

內政部國土測繪中心

103 年度基本地形圖修測工作

採購案號：NLSC-103-15

工作總報告書

主辦單位：內政部國土測繪中心

建置單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司

測量技師簽證報告

契約編號或案號：NLSC-103-15

案名：103 年度基本地形圖修測工作

簽證技師：李訢卉

技師執業執照號碼：技執字第 007018 號

執業測繪業名稱：台灣世曦工程顧問股份有限公司

測量專業資格證明書字號：技證字第 007211 號

法令依據：依據國土測繪法第四十一條第二項及經營或受聘於測繪業之測量技師規則等相關規定。

委託者姓名或名稱：內政部國土測繪中心

地址：臺中市南屯區黎明路二段 497 號 4 樓

委託事項：1. 基本圖修測。

2. 轉製通用版電子地圖。

3. 試辦以資源整合方式辦理基本圖資更新。

簽約日期：103 年 3 月 6 日

受委託測繪業名稱：台灣世曦工程顧問股份有限公司

地址：臺北市內湖區陽光街 323 號

簽證意見：本案總成果，包含控制測量、空中三角、影像控制區塊、正射影像、基本圖、數值地形模型、數值地形圖地理資訊圖層及通用版電子地圖等各項測繪成果均已遵照契約及相關規範辦理。

簽證日期：103 年 10 月 31 日

受委託測繪業	測量技師簽章
 	 

摘要

基本圖所測製之國家基本地形圖資料詳實、精度高，廣為各項經建計畫、資源調查、行政管理等多目標使用；內政部國土測繪中心(以下簡稱測繪中心)於 95 年度開始接辦基本地形圖修測工作，並陸續推動五千分之一像片基本圖地理資訊圖層資料庫、國土利用調查及通用版電子地圖等數值圖資建置作業，使得基本地形圖資料庫於國土資訊系統架構下扮演更為積極之資料供應角色，更進一步導入各項地理資訊系統之應用，大幅擴充與豐富了基本圖之應用範疇。

「103 年度基本地形圖修測工作」，修測範圍涵蓋南投縣及臺中市部分圖幅，除辦理基本圖修測及轉製通用版電子地圖共計 143 幅外，以維地區涵蓋之完整性，期以作為土地規劃、環境監測、土石流防災、生態保育等各項國家政策推動所需基礎圖籍資料之參考。

本案同時試辦整合資源方式辦理基本圖資更新，數量為城區一幅、鄉區一幅。並與既有之測製方式比較分析，以擴大後續應用層面與效益。

台灣世曦工程顧問股份有限公司(以下簡稱台灣世曦或本公司)有幸參與本年度基本地形圖修測工作，在 測繪中心指導下秉持一貫的工作熱忱，業於民國 103 年 11 月 1 日順利完成 測繪中心交付任務。

關鍵字：基本圖、地形圖、地理資訊系統、正射影像、影像控制區塊、數值地形模型、地理資訊圖層、通用版電子地圖。

工作總報告書

目 錄

第一章	前言	1
1.1	計畫緣起.....	1
1.2	工作範圍.....	2
1.3	作業內容概述.....	4
1.4	工作時程說明.....	6
第二章	作業項目與方法	8
2.1	基本地形圖前置作業.....	8
2.2	修測基本圖作業.....	16
2.3	建置影像控制區塊.....	32
2.4	數值基本圖 CAD 圖檔轉製地理資訊圖層作業.....	35
2.5	轉製通用版電子地圖.....	41
2.6	建置詮釋資料.....	49
2.7	試辦整合資源方式辦理基本圖資更新.....	50
第三章	作業情形與成果	55
3.1	影像檢查及相關圖資蒐集.....	55
3.2	地面控制測量.....	58
3.3	空中三角測量.....	74
3.4	建置影像工作區塊.....	80
3.5	DEM/DSM 製作.....	83
3.6	五千分之一基本圖測繪.....	85
3.7	正射影像製作.....	90
3.8	數值地形圖地理資訊圖層建置.....	92
3.9	轉置通用版電子地圖.....	96
3.10	建置詮釋資料.....	99
3.11	試辦整合資源方式辦理基本圖資更新作業.....	101
第四章	精度檢核及品質管控	113
4.1	航攝影像檢查.....	114
4.2	空三測量成果檢核.....	115
4.3	空間精度檢核.....	115
4.4	影像控制區塊成果檢核.....	117
4.5	DEM/DSM 品質檢核.....	118
4.6	基本圖檢核.....	120
4.7	正射影像檢核.....	121

103 年度基本地形圖修測工作

4.8	地理資訊資料庫位相檢核.....	122
4.9	GIS 資料庫法則性檢核	124
第五章	結論與建議.....	125
5.1	作業檢討.....	125
5.2	建議事項.....	125

附錄：

附錄一、計畫收發文紀錄

附錄二、歷次工作會議決議與辦理情形

附錄三、作業檢核表單

附錄四、新設點樁位指示圖

附錄五、已知控制點與觀測成果檢核

附錄六、工作總報告書審查意見及辦理情形

表 目 錄

表 1.4-1	計畫階段時程與繳交成果項目表.....	6
表 2.1-1	VBS-RTK 作業規範.....	15
表 2.3-1	影像控制區塊屬性資料項目列表表.....	34
表 2.4-1	圖元幾何關係處理表.....	36
表 2.4-2	圖檔分層檢核表.....	37
表 2.4-3	地理資訊圖層編修方式整理表.....	39
表 2.4-4	屬性檢核項目一覽表.....	40
表 2.4-5	其它檢核項目一覽表.....	41
表 2.5-1	數值地理資訊圖層與通用版電子地圖轉置方式表.....	42
表 2.5-2	基本圖數值地理資訊圖層鐵路(線)Railway 欄位列表.....	43
表 2.5-3	通用版電子地圖資訊圖層臺鐵(線)RAIL 欄位列表.....	43
表 3.1-1	103 年度基本地形圖修測工作既有圖資蒐集計畫表.....	58
表 3.2-1	控制點布設原則.....	60
表 3.2-2	VBS-RTK 即時動態定位觀測.....	62
表 3.2-4	正高轉換計算報表及成果.....	64
表 3.2-5	控制點成果表 (TWD97@2010)	67
表 3.2-6	控制點成果表 (TWD97)	70
表 3.3-1	空三量測網形檢查表.....	74
表 3.3-2	空中三角使用控制點、檢核點分布檢查表.....	76
表 3.3-3	空中三角平差成果統計表.....	77
表 3.3-4	影像匹配自動化量測空中三角連結點可靠度指標.....	78
表 3.3-5(a)	空中三角檢核點檢查表(TWD97@2010).....	78
表 3.3-5(b)	空中三角檢核點檢查表(TWD97)	79
表 3.4-1	特徵點點位屬性類別列表.....	81
表 3.5-1	DEM/DSM 成果提送時間表.....	84
表 3.6-1	基本圖修測成果提送時間表.....	90
表 3.7-1	正射影像成果提送時間表.....	92

103 年度基本地形圖修測工作

表 3.8-1	數值地形圖地理資訊圖層列表.....	93
表 3.8-2	數值地理資訊圖層作業成果提送時間表.....	95
表 3.9-1	通用版電子地圖圖層列表.....	97
表 3.9-2	通用版電子地圖作業成果提送時間表.....	98
表 3.10-1	詮釋資料成果提送時間表.....	101
表 3.11-1	以 Emap 為基礎測繪基本圖測繪內容列表.....	108
表 3.11-2	基本圖等高線及 DTM 產製方式比較表.....	108
表 3.11-3	基本圖測圖(不含編纂、出圖檔製作)工時比較表.....	109
表 3.11-4	基本圖測圖(不含修測 Emap)成本分析比較表(城區).....	110
表 3.11-5	基本圖測圖(不含修測 Emap)成本分析比較表(山區).....	110
表 3.11-6	基本圖成本分析表.....	111
表 4-1	航測及製圖作業各工作階段之重點檢核列表.....	113
表 4.6-1	基本圖成圖審查常見缺失彙整表.....	120
表 4.7-1	正射影像審查常見缺失彙整表.....	121
表 4.8-1	位相關係檢核項目表.....	123

圖 目 錄

圖 1.1-1	歷年 1/5,000 像片基本圖測製範圍圖.....	1
圖 1.2-1	103 年度基本地形圖修測工作範圍圖.....	3
圖 1.2-2	本案試辦以資源整合方式辦理基本圖資更新工作範圍圖.....	3
圖 1.3-1	103 年度基本圖修測工作整體作業流程及成果關聯.....	5
圖 1.4-1	工作項目與時程甘特圖.....	7
圖 2.1-1	本案作業區歷年圖資範圍示意圖.....	8
圖 2.1-2	取得航拍影像分布圖.....	9
圖 2.1-3	規劃已知點檢測分布圖.....	11
圖 2.1-4	規劃已知水準點量測分布圖.....	12
圖 2.1-5	影像特徵點選取合適類別圖.....	13
圖 2.1-6	航測控制點點位調查表示圖範例.....	14
圖 2.2-1	光達 DTM 轉製地形及等高線作業流程圖.....	16
圖 2.2-2	DTM 成果資料檢核程式.....	17
圖 2.2-3	詮釋資料編輯程式.....	17
圖 2.2-4	光達 DTM 轉製基本圖等高線合理性編修範例示意圖.....	19
圖 2.2-5	正射影像鑲嵌色彩勻化範例.....	20
圖 2.2-6	建物區測繪範例.....	21
圖 2.2-7	山區路寬漸變處測繪範例.....	21
圖 2.2-8	道路中心線繪製案例圖.....	22
圖 2.2-9	道路跨越河川示意圖.....	23
圖 2.2-10	生活機能設施現況調繪照片實例.....	24
圖 2.2-11	調繪底圖調繪重點標註範例.....	25
圖 2.2-12	調繪用底圖及外業調繪作業注意事項文件範例.....	25
圖 2.2-13	調繪作業程序實際案例.....	26
圖 2.2-14	本案作業區接邊歷年圖資示意圖.....	27
圖 2.2-15	與通用版電子地圖接邊情況.....	27
圖 2.2-16	無法接邊案例.....	28

103 年度基本地形圖修測工作

圖 2.2-17	基本圖等高線接邊示意圖	28
圖 2.2-18	基本地形圖圖示範例	30
圖 2.2-19	像片基本圖出圖檔作業成果範例	31
圖 2.3-1	空三佈標點	32
圖 2.3-2	影像控制區塊	32
圖 2.3-3	影像控制區塊資料檔	32
圖 2.3-4	影像控制區塊選取適宜範例圖	33
圖 2.4-1	基本地形圖數值地理資訊圖層轉檔作業程序	35
圖 2.4-2	GIS 圖層轉檔分層抽取示意圖	38
圖 2.4-3	圖層欄位值域檢核程式畫面圖	40
圖 2.5-1	103 年度轉製通用版電子地圖作業範圍	41
圖 2.5-2	路名屬性變化示意圖	44
圖 2.5-3	道路向量變動示意圖	44
圖 2.5-4	道路中線建置橋梁範例	45
圖 2.5-5	地標蒐集來源範例圖	46
圖 2.5-6	地標清冊成果範例	47
圖 2.5-7	道路節點建置執行畫面圖	48
圖 2.5-8	道路節點建置成果範例	48
圖 2.6-1	TWSMP v.2.0 與 ISO 19115 及、ISO 19119 標準項目之關聯	49
圖 2.6-2	XML 詮釋資料編輯畫面	50
圖 2.6-3	XML 詮釋資料物件階層檢視畫面	50
圖 2.7-1	多元資料整合流程示意圖	51
圖 2.7-2	國土利用調查成果做為地類區塊參考示意圖	51
圖 2.7-3	基本圖地類與土地利用分類對照圖	52
圖 3.1-1	農航所 DMC 航拍影像分布示意圖	55
圖 3.1-2	影像正規化與白平衡處理程式畫面	56
圖 3.1-3	商業用影像處理軟體自動色彩調整畫面	57
圖 3.1-4	影像調色處理成果	57

103 年度基本地形圖修測工作

圖 3.2-1	控制測量作業範圍圖.....	59
圖 3.2-2	點位分布圖.....	61
圖 3.2-3	作業流程圖.....	62
圖 3.4-1	影像特徵點專案建置畫面.....	80
圖 3.4-2	內方位量測畫面.....	80
圖 3.4-3	特徵點自動建置畫面.....	80
圖 3.4-4	逐點檢視影像特徵點畫面.....	81
圖 3.4-5	影像控制區塊成果資料表範例.....	82
圖 3.5-1	光達成果粗差及系統性誤差示意圖.....	83
圖 3.5-2	DEM 成果暈渲圖.....	84
圖 3.5-3	DSM 成果暈渲圖.....	84
圖 3.6-1	圖式規格表部分符號圖式.....	85
圖 3.6-2	作業底圖檔範例(圖層、線型、符號、註記、顏色).....	86
圖 3.6-3	調繪底圖應標記具疑義處.....	87
圖 3.6-4	外業調繪作業注意事項文件範例.....	87
圖 3.6-5	調繪作業程序實際範例.....	88
圖 3.6-6	1/5,000 基本圖出圖檔成果範例圖.....	89
圖 3.7-1	初始正射影像成果.....	90
圖 3.7-2	正射影像成果圖(城鎮聚落區).....	91
圖 3.7-3	正射影像成果圖(郊區).....	91
圖 3.7-4	正射影像成果圖(山區).....	92
圖 3.8-1	以顏色分辨是否建置屬性圖(路、段、巷弄等).....	95
圖 3.8-2	CAD 圖檔轉置數值地形圖地理資訊圖層成果範例.....	96
圖 3.9-1	通用版電子地圖修測成果範例.....	98
圖 3.10-1	以 Excel 軟體製作詮釋資料文字檔操作畫面圖.....	99
圖 3.10-2	以 XML 編輯軟體編定及驗證詮釋資料操作畫面圖.....	100
圖 3.11-1	參考國土利用調查成果立測流程圖(方法 A).....	103
圖 3.11-2	圖資整併過程示意圖.....	104

103 年度基本地形圖修測工作

圖 3.11-3	國土利用調查成果轉為地類參考不合理之態樣.....	105
圖 3.11-4	參考國土利用調查立測基本圖成果(方法 A)	106
圖 3.11-5	參考既有資料正射數化流程圖(方法 B).....	106
圖 3.11-6	參考國土利用調查成果正射數化基本圖成果(方法 B)	107
圖 3.11-7	僅參考 Emap 立體測圖流程圖(方法 C)	107
圖 4.1-1	影像涵蓋位置及重疊度檢核示意圖.....	114
圖 4.1-2	選取明顯邊緣線以評估影像清晰度意圖	114
圖 4.3-1	圖資檢核點查核地形圖範例	116
圖 4.4-1	逐點檢視影像特徵點畫面	117
圖 4.4-2	不適合作為影像控制區塊之點位	118
圖 4.4-3	適合作為影像控制區塊之點位	118
圖 4.5-1	等高線套疊模型檢查示意圖	119
圖 4.5-2	異常點檢查示意圖	119
圖 4.5-3	成果接邊檢查示意圖	119
圖 4.5-4	DEM 自我檢核工具 DtmEdit	119
圖 4.7-1	正射影像套疊 1/5,000 向量檔成果範例.....	122
圖 4.7-2	以航測特徵位置檢核正射影像範例	122
圖 4.8-1	建立位相關係檢核法則操作畫面	123
圖 4.9-1	法則性檢核案例 1	124
圖 4.9-2	法則性檢核案例 2	124
圖 5.2-1	地標及廟宇密集區域示意圖	126

第一章 前言

1.1 計畫緣起

內政部為因應國家經濟建設需要，測製國家基本地形圖，於民國 65 年即訂定臺灣地區土地測量計畫—基本圖測製，因所測製之國家基本地形圖資料詳實、精度高，廣為各項經建計畫、資源調查、行政管理等多目標使用；爰於 72 年及 78 年實施基本圖修測五年計畫。另為逐步推展基本圖數值化，以建立國土資訊系統基本地形圖資料庫，及因應經濟發展與社會需要，自 86 年度起陸續採數值法辦理基本地形圖修測工作，於 89 年度改採新國家坐標系統 TWD97，持續辦理基本圖修測工作，歷年至 103 年度之基本地形圖修測區詳如圖 1.1-1。

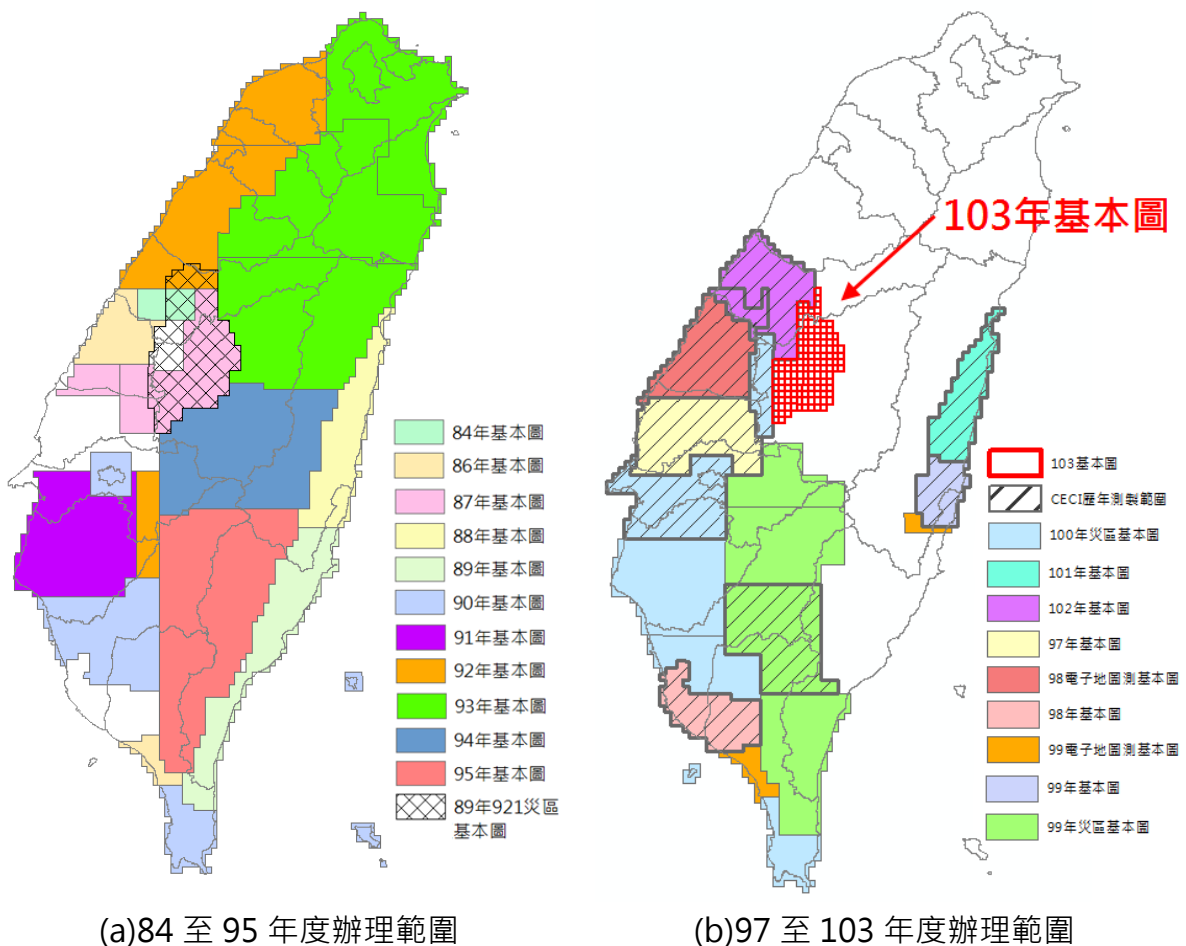


圖 1.1-1 歷年 1/5,000 像片基本圖測製範圍圖

103 年度基本地形圖修測工作

測繪中心於 95 年度開始接辦基本地形圖修測工作，陸續辦理 1/5,000 像片基本圖地理資訊圖層資料庫、國土利用調查及通用版電子地圖建置作業，使得基本地形圖資料庫於國土資訊系統架構下扮演更為積極之資料供應角色。且更進一步導入各項地理資訊系統之應用需求，使基本地形圖之應用已非侷限於傳統製圖純粹以視覺展示及紙圖輸出。

測繪中心於本年度推出「103 年度基本地形圖修測工作」(以下簡稱本計畫或本案)，修測範圍涵蓋南投縣及臺中市部分地區，辦理基本圖修測及轉製通用版電子地圖共計 143 幅，以維地區涵蓋之完整性，期以作為土地規劃、環境監測、土石流防災、生態保育等各項國家政策推動所需基礎圖籍資料之參考；另將試辦以資源整合方式辦理基本圖資更新，數量為城區 1 幅及山區 1 幅，以擴大後續應用層面與效益。

台灣世曦工程顧問股份有限公司(以下簡稱台灣世曦或本公司)有幸參與本年度基本地形圖修測工作，在 測繪中心指導下秉持一貫的工作熱忱，業於民國 103 年 11 月 1 日順利完成 測繪中心交付任務。

1.2 工作範圍

本案除修測基本地形圖暨轉製通用版電子地圖外，另須試辦以資源整合方式辦理基本圖資更新。作業範圍如圖 1.2-1，辦理數量說明如下：

一、基本圖修測：涵蓋南投縣及臺中市部分地區，計 143 幅。

二、轉製通用版電子地圖：辦理範圍同基本圖修測範圍，計 143 幅。

三、試辦以資源整合方式辦理基本圖資更新：以 測繪中心提供之整合圖資辦理基本圖更新，數量為城區 1 幅、山區 1 幅為試辦區，試辦區經測繪中心指定如，圖 1.2-2。

103 年度基本地形圖修測工作

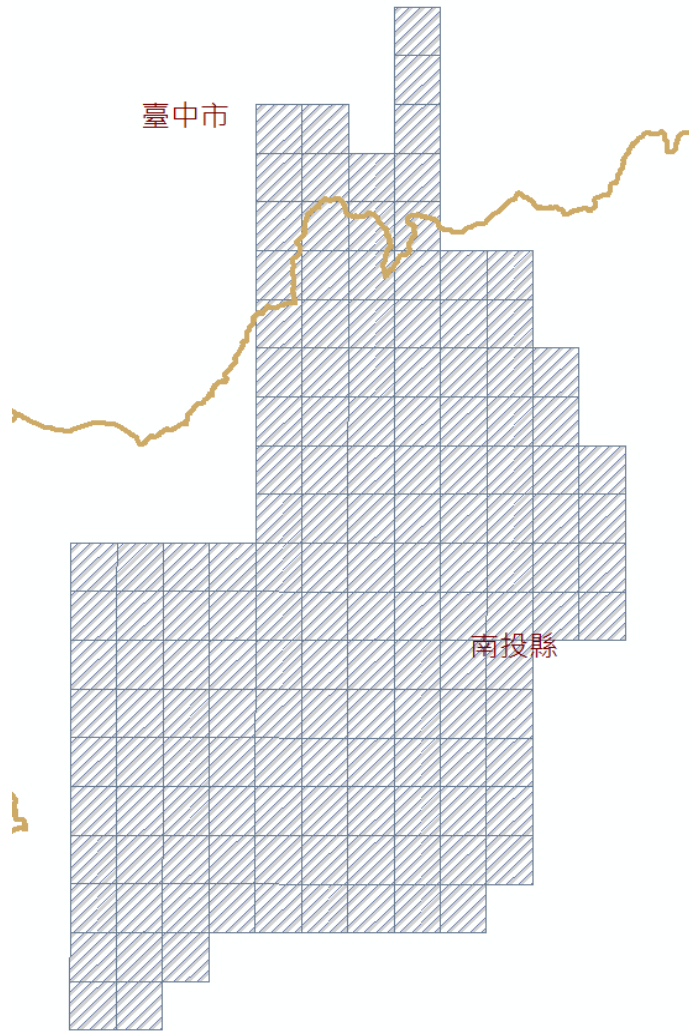


圖 1.2-1 103 年度基本地形圖修測工作範圍圖

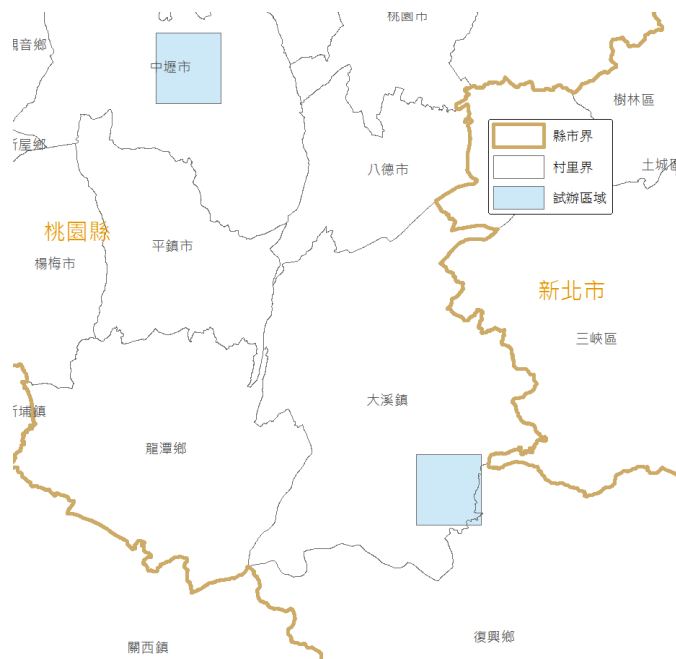


圖 1.2-2 本案試辦以資源整合方式辦理基本圖資更新工作範圍圖

1.3 作業內容概述

本案各工作項目及內容說明如下：

一、擬定作業計畫書：

本案之作業計畫書應於決標次日起 30 個日曆天內，依本案工作項目內容、規格標評選與會人員意見擬定並提送，並經 測繪中心審定通過後據以執行相關作業。作業計畫書內容依本案需求規格書第貳條第三項第(一)款之規定撰寫。

二、修測 1/5,000 基本地形圖：

工作項目包含作業影像品質檢查，辦理控制測量、空中三角測量、影像控制區塊測製、數值地形模型（含 DEM 及 DSM）測製、等高線測繪、正射影像製作、地物測繪（數值立體測圖）、調繪補測、基本圖編纂、數值地形圖地理資訊圖層製作、詮釋資料製作等。各工作項目說明、作業方法、精度要求與成果繳交項目等詳細規定均依「基本地形圖測製說明」辦理。數值地形模型測製及等高線測繪方式：採用經濟部中央地質調查所 1 公尺間距數值地形模型縮編方式轉製，作業方式參照「基本圖測製說明」辦理。詮釋資料製作須參考內政部國土資訊系統之「地理資訊詮釋資料標準」及 測繪中心測繪資料庫詮釋資料格式之規定辦理。

三、轉製通用版電子地圖：

本項工作係將本案之基本地形圖修測作業成果轉製通用版電子地圖，並增加標示生活機能設施，包含加油站、連鎖便利商店、旅館、金融機構、大型百貨公司、水電及瓦斯公司服務處等。作業成果項目及品質依「通用版電子地圖建置作業說明」及「通用版電子地圖圖層內容說明」辦理。

四、試辦以資源整合方式辦理基本圖資更新：

本項工作將試辦以既有通用版電子地圖成果、國土利用調查成果及其他有助於更新圖資之既有成果，利用資源整合方式辦理基本圖更新，由 測繪中心指定試辦區，數量為城區 1 幅及山區 1 幅，並於總報告中提出具體作法及成本分析。

五、提報工作進度報告：

決標次月起，應於每月 2 日前向 測繪中心提送書面工作執行報告，內容包含預定及實際執行工作進度、成果提送進度及作業與成果

103 年度基本地形圖修測工作

檢查情形，視需要提出工作協調事項及工作遭遇困難，並於召開工作會議時提出報告。

六、提送工作總報告書：

完成上述所有工作後，應提送工作總報告書予 測繪中心辦理期末作業審查。工作總報告書內容依本案需求規格書第貳條第三項第(六)款之規定撰寫。

七、提送工作總報告書：

工作總報告書經 測繪中心審查通過後，依審查意見修訂報告書內容，並於審查通過後發文通知期限內重新提送修正後工作總報告書。

本案整體作業流程及各項成果資料之關連性，說明如圖1.3-1。

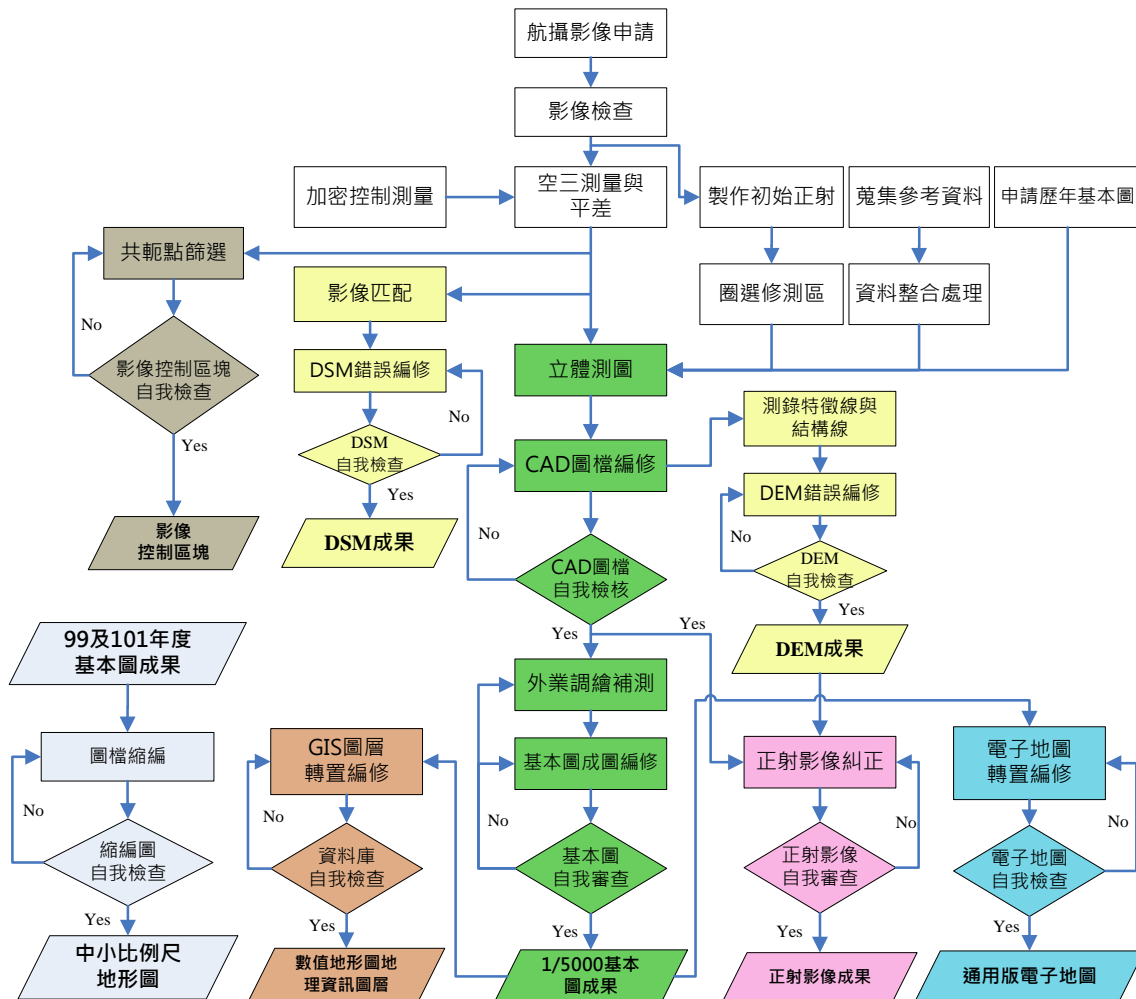


圖 1.3-1 103 年度基本圖修測工作整體作業流程及成果關聯

1.4 工作時程說明

本案於 103 年 3 月 6 日決標，所有工作應自決標次日起，240 日曆天內辦理完畢。全案共分三階段辦理，各階段成果繳交內容依據「基本地形圖測製說明」及「通用版電子地圖測製作業說明」所載明之項目與資料格式辦理，並視各作業區所負責工作項目繳交相關成果。各階段時程與應交付成果項目如表 1.4-1 所示，各項工作及時程安排甘特圖如圖 1.4-1。

表 1.4-1 計畫階段時程與繳交成果項目表

階段	成果繳交項目	單位	數量		繳交期限
			書面	電子檔	
第 1 階段	作業計畫書	份	8	2	於決標次日起 30 個日曆天
第 2 階段	修測範圍全區之控制測量及空中三角測量成果	式	3	2	於決標次日起 150 個日曆天
	基本圖修測成果 50% 以上圖幅範圍且必須連續（不含像片基本圖出圖檔）	式	-	2	
第 3 階段	基本圖修測成果（以總圖幅數扣除第 2 階段已繳交圖幅數之剩餘圖幅數）	式	-	2	於決標次日起 240 個日曆天
	轉製通用版電子地圖成果	式	-	2	
	試辦以資源整合方式辦理基本圖資更新成果	式	-	2	
	工作總報告書	份	10	2	
	修正後工作總報告書	份	5	2	於審查通過後 發文通知期限 內繳交

103 年度基本地形圖修測工作

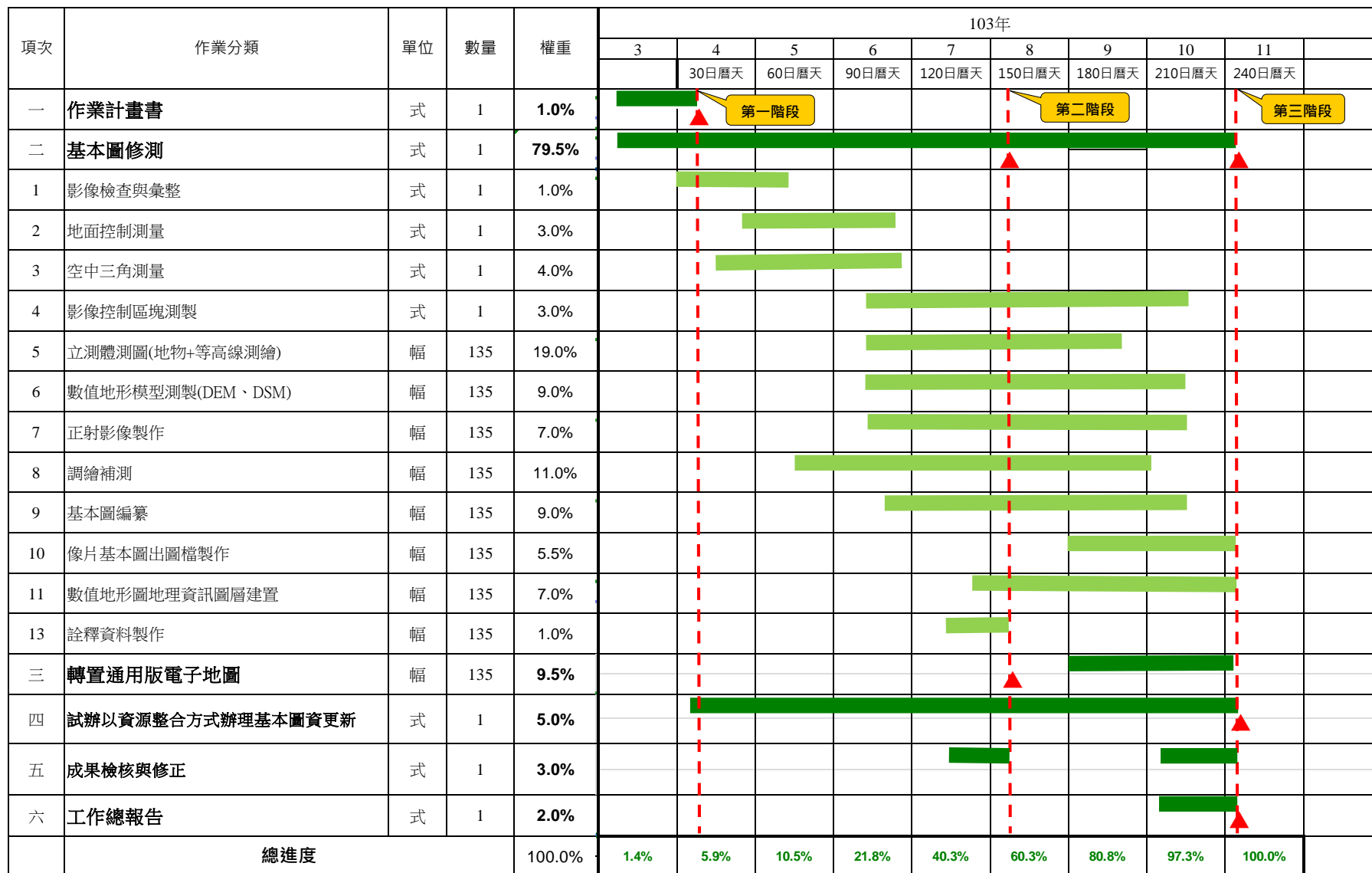


圖 1.4-1 工作項目與時程甘特圖

第二章 作業項目與方法

本公司承辦 測繪中心 97~99 及 101~102 年「基本地形圖修測案」，95~98 年度「1/5,000 數值地形圖 GIS 資料庫案」、96~100 年度「通用版電子地圖建置案」及 99~100 年度「莫拉克颱風災區基本地形圖修測案」，至今累積豐富的作業經驗。本著精益求精的精神，在歷年工作案的經驗中，本公司已掌握整合 CAD、GIS 之技術，並開發許多輔助程式並制定完善作業流程，以期成果品質穩定，本章將說明各階段項目與工作方法。

2.1 基本地形圖前置作業

基本圖在測製前有一序列的準備作業，包括：資料彙整、地控測量、空三、初始正射影像糾正。前置作業係作為立測工作之準備，或協助立製工作更有效率進行。由於本案工作期間內須完成之成果相當多，於計畫開始之初準備好各項接邊資料、立測參考圖資，可使後續作業流程順暢。

2.1.1 資料彙整

為提送完整、正確作業成果，本案建置將參考多項圖資，在本案執行初期，即請 測繪中心協助向資料主管機關申請相關參考資料。本案之測製範圍與歷年基本地形圖作業區相鄰，如圖 2.1-1 所示。

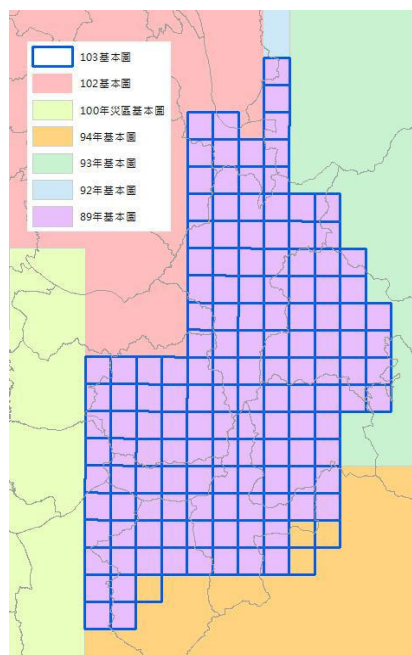


圖 2.1-1 本案作業區歷年圖資範圍示意圖

一、航照影像申請

依需求規格書所示，本案採用之航照影像由 測繪中心協助提供農航所航拍影像為原則。本案作業區農航所最新拍攝之影像分布如圖 2.1-2 所示，因本區 102 年度下半年之影像取得不易，大多數影像為 101 年度之 DMC 影像，其餘少數未涵蓋範圍，則使用 100 年度 DMC 及 ADS 影像滿足製圖作業需求。部分測圖區以外範圍影像，使用 98 年度影像，滿足空三影像連接需求（非測繪使用）。

