

統計地理資訊在教育與衛生醫療之應用

摘要

隨著統計地理資訊系統的發展，可利用空間資訊整合各類型統計資料，配合基本的行政界、路網底圖等，將人口、經濟、就業、教育、衛生醫療、社會福利、生活環境等各領域體系之社會經濟資料，以空間分布的主題圖方式加以展現。但是過去統計資料大多以較大空間單元進行彙總，無法呈現資料的空間特性，因此透過國土資訊系統的推動，建立社會經濟資料庫結合較小的統計區，將統計資料的空間單元細緻化，並從過去統計資料「量」的分析，進展到原始資料「空間」的分析，透過社會經濟資料的空間資訊展現，提供政府施政與商業等多方面之應用。

本文將介紹以國土資訊系統所發展的「統計區分類系統」小空間單元圖資及空間對位，結合「社會經濟資料庫共通平台」之資料以及應用「社會經濟統計地理資訊系統」功能，探討統計地理資訊如何結合時間、空間及統計資料屬性，提供在教育與衛生醫療方面之加值應用。

關鍵詞：統計地圖、統計地理資訊系統、統計區分類系統、社會經濟資料庫。

壹、前言

社會經濟資料的應用非常地廣泛，各級政府單位政策決策都需要使用此類的資料。過去使用社會經濟資料多是以文數字型態來使用，若將社會經濟的原始資料或統計資料空間化後，可以看到各類現象統計的空間分佈，會有更多的空間關聯資訊加值，應用面包括了都市計畫、建築管理、選舉事務、治安管理等、災害防治與救援、學區規劃、交通觀光及工商…等各項應用，對於各級政府機關業務能提供有效地管理及應用。

透過國土資訊系統社會經濟資料庫之推動，未來若能將社會經濟資料透過點、線、面等不同圖徵發布其統計資訊，將對於只看到統計數據的施政決策者，提供另一空間思維的分析，而不再僅是單一的統計數據報表，而是透過統計地圖及空間資訊的輔助，讓施政者更能正確地掌握統計數據背後的真相。

內政部統計處自 96 年起擔任國土資訊系統社會經濟資料庫分組召集單位，同時進行建置統計區、社會經濟資料庫共通平台及統計地理資訊應用系統，結合

時間、空間及社經屬性資料，以空間統計地圖呈現，已略見成果。本文探討在教育與衛生醫療方向之加值應用。

貳、國土資訊系統統計區分類系統概念說明

一、統計區分類系統之發展

社會經濟統計資料之空間圖徵包括有區域的公務統計資料，如縣市、鄉鎮市區、村里、選區、警勤區、學區、郵遞區…等，及個人或機構別等的原始資料，如身心障礙者、低收入戶、學校、工廠、醫療院所、社福機構…等，其在個別資料中常具有門牌地址、地籍等空間資訊之資料，這些資料可產製成 GIS(地理資訊系統)點位分布圖。公務登記產生之點位原始資料中常因其具機敏性無法公布其點位資料，如身心障礙者、低收入戶等點位分布，但此類資料可透過點位資料轉換成面量的統計分析方式，常用的方式如點密度分析及小區域統計。

建立固定的小區域或網格系統進行統計資料發布，可在保護隱私前提下，展現點資料的分佈型態。目前先進國家都紛紛細緻化統計的最小單元區，日本早期運用網格為統計單元，美國的 Tiger 系統、加拿大的 SAC 系統、澳洲的 ASGC、英國的 OA/SOA 及日本的「街区レベル位置参照情報」等系統係用小街廓或明顯的地面可分割單元作為最小的統計單元區。我國國土資訊系統於民國 97 年進行小空間統計單元區的統計區建置計畫的整體規劃暨試作，98 年至 101 年完成全國各縣市統計區分類系統建置，並提供各界應用。

統計區分類系統的完成，預期對臺灣地區社會經濟資料的蒐集、整理、統計與分析運用會產生很大的衝擊。首先，資料蒐集方式必須改變，社經資料來源包括登記、普查、調查等方式，大多以行政區為單元進行彙總後提供使用，現行彙總單元除普查作業外，多以鄉鎮市區或縣市區域為基本單元，空間細緻度較低。統計區分類系統完成後，所有個體資料可在資料蒐集同時記錄其地址，然後以 GIS 地址對位獲得其空間坐標位置，依其空間程度可以發布原始個體空間點位分布資料，或以最小統計區向上進行彙總，再依需求以不同層級發布區提供使用。

