

脫困

林道構造物生態友善設施



前言

漫步在森林裡的道路，享受大自然洗禮的同時，您是否留意道路旁的人造排水溝或集水井內，有甚麼不一樣了呢？是否看見更多小型野生動物悄悄地冒出了可愛的身影呢？

排水溝、集水井、靜水池及擋土牆是山區道路常見的構造物，也是保障用路安全的必要措施，然而這些構造物光滑垂直的四壁，往往成為野生動物進入後難以脫困的障礙。

因此近年來，林務局在保障用路安全的基礎上，更致力於持續提升生態友善度，在林道及森林遊樂區場域通行道路既有安全構造物上，以低成本及避免二次干擾的創意巧思，設置各種友善野生動物的簡易設施，協助野生動物通行或脫困，讓人工構造物干擾降至最低。

這些簡易設施自109年開始設置迄今，各林道均監測到白鼻心、食蟹獾、長鬃山羊及蛇類、蛙類等各類野生動物透過這些設施平安通行，成效顯著。

林務局期盼，透過這些小小的改變，讓這些供人類活動的道路，再也不會阻礙野生動物回家的路。

目錄

1 前言	02
2 起手式：認識簡易友善設施	03
a.排水溝	05
b.集水井、靜水池	10
c.擋土牆	15
3 小舉措，大學問：友善設施設置密技	19
4 直擊現場：使用者現身說法	23
5 誠摯感謝	27

contents

起手式：認識簡易友善設施

林道使人們便利出入山林，為了維持道路的結構和安全，林務局設置了排水溝、集水井、靜水池、擋土牆等構造物。但是，這些設施通常都有又高又陡的牆面，讓野生動物受困、受阻，成為難以通行的障礙。

因此近年來，林務局對這些構造物進行改良，用疏伐木、木板、竹材、石材、棉繩、混凝土等簡易的材料增設友善設施。接下來就讓我們來認識不同的林道構造物及改良後的友善設施吧。



排水溝

林道間最顯而易見的構造物就是排水溝了。下雨時，滯留在路面上的積水，需通過排水溝快速排放到下游適當的地方，才能確保道路安全。依照斷面形狀的不同，常見類型有矩形、梯形和L形的排水溝。

不論是何種形狀的排水溝，壁面通常都是光滑、垂直又具深度。雖對人類來說只是抬腳的高度，但對許多小型動物而言卻是不可及的高牆，一旦進入後便不易逃脫，增加了因此餓死、溺斃或被掠食者吃掉的風險。



