、數量相關因素。	由調查及文獻資料說明族群種類、數量及分布。
		(2)種歧異度	由調查及文獻資料，計算或說明種歧異狀況。	由調查及文獻資料計算或說明區內動物之種歧異狀況及其因開發行為所可能造成之改變情形。
		(3)棲息地及習性	由現場調查資料、文獻資料及計畫施工運轉資料研判受影響特性及範圍。	由現場調查及文獻資料說明動物生活習性、現有棲息地狀況、將來可能受干擾情形、棲息地喪失狀況及因棲息地喪失而對其他區域之影響。
		(4)通道及屏障	由現場調查資料、文獻資料及計畫施工運轉資料研判受影響特性及範圍。	由相關文獻資料判斷有關出入通道及活動棲息屏障，由計畫資料判斷將來可能破壞之通道屏障。
	5.瀕臨絕種及受保護族群	(1)動物	由相關文獻法規及現地調查資料判斷區內之特有種、稀有種、瀕臨絕種及受保護種。	由相關資料指出瀕臨絕種或受保護族群種類、現存數量、分布，說明計畫施行可能致生之影響。
		(2)植物	由相關文獻法規及現地調查資料判斷區內之珍貴稀有、特有種、稀有種、瀕臨絕種及受保護種。	由相關資料指出珍貴稀有、瀕臨絕種或受保護族群種類、現存數量、分布，說明計畫施行可能致生之影響。
	6.生態系統	(1)營養作用	運用合適之模型或由相關資料計算或說明養份流入及流失量。	由養份流入流出量及相關資料研判說明營養作用可能發生情形。
		(2)食物鏈	運用生態關係判斷說明食物鏈關係。	由生態關係學理性判斷食物鏈是否受影響。

動物生態評估技術規範

- 環境影響評估作業中動物生態評估相關規定
- 包括環境現況說明、生態背景調查、影響評估及環境監測等
- 規定(建議)調查範圍、時間、次數、方法、分析
 - 哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類、蝴蝶、魚、蝦蟹螺貝、蜻蜓、水棲昆蟲

1. 哺乳類

由於哺乳類動物體型差異極大，活動時段也不同，要同時採用多種調查方法，才能獲得調查區域內的各種哺乳動物資料，又加上調查時，若欲獲得族群豐度之資訊，必需採用國際間所沿用之標準方法。以下僅就臺灣過去30多年來，一般研究人員所使用之調查方法，分別介紹…

●調查範圍、頻度、天數

第一級 海拔100公尺以下，不含山坡地的平地

第二級 山坡地、重要野鳥棲地、國有林、海岸保護區、國家重要濕地

第三級 以自然保育為重點之保護區

分級
1
2
3

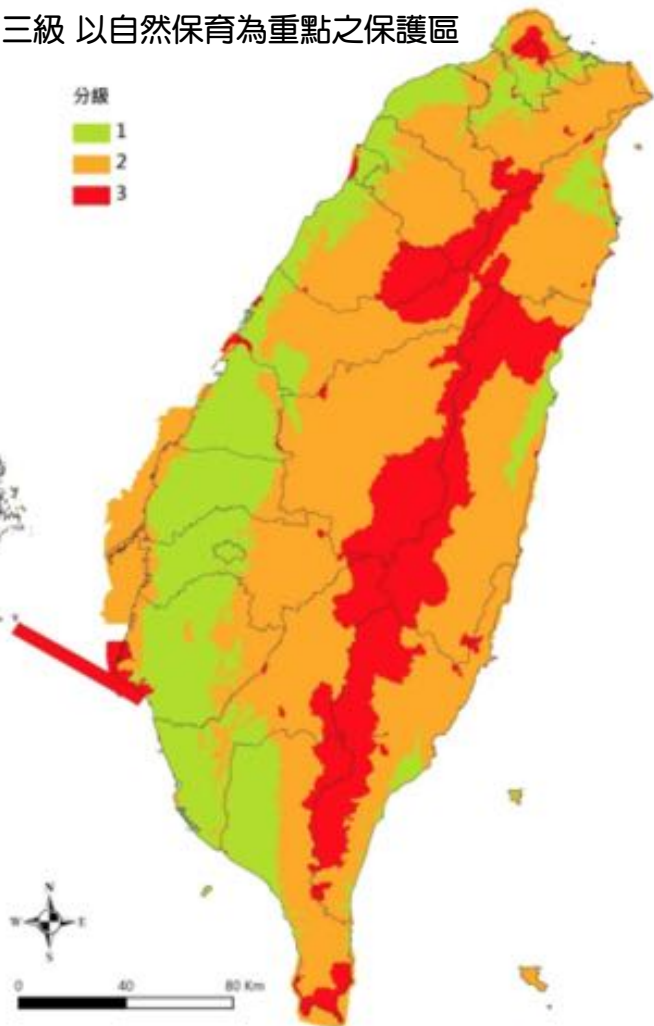


圖1、動物生態調查之建議範圍，宜以開發區（紅色）邊界向外延伸五百公尺（紅色線）為基礎，若此範圍內有百分之五十之環境內容為自然度小於或等於二之區位，或位於重要軍事區域（綠色），無法執行調查，則應擴展至一公里（黃色線）為界。若開發案為線型開發型態，亦以開發位置向兩旁延伸五百公尺為基礎。若此範圍內有百分之五十之環境內容為自然度小於或等於二之區位，或位於重要軍事區域無法執行調查，則應擴展至左右一公里為界

	第一級區域	第二級區域	第三級區域
最低調查頻度	兩季	兩季~四季	四季
說明	每季一次，每次至少相隔約七十五天至九十天	每季至少一次，應視開發區內動物生態特性延長或酌增調查（季節、次數等）	四季各二次以上

舉石虎為例

- 第二級區域，最低調查2季，每季至少1次，每季至少相隔約75-90天 (動物評估技術規範，2011)
- 未來使用紅外線自動相機進行以石虎為標的的調查，建議有效工作時數至少應為2,000-2,500hr(83-104天) (劉建男，2016)
- 開發案評估時，針對石虎調查努力量，每個自動照相機樣點至少需要連續工作100工作天以上，調查樣點至少每100公頃需有3處以上，全開發區至少需要10處以上 (姜博仁等，2015)
- 在低密度區，相對調查到動物出現的機會更低，因此，相機架設的工作時將視族群和棲地現地狀況延長至2400-3500小時 (陳美汀和姜博仁2018)
- 規範落後或無法面面俱到、相關研究不足、調查單位專業和誠信、既有資料不易取得引用
- 即使有調查到，如何評估影響和對策？

苗栗南投環評及道路開發計畫

● 過去十年間環境影響說明書件及生活圈道路計畫

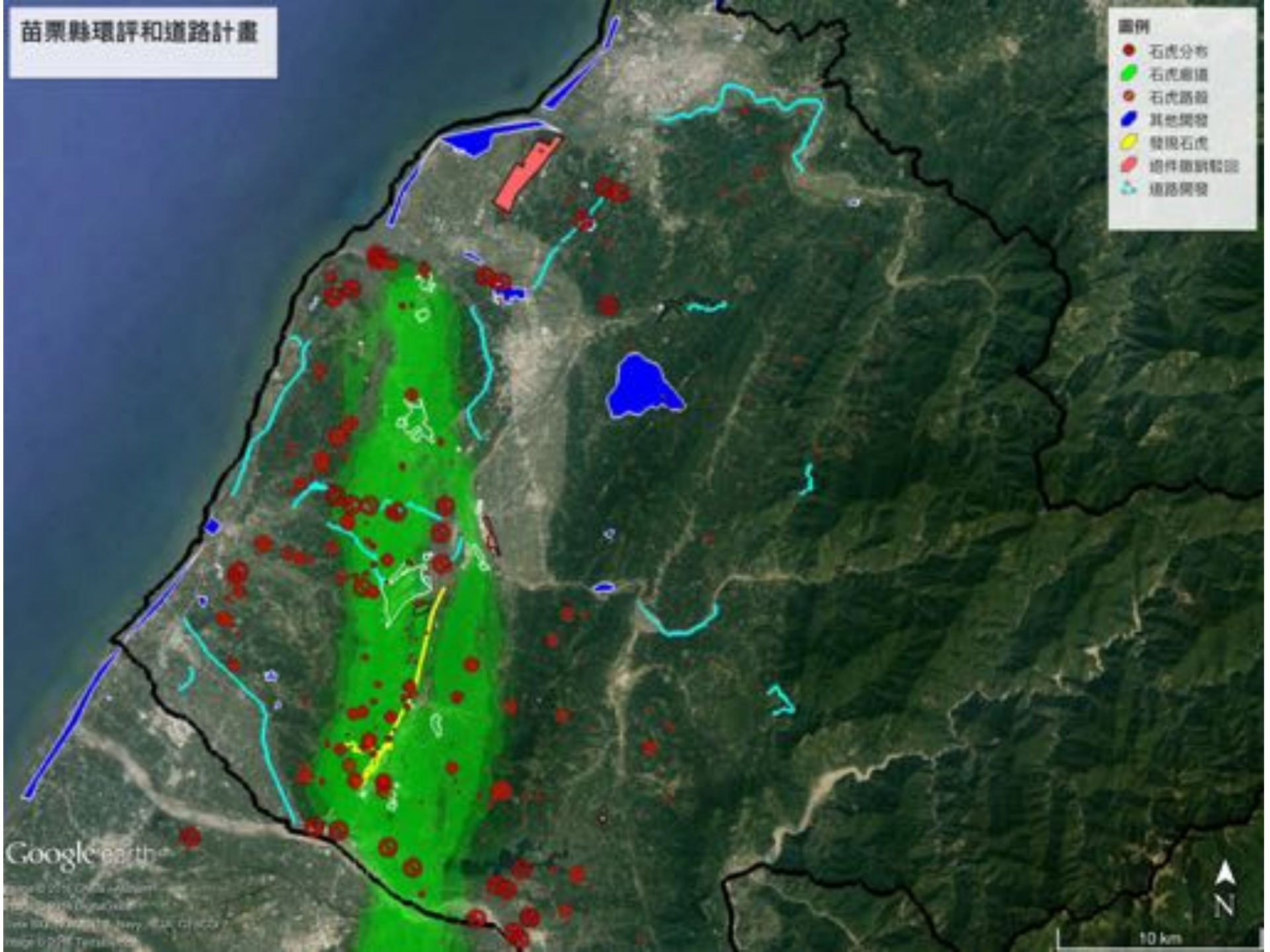
案件編號	計畫名稱	案件編號	計畫名稱
0901402A	新竹科學工業園區第四期擴建用地銅鑼基地開發計畫環境影響評估報告書	1000121F	三義天愛住宅社區開發計畫環境影響說明書
0950011F	建順順鋼股份有限公司擴廠計畫環境影響說明書	1000131F	新加坡廣裕比科亞洲有限公司寶琳分公司龍騰廠擴建計畫環境影響說明書
0950011H	南投縣鹿谷鄉車統寮丙種旅館區開發計畫環境影響說明書	1000741A	台16線19K~25K段公路改善工程環境影響說明書
0950021A	苗栗縣竹南鎮、通霄鎮、苑裡鎮設置風力發電廠興建計畫環境影響說明書	1001421A	日月潭向山觀光旅館BOT案環境影響說明書
0950051A	台灣採子第5246號礦區申請核定礦業用地環境影響說明書	1001661A	烏溪烏嘴潭人工湖工程計畫環境影響說明書
0950101A	大湖溫泉主題飯店環境影響說明書	1010011H	南投埔里福興農場旅館區開發計畫(廬山溫泉易地遷建案)
0960011F	長春石油化學苗栗廠及苗栗二廠整體擴建計畫環境影響說明書	1010221F	佛壽普陀山大圓覺禪寺擴建計畫環境影響說明書
0960011H	南投縣中台博物館開發案 環境影響說明書	1010241F	苗栗縣二義鄉佛頂山朝聖寺開發計畫案環境影響說明書
0960031F	十班坑休閒農場開發案環境影響說明書	1010251F	三義國中改制完全中學擴建計畫環境影響說明書
0960181A	行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所西湖鄉試驗用地新建乳業研究大樓員工職務宿舍及牛舍周邊設施環境影響說明書	1010281F	苗栗泰安竹美山閣溫泉會館開發案
0960341A	龍港天然氣發電廠(含輸配電線路)興建計畫環境影響說明書	1010301F	泰安(清安)至南庄(八卦力)新闢道路環境影響說明書
0960641A	雲台休閒飯店環境影響說明書	1011461A	大河屯2號探井油氣探勘計畫環境影響說明書
0960731A	通霄電廠更新擴建及既有四至六號機組葉片改善計畫環境影響說明書	1020031H	鉅卓福企業南投甲統廢棄物處理機構擴充工程環境影響說明書
0961351A	苗栗縣後龍科技園區環境影響說明書	1020041H	南投旺來產業園區開發計畫環境影響說明書
0970011H	南投縣鹿谷鄉慈照寺地藏院興建計畫 環境影響說明書	1020051H	南投縣集集鎮管区段943及944地號(部分)土地核定礦業用地申請案
0970021F	苗62-1號道路(清安至新興道路)未完成路段興建計畫環境影響說明書	1020071F	苗栗縣銅鑼鄉九湖段及竹圍段土石採取
0970021H	147線0K+000~14K+500 道路拓寬及橋樑改建工程 環境影響說明書	1020221A	水里大鵬服務區開發計畫環境影響說明書
0970031H	投17線0K+640~21K+000(草屯鎮~中寮鄉)道路拓寬改善工程 環境影響說明書	1020655A	台13線大鵬外環道新闢工程環境影響說明書環境現況差異分析報告及對策檢
0970051F	苑裡東西向南橫公路工程環境影響說明書	1021291A	中臺灣精密科學園區南投基地設置計畫環境影響說明書
0970811A	苑裡健康生活園區開發案環境影響說明書	1030021F	苑裡廣源新工業園區開發案環境影響說明書
0971061A	九湖觀光旅館環境影響說明書	1030021H	南投縣竹山鎮復興段及土坪頂段十一筆土地土石採取計畫
0971401A	苗栗縣後龍鎮設置風力發電廠興建計畫環境影響說明書	1030051F	長信環保工程有限公司之級廢棄物處理場處理許可量核擴增計畫環境影響說明
0980021H	南投縣魚池鄉 財團法人天帝教總力阿道場 環境影響說明書	1030101F	苗栗縣銅鑼鄉勝唯產業區開發計畫環境影響說明書
0980031F	汶水橋延伸至錦封大橋道路工程環境影響說明書	1030151F	高速公路頭份交流道附近特定區計畫(原台糖公司畜產研究所專用區、農業區變更為產
0980041F	財團法人台灣省苗栗縣中華基督教徒祈禱院環境影響說明書	1030161F	苗栗縣竹南鎮廣源科技園居住社區開發案環境影響說明書
0980432A	天花湖水庫工程環境影響評估報告書	1030171F	苗栗縣後龍濱海遊憩區經典跑車體驗園區興建營運轉移轉案環境影響說明書
0981191A	苗栗縣中平工業區開發計畫環境影響說明書	1040021H	中寮鄉投27線連接投26線道路改善工程環境影響說明書
0981301A	錦繡休閒飯店環境影響說明書	1040031F	苗栗市文山段175地號等7筆土地住宅新建工程環境影響說明書
0990011H	冠軍建材股份有限公司工廠毗鄰地變更計畫環境影響說明書	1040031H	台3線211K~223.5K南投市名間段改善道路權塞堵斷新線案(南投市
0990011H	南投縣魚池鄉內凹仔農村社區土地重劃 環境影響說明書	1040051H	南投市祖師大橋連絡段草屯交流道新建道路
0990021F	苗栗縣通霄鎮月稱光明寺開發計畫環境影響說明書	1040061H	南投縣魚池鄉鹿窩休閒農場開發計畫環境影響說明書
0990061F	汶水橋延伸至錦封大橋道路工程環境影響說明書	1040081F	苗栗縣二義工業區房子湖段815-5地號等10筆土地開發計畫環境影響說明
0990071F	苗128線通霄至銅鑼段道路拓寬改善工程環境影響說明書	1050051F	臺灣少森林環境影響說明書
0990111H	苗栗縣永貞路至中港溪橋沿河道路環境影響說明書	1050112F	裕隆三義二廠與建築第一階段環境影響評估報告書
0990141F	苗栗縣南庄鄉南富農村社區土地重劃環境影響說明書	1060011F	足赫資源再生處理廠環境影響說明書
0990161F	明德水庫環湖橋樑設施工程環境影響說明書	1060021F	佛行寺開發環境影響說明書
0990171F	苗16線部分路段拓寬建設工程環境影響說明書		128線通霄路段(3K+600~5K+780)拓寬改善工程拓寬路段
0990181F	苗栗縣福壽橋葫蘆園區興建營運計畫(BOO)環境影響計畫書		128線通霄路段(3K+600~5K+780)拓寬改善工程新闢路段
0990201F	新光樂活苗栗三義鄉拐子湖段住宅社區開發案		台13甲線通霄橋二號隧道至冠軍亮磚及豐湖國小至北勢大橋路段道路拓寬工程
0990221F	126線明德水庫特定區7號道路及停車場興建工程計畫環境影響說明書		苗36-1線通霄馬家莊到銅鑼科學園區道路拓寬
0990241F	苗50線拓寬後續建設工程(山區段)環境影響說明書		苗47線及苗47-1線道路拓寬改善工程
0991091A	中興新村高等研究園區開發計畫環境影響說明書		苗栗縣中二高(台6線與台13線)聯絡道新闢工程
0991251A	西濱快速公路後續建設計畫白沙屯至南通灣段新建工程計畫環境影響說明書		通霄鎮拱天宮聯絡路工程
0991311A	駿都大飯店開發計畫環境影響說明書		銅鑼交流道東延段新闢工程
0991591A	苗栗縣出坑地區優質環境改造計畫—客家桃花源環境影響說明書		投49線(17K+600~26K+800)連絡投95線道路改善工程先期規劃
1000011H	中明觀光遊樂區環境影響說明書		投55線18K+000~泉坪~投95線0K+500苗音樹路段新闢工程可行性評估
1000021F	台灣農林苗栗銅鑼九湖段土地工農綜合區開發案環境影響說明書		投86線0K+700~2K+260道路拓寬改善工程
1000031F	銅鑼科學園區北側住宅區開發計畫環境影響說明書		魚池鄉投69線(16K+400~18K+500)道路改善工程先期規劃
1000071F	苗栗縣銅鑼鄉桐花文化園區開發計畫		草屯鎮投9線上路拓寬改善工程
1000091A	新建野生動物植物復育及急救園區環境影響說明書		151線替代道路-投55線0K~11K(竹山~小半天)銜接投55-1線道路改善工程
1000111F	台十三甲線豐湖國小至冠軍亮磚路替代道路工程環境影響說明書		131線49K+160~50K+160道路拓寬改善工程

