

提升登山安全—以林務局山區手機可通訊點標示開放資料及應用為例

撰文 | 陳建忠 (林務局羅東林區管理處育樂課技士)

黃書娟 (林務局森林育樂組技士)

謝小恬 (林務局森林企劃組技士)

一、前言

在臺灣從事登山活動的人口眾多，因此林務局考量民眾需求及針對舊有林道、步道、古道、山徑的歷史脈絡整建為自然步道，提供優質戶外場域供民眾及山友作為親近山林的選擇，而登山及戶外活動首重安全，尤其在野外迷途或意外事故發生的時候，最重要的就是正確通報目前所在位置。若是在平地通報，常有明顯地標及建築可供回報，消防人員也會引導報案人提供如地址或路名等資訊，來做為判斷所在位置及前往救援的依據。但因臺灣山區通訊基礎建設遠比平地不足，導致山上訊號不佳，因此在訊號不良的環境下手機極為耗電，且通報山域事故案件時多為傍晚或夜間，等到需要通報救援時，手機電力常已所剩無幾，所以在山域事故發生時，需要通報所在位置及所需協助的救援需求變成困難的事，導致無法順利在第一時間請求救援的事件時有所聞。若是在山域事故發生時，能知道哪裡可以有訊號回報及正確描述所在的位置，要成功獲救的機率就能大幅提升。

平安下山才是無痕山林

林務局近年來所推行的無痕山林運動，常被誤認為不亂丟垃圾即可，而無痕



① | ②

- ① 圖1 台灣山林悠遊網是林務局所轄自然步道的單一窗口，可以查詢所轄管之步道資訊。
- ② 圖2 走在自然步道可以看到林務局與電信業者合作設置的「通訊標示系統」。

山林第一條準則即是要做好完善的行前準備，這才是登山的正確思維，目前科技的發展日新月異，以往的紙本地圖加指北針已經少人使用，而在臺灣人手一機的情況下，若下載安裝合適的登山APP及離線地圖，有助於登山安全，也是目前的趨勢。

在登山之前利用登山APP搭配全臺離線魯地圖的下載安裝且正確的使用，可大幅提升登山安全，尤其在前往交通動線、登山路線搜尋、搭配「魯地圖」或搜尋下載其他山友軌跡，都是重要的參考資訊，而且可以讓登山隊伍每個人的資訊一致，在脫隊、落單、迷途或緊急事件發生都可大致推斷目前所在位置。

因此林務局在目前的自然步道除了相關硬體設施（如里程柱和自然步道入口解說牌），及可以在「台灣山林悠遊網」（<https://recreation.forest.gov.tw/>）中尋找相關步道資訊外（圖1），針對所轄各自然步道及山徑，與4大電信業者合作，提供「手機可通訊標示資訊」，讓走在步道及山徑上（圖2），可以得知

哪裡有通訊位置可以打卡或安全回報，並將此資料作為政府開放資料，並與臺灣登山地圖之首選「魯地圖」合作，將這項和登山安全最重要的資訊標註於「魯地圖」內，讓通訊點位成為山域搜救中最重要的「溝通語言」。

二、魯地圖為臺灣最容易的上手的登山利器

登山時地圖判讀甚為重要，有接受相關訓練之山友，以紙本地圖配合指北針可作為定位之用，但紙本地圖更新不易，且在戶外做地圖判讀容易受到地形及天氣限制，且需要長時間的練習，入門門檻較高而多被忽略，而手持式GPS定位儀價錢較高，且要上手操作比較困難，常只紀錄軌跡而已。近年來由於手機科技及GPS晶片運算速度的快速發展，以往戶外活動及登山所仰賴的手持式GPS定位儀已逐漸由手機App所取代，然而受限於山區多無網路訊號，因此手機App搭配離線地圖成為目前戶外活動的首選，目前常見的登山及戶外活動APP（綠野遊蹤、Oruxmaps、Locus Map、健行筆記、山林日誌、Cartograph 2 Maps）都有一個共同特點，就是皆可支援離線地圖，其中主流的離線地圖即為「魯地圖」，讓山友及搜救人員能更直觀山徑里程及通訊點位。

魯地圖是什麼？

魯地圖由山友Rudy Chung所繪製，是免費提供及每周更新，Rudys Taiwan TOPO是以下地圖元素所組成：

1. Open Street Map（開放街圖）中的圖徵資料，提供道路、登山步道、水系等各種資訊，以及離線搜尋用的地名資料庫。
2. 內政部20公尺網格數值地形模型資料所產生的等高線資料。
3. 根據山友反饋，以及Miller 設計建議所訂製的Garmin／Mapsforge 地圖樣式。

Rudy Chung從2016年8月成立魯地圖社群，經過近4年的培力，已經逐漸建立一個以使用離線魯地圖為主的臺灣登山新趨勢。有關魯地圖如何安裝於手機登山APP中，可以參考下面安裝示範操作影音檔：

