



為生命留道

西林林道改善工程

文、圖／黎璧瑞（林業及自然保育署花蓮分署集水區治理科科长）
鍾少強（林業及自然保育署花蓮分署集水區治理科技正）
賴慶昌（弘益生態有限公司總經理）

探析林道脈絡與工程緣起

西林林道位於花蓮縣萬榮鄉，屬花蓮溪流域集水區範圍，是林田山事業區中最早興建的林道，由榮民工程處西林工務所所建，自1967年5月開工，於1968年6月完工，全長共約40公里，後延伸長度55公里至林田山事業區79林班。

西林林道過去隸屬木瓜山林區管理處（轄區包含立霧溪、木瓜山及林田山等事業區），為該林區最早所開闢的卡車運材道路，以取代原有的山地軌道運材功能。目前林道起點位於西林村鄉道花42線旁派出所，林道前段皆位於原住民保留地，於林道8.4K處進入林田山事業區50林班，車輛可通行至18.82K崩塌地為止，林道後段需以步行方式進入19.6K處，且因林道毀損需上切至20.1K處，至28K因嚴重崩毀而中斷。

2020年9月因西林林道0K+250—0K+350處舊有上邊坡擋土牆遭受剪力破壞而須重新設置、8K+000—15K+000路段有部分路基下陷及路面破損龜裂須辦理修復等原因，林道內展開「西林林道0—15K

改善工程」。工程分為5個工區，工項內容包含擋土牆108m、下邊坡掏空補強、混凝土路面改善、既有擋土牆及U型溝生態改善、新設集水井、箱涵及既有靜水池改善生物逃脫通道。工程於2020年9月開始進行提報作業，2021年4月開工，同年12月完工。

師法自然 導入生態友善措施

林業及自然保育署花蓮分署（下稱花蓮分署）自2018年起全面導入生態友善機制，操作原則與方法依據林業及自然保育署（下稱林業保育署）訂定的「國有林治理工程生態友善機制手冊」，對轄內國有林治山防災工程及其周邊環境進行工程生態檢核，以迴避、縮小、減輕及補償等生態友善原則，依照工程特性及棲地形態採取相對應的生態友善對策，降低工程對環境的衝擊。工程生命周期依序為提報階段、設計階段、施工階段及維護管理階段，而生態友善機制配合工程各階段時序推動，並將各階段的資訊完整公開於林業保育署公共工程資訊網，提供民眾瞭解及參與。

西林林道 0 - 15K 工程未坐落於法定公告生態敏感區、野生動植物重要棲息環境，且為已開發道路，故依「國有林治理工程生態友善機制手冊」分級標準與分區工作圈討論決議，屬第二類生態友善機制。

提報階段

事前現場調查、納入設計檢討

■ 生態資料蒐集

經套繪相關圖資，工程未落於法定公告生態敏感區，蒐集工程周邊生態資料記錄多種保育類野生動物，如紅隼、朱鷗、黃鸝、臺灣畫眉、烏頭翁、小剪尾、黃嘴角鴉、領角鴉、大赤啄木、綠啄木、小鶴鶉、黑長尾雉、大冠鷲、東方蜂鷹、林鵰、鳳頭蒼鷹等珍貴稀有保育類野生動物；臺



圖例

- 西林林道 0k~15k 改善工程
- 太魯閣國家公園
- 玉山國家公園
- 玉里野生動物保護區
- 丹大野生動物重要棲息環境
- 水璉野生動物重要棲息環境
- 海岸山脈野生動物重要棲息環境
- 玉里野生動物重要棲息環境
- 關山野生動物重要棲息環境
- IBA(重要野鳥棲地)
- 國家重要濕地
- 保安林
- 行政區
- 河川

■ 工程生態情報圖



■ 西林林道位置圖（花蓮分署官網）

灣野山羊、食蟹獾、黃喉貂、青背山雀、煤山雀、紅尾伯勞、岩鷓、臺灣朱雀、臺灣藍鵲、白耳畫眉、紋翼畫眉、黃胸薺眉、火冠戴菊鳥、冠羽畫眉、白尾鵪、白眉林鵪、栗背林鵪、黃腹琉璃、鉛色水鵪、臺灣山鷓鴣等其他應保育的野生動物。

■ 工程現地勘查

花蓮分署提報工程前，會同生態團隊至現場先行勘查周邊環境，提出生態友善原則，以縮小鄰近林相的影響、物種保育及保存現地等方向研擬。

施工範圍位於西林林道 0K+235 — 12K+505，林道約 0 — 3K 處路面為柏油鋪面，3K 後皆為混凝土鋪面，10 — 12.5K 間混凝土路面有多處破損，林道兩側為草生