類型	南投	苗栗
工業廠房	4	15
文教設施	2	7
市區建設		5
休閒遊憩	10	7
其他開發	2	3
採土採礦	2	3
喪葬		1
道路開發	13	22
電力設施		4
蓄水工程	1	1
總計	34	68

苗栗縣環評和道路計畫

圖例

- 石虎分布
- 石虎廊道
- 石虎踏跡
- 其他開發
- 發現石虎
- 適性農業發展
- 道路開發



Google earth

Copyright © 2014 Google
All Rights Reserved
View Source | Report a Problem
Image © 2014 TerraMetrics

10 km

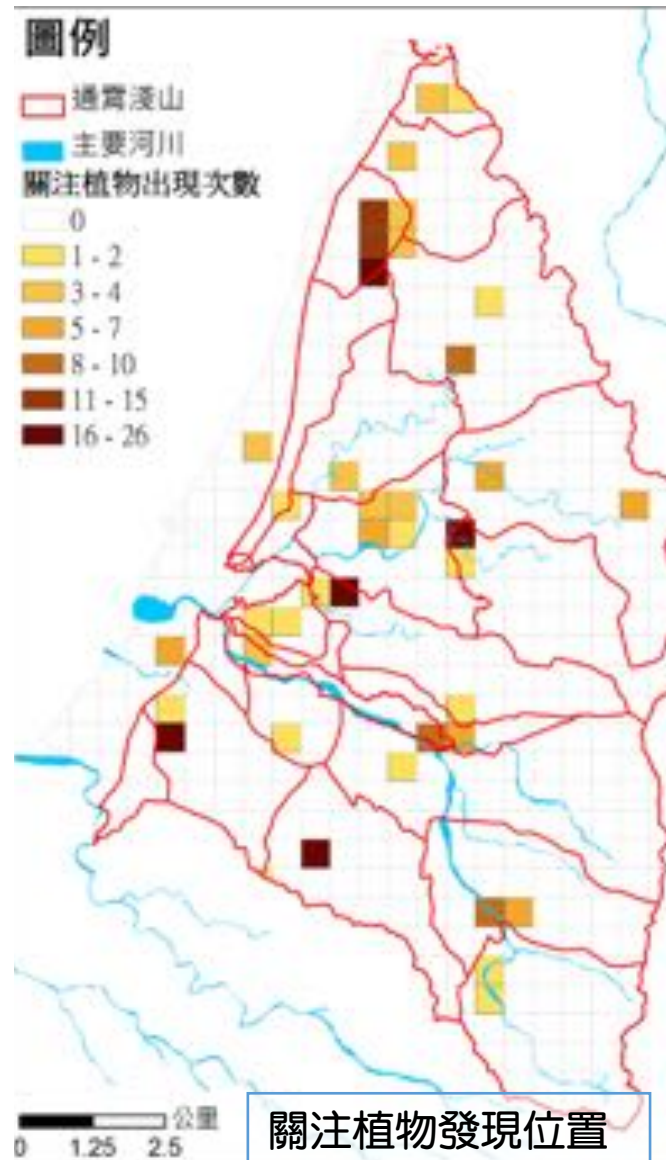


通霄鎮除了石虎，還有..

- **72種關注植物**
嚴重瀕臨絕滅4種、瀕臨絕滅15種、易受害10種、接近威脅4種、資料不足9種，文獻疏漏者6種，安全等級但近年族群數量銳減或採集紀錄不多之植物24種

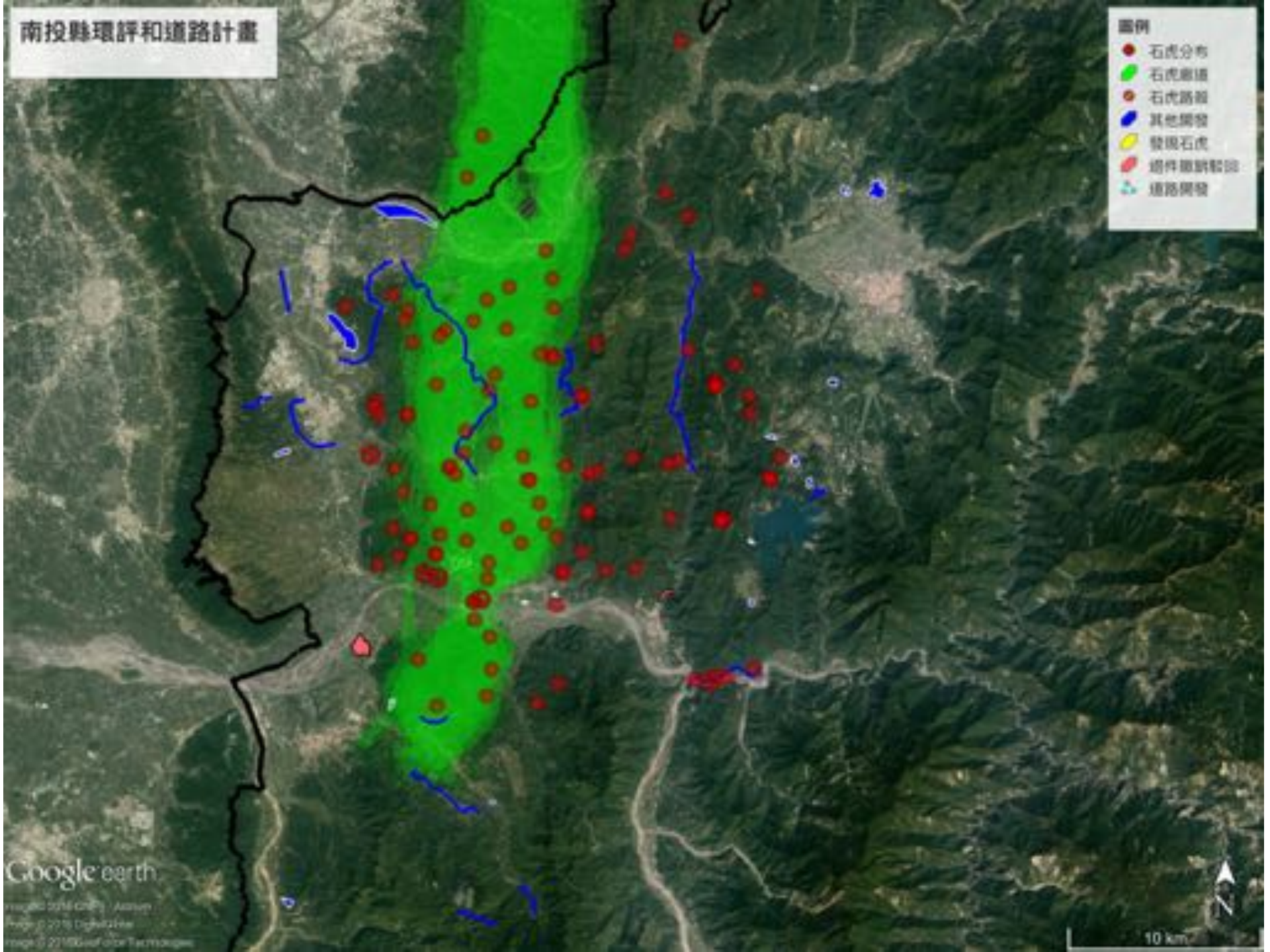
- **非保育類稀有種印度大田鱉**
41處埤塘紀錄

林務局，2017



南投縣環評和道路計畫

- 圖例
- 石虎分布
 - 石虎廊道
 - 石虎踏踏
 - 其他開發
 - 發現石虎
 - 場址建設範圍
 - 道路開發



南投縣環評和道路計畫

- 圖例
- 石虎分布
 - 石虎廊道
 - 石虎踏跡
 - 其他開發
 - 發展石虎
 - 總件繳納範圍
 - 道路開發

中寮鄉投22線連接投26線道路改善工程

投17線0K-21K (草屯鎮~中寮鄉)道路拓寬改善工程

147線0K-14K道路拓寬及橋樑改建工程



圖例

- 石虎分布
- 石虎廊道
- 石虎路殺
- 其他開發
- 發展石虎
- 適性開發
- 道路開發

128線通霄路段拓寬改善工程

苗36-1線通霄馬家庄到銅鑼科學園區道路拓寬

新竹科學工業園區第四期擴建用地銅鑼基地開發

台13線三義外環道新闢工程

裕隆三義二廠興建案



環評角色與常見生態評估問題

- 重要但不是唯一
 - 其他法令與主管機關的功能、不需環評的開發行為
- 只能在開發行為規劃設計階段進場快速評估
- 各項目獨立評估缺乏整合性分析
- 作業準則和技術規範如何適用不同開發行為
- 相關調查研究不足或闕如
 - 無背景資料、無法評估影響、無法擬定對策
- 生態環境保護對策無法監督成效和處罰
- 評估單位、主管機關和審查者能力、專業、良知

公共工程全生命週期

以道路開發為例

可行性研究

- 潛在課題尋找、確認：地熱/斷層/民怨/保護區？
- 路廊方案評估與選擇：哪條路線阻力最小？

規劃

- 確定計畫路線後作業：道路形式/長度/施工需求？
- 詳細背景資料的獲取：地質測量、用地方案等

設計

- 細部作業詳細內容：要多少路燈/混凝土/隔音牆…
- 工程作業發包辦理：招標文件、最終預算等/程序

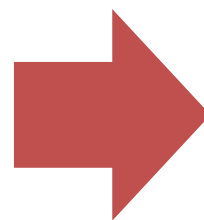
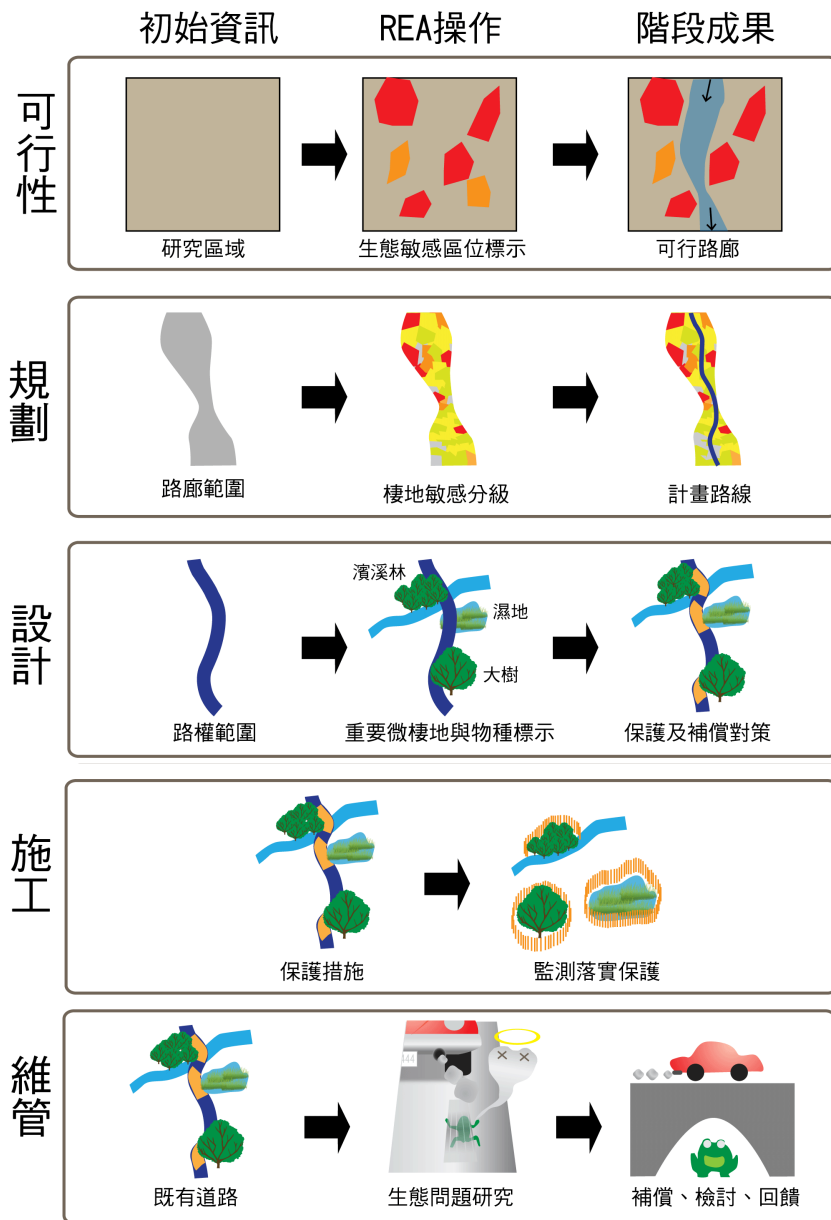
施工

