

## 第四章 服務範圍

### 第一節 服務範圍的概念

在許多經濟理論當中，強調供給與需求的概念。但實際經濟行為的決定，包含許多複雜的面向，很難純由空間面向加以解釋。若供給點為服務設施，則需求點則為被服務的對象。而由供給與需求所形成的空間單元稱之為服務範圍（Service Area）。

從防災計畫中的震前整備階段（Preparedness）來看，避難逃生的準則與避難據點的劃設一直為防災工作的重點。迅速而安全地完成避難行動，有賴於兩者之間緊密的結合。而避難收容場所的服務範圍，正是串連起此兩項工作的要角。將理論性的逃生準則與複雜的逃生路線結合為一具體的避難據點服務範圍。從台北市防災計畫來看，防災避難據點的指定與避難生活圈的架構為短期目標的執行項目。近年來也許多研究或計畫相關於台北市防災避難據點的指定。然而，從一般社會大眾的角度來看，龐雜的防救災據點只是一個粗略的印象，實際於避難行動中的空間決策，有賴於震前防救災據點服務範圍的畫定。

服務範圍的劃定套用於救災避難據點之上即同於防災避難生活圈的概念。構想是以我們身處的鄰里生活範圍為基礎，根據避難據點本身的防災條件、避難道路的相鄰。消防、醫療、物資、指揮單位的配置等條件將行政區界的空間範圍進行重新劃分。以提供災時行政單位管理、民生物資配送、第一線災情傳遞通報、傷患緊急搶救、及民眾逃生避難的參考的依據。理論上，由服務範圍所架構而成的防災避難圈若能完備，則民眾於災時可於防災避難生活圈當中完成所有的避難生活所需直至完全恢復正常。而中央或地方指揮單位亦能透過各個層級的災情通報體系，迅速掌握各地災情，適時進行調派，以達成提高救災效率、減少生命財產的損失。以國內目前防災避難圈的規劃來看，由於尚在起步階段，因此多以行政區中『里界』為基礎，參考避難據點、避難道路進行修正畫出界限（北市）。或是在行政區下分別畫出醫療服務範圍、避難服務範圍、消防服務範圍等（中市）。故尚未能完全達成單一防災避難圈的理想。

本研究將嘗試從防災避難場地與人員供給與需求的角度出發，在同時

考慮避難道路鄰接性、與路網距離的鄰近性條件之下建立各臨時收容場所之服務範圍。劃分完畢的結果，可提供民眾於災前對於震後的防災避難場地有更進一步的了解。有利於震後的第一時間應變逃生。此外，亦可提供避難時公共部門行政管理的依據。

## 第二節 應用 GIS 畫定服務範圍

GIS (Geographic Information System) 本身具有完整的空間資訊處理能力，尤其針對空間資訊以幾何的方式加以簡化，進行資料的處理、分析、儲存，以及成果的展現，轉換成利於人類解讀的有意義資訊。許多 GIS 軟體具備了基本畫定空間範圍的功能，以 ESRI ArcView 3.X 及 ESRI ArcGIS 8.X 為例：

- (1) Buffer：在 Buffer 的功能下，可針對單一或多個物件進行等距離的空間範圍擴張，其所圍成區域便可形成新的空間範圍 (polygon)

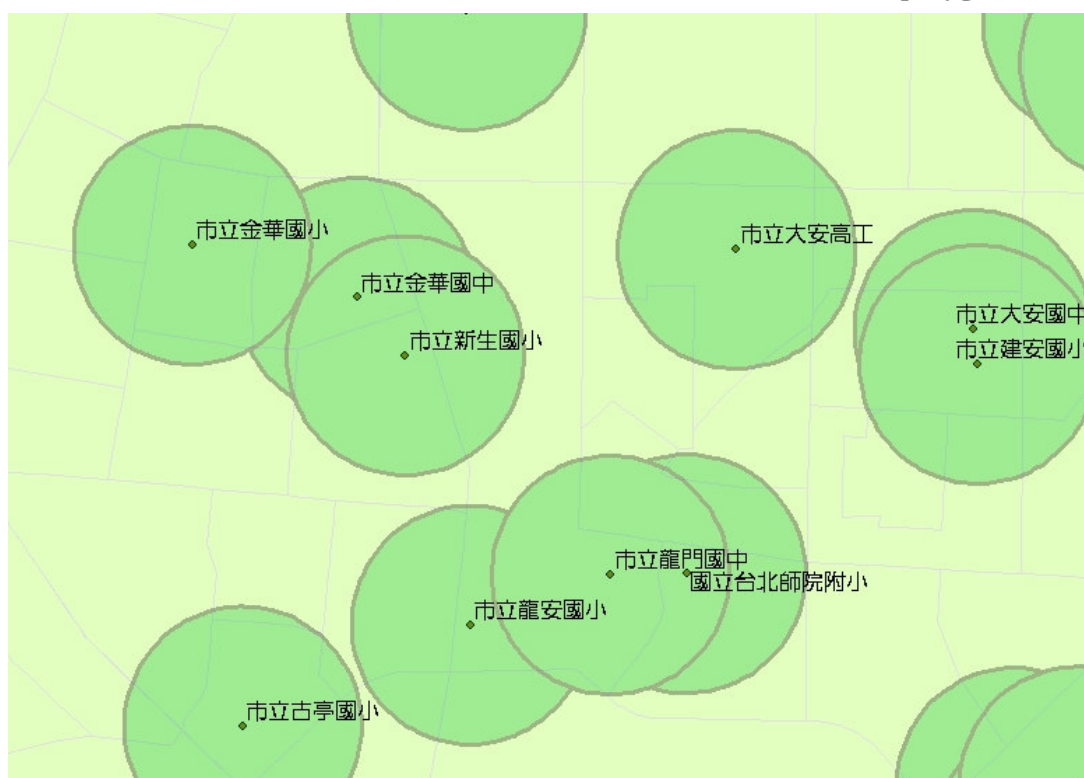


圖 4-1 Buffer 服務範圍

，設定 Buffer 環域值所運用的距離為自中心點向外延伸的直線距離，即歐幾里得距離 (Euclidean distance)，此方法雖可快速定出單一供給點的服務範圍，但缺點為各點分布較為密集時服務範圍容易產生重疊的部分，於各

