

目 錄

第一章	緒論	1
第一節	研究動機與目的	1
第二節	研究內容	3
第三節	研究方法	4
第四節	研究流程	5
第五節	預期成果	6
第二章	文獻回顧	7
第一節	都市防災	7
第二節	避難行為與災害避難經驗	18
第三節	避難據點規劃	24
第四節	避難據點與災害潛勢	36
第三章	避難空間適宜性評估模式建立	42
第一節	研究設計與方法	42
第二節	避難空間規劃	47
第三節	避難空間影響因子界定	50
第四節	避難空間適宜性評估體系建立	54
第五節	避難空間適宜性評估	56
第四章	防災認知、疏散、避難宣導計畫之擬定	103
第一節	問卷之架構與設計	104
第二節	調查對象與問卷發放	107
第三節	問卷分析方法	108
第四節	民眾對避難空間認知與使用之問卷訪談調查分析	109
第五節	避難空間疏散宣導改善措施及建議	150
第五章	結論與建議	151
第一節	結論	151
第二節	未來建議	152
參考文獻		153

圖目錄

圖 1 研究流程圖	5
圖 2 安全都市系統架構圖	10
圖 3 都市防災計畫的階段性實行目標圖	11
圖 4 災害現象與對應行為・防災空間之時序列分析圖	15
圖 5 避難據點適宜性評估體系圖	32
圖 6 屬性權重求算分類圖	45
圖 7 避難據點適宜性評估體系圖	54
圖 8 實證地區範圍示意圖	56
圖 9 台南市周邊斷層分佈示意圖	59
圖 10 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區 待選據點空間分佈圖	61
圖 11 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區 避難據點與消防據點空間分佈示意圖	65
圖 12 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區 避難據點與醫療據點空間分佈示意圖	67
圖 13 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區 各里人口密度分佈圖	71
圖 14 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區 土壤液化潛勢圖	74
圖 15 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區 淹水潛勢示意圖	75
圖 16 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區 危險據點影響半徑圖	76
圖 17 避難據點適宜性評估決策值分佈圖	85
圖 18 避難據點適宜性評估結果圖	86
圖 19 安南區避難據點適宜性評估結果圖	87
圖 20 北區避難據點適宜性評估結果圖	89
圖 21 東區避難據點適宜性評估結果圖	92

圖 22 中西區避難據點適宜性評估結果圖	95
圖 23 安平區避難據點適宜性評估結果圖	98
圖 24 南區避難據點適宜性評估結果圖	100
圖 25 問卷架構與實施流程圖	106
圖 26 李克特尺度分數與認同認度關係圖	107

表目錄

表 1 防救空間系統之優先次序.....	21
表 2 九二一震災各類避難據點收容避難人口比例統計表.....	23
表 3 緊急避難與收容場所劃設標準.....	25
表 4 避難據點設置指標.....	27
表 5 國內外相關基礎避難圈域（鄰里避難生活圈）規模研究表.....	28
表 6 避難據點指定設施表.....	31
表 7 避難據點規劃相關研究綜理表.....	35
表 8 國內災害潛勢評估項目綜理表.....	36
表 9 避難據點指定設施項目表.....	49
表 10 避難據點影響因子相關文獻綜理表.....	52
表 11 指標資料型態表.....	55
表 12 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區待選據點基礎資料綜理表.....	62
表 13 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區消防據點基礎資料綜理表.....	64
表 14 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區醫療據點基礎資料綜理表.....	66
表 15 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區各里人口數表.....	68
表 16 待選避難據點可容納人數綜理表.....	72
表 17 避難據點適宜性指標說明表.....	77
表 18 避難據點適宜性屬性灰色生成結果表.....	77
表 19 各項指標權重表.....	83
表 20 各避難據點灰關聯分析結果.....	84
表 21 安南區避難據點綜理表.....	87
表 22 北區避難據點綜理表.....	89
表 23 東區避難據點綜理表.....	92
表 24 中西區避難據點綜理表.....	96

表 25 安平區避難據點綜理表.....	98
表 26 南區避難據點綜理表.....	101
表 27 參與座談會之鄰里一覽表.....	103
表 28 台南市東區受訪者基本資料次數分配表.....	109
表 29 台南市東區居住環境風險認知平均數比較表.....	111
表 30 台南市東區居民對災害威脅的感受平均數比較表.....	112
表 31 台南市東區避難疏散認知平均數比較表.....	112
表 32 台南市東區防災地圖認知平均數比較表.....	113
表 33 台南市東區避難疏散訊息傳達平均數比較表.....	113
表 34 台南市東區社區防災計畫平均數比較表.....	114
表 35 台南市東區避難疏散滿意度平均數比較表.....	114
表 36 台南市東區社區自主救災訓練平均數比較表.....	115
表 37 台南市中西區受訪者基本資料次數分配表.....	116
表 38 台南市中西區居住環境風險認知平均數比較表.....	118
表 39 台南市中西區居民對災害威脅的感受平均數比較表.....	118
表 40 台南市中西區避難疏散認知平均數比較表.....	119
表 41 台南市中西區防災地圖認知平均數比較表.....	120
表 42 台南市中西區避難疏散訊息傳達平均數比較表.....	120
表 43 台南市中西區社區防災計畫平均數比較表.....	121
表 44 台南市中西區避難疏散滿意度平均數比較表.....	121
表 45 台南市中西區社區自主救災訓練平均數比較表.....	121
表 46 台南市北區受訪者基本資料次數分配表.....	123
表 47 台南市北區居住環境風險認知平均數比較表.....	125
表 48 台南市北區居民對災害威脅的感受平均數比較表.....	125
表 49 台南市北區避難疏散認知平均數比較表.....	126
表 50 台南市北區防災地圖認知平均數比較表.....	126
表 51 台南市北區避難疏散訊息傳達平均數比較表.....	127
表 52 台南市北區社區防災計畫平均數比較表.....	127

表 53 台南市北區避難疏散滿意度平均數比較表.....	128
表 54 台南市北區社區自主救災訓練平均數比較表.....	128
表 55 台南市南區受訪者基本資料次數分配表.....	129
表 56 台南市南區居住環境風險認知平均數比較表.....	131
表 57 台南市南區居民對災害威脅的感受平均數比較表.....	132
表 58 台南市南區避難疏散認知平均數比較表.....	132
表 59 台南市南區防災地圖認知平均數比較表.....	133
表 60 台南市南區避難疏散訊息傳達平均數比較表.....	133
表 61 台南市南區社區防災計畫平均數比較表.....	134
表 62 台南市南區避難疏散滿意度平均數比較表.....	134
表 63 台南市南區社區自主救災訓練平均數比較表.....	135
表 64 台南市安平區受訪者基本資料次數分配表.....	136
表 65 台南市安平區居住環境風險認知平均數比較表.....	138
表 66 台南市安平區居民對災害威脅的感受平均數比較表.....	138
表 67 台南市安平區避難疏散認知平均數比較表.....	139
表 68 台南市安平區防災地圖認知平均數比較表.....	139
表 69 台南市安平區避難疏散訊息傳達平均數比較表.....	140
表 70 台南市安平區社區防災計畫平均數比較表.....	141
表 71 台南市安平區避難疏散滿意度平均數比較表.....	141
表 72 台南市安平區社區自主救災訓練平均數比較表.....	142
表 73 台南市安南區受訪者基本資料次數分配表.....	143
表 74 台南市安南區居住環境風險認知平均數比較表.....	145
表 75 台南市安南區居民對災害威脅的感受平均數比較表.....	145
表 76 台南市安南區避難疏散認知平均數比較表.....	146
表 77 台南市安南區防災地圖認知平均數比較表.....	146
表 78 台南市安南區避難疏散訊息傳達平均數比較表.....	147
表 79 台南市安南區社區防災計畫平均數比較表.....	147
表 80 台南市安南區避難疏散滿意度平均數比較表.....	148

表 81 台南市安南區社區自主救災訓練平均數比較表.....	148
--------------------------------	-----

第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

由於自然環境的因素，台灣經常發生地震、颱風等天然災害，加上台灣高人口密度的都市特性，更容易造成高損害之災害事件，因此要減少災害對都市里民的損傷，及創造安全的都市環境，需要事先進行完善的防災規劃，建立相關的防災與應變措施，以減輕災害所造成之傷亡。目前避難空間規劃，主要皆以設施服務能力、設施的公平性與效率性，進行避難空間的評估與指定，而對於避難空間在災害發生時的適宜性與安全性的考量仍十分缺乏。

都市之永續利用，來自給予一個安全適宜的生存環境，然而人類改變自然環境打造出合適人類的集居生存系統，已有千年的歷史演進，但自然環境依舊一再的考驗著人類對於它強大力量挑戰之應對能力。面對風災、水災、火災、震災等，在台灣僅依靠消防救災系統單獨運作面對危機，對於災害的防範尚缺乏通盤性的計畫整合，而都市計劃中相關防災計畫的擬定方式、過程與評估架構皆未成形，加上台灣在二十世紀末的九二一地震巨大天災，讓台灣都市環境所欠缺的防災機制，被浮上檯面且廣泛的探討；而 2008 年接連的颱風暴雨加上土石流，更重創北高市與台灣各地，並引起重新檢討二百年防洪機制的議題。921 大地震後，政府積極擬定及審議災害防救相關法案，於 2000 年 7 月 19 日通過災害防救法及 2001 年 8 月 30 日通過災害防救法施行細則之發佈及施行，並先後於 2002、2008、2010 增訂及修正部分條文。2012 年 6 月 12 日，僅僅由西南氣流所帶來的水氣，就造成全台各地豪雨成災的災情。顯示台灣的水災威脅，不僅來自於颱風，更要慎防瞬間暴雨。因此各式各樣的天然災害都必須重視，更要提防複合式災害的發生。2011 年 3 月 11 日，日本東北地方外海發生規模 9.0 的強震，除了地震災害外，更引起了海嘯以及各式維生管線斷裂之後所衍生出的複合式災害，包含引起周邊國家恐慌的核災。面對全球氣候巨變、人類的不當開發，發展出更複雜的災害，以目前情況來說，最重要的是如何落實防災規劃及建立各種防災通報模式，協助地方政府檢討災害通報及預警機制的成效。面對這樣的挑戰，各層級從中央、縣市、鄉鎮市的通報預警決策機制之研究相當迫切。

台灣、日本、菲律賓、印度尼西亞等國均位於環太平洋地震帶上，該地震帶是全球最主要的地震活動帶，地震活動的頻度最高而強度亦最大。Dilley et al. (2005) 在世界銀行出版的報告” Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis” 中指出，台灣可能是世界上最易受到天然災害衝擊的地方之一，特別是台灣約有 73% 的人口是居住在有三種以上災害可能衝擊之地區。加上台灣高人口密度的都市特性，更容易造成高損害之災害事件，因此要減少災害對民眾的損傷，及創造安全的環境，需要事先進行完善的防災規劃，在危機中學習，並利用所學到的經驗教訓，來建立相關的防災與應變措施，以減輕災害所造成之傷亡 (Luecke, 2004)。

本計畫之目的，係探討目前台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政

區社區里民使用避難空間風險性的問題，並嘗試建構避難空間適宜性評估方法，來幫助規劃者在進行避難空間規劃時，能藉此評估各公共設施指定為避難空間之適宜性程度，及瞭解避難空間受災害潛勢之影響情形，與未來可以進行減災整備的方向，以修正及檢討現有都市防災避難地圖之空間規劃方式，避免災變發生時，防災避難空間無法發揮避難功能，並可藉由避難空間適宜性評估體系之評估，來瞭解避難空間所存在的災害潛勢影響情形。進而利用事前之避難空間設施補強、減災改善措施與服務範圍分配等，來減少防災避難空間受危險據點及潛勢災害等危險因子波及程度；減輕災害對社區里民之生命威脅，並提升避難空間在災時的使用效率。

本計畫以台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區都市社區里民代表作為研究對象，針對避難空間的規劃整備，建立避難空間之規劃準則與適宜性評估體系，並考量災害潛勢之影響，運用適宜性分析及問卷訪談方法，來幫助決策者針對防災地圖現況，做現況診斷的工作，評估避難空間本身的防災功能，以及避難路線、避難處所等空間使用是否確切合宜。並藉此研究檢討「臺南市政府 101 年度災害防救深耕計畫」防災避難地圖之空間規劃方式適宜性，評估各項公共設施作為避難空間之適宜程度評估。及為掌握社區里民對「避難認知及空間使用檢討」的理解程度。

第二節 研究內容

本計畫以避難空間為研究對象，根據相關文獻，來瞭解避難空間規劃之考量因子。災害現象發生後，可能會發生建築物毀壞、道路橋樑斷裂等都市災害，將會對避難者帶來身心的影響，導致避難者難以進行理性的行為決策，進行最適的避難方式與決策，因此在進行避難空間規劃之時，應考量避難者在災時的行為特性，於事前進行評估與考量，規劃與指定最佳之避難空間，來幫助避難者能進行個人最適之安全避難行為。有關本計畫研究內容如下：

- 一、國內外避難空間規劃及適宜性分析之相關文獻及案例探討。
- 二、避難空間之規劃準則與適宜性評估體系、指標之建構。
- 三、台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區避難空間屬性資料建置及適宜性之決策分析。
- 四、都市民眾對避難空間認知與使用之問卷訪談調查。
- 五、都市民眾疏散撤離素養之提升
- 六、避難空間使用現況檢討及改善對策之研擬。
- 七、擬訂區級避難空間，避難路線及宣導。

第三節 研究方法

本計畫目的在利用避難據點適宜性評估，來探討防災避難據點在災害發生時之適宜性問題，評估各項影響指標之影響程度，以修正及檢討現有都市防災避難據點之規劃方式。因此在研究方法上主要分成兩部分，分別介紹如下：

一、問題確立與指標建立

本研究將藉由國內外之都市防災規劃相關研究回顧、相關災害經驗文獻回顧、及專家訪談，來確立本研究之主要問題，並藉由問題之相關文獻及災害經驗，建立避難據點適宜性之評估指標體系，藉以瞭解在避難據點適宜性評估上，所需考量之指標及其理論依據。

二、質性問卷調查及適宜性評估決策

由於避難據點適宜性問題屬於一種規劃決策上的問題，是規劃者面對方案的多重屬性（指標）來評估避難據點之適宜性，進而進行規劃決策，因此本研究嘗試以多準則決策方法與灰色理論，輔以地理資訊系統分析，進行都市防災避難據點之適宜性評估，其中在權重求取上，本研究利用客觀權重法中的熵值權重法來求取指標權重，來探討防災避難據點在災害發生時之適宜性問題，並利用土地適宜性分析方法，來評估各項影響指標之影響程度，以修正及檢討現有都市防災避難據點之規劃方式，且為了解避難空間使用現況，本計畫也針對較不適宜避難空間所屬行政區里的里長，進行深度訪談，並配合都市民眾對避難空間及防災風險認知之問卷調查，進行現況之檢討，以避免災變發生時，防災避難據點無法發揮避難功能，並利用事前之補強與改善措施，來減少防災避難據點受危險據點及潛勢災害等危險因子波及程度，減輕災害對避難人員生命之威脅。

第四節 研究流程

本計畫研究流程如下圖 1 所示。

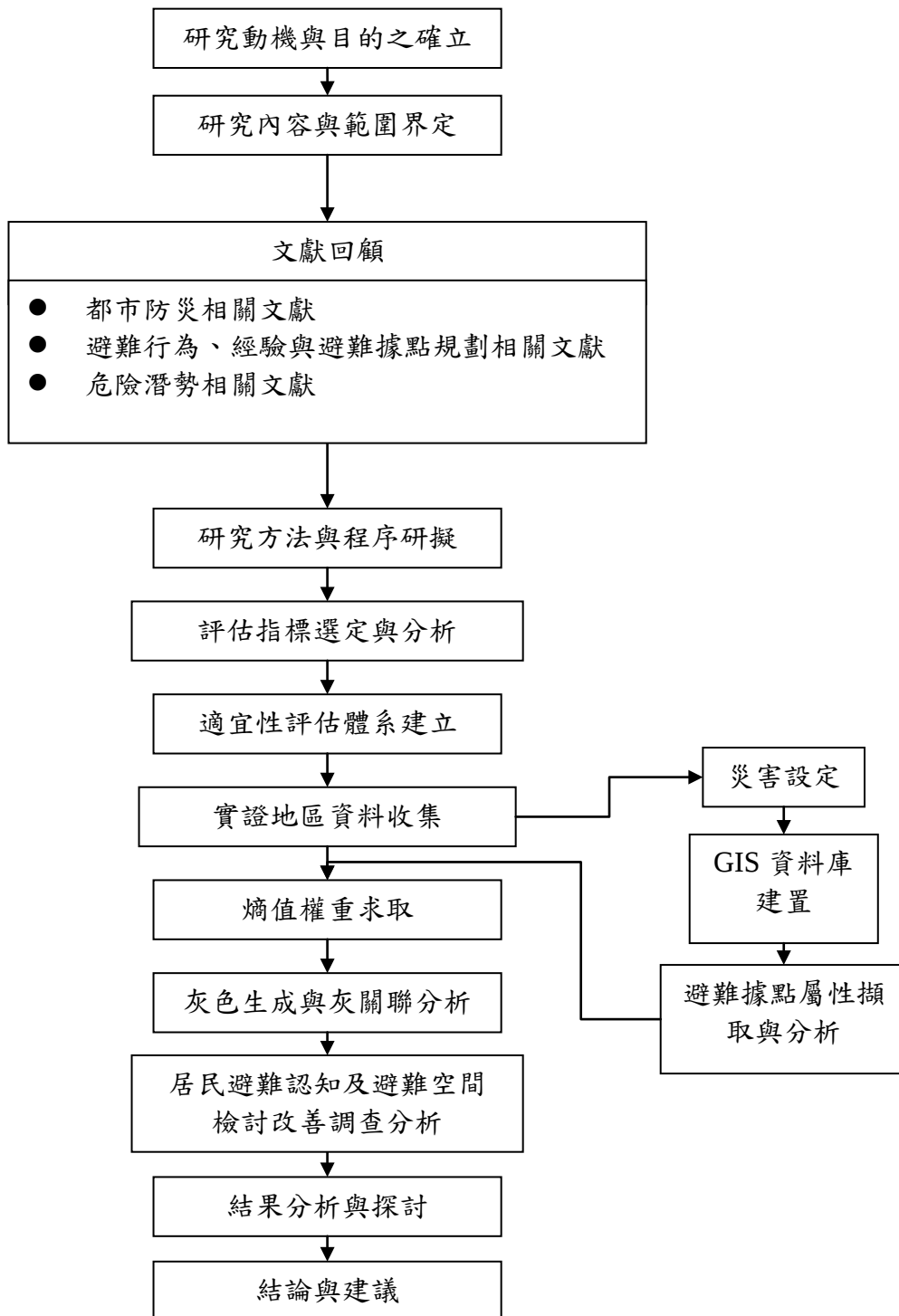


圖 1 研究流程圖

第五節 預期成果

本計畫係嘗試以多準則決策方法中灰關聯分析與熵值權重法，輔以質性問卷調查分析，進行都市民眾使用避難空間適宜性評估之研究，除考量避難空間之立地條件外，也將災害潛勢影響加入，來幫助以修正及檢討現有都市防災避難空間之規劃，避免災變發生時，防災避難空間無法發揮避難功能，導致避難人民的生命遭受剝奪，也讓防災避難空間的規劃能夠更加的合理及安全，使災害的損失能降至最低。本研究主要預期成果如下：

- 一、避難空間規劃問題之界定。
- 二、建立避難空間之規劃準則與適宜性評估體系及指標。
- 三、了解都市民眾對避難空間認知與使用之需求。
- 四、建立都市民眾社區自主防意識及提升疏散撤離素養。
- 五、研擬避難空間使用現況檢討及改善對策。
- 六、擬訂區級避難空間、避難路線及整備減災之宣導。

第二章 文獻回顧

第一節 都市防災

一、都市災害的定義

所謂「災害」，依照國際上的共同界定，災害就是：「危害發生的影響，嚴重破壞社會運作，造成大規模的人命、物質和環境損失，並超出受影響的社會僅憑自己的資源就能應付的能力」。而村上處直（1986）則將災害定義為「自然或人為事件發生，破壞到人或社會，導致人命受到傷害，人與社會的財產受到損失，或是社會原本均衡的狀態受到破壞。災害會隨著時代的轉變、技術的變革與地區特性等因素而產生不同的結果」。

由於災害的發生與社會的關係十分密切，社會的變化常造成災害質與量上的改變，因此隨著都市化的發展，人口高度密集的地區，容易因為都市及建築的規劃方式的不當，而造成災害的擴大與蔓延。

葉光毅（2003）也提到一般的自然災害像是地震、颱風及其伴隨而來的山崩、洪水及海嘯等災害，若發生在都市地區，對於都市設施、經濟等的影響，通常比農村地區為大，再加上災害造成都市設施發生次發性災害，像是地震引發爆炸事故及火災，讓原本得的災害現象產生變質，受災規模擴大，這就是都市特有的災害現象。因此這種原來的自然災害，由於人為的因素、都市結構使其受災的內容變質，造成受害規模擴大；抑或，人為災害、都市結構與自然因素（條件）相互組合，而造成新的複合性災害，此謂之都市災害。

日本研究中所界定的都市災害種類主要有以下幾種：

- 1.地震災害：構造物、維生設施設備損害、同時多處發生火災、海嘯及二次災害等。
- 2.火災：建築物火災、連續蔓延火災及活動密集地區火災。
- 3.暴風雨引起之災害：建築物損壞、洪水氾濫、堤內浸水及颱風引起之高潮。
- 4.危險物災害：儲存之危險物漏出或引起爆炸及工廠生產引起之爆炸。
- 5.其他災害：大雪、火山爆發之災害及山崩地滑。

二、台灣常見的都市災害成因

台灣地區位於環太平洋地震帶及西太平洋颱風區內，地震、颱風、水災等自然災害頻傳，加上台灣人口密集且都市化程度高，都市設施與產業經濟集中發展，在這樣的條件下，造成台灣的都市災害發生頻繁。在台灣的自然災害中，屬於經常性災害事件者，主要有颱風、風水災與震災，其中以風水災與震災這類能量強大、影響範圍廣大的氣象現象，所造成的損失為最大，每年因自然災害所造成許多生命財產損失，由於風水災害較容易預測與防治，因此本研究將以震災作為本文主要之都市災害成因，輔以水災影響的考量。

三、避難據點地震災害事件

高家富等（1995）、葉光毅（2003）與柏原士郎、上野淳及森田孝夫（1997），於著作中指出日本西元 1923 年的關東大地震中，約有四萬人攜帶行李到東京的一處被服工廠避難，但由於附近之煤氣管線遭到地震震裂，可燃氣體外洩聚集於廣場並引發大火，加上避難人員所帶行李之延燒，造成 3 萬 8 千人燒死於被服工廠中，因此在指定避難據點時，應該考量地震後火災的熱輻射影響，適度的進行防護與改良。

四、都市防災之定義

都市防災在某程度上與都市防救災之定義上相同，其定義可分為廣義與狹義兩種，分述如下：

（一）就狹義觀點而言：

都市計畫區內之有關都市空間、都市設施、公用設備及建築物等，對於風水災害、震災、火災、危險物災害等，所發生之一切災害之預防減輕、整備、災害搶救及重建之工作。

（二）就廣義觀點而言：

都市防災之層面應擴及國土保存，依日本建設行政之規劃，主要涵蓋 1.都市行政；2.河川行政（河川整備、砂防、山坡地崩塌、海岸等災害防治及復舊）；3.道路行政（各種層級道路規劃、道路設施及房震災之整備）等三大項，這三大項之防災規劃理應含蓋在總體防災規劃架構內。

五、災害管理

災害管理是利用管理的方式與手段，來減輕災害對於實質環境帶來的衝擊，也是執行都市防災的手段。馬士元（2001）提到在分析災害議題時，國際間普遍都使用美國的官方定義，也就是將災害管理工作項目分成：減災紓緩（mitigation）、災前準備（preparedness）、緊急應變（response）、復原重建（recovery）。

對於這災害管理的四個工作項目，馬士元（2001）也歸納國外的相關研究，將其定義如下：

（一）減災紓緩：

指的是可以藉由政策與行動，減少地區在面對未來災害時的易致災性，主要可分類為結構性、基礎結構性及非結構性三種。

1.結構性減災：避免災害，降低人及建築物的風險，或強化建築物，例如補強建築物或是築堤。

2.基礎結構性減災：利用都市基盤設施的強化，來提升防災能力，達到減災的效果，例如強化水電等基礎設施。

3.非結構性減災：分散人群及建成環境的損失程度。例如土地分區法令可藉由優惠稅

率、限制開發強度、開放空間設置或禁止特定使用在高風險地區。或可以透過保險手段，引導降低易致災性，或減緩災民的財務負擔，並藉由投保人的共同分擔，承擔災害風險。

（二）災前準備：

在災前建構緊急應變及管理的能力，以促使災害發生時，能即時提供有效的緊急應變。包含易致災分析、風險分析、風險偵測及預警系統確認疏散程序及安置、緊急供應及通訊系統的維護、重要人員通知及動員程序、事前建立的鄰近社區互相支援協定、訓練負責人員、緊急計畫的訓練及演練、居民教育訓練等等。

（三）緊急應變：

災前、災時或災後立即的救人、減少損失及增強復建有效性的行動。主要有災害預報、警告、傷患後送、災民安置緊急醫療、搜尋、搜救及財產的安全與保護。其他事災害規模還可能包括構築臨時堤防、道路及橋樑的封閉、緊急水電供應、注意火災及有毒物質等以避免二次災害。緊急應變成果的好壞，取決於災前準備的工作充實與否。

（四）復原重建：

包括短期的維生系統修復、長期產業與生活機能復建，或遭破壞建物的重建。在這個工作項目中，第一步就是進行綜合災害評估，以決定事情的優先順序。復建包含住屋修復重建、商業重建公共建築、維生管線、基礎建設、災民與災害救助、社區維生服務的恢復及協調、發送許可程序政府協調，可從數個星期到數年不等。

而李佩瑜（2000）則認為防災之目的係為達到確保人民生命財產安全，都市計畫係對於有關都市生活之一切進行發展規劃，因此兩者之關係可由以下兩點進行探討：

（一）都市計畫與救災避難規劃之層級架構

都市防災整體架構應包含基本的防災科技研究、上位的防災基本計畫以及都市層面的計畫、建設與管理等三要項。其中都市層面之計畫部份包括都市計畫防災系統規劃及都市計畫作業防災計畫；建設部份包括都市防災基盤（含工程設施）及土木建築防災；管理部份則為都市防災管理。在進行都市層面的計畫防災工作前，應先釐清都市計畫防災與都市防災之關係，都市計畫防災實為都市災害之預防工作，都市防災之成敗往往取決於都市計畫之品質。

過去傳統都市計畫決策過程未充分考量災害防救之可能性，加上公共設施或相關避難設施不足，致使大多數都市之安全與救災面臨相當之窘境，是故未來在新訂或擴大都市計畫之新發展區以及變更或更新之舊建成區，應融入防災理念，研訂都市計畫防災作業準則，以應用於都市計畫之主要計畫與細部計畫內容中，以下就整體安全都市之內涵及都市系統之防災架構說明之。

都市防災之主要意義係為建立一安全都市體系，所謂安全都市之體系包括基本之考量、防災生活圈規劃、防災都市基盤以及防災管理等，如下頁圖 2-1-1 所示。

（二）都市系統之防災架構

由上述對整體救災避難規劃架構之說明可知，都市計畫於都市防災系統所扮演之角色，其主要之工作項目有：

1. 都市計畫防災系統規劃

包括既成及新發展區都市計畫之防災系統規劃。前者針對既成都市易發生災害之自然要素與都市社會要素建立資料庫，並分別提出課題與解決對策，透過都市計畫通盤檢討、都市計畫變更以及老舊市區更新等手法予以解決，同時針對目前都市既有公共設施資源提出評估、建立資料庫，並分別提出課題與解決對策，循都市計畫程序補充規劃並改進之；後者為依據都市計畫作業防災計畫準則及細部設計原則，落實於新訂都市計畫、擴大都市計畫地區或舊市區更新內，以建立安全都市。

2. 都市計畫作業防災計畫準則

包括應用於新訂都市計畫、都市計畫通盤檢討、舊市區都市更新以及地區性都市設計等地區之準則。經過前述之系統規劃設計適用於不同都市計畫類別之通用準則，並根據各都市之自然、經濟與社會條件之不同，予以修正應用，使各類都市計畫均能適時適地透過此準則達成防災之目的。

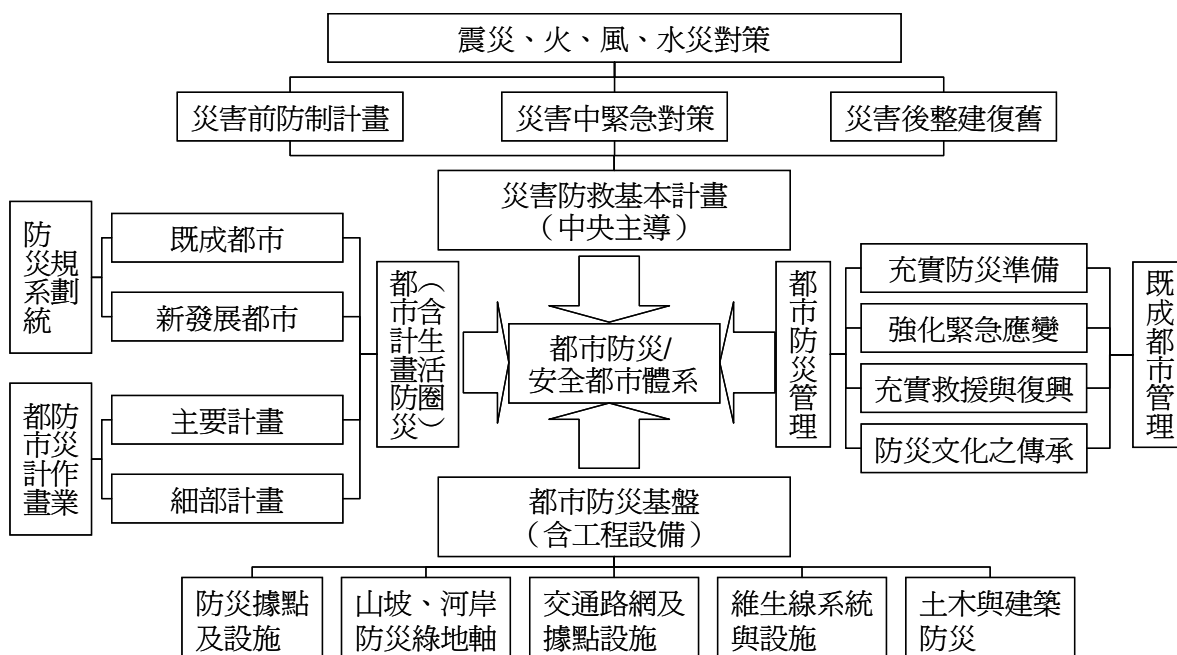


圖 2 安全都市系統架構圖

資料來源：何明錦、黃定國，1997，都市計畫防災規劃作業之研究，第 53 頁。

由以上的介紹，可以去瞭解如何把防災的觀念加入整體都市行政之中，及都市計畫在防災計畫中之角色定位。都市計畫是整體都市行政的實質建設計畫，也是將都市行政的所研擬與空間有關的方案，落實到空間之中的執行計畫，因此在防災計畫中，有關空間的相關計畫，應該在都市計畫中納入，進行整體的考量與規劃，因此都市計畫是防災計畫中空間面向的執行計畫。

六、都市防災規劃

李威儀（2000）藉由目前國內都市之現況檢討，認為我國都市為達到建設成為防災型都市的目標，必須循序漸進地推動都市防災建設。在執行政序上，首應檢視都市現有空間資源，並考量其對應防災機能的可能性，以架構都市防災緊急應變的空間系統。至於更完整的都市防災計畫，則可依以下短、中、長期三階段，分別設定其達成以下目標：

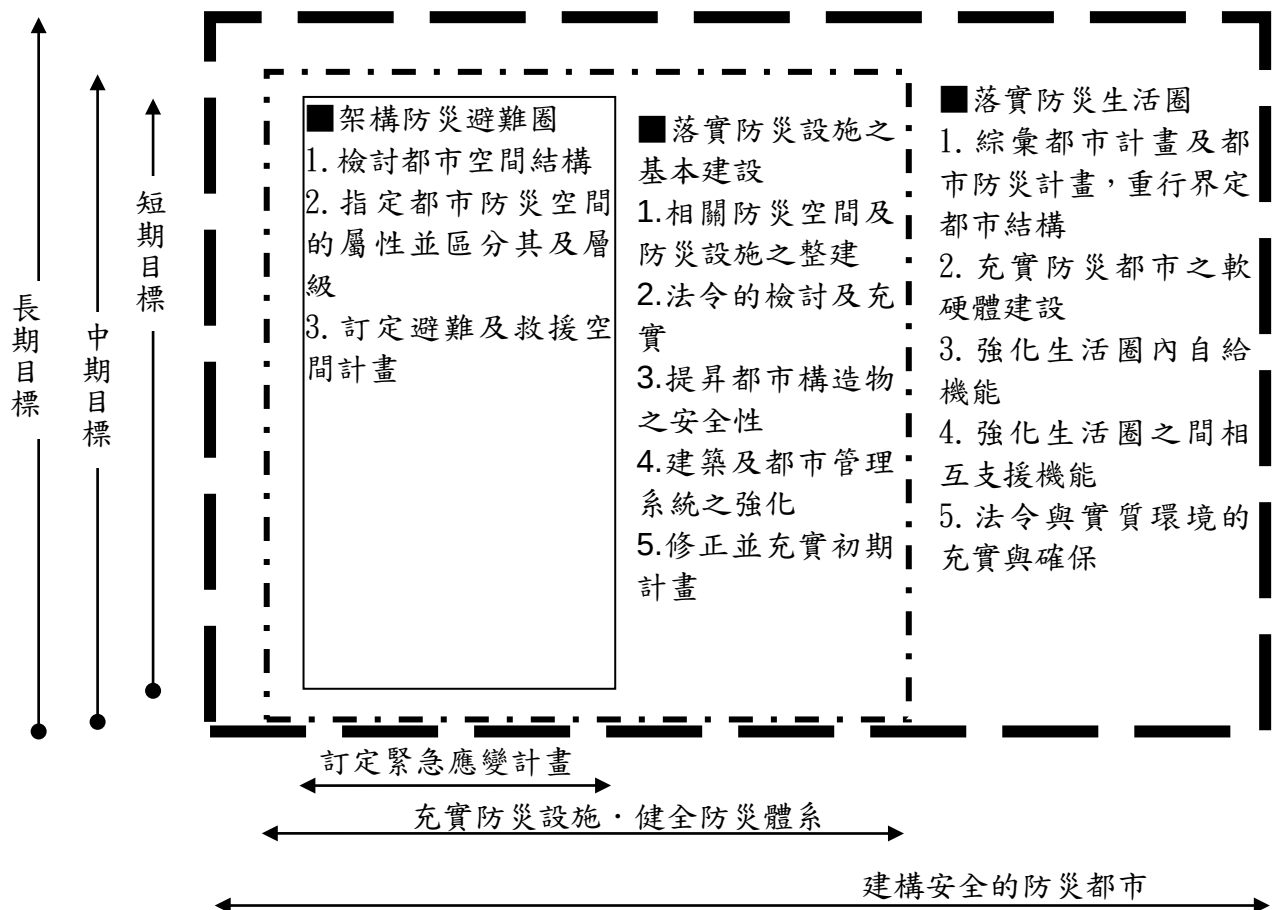


圖 3 都市防災計畫的階段性實行目標圖

資料來源：李威儀，1997.6，《台北市都市計劃防災系統之規劃》，中華民國都市計劃學會。

（一）短期目標：訂定緊急應變計畫

架構都市完整之避難圈，以延燒隔斷帶為骨幹，配合避難空間、防災據點、防救災交通動線系統等的指定，形成都市整體之防災避難網絡。此一階段將針對都市現有之空間資源進行規劃，並以公共設施部份為主，防災系統的建立也以避難、救災空間為主體。在實際操作方式上，係考量震災後緊急應變所需的防災機能，及其對應空間的規劃。

（二）中期目標：充實防災設施，健全防災體系

針對架構完成之避難圈，進行避難圈內相關設施之整備，強化抗震上之安全性。內容上應針對地質結構、土地使用、活動特性等不同地區訂定建築物的耐震、防火規定以及開發之限制條件、避難空間綠化等。此外應同時進行各種以防災避難圈為基礎單元的災害危險度評估之相關研究，此類評估應以可作為未來實行都市的地震災害情境模擬及修正初期目標中所完成之都市防災空間規劃的內容。總合而言，中期係以落實防災設施的建設，並充實防災避難空間系統為目標。此階段應以提出據以強化所建立之避難圈架構之明確方向為目標。

（三）長期目標：建構安全的防災都市

以訂定修正嚴謹的防災都市主要計畫與防災細部計畫為目標，建立完整之防災生活圈系統使之即使部份地區受到地震災害的破壞，居民即能於生活圈內完成避難行為，都市機能仍能正常運作的理想。對於所有構造物進行整體的安全規範，以逐步達成防災型都市的最後目標。主要應透過對現今國內山坡地之使用狀況及可建築用地之存量徹底了解。

由以上可知，為達到防災都市之目標，應先從防災避難圈劃設與防災空間系統兩個部分來進行，進而進行防災空間系統之整備及相關防災規定與政策，最後才能建構出防災生活圈，達到防災都市的目標。而目前我國防災空間計畫之課題，便是在防災避難圈劃設與防災空間系統規劃兩個部分之不足，以下便分別介紹防災避難圈與防災空間系統：

（一）防災避難圈

防災避難圈之劃設係指以鄰里單元為基礎來劃設，再依救災機能規劃指定實質防災空間系統，並將空間系統之服務圈域與鄰里單元交互驗證，以確立各空間系統之服務範圍，並規劃落實於鄰里單元之中。在避難圈中，各區域內可以根據其本身的地理區位及空間設施條件，分別訂定適合的避難行動，並作為相互支援的最小單位。

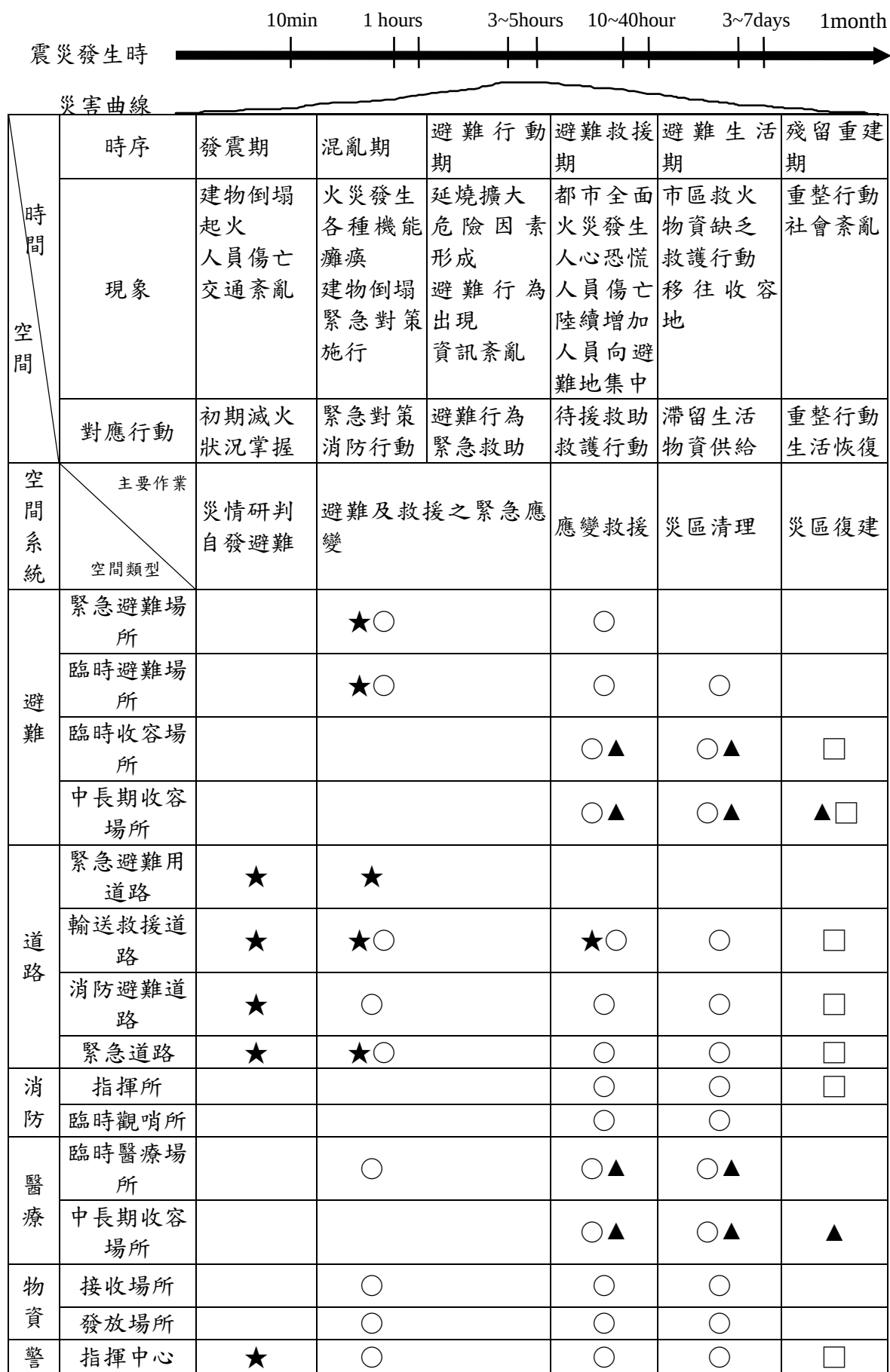
防災避難圈除了作為避難救災的行政管理依據外，也可以幫助都市居民的避難導引與輔導民眾之避難行為模式，讓災害發生時之避難行動能更有效率，幫助防救災行動的進行。同時防災避難圈也是警察、消防、醫療、物資等其他救災空間系統的基本單元。

（二）都市防災空間系統

都市防災空間系統係指都市之中因應防救災需要，所指定之都市公共設施，並利用其防救災功能之強化及整備，所建構出之空間系統，整體防災空間系統若建構完備，將使災後的救援與緊急應變作業得以順利推動，並提高其效率。由於防災空間系統在都市防災計

畫中十分的重要，因此需要考量都市特性、都市實質空間、人口分佈等因素，進行完善的考量來規劃防災據點，進而進行建設與整備，因此應將其加入都市計畫，使其可以納入都市的建設計畫中，來建置都市防災空間系統，提升都市之災害防救能力。

李威儀（1999）參考日本東京都第六次東京都震災預防計畫（1996），將防災空間系統區分為避難、道路、消防、醫療、物資及警察等六大空間系統，而且指出在災後一週內，這六大空間系統所對應的所有空間將成為進行災後之避難、安置及救援作業之必要場所，其相互對應關係如下頁圖 4。



察	情報收集場所		○	○	○	
---	--------	--	---	---	---	--

圖例：(主要行為、活動及作業) ★：避難 ○：救援 ▲：安置 □：復原

圖 4 災害現象與對應行為・防災空間之時序列分析圖

資料來源：李威儀、錢學陶，1999，《從都市防災系統檢討實質空間之防災功能－（二）學校、公園及大型公共設施等防救據點》，內政部建築研究所，台北。

另外，在都市防災空間系統規劃中，施鴻志（1999）認為對於都市災害防治對策，應集中在建構：GIS、避難設施（路線、據點、維生、通訊等）、跨部會體系、災害風險評估與保險等四個議題上，因此避難據點在都市防災計畫中扮演十分重要的角色，而且都市防災空間系統規劃也是都市計畫在防災計畫中的一個重要功能。

在防災據點之規劃與開發上，葉光毅（2003）藉由日本防災經驗之探討，對於以都市再開發的方式來形成防災據點，所提出的一些防災據點的課題：

- （一）防災據點之機能並不應止於發生災害時使用，平時也應以此為核心，做為對災害風險地區實施在開發的原動力。也就是說防災據點開發之基本方向，應該是以這些據點做為中心，漸漸改善都市全體對於負荷性災害的脆弱體質，以提升都市居住機能。
- （二）防災據點構想乃是以高防災性能的設施群與據點群、避難路網相結合，以改善地區全體體質，形成具有災害抵抗力的系統。但完成防災據點、避難系統乃一長期過程，需導入許多細節性的計畫，於未完成之前，對於可能發生的災害需首先加以討論。
- （三）防災據點與避難道路位置，若選擇於災害發生危險度極高的地方，這樣的方式對於該地點是否最有功效，在目前仍屬疑問，防災據點與避難道路的選擇應再進行考量。

由以上可知，都市防災據點規劃之課題，在於據點與災害在空間上之相互影響難以考量，因為災害潛勢高之地區，也是高防救災避難需求之地區，但相對防災設施設置於此，可能會遭受災害波及，這樣的矛盾情形導致規劃決策難以評估，造成地區防災規劃建設之停滯，防災空間系統規劃難以進行，目前最可行的方式便是針對避難據點進行完善的適宜性評估，瞭解避難據點受災害潛勢影響的情形，進而進行減災與強化方案，將避難據點整備成地區的防災基地。

七、小結

藉由本節相關文獻的探討，可以瞭解到在都市防災規劃中，都市防災空間系統（包含避難、道路、消防、醫療、物資及警察等六大空間系統）在都市防救災工作扮演十分重要的角色，是災害發生後救災人員與避難民眾活動的空間。在防災空間系統中各據點各有不同的角色與功能，分別介紹如下：

（一）消防據點

為平時消防人員準備與消防設備存放的基地，在災時事救災人員與設備的派遣據點，也是救災工作的指揮場所，由於救災時效性的因素，在災害發生後，應緊急出動救災設備與人員前往受災地，因此消防據點也是災後應變復原時期，幫助守護避難據點的重要基地。

（二）警察據點

警察為災害發生時，維持秩序與指揮民眾避難的重要人員，因此警察據點在災害發生後，應接受災害應變中心指揮，前往受災地區協助秩序，因此警察據點為維護秩序的警察人員之派遣基地。

（三）醫療據點

醫療據點為地區之重要醫療場所，擁有醫療專業人員與醫療設備，在災害發生時，除緊急派遣醫療人員前往受災地進行緊急醫療救護外，在醫療據點也需要接收各受災地的嚴重傷患，並進行醫療與救傷的行動。醫療據點的另一的重要功能，是在災後集結與派遣地區醫療人員前往避難據點成立救護站，幫助受災地的緊急救護。因此醫療據點應與避難據點保持快速且通暢的聯絡，避免延誤醫療救援時間，強化醫療救災之效能。