就是施工……

營運

養護與管理

完整生命週期生態考量



環境影響評估

- 通常是生態工作首次登場
- 通常是生態唯一一次登場

路廊路線規劃完成，調整困難



施工前生態監測



施工階段生態監測



營運階段生態監測

高公局案例-國道2號大園延伸至台61

因應桃園機場運輸量持續成長、桃園地區快速發展以及航空城計畫路網

辦理國道2號大園交流道至台61線新闢高(快)速公路可行性研究暨環境影響評估

牽涉許厝港濕地、大園工業區反對議題，環評決議分成大園至台15(優先辦理)段與台15至台61段(再議)，而後濕地保育法正式公告

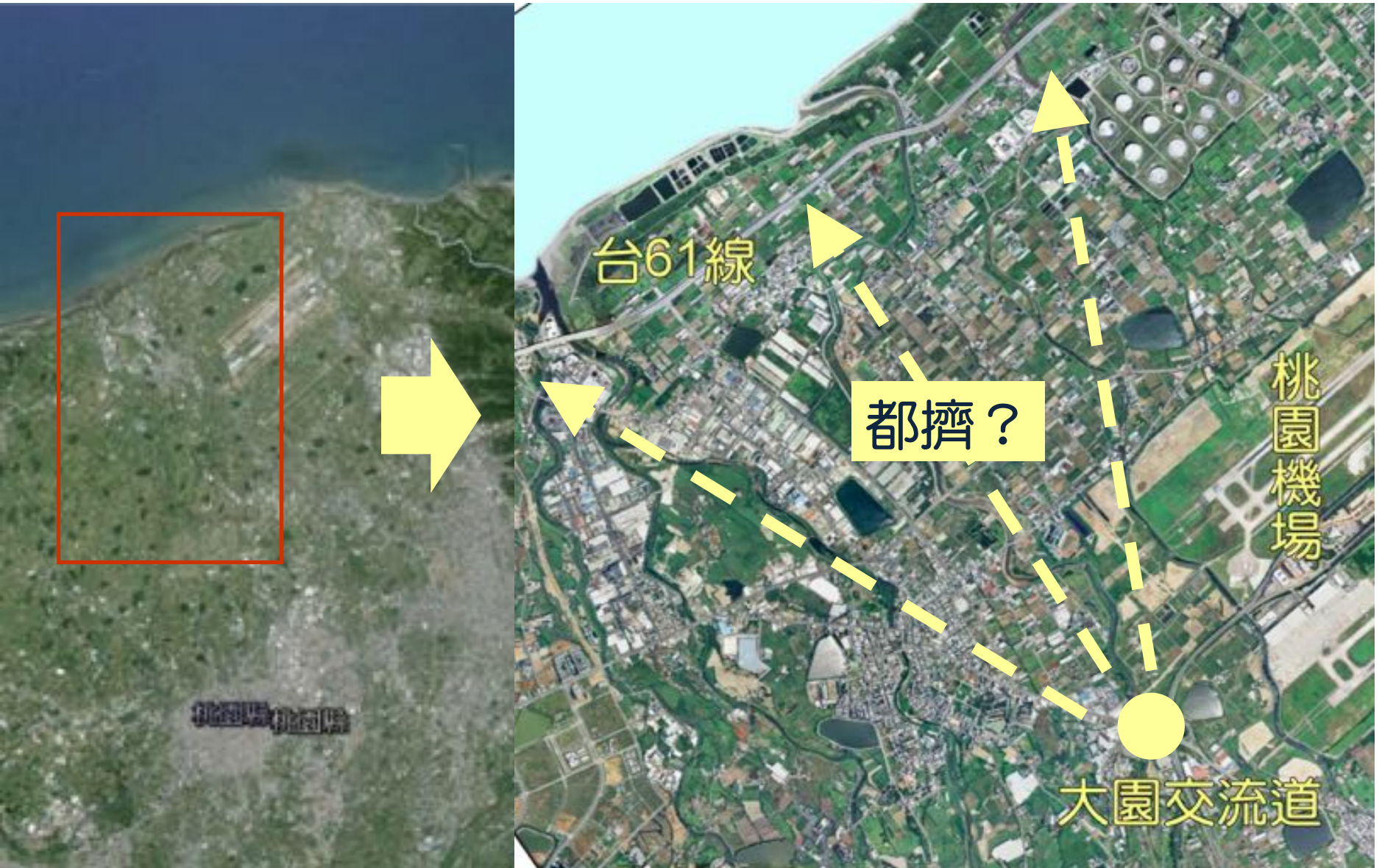
重新辦理國道2號台15線至台61線路段可行性研究與環境影響評估作業



可行性研究案例



生態專業進場的時機



關鍵策略

小心動物

拒絕路殺

國道路殺熱點

貓狗類動物 1
 貓狗類動物 25-28公里路段
 貓狗類動物 貓狗類動物 貓狗類動物

雙輪車輛族群 1
 紅龜、狗山壁
 雙輪車輛 1.5-2.5公里路段
 雙輪車輛 雙輪車輛 雙輪車輛

紫斑蝶 3
 南橫路、雙林路
 紫斑蝶 250-250
 紫斑蝶 紫斑蝶 紫斑蝶

中型哺乳類動物 3
 動物段、大甲段、白河段
 中型哺乳類動物 100-100
 中型哺乳類動物 中型哺乳類動物

鳥類 3
 基隆鳥類
 鳥類 100-100
 鳥類 鳥類 鳥類

國道路殺排行榜

路段	貓狗	雙輪	紫斑蝶	鳥類	石虎	台灣獺	台灣野兔
3	10751	335	62	609	205	76	405
1	8211	45	5	276	75	28	225
10	1311	26	1	126	15	38	68
5	983	7	0	7	1	1	5

如何保護紫斑蝶

目標：保護紫斑蝶族群
 策略：保護紫斑蝶族群
 策略：保護紫斑蝶族群

1. 設置紫斑蝶通道：200公尺、高度4公尺、設置紫斑蝶通道
 2. 設置紫斑蝶通道：100公尺、設置紫斑蝶通道

國道設計單位、道路兩側動物埋地通橋

注意! 石虎出沒 通霄設專屬廊道

鋪土磚、種灌木 長100多公尺 寬1.5公里防護網 防止誤闖國道

【本報記者林...】通霄鎮... 鋪土磚、種灌木... 長100多公尺 寬1.5公里防護網... 防止誤闖國道

「設標誌 提醒你」

攝影機 錄影 鐵圍籬 防誤闖

減速慢行 動物通道

防「路殺」有成!

國道破天荒!

1/3路權讓給動物

動物車禍熱點建通道 國3白河段白鼻心零死亡 保育石虎也是常客 「還會見野兔一家四口同行」

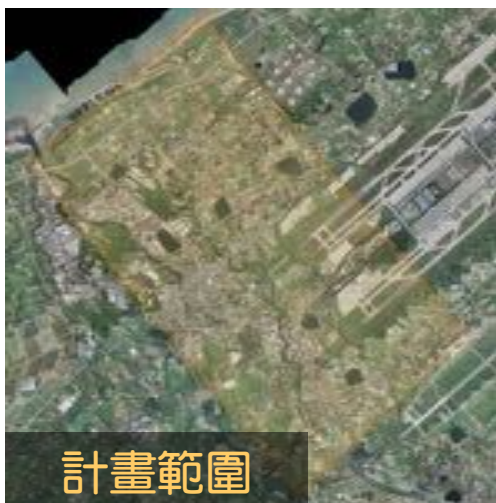
聯合報

釐清重要的生態敏感區域

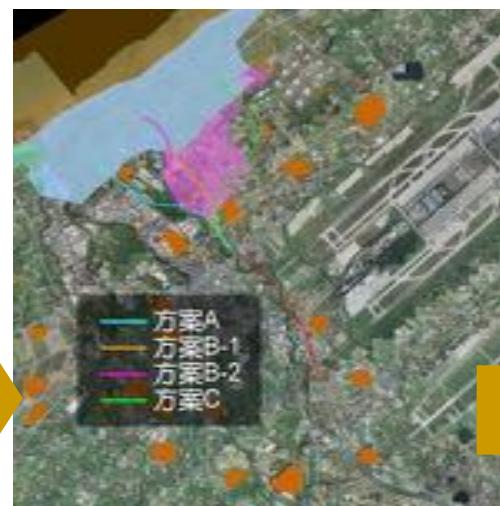
生態敏感區位標示

- 圖資比對
- 先期預警

釐清研究範圍



各路廊方案影響分析



建議路廊方案

- 工程師綜合評估
- 交通運輸改善成效
 - 經費
 - 環境影響
 - 社會觀感

法定與相對生態敏感區界定

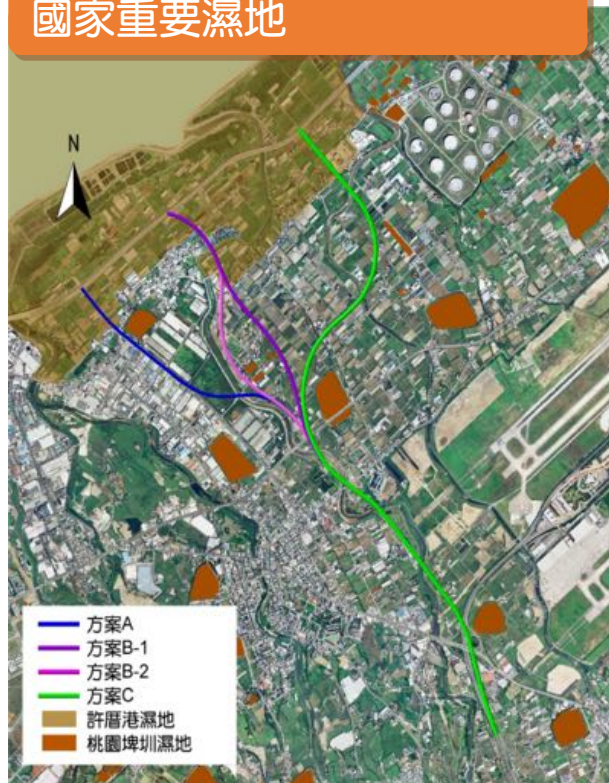
國家重要濕地

- 許厝港濕地
 - 民國100年納入
 - 民間團體參與推動
- 桃園埤圳濕地
 - 民國96年評選
 - 桃園縣重要地景特色

民間團體關注區域

- 許厝港重要野鳥棲地
 - 國際判定A1準則
 - 唐白鷺(易危鳥種)
- 鳥會關注區域
 - 廣興堂與圳股頭區
 - 眾多候鳥棲息，建議納入國家濕地

國家重要濕地



民間團體關注區域



針對生態課題進行蒐集

計畫範圍周邊水鳥棲地

生態功能

- 南遷候鳥抵臺首要登陸點
- 候鳥北返主要跳板之一
- 提供各類型候鳥漲退潮時期覓食、棲息功能
- 保育類彩鷗族群穩定棲息(水田環境)

類型

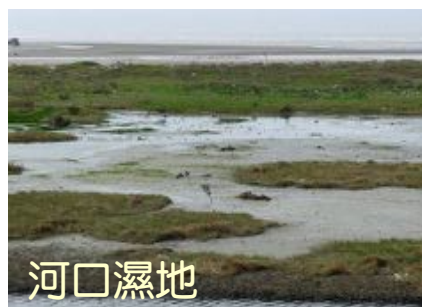
- 河口海岸灘地環境
- 內陸水田草澤環境

鳥種紀錄

- I級：遊隼、諾氏鷗、**黑面琵鷺***
- II級：**唐白鷺***、玄燕鷗、小燕鷗、蒼燕鷗、黑嘴鷗、黑鳶、魚鷹、灰面鵟鷹、赤腹鵟、**黑翅鳶***、**大冠鷲***、**紅隼***、**彩鷗***
- III級：大杓鷗、琵嘴鷗

其它

- 民間團體重視區域
- 沿臺61線海岸分布，亦包含廣興堂圳股頭等



針對生態課題進行資訊蒐集

界定方式

各方案周圍1公里內地景判釋

計畫範圍內植被/鳥類資料蒐集

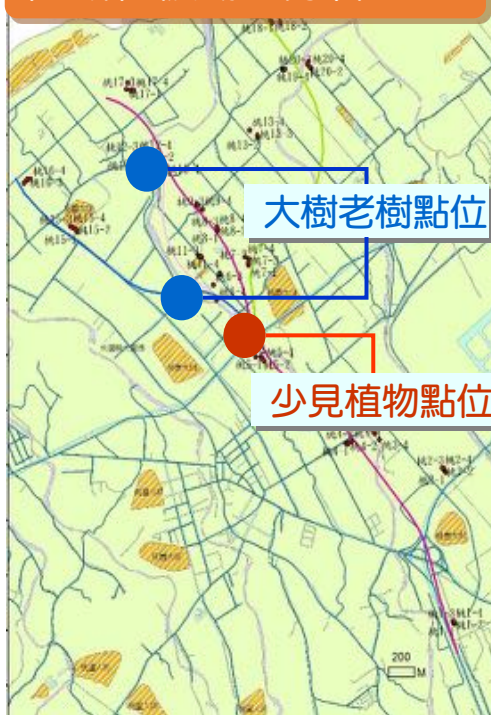
目標物種(候鳥)與棲地確認
標訂現勘應關注環境位置

執行現勘作業
記錄目標物種位置、種類、數量
比對現地和土地利用判釋結果
釐清重要棲地類型與分布位置

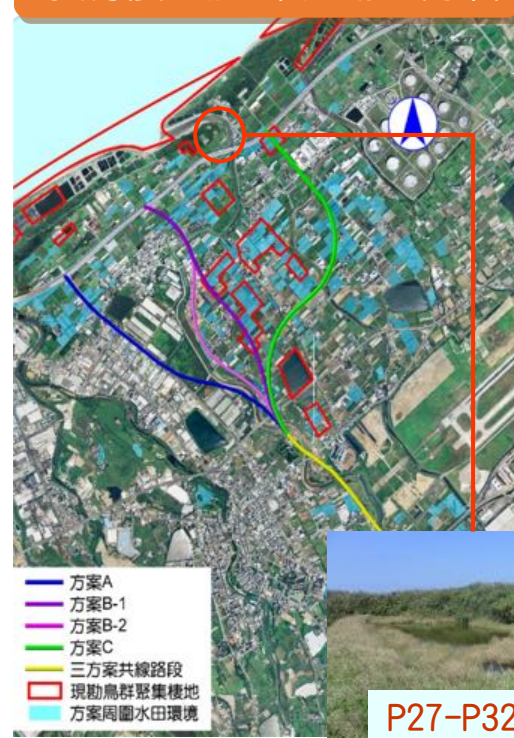
評估路廊可能影響
並提出建議方案

後續階段建議參考
之生態友善原則

陸域植被勘查分析



水鳥棲地及埤塘勘查分析



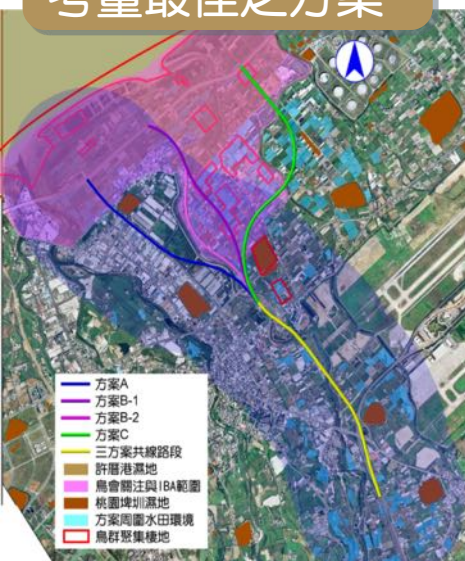
- 長期人為干擾
- 無天然林或大片次生林
- 三方案差異不大
- 方案C物種歧異度較高，有發現少見植物

- 多種保育類與候鳥紀錄
- 主要分布河口潮間帶灘地與水田環境
- 方案B-2和方案C間水田為主要關鍵棲地

量化說明生態可能受到影響

	通過許厝港濕地長度	通過鳥會關注區域與IBA長度	周圍埤圳數量	通過水田長度(潛在敏感區)	周圍1公里內水田面積
方案A	400m	400m	9	99m	103ha
方案B-1	600m	1,900m	8	780m	128ha
方案B-2	550m	2,200m	9	530m	124ha
方案C	480m	1,610m	26	1070m	155ha