■ 設計階段現勘

地環境，多生長有大花咸豐草、紫花藿香薊、冇骨消及小花蔓澤蘭，往兩側 0.5m 後始轉為果園及次生林環境。0 — 8.5K 處多為私有地，故多為果園，果園內多栽植有龍眼、柚子及檳榔，其中以檳榔為大宗，混生廢棄果園次生化的林相，多生長有蓮



■ 林道 8.5K 後兩側植被

草、構樹及山黃麻等物種，8.5K 後始轉為林班地，林班地內則以次生林為主要優勢，多為早期人工育林栽植的烏心石及白雞油等，因久無人為干擾，混生有構樹、白匏子及幹花榕等形成的次生林環境，現勘時記錄有山羌於周邊環境鳴叫，另發現有紅嘴黑鴨及綠繡眼於樹梢枝桠活動，而林道 9 - 11K 間曾有藍腹鷗活動的紀錄。

規劃設計階段

盤點沿線設施、註記生態熱點

由花蓮分署邀請楊和玉委員、王幸隆委員、徐弘明委員、國土綠網團隊、王依美村長、集水區治理科、設計單位及生態團隊共同參與現勘及審查。由於林道內生態物種豐富，因此針對動物通道設置、物種保育、防止盜伐或盜獵保育類動植物及施工行為管控等方向研擬。

工程採取下列生態友善措施及設計，共計提出 1 項迴避、2 項縮小、9 項減輕，以減輕工程對棲地的影響。

■ 迴避

西林林道 8.5K 後兩側植被為竹闊葉混合林，其間有諸多大樹林立，且也是本區域野生生物棲息主要環境，施工時應禁止工程人員、機具及物料進入。

■ 縮小

1. 第一工區為果園次生化林相，亦為本區域野生動物重要食物來源區，工程應依圖說內劃設的影響區域施作，禁止進入影響區域外。
2. 第二工區下邊坡雖以入侵植物為主要

優勢物種，但其林相完整多有鳥類及小型兩棲爬蟲類於其間活動，工程應依圖說內劃設的影響區域施作，降低本區域植被影響面積。

■ 減輕

1. 第一工區上邊坡較為陡峭，設置臨時擋土設施，避免開挖導致上邊坡植被滑落。
2. 林道 10K+265、10K+384 上邊坡擋土牆設置兩處動物通道與菱形網，以利動物通行。
3. 林道 10K+219 - 11K+460 側邊 U 溝增設動物逃生通道，以利小型動物通行。
4. 林道 14K+164 集水井兩側既有生態通道，右側做木構設計，左側掛設菱形網，以利於動物攀爬。
5. 工程工項多落於林道兩側，故施工便道應以既有林道為主，不另行開設施工便道。
6. 臨時物料堆置區應以路幅較寬的轉彎處或草生地為優先考量，避免堆置於次生林內。
7. 施工期間若遇野生生物誤闖工區，現地人員應友善驅離，降低工程影響。
8. 晨昏時段（早上 8 點前、晚上 5 點後）為野生生物活動旺盛時段，工程施作應避開晨昏時段，降低工程對鄰近區域生物擾動。
9. 工程產生的民生及工程廢棄物應做妥善處理並帶離現場，嚴禁就地掩埋或焚燒。

施工階段

確認保全對象、定期環境監測

2021年4月26日辦理工程施工說明會，參與民眾包括西林村村長王依美及村民共14位；生態檢核團隊也藉此向監造單位及施工單位說明生態友善措施與保全對象位置，以及施工期間每月需確實執行自主檢查表的填報方式，以確保生態友善措施確實執行。工程至2021年12月完工，經現場查核後生態友善措施確實執行，施工期間無異常狀態發生。

完工後動物通道包括林道10K+265、10K+384上邊坡擋土牆外設置兩處菱形網及斜坡道，10K+219—11K+460側邊U溝增設動物逃生通道，14K+164集水井兩側既有動物通道增做木構設計及菱形網。

