

# 國土利用調查成果更新作業試作計畫研究

## A Study of Land Use Investigation data updating test

傅秉綱<sup>1</sup> 黃琦聆<sup>2</sup> 蔡季欣<sup>3</sup> 林志清<sup>4</sup> 蘇惠璋<sup>5</sup> 林燕山<sup>6</sup>

### 摘要

內政部曾於 84 年度結合中央及地方地政、戶政及稅捐等機關人力，辦理第一次全國性國土利用調查作業。而隨著全球經濟的蓬勃發展，國內已由農業轉變為工商服務業發展並進的型態，土地利用的變化加快，致前開資料已不敷使用。鑑此，並為配合國土復育、國土規劃等政策規劃需要，內政部於「國土資訊系統計畫(基礎環境建置第二期作業)」下，研訂「國土利用調查」子計畫，交由國土測繪中心(改制前內政部土地測量局)從 95 年起全面重新辦理全國土地利用調查作業。

基此，國土測繪中心承內政部指導負責推動、執行國土利用調查作業，在未來推動是項工作，相關作業人員必須有國土利用調查作業經驗，以利接辦更新作業，及辦理監審作業，爰擬定「國土利用調查更新作業試作計畫」，調派國土測繪中心人員實際辦理國土利用調查作業，試作樣區則配合國土測繪中心測量隊轄區、95 年度國土利用調查地區擇定 6 個試作樣區。

由本次調查成果與 95 年度成果，發現土地利用情形變化蠻大，有樣區高達 48%，大部分樣區為 20% 以上，也印證土地利用調查成果是有時效性，需適時辦理更新維護作業，才可掌握土地使用現況。

另土地利用調查成果記載了土地利用情形，也記錄地區特性如經濟活動、地方產業、生產能量等，有即時、正確的國土利用資料，應該可以使國土政策、經濟開發、地方發展之間予以調和，使大地之利用更為有效、合理及永續。有長時間、定期土地使用情形變化資料，亦可用在地化角度、科學化、系統性分析國家土地政策、公共建設及經濟開發等效益及影響，有助提升政策合理性。

**關鍵詞：國土利用調查、更新機制**

---

<sup>1</sup> 內政部國土測繪中心 技士

<sup>2</sup> 內政部國土測繪中心 課員

<sup>3</sup> 內政部國土測繪中心 技正

<sup>4</sup> 內政部國土測繪中心 課長

<sup>5</sup> 內政部國土測繪中心 副主任

<sup>6</sup> 內政部國土測繪中心 主任

## 一、 前言

內政部曾於 84 年度結合中央及地方之地政、戶政及稅捐等機關人力，辦理第一次全國性國土利用調查作業；次於 94 年間配合國土復育、國土規劃等政策規劃需要，內政部於「國土資訊系統計畫(基礎環境建置第二期作業)」下，研訂「國土利用調查」子計畫，交由國土測繪中心(改制前內政部土地測量局)全面重新辦理全國土地利用調查作業。

全案自 95 年度起開始辦理，其調查作業方式係運用高解析度航遙測影像，掌握國土利用現況，配合地籍圖、地形圖、交通路網及都市計畫等資料，並結合部分地面調查工作，獲取全國土地利用情形，同時建置土地利用調查成果資料庫，分三個年度於 97 年度辦理完竣，惟實際作業期程至 98 年 6 月底可全部完成。

鑑於國土利用調查成果為國土規劃、國土保育及經濟開發等規劃之基礎資料，其具時效性，需定期辦理更新維護作業，國土測繪中心於國土利用調查子計畫執行期程，即規劃國土利用調查更新作業及其成果維運機制，朝向建立國土利用調查法制化暨定期更新國土利用調查成果之方向，將整體計畫沿伸至 104 年，以使本次辦理國土利用調查成果得以沿續使用下去。是以，國土測繪中心在未來 10 年推動國土利用調查作業，相關作業人員必須具備國土利用調查作業經驗，方便承接辦更新維護作業及監審事宜，以利整體計畫之推動。

本計畫配合國土測繪中心各測量隊轄區及 95 年度辦理國土利用調查地區，擇定 6 個代表性樣區，調派國土測繪中心試作國土利用調查作業，執行情形將作國土利用調查更新維護作業之參考，其所獲得成果可以比對 95 年成果，了解兩者土地使用變化趨勢，可供分析公共建設、土地政策對土地利用情形影響，同時培育國土測繪中心辦理國土利用調查作業之種子人員；為使用本計畫順利執行，研訂「國土利用調查更新作業試作計畫」供作業人員據以執行。