服務區的邊緣地帶便無法清楚的界定（圖 4-1）。

（2）proximity：於 ArcView 3.X 及 ESRI ArcGIS 8.X 中的空間分析模組中可針對空間中任意三點形成外心，連接個各外心形成均分各個點的徐昇氏多邊形(Thiessen polygon)。此多邊形即成為獨立的空間單元。然而此空間範圍雖成功的切出了各個服務區的範圍，但卻無法針對各服務區的供給與需求提出說明，充其量也只能算是均分各個點的空間範圍（圖 4-2）。

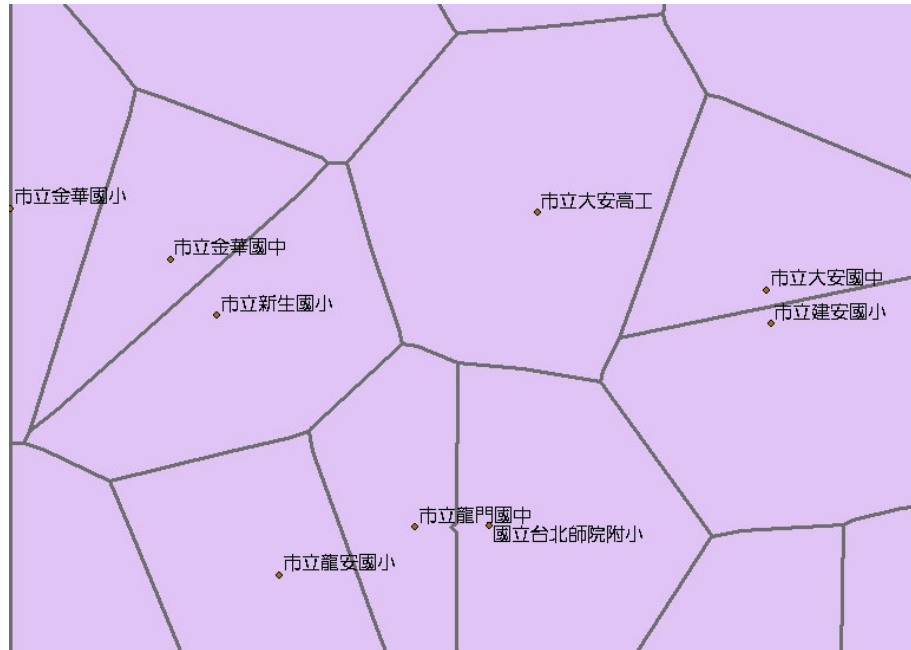


圖 4-2 Proximity 服務範圍

（3）Buffer 和 proximity：結合前述兩種方法，先根據各個中心點的服務能力設定 buffer 環域值形成多邊形，再經由各點所產生的徐昇式多邊形切出 buffer 多邊形重疊的部分形成服務範圍。此多邊形雖界定出各個供給點的服務範圍，但運用此方法同時也產生許多缺點，如：(1)：邊緣部分為強制性分離：徐昇式多邊形的基本原則為公平性，因此在重疊的部分以垂直平分線強制性切開重疊部分並不能充分反應供給點與需求點之間的關係。(2) 當多個多邊形同時重疊時，服務範圍無法形成一完整的空間區域，而可能形成同一服務範圍單元空間破碎的情形。服務範圍的破碎不利於防災規劃的進行。（圖 4-3）

