

八、農林航空測量業務

本局農林航空測量所（以下簡稱農航所）以「精研航測科技、厚植國土資訊」為核心價值，拍攝蒐集航遙測影像資料，建置航測資料庫，豐富國土資訊，並提升專業知識，應用航遙測科技，執行航空攝影、像片基本圖製作、遙感探測、農林資源調查、天然災害調查等業務，加強推動國土資訊系統之基本資料建置，期以快速、便捷且大面積之影像資訊，提供國土規劃、都市計畫、經濟建設、資源調查、農林經營、災害防治等施政規劃依據或學術研究應用。

（一）圖資管理與供應服務

在現今科技進步下，利用網際網路建置線上航遙測影像及其他圖資資訊查詢、瀏覽及供應系統，已是一種具備即時性與便利性之資訊流通方式，為提升e化管理及便民服務效率，農航所整合及簡化實體圖資管理及供售流程，提供線上購買及宅配運送的服務，提升服務效率，於99年度共完成4,291件通訊申購。另以服務導向架構為基礎，建置全臺彩色正射影像線上瀏覽、查詢、申請及連接服務，於98年即開放政府機關WMS介接服務，每年提供全臺正射影像瀏覽且不定期更新，加速圖資流通與使用。

另為因應政府機關及民意代表為施政規劃或問政之所需，農航所亦提供相關影像圖資為參考，99年度協助立法委員及各級法院來函委請協助航照圖判釋及鑑定計86件。

（二）99年業務成果

1、國土資訊系統計畫推動

為提升高品質的國土資訊資料庫及便

利的資訊流通擷取環境，本局農航所針對航遙測影像資料整合應用、查詢、提供及流通共享等需求，建置全面整合之航遙測影像資料庫，99年度完成辦理事項：

（1）航遙測影像資料蒐集

完成99年度影像資料蒐集共計5,325幅，包括農航所執行航空攝影4,556幅、航攝影像資料購置計726幅及緊急災害調查之航攝資料蒐集如梅姬颱風造成蘇花公路崩塌等43幅。

（2）歷年航攝影像掃描建檔

本局農航所配合國土資訊系統資料庫建置計畫，進行歷年航攝影像掃描數位化工作，於99年全數完成歷史航攝底片掃描數值化建檔，累計3,747卷、811,731張。

（3）彩色正射影像圖之提供

農航所提供可整合套疊具有座標系統之正射影像，自90年測製已累計有32,793幅，極受各界歡迎，99年度更新彩色正射影像圖計6,235幅，提供各機關單位及一般民眾參考與應用。

（4）航攝資料庫管理與維護

因應數位航照影像、正射影像圖檔、航攝影像購置資料之持續新增及建置，有效保存及管理大量數值化圖資，持續擴充設備增加服務能量。

（5）完成「NGIS航遙測圖資供應平台」第三期建置計畫－供應平台與後端影像倉儲系統整合：透過影像資料的上架及發布流程自動化，減少人力節省時間，有效地提升農航所對外服務之品質與能量。

現行供應流程中，常須透過繁複查詢步驟，才能協助民眾找到欲購買之圖資，而且也僅能得知初步資訊，仍無法立即確認，倉儲整合完成後，則可於線上提供查詢，並於單一系統預覽後下載所需圖資，以簡化流程，提升效率及強化服務品質。

（6）影像倉儲介接服務

為提供國土資訊系統資料庫分組與相關機關單位的服務，開放機關以WMS介接，落實資源共享、避免資料重覆建置的浪費，加速圖資流通與使用，自98年起，辦理介接服務之機關或應用系統計有38個，將持續視需求擴增服務規模，相關單位及系統資訊如表1。

（7）計畫成果推廣

本計畫推動分別於99年8月、10月及12月參加臺灣地理資訊中心辦理「國內外圖資整合應用展」、本局辦理之「國土資訊系統2010生態資源資料庫分組成果研討會」、內政部國土測繪中心舉辦之「2010年國土測繪資訊發展及應用成果展示會」及配合經濟建設委員會「2010資訊月NGIS成果展」，推廣計畫成果。



圖1、2010資訊月NGIS成果展

表1、介接服務統計表

單位	系統名稱或用途
環保署	
林務局	
內政部中部辦公室	國土資訊系統推動小組土地基本資料庫分組
內政部	國土資訊系統資料倉儲及網路服務平台（TGOS）
國家災害防救科技中心	
特有生物保育中心	生物生態工程資料庫
交通部公路總局	

