

永康市都市防災  
空間系統規劃示範計畫

內政部建築研究所研究報告

中華民國 94 年 12 月



094301070000G3043

# 永康市都市防災 空間系統規劃示範計畫

研究主持人：何明錦副所長

協同主持人：李泳龍副教授

陳建忠組長

研究員：吳彩珠副教授

張尚文研究員

研究助理：戴政安研究助理

李慶珠研究助理

內政部建築研究所研究報告

中華民國 94 年 12 月



## 目次

圖次 .....	III
表次 .....	V
摘要 .....	VII
<b>第一章 緒論 .....</b>	<b>1</b>
第一節 研究背景與目的 .....	1
第二節 研究範圍 .....	3
第三節 研究內容與重要性 .....	6
第四節 研究方法與流程 .....	8
第五節 預期成果 .....	17
<b>第二章 文獻回顧 .....</b>	<b>19</b>
第一節 都市災害與都市防災定義 .....	19
第二節 都市防災系統規劃 .....	24
第三節 各國防災體系與國內相關法令之探討 .....	31
第四節 國內外相關研究文獻回顧 .....	40
<b>第三章 永康市防災空間資源探討 .....</b>	<b>53</b>
第一節 歷史背景與自然環境 .....	53
第二節 永康市人口與未來發展 .....	59
第三節 都市計畫與非都市土地使用現況分析 .....	67
第四節 道路系統 .....	72
第五節 災害應變體系與相關救災組織 .....	78
第六節 歷年災害特性及危險潛勢分析 .....	83
第七節 防災避難據點系統 .....	90
<b>第四章 居民問卷調查 .....</b>	<b>95</b>
第一節 問卷設計 .....	95
第二節 問卷結果分析 .....	99
<b>第五章 永康市防災空間系統規劃 .....</b>	<b>115</b>
第一節 防災空間系統規劃原則 .....	115
第二節 課題與對策 .....	119

第三節	永康市防災據點 .....	123
第四節	永康市防救災道路系統規劃與分析 .....	128
第五節	永康市指揮、派出所與消防據點之規劃分析 .....	133
第六節	示範計畫短期優先實施項目分析 .....	147
<b>第六章</b>	<b>結論與建議 .....</b>	<b>151</b>
第一節	結論 .....	151
第二節	建議 .....	153
附錄	.....	155
參考書目	.....	193

## 圖次

圖 1-1	永康市位置圖.....	3
圖 1-2	永康市都市計畫示意圖.....	4
圖 1-3	評估與檢討項目說明圖.....	10
圖 1-4	都市防災空間系統居民參與計畫架構圖.....	15
圖 1-5	研究流程圖.....	16
圖 2-1	都市防災空間系統.....	24
圖 2-2	美國設有災變專責單位之典型組織架構圖.....	32
圖 2-3	日本緊急應變體系.....	33
圖 2-4	中央災害防救組織架構圖.....	35
圖 3-1	永康市地形分布圖.....	54
圖 3-2	永康市地質分布圖.....	55
圖 3-3	永康市水系分布圖.....	56
圖 3-4	永康市地質災害敏感地分布圖.....	57
圖 3-5	永康市地質洪水平原敏感地分布圖.....	58
圖 3-6	永康市各里人口密度分布圖.....	61
圖 3-7	永康市空間分區構想示意圖.....	64
圖 3-8	永康市都市計畫圖.....	67
圖 3-9	永康市非都市土地各使用編定面積比率示意圖.....	71
圖 3-10	永康市道路系統示意圖.....	72
圖 3-11	永康市道路路寬示意圖.....	76
圖 3-12	永康市派出所轄區範圍圖.....	79
圖 3-13	永康市現有消防機構圖.....	80
圖 3-14	永康市(含臺南市)主要醫療資源分布圖.....	82
圖 3-15	永康市 600 公厘淹水潛勢圖.....	84
圖 3-16	永康市 450 公厘淹水潛勢圖.....	85
圖 3-17	永康市 300 公厘淹水潛勢圖.....	86
圖 3-18	永康市 150 公厘淹水潛勢圖.....	87
圖 3-19	永康市潛在危險場所分布圖.....	89
圖 3-20	永康市公園分布圖.....	91
圖 3-21	永康市國小學區範圍圖.....	92
圖 3-22	永康市學校據點及其影響範圍分布圖.....	94
圖 4-1	永康市居民災害經驗圖.....	101
圖 4-2	永康市居民災害經驗種類分析圖.....	102
圖 4-3	永康市淹水潛勢圖.....	104

圖 4-4	永康市居民若遇災害時考慮是否避難比較圖 .....	104
圖 4-5	避難據點理想服務距離統計圖 .....	110
圖 4-6	防災道路是否需要實施交通管制統計圖 .....	110
圖 4-7	災害發生時是否需要願意接受交通管制統計圖 .....	111
圖 4-8	人車疏散路線規劃需要程度統計圖 .....	112
圖 4-9	災情發生時居民最需要獲得資訊來源統計圖 .....	113
圖 5-1	永康斷層照片 .....	115
圖 5-2	永康市震災所受比率較高地區 .....	117
圖 5-3	永康市防災生活圈劃設圖 .....	124
圖 5-4	永康市緊急通道系統圖 .....	130
圖 5-5	永康市救援、輸送通道系統圖 .....	131
圖 5-6	各分區防救災道路系統圖 .....	132
圖 5-7	指揮、消防、派出所、醫療、分區物資、大型物資據點位置圖 .....	135



## 表次

表 1-1	調查項目與調查內容 .....	11
表 1-2	永康市各里抽樣問卷預計發放數量 .....	12
表 1-3	國小學區範圍發放數量 .....	13
表 1-4	居民參與方法之內容 .....	14
表 2-1	防災避難圈劃設標準表 .....	26
表 2-2	避難據點劃設標準表 .....	27
表 2-3	防災據點劃設標準表 .....	28
表 2-4	都市防災相關法規表 .....	38
表 2-5	防救災相關研究一覽表 .....	45
表 2-6	各都市防災系統規劃示範地區研究成果一覽表 .....	47
表 3-1	民國 94 年 5 月底永康市各里人口數一覽表 .....	59
表 3-2	永康市各里人口密度表 .....	60
表 3-3	永康市人口預測一覽表 .....	63
表 3-4	永康市都市計畫土地使用分區概況 .....	68
表 3-6	永康市主、次要道路幾何配置一覽表 .....	77
表 3-7	永康市現有警察機構組織 .....	78
表 3-8	永康市各派出所轄區範圍 .....	78
表 3-9	永康市現有消防機構 .....	80
表 3-10	永康市現有區域型及大型醫院 .....	81
表 4-1	各國小學區範圍發放問卷份數 .....	97
表 4-2	社經背景基礎分析表 .....	99
表 4-3	各學區避難弱勢族群所佔比率表 .....	100
表 4-4	各學區範圍居民反映是否避難所佔比率表 .....	101
表 4-5	受訪地區曾受過災害比率表 .....	102
表 4-6	受訪地區有無災害比率表 .....	103
表 4-7	永康市居民沒有選擇考慮避難之原因 .....	105
表 4-8	影響居民避難行為因素之重要程度 .....	106
表 4-9	影響居民選擇避難據點因素之重要程度表 .....	106
表 4-10	影響居民選擇避難路線因素重要程度表 .....	107
表 4-11	居民對於各式避難據點的優先選擇種類 .....	108
表 4-12	居民對於避難據點心目中的選擇 .....	109
表 4-13	防災知識獲取來源之重要程度 .....	113
表 5-1	受訪地區地震災害比率表 .....	116



## 摘要

關鍵詞：永康市、都市防災、防災空間系統規劃、防災生活圈

### 一、研究緣起

過去 10 年永康市為臺南縣人口數成長最快，且人口密度最高的地區，假若發生大規模自然災害，所造成的影響與損失將是難以估計。因此，本研究目的著重於永康市都市防災空間系統規劃，期能透過平常時之檢討與準備，進一步結合都市計畫的功能，藉以降低都市災害發生時可能造成的生命與財產損失，保障居民的安全。

### 二、研究方法及過程

本研究首先進行實地調查，建立永康市現有可供作為「避難」、「物資」、「醫療」、「警察」及「消防」據點的基本空間資料，透過地理資訊系統（GIS）分析諸據點之區位屬性；然後以抽樣方式針對永康市居民進行問卷調查，藉以反映居民的災害經驗，並探討假設永康市遭遇地震災害侵襲時，居民可能採取的避難行動及影響其避難行為之原因，最後綜合檢討現行防災空間系統供需架構，作為永康市都市防災空間系統規劃之參考。

### 三、重要發現

- （一）由實地調查結果發現，永康市可供防災避難據點規劃之公園與綠地，每人平均可使用面積僅 0.16 平方公尺，顯然難以因應災害發生時的避難需求。因此，未來若無法有效透過都市計畫擴充整備，當大規模災害發生時，居民可能將面臨避難據點難以覓得之困境。
- （二）永康市現況僅能規劃五條主要幹道系統（道路寬度 20 公尺以上）供災害時緊急通道使用，包括 1.東西向：中正南北路、中山南北路、大灣路與復興路；2.南北向：中華路與永大路。

- (三) 居民問卷調查結果發現，永康市居民之災害經驗以水災為主、震災次之。由於現行改善中之排水系統，包括永康大排、龍潭中排及崑山、太子中排都經常面臨豪大雨時排水宣洩不及，易造成地區淹水。經將問卷樣本與國科會提供之淹水潛勢圖比對，確認崑山里、復國里、南灣里、東灣里、西灣里、北灣里、龍潭里、王行里、烏竹里、蔦松里及三民里為最容易淹水之地區。
- (四) 永康市人口與建物主要集中於臺南市毗鄰交界地區，並以國道 1 號高速公路以東，中華路、中山南路、中正南路兩側，發展密集，人口稠密，大樓林立，公共設施明顯不足，應優先開闢各項緊急避難設施，妥善計畫因應，防範未然。
- (五) 永康市北方，位於臺鐵縱貫線以北之地區，現有土地使用為工業區，發展密度較低，然而就過往災害歷史發現，本地區範圍容易因永康大排宣洩不及造成淹水，所以淹水問題為急迫需要解決的議題。

#### 四、主要建議意見

根據研究重要發現，本研究針對永康市都市防災空間系統示範計畫，提出以下具體建議。

##### 1. 立即可行之建議

- (1) 改善東西向主要聯絡道路路寬銜接差異問題（主辦機關：永康市公所，協辦機關：台南縣政府）

大灣路（幹 3-1 號計畫道路 30 公尺，現況未開闢）與復興路（20 公尺），為永康市東西向重要聯絡通道，但受限路寬不同，及沿路發展密集拓寬不易，未來應積極以交通管理方式提高效能。此外，永康市人口密度非常高，對於停車空間有嚴重不足的現象，因此建議應加強停車場的開闢，並於災害發生後立即管制 6 公尺以下巷道之停車，以免妨礙救災和逃生避難。

- (2) 劃設防災生活圈並宣導防災教育與資訊（主辦機關：永康市公所，協辦機關：台南縣政府、內政部建築研究所）

以現有小學學區範圍，並參考地理空間特徵，與地區居民需求的調查結果，進行防災生活圈之劃設，建議未來可積極規劃 12 處防災生活圈，包括：三村、龍潭、永康、大橋、西勢、大灣、臺南附中、崑山、永信、復興、五王、與勝利防災生活圈。藉此，居民於平常時可以透過防災教育與資訊分享等工作，建立居民的防災意識，落實防災生活化之目的。

- (3) 示範計畫的落實與推動（主辦機關：內政部建築研究所，協辦機關：台南縣政府、永康市公所）

類似本示範計畫所累積之重要成果及經驗，除透過地方政府（台南縣政府及永康市公所）於都市計畫通盤檢討予以落實推動外，其他具災害危險潛勢影響之地區也應優先試辦。

## 2. 長期性建議

- (1) 在防災生活圈的觀念下，優先劃定防災公園為震災避難場所（主辦機關：台南縣政府，協辦機關：永康市公所）

永康市大型公園綠地面積缺乏，就都市防災的長期計畫，建議可選定人口較密集之防災生活圈，優先開闢面積 2~5 公頃的防災公園，供災害發生時避難和安置災民使用。

- (2) 高速公路貫穿永康市，形成永康市交通阻礙問題（主辦機關：台南縣政府，協辦機關：永康市公所）

由於國道 1 號高速公路南北貫穿永康市，形成人為的東西向障礙，未來應積極考慮增設國道 1 號高速公路永康交流道至仁德交流道兩側平行道路，除便利平常時交通紓解外，更可供災害時緊急避難使用。

- (3) 疑似斷層帶位置的科學確認（主辦機關：內政部建築研究所，協辦機關：台南縣政府、永康市公所）

針對永康市疑似斷層帶應進行詳細探勘監測，以明確地震發生後之風險，並加強其周圍建築物結構之耐震力。

## ABSTRACT

Keywords: Yung-kang City, urban disaster, disaster prevention system planning, Disaster prevention living district

### 1. Introduction

In the past decade Yung-kang City has been the fastest growth and highest dense area in Tainan County. Therefore it is far beyond estimate when huge natural disaster occurred. This study aims to the disaster prevention spatial system planning for Yung-kang City and integration into urban plan mechanism to prevent the life and property loss of the residents.

### 2. Research method and procedure

This study conducted field survey to record the spatial information and locational attributes of evacuation, logistics, medical, police and fire fight functions using GIS. Then questionnaires surveys were sampled to reflect the experiences and evacuation behaviors of residents when assumed the disaster happened. Finally the concluding remarks included the comprehensive review of each disaster prevention function and propose a structured planning system for references.

### 3. Main findings

- (1) Referring to the field survey results there show 0.16 M<sup>2</sup> per capita green fields and parks area. Apparently the emergent needs will depress the necessity of the shelters for rescue and evacuation in times of disaster.
- (2) The evacuated trunk roads (> 20 M width) can only be planned 5 lines: a. East-West direction (Chung-chen NW road, Chung-sun NW road, and Da-wan/Fu-shung Road).
- (3) According to the results of residents' questionnaires the disaster experiences in Yung-kang City were floods and then earthquakes. Though the drainage system are under construction, yet the flash floods also caused the flood resilient area where are

consistent with the flood latent area surveyed by NSC Taiwan.

- (4)The dense and crowded area located in the fringe of Tainan City. However the less developed public services give strong notices of the first priority of disaster prevention facility preparation.
- (5)In the north part there represent industrial area with low density factories. The past disaster history stated the malfunction of drainage caused and damaged by flood.

#### **4. Suggestions**

##### 4.1 Short term

- (1)Da-wan (planned 30 M width) / Fu-shung Road (planned 20 M width) are the East – West communication corridor. However the inconsistent road width, part undeveloped and road width reshape difficulty explain the alternative of road traffic management for the efficiency enhancement. ( Responsible by Yung-kang City Government, Assisted by Tainan County Government )
- (2)Considering the elementary school and geographical characteristics with the residents' questionnaires there are 12 disaster prevention living districts are proposed. Therefore the disaster prevention educational information can be distributed and circulated in normal times to consolidate the consensus of residents and as living ways. ( Responsible by Tainan County Government, Assisted by Yung-kang City Government, A&BRI )
- (3)Implementation of demonstration plan of Yung-kang City is required to be considered in the periodic urban planning by Tainan County. Besides the high risk potential jurisdictions are recommended to be included in future demonstration districts. ( Responsible by A&BRI, Assisted by Yung-kang City Government, Tainan County Government )



#### 4.2 Long term

- (1) It is urgent to find out 2.5 ha area places planned for the disaster prevention park use in dense and congested residential district ( Responsible by Tainan County Government, Assisted by Yung-kang City Government )
- (2) No. 1 highway passes north to south and blocks the communication east to west. Thus the highly recommended side path beside highway is urgent needed. ( Responsible by Tainan County Government, Assisted by Yung-kang City Government )
- (3) The suspected fault line is required to be inspected and surveyed with scientific methodology by the Central Government. ( Responsible by A&BRI , Assisted by Yung-kang City Government, Tainan County Government )



# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景與目的

### 一、研究背景

近 10 年來，臺灣地區都市人口成長急遽，由於地理位置處於環太平洋地震帶，面對地震發生時的直接災害影響及相關救災工作，若缺乏完善之都市防災體系，於災害發生時，都市居民可能直接遭受損害，並造成生命財產的重大損失，嚴重影響到國家社會的秩序及經濟發展的利益。由於國內都市防災規劃仍屬於萌芽未成熟階段，目前仍須於平常時建立完善的防災體系，並由重大災害發生異常時之諸多經驗逐步累積及成熟健全。過去幾年內臺灣的災害歷史突顯臺灣地區防（救）災系統的不足，缺乏橫向整合的效能，不但浪費國家社會救災資源，也對受損災民影響深遠。1999 年 921 大地震發生後，這場百年來罕見的大地震除造成臺灣前所未有的大災難，也強烈的突顯了臺灣都市計畫防災規劃的不足，更提醒人們必須於「平常時」建立完善的防災體系，以及「異常時」救災機制，以加強人們面對災害時的應變能力。

一般來說，自然災害與人為災害的發生對於人口密集的都市將產生直接的影響，尤其人口密集的都市更易造成巨大的災害風險損失。目前常見的都市災害包括水災、風災、火災、地震及土石流等。當都市發生災害時，對於都市經濟直接產生衝擊，包括住宅傾毀、生產減少、基礎設施破壞、交通系統無法運作、通訊中斷等。內政部建築研究所於民國 84 年起，即致力於都市防災的各項研究，成績斐然。本年度係屬長期推動的示範計畫之一，不僅能於防災規劃及理論上獲得實證成果，更希望能進一步落實於實際的都市生活中。

永康市為臺南縣區域人口成長最快速的地區，由於既有的空間服務要能滿足大量人口的急迫需求，而且要將都市防災理念同時考量於都市發展的計畫中，使永康市面對各種災害的事前預防與緊急救援，皆可以

有效建立防災體系與減災機制，並為各項突發事件所引發的危機建立應變機制，有效提升耐災能力（disaster-resilient capacity），因此特別選擇永康市為本年度都市防災空間系統規劃示範計畫。

## 二、研究目的

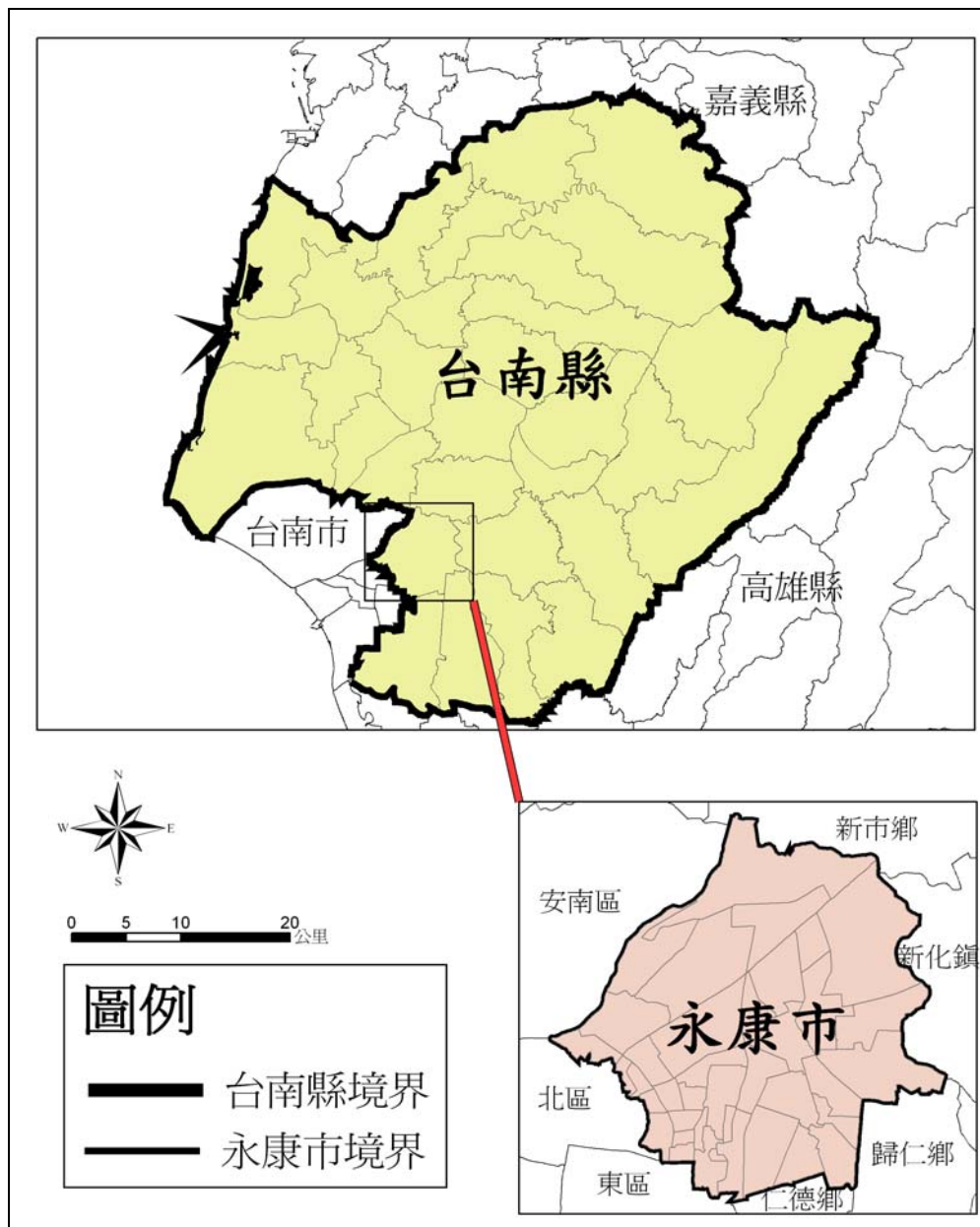
本計畫範圍以永康市行政區域範圍為主，包括都市計畫範圍及周圍次要發展地區。並就都市空間結構特性分析，針對不同災害類型之可能影響範圍，檢討能有效對應之防災空間系統。因此，本示範計畫的目的包括下列幾項：

- （一）協助永康市進行都市防災規劃，制定都市防災綱要計畫，規劃都市防災空間系統架構，做為都市計畫通盤檢討及防災設施規劃建置參考。
- （二）以永康市為計畫目標地區，回顧並檢討各項都市潛在災害，並依據內政部建築研究所都市計畫防災規劃手冊彙編提出之便民的六大空間系統，進行有關地區防災路徑、防災據點之路線規劃、地點選定、功能定位及規模評估工作，建置完整的都市防災空間系統規劃。
- （三）都市防災工作應如何導入居民參與的精神，使都市或社區防災與居民生活相結合，建構居民參與建設、居民生活使用、居民維護自治的新城鄉，也是本計畫進行另一項重點。
- （四）期望將規劃結果及研提之實施方案，提供永康市未來訂定行政計畫時的參考。

## 第二節 研究範圍

永康市位處於嘉南平原南部，東與新化鎮交界，正北、西北與新市鄉、臺南市安南區相望，西南以柴頭港溪與臺南市北區相鄰，南與臺南市東區、仁德鄉及歸仁鄉接壤。人口數至民國 94 年 5 月底合計 205,191 人，全市面積約 40.38 平方公里，人口密度為每平方公里 5,082 人。

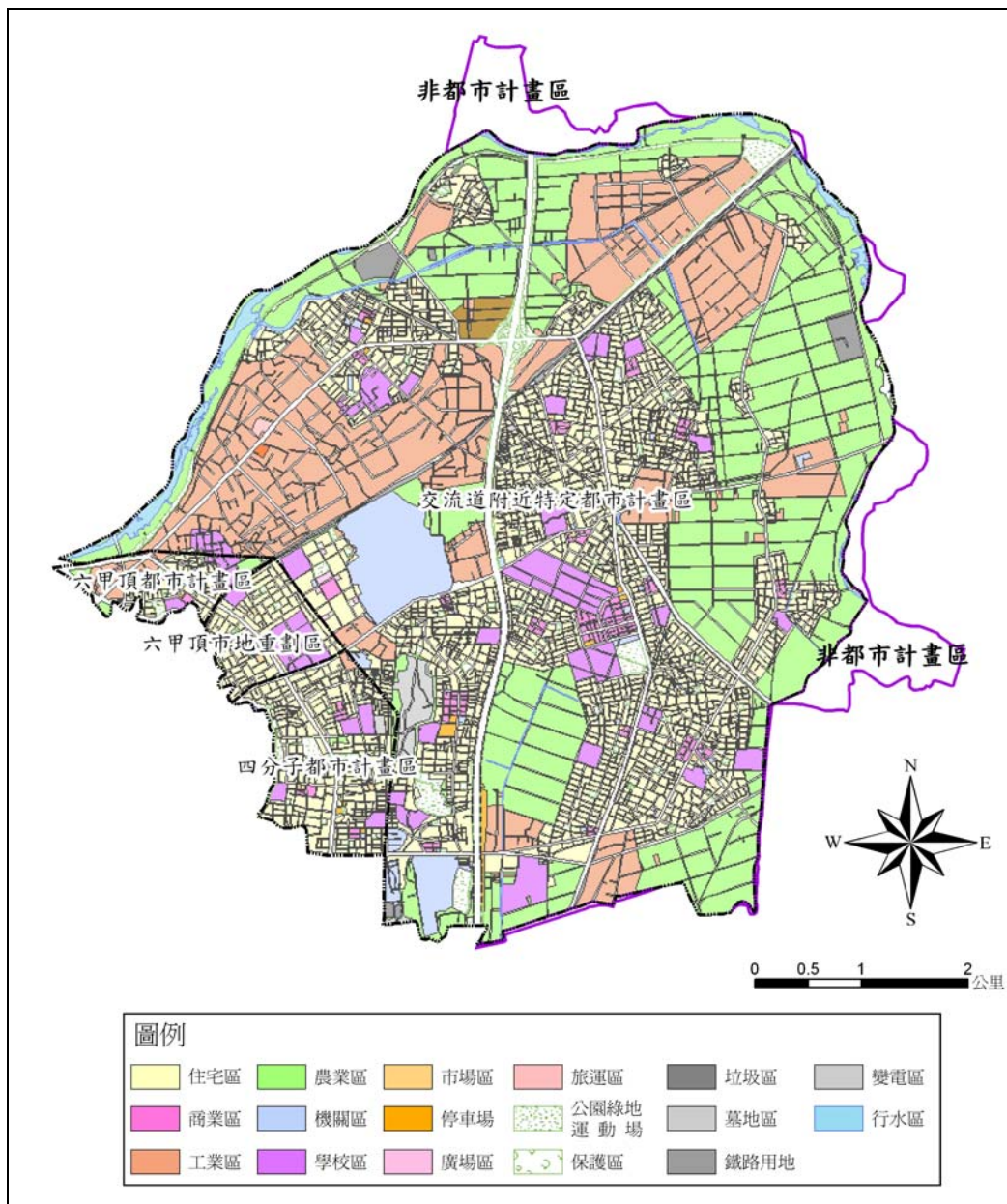
圖 1-1 永康市位置圖



(資料來源：本研究整理)

永康市都市計畫始於民國 61 年之六甲頂市地重劃區，後於民國 67 及 68 年間陸續發佈實施三個計畫區：1.高速公路永康交流道附近特定區計畫，合計 3867.63 公頃；2.永康六甲頂（六甲頂地區）都市計畫，合計 74.25 公頃；3.永康六甲頂（四分子地區）都市計畫，合計 184.52 公頃；全市轄區 96% 地區均已納入都市計畫範圍。

圖 1-2 永康市都市計畫示意圖



(資料來源：本研究整理)

永康市的都市交通路網以公路運輸為主，鐵路為輔，其中公路交通系統中，國道一號高速公路自北而南貫穿全市，臺鐵縱貫鐵路線自東北而西南橫越市區，為城際運輸的主軸。此外，國道一號高速公路設有永康交流道一處，而臺鐵縱貫鐵路線則設有永康、大橋二站，為當地通勤及通學的主要車站。

永康市區道路系統依功能分類包含三個層級：

- (一) 主要聯外幹道系統，路寬均在 21~30 公尺間，主要幹道架構略成「井」字結構；東西向以中正南（北）路、中山南（北）路及復興路（大灣路）所構成，南北向以中華路、永大路及富強路（王行路）所構成，多為穿越型的交通旅次。
- (二) 市區道路系統，主要寬度約在 12~20 公尺間，例如復國一路、忠孝路、中山路、中正路等市區內地區間之聯繫道路。
- (三) 地區道路系統，構成路寬以 10 公尺以下之地區性道路組成，做為各基地之出入進出道路。

### 第三節 研究內容與重要性

#### 一、研究內容

本計畫針對臺南縣永康市過去曾發生之災害歷史進行檢視，並參考都市特性選定：①地震，與②水災等自然災害做為都市防災空間系統示範計畫工作範疇。本示範計畫目的，在協助永康市進行都市防災規劃，協助制定都市防災綱要計畫，規劃都市防災空間系統架構，做為都市計畫通盤檢討及防災設施規劃建置參考。

本研究以永康市為計畫目標地區，回顧並檢討各項都市潛在災害，並依據內政部建築研究所「都市計畫防災規劃手冊彙編」，都市防災規劃提出便民的六大空間系統，並進行有關地區防災路徑、防災據點、路線規劃、地點選定、功能定位及規模評估工作，建置完整的都市防災空間系統規劃。

此外，都市防災工作應如何導入居民參與的精神，使都市或社區防災與居民生活相結合，建構居民參與建設、居民生活使用、居民維護自治的新城鄉，也是本計畫進行另一項重點。

#### 二、研究計畫重要性

一般所謂的「都市防災」是指都市應對廣域性重大災害，在災前預防、災害搶救應變及災後復建各階段中，應進行各項「都市計畫防災規劃」、「都市基盤防災建設」及「都市防救災管理工作」。都市防災空間規劃應能滿足：①救援物資的配給；②緊急輸送辦法的確保；③避難所的開設和管理；及④臨時屋的供給準備四項工作，即應滿足上述四項工作的進行，並可進一步減輕災害危害程度。

由於目前都市防災計畫缺乏全區性都市防災規劃，因此各縣（市）及鄉（鎮、市）之「都市防災規劃」必須朝向與行政院災害防救方案之「地區防災計畫」結合，擬定全轄區都市防災綱要計畫，事先指定防救路徑及防救據點；同時公告居民周知，平日進行防災演習，事先建立救



災體系與防災空間系統間的秩序關係，以增進救災時效。最終更應做全市性及全面性考量，擬定全區防災綱要計畫，用以整合指導各項都市計畫變更、新訂、擴大、通盤檢討及都市更新等計畫之防災規劃；並可提升市民對地震災害防災及救災的了解，強化市民防災意識。因應大地震災害發生時，市民能適應所預先規劃的逃生避難系統，以降低災害的傷亡和損失。

鄉（市、鎮）地區防災生活圈是防災規劃最重要基本單元，以全鄉（市、鎮）為觀點，訂定防災規劃綱要計畫、分析都市災害危險度劃設防災分區、並規劃全市性及地區性防救路徑：即緊急救援路徑、災害避難路徑及物資運補路徑，以及防救據點：即避難場所、防救指揮中心、醫療救護中心、外部支援大型集散地點、轉運站及大型開放空間，妥善規劃其區位關係、規模及設施功能，並加強瓦斯、水電等維生管線防災功能。此計畫的完成，可有效的提升永康市未來防災、救災的能力和效率。

## 第四節 研究方法與流程

### 一、研究方法

為落實本計畫的可實施性，本研究以內政部建築研究所「都市計畫防災規劃手冊彙編」之作業程序、內容為範本，並參考其他相關研究之成果，主要應用都市防災空間分析、防災據點檢討與評估、居民參與等方法，具體的研究方法如下：

#### (一) 都市防災空間分析

為符合本示範計畫整體規劃目的，參照何明錦與李威儀（民89年）提出都市防災作業流程，有關防災空間系統劃設過程，包括「防災避難圈之劃設」、「防救災動線系統劃設」及「防災據點指定」等三部分；同時對於防災據點防災能力進行評估，及防救災交通動線評估與檢討，並依內政部建築研究所「都市計畫防災規劃手冊彙編」之作業程序及內容為規劃範本，針對既有研究成果進行評析與歸納整合，蒐集既有數值圖檔建立本研究分析資料庫。

本研究規劃重點係以：地震及水災等自然災害作為都市防災空間系統示範計畫工作範疇。對於永康市整體規劃範圍，將以過往研究成果為基礎，對於都市防災資源進行調查與分析，其中包括都市防災限制因子、符合都市防災機能對象及環境發展現況等，並以地理資訊系統（GIS）建立各項書圖資料，做為空間分析與成果應用展示之基礎。

本研究以永康市範圍為主要對象，先行蒐集永康市既有相關文獻與空間資料，並以整體空間系統完整性為評估切入點，進行下列項目之研究：

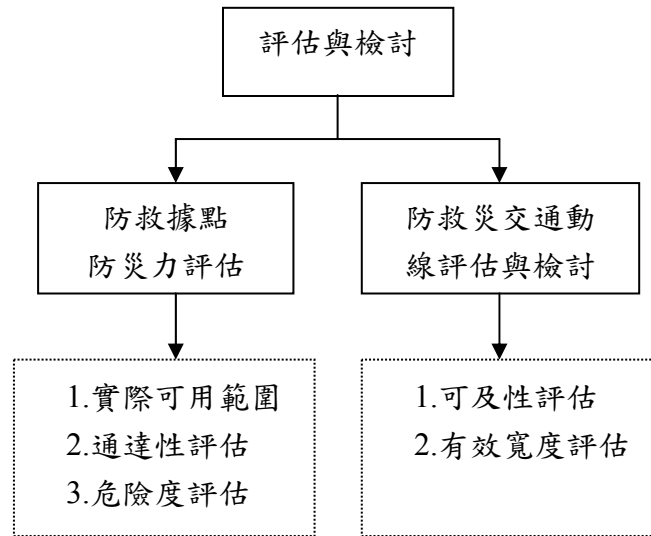
- 1.對於上位計畫、相關計畫與防災規劃研究等資料，進行彙整與分析，據以進行本研究。

2. 針對範圍內之環境現況、地區發展、開發型態及規模、土地使用現況及強度、公共設施分佈現況、建物結構、地區道路、人口組成及活動、自然環境及災害、現有都市空間資源及道路交通系統現況等資料，進行檢討與分析。
3. 擬定都市防災分區及單元範圍，並結合永康市災害潛勢分布及相關資源條件，檢討並建構都市防災空間系統架構。
4. 按避難場所、路徑及設施、避難、消防、搶救、救護活動及復原等地震災害之發生時序，探討各不同階段之功能性。
5. 建構永康市都市防災空間系統，其中包含避難路徑、防災道路、消防與物資等系統。
6. 居民參與永康市都市防災空間系統的初步檢討成果。
7. 研擬避難場所及路徑，及其在「避難」、「救援」、「安置」及「復原」等防災空間系統上之層級及定位。
8. 永康市都市防災空間系統之檢討與修正，防災據點（防災公園、大型開放空間、學校等醫療、警察、消防物資、避難道路、防災道路、替代性道路）之數量、避難圈劃設、區位及機能。

## （二）防災據點之檢討與評估

依據內政部建築研究所「都市計畫防災規劃手冊彙編」，對於防災據點的評估與檢討內容，參見圖 1-3。

圖 1-3 評估與檢討項目說明圖



(資料來源：都市計劃防災規劃手冊彙編)

本研究分析基礎建立於震災時道路系統的評估，故對於防救交通動線以及防災據點防災力檢討評估，部份可結合現場調查方式，進行防災據點通達性、安全性及有效範圍之實際機能評估，有關調查項目與調查內容參見表 1-1。

根據調查結果，經由歸納分析，可獲得防災據點之評估成果，進一步將該項成果與防救災交通動線相互比對檢討後，可了解永康市防救災動線及防災據點的使用現況及防災機能之完備性，並針對防災機能不足之防災據點，進行妥善適切之整備與規劃。

表 1-1 調查項目與調查內容

調查對象	調查項目	調查內容
公園、學校據點本體	據點本體	1.總面積
	據點內部建築	1. 分布位置 2. 建築面積 3. 樓層數 4. 構造形式
	據點周邊圍牆	1. 位置 2. 形式
	據點出入口	1. 數量 2. 位置 3. 寬度
	據點內完整可供避難面積	1. 位置 2. 面積
	地下停車場出入口	1. 數量 2. 位置 3. 寬度
公園、學校據點週邊區域	各棟建築物	1. 樓層數 2. 構造型式 3. 使用型態
	各棟建築物開口部	1. 開口樓層 2. 開口型態 3. 開口面積
	周邊道路	1. 道路寬度 2. 路邊停車狀況

(資料來源：都市計畫防災規劃手冊彙編)

### (三) 居民參與

本研究以永康市為示範地區，針對選定之社區家計單位樣本進行直接調查，透過問卷調查方式掌握社區居民防災觀念特徵。本研究單位必須要將防災系統之思維重點呈現予永康市當地居民瞭解，同時對於計畫制定的進展步驟，或是有關居民參與之必要性，應使與居民產生共識，俾使永康市之居民有實際感受，因此從計畫的推動階段開始，必須要以資訊公開的方式充分反映居民意見。

有關問卷調查之內容主要可分為四個部份：1.居民遇到巨大災害時其避難行為特性；2.居民對於居住環境、交通等方面的看

法；3.巨大災害發生時，居民避難空間移動的問題；4.受訪者之個人屬性。

永康市目前共有 39 里，人口合計 205,191 人、67,134 戶（民國 94 年 5 月底止）。本研究之問卷樣本決定，以戶數為單位，在 5%顯著水準下，必需抽取 1062 份問卷，為確保研究品質，預擬各里抽取份數，參見表 1-2。此外，為方便實際調查作業，進一步再以各國小學區範圍內之鄰里單元，作為問卷發放之對象，最終可得到各學區發放問卷份數，參見表 1-3。

**表 1-2 永康市各里抽樣問卷預計發放數量 單位：份**

村里別	戶數	發放數量	村里別	戶數	發放數量
王行里	689	11	建國里	836	13
中興里	1,260	20	南灣里	1,356	21
大橋里	2,177	34	東灣里	1,274	20
大灣里	1,180	19	東橋里	962	15
三民里	435	6	尚頂里	1,595	25
二王里	2,892	46	西灣里	2,525	40
鹽洲里	1,868	30	西橋里	1,233	19
鹽行里	2,935	46	西勢里	1,862	29
龍潭里	3,209	51	成功里	778	12
蔦松里	610	10	安康里	2,108	33
網寮里	2,074	33	光復里	514	8
新樹里	485	8	甲頂里	1,057	17
復興里	956	15	永康里	2,963	47
復華里	5,390	85	正強里	2,523	40
復國里	944	15	北灣里	2,510	40
勝利里	2,804	44	六合里	1,974	32
崑山里	2,335	37	五王里	2,157	34
神州里	812	13	三合里	1,349	21
烏竹里	743	13	中華里	1,117	18
埔園里	2,643	42	總計	67,134	1,062

（資料來源：永康市公所，民國 94 年 5 月底人口統計）

表 1-3 國小學區範圍發放數量 單位：份

學區名稱	學區範圍	發放數量
三村國小	三民里、鹽行里、鹽洲里、蔦松里	92
大灣國小	東灣里、南灣里、北灣里、大灣里、西灣里（1 至 15 鄰及 17 鄰）	120
崑山國小	崑山里、西灣里（16 鄰及 18 至 53 鄰）	57
復興國小	建國里、復興里、光復里、神洲里、成功里、中華里、復國里、中興里（自由學區）	104
大橋國小	尚頂里、甲頂里、大橋里、西橋里、安康里、東橋里（1 至 17 鄰）	136
勝利國小	六合里、勝利里	76
五王國小	五王里、三合里、中興里（自由學區）、二王里（30 至 47 鄰）	88
永信國小	網寮里（4 至 10 鄰、18 至 25 鄰）、復華里、二王里（1 至 29 鄰）	125
永康國小	永康里、正強里、東橋里（18 至 27 鄰）、網寮里（1 至 3 鄰、11 至 17 鄰及 26 鄰）	152
龍潭國小	龍潭里、王行里、烏竹里	75
西勢國小	西勢里、新樹里	37
總計	—	1,062

（資料來源：永康市公所）

有關一般居民參與方法與內容，參見表 1-4。本研究擬以集會、問卷調查為主要蒐集當地居民意見之方法，於計畫初期先以集會方式（二次專家學者座談會），瞭解永康市居民之意見，並且利用此意見設計問卷內容；並於問卷調查後，針對所得之居民意見，納入本研究計畫方案中，俾確立面對各種災害類型之防災空間機能的整建，計畫架構可參見圖 1-4。

