

主動式坐標回報 以 Garmin inReach、綠野遊蹤及蛙弟 App 為例

陳建忠*、吳若宣†

摘 要

在臺灣山域事故中依消防署統計案件數較多的類型是迷途及遲歸，相較登山意外事故類型而言，迷途和遲歸的山域搜救，也是動用較多搜救資源及社會對山友負面觀感的產生，尤其在迷途案件中，從登山隊伍中落單進而請求搜救的案件更是多不勝數。

而現代手機及衛星定位科技的提升，負責任的山友會自主學習離線地圖 APP 的使用，藉由錄製登山軌跡及檢視魯地圖離線地圖圖資，來防止自身的迷途及意外事故發生時的坐標通報，然而對外部人員如留守或家人而言，仍有擔心之虞或進而通報搜救。

因此在目前登山環境及科技技術下，考量普遍性、易操作性、設備持有成本較低、及技術成熟度等面向，Garmin inReach mini 2、綠野遊蹤及蛙弟 APP 是較為推薦的主動式坐標回報的軟硬體服務。素有獨攀神器之稱的 Garmin inReach mini 2 使用的低軌道鉅衛星，具有死角較少、待機時間長、設備體積小、可通報簡訊、每 10 分鐘就主動式回報坐標給留守人員，是相當推薦的作法。

而就持有成本和普遍性來說，使用目前的離線地圖 APP 綠野遊蹤及蛙弟也已經開發主動式坐標回報的功能，藉由網路服務及 Line 或 Telegram 通訊軟體及魯地圖通訊點資訊，可以設定每隔多久自動發報坐標或定點發布，配合軌跡的錄製可以讓自己判斷狀況發生時是否可以自行解決，也讓留守及家屬放心，也減少山域事故案件的發生。

關鍵字

Garmin inReach mini 2、留守制度、魯地圖、手機可通訊點、Line 群組

*農業部林業及自然保育署宜蘭分署 森林育樂科專員

†農業部林業及自然保育署宜蘭分署 冬山工作站技士

主動式坐標回報

以 Garmin inReach、綠野遊蹤及蛙弟 App 為例

陳建忠、吳若宣

一、前言

上山時的登山安全，需要自己對自己負責，這是一般山友常有的概念。然而通常山友登山時僅會告知家人去那座山爬山，萬一發生需要通報救援或迷途，家屬在不清楚詳細狀況下，往往都會緊張且慌亂、所能提供的相關資訊不足、要救援的地點或需要救援的樣態不明等，影響救援效率及結果，因此建議山友登山需要將自己的登山行程告訴家人及（或）留守人員，讓家人放心才能安心上山¹。

二、臺灣山域事故樣態及建議處理的方法

(一)臺灣山域事故樣態類型

在臺灣山域事故中，依內政部消防署 110 年山域事故案件概況 (<https://www.nfa.gov.tw/cht/index.php?act=download&ids=14677>)統計中（圖 1），依照搜救屬性可以分 2 類，第一類是需要耗費大量資源進行搜救的類型，包含迷途(38%)和遲歸(5%)，而另一類則是意外事故求援，包含創傷(20%)、墜谷(11%)、疾病(11%)高山症(4%)及其他類型。然而迷途及遲歸的樣態，相較於一般登山意外事故類型，迷途和遲歸的山域搜救，也是動用較多搜救資源及社會對山友負面觀感的產生，尤其在迷途案件中，從登山隊伍中落單進而請求搜救的案件更是多不勝數。