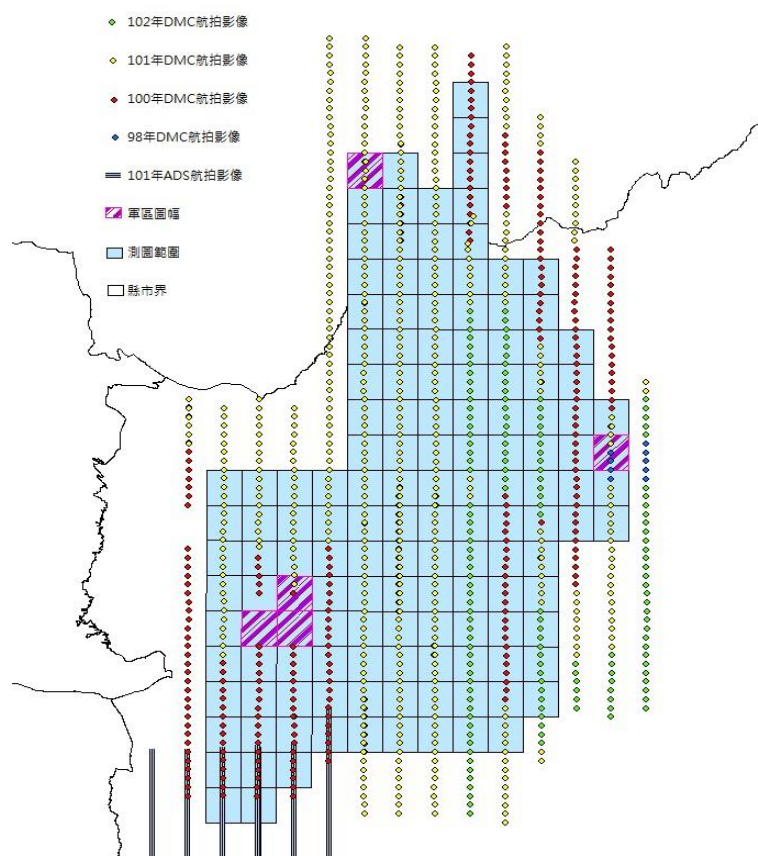


圖 2.1-2 取得航拍影像分布圖

二、既有圖資整理

航攝影像立體測圖作業以測製等高線、高程點、河流(雙線及單線)、道路(雙線及單線)、建物為主，後續不論是產製基本圖或進一步轉置成 GIS 資料庫時，須納入更多作業以加強屬性資料的完整性。因此必須有效整合既有圖資，作為本案成果屬性資料建置之參考。為使調繪工作進行的更有效率，門牌資料及電子地圖的地標路名、巷弄，也可做外業調繪底圖之資料。礙於舊有 1/5,000 基本圖年代較久且屬性資料較少，既有資料的整合以門牌資料、運研所路網圖、通用版電子地圖及勤崑電子地圖為主。

三、控制點整理

本案作業初期將辦理控制測量，以符合 GPS 空三作業之要求為原則，所引用已知控制點均須先行檢核。對本案已蒐集之控制點，擬納入作為空三作檢核點之用，已知控制點若經坐標檢核不通過，則不納入空三檢核點使用，其目的在於提升工作區之空三品質及可靠度。

四、作業講習

為達工作成果內容及標準一致，及加強外業測量及調查人員於作業期間之安全，依據本案作業相關規定，作業前編擬各項作業要點，對作業相關人員辦理作業講習。

2.1.2 製作初始正射影像

初始正射影像並非最後成果繳交之正射影像，僅是利用 GPS、IMU 直接地理定位系統(Direct Referencing System)所觀測的姿態參數，進行反投影產製正射影像。透過快速產製初始正射影像，可初步確認取得影像之品質及色調差異並進行影像檢查(說明於本文 3.7 節)。初始正射影像僅為內部使用之中間產品，在本案中並不做任何成果之繳交。使用初始正射影像優點如下：

- 一、在空三完成前，各作業區團隊可利用初始正射影像快速圈選修測區、以減少立製人員判斷修測區範圍，提升繪圖效率。
- 二、以初始正射影像為底圖可優先整理調繪、地標圖資。

綜上，初始正射影像之製作可在空三完成前，爭取規劃等待時間與準備後續工作，以減少後續作業時程上的壓力。

2.1.3 地面控制測量

本計畫依據最新公告之「基本圖測製說明」辦理控制點測設，並依基本圖控制測量作業之控制測量相關規定，規劃下列控制點布設原則：

本案作業範圍與「89、92、93、94 及 102 年度基本地形圖修測案」及「100 年度莫拉克颱風災區基本地形圖修測案」成果相接，作業成果具延續性，因此作業初期之控制測量即考量控制系統整合之議題。

一、已知點檢測

1. 依據本案測製地區預先蒐集整理周邊已知控制點資料，包括內

政部頒布之 TWD97@2010 年成果與 TWVD2001 高程系統之內政部一等水準點成果和一、二、三等衛星控制點成果。

2. 針對已知控制點、既有航測控制點辦理檢測作業，於檢測無誤後使用，規劃檢測已知衛星控制點及水準點分布如圖 2.1-3 已知點分布圖藍色圈選處所示，可涵蓋測區範圍且至少 5 處以上。
3. 已知平面控制點檢測採 VBS-RTK 測量方式，檢測兩相鄰已知控制點位間之平面距離與橢球高差，並與公告坐標反算之水平距離與橢球高差比較。本公司依計畫範圍規劃 5 處，每處 3 個已知點，共計 15 個已知點檢測。

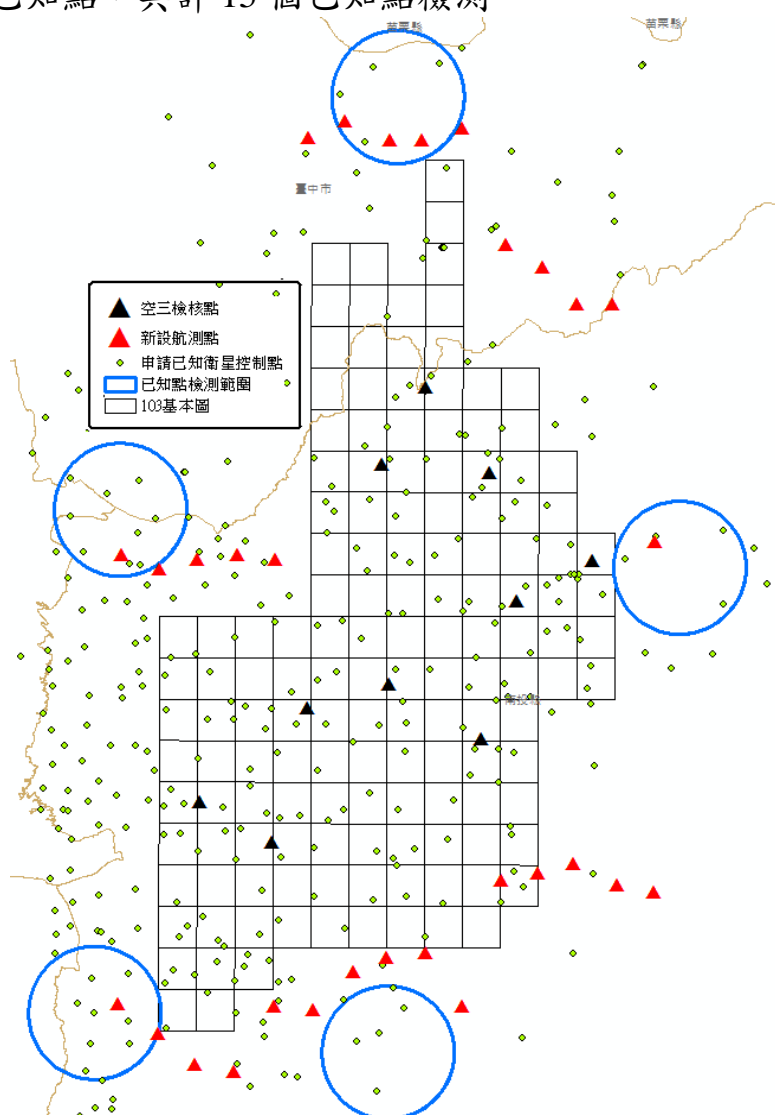


圖 2.1-3 規劃已知點檢測分布圖

4. 已知高程點檢測作業，利用 GNSS 正高測量檢測兩相鄰已知水準點間之正高差，並與公告正高差比較。其高程值較差依照其

距離修正配賦至大地起伏修正量，上述檢測標準皆以公告之規範為準。規劃使用水準點檢測分布如圖 2.1-4，共計 12 處，每處 3 點，共 36 點。

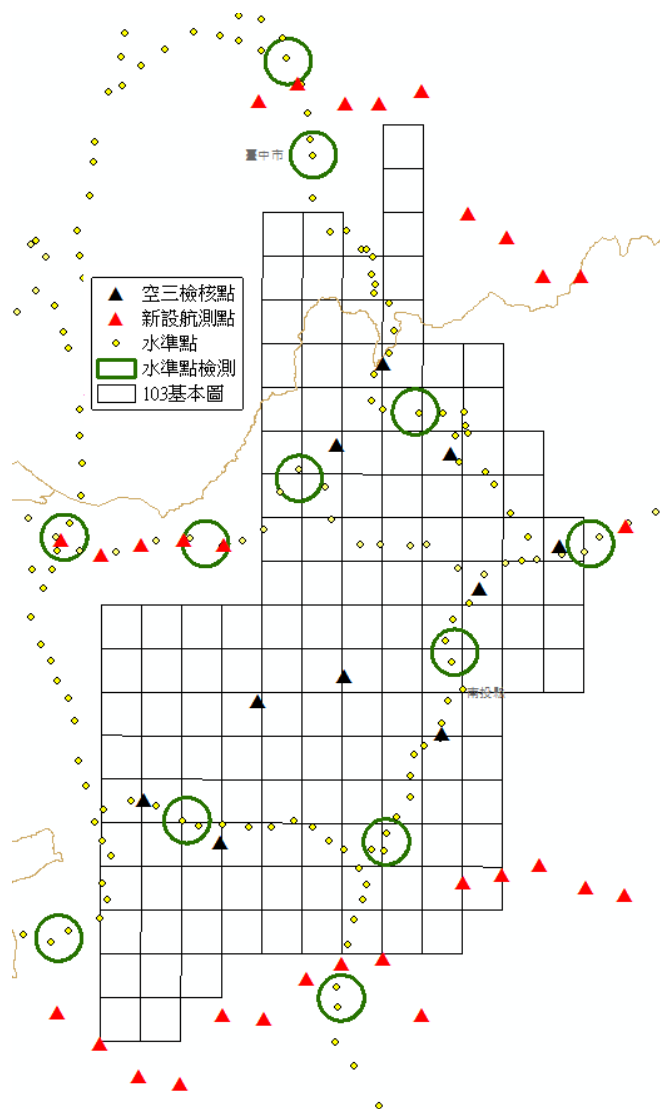


圖 2.1-4 規劃已知水準點量測分布圖

二、控制點布設規劃

1. 本案採 GPS 輔助空中三角測量，測區四角需各布設全控制點，並於測區頭尾(航線端處)布設橫貫測區且航線重疊區內之鏈狀高程控制。本案作業範圍部分位於山區，適合布標之特徵物少且交通不便。依照空三整區完整性及控制規範，加密山區控制點可由道路資訊與影像先行判斷可布設點位處。
2. 空中攝影前已設置有對空標誌，則使用對空標誌為地面控制

點。航空攝影後，對空標誌毀損或攝影前未設置對空標，則選擇自然點作為空中三角測量之地面控制點，其分布如圖 2.1-4 所示。

三、檢核點規劃

1. 本案為確保整體空三精度，將選擇 5% 圖幅數以上(不少於 10 個點)均勻分布於測區內之檢核點，以供空中三角平差檢核，以均勻分布於測區為原則，其分布如圖 2.1-4 所示。
2. 特徵點於既有航照影像中選取，各處選取 2 到 3 個合適之地面特徵點作為候選點，再交由地測人員實地判斷合適點位，完成選點後，再統一進行 VBS-RTK 測量作業，並製作點位調查表。
3. 特徵點之選取應以目標明顯、固定、平坦、不易變動、影像上清楚可辨認為原則，依據本公司經驗，將選取人孔蓋、操場、停車場標線、舊航測標、道路垂直轉角等，考量影像不易辨識，水泥護欄不宜布設，如圖 2.1-5 所示。



圖 2.1-5 影像特徵點選取合適類別圖

5. 特徵點選定後即在選定位置上標定點位，並拍攝實地彩色照片，照片內自然特徵點之點號、位置必須清晰可見，指示圖由現場測量者填繪「略圖」，需表示明確交通路線，「位置詳圖」要有路名地址及重要地物，如圖 2.1-6 航測控制點點為調查表範例。

航測控制點點位調查表			
所在地	南投縣竹山鎮	圖 號	95201051
點 號	TD03	點 別	<input type="checkbox"/> 高控 <input type="checkbox"/> 平控 <input checked="" type="checkbox"/> 全控
橫坐標 (2010-TWD97)	225807.696	縱坐標 (2010-TWD97)	2640803.790
橫坐標 (1997-TWD97)	225807.557	縱坐標 (1997-TWD97)	2640803.976
正 高	207.494	高程別	<input type="checkbox"/> 直接水準 <input type="checkbox"/> 三角高程 <input checked="" type="checkbox"/> GPS 測算高程
橢球高	229.310		
測設單位	台灣世曦工程顧問股份有限公司		
作業人員、日期	謝和誌、103 年 05 月	內檢人員、日期	印漢軒、103 年 05 月
點位說明	由台 3 線與台 3 丙路口出發，沿台 3 丙樂山路往樂樂方向行駛 5.9 公里至樂樂大橋前，見左側有一直升機停機坪，點即位於停機坪 H 字標線中心點。		
位置圖		現場遠照	
			
		現場近照	
			
像片全景區位顯示	區位影像	點位影像	
			

圖 2.1-6 航測控制點點位調查表示圖範例

四、平面控制測量

本案規劃採用虛擬基準站即時動態定位測量 (VBS-RTK)，此作業方式較傳統 GPS 靜態測量可降低人力及儀器數量需求，亦減少單站之施測時間，降低整體成本及縮短作業時程，唯作業過程中因缺少與他站觀測值且易受電離層活躍性影響產生誤差，故同一測

站須施測兩次以便檢核。作業方法與精度說明如表 2.1-1

表 2.1-1 VBS-RTK 作業規範

項目	作業規範
資料記錄速率	1Hz，每秒連續紀錄坐標成果
觀測數量	每測回記錄固定解至少180筆以上
重複觀測	至少觀測2次，每次至少須間隔60分鐘以上，且兩次坐標較差要符合平面位置較差 ≤ 30 毫米，高程位置較差 ≤ 50 毫米。
成果精度	平面中誤差 ≤ 20 毫米；高程中誤差 ≤ 50 毫米

五、高程控制測量

GNSS 正高測量採用虛擬基準站即時動態定位測量之作業方式(精度要求如表 2.1-1)，測得高程控制點橢球高，並利用大地起伏模型內插計算高程控制點之大地起伏值，由橢球高與大地起伏值計算高程控制點正高參考值，另至少需連測每個高程控制點附近 5 公里內之已知水準點，分析已知水準點之大地起伏值精度，據以修正高程控制點之正高值。

2.1.4 空中三角測量及平差作業

一、空三測量原則

1. 以航測影像工作站進行空中三角測量作業。
2. 空中三角像片連接點應分布在一像片之九個標準點位上，每一標準點上至少二點，平差後至少保留一點，連續點之編號應依航線，像片及九個標準位置之順序編號，不得同號。
3. 航線間之航帶連結點以人工量測明顯地物點為原則，如屋角、道路交叉轉角等，不得選用影像自動匹配之點位。

二、空三平差

1. 採 GPS 輔助空三平差進行。
2. 空中三角平差計算將採光束法進行全區整體平差。
3. 空三平差計算先以最小約制(自由網)平差，以進行粗差偵測並

獲得觀測值精度的估值，之後再進行附合至控制點之平差(強制網)。依以往作業經驗，平差成果將可優於規範之規定，自由網中誤差可在 12 微米以內(規範：15 微米)，強制網中誤差不得大於 20 微米。

2.2 修測基本圖作業

基本地形圖修測作業施作項目包含：數值等高線測錄、數值地表模型(DSM)及數值高程模型(DEM)測錄、正射影像糾正、地物分層測錄編修、調繪補測、稿圖編纂及出圖檔製作等，詳細作業內容說明如下：

2.2.1 數值地表模型及數值高程模型

數值地表模型(DSM)及數值高程模型(DEM)測錄工作均以地調所 1 公尺間距數值地形模型縮編方式轉製，各項工作均在數值影像工作站中進行，作業流程如圖 2.2-1。

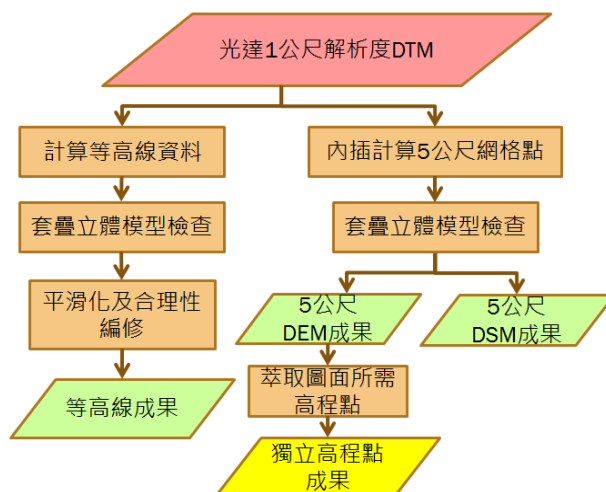


圖 2.2-1 光達 DTM 轉製地形及等高線作業流程圖

一、光達數值地形模型(DTM)轉製

將光達 1 公尺網格點轉製為基本圖之 5 公尺 DEM 及 DSM 成果，主要工作內容包括：

- 1.內插計算 5 公尺網格點：以 Inpho SCOP++軟體將光達 DTM 1 公尺 DTM 內插計算為 5 公尺解析度 DTM 網格點。
- 2.套疊立體模型檢查：將上一步驟之 5 公尺網格點 DTM 及等高線，於航測立體模型檢查是否有粗差點或系統性誤差，並加以修

103 年度基本地形圖修測工作

正。粗差點可直接於立體模型中修正；系統性誤差則以圖幅為單位，於航測立體模型中測錄每圖幅四個角落之高程檢核點，以雙線性內插方式配賦高程修正值進行修正。修正完畢後此成果即作為 DEM 及 DSM 成果。

3. 網格點資料檢核：以內政部地政司提供之 DTM 成果資料檢核程式(如圖 2.2-2)進行檢核。

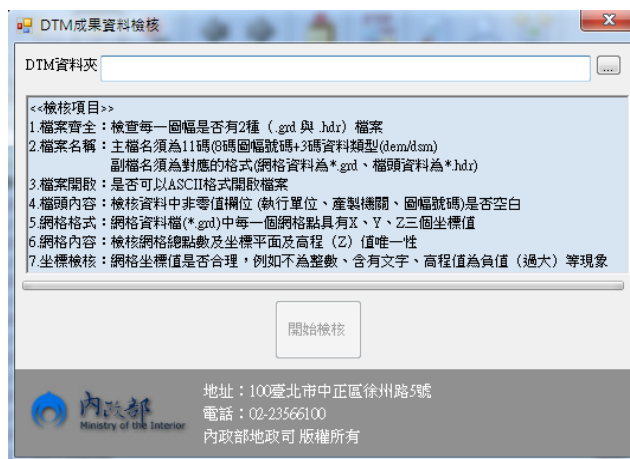


圖 2.2-2 DTM 成果資料檢核程式

二、詮釋資料製作

依基本圖測製說明之數值地形模型資料檔格式製作檔頭資料檔(hdr)，依序填入航攝時間、測製方式等，再以內政部地政司提供之 DTM 成果詮釋資料編輯程式(如圖 2.2-3)輸出 XML 詮釋資料。



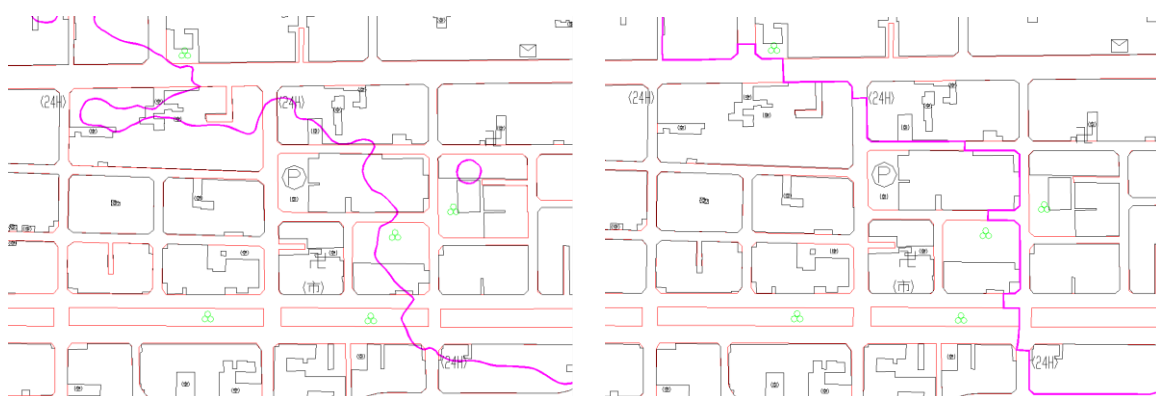
圖 2.2-3 詮釋資料編輯程式

2.2.2 數值等高線編修轉製工作

一、 等高線編修轉製

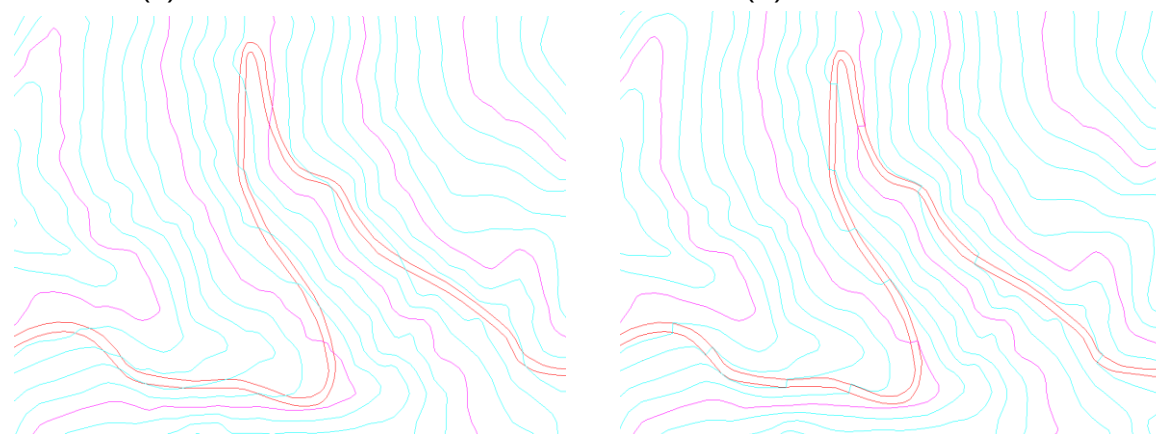
將 DTM 成果經軟體內插計算後得到等高線，由於光達資料之特性，原始之等高線會有抖動或破碎的情形；且由於 DTM 成果缺乏道路邊界等特徵資料，為滿足基本地形圖等高線與地物間之合理性，需在兼顧合理性及美觀性條件下適度進行平滑化處理及人工編修，以符合基本圖成圖及出圖檔使用。常見之編修項目包括：穿越建物、與道路之合理性、與水系之合理性等，如圖 2.2-4 所示。

其中，在等高線過路與建物、道路之合理性編修，係以建物、道路邊線為固定，對等高線做繞過建物區塊之編修或經過道路做垂直於路邊線之編修。而台灣處於上游之小溪、河溝，航照影像上應大多被樹林所遮蔽，故以等高線之地形為主，移動水線使之以作等高線合理性編修。



(a) 穿越建物—編修前

(b) 穿越建物—編修後



(c) 與道路之合理性—編修前

(d) 與道路之合理性—編修後

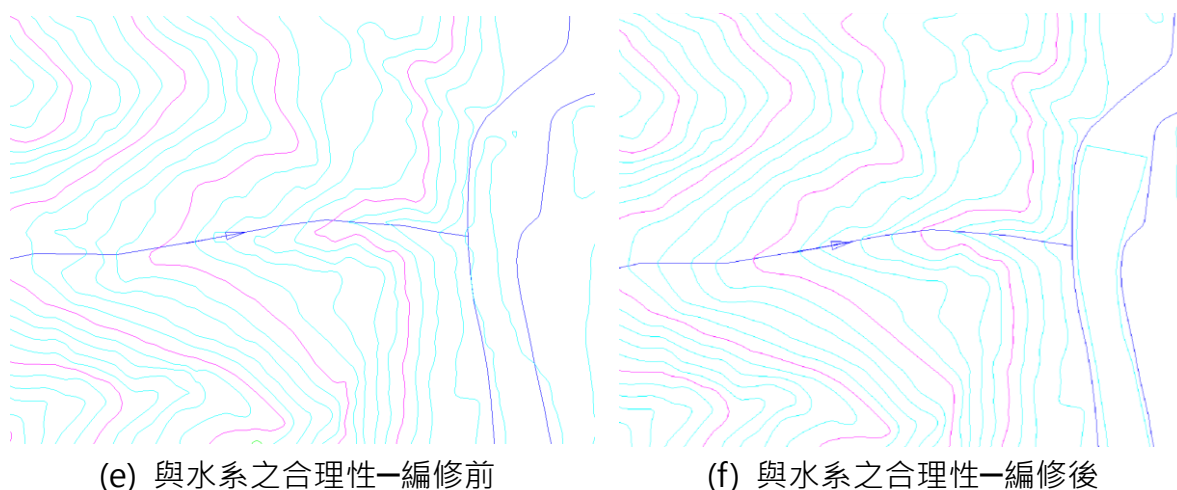


圖 2.2-4 光達 DTM 轉製基本圖等高線合理性編修範例示意圖

二、萃取圖面所需獨立高程點

由於基本圖圖面尚需獨立高程點，且獨立高程點與等高線間之相互關係必須合理，因此需以人工於基本圖所需獨立高程點之位置如：空地及重要路口、山頭及鞍部等指定平面坐標，再自 DTM 內插計算高程值之方式，取得基本圖成圖及出圖檔圖面所需之獨立高程點。

2.2.3 正射影像糾正

一、正射影像處理

使用數值影像工作站，配合空中三角測量、DEM 資料，將航空像片，以微分糾正方法消除像片上因相機傾斜及地表所造成傾斜移位及高差位移，逐點糾正為正射投影，重新取樣製作正射影像檔，正射影像檔影像解析度為 25 公分。

二、正射影像無縫鑲嵌作業

1. **幾何修正**：使用 DEM 製作正射影像，將使高架橋梁產生幾何變形，因此必須將該位置之 DEM 修正至正確高度後重新修正，避免影像邊緣抖動或變形，並達到美觀之效果。
2. **無接縫鑲嵌處理**：正射影像由不同的航照影像拼接而成，拼接線（Seamline）應儘可能選取紋理交接處（例如：道路邊緣、田埂線等），以達成無接縫鑲嵌。鑲嵌前除以影像處理軟體進行調色工作外，本公司另外以自行開發之調色工具，使其色調接近，再進行鑲嵌。圖 2.2-5 為影像色彩勻化鑲嵌之範例成果。

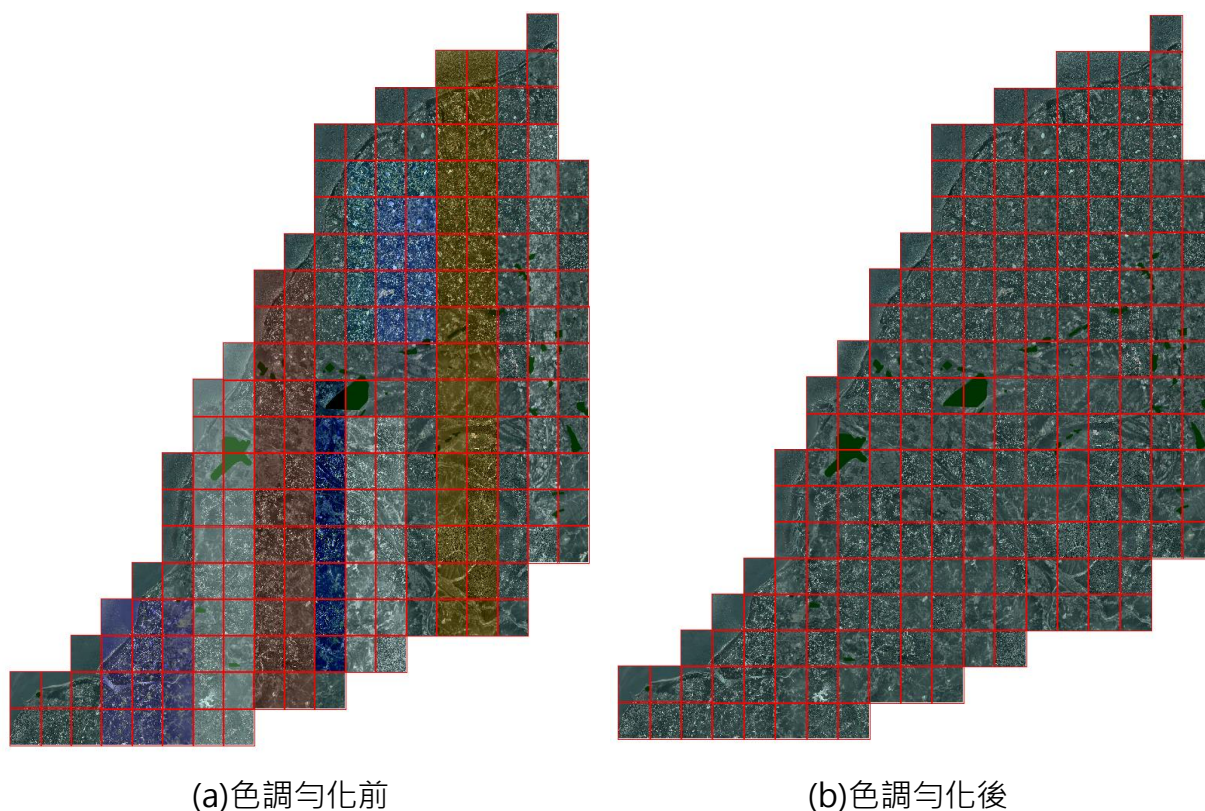


圖 2.2-5 正射影像鑲嵌色彩勻化範例

三、 成果轉置與壓縮

除繳交 TIFF、TFW 格式影像檔與其坐標定位檔，另檢附其他壓縮格式影像，如 JPG。

2.2.4 地物分層數化測錄

地物數化測錄在影像工作站上執行，並以立體測繪為原則。測繪內容包含建物、交通系統、水系及植被等，並以分層分類編碼方式，製作向量資料檔。建物密集區高差位移較大，優先立體測繪建物資料，再編輯其它道路、地類、水系資料；鄉林地區因建築物較稀疏，可清楚辨識道路、水系與地形等宏觀完整性資料，先繪製骨幹性資訊，作為其它資料參考邊界。數值地物之分層數化，依據內政部「基本地形圖資料庫地形資料分類編碼表」規定辦理。

一、 建物數化測錄

1. 單棟建物大於 5 公尺x5 公尺皆應測繪，但每 100 公尺x100 公尺範圍內或每公里道路沿線所能尋獲之唯一房屋，均應予以繪製。

103 年度基本地形圖修測工作

2. 若房屋與房屋間之開放式行人通道寬度小於 3 公尺得合併同一區塊，大於 3 公尺則須分開測繪。大於 100 平方公尺之空地需繪製，並註記「空」字符號。
3. 圖 2.2-6 為建物區測繪範例，空地上所標註「空」字大小為 10 公尺×10 公尺，凡空地可容納「空」字則表示面積在 10 公尺×10 公尺以上，而小於「空」字將全部併入房區。

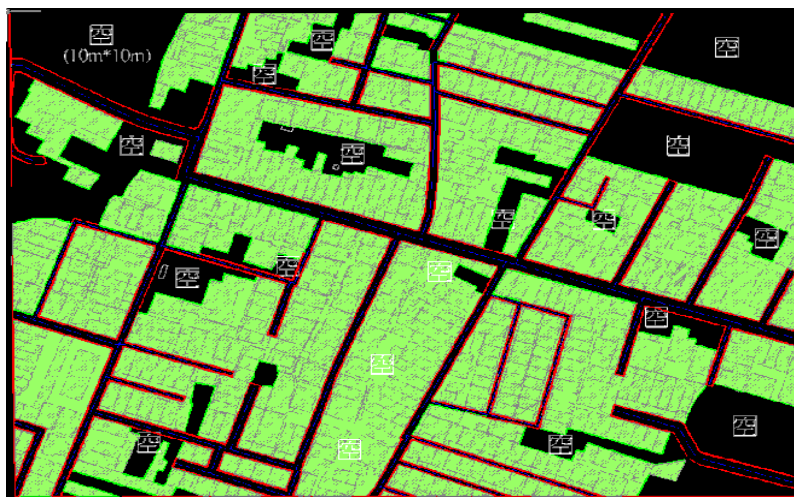


圖 2.2-6 建物區測繪範例

二、道路數化測錄

1. 寬度在 3 公尺以上之道路以測繪為雙線道路為原則。道路應以現地現況及道路實形測繪，如山區道路之轉折路寬漸變處(如圖 2.2-7)。



圖 2.2-7 山區路寬漸變處測繪範例

2. 考量若完全依影像上道路邊緣直接繪製，可能導致道路寬窄不一。為取得精度與圖面美觀之平衡，本公司係於符合道路平面位置精度要求的前提下，先量取道路中線，再參考路寬標準或估算道路寬度，以偏移量(offset)方式繪製道路邊線，實際作業上亦可參考道路中央之交通標線進行繪製。
3. 於道路中線不易判斷時，編修作業階段應參考相關資料，以人工方式進行數化道路中心線，數化時需力求平順、合理與美觀，其次再依偏移量方式修正道路邊線。
4. 房屋密集區內，因建物遮蔽無法於立體模型內辨識道路邊線與中心線，為使道路修測成果正確、連續、平順，必須先將建物區邊緣立測數化，完成後所剩下空隙大致上即為道路位置，再配合能清楚辨識之道路邊線與中心線，即可完整測製道路圖層資料。
5. 車輛無法通行之過小道路不予以繪製，繪製完整道路中心線資料，但繪製時考量道路完整性與連續性。車輛無法通行進入之工廠、園區等區塊內道路可不繪製。最後，可直接擷取完整道路路網資料，利於後續 GIS 轉置。
6. 道路中心線建置，作業要點如下：(實際繪製示如圖 2.2-8)
 - (1)交錯路口合併，路口交會點錯開在 1 倍路寬內，亦予以合併。
 - (2)立體交會道路(如高架道、地下道、涵洞)仍應繪製完整接續，惟交會處不繪製節點。



(1)交錯路口合併



(2)立體交會道路

圖 2.2-8 道路中心線繪製案例圖

三、水系數化測錄

1. 寬度 3 公尺以上河流、水道均須測繪雙線，小於 3 公尺且具有連續性質者以單線表示，連接處以階段式順接。
2. 河流水體為連續線不中斷，公路跨越河川、湖泊僅以圖層上下層覆蓋表示，不截斷河川線。
3. 圖 2.2-9 為道路跨越河川示意圖，其資料均為連續不中斷，以上下層或遮罩方式表現地物上下關係，各自圖層均為完整。

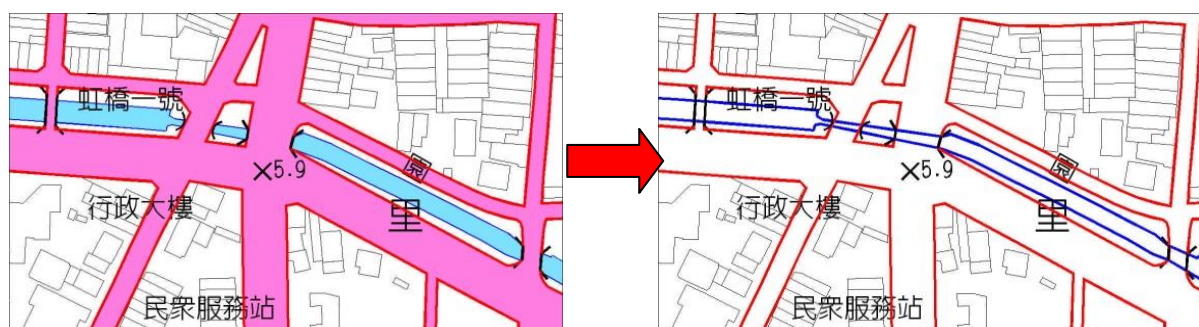


圖 2.2-9 道路跨越河川示意圖

四、地類界測錄：地類主要分為林地、水田、旱作地、果園、茶園、養殖池、牧場、鹽田等類別，按地類實際範圍測繪其地類界線，區塊大於 25 公尺×25 公尺則須予以繪製，同類範圍之間距若小於 5 公尺者合併成同一區塊。

五、資料儲存：產生之向量資料檔，分別以 DWG、DXF 及 DGN 三種格式儲存，並以基本圖圖幅每一幅圖一個檔案為原則。

2.2.5 調繪補測

數值航測基本圖因測繪與航拍時間差異，或內業立測無法判釋地形地物，須作實地調查，以調繪、補測方式作業，供編圖參考使用。本案調繪項目包含基本圖測製規範所訂定之交通系統(鐵路、公路、鄉村道、立體交叉道路、橋梁、隧道口...等)、水系(河流、溝渠、水壩、水庫、蓄水池...等)、人工構造物(變電所、墓地、抽水站...等)、地類、地貌、地標等項目。

另為符合本案同時辦理通用版電子地圖轉製之目的，外業調繪作業亦納入生活機能設施，包含加油站、連鎖便利商店、旅館、金融機構、

大型百貨公司、水電及瓦斯公司服務處等的調查作業，除標示位置與名稱外，並拍攝現場相片(如圖 2.2-10)，供後續內業編修使用。



圖 2.2-10 生活機能設施現況調繪照片實例

外業調繪作業在基本圖測製作業中佔舉足輕重之地位，藉由外業調繪可蒐集圖面資料，並確保向量與屬性資料的正確及完整性。基本圖圖面須標註相當豐富之文數字註記資訊，以滿足廣泛之用圖需要。因此外業調查工作須予以妥善規劃，亦即不僅僅為單一的外業調查工作，尚需搭配充分的內業資訊前處理及適當的後續編修與資料登打作業，以下就「調繪資料前處理」、「辦理外業調繪」及「調繪後資料編修」等三作業項目說明。

一、調繪資料前處理

以立體測圖成果之向量資料為基礎，套疊 測繪中心提供之基本地形圖與通用版電子地圖等參考資料進行地形地物比對，以瞭解變遷區域並套疊道路、河流(水系)、橋梁、地名及各式地標資料製作為調繪用底圖，其次於內業逐一檢視具疑義屬性資料，以文字及適當符號註記為外業調繪重點。為免調繪重點提示文字佔去過多調繪底圖之圖面空間，將常用之提示文字，例如確認橋名、道路名稱、門牌號碼、巷弄編號、地標名稱與位置等編為簡碼，並列出簡碼對照表，如圖 2.2-11，以方便外調人員現場標註作業。



圖 2.2-11 調繪底圖調繪重點標註範例

二、辦理外業調繪

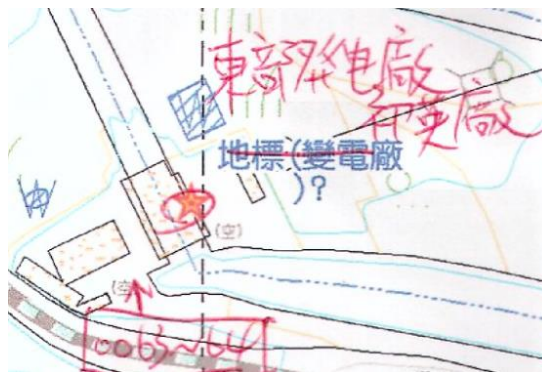
於調繪底圖上套印「調繪人員簽名」及「現場調繪日期」欄位，由外業人員填寫，除可強化作業人員責任外，並可提供調繪後編修中仍有疑義時之連絡管道。與外業調繪人員緊密互動，適時因現地狀況或人員特質調整作業要求，可增進工作效率，圖 2.2-12 為本公司製作「外業調繪作業注意事項」文件，由外業人員攜出據以辦理調繪作業。



圖 2.2-12 調繪用底圖及外業調繪作業注意事項文件範例

三、調繪後資料編修

調繪後資料編修作業同時考量基本圖成圖及 GIS 資料庫建檔需求，在道路名稱部分除於適當位置登打文字註記外，並同時另開圖層建立文字字串供後續 GIS 建檔應用。圖 2.2-13 為本公司執行基本圖建置作業時，所完成外業調繪作業程序之實際案例。



(1) 立測成圖套疊屬性資料，製作調繪用底圖，有疑義處需特別標註。

(2) 於現地辦理外業調查時，於圖上加註調查文字，紀錄調繪人員、時間。



MARKNAME	MARKNAMEid	
吉安鄉測繪中心	吉安鄉測繪中心	吉安鄉測繪中心
吉安鄉測繪中心	吉安鄉測繪中心	吉安鄉測繪中心
電力室	電力室	電力室
地標(加油站)?	地標(加油站)?	地標(加油站)
郵局	郵局	郵局
小興(部分)	小興(部分)	小興(部分)
農貿	農貿	農貿
安興(室下)	安興(室下)	安興(室下)
郵局	郵局	郵局
台灣電力公司東部發電廠初英廠	地標(發電廠)?	地標(發電廠)
吉安鄉農會加工工廠	工廠?	工廠?
關山屯中樓	寺廟?	寺廟?
佛龕寺	寺廟	寺廟
南華山普門寺	地標(廟宇)?	地標(廟宇)
廣福	寺廟?	寺廟?
停車場(公有)?	停車場(公有)?	停車場(公有)
地標(博益量測)?	地標(博益量測)?	地標(博益量測)
地標?	地標?	地標?
地和(華屋)人(王)國(會)所	地標(舊樓)?	地標(舊樓)