（四）物資據點

物資據點為平時為防救災需要，簽訂緊急物資供應合約的物資供應場所，在災害發生時，應立刻進行物資的供給，提供災區民眾生活所需，因此物資據點在災時負責避難據點人員生活物資的供應。

（五）道路

道路為救災避難所需之路徑，地區重要的防災道路在災害發生時，應迅速搶通，幫助各據點間的聯絡，尤其是醫療、消防與避難據點間的聯絡道路，因為在害發生後，救災與緊急醫療行動必須立刻啟動，救災人員與設備必須迅速前往受災地進行救災行為，避難民眾也將前往避難據點聚集來進行避難，因此這三種防災空間在災害發生後，需要道路系統迅速串接，幫助避難與救災的進行。

（六）避難據點

避難據點為防災生活圈的中心，在災害發生後，是避難民眾接受醫療、物資等救災資源與獲得安全生活的場所，也是救災與醫療人員在應變復建階段執行任務的第一線基地。

在防災空間系統中，避難據點是面對避難民眾的第一線，必須提供避難民眾生活支各種機能，且需與其他空間系統相互配合，因此避難據點的功能十分重要，指定地點也比其他空間系統考量的更加複雜，除了本身的安全性外，服務避難民眾之能力與接近性、與其他據點間的配合關係等，都是必須要列入考量的，但在性質不同之考量因素的影響下，規劃決策者在進行規劃決策時，卻難以進行合理的決策，主要的原因有以下幾點：

- 1.無法瞭解避難需求、安全性即與其他空間系統等考量因子之重要性，對與避難據點的好壞難以進行評估選擇。
- 2.考量因子之間有相互衝突之處，難以進行抉擇，例如在災害潛勢地區，在災害發生後，避難需求較大，但其危險性也比較高，在這樣的相互衝突之下，規劃者難以進行決策。
- 3.在目前的防災相關研究中，仍將避難據點視為一般的公共設施，並在防災規劃中以規劃公共設施的方式進行據點的指定，但災害發生後，民眾之行為與環境條件，將有巨大的變化，在這樣的條件下，以舊有的方式進行規劃，將造成未來救災避難上的困難。
- 4.在目前的防災相關研究中，能提供給防災規劃決策者之資訊，仍有相當的不確定性，造成決策上的困難。

因此，應建立一套可行的方法，幫助決策者在這樣的困難之下，評估避難據點間的優劣程度，進行規劃決策，並建立評估的準則，來輔助決策者評估分析避難據點可能的問題，以便進行減災與整備計畫。

第二節 避難行為與災害避難經驗

經由上節對於都市災害、都市防災、都市計畫與防災計畫之關係、及都市防災規劃之介紹後，瞭解到都市計畫在都市防災計畫中之功能與定位，及防災空間系統之重要性，其中避難據點為防災生活圈之中心，在災害發生後之緊急應變、復原重建階段中，扮演重要的角色，因此本研究以避難據點為研究對象，以下便探討避難據點相關文獻，來瞭解避難據點指定之考量因子。

災害現象發生後，可能會發生建築物毀壞、道路橋樑斷裂等都市災害，將會對避難者帶來身心的影響，導致避難者難以進行理性的行為決策，進行最適的避難方式與決策，因此在進行避難據點規劃之時，應考量避難者在災時的行為特性，於事前進行評估與考量，規劃與指定最佳之避難據點，來幫助避難者能進行個人最適之安全避難行為。為瞭解民眾在災害發生時之避難特性，以下便以國內外避難行為之相關研究，來進行回顧：

一、日本相關文獻介紹

避難行為之相關研究在日本的防災研究領域中扮演相當重要的角色，其避難行為相關研究整理如下：

(一)日本之避難人員推定方式：

1.郊外住宅區：

日本學者室崎益輝曾對日本京都郊區要避難人員做過之類似調查，所得結果為白天要避難人員為夜間人口之 10~30%，但對台北市普遍性之住商混合情形，對推估市郊住宅區白天人口之要避難人口可採取 30%之安全數值。

2.都心地區：

地區滯留人口之推定方法可用建築物用途別或地域用途別等方法來推算，瞭解地區特性和地域至流人口之相關關係。

3.小結：

避難設施標準，應以人口最大值時計算，依使用時間、性質不同，區分如下：

A.工業區、商業區，人口最密集時間為日間，故以日間人口（以法定規定之工、商樓地板面積對應員工數而得）為避難設施標準。

B.住宅區，人口最密集時間為夜間，故以夜間人口（由戶籍資料查得）為避難設施標準。

C.避難據點則選擇適當距離內、有救災道路對外連接、離警察、消防、醫療據點近者為考量。

(二)日本之避難選擇心理特性：

日本學者室崎益輝在其建築物火災避難行動文獻中，對於避難路徑選擇的心理特性類

型如下：

- 1.歸巢性：從進入的路徑進行避難。
- 2.日常動線志向型：往經常或熟悉使用的出入口方向避難。
- 3.向光性：向明亮的地方避難。
- 4.向開放性：與向光性類似，欲開闊處愈有逃生方向之可能性。
- 5.易視路徑選擇性：朝向最先看到的路徑或是容易看到的樓梯避難。
- 6.最近距離選擇性：選擇最近的樓梯避難，但與直進性衝突者，就無此特性。
- 7.直進性：選擇筆直的樓梯或路徑避難。
- 8.本能危險迴避性：遇到危險時立刻遠離危險狀況，向安全的地方避難。
- 9.理性安全志向型：考慮安全，選擇一條符合安全路徑。
- 10.從眾性：選擇追隨多數人避難方向避難。

(三)日本之避難行為特性：

日本火災學會之火災便覽的大規模火災避難中，對於人群避難行為如下述：

- 1.在關東大地震時，產生同時多發火災，因此將大規模的地震發生後避難時序加以整理為：自己安全確保。暫時避難。大規模避難。收容避難。搬入緊急住宅。
- 2.關東大地震火災時所進行的大規模避難，1/3 人群是在火災發生後一小時內，而 70% 人群是經過三小時才開始避難。
- 3.根據東京消防廳過去的救急活動資料顯示，一般家族由於受老人、小孩的影響，代表避難指標為避難距離，以每小時 1.5 公里~2.0 公里為極限，集團步行最慢為每秒 50 公分（外加建物倒壞、危險物爆炸、街路淹沒等因素，可能更慢）。

二、台灣相關文獻介紹

在台灣的相關研究中，廖明川（1984）在許多次火災災難之後所進行的調查研究中，可以歸納出在災難中，人類會有下列的各項行為：

(一)習慣性的行為：

例如大樓發生火災，居民大多會習慣性的回到自己的房間，或逃生時平常開車的人便會想利用車輛離開，習慣走路的人則依然利用雙腳，並且會選擇自己熟悉的道路避難。

(二)從眾的行為：

在供公眾使用的空間發生災難時，從眾的行為非常的明顯，由於對環境不熟悉，加上因災難引發的恐慌，很容易使人失去了主見，而造成盲從的現象。

(三)驚慌的行為：

在災害發生時，由於生理因素影響了人的認知與移動的能力，若加上對環境的不熟悉則容易有驚慌的行為，尤其當受到濃煙或高溫侵襲時最容易失去應變彈性，混亂而缺乏引導。但也有另一種說法持相反意見，認為災難發生時的利己行為並不能認定視為一種反社會、攻擊性與不適當的行為，雖然這些行動有時候並不能發生避難的功能，但是不適宜用驚慌來形容這些逃生行為。

(四)無逃生行為：

無避難逃生的行為歸納為下列六項：

- 1.等待進一步訊息；
- 2.等待協助及通知消防隊；
- 3.進行災後整理工作；
- 4.尋找其他人；
- 5.警告或幫助其他人；
- 6.搶救財物。

三、避難經驗相關文獻介紹

在避難經驗的研究上，大多是以地震後所進行的問卷統計資料進行分析，我國主要是以九二一地震之經驗，而日本則主要是以阪神大地震之避難經驗，以下將以蔡綽芳（2003）對於避難經驗之分析探討來進行介紹：

(一)災害時序、防救活動與空間之關係：

災害時序-防救活動-防救空間之關係，是災害研究中重要的基礎，災害發生後，防救活動內容及各類防救空間系統功能，隨著時序推移而變遷，同一空間在不同時序階段亦將展現不同的功能。蔡綽芳（2003）彙整九二一災後時序演變、防救災活動與空間關係如下表 1，其說明了在九二一經驗中，避難活動推移的情形，也可以發現到避難據點的功能在整個防災空間系統中十分的重要，在防災空間系統中，避難據點開設持續的時間最久，也對災後避難民眾的生活影響最大，是影響防救災應變與復建績效相當深遠的防救災設施。

表 1 防救空間系統之優先次序

	災害發生	2 小時	半日	1 日	2-3 日	二週	災後 1 月
	發震	災民自救	災區自行 緊急救援	外援進駐 全面 救援期	復舊期	重建期	
時序	第一避難階段		第二避難階段 臨時避難生活期		第三避難階段		
活動	逃生避難	救助 探索資訊	自救指揮 避難集中 國軍救援	成立大型 指揮中心 臨時避難 生活 物資 救護 外援	滯留生活 物資供給	避難整併 中長期 收容	
防救災空間系統	面前道路	緊急道路 醫院 開放空間	都市廣場 空地 學校 公園 市場 醫院	體育場 河濱公園 緊急道路 空地 學校 公園 市場 地方救災 單位 醫院	體育場 河濱公園 空地 學校 公園 市場 地方救災 單位	都市廣場 臨時住宅	

資料來源：蔡緯芳，2003.9，《從九二一震災探討都市防災避難據點之規劃建置》，都市防災及山坡地災害防制研討會論文集，第 5-5 頁。

(二)避難率：

由於我國並未對零散停留在農田、道路及住宅空地避難人數進行精確調查，因此避難率暫以避難者數與夜間人口數之比例來代表。

1.九二一地震之經驗

避難尖峰期為災後半日至三日間，超過 32 萬人露宿避難，災後一週避難人數衰減，總計尚超過 10 萬人。各災區災後一週避難回復期，避難率平均值約為 15%，但災害嚴重地區，如東勢地區避難率則高達 39.49%。

2.阪神地震之經驗

阪神地震中，避難人數在災後一週達到最高峰，兵庫縣總避難人數 31 萬 6 千人，大阪府為 3 千 1 百人。在尖峰期後總避難人數則降至 29 萬人。在災後一週的避難尖峰期中，避難率之平均值為 27.5%，各災區之避難率在 15~40%之間，最大值則出現在神戶市的長田區災後十日之避難率為 40%。

(三)決定避難原因：

1.九二一地震之經驗

九二一地震當時霧峰地區主要決定避難原因，建築物倒塌佔 58%、擔心餘震佔 21.7%、無水電瓦斯可供使用佔 4.3%。

2.阪神地震之經驗

日本阪神地震災後 1.5 個月，兵庫縣震度 7 級災害救助法是用地區，主要避難原因為 擔心餘震有 27.5%，因為家裡水電、瓦斯受到破壞而避難有 20%，因為擔心室內不安全、或是追隨別人或因受到周遭的人勸告而開始避難有 18%，只有 5% 是因為建築物倒塌避難。

(四)避難據點選擇特性：

1.九二一地震之經驗

根據何明錦（2000）對於霧峰地區在九二一地震後之調查，國內避難民眾對於避難據點之選擇可歸納為以下幾個特性：

- A.地勢空曠、治安良好與有安全感。(34.7%)
- B.靠近自宅，可以就近處理救援及賠償事宜。(33.3%)
- C.環境熟悉，有歸屬感，互相認識互相照應。(18.7%)

2.阪神地震之經驗

而在日本阪神地震的經驗中，震度 7 以上地區之避難選擇特性主要如下：

- A.有將近 35%的居民以場所之安全性為主要考量。
- B.有 32%的居民是選擇理由是因為離家近。
- C.有約 28%的人遵循指定之避難場所進行避難。

在日本的避難行為經驗中，災區居民高齡者越多，越會不經判斷追隨其他人移動，在淡路島與長田區高齡者較多的地方，有 35%的人是因為追隨其他人的選擇進行避難行動。

(五)避難據點類型：

在蔡綽芳（2003）探討九二一地震經驗的調查與分析結果中，學校與公園為主要的避難據點，收容人口合計佔總收容人數的 59.83%，而道路、停車場、市集夜市與廟宇收容人數約為 23.87%，這些據點的真正的避難人數更可能超過調查結果，也舒緩了避難據點避難空間不足的壓力。另外，在調查的結果中也出現加油站據點有高達 0.04%的避難人口避難於其中，這也凸顯國內民眾避難知識的不足，因為加油站屬於危險據點的一種，在地震或餘震發生時容易爆炸起火，非常可能造成避難的二次災害，未來應加強防災的教育，來減少這樣的情形產生。

蔡綽芳（2003）認為從設施的完備性、避難心理對熟悉環境的依賴度，及防災應變中

有關避難居民資訊的掌握程度，加上方便建立避難名冊、定期演習等管理事務的運作考量，中小學校應為居民避難的首要選擇。

表 2 九二一震災各類避難據點收容避難人口比例統計表

據點名稱	學校	公園	機關	道路	其他	停車場
比率	37.46%	22.37%	11.63%	5.34%	5.13%	4.66%
據點名稱	市場	寺廟	活動中心	體育場	車站	加油站
比率	4.64%	4.10%	2.39%	1.22%	1.02%	0.04%

資料來源：蔡緯芳，2003.9，《從九二一震災探討都市防災避難據點之規劃建置》，都市防災及山坡地災害防制研討會論文集，第 5-17 頁。

(六)避難據點服務範圍：

在九二一地震的經驗中，大多數的避難據點均在災民步行可及的範圍內，約為 500~600 公尺，依據竹山地區的調查，服務半徑在 500 公尺的避難據點，佔全部避難據點的 55%，500 公尺以上的有 39%，而 1000 公尺以上的只有 6%，因此大多數的避難民眾則仍選擇 500 公尺以內的避難據點。

四、小結

在以上對於避難行為與災害避難經驗的介紹後，瞭解到防災空間在災害發生後，主要對於民眾提供救援、醫療、與避難功能，而避難據點之形成則大約是在兩小時至半日之間，並開始進行避難收容、提供醫療與物資等功能。

而在民眾本身在災害發生後的避難行動上，藉由先前的回顧，民眾主要都是考量到安全性與避難距離等問題，另外有部分的民眾也都會受到群眾的行為影響，跟著群眾進行避難行為，在日本的經驗中，也有相當比例的人是前往政府指定的避難據點，這也顯示出避難據點的指定及防災教育的推動，將有助於民眾選擇正確的避難據點；而在台灣的經驗中，有部分的民眾選擇以加油站為避難場所，這也突顯出我國防災教育的不足，是未來應該加強的。

第三節 避難據點規劃

一、國內避難據點規劃相關研究

在我國的相關研究中，對於避難據點規劃的標準與考量因素已經有相當多的文獻，以下便依據作者分別進行介紹：

(一)李威儀、錢學陶（1999）

在「從都市防災系統中實質空間防災功能檢討-（二）學校、公園及大型公共設施等防救據點」的研究中，將可作為避難場所使用之防災據點，經由台北市南港地區內，所進行實質環境及使用現況的調查分析，來探討學校、公園等防救據點的防災對應力。在該研究中，對於避難據點的指定開始考量到災害潛勢的影響，其中考量之災害潛勢項目有 1. 土壤液化、2.建築物倒塌毀損、3.管線破損或外洩起火、4.高架橋、橋樑與堤防崩塌、5.建築物起火、延燒等，並在避難據點空間的檢討中，對於各種災害潛勢的影響，都將其提出並進行檢討。但是在該研究中，只分別針對單一災害潛勢進行考量，並對於受影響之避難據點之處置，並無一套理性規劃決策之方式。

(二) 李威儀、何明錦（2000）

指出災難發生時，依避難民眾停留時間長短及災害發生之時序，避難據點可區分為緊急避難場所、臨時避難場所、臨時收容場所及中長期收容場所等四個不同層級之防災避難空間，並分別由不同設施來進行指定，分別介紹如下：

1.緊急避難場所：

緊急避難場所是以震災發生 3 分鐘內，人員尋求緊急避難之場所，屬於個人自發性避難行為，因此避難對象以避難圈內各開放空間為主，包括空地、綠地、公園、道路及停車場等，由於緊急避難之時間緊迫，因此在對策上並無特定指定據點，完全是依當時情況而定。

2.臨時避難場所：

此一層級之功能，主要為收容暫時無法直接進入安全避難場所(臨時收容場所、中長期收容場所)之避難人員為主，以等待救援之方式導引進入層級較高之收容場所，待餘震結束後，視情況決定下一階段行動之場所，其指定的對象以現有之鄰里公園、綠地為主。

3.臨時收容場所：

此一場所主要為面積超過 1 公頃之地區性公園或全市性公園，目的為提供大面積之開放空間作為安全停留之處所。當災害穩定至某程度後，提供災民必要之避難活動空間，本收容場所也可為前述之區域避難據點，同時也是醫療體系中臨時醫療場所指定之據點，而在物資支援方面，由於此類據點面積較大、交通便利且區位適當，可作為陸運與空運物資

集散中心，甚至作為防災公園。

4. 中長期收容場所：

此據點設置之目的，在於提供災後復原計畫完成前，避難居民進行避難生活之所需，是當地避難人員獲得各種資訊的場所，因此必須具有較完善之設施來提供庇護；而中小學校園與大型公共設施適合用來作此類據點。本據點同時也是傷病避難人員之中長期之收容場所，在災難發生後，亦可作為消防據點之臨時指揮中心，平時應儲備消防器材、水源等以因應緊急用途之需要。

表 3 緊急避難與收容場所劃設標準

類別	空間名稱	劃設指標
緊急避難場所	基地內開放空間	◎周邊防火安全植栽
	鄰里公園	
	道路	
臨時避難場所	鄰里公園	◎臨接避難道路
	大型空地	◎至少臨接一條輸送、救援道路
	廣場	◎平均每人 2 m ² 的安全面積 ◎至少兩向出口
臨時收容場所	全市性公園	◎臨接輸送、救援以上道路
	體育場所	
	兒童遊樂場	
	廣場	
中、長期收容場所	學校	◎臨接輸送、救援以上道路
	社教機構	
	醫療用地	
	醫療衛生機構	

資料來源：李威儀、何明錦，2000，都市計畫防災規劃手冊，內政部建研所。

（三）李佩瑜（2000）

在「由鄰里單元觀點探討震災時救災圈域之規劃」研究中，將都市防災設施以鄰里單元的觀念來進行規劃，建立救災避難圈域，在利用人口規模來進行調整救災避難圈域之服務半徑及各項設施區位，其對於避難據點之規劃提出以下之定義與標準：

1. 緊急避難場所：

在地震發生後，避難者緊急逃出，所選擇緊急避難場所，以道路為多。

2. 臨時收容場所：

921 地震因為未對避難據點的指定，並無特定避難據點，由避難者自行選擇的結果，以學校、公園、機關用地廣場(收容人數比 37.46%、22.37%、11.63%)，為臨時收容場所。

避難密度因為公共建物倒塌，以帳棚面積計算每人 3.3~4 平方公尺，較諸日本以躲避都市大火所設定防災公園避難密度每人 2 平方公尺為大。

避難人數：根據調查統計，超過十萬人在災害當時必須臨時避難，各災區露宿人數因災情輕重而異，各災區露宿避難人數佔總人口數自 2%至 39%，平均而言各災區避難人數約在 15%左右。在日本文獻中，避難人數約在 30%。

3.中長期收容場所：

政府提供救災方案安置災民，以登記購買國宅、補助災民每人每月 3000 元房租租屋、成立中長期居民臨時收容場所安置災民。

另外，在其研究中，也針對日本相關研究之歸納與九二一地震經驗之調整，建立避難據點規劃之標準，整理如表 4。

表 4 避難據點設置指標

救災系統	層級	設置指標	空間名稱	相關法令規定
避難據點	緊急避難場所 (災害發生時)	每人 0.5 平方公尺，容納 50 人以上之場所	因時間緊迫，並無特定指定場所，視當時情況而定。可利用空地為空地、綠地、公園及道路等。	約佔都市計畫區面積 20~30%。
	臨時收容場所 (一~二週)	公共建物未毀損，每人 2 平方公尺	鄰里公園	最小面積為 0.5 公頃，密度為每千人 0.15 公頃。
			兒童遊戲場	最小面積為 0.1 公頃，密度為每千人 0.08 公頃。
		公共建物毀損，以帳棚面積計算，每人 4 平方公尺	國小	最小面積為 2 公頃，設置標準為每千人 0.2 公頃，服務半徑為 600 公尺。
			國中	最小面積為 2.5 公頃，設置標準為每千人 0.16 公頃，服務半徑為 1500 公尺。
	中長期收容場所 (等待重建)	公共建物未毀損，每人 2 平方公尺	社區性公園	1. 每一計畫處至少設置一處，面積不得小於 4 公頃。 2. 最小規模為 0.03-0.1 公頃，服務範圍為 500-700 公尺。
			全市性公園	最小面積為 1 公頃，服務範圍為 2000 公尺。
			體育場所	最小面積為 3 公頃，密度為每千人 0.08 公頃。
		公共建物毀損，以帳棚面積計算，每人 4 平方公尺	學校	國小：最小面積為 2 公頃，設置標準為每千人 0.2 公頃，服務半徑為 600 公尺。 國中：最小面積為 2.5 公頃，設置標準為每千人 0.16 公頃，服務半徑為 1500 公尺。
			社教機構	按閭鄰單位或居民分佈情形適當配置。
			衛生醫療機構	按閭鄰單位或居民分佈情形適當配置。
			機關用地	按閭鄰單位或居民分佈情形適當配置。

資料來源：李佩瑜，2000，由鄰里單元觀點探討震災時救災避難圈之規劃，成大都研所碩論，第 66 頁。

(四) 東京都地域防災計畫-震災篇(東京都防災會議, 2002)

在東京都之避難據點指定標準如下：

- 1.避難據點面積扣除據點內建築物、水池及周邊地區大火輻射熱影響之範圍等無法避難面積，應確保每人有 1 m^2 。
- 2.避難據點應扣除威脅避難者安全停留之不必要設施。
- 3.避難場所區劃的比例會因各種行政轄區等區域而有所不同。

(五) 蔡柏全(2002)

在「都市災害防救管理體系及避難圈域適宜規模探究-以嘉義市為例」中，以都市計畫中文小用地為避難圈中心，考量自然人文等界線條件及鄰里單元觀念來進行避難圈域劃設，其指出每人避難面積之計算應考量避難據點當時之情境與整備與否進行評估，並整理國內外避難圈域規模研究如下表 5。

表 5 國內外相關基礎避難圈域(鄰里避難生活圈)規模研究表

研究者	時間	研究名稱	圈域概約平均規模	圈域服務半徑	圈域中心	每人避難面積	研究依據
張益三	1999	都市防災規劃研究	110 公頃	500-700M	國小	最少 1 m^2 最佳 2 m^2	法令與日本之經驗
李威儀 何明錦	2000	都市計畫防災規劃手冊	95 公頃	500-600M	避難據點	$3.3-4 \text{ m}^2$	日本經驗與九二一避難調查
李威儀 錢學陶 李咸亨	1997	台北市都市計畫防災系統之規劃	155 公頃	700M	避難據點	2 m^2	日本之經驗
李佩瑜	2000	由鄰里單元觀點探討震災時救災避難圈之規劃	110 公頃	500-700M	國小	2 m^2	鄰里單元理論及法令與九二一避難調查
東京都消防廳	1994	東京都地域防災計畫	122 公頃	500-750M	避難據點	最少 1 m^2 2.62 m^2	—
東京都都市計畫局	1985	防災生活圈事業計畫調查報告書	60 至 80 公頃	470M	避難據點	1 m^2	—
簡甫任	2000	防災規劃基準修正	110 公頃	500-700M	避難據點	—	日本經驗與九

研究者	時間	研究名稱	圈域概約平均規模	圈域服務半徑	圈域中心	每人避難面積	研究依據
							二一避難調查
張文侯	1997	台北市防災避難場所之區位分析	235 公頃	863.76M	避難據點	1 m ²	P 中位數 54 座涵蓋範圍平均值
何明錦 蔡綽芳	2000	從九二一地震災後探討我國都市防災規劃與改善對策	80 公頃	500M	中小學校大型公園	3.3-4 m ²	九二一經驗人口調整規模里鄰區(社區防災生活圈)
吳榕檳	2001	都市計畫地區緊急避難場所實際服務範圍評估方法研究	55 公頃	350M	避難據點	—	九二一避難經驗調查
潘國雄	2001	地震災害時防災公園評估基準研究	110 公頃	500-700M	避難據點	2.67 m ²	逼近法
張益三 蔡柏全	2002	都市災害防救管理體系及避難圈域適宜規模探究-以嘉義市為例	113 公頃	600M	國小	臨時避難 1 m ² 有計畫收容 2.1 m ² 無計畫收容 3.6 m ²	服務半徑計算法
張益三 蔡柏全	2002	都市防災中基礎避難圈域最適規模之初探	75 至 135 公頃	600M	國小	臨時避難 1 m ² 臨時收容 3.6 m ²	多目標數學規劃模式

資料來源：蔡柏全，2002，《都市災害防救管理體系及避難圈域適宜規模之探究—以嘉義市為例》，成功大學都市計劃研究所，第 4-1 頁。

(六) 李威儀 (2003)

在「都市防災及災後應變研究計畫」中，提出非都市地區防災空間規劃模式，由於非都市化地區人口密度、分布及設施不弱都市計畫地區密集，因此應先指認災害潛勢地區，壁面防救據點與防災通道位於高災害潛勢地區，再以地理形勢與組成空間結構，劃分防災避難圈域，並在各圈域中指定區域中心。區域中心的指定考量原則有：

1. 直升機起降的方便性
2. 盡量避免劃設於災害潛勢地區
3. 考量據點避難收容容量
4. 確保人員搶救時效與聯繫管道
5. 確保聯外交通動線有效寬度與暢通
6. 提供人員集結與物資貯放空間

(七) 林楨家、謝瓊慧 (2003)

在其「以覆蓋模式分析震災臨時避難場所之配置規劃」研究中，利用最大覆蓋模式來對臨時性避難據點配置進行評估，其考量的因子主要有活動人口、道路通行能力、場所容量與合理服務範圍等，其對於臨時性避難場所配置評估的結果，可以提供規劃地區未來增加設施的參考依據。

(八) 羅俞欣 (2006)

在其「以洪災觀點探討防救災避難圈劃設及避難據點適宜性之研究—以高雄縣岡山鎮為例」研究中，以都市計畫土地使用之文小用地作為避難圈域中心，應用水文學考量自然人文等界線條件劃設避難圈域。在避難據點的適宜性評估上，運用灰色關係分析及熵值權重法進行評估，其考量因子參考包昇平 (2004)，唯該研究僅以洪災觀點進行探討，故在風險性中僅納入淹水潛勢及危險據點距離。

(九) 杜建宏、張益三、包昇平 (2007)

在「都市公共設施規劃為避難據點之適宜性評估—以嘉義市為例」中，利用灰色關聯分析及熵值權重法，來考量災害潛勢對於避難據點選擇之影響，其評估指標如圖 5 所示。另外，該研究依據日本防災之經驗與我國九二一地震之經驗，指定公共設施為主要避難據點，且建立規劃準則如下：

1. 避難據點總面積應大於 1 公頃。
2. 避難據點開放空間面積應大於 2000 平方公尺。
3. 應避免位於斷層帶周邊 200M 以內地區。
4. 避難據點應避免位於土石流等高危險潛勢地區。
5. 避難據點內，地形起伏不宜過大，應保持據點內動線之通暢。
6. 避難據點至少應接臨一條 12M 以上道路。
7. 離危險據點直線距離低於 150M。

表 6 避難據點指定設施表

類別	用地項目
學校	國小、國中、高中、大專院校、社教用地
公園綠地	鄰里公園、社區公園、兒童遊戲場、綠地、體育場所
其他	停車場所、廣場

資料來源：包昇平，2004，《都市防災避難據點適宜性評估之研究—以嘉義市為例》，成功大學都市計劃研究所碩士論文，第 3-5 頁。

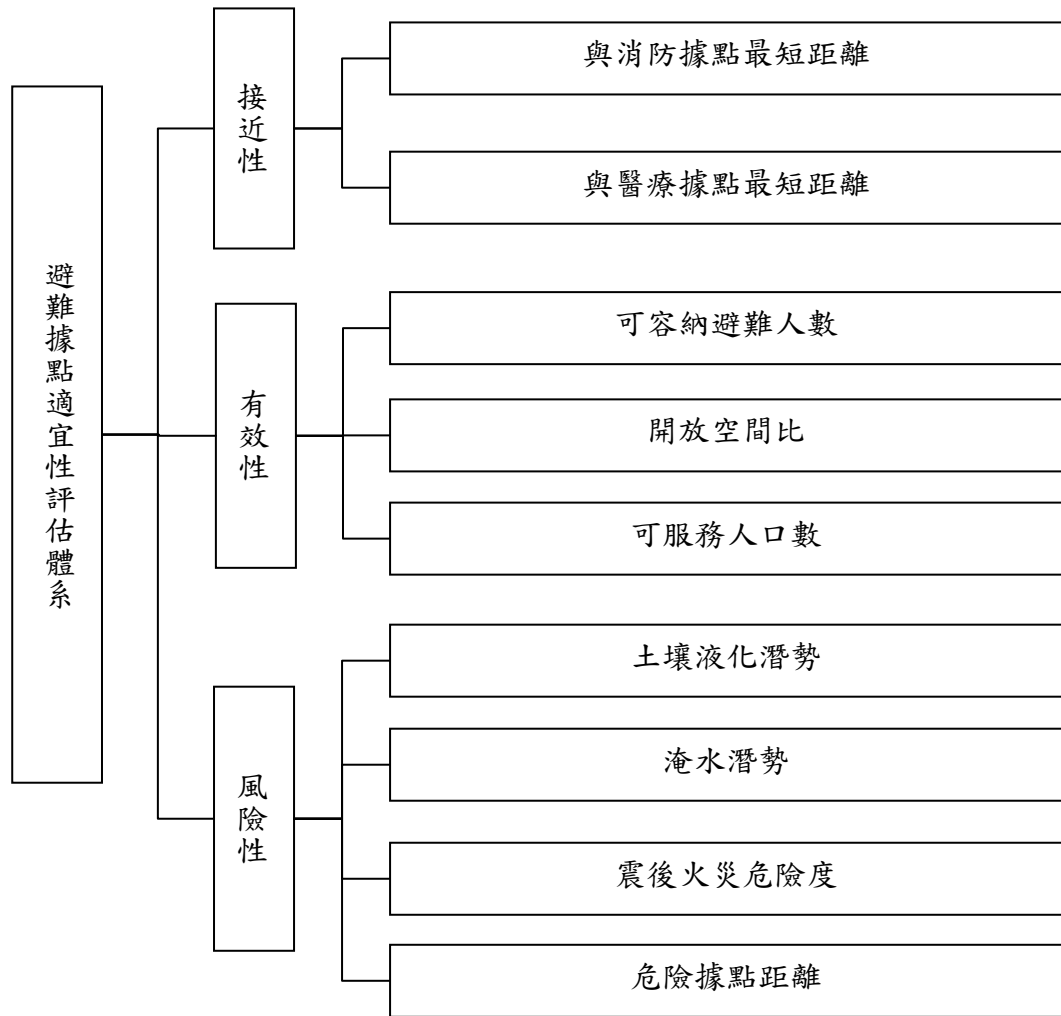


圖 5 避難據點適宜性評估體系圖

資料來源：包昇平，2004，《都市防災避難據點適宜性評估之研究—以嘉義市為例》，成功大學都市計劃研究所碩士論文，第 3-5 頁。

(十) 戴政安、李泳龍、何明錦、林慶元 (2011)

在「都市防災空間系統避難據點區位評估-SITATION 及 TELES 與 Google Earth 之整合應用」中，運用最大覆蓋區位法對臨時避難據點配置進行評估，以 SITATION 設施區位分析軟體求最佳區位解，同時整合台灣地震損失評估系統(TELES)與 Google Earth 進行圖面展示，以評估避難據點服務之安全性。

(十一) 鍾佩蓉、邱宇翔、陳振宇、楊永祺 (2011)

在「土石流避難場所與路線規劃方法之研究—以旗山溪流域為例」的研究中，應用地理資訊系統套疊相關地質災害圖資以及其他圖資，以進行初步的篩選，剔除地質災害、土石流災害及易遭淹水等區域內之避難處所，再以現地勘查檢核的方式，針對 1. 避難處所環境安全性檢核 2. 避難處所外觀現況紀錄 3. 避難處所空間容納人數檢核 4. 避難處所設備

完善性紀錄等四個面向進行評估，最後擬出各地難處所的檢核表。

(十二) 劉書綺 (2011)

在「都市地區地震災害避難據點與避難路徑擇定之研究」中，透過文獻回顧、專家訪談及實地調查之方式建構避難據點與避難路徑之評估項目與評估準則，作為都市地震災害避難據點與避難路徑擇定評估模式之基礎，藉由專家問卷及層級分析法(AHP)求取評估因子間相對權重與重要性，並建立一套評估準則細項之評等標準。

(十三) 高國元 (2012)

在「山坡地土石流避難區位評估之研究—南投縣信義鄉望美村為例」的研究中，以臺灣南投縣信義鄉望美村為研究範圍，評估山坡地土石流避難區位。藉土石流、避難理念等文獻回顧建構基礎，建立山坡地土石流避難研究模式並以問卷調查修正模式，訂定影響因子，包含距離性、空間性、容納性、危險性，再以灰系統理論及地理資訊系統、MATLAB 工具輔助評估避難區位。

(十四) 陳慶和、黃筱媚、劉偉麟、邱英嘉、郭信鴻 (2012)

在「河川流域土石流災害避難策略規劃之研究」中，指出過去許多關於土石流災害避難策略規劃之研究較為著重於針對個別避難場所之適宜性進行評估，然而該研究認為應將河川流域視為一個完整的系統，並且同時考量聚落、避難路線、避難場所之風險，才能有效地研擬避難策略。因此在該研究中乃根據土石流災害風險 MHER 評估指標體系，以追求流域之最低土石流災害風險為目標，應用系統思維、地理資訊系統及 Visual Basic 程式語言等而發展出河川流域土石流災害避難策略規劃之方法論與模式，並以旗山溪流域為案例研究區。

(十五) Anna C.Y. Li, Linda Nozick、Ningxiong Xu、Rachel Davidson (2012)

在「Shelter location and transportation planning under hurricane conditions」中，展出一種情境式的雙層規劃模型(bi-level programming model)，應用明確颶風事件發生之機率及在颶風事件發生的情況下之疏散需求，來求避難場所的最適區位，並以北卡羅萊納州(North Carolina)為研究地區，且經由案例研究顯示：1. 在颶風發生的情況下，選擇避難空間的關鍵。2. 在選擇公共避難空間區位時疏散行為的交通需求之重要性。

(十六) Jianyu Chu、Youpo Su (2012)

在「The application of TOPSIS method in selecting fixed seismic shelter for evacuation in cities」中，利用 AHP(層次分析法)及熵值權重法，建立了一套評估體系(包含 3 項一級指標、9 項二級指標)，指標中包含如：發生危險的機率、位置、規模及救援設施等。最後，再利用多準則決策分析方法中的 TOPSIS 方法來從中選擇出最適合的避難據點。

二、小結

由以上對於避難行為與避難據點規劃的文獻回顧後，可以歸納避難據點規劃的考量主要可分為以下幾類：

（一）避難據點之服務能力

在據點的服務能力中，包含可提供的避難容量（設施負荷量）、開放空間面積（有效服務面積）、有效服務範圍之人口（涵蓋率、可服務人口）等。

（二）避難據點與避難民眾之接近性

災害發生後，避難據點應盡量迅速進入避難據點避難，在災後應變與復建階段，也會選擇離家距離近的據點來進行避難，方便處理住宅毀損等相關事務。

（三）安全性

避難行為乃是獲取安全場所之行為，因此避難據點應考量災害發生之傷害，除直接造成損壞外，還應包含二次災害（餘震、豪雨等），及次生災害（火災、爆炸等），讓避難民眾在災害發生期間能獲得安全之庇護。

防災規劃在近十年來已被廣泛的研究、討論，過去避難據點的規劃多是利用傳統的公共設施規劃方式，如：利用區位模式進行評估、直接選定避難據點來劃設避難圈域或是建立規劃標準等方式來進行避難據點之指定，在避難據點本身的適宜性與安全性上，並未有深入的考量，但近幾年來已逐漸將災害潛勢的影響納入避難據點選擇的考量中（參考下表7）。

而且災害潛勢在空間分佈上多有群聚的關係，在這些災害潛勢地區中，在地震發生時，是災損較嚴重的地區，也是對於避難需求較高的地區，因此直接剔除掉這些地區的避難據點並不是最佳的解決方式，且大部分的災害影響潛勢，大多可利用災前的整備，以工程補強的方式來進行減輕，而讓避難據點成為安全之場所，來幫助缺乏避難設施之地區整備出適宜之避難設施。

表 7 避難據點規劃相關研究綜理表

研究者	時間	研究題目	避難據點規劃方式	決策方式	災害潛勢考量方式
李佩瑜	2000	由鄰里單元觀點探討震災時救災避難圈之規劃	利用規劃標準與圈域劃分進行避難據點規劃。	圈域劃分 規劃標準	無考量
蔡柏全	2002	都市災害防救管理體系及避難圈域適宜規模之探究—以嘉義市為例	利用避難圈域之劃分，再進行圈域內避難據點之指定。	圈域劃分	無考量
林楨家 謝瓊慧	2003	以覆蓋模式分析震災臨時避難場所之配置規劃	利用區位配置模式(CMCLP、CLSCP、LSCP)來進行規劃決策檢討臨時避難場所區位。	區位模式	無考量
羅俞欣	2006	以洪災觀點探討防救災避難圈劃設及避難據點適宜性之研究—以高雄縣岡山鎮為例	結合水文學劃設避難圈域，再利用灰色關聯分析及熵值權重法，進行避難據點之規劃。	圈域劃分 多準則評估	灰色關聯分析 熵值權重法
杜建宏 張益三 包昇平	2007	都市公共設施規劃為避難據點之適宜性評估—以嘉義市為例	利用灰色關聯分析及熵值權重法，進行避難據點之規劃。	多準則評估	灰色關聯分析 熵值權重法
戴政安 李泳龍 何明錦 林慶元	2011	都市防災空間系統避難據點區位評估—SITATION 及 TELES 與 Google Earth 之整合應用	利用最大覆蓋區位法對臨時避難據點配置進行評估，並整合台灣地震損失評估系統(TELES)以 Google Earth 進行圖面展示。	區位模式	利用 TELES 進行地震災害模擬

資料來源：本研究整理

第四節 避難據點與災害潛勢

在民國八十六年三月五日通過「國家型科技計畫推動要點」，隨後開始推動「防災國家型科技計畫」，災害潛勢的相關研究才開始增加與發展，加上九二一地震之後，國內防災研究開始受到國人的重視，政府提高在防災相關研究的經費，也使得災害潛勢基礎研究開始落實到各地方。由於災害潛勢是影響避難據點安全性之主要因素，因此規劃者也開始可以瞭解到災害在空間中的影響情形，進而納入規劃考量中，進行適宜之配置與相關減災方案。

一、災害潛勢考量項目

災害潛勢是指災害現象發生後，可能引起之都市災害在空間的分佈情形、發生機率與受災程度。目前國內之災害潛勢研究中，主要評估的項目如下表 2-3-1：

表 8 國內災害潛勢評估項目綜理表

災害類型	災害潛勢項目	
地震	直接災害	活斷層、土壤液化潛勢、山崩潛感。
	次生災害	震後火災危險潛勢、瓦斯管線災損評估、危險據點爆炸影響潛勢。
颱風豪雨	淹水潛勢、土石流潛勢。	
火災	火災危險度。	
其他	地層下陷。	

在國內外避難據點規劃相關研究中，有部分考量到災害潛勢的影響，但受限於災害潛勢的研究並未完整或普及，在災害潛勢的考量項目上多有不同，以下便介紹相關避難據點規劃之研究中對於災害潛勢考量的情形：

（一）台北市實質環境防災機能之研究

李威儀、何明錦（1999）在對於台北市防災據點進行評估與指定時，主要考量自然環境災害、建築物災害、維生管線災害、交通動線（橋樑及高架道路）及火災等五項災害潛勢，來進行地震災害危險度評估，並針對避難據點的有效性及可及性等進行探討。

（二）都市洪災防治策略之整合型規劃研究（一）-子計畫二：應用區位分派模式探討都市行水災避難系統規劃之研究

詹士樑、鄧慰先（2002）認為洪水災害的避難據點，應考量洪水的影響進行評估，其分別利用 50 年與 200 年的洪水位所計算出的淹水潛勢地圖來進行避難據點的評估，並檢討台北市南港區的避難據點規劃。

（三）都市地震防災體系之基礎研究-有關台灣都市地震災害及成因之初步探討

陳亮全（1988）則提到平坦、寬廣的河濱公園可能提供一些開放空間，但其位於堤防外，在避難人員進出與水氾的影響都需要去慎重考量，也點出避難據點在淹水上的問題。

（四）學校避難所配置安全性評估之研究

佐藤隆雄、山田美由紀（1995）則運用土壤液狀化危險、崖地崩壞危險、地表震度、火災發生數、延燒危險及與廣域避難場所之距離等因素，來評估學校避難所之立地安全性，進而輔助學校避難所之指定。

（五）台中市都市災害敏感地之研究-以火災及地震災害為例

在加油站爆炸影響半徑的研究上，歐秀玲（2000）指出加油站與變電所等可能發生爆炸的危險據點，可能因地震災害的發生，波及鄰近的地區及防災設施，其中加油站影響半徑為 268M，而煉油槽影響半徑可設定為 800M。

由以上可知，目前在避難據點規劃中，對於災害潛勢的考量主要有土壤液化、淹水潛勢、火災危險度、瓦斯管線災害、危險據點影響潛勢及土石流潛勢等，在災害發生後，災害潛勢對於避難據點，各有不同程度的影響。

二、災害潛勢

（一）土壤液化潛勢

在強烈地震作用之下，地表振動和土層破壞是造成建築物和橋樑損害的重要因素，其中，土壤液化是引致土層破壞的主要原因之一（葉錦勳等，2002），而土壤液化的發生，主要是因為飽和疏鬆土層受地震力的作用，孔隙水壓上升，有效應力漸趨於零，使土壤由固態變成液態的現象，而造成土壤強度的降低（古志生，2001）。在土壤液化潛勢的評估中，大多是利用土壤液化潛能的評估來進行，雖然液化潛能指數與液化發生機率的物理意義並不相同，但在沒有其他更適用且為工程界和學術界接受的評估方法前，將液化發生機率視為液化潛能指數的線性函數，應屬合理的假設（葉錦勳等，2002）。但目前廣泛使用的土壤液化潛能評估方法，大多是由液化現場之案例調查配合室內試驗後所歸納整理出的經驗公式，加上進行土壤液化潛能評估時，是利用有限的鑽探點進行評估，在推算到整體空間中，可能會因為地區局部土壤等因素的不同而有誤差，因此其評估結果仍有許多的不確定性存在。

由於土壤液化的發生將使液化地區建築物的基礎受到破壞，造成建築物的傾斜或沈陷，若避難據點位於土壤液化的地區，在地震災害發生時，將有建築物傾斜或沈陷的危險，因此有土壤液化危險的避難據點建築物，可以進行相關土壤的改良，及提供較大的室外開放空間，否則應該尋求更適合的避難據點。

在土壤液化之防治對策上，馮宗盛（2002）對土壤液化之提出防治對策整理如下：

土壤液化之防治主要有兩種方式，一為改良土壤之性質或改變地中應力、變形與孔隙水壓等影響土壤液化之相關條件，以防止液化發生；一為容許液化之發生，但藉由結構手段如強化基礎或房屋構架勁度等，確保建物結構之安全並減輕建物之災損。在防止液化之對策方面，有許多各具不同特性及優劣條件的方法，可是實際情況及經濟性作適當選擇。

由土壤液化對於結構物的震害特性所知，除了靠近斷層而直接因其錯動而損害之結構外，極多數的液化現象將對結構物造成傷害，進而影響到結構物將來之安全性、居住性、機能性及耐久性等。若經評估為具有高度液化潛能之現地土層，並且對上述幾個功能性直接造成影響，就必須進一步以大地工程技術加以處理。

一般而言，土壤液化防治處理方式有下列方法：

1.土壤改良

即改變土壤性質、改變地中應力、變形與孔隙水壓等影響土壤液化之相關條件。防止液化之方法，各具不同特性及優劣條件，可依實際情況及經濟性適當的選擇。排水工法，可提高有效應力；夯實工法，可提高砂土之緊密性（六輕工業區之動力壓密工法）；化學固結工法，可提高凝聚力，增加地盤支承力等。

2.結構改良

容許液化之發生，但藉由結構手法加強基礎或房屋構架勁度等，確保結構之安全並減輕建物之災損。採用樁基礎，可支承上部荷重，防止液化時基礎承载力喪失、結構傾斜或下陷，或砂土流失、地面沈陷造成上部結構破壞等。

3.排水

利用排水以防止砂質地盤液化之工法可事先將地下水位降低，增加土壤顆粒間之有效應力，或提高地盤的透水性，地震時可使地盤迅速地將超額孔隙水壓排除，而達到防止液化之目的。主要的防止方法計有將低地下水位及礫石樁工法二種。

4.夯實

採用夯實的方法可提高砂土之緊密程度、減小地盤之孔隙比、增加密度與剪力強度及提高砂土之內摩擦角等。此類方法係採用震動或衝擊方式改善砂土之工程性質，如擠壓砂樁工法、動壓密工法、深層震動工法、淺層震動工法及震爆工法。但施工時有噪音及振動造成其他危險之困擾，因此並不適用於市區之施工。

5.化學固結

採用化學固結方法可增加顆粒間之膠結力提高凝聚力，可防止被改良體圍住之砂值地盤發生受剪變形，並防止產生超額孔隙水壓，也就是提高地盤之支承力，如深層攪拌工法、特殊石灰樁工法等。

雖然現今的科技尚無法準確的預測地震之發生時機，但土壤液化是可以利用現代大地工程技術克服或減少的地震災害(Seismic Hazard)。然而，要有效的避免土壤液化的發生，必須仰賴可靠的地質調查與適當的土壤液化評估方法，才能依據實際工程之結構條件、地盤條件、環境條件、工法特性與損害程度及修復要求，需要給予正確的決策。

（二）淹水潛勢

淹水潛勢乃是利用對於降雨速度與雨量的設定，模擬降雨條件下，地區的淹水情形，來瞭解在大雨發生時，可能淹水的區域及淹水的高度，以便進行相關的救助或補強措施。但是在淹水潛勢的模擬中，乃是針對設定的災害境況進行評估，加上常因資料的取得及技

