

99 年度莫拉克颱風災區基本地形圖修測工作 (第 4 作業區)

採購案號:NLSC-99-7

工作總報告書



主辦單位：內政部國土測繪中心

建置單位：亞新國土科技股份有限公司

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

中 華 民 國 1 0 0 年 1 1 月 2 3 日



測量技師簽證報告

契約編號或案號：NLSC-99-7

案名：99 年度莫拉克颱風災區基本地形圖修測工作（第 4 作業區）

簽證技師：徐明鎰

技師執業執照號碼：技執字第 002509 號

執業測繪業名稱：亞新國土科技(股)公司

測量專業資格證明書字號：技證字第 001046 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簽證規則等相關規定。

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

委託事項：正射影像、1/5000 基本地形圖測繪、5mx5m DEM/DSM 製作、地理資訊圖層及詮釋資料等航空攝影測量成果。

合約起算日期：99 年 04 月 27 日


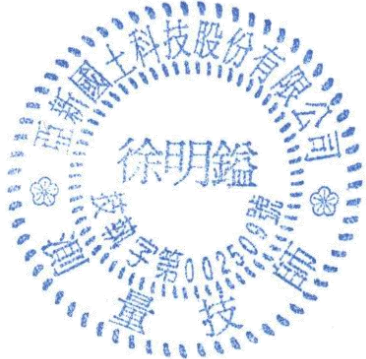
受託測繪業名稱：亞新國土科技股份有限公司

地址：臺中市南屯區大業路 241 號 3F 之 1

簽證意見：本案各項測繪成果措施已遵照合約相關規範辦理。

是否有其他影響測繪成果之事由者：無

簽證日期：100 年 08 月 09 日

| 受託測繪業簽章 | 測量技師簽章 |
|---|--|
|  |  |



中文摘要

內政部為因應莫拉克颱風災後重建所需之各類圖籍基礎圖資，由莫拉克颱風災後重建特別預算中撥付款項交由內政部國土測繪中心於 99 年及 100 年兩個年度分別執行「基本地形圖修測工作」。

99 年度莫拉克颱風災區基本地形圖修測工作-第 4 作業區(以下簡稱本案)於 99 年 4 月 26 日決標予亞新國土科技股份有限公司分三階段以航空測量方式辦理災區基本地形圖修測，範圍主要涵蓋屏東、臺東等縣共 228 幅 1/5000 基本圖圖幅，品質監審則由中華民國航空測量及遙感探測學會（以下簡稱 監審單位）辦理各階段品質查核及審驗工作。

本案共辦理完成 228 幅 1/5000 基本地形圖 CAD 圖檔、正射影像、5mx5m DEM/DSM、1/5000 地理資訊圖層及詮釋資料，並交付國土測繪中心審驗後，完成最終作業成果，期間雖有遲延，作業品質完全符合合約要求。

關鍵字:基本地形圖、航空測量、地理資訊



目 錄

| | |
|-------------------------------|----|
| 第一章 前言 | 1 |
| 第一節 計畫緣起 | 1 |
| 第二節 辦理範圍 | 1 |
| 第三節 工作項目及內容 | 3 |
| 一、 作業計畫書 | 3 |
| 二、 基本圖修測工作 | 3 |
| 三、 工作進度報告 | 4 |
| 四、 工作總報告書 | 4 |
| 第二章 工作進度及時程規劃 | 5 |
| 第一節 計畫期程及繳付內容 | 5 |
| 第二節 分區分批次規劃作業 | 5 |
| 第三節 月報表進度追蹤管制 | 7 |
| 第四節 工作進度 | 7 |
| 第三章 作業項目及程序與方法 | 9 |
| 第一節 整體作業流程 | 9 |
| 第二節 基本圖修測工作 | 10 |
| 一、 基礎資料收集 | 10 |
| 二、 航拍影像檢核處理 | 13 |
| 三、 控制及空中三角測量 | 13 |
| 四、 數值地形模型測錄(DEM/DSM 製作) | 13 |
| 五、 正射影像製作 | 15 |
| 六、 立體測繪 | 17 |
| 七、 數值等高線測繪 | 20 |
| 八、 外業調繪 | 21 |
| 九、 CAD 圖檔轉置 GIS 成果前處理 | 21 |
| 十、 稿圖編纂 | 23 |
| 十一、 基本圖出圖檔製作 | 26 |
| 十二、 詮釋資料製作 | 29 |

| | |
|--------------------------|----|
| 第三節 CAD 轉置地理資訊圖層 | 29 |
| 一、 地理資訊圖層建置內容及作業原則..... | 29 |
| 二、 CAD 圖幅編修處理 | 31 |
| 三、 建置 GIS 資料庫 | 32 |
| 四、 資料轉檔及分割..... | 32 |
| 第四節 成果交付..... | 35 |
| 第四章 自我檢核方式及處理原則..... | 36 |
| 第一節 正射影像品質檢核..... | 36 |
| 一、 全面查核..... | 36 |
| 二、 重點性查核..... | 36 |
| 三、 地物完整性檢核..... | 37 |
| 第二節 立體測圖檢核..... | 37 |
| 一、 檢核數量 | 38 |
| 二、 檢核方式..... | 38 |
| 三、 檢核成果比對..... | 38 |
| 四、 檢核成果說明..... | 38 |
| 第三節 DEM/DSM 檢核 | 39 |
| 一、 檢核數量 | 40 |
| 二、 檢核方式..... | 40 |
| 三、 檢核成果比對..... | 40 |
| 第四節 基本圖 GIS 圖檔檢核 | 40 |
| 一、 檢核數量 | 41 |
| 二、 檢核方式..... | 41 |
| 第五節 詮釋資料檢核..... | 41 |
| 第六節 交付成果格式及數量檢核..... | 42 |
| 第五章 相鄰作業區成果銜接整合方式..... | 43 |
| 第一節 與歷年基本地形圖相鄰接情形說明..... | 43 |
| 第二節 有關接邊作業整合說明..... | 44 |
| 第六章 災區基本圖修測之特性分析..... | 45 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| 第一節 製圖面特性..... | 45 |
| 一、 採用數位影像差異..... | 45 |
| 二、 空中三角平差上差異..... | 46 |
| 三、 立體測圖組模型做法上差異..... | 47 |
| 四、 災區特殊圖式或註記說明..... | 47 |
| 第二節 成果面特性..... | 51 |
| 第三節 本案範圍內災區重建情形調查及記錄..... | 52 |
| 第七章 檢討與建議..... | 62 |
| 第一節 檢討..... | 62 |
| 一、 工作進度掌握檢討..... | 62 |
| 二、 工作品質掌握檢討..... | 62 |
| 第二節 建議..... | 63 |
| 一、 ADS40 影像資料引用建議..... | 63 |
| 二、 災區基本圖修測之受災範圍重建修測建議..... | 64 |
| 第三節 效益分析..... | 64 |
| 一、 災害潛勢分析..... | 64 |
| 二、 國土復育及保育之貢獻..... | 64 |
| 三、 災區重建規劃..... | 64 |
| 四、 取得 ADS 影像在空三及立製上作業經驗及成果的重大突破..... | 64 |
| 五、 建立災區特性的基本圖修測規範及圖層..... | 64 |
| 第四節 各項工作成果統計..... | 64 |
| 相關資料及附錄 | |
| 附錄一 重要函文及收文紀錄 | |
| 附錄二 歷次工作會議紀錄辦理情形說明 | |
| 附錄三 本測區與相鄰歷年基本圖修測成果銜接問題清冊 | |
| 附錄四 自我檢核表 | |
| 附錄五 工作總報告書監審單位審查意見及修訂辦理情形 | |
| 附錄六 工作總報告書國土測繪中心審查意見及修訂辦理情形 | |

圖目錄

| | | |
|--------|---------------------------------------|----|
| 圖 1-1 | 各作業區辦理範圍示意圖 | 2 |
| 圖 3-1 | 整體工作流程圖 | 9 |
| 圖 3-2 | 航照影像申請流程圖 | 10 |
| 圖 3-3 | 第 4 作業區 98.8.8 以後農航所航拍影像涵蓋範圍示意圖 | 11 |
| 圖 3-4 | DEM/DSM 成果人工編修處理前後比較圖 | 14 |
| 圖 3-5 | 數值覆蓋面模型(DSM)產製作業流程 | 14 |
| 圖 3-6 | 以基本圖幅分割 5mx5m DEM 示意圖 | 15 |
| 圖 3-7 | DEM/DSM 檔頭資料檔 | 15 |
| 圖 3-8 | 正射影像處理流程 | 16 |
| 圖 3-9 | 正射影像鑲嵌色調勻化範例 | 17 |
| 圖 3-10 | 地類界及判釋成果示意 | 20 |
| 圖 3-11 | 基本圖出圖檔等高線成果示意圖 | 26 |
| 圖 3-12 | CAD 基本圖轉置 GIS 地理資訊圖層流程 | 34 |
| 圖 5-1 | 本案與相鄰基本圖修測區鄰接情形 | 43 |
| 圖 6-1 | ADS40 影像使用 ORIMA 軟體空三平差流程 | 46 |
| 圖 6-2 | DMC 框幅式影像空三量測平差流程 | 47 |
| 圖 6-3 | 雲區範圍繪製範例 | 48 |
| 圖 6-4 | 牡丹水庫範圍圖 | 49 |
| 圖 6-5 | 圖幅整飾圖幅行政區位置 | 49 |
| 圖 6-6 | 本案 99 災區範圍 22 幅內重建區位置分布圖 | 54 |
| 圖 6-7 | 臺東大武鄉舊大武國小永久屋 | 55 |
| 圖 6-8 | 屏東中興路第 1 期及第 2 期永久屋 | 56 |
| 圖 6-9 | 牡丹鄉舊高士部落永久屋 | 57 |
| 圖 6-10 | 金峰鄉嘉新段嘉蘭第一基地西側及嘉蘭第二基地永久屋 | 58 |
| 圖 6-11 | 太麻里鄉泰和村德其段永久屋 | 59 |
| 圖 6-12 | 太麻里鄉金崙村金富段永久屋 | 60 |
| 圖 6-13 | 泰和橋、香蘭橋、南太麻里橋等南迴鐵路及公路沖毀 | 61 |

表目錄

| | | |
|--------|----------------------------|----|
| 表 1-1 | 各作業區基本地形圖辦理數量說明表 | 2 |
| 表 2-1 | 各作業階段交付期程及項目表 | 5 |
| 表 2-2 | 第 4 作業區分階段分批次交付時程表 | 6 |
| 表 2-3 | 本作業區計畫進度表..... | 8 |
| 表 3-1 | 各類基本資料收集表..... | 12 |
| 表 3-2 | 國土測繪中心提供之歷年基本圖資收集整理表 | 12 |
| 表 3-3 | 建物立體測圖處理原則..... | 19 |
| 表 3-4 | 圖元幾何關係位相處理..... | 22 |
| 表 3-5 | 出圖檔圖層設定..... | 27 |
| 表 3-6 | 線寬設定..... | 28 |
| 表 3-7 | 各圖層文字註記設定..... | 28 |
| 表 3-8 | 文字註記設定特別規格..... | 29 |
| 表 3-9 | 1/5000 基本地形圖地理資訊圖層表 | 32 |
| 表 3-10 | GIS 資料庫成果檢查項目 | 33 |
| 表 3-11 | 成果繳交項目表..... | 35 |
| 表 4-1 | 正射影像檢查表..... | 36 |
| 表 4-2 | 立體測圖檢核內容..... | 37 |
| 表 4-3 | DEM/DSM 檢核內容..... | 39 |
| 表 4-4 | DEM/DSM 檢核表 | 39 |
| 表 4-5 | 基本圖 GIS 圖檔檢核內容 | 41 |
| 表 5-1 | 有關接邊作業彙整說明..... | 44 |
| 表 6-1 | 山名及地名註記圖層規定 | 50 |
| 表 6-2 | 新增地形圖層規定..... | 50 |
| 表 6-3 | 本作業區重建範圍調查表 | 52 |
| 表 7-1 | 工作成果統計表..... | 65 |



第一章 前言

第一節 計畫緣起

2009 年 8 月 6 日上午 8 點半，中央氣象局發佈 2009 年第 8 號颱風(莫拉克 Morakot 颱風)陸上颱風警報。在莫拉克颱風侵台期間，造成台灣 50 年來最大水患，稱之為「八八水災」。暴雨加上台灣脆弱的地質，帶來嚴重的土石流、坍方、走山等地變，並且河川暴漲衝破堤防與衝斷橋樑，重創了台灣人民生命財產並造成農業重大損失。而政府為提升災區民眾生活福祉，特制定莫拉克颱風災後重建特別條例、編列特別預算，結合民間及企業力量，推動災區重建工作。

本(99)年度規劃辦理之「99 年度莫拉克颱風災區基本圖修測工作」案(以下簡稱 本案)，主要以行政院公告之莫拉克颱風災區行政區域範圍，規劃辦理中部以南受災縣市範圍之基本地形圖修測工作，分為四個作業區，修測範圍涵蓋雲林、南投、嘉義、臺南、高雄、屏東、臺東等縣市共 830 幅基本圖(如表 1-1 及圖 1-1)，期以作業成果作為災區重建土地規劃、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。

99 年度第 4 作業區(以下簡稱 本作業區或本測區)計 228 幅基本圖，為順利推動前開作業，國土測繪中心甄選中華民國航空測量及遙感探測學會(以下簡稱 監審單位)，辦理「99 年度莫拉克颱風災區基本地形圖修測工作監審」案，以進行本作業區作業進度管控及繳交成果檢核等工作事宜，以確保本案如期完成，成果品質符合要求。

第二節 辦理範圍

本案辦理範圍主要涵蓋屏東縣、臺東縣地區，隸屬第 4 作業區計 228 幅 1/5000 基本圖。為確保本案控制測量成果一致性，由第 1 作業區之建置廠商負責辦理作業範圍內全區之地面控制測量及空中三角測量工作。

表 1-1 各作業區基本地形圖辦理數量說明表

| 作業區 | 作業範圍 | 幅數總計 |
|---------|-----------------------------|------|
| 第 1 作業區 | 嘉義縣、雲林縣、南投縣、高雄市(原高雄縣) | 132 |
| 第 2 作業區 | 台南市(原台南縣)、嘉義縣、高雄市(原高雄縣)、台東縣 | 228 |
| 第 3 作業區 | 屏東縣、高雄市(原高雄縣) | 242 |
| 第 4 作業區 | 屏東縣、台東縣 | 228 |

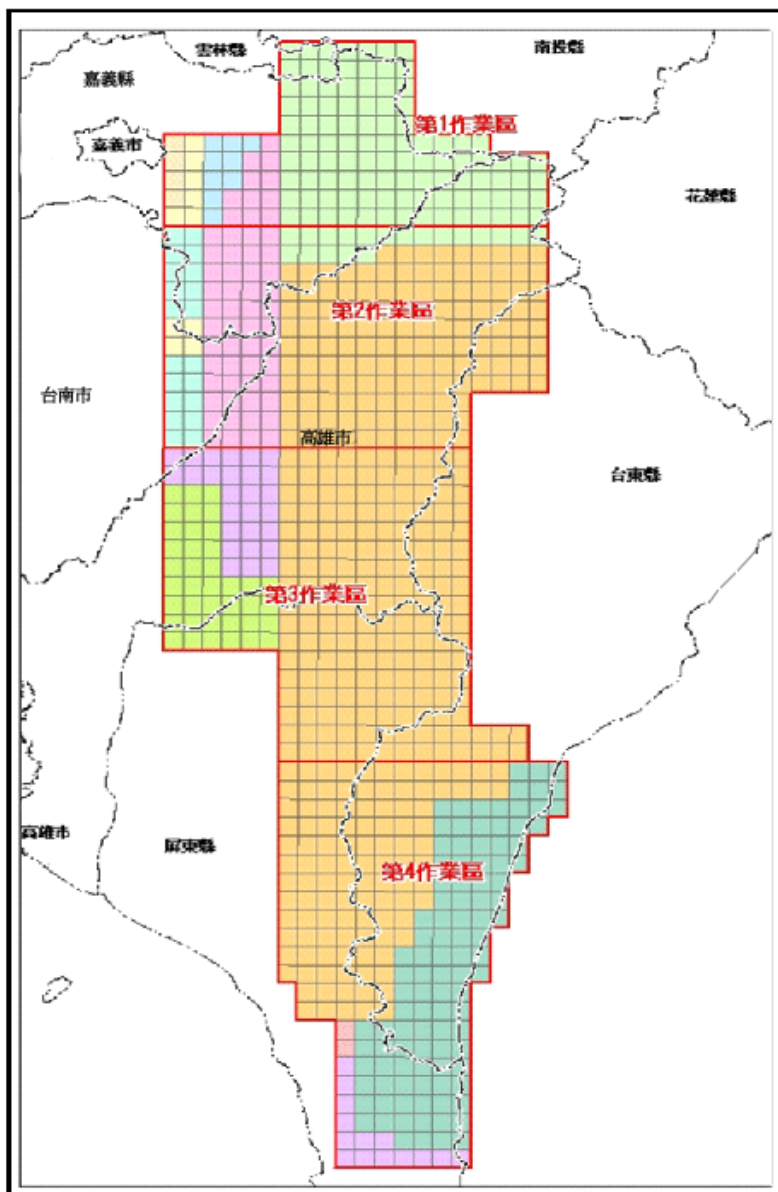


圖 1-1 各作業區辦理範圍示意圖

第三節 工作項目及內容

依據本案之【服務建議徵求書】，主要工作項目及內容包括：

一、作業計畫書

提送作業計畫書交付監審單位檢查，並經監審單位檢查通過及國土測繪中心審定通過後，依計畫書內容實行相關作業，提送以下作業項目：

- (一)二批次作業範圍規劃（各批次規劃數量原則為各作業區辦理總數量之 1/2，可依實際作業規劃約略調整）。
- (二)作業流程及方式說明。
- (三)作業時程及進度管控方式說明。
- (四)精度檢核及品質管控方式。
- (五)其他相關資料及附錄。

二、基本圖修測工作

(一)工作項目：

基本圖修測除控制測量及空中三角測量工作，由第 1 作業區建置廠商統一辦理外，本作業區為辦理數值地形模型(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及詮釋資料製作等工作，各工作項目說明、作業精度及方法等詳細規定參照「內政部基本圖測製規範(草案)」辦理。

(二)成果繳交：

成果繳交內容參照「內政部基本圖測製規範（草案）」肆之十四規範的成果繳交項目，並視各作業區所負責工作項目繳交相關成果，其中第 1 作業區需繳交項次 4 至 13 成果，第 2、3、4 作業區需繳交項次 6 至 13 成果。

(三)作業注意事項：

- 1、提送之成果（含數值成果、詮釋資料及統計報表），自行辦理自我檢查並作成記錄，一併提送監審單位檢查。
- 2、自我檢查內容至少包含以下項目：
 - (1)影像資料數量及品質（第二階段）。
 - (2)向量資料成果與屬性資料數量及品質（第二、三階段）。
 - (3)詮釋資料成果品質（第三階段）。
 - (4)其它成果之種類、數量及品質（第二、三階段）。

- 3、本案地物測繪以參照「內政部基本圖測製規範(草案)」辦理為原則，惟部分地物測繪原則及精度依下列原則辦理：
- (1)道路寬度 3 公尺(含)以上皆測繪，但若為郊區或山區房屋區塊之間的唯一道路，即使寬度不足 3 公尺亦全部測繪。
 - (2)水庫、湖泊、池塹、乾池、沼澤、濕地、蓄水池之面積大於 3 公尺×3 公尺以上皆測繪。
 - (3)道路、鐵路、捷運、高鐵、河流、水庫、湖泊、池塹、乾池、沼澤、濕地、蓄水池等平面位置中誤差不超過 1.25 公尺。
- 4、本案基本圖正射影像解析度(地元尺寸)達 25 公分以內。
- 5、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」及國土測繪中心測繪資料庫詮釋資料格式之規定辦理。
- 6、成果均進行圖幅間整合，不得有疏漏、錯動等情形。並與相鄰之歷年基本圖修測(TWD97)區域辦理接續整合，達成無縫之目標。