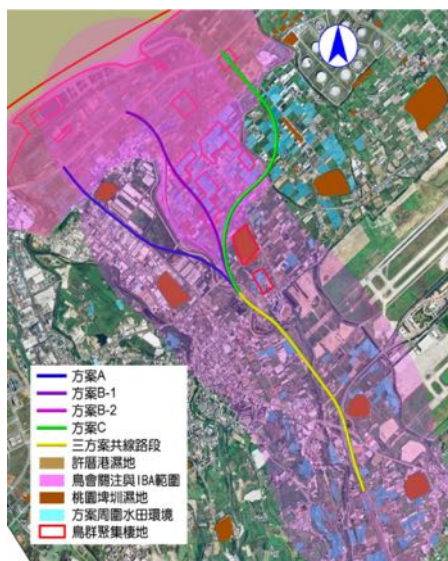
方案A為生態層面
考量最佳之方案



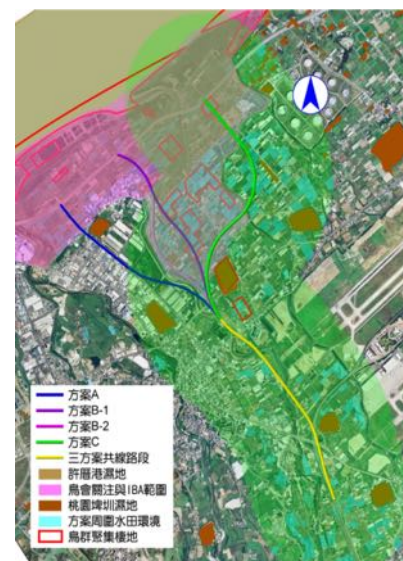
方案A周圍敏感棲地



方案B-1周圍敏感棲地



方案B-2周圍敏感棲地



方案C周圍敏感棲地

後續階段的提醒

規劃設計階段生態保護



良好濱海埤塘

水田草澤

持續關注並減少干擾之重要棲地



改善前

改善後

光害等道路干擾效應減輕

迴避

- 持續關注鄰近埤塘與水田積。
- 橋梁落墩迴避水田、草澤或埤塘
- 持續標定沿線較小尺度敏感區，規範施工道路、土方對置區迴避重要棲地。

縮小

- 選擇最小影響交流道型式
- 降低交流道高度與縮小工程量體
- 橋下空間若原為荒地則保留原土地類型

減輕

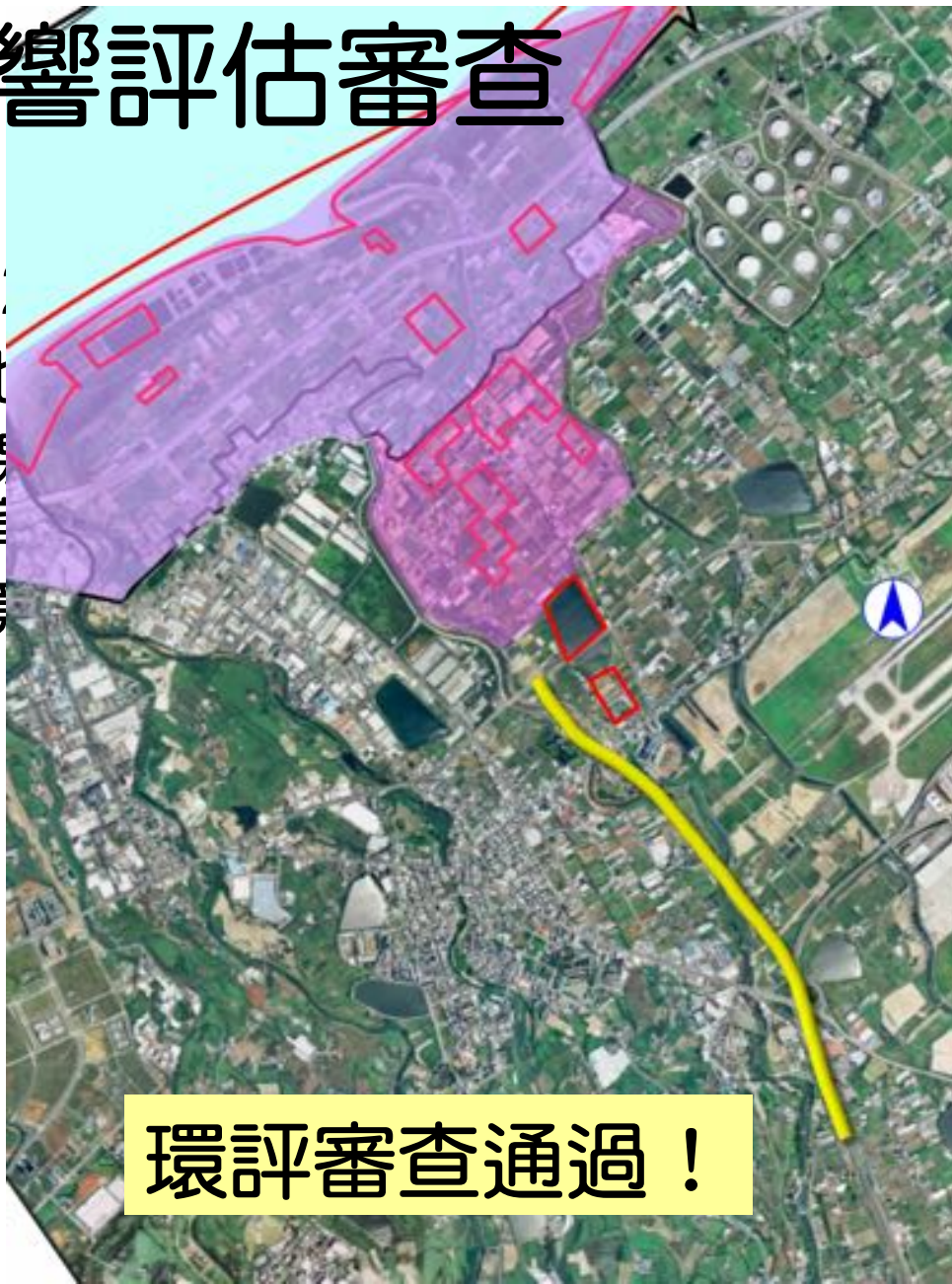
- 通過重要棲地路段，評估設置隔音/鳥類防撞/光防護等措施，
- 減少照明設施設置，考量降低照明高度與對昆蟲吸引力，減少干擾與吸引蝙蝠機率。

補償

- 利用與台61線高架道路下方路權空間規劃靜水域型濕地，營造適合水鳥棲息空間。

環境影響評估審查

- 103年8月
- 考量濕地
- 計畫路線
- 相關保育
- 通過環境



並有提出

環評審查通過！

營運階段的國道
如何面對生態影響？

「國道綠廊道」推動歷程

國道營運管理

工程與環境融合

永續會任務指派

維護生物多樣性

「國道綠廊道」

起始計畫 97-100年

營運階段國道永續發展環境復育改善研究計畫

延續計畫 101-103年

國道沿線生態課題調查與友善措施評估計畫

淺山一期 103-105年

國道生態資源調查暨淺山環境復育研究計畫

淺山二期 106-108年

國道生態資源調查暨淺山環境復育研究計畫(第2期)



- 成立專案工作小組推動環境復育

- 各工務段直接溝通
- 跨處室橫向整合

- 建立知識交流平台與夥伴關係

- 專家顧問
- NGO團體
- 協力單位
- 專案小組會議交流



盤點與釐清國道生態課題

- 生態資源掌握
與分級管理

- 累積沿線生態基礎資料
- 國道敏感里程分級管理
- 建置國道生態資料庫

- 劣化棲地復育

- 減輕道路致死效應
- 連結國道兩側棲地
- 復育國道邊坡綠帶

➤ 累積基礎資料，建立資料庫



動物道路致死



動植物資源



紫斑蝶遷徙



蝙蝠棲所



動物通道評估



交流道鷺鷥



國道3號兩棲類

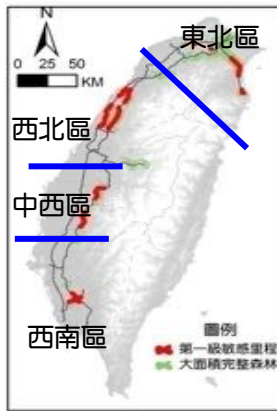


生態池監測



綠化成效評估

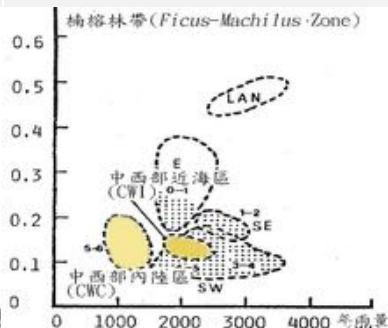
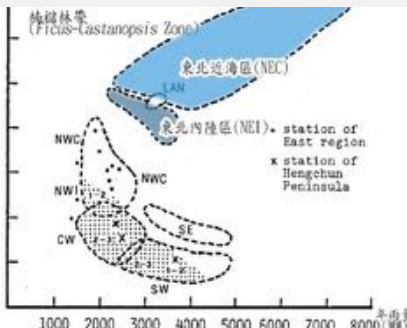
- 建立植物基礎資料
 - 完成24處敏感里程樣區調查
 - 記錄1283種植物
 - 依4大氣候區彙整適生植栽
- 應用於適生植栽選擇、邊坡綠帶復育基礎



氣候區	調查種數	原生種數	特有種數
東北區	795	508	56
西北區	819	506	52
中西區	456	304	38
西南區	480	271	30

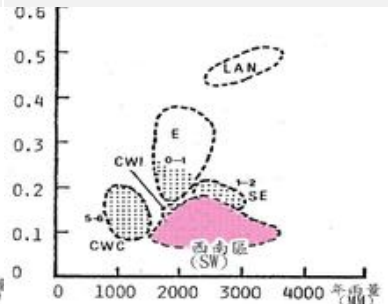
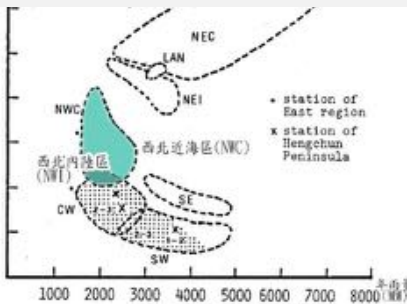
東北區：終年多雨

中西區：冬乾夏溫



西北區：多風冬乾

西南區：乾季明顯



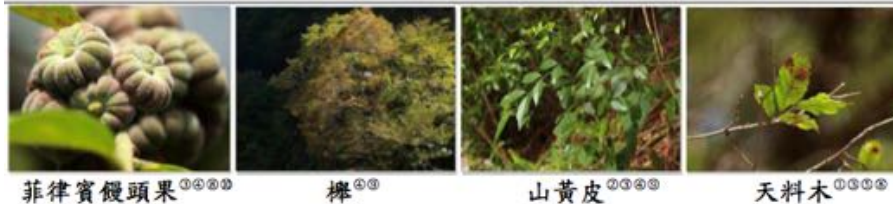
東北區



西北區



中西區



西南區



累積沿線生態資料-動物生態

- 建立動物基礎資料、確認復育目標物種
 - 完成23處敏感里程樣區調查
 - 4季調查記錄6類群動物536種
包含各級保育類50種
 - 族群稀少、移動較易受國道阻隔的
中型哺乳類為優先保育標的
- 應用於國道棲地連結改善與友善設計

類群	種數	保育	特有
哺乳類	47	5	11
鳥類	181	35	12
兩棲類	27	4	7
爬蟲類	39	4	7
蝶類	163	1	9
蜻蜓	79	1	4

- 生態調查成果匯入資料庫，累積國道沿線敏感物種點位
- 定期調查、更新，回饋敏感里程定期檢討、調整

石虎



白鼻心



台北樹蛙



錦蛇



穿山甲



鳳頭蒼鷹



無霸勾蜓

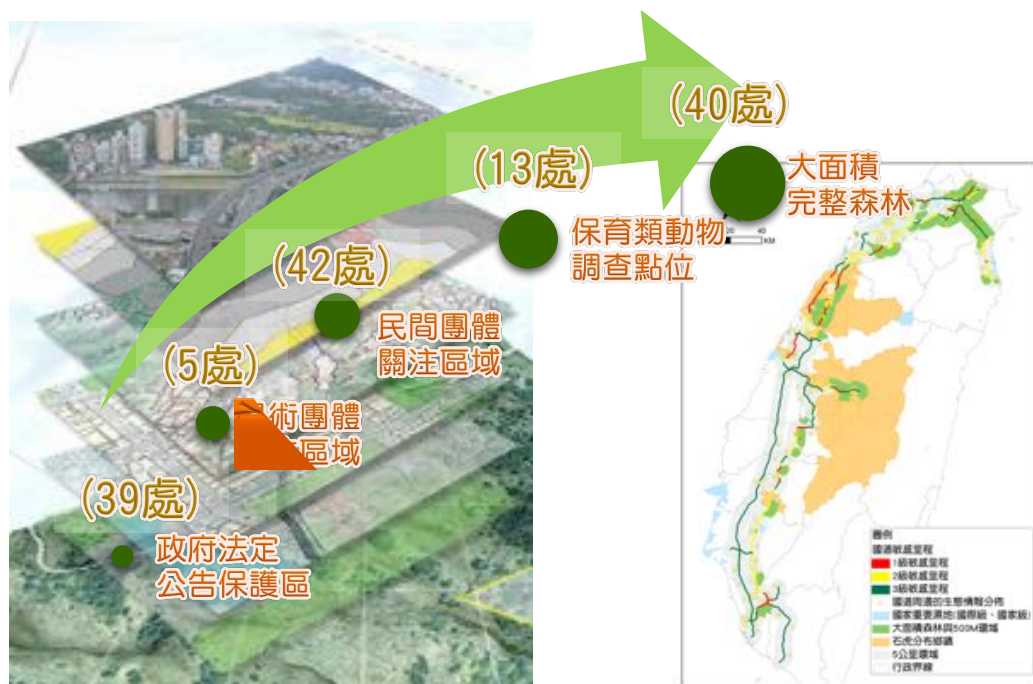


鐵色絨弄蝶



- 系統化管理複雜路權、多元利用兼顧生態與地方
- 依據執行情形、調查成果定期檢討

篩選生態源豐富區域 依敏感性分級



I 級 最敏感 (15%)	II 級 次敏感 (34%)	III 級 人為干擾 (51%)
---------------------	----------------------	------------------------

分級管理建議		I	II	III
新建開發	生態背景人員的參與	●	●	
	需執行生態監測工作，並分析工程周邊15公里內土地利用的改變	●	●	
	需預測新建工程衝擊，撰寫生態影響及對策說明	●	●	
維護管理	維管頻度與方式具生態考量	●		
	邊坡植栽的優先考量生態功能	●	●	
	外來入侵種防除	●	●	●
積極復育	道路致死調查與改善計畫，及其他物種致死原因與對策研擬	●	●	●
	邊坡路權的植生改善、棲地營造與生態友善技術的實作	●	●	

- 新建開發

可行性



規劃



設計



環評



施工

第1級

- 1) 各階段的委員與廠商需有**生態背景人員**
- 2) 可行性需進行工程對15公里內**自然地景與生態敏感區影響分析**
- 3) 前3階段需評估各項工程對周邊生態的影響，並提出**迴避、縮小、減輕與補償計畫**，監測與評估成效
- 4) 若周邊為保育類或稀有物種棲地，應於施工前專題研究，提供**生態友善建議**，監測與評估成效
- 5) 環評(差)生態調查頻率4季，每季各2次以上
- 6) 施工前半年、施工中與營運階段3年的生態監測，須接受審查

第2級

- 1) 前3階段的廠商需有**生態背景**
- 2) 同左(2)
- 3) 同左(4)
- 4) 環評(差)生態調查頻率2至4季，每季至少1次，應視開發區內生態特性延長或增加

第3級

- 1) 同第1級辦法的(4)
- 2) 最低調查頻度為2季，每季至少1次

- 累積之圖層與關注點位提供可行性與規劃階段即早掌握敏感生態課題



● 維護管理

建議項目

認養/租用
(合法申請可維持
原使用形式)

	第1級	第2級	第3級
認養/租用 (合法申請可維持 原使用形式)	1) 生態保育為主的相關計畫 2) 無硬體設施	1) 計畫應含生態保育專章 2) 不得縮減綠地面積	
邊坡植栽	1) 生態效益優先 2) 復育在地稀有或特色植物 3) 橋下生態功能	1) 同左	
燈具/ 刈草	1) 優先採收斂燈具或遮光罩 2) 無外來種且穩地邊坡少刈草	1) 同左 (2) 2) 同左 (3)	
外來種 防除	1) 每半年調查外來入侵種 2) 每年排定防除與監測工作	1) 每年調查 2) 視情形編列防除經費	1) 每3年調查 2) 同左 (2)

● 積極復育

- 道路致死、棲地連結等生態影響調查與對策研擬
 - 第1級路段優先改善
- 生態友善技術實作
 - 優先推動第1、2級路段的生態友善工作
 - 如動物通道設置、稀有植物復育、收斂式燈源等
- 路權與周邊生態資源定期調查
 - 第1、2級路段分別執行每3、5年的生態調查

