



普查區劃設之數位革新

本文特參酌美、澳及我國普查區劃設作業之發展情形，研擬未來普查精進作為與方向，期能提升普查品質及效率。

鍾憶欣、林綾芝（行政院主計總處國勢普查處科長、科員）

壹、前言

普查區係普查員執行調查任務之基本責任範疇，其劃設品質攸關普查作業效率。隨著地理資訊技術日益成熟，普查區劃設作業逐步邁向數位化與智慧化，不僅有助於普查員精準掌握訪查對象，確實避免遺漏或重複調查，同時亦有效地建立穩定且具延續性的普查地理單元，有助於普查資料整合運用。

依據聯合國相關文獻，普查區或網格層級的地理空間資料庫是國家統計系統核心基礎，能夠整合統計和地理空間

資訊，對於管理、分析、發布普查資訊及監測長期變化趨勢，皆具有關鍵作用。本文簡介美國與澳洲運用地理資訊技術劃設普查區的實務經驗，並說明我國目前發展現況，以作為未來政策與技術應用之參考。

貳、國際經驗

一、美國

美國的普查區概念可追溯至 1906 年，當時地理學家倡議「建立穩定且細緻的統計地理單位，以確保普查數據的可比較性與一致性」。這項理念

在 1940 年房屋普查後正式制度化，普查區自此成為美國普查局（Census Bureau）發布統計資料的基本地理單位。

（一）普查區的層級與劃分原則

美國普查地理單位呈現層級結構，自下而上依序為普查區塊（Census Block）、區塊群組（Block Group）、普查區（Census Tract）、郡（County）、州（State）、分區（Division）、地區（Region）與全國（Nation）。其中普查區是最常用的統計單位，每區平均約 4,000 人，通常介於 1,200 至 8,000 人之間。普查區邊界多依循明確的地理特徵（如道路、河流）或行政

界線，並編定普查區編號。

(二) TIGER 系統導入數值化 普查區

在 1990 年的人口普查中，美國普查局首次全面啓用地理區編碼對照整合 (Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing, TIGER) 系統，建立了一套龐大且複雜的地理資料庫。該系統整合道路、鐵路、河流及行政區界線等各類地物資訊，並以此為基礎，劃設出全國統計調查所使用的最小地理單位 (普查區塊)。這項技術革新使普查區劃設方式從以往仰賴人工製圖，轉型為高效且精確的數值化作業。

(三) GEOID 連結地理與統計 的關鍵識別碼

在 TIGER 系統中，地理識別碼 (Geographic Identifier, GEOID) 係用來識別每個地理單位的唯一代碼，標識地址所屬的地理區域。當地址主檔 (Master Address File, MAF) 中的地址透過 TIGER 系統進行地理

編碼後，會自動賦予該地址對應的 GEOID，使普查局能夠將蒐集到的社會經濟數據依 GEOID 進行分類與彙總，並依據不同地理層級進行統計分析與資料發布，讓地理資訊與統計數據精準整合。

(四) 強化地理精度與開放應用

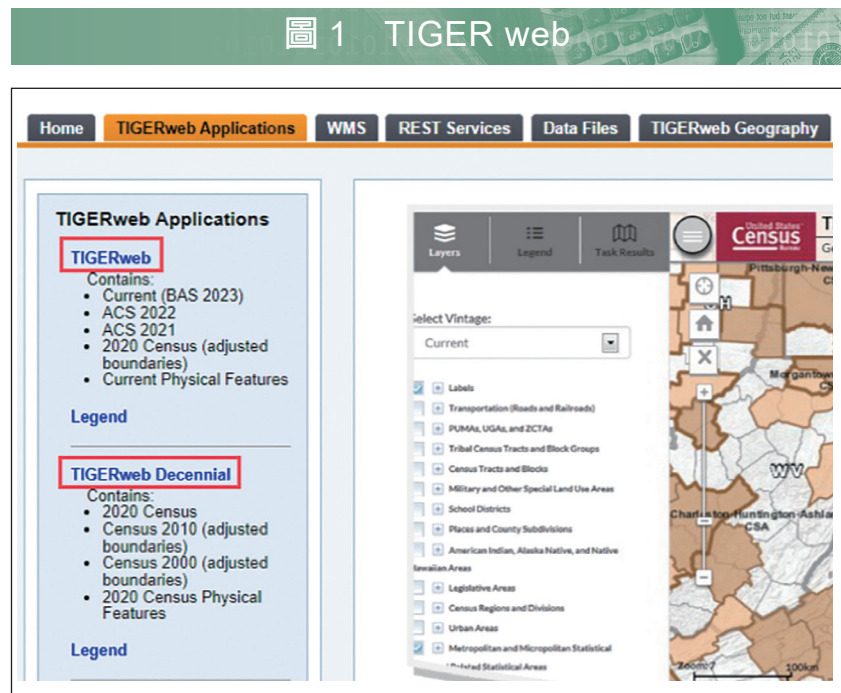
美國普查局為提升地址定位的準確性，整合地方政府資料、高解析度衛星影像與航空攝影，強化地理資訊的精度與完整性。為便利公眾使用，提供多項基

於 TIGER 系統的 Web GIS 工具 (圖 1)，讓使用者毋須專業軟體即可查詢普查地理邊界與地址定位；此外，TIGER/Line Shapefiles 與 Geodatabases 作為開放資料提供下載，協助研究人員、政策制定者進行地理分析與社會經濟研究。

二、澳洲

澳洲統計局 (Australian Bureau of Statistics, ABS) 早期使用澳洲標準地理分

圖 1 TIGER web



資料來源：tigerweb.geo.census.gov.

