

# 內政部國土測繪中心

## 101 年度基本地形圖轉製國土利用調查 成果作業採購案 (NLSC-101-6)

### 工作總報告書

中華民國航空測量及遙感探測學會

中華民國 101 年 12 月 24 日

# 摘要

本案「101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業」為延續 100 年度「基本地形圖轉製國土利用調查成果試辦作業」，為首次大範圍更新國土利用調查成果。

本次的作業範圍主要是臺南市，共 233 幅成果，本次成果以基本圖幾何線段為基礎，再輔以人工調繪，提昇原有國土利用調查成果之幾何精度外，亦能維持屬性品質之正確性，相信為一良好的成果，將對後續應用有所助益。

本次作業中，嘗試加入以測繪車輔助國土利用調查，依本案試辦經驗，測繪車和人工調查各有優劣，應視區域個別綜合應用，方能達到能好之成效。

關鍵字：基本圖、國土利用調查、影像判釋、外業調查、土地分類、測繪車

# ABSTRACT

Following the results of a last year's pilot project of producing Land-Use Map by converting existing data from the National Base Map, this project is the first attempt of formally producing Land-Use Map from Base Map for a wide coverage of the country.

In this project Land-Use Maps for the entire Tainan City of totally 233 Base Map sheets was produced. Usable data for Land-Use Map were firstly extracted from the Base Map and then supplemented by a manual field survey. The geometric accuracy of the Land-Use maps could be improved by the usage of Base Map geometry. The lacking of land-use attributes in the Base Map was then completed by manual field survey.

Additionally, the feasibility of using vehicle-based Mobile Mapping System (MMS) for collecting data for Land-Use Map has also been experimentally investigated. Results show that both MMS and manual field survey have their advantages and weakness. Only by a careful proper combination of MMS and manual field survey, economy could be achieved.

Keywords: Base Map 、 Land-Use Map 、 field survey 、 image interpretation 、 land-use classification 、 Mobile Mapping System

## 目錄

<b>第一章、前言</b> .....	<b>1</b>
1-1、計畫緣起 .....	1
1-2、工作項目及內容 .....	2
一、提報作業計畫書 .....	2
二、辦理基本地形圖搭配外業調查產製國土利用調查成果作業 .....	2
三、進度報告及期末報告 .....	5
1-3、作業規劃 .....	6
<b>第二章、各項工作進度及執行情形</b> .....	<b>9</b>
2-1、工作進度管控 .....	9
一、提報月進度報告 .....	9
二、參與工作會議 .....	9
2-2、時程規劃 .....	10
2-3、作業紀錄及辦理情形 .....	11
一、工作進度控管紀錄 .....	12
二、成果提送紀錄 .....	13
三、作業辦理情形 .....	13
<b>第三章、基本地形圖及國土利用調查成果分析</b> .....	<b>15</b>
3-1、以幾何線段分析 .....	15
一、道路(交通使用土地) .....	15
二、建物(建築使用土地) .....	16

三、地標(公共使用土地).....	17
四、植被覆蓋及農漁養殖(農業及森林使用土地).....	19
五、其他.....	20
3-2、以土地使用分類對應基本地形圖圖層分析 .....	20
一、農業使用土地.....	20
二、森林使用土地.....	21
三、交通使用土地.....	22
四、水利使用土地.....	23
五、建築使用土地.....	24
六、公共使用土地.....	25
七、遊憩使用土地.....	26
八、礦鹽使用土地.....	27
九、其他使用土地.....	27
3-3、整合作業及成果差異分析 .....	28
<b>第四章、作業流程及執行方法.....</b>	<b>32</b>
4-1、蒐集現有圖資 .....	33
4-2、圖資預處理 .....	35
一、基本地形圖資幾何線段整理 .....	35
二、基本地形圖資屬性資訊整理 .....	36
三、幾何線段整併及位相關係處理 .....	37
四、屬性資料整併及填入.....	39
4-3、正射影像判釋及數化 .....	42
4-4、外業調查 .....	45

一、調查準備工作.....	47
二、實地調查.....	48
三、外業調查疑義處理.....	49
4-5、內業成果編修.....	52
4-6、GIS 製作.....	53
4-7、成果接邊整合.....	57
一、作業範圍內接邊整合.....	57
二、不同年度成果接邊整合.....	58
4-8、成圖製作.....	58
4-9、統計分析.....	59
4-10、詮釋資料.....	60
4-11、作業檢討與解決方案.....	62
<b>第五章、品質保證措施與自我檢核項目及方式.....</b>	<b>65</b>
5-1、品質保證策略.....	66
5-2、自我檢核項目及方式.....	68
一、內業編輯檢核.....	68
二、外業調查檢核.....	69
三、GIS 數值成果屬性資料檢核.....	72
四、數值成果種類、數量及品質檢核.....	73
五、詮釋資料檢核.....	74
5-3、Imap 程式檢核.....	74
<b>第六章、測繪車輔助國土利用調查作業試辦.....</b>	<b>76</b>
6-1、測繪車作業原理說明.....	76

6-2、試辦作業範圍選定及規劃 .....	80
6-3、測繪車輔助國土利用調查作業流程及辦理情形 .....	81
一、測繪車輔助國土利用調查作業流程 .....	81
二、更新臺 84 快速道路線段.....	82
三、測繪車輔助國土利用調查.....	84
6-4、遭遇困難及解決方案 .....	87
一、外業調查問題及解決方案.....	87
二、內業編修問題及解決方案.....	90
6-5、測繪車作業成果之品質驗證 .....	91
6-6、測繪車和人工調查差異與比較 .....	93
一、測繪車和人工調查作業優劣比較 .....	93
二、測繪車適用範圍.....	94
6-7、人力分析 .....	96
<b>第七章、結論與建議.....</b>	<b>99</b>
7-1、結論.....	99
7-2、建議.....	101
<b>第八章、審查意見及修訂回覆 .....</b>	<b>102</b>
<b>附件、歷次會議紀錄 .....</b>	<b>附件-1</b>

## 表目錄

表 1-1、預定工作繳交數量及期限 .....	7
表 2-1、各階段繳交工作成果及期限 .....	10
表 2-2、全案整體工作進度表.....	11
表 2-3、月報清單.....	12
表 2-4、工作會議召開情形.....	12
表 2-5、成果提送紀錄.....	13
表 3-1、農業使用土地與基本地形圖圖層對應關係 .....	20
表 3-2、森林使用土地與基本地形圖圖層對應關係 .....	21
表 3-3、交通使用土地與基本地形圖圖層對應關係 .....	22
表 3-4、水利使用土地與基本地形圖圖層對應關係 .....	23
表 3-5、建築使用土地與基本地形圖圖層對應關係 .....	24
表 3-6、公共使用土地與基本地形圖圖層對應關係 .....	25
表 3-7、遊憩使用土地與基本地形圖圖層對應關係 .....	26
表 3-8、礦鹽使用土地與基本地形圖圖層對應關係 .....	27
表 3-9、其他使用土地與基本地形圖圖層對應關係 .....	28
表 4-1、自動查核項目表.....	55
表 4-2、國土利用調查成果屬性欄位表 .....	56
表 4-3、國土利用調查成果屬性欄位記錄方式範例 .....	56
表 4-4、前後期成果統計比較表(圖號：94191072).....	59



表 4-5、國土利用調查成果詮釋資料表範例 (節錄) .....	60
表 5-1、自我檢核表.....	65
表 5-2、初步內業判釋自我檢核表 .....	68
表 5-3、外業調查檢核結果.....	71
表 5-4、GIS 數值成果屬性資料檢核表 (節錄) .....	72
表 6-1、測繪車相較於人工作業之優點 .....	79
表 6-2、作業流程說明.....	82
表 6-3、傳統人工調查和測繪車於外業調查之比較 .....	93
表 6-4、傳統人工調查和測繪車於內業判釋及編輯之比較 .....	94
表 6-5、傳統人工調查和測繪車人力分析 .....	96
表 6-6、測繪車與街景車之比較 .....	98

## 圖目錄

圖 1-1、第二及第三階段繳交圖幅範圍 .....	6
圖 3-1、基本地形圖與國土利用調查道路邊界線之差異 .....	16
圖 3-2、基本地形圖與國土利用調查建物邊界線之差異 .....	17
圖 3-3、基本地形圖與國土利用調查地標邊界線之差異 .....	18
圖 3-4、基本地形圖與國土利用調查植被覆蓋邊界線之差異 .....	19
圖 3-5、圖資套疊後不一致之情形 .....	30
圖 3-6、原國土利用調查成果幾何線段偏移之情形 .....	31
圖 4-1、基本地形圖轉製國土利用調查作業流程 .....	32
圖 4-2、不同圖資套疊後不吻合情形 .....	34
圖 4-3、初步整理過之基本地形圖 .....	36
圖 4-4、基本地形圖初步轉換成土地利用類別代碼範例 .....	37
圖 4-5、線段整併範例.....	38
圖 4-6、線段保留範例.....	39
圖 4-7、幾何線段位相關係處理 .....	39
圖 4-8、將無分類的坵塊填入屬性及適當的合併 .....	40
圖 4-9、同一坵塊多重屬性值處理 .....	41
圖 4-10、基本地形圖地標初步依土地利用分類內業處理範例 .....	42
圖 4-11、正射影像判釋分類流程圖.....	43
圖 4-12、正射影像判釋數化示意圖 .....	44
圖 4-13、國土利用調查規劃之外業流程圖 .....	45

圖 4-14、外業調查紙圖範例.....	46
圖 4-15、外業調查成果範例 (94191072) .....	46
圖 4-16、內部外業調查訓練實況照片 .....	47
圖 4-17、分類錯誤樣態及紀錄示意 .....	49
圖 4-18、土地利用多重混合使用之情形 .....	50
圖 4-19、國土測繪中心提供國宅建物分棟的分類原則 .....	50
圖 4-20、國土測繪中心提供國宅立體建物分棟的分類原則 .....	51
圖 4-21、外業成果經內業編修範例 .....	52
圖 4-22、屬性代碼與欄位檢查示意圖 .....	54
圖 4-23、國土利用調查成果資料接合圖 .....	57
圖 4-24、五千分之一國土利用調查成果範例圖 .....	58
圖 4-25、前後期成果對應圖.....	59
圖 4-26、兼商住宅和製造業之範例 .....	62
圖 4-27、土地使用分類不易之範例-倉儲設施.....	63
圖 5-1、以作業員(組)為對象的自我查核流程圖.....	67
圖 5-2、內業成果自我檢核範例 .....	69
圖 5-3、外業檢核成果及問題回覆範例 .....	70
圖 5-4、Imap 程式自我檢核範例 .....	75
圖 6-1、測繪車外觀.....	77
圖 6-2、測繪車量測系統.....	77
圖 6-3、路燈 (點資料) 量測範例 .....	78
圖 6-4、線段資料量測範例.....	78
圖 6-5、測繪車輔助外業調查之試辦區全貌 .....	80
圖 6-6、測繪車輔助外業調查之作業流程 .....	81

圖 6-7、臺 84 線量測範例—以道路邊線為界 .....	83
圖 6-8、臺 84 線測繪成果.....	83
圖 6-9、測繪車軌跡範例.....	84
圖 6-10、測繪車拍攝影像範例.....	85
圖 6-11、配合不同視角影像搭配地形圖判釋坵塊位置 .....	85
圖 6-12、判斷建物樓層數以正確分類 .....	86
圖 6-13、依土地使用分類切割繪製分界 .....	86
圖 6-14、合併相同的土地使用類別 .....	87
圖 6-15、影像遮蔽判釋作業不易 .....	88
圖 6-16、測繪車無法進入拍攝之情形 .....	89
圖 6-17、道路阻礙測繪車無法進入拍攝的情形 .....	89
圖 6-18、以外業調查檢核測繪車調查成果之範例 .....	92
圖 6-19、測繪車調查易判釋錯誤情形 .....	92
圖 6-20、測繪車適合作業區域.....	95
圖 6-21、以測繪車及人工輔助國土利用調查建議方案 .....	97



# 第一章、前言

## 1-1、計畫緣起

國土利用調查成果為 內政部前於民國 84 年度結合中央及地方之地理、戶政與稅捐等機關人力，辦理全國性的土地利用調查作業；藉由地面調查方式，建立並獲取當時已登記土地的使用狀況，作為土地管制作業之依據，有助於日後國土政策規劃。並於 95 年度起，交由內政部國土測繪中心（以下簡稱國土測繪中心）運用航遙測技術進行大規模調查。

鑑於基本地形圖及國土利用調查成果 2 種圖資，具有部分共通地物圖層及分類項目，惟地物分類概念、圖層定義及作業方式不同，致 2 種圖資不易直接對應。為方便圖資整合應用，提升國土利用調查成果圖資品質，國土測繪中心於 100 年度委託中華民國航空測量及遙感探測學會（以下簡稱本會）辦理「基本地形圖轉製國土利用調查成果試辦作業」（以下簡稱本案），分析 1/5000 基本地形圖及國土利用調查成果之圖資測製作業流程、地物分類、共通圖層定義等，並規劃、建立以既有基本地形圖成果搭配外業調查產製國土利用調查成果之作業流程，據以辦理國土利用調查成果更新維護作業。

經 100 年度試辦案結果，基本地形圖與國土利用調查成果兩者間之屬性分類及圖形線段，雖受到製圖目的不同，需要經過調整或編修，才能對應使用，但對於提升國土利用調查成果整體幾何圖形精度，及後續圖層套疊分析使用便利性有相當的幫助，因此為方便圖資整合應用，提升國土利用調查成果圖資品質，本(101)年度依據前開試辦案所規劃轉製作業流程，並配合外業調查及修測，辦理 100 年度莫拉克颱風災區基本地形圖修測工

作臺南部分地區之國土利用調查成果更新作業，同時適時回饋修正轉製作業流程，俾利推動後續更新維護作業。

此外，並於本年度納入測繪車輔助國土利用調查作業，原先期望能提升外業調查之效率，進而降低成本，經實際試辦後，如以測繪車進行外業調查為主，無法達到節省成本之需求，但若考量依區域特性由人工和測繪車互相搭配作業能截長補短，應有提升效率及降低成本之可能。

本工作總報告書將詳述本案作業過程、成果統計分析等及測繪車試辦國土利用調查之成果及成本分析。

## 1-2、工作項目及內容

本案之作業項目及內容如下：

### 一、提報作業計畫書

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撰擬提送作業計畫書，作業計畫書需經國土測繪中心審定通過後據以執行相關作業，作業計畫書至少應包含作業範圍（分為 2 批次規劃，第 1 批次至少為 110 幅，第 2 批次為剩餘圖幅，各批次範圍應連續）、工作項目、工作方法及步驟、工作時程規劃、對於本案執行之建議事項等。

另為擴大執行效益，經國土測繪中心與本會雙方協議同意辦理 10 幅增購事宜，本案契約辦理數量由原本 223 幅，調整為 233 幅，一併納入作業計畫書整體規劃兩批次繳交範圍，至作業期程仍依原契約辦理，不予延長。

### 二、辦理基本地形圖搭配外業調查產製國土利用調查成果作業

(一)作業依據：

依內政部研訂之「土地使用分類系統表」規定及國土測繪中心 100

年度辦理「基本地形圖轉製國土利用調查成果試辦作業」工作總報告書所規劃作業流程及方式辦理基本地形圖搭配外業調查產製國土利用調查成果作業。

(二)作業內容：

1、以國土測繪中心提供 100 年度莫拉克颱風災區基本地形圖修測工作辦理臺南地區 1/5000 地形圖成果計 233 幅 (含 CAD、GIS 圖檔、影像資料)，進行圖資預處理 (含套疊分析、影像判釋等)、外業調查及成果編修後產製國土利用調查成果。

2、由國土測繪中心協助取得本案作業過程中使用供協助判釋作業的 GIS 輔助資料 (包含地籍圖、原有國土利用調查成果及其他作業所需相關參考資料)。倘辦理作業範圍無 GIS 輔助資料提供參考使用，則本會以影像資料為依據，以圖面數化方式辦理後續土地使用分類作業，不得援引向國土測繪中心提出作業期程延長或費用增加之要求。

3、土地使用分類原則：

依照「土地使用分類系統表」第 3 級分類說明及國土測繪中心「土地分類系統疑義案例彙編 100 年 12 月」，辦理至第 3 級土地使用分類作業，如無法以人工判釋分類時，應配合外業調查作業辦理分類；如至現地仍有疑義，應予以拍照記錄後，送國土測繪中心確認。

(1) 有關交通使用土地項下之國道；省道、快速道路；一般道路等道路分類圖形，及水利使用土地項下之河川、減河、運河、湖泊、其他蓄水池等水系分類圖形，請以基本地形圖對應道路及水系圖層圖形邊界線為主進行調整及後續分類作業。

(2) 道路及水系寬度大於 3 公尺予以分類外，其他以實地範圍大於 5 公尺 × 5 公尺予以分類。



- (3) 交通使用土地有共用情形時，應以國道>快速道路、省道>一般道路之順序進行分類作業。
- (4) 交通使用土地立體相交時，則以層級較高者或經濟價值較高者，為該土地之使用，其排序如下：高速鐵路>國道>鐵路>快速道路、省道>一般道路。
- (5) 相同使用目的且連續範圍內，雖部分為主要使用目的之附屬設施，仍視為相同土地使用分類，如機場、學校、港口等。
- (6) 如遇農作物已收成，尚未栽種其他作物或整地無法分類時，以鄰近之作物為分類原則。間作不視為主要用途。
- (7) 河川、減河及運河內種植低莖植物者，不予分類，應以河川、減河及運河為分類原則。
- (8) 當各種交通路線與水體相交者，以地面層之使用為主要用途。
- (9) 建築物空置未使用，則以未來使用用途為分類原則，如無法判定或查得未來使用目的時，則原有建築物以原用途為分類原則，新建物則以住宅為分類原則。

#### 4、成果整合：

廠商於完成各批次成果時，應辦理相鄰圖幅成果銜接整合，不得有疏漏、錯動等情形；另與歷年完成國土利用調查成果作業區，亦須辦理成果接續整合，如有無法接邊情形，應分析原因並列冊，供國土測繪中心納入後續處理參考。

#### 5、國土利用調查成果格式：

- (1) 坐標系統：TWD97。
- (2) 屬性資料：國土利用調查成果屬性欄位格式。

- (3) 檔案格式：應包含 ArcView(SHP)、MapInfo(MID/MIF)、AutoCAD(DXF)及內政部地形圖資料庫交換格式(SEF)。

#### 6、繳交成果：

- (1) 每階段國土利用調查成果檔應依分幅、整合繳交，並檢附成果清冊（至少包含行政區域、圖號、檔案格式、數量）。
- (2) 詮釋資料檔：以國土測繪中心提供國土利用調查成果之必填欄位及填表原則製作分幅之詮釋資料檔。
- (3) 紙圖出圖檔：以國土測繪中心提供之 1/5000 國土利用調查成果出圖樣版格式製作分幅之紙圖出圖檔。
- (4) 統計報表檔：製作分幅之國土利用調查成果統計報表檔（至第 3 級）。

### 三、進度報告及期末報告

- (一) 自決標次月起，每月 5 日前提出前 1 個月工作執行情形書面報告，內容應包含預定、實際工作進度及內容、工作遭遇困難及協調事項，國土測繪中心得視實際需要召開工作會議。

- (二) 提交之工作總報告書內容至少包含以下項目：

- 1、中、英文摘要（含關鍵字）。
- 2、前言及作業規劃。
- 3、工作項目、內容及執行方法。
- 4、自我檢查方式及處理原則說明。
- 5、成果接邊整合方式。
- 6、檢討與建議。
- 7、成果統計及分析。
- 8、其他相關資料及附件。

### 1-3、作業規劃

依據本案契約規定，作業範圍於第二及第三階段分為 2 批次繳交，第二階段繳交第 1 批次至少為 110 幅，本會提送 119 幅，第三階段繳交第 2 批次剩餘圖幅，本會提送 114 幅，且各批次範圍應連續。在規劃之時，由於 100 年度莫拉克颱風災區基本地形圖修測工作執行尚未結束，本會考量當時作業執行狀況，所規劃之 2 批次成果繳交範圍，如圖 1-1、表 1-1 所示，實際繳交時亦如規劃分批提送繳交。

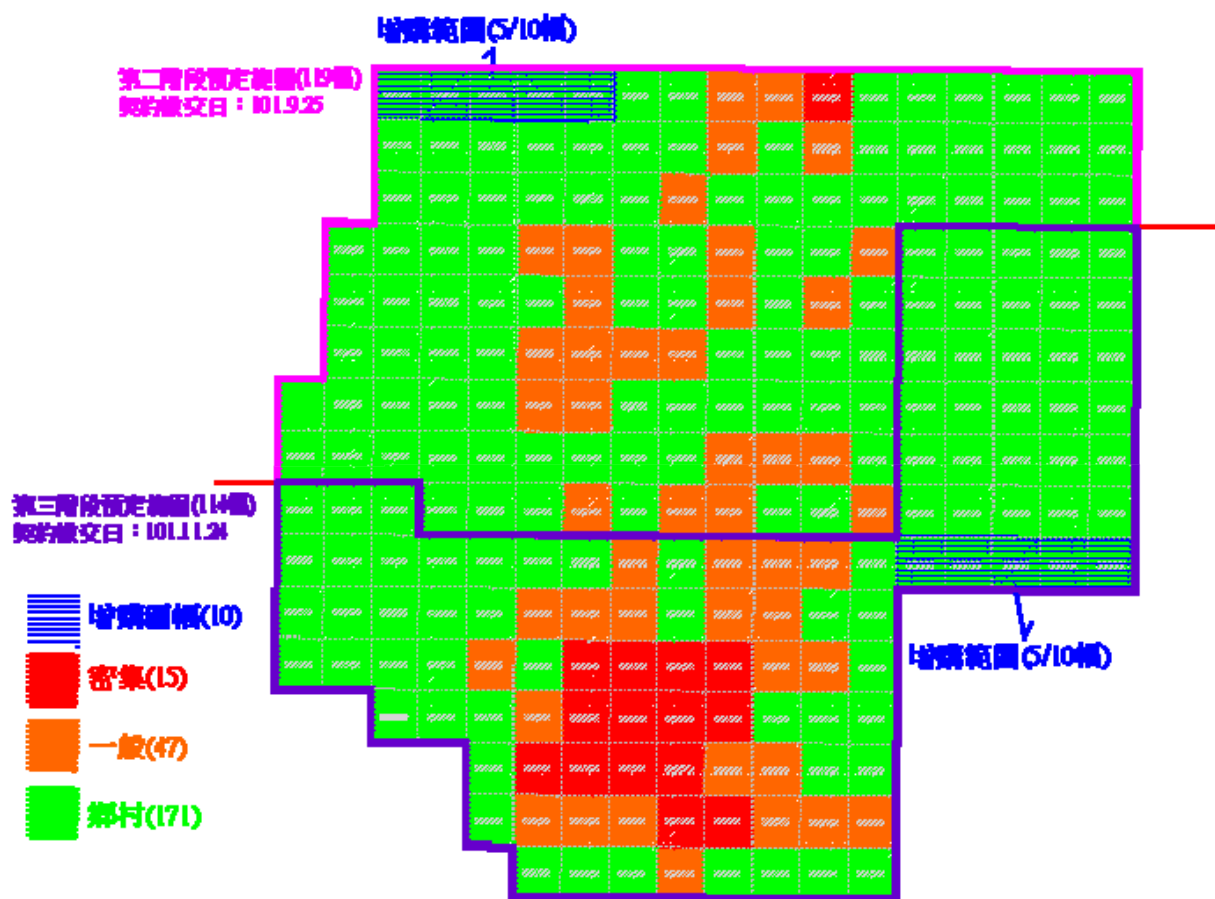


圖 1-1、第二及第三階段繳交圖幅範圍

表 1-1、預定工作繳交數量及期限

階段	繳交數量(幅)	繳交期限
第二階段	119	101.09.25
第三階段	114	101.11.24
總計	233	101.11.24

由於本案為延續 100 年度試辦案後實際大規模作業，且作業方法與往年國土利用調查成果測製案不同，往年是以正射影像數化搭配外業調查測製，今年度作業方法是採用既有基本地形圖搭配外業調查製成國土利用調查成果，因此須對基本圖與國土利用調查兩者成果熟悉皆有測製經驗，知悉基本地形圖與國土利用成果間之異同，以加速作業時間。

首先，本會依 100 年度試辦案之經驗，已完善兩圖資轉製流程，並完成空間幾何精度及共通測繪地物圖層定義分析，基本地形圖原則上是由立體模型測製地物，其幾何精度較高，但關於土地利用屬性資訊不足，而國土利用調查成果往年是以正射影像數化為主，幾何精度雖略為欠缺，但相對關係之土地利用屬性資訊佳。

另外，本案於規劃之初，是以取得 100 年度莫拉克颱風災區基本地形圖修測工作測製成果及航拍影像為基礎，輔以外業調查，完成新一版國土利用調查。但本會於實際進行外業調查時，常遭遇現地和影像不符之情形。而原航拍影像為民國 98 年 9 月~99 年 9 月間拍攝為主，至今約有 2~3 年時間差，因此造成差異。

為順利推動本案執行，本會於第 2 次工作會議提出建議國土測繪中心協調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）提供最新航拍正射影像供作業參考，對於部分地區影像與現況不符情形，已獲大幅改善。至已完工之臺 84 線快速道路，則納入以測繪車進行拍攝及調查作業，相關內容詳如第六章。

本案的目的是運用既有基本地形圖成果（含 CAD、GIS 圖檔、影像資

料)，搭配各種協助判釋作業的 GIS 輔助資料（包含地籍圖、原有國土利用調查成果及其他作業所需相關參考資料），進行圖資預處理（含套疊分析、影像判釋等），並在嚴格的品質管控下，進行地面調查作業及成果編修，產製國土利用調查成果，最後確認檢查圖幅間接合無誤。希冀能透過查核驗證之嚴密過程，更新幾何和屬性兩項圖資，以建立完整的國土利用調查資訊。

考慮上述種種因素，本會之作業原則上是以基本地形圖之幾何為骨幹，再依國土利用調查之要求進行線段之合併、增刪，並參酌原有國土利用調查資料，輔以詳細外業調查、屬性判釋，內業再次編修，最後由品管檢核人員作最後把關，確保成果品質無虞。

## 第二章、各項工作進度及執行情形

本章將說明本會工作進度管控方法及對於整體工作之時程安排與規劃：

### 2-1、工作進度管控

為了確實掌握進度，本會提出的進度控管從三方面著手，於全案執行期間積極與甲方協調溝通，使工作能互相配合順利進行。

#### 一、提報月進度報告

於簽約後次日每個月 5 日前提出工作執行書面報告交付國土測繪中心，內容包含預定及實際執行工作進度，並視需要提出工作協調事項及工作遭遇困難，並於工作會議時提出報告。

#### 二、參與工作會議

本案之工作會議視實際情況召開，本會於作業中遭遇困難或有疑義，則第一時間提報甲方，私下作充分溝通，如仍無法解決則於工作會議提出討論。

每次工作會議議題與結論列入會議紀錄，依會議結論辦理。會議召開時則優先針對上次會議結論辦理情形進行檢討說明。所有工作會議紀錄則收錄於工作報告書之附件 I，作為本案執行過程中的詳實紀錄。

## 2-2、時程規劃

本案工作時程分為三階段，各階段所需繳交成果及期限依本案契約規定辦理，本案決標日(D)為：101 年 3 月 29 日，全案應於決標後 240 日曆天內完成（101 年 11 月 24 日遇例假日順延至 101 年 11 月 26 日），本案第三階段實際交日期為 101 年 11 月 26 日（一），本案共分三階段辦理各階段應繳交成果項目及繳交期限如表 2-1 所示，整體工作進度表如表 2-2 所示：

表 2-1、各階段繳交工作成果及期限

階段	交付項目	契約日期	實際提交日期
一	作業計畫書初稿 10 份(含 WORD 及 PDF 電子檔)	101.4.28 (D+30)	101.4.27
二	第 1 批次(至少為 110 幅)國土利用調查成果檔(含分幅及整合)	101.9.25 (D+180)	101.9.25
三	1. 工作總報告書初稿 15 份(含 WORD 及 PDF 電子檔) 2. 第 2 批次(剩餘圖幅)國土利用調查成果檔(含分幅及整合) 3. 全部作業範圍內國土利用調查整合成果 4. 詮釋資料檔 5. 紙圖出圖檔(PDF 電子檔) 6. 統計報表檔	101.11.24 (D+240)	101.11.26 (註)

\*註：101 年 11 月 24 日遇例假日順延至 101 年 11 月 26 日。

表 2-2、全案整體工作進度表

填表日期：101.11.24

項次	項目	工作內容	單位	數量	權重	101														
						年度	101													
						月份	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
						日曆天	31	61	92	122	153	184	214	245	275					
						決標日D	4/28 9/25 11/24													
一	第一階段	作業計畫書	式	1	2.0%	預定	2.0%	[Gantt bar]												
						實際	2.0%	[Gantt bar]												
二	第二階段	第1批次國土利用調查成果檔 (119幅)	幅	119	44.0%	預定	44.0%	[Gantt bar]												
								實際	44.0%	[Gantt bar]										
		(1)資料整理	幅	119	5.0%	預定	5.0%	[Gantt bar]												
								實際	5.0%	[Gantt bar]										
		(2)外業調繪	幅	119	20.0%	預定	20.0%	[Gantt bar]												
								實際	20.0%	[Gantt bar]										
		(3)內業編輯	幅	119	15.0%	預定	15.0%	[Gantt bar]												
								實際	15.0%	[Gantt bar]										
三	第三階段	(4)自我檢查	幅	119	4.0%	預定	4.0%	[Gantt bar]												
								實際	4.0%	[Gantt bar]										
		第2批次國土利用調查成果檔 (115幅)	幅	115	51.0%	預定	51.0%	[Gantt bar]												
								實際	51.0%	[Gantt bar]										
		(1)資料整理	幅	115	5.0%	預定	5.0%	[Gantt bar]												
								實際	5.0%	[Gantt bar]										
		(2)外業調繪	幅	115	20.0%	預定	20.0%	[Gantt bar]												
								實際	20.0%	[Gantt bar]										
(3)內業編輯	幅	115	15.0%	預定	15.0%	[Gantt bar]														
						實際	15.0%	[Gantt bar]												
詮釋資料		幅	233	3.0%	預定	3.0%	[Gantt bar]													
						實際	3.0%	[Gantt bar]												
全區整合成果及出圖檔		幅	233	3.0%	預定	3.0%	[Gantt bar]													
						實際	3.0%	[Gantt bar]												
自我檢查		幅	233	5.0%	預定	3.0%	[Gantt bar]													
						實際	3.0%	[Gantt bar]												
工作總報告書		式	1	3.0%	預定	3.0%	[Gantt bar]													
						實際	3.0%	[Gantt bar]												
工作總累計進度(%)					100.0%	單月	0.2%	5.1%	9.2%	14.3%	9.3%	16.8%	19.3%	16.8%	9.0%					
						預定	100.0%	0.2%	5.3%	14.5%	28.8%	38.1%	54.9%	74.2%	96.0%	100.0%				
						實際	100.0%	0.2%	5.3%	12.5%	25.0%	36.0%	52.5%	72.7%	94.5%	100.0%				
進度說明																				
本月執行工作項目	1.第三階段外業調繪 2.第三階段內業編輯 3.圖資整合及自我檢核 4.工作總報告書初稿撰寫																			
本月進度	預定：100.0% 實際：100.0%																			
本月累計工作數量	第二批成果外業114幅、內業114幅、工作總報告書初稿																			
趕工計畫	無																			
待協調事項																				
來月進度說明	資料整理、外業調繪、內業編輯及出圖檔製作																			