● 與NGO合作進行棲地營造

- 回收路權營造濕地
- 生態友善方式共同管理



稀有水生植物保種



龍骨瓣杏菜

營造保育類樹蛙棲地



台北樹蛙於人工溼地繁殖

演替成林森林物種活動



白鼻心於濕地旁覓食

環教導覽促進同仁認知



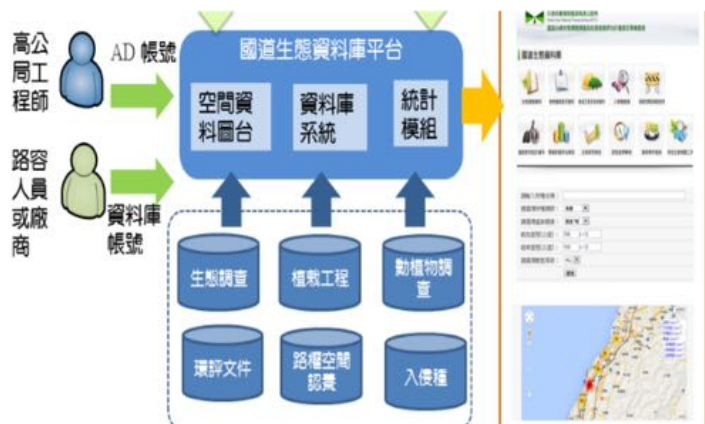
● 社區邊坡認養溝通保育理念

- 鼓勵永續方式認養橋下空間



- 與國道沿線關注團體、社區建立長期互信基礎
- 路權管理典範，可推廣至全國道

- 整合局內歷年生態資料
 - 以局內人員使用為主
提供上傳、查詢、統計功能
 - 相關工程納入契約
成果需上傳才得驗收



- 配合政府政策資料公開
 - 敏感資料模糊化處理
 - 開放民眾查詢



- 提供新工、維管單位查詢
及早掌握敏感課題

盤點與釐清國道生態課題

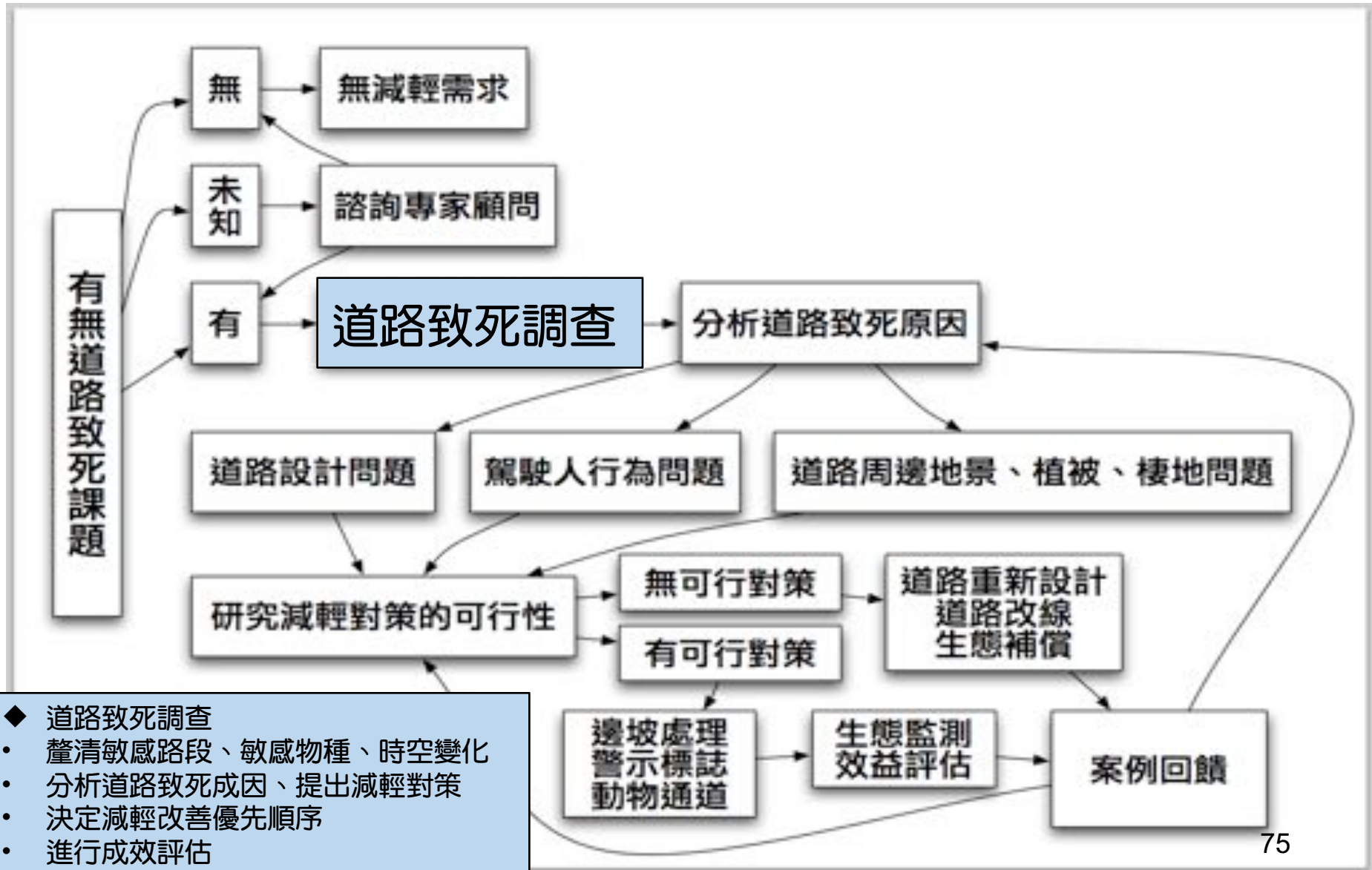
- 生態資源掌握
與分級管理

- 累積沿線生態基礎資料
- 國道敏感里程分級管理
- 建置國道生態資料庫

- 劣化棲地復育

- 減輕道路致死效應
- 連結國道兩側棲地
- 復育國道邊坡綠帶

營運階段如何解決道路致死課題？



日本西表島

- 50公里道路超過130座動物通道，西表山貓路殺數量仍未稍減



韓國

- 全國460處動物通道，含256座跨越橋，但多未評估成效，僅應付法規要求或開發承諾

管理單位	總數量	動物通道類型		
		跨越式	穿越式	兩棲爬蟲通道
환경부	1	1	0	0
交通部	141	59	72	10
서울특별시	1	1	0	0
부산광역시	6	5	1	0
대구광역시	0	0	0	0
인천광역시	7	7	0	0
광주광역시	1	1	0	0
대전광역시	3	1	2	0
울산광역시	4	3	1	0
세종특별자치시	1	1	0	0
강원도	19	5	11	3
경기도	44	39	2	3
경상남도	19	14	5	0
경상북도	23	19	4	0
전라남도	10	8	2	0
전라북도	31	17	14	0
제주특별자치도	13	0	13	0
충청남도	26	20	6	0
충청북도	25	21	4	0
韓國道路公社	79	31	40	8
경기남부도로(주)	2	2	0	0
LH공사	0	0	0	0
국립공원관리공단	3	0	3	0
한국수자원공사	1	1	0	0
總數量	460	256	180	24

路殺調查工作執行面

- 道路致死資料調查和收集
 - 交通部門、自然保育部門、警察單位、學術研究單位
- 道路致死資料來源
 - 被動記錄車禍事件、主動進行動物屍體調查
- 缺乏全面、完整、長期和標準化執行的調查計畫


國道如何調查？

- 全長超過1,000公里
- 行車速度快，調查危險性高




Roadkill Observation Collection System (ROCS)

User's Guide



Western Transportation Institute

College of Engineering



MONTANA

ROCS標準資料收集系統

台灣路殺調查

陽明山國家公園, 2008
110.5公里, 7個月, 19次調查
11,267筆路殺

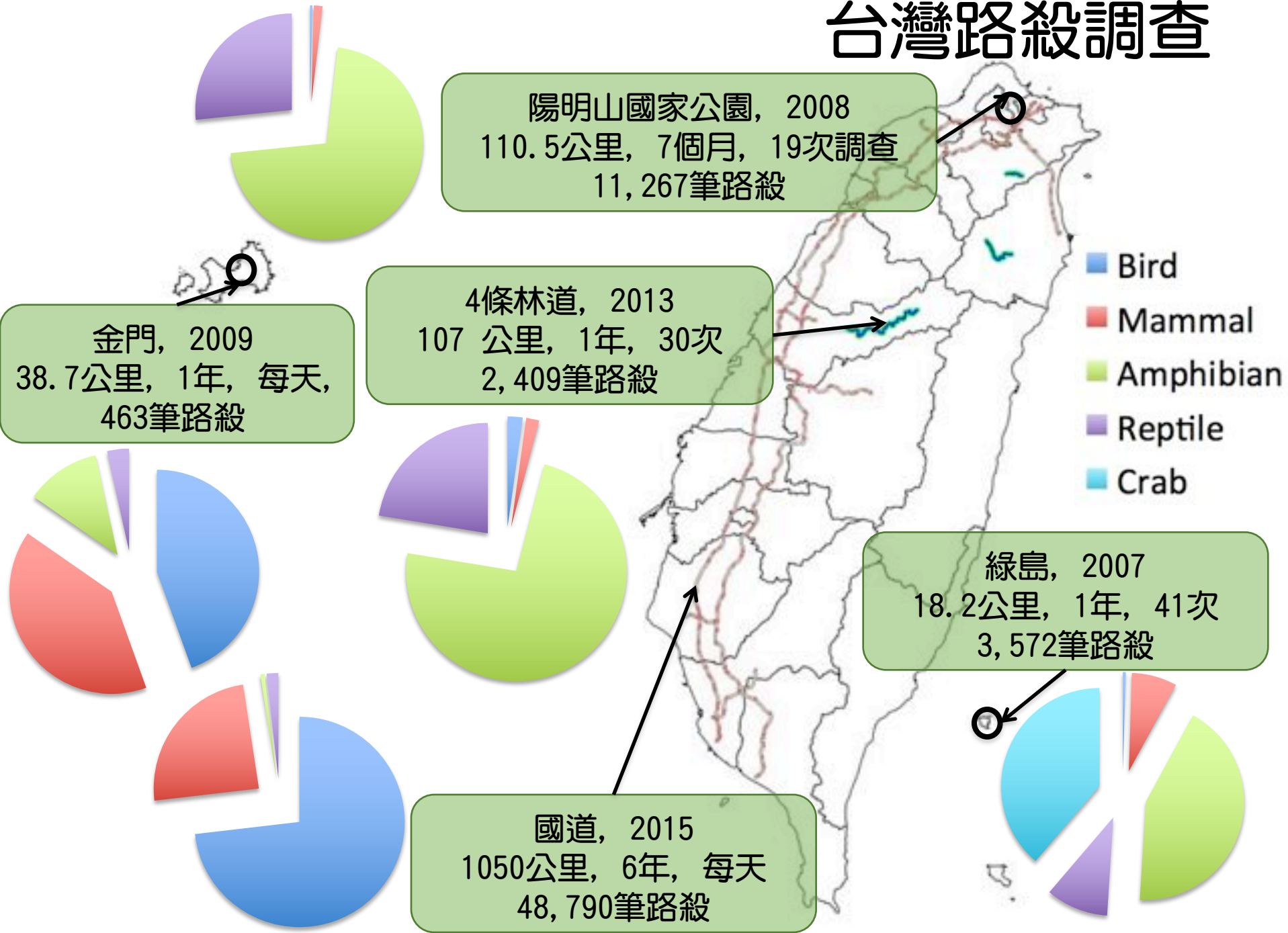
4條林道, 2013
107公里, 1年, 30次
2,409筆路殺

綠島, 2007
18.2公里, 1年, 41次
3,572筆路殺

國道, 2015
1050公里, 6年, 每天
48,790筆路殺

金門, 2009
38.7公里, 1年, 每天,
463筆路殺

- Bird
- Mammal
- Amphibian
- Reptile
- Crab






公民科學調查 特生中心路殺社

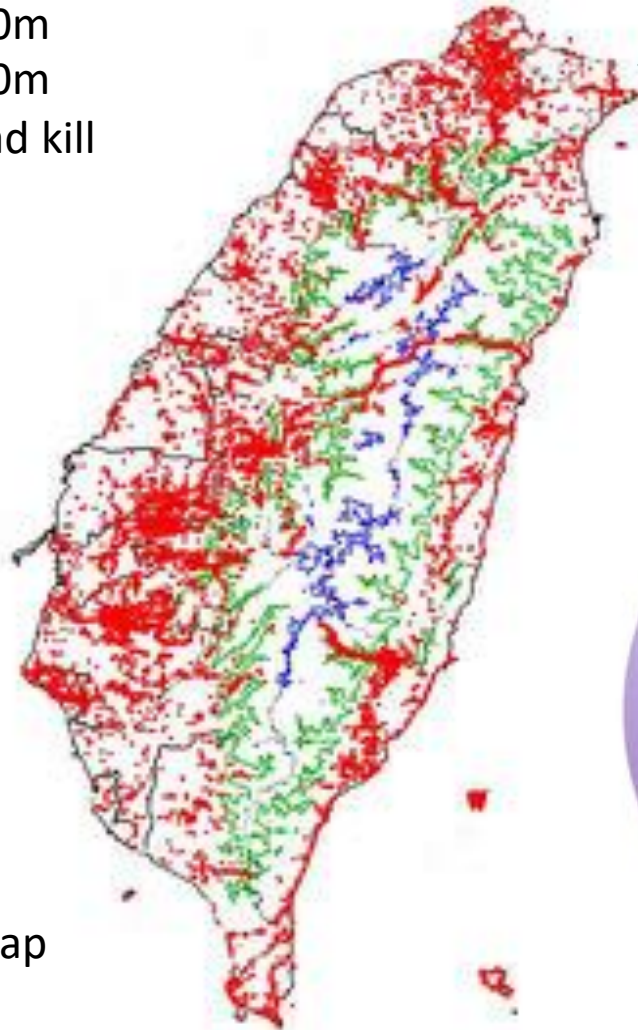
Contributors: 2158

Roadkill Observations: 38246

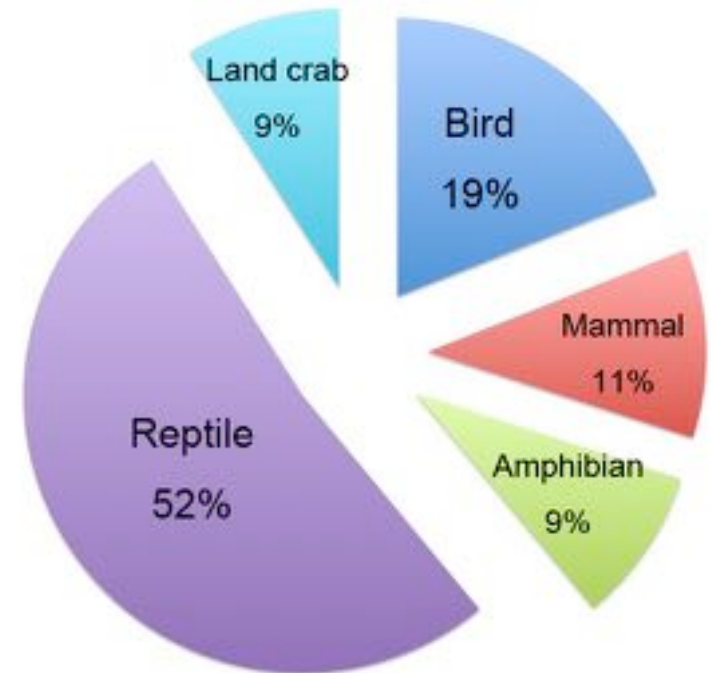
Species: 451

2016/9/23

-  Elevation 1,000m
-  Elevation 3,000m
-  Location of road kill observations



Roadkill map



● 建立調查機制、持續改進

第一線人員
每日調查

起始計畫100年

規劃上傳
資料庫流程

延續計畫103年

工務段自主
調查與上傳

淺山一期105年

資料填寫SOP

日期	天氣/路面	方向	里程	動物種類	備註
8/10	晴/濕	南	314.1	大鳥	① 里程紀錄至百公尺
8/11	晴/濕	南	326.4	大鳥	0公分
8/11	晴/濕	南	351.5	大鳥、中小鳥、貓狗、兔子、果子狸	大蝙蝠
8/11	晴/濕	北	349.2	大鳥、中小鳥、貓狗、兔子、果子狸	白雲雀
8/11	晴/濕	南	341.6	大鳥	鷹、拍照
8/12	晴/濕	南	315.6	大鳥	② 描述特徵 大雄雞、長尾
8/12	晴/濕	南	335.9	大鳥	雞雀
8/12	晴/濕	南			③ 註明交流道與服務區 高坡、善化交流道 遊場、買田系統 汽車保養休息
8/12	晴/濕	北			
8/13	晴/濕	南			
8/14	晴/濕	南	332.8	大鳥、中小鳥、貓狗、兔子、果子狸	狗
8/14	晴/濕	南	344.1	大鳥、中鳥、貓狗、兔子、果子狸	貓頭鷹、照片

