

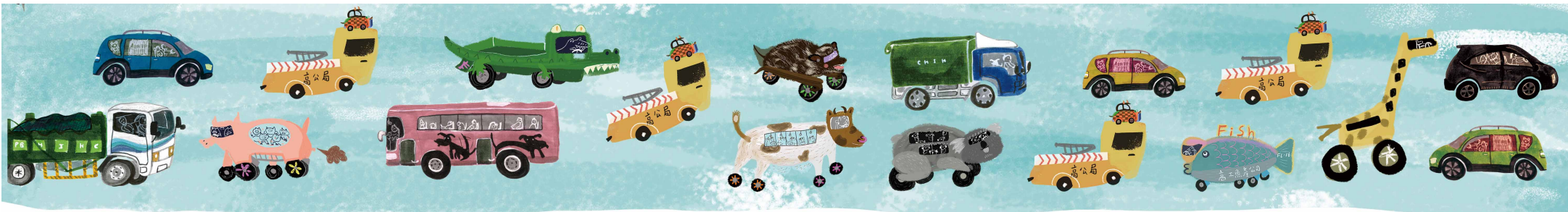


小凱的蝙蝠車

文圖 袁知瓦

交通部高速公路局





序

貫通臺灣南北的高速公路，維繫著國內交通、經濟及民生重要骨幹，除了提供用路人安全便捷行車路網，在高公局歷年辦理的生態調查計畫中，亦發現許多野生動物會利用國道結構物及周遭環境，穿越、棲息，甚至是居住在其中。

蝙蝠是利用國道結構物中數量最龐大的野生動物群體，在自然環境因開發而逐漸喪失棲地的蝙蝠們，因部分國道橋梁、排水管涵結構內部有著較隱蔽的空間，且人為干擾少，反而逐漸成為蝙蝠的替代性棲所。我們發現牠們除了會利用國道結構物棲息外，甚至有交配、繁衍下一代的行為，顯示國道結構物對蝙蝠而言是一個穩定且重要的棲所。

為進行高速公路的安全與維護管理，高公局於辦理國道橋梁耐震補強工程之際，即思考著如何兼顧工程與蝙蝠保育。為此，自2018年高公局與台灣蝙蝠學會等專家學者合作，執行國道蝙蝠族群調查與評估，並與國內工程顧問公司進行多方會議，訂定各階段工程施作的保育規範，以降低或減少工程期間對蝙蝠的影響。

在《小凱的螞蟥車》繪本當中，讀者可從中體驗高速公路的沿途風光與景緻變換，以主角小凱展開的冒險旅程，一窺隱身在國道結構物中的嬌客們。透過繪本作家富想像力的圖面及趣味文字，傳達高公局尊重生命的理念及落實與環境共好的生態友善願景。期許未來高公局推動臺灣交通營運的工作之餘，亦能肩負起維護生態環境的責任並與各界分享保育的成果。

交通部高速公路局 局長

趙興華



序

序

台灣地區已發現的蝙蝠種類有38種，占了台灣陸域哺乳動物種類約4成以上。由於蝙蝠多為晝伏夜出，難以觀察到，因此多數人對於蝙蝠的認識都非常有限。事實上，蝙蝠帶給人類諸多的好處，也就是所謂的「生態系統服務功能」。例如，食果性蝙蝠幫助許多植物傳粉及傳播種子，而食蟲性的蝙蝠可有效的控制蚊蚋及對農作物有害昆蟲的數量，對人類及環境健康以及農業經濟有莫大的助益。

近年來，由於人為干擾與獵捕、棲地破壞及氣候變遷等因素，許多蝙蝠種類族群量下降，甚至面臨生死存亡的危機。對於這群默默工作、為人類帶來好處的暗夜精靈，確保他們永續生存是我們的責任。台灣蝙蝠學會在 2004 年立案成立，是亞洲第一個非營利的蝙蝠學術保育組織，長期以來，學會的研究人員致力於台灣蝙蝠的調查、研究、保育及教育推廣，希望能讓民眾都能認識蝙蝠及了解其對人類的重要性，進而共同守護蝙蝠。

自2018年開始，台灣蝙蝠學會接受高速公路局委託，進行「國道蝙蝠族群生態保育工作暨紀錄片攝製計畫」。2年期間，研究人員在高速公路下方的結構物中記錄到許多種類的蝙蝠，顯示國道的結構物可提供蝙蝠重要的棲息環境。「小凱的蝙蝠車」這本書本，描述小凱搭乘蝙蝠車，外出尋找身為國道工作人員的爸爸的奇幻之旅。這本色彩鮮明，以生活活動的故事情節，結合了國道工作人員的辛苦及蝙蝠的生態，令人非常著迷。希望這本繪本的出版，能讓讀者們更了解及關心蝙蝠，並加入保育蝙蝠及其棲地的行列。