### 2-3、作業紀錄及辦理情形

本案於辦理過程中，各階段成果作業紀錄及辦理情形，如後所述。



## 一、工作進度控管紀錄

### (一)每月進度報告提送紀錄

為利於國土測繪中心掌握每月工作進度，每月提送當月之工作月報。全案執行中提送之月報清單如表 2-3 所列：

表 2-3、月報清單

年	月	提送日期	提送文號
101	3	101.04.05	101 航測會字第 0085 號
	4	101.05.02	101 航測會字第 0111 號
	5	101.05.31	101 航測會字第號
	6	101.06.29	101 航測會字第號
	7	101.08.01	101 航測會字第 0215 號
	8	101.08.29	101 航測會字第 0238 號
	9	101.09.26	101 航測會字第 0262 號
	10	101.10.31	101 航測會字第 0295 號

### (二)參與工作會議

工作會議之召開能確實掌握工作進度外，並能機動性地提出作業中所遭遇疑義，於會議上提出溝通協調，找出解決方案，並瞭解每月工作情形與進度，進一步有效管控工作進度。至本案執行完畢，各工作會議之召開情形，如表 2-4 所示。

表 2-4、工作會議召開情形

次別	召開日期	地點	會議紀錄	
			日期	文號
1	101.04.09	國土測繪中心第 3 會議室	101.04.12	測形字第 1010900092 號
2	101.06.01	本會會議室	101.06.08	測形字第 1010900159 號
3	101.07.06	本會會議室	101.07.19	測形字第 1010900202 號
4	101.07.27	本會會議室	101.08.03	測形字第 1010900217 號
5	101.08.27	本會會議室	101.09.04	測形字第 1010900258 號
6	101.10.05	本會會議室	101.10.15	測形字第 1010900305 號
7	101.11.08	本會會議室	101.11.15	測形字第 1010900346 號

## 二、成果提送紀錄

本案各階段成果項目提送紀錄，如表 2-5 所示。

表 2-5、成果提送紀錄

階段	項目	完成日期	成果提送文號
一	專案管理作業計畫書(初稿)	101.04.27	101 航測會字第 0109 號
	專案管理作業計畫書(定稿)	101.05.15	101 航測會字第 0313 號
二	第 1 批次(至少為 110 幅)國土利用調查成果檔(含分幅及整合)	101.09.21	101 航測會字第 0257 號
三	1. 工作總報告書初稿 15 份(含 WORD 及 PDF 電子檔) 2. 第 2 批次(剩餘圖幅)國土利用調查成果成果檔(含分幅及整合) 3. 全部作業範圍內國土利用調查整合成果 4. 詮釋資料檔 5. 紙圖出圖檔(PDF 電子檔) 6. 6.統計報表檔	101.11.24	101 航測會字第 343 號
	工作總報告書(定稿)	101.12.24	101 航測會字第 382 號

## 三、作業辦理情形

本案採用以既有基本地形圖搭配外業調查產製國土利用調查成果，由國土測繪中心提供作業範圍之既有基本地形圖成果及相關參考圖資，省略原國土利用調查部分地物數化工作，如道路、水系等圖資骨幹資料，以基本地形圖替代之，並經必要編修處理，產製外業調查底圖，辦理外業調查及後續調查成果編修工作。

由於第二階段和第三階段天數相近，僅距離約 60 日曆天，工作期程相當緊湊，且本會規劃之第三階段作業範圍較多建物密集區，作業上相形困

難。為有效掌握整體進度，本會協請國土測繪中心取得相關參考資料後，首先由蒐集得之圖資並作初步分析以決定作業處理方式，並估算作業所需之人力及天數，即對後續人力分配作規劃及安排。

在作業執行過程中，本案之外業調查作業工作繁重，由於本會規劃以人工至現場調查，以確認土地分類之正確性，因此外業調查作業受天氣及每天的日照時數影響。以本案執行為例，至期中時為 7、8 月，適逢颱風季節及南部地區常見之午後雷陣雨之氣候影響，常無法如期作業，最長有將近一星期每日都是雨天而無法作業之情形。而執行至後期，又因季節轉換，日照時數縮短，能作業之時間有限，使得本案作業進度呈現略微落後 2% 左右之情形。為解決此問題，本會於作業中期，開始訓練 2 名無經驗之作業員，至後期加入作業並 100% 檢查此 2 名作業員成果，以求提升作業進度之前提下，能同時兼顧品質，經內業人員之相互配合，始能如期如質完成本案。

而內業作業受天候或其他風險影響較小，因此能如規劃執行，不致造成作業或執行問題。內業人員的工作為先對蒐集得來之圖資決定捨棄或保留，並對各圖資作整合使其能互相對應，以利後續使用。如決定使用參考圖資後，將前期國土利用成果及地籍圖資料套疊、合併及分幅處理，並同時備妥基本圖圖層過濾工具，清除基本圖內不需要的圖層和圖塊，如等高線、道路名稱、獨立標高點、管涵…等，保留基本圖圖例及既有土地利用文字(不做轉換，以便區分)，再視地物繁雜程度，進行圖幅細分。最後得到套疊基本圖、正射影像及地籍資料之底稿，作為外業調查稿圖，進行外業調查及修正，再交由此稿圖交由內業處理製作成 GIS 檔案，詳細之作業方法及流程請參閱第四章。

## 第三章、基本地形圖及國土利用調查成果分析

本章節先對基本地形圖及國土利用調查成果作一比較分析，從幾何線段及圖層類別(屬性)兩面向進行分析，進而才能對應轉製。

雖然基本地形圖與國土利用調查成果之屬性分類，因受製圖目的不同，且編碼分類亦有所差異，無法所有類別皆能完全對應，多須經過編修調整或透過外業調查才能使用，但基本地形圖資上之屬性資訊仍具有參考價值，可以作為國土利用調查之參考。

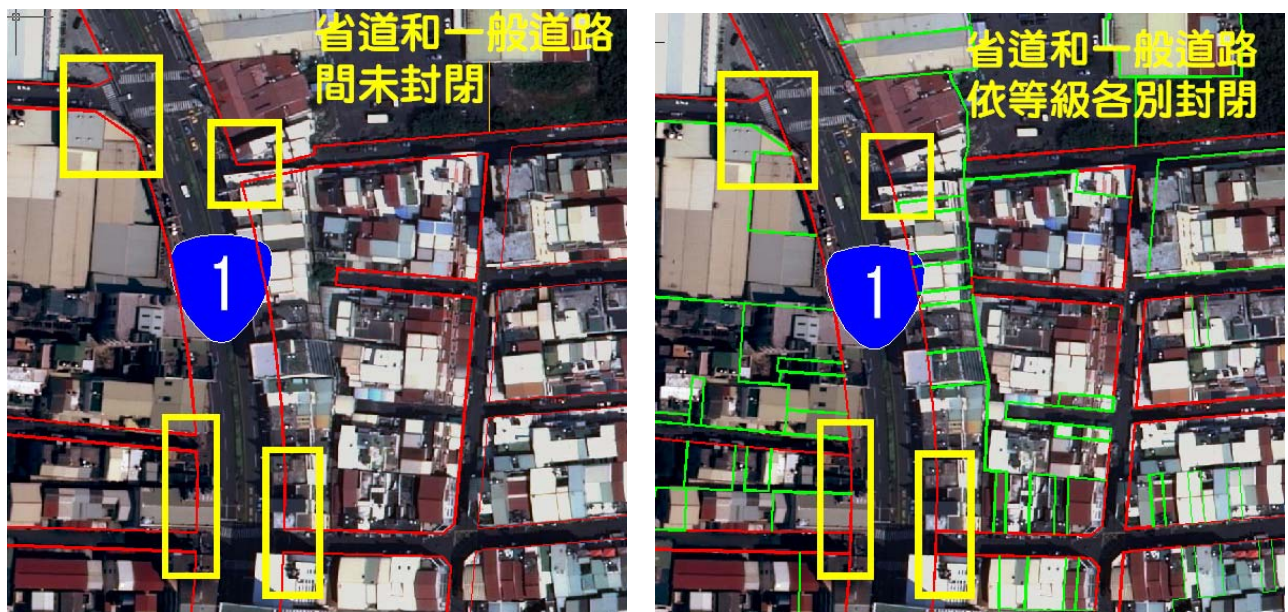
本會於本章節，針對兩者間幾何線段分析及屬性資料之編碼及分類之對應，進行分析比較，以利於後續作業，如後所說明。

### 3-1、以幾何線段分析

基本地形圖測繪之內容以影像上所見之現況為主，如道路邊界、建物滴水線等，依比例尺適當之簡化地物，所見即所繪，是基本地形圖測繪之原則；而國土利用調查則著重於土地之使用類別上，其幾何線段未必需要描繪出現況地物之情形，兩者間略有差異。

#### 一、道路(交通使用土地)

以道路來說，基本地形圖之圖層雖然依道路等級分類成國道、省縣道及一般道路等等，但實際上道路面描繪時，為維持道路面之完整，僅依道路邊界線或緊鄰建物邊界線做描述，並不特別就道路等級分類，除非對國道、高架道路或橋樑才會特別做區隔，而國土利用調查則會依道路等級將道路面做切割如圖 3-1，以圖號 94193100 為例。



(1)基本地形圖之道路面完整未切割

(2)國土利用調查依等級切割

圖號 94193100

圖 3-1、基本地形圖與國土利用調查道路邊界線之差異

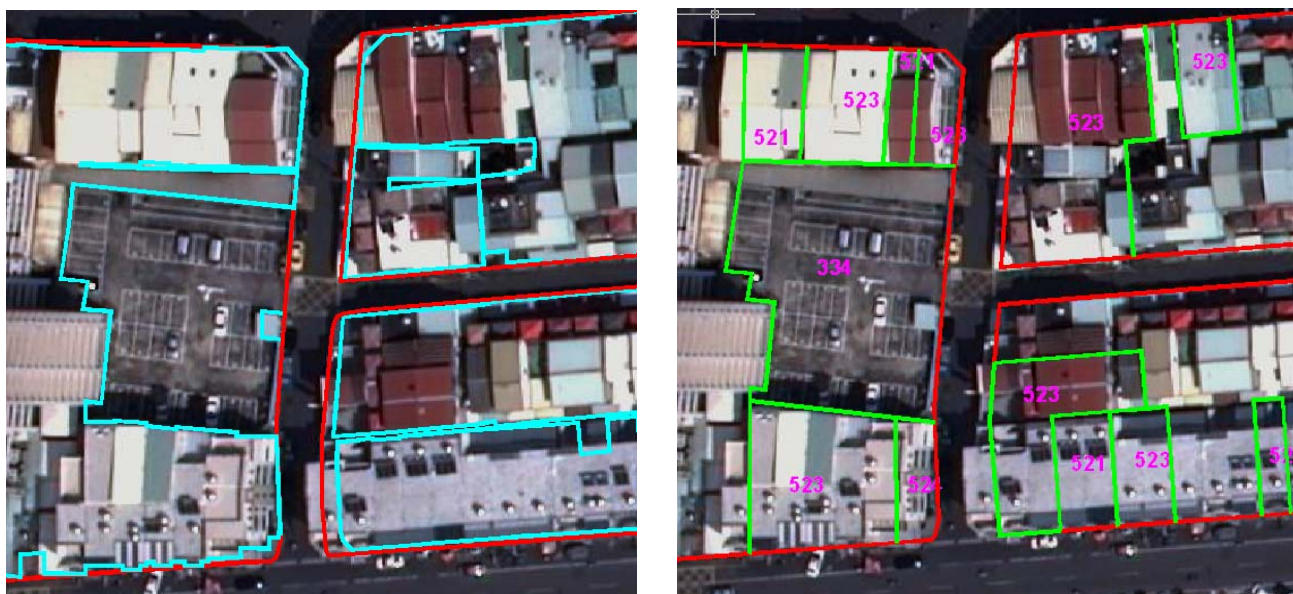
觀圖 3-1 雖略有不同，但原則上兩者之道路邊界可以共用，而道路等級之分割大多可參考現有資料或基本地形圖的道路編號註記，使其各為完整坵塊。其中，基本地形圖之道路會較國土利用調查為細緻，因為基本地形圖之道路寬度為 3 公尺以上即應測繪，而以往國土利用調查之最小調查尺度為路寬 4 公尺，為使兩者圖資一致，於本案中國土利用調查之道路最小測繪尺度亦提升至 3 公尺。

水系(水利使用土地)之情形與道路雷同，邊界線可直接引用，惟需依等級、分類再進行細分。

## 二、建物(建築使用土地)

建物於基本地形圖僅分為建物區塊一類，當建物間有大於 3 公尺間隔需作分隔，並依建物輪廓予以描繪，故其邊界線具有較多折角描繪建物外型；而國土利用調查成果主要著重使用分類，對於附屬使用土地如空地均納入同一分類範圍，故對建物圖形相對於基本地形圖是以較簡化方式描

述，如圖 3-2。



(1)基本地形圖之建物完整未切割

(2)國土利用調查建物依使用分割

圖號 94193100

圖 3-2、基本地形圖與國土利用調查建物邊界線之差異

就實際作業來說，基本地形圖對建物圖層之要求，只需以立體製圖測繪出建物區之外圍界線，毋須分戶或加註其他屬性，即可達到需求，除了少數因正射影像拍攝時間差所造成與現況不符的情形外，幾乎可於內業作業完成且無重大失誤。但以國土利用調查來說，其對建物之幾何精度要求雖不若基本地形圖為高，但在需依使用分類做分割之先決條件下，則必須經由現地調查才能達成目標。

### 三、地標(公共使用土地)

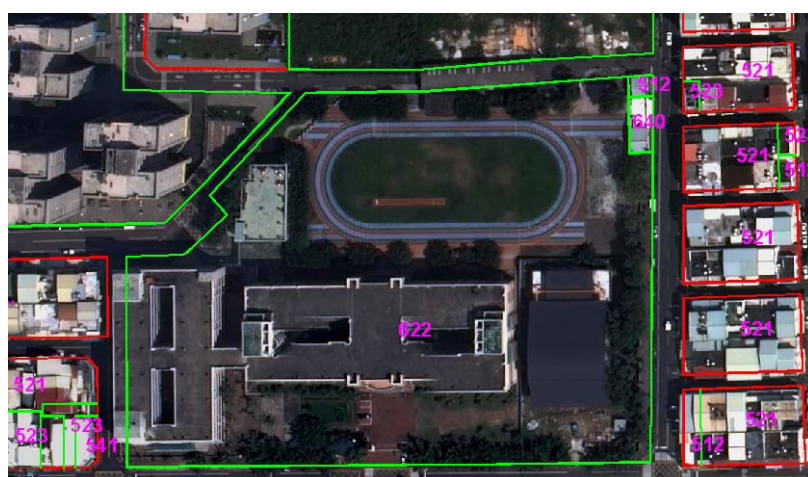
基本地形圖依影像上所見之地形地物做測繪，描繪道路、建物、地類(如苗圃、旱田等)，並需依測繪成果進行現地調查，標註重要地標如公家機關、學校公園，於圖面上就其實際位置註記文字，不特別描述其範圍。而國土利用調查不使用其建物外圍線，而須界定其實際使用範圍。以學校為例，基本地形圖僅對學校之建物外圍線或苗圃等範圍作測繪，而學校實際之使

用範圍界線卻付之闕如，而國土利用調查正需要的是其使用範圍界線。因此於基本地形圖上，無法找到能完全相對應的線段做加工，必須於測繪時，特別考量國土利用調查之需求，加入測繪區塊。如圖 3-3，基本地形圖將每棟建物分別做測繪，國土利用則否，直接數化為一分類。

另外，也可藉由其他現有資料取得其範圍線，如通用版電子地圖對部分地標直接對其範圍作描述，如學校、公園、停車場等；而千分一地形圖則可藉由不連續之圍牆、籬笆線等來輔助作為地標範圍區隔。



(1)基本地形圖測繪地物輪廓而不對使用範圍作描述，使用文字註記或圖例賦予屬性



(2)國土利用調查以其使用範圍為界線，以土地分類代碼賦予屬性  
圖號 94193100

圖 3-3、基本地形圖與國土利用調查地標邊界線之差異

另外，國土利用調查中之「遊憩使用土地」亦有相同之情形，於基本地形圖僅文字註記為地標，而無線段描述其範圍，需額外進行數化，或取得通用版電子地圖之地標、區塊資料，以通用版電子地圖之成果替代。

#### 四、植被覆蓋及農漁養殖(農業及森林使用土地)

由於近二、三年來之基本地形圖要求測繪地類界，而此地類界正是國土利用調查中，土地使用分區類別中所需之使用界線，惟基本地形圖之分類不若國土利用調查詳細，以闊葉林為例，國土利用調查還細分成天然闊葉林及人工闊葉林兩類。

因此可從基本地形圖中得到初步之範圍界線，再進一步由現地調查或影像判釋中做細分，如圖 3-所示，其中廢耕地(010104，圖面標註為 114)，在基本地形圖上未有此分類，可能在基本地形圖中被註記成草地或空地等，需要進一步依土地使用調查分類由影像判釋或現地調查，從中做整理再細分成國土利用調查所需。但原則上，基本地形圖上之地類界可以直接轉製提供給國土利用調查中使用。



(1)基本地形圖之地類界(土黃色)



(2)國土利用調查-農業/森林分類(綠色)

圖號 94193100

圖 3-4、基本地形圖與國土利用調查植被覆蓋邊界線之差異



## 五、其他

其他地物地類其幾何之對應情形大致不脫離上述 4 種，如礦鹽使用土地，除鹽田有標示範圍外，大部分於基本地形圖中雖有相應之類別，但僅為圖例或文字註記，無可使用之邊界線需額外測繪。

### 3-2、以土地使用分類對應基本地形圖圖層分析

國土利用調查成果共有九大分類，於本章節分別表列說明各土地使用分類對應至基本地形圖圖層類別為何，並說明如以基本地形圖測繪邊界線為基礎，如何產製國土利用調查成果，分成：基本地形圖測繪邊界線可直接引用、測繪邊界線透過補繪修訂後引用，或無法直接對應的圖層則需另外加測線段、現地調查補測等方式測繪。各土地使用分類與基本地形圖之對應分列如後：

#### 一、農業使用土地

農業使用土地下第Ⅱ級共分為 4 類，再細分成第Ⅲ級共為 11 類。第Ⅲ級係配合「農業統計年報」中之農業生產統計分類，以利相關資料更新應用。農業使用土地與基本地形圖之圖層對應關係如表 3-1。

表 3-1、農業使用土地與基本地形圖圖層對應關係

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係
第Ⅰ級		第Ⅱ級		第Ⅲ級		圖層名稱	編碼	邊界線表示方式	
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼				
農業使用土地	01	農作	0101	稻作	010101	水田	97310	地類界實形	可引用
				旱作	010102	旱作地	97320	地類界實形	可引用
				果樹	010103	果園	97331	地類界實形	可引用
				廢耕地	010104	無	無	無	判釋並加測線段

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係	
第 I 級		第 II 級		第 III 級		圖層名稱	編碼	邊界線表示方式		
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼					
農業 使用 土地	01	水產 養殖	0102	水產養殖	010200	養殖池	97410	實形	可引用	
		畜牧	0103	畜禽舍	010301	養雞場/養豬 場	97442/97423	建物區塊實形	建物邊界線修訂	
				牧場	010302	牧場	97421	建物區塊實形	建物邊界線修訂	
		農業 附帶 設施	0104	溫室	010401	無	無	無	地類界實形	判釋並加測線段
				倉儲設施	010402	無	無	無	建物區塊實形	現地調查補測
				農產品展 售場	010403	無	無	無	建物區塊實形	現地調查補測
				其他設施	010404	無	無	無	無	現地調查補測

## 二、森林使用土地

森林使用土地第 II 級共分為 3 類，第 III 級分為 12 類。第 II 級及第 III 級細分類項目係配合「國有林事業區檢定調查手冊」中林地分類，以利相關調查資料之更新，其與基本地形圖之對應關係如表 3-2 所示。

表 3-2、森林使用土地與基本地形圖圖層對應關係

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係
第 I 級		第 II 級		第 III 級		圖層名稱	編碼	邊界線表示方式	
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼				
森林 使用 土地	02	天然林	0201	天然針葉 樹純林	020101	針葉林	97131	地類界實形	引用並判釋細分
				天然闊葉 樹純林	020102	闊葉林	97132	地類界實形	引用並判釋細分
				天然竹林	020103	竹林	97135	地類界實形	引用並判釋細分
				天然竹針 闊葉混淆 林	020104	針闊葉混 合林	97133	地類界實形	引用並判釋細分

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係	
第 I 級		第 II 級		第 III 級		圖層名稱	編碼	邊界線表示方式		
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼					
森林 使用 土地	02	人工林	0202	人工針葉 樹純林	020201	針葉林	97131	地類界實形	引用並判釋細分	
				人工闊葉 樹純林	020202	闊葉林	97132	地類界實形	引用並判釋細分	
				人工竹林	020203	竹林	97135	地類界實形	引用並判釋細分	
				人工竹針 闊葉混淆 林	020204	針闊葉混 合林	97133	地類界實形	引用並判釋細分	
	其他森林 使用土地	0203		0203	伐木跡地	020301	伐跡地	97911	地類界實形	可引用
					苗圃	020302	圃	97336	地類界實形	可引用
					防火線	020303	無	無	無	判釋並加測線段
					土場	020304	無	無	無	判釋並加測線段

### 三、交通使用土地

交通使用土地下第 II 級共分為 4 類，第 III 級分為 12 類，與基本地形圖對應關係如表 3-3 所示。

表 3-3、交通使用土地與基本地形圖圖層對應關係

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係
第 I 級		第 II 級		第 III 級		圖層名稱	編碼	邊界線表示方式	
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼				
交通 使用 土地	03	機場	0301	機場	030100	陸上/水上 機場	99631/996 32	無，文字註記	判釋並加測線段
		鐵路	0302	一般鐵路	030201	一般鐵路	94111	單線表示	判釋並加測線段
				高速鐵路	030202	高速鐵路	94112	單線表示	判釋並加測線段
				鐵路相關 設施	030203	無	無	無，文字註記	判釋並加測線段
		道路	0303	國道	030301	國道	94211	實形	修測線段引用
				省道、快速 道路	030302	省道	94212	實形	修測線段引用

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係	
第 I 級		第 II 級		第 III 級		圖層名稱	編碼	邊界線表示方式		
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼					
交通 使用 土地	03	道路	0303	一般道路	030303	市區道路	94213	實形	修測線段引用	
				道路相關設施	030304	無	無	無，文字註記	加測線段	
	港口	0304			商港	030401	商港	99641	無，文字註記	判釋並加測線段
					漁港	030402	漁港	99642	無，文字註記	判釋並加測線段
					專用港	030403	漁/工礦/ 軍港	99642/ 99643/ 99644	無，文字註記	判釋並加測線段
					其他港口 相關設施	030404	無	無	無，文字註記	判釋並加測線段

#### 四、水利使用土地

水利使用土地下第 II 級共分為 7 類，第 III 級分為 17 類。第 III 級細分類項目修改自「各河川流域、海岸沿岸土地利用現況資料庫建置」中水利土地使用分類，與基本地形圖之對應，如表 3-4 所示。

表 3-4、水利使用土地與基本地形圖圖層對應關係

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係		
第 I 級		第 II 級		第 III 級		圖層名稱	編碼	邊界線表示方式			
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼						
水利 使用 土地	04	河道	0401	河川	040101	江河溪	95111	實形	可引用		
				減河	040102	無	無	無	判釋並加測 線段		
				運河	040103	運河	95115	實形	可引用		
				堤防	040104	堤防	95131	單線表示	加測線段		
		溝渠	0402	溝渠	040200	溝渠	95116	實形	可引用		
		蓄水池	0403			水庫	040301	水庫	95260	無，文字註記	加測線段
						湖泊	040302	湖泊	95210	實形	可引用
						其他 蓄水池	040303	蓄水池	95270	實形	可引用

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係
第 I 級		第 II 級		第 III 級		圖層名稱	編碼	邊界線表示方式	
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼				
水利 使用 土地	04	蓄水池	0403	人工湖	040304	無	無	無	引用地形圖 湖泊/池塘圖 層細分
		水道沙洲 灘地	0404	水道沙洲 灘地	040400	無	無	圖例註記	加測線段
		水利 構造物	0405	水閘門	040501	水閘	95216	實長	可引用
				抽水站	040502	抽水站	93725	圖例註記	加測線段
				水庫堰壩	040503	攔河堰、攔 砂壩	95127	實長	可引用
				地下取水 井	040504	無	無	無	判釋並加測 線段
				其他設施	040505	無	無	無	判釋並加測 線度
		防汛道路	0406	防汛道路	040600	市區道路	94213	實形	至地形圖一 般道路圖層 細分
海面	0407	海面	040700	海岸線	95320	海岸線實形	引用封閉		

## 五、建築使用土地

建築使用土地下第 II 級共分為 4 類，第 III 級分為 12 類，與基本地形圖之對應關係如表 3-5 所示。

表 3-5、建築使用土地與基本地形圖圖層對應關係

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係
第 I 級		第 II 級		第 III 級		圖層名稱	編碼	邊界線表示方式	
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼				
建築 使用 土地	05	商業	0501	零售批發	050101	建築區 (永久性 房屋)	93110	建物範圍實形	現地調查補測
				服務業	050102				
		住宅	0502	純住宅	050201				
				兼工業使用住宅	050202				

	住宅	0502	兼商業使用住宅	050203					
			兼其他使用住宅	050204					
		工業	0503	製造業					050301
				倉儲					050302
	其他建築用地	0504	宗教	050401	教堂/寺廟 /回教寺	99711/ 99712/ 99713	文字註記及建 物邊界線	從建物圖層細 分並修測	
			殯葬設施	050402	墓地/獨立 墓/殯儀館 /火葬場等	93525/ 93524/ 99320/ 99330 等	圖例註記 /文字註記	加測線段	
			興建中	050403	無	無	文字註記	判釋並加測線 段	
			其他	050404	無(文字註 記圖層)	99100TXT/ 99200TXT 等	文字註記、建 物範圍實形	從建物圖層細 分並修測	

## 六、公共使用土地

公共設施使用土地下第Ⅱ級共分為 6 類，第Ⅲ級分為 14 類，與基本地形圖之對應關係如表 3-6 所示。

表 3-6、公共使用土地與基本地形圖圖層對應關係

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係
第Ⅰ級		第Ⅱ級		第Ⅲ級		圖層名稱	編碼	邊界線表示方式	
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼				
公共 使用 土地	06	政府機關	0601	政府機關	060100	地標	99100	無，文字註記	加測線段
		學校	0602	幼稚園	060201	無	無	無，文字註記	現地調查並加測 線段
	小學			060202	小學	99123	無，文字註記	加測線段	
	中學			060203	中學	99212	無，文字註記	加測線段	
	大專院校			060204	大專院校	99211	無，文字註記	加測線段	
	特種學校	060205	特殊學校	99216	無，文字註記	加測線段			

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係
第 I 級		第 II 級		第 III 級		圖層名稱	編碼	邊界線表示方式	
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼				
		醫療保健	0603	醫療保健	060300	醫院/診所	99311/99312	圖例及文字註記	加測線段
		社會福利設施	0604	社會福利設施	060400	孤兒院/老人安養等	99313/99314	圖例及文字註記	加測線段
		公用設備	0605	氣象	060501	天文台、氣象台等	99451/99452	圖例及文字註記	加測線段
				電力	060502	發電廠、變電所	99820、93721	圖例及文字註記	加測線段
				瓦斯	060503	瓦斯槽	93795	圖例及文字註記	加測線段
				自來水	060504	抽水站	93725	圖例及文字註記	加測線段
				加油站	060505	加油站	99623	圖例及文字註記	加測線段
		環保設施	0606	環保設施	060600	汙水處理廠	93717 等	圖例及文字註記	加測線段

## 七、遊憩使用土地

遊憩使用土地下第 II 級共分為 2 類，第 III 級分為 6 類。與基本地形圖之對應如表 3-7 所示。

表 3-7、遊憩使用土地與基本地形圖圖層對應關係

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係
第 I 級		第 II 級		第 III 級		圖層名稱	編碼	邊界線表示方式	
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼				
遊憩 使用 土地	07	文化設施	0701	法定文化資產	070101	古蹟	99413	無，文字註記	加測線段
				一般文化設施	070102	劇院、音樂廳、活動中心等	99411、99412、99414 等	無，文字註記	加測線段
				其他文化設施	070103	動物園、植物園等	99418、99419 等	無，文字註記	加測線段
		休閒設施	0702	公園綠地廣場	070201	公園	99415	無，文字註記	加測線段

遊憩 使用 土地	07	休閒設施	0702	遊樂場所	070202	遊樂場(園)	99416	無，文字註記	加測線段
				體育場所	070203	體育場、體育館、游泳池等	99422、99421、99423 等	無，文字註記	加測線段