1. 綠野遊蹤APP安裝示範操作 <https://youtu.be/JsvP61CErYY>

2. Oruxmaps APP安裝示範操作 <https://youtu.be/QwGJk-Zx-Qs>

3. Locus Map APP安裝示範操作 <https://youtu.be/rb1Hb6dkGkw>

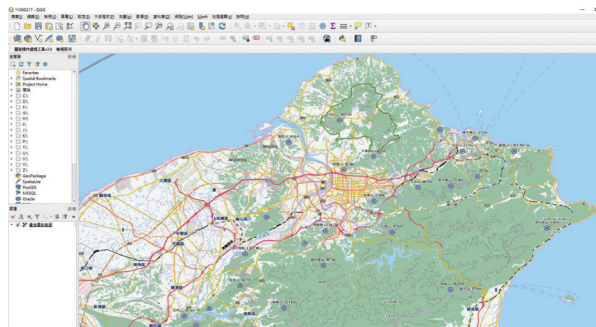
4. 山林日誌APP安裝示範操作 <https://youtu.be/HP6BXKdBUvg>

5. Cartograph 2 Maps APP安裝示範操作 <https://youtu.be/FDa2Qb9wxUY>

在林務工作上，魯地圖也能支援GIS軟體介接呈現，在各使用端都能找到合適的工具。另外在公私協力部分，因魯地圖的基本圖資資訊由Open Street Map（開放街圖）而來，在現有自然步道路線及未來新設或移除之通訊點位，民眾亦可以進入OSM中編輯來表示於地圖上，讓離線魯地圖資訊更為及時且完整呈現和登山安全之重要訊息。

三、林務局山區手機可通訊點標示開放資料

林務局於2017年底開始與4大電信業者（遠傳電信、中華電信、臺灣大哥大、臺灣之星）合作，針對所轄152條自然步道及4條羅東林區管理處管轄之山徑，進行

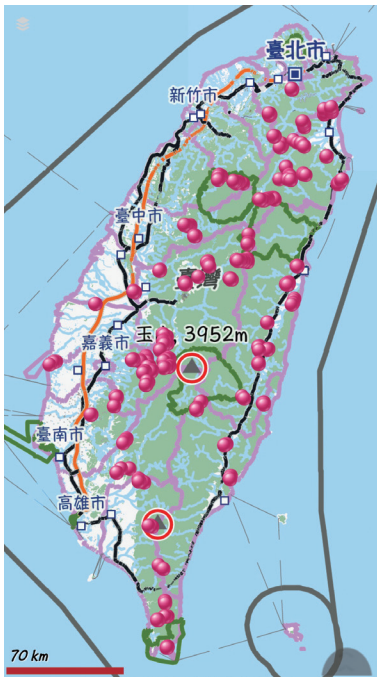


資料名稱	資料說明
林務局山區手機可通訊點標示	本資料為標示林務局山區手機可通訊點，提供登山地形、無線、電力供應等區域影響資訊，請參考使用。
上層詮釋資料	無上層詮釋資料
下層詮釋資料	地理
歷史版本	無歷史版本詮釋資料
WMS	本詮釋資料向魯地圖服務
林務局山區手機可通訊點標示(SHP)	下載 上傳 刪除資料
林務局山區手機可通訊點標示(KMZ)	下載 上傳 刪除資料
林務局山區手機可通訊點標示-中華電信(SHP)	下載 上傳 刪除資料
林務局山區手機可通訊點標示-中華電信(KMZ)	下載 上傳 刪除資料
林務局山區手機可通訊點標示-遠傳電信(SHP)	下載 上傳 刪除資料
林務局山區手機可通訊點標示-遠傳電信(KMZ)	下載 上傳 刪除資料
林務局山區手機可通訊點標示-台灣大哥大(SHP)	下載 上傳 刪除資料
林務局山區手機可通訊點標示-台灣大哥大(KMZ)	下載 上傳 刪除資料
林務局山區手機可通訊點標示-台灣之星(SHP)	下載 上傳 刪除資料
林務局山區手機可通訊點標示-台灣之星(KMZ)	下載 上傳 刪除資料

- ①
- ②

① 魯地圖可以在QGIS上套疊使用。
② 林務局山區手機可通訊點標示已經放置在TGOS網站上，可供民眾或搜救隊伍下載使用。





① | ② | ③

- ① 目前魯地圖已經將林務局山區手機可通訊點標示資料全數標註。
- ② 在林務局轄管之自然步道，可以知道哪裡有通訊，對於緊急事件之通報，具有重要參考價值。
- ③ 目前魯地圖及標註之通訊點位已經應用於山域搜救使用。

通訊點位測試及通訊點標示工作，對於山友登山安全回報具有重要參考價值。

林務局於2019年7月彙整8個林區管理處所轄自然步道及山徑之通訊點位作為開放資料放置於地理資訊圖資雲服務平臺（TGOS），開放資料名稱為「林務局山區手機可通訊點標示」（<https://ppt.cc/fSPOax>），通訊點位之標示以使用者需求為考量，以標示於里程柱（牌）為主及自然步道上相關解說牌誌或停憩設施上，可以作為通報時之重要參考位置，目前總計463處通訊點位資料供山友下載使用，並為了民眾使用方便，除了全數通訊點位資料外，尚區分為中華電信、遠傳電信、臺灣大哥大、臺灣之星4家電信業者提供山友下載使用（SHP及KMZ