藉此機制之運作，可以充分反映居民的災害風險意識，同時於推動社區防災生活圈的過程，也能建立風險共識的生活體，而最終目的則在於建立能反映不同災害風險的防災生活圈。

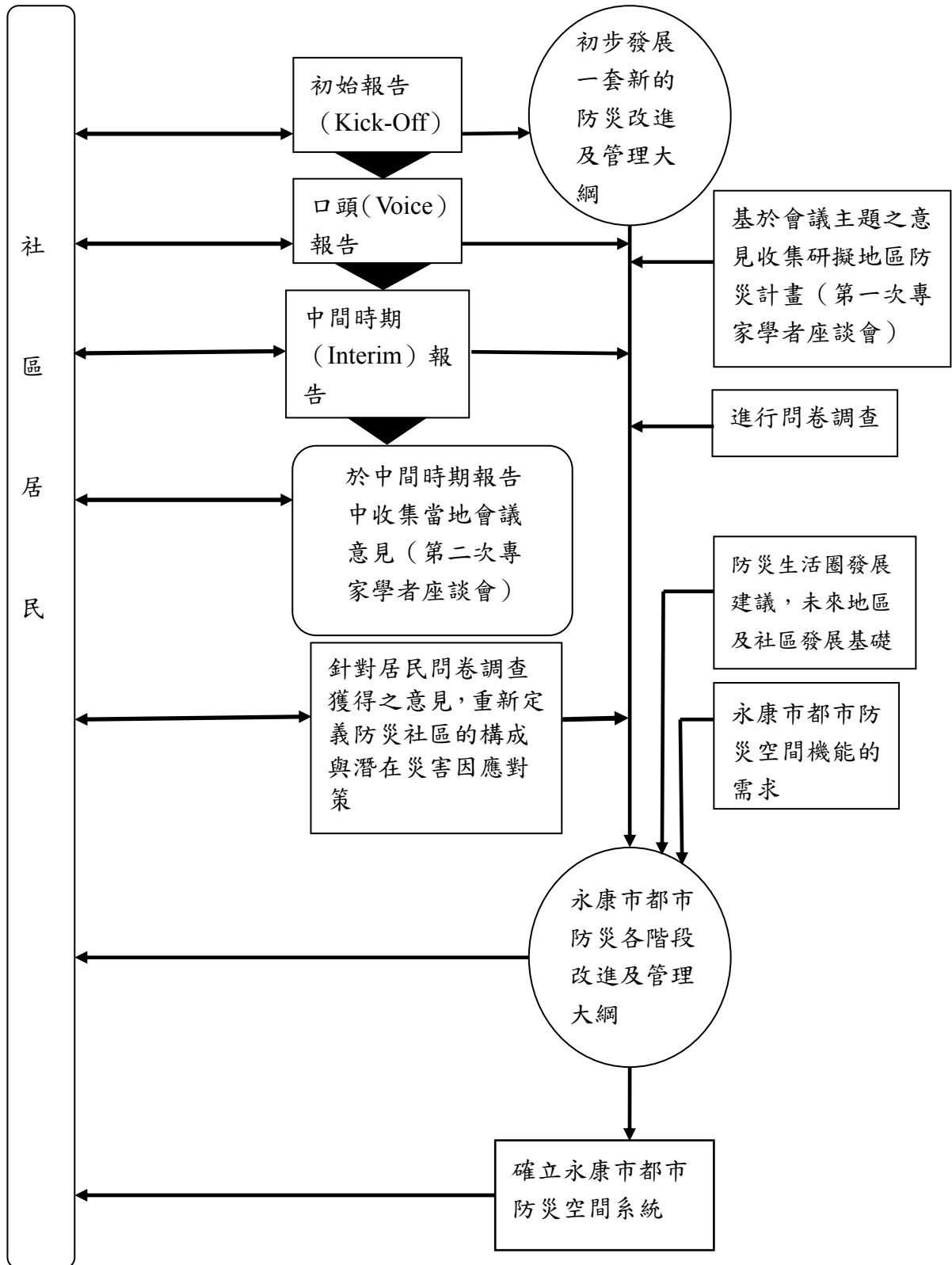
表 1-4 居民參與方法之內容

參與方法	內容
小集會 (口頭報告)	(1) 舉行兩次專家學者座談會，第一次專家學者座談會針對現地航照圖、都市計畫圖及相關文獻資料進行討論並搜集具代表性的在地建議。 (2) 第二次專家學者座談會則針對中間時期報告(問卷調查結果)重新檢視防災空間系統的規則有效性。
問卷調查 (中間時期報告)	計畫單位將依各里抽樣戶數，並派調查員進行問卷調查，協助居民問卷填答。

(資料來源：本研究整理)



圖 1-4 都市防災空間系統居民參與計畫架構圖

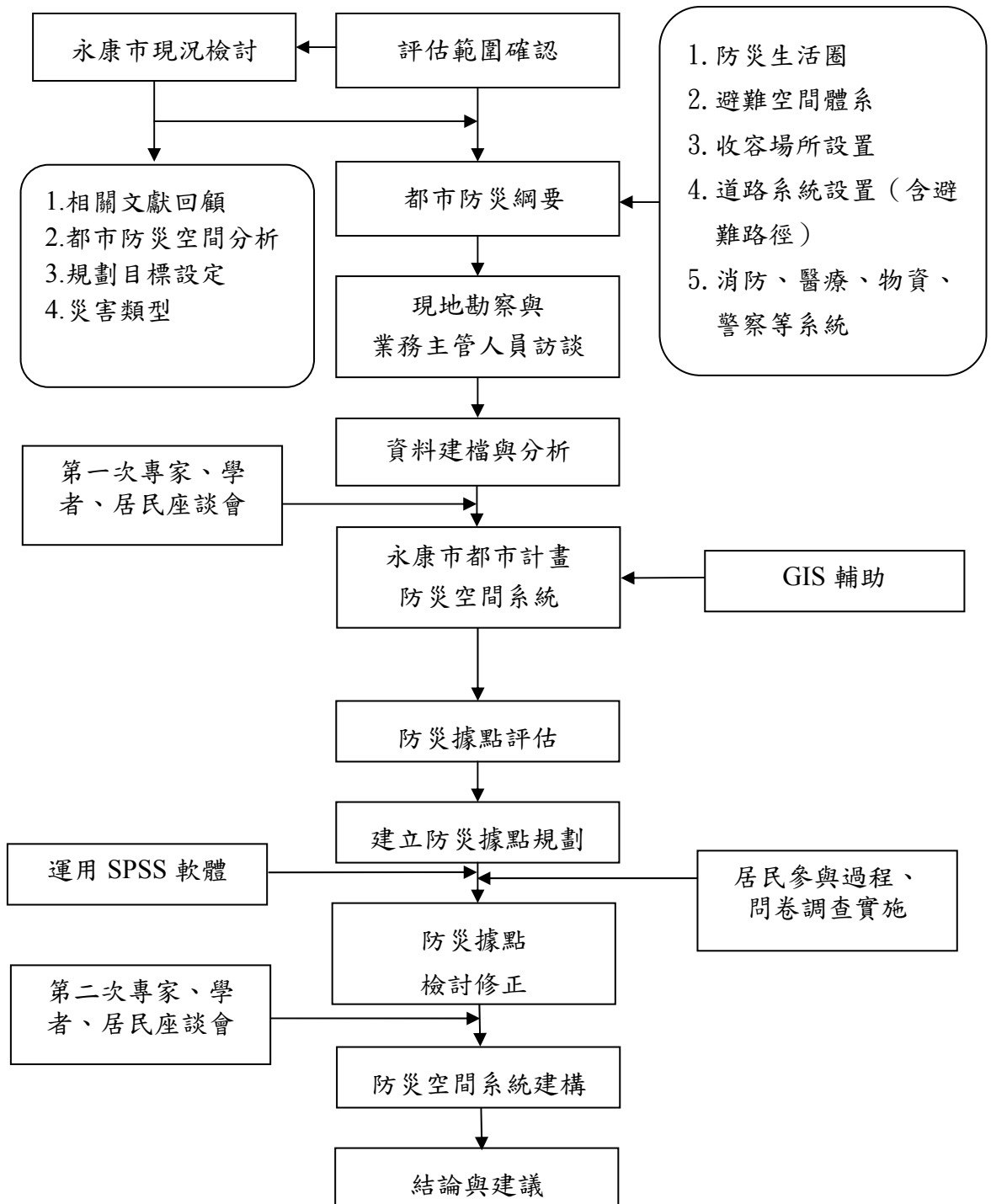


(資料來源：本研究整理)

## 二、研究流程

本研究流程，參見圖 1-5。

圖 1-5 研究流程圖



(資料來源：本研究整理)

## 第五節 預期成果

### 一、預計完成工作項目

- (一) 國內外都市防災相關文獻的彙整與分析。
- (二) 實地勘查防災避難道路、據點的指定與與各個避難場所據點。
- (三) 藉由問卷調查、居民參與建立社區防災意識與居民參與防災規劃機制。
- (四) 建立永康市防災的空間架構與確保防災空間的連續性。
- (五) 改善永康市防災空間的接續性，使據點、通道與開放空間構成完整防災空間。
- (六) 創造居民參與永康市防災機制與防災生活圈建置的機會。

### 二、具體成果

- (一) 檢討與建構針對永康市防災空間系統，完成防災路線、避難、消防、警察、醫療及物資集散等六大防災空間系統計畫圖。
- (二) 完成永康市整體都市防災空間系統的成果展示書圖，供地方政府參考。
- (三) 因應不同災害類型為永康市劃設防災生活圈，並因應不同災害類型的社區生活圈，協助永康市居民參與規劃。



## 第二章 文獻回顧

### 第一節 都市災害與都市防災定義

#### 一、都市災害種類

- (一) 自然災害：都市自然災害主要指自然發生於都市中，且非人為所能產生的災害型態，例如：地震、海嘯、颱風、水災、旱災、土石流等。
- (二) 人為災害：都市人為災害主要指經人為而發生於都市中的災害型態。例如：都市火災、地質災害、產業公害、交通事故等。
- (三) 複合性災害：都市複合性災害包含了人為因素影響的自然災害，及受自然災害影響的人為災害。複合性災害對都市環境的破壞程度最為嚴重，通常因為不同的因素加入，而使原災害內容變質，並加強原有的破壞性，造成都市受害規模的擴大。

#### 二、地震災害

都市災害種類中以地震發生屬於無法控制及避免之天然災害，更是目前無法預測之災害類型，而都市環境也因為地震災害發生將可能造成不同時間及程度的破壞。何明錦與李威儀（民國 87 年）<sup>1</sup>指出，地震對都市環境的破壞可分為直接災害、間接災害及後續災害，簡述如下：

- (一) 直接災害：在地震發生的同時引發的災害，稱為直接災害。例如，地盤隆起、陷落、土壤液化、建築物崩壞、橋樑斷裂、瓦斯管線破裂及建築物火災等。

---

<sup>1</sup> 何明錦與李威儀, 從都市防災系統檢討實質空間之防災功能 (一) — 防救災交通動線及防救據點 (內政部建築研究所, 民國 87 年)

- (二) 間接災害：由於直接災害的擴大波及，進而造成的災害，稱為間接災害。例如，建築物倒塌、橋樑斷裂以致影響交通，造成避難及救災的困難；或是建築物個別火災，因消防延誤而形成市區大火，諸如此類皆屬於間接災害。
- (三) 後續災害：前述的直接災害或間接災害，經過救援一段時間後仍然無法解除，或由於這些災害而引發更大範圍、長期性、複合性的災害，例如都市機能降低，導致經濟衰退，甚至因衛生條件不佳引發疾病，造成人畜大量傷亡。

由防災國家型科技計畫研究（民國 89 年）<sup>2</sup>回顧中發現，以學理的觀點而言，地震災害發生及災情產生具有下列諸項特性：

- (一) 空間性：災害的發生或是災情的嚴重程度，常因空間條件的不同而有差異。距離震央較近區域所造成災情必然會比相對距離較遠區域災情較為嚴重。
- (二) 時間性：相同條件的災害發生於不同時間，所造成的災情可能大不相同。例如同一規模的地震，發生在下午下班的交通尖峰時刻和發生在大多數人都已就寢的深夜，災情必定差異甚大。
- (三) 連鎖性：災害並非個別發生且立即結束，不同地點發生的災害會相互影響，甚至波及、擴大而形成連鎖性的災害。這種特性在現代資訊與交通網路系統愈發達的社會，愈容易突顯出來。例如，地震災害造成高速鐵路或高速公路發生路基崩塌而致交通中斷，所引致之損失除受災地點的交通問題外，更可能進一步影響鐵路或公路系統的整體運輸，以及連帶造成因運輸系統停止所帶來的經濟活動關聯的許多問題。

---

<sup>2</sup> 防救國家型科技計畫 <http://www.nsc.gov.tw>

- (四) 累積性：雖然災害的發生常常突然而來，但其所造成的大多數災情卻是長年累積的因素所形成的。例如地震災害都是臨時來襲，令人措手不及，但若平時能夠注意防範，加強耐震措施，即使突遭侵襲，其受害程度也將會大幅減輕。
- (五) 複雜性：災情的形成原因非常複雜，同樣規模的災害可能由於人為因素差異而導致不同程度的損害。例如建築物懸掛許多廣告看板、招牌或是窗型冷氣機，若平日疏於維修保養，即使規模不大的地震發生也可能造成掉落，傷及人員。
- (六) 複合性：由於災情具備了上述五個特性，災情的形成也可能是複合的，亦即災害經常非單獨出現，通常會是不同的災情的綜合體，這在大規模震災中極易出現。例如震災不僅會造成房屋倒塌，也可能會因為瓦斯管線斷裂而發生瓦斯漏氣，再加上電線走火而發生嚴重火災，造成更多的財物損失及人員傷亡。

### 三、都市防災定義

#### (一) 狹義觀點

都市防災之狹義定義，主要為「建築防災」，其應建立在都市計畫區內之有關都市空間、公共設施、公用設備及建築物等，包含對風災、水災、震災、火災、危險物災害等所有災害之預防、災害搶救及重建之工作（蕭江碧與黃定國，民國84年）<sup>3</sup>。

#### (二) 廣義觀點

從廣義觀點而言，都市防災之層面應擴及至國土保全，依日本建設行政之規劃，主要涵蓋：都市行政、河川行政（河川整備、

---

<sup>3</sup> 蕭江碧與黃定國，都市與建築防災整體研究架構之規劃（內政部建築研究所，民國84年）

砂防、山坡地崩塌、海岸等災害防治及復舊)、道路行政(各種層級道路規劃、道路設施及防震災之整備)等三大項。這三大項之防災規劃理應涵蓋於總體防災規劃架構內。都市防災應做一貫性、全面性的思考,使防災能面面俱到、發揮最佳功效,並能與日常生活相結合,資源不重複浪費的有效利用。

#### 四、都市災害特徵

要瞭解都市災害發生對於都市的損害程度,首先需從都市災害發覺的特徵以及構成要素探討,茲分述說明如下。根據民國 78 年行政院經建會住都處對於都市災害的特徵闡述,陳建忠與彭光輝等(民國 91 年)<sup>4</sup>歸納為以下三點:

- (一) 都市因人口及設施發展高密度化,單純的災害發生經常造成多樣的損害程度與型態

由於多數人口居住於都市,建築物分佈密集,因此一旦發生災害,受損之建築物以及公共設施(如維生管線)容易成為新的災害誘因,促使單一災害發生演變成為大面積、大範圍涉及層面眾多的複合式災害型態。

- (二) 都市地區災害受重視程度應依地區區位而有不同解決之對策

都市內發生的天然災害種類繁多,應依地區的災害特性不同有所差異,有些地區重視地震災害(例如位於斷層帶附近或是地震頻繁區),有些則是重視水災(如低窪地區)。而有關都市發展政策,則須針對地區區位特性差異,採取不同的因應對策(例如透過土地使用計畫劃設禁限建地區),藉以減少災害發生所造成的損害。

- (三) 容易形成都市或聚落地區相較於其他地區更容易發生災害

---

<sup>4</sup> 陳建忠與彭光輝, 大里市都市防災空間系統規劃 (內政部建築研究所,民國 91 年)

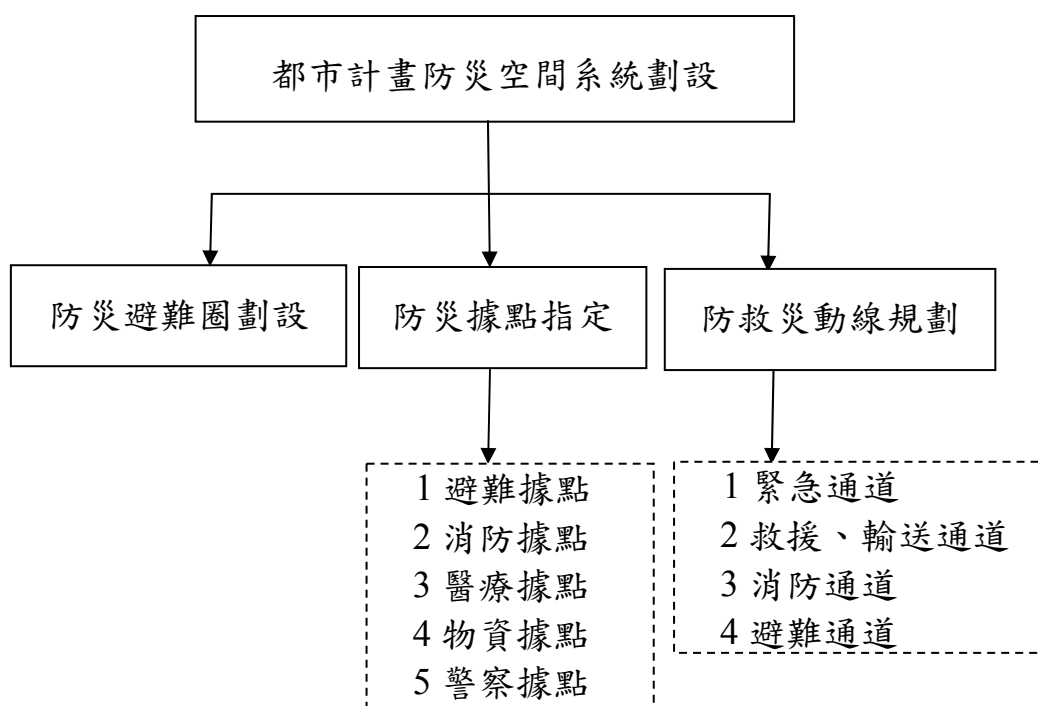


長期以來，都市或鄉村聚落經常聚集大量人口，為因應都市居民的生活需求，經常需要藉由河道或道路交通系統來運送所需物資，卻也因此造成河川或部分天然環境遭受破壞，無形中也增加周邊地區災害發生的機率及頻率。

## 第二節 都市防災系統規劃

本研究依據內政部建築研究所都市計畫防災規劃手冊<sup>5</sup>彙編，將都市防災空間系統分為三種次系統（見圖 2-1），分別為防災避難圈之劃設、防災據點指定及防救災動線規劃，以下就諸系統間的劃設基礎及方法敘述說明。

圖 2-1 都市防災空間系統



（資料來源：何明錦與李威儀，都市計畫防災規劃手冊，民國 89 年）

### 一、防災避難圈劃設

防災避難圈的劃設，除了做為居民避難與救災的行政管理依據外，也需反映都市居民的避難需求。同時，各圈域內也可以根據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。此外，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運作單元。

防災避難圈之圈域內避難人數設計，基本以能涵蓋 3 萬~4 萬 5 千

<sup>5</sup> 何明錦與李威儀,都市計畫防災規劃手冊彙編 (內政部建築研究所,民國 89 年)

人原則，目的在具體掌握可能實現的避難人數；同時居民自發性避難範圍，盡可能以步行 300 公尺範圍以內，亦或所有需要避難之人員在 5~10 分鐘內可以步行至避難場所。防災避難圈之劃設應考量都市的人口分布，學區、鄰里組織、道路系統、避難空間分布等相關資料。

如表 2-1 所示，李威儀與何明錦（2000）<sup>6</sup>將防災避難圈依不同距離之劃設指標，區分為三個層級之防災避難圈域：（一）最短步行距離的「鄰里防災避難圈」為發生災害初始，所接觸到最鄰近自身居住環境的鄰里區域；因此，劃設單元必須以一般居民所熟悉的據點為中心，例如國小或鄰里單元都能讓居民就最近的鄰里區域移動到安全的避難空間。（二）「地區防災避難圈」，與（三）「全市防災避難圈」負責在重大災害第一時間發生後，配合災害發生時序有關收容、救災等問題處理所需要之場所，都需要預先加以指定。因此，防災避難圈劃設可以醫療、消防、警察據點或國、高中為核心，劃設地區及全市防災避難圈，以因應災害發生後相關問題處理。

---

<sup>6</sup> 何明錦與李威儀, 都市計畫防災規劃手冊彙編 (內政部建築研究所, 民國 89 年)

表 2-1 防災避難圈劃設標準表

避難圈層級	空間名稱	劃設指標	防災必要設施及設備
全市防災避難圈	學校	以全市為單位	1.提供避難居民中長期居住所需之空間。 2.提供避難居民所需糧食及生活必需品儲存。 3.緊急醫療器材、藥品供應。 4.區域間災害資料蒐集、建立與提供。
	全市型公園		
	醫學中心		
	消防隊		
	警察局		
	倉庫批發業		
地區防災避難圈	車站	步行距離 1500~1800 公尺 約三個鄰里單元	1.區域內居民間情報聯絡及對外聯絡之設備。 2.消防相關器材、緊急用車輛器材供應。
	國中		
	社區性公園		
	地區醫院		
	消防分隊		
鄰里防災避難圈	警察分局	步行距離 500~700 公尺 約一個鄰里單元	1.居民進行災害因應活動所需之空間及器材。 2.區域內居民間情報聯絡及對外聯絡之設備。
	國小		
	里鄰單元		
	診所或衛生所		
	派出所		

(資料來源：何明錦與李威儀，都市計畫防災規劃手冊彙編，內政部建築研究所，民國 89 年)

## 二、防災據點指定

都市防災空間系統規劃係以都市實質公共空間為對象，以滿足災害發生時居民防災避難之最低生活機能需求。實務作法則可以依據「都市計畫防災規劃手冊彙編」<sup>7</sup>，有關都市公共空間可分為收容場所、道路、消防、醫療、物資、警察等六大空間系統為主，分別依空間層級訂定相關防災設施劃設指標，藉此做為各項防災據點之基本組成結構。對於防災據點的指定，應參照先前調查之現況資料，依各避難據點有效避難面積、至各層級道路的可及性、人員疏散可能性及避難圈之最短距離（可以 350 公尺做為避難圈半徑）進行考慮。

<sup>7</sup> 何明錦與李威儀，都市計畫防災規劃手冊彙編（內政部建築研究所，民國 89 年）

## (一) 避難據點

對應不同的避難人員分別可停留時間的長短，也對應災害發生不同時序列中分別扮演的角色。避難據點之劃設可分為四個層級：1.緊急避難場所；2.臨時避難場所；3.臨時收容場所；及 4.中、長期收容場所。其中規劃為臨時避難場所以以上層級（2~4），必須先針對特定適合場所加以指定，以利災害發生後能引導較有秩序之避難行為，因此必須符合較高的安全要求，詳細項目說明請參見表 2-2。

## (二) 消防據點

消防資源之運用，主要以各消防分隊為指揮場所，配合防災避難圈之劃定，並分派每一消防分隊之服務範圍，以達到最短救災路徑之要求。

## (三) 醫療據點

醫療空間據點分為兩大部分：1.為發揮醫療設施緊急機動功能，僅可能於災區內設置臨時醫療場所；2.為收容傷病避難人員之中、長期收容場所，以因應臨時醫療轉診之傷患。

表 2-2 避難據點劃設標準表

類別	空間名稱	劃設指標
緊急避難場所	基地內開放空間	週邊防火安全植栽
	鄰里公園	—
	道路	—
臨時避難場所	鄰里公園	1. 鄰接避難道路
	大型空地	2. 至少鄰接一條輸送、救援道路
	廣場	3. 平均每人 2m <sup>2</sup> 的安全面積 4. 至少兩向出口
臨時收容場所	全市型公園	鄰接救援、輸送以上道路
	體育場所	
	兒童樂園	
	廣場	

類別	空間名稱	劃設指標
中、長期收容場所	學校	鄰接救援、輸送以上道路
	社教機構	
	醫療用地	
	醫療衛生機構	

(資料來源：何明錦與李威儀，都市計畫防災規劃手冊彙編，內政部建研所，民國 89 年)

#### (四) 物資支援據點

物資支援及運送地點可分為：1.發送；及 2.接收兩大體系。為求避難時生活所需物資能有效運抵災區供災民領用，有關發送據點將以各防災避難圈所劃設之中、長期收容場所為對象。接收據點可分為「全市」與「區域」兩個層級，前者在於接收外援物資以及分派各受災區域所需支援物資；而後者應考慮交通運輸之便利性，於每個避難圈域中選定至少一處交通便利、區位適當且聯外交通方便，車輛進出容易之公園或綠地為據點。

#### (五) 警察據點

警察據點之設置，主要目的為進行情報資訊的收集與災後的秩序維護，便於災害指揮中心下達正確的行動指令。

上述消防、醫療、物資支援、及警察等防災據點規劃，應依其不同的劃設標準，及對應的指定空間名稱及層級，相關劃設標準請參見表 2-3。

表 2-3 防災據點劃設標準表

防災系統	層級	空間名稱	劃設指標
消防	指揮所	消防隊	鄰接救援、輸送以上道路
	臨時觀哨所	學校	
醫療	臨時醫療場所	全市型公園	鄰接救援、輸送以上道路
		體育場所	
		兒童遊樂場	

		廣場	
	中長期收容場	醫療衛生機構	鄰接救援、輸送以上道路
物資	接收場所	航空站	鄰接救援、輸送以上道路
		市場	
		港埠	
	發送場所	學校	
		體育場所	
		兒童遊樂場	
		全市型公園	
警察	指揮中心	市政府 警察局	鄰接救援、輸送以上道路
	情報收集站	派出所	

(資料來源：何明錦與李威儀，都市計畫防災規劃手冊彙編，內政部建研所，民國 89 年)

### 三、防救災動線規劃

防救災道路的劃設，常視各防災生活圈內道路狀況、都市層級以及人口密度等因素差異，而有不同的指定方式。一般可區分為：(一) 緊急通道、(二) 救援及輸送通道、(三) 消防通道、及 (四) 避難通道等四部份：

#### (一) 緊急通道

指定路寬 20 公尺以上之主要聯外道路為第一層級之緊急通道。災害發生後，為使搶救工作順利進行，應對緊急通道之人員及車輛實施通行管制，以使實施救災物資運送及支援救災之人、事及物、能在最短時間內抵達災區或避難據點。

#### (二) 救援及輸送通道

救援輸送通道必須維持 15 公尺以上，配合緊急通道架構成完整之交通路網。此層級道路主要提供避難人員通往避難區路徑，及車輛運送物資至各防災據點之機能。

### (三) 消防通道

消防通道必須儘可能連接到每一個街廓，因此基本上以防災避難圈域內 8 公尺以上之道路為指定對象。其中更要保持消防車輛進出暢通與確保消防機具操作基本空間，而且還必須滿足有效消防半徑 280 公尺的要件，以避免街廓內之路網產生消防死角。

### (四) 避難通道

以防災避難圈域內 8 公尺以下道路為指定對象，此道路層級的劃設原則，為輔助性的路徑，以連絡其他避難空間、避難據點或前三個層級道路【(一)～(三)】。



### 第三節 各國防災體系與國內相關法令之探討

#### 一、各國防災體系<sup>8</sup>

##### (一) 美國防救災體系

美國防災體制分為「聯邦—州—郡市」三個層級，聯邦政府同時為地方政府制訂一套準則 State and Local Guide (SLG 101) 供地方政府制訂地區緊急應變計畫 (Emergency Operations Plan) 參考之用，而地方政府在制訂緊急應變計畫時，可同時參考準則中所列事項與任務分工，並依其地區特性、危害評估、執行能力、權責劃分、相互支援協定等，完成融合地區特性之地區緊急應變計畫。

1. 中央政府：美國於 1979 年 3 月發生三哩島核災事變後，將 1803 年以來的災害救援機構重新強化，創設聯邦政府處理緊急災變的專責機構——「聯邦緊急災變管理署」(FEMA-Federal Emergency Management Agency)。歷經二十年的蛻變與成長，在災害防救與緊急應變方面，FEMA 發揮了極大的功效，特別於災害防救體系更是受到矚目。FEMA 負責聯邦政府對大型災害的應變、救濟、事先的準備與演習、事後的復建，及整體減災等規劃事項，對地方政府提供整體的救災支援計畫，包括高科技的資料、指導、訓練及經濟上的援助。所處理的災難內容很廣泛，一般分為 a. 天然災害，包括颱風、地震、海嘯、水旱災及森林大火等；和 b. 人為科技災害 (非天然災害)，如核能電廠、化學物爆炸及恐怖活動等。

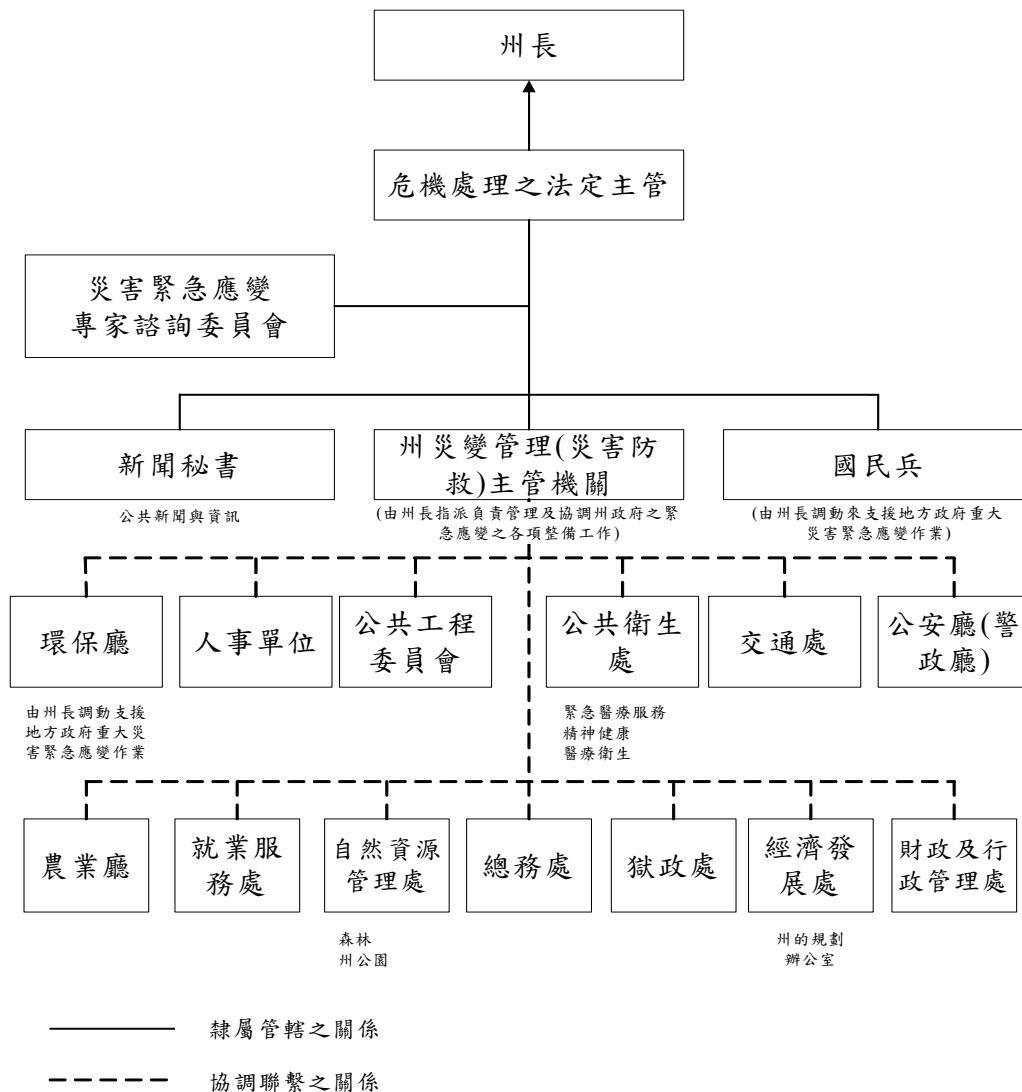
2. 州政府：州之災變 (災害防救) 管理，專責機關負責執行聯邦之救援 (濟) 基金 (主要來自美國聯邦災變管理署，FEMA)，以協助地方政府訂定與維護『全災害緊急應變管理系統』

---

<sup>8</sup> 災害防救專職人員制度研究 (行政院災害防救委員會委託研究, 民國 93 年)

(all-hazard emergency management system)。處在這種角色下，州的災變管理專責機構與所轄地方政府之間存有非常特殊之關係與目的，包括：①確定聯邦經費能完全依聯邦之救助目的運用（包括為救災準備所需諸項目）；②直接協助地方政府建置災害應變管理系統。就②，相關支援包括針對地方政府建構緊急應變作業計畫，訓練援助，以及透過 FEMA 所訂「緊急援助方案」(EMA)直接援助等工作所需要相關的法令規章。

圖 2-2 美國設有災變專責單位之典型組織架構圖

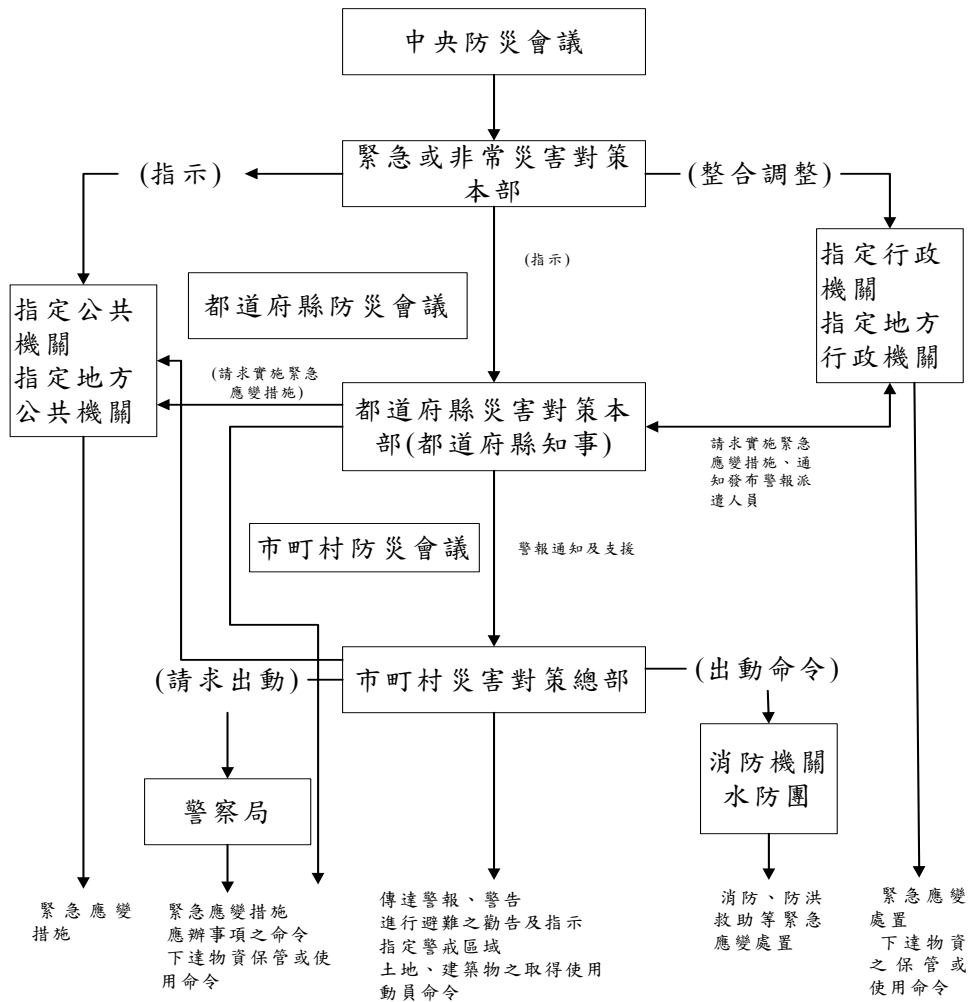


(資料來源：行政院災害防救委員會委託研究，民國 93 年)

(二) 日本防救災體系

基本上日本防災組織分為中央防災會議及地方防災會議，但在檢討阪神淡路大震災的影響後，加強設置臨時性「緊急或非常災害對策本部」，推動災害應變特別對策。「緊急或非常災害對策本部」指揮官於所管轄區內，基於救災實際之需求，經內閣會議決定後，將「緊急或非常災害對策本部」部分事物及人力，另設置「緊急災害現地指揮所」，以便就近統籌調度指揮救災事宜。有關日本緊急應變體系之規定，及運作流程如圖 2-3。

圖 2-3 日本緊急應變體系

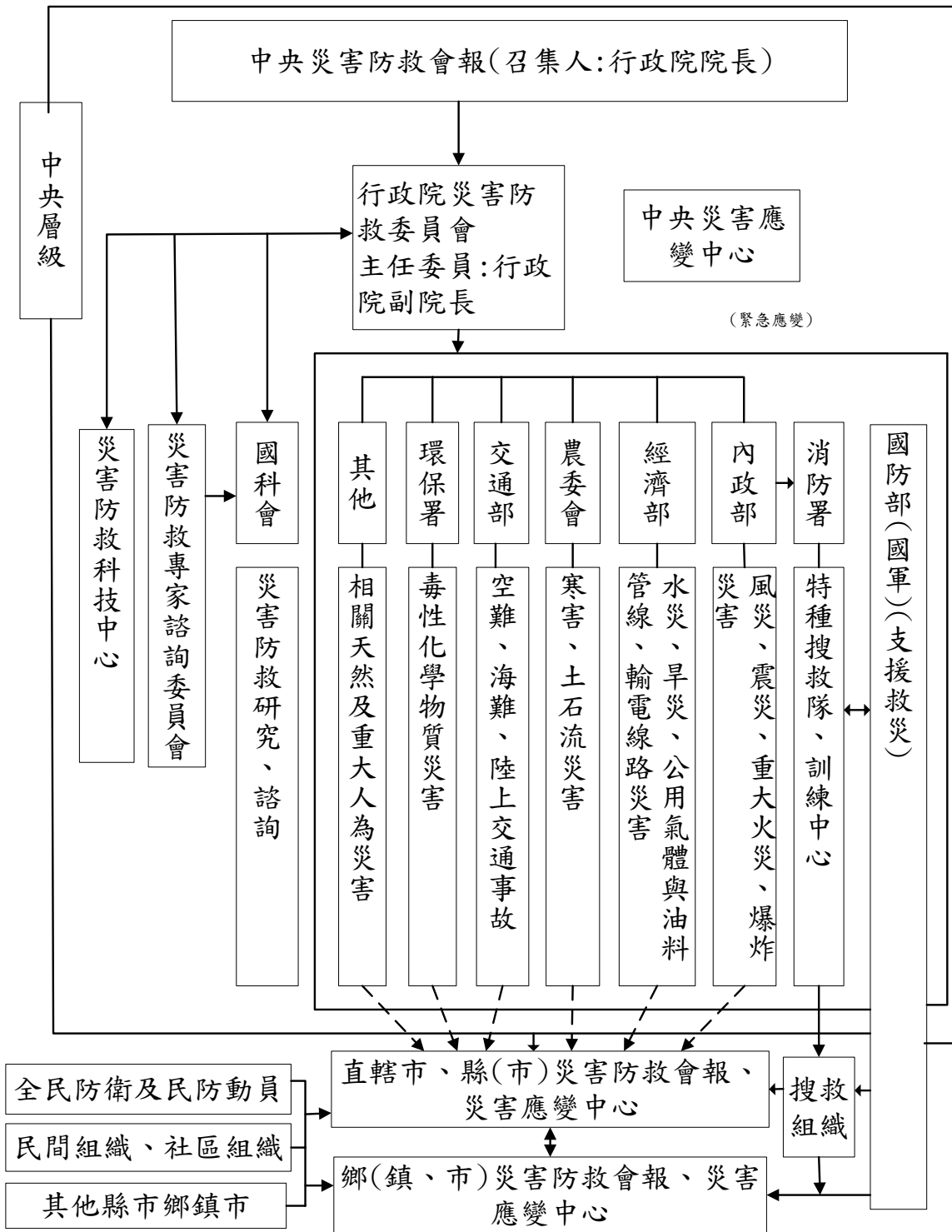


(資料來源：行政院災害防救委員會委託研究，民國 93 年)

### (三) 我國災害防救體系

民國 89 年公布「災害防救法」，明訂防救災之目標與實施項目，並納入都市防災規劃，有關防災組織體系可分為中央、縣(市)及鄉(鎮、市、區)等三級防災會報，平常時訂定相關防災計畫，推動防災業務，於災害發生異常時應設立應對之救災指揮組織，並由中央防災會報訂定「防災基本計畫」，指定行政機關或公共事業訂定「防災業務計畫」，各級地方防災會報訂定「地區防災計畫」，以落實防災業務之執行。然而目前仍以災害之彙報與搶救為主，有關災害發生時，中央防救災組織架構，詳見圖 2-4。

圖 2-4 中央災害防救組織架構圖



(資料來源：行政院災害防救委員會委託研究，民國 93 年)

#### (四) 各國防災組織比較分析

美國的聯邦政府在災害防救工作上，較偏重於整備與復原，而地方政府則偏重於整備與應變，而州政府扮演關鍵性的角色，功能在於如何有效掌握災害資訊、評估災情及引發之問題，並決定完整因應行動方案。

日本之防救災體系分為中央防災會議與地方防災會議，中央防災會議主要任務在防災計畫與政策的訂定，而地方防災會議則除地區防災計畫的訂定外，還需於災害發生時收集相關災情資料、採取災害應變措施，並從事善後處理工作。