三、工作進度報告

於決標次月起，每月 28 日前提出當月之工作執行書面報告交付監審單位並副知國土測繪中心，內容包含預定及實際執行工作進度，作業與成果檢查情形，視需要提出工作協調事項及工作遭遇困難，並於監審單位召開工作會議時提出報告。

四、工作總報告書

提送工作總報告書並經監審單位審查通過後，以書面通知國土測繪中心辦理期末作業審查。工作總報告書內容至少包含以下項目：

- (一)摘要(含關鍵字)。
- (二)前言。
- (三)作業規劃及作業範圍特性分析。
- (四)工作項目、內容、執行方法、情形及成果。
- (五)自我檢核方式及處理原則說明。
- (六)相鄰作業區成果銜接整合方式。
- (七)檢討與建議。
- (八)其他相關資料及附錄。

第二章 工作進度及時程規劃

第一節 計畫期程及繳付內容

本案於 99 年 4 月 26 日決標，並於次日起分三階段辦理，各階段交付成果項目及繳交期限如下表 2-1，各項成果之實際繳交情形記錄(含通過監審單位查核及提送國土測繪中心時間)詳如附錄一：

表 2-1 各作業階段交付期程及項目表

| 階段 | 成果交付項目 | 單位 | 數量 | | 繳交期限 |
|------|---|----|----|-----|--|
| | | | 書面 | 電子檔 | |
| 第一階段 | 作業計畫書(含電子檔) | 份 | 20 | 2 | 決標次日[99.4.27]起 30 個日曆天[99/5/26]。 |
| 第二階段 | 第 1 批次基本圖修測成果 (不含像片基本圖出圖檔、圖幅檢核表、數值地形圖地理資訊圖層及詮釋資料)繳交總圖幅數之 1/2 成果 114 幅。 | 圖幅 | - | 114 | 於監審單位函送全區控制測量成果次日起 100 個日曆天 [100/1/23]。 |
| 第三階段 | 第 2 批次基本圖修測成果 | 圖幅 | - | 114 | 於監審單位函送全區控制測量成果次日起 200 個日曆天內 |
| | 工作總報告書 | 份 | 20 | 2 | [100/5/2]。 |

第二節 分區分批次規劃作業

依表 2-1 各作業階段交付時程、成果交付規定，規劃本作業區二批次之交付範圍如表 2-2。以期於合約規定期限內如期如質達成目標。

表 2-2 第 4 作業區分階段分批次交付時程表

| 階段 | 項目 | 預定繳交日期 | | | | 合約期限 | 繳交內容 |
|------|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------|---|
| 第一階段 | 作業計畫書 | 99.5.17 | | | | 99.5.26 | 作業計畫書初稿 |
| | | 99.5.25 | | | | | 作業計畫書修正稿 |
| 第二階段 | 批次 | 第一批 | 第二批 | 第三批 | 第四批 | 100.1.23 | |
| | 立測成果 | 99.8.31 (25) | 99.9.15 (35) | 99.10.15 (30) | 99.10.30 (24) | | 1.立測人員名單及其成果圖號清冊。 2.立測 CAD 檔(分幅)。 3.自我檢核表 |
| | 數值高程模型 | 99.8.30 (25) | 99.9.30 (35) | 99.10.20 (30) | 99.11.5 (24) | | 1.5 米 DEM。 2.自我檢核表 |
| | 正射影像 | 99.9.30 (60) | | 99.11.15 (54) | | | 1.正射影像檔(TIF)含 world file。 2.自我檢核表 |
| | 外業調查成果 | 99.8.25 (15) | 99.10.5 (45) | 99.10.20 (30) | 99.11.10 (24) | | .調繪圖電子檔 |
| | 基本圖成果 | 99.8.31 (25) | 99.10.15 (35) | 99.11.1 (30) | 99.11.15 (24) | | 1.基本圖 CAD 檔 2.自我檢核表 |
| 第三階段 | 立測成果 | 99.11.15 (30) | 99.11.30 (30) | 99.12.15 (30) | 99.12.31 (24) | 100.5.2 | 1.立測人員名單及其成果圖號清冊。 2.立測 CAD 檔(分幅)。 3.自我檢核表 |
| | 數值高程模型 | 99.11.20 (30) | 99.11.30 (30) | 99.12.20 (30) | 100.1.10 (24) | | 1.5 米 DEM。 2.自我檢核表 |

| 階段 | 項目 | 預定繳交日期 | | | | 合約期限 | 繳交內容 |
|----|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------|---|
| | 正射影像成果 | 99.12.5 (60) | | 100.1.15 (54) | | | 1.正射影像檔 (TIF)含 world file。 2.自我檢核表 |
| | 外業調查成果 | 99.11.30 (30) | 99.12.10 (30) | 99.12.30 (30) | 100.1.20 (24) | | 調繪圖電子檔 |
| | 基本圖成果 | 99.12.5 (30) | 99.12.20 (24) | 100.1.10 (30) | 100.1.20 (24) | | 1.基本圖 CAD 檔 2.自我檢核表 |
| | 成果出圖檔 | 99.12.15 (60) | 99.12.31 (54) | 100.1.20 (60) | 100.2.10 (54) | | 出圖檔(.ps) |
| | GIS 成果 | 99.12.15 (60) | 99.12.31 (54) | 100.1.20 (60) | 100.2.10 (54) | | 1.1/5000 GIS 資料庫成果(shape file) 2.自我檢核表 |
| | 完整成果繳交 | 100.5.2 | | | | | 完整成果 (含各式格式) |
| | 工作總報告 (初稿) | 100.5.2 | | | | 100.5.2 | 工作總報告初稿書 |

第三節 月報表進度追蹤管制

於每月 28 日前提出當月之工作執行書面報告交付監審單位並副知國土測繪中心，內容包含預定及實際執行工作進度，作業與成果檢查情形，視需要提出工作協調事項及工作遭遇困難，並於監審單位召開工作會議時提出報告。

第四節 工作進度

為具體管理各階段作業期程並考量各階段作業成果交付數量，以期本案能如期完成，在工作規劃階段除完成各批次預定交付數量外，並設定各項主要作業項目之權重、預定作業期程等進度管制規劃工作，本案工作進度如表 2-3。

第二階段比預期完成時程點遲延 3 個月零 5 天，第三階段比預期完成時程點遲延 4 個月，主要原因請詳見第七章檢討與建議。

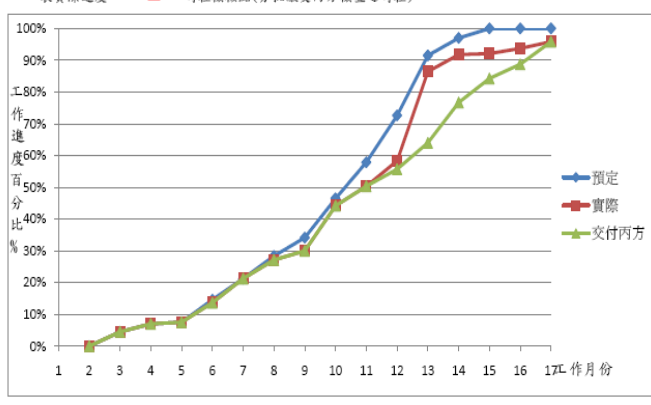


表 2-3 本作業區計畫進度表

| 內政部國土測繪中心「99年度莫拉克颱風災區基本地形圖修測工作-第四作業區進度管制表 | | | | 填表日期:100年8月30日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|----|-----|----------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|--|--|--|--|--|
| 項次 | 作業內容 | 單位 | 數量 | 權重 | 99年 | | | | | | | | | | | | 100年 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 月份 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | | |
| | | | | | 日曆天 | 4 | 35 | 65 | 96 | 127 | 157 | 188 | 218 | 249 | 280 | 308 | 339 | 369 | 400 | 430 | 461 | 492 | | | | | | | | | |
| | | | | | 日期 | | 8/4/26 | 9/5/26 | | | | 10/14 | | | 11/13 | | | | 12/22 | | | | | | | | | | | | |
| 一 | 作業計畫書 | 式 | 1 | 4.0% | 預定 | 4.00% | 實際 | 4.00% | 丙方 | 4.00% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 二 | 相關圖資申請與彙整 | 式 | 1 | 3.0% | 預定 | 3.00% | 實際 | 3.00% | 丙方 | 3.00% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 三 | 基本圖修測作業 | 式 | 1 | 91.0% | 預定 | 87.00% | 實際 | 87.00% | 丙方 | 87.00% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 立體測圖(地物+等高線測繪) | 幅 | 228 | 35.0% | 預定 | 35.00% | 實際 | 35.00% | 丙方 | 35.00% | (250) | (350) | (450) | (550) | (650) | (750) | (850) | (950) | (1050) | (1150) | (1250) | (1350) | (1450) | (1550) | | | | | | | |
| 2 | 數值地形模型測製 | 幅 | 228 | 10.0% | 預定 | 10.00% | 實際 | 10.00% | 丙方 | 10.00% | (250) | (350) | (450) | (550) | (650) | (750) | (850) | (950) | (1050) | (1150) | (1250) | (1350) | (1450) | (1550) | | | | | | | |
| 3 | 正射影像製作 | 幅 | 228 | 10.0% | 預定 | 10.00% | 實際 | 10.00% | 丙方 | 10.00% | (600) | (500) | (400) | (300) | (200) | (100) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | | | | | | | |
| 4 | 調繪補測 | 幅 | 228 | 10.0% | 預定 | 10.00% | 實際 | 10.00% | 丙方 | 10.00% | (600) | (500) | (400) | (300) | (200) | (100) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | | | | | | | |
| 5 | 基本圖編纂 | 幅 | 228 | 14.0% | 預定 | 14.00% | 實際 | 14.00% | 丙方 | 14.00% | (600) | (500) | (400) | (300) | (200) | (100) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | | | | | | | |
| 6 | 像片基本圖出圖繪製作 | 式 | 1 | 4.0% | 預定 | 3.00% | 實際 | 3.00% | 丙方 | 3.00% | (1120) | (1100) | (1080) | (1060) | (1040) | (1020) | (1000) | (980) | (960) | (940) | (920) | (900) | (880) | (860) | | | | | | | |
| 7 | 數值地形圖地理資訊圖層製作(含詮釋資料) | 式 | 1 | 8.0% | 預定 | 5.00% | 實際 | 5.00% | 丙方 | 5.00% | (1120) | (1100) | (1080) | (1060) | (1040) | (1020) | (1000) | (980) | (960) | (940) | (920) | (900) | (880) | (860) | | | | | | | |
| 四 | 工作總報告書 | 式 | 1 | 2.0% | 預定 | 2.00% | 實際 | 2.00% | 丙方 | 2.00% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 工作總進度(%) | | | | | 100.0% | 預定 | 0.0% | 4.50% | 7.00% | 7.53% | 14.58% | 21.26% | 28.37% | 34.15% | 46.50% | 57.85% | 72.60% | 91.48% | 97.00% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | | | | | | | |
| | | | | | 實際 | 0.0% | 4.50% | 7.00% | 7.53% | 13.66% | 21.26% | 27.12% | 29.98% | 44.20% | 50.35% | 58.34% | 86.42% | 91.78% | 92.1% | 93.7% | 95.8% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | | | | | | | |
| | | | | | 交付丙方 | 0.0% | 4.50% | 7.00% | 7.53% | 13.66% | 21.26% | 27.12% | 29.98% | 44.20% | 50.35% | 55.70% | 64.00% | 76.7% | 84.3% | 88.7% | 95.8% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | | | | | | | |

■：表預定進度 ■：表實際進度 ▲：時程檢核點(分社繳交丙方檢量之時程)

| 進度說明 | |
|----------|--|
| 本月執行工作事項 | 一、完成基本圖出圖繪 二、完成工作總報告書 |
| 本月進度 | 預定進度100%,實際進度100%,落後0% |
| 本月工作內容 | 1.完成基本圖出圖成果 2.工作總報告書 |
| 落後原因 | 無 |
| 改進措施 | 無 |
| 預定改善日期 | 無 |
| 已交付丙方數量 | 已交付丙方數量:立體測圖:228幅 正射影像:228幅DEM/DSM:228幅 調繪圖:228幅 基本圖編纂:228幅GIS圖層:228幅,出圖繪:228幅 |
| 本月進度說明 | 依進度表辦理 |



第三章 作業項目及程序與方法

第一節 整體作業流程

本作業區建置作業可分為 1. 提報作業計畫書，2. 基本圖修測工作 (含數值地形模型(DEM 及 DSM)測製、數值等高線測繪、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、詮釋資料建置)，3. 數值地形圖轉置地理資訊圖層製作，4. 資料內、外業檢核等重點工作項目，整個作業程序如圖 3-1 所示。

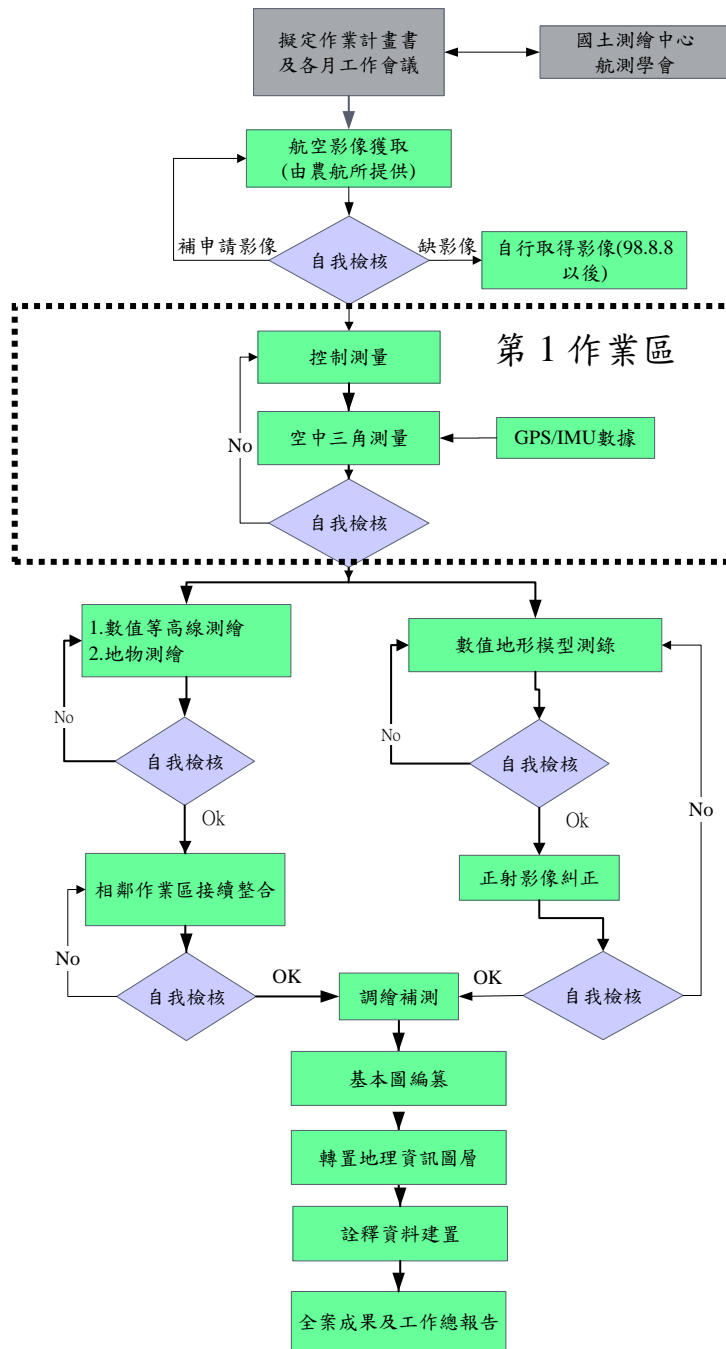


圖 3-1 整體工作流程圖

第二節 基本圖修測工作

一、基礎資料收集

(一)國土測繪中心提供航照影像收集

本案之航照影像主要來源為行政院農業委員會林務局農林航空測量所（以下簡稱 農航所）所拍攝之莫拉克颱風（日期 98 年 8 月 8 日）以後影像為原則，由國土測繪中心協調農航所提供取得，申請流程參考圖 3-2。

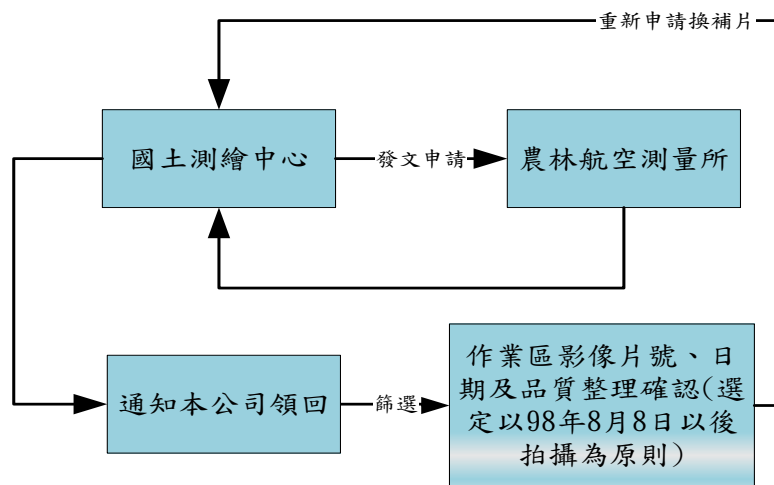


圖 3-2 航照影像申請流程圖

農航所於莫拉克颱風過後所拍攝的數位影像涵蓋範圍與本作業區範圍套繪繪製如圖 3-3，本作業區中大部分採用 98.8.8 以後 ADS40 影像，部分採用農航所 DMC 影像及 2010 年 11 月補拍攝 DMC 影像(18 幅圖)方式辦理。