矩形排水溝

壁面垂直，對小型野生動物之移動、脫困造成嚴重阻礙。



梯形排水溝

對野生動物造成影響的程度會與壁面傾斜程度有關。



L形排水溝

其中一側壁面垂直，誤入的小型野生動物不易穿越。



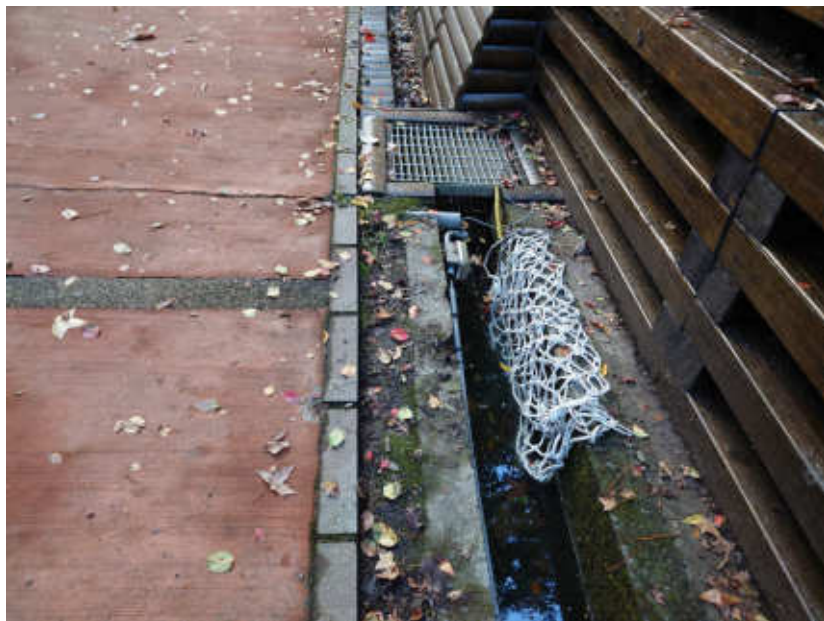
友善設施

在維持道路安全的前提下，林務局在部分壁面增設了坡度更緩的混凝土斜坡道，搭配堆疊土袋包和鋪設棉繩網，讓野生動物較容易攀附與爬行。日後從土袋包中抽發的植物也能成為動物們新的活動空間。

另外，將枯枝斷木擺放於排水溝口做為簡易坡道，也是讓野生動物能自行攀爬脫困的好辦法。



友善設施案例



矩形排水溝架設棉繩攀爬網

奧萬大森林遊樂區



設置兩側平行道路方向的混凝土斜坡道

西林林道



設置內側垂直道路，而外側平行道路方向的混凝土斜坡道

西林林道

集水井、靜水池

路面逕流隨著排水溝匯聚至更大的集水井或靜水池，這些矩形構造物能讓隨水而來的砂石、污物在該處沉澱，避免下游的排水溝淤積，水量大的時候也能減緩水流沖刷路基的力道，是山區重要的排水設施之一。

然而，傳統集水井和前面提到的排水溝一樣有高低落差的問題，集水井底部離路面更是至少有60公分以上的距離，像是蛙類、爬蟲類和其他體型較小的野生動物，一旦進入後常困於其中，形成另類的陷阱。



集水井 / 靜水池示意圖。野生動物易因高低落差受困。



混凝土斜坡道

奧萬大聯外道路





友善設施

為了解決動物受困的問題，林務局優先選用木、竹等當地唾手可得的自然材料充作攀爬物，視環境需要也可使用混凝土、石材及土袋包等更耐久的材料來鋪設簡易緩坡道。掛設棉繩網和菱形網也是相同的道理，都是為了提供野生動物更容易移動、攀爬的通道。如此既不影響集水井的排水功能，也能避免野生動物受困。