行政院飛航安全委員會	事故調查資訊管理系統
內政部城鄉發展分署	國土規劃及區域規劃作業
臺北市府	臺北市府圖資中心共通平台
臺北市府	臺北市地理資訊倉儲系統
新北市府	新北市空間資訊系統共同平台
基隆市府	基隆市都市計畫資訊整合查詢系統
桃園市府	桃園縣都市計畫地理資訊系統
桃園市府	桃園縣門牌位置管理系統
新竹縣府	公共設施管線系統
苗栗縣府	苗栗縣門牌號碼及其位置調查（監驗）暨系統建置計畫
苗栗縣府	苗栗縣都市計畫資訊暨查詢系統
臺中市府	臺中市門牌號碼及其位置查詢系統
臺中市府	空間地圖系統
南投縣府	南投縣工程建設成果展示系統
雲林縣府	雲林縣都市計畫資訊查詢系統
雲林縣府	雲林縣政府地理資料倉儲管理資訊系統
嘉義市府	農業資訊查詢系統
臺南市府	臺南市都市發展資訊系統
臺南市府	臺南市三維地理資訊服務系統
臺南市府	府城生活網
高雄市府	高雄市建物門牌資訊系統
高雄市府	都市計畫整合應用平台
高雄市府	高雄市地理資訊資料倉儲流通服務平台
高雄市府	都市計畫圖籍管理系統
宜蘭縣府	宜蘭縣地理資訊多元加值應用系統
宜蘭縣府	宜蘭生活地圖網
花蓮縣府	花蓮縣門牌號碼及其位置查詢系統
臺東縣府	臺東縣門牌號碼及其位置調查系統
臺北市府	航遙測圖資供應平台WMS服務系統
基隆市府	基隆市住宅及不動產資訊系統
新竹市府	新竹市地理資訊應用系統

2、配合第4次森林資源調查辦理情形

有關第4次森林資源調查配合事項，農航所製作228個立體像對專案及產製4Bands 8Bits正射影像計2,125幅，供各林區管理處及農航所進行土地覆蓋型數化及像片樣點量測作業。

3、辦理農糧署稻作面積調查航空攝影

全臺灣平地稻作地區每年實施拍攝兩期（一期拍攝面積約18,000平方公里），並晒印航空照片交農業委員會農糧署判釋統計，作為政府農糧政策之依據。

4、99年度圖資供應統計（如表2）

5、控制點測量

- ① 埔里及濁水溪事業區控制點測量84點。
- ② 花東地區航照數位影像檢核測量204點。
- ③ 竹苗地區航照數位影像檢核測量121點。
- ④ 北宜地區航照數位影像檢核測量90點。
- ⑤ 花蓮大農大富平地森林遊樂區檢核測量34點。
- ⑥ 屏東林後四林平地森林遊樂區檢核測量33點。
- ⑦ 嘉義鰲鼓濕地森林遊樂區檢核測量57點。
- ⑧ 嘉南地區採購航攝數位影像點位系統偏移檢核測量51點。
- ⑨ 航攝數位相機率定場控制點佈標及測量81點。
- ⑩ 應用空載光達技術製作國有林地數值地形模型檢核測量355點。

表2、99年度各類圖資供應統計表

月份	彩色正射影像圖(張)	彩色正射影像圖檔(張)	林區像片基本圖(張)	黑白航空照片(張)	黑白航照影像檔(張)	彩色航空照片(張)	彩色航照影像檔(張)	航空照片放大(張)	臺灣像片基本圖(張)	每月統計金額(千元)
1	440	466	22	45	412	35	7,471	1,340	762	1,464
2	51	973	21	74	50	105	1,815	914	487	1,391
3	182	8,263	4	130	114	21	10,084	1,548	900	2,157
4	23	9,714	4	33	211	1,038	2,368	1,709	611	2,122
5	82	9,384	6	24	237	1,968	125	1,761	695	1,962
6	41	948	18	49	221	3,634	417	1,599	989	1,558
7	52	2,080	4	26	79	1,478	5,213	1,920	853	3,725
8	103	5,425	7	0	219	867	720	1,779	1,235	1,752
9	142	8,379	4	2	156	2,135	204	1,763	1,630	1,790
10	106	2,952	0	8	96	11	150	1,768	1,270	1,640
11	212	5,358	2	529	1,501	74	4,815	1,597	737	2,268
12	426	5,299	0	18	577	743	1,744	1,867	1,799	7,678
合計(張)	1,860	69,241	92	938	3,873	12,109	35,126	19,565	11,968	29,507