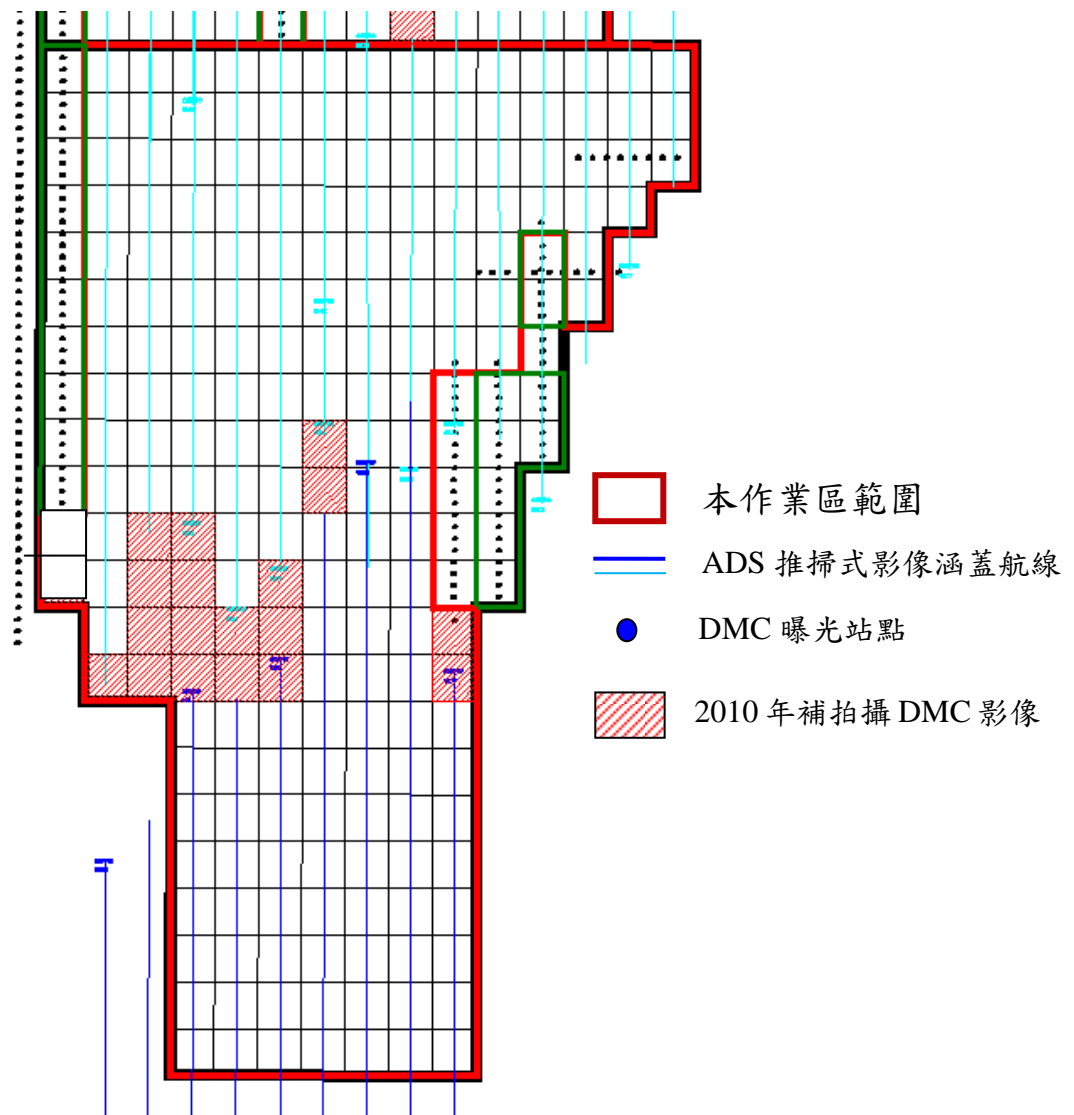


圖 3-3 第 4 作業區 98.8.8 以後農航所航拍影像涵蓋範圍示意圖

(二)參考圖資

此類資料依用途可分為二類，一為供資料庫屬性建置之參考依據，如運研所路網圖可提供道路名稱、橋樑名稱、道路編號等屬性建置之參考，及縣市 GIS 門牌可為鄉鎮市區道路名稱參考依據；一為各年度基本圖可供轉繪各對應圖層圖元參考使用。

(三)基本圖資

如行政界、基本控制點等圖層，此類資料非本案建置，因此僅進行格式整理及整合，並轉為基本圖相關對應圖層之格式。

(四)蒐集圖資

如表 3-1 及表 3-2。

表 3-1 各類基本資料收集表

| 資料分類 | 資料名稱 | 用途 | 資料提供來源 | 產製年份 |
|--------|--------------------------|-----------|---------------------------|----------|
| 航照影像 | 農航所航照影像 | 立測 | 農航所 | 98 年 |
| | 測繪中心委辦航拍影像 | 正射 | 內政部國土測繪中心 | 99 年 |
| 基本圖資 | 基本控制點、行政區界(村里界、鄉鎮市界)、林班界 | 圖層轉製 | 內政部國土測繪中心 | 86~99 年 |
| 參考圖資 | 重建區道路、永久屋及橋樑完整資料 | 修測 | 內政部國土測繪中心/行政院莫拉克颱風災後重建委員會 | 98~100 年 |
| | 災區崩塌地位置圖 | 修測 | 內政部國土測繪中心 | 99 年 |
| | GIS 門牌 | 圖元屬性之基礎資料 | 縣市政府/國土測繪中心 | 95-98 年 |
| | 交通部路網數值圖 | | 交通部運研所 | 95 年~ |
| | 1/5000 數值像片基本圖 | | 內政部地政司 | 89~95 年 |
| 地標 POI | 重要地標(POI) | | 政府公開資訊及通用版電子地圖 | 97~99 年 |

表 3-2 國土測繪中心提供之歷年基本圖資收集整理表

| 圖資內容說明 | 範圍 (圖號或縣市名稱) |
|-------------------|--|
| 95 基本圖修測成果 | 本案範圍共 dgn 檔 117 幅、dwg 檔 126 幅、正射影像 121 幅 |
| 90 基本圖修測成果 | 本案範圍 dgn 檔 30 幅、dxf 檔 30 幅、正射影像 30 幅 |
| 89 基本圖修測成果 | 本案範圍 dgn 檔 87 幅、dxf 檔 87 幅、正射影像 87 幅 |
| 86 基本圖修測成果 | 本案範圍 dgn 檔 17 幅、dxf 檔 21 幅、正射影像 17 幅 |
| 98 年基本地形圖修測成果 | 鄰接本測區圖幅共 7 幅圖 dwg 檔 |
| 99 年電子地圖修測基本地形圖成果 | 鄰接本測區圖幅共 9 幅圖 dwg 檔 |

二、航拍影像檢核處理

作業展開前應對第 1 作業區所整理之航照影像進行製圖前檢核處理，以確保後續成果之製作品質。挑選航帶連續片、品質及時間(98 年 8 月 8 日以後拍攝)符合本案規格要求之航照影像為主。原則上本案範圍採用之影像(包含 ADS40 及 DMC 影像)均通過空三及影像檢核(由第 1 作業區辦理)。

三、控制及空中三角測量

由第 1 作業區承辦廠商提供控制及空三平差檢核後成果，在此不另敘明。

四、數值地形模型測錄(DEM/DSM 製作)

- (一)5mX5m DEM 製作：直接由立體測繪之基本圖等高線及地形特徵高程點、斷線、水線等圖層資料，輸入 Scop++軟體為不同資料圖層進行 5m 網格點內插計算後再匯入影像工作站立體模型進行模型內編修及模型與模型接邊銜接處理，最後依各圖幅範圍外擴建立 5mX5m DEM 之基本資料。
- (二)5mx5m DSM 製作：則是利用數值影像工作站 Z/I ISAE 軟體以 5mx5m DEM 區塊做為模型起始值，於影像工作站進行自動匹配作業。後續再將匹配完之 DSM 成果匯入影像工作站立體模型進行模型內編修及模型與模型接邊銜接處理進行人工檢查及編修作業，最後依各圖幅範圍外擴建立 5mX5m DSM 之基本資料。(如圖 3-4 及 3-5)。
- (三)圖幅分割前依第四章第三節 DEM/DSM 檢核方式檢核並修正。
- (四)最後成果匯出依五千分之一基本圖範圍外擴 5m 倍數整數方格方式分割，分割每一幅之數值地形模型資料，並用美國國家標準資訊 (ASCII)碼記錄，製成數值地形模型檔(.grd)，最後賦予檔頭資料(*.hdr)，如圖 3-6、圖 3-7。

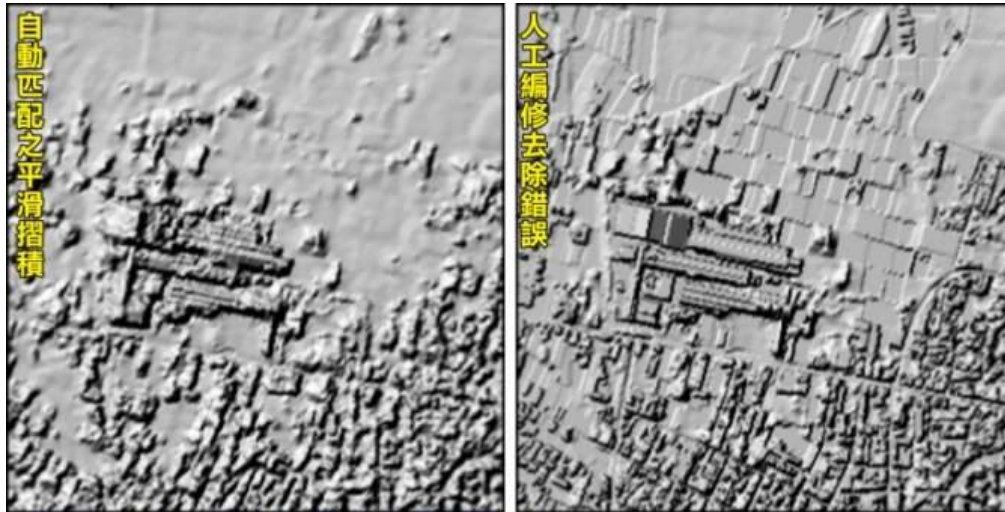


圖 3-4 DEM/DSM 成果人工編修處理前後比較圖

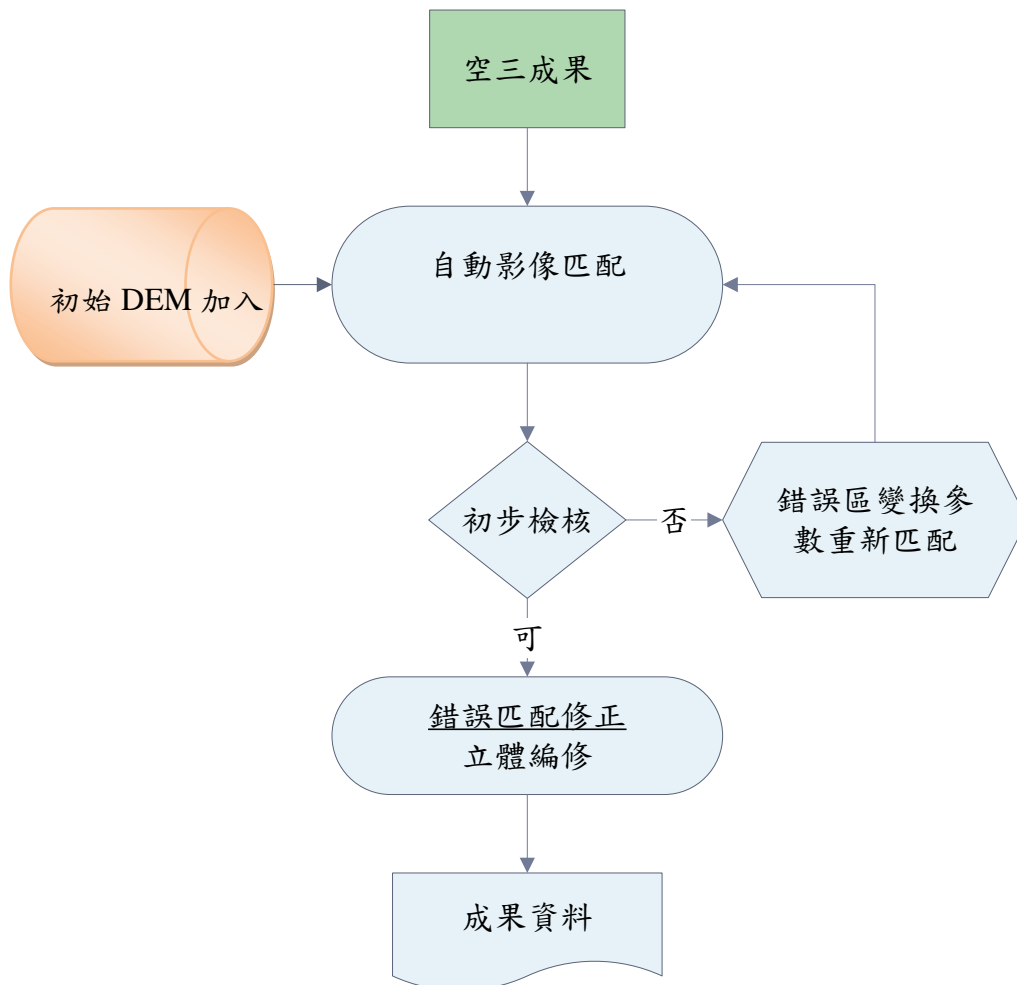


圖 3-5 數值覆蓋面模型(DSM)產製作業流程

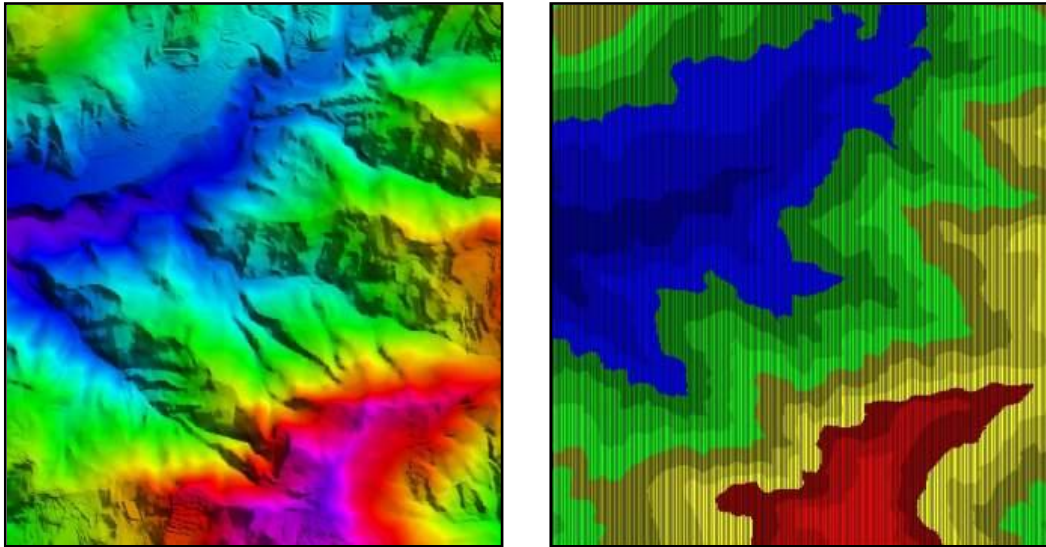


圖 3-6 以基本圖幅分割 5mx5m DEM 示意圖

p5194017 圖幅名稱
 TWD97 平面坐標基準
 TWVD2001 高程坐標基準
 5000 比例尺等級
 m 長度單位
 5 東西向網格間距
 5 南北向網格間距
 560 行數
 517 列數
 289520 總網格點數
 288963 實際總網格點數
 215055 圖幅西南角E坐標
 2593955 圖幅西南角N坐標
 217635 圖幅東北角E坐標
 2596750 圖幅東北角N坐標
 00 生產方式代碼
 LPS 生產設備名稱
 AC 原始資料採集設備名稱
 4324 飛行高度
 #1429 最高地面高度
 # 549 最低地面高度
 # 915 平均地面高
 20051029 原始資料生產日期
 農航所 原始資料生產單位
 200703 生成日期
 亞新國土科技股份有限公司 製作單位名稱

圖 3-7 DEM/DSM 檔頭資料檔

五、正射影像製作

(一)由於本案是由第 1 作業區產製 L1 級 RGB/PAN 前視、底視及後視立體像對 ADS40 影像產品，因此正射處理可採用一般正射軟體處理，正射前以 Erdas 軟體先將測區內 ADS40 L1 影像/DMC 影像勻色成一致，正射處理配合 5mx5m 數值地形模型用於影像的糾正，並於正射後進行影像再次勻色、拼接及裁切，作業流程如圖 3-8，正射成果以 Photoshop 處理影

像的失真、色差、變形等問題，最後再以 ArcGIS 套合地形圖檢核套繪情形。

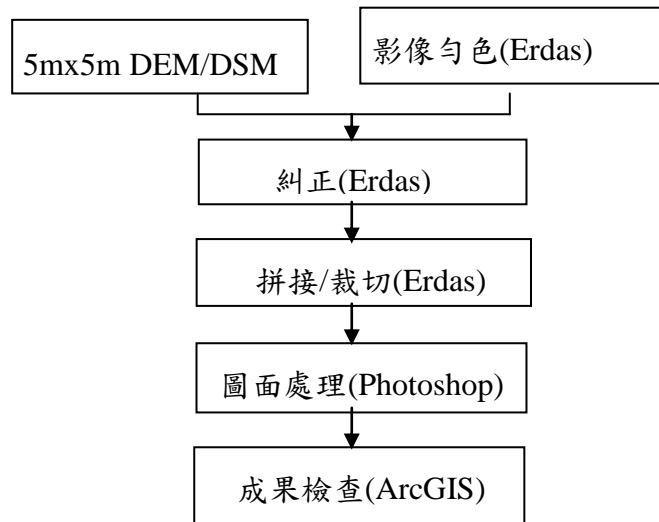


圖 3-8 正射影像處理流程

(二)正射糾正影像之鑲接與色階處理以不失真及不損及幾何性原則調整全區影像之色調、亮度一致，且整張正射影像之色調均勻一致，如圖 3-9。

(三)依據基本圖圖幅範圍切割出具備地理坐標的影像檔案，以每幅圖 1 個檔案為原則。

(四)地面解析度為 25 公分×25 公分。

(五)完成之彩色正射影像圖檔資料格式，包括 TIFF 及其坐標定位檔 TFW 等格式。

(六)正射影像之全區繳交成果以 5m 地面解析度為原則。



圖 3-9 正射影像鑲嵌色調勻化範例

六、立體測繪

利用數值航測影像工作站(Leica LPS)以數值立體測圖方式匯入外方位參數及影像模型建立計畫檔，施測時採用 60% 模型重疊區域進行組模型測圖。測圖前先將各地物、地類及地貌以分類編碼，並依其性質分層施測(分層分類編碼依「基本地形資料分類編碼說明」)。依據基本圖測製規範測繪原則說明如下：

(一)道路

可視計畫區內交通路線為該區的骨幹線，如街道、鐵、公路幹道優先測繪，其次才是次要街巷、道路、小徑等，須注意下列事項：

- 1、路寬超過 3 公尺即測繪。
- 2、郊區及建物區塊之間的主要聯絡道路或山區之唯一聯絡道路，即使寬度不足 3 公尺亦加入測繪。
- 3、道路寬度定義原則上以量至兩側臨街建築線位置為準、道路線形需考慮其平順；若無建築線，則依道路之地形地物邊界(不含明渠)繪製，並考慮道路線形平順，如在模型中不能確定之邊線，則註明請實地調繪。

- 4、非供公眾通行之道路，如機關、學校、工廠內部道路，或社區建物間的聯絡通道等得不繪製。
- 5、各類橋樑、涵洞、行人路橋、高壓線塔等依實形測繪。
- 6、道路因崩塌而中斷者仍請參考既有資料加以合理連貫繪製，因崩塌而搭建之臨時性通行便道，均以虛擬道路（圖層 94218、紅色、虛線線型 [同小徑]）表示。

(二)河流

- 1、寬度 3 公尺以上之河流、水道皆加入測繪。若河流兩岸有明顯堤防或河床有明顯範圍，以此認定河流寬度；若無明顯河流範圍，則以河川流域面認定河流寬度。河流之河岸線與水流線間之地形要表示清楚，不明物體要註明請實地測繪。
- 2、溝渠、河川通過公路橋樑，不繪隱藏線。
- 3、水池只測繪範圍線，不繪等高線。
- 4、河流需繪水流方向。
- 5、河流範圍需以考量水與等高線之地形合理性為繪製原則。

(三)崩塌地

崩塌地範圍以實際發生土石滑動處進行界定，與植被覆蓋與否無關。崩塌地須以繪製範圍（圖層 98225、褐色、實線線型）及加註(崩)進行標示。

(四)雲區範圍

數化影像含雲範圍於含雲範圍圖層(圖層 99999、2 號色實線線型)，並參照現有既有圖資合理化順接等高線及道路或水系向量資料。

(五)建物

- 1、單棟房屋大於 5 公尺×5 公尺皆加入測繪。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。
- 2、建築物依其外形(滴水線)測繪。
- 3、建物區之間常包含有零碎之空地、綠地及停車場，若空地面積大於 100 平方公尺，才與建物區作區隔，否則合併為建物區之一部分。
- 4、實際處理情形如表 3-3。

