



全球衛星定位儀應用於 林野巡視之探討

◎黃國楨 / 林務局技士

◎楊春明 / 林務局新竹林區管理處課長

◎李久先 / 中國大學森林系教授



一、前言

記得有一首詩這樣寫者：「朝登凌雲塔，引領望四極。暮登凌雲塔，天地見昏暗。日月有晦時，四時寒暑易。為何多變化，此理無認識。我欲問蒼天，蒼天長默默。我欲問孔子，孔子難解釋。搔首獨徘徊，此理終難得。」，如果一個人單獨在山上，對山區位置情況不了解，這一首詩最能體會當時心境。因此在山上能夠告知你的位置，就是現在科技產物，全球衛星定位儀(以下簡稱GPS)。GPS最主要目的是提供座標位置，也就是大家較熟悉經緯度或是二度分帶座標。這個座標在巡視上有什麼好處呢？簡單說可以告訴你，你現在在地球上正確的方向與地點，使你能夠跟不熟悉現在位置的朋友、同仁或長官能夠即時了解你的所在地點，甚至再從地理資訊上告訴你地點相鄰之資訊，譬如距離

多遠、方向、方位有一個目標物。這樣你就能夠判斷你現在在山上地形、地物狀況。如果應用在本局業務上，你就可以報告濫墾位置、盜伐位置、火災發生地點，甚至可以量測防火線長度、造林地點、造林面積等。

科技東西不一定可以完全替代人類智慧，一個有經驗的現場人員或許會告訴你目前你在山上地形、地況甚至人為之社會因子，譬如在目前這位置你應該注意哪種情況，但是要能即時提供位置的共同語言，座標就是一項共同文字表示，而全球衛星定位儀更能即時顯示目前座標位置，甚至更多位置資訊科技東西。

林務局林政管理組負責林政上業務，無論是租地管理、護管人員巡視或者防範森林火災，對於位置資訊訊息更為重要，筆者有一次機緣陪同局長官至

農委會報告森林火災發生防救業務報告，農委會長官第一句話就是森林火災發生地點，可見位置地點重要性了。

二、本局業務是否適用全球衛星定位儀器

大家都知道全球衛星定位儀的發明是美國，因此市面上儀器大部分都是英文版如本局前次購置 Trimble Geoexplorer II (如照片1) 或者是 SILVER (如照片2) 瑞典所製造，而為了提高精確度，在本局及花蓮處、台東處更設置基站台 Trimble (如照片3) 以提供差分使用。這些儀器經過同仁使用後發現英文版儀器因為不是本土化產品且價格高，所以較不適合現場巡視人員使用，而且差分使用也只有少數同仁能夠熟悉，而機器笨重，因此本局推行多年，但是現場同仁往往排斥不使用，無法發揮全球衛星定位儀應有之功效。

去年以來自從裕隆汽車公司推行汽

車自動導航以來，美國 S/A 效應關閉後，在加上本土相關電子企業對於全球衛星定位儀器之研發，使得目前林務局所碰到前訴困境一項一項解決，譬如本土中文化、儀器本身重量、精確度等，還有電腦大眾化、平民化價格及地理資訊系統技術創新，因此適合林務局林野巡視之 GPS 慢慢浮出檯面上來。

三、新竹處首先辦理全球衛星定位儀林野巡視先驅試驗

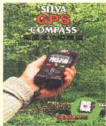
為了測試 GPS 能否實際在巡視人員使用，新竹林區管理處為配合林務局，選定大湖工作站為試辦區域，經試驗一年半後，於九十年三月八日假逢甲大學地理訓練中心辦理系統操作、四月三、四日及四月九、十日假新竹林區管理處各工作站辦理巡護人員之 GPS 訓練，以下將簡單報告試驗及訓練成果。