二、統計區分類系統架構

統計區分類系統架構(如圖 1 所示)包括最小統計區與各級發布區，皆研訂嚴密的「劃分原則」及「劃分依據」來建構各單元的空間界線，並以「劃分標準」來規範各單元內的屬性特質。依最小統計區劃分原則，每一最小統計區人口上限約 450 人。發布區係依據形成原則及標準，以不跨鄉鎮市區為最高原則，由最小統計區向上合併而成。

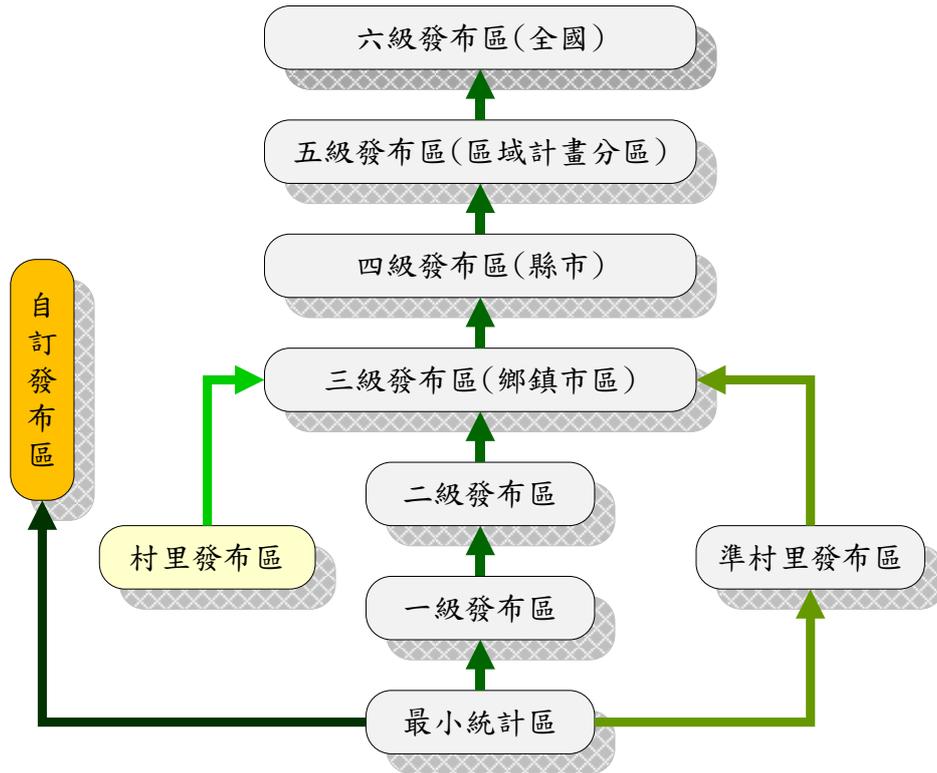


圖 1 統計區分類系統架構

統計區建置為利用街道巷弄、門牌地址或經緯度等對位功能及區劃效果，建置最小統計區基礎圖資，便利社經屬性資料和地理圖層做空間結合，將社會經濟各項公務登記及調查統計資料，轉化為具有空間分布之統計資訊。

三、推動成果及未來發展應用

最小統計區為通用且長久固定之基礎圖資，其功能為可整合社會經濟各項公務登記及調查統計資料，轉化為具有空間分布之統計資訊，可提供更為科學與客觀的決策運用及限制。

全國各縣市統計區個數如表 1，利用小區域統計可有效的提供更廣泛的運用，如公共設施、公園綠地、老幼年照護設施、商店、工廠等各類型的區位選址，以及都市發展、住宅供需的規劃，污染、災區影響的估測，地區人口的變遷與趨向研究等。政府在有限的資源下，施政上可更精準有效的分配運用，以獲得最大效益；民間各種商業活動可更緊密的掌握訴求對象及經濟脈動；學術研究可更細緻及深入的分析資料，以提出更具前瞻性的建言及研究。