表 3-3 建物立體測圖處理原則

| | |
|---|--|
| <p>單棟建物任一邊大於 5 公尺予以數化。</p> |  |
| <p>建物區之間常包含有零碎之空地、綠地及停車場，若空地面積大於 100 平方公尺，才與建物區作區隔，否則合併為建物區之一部分</p> |  |
| <p>建物密集區內，如有大於 3 公尺之道路，則予以建物區作區隔繪製實形不分戶，否則皆合併為建物區。</p> |  |

(六)地類測繪(如圖 3-10)

- 1、按地類實際範圍測繪其地類界線，不可僅繪一小段。
- 2、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，則須分開測繪。
- 3、地類判釋以攝影當時情形為依據，空地免予測繪。



圖 3-10 地類界及判釋成果示意

(七)共界地物之處理方式

共界之地物，若各別重覆量測之線條無法完全套合，徒使圖面更混亂，不但浪費時間且為後續圖形編輯帶來不便，因此對共界之地物只量測其中一種地物，未量測之部分則交由後續編輯工作抄寫處理，共界狀況處理原則考量如下：

- 1、量測之優先順序為交通系統、水系、地類。
- 2、共界但未繪出之水系，須在共界上，加註水流方向。
- 3、依此原則量測所得之資料，如有必要編圖人員可以很清楚且有系統地完成共界地物之抄寫處理。

七、數值等高線測繪

- (一)山地二十五米等高線及平地、丘陵梯田地區五米等高線以數位航測製圖儀直接測繪地形特徵點、地形特徵線及地形斷線等資料。五米等高線由前列 DEM 及地形高程點，以 Scop++ 內插計算產生。
- (二)直接測繪等高線時，先於山頂、山谷、鞍部、山脊等地形坡度轉折處，及道路交叉處、空曠地面、田角等明顯位置量測標高點，並測繪山溝溪流，以供等高線測繪時檢查之重要依據。

- (三)等高線測繪先從高處起始，逐次向下測繪，並須隨時檢查，如發現與高程點位不符、山頭漏失、等高線交叉、與溪流山溝不合等情形，立即檢查修正不致使地形失真而影響精度。
- (四)等高線間隔五公尺，且等高線全部數值化並需有高程值，記錄在硬碟上，製成數值等高線檔。記錄之數值等高線為連續性，圖上遇地物之等高線不間斷。

八、外業調繪

外業前進行相關人員作業內容、調查重點、地類說明、作業方法及品質要求之實地說明及訓練。並依以下原則作業：




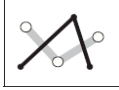

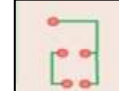

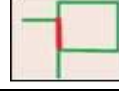
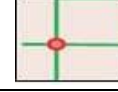
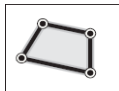

- (一)完成之數值地形圖由繪圖機繪出調繪草圖，製成調繪稿圖，攜至實地比對並調查地物、地名、行政界線、交通系統、水系、主要建築物、植被覆蓋等名稱，並補註各種副記號補測缺繪(蔭蔽)之地物、地貌、獨立物、行政界線名稱，依調繪結果在電腦上編輯、修正、補充及合理美化數值地形資料庫。
- (二)航空影像上陰影或受遮蔽以致立體測圖無法測繪部分，如建物、河川、道路之蔭蔽部分，依實際位置及真實寬窄形狀補測繪，有名稱者加註名稱。
- (三)水系調繪，包括河流、水圳、湖泊、港灣、水庫、水塘、魚池等項，河流需加繪水流方向箭頭，並註記名稱。
- (四)交通系統調繪，包括各級公路、鐵路、鄉村路、小路等，及與道路有關之車站、橋樑、涵洞、隧道等。
- (五)建物調繪，包括機關、學校、大型工廠、電廠、醫院、及地標性建物、教堂、寺廟、紀念碑等，並註記名稱。
- (六)農作物調繪，以「影像判釋」為主，非「現場實地」判釋水稻田、旱田、果園等農作物分類。
- (七)林班界及林相調繪，原則上直接套繪林務局國有林班資料，不予調繪。
- (八)行政界線採直接套繪，不予調繪。
- (九)地名全部展註於圖上。如有新舊地名者，則以新地名為主。
- (十)凡屬國防機密設施等地則不予調繪。

九、CAD 圖檔轉置 GIS 成果前處理

- (一)CAD 圖檔編修

- 1、圖資分層正確性檢核：本檢核之目的有二，除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正確。
- 2、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 軟體功能分次合併本案各作業區之圖檔。
- 3、圖元幾何關係處理如表 3-4。

表 3-4 圖元幾何關係位相處理

| 圖元類型 | 檢核項目(圖示) | | | |
|------|----------|---|-------------|--|
| 點 | 重複物件 |  | | |
| 線 | 重複物件 |  | 線圖元 部份重疊 |  |
| | 線相交且未斷線 |  | 線相接且未斷線 |  |
| | 懸掛線段 |  | 虛擬節點 |  |
| | 自我重疊 |  | 自我相交 |  |
| 面 | 重複物件 |  | 面圖元 部份重疊 |  |

(二)CAD 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，分別說明如下。

- 1、完整性檢查：在完成立測後，套疊正射影像進行圖元完整性檢查，以確認是否有地物遺漏。
- 2、屬性資料檢核：圖元屬性檢查分成地形編碼及屬性標註兩種，說明如下：

- (1)地形編碼：各項地形均依據立測原則進行編碼設計，此編碼為 GIS 資料庫圖層分類之依據，不同圖元以不同編碼(顏色)表示，在轉檔前先進行檢查是否有地形編碼誤植之情形。
- (2)屬性標註：在進行 GIS 資料庫轉檔前，需檢查屬性標註是否有遺漏。

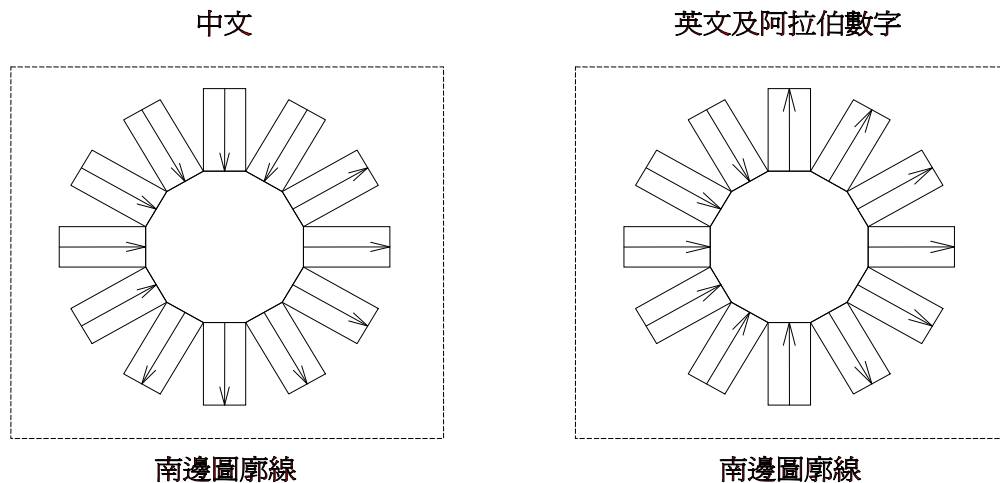
十、稿圖編纂

- (一) 調繪補測完成後，按「基本地形資料分類編碼說明」及內政部「基本地形圖資料庫圖式規格表」規定分幅編纂及圖面整飾（含圖元類別與註記、圖式線號、圖例、圖廓、方格線、方格線坐標、圖號、比例尺、地名、行政界線、圖幅接合表等）整理成基本圖向量資料檔。
- (二) 相鄰圖幅間需予相互接邊，注意圖幅間之線狀物體、界線、等高線、道路到達地、方格線註記、地標、居住地名稱、河流流向箭頭及其他地物等，必須彼此銜接、吻合。
- (三) 行政界線及林班界編繪：行政界線分縣市、鄉鎮市區、村里界線等，參照內政部行政區域圖、地方政府行政轄區圖及相關圖籍資料，轉繪行政界線圖層。林班界線則參考行政院農業委員會林務局林班圖轉繪林班界圖層。
- (四) 基本圖測製日期以成果完成審核驗收通過日期為準，表示至年、月。
- (五) 等高線編繪：計曲線及首曲線依圖示線號規定編繪，以示區別。相鄰等高線在圖面上距離小於0.2公釐時，在出圖時截斷等高線，以免線條過於密集。如圖3-11。
- (六) 地名及註記編繪
 1. 地名、註記、圖式及圖幅整飾等資料，依「基本地形圖資料庫圖式規格表」之規定建檔。中文內碼採用UTF碼。
 2. 註記包括地名、高程、方格線註記、圖廓外說明、點狀地物、線狀地物、區域表面、山部、控制點及標高點等之名稱及符號等。
 3. 註記置於該地物之中央或附近適當地點，以不遮蓋重要地物為原則。且儘量避開地物、方格線等，其他線亦儘量不通過註記及圖式。
 4. 圖內地名及各項註記之字體，以採用等線體為原則，高程、方格線註記及其他數字，採用阿拉伯數字。

5. 圖廓外註記資料，包括圖名、圖號、版次、圖例、比例尺、測圖說明、圖幅接合表、行政界線略圖、圖幅位置圖、圖幅經緯度、方格坐標、道路到達地等。
6. 地名及註記字儘量按水平等距排列，由左到右，由上到下排列，若為直列，由右至左排列；註記字體及大小則依「基本地形圖資料庫圖式規格表」規定繪製，註記位置及排列選擇以不影響製圖品質及使用者閱讀之便利為原則，並依下列規定辦理：

(1) 註記字列及方向

註記字列分垂直、水平，依地形物自然形態採用；其排列方向按中文、英文及阿拉伯數字之不同配合字列註出。



(2) 點狀地物註記

點狀地物註記因無法於範圍內加以註記，則以採用水平字列為宜，但必要時採用垂直字列註出。註記位置之選擇依下列優先次序選定：

- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. | 2. | 3. | 4. |
| <input type="checkbox"/> 中文 | 中文 <input type="checkbox"/> | 中文 <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | <input type="checkbox"/> | 中文 <input type="checkbox"/> |

(3) 線狀地物註記

線狀地物包括街道、公路、鐵路、雙線與單線河川及類似地物，當寬度足可容納註記字體時，則註記於二邊線之中央，沿地物之方向等距排列且保持閱讀連貫性，較長線狀地物分段重複註記，彎曲線狀地物註記註記在較直線處，避免註記在彎曲部分；當寬度不能容納註記字體或單線地物時，則於地物上側註記。

(4) 區域表面註記

縣(市)、鄉鎮區(市)、村里、地類等區域表面註記，以能完全表示該區域之範疇為原則，註記字置於該區域之中央，區域之表面需視形狀以水平字列、垂直字列註記。如為狹長地帶，則循線狀地物註記概略中心方向。

(5) 山部註記

山部註記依實際形態與情況而定，如為山脈、山谷、山脊、峽谷等，沿一單純之徐緩弧線或概略中心線，置於略為偏上或偏右之處，以水平字列註記，小山、山頂、山峰等則註於頂部中央上方，但不得遮蓋其他突出之細部，以保持顯示地貌之紋理。

(6) 控制點及標高點註記

控制點、標高點之點號及高程註記儘量靠近點位，並依實際情形選定優先註記位置，且不與其他地物重疊。

- (七) 基本圖編繪清查完成後，編繪人員需進行自我檢查，並在圖幅檢核表簽名，註明編繪年月日及所用電腦檔名，送檢查人員檢查。



圖 3-11 基本圖出圖檔等高線成果示意圖

十一、基本圖出圖檔製作

(一)稿圖編纂完成後，為列印出圖為.ps 格式每幅圖製作一出圖檔。

(二)為便於基本圖(紙圖)資訊讀取，出圖檔圖面著色及文字註記設定原則如表 3-5~表 3-8：

- 1、道路面著紅色，水面著藍色，著色之透明度為 20%。圖幅框線為黑色，道路邊線為紅色，水系邊線為藍色，鐵路、高速鐵路、捷運及等高線為黑色，其它線條則為白色如表 3-5。
- 2、所有圖例符號(水流方向除外)均以黑色線寬 0.2 mm 之線段進行製作。其它線寬規定如表 3-6。

- 3、所有文字註記字體為等線體：華康中黑體。斜等線體：左斜華康中黑體（圖檔內設定旋轉 340°）如表 3-7 及表 3-8。
- 4、若區塊範圍小於文字註記，則予以省略文字註記。
- 5、相鄰之植被文字註記間隔以 3 倍字高為宜，並以保留面積大、正射影像不易判讀者為優先考量。
- 6、水系寬度不足以放置其文字註記者，以文字註記排列於水系同側為原則，並配合圖面適當調整間距。
- 7、行政界略圖以縣市合併升格後正確文字標註位置，指示箭頭以實心之紅色表示。
- 8、配合正射影像之成圖資料進行產製， 虛擬道路、新建道路、…等圖層毋須顯示。
- 9、崩塌地及雨裂地[標示(崩)、(雨裂)]…相關地類、地貌，僅呈現屬性之文字說明，範圍界毋須顯示。
- 10、PDF 檔輸出：以 600dpi、最高列印品質輸出成 A1 尺寸。

表 3-5 出圖檔圖層設定

| 圖 層 | 顏色 | 顏色代號 | 備 註： |
|--------|-----|------|----------------------|
| 行政界線 | 黑色 | 7 | |
| 林班界 | 黑色 | 7 | |
| 鐵路邊線 | 黑色 | 7 | |
| 高速鐵路邊線 | 黑色 | 7 | |
| 捷運邊線 | 黑色 | 7 | |
| 道路邊線 | 紅色 | 1 | |
| 道路面著色 | 紅色 | 1 | 透明度(Transparency)：85 |
| 小徑 | 紅色 | 1 | |
| 箱涵、管涵 | 黑色 | 7 | |
| 橋樑 | 黑色 | 7 | |
| 水系邊線 | 藍色 | 5 | |
| 水面著色 | 淡藍色 | 4 | 透明度(Transparency)：85 |
| 單線水系 | 藍色 | 5 | |
| 水流方向 | 藍色 | 5 | 圖例藍底描白邊 |
| 高壓電線 | 黑色 | 7 | |
| 地貌 | 橘色 | 30 | |
| 等高線 | 灰色 | 8 | |

| | | | |
|------------------|----|-----|--|
| 方格線(90121) | 白色 | 255 | |
| 67 方格線(90122-67) | 紅色 | 1 | |

表 3-6 線寬設定

| 圖 層 | 線寬 (mm) | 圖檔內設定 |
|-------------------------------------|---------|-------|
| 行政界 (僅 92200、92300、92400) | 0.3 | 1.5 |
| 事業區界(92710、92720) | 0.2 | 1.0 |
| 小徑(94216) | 0.3 | 1.5 |
| 圖廓線(90111) | 0.3 | 1.5 |
| 計曲線(98111) | 0.2 | 1.0 |
| 首曲線(98112) | 0.1 | 0.5 |
| 方格線[含 67 坐標標註線] (90121、90122-67) | 0.1 | 0.5 |

表 3-7 各圖層文字註記設定

| 圖 層 | 顏色 | 顏色代號 | 圖面字高 (mm) | 圖檔內設定字高 | 字體 |
|-------|----|------|-----------|---------|------|
| 圖名 | 黑色 | 7 | 10.0 | 39.0 | 等線體 |
| 直轄市 | 白色 | 255 | 9.0 | 35.0 | 等線體 |
| 縣、直轄區 | 白色 | 255 | 7.0 | 27.25 | 等線體 |
| 鄉、鎮、區 | 白色 | 255 | 5.0 | 19.5 | 等線體 |
| 村、里 | 白色 | 255 | 3.5 | 13.5 | 等線體 |
| 事業區 | 白色 | 255 | 4.0 | 15.5 | 等線體 |
| 林班界 | 白色 | 255 | 3.5 | 13.5 | 等線體 |
| 行政界註記 | 白色 | 255 | 3.0 | 11.5 | 等線體 |
| 控制點文字 | 黑色 | 7 | 2.0 | 7.75 | 等線體 |
| 地名、山名 | 黑色 | 7 | 3.0 | 11.5 | 等線體 |
| 公路 | 黃色 | 2 | 3.0 | 11.5 | 等線體 |
| 鐵路、捷運 | 黑色 | 7 | 3.0 | 11.5 | 等線體 |
| 街道 | 黃色 | 2 | 2.5 | 9.75 | 等線體 |
| 巷道 | 黃色 | 2 | 2.5 | 9.75 | 等線體 |
| 國道線號 | 黑色 | 7 | 2.0 | 7.75 | 等線體 |
| 省道線號 | 黑色 | 7 | 2.0 | 7.75 | 等線體 |
| 縣道線號 | 黑色 | 7 | 2.0 | 7.75 | 等線體 |
| 地名 | 黑色 | 7 | 3.0 | 11.25 | 等線體 |
| 海洋 | 藍色 | 5 | 5.0 | 19.5 | 斜等線體 |
| 湖泊、水庫 | 藍色 | 5 | 4.0 | 15.5 | 斜等線體 |

| | | | | | |
|----------|----|-----|-----|-------|------|
| 河川 | 藍色 | 5 | 3.0 | 11.5 | 斜等線體 |
| 港灣 | 藍色 | 5 | 4.0 | 15.5 | 斜等線體 |
| 機場 | 黑色 | 7 | 4.0 | 15.5 | 等線體 |
| 公園、遊樂園 | 黑色 | 7 | 3.0 | 11.25 | 等線體 |
| 機關、學校 | 黑色 | 7 | 2.5 | 9.75 | 等線體 |
| 橋樑 | 黑色 | 7 | 2.0 | 7.75 | 等線體 |
| 植被地類 | 黃色 | 2 | 2.5 | 9.75 | 等線體 |
| 其他地物 | 黑色 | 7 | 2.0 | 7.75 | 等線體 |
| 等高線-標高註記 | 白色 | 255 | 1.8 | 7.5 | 等線體 |
| 獨立標高點 | 黑色 | 7 | 1.8 | 7.5 | 等線體 |

表 3-8 文字註記設定特別規格

| 圖 層 | 顏色 | 顏色代號 | 圖面字高 (mm) | 圖檔內設定字高 | 字體 |
|---------------|----|------|-----------|---------|-----|
| (沙)、(礫) | 藍色 | 5 | 2.5 | 9.75 | 等線體 |
| (崩)、(露岩)、(雨裂) | 橘色 | 30 | 2.5 | 9.75 | 等線體 |

十二、詮釋資料製作

詮釋資料依據內政部國土資訊系統之「地理資訊詮釋資料標準」(TaiWan Spatial Metadata Profile; TWSMP)相關規定填寫各項成果之詮釋資料，並利用內政部「詮釋資料建置系統」針對詮釋資料資訊、識別資訊、限制資訊、資料品質資訊、資料歷程資訊、空間展示資訊、供應資訊、範圍資訊、維護資訊、引用資訊、參考系統資訊等類別之「必要項目 (Mandatory; M)」填寫，其中測製日期為全案完成審核驗收日期；每圖幅皆須製作詮釋資料。

第三節 CAD 轉置地理資訊圖層

為確保五分之一基本圖數值地形圖各 CAD 圖層轉入 GIS 資料庫之完整性及正確性，依本案之五分之一像片基本圖地理資訊圖層資料庫定義為基礎，並以 CAD 地形圖圖層清理及檢核方式研擬一套 GIS 資料庫生產標準作業程序(如圖 3-12)，將 GIS 地形圖的需求與 CAD 製圖的要求互相結合，並以 GIS 圖層觀念導入現有地形資料分類中，也就在 CAD 地形圖中做圖層分層及封閉位相整併，其資料位相關係皆在 CAD 地形圖中完整建立，進而將 CAD 的五分之一基本圖數值檔轉為 GIS 的五分之一 GIS 地形圖。