## 二、 規劃情形

本計畫自 96 年中開始進行規劃，配合國土測繪中心各測量隊轄區分布及人力情形，選擇適當地區及數量，後於 96 年 10 月確定人力規劃、作業範圍及作業方式之原則後，據以研訂本案作業計畫並於 97 年 1 月 3 日報內政部。本計畫作業原則分述如下：

### (一)辦理區域選定

各測量隊辦理地區之選定，則以 95 年度國土利用調查作業範圍，考量當地是否有各級政府、民間投入重大開發案、具有國土利用調查作業代表性，同時考量國土測繪中心測量隊轄區，選定試作樣區，經「國土利用調查作業實驗區作業」

會議確定，各試作樣區皆含有建物密集地區、非都市地區及部分山區，可以讓作業人員了解實際作業時之難度。各測量隊試作樣區分布情形如圖 1，各樣區特性如表 1：

表 1 各樣區特性

測量隊	試作樣區	樣區特性
北部第一測量隊	宜蘭縣城南	因應北宜高開通，宜蘭縣將會與大台北都會區成為同一生活圈，而 93 年行政院同意選定城南基地宜蘭選定適當區域做為新竹科學園區的新闢園區。
北區第二測量隊	竹科竹南園區	1. 鑑於新竹科學園區竹南園區的開發，將帶動了竹南、頭份附近的發展。 2. 竹竹苗三縣市輕軌捷運建設規劃。
中區測量隊	南投縣中興新村	1. 中興新村是早期為配合臺灣省政府的疏遷，規劃建設完善的辦公與住宅合一之田園式行政社區。 2. 中 2 高通車後，及國道 4 號 97 年底通車後，田園都市觀光產業及吸引國外 Long Stay 來台長期居留，帶動產業發展。
南區第一測量隊	嘉義布袋港周邊	1. 嘉義縣政府最近對布袋港進行整建的工程，原本的漁港一躍成為具國際化的商港。 2. 此試作區範圍包含布袋港週邊、布袋鹽田、布袋鎮及好美寮自然保護區，土地利用多變豐富，適合做為更新試作區。
南區第二測量隊	台南縣八掌溪口	1. 配合測量隊轄區及 95 年度辦理國土利用調查地區，選擇台南縣及嘉義縣交界處辦理。 2. 該處內土地利用種類繁多，適合做為更新試作區域。
東區測量隊	屏東縣竹田	配合台鐵捷運化內「高雄至屏東捷運化建設計畫」，選取計畫沿線週邊部分範圍進行更新試作，並持續觀測其變化情形。

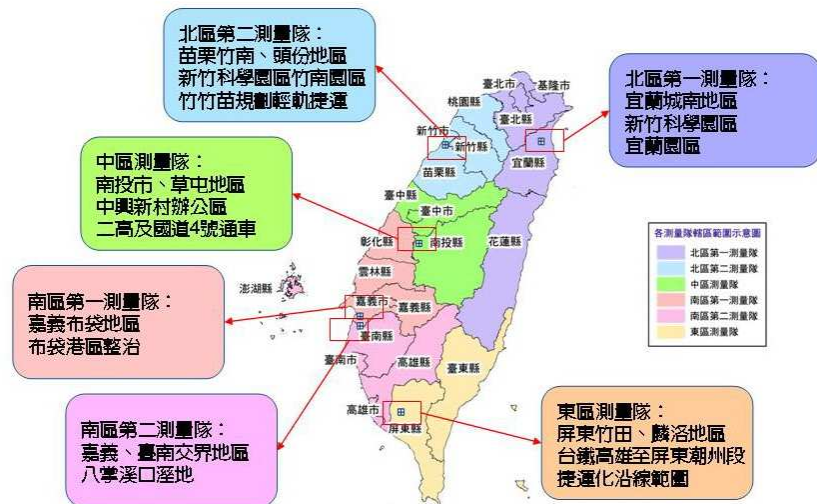


圖 1 試作樣區分布圖

## (二)執行原則

### 1.作業原則

基於本案係將國土利用調查技術移轉至國土測繪中心人員，而所獲得調查成果將更新維護第二次國土利用調查成果，故作業方法與第二次國土利用調查作業方法相同，係運用高解析航遙測影像，配合地籍圖、地形圖、交通路網及都市計畫等 GIS 資料配合地面調查工作，將土地使用範圍大於圖面最小單元(如表 2)之坵塊予以分類，並參照「土地使用分類系統表」第Ⅲ級分類說明，辦理至第Ⅲ級土地使用分類作業。