拍照記錄原則



● 定期教育訓練 維持品質



● 協助救傷 與標本保存



● 關注物種熱點分析

■ 具保育急迫性、影響人車安全的動物類群為優先改善目標

- 保育價值：**中型哺乳類**、紫斑蝶
- 人車安全：鷺鷥與貓狗

● 優先針對中型哺乳類熱點路段進行改善

道路致死減輕對策

調查

- 建立SOP、教育訓練
- 資料庫建置

分析

- 資料彙整熱點篩選

改善

- 防護網與動物通道規劃設計
- 改善措施成效評估



調查表格設計與教育訓練

- 考量辨識難易度和敏感性(體型大或族群稀有)
 - 大鳥、貓狗、臺灣野兔、白鼻心為易分辨的敏感類群
 - 中小鳥為道路致死數量最多的類群

請圈選本次工作內容
外側 內側 事故

道路致死調查記錄表 2011年 第 1 頁

【工務段】: 白河工務段, 【國道/範圍】: 3 號 315K-358K, 【記錄人】: 王大明

日期	天氣(圈選)	發現位置		動物類群 (請圈選並於右欄說明可能種類)	種類/備註
		方向	里程(K)		
3/10	晴 陰 雨 霧	南	314.1	.大鳥 .中小鳥 .貓狗 .兔子 .果子狸 <input checked="" type="checkbox"/> 其他	青蛙
3/11	晴 陰 雨 霧	南	336.2	.大鳥 .中小鳥 .貓狗 .兔子 .果子狸 <input checked="" type="checkbox"/> 其他	老鼠, 10公分
3/11	晴 陰 雨 霧	S	351.5	.大鳥 .中小鳥 .貓狗 .兔子 .果子狸 <input checked="" type="checkbox"/> 其他	大蝙蝠
3/11	晴 陰 雨 霧	北	349.2	<input checked="" type="checkbox"/> 大鳥 .中小鳥 .貓狗 .兔子 .果子狸 .其他	白鷺鷥
3/11	晴 陰 雨 霧	N	341.4	.大鳥 <input checked="" type="checkbox"/> 中小鳥 .貓狗 .兔子 .果子狸 .其他	鷹, 拍照
3/12	晴 陰 雨 霧	南	315.6	<input checked="" type="checkbox"/> 大鳥 .中小鳥 .貓狗 .兔子 .果子狸 .其他	大雄雞, 長尾
3/12	晴 陰 雨 霧	S	335.7	.大鳥 <input checked="" type="checkbox"/> 中小鳥 .貓狗 .兔子 .果子狸 .其他	麻雀
3/12	晴 陰 雨 霧	南入交流道		.大鳥 <input checked="" type="checkbox"/> 中小鳥 .貓狗 .兔子 .果子狸 .其他	烏秋, 善化交流道
3/12	晴 陰 雨 霧	北出交流道		.大鳥 <input checked="" type="checkbox"/> 中小鳥 .貓狗 .兔子 .果子狸 .其他	斑鳩, 官田系統
3/13	晴 陰 雨 霧			.大鳥 .中小鳥 .貓狗 .兔子 .果子狸 .其他	汽車保養休息

工程司: _____ (請簽名)

【說明】: 1. 所有欄位均應填寫或圈選; 2. 比鴿子大的鳥才記為大鳥(鴿子算中小鳥); 3. 蝙蝠、老鼠、蛙、蛇、龜等和無法分辨的均記「其他」類群; 4. 未出勤的日期請填寫一列說明; 5. 若有拍照請附註於備註。

◎相關問題可聯絡 觀察家生態顧問有限公司 電話: 04-22653756 台中市南區工學路146巷15號14樓之2

連絡人: 劉威廷 手機: 0921771449 Email: kentish.plover@gmail.com



- 以中小型鳥類 (6成) 最多，其次為貓狗 (2成)
- 影響行車安全
- 敏感物種族群存續



國道歷年道路致死累積資料

國道編號	1	2	3	4	5	6	8	10	3甲	總計
鳥類										
大型鳥	1411	63	1418	2	39	10	2	105	9	3059
中小型鳥	13138	293	25699	32	1347	110	56	2867	42	43584
哺乳類										
小型哺乳類	477	17	753		11	1	3	417	2	1681
中型哺乳類	147	8	543	3	16	7		37	8	769
蝙蝠	111	2	359		5	1		10		488
松鼠	24		101		3			2	3	135
非野生動物										
貓狗	7133	300	7210	184	323	117	175	403	127	15972
其他	395	14	439	6	12	16	8	9	1	900
兩棲爬行類										
蛇	234	14	544		12	6	1	124	7	942
龜鱉	49	15	108		3	2		33	1	211
蜥蜴	2		14					2		18
蛙類	61	2	244		1			61		369



■ 利用既有排水或車行箱涵進行改善

■ 配合防護網阻隔與邊坡鍊網引導

白河段動物防護通道

3 284k-289k



棧橋改善通道入口

防護網防止進入

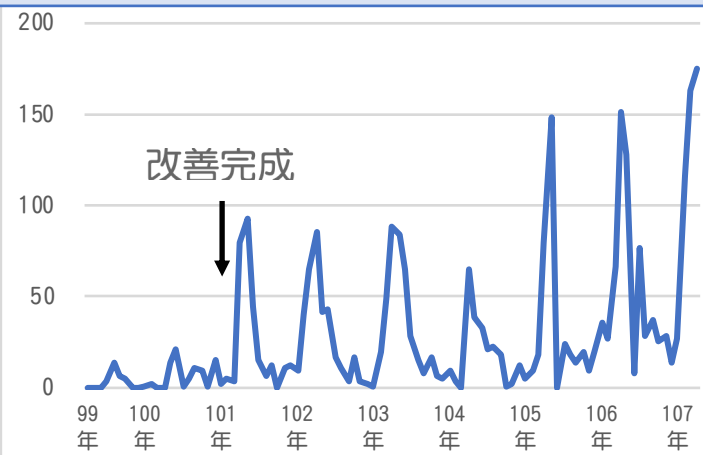
邊坡鍊網引導

自動相機成效監測



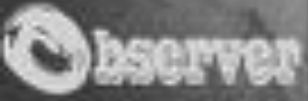
- 白河段穿越式動物通道
 - 目標物種穩定利用動物通道
 - 改善後路殺數量明顯降低

白鼻心歷年各月份出現頻率



動物利用情形

白河段動物通道
3 285k+999通道



● 通霄一號跨越橋功能改善

- 改善後野兔、鼬獾、白鼻心和石虎利用
- 促進國道兩側族群連結

通霄一號跨越橋

🌿 138k+670



- 已知石虎重要棲地
- 連結兩側大面積森林



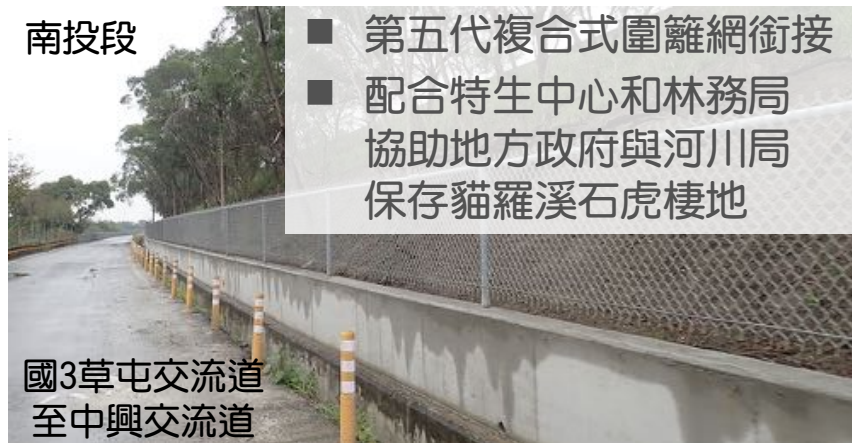
● 石虎

部分潛在石虎路殺路段已設置防護網



南投段

- 第五代複合式圍籬網銜接
- 配合特生中心和林務局協助地方政府與河川局保存貓羅溪石虎棲地



● 鷺鷥



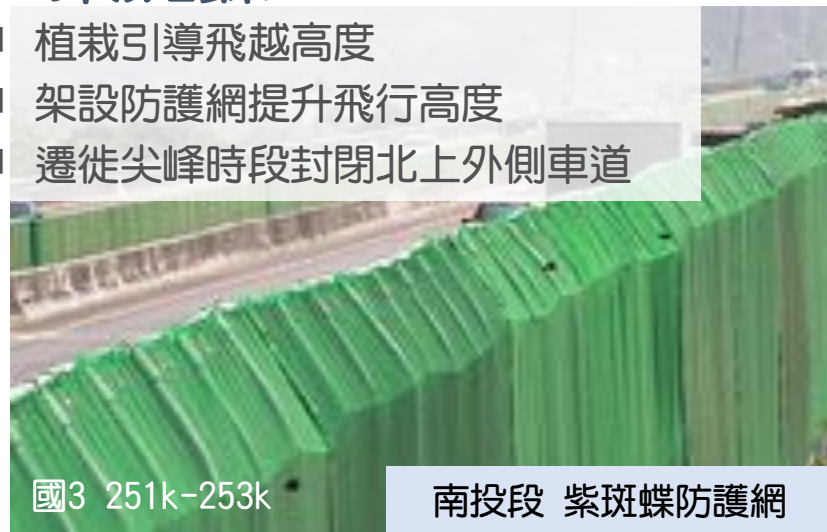
- 繁殖季前植栽修剪
- 高風險路段設置防護網

105年度台中交流道新設防護網位置

其他已設置防護網路段：中科交流道

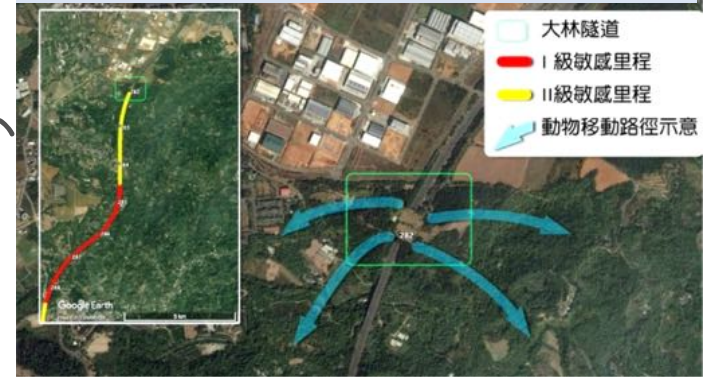
● 紫斑蝶

- 植栽引導飛越高度
- 架設防護網提升飛行高度
- 遷徙尖峰時段封閉北上外側車道



- 歷年中型哺乳動物路殺改善
 - 總防護長度達28.7公里
 - 穿越式通道10處、跨越式通道3處、高架橋下方改善1處
 - 排水切割改善、棧橋與坡道設計、防護網標準圖
- 回饋於大林隧道跨越橋改善
- 動物防護網逐代檢討改進

大林隧道位置及動物移動路徑分析



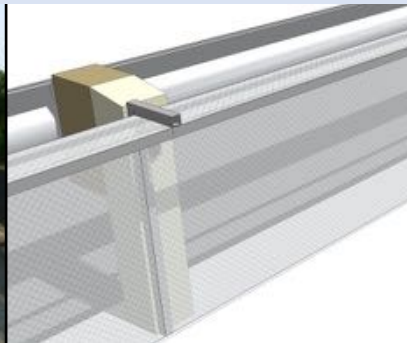
第一代 黑色簡易塑膠網



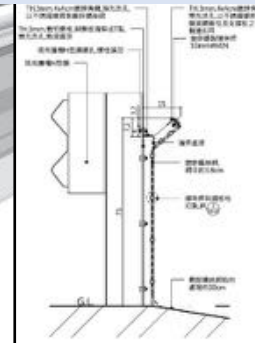
第二代 金屬鏈網



第三代 龜甲網



第四代 鏈網



第五代 複合式圍籬





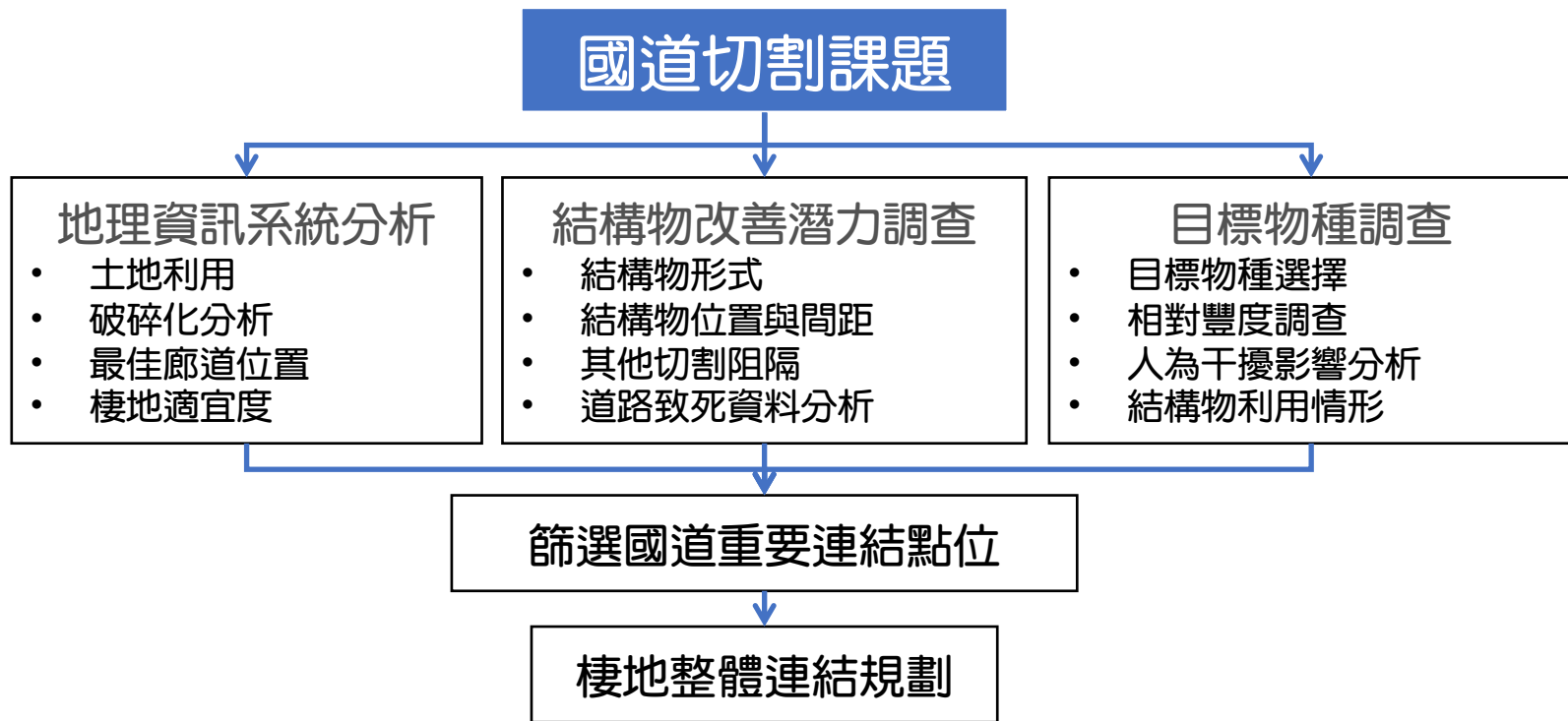
03-05-2016 12:45:59



23C 06/10/2016 07:12AM CAMERA128

淺山棲地連結規劃

- 除減輕路殺外，動物族群仍有連結需求
- 改善棲地切割問題、增進路權棲地廊道與庇護所功能
- 優先示範路段國道3號138k-153k
 - 食肉目動物重要棲息地、兩側大面積森林



