

提升登山安全— 以山徑里程及通訊標示系統與魯地圖合作為例

陳建忠*、吳思儀†

摘 要

林務局羅東林區管理處針對轄內易迷途山徑於 104~105 年建置完成阿玉山山徑、松羅湖山徑、太加縱走山徑(加羅湖山徑)、巴博庫魯山徑簡易里程標示系統，設置以來深獲山友好評，依宜蘭縣消防局指出近來此處迷途事件通報救援案件有明顯下降。另於 106~107 年羅東林管處與 4 大電信業者(遠傳電信、中華電信、台灣大哥大、台灣之星)合作，將所轄 4 處山徑及 21 條自然步道完成全數通訊點位測試及設置通訊牌誌，對於山友登山安全回報則有重要參考價值。

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 GPS 手持式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，而目前主流的離線地圖即為「魯地圖」，因此為讓山友及搜救人員能更直觀山徑里程及通訊點位，羅東林管處於 108 年初與魯地圖公私協力合作，將里程及通訊點位一併標註於魯地圖上，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，提升民眾戶外活動安全，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共通語言。

關鍵字

魯地圖、阿玉山山徑、松羅湖山徑、太加縱走山徑、巴博庫魯山徑、OruxMaps、山林日誌

*行政院農業委員會林務局羅東林區管理處育樂課 技士

†行政院農業委員會林務局羅東林區管理處育樂課 課長

提升登山安全—

以山徑里程及通訊標示系統與魯地圖合作為例

陳建忠、吳思儀

一、前言

在台灣從事登山活動的人口眾多，而登山及戶外活動首重安全，尤其在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。但因台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，

能正確描述所在的位置及知道哪裡可以有訊號回報，要成功獲救的機率就能大幅提升。

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，而無痕山林第一條準則即是要做好完善的行前準備(圖 1)，這才是登山的正確思維，利用手機 App 搭配魯地圖且正確的使用，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」或下載山友軌跡，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。

因此林務局羅東林區管理處陸續針對易迷途山徑規劃及建置提升相關登山安全的軟硬體資訊，如設置山徑里程標示系統、設置山徑通訊標示系統及與「魯地圖」合作，將這 2 項和登山安全最重要的資訊標註於「魯地圖」內，讓山徑里程及通訊點位成為山域搜救中最重要的共通語言。

圖 1. 無痕山林第 1 條準則即是要做好完善的行前準備

二、設置山徑里程標示系統並常態維護

林務局羅東林區管理處針對轄內易迷途山徑，於 104~105 年陸續建置 4 處山徑標示系統 1，並公告於網站上：

- (一)阿玉山山徑(<https://luodong.forest.gov.tw/0000354>)
- (二)松羅湖山徑(<https://luodong.forest.gov.tw/0000355>)
- (三)巴博庫魯山徑(<https://luodong.forest.gov.tw/0000356>)
- (四)太加縱走山徑(含加羅湖山徑段)(<https://luodong.forest.gov.tw/0000357>)

有關山徑里程標示系統設置方式，即於山徑上每 100 公尺皆設有 1 面里程碑及於每 100 公尺之間再設置 2 面反光警示牌，平均約 33 公尺即可見到 1 面山徑牌誌出現於山徑上，並於登山口設立告示牌及路線說明(圖 2)，因此在新手登山時可以衡量自己體力狀況，而在山域事故發生之通報可以更快定位及動員。設置以來深獲山友好評，依宜蘭縣消防局指出近來此處迷途事件通報救援案件有明顯下降。羅東林區管理處也和在地登山團體及 NGO 組織簽訂山徑認養契約，包含宜蘭縣噶瑪蘭山岳協會、台北市出去玩戶外生活分享協會、羅東社區大學，公私協力常態維護山徑標示的可視性 2。