完工後生態追蹤

評估檢討成效、反饋未來設計

■ 陸域動植物普查

在工程完工半年左右，於2022年6月份以生態調查方式盤點林道內的生態資源，共記錄到植物36科58屬66種、哺乳類6目9科11種、鳥類6目23科41種、兩棲類1目4科9種及爬蟲類1目4科7種。植物物種中屬特有種計4種（臺灣何首烏、白斑水鴨腳、短梗同蕊草、臺灣青芋），未記錄到「2017臺灣維管束植物紅皮書名錄」的稀有植物；陸域動物中屬特有種計26種，特有亞種16種；珍貴稀有保育類野生動物10種，分別為穿山甲、烏頭翁、朱鷗、藍腹鷗、黃嘴角鴉、鶇鷗、鳳頭蒼鷹、林鷗、松雀鷹、大冠鷲；其他應保育



■ 10K+384 上邊坡擋土牆動物通道



■ 側邊 U 溝增設動物逃生通道



■ 14K+164 集水井右側木構



■ 10K+384 上邊坡擋土牆外菱形網



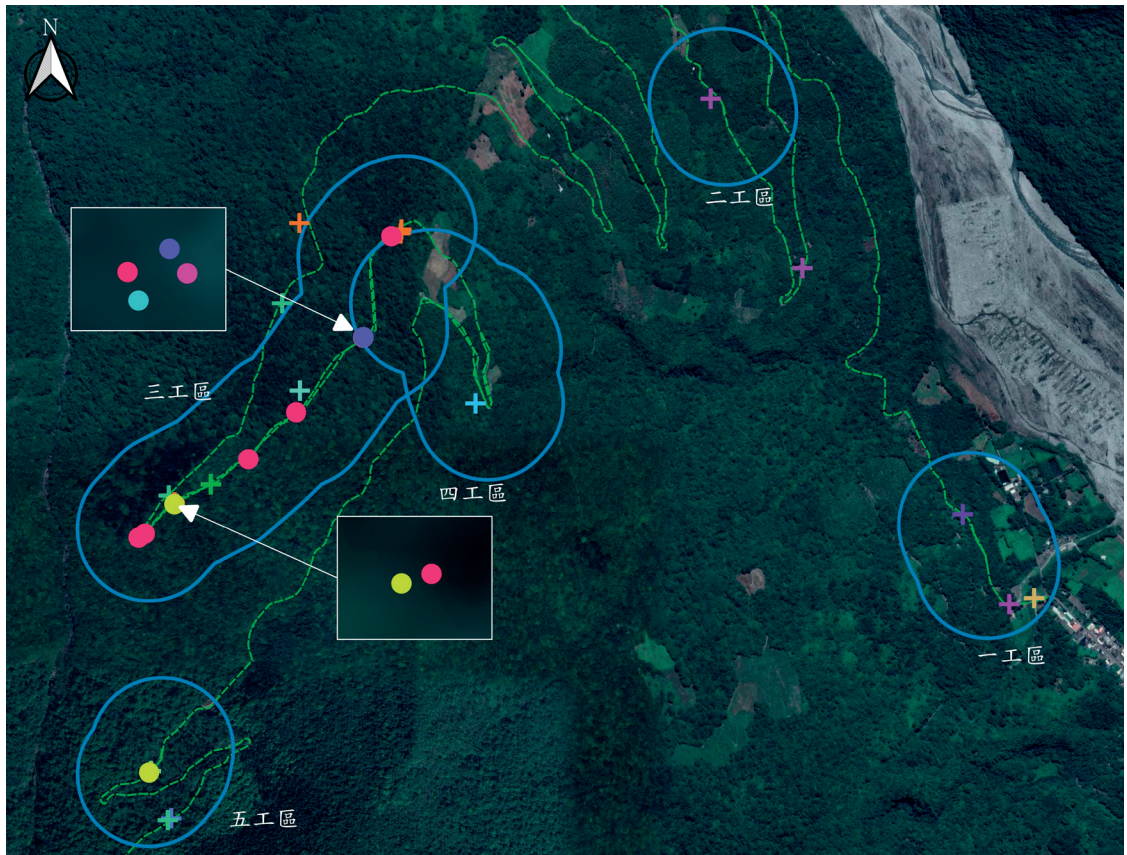
■ 側邊 U 溝增設動物逃生通道



■ 14K+164 集水井左側掛設菱形網



■ 西林林道中棲息著烏頭翁（左）及碧眼樹蛙（右）等重要野生動物



- | | | | | | | |
|----------|---|-----|---|------|---|--------|
| --- 林道路線 | + | 大冠鷲 | + | 烏頭翁 | ● | 穿山甲* |
| | + | 白尾鷓 | + | 黃嘴角鴉 | ● | 食蟹獾* |
| | + | 朱鷲 | + | 鳳頭蒼鷹 | ● | 黃喉貂* |
| | + | 松雀鷹 | + | 鸺鷂 | ● | 臺灣山鷓鴣* |
| | + | 林鷲 | + | 藍腹鷓 | ● | 藍腹鷓* |