一、地理資訊圖層建置內容及作業原則

為利日後各項地理資訊系統應用使用，數值地形圖向量成果(CAD

格式) 須進行圖形物件、屬性資料及位相關係等資料處理，轉置為控制點、行政界、房屋、地標、交通系統、水系、公共事業網路、地貌、國有林界、圖幅共 10 類主題圖層數值地形圖地理資訊圖層(如表 3-9)，各圖層轉置內容以原地形圖向量成果內容為原則，圖層說明如下：

(一)控制點：控制點以點圖元的方式儲存，並以屬性方式紀錄控制點分類及坐標資料。

(二)行政界：行政界線包括縣市界、鄉鎮市區界，封閉且為面型態，以參考主管機關現有之行政區域圖資料為原則。

(三)房屋：房屋圖元封閉且為面型態，需針對位相矛盾進行調整，如房屋不可超過道路線。

(四)重要地標：以點圖元的方式儲存，並以屬性方式建立地標名稱、分類及坐標資料，且分成政府及民意機關、文教設施、醫療社福及殯喪設施、公共及紀念場所、生活機能設施、交通運輸設施、宗教、工廠及其他等類別。

(五)交通：分成鐵路、高鐵、捷運、道路、立體道路、小徑、路網、隧道、橋樑等圖層。

1.鐵路、高鐵、捷運等圖層幾何型態為線型態，依車站分段，並以屬性方式，紀錄名稱、類型、來源定義等資料於資料欄位內，連結至圖元上。

2.道路圖層為雙線道路以面圖元表達道路實形，圖層圖元連貫及封閉處理。

3.立體道路圖層為高速公路、市區快速道路、高架道路、匝道等不同於一般道路之道路，以面圖元表達道路實形，圖層圖元連貫及封閉處理。

4.小徑圖層為單線道路，幾何型態為線型態。

5.路網圖層為道路中線，即雙線道路邊緣線等分中心之連線，幾何型態為線型態，路網建置注意事項如下：

(1) 路段以鄉鎮市區界、道路等級、道路結構及路段名稱分割，且考量道路連續性及完整性，不受道路寬度及遮蔽影響。

(2) 道路中線除國道、快速公路(含市區高架道路)及與其平行之平面道路以雙線表示外，其餘道路以單線表示。

(3) 若遇有高架道路(或隧道)與平面道路同時存在時，須同時以雙線繪製高架道路(或隧道)與平面道路。此外並以屬性方式，記錄道路等級、名稱、路寬等資料於資料欄位內，連結至圖元上。

(4) 如遇有上下多重疊立體道路時，則採取上下立體道路中線平行

錯開不重疊方式處理。

- (5) 各平面道路交叉口均需要有節點(Node)，即平面交叉路口線圖元需斷線。
- (6) 平面道路由高架道路下面穿越，為區分兩者之不同，因此其交叉處不產生節點。
- (7) 遇隧道或車行地下道，無法正確施測道路位置時，於進出口增設節點。
- (8) 車道數變更或路寬變更超過 2 公尺處增加節點。

6. 隧道圖層為面型態，指隧道及車行地下道等道路，並記錄隧道名稱。

7. 橋樑圖層為面型態，並記錄橋樑名稱。

(六) 水系：包括河流與水體，分為河流、小河、流域中線、水池湖泊等圖層。

1. 河流圖層為繪製雙線河流以面圖元表達河流實形，圖層圖元連貫及封閉處理。

2. 小河圖層為單線河流，幾何型態為線型態。

3. 流域中線圖層為雙線河邊緣線等分中心之連線，為樹狀流域圖。各河流交叉口均需要有端點，並以屬性方式，紀錄河流類型代碼、河流名稱、等級等資料於資料欄位內，連結至圖元上。

4. 水池湖泊圖層為水體圖元，幾何型態為面型態且封閉。

(七) 公共事業網路：圖層為點型態包含電信塔、高壓電塔等。

(八) 地貌：以表現地形起伏之高程資料為主，包括等高線(線)及獨立標高點(點)圖層，等高線必須連續且不可相交。

(九) 國有林界：分為國有林事業區界及國有林班界等線圖層。

(十) 圖幅接合圖層：為記錄圖幅編號、名稱及攝影、測製日期等。

二、CAD 圖幅編修處理

綜合以上作業內容及原則編定圖 3-12 作業流程，以 GIS 之觀念來看，如道路、河流等圖資，在 CAD 中其屬性為閉合，轉至 GIS 時才會以面圖元的方式存在，否則以線圖元方式存在。因此 CAD 圖元封閉的動作即是在確保 CAD 中面圖元圖資之屬性皆為閉合後才能完整轉檔。

處理的重點內容包括刪除重覆物件、刪除虛擬節點、中斷相交物件、圖元封閉、接邊處理、合併群集節點、延伸邊界內的懸掛線段等，作法上以 AUTOCAD MAP 的圖面清理及多邊形拓樸功能配合自行開發 LISP 程式來自動化處理。

三、建置 GIS 資料庫

經由 CAD 圖資的預處理與圖檔檢核編修，可以修正地形圖製作過程的部分人工錯誤，整理完成的 CAD 檔案透過 GIS 軟體匯入資料庫(SHP)，使用工具為 ModelBuilder，為 ArcGIS Desktop 中地理資料處理流程(Geoprocessing)的工具，使用者可以透過類似流程圖的操作介面建立客製化的模型，以便快速執行一些重複率高的 GIS 工作。以本案為例，針對 CAD 轉 SHP 以及 SHP 分層抽取與轉檔等工作項目建立相關的處理模型。包括自 CAD 轉入(Import to 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。

CAD 基本圖轉為 GIS 圖層後需進行圖元統計，即 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。為確保 GIS 資料庫之品質，在轉檔前以圖元屬性分析程式計算出 CAD 圖元之點、線、面轉檔前數量，轉檔後可與輔助檢核程式作比對，以確保圖資轉檔之完整性。

GIS 資料庫之圖形、屬性資料檢查，可依表 3-10 檢核表辦理。所有經程式檢核發現之問題，除經由程式修正或人工改正外，由具有製圖經驗之 CAD 工程師配合 GIS 工程師於電腦螢幕上檢核合併後之數值地形圖檔，確認經程式轉換後之成果，確定無誤後才可作為資料庫成果。

四、資料轉檔及分割

完成檢核後成果，原本產製之 GIS 格式(ESRI SHP FILE)轉檔為 GML 以及 TAB 格式。同時進行圖資切割作業，產生依縣市及相同地理範圍區隔之「分區圖層」以及依基本圖圖幅框區隔之「分幅圖層」。

表 3-9 1/5000 基本地形圖地理資訊圖層表

| 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 |

| 類別 | 圖層名稱 | 型態 | 檔名 |
|--------|---------|----|-------------|
| | 立體道路 | 面 | Hroada |
| | 小徑(單線) | 線 | Path |
| | 隧道 | 面 | Tunnel |
| | 橋樑 | 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 | 面 | AdminForest |
| | 國有林班界 | 面 | ForestSub |
| 圖幅 | | 面 | FrameIndex |

表 3-10 GIS 資料庫成果檢查項目

| |
|---|
| 檢查項目 |
| 1.比對數值地形圖 CAD 與 GIS 成果資料：地形圖 CAD 圖檔轉換至 GIS 圖層之完整性，包括地物是否有遺漏、形狀是否有誤。 |
| 2.檢核 GIS 地形圖空間資料庫成果品質 |
| (1)圖形資料： |
| A.各圖層之圖形資料是否有錯置圖層之情形。 |
| B.各圖層資料庫（含點、線、線圖元）是否有圖形破碎情形。 |
| C.各圖層資料相鄰圖幅間之接續部分，圖形是否有疏漏、錯動及屬性是否正確。 |
| D.各圖層之圖元編碼是否有誤及其鏈結之屬性資料是否正確。 |
| E.圖形之位相關係處理是否合理。 |
| (2)屬性資料： |
| A.屬性資料是否有漏建或空缺之情形及資料正確性。 |
| B.詮釋資料是否依內政部訂頒之國土資訊系統詮釋資料標準所定詮釋資料格式等相關規定建置及資料正確性。 |

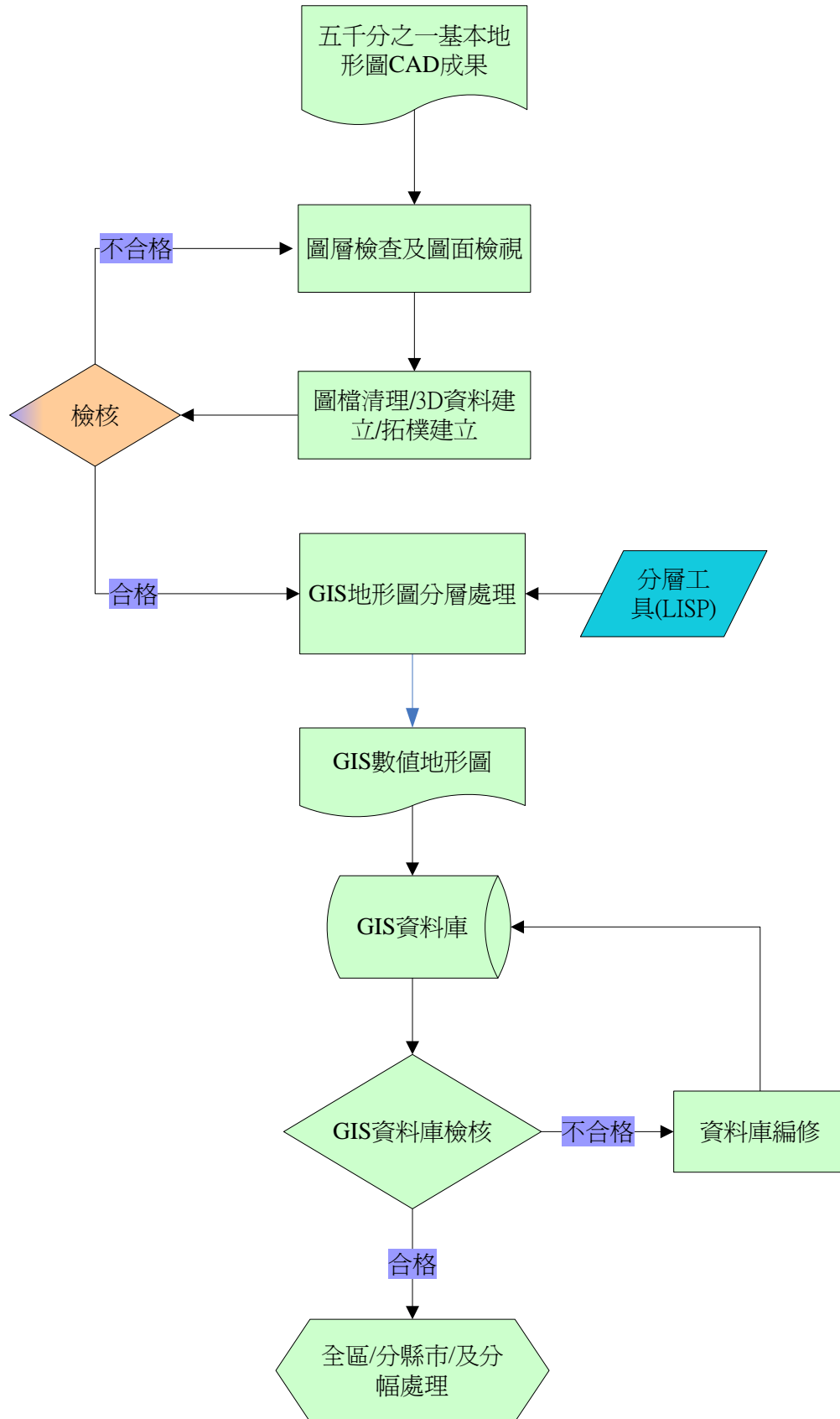


圖 3-12 CAD 基本圖轉置 GIS 地理資訊圖層流程

第四節 成果交付

本作業完成後，需繳交成果項目如下表 3-11。

表 3-11 成果繳交項目表

| 項目 | 工作項目 | 成果繳交內容 |
|----|---------------|--|
| 1 | 數值高程模型 (DEM) | 1.地形特徵資料檔 (fea 檔) 2.檔頭資料檔 (hdr 檔) 3.五千分之一圖幅數值高程模型成果檔 (網格檔) |
| 2 | 數值覆蓋面模型 (DSM) | 1.檔頭資料檔 (hdr 檔) 2.五千分之一圖幅數值地形模型成果檔 (網格檔) |
| 3 | 正射影像 | 分幅及全區五千分之一彩色正射影像檔 (含 TIFF、JPEG 及其坐標定位檔等格式) |
| 4 | 地物測繪 | 1.立體測圖原始三維稿圖檔 (DWG 或 DGN 格式) 2.如為修測可允許引用之舊資料為 2 維資料，但新測之地物仍須保持為 3 維資料 |
| 5 | 調繪補測 | 調繪稿圖 (需有作業人員簽名及標註日期，可繳交紙圖或 200dpi 掃描檔) |
| 6 | 基本圖編纂 | 1.數值基本地形圖檔 (含 DXF、DWG 及 DGN 格式)，需有包含完整圖幅框、去圖幅框及去等高線與圖幅框之數值地形圖檔 2.像片基本圖出圖檔 (含 PS 及 PDF 格式) |
| 7 | 數值地形圖地理資訊圖層 | 數值地形圖地理資訊圖層成果檔 (含 ESRI 之 SHP、MapInfo 之 TAB/MIF/MID 格式)，需有分幅、分縣市、全區整合資料 |
| 8 | 詮釋資料 | 1.基本圖詮釋資料文字檔及 XML 檔 2.正射影像詮釋資料文字檔及 XML 檔 3.數值地形圖地理資訊圖層詮釋資料文字檔及 XML 檔 |

第四章 自我檢核方式及處理原則

本案為求各項品質能符合承攬契約之規範及作業方式能滿足國土測繪中心要求，在資料交付國土測繪中心及監審單位前，做一系列自我品質查核作業並作成記錄。並參考內政部基本圖測製規範(草案)中之〈伍、成果檢查〉，編訂各項工作項目品質查核方法。

第一節 正射影像品質檢核

依表 4-1 正射影像成果自我檢核表項目辦理。

表 4-1 正射影像檢查表

日期：

| 工程名稱 | | 99 災區基本圖第 4 作業區 | | | | | | 內容：正射影像 | | | |
|------|------------|-----------------|------|----|----------------|----------|----|----------------|----------|----|----|
| 項次 | 檢查項目 | 主辦全面自審 | | | 初審 | | | 複審 | | | 備註 |
| | | 不合格數量 | 是否修正 | 簽名 | 合格(√) 不合(×) | 修正 確認 | 簽名 | 合格(√) 不合(×) | 修正 確認 | 簽名 | |
| 1 | 影像解析度檢查 | | | | | | | | | | |
| 2 | 色調一致性檢查 | | | | | | | | | | |
| 3 | 影像接邊檢查 | | | | | | | | | | |
| 4 | 影像套疊向量精度檢查 | | | | | | | | | | |
| 5 | 變形檢查 | | | | | | | | | | |

確認：_____

一、全面查核

檢查解析度、色調、色彩平衡、連續地物合理性(是否扭曲變形)、範圍及數量是否符合相關作業規定。

二、重點性查核

影像資料之空間位置幾何精度，以正射影像圖套疊線繪地形圖或以立體模型量測方式進行道路邊緣交點、田埂交點等的位置量測檢核，其圖面位置中誤差不得超過 2.5 公尺。

三、地物完整性檢核

套疊立體測圖之圖資與正射影像進行比對，以檢核數化成果之完整性。

第二節 立體測圖檢核

依表 4-2 針對立體量測成果，進行空間精度及合理性之自我 100% 檢核。於立體模型或 CAD 圖檔中重點檢視或圖層檢視及全面套疊正射影像檢視方式進行檢核，檢核立測人員之量測精度及重覆量測穩定度則採分批圖之第一幅圖抽樣檢查。作業方式如下：

表 4-2 立體測圖檢核內容

| 工程名稱 | 99 災區基本圖第 4 作業區 | 內容：立體測圖 |
|---------------|--|---------|
| 立體測圖常見錯誤及檢核項目 | 1. 等高線繪製合理性檢核 | |
| | 1.1 等高線與模型需吻合 | |
| | 1.2 曲線不可抖動 | |
| | 1.3 曲線不可尖銳 | |
| | 1.4 山脊線位置是否正確 | |
| | 1.5 等高線與水系合理性，行水區與非行水區 | |
| | 1.6 過水、過路之合理性，繞過建物之合理性 | |
| | 2 交通系統(道路.隧道.鐵路.橋...)之完整性與連貫性，合理與美觀要兼顧 | |
| | 3 高程點分布適宜性問題 | |
| | 3.1 在重要路口.山頂.鞍部.空曠處等地方，以每方格內具備 5~6 個高程點為原則，在樹林中則可以減少 | |
| | 3.2 高程註記合理性 | |
| | 4 水系走向連貫性(上下游不可單雙線交替出現) | |
| | 5. 空間精度及圖層一致性檢核 | |
| | 5.1 崩塌地之完整性確認 | |
| | 5.2 雲區確認(應多張影像交集確認)，使雲區範圍為最小 | |

| | |
|---|------------------------------|
| 5.3 | 虛擬道路確認(94218)(94217) |
| <p>原有之虛擬道路： 「道路因崩塌而中斷者仍應參考既有資料加以合理連貫繪製，因崩塌而搭建之臨時性通行便道，均以虛擬道路（圖層 94218、紅色、虛線線型 [同小徑]）表示。」依據上次工作會議決議，另增加「新建道路」 「經外業調繪確認因災區重建的新建道路而與目前影像不符者 不考慮其補測精度均以新建道路（圖層 94217、紅色實線）表示」</p> | |
| 5.4 | 管涵(單線水)、箱涵（雙線水）確認 |
| 5.5 | 整體精準度確認（平面、高程、道路、水系、模型） |
| 5.6 | 橋樑兩側符號，圖層與主線橋圖層需一致，注意圖層是否有錯置 |
| 6 | 點圖徵及線圖徵是否重疊。（用 lisp 程式去檢核） |
| 7 | 圖徵自我相交（彼此相交-等高線）。在 GIS 中檢核。 |
| 8 | 線段存在虛點(pseudo node)。 |
| 9 | 道路及等高線圖徵未封閉。 |
| 10 | 地類、崩塌地是否接到路、水等線段圖徵。 |
| 11 | 圖層錯置。 |
| 12 | 接邊問題。 |
| 13 | 立測圖套正射影像進行完整性檢查。 |

一、檢核數量

針對所有立測人員之分批成果第 1 幅圖進行抽查。每幅至少 20 點~40 點，且需依圖層特性平均檢核。另外除精度檢核外亦進行全面性與正射影像套合之完整性檢核。

二、檢核方式

於工作範圍內對測繪目標進行隨機量測(檢核點)，檢核點均勻分佈，且對各圖層分別檢核。

三、檢核成果比對

本案之檢核誤差門檻值設定為 1.25m，查核成果輸出報表以供分析追蹤。

四、檢核成果說明

抽查各作業人員之立測精度，方式為在立體模型中針對特徵點(屋

角、道路轉角、道路標線等)進行重複量測，以確認繪圖員之立測精度是否符合需求，平面誤差均小於自行設定之 1.25 公尺內，即符合規範要求。

第三節 DEM/DSM 檢核

依表 4-3 檢核內容辦理每幅圖 DEM/DSM/FEA 檔之檢核並作成表 4-4 記錄，檢核完成後再提送監審單位審查。

表 4-3 DEM/DSM 檢核內容

| | | |
|------------------------|--|------------|
| 工程名稱 | 99 災區基本圖第 4 作業區 | 內容：DEM/DSM |
| DEM / DSM 常見錯誤及檢核項目 | 1. $-5 \leq \text{DSM} - \text{DEM} \leq 40$ | |
| | 2. DEM 之 XYZ 之格式 (XY：整數；Z：小數點下一位無條件捨去) | |
| | 3. 水域之 -99999 與 DEM 之 -99999 之範圍一定要一樣 | |
| | 4. DEM 反算等高線需與原等高線趨勢要一致 | |
| | 5. DEM 圖幅接邊處坐標及高程需一致 | |
| | 6. DSM 不可有類似斷層高程落差情形 | |