### 2.作業方法及工具

本次作業方法、資料格式與第二次國土利用調查作業方法相同，以調用國土測繪中心現有軟、硬體及工具執行相關作業，而現場調查作業以紙圖方式，資料處理係採用 AutoCAD Map 編修圖形及屬性資料，並由國土測繪中心自行開發資料檢核程式，以最經濟方式進行本案。

表 2 圖面最小單元

區位	最小圖面單元		
	道路	建物	其他
基本圖比例尺 1/5000 圖幅範圍內且納入都市計畫範圍或非都市土地使用分區用地中鄉村區、工業區、特定專用區者	寬度大於 4m	大於 5m×5m	同前
位於基本圖比例尺 1/5000 圖幅範圍內不包含前開範圍	寬度大於 4m	大於 10m×10m	大於 25m×25m
位於基本圖比例尺 1/10000 圖幅範圍內	寬度大於 4m	大於 10m×10m	大於 50m×50m

### 三、 工作流程及方法

本案大致可分為 8 個工作大項，包含作業規劃準備、參考圖資蒐集與套疊整理、土地利用調查底圖製作、實地調查作業、國土利用調查成果整理、成果檢查及業務督導、各樣區成果統計及成果繳交與管理等 8 大工作項目，流程如圖 2。

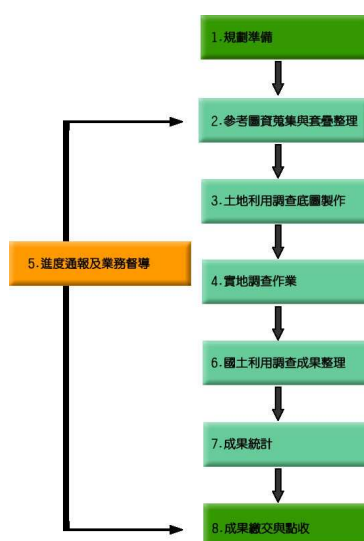


圖 2 作業流程

### 四、 執行情形

茲將本案幾個重要作業項目之執行情形，摘要如下：

#### (一) 參考圖資料收集與套疊整理

辦理本案期間使用了以下圖資作為參考，如表 3

表 3 參考圖資

圖資種類	主要用途
航空正射影像	提供坵塊屬性判釋及形狀編修參考
國土利用調查成果	本案核心圖資，提供更新成果參考
地籍圖	協助判釋坵塊屬性及形狀
路網圖	協助坵塊位置判定及道路坵塊是否正確

## (二) 土地利用地查底圖製作

本次作業利用 AutoCAD Map 辦理，首先於正射影像上套疊 95 年度國土利用調查圖形成果(不含屬性)及其他 GIS 參考圖資，消除影像與調查成果之系統性誤差，再依影像內容、紋理，予以判釋、及記錄坵塊土地使用類別。同時針對使用範圍變動予以修正圖形及無法判釋地區予以註記，作成外業參考底圖，作後續外業調查作業。

## (三) 實際調查作業及國土利用調查成果整理

備妥外業調查底圖、土地分類系統說明及工具，針對需至現場調查區域如無法影像判釋利用情形之土地，進行實地調查作業前之路線規劃後，由作業人員至現場調查土地利用情形、使用範圍及坵形，將結果記錄外業調查底圖上(如圖 3)。

若使用情形有所改變，或是現場使用情形與影像判釋成果不同，或是部分圖形不合，需配合註記以利調查成果整理。至現場使用分類有所疑義者，予以拍照並將使用情形註記於參考底圖，以利後續疑義分類討論。



圖 3 外業調查成果記錄(引用台灣世曦公司之簡報資料)

## (四) 成果檢查

### 1.內業成果檢查：

配合實地調查底圖所記錄土地利用情形及範圍，以 AutoCAD Map 軟體編修土地利用調查成果之坵形及屬性等，並於編修完竣時針對資料作以下幾何及屬性進行資料檢核。