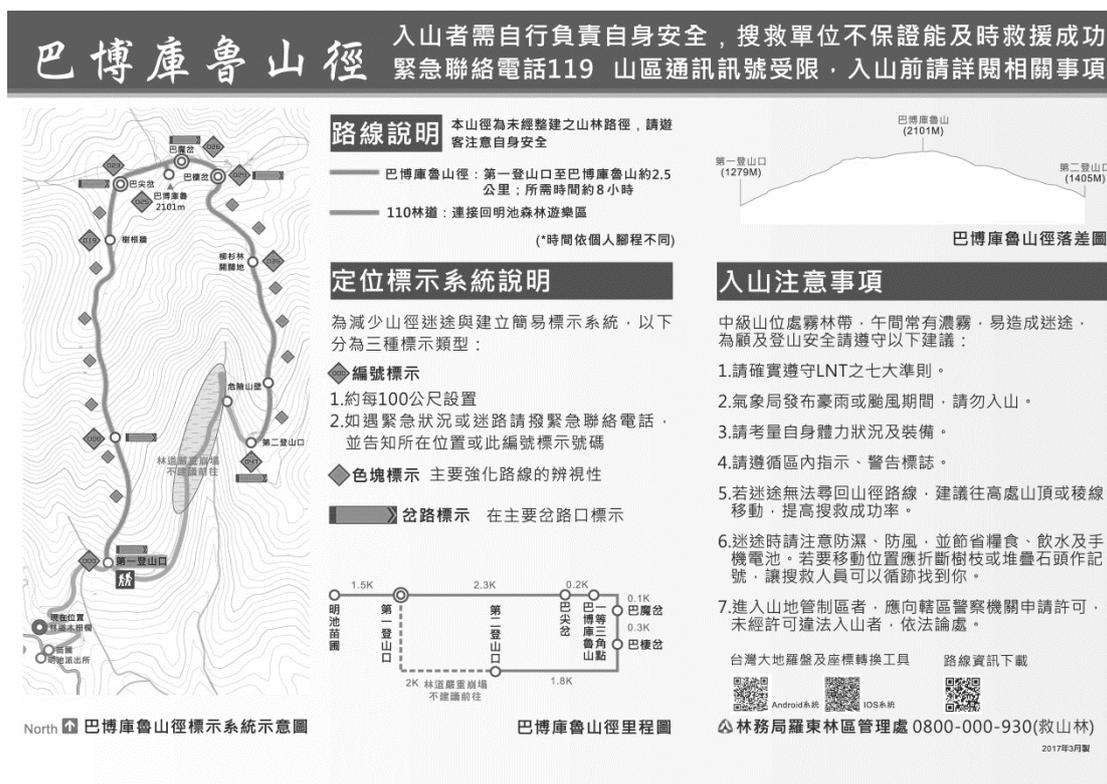


圖 2. 山徑標示系統皆於設置於登山口作為提醒之用，亦可於官網下載

三、設置山徑通訊標示系統

羅東林管處於 106~107 年與 4 大電信業者(遠傳電信、中華電信、台灣大哥大、台灣之星)合作，將所轄 4 處山徑及 21 條自然步道完成全數通訊點位測試及設置通訊牌誌，對於山友登山安全回報則有重要參考價值。

並於 108 年 2 月與魯地圖公私協力合作 3，將里程及通訊點位一併標註於魯地圖上(圖 3)，

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，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共通語言。



圖 3. 手機 APP 搭配離線魯地圖顯示通訊點能夠提升山友對路況之掌握及登山安全

四、魯地圖成為台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，常只記錄軌跡而已。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，而目前主流的離線地圖即為「魯地圖」，因此為讓山友及搜救人員能更直觀山徑里程及通訊點位。

魯地圖由山友 Rudy Chung 所繪製及免費提供及每周更新，Rudys Taiwan TOPO 是以下地圖元素所組成 4：

(一)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。

(二)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。

(三)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 3 年的培力，已經逐漸建立一個以使用離線魯地圖為主的台灣登山新趨勢。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(懶人包，圖 4):

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>



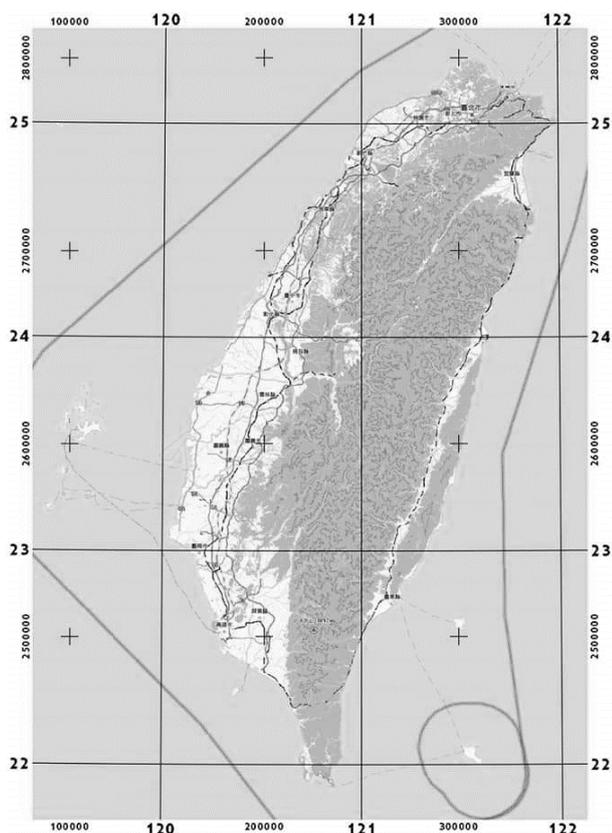
圖 4、支援使用離線魯地圖之 5 種 APP 安裝示範操作 QRcode 連結

若如果沒有安裝魯地圖支援的 App，在網頁版目前有下列幾個網址可以參考查詢:

- (一) 單純魯地圖呈現
(<https://dayanuyim.github.io/maps/>)
- (二) 魯地圖套疊之地圖瀏覽器
(<https://map.happyman.idv.tw/~mountain/twmap3/>)