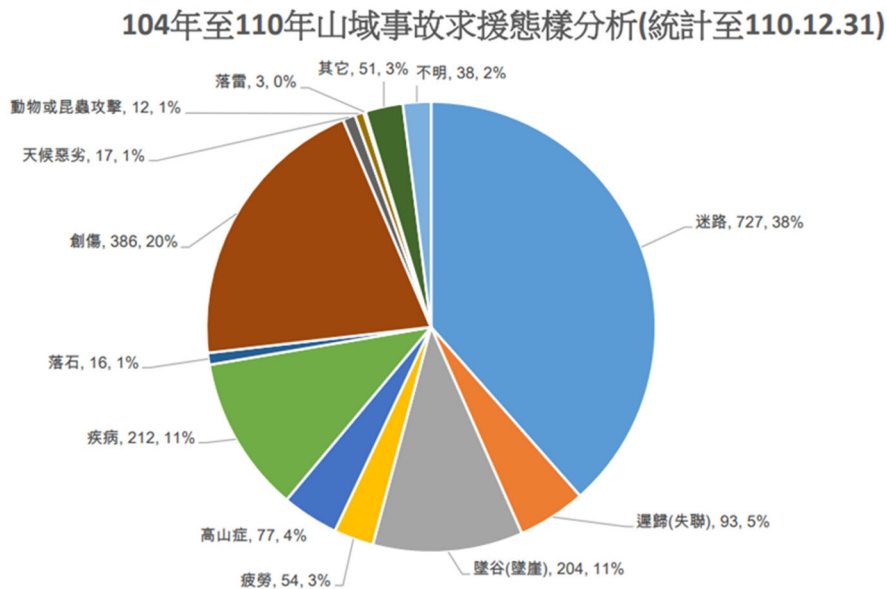


圖 1、內政部消防署 110 年山域事故案件概況

資料來源：<https://www.nfa.gov.tw/cht/index.php?act=download&ids=14677>

(二) 留守群組及安全回報

而現代手機及衛星定位科技的提升，負責任的山友會自主學習離線地圖 APP 的使用，藉由錄製登山軌跡及檢視魯地圖離線地圖圖資，來防止自身的迷途及意外事故發生時的坐標通報，然而對外部人員如留守或家人而言，仍有擔心之虞或進而通報搜救。因此就上述發生的情境問題和山區通訊限制下，在臺灣人手一機的常態，筆者提供建議的方法如下：

1. 成立留守群組，讓留守人員或家人知道您要去哪裡？大致時間及行程？提供欲前往路線之軌跡？
2. 安裝離線地圖 APP 並全程正確錄製軌跡，建議從家裡出發就要錄，萬一發生事情要回報，錄製軌跡當下隨時都在定位，可以獲得較準確的「坐標+誤差值」，如果暫時無法通訊，則等待下一次可能回報的位置和事先聯繫的時間。
3. 在重要據點停留時，可以回傳所在坐標資料及訊息，如出發、登山口、中午休息、營地、下山、到家，這幾個停留點盡量要回報留守人員或家人，回報方式以簡訊優先，網路通訊軟體次之，盡量避免全程開啟飛航模式，避免完全無法聯繫。
4. 更有甚者可以添購素有獨攀神器之稱的 Garmin inReach mini 2，所使用之低軌道銜衛星回報，具有死角較少、待機時間長、設備體積小、可通報簡訊、每 10 分鐘就主動式回報坐標給留守人員，可以解決臺灣多數山區手機通訊限制的狀況，是值得使用的保命裝置。

三、臺灣目前主要的主動式坐標回報設備及軟體介紹

在目前登山環境及科技技術下，考量普遍性、易操作性、設備持有成本較低、及技術成熟度等面向，Garmin inReach mini 2、綠野遊蹤及蛙弟 APP 是較為推薦的主動式坐標回報的軟硬體服務（表 1）。

表 1、Garmin inReach mini 2、蛙弟及綠野遊蹤 APP 比較表

	Garmin inReach mini 2	蛙弟	綠野遊蹤
主動回報坐標	每 10 分鐘主動回報(最高資費方案可以提升為每 2 分鐘主動回報一次)	每 1 分鐘~1440 分鐘(一天)主動回報一次，可以自由設定	每 10、15、20、30、45、60 分鐘，主動回報一次，可以自由選擇
裝置載體	Garmin inReach mini 2	Android 手機	Android 手機
成本	需月租費	配合電信業者行動寬頻費用	配合電信業者行動寬頻費用
軌跡錄製及檔案類型	軌跡資訊紀錄於機器中，檔案為特殊格式 fit 檔	可以錄製軌跡，並且需要配合軌跡錄製	可以錄製軌跡，不需要配合軌跡錄製也能啟用此功能
耗電量	較低	較高	較高
訊號死角	較少	較多	較多
訊號傳遞	銜衛星	基地台	基地台
手機基地台通訊強弱問題	不會因為手機業者而有通訊強弱問題	會因為手機業者而有通訊強弱問題	會因為手機業者而有通訊強弱問題
回報格式	網址，點坐標，可以含軌跡	點坐標，不含軌跡	點坐標，不含軌跡