表 4-4 DEM/DSM 檢核表

| 工程名稱 | 99 災區基本圖第 4 作業區 | | | | 內容：DEM/DSM | | | |
|----------|-----------------|---------|---------|------|------------|---------|------|---|
| 起始點坐標 | 起點 | X1 | 243080 | 終點 | X2 | 248950 | 檢查方法 | <input type="checkbox"/> 上機檢查 <input type="checkbox"/> 精度檢查 <input type="checkbox"/> 數據全面檢查 |
| | | Y1 | 2480455 | | Y2 | 2497060 | | |
| 圖號/模型號 | 數量 | 第一次檢查 | | | | | 複檢 | |
| | | 問題描述 | 問題個數 | 修正問題 | 日期 | 簽名 | 日期 | |
| 95182080 | 1 | 網格點未到圖廓 | 1 | OK | 1103 | 李佩芝 | 1105 | |
| 95182079 | 1 | 網格點未到圖廓 | 1 | OK | 1103 | 李佩芝 | 1105 | |
| 95182089 | 1 | 無 | 無 | 無 | 1103 | 李佩芝 | 1105 | |
| 95182099 | 1 | 無 | 無 | 無 | 1103 | 李佩芝 | 1105 | |
| 95182078 | 1 | 無 | 無 | 無 | 1103 | 李佩芝 | 1105 | |

| | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|------|-----|------|
| 95182088 | 1 | 無 | 無 | 無 | 1103 | 李佩芝 | 1105 |
| 95182098 | 1 | 無 | 無 | 無 | 1103 | 李佩芝 | 1105 |
| 95171008 | 1 | 無 | 無 | 無 | 1103 | 李佩芝 | 1105 |
| 95171018 | 1 | 無 | 無 | 無 | 1103 | 李佩芝 | 1105 |

一、檢核數量

成果圖幅合理性檢核數量為 100% 全面檢查。幾何性檢查則採隨機抽樣圖幅內及相鄰圖幅之接邊數值及高程精度是否符合規範。

二、檢核方式

上機重複量測點位高程，抽查點位重複量測高程值與原高程值(數值地形模型內插產生)較差之均方根值不得超過規範所定數值高程模型中誤差允許值 $\sqrt{2}$ 倍。山區重要道路且無植被覆蓋範圍超過 4 個數值地形模型網格之範圍，數值高程模型中誤差允許值中植被覆蓋密度 (c) 及植被平均高度 (k) 的計算均視為零。另以數值高程模型內插計算抽查點位高程值時，如有內插之網格地形變化劇烈，重新以適當網格間距或不規則三角網 (TIN) 內插計算高程值。

三、檢核成果比對

本案之檢核誤差門檻值設定值 $\sigma = a + b + c \cdot k$ ， $a = 0.5m$ ，查核成果輸出報表以供分析追蹤。

第四節 基本圖 GIS 圖檔檢核

依表 4-5 基本圖 GIS 圖檔檢核內容辦理各圖幅及相鄰圖幅檢核。

表 4-5 基本圖 GIS 圖檔檢核內容

| 工程名稱 | 99 災區基本圖第 4 作業區 | 內容：GIS 圖檔 |
|-----------------------------|--|-----------|
| GIS 圖資 常見錯誤 及檢核項 目 | 1.單一圖層圖徵重複或重疊。 | |
| | 2.單一圖層線圖徵自我相交或彼此相交、重疊問題。 例如:等高線、道路中線、流域中線、計畫道路中心線 | |
| | 3.單一圖層線圖徵之線段間有虛擬節點。 例如:等高線、道路中線、流域中線、計畫道路中心線 | |
| | 4.面圖徵含 Gap。 例如:縣市界、鄉鎮市區界、村里界、道路、河流。 | |
| | 5.兩圖層相互重疊。 例如:建物&道路。 | |
| | 6.圖層 A 必須包含在圖層 B 內。 例如:道路中線&道路+高架道路、流域中線&河流、鄉鎮市區界&縣市界、村里界&鄉鎮市區界、地標&房屋。 | |
| | 7.圖層 A 必須與圖層 B 之邊界連接。 例如:小徑&道路、小河&河流。 | |
| | 8. 圖層架構檢核 各圖層投影坐標系統是否依規定設置？各圖層及屬性資料是否依圖層內容架構建置？屬性資料是否依資料欄位格式（欄位名稱、型態及長度）建置 | |
| | 9.. 地形圖圖檔轉換至地理資訊圖層之完整性檢核 包括地物是否有遺漏、形狀是否有誤？各圖層之圖元是否有錯置圖層之情形？線及面圖元是否有圖形破碎情形？相鄰圖幅間之接續部分，圖形是否有疏漏、錯動及屬性是否正確？圖元編碼是否有誤及其鏈結之屬性資料是否正確？ | |

一、檢核數量

成果圖合理性檢核數量為 100%全面檢查。

二、檢核方式

檢核圖層結構及圖層內容是否依合約規範製作。

第五節 詮釋資料檢核

1.檢核數量: 100%全面檢查

2.地形圖、正射影像及數值地形圖地理資訊圖層詮釋資料檢查

依據內政部詮釋資料標準，必填詮釋資料欄位（列為「必要項目（Mandatory；M）」）是否缺漏未填寫或填寫內容有誤？

第六節 交付成果格式及數量檢核

- 一、是否依合約規定之數量及分項內容繳交相關成果。
- 二、針對基本圖向量資料 CAD 檔(是否有 DWG、DXF 及 DGN)、GIS 圖檔(是否有 SHP、TAB/MIF/MID)、正射影像(TIFF、JPEG 及坐標定位檔)、出圖檔(PS 及 PDF)之所有繳交成果之檔案格式及數量進行全面性檢核。
- 三、地形圖 GIS 資料庫成果主要以分幅、分縣市或全區方式儲存，並以分批、分區方式檢送進行資料庫品質之檢核，於資料庫送驗前，首先需針對資料項目與數量，詳細比對清單，並檢核檔案開啟、資料種類及數量，檢核項目如下：
 - 1、需完整涵蓋該批所送範圍及清單中所列資料種類、名稱及數量。
 - 2、所繳交檔案需可完整開啟，非錯誤檔案或空資料檔案。
 - 3、成果電子檔、成果清冊(至少包含圖名、圖號、行政區域、檔案格式、數量等)。

第五章 相鄰作業區成果銜接整合方式

第一節 與歷年基本地形圖相鄰接情形說明

本作業區北與 99 年度莫拉克颱風災區基本地形圖第 3 作業區修測成果相銜接，西與 99 年度通用版電子地圖第 1 作業區修測 34 幅基本圖範圍及 98 年基本圖修測範圍 87 幅為鄰，如圖 5-1。

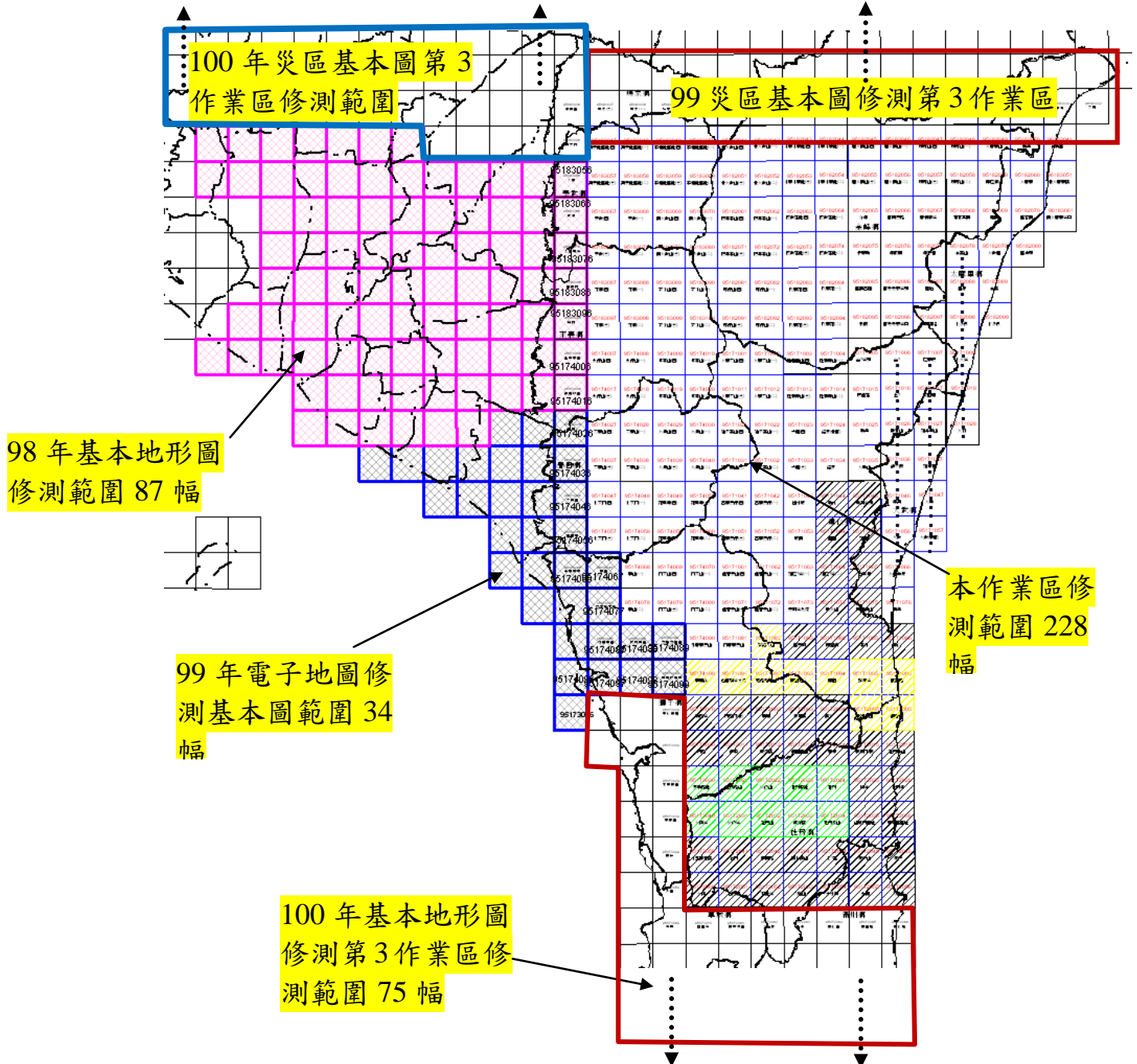


圖 5-1 本案與相鄰基本圖修測區鄰接情形

第二節 有關接邊作業整合說明

依據第十五次工作會議決議：『本案測區兩側與歷年基本圖接邊不合處，應列冊記錄』。表 5-1 為本測區與相鄰歷年基本圖修測圖資接邊整合說明。

表 5-1 有關接邊作業彙整說明

與第 3 作業區銜接情形說明

本案與北邊第 3 作業區為同時進行測製，且互有接邊。為使兩作業區接邊一致，兩作業區已自行協調交互使用圖檔以銜接圖幅，銜接上無任何問題。

2. 有關與 98 年基本地形圖修測接邊及與 99 年電子地圖修測基本圖成果之接邊處理原則情形說明：

(1) 本案成果與上列成果年度差異不大接邊誤差在本案容許範圍內，盡量以順接方式處理。

(2) 如本案成果與上列成果，遇有無法順接處理之情形，則辦理方式如下：

(a) 如因前後期影像，受取像時間不同致地物改變影響，而無法順接處理者，則依本案取得較新影像進行測繪作業，不強制接邊，但須將無法接邊處列冊提報國土測繪中心如附錄三。

(b) 如遇有非因地物變化所致無法接邊之情況，則必須舉證本案作業成果確實無誤，不強制接邊，但須將無法接邊處列冊提報國土測繪中心如附錄三。

第六章 災區基本圖修測之特性分析

第一節 製圖面特性

一、採用數位影像差異

本年度災區基本地形圖修測影像完全採用農航所 98.8.8 後拍攝之 ADS 推掃式 L0/L1 帶狀彩色數位影像進行空三量測及製圖，不足或有雲無法製圖區域採用 2010 年國土測繪中心另案發包加補拍攝之 DMC 框幅式彩色數位影像，這與歷年基本地形圖修測所採用之影像格式及構成有極大不同。

本案共採用二種航測數位相機(LEICA ADS40 及 Z/I DMC 數位相機)數據如下：

1. ADS 40 相機

採用推掃式 (Push Broom) 攝影記錄地面訊息，原理與傳統狹縫相機(Strip Camera)相似，所得影像呈帶狀型式，同一航線所得之影像，可不需經過鑲嵌處理，即可不間斷瀏覽，色調也較一致。多光譜影像 (R、G、B、NIR) 部分，同時備有 2 組置於不同視角之線狀 CCD 感測器(後視及底視)，全色態部分則有 3 組不同視角之線狀 CCD 感測器 (後視、底視及前視)，經組合後，可獲得連續之立體像對，供立體觀察與數值航測地形圖測繪等應用。各波段之線狀 CCD 感測器像元大小均為 $6.5\mu\text{m}$ ，焦距為 62.77 mm，輻射解析度為 12 bit，因 R、G、B、NIR 波段與全色態波段同樣為高解析度，故不需再進行影像融合，即可直接獲取高解析度的彩色影像，且鑲嵌作業僅需針對航帶與航帶之間，較符合緊急災害製圖所需，但其帶狀影像的儲存方式，與現有依圖幅或片幅之資料管理方式較不相容。



2. DMC 相機

成像原理與傳統相機類似，採用框幅式 (Frame) 攝影，相機配有 4 個高解析度全色態 (Panchromatic) 電荷耦合裝置 (Charge Coupled Device, CCD) 鏡頭及 4 個原解析度 R、G、B、NIR 多光譜 (Multi-Spectrum) CCD 鏡頭。其中全色態鏡頭之像



元大小為 12 μ m，焦 距(影像融合後)為 120mm，輻射解析度為 12 bit。Z/I DMC 影像在正射處理時，於航帶內及航帶與航帶之間，皆需再經過鑲嵌處理。框幅式影像在資料管理上較為方便，但在影像融合及鑲嵌作業上需花費較多時間。

二、空中三角平差上差異

本年度測區內大部分為推掃式 ADS40 影像，少部分為框幅式 DMC 影像，空三平差軟體及量測上有很大差異，說明如下：

1. 使用空三軟體不同且異質影像無法整合平差作業

LEICA ADS40—Leica Orima GPS/IMU

Z/I DMC-----Z/I ISAT

2. 量測上差異

ADS 影像需先取得該航帶之 GPS/IMU 軌跡解算檔 odf、GPRO 解算完的 L1 原始影像(含不同角度 RGB 及 PAN) 及相機率定資料進行空三平差前之自動影像點位量測(APM)及除錯，最後再加入控制點進行強制套合平差取得平差後外方位參數檔如圖 6-1。DMC 影像同樣先取得所有 FRAME 影像各張投影中心點 GPS/IMU 解算成果含 GPS 時間訊號及融合解算後 8BIT RGB 原始影像檔進行影像空三點自動量測及人工量測除錯，先進行自由網平差通過後再加入控制點進行強制套合平差取得平差後外方位參數檔如圖 6-2。

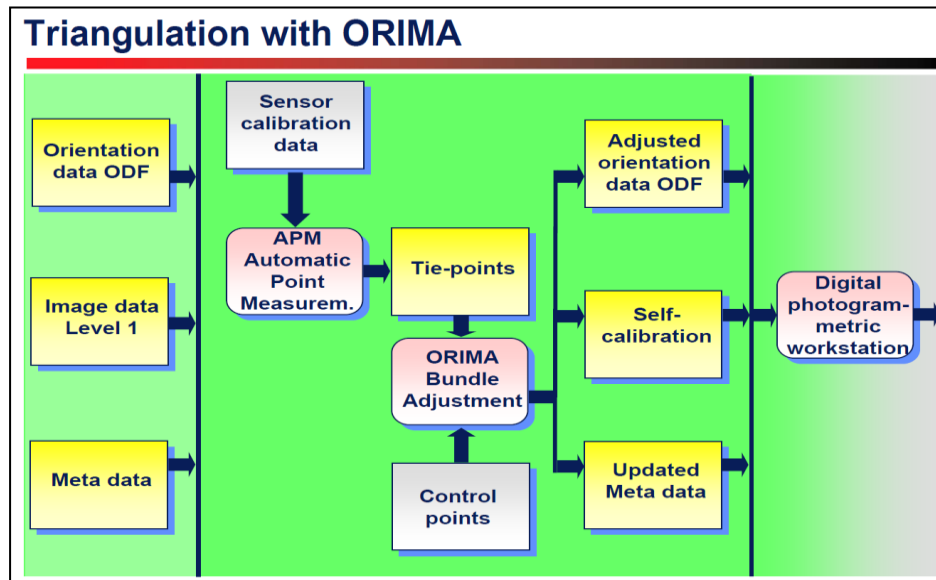


圖 6-1 ADS40 影像使用 ORIMA 軟體空三平差流程

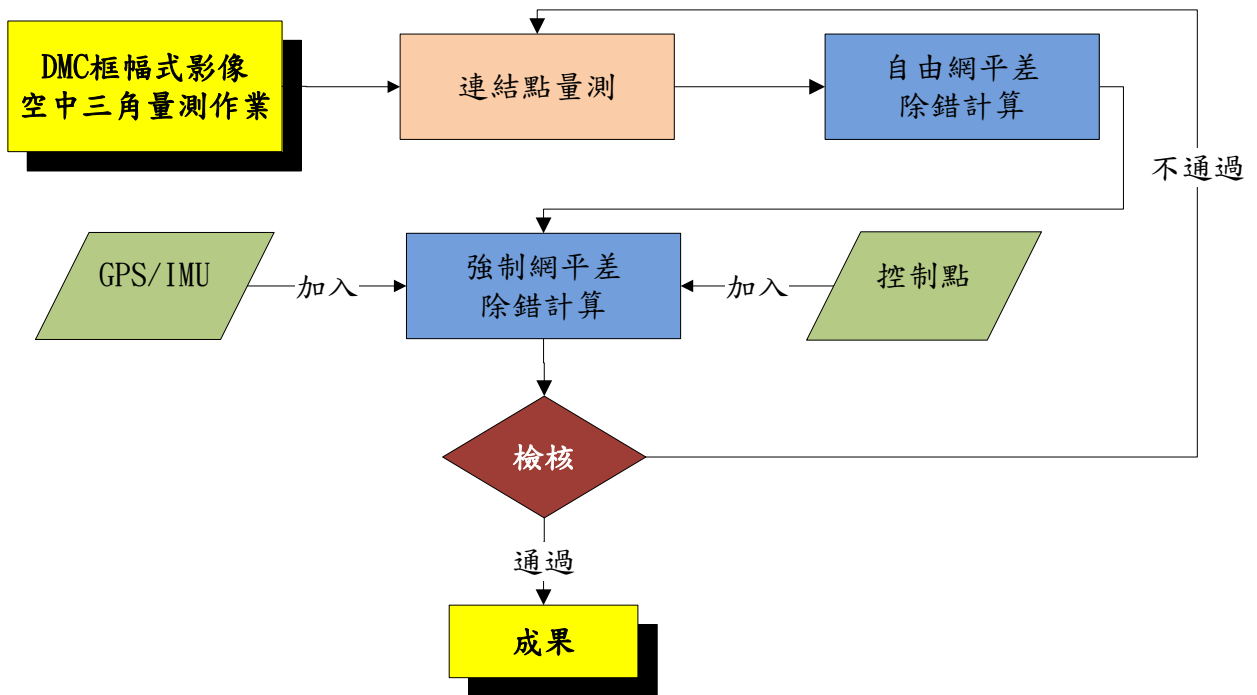


圖 6-2 DMC 框幅式影像空三量測平差流程

圖 6-1 及圖 6-2 之間最大不同之處在於航帶式影像空三所需之處理儲存空間需求遠高於框幅式影像，加上本案這兩種影像無法同時進行空三量測及平差，需透過連結點交換方式串接，加上山區量測空三共同點及控制測量選點不易，這也是本案空三平差時遭遇的最大挑戰。