## 八、礦鹽使用土地

礦鹽使用土地下第Ⅱ級共分為 3 類，第Ⅲ級分為 6 類，與基本地形圖之對應如表 3-8 所示。

表 3-8、礦鹽使用土地與基本地形圖圖層對應關係

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係
第Ⅰ級		第Ⅱ級		第Ⅲ級					
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼	圖層名稱	編碼	邊界線表示方式	
礦鹽 使用 土地	08	礦業	0801	礦場	080101	礦場	93741	無，圖例註記	加測線段
				礦業相關設施	080102	無	無	無	判釋並加測線段
		土石	0802	土石採取場	080201	堆積場	93726	無，圖例註記	加測線段
				土石相關設施	080202	無	無	無	判釋並加測線段
		鹽業	0803	鹽田	080301	鹽田	97430	實形	可引用
				鹽業相關設施	080302	無	無	無	判釋並加測線段

## 九、其他使用土地

其他使用土地下第Ⅱ級共分為 8 類，第Ⅲ級分為 13 類，其與基本地形圖之對應關係如表 3-9 所示。



表 3-9、其他使用土地與基本地形圖圖層對應關係

國土利用調查分類						基本地形圖分類			對應關係
第 I 級		第 II 級		第 III 級		圖層名稱	編碼	邊界線表示方式	
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼				
其他 使用 土地	09	軍事用地	0901	軍事用地	090100	軍事機關	99130	無，圖例註記	加測線段
		溼地	0902	溼地	090200	濕地	95250	無，圖例註記	加測線段
		草生地	0903	草生地	090300	草地	97200	實形	可引用
		裸露地	0904	灘地	090401	濱、泥濱、沙濱等	95411、95411a、95411b 等	圖例註記	加測線段
				崩塌地	090402	崩土	98223	實形	可引用
				礁岩	090403	珊瑚礁	95412	單線實測	引用加測線段
				裸露空地	090404	空地	97913	實形	可引用
		灌木荒地	0905	灌木荒地	090500	無	無	無	判釋並加測線段
		災害地	0906	災害地	090600	無	無	無	判釋並加測線段
		營建剩餘土石方	0907	營建剩餘土石方	090700	無	無	無	判釋並加測線段
		空置地	0908	未使用地	090801	空地	97913	實形	可引用
				人工改變中土地	090802	無	無	無	判釋並加測線段
				測量標	090803	航測佈標點	91920	圖例註記	可引用

### 3-3、整合作業及成果差異分析

作業時依照本案需求，事先從中分析比較兩圖資差異，進而整合基本地形圖及國土利用調查成果，擬定完善作業流程，才能建立完整的建製作業程序。

綜合第 3-1 節及第 3-2 節分析，從幾何線段觀之，由於基本地形圖擁有

相較國土利用調查為佳之幾何精度品質，故兩者共通圖層之邊界線，原則上可由基本地形圖中抽取共用。如因定義不同造成之差異，使得幾何邊界無法共用的情形，才需依國土利用調查之需求額外數化。

至於屬性資料，基本地形圖之地形資料分類詳盡，測繪時並依比例尺適度對現況簡化及取捨，因此並非現況所有地形地物資料均於圖面呈現，而且基本地形圖常因圖面美觀考量，而酌予調整文字註記位置，故和實際位置略有差異。因此，轉製時僅使用基本地形圖中以圖例方式呈現之地標資訊進行屬性擷取並與圖形結合，確保無偏移情形，至以文字註記方式的地標資訊，則不予採用。

另外，基本地形圖和國土利用調查，兩者間之外業調查對象有明顯差異。基本地形圖僅需針對特殊地標、道路編號、街道名稱等進行調查，調查人員訓練期短，亦不易因定義而產生誤判，容易控制成本。而國土利用調查來說，原則上需調查圖面上所有坵塊之土地使用分類情形。且土地使用分類繁多，須由一定經驗之外業人員作業至現地調查，才能作出迅速且正確之判斷，因此調查成本較高。而實際執行時，發現由於兩者受調查對象不同，故無法達到降低外業調查工作量和所需成本之理想狀態。

如前所述國土利用調查之外業調查工作量相當繁重，故勢必設法降低或優化外業調查工作之流程，使能有效控管作業時程，故於作業時，盡量收集有助於土地分類之參考資料，考量作業人員是否可藉圖面上之參考線段，與現地狀況相對應，供判釋對應分割後，由基本地形圖、地籍圖及原有國土利用調查成果中萃取可用之資料。上述所列圖資經整理取捨套疊正射影像後，交由外業人員確認或修訂土地使用分類變化之處。

至於應保留何種圖資，則應視個別區域之情況而取捨，如原有資料因測製時間、方式不同，造成幾何精度不一，而有線段彼此間互套疊成果不佳，甚至影響外業人員判斷之虞，則不宜納入作業使用，如以圖 3-5 為例。



原有國土利用調查 (綠) 和基本地形圖 (粉紅) 幾何位置精度不一

圖 3-5、圖資套疊後不一致之情形

參考地籍資料之目的是遇有土地使用類別不同時，用作分割土地坵塊之參考。一般情形下，原有國土利用調查成果之土地使用分類資料則適合用來提供外調業稿圖之屬性資訊，外業人員對土地使用類別變化之區域作修訂，並對未變化處則作確認即可。而原國土利用調查因數化造成之局部幾何精度不足之處，則以基本地形圖之線段為主（因基本地形圖幾何線段以立測作業，幾何精度較高），至於坵塊之切割則需參考地籍圖等其他圖資或由作業人員依現況重新於圖面切割，捨去原國土利用調查不適宜之線段，如圖 3-6 所示，期能有效增加外業調查作業速率。

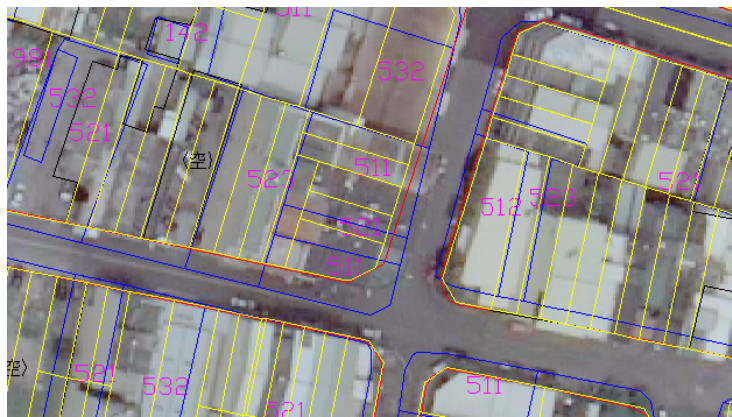
由於本次作業使用 100 年測製之基本地形圖，距今約 2 年，除少數變化快速區域外，仍存在圖資時效性，其線段和現況仍大致相符。故為了簡化作業，經考量可能遭遇之狀況後，決定幾何線段採用基本地形圖資為主，簡化或捨去其他圖資之幾何線段，能避免圖面上過多線段影響作業員造成判釋困難，希望作業員盡量以屬性調查為主，減少判斷及測繪幾何線段位置之工作量。

正因本案作業參考基本地形圖之幾何線段，使得本案成果之幾何精度

提升至約 1.25 m。而原國土利用調查成果，本會採用偏重參考其分類屬性資料，幾何線段的使用比例相對較低。



(a)原國土利用調查(藍)與基本地形圖幾何線段(紅)間產生偏移之情形



(b) 以基本地形圖幾何線段(紅)為主，套疊地籍圖(黃)作為重新分割依據

圖 3-6、原國土利用調查成果幾何線段偏移之情形

## 第四章、作業流程及執行方法

基本圖與國土利用調查兩圖資各有其扮演之角色，故兩圖資依其目的必然存有差異。如基本地形圖資是測繪影像上可見之實際界線為其範圍，故建物則測其建物輪廓線；而國土利用調查則考量其土地使用情形分界，現況並不存在此界線，故以建築使用土地為例，非單純以建物輪廓線為範圍，而是連同其附屬地亦納入考慮，如住宅中庭。故兩者無法直接轉換幾何線段使用，但兩者圖資間異中有同，可經整理合併後，萃取可共用部分，編修相異之處，由影像判釋不足之資訊，再輔以外業調查，並檢核其成果，完成圖資接邊，確認品質無虞，最後製作成果。作業流程如圖 4-1 所示。

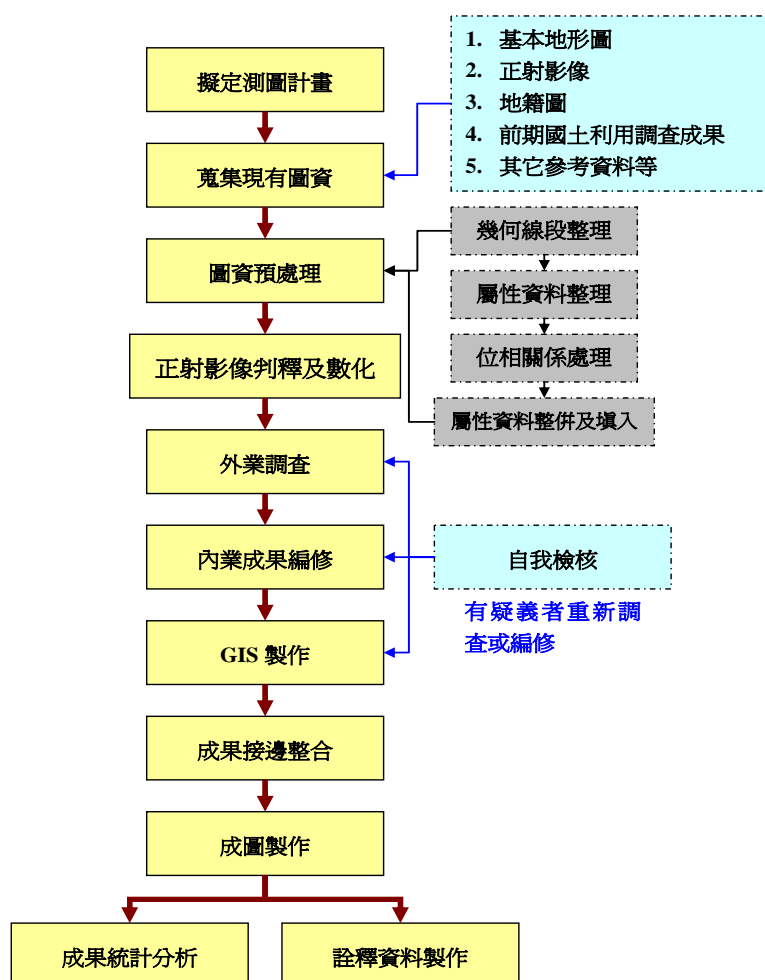


圖 4-1、基本地形圖轉製國土利用調查作業流程

## 4-1、蒐集現有圖資

本案作業蒐集現有圖資包含：

- 1.基本地形圖成果：含 CAD、GIS 圖檔、影像資料。
- 2.GIS 輔助資料：含地籍圖、原有國土利用調查成果、其他參考圖資等（如通用版電子地圖）。

因國土測繪中心測製之通用版電子地圖地標屬性圖層，是以點資料方式註記，而非文字註記，可確保其位置正確性，且部分地標，如學校、平面停車場、公園等，皆對其區塊範圍作定義，亦納入作為轉置參考。如辦理作業範圍無 GIS 輔助資料提供參考使用，則本會以影像資料為依據，以圖面人工就邊界線數化方式切割或合併坵塊，再賦予人工調查之屬性（土地使用分類代碼）。

蒐集上述之現有圖資後，需進行資料套疊檢核。依序檢查項目如下：

- 1.資料來源與精度、2.坐標一致性、3.相關 GIS 圖資與屬性資料是否完整 及
- 4.GIS 資料是否有修正等資訊。

不同來源的 GIS 資料，其幾何精度或屬性正確性和適切性也會有差異；如不同比例尺地形圖、林班圖資訊、交通路線圖等，各圖資間製圖精度就有明顯差別。而屬性正確性和適切性，則和製作當時需求、作業人員之經驗和自我檢核落實程度息息相關。

幾何品質很容易於圖資套疊時，即發現互相不一致之問題而設法改善，但受時間因素影響其有效性，故屬性資訊不易發現品質優劣，因此引用上要特別注意。而且因建置的目的不同，所以每個多邊形(polygon)定義的屬性亦不同，且區塊邊界亦有因定義產生之明顯差異。

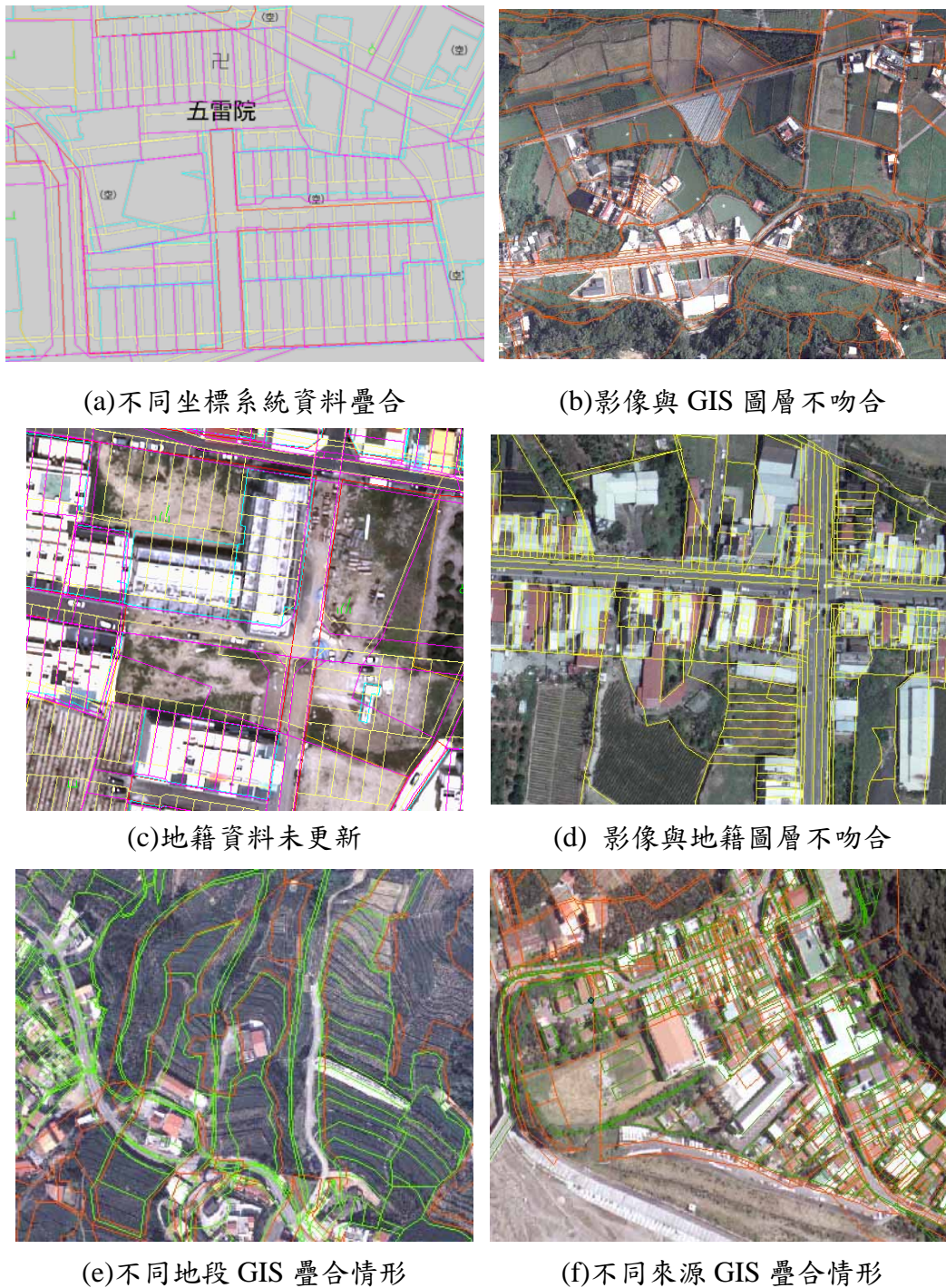


圖 4-2、不同圖資套疊後不吻合情形

以圖 4-2 為例，由於坐標系統會因時代或任務需求而有所不同，如 921 地震前，台灣地區多以 TWD67 坐標為準；921 地震後則多以 TWD97 坐標系統記錄相關資訊；於今年 3 月則因為考慮板塊運動，亦新公布

TWD97[2010]坐標系統。所以資料分析前先套疊不同圖資，評估坐標資料的一致性與向量圖層之吻合程度；如圖 4-2(a)顯示不同坐標系統之差異。不過，本年度之作業使用的資料都是以 TWD97 為主，因坐標不一致引起的問題較少出現，唯一需注意的是少部分地籍資料仍使用 TWD67 坐標系統。而圖 4-2(b)~(d)顯示影像與 GIS 圖層不吻合情形，圖 4-2(e)~(f)則顯示不同來源的 GIS 圖層邊界不一致的問題。以地籍為例，因取得資料新舊版本不同，可能就因土地分割或合併的情形造成差異。

另地籍資料為重要的參考資訊，若蒐集的資料中有未更新者，則配合蒐集其他相關資料，如地形圖、道路圖…等資訊，並經疊合分析及確定輔助判釋資料之精度，以提供土地利用數化判釋用。

## 4-2、圖資預處理

基本地形圖和國土利用調查各圖層類別之對應已於前章節分析詳述，本節主要針對基本地形圖幾何線段及地物屬性資訊引用時，所需編修整理步驟進行說明。

### 一、基本地形圖資幾何線段整理

本案主要使用基本地形圖為底圖，其圖資之幾何線段精度普遍為佳，很適合做為底圖檔。對於基本地形圖之分類與國土利用調查之使用分類能互相對應，且皆為實形測繪部分，如道路、水系或部分地類界等，其幾何線段可直接引用之機率很高。因基本地形圖地物資訊很多，需先作初步圖面清理工作，如將國土利用調查不需要之資訊、圖層或圖塊去除，如管箱涵、獨立標高點、等高線及道路名稱註記等，避免影響後續圖資判讀，如圖 4-3 所示。



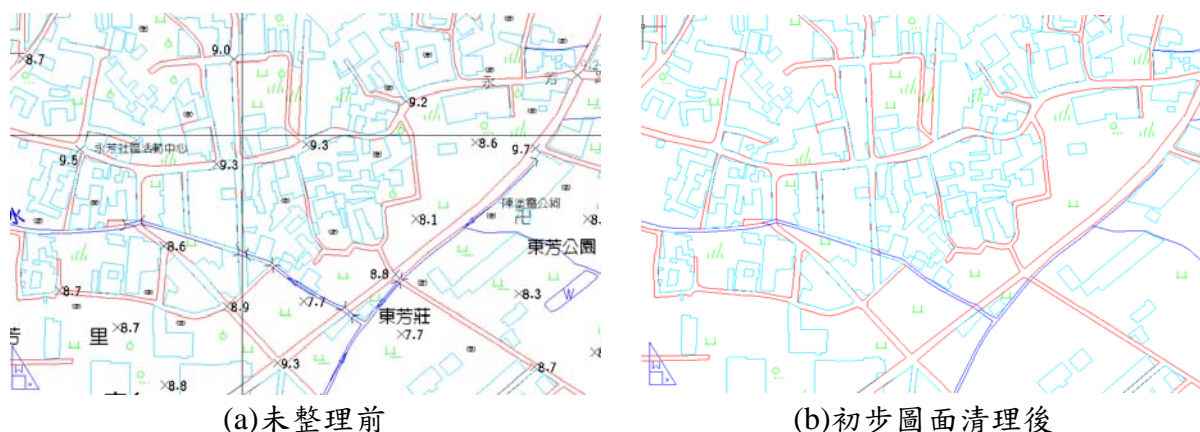


圖 4-3、初步整理過之基本地形圖

經初步圖面清理後，將基本地形圖成果與國土利用調查成果分類對應，如無法直接對應，須經修測、加測或引入其他資料者，則須以人工方式對影像配合現有資料進行判釋處理。對於經內業處理仍不足以判釋國土利用調查分類，例如基本地形圖資對於建築使用土地分類之描述很少，僅幾何區塊及少數文字註記，故僅能分類至第 I 級，或少數有地標註記者能分類至第 III 級，則需透過外業調查方式獲取調查分類屬性。

## 二、基本地形圖資屬性資訊整理

圖資整理完成之後，先就圖資上之屬性資料，分別轉成與國土利用調查能互相對應之分類。如基本地形圖上之地類「水田」與國土利用調查之「農業使用土地」中之「稻作」能互相對應，編碼為「010101」，分類至第 III 級，而建物區塊則全部分類成「建築使用土地」，先將現有圖資屬性全部分類至國土利用調查之分類編碼，以本案來說，即先將基本地形圖之註記資料、地類圖例、地標圖例等，設法與國土利用調查分類能互相對應，轉換成國土利用調查編碼表示，如圖 4-4，圖面僅留下需要的線段，及轉換成土地使用判釋分類之編碼。

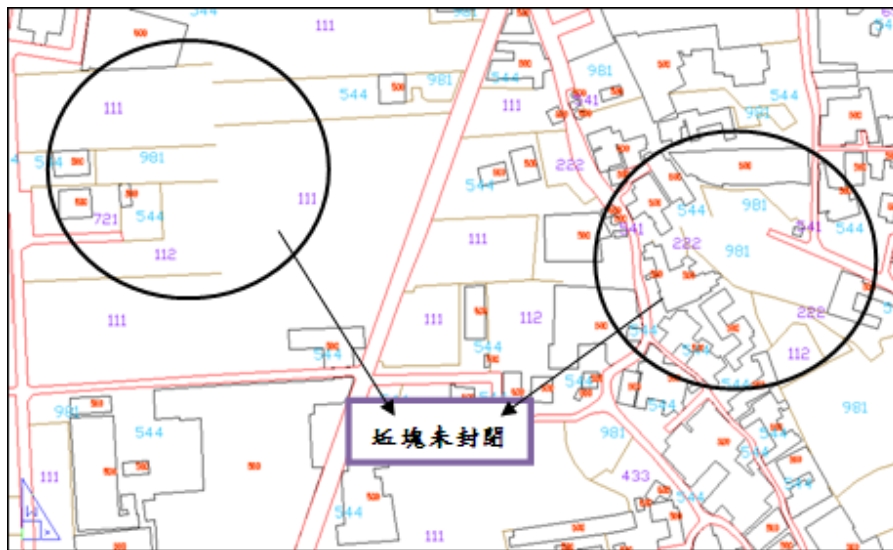


圖 4-4、基本地形圖初步轉換成土地利用類別代碼範例

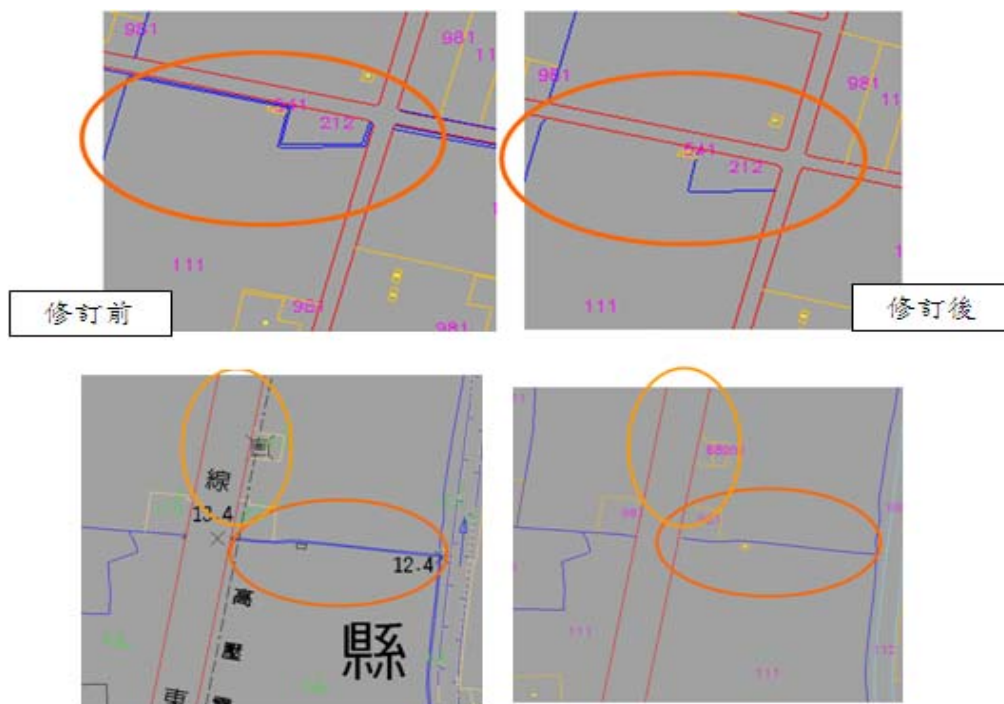
由圖 4-4 初步轉換成果，可知圖面上仍有未完整封閉之坵塊，每一坵塊之屬性資料可能有一對多、或空值之情形，因此尚須進行後續線段整併及屬性資料整理之工作。

### 三、幾何線段整併及位相關係處理

初步經圖資整理得到底圖檔之後，需套疊其他資料，並參照影像資料作判釋。在多來源圖資間整合時，如地籍資料和基本地形圖，也常發生有線段無法套合之情形，必須依取得圖資特性及其品質作整理，儘量維持各圖資間幾何線段一致。

如遇有無法經由基本地形圖直接引用線段、屬性之使用分類，則須輔以影像判釋之方式完成，如文教設施使用分類中的各級學校，由於基本地形圖與國土利用調查，其所需之幾何邊界線各不相同，故線段無法引用，但屬性資料卻有對應分類，因此，需於影像甚至立體模型上數化學校、公園之範圍，作為國土利用調查之邊界線使用，或是由其他圖資取得，如由通用版電子地圖取得區塊範圍資料。

或雖已測繪幾何線段，卻因為屬性分類不一致，造成無法直接引用至國土利用調查中，需經重新整理再使用之情況，如於基本地形圖可能以單線溝作為地類分界之情況，或是不屬於同一類別卻過於接近之幾何線段，如道路邊界線與建物範圍線，其兩者間之間隙尚不足以特別分類成某一類別，但兩者之線段卻十分接近下，亦需作處理合併或刪除，如圖 4-5。



(1)兩幾何線段間距小於 3m(如圖面單線溝、高壓電線與路界)(2)整併成唯一之線段

圖 4-5、線段整併範例

將小於 3 公尺以下的單線溝(圖層 95117)表示者，將其視為區塊分類界線，不作為屬性分類認定使用；至於兩個很接近的單線溝，則取其中一條單線溝作為區塊分類的界線，不作為屬性分類認定使用。

若為單線溝(95117 圖層)與雙線溝(95116 圖層)相鄰者，可直接把將單線溝去除，並將相連區塊圖形延伸至封閉。但如果單線溝與雙線溝之間區隔大於 3 公尺，則應保留線段，以供後續另外進行分類作業。如圖 4-6。



單線溝 (深藍色) 和雙線溝 (水藍色) 線段間距超過 3 m 則保留

圖 4-6、線段保留範例

最後，進行位相處理及圖面清理工作，將各個坵塊完整封閉，刪除過小或多餘線段，未接合之線段等等，如圖 4-7。以本會作業經驗為例，建物區塊面積占總圖幅面積在 40%~10% 間之地區，一幅 1/5000 基本地形圖需進行這類位相處理約有 1000 筆左右，但主要的工作量還是取決於原圖資測繪人員之測繪習慣。

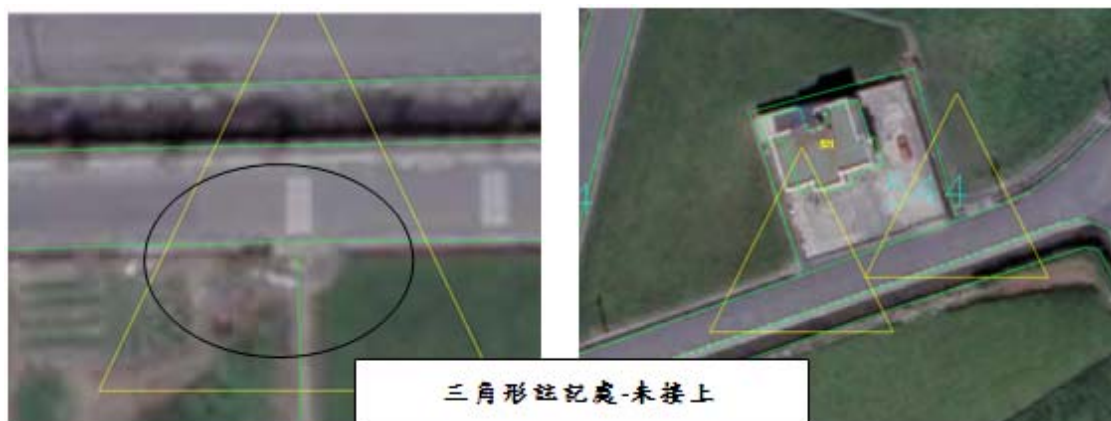


圖 4-7、幾何線段位相關係處理

#### 四、屬性資料整併及填入

幾何線段處理完畢後，圖面上每個坵塊都會是完整封閉之區塊，但是

可能會發生同一個坵塊有不一致之屬性值、重複填入屬性或屬性為空值等情形，這是因為圖資整理中，僅先將現有圖資屬性資料經過整理，轉成土地使用分類代碼展示於圖面上，但尚未針對合理性、一致性進行處理。

作業過程中，需考量如何解決基本地形圖與國土利用調查兩者間，因測繪原則不同所產生之問題。就兩者之建物區塊或建築使用土地為例，基本地形圖之建物區塊繪製建築物外圍滴水線，與國土利用調查之建築使用土地成果，因以土地分類為界，故常包含建築物間附屬空地，兩者有顯著不同。因此，且屬性資料處理工作，不僅是單純處理屬性資訊是否一致、完整且合理，需連帶考慮幾何線段處理，如坵塊尺寸過小整併或判釋後依土地分類切割。

故轉製時，經整理基本地形圖之建物區塊線段後，參照國土利用調查建築物分類原則，將共同使用範圍合併，而與建物區相鄰之狹長形、畸零空地等，則依地籍資料或現場調查情形，依建築使用土地分類進行整併或切割，如圖 4-8 所示。