三、農業部林業及自然保育署宜蘭分署率先使用 Garmin inReach mini 2 於林野巡護工作狀況介紹

農業部林業及自然保育署宜蘭分署（原行政院農業委員會林務局羅東林區管理處於 2023 年 8 月 1 日起升格為農業部森林及自然保育署宜蘭分署；後稱宜蘭分署）長期以來執行深山特遣隊巡護工作，此工作需不定期及長時間（5~7 天）進入深山查緝山老鼠、清查盜伐區域及露宿山區，雖然巡護隊伍皆配有無線電、衛星電話及手機等通訊裝備，但臺灣深山常因地形限制仍有通訊死角無法及時對外聯繫，因此宜蘭分署為了讓森林護管員在深山執行相關勤務及巡視工作能有更佳的保障與主動回傳坐標位置，因此率先購置於 2022 年底經 NCC 同意合法上市之「登山保命神器」Garmin inReach mini 2，另評估 Garmin inReach 衛星通訊服務一般個人版資費（表 2）及專業人士版（表 3）比較適用性，選擇專業人士版高階費率比較符合上述工作使用，宜蘭分署並進行完整教育訓練，目前已執行 2023 年度多次深山特遣任務完成坐標回報及訊息傳遞。

表 2、Garmin inReach 衛星通訊服務一般個人版資費比較

	安心費率 SAFETY	悠遊費率 RECREATION	遠征費率 EXPEDITION
contract 年度方案 (需綁約 12 個月) ¹	\$11.95 USD / 月	\$24.95 USD / 月	\$49.95 USD / 月
Freedom 自由方案 (最短期約 30 天) ¹	\$14.95 USD / 月	\$34.95 USD / 月	\$64.95 USD / 月
方案內容			
特點	可隨時求救，限量訊息與位置傳送	CP 值高、位置追蹤回報吃到飽	可無限制傳送訊息，隨時保持聯繫
文字訊息 ²	10 則	40 則	無限
超額費用 ³	每則 \$0.50 USD	每則 \$0.50 USD	無
位置追蹤時間區隔	最短 10 分鐘	最短 10 分鐘	最短 2 分鐘
發送位置追蹤點	每筆 \$0.10 USD	無限	無限
裝置定位回報	每筆 \$0.10 USD	無限	無限
基礎天氣預報	每次 1 則簡訊	每次 1 則簡訊	無限
緊急求救	無限	無限	無限
報備訊息	無限	無限	無限
進階天氣/航海天氣預報		每筆 \$1.00 USD	

*年度方案(12個月)需支付一次性啟動費用 \$29.95；自由方案(月)每年需支付 \$34.95 的啟動費用。
1. 上述金額均以美元標示。
2. 接收訊息或傳送訊息皆計為 1 則傳輸量。
3. 每則文字長度最多 160 字元數，一個中文字將佔用兩個字元數。若超出當月訊息傳輸量，後續則以訊息將以超額費用計算。