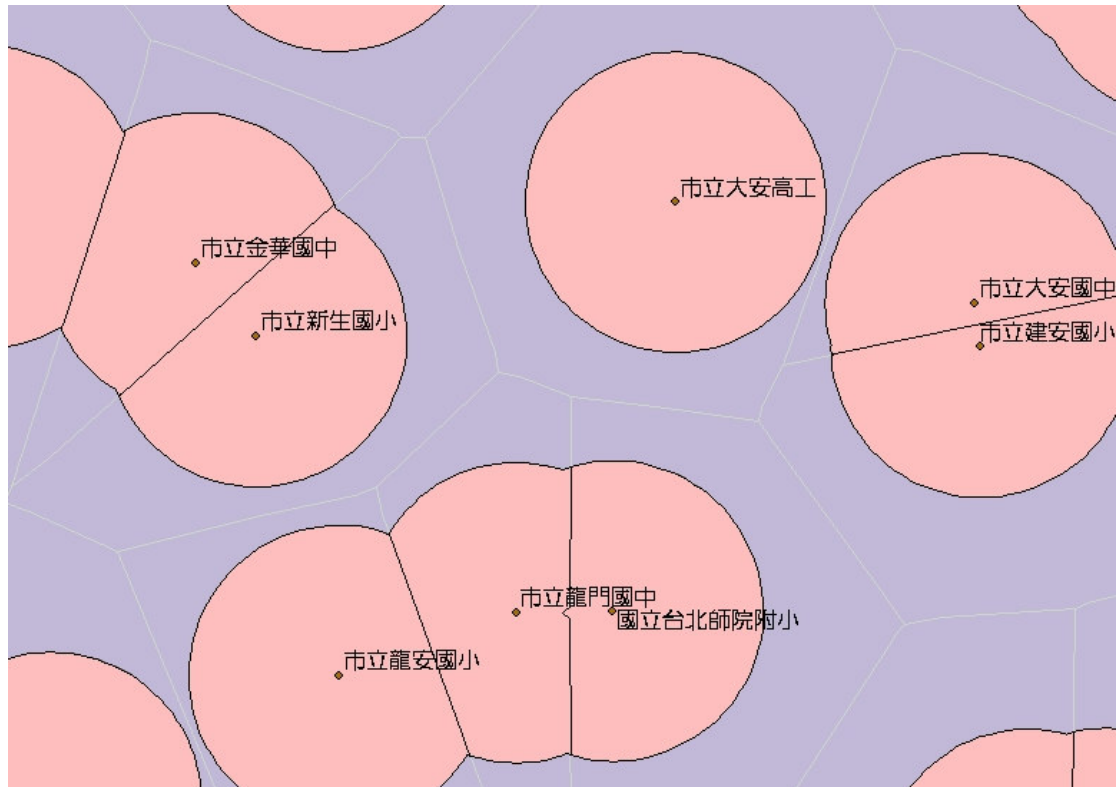


圖 4-3 Buffer 和 proximity 服務範圍

#### (4) 路網距離 (network distance)

服務範圍的畫定，為基於『人』在空間中活動的範圍，意即界定由中心點功能區向外發散的影響可及範圍，而距離為畫定此範圍的主要依據。但若單純以空間中的幾何距離 (Euclidean distance) 作為考量，將悖離『人』於空間中移動的特性。再經由路網距離 (network distance) 的引入，將空間中的任意點落於道路之上，經由實際道路運行後產生出的空間範圍，作為服務範圍畫定的依據。於 ESRI ArcView 3.X Network Analyst 當中的『Find ServiceArea』提供了計算路網距離產生服務範圍的功能。其原理為，自定義的中心點，由使用者給定一向外延伸的通行成本(travel cost)，經由計算之後產生沿著道路的各個方向向外延伸產生臨界點，連接各個臨界點形成的面狀區域即為服務範圍的最終結果。此方法運用了路網距離作為畫分的依據較接近於實際情況，但值得注意的是，經由『Find ServiceArea』所找出來的服務範圍同樣必需面臨各個服務範圍重疊的問題。(圖 4-3)

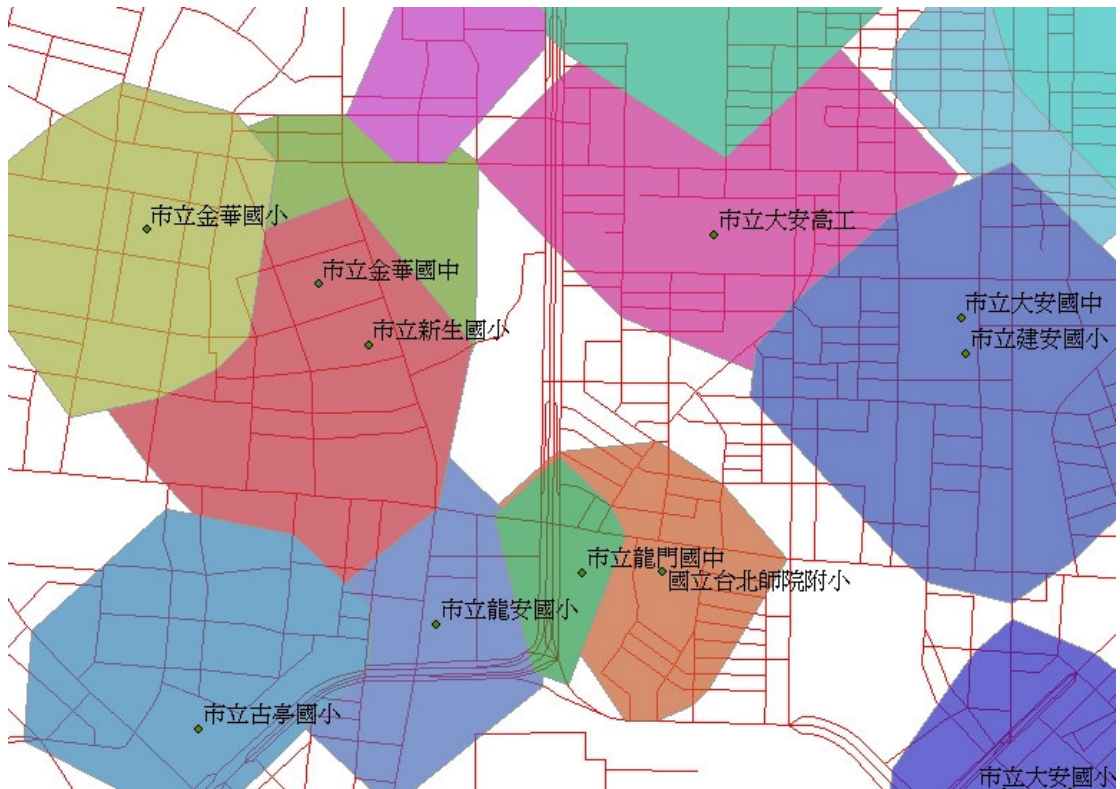


圖 4-4 ArcView 3.X 服務範圍

其次，第二個問題是：直接將各條路網上向外延伸的臨界點相連而形成面狀的服務範圍，在道路網密集的地區的確可以明確定義出一完整的空間單元。然而於道路網稀疏的地區（如山區），據此方法所產生的結果為一線型的區域（圖 4-5），並不能如預期將區域內的空間單元完全含括入內。

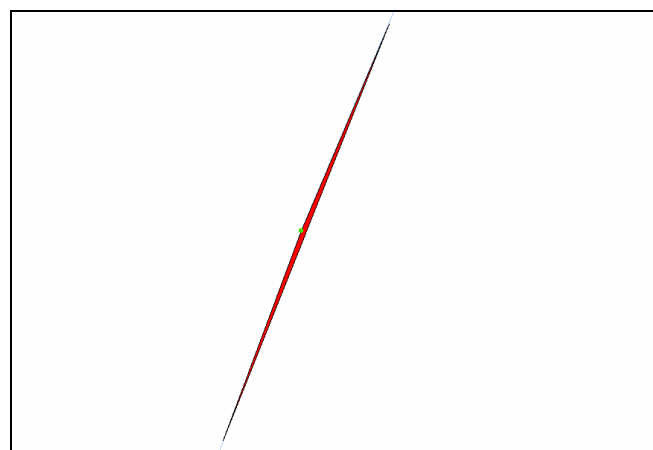


圖 4-5 道路稀疏地區服務範圍

#### （5）network distance 和 proximity

基於前述利用『Find ServiceArea』的方法無法明確畫分重疊的服務範圍，折衷的方法為結合（2）（4）兩種方法，先利用路網距離界定出明確的

空間範圍，重疊的部分則依據 proximity（徐昇氏多邊形）所形成的多邊形加以分割（圖六）。據此方法可對於依據路網距離所畫分出各個中心點之獨立服務範圍作出明確的空間畫分。在對空間範圍畫定的同時常常必需考慮供需之間的關係，意即在進行路網運算時所依據的通行成本不僅僅以單純的『距離』或『時間』作為考量依據。供給點本身的服務能力，及需求點的分布密度為畫定服務範圍的另一個關鍵。