(3) 疑義處於拍攝現地照片，提供完整資訊與佐證資料。

(4) 調繪資料登打方式同時符合基本圖成圖與 GIS 建檔需求。

圖 2.2-13 調繪作業程序實際案例

2.2.6 與歷年成果接邊作業

本案所修測之圖資應與歷年相鄰基本圖應進行接邊整合作業，以保持圖資的連貫性。本案作業範圍與「89、92、93、94 及 102 年度基本地形圖修測案」及「100 年度莫拉克颱風災區基本地形圖修測案」成果相接，如圖 1.2-1 所示。經查 92、93、94 年基本圖範圍有較新之 98、100 年度之通用版電子地圖，如圖 2.2-14。故此範圍之接邊擬以通用版電子地圖之房屋、道路、水系圖層進行接邊。原則上於合乎規範精度處以「順接」方式處理；不合乎規範精度、地物異動或因測製規範不同(如單線路與雙線路)則不強制接邊，如圖 2.2-15。

103 年度基本地形圖修測工作

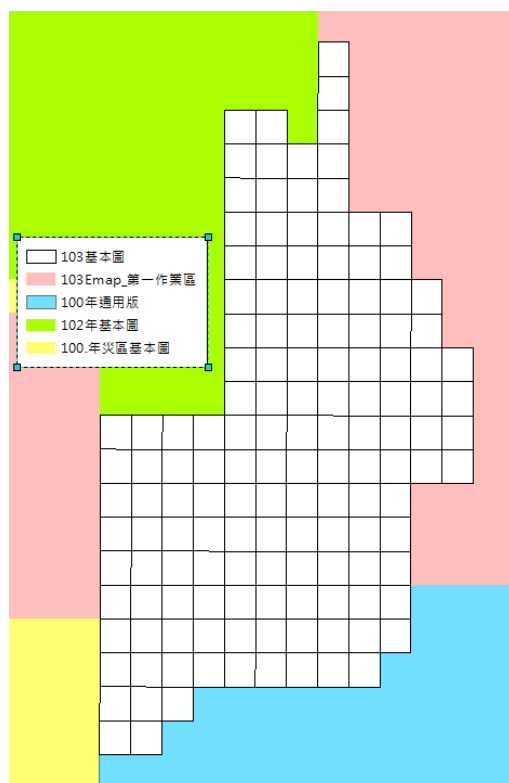


圖 2.2-14 本案作業區接邊歷年圖資示意圖

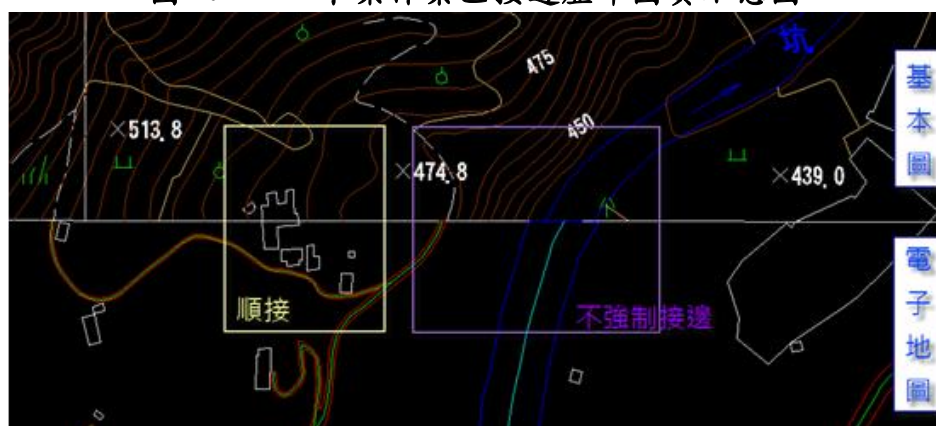


圖 2.2-15 與通用版電子地圖接邊情況

針對與本案作業區相鄰之 100 及 102 年之基本圖，接邊原則同上所述。因測製時間差異之地形、地貌改變，導致無法順接時，因新測圖資正確性較高，則以不接邊為原則，如圖 2.2-16(a)；或因河道寬度變化等無法逕行接邊案例，如圖 2.2-16(b)所示。

自 102 年度起，基本圖與通用版電子地圖成果以 TWD97@2010 坐標系統為測製基準，故使用既有之 TWD97 通用版電子地圖或基本圖進行接邊時候，須先進行平移再做接邊處理(平移參數由 測繪中心提供)，基本圖之等高線盡量接邊為原則，成果範例如圖 2.2-17。

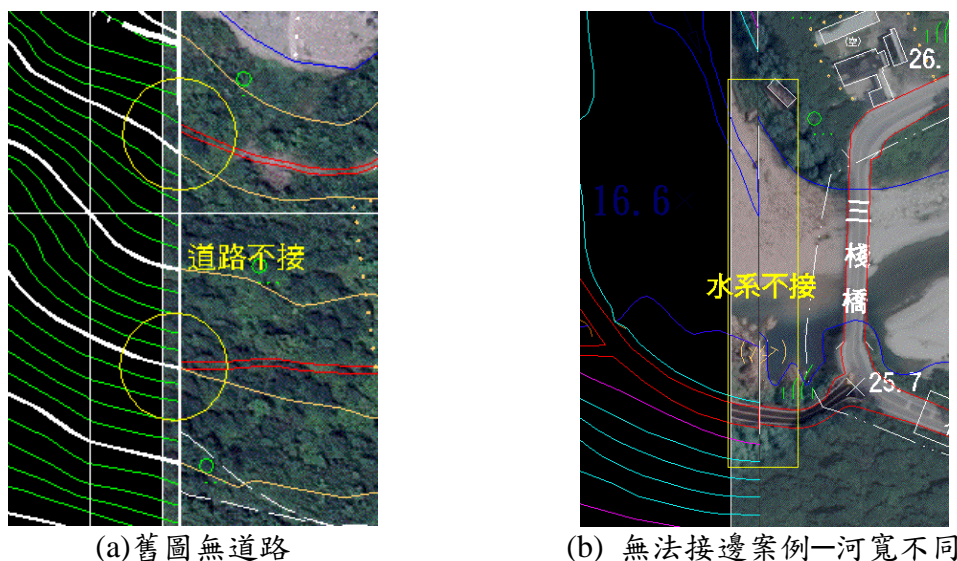


圖 2.2-16 無法接邊案例

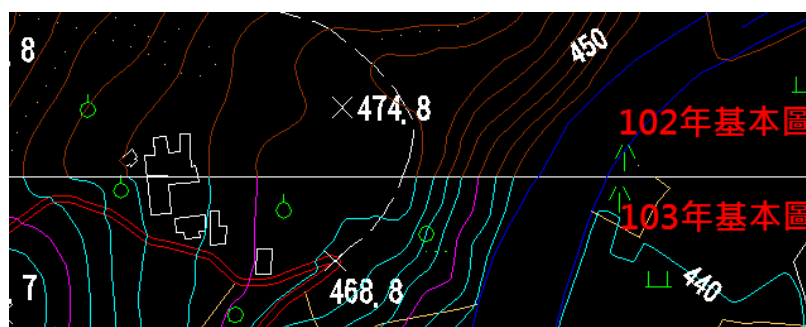


圖 2.2-17 基本圖等高線接邊示意圖

2.2.7 稿圖編纂與出圖檔製作

稿圖編纂及製版（即出圖檔製作）作業將依序產製「地形圖母檔」、「GIS 圖檔」、「地形圖檔」及「出圖檔」，其內容及作業原則說明如下：

一、地形圖母檔：

記載完整的調繪成果，地標名稱以註記全名為原則，此檔案以資料完整呈現為重點，暫不處理向量合理性及文字排列等圖面美觀需求。

二、GIS 圖檔：

針對地形圖母檔進行向量合理性處理，並對所記載資料做必要的簡化、刪減與排列，並建立文字字串，供後續轉製 GIS 資料庫使用。此圖檔係為具有 GIS 位相關係之 CAD 圖檔。

三、地形圖檔：

處理 GIS 圖檔上之等高線及水系等向量資料，例如等高線或溝渠穿越道路的部分，應轉置至隱藏圖層或直接刪除。

四、出圖檔：

處理地形圖檔以供出圖需求，主要作業包含適當縮減地標名稱長度，並視圖面美觀性刪減部分文字，此圖檔亦應移除建物區塊、地類界等向量資料。

除上述作業原則外，本公司歸納稿圖編纂及出圖檔製作項目說明如下：

一、資料整理：

建立圖幅方格線及圖外整飾資料，並將影像資料、向量資料檔套繪於方格線上成稿圖。

二、行政界線：

以內政部方域科行政區域圖為底稿。

三、編修地物資料：

地形、地物、等高線、交通、水系資料加以編修。

四、編輯查核：

編修完成之圖檔，其檢查需注意事項：圖幅四邊是否確實接邊、所有圖元屬性含圖層、顏色、線型、線寬是否依規定設定、線型資料淨化與面狀資料是否封閉填滿、地物資料與影像資料是否套合、地物、地貌資料及中文註記等是否與調繪資料一致、所有圖面資料是否合乎製圖規範及精度標準。最後將地名及圖外註記等資料製成中文註記檔。

五、現行像片基本圖之圖面資料：

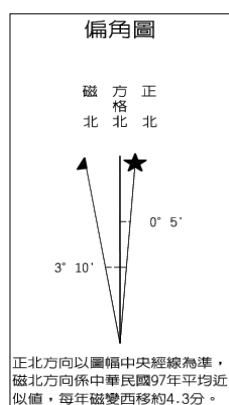
包括影像、主要交通系統、河流水系、行政範圍、林班界、高壓電塔及連線、公家機關、地名、林相、地類、地貌、地標、控制點、圖名、圖號、機密等級、版次、坐標、往何處、圖例說明、比例尺、坐標及高程基準說明、測製單位、測製時間、偏角圖、圖幅位置、行政界線略圖、圖幅接合表。

六、磁偏角計算：

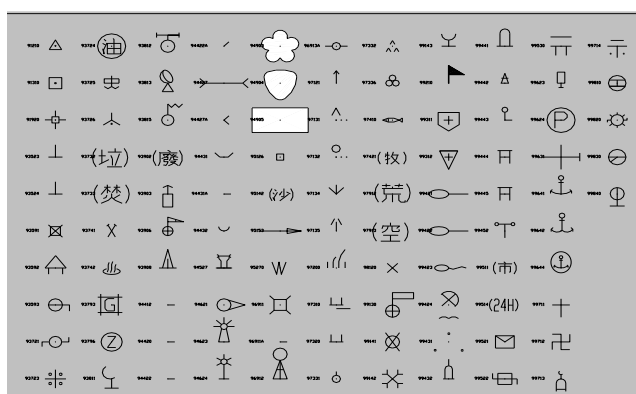
依圖幅中心點之經緯度及日期，經由美國海洋暨大氣總署 (NOAA) 公用程式計算得到磁偏角，以當年12個月之計算值求得年平均值及磁變值。並與正北及方格北組成偏角圖，如圖2.2-18(a)。

七、像片基本圖之圖示：

包含圖例符號及線型等，皆依內政部「基本地形圖資料庫圖示規格表」之規定辦理。圖示內容範例如圖2.2-18(b)。



(a)基本地形圖偏角圖



(b)基本地形圖圖示

圖 2.2-18 基本地形圖圖示範例

八、製版出圖：

將完成的基本圖資料，依基本圖製圖作業標準作圖面檢查確定無誤後，使用出圖處理軟體製作出圖檔，規劃採用 Post-Script Level2格式之出圖檔 (AutoCAD 2000版本以上支援)，並將另外提供 PDF 檔格式，如此將可對後續出圖設備提供最佳支援。

九、成圖檢查：

編輯時針對道路、水系、建物之共界及彼此之位相關係，檢查及改正；並注意等高線與高程點及地物之合理性，必要時，配合正射影像確認。各單幅除編輯圖幅內，同時須注意接邊處理；編輯之初，以全幅資料接邊檢查，及至後期，則抽取圖層做全區接邊檢查，包括道路及註記、水系及註記、房屋區及註記、等高線、高程點、鐵路及高壓電、其它地類及註記與行政區域界線檢查，依此原則檢查編修後完成修測基本圖之成圖。

十、出圖檔：

考慮圖面視覺美觀、易讀，從過去工作經驗歸納出重點。首先，保留重要位置(路口、操場、山頂等)之獨立高程點，其餘高程點則須適度地予以刪減，地類註記由符號改為文字註記後亦須做部分刪減。其次，建物線因房屋區影像高差移位易造成誤解，故不轉製；地類分隔可由正射影像之紋理及色彩明顯辨識，故不轉製地類界。出圖檔係套疊基本圖向量資料及正射影像供後續印製為紙圖使用，需以視覺美觀、易讀為主要考量。像片基本圖出圖檔作業成果範例如圖2.2-19。

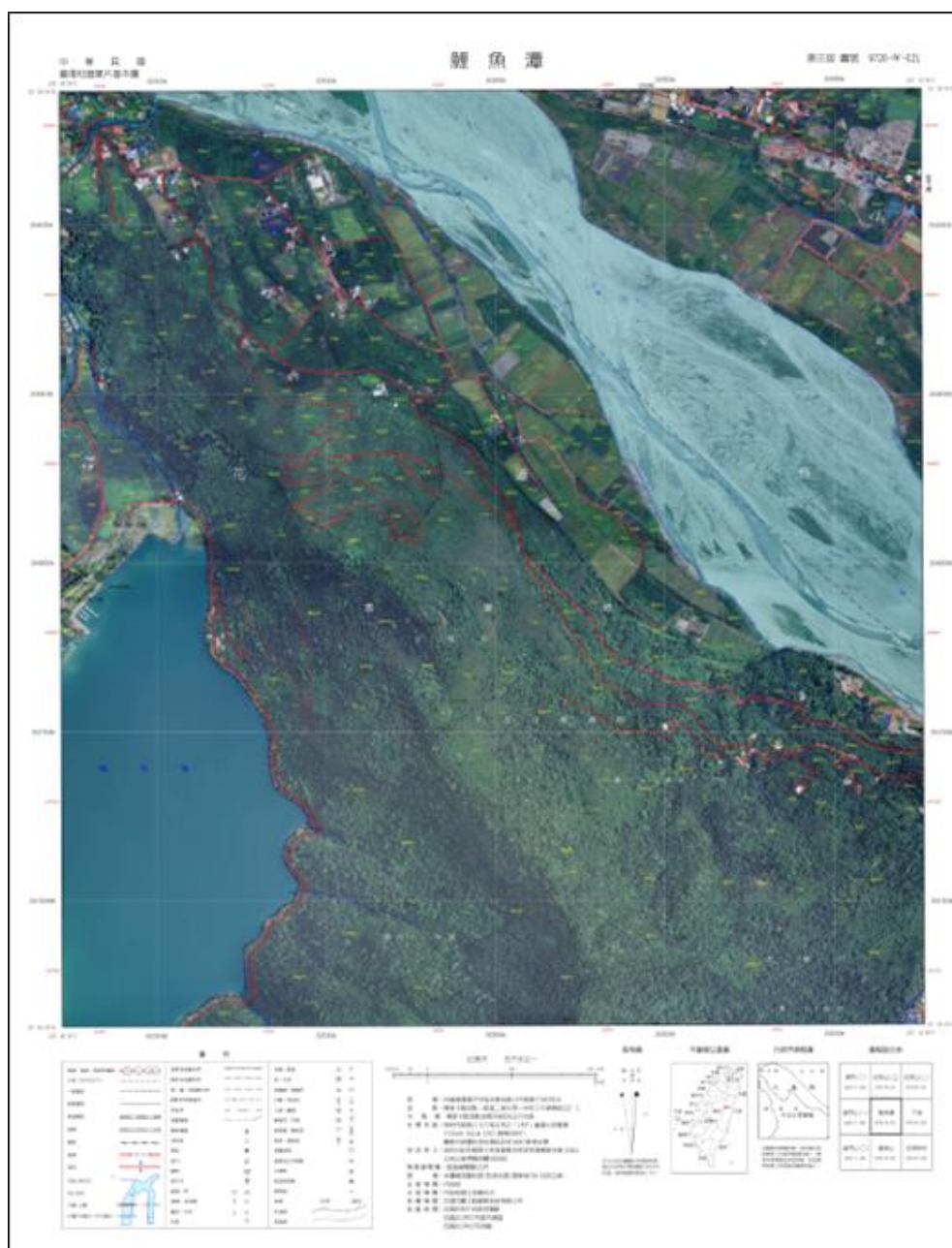


圖 2.2-19 像片基本圖出圖檔作業成果範例

2.3 建置影像控制區塊

一般而言，航空攝影測量使用之控制點(如圖 2.3-1 所示)所需之布設、測量工作，需耗費相當之人力、時間與經費。當遇有重大災變需要救援、重建等急迫性任務時，傳統航測作業程序往往不易提供具時效性之圖資供決策參考。有鑑於此，本公司利用已完成空中三角測量之航照影像進行研發，將控制點以及影像特徵點資訊有效保存，如圖 2.3-2。以影像方式記錄地面特徵點作為控制之用，於後續航測作業任務空三測量階段，納入大量的影像特徵點資訊，可提供相似於地面控制點之功能，取代部分外業測量工作，亦可作為檢核空三作業精度之依據。



圖 2.3-1 空三佈標點



圖 2.3-2 影像控制區塊

本公司所研發之影像控制區塊資料庫，建置基礎為已完成空三之航照影像，藉由已知地理資訊，保存以控制點或特徵點為中心之影像區塊，配合其幾何、屬性等資料，製作類似於點之記資料檔，如圖 2.3-3 所示。其建置的原則與選點方式說明如下：

幾何資訊			
坐標系	TWD97@2010	E 坐標/精度(m)	212738.272 / 0.02
圖幅號/點號	95214025 / TC009-B	N 坐標/精度(m)	2704532.224 / 0.02
共輻點數	6	正高(m)	2.904
匹配相關係數/改正數	- / -	攝球高(m)	-
特徵點量測中誤差(μm)	12	高程精度(m)	0.03
屬性資訊		建檔資訊	
點位類別	全控點	特徵點建置日期	2013/7/25
特徵屬性	物上點(直線交會點)	相片攝影計劃	02025
輻射資訊 1			
		影像大小(px) : 229 × 229	
		波段(band) : RGB	
		解析度(μm) : 12	
		空三片號 : 26_121012_0170	
		焦距(mm) : 120	
		方位角(Rad) : -1.653959	
輻射資訊 2			
		影像大小(px) : 229 × 229	
		波段(band) : RGB	
		解析度(μm) : 12	
		空三片號 : 26_121012_0171	
		焦距(mm) : 120	
		方位角(Rad) : -1.643107	
輻射資訊 3			
		影像大小(px) : 229 × 229	
		波段(band) : RGB	
		解析度(μm) : 12	
		空三片號 : 26_121012_0172	
		焦距(mm) : 120	
		方位角(Rad) : -1.618621	

圖 2.3-3 影像控制區塊資料檔

- 一、**影像控制區塊類別**：依來源類別可分為地面控制點(含布標點、特徵點)、空三連結點及人工選取經由前方交會所得之特徵點。
- 二、**選點作業**：應以目標明顯、固定、平坦、不易變遷、幾何位置及灰階比明確、影像上清楚可辨認等要項為原則。依據本公司經驗，以選取操場、停車場標線、舊航測標、道路垂直轉角等處為宜；考量影像不易辨識，水泥護欄不宜布設，如圖 2.3-4。
- 三、**分布密度與建置原則**：以每幅圖平均劃分為 9 宮格，每宮格至少採 1 點對的方式建置為原則。若圖幅涵蓋山區與水域部分，無顯著特徵處可取樣，則酌予減少特徵點數量；每一特徵點須至少含有三個共軛影像區塊，如此才能確保特徵點之坐標量測品質。
- 四、**資料儲存**：影像控制區塊以 Access 資料庫存錄，以方便使用者有效率擷取與充分使用影像控制區塊資料。另為便利空三作業人員辨識影像與取用影像控制區塊資訊，每一影像區塊皆以一獨立之 Excel 檔案記錄與儲存其共軛點之影像大小、波段、解析度等資訊，如圖 2.3-3。
- 五、**資料庫內容**：影像控制區塊資料庫存錄要項列表如表 2.3-1 所示。

標線(佳)		道路轉角(佳)	
舊標(佳)		水泥護欄(差)	
建物(佳)		操場(佳)	

圖 2.3-4 影像控制區塊選取適宜範例圖

表 2.3-1 影像控制區塊屬性資料項目列表表

項次	屬性資料	備註
1	檔案存放路徑	以五千分之一像片基本圖圖幅為目錄檔名
2	影像特徵點檔名	原空中三角連結點點號或新增量測點點號 (可依原空中三角影像量測點編號原則)
3	影像特徵點儲存格式	影像格式，例如 JPEG、TIF、RAW 等
4	成像比例尺	例如兩萬/分之一成像比例尺登錄為 1:20000
5	共軌點數目	即多重點個數，例如 6 重點登錄為 6
6	影像特徵點尺寸	長×寬像元個數(至少 229 × 229 像元)
7	影像航線方位角	以徑度量為單位，有效位數至少到小數點後 第二位(即至少展示至度單位)
8	攝影日期	依年/月/日格式，例如當攝影日期為 2010 年 6 月 4 日，則登錄為 2010/06/04
9	相機種類(含標示類比式 或數位式)及廠牌	例如：Intergraph 數位式 DMC
10	相機焦距	以公釐為單位，例如 120.00
11	像元地面解析度	以公尺為單位，有效位數至少到小數點後第 二位(即至少展示至 cm 單位)
12	原影像編號	例如 57 航線第 81 張片號，應登錄為 57-81
13	影像特徵點中心點位在原 影像之像片坐標值(x,y)	以公釐為單位，有效位數至少到小數點後第 三位(即至少展示至 mm 單位)
14	影像特徵點中心點位物空 間三維坐標系統	平面坐標系統/高程坐標系統，例如二度分帶 橫向麥卡脫投影坐標系統/正高系統
15	影像特徵點中心點位物空 間三維坐標值	依 X/Y/Z(或 E/N/H)格式登錄，以公尺為單 位，有效位數至少到小數點後第二位(即至少 展示至 cm 單位)
16	影像特徵點中心點位物空 間三維坐標中誤差	以公尺為單位，有效位數至少到小數點後第 三位(即至少展示至 mm 單位)
17	前交點位像點量測誤差指 標(後驗方差/先驗方差)	有效位數至少到小數點後第一位(其數值應 介於[0.3, 2.1]區間)
18	特徵分類碼	區分地上點或物表點，並依幾何再細分為直 線交會點、直線端點、圓心點或其它

2.4 數值基本圖 CAD 圖檔轉製地理資訊圖層作業

本案 1/5,000 基本圖修測成果需轉製為數值基本圖地理資訊圖層，本公司具有「建置 1/5,000 數值地形圖 GIS 資料庫案」之經驗，將依據作業流程、圖層內容，進行修測後基本圖 GIS 圖形物件、屬性資料及位相關係處理，將 CAD 資料轉置為 GIS 圖層，說明各流程如下。

圖 2.4-1 為轉置作業標準作業程序，該作業程序可確保整個作業流程的順暢、減少轉檔過程的錯誤及資料轉檔遺失，並做為相關人員作業之依循準則。

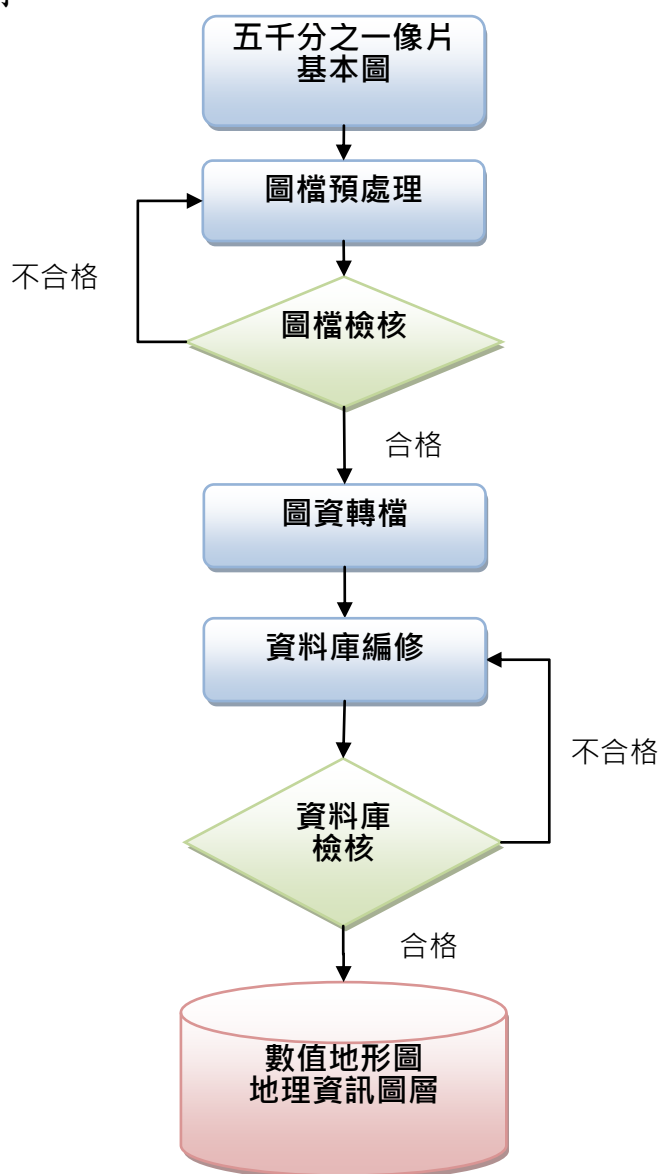


圖 2.4-1 基本地形圖數值地理資訊圖層轉檔作業程序

2.4.1 圖檔預處理

為使 CAD 圖檔能符合準 GIS(GIS Ready)格式的檔案，需先經過下列作業程序包含 CAD 圖資編修、圖資檢核等，以下將分別說明其作業方法及流程。

- 一、**圖資分層正確性檢核**：確定各類圖資已經分類至各單一圖層外，並確定各分類圖層中所含之圖資均為正確，以提高後續轉檔效率，並減少轉檔前圖資檢核的複雜性，提升轉檔品質。
- 二、**圖檔合併**：經圖層整理之後，各類圖元應已存在單一圖層，以 CAD 軟體功能分次合併整個標案之圖檔，使轉檔次數減少，有利於後續之圖元幾何關係處理。
- 三、**圖元幾何關係處理**：為使圖檔能更有效率轉置成 GIS 資料庫，本公司利用 AutoCAD MAP 模組中之圖面清理功能，快速且完善的檢核並修復不符合位相關規則之圖元，使之成為準 GIS(GIS Ready)圖檔，其項目如表 2.4-1。

表 2.4-1 圖元幾何關係處理表

檢核項目	適用類型	檢核項目說明
刪除重複物件	點、線、面	針對坐標相同兩個點、起始與結束坐標相同的兩個線段、兩個完全相同的面進行偵測，並刪除其中一個物件。
刪除虛擬節點	線	二獨立線段共用一點，則此點為虛擬節點，將此二線段合併為一連續線段。
中斷相交物件	線	尋找兩線相交但未產生相交點的物件。將其中斷相交並且在相交點上建立新的節點。
圖元封閉	面	面圖元如雙線道路、雙線河流等圖資，在 CAD 端應先檢查其屬性為閉合，轉置 GIS 時才能以 Polygon 的方式存在。
接邊處理	線、面	圖幅以標案為單元一次合併後，再一起處理接邊不一致的問題。並指派具相關經驗人員參考正射影像及附近地形地物作接邊處理。
刪除懸掛線段	線	若線段兩端點中有一個端點未於其它線段連結，且此線段介於指定公差半徑之內，則將被刪除。

2.4.2 圖檔檢核

CAD 圖資內容可能有些許隱藏的錯誤，在資料庫建置前需經合理性之檢查修正錯誤，以確保資料庫之正確性，檢核項目包含空間資料檢核與屬性資料檢核兩大類。本公司利用 AutoCAD 自有檢核工具及搭配本公司以 VBA 自行開發之圖元屬性統計分析程式，以確保 CAD 圖資進入 GIS 資料庫後之正確性與完整性，檢核項目如表 2.4-2。

表 2.4-2 圖檔分層檢核表

檢核類型	檢核項目	檢核項目說明
空間資料檢核	面圖元閉合	針對面物件，如道路(雙線)、河流(雙線)等，檢查所有面圖元其閉合屬性是否正確，針對沒有閉合圖元，進行必要之編修，以確保圖資完整且正確地轉檔。
	重複物件	在地形圖測製過程中，可能因人為疏失，而產生重複物件，此錯誤在地形圖中因不易查覺而常被忽略。此錯誤可於 CAD 環境中以圖面清理之功能預先檢查並修正。
	地形合理性	在進行圖層錯置檢查時，可同時進行地形合理性之判斷，利用相鄰地形間之關係，檢查是否有圖元不完整、地形不合理等問題。
	圖元統計	CAD 圖資轉檔前後之圖元數量應一致，否則表示圖資轉檔過程中可能發生圖元遺失的情況。
屬性資料檢核	屬性正確	檢查轉入資料庫之圖元是否帶有屬性，且帶有正確之屬性。

2.4.3 圖資轉檔

經由 CAD 圖資的預處理與檢核編修，可以修正地形圖製作過程的部分人工錯誤，整理完成的 CAD 檔案將透過 GIS 軟體轉成資料庫格式(SHP)並進行後續的分層處理。

本公司運用 ArcGIS 中的 Model Builder 功能，包括自 CAD 轉入(Import From CAD)、圖資分層抽取(Select)、圖元合併(Dissolve)、圖檔轉出(Export from Geodatabase)等功能皆可自動化進行。轉檔至資料庫後，再依地形編碼將圖資抽離或合併至正確圖層。GIS 圖層轉檔分層抽取示意如圖 2.4-2。

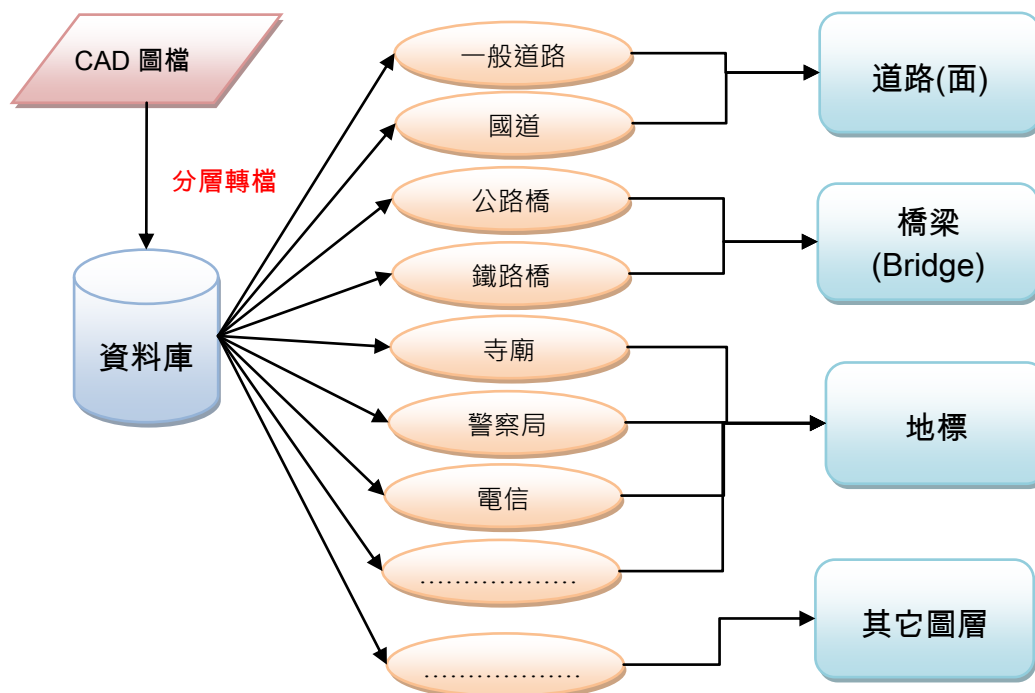


圖 2.4-2 GIS 圖層轉檔分層抽取示意圖

2.4.4 資料庫編修及檢核

基本地形圖數值地理資訊圖層係以基本圖地形圖檔進行轉置，內容包含點(Point)、線(Line)及面(Polygon)三大類。依資料型態不同其編修方式分為：以既有資料直接轉置、自基本圖 CAD 圖檔直接轉置、自基本圖 CAD 檔轉置後進行人工編修及以人工方式數化建置。其中部分圖層之編修需搭配參考資料或仰賴外業調查之結果確認後才能進行。地理資訊圖層編修方式整理如表 2.4-3。

轉換建置完成後，則需對於資料庫的成果進行檢核作業，本公司將規劃為「位相關係檢核」、「屬性檢核」、「其它檢核」等三大類，以確保資料庫之合理、正確性及完整性。

表 2.4-3 地理資訊圖層編修方式整理表

圖層名稱	型態	檔名	既有資料 直接轉置	CAD 檔直 接轉置	CAD 檔轉 置後人工 編修	人工 建置
控制點	點	ControlPt	◎			
直轄市、縣、省轄 市界	面	AdminCity	◎			
鄉、鎮、市、區界	面	AdminTown	◎			
房屋	面	Building			◎	
地標	點	Landmark			◎	
鐵路	線	Railway		◎		
高鐵	線	HSR		◎		
捷運	線	RTS		◎		
道路(雙線)	面	Road			◎	
立體道路	面	Hroada			◎	
小徑(單線)	線	Path		◎		
隧道	面	Tunnel			◎	
橋梁	面	Bridge			◎	
路網	線	MidRoad				◎
河流	面	River			◎	
小河	線	Stream		◎		
水池湖泊	面	Lake			◎	
流域中線	線	MidRiver				◎
公共事業網路	點	Tower		◎		
等高線	線	Contour		◎		
獨立標高點	點	Spot		◎		
國有林事業區界	線	AdminForest	◎			
國有林班界	線	ForestSub	◎			
圖幅	面	FrameIndex	◎			

一、位相關係檢核

位相關係檢核為單圖層檢核，係以本公司自行開發之檢核程式對於資料庫內所有圖層進行此項檢核作業。

二、屬性檢核

屬性檢核係以本公司自行開發之檢核程式，分為欄位定義檢核、欄位值域檢核、鏈結屬性檢核三種，檢核說明及圖層如表 2.4-4，檢核成果範例畫面如圖 2.4-3。

表 2.4-4 屬性檢核項目一覽表

檢核項目	檢核說明	檢核圖層
欄位定義檢核	檢核新建圖層之欄位名稱、欄位型態、欄位長度是否符合 1/5,000 基本圖 GIS 圖層規範	所有圖層
欄位值域檢核	檢核新建圖層之欄位值域是否符合 1/5,000 基本圖 GIS 圖層規範	所有圖層
鏈結屬性檢核	檢核新建圖層之各圖元是否皆具有屬性	所有圖層



圖 2.4-3 圖層欄位值域檢核程式畫面圖

三、其它檢核

其它檢核同樣以 1/5,000 像片基本圖輔助檢核系統為檢核工具，分為圖元數量統計、投影坐標檢核、圖元存在性檢核、圖元破碎檢核、圖幅接邊檢核五種，檢核說明及圖層如表 2.4-5。

表 2.4-5 其它檢核項目一覽表

檢核項目	檢核說明	檢核圖層
圖元數量統計	統計轉檔至資料庫後各圖層圖元數量，與轉檔前數量作比對，確保轉檔前後無圖元遺失	所有圖層
投影坐標檢核	檢核圖層之投影坐標設定是否符合 TWD97@2010 坐標	所有圖層
圖元存在性檢核	可檢查圖層中之空圖元，即沒有空間資料之圖元	所有圖層
圖元破碎檢核	可人為設定門檻值，找出圖層中之零碎圖元	線及面圖層
圖幅接邊檢核	人為設定圖幅及門檻值後，可檢核與此圖幅邊上，未與相鄰圖元接邊之圖元	線及面圖層

2.5 轉製通用版電子地圖

通用版電子地圖依現行規定計有 24 個圖層，不同年度間因應各區域範圍資料建置時的特殊情況所進行的微調或者造成現行規格與現有資料內容略有差異(欄位增減、長度調整等)。本案作業區域內各年度電子地圖範圍如圖 2.5-1。



圖 2.5-1 103 年度轉製通用版電子地圖作業範圍

本案作業區已於 97、98、100 年度建置通用版電子地圖，其範圍內縣級以上道路部分於 102 年通用版電子地圖作業進行修測，因此本公司規劃產製轉製通用版電子地圖時，可以 97、98、100 年度通用版電子地圖及 102 年度通用版地圖縣級以上道路修測成果作為底圖進行參考。作業程序說明如下：

2.5.1 基本地形圖數值地理資訊圖層轉製通用版電子地圖

基本地形圖數值地理資訊圖層與通用版電子地圖間部分圖層的格式及定義完全相同，可直接沿用作為更新；但同時也有部分圖層存在資料格式及定義上的差異，參照表 2.5-1 可以明確地比較出兩者之異同。本公司據此比較結果，針對數值地理資訊圖層轉置成通用版電子地圖作業，視各圖層需求採用諸如直接轉置、格式轉換、向量及屬性比對、資料庫內業編修、程式重新計算產製、正射數化、門牌資料庫更新及輔助建置等方式，以使作業成果符合通用版電子地圖格式規範。

表 2.5-1 數值地理資訊圖層與通用版電子地圖轉置方式表

數值地理資訊圖層		通用版電子地圖		轉製方式
圖層名稱	英文名	圖層名稱	英文名	
控制點	ControlPt	控制點	CONTROL	格式轉換
縣市界	AdminCity	縣市界	COUNTY	格式轉換
鄉鎮市區界	AdminTown	鄉鎮市區界	TOWN	格式轉換
房屋	Building	建物	BUILD	直接轉製
工程建設範圍	Construction	工程建設範圍	CONSTRUCTION	直接轉製
地標	Landmark	重要地標	MARK	格式轉換 向量及屬性比對 資料庫內業編修
鐵路	Railway	臺鐵	RAIL	格式轉換
高鐵	HSR	高鐵	HSRAIL	格式轉換
捷運	RTS	捷運	RT	格式轉換
道路(雙線)	Road	一般道路	ROADA	直接轉製
立體道路	Hroada	立體道路	HROADA	直接轉製
隧道	Tunnel	隧道	TUNNELA	直接轉製
隧道	Tunnel(僅屬性)	道路中線	ROAD	格式轉換 向量及屬性比對 資料庫內業編修
橋梁	Bridge(僅屬性)			
路網	MidRoad			
河流	River	河流	RIVERA	格式轉換 向量及屬性比對 資料庫內業編修
水池湖泊	Lake	水庫湖泊	LAKE	格式轉換
流域中線	MidRiver	流域中線	RIVERL	格式轉換
小徑(單線)	Path		無	
小河	Stream		無	
基本地形圖數值地理資訊圖層無對應圖層		道路節點	RDNODE	程式重新計算產製
		道路分隔線	ROADSP	立測數化
		區塊	BLOCK	向量及屬性比對資料庫內業編修
		海岸線	COASTLINE	立測數化
		鑲嵌拼接範圍	MOSAICA	鑲嵌拼接範圍
		村里界	VILLAGE	測繪中心提供
		門牌資料	ADDRESS	門牌資料庫檢視更新

一、直接轉置

基本地形圖數值地理資訊圖層中圖層欄位定義及型態與通用版電子地圖圖層規範相同或是僅需增減部分欄位後便可符合通用版電子地圖規範之圖層(如 BUILD、TUNNELA 等)，對於此類圖層，本公司係採用直接轉置的方式使之更新至通用版電子地圖對應圖層中。

二、格式轉換

基本地形圖數值地理資訊圖層，需對其資料欄位與通用版電子地圖不同之部分進行格式轉換的動作，更新圖層格式(欄位名稱)使之符合通用版電子地圖規範內容。如表 2.5-2 與表 2.5-3，TerrainID 對應 RAILTYPE 欄位需將基本地形資料分類編碼轉換為通用版電子地圖所用之類型代碼。

表 2.5-2 基本圖數值地理資訊圖層鐵路(線)Railway 欄位列表

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	10	與鐵路空間資料檔之線段序號對應
TerrainID	鐵路地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼
RailName	鐵路名稱	文字	30	