1.1 圖形是否有重疊、懸掛節點及間隙之現象如附圖 4。

1.2 屬性是有遺漏或空缺之情形。

1.3 跨圖幅之接續部分圖形是有疏漏、錯動情形。

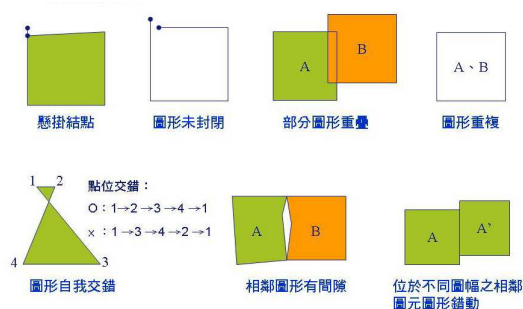


圖 4 幾何檢核示意圖

### 2.外業成果檢查

以每一圖幅抽樣 4 個主點，並於前開主點附近擇定 2 個支點，至現場檢查主、支點所在土地，其土地使用坵形及屬性是否與現地使用一致，將檢查結果記錄於制式表格內，外業抽驗情形如圖 5。



圖 5 外業檢查作業相片

## 五、試作樣區土地利用情形分析

### (一)97 年成果統計及分析

各樣區土地利用情形以面積統計至第一級分類結果如表 4，土地使用情形最多皆為農業使用土地，第二多使用情形者，有以森林使用土地如竹南園區，有以水利使用土地如八掌溪口樣區，有以建築使用土地如宜蘭城南、中興新村、屏東竹田等樣區，有以礦鹽使用土地如布袋港週邊樣區。97 年調查成果與 95 年調查成果有變異地區以面積計算統計如表 5，其坵塊變異位置表 6；樣區變異比率最高者為

竹南園區為 48%，最低者為中興新村為 12%，其餘樣區則在 20 至 30% 之間。就異動位置除布袋港週邊及八掌溪口樣區之變異地區是有集中某些區域，其餘樣區似乎星羅密佈於全區域。

表 4 97 年國土利用調查成果第 1 級分類面積比例統計百分比

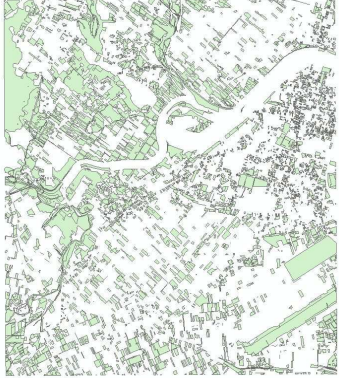
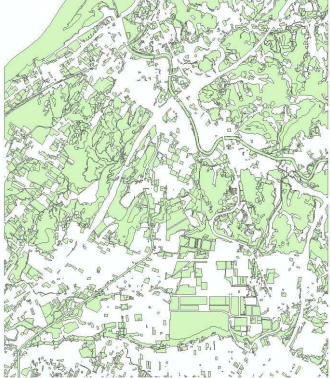
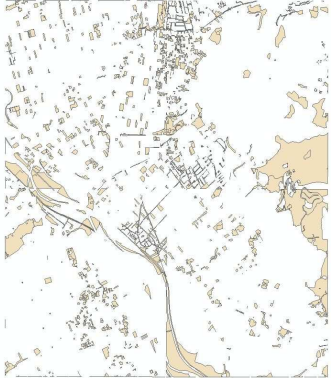
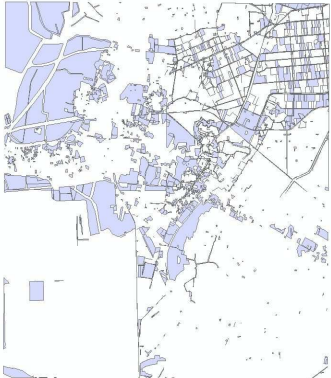
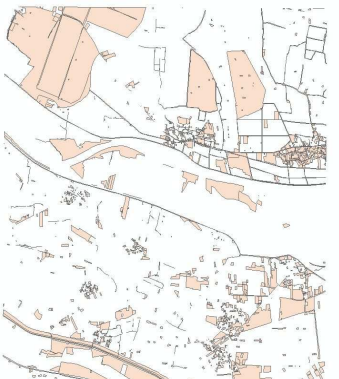
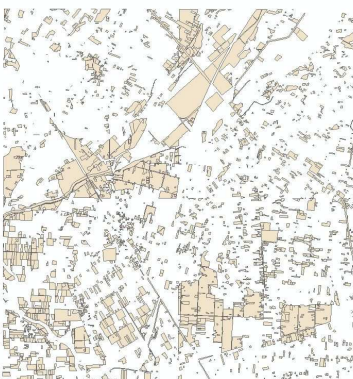
	農業使用	森林使用	交通使用	水利使用	建築使用	公共使用	遊憩使用	礦鹽使用	其他使用
宜蘭城南	53.93%	0.40%	8.70%	4.33%	19.10%	2.92%	2.82%	0.00%	7.79%
竹南園區	36.76%	23.05%	9.94%	6.11%	16.44%	2.20%	0.77%	0.03%	4.69%
中興新村	43.65%	13.82%	9.58%	3.16%	22.34%	3.06%	2.21%	0.25%	1.93%
布袋港週邊	62.19%	0.20%	4.72%	7.23%	6.09%	0.59%	0.17%	16.42%	2.39%
八掌溪口	81.73%	0.31%	2.80%	8.93%	3.49%	0.31%	0.11%	0.00%	2.32%
屏東竹田	73.95%	0.00%	6.42%	1.57%	13.56%	1.46%	1.04%	0.03%	1.98%

