

# 利用衛星影像 監測山坡地使用變異情形

水土保持局股長 / 張隆志



圖一：兩張不同時間同一地點的 SPOT 衛星影像

## 前言

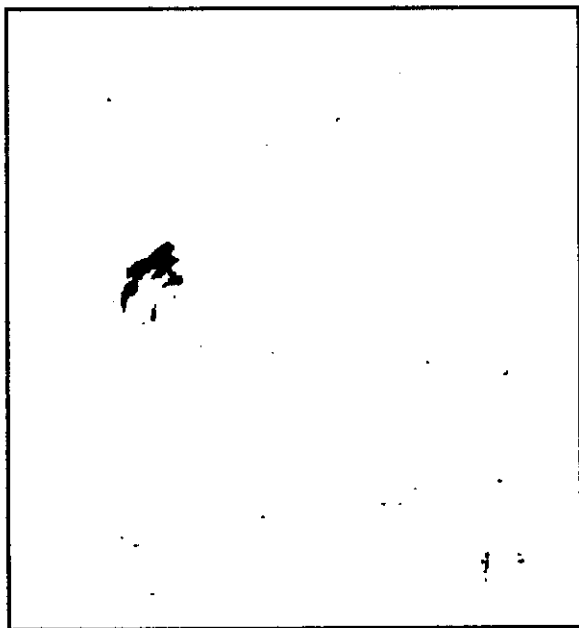
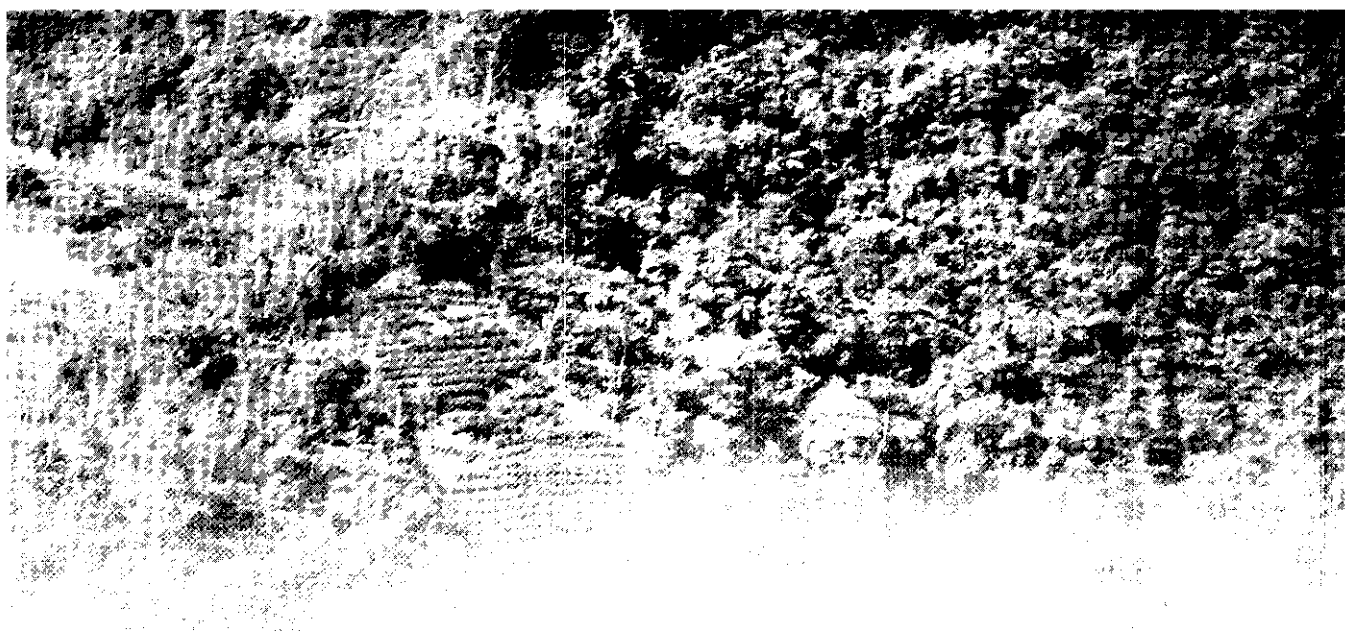
台灣地區土地資源有限，其中約有三分之二的面積係屬不適合高度開發的高山地區及山坡地。近年來，因工商產業的急速發展，以及人口自然成長的壓力，平地的開發已達飽和狀態，造成都會區邊緣的山坡地非農業使用的強大壓力。山坡地因其自然條件特殊，不當的開發將導致災害衍生、景觀破壞及資源浪費。衡量各種客觀環境因素，山坡地的開發利用絕對不可避免，但是造成坡地災害的主因卻是那些不合法的違規使用行為。近兩年來，坡地大型災害頻傳，如民國85年，賀伯颱風造成中台灣陳有蘭溪土石流災害、86年溫妮颱風導致北台灣林肯大郡的慘劇，及87