最佳廊道分析



結構物改善潛力調查



評估通宵一號高架橋應優先改善



通霄一號高架橋棲地連結改善

大甲段 ③

138k+961~139k+174



穿山甲

麝香貓

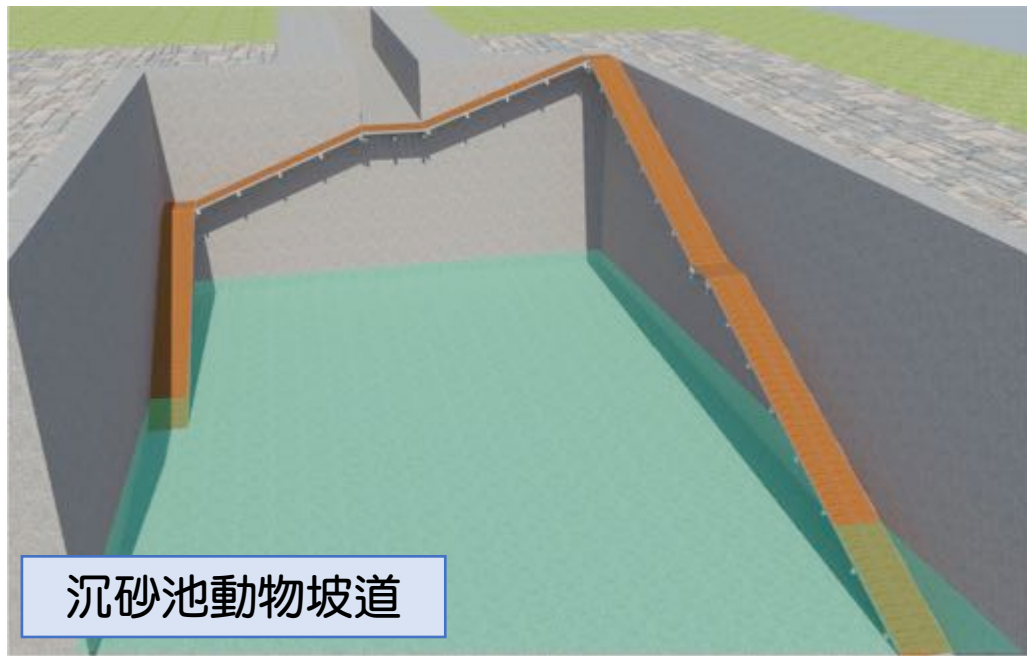
利用坡道離開排水溝

白鼻心

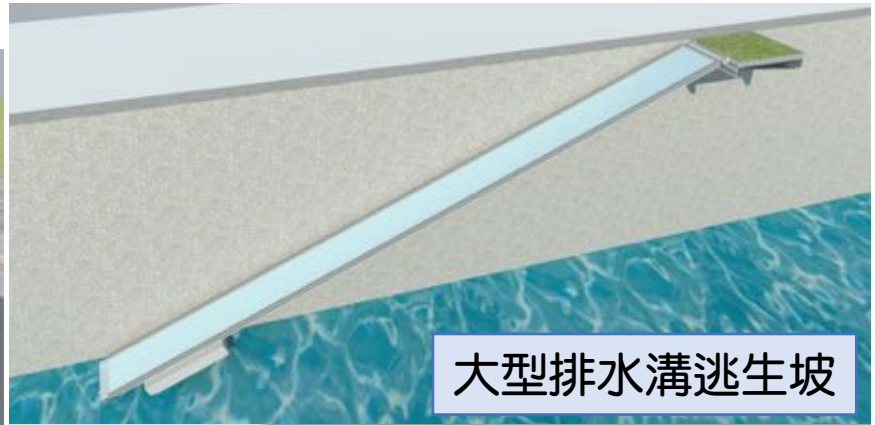
- 橋下空間棲地切割改善
 - 維持東西向4處連結通道
 - 維持橋下空間暢通
 - 中型排水跨越橋
 - 鏈網移除或下方反摺
 - 排水溝切割改善跨橋

- 改善後目標物種出現頻率高且種類增加
- 有效改善排水設施切割影響

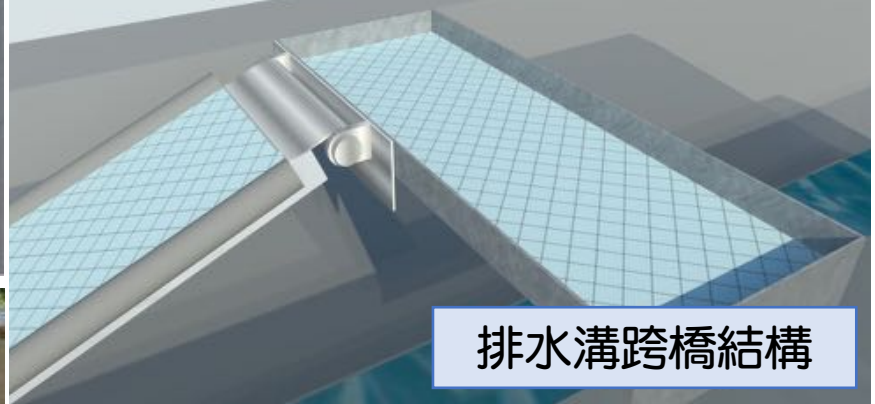
通霄1號高架橋改善設計與施工



沉砂池動物坡道



大型排水溝逃生坡



排水溝跨橋結構

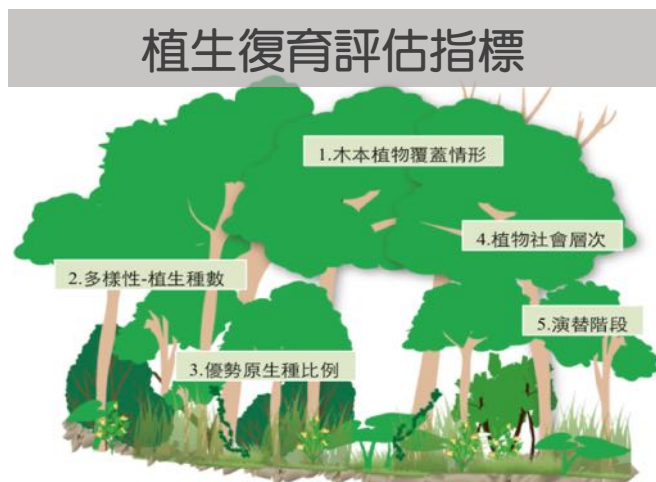


沉砂池動物坡道



逃生坡與跨橋工程

- 導入植生復育評估指標，分析國道綠廊生態綠化成效
- 應用於新工與維管植栽工法選擇



關西工務段長期監測生態綠化20年成效 (2011、2016、2018年)



關西工務段生態綠化邊坡

- 栽植濕地松更新差
- 栽植與自生演替之竹柏與香楠更新佳
- 植栽現況無法對應原設計圖
- 建議4-5年進行監測

國五沿線邊坡6種工法生態綠化成效與演替現況 (2009、2010、2017年)

<ul style="list-style-type: none"> ● TypeA(格柵護坡) -具有木本植物 <p>植生評估指標平均9.7</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● TypeC1(植生草帶，無木本種子)-多為外來草種及五節芒 <p>植生評估指標平均8</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● TypeB(型框工法) -具木本或草為主 <p>已有部分植生演替</p> <p>植生評估指標平均9</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● TypeE(肥束帶工法) -外來藤本優勢 <p>草本或外來種優勢</p> <p>植生評估指標平均7.5</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● TypeC2(植生草帶，含相思樹種)-逐漸演替為次生林 <p>植生評估指標平均15</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● TypeK(加勁格網護坡) -五節芒或外來藤本優勢，間有木本小苗拓殖 <p>植生評估指標平均6.5</p>

建立外來種防除程序SOP

- 監測外來入侵種，執行移除試驗與建立防除程序
 - 路權邊坡面臨外來入侵種課題，以銀合歡為最
 - 依指標篩選出銀合歡入侵嚴重路段12處
 - 針對銀合歡設計移除試驗(直接砍除、藥劑注射)，持續追蹤成效

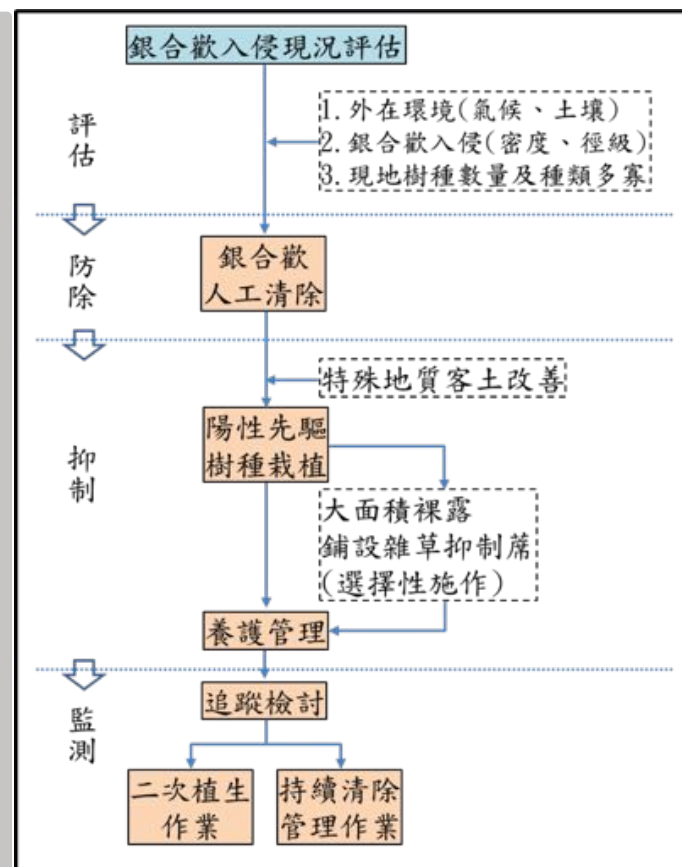
試驗方法

試驗前

試驗後



銀合歡防除作業程序



國道營運階段保育成果應用

- 基礎資料累積充足
即時提供決策依據
- 已掌握道路工程主要生態課題
 - 提供明確對策、操作流程及成效評估法

	成果	運用方向指引
	工作小組架購	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供跨組織協調合作平台
資料 建置 、 分級 管理	生態基礎資料	<ul style="list-style-type: none"> ● 關注物種或敏感棲地資訊提供 ● 各項影響迴避、縮小、減輕、補償擬定依據
	分級管理辦法	<ul style="list-style-type: none"> ● 工程前期判定生態敏感區位 ● 提供案件操作、分級判斷依據 ● 實際作為生態友善措施上位指引
	資料庫建置	<ul style="list-style-type: none"> ● 完整既有資料查詢與應用 ● 已為資訊公開平台基礎
棲地 復育	道路致死減輕	<ul style="list-style-type: none"> ● 監測階段提供成效評估與資料蒐集、建置流程依據 ● 維管階段減輕、補償策略具體實行依據 ● 大尺度地景分析規劃、迴避敏感棲地
	棲地連結規劃	
	邊坡綠帶復育	

公路總局生態保育作為



公路獎簡報

如果您的電腦無法下載檔案，請嘗試使用其他瀏覽器（如：Firefox或Chrome）

107年交通部公路獎優良景觀獎得獎單位簡報

檔案名稱	格式	大小(MB)	更新日期
五工處新豐段台1線292k~500~287k~500	PDF	13.80	107.06.28
二工處莒光段台21線136k~142k	PDF	36.35	107.06.28
三工處莒光段台30線28k~902~35k~433	PDF	13.02	107.06.28

106年交通部公路獎優良景觀獎得獎單位簡報

檔案名稱	格式	大小(MB)	更新日期
一工處莒光段台2線31K~40k	PDF	41.79	106.06.27
三工處莒光段台26線72k~300~79k~400	PDF	26.95	106.06.27

公路景觀

- [生態綠境](#)
- [環境監測](#)
- [公路相簿](#)
- [公路之美](#)
- [公路獎簡報](#)
- [講習與改善資料](#)
- [人手孔蓋簡介](#)
- [台9線花東段台公路標化景觀設計競圖得獎名單](#)

環境監測

檔案查詢：

檔案編號	檔案名稱	副檔格式	大小
D-00135	西濱竹1區環以南路段環境監測報告_施工階段Q8(107年10-12月)	.RAR	17 MB
D-00134	西濱快速公路-201-208k-施工期107年第3季生態監測	.PDF	7 MB
D-00133	西濱快速公路-197k-200.5k-營運期107年第3季生態監測	.PDF	10 MB
D-00132	西濱快速公路-182.7k-188.5k-營運期107年第3季生態監測	.PDF	31 MB
D-00131	西濱快速公路201-208K生態保育施工期第5次宣導	.ZIP	36 MB
D-00130	西濱快速公路-201-208k-施工期107年第2季生態監測	.PDF	7 MB
D-00129	西濱快速公路-197k-200.5k-營運期107年第2季生態監測	.PDF	9 MB
D-00128	西濱快速公路-182.7k-188.5k-營運期107年第2季生態監測	.PDF	24 MB
D-00127	西濱竹1區環以南路段環境監測報告_施工階段Q7(107年7-9月)	.RAR	24 MB
D-00126	西濱竹1區環以南路段環境監測報告_施工階段Q6(107年4-6月)	.RAR	14 MB

➤ 可行性階段納入生態考量

➤ 環境友善作為化零為整納入規劃

- 金路獎常見生態友善作為
- 草溝、礫石溝、砌石溝
- 穿越式與跨越式動物通道、動物逃生坡道
- 鋼板護欄或綠堤取代紐澤西護欄
- 原生植栽、苗圃、水撲滿
- 降低割草頻率、人工拔草、撒種
- 隙地活化、綠建材
- 植生配合螢火蟲復育、光害減少
- 濕地營造或回復
- 解說推廣、告示牌
- 巡察、監測

➤ 監測資料庫回饋工程規劃設計

交通部105年金路獎優良景觀類簡報

問路北橫雲霧明池



台7線8鎮三光溝上游湖砂壩瀑布景色



交通部公路總局第四區養護工程處獨立山工務段
中華民國105年4月14日

四、護欄型式

護欄型式鋼板護欄篇



透空性護欄
提供野生動物更多的保護
及恢復山林的顏色



台7線60.8K

三、流動性道路視覺景觀規劃構想

道路養護→提供動物通行空間



台7線62.3K

三、積極作為



台7線71.1K發現全島藍腹鷓



轉送至野生動物急救站



野生動物急救站救活中



台7線66.8K

製作告示牌提醒用路人

交通部104年金路獎優良景觀類參選簡報

賞櫻遊憩休閒路廊



谷7丙8k+900



交通部公路總局第四區養護工程處獨立山工務段
中華民國104年5月21日

三、工程與生態、景觀配合設計及比例

利用廢棄資材及工程餘裕材建立原生植物復育場，永續經營、降低外購植栽費用



(1)廢棄水格(早期緊急災害告示牌)	(2)水格鋼筋組立(工程使用餘料)	(3)菱形網(工程使用餘料)	(4)植栽復育盤(農民高麗菜廢料)
(5)水網(工務段早期養護購置)	(6)原生植物復育場告示牌	(7)非工作人員請勿進入告示牌	

15

一、公路整體景觀空間及設施規劃構想

重視公路景觀→失效水溝&休閒景觀再加分



礫石盲溝蛻變



台7丙線7.9k

靜默櫻園賞花道、悠游浮生半日閒

7

三、工程與生態、景觀配合設計及比例

利用橋梁路面地表水灌溉原生植物復育場



珍惜地球水資源
生生不息永不竭



水撲滿

16

三、積極作為

拂曉出擊巡查小蜜蜂

一年365天每日上午6時執行朝巡，下午16時30分完成暮巡

頭戴攝影機
-巡檢路況
全多線

CMS可變資訊看板
-路況資訊
-車速(GP)
-狀況處理
-工安



全天候安全伺候
道路安全滿分
動物過馬路Safe



眼鏡蛇(保育類)進大街
保全員路巡巧遇眼鏡蛇悠哉過馬路，經停車進行交管，戒護眼鏡蛇平安通過...
註:台7線76.5k明池路段
服務指數: ☆ ☆



重機車風北橫路VS對撞休旅車
保全員協處事故及騎士傷口包紮
(巡檢機車備置醫藥箱派上用場)
註:台7線65.5k明池路段
64 服務指數: ☆ ☆

三、工程與生態、景觀配合設計及比例

看我們
就地取材
巧用於公路



台7丙線8.8k



台7丙線8.8k



台7丙線9.4k

三、流動性道路視覺景觀規劃構想



台7丙線9.6k

參選路段增設透空性護欄

讓動物增加遷徙機會



台7丙線4.05k



木
林
不
自
心

阿里山

交通部105年金路獎優良景觀類簡報
台18線85K~95K-阿里山公路

公路總局第五區養護工程處阿里山工務段

中華民國105年4月22日

公路環境景觀規劃構想 改善對策與成果

對策 2 邊坡下緣人工拔草，減少原生植群破壞



公路環境景觀規劃構想 因應對策

因應對策 - After

- 管線清理或收束整理於側溝
- 邊坡下緣人工拔草，減少原生植群破壞
- 上邊坡掛網進行坡地復育
- 維護側溝苔生植物環境
- 以界石區隔隙地與車道；停車頻率高區域以碎木屑鋪設停車區，並以石塊等天然材質設置車擋
- 復育原生與在地植物，促使自然繁衍
- 清理路外雜草，以木樁繩索設置安全警告圍籬
- 配植開花與誘蝶誘鳥喬灌木，增加生態豐富性
- 設置石桌椅及解說牌面，強化隙地使用機能
- 拆除混凝土護欄或改設透空性護欄
- 改善道路，提升路面平整度

