

為山域許一個更安全的未來—公私協力設置簡易標示系統機制

文／圖 ■ 林葭瑀 ■ 林務局森林育樂組技士
羅尤娟 ■ 林務局森林育樂組科長

一、前言

自周休二日之後，登山健行人口呈直線上升。然而，伴隨進入山林的人數驟增，山域事故發生的機率也增加。據內政部消防署統計資料顯示，102年消防機關執行山域意外事故救援案件總計有185件，103年總計有190件，其中102年事故發生原因為迷路事故有83件（占總件數之44.8%），103年發生原因為迷路65件（占總件數之34.2%），相較於其他原因如墜谷或墜崖、高山症、落石等，在近2年的統計資料皆顯示「迷途」為山域事故最常發生的原因。

此外，近年來發生迷途事件的地點不再只是傳統的百岳高山，更多的是較為大眾化或是較知名的景點路線，許多民眾未經妥善評估自身能力或僅僅是透過網路或媒體得知某些知名路線，便誤以為這些路線容易親近，而忽略潛在風險，如「水漾森林」路線即是一例，擁有夢幻般名稱的路線，往往讓一般大眾以為這是一條像去陽明山一樣的路線，實際上該路線距離長，屬登山者踏勘而成之自然草徑，路徑不明顯且易造成混淆，導致許多迷途事故。

二、迷途事故發生原因

迷途事故的原因可能是什麼呢？經分析有下列五項環境特質的山徑，較易造成迷途等山難發生。

（一）植被茂密而路徑不明：臺灣屬於亞熱帶地區，氣候特色是溫暖潮濕，林相層次複雜，植物的生長快速，很多山徑因無管理機關，缺乏保養維修與除草，易被荒煙蔓草所掩蓋，增加登山者找路的困難性。

（二）缺乏指標及山徑記號：許多山徑，除了部分熱門路線或由各政府機關管理維護者之外，多是由某些探勘隊伍自行闢建而成，較缺乏完善的指標與記號，導致登山者進入後，常因指標不清而陷入迷途危險之中。

（三）山徑標記雜亂未整合：臺灣部份山徑，有熱心的登山者以義工的方式在叉路口樹幹上，設立了簡單的指標，有時為了彌補山徑記號的不足，採用在樹枝上繫掛布條或塑膠路條的方式，來作為標記山徑的權宜措施。然而，少數登山團體在登山健行時沿途隨意掛上標示「○○登山會（隊）」的塑膠條或布條，以及少數人到此一遊之心態，反而讓路徑的標

記更為雜亂，失去指引效果。

（四）地形起伏及氣候變化：臺灣具有板塊交界的年輕地質與地形特色，也造成了臺灣山徑經常陡升陡降且左彎右拐，使得山徑上的通視度不良，往往不容易以單純的視覺與方向感確認自身位置與叉路方向。此外，因為地形起伏，使得迷途後為了找路或退回原處所需耗費的體能極大，加上山區氣候變化異常而快速，影響登山者在山野中活動的安全性。

除了臺灣山地的天然環境因素外，登山者的心態及認知也常是山域迷途的原始導因，雖然政府單位可透過文宣、網路媒體亦或是推廣定向運動等方式，加強登山者對於山域知識的瞭解，但在無法強迫所有登山者皆需接受完整的山域知識教育情形下，山徑的指引或標示設施便成為減少迷途或山難發生的重要關鍵。

因此，林務局經過與專家學者、登山團體及相關民間團體共同討論，達成須建立全國一致性的簡易標示系統，以提升登山安全之共識，爰委託專業團隊進行建立公私協力設置山林路徑標示與維護機制之可行性評估計畫。

三、國外案例探討

以美國東、西岸兩條國家步道為例，東岸阿帕拉契山徑（Appalachian Trail）及西岸太平洋海岸山脈山徑（The Pacific Crest Trail），在路線上重要停留（休憩）點、大叉路以及人為活動較頻繁的路徑上，均會有一般如政府機關建置之方向指標。一旦進入荒野山徑，路徑標示就以在樹幹、石頭或枯木桿等直接塗上油漆方式或條狀為主要方式，通常主要與次要路