論述》統計 · 調查



類 (Australian Standard Geographical Classification, ASGC) 作為普查區劃設依據，並以普查區 (Census Collection District) 為單位，主要依普查需求設計。隨著統計應用日益多元，ASGC 在彈性與整合性方面漸顯侷限，為提升地理統計架構的穩定性與可比較性，ABS 於 2011 年推出澳洲統計地理標準 (Australian Statistical Geography Standard, ASGS)，設計理念從「普查導向」轉為「統計導向」，支援多層級資料整合與應用，成為新一代普查區劃設基礎。

(一) 建立標準化地理框架

ASGS 採用階層式架構，將全國劃分為七個統計層級，最小單位為網格區 (Mesh Block)，通常包含 30 至 60 戶住宅。根據 2021 年第 3 版 ASGS，全國共劃設約 37 萬個網格區，這些網格區向上彙整為統計區域 (Statistical Area, SA，分為 SA1 至 SA4)，其中 SA1 通常是人口及住宅普查資料發布的最小地理

單位；再往上則為州／領地 (State/Territory) 與全國 (Australia) 層級。在劃設普查區時，ABS 會考量地形、道路、水系、住宅分布與訪查可行性等因素，確保統計資料的代表性與實用性。此外，ASGS 亦包含若干非正式層級，以支援特定政策與族群的統計需求，包括地方政府區、原住民統計區與都市中心結構等；這些結構補充了正式統計層級的不足，使 ASGS 成為一套可擴充且具應用彈性的地理統計架構。

(二) 打造高效地址管理系統

ABS 也著手建置「地址登記冊」 (Address Register)，並於 2016 年人口普查中正式導入。該系統涵蓋全澳所有已知的地址，內容包括地址文字和別名、座標位置、用途 (住宅、商業等)、建築類型 (獨棟、公寓等) 及特殊住宅 (如學生宿舍、養老院) 等資訊。每筆地址皆對應至 ASGS 的統計區域，使普查作業在規

劃、執行、資料處理與發布階段，大幅提升資料的可用性。

(三) 應用 AI 技術強化資料更新流程

2020 年 ABS、澳洲聯邦科學與工業研究組合作，導入自動圖像識別 (Automated Image Recognition, AIR) 技術，透過機器學習分析航照圖，自動判別地址用途 (如住宅、施工中、空置等)，並結合行政資料更新地址登記冊，大幅提升更新效率。

參、我國辦理方式及精進作為

一、發展歷程

為建立完整、穩定且具長期使用價值的普查地理單元，作為普查員責任範圍與資料整合的基礎，我國於 89 年戶口及住宅普查首度導入地理資訊技術，建置臺北市及高雄市之數值化普查區。隨著數值地圖資料日益完備，99 年人口及住宅普查已完成全國數值化普查區

建置，目前最新版本為 109 年資料。

普查區劃設以建物地址圖、街道圖與行政界線圖等數值圖層套疊編輯為底圖，再比對戶籍與地址資料，彙整街段戶數，形成街廓。普查區則以街廓為基礎，依每區約 110±30 戶為原則，考量地理環境（如道路、鐵路）進行人工合併或分割，最終完成近 7 萬個普查區的劃設，兼顧戶數大小合理範圍與地理連貫性，奠定普查作業的空間基礎。