術的限制，會簡化許多的影響變數，例如下水道排水的影響、排水阻塞等，也造成模擬的結果會與現實情況有所差距，且使用不同逕流模式與模擬方法，也會造成不同程度的偏差，因此在使用來評估避難據點之風險性，將會存在不確定性。

在避難據點受淹水潛勢影響的處理上，周芳如（2003）針對避難據點受淹水潛勢影響提出補強之對策，整理如下：

防洪補強措施是減輕高淹水潛勢區之建築物，及其內部設置物之損失的最佳途徑。避難據點之補強措施是指調整高淹水潛勢區內避難建築物基礎高程及其內部、結構等設置，減少水災損失之非工程措施。針對補強措施大致分為三類：永久性、臨時性和緊急性。

1. 永久性

（1）遷移

遷居為對防止洪水入侵之最有效且具安全保障之方法，但成本高，且執行之困難。

（2）調昇高程

抬昇建築物之基礎，使得建築物之底層地板標高位於水災水位之上。調昇高程即是將建築物之基礎，在原地面上全盤提昇至洪水水位以上之一定高度，使得建築物之底層地板標高位於水災水位以上。此為所有翻修改善技術中可一勞永逸的防洪方案。

（3）建築物防滲措施

不少建築物並不直接遭受洪水侵襲損失，而有可能是房屋的滲漏造成損失，最常用的防滲措施是瀝青等防滲材料密封牆體，並設置排水設備。

（4）建築物防水材料及施工

選擇適當的建築材料和施工方法，有利於減輕洪災造成的損失。如地板遇水容易倒塌，可以採用防水材料等防止災情產生。

（5）防洪牆

可以利用不同的方法或材料，進行建造保護建築物。例如將搗實之土壤，填築在建築物的周圍，使成堤形，用以保護建築物而免受洪水侵害。設計防洪牆不僅要保護建築物安全，也可兼顧環境周遭的景觀。防洪牆保護的範圍較廣、標準較高。

2. 臨時性

（1）防洪圍牆

在建築物周圍建設圍牆，在圍牆的交通缺口和門牆上預留一定封堵門槽，遭受水患威脅時加以封堵，使洪水不能進入圍牆內以避免水災損失之產生。圍牆與河川防洪工程之堤防功能相似，所不同的是後者保護的範圍較廣、標準較高，而圍牆一般高度不超過 2m。因此，各建築物設有防水侵入用途之圍牆，只要稍加改造並加高加固即可滿足防洪要求。

(2) 防洪柵欄

建築物之出入口為防止洪水灌入，可以設置防洪柵欄，在高水位時可以及時關閉，此法較為經濟。為保護民眾之安全，也可以在出入口之門檻設置止滑墊。

(3) 門窗部位之封堵

為達到防洪目標，將建築物之缺口或門、窗上之開口處作特殊處理，安裝可拆卸的擋水牆，加裝防水罩、防水門等，可以做成永久的或臨時的，遭受洪水威脅時加以封堵，其中要注意擋水設施需能夠承受水壓力，防止門槽漏水，使洪水不能進入建築物內以避免水災損失之產生。

3. 緊急性

將建築物之活動空間遷移到二樓以上樓層，或高程較高之開放空間，如此一來，只有最嚴重之水患，才有可能對民眾或建築物整體造成損害。

(三) 震後火災危險度

震後火災危險度係指發生一場火災的機率，以及一旦發生火災，其對於生命財產所造成之可能損害（李達志，2001）。其中震後火災係指伴隨著地震發生而引發之火災，在國內震後火災認定的標準，大多將震後火災定義為震後 7 日內災區所發生的火災。

評估震後火災危險度的方法有很多種，包含點計畫法、邏輯樹分析、層級分析法(AHP)、機率型模式、模擬模式與統計型模式等（李達志，2001），國內目前較常採用的是統計型的模式，也就是利用地震相關係數與震後火災發生分佈與特性所建立之統計模式。

(四) 瓦斯管線災損潛勢

瓦斯管線災損潛勢係指瓦斯管線受到地震發生影響，所造成瓦斯管線之災損率預測，在國內震後瓦斯管線災損率預測的研究中，主要是利用瓦斯管線之型態與特性，及地震之相關參數，如最大地表加速度、最大地表速度、反應譜強度、永久地表變位、及管線與斷層線夾角等，所建立之損害模式，來評估地震後，瓦斯管線災損的情形（陳峻維，2000）。由於在日本關東地震中，被服工廠避難地周圍之煤氣管線破裂，導致大火輻射熱，造成數萬人死於避難據點，因此瓦斯管線災損對避難據點而言是十分重要的影響因子，在避難空間系統規劃之時，應審慎考量其所造成之影響。

(五) 危險據點影響潛勢

危險據點影響潛勢只要是指地震發生後，引發存放易燃或易爆物質之場所發生爆炸起火，所造成之影響。都市的危險據點主要是指加油站、儲油槽、瓦斯行及化學工業據點等具有高度危險性的場所，危險據點在平時就應保持高度的警戒，在災害發生時更應密切的注意，若避難據點鄰近危險據點的影響範圍，則避難據點應進行調整或另行規劃相關措施來減輕災害損失。

在危險據點影響範圍的文獻中，熊光華（2002）提出有關火災輻射熱的影響範圍，在無耐火建造物遮蔽的狀況下，至少需要 250M~300M 的安全半徑才可以免除危險。而陳

錫仁（1999）在液化石油爆炸之熱輻射風險分析的研究中，則提到 45 公秉 LPG 槽車發生爆炸時，依照其灌裝量的多寡，危險半徑則介於 40M~180M 之間。陳欽昭（2001）在台中地區之儲槽風險管理—以 GIS/GPS 為輔助工具的研究中，計算出液化石油氣洩漏濃度 0.41 mole% 時，在風向的影響下，五分鐘燃燒影響範圍為 425 公尺。

由相關的規劃經驗與案例之回顧，可以瞭解到災害潛勢在避難據點規劃中，的確必須加以考量，災害潛勢研究之結果也應藉此落實於空間之中，讓減災與整備計畫能以此作為規劃整備的依據，研擬有效之改善方案，減輕災害之影響。

目前災害潛勢研究多將其影響情形以空間資訊來進行展現，因此規劃者可以利用這樣的資訊來作為避難據點等規劃之參考，但在不同之災害潛勢影響之考量下，相對重要性仍無法得知，造成規劃者仍難以判斷避難據點之適宜情形，因此需建立一套可行之評估準則與方式，幫助規劃者進行規劃評估，分析出避難據點之可能災害影響，藉以進行減災方案，加強避難據點在災時之安全性。

第三章 避難空間適宜性評估模式建立

第一節 研究設計與方法

一、研究設計

本計畫之避難據點適宜性評估主要是針對於避難據點之優劣進行評估，輔助規劃者來進行避難據點之指定。本計畫主要應用都市防災避難據點之相關環境屬性，來評估現況以開闢之都市計畫公共設施是否適宜作為防災避難據點，進而作為防災避難據點指定的依據，在據點的相關環境屬性資料上，則利用各指標群的相關基礎研究與地理資訊資料庫的建構來求得，作為模式運算的基礎。以下依序介紹本計畫進行之步驟：

（一）避難據點規劃準則建立

在避難據點規劃中，主要考量避難據點使用之特性，及避免防救災資源過於分散，因此建立避難據點之相關規劃標準。另外，有許多災害潛勢是難以利用工程或是人造科技來進行改善，且這類型的災害可能會對於避難據點造成極大的損害，因此除了考量上述的避難據點特性外，亦將災害潛勢納入，作為第一階段篩選避難據點的依據。

（二）避難據點影響指標建立

由文獻回顧中有關避難據點之規劃理念，本計畫將對於避難據點之適宜性有相當程度的影響因子，歸納為接近性、有效性及風險性等三大類特性，這三類特性中尚有不同的代表指標，本計畫將以防災避難據點的實質環境屬性來作為各指標之代表值，並依照指標對於避難據點適宜性影響特性，設定各個指標對於防災避難據點適宜性之影響向量，進而評估避難據點之適宜性。

（三）適宜性評估體系建構

在適宜性評估體系建構中，將利用前步驟所界定出之都市防災避難據點影響指標來進行體系建構。

（四）地理資訊資料庫建構

利用 ArcGIS 10.0 之空間分析與路網分析模組，來建立各樣本據點之空間資料，與計算影響因子空間資料，包含距離、潛勢程度與面積等，進而建構各防災避難據點之空間屬性，作為模式配適的基礎。

（五）熵值權重計算

運用地理資訊系統所求得的空間資料來進行統計分析，運用各據點之屬性資料進行熵權重之計算，計算出各個因子之權重。

（六）灰關聯分析

利用灰關聯分析與熵權重結合，進行各據點之適宜性決策，排列出各據點之適宜程度。

二、研究方法

藉由相關文獻之回顧，可瞭解國內外民眾使用避難空間狀況，以利進行台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區都市民眾使用避難空間之研究。除了檢視現有的防災資訊機制（包括避難空間、道路、醫療、警察、消防及物資支援六大系統）外，並透過既有資料蒐集、深入訪談與問卷調查，進行台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區之都市民眾使用避難空間適宜性之評估研究，以檢視台南市防災深耕計畫建置之防災地圖其功能性與適宜性。本計畫首先進行相關文獻之回顧，透過科學量化方法先進行避難空間據點的適宜性評估，再經由質化的深入訪談以彌補量化方法無法兼顧之缺陷。茲將研究方法說明如下：

（一）文獻回顧法

- 1.回顧國內外避難空間之相關文獻，藉由日本及台灣避難空間之研究，來瞭解避難空間規劃之考量因子。災害現象發生後，可能會發生建築物毀壞、道路橋樑斷裂等都市災害，將會對避難者帶來身心的影響，導致避難者難以進行理性的行為決策，進行最適的避難方式與決策，因此在進行避難空間規劃之時，應考量避難者在災時的行為特性，於事前進行評估與考量，規劃與指定最佳之避難空間，來幫助避難者能進行個人最適之安全避難行為。
- 2.回顧國內外避難空間之規劃準則與適宜性評估體系、指標建構之相關文獻。以建立區及避難空間路線與宣導之方法。
- 3.綜合國內外防災規劃與應用等相關資料，提供本計畫都市民眾使用避難空間適宜性評估之參考。

（二）實證調查及訪問法

由於近年來各項自然災害不斷發生，為顧及居民生活安全，內政部委託各規劃單位經由「災害防救深耕計畫」建置每一村里之防災避難地圖。然而尚未對社區里民調查其對「災害防救深耕計畫」的理解程度，並考量避難空間受災害潛勢之影響，運用適宜性分析及問卷訪談方法做現況診斷的工作，評估避難空間本身的防災功能，以及避難路線、避難處所等空間使用是否確切合宜。

問卷之設計將採取假設性災害問題的提問方式，在抽樣方式上，將針對各區範圍避難據點經本計畫適宜性評估排序較低鄰里做為發放問卷與訪談之對象。針對目前鄰里防災現況做深入訪談，以了解都市社區里鄰長對於防災避難地圖與避難知識相關認知，並探究疏散避難反應相關議題，以獲得災害風險認知、里鄰長避難認知與鄰里社區防災意識等相關資料，使本計畫能確實反應出都市社區里鄰長防災知識與避難行為相關認知，提供相關單位後續之研究與檢討。

（三）適宜性分析評估方法

本計畫運用一套理性之方法，來進行防災空間規劃，以評估各防災空間之優劣，並利用適宜性指標之建立，來探討各據點在適宜性指標上之優劣，進而瞭解避難據點在適宜性上之可能問題，以做為據點規劃與減災整備方案研擬之依據。由於適宜性主要在處理土地使用之優劣程度上的問題，藉由有限的資料，來評估土地作為不同特定使用之優劣程度，而多準則決策方法便是利用多個評估準則來評估有限方案之優劣順序，幫助決策者進行決策的一種方法，因此本計畫便以多準則決策法作為研究之主要方法。

在多準則決策方法中，灰關聯分析是灰色理論中，可以進行方案優劣排序的一種方法，可以藉由有限的資料來排序方案，並可以對事物的不確定性來進行處理，而在準則權重求取的方法中，熵值權重法是屬於客觀權重法的一種，可以避免決策者應為資訊的不足，造成權重評估的偏誤，導致分析結果的錯誤，因此本計畫將以灰關聯分析與熵值權重法來進行適宜性評估。

1. 多準則決策方法

多準則決策方法（multiple criteria decision making, MCDM），起源於 Koopmans 所提出有效向量的觀念（Zeleny, 1982），其從四十多年前發展至今，已有許多研究，及決策者將其應用於設計、選擇或評估方面的問題。在定義上，曾國雄等（1988）指出狹義上多準則決策是指在替代方案為已知的情形下，以多個準則為評估的依據，由決策者表達其偏好結構（preferences structure），然後求其非劣解（non-inferior solutions），或排定替代方案優劣順序（ordering）。而廣義上多準則決策涵蓋了多屬性效用、多目標與標的規劃等問題處理的方法。其中多屬性效用乃根據各屬性形成綜合性目標，而以效用最大化來判斷。而多目標規劃所關心的是達到預定標的的條件即屬多目標決策（multiple objective decision making, MODM）。相較於多屬性決策的問題而言，多目標決策方法所處理的方案並不是事先決定好的，主要是多於一個以上的目標函數，並由一組限制條件形成可行解區（feasible region），並藉由決策者偏好，以求得非劣解（non-inferior solution）來產生出可行的方案。多屬性決策方法則是透過各評估屬性相對重要性，來決定各方案中的最佳方案。本研究之主題為防災避難場所之適宜性評估，決策指標中有許多訊息包含許多不確定性與不完整性，因此採用灰色系統理論作為本計畫之決策評估方法。

在多屬性決策的評估方法中，屬性權重值對方案的選擇常具有很大的影響能力，即不同的屬性權重值可能導致不同的評估結果。目前國內外文獻已有提出許多權重的求算方法。屬性權重求算方式，可依權重是根據決策者的主觀意識求得或由評估矩陣量測值所求得，分成主觀權重或客觀權重（張淑卿，2001），及整合決策者之主觀權重及客觀權重而成的折衷權重（Hwang 及 Yoon, 1981），如圖 6 所示。主觀權重是依據決策者主觀認定的偏好而產生，其權重值較為穩定；而客觀權重則由實際的績效值求算出，因此當績效值有所變動時，權重值也可能隨之變動，具有不穩定性。關於主觀權重的求算方法，除了由決策

者直接給定外，許多學者先後發展出許多的方法，如：專家評估法、固有向量法、隨機權重法等，至於客觀權重部分則如：熵值權重法、灰關聯矩陣法等。本計畫評估避難據點之適宜性，指標牽涉領域廣泛，主觀權重法容易因為決策者的偏好與瞭解程度，造成權重的偏差，因此採用客觀權重法中的熵值權重法作為本計畫之權重計算方法。

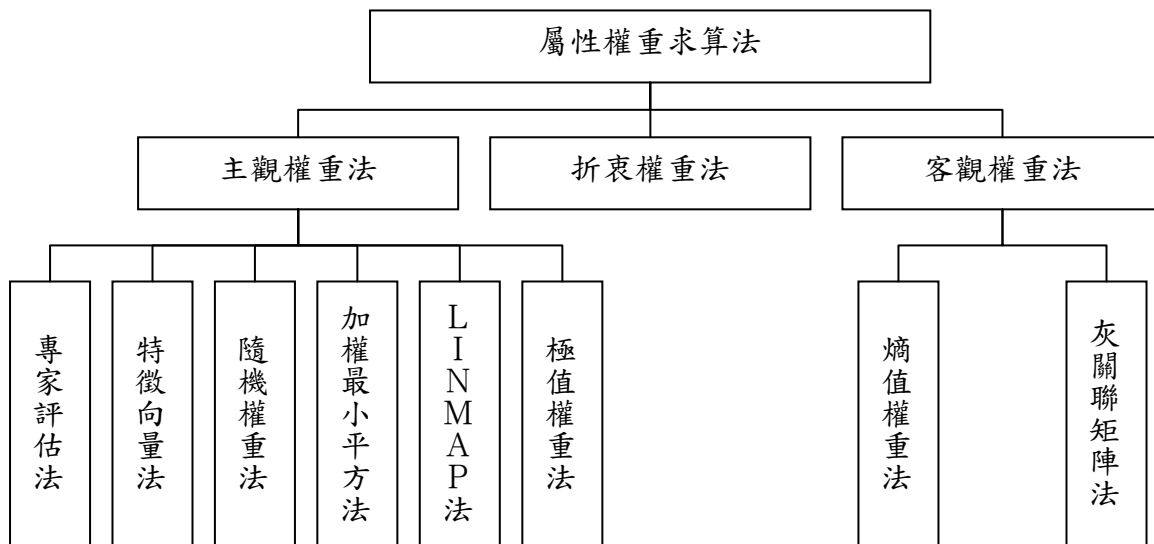


圖 6 屬性權重求算法分類圖

資料來源：張淑卿，2001，多屬性決策方法之模擬分析比較，銘傳大學管理科學研究所碩士論文，第 25 頁。

2. 灰關聯分析

灰色系統理論（Grey System Theory）是由大陸中華理工學院鄧聚龍教授於 1982 年提出。灰色系統理論主要是以處理信息不完全系統的行為表現、行為內涵、行為關係、行為環境的層次性、動態性、信息性、量化性等為目的。而灰關係即表示訊息為不完全確知的關係。灰色理論探討的中心主題是在少量的局部的信息狀態下如何去對系統進行研究，進而探知系統的全貌，並在缺乏可靠資訊狀態下去挖掘系統的本質，並補充信息，使系統的灰色狀態轉化成白色狀態。它不同於概率及模糊的特點，因此，該理論主要是針對系統模型之不確定性及資訊之不完整性情況下，進行關於系統的關聯分析（Relational Analysis）及模型建構（Constructing a Model），並藉著預測（prediction）及決策的方法來探討及瞭解系統。

灰色理論的應用範圍極廣，主要能對事物的「不確定性（Uncertainty）」、「多變量輸入（Multi-Input）」、「離散的數據（Discrete）」及「數據的不完整性」做有效的處理。灰色系統理論的應用領域也十分廣泛，主要應用於農業、交通、氣象、工程、運輸、經濟、醫療等方面。

3. 熵值權重法

由於避難據點的影響指標涉及層面廣泛，尤其是風險性指標群之指標，乃是土木、水利等領域中，專門研究所得之評估結果，若利用一般專家問卷（如 AHP 等）求取權重，容易因為專家對於與其專長領域不同的指標瞭解不足，難以全面性的瞭解並比較，再者地震等災害事件，在台灣之研究記錄並不充實，災害事件對於避難據點之影響也充滿不確定，導致利用專家問卷所得之權重給分難以客觀化。另外，折衷權重法雖然將主觀與客觀權重都一起考量，但是折衷權重法對於主觀權重法與客觀權重法兩者求得的權重有明顯差異時，將造成不同屬性或指標所表現出之權重難以解釋，造成分析上的困難。再者，任一災害對於避難據點所造成之影響，在不同地區都有不同損害，若統一使用由專家產生之權重，恐不易凸顯地區災害特性之影響，而客觀權重法乃依據資料數據所表現之現象與特性，來求取權重，對於地區之資料特性的凸顯表現較佳，因此本研究，將以客觀權重法中之熵值權重法（Entropy）來求取灰關聯分析中的權重值 β_k ，以下便對於熵值權重法進行介紹。

熵（Entropy）在人們的理解裡有兩種意義，一種是物理上的理解，在物理上，熵可以說明熱力學系統的演化方向、熱平衡達成與否、及代表系統的混亂程度，而另一種是資訊論上的理解，資訊熵代表量測資訊系統的可信度或者是忽略度（曾致遠，2003）。最初熵為希臘文中的「改變」、「轉換」之意，在物理學中，意指分子在某一狀態之下混亂的程度或發生機率的程度。「極大熵」原理即為，熵值越小，分子排列越規則；熵值越大，分子愈呈不規則排列，換句話說，表示分子的亂度越大。

1948 年 Shannon 及 Weaver 首先將熵(Entropy)應用於「資訊理論」(information theory)中。假設某一事件 E 發生的驚訝程度(surprise level)以熵值來表示，則熵值愈高，意指此事件出現的機率愈少，其驚訝程度愈大；如果把熵值當作評估某一事件所需資訊量(information)的多寡，或者該事件所能透露多少的資訊量來看，則熵值愈大，顯示該事件的發生需要愈多的資訊量去說明，或者所透露的訊息愈少。另外，又一事件出現的不確定性(uncertainty)以熵值來衡量，熵值愈大即代表出現此事件的不確定性越高。而 n 個事件的發生機率分配(distribution)以熵值來評估的話，則熵值越高，意指越偏向均一分配(uniform distribution)，或者其隨機亂度(Randomness)越大。

第二節 避難空間規劃

都市防災空間系統可以分為避難、警察、消防、物資、醫療與道路六大空間系統，李威儀（1999）、何明錦與黃定國（1997）等都認為良好的都市防災空間系統將可以提升都市去面對災害的應變能力，因此都市防災空間系統之規劃建設是目前防災工作的重點。在都市防災空間系統中，避難據點是民眾在災害發生期間，避難生活所依賴的重要設施，也是其他空間系統主要服務的對象之一，因此在整體都市防災空間系統中扮演十分重要的角色。

都市防救災避難圈的劃設，可以作為避難救災的行政管理依據，也可以幫助引導居民的進行避難。每個防救災避難圈內可以根據其本身的地理區位及空間設施條件，分別訂定適合的避難行動計畫，並作為互助組織中的最小單位。都市防救災避難圈同時也是警察、消防、醫療、物資等其他防救災空間系統服務的基本單元，服務範圍由數個都市防救災避難圈來組成。

避難據點為都市防救災避難圈之中心，是都市防救災避難圈規劃的依據，也是受災民眾獲得救助與進行避難的場所，在區位上，除了要處於安全的環境及合適的地點外，還需要與其他防救災空間系統進行連結與溝通，來獲得所需的救助與其他必須的服務，在避難據點的內部空間上，也需要考量民眾避難生活的特性及需求，提供足夠且適合的空間。因此在避難據點的規劃上，需要考量避難據點的功能與使用特性來進行考量，並針對可能的災害影響，進行評估與研擬減災計畫，以提升避難據點的安全性。

一、避難據點定義

村上處直(1986)指出避難據點是在大規模災害發生時作為避難場所的地方，也是提供必要之救援救助設施的地方，特別是需要擁有在地震時能免於市街地大火的機能，及周邊圍繞不燃化建築物，並達到一定之規模之據點。

柏原士郎（1997）則將避難所定義為在災害發生後，提供作為避難生活所需的設施（災後臨時住宅除外）。

東京都地域防災計畫（2001）中，大規模地震發生時，能使避難者免於火災延燒等危險，且擁有一定面積之大規模公園及綠地的場所，並且場所之識別容易，可提供救護資源及急救活動，緊急輸送等可以快速送達，幫助防救災的目的之場所。

蔡綽芳（2002）定義防災避難據點為巨震後至震後二到三週之間的應變、復原階段，提供災區居民緊急逃生、臨時避難生活場所。

張文侯（1997）將防災避難場所定義為大規模災害發生時，可以提供作為避難或救治傷害等用途之設施。

由於本計畫目的並非僅探討單一災害下，避難據點的適宜性評估，而是考量在複合災害下，為因應救災與避難援助之需求所設立之避難據點適宜性，因此本計畫將防災避難據點定義為在災害發生後三至五小時，也就是在災害應變與復原階段中，能提供民眾避難生活及救助等功能

之安全場所。

二、避難據點之功能

避難據點是都市防救災避難圈的中心，是鄰里居民獲得救助的第一線，其功能主要有以下幾點：

（一）進行避難的場所

避難據點最主要的功能，就是讓住宅受到災害波及或住宅有安全上疑慮的民眾，能進行安全避難的場所。

（二）獲得救護資源的場所

在災害發生時，受災地的民眾無法直接取得生活所需之資源，需仰賴外界的協助，因此避難據點也可以作為受災民眾獲取生活所需資源的場所。

（三）鄰里的災害指揮中心

地震災害發生時，通訊十分困難，救災等措施的發佈及執行難以傳達到災民，避難據點可以作為防救災資訊的傳達中心，幫助救災的進行。

（四）鄰里的救災基地

在地震發生時，會有許多民眾受困於住家之中，需要相關單位的救援，而避難據點可以作為救災資源的前進基地，提供救災人員、機具等休息及整備的場所。

（五）臨時醫護所

災害發生時，醫療據點很可能會擠入大量的傷患，為避免重大傷患無法及時獲得救援，可以在避難據點成立臨時的醫護所，來提供較輕微傷患的醫療救護，抒解醫療據點的人潮。

（六）救災物資的發送據點

避難據點在災時會聚集許多避難民眾，且鄰近民眾之住家，因此提供給災民生活所需之物資，可以利用避難據點來進行發送。

三、避難據點指定對象

依據日本防災之經驗與我國九二一地震之經驗，在避難據點指定之對象上，主要是以開放空間為主，在台灣的都市計畫中，可以作為避難據點指定的公共設施主要如表 9 所示。

表 9 避難據點指定設施項目表

類別	用地項目
學校	國小、國中、高中、大專院校、社教用地
公園綠地	鄰里公園、社區公園、兒童遊樂場、綠地、體育場所
其他	停車場、廣場

資料來源：本計畫整理

四、避難據點規劃準則研擬

在目前的避難據點規劃的相關文獻中，都依據地區的特性、災害的經驗，來研擬相關的規劃準則或標準，分析其原因主要有以下幾點：

- (一) 災害發生將引發相關之都市災害發生，其中部分都市災害將造成實質環境極大的毀損，例如：斷層帶、土石流等，因此在規劃上應避開這些影響地區。
- (二) 災害發生期間，避難據點本身可能遭受毀損，因此在避難據點規劃上，主要都使用避難據點的開放空間，避免避難據點內建築物等設施，受到毀損而無法使用。
- (三) 災害發生期間，直接災害、次生災害與二次災害將造成地區實質環境受到損壞，相關都市設施的毀損失能，將造成避難據點使用上困難，避難民眾進出逃生、相關設備物資等運送都可能受到極大的影響，因此在避難據點規劃上，需考量避難據點面臨之道路寬度，即與防災道路之連接能力。
- (四) 避難據點之規劃，是引導平時避難據點之減災措施與防災建設的主要依據，在災害發生期間，也是避難活動與相關防災空間運作的參考依據，因此將直接影響災前與災時的防救災物資與經費之分配，但由於防救災資源有限，因此在規劃上應設立最小的規模，避免資源過於分散，而缺乏效果。

因此本計畫依據國內外相關文獻，在避難場所的規劃設置上，建立以下的規劃準則：

- (一) 避難據點總面積應大於一公頃。
- (二) 避難據點開放空間面積應大於 2000 平方公尺。
- (三) 應避免位於斷層帶周邊 200M 以內地區。
- (四) 避難據點受淹水潛勢覆蓋面積應小於 70%。
- (五) 避難據點內，地形起伏不宜過大，應保持據點內動線之通暢。
- (六) 避難據點至少應接臨一條 12M 以上道路。
- (七) 離危險據點直線距離低於 150M。

第三節 避難空間影響因子界定

透過第二章對於避難據點規劃之相關文獻回顧後，發現在避難據點適宜性的考量上，多著重在避難據點的服務能力與相關設施的配合上，另外本計畫也將災害潛勢的資料納入考量，因此歸納影響避難據點規劃之因子主要分成三類，包含接近性、有效性及風險性，分別介紹如下：

一、接近性

避難據點之接近性是考量避難據點其他防救災據點之關係，在避難據點之規劃上，應考量防救災之需求，將避難據點配置於能迅速聯繫其他防災據點之區位，方便獲得救災資源，發揮避難據點之功能。在避難據點的接近性指標群上，主要有下列的指標：

（一）與消防據點之最近距離

避難據點為鄰里防災生活圈之中心，可以作為救災設備與人力的中繼站，在災害發生時，也由於集結大量避難民眾，需要有救災設施透過防災道路來進行支援與戒護，以保護民眾之安全，因此避難據點需要鄰近消防救災據點，提升據點的被救護能力。

（二）與醫療據點之最近距離

避難據點在災時也可作為臨時醫療站，服務鄰近民眾基礎的醫療救護功能，及提供醫療轉介之服務，因此應鄰近醫療據點，與醫療據點越近醫療轉介服務功能越能發揮。

二、有效性

由於避難據點需提供大量避難人口來進行避難，避難據點的在區位上的供給與需求能力成為考量的重點，其中避難據點本身應具備足夠的開放空間，有效的提供避難民眾之需求。而由於地震災害發生後，據點內建築物之毀損與倒塌，容易造成據點內有效面積的減少，因此也需要將開放空間的比例納入考量，來衡量避難據點開放空間在災時的效用。另外在避難據點的區位條件上，也應考量可服務的人口數，也就是區位的需求，來衡量避難據點區位的有效性，並藉此指定較具有服務效能的據點。在避難據點的有效性指標群上，主要有以下的指標：

（一）可容納避難人數

避難據點本身之可容納避難人數是避難據點服務能力的重要指標，可供避難人數越多，避難據點設置的效益就越高。由於九二一地震的經驗中，顯示出台灣的公共建築，在地震災害的影響下，倒塌機率頗高，影響據點的可避難面積，因此在可供避難人數的計算上，是以據點有效的開放空間面積除以每人所需避難面積來求得。

（二）開放空間比

避難據點內建築物容易因為地震而倒塌，據點內非開放空間比率若過高，在地震發生時可能導致倒塌，造成據點內發生二次災害，倒塌建築也將造成有效避難面積的減少。而且若避難據點內開放空間比例高，在使用上也比較容易進行相關的避難救災設施配置，因

此本計畫將開放空間比納入避難據點適宜性的考量指標中，而且若據點內開放空間比例高，則避難據點之服務能力將可提升。

（三）可服務人口數

由於目前在避難人口之預測上，有許多資料仍然難以取得，因此在避難據點之需求性，則由可服務人口數來代表。避難據點之可服務人口，是指避難半徑內之夜間人口數，在災害發生後，為提供迅速便捷的避難行動，避難據點應鄰近避難民眾住家，而且在可服務半徑內，避難據點可服務的人口越多，避難據點之效用將越高，也較符合公平性原則。

三、風險性

避難據點之風險性主要是考量避難據點之災害潛勢狀況，避免災害發生時避難據點受到災害波及而失效，或是在避難期間遭受二次災害或是其他災害影響，造成更大的傷亡。受於資料取得之限制，主要考量目前國內已有的災害潛勢研究，因此在避難據點風險性指標群上，主要有以下的指標可以作為考量：

（一）活動斷層距離

地震是地殼運動所引起的地球表層的震動。我國位在歐亞板塊和菲律賓板塊的交界，地殼釋放能量頻繁，但當累積了過多的能量時，就會造成地震災害，而這些災害往往是大範圍的區域性的災害，因此本計畫僅能以避難據點距離活動斷層的最短直線距離做為考量，距離活動斷層越遠，則避難據點之安全性越高。

（二）土壤液化潛勢

土壤液化的發生將使液化地區建築物的基礎受到破壞，造成建築物的傾斜或沈陷，若避難據點位於土壤液化的地區，在地震災害發生時，將有建築物傾斜或沈陷的危險，也將影響避難據點之安全，造成避難據點之風險提高，因此避難據點所處地區的液化潛能越低，避難據點之安全性便越高。

（三）淹水潛勢

淹水潛勢乃是對於地區發生淹水高度之評估，來瞭解在大雨發生時，可能淹水的區域，以便進行相關的救助或補強措施，若避難據點位於高淹水潛勢的地區，則水災發生時或地震等災害併發水災時，避難據點的效用將喪失，也可能造成避難民眾的損傷，因此避難據點可能淹水高度越低，安全性便越高。

（四）危險據點影響潛勢

都市的危險據點主要有加油站、儲油槽等具有高度危險性的場所，危險據點在平時就應保持高度的警戒，在災害發生時更應密切的注意，若避難據點鄰近危險據點的影響範圍，則將影響避難據點之安全性，因此若避難據點位於危險據點影響範圍內，則避難據點應進行調整或另行規劃相關措施來減輕災害損失。

表 10 避難據點影響因子相關文獻綜理表

分類	次要指標	文獻依據	內容
接近性	與消防設施之最近距離	震後各類起火源與周遭環境間危險度評估之研究	消防危險度計算應考量與消防設施之距離
		都會地區地震後火災防制策略規劃研究	為確保避難地滯留之安全性，隨著防災上有效的植栽、池等計畫整備，因應其必要，灑水頭、消防栓等防災設施、飲用水、食糧等儲備設施也需要設置。
	與醫療設施之最近距離	都市計畫防災規劃標準及管理體系之建構-以台南市為例研究	臨時醫療場所，以配合臨時收容場所的原則來指定，並以鄰里性、地區性醫療據點支援。
有效性	有效服務半徑內之服務人口	城鎮抗震防災規劃	居民疏散距離不超過 1.5 公里。
		台北市防災避難場所之區位決策分析	在其經濟性評估指標中，考量避難場所一定距離內之服務人數。
	可容納避難人口數	城鎮抗震防災規劃	每人平均面積應大於 1 平方公尺。
		都市計畫防災規劃作業之研究	平均每人 2 m ² 的安全面積。
		都市計畫防災作業手冊	確保每人避難面積為 1 平方公尺，市區外則為 2 平方公尺。
		台北市防災避難場所之區位決策分析	避難場所之公平性指標應考量設施之負荷量。
	開放空間比	從九二一震災探討都市防災避難據點之規劃建置	避難據點應優先考量開放空間。
		都市計畫防災規劃作業之研究	避難據點內應留設大面積之開放空間，至少超過 2000 平方公尺，以阻隔輻射熱之影響。
風險性	活動斷層距離	都市防災避難據點適宜性評估之研究-以嘉義市為例	在規劃上應避開斷層帶。
	土壤液化潛勢	城鎮抗震防災規劃	地震時不會發生崩塌、地裂、大規模地下滑坡、土石流等的地區。

分類	次要指標	文獻依據	內容
	淹水潛勢	學校避難所配置 安全性評估之研究	學校避難據點之安全性評估應考量土壤液狀化危險、崖地崩壞危險、地表震度、火災發生數、延燒危險及與廣域避難場所之距離等因素。
		城鎮抗震防災規劃	地勢較高，大雨中不致積水。
		都市洪災防治策略之整合型規劃研究（一） 子計畫二：應用區位分派模式探討都市行水災避難系統規劃之研究	應考量洪水的影響進行評估。
	震後火災危險度	學校避難所配置 安全性評估之研究	學校避難據點之安全性評估應考量土壤液狀化危險、崖地崩壞危險、地表震度、火災發生數、延燒危險及與廣域避難場所之距離等因素。
	危險據點影響潛勢	城鎮抗震防災規劃	周圍無火災爆炸源、大化工廠，無熱輻射源或有緩衝綠帶和耐火建築隔離。

資料來源：本計畫整理。

第四節 避難空間適宜性評估體系建立

透過之前章節對於避難據點之評估因子的界定，建立避難據點適宜性評估體系如下：

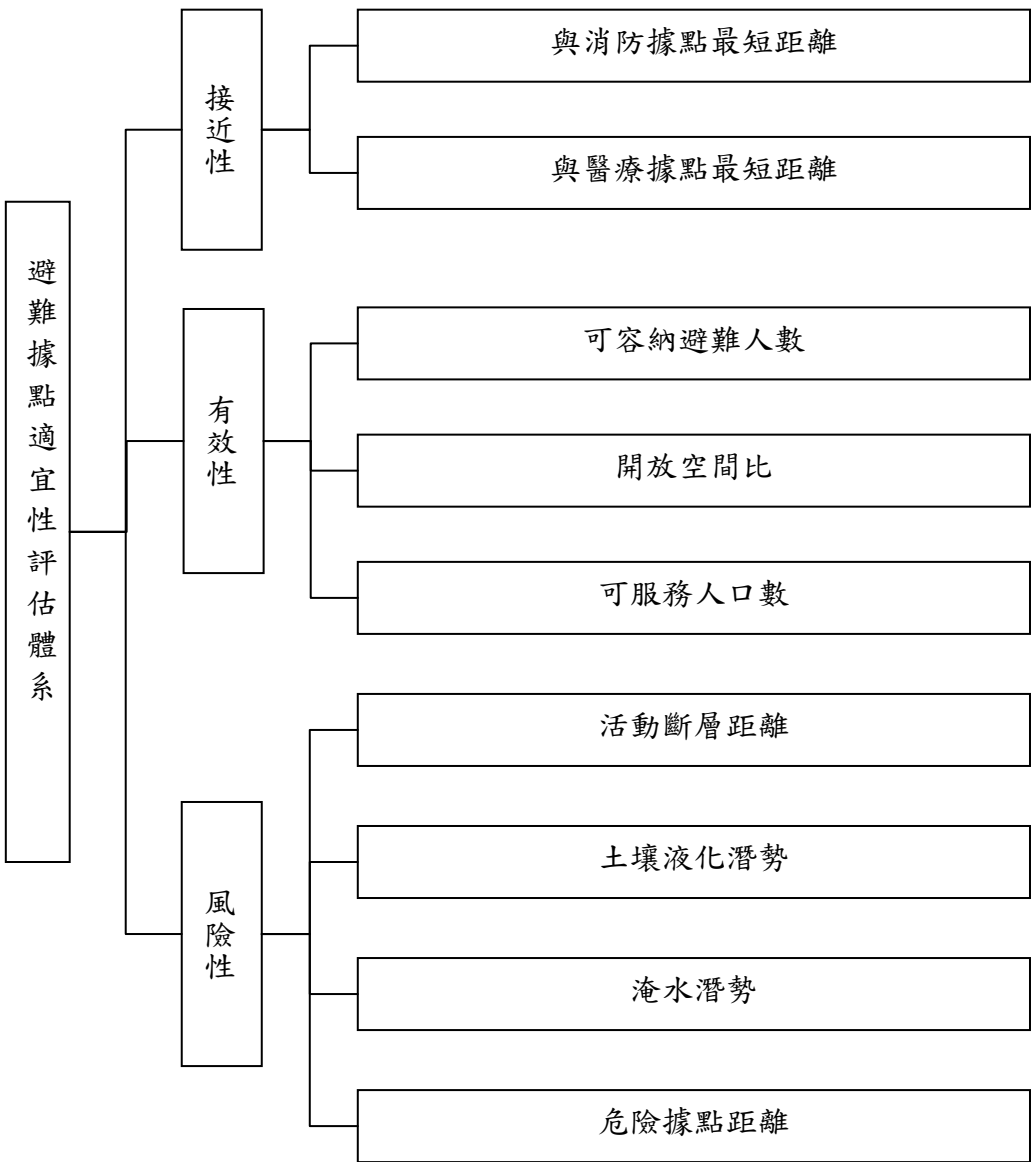


圖 7 避難據點適宜性評估體系圖

資料來源：本計畫繪製

在避難據點適宜性評估指標中，依照上一節對於各項指標之討論，及指標本身的特性，對於避難據點有不同的影響，部分指標的評估值越高，對於避難據點的適宜性有正面的效果，而部分指標則反之。因此應對於避難據點適宜性評估指標之目標向量進行定義，來瞭解其目標特性，其結果如下表。

表 11 指標資料型態表

指標類別	指標	變數型態	目標向量
接近性	與消防設施之最近距離	連續變數	望小
	與醫療設施之最近距離	連續變數	望小
有效性	可容納避難人數	連續變數	望大
	開放空間比	連續變數	望大
	可服務人口數	連續變數	望大
風險性	活動斷層距離	連續變數	望大
	土壤液化潛勢	名目變數	望小
	淹水潛勢	名目變數	望小
	危險據點距離	連續變數	望大

資料來源：本計畫整理。

第五節 避難空間適宜性評估

壹、計畫範圍環境介紹

一、地理位置

計畫範圍為台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區，位於台灣西南部的嘉南平原，東接仁德、永康二區，西鄰台灣海峽，與澎湖遙遙相對；南隔二仁溪與高雄市茄萣、湖內二區相鄰；北界曾文溪接七股區。全市面積約 175 平方公里，人口約 76 萬人。地勢低且平緩，全境海拔 10~30 公尺間，最高點海拔不超過 40 米。

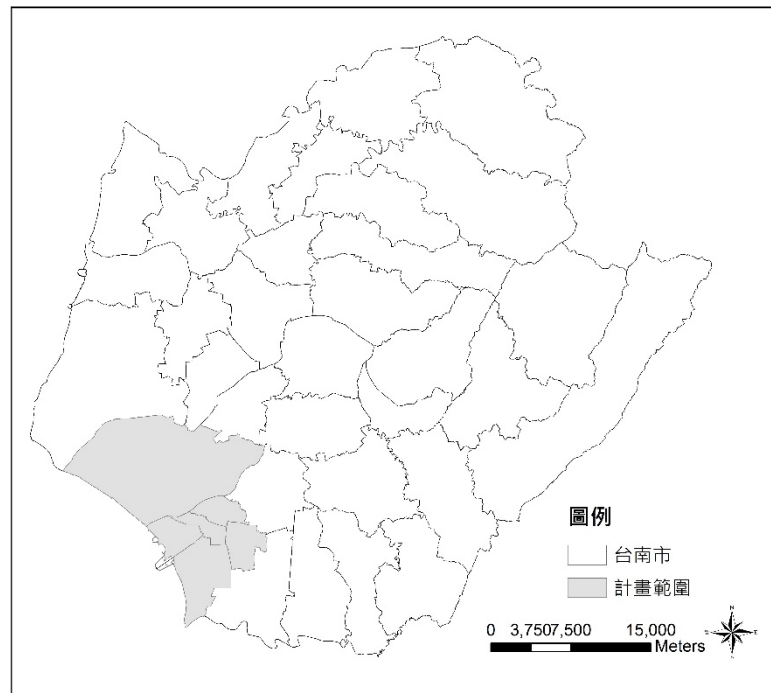


圖 8 實證地區範圍示意圖

資料來源：本計畫整理繪製

二、水文

台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區重要河川有曾文溪、二仁溪、鹽水溪和普通河川鹿耳門溪、日新溪，還有德慶溪、福安坑溪、竹溪、柴頭港溪等天然排水幹線。由於地勢東高西低，河川均自東向西流入臺灣海峽。人工河有台南運河，開鑿於日治時期。

台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區大型湖泊不多，較著名的為台南公園內的燕潭，和巴克禮紀念公園內的夢湖。赤崁樓以西為昔時臺江內海所在，今因泥沙淤積而成小湖泊或濕地，如四草湖、鯤鯓湖等，及安南區、安平區、南區內的許多魚塢。

三、氣候

台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區地處北回歸線之南，屬副熱帶氣候與熱帶氣候的過渡帶，亦受季風影響。全年平均氣溫 23.8℃，最冷月 1 月平均溫度為 17.1℃，最熱月 7 月平均溫度為 29.0℃。受季風及地形影響，降雨乾濕季分明，雨量多集中於夏季，主要因鋒面及季風影響，佔全年降雨量 80% 以上，且西南季風盛行及對流作用，午後易生局部性對流雨。夏季為颱風易發生時期。冬季水氣不足南部則為旱季。年平均降雨量約 1570 公釐。

四、地質

台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區位於西部山麓帶西側，濱海平原（沖積層）地層區之台南層上，大部分屬於第四紀沖積層。沖積層為近世紀地層，由粉砂、黏土、砂及土壤組成，經海、風、河等沖積所形成之完整平原面。

五、計畫範圍災害特性介紹

台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區處於西部地震帶上，計畫範圍東方有後甲里斷層經過，另有新化斷層、左鎮斷層、觸口斷層、木屐寮斷層以及六甲斷層分布於台南市及周圍縣市，使台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區處於地震災害影響的災害潛勢情形中。因此，雖然歷史災害上並未顯示計畫範圍有重大地震災害，但由於斷層活動難以預測，而且計畫範圍屬於人口密集之都市地區，一發生較大規模地震可能造成重大災情。且於台南市第四次通盤檢討主要計畫書（92 年 1 月發佈）中曾提及一項災害課題：即由於台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區本身靠海，養殖魚塢、河川多，因此容易在颱風期間所引起水災或海水倒灌之災害。依據 93 年台南市都市防災空間系統規劃示範計畫成果報告中，表示在台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區附近威脅市民生命財產安全最大的災害種類以水患為主。總結上述，因此本計畫以考量複合型災害為主，而非單一之特定災害。以下將後甲里斷層、新化斷層、左鎮斷層及觸口斷層等四個斷層的特性敘述如下：

（一）後甲里斷層

後甲里斷層為逆移斷層，約呈南北走向，由永康區南延伸至虎山，長約 12 公里。藉由鑽井資料，可確定後甲里斷層確實存在；配合地球物理探勘結果，與井下岩芯剪切變形帶的深度分佈，可確定後甲里斷層為一向西傾斜的逆移斷層；斷層並未截穿至地表，屬於盲斷層的形式。由 GPS 測量分析結果，後甲里斷層上下盤的水平位移速度有明顯變化量；由跨斷層剖面速度場變化分析結果，1999~2006 年間後甲里斷層為逆移形式兼具右移分量。精密水準測量結果，在台南台地相對鄰近地區有約 15 公厘/年的垂直位移，顯示台地有明顯的抬升趨勢，研判後甲里斷層為一活躍的構造。後甲里斷層，錯移現象位於六雙層內，其斷層前緣研判造成台南層的褶皺與小型破裂，列為第二類活動斷層。

（二）新化斷層

新化斷層為右移斷層，呈東北東走向，由新化區那拔里向西延伸至北勢里，長度約 6 公里。1946 年 12 月 5 日芮氏規模 6.3 的地震，為新化斷層的再活動所造成。新化斷層沿線的線形與 1946 年大地震後調查的斷層位置相吻合；沿線地形特徵也指示過去即活動過多次；由鑽井岩芯中觀察到的剪切葉理與岩芯對比，研判斷層的傾角相當陡；由畜產試驗所地面裂隙的分析結果，研判斷新化斷層近期的活動以潛移作用為主。新化斷層有多次古地震事件，除最近的 1946 年地震之外，前一次約發生於 1,200 年前至 1,900 年前之間，而在 1,900 年前至 10,000 年前之間至少有另 1 次古地震事件，保守估計在 10,000 年內至少有 3 次古地震事件。由 1999~2005 年的 GPS 測量結果，新化斷層兩側的水平速度場增加約 20 公厘/年，顯示新化斷層的運動以右移形式為主。由 1999~2006 年間橫跨新化斷層的速度場變化顯示，主要位移方向平行斷層的走向，顯示斷層在 1999~2006 年間為右移形式，列為第一類活動斷層。其中於 1946 年規模 6.3 的地震，使台灣全島都能感受到搖晃。這場地震也帶走台灣 74 條人命，在台灣於發生 20 世紀的地震中劇烈程度排名第八。