表 2.5-3 通用版電子地圖資訊圖層臺鐵(線)RAIL 欄位列表

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	10	與臺鐵空間資料檔之線段序號對應
RAILNAME	路線名稱	文字	20	例如縱貫線、花東線、集集支線
RAILTYPE	類型代碼	數字	2	1：高架 2：平面 3：地下化 4：高架隧道 5：平面隧道
MDATE	測製年月	文字	8	僅填至月份，如：2008年3月，則填入200803。
DEFINITION	來源定義代碼	數字	2	0：位置明確。 1：受遮蔽但位置已知。 2：受遮蔽但位置未知。

三、向量及屬性比對

由於部分通用版電子地圖圖層向量及屬性與數值地理資訊圖層有所差異，故可用 97、98、100 年度版通用版電子地圖及 102 年度通用版地圖縣級以上道路修測成果為參考資料，比對轉置後圖層

上資訊的差異，再針對有疑義部分特別圈選出來並以外業調繪方式現場確認現地情況後，利用資料庫內業編修方式完成更新通用版電子地圖。比對結果可能有以下情況：

1. 屬性資料變動

同一筆資料在本案數值地理資訊圖層轉置後之屬性與參考之通用版電子地圖上屬性資料不同。因參考之通用版電子地圖測製年份較早，故此種情況下原則上將以本年度數值地理資訊圖層之屬性視為正確資料(如圖 2.5-2)，但如果比對最新門牌資料及道路前後屬性後，有任何疑義之處都交由外調作業現場確認之。

2. 向量資料變動

同一地物在本案基本地形圖數值地理資訊圖層與參考之通用版電子地圖比較後，可能產生部分向量資料明顯改變情況(圖 2.5-3)，因既有度通用版電子地圖測製年份較早，故此種情況下亦將以本年度基本地形圖數值地理資訊圖層的向量資訊視為正確。



圖 2.5-2 路名屬性變化示意圖



圖 2.5-3 道路向量變動示意圖

四、道路中線橋梁隧道屬性內業編修

通用版電子地圖在道路中線圖層中的要求較基本地形圖地理資訊圖層中的資訊為多，除了基本的鄉鎮、路名之外，尚需針對橋梁及隧道的位置去做中斷並賦予屬性。因此轉置道路中線圖層時，本公司除了使用原通用版電子地圖為參考外，本年度基本地形圖數值地理資訊圖層中本身所擁有的橋梁及隧道圖層亦將用以作道路中線建置屬性的資料；使用 GIS 軟體將轉置後中線依據橋梁及隧道

103 年度基本地形圖修測工作

面切割出來後，直接關聯分割出來的中線、基本地形圖數值地理資訊圖層中的橋梁及隧道屬性，最後將分割出的橋梁及隧道中線整併回分割好的道路中線圖層中使之完整。相關範例請見圖 2.5-4。



圖 2.5-4 道路中線建置橋梁範例

2.5.2 新增生活機能設施位置與區塊

數值地理資訊圖層中的地標與通用版電子地圖所要求的地標種類不盡相同，有鑑於此，對於兩者間通用的地標資料，本公司係採取先以格式轉換的方式轉入通用版電子地圖資料庫；對於可預先蒐集之地標資訊，則會先建立清冊，蒐集種類包括原通用版電子地圖所建置的地標種類(如公家機關、學校等)及本計畫需新增的生活機能設施地標(如金融機構、旅館及連鎖便利商店)，並以外業調繪方式加以確認，再將其建置入通用版電子地圖資料庫內。

區塊圖層則因數值地理資訊圖層中並無此項分類，故本公司係套疊既有通用版電子地圖案之作業成果，針對區域內所有地標區塊進行新建與檢查的工作，本案作業區範圍內的地標區塊調查亦一併納入外業調繪重點。

一、地標位置

1. 建立地標清冊

建立完整地標母體清單，針對政府機關、學校、公共及紀念場所(遊客服務中心)、交通運輸設施(長途公共汽車站)、公共事業單

103 年度基本地形圖修測工作

位、外國使領館及駐華辦事處、科學園區、工業園區、金融機構(以財政部金融機構代號所列者為原則，農會、漁會除外)、旅館(以觀光局所公布的觀光旅館業、一般旅館業為原則)、大型百貨公司、大型超級市場及大型零售式量販(以經濟部商業司所定之百貨公司業、超級市場業及零售式量販業為原則)，分別由我的E政府_機關名錄、中華郵政網頁、縣(市)政府網頁、台鐵網頁、財政部國署庫網頁、便利商店網頁、中油網頁、交通部觀光局網頁等網路資源蒐集地標資訊(如圖 2.5-5)，而公園、體育場、游泳池、停車場等需再經過影像清查。地標清冊成果如圖 2.5-6。



(1)我的E政府_機關名錄



(2)台灣中油網頁



(3)臺中市政府公開資料平台



(4)便利商店(7-11)網頁



(5)財政部網頁



(6)交通部觀光局網頁

圖 2.5-5 地標蒐集來源範例圖

2. 外業調查確認

本案之區塊圖層部分為 97、98、100 年度通用版電子地圖案及 102 年度通用版地圖縣級以上道路修測成果建置，其位置範圍須加強檢查是否有所變遷，故在外業調查時，一併出圖由外業人員於現地逐一進行確認清冊資料其名稱及位置、範圍是否正確；清冊資料是否完整或因現地有所變更使地標清冊不符現狀。依外業調查結果修正地標與區塊圖層資料。

99521	中華郵政中寮龍安郵局(南投4支)	南投縣中寮鄉龍南路45之12號	(049)2601-519
99521	中華郵政仁愛霧社郵局(南投29支)	南投縣仁愛鄉仁和路83號	(049)2802-246
99521	中華郵政仁愛萬大郵局(南投32支)	南投縣仁愛鄉大安路38號	(049)2974-133
99521	中華郵政水里郵局(南投13支)	南投縣水里鄉中山路一段118號	(049)2770-132
99521	中華郵政水里北埔郵局(南投14支)	南投縣水里鄉民生路167號	(049)2770-951
99521	中華郵政名間郵局(南投17支)	南投縣名間鄉南雅街65號	(049)2732-040
99521	中華郵政名間松嶺郵局(南投18支)	南投縣名間鄉名松路二段212號	(049)2581-453
99521	中華郵政名間新街郵局(南投19支)	南投縣名間鄉彰南路405之5號	(049)2232-305
99521	中華郵政名間大庄郵局(南投20支)	南投縣名間鄉南田路125號	(049)2271-184
99521	中華郵政竹山郵局(南投22支)	南投縣竹山鎮前山路一段2號	(049)2642-076

圖 2.5-6 地標清冊成果範例

二、區塊範圍建置

1. 從立體模型上可判釋之重要公共設施用地為繪製依據，因模型影像上建物遮蔽或陰影致無法辨識範圍時則先以立體測圖繪出其明顯之圍牆或柵欄範圍，搭配外調資料予以修正之。區塊包括：學校（國民小學、國民中學、高級中學、高級職校、完全中學、大專院校）、博物館、美術館、文化中心、音樂廳、社教館、紀念堂（館）、公園（面積達 50 公尺*50 公尺以上）、植物園、動物園、體育場、體育館、公有室外停車場及醫院。量測中誤差應在 5m 以內。惟高差移位過大應輔以立測修正，且圖資除考慮符合精度外，需以位相關係進行約制，如區塊位置不可超過道路邊線。
2. 公共設施用地若有明顯範圍界線，如圍牆、道路等，以明顯範圍界線為準；若無明顯範圍界線，得參考都市計畫圖分區界線或自然界線為準，訂定範圍界線。
3. 區塊以面圖元方式記錄於圖檔內，圖元應封閉，並應與其他相關圖層(如：建物、道路…等)資料符合位相合理性。此外並以屬性

方式，將區塊名稱、分類代碼等資料記錄於資料欄位內，連結至圖元上。

2.5.3 道路節點建置

道路節點以點圖元方式記錄，包括：道路線段起迄點、交叉路口及鄉鎮市區交界處。以記錄屬性的方式，將相交之道路名稱資料記錄於資料欄位內，並連結至圖元。本計畫中由本公司自行開發之程式進行自動化建置，程式執行畫面如圖 2.5-7，執行成果如圖 2.5-8，其建置程序說明如下：

- 一、於道路（線）完成位相關係編輯、屬性建置後，以程式自動建置。
- 二、編定各節點識別碼(NODEID)及道路編號(RoadID)，此編號需為唯一。
- 三、將建置完成之節點識別碼依據空間關係，寫入相對應之道路(線)之 FNODE、TNODE 欄位中。
- 四、針對特殊之節點型態無法由程式自動判斷者，則採用人工選取編修，如圓環、匝道出入口、道路中斷等。

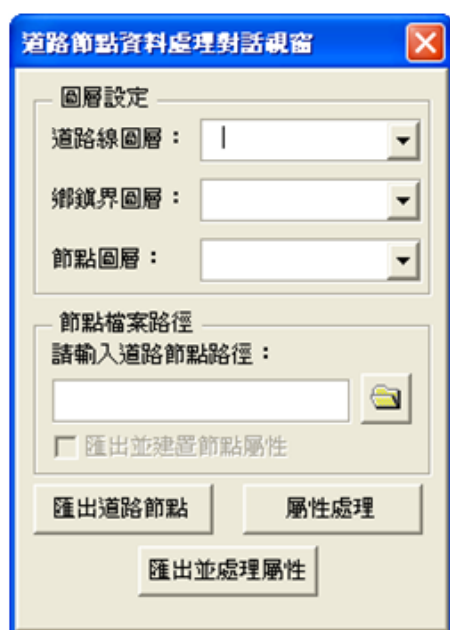


圖 2.5-7 道路節點建置執行畫面圖

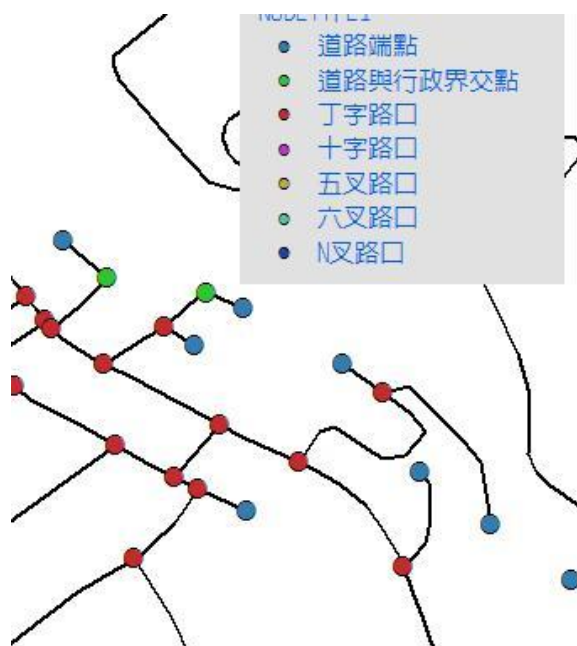


圖 2.5-8 道路節點建置成果範例

2.6 建置詮釋資料

由內政部所訂定之地理資訊詮釋資料標準 (TWSMP, TaiWanSpatial Metadata Profile) 引入了國際標準組織 (ISO, International Organization for Standard) 編號 ISO 19115 之詮釋資料標準, 並依照我國國情選擇其中符合需求之詮釋資料項目。

國土資訊系統推動小組於民國 98 年 6 月 24 日正式公布 TWSMP 標準 v.1.0 為詮釋資料之標準。因應空間服務技術之快速成長, 詮釋資料標準必須增加服務項目之考量。ISO/TC211 另制訂 ISO 19119 標準, 規定服務詮釋資料之類別及項目, 可結合 ISO19115 標準而構成完整之空間資源描述架構。民國 100 年頒訂之 TWSMP v.2.0 則依 ISO19115 標準及 ISO 19119 標準之架構而設計, 修訂內容以擴充服務詮釋資料及配合 ISO 19115 標準修正之微幅調整為主。TWSMP v.2.0 與 ISO 19115、ISO 19119 標準中詮釋資料項目之關係如圖 2.6-1 所示。

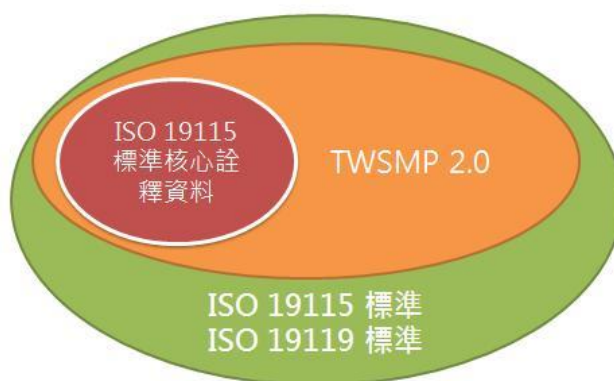


圖 2.6-1 TWSMP v.2.0 與 ISO 19115 及、ISO 19119 標準項目之關聯

TWSMPv.2.0 內容包含識別資料、限制資料、資料品質資訊、空間展示資訊、供應資料、範圍資料、維護資料、引用資料、參考系統及其他資訊等項目。配合本案更新維護之通用版電子地圖作業成果, 以圖幅為單位製作詮釋資料。實際作業以內政部資訊中心之 XML 詮釋資料格式為樣板, 搭配 XML 編輯軟體輔助 XML 格式之詮釋資料編輯、檢視與驗證, 圖 2.6-2 與 2.6-3 為本公司製作詮釋資料之編輯作業及成果檢視畫面。

103 年度基本地形圖修測工作



圖 2.6-2 XML 詮釋資料編輯畫面

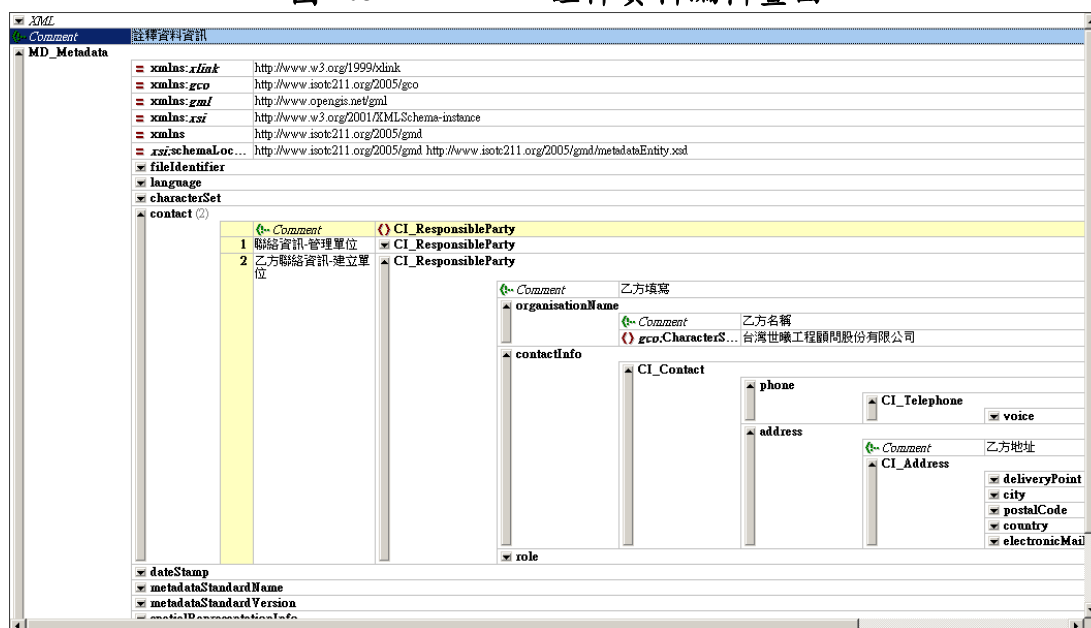


圖 2.6-3 XML 詮釋資料物件階層檢視畫面

2.7 試辦整合資源方式辦理基本圖資更新

進行基本圖修測，在既有圖資與現況差異較大地區，可使用較新年度之高品質圖資輔助製圖。目前，通用版電子地圖及國土利用調查成果更新頻率較高，經濟部地質調查所亦推動完成全台光達掃描及 1 公尺解析度 DEM 製作，故此資料可做為圖資更新之主要來源參考。

103 年度基本地形圖修測工作

通用版電子地圖和國土利用調查，兩者作業過程以航測製圖作業為基礎，在航照立體模型上劃定區塊邊界並初步判釋類別，並輔以現場調查確認屬性類別或名稱，成果同時具備精度及可靠度。因此，既有基本圖與現況差異過大時，可加入光達 DTM、通用版電子地圖、國土利用調查作為輔助基本地形圖測製之地形、地物、地類資料，其流程如圖 2.7-1。

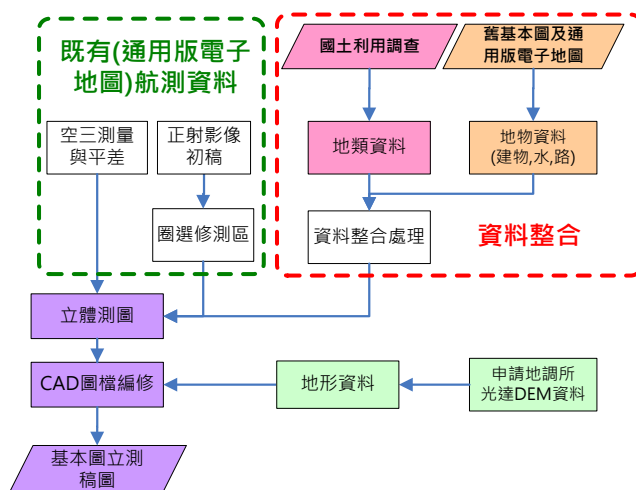


圖 2.7-1 多元資料整合流程示意圖

整合電子地圖等地標資料，可大幅提升城區的地標調查工作效率。而山區、郊區之地類、植被判釋，可參考國土利用調查成果，減少錯誤、提升效率。為減少地類辨別之疑義，可佐以參考國土利用調查成果之「農業使用土地」及「森林使用土地」兩大類別，並建立其分類與基本圖地類之對照，並以區塊分層轉製成 CAD 檔參考，如圖 2.7.2。參考資料與航照若有不符或時間差異變動之情況，仍以航照影像為主進行測製。

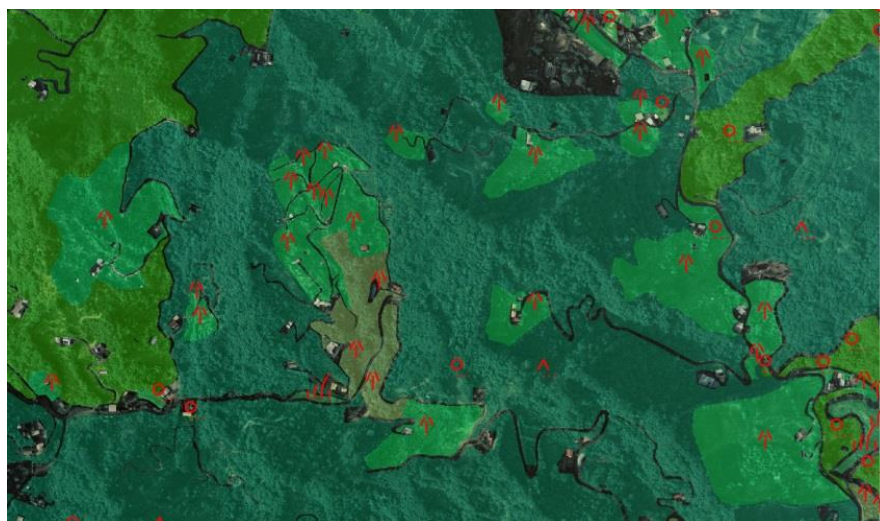


圖 2.7-2 國土利用調查成果做為地類區塊參考示意圖

2.7.1 資料取得及使用

1. 光達成果

數值地表模型(DSM)及數值高程模型(DEM)測錄工作均以地調所 1 公尺間距數值地形模型縮編方式轉製，基本圖圖面之地形資料(等高線及獨立高程點成果)亦可從光達資料獲取，各項工作均在數值影像工作站中進行，作業流程如圖 2.2-1。

2. 通用版電子地圖

通用版電子地圖之參考使用，可分為向量資料的使用及屬性資料的使用。在測圖階段，僅就向量資料的使用將建物、道路面(道路中線)、河流面(河流中線)作為修測之依據。而其屬性資料在現地調查階段，可做為地標名稱之參考。

3. 國土利用調查成果

國土利用調查成果富含詳細的土地類別及使用現況調查資訊，郊區、山區之工作範圍，其地標數量少，屬性確認多屬地類、植被的航照判釋及部分的現場調查。為減少地類辨別之疑義，可佐以參考國土利用調查成果之「農業使用土地」及「森林使用土地」兩大類別，並建立其分類與基本圖地類之對照，如圖 2.7-3。將對照表清單之土地使用編碼更替為基本圖代碼，並以區塊分層轉製成 CAD 檔參考。

內政部基本圖地類	內政部土地使用分類系統表		
	第 1 級	第 2 級	第 3 級
97131 針葉樹林	02 森林使用土地	0201 天然林 0202 人工林	020101 天然針葉純林 020201 人工針葉純林
97133 針葉樹混淆林	02 森林使用土地	0201 天然林 0202 人工林	020104 天然竹針闊葉混淆林 020204 人工竹針闊葉混淆林
97132 闊葉樹	02 森林使用土地	0201 天然林 0202 人工林	020102 天然闊葉樹純林 020202 人工闊葉樹純林
97135 竹林	02 森林使用土地	0201 天然林 0202 人工林	020103 天然竹林 020203 人工竹林
97330 園、圃	02 森林使用土地	0203 其他森林 使用地	020302 苗圃
97310 水田	01 農業使用土地	0101 農作	010101 稻作
97332 茶園	01 農業使用土地	0101 農作	010102 旱作
97331 果樹	01 農業使用土地	0101 農作	010103 果樹
97320 旱作地	01 農業使用土地	0101 農作	010102 旱作
97200 草地	09 其他使用土地	0903 草生地	090300 草生地

圖 2.7-3 基本圖地類與土地利用分類對照圖

2.7.2 試辦方法

由於光達成果及通用版電子地圖成果之使用，以 102 年基本圖修測工作案中之成果報告，詳細說明其參考使用方式，並分析其效益、成本。而通用版電子地圖之參考使用，歷年之基本圖修測工作案亦有豐富的使用經驗，不在此贅述其細節。本小節將就使用整合多元圖資作為基本圖測製之試辦情形說明。

針對本測試工作中各參考圖資的來源及其使用之優先性，說明如下：

一、通用版電子地圖：通用版電子地圖之產製方式、規範定義與基本圖相似，且為較近年度更新之圖資，因此可用性相當高，其道路、建物、河流之邊界線可於基本圖生產過程直接參考使用。

二、國土利用調查成果：國土利用調查之分類目前採第三級分類，類別達 103 類。類別雖可與基本圖之地類產生對應(如圖 2.7-3)，但分類之基準以人為經濟使用目的來劃分，導致區塊測製較基本圖更細碎。本測試工作中，用以數化國土利用調查成果之正射影像較舊，因此不論就其規格或跟新頻率而言，通用版電子地圖為更容易與基本圖接軌並且可直接轉製參考使用。因此，在道路、河流、建物之區塊邊界會優先使用通用版電子地圖成果，而地類屬性則使用國土利用調查之區塊成果。

為了解國土利用調查成果轉製用於基本圖地類測製參考之成本及其成果品質，以作為未來基本圖作業之參考，本公司以二種作法與傳統航測方式直接在立體模型上測製(以下簡稱方法 C)比較，包括：

A. 將相關之土地使用類別濾出併同通用版電子地圖於立體測圖過程中參考使用(以下簡稱方法 A)。方法 A 採用兩階段作業，先將參考圖資套疊於正射作前處理，僅濾出可用之資訊作為立體測圖及製圖使用。

B. 將相關之土地使用類別濾出併同通用版電子地圖使用正射數化方式繪製地類(以下簡稱方法 B)。方法 B 不同於方法 A 之兩階段作業，將參考圖資套疊正射影像直接數化地類及製圖。

2.7.3 效益評估方式

為了解整合資源方式辦理基本圖資更新之可行性及成本效益，首先對三種所產製之成果以及現行基本圖修測工作進行比較分析，接著將各方法作業過程所需之測製時間進行工時分析，並加以計算為所需之成本進行成本分析，最後綜合分析比較優劣特性評估整體效益。效益評估分析內容包括：

1. 方法比較分析
2. 工時及成本分析
3. 綜合效益分析

第三章 作業情形與成果

本公司已完成本案所有作業項目，其成果包含「影像檢查及相關圖資蒐集」、「地面控制測量」、「空中三角測量」、「正射影像製作」、「五千分之一基本圖測繪」、「DEM/DSM 製作」、「影像控制區塊建置」、「數值地形圖地理資訊圖層建置」、「修測通用版電子地圖」、「建立詮釋資料」及「與歷年成果接邊處理」，各項作業情形與成果說明如以下 3.1~3.11 節。

3.1 影像檢查及相關圖資蒐集

3.1.1 影像檢查

本案測圖區空三使用農航所 DMC 影像，包含 102 年影像 151 片，101 年影像 523 片，100 年影像 311 片，98 年影像 18 片，總計共使用 1003 片，如圖 3.1-1。

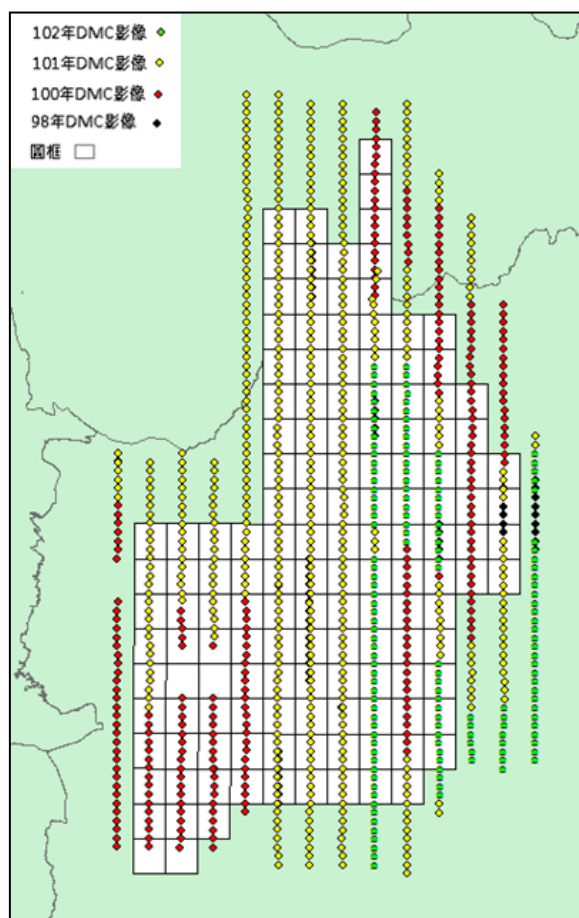


圖 3.1-1 農航所 DMC 航拍影像分布示意圖

103 年度基本地形圖修測工作

1. 依作業執行需求自行編訂影像編號(以下簡稱自編片號)，並進行影響品質檢查。自編片號說明(PhotoID)：自編片號共 16 碼，編碼原則為：前 2 碼為航帶編號，第 3 碼為航向編號，第 5~12 碼為西元年月日碼，第 13~16 碼為原始片號最後 4 碼。例：農航所原始片號 = 110604j_22_0105，LN=06，Date= 20110604，則自編片號 = 221_1106040105。
2. 攝影時間：2009~2013 年。
3. 像機型號：本批影像拍攝像機皆為 DMC。
4. 攝影軸傾斜：依據農航所航飛紀錄，Oemga 介於-2.39~2.22 度間，Phi 介於-28.69~11.36 度間。
5. 航偏角：依據農航所航飛紀錄，Kappa 介於-100.69~-79.49 以及 82.06~98.68 度間。
6. 像比例尺：本批影像 DMC 像比例尺介於 1/19140~1/37902(GSD=23.0~45.5 公分)，判斷係因考量影像涵蓋及重疊因素，故農航所影像在山區之像比例尺均較小。
7. 影像涵蓋及含雲量檢查：本批影像之 2011~2013 年影像涵蓋本案測圖區，僅餘測圖範圍外含雲，考量空三連接，因此於局部區域採用 2009 年影像以利空三進行。

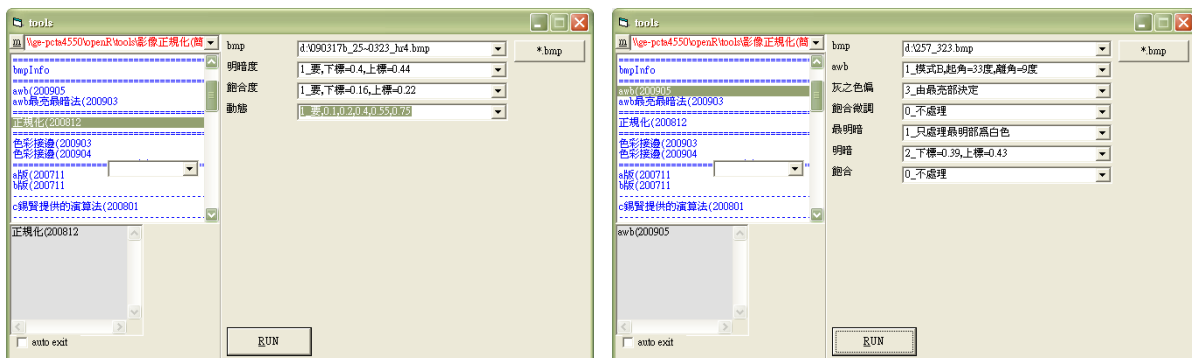


圖 3.1-2 影像正規化與白平衡處理程式畫面

3.1.2 影像色調調整

農航所提供之原始數位影像有偏暗之情況，為不影響後續流程進行，已依 DMC 影像特性，分別採用本公司自行開發程式進行影像正規化與白平衡處理(如圖 3.1-2)，以改善影像色偏之情況。再以商業用影像處理軟體進行色彩與對比及灰階直方圖曲線調整(如圖 3.1-3)，影像調色

103 年度基本地形圖修測工作

成果如圖 3.1-4，其目的為使影像之色彩飽和度、亮度、對比更符合視覺美觀。

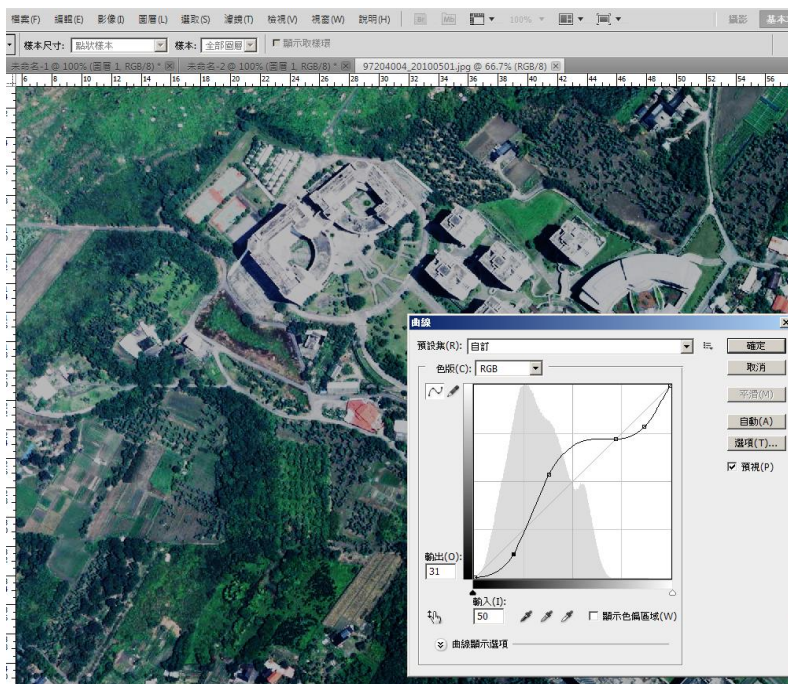


圖 3.1-3 商業用影像處理軟體自動色彩調整畫面



a.影像正規化處理成果

b.影像白平衡處理成果

c.自動色彩與直方圖曲線調整處理成果

圖 3.1-4 影像調色處理成果

103 年度基本地形圖修測工作

3.1.3 相關圖資蒐集

本案為辦理基本圖相關作業，如控制點檢測、調繪補測及轉置數值基本地形圖地理資訊圖層作業....等，均需參考相關圖資規定及現有成果，下表 3.1-1 列出本案作業階段所參考與採用之相關圖資項目。

表 3.1-1 103 年度基本地形圖修測工作既有圖資蒐集計畫表

	資料名稱	用途	資料來源
航照影像	農航所航照影像	立測、正射	農航所
航測 控制點	航測控制點	空三平差	自行布設
	農航所控制點		農航所
	歷年基本地形圖修測案		測繪中心
	100 年度莫拉克颱風災區基本地形圖修測		測繪中心
主題圖	行政區域圖	圖層轉製	測繪中心
	林班範圍圖		林務局
各類 數值 圖資	舊有 1/5,000 基本圖	修測基礎及接邊依據	內政部
	門牌資料庫	修測參考圖資	縣市政府
	運研所數值路網圖		交通部運研所
	其他電子地圖		勤威
DTM	數值地形模型(5m)	初始正射 糾正	內政部地政司
地標 位置	民生設施地標清單	外業調繪確認 並更新地標圖 層資料	相關網站公告
	中央機關及直轄市一級機關清單		行政院組織改造主題網及相關機關網站

3.2 地面控制測量

為提供本案空三測量平差作業強制網之控制點為，計畫執行初期即規劃並辦理地面控制測量作業。作業範圍遍及涵蓋南投縣及臺中市部分地區。本公司提送地面控制測量成果後提送 測繪中心，後由 測繪中心辦理書面查核及外業實測後驗收通過，辦理情形說明如后。

103 年度基本地形圖修測工作

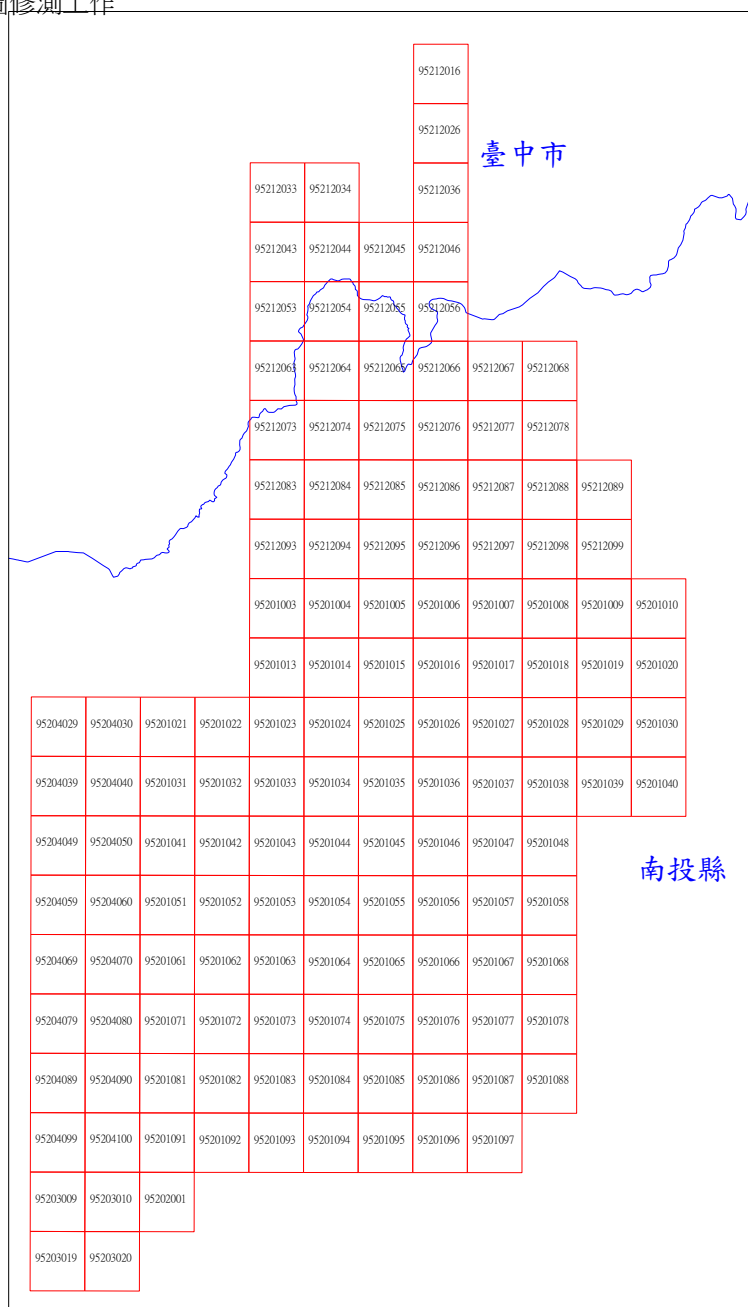


圖 3.2-1 控制測量作業範圍圖

3.2.1 控制系統

- 1、平面控制: TWD97@2010、TWD97 坐標系統。
- 2、高程控制: 採用內政部新公告之一等水準系統(TWVD2001)高程。

3.2.2 平面控制測量

1. 本次作業方式係以農林航空測量所航拍影像執行基本圖修測，因此在地面控制測量上是以挑選影像上之特徵點取代布設航空標。

2. 本次作業篩選後測點 38 點，平面控制點 15 點及一等水準點 35 點，共 88 點位，布設原則如下表 3.2-1，點位分布圖詳見圖 3.2-2。

表 3.2-1 控制點布設原則

類型	數量	布設原則	選點原則
已知點	15 點	可包含測區	由公告資料選擇同時具備 TWD97 及 TWD97@2010 坐標點位
水準點	35 點	選擇後測點附近 5 公里內之已知水準點(聯測 3 點內)	由公告資料選擇具備 TWVD2001 高程料點位。
空三後測點	38 點	布設於航帶頭尾	由影像上選取可辨識之自然點

3. 為確保後測點之影像量測成果滿足控制規範，後測點之挑選須滿足以下原則：
- (1) 後測點必須同時存在於所有重疊影像上且點位清晰、明確。
 - (2) 須位於地面牢固之平坦地面，存在形式以道路標線、斑馬線角點等特徵位置為佳。
4. 採用虛擬基準站即時動態定位測量(VBS-RTK)方式施作：

VBS-RTK 即時動態觀測原理乃由移動站透過全球行動通訊系統(GSM)將定位資料即時傳送至控制及計算中心，計算虛擬基準站之模擬觀測量，再將觀測量以 RTCM 格式回傳至移動站進行基線解算定位工作。由於本次作業範圍內，部分點位位於偏遠山區，GSM 通訊不良，因此改採後處理動態定位方式測量，相關測量規範依 測繪中心 99 年 9 月製頒「採用虛擬基準站即時動態定位技術辦理加密控制及圖根測量作業手冊」辦理。

