

## 結合地理資訊系統以提升普查 結果應用成效

由於普查資料含有地理空間訊息，若以地理資訊系統（GIS）呈現，並配合我國行政地區界線圖展示各縣市、鄉鎮市區等單位資料，提供各級政府及民間企業參用，可提升普查資料應用層面；另先進國家業依普查資料建置GIS系統，其應用價值廣受肯定。故我國將參酌國內外使用GIS經驗，逐步建置普查資料之GIS系統，俾提升普查結果應用成效。

◎ 許忠義、徐宏元（行政院主計處第四局科員）

### 壹、前言

地理資訊系統（Geographic Information System，GIS）是近幾年來快速進步發展的一個跨學門新科技，舉凡與地理因子或空間資料的相關問題，都可以利用GIS來輔助作業。就GIS功能而言，即以電腦為輔助基礎，進行地理空間資料的模型化、存取、管理、分析及展現等，並可與其他資料庫相

連結，擴大運用範圍。另就GIS資料類型而言，其可分為屬性資料及空間資料兩部分。屬性資料是指以文字及數字來表示空間特徵的描述性資料；空間資料則是指地理區位。所以GIS是整合各種空間資料及屬性資料，所建立的完整資料庫，並透過共通的標準編碼、資料檔欄位格式、網路架構及資訊管理制度，將不同來源資料加以整合，俾達資源共享目

的。

採用GIS技術來從事普查作業或呈現普查結果具有以下優點：（一）可充實統計地區分類以反映都市化發展差異。（二）可增加解析資料的強度。（三）以視覺化空間圖像展現統計地圖。（四）資料展現可避免洩漏個別隱私。（五）較易發現所隱含訊息。是以，近期我國為提升普查結果應用成效，爰參酌國內外建置GIS系

統經驗，試行依94年農林漁牧普查資料作空間資料展現，而後將逐步結合其他普查資訊，建置完整資料庫，提供各界查詢應用。

## 貳、各國統計業務應用GIS情形

### 一、我國使用GIS現況

(一) 內政部統計資訊應用系統：內政部統計處整合社政、工商、人口及空間座標等統計資訊，建立開發「內政部統計資訊應用系統」。該系統是以門牌建立最小空間單元，將人口、社政等資料以空間分布型態呈現，以作為政府行政決策參考。各縣市依照現有地形圖及數位門牌是否建置，區分為具有GIS門牌地區及未具有GIS門牌地區。其中具有GIS門牌地區之系統具豐富統計分析功能。該系統涵蓋每戶人口特性、低收

入戶內人口及戶長特性、身心障礙者、社會福利服務機構及工商企業資料等人口統計變數資料，且每一變數包括多項細類屬性。此外，由於採公務版及公開版二種不同版本，資料的供應可兼顧保密性及便民性，使用者可透過網頁直接查詢資料，無須另外購買地理資訊系統軟體，更可提升該系統的使用效益。

### (二) 行政院主計處

1. 第三局（統計局）之「各縣市重要統計指標查詢系統」：該系統提供使用者可透過網路查詢各縣市重要統計資料，例如：土地面積、人口概況、工商及農林漁牧業概況等統計資料，該網頁可以地理圖檔呈現所選擇的統計資料，並以面量圖或符號圖呈現資料大小，其中面量圖可分為等距分類法及等量分類法。

2. 第四局（普查局）之普查相關作業應用：2000年戶口及住宅普查即以GIS結合內政部之「戶籍資料檔」、「村里門牌檔」及有關主管機關名冊檔，編印普查名冊，以利劃分普查區及掌握普查對象。由於運用GIS劃分普查區界線能有效地避免普查責任區重疊或遺漏，且可直接利用電腦自動化列印普查地圖，無須再以傳統人工繪製，不但增進地圖品質，縮短印製時間，更大幅節省繪製經費。至94年農林漁牧業普查則將首度試行以GIS作普查資訊空間展示，以了解我國農林漁牧業經營者、資源、作物等分布情形。