表 5 試作樣區之土地利用情形變化面積表

試作樣區	隊別	變化面積(公頃)	總面積(公頃)	變化率(%)
宜蘭城南	北區第一測量隊	821.04	2801.02	29.31
竹南園區	北區第二測量隊	1347.71	2801.20	48.11
中興新村	中區測量隊	356.25	2818.10	12.64
布袋港週邊	南區第一測量隊	592.80	2830.66	20.94
八掌溪口	南區第二測量隊	569.27	2832.35	20.10
屏東竹田	東區測量隊	689.03	2845.71	24.21



表 6 試作樣區坵塊變異位置

宜蘭城南		竹南園區	
中興新村		布袋港週邊	
八掌溪口		屏東竹田地區	

(二) 宜蘭城南樣區土地利用變化情形分析

宜蘭城南樣區包含宜蘭市區及新竹科學園區城南基地預定地，其第 1 級土地使用分類以農業使用土地為最多，佔總面積的 53.93%，其次為建築使用土地面積方面佔 19.10%。

前後土地使用種類消長比較如圖 6，森林使用土地有減少趨勢，其他使用土地有增加趨勢，餘使用土地之第一類屬性變化不大；而建築使用土地並未因城南基地開發而有明顯增加，經了解新竹科學園區城南基地預定地尚未實際開發仍是以農業使用為主。

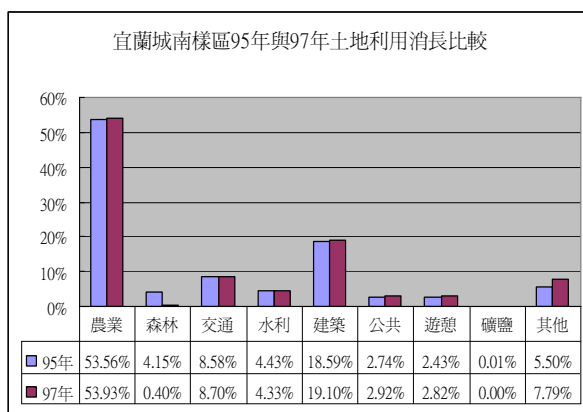


圖 6 宜蘭城南樣區之 95、97 年土地利用面積比較圖

### (三)竹南園區樣區土地利用變化情形分析

竹南園區為新竹科學園區之一部分，位置在新竹市與苗栗縣交界處，此處地理環境背山面海，為丘陵地形為多，其第 1 級土地使用分類以農業使用土地為最多，佔總面積的 36.76%，其次為森林使用土地佔 23.05%，再其次為建築使用土地佔 16.44%。另本區域包含國道 1 號及國道 3 號，因此在交通使用土地也佔 9.94%。前後土地使用種類消長比較如圖 7，可以見到建築使用土地有增加趨勢，而其他使用土地有減少趨勢，餘使用土地之第一類屬性變化不大。