野生動物可藉由爬坡道、棉繩攀爬網等脫困。



友善設施案例



木製爬梯

宜專一線



混凝土斜坡道，表面鋪設木材

大鹿林道



竹製爬梯

高中林道



混凝土斜坡道

奧萬大聯外道路



棉繩網

大鹿林道



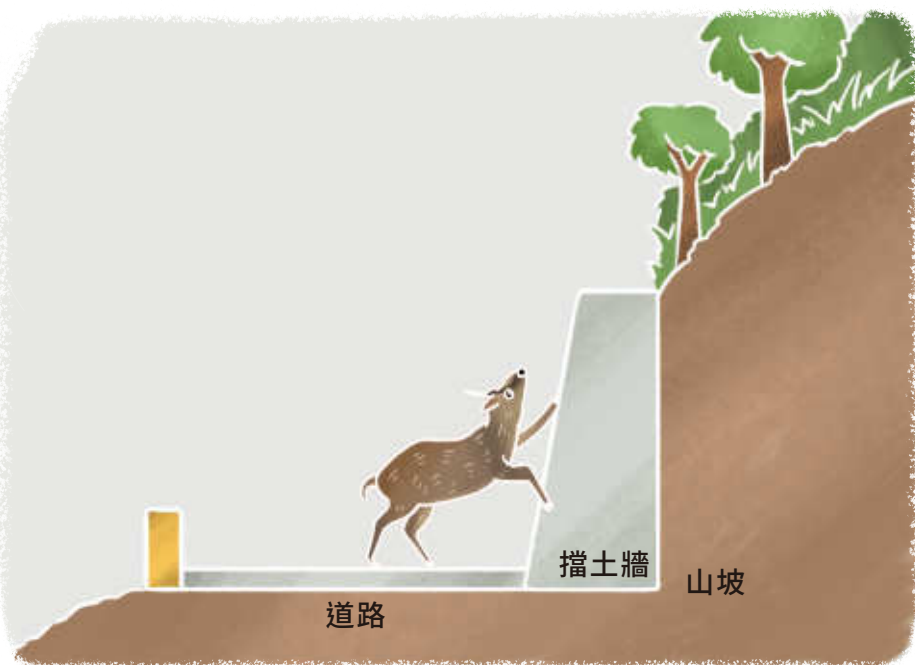
菱形網

大漢林道

擋土牆

為了穩固道路兩側的山坡，並減緩水土侵蝕，山間道路的坡面常會設置擋土牆，避免土石滑落造成道路損壞危及用路安全，但這也成為野生動物移動的障礙之一。

常見的擋土牆高度通常超過1.5公尺，且與路面接近垂直，這樣的牆面連普通人在沒有器具的輔助下也不易攀爬，更別說是野生動物了。進退兩難的牠們在道路兩側徘徊，有可能因此被來往的車輛撞擊或輾壓死亡。



高聳的擋土牆造成野生動物在道路邊徘徊。



友善設施

林務局使用網繩、木材、砌石塊等材料在既有牆面上為野生動物鋪路架梯。通道的坡度和寬度都經過精密的計算，盡可能確保動物們能輕鬆通過，同時也不會影響道路安全。鋪面的材質選擇具有粗糙紋理的材料能增加摩擦力，讓攀附力較弱的動物，如指端沒有吸盤的拉都希氏赤蛙，也能運用攀爬。



友善設施案例



砌石斜坡道

烏石坑林道



加設斜坡道

西林林道



棉繩網加上枯枝落葉

雙龍林道



菱形網

中平林道



菱形網

西林林道

小舉措, 大學問: 友善設施設置密技

每一次工程機具進出山林, 飛濺的沙土、被輾壓過的植被和震耳欲聾的噪音, 對當地生態都是一次擾動。因此, 簡易友善設施設置的精神是以不影響水土保持設施原有功能前提下, 運用低成本且盡可能自然的材料, 在既有構造物上加工, 避免大興土木, 再次干擾環境。

上述看似簡單的改變, 其實都包含了多方專家和工程人員長年經驗積累下的成果。在設計友善設施的時候, 需考量整體的大小、斜度、設置位置等細節, 必要時可尋求相關專家意見, 設置成通道或更自然的微棲地。若能搭配生態監測觀察野生動物的使用情況, 就能適時調整, 累積更多設置友善設施的經驗。