年瑞伯及芭比絲颱風造成北部地區嚴重土石流災害，再再都顯示坡地管理工作，已是刻不容緩的重要課題。從過去山坡地所發生大型災害事件中詳加檢討，雖然天然因素促成比例居多，但是人為因素的催化作用也不可隱瞞。依據現時的需要，因應山坡地多元化開發的前景，結合遙感探測、地理資訊及衛星定位系統技術，開發「衛星影像土地利用監測系統」，提供坡地利用管理單位一套現代化的高科技工具，以提升坡地管理績效，達土地利用億萬斯年的目標。

## 目前山坡地管理面臨的問題

### (一) 山坡地非法違規開發行為猖獗

目前在平地開發已趨飽和，而山坡地



圖二：兩張不同時間衛星影像，經監測系統比對後，產生土地利用變異點（黑色點）

可供合法開發利用的面積又相當有限，在利之所趨誘因下，山坡地被過度和不當利用之情形，極為普遍。根據水土保持局統計，自民國72年7月至87年10月底止，全省山坡地違規使用經查報取締有案者計有18,683件，總面積達17,433公頃。其違規使用項目主要為濫墾、濫伐、濫挖、濫葬、棄土、擅闢道路及擅自採探土砂、礦等。

#### (二)現行管理方式無法落實且有效遏阻違規開發行為

現行之山坡地管理查報取締業務係採劃定責任區設置巡查人員之人工管理方式，這樣的人工作業方式有人力不足、人情壓力、暴力介入、地號確認及列管查詢等諸多的缺點與困難。

同時，近年來，由於科學技術的發達→

→，大型開挖機具普及且功能大幅提升，在短短的期間裏即可完成大面積之開發行為，以目前傳統的人工作業管理方式，不但無法快速社會變遷的要求，亦無法有效遏阻日益嚴重之山坡地違規開發行為。因此，傳統的山坡地管理方式確實有待改進。

## 山坡地管理監測系統的開發

### (一)目的

1.掌握迅速、確實及完整的山坡地土地利用變遷資訊，改善傳統人工管理方式的缺點與困難。

2.及早發覺開發行為，以達到防患非法使用的目標。

3.空中鳥瞰式的監測，使違規行為無以遁形，以杜絕人民投機心理，發揮遏阻的功能，以達「查期無查」的目標。

### (二)監測系統使用的媒介

#### 1.系統使用之媒介：

監測系統使用之媒介可有多種選擇，但因本系統使用之範圍廣泛，考量經濟性及時效性等因素，本系統採用法國的SPOT 資源衛星影像。

#### 2.SPOT 衛星簡介：

(1)是一個太陽同步衛星，平均航高832公里。

(2)衛星上攜帶兩套 HRV ( High Resolution Visible ) 感測器，每一套具多光譜態 ( XS ) 及全色態 ( Pan ) 兩種能力。