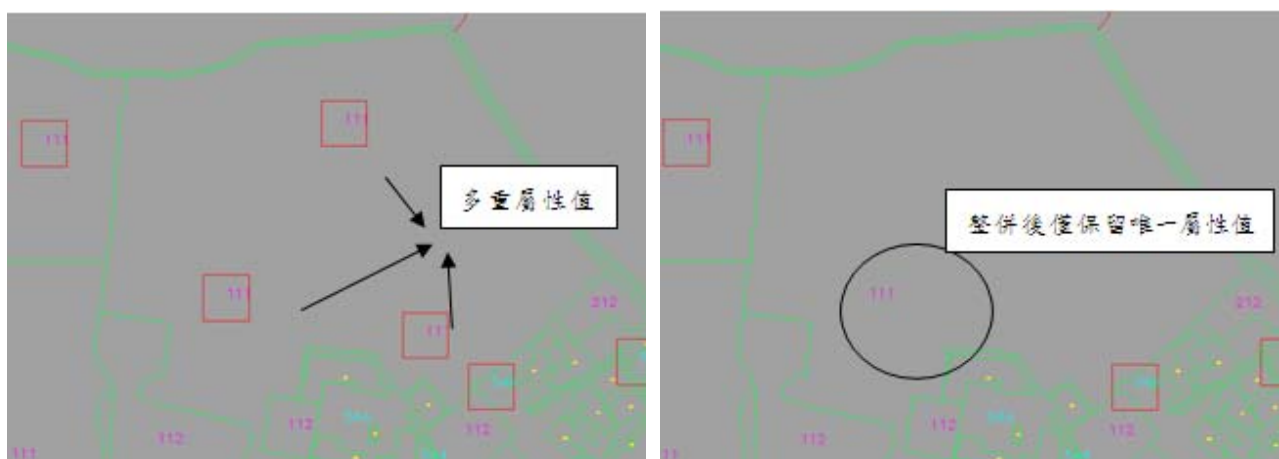


過於細小、狹長者合併，超過 5m × 5m 者保留其坵塊

圖 4-8、將無分類的坵塊填入屬性及適當的合併

依作業經驗，以建物密集度約 40%~10% 之基本地形圖之來說，進行這類屬性整併或切割處理約有 1000 筆左右，主要需視原圖資之幾何線段和分類之詳細程度而定。

完整整併、切割後，再檢視坵塊是否具有多重屬性值之情形，如同一坵塊重複賦予屬性，則刪除重複值 (duplicate)，如圖 4-9。依作業經驗，於建物密集度約 40%~10% 之基本地形圖，需對屬性值作刪除或判釋之筆數亦約在 1000 筆之譜，視圖面坵塊數量而定。



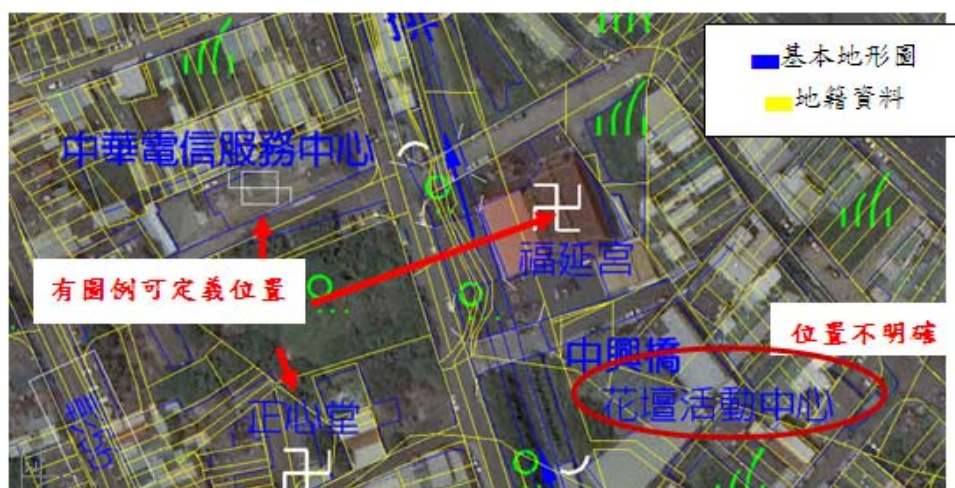
(a)修正前：同一坵塊有多重屬性值

(b)修正後：僅保留一個屬性值

圖 4-9、同一坵塊多重屬性值處理

最後，於基本地形圖上具有圖例之地標，如宗教設施、政府機關(縣市政府、鄉鎮公所等)，透過套疊地籍圖、正射影像資料，透過地籍資料與地標位置對應，則可由建物區塊中分割出來成新的坵塊。但須注意的此種分類方式，是建立在地標圖例在正確之位置上為前提，如地標圖例位置錯誤，會連帶造成分類錯誤，則需依賴外業調查補正。

另外，基本地形圖上以文字註記表示之地標，不建議於內業階段判釋劃分出坵塊，因為文字註記受插入點位置或各軟體不同字型轉換影響，可能使得位置產生位移，影響判斷；亦有因註記過長，美觀之因素而註記於旁之情形，如此一來受其幾何位置不確定之影響，分類之正確率較低，這部分建議保留至外業調查補足，如圖 4-10。



(a)屬性整理前



(b)屬性整理完畢 (部分無法內業判釋者註記)

圖 4-10、基本地形圖地標初步依土地利用分類內業處理範例

### 4-3、正射影像判釋及數化

完成第 4-2 節之幾何線段與屬性資料整併後，原則上每一坵塊皆會有一種屬性分類，只是依基本地形圖資料分類後之詳細程度略有不同。如參考資訊不足分類判斷時，參考正射影像進行判釋。航測影像判釋分類流程圖如圖 4-11 所示。

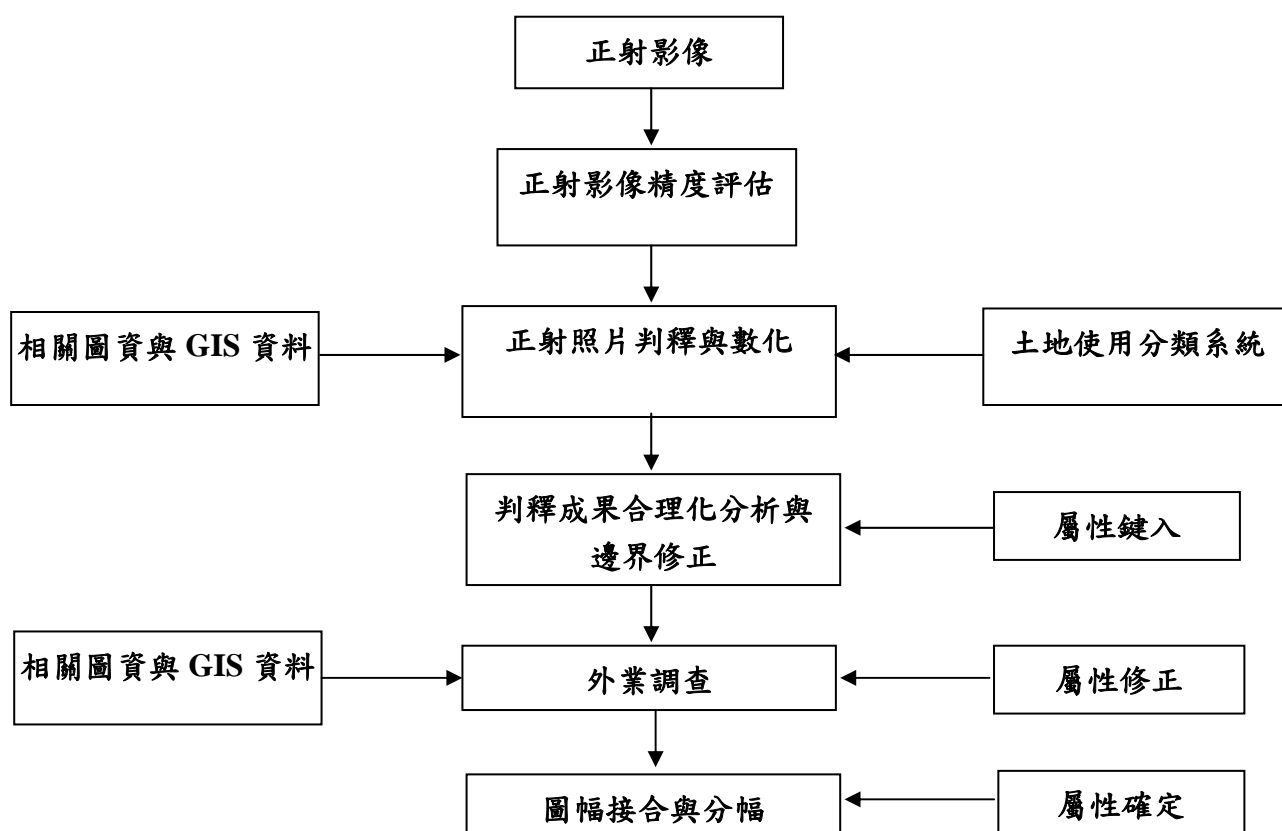


圖 4-11、正射影像判釋分類流程圖

實際進行正射影像及其他資料輔助國土利用調查時，除依據土地使用分類系統之 3 層級式分類外，最小圖面之分類單元亦加以規範，本案道路、水系等分類寬度大於 3m 以上即分類。其他類別坵塊，以 5m×5m 為最小分類單位。

由於各項土地利用類別在航測影像上均有特徵可供辨識，判釋人員乃依專業之研判土地使用類別及參考 GIS 資料進行判釋與數化；並於建立屬性資料時，均依據土地使用分類系統規定給予編碼。

本案利用高解析的正射影像，進行基本地形圖範圍之土地利用判釋與檢核。判釋方法為套疊基本地形圖、地籍圖、原有國土利用調查成果…等相關 GIS 資料，除逐一判釋地物類別、數化邊界與整合描繪邊界外；判釋地類數化過程中會依土地使用分類系統表及國土利用調查成果屬性欄位



表，同時標註地類代號，如圖 4-12。



(a)正射影像



(b)套疊相關 GIS 資料



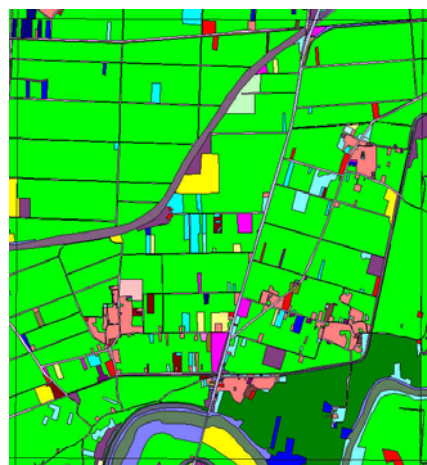
(c)判釋數化



(d)1/5000 基本圖範圍數化



(e)相鄰圖幅接合圖



(f)判釋成果示意圖

圖 4-12、正射影像判釋數化示意圖

## 4-4、外業調查

前段 4-3 節影像判釋及數化處理完成後，對於無法從影像或現有資料判釋的類別，則需依賴外業實地調查及後續修正，而已分類部分，則可透過外業調查之確認，確保品質無虞。外業調查內容包括 (1) 調查準備工作，包含外業調查儀器設備、人員訓練及講習、最佳調查路徑規劃等；(2) 實地調查，包含外業調查方式、判釋原則及疑義處理等；(3) 外業調查修訂成果，作業流程圖如圖 4-13。

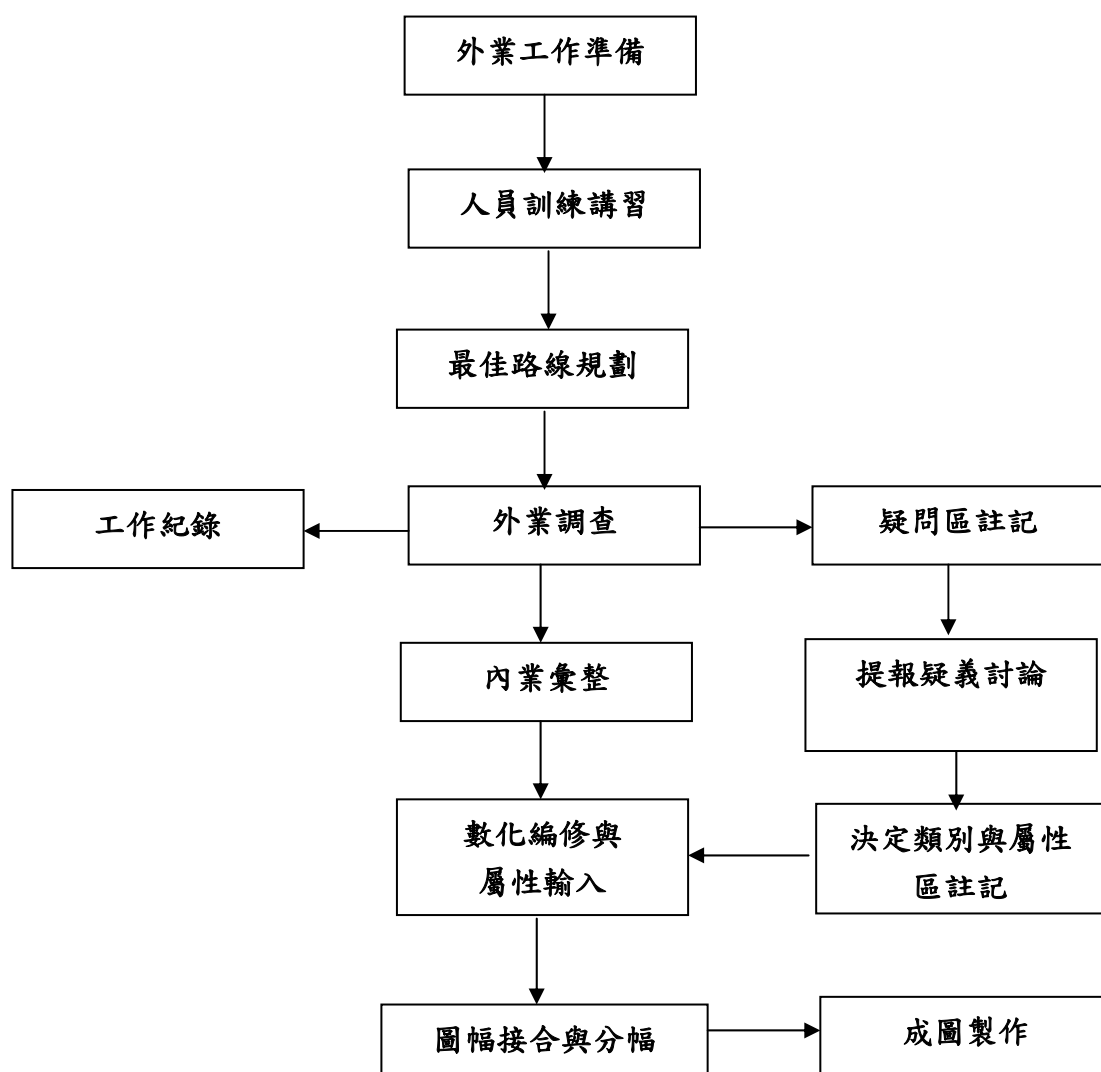


圖 4-13、國土利用調查規劃之外業流程圖

首先將初步內業分類成果輸出紙圖，都會區以比例尺 1/1000~1/2000 出圖、鄉村區以比例尺 1/3000 出圖，如圖 4-14 所示。除以人力進行外業調查 (外業調查成果範例如圖 4-15)，當外業調查時無法判別之情形，則由外業人員以相機多角度拍攝其土地利用全貌，攜回辦公室會商決定，如仍無法決定，則於工作會議討論。



(a)都會區(比例尺:1/1500)



(b)鄉村區(比例尺:1/3000)

圖 4-14、外業調查紙圖範例

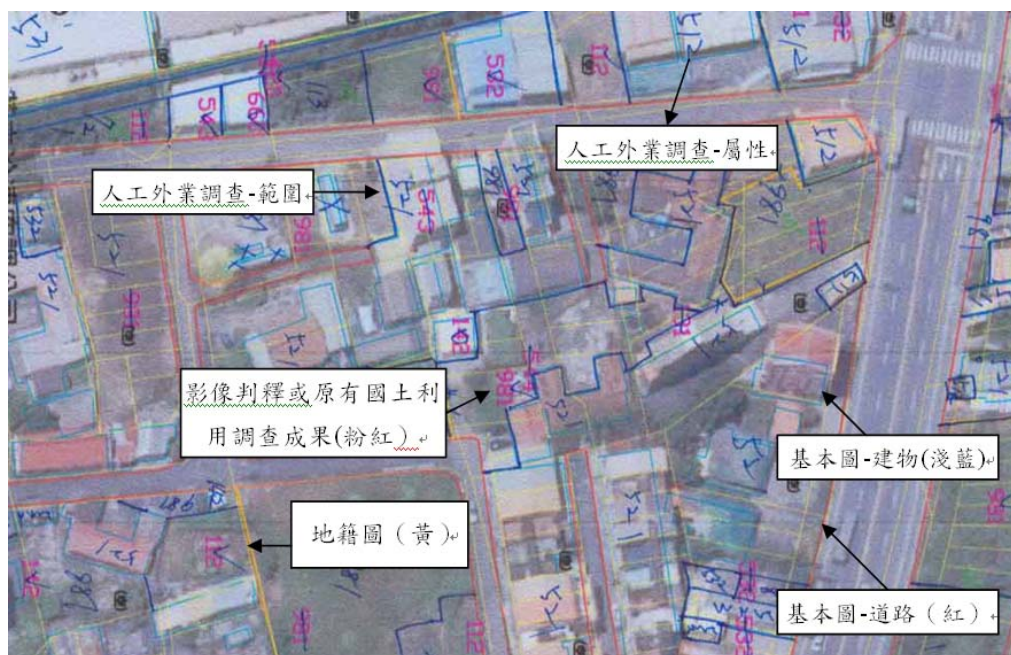


圖 4-15、外業調查成果範例 (94191072)

外業調查之各項工作說明如下：

## 一、調查準備工作

### 1、外業調查儀器設備

外業調查作業應準備之東西，除土地利用現況調查所需之識別證、公文、土地利用分類表、類別圖鑑、初步影像判釋成果圖、手持式測距儀、數位相機與文具用品外，其他人身安全必備品亦需具備。綜合上述詳列之外業所需工具，設計檢核清單；每當進行外業調查前，依清單內容確實檢查配備。

### 2、人員訓練

外業調查與修正工作在短時間內需由多組人員同時進行。而參與外業調查人員經過篩選，具有一定之專業土地利用類別判釋能力；但為考量成果一致性與嚴格的品質要求，本會於事前針對外業人員進行人員訓練及講習；內容包括土地利用分類外業之作業準則、屬性確定、判釋疑義解答、最小單元討論與外業精度、輔助器材使用方法、成果彙整、安全事項及實際演練操作練習等，訓練之實況如圖 4-16。



圖 4-16、內部外業調查訓練實況照片

### 3、最佳調查路徑規劃

時程管控為如期完成計畫的重要工作之一，而如何於有限工作時間內完成本案各項工作，除內、外業人力調度配置與加強進度管控外，外業調查前事先規劃最佳外業調查路徑，以提升外業調查效率。其步驟為先在 GIS 圖層中標示出需做外業調查或修正之點位，再套疊道路圖層進行最佳路徑規劃，描繪出調查之路徑，並依路徑進行外業調查。

## 二、實地調查

本會所提出外業調查方法以傳統之人工調查為主，並試辦整合地理資訊系統(GIS)、全球定位系統(GPS)及移動式測繪系統(測繪車，或稱測繪車)之調查行動模式。

此外，考量外業人員之安全性，外業工作規劃以二人為一組進行實地調查，並確定坵塊位置及土地利用分類判釋。除影像可以明確辨識的類別外，均以外業調查屬性為基準。而鑑於航拍影像拍攝時期與外業調查時之實際地物已有差異；故於外業調查前先將相關 GIS 圖資套疊影像資料，除確認已經過判釋之成果外，無法辨識或在影像上難以確定的地物類別進行外業調查。調查時，需依現況參考影像之地物分布狀況及地籍資料畫定邊界，且直接在圖上記錄屬性資料，並需就分類錯誤樣態回饋及紀錄，提供內業後續作業參考，如圖 4-17。

		
服務業數化坵塊與現地不符	純住宅數化坵塊與現地不符	製造業數化坵塊與現地不符
		
零售業數化坵塊與現地不符	純住宅修正屬性為未使用地	殯葬設施修正屬性為其他
		
服務業修正屬性為兼商業使用住宅	服務業修正屬性為純住宅	倉儲設施修正屬性為農產品展售場 (紅豆產銷第一班)

圖 4-17、分類錯誤樣態及紀錄示意

### 三、外業調查疑義處理

依照「土地使用分類系統表」辦理至第Ⅲ級土地使用分類作業，如至現地仍不易確認時，則予以記錄及拍照。外業調查常見土地利用之立體化多重混合使用情形，如圖 4-18，除建築使用土地/住宅部分依「土地使用分類系統表」第Ⅲ級分類說明辦理外，其他分類以調查地面層為主，及配合以最大比例之使用狀況為分類代表。

建築使用用地判釋方式參照土地使用分類系統、歷年國土利用調查由

國土測繪中心所制訂之定義分類，及歷年國土利用調查之疑義處理案例；而綜合大樓或國宅之定義，則依國土測繪中心提供之資料給予適當屬性如圖 4-19、圖 4-20。



圖 4-18、土地利用多重混合使用之情形

分類前



分類後

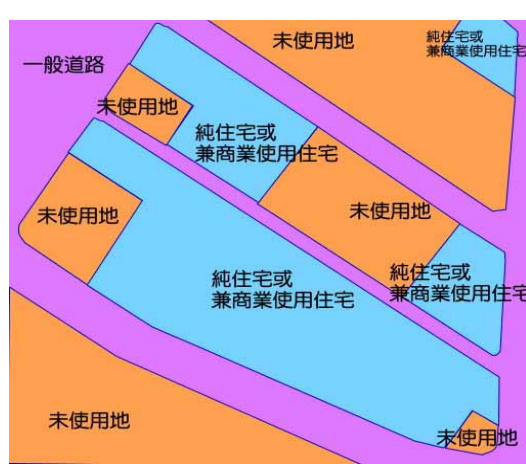


圖 4-19、國土測繪中心提供國宅建物分棟的分類原則

			<p>凡整棟建築物 整體住宅使用 比例 &gt; 50% 者，均可適用 兼 XX 使用住 宅</p>
<p>050203 兼商業使用住宅</p>	<p>050203 兼其他使用住宅</p>		
		<p>凡整棟建築物整體住宅使用比例 &gt; 50%者，均可適用兼 XX 使用住宅。</p>	
<p>050203 兼商業使用住宅</p>	<p>050204 兼其他使用住宅</p>		
		<p>整棟建築物整體住宅使用比例 &lt; 50%者，則以最大比例之使用目的進行分類。 凡整棟建築物整體住宅使用比例 = 50%者，則以住宅以外最大比例之使用目的進行分類。</p>	
<p>050102 服務業</p>	<p>050102 服務業</p>		
		<p>整棟建築物使用情形分屬不同大類，且使用比例幾乎相同，則以 1 樓使用情形進行分類。但如 1 樓為「住宅使用」，因不符純住宅定義，故採用 2 樓使用情形進行分類，依序順推，如 2 樓亦為住宅使用，則採用 3 樓使用情形進行分類等。</p>	
<p>050102 服務業</p>	<p>050102 服務業</p>		

圖 4-20、國土測繪中心提供國宅立體建物分棟的分類原則



## 4-5、內業成果編修

由外業調查確認或修訂原有分類成果，需交回內業依外業成果編輯，內業如發現有疑義或漏調之部分，需進行第二次外業調查補足。經此往返可能會花費較多的時間，為節省工作時間、成本及人力，有關外業調查項目及要求，內外業溝通，應於作業初期隨即反應。

在完成每一階段任務之外業調查後，將外業資料進行資料彙整及內業編修處理，如圖 4-21 所示，並以每一幅基本圖為基準，重新修正數化及屬性資料；並檢查屬性是否正確、數化資料是否合併，以確定相鄰圖幅的向量(vector)資料能完全銜接，且屬性資料一致、合理無矛盾，如此即完成國土利用調查判釋工作。

並由本年度作業經驗得知，人工外業調查所需時間亦依城鄉區有所不同，且外業調查時間與內業製作時間將近是 1 比 1.2~1.5 之比例。

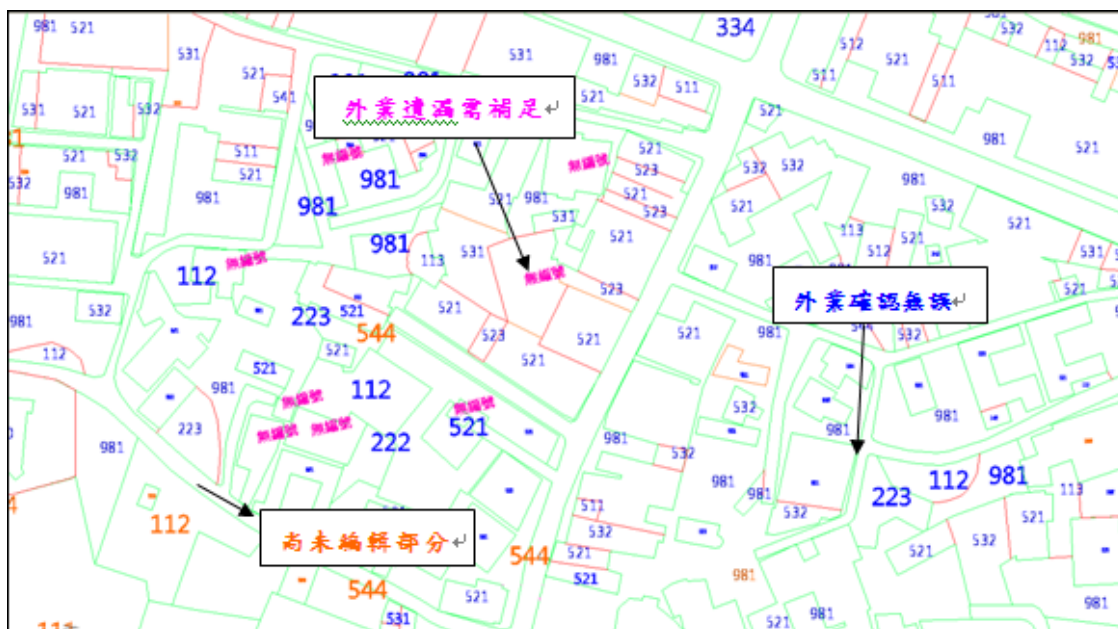


圖 4-21、外業成果經內業編修範例

## 4-6、GIS 製作

判釋及內業編修工作完成後，即著手進行資料整幅、接邊及 GIS 資料製作等工作。

由於本會於前端作業，如影像判釋數化地類界線與標註代碼、資料整理及外業調查成果修訂，所產生之原始圖檔為 CAD 檔，為使製作之圖檔可以提供地理資訊系統使用，因此，再將數化原始 CAD 檔轉換為 GIS 圖檔，並進行圖檔之轉換、建立圖形位相關係與屬性輸入等工作。其作業方法與步驟如下：

### 1. 轉換數化成果圖檔為 GIS 檔

### 2. 初步建立位相關係及線段清理

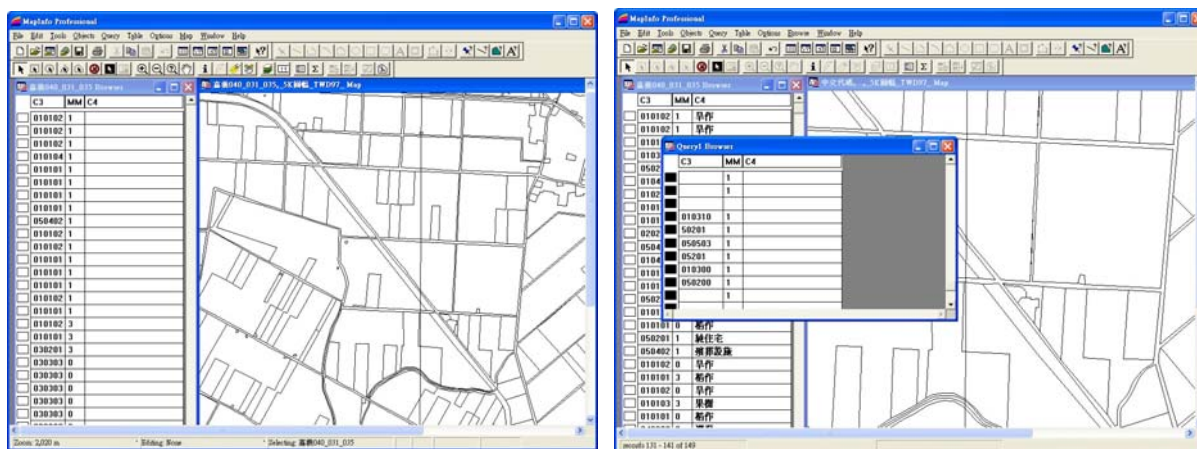
數化完成後之圖檔為原始成果，要讓系統使用則需經過轉換之過程，即為封閉線段與位相關係處理，於是將原以線所組成之圖檔，轉換為面域之圖形資料，同時建立點、線、面之相互關係。作法是以套裝軟體之 Clean 與 Build 功能建立點、線、面彼此間之位相關係，並設定兩點間之最小相鄰容許量 (Fuzzy Tolerance) 及最小突出量 (Dangle Tolerance)，以消除數化時微小之人為誤差；並以多邊形標示點唯一性之檢核功能 (Label Error) 檢核每一地類坵塊屬性是否遺漏，若有錯誤，則修改後重新建立位相關係直至無誤為止。

### 3. 產生屬性資料

以正射影像或立體像對判釋並數化各地物類別邊界時，每個多邊形均會對應一個判釋的地物類別，再依土地使用分類系統將屬性輸入。

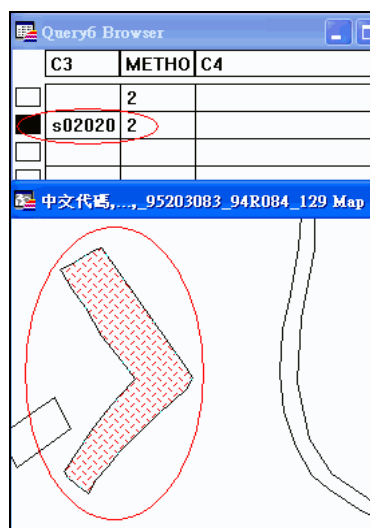
#### 4. 分類代碼檢查

輸入屬性資料時，數化者往往會因長時間作業關係，而將屬性資料鍵錯；因此，會先將土地使用分類系統表之 103 種土地利用類別之各種屬性代碼，對應相關之中文類別，當檢查屬性資料代碼是否正確時，若無對應之中文類別，則確定其代碼有誤；所以需要重新對照原始判釋或外業調查圖，以確定屬性代碼的正確性，如圖 4-22。