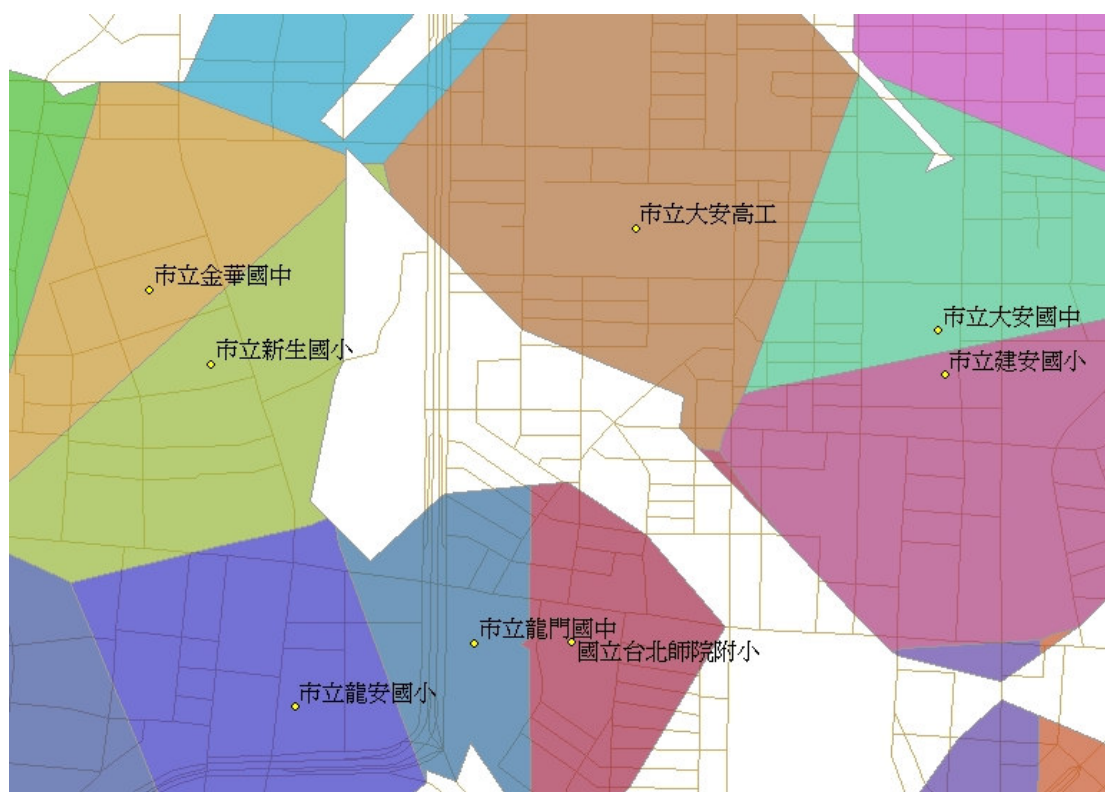


圖 4-6 network 和 proximity 服務範圍

#### (6) Arcinfo network

在 GIS Network Data Model 當中，除了明確定義了簡化過後的空間單元為點（point）、線（polyline）、面（polygon）之外，更進一步將點、線、面的關係組織形成一個完整的資料結構模式，利用此模式來模擬真實道路交通路網的特性。其中，最主要的兩個面向。包括利用 link 來處理線（道路）上的屬性，如 link impedance（長度、寬度、速限等）；利用 node 來處理結點（交叉路口）上的屬性，如 node impedance、Turn impedance（如迴轉角度、遵行方向等）。透過 GIS Network Data Model 的輔助，GIS-T 得以更進一步結合交通與空間資料進行分析，解決許多與空間面向有關的交通

問題，諸如推銷員問題( **traveling salesman's problem** )路徑選擇問題( **vehicle routing problem** )、區位選址問題 ( **facility location problems** )、交通流量問題 ( **network flow problems** )。在許多 GIS 或 GIS-T 的軟體當中，提供了網路分析(**Network analysis**)的功能，如 Caliper 公司的 **TRANSCAD**，**ERSI** 的 **ArcView 3.X**、**ArcGIS 8.X**、**ARC/INFO** 等都提供了部分交通路網的分析工具。本文將利用 **ARC/INFO8** 的 **NETWORK ALLOCATION** 進行台北市大安區臨時收容場所服務範圍的畫分。

於 **ESRI**( **Environmental System Research Institute** )的 GIS 產品中，**ArcGIS 8 Desktop** 與 **ARC/INFO Workstation** 兩者的操作介面不同，**ArcGIS** 主要以視窗圖形介面進行操作，而 **ARC/INFO Workstation** 則類似傳統的 **DOS** 模式需要鍵入指令進行操作。以兩種模式作比較，**Arcinfo** 可架構於 **UNIX** and **Windows NT** 平台上進行操作，且開發的環境支援更多的語法。在分析的功能方面，兩者的功能大致相近，但在 **ARC/INFO Workstation8** 所具備的線性分析功能卻是 **ArcGIS Desktop** 所沒有的。於 **ARC/INFO Workstation8** 的路網資料模式 ( **Network data model** ) 中 **coverage** 的檔案格式詳細紀錄了交通道路的基本屬性。在 **ARC/INFO** 路網分析所需的屬性中，主要分為 **link attribute** ( **AAT** ) 和 **node attribute** ( **NAT** )。在 **AAT** 當中包含了：

1. **Link impedance**：道路的阻抗值(**impedance**)指的是每單位在道路上通行的運輸成本，此運輸成本可以是道路長度、花費時間或金錢等。在不同的遵循方向限制也可以利用此阻抗值的大小來代表。
2. **Link demand**：道路的需求指的是沿著道路所需要的資源數目，換言之，就是被服務對象的數量。

在 **NAT** 當中，包含了

1. **Node demand ( supply )**：節點的需求，指的是節點 ( **node** ) 本身對於資源的需求度。對於節點本身的需求進行定義，以利於中心點的分派。由於真實世界資源的供給位於道路街廓 ( **polygon** ) 中，但路網分析的資料格式主要由點和線所構成。所以，當考利用路網分析來解決 **location-allocation** 資源分派問題時必需進行調整，即將資源指派到最為鄰近的節點 ( **node** ) 上。此處 **Node demand** 應置換為 **Node demand supply**。