6、配合「國有林地濫墾地補辦清理作業要點」，提供正射影像、協助辦理航照判釋工作

為解決國有林地內無權占用林地之問題，針對占用人陳情已使用林地數十年，期取得合法使用權以維生計之訴求，行政院農業委員會特以58年5月27日為基準日，擬具「國有林地濫墾地補辦清理作業要點」，農航所配合辦理事項成果計有：

（1）產製第一版像片基本圖之正射影像

農航所因應特殊需求之圖幅，99年協助產製第一版像片基本圖數值正射影像計623幅，供判釋、數化與計算面積用。

（2）協助案件判釋及複審

為加速補辦清理作業時程，針對較複雜之占用案件，於複審前由各林區管理處承辦人員洽農航所經驗豐富判釋人員進行討論研析，協助判釋計654件（如表3），另參與各林區管理處濫墾地複審會議共24次，審查案件計696件（如表4）。

表3、99年度各林區管理處洽農航所判釋統計表

林管處	次數	判釋案件數
羅東	19	160
新竹	8	148
東勢	4	13
南投	11	273
嘉義	2	8
屏東	3	10
臺東	3	38
花蓮	2	4
總計	52	654

表4、99年度農航所參與濫墾地複審會議統計表

林管處	次數	複審案件數
羅東	4	97
新竹	7	198
東勢	3	15
南投	5	301
嘉義	2	17
屏東	1	5
臺東	2	63
總計	24	696

7、災害調查及災區影像判釋作業

為了爭取時效並迅速提供災區狀況以便瞭解災情，農航所於災害發生後，把握良好天候，將蒐集災區航攝影像列為第一優先航攝任務，並進行災區之判釋及地貌變異分析專案之協助，以利其他單位後續救災之規劃與災區之重建。99年提供重大災害救災圖資計有北二高基隆七堵段崩塌（如圖2）、金山火災、蘇花公路崩塌。

另農航所應用航測技術，以彩色正射影像圖實施災區調查，協助有關單位有效估測災情，專案製作北二高基隆七堵路段崩塌地區、梅姬風災蘇花公路災後崩塌地區之數值等災區數值地形模型，蒐集災前相應區域數值地形模型，提供災區地貌變異分析之用，並利用土方計算工具，估算範圍內土方堆積及崩塌量，將各項分析成果視覺化以利判讀，如地形變化暈渲圖（圖3）及地形高程變化圖（圖4）。

8、配合辦理行政院執行花蓮縣卓溪鄉新生段國有土地取締及復育工作

行政院為執行花蓮縣卓溪鄉新生段國有土地取締及復育工作，成立花蓮縣卓溪鄉新生段國土保安專案小組並於99年1月召開第1次專案會議，指示農航所積極拍攝該地區最新航攝影像提供偵辦所需，並製作歷年航遙測影像比對圖（如圖5），協助標示計算各使用區面積，全案業已於99年7月辦理完竣。

9、執行「運用衛星影像於全島崩場地判釋與災害分析計畫」

本局有鑑於莫拉克颱風造成山區大規模土石滑落與崩塌，復檢討歷年崩場地調查情形，並無定期且一致的執行標準，導致未能即時掌握全島崩場地分布情形及逐年動態變化，遂規劃「運用衛星影像於全島崩場地判釋與災害分析計畫」，委託財