## 二、其他國家使用GIS情形

(一) 韓國統計廳之GIS統計書刊及系統：韓國統計廳在2003年出版「Mapping

Census 2000」統計書刊，將1995年及2000年辦理之戶口及住宅普查、農林漁牧業普查等相關普查，搭配全國234個市、郡、區或3,564個邑、面、洞等行政區，以GIS技術採彩色面量圖之方式，呈現各區域發展變化。其統計項目包括人口數、人口成長率、房屋數量、房屋成長率、農家人數、漁民人數等計有137項。同年並建置「統計GIS資訊系統」，結合街道電子地圖及其他統計資料，提供使用者可透過網路選取不同地區之各種統計項目之圖檔。

(二) 日本總務省統計局之統計GIS廣場應用系統：日本總務省統計局最早係使用普查地圖系統（Census Mapping System）展現1990年的人口普查資料。而在2003年開發「統計GIS廣場」應用系統，該系統是結合數位化

地理資料及統計資料而成的綜合性資訊管理系統，可結合基本國勢調查與營業場所、企業統計調查之町丁字（相當於村里）小區域統計資料與地區分界線資料，搭配道路或地鐵等背景地圖，並以面量圖、圓形圖或長條圖等不同方式呈現。其資料內容涵蓋2000年戶口及住宅普查，2001年企業場所、企業統計調查之市區丁字別資料。其中，戶口及住宅普查包括年齡別人口、就業者、在學人數、未在學人數、普通住戶組成、家戶型態、住宅權屬、住宅種類、普通住戶經濟來源別、居住面積等分類；而企業場所、企業統計調查包括男女別員工人數、行業別、員工人數規模、經營組織型態、經營行業型態等分類。

(三) 美國之GIS系統

1. 農業部國家統計署（NASS）

：美國農業在許多層面都應用到GIS，例如：農田面積抽樣母體的建置與維護、網頁上的行政區主題式GIS地圖及以2週為基礎的植生指數（定量計算植物綠度指標；Vegetation Index）地圖供民眾使用查詢、在內部網頁上建置農作物季節顯示製圖、結合農作物特殊分類的GIS資料與其他的外部資料去幫助工廠尋找可從事農業交易的適當地點等。NASS未來將提供以自然界線、城鎮、工廠設備範圍等不同地理空間形式的農業普查資料，與結合地理編碼資料（例如門牌、座標、地籍地號），應用於普查各不同作業階段。

2. 美國商務部普查局（U.S. Census Bureau）建置主題式地圖系統（Thematic Maps），使用者可使用GIS圖表呈現1990年起的人口普查或經濟普查等資料；

另和地質調查所合作產生的一套涵蓋全美國完整數位化基本圖資料 (TIGER System)。TIGER 是首次以十萬分之一的比例尺，數位化了每條街道、鐵道、水系及全國前345個最大城市的街道及地址等，

雖不含普查統計資料，但可依普查地理區編碼作為與普查屬性資料連結之用，大幅增進普查資料的運用價值。

綜上，美國、日本與韓國皆運用GIS展示普查結果，並結合其他資料建置資料庫，而

美國及日本更藉由WEB-GIS，提供使用者利用網路查詢應用普查資料。茲將美國、日本及韓國等三國之普查應用GIS情形彙整如表1。

## 參、普查結合GIS之方式與發展

表 1 美日韓三國普查使用GIS作業情形

項目	美國	日本	韓國
普查資訊以地圖型態展示	美國商務部普查局建置主題式地圖系統 (Thematic Maps)，使用者可以GIS圖表來呈現1990年起的人口普查或經濟普查等資料。美國農業部國家統計署於1990年開始使用GIS展現統計資料，並逐步應用至農業普查。	以GIS技術建置普查地圖系統 (Census Mapping System)，並首次使用於1990年的人口普查。該系統的重要功能之一是以地圖型態展現統計資料。	於2003年創刊出版「MAPPING CENSUS 2000」，利用GIS地圖方式呈現1995年及2000年辦理之戶口及住宅普查、農漁業普查等書面資料。
結合其他資料建置資料庫	主題式地圖系統結合有其他統計資料。另普查資料可依普查地理區編碼與TIGER System的數位化基本圖資料連結應用。	於2003年建置「統計GIS廣場」，該系統結合戶口及住宅普查、企業所相關統計調查資料、地區分界線資料。	於2003年建置「統計GIS資訊系統」，結合街道電子地圖及其他統計資料。
採WEB-GIS方式應用	主題式地圖系統可選擇以州、郡或都會及小都市等統計區方式呈現統計資料，並可放大至全美國或縮小至街道等不同型態。	「統計GIS廣場」可讓使用者自行透過網路選擇統計資料及分界線資料，並加上背景地圖 (鐵道、道路等) 製作成面量圖、圓形圖或長條圖等統計圖表。	「統計GIS資訊系統」目前提供使用者可透過網路選取不同地區之各種統計項目圖檔，但尚未具WEB-GIS功能。