表 1 全國各縣市統計區個數

縣市	最小統計區個數	一級發布區個數	二級發布區個數	準村里發布區個數	完成時間
總計	164,802	77,937	9,490	7,846	-
新北市	17,277	13,495	1,344	1,032	99 年底
臺北市	11,495	7,672	907	449	98 年底
臺中市	22,277	8,541	1,032	629	98 及 101 年底
臺南市	12,765	6,337	668	752	99 年底
高雄市	17,395	8,384	1,237	897	98 年底
宜蘭縣	3,864	1,474	202	233	98 年底
桃園縣	13,921	6,960	727	483	99 年底
新竹縣	4,918	1,616	203	187	101 年底
苗栗縣	4,879	1,903	226	274	99 年底
彰化縣	10,073	4,199	466	589	100 年底
南投縣	4,358	2,179	174	262	100 年底
雲林縣	7,299	2,153	269	387	100 年底
嘉義縣	5,586	3,056	206	357	100 年底
屏東縣	10,256	2,942	396	464	101 年底
臺東縣	4,929	933	202	147	101 年底
花蓮縣	4,730	1,312	179	177	101 年底
澎湖縣	2,004	731	320	108	101 年底
基隆市	1,750	1,217	140	157	98 年底
新竹市	2,215	1,249	142	120	99 年底
嘉義市	1,505	822	104	58	98 年底
金門縣	877	411	60	49	101 年底
連江縣	429	351	286	35	101 年底

參、統計地理資訊之應用

一、人口結構與特性

都市計畫法第四十六條：「中小學校、社教場所、市場、郵政、電信、變電所、衛生、警所、消防、防空等公共設施，應按閭鄰單位或居民分布情形適當配置之。」由此法得之，人口與戶數之空間分布在都市規劃方面非常重要。

目前國土資訊系統社會經濟資料庫共通平台(以下簡稱社經共通平台，連結網址：segis.moi.gov.tw)中，已收納之人口資料包括有人口統計(戶數、人口數等)、人口指標(性比例、戶量、人口密度、扶養比、扶幼比、扶老比、老化指數等)、分齡人口統計(五歲年齡組、十歲年齡組、三段年齡組等)、分齡兒童及少年性別人口統計、15 歲以上分齡人口統計及其教育程度、婚姻狀況統計、出生統計、死亡統計、結婚統計、離婚統計、人口消長統計與指標、原住民人口統計與指標、原住民戶數統計、原住民分齡人口統計等。在住宅之人口資料部分有住戶特性統計、家戶數統計等。上述資料可依據行政區或統計區分類系統，透過地圖展示圖台呈現不同的型態的統計地圖，以及與其他類別社經資料、空間基礎圖資等套疊分析。使用者亦可於社經共通平台申請資料、下載，進一步分析與加值應用。

如圖 2 所示為社經共通平台地圖展示圖台上展示全國鄉鎮市區扶養比面量圖及扶幼比/扶老比柱狀圖，系統亦提供地圖遮罩功能，可在全國的地圖中只呈現新北市各行政區之統計地圖。



圖 2 國土資訊系統社會經濟資料庫共通平台地圖展示圖台

二、教育文化

(一)各級學校概覽與位置資訊查詢

目前社經共通平台中，已收納有教育部統計處所提供的各級學校校別概覽之統計資料及點位分布圖等，校別概覽的屬性資料內容如表2所示。

表 2 教育部各級學校校別概覽資料內容

各級學校	專任教師數	職員數	學生數	上學年畢業生數	國際學生數	校地面積	校舍面積	原住學生數	新移民子女
	男,女,總計	男,女,總計		男,女,總計	男,女,總計			男,女,總計	男,女,總計
國民小學	○	○	分 1-6 年級(男,女)	●		○	○	●	●
國民中學	○	○	分 1-3 年級(男,女)	●		○	○	●	●
高級中等學校	○	○	分高中部、綜合高中部、高職部、實用技能學程、進修部(男,女)	●		○	○	●	
大專校院	●	●	分博士班、碩士班、學士班、二專、五專(男,女)	●	●	●	●	●	
空大暨大專進修學校	○	○	分學士班、二專(男,女)	●				●	
宗教研修學院	●	●	分碩士班、學士班(男,女)	●	●	●	●	●	
特殊教育學校	●	●		●					