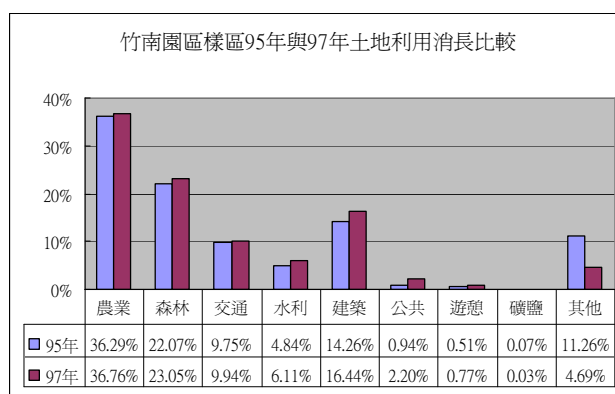


圖 7 竹南園區樣區之 95、97 年土地利用面積比較圖

### (四)中興新村樣區土地利用變化情形分析

中興新村樣區其第 1 級土地使用分類以農業使用土地為最多，佔總面積的 43.65%，其次為建築使用土地佔 22.34%，再其次為森林使用土地佔 13.82%。前後土地使用種類第一級分類消長比較如圖 8，其他使用土地所有減少情形，餘使用土地所有減少情形，餘使用土地所有減少情形，餘使用土地所有減少情形。

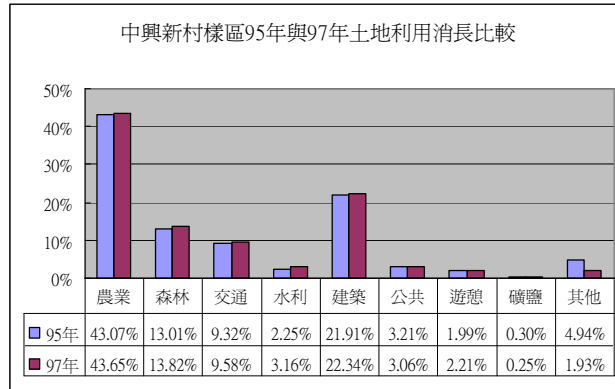


圖 8 中興新村樣區之 95、97 年土地利用面積比較圖

### (五)布袋港週邊樣區土地利用變化情形分析

布袋港週邊樣區第 1 級土地使用分類以農業使用土地為最多，佔總面積的 62.19%，其次為礦鹽使用土地面積方面佔 16.42%。

前後土地使用種類消長比較如圖 9，可以見到礦鹽使用土地有減少趨勢，而農業及水利使用土地有增加趨勢，餘土地使用類變化不大。

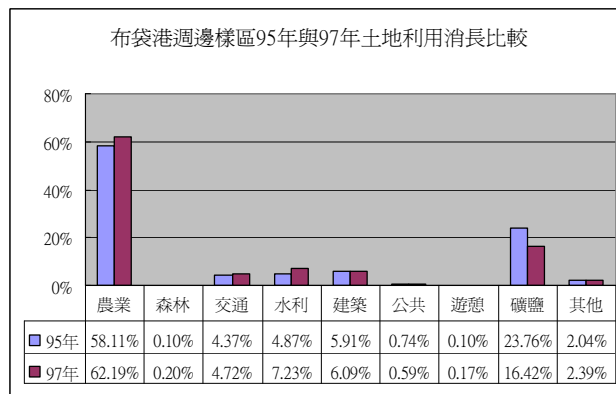


圖 9 布袋港週邊樣區之 95、97 年土地利用面積比較圖

### (六)八掌溪口樣區土地利用變化情形分析

八掌溪口樣區其第 1 級土地使用分類以農業使用土地為最多，佔總面積的 81.73%。前後土地使用種類消長比較如圖 10，由第一類屬性變化，可以見到礦鹽使用土地有減少趨勢，而農業使用土地有增加趨勢，餘使用土地變化不大。