## 一、以94年農林漁牧業普查資料與GIS系統結合

GIS結合普查屬性資料之應用在國外已相當廣泛，其應用價值也廣受肯定，主要是因為普查資料可提供地理資訊研究所需之詳細屬性資料，若再配合相關空間資料，將可擴展地理資訊應用之深度及廣度。另由於農林漁牧業普查資料含有地理空間訊息，若以GIS呈現，可提升該普查資料的應用層面，並反映各不同地理區域發展之差異。故94年農林漁牧業普查統計結果將首次結合GIS，並配合我國行政地區界線圖呈現各縣市、鄉鎮市區、村里等單位資料。由於按行政地區分類顯示，有助於普查地理資訊之解析，並可提供各級政府參用，而為避免個別資料洩漏，因此將以村里為最小統計單元。

本次以GIS所呈現普查結果之範例如圖1、2，圖1是採

用鄉鎮市區為統計單位，以各鄉鎮市區的行政地區來呈現各鄉鎮市區之農牧戶數，並以顏色之深淺來顯示農牧戶數的不同級距，使用者可由該圖清楚

了解農牧戶數分布較集中於臺灣中部及南部地區，且以彰化縣及雲林縣等鄉鎮市區為最多。圖2亦採用鄉鎮市區為統計單位，進行2年（89年及94年）

圖 1 94年農林漁牧業普查農牧戶數

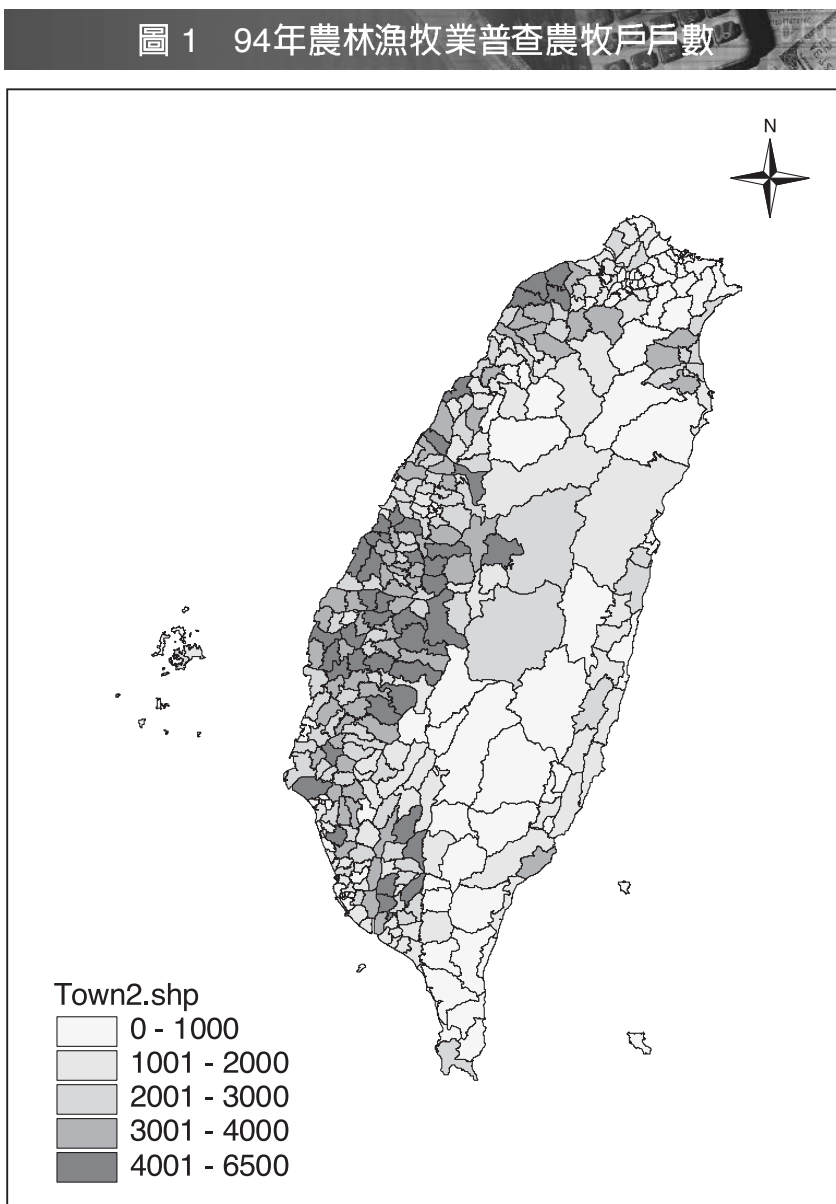
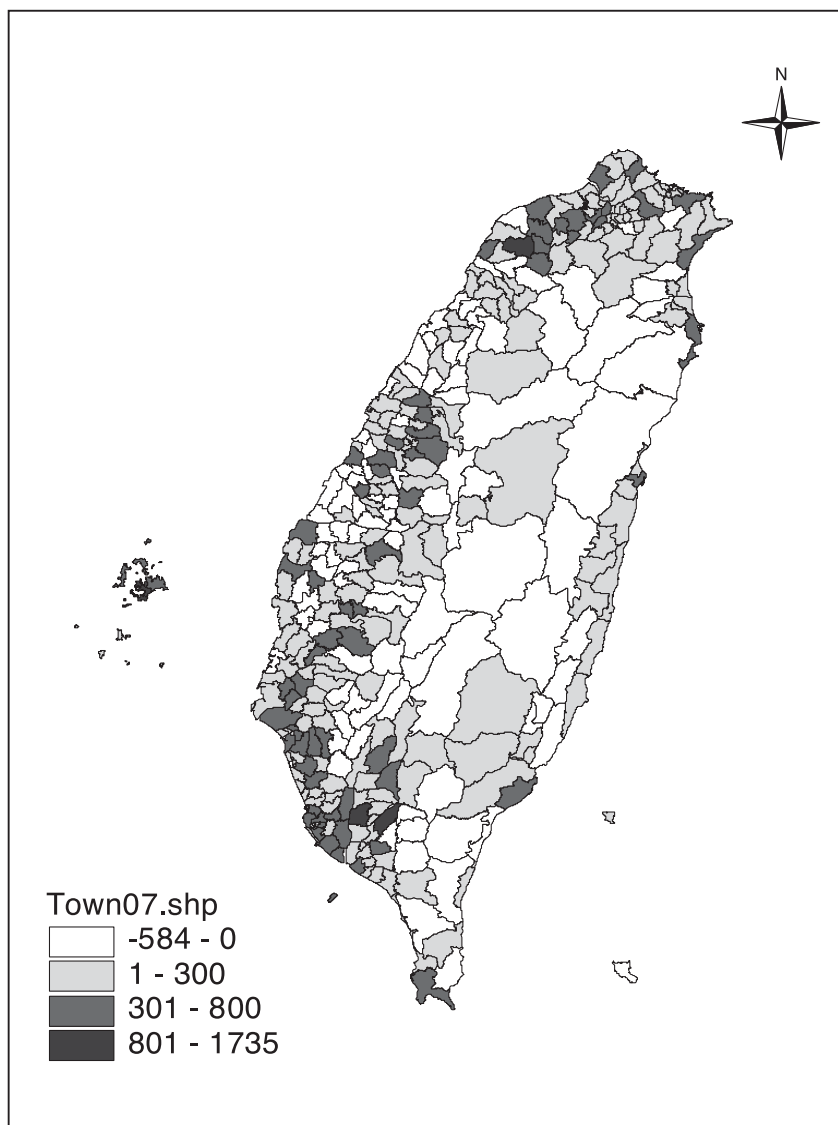


圖2 農林漁牧業普查農牧戶數增減情形 (94年與89年之比較)