我國政府之緊急防災體系是以地方政府為第一線之救災組織，災害發生後由最基礎之鄉鎮市區災害防救中心將災情、警報以及支援請求等資訊層層上報，經由縣市災害防救中心，傳達至中央災害防救中心。中央災害防救中心將所蒐集到的資訊，經過縝密的研判後，再將最適當之物資、救援、醫療等支援層層下放，深入災區，提供災區居民最急需之物資及救援等幫助。

在各國的防災體系之中，地方政府均扮演第一線的角色，在災害發生時，需迅速收集相關災情資訊，並採取應變措施，從事善後工作。我國的縣市政府，上承中央政府，下接鄉鎮區（市）公所，不但做為高層與基層溝通以及支援運送之橋樑，並且須實際掌控救災進度、資源分派以及救援成效的層級。

## 二、國內外防救災相關法令探討

### (一) 美國防救災相關法令

美國的營建規範將全美分為一至四級的地震危險區，以加州的建築法規範為例，每三年定期檢討修改，1989年北加州舊金山地震及1994年南加州的北嶺地震發生之後，相關單位立即針對法規不健全的部分加以修正，對建物的耐震度加強嚴格限制；美

國在震災之後的重要工作之一，即為全面檢討並修正防災法令，檢討並提升建築物耐震度規定，以盡量避免日後再次遭遇相同的災情；而美國主要之防災法令仍依據 FEMA 防救災制度（聯邦應變救災計畫）進行規劃。

## （二）日本防救災相關法令

日本早在阪神淡路大地震之前即已建立災害對策基本法（1961年）、災害救助法、建築基準法、大規模地震對策特別措置法、地震保險法等法制，日本平成七年（1995年）阪神大地震後即頒訂「建築物耐震改修促進法」、「受災市街地復興特別措置法」、並修改「建築基準法」，公佈「官廳設施總合耐震計畫基準」。

日本建設省於1996年亦針對政府機關建築物頒布一套「官廳設施之耐震計畫基準」政令，該基準對於國家機關之建築物及其附帶設施之位置、規模和耐震安全性，均要求比一般建築物更嚴格之基準，以避免政府機關遭受震災摧毀而無法進行救災行動之運作；因此平成九年（1997年）特制訂「密集市街地防災街區整備促進法」。

## （三）我國防救災相關法令

我國目前有關都市防災法令主要可分為：災害防救法、都市計畫法、消防法、建築法等；其中「災害防救法」於民國89年7月正式公佈實施。災害防救法是災害防救最根本的母法，在災害防救相關法規中層級最高，包含八個章節共五十二條。

1. 都市防災規劃於都市計畫規劃時納入防災考量應注意四項實施要領：(1) 加速對都市計畫避難場所、設施、路線之規劃設計；(2) 加速推動老舊建築物、木造建築物密集地區之都市改建；(3) 適當配置及闢建火災延燒防止帶（綠帶、寬闊道路）；(4) 道路整建，確保消防救災路線之暢通。

2.民國 89 年 6 月 30 日公佈之災害防救法，其目的在於健全災害防救體制，強化災害防救功能，以確保人民生命、身體、財產之安全及國土之保全。

3.國內相關防災法規彙整如下：

**表 2-4 都市防災相關法規表**

法規名稱	與震災相關之規定	說明
都市計畫法 臺灣省施行 細則（民國 91年6月14 日修正公 布）	第三十條：各使用分區建蔽率之規定	與地區整體之危 險度有關
消防法實施 細則（民國 91年6月12 日修正公 布）	第十五條：政府籌建蓄水池或消防水源之規定	與消防能力有關
	第十八條：傷患收容、救護、運送、急救之規定	與消防能力有關
災害防救法 （民國 91 年 5 月 29 日修正公 布）	第二章，災害防救組織，有關防災會報、災害防救或處理中心與緊急應變小組之組織與執掌	與避難救災危險 有關
	第三章，災害防救計畫，中央防災基本計畫、防災業務計畫及地區防災計畫之訂定與修正程序	與避難救災危險 有關
	第四章，災害預防，有關災害預防應實施之工作項目、有發生災害之虞或災害發生時應實施應變措施之事前準備及避難指示措施	與避難救災危險 有關
	第六章，災害復原重建，有關復原重建應實施之工作項目及授權各中央主管機關訂定災害救助種類及標準	與避難救災危險 有關
都市計畫法 （民國 91 年 5 月 15 日修正公 布）	第十五條：市鎮計畫主要計畫書必須表明事項中之 1.人口分布 2.主要道路公共運輸系統狀況 3.學校、大型公園用地的配置	與避難、救災危 險度有關
	第二十二條：細部計畫書及細部計畫圖應表明事項之 1.居住密度及容納人口 2.土地使用分區管制狀況 3.道路系統狀況 4.地區性之公共設施用地的配置	與避難、救災危 險度有關



法規名稱	與震災相關之規定	說明
建築法（民國 90 年 11 月 14 日修正公布）	第三十二條：在建築執照或雜項執照申請時應載明事項中之 1.建築面積、建築面積與基地面積之百分比 2.建築物用途	第（1）項與避難救災、延燒有關 第（2）項與起火危險
消防法（民國 89 年 7 月 5 日修正公布）	第八條：應設置消防安全設備之場所 1.依法令應有消防安全設備之場所 2.工廠、倉庫、林場 3.公共危險物品與高壓氣體製造、分裝儲存及販賣場所 4.大眾運輸工具 5.其它經中央主管機關核定之場所	與消防安全危險度有關
都市計畫定期通盤檢討實施辦法（民國 88 年 6 月 29 日修正公布）	第六條：有關針對舊有建物密集、畸零破舊等劃定更新地區，研訂更新基本方針，納入計畫書規定	與避難救災危險度有關
	第七條：應就都市防災避難場所、消防救災路線、火災延燒防止地帶等事項進行規劃檢討	與延燒、避難、救災危險度有關
	第八條：有關應辦理都市設計、納入細部計畫之規定	與避難、救災危險度有關

（資料來源：高雄縣鳳山市都市防災空間系統規劃示範計畫，民國 93 年）

#### （四）小結

臺灣災害防救法比日本災害對策基本法，實施時間約晚 40 年左右。日本的防災法令從基本法令、專門災害防治、災後救助、及其他災害配套法令措施等皆相當完整。而國內目前之防災策略多引用美、日等先進國家的經驗與主要策略，且相關配套法令多數已建構完成，但在地方特定災害防範（如地方災害防治條例等）上，則仍須加速推動制定相關條例與落實法令實施等工作。

## 第四節 國內外相關研究文獻回顧

### 一、國外文獻

在國外之諸多防災研究中，Wang et al. (1986)<sup>9</sup>以模糊集合方式建立地震災害的預測方式，對於地震的不可測性提供簡易數學評估方法。Song et al. (1996)<sup>10</sup>應用模糊理論建立地震災害評估方法，並以日本地震災害歷史資料驗證模式的應用可能性，尤其距離不同受災地點也會呈現對於建物結構的不同程度破壞。Bahrainy (1998)<sup>11</sup>認為單純由建築技術的進步與建築結構工程的補強仍不足以解決地震造成人類的生命與財產損失。同時，藉由都市計畫與設計的輔助手段來減輕地震災害所形成的直接衝擊。

Chang and Nojima (2001)<sup>12</sup>針對阪神大地震後主要聯絡道路與高速公路的交通功能進行評估，並藉由與美國災後影響進行比較分析，以歷史為借鏡，可以增強人類面對地震災害的能力結論。Olshansky (2001)<sup>13</sup>以美國洛杉磯地區，1971~1994 的震災經驗，建立透過土地使用計畫

---

<sup>9</sup> Wang P., Liu X., Sanchez E., Set-valued statsics and its application to earthquake engineering, (Fuzzy Set and Systems 18,1996), p347~p356.

<sup>10</sup> Song B., Hao S., Murakami S. and Sadohara, Comprehensive evaluation method on earthquake damage using fuzzy theory, (Journal of Urban Planning and Development,1996), p1~p17.

<sup>11</sup> Bahrainy H, Urban Planning and design in a seismic-prone region -the case of Rasht in Northern Iran, (Journal of Urban planning and Development,1998), p148~p181.

<sup>12</sup> Chang S. E., Nojima N., Measuring post-disaster transportation system performance: the 1995 Kobe earthquake in comparative perspective, (Transportation Research Part A 35,2001), p475~p494.

<sup>13</sup> Olshansky R., Land use planning for seismic safety – the Los Angeles county experience,;1971-1994, (Journal of the American Planning Association,2001), p173~p185.

減少地震損失的危險。同時，藉由各項地震災害資訊的提供，使人們更能提高對於利用工程技術減少地震危害的可靠性。

Nelson and French (2002)<sup>14</sup>由美國 Northbridge 的震害經驗，必須於土地使用計畫中加入高規格的地震安全管理因素來降低地震所導致的災害。Cutter (2003)<sup>15</sup>強調地理資訊與空間決策系統對於災害預防，緊急救援管理的影響，特別於備災、回應、救援及減災等工作的確保。

## 二、國內文獻

在國內諸多研究，張益三 (1999)<sup>16</sup>研提都市防災規劃，對都市鄰里單元，建立防災生活圈，並包括危險度分析、防災避難據點及防救災路線規劃等提出諸多建議。張益三 (1999) 對於都市計畫中鄰里單元提出建議，並針對新擬定之計畫進行實證分析，研擬都市計畫手冊，落實防災規劃。陳建忠等人 (1999)<sup>17</sup>嘗試提出防災規劃於都市計畫體系中之執行機制，並釐清都市計畫與其他各都市防災體制執掌間之劃分，以作為都市計畫防災作業程序規範之基礎。薩支平 (1999)<sup>18</sup>以都市規劃之角度，檢討實質環境災害發生時的使用方式，作為未來都市規劃中，

---

<sup>14</sup> Nelson A. and French S. P., Plan quality and mitigating damage from natural disasters – A case study of the Northbridge earthquake with planning policy considerations, (Journal of the American Planning Association, 2002), p194~p207.

<sup>15</sup> Cutter S. L., GI Science, disasters, and emergency management, (Transactions in GIS, 2003), p430~p445.

<sup>16</sup>張益三, 都市防災規劃之研究 (臺灣省政府住宅與都市發展處市鄉規劃局委託, 民國 88 年)

<sup>17</sup>陳建忠、黃定國、黃志弘, 都市計畫通盤檢討有關防災規劃作業程序及設計準則之研究 (內政部建築研究所, 民國 88 年)

<sup>18</sup>薩支平, 921 集集震災都市防災調查研究報告—南投縣中寮鄉與集集鎮 (內政部建築研究所, 民國 88 年)

針對防救災工作的重要參考。丁育群等人（2000）<sup>19</sup>針對 921 震災對都市空間防災規劃問題，主要以避難場所類型、規模、避難密度、服務範圍及設施狀況，及指揮、醫療救護中心、大型外援據點之區位、建築物狀況、防救能力，與主要緊急道路破壞狀況進行檢討分析。何明錦、李威儀（2000）<sup>20</sup>建立都市防災規劃作業手冊，針對都市發展的狀況考量防救災圈區域的劃分，及各相關防災空間系統的確保。李佩瑜（2000）<sup>21</sup>針對地震所引起之災害，將都市防災設施引入鄰里單元的規劃中，並且配合都市計畫法的標準，使鄰里單元兼具防災安全功能。

葉光毅等人（1998）<sup>22</sup>由日本阪神大地震經驗分析結果，發現道路機能受損與道路寬度密切相關，都市地區若缺少中街路（8~12 公尺）的規劃，在遭遇重大災害時，將無法有效滿足防災之使用。李泳龍等人（2001）<sup>23</sup>對於臺灣 921 大地震災後交通狀況及道路受損程度，於調查災區內道路實際受阻情形，建立影響地區道路阻斷原因之判別模型，發現街道寬度（4 公尺以下）對於道路阻絕有顯著影響，而經由不同路網替代方案的評估，有效開闢 8 公尺計畫道路可以降低地區道路因震災所形成的孤立據點，但即使以最小間隔配置，對於車輛不能到達之節點數也無法全部改善。單由街道整建，即使將全部道路開闢為 8 公尺以上也無法完全滿足道路防災機能的要求，必須輔以其他的措施，例如交通管

---

<sup>19</sup>丁育群與蔡綽芳，九二一震災對都市空間防災規劃問題探討（工程界談九二一大地震研討會論文集，民國 89 年）

<sup>20</sup>何明錦與李威儀，都市計畫防災規劃手冊彙編（內政部建築研究所，民國 89 年）

<sup>21</sup>李佩瑜，由鄰里單元關點探討震災時救災避難圈之規畫（成功大學都市計畫研究所碩士論文，民國 89 年）

<sup>22</sup>葉光毅與吳永隆，地區性道路交通計畫的防災論-日本阪神震災的現場教訓（第三屆國土規劃論壇，民國 87 年）

<sup>23</sup>李泳龍、葉光毅、黃幹忠，大地震對都市地區交通阻絕影響之研究—以南投市為例（都市地區地震防災交通系統之研究 89 學年度期中研究成果研討會，民國 90 年）

理、加強臨街路建築的結構強度或退縮建築的要求。

為因應震災發生時，能迅速展開避難救災等工作，平常時先行掌握道路之防災機能，具有相當程度的重要性，李泳龍等人（2002）<sup>24</sup>針對道路機能進行分類，並將災害特性納入評估，分別設定不同機能的整建預期效果，並以臺南市為實證地點，採問卷調查方式決定道路網整建評估機能的權重，經由定量評估方法，建構道路網整建的基本參考依據。葉光毅等人（2002）<sup>25</sup>以問卷調查法及判別分析法，探討 921 大地震發生後三天內，相關交通行為及其對於管制措施之反映，結果顯示南投市與草屯鎮之受訪者在地震發生前後，其所使用的交通運具並無明顯改變，對於影響災後三天內使用汽車之原因，主要為：①工作，②運送傷患病人，以及③購買儲備品。林楨家與謝瓊慧（2003）<sup>26</sup>採用地理資訊系統進行資料管理、參數估計與成果展示；分析結果可提供臺中市北屯區大德里與陳平里地區現有服務效能之檢討、增設避難場所配置區位規劃、以及未來對避難場所進行調整與改善的建議。陳亮全等人（2003）<sup>27</sup>提出透過 HAZ-Taiwan 系統，可有效建立地震災害風險圖及風險-效益評估方法，提供規劃者評估土地使用計畫與社區地震風險，以避免不適當的規劃行為。

### 三、國內都市防救災相關研究成果

都市防救災的相關研究與文獻在過去都市計畫的領域中之探討並

<sup>24</sup>李泳龍、葉光毅、黃宗誠、蔡孟晃，結合防災之都市計畫道路機能評估方法之研究（都市地區地震防災交通系統之研究 90 學年度期中研究成果研討會，民國 91 年）

<sup>25</sup>葉光毅、李泳龍、徐國城，921 大地震災區交通狀態與車輛管制調查研究（都市地區地震防災交通系統之研究 90 學年度期中研究成果研討會，民國 91 年）

<sup>26</sup>林楨家與謝瓊慧，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，民國 92 年）

<sup>27</sup>陳亮全、洪鴻智、詹士樑、簡長毅，地震災害風險-效益分析於土地使用規劃之應用：應用 HAZ-Taiwan 系統（都市與計劃，民國 92 年）

不多，因此相關理論基礎並未引起產官學界廣泛地討論。此外，一套符合我國民情的完善都市防災理論與體系也付之闕如，政府與人民對於防救災之重視的態度也不夠積極。是故在此背景之下，內政部建築研究所扮演著官方研究機構的角色，從 1997 年開始，積極推動都市計畫防災規劃之相關研究，多年來已有諸多研究成果。1999 年發生 921 大地震，更喚醒了政府及社會大眾對於災害防救之重要性。因此，本研究延續過去都市防災規劃的相關文獻研究成果，提供本研究應用之參考。

表 2-5 防救災相關研究一覽表

研究名稱	主要研究內容	研究成果	研究人員 (計畫年度)
都市計畫有關 都市防災系統 規劃之研究	(1)都市計畫防災內 容架構之研訂。 (2)都市計畫防災計 畫目標、課題與 對策分析。防災 系統規劃/實施 要領研擬。	(1)提出都市計畫有關都市防 災業務及地區防災計畫架 構。 (2)訂定都市計畫實施對策系 統。建立自然災害與都市 社會災害防災計畫實施要 領。	何明錦、黃定國 (民國 86 年)
從都市防災系 統檢討實質空 間之防災功能 (一) —防救 災交通動系統 及防救據點	依據「臺北市都市計 畫防災系統規劃」之 部分成果，檢討道路 空間系統之有效面積 與寬度，防救災據點 之有效開放空間與通 達性。	(1)研究地區內所指定道路都 可確保計畫之要求，惟應 檢討高架道路或其他設施 遭受破壞形成之阻隔。 (2)避難輔助道路為配合消防 運作需要，寬度應提高至 八公尺，救援輸送道路則 應提高至十五公尺。 (3)八公尺以下道路因雙側停 車及其他佔用狀況影響人 員通往避難據點，應考量 規劃替代道路。 (4)學校作為收容所基本應維 持百分之八十的有效開放 面積，以供緊急避難使 用。	何明錦、李威儀 (民國 87 年)

永康市都市防災空間系統規劃示範計畫

研究名稱	主要研究內容	研究成果	研究人員 (計畫年度)
從都市防災系統檢視空間之防災功能 (二) — 學校、公園及大型公共設施等防救據點	(1) 依據「臺北市都市計畫防災系統規劃」之成果，檢討學校、公園等防救據點之防災功能。 (2) 選定南港區內進行調查分析。進行全市區防救災據點及防災機能檢討。	(1) 南港區除保護區外，其餘部分區分為七個防災避難圈。南港區缺乏大型公園，南港公園因地形變化、內部設施及區位因素，無法發揮較強避難功能。防災據點的有效性，進一步考量避難據點對防災立即有效性之影響。 (2) 從日本防救災據點具備之防災功能檢視南港區防救災據點，提出改進之處。	李威儀、錢學陶 (民國 88 年)
都市計畫防災作業規劃手冊	參酌日本「區域防災計畫」的內容及操作方法，建構都市計畫防災規劃的操作規範。	(1) 參酌國外都市防災計畫的擬定與操作方法，據以編訂適合於國內之「都市計畫防災規劃作業手冊」。 (2) 界定整體防災空間系統規劃的操作方式，並逐年修正與改進。	何明錦、李威儀 (民國 89 年)
應用 HAZ-Taiwan 系統進行都市計畫防災規劃方法與方式探討	(1) 評估 HAZ-Taiwan 系統應用於城鄉規劃與防救災規劃之可行性及所面對的限制。 (2) 以臺北市士林區為案例進行境況模擬，分析實證地區之地震災害潛勢。	本研究提出 HAZ-Taiwan 應用於都市計畫之防災規劃的四個層面： ①地區防災計畫擬定。 ②都市計畫通盤檢討。 ③都市更新選址與規劃。 ④都市開發與建設之審議。	何明錦、洪鴻智 (民國 91 年)

(資料來源：高雄縣鳳山市都市防災空間系統規劃示範計畫，民國 93 年)



#### 四、歷年都市防災空間系統規劃示範計畫成果

內政部建築研究所自民國 84 年起即由建立都市防災體系的角度，進行多項基礎研究並逐年累積研究成果。首先以臺北市都市空間之實質環境現況為條件，由地震災害之緊急應變對策思維中，架構初步的都市防災空間系統，防災機能之檢測及操作等方法，並彙整規劃一套作業程序，供選定臺灣之數個都市已開發地區，於建構完整都市計畫防災系統的操作過程上，逐年落實於優先選定的示範地區中。

從民國 86 年開始，率先以臺北市做為優先地區進行防災空間規劃，並自民國 89 年到民國 93 年間總共選取了 11 個示範計畫區，進行都市防災空間系統規劃之實際應用操作。茲將諸示範計畫，依地區特性、研究內容及研究成果分別比較，可以提供本研究後續更完整之參考。

表 2-6 各都市防災系統規劃示範地區研究成果一覽表

示範地區名稱 (計畫主持人)	計畫主持人 (年份)	地區特性	研究內容	研究成果
臺北市	李威儀、錢學陶等(民國 86 年)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本市為臺灣各都市化程度最高者。</li> <li>2. 都市機能複雜。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 擷取日本防災規劃經驗與成果，擬定臺北市都市計畫防災系統。</li> <li>2. 依據本身的地理區位及空間設施條件，分別訂定直接避難區域及階段性避難區域。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 訂定都市防災空間六大系統。</li> <li>2. 依緊急避難場所的條件，將臺北市劃分為 96 個直接避難圈及 66 個緊急避難圈。</li> </ol>
嘉義市	蕭江碧、張益三(民國 89 年)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 嘉義市為 921 震災受創嚴重地區之一。</li> <li>2. 地震發生頻率極高之地區。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依步行距離將嘉義市分為三種層級避難圈。</li> <li>2. 結合地理資訊系統及臺灣災害管理系統，建構都市防救災據點之資料庫。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 整合嘉義市軟硬體防災資源，建構嘉義市防救災資訊網資料庫。</li> <li>2. 建構嘉義市都市防救災體系之組織與事務分派權責。</li> </ol>

永康市都市防災空間系統規劃示範計畫

示範地區名稱 (計畫主持人)	計畫主持人 (年份)	地區特性	研究內容	研究成果
南投市	蕭江碧、李泳龍等(民國 91 年)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 南投市為 921 震災損害最為嚴重地區。</li> <li>2. 地勢多為丘陵。</li> <li>3. 土石流地區災害危險地區之一。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 針對該市防災空間系統，採兩階段評估法，先劃定震災危險地進行第一階段「總體性防災評估」；接著選取危險程度較高地區，進行「個別性防災評估」。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過「蒙地卡羅機率模式」選出南投市災害危險度較高之地區。</li> <li>2. 針對危險度較高的地區，進一步進行個別防災評估，以反映整體都市防災系統。</li> </ol>
斗六市	陳建忠、文一智(民國 91 年)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 斗六市為 921 震災嚴重毀損地區之一。</li> <li>2. 為雲林縣人口聚集區域。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以斗六市都市計畫區為研究地區。</li> <li>2. 採用檢討都市計畫公共設施用地的方式來調查該市現有開放間之數量和面積。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將斗六市依不同屬性劃設三種層級避難圈：鄰里避難生活圈、地區避難生活圈及特殊避難生活圈。</li> <li>2. 提出斗六市全市防災公園構想。</li> </ol>
大里市	陳建忠、彭光輝等(民國 91 年)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大里市為 921 震災嚴重毀損地區之一。</li> <li>2. 大里市是臺中縣所有鄉鎮市中規模最大的地區。</li> <li>3. 境內有車籠埔斷層通過。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 先期以地震防災空間規劃為主，研究範圍則以大里市行政區為中心，向鄰近鄉鎮及臺中市做延伸，最後再以境內都市計畫區作為案例模擬區域。</li> <li>2. 以「中長期收容據點」為劃設防災圈考量因子。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大里市防災空間系統規劃後，於執行面落實，擬定短中長期執行計畫，做為部門施政依據。</li> <li>2. 依據中長期收容據點，以其為核心劃設出 14 個防災避難生活圈域。</li> </ol>

示範地區名稱 (計畫主持人)	計畫主持人 (年份)	地區特性	研究內容	研究成果
臺中市	何明錦、李威儀等(民國 91年)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 區域內有車籠埔斷層帶之通過。</li> <li>2. 都市計畫範圍幅員遼闊；限制發展區比例不小。</li> </ol>	以臺北市及花蓮市防災規劃為主體，透過臺中市都市結構的整理分析，研擬臺中市都市計畫實環境防災系統。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防災大分區及區域中心概念之建立。</li> <li>2. 提供作為非都市計畫地區防災規劃之參考。</li> </ol>
苗栗市	蕭江碧、黃健二(民國 92年)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 苗栗縣治所在，是政治、經濟、文化、教育中心。</li> <li>2. 丘陵都市、山域。</li> <li>3. 鄰近之斷層；北有斗換坪斷層，東西獅潭斷、南有神卓山斷層。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 苗栗市防災系統資源的調查與檢討。</li> <li>2. 劃設苗栗市災害救助防災生活圈。</li> <li>3. 地區危險度之評估與檢討。</li> <li>4. 震災損失模擬推估。</li> <li>5. 苗栗市防災空間系統規劃與實施計畫。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 擬定苗栗市都市防災系統規劃。</li> <li>2. 建構苗栗市都市防災空間資源資料。</li> <li>3. 建議苗栗市都市防災空間系統規劃緊急和中長期實施事業。</li> </ol>
宜蘭縣礁溪鄉	陳建忠、張隆盛(民國 92年)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 著名溫泉鄉假日遊客約 5000 人，都市計畫區有 11600 人，外來遊客與在地人之比約 1:2。</li> <li>2. 人口約 1 萬人的小聚落。</li> <li>3. 位於太平洋沿岸地震帶，地震頻繁。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 礁溪鄉都市發展現況調查與分析。</li> <li>2. 檢討礁溪鄉都市防災課題與內容。</li> <li>3. 針對礁溪鄉溫泉特性，就防災應變計畫，於都市計畫體系中全面檢討，並將建議納入第四次通盤檢討。</li> <li>4. 建議礁溪鄉都市防災系統之具體行動方案。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 礁溪地區都市空間防災應變情況之調查。</li> <li>2. 國內都市防災相關文獻的彙整與分析。</li> <li>3. 礁溪鄉都市計畫範圍內都市防災空間應變系統與架構之確立。</li> <li>4. 礁溪鄉都市防災體系之建立。</li> <li>5. 礁溪鄉都市防災應變計畫之行動方案。</li> </ol>

永康市都市防災空間系統規劃示範計畫

示範地區名稱 (計畫主持人)	計畫主持人 (年份)	地區特性	研究內容	研究成果
嘉義縣太保市 及朴子市	陳建忠、張隆盛(民國 93年)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 太保市與朴子市(縣治所在地)。</li> <li>2. 地勢平坦，地勢由東向西傾，地勢標高10~15公尺之間。</li> <li>3. 太保市人口快速成長，朴子市人口呈現輕微衰退現象。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 對於太保市及朴子市之防災據點、災害潛勢、發展現況等，以及朴子市都市計畫範圍內之建築物進行現況調查與分析。</li> <li>2. 檢討太保市及朴子市防災空間定位、全縣防災指揮中心—縣治所在範圍內，以及地區性防災定位下的朴子市都市計畫範圍內防災空間課題。</li> <li>3. 建議擴大縣治都市計畫範圍內及朴子市都市計畫範圍之具體行動。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 太保市及朴子市防災空間架構建立。</li> <li>2. 經由防災空間架構規劃，朴子市防災計畫納入都市計畫建議中。</li> <li>3. 完成朴子市都市計畫範圍都市空間防災規劃，如下列：①防救災動線系統劃設；②防救災據點指定；③評估與檢討工作，確定據點與動線之安全性；④實施防災設施建設之優先順序。</li> </ol>
臺南市	何明錦、張益三(民國 93年)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 臺南市周邊斷層帶分布主要有西南邊的後甲里斷層，與西邊的新化斷層。</li> <li>2. 臺南市地勢平坦，地形北闊南尖，略成三角形。</li> <li>3. 臺南市目前為臺灣省面積最大，人口較多的省轄市。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 國內外防救災相關文獻資料彙整。</li> <li>2. 災害防救體系及避難圈域機能體系之探討。</li> <li>3. 臺南市都市救災資料庫管理系統建置。</li> <li>4. 臺南市都市防救災系統規劃。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 與臺南市配合協助建立工作聯繫窗口，全力進行防災計畫之研究，以利落實教育訓練及技術移轉。</li> <li>2. 臺南市危險據點及災害潛勢對避難據點影響評估之規劃。</li> <li>3. 臺南市都市避難空間資料庫之建置。</li> </ol>

示範地區名稱 (計畫主持人)	計畫主持人 (年份)	地區特性	研究內容	研究成果
鳳山市	陳建忠、黃健二 (民國 93 年)	1. 為高雄縣人口聚集區域。 2. 鳳山市有斷層經過東北角的地方，是西北朝東南走向，離鳳山市較近的斷層有右昌斷層、仁武斷層、鳳山斷層、旗山斷層、潮州斷層等 5 條斷層。	1. 鳳山市都市防災系統的資源調查及建立系統的資料庫。 2. 鳳山市都市計畫中的土地利用計畫，配合都市防災規劃手冊之檢討。 3. 鳳山市都市防災資源檢討。 4. 研擬鳳山市災害救助的防災生活圈劃設。 5. 指定不燃化及耐震地區。 6. 研擬防災空間計畫實施的短、中長期計畫。	1. 擬定鳳山市都市防災空間系統規劃。 2. 建構鳳山市都市防災空間資源資料。 3. 建議鳳山市都市防災空間規劃中，緊急和中長期的實施事業。

(資料來源：本研究彙整)



## 第三章 永康市防災空間資源探討

### 第一節 歷史背景與自然環境

#### 一、歷史背景

永康是明鄭時期漢人沿新港溪（今之鹽水溪）開拓之據點，漢人經臺江內海溯新港溪，於溪南岸聚居屯墾，因位在郡城（今臺南市）赴北要道而繁榮。永康在早期稱為「埔羌頭」，來源是明末清初的日本正值戰國時代，武士所用鎧甲多為鹿皮，臺灣是主要供應地，漢人以米、鹽等民生品從事商業交易，向平埔族人換取鹿皮輸往日本，鹿肉做成乾脯輸回大陸。在閩南語中，「埔」是平地的意思，「羌」是鹿的一種，體積較小，「頭」是靠海邊或水邊的岬角，「埔羌頭」即是靠近海邊平地有鹿群的地方。

鄭成功登臺，先設立承天府和安平鎮，並把安平鎮南北附近劃為 24 個里，當時的「埔羌頭」便有正式的記載名稱為「永康里」。清康熙 23 年，臺灣歸入清朝版圖，永康劃歸臺南府，日據時代在永康「埔羌頭庄」設永康事務報委員，隸屬臺南州臺南辦務署管轄，後陸續改名為「永康上中里」、「永內區庄」、「永康庄」。臺灣光復後實施臺灣省鄉鎮市組織規程，將「永康庄」改名為「永康鄉」，並劃分為 15 個村，後因人口快速增加，於民國 71 年改為 29 個村。民國 82 年人口超過 15 萬人，升格為縣轄市，次年再將行政區域改為 39 個里，唯部分里的人口比左鎮鄉和龍崎鄉的人口總和還要多，仍有再行分里的必要。

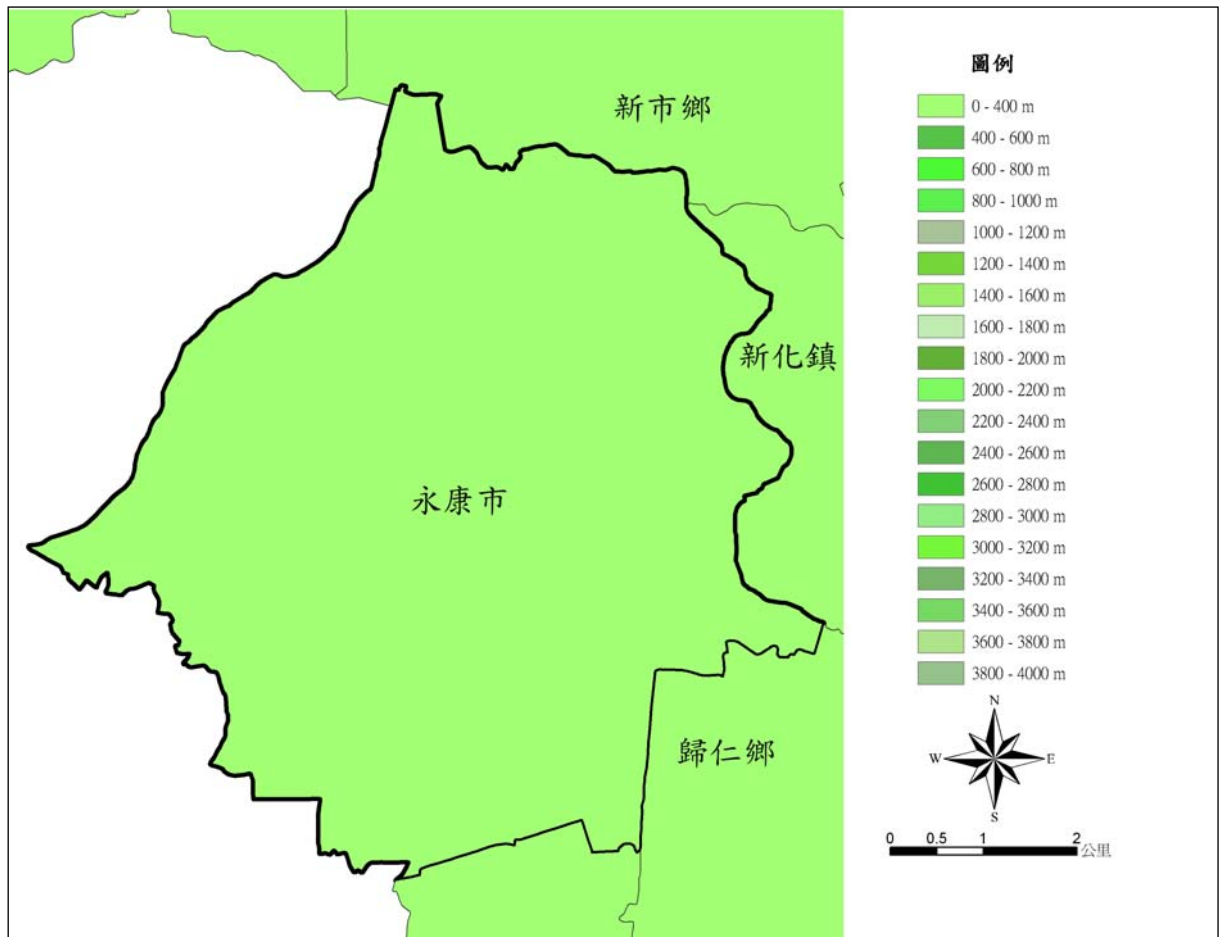
#### 二、自然環境

##### （一）地形

永康市位於臺南縣南部，處於嘉南平原南端。境內無山嶺丘陵，地形大致平坦，西南方臺南臺地略高，標高三十公尺以上，逐漸向四周遞減。東方西勢一帶次之，約十至五十公尺，為新化

丘陵邊緣。中間及北部為標高五公尺以下的平原，即大灣低地。由圖 3-1，永康市地形分布於 0~400 公尺等級，地形平坦，都市環境尚稱良好。

圖 3-1 永康市地形分布圖



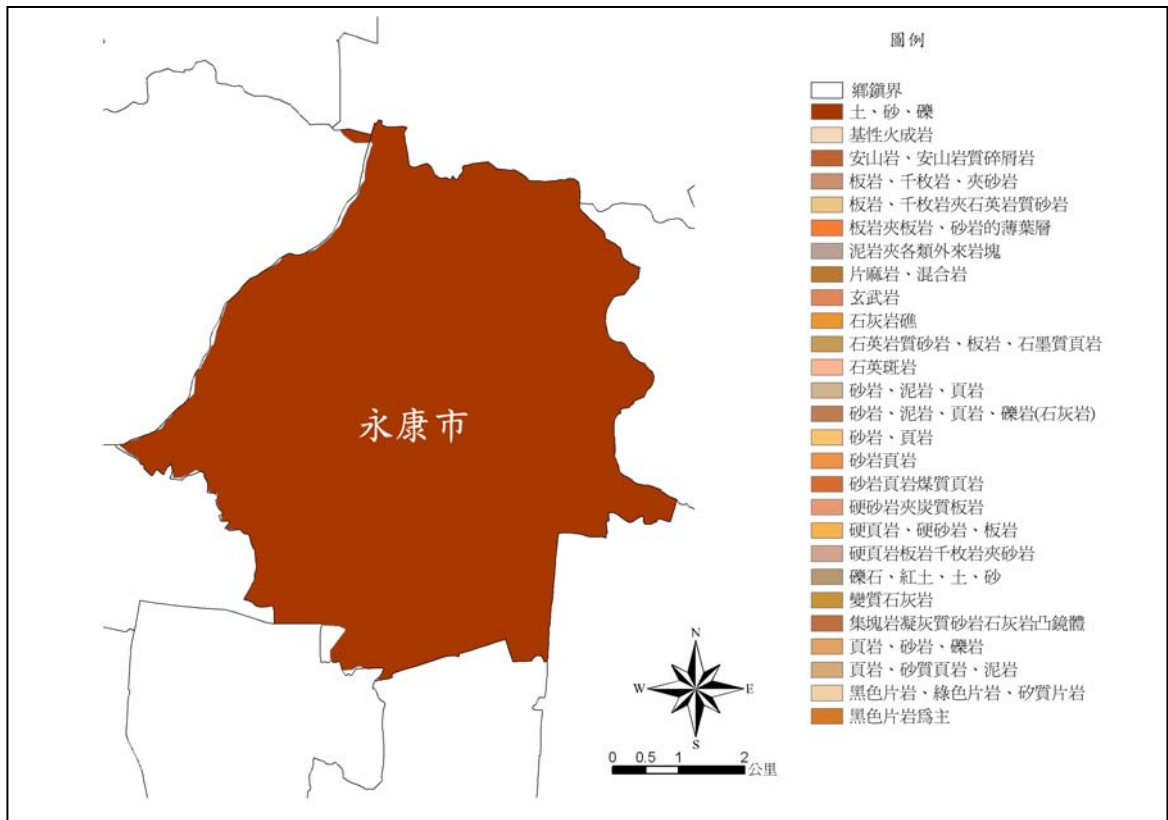
(資料來源：環保署地方環境資料庫，本研究數化)

## (二) 地質

永康市生物性沈積岩不多，僅有不規則的石灰岩體局部夾在不同的層位中。所有沈積岩的層序自中新世，上新世，更新世大致為連續沈積，除小間斷外缺少明顯的地層或構造間斷。永康市全市大致以土、砂、礫為主，約佔全市 100%。由圖 3-2，永康市地質分布也屬同一等級，地質條件十分均質完整。



圖 3-2 永康市地質分布圖



(資料來源：經濟部中央地質調查所，本研究數化)

### (三) 土壤

臺南縣區之土壤，從沿海向內，作帶狀分佈。最外一帶屬鹽漬土，所佔面積最廣，俗稱「鹽份地」。座落這一帶的地下水是帶有鹹味的。中央偏東為凝磐層土，俗稱看天田；本側溪流沿岸有沖積土。此外，海濱地帶，亦有若干沙丘，冬季隨風移動。看天田之土壤，組織緊密，雨水不易下滲，水份之循環極為惡劣；因此可耕部分僅限於表土。永康市區內之土壤分布，大致以壤土、砂質壤土、黏質壤土、黏土、壤質砂土等為主。

#### (四) 氣候

永康市屬於熱帶性氣候型態，氣溫較臺灣中北部略高，其特徵為夏季酷熱多雨、冬季乾旱，依據中央氣象局資料顯示，氣溫最冷月為一月，最熱月為七月，年平均雨量 1396.5 公厘。氣候型態有明顯乾熱兩季，東北季風盛行於十月至翌年四月之間，雨量甚少，為乾季；西南季風盛行於夏季，同時夏季西南風盛行之期，也是颱風易發生之時期，五月至九月為主要雨期。

#### (五) 水文

臺南縣市境內主要河川為八掌溪、急水溪、曾文溪、鹽水溪、二仁溪等，大都發源於該地區東部的山地，向西流入臺灣海峽，其中永康市地勢低平，為一平原區，亦有許多大小河流交會，如鹽水溪流域之許縣溪、柴頭港溪、永康排水、鹽水溪排水路；二仁溪水系流域之三爺宮溪。參見圖 3-3。

圖 3-3 永康市水系分布圖

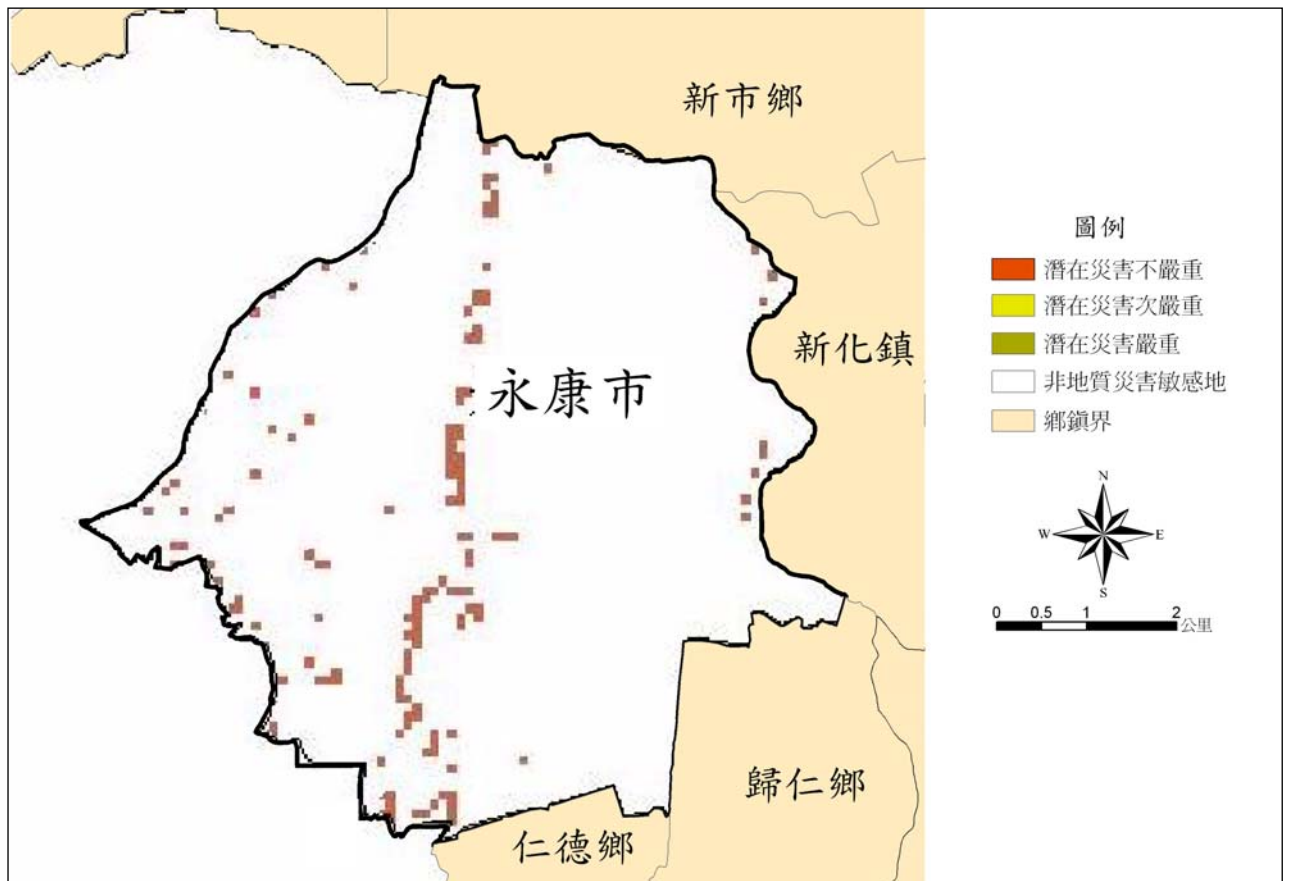


(資料來源：永康市公所，本研究數化)