註：●為全部學校都具資料內容○為附設學校資料併入原學校計算

(二)學區規劃

目前新北市可從新北市樂活地圖查詢學區(如圖3所示),首先以門牌號碼於地圖定位後,於門牌點位按滑鼠右鍵,則於選單中選取人文地理來查詢門牌號碼所在之國中及國小學區,但無法看出其學校學區之分布範圍。

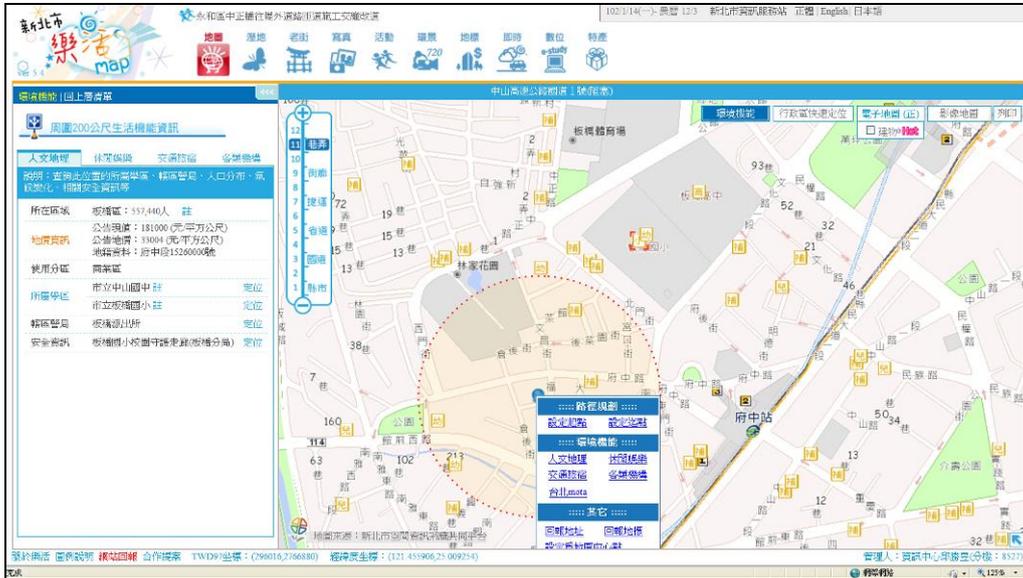


圖 3 新北市樂活地圖查詢學區示意圖

國民教育法第4條：「公立國民小學及國民中學，由直轄市或縣（市）政府依據人口、交通、社區、文化環境、行政區域及學校分布情形，劃分學區，分區設置；其學區劃分原則及分發入學規定，由直轄市、縣（市）政府定之。」國民教育法施行細則第2條規定，應以便利學生就讀為原則辦理，並以不超過四十八班為原則。學校規模過大者，直轄市、縣（市）政府應增設學校，重劃學區。

國中、小學學生以距離住家鄰近為主要考量，理論上小學學區的範圍，應是學童步行範圍內可以達到的範圍為標準。而人口的社會變遷會直接影響學區內學齡兒童數的增減，此外國小的校地面積及班級數限制所能容納學童的最高人數。因此掌握學區的人口變動的情形是學區規劃的基礎。學齡兒童的分布狀況是規劃學區與國中、小學班級數的重要依據，學校位置的適當與否亦十分重要。

目前教育單位公布的學區資料大多都只是文字上的敘述，如新北市板橋區101學年度國小學區一覽表為例，板橋國小的學區為留侯里、流芳里、赤松里、黃石里、挹秀里、自強里、光華里、新興里、民權里、民安里、建國里，自由學區則包括有湳興里、漢生里、光榮里及社後里(1~3鄰)。若無結合空間資料，無法瞭解各個學區的範圍大小與就地理位置的分布如何，更難從文字上去判斷各學區的範圍是否恰當應有變動的必要。如圖4之板橋國小學區分布圖所示，若能以空間資訊呈現學校位置、學區範圍及交通路網等，可進一步作為學區調整之參考依據。



圖 4 新北市板橋區 101 學年度板橋國小學區分布圖

隨著我國門牌位置資料已完成建置，應用地理資訊系統空間地址對位功能，可根據人口及住宅普查資料或是戶籍資料的地址，統計如街廓單元的最小統計區單齡年齡組學齡人口數，即能正確取得學齡兒童人數與較確切位置，必能精確的劃分出學區界線使劃分的學區更符合實際的狀況。