台灣蝙蝠學會理事長

劉建男



小凱的蝙蝠車



文、圖 袁知玗



擔_心爸_爸的_小凱_輾轉_難眠_。
想_像爸_爸可_能遇_到的_危險_。
在_朦朧_睡意_中，好_像本_能的_反應_：
「小_凱超_人呼_叫萬_能蝙_蝠車_！今_天的_任務_是
把_爸爸_安全_地帶_回家_！」小_凱說_。

神奇的事情發生了！
蝙蝠車用閃爍的頭燈回應小凱，
小凱全身上下都開始縮小，
並且進入了車裡。
蝙蝠車啟動引擎，
載著小凱從窗戶呼嘯而出。





興奮的小凱呼喊着：

「爸爸，小凱超！人來幫你了！」

路上飛來了三隻迷路的小蝙蝠，
對著蝙蝠車發出超音波。

腦袋圓圓的高頭蝠說：

「我傍晚出來吃蟲，遇到一陣風雨，
後就迷路了。」

體型最大的臺灣葉鼻蝠說：

「我也迷路了！怎麼辦！」

鼻子像馬蹄的臺灣小蹄鼻蝠說：

「可以幫我們找到同伴嗎？」



小凱決定，身為超人必須幫助遇到困難的
小動物，因為牠們的家人一定也很擔心。





這時，蝙蝠車廣播：「小凱起人，儀表板上，有四個按鈕，能協助你完成任務。按鈕分別是倒掛、偵測超音波、飛行與放大。只要依序按下按鈕，就能完成任務。」

小凱按下第一顆按鈕——倒掛。

突然間從座椅後方咻咻咻地伸出了四條安全帶，
將乘客們牢牢綁住。





小凱大叫一聲，
因為蝙蝠車突如其來地往橋邊快速駛去，
眼看就要掉下去了！
這時，車尾伸出的五爪鐵架，
正好讓蝙蝠車安穩地倒掛在橋邊。
小高頭蝙蝠找到住在橋梁縫隙間的小伙伴們。

小高頭蝙蝠開心地說：
「小凱超人謝謝你，我回到家了！」

小凱再度自信滿滿地踏上
守護爸爸的冒險旅程。





注音符號對照表

ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄋ
ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄋ
ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄋ
ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄋ
ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄋ
ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄋ
ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄋ
ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄋ
ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄋ
ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄋ

「囉囉、囉囉」偵測超音波的
按鈕亮了起來。
蝙蝠車收到附近蝙蝠群發出的
超音波，印出一張充滿蝙蝠聲
紋圖譜的紙條，只有破解紙條
的內容才能完成第二項任務。

註1：研究人員會使用超音波偵測器錄下蝙蝠的超音波，並使用電腦軟體將超音波用圖形的方式呈現，又稱為聲紋圖譜。
研究人員也能依據野外錄下的超音波聲紋圖譜，去判斷是何種蝙蝠。

註2：請小朋友依照注音符號對照表，去推測紙上的內容。答案公布在下頁。聲紋圖譜與注音符號對照表的遊戲純粹是作者創造，並非實際蝙蝠聲紋圖譜。

小凱成功找到住在路面下
排水箱涵中的臺灣葉鼻蝠。
小葉鼻蝠開心地用超音波跟同伴們交談。

小凱看見倒掛在粗糙水泥表面的臺灣葉鼻蝠，
想起爸爸跟他說過，
粗糙的水泥牆面有助於蝙蝠休息時的吊掛。
所以工程人員在國道橋梁耐震補強工程之餘，
也會故意製造一些粗糙表面。