(六) 地質災害敏感地

地質災害分析一般可分為：①地震災害，與②坡地穩定度兩種主要類型，有關地震災害之分佈以斷層帶為地震潛在災害區，而坡地穩定度則綜合考慮地質、地形與土壤等三種因素。由圖 3-4，永康市地質災害敏感地分布，如圖 3-4 可看出，地質災害敏感地約占全境內面積之 5~8%，大致零星分布於永康市各地區，而就災害程度別而言，屬潛在災害不嚴重區域。

圖 3-4 永康市地質災害敏感地分布圖



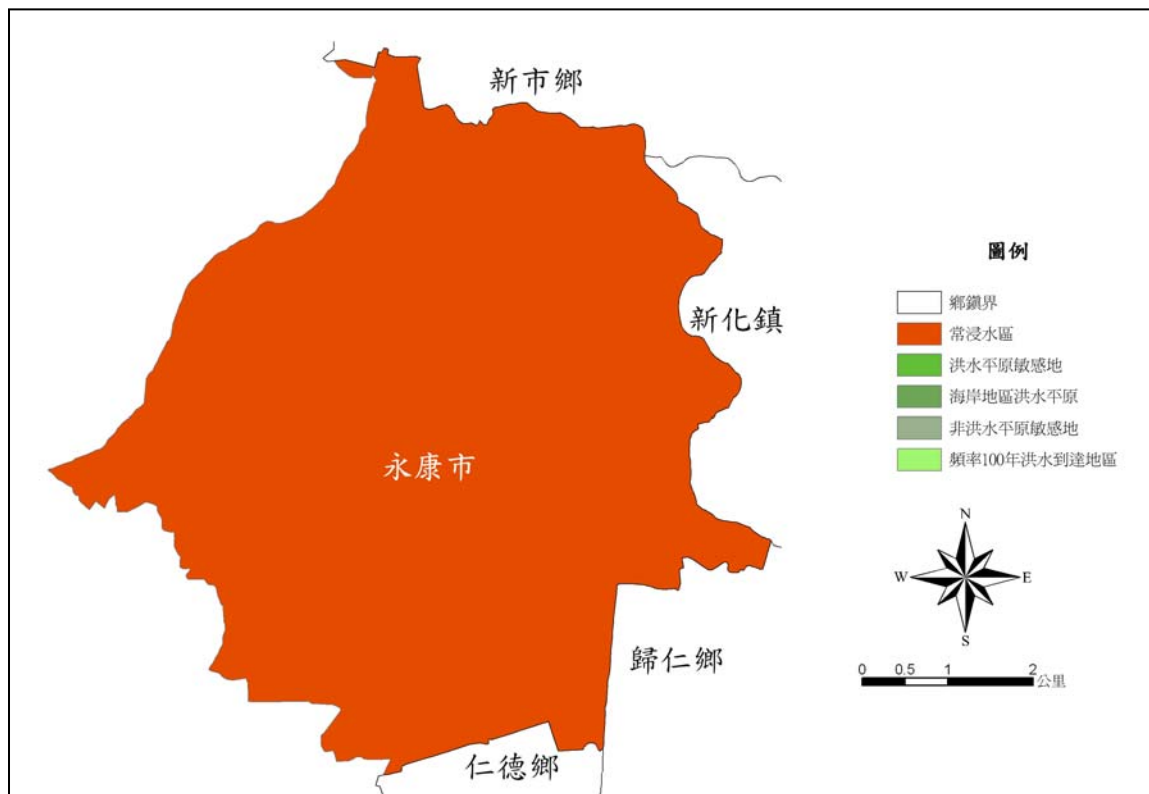
(資料來源：內政部營建署，本研究數化)

(七) 洪水平原敏感地

洪水平原具有兩種意義：1.為由河流沖刷泥砂於下游地區沈積而成洪水沖積平原；2.為遭受洪害之平原，其範圍主要以洪水

頻率年產生之洪水淹沒地區，其範圍隨洪水頻率年之不同而異。行政院經濟建設委員會「環境敏感地區土地規劃與管理之研究」<sup>1</sup>中界定之洪水沖積平原劃設準則，即：1.地質層屬全新世沖積層；2.土壤屬沖積土性質，且坡度小於15%。由1.及2.之劃設準則所得洪水沖積平原之分佈，並以洪水沖積平原做為潛在洪害敏感區。洪害是突發性的河川逕流過多所引起的環境災害。永康市同時位於洪害較嚴重的鹽水河流域及二仁河流域排水系統，1990年水患時，鹽水河流域的永康排水路及二仁河流域的三爺宮溪排水路即曾淹水。前者係因水路淤積排洩困難，後者係因：1.水路淤積排洩困難；2.樹雜草茂盛；3.水路蜿蜒曲折，影響排水機能。由圖3-5，可以看出永康市全區均屬於洪水平原敏感地。

圖 3-5 永康市地質洪水平原敏感地分布圖



(資料來源：內政部營建署，本研究數化)

<sup>1</sup>環境敏感地區土地規劃與管理之研究 (行政院經濟建設委員會,民國 74 年)

## 第二節 永康市人口與未來發展

### 一、人口

#### (一) 人口現況

永康市人口增加迅速，民國 72 年時僅有 86,000 餘人，至 82 年時人口超過 15 萬人，並正式升格為「永康市」。目前永康市人口數為臺南縣各鄉鎮市中人口數最多也是密度最高的城市，主因乃鄰近臺南市且交通與工商業發達，大量吸納附近鄉鎮及外縣市的人口來此謀職定居。永康市 94 年 5 月底人口數為男性 102,919 人、女性 102,272 人，總人口數合計 205,191 人。

永康市各里人口數以復華里最多，約為 14,977 人，而人口數超過 8,000 人的里包括二王里、鹽行里、龍潭里、復華里、埔園里、西灣里、永康里、正強里、北灣里；人口數最少的里為光復里，僅 1,134 人，有關各里人口數如表 3-1 所示。

表 3-1 民國 94 年 5 月底永康市各里人口數一覽表 單位：人

村里別	男	女	合計	村里別	男	女	合計
王行里	1,323	1,349	2,572	建國里	1,012	893	1,905
中興里	1,950	1,931	3,881	南灣里	2,496	2,363	4,859
大橋里	3,337	3,537	6,874	東灣里	2,324	2,297	4,621
大灣里	2,152	2,152	4,304	東橋里	1,515	1,548	3,063
三民里	826	715	1,541	尚頂里	2,567	2,585	5,152
二王里	4,255	4,311	8,566	西灣里	4,214	4303	8517
鹽洲里	3,148	3,081	6,229	西橋里	1,805	1,909	3,714
鹽行里	4,520	4,592	9,112	西勢里	3,183	3,167	6,350
龍潭里	4,971	4,897	9,868	成功里	979	898	1,877
蔦松里	1,059	1,021	2,080	安康里	2,670	2,897	5,567
網寮里	3,083	3,208	6,291	光復里	618	516	1,134
新樹里	923	818	1,741	甲頂里	1,627	1,490	3,117
復興里	1,227	930	2,157	永康里	4,461	4,332	8,793
復華里	7,585	7,392	14,977	正強里	4,201	4,196	8,397
復國里	1,475	1,417	2,892	北灣里	4,462	43,38	8,800

村里別	男	女	合計	村里別	男	女	合計
勝利里	3,476	3,664	7,140	六合里	2,335	2,580	4,915
崑山里	3,931	3,910	7,841	五王里	3,034	3,205	6,239
神洲里	1,118	1,029	2,147	三合里	2,137	1,958	4,095
烏竹里	1,225	1,210	2,435	中華里	1,376	1,432	2,808
埔園里	4,319	4,301	8,620	合計	102,919	102,272	205,191

(資料來源：永康市戶政事務所)

以人口密度而言，永康市 (5,082 人/km<sup>2</sup>) 相較於緊鄰之臺南市東區 (13,157 人/km<sup>2</sup>)，其人口密度仍低，但相較縣內其他鄉鎮，仍屬於較稠密地區，有關永康市各里人口密度參見表 3-2。

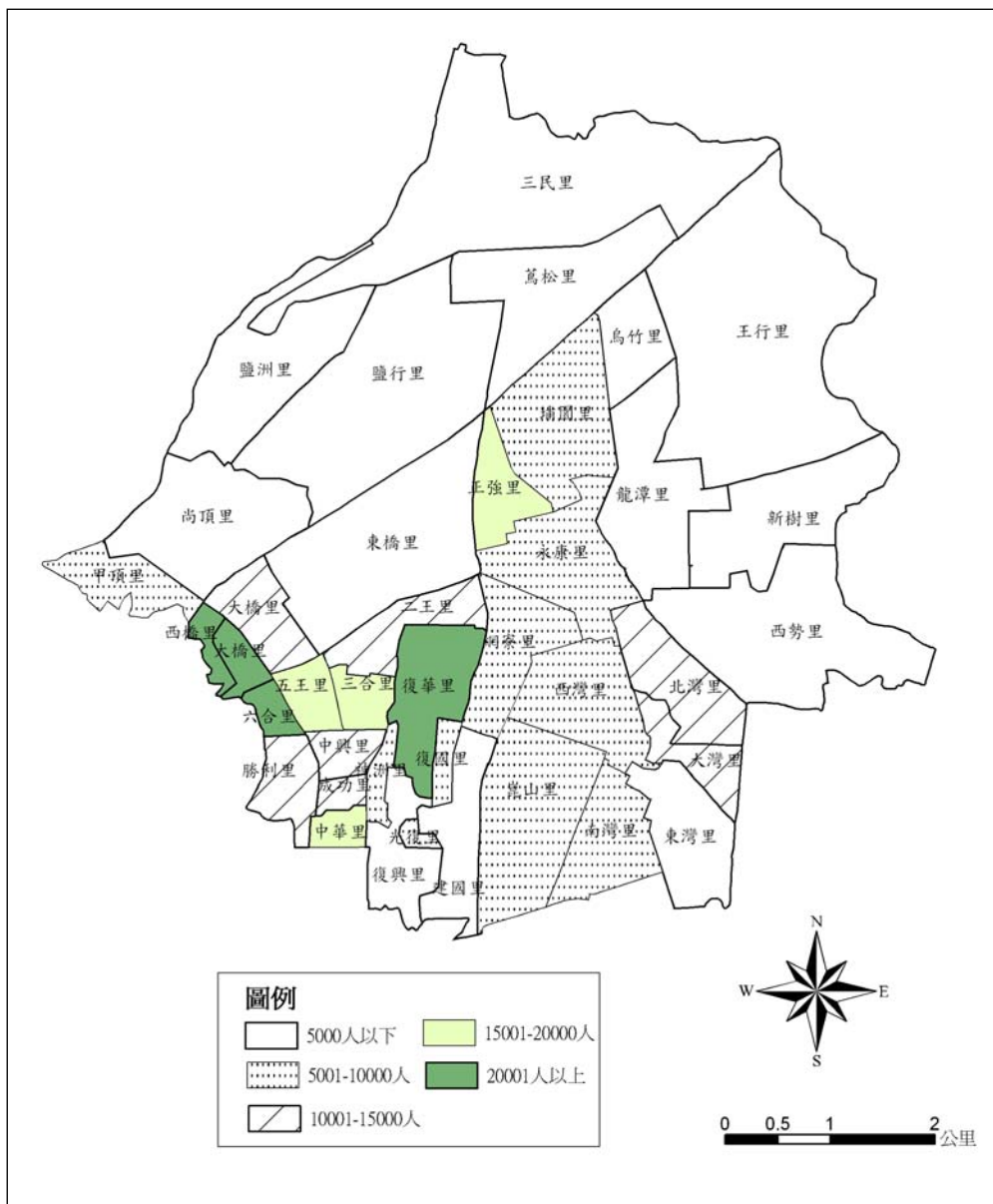
表 3-2 永康市各里人口密度表 (各里人口數/各里面積)

村里別	人口數 (人)	面積(km <sup>2</sup> )	密度	村里別	人口數 (人)	面積(km <sup>2</sup> )	密度
王行里	2,572	4.3785	587.42	建國里	1,905	0.9746	1954.65
中興里	3,881	0.2782	13,950.40	南灣里	4,859	0.8984	5408.50
大橋里	6,874	0.5487	12,527.79	東灣里	4,621	0.9483	4,872.93
大灣里	4,304	0.4290	10,032.63	東橋里	3,063	2.2502	1,361.21
三民里	1,541	3.6105	426.81	尚頂里	5,152	1.4290	3,605.32
二王里	8,566	0.6745	12,699.78	西灣里	8,517	0.9908	8,596.08
鹽洲里	6,229	2.0759	3,000.63	西橋里	3,714	0.1797	20,667.78
鹽行里	9,112	3.1724	2,872.27	西勢里	6,350	2.1559	2,945.41
龍潭里	9,868	3.1724	3,110.58	成功里	1,877	0.1524	12,316.27
蔦松里	2,080	1.1643	1,786.48	安康里	5,567	0.2001	27,821.09
網寮里	6,291	0.8441	7,452.91	光復里	1,134	0.1906	5,949.63
新樹里	1,741	1.5533	1,120.84	甲頂里	3,117	0.5392	5,780.79
復興里	2,157	0.4652	4,636.72	永康里	8,793	1.1861	7,413.37
復華里	14,977	0.6449	23,223.76	正強里	8,397	0.5268	15,939.64
復國里	2,892	0.3477	8,317.52	北灣里	8,800	0.8250	10,666.67
勝利里	7,140	0.5258	13,579.31	六合里	4,915	0.1762	27,894.44
崑山里	7,841	1.5147	5,176.60	五王里	6,239	0.3211	19,430.08
神洲里	2,147	0.2905	7,390.71	三合里	4,095	0.2620	15,629.77
烏竹里	2,435	0.5792	4,204.07	中華里	2,808	0.1762	15,936.44
埔園里	8,620	1.3187	6,536.74	-	-	-	-

(資料來源：本研究彙整)

進一步就人口密度空間分布分析，由圖 3-6，永康市公所周邊地區（永康里、正強里）、中華路沿線（西橋里、安康里、大橋里、五王里、六合里、勝利里、中興里、成功里、中華里、三合里）、崑山科技大學周邊（西灣里、復華里、二王里）及大灣舊聚落區（大灣里）之密度較高，其餘地區因尚未完全開發或為農地、工業使用之故，人口密度較為稀疏。

圖 3-6 永康市各里人口密度分布圖（各里人口數/各里面積）



（資料來源：本研究整理）

## (二) 人口預測

本研究參考永康市公所提出之「永康市整體造鎮計畫規劃案」；對於永康市未來人口數成長進行推計預測，根據永康市過去的發展趨勢，利用世代生存法來進行人口估算。

世代生存法乃是以育齡婦女生育率、年齡組別、遷移率及存活率，以及基年之各年齡層人口數等資料為考慮參數，並假設未來參數條件不變，依序推估未來人口組成及人口數。利用世代生存法所預測之人口結果，將包含全市各年齡層之人口數，且考慮影響因素較多，可反應人口成長的實際動態。其推算公式分述如下：

$$\text{世代生存法：} P_{t+n} = (S \times P_t) + (B \times P_t) + (M \times P_t)$$

其中  $P_{t+n}$ ：預測年人口數

$P_t$ ：基年人口數

$n$ ：預測年期

$S$ ：存活率

$B$ ：生育率

$M$ ：淨遷移率

依據世代生存法的預測，詳見表 3-3，永康市總人口數，在民國 97 年時將達到 205,032 人，在民國 102 年達到 208,576 人，而在民國 104 年達到 210,427 人，約比民國 92 年增加 8,714 人。然而若依據臺南縣綜合發展計畫之推估與分派，永康市人口推估在 95 年、100 年、105 年及 110 年，分別為 213,687 人、229,809 人、244,562 人及 259,172 人。由於未來社會發展將朝向高齡化及少子化的趨勢，本研究建議採用較保守的人口預測值。



表 3-3 永康市人口預測一覽表 單位：人

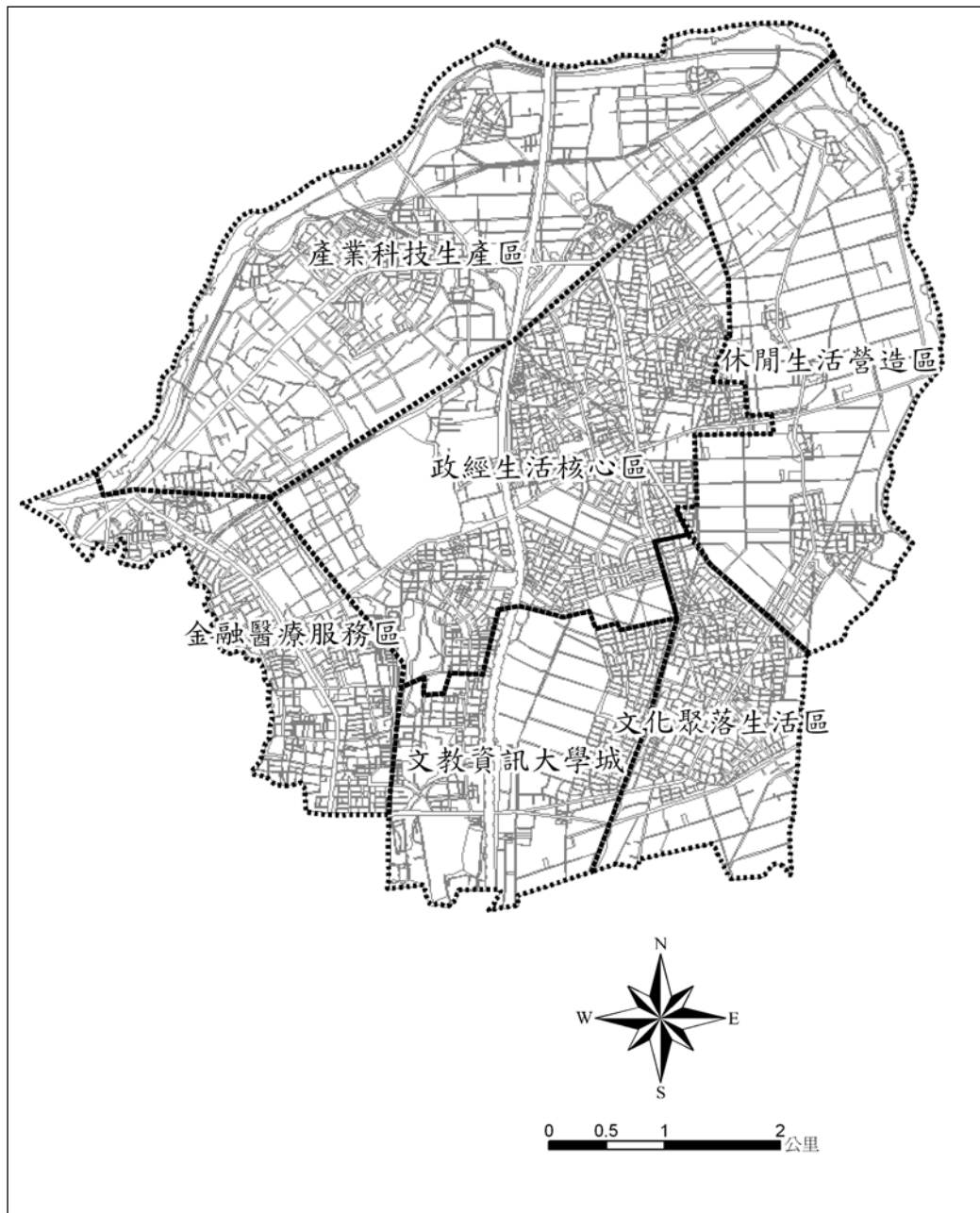
民國 年齡級距	92 年	97 年	102 年	104 年
0~4 歲	11,880	19,621	27,287	30,677
5~9 歲	16,084	16,133	16,182	16,202
10~14 歲	15,004	15,049	15,094	15,112
15~19 歲	15,976	15,949	15,921	15,910
20~24 歲	18,400	18,309	18,220	18,184
25~29 歲	17,233	17,117	17,002	16,956
30~34 歲	18,225	18,040	17,856	17,784
35~39 歲	19,322	18,961	18,608	18,470
40~44 歲	18,945	18,411	17,893	17,692
45~49 歲	15,685	15,077	14,494	14,271
50~54 歲	11,429	10,926	10,445	10,262
55~59 歲	6,195	5,936	5,688	5,593
60~64 歲	5,258	4,912	4,590	4,469
65~69 歲	3,697	3,364	3,062	2,952
70~74 歲	3,768	3,267	2,833	2,683
75~79 歲	2,809	2,397	2,045	1,925
80~84 歲	1,225	1,069	933	886
85 歲以上	578	494	423	399
總計	201,713	205,032	208,576	210,427

(資料來源：永康市整體造鎮計畫規劃案)

## 二、永康市未來發展

配合永康各地區發展之潛力與特色，永康市將規劃為：1.產業科技生產區，2.休閒生活營造區，3.政經生活核心區，4.金融醫療服務區，5.文化聚落生活區，6.文教資訊大學城等六個發展分區，各區發展定位說明如下，詳見圖 3-7：

圖 3-7 永康市空間分區構想示意圖



(資料來源：本研究整理)

(一) 產業科技生產區

本區定位為「產業科技生產區」，範圍主要為縱貫鐵路以北地區，包括三民里、蔦松里、鹽洲里、鹽行里、尚頂里。未來發展定位以二級產業之生產與就業為主，並配合國立成功大學、南臺科技大學等科技研發單位，將工業區內傳統產業逐漸轉型，朝

向生化及奈米等技術發展。

#### (二) 休閒生活營造區

本區位於永康市東側，範圍包括王行里、新樹里及西勢里，除現有永康工業區外，亦同時擁有廣大的農業區。有關未來發展定位應規劃發展緩衝區，杜絕工業區與自然生態不相容之發展型態，同時也應規劃市民農園、觀光農園等休閒產業，吸引臺南市區居民前來消費，亦可逐步促使農業經營方式積極轉型，故定位為「休閒生活營造區」，未來將以推動都市近郊生態旅遊為主要發展目標。

#### (三) 政經生活核心區

本區範圍包括烏竹里、埔園里、正強里、龍潭里、永康里、網寮里、東橋里、二王里、三合里、復華里。區內重要行政機關包括市公所、市民代表會、戶政、地政、衛生等豐富的行政資源外，並伴隨而至鄰里性商業使用，具行政與消費之機能。未來市公所計畫遷移至陸軍砲兵學校現址，更可疏緩洽公旅次的交通壓力，增加發展腹地，原市公所土地變更使用後，使本區更具發展潛力。

此外，本區西側尚有許多低密度發展土地，未來將以推動居住生活空間為主要目標，在「永康創意園區」設置（位於陸軍砲兵學校現址）、陸軍砲兵學校遷移以及臺南高農改制等各項政策實施後，將使本區發展更具潛力與多樣性。

#### (四) 金融醫療服務區

本區主要範圍為六甲頂、四分子及六甲頂市地重劃區等三個都市計畫區，包括：甲頂里、大橋里、安康里、西橋里、五王里、六合里、中興里、成功里、中華里、勝利里。區內有奇美醫院、南臺科技大學，同時周遭各類賣場及金融機構林立，具有醫療及

商業服務之功能，未來應強化本區之發展特色，健全服務功能，提高服務品質，使之成為臺南都會區重要之消費服務商業區。

#### (五) 文化聚落生活區

本區主要以大灣舊有聚落為主，範圍包括：東灣里、南灣里、北灣里、大灣里。舊聚落中常蘊藏豐富的文化歷史資源以及特殊的人文風俗習慣，因此如何將本區舊聚落的特色加以保存並發揮潛力，成為未來發展最重要之考量。本計畫將此區定位為「文化聚落生活區」，未來可以先引入「社區規劃師」之機制，找出舊聚落特色與發展潛力，其次配合營建署「創造城鄉新風貌計畫」及文建會「社區總體營造」等計畫之實施，推動文化觀光產業發展，打造大灣新氣象。

#### (六) 文教資訊大學城

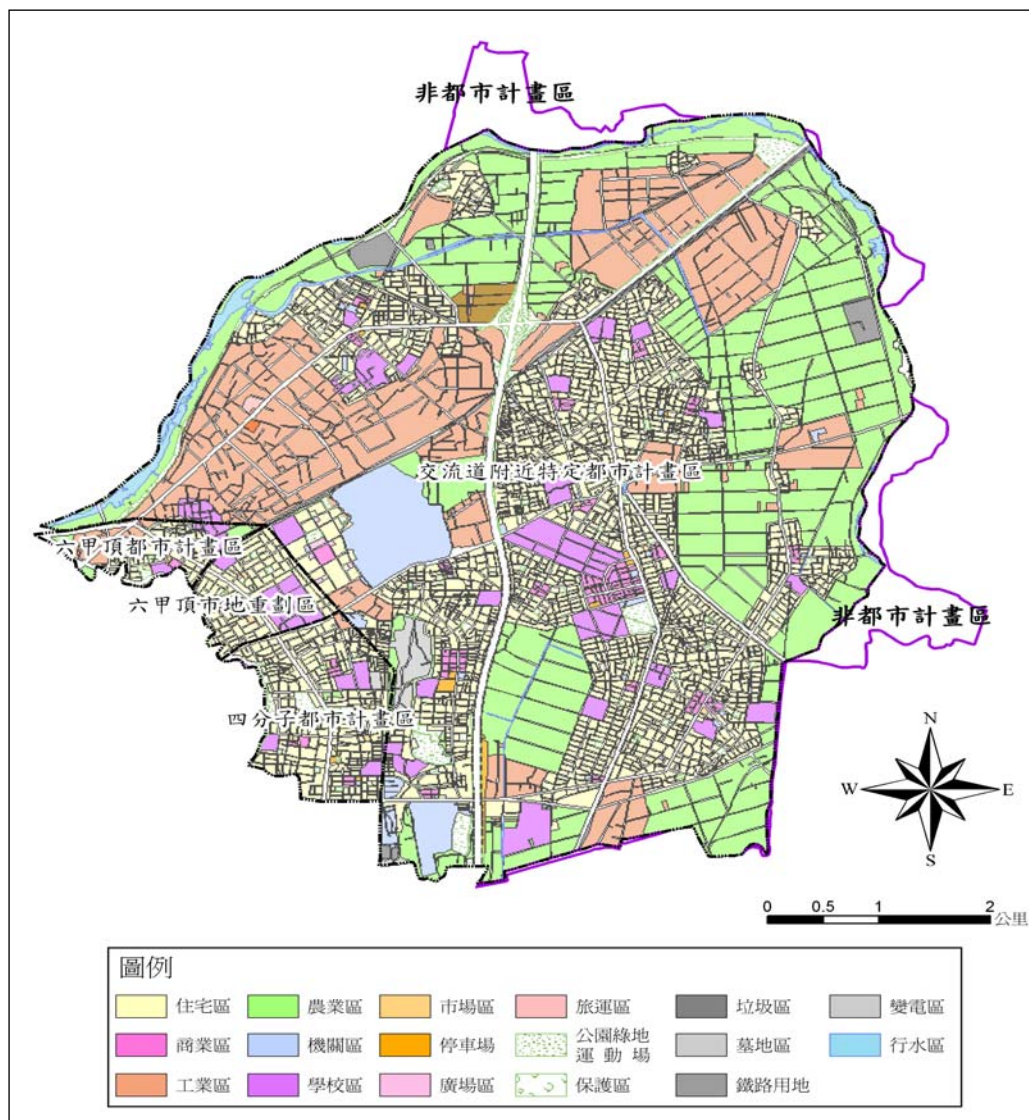
本區範圍包括：西灣里、崑山里、建國里、復國里、光復里、復興里、神州里等，區內除有影劇三村、精忠九村等眷村外，尚有榮民醫院、崑山科技大學等資源。未來發展應以崑山科技大學為中心，配合都會公園的設置、眷村改建策略的推動以及周遭未開發腹地整合之利用，發展以大學帶動居住、文教、商業機能之文教資訊大學城。

### 第三節 都市計畫與非都市土地使用現況分析

#### 一、永康市都市計畫土地使用現況

永康市都市化程度相當高，全市 96.87% 土地均已納入都市計畫區，境內包含「高速公路永康交流道特定計畫區」及「永康六甲頂（四分子地區）都市計畫」、「永康六甲頂（六甲頂地區）都市計畫」及「永康市六甲頂市地重劃區都市計畫」等四個都市計畫區，參見圖 3-8。以下分別就現有都市計畫實施概況及都市計畫區土地使用分區編定情形說明。

圖 3-8 永康市都市計畫圖



(資料來源：本研究整理)

(一) 永康市現有各都市計畫實施概況

永康市已發佈實施的都市計畫區共計四個地區，都市計畫區總面積 3,901.41 公頃，佔全市總面積 96.87%，高於南部區域平均比率（13.01%）甚多。

由表 3-4，就各種不同土地使用分區劃設面積來看，在永康市現行都市計畫區內，土地使用型態的特色，以農業區、住宅區、公共設施用地佔多數，其中農業區最廣（1,131.21 公頃），佔都市計畫總面積 28.99%，其次為住宅區（1,017.80 公頃），比率為 26.09%，然後為公共設施用地（922.15 公頃），比率為 23.64%。

表 3-4 永康市都市計畫土地使用分區概況 面積單位：公頃

項目 地區		住宅區	商業區	工業區	公共設 施用地	農業區	保護區	其他	合計
高速公路永康 交流道特定區	面積	811.02	35.63	692.00	800.76	1122.07	11.25	71.87	3,544.60
	%	22.88	1.01	19.52	22.59	31.66	0.32	2.03	100.00
永康六甲頂 (四分子地區)	面積	115.61	3.56	1.04	60.06	2.84	0	1.72	184.83
	%	62.55	1.93	0.56	32.49	1.54	0	0.93	100
永康六甲頂 (六甲頂地區)	面積	25.52	0.73	12.45	29.37	6.30	0	0	74.37
	%	34.31	0.98	16.74	39.49	8.47	0	0	100
永康六甲頂市 地重劃區	面積	65.65	0	0	31.96	-	0	0	97.61
	%	67.26	0	0	32.74	-	0	0	100.00
永康市 總計	面積	1,017.8	39.92	705.49	922.15	1,131.21	11.25	73.59	3,901.41
	%	26.09	1.02	18.08	23.64	28.99	0.29	1.89	100.00

(資料來源：變更高速公路永康交流道特定區計畫【第三次通盤檢討】案說明書、變更永康六甲頂都市計畫【六甲頂地區】第三次通盤檢討說明書、變更永康六甲頂都市計畫【四分子地區】第三次通盤檢討案說明書)

就永康市現行各都市計畫地區來看，高速公路永康交流道特定區住宅區面積佔全市約 80%、商業區面積約 89%及工業區面積約 98%，顯示高速公路永康交流道特定區為永康市主要都市發展

地區；其餘地區包括永康六甲頂（四分子地區）、永康六甲頂（六甲頂地區）及永康六甲頂市地重劃區之土地使用分區係以住宅發展為主，並做為永康市主要都市發展地區之輔助發展角色。

#### （二）高速公路永康交流道特定區土地使用現況

高速公路永康交流道特定區之住宅區面積計有 811.02 公頃，目前已開發面積 650.42 公頃，使用率約為 80%。住宅區發展以大灣路兩側住宅區、自強路以南中山高速公路以西之發展較為密集。商業區面積計有 35.63 公頃，主要發展在永大路以西，文化路以北的「地區型」商業區以及散落於各住宅鄰里單元之「鄰里型」商業區，目前商業區使用面積 24.23 公頃，使用率約為 68%，主要以集中於重要交通幹道兩側住宅區旁所形成之帶狀商業發展型態，尤其以中正南路及永大路兩側發展最為明顯。

工業區發展方面，計畫面積計有 692.00 公頃，目前使用面積 564.77 公頃，使用率約為 82%。工業使用主要分佈於縱貫鐵路以北，主要業別以運輸工具製造修配業、金屬製品製造業、精密器械製造業、機械設備製造修配業、電力及電子機械器材製造修配業等為主。農業區計畫面積計有 1,122.07 公頃，佔永康市約 99% 的農業面積。

#### （三）永康六甲頂（四分子地區）土地使用現況

永康六甲頂（四分子地區）住宅區計畫面積計有 115.61 公頃，現行使用面積 112.85 公頃，使用率約 98%。商業區計畫面積計有 3.56 公頃，主要散落於各住宅鄰里單元之鄰里型商業區。商業區現行使用面積 2.49 公頃，使用率約為 70%，目前已使用之商業區主要集中於中華路兩側住宅區所形成之帶狀商業發展形態。工業區主要集中於計畫區西北方，計畫面積計有 1.04 公頃，現行使用面積 1.01 公頃，使用率約為 97%。農業區計畫面

積計有 2.84 公頃，佔永康市全部農業區僅約 0.3%。

#### (四) 永康六甲頂（六甲頂地區）土地使用現況

永康六甲頂（六甲頂地區）住宅區計畫面積計有 25.52 公頃，現行使用面積 20.61 公頃，現行使用率約為 81%，主要集中於公園路、中華路、中正南路二側街廓內部。商業區計畫面積計有 0.73 公頃，現行使用面積 0.72 公頃，使用率約為 99%。工業區計畫面積計有 12.45 公頃，使用率約為 42%。農業區計畫面積計有 6.30 公頃，佔永康市全部農業區僅約 0.5%。

#### (五) 永康六甲頂市地重劃區土地使用現況

永康六甲頂市地重劃區之土地使用分區僅劃分為住宅區及公共設施用地，其中住宅區之計畫面積計有 65.65 公頃，佔永康市全部住宅區約 6%；公共設施用地則為 32.74 公頃，佔永康市全部公共設施用地約為 40%。

## 二、永康市非都市土地使用現況

永康市行政區域面積總計為 4,027.53 公頃，其中 96.87% 已納入高速公路永康交流道特定區、永康六甲頂（四分子地區）、永康六甲頂（六甲頂地區）、永康六甲頂市地重劃區等四個都市計畫中，而已登錄之非都市土地總計為 217.5724 公頃。目前永康市之非都市土地使用編定主要為甲種建築用地、農牧用地、交通用地、水利用地及特定目的事業用地，其中以農牧用地最多，面積為 143.2027 公頃，佔非都市土地總面積之 65.82%，其次為水利用地，面積為 65.2001 公頃，佔非都市土地總面積之 29.97%（詳表 3-5、圖 3-9）。

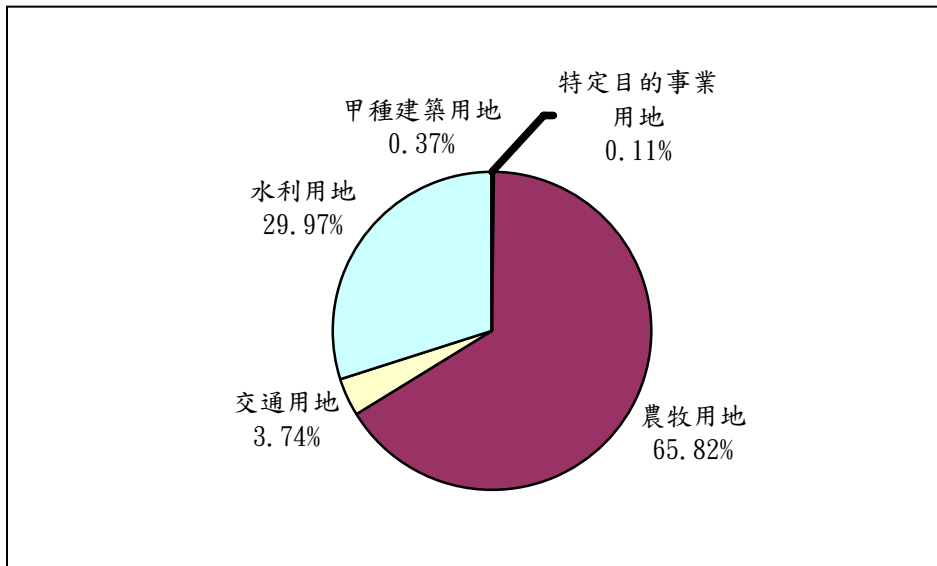


表 3-5 永康市非都市土地各使用編定面積表

項目	總計	甲種建築用地	農牧用地	林業用地	養殖用地	鹽業用地	礦業用地	窯業用地
面積(公頃)	217.5724	0.8077	143.2027	0	0	0	0	0
比率	100.00%	0.37%	65.82%	0	0	0	0	0
項目	交通用地	水利用地	遊憩用地	古蹟保存用地	生態保護用地	國土保安用地	墳墓用地	特定目的事業用地
面積(公頃)	8.1286	65.2001	0	0	0	0	0	0.2333
比率	3.74%	29.97%	0	0	0	0	0	0.11%

(資料來源：變更高速公路永康交流道特定區計畫【第三次通盤檢討】案說明書、變更永康六甲頂都市計畫【六甲頂地區】第三次通盤檢討說明書、變更永康六甲頂都市計畫【四分子地區】第三次通盤檢討案說明書)

圖 3-9 永康市非都市土地各使用編定面積比率示意圖



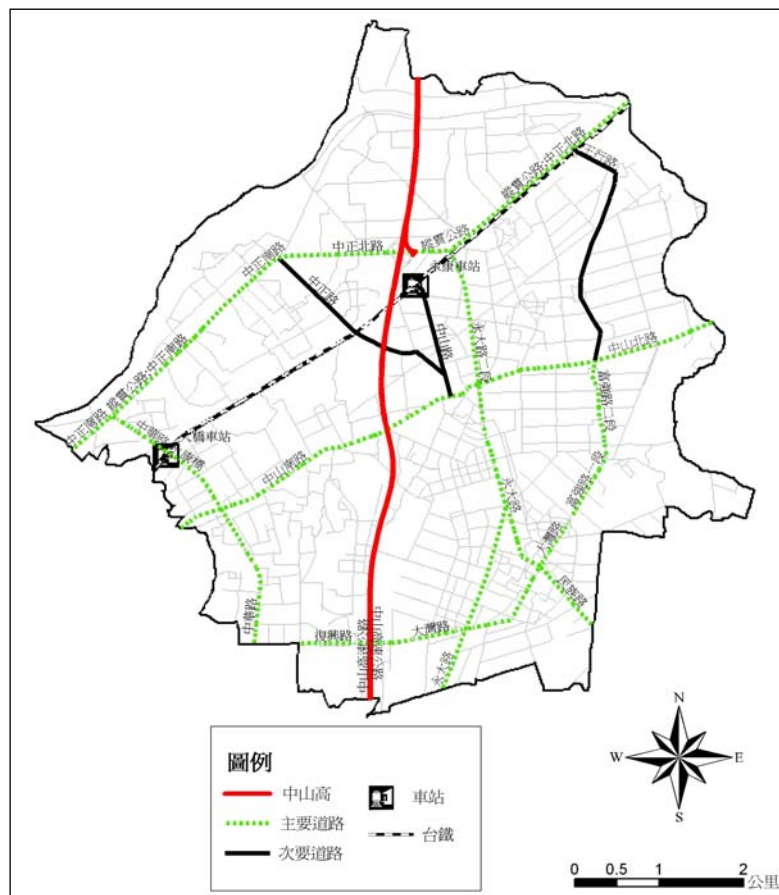
(資料來源：本研究整理)

#### 第四節 道路系統

道路系統的建設不僅攸關地方發展，對於都市防災空間規劃，道路建設更具有關鍵的重要性，不僅是劃設全市防災分區的重要依據，更是於災害發生時，進行各項救援的重要通道。

永康市城際運輸系統包含鐵、公路，其中，縱貫鐵路自東北向西南穿過市中心、高速公路則由北至南貫穿全市。在道路功能分類方面，主要道路包括南北向之中正南（北）路、中山南（北）路、中華路、永大路、復興路，東西向之復興路、大灣路，次要道路包括中山路、中正路、自強路、王行路、富強路等，上述之路網分布型態，請參見圖 3-10。以下分別按道路功能及幾何特性說明如下：