(一)儀器選擇

針對本土化中文及平民化價格原則，委託逢甲大學地理資訊中心找尋適當 GPS 機種，並開發護管人員圖台顯示管理系统，目前適合使用機種為 GARMIN12XL 機型 (如圖4)，該機型為本土中文顯示畫面，操作人員只要根據中文提示很容易熟悉儀器設計邏輯，較英文版之 GPS 更容易使用操作，而且機器體積精巧，防水耐震，再加上新竹處設計登山背包



照片1 Trimble
Geoexplorer II GPS



照片2 SILVER GPS

袋，可將儀器放上背包袋上，不用用手撐住即可隨時接收。

(二) 系統軟體

本系統(如圖畫面5)是針對護管人員開發，其附帶森林火災快報及現場影像傳輸系統，不在本文範圍，如有機會，筆者將再詳細介紹。系統內容共分為檔案、檢視、影像傳輸、及工具四種主題。

在系統中針對護管人員管理系統為軌跡查詢航點查詢，所謂軌跡查詢即是巡視人員巡視路線，簡單說就是使用GPS巡視所接收該員所走路線圖，以90年4月9日大湖工作站實際操作圖例說明(如圖6)。

四、檢討

根據在大湖工作站試辦經驗及辦理GPS訓練經過，可以歸納以下幾點作為檢討：

(一) 使用GPS再配合巡視員隨身攜帶之地圖，能隨時了解現在位置在偏遠深山地區，不會迷失方位，確保人身安全。

(二) 使用GPS馬上知道座標位置，如遇有盜伐、盜獵及森林火災，能將位置即時透過無線電通報系統聯絡工作站，以做為研判處理依據。

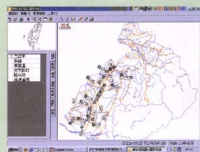
(三) 系統因有像片基本圖、道路路



照片3 基站台Trimble GPS



照片4
GARMIN 12XL GPS



圖五

線圖及林班圖透過GPS接收路線套繪可以提供研判林政案件處理參考。

(四) 巡視路線逐日顯示在系統地圖圖台上，對經常巡視區域及巡視路線可以隨時了解，避免有巡視死角發生。

(五) 能掌控巡視人員出勤情形，避免怠忽職守之發生，落實林野巡視工作。

(六) 巡視人員所負責巡視區域平均達一千六百公頃之廣，以往採用巡邏箱

投卡巡視方式，巡視員為了上級考核投卡，經常必須走固定巡邏箱位位置路線，而疏忽了其他重要地區，使用GPS取消巡邏

箱投卡制度，巡視員可以機動巡視，而管理單位可以隨時了解巡視路徑，巡視方式較機動而有彈性。

圖 6 巡視人員巡視路線



圖例：先以像片基本圖掃描後做為底圖，將數位化後之林班圖套疊在基本圖上，將圖檔讀入系統，再將GPS接收資料下載到系統中，如此可以清晰知道巡視所走路線圖及時間。

- 紅色代表接收GPS後之行走路線
- 為林務局森林企劃組數位化之道路圖
- 林務局森林企劃組事業區林班圖層
- 12 林班別

說明：本系統重點：

1. 巡視路線直接套繪在像片基本圖，可以清晰顯示巡視所經過路徑。
2. 從巡視路線可以了解巡視出發時間及返抵時間。
3. 巡視間有重要林政案件位置可以直接顯示座標及發現時間。

(七) 管理單位根

據巡視人員接收資料，可以迅速提供林政案件資料位置圖層，供管理單位做為林政政策分析依據。

五、結語

GPS自1958年12月，美國海軍武器實習室開始建立為美國海軍軍艦導航服務衛星系統後，技術日新月異，目前除了機器輕巧、中文文化及低價位外，已可以將林務局所建立之各事業區圖層下載至機器上，甚至是租地圖，也就是說目前技術能夠如汽車導航般之魔術由儀器告知你現在山區位置，指引你山區地況。這個技術且已表示開啓林務局巡視e世代，接下來如何引進到林務局，將是測試林務人員智慧了。