二、數值轉型的契機

過去農林漁牧業普查的

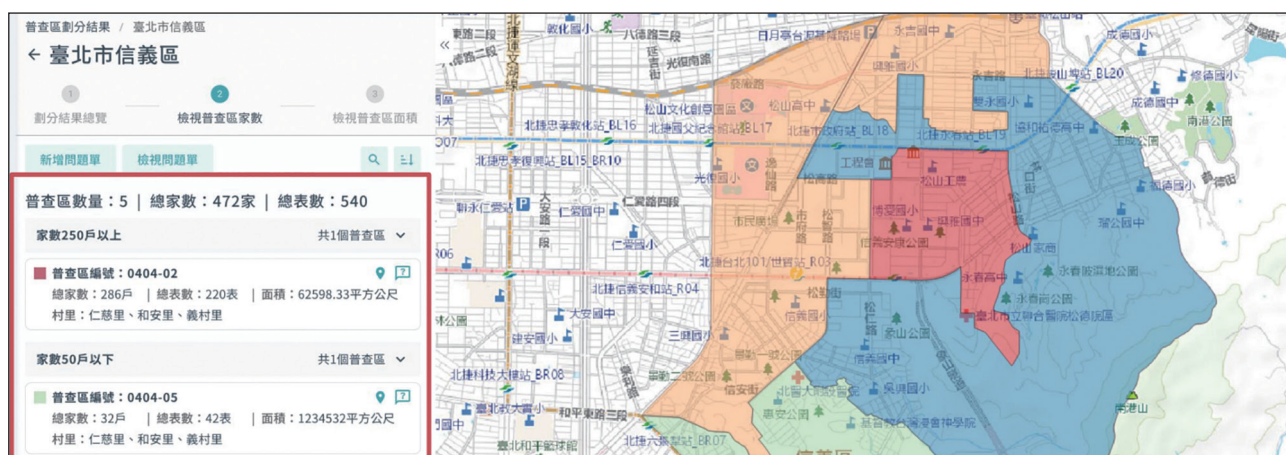
普查區係依街道名稱與家數，在不跨村里之原則下自行劃設，惟無法精確判斷地址之相對位置，常導致普查區內出現不毗鄰的地址，造成訪查不便與效率低落；相較之下，人口及住宅普查所建立的數值化普查區（以下簡稱人口普查區）係以全國戶數、人口數為基礎進行劃設，具備完整涵蓋、戶數合理與穩定等優點，空間連貫等方面表現更佳。因此，若考量農林漁牧業家數，便可合併或分割人口普查區，結合最新地理資訊技術，優化農林漁牧業普查區的劃設方式。

三、建置 114 年農林漁牧業普查數值化普查區

本次作業以村里為基本單位，並以 109 年人口普查區為主要架構，考量農家特性，須彈性合併或分割人口普查區，爰輔以內政部最小統計區資料，以提升區域劃分的細緻度。透過地理資訊技術，套疊整合人口普查區、最小統計區及村里界的數值化圖資，建立一張全國底圖，並據以切分出約 25 萬個最小區域，每一區域皆編定唯一編號，作為後續普查區劃設與管理的最小空間單位。

受惠於全國各市縣門牌地

圖 2 系統展示推薦普查區



資料來源：行政院主計總處。



址資料漸趨完善，將 114 年農林漁牧業普查對象的地址透過內政部地址定位服務轉換成經緯度，再結合地理資訊技術標示於地圖上，取代人工點位作業方式。

以村里為單位，每個普查區 130 戶為原則，將點位資料透過 K-means 演算法，根據家數與距離的權重分群，依分群結果整合各最小區域，自動產生「推薦普查區」。亦可配合實務需求，變更普查區劃設條件，調整行政區內的普查區數量，重新產製普查區。

在系統介面中，透過地圖型態呈現普查區劃設結果，系統自動統計各推薦普查區的家數、總表數、面積及村里名稱，並編定普查區編號。系統產製之電子地圖可透過手機下載，便利普查員訪查時參考運用。（上頁圖 2）

四、數值化普查區之效益與優勢

本次普查區劃設導入地理資訊技術與空間演算邏輯，有效提升作業效率與管理品質。

系統可依家數與空間分布，透過快速演算自動劃分合理且精準之普查區，節省大量人力；且操作介面簡潔、符合直覺，地圖清楚呈現分區與家數，使用者可輕鬆檢視劃設結果，管理單位則可即時掌握使用者意見，迅速回應並排除問題。

肆、結語

美國 TIGER 系統已從單純的普查工具，發展為支撐全國地理資訊應用的標準化數值地圖基礎；澳洲 ASGS 提供穩定且精確的地理框架，成為其有效管理龐大地理空間資料的核心架構。這些國際經驗顯示，地理空間資訊不僅是統計作業的輔助工具，更是推動政策規劃與公共治理的關鍵資產。

我國 114 年農林漁牧業普查區劃設導入地理空間技術，結合地址定位、空間演算與數值圖資，建構推薦普查區與電子地圖，展現數位轉型成果。為建立穩定、精準且具延展性的地理統計架構，特別導入「最小區域」作為三大普查的基本劃分單元，配合不同普查需求

調整普查區的劃設條件，透過地址與座標的串接，實現普查資料、空間資訊整合與多層級統計成果發布的目標。借鏡美國及澳洲的經驗，未來亦將持續強化地理空間資料的標準化與互通性，促進跨機關（構）合作，擴展地理空間資訊應用範疇，共同推動資料驅動的智慧治理。

參考文獻

1. 陳建名（2013），從澳洲經驗看我國地理資訊系統在普查上的發展，694 期，74-78 頁。
2. Understanding Geographic Identifiers (GEOIDs), <https://www.census.gov/programs-surveys/geography/guidance/geo-identifiers.html>
3. Australian Statistical Geography Standard (ASGS), <https://www.abs.gov.au/statistics/statistical-geography/australian-statistical-geography-standard-asgs>
4. Mesh Blocks, <https://www.abs.gov.au/statistics/standards/australian-statistical-geography-standard-asgs-edition-3/jul2021-jun2026/main-structure-and-greater-capital-city-statistical-areas/mesh-blocks>
5. Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses, Fourth Revision. ❖