若以最小統計區之分齡兒童及少年人口統計，6-11歲約為國小的學生總數，如圖5所示為新北市板橋區最小統計區之6-11歲人口統計，可統計各學校學區內之學童總數，依此做為各國小班級數評估與學校新建或整併之依據。

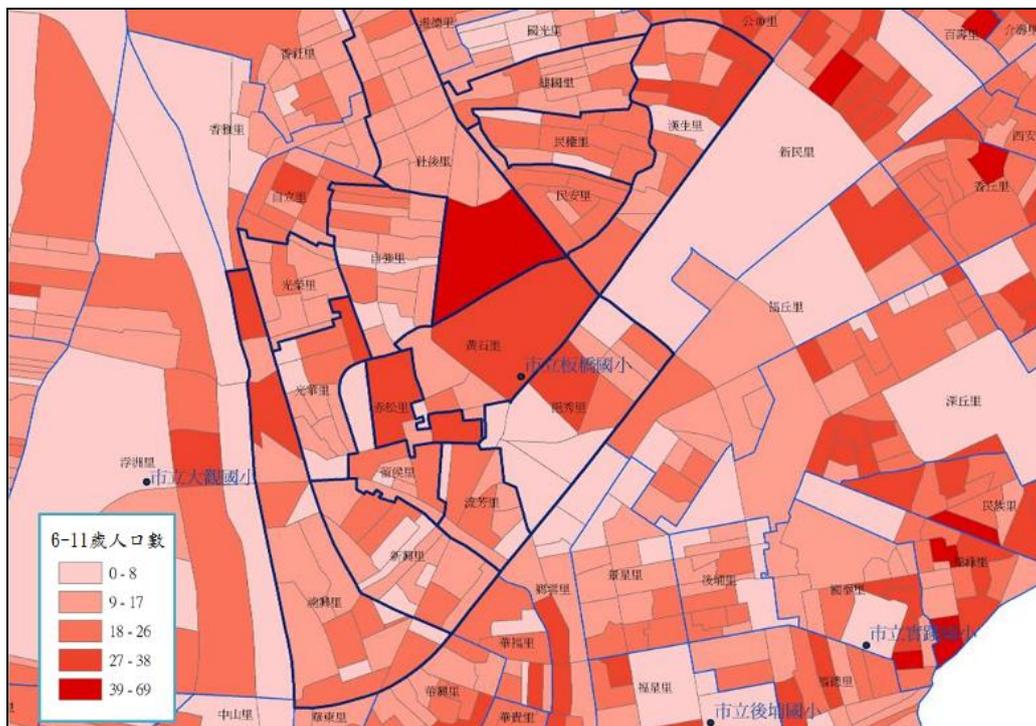


圖 5 新北市板橋區最小統計區之分齡兒童人口統計(6-11 歲)

透過學校點位與其統計資料可配合人口、交通、社區、文化、環境、行政區域等，進行學校設置及國中、小學區之規劃等。如圖6所示，以最小統計區之6歲學齡人口統計，可依此做為各國小一年級新生之學區規劃之依據。