（三）左鎮斷層

左鎮斷層為左移斷層，約呈西北走向，由山上區新庄附近至南化區心仔寮附近，長約 10 公里。左鎮斷層最早由衛星影像辨認出線形，經野外調查發現沿斷層線形位置有小型斷層泥帶，並常群聚拼合成一寬約數公尺至十數公尺的斷層泥帶，但僅局限於斷層西段。左鎮斷層為具左移性質的橫移斷層，而其活動時代在六雙層沉積後，約更新世晚期。依據 GPS 測量資料分析結果，左鎮斷層兩側仍有明顯的水平速度變化量，跨斷層的速度場變化分析結果，1996~2006 年間的運動為逆移形式兼具右移分量，暫列為第二類活動斷層。

（四）觸口斷層

觸口斷層為逆移斷層，依地質特性分為 2 段：北段呈南北走向，由嘉義縣竹崎鄉金獅村向南延伸至番路鄉觸口村；南段約呈北北東走向，由觸口村向南延伸至台南市白河區關嶺里；兩段長度合計約 28 公里，斷層南端在關子嶺附近與崙後斷層連接。由地球物理探勘結果，觸口斷層的斷層帶寬度可能超過 100 公尺，斷層帶內有許多滑動面，其內岩層有褶皺變形現象。由斷層兩側層位落差的分析，觸口斷層上盤相對下盤的長期滑移速率約 14.0 公厘/年。1990~1997 年間，觸口斷層上下盤的水平位移變化量，在北段約 6.3 公厘/年，南段約 13 公厘/年。1999~2005 年間，觸口斷層上下盤的水平位移變化量約 18 公厘/年，而無明顯的高程變化；近斷層水平位移分析結果，橫跨觸口斷層的速度場變化顯示，觸口斷層於 1999~2006 年間為逆移形式。根據地殼變形監測結果，觸口斷層兩側的位移量變動量相當大，暫列為第一類活動斷層。

在 1964 年白河地震，也被稱為白河大地震，因觸口斷層錯動而發生的芮氏規模 (ML)6.3 地震。這場地震共造成 106 人死亡、650 人受傷，並且災情蔓延遠至嘉義市區，是為台灣發生在 20 世紀的地震中排名第六慘重，若從台灣戰後算起，排名則是僅次於 921

大地震

上述新化斷層及觸口斷層再度發生斷層活動之潛能高，斷層附近及其以西之山麓平原區，極可能發生災害性地震或伴生地震斷層，對台南市的威脅頗大。

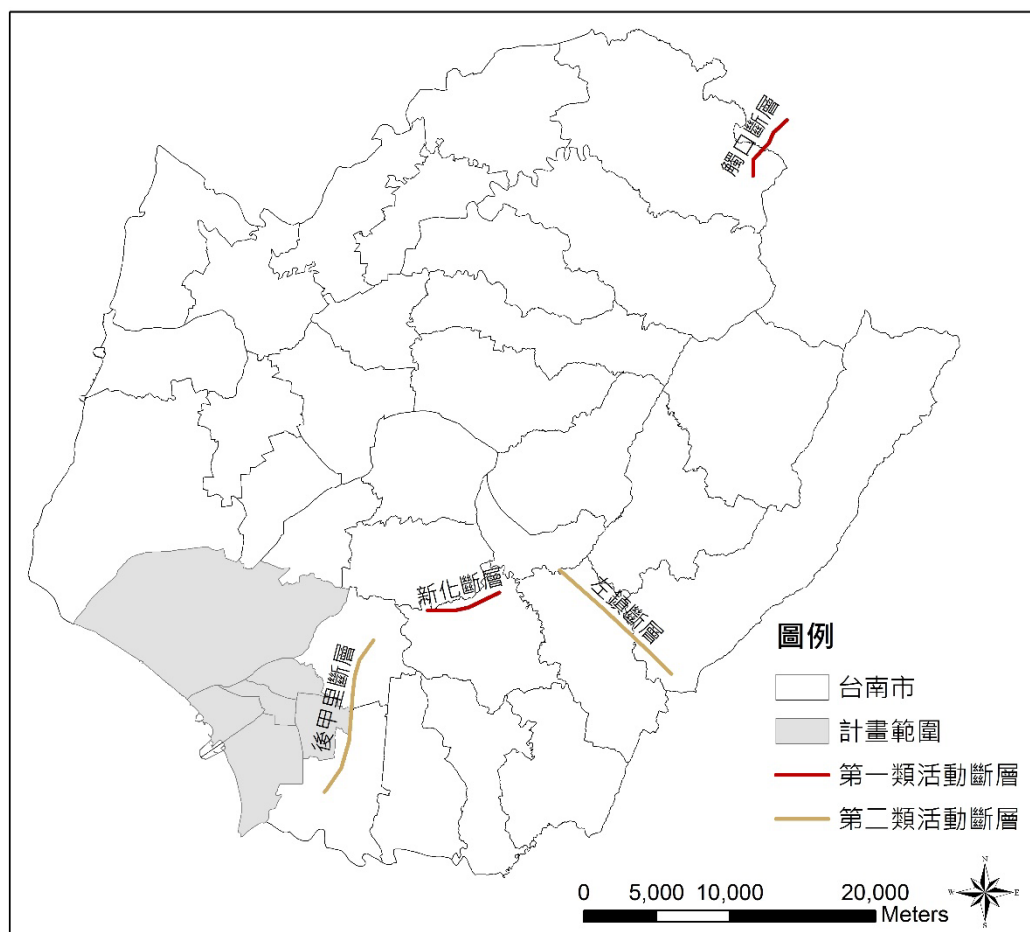


圖 9 台南市周邊斷層分佈示意圖

資料來源：經濟部中央地質調查所、本計畫整理繪製

註：第一類、第二類活動斷層依據經濟部中央地質調查所之分類

六、災害設定

在台南市的地震歷史中，受影響較大的地震為新化斷層地震、觸口斷層地震，由於在都市防災的研究中，為減輕都市的災害風險，維持都市環境的最大安全性，都將取可能的災害事件中，危害度最大的災害作為預設災害，因此本計畫將以觸口斷層地震作為預設地震災害，並考量台灣多颱風豪雨的氣候特性，以重現期 100 年 24 小時的洪水災害，作為預設二次災害事件，模擬在這樣的災害情勢下，避難據點的適宜性。以下將以預設的災害情境下，相關的災害設定情形。

貳、計畫範圍避難據點地理資訊資料庫建立

在計畫範圍之待選據點篩選中，主要是以現況已開闢可供避難據點選定之公共設施為主，並考量本章第二節所建立之避難據點規劃準則來進行篩選，其考量的準則如下：

- 一、避難據點總面積應大於一公頃。
- 二、避難據點開放空間面積應大於 2000 平方公尺。
- 三、應避免位於斷層帶周邊 200M 以內地區。
- 四、避難據點受淹水潛勢覆蓋面積應小於 70%。
- 五、避難據點內，地形起伏不宜過大，應保持據點內動線之通暢。
- 六、避難據點至少應接臨一條 12M 以上道路。
- 七、離危險據點直線距離低於 150M。

經由上述的初步篩選後，計畫範圍內共有 98 個據點符合資格，其空間分佈狀況如圖 10，基本屬性狀況如表 12。

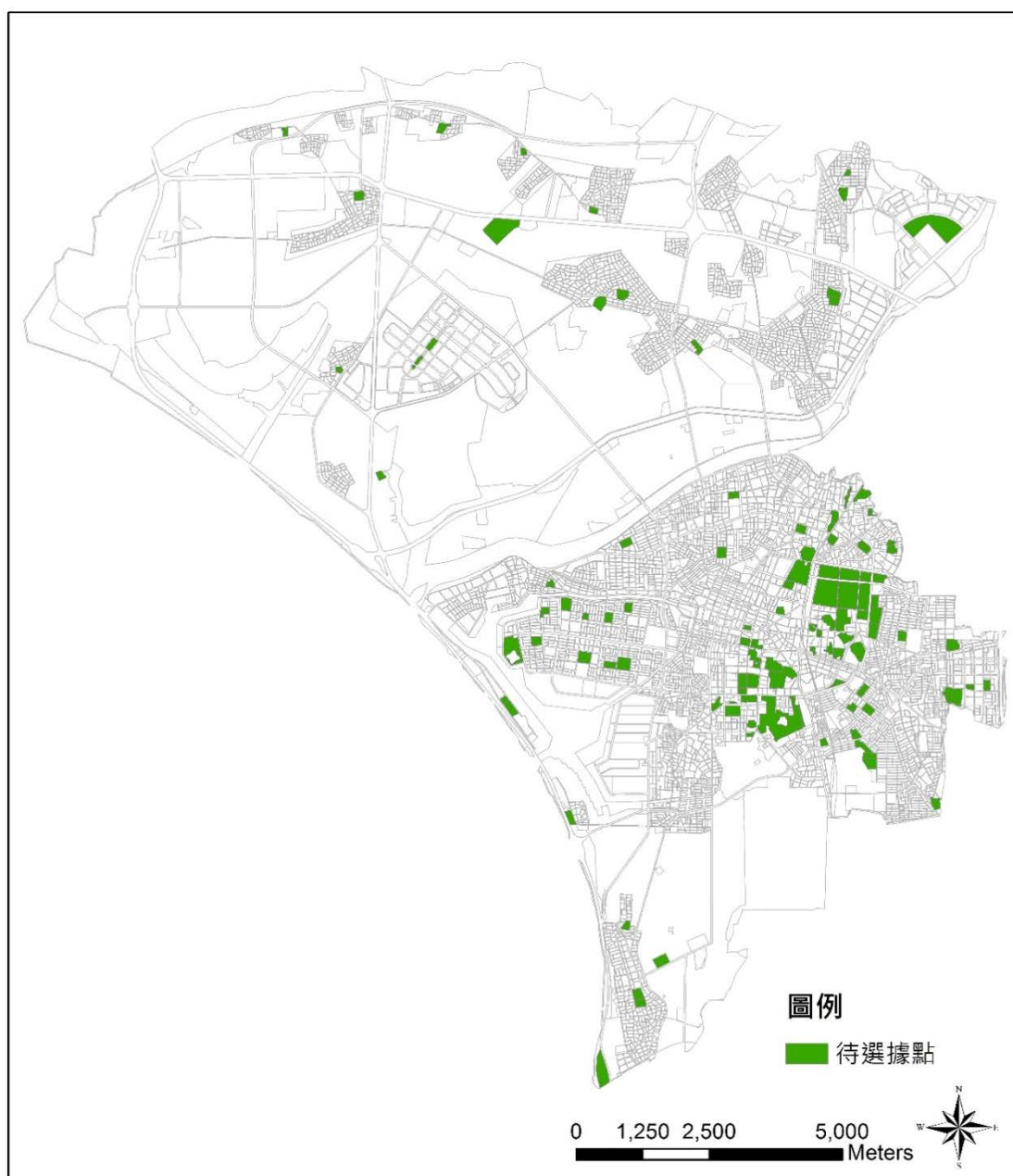


圖 10 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區待選據點空間分佈圖

資料來源：本計畫整理繪製

表 12 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區
待選據點基礎資料綜理表

ID	據點名稱	面積	開放空間 面積	ID	據點名稱	面積(m ²)	開放空間 面積(m ²)
AN01	市立鎮海國小	20210.89	18590.56	E16	市立復興國中	57785.69	43158.62
AN02	市立青草國小	15862.76	13984.89	E17	市立復興國小	34441.94	23254.5
AN03	國立臺灣歷史博物館公園	300671.5	300674	E18	市立崇學國小	30841.04	25684.07
AN04	市立顯宮國小	12510.07	10542.96	E19	文聖公園	13765.23	13765.35
AN05	市立學東國小	30192.2	28033.45	E20	市立裕文國小	22803.41	19428.59
AN06	康寧大學	193278.8	181327.5	E21	市立大同國小	17165.68	9834.772
AN07	市立土城國小	31277.78	26194.15	E22	市立崇明國中	42824.84	34629.31
AN08	科技公園	40161.9	40161.9	E23	市立勝利國小	32983.56	26398.55
AN09	市立南興國小	13203.12	12177.74	E24	市立崇明國小	28118.09	22382.34
AN10	市立和順國小	32590.06	27216.8	E25	私立長榮女中	35581.45	25760.32
AN11	塹南里活動中心公園	10368.99	10369.09	E26	臺南神學院	11026.01	7838.237
AN12	市立安慶國小	26648.69	16681.24	E27	市立德高國小	31325.79	26097.26
AN13	市立安佃國小	17971.77	15561.32	E28	私立慈幼高工	46041.17	38237.9
AN14	市立安順國中	33283.52	24764.88	WC01	國立臺南大學	127555.8	93457.65
AN15	市立海東國小	46340.48	39537.85	WC02	市立中山國中	54084.49	43635.98
AN16	市立安順國小	29481.08	24484.16	WC03	市立建興國中	35097.96	25031.07
AN17	市立安南國中	36682.01	30082.4	WC04	國立臺南女中	60865.9	43543.87
N01	實踐社區公園	17790.81	17260.63	WC05	國立臺南護理專科學校	19093.15	12840.91
N02	私立聖功女中	44051.45	32660.7	WC06	市立進學國小	42574.01	33838.27
N03	元寶桂花公園	11621.31	11621.41	WC07	府城南門公園	13502.8	12849.25
N04	中山公園	139641.3	137091.2	WC08	市立忠義國小	25736.2	19617.64
N05	市立賢北國小	28385.36	24523.61	WC09	運動公園	24543.07	21107.69
N06	市立公園國小	25425.07	19755.08	WC10	市立永福國小	10371.91	6020.153
N07	市立大光國小	27390.03	22045.54	WC11	國立家齊女中	18913.11	10753.72
N08	市立文元國小	24241.86	18354.06	AP01	億載金城史蹟公園	109054.7	109055.6
N09	開元振興公園	33114.19	33114.47	AP02	市立億載國小漁光分校	35596.56	32372.11
N10	市立文賢國中	34922.22	26939.83	AP03	私立天主教瑞復益智中心	17228.19	15701.97
N11	市立成功國中	15799.85	10431.35	AP04	市立安平國中	42922.85	37098.63
N12	小東公園	34564	32459.65	AP05	私立慈濟中學	53730.45	31308.81
N13	私立寶仁小學	24312.9	17657.91	AP06	慶平公園	25208.13	25208.35
N14	市立開元國小	25343.49	18336.82	AP07	府平公園	46711.04	46624.08
N15	碧岳神哲學院	12915.81	9496.551	AP08	私立慈濟國小	26386.52	13014.74
N16	市立延平國中	27043.66	20367.04	AP09	市立安平國小	26055.48	19002.72

ID	據點名稱	面積	開放空間 面積	ID	據點名稱	面積(m ²)	開放空間 面積(m ²)
N17	國立臺南二中	58788.01	46319.47	AP10	華平公園	11880.26	11880.35
E01	國立成功大學	775277.4	605211.9	AP11	札哈木原住民公園	21783.95	21179.32
E02	東興公園	29219.83	29220.08	AP12	市立億載國小	29722.62	20484.88
E03	市立忠孝國中	28532.35	21193.94	AP13	市立石門國小	16274.17	12658.4
E04	三角公園	18509.46	17345.07	S01	臺南市立體育公園	374094	361390.4
E05	國立台南一中	67784.62	54545.95	S02	市立志開國小	20726.89	17663.29
E06	市立博愛國小	15506	13932.13	S03	私立亞洲高級餐旅職業學校	10548.66	8252.547
E07	九號公園	11727.01	11727.12	S04	市立龍崗國小	29835.32	25177.07
E08	私立光華女中	19838.96	14085.73	S05	鯤喜灣文化園區-親水公園	105761.2	104398.1
E09	市立後甲國中	61418.74	48218.75	S06	竹溪社區公園	13900.03	13900.15
E10	巴克禮紀念公園	33246.94	33247.22	S07	國立臺南高商	36220.76	25757.76
E11	臺南市立文化中心	25317.84	17466.01	S08	市立新興國小	26573.81	17103.72
E12	私立德光女中	20128.6	15031.45	S09	市立大成國中	58637.81	43377.06
E13	東寧運動公園	46713.04	44075.71	S10	市立喜樹國小	20139	12649.17
E14	私立長榮高中	68051.74	50866.72	S11	市立南寧高中	47711.58	37188.99
E15	市立東光國小	28338.54	20928.79	S12	灣裡公園	61108.6	61108

資料來源：本計畫整理

註：開放空間面積計算上，採據點總面積扣除建物等非開放空間面積。

一、接近性指標

(一) 避難據點與消防據點之最近距離

經本計畫整理，原台南市六大行政區的消防據點共有 19 個，其中台南市消防局和特搜小隊、第六消防大隊和和緯分隊、第七消防大隊和南門分隊位置相同，故在空間計算上只取其中一個據點，相關資料如表 13，其中空間分佈狀況如圖 11。

表 13 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區
消防據點基礎資料綜理表

消防據點名稱	地址	聯絡電話
台南市消防局	台南市安平區永華路二段 898 號	06-2975119
第六消防大隊	台南市北區文賢路 678 號	06-3589894
第七消防大隊	台南市南區南門路 273 號	06-2158304
安南分隊	台南市安南區海佃路三段 63 號	06-2567348
土城分隊	台南市安南區安明路四段 260 號	06-2575276
安和分隊	台南市安南區安和路三段 54 巷 16 號	06-3551525
公園分隊	台南市北區公園北路 108 號	06-2511046
和緯分隊	台南市北區文賢路 678 號	06-3589891
崇善分隊	台南市東區崇善路 740 號	06-2674781
後甲分隊	台南市東區關聖里裕孝路 120 號	06-3317089
特搜分隊	台南市東區東門路二段 104 巷 25 號	06-2360915
東門分隊	台南市東區林森路一段 320 號	06-3353860
中正分隊	台南市中西區中正路 2-1 號	06-2270334
永華分隊	台南市安平區永華路二段 206 號	06-2972975
特搜小隊	台南市安平區永華路二段 898 號	06-2975119
安平分隊	台南市安平區安北路 38 號	06-2216843
灣裡分隊	台南市南區灣裡路 61 巷 6 號	06-2623732
德興分隊	台南市南區德興路 100 號	06-2611509
南門分隊	台南市南區南門路 273 號	06-2151510

資料來源：本計畫整理

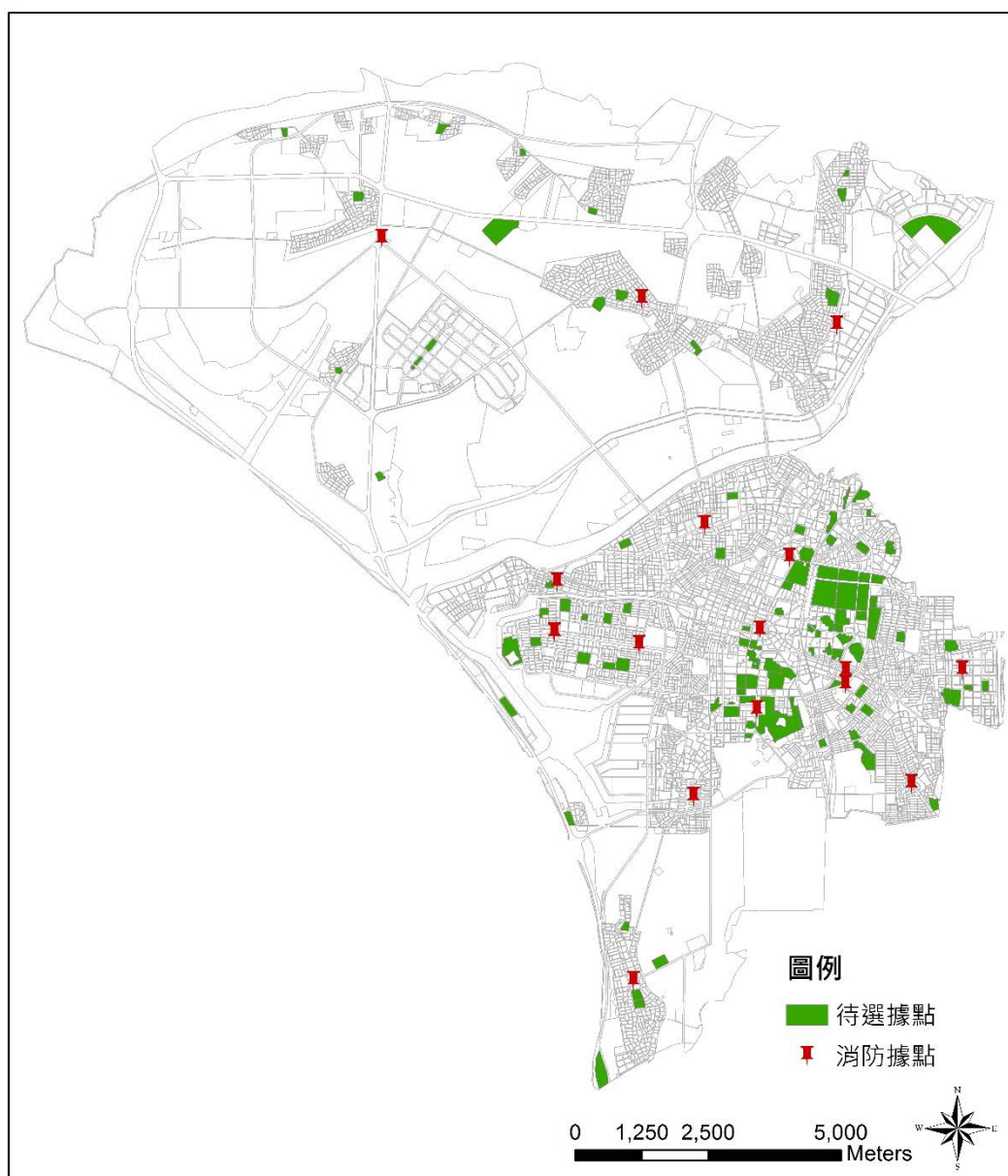


圖 11 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區避難據點與消防據點空間分佈示意圖

資料來源：本計畫整理繪製

在避難據點與消防據點之最短距離計算上，本計畫採用 ESRI 公司的路網分析模組（ArcView Network Analyst）來計算避難設施到消防據點之最短路徑。

（二）避難據點與醫療據點之最近距離

在「台南市都市防災空間系統規劃示範計畫」中，依據原台南市醫療院所之規模與層級，指定醫學中心、區域醫院及地區醫院做為災害發生時之醫療據點。原台南市六大行政區之醫療據點共有 32 個，其中西區衛生所與台南市衛生局位置相同，在空間計算上只取其中一個據點，醫療據點之屬性如表 14，空間分佈狀況如圖 12。

表 14 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區醫療據點基礎資料綜理表

醫療據點名稱	地址	聯絡電話
國立成功大學醫學院附醫院	台南市北區勝利路 138 號	06-2353535
行政院衛生署台南醫院	台南市中西區中山路 125 號	06-2200055
財團法人奇美醫院台南分院	台南市南區樹林街二段 442 號	06-2228116
財團法人新樓基督教醫院	台南市東區東門路一段 57 號	06-2748316
台南市立醫院	台南市東區崇德路 670 號	06-2609926
郭綜合醫院	台南市中西區民生路二段 22 號	06-2221111
天心中醫醫院	台南市南區金華路二段 187 號	06-2638207
仁村醫院	台南市中西區西門路一段 486 號	06-2152607
仁愛醫院	台南市東區北門路一段 10 號	06-2213111
永和醫院	台南市中西區府前路一段 310 號	06-2231191
周宗盛醫院	台南市東區莊敬路 100 號	06-2746188
洪外科醫院	台南市中西區民生路二段 60 號	06-2240011
永川醫院	台南市成功路 169 號	06-2245771
陳志誠耳鼻喉科醫院	台南市北區公園路 315 之 1 號	06-2210423
開元寺慈愛醫院	台南市北區北園街 89 號之 1	06-2384111
美德中醫醫院	台南市北區公園路 661 號	06-2517956
台南市立醫院附設安南門診部	台南市安南區安中路一段 745 號	06-2464438
賴福興醫院	台南市北區成功路 24 號	06-2232081
邱外科醫院	台南市北區公園路 435-5 號	06-2511916
仁仁醫院	台南市中西區中正路 349 號	06-2210611
郭明慧醫院	台南市中西區中正路 324 號	06-2264118
永安醫院	台南市中西區中正路 296 號	06-2223959
府城醫院	台南市南區新興路 303 號	06-2651331
仁和醫院	台南市南區灣裡路 224 號	06-2622640
鄭和燃醫院	台南市中西區忠義路二段 225 號	06-2235135
泰祥外科醫院	台南市中西區忠義路二段 177 號	06-2284928
東區衛生所	台南市東區林森路一段 418 號	06-2674085
中西區衛生所	台南市中西區環河街 94 號	06-2252403
南區衛生所	台南市南區南和路 6 號	06-2618578
北區衛生所	台南市北區西華街 50 號	06-2252404
安平區衛生所	台南市安平區育平路 310 號	06-2996885
安南區衛生所	台南市安南區仁安路 70 號	06-2567406

資料來源：本計畫整理

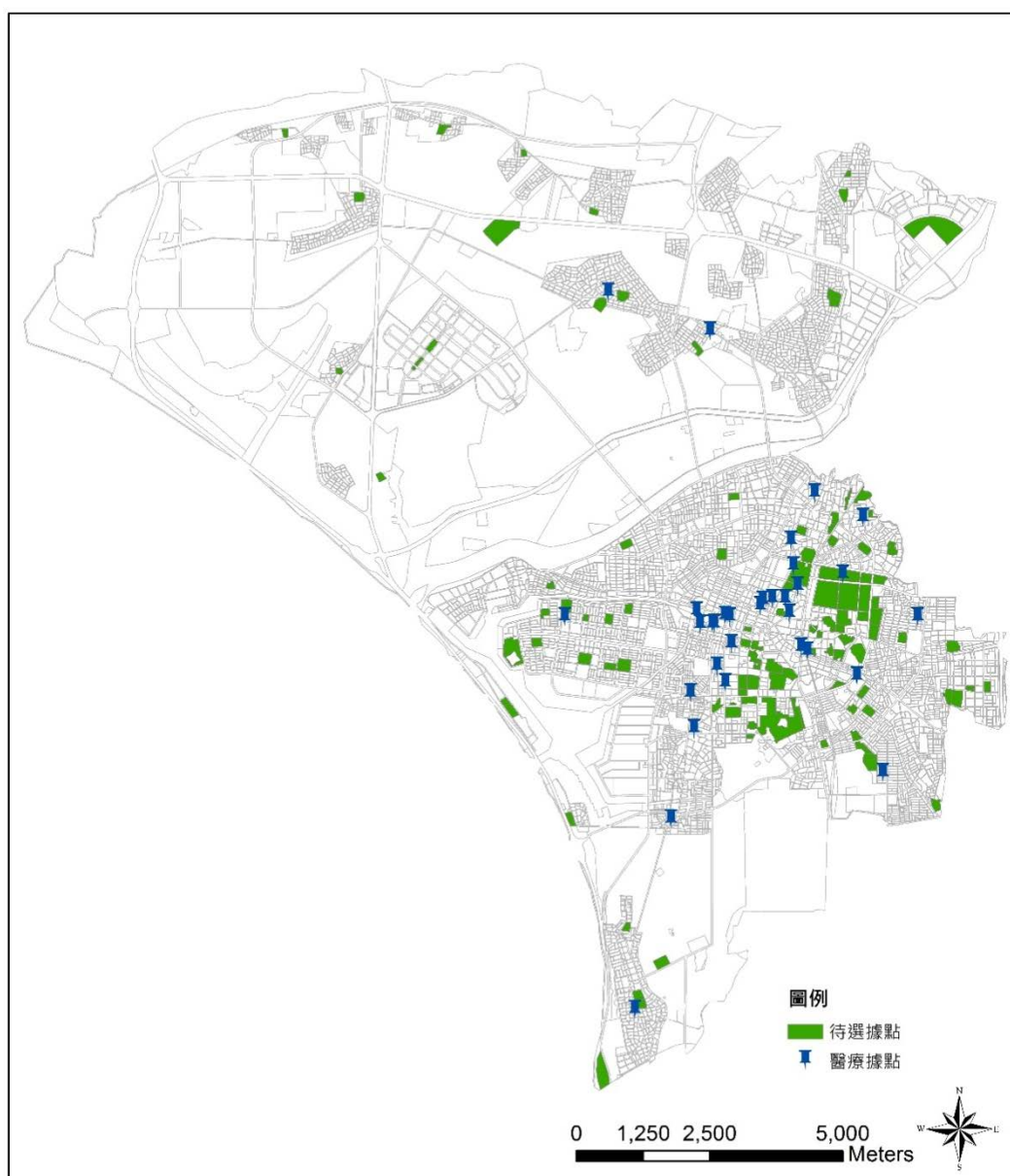


圖 12 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區避難據點與醫療據點空間分佈示意圖

資料來源：本計畫整理繪製

而在避難據點與醫療據點之最短距離計算上，本計畫採用 ESRI 公司所出版的路網分析模組（ArcView Network Analyst），來計算避難設施到醫療據點之最短路徑。

二、有效性指標

（一）可服務人口數

可服務人口數為避難據點之服務範圍內之人口數，由於資料取得之限制，在台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區之可服務人口數推估上，本計畫採

用民國 101 年 12 月份台南市戶政事務所公布的台南市各里人口數作為基礎資料(如表 15)，假設在人口均勻分布的情況下，計算各避難據點所能服務的人口數，台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區各里的人口密度分布如圖 13 所示。在避難據點服務半徑上，本計畫採用蔡綽芳（2002）對於九二一地震經驗的研究結果，採用 500M 之服務半徑，因此利用待選避難據點 500M 的 Buffer 來計算各避難據點的可服務人口資料。

表 15 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區各里人口數表

單位：人，統計至民國 101 年 12 月

安南區		北區		東區	
里名	人口數	里名	人口數	里名	人口數
大安里	4236	開元里	2504	大同里	3433
公親里	1415	元寶里	3376	大智里	7667
公塭里	1104	國興里	1673	大福里	2344
四草里	2223	華興里	2386	大德里	1839
布袋里	1840	力行里	2819	大學里	1661
安西里	3572	重興里	2452	小東里	5623
安和里	2523	東興里	2448	中西里	4190
安東里	3334	新勝里	1974	仁和里	5333
安富里	6654	長榮里	3074	文聖里	5511
安順里	5405	振興里	2042	成大里	2661
安慶里	6611	仁愛里	2139	自強里	6182
州北里	5517	勝安里	1269	和平里	4849
州南里	5624	中樓里	1727	忠孝里	5161
佃西里	2058	永祥里	3443	東光里	6572
佃東里	3635	小康里	2433	東安里	1886
幸福里	4380	實踐里	2373	東明里	4104
東和里	1499	光武里	1642	東門里	2386
長安里	4909	大道里	2544	東智里	2728
青草里	1807	大山里	627	東聖里	2902
南興里	1816	大仁里	1123	虎尾里	6090
城中里	1236	興北里	1543	南聖里	3335
城北里	1758	公園里	2003	後甲里	3790
城西里	1632	正風里	1645	泉南里	5624
城東里	1816	延平里	1898	崇文里	8209
城南里	3571	興南里	1843	崇成里	3992
砂崙里	1557	玉皇里	1788	崇明里	5340
原佃里	2498	正覺里	3749	崇信里	5440
海西里	3051	六甲里	2880	崇善里	5939
海佃里	5204	國姓里	1787	崇誨里	3225
海東里	6035	長德里	1555	崇德里	6116
海南里	2325	三德里	1425	崇學里	3548
國安里	2489	五福里	1743	莊敬里	4917

梅花里	4875	成功里	5354	圍下里	2556
淵中里	3839	成德里	15011	富強里	5210
淵西里	3656	和順里	8190	富裕里	2656
淵東里	5104	安民里	1468	復興里	4405
理想里	5400	文元里	8004	新東里	2921
頂安里	4645	文成里	4177	裕聖里	5707
鹿耳里	990	裕民里	1689	裕農里	3803
新順里	6972	大和里	4358	路東里	1825
溪心里	8068	大港里	6564	德光里	4991
溪北里	3421	大豐里	5173	德高里	3449
溪東里	4252	賢北里	4294	衛國里	1998
溪頂里	5409			龍山里	5288
溪墘里	3955			關聖里	5566
鳳凰里	5345				
學東里	2408				
總頭里	2095				
顯宮里	1630				
塩田里	1641				
塩南里	5710				
中西區		安平區		南區	
里名	人口數	里名	人口數	里名	人口數
三民里	1553	文平里	5734	大成里	986
三合里	2162	平安里	4074	大忠里	5329
大南里	1537	平通里	8409	大林里	2470
大涼里	3301	石門里	2551	大恩里	3930
小西里	854	西門里	1650	文南里	5685
中正里	1320	育平里	8981	文華里	3943
五妃里	1936	怡平里	4880	日新里	2392
元安里	1427	金城里	2226	永寧里	2264
公正里	1720	建平里	5278	田寮里	3923
天后里	1624	海頭里	1767	白雪里	2197
文賢里	1494	國平里	7829	光明里	4993
水仙里	1358	港仔里	1490	再興里	2827
仙草里	3076	華平里	5767	同安里	2723
民主里	1122	漁光里	547	竹溪里	1881
民生里	2028	億載里	3165	佛壇里	2928
民權里	1723			府南里	5370
永華里	1526			明亮里	4344
永福里	1518			明德里	540
光賢里	4109			明興里	4041
安海里	1670			松安里	2235
西湖里	5971			金華里	5936

西賢里	5578			南都里	3118
赤嵌里	1649			南華里	2929
協和里	2512			建南里	5687
協進里	1234			省躬里	3379
法華里	3509			荔宅里	194
青年里	1380			郡南里	4276
保安里	1271			國宅里	3578
建國里	1454			喜北里	2693
郡王里	2018			喜東里	2351
郡西里	1295			喜南里	1573
普濟里	1270			開南里	6733
進學里	1510			新生里	3391
開山里	2367			新昌里	2707
萬昌里	2185			新興里	3292
福安里	1180			彰南里	2024
銀同里	1367			廣州里	2719
藥王里	3858			興農里	2441
				鯤鯨里	2107

資料來源：整理自台南市各區戶政事務所網站，2013

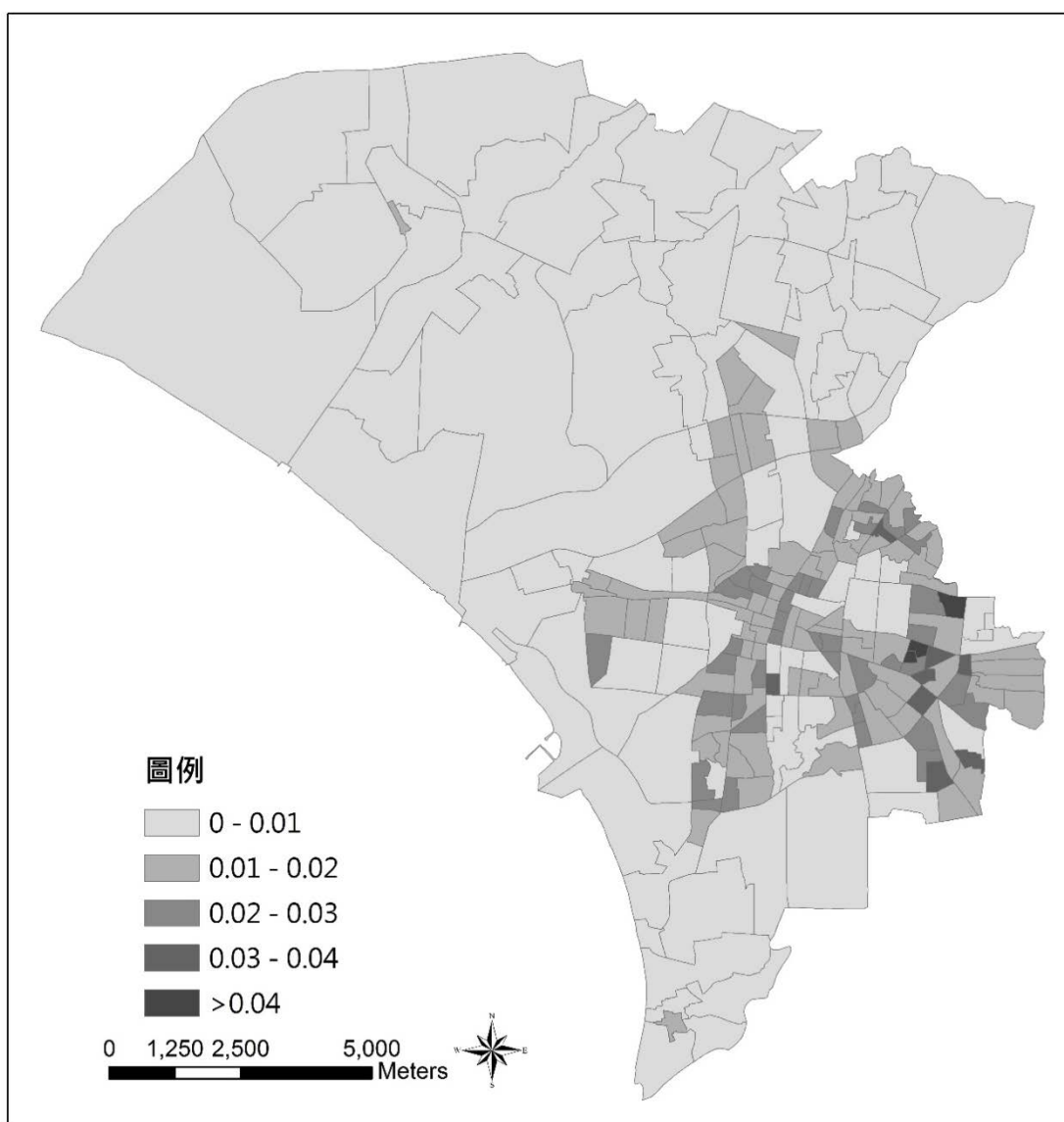


圖 13 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區各里人口密度分佈圖

資料來源：本計畫繪製

（二）開放空間比

開放空間比為開放空間面積除以據點面積，開放空間面積計算上，以該據點總面積扣除建物等非開放空間面積計算。

（三）可容納人口

在可容納人口數方面，則利用據點開放空間除以每人最小需求避難面積，每人最小需求避難面積上，參考國內外之相關研究，最後採用李佩瑜（2001）與蔡柏全（2002）考量國外經驗、國內九二一經驗、建築物毀壞結果與避難所帳棚使用面積，及開放空間設施物之面積等因素，每人最小需求避難面積為 4 平方公尺，計算結果如表 16。

表 16 待選避難據點可容納人數綜理表

ID	據點名稱	可容納人口數	ID	據點名稱	可容納人口數
AN01	市立鎮海國小	4648	E16	市立復興國中	10790
AN02	市立青草國小	3496	E17	市立復興國小	5814
AN03	國立臺灣歷史博物館公園	75168	E18	市立崇學國小	6421
AN04	市立顯宮國小	2636	E19	文聖公園	3441
AN05	市立學東國小	7008	E20	市立裕文國小	4857
AN06	康寧大學	45332	E21	市立大同國小	2459
AN07	市立土城國小	6549	E22	市立崇明國中	8657
AN08	科技公園	10040	E23	市立勝利國小	6600
AN09	市立南興國小	3044	E24	市立崇明國小	5596
AN10	市立和順國小	6804	E25	私立長榮女中	6440
AN11	塭南里活動中心公園	2592	E26	臺南神學院	1960
AN12	市立安慶國小	4170	E27	市立德高國小	6524
AN13	市立安佃國小	3890	E28	私立慈幼高工	9559
AN14	市立安順國中	6191	WC01	國立臺南大學	23364
AN15	市立海東國小	9884	WC02	市立中山國中	10909
AN16	市立安順國小	6121	WC03	市立建興國中	6258
AN17	市立安南國中	7521	WC04	國立臺南女中	10886
N01	實踐社區公園	4315	WC05	國立臺南護理專科學校	3210
N02	私立聖功女中	8165	WC06	市立進學國小	8460
N03	元寶桂花公園	2905	WC07	府城南門公園	3212
N04	中山公園	34273	WC08	市立忠義國小	4904
N05	市立賢北國小	6131	WC09	運動公園	5277
N06	市立公園國小	4939	WC10	市立永福國小	1505
N07	市立大光國小	5511	WC11	國立家齊女中	2688
N08	市立文元國小	4589	AP01	億載金城史蹟公園	27264
N09	開元振興公園	8279	AP02	市立億載國小漁光分校	8093
N10	市立文賢國中	6735	AP03	私立天主教瑞復益智中心	3925
N11	市立成功國中	2608	AP04	市立安平國中	9275
N12	小東公園	8115	AP05	私立慈濟中學	7827
N13	私立寶仁小學	4414	AP06	慶平公園	6302
N14	市立開元國小	4584	AP07	府平公園	11656
N15	碧岳神哲學院	2374	AP08	私立慈濟國小	3254
N16	市立延平國中	5092	AP09	市立安平國小	4751
N17	國立臺南二中	11580	AP10	華平公園	2970
E01	國立成功大學	151303	AP11	札哈木原住民公	5295

				園	
E02	東興公園	7305	AP12	市立億載國小	5121
E03	市立忠孝國中	5298	AP13	市立石門國小	3165
E04	三角公園	4336	S01	臺南市立體育公園	90348
E05	國立台南一中	13636	S02	市立志開國小	4416
E06	市立博愛國小	3483	S03	私立亞洲高級餐旅職業學校	2063
E07	九號公園	2932	S04	市立龍崗國小	6294
E08	私立光華女中	3521	S05	鯤喜灣文化園區-親水公園	26100
E09	市立後甲國中	12055	S06	竹溪社區公園	3475
E10	巴克禮紀念公園	8312	S07	國立臺南高商	6439
E11	臺南市立文化中心	4367	S08	市立新興國小	4276
E12	私立德光女中	3758	S09	市立大成國中	10844
E13	東寧運動公園	11019	S10	市立喜樹國小	3162
E14	私立長榮高中	12717	S11	市立南寧高中	9297
E15	市立東光國小	5232	S12	灣裡公園	15277

資料來源：本計畫整理。

三、風險性指標

(一) 活動斷層距離

本計畫依據經濟部中央地質調查所公布之活動斷層資料，並利用 ARCGIS10.0 中之空間分析模組 (Spatial Analyst) 來進行空間距離量測。

(二) 土壤液化潛勢

在計畫地區之土壤液化潛勢指標上，本計畫根據成功大學公共工程研究中心所提供之土壤液化資料，並利用 ARCGIS 10.0 中之空間分析模組 (Spatial Analyst) 來進行空間分析。

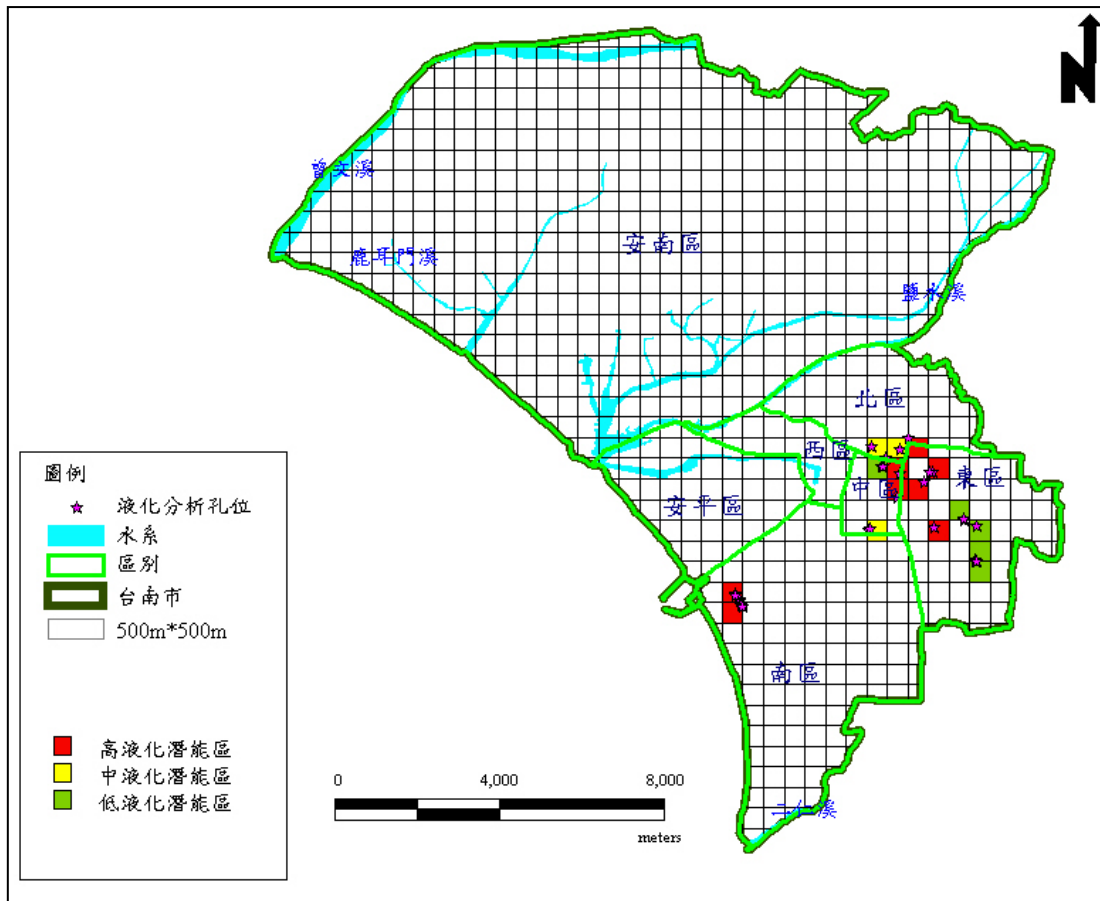


圖 14 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區土壤液化潛勢圖

資料來源：成功大學公共工程研究中心，2009

(三) 淹水潛勢

在淹水潛勢指標上，本計畫根據經濟部水利署公布之淹水潛勢圖資，以台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區重現期距 100 年延時 24 小時之淹水情形（如圖 15），並採取各避難據點空間中淹水潛勢之最大值，作為各防災避難據點之淹水潛勢值，因為淹水潛勢為該空間單元在淹水情境下的淹水高度，若使用平均淹水高度將導致淹水潛勢的低估，進而忽略淹水潛勢的影響效果。