(3)垂直時對應地面之寬度為60公里，此時之像元 ( Pixel ) 全色態 ( Pan ) 為10公尺，多光譜態 ( SX ) 為20公尺。

(4)台灣地區平均3-5天接收一次。

### (三)應用原理

1.利用電磁波對不同地物反射強度的變化，以電腦程式比對兩張不同時間的衛

星影像，找出土地利用發生變化的地區。

2.利用地理資訊技術將土地利用發生變化的地區套疊相關地理資料，以確其位置。

3.利用全球衛星定位系統引導查察人員到達現場查證。

## (四)系統建置環境及系統架構

### 1.系統使用環境。

考量系統未來推廣使用上的方便性，選擇個人電腦 ( PC ) 為建置環境，配合視窗95版，整個系統在中文化的環境下極為容易操作及維護。

### 2.系統架構：本系統包含下列六個系統：

(1)衛星影像變遷偵測系統。

(2)地籍圖及屬性資料整合系統。

利用衛星影像監測變異點統計分析表

縣市別	第一季變異點數	第二季變異點數	第三季變異點數	第四季變異點數	合計	運用使用變異點		
						農業使用	非農業使用	小計
宜蘭縣	22	11	15	32	80	9	9	18
台東縣	18	35	20	24	97	0	34	34
新竹縣	2	16	16	57	91	2	16	18
苗栗縣	37	7	17	0	61	0	3	3
台中市	2	9	7	4	22	0	0	0
彰化縣	1	1	3	14	19	0	3	3
高雄縣	25	24	22	34	105	0	5	5
台南縣	8	5	36	11	60	1	4	5
屏東縣	3	28	7	17	55	0	9	9
台南市	16	13	26	24	79	0	7	7
合計	310	273	247	277	1107	23	151	174

- (3)坡地開發申請案件建檔查詢系統。
- (4)坡地違規使用查報取締建檔查詢系統。
- (5)衛星定位系統。
- (6)報表輸出系統。

**(五)解析度**

SPOT 資源衛星影像之空間解析度在前面 SPOT 衛星簡介中已有說明，爲了提高監測精確度，特別請中央大學太空遙測中心提供空間解析度6.25公尺 X6.25公尺之影像資料。換言之，土地利用變遷範圍在39平方公尺以上，本監測系統就可偵測出來。

**山坡地管理監測系統實施現況**

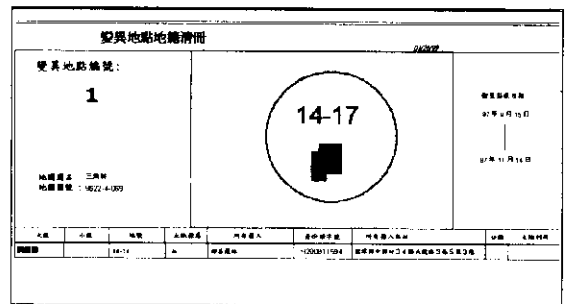
**(一)目前應用方式**

**1.有數值地籍檔地區：**

**(1)數值地籍圖建檔情形：**

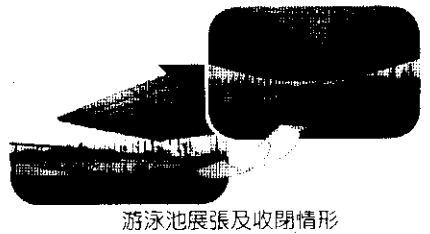
全省山坡地範圍內地籍圖共有約43,000(一千二百分一)幅，至87年度止，已完成數值化建檔27,000幅，餘16,000預計於89年度全部完成。