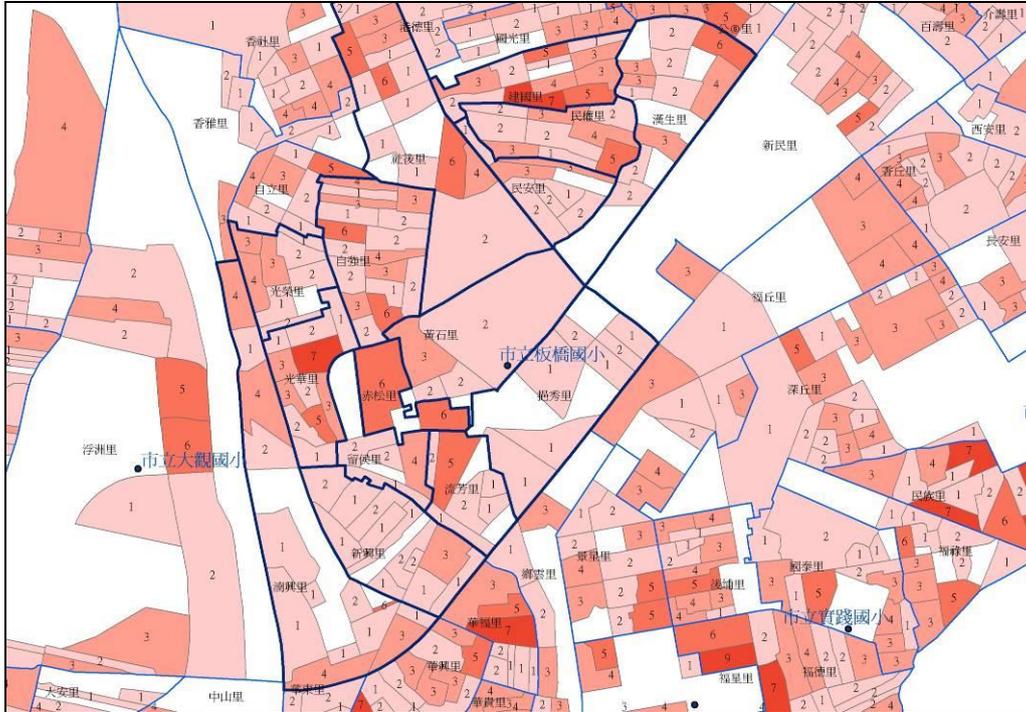


圖 6 新北市板橋國小學區之 6 歲學齡人口統計

(三)學校防救災

各防救災單位如警察局及消防局在執行各項任務時，若能掌握各類社會經濟資料搭配其他地理資訊圖資，可做為防災規劃與加速救災任務的執行與判斷，如學校、醫療院所、安養院等位置搭配路網圖、土石流潛勢溪流圖、斷層帶…等。另外在災害尚未發生前的減災、整配以及災後的復建規劃方面，利用人口資料與地形圖進行空間統計可以協助進行防災分區及物資集散據點分布、防災避難場所、疏散路線…等之規劃工作。

因此教育部統計處目前提供的各級學校點位及校別概覽統計等，可提供各防救災單位於第一線即掌握正在學校的人口狀況。此外教育部統計處並規劃101學年各級學校校別概覽之資料欄位部分，包括國民小學、國民中學、高級中等學校及大專校院等資料，新增禮堂座數(含活動中心、體育館)、禮堂及體育館面積、教室間數、教室面積等資料項目，以因應中央與地方之防救災需求，做為評估學校及其附近居民避難場所之配置。

目前國土資訊系統社會經濟統計地理資訊網(以下簡稱社經統計地理資訊網，網址：moisagis.moi.gov.tw) 收納之統計主題，包括內政部的人口、社政資料外，還有工商、教育、醫療等統計資料，且部分資料可細緻到最小統計區。在圖資方面亦收錄了一些防災應用所需圖資，包括有核電

廠位置、活動斷層、順向坡、土石流潛勢溪流、醫療院所分布…等(如圖7所示)，透過這些防災圖資與人口、教育等社會經濟其他資料之套疊，可達到防災救災之規劃與決策支援之功能。



圖 7 國土資訊系統社會經濟統計地理資訊網之各類主題圖資

如圖8所示為山腳斷層之空間地圖，可看出新北市五股區、泰山區、新莊區及樹林區位於此斷層附近的學校。這些位於地震災害潛勢區域內之學校，需可加強其防災教育。災害發生時，亦可掌握災區內之各級學校教職員生數狀況。



圖 8 新北市學校分布及山腳斷層位置圖

社經統計地理資訊網亦可進一步作空間分析，如選擇與斷層自訂距離內之人口數、戶數、學校數、學生數、醫療院所…等，系統即可以空間及統計數據提供施政者決策參考。

三、衛生醫療

(一)衛生醫療統計資料統計地圖

目前中央與地方政府皆有建立衛生醫療相關的統計地理資訊，如社經統計地理資訊網提供醫療設施及人力之相關統計(如圖9所示)，包括有醫療院所家數、病床數、平均每家服務人數、平均每千人擁有病床數等，並且可與人口、工商、社福、教育等異類社經屬性及點位資料套疊分析功能。