103 年度基本地形圖修測工作

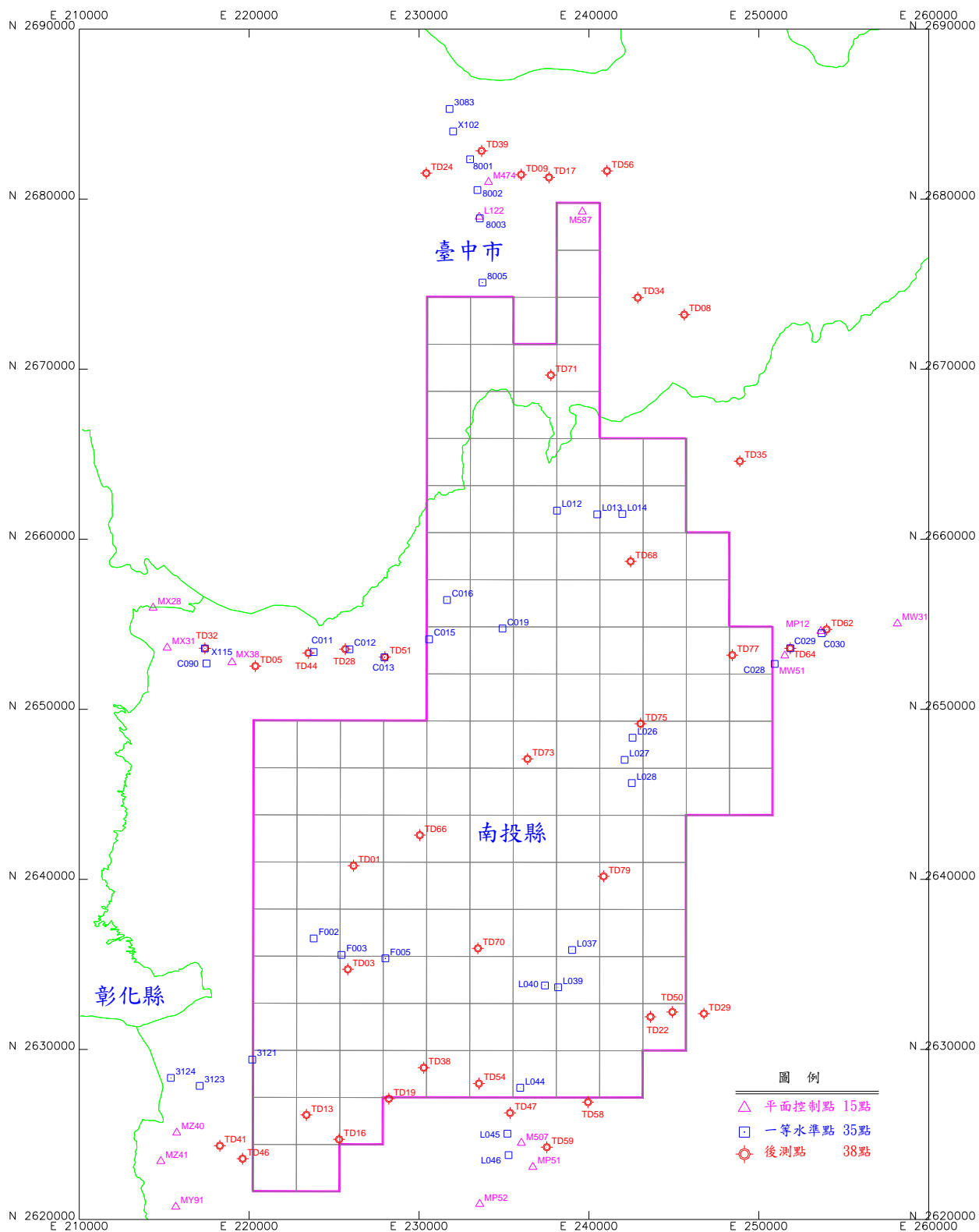


圖 3.2-2 點位分布圖

103 年度基本地形圖修測工作

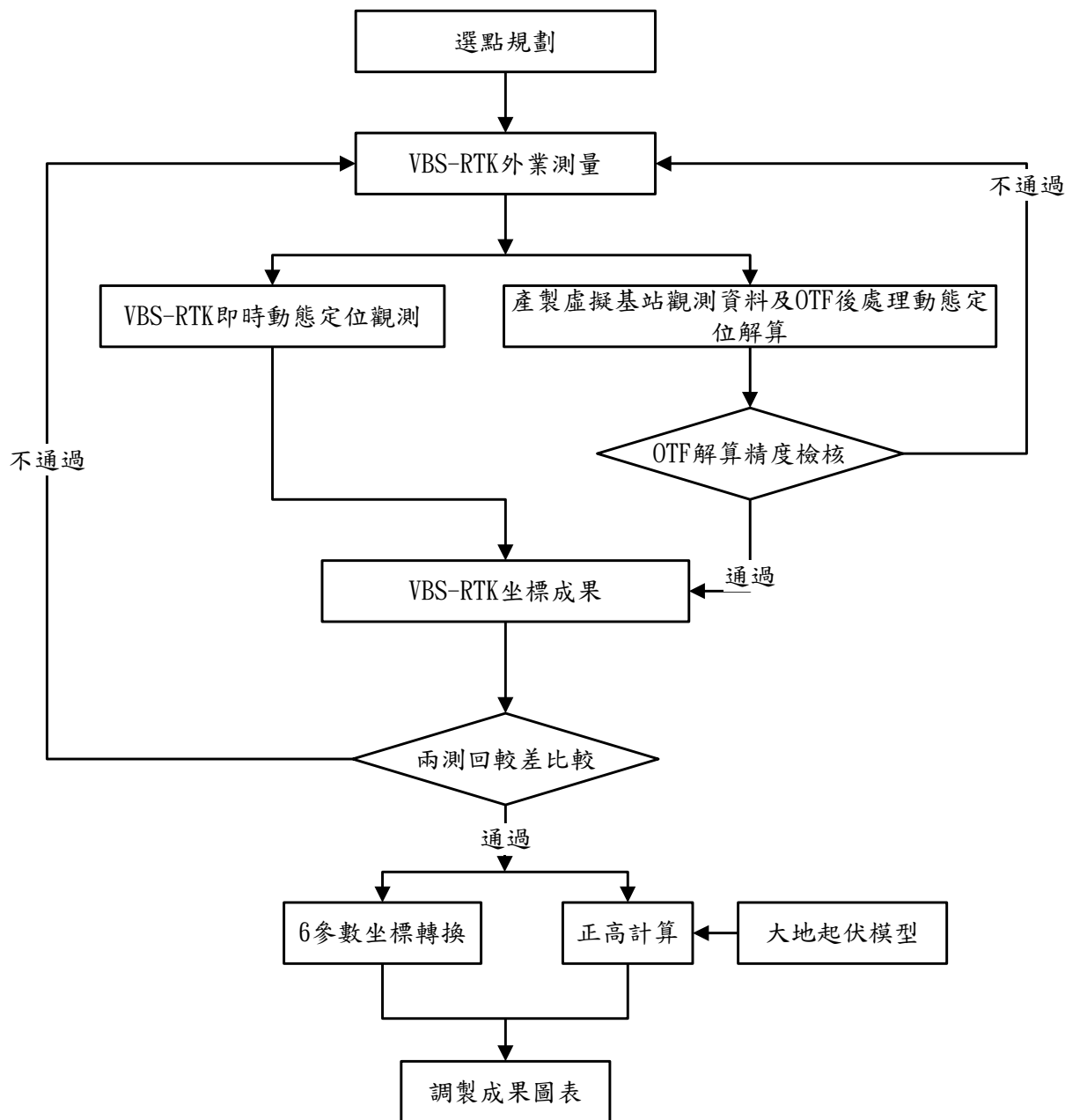


圖 3.2-3 作業流程圖

表 3.2-2 VBS-RTK 即時動態定位觀測

資料記錄速率	1Hz，每秒連續紀錄坐標成果
資料記錄筆數	每測回記錄固定解至少 180 筆以上
坐標成果品質控制 (QC 值)設定	平面分量<2 厘米 高程分量<5 厘米
點位觀測重複率	100%，不同測回至少須間隔 60 分鐘以上

1. VBS-RTK 成果精度檢核：

- (1) 前述兩次間隔 60 分鐘以上測量點位，坐標成果須符合規範，不符合點位應辦理補測：

重複觀測	兩次坐標較差須符合平面位置較差 ≤ 30 毫米，高程較差 ≤ 50 毫米
成果精度	平面中誤差 ≤ 20 毫米 高程中誤差 ≤ 50 毫米

- (2) 通過檢核之測量點，將兩次測量結果取平均值即為該點 VBS-RTK 坐標成果。

2. VBS-RTK 最小約制坐標：

共檢測 18 點平面控制點，選定左上角 M474 控制點為最小約制參考點，將 VBS-RTK 測得各控制點坐標平移套合至 M474 公告 2010-TWD97 坐標上，再據以比較各點坐標較差、距離差、方位角差及高程差。

3. 已知點檢測以全組合方式檢查其邊長與已知坐標反算所得較差，精度應高於二萬分之一，水平角較差小於二十秒視為無誤，檢測後各點皆合於規範精度要求，可做為全區平面控制之用。控制點檢測資料詳”附錄 6”控制點之各項檢核表單。

4. 後測點 TWD97@2010 坐標及 TWD97 坐標計算

- (1) 將前述經檢測無誤之 15 點控制點納入 6 參數轉換的共同點，將其餘後測點(38 點)及水準點(35 點)轉換至 TWD97@2010 及 TWD97 坐標系統上。

- (2) 6 參數轉換僅對平面坐標進行轉換，各點位橢球高仍沿用 VBS-RTK 橢球高。

3.2.3 GNSS 正高測量：

1. 採用 VBS-RTK 作業方式測量。
2. 為求得各後測點正高高程，除了測量後測點橢球高外，另於部份後測點附近 5 公里內聯測已知水準點橢球高；以內政部提供之大地起

103 年度基本地形圖修測工作

伏模型內插出後測點及水準點大地起伏，再以實際測得水準點之大地起伏修正後測點大地起伏，據以求得後測點正高高程。

3. 測區範圍內共聯測一等水準點 35 點，如圖 3.2-2。
4. 航測控制點正高轉換計算報表及成果如表 3.2-4。

表 3.2-4 正高轉換計算報表及成果

點號	縱坐標	橫坐標	橢球高 h	正高 H	大地起伏 N	備註
L122	2678957.065	233540.295	428.997	407.817	21.180	三等控制點
M474	2680999.155	234088.138	586.188	564.929	21.259	二等控制點
M507	2624497.583	236020.816	851.691	827.738	23.953	二等控制點
M587	2679250.767	239609.591	1112.897	1090.748	22.149	二等控制點
MP12	2654598.611	253650.927	591.325	567.298	24.027	三等控制點
MP51	2623086.157	236696.267	618.737	594.540	24.197	三等控制點
MP52	2620911.368	233569.948	741.529	717.542	23.987	三等控制點
MW31	2655038.198	258156.164	722.147	697.606	24.541	三等控制點
MW51	2653154.868	251527.852	552.017	528.227	23.790	三等控制點
MX28	2655962.609	214345.257	86.570	66.775	19.795	三等控制點
MX31	2653615.130	215174.513	101.165	81.234	19.931	三等控制點
MX38	2652762.742	218987.251	156.093	135.834	20.259	三等控制點
MY91	2620746.578	215678.665	224.589	202.571	22.018	三等控制點
MZ40	2625099.894	215736.724	173.247	151.668	21.579	三等控制點
MZ41	2623431.264	214804.170	190.010	168.372	21.638	三等控制點
3083	2685298.218	231794.989	354.494	333.561	20.933	一等水準點
3121	2629407.041	220182.345	191.144	169.563	21.581	一等水準點
3123	2627859.424	217087.668	184.123	162.641	21.482	一等水準點
3124	2628326.084	215392.794	149.364	128.114	21.250	一等水準點
8001	2682340.689	233006.210	391.155	369.952	21.203	一等水準點
8002	2680531.822	233435.638	411.836	390.637	21.199	一等水準點
8003	2678865.280	233577.203	432.129	410.941	21.188	一等水準點
8005	2675091.866	233733.738	469.124	447.767	21.357	一等水準點
C011	2653368.151	223796.458	202.942	182.343	20.599	一等水準點
C012	2653529.793	225906.696	200.327	179.429	20.898	一等水準點

103 年度基本地形圖修測工作

點號	縱坐標	橫坐標	橢球高 h	正高 H	大地起伏 N	備註
C013	2653055.453	227961.251	208.949	187.845	21.104	一等水準點
C015	2654116.419	230589.880	225.210	203.880	21.330	一等水準點
C016	2656429.079	231646.797	261.332	239.929	21.403	一等水準點
C019	2654751.464	234913.848	301.936	280.100	21.836	一等水準點
C028	2652668.159	250930.967	542.757	519.167	23.590	一等水準點
C029	2653589.658	251849.943	564.451	540.684	23.767	一等水準點
C030	2654469.967	253701.796	593.269	569.235	24.034	一等水準點
C090	2652699.128	217488.055	118.790	98.638	20.152	一等水準點
F002	2636528.211	223799.571	229.248	207.741	21.507	一等水準點
F003	2635555.857	225437.330	230.966	209.237	21.729	一等水準點
F005	2635357.085	228018.373	244.903	222.881	22.022	一等水準點
L012	2661684.206	238120.392	392.544	370.555	21.989	一等水準點
L013	2661463.821	240488.180	363.504	341.337	22.167	一等水準點
L014	2661483.540	241966.897	386.769	364.312	22.457	一等水準點
L026	2648329.100	242568.644	517.434	494.533	22.901	一等水準點
L027	2647026.399	242102.060	604.806	581.913	22.893	一等水準點
L028	2645662.224	242522.847	657.487	634.418	23.069	一等水準點
L037	2635847.591	239010.607	718.200	694.786	23.414	一等水準點
L039	2633654.549	238183.200	581.174	557.702	23.472	一等水準點
L040	2633763.639	237409.842	515.559	492.278	23.281	一等水準點
L044	2627745.526	235956.430	417.025	393.382	23.643	一等水準點
L045	2625048.914	235200.731	464.430	440.620	23.810	一等水準點
L046	2623787.108	235270.568	514.542	490.567	23.975	一等水準點
X102	2683978.677	232005.461	353.093	332.100	20.993	一等水準點
X115	2653579.419	217396.218	114.687	94.594	20.093	一等水準點
TD01	2640803.976	226145.993	208.289	186.863	21.426	後測點
TD03	2634710.815	225807.557	229.310	207.494	21.816	後測點
TD05	2652540.140	220364.789	177.088	156.700	20.388	後測點
TD08	2673202.777	245610.338	658.501	635.496	23.005	後測點
TD09	2681436.069	236009.307	439.888	418.373	21.515	後測點
TD13	2626148.423	223370.303	486.567	464.333	22.234	後測點

103 年度基本地形圖修測工作

點號	縱坐標	橫坐標	橢球高 h	正高 H	大地起伏 N	備註
TD16	2624710.599	225295.223	574.178	551.433	22.745	後測點
TD17	2681273.813	237647.876	496.794	475.028	21.766	後測點
TD19	2627099.699	228221.493	685.267	662.446	22.821	後測點
TD22	2631918.723	243622.829	401.644	377.499	24.145	後測點
TD24	2681522.756	230424.955	455.232	434.247	20.985	後測點
TD28	2653540.474	225658.871	181.701	160.829	20.872	後測點
TD29	2632102.653	246767.485	463.427	438.935	24.492	後測點
TD32	2653586.158	217396.413	114.371	94.278	20.093	後測點
TD34	2674207.509	242872.484	607.258	584.578	22.680	後測點
TD35	2664587.996	248883.381	548.420	525.140	23.280	後測點
TD38	2628927.519	230277.857	752.810	729.984	22.826	後測點
TD39	2682834.005	233682.292	384.045	362.780	21.265	後測點
TD41	2624336.273	218277.010	234.588	212.654	21.934	後測點
TD44	2653309.321	223488.364	198.002	177.431	20.571	後測點
TD46	2623574.596	219614.411	348.242	326.044	22.198	後測點
TD47	2626266.352	235358.240	445.734	422.041	23.693	後測點
TD50	2632200.438	244912.872	462.001	437.733	24.268	後測點
TD51	2653069.461	227991.863	209.892	188.835	21.057	後測點
TD54	2627994.954	233525.318	853.425	830.141	23.284	後測點
TD56	2681658.737	241061.313	1007.439	985.145	22.294	後測點
TD58	2626900.530	239945.264	580.786	556.530	24.256	後測點
TD59	2624250.245	237521.395	914.260	890.090	24.170	後測點
TD62	2654696.518	253987.339	607.364	583.294	24.070	後測點
TD64	2653587.485	251849.074	564.523	540.757	23.766	後測點
TD66	2642600.272	230044.721	263.242	241.482	21.760	後測點
TD68	2658695.972	242453.621	650.493	627.987	22.506	後測點
TD70	2635942.454	233464.307	403.824	381.185	22.639	後測點
TD71	2669647.693	237756.973	716.236	694.298	21.938	後測點
TD73	2647081.452	236383.183	480.764	458.522	22.242	後測點
TD75	2649153.447	243037.664	512.129	489.254	22.875	後測點
TD77	2653184.970	248438.334	503.323	480.110	23.213	後測點
TD79	2640177.915	240865.705	773.619	750.302	23.317	後測點

103 年度基本地形圖修測工作

3.2.4 測量方式

1. 使用儀器: VBS-RTK 測量: Topcon hiper sr 型衛星定位儀。
2. 計算軟體: 平面坐標轉換及最小二乘配置計算 (Transf) 功能軟體
3. 測量日期: 103 年 5 月 15 日~103 年 5 月 28 日。

3.2.5 外業控制測量成果

本案控制點分別解算 TWD97@2010 及 TWD97 兩組坐標值，成果如表 3.2-5 及表 3.2-6 所示。

表 3.2-5 控制點成果表 (TWD97@2010)

序號	點號	2010-TWD97 坐標系統		橢球高	正高	大地起伏	說明
		縱坐標	橫坐標				
1	L122	2678956.841	233540.436	428.997	407.817	21.180	三等控制點
2	M474	2680998.979	234088.284	586.188	564.929	21.259	二等控制點
3	M507	2624497.503	236020.747	851.691	827.738	23.953	二等控制點
4	M587	2679250.650	239609.640	1112.897	1090.748	22.149	二等控制點
5	MP12	2654598.552	253650.850	591.325	567.298	24.027	三等控制點
6	MP51	2623086.110	236696.198	618.737	594.540	24.197	三等控制點
7	MP52	2620911.316	233569.898	741.529	717.542	23.987	三等控制點
8	MW31	2655038.156	258156.099	722.147	697.606	24.541	三等控制點
9	MW51	2653154.780	251527.761	552.017	528.227	23.790	三等控制點
10	MX28	2655962.376	214345.593	86.570	66.775	19.795	三等控制點
11	MX31	2653614.889	215174.836	101.165	81.234	19.931	三等控制點
12	MX38	2652762.523	218987.530	156.093	135.834	20.259	三等控制點
13	MY91	2620746.375	215678.912	224.589	202.571	22.018	三等控制點
14	MZ40	2625099.671	215736.994	173.247	151.668	21.579	三等控制點
15	MZ41	2623431.043	214804.455	190.010	168.372	21.638	三等控制點
16	3083	2685298.021	231795.170	354.494	333.561	20.933	三等控制點
17	3121	2629406.838	220182.547	191.144	169.563	21.581	三等控制點
18	3123	2627859.203	217087.919	184.123	162.641	21.482	三等控制點
19	3124	2628325.855	215393.075	149.364	128.114	21.250	一等水準點

103 年度基本地形圖修測工作

序號	點號	2010-TWD97 坐標系統		橢球高	正高	大地起伏	說明
		縱坐標	橫坐標				
20	8001	2682340.501	233006.372	391.155	369.952	21.203	一等水準點
21	8002	2680531.628	233435.791	411.836	390.637	21.199	一等水準點
22	8003	2678865.058	233577.343	432.129	410.941	21.188	一等水準點
23	8005	2675091.661	233733.867	469.124	447.767	21.357	一等水準點
24	C011	2653367.955	223796.684	202.942	182.343	20.599	一等水準點
25	C012	2653529.607	225906.897	200.327	179.429	20.898	一等水準點
26	C013	2653055.276	227961.427	208.949	187.845	21.104	一等水準點
27	C015	2654116.255	230590.028	225.210	203.880	21.330	一等水準點
28	C016	2656428.916	231646.938	261.332	239.929	21.403	一等水準點
29	C019	2654751.311	234913.928	301.936	280.100	21.836	一等水準點
30	C028	2652668.069	250930.880	542.757	519.167	23.590	一等水準點
31	C029	2653589.574	251849.857	564.451	540.684	23.767	一等水準點
32	C030	2654469.907	253701.719	593.269	569.235	24.034	一等水準點
33	C090	2652698.901	217488.350	118.790	98.638	20.152	一等水準點
34	F002	2636528.014	223799.752	229.248	207.741	21.507	一等水準點
35	F003	2635555.674	225437.479	230.966	209.237	21.729	一等水準點
36	F005	2635356.921	228018.484	244.903	222.881	22.022	一等水準點
37	L012	2661684.048	238120.435	392.544	370.555	21.989	一等水準點
38	L013	2661463.684	240488.196	363.504	341.337	22.167	一等水準點
39	L014	2661483.415	241966.903	386.769	364.312	22.457	一等水準點
40	L026	2648328.988	242568.620	517.434	494.533	22.901	一等水準點
41	L027	2647026.287	242102.036	604.806	581.913	22.893	一等水準點
42	L028	2645662.117	242522.818	657.487	634.418	23.069	一等水準點
43	L037	2635847.488	239010.594	718.200	694.786	23.414	一等水準點
44	L039	2633654.450	238183.178	581.174	557.702	23.472	一等水準點
45	L040	2633763.536	237409.828	515.559	492.278	23.281	一等水準點
46	L044	2627745.436	235956.385	417.025	393.382	23.643	一等水準點

103 年度基本地形圖修測工作

序號	點號	2010-TWD97 坐標系統		橢球高	正高	大地起伏	說明
		縱坐標	橫坐標				
47	L045	2625048.828	235200.673	464.430	440.620	23.810	一等水準點
48	L046	2623787.037	235270.506	514.542	490.567	23.975	一等水準點
49	X102	2683978.481	232005.638	353.093	332.100	20.993	一等水準點
50	X115	2653579.192	217396.516	114.687	94.594	20.093	一等水準點
51	TD01	2640803.790	226146.160	208.289	186.863	21.426	後測點
52	TD03	2634710.638	225807.696	229.310	207.494	21.816	後測點
53	TD05	2652539.929	220365.052	156.700	20.388	20.388	後測點
54	TD08	2673202.681	245610.325	658.501	635.496	23.005	後測點
55	TD09	2681435.910	236009.423	439.888	418.373	21.515	後測點
56	TD13	2626148.257	223370.437	486.567	464.333	22.234	後測點
57	TD16	2624710.453	225295.319	574.178	551.433	22.745	後測點
58	TD17	2681273.671	237647.965	496.794	475.028	21.766	後測點
59	TD19	2627099.566	228221.549	685.267	662.446	22.821	後測點
60	TD22	2631918.656	243622.756	401.644	377.499	24.145	後測點
61	TD24	2681522.537	230425.145	455.232	434.247	20.985	後測點
62	TD28	2653540.286	225659.075	181.701	160.829	20.872	後測點
63	TD29	2632102.599	246767.394	463.427	438.935	24.492	後測點
64	TD32	2653585.931	217396.711	114.371	94.278	20.093	後測點
65	TD34	2674207.397	242872.498	607.258	584.578	22.680	後測點
66	TD35	2664587.914	248883.343	548.420	525.140	23.280	後測點
67	TD38	2628927.392	230277.891	752.810	729.984	22.826	後測點
68	TD39	2682833.826	233682.445	384.045	362.780	21.265	後測點
69	TD41	2624336.070	218277.229	234.588	212.654	21.934	後測點
71	TD44	2653309.123	223488.592	198.002	177.431	20.571	後測點
70	TD46	2623574.408	219614.603	348.242	326.044	22.198	後測點
72	TD47	2626266.263	235358.189	445.734	422.041	23.693	後測點
73	TD50	2632200.375	244912.793	462.001	437.733	24.268	後測點

103 年度基本地形圖修測工作

序號	點號	2010-TWD97 坐標系統		橢球高	正高	大地起伏	說明
		縱坐標	橫坐標				
74	TD51	2653069.285	227992.039	209.892	188.835	21.057	後測點
75	TD54	2627994.848	233525.299	853.425	830.141	23.284	後測點
76	TD56	2681658.625	241061.358	1007.439	985.145	22.294	後測點
77	TD58	2626900.466	239945.186	580.786	556.530	24.256	後測點
78	TD59	2624250.185	237521.320	914.260	890.090	24.170	後測點
79	TD62	2654696.460	253987.264	607.364	583.294	24.070	後測點
80	TD64	2653587.401	251848.988	564.523	540.757	23.766	後測點
81	TD66	2642600.107	230044.850	263.242	241.482	21.760	後測點
82	TD68	2658695.848	242453.623	650.493	627.987	22.506	後測點
83	TD70	2635942.323	233464.350	403.824	381.185	22.639	後測點
84	TD71	2669647.534	237757.046	716.236	694.298	21.938	後測點
85	TD73	2647081.315	236383.234	480.764	458.522	22.242	後測點
86	TD75	2649153.335	243037.637	512.129	489.254	22.875	後測點
87	TD77	2653184.871	248438.271	503.323	480.110	23.213	後測點
88	TD79	2640177.795	240865.686	773.619	750.302	23.317	後測點

表 3.2-6 控制點成果表 (TWD97)

序號	點號	1997-TWD97 坐標系統		橢球高	正高	大地起伏	說明
		縱坐標	橫坐標				
1	L122	2678957.065	233540.295	428.997	407.817	21.180	三等控制點
2	M474	2680999.155	234088.138	586.188	564.929	21.259	二等控制點
3	M507	2624497.583	236020.816	851.691	827.738	23.953	二等控制點
4	M587	2679250.767	239609.591	1112.897	1090.748	22.149	二等控制點
5	MP12	2654598.611	253650.927	591.325	567.298	24.027	三等控制點
6	MP51	2623086.157	236696.267	618.737	594.540	24.197	三等控制點
7	MP52	2620911.368	233569.948	741.529	717.542	23.987	三等控制點
8	MW31	2655038.198	258156.164	722.147	697.606	24.541	三等控制點
9	MW51	2653154.868	251527.852	552.017	528.227	23.790	三等控制點

103 年度基本地形圖修測工作

序號	點號	1997-TWD97 坐標系統		橢球高	正高	大地起伏	說明
		縱坐標	橫坐標				
10	MX28	2655962.609	214345.257	86.570	66.775	19.795	三等控制點
11	MX31	2653615.130	215174.513	101.165	81.234	19.931	三等控制點
12	MX38	2652762.742	218987.251	156.093	135.834	20.259	三等控制點
13	MY91	2620746.578	215678.665	224.589	202.571	22.018	三等控制點
14	MZ40	2625099.894	215736.724	173.247	151.668	21.579	三等控制點
15	MZ41	2623431.264	214804.170	190.010	168.372	21.638	三等控制點
16	3083	2685298.218	231794.989	354.494	333.561	20.933	三等控制點
17	3121	2629407.041	220182.345	191.144	169.563	21.581	三等控制點
18	3123	2627859.424	217087.668	184.123	162.641	21.482	三等控制點
19	3124	2628326.084	215392.794	149.364	128.114	21.250	一等水準點
20	8001	2682340.689	233006.210	391.155	369.952	21.203	一等水準點
21	8002	2680531.822	233435.638	411.836	390.637	21.199	一等水準點
22	8003	2678865.280	233577.203	432.129	410.941	21.188	一等水準點
23	8005	2675091.866	233733.738	469.124	447.767	21.357	一等水準點
24	C011	2653368.151	223796.458	202.942	182.343	20.599	一等水準點
25	C012	2653529.793	225906.696	200.327	179.429	20.898	一等水準點
26	C013	2653055.453	227961.251	208.949	187.845	21.104	一等水準點
27	C015	2654116.419	230589.880	225.210	203.880	21.330	一等水準點
28	C016	2656429.079	231646.797	261.332	239.929	21.403	一等水準點
29	C019	2654751.464	234913.848	301.936	280.100	21.836	一等水準點
30	C028	2652668.159	250930.967	542.757	519.167	23.590	一等水準點
31	C029	2653589.658	251849.943	564.451	540.684	23.767	一等水準點
32	C030	2654469.967	253701.796	593.269	569.235	24.034	一等水準點
33	C090	2652699.128	217488.055	118.790	98.638	20.152	一等水準點
34	F002	2636528.211	223799.571	229.248	207.741	21.507	一等水準點
35	F003	2635555.857	225437.330	230.966	209.237	21.729	一等水準點
36	F005	2635357.085	228018.373	244.903	222.881	22.022	一等水準點
37	L012	2661684.206	238120.392	392.544	370.555	21.989	一等水準點
38	L013	2661463.821	240488.180	363.504	341.337	22.167	一等水準點

103 年度基本地形圖修測工作

序號	點號	1997-TWD97 坐標系統		橢球高	正高	大地起伏	說明
		縱坐標	橫坐標				
39	L014	2661483.540	241966.897	386.769	364.312	22.457	一等水準點
40	L026	2648329.100	242568.644	517.434	494.533	22.901	一等水準點
41	L027	2647026.399	242102.060	604.806	581.913	22.893	一等水準點
42	L028	2645662.224	242522.847	657.487	634.418	23.069	一等水準點
43	L037	2635847.591	239010.607	718.200	694.786	23.414	一等水準點
44	L039	2633654.549	238183.200	581.174	557.702	23.472	一等水準點
45	L040	2633763.639	237409.842	515.559	492.278	23.281	一等水準點
46	L044	2627745.526	235956.430	417.025	393.382	23.643	一等水準點
47	L045	2625048.914	235200.731	464.430	440.620	23.810	一等水準點
48	L046	2623787.108	235270.568	514.542	490.567	23.975	一等水準點
49	X102	2683978.677	232005.461	353.093	332.100	20.993	一等水準點
50	X115	2653579.419	217396.218	114.687	94.594	20.093	一等水準點
51	TD01	2640803.976	226145.993	208.289	186.863	21.426	後測點
52	TD03	2634710.815	225807.557	229.310	207.494	21.816	後測點
53	TD05	2652540.140	220364.789	177.088	156.700	20.388	後測點
54	TD08	2673202.777	245610.338	658.501	635.496	23.005	後測點
55	TD09	2681436.069	236009.307	439.888	418.373	21.515	後測點
56	TD13	2626148.423	223370.303	486.567	464.333	22.234	後測點
57	TD16	2624710.599	225295.223	574.178	551.433	22.745	後測點
58	TD17	2681273.813	237647.876	496.794	475.028	21.766	後測點
59	TD19	2627099.699	228221.493	685.267	662.446	22.821	後測點
60	TD22	2631918.723	243622.829	401.644	377.499	24.145	後測點
61	TD24	2681522.756	230424.955	455.232	434.247	20.985	後測點
62	TD28	2653540.474	225658.871	181.701	160.829	20.872	後測點
63	TD29	2632102.653	246767.485	463.427	438.935	24.492	後測點
64	TD32	2653586.158	217396.413	114.371	94.278	20.093	後測點
65	TD34	2674207.509	242872.484	607.258	584.578	22.680	後測點
66	TD35	2664587.996	248883.381	548.420	525.140	23.280	後測點

103 年度基本地形圖修測工作

序號	點號	1997-TWD97 坐標系統		橢球高	正高	大地起伏	說明
		縱坐標	橫坐標				
67	TD38	2628927.519	230277.857	752.810	729.984	22.826	後測點
68	TD39	2682834.005	233682.292	384.045	362.780	21.265	後測點
69	TD41	2624336.273	218277.010	234.588	212.654	21.934	後測點
71	TD44	2653309.321	223488.364	198.002	177.431	20.571	後測點
70	TD46	2623574.596	219614.411	348.242	326.044	22.198	後測點
72	TD47	2626266.352	235358.240	445.734	422.041	23.693	後測點
73	TD50	2632200.438	244912.872	462.001	437.733	24.268	後測點
74	TD51	2653069.461	227991.863	209.892	188.835	21.057	後測點
75	TD54	2627994.954	233525.318	853.425	830.141	23.284	後測點
76	TD56	2681658.737	241061.313	1007.439	985.145	22.294	後測點
77	TD58	2626900.530	239945.264	580.786	556.530	24.256	後測點
78	TD59	2624250.245	237521.395	914.260	890.090	24.170	後測點
79	TD62	2654696.518	253987.339	607.364	583.294	24.070	後測點
80	TD64	2653587.485	251849.074	564.523	540.757	23.766	後測點
81	TD66	2642600.272	230044.721	263.242	241.482	21.760	後測點
82	TD68	2658695.972	242453.621	650.493	627.987	22.506	後測點
83	TD70	2635942.454	233464.307	403.824	381.185	22.639	後測點
84	TD71	2669647.693	237756.973	716.236	694.298	21.938	後測點
85	TD73	2647081.452	236383.183	480.764	458.522	22.242	後測點
86	TD75	2649153.447	243037.664	512.129	489.254	22.875	後測點
87	TD77	2653184.970	248438.334	503.323	480.110	23.213	後測點
88	TD79	2640177.915	240865.705	773.619	750.302	23.317	後測點

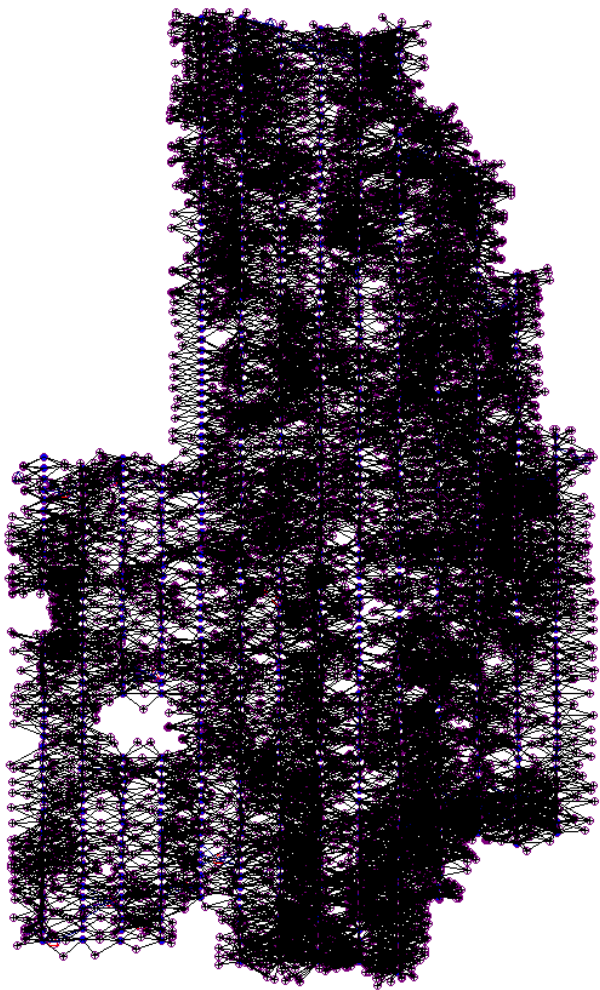
3.3 空中三角測量

本案地面控制測量完成後，立即辦理空三平差計算。辦理情形說明如下，詳細成果則記載於本案第二階段交付之「控制測量成果報告」。

3.3.1 使用航照影像分布

本案測圖區空三使用農航所 DMC 影像，包含 102 年影像 151 片、101 年影像 523 片，100 年影像 311 片，98 年影像 18 片，總計共使用 1003 片，空三連結狀況分布如表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 空三量測網形檢查表

案名	103 年度基本地形圖修測工作
	
空三量測原則說明	每張像片之標準位置與相鄰航線至少有一點需連接，航線間之轉點多採人工量測，部分建物密集區採跨航帶匹配搭配人工除錯修正，作業規劃合於規範。

3.3.2 空三控制點及檢核點分布

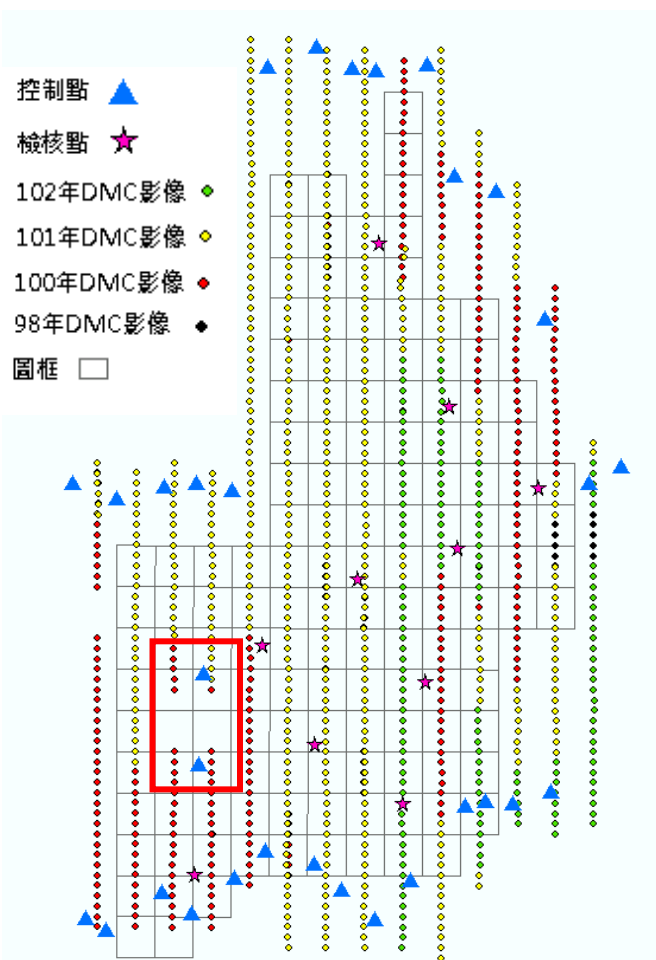
在本案中，使用地面控制測量成果做為控制點及檢核點之主要來源，合計 39 點。符合 GPS 輔助空三高程控制之需求，以此作為空三平差之控制依據。並以車輛可到達且有人工建物、標線等現場不易變動特徵位置為優先。在空三量測過程於影像上選擇候選區位，並赴現地確認無異動後辦理新設點之地面控制測量。檢核點則從上述點位中均勻分布挑選 8 點，再加入 100 年電子地圖之控制點 2 點作為檢核用，檢核點不加入平差計算以檢驗其地面坐標，精度上及數量上皆符合規範之要求，共計 10 點。

本案空中三角平差中之控制點共 31 點，權重設定根據其來源品質，平面權重設定為 0.1 公尺，高程權重設定為 0.2 公尺，所有控制點及檢核點分布如表 3.3-2 所示。

表 3.3-2 空中三角使用控制點、檢核點分布檢查表

案名	103 年度基本地形圖修測工作
控制點及檢核點布設原則說明	根據「GPS 輔助空中三角測量」之規定，本案採 GPS 空三，且側向重疊小於 60%，故於航線頭尾處布設控制點，測區內均勻布設 10 個以上之檢核點，供驗證空中三角測量品質之用。
已量測控制點分布檢查	檢查涵蓋本案圖幅測區之航線頭尾均有控制點，且均有量測並納入平差，控制點分布檢查合格。
已量檢核點分布檢查	檢查測區內有 10 點以上之檢核點，數量充足且均有量測且納入平差，但其權重不具約束力，檢核點分布檢查合格。
網型缺漏說明	由於測區包含機密圖幅，導致下圖紅圈處無法取得影像導致網型破洞，為了不影響空三平差計算之精度，特別在機密區南北各額外佈設控制點，使該區南北航帶之頭尾依然可藉由控制點約制其方位。

已量測控制點分布圖



日期： 103.06.27

檢核者： 印漢軒

103 年度基本地形圖修測工作

3.3.3 空三平差成果統計

本案空三成果中，總觀測數 92566，多餘觀測數 54535，平均多餘觀測數(r/n)為 0.589。最小約制網之中誤差為 2.9 微米，強制網中誤差為 2.9 微米。強制網中誤差增量約為自由網之 0%，其空三平差成果統計表如表 3.3-3。

表 3.3-3 空中三角平差成果統計表

計畫名稱：103 年度基本地形圖修測工作

計畫編號：03020

項次	項目		最小約制網	強制網
1	平差檔案	控制點檔	min_2010.dat	max_2010.dat
		控制點數	3	31
		觀測量檔	Patb.im	
2	航測觀測 值統計	2 重點	807	
		3 重點	4066	
		4 重點	2970	
		5 重點	534	
		6 重點	825	
		7 重點	544	
		8 重點以上	871	
		總觀測數	92566	
		總未知數	38031	
		多餘觀測量	54535	
3	GPS 投影中心 中誤差	群組 一	筆數	1003
			RMS X(scale)	0.35
			RMS Y(scale)	0.50
			RMS Z(scale)	0.12
4	中誤差(σ) μ m		2.9 μ m	2.9 μ m (增 0%)

日期：103.06.27

檢核者：印漢軒

3.3.4 可靠度指標統計

本案空三成果平均多於觀測數為 0.589，連結點平均光線數為 4.213，連結點強度指標為 0.541，皆符合規範之標準，可靠度指標如表 3.3-4。

表 3.3-4 影像匹配自動化量測空中三角連結點可靠度指標

可靠度指標 \ 前後重疊率	本案	60%
平均多餘觀測數 (總多餘觀測數/總觀測數)	0.589	≥ 0.55
連結點平均光線數 (連結點總光線數/總連結點數)	4.213	≥ 4
連結點強度指標 (N重光線以上連結點數/總點數)	0.541	(4重光線以上連結點數)/(總點數) ≥ 0.3

3.3.5 空三檢核點成果

檢核點則採用 VBS-RTK 觀測成果，精度上及數量上皆符合規範之要求，共計 10 點。檢核結果如表 3.3-5。

表 3.3-5(a) 空中三角檢核點檢查表(TWD97@2010)