圖 3-10 永康市道路系統示意圖



（資料來源：本研究整理）

## 一、道路功能特性

### (一) 國道 1 號高速公路 (中山高速高路)

北連新市，南接仁德，貫穿本市。境域內設有永康交流道，為南北各縣市通往本市、新市鄉及臺南市之主要交流道。

### (二) 主要道路系統

#### 1. 中正南 (北) 路

北起於新市鄉界，南止於中華路，隸屬於省道臺 1 線，就聯外道路功能而言，為本市聯絡臺南縣其他鄉鎮及通往臺南市之主要道路之一，亦為聯繫中山高速公路永康交流道主要通道；就地區性聯絡道路而言，提供沿線居民、大型倉儲量販店、永康工業區、中正工業區、亞太工業區大型貨車聯繫高速公路與臺南市，為本市西側主要南北向道路。

#### 2. 中山南 (北) 路

北接新化鎮中山路，南與臺南市開元路相銜接，為省道臺 20 穿越本市之主要路段。就聯外道路功能而言，往北可達新化、玉井、楠西及高雄縣南橫公路沿線鄉鎮，往南經開元路進入臺南市主要市中心地區；就地區性聯絡道路而言，本道路提供網寮、二王及南農新村聯繫臺南市及新化之主要道路。沿線土地使用，道路兩旁除住商混合之商業活動外，亦是主要行政中心及多處學校設置地區，包括永康市公所、臺南高工、臺南大學附屬高級中學等。

#### 3. 中華路

北接中正南路、南與臺南市中華東路相銜接，為延續省道臺 1 線 (中正南路) 穿越本市之主要路段，往北除與前述中正南 (北) 路相銜接外，亦與省道臺 19 線終點相接，可通往臺南

縣沿海鄉鎮，往南則通往臺南市東區及高雄縣省道沿線之鄉鎮，沿線商業大樓林立，為本市中心商業區。

#### 4.永大路（國光路）

本道路北起於省道臺 1 線、南與本市國光路、大安路相銜接，其中與大安路、民族路相接路段隸屬縣道 177 甲線，為通往歸仁鄉之捷徑，經由國光路南下，則與仁德鄉中正路銜接，除為通往仁德鄉之主要道路功能外，亦是高速公路永康與臺南（仁德）兩處交流道之重要替代道路。

#### 5.復興路（大灣路）

本道路隸屬 180 縣道，延續臺南市小東路東端，自本市忠孝路起向東直行，經中山高速公路涵洞與大灣路相銜接，續東行進入大灣地區及通往新化鎮；此外，沿線因崑山科技大學設置於大灣路，加上大灣地區之住宅區高度發展，因此，必須承擔上下學旅次外，尚有大量與臺南市互動之工作旅次，使得本道路成為與臺南市聯通之主要道路。

### （三）次要道路系統

#### 1.中山路

北起於臺鐵永康車站、南止於中山南路，為臺鐵車站通往本市中心之主要道路，亦是市公所與北邊地區之主要聯絡道路。

#### 2.中正路

西起於中正南路，東止於中山路，沿線有亞太工業園區、中正工業區、統一企業及臺南女子技術學院。道路交通除一般上下班及上下學旅次外，亦因西端之中正南路為通往高速公路之要幹道，使得本道路亦屬通往高速公路及臺南市安南區之聯絡道。

### 3.自強路

北起於王行路，南止於陸軍砲兵學校圍牆，為本市南北向次要道路，其中，北端為永康工業區，因此，亦為該工業區與本市市中心區聯絡道之一。

### 4.王行路、富強路

王行路北起於中正北路（臺1線），穿越永康工業區後，經王田至中山北路（臺20線）與富強路相銜接，富強路則續南行經西勢與大灣路（180縣道）相接，構成本市東側大外環道路。

## 二、道路幾何特性

有關道路幾何配置，依道路寬度區分為，（一）30公尺以上之道路：包括中正南（北）路、中華路、永大路、復興路、國光路；（二）21~30公尺道路：包括大灣路、中山南（北）路、永安路、民族路、王行路、富強路、文化路；（三）15~20公尺之道路：包括中正路、中山路、自強路、龍橋街、龍潭街、南興路、永興路、永大一（二、五）路、公園路、成功路、忠孝路及中華西街、大橋一（二）街等道路，主要道路路寬如圖3-11。

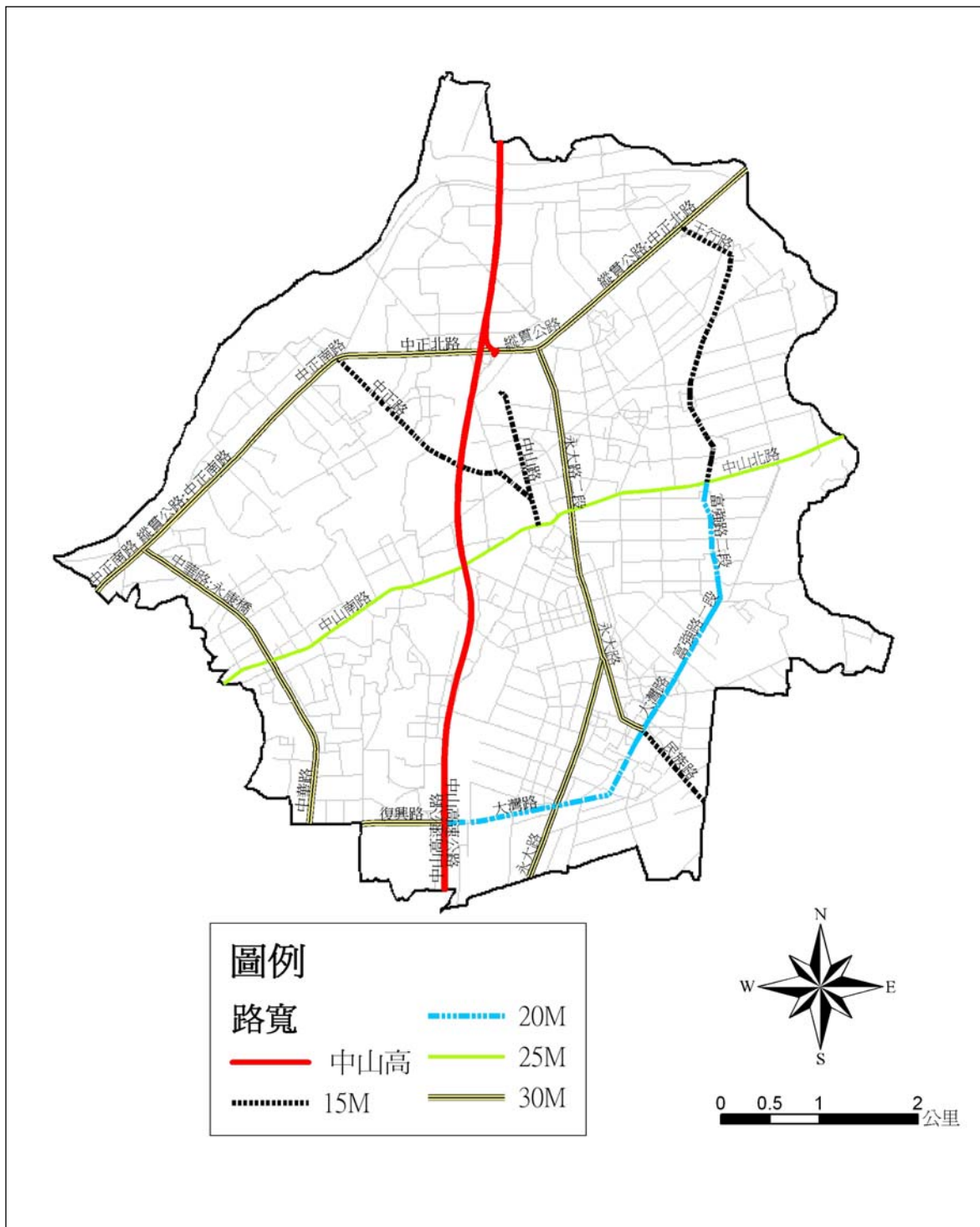
就道路分隔型態而言，主要道路包括中正南（北）路、中華路、復興路、永大路、永安路、及國光路均為中央分隔型態，而中山南（北）路、中正路、中山路、大灣路與其他街道則屬標線分隔。

在車道配置方面，中正南（北）路、中山南（北）路、中華路、復興路、永大路、永安路、國光路、大灣路均配置為雙向四快車道二慢車道，而中正路、中山路、民族路、王行路、自強路、龍橋街、龍潭街、南興路、永興路等道路以及其他鄰里街道則屬雙向二快車道。

至於路邊停車管制方面，目前永康市尚未實施路邊停車收費制度，所有路段僅中正南路部份路段劃設有路邊停車格位外，其他道路均未劃

設及管制，有關道路幾何配置如表 3-6 所示。

圖 3-11 永康市道路路寬示意圖



(資料來源：本研究整理)

表 3-6 永康市主、次要道路幾何配置一覽表

路段名稱	路寬(公尺)	分隔型態	快車道數	慢車道數
中正北路 (王行路~中正路)	30	中央分隔	4	2
中正南路 (中正路~中華路)	30	中央分隔	4	2
中華路 (中正南路~小東路)	30	中央分隔	4	2
中山北路 (王行路~中山路)	25	標線分隔	4	2
中山南路 (中山路~中華路)	30	標線分隔	4	2
復興路 (忠孝路~大灣路)	20	中央分隔	4	2
大灣路 (復興路~民族路)	20	標線分隔	4	2
富強路 (中山北路~西勢路)	20	標線分隔	2	2
永大路 (中正北路~大灣路)	30	中央分隔	4	2
國光路 (大灣路~太子路)	30	中央分隔	4	2
民族路 (大灣路~太子路)	15	標線分隔	2	2
中山路 (永康車站~中山南路)	15	標線分隔	2	2
中正路 (中正南路~中山南路)	15	標線分隔	2	2
王行路 (中正北路~中山北路)	15	標線分隔	2	2
蔦松二街 (中正北路~中山路)	12	標線分隔	2	2
永安路 (中正北路~仁愛街)	25	標線分隔	4	2

(資料來源：永康市整體造鎮計畫)

## 第五節 災害應變體系與相關救災組織

永康市為臺南縣人口密度與人口數最高的城市，因此更需要重視都市防災工作的推動，以及自組救難團體的推展工作。

### 一、警察保安機制

警察的防救災主要任務及工作，平時宣導、了解轄區人口分布與組成（如：臨時支援人力、弱勢者所在位置）概況，災害時則為緊急搶救、機動支援、交通管制、秩序維護與通訊協調。永康市警察機構內部組織共設一處分局，7處派出所，如表 3-7，各派出所轄區範圍，如表 3-8，圖 3-12。

表 3-7 永康市現有警察機構組織

警察局	電話	地址
永康分局	06-2333324	臺南縣永康市龍埔街 137 號
大橋派出所	06-2044835	臺南縣永康市大橋二街 146 號
永康派出所	06-2326081	臺南縣永康市中山北路 2 號
大灣派出所	06-2712274	臺南縣永康市民族路 295 號
復興派出所	06-3115874	臺南縣永康市中華路 34 號
鹽行派出所	06-2531444	臺南縣永康市中正北路 65 號
龍潭派出所	06-2327954	臺南縣永康市龍埔街 137 號
永信派出所	06-2014426	臺南縣永康市國華街 102 巷 110 號

（資料來源：本研究彙整）

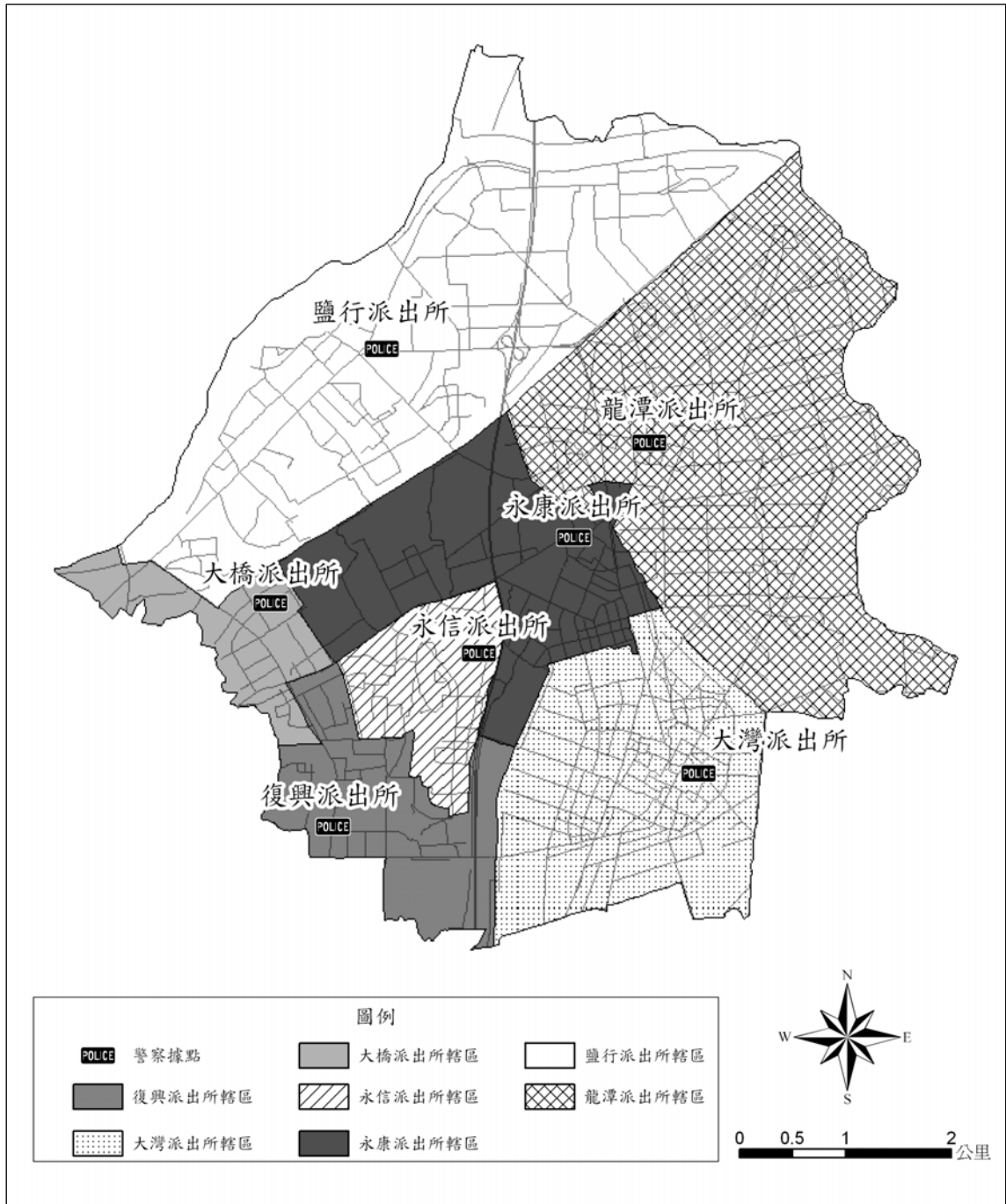
表 3-8 永康市各派出所轄區範圍

警察局	轄區範圍
永康分局	永康市
大橋派出所	六合里、安康里、西橋里、大橋里、甲頂里
永康派出所	永康里、網寮里、正強里、東橋里
大灣派出所	大灣里、西灣里、東灣里、南灣里、北灣里、崑山里
復興派出所	復興里、神洲里、勝利里、光復里、成功里、建國里、中興里、中華里、五王里
鹽行派出所	鹽行里、鹽洲里、蔦松里、尚頂里、三民里
龍潭派出所	埔園里、王行里、龍潭里、新樹里、西勢里、烏竹里
永信派出所	二王里、三合里、復國里、復華里

（資料來源：本研究彙整）



圖 3-12 永康市派出所轄區範圍圖



(資料來源：本研究彙整)

## 二、消防救災機制

台南縣消防局於永康市設有第三消防大隊，大隊下設有 4 個消防分隊 (如表 3-9，圖 3-13)，其主要任務為負責災害預防，災害搶救，火災

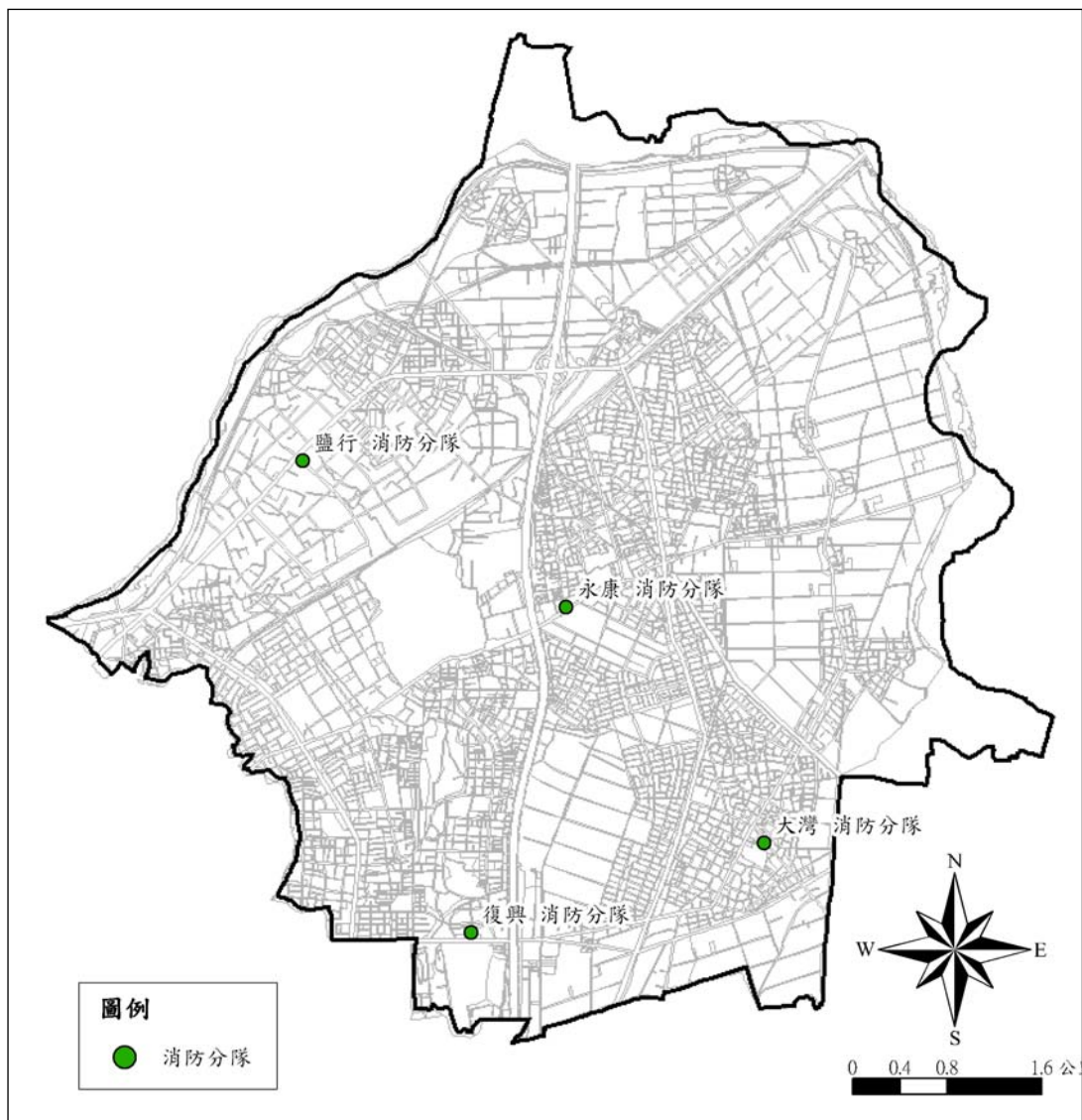
調查、教育訓練等事務。

表 3-9 永康市現有消防機構

消防隊名稱	電話	地址
消防局第三消防大隊	06-2016462	臺南縣永康市正強街 10 號 4 樓
永康消防分隊	06-2326951	臺南縣永康市中山南路 10 號 1-3 樓
大灣消防分隊	06-2711995	臺南縣永康市民族路 297 號
鹽行消防分隊	06-2536326	臺南縣永康市中正南路 426 號
復興消防分隊	06-3117228	臺南縣永康市復興路 172 號

(資料來源：本研究彙整)

圖 3-13 永康市現有消防機構圖



(資料來源：本研究彙整)

### 三、緊急醫療資源

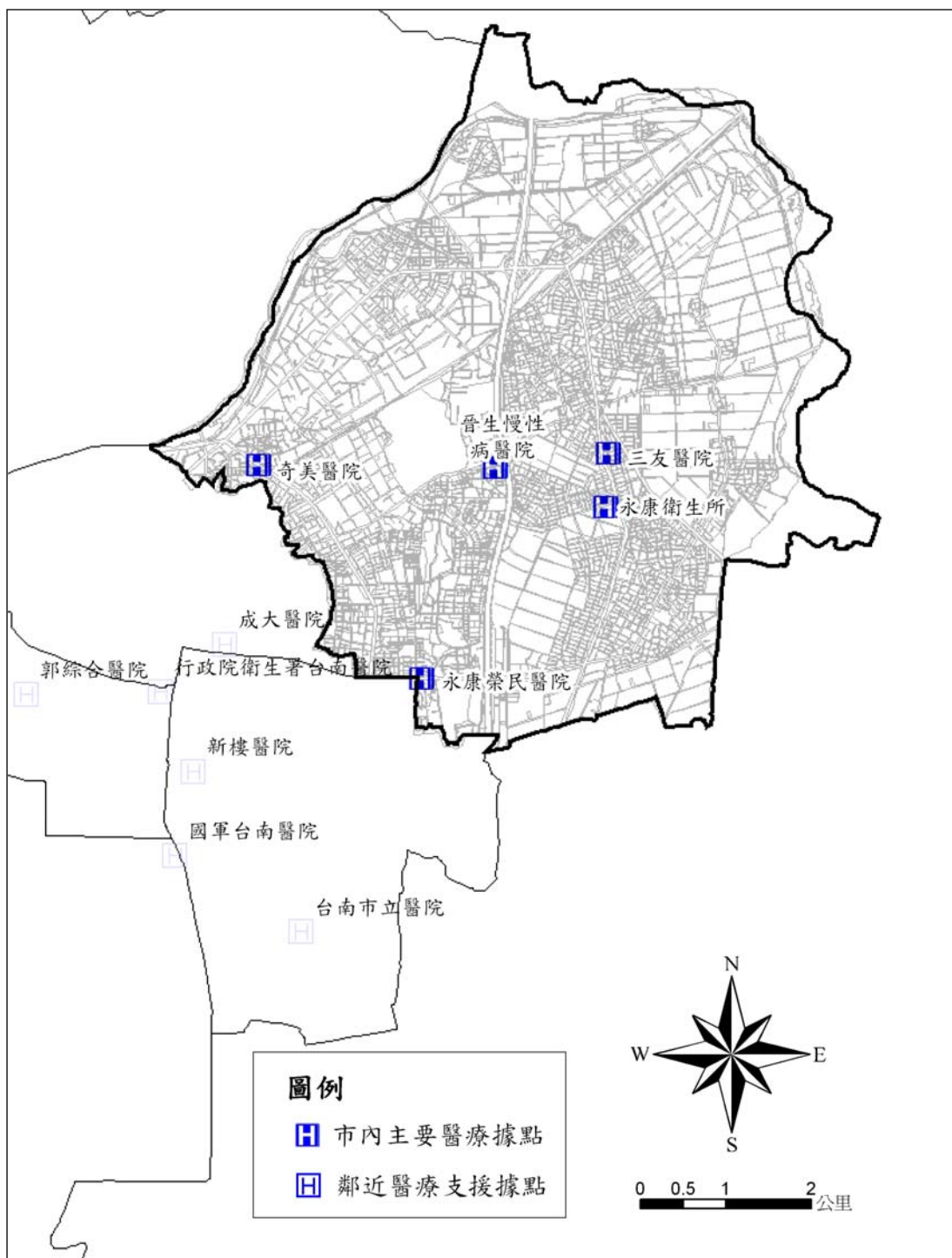
緊急醫療資源平時為疾病治療與意外傷害診療急救工作，亦為地區實施傳染性疾病防疫的重要措施，災害發生之異常時則需要負責處理傷患與急性病患的重要工作。目前永康市區域型及大型醫院共有 6 所（如表 3-10，圖 3-14）。

**表 3-10 永康市現有區域型及大型醫院**

醫療單位	電話	住址
永康衛生所	06-2326507 06-2337403	臺南縣永康市文化路 51 號
榮民醫院	06-3125101	臺南縣永康市復興路 427 號
奇美醫院	06-2812811 06-2822695	臺南縣永康市中華路 901 號
三友醫院	06-2311111	臺南縣永康市永大路二段 1326 號
晉生慢性病醫院	06-2330003	臺南縣永康市中山南路 902 巷 7 號

（資料來源：本研究彙整）

圖 3-14 永康市（含臺南市）主要醫療資源分布圖



(資料來源：本研究彙整)

## 第六節 歷年災害特性及危險潛勢分析

### 一、歷年災害歷史回顧

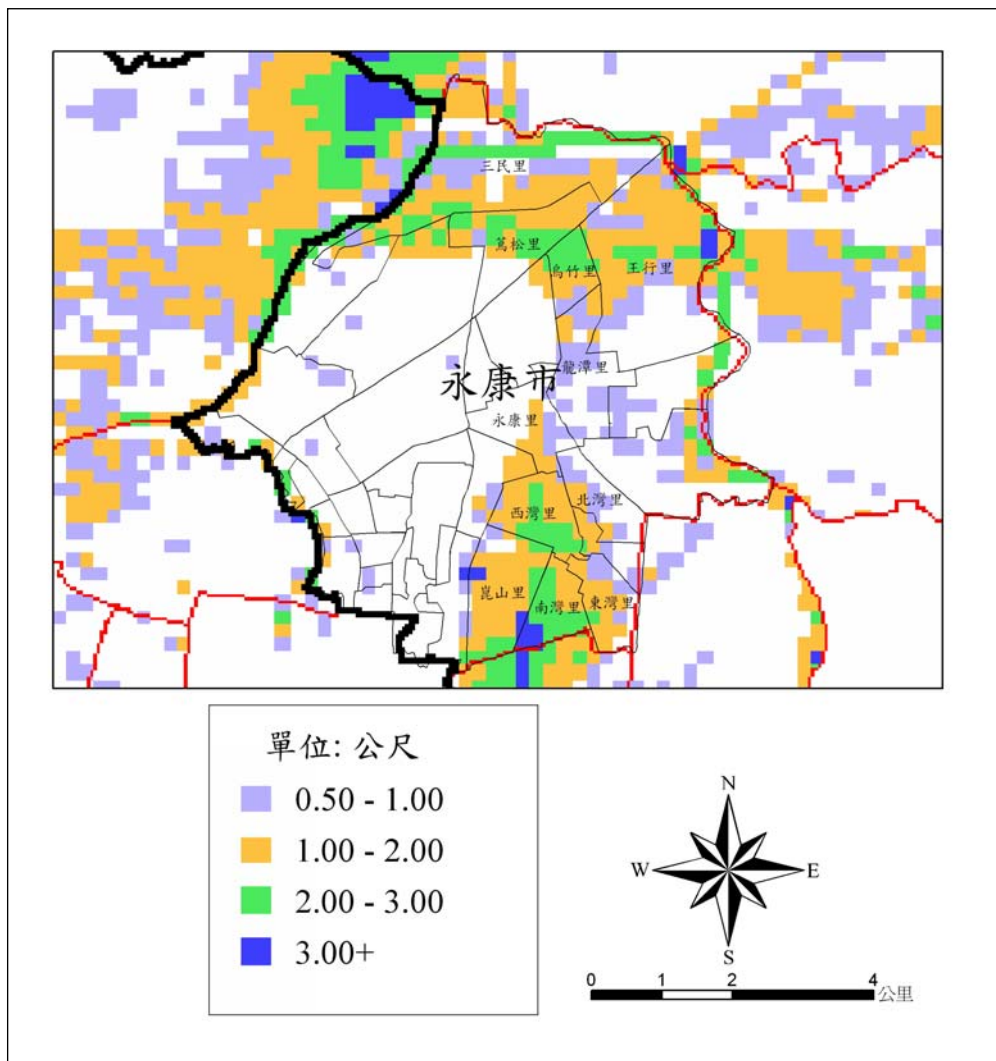
國家災害防救科技中心，92~93 年度加強臺南縣市防救災作業能力計畫，因永康市地勢平坦，加上大灣地區地勢較低，回顧過去永康市災害歷史主要以水災為主。本研究由民國 77 年到民國 94 年剪報資料歸納永康市易發生水災地區如下：

- (一) 民國 83 年 8 月 5 日，因為凱特琳颱風，永康市「烏竹里」淹水，水深及膝。
- (二) 民國 85 年 7 月 27 日，因葛樂禮颱風，造成鹽水溪畔永康市最低窪地區的「三民里」、「尚頂里」以及部份屬於永康大排所經之處「烏竹里」排水不良，颱風豪雨致積水為患。
- (三) 民國 87 年 8 月 5 日，因豪雨連下數日，永康市「永大路」淹水。
- (四) 民國 89 年 7 月 29 日，因豪雨連下數日，永康市部份地區積水不退，永康市「大仁路」、「復興路」及「大灣地區」積水不退，水深達 60 公分。
- (五) 民國 92 年 8 月 20 日，因為梵高颱風帶來豪雨，造成柴頭港溪小康里段水患，十餘住戶水淹及膝。
- (六) 民國 94 年 6 月 14 日，因為豪雨造成大灣地區再度淹水，尤其是崑山科技大學周圍淹水最深達 1.5 公尺，造成崑山里各社區巷道及通往臺南市的大灣路到處淹水及膝，阻斷出入交通。
- (七) 民國 94 年 7 月 19 日因豪雨不斷永康市永康大排、龍潭中排及崑山、太子中排都宣洩不及而大滿貫，崑山復國、南灣、大橋、西橋及三民等里，均造成嚴重淹水。

## 二、危險潛勢分析

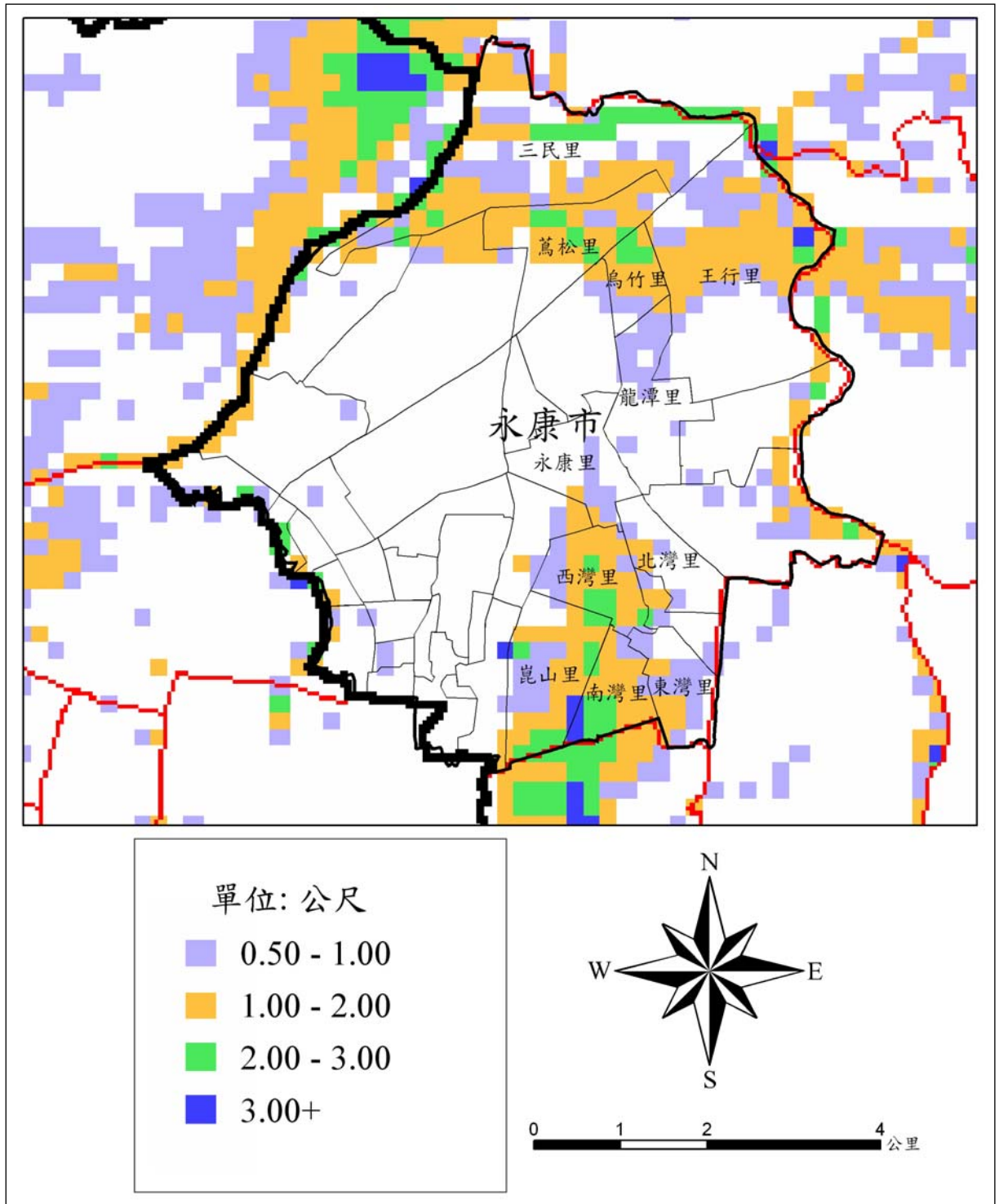
每年颱風往往挾帶強大風勢與豐沛的雨量，本研究範圍因地勢平坦，如於短時間內雨量累積過於迅速，排水系統未能完全排放，將會引發地勢較低窪的大灣地區或鹽水溪畔的鄰里淹水。依據防災國家科技計畫辦公室所提供的 600 公厘淹水潛勢圖顯示（如圖 3-15），可以看出永康市大灣地區（北灣里、東灣里、南灣里、崑山里、西灣里、永康里）、永康市北部地區（三民里、蔦松里、龍潭里）、永康工業區（王行里）等地區屬於淹水潛勢較高的地區。

圖 3-15 永康市 600 公厘淹水潛勢圖



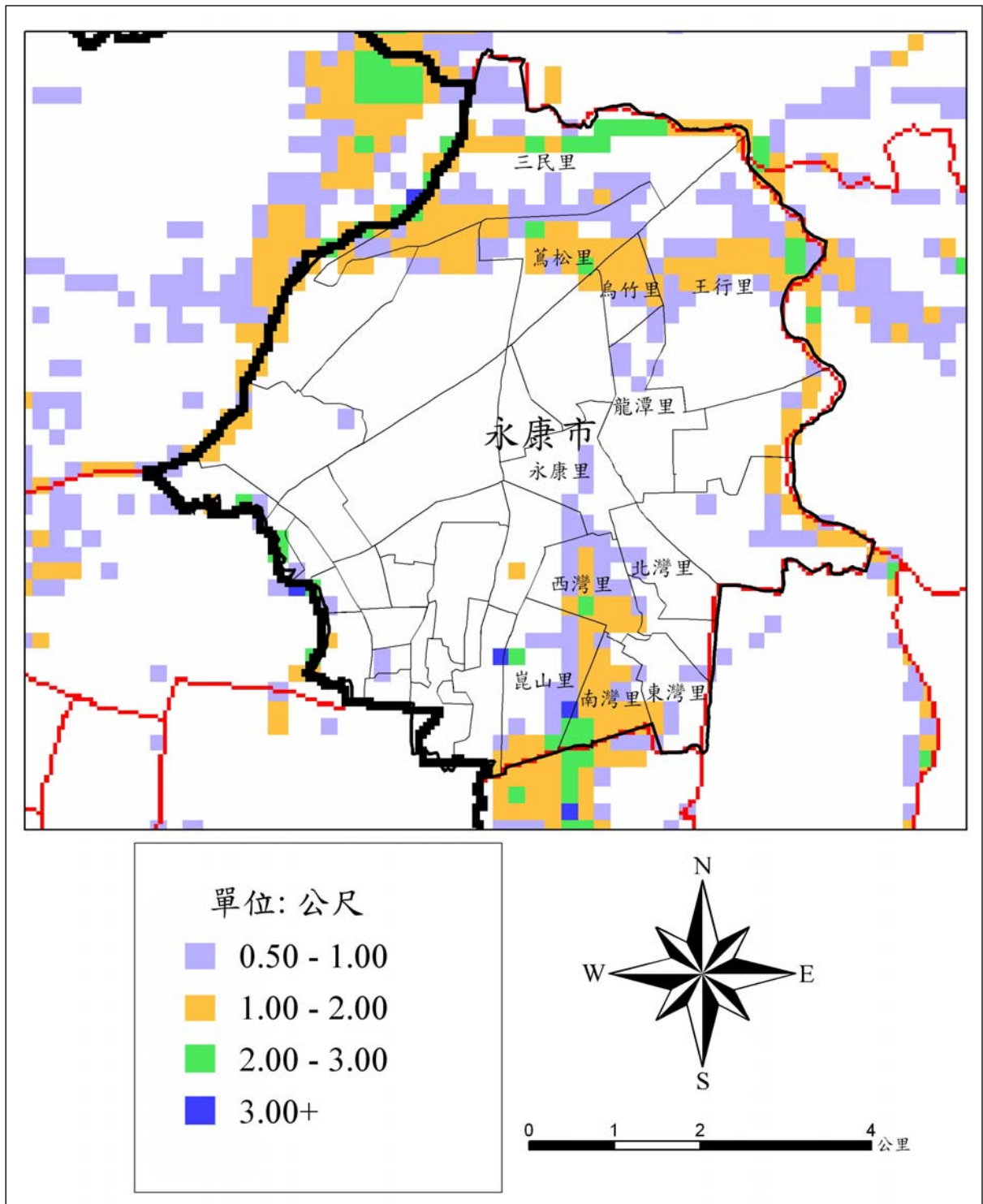
（資料來源：防災國家科技計畫辦公室）

圖 3-16 永康市 450 公厘淹水潛勢圖



(資料來源：防災國家科技計畫辦公室)

圖 3-17 永康市 300 公厘淹水潛勢圖



(資料來源：防災國家科技計畫辦公室)



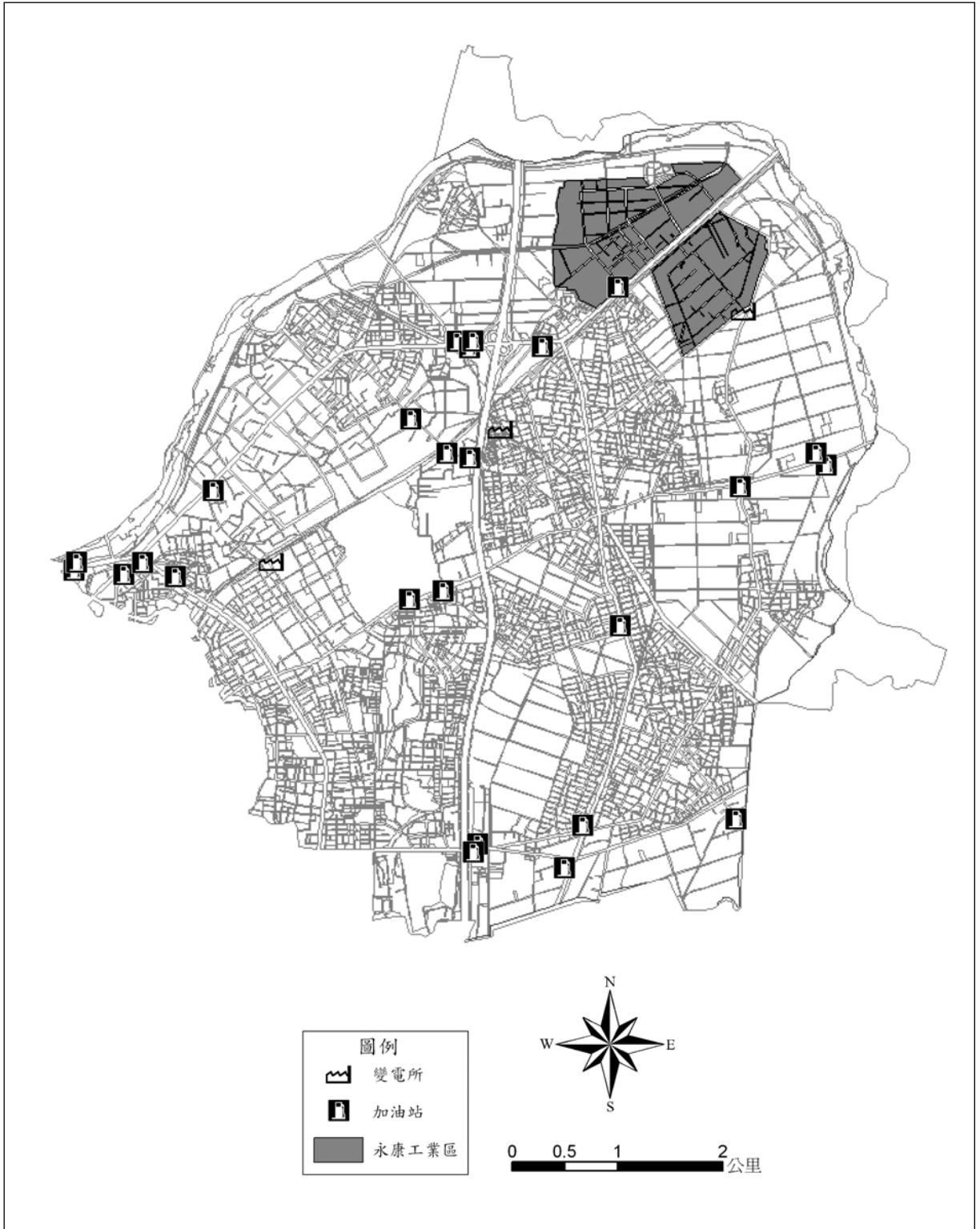


### 三、潛在危險場所

有關永康市都市潛在危險場所，例如可能因不當活動所引致之災變。本研究根據土地使用不同類型，及現地調查結果，將永康市境內的危險據點分為加油站、工業區、變電所等三大類，參見圖 3-19。

