



圖 / 大山影像

Oruxmaps APP 在林務工作實務應用介紹（二）

文、圖 | 陳建忠 | 林務局羅東林區管理處育樂課技士（通訊作者）
林忠毅 | 國立宜蘭大學食品科學系技士
吳思儀 | 林務局羅東林區管理處育樂課課長

Oruxmaps APP在前一篇應用介紹（一）中提及林政及作業業務應用，本文將介紹育樂及治山業務之應用，並小結Oruxmaps在林務上使用的功能與林務工作上的對照，以及對後續推廣運用之可行性。

育樂業務應用

自然步道生態及設施巡視

在林務人員的工作除了巡視林班外，若林班內有林務局設立之自然步道，當然也是巡視工作的重點項目之一，在Oruxmaps應用上可以沿線記錄軌跡，拍攝設施或動植物，計算里程距離，複查設施及植物物候資訊，即時提報自然步道狀況等用途，相當方便。

1. 記錄多功能軌跡

自然步道巡視和林野巡視一樣要記錄軌跡，但除了和GPS一樣標定方位點外，也能夠拍攝照片作為方位點，所拍攝的照片具有座標資訊，同時也能匯出KMZ檔；KMZ檔可以用Google earth開啟，把巡視時所拍攝的照片一併寄出，即時讓其他同仁知道，在哪個位置發現野生動物出沒？哪個位置植物花朵盛開？哪個位置設施損壞需提報維修等，且有照片及座標資訊佐證。

2. 巡視員都是公民科學家

每次的巡視紀錄都可以存在手機或雲端硬碟中，待下次再巡視時可做為比較之用，即使不同人或林班交接，也不會有資訊上的落差，可以將長時間的巡視紀錄作為拍攝植物花果（物候學）和動物出沒狀態，讓巡視員就是公民科學家。

3. Geopdf檔案的支援

在長期的監測下，也可先以GIS軟體輸出成Geopdf格式，這是具有座標資訊的PDF檔（圖1），可做為一般列印輸出，或做成主題底圖，放在Oruxmaps或其他可開啟的APP中（圖2），如此可以先套疊自己想要的底圖，如不同時間點的正射影像，在外業時就能離線比對長時間的地景變化，或是在國家森林遊樂



圖1、用GIS軟體輸出成Geopdf格式，做成主題地圖，可以輸出為PDF。



圖2、Geopdf格式地圖，也可放入Oruxmaps中，作為長期監測的參考路線。

區內進行動植物生態調查，每木樣區調查也能使用，外業處理許多項目，內業就有時間看報告或分析資料。

4. 自然步道解說題材

自然步道大多依既有道路、古道、警備道開設而成，因此可切換歷史地圖，查看從日治時期到現在的路線分布、周遭地名變化及聚落的變遷，這些都能夠作為自然步道解說牌或鄰近社區探訪過往歷史的最佳佐證資料（圖3），對遊客解說也有相當大的功用。

協助山域搜救

協尋迷途山友是具有緊急性的任務之一，在迷途山友或其留守人員通報消防局請求救援



圖3、由現在的路線，配合早期的古地圖，可做為自然步道解說或當地社區說故事的材料。



圖4、傳送地圖位置可做為安全回報的依據，提升搜救者和被搜救者的安全。



圖5、不同的搜索路線，可快速提供給其他搜救隊伍，並清楚哪裡還沒有搜救到，提升救援效率。

時，經消防單位研判，若對所報山域環境不熟悉的山區時，就會通報各林管處，協請第一線工作站派員會同上山救援。

1. 山徑軌跡查詢及分享

Oruxmaps是因應登山山友的需求而設置的App，因此在林務工作應用上，會比其他以測量用的App好用，因為林務人員幾乎都在山林裡活動。也因為如此，在協同山域搜救時，也會會同前往搜尋迷途者，但是很多時候未必是自己的林班或者是熟悉的路線，所以用Oruxmaps搭配相關App進行山域搜救，既救人也可自救（圖4）。