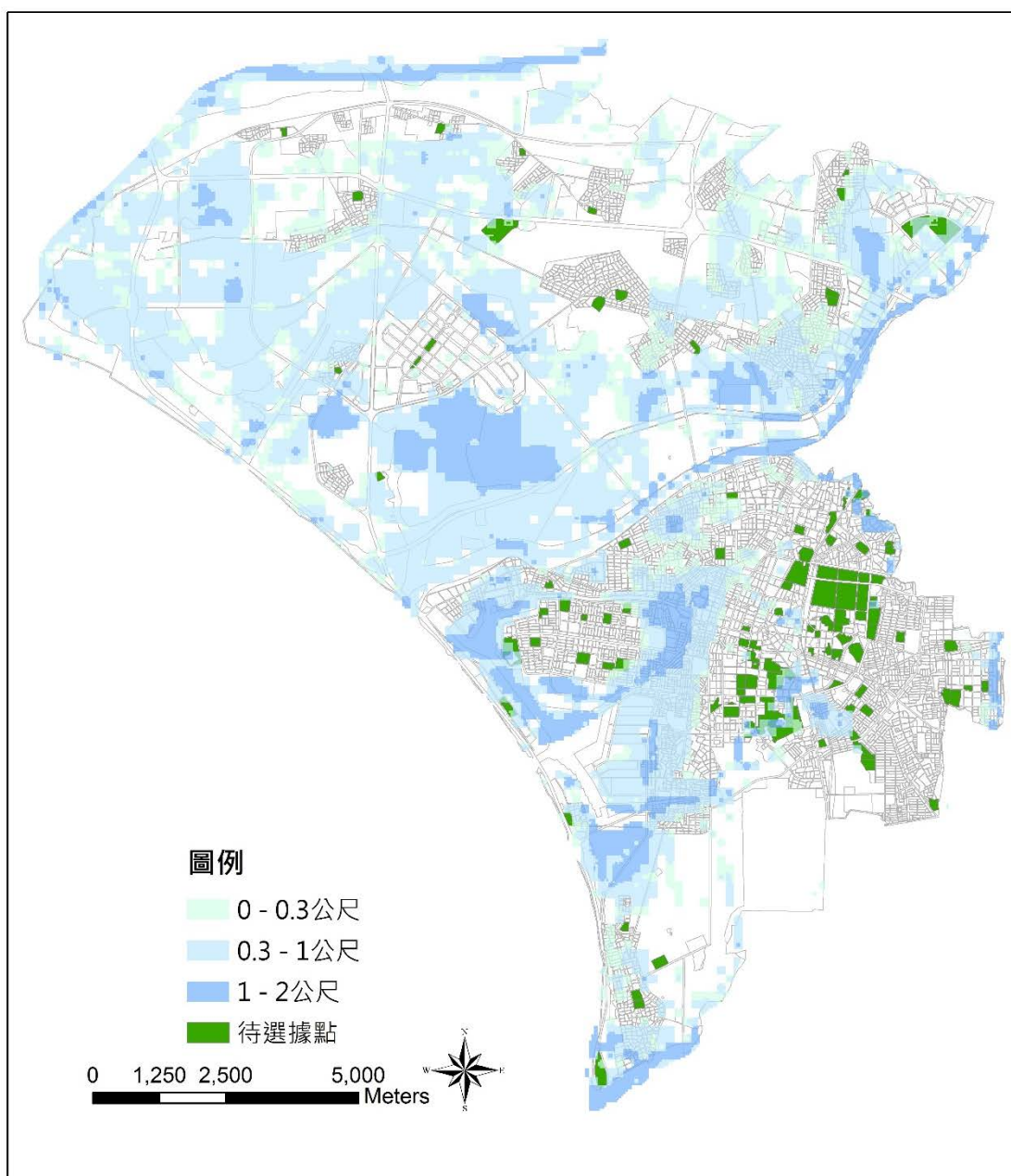


圖 15 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區淹水潛勢示意圖

資料來源：經濟部水利署，本計畫整理繪製

（四）危險據點影響潛勢

在危險據點影響潛勢方面，由於資料取得的限制，目前只考量加油站之影響，在先前所建立的規劃準則中，已經扣除掉危險據點影響極大的據點（位於影響半徑 150M 以內者），其他據點則考量到爆炸延燒之影響，距危險據點越遠之避難據點，則風險性將越低，其分佈情形如下頁圖 16。

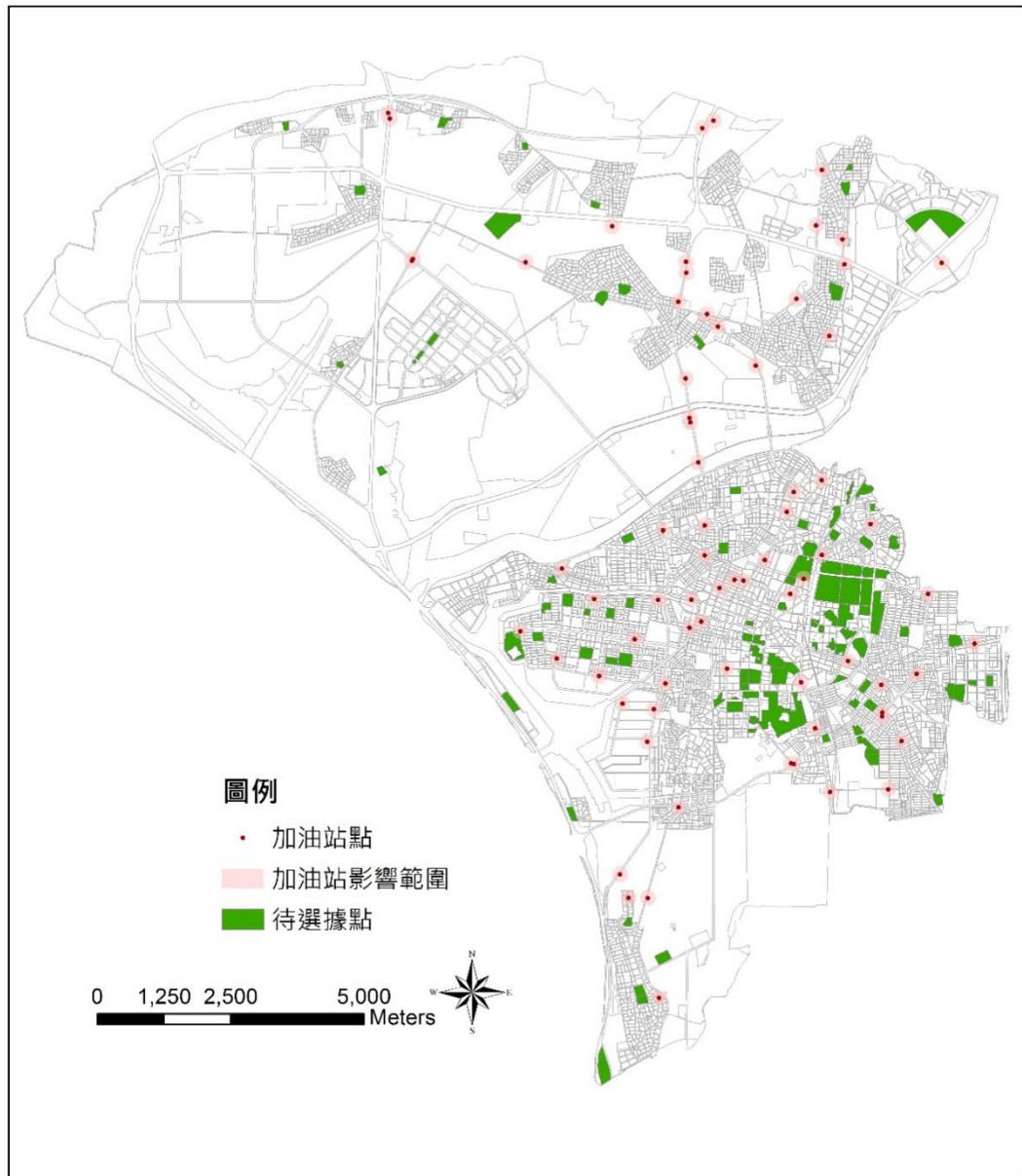


圖 16 台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區危險據點影響半徑圖

資料來源：本計畫整理

四、小結

本計畫藉由災害潛勢與避難據點之空間屬性資料，來進行避難空間適宜性評估，在原始資料上，主要以都市計畫圖、數值地形圖、航測地形圖等，與內政部建研所 93 年台南市都市防災空間規劃示範計畫中之研究成果為主，在工具上主要是利用 GIS 套裝軟體 ArcGIS10.0，來進行研究地區待選避難據點之空間資料擷取，建立本計畫所需之台南市避難據點屬性資料庫，並利用研究方法來進行台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區避難據點之適宜性評估決策，在本計畫中所建立之各指標資料結果說明如表 17 所示。

表 17 避難據點適宜性指標說明表

指標群	指標	指標說明	變數型態	目標向量
接近性	與消防設施之最近距離	避難據點與消防據點最短路徑之距離	連續變數	望小
	與醫療設施之最近距離	避難據點與醫療據點最短路徑之距離	連續變數	望小
有效性	可容納避難人數	開放空間面積除以 4 平方公尺	連續變數	望大
	開放空間比	開放空間面積除以避難據點面積	連續變數	望大
	可服務人口數	避難據點 500 公尺內之人口數	連續變數	望大
風險性	活動斷層	活動斷層距離	連續變數	望大
	土壤液化潛勢	土壤液化潛能等級	次序變數	望小
	淹水潛勢	淹水潛勢高度	次序變數	望小
	危險據點距離	避難據點與危險據點直線距離	連續變數	望大

資料來源：本計畫整理。

參、避難據點適宜性評估

為瞭解避難據點之適宜性，本計畫在台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區避難據點資料庫建置完成後，將以熵值權重法與灰關聯分析來進行適宜性評估，推算各個避難據點之適宜性情形。

一、灰色生成

灰色理論中，灰色生成的意義為補充訊息的數據處理方式，是一種就數找數的規律方法，利用這種方式可以在一些欲處理但是雜亂又無章的數據中，設法將被掩蓋的規律及特徵加以浮現（溫坤禮等，2003），由於避難據點之適宜性屬性資料單位不同，數字差距大，因此本計畫就針對所建立之避難據點屬性進行灰色生成，其結果如表 18。

表 18 避難據點適宜性屬性灰色生成結果表

據點名稱	接近性		有效性			風險性			
	消防設施距離	醫療設施距離	容納人數	開放空間比	服務人數	斷層距離	土壤液化	淹水潛勢	危險據點距離
台南市立體育公園	0.9319	0.8015	0.5931	0.9330	0.7945	0.2268	0.3333	0.0000	0.1327
灣裡公園	0.9426	1.0000	0.0919	1.0000	0.1656	0.3200	1.0000	1.0000	0.0408
鯤喜灣	0.5532	0.7289	0.1642	0.9745	0.0659	0.3907	1.0000	0.6667	0.4045

	接近性		有效性			風險性			
文化園區 - 親水公園									
市立南寧高中	0.9019	0.8503	0.0520	0.5648	0.0587	0.2818	1.0000	1.0000	0.1544
市立喜樹國小	0.7852	0.7964	0.0111	0.2661	0.0712	0.3307	1.0000	1.0000	0.0711
市立龍崗國小	0.4926	0.7554	0.0320	0.6919	0.0189	0.4217	1.0000	0.3333	0.3443
私立亞洲高級餐旅職業學校	0.9287	0.8730	0.0037	0.5705	0.0973	0.2831	1.0000	0.0000	0.2084
市立志開國小	0.9727	0.8419	0.0194	0.7083	0.1228	0.2828	1.0000	0.0000	0.2394
市立大成國中	0.8281	0.9369	0.0623	0.4864	0.4230	0.3062	1.0000	1.0000	0.1414
市立新興國小	0.7877	0.9405	0.0185	0.2968	0.5408	0.3301	1.0000	1.0000	0.1149
文聖公園	0.9481	0.7161	0.0129	1.0000	0.4208	0.0199	1.0000	1.0000	0.1474
市立德高國小	0.8615	0.8097	0.0335	0.6706	0.2701	0.0339	1.0000	1.0000	0.2067
市立崇明國中	0.8027	0.9354	0.0477	0.6224	0.5074	0.1243	1.0000	1.0000	0.1190
市立崇明國小	0.7952	0.9147	0.0273	0.5975	0.4883	0.1278	1.0000	1.0000	0.1077
巴克禮紀念公園	0.6943	0.8081	0.0454	1.0000	0.5107	0.1344	1.0000	0.3333	0.1068
竹溪社區公園	0.7670	0.8235	0.0132	1.0000	0.4994	0.2247	1.0000	0.6667	0.0432
市立大同國小	0.6898	0.7607	0.0064	0.1573	0.3376	0.1902	1.0000	1.0000	0.0201
市立億載國小漁光分校	0.5532	0.6699	0.0440	0.8212	0.0112	0.5458	1.0000	0.3333	0.2749
私立天主教瑞復益智中心	0.5873	0.6924	0.0162	0.8252	0.0098	0.5628	1.0000	0.3333	0.2697

	接近性		有效性			風險性			
億載金城史蹟公園	0.8172	0.8205	0.1720	1.0000	0.1044	0.5764	1.0000	0.0000	0.0193
市立億載國小	0.9493	0.9076	0.0241	0.3867	0.3024	0.5616	1.0000	1.0000	0.0392
府平公園	0.8542	0.8725	0.0678	0.9963	0.4233	0.4991	1.0000	1.0000	0.0818
札哈木原住民公園	0.9349	0.9591	0.0253	0.9452	0.3176	0.5552	1.0000	1.0000	0.1258
私立慈濟國小	0.8567	0.7898	0.0117	0.0000	0.2809	0.4673	1.0000	0.6667	0.0456
私立慈濟中學	0.8741	0.8025	0.0422	0.1765	0.0289	0.4497	1.0000	0.3333	0.0598
國立台南高商	0.9517	0.9264	0.0329	0.4300	0.3562	0.2890	0.3333	1.0000	0.1268
台南市立文化中心	0.7727	0.8251	0.0191	0.3880	0.4475	0.1529	1.0000	0.3333	0.0903
市立安平國中	0.9156	0.9653	0.0519	0.7322	0.0102	0.5290	1.0000	0.3333	0.0823
華平公園	0.8406	0.9286	0.0098	1.0000	0.4426	0.5062	1.0000	1.0000	0.0213
市立安平國小	0.8355	0.8647	0.0217	0.4659	0.0032	0.4761	1.0000	1.0000	0.0547
慶平公園	0.8530	0.8122	0.0320	1.0000	0.0477	0.4527	1.0000	0.6667	0.0898
國立家齊女中	0.9230	0.9455	0.0079	0.1487	0.3508	0.3026	1.0000	1.0000	0.0743
市立進學國小	0.8867	0.9308	0.0464	0.5951	0.4102	0.3030	1.0000	1.0000	0.0422
市立中山國中	0.8868	0.9310	0.0628	0.6188	0.3939	0.2884	0.3333	1.0000	0.0929
市立石門國小	0.9863	0.8764	0.0111	0.5616	0.0287	0.5509	1.0000	1.0000	0.0213
國立台南大學	0.7963	0.9084	0.1459	0.4725	0.6897	0.2404	0.3333	0.0000	0.0482
府城南門公園	0.8640	0.9207	0.0114	0.9045	0.3275	0.2878	1.0000	1.0000	0.1137
市立忠義國小	0.9247	0.9594	0.0227	0.5309	0.3892	0.2869	1.0000	1.0000	0.1610
市立崇	0.8768	0.8847	0.0328	0.6700	0.6450	0.1409	1.0000	1.0000	0.0166

	接近性		有效性			風險性			
學國小									
私立德 光女中	0.9237	0.9154	0.0150	0.5003	0.5322	0.1636	1.0000	0.3333	0.0972
市立永 福國小	0.9750	0.9528	0.0000	0.1721	0.3515	0.3026	1.0000	1.0000	0.1672
市立建 興國中	0.8715	0.9268	0.0317	0.4340	0.4051	0.2876	1.0000	0.3333	0.1175
運動公 園	0.9563	0.9714	0.0252	0.7238	0.3655	0.3023	1.0000	1.0000	0.1356
國立台 南女中	0.8730	0.9242	0.0626	0.4384	0.5386	0.2603	1.0000	0.6667	0.1167
市立賢 北國小	0.6841	0.7084	0.0309	0.7315	0.2879	0.4582	1.0000	1.0000	0.1303
市立文 元國小	0.8452	0.7890	0.0206	0.5207	0.3447	0.3326	1.0000	0.6667	0.1845
市立大 光國小	0.7405	0.9078	0.0267	0.6149	0.6221	0.2067	1.0000	1.0000	0.1260
市立開 元國小	0.8262	0.9229	0.0206	0.4544	0.5023	0.2045	1.0000	1.0000	0.0660
市立文 賢國中	0.8460	0.8363	0.0349	0.5489	0.4808	0.3408	1.0000	1.0000	0.0489
市立延 平國中	0.8624	0.9636	0.0239	0.5128	0.5084	0.2449	1.0000	1.0000	0.0498
市立成 功國中	0.6982	0.8964	0.0074	0.3295	0.5484	0.2092	1.0000	1.0000	0.1221
市立公 園國小	0.8879	0.9921	0.0229	0.5599	0.2805	0.2532	0.3333	1.0000	0.0114
國立台 南護理 專科學 校	0.9093	0.9926	0.0114	0.3538	0.3147	0.2627	0.6667	0.6667	0.0217
實踐社 區公園	0.6043	0.9209	0.0188	0.9412	0.5618	0.1952	1.0000	0.0000	0.1025
元寶桂 花公園	0.6079	0.9710	0.0093	1.0000	0.3869	0.1592	1.0000	0.0000	0.0296
開元振 興公園	0.7191	0.9127	0.0452	1.0000	0.5376	0.1623	1.0000	1.0000	0.0415
碧岳神 哲學院	0.5886	0.8978	0.0058	0.4776	0.3018	0.1328	1.0000	1.0000	0.0827
私立寶 仁小學	0.6185	0.8796	0.0194	0.4599	0.3108	0.1296	1.0000	1.0000	0.1064
國立台	0.9737	0.9783	0.0673	0.5815	0.4203	0.2302	1.0000	1.0000	0.0148

	接近性		有效性			風險性			
南二中									
中山公園	0.8484	0.9572	0.2187	0.9639	0.4498	0.2342	0.3333	1.0000	0.0000
國立成功大學	0.7357	0.9640	1.0000	0.5671	1.0000	0.1585	0.0000	1.0000	0.1519
小東公園	0.6890	0.9061	0.0441	0.8798	0.3889	0.1385	1.0000	1.0000	0.2066
東興公園	0.6949	0.8710	0.0387	1.0000	0.3958	0.1473	1.0000	0.0000	0.2091
東寧運動公園	0.7909	0.8786	0.0635	0.8886	0.6314	0.1441	1.0000	1.0000	0.1739
九號公園	0.8146	0.9431	0.0095	1.0000	0.3339	0.2145	0.0000	1.0000	0.1602
三角公園	1.0000	0.9638	0.0189	0.8758	0.6750	0.1805	0.0000	1.0000	0.0482
市立博愛國小	0.7920	0.9207	0.0132	0.7997	0.3284	0.2212	0.0000	1.0000	0.1421
市立後甲國中	0.7470	0.8519	0.0704	0.5759	0.5576	0.1413	1.0000	0.3333	0.2183
市立東光國小	0.7041	0.9457	0.0249	0.4840	0.6377	0.1092	1.0000	1.0000	0.1711
私立慈幼高工	0.8889	0.8667	0.0538	0.6655	0.3193	0.0417	1.0000	1.0000	0.0469
市立裕文國小	0.9085	0.6888	0.0224	0.7079	0.3823	0.0000	1.0000	1.0000	0.1524
市立復興國小	0.8279	0.7616	0.0288	0.3590	0.5633	0.0473	1.0000	1.0000	0.1394
市立復興國中	0.9348	0.7486	0.0620	0.5005	0.5345	0.0339	1.0000	1.0000	0.1845
市立青草國小	0.3960	0.0000	0.0133	0.7664	0.0112	1.0000	1.0000	1.0000	0.4753
市立學東國小	0.3762	0.2957	0.0367	0.8589	0.0147	0.8238	1.0000	0.6667	0.2211
市立南興國小	0.2719	0.5250	0.0103	0.8467	0.0134	0.7233	1.0000	1.0000	0.5432
康寧大學	0.4919	0.5681	0.2926	0.8780	0.0194	0.6906	1.0000	0.3333	0.1797
市立安佃國小	0.6103	0.7608	0.0159	0.7353	0.0597	0.6106	1.0000	1.0000	0.0859
市立海東國小	0.8498	0.9810	0.0559	0.7103	0.0818	0.5540	1.0000	1.0000	0.3166
市立安	0.9314	0.9755	0.0402	0.6450	0.1291	0.5310	1.0000	1.0000	0.2314

	接近性		有效性			風險性			
南國中									
市立土城國小	0.7913	0.2607	0.0337	0.6793	0.0746	0.8825	1.0000	1.0000	0.3449
市立安順國中	0.8429	0.6311	0.0313	0.4949	0.1612	0.2992	1.0000	1.0000	0.0744
市立安順國小	0.9302	0.6542	0.0308	0.6655	0.1483	0.2958	1.0000	1.0000	0.1105
科技公園	0.3968	0.4433	0.0570	1.0000	0.0000	0.7407	1.0000	0.6667	0.3901
市立鎮海國小	0.0000	0.2000	0.0210	0.8418	0.0092	0.7727	1.0000	0.3333	1.0000
市立顯宮國小	0.3845	0.1823	0.0075	0.6897	0.0137	0.8458	1.0000	1.0000	0.5957
市立和順國小	0.4965	0.4198	0.0354	0.6746	0.2101	0.3645	1.0000	0.3333	0.0970
塭南里活動中心公園	0.4076	0.3652	0.0073	1.0000	0.2119	0.3805	1.0000	0.6667	0.0892
國立臺灣歷史博物館公園	0.1379	0.1676	0.4918	1.0000	0.0249	0.2345	1.0000	0.3333	0.1611
市立安慶國小	0.6741	0.9251	0.0178	0.2619	0.2672	0.4208	1.0000	0.3333	0.0706
國立台南一中	0.8180	0.8922	0.0810	0.6146	0.3529	0.1856	0.0000	1.0000	0.1702
私立長榮女中	0.8956	0.8914	0.0329	0.4553	0.4570	0.1741	1.0000	1.0000	0.0873
私立長榮高中	0.8925	0.9425	0.0748	0.5017	0.7218	0.1585	1.0000	1.0000	0.0442
私立光華女中	0.8910	0.9595	0.0135	0.4277	0.4840	0.1990	0.0000	1.0000	0.0614
台南神學院	0.8230	0.9902	0.0030	0.4295	0.5015	0.2204	1.0000	1.0000	0.1310
市立勝利國小	0.9051	0.8959	0.0340	0.6060	0.5603	0.1844	1.0000	1.0000	0.0186
市立忠孝國中	0.9511	0.9687	0.0253	0.4925	0.7004	0.1504	0.0000	1.0000	0.0294
私立聖功女中	0.5776	0.9652	0.0445	0.4897	0.3989	0.1696	1.0000	0.0000	0.1235

資料來源：本計畫計算

二、熵值權重

在熵值權重求取的部分，是將九項指標與 98 個據點之灰色生成結果來計算九項指標之熵值權重，其結果如表 19。

表 19 各項指標權重表

指標群	指標	熵值權重	權重排序
接近性指標	與消防設施之最近距離	0.097	4
	與醫療設施之最近距離	0.1661	2
有效性指標	可容納避難人數	0.3060	1
	開放空間比	0.0051	9
	可服務人口數	0.1181	3
風險性指標	活動斷層	0.0802	6
	土壤液化潛勢	0.0703	8
	淹水潛勢	0.0742	7
	危險據點距離	0.0828	5

資料來源：本計畫計算

由熵值權重法的結果，可以發現避難據點適宜性指標中，比較具有影響性的指標分別為可容納避難人數（0.3060）、與醫療設施之最近距離（0.1661）、可服務人口數（0.1181）。在前三名的指標中，有兩項是與避難據點本身的服務能力有關，由此結果可以發現，在避難據點適宜性指標中，避難據點之服務能力指標重要性較高，顯示出避難據點之區位條件及容量，將對於避難據點之適宜性有顯著的影響，而此結果也與過去研究中，強調滿足避難人口與提供足夠之避難空間等區位評估方式相同。另外，在風險性指標群中，主要是以危險據點距離的權重較高，也顯示出地震發生後衍生的火災與爆炸延燒之災害，對於避難據點之影響較大。這樣的結果透露出未來在避難據點之整備中，對於火災防制將十分的重要，應該針對據點中之主要開放空間中，規劃防火植栽來防制熱輻射，強化避難據點對於火災延燒與熱輻射之防制能力。

在指標群的權重中，則是以有效性指標群之權重較高，風險性指標群次之，而接近性指標群較低，顯示出除了避難據點本身的服務能力外，避難據點本身的安全性亦十分重要，因此在過去的研究中，大多只考量據點本身之區位與服務能力，並不周全，應該對於災害潛勢之影響加入考量，並對於避難據點進行災害潛勢影響的改善。

三、避難據點之灰關聯分析

在避難據點之灰關聯分析中，主要是將各避難據點之屬性的灰色生成結果，與各避難據點適宜性指標利用熵值權重法求算的結果權重，來進行各避難據點之灰關聯度的計算，其中辨識係數設定為 0.5，結果如表 20。

表 20 各避難據點灰關聯分析結果

據點名稱	個別灰關聯度(γ)	排序	據點名稱	個別灰關聯度(γ)	排序
國立成功大學	0.6785	1	市立安佃國小	0.3796	50
市立鎮海國小	0.5686	2	市立文元國小	0.3787	51
市立青草國小	0.5352	3	市立安平國中	0.3781	52
台南市立體育公園	0.5328	4	市立復興國小	0.3779	53
國立臺灣歷史博物館公園	0.5280	5	市立復興國中	0.3775	54
市立顯宮國小	0.4773	6	市立崇學國小	0.3773	55
國立台南大學	0.4615	7	開元振興公園	0.3768	56
市立學東國小	0.4551	8	市立成功國中	0.3760	57
康寧大學	0.4463	9	私立慈濟國小	0.3757	58
市立土城國小	0.4447	10	市立新興國小	0.3747	59
科技公園	0.4381	11	市立文賢國中	0.3746	60
市立南興國小	0.4334	12	華平公園	0.3745	61
億載金城史蹟公園	0.4314	13	市立公園國小	0.3723	62
實踐社區公園	0.4312	14	慶平公園	0.3721	63
市立和順國小	0.4252	15	小東公園	0.3719	64
東興公園	0.4239	16	市立安順國中	0.3710	65
塭南里活動中心公園	0.4234	17	市立勝利國小	0.3707	66
市立忠孝國中	0.4231	18	文聖公園	0.3704	67
三角公園	0.4221	19	市立大成國中	0.3704	68
私立聖功女中	0.4209	20	市立崇明國中	0.3702	69
元寶桂花公園	0.4168	21	札哈木原住民公園	0.3698	70
國立台南一中	0.4154	22	市立裕文國小	0.3696	71
九號公園	0.4101	23	市立大同國小	0.3686	72
市立博愛國小	0.4099	24	市立海東國小	0.3684	73
私立光華女中	0.4099	25	市立崇明國小	0.3684	74
市立億載國小漁光分校	0.4094	26	市立安順國小	0.3681	75
市立志開國小	0.4078	27	市立開元國小	0.3680	76
私立天主教瑞復益智中心	0.4053	28	國立台南護理專科學校	0.3673	77
私立亞洲高級餐旅職業學校	0.4042	29	市立億載國小	0.3670	78

據點名稱	個別灰關聯度(γ)	排序	據點名稱	個別灰關聯度(γ)	排序
鯤喜灣文化園區-親水公園	0.4035	30	市立延平國中	0.3669	79
市立龍崗國小	0.4033	31	私立寶仁小學	0.3662	80
市立後甲國中	0.4026	32	台南神學院	0.3659	81
巴克禮紀念公園	0.4012	33	私立長榮女中	0.3656	82
中山公園	0.3997	34	市立進學國小	0.3654	83
台南市立文化中心	0.3897	35	碧岳神哲學院	0.3649	84
市立安慶國小	0.3869	36	市立安南國中	0.3633	85
私立德光女中	0.3869	37	府城南門公園	0.3626	86
東寧運動公園	0.3855	38	市立忠義國小	0.3625	87
市立中山國中	0.3853	39	市立德高國小	0.3621	88
市立建興國中	0.3851	40	國立台南二中	0.3610	89
私立長榮高中	0.3848	41	運動公園	0.3609	90
竹溪社區公園	0.3832	42	市立喜樹國小	0.3595	91
市立賢北國小	0.3828	43	私立慈幼高工	0.3588	92
國立台南女中	0.3815	44	市立安平國小	0.3586	93
市立大光國小	0.3815	45	市立永福國小	0.3582	94
私立慈濟中學	0.3810	46	國立家齊女中	0.3581	95
市立東光國小	0.3807	47	灣裡公園	0.3576	96
府平公園	0.3806	48	市立南寧高中	0.3574	97
國立台南高商	0.3802	49	市立石門國小	0.3571	98

資料來源：本計畫計算

為了方便表示避難據點適宜性，本計畫依據避難據點之個別灰關聯度分佈情形(如圖 17)，分別以 0.36 與 0.41 來劃分，個別灰關聯度(γ)大於 0.41 屬於較適宜之避難據點，決策值個別灰關聯度(γ)介於 0.36 與 0.41 之間則屬於適宜之避難據點，而決策值小於 0.37 之避難據點則歸類為較不適宜之避難據點，結果如圖 18。

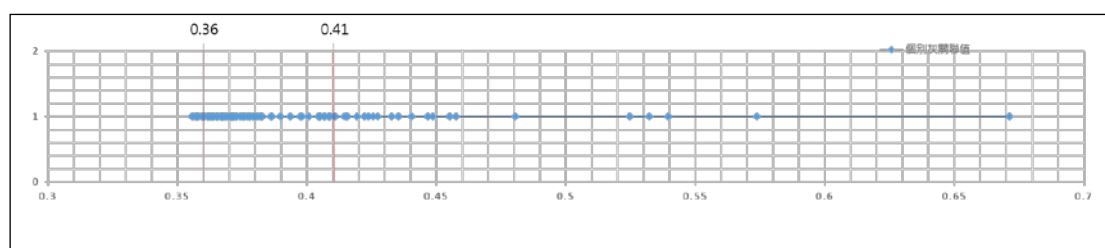


圖 17 避難據點適宜性評估決策值分佈圖

資料來源：本計畫繪製

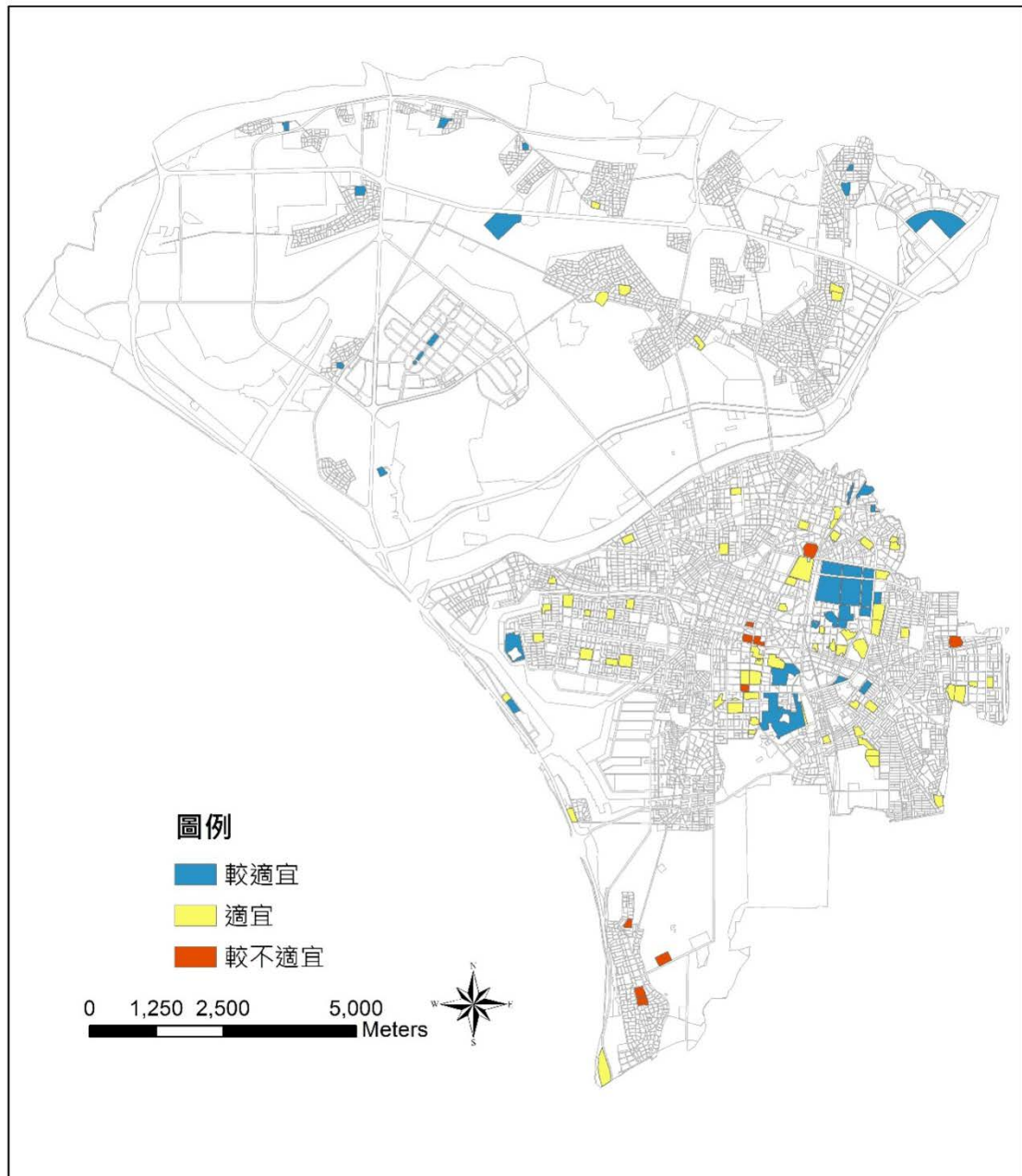


圖 18 避難據點適宜性評估結果圖

資料來源：本計畫繪製

藉由本計畫所建立之適宜性評估方式，可以瞭解到各據點的優劣情形，也可以藉由避難據點適宜性指標去檢視避難據點的問題，幫助規劃者進行避難據點的指定，與研擬未來進行整備的方向。以下將就六大行政區進行探討。

(一)安南區

在安南區的避難據點中，藉由適宜性分析後發現，安南區共 17 個待選據點中，11 個據點屬於較適宜做為避難據點者，6 個為適宜做為避難據點，沒有較不適宜的據點。

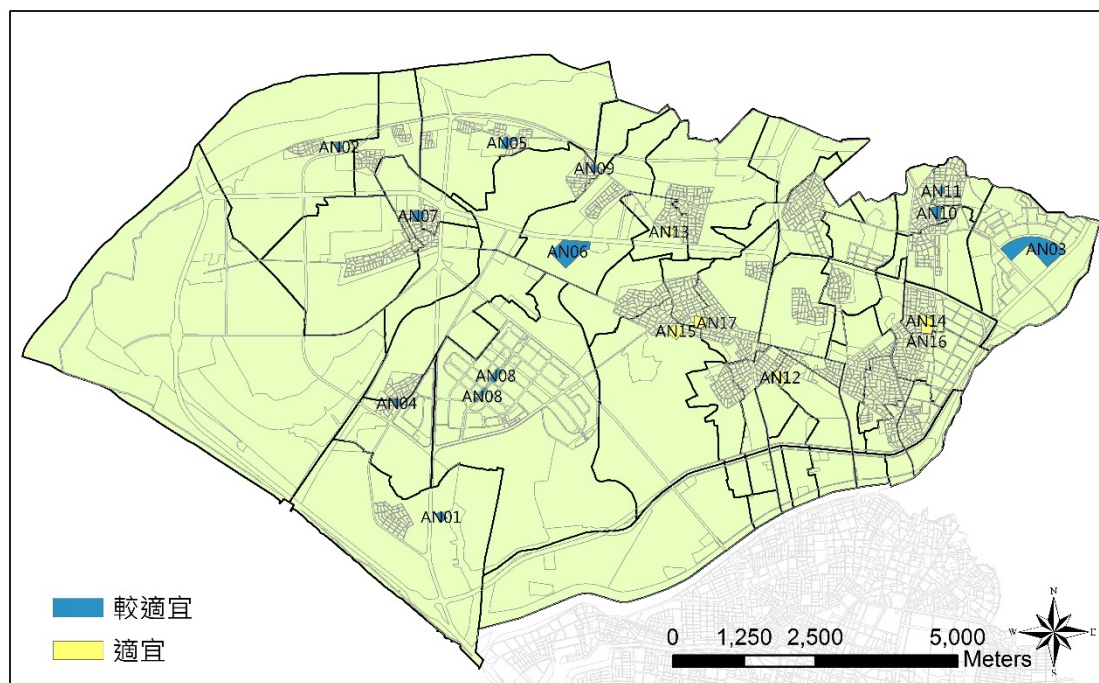


圖 19 安南區避難據點適宜性評估結果圖

資料來源：本計畫繪製

表 21 安南區避難據點綜理表

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
AN01	市立鎮海國小	四草里	四草里、鹿耳里	較適宜
AN02	市立青草國小	青草里	青草里、砂崙里	較適宜
AN03	國立臺灣歷史博物館公園	東和里	東和里	較適宜
AN04	市立顯宮國小	鹿耳里	城西里、鹿耳里、顯宮里	較適宜
AN05	市立學東國小	學東里	南興里、學東里	較適宜
AN06	康寧大學	公塭里	公塭里、南興里、淵西里、顯宮里	較適宜
AN07	市立土城國小	城東里	城中里、城北里、城東里、城南里、學東里	較適宜
AN08	科技公園	鹽田里	顯宮里	較適宜

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
AN09	市立南興國小	南興里	公塭里、南興里、學東里	較適宜
AN10	市立和順國小	州北里	州北里、州南里、塭南里	較適宜
AN11	塭南里活動中心公園	塭南里	州北里、州南里、塭南里	較適宜
AN12	市立安慶國小	梅花里	大安里、原佃里、海東里、梅花里、理想里、溪心里、鳳凰里	適宜
AN13	市立安佃國小	佃西里	公塭里、佃西里、佃東里、淵西里、淵東里	適宜
AN14	市立安順國中	安順里	安順里、州南里、頂安里、新順里	適宜
AN15	市立海東國小	淵中里	淵中里、淵西里、淵東里、淵東里、溪心里	適宜
AN16	市立安順國小	安順里	安順里、頂安里、新順里	適宜
AN17	市立安南國中	淵東里	淵中里、淵東里、溪心里	適宜

(二)北區

在北區的待選避難據點中，透過避難據點適宜性評估後，選定實踐社區公園、私立聖功女中及元寶桂花公園這 3 個據點為較適宜的避難據點，其餘 13 處屬於適宜的據點，僅國立台南二中由於距離中油加油站(前鋒站)較近，受危險據點影響較劇，故較不適宜做為避難據點。

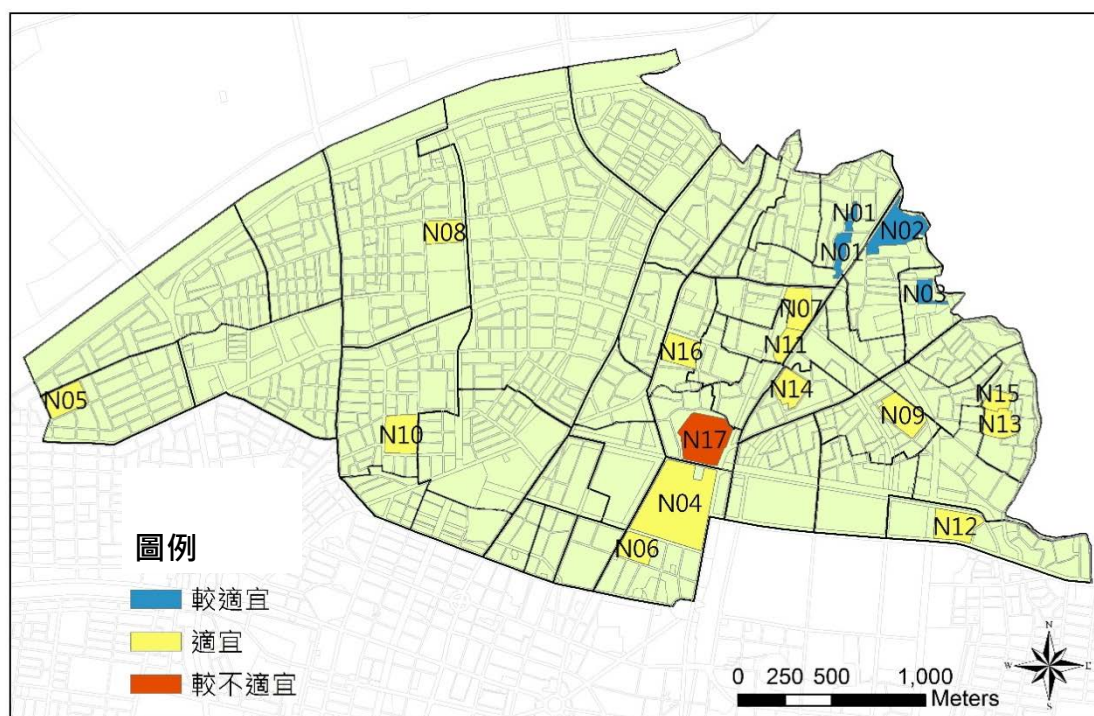


圖 20 北區避難據點適宜性評估結果圖

資料來源：本計畫繪製

表 22 北區避難據點綜理表

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
N01	實踐社區公園	永祥里	大道里、小康里、元寶里、正風里、永祥里、光武里、長榮里、勝安里、開元里、新勝里、實踐里	較適宜
N02	私立聖功女中	開元里	大道里、小康里、元寶里、永祥里、光武里、長榮里、國興里、開元里、新勝里、實踐里	較適宜
N03	元寶桂花公園	元寶里	力行里、元寶里、永祥里、光武里、長榮里、振興里、國興里、華興里、開元里、新勝里、實踐里	較適宜
N04	中山公園	公園里	三德里、大山里、大仁里、中樓里、五福里、公正里、公園里、	適宜

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
			六甲里、玉皇里、成大里、延平里、長德里、國姓里、勝安里、興北里、興南里	
N05	市立賢北國小	賢北里	大港里、西湖里、西賢里、海南里、賢北里	適宜
N06	市立公園國小	公園里	三德里、中樓里、五福里、公正里、公園里、玉皇里、成大里、長德里、興北里、興南里	適宜
N07	市立大光國小	光武里	大山里、大仁里、大道里、小康里、中樓里、元寶里、正風里、正覺里、永祥里、光武里、延平里、長榮里、振興里、勝安里、華興里、開元里、新勝里、實踐里、興北里	適宜
N08	市立文元國小	文元里	大和里、文元里、文成里、成德里	適宜
N09	開元振興公園	振興里	力行里、中樓里、仁愛里、元寶里、東興里、長榮里、重興里、振興里、國興里、勝安里、華興里、開元里、新勝里	適宜
N10	市立文賢國中	文成里	大豐里、文元里、文成里、文賢里、光賢里、安民里、成德里、協和里、和順里、普濟里、裕民里	適宜
N11	市立成功國中	大道里	大山里、大仁里、大道里、小康里、中樓里、仁愛里、正風里、永祥里、光武里、延平里、長榮里、振興里、勝安里、華興里、開元里、新勝里、實踐里、興北里	適宜
N12	小東公園	東興里	力行里、大學里、小東里、仁愛里、東興里、重興里、振興里、莊敬里、華興里	適宜
N13	私立寶仁小學	力行里	力行里、仁愛里、元寶里、東興里、重興里、振興里、國興里、華興里、新勝里	適宜
N14	市立開元國小	勝安里	大山里、大仁里、大道里、中樓里、仁愛里、公園里、光武里、延平里、長榮里、振興里、勝安里、華興里、開元里、新勝里、實踐里、興北里	適宜
N15	碧岳神哲	力行里	力行里、仁愛里、元寶里、重興	適宜

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
	學院		里、振興里、國興里、華興里、新勝里	
N16	市立延平國中	延平里	大山里、大仁里、大道里、中樓里、公園里、六甲里、正風里、正覺里、光武里、成德里、延平里、長榮里、國姓里、勝安里、實踐里、興北里、興南里	適宜
N17	國立臺南二中	興北里	大山里、大仁里、大道里、中樓里、仁愛里、公園里、六甲里、玉皇里、成大里、延平里、長榮里、長德里、振興里、國姓里、勝安里、興北里、興南里	較不適宜

(三)東區

在東區的待選避難據點中，透過避難據點適宜性評估後，選定國立成功大學、東興公園、市立忠孝國中、三角公園、國立台南一中及九號公園這 6 個據點為較適宜的避難據點，其餘 21 處屬於適宜的據點，僅私立慈幼高工因距離後甲里斷層較近，據點本身的避難能力僅屬中等，故較不適宜做為據點。