永康市境內的加油站區位特性，大多位於重要道路或聯外道路兩旁，有些更毗鄰住宅或商業用地。有關加油站對於災害發生時可能的影響，也應詳加事前規劃。永康市工業區內有許多危險場所，例如中油的儲油槽，必須進一步了解其現有防災規劃作業，並對不足處提出改進建議，以提昇都市安全性。此外，永康市區的變電所，假設對於遭受強震襲擊，也有可能引發變電設施無法作用或其他損害之危險，也必須多加注意。

圖 3-19 永康市潛在危險場所分布圖



(資料來源：本研究整理)

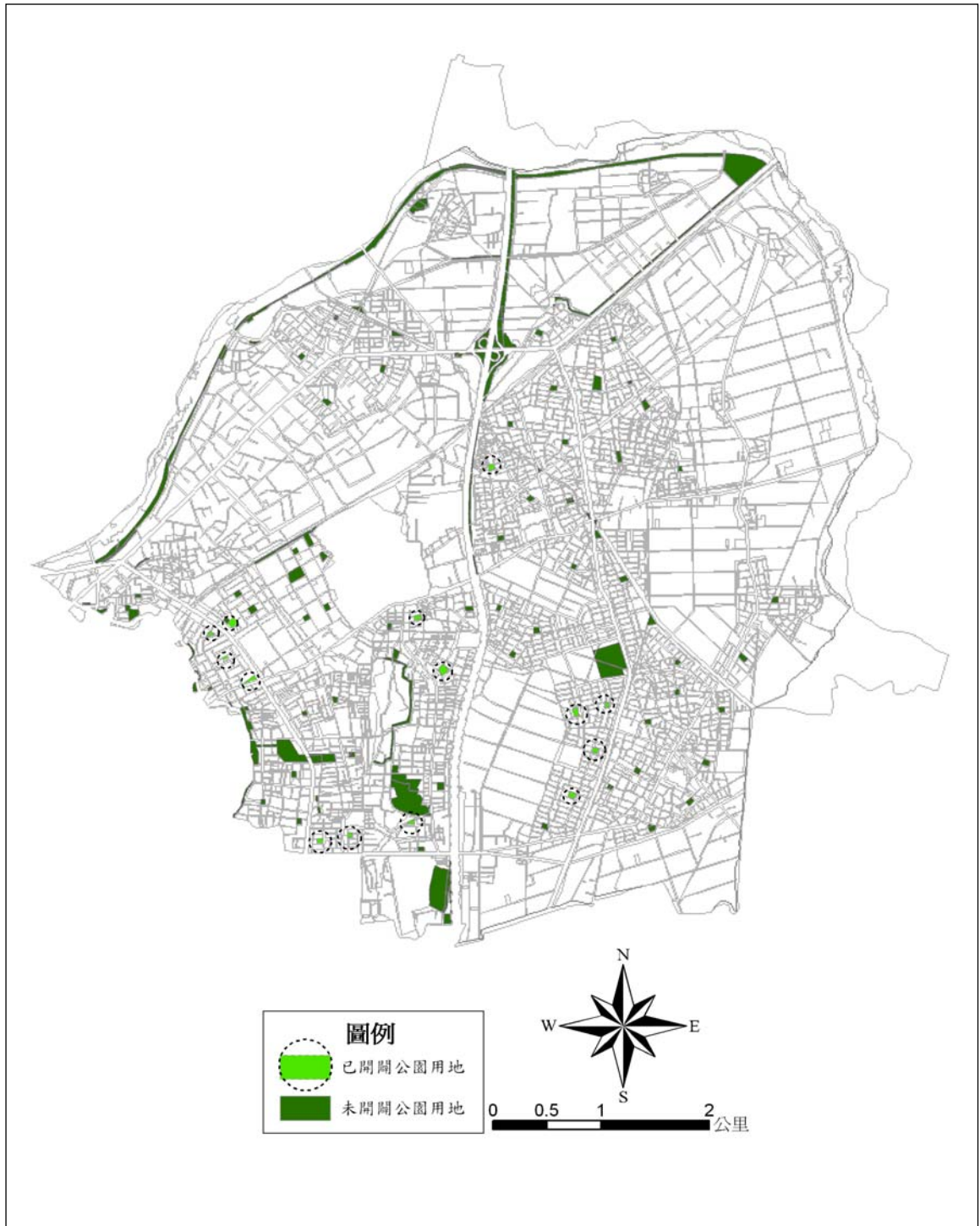
## 第七節 防災避難據點系統

防災避難據點主要分為兩大類，一、公園及綠地用地，二、學校用地。防災避難據點系統主要是在災害發生時，提供居民進行臨時避難或臨時收容的場所，而避難場所的選擇必須依照災害的不同特性而有區別，例如對於「水災」與「地震」災害之避難場所需求，水災更需要考慮地勢較高以避免淹水而無法使用；而地震則需要較大的開放空間，以提供給災民搭建臨時避難設施使用。

### 一、公園及綠地避難據點

永康市之公園綠地散佈於永康市境內，平時在生活上主要功能為提供居民休閒遊憩，而災難發生時更可以做為臨時避難與緊急收容空間。參見圖 3-20，雖然公園預定地散見於各住宅區中，然而已開闢的公園比率並不多。根據本研究調查，至目前為止，永康市平均每人使用的公園綠地面積僅 0.16 平方公尺，未來配合防災需求特定都市計畫公園預定地應加速開發，以增加更多開放空間，供災害發生時，緊急避難空間的空間使用。

圖 3-20 永康市公園分布圖



(資料來源：本研究整理)

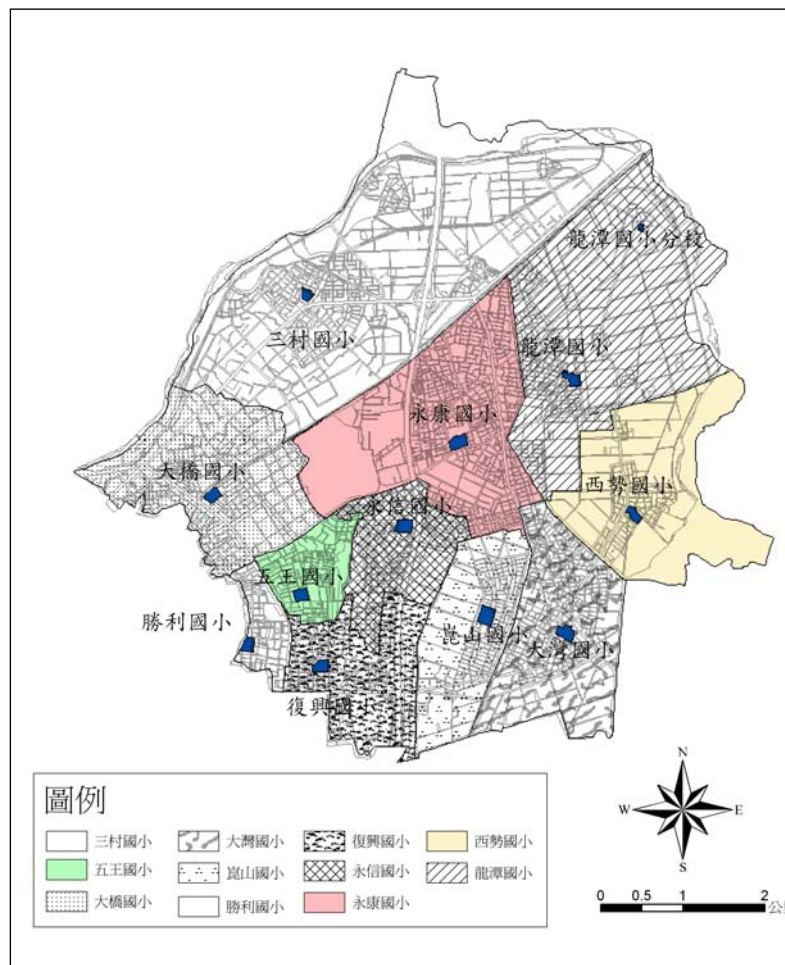
## 二、學校避難據點

學校避難用地一般分為小學、國中、高中、大專院校據點等四種類型，茲分述如下：

### (一) 小學避難據點

小學之避難據點屬於鄰里生活圈的中心最接近鄰里地區的設施，由於國小之空間分布一般為學區範圍內 600~800 公尺左右，學區範圍中國小校園操場與球場或其他永久性空放空間，只要不受建築物倒塌影響，皆可提供地震時之避難或收容使用，永康市國小學區空間分布範圍如圖 3-21。

圖 3-21 永康市國小學區範圍圖



(資料來源：本研究整理)

## (二) 國中避難據點

國中避難據點約略以在學區範圍內 1500~1800 公尺劃設，國中校園中的操場與球場或其他永久性空放空間，若不受建築物倒塌及影響，皆可提供地震時之避難或收容使用，永康市目前可供避難用之國中避難據點有 3 處（永康國中、大橋國中與永仁國中），參見圖 3-22。

## (三) 高中避難據點

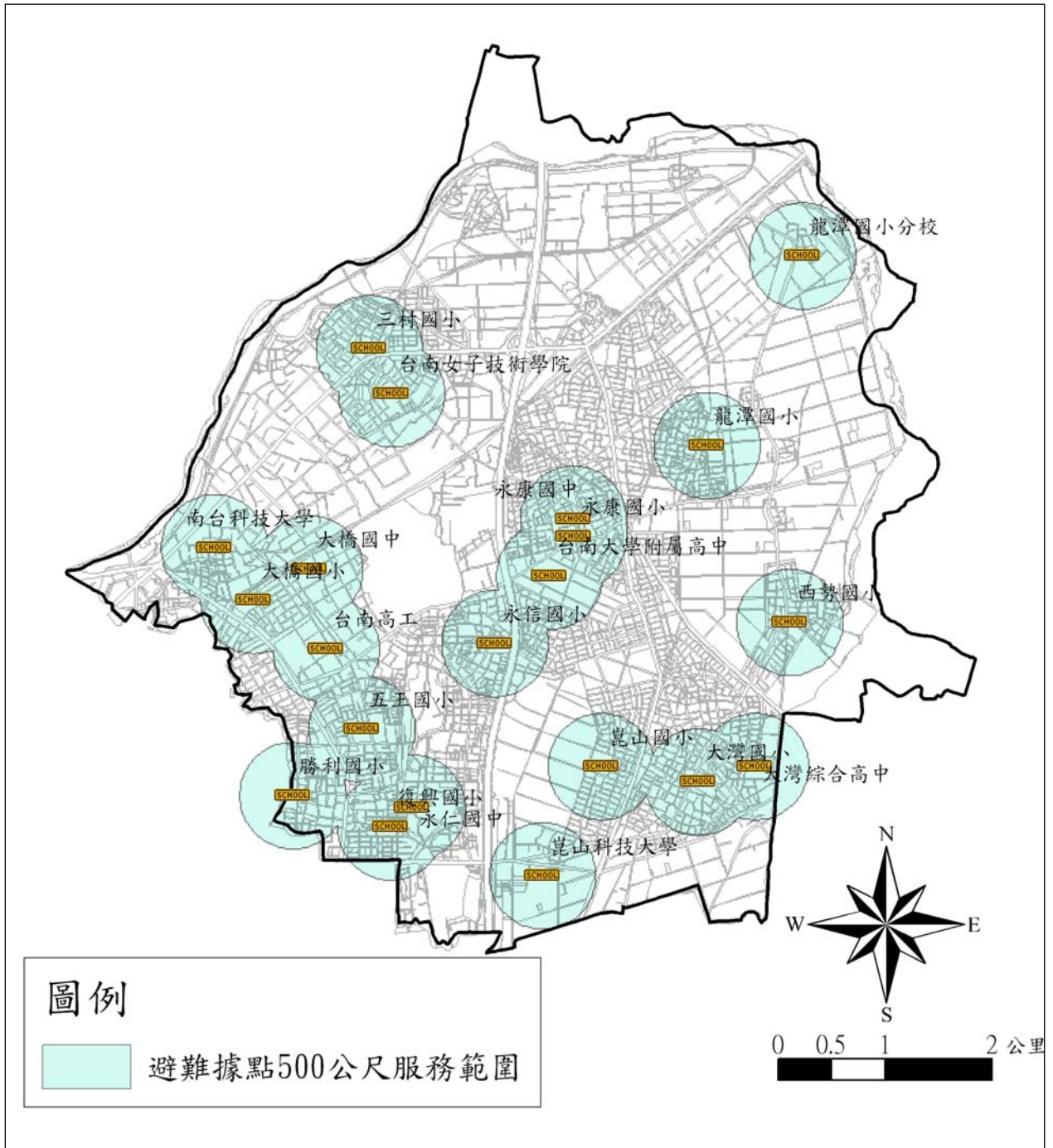
高中校園面積較大，若有效強化避難空間設施，規劃上可以同時考慮做為救援物資與外來支援人員集中場地，而開放空間亦可規劃設置直昇機用臨時停機坪，永康市目前可供避難用之高中避難據點有 3 處（台南大學附屬高中、大灣綜合高中與台南大學附屬高中），參見圖 3-22。

## (四) 大專院校避難據點

大專院校據點可以做為搭配輔助的緊急收容場所。目前永康市內可供避難用之大專院校據點計有 3 處，包括崑山科技大學、臺南女子技術學院、南臺科技大學均位處人口密集之地點，也都可以提供都市防災避難空間使用。

透過地理資訊系統區位分派方法，先以各學校避難據點為中心，展示服務半徑 500 公尺的避難圈域範圍，參見圖 3-22。由展示的圖形發現：1.仍存在許多地區，無避難據點可提供服務；2.避難圈域重疊地區，應另採空間分析方法以確保有效範圍；3.未考量避難路徑。因此，個別圈域的避難效率仍需進一步加以確認。

圖 3-22 永康市學校據點及其影響範圍分布圖



(資料來源：本研究整理)



## 第四章 居民問卷調查

### 第一節 問卷設計

#### 一、問卷設計

本研究問卷設計格式採用「結構式」問卷方式，在「結構式」問卷調查中，以名義尺度來評量受訪者基本資料，名義尺度常使用數字來辨別事物或類別，可以幫助了解事物彼此間之不同，但無法說明彼此之間差異的大小及形式。以李克特 (Likert) 五等量表來評量受訪者之認知，來反映受訪者之實際感受，為使受訪者的感受強度能夠被適當的反應在李克特五等量表的不同選項，並符合等距尺度具有特定單位的要求。就李克特五等量表進行等距尺度的測量，五等量表尺度 (1~5) 來表達居民之意見，正向題分數越高，代表強度越強，如為反向題，則分數越高代表強度越弱，使其能反應出相等間距的強度差異。

本研究問卷內容分為四大部分 (災害時影響災民避難行為的因素、影響避難據點配置的因素、影響避難過程空間移動的因素、防災知識與資訊的獲得)，由於永康市過去並無重大災害事件，因此，首先以假設性問題詢問，若遭遇類似「921 大地震」、「白河大地震」等巨大災害時，是否考慮採取避難行動；有關選擇避難與否的原因及其可能影響避難行動決策的重要程度，本研究參考室崎益輝 (1998)，「大規模災害時之避難行動與避難計畫」，研究內容有關影響避難行為之因素。其次有關影響避難據點的配置因素，係依據文獻整理出 3 個主要項目，分別是合理服務範圍、道路路況、優先解決災民的主要問題；第三有關影響避難過程空間移動的因素，針對於避難時選擇的交通工具、避難時的距離感受作探討；最後對於防災知識與資訊獲得方面，依據文獻整理將以個人防災知識概念、災害發生時最需要獲得的情報資訊、住家周圍情況為主要討論問題。

## 二、調查地區

針對於問卷調查地區，依據（蔡育丞，2002）提到國小區位配置具有下列特點：

- （一）依據人口分布狀況，同時考慮學生平日步行距離，因此較可能反映避難居民的緊急需求。
- （二）小學的所在位置居民認知最高。
- （三）小學平時就與周圍居民有良好互動（老師須對學生作家庭探視，因此對附近之居民有一定程度的了解），在避難人員進駐時，可以發揮其引導功能，協助避難秩序的建立。
- （四）小學設有大量學生使用的廁所、教室和廚房（供應營養午餐），一旦災害發生時，可立即轉換其他機能供避難所收容居民使用。
- （五）小學之運動場可提供災民搭建帳篷或其他臨時性居所，同時，學校建築物隔間眾多且完整，如教室或辦公室，可充作其他附屬機能之設置使用，教室也可充作物資分配和儲存空間，運動場之空間也可以使救援或生活物資之卸貨方便，易於處理。
- （六）小學設有圍牆，人員進出容易管制，治安容易維持。

因此，本研究針對永康市全體行政區域，依據永康市之國小學區範圍以劃分本研究之調查分區。

## 三、調查方法

調查日期 94 年 8 月 24 日至 9 月 7 日派訪談員進行問卷現場調查，首先以抽樣方法決定有效樣本規模，並用各里人口數除以總人口數，再乘以總問卷份數得到各里問卷發放份數，進一步再依照永康市各國小學區範圍，決定各國小學區應發放份數。總共發放 1100 份問卷至 11 所國

小學區範圍，回收 1062 有效問卷，問卷回收率為 96.5%。

在國小學區範圍內抽樣樣本數如表 4-1，本調查以各國小學區範圍內之住戶進行簡單隨機抽樣調查，首先選定與國小相鄰近之街道，直線距離最近且大門未緊閉之住戶（含商家）為訪問起點，訪問完畢（或拒絕接受訪問）後，以順時針方向在選擇具該戶位置最近且未緊閉大門之住戶進行訪問，按此步驟反覆實施，直到達到所需樣本數為止。

**表 4-1 各國小學區範圍發放問卷份數** 單位：份

學區名稱	學區範圍	發放份數
三村國小	三民里、鹽行里、鹽洲里、蔦松里	92
大灣國小	東灣里、南灣里、北灣里、大灣里、西灣里（1 至 15 鄰及 17 鄰）	120
崑山國小	崑山里、西灣里（16 鄰及 18 至 53 鄰）	57
復興國小	建國里、復興里、光復里、神洲里、成功里、中華里、復國里、中興里（自由學區）	104
大橋國小	尚頂里、甲頂里、大橋里、西橋里、安康里、東橋里（1 至 17 鄰）	136
勝利國小	六合里、勝利里	76
五王國小	五王里、三合里、中興里（自由學區）、二王里（30 至 47 鄰）	88
永信國小	網寮里（4 至 10 鄰、18 至 25 鄰）、復華里、二王里（1 至 29 鄰）	125
永康國小	永康里、正強里、東橋里（18 至 27 鄰）、網寮里（1 至 3 鄰、11 至 17 鄰及 26 鄰）	152
龍潭國小	龍潭里、王行里、烏竹里	75
西勢國小	西勢里、新樹里	37
總計		1,100

（資料來源：永康市公所）

#### 四、發放問卷及遭遇困難

發放問卷時遭遇下列困難，可能會造成調查結果誤差：

- （一）問卷施測時，遇住家大門深鎖，以致訪查人員無法順利訪問住戶。

- (二) 居民警戒心重，以致於訪查人員到該住戶訪查時，常會被誤認為是詐騙集團，而無法順利訪問。
- (三) 受訪者無法即刻明瞭問卷內容，造成受訪者對問卷內容選項偏誤。
- (四) 問卷內容選項過多，造成受訪者失去耐心，填答失據。
- (五) 受訪者若為老年人，常會有聽力不好與溝通不良的問題，使得訪談過程並不如預期順利。
- (六) 受訪者習慣使用流利的台語交談，但訪查人員的台語能力並不如受訪者來的好，因此常會有溝通上的問題。
- (七) 因為永康市沒有大型災害經驗，所以居民對於問卷選項多半反映感受不深。

## 第二節 問卷結果分析

### 一、個人特性

#### (一) 社經背景

有關受訪居民之社經背景資料分析表，參見表 4-2。

表 4-2 社經背景基礎分析表

項目	變項	人數	%	項目	變項	人數	%	
性別	男	445	41.9	教育程度	小學以下	148	13.9	
	女	617	58.1		國中	169	15.9	
年齡	20 歲以下	144	13.6		高中(職)	360	35.6	
	21~30 歲	238	22.4		大專院校	343	32.3	
	31~40 歲	234	22.0		研究所以上	22	2.1	
	41~50 歲	272	25.6		家計單位組成	12 歲以下	294	27.7
	51~60 歲	90	6.5			65 歲以上	189	17.6
	61~70 歲	50	4.7	同時有 12 歲以下、65 歲以上		232	21.6	
	71 歲以上	34	3.2	其他		347	32.7	

(資料來源：本研究整理)

由表 4-2 可得知：

1. 受訪者性別方面以女性居多，計有 617 人，佔 58.1%；男性計有 445 人，佔 41.9%，受訪者男女比例約為 4：6。
2. 年齡層最多集中在 41~50 歲計有 272 人，佔 25.6%；61 歲以上人數最少僅有 84 人，佔 7.9%；20 歲以下計有 144 人，佔 13.6%，因此可得知問卷的受訪者集中在 21~60 歲的青壯年，而老年人及兒童較少。
3. 教育程度方面，高中(職)學歷者佔最多數，計有 360 人，佔 35.6%；其次為大專院校有 343 人，佔 32.3%，研究所以上佔最少，計有 22 人，佔 2.1%；受訪者學歷大都在高中(職)以上，佔 70% 以上。

4.家計單位的組成以其他(12~65歲家庭)佔最多,計有347人,佔32.7%;但象徵避難行為相對弱勢的家計單位達到715人,佔67.3%。因此,由永康市家戶組成來看,若發生大型災難,而導致須進行避難時,必須審慎考量有相當比率以上的家庭,將會遭遇避難弱勢家庭中行動較不方便的成員,避難的需求無法有效滿足。

#### (二) 各學區家計單位組成

由表4-3可以發現永康市象徵避難行為相對弱勢的家計單位在各學區所佔比率都超過50%,其中永信國小、龍潭國小學區範圍內象徵避難行為相對弱勢的家計單位更高達70%以上。

**表 4-3 各學區避難弱勢族群所佔比率表**

學區範圍	避難弱勢族群(12歲以下、65歲以上)	非避難弱勢族群(12~65歲)	總和	各學區弱勢團體所佔比率
三村國小學區範圍	59	33	92	64.1%
大灣國小學區範圍	84	36	120	70.0%
崑山國小學區範圍	33	24	57	57.9%
復興國小學區範圍	68	36	104	65.4%
大橋國小學區範圍	88	48	136	64.7%
勝利國小學區範圍	49	27	76	64.5%
五王國小學區範圍	59	29	88	67.0%
永信國小學區範圍	93	32	125	74.4%
永康國小學區範圍	105	47	152	69.1%
龍潭國小學區範圍	56	19	75	74.7%
西勢國小學區範圍	21	16	37	56.8%
總和	715	347	1,062	67.3%

(資料來源：本研究整理)

再對照表4-4各學區是否避難比率可以發現永信國小、龍潭國小學區範圍內不避難比率高達40%以上,這可能與這2個學區範圍內避難弱勢族群較高有關係。

表 4-4 各學區範圍居民反映是否避難所佔比率表

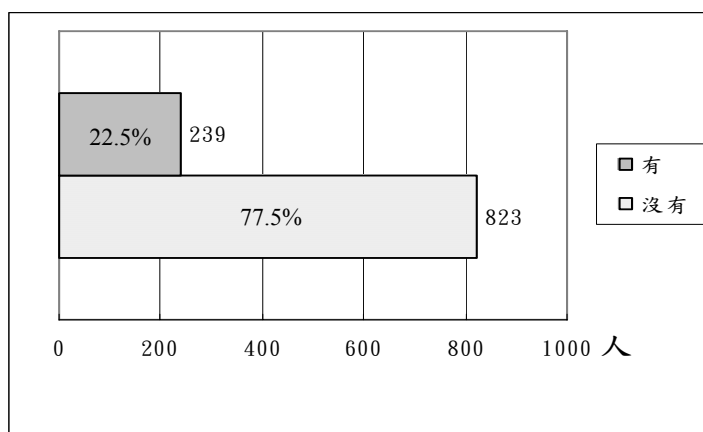
學區範圍	避難人數	不避難人數	總和	避難所佔比率	不避難所佔比率
三村國小學區範圍	71	21	92	77.2%	22.8%
大灣國小學區範圍	74	46	120	61.7%	38.3%
崑山國小學區範圍	31	26	57	54.4%	45.6%
復興國小學區範圍	83	21	104	79.8%	20.2%
大橋國小學區範圍	118	18	136	86.8%	13.2%
勝利國小學區範圍	52	24	76	68.4%	31.6%
五王國小學區範圍	63	25	88	71.6%	28.4%
永信國小學區範圍	73	52	125	58.4%	41.6%
永康國小學區範圍	104	48	152	68.4%	31.6%
龍潭國小學區範圍	44	31	75	58.7%	41.3%
西勢國小學區範圍	20	17	37	54.1%	45.9%
總和	733	329	1,062	69%	31%

(資料來源：本研究整理)

### (三) 災害經驗

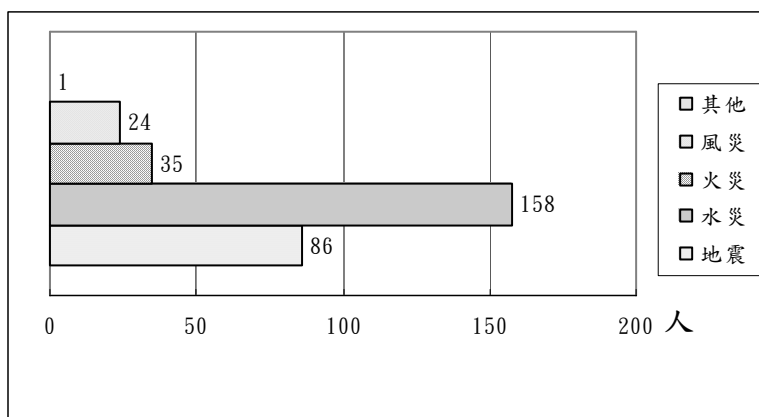
參見圖 4-1，受訪者有 239 人回答「住家附近有發生過災害」，佔 22.5%。參見圖 4-2，受訪者 239 中有 158 人的災害經驗為水災，其次為地震有 86 人，可以發現永康市地區深受水患之苦，這可能與康市地形南北兩側低中間高、永康大排排水不良有關。

圖 4-1 永康市居民災害經驗圖



(資料來源：本研究整理)

圖 4-2 永康市居民災害經驗種類分析圖



(資料來源：本研究整理)

就永康市災害歷史來看，參見表 4-5，永康市易受水災地區為龍潭國小學區（龍潭里、王行里、烏竹里）、西勢國小學區（西勢里、新樹里）、三村國小學區（三民里、鹽行里、鹽洲里、蔦松里）、復興國小學區（建國里、復興里、光復里、神洲里、成功里、中華里、復國里、中興里），區位幾乎都在永康市北區與南區。

表 4-5 受訪地區曾受過災害比率表

學區範圍	災害類別					水災受災所佔比率
	地震	水災	風災	火災	其它	
三村國小學區範圍	7	19	7	1	1	20.7%
大灣國小學區範圍	5	7	4	1	0	5.8%
崑山國小學區範圍	1	4	0	1	0	7.0%
復興國小學區範圍	15	21	1	10	0	20.2%
大橋國小學區範圍	9	14	0	4	0	10.3%
勝利國小學區範圍	9	10	1	1	0	13.2%
五王國小學區範圍	9	15	1	7	0	17.0%
永信國小學區範圍	6	11	0	2	0	8.8%
永康國小學區範圍	14	14	3	3	0	9.2%
龍潭國小學區範圍	10	35	7	5	0	46.7%
西勢國小學區範圍	1	8	0	0	0	21.6%

(資料來源：本研究整理)



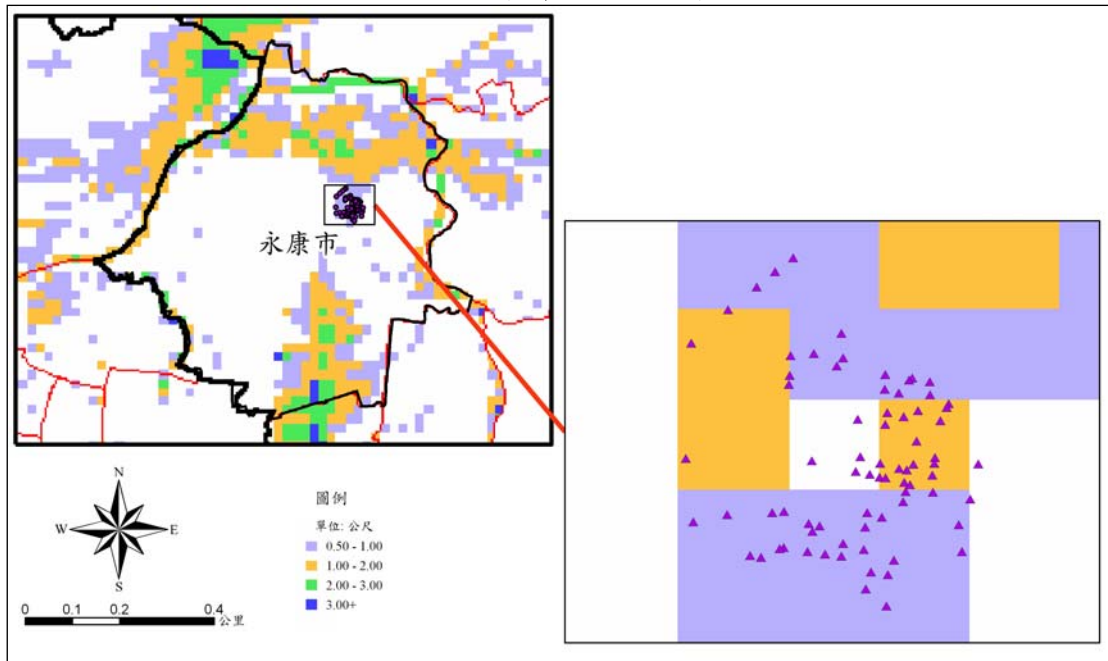
進一步就災害影響情形，參見表 4-6，較嚴重的地區為龍潭國小學區，其受災經驗高達 54.7%，對照圖 4-3 永康市淹水潛勢圖（淹水潛勢圖之繪製標準以連續 24 小時之降雨量為基準，共區分為 600、450、300 與 150 公釐等四個不同程度之累積降雨量；本圖為 600 公釐降雨量），發現龍潭國小學區範圍的受訪者，其所在位置幾乎都在淹水地區，與問卷結果幾乎一致。

表 4-6 受訪地區有無災害比率表

有無災害經驗 學區範圍	有	無	合計	有受災經驗比率
三村國小學區範圍	25	67	92	27.1%
大灣國小學區範圍	14	106	120	11.7%
崑山國小學區範圍	5	52	57	8.8%
復興國小學區範圍	33	71	104	31.8%
大橋國小學區範圍	24	112	136	17.6%
勝利國小學區範圍	19	57	76	25%
五王國小學區範圍	25	63	88	28.4%
永信國小學區範圍	19	106	125	15.2%
永康國小學區範圍	26	126	152	17.1%
龍潭國小學區範圍	41	34	75	54.7%
西勢國小學區範圍	8	29	37	21.6%

（資料來源：本研究整理）

圖 4-3 永康市淹水潛勢圖



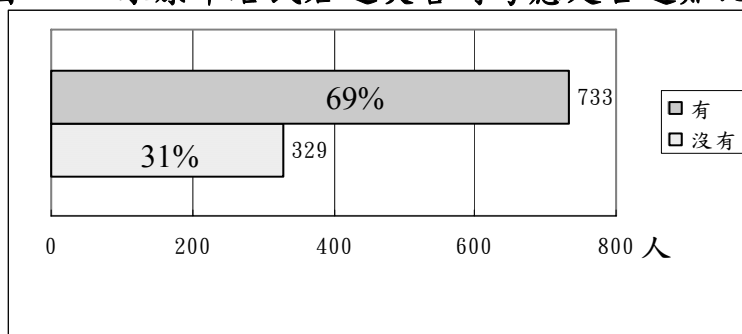
(資料來源：本研究整理)

## 二、影響居民避難行為特性

### (一) 不避難原因

參見圖 4-4，假設永康市居民遇到「921 大地震」、「白河大地震」時「有」考慮到避難行動的計有 733 人，佔 69%，「沒有」考慮避難行動的計有 329 人，佔 31%，這可能與永康市居民大都沒有地震經驗，所以遇到大地震時，選擇不避難的比率會相對較高。

圖 4-4 永康市居民若遇災害時考慮是否避難比較圖



(資料來源：本研究整理)

參見表 4-7，對於「沒有」考慮避難的居民，其不避難原因以「覺得室內比較安全」佔最多，計有 103 人，佔 31.2%，最主要的原因是受訪者大都認為自己的住家最安全，若災害發生時，貿然外出避難可能會面臨一些無法預測的意外。

其次選擇不避難的理由是「不知道該怎麼辦所以留室內」，尤其當地震發生時，多數人常會因慌亂無法決定危機處理方式。此外，受訪者中有 23 位回答「其他」，大都認為，地震災害發生時往往都是一瞬間，就算要避難也會來不及反應。

表 4-7 永康市居民沒有選擇考慮避難之原因

不避難的原因	人數	%
沒有地方可去	68	20.6
沒有交通工具	1	0.3
生活起居不方便	6	1.8
覺得室內比較安全	103	31.2
擔心避難途中有危險	38	11.5
不知道該怎麼辦所以留室內	91	27.6
其他	23	7.0
總和	329	100.0

(資料來源：本研究整理)

## (二) 決定避難行為諸因素影響程度

參見表 4-8，當居民遇到災害發生時，影響其避難行為因素之重要程度，以「住家附近已經開始避難」的重要程度最低，同意程度在 4 分以下，未達「同意」水準；此外，以「房屋傾毀程度」影響居民為是否決定避難之最重因素，同意程度在 4.5 分以上，表示「非常同意」。另外，表 4-8，就標準差分析發現「水電瓦斯無法使用導致居住不便」對居民避難行為影響，相對於其他選項，居民認同差異較大；然而以「房屋傾毀程度」選項差異較小，足以顯示居民大都認同這是決定避難的重要因素。

表 4-8 影響居民避難行為因素之重要程度

項目	平均值	排序	標準差
房屋傾毀程度	4.5443	1	0.6049
聯外道路毀壞程度	4.1392	5	0.8247
地震時發生地震震度大小	4.4120	2	0.7239
擔心餘震對安全的影響	4.0969	7	0.8166
停留室內可能有危險	4.2456	4	0.7804
住家附近已經開始避難	3.8745	8	0.8966
水電瓦斯無法使用導致居住不便	4.1160	6	0.9241
因地震而引起的災害	4.3342	3	0.7674

(資料來源：本研究整理) 註：選擇考慮避難問卷份數 733 份

### (三) 影響居民選擇避難據點重要程度

參見表 4-9，有關居民反映「過去的避難經驗」和「追隨人多的方向避難」的重要程度較低，同意程度在 4 分以下，原因可能為：

- 1.永康市居民尚無大型災害經驗，缺乏過去的避難經驗。
- 2.相對於其他選項，永康市居民可能認為「直覺反應」、「平時政府防災計畫宣導」、「所選地點較為熟悉」等原因，會比「追隨人多的方向避難」來的更重要。其餘項目同意程度均在 4 分以上，代表達到「同意」水準。居民對於「追隨人多的方向避難」，進一步從標準差比較發現，認同差異較大，「容易取得生活所需物資的地方」是居民共同認為是影響選擇避難據點的重要考量因素。

表 4-9 影響居民選擇避難據點因素之重要程度表

項目	平均值	排序	標準差
平時政府防災計畫宣導	4.1364	5	0.7965
直覺反應	4.1351	6	0.7625
距離住家最近距離	4.3247	2	0.7117
過去的避難經驗	3.6180	7	0.8676
追隨人多的方向避難	3.5921	8	0.8801

項目	平均值	排序	標準差
所選地點較為熟悉	4.2701	3	0.6998
若夜晚時當時有燈光的地點	4.2033	4	0.8137
容易取得生活所需物資的地方	4.3997	1	0.6754

(資料來源：本研究整理) 註：選擇考慮避難問卷份數 733 份

#### (四) 影響居民避難路線選擇因素之重要程度

參見表 4-10，發現「愈安全愈好」是居民選擇避難路線重要的原因，同意程度在 4.5 分以上。至於同意程度平均值在 3~4 之間的選項，例如「跟多數人共同移動」、「選擇筆直的路徑或樓梯避難」，代表同意水準在「普通」至「重要」之間。此外，有關避難路線選擇，居民對於「跟多數人共同移動」認同差異較大，「愈安全愈好」則是居民共同認為選擇避難路線的重要考量。

表 4-10 影響居民選擇避難路線因素重要程度表

項目	平均值	排序	標準差
日常生活習慣路線	4.2838	3	0.7176
愈近愈好	4.4789	2	0.6904
愈安全愈好	4.7353	1	0.5077
跟多數人共同移動	3.7572	6	0.8611
依災害時的直覺反應	4.1091	4	0.7658
選擇筆直的路徑或樓梯避難	3.9905	5	0.8189

(資料來源：本研究整理) 註：選擇考慮避難問卷份數 733 份

### 三、避難據點選擇類型

#### (一) 優先選擇避難據點類型

當巨大災害發生時，參見表 4-11，居民必須選擇緊急避難據點時，以做為暫時停留的場所，多數的人會選擇「學校型」避難據點（學校等類似開空間及建築物等避難據點），有 425 人佔 58%，其次為「廣場型」避難據點（公園、綠地、停車場及開放空間等避難據點），有 244 人佔 33.3%。

各學區中居民對於避難據點的選擇，大部分以選擇學校型比率較高，然而選擇傾向廣場型避難據點者有復興國小、大橋國小學區範圍，推論原因可能是現況發展環境中，學區範圍內公園數目大於學校數目，所以居民若遇到巨大災害時，較可能優先選擇鄰近的廣場型避難據點進行避難。此外，龍潭國小學區範圍可能因為位於永康市北區，目前實質發展仍缺乏這3大類避難據點，而選擇其他（道路、空曠地方等）為避難據點居多。

表 4-11 居民對於各式避難據點的優先選擇種類

編號	學區	有效樣本數	選擇避難據點種類							
			廣場型		學校型		設施型		其他	
			人數	%	人數	%	人數	%	人數	%
1	三村國小	71	20	28.2	51	71.8	0	0.0	0	0.0
2	大灣國小	74	15	20.3	55	74.3	2	2.7	2	2.7
3	崑山國小	31	6	19.4	25	80.6	0	0.0	0	0.0
4	復興國小	83	50	60.2	31	37.3	2	2.4	0	0.0
5	大橋國小	118	69	58.5	47	39.8	1	0.8	1	0.8
6	勝利國小	52	19	36.5	33	63.5	0	0.0	0	0.0
7	五王國小	63	14	22.5	42	66.7	1	1.6	6	9.5
8	永信國小	73	14	19.2	43	58.9	1	1.4	15	20.5
9	永康國小	104	22	21.2	70	67.3	2	1.9	10	9.6
10	龍潭國小	44	2	4.5	21	47.7	1	2.3	20	45.5
11	西勢國小	20	13	65.0	7	35.	0	0.0	0	0.0
12	總合	733	244	33.3	425	58.0	10	1.4	48	6.5

（資料來源：本研究整理）註：選擇考慮避難問卷份數 733 份

## （二）居民心目中避難據點類型

當災害發生時，參見表 4-12，發現居民心目中的避難場所，以「學校型」避難設施為主要避難據點，尤其是在大灣國小、崑山國小及龍潭國小學區範圍。此外，在復興國小、大橋國小學及西勢國小學區範圍，則是以「廣場型」避難設施為心目中的避難