ID	檢核點號	檢核點地測坐標(TWD97@2010)			空三解算坐標(TWD97@2010)			差值(m)		
		con_x	con_y	con_z	adj_x	adj_y	adj_z	vx	vy	vz
1	TD66	230044.850	2642600.107	241.482	230044.825	2642600.119	240.504	0.025	-0.0123	0.9783
2	TD68	242453.623	2658695.848	627.987	242453.827	2658695.769	627.251	-0.204	0.0787	0.7363
3	TD70	233464.350	2635942.323	381.185	233464.423	2635942.282	381.837	-0.073	0.0415	-0.6517
4	TD71	237757.046	2669647.534	694.298	237756.865	2669647.523	693.907	0.181	0.0113	0.3911
5	TD73	236383.234	2647081.315	458.522	236382.912	2647081.324	458.418	0.322	-0.0089	0.1037
6	TD75	243037.637	2649153.335	489.254	243037.863	2649153.392	488.584	-0.226	-0.0567	0.6703
7	TD77	248438.271	2653184.871	480.110	248438.572	2653185.116	479.286	-0.301	-0.2447	0.8237
8	TD79	240865.686	2640177.795	750.302	240865.905	2640177.594	750.817	-0.219	0.2009	-0.5152
9	OB17	225521.085	2627235.760	569.671	225521.173	2627235.927	570.447	-0.088	-0.1672	-0.7758
10	OB20	239402.000	2631965.073	331.743	239402.260	2631965.122	332.671	-0.26	-0.0493	-0.9282
								平面(m)		高程(m)
							中誤差	0.26		0.74
							RMSE	0.24		0.70
		註 1.檢核點為未用於空三計算之點位。								
		註 2.OB 開頭為 100 年電子地圖控制點。								
		註 3. 強制附合平差後，由全數檢核點計算得到之平面及高程坐標均方根誤差值並依像片比例尺換算至像片坐標上，不得大於上述連結點量測中誤差 10 微米 $\sqrt{2}$ 的 3 倍(即為 42.4 微米)。本案之檢核結果，以設計航高 3km 計算，經化算至像片坐標，平面誤差為 10.4 微米，高程誤差為 29.6 微米，皆符合規範要求。								
		日期:	103.06.27			檢核者:	印漢軒			

表 3.3-5(b) 空中三角檢核點檢查表(TWD97)

ID	檢核點號	檢核點地測坐標(TWD97)			空三解算坐標(TWD97)			差值(m)		
		con_x	con_y	con_z	adj_x	adj_y	adj_z	vx	vy	vz
1	TD66	230044.721	2642600.272	241.482	230044.756	2642600.246	240.519	-0.035	0.026	0.963
2	TD68	242453.621	2658695.972	627.987	242453.810	2658695.898	627.305	-0.189	0.074	0.682
3	TD70	233464.307	2635942.454	381.185	233464.405	2635942.410	381.827	-0.098	0.044	-0.642
4	TD71	237756.973	2669647.693	694.298	237756.828	2669647.652	693.886	0.145	0.041	0.412
5	TD73	236383.183	2647081.452	458.522	236382.882	2647081.463	458.389	0.301	-0.011	0.133
6	TD75	243037.664	2649153.447	489.254	243037.859	2649153.531	488.659	-0.195	-0.084	0.595
7	TD77	248438.334	2653184.970	480.110	248438.566	2653185.237	479.574	-0.232	-0.267	0.536
8	TD79	240865.705	2640177.915	750.302	240865.919	2640177.734	750.812	-0.214	0.181	-0.510
9	OB17	225520.954	2627235.895	569.671	225521.072	2627236.065	570.459	-0.118	-0.170	-0.788
10	OB20	239401.856	2631965.234	331.743	239402.283	2631965.232	332.596	-0.427	0.002	-0.853
									平面(m)	高程(m)
							中誤差	0.27	0.69	
							RMSE	0.25	0.65	
		註 1.檢核點為未用於空三計算之點位。								
		註 2.OB 開頭為 100 年電子地圖控制點。								
		註 3. 強制附合平差後，由全數檢核點計算得到之平面及高程坐標均方根誤差值並依像片比例尺換算至像片坐標上，不得大於上述連結點量測中誤差 $10\sqrt{2}$ 的 3 倍(即為 42.4 微米)。本案之檢核結果，以設計航高 3km 計算，經化算至像片坐標，平面誤差為 10.8 微米，高程誤差為 27.6 微米，皆符合規範要求。								
		日期:	103.06.27	檢核者:	印漢軒					

3.4 建置影像工作區塊

本案空三測量成果經驗收通過後，即針對各類空三量測點進行篩選，合用之點位即加以留存紀錄，以成為影像控制區塊。本案空三成果之控制點及連結點，採用影像特徵點建置系統以自動化的方式建置各點之影像區塊。以下說建置作業過程：

- 一、先將空三成果包括影像及其外方位參數(投影中心坐標及三軸的旋轉量)，及專案的基本航拍資訊輸入「影像特徵點資料庫建置系統」，即進行專案建置，如圖 3.4-1。

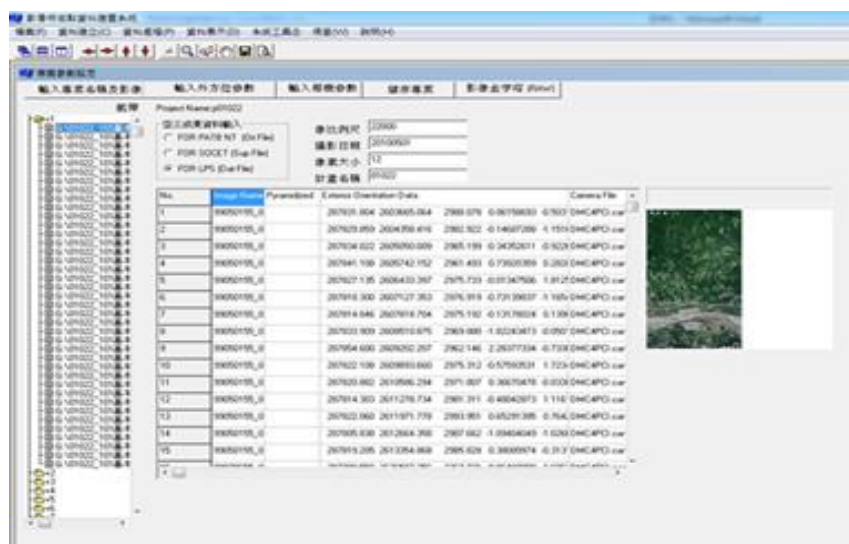


圖 3.4-1 影像特徵點專案建置畫面

- 二、建立影像的內方位資料(圖 3.4-2)，執行特徵點自動建置功能，自動化完成擷取區塊影像，如圖 3.4-3。

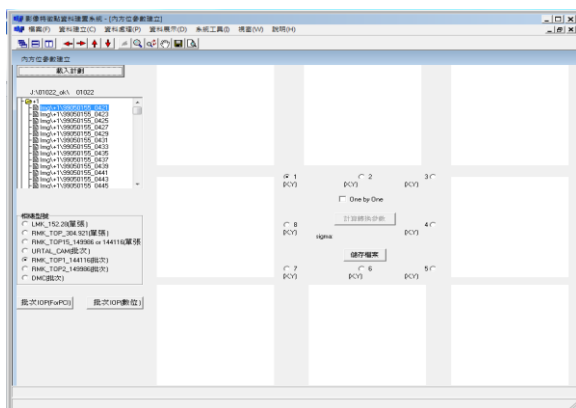


圖 3.4-2 內方位量測畫面

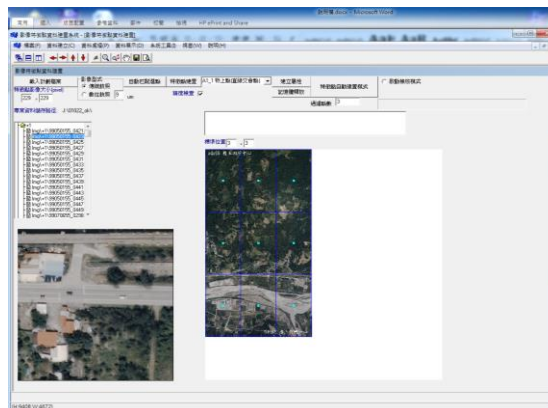


圖 3.4-3 特徵點自動建置畫面

三、建置特徵點的屬性資料，採人工逐點檢視進行，如圖 3.4-4，其屬性的種類別如表 3.4-1 所示。

表 3.4-1 特徵點點位屬性類別列表

代碼	屬性
A1_1	物上點(直線交會點)
A1_2	物上點(直線端點)
A1_3	物上點(圓心)
A2_1	物表點(直線交會點)
A2_2	物表點(直線端點)
A2_3	物表點(圓心)
A3_1	其他點(僅供高程參考)

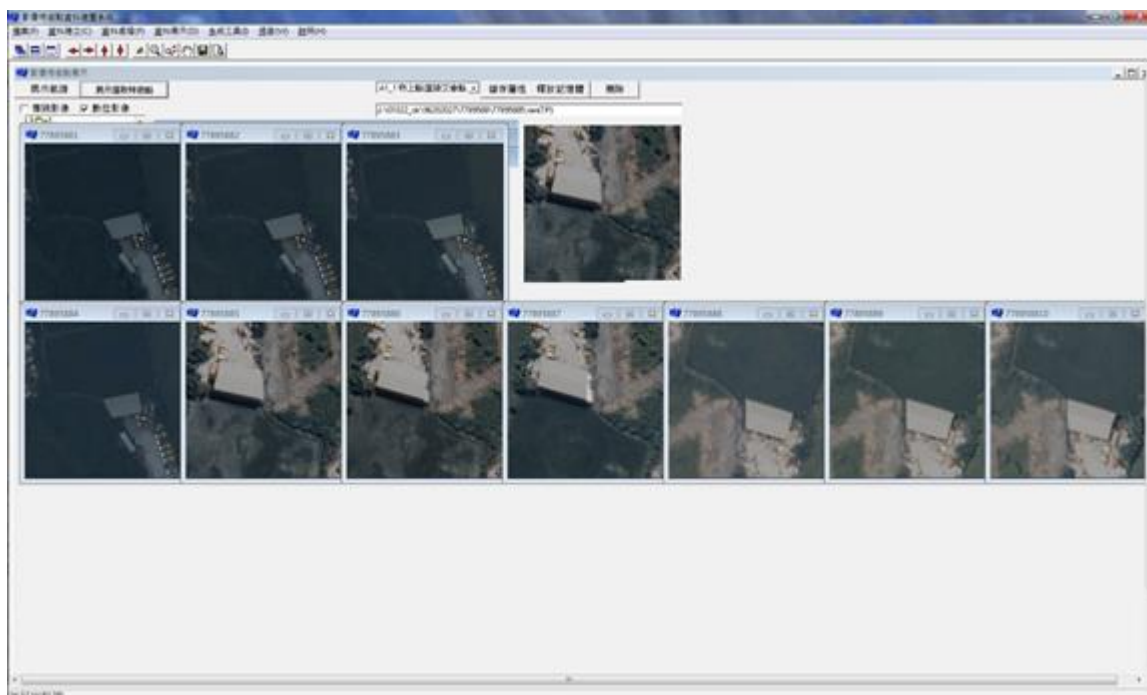


圖 3.4-4 逐點檢視影像特徵點畫面

四、將完成屬性資料之特徵點資料匯入資料庫，最後轉匯出 Excel 格式之特徵點資料表，如圖 3.4-5。

五、經人工逐點檢視，剔除落於不易長久保存之點位，再檢核可用之特徵點點位分布區域，總計建立 2,432 筆特徵點。

六、本案影像控制區塊成果建置完成後，於 103 年 8 月 1 日提送蜷曲成果予 測繪中心。因本次作業範圍且採用空三人工量測點，轉置成

103 年度基本地形圖修測工作

影像空區塊後逐一查核其作為區塊之適宜性，並給予屬性。因此本案之影像控制區塊並無不適任之點，繳交成果全部通過。

幾何資訊			
坐標系	TWD97@2010	E坐標/精度(m)	244551.264 / 0.05
圖幅號/點號	95212098 / 5781	N坐標/精度(m)	2657142.016 / 0.05
共軌點數	5	正高(m)	516.262
匹配相關係數/改正數	- / -	橢球高(m)	-
特徵點量測中誤差(μm)	25	高程精度(m)	0.15
屬性資訊		建檔資訊	
點位類別	航測空三邊結點	特徵點建置日期	2014/7/29
特徵屬性	物上點(直線交會點)	相片攝影計劃	03020
輻射資訊 1			
			影像大小(px) : 229 × 229 波段(band) : RGB 解析度(μm) : 25 空三片號 : 380_201206230001_0 焦距(mm) : 120 方位角(Rad) : 1.545307
輻射資訊 2			
			影像大小(px) : 229 × 229 波段(band) : RGB 解析度(μm) : 25 空三片號 : 380_201206230002_0 焦距(mm) : 120 方位角(Rad) : 1.534514
輻射資訊 3			
			影像大小(px) : 229 × 229 波段(band) : RGB 解析度(μm) : 25 空三片號 : 380_201206230003_0 焦距(mm) : 120 方位角(Rad) : 1.516534
輻射資訊 4			
			影像大小(px) : 229 × 229 波段(band) : RGB 解析度(μm) : 25 空三片號 : 380_201110240083_0 焦距(mm) : 120 方位角(Rad) : 1.576779
輻射資訊 5			
			影像大小(px) : 229 × 229 波段(band) : RGB 解析度(μm) : 25 空三片號 : 382_201211150081_0 焦距(mm) : 120 方位角(Rad) : 1.598421

圖 3.4-5 影像控制區塊成果資料表範例

3.5 DEM/DSM 製作

本案共完成數值高程模型(DEM)及數值地表模型(DSM)各 143 幅，作業成果通過本公司品質檢核後始提送 測繪中心進行查核，製作過程說明如下：

本年度作業方式，數值地表模型(DSM)及數值高程模型(DEM)測錄工作均以地調所 1 公尺間距數值地形模型縮編方式轉製，成果為基本地形圖之 5 公尺數值地形模型(DTM)、數值地表模型(DSM)，作業流程如圖 2.2-1。

3.5.1 DEM/DSM 轉製

DEM/DSM 成果係由既有之地調所 1 公尺間距數值地形模型縮編方式轉製，以圖幅為單位，由作業人員在影像工作站進行檢查，將地形模型套疊航攝立體模型後，粗差點直接於立體模型中修正至正確之高程；系統誤差則以航測立體模型中測錄之高程檢核點進行修正。如此作業，以確保其成果符合本案規範之精度需求。

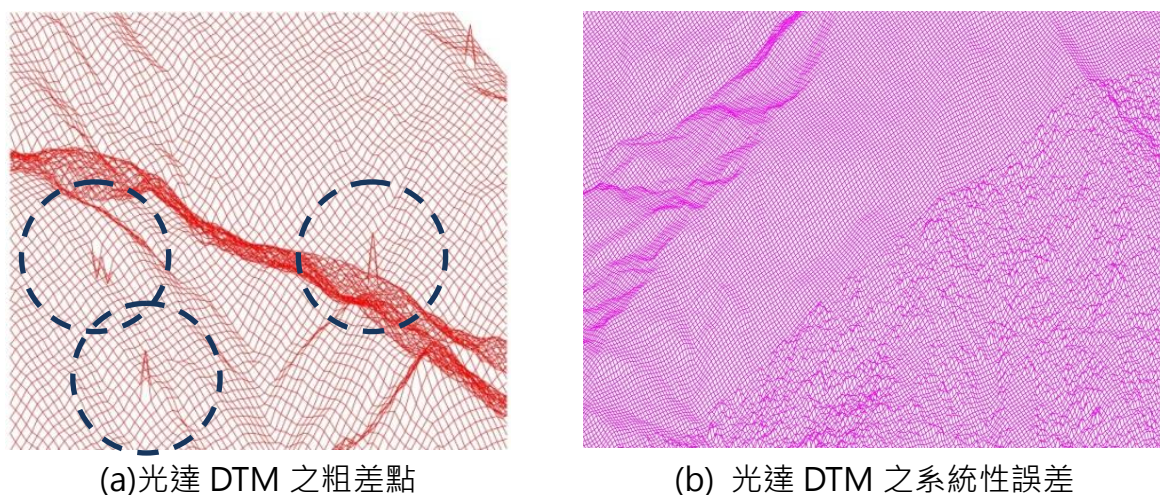


圖 3.5-1 光達成果粗差及系統性誤差示意圖

修正完畢後，進行資料整合、格式轉換等程序，以確保品質精度符合規範要求。圖 3.5-2 為本案之 DEM 成果暈眩圖，圖 3.5-3 為本案成果之 DSM 成果暈眩圖。

103 年度基本地形圖修測工作

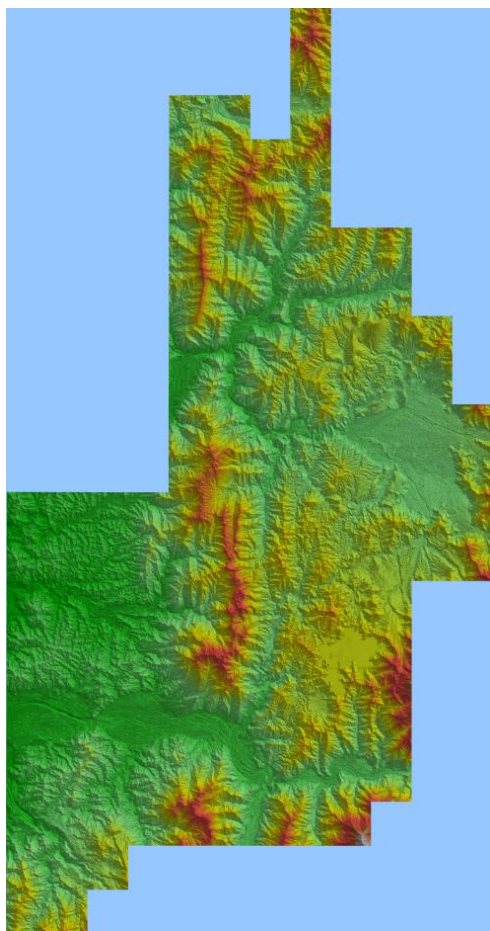


圖 3.5-2 DEM 成果暈渲圖

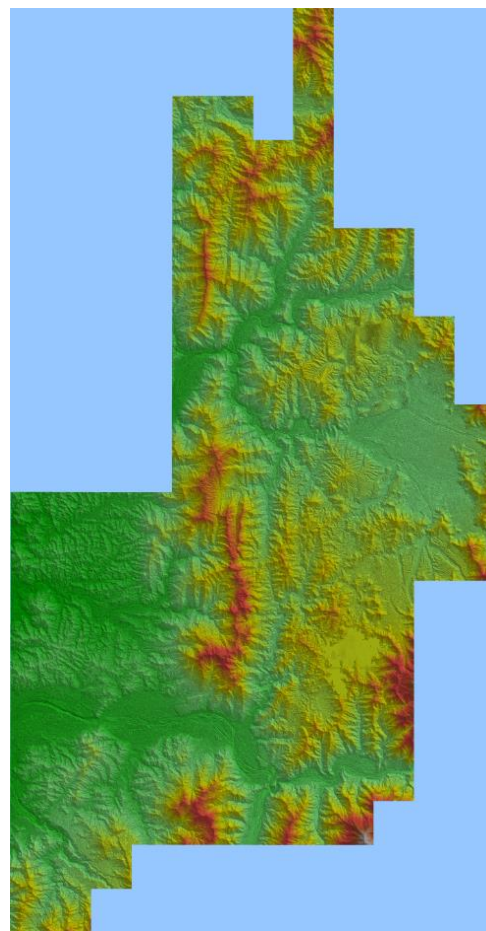


圖 3.5-3 DSM 成果暈渲圖

3.5.2 DEM/DSM 基本圖成果成果提送

本案 DEM/DSM 作業成果之分批提送時間如表 3.5-1 所示：

表 3.5-1 DEM/DSM 成果提送時間表

提送時間	成果數量	審查意見	修正情形
103.08.01	72(幅)	審查通過	已依審查意見修正
103.10.01	34(幅)	審查通過	已依審查意見修正
103.10.17	37(幅)	審查通過	已依審查意見修正

因本案作業成果係由光達成果轉置，光達資料係為高精度、高品質之成果，且在轉置程序中，加入航照模型檢核等工作。繳交之成果並無大錯誤發生，審查意見之缺失改善項目為少數點位之高程精度略低於門檻，團隊以逐一確認全面修正。

3.6 五千分之一基本圖測繪

本案共計完成 143 幅五千分之一基本圖測繪作業，實際作業過程包含「作業底圖檔建置」、「圖幅整飾資料蒐集」、「調繪編修」、「成圖檢查」及「出圖檔製作」，說明如下：

3.6.1 作業底圖檔建置

為確保製圖規格一致，並減少作業過程中格式轉換之錯誤，已於作業開始前依據內政部公告圖式規格表（部分符號圖式如圖 3.6-1）等相關規範建置作業底圖檔，內容包括圖層編號、線型設計、符號設定、顏色及文字註記等規格，如圖 3.6-2。

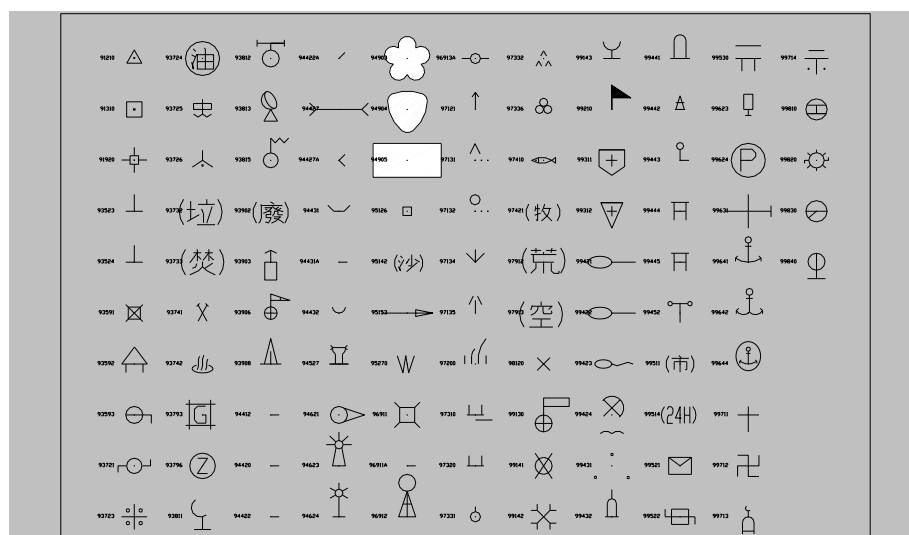


圖 3.6-1 圖式規格表部分符號圖式

測繪時則依各影像工作站之測繪模組，以測繪人員之操作順暢為優先考量；為提供後續 GIS 資料建置使用，除道路須依規範連續完整外，三公尺以上寬度之水系亦採過路連續方式測繪，而後依 CAD 及出圖檔之需求，再予以圖面編修整理，依道路與水系之關係切割水系並加註箱涵及管涵，並於測繪後整理立體測繪使用之圖式與本作業規範之差異，建立轉換模組，包括圖層對照、線型對照及圖例對照，並使圖例名稱與圖層一致，且設定為標準尺度。

103 年度基本地形圖修測工作

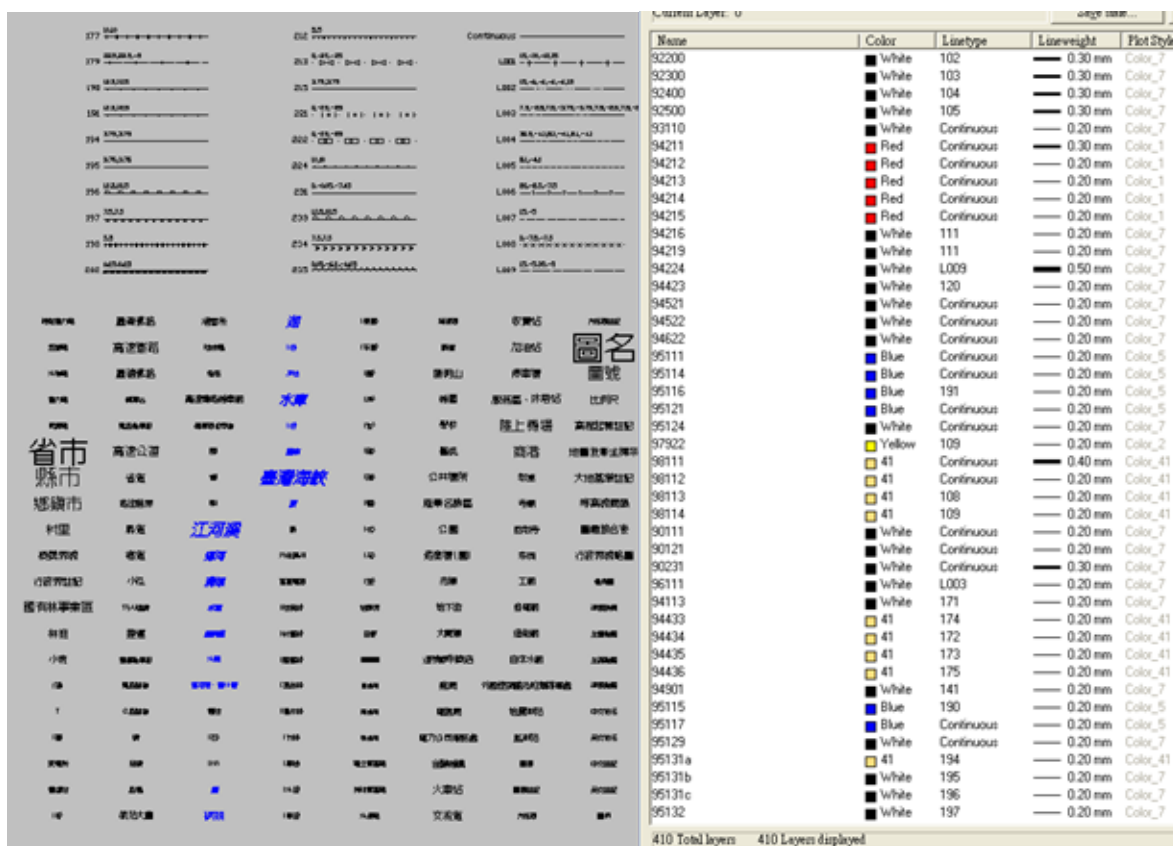


圖 3.6-2 作業底圖檔範例(圖層、線型、符號、註記、顏色)

3.6.2 圖幅整飾資料蒐集

圖幅整飾所需資料內容包含行政區域界線(以內政部行政區域圖依圖幅分幅)、圖號、圖名、密等、航拍日期等，另偏角圖之磁偏角則以圖幅範圍計算 103 年度之磁偏角年平均值。

3.6.3 調繪編修

外業調繪作業在基本圖測製作業中佔有舉足輕重之地位，藉由外業調繪可蒐集圖面資料，並確保向量與屬性資料的正確性及完整性。本公司參考前期計畫執行經驗，研議基本圖調繪作業程序不僅僅為單一的外業調查工作，而應搭配充分的內業資訊前處理及適當的後續資料登打作業。作業方式說明如下：

一、 調繪資料前處理

以立體測圖成果之向量資料為基礎，套疊包含道路名稱、道路編號、河流(水系)名稱、橋梁名稱、地名及各式地標名稱之屬性資料製作為調繪用底圖，並檢視較具疑義之屬性資料，以文字及適當符號註記為

外業調繪重點。例如有缺少參考資料處，或前處理發現不同參考資料來源之屬性有所矛盾時將特別標記，如圖 3.6-3。

1:3300
 出圖日期: _____ 調繪人員簽名: _____
 調繪日期: _____ 調繪人員手機: _____
 回圖日期: _____

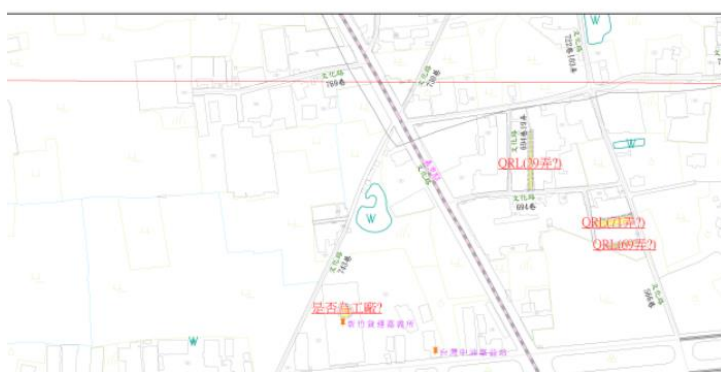


圖 3.6-3 調繪底圖應標記具疑義處

二、辦理外業調繪

於調繪底圖（如圖 3.6-3）上套印「調繪人員簽名」及「現場調繪日期」欄位，由外業人員填寫，除可強化作業人員責任歸屬外，並可提供調繪後編修中仍有疑義時之諮詢連絡管道。外業作業人員赴現場執行調繪作業均須攜帶識別證，執行過程內業編修與外業調繪人員緊密互動，適時因現地狀況或人員特質調整作業要求，並製作「外業調繪作業注意事項」（如圖 3.6-4）文件，由外業人員攜出據以辦理調繪作業。

調繪圖上標示的文字屬性請協助一一確認，確認後請於文字上打勾(或劃圈)。

1. 請確認道路路名，調繪圖上標示有問號(?)的部份，請確認其正確的路名，標示為"其他道路"或"無路名"的部份，請確認是否真的沒有路名。
2. 請確認橋樑名稱，調繪圖繪有橋樑符號，但沒有標示橋名的部份，請確認是否真的沒有橋名。
3. 公家機關請務必調查，並請加註其"全名"(或請標示簡稱、編號，然後拍照供內業編修判讀)。
4. 地標名稱應包含"區域名稱+屬性"，例如加油站、郵局、活動中心、圖書館、公園、學校、大型工廠、電廠、醫院、教堂、寺廟、紀念碑等地標，請加註其"全名"。(例如中油內埔加油站、台糖潮州加油站、潮州郵局、佳佐村活動中心、萬巒鄉立圖書館...)，或請標示簡稱、編號，然後拍照供內業編修判讀。
5. 所有地標請確認其位置是否正確。
6. 若發現現場地物與調繪圖或正射影像差異較大時，請加註說明並拍照供驗收時佐證。

最後，煩請於調繪圖之左上角簽名，並加註調繪日期，辛苦您了，謝謝！

圖 3.6-4 外業調繪作業注意事項文件範例

三、 調繪後資料編修

調繪後資料編修作業同時考量基本圖成圖及 GIS 資料庫建檔需求，在道路名稱部分除於適當位置登打文字註記外，並同時另開圖層建立文字字串供後續 GIS 建檔應用。圖 3.6-5 為本公司執行本案基本圖建置作業，研議完成外業調繪作業程序之實際範例。




																																							
<p>(1) 立測成圖套疊屬性資料，製作調繪用底圖，有疑義處需特別標註。</p>	<p>(2) 於現地辦理外業調查時，於圖上加註調查文字，紀錄調繪人員、時間。</p>																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">E MARKNAME</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>台灣中油太平洋站</td><td>台灣中油太平</td></tr> <tr><td>台灣中油木瓜溪站</td><td>台灣中油木瓜</td></tr> <tr><td>台灣中油水裡站</td><td>台灣中油水裡</td></tr> <tr><td>台灣中油北埔站</td><td>台灣中油股份</td></tr> <tr><td>台灣中油巨豐站</td><td>台灣中油巨豐</td></tr> <tr><td>台灣中油民益站</td><td>台灣中油民益</td></tr> <tr><td>台灣中油由倉站</td><td>台灣中油由倉</td></tr> <tr><td>台灣中油光復站</td><td>台灣中油股份</td></tr> <tr><td>台灣中油吉興路站</td><td>台灣中油吉興</td></tr> <tr><td>台灣中油志學站</td><td>台灣中油志學</td></tr> <tr><td>台灣中油尚志路</td><td>台灣中油尚志</td></tr> <tr><td>台灣中油股份有限公司油品行銷事業部東區營業所花魁</td><td><Null></td></tr> <tr><td>台灣中油股份有限公司油品行銷事業部東區營業處</td><td>地標(區塊)?</td></tr> <tr><td>台灣中油長良站</td><td>台灣中油長良</td></tr> <tr><td>台灣中油南埔站</td><td>台灣中油股份</td></tr> <tr><td>台灣中油建國站</td><td>台灣中油建國</td></tr> <tr><td>台灣中油泉源站</td><td>台灣中油泉源</td></tr> <tr><td>台灣中油羊潭十學站</td><td>台灣中油羊潭</td></tr> </tbody> </table>	E MARKNAME		台灣中油太平洋站	台灣中油太平	台灣中油木瓜溪站	台灣中油木瓜	台灣中油水裡站	台灣中油水裡	台灣中油北埔站	台灣中油股份	台灣中油巨豐站	台灣中油巨豐	台灣中油民益站	台灣中油民益	台灣中油由倉站	台灣中油由倉	台灣中油光復站	台灣中油股份	台灣中油吉興路站	台灣中油吉興	台灣中油志學站	台灣中油志學	台灣中油尚志路	台灣中油尚志	台灣中油股份有限公司油品行銷事業部東區營業所花魁	<Null>	台灣中油股份有限公司油品行銷事業部東區營業處	地標(區塊)?	台灣中油長良站	台灣中油長良	台灣中油南埔站	台灣中油股份	台灣中油建國站	台灣中油建國	台灣中油泉源站	台灣中油泉源	台灣中油羊潭十學站	台灣中油羊潭
E MARKNAME																																							
台灣中油太平洋站	台灣中油太平																																						
台灣中油木瓜溪站	台灣中油木瓜																																						
台灣中油水裡站	台灣中油水裡																																						
台灣中油北埔站	台灣中油股份																																						
台灣中油巨豐站	台灣中油巨豐																																						
台灣中油民益站	台灣中油民益																																						
台灣中油由倉站	台灣中油由倉																																						
台灣中油光復站	台灣中油股份																																						
台灣中油吉興路站	台灣中油吉興																																						
台灣中油志學站	台灣中油志學																																						
台灣中油尚志路	台灣中油尚志																																						
台灣中油股份有限公司油品行銷事業部東區營業所花魁	<Null>																																						
台灣中油股份有限公司油品行銷事業部東區營業處	地標(區塊)?																																						
台灣中油長良站	台灣中油長良																																						
台灣中油南埔站	台灣中油股份																																						
台灣中油建國站	台灣中油建國																																						
台灣中油泉源站	台灣中油泉源																																						
台灣中油羊潭十學站	台灣中油羊潭																																						
<p>(3) 疑義處於拍攝現地照片，提供完整資訊與佐證資料。</p>	<p>(4) 調繪資料登打方式同時符合基本圖成圖與 GIS 建檔需求。</p>																																						

圖 3.6-5 調繪作業程序實際範例

3.6.4 成圖檢查

編輯時針對道路、水系、建物之共界及彼此之位相關係須檢查，並加以改正修繕；並注意等高線與高程點及與地物間之合理性。必要時，須配合正射影像確認之。各單幅除了圖幅內要編輯外，尚須注意接邊處理；編輯之初，以全幅資料接邊檢查，及至後期，則抽取各別圖層進行全區接邊檢查，包括道路及註記、水系及註記、房屋區及註記、等高線、

103 年度基本地形圖修測工作

高程點、鐵路及高壓電、其它地類及註記與行政區域界線檢查，依此原則檢查編修完成。

3.6.5 出圖檔製作

本案出圖檔採用 AutoCAD 軟體 2012 版本製作，主要考量為維持出圖檔及地形圖檔之格式一致，有利於後續之編訂與修改。該軟體之 DWG 圖檔自 2010 版本開始支援填色物件(Hatch)之透明度設定，可依百分比指定填色物件之透明度呈現效果。且將過密之地類註記(譬如旱田、水田、草地、闊葉林等)予以適當省略，以避免圖面過於雜亂。而建物之高差移位造成向量與影像套疊偏差易造成誤解，亦不作為出圖檔輸出內容。各圖層依規範之顏色與尺寸設定完畢後，套疊正射影像即可輸出產生出圖檔。圖 3.6-6 則為基本圖成果範例。

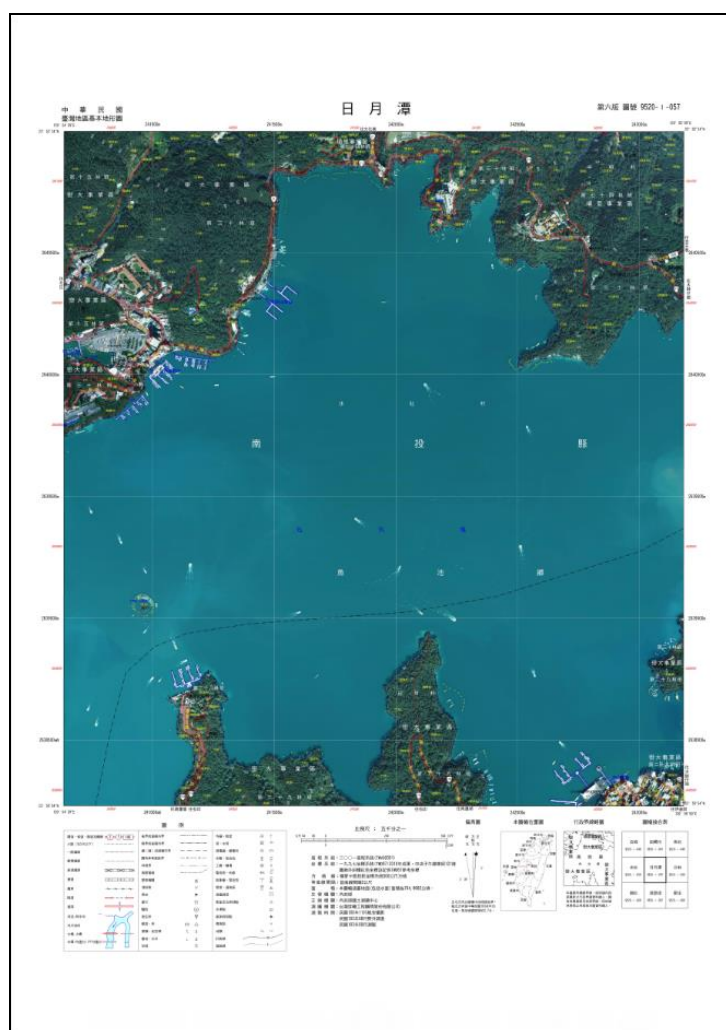


圖 3.6-6 1/5,000 基本圖出圖檔成果範例圖

3.6.6 基本圖修測成果提送

本案基本圖修測作業成果共分三批提送，內容包括外業調繪稿圖、地形圖成圖及出圖檔等；皆已依審查意見修正完畢。成果分批提送時間如表 3.6-1 所示：

表 3.6-1 基本圖修測成果提送時間表

提送時間	成果內容	成果數量	審查意見	修正情形
103.08.01	調繪稿圖 / 地形圖成圖	72	審查通過需修正	已依審查意見修正
103.10.01	調繪稿圖 / 地形圖成圖	34	審查通過需修正	已依審查意見修正
103.10.17	調繪稿圖 / 地形圖成圖	37	審查通過需修正	已依審查意見修正

3.7 正射影像製作

本案空中三角測量作業完成後，即以影像工作站批次處理完成全區之初始正射影像製作，如圖 3.7-1，本項成果主要作為後續外業調繪、圖檔編修等作業之參考圖資。

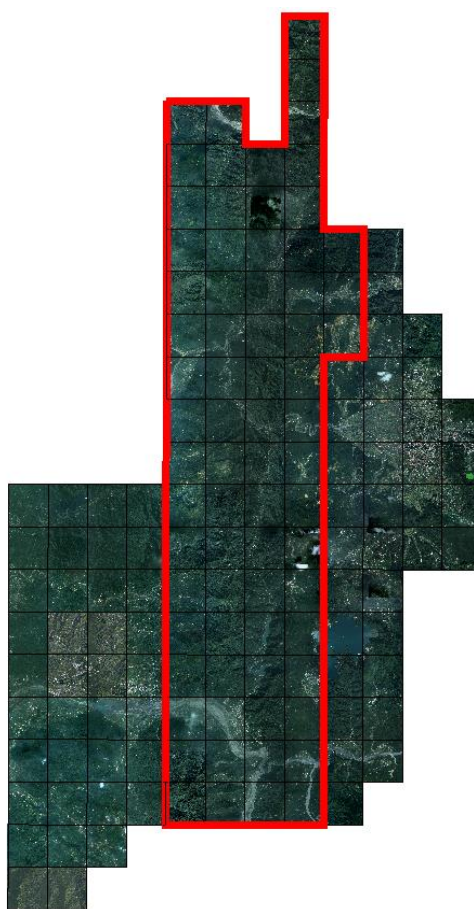


圖 3.7-1 初始正射影像成果

103 年度基本地形圖修測工作

實際作業時，正射影像成果仍於後續辦理色調調整及接邊處理，並對於具高差之結構物(高架橋)進行變形檢查及基本圖向量套疊檢查等自我檢核及修正。由於本案規範要求正射影像之地面解析度為 25 公分，惟部分原始農航所航拍影像解析度尚不足本案之要求，故為符合本案對於正射影像地面解析度之規範，本公司於製作過程中採用立方摺積(cubic convolution)內插法提昇正射影像解析度至 25 公分，共計完成 143 幅基本圖範圍之正射影像，圖 3.7-2、3.7-3 及 3.7-4 分別展示城鎮聚落區、郊區及山區之正射影像成果。