### 第三節 台北市大安區臨時收容場所服務範圍畫分

本研究將利用 ARC/INFO NETWORK 功能當中的 allocate 功能，進行臨時收容場所服務範圍的畫分，畫分時同時考量三個原則：

1. 鄰近性：在畫分範圍之前的基本假設為，民眾於地震過後選擇路網距離最近之臨時收容場所進行避難。故服務範圍的畫分以服務據點為中心向外延伸。此部分所運用的欄位為路段長度。
2. 避難場所本身的容納人數(Capacity)：日本於大地震來臨時對於避難場地的面積進行評估，每人的活動面積約為  $1\sim 2\text{ m}^2$ ，以避難地內之生活而言，每人  $2\text{ m}^2$  的面積尚可維持充裕之活動空間，但就現實防災活動、物資狀況而言，若情況緊急  $1\text{ m}^2$  仍為可行的安置策略。因此，基於安全考量仍然採取每人  $2\text{ m}^2$  之標準。本研究將根據各收容場所的實際面積進行換算各臨時收容場所之容納量，作為供需之間供給(supply)資料的來源。
3. 人口數：本研究當中的人口採用的是戶籍人口。此人口數於地震後必需被指派往避難場所進行避難。於 ARC/INFO 的資料模式中，此人口資料所對應的項目為需求 (Demand)。由於人口資料之最小空間單元為里，因此本研究將利用各里人口數推估各街廓人口數，進一步將各個街廓的人口落於道路之上以進行分析。

在地理學當中，有關區位決策與資源分派 (Location-allocation problem)、服務範圍畫分的問題中，主要可以分為兩大面向：

1. Location problem：服務據點應座落於空間中何處，服務據點的數量有多少？
2. Allocation problem：具有資源的服務中心本身服務範圍擴及何處？空間中的需求點如何被指派至服務的中心接受服務？中心點的服務範圍如何畫分？

從服務設施區位選擇實際操作的角度來看，服務範圍畫分的方可分為三類：

- (1) 根據空間中被服務點的實際需求量，決定服務中心點的位置、數量及服務範圍。即對於服務設施的空間分布進行整體規劃。

(2) 根據已成立服務設施的位置、數量，決定於設施不足的邊緣地區新增服務據點，並衡量新成立點的最佳區位。

(3) 根據現有服務設施位置及數量，直接畫分服務範圍。

本研究中的服務設施為臨時收容場所，以學校操場、體育場所、廣場、大型空地為主。而現今臨時收容場所的指定以多目標用途空間為原則，以免於平時形成空間的閒置。本研究以台北市立大安區各級中小學校為臨時收容場所指定的對象。而公共空間的設立很難因避難場所的規劃而進行重新安排，因此本研究僅能就現有的服務據點及服務人口進行討論，並進一步探討其空間配置的合理性。

#### ◎ 操作流程

本研究利用 **ARC/INFO Workstation8 Network** 功能進行服務範圍的畫分。資料來源為台北市災防中心提供，包括：a.台北市道路圖層。 b.台北市各里里界圖層。臨時收容場所與中長期收容場所為根據台北市政府與台灣大學作推動防救災計畫第五章防震模擬分析與規劃中『台北市大安區避難據點的劃設』資料。 d.大安區人口資料為 93 年 1 月各里人口統計。

#### ◎ 資料前處理

將蒐集所得的 shapefile 檔案轉換成 Arcinfo coverage 檔案格式。在進行 Arcinfo network 分析之前，必需先建立 Network data model，並定義相對應的檔案及屬性欄位。包括道路及節點的屬性（AAT、NAT）。

1. 定義道路路網：本研究使用台北市道路圖層為分析的背景資料。

2. 定義道路屬性（AAT）：

a.阻抗值（impedance）--為路網運算時所依據的通行成本（travel cost）。此階段進行服務範圍畫分的目的，主要作為後續路網分析的基礎，因此，於通行成本的設定僅以路段長度進行考量。至於在避難或疏散過程中必需面臨的危險或效率因素將在後續的路線規劃及路網分析中進行考量。

b.Link demand：各個路段對於服務中心（臨時收容場所）資源的需求度，將以各個街廓人口指派至道路上作為需求度的依據。指派的方式為，利用各里人口密度以面積進行換算得出各個街廓人口數。接著我們假設：

鄰街面的長度越長所能容納的人口數越多。因此將街廓的人口依各邊的長度佔街廓總周長的比例換算為各路段人口數，將各個街廓內的人口指派至周圍的道路上，作為『需求』項目的依據。

c. center file：即資源中心點的所在位置，本研究以大安區臨時收容場所（學校及大型公園）為指定對象。考慮於服務範圍邊緣地區可能越區進行逃生避難。本研究亦納入了信義區的市府廣場及中正區的中正紀念堂作為臨時收容場所。

在過去的相關研究中指出，防災避難場地所能容納的人數，平均為 2 人/m<sup>2</sup>

，因此本研究利用各防災避難場地換算容納人口數作為供給(supply)項目的依據。

### 3. 定義道路節點屬性（NAT）：

由於 network 進行資源配置(allocation)的分析為沿著路網進行運算，因此服務中心的點位資料亦必需指派至其最近的道路節點(node)上，本研究利用 spatial join 的方式將設施資料落至最近的道路節點上。

### 4. 定義輸出欄位

最後必需定義服務中心的限距（最大服務範圍）、已指派人數、已指派距離等。根據張益三於都市防災規劃之研究中以 600 公尺步行距離為鄰里防災避難圈的空間單元。1500~1800 公尺為地區防災避難圈之空間單元。另外根據東京消防廳的調查資料顯示集團人群流步行速率最慢為 50cm/sec，以 500~1000 公尺換算避難時間，約為 16~32 分鐘之間，符合於震災發生初步階段的避難時序。本研究將以路網距離 500 及 1000 公尺作分析比較。