2. 維護自身安全

迷途或山友受傷大多通報消防單位，若為不熟悉的路線則會聯繫林務局請求山域協尋，就會第一時間集結及出動，但是因山搜經常是深夜或是路線不明，雖然都是結伴而行，但為避免二次迷途事件發生的可能性，因此確保山域

搜尋人員的安全，Oruxmaps也可派上用場，能夠安全回報。

3. 確定迷途位置

迷途事件一般可以分為兩種類型，一種是知道自己迷路了，會通報所在位置（當事人），一種是不清楚位置（留守人員或同行者），尤其在已知位置的狀況下（然後不再做移動），救援成功的機會就會提高很多，尤其以Oruxmaps交換資訊就能有一致的搜救方向（圖5）。

動植物保育監測

林務局是保育的主管機關，主要分為棲地的經營與保護，和動植物的調查與法規訂定與修改，所以如何蒐集生物資源的調查，便是相當重要的工作。另外相關保護留區的界線非一般山友所熟悉，一般山友進入國家公園會申請入園證，及向警政署申請入山證，然而有時候不免誤入保留區或其他珍貴動植物的棲息地。

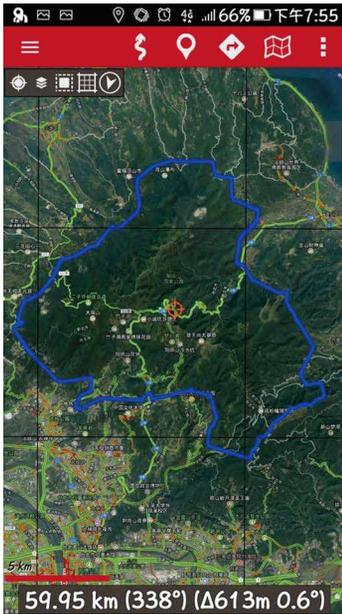


圖6、進入保護留區或國家公園，可以提醒民眾需要依規申請進入許可。

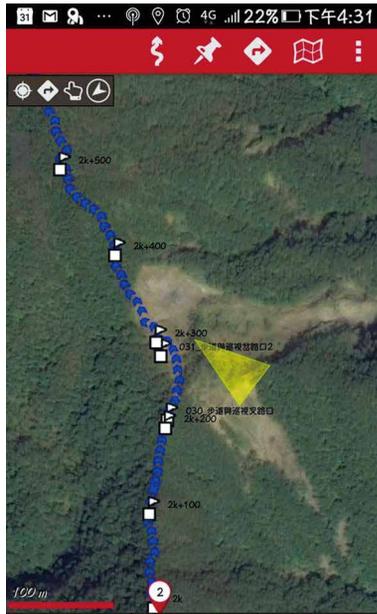


圖7、在套疊正射影像時，可了解現場崩塌位置，或者需要施工的放樣點位。

治山業務應用

工程勘查及生態檢核等工作

林務工作中會和工程有關係的大多為治山工程和育樂工程，一般的工程多委託設計監造廠商和施工廠商進行工程案的施作，因為不同廠商，加上現場林務人員的需求，至少有三方面要對於工區熟稔，減少各方的認知落差和介面整合的問題，於此Oruxmaps可以派上用場。

1. 工程放樣點位

以往工程都以OK+000來標示里程，除了放樣的位置外，其他位置大多為推估，如果有軌跡+放樣點位和實際應該要施作的點位，如

此可減少落差產生，並可自動產生里程顯示距離，且減少長度的誤判，在設計規劃時即符合多方需求（圖7）。

2. 監工及時通報

在監工或林務人員巡視時所發現的工程施工和現場問題，也可以用軌跡+照片精準顯示問題位置和照片，並加以描述，再傳給三方，避免後續完工後才發現有問題，可在施工中發現問題即時通報。

3. 生態檢核

林務局工程案目前導入生態檢核機制，由內外部專家學者或廠商做定期與不定期之工程生態檢核，能夠有效減緩標的物（樹木、動物或其他應考量之物種）或環境的損害，由前期的評估就可建立軌跡+標的物照片（圖8），因此能在工程進行中及完工後監測，避免不同人或不同認知差異而有落差產生，維持生態檢核的目的。