圖 3.7-2 正射影像成果圖(城鎮聚落區)



圖 3.7-3 正射影像成果圖(郊區)



圖 3.7-4 正射影像成果圖(山區)

本案正射影像作業成果分批提送時間如下表所示：

表 3.7-1 正射影像成果提送時間表

提送時間	成果數量	審查意見	修正情形
103.08.01	72	審查通過需修正	已依審查意見修正
103.10.01	34	審查通過需修正	已依審查意見修正
103.10.17	37	審查通過需修正	已依審查意見修正

本案所取得之影像，在部分山區仍有雲或雲氣涵蓋，且農航所進南來針對該範圍亦無較優品質之影像。為解決此一困難，於工作會議第七次決議，含雲之局部範圍使用地調所影像更新。更新時考量 1.呈現最新之地表狀況 2.基本圖像量需與正射相符 3.更新使選擇品質/色調較適合之影像，避免局部更新後反造成新舊影像間之色調、品質不協調。

3.8 數值地形圖地理資訊圖層建置

數值地形圖地理資訊圖層係以基本圖地形圖檔進行轉置，內容包含點(Point)、線(Line)及面(Polygon)三大類，說明如表 3.8-1。本公司已依約完成共 143 幅之地理資訊圖層轉置成果。

表 3.8-1 數值地形圖地理資訊圖層列表

類別	圖層名稱	型態	檔名
控制點		點	ControlPt
行政界	直轄市、縣、省轄市界	面	AdminCity
	鄉、鎮、市、區界	面	AdminTown
房屋		面	Building
地標		點	Landmark
交通	鐵路	線	Railway
	高鐵	線	HSR
	捷運	線	RTS
	道路(雙線)	面	Road
	立體道路	面	Hroada
	小徑(單線)	線	Path
	隧道	面	Tunnel
	橋梁	面	Bridge
	路網	線	MidRoad
水系	河流	面	River
	小河	線	Stream
	水池湖泊	面	Lake
	流域中線	線	MidRiver
公共事業網路		點	Tower
地貌	等高線	線	Contour
	獨立標高點	點	Spot
國有林界	國有林事業區界	線	AdminForest
	國有林班界	線	ForestSub
圖幅		面	FrameIndex
重大工程建設範圍(施工中)		面	Construction

以下依點、線、面三類分別說明各類圖層之主要建置成果。

3.8.1 點圖層

點圖層內容主要包含各式文字註記及地標、行政機關、學校、高壓塔等點圖資，其坐標常含有重要的幾何資訊，以下分為文字註記及非文字註記兩類說明。

一、文字註記

文字註記包含註記_行政界線、註記_建物、註記_交通、註記_水系、註記_植被及註記_國有林等圖層，1/5,000 基本圖中之文字註記是以點圖層之形式建置於 GIS 資料庫中，而其文字內容則轉為屬性方式存在，其中如註記_行政界線、註記_交通及註記_水系之文字，在基本圖中常隨著圖資旋轉，其旋轉角資訊亦一併轉入資料庫以屬性方式存在。

二、非文字註記

非文字註記包含控制點、行政機關、學校及社教機關、地標、管涵、河川流向、高壓線塔及獨立高程點等圖層，其幾何位置準確，轉入資料庫後，再依原圖面之註記或外業調繪成果建置其屬性。

三、資料庫檢查項目

點圖元之資料庫檢查項目較為單純，主要原則為點圖元不應重複，本公司係以 1/5,000 基本圖作為檢核依據。

3.8.2 線圖層

線圖層主要包含行政界線、鐵路、小徑、箱涵、路網、流域中心線、小河等線圖資，其資料庫檢查項目包括圖元不可重複、不可部分及自我重疊、不可有虛擬端點、不可相交或相接未中斷、不可有破碎線段或懸掛端點等項目，為點、線、面三類圖資中檢核最複雜的圖資。

路網(MidRoad)為線圖層中最重要的圖資之一，其定義為道路(Road)等分中心之連線，道路系列圖資雖有道路(Road)面圖層及路網(MidRoad)線圖層兩種，但在資料庫實務應用分析上常以路網為主，因此路網是所有線圖層中最重要的圖資。

路網之建置原則需注意在平面和高架道路交叉口處不可斷線，以表示該處並非十字路口，而檢查原則同上述之線圖層。

考量 GIS 資料庫內容之完整性，本公司建置路網屬性時，亦同時參考外業調繪資料，增加路網資料庫屬性，並確保完整性及連續性，圖 3.8-1 為說明將是否建置屬性之路網線段以不同顏色分類，供檢核人員清楚瞭解是否有漏建屬性之路網圖資。

103 年度基本地形圖修測工作



圖 3.8-1 以顏色分辨是否建置屬性圖(路、段、巷弄等)

3.8.3 面圖層

面圖層主要包含建物區、道路、立體道路、公路編號、隧道、河流、魚池等面圖資，其資料庫檢查項目包括圖元不可重複、不可部分及自我重疊等項目。

道路(Road)是面圖層中最重要圖資之一，其來源即為基本圖中之雙線道路圖資，轉入資料庫前需先於 CAD 環境中確定圖元為正確閉合狀態，而道路常在平面與高架道路交錯時發生不正確閉合，應先作編修後使之正確閉合再轉入資料庫。

圖 3.8-2 為本案 CAD 圖檔轉置數值地形圖地理資訊圖層於 ArcMap GIS 軟體中之套疊展示範例。

3.8.4 數值地理資訊圖層成果提送

依契約規定，本案數值地理資訊圖層作業成果於第二、三階段繳交，提送時間如下表所示：

表 3.8-2 數值地理資訊圖層作業成果提送時間表

提送時間	成果內容	成果數量	審查意見	修正情形
103.08.01	數值地理資訊圖層	72	審查通過需修正	已依審查意見修正
103.10.31	數值地理資訊圖層	143	審查通過需修正	已依審查意見修正

103 年度基本地形圖修測工作



圖 3.8-2 CAD 圖檔轉置數值地形圖地理資訊圖層成果範例

3.9 轉置通用版電子地圖

依契約規定，本案一併辦理通用版電子地圖修測工作。本案作業區於 97、98、100 年度雖已辦理通用版電子地圖修測作業，惟本年度修測基本地形圖係於全區辦理立體測圖，因此通用版電子地圖之向量地物係以本案測製之成果重新辦理轉置；通用版電子地圖須辦理之圖層如表 3.9-1 所示。

本案作業區已於 97、98、100 年度建置通用版電子地圖，其範圍內縣級以上道路部分於 102 年通用版電子地圖作業進行修測，因此本公司規劃產製轉製通用版電子地圖時，可以 97、98、100 年度通用版電子地圖及 102 年度通用版地圖縣級以上道路修測成果作為底圖進行參考。作業程序說明如下：

地標及區塊等屬性與範圍則以 97、98、100 年度建置之成果為基礎，並由外業調繪人員親赴現場確認屬性及範圍。另因納入生活機能設施地標點位，包含公有市場、大賣場、連鎖便利商店、郵局、旅館、加油站、

金融機構等，則先蒐集清冊並標註於調繪稿圖上再交由調繪人員赴現場確認之。

表 3.9-1 通用版電子地圖圖層列表

	圖層名稱	型態	檔名
道路	道路中線	線	ROAD
	道路節點	點	RDNODE
	一般道路	面	ROADA
	立體道路	面	HROADA
	隧道	面	TUNNELA
	道路分隔線	線	ROADSP
	道路註記	點	ANNOROAD
鐵路	臺鐵	線	RAIL
	高鐵	線	HSRAIL
	捷運	線	RT
	鐵路註記	點	ANNORAIL
水系	河流	面	RIVERA
	流域中線	線	RIVERL
	水庫湖泊	面	LAKE
	海岸線	線	COASTLINE
	水系註記	點	ANNORIVER
行政界	縣市界	面	COUNTY
	鄉鎮市區界	面	TOWN
	村里界	面	VILLAGE
區塊	區塊	面	BLOCK
建物	建物	面	BUILD
	地標	點	MARK
	控制點	點	CONTROL
	門牌資料	點	ADDRESS
	圖幅	面	FRAMEINDEX
	彩色正射影像： 解析度 25 公分	網格	ORTHO
	重大工程建設範圍(施工中)	面	CONSTRUCTION

103 年度基本地形圖修測工作

3.9.1 重新轉置圖層

立體測圖作業完成後，即刻配合數值地形圖地理資訊圖層建置及通用版電子地圖產製需求，辦理圖層轉置，包含道路、鐵道、建物及水庫湖泊等圖層。以上圖層須先進行圖面清理並修正錯誤之位相關係後，再進行屬性資料建置。屬性資料則以 97、98、100 年度通用版電子地圖相關圖層及相關清冊為基礎，搭配外業調繪確認之結果修訂於屬性資料表中，以確保記載之資訊符合現況。

3.9.2 通用版電子地圖成果提送

依契約規定，本案通用版電子地圖作業成果於第三階段繳交，提送時間如表 3.9-2；各圖層於 GIS 軟體之套疊範例如圖 3.9-1 所示。

表 3.9-2 通用版電子地圖作業成果提送時間表

提送時間	成果內容	成果數量	審查意見	修正情形
103.10.31	通用版電子地圖	143	審查通過需修正	已依審查意見修正

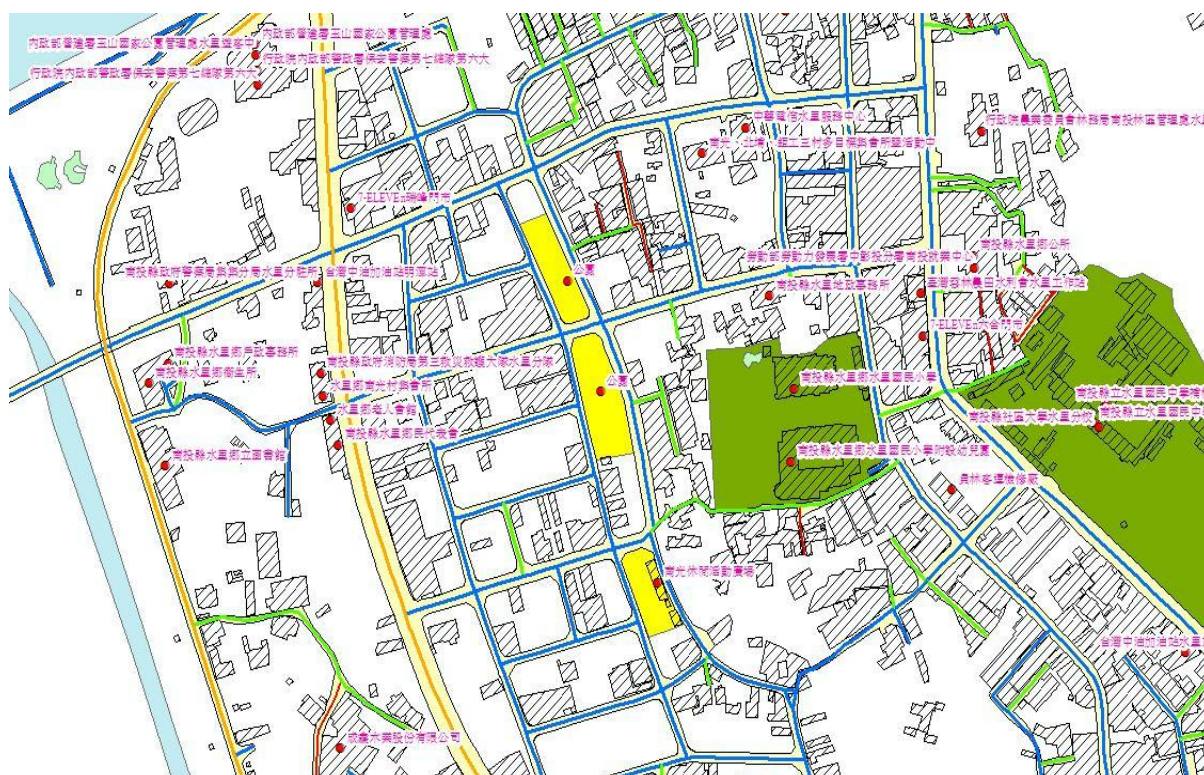


圖 3.9-1 通用版電子地圖修測成果範例

3.10 建置詮釋資料

詮釋資料係描述地理資料之重要方法及技術。本案作業基本圖、正射影像、數值地形圖地理資訊圖層及通用版電子地圖等作業成果皆須製作詮釋資料，且應分別產生文字檔與 XML 格式。依據內政部詮釋資料標準，必填詮釋資料欄位包含識別資料、限制資料、資料品質、空間展示、供應資料、範圍資料、維護資料、引用資料、參考系統及其他資訊等項目。以下針對詮釋資料作業成果說明如下：

3.10.1 詮釋資料文字檔

詮釋資料文字檔之填寫內容係配合 測繪中心「100 年度建置 國土測繪資訊整合流通倉儲服務網站暨倉儲料庫維護」案所規定之欄位項目填寫，包含「檔案識別碼」、「圖資名稱」、「詮釋資料標準名稱」、「詮釋資料標準名稱」等，總計 42 項資訊。

本案所產製之詮釋資料文字檔係採用 CSV(comma-separated values) 格式記錄資料數據。在 CSV 文件中，數據的欄位係由逗號分隔，並可形成表格式的資料結構。CSV 文件檔建立詮釋資料可利用 Excel 試算表軟體進行編輯處理，完成後以圖幅為單位儲存為 CSV 文件檔。圖 3.10-1 為本案利用 Excel 軟體編基本地形圖層之詮釋資料畫面。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	MD_Metad	NAME	MD_Metad	MD_Metad	MD_Metad	MD_Data	MD_Data	MD_Data	MD_Data	MD_Data	MD_Resol	MD_Repre	MD_Keyw	MD_Legal	MD_Legal	MD_Legal
2	fileIdentifie	NAME	contact	metadataSt	metadataSt	Citation	abstract	purpose	pointOfCot	spatialRepr	distance	denominat	keyword	accessCon	useConstra	otherConst
	TW90100C	通用版電	內政部國 土測繪中 心地形及 海洋測量 課 +886-4- 22522966	TWSMP	Ver2.0	102年度基	本項「臺	灣1.建置國	台灣世曦 工程顧問 股份有限 公司 +886-2- 87973567	vector		5000	五分之	9,010,011	A12;B12;C	9,010,011
3			中市南屯 區黎明路 2段49 7號四樓 mb@mail. nlsc.gov.t						11491臺 北市內湖 區陽光街 323號 pr@ceci.c om.tw							

圖 3.10-1 以 Excel 軟體製作詮釋資料文字檔操作畫面圖

3.10.2 詮釋資料 XML 格式

TWSMP 詮釋資料之描述對象為 ISO19115 標準中所定義之資料集 (Dataset)，其意義為「可辨認的資料集合」，在本案中，係以圖幅作為詮釋資料之描述單位。XML 為具備彈性之記錄架構，而非固定存在的欄位架構，可選擇必要之元素加以記錄，避免儲存空值以減少資料儲存量並提升詮釋資料可讀性。

本案作業成果之 XML 詮釋資料係以 測繪中心所提供之 TWSMP v.2.0 詮釋資料範例檔進行處理，針對個別圖幅分別填入：圖資中文名稱、作業單位、關鍵字、取得限制、安全性限制及圖幅四角經緯度。填寫完成後，須針對內容加以驗證(Validation)，以確保符合 XML 之物件階層架構。本公司所製作之 XML 詮釋資料係以 XML 編輯軟體 XMLSpy 進行格式驗證，如圖 3.10-2。

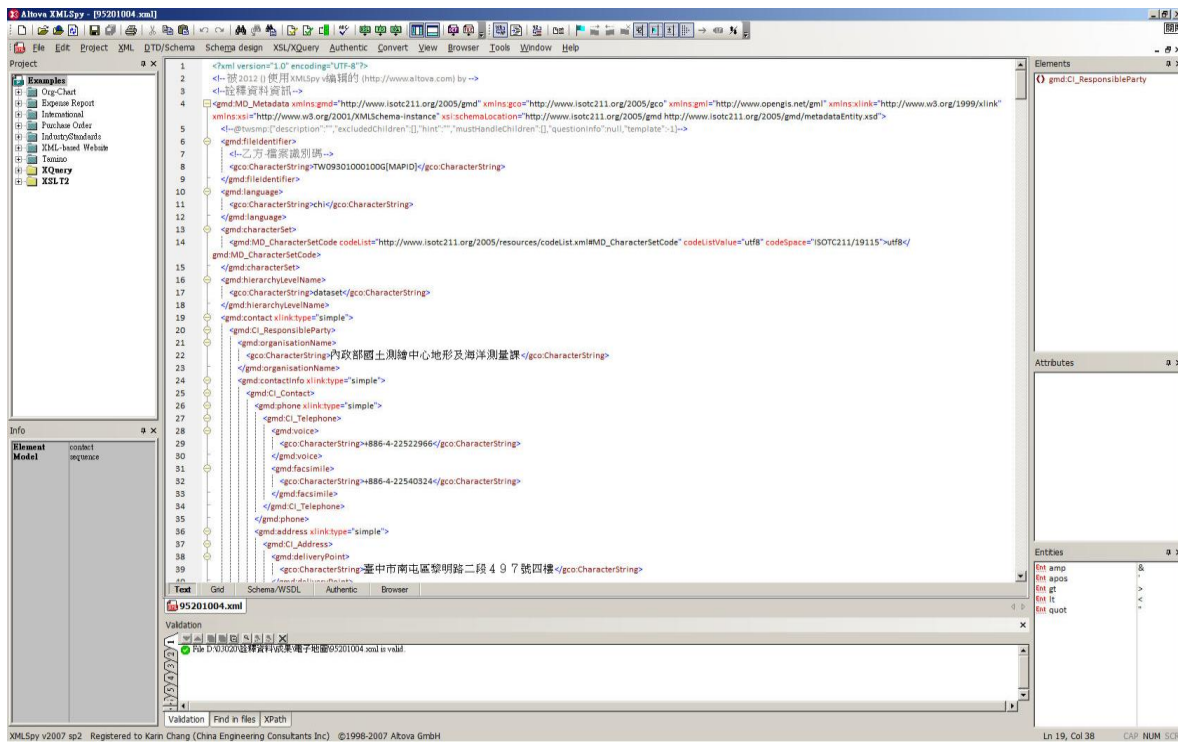


圖 3.10-2 以 XML 編輯軟體編定及驗證詮釋資料操作畫面圖

3.10.3 詮釋資料成果提送

依契約規定，本案於第二階段始繳交全區詮釋資料作業成果，提送時間及成果內容如下表所示：

表 3.10-1 詮釋資料成果提送時間表

	成果內容	成果數量	審查意見	修正情形
103.08.01	基本圖詮釋資料 正射影像詮釋資料 數值地形圖地理資訊圖層	72	審查不合格	已依審查意見修正
103.08.01	通用版電子地圖詮釋資料	72	審查不合格	已依審查意見修正
103.08.01	調繪稿圖 地形圖成圖	72	審查不合格	已依審查意見修正
103.08.01	基本圖出圖檔	72	審查不合格	已依審查意見修正
103.10.31	基本圖詮釋資料 正射影像詮釋資料 數值地形圖地理資訊圖層	143	審查通過需修正	已依審查意見修正
103.10.31	通用版電子地圖詮釋資料	143	審查通過需修正	已依審查意見修正
103.10.31	調繪稿圖 地形圖成圖	143	審查通過需修正	已依審查意見修正
103.10.31	基本圖出圖檔	143	審查通過需修正	已依審查意見修正

3.11 試辦整合資源方式辦理基本圖資更新作業

基本圖與現況差異較大地區，可使用較新年度之高品質圖資輔助製圖，目的是整合既有資源以加速圖資更新速度。經濟部地質調查所近年來在莫拉克颱風後，進行全國性的光達及數值地形模型資料製作，已建置完成高精度、高品質、大範圍之國家地形資料。去年之基本圖試辦工作亦有良好之試辦成果，相關試辦經驗也已經納入規範之工作說明和驗收項目。地形以外之地物測繪及屬性建置，通用版電子地圖及國土利用調查成果更新頻分別為每兩年即每三年可完成全國性之圖資更新，故此資料可做為圖資更新之主要來源參考。

通用版電子地圖和國土利用調查，兩者作業過程以航測製圖作業為基礎，通用版電子地圖在航照立體模型上劃定區塊邊界並初步判釋類別，並輔以現場調查確認屬性類別及地標名稱，成果同時具備精度及可

103 年度基本地形圖修測工作

靠度。而國土利用調查成果，則以航照之正射影像為基礎劃分各類別坵塊，並且以人工到現場清查確認各坵塊之土地利用/土地使用型態，再給定其土地使用類別。

本案之測試案例分別以山區與城區之測試範例各選定 1 幅五千分之一圖幅，進行試辦之作業，並且與現行之測圖作業分析比較。城區之測試案例，位於桃園中壢市中心，具有密集的建物及多樣的地類混雜，地形起伏較為平緩；山區之測試案例，位於桃園大溪鎮東南側，建物聚落較少，地類多為面積較大之農用、林地，亦有部分之建物農地複合使用區域。

本測試工作中所使用的通用版電子地圖為 102 年度蒐集當時農航所最新時序的航拍影像，進行空三量測作業，採用航測立體像對測製成果，其成果包含電子地圖向量圖資及正射影像。而使用的國土利用調查成果為 102 年度使用正射影像進行數化成果，因該計畫進行時，電子地圖之正射影像成果尚在製作中，因此所使用的正射影像為農航所前一版次正射影像成果。

綜合上述對於各項參考資料之內容及特性說明，可彙整資料特性於表 3.11-1

表 3.11-1 參考資料特性比較表

	光達	Emap	國土
資料形式	網格式	向量式	向量式
更新頻率	-	2 年	3 年
生產方式	半自動化 過濾點雲	立體製圖	正射數化+ 現場調查
資料類別	Land Cover	Land Cover	Land Use
資料內容	高程值	建物、道路、 水、地標	區塊 (三級分類·103 類)
優先性	3	1	2

3.11.1 試辦方法說明

本試辦工作中，測製基本圖所使用之航照影像與通用版電子地圖所使用之測製影像相同，故基本圖與電子地圖並無時間差異所導致須修測之部分，僅需針對通用版電子地圖與基本圖規範有差異之部分進行加值

測製，如：部分建物(T 棚)、河流(單線水)、道路(小徑)、地類(包括箱涵、管涵、堤防等)。在屬性名稱整合使用各種來源電子地圖、門牌資料、戶外等以及通用版電子地圖資料之轉製作為繪製參考之技術成熟，因此試辦方法之說明著重於國土利用調查成果之整合方法。為了解整合資源方式辦理基本圖資更新作業所需之成本及其成果品質，並與傳統航測方式比較，作為未來基本圖作業之參考，本公司以二種作法與傳統航測方式測製地類進行比較優劣特性與成本分析，詳細說明如下：

一、參考國土利用調查成果於航測立體模型測製(以下簡稱方法 A)

方法 A 為除了常用的通用版電子地圖及光達成果，另外搭配上國土利用調查成果，作業流程圖如圖 3.11-1。希望在基本圖生產的過程中可整合既有資源做為立測參考，評估其在生產過程是否可以有效率或品質上之提升。

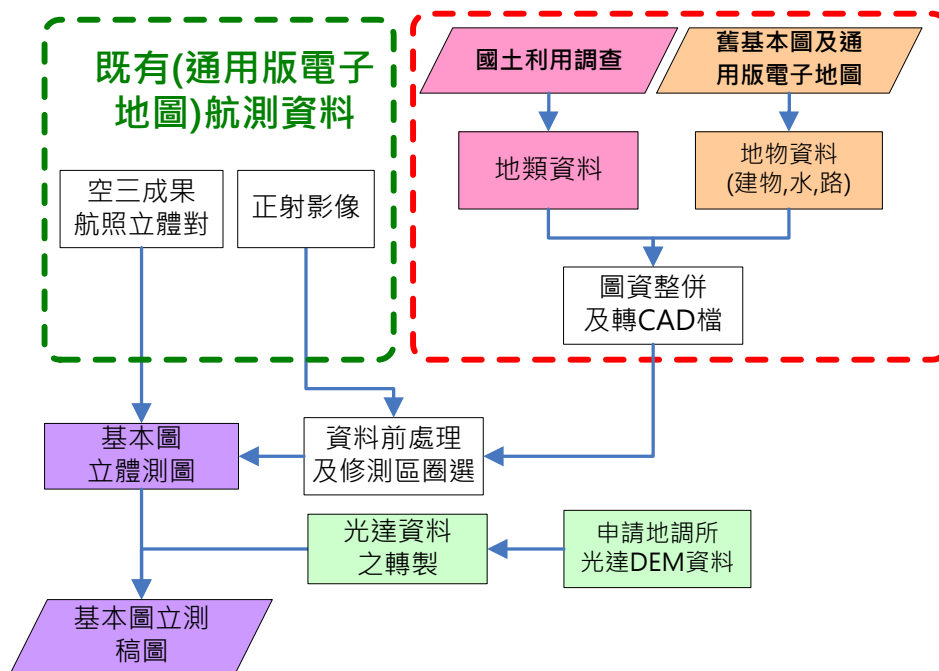


圖 3.11-1 參考國土利用調查成果立測流程圖(方法 A)

其主要工作內容包括：

1. 光達資料之轉製：將地形模型套疊至立體模型上進行檢查，剔除粗差及錯誤後，針對 DTM 進行修正，使用 SCOP++軟體計算出之 5 公尺解析度網格點，得到修正後之 DTM 及等高線。

2. 整併國土利用調查成果與通用版電子地圖向量成果，並轉製為 CAD 檔：利用圖 2.7-3 之屬性對照表，將對應之國土利用調查成果，於資料庫中濾出(如圖 2.7-2)待轉製之分類區塊轉製成為地類、地類邊界之 CAD 檔，其過程如圖 3.11-2。將整併後的 shp 檔案，利用其欄位編碼，轉換製各圖元於 CAD 相對應圖層。

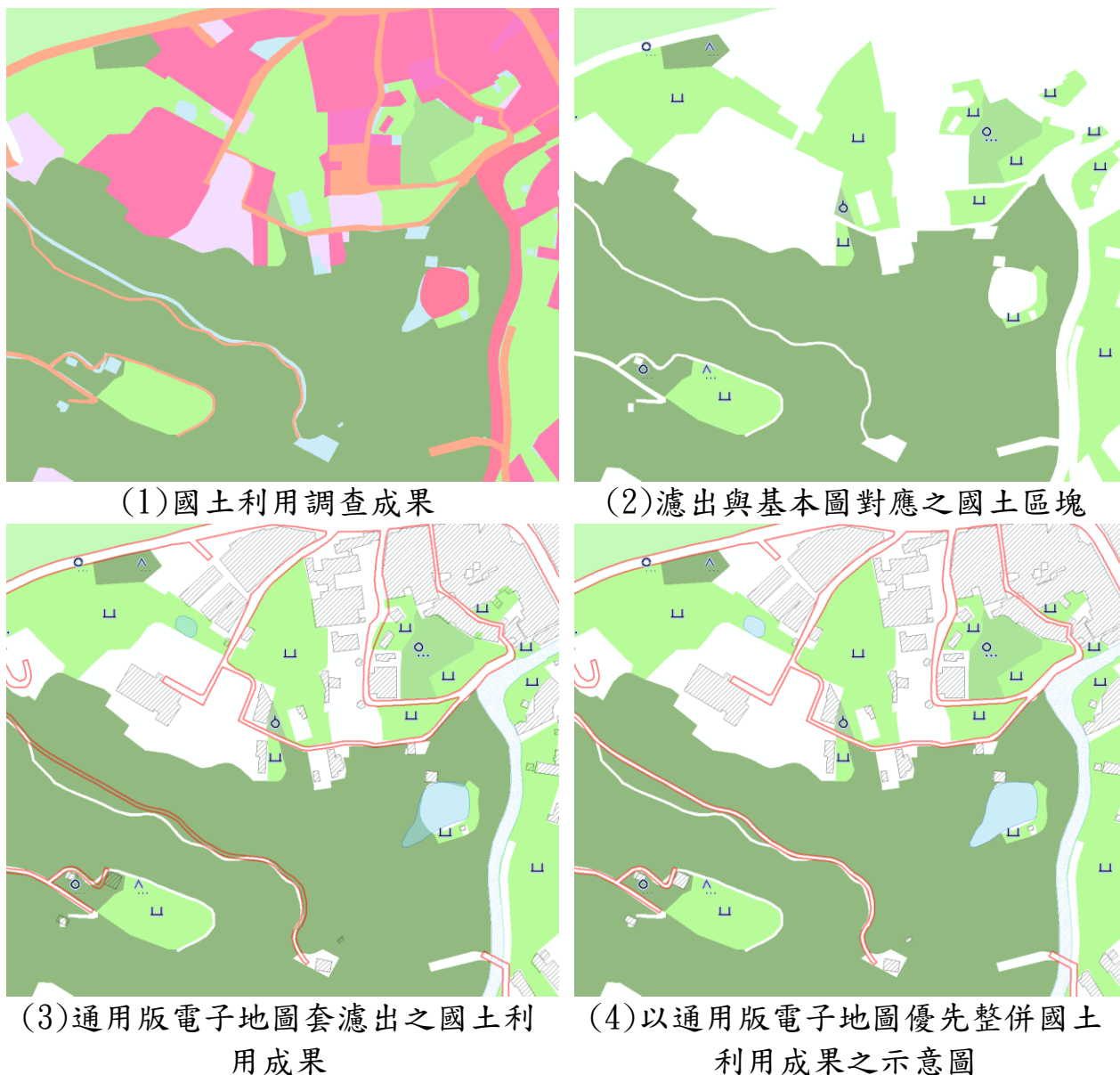


圖 3.11-2 圖資整併過程示意圖

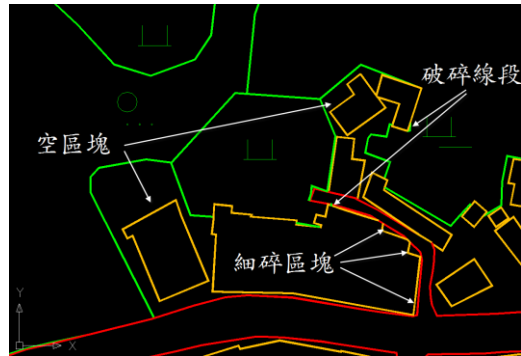
3. 資料前處理及修測區圈選：因國土利用調查成果所使用之測製方式、測製影像與通用版電子地圖不同，且使用影像有時間上的落差，在參考使用的過程中，會有以下問題：(1)國土分類會有無法對應基本圖之空區塊，如圖 3.11-3(a)所示，且整併後圖檔會有細碎線段及區塊 (2)繪製基準不同，部分類別無法對應，圖 3.11-3(b)之防風林繪製 (3)影像年

103 年度基本地形圖修測工作

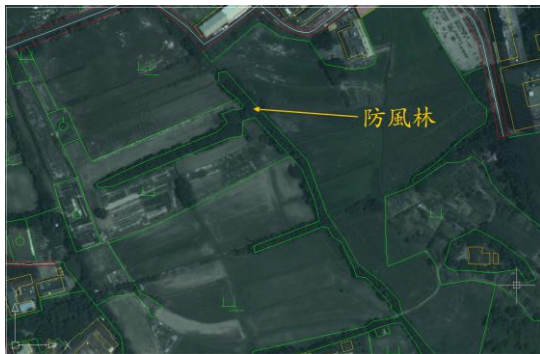
份差異造成國土區塊分類與影像不一致，如圖 3.11-3(c)。因此，必須將整併後的圖檔進行資料前處理，改善上述資料間矛盾並且刪除無法使用之地類資訊並使用正射影像進行修測區圈選。CAD 檔的前處理工作包括：(1)刪除細碎線段及雜點(2)檢視因測圖標準差異，刪除基本無法使用之地類邊界線(3)套疊通用版正射影像，刪除因時間差異造成的地類異動。



(a-1) 整併後圖檔之 GIS 檔



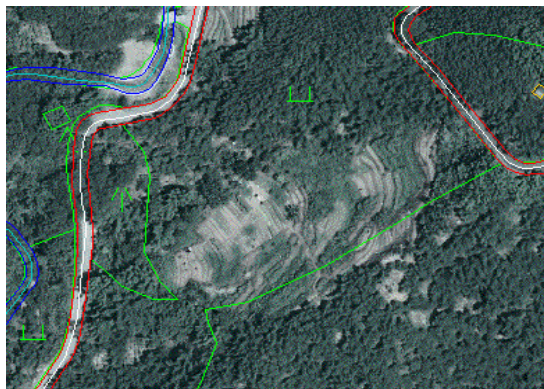
(a-2) 整併後圖檔之 CAD 檔



(b-1) 國土之繪製方式



(b-1) 基本圖繪製方式



(c) 國土區塊分類與影像不一致

圖 3.11-3 國土利用調查成果轉為地類參考不合理之態樣

4. 基本圖測製：參考上述前處理之成果，在航照立體對上進行基本圖測製，圖 3.11-4 則展示了立測所使用的參考圖檔，以及立測稿圖成果示意圖。測製內容除地類、地類界外，尚包含基本圖不同於通用版之箱涵、管涵、堤防、橋梁、小水溝、小徑等等。

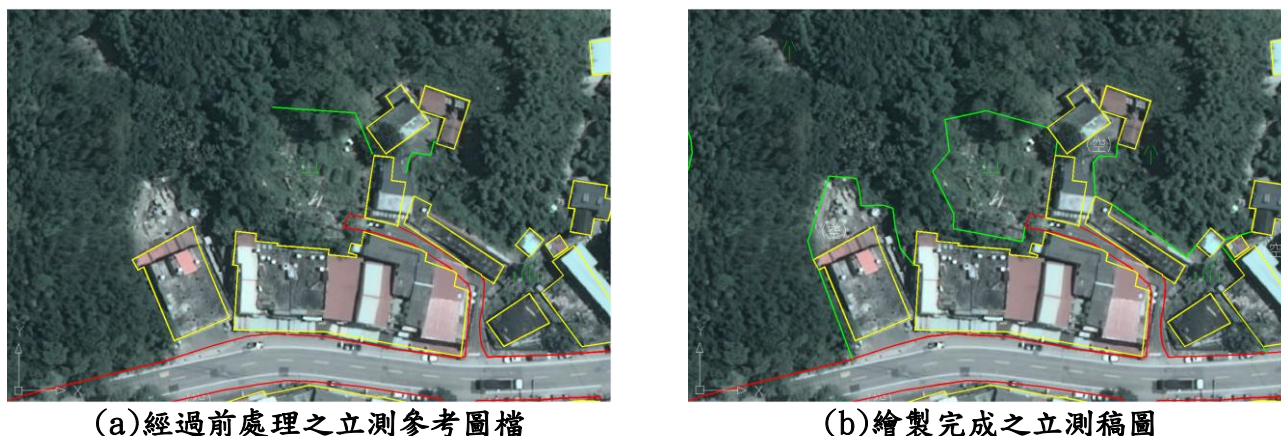


圖 3.11-4 參考國土利用調查立測基本圖成果(方法 A)

二、參考國土利用調查成果正射數化基本圖(以下簡稱方法 B)

方法 B 為試辦方法 A 之過程中採用前處理+立測製圖兩階段作業太過耗時，因此規劃出此精省做法，直接在正射影像上將參考圖資作為背景，進行基本圖正射數化，作業流程圖如圖 3.11-5。

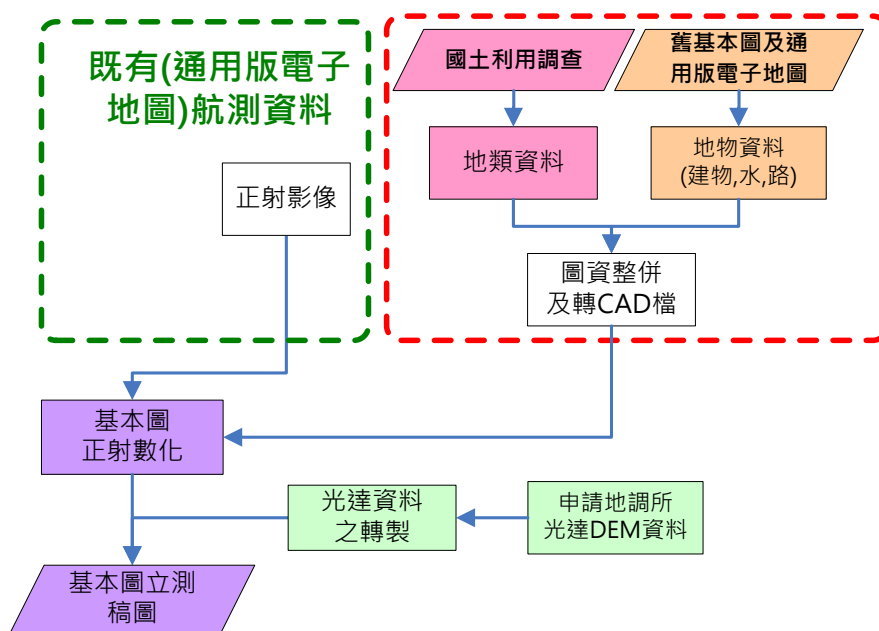


圖 3.11-5 參考既有資料正射數化流程圖(方法 B)

但主要工作內容包括：光達資料之轉製、整併國土利用調查成果與通用版電子地圖向量成果、基本圖正射數化，工作詳細內容可參考方法 A 之說明。圖 3.11-6 展示使用正射影像數化基本圖成果，可看出方法 B 與方法 A 數化成果，針對 1/5,000 的基本圖而言，地類的判釋、區塊其成果差異不大。



圖 3.11-6 參考國土利用調查成果正射數化基本圖成果(方法 B)

三、僅參考通用版電子地圖測製基本圖 (以下簡稱方法 C)

方法 C，直接在航測模型上進行測製(僅參考通用版電子地圖)，作業流程如圖 3.11-7，其主要工作內容包括：光達資料之轉製、通用版電子地圖向量成果之轉製。由於本試辦工作中，用以測製基本圖之影像系來自通用版電子地圖之空三成果，因此無時間差異所需進行之圖資更新修測，僅需針對基本圖與通用版電子地圖規範相異處，進行繪製與編輯即可。表 3.11-2 為通用版電子地圖不包含，但基本圖需增加測繪的內容。

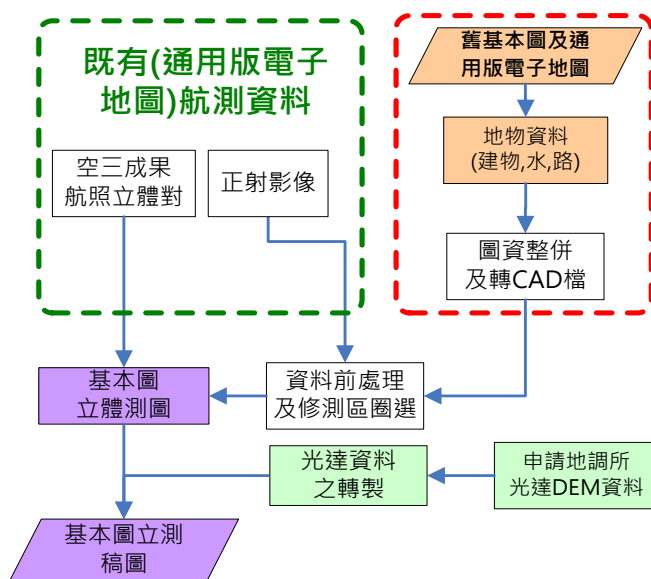


圖 3.11-7 僅參考 Emap 立體測圖流程圖(方法 C)

表 3.11-2 以 Emap 為基礎測繪基本圖測繪內容列表

類別	項目
人工構造物	墓地、塔、亭、大佛像、變電所、抽水站、堆積場、
交通系統	小徑、橋梁、吊橋、箱涵、管涵、防波堤
水系	小水溝、水壩、攔沙壩、魚梯、堤防、瀑布、沙洲、河川方向
公共事業網路	高壓線塔、高壓電線
植被覆蓋及農漁養殖(地類)	針葉林、闊葉林、竹林、混合林、水田、旱地、果園、茶園、圃、養殖池、草地、地類界
地貌	等高線、獨立標高點、凹地、崩土、岩床、雨裂
地標類	紀念碑、紀念塔、牌樓、牌坊、寺廟、教堂、