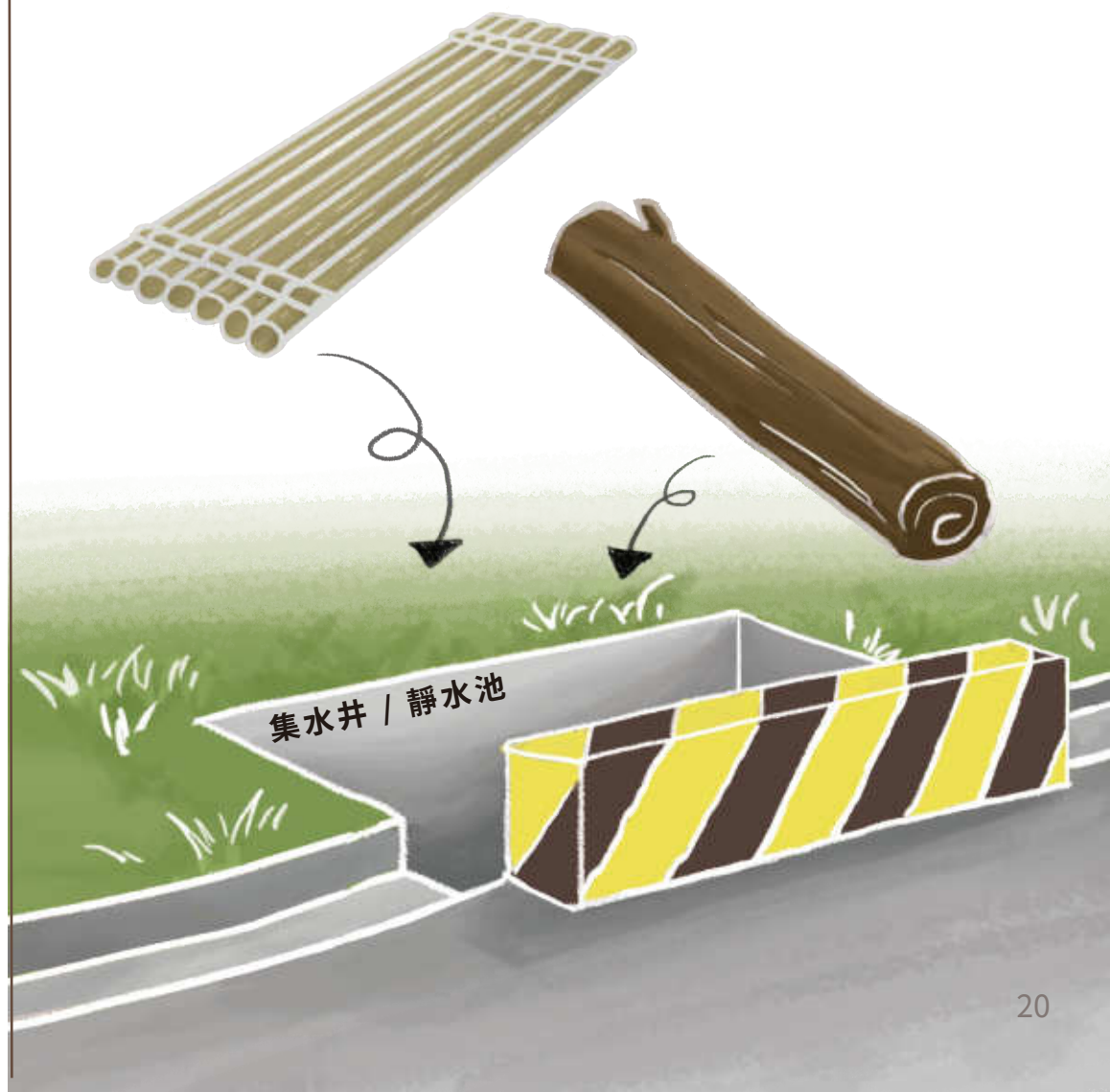
接下來, 會針對各種材料使用的時機和注意事項作簡單說明!



竹子或木材

將單一或成堆捆綁定型、組裝後的竹枝或樹幹, 斜放入集水井、靜水池中連結池底和路面, 調整成適合動物行走的斜度, 成為野生動物脫困的通道。

此類材質屬於天然可腐化的素材, 因此需要定期更換。





石材

能融入現地自然樣貌，但設置需要許多人力與專業砌石師傅，因此建議在新工程或維修設施時併入施工設計的考量。由塊石建構成的動物通道能維持很長的時間不易損毀。



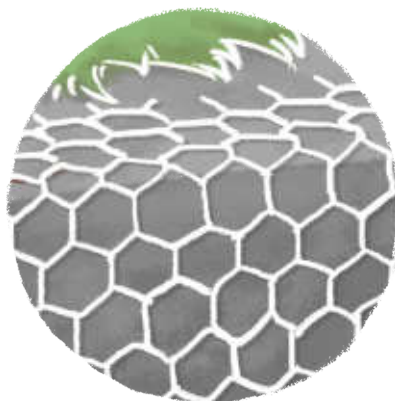
混凝土

在現地沒有石材，或當地土石較脆弱易鬆落，需要維持設施強度等不得已的安全考量下使用。建議在新工程或維修設施併入施工設計的考量，以避免對環境過度干擾。由混凝土建構成的動物通道能維持長時間不易損毀。