徑會以不同顏色呈現。

以阿帕拉契山徑為例，其主要步道標示為白色矩形噴漆，而周邊的步道和小徑則使用藍色噴漆。在方向指引部分，係以兩個上下並列的矩形塊，表示轉向、路徑改變或是叉路，提示登山者注意。阿帕拉契山徑的矩形噴漆尺寸為寬 2 英寸、高 6 英寸，大小不需太大，以免影響整體視覺景觀，也增加設置的麻煩。其設置頻率依據步道的分類以及登山者的安全來決定，在路況清楚處，指標設置間隔距離大約為 800 ~ 1,000 英尺；在路況不清楚處，指標距離不超過 300 英尺。通常標示位置以交叉路口為主，阿帕拉契的標示規範另規定在交叉口前 50 ~ 100 英尺也要設置安全指標，提示交叉口的位罝。

太平洋海岸山脈山徑的主要標示則為 3 英尺的三角形，其指標目的為讓健行者確認自己是否在步道上，通常不會再有文字表示。太平洋海岸山脈山徑屬於荒野型路徑，提供探險與需要較厲害技能且可獨立的健行者，預設登山者會使用地圖，因此希望是愈少指標愈好，而在與主要道路的交叉口上，會有尺寸較大的指標牌。

除美國外，亦參考步道環境與臺灣同樣複雜的東南亞婆羅洲。處於熱帶雨林的加丁國家公園（Gunung Gading National Park），區內有許多步道提供登山者深入叢林裡，找尋國寶級的大王花。由於這個國家公園四周是山峰組成，因此進入森林探險者需要走相當多的山路，森林中的探險小徑都以不同顏色的油漆標示引領登山者前往不同的地點。另一個巴哥國

家公園 (Bako National Park)，以豐富的天然景觀與各種特殊的動植物生態而聞名，也以油漆等方式標示路徑。

在戶外登山運動興盛的紐西蘭，以頗負盛名的米佛步道 (Milford Track) 為例，指引標記以橘色三角形牌為主，其為塑膠材質，釘於樹上。在靠近河川的步道，常因溪流暴漲淹過步道，因此會設置立桿，同樣有橘色醒目標記，讓登山健行者仍可藉由標桿知道步道路線

範圍，避免迷途。此外，以不同顏色的三角牌標示針對外來種之誘捕陷阱及設陷阱的小徑，做為區別。

其他相關山林路徑標示大多還是以木板、油漆、金屬板或聚乙烯塑膠等簡易指標方式，因應地形及環境因素設置，例如在森林或林木荒野地點，直接塗刷或固定於樹幹上，在巨石裸露開闊地則利用塊石直接標示，在草原開闊地或易積雪路段則以立桿方式標示。



婆羅洲 Gunung Gading 加丁國家公園路徑標示案例照片



▲圖1、加丁國家公園標示 (攝影/李嘉智)

四、簡易標示系統之設計與設置原則

從前述臺灣的山域環境特性及國內、外案例標示探討，山徑標示系統的設計須考量生態環境保護、登山者使用需求、設置及維護人員操作便利性等。雖然油漆方式在國外經常使用，但考量臺灣易迷途之中級山域環境潮溼，樹幹多有青苔難以上漆，且容易仿製造成誤解，經比較各種材質後，選擇以鋁板為標示材料，其穩定性高、質量輕、成本平價並具耐候性，並因應夜間或降雨起霧，可以鑽石級反光貼紙黏貼或鋁板印刷，使其具有反光性，增加辨識度。另因臺灣環境複雜，平面的標示容易受到樹木或植栽阻擋，為增加標示可見度，各標示牌並添加垂直布條，讓使用者更容易找尋方向。

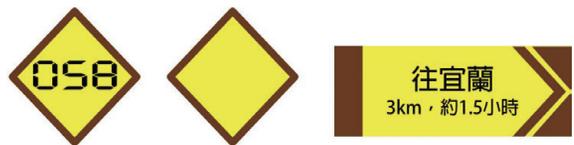
標示色彩部分，參考國外之標示案例，多以色彩分類做為不同路線分類之標示，不管是美國阿帕拉契山徑或是東南亞的國家公園等，同一色彩表示同樣的路徑。為增加於野外環境的顯著性，顏色必須具有強烈辨識度，採用黃色系、紅色系或藍色系為標示色彩。另考量紅綠色盲之使用者需求，故簡易標示系統以黃色為主要色系。