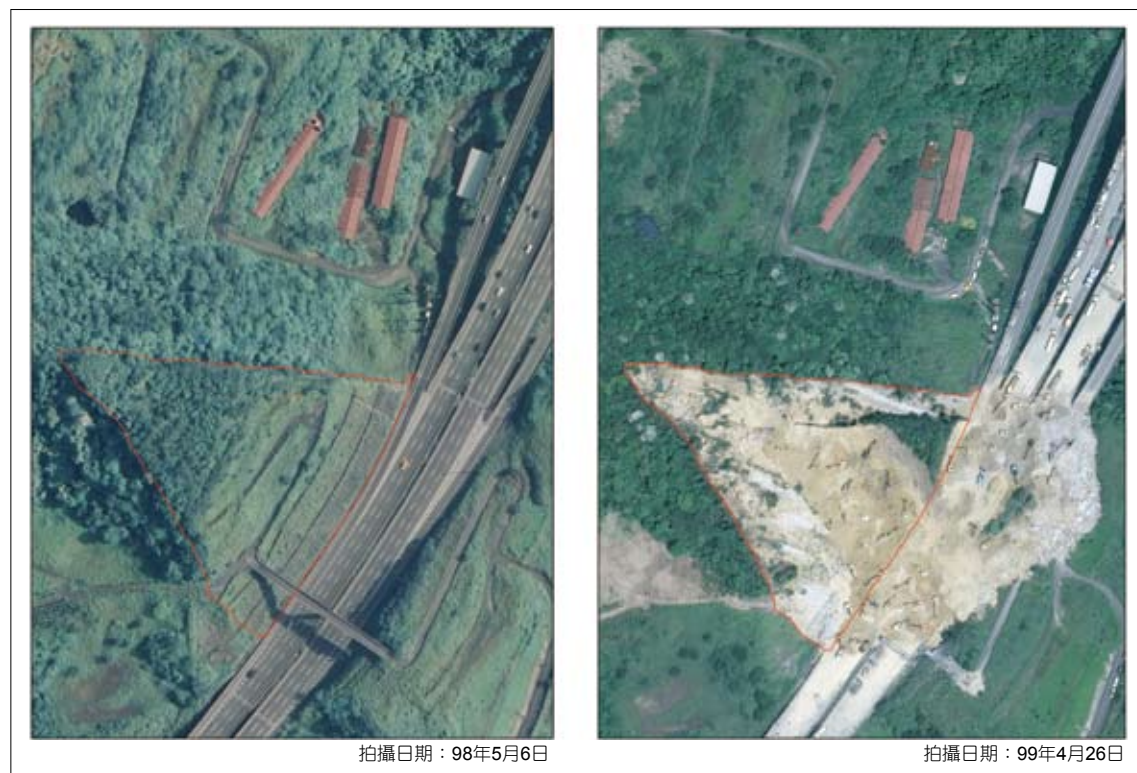


圖2、北二高基隆七堵段崩塌災前災後比對圖

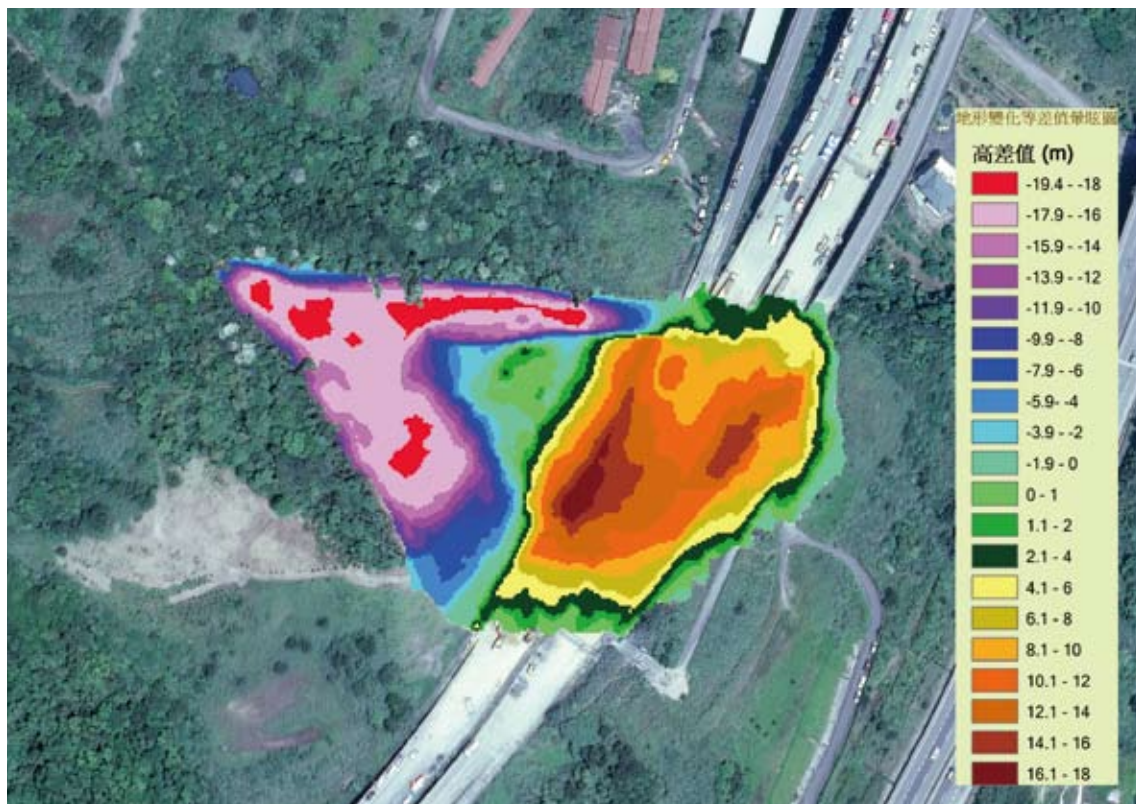