據點，對照表 4-11，居民心目中的避難據點與現實發展相符合。

表 4-12 居民對於避難據點心目中的選擇

			選擇避難據點種類							
			廣場型		學校型		設施型		其他	
編號	學區	有效樣本數	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%
1	三村國小	92	31	33.7	56	60.9	1	1.1	4	4.3
2	大灣國小	120	21	17.5	82	68.3	2	1.7	15	12.5
3	崑山國小	57	16	28.1	41	71.9	0	0.0	0	0.0
4	復興國小	104	63	60.6	38	36.5	3	2.9	0	0.0
5	大橋國小	136	80	58.8	53	39.0	2	1.5	1	0.7
6	勝利國小	76	29	38.2	46	60.5	1	1.3	0	0.0
7	五王國小	88	20	22.7	58	65.9	2	2.3	8	9.1
8	永信國小	125	33	26.4	75	60.0	4	3.2	13	10.4
9	永康國小	152	38	25.0	96	63.2	3	2.0	15	9.9
10	龍潭國小	75	4	5.3	50	66.7	2	2.7	19	25.3
11	西勢國小	37	20	54.1	17	45.9	0	0.0	0	0.0
12	總合	1,062	355	33.4	612	57.6	20	1.9	75	7.1

(資料來源：本研究整理) 註：選擇考慮避難問卷份數 733 份

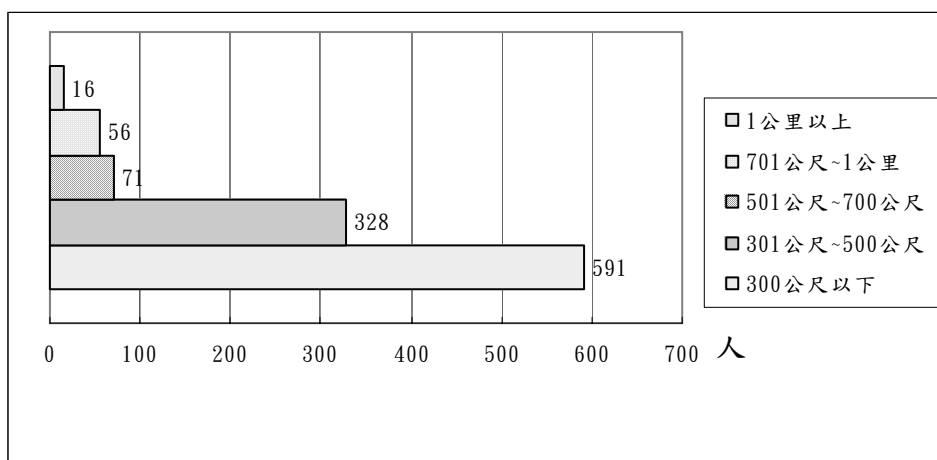
#### 四、影響避難據點規劃因素

##### (一) 避難據點理想服務範圍

參見圖 4-5，得知有 591 位受訪者希望避難據點配置應距離家在 300 公尺以下；同時以 1 公里以上最少，計有 16 位。由此可知，受訪者大都希望避難據點離家愈近愈好，當巨大災害發生時，可以以最快的速度到避難據點。

然而，就實際調查情況發現，參見圖 3-22，以永康市各學校為避難據點所展示服務半徑 500 公尺的避難圈域，仍有在許多地區無避難據點可提供服務，因此，居民理想中的 300 公尺以下避難圈域似乎更難以滿足其需求。

圖 4-5 避難據點理想服務距離統計圖

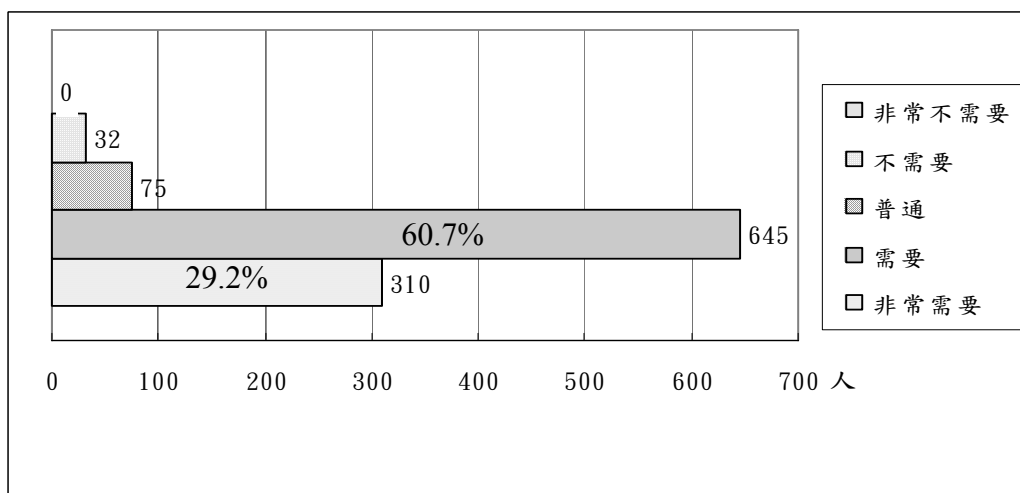


(資料來源：本研究整理)

(二) 緊急通道是否需要實施交通管制

參見圖 4-6，將近 9 成 (60.7% + 29.2%) 的受訪者認為聯接避難據點的緊急通道應該要實施交通管制，最主要的原因是因為當災害發生時，人們會陷入慌亂情境，有時會引起一些不必要的災害發生，若實施交通管制，可以使大多數人，可以更快速到達避難據點，避免不必要的災害發生。

圖 4-6 防災道路是否需要實施交通管制統計圖



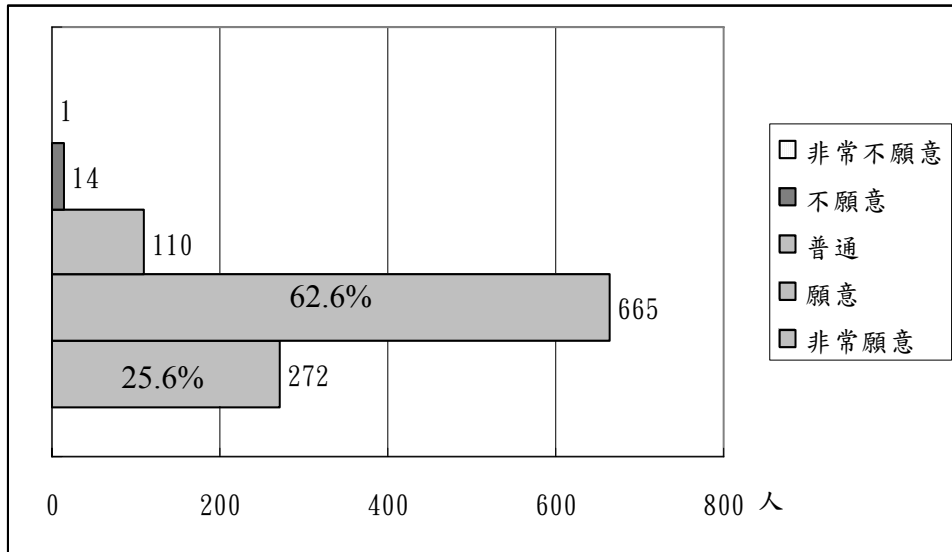
(資料來源：本研究整理)



### (三) 災害發生時接受交通管制願意程度

參見圖 4-7，在 1,062 位受訪者中，當災害發生時將近 9 成（62.6% + 25.6%）的受訪者，願意接受交通管制，僅有少部分不願意配合接受交通管制。

圖 4-7 災害發生時是否需要願意接受交通管制統計圖

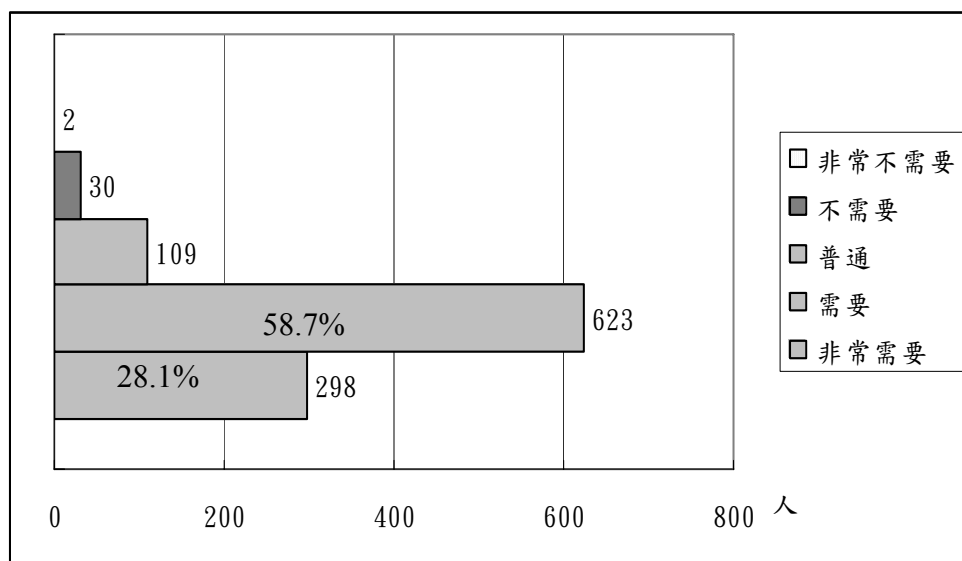


（資料來源：本研究整理）

### (四) 人車疏散路線規劃需要程度

參見圖 4-8，在人車疏散路線規劃需要程度方面，有 8 成（58.7% + 28.1%）以上受訪者認為，政府應將人車疏散路線納入考量的範圍，再對照圖 4-7、圖 4-8，可以發現永康市居民大都認為災害發生時，緊急通道需要實施交通管制，並且也願意配合接受交通管制，同時也認為災害發生時，人車路線的疏散路線是需要規劃的。

圖 4-8 人車疏散路線規劃需要程度統計圖



(資料來源：本研究整理)

## 五、防災知識與資訊的獲取

### (一) 防災知識獲取重要程度

參見表 4-13，就防災「資訊」獲取來源發現「注意媒體報導災害消息」、「住家準備防災用品」、「熟知住家附近易發生災害」、「熟知住家附近有的避難據點及避難路線」，同意程度均在 4 分以上，顯示居民認為這些項目達到重要水準「同意」以上。至於平均值介在 3~4 之間的選項，如「閱讀防災的書籍或資料」、「收看宣導短片或影片等」、「網路上獲取防災資訊」，代表重要水準「普通」至「同意」之間。

就防災「知識」獲取方面，「閱讀防災的書籍或資料」、「收看防災宣導短片或影片等」、「網路上獲取防災資訊」三項因素居民認知差異程度較大，「注意媒體報導災害消息」則是居民共同認為是防災知識獲取得重要方式。

表 4-13 防災知識獲取來源之重要程度

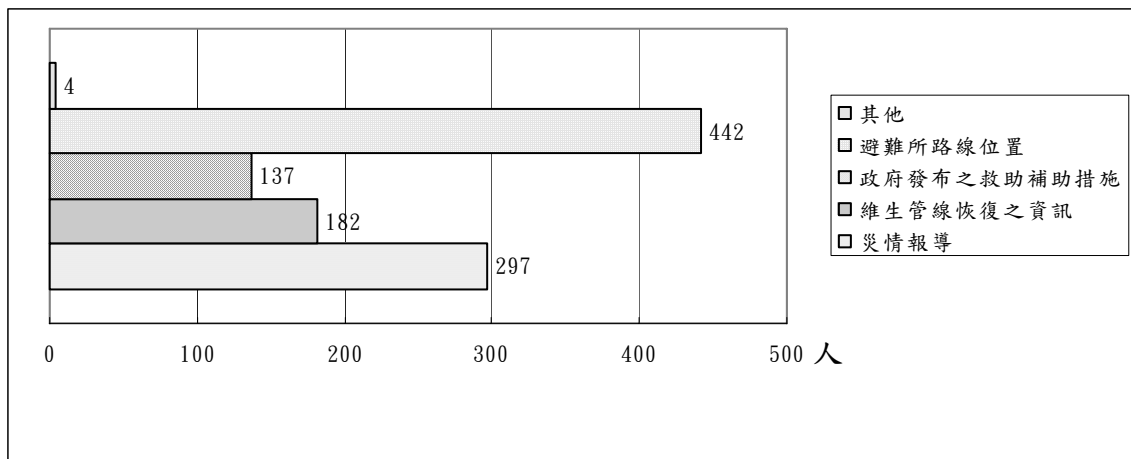
項目	排序	平均值	標準差
注意媒體報導災害消息	1	4.3766	0.6522
閱讀防災的書籍或資料	5	3.8305	0.8427
收看防災宣導短片或影片等	6	3.8154	0.8225
網路上獲取防災資訊	7	3.4576	0.8948
住家平時準備防災用品	2	4.3352	0.6703
熟知住家附近易發生的災害類別	4	4.1017	0.7964
熟知住家附近有的避難據點及避難路線	3	4.3183	0.7057

(資料來源：本研究整理) 註：問卷總份數 1062 份

### (二) 災情發生時最需要獲得的情報資訊方面

參見圖 4-9，發現居民最需要獲得的資訊是「避難所路線位置」，計有 442 位，反映出當災害發生時，居民的恐慌，往往不知該往何處去避難，因此居民會希望當災害發生時，能在第一時間獲得提供避難所的路線位置，以能迅速避難；其次是「災情報導」，計有 297 位；最少的是其他（親友的消息），僅只有 4 位。

圖 4-9 災情發生時居民最需要獲得資訊來源統計圖



(資料來源：本研究整理)



## 第五章 永康市防災空間系統規劃

### 第一節 防災空間系統規劃原則

永康市面積有 40.38 平方公里，其中都市計畫面積 38.03 平方公里，佔全市 94.2%。依據世代生存法的人口預測結果，永康市總人口在未來十年內可能達到 210,427 人（參見 P.63）。永康市境內並無丘陵，地形大致平坦，西南方臺南台地略高，標高三十公尺以上，並逐漸向四周遞減。東方西勢一帶次之，約十至五十公尺，為新化丘陵邊緣，中間及北部為標高五公尺以下的平原，即大灣低地。

永康市市境內的鹽水河流域之永康排水路及二仁河流域之三爺宮溪排水路經常淹水，可以看出永康市全區屬於洪水平原敏感地。加上 TVBS（2005 年 8 月 16 日）新聞報導（圖 5-1）發現永康市境內出現斷層，永康斷層位於二王里，東西地勢落差十公尺，在可能斷層所在位置（二王里）向下望去，幾乎盡是人口密集的住宅區，萬一發生地震時，其可能遭受災害之情況實在令人擔憂。

圖 5-1 永康斷層照片



（資料來源：TVBS 新聞網站）

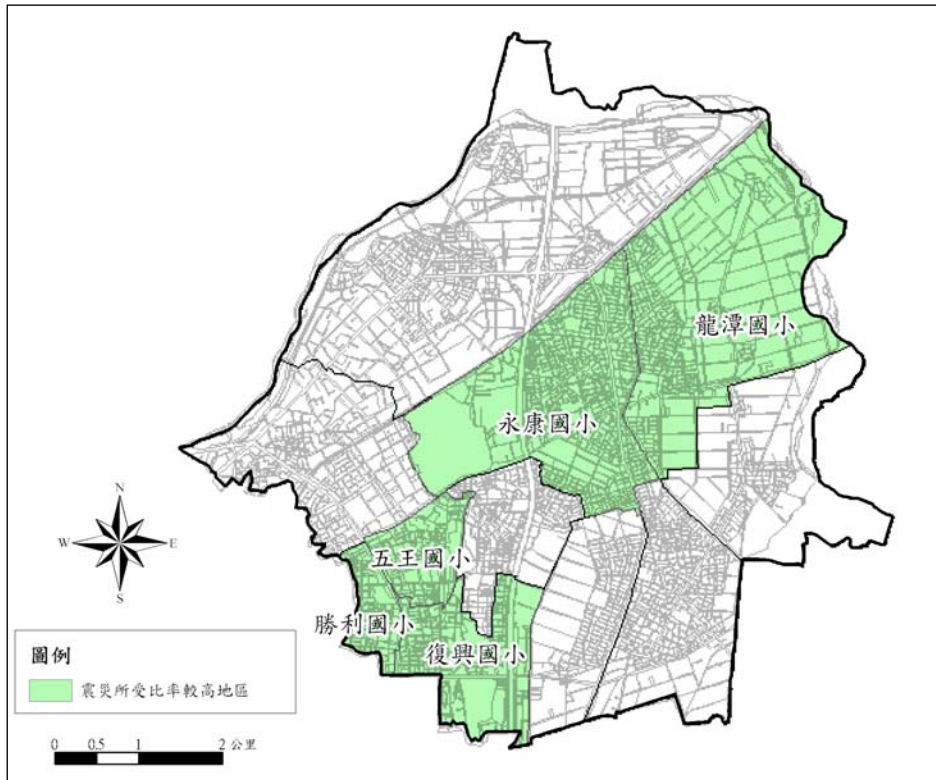
此外，進一步由問卷調查結果，參見表 5-1，發現居民反映地震受災經驗比率較高的地區為復興國小、龍潭國小、勝利國小、五王國小及永康國小學區範圍；再對照圖 5-2 發現，除了龍潭國小學區範圍屬於較偏僻地區，其餘永康市人口密集地區大多為居民反映地震受災比率較高地區，這是進行防災空間規劃時特別需要注意的地方。

表 5-1 受訪地區地震災害比率表

學區範圍 \ 災害類別	地震	水災	風災	火災	其他	地震受災所佔比率
三村國小學區範圍	7	19	7	1	1	7.6%
大灣國小學區範圍	5	7	4	1	0	4.2%
崑山國小學區範圍	1	4	0	1	0	1.8%
復興國小學區範圍	15	21	1	10	0	14.4%
大橋國小學區範圍	9	14	0	4	0	6.6%
勝利國小學區範圍	9	10	1	1	0	11.8%
五王國小學區範圍	9	15	1	7	0	10.2%
永信國小學區範圍	6	11	0	2	0	4.8%
永康國小學區範圍	14	14	3	3	0	9.2%
龍潭國小學區範圍	10	35	7	5	0	13.3%
西勢國小學區範圍	1	8	0	0	0	2.7%

(資料來源：本研究整理)

圖 5-2 永康市震災所受比率較高地區



(資料來源：本研究整理)

因此，本研究提出永康市都市防災空間系統規劃的基本原則，係依災害發生的前後區分為：1.地震發生前，如何透過都市計畫，強化永康市耐災能力，將傷害減到最輕。2.當遭受到強烈地震侵襲時，有關災後的緊急應變諸項對策能配合順利運行。

參考居民問卷調查結果，分析居民避難行為特性，區分為：1.避難「行為」的決策係以房屋傾毀程度為第一優先避難考慮；2.避難「據點」選擇則是以容易取得生活所需物資的地方為第一優先考慮；3.避難「路線」選擇則是以越安全越好為第一優先選擇；4.「防災據點」選擇以學校為第一優先選擇。

有關居民對於避難據點配置的考量期盼方面，發現：1.大多數居民（55.6%）希望避難據點配置應該距離住所 300 公尺以下；2.大多數居民（89.9%）贊成防災道路於災害發生時需要實施交通管制；3.在交通

尖峰時段，大多數居民目前覺得道路過於擁擠；4.希望增闢主要道路、次要道路以解決交通擁擠問題。

防災知識獲得方面，發現：1.居民大多以媒體報導知識為主要防災知識獲得來源；2.災害發生時，最需要知道避難據點位置與路線。由上述重要發現，並根據地方居民特性，對現有防災空間使用前提下，提出災前對策建議。

主要有關防災空間系統對策，主要針對都市在遭受大地震侵襲時的空間規劃，包括：

一、防救災的道路系統計畫：緊急通道系統、輸送救援通道系統、消防通道、及避難通道的連續性及有效性。

二、防救據點的建置：包括指揮中心、消防與警察系統、避難據點、醫療據點、及物資據點預先規劃。

最後，將針對永康市提出防災生活圈規劃之建議，著眼於居民在遇到重大災害發生時，防災生活圈內之居民可以迅速透過預先規劃完成之各種緊急通道，在跟環境較熟悉的前提下進入圈內各避難據點進行避難。本研究以都市計畫劃設之各級學校及各類型公園綠地為防災避難據點，並以居民步行 500~700 公尺距離為服務半徑，再配合地區空間屬性特徵及地方居民避難行為特性，規劃 12 個防災生活圈，期能有助於避難和救災活動之運行。



## 第二節 課題與對策

本節將以前述防災空間系統原則，並由本研究進行現地調查及居民參與分析成果，綜合檢討各項規劃課題，並提出改進對策如下：

**課題一：具防災功能之開放空間及公共建築物，應確保其在地震發生後，能發揮應有的防災功能。**

說明：防災空間規劃供防災使用之開放空間及公共建築物，如學校、公園、醫院、市公所、派出所、消防分隊等，其建築物本身耐震條件、防災設施及周邊建物耐震強度，應有一定之標準。目前本研究已針對開放空間的防災設施及周邊建物分布進行初步的調查，但建物本身的耐震性仍應進一步評估，以確保在地震發生後，能發揮應有的救災功能。

對策：盡快改善並加強開放空間及公共建築的防災設施外，並擬定周邊建物之管制規定及落實公共建築物的耐震標準，方便實施防災據點周邊建築物之管制。

**課題二：現行道路系統較缺乏南北向道路，聯外道路不完整。**

說明：永康市目前聯外道路，東西向以中正北路、中正南路、中山北路、中山南路為主軸；其次為復興路、大灣路。而南北向道路僅有中華路、永大路、中正路、中山路；其中中正路、中山路僅 15 公尺寬度。

對策：強化南北向聯絡道路系統優先以改善現有道路之路寬，並加開闢南北向道路為主要策略。

**課題三：主要聯外道路於尖峰時段（上、下班時段），容易造成交通擁擠。**

說明：1.大量通勤旅次對於上、下班時段帶來永康市交通混亂與道路服務水準普遍不佳，加上臺南市主要聯外道路大多與永康市連

接，雖然目前有中華路可以獲得部分紓解，但因缺乏其他替代道路，使得尖峰時段經常發生交通阻塞。尤其，永康交流道上下高速公路之車流，非常容易造成中正南路、中正北路之交通擁擠。

2.有關道路工程方面，永康市道路系統存在道路寬窄不一與交叉路口設計不良之固缺點，應配合防災需求有效改進。

對策：1.針對各交通瓶頸路段適當予以局部道路工程改善。

2.增闢都市計畫道路，有效紓解部分交通量。

3.預擬及實施拓寬主要聯外道路交通管理計畫，以解決「平常時」道路擁擠與「異常時」之緊急疏散問題。

**課題四：毗鄰臺南市地區較缺乏開放空間，鄰里防災生活圈落實不易。**

說明：永康市毗鄰臺南市中華路一帶沿線地區早期因台南市人口郊區化及未實施容積率管制成為高密度發展地區，建物密集且街廓內缺乏可供緊急避難之開放空間。

對策：由於現況之防災空間十分貧乏，在新取得或增闢不易的情況下，對於建物密集的地區，應透過社區營造方式，提高居民防災意識，透過自主性防災規劃方式，嘗試增加此地區的準開放空間面積。

**課題五：永康工業區範圍內，必須設法增加防災空間，以及防災動線規劃問題。**

說明：永康市北方目前設有永康工業區，考量地震發生間接性災害及存安全上的考慮；發現工業區周圍有許多加油站及中油儲油槽等危險據點，地震發生時容易引起火災等災害，。

對策：永康工業區應獨立具備足夠避難空間及救災設備，採獨立列設防災分區方式，建議另應考慮增設與消防分隊，並針對永康工業區

之災害防治配備相對應之消防設備。

**課題六：永康市目前的醫療設備，僅符合平常時需求使用，無法支應嚴重震災發生異常時所需，應考量跨區支援之可能。**

說明：永康市目前醫事人員職業人數約有 534 人，可提供病床數共計 2148 個（都市及區域發展統計彙編，2002），醫療設備僅符合正常情況需求，但全市人口超過 20 萬人，若發生種大規模災害，若超過 25% 的傷亡人數，將無法因應災害發生時之需求。

對策：盡速與臺南市建立跨區域的醫療救護網路，強化支援系統之運作。

**課題七：人口持續增加，避難場所（公園、綠地）面積嚴重缺乏。**

說明：永康市人口仍將持續增加，然而目前平均每人可使用公園綠地面積僅 0.16 平方公尺，在公共安全、都市防災及休閒機能的考量下，必須優先增加公園及綠地面積，同時滿足防災及休閒所需。

對策：政府應積極開發計畫而未開闢的公園、綠地面積，增加永康市更多開放空間以滿足平常生活及都市防災之需要。

**課題八：都市簡陋地區必須優先進行防災資源補強功能。**

說明：地震發生時老舊建物、違章建築物區都可能因倒塌進而增加火勢延燒的危險性，狹窄道路亦會阻礙消防救災活動或造成火勢延燒的最大障礙。

對策：1. 推動都市更新，對老舊社區、街廓進行更新規劃，以促進永續發展及強化防災機能為規劃目標，特別是建築而與街道的不燃化設計、街廓開放的延燒防止性等。

2. 土地使用分區管制的落實，加強建築開發計畫的整體性及防災性，透過防災指導等行政手段，結合公、私部門的市區開發計畫，建構安全都市。

3. 推動複合事業體的整合性防災計畫，促進安全防災街廓的開發

整備。

### 第三節 永康市防災據點

依據內政部建築研究所都市計畫防災規劃手冊彙編提出之便民的六大空間系統，調查永康市各項防災據點，並建立防災據點評估準則，依據各據點之道路層級及有效避難面積，指定各據點於六大空間系統之定位，作為永康市政府落實防災空間之參考。

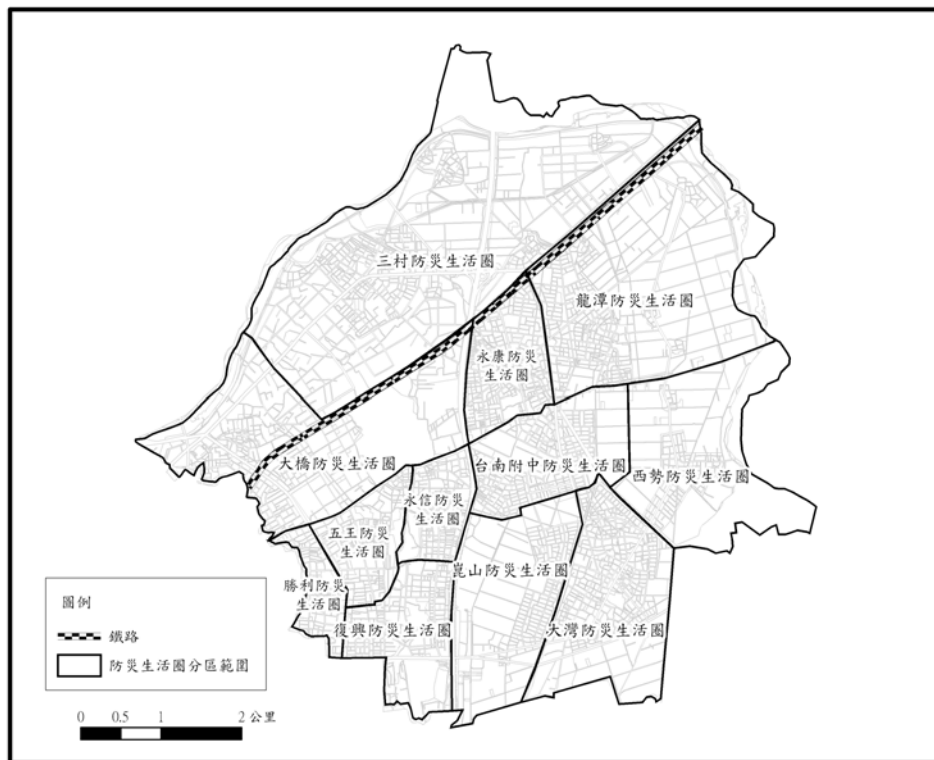
本研究針對永康市六甲頂市地重劃區、六甲頂（六甲頂地區）都市計畫區、六甲頂（四分子地區）都市計畫區、高速公路永康交流道附近特定都市計畫區進行現況調查。調查內容為各計畫區內可供避難之開放空間；調查對象，包括學校、公園、兒童遊樂場、醫療衛生機構、公共設施、機關設施及警察消防等。其次，依據都市計畫防災規劃手冊彙編之說明，有關都市防災規劃包括防災生活圈、防救災動線系統與防災據點等三者。

地區防災生活圈之避難人口數約 3 萬至 4 萬 5 千人之間，緊急通道系統以路寬 20 公尺以上之主要聯外道路為第一層級之緊急道路。據此，永康市人口目前約 20 萬 5 千人，以世代生存法推估永康市至民國 100 年時未來人口數約為 21 萬 3 千人（參見 P.62），因此，全市至少應劃分為 7 個防災生活圈，本研究進一步配合地理空間特徵及地方居民特性，最後共劃分 12 個防災生活圈。

由於永康市發展現況較高度混合使用與逐漸擴張的傳統城市特徵，都市計畫鄰里單元在都市逐次發展與向外擴張的過程中，欠缺明確分期分區的都市計畫鄰里單元，鄰里界線模糊甚至從未出現。而較接近「鄰里」單元的觀念為民政系統的「里鄰」。如前所述，永康市目前共劃分為 39 里，人口數最少的光復里（1,134 人）與最多的復華里（14,977 人）差距達 13 倍。但鄰里數量過多以及各里人數差距過大，當緊急災害發生時，可能造成指揮救援系統間聯繫協調困難。因此，顯然也無法完全依賴現有鄰里系統，而必須提供更適切的防災生活圈規劃。

因此，本研究以現有小學學區範圍，並參考地理空間特徵，包括：①21公尺以上主要道路、②中山高速公路等明顯地理界線作為分隔線，進行防災生活圈之劃設；此外，更加強結合地區居民參與的調查結果，包括：①避難據點選擇、②避難需求。據此，建議未來永康市可以規劃12處防災生活圈，包括：三村防災生活圈、龍潭防災生活圈、永康防災生活圈、大橋防災生活圈、西勢防災生活圈、大灣防災生活圈、臺南附中防災生活圈、崑山防災生活圈、永信防災生活圈、復興防災生活圈、五王防災生活圈、勝利防災生活圈。

圖 5-3 永康市防災生活圈劃設圖



(資料來源：本研究整理)

各防災生活圈域內之避難及防救據點現況如下：

#### 一、三村防災生活圈

三村防災生活圈位於縱貫鐵路以北、尚頂路以東，所涵蓋範圍有三民里、蔦松里、鹽洲里、鹽行里、尚頂里。區域範圍內現

有避難據點有三村國小、臺南女子技術學院，未來在鹽水溪畔有大型公園的規劃；防災據點有鹽行派出所、鹽行消防分隊；區域內存在危險地區為永康工業區。

## 二、龍潭防災生活圈

龍潭防災生活圈位於永大路以東，所含蓋範圍有龍潭里、王行里、烏竹里。區域內現有避難據點有龍潭國小；防據點有龍潭派出所，此區域為居民問卷調查結果反應永康市災害經驗最多之地區，受災經驗則以水災為主。

## 三、永信防災生活圈

永信防災生活圈位於高速公路以東、忠孝路以西、中山南路以南、復華三街以北，所涵蓋範圍有二王里、復華里。區域內現有避難據點有永信國小；防據點有永信派出所，此區位於新聞報導永康斷層東邊地區，未來仍進一步配合中央地質調查所知資料進一步研究，本區復華里也是永康市人口最多之地區。

## 四、大橋防災生活圈

大橋防災生活圈位於尚頂路以西、中山高速公路以西及中山南路以北，所涵蓋範圍有甲頂里、東橋里、大橋里、安康里及西橋里。區域範圍內現有避難據點有大橋國小、大橋國中、臺南高工、南台科技大學；防據點有大橋派出所，區域內開放空間相對於人口密集較為缺乏。

## 五、西勢防災生活圈

西勢防災生活圈位於中山北路以南、國民路以北，所涵蓋範圍有新樹里、西勢里。區域內現有避難據點有西勢國小；此區人口較少，缺乏防據點，但開放空間較多。

## 六、大灣防災生活圈

大灣防災生活圈位於國民路以南、永大路以東，所涵蓋範圍有北灣里、大灣里、東灣里、南灣里。區域內現有避難據點有大灣國小、大灣國中；防據點有永康派出所、永康消防分隊，此區域地勢較低，屬較易淹水地區。

## 七、台南附中防災生活圈

臺南附中防災生活圈位於中山南路以南、永大路以東、文化路以北、高速公路以東，所涵蓋範圍有永康里、網寮里。區域內避難據點有臺南附中；防災據點則沒有配置到。

## 八、崑山防災生活圈

崑山防災生活圈位於永大路以東、文化路以南、高速公路以東，所涵蓋範圍有西灣里、崑山里。區域內現有避難據點有崑山國小、崑山科技大學；防災據點則沒有配置到。此區地勢低，為較易淹水地區。

## 九、永康防災生活圈

永康防災生活圈位於高速公路以東、永大路以西、中正北路以南、中山北路以北，所涵蓋範圍有埔園里、正強里。區域內現有避難據點有永康國小、永康國中；防據點有永康派出所、永康消防分隊，此區位於永康市中心地區，行政機關為最多。

## 十、復興防災生活圈

復興防災生活圈位於高速公路以東、中華路以西、復華三街以南，所涵蓋範圍有神洲里、復國里、光復里、中華里、復興里。區域內現有避難據點有復興國小、永仁國中、崑山科技大學；防據點有復興派出所、復興消防分隊，此區經由居民問卷調查反映火災經驗最多。



### 十一、五王防災生活圈

五王防災生活圈位於中山北路以南、忠孝路以東，所涵蓋範圍有三合里、五王里、中興里。區域範圍內現有避難據點有五王國小；防災據點則沒有配置到。此區鄰近永康斷層應多加注意。

### 十二、勝利防災生活圈

勝利防災生活圈位於中山南路以南、中華路以東、小東路以北，所涵蓋範圍六合里、勝利里。區域範圍內現有避難據點有勝利國小；防災據點則沒有配置到。因為毗鄰臺南市地區，所以發展密集度高。

#### 第四節 永康市防救災道路系統規劃與分析

防救災道路系統於重大災害發生後，對於人員避難與救災，具有直接影響避難與救援的成效，亦即透過有效的防救災道路系統規劃可以有效降低人員傷亡的可能。

災害發生後，防救災道路系統應即刻開始運作，為有效配合其他空間系統運作需依靠防災道路系統互相聯繫。有關災害發生後所需的救援、運輸、聯絡等功能同樣必須仰賴防災道路系統才能發揮救災作用。防災道路系統規劃因道路特性不同層級各為四個層級，分別發揮機能，分述如下。

##### 一、緊急通道系統

緊急通道屬第一層級道路系統，並分述如下

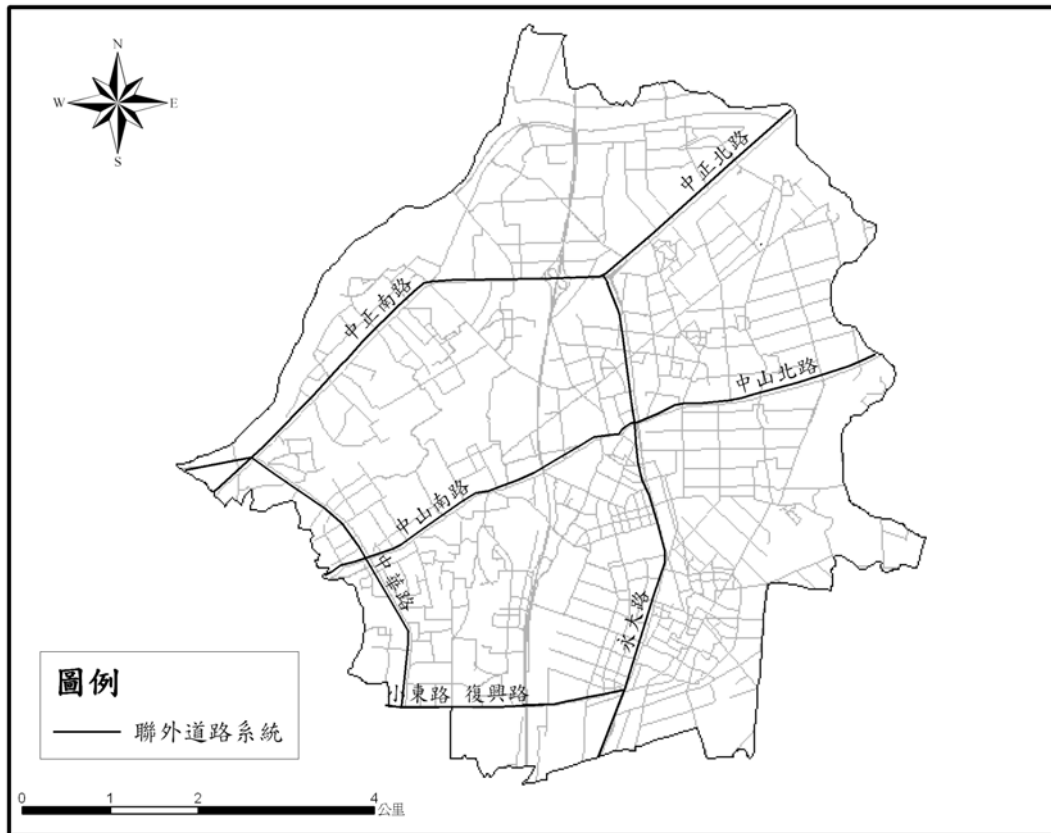
- (一) 中正南北路為省道臺 1 線，為本市聯絡臺南縣其他鄉鎮及通往臺南市之主要道路之一，亦為聯繫中山高速公路永康交流道主要通道。
- (二) 中山南北路為省道臺 20 線，北接新化鎮中山路，南與臺南市開元路相銜接，穿越本市之主要路段；往北可達新化、玉井、楠西及高雄縣南橫公路沿線鄉鎮，往南經開元路進入臺南市主要市中心地區。
- (三) 中華路為延續省道臺 1 線(中正南路)穿越本市之主要路段，北接中正南路、南與臺南市中華東路相銜接，往北除與前述中正南(北)路相銜接外，亦與省道臺 19 線終點相接，可通往臺南縣沿海鄉鎮，往南則通往臺南市東區及高雄縣省道沿線之鄉鎮，沿線商業大樓林立，為本市中心商業區。
- (四) 永大路北起省道臺 1 線、南與本市國光路、大安路相銜接，其中與大安路、民族路相接路段隸屬縣道 177 甲線，為通往

歸仁鄉之捷徑；經由國光路南下，則與仁德鄉中正路銜接，除為通往仁德鄉之主要道路功能外，亦是中山高速公路永康與臺南（仁德）兩處交流道之重要替代道路。

- (五) 復興路為 180 縣道，延續臺南市小東路東端，自本市忠孝路起向東直行，經中山高速公路涵洞與大灣路相銜接，續東行進入大灣地區及通往新化鎮；此外，沿線因崑山科技大學設置於大灣路，加上大灣地區之住宅區高度發展，因此，必須承擔上下學旅次外，尚有大量與臺南市互動之工作旅次，使得本道路成為與臺南市聯通之主要道路。

另外，根據中華日報（2005 年 11 月 12 日）報導台南縣政府為了紓解永康、仁德交流道車輛擁擠之情形，極力爭取中山高永康大灣交流道一案；相關配套措施，如大灣路穿越箱涵將拓寬為 30 公尺，並作迴車道來紓解車流量，以及台南縣政府將優先開闢聯絡高鐵的幹三之一道路，以紓解高速公路往大灣路的車流量等配套措施；以總體效益評估而言，大灣交流道的開設，將可有效紓解「平常時」交通擁擠的問題，也可以直接便利永康市大灣地區五萬居民南來北往，周圍接間受惠人口數，則超過 30 萬；同時也可以有效解決災害發生「異常時」之緊急疏散問題。

圖 5-4 永康市緊急通道系統圖



(資料來源：本研究整理)

## 二、救援、輸送通道系統

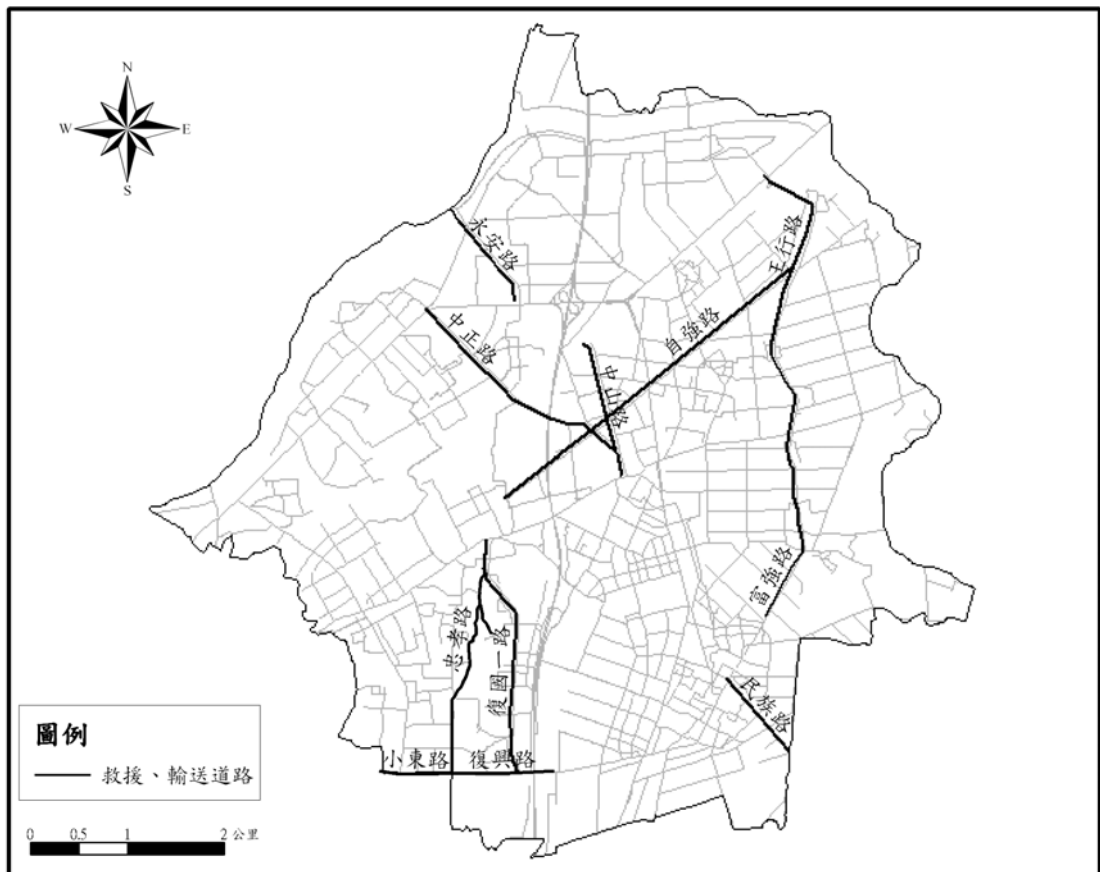
第二層級道路系統，係指定路寬 15 公尺以上，配合第一層級道路構成完整的防災道路路網，此層級道路主要提供避難人員通往避難據點及車輛運送物資至各防災據點之機能。