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(圖 5)。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，在現有自然步道里程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。

圖 5. 全台離線魯地圖可以安裝在自己手機 APP 內或用 GIS 軟體開啟呈現



五、林務局山區手機可通訊點標示開放資料

林務局 108 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台(TGOS, 圖 6), 開放資料名稱為「林務局山區手機可通訊點標示」(<https://ppt.cc/fSPOax>), 通訊點位設置考量使用者需求, 以設置於里程柱(牌)為主及自然步道上相關解說牌誌或停棲設施上, 可以作為通報時之重要參考位置, 目前總計 494 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、台灣大哥大、台灣之星 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, 並與魯地圖合作, 全數標註於魯地圖上, 也註記是哪家通訊業者, 對於登山安全通報上有重要的參考價值。圖 6. 林務局山區手機可通訊點標示開放資料可供民眾下載使用

六、山域事故發生時的應對

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, 且不建议獨攀或落單, 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, 然而登山活動仍有其風險, 仍有意外或受傷情況發生時, 需要通報救援。因此在通報後, 搜救隊伍以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:

(一)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。

(二)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(圖 7)。

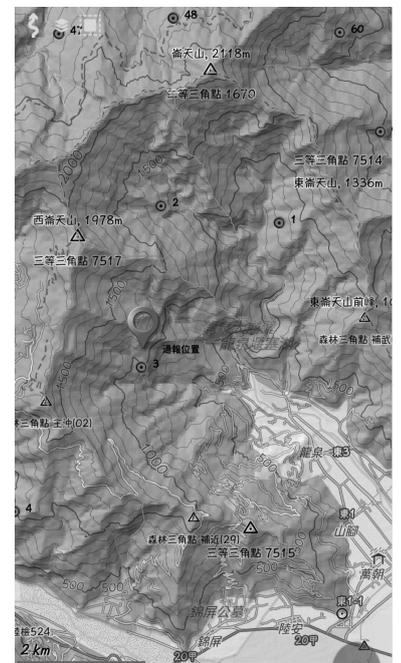


圖 7. 在手機「Oruxmaps」APP 上輸入通報位置坐標, 套疊魯地圖上顯示來研判最佳搜救路線

(三)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 5。

(四)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。

七、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，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)分享魯地圖之判讀及手機 APP 操作(圖 8)，以達成雙方對於搜救資訊的一致性 5，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：

(一)快速定位及顯示

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。

(二)搜救軌跡整合

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。

(三)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。

(四)匯集山域事故熱區描繪於魯地圖

有關山域事故熱區係非常重要之資訊，對於迷途或意外事故地點有預防及搜索之效，建議相關單位彙整山域事故熱區坐標，並作為開放資料使用，可套疊於魯地圖或直接繪製於魯



地圖之上，除方便搜尋及查看外，也可以提醒使用者那些路段較為危險或易迷途，預防勝於治療。

林務局羅東林區管理處除了在消防單位推廣外，更積極的在登山團體、林務局體系及國家公園等山域管理單位宣傳推廣魯地圖之應用，希望能提升登山安全及山域事故獲救機率。

圖 8. 羅東林區管理處也前往宜蘭縣消防局及所屬特搜大隊馬賽分隊分享魯地圖之判讀及手機「山林日誌」APP 操作，以達後續案件訊息之一致性

八、參考文獻

1. 李嘉智、林忠毅、吳思儀、陳建忠(2015)林務局簡易標示系統：山林路徑標示調查及設置－以羅東林管處所轄阿玉山、松羅湖及巴博庫魯山徑為例《2015 全國登山研討會論文集》頁 101~112。 <http://taiwanmt.nchu.edu.tw/2015/download/B1-2%E6%9D%8E%E5%98%89%E6%99%BA%E6%9E%97%E5%BF%A0%E6%AF%85.pdf>
2. 林葭瑀、羅尤娟(2015)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《台灣林業雙月刊》41(5)44~51。 <https://www.forest.gov.tw/0000104/0000500>
3. 羅建旺(2019) 爬山好找路！手機 App 搭配魯地圖 宜蘭山徑上線了 <https://udn.com/news/story/7328/3632883>
4. 蔡志展(2018)開放科技輔助登山報備計畫《2018 全國登山研討會論文集》頁 135~152。 <http://taiwanmt.nchu.edu.tw/2018/download/%E8%AB%96%E6%96%87%E9%9B%86/B1-1%E8%94%A1%E5%BF%97%E5%B1%95.pdf>
5. 陳建忠(2018)(森林巡護工作與登山 APP 之應用－以 Oruxmaps APP 為例《2018 全國登山研討會論文集》頁 233~240。 <http://taiwanmt.nchu.edu.tw/2018/download/%E8%AB%96%E6%96%87%E9%9B%86/B2-3%E9%99%B3%E5%BB%BA%E5%BF%A0.pdf>