1. 樣區調查

在做動植物樣區調查時，Oruxmaps除了軌跡加標定照片，讓後續的研究者或巡視員能夠走同樣的路線，作為長期監測之用，也不會遺漏如紅外線相機或其他研究器材的放置地點。若有盜獵事件發生，也能即時定位，做為後續移送警方處理的佐證。

2. 掌上型GIS

在林務局或內政部開放資訊裡，下載國家公園或相關保護留區範圍SHP檔，即可放到Oruxmaps，不一定要開啟GIS軟體就能讀取及顯示，相當方便好用。

3. 進入保護留區

相關的保護留區位置圖（圖6）也提醒山友或民眾，進到保護留區要注意生物或棲地，不要任意亂走，造成棲地破壞，也能順著軌跡前進，避免山友或相關研究人員迷途事件發生。



圖8、在施作工程之前，先記錄工區周遭須保護的標的物，做為後續複查的路線依據。

依照目前現場林務工作，可綜整為租地外業現勘與指界、森林巡護任務編組特遣隊、鼠害防治及盜伐處理、森林火災處理及通報、結合社區加強森林保護工作計畫、造林疏伐地調查與收穫規劃、森林資源調查隊、自然步道生態及設施巡視、協助山域搜救、動植物保育監測、工程勘查及生態檢核等工作等11大項，另外Oruxmaps APP相關功能可做為林務工作常用的功能約有4大類16項功能，交叉比對重要程度如下表所示。

Oruxmaps APP優點眾多，如免費、定位精度與GPS手持機相當、可同時顯示WGS 84與TWD 97坐標、支援gpx.kml.kmz.shp等多種林務工作常用檔案格式、支援多種WMS、WMTS

林務重點工作及Oruxmaps操作功能一覽表

Oruxmaps功能	軌跡				圖層				記錄				傳輸				
	Oruxmaps操作	巡視軌跡紀錄	軌跡里程顯示	定期監測	套疊前人軌跡	切換離線地圖	切換線上底圖	套疊圖層圖框	地圖路徑顯示	標定點位	照片記錄	測量距離面積	坐標切換	安全回報	傳檔輸出	支援GIS格式	飛航模式紀錄
林務重點工作																	
1.租地外業現勘與指界	■	■			■			■	■	■				■		■	■
2.森林巡護任務編組特遣隊	■	■	■	■	■		■	■	■	■				■			■
3.鼠害防治及盜伐處理	■		■	■	■	■	■		■	■		■	■	■	■		
4.森林火災處理及通報	■				■	■			■	■	■	■	■	■	■		■
5.結合社區加強森林保護工作計畫	■		■	■	■			■	■	■				■	■		■
6.造林疏伐地調查與收穫規劃	■				■		■		■	■	■					■	■
7.森林資源調查隊	■	■	■	■	■			■	■	■				■		■	■
8.自然步道生態及設施巡視	■		■		■				■	■							■
9.協助山域搜救	■	■		■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10.動植物保育監測	■		■		■				■	■							■
11.工程勘查及生態檢核等工作	■				■		■		■	■							

參考圖層、登山巡視與森林調查皆適用之離線底圖等功能，都能夠在自己手機內安裝及操作，因此除了林務人員使用外，相關在山野活動的團體或單位都是可以推廣的對象；除了目前已經推廣的原鄉部落－南澳鄉金岳社區及東岳社區、消防單位－宜蘭縣特搜大隊特搜分隊及馬賽分隊（圖9）、森林巡護志工隊外，目前尚可以合作推廣的對象如自然步道認養團體、認養植樹團體、社區林業夥伴、大專院校森林系及大學登山社團，藉由持續性的推廣，讓民眾成為公私協力的夥伴，在通報盜伐、森林火災、山域迷途等案件，都能有效快速通報且處理，減少社會成本，並能夠提升處理案件之效率，也提升國人登山安全。



圖9、與消防單位的合作和推廣，可提升山域搜救的成功機率。

林務局現場第一線巡視人員在巡視人力減少、老化及保障不穩定的情況下，使用Oruxmaps等相關登山APP輔助林野巡視及快速解決所遇到問題，除了最直接的重點即是減少內外業的負擔外，更重要的是能提升森林巡護工作第一線人員的安全性。📍