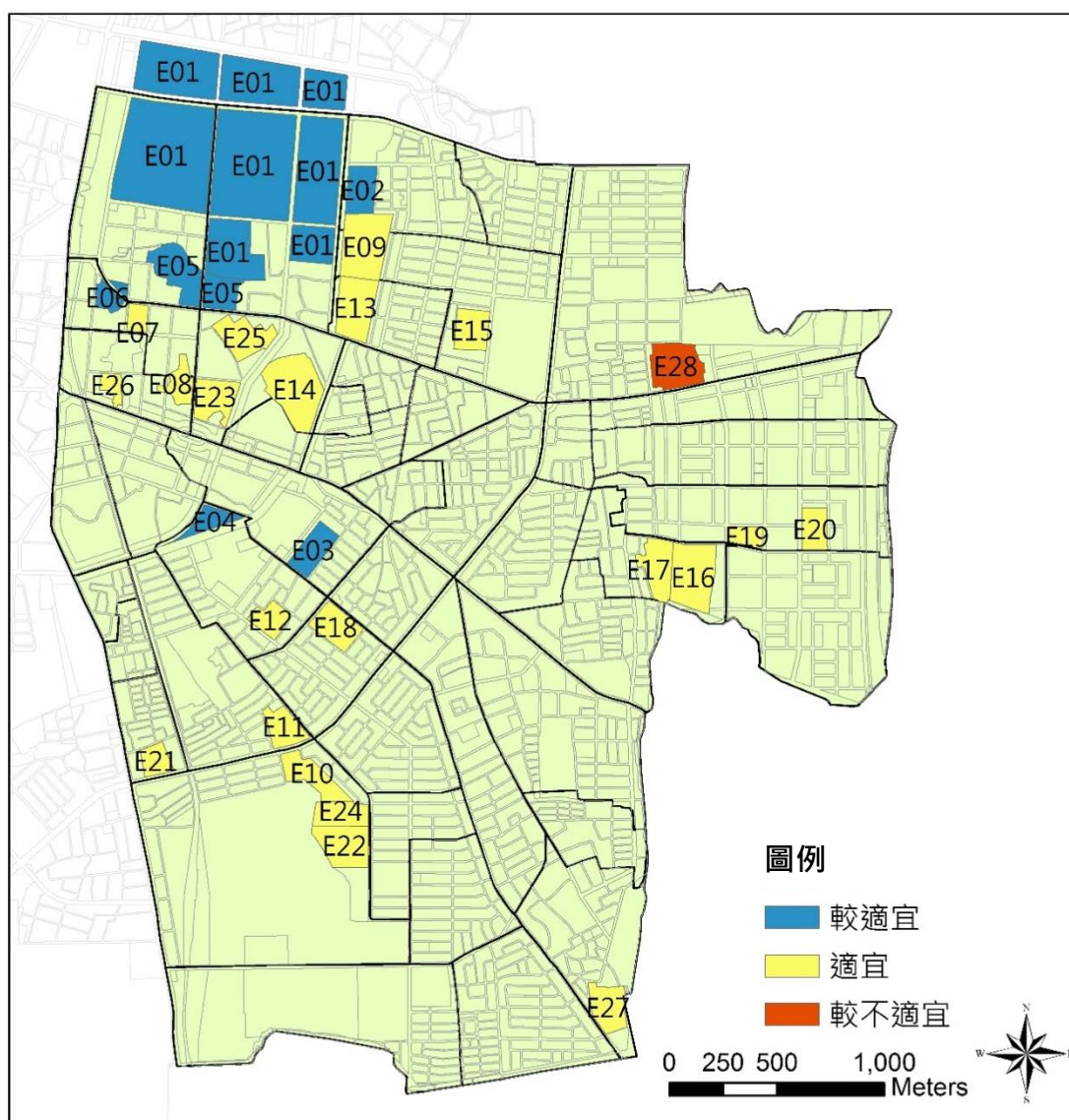


圖 21 東區避難據點適宜性評估結果圖

資料來源：本計畫繪製

表 23 東區避難據點綜理表

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
E01	國立成功大學	大學里	力行里、大山里、大仁里、大學里、小東里、中西里、中樓里、仁愛里、公正里、公園里、成大里、東光里、東明里、東門里、東興里、重興里、振興里、崇誨里、勝安里、圍下里、華興里、興北里、興南里	較適宜
E02	東興公園	小東里	大學里、小東里、仁愛里、東光里、東明里、東興里、重興里、莊敬里	較適宜

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
E03	市立忠孝國中	龍山里	中西里、忠孝里、東安里、泉南里、崇信里、崇學里、富強里、富裕里、新東里、裕農里、德光里、衛國里、龍山里	較適宜
E04	三角公園	德光里	大同里、大福里、大德里、中西里、忠孝里、東安里、東門里、法華里、泉南里、富裕里、新生里、新東里、路東里、德光里、龍山里	較適宜
E05	國立台南一中	成大里	大學里、小東里、中西里、公正里、公園里、成大里、東光里、東安里、東明里、東門里、青年里、圍下里、萬昌里	較適宜
E06	市立博愛國小	圍下里	三民里、大同里、大學里、中西里、公正里、公園里、成大里、東門里、青年里、泉南里、圍下里、開山里、萬昌里	較適宜
E07	九號公園	圍下里	大同里、大學里、中西里、公正里、成大里、東門里、青年里、泉南里、圍下里、開山里、萬昌里、龍山里	適宜
E08	私立光華女中	圍下里	大同里、大學里、中西里、成大里、東安里、東門里、泉南里、圍下里、開山里、萬昌里、德光里、龍山里	適宜
E09	市立後甲國中	小東里	大學里、小東里、中西里、東光里、東明里、東興里、崇誨里、莊敬里、裕農里、衛國里	適宜
E10	巴克禮紀念公園	崇明里	大福里、忠孝里、崇文里、崇成里、崇明里、崇善里、崇德里、崇學里、德光里	適宜
E11	臺南市立文化中心	忠孝里	大福里、忠孝里、崇成里、崇明里、崇德里、崇學里、德光里	適宜
E12	私立德光女中	德光里	大福里、大德里、忠孝里、泉南里、崇明里、崇信里、崇德里、崇學里、德光里、龍山里	適宜
E13	東寧運動公園	東明里	大學里、小東里、中西里、東光里、東安里、東明里、崇誨里、新東里、裕農里、衛國里	適宜
E14	私立長榮高中	中西里	大學里、中西里、成大里、東光里、東安里、東明里、東門	適宜

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
			里、泉南里、崇誨里、圍下里、富強里、富裕里、新東里、裕農里、德光里、衛國里、龍山里	
E15	市立東光國小	東光里	小東里、東光里、東明里、東聖里、後甲里、崇誨里、莊敬里、富強里、新東里、裕農里、衛國里	適宜
E16	市立復興國中	復興里	文聖里、自強里、東聖里、虎尾里、復興里、裕聖里、關聖里	適宜
E17	市立復興國小	復興里	文聖里、自強里、和平里、東聖里、虎尾里、復興里、裕聖里、關聖里	適宜
E18	市立崇學國小	崇學里	自強里、和平里、忠孝里、崇明里、崇信里、崇善里、崇德里、崇學里、富強里、富裕里、德光里、龍山里	適宜
E19	文聖公園	文聖里	文聖里、虎尾里、南聖里、復興里、裕聖里、關聖里	適宜
E20	市立裕文國小	文聖里	文聖里、南聖里、復興里、裕聖里、關聖里	適宜
E21	市立大同國小	大福里	大忠里、大林里、大恩里、大福里、大德里、忠孝里、崇明里、新生里	適宜
E22	市立崇明國中	崇明里	忠孝里、東智里、崇文里、崇成里、崇明里、崇善里、崇德里、崇學里	適宜
E23	市立勝利國小	中西里	大同里、大學里、中西里、成大里、東安里、東明里、東門里、泉南里、崇誨里、圍下里、新東里、德光里、衛國里、龍山里	適宜
E24	市立崇明國小	崇明里	忠孝里、崇文里、崇成里、崇明里、崇善里、崇德里、崇學里	適宜
E25	私立長榮女中	中西里	大學里、中西里、成大里、東光里、東安里、東明里、東門里、泉南里、崇誨里、圍下里、新東里、衛國里、龍山里	適宜
E26	臺南神學院	東門里	大同里、大學里、中西里、公正里、成大里、東安里、東門	適宜

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
			里、法華里、青年里、泉南里、郡王里、圍下里、開山里、萬昌里、龍山里	
E27	市立德高國小	德高里	大智里、仁和里、崇文里、崇善里、德高里	適宜
E28	私立慈幼高工	後甲里	文聖里、東光里、東聖里、南聖里、後甲里、復興里、關聖里	較不適宜

資料來源：本計畫整理

(四)中西區

在中西區的待選避難據點中，透過避難據點適宜性評估後，僅國立台南大學屬於較適宜的避難據點，6 處為適宜的據點，4 處為較不適宜的據點。其中，4 處較不適宜做為避難據點處分別為市立忠義國小、運動公園、市立永福國小和國立家齊女中，係因市立永福國小、國立家齊女中和市立忠義國小的開放空間比較小、故可收容的人數亦較少，且上述四處較不適宜之避難據點於其他較適宜和適宜的避難據點鄰近，服務範圍有大部分重疊，故在優先選擇較佳的避難據點的情況下，尚屬 4 處較不適宜做為避難據點。

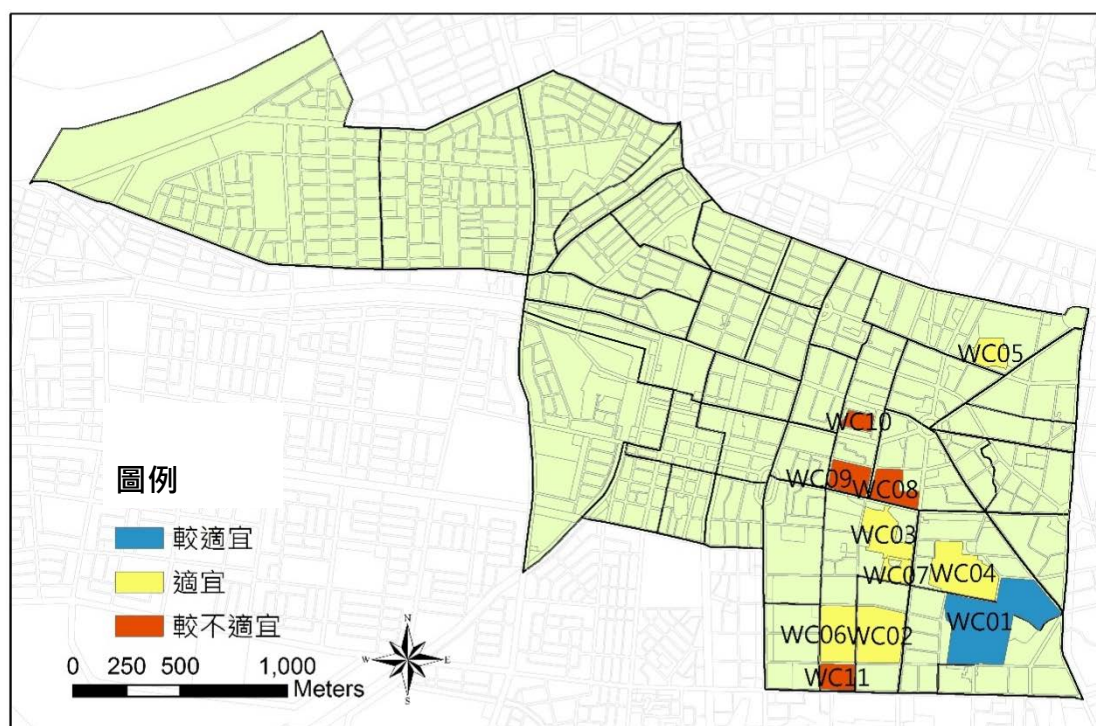


圖 22 中西區避難據點適宜性評估結果圖

資料來源：本計畫繪製

表 24 中西區避難據點綜理表

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
WC01	國立臺南大學	郡王里	大同里、大南里、五妃里、永華里、竹溪里、忠孝里、明德里、東門里、法華里、泉南里、郡王里、進學里、開山里、新生里、萬昌里、路東里、銀同里	較適宜
WC02	市立中山國中	大南里	大成里、大南里、小西里、五妃里、仙草里、永華里、竹溪里、明德里、法華里、郡王里、進學里、新昌里、新興里	適宜
WC03	市立建興國中	進學里	三民里、大南里、小西里、五妃里、元安里、仙草里、永華里、永福里、法華里、青年里、保安里、建國里、郡王里、進學里、開山里、新昌里、萬昌里、福安里、銀同里	適宜
WC04	國立臺南女中	郡王里	大同里、大南里、五妃里、永華里、永福里、竹溪里、東門里、法華里、青年里、泉南里、郡王里、進學里、開山里、新生里、萬昌里、銀同里	適宜
WC05	國立臺南護理專科學校	赤嵌里	三民里、三德里、五福里、公正里、公園里、天后里、永華里、永福里、玉皇里、成大里、青年里、圍下里、萬昌里、銀同里	適宜
WC06	市立進學國小	進學里	大成里、大南里、小西里、五妃里、元安里、仙草里、田寮里、竹溪里、明德里、法華里、郡王里、進學里、新昌里、新興里、廣州里	適宜
WC07	府城南門公園	進學里	大南里、小西里、五妃里、仙草里、永華里、永福里、法華里、郡王里、進學里、開山里、萬昌里、福安里、銀同里	適宜
WC08	市立忠義國小	永華里	三民里、大南里、小西里、中正里、五妃里、元安里、	較不適宜

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
			公正里、永華里、永福里、青年里、保安里、建國里、郡王里、進學里、開山里、萬昌里、福安里、銀同里	
WC09	公 11	永福里	三民里、大南里、小西里、中正里、五妃里、元安里、天后里、水仙里、永華里、永福里、青年里、保安里、建國里、郡王里、進學里、新昌里、福安里、銀同里	較不適宜
WC10	市立永福國小	永福里	三民里、小西里、中正里、元安里、公正里、天后里、水仙里、永華里、永福里、青年里、保安里、建國里、郡王里、普濟里、進學里、福安里、銀同里	較不適宜
WC11	國立家齊女中	進學里	大成里、大南里、小西里、五妃里、仙草里、田寮里、竹溪里、明德里、法華里、荔宅里、郡王里、進學里、新昌里、新興里	較不適宜

資料來源：本計畫整理

(五)安平區

在安平區的待選避難據點中，透過避難據點適宜性評估後，選定億載金城史蹟公園和市立億載國小漁光分校這 2 處據點為較適宜的避難據點，其餘 10 處為適宜的據點，無較不適宜的據點。

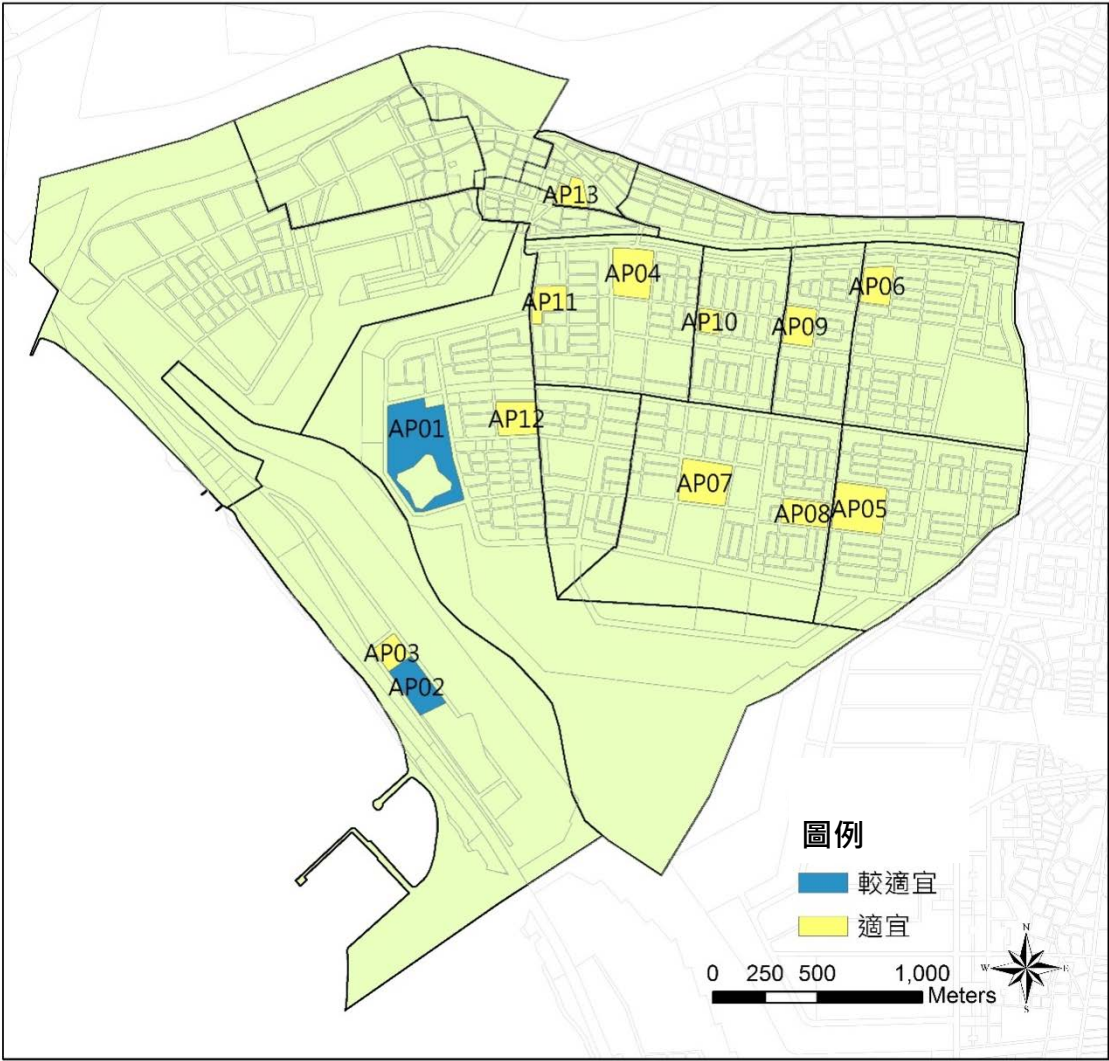


圖 23 安平區避難據點適宜性評估結果圖

資料來源：本計畫繪製

表 25 安平區避難據點綜理表

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
AP01	億載金城史蹟公園	億載里	平通里、育平里、金城、里、漁光里、億載里	較適宜
AP02	市立億載國小漁光分校	漁光里	漁光里、億載里	較適宜
AP03	私立天主教瑞復益智中心	漁光里	漁光里、億載里	適宜
AP04	市立安平國中	平通里	平安里、平通里、石門里、西賢里、育平里、金城、里、國平里、港仔里、華平里、億載里	適宜
AP05	私立慈濟中學	文平里	文平里、文南里、怡平里、建平里、國平里、華平里、彰南里、億載里	適宜

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
AP06	慶平公園	建平里	平安里、西湖里、西賢里、怡平里、建平里、華平里	適宜
AP07	府平公園	國平里	文平里、平通里、育平里、怡平里、國平里、華平里、億載里	適宜
AP08	私立慈濟國小	國平里	文平里、怡平里、建平里、國平里、華平里、億載里	適宜
AP09	市立安平國小	怡平里	文平里、平安里、平通里、西賢里、怡平里、建平里、國平里、華平里	適宜
AP10	華平公園	華平里	平安里、平通里、育平里、怡平里、國平里、港仔里、華平里	適宜
AP11	札哈木原住民公園	平通里	平安里、平通里、石門里、育平里、金城、港仔里、億載里	適宜
AP12	市立億載國小	億載里	平通里、育平里、金城、國平里、億載里	適宜
AP13	市立石門國小	石門里	平安里、平通里、石門里、西門里、西賢里、金城、海南里、海頭里、港仔里、億載里	適宜

資料來源：本計畫整理

(六)南區

在南區的待選避難據點中，透過避難據點適宜性評估後，選定台南市立體育公園為較適宜的避難據點，8處為適宜的據點，3處為較不適宜的據點。其中3處較不適宜做為避難據點者分別為市立喜樹國小、市立南寧高中和灣裡公園，探究其原因，除了因為南區居住人口較少，避難據點的服務效益較低外，市立喜樹國小本身的開放空間就較小，故可收容的人數較少，且距離消防和醫療據點皆較遠；而灣裡公園則是距離中油加油站(灣裡站)距離較近，受危險據點影響的風險較大。

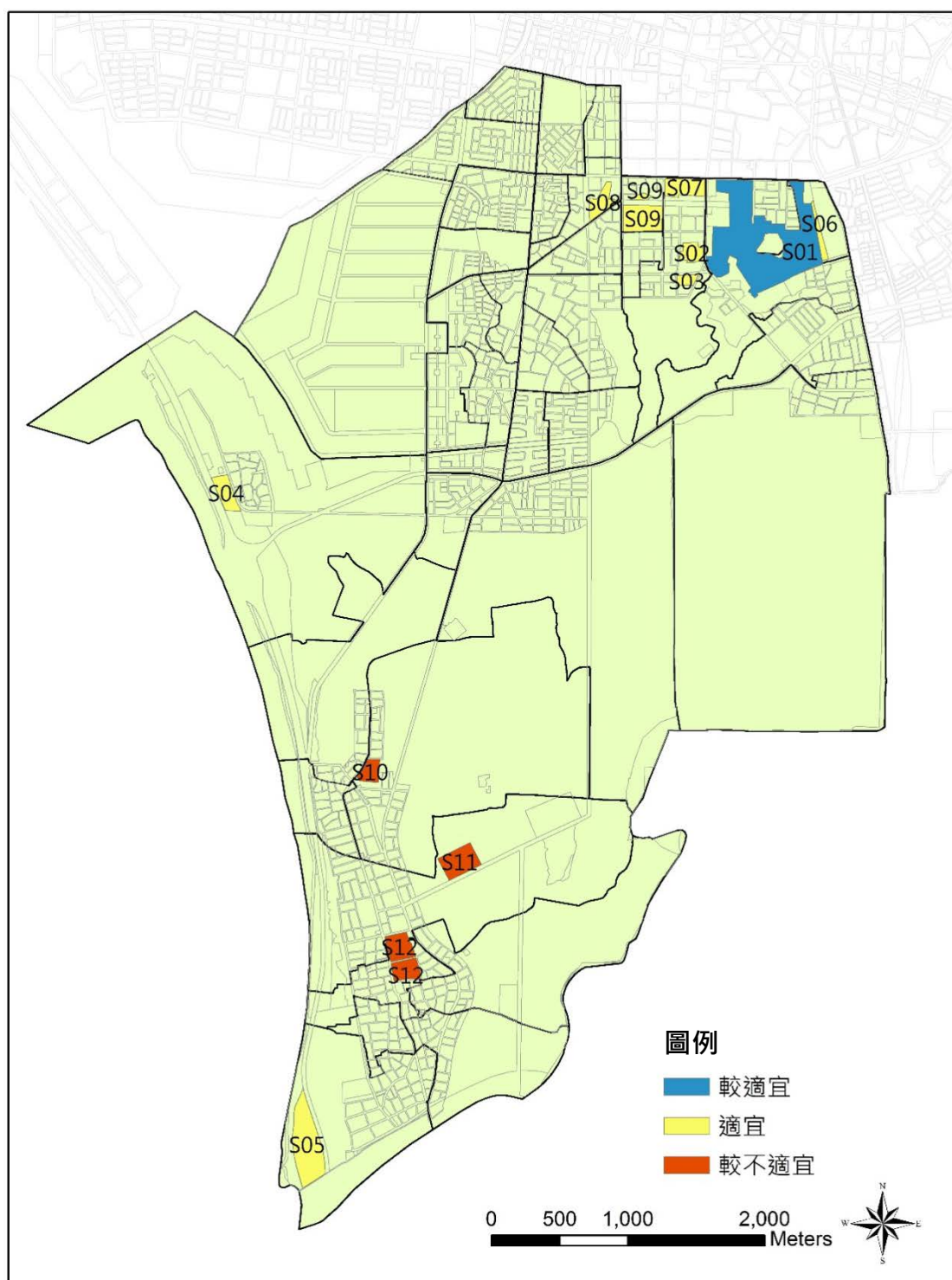


圖 24 南區避難據點適宜性評估結果圖

資料來源：本計畫繪製

表 26 南區避難據點綜理表

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
S01	臺南市立體育公園	竹溪里	大同里、大成里、大忠里、大林里、大南里、大福里、大德里、五妃里、仙草里、竹溪里、忠孝里、明德里、法華里、泉南里、荔宅里、郡王里、崇明里、進學里、開山里、新生里、路東里	較適宜
S02	市立志開國小	明德里	大成里、大林里、大南里、五妃里、田寮里、竹溪里、府南里、明德里、荔宅里、進學里、新生里	適宜
S03	私立亞洲高級餐旅職業學校	明德里	大成里、大忠里、大林里、田寮里、竹溪里、府南里、明德里、荔宅里、新生里	適宜
S04	市立龍崗國小	鯤鯨里	鯤鯨里	適宜
S05	鯤喜灣文化園區-親水公園	佛壇里	永寧里、佛壇里、松安里	適宜
S06	竹溪社區公園	新生里	大同里、大忠里、大林里、大福里、大德里、竹溪里、忠孝里、法華里、泉南里、郡王里、崇明里、新生里、路東里	適宜
S07	國立臺南高商	明德里	大成里、大林里、大南里、小西里、五妃里、仙草里、田寮里、竹溪里、明德里、法華里、荔宅里、進學里、新昌里、新興里	適宜
S08	市立新興國小	新興里	大成里、大南里、小西里、文南里、仙草里、田寮里、再興里、府南里、明德里、金華里、荔宅里、國宅里、進學里、新昌里、新興里、廣州里	適宜
S09	市立大成國中	大成里	大成里、大林里、大南里、五妃里、仙草里、田寮里、再興里、竹溪里、府南里、明德里、荔宅里、進學里、新昌里、新興里、廣州里	適宜
S10	市立喜樹國小	喜東里	省躬里、喜北里、喜東里、喜南里	較不適宜
S11	市立南寧高中	省躬里	省躬里、喜東里、興農里	較不適宜

ID	據點名稱	所在鄰里	可服務鄰里	避難適宜性
S12	灣裡公園	省躬里	永寧里、同安里、佛壇里、 松安里、省躬里、喜東里、 興農里	較不適宜

資料來源：本計畫整理

第四章 防災認知、疏散、避難宣導計畫之擬定

本計畫透過都市防災、避難行為、避難經驗與避難據點規劃及危險潛勢相關文獻回顧，確立研究方法與程序，建立適宜性評估體系。依據避難據點三大特性之接近性、有效性與風險性，透過熵值權重求取與灰關聯分析，衡量計畫範圍內各區里之避難據點適宜性。根據第三章避難據點之適宜性評估結果，擬定防災認知、疏散、避難宣導之計畫。

由於本計畫受限於時間及經費不充裕限制下，僅針對避難空間適宜性評估排序較後段之鄰里，以及人口密度較稠密之鄰里，進行里鄰長的座談會。選擇里鄰長做為訪談對象，最重要的因素在於里鄰長做為鄰里單元居民的意見領袖，經由座談會的方式，了解現況問題及里鄰長對於避難空間認知與需求，進一步探討「都市民眾疏散撤離素養之提升方式」、「避難空間改善對策之研擬」以及「避難空間及路線之疏散宣導改善措施及建議」等議題之討論，透過鄰里單元意見領袖的座談與宣導，里鄰長可進一步代為宣導整體防災避難計畫，使計畫進行更具效率。受限於時間與經費之限制，本計畫經過避難據點適宜性評估之排序與參考行政區所轄鄰里之人口密度，選定之鄰里如表 27 所示：

表 27 參與座談會之鄰里一覽表

行政區	參與座談會之鄰里
安南區	安順里、州南里、淵中里、淵西里、淵東里、頂安里、新順里、溪心里、大安里、安富里、安慶里、州北里、幸福里、長安里、海佃里、海東里、梅花里、理想里、塭南里、溪東里、溪頂里、鳳凰里、安和里
北區	大山里、大仁里、大道里、中樓里、仁愛里、公園里、六甲里、玉皇里、延平里、長榮里、長德里、振興里、國姓里、勝安里、興北里、興南里、成德里、和順里、文元里、大港里、成功里、大豐里、大和里、賢北里、文成里
東區	關聖里、龍山里、復興里、園下里、泉南里、後甲里、南聖里、東聖里、東門里、東安里、東光里、成大里、文聖里、中西里、大學里、大同里、裕聖里、富強里、崇德里、崇善里、崇信里、崇明里、崇文里、虎尾里、忠孝里、自強里、仁和里、小東里、大智里
中西區	大南里、小西里、五妃里、仙草里、明德里、法華里、郡王里、進學里、三民里、三德里、公正里、天后里、永華里、永福里、玉皇里、青年里、開山里、萬昌里、銀同里、西湖里、西賢里、光賢里、藥王里、法華里、大涼里
安平區	平安里、平通里、石門里、西門里、金城里、海頭里、港仔里、億載里、育平里、怡平里、國平里、華平里、文平里、建平里
南區	永寧里、同安里、佛壇里、松安里、大成里、大林里、田寮里、再興里、府南里、竹溪里、明德里、荔宅里、新昌里、新興里、廣州里、省躬里、喜東里、興農里、開南里、金華里、建南里、文南里、大忠里、光明里、明亮里、郡南里、明興里、文華里

第一節 問卷之架構與設計

本計畫座談會訪談問項之設計考慮內政部消防署防災深耕計畫為全台各村里劃設防災避難地圖，探討都市社區里鄰長對於防災避難地圖與避難知識相關認知，並探究疏散避難反應設計的問卷題目，以獲得災害風險認知、里鄰長避難認知與鄰里社區防災意識等相關資料，使本計畫能確實反應出都市社區里鄰長防災知識與避難行為相關認知，並進一步提出避難疏散宣導的建議，提供相關單位後續之研究與檢討，因此本計畫之問卷架構與實施流程如圖 25 所示。

其中訪談問項與問卷題目分為災害風險認知、避難疏散知識、社區防災意識等三大構面與基本資料，其中，災害風險認知方面可再分為二個因素項目：居住環境風險認知、對災害威脅的感受；避難疏散知識方面可再分為三個因素項目：避難疏散認知、防災地圖認知、避難疏散訊息傳達；社區防災意識方面可再分為三個因素項目：社區防災計畫、疏散避難滿意度、社區自主救災訓練。

第一部分探討里鄰長對於災害風險認知，主要目的了解里鄰長對周遭生活環境中，容易造成淹水與建物倒塌等危險環境的認知程度，使用李克特(Likert Scales)量表衡量都市社區里鄰長對於災害風險的認同程度。

◎里鄰長之居住環境風險認知

1.請問您覺得目前所居住的地區，比較容易發生水災、風災、地震等天然災害嗎？

◎里鄰長對災害威脅的感受

2.請問您自己本身在目前所居住的地區，曾經遇過水災、風災、地震天然災害？

第二部分探討里鄰長對於避難疏散知識的認知瞭解程度，以了解里鄰長在地方政府宣導防災疏散避難相關知識之成效。

◎對避難疏散之認知情形

1.如果有災害發生的時候，您知道住家附近最安全的疏散避難路線嗎？

2.請問您知道，如果災害發生時應該到哪一個「避難收容所」避難嗎？

3.政府每年都會舉辦災害防救演習，請問您聽說過相關演習的消息嗎？

4.請問您參與過政府單位所舉辦的災害防救演習的經驗嗎？

◎里鄰長對防災地圖認知之了解程度

5.請問您看過或收過政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖嗎？

6.請問您覺得政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖，容不容易看得懂？

◎里鄰長對避難疏散訊息傳達之了解程度

7.請問在您住的地方若有災害要來臨前，知道會有像廣播、簡訊或電話等要大家疏散避難的通知嗎？

8.請問您對疏散避難通知的了解程度為何？

第三部分探討都市社區里鄰長之社區防災意識，主要目的為了解里鄰長對於目前社區自主防災完善與否的了解程度，為質性訪談問項。社區防災計畫、疏散避難滿意度、社區自主救災訓練

◎社區自主防災意識

1.目前鄰里社區防災計畫是否完善？

◎社區自主防災意識

2.請問您目前居住的地方，有實際被疏散過的親身經驗嗎？

3.您對地方政府在疏散避難的宣導表現滿意嗎？

4.請問您對政府在災害發生時疏散處理過程滿意嗎？

◎社區自主防災意識

5.請問您同意成立自主性社區防災組織是重要的。

6.如果有成立自主性防災組織，您會同意參加嗎？

7.您認為參與自主性社區防災組織，可以增加自身和家人的生命財產安全嗎？

8.如果里辦公室辦理社區自主性防災組織訓練或講習，您同意放下手邊工作參與嗎？

第四部分為基本資料問項，詢問受訪者性別、年齡、教育程度、居住時間等基本資料為主。

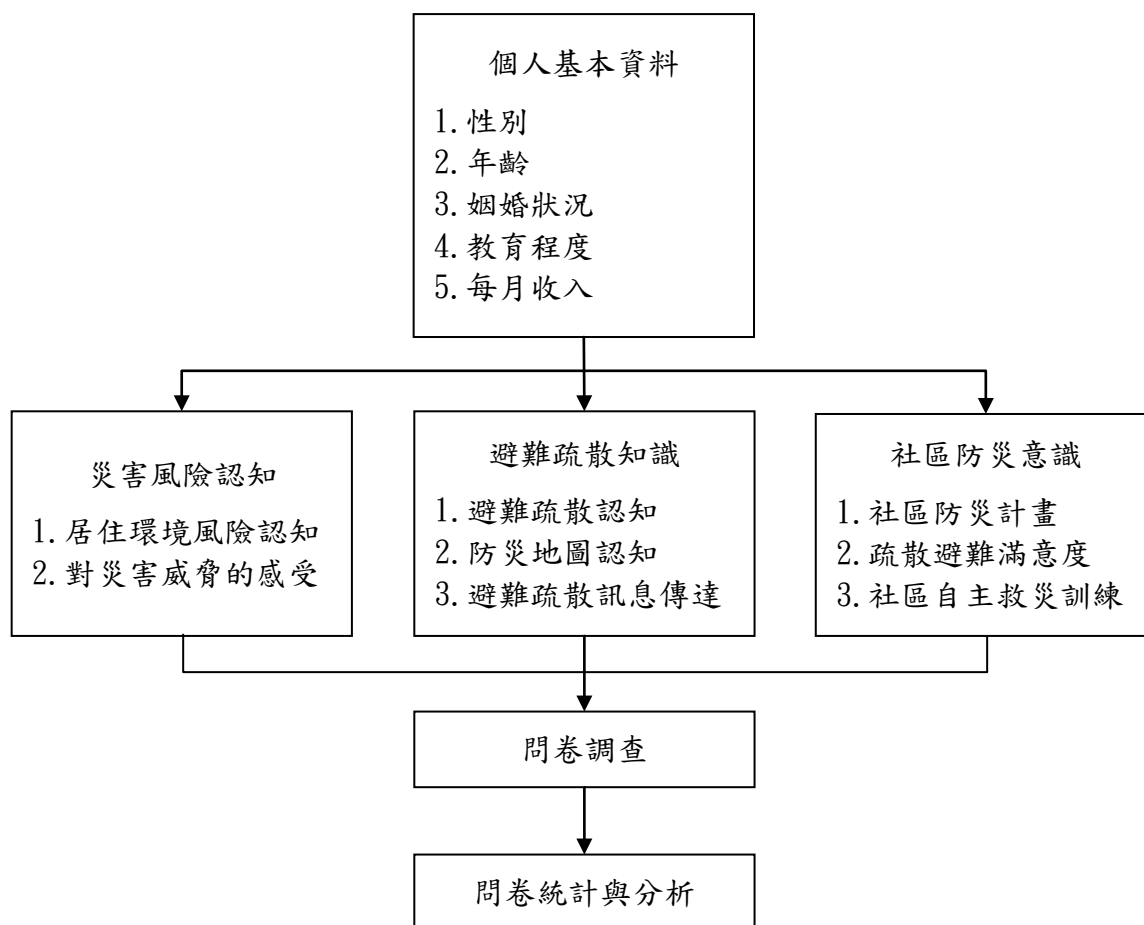


圖 25 問卷架構與實施流程圖

第二節 調查對象與問卷發放

本計畫利用問卷調查的方式，採用李克特五等量表(Likert Scales)型式，而李克特五等量表(Likert Scales)在分析方式上，非常認同=5 分、認同=4 分、普通=3 分、不認同=2 分、非常不認同=1 分，所得分數越高，代表強度越高。因為在對受訪者於各個因素構面進行敘述統計分析時，平均數會產生小數值。本研究因此將認同程度重新定義，以便區分小數模糊值。平均分數在 4.5 分以上表示非常認同、3.5 分~4.49 分表示認同、2.5 分~3.49 分表示普通、平均分數低於 2.5 分表示不認同(簡梅舒，2009)。並藉由 SPSS17 版統計軟體進行統計分析，在台南市東區、中西區、北區、南區、安平區及安南區等六個行政區之區公所，針對里鄰長及居民在火災風險、防火與消防知識、社區防災意識等方面的認知情形進行調查。目的在瞭解研究地區，不同居住地點與社經背景的居民，對上述項目的反應與認同狀況。

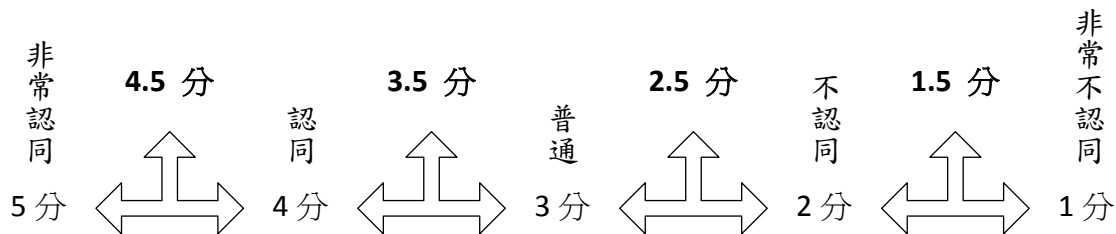


圖 26 李克特尺度分數與認同認度關係圖

資料來源：簡梅舒，2009

問卷發放時間配合各行政區舉辦「避難空間疏散宣導」座談會之時間，共六場次。問卷發放對象為里鄰長為主，但若問卷樣本數不足時，則以居民為補調對象。第一場座談會為安南區，辦理地點為安南區公所，發放日期為 2013 年 9 月 17 日，共回收有效問卷 120 份；第二場座談會為北區，辦理地點為北區區公所，發放日期為 2013 年 9 月 24 日，共回收有效問卷 102 份；第三場座談會為東區，辦理地點為東區區公所，發放日期為 2013 年 10 月 2 日，共回收有效問卷 108 份；第四場座談會為中西區，辦理地點為中西區三民小西永福聯合里民活動中心，發放日期為 2013 年 10 月 3 日，共回收有效問卷 104 份；第五場座談會為南區，辦理地點為南區區公所，發放日期為 2013 年 10 月 8 日，共回收有效問卷 125 份；第六場座談會為安平區，辦理地點為安平區公所，發放日期為 2013 年 10 月 18 日，共回收有效問卷 111 份。

第三節 問卷分析方法

本計畫運用 SPSS17 中文視窗版統計軟體對回收之問卷進行統計並加以分析。主要運用敘述性統計來加以分析，將資料加以整理、說明，利用圖表或一些常用來描述樣本特徵的統計量，例如次數分配、平均數、標準差、百分比等，將繁瑣的樣本資料簡化，對於調查樣本所蘊含的基本特徵能有概略性的瞭解。

本計畫將就問卷內容有關樣本之基本資料包括性別、年齡、婚姻狀況、教育程度、職業類別、每月收入等，進行次數分配、百分比等概略性敘述。

一、次數分配

本計畫將就問卷內容有關樣本之基本資料包括性別、年齡、婚姻狀況、教育程度、職業種類、每月收入等原始資料，依照研究需要或樣本特性分成若干組別，並記算各組的次數，將原始數據盤理成次數分配表的形式。目地在將是將原始的數據資料，化繁為簡，讓資料分自己的情形一目了然。使閱讀者對樣本的分配情形，作初步的判讀(李維蔓、詹岱倫，2009)。

二、平均數、標準差

平均數是集中量數的一種，主要用來描述分自己的中央在座標座落的位置(李維蔓、詹岱倫，2009)。它能夠代表該群體特性的平均水準，也能反應出該資料數位集中的位置(林曉芳，2008)。它的計算方式是將所有資料總和除以總個數，其計算公式如下(李維蔓、詹岱倫，2009)：

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (\text{公式 1})$$

$\bar{X}$ ：平均數

$\sum X$ ：所有資料總和

N ：總個數

使用平均數的目地在瞭解該數據資料的平均水準，以便本計畫分析樣本的集中趨勢。

標準差為離散量數的一種，主要在描述資料集中或分散的情形，其計算公式如下(李維蔓、詹岱倫，2009)：

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad (\text{公式 2})$$

S ：標準差

N ：總個數

$\bar{X}$ ：平均數

標準差愈大，表示資料愈離散，代表平均數愈不具代表性；反之，標準差愈小，表示資料

愈集中於平均數附近。本計畫藉由平均數與標準差的計算來掌握樣本的集中趨勢與偏離程度。

第四節 民眾對避難空間認知與使用之問卷訪談調查分析

本研究之研究構面分成災害風險認知、避難疏散知識、社區防災意識等三大構面。其中，災害風險認知方面可再分為二個因素項目：居住環境風險認知、對災害威脅的感受；避難疏散知識方面可再分為三個因素項目：避難疏散認知、防災地圖認知、避難疏散訊息傳達；社區防災意識方面可再分為三個因素項目：社區防災計畫、疏散避難滿意度、社區自主救災訓練。而調查對象為經過本計畫評估後，針對避難據點適宜性排序較後面之鄰里，人口密度多寡做為調查對象之依據。本計畫使用 SPSS17 版(統計套裝軟體)運算資料，以行政區作為解釋變數，分析各反應變項，且根據樣本資料特性的檢定結果決定合適的統計分析工具，使用之統計方法如下：

一、台南市東區民眾對避難空間認知與使用之問卷訪談調查分析

(一) 受訪者基本資料分析

本研究問卷有關受訪者之基本資料包括性別、年齡、婚姻狀況、教育程度、職業類別、每月收入或零用金等六項變數問項。茲將受訪者基本資料以次數分配及百分比加以分析並列表於表 28 所示。

表 28 台南市東區受訪者基本資料次數分配表

變項	變項分類別	樣本數(n=108)	百分比(%)
性別	男	36	33.33
	女	72	66.67
年齡	20歲以下	0	0
	21~30歲	12	11.11
	31~40歲	12	11.11
	41~50歲	9	8.33
	51~60歲	24	22.22
	61歲以上	51	47.23
婚姻狀況	未婚	18	16.67
	已婚	69	63.89
	離異	9	8.33
	喪偶	12	11.11
教育程度	國小以下 (含不識字)	18	16.67
	國中	24	22.22
	高中職	45	41.67
	大學專科	21	19.44
	研究所以上	0	0
職業類別	軍公教	27	25
	服務業	12	11.11

變項	變項分類別	樣本數(n=108)	百分比(%)
	製造業	9	8.33
	買賣業	0	0
	自由業	15	13.89
	學生	0	0
	家庭主婦	42	38.89
	其它	3	2.78
每月收入或零用金	15,000元以下	42	38.89
	15,001~30,000元	27	25
	30,001~45,000元	30	27.77
	45,001~60,000元	6	5.55
	60,001~75,000元	3	2.78
	75,001~90,000元	0	0
	90,001~120,000元	0	0
	120,001元以上	0	0

1.性別

樣本在性別分佈上，男性受訪者樣本數為 36 人，占研究樣本的 33.33%；女性樣本數為 72 人，占研究樣本的 66.67%。由受訪者性別屬性的資料分析結果可以發現，女性多於男性，顯示女性對避難疏散宣導的關心程度高於男性。

2.年齡

樣本在年齡分佈上，年齡介於 20 歲以下的受訪者有 0 人，占研究樣本的 0%；年齡介於 21-30 歲的受訪者有 12 人，占研究樣本的 11.11%；年齡介於 31-40 歲的受訪者有 12 人，占研究樣本的 11.11%；年齡介於 41-50 歲的受訪者有 9 人，占研究樣本的 8.33%；年齡介於 51-60 歲的受訪者有 24 人，占研究樣本的 22.22%；年齡在 61 歲以上的受訪者有 51 人，占研究樣本的 47.23%。

樣本在年齡此一屬性資料的分佈上，除 61 歲以上的年齡層較多以外，各年齡層的樣本人數分佈大致均勻，未有特別突出的組別，也顯示避難疏散宣導對社區保全對象（老人、孕婦及弱勢族群）的重要性。

3.婚姻狀況

樣本在婚姻狀況的分佈上，婚姻狀況為未婚者有 18 位，占研究樣本的 16.67%；婚姻狀況為已婚者有 69 位，占研究樣本的 63.89%；婚姻狀況為離異者僅有 9 位，占研究樣本的 8.33%；婚姻狀況為喪偶者有 12 位，占研究樣本的 11.11%。

4.教育程度

樣本在教育程度的分佈上，教育程度在國小以下(含不識字)者有 18 位，占研究樣本的 16.67%；教育程度為國中者有 24 位，占研究樣本的 22.22%；教育程度為高中職者有 45 位，占研究樣本的 41.67%；教育程度為大學專科者有 21 位，占研究樣本的 19.44%；教育程度為研究所以上者有 0 位，占研究樣本的 0%。樣本中，教育程度在國中以上者，合計有 90 位，占研究樣本的 83.33%。表示樣本普遍接受過國民義務教育，具基本閱讀能力，較不易對問卷項目產生誤解。

5.職業類別

樣本在職業類別的分佈上，職業類別為軍公教者有 28 位，占研究樣本的 25%；職業類別為服務業者有 46 位，占研究樣本的 41.1%；職業類別為製造業者有 23 位，占研究樣本的 20.5%；職業類別為買賣業者有 14 位，占研究樣本的 12.5%；職業類別為自由業者有 1 位，占研究樣本的 0.9%；職業類別為學生者有 1 位，占研究樣本的 0.9%；職業類別為家庭主婦者有 1 位，占研究樣本的 0.9%；職業類別為其它者有 1 位，占研究樣本的 0.9%。

6.每月收入

樣本在每月收入的分佈上，每月收入在 15,000 元以下者有 28 位，占研究樣本的 25%；家庭平均月收入在 25,001~50,000 元者有 46 位，占研究樣本的 41.1%；家庭平均月收入在 50,001-75,000 元者有 23 位，占研究樣本的 20.5%；家庭平均月收入在 75,001~100,000 元者有 14 位，占研究樣本的 12.5%；家庭平均月收入在 100,001 元以上者有 1 位，占研究樣本的 0.9%。

(二) 災害風險認知

「災害風險認知」此一研究構面，可再分為二個因素項目：居住環境風險認知、對災害威脅的感受。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 29、表 30 所示：

表 29 台南市東區居住環境風險認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=108)	標準差	排序
居住環境 風險認知	1.請問您覺得目前所居住的地區，比較容易發生水災、風災、地震等天然災害嗎？	2.75	0.8409	1

在「居住環境風險認知」這部分的問卷調查，主要在瞭解居民對周遭生活環境中，災害危險源或易造成災害影響環境的認知程度。由表 29 可知，受訪者在「居住環境風險認知」此一因素項目中，平均數為 2.75，整體上對於問項中所提出有關居住環境中所存在的風險認知是較不明確的，主要原因係東區歷年來並未有過天然災害，因此居民對居住環境風險的認知是較不確定的。

表 30 台南市東區居民對災害威脅的感受平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=108)	標準差	排序
對災害威脅的感受	2.請問您自己本身所居住的地區，曾經遇過水災、風災、地震等天然災害嗎？	2.89	1.0079	1

在「對災害威脅的感受」這部分的問卷調查，主要在瞭解居民感受災害發生的危險性，影響自己與家人生命、身體、日常生活品質的程度。由表 30 可知，受訪者對於「對災害威脅的感受」此一因素項目中，認知程度為 2.89。其可能原因為東區並未曾遇過水災、風災、地震等天然災害，因此受訪者因無法確認災害會對自己的生命安全日常生活造成威脅或影響。

(三) 疏散撤離素養提升及知識建立

「避難疏散知識」此一研究構面，可再分為三個因素項目：避難疏散認知、防災地圖認知及避難疏散訊息傳達。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 31、表 32 及表 33 所示：

表 31 台南市東區避難疏散認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=108)	標準差	排序
避難疏散認知	1.如果有災害發生的時候，您知道住家附近最安全的疏散避難路線嗎？	3.33	0.9856	3
	2.請問您知道，如果災害發生時應該到哪個「避難收容所」避難嗎？	3.33	0.9856	3
	3.政府每年都會舉辦災害防救演習，請問您聽說過相關演習的消息嗎？	3.72	0.8489	1
	4.請問您參與過政府單位所舉辦的災害防救演習的經驗嗎？	3.53	1.0552	2