簡易標示系統包含 3 種標示，編號標示、色彩標示及叉路標示。編號標示主要為輔助搜救作業，縮小迷途救援範圍，其上有編號，自山徑起點以每 100 公尺進行設置，亦可作為里程計算。其菱形之造型，係考量在自然環境中有突顯之效果，為求輕便，標示尺寸為 10x10 公分，厚度為方便根據樹型進行彎折，需小於 1 公厘，且為使其顏色能夠在自然環境

中顯現出來，建議根據不同底色以 0.8 公分之黑、白邊或咖啡色收邊。

色塊標示與編號標示之樣式相同，差別只在於編號標示有數字，而色塊僅單純是顏色，功能如同現有之布條或國外案例之油漆，主要為確保維持在安全及正確路徑上，在每 100 公尺間依照環境狀況進行彈性設置，設置原則以叉路、轉彎處或路跡不明顯處為主。

叉路標示設置於山徑的主要叉路口上，提供目的方向、距離與預估時間。尺寸以 20x5 公分之長方形為主，並以黃、紅或藍色為底，搭配黑字或白字，增加顏色標示方向的面積，提升方向性。



▲圖2、編號標示、色塊標示及叉路標示

為能確保標示方向之固定、持久性及便利性，參考林務局永久樣區調查使用之方式，以鋁釘半釘入樹幹的方式設置牌示，並預留樹木成長空間，配合每季巡查確認未影響樹木生長。



▲圖3、簡易標示系統現場設置情形（由羅東林區管理處提供）

山區有些環境如芒草林、箭竹林或是亂石堆，路徑上較少樹木可依照上述方式設置，且標示容易受到植栽遮擋，加上登山者在此林間行走習慣看地面尋找路跡，考量便利性，此類型山徑可以尼龍繩標示出路徑，以每隔一段距離將尼龍繩固定於材質輕且可組裝之鋁角材（高出地面30公分，埋入地面至少20公分）。而編號標示原則固定於高於地面約80~100公分之鋁方管（並考量適當埋入地面深度），作為標示。在設置上，建議先以工具在地面引孔，再將鋁管或角鋼打進地面，最後將周邊夯實再以石塊堆疊固定。部分為亂石堆的山徑環境，考量此環境中亦少樹木，且石頭堅硬難以固定標示，故將色塊標示以噴漆噴在石頭上。噴漆前需先清除石頭表面層，再將噴漆透過模

版噴出方向指示，而編號標示則一樣以固定於高於地面約1公尺之鋁方管的方式進行設置。

標示設置位置以山徑（下山）行進右側為主，距山徑邊約0~120公分。於預計設置點若無法找到適合位置或樹木，則於前後附近（約5公尺範圍）尋求可設置地點；若前述仍沒有適合地點，則考慮設置於山徑左側；若左側仍無法找到適合地點，則可考慮鋁製立桿等方式設置。

最後，鑒於一般民眾及登山者尚不熟悉本標示系統，設置簡易標示系統時，需在山徑起點設置告示牌，除了簡要介紹所屬山徑環境氣候、長度及坡度變化資訊外，並說明此標示系統之功能，最後附上登山者注意事項及緊急聯絡電話，提供救援相關資訊。