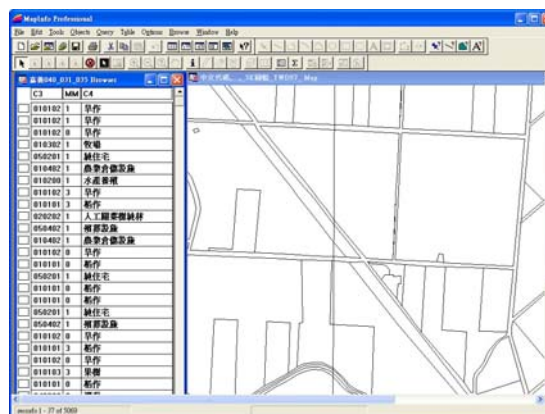


(a)所有屬性欄位

(b)屬性代碼有誤欄位



(c)點選錯誤屬性欄位後，在編輯的圖層按即可找出屬性錯誤的 polygon



(d)正確的屬性代碼

圖 4-22、屬性代碼與欄位檢查示意圖

### 5. 成果位相及屬性欄位自我檢查：

土地利用資料均整合數化完畢，且屬性代碼鍵入後，再進行圖形數化成果與建檔成果之自動查核與人工檢查；人工檢查部份，將已產生之資料檔展示於電腦螢幕上，以檢查圖幅線條、地類代號等繪圖成果；自動查核部分則依據表 4-1 之檢查項目進行檢查。

表 4-1、自動查核項目表

自動檢查項目	檢查內容與條件	檢查方式與工具
線段檢查	是否有非使用二次之線段？	地類線節點資料整理歸納為屬性線段對應檔後，比較各線段在屬性線段對應檔出現之次數是否為二。 另地類線節點坐標檢核各節點所對應之線段是否等於一，以檢核是否有線段產生凸出或未連接之錯誤。
多邊形邏輯檢查	是否有地類線節點少於三點？	對於面狀之圖形資料檢查地類線節點數小於三點
	是否有線段互相交錯不合邏輯？	對於線與面之圖形資料檢查由地類線節點資料整理歸納成之為屬性線段對應檔中各線段與其他線段相交坐標是否為該線段之端點，如不為端點，則表示兩線段產生互相交錯之錯誤。
屬性資料對應檢查	數化成果之圖形資料與屬性資料檔之資料是否有重複、遺漏？	將數化資料與屬性資料檔相互比對

除了藉由航照影像判釋土地利用類別與外業實際調查編修外，亦可參考或沿用舊有資料，如原有國土利用調查、林務局或水利署之資料，其坵塊範圍可配合影像及現地判釋資料，修正邊界範圍。因此，依判釋資料獲取方式記錄成 0~4，如 0 為直接由影像判釋分類，1 為外業調查獲取屬性資料，2 為直接引用林務局提供林相資料轉檔之屬性資料，3 為水利署提供水利使用土地成果資料轉檔，屬性資料直接引用，4 為維持原引用資料屬性，但圖形部分則需加以編修異動。其中國土利用調查成果屬性欄位如表 4-2，其成果格式範例如表 4-3。

表 4-2、國土利用調查成果屬性欄位表

欄位名稱	中文名稱	型態	長度	說明
ID	資料鍵值	INTEGER	—	GIS 系統自動產生之空間鍵值，連結至空間多邊形區域 (polygon) (設定為 INDEX KEY)
Lcode_C1	土地使用分類	CHAR	2	第 I 級分類代碼
Lcode_C2	土地使用分類	CHAR	4	第 II 級分類代碼
Lcode_C3	土地使用分類	CHAR	6	第 III 級分類代碼
METHOD	資料獲取方式	CHAR	1	資料獲取方式說明： 0：直接由影像判釋，無另外業調查獲取屬性資料。 1：影像上無法判釋，藉由外業調查獲取屬性資料。 2：林務局提供林相資料轉檔之屬性資料直接引用（如林相資料無屬性或僅對應至本系統第 1、2 級分類，需另行判釋至第 3 級者，視情形歸屬至前述 0 或 1）。 3：水利署提供水利使用土地成果轉檔，屬性資料直接引用。（如水利使用土地成果資料內無屬性或僅可對應至本系統第 1、2 級分類，需另行判釋至第 3 級者，則視情形歸屬至前述 0 或 1）。 4：維持原引用資料屬性，但圖形部分編修異動。
DATETIME	成果產製時間	CHAR	6	每批次成果產製時間年份月份 (yyyymm)
IMTIME_T	參考判釋影像時間	CHAR	6	合併後圖元涵蓋所有圖幅拍攝參考影像拍攝時間最新的 (yyyymm)
IMTIME_F	參考判釋影像時間	CHAR	6	合併後圖元涵蓋所有圖幅拍攝參考影像拍攝時間最舊的 (yyyymm)

表 4-3、國土利用調查成果屬性欄位記錄方式範例

ID	Lcode_C1	Lcode_C2	Lcode_C3	METHOD	DATETIME	IMTIME_T	IMTIME_F	備註
234	04	0402	040203	3	200712	200508	200505	
235	01	0101	010102	0	200712	200508	200505	
236	05	0501	050101	1	200711	200508	200508	
237	09	0908	090801	1	200711	200505	200505	
238	02	0202	020204	4	200711	200509	200509	

## 4-7、成果接邊整合

依本案需求，判釋的成果資料為依據 1/5000 基本地形圖範圍分幅儲存，故需利用目前內政部訂定之 TWD97 系統劃定之圖幅邊界分幅儲存資料。為確保相鄰圖幅之間的向量資料能完全銜接，當完成外業成果編輯與屬性修正工作後，需再進行圖幅之接合與微調整邊界工作，並執行線段、多邊形邏輯與屬性資料對應檢查，以確定所有圖幅之間均能接合，且所有對應之屬性均為唯一。

### 一、作業範圍內接邊整合

以完整測區建檔資料接合後，如圖 4-23 所示，先合併再依 1/5000 圖幅範圍進行分割，如此可避免圖幅接邊，如屬性不一致、線條無法連貫等問題。而進行 1/5000 基本圖幅分幅切割時，只需將圖幅邊界輸入，再檢核分割之每一幅圖彼此間之位相關係，如多邊形標識點是否唯一、地類坵塊屬性是否遺漏…等工作；若有錯誤需重新檢核與修改，並重新建立位相關係，如此即完成圖幅分幅工作。

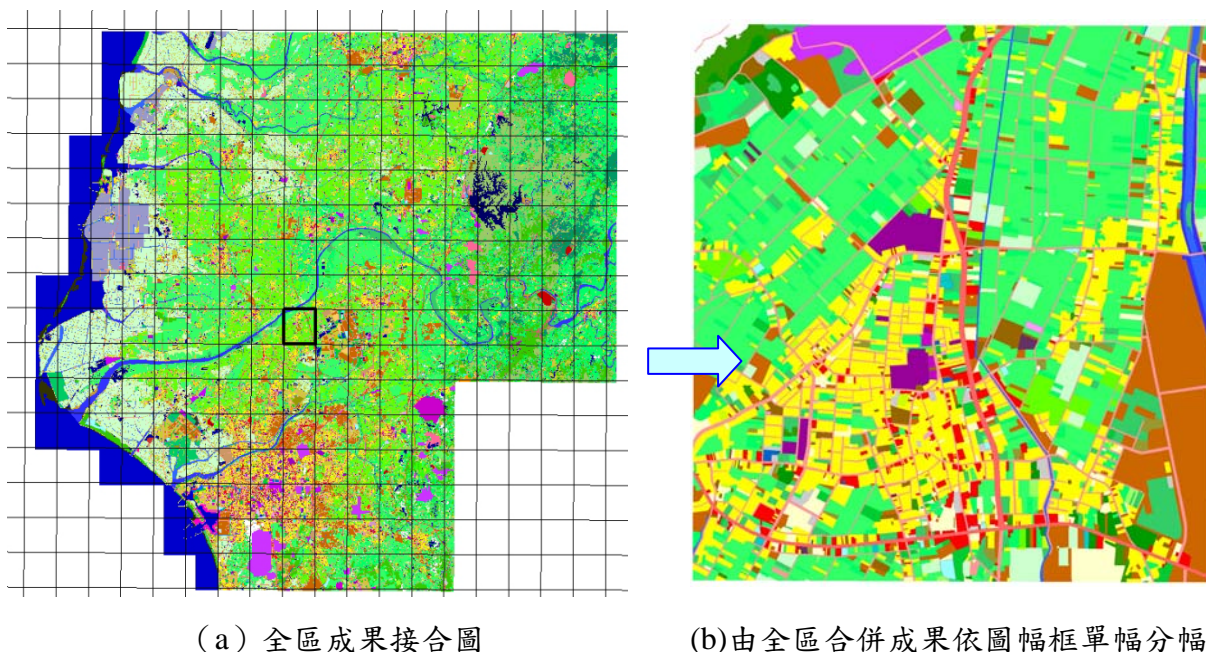


圖 4-23、國土利用調查成果資料接合圖

## 二、不同年度成果接邊整合

本年度內範圍完成接邊後，尚須與上一版成果完成接邊，將本年度成果，與前一版成果互相檢視，如果以順接、屬性區塊完整為原則，如果發生不一致的情形，則以本年度作業成果為主。

## 4-8、成圖製作

工作案結束前除需接合數化成果資料外，亦需交付基本圖比例尺 1/5000 圖幅之分幅土地利用成果圖 (含出圖檔)，及整合之全區成果。利用國土測繪中心提供之成果統計程式，進行各圖幅之分類成果筆數與面積統計，前後期成果統計比較如表 4-3，成果對應圖如圖 4-24。

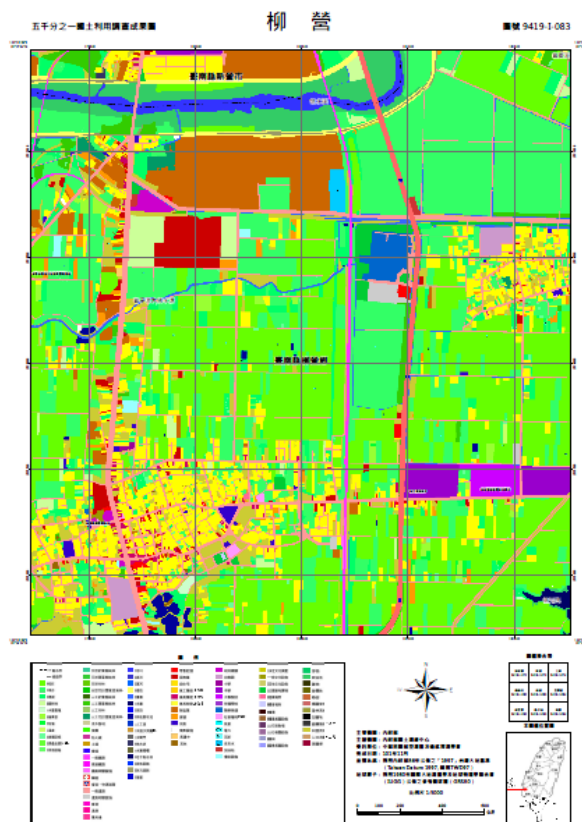


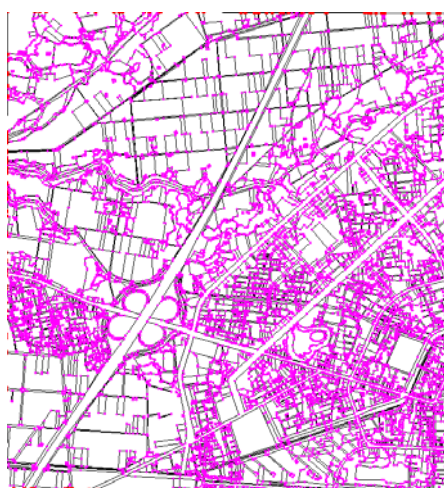
圖 4-24、五千分之一國土利用調查成果範例圖

## 4-9、統計分析

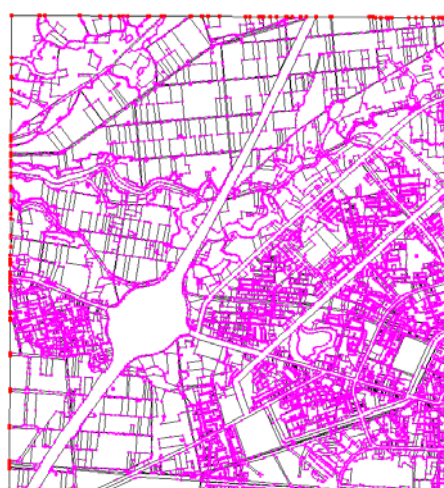
成果完成後進行分幅資料統計，分幅統計依照國土測繪中心提供之成果統計程式製作，依統一訂定之統計報表製作格式列印資料，並將統計成果於繳交期末報告時同時交付。亦可依國土測繪中心需求製作各項統計分析比較報表，其前後期成果統計比較表範例如表 4-4 所示，前後期成果對應圖如圖 4-25。

表 4-4、前後期成果統計比較表(圖號：94191072)

項目	土地分類	101 年成果			95~97 年建製成果		
		筆數	面積	百分比	筆數	面積	百分比
1	農業使用土地	808	2825729.963	39.91 %	883	2911523.136	41.13 %
2	森林使用土地	80	184431.393	2.61 %	45	129168.804	1.82 %
3	交通使用土地	35	1027854.598	14.52 %	42	1090107.322	15.4 %
4	水利使用土地	122	254489.08	3.59 %	101	301074.644	4.25 %
5	建築使用土地	1841	1538917.326	21.74 %	1962	1475370.074	20.84 %
6	公共設施使用土地	49	135940.41	1.92 %	57	139437.123	1.97 %
7	遊憩使用土地	68	95732.439	1.35 %	49	81223.751	1.15 %
8	礦鹽使用土地	1	8595.373	0.12 %	3	35549.381	0.5 %
9	其他使用土地	548	1007824.188	14.24 %	557	916069.355	12.94 %



(a)101 年度成果



(b)95~97 年成果

圖 4-25、前後期成果對應圖



## 4-10、詮釋資料

完成國土利用調查成果之後，必須有對應之檔案說明，以建立此資料之相關資訊，即詮釋資料，如表 4-5。

而依據本案需求，詮釋資料製作需依據內政部詮釋資料標準規定辦理(如表)，製作要求包括：(1)必填欄位沒有遺漏或空缺情形；(2)符合內政部標準格式規定；(3)資料欄位內容需正確；(4)成果數量、格式為 100% 全數檢查。確保欄位名稱之中英文、欄位型態、欄位長度依照規定建置。

表 4-5、國土利用調查成果詮釋資料表範例 (節錄)

MD_Metadata	NAME	MD_Metadata	MD_Metadata	MD_Metadata	MD_Data	MD_Data	MD_Data	MD_Data	MD_Data	MD_Reso	MD_Repr	MD_Key	MD_Legal
data			data	data	Identific	ation	ification	ification	ification	lution	esentative	words	Constraints
fileIdentif	NAME	contact	metadataS	metadataS	Citation	abstract	purpose	pointOfContact	spatialRe	distance	denomina	keyword	accessCons
ier			tandardName	tandardVersion					presentationType		tor		traints
TW903000001	國土利用調查成果_9419303_0_麻豆	<聯絡人姓名>內政部國土測繪中心地形及海洋測量課</聯絡人姓名><單位聯絡人所屬單位>內政部國土測繪中心地形及海洋測量課</單位聯絡人所屬單位><單位聯絡人角色>002</單位聯絡人角色><單位聯絡人電話>04-22522966</單位聯絡人電話><單位聯絡人電子郵件地址>ma@mail.nlsc.gov.tw</單位聯絡人電子郵件地址>	TWSMP	Ver1.0	101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業案，委託中華民國航空測量及遙感探測學會辦理國土利用調查成果更新維護作業，提供各界應用，使國土整體規劃更為合理，達到國土永續經營目標。	為持續提供各界一致之土地利用現況調查成果，內政部國土測繪中心 101 年度委託中華民國航空測量及遙感探測學會採用航空遙測影像技術，搭配地形圖、地籍圖、路網圖等參考圖資及外業調繪方式，定期辦理國土利用調查成果更新維護作業，提供各界應用，使國土整體規劃更為合理，達到國土永續經營目標。	1. 建置國土利用資料庫，充實國土資訊系統，提供各界應用需求。2. 確實掌握國土變化，合理規劃國土利用。3. 建立國土利用更新機制，有效整合國家資源。	<聯絡人姓名>中華民國航空測量及遙感探測學會</聯絡人姓名><單位聯絡人所屬單位>中華民國航空測量及遙感探測學會</單位聯絡人所屬單位><單位聯絡人角色>001</單位聯絡人角色><單位聯絡人電話>02-29311112</單位聯絡人電話><單位聯絡人電子郵件地址>suyl1005@csprs.org.tw</單位聯絡人電子郵件地址>	vector	n/a	5000	五千分之一、國土利用調查、數值資料檔	009, 010, 011

MD_LegalConstraints	MD_LegalConstraints	MD_SecurityConstraints	DQ_CompletenessCommission	DQ_CompletenessCommission	DQ_AbsoluteExternalPositionalAccuracy	DQ_AbsoluteExternalPositionalAccuracy	LI_Lineage	MD_GeometricObjects	MD_Format	MD_Format	MD_Distributor	MD_StandardOrderProcess	MD_StandardOrderProcess	
useConstraints	otherConstraints	classification	nameOfMeasure	measureDescription	nameOfMeasure	measureDescription	statement	geometricObjectType	name	version	distributorContact	fees	orderingInstructions	
A12;B12;C13;D13;E13;F13	009, 010, 011	003	土地使用分類系統表	1.本資料成果係以全面(內業)及抽樣(含內、外業)方式進行檢查作業,檢查項目包含如下: (1)查對數值成果、紙圖成果及註釋資料之種類、數量及品質。 (2)檢查數值成果屬性資料欄位完整性及分類內容正確性。 2.抽樣檢查數量為辦理圖幅數量之5%,檢查合格通過率為95%。	檢查屬地或影像相符	國用成地分類項實業區及圖形是否正確,檢查合格通過率為95%。	依據內政部訂定之「國土利用分類系統表」,實際檢核圖形是否正確,檢查合格通過率為95%。	利國土調查係運用GIS技術,依據國土利用分類系統表,檢核圖形是否正確,檢查合格通過率為95%。	006	shp	201211	<聯絡人姓名>內政部國土測繪中心測繪資訊課</聯絡人姓名><單位聯絡人所屬單位>內政部國土測繪中心測繪資訊課</單位聯絡人所屬單位><單位聯絡人角色>005</單位聯絡人角色><單位聯絡人電話>04-22522966</單位聯絡人電話><單位聯絡人電子郵件地址>mb@mail.nlsc.gov.tw</單位聯絡人電子郵件地址>	非應收費用;加值服務費新臺幣600元	依據「內政部國土測繪中心電子資料流通要點」辦理,其收費標準依「內政部國土測繪中心規費收費標準」規定

EX_GeographicBoundingBox	EX_GeographicBoundingBox	EX_GeographicBoundingBox	MD_Distributor	MD_Distributor	MD_Distributor	MD_Distributor	MD_Distributor	MD_Distributor	CI_OnlineResource	MD_MaintenanceInformation	MD_ReferenceSystem	MD_ProjectionParameters	MD_Identifier
eastLongitude	southLatitude	northLatitude	distributorContact	distributorContact	distributorContact	distributorContact	distributorContact	distributorContact	linkage	maintenanceAndUpdateFrequency	referenceSystemIdentifier	longitudeOfCentralMeridian	code
121.50806	23.67333	23.69833							n/a	010	TWD97	121	國土資訊系統的案碼,提供「識別產器」識別碼

## 4-11、作業檢討與解決方案

本會於作業執行期間，也遭遇了一些問題，並於歷次工作會議提出討論與解決方案，相關作業檢討與解決方案如後所述。

在本會外業工作人員具有相當經驗之情形下，仍還是遭遇土地使用分類判斷錯誤之問題，尤其是建築使用分類上容易發生錯誤。檢討其判斷錯誤之原因並非因為土地使用分類定義模糊不清楚而造成判釋困難，而是因為作業員無足夠經驗就現場資訊判斷其使用為何。

以「兼商業使用住宅」和「零售業」兩類之判釋為例，兼商業使用住宅，指一樓為商業使用外，其餘住宅使用樓層超過 50%；如商業使用超過 50%則為零售業。實際現地調查時，可能因為廣告招牌遮蔽，無法判斷 2 樓是住宅或是商業使用（門市可能包含 2 樓），或有些家庭式小工廠，如調查日前往之時，適逢工廠休息，則由其外觀無法判斷為「純住宅」或是「兼工業使用住宅」，需由外業人員詢問現場民眾確認，如圖 4-26 所示。作業時如每遇此疑問都要詢問，則勢必拉長外業調查時間，不符合經濟效益。



圖 4-26、兼商住宅和製造業之範例

再觀圖 4-26 (a)，實務上作業由於調查人員以至現場，故可輕易藉由視角改變或趨前至騎樓了解，進而正確判釋。而圖 4-26 (b) 可見門口旁堆放廢棄或遺留使用之木材，顯示平時有木工製造之事實，故可以將其認定為製造業。

再以倉儲來說，倉儲分為「一般倉儲(050302)」和「農業倉儲 010402」，但倉儲外觀都很雷同，有時不容易判斷，須綜合能周圍環境資訊作最有可能之判斷，如圖 4-27，位於農業使用地附近推論應多為農業倉儲設施，如隱身於一般民宅中，則認定為一般倉儲。



(a)一般倉儲

(b)農業倉儲設施

圖 4-27、土地使用分類不易之範例-倉儲設施

綜觀國土利用調查作業，其調查依據為「土地使用分類系統表」，以此進行分類及判釋。依照本案要求，土地使用須分類至第Ⅲ級，約有 103 種土地使用分類，故調查員須充分了解各項分類定義，釐清各亦混淆之使用分類項目，並綜合現場有限之資訊，迅速作出正確之判斷。

以本會於本年度作業新加入 2 名無經驗調查員為例，初期作業效率及正確率皆低，故採用 100% 重新調查的方式檢核其成果，就初期檢核結果僅能達 70% 甚至 60% 之正確率，因此造成重複外業調查之情形，形成人力浪費，亦證明針對無經驗之調查員加強其成果檢核確有此必要性。但隨著作

業經驗累積，則有日漸提升正確率及作業效率之現象，至工作執行中後期，其作業效率及正確率才能符合本案要求標準。

由此可知，解決判釋錯誤上的根本問題，還是在於加強調查員之教育訓練和實地調繪累積經驗，並確實對成果進行檢核，勿令產生僥倖心態，以有效地維持成果品質。

## 第五章、品質保證措施與自我檢核項目及方式

本案之資料品質管控，每分區資料均依內業之正射影像分類(結合 GIS 資料)辨識與判讀程序、外業則綜合 GPS 定位、現場拍照及外業調查表之填寫，以確定各項工作均確實執行；且每個環節均有分項檢查負責人負責資料審查與檢核初步成果，最後再由分項負責人或主持人進行資料之綜合評估與檢核，以達到良好之品質標準，如表 5-1 所示，各項皆有專人分項工作負責，以維持成果品質。

表 5-1、自我檢核表

項目	內容	資料來源	比例尺	分項檢查人	說明
內業編輯檢核	圖資蒐集及整理	國土測繪中心	1/5000	李姝儀	依不同圖資
	內業初步土地利用屬性判釋	自行產製	1/5000	吳煌陀	依土地類別定義與代碼、土地使用分類系統
外業調查檢核	外業成果審查	自行產製	1/5000	林孜彥	依學會外業工作程序及土地使用分類系統審查
GIS 數值成果屬性資料檢核	資料整合及編修	自行產製	1/5000	吳煌陀	依土地類別定義與代碼、土地使用分類系統，及外業調查成果
數值成果種類、數量及品質檢核	圖幅接合與分幅	自行產製	1/5000	施明志	依訂定基本地形圖幅範圍
	詮釋資料	自行產製	1/5000	施明志	依計畫需求
	數值成果種類、數量	自行產製	1/5000、全區	陳昱芸	依計畫需求
	出圖成果數量及品質	自行產製	1/5000、全區	陳昱芸	依計畫需求
	統計分析報表種類、數量	自行產製	1/5000、全區	陳昱芸	依統計資料與計畫需求
總檢查人：計畫主持人或協同主持人					

資料檢核包含內業與外業資料檢核，其中內業檢核除對於基本資料之蒐集，如資料品質與精度、資料來源與產出年代、影像雲涵蓋量…等相關資料檢查外，亦針對內業之土地利用判釋與數化、數化精度、屬性輸入與修正、圖幅接合與分幅、詮釋資料…等進行檢核與驗證。

外業檢核則針對外業人員之調查軌跡、抽驗部分行程之現場作業調查成果與屬性資料是否修正。其中若有不符合者，重新進行局部地區之外業調查。

## 5-1、品質保證策略

作業原則係依據「土地使用分類系統表」第 3 級分類說明及國土測繪中心「土地分類系統疑義案例彙編 (100 年 12 月)」相關作業規範辦理，並於作業過程當中，加入品質控管程序作為手段。品管作業分為兩個方向，一、品質保證 (Quality Assurance，以下簡稱 QA) 與二、品質管理 (Quality Control，以下簡稱 QC)。

QA 是運用統計分析的方法，找出影響品質的因素，重點在於產製過程的管制及品質改善，以保障成果的正確率。QC 是運用檢驗人員與抽樣檢驗的方法做最後的把關，把可能發生錯誤的資料找出來，並期望交付到國土測繪中心的成果均能符合規範。

以 QC 為例，對成果的抽樣比例、可容許誤差值或中誤差等標準等皆有要求，亦於立體製圖階段，對各製圖員之成果進行查核。由於測量工作的品質繫於「人」，也就是各個作業員，且各階段工作均為連續且具有高度相關性，如果在產製的某一過程當中發生了較大的錯誤而沒有被發現，透過誤差的累計與傳播，往往會造成無法彌補的後果。故加入 QA 之檢查作業後，可先對成果作一初步且全面之把關。

依本會以往經驗，同一作業員（組）產製成果容易有同一類型錯誤傾向，因此本會自我要求以每圖幅的作業人員進行品質管控，而非僅以整項工作進行隨機抽樣自我檢核，另為有效執行 QA，作業前先進行教育訓練，告知作業原則、應避免錯誤及成果查核標準，使其作業過程有所依據。

查核的方式分為初期查核與後續查核兩大類別。初期查核是針對每一個作業員（組）在完成教育訓練之後所生產的第一批成果進行抽樣查核，以了解該員（組）是否確實瞭解欲生產的資料內容，以及所生產的資料精度是否符合規範標準，而這裡所指的第一批成果，如在調查可為一張圖等。

完成初期查核的作業員（組）始能繼續後續工作，未通過查核者則重新教育訓練。本會必詳盡自我查核之責任並基於品管學的獎優懲劣的原則，以品保立場設計適當懲罰措施，並督促改善，圖 5-1 為自我查核流程圖。

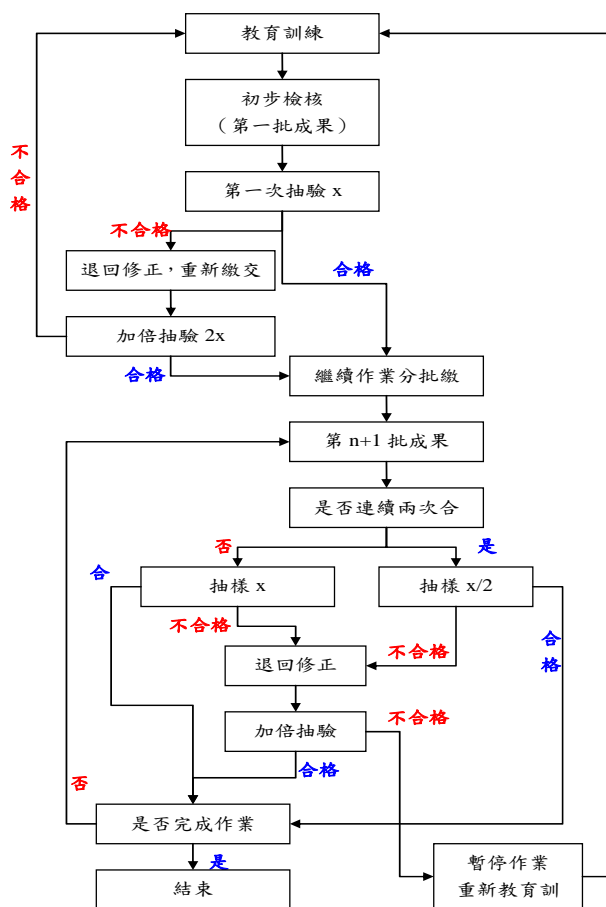


圖 5-1、以作業員(組)為對象的自我查核流程圖



## 5-2、自我檢核項目及方式

### 一、內業編輯檢核

#### 1、檢查項目：

- (1)幾何線段清理與否、是否封閉。
- (2)圖形是否破碎、重疊。
- (3)屬性資料是否有漏建或空缺。
- (4)屬性是否具有邏輯一致性及合理。

#### 2、檢查數量：

檢查項目(1)至(3)為全數檢查，檢查項目(4)為抽樣圖幅數量 10%。

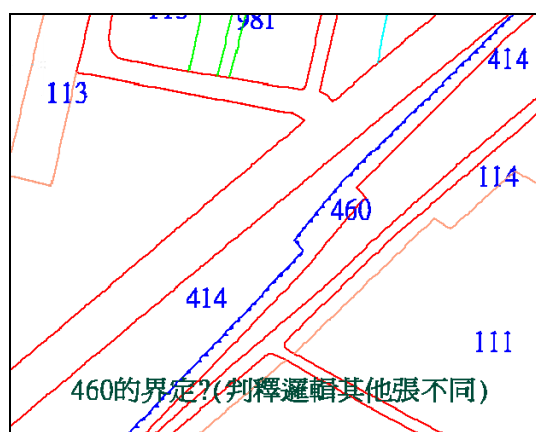
#### 3、檢查方式：內業檢查。

#### 4、通過標準：

檢查項目(1)至(3)應全部合格。檢查項目(4)，檢查正確率達 95%以上視為檢核合格，已發現之缺失立即進行全面修訂。自我檢核表格如表 5-2，如有缺失，則標註在圖檔上，提供給原作業人員修訂，如圖 5-2。