圖3、北二高基隆七堵路段崩塌地區地形變化等差值量測圖

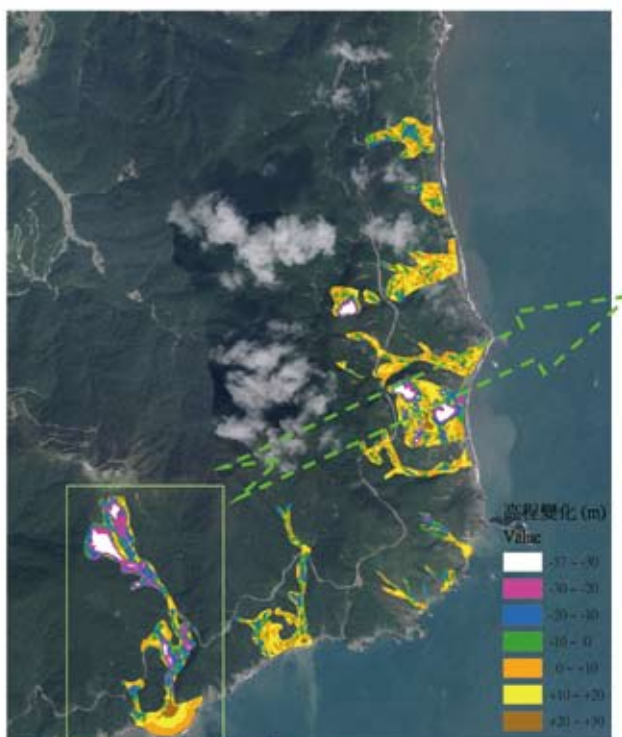
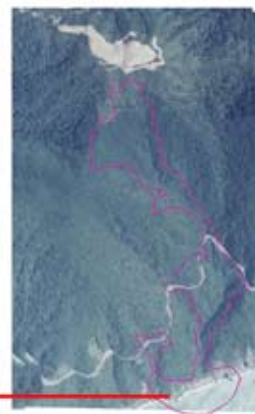