網子

購買市面上現成的棉繩網、菱形網，可以直接架設在擋土牆、集水井等，簡便有效。可讓小型野生動物攀附。



野生動物友善設施解說牌

除了設置相關通道提供野生動物使用，也可以在適當地點製作解說牌，讓身為山林訪客的我們更了解這些友善設施的功用，也讓大家注意到該地可能常有野生動物出沒，要小心行車，避免大聲喧嘩、破壞棲地等行為，讓野生動物居民能更安心地穿梭其中。



直擊現場：使用者現身說法

目前林務局各林區管理處在所管林道均陸續施作簡易友善設施，這麼多各式各樣的改變，小動物們到底領不領情呢？值得欣慰的是，各地監視攝影機已記錄到超過20種野生動物使用友善設施通行或脫困。

現在，就讓我們透過攝影畫面請這些森林中的小精靈現身說法，看看牠們在友善設施間活動的樣子吧。

木製坡道：熟悉的觸感使我心安



大鹿林道

靜水池鋪設疏伐木，臺灣獼猴家族在其中自由穿梭

烏石坑林道

木製斜坡道上，鼬獾左顧右盼、向下前行的模樣。



宜專一線

集水井中，黃喉貂、白鼻心、食蟹獾、長鬃山羊在木製斜坡道上各自露臉。



黃喉貂



白鼻心



食蟹獾



長鬃山羊

木材竹枝： 架一根竹竿我就能通行無礙

雙龍林道

靜水池中，莫氏樹蛙攀在竹枝上休息



雙龍林道

小小的刺鼠正踏著枯枝忙進忙出



混凝土坡道是我堅實的走道

八仙山林道

食蟹獐在混凝土斜坡道上來去一陣風。



攀爬網愛用者代表： 兩棲爬蟲類

奧萬大森林遊樂區

排水溝壁面的棉繩攀爬網上，斯文豪氏赤蛙在小憩。



雙龍林道

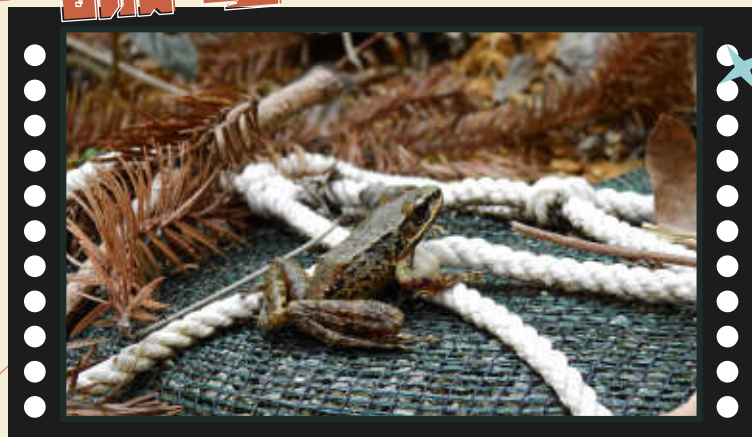
斯文豪氏赤蛙在擋土牆邊的棉繩網上伺機而動。



藤枝林道

集水井中的菱形網有赤尾青竹絲蜿蜒爬行

誠摯感謝



★ 親愛的動物朋友，

雖然你們不說，但你們對我們這些時時打擾的山林訪客委實包容甚多。

林道邊上這些簡單的調整和友善措施，是我們小小的心意和溫柔，希望人為設施不再令你們受困受阻。

誠摯感謝眾位在不知情狀況下接受現場直擊拍攝的動物居民們。

有了你們的使用經驗，我們才能做得更多、更好。

右側依自由順序唱名：

感謝

攀爬能手

斯文豪氏赤蛙



赤尾青竹絲



莫氏樹蛙



可愛小機靈

食蟹獾



黃喉貂



臺灣刺鼠



鼬獾



夜行者

白鼻心



雄壯威武

長鬃山羊



抱團行動組

臺灣獼猴



後記

除了上列代表，設施上露臉的小精靈們族繁不及備載。
本書所有拍攝畫面皆為山林居民自發性行為，非人為設計橋段，
並且沒有任何居民因此受到勉強或傷害，特此說明。