## ◎分析結果

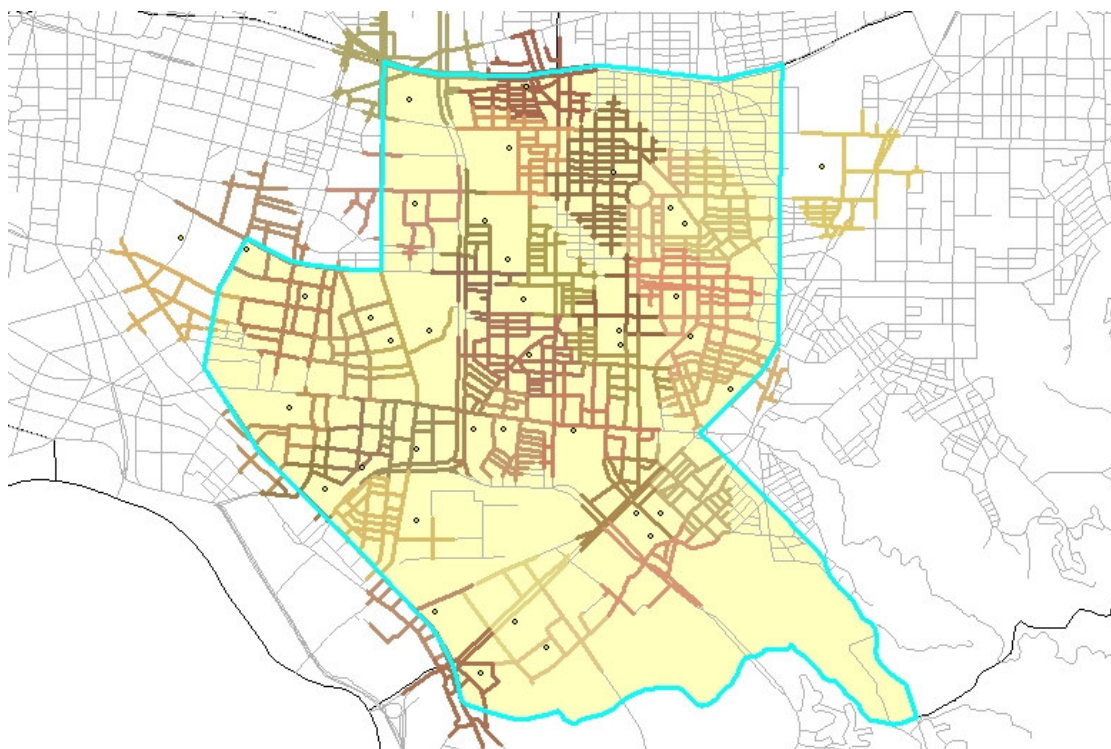


圖 4-7 ARC/INFO Network 500 公尺服務範圍

### a.500 公尺服務範圍

圖 4-7 為利用 ARC/INFO Network 進行路網分析之結果，已指派地區之路網以彩色表示、同一服務範圍之路網以相同顏色表示。未指派地區路網以灰色表示。以沿著道路路網所畫出來的 500 公尺限界服務範圍（圖 4-7）來看，大安區已指定的臨時收容場所並無法涵蓋整個行政區界內的路網，東北邊接鄰松山及信義區的華聲里、正聲里、車層里、建安里並無適當的避難據點可提供臨時收容。且以人口密度來看，此一地區為大安區人口密度較高的地區，商業金融大樓林立。若發生地震的時間為白天，於辦公大樓內的活動人口，將遠遠高於夜間活動的戶籍人口，其避難場地的需求將更為迫切。其他有少數零星地區仍在臨時收容場有效服務範圍之外，如西邊的錦華里、北邊的仁慈里和南邊靠近山區的黎孝里等。從需求的角度來看，雖然部分地區無法接受中心據點提供的服務，但從供給的角度來看，仍然有半數以上的服務據點有足夠的空間提供避難的需求（表 4-1 SURPLUS 欄位）。比對這些避難場地的最遠距，並未達到 500 公尺的最大範圍，此一結果顯示了於大安區服務據點較為密集的中間地帶其服務邊界的產生為路