圖4、蘇花公路崩塌區地形變化圖

拍攝日期：99年10月25日



拍攝日期：99年10月



拍攝日期：82年8月

使用前後期數值地形模型資料分析後，可得崩塌區域內高程變化最大值為崩落37公尺，而崩落土石新形成一處堆積(如紅色箭頭所示)。

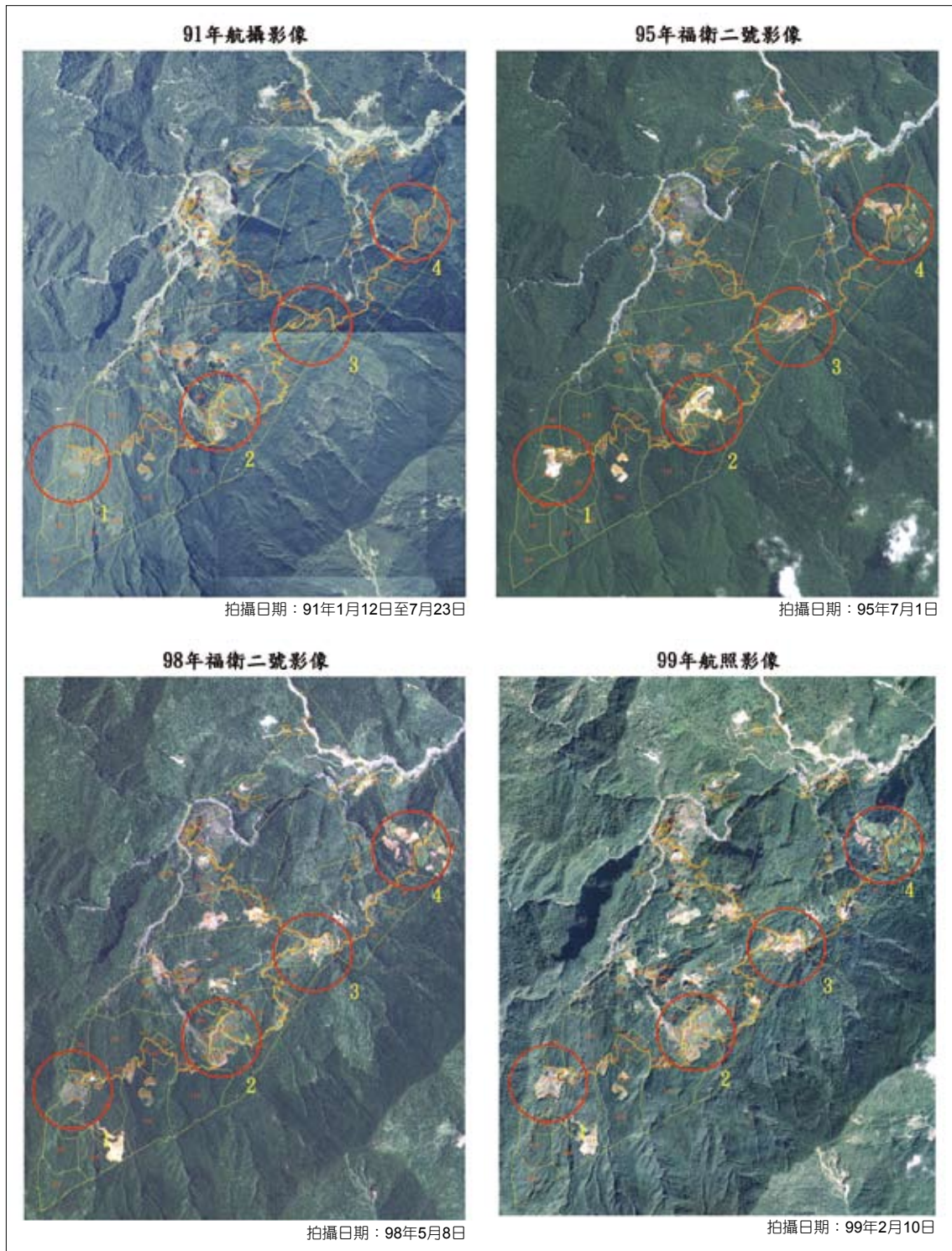


圖5、花蓮縣卓溪鄉新生段歷年航遙測影像比對

團法人成大研究發展基金會執行，並由農航所代辦各項業務聯繫及各階段會議召開作業，期能利用光學衛星定期獲取影像特性，經一致的自動判釋與檢核流程，定期產製全島崩塌地分布資訊，提供監測管理