小凱心想：「爸爸是不是有來過這裡呢？」



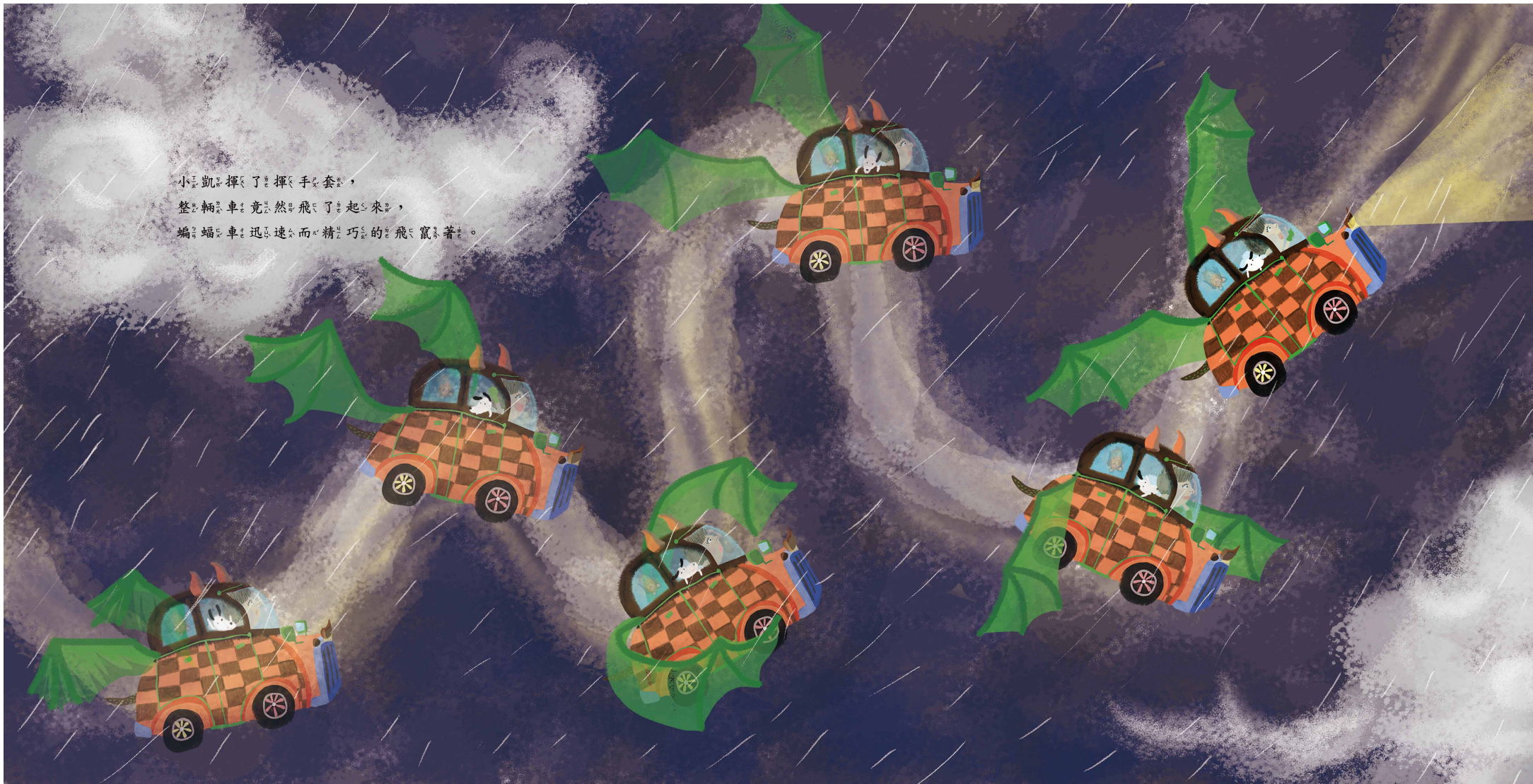


突然間，天空下起了大雨，
還沒找到爸爸的小凱擔心了起來。
蝙蝠車廣播：
「現在風雨越來越强，
趕緊按下飛行按鈕，
我們要趕快找到一個
安全的地方躲雨。」



車頂落下一雙連接著蝙蝠翅的的手套，
正好套在小凱的手掌上，
車身的蝙蝠翅膀隨之展開。


小凱揮了揮手套，
整輛車竟然飛了起來，
蝙蝠車迅速而精巧的飛竄著。



蝙蝠車載著小凱和臺灣小蹄鼻蝠，
飛進橋下的箱型梁中，避開強風與大雨。

← 橋面下的空心水泥空間
叫做箱梁。





黑暗中，
數百對小眼睛被車燈照得閃閃發亮，
臺灣小蹄鼻蝠開心地發出超音波：

「是我的同伴！是我的同伴！」

小凱超人成功地幫助

三隻小蝙蝠找到同伴！

這時，

小凱聽到遠方有人喊著爸爸的名字。

小凱看見爸爸與同事正要移走掉落的路燈，
但爸爸沒注意到一根搖晃的路燈正要倒下。
在情急之下，
小凱掏出口袋中的發光彈力球，
並按下放大按鈕，
一顆顆彈力球從車尾噴射出去。