檔)，也可以直接在Google Earth上開啟KMZ檔查閱及觀看，而後林務局羅東林區管理處更主動與魯地圖公私協力合作，將通訊點位標註於魯地圖上，若有發生緊急事故，則可以隨時查訪最近通訊點位及通報所在位置里程數或相關地標，提升山友戶外活動安全，並提升救援效率及節省搜救成本，成為登山路徑及設施規劃於山域搜救中最重要的溝通語言。

四、山域事故發生時的應對及通訊

在山域事故發生時，只要通報相關單位，就會啟動搜救工作，但是困難的是「搜」而不是「救」，一般在黃金72小時內找到，要成功獲救的機會很高，但是如果是茫茫大海撈針就很危險，所以最重要的是要能回報目前所在位置的坐標，且不建議獨攀或落單，有夥伴在身旁，若是意外發生時有人可以幫忙通報。

因此在正確的使用APP結合魯地圖，就可以減少迷途事件的發生，然而登山活動存有其風險，仍會有意外或受傷情況發生需要通報救援，而在通報後，搜救隊伍由消防單位及山域管理單位會同前往救援，因此魯地圖具有重要的參考價值，其所遭遇之情境說明如下：

1. 山友所提報之所在位置坐標正確性是需要被確認的，因為對於手機定位功能的操作不一，除了請山友回報GPS誤差值外，若配合登山軌跡所提報之坐標，就可以快速定位及確認所在位置，對於相關救援物資、人員調度、載具支援等必要工作，都能提高效率，進而提升民眾獲救機率。

2. 當確定通報山友位置坐標後，就可以搭配魯地圖來搜尋最近或較安全之搜救路線，這也是一般地圖所沒有的資訊。

3. 消防單位及山域管理單位所使用之坐標格式不同，消防單位以WGS84-度分秒為主，而山域管理單TWD97為主，在魯地圖的資訊下，可以減少坐標轉換或通報上的誤差。

4. 確定所在位置後，一般由地面搜救部隊為主，若有緊急事件或大體運送，則也可以使用魯地圖作為通報相關位置之依據。

五、後續合作及推廣

針對山域事故案件，目前各縣市政府消防局，陸續組織及成立特搜大隊，針對山域搜救能夠有較專業之訓練，為了山域搜救的需求及資訊一致性，如羅東林區管理處也前往宜蘭縣消防局及所屬特搜大隊（特種分隊和馬賽分隊）分享魯地圖之判讀、通訊點位之資訊與手機APP操作，以達成雙方對於搜救資訊的一致性，以期對於往後山域搜救上有所助益，其中最重要的資訊如下：

1. 山友迷途定位及通報

當迷途者或山友提供所在位置，可以將已知的經緯度坐標值輸入並顯示於魯地圖上，對於前往搜尋的路線可以快速判斷，減少搜救隊伍人員的體力消耗，並可從最近已知的通訊點位聯繫救援單位。

2. 搜救隊伍軌跡整合及聯繫

若為未知的地點，則消防單位所成立之前進指揮所指揮官可以將當日或每日的搜救隊伍整合，有相關的跡證和訊息也可以拍照上傳和軌跡結合魯地圖作為判釋依據，避免長時間後續的搜救隊伍影響原先的迷途者留下的訊息，並將搜救訊息前進指揮所及現場搜救人員。

3. 判定尚須搜尋及可能的地點

整合歷次搜救軌跡，就可以知道那邊尚未搜尋，可以作為未來搜尋路線的判斷，在未來長時間的搜救可以來區別前期軌跡資訊，也避免搜救路線的重複，並連繫後續進場的搜救隊伍。

4. 彙整之通訊點位提報NCC作為後續建設之參考

目前林務局將彙整之463處通訊點位及建議112處無通訊之重要位置（自然步道出入口或山屋位置）提報國家通訊傳播委員會（NCC）及各家電信業者，希望可以做為後續建設基地臺或評估天線角度的方向參考。

5. 結合健行筆記APP讓山友一起建置通訊地圖

目前林務局和健行筆記合作，讓新的自然步道及山徑通訊點可以全民共同記錄，成為步道版的公民科學家，對於山域事故搜救可以從專業的電信業者建置的



林務局羅東林區管理處積極推廣魯地圖及林務局通訊開放資料之應用，希望能夠提升山域搜救的效率及減少二次山難的發生。

單一點位，擴增到沿線皆可紀錄通訊位置，可以大幅提升搜救通訊點位的密度作為參考。

在行政院2019年10月21日宣布開放山林政策，相關山域管理單位應多加注意日後搜救案件的因應，目前林務局將「林務局山區手機可通訊點標示」作為開放資料，並主動結合臺灣登山主流的離線地圖「魯地圖」，讓此資訊發揮其應用價值。

其中林務局羅東林區管理處除了在消防（搜救）單位推廣外，更積極的在登山團體、國家公園等相關單位及組織宣傳推廣魯地圖及林務局山區手機可通訊點標示開放資料之應用，期藉以提升民眾登山安全及山域事故獲救機率。📍