由表 31 可得知，受訪者在「避難疏散認知」此一因素項目中，四個問項的平均數介於 3.33~3.72，整體上對於問項中所提出有關避難疏散認知的議題是表示認同的。其中，受訪者在第 1 題「如果有災害發生的時候，您知道住家附近最安全的疏散避難路線嗎？」(3.33)、第 2

題「請問您知道，如果災害發生時應該到哪一個「避難收容所」避難嗎？」(3.33)二個問項中的平均數是趨近於普通的程度；第3題「政府每年都會舉辦災害防救演習，請問您聽說過相關演習的消息嗎？」(3.72)、第4題「請問您參與過政府單位所舉辦的災害防救演習的經驗嗎？」(3.53)二個問項中的平均數趨近於認同的程度。

表 32 台南市東區防災地圖認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=108)	標準差	排序
防災地圖 認知	5.請問您看過或收過政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖嗎？	3.17	1.1832	2
	6.請問您覺得政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖，容不容易看得懂？	3.22	1.0983	1

由表 32 可得知，受訪者在「防災地圖認知」此一因素項目中，二個問項的平均數介於 3.17~3.22，整體上對於問項中所提出有關防災地圖認知僅達到普通的程度。其中，受訪者在第 5 題「請問您看過或收過政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖嗎？」(3.17)、第 6 題「請問您覺得政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖，容不容易看得懂？」(3.22)二個問項中的平均數是趨近於普通的程度；顯示民眾對防災地圖的認知程度仍是稍嫌不足，未來在防災地圖的製作發放及公告，應加強宣導。

表 33 台南市東區避難疏散訊息傳達平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=108)	標準差	排序
避難疏散 訊息傳達	7.請問在您住的地方若有災害要來臨前，知道會有像廣播、簡訊或電話等要大家疏散避難的通知嗎？	3.36	1.1251	2
	8.請問您瞭解疏散避難通知的程度為何？	3.39	0.9644	1

由表 33 可得知，受訪者在「避難疏散訊息傳達」此一因素項目中，二個問項的平均數介於 3.36~3.39，整體上對於問項中所提出有關避難疏散訊息傳達僅達到普通的程度。其中，受訪者在第 7 題「請問在您住的地方若有災害要來臨前，知道會有像廣播、簡訊或電話等要大家疏散避難的通知嗎？」(3.36)、第 8 題「請問您瞭解疏散避難通知的程度為何？」(3.39)二個問項中的平均數是趨近於普通的程度；顯示民眾對避難疏散訊息傳達的認知程度仍是稍嫌不足，未來應加強避難疏散訊息的傳達管道及加強宣導。

(四) 社區防災意識的建構

「社區防災意識」此一研究構面，可再分為三個因素項目：社區防災計畫、避難疏散滿意度及社區自主救災訓練。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 34、表 35 及表 36 所示：

表 34 台南市東區社區防災計畫平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=108)	標準差	排序
社區防災計畫	1.目前鄰里社區防災計畫是否完善？	3.25	1.1052	1

由表 34 可得知，受訪者在「社區防災計畫」此一因素項目中，問項的平均數為 3.25，對於問項中所提社區防災計畫的議題認同度是普通的。其中，受訪者在第 1 題「目前鄰里社區防災計畫是否完善？」(3.25)問項中的平均數趨近於普通的程度，顯示目前台南市東區大部分鄰里，在社區防災計畫雖已達到完善的程度，但仍有改善的空間。

表 35 台南市東區避難疏散滿意度平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=108)	標準差	排序
避難疏散滿意度	2.請問您目前居住的地方，有實際被疏散過的親身經驗嗎？	2.47	0.9996	3
	3.您對地方政府在疏散避難的宣導表現滿意嗎？	3.47	0.7741	2
	4.請問您對政府在災時疏散處理過程滿意嗎？	3.53	0.7362	1

由表 32 可得知，受訪者在「避難疏散滿意度」此一因素項目中，三個問項的平均數介於 2.47~3.53，整體上對於問項中所提出有關避難疏散滿意度的程度是普通的。其中，受訪者在第 2 題「請問您目前居住的地方，有實際被疏散過的親身經驗嗎？」(2.47)問項中的平均數是趨近不認同的程度，分析其原因可能是地區很少發生過天然災害，民眾較缺乏實際被疏散的親身經驗；第 3 題「您對地方政府在疏散避難的宣導表現滿意嗎？」(3.47)問項中的平均數是趨近於普通的程度；第 4 題「請問您對政府在災時疏散處理過程滿意嗎？」(3.53)問項中的平均數趨近於認同的程度，顯示地方政府在疏散避難的宣導及災時疏散處理過程是令民眾認同的。

表 36 台南市東區社區自主救災訓練平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=108)	標準差	排序
社區自主 救災訓練	5.請問您同意成立自主性社區防災組織是重要的。	4.03	0.5063	2
	6.如果有成立自主性防災組織，您會同意參加嗎？	3.89	0.6223	3
	7.您認為參與自主性社區防災組織，可以增加自身和家人的生命財產安全嗎？	4.08	0.4392	1
	8.如果里辦公室辦理社區自主性防災組織訓練或講習，您同意放下手邊工作參與嗎？	3.89	0.5225	3

由表 36 可得知，受訪者在「社區自主救災訓練」此一因素項目中，四個問項的平均數介於 3.89~4.08，整體上對於問項中所提出社區自主救災訓練是表示認同的。其中，受訪者在第 5 題「請問您同意成立自主性社區防災組織是重要的。」(4.03)、第 6 題「如果有成立自主性防災組織，您會同意參加嗎？」(3.89)二個問項中的平均數是趨近於普通的程度；第 7 題「您認為參與自主性社區防災組織，可以增加自身和家人的生命財產安全嗎？」(4.08)、第 8 題「如果里辦公室辦理社區自主性防災組織訓練或講習，您同意放下手邊工作參與嗎？」(3.89)四個問項中的平均數趨近於認同的程度，顯示東區鄰里的防災共識度非常高，社區凝聚力強，對自主性防災等事務的推動，抱持非常高的參與熱忱。

(五) 東區避難宣導座談會小結

透過避難宣導座談會與里鄰長對話，了解各鄰里防災避難疏散相關認知與宣導情形。另一方面透過問卷調查里鄰長與居民對於災害風險、避難疏散知識與社區防災意識的認知情形，針對東區的部分，得到以下的結論：

1. 災害風險

東區居民對於環境中所存在的風險認知是較不明確的，主要原因係東區少有天然災害，因此居民對居住環境風險的認知是較不確定的。即便後甲斷層位於東區，但居民感受程度不深。

2. 避難疏散知識

東區民眾對於防災地圖的認知程度稍嫌不足，未來在防災地圖的製作發放及公告，應加強宣導。此外，東區民眾對避難疏散訊息傳達的認知程度仍是稍嫌不足，未來應加強避難疏散訊息的傳達管道及加強宣導。

3.社區防災意識

在社區防災計畫認知較為薄弱，仍然有相當大改善的空間。自主性防災等事務的推動，抱持非常高的參與熱忱。顯示東區鄰里的防災共識度非常高，社區凝聚力強。

二、台南市中西區民眾對避難空間認知與使用之問卷訪談調查分析

(一) 受訪者基本資料分析

本研究問卷有關受訪者之基本資料包括性別、年齡、婚姻狀況、教育程度、職業類別、每月收入或零用金等六項變數問項。茲將受訪者基本資料以次數分配及百分比加以分析並列表於表 37 所示。

表 37 台南市中西區受訪者基本資料次數分配表

變項	變項分類別	樣本數(n=104)	百分比(%)
性別	男	72	69.23
	女	32	30.77
年齡	20歲以下	0	0
	21~30歲	0	0
	31~40歲	12	11.54
	41~50歲	32	30.77
	51~60歲	40	38.46
	61歲以上	20	19.23
婚姻狀況	未婚	20	19.23
	已婚	80	76.92
	離異	0	0
	喪偶	4	3.85
教育程度	國小以下 (含不識字)	0	0
	國中	4	3.85
	高中職	36	34.62
	大學專科	56	53.85
	研究所以上	8	7.69
職業類別	軍公教	48	46.15
	服務業	8	7.69
	製造業	4	3.85
	買賣業	8	7.69
	自由業	16	15.38
	學生	0	0
	家庭主婦	16	15.38
	其它	4	3.85
每月收入或零用金	15,000元以下	8	7.69

變項	變項分類別	樣本數(n=104)	百分比(%)
	15,001~30,000元	48	46.15
	30,001~45,000元	28	26.92
	45,001~60,000元	20	19.23
	60,001~75,000元	0	0
	75,001~90,000元	0	0
	90,001~120,000元	0	0
	120,001元以上	0	0

1.性別

樣本在性別分佈上，男性受訪者樣本數為 72 人，占研究樣本的 69.23%；女性樣本數為 32 人，占研究樣本的 30.77%。由受訪者性別屬性的資料分析結果可以發現，男性樣本數較女性為多，顯示在中西區中男性對避難疏散宣導的關心程度高於女性。

2.年齡

樣本在年齡分佈上，年齡介於 20 歲以下的受訪者有 0 人，占研究樣本的 0%；年齡介於 21-30 歲的受訪者有 0 人，占研究樣本的 0%；年齡介於 31-40 歲的受訪者有 12 人，占研究樣本的 11.54%；年齡介於 41-50 歲的受訪者有 32 人，占研究樣本的 30.77%；年齡介於 51-60 歲的受訪者有 40 人，占研究樣本的 38.46%；年齡在 61 歲以上的受訪者有 20 人，占研究樣本的 19.23%。

樣本在年齡此一屬性資料的分佈上，較集中分佈在 41-50 歲和 51-60 歲兩層級間，而 30 歲以下的樣本則全無，顯示社區保全對象（老人、孕婦及弱勢族群）對避難疏散宣導的重視。

3 婚姻狀況

樣本在婚姻狀況的分佈上，婚姻狀況為未婚者有 20 位，占研究樣本的 19.23%；婚姻狀況為已婚者有 80 位，占研究樣本的 76.92%；婚姻狀況為離異者僅有 0 位，占研究樣本的 0%；婚姻狀況為喪偶者有 4 位，占研究樣本的 3.85%。

4.教育程度

樣本在教育程度的分佈上，教育程度在國小以下(含不識字)者有 0 位，占研究樣本的 0%；教育程度為國中者有 4 位，占研究樣本的 3.85%；教育程度為高中職者有 36 位，占研究樣本的 34.62%；教育程度為大學專科者有 56 位，占研究樣本的 53.85%；教育程度為研究所以上者有 8 位，占研究樣本的 7.69%。在中西區中，所有的樣本的教育程度皆在國中以上，顯示樣本普遍接受過國民義務教育，具基本閱讀能力，較不易對問卷項目產生誤解。

5.職業類別

樣本在職業類別的分佈上，職業類別為軍公教者有 48 位，占研究樣本的 46.15%；職業類別為服務業者有 8 位，占研究樣本的 7.69%；職業類別為製造業者有 4 位，占研究樣本的 3.85%；職業類別為買賣業者有 8 位，占研究樣本的 7.69%；職業類別為自由業者有 16 位，占研究樣本的 15.38%；職業類別為學生者有 0 位，占研究樣本的 0%；職業類別為家庭主婦者有 16 位，占研究樣本的 15.38%；職業類別為其它者有 4 位，占研究樣本的 3.85%。

6.每月收入

樣本在每月收入的分佈上，每月收入在 15,000 元以下者有 8 位，占研究樣本的 7.69%；家庭平均月收入在 25,001~50,000 元者有 48 位，占研究樣本的 46.15%；家庭平均月收入在 50,001~75,000 元者有 28 位，占研究樣本的 26.92%；家庭平均月收入在 75,001~100,000 元者有 20 位，占研究樣本的 19.23%；家庭平均月收入在 100,001 元以上者有 0 位，占研究樣本的 0%。

(二) 災害風險認知

「災害風險認知」此一研究構面，可再分為二個因素項目：居住環境風險認知、對災害威脅的感受。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 38、表 39 所示：

表 38 台南市中西區居住環境風險認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=104)	標準差	排序
居住環境 風險認知	1.請問您覺得目前所居住的地區，比較容易發生水災、風災、地震等天然災害嗎？	2.81	0.9806	1

在「居住環境風險認知」這部分的問卷調查，主要在瞭解居民對周遭生活環境中，災害危險源或易造成災害影響環境的認知程度。由表 38 可知，受訪者在「居住環境風險認知」此一因素項目中，平均數為 2.81，整體上對於問項中所提出有關居住環境中所存在的風險認知是較不明確的，主要原因係中西區少有天然災害，因此居民對居住環境風險的認知是較不確定的。

表 39 台南市中西區居民對災害威脅的感受平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=104)	標準差	排序
對災害威脅的感受	2.請問您自己本身所居住的地區，曾經遇過水災、風災、地震等天然災害嗎？	2.88	0.9931	1

在「對災害威脅的感受」這部分的問卷調查，主要在瞭解居民感受災害發生的危險性，影響自己與家人生命、身體、日常生活品質的程度。由表 39 可知，受訪者對於「對災害威脅的感受」此一因素項目中，認知程度為 2.88。其可能原因為中西區並未曾遇過水災、風災、地震等天然災害，因此受訪者因無法確認災害會對自己的生命安全日常生活造成威脅或影響。

(三) 疏散撤離素養提升及知識建立

「避難疏散知識」此一研究構面，可再分為三個因素項目：避難疏散認知、防災地圖認知及避難疏散訊息傳達。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 40、表 41 及表 42 所示：

表 40 台南市中西區避難疏散認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=104)	標準差	排序
避難疏散 認知	1.如果有災害發生的時候，您知道住家附近最安全的疏散避難路線嗎？	2.88	1.2108	3
	2.請問您知道，如果災害發生時應該到哪一個「避難收容所」避難嗎？	3.08	1.1635	2
	3.政府每年都會舉辦災害防救演習，請問您聽說過相關演習的消息嗎？	3.35	1.0175	1
	4.請問您參與過政府單位所舉辦的災害防救演習的經驗嗎？	3.35	1.2310	1

由表 40 可得知，受訪者在「避難疏散認知」此一因素項目中，四個問項的平均數介於 2.88~3.35 之間，顯示整體上對於問項中所提出有關避難疏散認知的議題是表示普通的。其中，受訪者在第 1 題「如果有災害發生的時候，您知道住家附近最安全的疏散避難路線嗎？」(2.88)、較趨近於不認同，表示政府對於疏散避難路線的宣導及告知略有不足。

表 41 台南市中西區防災地圖認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=104)	標準差	排序
防災地圖 認知	5.請問您看過或收過政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖嗎？	3.23	1.1422	1
	6.請問您覺得政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖，容不容易看得懂？	3.15	1.0077	2

由表 41 可得知，受訪者在「防災地圖認知」此一因素項目中，二個問項的平均數介於 3.15~3.23 之間，整體上對於問項中所提出有關防災地圖認知僅達到普通的程度。其中，受訪者在第 5 題「請問您看過或收過政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖嗎？」(3.23)、第 6 題「請問您覺得政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖，容不容易看得懂？」(3.15) 二個問項中的平均數是趨近於普通的程度；顯示民眾對防災地圖的認知程度仍是稍嫌不足，未來在防災地圖的製作發放及公告，應加強宣導。

表 42 台南市中西區避難疏散訊息傳達平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=104)	標準差	排序
避難疏散 訊息傳達	7.請問在您住的地方若有災害要來臨前，知道會有像廣播、簡訊或電話等要大家疏散避難的通知嗎？	3.00	1.0583	2
	8.請問您瞭解疏散避難通知的程度為何？	3.31	0.8376	1

由表 42 可得知，受訪者在「避難疏散訊息傳達」此一因素項目中，二個問項的平均數介於 3.00~3.31，整體上對於問項中所提出有關避難疏散訊息傳達僅達到普通的程度。其中，受訪者在第 7 題「請問在您住的地方若有災害要來臨前，知道會有像廣播、簡訊或電話等要大家疏散避難的通知嗎？」(3.00)、第 8 題「請問您瞭解疏散避難通知的程度為何？」(3.31) 二個問項中的平均數是趨近於普通的程度；顯示民眾對避難疏散訊息傳達的認知程度仍是稍嫌不足，未來應加強避難疏散訊息的傳達管道及加強宣導。

(四) 社區防災意識的建構

「社區防災意識」此一研究構面，可再分為三個因素項目：社區防災計畫、避難疏散滿意度及社區自主救災訓練。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 43、表 44 及表 45 所示：

表 43 台南市中西區社區防災計畫平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=104)	標準差	排序
社區防災計畫	1.目前鄰里社區防災計畫是否完善？	2.92	1.0926	1

由表 43 可得知，受訪者在「社區防災計畫」此一因素項目中，問項的平均數為 2.92，對於問項中所提社區防災計畫的議題認同度是普通的。其中，受訪者在第 1 題「目前鄰里社區防災計畫是否完善？」(2.92)問項中的平均數趨近於普通的程度，顯示目前台南市中西區大部分鄰里，在社區防災計畫雖已達到完善的程度，但仍有改善的空間。

表 44 台南市中西區避難疏散滿意度平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=104)	標準差	排序
避難疏散滿意度	2.請問您目前居住的地方，有實際被疏散過的親身經驗嗎？	2.38	1.0983	3
	3.您對地方政府在疏散避難的宣導表現滿意嗎？	3.38	0.8521	1
	4.請問您對政府在災時疏散處理過程滿意嗎？	3.35	0.8458	2

由表 44 可得知，受訪者在「避難疏散滿意度」此一因素項目中，受訪者在第 2 題「請問您目前居住的地方，有實際被疏散過的親身經驗嗎？」(2.38)問項中的平均數為不認同的程度，分析其原因可能是地區很少發生過天然災害，民眾較缺乏實際被疏散的親身經驗；第 3 題「您對地方政府在疏散避難的宣導表現滿意嗎？」(3.38)和第 4 題「請問您對政府在災時疏散處理過程滿意嗎？」(3.35)問項中的平均數則屬於普通的程度，顯示地方政府在疏散避難的宣導及災時疏散處理過程是令民眾認同的。

表 45 台南市中西區社區自主救災訓練平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=104)	標準差	排序
社區自主救災訓練	5.請問您同意成立自主性社區防災組織是重要的。	3.85	0.7317	2
	6.如果有成立自主性防災組織，您會同意參加嗎？	3.77	0.7104	4
	7.您認為參與自主性社區防災組織，可以	3.92	0.6884	1

	增加自身和家人的生命財產安全嗎？			
	8.如果里辦公室辦理社區自主性防災組織訓練或講習，您同意放下手邊工作參與嗎？	3.81	0.6939	3

由表 45 可得知，受訪者在「社區自主救災訓練」此一因素項目中，四個問項的平均數介於 3.77~3.92，整體上對於問項中所提出社區自主救災訓練是表示認同的。其中，受訪者在第 5 題「請問您同意成立自主性社區防災組織是重要的。」(3.85)、第 6 題「如果有成立自主性防災組織，您會同意參加嗎？」(3.77)二個問項中的平均數是趨近於普通的程度；第 7 題「您認為參與自主性社區防災組織，可以增加自身和家人的生命財產安全嗎？」(3.92)、第 8 題「如果里辦公室辦理社區自主性防災組織訓練或講習，您同意放下手邊工作參與嗎？」(3.81)四個問項中的平均數趨近於認同的程度，顯示中西區鄰里的防災共識度非常高，社區凝聚力強，對自主性防災等事務的推動，抱持非常高的參與熱忱。

(五) 中西區避難宣導座談會小結

透過避難宣導座談會與里鄰長對話，了解各鄰里防災避難疏散相關認知與宣導情形。另一方面透過問卷調查里鄰長與居民對於災害風險、避難疏散知識與社區防災意識的認知情形，針對中西區的部分，得到以下的結論：

1. 災害風險

中西區居民對於環境中所存在的風險認知是較不明確的，主要原因係中西區少有天然災害，因此居民對居住環境風險的認知是較不確定的。

2. 避難疏散知識

中西區民眾對於防災地圖的認知程度稍嫌不足，未來在防災地圖的製作發放及公告，應加強宣導。此外，中西區民眾對避難疏散訊息傳達的認知程度仍是稍嫌不足，未來應加強避難疏散訊息的傳達管道及加強宣導。

3. 社區防災意識

在社區防災計畫認知較為薄弱，仍然有相當大改善的空間。自主性防災等事務的推動，抱持非常高的參與熱忱。顯示中西區鄰里的防災共識度非常高，社區凝聚力強。

三、台南市北區民眾對避難空間認知與使用之問卷訪談調查分析

(一) 受訪者基本資料分析

本研究問卷有關受訪者之基本資料包括性別、年齡、婚姻狀況、教育程度、職業類別、每

月收入或零用金等六項變數問項。茲將受訪者基本資料以次數分配及百分比加以分析並列表於表 46 所示。

表 46 台南市北區受訪者基本資料次數分配表

變項	變項分類別	樣本數(n=102)	百分比(%)
性別	男	48	47.06
	女	54	52.94
年齡	20歲以下	0	0
	21~30歲	6	5.88
	31~40歲	6	5.88
	41~50歲	12	11.76
	51~60歲	36	35.29
	61歲以上	42	41.18
婚姻狀況	未婚	18	17.65
	已婚	66	64.71
	離異	6	5.88
	喪偶	12	11.76
教育程度	國小以下 (含不識字)	6	5.88
	國中	18	17.65
	高中職	24	23.53
	大學專科	42	41.18
	研究所以上	12	11.76
職業類別	軍公教	24	23.53
	服務業	12	11.76
	製造業	6	5.88
	買賣業	0	0
	自由業	24	23.53
	學生	0	0
	家庭主婦	24	23.53
	其它	12	11.76
每月收入或零用金	15,000元以下	42	41.18
	15,001~30,000元	12	11.76
	30,001~45,000元	24	23.53
	45,001~60,000元	18	17.65
	60,001~75,000元	0	0
	75,001~90,000元	0	0
	90,001~120,000元	0	0
	120,001元以上	6	5.88

1.性別

樣本在性別分佈上，男性受訪者樣本數為 48 人，占研究樣本的 47.06%；女性樣本數為 54 人，占研究樣本的 52.94%。由受訪者性別屬性的資料分析結果可以發現，女性多於男性，顯示女性對避難疏散宣導的關心程度高於男性。

2.年齡

樣本在年齡分佈上，年齡介於 20 歲以下的受訪者有 0 人，占研究樣本的 0%；年齡介於 21-30 歲的受訪者有 6 人，占研究樣本的 5.88%；年齡介於 31-40 歲的受訪者有 6 人，占研究樣本的 5.88%；年齡介於 41-50 歲的受訪者有 12 人，占研究樣本的 11.76%；年齡介於 51-60 歲的受訪者有 36 人，占研究樣本的 35.29%；年齡在 61 歲以上的受訪者有 42 人，占研究樣本的 41.18%。

樣本在年齡此一屬性資料的分佈上，61 歲以上的年齡層分布較多，其次為 51-60 歲，顯示避難疏散宣導對社區保全對象（老人、孕婦及弱勢族群）的重要性。

3.婚姻狀況

樣本在婚姻狀況的分佈上，婚姻狀況為未婚者有 18 位，占研究樣本的 17.65%；婚姻狀況為已婚者有 66 位，占研究樣本的 64.71%；婚姻狀況為離異者僅有 6 位，占研究樣本的 5.88%；婚姻狀況為喪偶者有 12 位，占研究樣本的 11.76%。

4.教育程度

樣本在教育程度的分佈上，教育程度在國小以下(含不識字)者有 6 位，占研究樣本的 5.88%；教育程度為國中者有 18 位，占研究樣本的 17.65%；教育程度為高中職者有 24 位，占研究樣本的 23.53%；教育程度為大學專科者有 42 位，占研究樣本的 41.18%；教育程度為研究所以上者有 12 位，占研究樣本的 11.76%。樣本中，教育程度在國中以上者，合計有 96 位，占研究樣本的 94.12%。表示樣本普遍接受過國民義務教育，具基本閱讀能力，較不易對問卷項目產生誤解。

5.職業類別

樣本在職業類別的分佈上，職業類別為軍公教者有 24 位，占研究樣本的 23.53%；職業類別為服務業者有 12 位，占研究樣本的 11.76%；職業類別為製造業者有 6 位，占研究樣本的 5.88%；職業類別為買賣業者有 0 位，占研究樣本的 0%；職業類別為自由業者有 24 位，占研究樣本的 23.53%；職業類別為學生者有 0 位，占研究樣本的 0%；職業類別為家庭主婦者有 24 位，占研究樣本的 23.53%；職業類別為其它者有 12 位，占研究樣本的 11.76%。

6. 每月收入

樣本在每月收入的分佈上，每月收入在 15,000 元以下者有 42 位，占研究樣本的 41.18%；家庭平均月收入在 25,001~50,000 元者有 12 位，占研究樣本的 11.76%；家庭平均月收入在 50,001~75,000 元者有 24 位，占研究樣本的 23.53%；家庭平均月收入在 75,001~100,000 元者有 18 位，占研究樣本的 17.65%；家庭平均月收入在 120,001 元以上者有 6 位，占研究樣本的 5.88%。

(二) 災害風險認知

「災害風險認知」此一研究構面，可再分為二個因素項目：居住環境風險認知、對災害威脅的感受。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 47、表 48 所示：

表 47 台南市北區居住環境風險認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
居住環境 風險認知	1.請問您覺得目前所居住的地區，比較容易發生水災、風災、地震等天然災害嗎？	2.71	1.4902	1

在「居住環境風險認知」這部分的問卷調查，主要在瞭解居民對周遭生活環境中，災害危險源或易造成災害影響環境的認知程度。由表 47 可知，受訪者在「居住環境風險認知」此一因素項目中，平均數為 2.71，趨近於普通，顯示北區民眾對於問項中所提出有關居住環境中所存在的風險認知是較不明確的，主要原因係北區少有天然災害，因此居民對居住環境風險的認知是較不確定的。

表 48 台南市北區居民對災害威脅的感受平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
對災害威脅的感受	2.請問您自己本身所居住的地區，曾經遇過水災、風災、地震等天然災害嗎？	2.88	1.4090	1

在「對災害威脅的感受」這部分的問卷調查，主要在瞭解居民感受災害發生的危險性，影響自己與家人生命、身體、日常生活品質的程度。由表 48 可知，受訪者對於「對災害威脅的感受」此一因素項目中，認知程度為 2.88。其可能原因為北區並未曾遇過水災、風災、地震等天然災害，因此受訪者因無法確認災害會對自己的生命安全日常生活造成威脅或影響。

(三) 疏散撤離素養提升及知識建立

「避難疏散知識」此一研究構面，可再分為三個因素項目：避難疏散認知、防災地圖認知及避難疏散訊息傳達。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 49、表 50 及表 51 所示：

表 49 台南市北區避難疏散認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
避難疏散 認知	1.如果有災害發生的時候，您知道住家附近最安全的疏散避難路線嗎？	3.94	0.7475	3
	2.請問您知道，如果災害發生時應該到哪一個「避難收容所」避難嗎？	4.06	0.6587	1
	3.政府每年都會舉辦災害防救演習，請問您聽說過相關演習的消息嗎？	4.00	0.3536	2
	4.請問您參與過政府單位所舉辦的災害防救演習的經驗嗎？	3.82	0.5286	4

由表 49 可得知，受訪者在「避難疏散認知」此一因素項目中，四個問項的平均數介於 3.82~4.06，其中，受訪者在第 1 題「如果有災害發生的時候，您知道住家附近最安全的疏散避難路線嗎？」(3.94)、第 2 題「請問您知道，如果災害發生時應該到哪一個「避難收容所」避難嗎？」(4.06)、第 3 題「政府每年都會舉辦災害防救演習，請問您聽說過相關演習的消息嗎？」(4.00)、第 4 題「請問您參與過政府單位所舉辦的災害防救演習的經驗嗎？」(3.82)四個問項中的平均數皆趨近於認同的程度。

表 50 台南市北區防災地圖認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
防災地圖 認知	5.請問您看過或收過政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖嗎？	3.88	0.7812	2
	6.請問您覺得政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖，容不容易看得懂？	3.65	0.7859	1

由表 50 可得知，受訪者在「防災地圖認知」此一因素項目中，二個問項的平均數介於 3.65~3.88，整體上對於問項中所提出有關防災地圖認知達認同的程度。其中，受訪者在第 5

題「請問您看過或收過政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖嗎？」(3.88)、第 6 題「請問您覺得政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖，容不容易看得懂？」(3.65)二個問項中的平均數是趨近於認同的程度；顯示民眾對防災地圖的認知程度及過去的宣導活動表示認同。

表 51 台南市北區避難疏散訊息傳達平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
避難疏散 訊息傳達	7.請問在您住的地方若有災害要來臨前，知道會有像廣播、簡訊或電話等要大家疏散避難的通知嗎？	3.65	1.1147	2
	8.請問您瞭解疏散避難通知的程度為何？	3.76	0.934	1

由表 51 可得知，受訪者在「避難疏散訊息傳達」此一因素項目中，二個問項的平均數介於 3.65~3.76，整體上對於問項中所提出有關避難疏散訊息傳達已達認同的程度。其中，受訪者在第 7 題「請問在您住的地方若有災害要來臨前，知道會有像廣播、簡訊或電話等要大家疏散避難的通知嗎？」(3.65)、第 8 題「請問您瞭解疏散避難通知的程度為何？」(3.76)二個問項中的平均數是趨近於認同的程度；顯示民眾對於避難疏散訊息的傳達已有基本的認知。

(四) 社區防災意識的建構

「社區防災意識」此一研究構面，可再分為三個因素項目：社區防災計畫、避難疏散滿意度及社區自主救災訓練。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 52、表 53 及表 54 所示：

表 52 台南市北區社區防災計畫平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
社區防災 計畫	1.目前鄰里社區防災計畫是否完善？	3.41	0.6183	1

由表 52 可得知，受訪者在「社區防災計畫」此一因素項目中，問項的平均數為 3.45，對於問項中所提社區防災計畫的議題認同度是普通的。其中，受訪者在第 1 題「目前鄰里社區防災計畫是否完善？」(3.41)問項中的平均數趨近於普通的程度，顯示目前台南市北區大部分鄰里，在社區防災計畫仍有改善的空間。

表 53 台南市北區避難疏散滿意度平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
避難疏散滿意度	2.請問您目前居住的地方，有實際被疏散過的親身經驗嗎？	2.35	1.1695	3
	3.您對地方政府在疏散避難的宣導表現滿意嗎？	3.29	1.1048	2
	4.請問您對政府在災時疏散處理過程滿意嗎？	3.82	0.8828	1

由表 53 可得知，受訪者在「避難疏散滿意度」此一因素項目中，三個問項的平均數介於 2.35~3.82，整體上對於問項中所提出有關避難疏散滿意度的程度是普通的。其中，受訪者在第 2 題「請問您目前居住的地方，有實際被疏散過的親身經驗嗎？」(2.35)問項中的平均數是趨近不認同的程度，分析其原因可能是地區很少發生過天然災害，民眾較缺乏實際被疏散的親身經驗；第 3 題「您對地方政府在疏散避難的宣導表現滿意嗎？」(3.29)問項中的平均數是趨近於普通的程度；第 4 題「請問您對政府在災時疏散處理過程滿意嗎？」(3.82)問項中的平均數趨近於認同的程度，顯示地方政府在疏散避難的宣導及災時疏散處理過程是令民眾認同的。

表 54 台南市北區社區自主救災訓練平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
社區自主救災訓練	5.請問您同意成立自主性社區防災組織是重要的。	4.24	0.4372	1
	6.如果有成立自主性防災組織，您會同意參加嗎？	4.12	0.6002	2
	7.您認為參與自主性社區防災組織，可以增加自身和家人的生命財產安全嗎？	4.12	0.4851	2
	8.如果里辦公室辦理社區自主性防災組織訓練或講習，您同意放下手邊工作參與嗎？	4.00	0.7071	3

由表 54 可得知，受訪者在「社區自主救災訓練」此一因素項目中，四個問項的平均數介於 4.00~4.24，整體上對於問項中所提出社區自主救災訓練是表示認同的。其中，受訪者在第 5 題「請問您同意成立自主性社區防災組織是重要的。」(4.24)、第 6 題「如果有成立自主性防災組織，您會同意參加嗎？」(4.12)、第 7 題「您認為參與自主性社區防災組織，可以增加自身和家人的生命財產安全嗎？」(4.12)、第 8 題「如果里辦公室辦理社區自主性防災組織訓練

或講習，您同意放下手邊工作參與嗎？」(4.00)四個問項中的平均數趨近於認同的程度，顯示北區鄰里的防災共識度非常高，社區凝聚力強，對自主性防災等事務的推動，抱持非常高的參與熱忱。

(五) 北區避難宣導座談會小結

透過避難宣導座談會與里鄰長對話，了解各鄰里防災避難疏散相關認知與宣導情形。另一方面透過問卷調查里鄰長與居民對於災害風險、避難疏散知識與社區防災意識的認知情形，針對北區的部分，得到以下的結論：

1. 災害風險

北區居民對於環境中所存在的風險認知是較不明確的，主要原因係北區少有天然災害，因此居民對居住環境風險的認知是較不確定的。

2. 避難疏散知識

北區民眾對於防災地圖的認知程度較高，民眾對防災地圖的認知程度及過去的宣導活動表示認同。顯示北區對於避難疏散訊息的傳達管道及防災地圖宣導成效較佳，民眾具備基本認知程度。

3. 社區防災意識

在社區防災計畫認知較為薄弱，仍然有相當大改善的空間。自主性防災等事務的推動，抱持非常高的參與熱忱。顯示北區鄰里的防災共識度非常高，社區凝聚力強。

四、台南市南區民眾對避難空間認知與使用之問卷訪談調查分析

(一) 受訪者基本資料分析

本研究問卷有關受訪者之基本資料包括性別、年齡、婚姻狀況、教育程度、職業類別、每月收入或零用金等六項變數問項。茲將受訪者基本資料以次數分配及百分比加以分析並列表於表 55 所示。

表 55 台南市南區受訪者基本資料次數分配表

變項	變項分類別	樣本數(n=102)	百分比(%)
性別	男	72	69.61
	女	30	29.41
年齡	20歲以下	0	0
	21~30歲	5	5
	31~40歲	9	8.33
	41~50歲	9	8.33
	51~60歲	46	45
	61歲以上	34	33.34
婚姻狀況	未婚	15	15
	已婚	75	73.33
	離異	5	5

變項	變項分類別	樣本數(n=102)	百分比(%)
	喪偶	7	6.67
教育程度	國小以下 (含不識字)	27	26.67
	國中	12	11.67
	高中職	41	40
	大學專科	20	20
	研究所以上	2	1.66
職業類別	軍公教	14	14
	服務業	22	22
	製造業	2	2
	買賣業	2	2
	自由業	12	12
	學生	0	0
	家庭主婦	14	13
	其它	36	35
每月收入或零用金	15,000元以下	46	45
	15,001~30,000元	19	18.33
	30,001~45,000元	27	26.67
	45,001~60,000元	9	8.33
	60,001~75,000元	1	1.67
	75,001~90,000元	0	0
	90,001~120,000元	0	0
	120,001元以上	0	0

1.性別

樣本在性別分佈上，男性受訪者樣本數為 72 人，占研究樣本的 69.61%；女性樣本數為 30 人，占研究樣本的 29.41%。由受訪者性別屬性的資料分析結果可以發現，男性多於女性，顯示男性對避難疏散宣導的關心程度高於女性。

2.年齡

樣本在年齡分佈上，年齡介於 20 歲以下的受訪者有 0 人，占研究樣本的 0%；年齡介於 21-30 歲的受訪者有 5 人，占研究樣本的 5%；年齡介於 31-40 歲的受訪者有 9 人，占研究樣本的 8.33%；年齡介於 41-50 歲的受訪者有 9 人，占研究樣本的 8.33%；年齡介於 51-60 歲的受訪者有 46 人，占研究樣本的 45%；年齡在 61 歲以上的受訪者有 34 人，占研究樣本的 33.34%。

樣本在年齡此一屬性資料的分佈上，除 51-60 歲以上的年齡層較多以外，各年齡層的樣本人數分佈大致均勻，未有特別凸出的組別，也顯示避難疏散宣導對社區保全對象（老人、孕婦及弱勢族群）的重要性。

3.婚姻狀況

樣本在婚姻狀況的分佈上，婚姻狀況為未婚者有 15 位，占研究樣本的 15%；婚姻狀況為已婚者有 75 位，占研究樣本的 73.33%；婚姻狀況為離異者僅有 5 位，占研究樣本的 5%；婚姻狀況為喪偶者有 7 位，占研究樣本的 6.67%。

4.教育程度

樣本在教育程度的分佈上，教育程度在國小以下(含不識字)者有 27 位，占研究樣本的 26.67%；教育程度為國中者有 12 位，占研究樣本的 11.67%；教育程度為高中職者有 41 位，占研究樣本的 40%；教育程度為大學專科者有 2 位，占研究樣本的 20%；教育程度為研究所以上者有 2 位，占研究樣本的 1.66%。樣本中，教育程度在國中以上者，合計有 75 位，占研究樣本的 73.53%。表示樣本普遍接受過國民義務教育，具基本閱讀能力，較不易對問卷項目產生誤解。

5.職業類別

樣本在職業類別的分佈上，職業類別為軍公教者有 14 位，占研究樣本的 14%；職業類別為服務業者有 22 位，占研究樣本的 22%；職業類別為製造業者有 2 位，占研究樣本的 2%；職業類別為買賣業者有 2 位，占研究樣本的 2%；職業類別為自由業者有 12 位，占研究樣本的 12%；職業類別為學生者有 0 位，占研究樣本的 0%；職業類別為家庭主婦者有 14 位，占研究樣本的 13%；職業類別為其它者有 36 位，占研究樣本的 35%。

6.每月收入

樣本在每月收入的分佈上，每月收入在 15,000 元以下者有 46 位，占研究樣本的 45%；家庭平均月收入在 25,001~50,000 元者有 55 位，占研究樣本的 53.92%；家庭平均月收入在 50,001-75,000 元者有 1 位，占研究樣本的 0.98%；家庭平均月收入在 75,001~100,000 元者有 0 位，占研究樣本的 0%；家庭平均月收入在 100,001 元以上者有 0 位，占研究樣本的 0%。

(二) 災害風險認知

「災害風險認知」此一研究構面，可再分為二個因素項目：居住環境風險認知、對災害威脅的感受。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 56、表 57 所示：

表 56 台南市南區居住環境風險認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
居住環境 風險認知	1.請問您覺得目前所居住的地區，比較容易發生水災、風災、地震等天然災害嗎？	2.875	1.2662	1

在「居住環境風險認知」這部分的問卷調查，主要在瞭解居民對周遭生活環境中，災害危險源或易造成災害影響環境的認知程度。由表 56 可知，受訪者在「居住環境風險認知」此一因素項目中，平均數為 2.875，整體上對於問項中所提出有關居住環境中所存在的風險認知是較不明確的，主要原因係南區歷年來並未有過天然災害，因此居民對居住環境風險的認知是較不確定的。

表 57 台南市南區居民對災害威脅的感受平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
對災害威脅的感受	2.請問您自己本身所居住的地區，曾經遇過水災、風災、地震等天然災害嗎？	3.172	1.1623	1

在「對災害威脅的感受」這部分的問卷調查，主要在瞭解居民感受災害發生的危險性，影響自己與家人生命、身體、日常生活品質的程度。由表 57 可知，受訪者對於「對災害威脅的感受」此一因素項目中，認知程度為 3.172。其可能原因為南區並未曾遇過水災、風災、地震等天然災害，因此受訪者因無法確認災害會對自己的生命安全日常生活造成威脅或影響。

(三) 疏散撤離素養提升及知識建立

「避難疏散知識」此一研究構面，可再分為三個因素項目：避難疏散認知、防災地圖認知及避難疏散訊息傳達。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 58、表 59 及表 60 所示：

表 58 台南市南區避難疏散認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
避難疏散認知	1.如果有災害發生的時候，您知道住家附近最安全的疏散避難路線嗎？	3.556	1.0283	1
	2.請問您知道，如果災害發生時應該到哪一個「避難收容所」避難嗎？	3.355	1.1466	3
	3.政府每年都會舉辦災害防救演習，請問您聽說過相關演習的消息嗎？	3.492	1.1053	2
	4.請問您參與過政府單位所舉辦的災害防救演習的經驗嗎？	3.27	1.285	4

由表 58 可得知，受訪者在「避難疏散認知」此一因素項目中，四個問項的平均數介於 3.27~3.556，整體上對於問項中所提出有關避難疏散認知的議題是表示認同的。其中，受訪者

在第 1 題「如果有災害發生的時候，您知道住家附近最安全的疏散避難路線嗎？」(3.556)、第 2 題「請問您知道，如果災害發生時應該到哪一個「避難收容所」避難嗎？」(3.355)二個問項中的平均數是趨近於認同的程度；第 3 題「政府每年都會舉辦災害防救演習，請問您聽說過相關演習的消息嗎？」(3.492)、第 4 題「請問您參與過政府單位所舉辦的災害防救演習的經驗嗎？」(3.27)二個問項中的平均數趨近於普通的程度。

表 59 台南市南區防災地圖認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
防災地圖 認知	5.請問您看過或收過政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖嗎？	3.143	1.2934	2
	6.請問您覺得政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖，容不容易看得懂？	3.266	1.1442	1

由表 59 可得知，受訪者在「防災地圖認知」此一因素項目中，二個問項的平均數介於 3.143~3.266，整體上對於問項中所提出有關防災地圖認知僅達到普通的程度。其中，受訪者在第 5 題「請問您看過或收過政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖嗎？」(3.143)、第 6 題「請問您覺得政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖，容不容易看得懂？」(3.266)二個問項中的平均數是趨近於普通的程度；顯示民眾對防災地圖的認知程度仍是稍嫌不足，未來在防災地圖的製作發放及公告，應加強宣導。

表 60 台南市南區避難疏散訊息傳達平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
避難疏散 訊息傳達	7.請問在您住的地方若有災害要來臨前，知道會有像廣播、簡訊或電話等要大家疏散避難的通知嗎？	3.328	1.196	1
	8.請問您瞭解疏散避難通知的程度為何？	3.156	1.1577	2

由表 60 可得知，受訪者在「避難疏散訊息傳達」此一因素項目中，二個問項的平均數介於 3.156~3.328，整體上對於問項中所提出有關避難疏散訊息傳達僅達到普通的程度。其中，受訪者在第 7 題「請問在您住的地方若有災害要來臨前，知道會有像廣播、簡訊或電話等要大家疏散避難的通知嗎？」(3.328)、第 8 題「請問您瞭解疏散避難通知的程度為何？」(3.156)二個問項中的平均數是趨近於普通的程度；顯示民眾對避難疏散訊息傳達的認知程度仍是稍嫌不足，未來應加強避難疏散訊息的傳達管道及加強宣導。

(四) 社區防災意識的建構

「社區防災意識」此一研究構面，可再分為三個因素項目：社區防災計畫、避難疏散滿意度及社區自主救災訓練。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 61、表 62 及表 63 所示：

表 61 台南市南區社區防災計畫平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
社區防災計畫	1.目前鄰里社區防災計畫是否完善？	2.951	1.1892	1

由表 61 可得知，受訪者在「社區防災計畫」此一因素項目中，問項的平均數為 2.951，對於問項中所提社區防災計畫的議題認同度是普通的。其中，受訪者在第 1 題「目前鄰里社區防災計畫是否完善？」(2.951)問項中的平均數趨近於普通的程度，顯示目前台南市南區大部分鄰里，在社區防災計畫雖已達到完善的程度，但仍有改善的空間。

表 62 台南市南區避難疏散滿意度平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=102)	標準差	排序
避難疏散滿意度	2.請問您目前居住的地方，有實際被疏散過的親身經驗嗎？	2.27	1.1942	3
	3.您對地方政府在疏散避難的宣導表現滿意嗎？	3.167	1.06	2
	4.請問您對政府在災時疏散處理過程滿意嗎？	3.186	1.0251	1

由表 62 可得知，受訪者在「避難疏散滿意度」此一因素項目中，三個問項的平均數介於 2.27~3.186，整體上對於問項中所提出有關避難疏散滿意度的程度是普通的。其中，受訪者在第 2 題「請問您目前居住的地方，有實際被疏散過的親身經驗嗎？」(2.27)問項中的平均數是趨近不認同的程度，分析其原因可能是地區很少發生過天然災害，民眾較缺乏實際被疏散的親身經驗；第 3 題「您對地方政府在疏散避難的宣導表現滿意嗎？」(3.167)問項中的平均數是趨近於普通的程度；第 4 題「請問您對政府在災時疏散處理過程滿意嗎？」(3.186)問項中的平均數趨近於普通的程度，顯示地方政府在疏散避難的宣導及災時疏散處理過程是令民眾覺得可以再加強的。

表 63 台南市南區社區自主救災訓練平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=108)	標準差	排序
社區自主 救災訓練	5.請問您同意成立自主性社區防災組織是重要的。	4.016	0.793	2
	6.如果有成立自主性防災組織，您會同意參加嗎？	3.933	0.7561	3
	7.您認為參與自主性社區防災組織，可以增加自身和家人的生命財產安全嗎？	4.095	0.689	1
	8.如果里辦公室辦理社區自主性防災組織訓練或講習，您同意放下手邊工作參與嗎？	3.905	0.712	4

由表 63 可得知，受訪者在「社區自主救災訓練」此一因素項目中，四個問項的平均數介於 3.905~4.095，整體上對於問項中所提出社區自主救災訓練是表示認同的。其中，受訪者在第 5 題「請問您同意成立自主性社區防災組織是重要的。」(4.016)、第 6 題「如果有成立自主性防災組織，您會同意參加嗎？」(3.933)二個問項中的平均數是趨近於認同的程度；第 7 題「您認為參與自主性社區防災組織，可以增加自身和家人的生命財產安全嗎？」(4.095)、第 8 題「如果里辦公室辦理社區自主性防災組織訓練或講習，您同意放下手邊工作參與嗎？」(3.905)四個問項中的平均數趨近於認同的程度，顯示南區鄰里的防災共識度非常高，社區凝聚力強，對自主性防災等事務的推動，抱持非常高的參與熱忱。

(五) 南區避難宣導座談會小結

透過避難宣導座談會與里鄰長對話，了解各鄰里防災避難疏散相關認知與宣導情形。另一方面透過問卷調查里鄰長與居民對於災害風險、避難疏散知識與社區防災意識的認知情形，針對南區的部分，得到以下的結論：