▲圖4、入口告示牌（以松羅湖為例）

五、建立民間參與機制

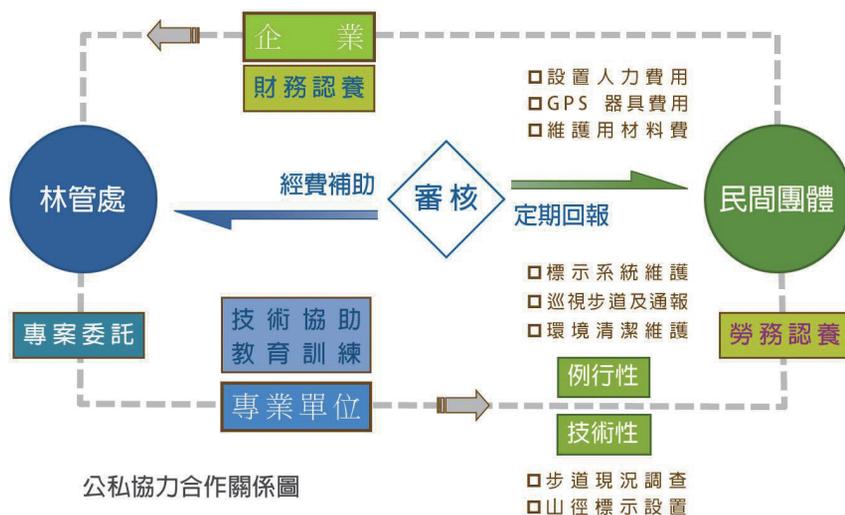
發展簡易標示系統，需仰賴公私部門共同合作，方能永續。全球知名如阿帕拉契山徑，每年有超過 4 千名志工協助維護路徑及標示。阿帕拉契山徑透過志工訓練與組織，協助設立步道標示，透過完善的志工培訓及管理系統，建構出此條山徑。而太平洋海岸山徑在發展之初，亦由一群健行愛好者，勘查評估路線，並進行山徑鋪設及維護，至後來美國政府通過保護自然步道系統之法令後，相關工作才有法令保護及經費支助。

為建立與民間團體的合作機制，林務局透過訪談民間團體代表及召開座談會等方式，藉此了解實務操作面上山徑認養的作法與想法，試圖從中歸納可作為推動山徑標示認養的積極誘因與執行方式，透過對話，將使用者需求確實納入考量，從不同使用角度瞭解山林路徑標示，不論是設計樣式、設置方式及認養管理等，透過各團體對於標示設計、認養運作機制的經驗及建議，以調整修正執行內容，提出

適切的山徑認養制度。

參考目前步道認養的案例，本機制之公私協力單位及參與方式可分為以下兩種：一為企業，主要提供財務性認養，只提供部分經費的來源，分擔經費支出，而不涉及操作工作；二為一般民間團體，可提供勞務認養，勞務認養則主要是進行操作，其操作內容可分為「技術性」及「例行性」兩種，技術性需要 GPS 定位及標示系統建立之能力，而例行性則只要在設置後進行例行性維護即可。

過去的步道認養多僅是淨山與維護通報的方式，而簡易標示系統建立工作則需考量設置之技術性，另為增加民間團體之參與認養意願，本機制將視工作需求由公部門給予部分協助，如民間團體在前期執行有難度，可由林務局委託專業單位協助辦理，減少民間團體認養的工作量，或是透過教育訓練的方式，培力民間團體具備相關能力以進行標示系統建置及設置。