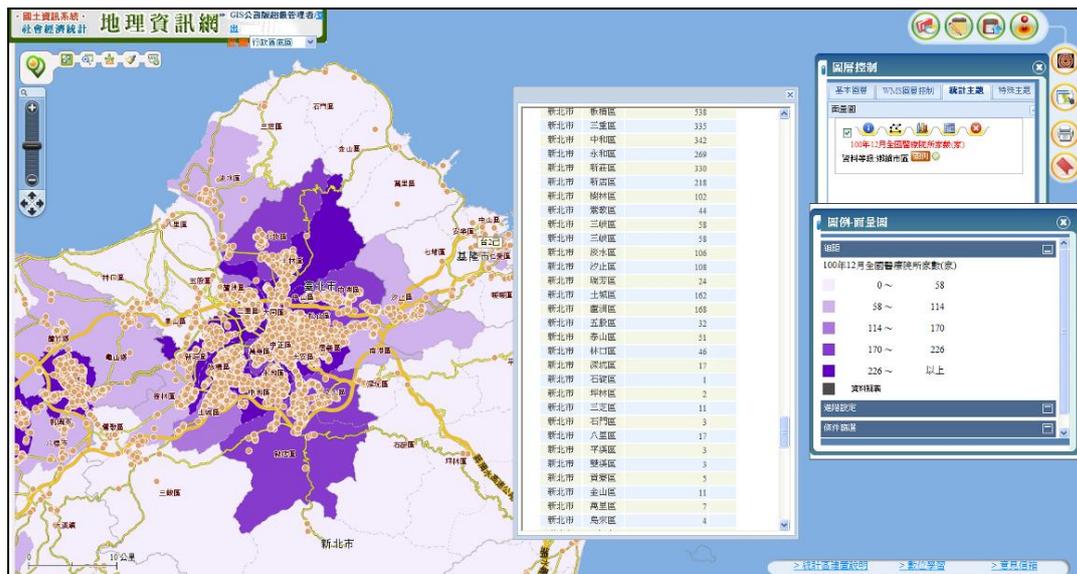


圖 9 國土資訊系統社會經濟統計地理資訊網之醫療院所點位及家數面量圖

另外如行政院衛生署健康資料增值應用協作中心亦提供一統計地理資訊系統供民眾查詢使用，提供包括死因統計、醫療現況暨服務量、全民健保醫療統計及人口統計等項目之面量圖、分級符號圖，以及歷年趨勢圖之互動式查詢。

(二)公共衛生應用

行政院衛生署疾病管制局建置一傳染病統計資料查詢系統(如圖10)，提供民眾對法定傳染病單一疾病現況資料查詢及其地理分布、趨勢圖等。在公共衛生業務應用面來看，衛生單位面對可能即將爆發流行之傳染病時，透過病例、居家隔離者分佈空間資訊與統計分析之整合技術，能夠評估這些疾病案例是否開始出現空間群聚，當疾病案例開始發生聚集，即必須能夠透過「聚集地區」，評估造成致病的感染來源與傳播途徑，進行早期預警與疫病防治工作。

如2003年的SARS疫情席捲了25個國家，大約有8,000多人感染，最後死亡的人數是700多人，臺灣亦有70多人死亡。臺灣在SARS爆發之初，沒有一套讓資訊快速流通的方法，隨著校園單位不斷出現SARS病例通報，停課班

級與學校銳增，教育部於92年5月將「校園地理資訊系統」與校安中心「SARS 疫情通報」進行登錄、結合，可清楚展現、查詢當日校園發生疫情的分佈狀況圖。透過網路展現全國各地學校或醫院周圍的地圖，查詢目前校園或醫院的停課班數、通報病例、疑似病例、可能感染人數和預防性通報，並可做進一步的查詢分析，例如以學校為中心或以醫院為中心的環域分析(如圖11所示)，供決策者做疫情分佈判斷或隔離範圍。



圖 10 行政院衛生署疾病管制局傳染病統計資料查詢系統之統計面量圖



圖 11 校園 SARS 疫情地理資訊系統之環域分析

(三)醫療資源管理應用

行政院衛生署醫療資源管理地理資訊系統提供民眾查詢，包括醫事機構及醫事人員之點位空間位置，並可直接於電子地圖中定位及查詢基本資料。

以新北市各行政區醫療院所數(含衛生所)為例，包括石碇區、坪林區、石門區、平溪區、雙溪區、貢寮區及烏來區等醫療資源，都僅僅只有5家(含)以下的醫療院所，部分行政區更只有公立衛生所而無私立西醫診所。如下圖12所示為查詢平溪區之醫事機構，可查詢到除衛生所外，只有一家私立西醫診所及一家私立牙醫診所。