3.11.2 方法分析比較

上述三種基本圖產製方式及工作內容比較如表 3.11-3。方法 A 整併兩種資料用以作為測圖參考，經過前處理及立體測圖兩階段作業。其中方法 B 不處理整併後的參考圖資，在正射數化時僅作為背景參考，不直接使用，可省略處理整併兩種資料所產生的資料矛盾處；方法 C 僅參考通用版電子地圖進行基本圖測繪，所使用之影像為與通用版之來源影像相同。而現行基本圖修測，同樣單參考通用版電子地圖進行測圖，但使用之影像年份較通用版新，所以必須對通用版電子地圖之圖元內容進行修測。

表 3.11-3 資源整合方式測製基本圖比較表

	方法 A (整併 2 種資料立測使用)	方法 B (參考 2 種資料數化)	方法 C (參考 Emap 立測)
前處理	○	×	×
測圖方式	立測	正射數化	立測
修測	×	×	×

基本圖對於地類區塊大於 25 公尺*25 公尺須予以繪製，同類範圍之間距若小於 5 公尺者得合併同一區塊，大於 5 公尺則需分開測繪，因此無論以立體測圖或是正射數化方式，其成果皆可滿足規範需求。

3.11.3 工時及成本分析

為比較分析各方法所需之成本以進行比較，於測製過程中，紀錄所需之工時，結果如表 3.11-4：

103 年度基本地形圖修測工作

表 3.11-4 基本圖測圖(不含編纂、出圖檔製作)工時比較表

	方法 A 城區	方法 B 城區	方法 C 城區	方法 A 山區	方法 B 山區	方法 C 山區
前處理 (hr)	7	0	0	7.5	0	0
基本圖測製 (hr)	13	14	12	8.5	9	8
Emap 修測 (hr)	24			16		
地形/地物整體性編 修(含等高線) (hr)	24			32		
測圖時間總計 (hr/幅)	68	62	60	64	57	56
*不含 Emap 修測之 測圖時間總計(hr/幅)	44	38	36	48	41	40

*不修測之測圖係指，測製基本圖所使用之影像為與通用版之來源影像相同

若測製影像與通用版電子地圖來源影像一致，不需要因為影像更新而進行修測，僅需針對基本圖有而電子地圖不包含之項目進行測製，由表 3.11-3 可得知，在使用國土成果作立測參考資料的情況下，因參考資料與基本圖定義規格差異大，反造成作業不流暢、效率降低，作業工時較既有方法增加。

將工時計算成本時為避免成本估算因建置廠商人力成本高低、管銷費用不同等等而有所偏差，估算上以現行之 Emap 搭配航測(方法 C)之方式作為比較基準，與其他方法之測製時間及成本以比例法比較之。為將成本估算與執行現況相連結，以本案實際執行狀況，合理估算修測及地形/地物整體性編修所花費時間，以便統計測圖工作項目所花費之整體時間。

以本年度(103 年度)基本地形圖修測案之地物測繪(數值立體測圖)及採用 Emap 進行航測(方法 C)，每幅單價分別為新台幣 9,500 元整。本年度測區城區約佔 1/7，山區約佔 6/7，測製時間加權平均計算為：

$$56 * 6/7 + 60 * 1/7 = 56.6 \text{ (hr)}$$

以此計算本年度測製費用每幅每小時單價為：

$$9500 / 56.6 = 168 \text{ (元/幅/hr)}$$

接著以此每小時測製單價，計算各方法之測製成本。以目前台灣通用版電子地圖之更新頻率而言，每兩年更新全台圖資。若在一年之內，農航所在部分區域未航拍到新影像，或因工期、經費有限，可以本案之試辦作業為參考，不使用新航拍影像進行空三及測圖作業。實務上若未來需進行經費預算評估，可依估算之工時，將修測工時於以折減，並依照測製區山區及城區之比例，將其測製成本依比例加權計算。

表 3.11-5 基本圖測圖(不含修測 Emap)成本分析比較表(城區)

	方法 A (整併 2 種資料立測使用)	方法 B (參考 2 種資料數化)	方法 C (參考 Emap 立測)
城區基本圖測圖 平均測製時間 (hr/幅)	44	38	36
測製成本 (元/幅)	7389	6381	6045

表 3.11-6 基本圖測圖(不含修測 Emap)成本分析比較表(山區)

	方法 A (整併 2 種資料立測使用)	方法 B (參考 2 種資料數化)	方法 C (參考 Emap 立測)
山區基本圖測圖 平均測製時間 (hr/幅)	48	41	40
測製成本 (元/幅)	8061	6885	6717

本年度測區城區約佔 1/7，山區約佔 6/7，若測區前一年度已完成通用版電子地圖之更新維護工作，僅使用既有資料進行基本圖測製，成本加權平均計算為：

$$6045 * 1/7 + 6717 * 6/7 = 6621 \text{ (元/幅)}$$

基本圖成果項目多元且工序繁複，依照試辦工作模式，在已經取得航照立體像對的前提下，以本案之單價分析表分析個工作項目之經費，評估每幅基本圖之成本如表 3.11-7。

103 年度基本地形圖修測工作

表 3.11-7 基本圖成本分析表

103 年基本圖單價分析表				試辦評估單價	
	單位	數量	單價	單位	單價
一、基本圖修測	幅	135	27,735	幅	19,514
(一) 控制測量	式	1	178,500	式	0
(二) 空中三角測量	式	1	450,000	式	0
(三) 影像控制區塊測製	式	1	111,975	幅	1,100
(四) 數值地形模型測製	幅	135	750	幅	750
(五) 等高線測繪(光達轉製等高線)	幅	135	1,300	幅	1,300
(六) 正射影像製作	幅	135	1,400	幅	0
(七) 地物測繪(數值立體測圖)	幅	135	9,500	幅	6621
(八) 調繪補測	幅	135	3,600	幅	3,600
(九) 基本圖編纂	幅	135	3,600	幅	3,600
(十) 數值地形圖地理資訊圖層製作	幅	135	1,900	幅	1,900
(十一) 詮釋資料製作	幅	135	200	幅	200

工作項目單價與 103 年基本圖不同者，說明如下：

子項目(一)、(二)、(六)：因已取得空三及正射成果，不需要進行空中三角測量、控制測量、製作正射影像，因此單價為 0 元。

子項目(三)：因不需進行空三量測，無法在空三階段全區批次進行特徵點量測工作。需重新在空三模型進行特徵點量測，並轉製為影像控制區塊成果，因需重新上立體模型量測，工作數量改以圖幅為單元，單價依實際作業時間調整。

子項目(七)：單價分為城區單價及山區單價，單價計算參考表 3.11-4 及表 3.11-5。

3.11.4 綜合效益分析

綜合以上各項分析結果，就國土利用調查成果而言，作為基本圖參考無法有效減少工時。其原因在於，國土利用調查的分類依據為國土利用及土地使用(Land Use)，而基本圖之地類區分以航測判釋土地覆蓋(land Cover)依據。而現行的國土利用調查採第三級共 103 類，未來將改以第二級分類製作並且以通用版電子地圖為測製基礎，分類類別將減少

且與通用版之資料不一致狀況應可改善。但就其規範之規格定義及圖資使用目的與基本圖差異過大，因此難與基本圖接軌，作為參考圖資無法提升製圖生產速度。整體上而言，建議基本圖立測時參考規格類似之通用版電子地圖進行(方法 C)，避免使用資料可用度低之參考資料，避免作業人員在測圖過程被與現況不符之資訊干擾，反造成作業時間增加。

莫拉克颱風之後，地調所已完成全台光達掃描 1 公尺解析度之 DTM，測繪中心亦積極推動通用版電子地圖維護更新，預計每兩年可完成全台之維護更新。本案試辦工作整合上述高品質之既有資源，未來建議可直接採用通用版電子地圖之空三、正射影像成果，在計畫啟動之初即可進行圖資生產工作，避免因航照影像申請、控制天候不佳等因素，造成逾期之風險。再者，使用通用版電子地圖之航照進行基本圖測製，因參考向量圖資與影像一致，僅需針對參考圖資未包含之內容進行測製，不須針對建物、道路等進行修測，可有效加速圖資更新。整體看來，快速更新各項圖資並使用既有資源整合產製基本圖，國家各項圖資亦較有一致性，未來使用者在多元圖資使用上可避免矛盾之情況發生。

第四章 精度檢核及品質管控

本公司針對本案所產製之成果項目均辦理自我檢核，包括航空攝影、控制測量、空中三角測量、建置影像控制區塊、立體測圖、正射影像、地形測錄及地理資訊資料庫編修等多項工作流程，各階段性資料所對應之檢核重點及表單說明如表 4-1，以下各節則說明各項自我檢核作業之辦理方式。

表 4-1 航測及製圖作業各工作階段之重點檢核列表

項次	工作流程	階段性資料	檢核重點項目	表單 (附錄三)
1	航空攝影	航攝影像	影像比例尺、重疊度、影像品質	表 2
2	控制測量	控制點成果	控制測量內業查核、外業測量資料檢核、控制測量成果品質檢核誤差	表 3、4、5
3	空中三角測量作業	航測控制點	使用控制點分布、空三平差殘差	表 6
		航測檢核點	空三和影像控制實體之坐標差	表 6
		平差報告	多餘觀測數、中誤差、轉點殘差	表 7
		影像控制區塊	坐標較差均方根值	表 8
4	立體測圖	CAD 圖檔	上機精度查核、地物完整性檢核	表 9
5	調繪補測	調繪成果圖	調繪底圖資料確認、現地像片編號及品質	表 10
6	正射影像	正射影像	地形圖套疊檢核、接邊檢核、色調檢核、具高差地物之檢核	表 11
7	地形測錄	DEM/DSM	資料完整性、接邊檢核、DEM 與 DSM 差值之合理性	表 12
8	基本圖資料庫編修	GIS 圖層	位相檢核、圖層間法則性檢核、圖層轉置後完整性檢核	表 13、14
9	電子地圖資料庫編修	GIS 圖層	位相檢核、圖層間法則性檢核、屬性資料檢查	表 13、14

4.1 航攝影像檢查

影像檢查的項目包括航攝影像涵蓋的範圍、影像比例尺、重疊度、及解析度等項目是否符合要求，照片的清晰度，反差情況是否良好。檢核用表單詳如附錄三之表 2。圖 4.1-1 為利用 ESRI ArcGIS 軟體以 1/25,000 經建版為參考底圖套疊航攝影像，進行影像涵蓋位置及重疊度檢核之程式介面示意圖。

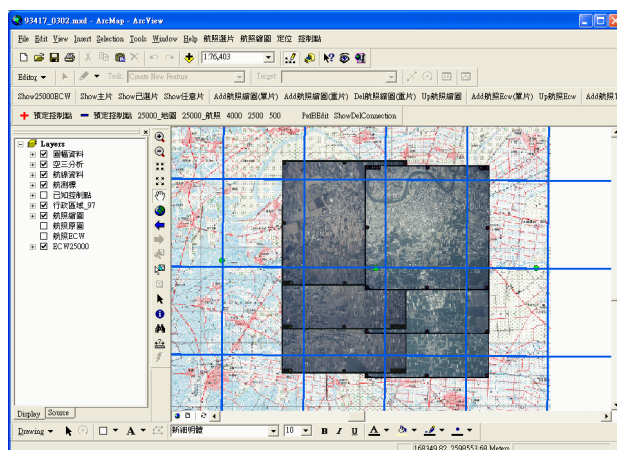


圖 4.1-1 影像涵蓋位置及重疊度檢核示意圖

為驗證影像之清晰度，既有影像採人工選取色調或對比明顯之邊緣線評估其清晰度，如圖 4.1-2 所示。依契約規定，影像之模糊參數(Blur Parameter)不得大於 1 個像素尺寸、調製協調函數(MTF)在每公釐 20 線對數時不得低於 0.4。惟本案逕行採用農航所航拍影像辦理航測相關作業，並未特別針對影像清晰度進行評估與判定是否符合契約規範。

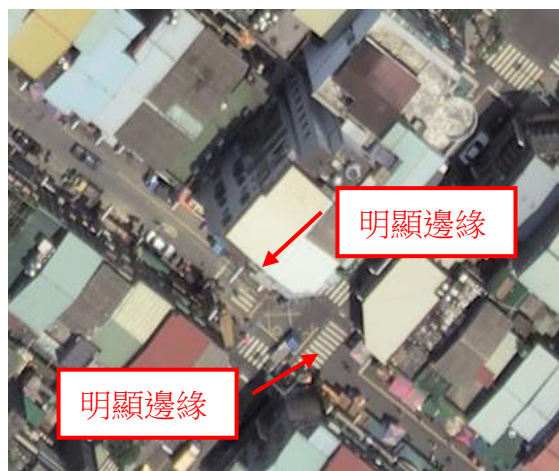


圖 4.1-2 選取明顯邊緣線以評估影像清晰度意圖

4.2 空三測量成果檢核

在以往空三測量平差作業中均以文字報表之方式呈現，對於圖形強度之檢核易出現缺失。例如：空三點量測規範中規定，在每張像片 9 個標準點上至少要有一點須量測到附近之所有鄰片，此標準在以往文字型態之平差報表中不易檢查，以致航帶間轉點不完全之情形難以發現，而此種缺失常造成模型連接處高程不一致之情形。

因此，在空三測量平差作業時，除注意各觀測量之精度是否符合規範要求外，亦將以圖形化方式進行圖形分析，具體方式說明如下：

- 一、各觀測量之量測誤差符合常態分布。
- 二、利用網形圖進行分析，以檢查航帶間連結點分布是否完整，如表 3.3-1 的空中三角測量連結點分布圖。
- 三、檢核控制點之量測及分布，以確定控制點是否足夠、控制點是否量測完整，如表 3.3-2 的已量測控制點分布圖。

以圖形化方式分析網形強度，可彌補文字空三測量報表之不足，使空三測量平差成果之精度及可靠度均符合標準。本節之空三圖形化檢核說明僅針對前段未敘明處進行補充，其他相關之空三報表數據、指標及處理原則，請參閱本文第三章之 3.3.3、3.3.4 以及 3.3.5 等小節。

4.3 空間精度檢核

針對立體量測成果，進行空間精度之自我檢核，檢核方式有二，說明如下：

- 一、採航測特徵點檢核：航測特徵點採內政部建置之 96 年度航遙測特徵點資料庫資料，檢核意義屬絕對精度之檢核，且為全面性精度檢核。
- 二、上機精度抽測：於立體模型以數化檢核點方式，檢核立測人員之量測精度及穩定度。作業方式如下：
 1. 檢核數量：針對所有立測人員作隨機抽查，抽查圖幅數 20%(規範規定：10%)，每幅至少 50 點(規範規定：15 點)，且須依圖層特性平均檢核。

103 年度基本地形圖修測工作

2. 檢核方式：於工作範圍內對測繪目標進行隨機量測(檢核點)，檢核點應均勻分布，且應對各圖層分別檢核。
3. 檢核成果比對：本案之檢核誤差容許值針對道路、鐵路、水系設定為 1 公尺(規範規定：1.25 公尺)，其餘地物設定為 2 公尺(規範規定：2.5 公尺)，查核成果將輸出報表以供分析追蹤，檢核範例如圖 4.3-1。

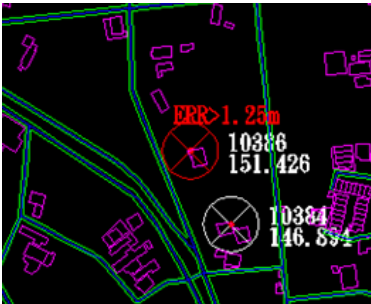
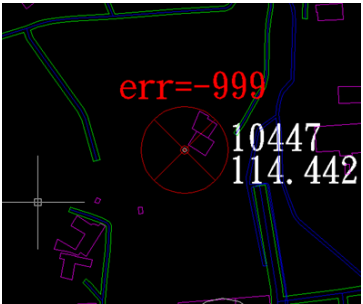




類型	量測精度不佳	圖資數化遺漏
檢核點套疊地形圖		
放大圖		
修正情形		

圖 4.3-1 圖資檢核點查核地形圖範例

4.4 影像控制區塊成果檢核

本案影像控制區塊成果檢核係利用本公司開發之影像特徵點建置系統辦理，將自動化所建置的影像區塊共 2,432 點，以人工逐點方式進行檢核，由人工判斷其點位適用性及屬性種類，並同時將屬性資料記錄於資料庫中(圖 4.4-1)。

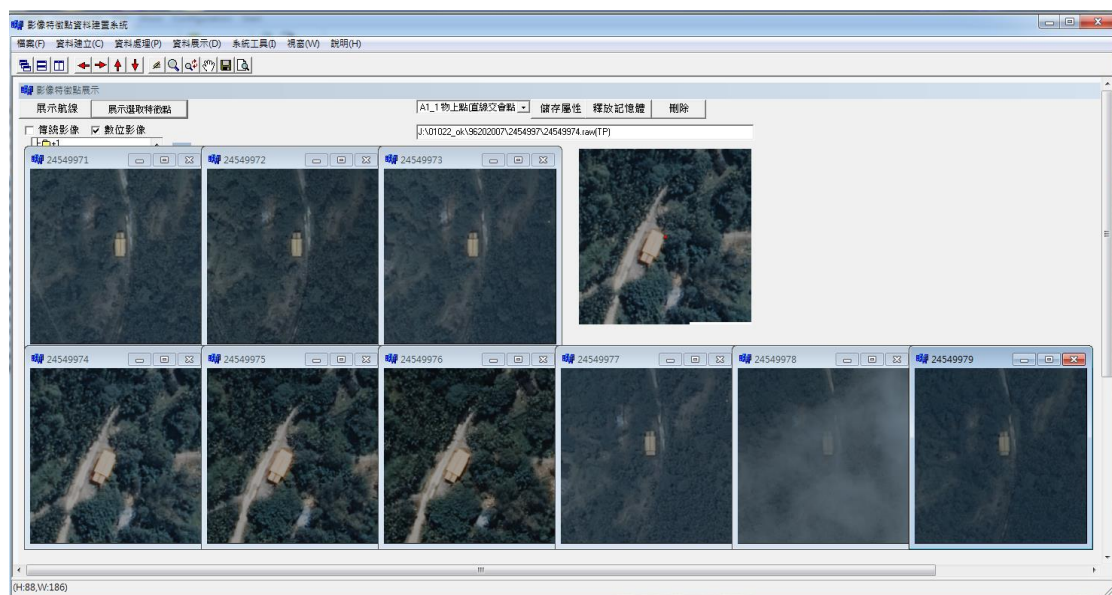


圖 4.4-1 逐點檢視影像特徵點畫面

空三點包含人工量測及自動匹配之點位，其中自動匹配之點位因空三量測分布的要求，須位於影像上九處標準位置，因此可能落於樹葉、陰影、石頭及海面或水域之光影處等位置，而此類點位並不具備明顯容易辨識且不易變動之特性，故不適用以作為影像控制區塊，如圖 4.4-2 所示，必須予以剔除。而人工量測之點位皆經過篩選，並儘量選用明顯且可永久保存的地物，如建物屋角或屋脊、道路交叉口、水溝與路面之交界等，如圖 4.4-3 所示。

完成逐點檢核並剔除不合適之點位後，再以抽樣的方式進行上機檢查。抽查圖幅數 10%，每幅抽查 20% 之點數，以人工量測方式量取坐標值，再以影像控制區塊資料表所記錄之坐標值進行比較，較差應符合契約所規定之容許值。



自動匹配點位(陰影)



自動匹配點位(樹葉)

圖 4.4-2 不適合作為影像控制區塊之點位



屋角點



水溝蓋與路面之交界

圖 4.4-3 適合作為影像控制區塊之點位

4.5 DEM/DSM 品質檢核

本案 DEM 及 DSM 由光達 DTM 成果轉製，仍需搭配檢核、接邊處理、資料整合、格式轉換等程序，以確保品質精度符合規範要求，說明如下：

一、資料異常檢核

將 DEM 計算輸出結果，套疊在立體模型上，立測人員自行檢查核對是否有粗差及系統性誤差（如圖 4.5-1 所示）。另就等高線之

合理性進行查核，等高線資料可目視檢查是否有不合理之情況出現，例如在微小範圍內有大量等高線出現，其高程與周圍高程值差距極大，一般即可能為錯誤之異常點（如圖 4.5-2 所示）。如發生異常則將該位置以 CAD 圖形標註，再請編修人員編輯修正。

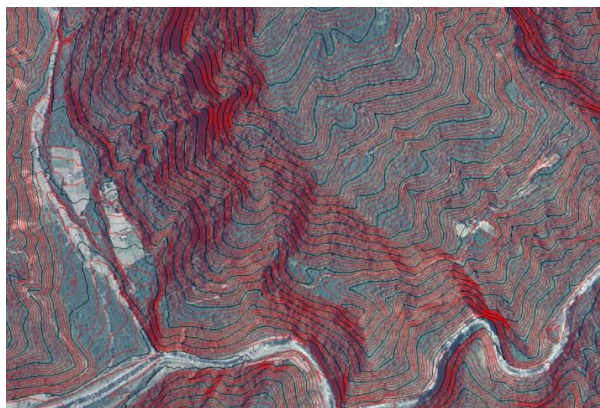


圖 4.5-1 等高線套疊模型檢查示意圖

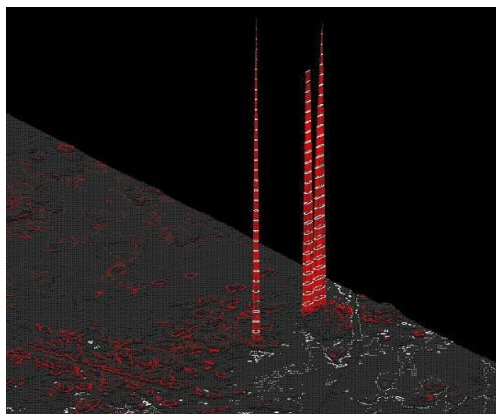


圖 4.5-2 異常點檢查示意圖

二、數值地形模型接邊檢核

本公司已開發 DtmEdit 程式，可處理等高線合理性檢查、異常點檢查、接邊檢查等功能，實際執行畫面參考圖 4.5-3 及圖 4.5-4。

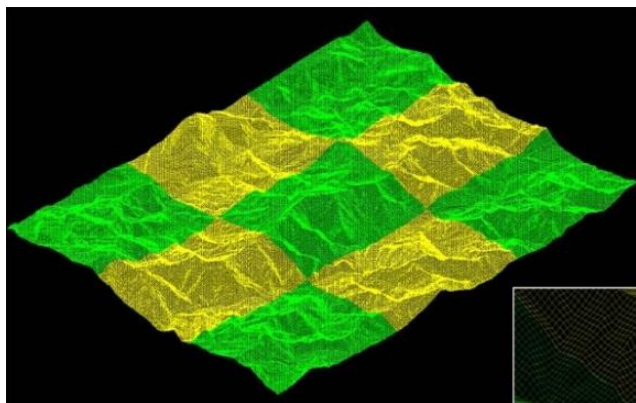


圖 4.5-3 成果接邊檢查示意圖

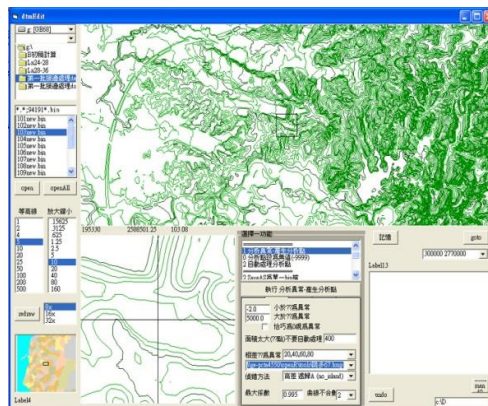


圖 4.5-4 DEM 自我檢核工具 DtmEdit

三、資料合理性檢核

單幅 DSM 完成後則與該幅 DEM 成果進行合理性檢核，依定義而言 DSM 之高程值應大於或等於 DEM 高程值。單一圖幅並檢查 DSM 與 DEM 差值之最大值是否合理，即覆蓋物高度之合理性，如有異常則重新上模檢查資料是否有誤。

4.6 基本圖檢核

本案產製之 1/5,000 基本圖於繳交前，皆經過「全面初審」、「初審修訂」、「全面複審」及「品管組複審」等多次內部自審與修訂作業，達成品質控管目的。依本公司作業經驗，彙整基本圖於成圖階段常見缺失態樣如表 4.6-1，並說明其檢查與修訂方式。

表 4.6-1 基本圖成圖審查常見缺失彙整表

項次	缺失類型	檢查方式	修正方式
1	地物漏繪	套疊正射或既有圖資檢查	以立測環境補繪
2	屬性資料遺漏	人工逐一比對	查詢調繪圖補建置
3	圖層正確性	開啟單一圖層，搭配正射影像檢查	搭配正射影像判釋修正
4	高程點之合理性	開啟等高線及獨立高程點圖層，比對合理性	以立測環境修正
5	等高線之合理性	開啟等高線及相關圖層，如：水系或建物，比對等高線之合理性	以立測環境修正
6	地類正確性	套疊正射影像檢查	正射影像判釋修正，若無法判釋則回立測環境修正
7	圖幅接邊	套疊相鄰圖幅，檢查接邊之向量及地類是否接續	正射影像判釋修正，若無法判釋則回立測環境修正
8	連續性圖層(如：道路、水系)之合理性	開啟單一圖層，檢查類別之連續性與合理性	正射影像判釋修正，若無法判釋則回立測環境修正
9	其他合理性檢核	開啟相互搭配之圖層，檢查相依性與合理性	以 CAD 軟體編輯修正

4.7 正射影像檢核

本案正射影像成果正式繳驗前須經由以下步驟進行品質檢核：

- 一、與向量圖元一致性檢核：套疊道路圖、建物及水系等圖層檢查是否一致，並確認空間精度。
- 二、常見缺失檢核：依表 4.7-1 所列之正射影像常見缺失進行自我檢核，包含建物錯位、地物反光、影像變形、橋梁錯位變形及色調異常等項目。

表 4.7-1 正射影像審查常見缺失彙整表

項次	缺失類型	原因	解決方式
1	建物錯開	高差移位	修正鑲嵌時之拼接線
2	地物反光	太陽角度	挑選無反光之鄰片
3	影像變形	DEM 錯誤	修正 DEM 錯誤
4	橋梁錯開變形	DEM 錯誤	將橋梁區域修正為 DSM
5	色調異常	色調勻化不當	挑選鄰片重新調色

- 三、與基本圖合理性檢核：完成之正射影像與 1/5,000 像片基本圖向量檔套疊，進行合理性檢查（圖 4.7-1），除繪製影像缺失區域，並記錄缺失內容，以供編修人員參考，並於修正後確認缺失編修完善。
- 四、以航測影像特徵位置檢核：於航測影像選取無高差位移之結構物（水溝蓋板）、道路標線、路邊線交角等處航測影像特徵位置，再據以檢核正射影像之精度，如圖 4.7-2。

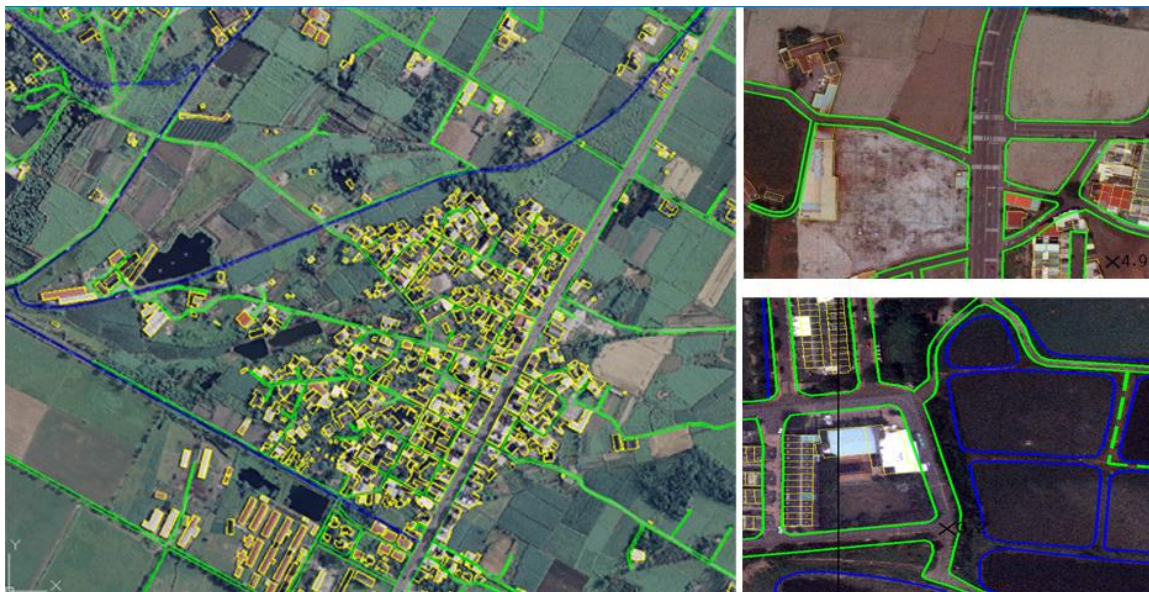


圖 4.7-1 正射影像套疊 1/5,000 向量檔成果範例



圖 4.7-2 以航測特徵位置檢核正射影像範例

4.8 地理資訊資料庫位相檢核

針對基本地形圖地理資訊圖層及通用版電子地圖等成果進行地理資訊資料位相檢核，主要利用 ArcMap 之各類位相關係法則(Topology Rules)進行檢核，建立位相關係法則之操作畫面如圖 4.8-1 所示。

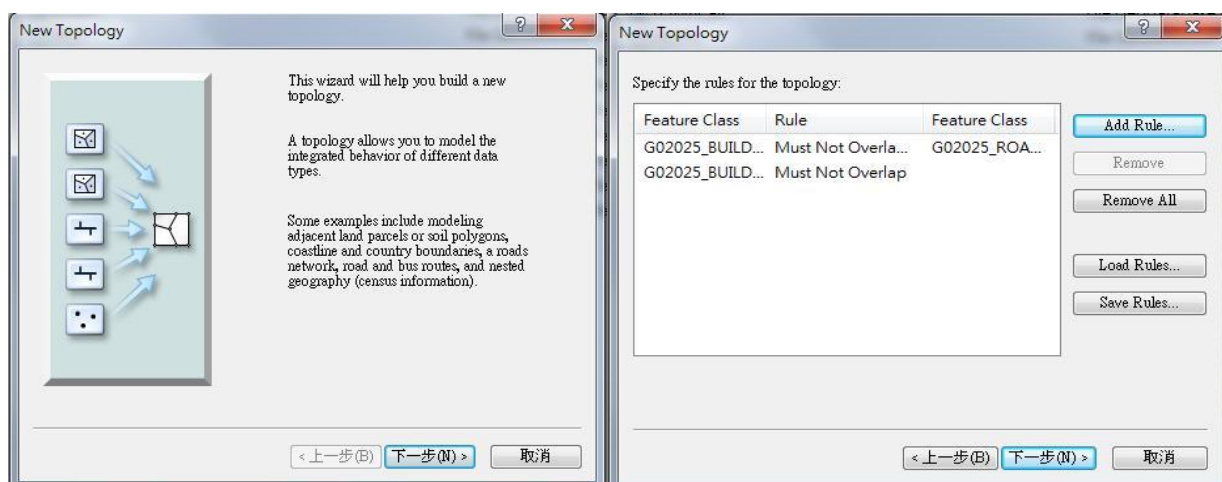




圖 4.8-1 建立位相關係檢核法則操作畫面

資料庫檢核主要分為空間位相關係及屬性欄位資料二類，位相關係檢核項目如表 4.8-1。

表 4.8-1 位相關係檢核項目表

	檢查項目	圖示	檢核說明
1	點圖元重複		檢查點圖元是否重疊。
2	線圖元重複		檢查線圖元是否完全重疊(即線段中各節點坐標皆相同)。
3	線圖元自我相交		檢查同一線圖元是否自我相交(Self-Intersect)。
4	線圖元自我重疊		檢查線圖元是否自我重疊。
5	線部分重疊		檢查二線段間是否有部分完全重疊(此狀況通常起因於重複數化)。
6	懸掛線段(dangle) (線的端點 touch 零線條)		若線段之端點未連接至其它任何線段(例如死巷)即為懸掛線段，應確認其合理性。
7	線相交且未斷線 (線 cross 線)		若一線段與另一線段相交(例如十字路口)，其相交點應中斷為節點。
8	線相接且未斷線 (線的端點 within 線)		同上例，若 A 線段的端點位於 B 線段上(如：T 字路口)，B 線段在此相交處應具有一節點。
9	虛擬節點刪除 (線的端點 touch 1 條線)		若一線的端點僅與一條線相接，表示此二線段應合併為一線段，沒有分開之必要。

10	面圖元重複(面 equal 面)		檢查面是否完全重疊(即面圖元之各節點坐標皆相同)。
11	面圖元重疊(面 overlap 面)		檢查面圖元是否有部分重疊(但邊線處相接視為合理)。

4.9 GIS 資料庫法則性檢核

法則性檢核為利用屬性及空間位置進行分析，以檢核資料之正確及合理性，以下為檢核項目：

- 一、以屬性值相同之圖元，其圖元空間關係應為連續之概念進行檢核：如選取道路(線)=國道，或道路(線)=建成路，以連接性判斷圖元屬性之合理性，如圖 4.9-1。
- 二、建物與道路、河流、水庫湖泊是否重疊：利用圖元之空間關係，篩選可能錯誤之建物圖元，以確保圖資空間之合理性，如圖 4.9-2。
- 三、圖層間資料邏輯一致性：道路節點由道路(線)產生，其互相間之屬性相對應關係應一致，如路口數目、節點編號等均應檢核，以避免程式邏輯錯誤、資料版次不同所造成之錯誤。



「相同屬性圖元之空間連續性」

圖 4.9-1 法則性檢核案例 1



「建物與道路(面)」

圖 4.9-2 法則性檢核案例 2

第五章 結論與建議

本案作業範圍涵蓋南投縣及臺中市部分圖幅，除辦理基本圖修測及轉製通用版電子地圖共計 143 幅外，以及試辦整合資源方式辦理基本圖資更新。本公司辦理本專案期間，所有團隊成員皆視本案為重要之任務，竭盡全力於工期內完成執行各項預定目標。本案工作包含地面控制測量、影像彙整、空中三角測量、影像控制區塊建置、基本圖測製、外業調繪補測、正射影像製作、DEM/DSM 製作、轉置數值地形圖地理資訊圖層及修測通用版電子地圖等作業，項目繁多，工期共計 240 日曆天。

計畫執行階段承蒙 測繪中心積極協助取得作業影像與參考資料。以及 測繪中心花蓮辦公室辦理作業成果審驗，且針對作業疑義處提供諸多指導與建議，使得本案得以於契約規定時程內，順利完成各項工作並提送作業成果。

5.1 作業檢討

一、加強與第一線作業人員之聯繫與溝通

本案作業過程中，在攥趕作業成果時偶有疏忽與控制測量、現場調查人員之聯繫，發生內外業對於後測控制點選點標準不清、施測過程忘記拍照；調查過程中，作業人員未及時反映天候不佳、加派人力。上述情況造成工作時間較預期延誤，未來專案執行中，務必要確實加強工作前的教育訓練及持行中的溝通聯繫，以提升整體計畫之效率。

5.2 建議事項

一、建議整合資源方式以既有航照繪製基本圖

本案時程緊迫，取得影像及空三測量為最前置之要徑作業，如果取得影像進度不如預期，將導致後續作業所有流程皆受影響。基本圖各項成果前後相關，前端作業之延誤會造成後續相關成果時程壓縮，製圖生產人力在計畫初期閒置，而壓縮實際的製圖生產期。在這樣的條件下，因此難以做大範圍的圖資更新。

由本案試辦工作中可了解，整合高品質之既有資源，可加速圖資之更新作業。測繪中心亦積極推動通用版電子地圖維護更新，預計每兩年

103 年度基本地形圖修測工作

可完成全台之維護更新。未來建議可直接採用通用版電子地圖之空三、正射影像成果，在計畫啟動之初即可進行圖資生產工作，避免因前端作業航照影像申請、控制天候不佳，而有逾期之風險。再者，使用既有成果進行基本圖測製，因參考向量圖資與影像一致，僅需針對參考圖資未包含之內容進行測製，可擴大既有圖資效用並有效加速基本圖更新效率。

二、建議修訂廟宇定義排除私設宮廟

基本圖內針對廟宇的定義，應為大型且著名廟宇；然台灣巷弄間私人設置之宮廟、神壇相當多(如圖 5.2-1)。建議審查時能依照測去情況調整，部分鄉區有許多民宅間個人私設之宮廟、神壇等以及小廟是提減少或刪除，地標應以航照能辨識之廟宇、或地標型宗教設施為主，除可避免外業調繪重點失焦於廟宇上，更能讓密集區之圖面不會過於凌亂。

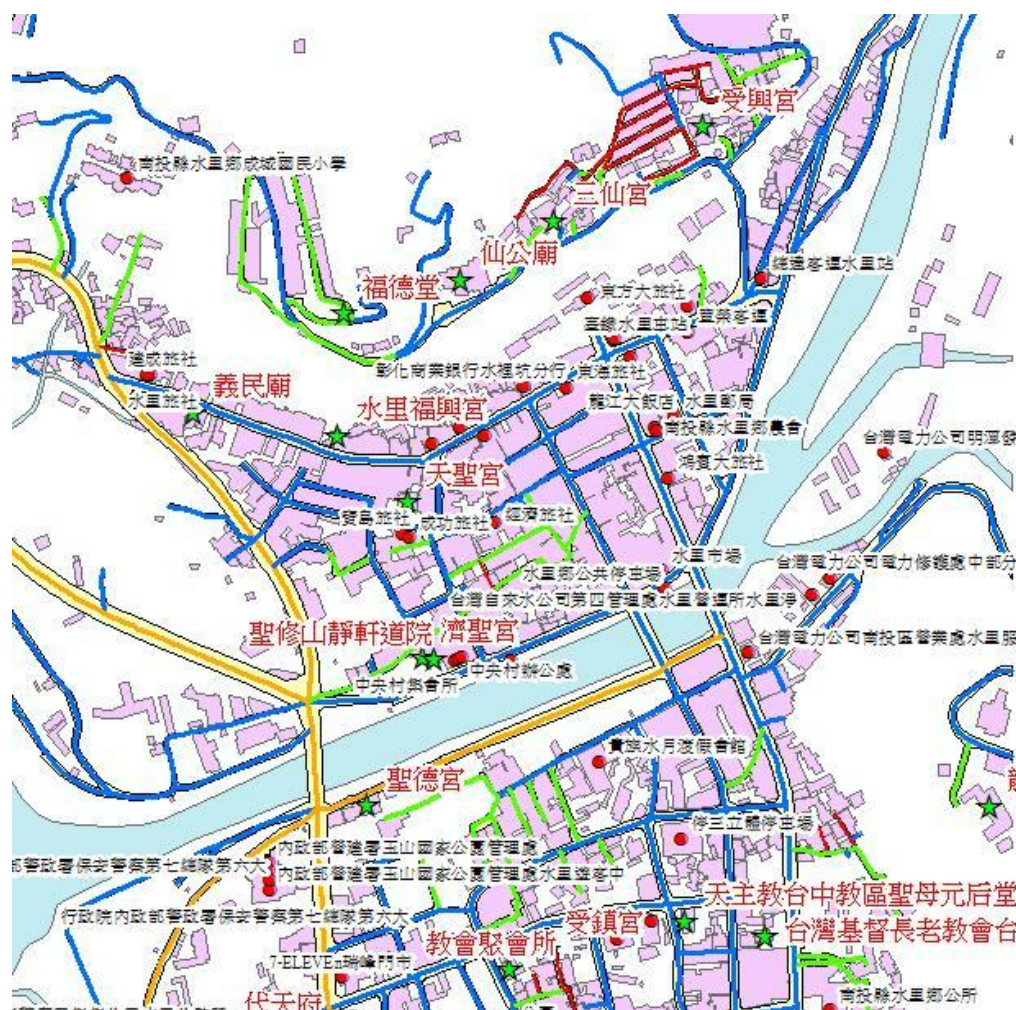


圖 5.2-1 地標及廟宇密集區域示意圖

三、建議刪除詮釋資料繳交 csv 格式成果

目前詮釋資料之繳交已遵照 TWSMP2.0 之規範進行，基本圖之規範內容區繳交 XML 及 csv 兩種型式之成果。可擴充式標記語言(XML)具備嚴謹的階層架構，可利用工具程式進行格式內容驗證與除錯，而 csv 文字檔則是以間隔符號(如逗號)做為欄位區隔，格式相對鬆散，無法針對欄位內容正確性進行驗證。XML 為資訊架構內容較詳盡之資料繳交形式，故同時繳交 XML 與 csv 兩種形式之資料，csv 成果之意義不大，且通用版電子地圖之規範亦載明僅需繳交 XML 形式資詮釋資料成果，因此建議未來基本圖成果可刪除繳交 csv 格式成果。