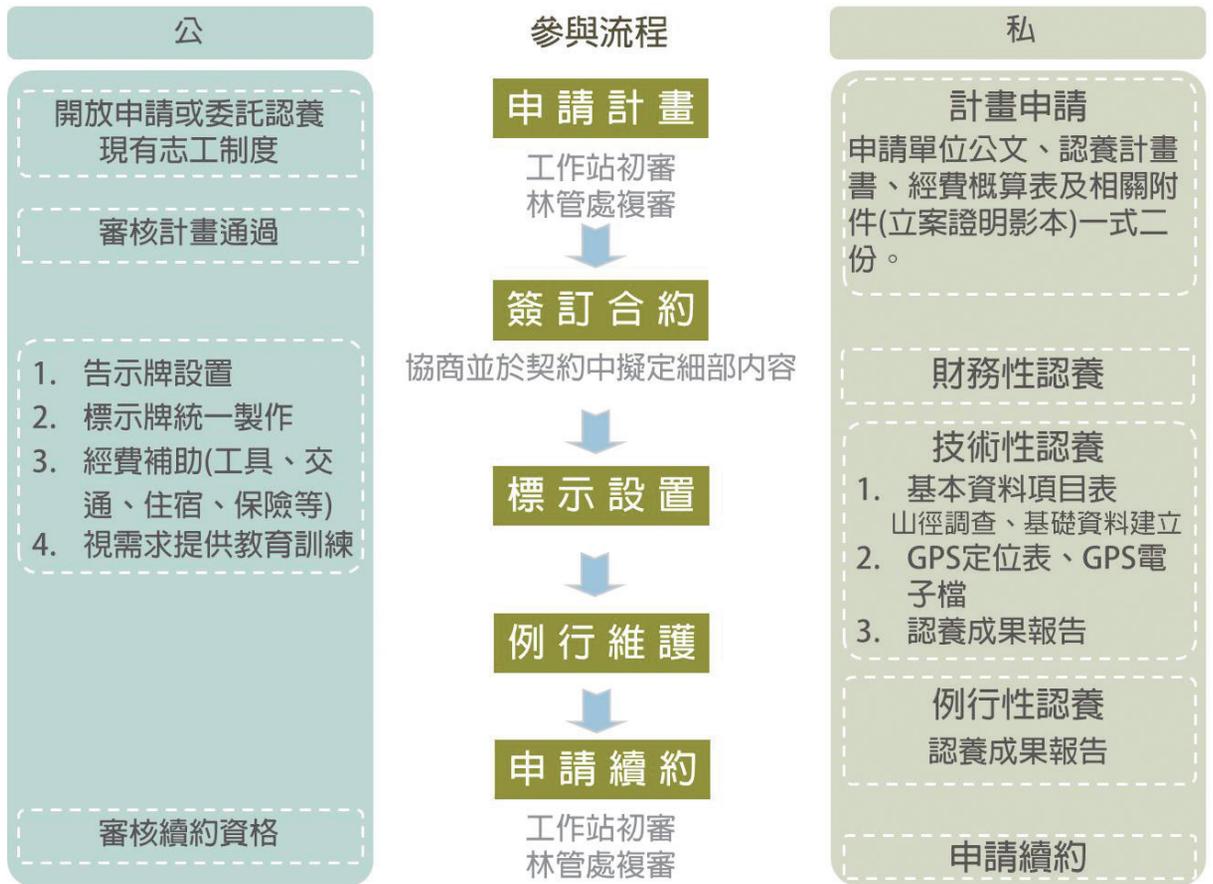


▲圖5、公私協力合作關係圖

山徑認養的參與方式主要透過民間團體主動提出認養路線，再經公部門衡量經費、設置必要性等進行評估遴選，此種方式可使得民間團體較有熱心及動力，且持續性較佳；而經公部門評估後之山徑可符合公眾利益，配合政策執行或整體發展計畫。各林區管理處透過開放申請或委託認養後，由民間團體準備相關文件申請計畫，並經林區管理處進行審查。在計畫通過後，雙方簽訂契約，並於契約中擬定協議之細部內容，接下來便可進行標示設置與

例行維護工作。其公私部門參與流程，如圖 6 所示。

建立公私協力、夥伴關係式的山林路徑標示與維護機制，政府與民間自願團體互信合作，可以說是一種依賴「社會資本」而存在的合作關係。參考林務局在執行社區林業的經驗，公私協力制度採階段執行，一、二階段為夥伴關係的培養，第三階段則為夥伴關係的具體展現。



▲圖6、流程圖

六、結語

以上設置簡易標示系統曾經過半年實地測試，並透過上百份問卷意見調查，顯示此簡易標示系統之耐候性及顯著性已符合臺灣山區環境及使用者之需求。

未來設置簡易標示系統後，將公開所有標示的點位資料，並提供給救難單位。此外，建置簡易標示系統後，可逐步減少登山團體之綁標習慣，減少不必要之塑膠路條，兼顧無痕山林理念及登山安全。在民間參與機制部分，經過教育訓練對部分民間團體及各林管處的培养，初步讓公部門建立對於標示系統的共識。在未來認養制度的推廣上，期透過更多團體參與，修正認養制度等，使其更臻完善，並推廣至更多山徑。

簡易標示系統是為了減低山域迷途的發生率，其跳脫既有政府機關管理之框架，為增進登山安全而發展出來。目前林務局羅東林區管理處已於阿玉山、松蘿湖等 2 條山徑設置此系統，並將持續於其他易迷途之熱點山徑建置，期透過此系統，可減少事故發生時之救援成本。