「蹦蹦！蹦蹦！蹦蹦！蹦蹦！」

爸爸被彈力球吸引了目光而避開了危險。
小凱超人成功拯救了爸爸！





奔波一晚的蝙蝠車，
發出即將沒電的警示聲，
這時小凱想到了一个好方法：
「就是攀附在爸爸的車上！」



天快亮了，
攀附在車上的蝙蝠車，
用最後的電力飛進小凱的房間。



爸爸進到房間時，
發現小凱正安穩地躺在床上睡覺。
其實他不知道，
小凱和蝙蝠車已經忙了一整個夜晚。
小凱微微張開的小嘴說著夢話：
「昨天小凱超人又成功拯救了世界喔……」



為什麼要 保育蝙蝠？

蝙蝠是世界上最為神秘又厲害的動物之一，牠是唯一會飛的哺乳類，絕大多數蝙蝠也具有另一個神奇的能力——發出及偵測超音波。超音波可以幫助牠們在黑暗中探知週遭環境，活動、覓食，來去自如。在臺灣的蝙蝠種類目前多達 38 種，占了臺灣哺乳類動物將近一半的種數，且種類數量還在增加中。臺灣絕大部分的物種屬於食蟲性的蝙蝠，僅有3種為植食性。

在傍晚或夜晚時，抬頭常可見到在空中飛翔覓食的蝙蝠。部分喪失自然棲地的蝙蝠會到人造結構物中尋找替代性的棲所，例如住宅的屋頂或窗戶縫隙。在高速公路的橋梁耐震補強的工程中，我們偶然發現橋梁下或排水箱涵中有許多蝙蝠會進行利用，數量高達成千上萬隻，甚至有繁衍下一代的現象，顯示這些人造建築物對牠們來說也是重要的生存環境。

蝙蝠在生態上扮演著非常重要的角色，除了幫助植物傳播種子、傳花授粉、拓展森林外，食蟲性的蝙蝠還能幫助人類消滅許多昆蟲，像是蚊子、飛蛾或是一些農業害蟲，是和我們生活密不可分的動物。

然而，隨著自然環境的開發，導致許多蝙蝠的自然棲所遭到破壞。利用洞穴或坑道的穴居蝙蝠，也會因為民眾前往探險而受到干擾，使得蝙蝠放棄原有的住所；樹棲型蝙蝠也經常因為林木砍伐或不當修枝，而喪失牠們的家；另外蝙蝠也會受到農藥汙染的影響，造成食物（昆蟲）減少或健康受到影響，昔日少部分的食果性蝙蝠也面臨獵捕壓力。

這些蝙蝠的消失與離去對自然生態的平衡產生很大的影響，昆蟲的數量將無法被制衡，而依靠蝙蝠傳花授粉的植物，將會失去開花結果的機會。事實上，蝙蝠替我們人類默默地提供了驚人的生態服務。我們應該多認識這群可靠辛勤的小幫手，讓牠們能夠安心地與人類生活在一起，永續生存在地球上。

故事裡出現的蝙蝠



高頭蝠

廣泛分佈種，因頭骨後方隆起而得名。在臺灣屬於中型大小的蝙蝠，體長約6公分，身上的被毛為黃褐色，會捕食鞘翅目、雙翅目及半翅目昆蟲。可在大型棕櫚樹上的枯葉上看到數百隻到數千隻的棲息情形，而牠們也會居住在建築物或蝙蝠屋的夾縫裡，在高速公路某些地方可以發現棲息在橋下的縫隙中。



住在橋面縫隙間的高頭蝠。



臺灣葉鼻蝠

臺灣特有亞種，鼻子特化成三層鼻葉構造，具有許多的皺褶，是臺灣最大型的食蟲性蝙蝠，體長約10公分，張開翅膀則可以到60公分，有力的嘴可以吃掉許多鞘翅目等的昆蟲，例如金龜子、雄蠅，大便中也可以看到許多亮晶晶未消化完全的昆蟲殘骸。在高速公路的結構中較常棲息在濕度高的排水箱涵內。



鼻子特化成三層鼻葉構造。住在高速公路排水箱涵中的臺灣葉鼻蝠。



臺灣小蹄鼻蝠

臺灣特有種，有著像馬蹄狀的鼻子構造，屬於小型蝙蝠，體長大約4公分，喜歡吃鞘翅目的昆蟲，例如蝴蝶、蛾類。有時候在棲所裡還會發現許多取食過後的昆蟲腸殘骸。在高速公路的箱型梁裡是最常見的蝙蝠物種，常常會數十隻到數百隻聚集棲息在一起，甚至在繁殖季的時候還可以發現數千隻的群聚。