及復育治理之參考，99年計提供執行本計畫所需使用之正射影像共4,455幅，並完成97、99年全島正射真實自然色與標準假彩色鑲嵌影像，及該年度崩塌地自動判釋圖層。

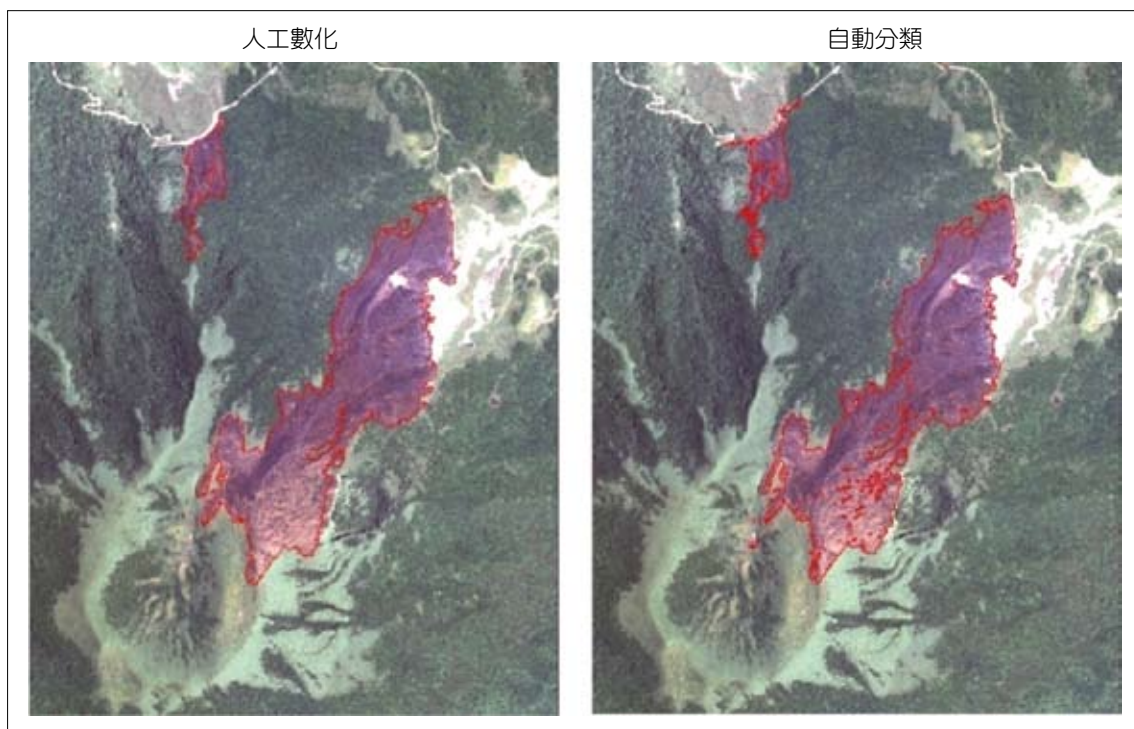


圖6、DMC影像於火災跡地災後人工數化及自動判釋比對圖

10、辦理林業科技計畫－「航照數位多光譜影像於林地經營管理上之應用」

配合林業施政方針，因應森林資源調查和生態系經營上的需求，農航所利用數位相機（ADS40及DMC）多光譜影像應用於崩塌地與敏感區內地形變遷、災害監測及森林資源調查土地利用分類之研究。

99年度以旗山、大甲溪事業區為相關應用研究區，利用環境因子進行崩塌地潛勢推估，初步研析崩塌影響因子，另以非植生地類別進行雙光譜分析，並檢視各光譜特徵於火災前後之變化，採用Jenks' Natural Breaks分類方法對受災區域進行火災嚴重度分級分類（如圖6）；同時配合第4

次森林資源調查分類類別採用4波段光譜均值之物件影像進行監督性分類（如圖7），並針對不同的地物類別比較不同分類方式及成果進行評估，以提升航照數位影像分類應用之精度。