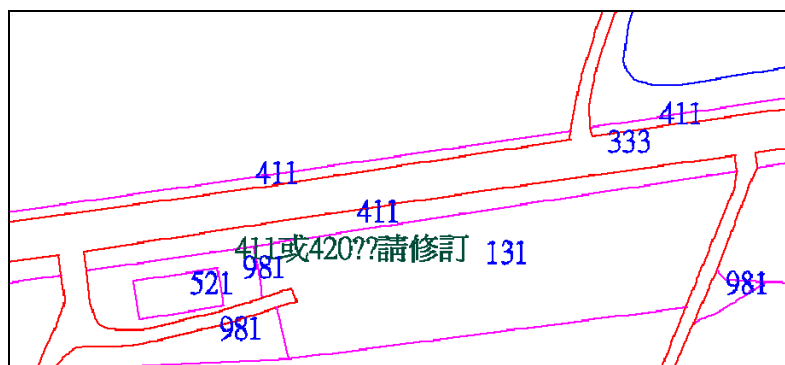
表 5-2、初步內業判釋自我檢核表

圖號	94191071	作業人員	徐家駒
項目	完成 (Y/N)	日期	備註
圖資清理與否？	Y	101.09.06	
幾何線段是否完整、封閉？	Y	101.09.06	
是否依規定建置該圖層之相關屬性資料項目？	Y	101.09.06	
屬性資料是否有漏建、空缺或多重屬性值之情形？	Y	101.09.06	
屬性資料是否需符合資料邏輯性？	Y	101.09.06	
審查人員/日期	吳煌陀/ 101.09.17		
備註	屬性判斷邏輯正確性和一致性需注意。 檢查缺失標註檔案：94192031QQ.dwg		



040600-防汛道路，040104-堤防

(a)屬性判釋資料邏輯性不一致



040200--溝渠，040101-河川

(b)屬性判釋資料邏輯性錯誤

圖 5-2、內業成果自我檢核範例

## 二、外業調查檢核

### 1、檢查項目：

地面調查人員的工作之一就是要將內業判釋人員無法辨別的區域補正，並且逐一檢查其他已完成的區域是否正確無誤。遇有遺漏或缺失的情形時，可就現地可靠的參考點利用邊角關係立即補正；若是缺失範圍較大，或是週邊沒有可利用的參考點，必要時則需使用補測的方式補正。

因此，本項檢核採外業現地調查，以抽驗的方式進行，並輔以判釋有困難之地區進行檢核，確認外業調查之工作確實完成，其圖面註記資料是

否完整、正確。

外業檢核時，針對外業人員之調查軌跡、抽驗部份行程之現場作業調查成果與屬性資料是否修正。其中若有不符合者，重新進行局部地區之外業調查。

## 2、檢查數量：

抽驗 10% 以上之圖幅數，每圖幅抽查 20 點以上。

## 3、檢查方式：

首先於內業編輯時，進行檢視，有無缺漏、和影像不符合或調查不清楚之現象，再以外業人工抽查的方式進行，於檢核過程，發現之疑問及針對問題進行第二次外調確認，外業檢核成果及問題回覆如圖 5-3，外業調查檢核成果如表 5-3。

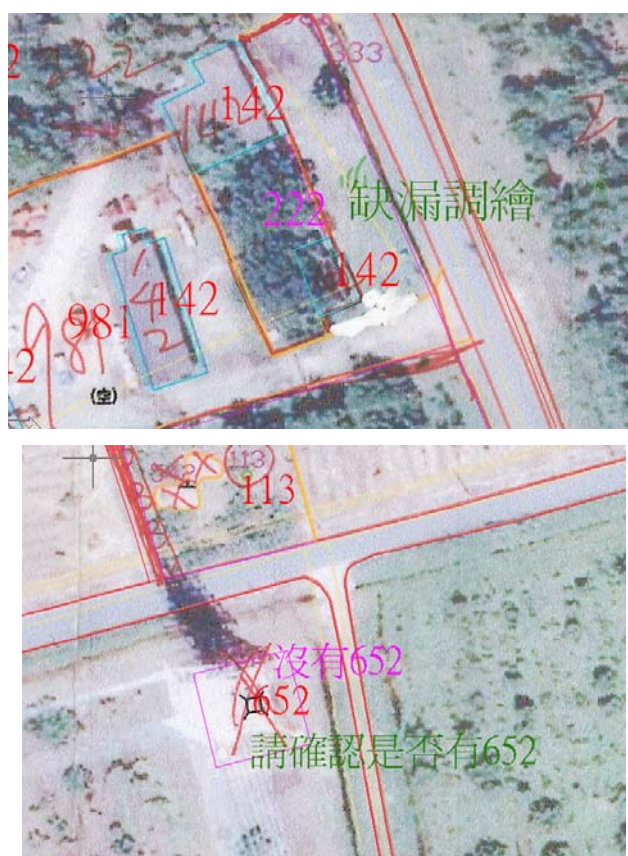


圖 5-3、外業檢核成果及問題回覆範例

表 5-3、外業調查檢核結果

點數	外業調查屬性(代號)	抽查屬性(代號)	現場照片	點數	外業調查屬性(代號)	抽查屬性(代號)	現場照片
1	住宅 (050201)	純住宅 (050201)		7	郵局 (050102)	服務業 (050102)	
2	荔枝園 (010103)	果樹 (010103)		8	番路鄉公立托兒所 (060201)	幼稚園 (060201)	
3	旱作 (010102)	廢耕地 (010104)		9	番路鄉菜宮店天主堂 (050401)	宗教 (050401)	
4	民和國民小學 (060202)	小學 (060202)		10	混商住宅 (050203)	兼商業使用住宅 (050203)	
5	番路鄉衛生所 (060300)	醫療保健 (060300)		11	遊樂區 (070202)	遊樂場所 (070202)	
6	警察局 (060100)	政府機關 (060100)		12	中油番路加油站 (060505)	加油站 (060505)	

#### 4、通過標準：

以外業抽查的方式進行。抽驗 10% 以上之圖幅數，以記點的方式計算，若每幅圖之缺失超過(含)5 點，則該幅圖不合格，即要求外業調查人員重新調查，並針對該員成果作詳細檢核。

### 三、GIS 數值成果屬性資料檢核

#### 1、檢核項目：

- (1) 屬性資料欄位是否依規定建置。
- (2) 屬性資料之欄位名稱、型態、長度格式。
- (3) 屬性資料內容是否有遺漏或空缺之情形。
- (4) 圖幅內屬性資料或跨圖幅及不同作業區內容之接續部分屬性資料之正確性。
- (5) 外業調查成果和屬性資料是否一致？

#### 2、檢核數量：

檢核項目(1)至(4)為全數檢核，(5)為抽樣檢核繳交數值成果數量 10% 以上。

#### 3、檢核方式：

檢核項目(1)至(5)皆為內業檢核，檢核表格如表 5-4。

表 5-4、GIS 數值成果屬性資料檢核表（節錄）

項次	圖號	土地利用判釋數化				外業調查與修正				屬性資料	圖幅接合	備註
		判釋人員	交付日期	檢核人員	審查結果	判釋人員	交付日期	檢核人員	審查結果			
1	94193078	劉奕苓	09.05	吳煌陀	OK	張滄華	08.20	劉奕苓	OK	OK	陳素英	
2	94193088	陳素英	09.07	吳煌陀	OK	張滄華	08.20	陳素英	OK	OK	陳素英	
3	94193089	翁慧萍	09.07	吳煌陀	OK	張滄華	08.20	翁慧萍	OK	OK	翁慧萍	

#### 4、通過標準：

- (1) 檢核項目(1)至(4)應全部合格。

(2)檢核項目(5)內業抽樣檢核部分：

依外業調查成果與屬性資料相互檢核，確認兩者資料一致，如遇有不一致之情形，需註記說明不一致之原因為何？引用參考資料？外調成果有誤？或特殊例外情形等。

每圖幅如總計超過 10 處以上缺點，則該圖幅視為不合格。不合格之圖幅交由作業人員重新檢視製作，重新檢討測製作業流程是否需修訂，要求該員全面檢視其成果，針對其易犯之缺失作改善。

## 四、數值成果種類、數量及品質檢核

### 1、檢核項目：

- (1)檢核繳交成果種類、名稱及數量，應完整涵蓋該批次範圍。
- (2)檢核繳交成果檔案需可完整開啟，非錯誤檔案或空資料檔案。
- (3)投影坐標系統是否依合約規定建置。
- (4)圖形資料是否有重疊、懸掛節點、間隙等情形。
- (5)跨圖幅接邊部分，圖形是否有疏漏、錯動等情形。
- (6)檢核成果圖形、參考底圖及供判釋影像資料套疊之影像內容資訊、幾何位置是否相符。

### 2、檢核數量：

檢核項目(1)至(5)為全數檢核，而檢核項目(6)為抽樣檢核繳交數值成果數量 10% 以上。

### 3、檢核方式：內業檢核。

### 4、通過標準：

- (1) 檢核項目(1)至(5)應全部合格。
- (2) 檢核項目(6)，每圖幅如總計超過 10 處以上缺點，則該圖幅視為不合格，交由作業人員重新檢視製作，檢核正確率達 95% 以上，則視為檢核合格，修訂之後提送成果。

## 五、詮釋資料檢核

### 1、檢核項目：

- (1) 詮釋資料必填欄位是否有遺漏或空缺之情形。
- (2) 詮釋資料是否符合內政部標準格式規定。
- (3) 詮釋資料欄位內容是否正確。

2、檢核數量：全數檢核。

3、檢核方式：內業檢核。

4、通過標準：全部合格。

### 5-3、Imap 程式檢核

本會在產製成果過程中，除了自訂的內部檢核方法外。另外也使用國土測繪中心所提供的 Imap 程式進行檢核。每幅圖都會逐一以 Imap 進行檢核，檢核畫面如圖 5-4，當資料檢核畫面沒有資料，表示檢核修訂完畢，沒有錯誤。

#### 1、檢核項目：

檢核項目有 3 項，分別為：

- (1) 點線檢核。
- (2) 多邊形檢核。
- (3) 相鄰屬性檢核。

2、檢核數量：全數檢核。

3、檢核方式：內業檢核。

4、通過標準：全部合格。

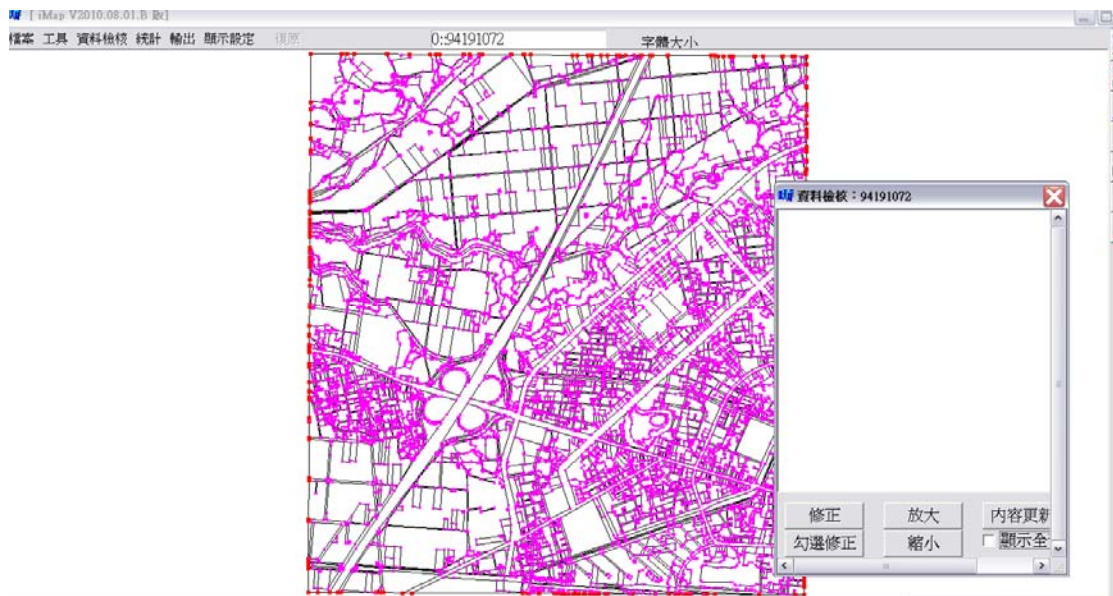


圖 5-4、Imap 程式自我檢核範例



## 第六章、測繪車輔助國土利用調查作業試辦

根據本會 100 年度「基本地形圖轉置國土利用調查成果試辦作業」之測製經驗，基本地形圖直接轉製國土利用調查之成果，僅少數分類成果能達到第Ⅲ級，多數則分類到第Ⅱ級甚至第Ⅰ級，主要是因為基本地形圖上所能提供的土地利用資訊有限。如建築使用土地，於基本地形圖上僅有建物區塊之外型，並無該建物は住宅、商業或混合使用等資訊，亦無法得知實際土地使用範圍。除基本地形圖上少數地標且有圖例註記者，能相對應轉製到正確之幾何位置及使用分類，其餘皆須搭配外業調查才能達到第Ⅲ級分類之程度。

然而，國土利用調查之第Ⅲ級土地使用分類項目多達 103 項，造成外業調查成本居高不下，連帶內業處理亦會增加難度，現階段的土地使用調查仍須以人力至現地進行幾何及屬性資料之確認。然而，目前資料蒐集方式相當多元，為降低外調成本，本會嘗試針對都會密集區建物街廓較為整齊完整者，輔以移動式測繪系統 (Mobile Mapping System, 簡稱 MMS)，或常通稱為測繪車(以下皆稱為測繪車)，進行土地使用現況之影像拍攝，再於內業判釋，優點是藉以留存紀錄，以便日後針對可爭議處再行調閱，且由於外業現場作業期短，故受天候影響較小，冀以減少外調作業時間。

### 6-1、測繪車作業原理說明

本會所使用之測繪車配備 8 部 CCD 相機，其中正前方與正右方各 2 部，可直接組成立體相對。另於左前、右前、左側及右側仰角 40° 各配備 1 部，多角度的相機配置方式可完整記錄測區實況。所有影像除可作為歷史留存

紀錄直接瀏覽外，搭配 GPS/IMU 所提供的方位資料還可利用近景攝影測量的方式來完成內業工作，如圖 6-1。



圖 6-1、測繪車外觀

將拍攝得到的影像和影像的方位元素資料儲存至自主開發的「量測系統」，此系統利用近景拍攝的影像與圖資結合，具有影像瀏覽、影像量測等功能，如圖 6-2 所示。

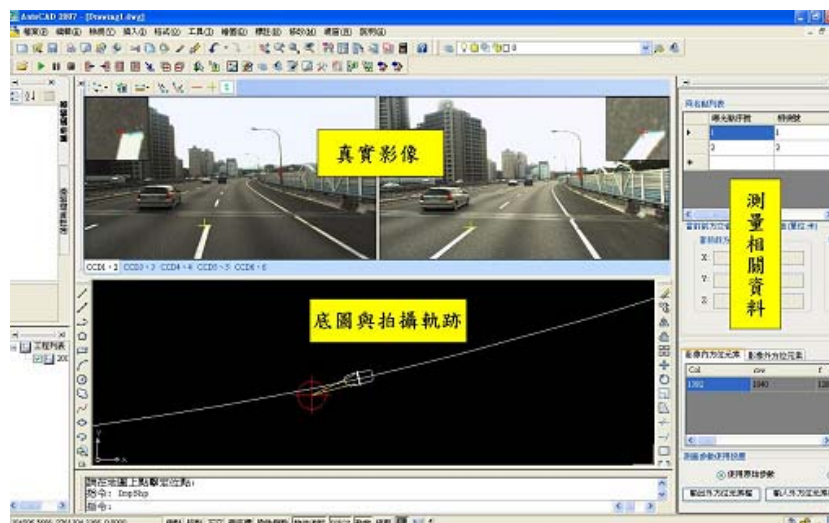


圖 6-2、測繪車量測系統

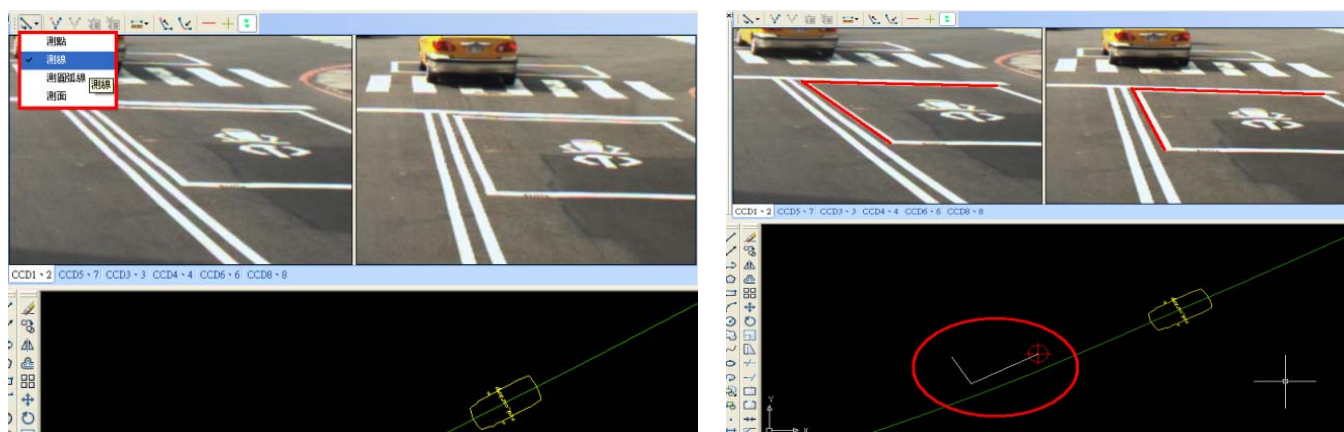
接著以路燈（點資料）的量測作為範例，如圖 6-3 所示，此例中測繪車拍攝的近景影像結合 1/1000 地形圖作為參考圖資。先針對影像中路燈位置進行適當的縮放，在合適的比例尺針對立桿中心點位置進行點擊，當分別進行完左右兩張影像資料之量測工作，「量測系統」隨即自動定出此路燈在

地形圖上的位置。在量測過程中，只需以滑鼠點擊兩張影像中同一個路燈，「量測系統」即自動展繪出此路燈的位置，可直接比對真實影像中的地物與地形圖中的圖例、註記等項目是否相符。此種藉由近景攝影測量的方式，利用「量測系統」的影像量測功能，可佐以確認現地與圖資是否存有變異，並能量測土地使用之區塊，協助確認土地使用範圍。



圖 6-3、路燈（點資料）量測範例

除了點設施之測製外，在「量測系統」內亦可直接進行線段、圓弧、面資料的量測，其過程和方法如同上述標誌位置的量測一樣，只需指定線段或面的起點、轉折點與終點，則自動測繪該線段或面，如圖 6-4 為一道路標線的繪製，可作為地形圖中線段資料之確認。



(a)選擇測線功能

(b)直接在影像左、右像測繪

圖 6-4、線段資料量測範例

配合瀏覽前後連續序列影像、點擊地圖即時定位等功能，加上測繪車上裝載 8 個不同角度的相機，包含測繪車前方與左右兩方的地物，只要在影像的可視範圍內，皆能藉「量測系統」量測任何地物的資料，實為相當直覺化的作業方式。

使用測繪車輔助外業調查，除安全有效率之外，針對疑義處，只需調閱出對應的影像，即可立即進行資料比對，資料的可靠程度高、品質有保障。相對地，若是以人力進行外調工作，若非留下影像紀錄或未記錄完全，必須再至現地進行調查，資料的保存性遠不及測繪車獲取的資料，可永久保存並可隨時調閱影像。更重要的是，對於任何有爭議的地方，如建築使用地類別等爭議點，皆可在「量測系統」內公平地展現正確的調查現況資料，以供參考。

綜上，土地使用現況之分類屬性及幾何位置資料，除無法進入拍攝或有遮蔽情形以外，均可透過測繪車拍攝現況影像，搭配量測系統所獲得，亦即完成影像拍攝作業後，即可在室內進行作業。測繪車相對於人工調查之優點如表 6-1。

表 6-1、測繪車相較於人工作業之優點

項目	人力調查	測繪車調查
安全性	道路上作業，不安全。	載具內作業，安全有保障。
資料獲取效率	人均每天僅作業數公里，作業天數長效率低。	載具作業，外業每天至少可蒐集 80-100 公里的資料，外業天數短效率高。
資料成果形式	2D 資料，視覺化程度低。	2D 資料及連續可量測道路影像庫，另可支援建立虛擬 3D 模型。
資料可讀性	符號化的資料需要判讀和解釋，判讀不易。	直接以實景影像表現空間和地物，無需解釋即可使用，易用性好。
資料保存性	不具保存性	資料可永久保存，具歷史價值
資料可驗證性	重新檢驗時，需再至現地重新驗證。	隨時可調閱影像直接進行驗證。

## 6-2、試辦作業範圍選定及規劃

本會於作業之初，為提升作業效率即提出以測繪車試辦國土利用調查之構想，並選定圖號 94193088 為試辦區，並經工作會議決議，為能完整估算經費，以測繪車完整調查此幅圖所有內容。

此試辦區位於臺南市安南區，其範圍內包含密集建物、魚塢、農田，具備地物多樣性及城區鄉區並具有代表性，透過試辦作業建立作業流程，進行作業成本及適用範圍分析，提供後續更新作業參考，綜覽試辦區內之地物地貌如圖 6-5 所示。



(a) 基本地形圖資



(b) 正射影像

(圖號：94193088)

圖 6-5、測繪車輔助外業調查之試辦區全貌

另外，本案於執行中，因受更新時間影響，發現於測區範圍內之圖號 94193020 中新闢臺 84 快速道路路段業已完工，於現有圖資如正射影像、地籍資料等，尚無法取得完工後之臺 84 快速道路圖資，若以地測的方式補足此路段，成本太高，亦超出契約範疇。依一般作業慣例會以正射影像拍攝當時情況為主，留待下次再更新處理，但考量臺 84 屬於重要交通建設，且

若能利用測繪車進行道路邊界之測繪，則能得到快速且成本低廉之成果，故經工作會議討論後本會同意補測其路線。

於是，本案以測繪車完成兩種試辦作業，一是幾何線段之測繪，即補測臺 84 快速道路邊界，二是作屬性調查，以測繪車實際調查完整的圖幅範圍，測試其成本、作業方法是否合理和所能達到的效果。

### 6-3、測繪車輔助國土利用調查作業流程及辦理情形

於 6-1 節說明測繪車之作業原理，此章節則是將測繪車的作業方法融入國土利用調查之工作中，即本案是實際利用測繪車作業之流程，並說明試辦作業辦理情形。

#### 一、測繪車輔助國土利用調查作業流程

測繪車輔助國土利用調查之作業流程圖如 6-6，作業流程說明如表 6-2。

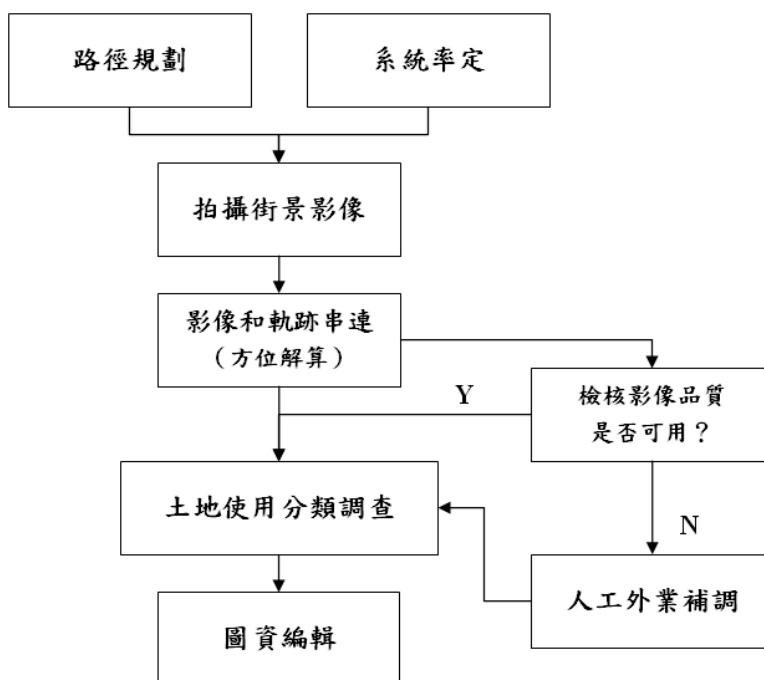


圖 6-6、測繪車輔助外業調查之作業流程

表 6-2、作業流程說明

項目	作業流程	項目	說明
1	路徑規劃	1. 規劃路線。 2. 前往現地探勘。	a. 測區範圍確認。 b. 場地探勘、詳細拍攝路線規劃。
2	系統率定	1. 空曠場地設置之率定場進行率定。	a. 對測繪車之相機安置軸角、固定臂等參數作率定。
3	拍攝街景影像	1. 儀器設定。 2. GPS/INS 結合地面參考站定位。 3. 街景影像拍攝。 4. 同步接收影像、GPS/INS 訊號與同步訊號。	a. 開始及結束前進行 Initialize 及 fainalize 以使 IMU 收斂增加解算精度。 b. 儀器設定、充電等行前準備工作。 c. 行動測量車拍攝作業。 d. 結合 GPS/INS、與影像同步定位。
4	影像和軌跡串連 (方位解算)	1. 整理影像與定位資料。 2. 影像方位姿態解算。 3. 匯入量測系統。	a. 圖資整理、資料下載。 b. GPS/INS 訊號、拍攝影像同步解算。 c. 將街景影像、定位資訊、同步訊號匯入量測系統。
5	土地使用分類調查	1. 影像判讀，比對 CAD 圖檔。 2. 賦予屬性或界定坵塊範圍。 3. 遇無判釋之情形則。	a. 檢視影像品質，如可用則於量測系統，判讀影像。 b. 結合影像量測系統，判釋土地使用行為，視需要界定使用範圍。 c. 有疑問處，以人工外業調查補充確認。
6	圖資編輯	1. 統整影像判釋結果及繪製之 CAD 圖檔。	a. 彙整現有影像判釋結果與適度編輯圖資，以呈現土地使用分類結果。

## 二、更新臺 84 快速道路線段

於本案更新臺 84 快速道路時，由於無法取得對應完工後影像以供數化判釋，亦無法取得其他單位現有相關圖資的情況下，本會規劃以測繪車施測補足此路段。實際作業時約補測 8 km 長之道路邊線，拍攝時間約 3 小時，而內業作業時間約 5 小時。

其原理、過程和方法與 6-1 節說明測繪車作業原理說明所列標誌位置量

測相同。首先以基本地形圖作為底圖，針對欲測繪之區域，選擇適當兩影像像對，透過影像縮放，於合適的比例尺針對欲測繪之邊界位置進行點擊，當分別完成左右兩張影像資料之量測工作，「量測系統」隨即自動展示此邊界線於地形圖上的位置，再人作業員指定線段的起點、轉折點及終點後，則自動連結成其道路邊線，如圖 6-7 所示，而圖 6-8 為臺 84 線測繪成果。



圖 6-7、臺 84 線量測範例—以道路邊線為界

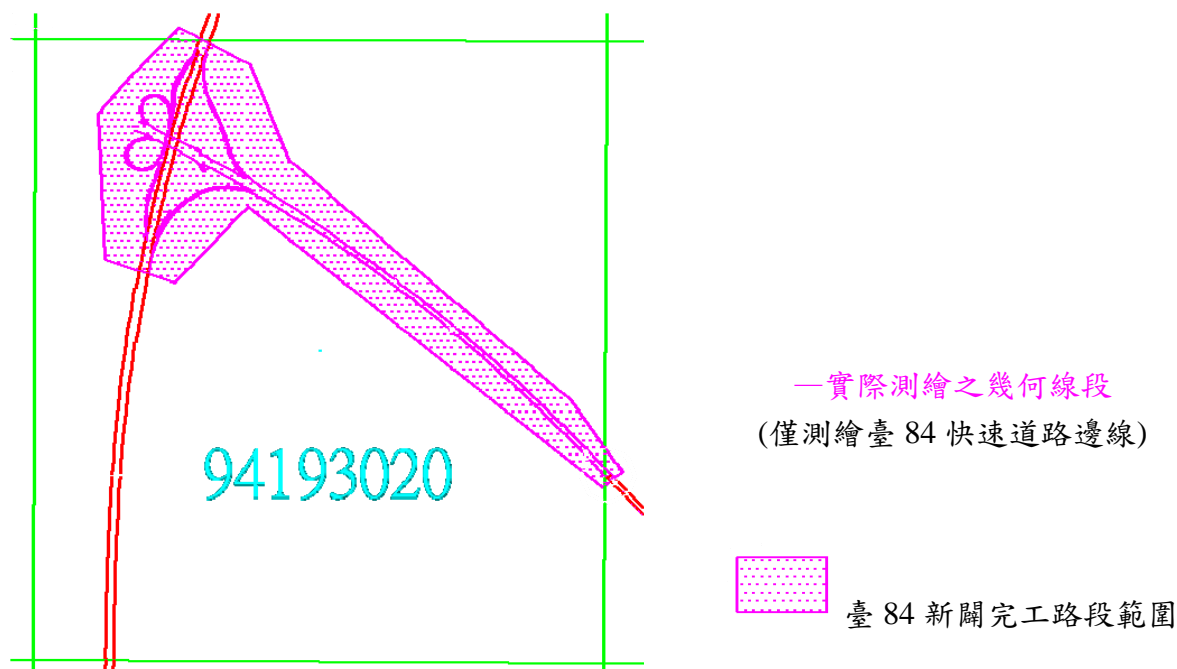


圖 6-8、臺 84 線測繪成果



測繪車測繪之幾何線段品質視 GPS 及 IMU 軌跡解算之優劣而定，由於測繪車無法透視道路護欄測得道路最外圍界線，而是以所見之道路內側護欄下之邊線為界，故其測繪之定義和航測不同，因此，分別以航測和測繪車測繪之圖資間，其幾何位置略有不同。但以測繪車作業所測繪之幾何精度和原圖資套疊後，發現圖資尚一致且合理順接，故此成果亦達基本地形圖要求之 1.25 m，但於引道轉彎處因受上下層道路遮蔽影響，GPS 訊號較差，故幾何精度亦較差。