公路環境景觀規劃構想 改善對策與成果

對策 10 拆除混凝土護欄或改設透空性護欄



型框植生生態融入道路景觀實證 - 原因分析

型框植生工法以鍍鋅鐵絲網鋪設及鋼筋綁紮後，一格格噴植水泥砂漿、基材(木屑、保水劑)、河砂及草籽保護邊坡。經阿里山地區載送遊客司機表示，目前阿里山沿線螢火蟲幾乎都在**型框植生處**繁衍，進而分析原因：

- 1 基材、草種造就螢火蟲幼蟲食物(蝸牛、蛭蛹、蚯蚓)增加。
- 2 嚴禁農藥及除草劑噴灑。
- 3 一格格型框減低颱風豪雨沖刷破壞棲地。



40

型框植生生態融入道路景觀實證 - 生態復育

1 隙地土壤改良

隙地調整後原土挖深15公分並拌合木屑，過2號篩再回填並噴草籽綠化。

2 微棲地營造

隙地邊緣以20公分以上枯木替代鋼筋水泥一格格擺放，回填碎木屑、改良土壤及回收水溝清理之枯葉。

3 產官學合作

邀請專家學者指導，本段營造微棲地，地方負責繁殖野放。

4 復育標的昆蟲

螢火蟲等甲蟲類昆蟲。



41

型框植生生態融入道路景觀實證 - 後續維護

1 型框植生工法改良

種植多樣性中小喬、灌木苗穩定邊坡後，植栽基部擴孔。

2 擴大螢火蟲繁衍的面積

螢火蟲大都在邊坡基部繁衍，透過微棲地營造，吸引螢火蟲至隙地邊緣繁殖。

3 創造阿里山亮點

經調查阿里山公路沿線自四月到隔年一月，都有螢火蟲現蹤，因保護得宜其中78.5K的數量已成為賞螢標的。

4 路燈設置應謹慎

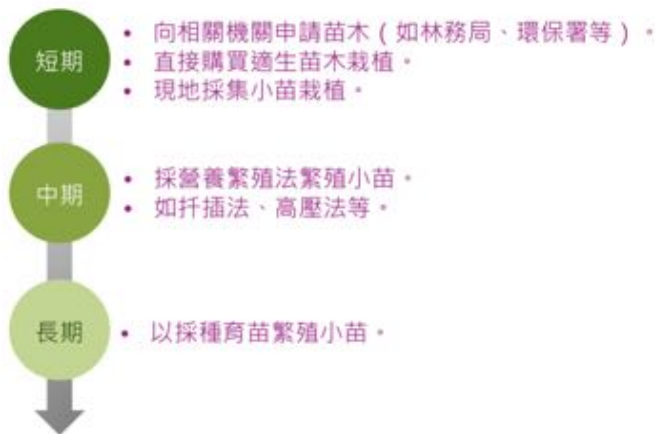
除了沿線聚落外，審慎研議路燈設置。



42

永續發展：原生/在地植物復育計畫(持續進行中)

- 經原生植物及在地植物調查，找出本路段適生高山物種進行繁殖及復育工作。
- 依海拔高度進行植栽選擇，並採複層植栽方式栽植，確保多樣性。



82

交通部105年金路獎優良景觀類簡報



五、執行成果

生物棲地營造

- 改善路側長年積水、漫流荒地。
- 經協調地主同意無償提供營造公路特色，利用為濕地營造及生物棲息保育地。



103K+100 濕地營造

宣導復育臺灣淡水原生魚



青鱗魚-又名(稻田魚)
臺灣最小淡水原生魚，原在臺灣西部平緩的水流溝渠、池塘，廣泛分布，因農藥等污染，野外已近絕跡。



高體鱗鮒-臺灣色彩最豔麗的淡水魚，是與田蚌(河蚌)共生的繁殖方式，相當特殊。



田蚌放養

五、執行成果

設置生態解說牌

增加認識環境生態，提升環境保育之理念。



103K+100生態解說牌

生態廊道設計概念

- 根據加拿大Brown and Fleuty (1997)的文章說明及東海大學生命科學團隊針對小型哺乳動物，廊道開口建議至少要有2公尺寬，現採用2.5公尺寬。
- 通道保持通暢，底面鋪設覆土或小石礫等接近天然材質，並且定期補充。
- 二端開口處要盡量接近灌叢或森林邊緣，開口設計為漏斗狀以引導動物進入。
- 廊道開口附近利用植栽掩蔽及導引。



底部覆土天然材質

植栽掩蔽導引



開口設計為漏斗狀



生態監測紀錄成效

貓頭鷹最常出沒之地點，設置3面警示牌面，宣導保育。



會同保育志工現勘路殺熱點



100K+500



交通部104年金路獎 優良景觀類參選簡報

台21線119.5k~127.8k
(望高~東埔山)

第二區養護工程處信義工務段
中華民國104年5月7日

一、公路整體景觀空間及設施規劃構想

「生態共存」

122k+600 舊時為原民獵場，
長年水流，動物於此取水。
原混凝土邊溝改為**砌石山溝**
提供**生物棲息**兼具**道路排水**

回復生物棲地環境



砌石山溝·蓄水綠化



122k+600 沉砂池(施工期間)



意外的房客
臺灣特種
鉛色水蛇

一、公路整體景觀空間及設施規劃構想

「環境簡約」

設施減量·增加綠帶



124k+100



124k+500



一、公路整體景觀空間及設施規劃構想

「生態共存」

提供生態友善環境

公路隙地邊溝長年水流，生物活動頻繁，公路隙地設置**生態溝**、
並施設**生物坡道**，營造多孔隙濕地環境。



124k+500



124k+800 生物坡道



三、綠建材利用

綠資材利用-在地植物復育



監工站種植復育
及採集原生百合
花種子



臺灣百合種籽收集利用—公路沿線邊坡灑子植生

44

五、相關設施功能維護狀況

民生用水管線穿越排水箱涵，設置**共同管道**及**生物坡道**。



121k+000



排水兼生物坡道



保留民眾民生用水需求

70



尋秘境 26 · 琅嶠卑南道

台26線72k+300 - 79k+400 路段



交通部公路總局第三區養護工程處楓港工務段
中華民國106年4月15日

隙地活化利用

開創新貌



72.3k港仔隙地-漁港雨水公園



28

103年交通部金路獎優良景觀類參選簡報

台8線119k+500~130k(關原~慈恩)



三、工程與生態、景觀配合設計及比例

豐富野生動物棲息



沿線野生動物
經常出沒路段
設置注意動物
標誌牌

20

三、工程與生態、景觀配合設計及比例

鶉蝶情深 在中橫120.7k

蒂堆



18

三、工程與生態、景觀配合設計及比例

公路人的努力
道路與自然生態的和諧關係
用路人得以親近了解

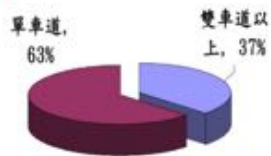
植物生態解說牌



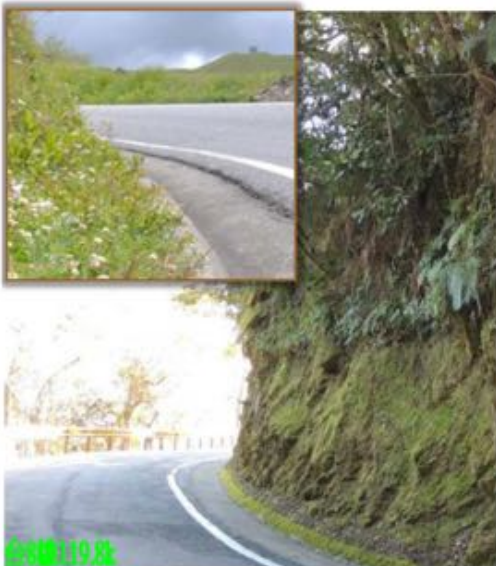
21

三、工程與生態、景觀配合設計及比例

本段轄線單車道達63%，L型溝是首選。



多孔隙的乾砌塊石
&
生物棲息、邊坡影響最小的L型溝



23

四、就地取材打造自然生態

設置綠堤取代護欄

路線名稱	已完成數量(長度m)			
	99年度	100年度	101年度	102年度
台8線	0	120	30	165
台14甲線	1142	49	71	0
小計	1142	169	101	165
總計	1,577			



台8線124.5k

綠堤塑型



台8線129.6k

剩餘土方再利用，設置綠堤取代護欄

28

101年交通部金路獎 優良景觀類評選簡報 135甲線11k~16k

交通部公路總局
第二區養護工程處彰化工務段
101年2月16日

肆、公路環境整體規劃

改善前狀況 生態自然浪漫 田園風光 鐵道風情

■戶外生態教室：
利用現地生態教材，設置「臺灣樂樹與紅姬緣椿象」生態解說牌，將環境生態教育融入遊憩行進間。



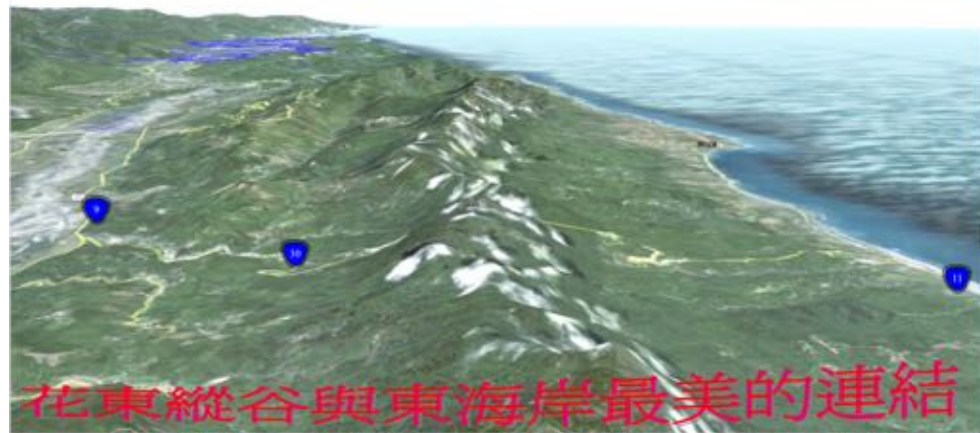
紅姬緣椿象



共生生態解說牌

34

101年交通部金路獎優良景觀類評選簡報 台30線19k+100~28k+822路段



花東縱谷與東海岸最美的連結

交通部公路總局第四區養護工程處玉里工務段



101年7月22日 編者：張玉峰中研

貳、公路環境景觀規劃構想

一、公路整體景觀空間及設施規劃構想 橋梁-2

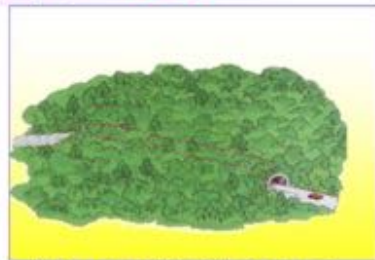
本評選路段中，計8座橋梁採單跨越過河谷，其中採鋼箱型橋梁5座，長度分別為48、36、40、53、45m，預力I型梁橋3座，長度分別為25、28、30m，除避免河道內落墩及開挖外，並可保留棲息地完整性，將生物遷徙通道之影響減至最小。



貳、公路環境景觀規劃構想

一、公路整體景觀空間及設施規劃構想 隧道

- ▶ 以長2.66公里隧道方式，穿過海岸山脈生態高敏感地區，避免影響生態。
- ▶ 隧道採斜洞門設計，以利量體最小化，減少對鄰近景觀的衝擊。



隧道名稱字型採用歐陽詢體，由工程處具書法專業同仁執筆後鑲鑄。



道路工程中採隧道通過山區，並於施工中妥慎處理龐大土石方，不論施工中或完工後，對生態之影響均已減至最小。玉長隧道開挖之剩餘土石方，西側部分運至玉長公路起點附近之南通土質場 165,000m³，東側部分運至隧道東側引道214,000m³。

肆、公路品質維護狀況

三、植栽及生態環境養護狀況

植生護坡養護成果
儘量降低邊坡割草高度



完工撫育

適地植生護坡

安全+蛻變融入生態景觀中

25k+160
錨碇型框
植生護坡

適量養護
儘量降低邊坡割草高度
以不影響行車安全為原則

99年度交通部金路獎
省、縣道“優良景觀類”參選路段簡報

台14甲線33k+005~41k+712

新葉青翠繁花競艷 - 瑞雪紛飛冷杉蒼碧挺拔



公路總局第四區養護工程處洛韶工務段
99年4月24日

注重生態

- ✓以維護沿線植物替代植栽花草樹木。
- ✓約自民國89年起，在每年3~6月間暫停例行的路容養護除草工作，以利生命繁衍。

春夏的合歡山區，草木滋生，
群花爭艷。



17

注重生態 一植生採用當地高山原生草種

98年「台14甲線41k+100邊坡保護工程」本段再次協調廠商委託東華大學採集高山原生草種作為該工程型框植生噴植之草種，以避免外來種植物破壞生態。



98年共採集原生種子計29種，約80kg，採種費80萬元。經說明生態維護理念，廠商同意吸收、配合辦理。



19

工程設計簡約 一生態、環保、構造最小化

- ① L形生態側溝，增加路寬，提供生物脫逃環境。
- ② 公路橫截溝不只是排水，還可作為動物遷徙通道。



27

連結山、海、天際 複合公路

102年交通部金路獎優良景觀類參選簡報

經濟運輸
鐵馬樂遊
生態路廊

交通部公路總局第一區養護工程處景美工務段
中華民國102年3月14日

黃色公路

陸、生態廊道 積極作為

交通部公路總局第一區養護工程處景美工務段

台2線福連萊萊段動物生態保護緣起

本段對於動物穿越公路廊道已積極努力多年，苦無專業人員協助故未有進展，101年6月因緣際會，經ngo成員向本段反映台2線濱海公路路殺事件，由懷疑、驚喜、喜悅，相互溝通，經引見林務局保育組林華慶博士、林務局保育組棲地科張弘毅科長、林宣佑先生、臺北市立動物園保育中心陳俊夫先生、美國棲地改善專家 Robert Zappalorti、人禾環境倫理發展基金會執行長方韻如等，於是本段在101年7月11日（星期三）邀請上揭人士至本段指導及相互交換意見。



參、人文生態景觀

交通部公路總局第一區養護工程處景美工務段

台2線75k



台2線75k摺翅蝠蝙蝠洞的洞穴

蝙蝠洞的洞穴棲息著摺翅蝠，原本摺翅蝠蹤跡接近消失，但近十年內數量慢慢增加，每到七八月傍晚，就會飛出大約五十萬隻出來覓食找蟲吃，這裡是東亞最大的摺翅蝠繁殖地。由於行經本路段的車輛速度很快，造成許多蝙蝠寶寶尚未熟悉飛行時，就被急行而過的車輛撞死，本段為保護生物，已於約50公尺前豎立警示標誌，請用路人注意。

蝙蝠協會辦理觀賞蝙蝠覓食



陸、生態廊道

黃色公路

交通部公路總局第一區養護工程處景美工務段



102k+550：食蟹獾 ▶



109k+500：白鼻心 ▶



103k+000：白鷺鷥 ▶

生態通道改善後 roadkill → 0%

101年9月21日102k+550觀察紀錄(食蟹獾家族)
9.19日06:54分(往山區)(食蟹獾家族4隻)·9.19日07:25分(往海岸)~07:34分(食蟹獾家族4隻)·9.19日07:28分(見食蛇類或老鼠)·9.19日09:05分(食蟹獾1隻)·9.19日15:16分(食蟹獾家族4隻)·9.19日18:00分~18:02(食蟹獾1隻).....等。



102k+550：鼬獾 ▶



敬請指教