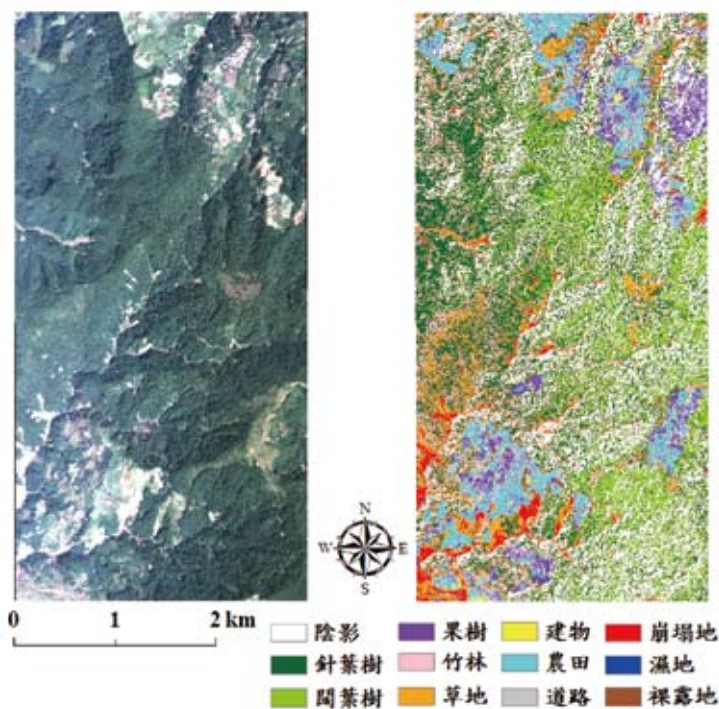


圖7、利用分層式分類進行DMC影像林地分類

11、委託辦理「臺灣全島綠色環境估 算與調查」計畫

本計畫以應用植生指標（NDVI）為基礎，於本（99）年度使用Terra/Aqua-MODIS衛星影像及福衛二號-RSI衛星產品提供不同空間與時間尺度的綠蔽率演算成果，進行臺灣全島綠資源調查，分別完成Terra/Aqua-MODIS衛星一年12期及福衛二號-RSI衛星1期全島原始無雲鑲嵌影像、NDVI套色影像、自然色、近紅外影像及分類影像，並完成全島鑲嵌衛星影像地貌分類型態區分與歸類、全島綠覆蓋率及變動成因分析。

12、辦理「遙測技術在森林健康、生長量與碳吸存之研究」委託研究計畫

本計畫應用Terra/Aqua-MODIS產品，透過遙感探測之大面積、即時性與多光譜等特性，監測臺灣全島森林健康、生長量與碳吸存的變化情形，進行全臺森林碳吸存量的推估與瞭解森林健康差異及生長變化趨勢，並分析不同氣候、植群及人工林等區域碳吸存量，以建立中長期的植生碳吸存、森林健康及生長觀測資料，為宣導造林、撫育及永續林業經營的重要依據。

13、莫拉克颱風崩場地航攝調查報告

農航所於莫拉克風災後持續蒐集相關災區影像，完成災區上游18個事業區崩場地判釋與數化工作，數化面積總計為42,701.83公頃，於99年11月出版「莫拉克颱風崩場地航攝調查報告」（林務局農林航空測量所叢刊第118號）（圖8），並發送本局所屬單位，供日後國有林事業區內災後治理與復育工作之參考。

14、教育訓練及推廣

農航所推廣航照判讀的各種資訊，辦理航空照片判釋相關課程，99年度共辦理7梯次課程，受訓人數達302人次。

另於99年10月16日參與2010紅樹林自然生態保育宣導活動，展示內容為淡水地區歷年紅樹林自然保護區之航空照片及因應這次活動所特別設計之立體像片對，民眾親身體驗立體觀察（如圖9），以不同角度看紅樹林歷年來面積的變化



圖8、莫拉克颱風崩場地航攝調查報告



圖9、紅樹林自然生態保育宣導活動辦理情形

過程，藉以呈現紅樹林在潮間帶演替之重要性。

15、規劃執行行政院國家科學技術發展基金補助計畫—「機載合成孔徑雷達系統建置計畫」

農航所依據行政院第3175次院會決議、國家科學委員會98年11月3日「全天候遙測資訊平台構建」計畫討論會議紀錄及98年11月4日「行政院災害防救專家諮詢委員會九十八年度第二次全體大會」會議紀錄，規劃增購機載合成孔徑雷達系統，於99年度研提本計畫並納入「災害防救應用科技方案」，以提供防災減災與環境監測科學研究與實務應用。

為達有效支援政府救災、勘災行動及後續減災、防災策略的制定，農航所規劃採購機載合成孔徑雷達，安裝於航遙測飛機上，建置自主性合成孔徑雷達系統，藉其具有穿透雲雨、夜間作業、高機動性和即時資料提供的強大優勢，以便執行蒐集災防相關影像資訊，提供災區的崩塌受災情形（位置、範圍等），對於後續相關警戒、監測、防災、避難及預警機制建置有極大之助益。

（三）未來與展望

當前國家政策對國土規劃及復育非常重視，定期從事國土資源調查，土地利用監測列為重要工作，航遙測影像資料需求將大增，農航所扮演提供影像資料轉化資訊之角色，身為影像資料倉儲雲端服務的建置者、提供者及使用者，持續為國土資訊展翼雲端並提升對外圖資供應之能力，已是刻不容緩之事。

透過鏡頭網羅影像資料，啟動了正射影像及各類圖資產製，並建置各類影像資料倉儲，提供各單位國土規劃、復育、防救災等需求使用，以雲端技術建立航遙測圖資供應平台，方便各界快速共享各類地理資訊及正射影像，未來積極彙整各單位對於航攝影像之需求，整合民間航攝能量，規劃全面性航攝計畫，或構思如何納入衛星影像資料於倉儲、或為因應防災減災與環境監測將引進機載合成孔徑雷達影像之應用，如何持續致力擴充建全航攝影像資料庫，將是農航所迎向未來之重要課題。