### 三、測繪車輔助國土利用調查

本案於測繪車之應用主要用於土地分類判釋上，少數應用在幾何測繪，本會利用測繪車裝載之 GPS 所記錄的行進軌跡，套疊於既有圖資上。為進一步確認感興趣之土地使用區塊，經由軌跡及拍攝影像之間資料的串連，進而得知該區之拍攝影像，再行土地使用現況之確認，如圖 6-9、圖 6-10 所示。

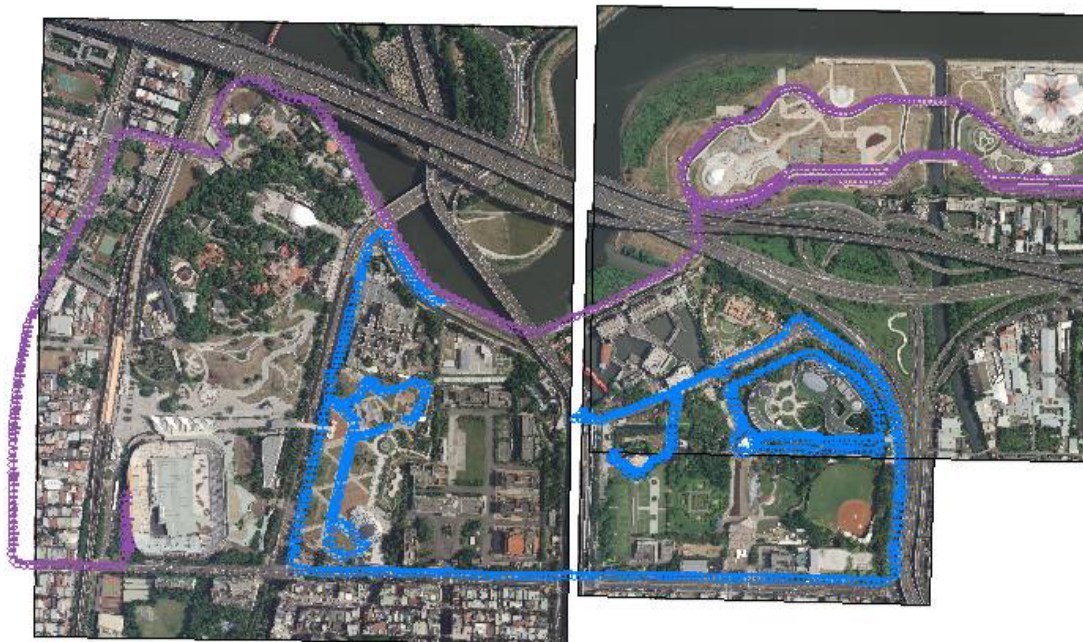


圖 6-9、測繪車軌跡範例



圖 6-10、測繪車拍攝影像範例

以建築使用土地分類為例（如圖 6-11），藉由觀看測繪車拍攝不同視角影像，並比對基本地形圖，確認欲進行判釋之坵塊位置，再透過建物樓層數判斷，以正確分類土地使用類別（如圖 6-12）。此時可在量測系統量測建物寬度，於圖面標註測點，進行建築使用土地範圍分界（如圖 6-13），或是將相同的土地使用類別合併（如圖 6-14）。

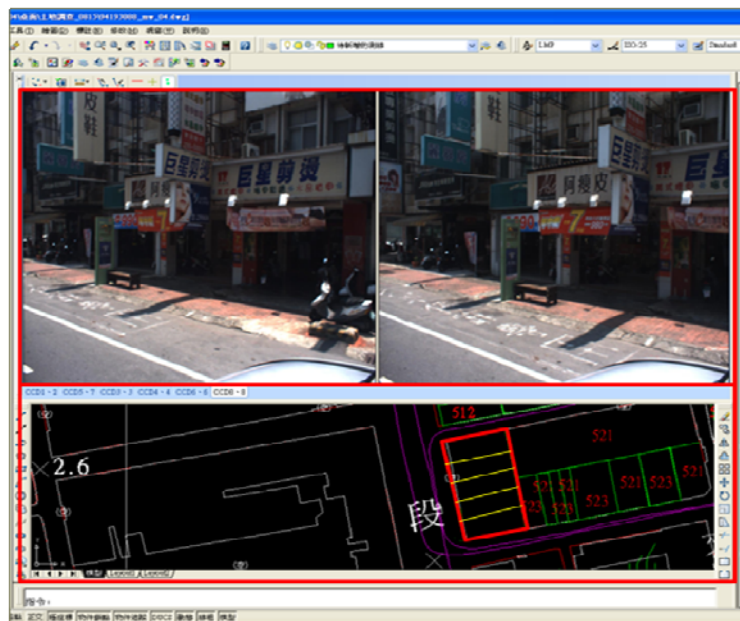


圖 6-11、配合不同視角影像搭配地形圖判釋坵塊位置

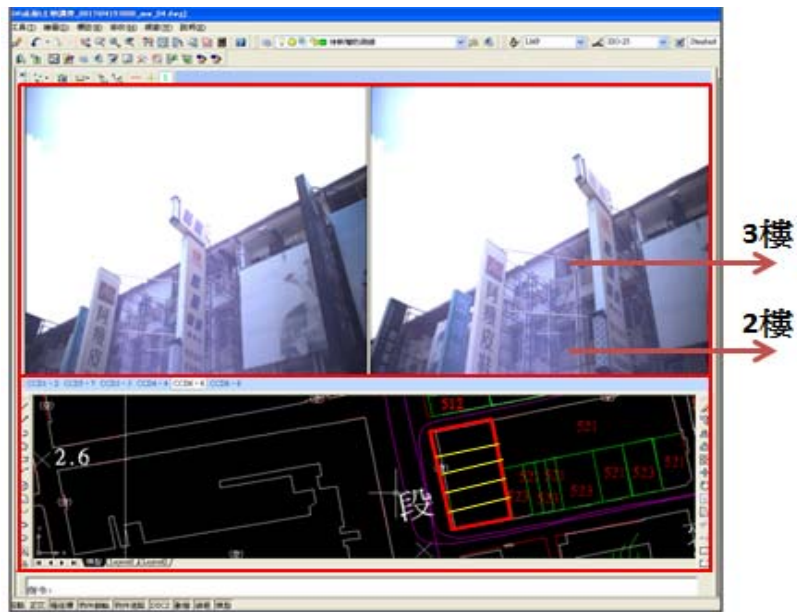


圖 6-12、判斷建物樓層數以正確分類

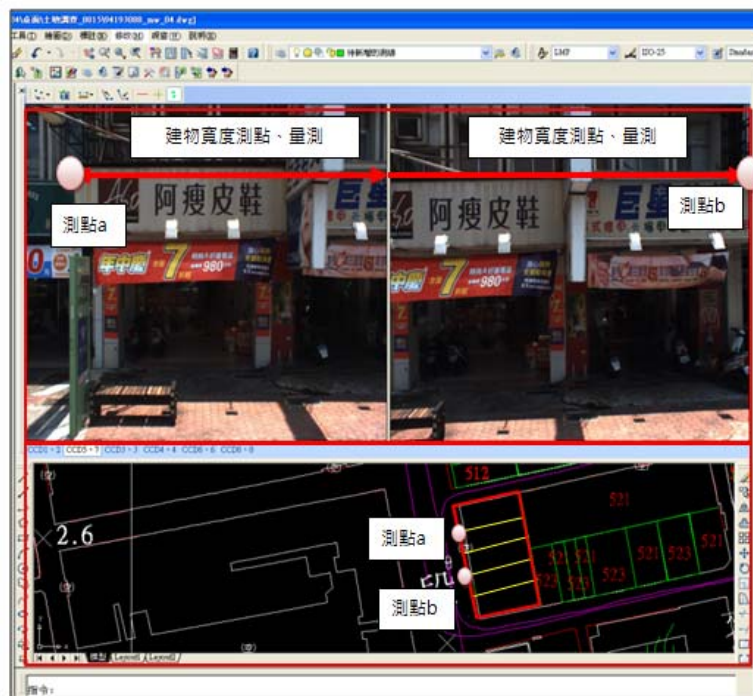


圖 6-13、依土地使用分類切割繪製分界

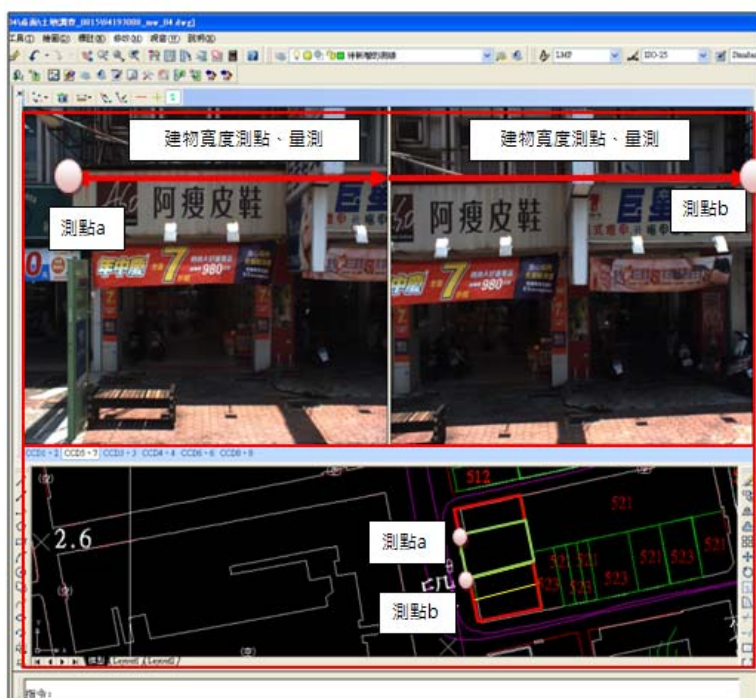


圖 6-14、合併相同的土地使用類別

## 6-4、遭遇困難及解決方案

雖然以測繪車進行外業調查時，能永久保存資料，降低因氣候造成無法外調之風險，但實際使用測繪車進行調查時，仍有不少待解決之問題須處理，此章節分成外業調查和內業編修處理兩方面討論。

### 一、外業調查問題及解決方案

以本案試辦的經驗，以測繪車輔助外業調查時遭遇的問題如下：

#### 1、遮蔽問題

當現況遭柵欄、圍籬等遮蔽、或有建物內縮情形（如圖 6-15），測繪車無法避開遮蔽物近距離觀看，相對於人工調查可進入建物與遮蔽物間的空隙進行觀察判釋，或對於不確定土地使用時可直接詢問當地民眾，測繪車靈活度較低，為其作業限制。



(a)路邊大型車輛遮蔽目標物



(b)柵欄或圍籬遮蔽目標物



(c)建物內部使用分類不易判斷



(d)廣告招牌遮蔽無法判斷使用

圖 6-15、影像遮蔽判釋作業不易

解決方案是利用車輛來回之路徑，拍攝不同視角之照片，但也可能因為反覆檢核影像造成判釋時間過長。

## 2、測繪車無法進入

測繪車執行任務時，遇到道路狹小、巷弄彎度過大不易進入、現況變更使得路徑規劃有誤，造成無法進入拍攝，如圖 6-16 所示，解決方案可改採機車架設攝影機拍攝街道影像或改以人工調查。



(a)兩側雨遮突出



(b)過於狹窄且有障礙物

圖 6-16、測繪車無法進入拍攝之情形

### 3、測繪車能行駛拍攝但遇道路阻礙

如有工程進行、車輛阻礙、道路封閉、道路中斷等情形，導致車輛無法行進。遇工程進行時，需另外排定時間補拍攝。如遇車輛阻礙，排定其他路徑或時段拍攝，如圖 6-17。當道路中斷時或路面有高低差，致使車輛無法通行，另外規劃路段予以拍攝。



(a)巷道中斷



(b)巷道施工

圖 6-17、道路阻礙測繪車無法進入拍攝的情形

#### 4、光線造成拍攝效果不佳

太陽斜射造成左右側有陰影遮蔽與過曝極化之問題，或通過隧道、地下道、涵洞，由暗進入亮處時，也容易因突然的光線造成攝影機調節光源不及，造成影像過曝，反之亦然，故避開太陽斜射的時段（約下午三四點），進行拍攝。

#### 5、視角及景深限制

以測繪車輔助判釋時，即就影像來作判釋，但影像受限景深、拍攝角度、鏡頭視角等，僅能觀察地物局部範圍，有見樹不見林之缺點，不利須整體考量之天然界線判斷範圍，故容易造成遺漏之情形。其解決方案為以正射影像搭配人工外業調查補充。

## 二、內業編修問題及解決方案

而獲取得影像資料，進一步進行內業判釋時，所遇到的問題和解決方法如後所述。

### 1、軌跡線錯位

測繪車整合 GPS 和 IMU 系統來做定位和定姿態之工作，且因為測繪車為移動式系統，可能於行駛過程中，受遮蔽或是衛星分布不佳等情形，造成軌跡路徑偏移，使得圖面上對應的位置錯誤，容易產生誤判。為避免此情形，則必須納入其他圖資參考，確定判定的位置一致。

### 2、現地遮蔽問題：

如遮蔽有地物遮蔽欲分類之土地使用區塊，造成不易判定屬性，如騎樓間有攤販阻礙建物本體 1 樓使用判定。此時須將前、後 2 張像片加入判

釋，嘗試以不同視角觀察，或請外業人員前往現場調查。

### 3、拍攝角度問題：

招牌放置位置、招牌電線線路擺設，因照片距離過遠或解析度不足，造成不易判定。此時須加入前後張影像判斷，或是派人至現場調查。

### 4、影像景深問題：

因為部分巷弄狹小，車輛與建物間的距離過近，無法拍攝到建物一樓的使用情形，此時須以派人至現場調查之方式解決。

## 6-5、測繪車作業成果之品質驗證

本會對以測繪車調查試辦選定的圖幅，為了驗證其成果之優劣，是否可行，特別交由外業調查員全面重新調查檢核其成果，以確定分類之正確性並進一步評斷測繪車輔助作業之可行性，重新調查之檢核紀錄如圖 6-18。

由驗證結果中發現如以測繪車取得影像，在其景深夠深之情形，可觀視的範圍廣，但相對距離較遠的物體而言，於影像上成像則太小，以致因影像解析度不足，而造成辨識困難，故如土地使用區塊範圍無參考資料輔助判釋時，易發生判釋錯誤之情形。

再者，測繪車是以影像能拍攝之局部區域來判斷，較為微觀，不利天然界線判斷，故需整體觀察之地物或地類（植被）易造成遺漏或無法正確判釋其範圍，如溝渠、農業使用土地分類等，如圖 6-19 所示。

經本次成果驗證分析後，發現測繪車作業之正確率約為 80%，如進一步分析於測繪車之適用區域作業則正確率可達 90% 以上。因此，以測繪車輔助作業時，應將兩者合併使用，規劃測繪車及人工於其適用區域作業以發揮最大成效，並針對測繪車無法拍攝或影像無法辨識之處，再以人工方



式進行補調，並注意調查員是否如實補調。

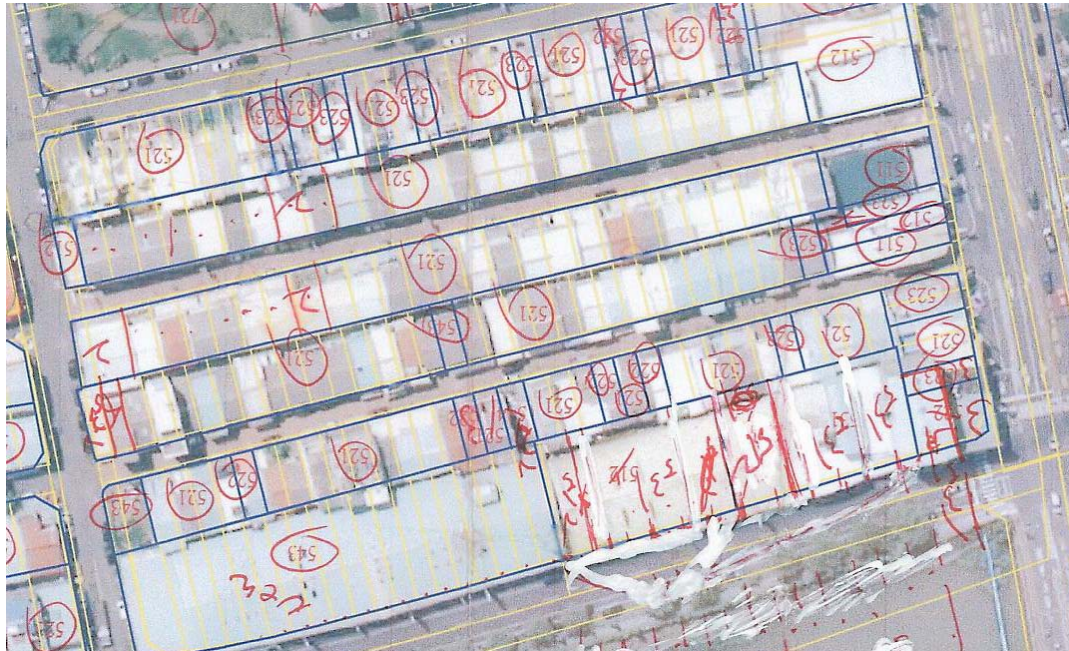


圖 6-18、以外業調查檢核測繪車調查成果之範例

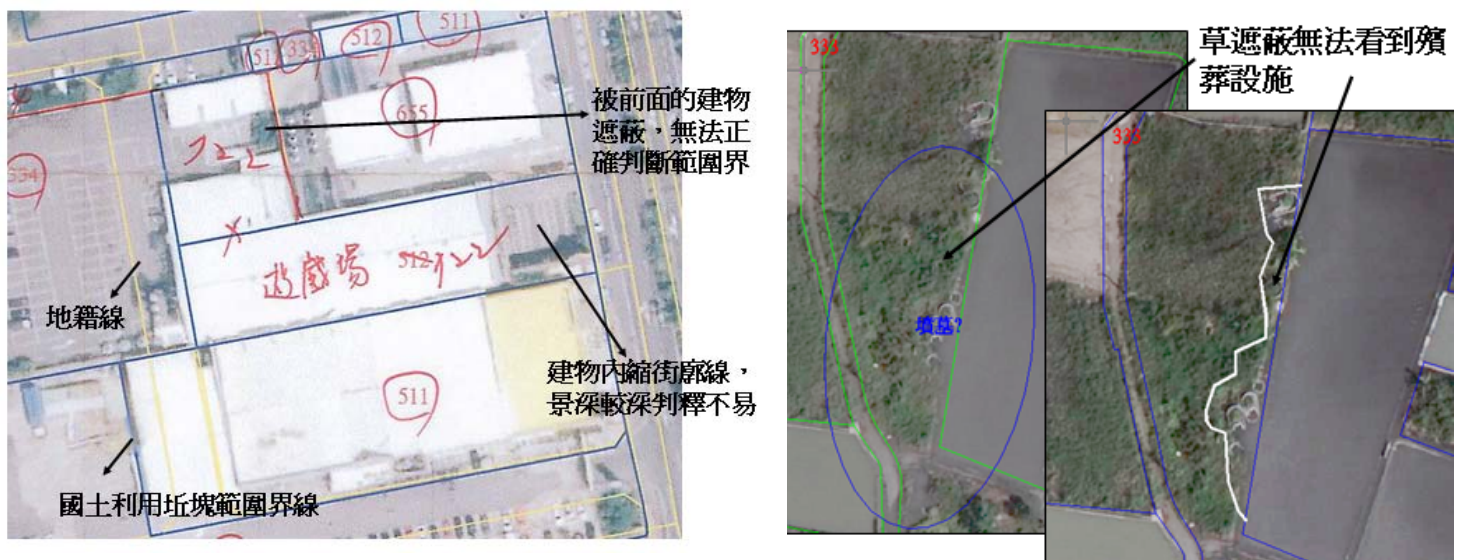


圖 6-19、測繪車調查易判釋錯誤情形

## 6-6、測繪車和人工調查差異與比較

### 一、測繪車和人工調查作業優劣比較

本會以本案之作業經驗，綜合比較人工調查和測繪車就土地使用分類調查及後續內業處理之作業優劣作比較，如表 6-3 及表 6-4。

表 6-3、傳統人工調查和測繪車於外業調查之比較

比較項目	測繪車		傳統人力	
	優點	缺點	優點	缺點
外業調查	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 速率快、縮短外業現場作業期程。</li> <li>2. 降低外調人為干擾。</li> <li>3. 結合 GPS 定位系統，提升內業品質。</li> <li>4. 快速擷取資訊。</li> <li>5. 能同時採集多樣屬性資訊，</li> <li>6. 安全性高。</li> <li>7. 能重複確認。</li> <li>8. 資料具保存價值。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 靈活性較低（道路阻礙、房屋間隙無法進入）。</li> <li>2. 受路況高度、寬度影響。</li> <li>3. 現況變更與圖資提供訊息不同，使路徑規劃有誤。</li> <li>4. 光源影響攝像品質。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 靈活性高。</li> <li>2. 貼近民眾便於詢問、判斷屬性。</li> <li>3. 視角廣、活動度高。</li> <li>4. 遮蔽問題相對少。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 外業現場作業執行期程較長。</li> <li>2. 需要大量人力，而現況人力有短缺現象。</li> <li>3. 易受氣候影響。</li> <li>4. 易有人為干擾主（安全性低）。</li> <li>5. 人工記錄，無法重複確認其紀錄。</li> </ol>

表 6-4、傳統人工調查和測繪車於內業判釋及編輯之比較

比較項目	測繪車		傳統人力	
	優點	缺點	優點	缺點
內業判釋及編輯	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 留存現況攝像便於後續查詢。</li> <li>2. 內業人員能藉由影像加以整合判斷。</li> <li>3. 結合定位系統，量測準度提升</li> <li>4. 連續性可量測之道路影像資料庫</li> <li>5. 影像資料庫可以提供多種屬性建置。</li> <li>6. 若下雨，其外業存檔能繼續提供內業製作。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 邊繪製邊判定屬性，重覆觀看，拉長作業時間。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 繪測時，直接進行圖資描繪，無須進行判斷。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 無影像資料輔助，檢查有疑點時，需外業人員再次前往查看。</li> <li>2. 內業編輯人員無法直接了解現況資訊。</li> <li>3. 造成外業調查重複作業。</li> <li>4. 若同一調查地點依需求製作不同需之屬性資訊，則需再次前往。</li> </ol>

## 二、測繪車適用範圍

綜合來說，依本案試作經驗，測繪車適合作業的區域以建物密集且整齊重劃之區域為主，測繪車適合之場合如後所述，其範例如圖 6-20 所示。

### 1. 建物重劃區域

適合街廓整齊、道路寬敞，且地籍資料完整和現況能對應之社區型區域。

### 2. 新建設開發區域

新建設開發區域，影像、現有資料皆無對應圖資可供參考時，測繪車能將新增建物變更處，正確的量測界定其範圍。

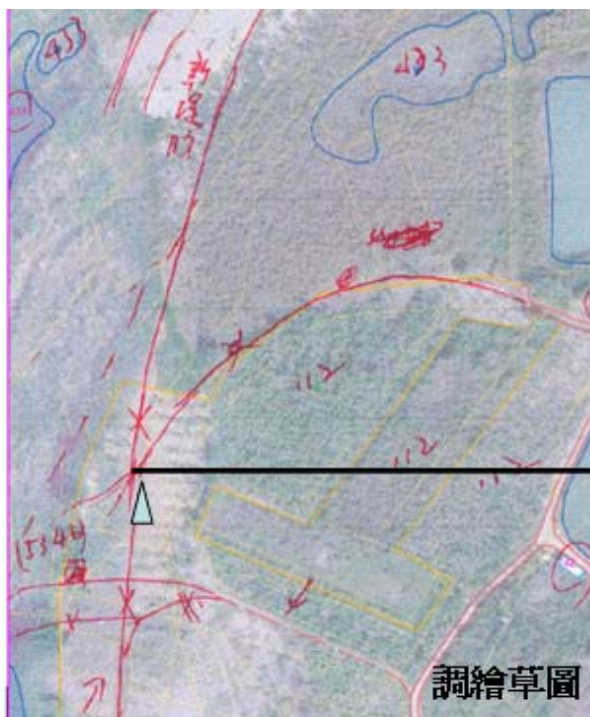
將來利用測繪車輔助國土利用調查時，應和人工調查相輔相成，各就其適合之場合進行作業，應能達到良好之成果。



(a)街廓整齊的社區



(b)新開發區域 (現地已有建物)



△ 外業調查員照片拍攝所在處



現場實景

(c)新建設之設施 (地籍資料未更新、無法取得現有資料)

圖 6-20、測繪車適合作業區域

## 6-7、人力分析

於本案對測繪車所做的人力及成本分析，是以整幅圖盡可能以測繪車拍攝影像做內業判釋的條件下進行分析，僅少數遮蔽、測繪車未能通達之處，以人工調查的方式補足；而人工調查的成本亦同，完全以人工調查的成本為估計，以人力成本如表 6-5 所示。

表 6-5、傳統人工調查和測繪車人力分析

項目	測繪車(人/天)	人工調查(人/天)
資料整理 (作業準備)	1 天	1 天
外業	15 天 (3 人 1 組)	12 天 (1 人 1 組)
內業	28 天	20 天
二次調查 (補調)	需 1~2 天補調	1 天補調

以本案試辦經驗，考量測繪車外業作業時，於早晨或傍晚因太陽入射角度過於傾斜，使陽光直射鏡頭造成過曝，天色過於昏暗則像片不清，故限制拍攝時之陽光角度，合適之拍攝時機為上午 10 點左右至下午 2 點~3 點間。一般來說，一天內約可以拍 5 個量測軌跡(軌跡/小時)，從一開始測繪車準備(率定作業)到拍攝結束，五個量測軌跡花費時間約 6-8 個小時。外業拍攝約 5 天可完成拍攝，而一個工作天 1 組人員 (3 人編制)，故須 15 人天。

由本次作業經驗之人力成本觀之，如果單僅以測繪車進行外業調查，而不考慮與人工調查互相搭配使用，恐未能達其效益。

但測繪車仍有其難以取代的優點，能有影像留存作為判釋依據，對作業廠商是一大保障，避免因時間差造成認定上之差異。再者，兩者所受天

候風險影響程度不同，以測繪車來說，真正到現場拍攝時間約 5 天，而人工外業調查需至現場 12 天，在遇有梅雨季或颱風季節時，測繪車能爭取較多的時間作業，避免受天候影響而延宕。

而且日後在應用上，為了提升測繪車作業之效益，應如本次作業經驗所述，測繪車和人工調查合併使用，各就其適合區域，發揮特長。故重新檢視本案試辦區後，依試辦區內各地形地貌之特性做規劃較為理想之調查建議方案如圖 6-21，如能以此為原則合併使用後，則應能降低人力成本及進一步提升效率。



圖 6-21、以測繪車及人工輔助國土利用調查建議方案

如於成本考量，主要偏重於屬性調查分類作業時，而非更新補測因圖資超出時效造成與現況不符之新闢建設區域，可考慮以街景車搭配測繪車作業。

測繪車購置成本較高，而街景車購置成本則較低，規格也低於測繪車

一級。兩者最大差別在於：街景車僅有瀏覽街景之功能，無法整合量測系統進行量測；而測繪車能測量地物，並評估量測成果幾何精度，街景車則無此功能。

以國內業界常見之街景車為例，其配備大多搭載 ladybug CCD 環景攝影機，其 720 度環景技術能全面觀看街景，藉由街景影像進而輔助判釋土地使用情形，但是影像解析度僅為 500 萬像素，影像較為模糊，而且因為其不具量測功能，僅能從影像上判釋，無法對判釋之地物作量測，故需特別注意判釋物和圖面之對應關係避免位置上誤判，而造成分類錯誤之情形。測繪車和街景車的規格比較如表 6-6。

表 6-6、測繪車與街景車之比較

項目	測繪車	街景車
視角	有限的視角範圍	720 度環景
影像解析度	較佳	較差
定位功能	較佳	較差
量測系統	有	無
成本	較高	較低

## 第七章、結論與建議

本案為第一次大規模辦理基本圖轉製國土利用調查作業，並同時完成測繪車進行屬性分類調查及線段測繪之試辦作業，藉本案作業執行，本會亦獲得相當寶貴的經驗，故於本章節就本年度執行經驗，將相關結論與建議條列如後，希能有助於未來相關作業執行與推展。

### 7-1、結論

- 一、本案為首次大規模以基本地形圖搭配外業調查方式轉製國土利用調查成果，其成果具有代表性，應可供後續相關作業參考。
- 二、相較於往年國土利用調查成果使用正射影像數化作業之方式，本案成果是以基本地形圖幾何線段為骨架，藉基本圖資提升成果幾何精度至 1.25 m 內，再加上原國土利用調查對屬性資料分類詳細程度之要求，完成幾何精度與屬性品質兼顧之成果。
- 三、以測繪車輔助國土調查時，如遇到影像遮蔽造成土地使用分類判釋不易之情形，則利用測繪車所拍攝之序列影像，來回觀察不同視角影像，以解決遮蔽問題。
- 四、遇有道路狹小無法進入、路面有高低差造成測繪車無法進入調繪，應標註無法進入區域，改以人工外業調查補充。如遇道路施工、巷弄內有障礙物等暫時阻礙通行之情形，則另外規劃時段拍攝。
- 五、於測繪車拍攝街景時，應避開陽光直射時段(約下午 3~4 點)，避免光線