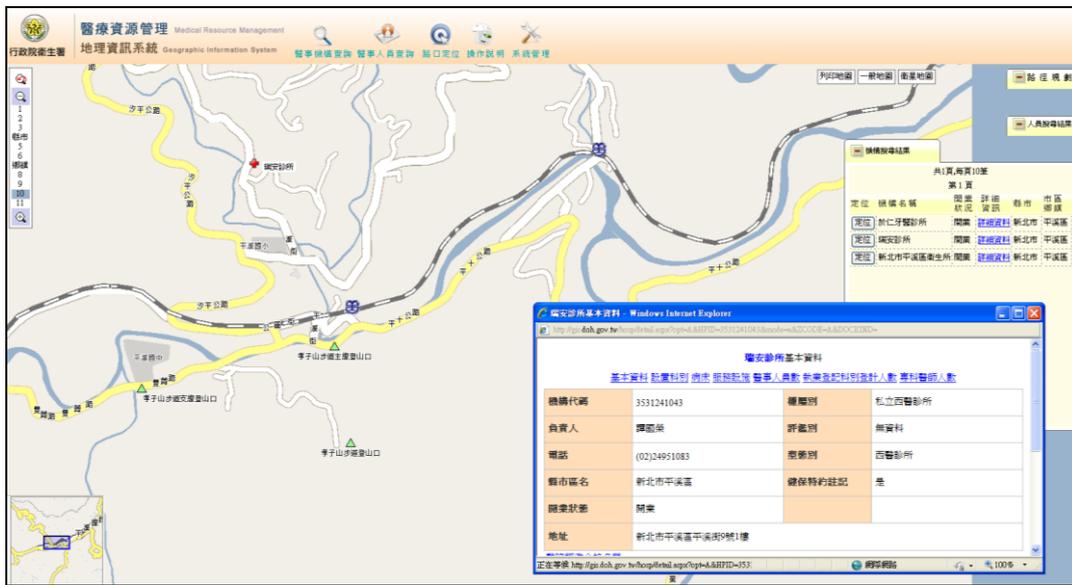


圖 12 行政院衛生署醫療資源管理地理資訊系統

伍、結語

國內的公務統計有一套很完整的統計體系，但過去由地方層層上報的公務統計，最後彙整後的資料空間單元細緻度低，大多只到鄉鎮市區或縣市層級，少部分有到村里層級；資料分析面多從「量」的面向出發，鮮少採行「空間分布」的分析，對於資料與空間的對應與分析不充足，在國土資訊系統業務推動下，著重於透過更細緻化的空間統計單元，並以統計地圖或地理資訊系統來進行空間分析，剖析資料在空間分布的意義，即深化社經統計資料探究的面向，增進對社會經濟現象的瞭解，冀以大幅提升統計資料應用價值。

國土資訊系統之統計區分類系統已於 101 年完成全國各縣市之圖資建置，未來各類原始個體資料可運用國土資訊系統所建置的門牌位置資料，資料蒐集同時

記錄其地址，且以 GIS 地址定位獲得其空間坐標位置，而後以最小統計區對位進行彙總，再依需求以不同層級發布區提供使用。

大多具機密或敏感的社經原始資料，若透過統計區分類系統轉換為統計資料提供，則可提供比過去更細緻及深化的新統計資訊。有了更細緻的社會經濟資料，並逐年建置典藏資料，提供時序性的資料內容，則可以讓很多的規劃及決策更加細緻，提升規劃、管理與決策的精細度與品質。

陸、參考文獻

- 1.內政部，「國土資訊系統統計區建置計畫整體規劃暨試作委外服務案成果報告書」，2008 年。
- 2.內政部，「國土資訊系統社會經濟資料庫擴充建置計畫整體規劃委外服務案成果報告書」，2009 年。
- 3.內政部，「101 年國土資訊系統統計區建置作業委外服務案成果報告書」，2012 年。
- 4.內政部，「101 年國土資訊系統社會經濟資料庫共通平台規劃、建置及推動計畫成果報告書」，2012 年。
- 5.周宜庭，「國民小學學區劃分之研究－以台中市為例」，2010 年。
- 6.賴進貴，「地理資訊系統應用」，教育部地理學科中心，2007 年。