普查農牧戶數之比較，由圖中可顯示，受繼承分戶新增及農地開放買賣影響之農牧戶數各鄉鎮增減情形。

## 二、編製農林漁牧業普查統計地圖籍

農林漁牧業經由與GIS結合後，首先將編製農林漁牧業

普查統計地圖籍，該地圖籍是利用GIS地圖方式以臺灣行政區呈現94年農林漁牧普查資料，其內容將包括農牧戶、農牧場、農事及畜牧服務業、林業及漁業等業別，其細項目將包括家數、人口數、勞動力、從業人員特性、資源分布與運用、經營規模及收入狀況、作物栽培及畜禽飼養、森林作業情形、主要漁撈方式、養繁殖水產生物等。

## 三、連結工商及服務業普查、戶口及住宅普查，建置完整資料庫

經參酌先進國家如美、日、韓等國經驗，各種普查資料可進行連結整合，以提升普查資料之使用效益。以農林漁牧業普查之農戶人口、資源及戶口普查之人口數、人口密度、家庭組成與工商普查之廠商分布、經濟活動等資訊結合，將有效擴大資料之深度及廣度。故普查資訊除應朝整合發展

外，若能擴及整體統計資料庫建置，並結合GIS以空間觀念展示，則更能提升統計資料之使用頻次與效率。

#### 四、結合網路及GIS， 建置 Web-GIS系統

Web-GIS和傳統的GIS不同的是，Web-GIS可以讓更多的使用者獲得一般GIS系統上所提供的應用程式，其概念是將原本採單機作業的GIS延伸至網際網路。使用者可直接透過網頁，自行以GIS結合所選擇的普查資料及行政區域。並擬藉由Web-GIS的建置，蒐集時間數列之普查資料庫，整合農漁、工商、戶口普查資料及政府公務檔案資料。故使用者可自行藉由不同來源的普查資料或公務檔案，採用相同的行政區域，進行以地理空間為基礎的分析及運用。

#### 肆、結論

GIS在各種領域中的應用

已逐漸增加，因此利用GIS來強化普查結果時機愈漸成熟。故期運用地理資訊系統，提供最小統計區普查資訊、普查區劃分與抽樣設計之基礎等統計目的，以及兼顧提供業務單位就新商機開拓、商圈設置、地區招商等行政應用層面，以作為政府或民間企業決策之參考。舉例而言，若某一企業想設置量販店，即可運用GIS輔助了解該縣市中各鄉鎮之人口分布情形、人口年齡層級及具量販性質之商業活動多寡等各項資訊，來選擇最適設置地點，以贏得商機。而農牧業經營者可利用GIS查閱農林漁牧普查資訊，並可藉由套疊水文圖、地形圖、氣候圖等各種輔助地理圖，以得到最適生產區域，作為制定經營方針參考。另農政單位更可利用可耕作地面積及經營種類之分布，結合航照圖、地形圖，以作為產銷預警制度之參考。故以建置統計資料庫為資訊共享平臺之前提下，將可增廣應用系統功

能，若後續能朝GIS上網服務功能，則政府普查資料將具高度網路利用率，俾增進普查資料之有效應用。

#### 參考文獻

- 1.內政部統計處（2006）：「統計地理資訊系統之應用暨統計區之建置計畫」，主計月刊第610期，中國主計協進社。
- 2.宋靜軒（2003）：「政府機關應用網路地理資訊系統(Web-GIS)之研究」，東海大學公共行政學系碩士論文。
- 3.林士裕（2005）：「開放式架構之網路主題地圖服務研究」，成功大學測量及空間資訊學系碩士論文。
- 4.吳焯雯、黃淑媛（2005）：「韓國、日本政府「統計地理資訊應用系統之建制及效益評估」，主計月刊第606期，中國主計協進社。
- 5.陳敬宏、吳焯雯（2006）：「活用統計地理資訊」，主計月刊第606期，中國主計協進社。
- 6.羅國華（1999）：「普查地理建構方法及其資訊應用」，出席中國統計學社年會報告。
- 7.羅國華（2002）：「運用GIS整合地理空間與社經資料」，中國統計通訊13卷8期。
- 8.羅國華（2003）：「資訊技術在戶口及住宅普查上之應用與發展」，行政院主計處。❖