資料來源：<https://www.garmin.com.tw/minisite/inreach/personal/>

表 3、Garmin inReach 衛星通訊服務專業人士版資費比較

	基礎費率 BASIC	高階費率 ADVANCE	登頂費率 UNLIMITED
flex 彈性方案 (最短期約 30 天) ¹	\$19.95 USD / 月	\$34.95 USD / 月	\$64.95 USD / 月
方案內容			
特點	可無限制發出救援編號，少量訊息和位置傳送	CP 值高、位置追蹤回報吃到飽	可無限制傳送訊息，隨時保持聯繫
文字訊息 ²	20 則	40 則	無限
超額費用 ³	每則 \$0.50 USD	每則 \$0.50 USD	無
位置追蹤時間區隔	最短 10 分鐘	最短 10 分鐘	最短 2 分鐘
發送位置追蹤點	每筆 \$0.10 USD	無限	無限
裝置定位回報	每筆 \$0.10 USD	無限	無限
基礎天氣預報	每次 1 則簡訊	每次 1 則簡訊	無限
緊急求救		無限	無限
報備訊息		無限	無限
進階天氣/航海天氣預報		每筆 \$1.00 USD	
多台 inReach 設備管理		透過 Garmin Explore 網頁管理	
同時傳送到多台 inReach		支援從 inReach 設備或是 Garmin Explore 網頁傳送	
同時追蹤多台 inReach		支援從 inReach 設備或是 Garmin Explore 網頁追蹤	
管理者帳戶客製化設定		可客製化設定設備介面、報備訊息、快速發送訊息和地圖	
多台 inReach 付費、方案管理		透過管理者帳戶管理付費和方案訂閱	

資料來源：<https://www.garmin.com.tw/minisite/inreach/professional/#plan>

在臺灣山區活動，目前多以手機或無線電聯繫，但訊號常受基地台分布及地形限制而影響通聯，且需要山友自行手動發報，萬一發生意外事故無法及時回報或因山區訊號死角常無法順利聯繫，常使登山留守人員或家屬憂心忡忡。而 Garmin inReach mini 2 的上市剛好填補了目前的山區訊息通報的環境限制，宜蘭分署購置專業版方案，每 10 分鐘將自身所在位置坐標主動回傳到留守人員圖臺（圖 2、圖 3），讓護管員執行深山特遣或協助山域救援等野外工作，可以讓同仁及家屬更加安心。萬一發生危險狀況也具有一鍵 SOS 通報功能，將求救訊號直接傳到國際救援中心，轉由通知內政部消防署協助營救，對現場護管員執行深山任務保障更提升，使用 Garmin inReach mini 2 主動回報坐標功能應用於林務工作亦獲媒體關注報導 (<https://www.youtube.com/watch?v=FSN1sJUXntg>)²。



圖 2、Garmin inReach mini 2 主動回報坐標及軌跡狀況



圖 3、Garmin inReach mini 2 主動回報坐標可以查詢細部資訊



圖 4、宜蘭分署使用 Garmin inReach mini 2 主動回報坐標功能應用於林務工作獲媒體報導 (<https://www.youtube.com/watch?v=FSN1sJUXntg>)

四、自動回報坐標功能之蛙弟、綠野遊蹤 APP 介紹

主動式坐標回報服務於 2022 年上半年度蛙弟及綠野遊蹤 App 開發完成也測試完成並上架主動式坐標回報服務，為通訊軟體之載體為 Telegram APP，但因此軟體使用者較少，因此後續仍由山友持續建議蛙弟及綠野遊蹤 App 作者希望能夠開發到臺灣民眾使用率較高的 Line 通訊軟體。而於 2022 年底，經 NCC 同意合法上市之「登山保命神器」Garmin inReach mini 2 後，蛙弟及綠野遊蹤 App 隨後也於 2023 年 1 月也測試完成並上架主動式坐標回報服務。不同類型的主動式坐標回報也逐漸成熟與使用。

(一)具有自動回報坐標功能之 APP

就持有成本和普遍性來說，使用目前的離線地圖 APP 綠野遊蹤及蛙弟也已經開發主動式坐標回報的功能，藉由網路服務及 Line（於 2023 年新增）或 Telegram 通訊軟體及魯地圖通