0 250 500 750 m

■ 西林林道 0 - 15K 改善工程保育類物種分布圖

野生動物 4 種，分別為黃喉貂、食蟹獾、白尾鳩、臺灣山鷓鴣。顯示西林林道生態資源豐富，有多種保育類及特有種在此地棲息，為重要野生動物棲息環境。

■ 友善動物通道

針對林道 10K+265、10K+384 上邊坡擋土牆外設置兩處菱形網斜坡道，10K+219 — 11K+460 側邊 U 溝增設動物逃生通道，14K+164 集水井兩側既有動物通道增做木



10K+384 食蟹獾在擋土牆斜坡道



鼬獾使用 U 型溝設置逃生通道



黃喉貂使用 14K+164 集水井右側菱形網

構設計及菱形網，以紅外線自動相機記錄野生動物利用通道情形。

自 2022 年 1 — 6 月共計 6 個月的拍攝記錄，架設 10 臺紅外線自動相機，每臺相機拍攝時間介於 2,685 — 4,152 小時，成果顯示工程所設置動物通道皆有動物使用。記錄物種以哺乳類動物為主，其次為鳥類；其中包含穿山甲及藍腹鷓 2 種珍貴稀有野生動物與黃喉貂、食蟹獾及臺灣山鷓鴣 3 種其他應予保育的野生動物。

10K+265、10K+384 上邊坡擋土牆外菱形網斜坡道，記錄到白鼻心、赤腹松鼠、食蟹獾、黃喉貂、黃鼠狼、山羌、鼬獾等野生動物，亦有拍到犬隻活動；野生動物中以鼬獾出現頻度最高。

10K+219 — 11K+460 U 型溝設置動物逃生通道，記錄有白鼻心、刺鼠、穿山甲、食蟹獾、黃鼠狼、山羌、鼬獾等野生動物，亦有拍到犬隻活動；野生動物中以鼬獾出現頻度最高。

14K+164 集水井兩側既有生態通道增設木構及菱形網，記錄到臺灣獼猴、黃喉貂 2 種野生動物。

■ 土包袋植生生長

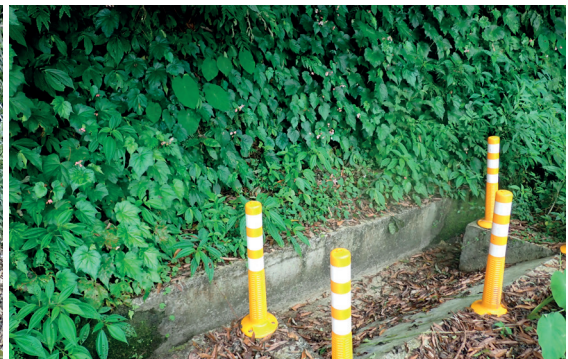
第三及四工區 L 溝以土包袋做為側牆，可做為動物通行使用，完工後土包袋先噴灑黑麥草籽，避免入侵種植物進駐。檢視土包袋於完工後植生生長狀況，目前以歸化種黑麥草為優勢種，但有少數區域已有火炭母草、乞食碗、臺灣青芋、大冷水麻及短腳冷水麻等原生草種進駐生長，推估一年生的黑麥草將逐漸被現地的原生植物取代。



■ 黑麥草優勢種



■ 火炭母草、青苧麻及短角冷水麻等物種進駐



讓工程更生態 獲優等建設肯定

配合工程生命週期，於提報階段先透過資料蒐集、圖資套繪及現場勘查等作業，初步研擬生態友善措施；設計階段邀請集水區治理科同仁、設計單位、NGO 團體及生態團隊充分溝通後，共同擬定生態友善對策，於施工階段落實，並如期、如質完工。

工程完工後經由生態追蹤調查，經由紅外線自動相機監測動物通道效益，捕捉

到野生動物利用通道的影像，有益於野生生物穿梭破碎棲地，避免擋土牆阻隔，亦能降低生物掉落至集水井或靜水池等深水後無法脫困導致死亡的情形，顯見生態友善措施成效良好。

工程兼顧民眾安全的同時，亦能達成保護生態的雙贏結果，於 2021 年榮獲優良農業建設工程獎「優等工程」肯定。🌱

(參考文獻請逕洽作者)