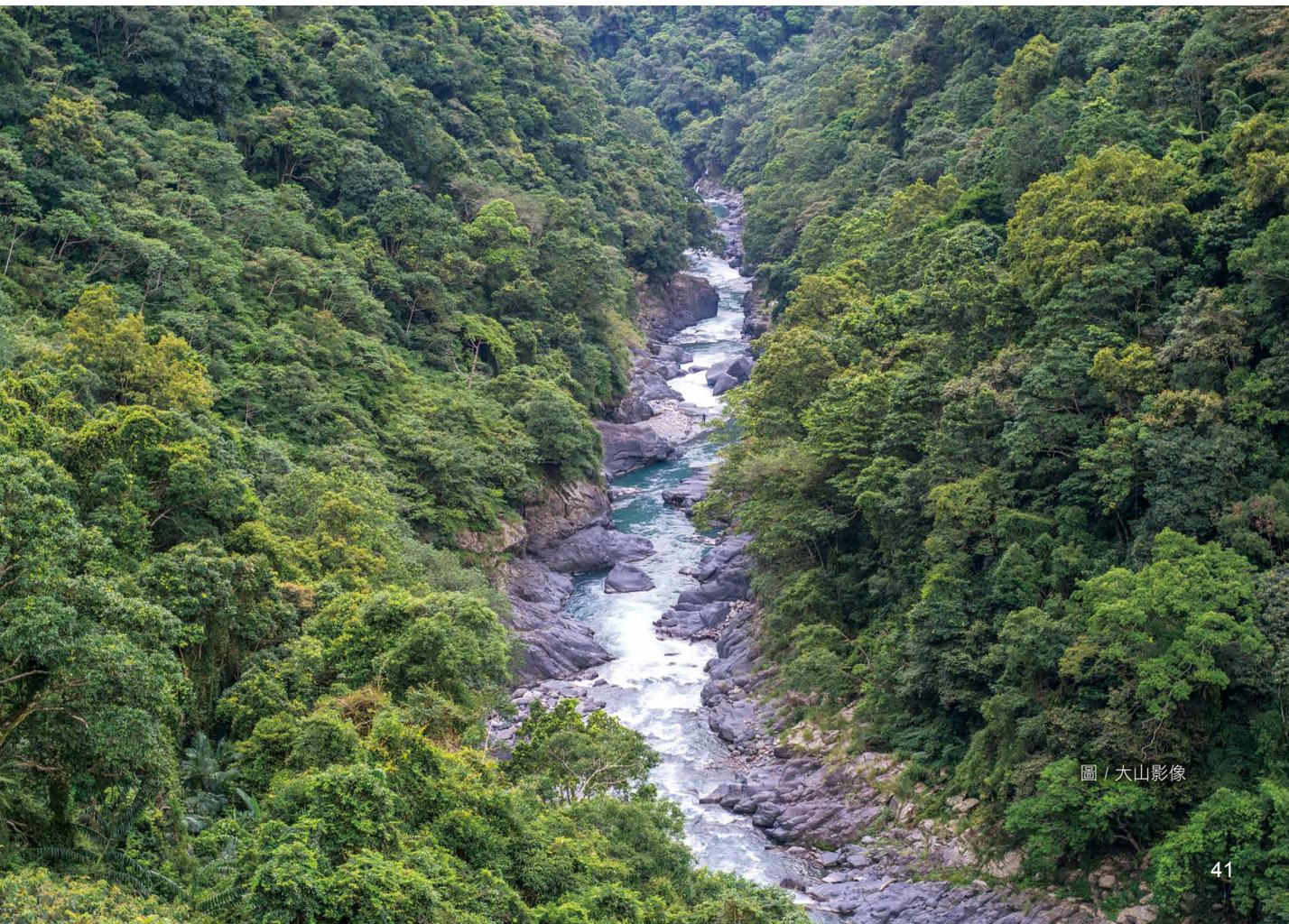


圖 / 大山影像