訊點資訊，可以設定每隔多久自動發報坐標或定點發布，配合軌跡的錄製可以讓自己判斷狀況發生時是否可以自行解決，也讓留守及家屬放心，也減少山域事故案件的發生。

(二) 清楚的通訊標示資訊

但離線地圖 APP 自動回報坐標需要有確定的位置及穩定的訊號，林務局與各家電信業者合作，由電信業者測試所處步道的通訊狀況，若通訊良好則設置通訊牌誌於現場，必要的測試及設牌位置為里程柱或重要停留據點或解說牌誌位置，自 2017 年起即發布山區手機可通訊點標示資訊之政府開放資料³，包含所轄管之自然步道及山徑之沿線里程或據點之通訊標示⁴，此後雪霸國家公園及玉山國家公園、國家自然公園、新北市政府微笑山線及淡蘭百年山徑皆陸續公告此項通訊資訊提供民眾使用及電信業者參考，也因此臺灣登山最重要的離線地圖「魯地圖」也能使用及標註，讓山友及山域管理機關看到魯地圖就能知道那裡有通訊，有哪一家電信業者的通訊點，作為山友安全回報之參考。截至目前為止，魯地圖上已經有超過 1300 個通訊點位標示。

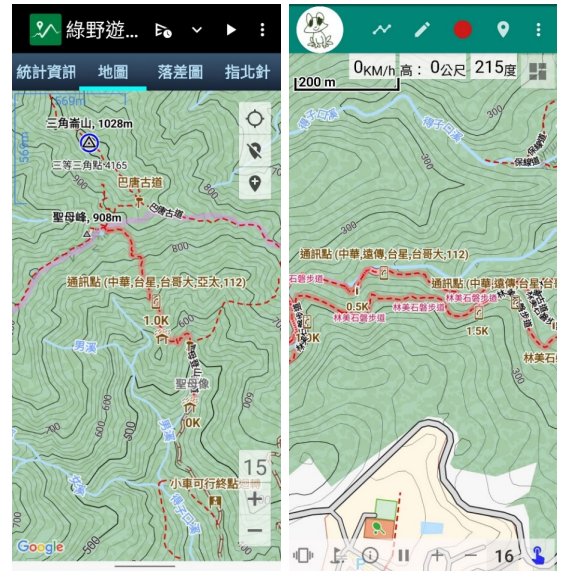


圖 5、「綠野遊蹤」APP 及「蛙弟」APP 介面與魯地圖上通訊標示

(三) 手機離線地圖-魯地圖的優點

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、蛙弟、山林日誌、Cartograph) 都有一個共同特點，就是皆可支援全臺離線地圖，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、通訊點位及相關資訊。魯地圖由山友 Rudy Chung 所繪製及免費提供及每周更新，魯地圖自 105 年 9 月開始發行，圖資豐富度及完整度快速提升，Rudy's Taiwan TOPO 之地圖元素包含下列資訊，因此深受臺灣山友喜愛及下載使用⁵。

1. Open Street Map (開放街圖) 中的圖徵資料⁶，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. 根據山友反饋之路線狀態，修正繪製魯地圖上之相關樣式。
4. 魯地圖獨家呈現通訊點位及里程柱(牌)資訊⁷。

(四) 使用 Oruxmaps APP 自主取得通訊軌跡資訊

除了魯地圖上的通訊點位標示外，在 Oruxmaps GP 版 APP 中，新增通訊軌跡功能，藉由使用者的電信業者網路服務，來接收通訊可及程度到軌跡資訊中，形成通訊軌跡，亦可以作為使用者安全回報留守群組之用。

五、自動回報坐標功能 APP 介紹

以往自動回報資訊僅限於特殊規格裝備（如 Garmin inReach）或服務（如戶外安全推廣協會或 Hikingbook），最重要的坐標資訊都不是直接提供給留守人員或家人，因此下列介紹如何設定 Line 群組，加入團友、留守人員、家人及綠野遊蹤及蛙弟機器人作為自動回報，提升山友安全自負、坐標資訊家人共享、提升登山救援機會等多重目標。

若推廣登山安全，使用手機安裝離線地圖 APP 來登山循跡是最普遍的設備門檻，極具推廣優勢，然而一般山友為了省電而無法完全正確使用飛航模式，導致可能可以獲取到的位置資訊被使用者自己切斷，而造成搜救上的困難，另外臺灣目前所使用各式登山循跡 APP 眾多，相關限制或使用時機有所不同，下列介紹目前主動坐標回報功能之綠野遊蹤、蛙弟和其他相似 APP 之比較。