三、立體測圖組模型做法上差異

本案取得第 1 作業區提供之 ADS40 空三成果(含 L1 RGB/PAN 航帶立體影像對、計畫檔及 ODF 檔)及 DMC 空三成果(RGB 8bit 原始影像對及各投影中心外方位參數檔)後以 LEICA LPS 航測數位測圖儀進行立體測圖作業，雖然皆為讀取或建立.sup 檔，作業前第 1 作業區空三平差後產製輸出之.sup 檔成果匯入 LPS 之前需調整計畫檔所定之 L1 航帶立體影像對及 ODF 路徑方能進行讀取及定位，這種做法與框幅式影像匯入模型影像對及相應外方位參數後直接建立.sup 檔有極大不同。其它匯入後之施測作業均相同。

四、災區特殊圖式或註記說明

本案測區內因莫拉克颱風所辦理之修測有以下幾類特殊圖式或註記說明如下：

(一)崩塌地

1.依第五次工作會議決議:

崩塌地需特別界定「崩塌地須以繪製範圍(圖層 98225、褐色、實線線型)及加註(崩)進行標示。」

2.依第八次工作會議決議:

崩塌地範圍以實際發生土石滑動處進行界定，與植被覆蓋與否無關。

(二)斷橋或斷路或重建尚未完成的臨時橋樑或道路

依第五次工作會議決議:

「道路因崩塌而中斷者仍應參考既有資料加以合理連貫繪製，因崩塌而搭建之臨時性通行便道，均以虛擬道路(圖層 94218、紅色、虛線線型 [同小徑])表示。」

(三)雲區覆蓋範圍

1.依第七次工作會議決議:

「含雲範圍於含雲範圍圖層(圖層 99999、2 號色實線線型)」。

2.依第九次工作會議決議:

「測區內含雲之無法測製區應以目前取得影像、補拍影像或新申請者取交集來界定，並需以舊圖資進行順接處理」。如圖 6-3 所示。

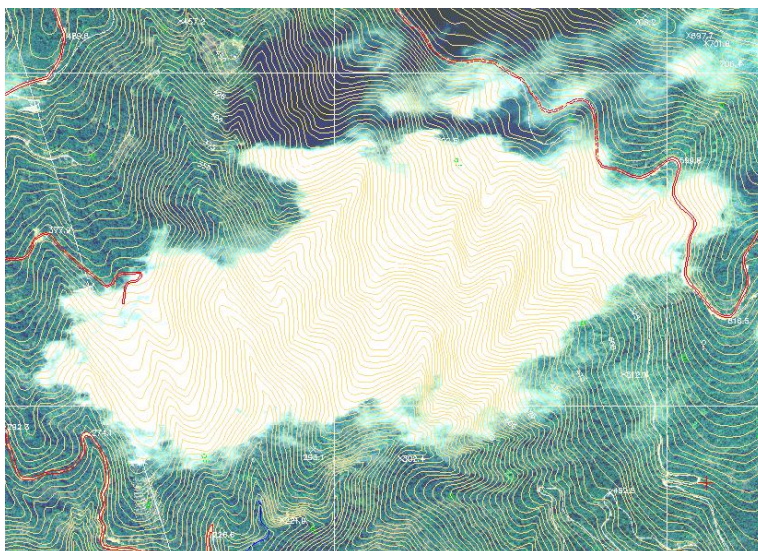


圖 6-3 雲區範圍繪製範例

(四)流域定義

依第五次工作會議決議:

「河流範圍需以考量水與等高線之地形合理性為繪製原則。」

(五)水庫範圍定義

以水利署發布之水庫滿水位高程線為主繪製(本案測區內牡丹水庫滿水位高程線為 142m，如圖 6-4，水利署網址 http://fhy.wra.gov.tw/Pub_Web_2011/Page/Reservoir.aspx)

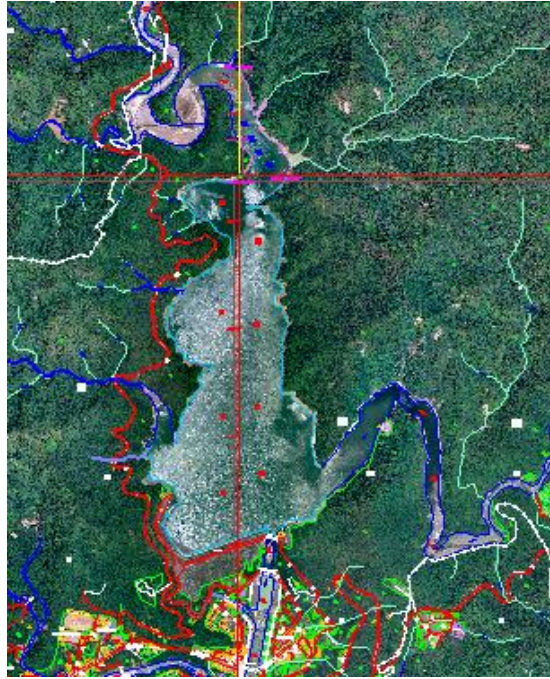


圖 6-4 牡丹水庫範圍圖

(六)因縣市合併後行政區界改變及文字註記改變

1.圖幅位置圖與之前的基本圖不同(縣市合併的關係)如圖 6-5。



圖 6-5 圖幅整飾圖幅行政區位置

2.註記資料加註

(1)依第五次工作會議決議:

「災況若因航拍與現地調查時間差導致影像與調查情況不一致，為符合本案精神，應標示災區範圍並加註現況之文字註記」。

(2)依第九次工作會議決議:

山區地標「山名」之調查與標示建議參考行政區域圖、前版基本圖資料。相關註記圖層及字高規定如表 6-1：

表 6-1 山名及地名註記圖層規定

| 類別 | 圖層 | 圖面字高 | 備註 |
|--------|----------|-------|-----------|
| 國有林事業區 | 92710TXT | 4.0mm | 界線為 92710 |
| 林班界 | 92720TXT | 3.5mm | 界線為 92720 |
| 山名 | 90310 | 3.0mm | |
| 地名 | 90310 | 3.0mm | |

(3)依第十一次工作會議決議:

不同道路編號之共用路段表現方式，如三個道路編號共用同一路段，以不破壞圖面美觀為原則，將多個道路編號以緊鄰、並列之方式呈現；若共用路段圖面長度不足以放置註記，則可省略。

(七)新增圖層

表 6-2 新增地形圖層規定

| 資料項目 | 圖層 | 顏色 | 線型 | GIS 圖層名稱 |
|------|--------|----|---------------|-------------------------------|
| 虛擬道路 | 94218 | 紅色 | 虛線線型 [同小徑] | 僅建置中線(MidRoad)，以「TerrainID」區別 |
| 新建道路 | N94213 | 紅色 | 實線 | 僅建置中線(MidRoad)，以「TerrainID」區別 |
| 新建橋樑 | N94422 | 黑色 | 實線 | 建置於 Bridge，以「TerrainID」區別 |
| 新建建物 | N93110 | 黑色 | 實線 | 建置於 Building |
| 新建區塊 | N96300 | 黑色 | 實線 | 不表示 |
| 建物拆除 | D93110 | 黑色 | 實線 | 不表示 |

第二節 成果面特性

以下將就就本案之成果與過往基本地形圖成果差異說明如下：

一、重建之交通路網及永久屋

本案橫跨 86 年、89 年、90 年及 95 年基本圖修測年度，有些區域如臺東縣及高雄市山區已有十年以上未辦理修測，本次成果更新除了提供最新交通路網及地形資訊外，更提供了災區重建地圖資訊，除了符合本案預算執行精神，亦滿足了一般使用者需求。道路主管機關或相關廠商亦可使用本次成果之道路路網圖進行其他應用。成果中的虛擬道路、新建道路圖層，可以獲得受損道路的精確位置和範圍。對於災區中斷道路之生命週期，可給予適當的監控、紀錄。甚至，亦可藉由此路網圖進行各路段的管理、維護資料庫。另外在現場調查工作中所發現建物與影像現況不合之處，除了以 2010 年 11 月新拍 DMC 影像更新部分道路及建物外，因災後設立之永久屋也列在重建範圍清查工作項目如第三節災區重建情形調查及記錄說明。

二、劃分崩塌地範圍

本次災區成果為了詳實呈現災況，新設災用圖示如崩塌地、崩塌道路。立體測圖作業中，在立體模型上可以獲得 3D 資訊，因此界定崩塌地的範圍時，除了憑藉影像紋理與顏色以外，判斷時更依據高程、坡度及植被覆蓋情況判斷。本案成果除基本地形圖外，尚有 DEM/DSM 及正射影像，可以整合各項成果進行地質、大地、水保的各項研究、統計分析。同樣地，使用災前資料進行土石流潛勢範圍分析，和災後統計成果作比對。亦可使用災前/災後資料，進行坍塌、堆積土石方計算。

三、雲區範圍界劃設及新舊圖資整合

本作業區內由於雲量涵蓋比其它三個作業區量多且分布零散，2010 年 11 月雖有補拍部份 DMC 影像(涵蓋 18 張 1/5000 圖幅如圖 3-3)，仍有部分圖幅有小量雲涵蓋無法製圖，成果面上以編號 9999 圖層表示並以舊圖上等高線補繪順接，以便利使用圖之機關單位及民眾不會因雲遮蔽問題造成圖面缺少高程資訊，一方面也記錄雲區範圍以區別新舊圖資，以免日後使用圖資上誤解，一方面記錄雲區範圍可供日後修測或補測位置參考。

四、行政區名、地標及圖幅整飾更新

本案起始時間為 99 年 4 月，截至工作完成時間 100 年 8 月，期間歷經縣市升格行政區整併，其中部分機關因升格後，地標名及區界整併而有很大變化。為了民眾在使用圖資可以得到最符合現況的資訊，在完成調查、驗收工作後，配合本案之需求，已經更新各級機關名稱、位置以及各項地標名稱、位置，使用圖者可以得到最新的災區現況資訊。

第三節 本案範圍內災區重建情形調查及記錄

本作業區內重建情形調查及統計如表 6-3 標示為黃色欄位所示，各重建區調查圖及現況整理如后，為完整災區基本地形圖，國土測繪中心已於 2011 年 7 月另案發包 22 幅本案災後重建圖幅之航拍及正射如圖 6-6，本作業區(計 9 幅圖)收到國土測繪中心提供之影像及空三正射成果後二個月內會趕辦完成基本地形圖更新。

表 6-3 本作業區重建範圍調查表

| NO | 圖號 | 委外年度 | 作業區 | 所在縣市 | 重建資訊 | 備註 | 重建時間 | 地調所影像 | 已委外航拍 |
|----|----------|------|---------|------|---|------------|-------------------|-------|-------|
| 1 | 95171056 | 99 | 第 4 作業區 | 臺東大武 | 舊大武國小(永久屋)： 台東縣大武鄉尚武村大武街 37 號 大武鄉復興段 926 地號等 4 筆 | 富山部落計 31 戶 | 2010/07/03 | 無 | 是 |
| 2 | 95172042 | 99 | 第 4 作業區 | 屏東牡丹 | 屏東中興路第 1、2 期(永久屋)： 屏東縣牡丹鄉石門村 1 鄰中興路 1 號 牡丹鄉普力姆段 43 地號(石門村 25 林班地) | | 2010/10/30 | 無 | 是 |
| 3 | 95172044 | 99 | 第 4 作業區 | 屏東牡丹 | 舊高士部落(永久屋) 牡丹鄉高士村 6、7 鄰之高士段 763、764、811 等地號計 17 戶 | | 2010/04/10 動工 | 無 | 是 |
| 4 | 95182059 | 99 | 第 4 作業區 | 臺東金峰 | 金峰鄉嘉新段(嘉蘭第一基地西側) 台東縣金峰鄉嘉蘭村新富部落東西兩側 嘉新段 160 地號等 25 筆 | 新富部落東側 | 預定： 2011/08/31 | 無 | 是 |



| | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|----|---------|-------|---|-------|--|------------|---|---|
| | 95182068 95182069 | 99 | 第 4 作業區 | 臺東金峰 | 金峰鄉嘉新段(嘉蘭第二基地)(永久屋)： 台東縣金峰鄉嘉蘭村 10 鄰 186 號 嘉新段 284、285、286 地號 | 50 戶 | | 2010/10/31 | 無 | 是 |
| 5 | 95182060 | 99 | 第 4 作業區 | 臺東太麻里 | 太麻里鄉泰和村德其段(永久屋)： 台東縣太麻里鄉太麻里街 210-1 號 太麻里鄉德其段 859、886、887 地號(0.16 公頃)--A 區； 太麻里鄉德其段 894、895、896、897 地號(0.2 公頃) --B 區 | 29 戶 | | 2010/06/09 | 無 | 是 |
| 6 | 95182089 | 99 | 第 4 作業區 | 臺東太麻里 | 金崙村金富段(永久屋)： 台東縣太麻里鄉金崙村 1 鄰 1-6 號 太麻里鄉金富段 20 地號 | 寶茂國中旁 | | 2010/10/30 | 無 | 是 |
| 7 | 95182070 | 99 | 第 4 作業區 | 臺東太麻里 | 泰和橋、香蘭橋、南太麻里橋等南迴鐵路及公路沖毀 | | | - | 無 | 是 |

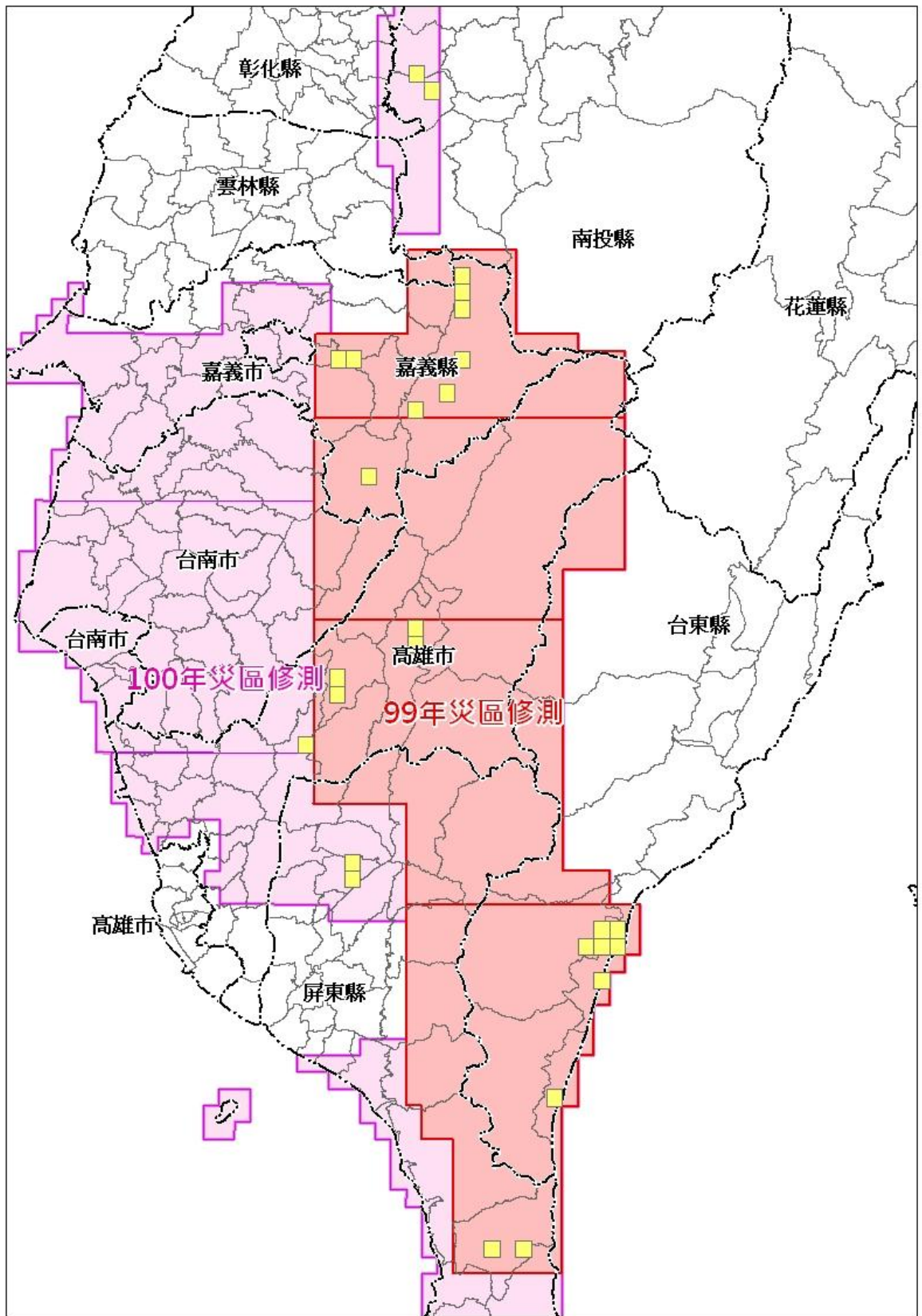


圖 6-6 本案 99 災區範圍 22 幅內重建區位置分布圖

一、臺東大武鄉舊大武國小永久屋

場址：台東縣大武鄉尚武村大武街 37 號，富山部落計 31 戶如圖 6-7。



圖 6-7 臺東大武鄉舊大武國小永久屋

二、屏東中興路第 1 期及第 2 期永久屋

場址：屏東縣牡丹鄉石門村 1 鄰中興路 1 號(牡丹鄉普力姆段 43 地號)(石門村 25 林班地)如圖 6-8。



圖 6-8 屏東中興路第 1 期及第 2 期永久屋

三、牡丹鄉舊高士部落永久屋

場址：牡丹鄉高士村 6、7 鄰之高士段 763、764、811 等地號計 17 戶。如圖 6-9。



重建範圍示意圖



Google earth 影像 (拍攝時間 2010-02-02)



重建前 ADS 影像 A04_2009_09_05



福衛二號影像 (2011-02-28)

圖 6-9 牡丹鄉舊高士部落永久屋

四、金峰鄉嘉新段嘉蘭第一基地西側及嘉蘭第二基地永久屋

場址:第一基地位於台東縣金峰鄉嘉蘭村新富部落東西兩側(嘉新段 160 地號等 25 筆)。第二基地位於台東縣金峰鄉嘉蘭村 10 鄰 186 號嘉新段 284、285、286 地號計 50 戶，如圖 6-10。



重建前 ADS 影像 A35_2009_08_12



重建後永久屋現況(2010-10-31)



Google earth 影像 (拍攝時間 2010-07-30)

圖 6-10 金峰鄉嘉新段嘉蘭第一基地西側及嘉蘭第二基地永久屋

五、太麻里鄉泰和村德其段永久屋

場址：台東縣太麻里鄉太麻里街 210-1 號(太麻里鄉泰和村計 29 戶)

太麻里鄉德其段 859、886、887 地號 (0.16 公頃) --A 區；太麻里鄉德其段 894、895、896、897 地號 (0.2 公頃) --B 區如圖 6-11。