(2)應用 GIS 技術，將衛星偵測所得之土地利用變異點，直接疊合地籍圖檔，可獲得變異點之地籍屬性資料。



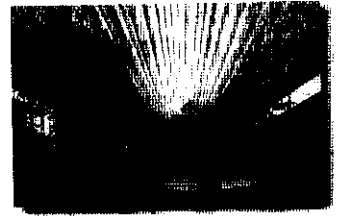
**掛耳式遮光網**

- 掛耳與網身爲緊密織成，一體成形。免除傳統遮光網架設時再加工附著之處理方式，省工、省錢。



**懸掛式遮光網**

- 搭設不受地形或畸零地影響，張掛容易，使用方便。
- 隨風擺動，風阻小，不怕颱風侵襲。



**能源節省布**

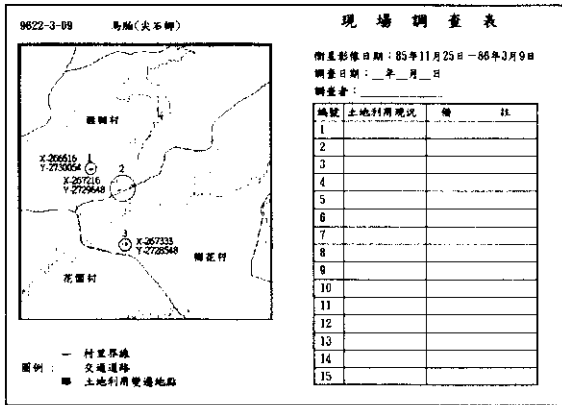
- 具有遮光及防水一體兩用的效果，省去溫室內舊有使用PE薄膜及遮光網的麻煩。
- 可縮小空間範圍，節省控制溫度的能源浪費。



**煥坤企業股份有限公司** 地址：彰化縣福興鄉西勢村員鹿路2段155號  
 TEL: (04)777-3878(總機) FAX: (04)778-9778

→ 2. 尚未完成數值地籍圖建檔地區：

將衛星影像偵測出來之土地利用變異點套疊內政部提供之全省道路系統圖及村里界線圖，可獲得土地利用變異點位置圖，並提供該變異點中心位置之方格坐標值，以幫助現場核對。



(二) 監測執行期距

1. 87年度每三個月執行一次。

2. 88年度提升為每二個月執行一次，以期及早發覺開發行為。

(三) 監測範圍

1. 87及88年度實施範圍包括全省二十個縣市涵蓋山坡地保育利用條例所規範的山坡地，總面積為969,617公頃（民國86

年7月統計資料）。

2. 89年度起擬將山坡地範圍擴增到水土保持法所規範之範圍，總面積為2,623,789公頃（民國84年底統計資料）。

(四) 87年度執行成果

利用衛星影像監測變異點統計分析表

結語

1. 傳統巡山方式的坡地管理，已無法因應目前坡地開發的速度。衛星影像確實是輔助管理的有力工具。然而，因天候的影響，確實無法盡如理想。今後，期望地面接收站能規劃接受更多及更精密的影像，以彌補目前無法及時提供品質良好影像的缺點。

2. 衛星影像偵測系統，除了可解決傳統管理方式所遭遇的人力不足、人情關說及地號確認困難等缺點外，更因為係空中鳥瞰式的監測，任何開發行為均無法遁形。

3. 本偵測系統係結合衛星影像、地理資訊系統及衛星定位系統等技術，可迅速確實的提供坡地土地利用變化的資訊，且可精確顯示土地利用變化點的位置並引導巡山人員到達現場。除了極力推廣輔導應用外，亦應充分透過各種文宣及傳播媒體宣導，讓民衆了解任何坡地的開發行為，均難逃衛星影像的監控，不要輕易以身試法，發揮遏阻的功能。

4. 山坡地違規使用查報與取締工作，就長期而言，並非山坡地管理之積極目的。我們所期盼的應該是「查期無查」的最高目標，也就是經由科學化及高效率之積極查報取締作為，以及建立電腦化之管理模式，使山坡地之違規開發行為，在政府積極強勢監督下漸漸消失，達成防患違規開發於未然之終極目的。



**香椿苗供應**

藥用植物  
野生蔬菜  
奇花異果  
研究開發

可供：(種苗)  
香椿、相思豆、跳舞草  
「神秘果」、「食茱萸  
(紅刺楸)」……等。

津清隆公司特種作物推廣中心  
服務電話：07-7480070 大哥大：0932799293