直接入射像機造成影像過曝或過暗的問題。

- 六、利用測繪車拍攝之影像判釋，因受像機視角及景深限制，僅能觀察局部範圍，不利於須宏觀判釋之天然界線，如森林及農業使用土地，須採用正射影像搭配人工外業調查的方式來判釋。
- 七、使用測繪車拍攝之街景影像於內業判釋時，因測繪車為移動式系統，可能於行駛過程中，因遮蔽或是受衛星分布不佳之影響，造成 GPS 軌跡路徑偏移，使得街景影像與圖面對應的位置錯誤，容易產生誤判。為避免此情形，作業時必須納入其他圖資互相搭配參考，確定街景影像拍攝之位置和圖面一致。
- 八、依本案以測繪車輔助外業調查之試辦成果，與人工外業調查結果相互驗證後，發現由測繪車影像判釋土地使用分類之正確率約達 80%。但再詳細分析其錯誤樣態及原因，如避開農業及森林土地使用分類或較為老舊密集住宅區等範圍界定不易之區域，而單就巷寬一致（約略為 8 m 以上），且建物排列整齊經規劃之社區則能達 90% 以上的正確率，故推論得測繪車輔助外業調查適用區域為街廓整齊之社區及新開發重劃區等。因此，將來應用測繪車輔助外業調查時，應依其特性，妥善運用於適用區域，才能得到品質優良之成果。
- 九、測繪車除用於調查工作做屬性判釋外，亦可針對新闢道路或新建建物做調查並測繪其邊界。以本案使用測繪車更新臺 84 線快速道路之經驗，補測約 8 km 路線，統計外業拍攝及內業測繪編輯時間約僅花費約 1 個工作天，且所測得之幾何精度可達 1.25 m 以內，可稱為一快速且經濟之道路更新方案。

## 7-2、建議

- 一、本案作業使用 100 年測製之基本圖地形，其正射影像及圖資與現況差距約 2 年，由於大部分區域仍在圖資時效性內，幾何線段和現況間相互吻合，故能充分應用圖資作業。但在少數變化快速之都市區域，由於現況和圖資間落差過大，則會增加作業複雜度及判釋困難，故於作業過程中，針對此類變動差異性大之區域，特別商請國土測繪中心協助本會取得農航所新一期正射影像後，才大幅改善作業效率。因此建議於日後相關作業推展時，能將圖資時效性納入考量，盡量取得最近一期之圖資或正射影像，利於後續作業。
- 二、由於國土利用調查作業相當依賴外業調查品質之好壞，因此建議為確保正確率及作業效率，以委託具有實地調查經驗之調查員作業為優先，或至少於作業前即特別加強調查員之教育訓練，避免採用訓練不足的人員作業導致成果未能符合標準，而需重新調查修訂，造成人力浪費及作業期程延宕之情形。
- 三、經本案測繪車輔助國土利用調查作業之試辦成果顯示，僅以測繪車進行外業調查作業，在時間和人力成本上都無法達到預期之效益。建議未來可依區域特性考量，並搭配人工調查和測繪車辦理國土利用調查成果更新作業，以提升外業效率及降低成本。
- 四、因交通建設為重要之民生設施，應以適時補測縮短更新期限為宜。如在無法順利取得可用之正射影像或圖資時，可改採測繪車之量測技術，於所拍攝街景影像就新增交通設施之實際位置量測（如道路邊界線）完成圖資更新，如此能在快速、經濟並兼顧品質之情形下，達即時更新圖資之效用。

## 第八章、審查意見及修訂回覆

項目	審查意見	修訂回覆
1.	工作總報告書各章節標題、段落文字編排格式均不一致，且未依層次縮排，請全面檢視修正（例如 1-1 計畫緣起標題縮排格式，請統一調整與 2-1 工作進度管控相同）。另第一章與第二章頁次未接續，請檢視修正。	已於各章節針對章節、標題及頁數作修訂，各章節頁碼連帶一併調整。
2.	第二章（2-2 時程規劃），請修改為「本案決標日為 101 年 3 月 29 日，按契約規定第 3 階段成果應於決標次日起 240 日曆天（101 年 11 月 24 日遇例假日順延至 101 年 11 月 26 日）繳交，本案第 3 階段成果實際提交日期為 101 年 11 月 26 日」，另表 2-1 實際提交日期，請一併修改。	P10，依審查意見修訂 2-2 時程規劃敘述。
3.	工作總報告書中對於土地使用分類系統中，請統一用字為第「II」級、第「III」級分類，請全面檢視修正。另 P8，農業使用土地第 III 級應為「11」類，請修改。	頁數調整為 P20~P28 中對應修改，其中，農業使用土地第 III 級修訂為 11 類。
4.	P18（倒數第 2 段）請修改為「屬性資料是否記錄其完整程度」。為動詞	原 P18 經調整後對應為 P35，且刪除此段敘述。而其餘相似錯誤

項目	審查意見	修訂回覆
	時，為「記」錄，至為名詞時，為「紀」錄，請全面檢視修正。	對應於 P36、P48、P49、P55 及 P79 修訂。
5.	P29 (第 2-5 行) 請修改為「除以人力進行外業調查 (外業調查成果範例如圖 4-15)，當外業調查無法判別情形，則由外業人員以相機多角度拍攝其土地利用現況全貌，攜回辦公室會商決定，如仍無法決定，則於工作會議提出討論」。	調整後對應修改於 P46。
6	P31 (倒數第 4 行)「本會『將』…」，P58「『將』輔以移動式測繪系統…」，『將』請刪除。另工作總報告書不應出現「將」的語氣，請全面檢視修正。	對應調整至於 P47 及 P75 修訂，並全面檢視修訂。
7	7. P32 (第 1 段) 請修改為「時程管控為如期完成計畫的重要工作之一，而如何於有限時間內完成本案各項工作，除內、外業人力調度配置與加強進度管控外，外業調查前事先規劃最佳外業調查路徑，亦可大幅提升外業調查效率。…」	對應於 P48 依審查意見修訂。
8	P36 (第 2 行) 請修改為「…需進行第二次外業調查補足。…」，另 (第 2 段) 請修改為「…及內業編修處理 (如圖 4-21 所示) …」。圖 4-19 應為圖 4-22，請修改。	原 P36 調整後對應修訂於 P52，而圖 4-21 亦修訂為圖 4-22。

項目	審查意見	修訂回覆
9	P38 (第 1 行) 請修改為「…以確定屬性代碼的正確性，如圖 4-22。」，最後一段文字格式請調整與前段相同，另 (最後 1 行) 表 4-1 缺漏表編號對應。	於 P54 依審查意見修訂文字及格式，及增加表格編碼。
10	P39 文字格式請調整與前段相同，另 (最後 1 行) 表 4-2 缺漏表編號對應。	於 P55 依審查意見修訂格式，及於 P56 增加表格編碼。
11	P41 圖 4-20 請修改為「圖 4-23」。另請更換以本案作業範圍製作接合示意圖。	對應於 P57 修訂，圖號依順序經調整為圖 4-24，並更換本案作業範圍圖。
12	P42 (最後 1 段) 請修改為「利用國土測繪中心提供之成果統計程式，進行各圖幅之分類成果筆數與面積統計，前後期成果統計比較如表 4-3，成果對應圖如圖 4-25。」另表 4-3 表名請修改為「前後期成果統計比較表」、圖 4-25 圖名請修改為「前後期成果對應圖」。	於 P58 及 P59 依審查意見修訂。
13	P46 表 5-1 表名請修改為「自我檢核表」。	於 P64 依審查意見修訂表 5-1。
14	P48 (第 1、2 段) 請修改為「依本會以往經驗，同一作業員 (組) 產製成果容易有同一類型錯誤傾向，因此本會自我要求以每圖幅的作業人員進行品質管控，而非僅以整項工作進行隨機抽樣自我檢核，另為	於 P66 依審查意見修訂。

項目	審查意見	修訂回覆
	有效執行 QA，作業前先進行教育訓練，告知作業原則、應避免錯誤及成果查核標準，使其作業過程有所依據。	
15	P48「測量員(組)」請均修改為「作業員(組)」。P49 圖 5-1 圖名請修改為「以作業員(組)為對象之自我查核流程圖」。	於 P66 修訂。
16	P49，5-2 自我檢查項目及方式與第五章標題(自我檢核及品質管控)無法對應，請修改一致，另 5-2 項下各細項檢核項目標題及各圖表名稱，請修改可與表 5-1 項目文字對應。	第五章標題修訂成「第五章、品質保證措施與自我檢核項目及方式」，並修訂表 5-1，使 5-2 節各細項檢核標題與表格內容對應。
17	P50(最後 1 段)請修改為「…如有缺失，則標註於圖檔上…」。	修訂於 P68。
18	P52 圖 5-3、P53 表 5-3，圖表名稱請與內文描述對應，另表 5-3 表名請更換為本案外業調查檢核結果。	於 P70~P71 依審查意見修訂。
19	請於第六章適當章節補充說明測繪車成果精度(如車載 GPS 精度、量測系統誤差，及產製成果誤差等)，以瞭解是否符合國土利用調查成果需求。	補充說明於 P84，6-3 節。
20	P61(第 3 段)請修改為「綜上，土地使用現況之分類屬性及幾何位置	依審查意見於 P79 修訂。

項目	審查意見	修訂回覆
	<p>資料，除無法進入拍攝或有遮蔽情形以外，均可透過測繪車拍攝現況影像，搭配量測系統所獲得，亦即完成影像拍攝作業後，即可在室內進行作業。測繪車相對於人工調查之優點如表 6-1」。另表 6-1 表名請修改為「測繪車相對於人工調查之優點」。</p>	
21	<p>P65 請修改為「其原理、過程和方法與 6-1 測繪車作業原理說明所列標誌位置量測相同，…如圖 6-8 為完成後臺 84 線繪製成果」，另圖 6-8 圖名請修改為「臺 84 線繪製成果」，並請加註相關顏色線條代表意思。</p>	<p>重新調整 6-1 內容，於 P82 及 P83 修訂。</p>
22	<p>P67 (第 2 段) 請修改為「以建築使用土地分類為例 (如圖 6-11)，藉由觀看測繪車拍攝不同視角影像，並比對基本地形圖，確認欲進行判釋之坵塊位置，再透過建物樓層數判斷，以正確分類土地使用類別 (如圖 6-12)。此時可在量測系統量測建物寬度，於圖面標註測點，進行建築使用土地範圍分界 (如圖 6-13)，或是將相同的土地使用類別合併 (如圖 6-14)。」另圖 6-11 至圖 6-14 圖名請與描述文字對應一致。</p>	<p>於 P85 及 P86 依審查意見修訂。</p>

項目	審查意見	修訂回覆
23	P69 (第 1 段) 與 P61 重複, 請刪除或調整撰寫方式。	刪除此段落。
24	2P70 (第 1 段) 請修改為「當土地使用現況遭柵欄、圍籬等遮蔽、或有建物內縮情形 (如圖 6-15), 測繪車並無法避開遮蔽物近距離觀看, 相對於人工調查可進入建物與遮蔽物間的空隙進行觀察判釋, 或對於不確定土地使用時可直接詢問當地民眾, 測繪車靈活度較低, 為其作業限制。」另圖 6-15 圖名請修改為「影像遮蔽判釋作業不易」。	於 P87 及 P88 修訂。
25	P72 請補充「視角及景深有限」之解決方案, 另對於「軌跡線錯位」為何會造成量測不易分割線段或數棟數說明不清楚, 請再補充說明。	修訂及新增說明於 P90。
26	P73 (第 2 段) 請修正為「以測繪車取得影像, 景深雖然夠深, 但相對距離較遠的物體或建物成像太小, 於影像中辨識困難, 因此如土地使用區塊範圍無參考資料輔助判釋, 則易發生判釋錯誤…」	於 P91 依審查意見修訂並重新改寫。
27	P74 (第 2 段)「…為了降低成本…但就會犧牲約 10% 的測量需求」。此段內容容易造成閱讀誤解, 請調整修正。	於重新改寫此段落, 並 P97 重新改寫, 並建議如在不需測繪新闢設施之條件下, 可改以使用街景車的作業。



項目	審查意見	修訂回覆
28	P76 (表 6-4、表 6-5) 對於測繪車與傳統人工調查於內外業比較內容，部分文字描述易造成閱讀誤解，請調整修正。	調整及修訂表 6-4 及 6-5。
29	為瞭解測繪車於國土利用調查之各種使用限制及成本分析，本案試辦圖幅採全部以測繪車進行作業，請再評估補充對於測繪車如何搭配人工調查輔助國土利用調查作業之成本分析，方便後續更新評估參考。	於 P97 說明測繪車搭配人工調查輔助國土利用調查作業之建議方案，至於成本分析則無確切之數字，評估之下應能降低成本。
30	目前第七章內容多著重於實際作業描述，請整合調整至第四章適當章節內容，至第七章結論與建議，請以重點摘要條列方式呈現，方便閱讀。	第七章改採以條列式的方式呈現。
31	請將各次工作會議紀錄及本次審查意見與回應情形列入工作總報告書附件。	補充於附件 I。

附件

---

工作會議紀錄

## 內政部國土測繪中心「101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業」案第 1 次工作會議紀錄

一、時間：101 年 4 月 9 日（星期一）下午 1 時 30 分

二、地點：本中心 4 樓第 3 會議室

三、主持人：蔡課長季欣

記錄：黃

英婷

四、出席人員：詳如簽到簿

五、結論：

- (一) 有關道路、鐵路（含其附屬地）分類原則，100 年度「基本地形圖轉製國土利用調查成果試辦作業」時，雖曾針對地物間具有上下層關係之區域（如高架道路）試辦多重屬性之作業方式，但考量歷年成果之一致性，本案維持原調查作業方式，不特別針對上下層地物作多重屬性之分類。
- (二) 對於國道（含其匝道）與鐵路分類部分，請依 100 年度試辦作業分類原則辦理，即依實際國道車道範圍進行分類作業，匝道內綠地或其他使用範圍則請依植被覆蓋類別或使用不同進行分類；至鐵路部分，因基本地形圖中對於鐵路僅繪製其中心線，則請參照正射影像資料進行圖形數化及分類作業。
- (三) 為因應內政部後續將針對軍事用地分類項目進行檢討修訂及分類原則調整，本案作業對於軍事用地分類需交付兩種分類成果 (1) 直接分類為軍事用地；(2) 原列入軍事用地分類項下之軍事機關（含營區）、軍事院校、軍用機場、港口等分類，則分別歸屬納入如政府機關、學校、機場、港口等。另按契約規定，本案交付成果包含分幅及整合（不含圖框）兩種，如涉及軍事用地分類成果，則需另繳交依分類調整後分幅及整合成果。
- (四) 請將有關採購評選委員會議評選委員建議事項，納入本案作業計畫書內（含處理意見回覆），據以辦理，並請於 4 月 23 日前將初稿提交至本中心審視。
- (五) 對於本案作業所需參考資料，如 100 年度莫拉克颱風災區基本

地形圖修測工作所辦理臺南地區五千分之一地形圖成果（CAD、GIS、影像）、原有國土利用調查成果、地籍圖等參考資料，本中心已陸續提供使用，請確實用於本案作業，並於完成後交還。另考量作業時程，部分提供基本地形圖成果尚未完成驗收，仍請配合最後驗收後成果進行修正。

- (六)請將移動式測繪系統輔助進行土地利用調查之試辦作業範圍及作業流程納入本案作業計畫書，並請以圖幅為單位，選取具有地物多樣性及代表性之試辦區進行測試及相關成本分析，試辦結果請納入工作總報告書內容，俾利後續更新維護作業參考。

內政部國土測繪中心「101年度基本地形圖轉製國土利用調查成果  
作業」第1次工作會議簽到簿

時間：101年4月9日(星期一)下午1時30分		
地點：本中心4樓第3會議室		
主席：蔡課長季欣		記錄：黃英婷
出席機關(單位)	職稱	簽到處
地形及海洋測量課	課長	蔡季欣 黃英婷
中華民國航空測量 及遙感探測學會		王蜀嘉 吳煌堯 林謙 邱依屏 王怡靜

## 內政部國土測繪中心「101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業」案第 2 次工作會議紀錄

一、時間：101 年 6 月 1 日（星期五）下午 1 時 30 分

二、地點：中華民國航空測量及遙感探測學會 3 樓會議室

三、主持人：蔡課長季欣

記錄：黃

英婷

四、出席人員：詳如簽到簿

五、結論：

- (一) 有關國土利用調查成果屬性欄位格式及順序，請依本案需求規格辦理。
- (二) 對於部分地區基本圖影像與現況不符（航拍期間為 98、99 年度），增加調查作業困難度，請參考 GIS 輔助資料如地籍資料協助判斷分類邊界，如仍不符使用，請將變動區域標示送本中心研商，本中心將另協調農航所提供最新航拍正射影像供作業參考。至已完工之新闢道路，如台 84 線快速道路，請以測量車進行拍攝及調查試作。
- (三) 對於軍事用地範圍外道路資料，雖影像有遮蔽情形，仍請參照現況進行分類。
- (四) 有關同一土地坵塊內包含畜禽舍及放養範圍，如實地使用範圍大於 5 公尺 × 5 公尺，則請各自分類，其中放養或放牧範圍請分類為「010302 牧場」，至建造可遮蔽或供家畜、家禽休息之屋舍分類為「010301 畜禽舍」，另工作人員辦公室則依建築使用情形進行分類。
- (五) 為了解測量車輔助國土利用調查辦理成效，請於 8 月中旬前先完成小範圍臺南地區試作圖幅之測量車測試拍攝及調查成果分析。

# 內政部國土測繪中心

## 101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業

### 第 2 次工作會議 簽到單

壹、時間：101 年 6 月 1 日（五）上下午 1 時 30 分

貳、地點：本會會議室

參、主席：服務課長季欣

記錄：黃英婷

肆、出席人員：(如簽名)

內政部國土測繪中心

季欣

黃英婷

中華民國航空測量及遙感探測學會

王蜀柔

許存良

徐家駒

賴仲陽

吳啟祿

劉奕蒼

陳素英

翁慧萍

李煥

吳煌現

## 內政部國土測繪中心「101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業」案第 3 次工作會議紀錄

一、時間：101 年 7 月 6 日（星期五）下午 1 時 30 分

二、地點：中華民國航空測量及遙感探測學會 3 樓會議室

三、主持人：蔡課長季欣（王蜀嘉老師代理）

記錄：黃

英婷

四、出席人員：詳如簽到簿

五、結論：

- （一）本年度參考基本地形圖進行國土利用調查作業，因此對於基本地形圖上已有繪製魚塭範圍，除現況改變為其他使用者，請維持原狀細分魚塭範圍認定，至魚塭間有置放抽水馬達或工具的簡易建築物，如範圍小於 5 公尺 × 5 公尺，請將其整併於魚塭範圍內。
- （二）對於實地範圍大於 5 公尺 × 5 公尺之建物均須予以分類；惟小於 5 公尺 × 5 公尺之建物，仍須視其重要性考量是否保留。
- （三）「雙春濱海生態遊憩區」範圍主要界於八掌溪、急水溪之間，因這幾年重新規劃並持續有新的遊憩設施建設進行，請將八掌溪、急水溪出海口間範圍，整體分類為「070201 公園綠地廣場」。對於大型遊憩區或公園綠地廣場範圍界定，如有相關如管理單位網站資訊、規劃報告等文件，可列為優先參考資料。
- （四）對於舊鐵道（含台糖五分車或台鐵舊鐵道）改為自行車道或部分道路車道劃設為自行車道部分，經參考通用版電子地圖道路範圍劃分原則，同時考量自行車道亦屬於車行道路一種，因此不論自行車道與道路相鄰（包含直接相鄰或中間具有道路分隔島）或單獨存在，請均分類為「030303 一般道路」，另如自行車道是位於公園綠地廣場內或堤防上，則無須單獨分類出來。
- （五）另部分台糖五分車鐵道調整原運糖功能改為觀光功能（如新營糖廠的五分車自新營中興站行駛至柳營八翁站），考量現場均有完整鐵道，仍請分類為「030201 一般鐵路」，至其沿線停駛



車站，仍請分類為「030203 鐵路相關設施」。

- (六) 北門地區海濤園觀光漁場屬於體驗漁業活動之休閒農場，使用目的各自明確區隔且屬於開放空間，不易確認整體範圍或歸屬單一分類，請按使用情形各自分類。
- (七) 對於堤防或是一般道路認定，請參考經濟部水利署地理資訊倉儲系統 (<http://gic.wra.gov.tw/gic/GIS/FX/Main.aspx>) 標示堤防範圍進行分類作業。
- (八) 對於原永華國小廢校改為台南中國童子軍永華分營區，屬於人民團體設置場所，請分類為「050404 其他」。
- (九) 對於台 84 線快速道路新闢路段，目前已完成測量車拍攝事宜，請將完成的道路邊界線成果參考納入調查成果編修；另請於 8 月中旬前先完成小範圍臺南地區試作圖幅之測量車拍攝及調查成果分析。
- (十) 本中心已協調農航所提供最新航拍正射影像供本案作業參考，近期將可取得提供使用，請確實用於本案作業，並於完成後交還。
- (十一) 目前本案內外業作業進度略有落後，請加派人力積極辦理，確實掌握作業進度。

## 內政部國土測繪中心

### 101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業

#### 第 3 次工作會議 簽到單

壹、時間：101 年 7 月 6 日（五）下午 1：30 開始

貳、地點：本會會議室

參、主席：蔡課長季欣（王蜀嘉老師代理） 記錄：黃英婷

肆、出席人員：（如簽名）

內政部國土測繪中心

黃英婷

李佩珊

中華民國航空測量及遙感探測學會

王蜀嘉

許存良

蔡季欣

陳素英

賴仲陽

余家駒

吳啟彬

劉奕芬 黃麟文

## 內政部國土測繪中心「101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業」案第 4 次工作會議紀錄

一、時間：101 年 7 月 27 日（星期五）上午 10 時 30 分

二、地點：中華民國航空測量及遙感探測學會 3 樓會議室

三、主持人：蔡課長季欣（王蜀嘉老師代理）

記錄：黃

英婷

四、出席人員：詳如簽到簿

五、結論：

- （一）本年度以測繪車試辦國土利用調查作業，目前遭遇困難如下：
  1. 影像受車輛、盆栽等遮蔽，無法判斷使用分類，
  2. 巷弄狹窄、雨遮過於突出，造成測繪車無法進入等情況，需人員現場進行二調。
- （二）遇有橋樑、高架道路，如高鐵，其參考之正射影像和基本圖資原有之向量幾何位置有出入時，以基本圖之向量位置為準。
- （三）於河川行水區內平坦開闊之地區，雖有農業使用之事實，但因其為水利用地，仍應分類為草生地「090300」。
- （四）遇有因年久失修或暴雨造成荒廢之現象，但由影像上尚能辨識原應為河濱公園、原應做為綠地或遊憩使用者，仍應分類為綠地「070201」。
- （五）因各參考圖資間製作時間不一，造成土地使用上判斷疑義時，應以最新之圖資為主。如基本圖向量圖檔和由農航所新申請之影像內容不一致時，由於農航所影像為新，應以農航所影像為判斷依據。
- （六）如現場調查發現，現有之所有參考圖資因時間因素和現地實際使用情況有出入時，如新闢道路、堤防或新建建物，以現場調

查之土地使用分類為主。在地物間相對幾何位置關係正確的前提下，可接受幾何精度未達契約要求之向量成果，或視其重要性，甲乙雙方協調適量以測繪車或申請其他來源圖資（如道路施工圖等）局部更新向量資料。

- (七) 遇有明顯以圍牆為界之土地使用情況，以完整區塊統一做一分類，不再依區塊內個別使用細分，如臺南大成長城養雞場，不再細分養雞場內禽舍、通道或辦公室等土地使用類別，將整區塊分類為蓄禽舍「010301」。但如邊界不明顯、呈零星使用之情況，無法明確定義範圍，則依契約規定逐一細分。
- (八) 對於 94192032 之善化糖廠由於現地調查其區塊界線不明確，且土地使用分類情形和地籍資料亦無法對應，無法正確判斷確實之土地使用範圍，則依契約規定逐一細分。

內政部國土測繪中心

101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業

第 4 次工作會議 簽到單

壹、時間：101 年 7 月 27 日（五）上午 10：30 開始

貳、地點：本會會議室

參、主席：服務部主任委員 王蜀嘉 教授 記錄：李妹儀

肆、出席人員：(如簽名)

內政部國土測繪中心

蔡李欣 黃美婷

中華民國航空測量及遙感探測學會

王蜀嘉 許存良 徐家駒

翁慧萍 陳素英 黃麟又

吳啟祿 劉奕苓 賴仲陽

李妹儀 吳煒現

## 內政部國土測繪中心「101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業」案第 5 次工作會議紀錄

一、時間：101 年 8 月 27 日（星期一）下午 1 時 30 分

二、地點：本中心 4 樓第 3 會議室

三、主持人：蔡課長季欣

記錄：黃

英婷

四、出席人員：詳如簽到簿

五、結論：

- （一）本年度試辦以測量車輔助國土利用調查作業，請於 9 月上旬將試作成果先行提供本中心參考，並將測量車各種適用地區、使用方式及遭遇困難彙整納入報告書，以了解測量車輔助國土利用調查辦理成效。
- （二）本案交付成果包含分幅及整合（不含圖框）兩種，如涉及軍事用地分類成果，則請按第 1 次工作會議紀錄原則另繳交依分類調整後分幅及整合成果。另所繳交 ArcView（SHP）格式成果，請一併製作繳交坐標系統設定檔（\*.prj）。
- （三）本案第 2 階段成果繳交期程為 101 年 9 月 25 日，請確實掌握作業期程。另規劃第 3 階段辦理範圍屬建物較密集區域，請加派人力積極辦理，務必於作業期程內完成。

內政部國土測繪中心「101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業」第 5 次工作會議簽到簿

時 間：101 年 8 月 27 日(星期一)下午 1 時 30 分		
地 點：本中心 4 樓第 3 會議室		
主 席：蔡課長季欣		記錄：黃英婷
出席機關(單位)	職 稱	簽 到 處
地形及海洋測量課		蔡季欣 黃英婷
中華民國航空測量及遙感探測學會		蔡季欣 吳煒強 李錦成 游豐喬 許存良

## 內政部國土測繪中心「101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業」案第 6 次工作會議紀錄

一、時間：101 年 10 月 5 日（星期五）上午 10 時 00 分

二、地點：中華民國航空測量及遙感探測學會 3 樓會議室

三、主持人：蔡課長季欣

記錄：黃

英婷

四、出席人員：詳如簽到簿

五、結論：

- (一) 本年度試辦以測量車輔助辦理國土利用調查作業，請將測量車各種適用地區、使用方式及遭遇困難彙整納入工作總報告書，以了解測量車輔助國土利用調查辦理成效，並請於 11 月 15 日前將工作總報告書初稿提交至本中心審視。
- (二) 對於道路內包含引道及綠地分隔島，請參考通用版電子地圖道路劃分原則，納入道路範圍。
- (三) 對於河川範圍內岩石河床，仍請分類為「040400 水道沙洲灘地」。
- (四) 有關七股地區雷達站，經查對係屬中央氣象局所設置之氣象雷達站，請分類為「060501 氣象」。
- (五) 有關麻豆大排及嘉南大圳，經參考水利署地理資訊倉儲中心網站 (<http://gic.wra.gov.tw/gic/GIS/FX/Main.aspx>) 資訊，請分類為「040200 溝渠」，對於溝渠及河川區別原則，請參考前開網站資訊辦理。
- (六) 對於曾文溪沿線新增堤防，考量本中心已提供農航所最新航拍影像，仍有與現地不符情形，請參考影像進行調查作業，並請將不符位置彙整標示提供本中心做為後續更新作業參考。
- (七) 本案第 2 階段外業驗收時間排定於 101 年 10 月 11、12 日，屆時請協助外業驗收出圖事宜，並派員配合辦理。
- (八) 國土利用調查計畫本（101）年度係列為本中心重要執行績效指標，因本案第 3 階段辦理範圍屬建物較密集區域，成果繳交



期程為 101 年 11 月 24 日，請加派人力積極辦理，務必於作業期程內完成。

內政部國土測繪中心

101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業

第 6 次工作會議 簽到單

壹、時間：101 年 10 月 05 日（五）上午 10：00 開始

貳、地點：本會會議室

參、主席：蔡課長季欣

記錄：黃英婷

肆、出席人員：(如簽名)

內政部國土測繪中心

黃英婷

蔡季欣

中華民國航空測量及遙感探測學會

王崑岳

翁慧萍

許存良

黃莉婷

賴仲陽

游郵喬

徐家駒

李樹勳

吳啟祿

劉奕苓

陳素英

## 內政部國土測繪中心「101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業」案第 7 次工作會議紀錄

一、時間：101 年 11 月 8 日（星期四）上午 10 時 30 分

二、地點：中華民國航空測量及遙感探測學會 3 樓會議室

三、主持人：蔡課長季欣

記錄：黃英婷

四、出席人員：詳如簽到簿

五、結論：

- (一) 本案試辦測量車輔助辦理國土利用調查作業，為完整了解測量車適用地區及作業限制，請航遙測學會彙整工作總報告書時，詳實敘明試辦作業背景、方法，並納入測量車各種適用地區、使用方式、遭遇困難、因應方案、成本分析，以及測量車與街景車差異與適用情形比較等，方便後續參考，並請於 11 月 15 日前將工作總報告書初稿提交至本中心審視。
- (二) 本案第 3 階段交付成果包含國土利用調查成果（分幅及整合），詮釋資料、紙圖出圖檔、統計報表及工作總報告書等，請確實按契約規定製作繳交；另如涉及軍事用地分類成果，請按第 1 次工作會議紀錄原則繳交依分類調整後分幅及整合成果；至 ArcView(SHP)格式成果，請一併製作繳交坐標系統設定檔 (\*.prj)。
- (三) 對於現地與本中心提供農航所影像不符情形，請將不符位置彙整標示提供本中心做為後續更新作業參考。
- (四) 本案第 3 階段辦理範圍屬建物較密集區域，成果繳交期程為 101 年 11 月 24 日，請加派人力積極辦理，務必於作業期程內完成。

內政部國土測繪中心

101 年度基本地形圖轉製國土利用調查成果作業

第 7 次工作會議 簽到單

壹、時間：101 年 11 月 8 日（五）上午 10：30 開始

貳、地點：本會會議室

參、主席：蔡課長季欣

記錄：黃英婷

肆、出席人員：(如簽名)

內政部國土測繪中心

蔡季欣 黃英婷

中華民國航空測量及遙感探測學會

王國柔 吳煌現 許存良  
李穡 游郵為