網演算搜尋至另一邊界，為避免重疊而停止。此與本研究選定台北市各級中小學為臨時收容場所有關，同一學區內的各級學校在文教區內常有相鄰分布的情況。

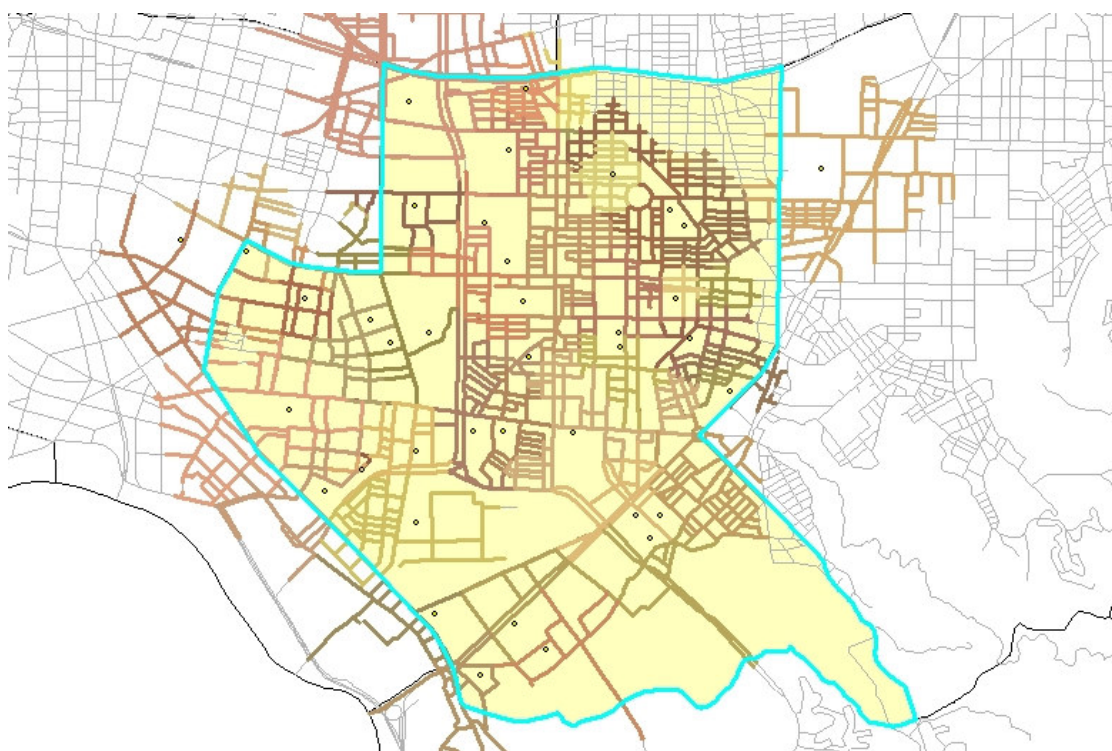
表 4-1 500 公尺服務範圍

| NAME   | VILLAGE | L_REFFUGE | 限距 1 | 最遠距 | CAPACITY | ASSIGN | SURPLUS |
|--------|---------|-----------|------|-----|----------|--------|---------|
| 中正紀念堂  |         | 中正紀念堂     | 500  | 500 | 19097    | 14631  | 4466    |
| 王留公圳公園 | 誠安里     | 大安森林公園    | 500  | 485 | 5568     | 5568   | 0       |
| 台大運動場  | 學府里     | 台大運動場     | 500  | 500 | 32409    | 9367   | 23042   |
| 台北科技大學 | 民輝里     | 大安森林公園    | 500  | 500 | 33386    | 12560  | 20826   |
| 台北師範學院 | 臥龍里     | 大安森林公園    | 500  | 500 | 36071    | 13254  | 22817   |
| 台灣科技大學 | 學府里     | 台大運動場     | 500  | 500 | 46388    | 675    | 45713   |
| 市立大安高工 | 龍圖里     | 大安森林公園    | 500  | 500 | 26350    | 8318   | 18032   |
| 市立大安國小 | 芳和里     | 臺大運動場     | 500  | 500 | 13225    | 5419   | 7806    |
| 市立大安國中 | 龍雲里     | 大安森林公園    | 500  | 500 | 10475    | 8195   | 2280    |
| 市立仁愛國小 | 敦安里     | 國父紀念館     | 500  | 405 | 9780     | 9780   | 0       |
| 市立仁愛國中 | 敦安里     | 國父紀念館     | 500  | 498 | 7585     | 7585   | 0       |
| 市立公館國小 | 農場里     | 臺大運動場     | 500  | 500 | 14000    | 2529   | 11471   |
| 市立古亭國小 | 古風里     | 大安森林公園    | 500  | 500 | 12000    | 6186   | 5814    |
| 市立民族國中 | 農場里     | 臺大運動場     | 500  | 500 | 10995    | 4444   | 6551    |
| 市立和平高中 | 芳和里     | 臺大運動場     | 500  | 500 | 19830    | 4590   | 15240   |
| 市立幸安國小 | 民炤里     | 大安森林公園    | 500  | 500 | 8535     | 8535   | 0       |
| 市立芳和國中 | 芳和里     | 臺大運動場     | 500  | 500 | 8320     | 4128   | 4192    |
| 市立金華國小 | 永康里     | 中正紀念堂     | 500  | 376 | 5733     | 5733   | 0       |
| 市立金華國中 | 福住里     | 大安森林公園    | 500  | 500 | 12705    | 12154  | 551     |
| 市立建安國小 | 龍雲里     | 大安森林公園    | 500  | 500 | 9045     | 9045   | 0       |
| 市立新生國小 | 龍安里     | 大安森林公園    | 500  | 500 | 122914   | 5322   | 117592  |
| 市立銘傳國小 | 農場里     | 臺大運動場     | 500  | 500 | 6035     | 2763   | 3272    |
| 市立龍安國小 | 龍門里     | 大安森林公園    | 500  | 500 | 8370     | 8370   | 0       |
| 市立龍門國中 | 龍門里     | 大安森林公園    | 500  | 500 | 17307    | 6912   | 10395   |
| 市立懷生國中 | 義村里     | 大安森林公園    | 500  | 492 | 6194     | 6194   | 0       |
| 立人小學   | 通安里     | 大安森林公園    | 500  | 271 | 2198     | 2198   | 0       |
| 延平中學   | 和安里     | 大安森林公園    | 500  | 488 | 3304     | 3304   | 0       |
| 東方工商   | 義安里     | 大安森林公園    | 500  | 217 | 1748     | 1748   | 0       |
| 金甌女中   | 光明里     | 中正紀念堂     | 500  | 248 | 3035     | 3035   | 0       |
| 師大附中   | 和安里     | 大安森林公園    | 500  | 500 | 38431    | 6189   | 32242   |
| 國父紀念館  | 興隆里     | 國父紀念館     | 500  | 500 | 21425    | 8082   | 13343   |

|              |     |        |     |     |       |       |       |
|--------------|-----|--------|-----|-----|-------|-------|-------|
| 國立台北師院<br>附小 | 龍淵里 | 大安森林公園 | 500 | 496 | 9255  | 9255  | 0     |
| 喬治工商         | 法治里 | 大安森林公園 | 500 | 280 | 2626  | 2626  | 0     |
| 復興小學         | 仁愛里 | 大安森林公園 | 500 | 346 | 4406  | 4406  | 0     |
| 開平高中         | 龍陣里 | 大安森林公園 | 500 | 200 | 2459  | 2459  | 0     |
| 新民國小         | 龍坡里 | 大安森林公園 | 500 | 192 | 918   | 918   | 0     |
| 臺灣師範大學       | 古莊里 | 大安森林公園 | 500 | 500 | 34463 | 11191 | 23272 |

#### b.1000 公尺服務範圍

從 1000 公尺限界服務範圍的結果來看，除了東北邊的華聲里、正聲里、車層里、建安里外，其他地區皆已納入臨時收容場所的服務範圍，而鄰近此區域的幾個臨時收容場所如王留公圳公園、復興小學、仁愛國中、仁愛國小其最遠距皆未達限距 1000 公尺而服務的人口已到達上限。顯示此區域不僅需要更多服務據點，且服務據點本身的容量亦需要符合當地的人口需求。從供給的角度來看，服務範圍的限距拉大到 1000 公尺實際上只有 7 個空間較大的臨時收容場所能達到此水準。且部分服務範圍實際上已經超出了大安區的行政界限，顯示服務範圍必需同時考慮到其他區的避難據點。且從逃生避難的角度來看，超過 1000 公尺的避難行動，在地震過後所需花費的時間成本、安全因素或交通成本即不符合臨時收容場所本身的定義。因此，大安區服務限界的訂定可依實際情形定在 500 到 1000 公尺之間。