1. 災害風險

南區居民對於環境中所存在的風險認知是較不明確的，主要原因係南區少有天然災害，因此居民對居住環境風險的認知是較不確定的。

2. 避難疏散知識

南區民眾對於防災地圖的認知程度稍嫌不足，未來在防災地圖的製作發放及公告，應加強宣導。此外，對於避難疏散訊息傳達的認知程度仍是稍嫌不足，未來應加強避難疏散訊息的傳達管道及加強宣導。

3.社區防災意識

在社區防災計畫認知較為薄弱，仍然有相當大改善的空間。自主性防災等事務的推動，抱持非常高的參與熱忱。顯示南區鄰里的防災共識度非常高，社區凝聚力強。

五、台南市安平區民眾對避難空間認知與使用之問卷訪談調查分析

(一) 受訪者基本資料分析

本研究問卷有關受訪者之基本資料包括性別、年齡、婚姻狀況、教育程度、職業類別、每月收入或零用金等六項變數問項。茲將受訪者基本資料以次數分配及百分比加以分析並列表於表 64 所示。

表 64 台南市安平區受訪者基本資料次數分配表

變項	變項分類別	樣本數(n=111)	百分比(%)
性別	男	63	56.76
	女	48	43.24
年齡	20歲以下	0	0
	21~30歲	0	0
	31~40歲	3	2.70
	41~50歲	15	13.51
	51~60歲	39	35.14
	61歲以上	54	48.65
婚姻狀況	未婚	6	5.41
	已婚	84	75.68
	離異	3	2.70
	喪偶	18	16.22
教育程度	國小以下 (含不識字)	36	32.43
	國中	42	37.84
	高中職	15	13.51
	大學專科	18	16.22
	研究所以上	0	0
職業類別	軍公教	6	5.41
	服務業	15	13.51
	製造業	9	8.11
	買賣業	0	0
	自由業	39	35.14
	學生	0	0
	家庭主婦	30	27.03
	其它	12	10.81
每月收入或零用金	15,000元以下	63	56.76
	15,001~30,000元	27	24.32

變項	變項分類別	樣本數(n=111)	百分比(%)
	30,001~45,000元	6	5.41
	45,001~60,000元	6	5.41
	60,001~75,000元	9	8.11
	75,001~90,000元	0	0
	90,001~120,000元	0	0
	120,001元以上	0	0

1.性別

樣本在性別分佈上，男性受訪者樣本數為 63 人，占研究樣本的 56.76%；女性樣本數為 48 人，占研究樣本的 43.24%。由受訪者性別屬性的資料分析結果可以發現，男性多於女性，顯示在安平區中男性對避難疏散宣導的關心程度高於女性。

2.年齡

樣本在年齡分佈上，年齡介於 20 歲以下的受訪者有 0 人，占研究樣本的 0%；年齡介於 21-30 歲的受訪者有 0 人，占研究樣本的 0%；年齡介於 31-40 歲的受訪者有 3 人，占研究樣本的 2.70%；年齡介於 41-50 歲的受訪者有 15 人，占研究樣本的 13.51%；年齡介於 51-60 歲的受訪者有 39 人，占研究樣本的 35.14%；年齡在 61 歲以上的受訪者有 54 人，占研究樣本的 48.65%。

樣本在年齡此一屬性資料的分佈上，最多及中在 61 歲以上的年齡層，其次為 51-60 歲年齡層，顯示 50 歲以上的民眾較 50 歲以下的民眾較為關心社區避難疏散宣導。

3.婚姻狀況

樣本在婚姻狀況的分佈上，婚姻狀況為未婚者有 6 位，占研究樣本的 5.41%；婚姻狀況為已婚者有 84 位，占研究樣本的 75.68%；婚姻狀況為離異者僅有 3 位，占研究樣本的 2.70%；婚姻狀況為喪偶者有 18 位，占研究樣本的 16.22%。

4.教育程度

樣本在教育程度的分佈上，教育程度在國小以下(含不識字)者有 36 位，占研究樣本的 32.43%；教育程度為國中者有 42 位，占研究樣本的 37.84%；教育程度為高中職者有 15 位，占研究樣本的 13.51%；教育程度為大學專科者有 18 位，占研究樣本的 16.22%；教育程度為研究所以上者有 0 位，占研究樣本的 0%。樣本中，教育程度在國小以下(含不識字)者，合計有 36 位，占研究樣本的 32.43%。表示樣本中有皆近三分之一的民眾，未接受過國民義務教育，可能會對問卷項目產生誤解或無法完全了解問卷項目的問題。

5.職業類別

樣本在職業類別的分佈上，職業類別為軍公教者有 6 位，占研究樣本的 5.41%；職業類別為服務業者有 15 位，占研究樣本的 13.51%；職業類別為製造業者有 9 位，占研究樣

本的 8.11%；職業類別為買賣業者有 0 位，占研究樣本的 0%；職業類別為自由業者有 39 位，占研究樣本的 35.14%；職業類別為學生者有 0 位，占研究樣本的 0%；職業類別為家庭主婦者有 30 位，占研究樣本的 27.03%；職業類別為其它者有 12 位，占研究樣本的 10.81%。

6. 每月收入

樣本在每月收入的分佈上，每月收入在 15,000 元以下者有 63 位，占研究樣本的 56.76%；家庭平均月收入在 25,001~50,000 元者有 27 位，占研究樣本的 24.32%；家庭平均月收入在 50,001-75,000 元者有 6 位，占研究樣本的 5.41%；家庭平均月收入在 75,001~100,000 元者有 6 位，占研究樣本的 5.41%；家庭平均月收入在 60,001~75,000 元者有 9 位，占研究樣本的 8.11%。

(二) 災害風險認知

「災害風險認知」此一研究構面，可再分為二個因素項目：居住環境風險認知、對災害威脅的感受。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 65、表 66 所示：

表 65 台南市安平區居住環境風險認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=111)	標準差	排序
居住環境 風險認知	1.請問您覺得目前所居住的地區，比較容易發生水災、風災、地震等天然災害嗎？	3.11	0.8751	1

在「居住環境風險認知」這部分的問卷調查，主要在瞭解居民對周遭生活環境中，災害危險源或易造成災害影響環境的認知程度。由表 65 可知，受訪者在「居住環境風險認知」此一因素項目中，平均數為 3.11，整體上對於問項中所提出有關居住環境中所存在的風險認知成都趨近普通。

表 66 台南市安平區居民對災害威脅的感受平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=111)	標準差	排序
對災害威脅的感受	2.請問您自己本身所居住的地區，曾經遇過水災、風災、地震等天然災害嗎？	2.97	1.0015	1

在「對災害威脅的感受」這部分的問卷調查，主要在瞭解居民感受災害發生的危險性，影響自己與家人生命、身體、日常生活品質的程度。由表 66 可知，受訪者對於「對災害威脅的感受」此一因素項目中，認知程度為 2.97。其可能原因為安平區少有水災、風災、地震等天然

災害，因此受訪者因無法確認災害會對自己的生命安全日常生活造成威脅或影響。

(三) 疏散撤離素養提升及知識建立

「避難疏散知識」此一研究構面，可再分為三個因素項目：避難疏散認知、防災地圖認知及避難疏散訊息傳達。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 67、表 68 及表 69 所示：

表 67 台南市安平區避難疏散認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=111)	標準差	排序
避難疏散 認知	1.如果有災害發生的時候，您知道住家附近最安全的疏散避難路線嗎？	3.32	1.0015	4
	2.請問您知道，如果災害發生時應該到哪一個「避難收容所」避難嗎？	3.41	1.0398	3
	3.政府每年都會舉辦災害防救演習，請問您聽說過相關演習的消息嗎？	3.65	0.9194	2
	4.請問您參與過政府單位所舉辦的災害防救演習的經驗嗎？	3.73	1.0179	1

由表 67 可得知，受訪者在「避難疏散認知」此一因素項目中，四個問項的平均數介於 3.32~3.73，整體上對於問項中所提出有關避難疏散認知的議題是表示認同的。其中，受訪者在第 1 題「如果有災害發生的時候，您知道住家附近最安全的疏散避難路線嗎？」(3.32)、第 2 題「請問您知道，如果災害發生時應該到哪一個「避難收容所」避難嗎？」(3.41)二個問項中的平均數是趨近於普通的程度；第 3 題「政府每年都會舉辦災害防救演習，請問您聽說過相關演習的消息嗎？」(3.65)、第 4 題「請問您參與過政府單位所舉辦的災害防救演習的經驗嗎？」(3.73)二個問項中的平均數趨近於認同的程度。

表 68 台南市安平區防災地圖認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=111)	標準差	排序
防災地圖 認知	5.請問您看過或收過政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖嗎？	3.73	0.6932	1
	6.請問您覺得政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖，容不容易看得懂？	3.43	0.8988	2

由表 68 可得知，受訪者在「防災地圖認知」此一因素項目中，二個問項的平均數介於 3.43~3.73，整體上對於問項中所提出有關防災地圖認知已達到認同的程度。其中，受訪者在第 5 題「請問您看過或收過政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖嗎？」(3.73) 的問項中，平均數是趨近於認同的程度；第 6 題「請問您覺得政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖，容不容易看得懂？」(3.43)的問項中，平均數是趨近於普通的程度，顯示民眾對防災地圖的認知程度仍有不足，未來在防災地圖的製作發放及公告，應加強宣導。

表 69 台南市安平區避難疏散訊息傳達平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=111)	標準差	排序
避難疏散 訊息傳達	7.請問在您住的地方若有災害要來臨前，知道會有像廣播、簡訊或電話等要大家疏散避難的通知嗎？	3.49	1.1696	2
	8.請問您瞭解疏散避難通知的程度為何？	3.62	0.9235	1

由表 69 可得知，受訪者在「避難疏散訊息傳達」此一因素項目中，二個問項的平均數介於 3.49~3.62，整體上對於問項中所提出有關避難疏散訊息傳達已達到認同的程度。其中，受訪者在第 7 題「請問在您住的地方若有災害要來臨前，知道會有像廣播、簡訊或電話等要大家疏散避難的通知嗎？」(3.49)的問項中，平均數是趨近於普通的程度；第 8 題「請問您瞭解疏散避難通知的程度為何？」(3.62)問項中，平均數是趨近於認同的程度；顯示雖有透過廣播、簡訊或電話等方式通知民眾進行避難疏散，但民眾對於此部分的認知程度仍有不足，未來應加強避難疏散的宣導及演練。

(四) 社區防災意識的建構

「社區防災意識」此一研究構面，可再分為三個因素項目：社區防災計畫、避難疏散滿意度及社區自主救災訓練。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 70、表 71 及表 72 所示：

表 70 台南市安平區社區防災計畫平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=111)	標準差	排序
社區防災計畫	1.目前鄰里社區防災計畫是否完善？	2.57	1.0419	1

由表 70 可得知，受訪者在「社區防災計畫」此一因素項目中，問項的平均數為 2.57，對於問項中所提社區防災計畫的議題認同度是普通的。其中，受訪者在第 1 題「目前鄰里社區防災計畫是否完善？」(2.57)問項中的平均數趨近於普通的程度，顯示目前台南市安平區大部分鄰里，在社區防災計畫雖已達到完善的程度，但仍有改善的空間。

表 71 台南市安平區避難疏散滿意度平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=108)	標準差	排序
避難疏散滿意度	2.請問您目前居住的地方，有實際被疏散過的親身經驗嗎？	3.43	1.0149	1
	3.您對地方政府在疏散避難的宣導表現滿意嗎？	3.43	0.8988	1
	4.請問您對政府在災時疏散處理過程滿意嗎？	3.41	0.7979	2

由表 71 可得知，受訪者在「避難疏散滿意度」此一因素項目中，三個問項的平均數介於 3.41~3.43，整體上對於問項中所提出有關避難疏散滿意度的程度是普通的。其中，受訪者在第 2 題「請問您目前居住的地方，有實際被疏散過的親身經驗嗎？」(3.41)、第 3 題「您對地方政府在疏散避難的宣導表現滿意嗎？」(3.43)、第 4 題「請問您對政府在災時疏散處理過程滿意嗎？」(3.43)，三個問項中的平均數趨近於普通的程度，顯示地方政府在疏散避難的宣導及災時疏散處理過程中仍有不足，是需要加強改善的。

表 72 台南市安平區社區自主救災訓練平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=108)	標準差	排序
社區自主 救災訓練	5.請問您同意成立自主性社區防災組織是重要的。	3.86	0.8551	4
	6.如果有成立自主性防災組織，您會同意參加嗎？	4.00	0.5270	2
	7.您認為參與自主性社區防災組織，可以增加自身和家人的生命財產安全嗎？	4.11	0.5155	1
	8.如果里辦公室辦理社區自主性防災組織訓練或講習，您同意放下手邊工作參與嗎？	3.97	0.5521	3

由表 72 可得知，受訪者在「社區自主救災訓練」此一因素項目中，四個問項的平均數介於 3.86~4.11，整體上對於問項中所提出社區自主救災訓練是表示認同的。其中，受訪者在第 5 題「請問您同意成立自主性社區防災組織是重要的。」(3.86)、第 6 題「如果有成立自主性防災組織，您會同意參加嗎？」(4.00)、第 7 題「您認為參與自主性社區防災組織，可以增加自身和家人的生命財產安全嗎？」(4.11)、第 8 題「如果里辦公室辦理社區自主性防災組織訓練或講習，您同意放下手邊工作參與嗎？」(3.97)四個問項中的平均數趨近於認同的程度，顯示安平區鄰里的防災共識度非常高，社區凝聚力強，對自主性防災等事務的推動，抱持非常高的參與熱忱。

(五) 安平區避難宣導座談會小結

透過避難宣導座談會與里鄰長對話，了解各鄰里防災避難疏散相關認知與宣導情形。另一方面透過問卷調查里鄰長與居民對於災害風險、避難疏散知識與社區防災意識的認知情形，針對安平區的部分，得到以下的結論：

1. 災害風險

安平區居民對於環境中所存在的風險認知是較不明確的，主要原因係安平區少有天然災害，因此居民對居住環境風險的認知是較不確定的。

2. 避難疏散知識

安平區民眾對防災地圖的認知程度稍嫌不足，未來在防災地圖的製作發放及公告，應加強宣導。此外，對於避難疏散訊息傳達的認知程度仍是稍嫌不足，未來應加強避難疏散訊息的傳達管道及加強宣導。

3. 社區防災意識

在社區防災計畫認知較為薄弱，仍然有相當大改善的空間。自主性防災等事務的推動，抱持非常高的參與熱忱。顯示安平區鄰里的防災共識度非常高，社區凝聚力強。

六、台南市安南區民眾對避難空間認知與使用之問卷訪談調查分析

(一) 受訪者基本資料分析

本研究問卷有關受訪者之基本資料包括性別、年齡、婚姻狀況、教育程度、職業類別、每月收入或零用金等六項變數問項。茲將受訪者基本資料以次數分配及百分比加以分析並列表於表 73 所示。

表 73 台南市安南區受訪者基本資料次數分配表

變項	變項分類別	樣本數(n=120)	百分比(%)
性別	男	64	53.33
	女	56	46.67
年齡	20歲以下	0	0
	21~30歲	0	0
	31~40歲	8	6.67
	41~50歲	24	35
	51~60歲	42	35
	61歲以上	46	38.33
婚姻狀況	未婚	14	11.67
	已婚	94	78.33
	離異	2	1.67
	喪偶	10	8.33
教育程度	國小以下 (含不識字)	24	20
	國中	26	21.67
	高中職	44	36.66
	大學專科	24	20
	研究所以上	2	1.67
職業類別	軍公教	16	13.33
	服務業	16	13.33
	製造業	12	10
	買賣業	2	1.67
	自由業	22	18.33
	學生	0	0
	家庭主婦	30	25
	其它	22	18.34
每月收入或零用金	15,000元以下	52	43.33
	15,001~30,000元	32	26.67
	30,001~45,000元	24	20

變項	變項分類別	樣本數(n=120)	百分比(%)
	45,001~60,000元	12	10
	60,001~75,000元	0	0
	75,001~90,000元	0	0
	90,001~120,000元	0	0
	120,001元以上	0	0

1.性別

樣本在性別分佈上，男性受訪者樣本數為 64 人，占研究樣本的 53.33%；女性樣本數為 56 人，占研究樣本的 46.67%。由受訪者性別屬性的資料分析結果可以發現，男性多於女性，顯示男性對避難疏散宣導的關心程度高於女性。

2.年齡

樣本在年齡分佈上，年齡介於 20 歲以下的受訪者有 0 人，占研究樣本的 0%；年齡介於 21-30 歲的受訪者有 0 人，占研究樣本的 0%；年齡介於 31-40 歲的受訪者有 8 人，占研究樣本的 6.67%；年齡介於 41-50 歲的受訪者有 24 人，占研究樣本的 35%；年齡介於 51-60 歲的受訪者有 42 人，占研究樣本的 35%；年齡在 61 歲以上的受訪者有 46 人，占研究樣本的 38.33%。

3.婚姻狀況

樣本在婚姻狀況的分佈上，婚姻狀況為未婚者有 14 位，占研究樣本的 11.67%；婚姻狀況為已婚者有 94 位，占研究樣本的 78.33%；婚姻狀況為離異者僅有 2 位，占研究樣本的 1.67%；婚姻狀況為喪偶者有 10 位，占研究樣本的 8.33%。

4.教育程度

樣本在教育程度的分佈上，教育程度在國小以下(含不識字)者有 20 位，占研究樣本的 20%；教育程度為國中者有 26 位，占研究樣本的 21.67%；教育程度為高中職者有 44 位，占研究樣本的 36.66%；教育程度為大學專科者有 20 位，占研究樣本的 20%；教育程度為研究所以上者有 2 位，占研究樣本的 1.67%。樣本中，教育程度在國中以上者，合計有 96 位，占研究樣本的 80%。表示樣本普遍接受過國民義務教育，具基本閱讀能力，較不易對問卷項目產生誤解。

5.職業類別

樣本在職業類別的分佈上，職業類別為軍公教者有 16 位，占研究樣本的 13.33%；職業類別為服務業者有 16 位，占研究樣本的 13.33%；職業類別為製造業者有 12 位，占研究樣本的 10%；職業類別為買賣業者有 2 位，占研究樣本的 1.67%；職業類別為自由業者有 22 位，占研究樣本的 18.33%；職業類別為學生者有 0 位，占研究樣本的 0%；職業類別為家庭主婦者有 30 位，占研究樣本的 25%；職業類別為其它者有 22 位，占研究樣

本的 18.34%。

6.每月收入

樣本在每月收入的分佈上，每月收入在 15,000 元以下者有 52 位，占研究樣本的 43.33%；家庭平均月收入在 25,001~50,000 元者有 56 位，占研究樣本的 46.67%；家庭平均月收入在 50,001-75,000 元者有 12 位，占研究樣本的 10%；家庭平均月收入在 75,001~100,000 元者有 0 位，占研究樣本的 0%；家庭平均月收入在 100,001 元以上者有 0 位，占研究樣本的 0%。

(二) 災害風險認知

「災害風險認知」此一研究構面，可再分為二個因素項目：居住環境風險認知、對災害威脅的感受。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 74、表 75 所示：

表 74 台南市安南區居住環境風險認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=120)	標準差	排序
居住環境 風險認知	1.請問您覺得目前所居住的地區，比較容易發生水災、風災、地震等天然災害嗎？	3.5	1.1785	1

在「居住環境風險認知」這部分的問卷調查，主要在瞭解居民對周遭生活環境中，災害危險源或易造成災害影響環境的認知程度。由表 74 可知，受訪者在「居住環境風險認知」此一因素項目中，平均數為 3.5，整體上對於問項中所提出有關居住環境中所存在的風險認知是較認同的，主要原因係安南區歷年來曾有過天然災害，因此居民對居住環境風險的認知是較認同的。

表 75 台南市安南區居民對災害威脅的感受平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=120)	標準差	排序
對災害威脅的感受	2.請問您自己本身所居住的地區，曾經遇過水災、風災、地震等天然災害嗎？	3.4	1.075	1

在「對災害威脅的感受」這部分的問卷調查，主要在瞭解居民感受災害發生的危險性，影響自己與家人生命、身體、日常生活品質的程度。由表 75 可知，受訪者對於「對災害威脅的感受」此一因素項目中，認知程度為 3.4。其可能原因為安南區曾遇過水災、風災、地震等天然災害，因此受訪者普遍認為災害會對自己的生命安全日常生活造成威脅或影響。

(三) 疏散撤離素養提升及知識建立

「避難疏散知識」此一研究構面，可再分為三個因素項目：避難疏散認知、防災地圖認知及避難疏散訊息傳達。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 76、表 77 及表 78 所示：

表 76 台南市安南區避難疏散認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=120)	標準差	排序
避難疏散 認知	1.如果有災害發生的時候，您知道住家附近最安全的疏散避難路線嗎？	3.5	1.0801	1
	2.請問您知道，如果災害發生時應該到哪一個「避難收容所」避難嗎？	3.2	1.2293	3
	3.政府每年都會舉辦災害防救演習，請問您聽說過相關演習的消息嗎？	3.3	1.0594	2
	4.請問您參與過政府單位所舉辦的災害防救演習的經驗嗎？	2.3	0.8233	4

由表 76 可得知，受訪者在「避難疏散認知」此一因素項目中，四個問項的平均數介於 2.3~3.5，整體上對於問項中所提出有關避難疏散認知的議題是表示普通的。其中，受訪者在第 1 題「如果有災害發生的時候，您知道住家附近最安全的疏散避難路線嗎？」(3.5)、第 2 題「請問您知道，如果災害發生時應該到哪一個「避難收容所」避難嗎？」(3.2)二個問項中的平均數是趨近於普通的程度；第 3 題「政府每年都會舉辦災害防救演習，請問您聽說過相關演習的消息嗎？」(3.3)、第 4 題「請問您參與過政府單位所舉辦的災害防救演習的經驗嗎？」(2.3)二個問項中的平均數趨近於普通的程度。

表 77 台南市安南區防災地圖認知平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=120)	標準差	排序
防災地圖 認知	5.請問您看過或收過政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖嗎？	3.1	1.2867	1
	6.請問您覺得政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖，容不容易看得懂？	3	1.242	2

由表 77 可得知，受訪者在「防災地圖認知」此一因素項目中，二個問項的平均數介於 3.1~3，

整體上對於問項中所提出有關防災地圖認知僅達到普通的程度。其中，受訪者在第 5 題「請問您看過或收過政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖嗎？」(3.1)、第 6 題「請問您覺得政府單位所提供有標示疏散避難地點的防災地圖，容不容易看得懂？」(3)二個問項中的平均數是趨近於普通的程度；顯示民眾對防災地圖的認知程度仍是稍嫌不足，未來在防災地圖的製作發放及公告，應加強宣導。

表 78 台南市安南區避難疏散訊息傳達平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=120)	標準差	排序
避難疏散 訊息傳達	7.請問在您住的地方若有災害要來臨前，知道會有像廣播、簡訊或電話等要大家疏散避難的通知嗎？	7.3	12.257	1
	8.請問您瞭解疏散避難通知的程度為何？	2.8	1.3166	2

由表 78 可得知，受訪者在「避難疏散訊息傳達」此一因素項目中，二個問項的平均數介於 7.3~2.8，整體上對於問項中所提出有關避難疏散訊息傳達僅達到認同的程度。其中，受訪者在第 7 題「請問在您住的地方若有災害要來臨前，知道會有像廣播、簡訊或電話等要大家疏散避難的通知嗎？」(7.3)、第 8 題「請問您瞭解疏散避難通知的程度為何？」(2.8)二個問項中第 7 題的平均數是趨近於非常認同的程度；第 8 題的平均數則趨近於普通的程度，顯示民眾對避難疏散訊息傳達的認知程度仍是稍嫌不足，未來應加強避難疏散訊息的傳達管道及加強宣導。

(四) 社區防災意識的建構

「社區防災意識」此一研究構面，可再分為三個因素項目：社區防災計畫、避難疏散滿意度及社區自主救災訓練。以下將各構面之因素項目進行平均數及標準差之統計分析如表 79、表 80 及表 81 所示：

表 79 台南市安南區社區防災計畫平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=120)	標準差	排序
社區防災 計畫	1.目前鄰里社區防災計畫是否完善？	3.2	1.4757	1

由表 79 可得知，受訪者在「社區防災計畫」此一因素項目中，問項的平均數為 3.2，對於問項中所提社區防災計畫的議題認同度是普通的。其中，受訪者在第 1 題「目前鄰里社區防災計畫是否完善？」(3.2)問項中的平均數趨近於普通的程度，顯示目前台南市安南區大部分鄰里，

在社區防災計畫雖已達到完善的程度，但仍有改善的空間。

表 80 台南市安南區避難疏散滿意度平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=120)	標準差	排序
避難疏散滿意度	2.請問您目前居住的地方，有實際被疏散過的親身經驗嗎？	3	1.3093	3
	3.您對地方政府在疏散避難的宣導表現滿意嗎？	3.4	1.075	1
	4.請問您對政府在災時疏散處理過程滿意嗎？	3.1	0.9944	2

由表 80 可得知，受訪者在「避難疏散滿意度」此一因素項目中，三個問項的平均數介於 3~3.4，整體上對於問項中所提出有關避難疏散滿意度的程度是普通的。其中，受訪者在第 2 題「請問您目前居住的地方，有實際被疏散過的親身經驗嗎？」(3)問項中的平均數是趨近普通的程度，分析其原因可能是地區較常發生天然災害，民眾較有實際被疏散的親身經驗；第 3 題「您對地方政府在疏散避難的宣導表現滿意嗎？」(3.4)問項中的平均數是趨近於普通的程度；第 4 題「請問您對政府在災時疏散處理過程滿意嗎？」(3.1)問項中的平均數趨近於普通的程度，顯示地方政府在疏散避難的宣導及災時疏散處理過程是令民眾認同的。

表 81 台南市安南區社區自主救災訓練平均數比較表

因素構面	問題變項(變數項目)	平均數 (n=120)	標準差	排序
社區自主救災訓練	5.請問您同意成立自主性社區防災組織是重要的。	4.3	0.6749	1
	6.如果有成立自主性防災組織，您會同意參加嗎？	4.1	0.5676	4
	7.您認為參與自主性社區防災組織，可以增加自身和家人的生命財產安全嗎？	4.2	0.4216	2
	8.如果里辦公室辦理社區自主性防災組織訓練或講習，您同意放下手邊工作參與嗎？	4.2	0.6325	2

由表 81 可得知，受訪者在「社區自主救災訓練」此一因素項目中，四個問項的平均數介於 4.1~4.3，整體上對於問項中所提出社區自主救災訓練是表示認同的。其中，受訪者在第 5 題「請問您同意成立自主性社區防災組織是重要的。」(4.3)、第 6 題「如果有成立自主性防災組織，您會同意參加嗎？」(4.1)二個問項中的平均數是趨近於認同的程度；第 7 題「您認為參

與自主性社區防災組織，可以增加自身和家人的生命財產安全嗎？」(4.2)、第8題「如果里辦公室辦理社區自主性防災組織訓練或講習，您同意放下手邊工作參與嗎？」(4.2)四個問項中的平均數趨近於認同的程度，顯示安南區鄰里的防災共識度非常高，社區凝聚力強，對自主性防災等事務的推動，抱持非常高的參與熱忱。

(五) 安南區避難宣導座談會小結

透過避難宣導座談會與里鄰長對話，了解各鄰里防災避難疏散相關認知與宣導情形。另一方面透過問卷調查里鄰長與居民對於災害風險、避難疏散知識與社區防災意識的認知情形，針對安南區的部分，得到以下的結論：

1. 災害風險

安南區居民有天然災害相關經歷，居民對居住環境風險的認知程度較高。普遍認為災害會對自己的生命安全與日常生活造成威脅或影響。

2. 避難疏散知識

防災地圖的認知程度稍嫌不足，未來在防災地圖的製作發放及公告，應加強宣導。民眾對避難疏散訊息傳達的認知程度較弱，未來應加強避難疏散訊息的傳達管道及加強宣導。

3. 社區防災意識

在社區防災計畫雖已達到完善的程度，但仍有改善的空間。自主性防災等事務的推動，抱持非常高的參與熱忱。顯示安南區鄰里的防災共識度非常高，社區凝聚力強。

第五節 避難空間疏散宣導改善措施及建議

為了解避難空間使用及疏散宣導執行現況，本計畫於台南市東區、中西區、南區、北區、安南區、安平區等六區區公所，與各區里鄰長進行座談，配合民眾對避難空間認知與使用之問卷訪談調查，依據地區的特性、災害的經驗，綜合歸納出避難空間疏散宣導改善措施及建議，其內容如下：

- 一、台灣每年因風災損失 128 億元，近年來由於全球氣候變遷影響劇烈，長延時、高強度降雨型態恐成常態，及複合型災害與日俱增的情勢威脅，落實疏散避難宣導作業，才能保障生命安全，因此「防災避難需你同行」。
- 二、避難疏散宣導應著重在災害危險潛勢地區之保全對象，以利災變發生時，及時有效疏散撤離危險地區居民，至安全避難場所，以保障居民生命財產安全。
- 三、里鄰長應建立災害危險潛勢地區資料及保全對象清冊，並進行疏散避難相關作業執行人員之編組與分工，優先掌握需支援之弱勢族群及居住地下室者動態，必要時應優先協助疏散撤離以落實執行疏散避難計畫。
- 四、災害預警發布後，里鄰長應動員社區巡守隊，進行避難疏散廣播，配合巡邏車、廣播車及民政廣播系統，將疏散撤離訊息傳達給民眾。而廣播設備不足的鄰里，市府應優先提供協助。
- 五、區公所網站公布的防災地圖，除平時公告於鄰里活動中心外，應儘可能提供每戶里民一份防災地圖，並宣導平時應備妥防災包，裡面的避難物品包括身分證、健保卡、錢、好攜帶的貴重物品、手機、鑰匙、乾糧、手電筒、多功能小刀、哨子、紙跟筆等。

第五章 結論與建議

第一節 結論

本計畫目前已針對避難空間之服務效能，另配合如淹水潛勢、危險據點影響範圍等災害潛勢，透過灰關聯分析與熵值權重法分析，對於台南市東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等六行政區避難空間之適宜性進行分析與檢討。各行政區避難空間適宜性排序較不適宜者，安南區無、北區有一處(國立台南二中)、東區有一處(私立慈幼高工)、中西區有四處(忠義國小、永福國小、公11停車場、國立家齊女中)、安平區無、南區有三處(喜樹國小、南寧高中、灣裡公園)。檢視避難空間排序分數較低之原因，多為鄰近危險據點或避難空間狹小。因此本計畫針對評估結果適宜性排序較低及人口數之鄰里，進行防災避難宣導座談會，並針對地方領袖(里鄰長)進行滿意度問卷調查，由於各區里出席率不一，為增加問卷分析之信度與效度，不足之樣本數則以居民為訪談對象。

問卷訪談主要在探討都市社區里鄰長對於防災避難地圖與避難知識相關認知。本研究調查發現，有關居住環境中所存在的風險認知是較不明確的。由於研究區域內近年來並未有過較嚴重之天然災害，因此居民對居住環境風險的認知是較不確定的。一般而言，居民對災害的風險認知應該相當明確，至於本研究之結果與預期訊息不符之原因，可能為調查樣本不足所致。唯有安南區，曾經受過淹水威脅，對於災害風險認知較為強烈。顯示民眾對於居安思危、未雨綢繆的觀念尚未健全，還需要加強宣導。此外在防災地圖項目上，各行政區的鄰里長對於防災地圖都感到相當陌生，僅有北區在宣導上的成效較佳。另一方面，在避難疏散聯繫上，在都市鄰里普遍較無溝通上的問題，因此聯繫通報系統，調查結果普遍認同。未來如可以針對里鄰長建立一套通報體制，將使避難疏散聯繫體制更為完善。除了避難疏散宣導滿意度調查之外，本研究針對社區自主防災議題，同步進行滿意度調查，都市鄰里普遍無明顯天然災害受災經歷，因此自主防災計畫較未健全，但是在自主防災組織參與的意願都相當高，代表民眾對於自身生命安全的危險意識是存在的，對於以鄰里社區推動民防組織也是有意願投入與參與。

本計畫經過各行政區問卷調查之結果，顯示在避難疏散宣導的成效上，都市民眾普遍對於防災地圖的概念較為薄弱，甚至里鄰長這些地方意見領袖，在這方面的概念與意識都相當模糊。經過本計畫執行後，未來需要加強此部分防災認知的推廣與宣導。

第二節 未來建議

本計畫目前針對台南市東區、北區、中西區、南區、安平區、安南區等行政區進行避難空間適宜性評估，評估結果發現許多較不適宜避難之據點，由於各行政區民眾未有天然災害相關經驗，普遍對於災害認知與風險意識較不具危機感。因此在防災宣導上仍然需要再繼續加強，居安思危與未雨綢繆的觀念需要持續推廣，以避免未來災害來臨時，因為民眾心理產生恐慌而造成更嚴重的人員與財務的損失。

未來建議工作方向條列如下：

一、加強區里防災編組機制

平時建立各相關單位聯絡人名冊電話並隨時更新。災害應變中心運作時可運用「防災通報系統」以簡訊通報各相關人員。利用「中華電信系統」一呼百應語音群組，橫向聯繫相關人員。各區里幹事手機保持暢通，配合里長、警察、消防人員及社區守望相助隊及志工，共同巡邏轄區，宣導防災事項，並利用無線電、手機隨時報告各地最新情況。災害發生通訊中斷時，可利衛星電話聯絡各相關單位請求支援。

二、防災教育宣導與訓練

加強各地老舊聚落防災講習，參訓人員包括區級應變中心各任務編組、里鄰長社區自治幹部、里幹事及當地保全住戶。加強各里基層應變小組及種籽人員訓練，進而逐步推廣至各里民眾，提昇里民防災觀念及意識，熟悉各項災害應變流程。熟悉各項災害應變流程，具備自救避難能力。

三、避難據點改善措施

經本研究評估後之適宜性排序較低之避難據點，並非不能做為避難空間使用，而是整體評估的安全性較低。後續若有相關政策或計畫可以尋找新的避難處所外，現階段應該加強避難據點軟硬體設施改善。硬體方面，加強周邊環境改善，將潛在的危險因子盡可能排除。軟體方面，必須加強疏散宣導之工作以及災害危險潛勢地區之保全對象，以利災變發生時，及時有效疏散撤離危險地區居民，至安全避難場所，以保障居民生命財產安全。

參考文獻

1. 三船康道，1995，《地域、地區防災計畫》。
2. 日本火災學會，1997，《火災便覽第三版》，共立出版株式會社，第 545-554 頁。
3. 日本都市計畫學會 防災・復興問題研究特別委員會，1999，《安全と再生の都市づくり-阪神・淡路大震災を超えて》，學藝出版社。
4. 王素芬，2001，《森林生態系經營決策支援系統-以六龜試驗林為例》，台灣大學森林研究所博士論文，台北。
5. 古志生，2001，《CPT 土壤分類與液化評估之研究》，成功大學土木工程研究所博士班，台南。
6. 古志生，2001，《CPT 土壤分類與液化評估之研究》，成功大學土木工程研究所博士論文，台南。
7. 史開泉、吳國威、黃有評，1994，《灰色信息關係論》，全華科技圖書股份有限公司。
8. 石井一郎等，1996，《防災工學》，森北出版株式會社。
9. 何明錦、室崎益輝、簡賢文、張淑慧，1999，《都市空間大量人群避難行為基礎研究》，內政部建築研究所。
10. 何明錦、黃定國，1997.6，《都市計畫防災規劃作業之研究》，內政部建築研究所，台北。
11. 何明錦、簡賢文，1999，《都市空間大量人員避難行為模式之建構》，內政部建築研究所。
12. 何明錦、簡賢文，2000，《都市空間大量人員避難行為模式之建構》，內政部建築研究所，第 36 頁。
13. 佐藤隆雄、山田美由紀，1995，《学校の避難所利用における立地安全評価手法に関する研究》，1995 年日本建築學會大會學術演講概要集，第 357-360 頁。
14. 林承政，2001，《生活圈道路系統建設計劃補助評選模式之研究》，交通大學交通運輸研究所碩士論文。
15. 林峰田、陳亮全，1997，《都市災害危險度評估網路資訊系統之建立－避難空地配置評估方法》，內政部建築研究所，台北。
16. 林楨家、謝瓊慧，2003，《以覆蓋模式分析震災臨時避難場所之配置規劃》，都市與計劃，30（4），325-345。

17. 林曉芳，2008，《統計學 SPSS 之應用》，台北市，鼎茂圖書。
18. 李維蔓、詹岱倫，2009，《SPSS 統計分析與專題應用》，台北市，學貫行銷。
19. 李佩瑜，2000，《由鄰里單元觀點探討震災時救災避難圈之規劃》，成功大學都市計畫研究所碩士論文，台南。
20. 李威儀，1997.6，《台北市都市計畫防災系統之規劃》，中華民國都市計畫學會。
21. 李威儀、何明錦，1999，《台北市實質環境防災機能之研究》，國立台北科技大學建築系。
22. 李威儀、何明錦，2000，《都市計畫防災作業手冊》，內政部建築研究所。
23. 李威儀、錢學陶，1999，《從都市防災系統檢討實質空間之防災功能—（二）學校、公園及大型公共設施等防救據點》，內政部建築研究所，台北。
24. 李達志，2001，《震後火災起火危險度評估之研究》，中央警察大學消防科學研究所碩士論文。
25. 李德河，2001，《嘉義市防災規劃示範計畫-液化組年度報告》，國家科學委員會。
26. 村上處直，1986，《都市防災計畫論：時・空概念からみた都市論》，同文書院。
27. 杜建宏、張益三、包昇平，2007，《都市公共設施規劃為避難據點之適宜性評估——以嘉義市為例》，台灣土地研究，第十卷，第二期，第 23-48 頁。
28. 周芳如，2003，《從都市型水災探討防救災避難圈規劃之研究》，中華大學土木工程研究所碩士論文，第 94-97 頁。
29. 東京都都市防災會議編著，2001，《東京都地域防災計畫-震災篇》，東京都總務部災害對策部。
30. 邱紹維，2002，《灰關聯分析於水庫水質綜合評判之研究——以翡翠及石門水庫為例》，中央大學應用地質研究所碩士論文。
31. 室崎益輝，1993，《建築防災、安全》，東京，鹿島出版會，第 42-44 頁。
32. 柏原士郎、上野 淳、森田孝夫編著，1997，《阪神・淡路大震災における避難所の研究》，日本大阪大學。
33. 唐一凡，2000，《以防災觀點探討山坡地開發適宜規模及區位之研究》，成功大學都市計畫研究所，台南。
34. 徐偉鈞，2001，《由環境及設施容受力探討山坡地總量管制之研究-以台北縣汐

- 止市為例》，成功大學都市計劃研究所，台南。
35. 馬士元，2001，《整合性災害防救體系架構之探討》，國立台灣大學建築與城鄉研究所博士論文，台北。
36. 高家富、葉耀先、劉志剛、陳壽梁、吳英健、鍾益村、梁發雲、韓精忠等，1995，《城鎮抗震防災規劃》，台灣復文興業股份有限公司，第 147 頁。
37. 高國元，2012，《山坡地土石流避難區位評估之研究—南投縣信義鄉望美村為例》，文化大學碩士論文。
38. 國立中興大學都市計畫研究所，1997，《新竹市綜合發展計畫-公共安全部門計畫》，新竹市政府。
39. 張文侯，1997，《台北市防災避難場所之區位決策分析》，台灣大學建築與城鄉研究所碩士論文。
40. 張益三，1999，《都市防災規劃之研究》，台灣省政府住宅及都市發展處市鄉規劃局委託研究，南投。
41. 張益三，2001，《嘉義市防災規劃示範計畫-體系組年度報告》，國家科學委員會。
42. 張益三、陳詩蘋，2001，《以都市防災觀點探討危險據點設置之適宜性評估模式》，成功大學都市計劃研究所碩士論文，台南。
43. 張益三、蔡柏全，2003，建立都市防災規劃中基礎避難圈域之服務規模推估模式，2003 國土規劃論壇研討會論文集。
44. 張益三、蕭江碧，2001，《都市計畫防災規劃標準及管理體系之建構-以嘉義市為例研究》，內政部建築研究所，台北。
45. 張淑卿，2001，《多屬性決策方法之模擬分析比較》，銘傳大學管理科學研究所碩士論文，台北。
46. 張淵鈞，2003，《類神經網路餘建物震害損毀度預測模式之建構及災害對應管理支援系統-【以嘉義市部分舊市區為例】》，成功大學都市計畫研究所碩士論文，台南。
47. 陳協勝，2002，《模糊多準則決策應用在都市公車民營化方案評估之研究》，P29-34，成功大學交通管理研究所。
48. 陳奇平，2003，《灰決策與灰聚類應用模式之建立與研究-以公司信用風險衡量、縣市競爭力分析與招生評比為例》，銘傳大學管理科學研究所。
49. 陳亮全，1998，《都市地震防災體系之基礎研究（一）有關台灣都市地震災害及

- 成因之初步探討》，國立台灣大學土木工程學研究所都市計畫研究室，台北。
50. 陳峻維，2000，《集集大地震中東勢、石岡、豐原之天然氣管線災損分析》，國立台北科技大學土木與防災科技研究所碩士論文。
51. 陳朝龍，2002，《山坡地生態土地利用適宜性規劃--以汐止市為例》，文化大學地學研究所，台北。
52. 陳湛勻，1999，《現代決策應用與方法分析》，五南圖書出版公司。
53. 陳慶和、黃筱媚、劉偉麟、邱英嘉、郭信鴻，2012，《河川流域土石流災害避難策略規劃之研究》，兩岸環境與能源研討會暨第一屆全球華人環境與能源研討會論文集。
54. 曾致遠，2003，《淺談最大熵原理和統計物理學》，物理雙月刊，第二十五卷，第三期，第 467-475 頁。
55. 曾國雄、蕭再安、鄧振源，1988，《多評準決策方法之分析比較》，科學發展月刊，第十六卷，第七期，第 1008-1017 頁。
56. 馮宗盛，2002，《GIS 在土壤液化分析與查詢資訊化之應用》，海洋大學河海工程研究所碩士論文，第 145-148 頁。
57. 黃旭男、張保隆、張德儀，2000，《以灰色多準則決策評估國際觀光旅館營運績效》，決策分析方法與應用研討會論文集，第 265-279 頁。
58. 黃定國，1998，《都市防災整體計畫架構系統建立之研究》，第 31-1 期，第 13 篇，台北科技大學學報。
59. 黃欣怡，2001，《模糊分析階層程序法結合灰色系統理論於洪水災損潛勢評等之研究》，台灣大學生物環境系統工程研究所碩士論文。
60. 黃書禮，2000，《生態土地使用規劃》，詹氏書局，第 241 頁。
61. 溫坤禮、黃宜豐、張偉哲、張廷政、游美利、賴家瑞，2003，《灰關聯模型方法與應用》，高立圖書有限公司。
62. 葉永田、許茂雄、羅俊雄，2003，《嘉義市防救災示範計畫成果報告》，國科會。
63. 葉光毅、黃幹忠、李泳龍，2003，《計畫方法論進階》，新文京開發出版股份有限公司。
64. 葉錦勳、謝旻諺、羅俊雄，2002.6，《土壤液化潛能分析》，國家地震工程中心簡訊，第 42 期，國家地震工程中心。
65. 詹士樑、鄧慰先，2002，《都市洪災防治策略之整合型規劃研究（一）-子計畫

二：應用區位分派模式探討都市行水災避難系統規劃之研究》，內政部建築研究所。

66. 廖明川，1984，《火災時人類之心理與行為研究》，警學叢刊，第三期，第十四卷，第 41-47 頁。
67. 熊光華，2001，《都會地區地震後火災防制策略規劃研究》，內政部建築研究所，第 179 頁。
68. 熊光華、黃伯全，2002，《震後各類起火源與周遭環境間危險度評估之研究》，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
69. 劉書綺，2011，《都市地區地震災害避難據點與避難路徑擇定之研究》，交通大學土木研究所碩士論文。
70. 歐秀玲，2000，《台中市都市災害敏感地之研究-以火災及地震災害為例》，逢甲大學土地管理研究所，台中。
71. 蔡柏全，2002，《都市災害防救管理體系及避難圈域適宜規模之探究—以嘉義市為例》，成功大學都市計劃研究所，台南。
72. 蔡緯芳，2003.9，《從九二一震災探討都市防災避難據點之規劃建置》，都市防災及山坡地災害防制研討會論文集，第 5-1~5-35 頁。
73. 蕭江碧、李泳龍、葉光毅，2002，《南投市都市防災空間系統規劃》，內政部建築研究所。
74. 蕭江碧、黃定國，1995，《都市與建築防災整體研究架構之規劃》，內政部建築研究所籌備處。
75. 蕭素月，2003，《地震災害避難疏散最適路徑之研究-以南投都市計畫區範圍為例》，台灣大學地理環境資源研究所碩士論文，台北。
76. 戴政安、李泳龍、何明錦、林慶元，2011，《都市防災空間系統避難據點區位評估-SITATION 及 TELES 與 Google Earth 之整合應用》，建築與規劃學報，第十二卷，第一期，第 23-46 頁。
77. 鍾佩蓉、邱宇翔、陳振宇、楊永祺，2011，《地理資訊系統應用於土石流避難處所之選擇》，2011 年中華水土保持學會年會及學術研討會論文集。
78. 薩支平，2000，《淹水潛勢資料在土地使用規劃與管理之初步應用研究》，內政部建築研究所。
79. 藍照鼎，2001，《以灰色關聯模式分析不同層級都市市中心商業區之特性》，交通大學交通運輸研究所碩士論文。

80. 簡梅舒，2009，《從社區防災概念看寺廟古蹟防火管理之探討》，長榮大學土地開發與管理學系研究所碩士論文。
81. 羅俞欣，2006，《以洪災觀點探討防救災避難圈劃設及避難據點適宜性之研究——以高雄縣岡山鎮為例》，成功大學都市計劃研究所碩士論文。
82. Anna C.Y. Li、Linda Nozick、 Ningxiong Xu、 Rachel Davidson，2012，“*Shelter location and transportation planning under hurricane conditions*”，Transportation Research Part E，Volume 48, Issue 4， Pages 715 – 729
83. Hwang Ching-Lai, K.Paul Yoon(1981),”*Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications.*” Springer-Verlag, New York.
84. Ivan Kojadinovic(2004)”*Estimation of the weights of interacting criteria from the set of profiles by means of information-theoretic functionals.*” European Journal of Operational Research Vol.155,pp.741-751.
85. Jianyu Chu、Youpo Su，2012，”*The application of TOPSIS method in selecting fixed seismic shelter for evacuation in cities*”，Systems Engineering Procedia 3，Pages 391-397
86. Ronald R. Yager(1995),”*An Apporach to Ordinal Decision Making*”,Intrnational Journal of Approximate Reasoning Vol.12,pp.237-261.
87. Souheil El-Masri, Graham Tipple(2002),”*Natural Disaster, Mitigation and Sustainability: The Case of Developing Countries.*” International Planning Studies ,Vol. 7, No. 2, pp.157-175.