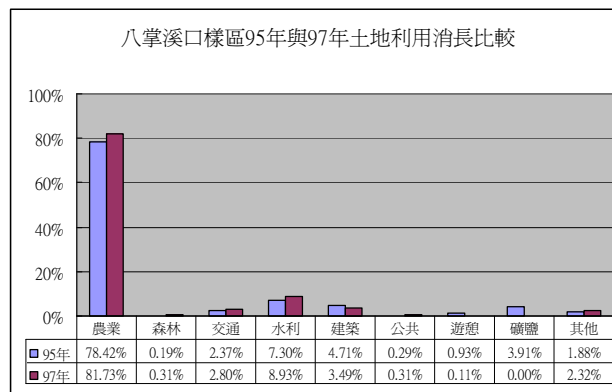


圖 10 八掌溪口樣區之 95、97 年土地利用面積比較圖

**(七)屏東竹田樣區土地利用變化情形分析**

竹田樣區其第 1 級土地使用分類以農業使用土地為最多，佔總面積的 73.95%，其次為建築使用土地，佔總面積的 13.56%。

前後土地使用種類消長比較如圖 11，農業使用土地有增加趨勢，餘土地使用類變化不大。俟屏東機場聯外道路系統開始建置後該區域之土地利用變化應會顯著變化。

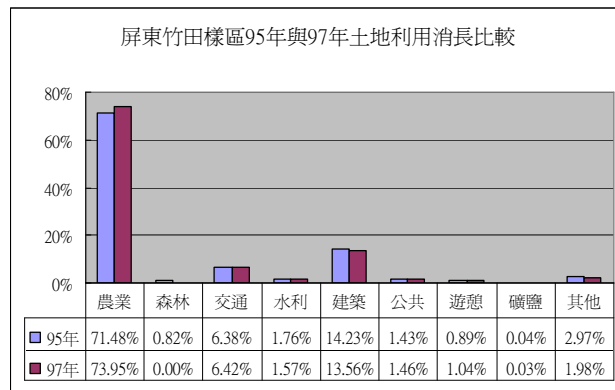


圖 11 竹田樣區之之 95、97 年土地利用面積比較圖

**(八)95 及 97 年成果總比較**

比較 95、97 年樣區各土地使用分類變異量如表 7，發現如農業使用土地、建築使用土地等尚有 95% 以上維持原使用分類，而某些土地使用變異量較大如鹽礦使用土地、其他使用土地等，其有 40% 以上改變其他分類使用，似乎反應出經濟活動變化，如鹽業減少，該土地改變其他蓄水池或魚塢使用，故持續對特定地區蒐集土地使用情形，經過分析各年度土地利用資料將能提供國土規劃了解公共建設、經濟活動、土地政策對土地利用情形變化的影響。

比較 95、97 年 6 個樣區各土地使用分類變異量，發現如農業使用土地、建築使用土地等尚有 95% 以上維持原使用分類，而某些土地使用變異量較大如鹽礦使用土地、其他使用土地等，其有 40% 以上改變其他分類使用，似乎反應出經濟活動變化，如鹽業減少，該土地改變其他蓄水池或魚塢使用，故持續對特定地區蒐集土地使用情形，經過分析各年度土地利用資料將能提供國土規劃了解公共建設、經濟活動、土地政策對土地利用情形變化的影響。

表 7 試作樣區全區之 95 年與 97 年土地利用情形變化矩陣

試作樣區全區		97 年									95 年總面積
		農業使用 土地	森林使用 土地	交通使用 土地	水利使 用土地	建築使用 土地	公共使 用土地	遊憩使 用土地	礦鹽使 用土地	其他使 用土地	
98 年	農業使 用土地	91370148	1198559	119264	902069	1292742	21619	79219	3712	123835	95111168
		96.07%	1.26%	0.13%	0.95%	1.36%	0.02%	0.08%	0.00%	0.13%	100.00%
	森林使 用土地	1488190	8869050	15717	11086	20419	20086	49172	0	11826	10485545
		14.19%	84.58%	0.15%	0.11%	0.19%	0.19%	0.47%	0.00%	0.11%	100.00%
	交通使 用土地	39144	9512	11225569	39555	99857	6838	9682	0	55109	11485265
		0.34%	0.08%	97.74%	0.34%	0.87%	0.06%	0.08%	0.00%	0.48%	100.00%
	水利使 用土地	463941	55472	231192	6048020	31067	28021	41005	18702	263491	7180911
		6.46%	0.77%	3.22%	84.22%	0.43%	0.39%	0.57%	0.26%	3.67%	100.00%
	建築使 用土地	1255862	79342	99765	10371	20160724	441489	57978	25608	303666	22434805
		5.60%	0.35%	0.44%	0.05%	89.86%	1.97%	0.26%	0.11%	1.35%	100.00%
	公共使 用土地	28088	501	38695	11522	148144	2321411	65616	0	18670	2632647
		1.07%	0.02%	1.47%	0.44%	5.63%	88.18%	2.49%	0.00%	0.71%	100.00%
遊憩使 用土地	36413	6759	15348	240646	58262	18190	1542215	0	14198	1932031	
	1.88%	0.35%	0.79%	12.46%	3.02%	0.94%	79.82%	0.00%	0.73%	100.00%	
礦鹽使 用土地	2370204	25384	6534	824491	33586	0	0	4687119	5115	7952434	
	29.80%	0.32%	0.08%	10.37%	0.42%	0.00%	0.00%	58.94%	0.06%	100.00%	
其他使 用土地	2451158	363905	125047	752511	977772	106235	159632	0	3105486	8041746	
	30.48%	4.53%	1.55%	9.36%	12.16%	1.32%	1.99%	0.00%	38.62%	100.00%	
<b>97 年 總面積</b>		<b>99503149</b>	<b>10608485</b>	<b>11877131</b>	<b>8840271</b>	<b>22822572</b>	<b>2963888</b>	<b>2004519</b>	<b>4735141</b>	<b>3901395</b>	
獲得土地		8133001	1739435	651563	2792251	2661848	642477	2004519	48022	795909	
獲得百分比		8.17%	16.40%	5.49%	31.59%	11.66%	21.68%	100.00%	1.01%	20.40%	