坐標自動回報配合手機 App 是最方便的選擇，優點眾多，在臺灣一般手機普及率極高，所以硬體設施持有容易，一般登山使用的綠野遊蹤和蛙弟 APP 安裝及操作容易，這 2 個 APP 基本上都是免費的 APP，因此推廣較為容易，皆具有錄製軌跡功能，可以大幅減少迷途樣態發生，提升自己戶外安全，若配合坐標自動回報功能，可以大幅提升登山安全。

僅需要手機開通網路功能，安裝綠野遊蹤和蛙弟 APP 即可完成準備工作。配合成立 Line 留守群組（圖 6~11），可以自己選擇留守群組內的人員，包含登山留守人家人協作或交通等登山相關人員，作為同時多方面的訊息聯繫告知，避免遺漏某些重要關係人。另外綠野遊蹤及蛙弟作者皆有開設 FB 社群來解惑，可以作為設定操作上有問題的解答。



圖 6、設定蛙弟傳 Line 自動報坐標方法：1.把 Line Notify（機器人）加入群組 https://notify-bot.line.me/zh_TW/

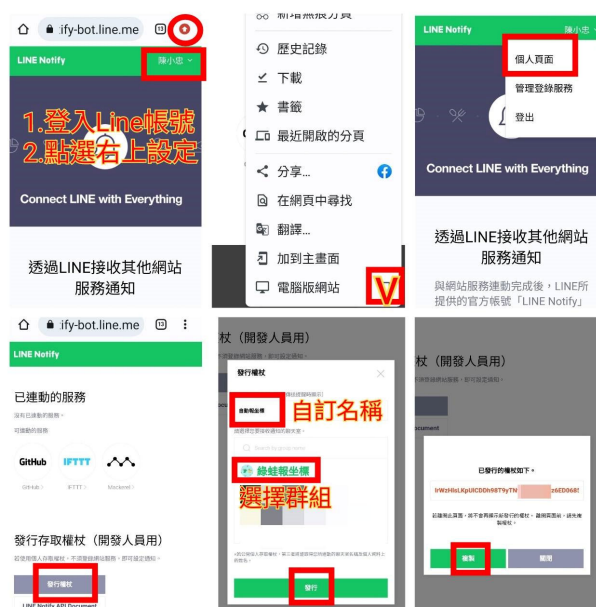


圖 7、設定蛙弟傳 Line 自動報坐標方法：2.點入 Line 設定網站 https://notify-bot.line.me/zh_TW/ 登入 Line，切換成電腦版網站，發行權杖，選擇群組，複製權杖



圖 8、設定蛙弟傳 Line 自動報坐標方法：3.開啟蛙弟設定，貼上權杖，開始錄軌跡後就會自動報坐標



圖 9、設定綠野遊蹤傳 Line 自動報坐標方法：1.把 Line Notify (機器人) 加入群組 https://notify-bot.line.me/zh_TW/

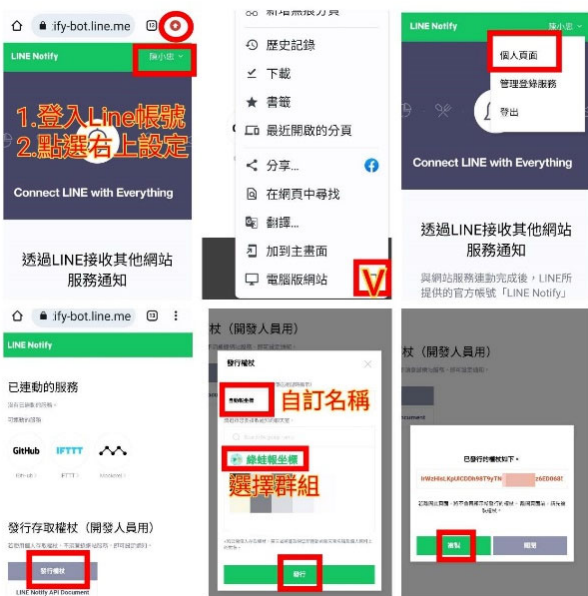


圖 10、設定綠野遊蹤傳 Line 自動報坐標方法：2. 點入 Line 設定網站 https://notify-bot.line.me/zh_TW/，登入 Line，切換成電腦版網站，發行權杖，選擇群組，複製權杖