44  
圖 4-8 ARC/INFO Network 1000 公尺服務範圍

表 4-2 1000 公尺服務範圍

| NAME     | VILLAGE | L_REFFUGE | 限距 2 | 最遠距  | CAPACITY | ASSIGN | SURPLUS |
|----------|---------|-----------|------|------|----------|--------|---------|
| 中正紀念堂    |         | 中正紀念堂     | 1000 | 1000 | 19097    | 19097  | 0       |
| 王留公圳公園   | 誠安里     | 大安森林公園    | 1000 | 485  | 5568     | 5568   | 0       |
| 台大運動場    | 學府里     | 台大運動場     | 1000 | 1000 | 32409    | 11467  | 20942   |
| 台北科技大學   | 民輝里     | 大安森林公園    | 1000 | 1000 | 33386    | 33386  | 0       |
| 台北師範學院   | 臥龍里     | 大安森林公園    | 1000 | 1000 | 36071    | 21192  | 14879   |
| 台灣科技大學   | 學府里     | 台大運動場     | 1000 | 637  | 46388    | 790    | 45598   |
| 市立大安高工   | 龍圖里     | 大安森林公園    | 1000 | 1000 | 26350    | 17630  | 8720    |
| 市立大安國小   | 芳和里     | 臺大運動場     | 1000 | 901  | 13225    | 13225  | 0       |
| 市立大安國中   | 龍雲里     | 大安森林公園    | 1000 | 686  | 10475    | 10475  | 0       |
| 市立仁愛國小   | 敦安里     | 國父紀念館     | 1000 | 405  | 9780     | 9780   | 0       |
| 市立仁愛國中   | 敦安里     | 國父紀念館     | 1000 | 498  | 7585     | 7585   | 0       |
| 市立公館國小   | 農場里     | 臺大運動場     | 1000 | 1000 | 14000    | 3896   | 10104   |
| 市立古亭國小   | 古風里     | 大安森林公園    | 1000 | 1000 | 12000    | 10603  | 1397    |
| 市立民族國中   | 農場里     | 臺大運動場     | 1000 | 988  | 10995    | 10995  | 0       |
| 市立和平高中   | 芳和里     | 臺大運動場     | 1000 | 724  | 19830    | 5264   | 14566   |
| 市立幸安國小   | 民炤里     | 大安森林公園    | 1000 | 514  | 8535     | 8535   | 0       |
| 市立芳和國中   | 芳和里     | 臺大運動場     | 1000 | 1000 | 8320     | 5379   | 2941    |
| 市立金華國小   | 永康里     | 中正紀念堂     | 1000 | 376  | 5733     | 5733   | 0       |
| 市立金華國中   | 福住里     | 大安森林公園    | 1000 | 658  | 12705    | 12705  | 0       |
| 市立建安國小   | 龍雲里     | 大安森林公園    | 1000 | 532  | 9045     | 9045   | 0       |
| 市立新生國小   | 龍安里     | 大安森林公園    | 1000 | 1000 | 122914   | 10665  | 112249  |
| 市立銘傳國小   | 農場里     | 臺大運動場     | 1000 | 1000 | 6035     | 4854   | 1181    |
| 市立龍安國小   | 龍門里     | 大安森林公園    | 1000 | 670  | 8370     | 8370   | 0       |
| 市立龍門國中   | 龍門里     | 大安森林公園    | 1000 | 840  | 17307    | 10301  | 7006    |
| 市立懷生國中   | 義村里     | 大安森林公園    | 1000 | 492  | 6194     | 6194   | 0       |
| 立人小學     | 通安里     | 大安森林公園    | 1000 | 271  | 2198     | 2198   | 0       |
| 延平中學     | 和安里     | 大安森林公園    | 1000 | 488  | 3304     | 3304   | 0       |
| 東方工商     | 義安里     | 大安森林公園    | 1000 | 217  | 1748     | 1748   | 0       |
| 金甌女中     | 光明里     | 中正紀念堂     | 1000 | 248  | 3035     | 3035   | 0       |
| 師大附中     | 和安里     | 大安森林公園    | 1000 | 786  | 38431    | 10671  | 27760   |
| 國父紀念館    | 興隆里     | 國父紀念館     | 1000 | 1000 | 21425    | 21425  | 0       |
| 國立台北師院附小 | 龍淵里     | 大安森林公園    | 1000 | 496  | 9255     | 9255   | 0       |
| 喬治工商     | 法治里     | 大安森林公園    | 1000 | 280  | 2626     | 2626   | 0       |
| 復興小學     | 仁愛里     | 大安森林公園    | 1000 | 346  | 4406     | 4406   | 0       |
| 開平高中     | 龍陣里     | 大安森林公園    | 1000 | 200  | 2459     | 2459   | 0       |
| 新民國小     | 龍坡里     | 大安森林公園    | 1000 | 192  | 918      | 918    | 0       |
| 臺灣師範大學   | 古莊里     | 大安森林公園    | 1000 | 1000 | 34463    | 33826  | 637     |

## 小結

服務範圍的劃分為震前防災避難的重要工作，除了提供民眾逃生避難的參考外，亦為災時進行救災管理的基本空間單元。利用 GIS 進行空間範圍的幾何面劃分 ( Buffer、Proximity )，面臨了服務範圍邊界重疊的問題。由於服務邊界的區隔，不單純只是追求公平性的原則，因此無法採用幾何方式進行劃分。在必須同時考量避難場所本身的供給容納量、與空間範圍下的人口需求下，採用 ArcInfo Allocate 的功能進行路網範圍的劃分。由於 ArcInfo Allocate 主要採用路網指派以『線』的方式從臨時收容場所點位的中心向外進行避難場所容量指派。因此服務範圍邊界產生於線段相鄰的地方，不會有重疊的現象發生。符合防災空間單元需明確劃分的需求。服務範圍劃分完成後將提供民眾於震後第一時間判斷往何臨時收容場所移動的參考。由於地震發生過後路徑決策必須同時產生，因此在時間緊迫且起點並不固定的情況下難以經由其他的工具輔助進行點對點間的路線分析。服務範圍的劃分將提供民眾於震前防災避難準備一個明確的參考。