飛行中的臺灣小蹄鼻蝠。高速公路橋梁箱型梁內部的臺灣小蹄鼻蝠。



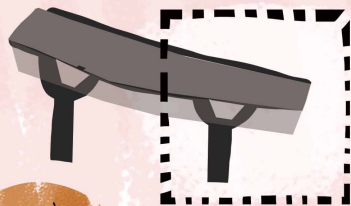
國道橋梁耐震補強工程

保育蝙蝠門步馬駁



1. 迴避

將高速公路的施工時間避開蝙蝠繁殖期和冬眠期，以降低對蝙蝠的影響。



2. 縮小

縮小工程規模，以局部施工取代全面施工，降低施工對棲息於橋梁中的蝙蝠的影響。



3. 減輕

在施工前先導引蝙蝠飛離施工區域，並依友善驅離的原則，在每一個蝙蝠出入口，設置「單向門」，蝙蝠只能飛出無法飛入，待工程結束後再拆除。



4. 補償

施工完成後，將蝙蝠棲息的环境或覓食區恢復或優化，提供額外的棲所設施，像是增加水泥表面可供蝙蝠吊掛的粗糙表面或架設蝙蝠屋，營造適合蝙蝠棲息的环境。

訪談內容來自紀錄片《蝙蝠任務》



看影片瞭解
更多保育國道
蝙蝠的知識



交通部高速公路局
陳國隆 副局長

高公局在整個工程裡面，除了工程之外，也學了很多關於保育生態的概念。我們的同仁也從這裡慢慢地了解到，除了服務用路人，讓工程安全，同時也讓我們國道範圍內，周遭的各種物種，能夠跟國道一起萬物共生。

台灣蝙蝠學會
林清隆 博士

在國道結構物內，春夏秋冬各個季節都有可能會有不一樣的蝙蝠種類，因為不同目的而前來使用。我們會利用翼環標記蝙蝠的方式，進行長期追蹤的研究。假如施工前所標放的蝙蝠，在施工期間經過友善驅離後，等到完工復原又發現牠回到這座橋梁，就代表這樣的工程施作方式，不至於對蝙蝠造成生命的威脅。



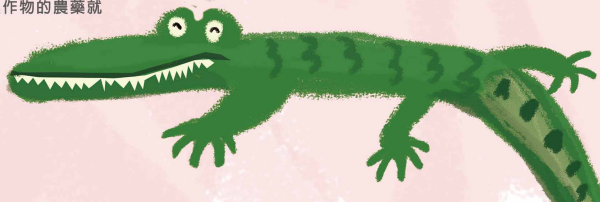
番社蔬果聯盟
林俊儀 農友

早期大家都會怕蝙蝠，覺得牠長得很可怕，其實蝙蝠是吃昆蟲的。所以我們希望蝙蝠愈多愈好，因為牠們可以幫忙把田裡面的害蟲吃掉，害蟲的密度降低，農作物的農藥就不需要那麼多。



交通部高速公路局
黃禎宏 工程司

在規劃階段就發現到我們的耐震補強工程有臺灣小蹄鼻蝠的存在，所以在施工階段我們結合承包商和監造單位，針對小蹄鼻蝠棲息的箱型梁箱室裡面，做妥善的施工規劃，思考怎樣來施工對蝙蝠的衝擊會比較小。



小凱的蝙蝠車

發行人 / 趙興華

總策畫 / 吳文益

策畫 / 楊熾宗、蘇英豪

審查委員 / 鄭錫奇、葉蕭青

編輯 / 游安君、程琬琨、陳貝貞、黃筱嫻、吳明宗

作者 / 袁知玕 (Chih 繪本)

繪者 / 袁知玕 (Chih 繪本)

出版發行 / 交通部高速公路局

主辦單位 / 交通部高速公路局工務組



交通部高速公路局
FREEWAY BUREAU, MOTC

地址 / 243083 新北市泰山區黎明里半山雅70號

電話 / (02)29096141

網址 / <https://www.freeway.gov.tw/>

版次 / 初版一刷

定價 / 360元

出版日期 / 2021年5月

GPN / 1011000353

ISBN / 978-986-531-290-9

執行單位 / 台灣蝙蝠學會

地址 / 嘉義縣中埔鄉中華路662-1號

Email / taiwanbat2015@gmail.com



負責人 / 劉建男

生態顧問 / 林清隆、劉威廷

諮詢專家 / 李玲玲、張恆嘉

行政 / 林融、周顯海

美術編輯 / 袁知玕 (Chih 繪本)

封面設計 / 袁知玕 (Chih 繪本)

印刷 / 鴻霖印刷傳媒股份有限公司

版權所有 翻印必究