圖 11、設定綠野遊蹤傳 Line 自動報坐標方法：3. 開啟綠野遊蹤設定，貼上權杖，啟動後就會自動報坐標

六、結論與建議

有關提升登山安全、留守群組、坐標自動回報功能之使用與提升，本文幾點建議如下：

1. 在林業署宜蘭分署率先使用 Garmin inReach mini 2 之經驗評估，考量因森林護管員在深山執行相關勤務及巡視工作能有更佳的保障與主動回傳坐標位置，評估選擇 Garmin inReach 衛星通訊服務專業人士版高階費率比較符合林務工作使用，另因此設備及服務甫合法開通不久，建議須搭配進行教育訓練課程，可以提供其他單位作為案例參考。
2. 單一坐標值很有可能誤報，在誤用相關手機 APP 時常常會發生，所以使用綠野遊蹤、蛙弟坐標回報功能都採用坐標+誤差值，讓留守群組內的人員可以得知更詳細的坐標資訊，是比較可信的回報資訊。除了離線地圖 APP 外，相關工具還有很多，如衛星電話、Garmin inReach 等等，各項設備有不同的使用限制，重要的是要熟悉及正確操作，平時在山下時就要多練習。
3. 在目前人手一機的情況下，普及性最高的手機是作為定位和通報的最佳工具，搭配使用離線地圖 APP 及全程正確錄製軌跡，才能夠大幅降低山域事故，除了自救外也能讓家人安心。
4. 相關政府開放資料應多提供，讓山友或一般民眾的接收相關訊息及使用，對於山區現場越多相關參考越重要，對於山友登山及後續救援都有重要參考價值，目前步道里程柱（牌）皆由山友熱心標註，並非全台步道都有，建議應先開放步道里程資料，這樣才能在魯地圖上全面呈現給山友參考使用。另外就是山域管理機關或地方政府所管轄的步道，尤其是百岳路線尚缺相關資訊，若有經過通訊業者測試之通訊點位資訊並且於現場有設置實體牌誌的資訊，也應該作為政府開放資料，作為山友安全回報和搜救隊伍通聯之參考。



七、參考文獻

1. 陳建忠、吳思儀(2022)主動坐標回報登山留守群組結合通訊標示資訊之運用-以綠野遊蹤及蛙弟 APP 為例《2022 全國登山研討會論文集》頁 317~326。
2. 羅東林管處添利器 巡山員安全再升級 <https://www.youtube.com/watch?v=FSN1sJUXntg>
3. TGOS 林務局山區手機可通訊點標示
https://www.tgos.tw/tgos/Web/Metadata/TGOS_MetaData_View.aspx?MID=3DAE96469950B26D80938EE2671C4453&SHOW_BACK_BUTTON=false&keyword=
4. 林業署山區手機可通訊點（標示至 112 年 5 月止，已設置 1137 面標示）
<https://www.forest.gov.tw/announcements/0071579>
5. 陳建忠、吳思儀(2020)步道設施可視化-以魯地圖為例《2020 全國登山研討會論文集》頁 275~288。
<http://taiwanmt.nchu.edu.tw/download/C13%E9%99%B3%E5%BB%BA%E5%BF%A0%E5%90%B3%E6%80%9D%E5%84%80.pdf>
6. 陳建忠（2019）（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《2019 全國登山研討會論文集》頁 36~42。
<http://taiwanmt.nchu.edu.tw/2019/download/A2-1%E9%99%B3%E5%BB%BA%E5%BF%A0%E5%90%B3%E6%80%9D%E5%84%80.pdf>
7. 陳建忠、吳思儀(2021)山徑標示系統現況與發展《2021 全國登山研討會論文集》頁 285~294。
<https://static1.squarespace.com/static/611763b2427be1638746b08f/t/6162ed48de18954468cf7f63/1633873235393/B3-6%E9%99%B3%E5%BB%BA%E5%BF%A0%E5%90%B3%E6%80%9D%E5%84%80.pdf>