次就各樣區土地使用種類較多（累積使用面積大於 100 公頃）、其變化量較大者（大於 20%），及其流向何種使用分類，予以比較、分析本次(97 年度)更新成果與 95 年度調查成果變異情形，其變異現象及原因大致可分為以下幾種狀況：

1. 有土地使用情形實際改變，如鹽田變為魚塭，興建中土地因完工可確認其使用屬

性。

- 2.土地分類系統定義不明確容易誤用，或重新釐清定義，如倉儲（建築使用土地）與倉儲設備（農業使用土地）兩者容易混用，及草生地（其他）與廢耕地（農業使用土地）因其外觀相近易生混淆。
- 3.因主要使用目的與次要使用目的之比率無法明顯區隔，而生認定差異。
- 4.土地使用屬性判定錯誤。

## 六、 結論及建議

土地使用情形可以反應出地區特性如人們活動、經濟活動、地方產業、生產能量及資源等，當前開資訊亦反應著國家土地政策、公共建設、經濟開發等政策的執行與成效及影響；而國土利用調查成果調查、記載了土地利用情形，同時也記錄地區特性下來，另亦為目前推動國土復育、國土規劃等政策規劃重大基礎資料之一，有即時、正確國土利用資料，應該可以使國土政策、經濟開發、地方發展間予以調和，使大地之利用更為有效、合理及永續。

土地使用情形係隨時間、人們活動及自然等因素有所改變，是以國土利用調查成果具時效性，必須持續更新才能掌握土地使用情形，由本案計畫結果與第二次成果互相比較，其土地使用情形改變比率很高，為國家政策擬訂及各界需求，其實有必要辦理成果維護工作；另定期針對某些區域長時間定期監看、收集土地使用情形變化，有助以在地化角度、科學化及有系統分析國家土地政策、公共建設及經濟開發等效益及影響，提供作為政策規劃參考。

另就本案執行更新作業過程來分析，仍有許多可改進之方向：

### 1.現場土地使用情形複雜、混淆，作業期程難以掌握

我國土地使用種類相當繁多及複雜，而且土地使用非常細緻化，另部分土地使用情形有時間性特質，如農作會隨時間、季節而改變，或是商號有其特殊營業時間與季節，部分土地有管制範圍限制外人進入；是以，作業人員必須有投入時間，蒐集相關資訊，有時需洽詢當地人士，始能正確判定土地使用種類。

而土地細化使用，常併有多種使用種類混用情形，依土地分類系統予以判定分類，常有主要使用種類、次要使用種類不清楚，造成判定困擾及疑義，同時造成作業上的困難，而使作業期程難以掌握。

### 2.辦理地區選定原則檢討

考量作業人員有限，本次試作樣區係配合國土測繪中心測量隊分布，並參考重區域特性、是否有重大公共建設及經濟開發等因素，選定 6 個代表性區域，其

實財政、人力有限，以科學化綜合考量「社會經濟因子」、「公共政策因子」與「環境與災害因子」等區位指標，選定合適地區辦理，才能達到有限資源發揮最大效益之目標。

### 3. 成果檢查

本案以 AutoCAD MAP 軟體作為內業成果編修及檢查工具，欠缺客製化設計，作業人員辦理圖形編修、屬性註記及圖形與屬性連結必須作些細瑣步驟，降低作業效率。

另在外業檢查方面目前仍以紙本方式記錄，自動化程度不高，應結合攜帶型電腦等配備，以提升作業效能。