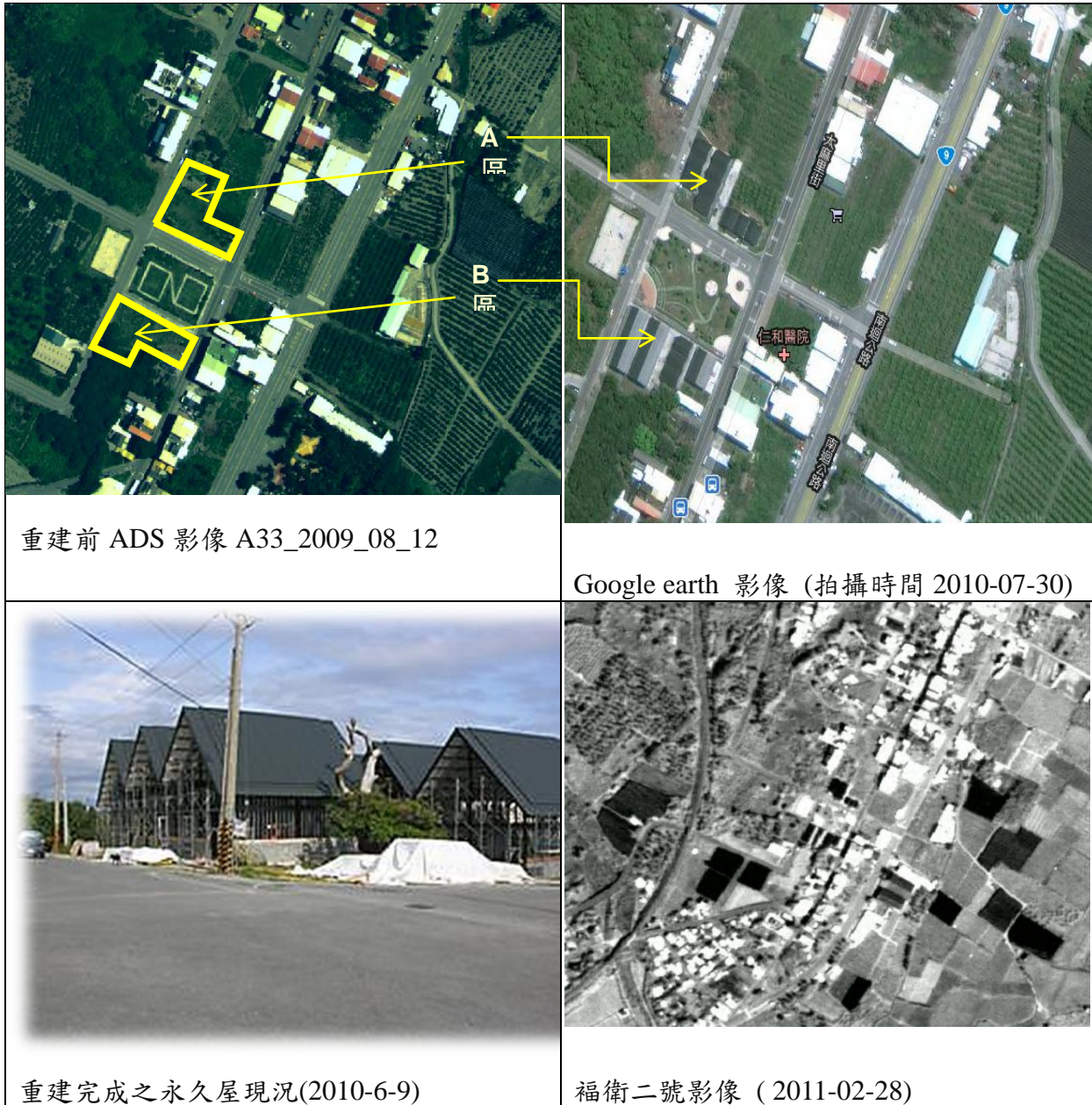
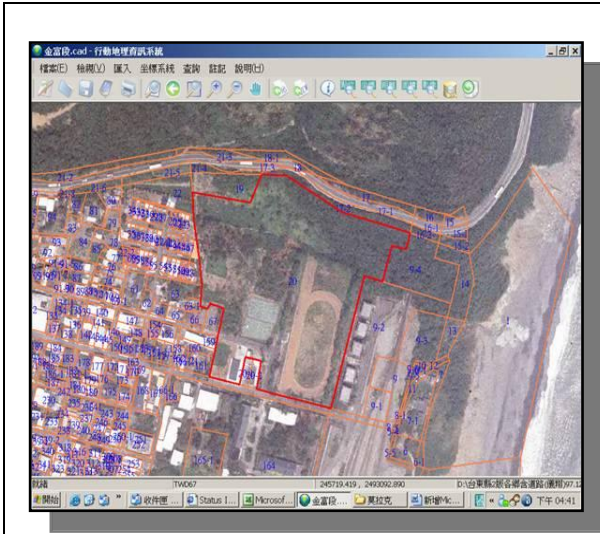


圖 6-11 太麻里鄉泰和村德其段永久屋

六、太麻里鄉金崙村金富段永久屋

場址:太麻里鄉金崙村 77 號賓茂國中旁，如圖 6-12。



重建前航照正射影像(2009-9)



Google earth 影像 (拍攝時間 2010-07-30)



重建後永久屋(2010-10-30)

圖 6-12 太麻里鄉金崙村金富段永久屋

七、泰和橋、香蘭橋、南太麻里橋等南迴鐵路及公路沖毀
位置及影像如圖 6-13。

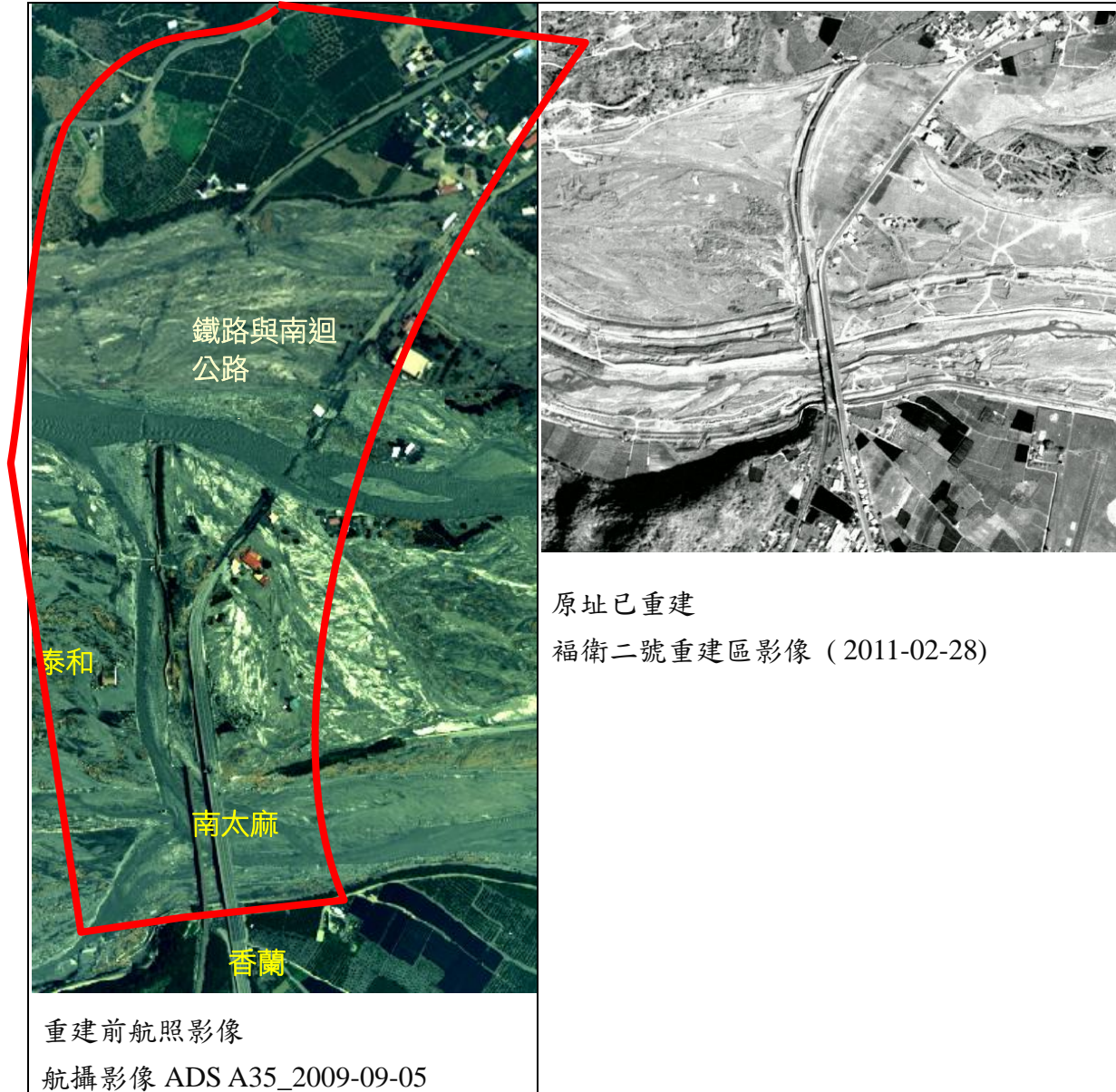


圖 6-13 泰和橋、香蘭橋、南太麻里橋等南迴鐵路及公路沖毀

第七章 檢討與建議

第一節 檢討

一、工作進度掌握檢討

依表 2-3 可知本作業區自 99/4/26 決標次日起執行各項工作，自第 4 個月(99.8)結算進度後開始有預定進度與實際進度落後 1%~7%情形如圖 7-1，實際進度與預定進度自第 12 個月(100.2)開始有較大落差(14%)，究其原因為第二階段成果交付後，重復修正耗掉近三個月時間以致造成後續進度延後，一直到第二階段驗收完成(100.4)才開始有收斂進入 5% 進度落差內，第三階段成果交付雖有第二階段成果交付經驗，但是仍然遲延至 100 年 8 月才全部繳驗完成。

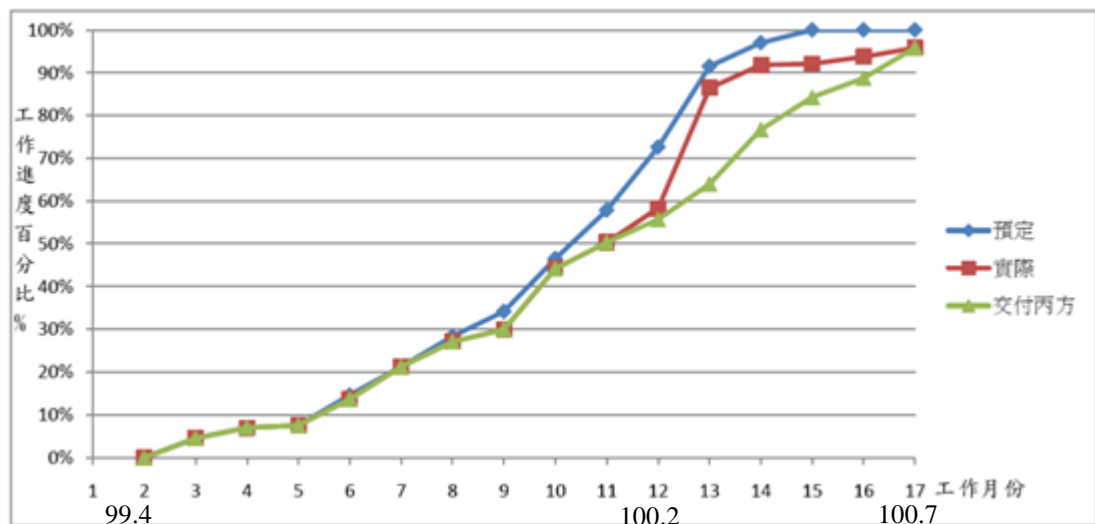


圖 7-1 工作進度落差圖

綜合以上可知全案進度延遲主要是受第二階段交付成果延遲影響，以致第三階段亦同步遞延，可喜的是第三階段成果的修正數量較第二階段少很多，是工作經驗累積成長的實證，相信今日的寶貴學習經驗可作為日後相同工作品質保證的基礎。

二、工作品質掌握檢討

本案內各工作項目在辦理過程中累積之錯誤態樣逐步修正原先訂定的自我檢核內容，修正後檢核方式及內容如第四章自我檢核方式及處理原則。本案最後各項交付成果均依此檢核標準及內容全面檢核後交付國土測繪中心。

由前項進度檢討可知是部分受第一次使用 ADS 影像製圖不熟悉之影響，一部分是受災區作業地形及水系變化較大，部分圖層及測製方式與一般情形基本圖修測內容有相當比例不同，造成前後施測成果重覆修改

影響進度，當然其中最重要的各項工作產品之品質無法達到作業規範及通過監審單位審查造成交付成果進度延遲，因此，日後相同工作之執行會以第四章自我檢核方式及處理原則辦理以達成如期如質目標。

第二節 建議

一、ADS40 影像資料引用建議

依第八次工作會議決議--目前產製 ADS 影像之 L1 問題有以下二項:

1. L1 基準高程設定應符合實際地面高度，以減少對立測精度之影響。此外，L1 基準高度測試所引用之檢核點應選自非 ADS 影像來源，避免因存在系統誤差而無法真實反映現況。
2. 針對 L1 影像扭曲、反立體問題，請各作業區加以圈選範圍、列表並詳實回報；若為視差問題則允許變換其他拍攝角度之影像組合，但仍應盡量以 PAN 之前、後視角影像所組模型為主；若實際量測數值變化與視覺合理感受不符（如：看似隆起但實際數值呈現為平坦地），但因軌道參數已配合重新解算，使量測精度不受影響，則仍應持續製圖。

綜合以上，本案使用 ADS 影像問題及解決方案如下:

- (1)L1 基準高設定應與實際地形相符—因為 ADS 影像飛航帶狀影像範圍包含山區及平地，設定不對可能導致立體像對有變形情形。建議依圖幅切割 L1 立體影像並設定平均基準高輸出正確 L1 等級立體像對產品。
- (2)L1 立體像對有視差情形產生，這狀況有發生在海岸線附近，可能是連結點不足造成，若非在海岸地區解決方法可變換其他拍攝角度之影像組合，但是盡量以 PAN 之底視影像前、後視角影像所組模型為主。
- (3)原始 L0 影像之軌道參數需重新以當日地面參考站 GPS 資料重新解算軌道 GPS 參數，如此可獲取較佳軌道解算參數以提升空三量測速度及精度。
- (4)立體測圖時引用 ADS 影像及 ODF 檔需留意計畫檔內路徑是否正確及相機率定參數設定，以獲取正確測圖資訊。

由於本案第一次引用 ADS 影像進行災區製圖，除以上問題外，由於災區救災搶拍影像品質落差較大，特別是雲量覆蓋比例較高，是其較大缺失。ADS 影像在製圖精度與框幅式影像相當，正射影像製作上比起框

幅式少了圖幅拼接鑲嵌及勻色工作量，在災區快速製圖及提供正射影像上有其不可磨滅優點。

二、災區基本圖修測之受災範圍重建修測建議

依”第六章第三節本案範圍內災區重建情形調查及記錄”可知，受災重建範圍為局限區域，呈面狀或帶狀分布，面積皆小於 100 公頃，因此，建議可採用 UAV 技術進行空照或一般航空攝影(DMC/UltraCAM)方式進行，以取得更新影像進行後續測圖及正射影像圖更新製作。唯採用何種技術進行，除成本考量外，各樣成果應符合「基本地形圖測製說明」之規定。

第三節 效益分析

一、災害潛勢分析

本案產製之高精度連續性災後正射影像及 5mx5m DEM/DSM，可提供政府各單位有關災前災後受災範圍及災後土石方量正確估計，並分析模擬災區內各處發生災害的機率或規模。

二、國土復育及保育之貢獻

災區修測作業詳細記載及測繪各崩塌地位置及範圍，對於政府相關單位或學術研究單位之資料後續使用及災後國土復育及保育價值不言可喻。

三、災區重建規劃

本案已標定出重建範圍並於保固期間更新重建區圖資，相關成果可供災區預定重建之道路規劃設計及流域整治規劃所需要的基礎圖資。

四、取得 ADS 影像在空三及立製上作業經驗及成果的重大突破

本案第一次在國內大量使用 ADS 影像在空三平差、正射影像及立體測圖等作業上，期間獲得諸多寶貴的作業經驗如第六章說明。

五、建立災區特性的基本圖修測規範及圖層

本案內建立災區特性的基本圖修測規範及圖層，對於後續類似工作規範之助益價值非凡。

第四節 各項工作成果統計

綜合以上，本作業區共完成 228 幅 1/5000 基本地形圖修測工作，交付成果詳列如表 7-1：

表 7-1 工作成果統計表

| 項目 | 工作項目 | 成果繳交內容 | 交付數量統計 |
|----|---------------|--|--|
| 1 | 數值高程模型 (DEM) | 1.地形特徵資料檔 (fea 檔) 2.檔頭資料檔 (hdr 檔) 3.五千分之一圖幅數值高程模型成果檔 (網格檔) | 1. 228 幅(圖號 DEM.FEA) 2. 228 幅(圖號 DEM.HDR) 3. 228 幅(圖號 DEM.GRD) |
| 2 | 數值覆蓋面模型 (DSM) | 1.檔頭資料檔 (hdr 檔) 2.五千分之一圖幅數值地形模型成果檔 (網格檔) | 1. 228 幅(圖號 DSM.HDR) 2. 228 幅(圖號 DSM.GRD) |
| 3 | 正射影像 | 1.分幅及全區五千分之一彩色正射影像檔 (含 TIFF 及其坐標定位檔等格式) 2.分幅及全區五千分之一彩色正射影像檔 (含 JPEG 及其坐標定位檔等格式) | 1.228 幅(圖號+日期.TIF 及圖號+日期.TFW) 2.228 幅(圖號+日期.JPG 及圖號+日期.TFW) |
| 4 | 地物測繪 | 1.立體測圖原始三維稿圖檔 (DWG 或 DGN 格式) 2.如為修測可允許引用之舊資料為 2 維資料, 但新測之地物仍須保持為 3 維資料 | 228 幅(圖號+日期.DWG) |
| 5 | 調繪補測 | 調繪稿圖 (需有作業人員簽名及標註日期, 可繳交紙圖或 200dpi 掃描檔) | 228 幅 300 DPI JPEG 檔 |
| 6 | 基本圖編纂 | 1.數值基本地形圖檔 (含 DXF、DWG 及 DGN 格式), 需有包含完整圖幅框、去圖幅框及去等高線與圖幅框之數值地形圖檔 2.像片基本圖出圖檔(含 PS 及 PDF 格式) | 1.228 幅(圖號+日期.DXF, 圖號+日期.DWG 及圖號+日期.DGN) 2.228 幅(圖號.PS 及圖號.EPS) |
| 7 | 數值地形圖地理資訊圖層 | 數值地形圖地理資訊圖層成果檔 (含 ESRI 之 SHP、MapInfo 之 TAB/MIF/MID 格式), 需有分幅、分縣市、全區整合資料 | 1.228 幅 ARCGIS SHP 檔 2.228 幅 Mapinfo TAB, MIF/MID 檔 2.台東縣及屏東縣及高雄市三個縣市 SHP, TAB 及 MIF/MID 檔 3.全區 SHP/TAB 及 MIF/MID 檔 |

| | | | |
|---|--------|--|---|
| 8 | 詮釋資料 | <ol style="list-style-type: none"> 1.基本圖詮釋資料文字檔及 XML 檔 2.正射影像詮釋資料文字檔及 XML 檔 3.數值地形圖地理資訊圖層詮釋資料文字檔及 XML 檔 | <p>1.228 幅基本圖詮釋資料(圖號.XML,圖號.META)</p> <p>2.228 幅正射影像詮釋資料(圖號.XML,圖號.META)</p> <p>3.228 幅基本圖 GIS 詮釋資料(圖號 GIS.XML,圖號 GIS.META)</p> |
| 9 | 工作總報告書 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 修正後工作總報告書 DOC 檔 2. 修正後工作總報告書 PDF 檔 3. 修正後工作總報告書 PPT 檔 | <p>2 份電子檔及報告書 5 份</p> |