目前全市境內 15 公尺以上可以指定輸送、救援通道包括：

- (一) 永安路 (北往臺南市安南區，南街中正北路)
- (二) 中正路 (連接中正北路與中山北路)
- (三) 復興路、小東路 (連接大灣路，通往臺南市東區)
- (四) 中山路 (連接永康車站至中山南路)
- (五) 王行路 (連接中正北路至中山北路)

- (六) 富強路 (連接中山北路至大灣路)
- (七) 復國一路、忠孝路 (連接中山南路至復興路)
- (八) 民族路 (與大灣路相連，通往歸仁鄉)
- (九) 自強路 (連接王行路至永大路)

圖 5-5 永康市救援、輸送通道系統圖



(資料來源：本研究整理)

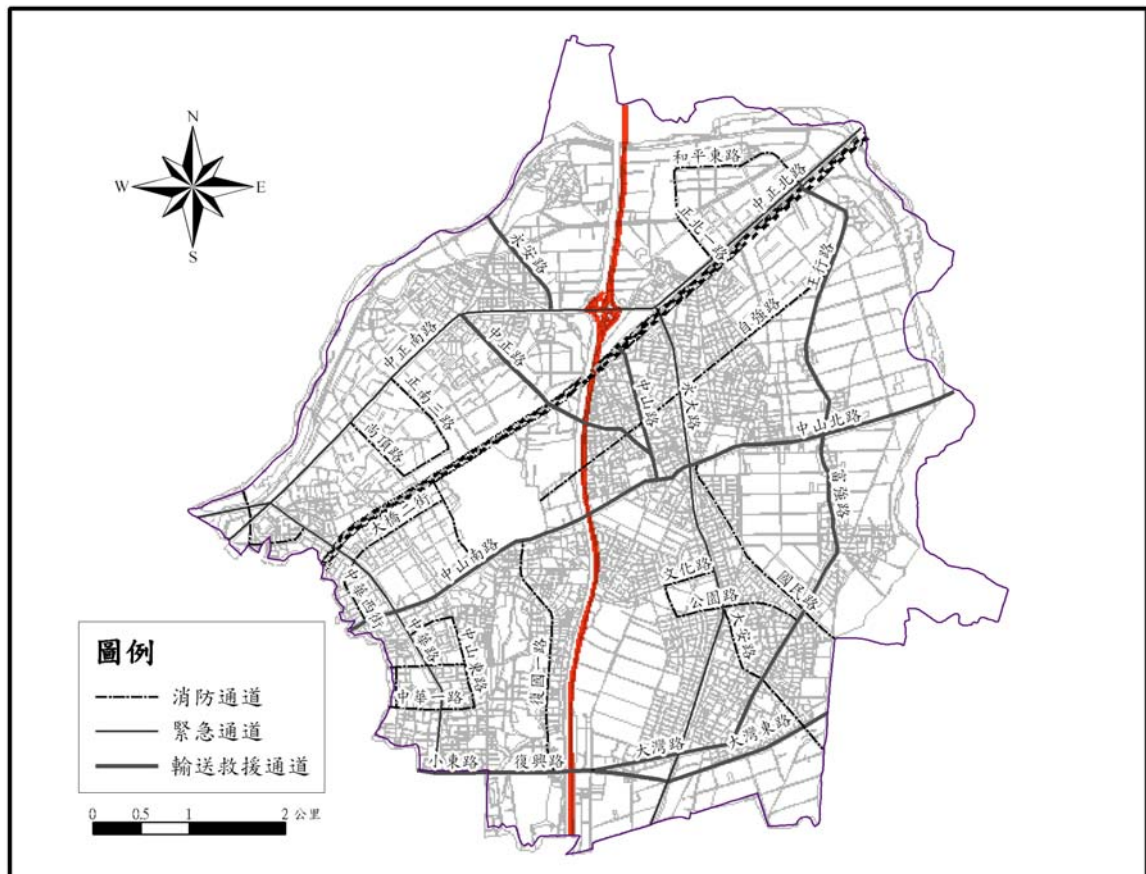
### 三、消防通道

第三層級道路系統，係對於災害所衍生的火災事件在第一時間必須提供足夠寬度的道路做為消防車輛通行要件，目前市區內道路網稠密複雜，而消防通道仍需以路寬 8 公尺以上道路為主，同時需確保消防車輛行進暢通與消防機能具足夠的消防操作空間，以減少消防死角。

#### 四、避難通道

第四層級道路系統，係以 8 公尺以下道路為指定對象，此道路層級的劃設，主要指定做為避難據點、防災據點之設施無法連接前 3 個層級道路網時，以供人員可在第一階段的臨時避難據點、通往鄰近避難據點或中長期收容場所中心之通路，而劃設一輔助性道路。本研究建議以 6~8 公尺為劃設對象，並於寬度 6 公尺以下之道路，特別是寬度定為 4 公尺以下之道路應優先列入都市計畫道路整建之優先順位。

圖 5-6 各分區防救災道路系統圖



(資料來源：本研究整理)

## 第五節 永康市指揮、派出所與消防據點之規劃分析

本研究以前述 12 個已劃設之防災生活圈及指定各層級防災動線系統為基礎下，對全市及各防災避難分區進行各類「防災據點指定」及檢討。

防災據點主要為提供災害防災與救災之功能，依服務機能可區分為避難、醫療、警察、消防及物資五大系統。此外，內政部建築研究所制定我國「都市防災空間體系層級及其防災空間系統設施方針」，研擬出我國防災空間層級功能及其空間系統方針分析表，主要內容在於依據不同空間體系層級劃分各防災設施項目，以及其所對應之使用空間型式與規劃設置基本方針，作為各鄉鎮市未來都市計畫通盤檢討及防災設施規劃建置之參考。

考量防災據點劃設與檢討其實用性與完整性的前提下，以指揮、警察、消防、避難、醫療、物資等據點，作為永康市防災據點指定與檢討之主要對象。

### 一、指揮、警察與消防據點之劃設

#### (一) 指揮據點之劃設

照片 5-1 永康市公所



依據都市防災空間體系層級及範圍劃設標準，本研究考慮永康市一遇到巨大災害時，需要劃設一個防救災指揮中心，負責災後對外之聯繫與對內之運作，經評估區位可行性及周邊動線系統流暢等因素，決定以「永康市公所」(照片 5-1)作為本市防救指揮中心之指定據點。

永康市公所位於中山北路上，道路層級屬於「救援輸送通道」，對外連結道路有永大路、中正路，中山路、自強路等多條緊急通道系統，位處永康市中心樞紐位置。

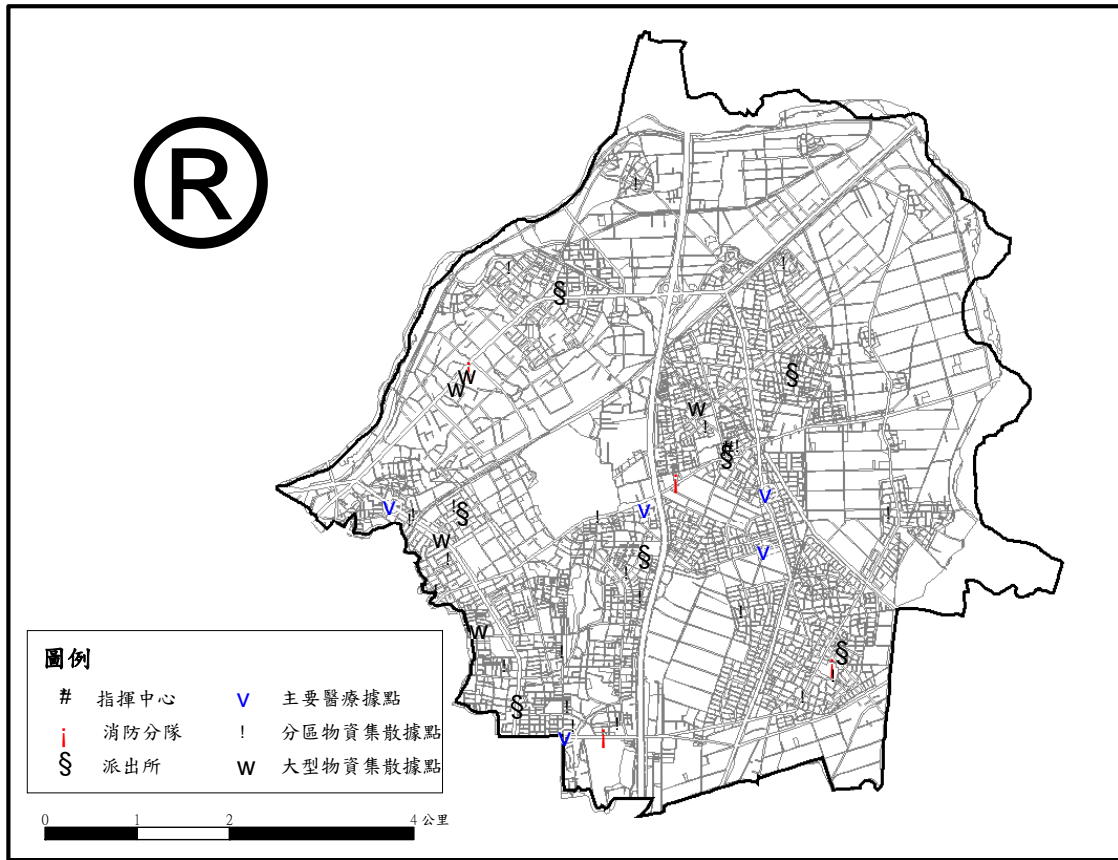
另外永康市公所範圍內有許多重要行政機關，可以與其互相配合。500 公尺範圍內包括永康國中、永康派出所。當地震發生時，永康市公所假設受到損毀，亦有永康分局可做為臨時指揮中心使用。

## (二) 警察據點之劃設

就地理位置而言，永康分局緊鄰永康市公所，可在災害發生時有效支援指揮中心。永康市境內派出所分佈平均，在地震發生時，應能互相支援。警察據點的設置，主要目的為進行情報資訊的收集及災害的秩序維持，以便於指揮中心下達正確的行動指令。除了永康分局外，永康市亦有三村、龍潭、大橋、永康，復興、永信、大灣等 7 處派出所(照片 5-2)分布各區，可以作為各地之緊急避難中心之據點。然而這些派出所位置與本研究所建議規劃之 12 個防災生活圈並不完全於地理空間吻合，未來可參考各區人口成長狀況，進行必要之調整或增設，將可再加強各防災生活圈之指揮聯絡功能。



圖 5-7 指揮、消防、派出所、醫療、分區物資、大型物資據點位置圖



(資料來源：本研究整理)

照片 5-2 永康市派出所



永康派出所



大橋派出所

永康市都市防災空間系統規劃示範計畫



永信派出所



龍潭派出所



鹽行派出所

### (三) 消防據點之劃設

照片 5-3 永康市消防分局第三消防大隊



永康市設有 1 個消防大隊（照片 5-3）及 4 個消防分隊，分別位於三村、復興、永康、大灣等 4 處防災生活圈內，在都市防災空間系統規劃中，消防資源的運用，主要以消防分隊為據點，配合防災生活圈的劃分，分派每一消防分隊的服務範圍。此外，並利用避難據點系統中之中長期收容所做為臨時的觀哨所，儲備消防器材、水源，以備不時之需。

就防災能力而言，消防據點本身及周邊安全性來看，鹽行消防分隊接近永康工業區，在災害發生時，是否可以對工業區發生的火災緊急救援值得注意；其餘消防分隊應注意消防通道是否順暢等問題。

### 二、避難據點之劃設

緊急避難據點劃設目的為災害發生的短時間內，人員的自發性避難行為，指定對象以各分區內之開放空間為主。本研究以永康市內各公

園、綠地、廣場、停車場等開放空間為主要避難據點劃設。此外，永康市現有 3 所大學、3 所高中、3 所國中、11 所國小等學校為避難據點。永康市人口密度較集中於高速公路以東，高速公路以西之地區，周圍農地較多。經由居民問卷調查發現龍潭、西勢國小學區因可選擇避難據點較少，因此災害發生時，建議可先往空曠地區暫時避難，等待災害到達一定控制程度，再進行是否需要進行二次避難行為。

臨時避難據點是以提供災民在地震發生後，自家房屋受損或安全堪慮情況下所進行的，以收容暫時無法直接進入安全的避難據點（如臨時收容場所或中長期收容場所）之避難人員為主。指定的對象以現有之鄰里公園、廣場、綠地為對象。永康市目前已開發 11 座公園，但每人平均可使用公園、綠地面積僅 0.16 平方公尺，以永康市現有的人口數而言，無法滿足日常生活所需，更難以因應災害發生時的避難需求。

臨時收容場所之目的為提供大面積之開放空間供避難人員作安全停留之處，待災情穩定後，再進行必要之生活準備，指定對象以全市公園、國中、國小為主（照片 5-5、5-6、5-7）。

就中長期收容所而言，有臺南女子技術學院、南台科技大學、崑山科技大學等各處（照片 5-4），可以作為永康市之較長期安置地點。此外，位於大橋防災生活圈的陸軍砲兵飛彈學校（照片 5-8）、復興防災生活圈的埔光部隊，這些地區可提供設置組合屋或安置房舍場地較多，必要時可設置較長期之安置地點。但由於這些地點居非永康市公所可以自由支配使用，災害發生後知，其協調聯繫事項可能必須於防災會報中研擬。

照片 5-4 永康市各大專院校



臺南女子技術學院



崑山科技大學

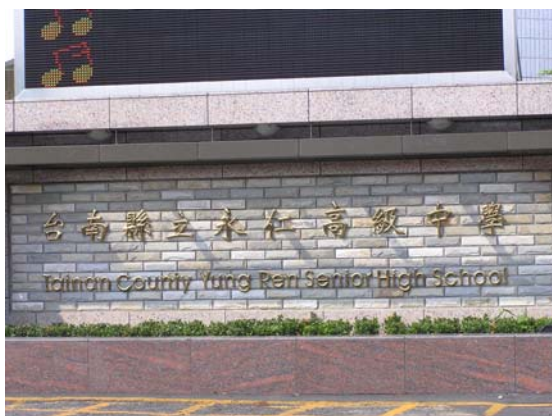
照片 5-5 永康市各國、高中



臺南高工



國立臺南大學附中



永仁高中



永康國中

照片 5-6 永康市各國小



大橋國小



大灣國小



五王國小



永信國小



永康國小



西勢國小



崑山國小



復興國小



龍潭國小



三村國小

照片 5-7 永康市各公園



大橋鄰里公園



安康里鄰里公園



永康市 9-1 號鄰里公園

照片 5-8 陸軍砲兵飛彈學校





### 三、醫療據點

永康市目前大型醫療資源集中於鄰近臺南市地區，其餘各區缺乏醫療資源。永康市目前有僅有四家醫院(照片 5-9)，醫事人員執業人數共有 534 人，可提供病床數 2,148 床，平均每萬人有 104 床位，但由於僅有奇美醫院屬於大型醫院，其餘醫院皆屬於小型醫院，因此無法滿足永康市當災害發生時所需。由於醫療資源之管理維護費昂貴，所以必須與臺南市跨區醫療資源，才可以得到最好的綜合效果。

照片 5-9 永康市重要醫療資源



永康榮民醫院



永達醫院



晉生慢性病醫院

### 四、物資據點

災後各項民生物資的集散調度，適時地將充份的物資於需要時間內送到正確的地點與需用者的手中，以免物資浪費與虛耗人力，也是都市

防災規劃之重要課題。

永康市人口密度高，除了傳統市場之外，一般的便利商店也很多，這些都成為居民購物的主要場所。此外，永康市有三所大型量販店（照片 5-10），分別位於中正南路 2 家（家樂福、大潤發）、中華路 1 家（家樂福），災害發生後可以利用大型量販店作為物資集散據點，學校也可以作為各防災生活圈的物資分區集散據點，此乃考量學校係作短期安置場所使用，且周邊居民對學校位置大多不陌生，故可作為各分區物資集散地點。由於永康市各里多設置有里民活動中心（照片 5-10），亦可善加利用這些活動中心作為集散必要之物資。

照片 5-10 永康市重要物資據點及集散場所



家樂福中華店



正強里社區活動中心



二王里活動中心



三民社區活動中心



西勢里活動中心



永康市設教中心



烏竹里活動中心



永康里活動中心



成功里活動中心



復國里活動中心



神洲里活動中心



龍潭里活動中心



鹽行里活動中心

## 第六節 示範計畫短期優先實施項目分析

為落實永康市防災空間系統規劃，本研究建議短期內優先實施下列計畫：

### 一、「點」－防災據點規劃原則

防災據點依防災避難機能層級可分為緊急避難據點、臨時避難據點與中、長期收容場所。各層級避難據點建議規劃原則如下：

#### (一) 緊急避難據點

指震災發生後 3 分鐘之內，人員尋求緊急躲避的場所，屬於個人的自發性避難行為，在對策上並無特別指定之場所，完全視當時狀況加以運用。經由問卷調查大多數居民（79.9%）希望緊急避難據點在三百～五百公尺以內，讓所有居民可以在五至十分鐘內步行至緊急避難據點。

#### (二) 臨時避難據點

以收容暫時無法直接進入安全避難場所（中、長期收容場所）的避難人員為主，其服務範圍是以居民步行距離為 500~700 公尺為範圍。並以待援的方式，經由引導進入層級較高的收容場所，或待餘震結束後，視情況決定下一步行動之場所，其指定的對象為防災生活圈現有之學校、公園為主。

然而，針對於現況不足的公園及綠地面積，依據內政部營建署網站民國 90 年公佈之資料高雄市人口密度 14,700 人/km<sup>2</sup>、台北市人口密度 9,733 人/km<sup>2</sup>，本研究建議永康市人口密度超過 10,000 人/km<sup>2</sup>之地區包括中興里、大橋里、大灣里、二王里、復華里、勝利里、西橋里、成功里、安康里、正強里、北灣里、六合里、五王里、三合里、中華里，應優先開闢公園及綠地符合居民避難需求使用。

### (三) 中、長期收容場所

此一避難場所的設置目的在於提供能夠進行災後都市復建完成前進行避難生活所需設施，並且是當地避難人員獲得各種情報資訊的場所，因此必須擁有較完善的設施及可供保護的場所。

經由實地調查發現永康市有臺南女子技術學院、南台科技大學、崑山科技大學，可以作為永康市中、長期收容場所地點。此外，陸軍砲兵飛彈學校、埔光部隊，可提供設置組合屋或安置房舍場地較多，必要時可設置較長期之安置地點。

## 二、「線」—亟需改善路線

確保防救災道路系統於災害發生時能暢通，道路劃設之寬度成為關鍵因素。永康市僅有五條主要幹道系統（道路寬度 20 公尺以上）可供災害時緊急通道使用，對於人口密集的永康市地區，尤其是緊鄰台南市東區的各里人口十分稠密，在災害發生時更是不敷使用。

此外，主要救援、輸送通道只有 9 條，對於分區交通系統完整性有明顯不足的狀況，可能會產生寬度不滿標準 15 公尺，卻須指定為救援、輸送道路的情況，因此未來在確保地區防災安全為考量下，建議應逐步拓寬道路寬度，或是規定寬度較狹小道路兩側建物，應採更高退縮空間。短期內應加強路邊停車限制、建築線退縮管制、路霸違建清除等，才能確保防災道路的暢通，短期優先執行的路段包含中華路、中山南路、中正南路兩側等。

## 三、「面」—亟需改善區域

根據居民問卷調查結果發現：①震災經驗比率較高地區為復興國小、龍潭國小、勝利國小、五王國小學區範圍；②水災經驗較高地區為龍潭國小學區、西勢國小學區、三村國小學區、復興國小學區。由此可知龍潭國小學區、復興國小學區皆位於「震災」與「水災」受災比率較高的地區。由於龍潭國小學區範圍人口較少，然而水災受災比率很高，

應特別注意鹽水溪流域之永康大排淹水問題。

此外，復興國小學區範圍為人口密集之建國里、復興里、光復里、神洲里、成功里、中華里、復國里、中興里，可做為避難據點之開放空間不足，無法有效提供當地居民進行第一及第二階段避難據點，本研究建議短期內，應優先針對該地區辦理都市計畫有關公共設施用地取得及相關開闢作業，藉此可以增加更多避難開放空間。此外，也可考慮於可供都市更新地區規定留設更高的開放空間比例，透過建築物法定空地面積增加，分擔開放空間不足之問題。





## 第六章 結論與建議

### 第一節 結論

都市防災應注意地區間不同區位特徵與居民避難行為特性，本研究藉由居民問卷與實地調查方式，針對永康市防災避難需求，與六大防災空間系統分佈進行調查，並參考各學區範圍及地理空間特徵，劃設 12 個防災生活圈。本研究主要結論如下：

一、由實地調查結果發現，永康市公園、綠地等開放空間資源較缺乏，目前每人平均可使用面積僅 0.16 平方公尺，顯然已無法滿足日常生活所需，更難以因應災害發生時的避難需求。因此，未來若無法有效計畫擴充，當災害發生時，居民可能面臨避難場所（open space）或避難所（shelter）等據點難以覓得之困境

二、永康市現況僅能規劃五條主要幹道系統（道路寬度 20 公尺以上）供災害時緊急通道使用，包括 1.東西向：中正南北路、中山南北路、大灣路與復興路；2.南北向：中華路與永大路，未來仍要積極考量道路與土地使用之間的關係，並設法開設足夠的避難道路，供災害時緊急避難使用。

三、藉由居民問卷調查結果發現，永康市居民災害經驗以水災為主、震災次之。由於永康市地形呈現市中心區地勢較高，南北兩側較低；加上豪大雨發生時，現行改善中之排水系統，包括永康大排、龍潭中排及崑山、太子中排都經常面臨排水宣洩不及，特別是突發之暴雨，非常容易造成地區之淹水，經與國科會提供之淹水潛勢圖與問卷調查結果相比對，其中以崑山里、復國里、南灣里、東灣里、西灣里、北灣里、龍潭里、王行里、烏竹里、蔦松里及三民里最為容易淹水之地區。

四、經由問卷調查中發現西勢、崑山、永信、龍潭四區防災生活圈，回答不進行避難比率達 40%以上，應進一步深入了解原因，災害發生時

也應優先注意。

五、永康市人口與建物主要集中於臺南市毗鄰交界地區，並以國道1號高速公路以東，中華路、中山南路、中正南路兩側，發展密集，人口稠密，大樓林立，公共設施明顯不足，應優先開闢各項緊急避難設施，妥善計畫因應，防範未然。

六、永康市北方位於臺鐵縱貫線以北之地區，現有土地使用為工業區，發展密度較低，然而就過往災害歷史發現，本地區範圍容易因永康大排宣洩不及造成淹水，所以淹水問題為急迫需要解決的議題。

## 第二節 建議

為確保永康市防災系統能完整建構，達到都市安全之目的，茲提出以下幾點建議：

### 一、立即可行之建議

- (一) 改善東西向主要聯絡道路路寬銜接差異問題(主辦機關：永康市公所，協辦機關：台南縣政府)

大灣路(幹3-1號計畫道路30公尺，現況未開闢)與復興路(20公尺)，為永康市東西向重要聯絡通道，但受限路寬不同，及沿路發展密集拓寬不易，未來應積極以交通管理方式提高效能。此外，永康市人口密度非常高，對於停車空間有嚴重不足的現象，因此建議應加強停車場的開闢，並於災害發生後立即管制6公尺以下巷道之停車，以免妨礙救災和逃生避難。

- (二) 劃設防災生活圈並宣導防災教育與資訊(主辦機關：永康市公所，協辦機關：台南縣政府、內政部建築研究所)

防災生活圈的劃設是建立於都市計畫體系下的防災計畫，目前臺灣地區的都市計畫大部分皆缺乏防災計畫的設置，以至於災害發生時難免有無所適從的情況，因此臺灣的都市計畫應有效導入防災生活圈的觀念，以保障人民生命財產的安全。

以現有小學學區範圍，並參考地理空間特徵，包括：①21公尺以上主要道路為主、②中山高速公路等明顯地理界線作為分隔線，進行防災生活圈之劃設；此外，結合地區居民需求的調查結果，包括：①避難據點選擇、②避難需求。據此，建議未來永康市可以規劃12處防災生活圈，包括：三村防災生活圈、龍潭防災生活圈、永康防災生活圈、大橋防災生活圈、西勢防災生活圈、大灣防災生活圈、臺南附中防災生活圈、崑山防災生活圈、永信防災生活圈、復興防災生活圈、五王防災生活圈、勝利防災生活圈。

藉由防災生活圈之規劃，於平時透過防災教育與資訊分享等工作，建立居民的防災意識，落實防災生活化之目的。

- (三) 示範計畫的落實與推動（主辦機關：內政部建築研究所，協辦機關：台南縣政府、永康市公所）

類似本示範計畫所累積之重要成果及經驗，除透過地方政府（台南縣政府及永康市公所）於都市計畫通盤檢討予以落實推動外，其他具災害危險影響潛勢之地區也應優先試辦。

## 二、長期性建議

- (一) 在防災生活圈的觀念下，優先劃定防災公園為震災避難場所（主辦機關：台南縣政府，協辦機關：永康市公所）

永康市大型公園綠地面積缺乏，就都市防災的長期計畫，建議可選定人口較密集之防災生活圈，優先開闢面積 2~5 公頃的防災公園，供災害發生時避難和安置災民使用。

- (二) 高速公路貫穿永康市，形成永康市交通阻礙問題（主辦機關：台南縣政府，協辦機關：永康市公所）

由於國道 1 號高速公路南北貫穿永康市，形成人為的東西向障礙，未來應積極考慮增設國道 1 號高速公路永康交流道至仁德交流道兩側平行道路，除便利平常時交通紓解外，更可供災害時緊急避難使用。

- (三) 疑似斷層帶位置的科學確認（主辦機關：內政部建築研究所，協辦機關：台南縣政府、永康市公所）

針對永康市疑似斷層帶應進行詳細探勘監測，以明確地震發生後之風險，並加強其周圍建築物結構之耐震力。

## 附錄

## 附錄一

## 94 永康市都市防災空間系統規劃示範計畫

## 940223 期初簡報紀錄

紀錄：張尚文

會議日期	中華民國九十四年二月二十三日，下午二點三十分
會議地點	台北市敦化南路2段333號13樓
主辦單位	內政部建築研究所
出席人員	<p>主持人：內政部建研所：陳組長建忠、張助理研究員尚文</p> <p>講評人：洪教授鴻智、張簡課長騰芳、梁局長又文、行政院科技顧問組代表、行政院研考會張委員、國家災害防救科技中心代表、中華民國建築師公會全國聯合會王建築師、台北市政府都市發展局代表、張助理研究員尚文</p> <p>報告人：長榮大學土地管理與開發學系：李副教授泳龍，吳副教授彩珠、戴研究助理政安</p>
簡報內容	<p>一、前言</p> <p>二、相關文獻回顧</p> <p>三、研究流程圖</p> <p>四、研究計畫內容</p> <p>五、研究方法</p> <p>六、預期成果與困難</p>
討論與建議事項	<p>洪教授鴻智：</p> <p>(1) 將需求與民眾參與特性加入計畫過程，對於防災空間系統規劃非常有貢獻。</p> <p>(2) 關於報告書 P2「防災生活圈民眾參與計畫」的落實非常重要，惟在短時間及有限經費下，如何簡化其內容或著重在某些工作，建議可進一步考慮。</p> <p>(3) 研究或規劃範圍可再考慮，如以全永康市為規劃範圍，在操作上，地理範圍可能過於龐大。</p> <p>(4) 建議更清楚界定考慮的災害種類，並適度加入災害的風險分析，作為空間系統規劃的基礎。</p> <p>(5) 資料庫系統的建立、資料蒐集與更新的方式可再強化說明。</p> <p>張簡課長騰芳：</p> <p>(1) 建議以地震為研究主要目標（因台南縣曾發生梅山、白河、新化等大地震）。</p>

- (2) 建請考慮防災系統規劃範圍與其他鄰近地區規劃介面整合。
- (3) 計畫完成後如何移轉並指導地方政府落實更新計畫，也請一併考量。

陳組長建忠：

- (1) 研究案應考慮辦理教育訓練，將技術與成果移轉給縣市政府，使縣市政府在研究案完畢後仍然能夠運作與維護更新。

梁局長又文：

- (1) 建議進行風險分析、六大系統規劃、敏感地區劃設、防救災管理體系、社區自主性、資料庫建置及教育訓練等工作。
- (2) 永康以地震災害為主，建議洪水亦應一併考慮，以及永康與台南市關係減切，需整體考慮。
- (3) 永康人口密集，大樓林立，人為災害的火災也值得考慮，另外建議納入工業防災。
- (4) 目前永康正進行第三次通盤檢討，建議本研究案如有階段性成果可先請提供都市計畫主管機關參考，以利時效。
- (5) 重大建設宜一併考量，例如 83 公頃的砲校遷移、鐵路地下化可提供的救災資源、焚化爐興建等等。
- (6) 社區參與可增進可操作面，一定要執行，縣府可提供必要的支援。

陳組長建忠：

- (1) 研究案如有階段性成果可先提供縣市政府參考。
- (2) 示範區周圍的環境，亦應一併納入規劃之考量。
- (3) 以地震、水災以及六大空間為規劃主軸。

行政院科技顧問組代表：

- (1) 建議增進各研究案之間的聯繫與分享。
- (2) 災害常跨區，鄰近區域宜一併考量，並考慮鄰近城市支援救災的機制。
- (3) 建議注重示範計畫的延續性、移轉與教育訓練以及管理維護的機制。
- (4) 防救災的資料宜異地備份。

行政院研考會張委員：

- (1) 示範計畫不應只是考慮水災或震災，既然是「示範計畫」即應充實完整，地方政府亦應大力協助。
- (2) 災區的救災支援可能被癱瘓，因此跨區支援是「一定要」考慮的。
- (3) 避難場所的規劃時，應考慮短、中、長期的收容有不同的需求。
- (4) 六大系統的「物質」建議修正為「維生」，廁所、水、瓦斯等必需品均應考慮。「醫療」建議修正為「衛生與醫療」。
- (5) 空中的支援以及屍體的處理，亦應一併納入考量。

國家災害防救科技中心代表：

- (1) 國家災害防救科技中心目前已將全島淹水潛勢圖公布於網站，若研究單位有需要可自行下載應用，但在使用時請注意潛勢資料說明。
- (2) 災防會目前針對全國防救災資訊平台進行開發，請研究單位注意資料庫共享機制與資訊交換平台的介面。

中華民國建築師公會全國聯合會王建築師：

- (1) 實證調查項目建議增加廟宇、教堂、地面及地下大型停車場等可供防災據點的資源。危險地點建議增加爆竹工廠。
- (2) 將來防災空間系統細部規劃完成後，建議與汽車 GIS、都市計畫圖以及民間出版之地圖結合，以利民眾於災難來臨時，易於掌握資訊迅速避難。
- (3) 鄰近城市支援機制，以及直昇機支援機制與降落地點建請考量。

台北市政府都市發展局代表：

- (1) 水災、震災的模擬系統並不相同，對於資料庫整合處理及精度要求建請於報告內說明，並與地方現有資訊系統之資料整合，以利日後地方政府操作執行。
- (2) 計畫流程內應考慮淹水潛勢之製作與分析項目。以及本計畫係提出規劃準則或為具體建議，建請具體條列。建議除了針對防災空間規劃外，能夠一併提出災時應變的 SOP 手冊。

永康市公所：

- (1) 針對既有資料提供、說明會之聯繫事宜均將全力配合。

台南縣政府：

- (1) 將全力配合資料之提供。

張助理研究員尚文：

- (1) 研究計畫建議參照本所 89 年研究案「都市計畫防災規劃手冊彙編」的模式進行規劃，並視地區特性或實際操作的經驗，提出該手冊的修正意見。
- (2) 規劃時除了全盤考量以外，即使經費限制仍須符合本案最初的設定，至少岡山案的水災以及永康案的震災，需作比較深入的探討。

陳組長建忠：

- (1) 請關心地方政府都市計畫通盤檢討的時程，適時提供防災規劃建議。
- (2) 依本所編制之手冊操作，並於研究案結束時檢討提出手冊修正建議。
- (3) 請基於本所立場與角色考量，以實質空間系統、據點規劃、示範為主，組織管理與應變為輔。

<p>李泳龍副 教授回應</p>	<p>(4) 設法辦理將成果移交地方政府事宜，並提供教育訓練。</p> <p>(1) 將配合有限經費，重新檢討研究及規劃範圍，並將「居民參與精神」納入本次防災示範計畫工作。</p> <p>(2) 有關災害風險分析，將進一步搜集相關研究報告，做為災害風險資料分析基礎，對於不充份處，再視經費及需要程度進行調查。</p> <p>(3) 本案並未進行資料庫系統建立，但仍會建立完整的防災規劃資料體系。</p> <p>(4) 防災空間系統的規劃，將以地震災害為主，並進一步輔以水災及火災，做為交叉檢視各項防災空間資源的充分及有效性。</p> <p>(5) 本案會合併考量台南市及永康市鄰接介面地區相關防災計畫。</p> <p>(6) 將建立移交成果予地方政府之作業程序及內容，並輔以必要的教育訓練。</p> <p>(7) 大樓火災及工業區的災害風險也將一併納入研究考慮。</p> <p>(8) 將配合台南縣第三次通盤檢討之修訂時程，並提供階段性或成果供（三通）參考。</p> <p>(9) 台南縣規劃中之各重大建設案，將一併列入防災空間考量。</p> <p>(10) 防災跨區救援及資料異地備援將列入最終成果建議。</p> <p>(11) 有關防災六大空間系統的名稱修正建議，將視文獻分析後進一步檢討。</p> <p>(12) 有關防災據點增列調查的項目內容，將於實施正式調查前進一步檢討。</p>
<p>會議結論</p>	<p>(1) 請研究團隊參酌前述意見修正計畫書，送本組彙辦行政作業事宜。</p> <p>(2) 本所預定於六月初辦理期中審查會議，十月中辦理期末審查會議，請研究團隊屆時依核定計畫辦理。</p>



## 附錄二

## 94 永康市都市防災空間系統規劃示範計畫

## 940701 期中簡報紀錄

紀錄：戴政安

會議日期	中華民國九十四年七月一日，下午二點三十分
會議地點	台北市敦化南路2段333號13樓
主辦單位	內政部建築研究所
出席人員	主持人：內政部建研所：何副所長明錦、張助理研究員尚文 講評人：陳組長建忠、營建署王組長、邱教授昌平、黃顧問金山 報告人：長榮大學土地管理與開發學系：李副教授泳龍，吳副教授彩珠、戴研究助理政安
簡報內容	一、緒論 二、文獻回顧 三、永康市都市防災空間資源探討
討論與建議事項	<p>營建署王組長</p> <p>(1) 永康市為台南縣人口成長最快速地區之一，道路系統需要改善，以強化防災、救災之應變能力。</p> <p>(2) 防災計畫不分都市與鄉村，均應一視同仁，納入整體考量。</p> <p>(3) 永康市毗鄰台南市，防救災之資源整合、指揮系統，建議可考量跨域合作防災機制，以突破行政轄區之地域觀念，發揮防災、救災效果。</p> <p>邱教授昌平</p> <p>(1) 第二章文獻回顧中提及歷年來國內數個市鎮之研究成果，故本研究除了內容架構納入類似課題外，宜就永康市特有狀況加以發揮。</p> <p>(2) 第三章之名稱「永康市防災空間資源探討」與內容有些出入，宜改名稱如「永康市實質空間環境與現有防災空間之探討」。</p> <p>(3) 圖 3-7-2 為永康市國小分布圖，但名稱卻為學區範圍圖；圖 3-7-3 為永康市學校據點及其服務範圍（或避難圈域）分布圖，圖名建議請核對。</p> <p>黃顧問金山</p> <p>(1) 期中報告階段建議應明確掌握永康市之自身條件，特別是水災及震災原因的了解，以永康而言，水災最為重要、震災較不嚴重。</p> <p>(2) 應進一步掌握永康市水系，例如西北部為鹽水河流域，東南部分為二仁溪，三爺宮河流域，其中鹽水河流域最北邊為許縣溪、永康大排水、柴頭港溪，二仁溪支流三爺宮溪有少部分流入台南</p>

	<p>市，均為易淹水地區。其中永康市中心為一分水嶺，不淹水之學校等地區其公共設施亦不少，均可一併考慮。</p> <p>(3) 部份淹水地區之問題為水進不了大排水溝，雖於淹水時期永康大排增加多部抽水機，淹水地區依舊淹水，但抽水機卻沒水可抽，其原因要深入了解。</p> <p>(4) 柴頭港溪為六甲頂、台南市之交界，其防災應一併考慮。</p> <p>張助理研究員尚文</p> <p>(1) 永康及岡山都市防災示範計畫依期初會議結論，係以地震及水災並以本所研究成果的六大空間系統進行規劃，提出六大系統實質規劃的手法及過程。建議規劃完成後另增專章整理前述要點。</p> <p>(2) 六大系統是否在水災或各種災害均適用，或者是應該依災害屬性調整其他必要系統的比重，可一併考量。相關研究調查建置之資料，應送本所備查。</p> <p>陳組長建忠</p> <p>(1) 期末報告時，請檢附期初與期中會議的意見與答復對照表。</p> <p>(2) 學術與政策確實有結合的必要，地方政府未必有獨立的防災預算，通常是與既有的建設方案結合，請各研究案調查目前的防災規劃可與地方政府既有工作可結合的契機有哪些。例如地方政府常舉辦各項慶典時，也可以與（黃教授提到的）防演練導結合。又例如防災規劃與宣導能否與經濟部的造街計畫、營建署的城鄉風貌有結合的契機等等。</p> <p>(3) 岡山案目前著重在資料建置，比較接近消防署的地區防災計畫並非本所主要的研究方向。資料建置的重點在於即時讓地方政府應用該資料，並需考慮該資料是否需隨時更新？如何技術移轉讓地方政府有能力去維護更新？如無法維護更新的話數年後資料是否仍可使用等等，均需一併考量。</p>
<p>李泳龍副教授回應</p>	<p>(1) 永康市目前最大問題是水災，之後會針對水災相關問題補充說明，例如：永康大排的排水問題、永康水系的補充等。</p> <p>(2) 本研究基本架構會以震災為核心問題，以水災問題為輔助修正，涵蓋永康市災害問題。</p> <p>(3) 目前針對所有防災資源做基本分析，之後會針對永康市防災資源做評估，將會參考邱教授建議，包含 500 公尺避難圈域是否合適等建議。</p> <p>(4) 學區影響範圍這部份是表達現有居民資源認知，在學區表達上比較容易，在防災上考慮會以影響範圍來交叉思考，最後會透過居民參與得到具體成果。</p>

## 附錄三

## 永康市都市防災空間系統規劃-期末簡報會議紀錄

一、日期：九十四年十一月三十日（三）14:30pm

二、地點：內政部建築研究所會議室

三、主持人：丁所長育群

四、與談人：何副所長明錦、陳組長建忠、邱教授昌平、林教授峰田、蔣教授偉寧、何教授友鋒、許教授文科、葉教授錦勳、行政院經濟建設委員會、內政部營建署市鄉規劃局、台南縣政府、高雄縣岡山鎮公所、台灣省都市計畫技師公會、張助理研究員尚文

五、與會專家審查意見內容及回覆如下：(依發言順序)

紀錄：戴政安

與會學者、專家、單位	審查意見內容	後續處理及意見回覆
邱教授昌平	1.本研究大致皆循建研所之手冊辦理，對於緒論、文獻回顧、防災空間資源探討等皆十分深入。	謝謝指教。
	2.本研究多了一項「居民問卷調查」在第四章的部份，建議加入「避難行為」四字。有效問卷 1062 份為有效樣本數，其中 733 份回答會採行避難行為，故表 4-6 至 4-9 中不必在人數欄中皆寫 733 人。	遵照辦理。
	3.結論與建議中所言公共設施嚴重不足，宜有較具體之描述。建議部分主要道路將原有之 15 公尺拓寬為 30 公尺，最好明白指出哪一段路，並在文中說明其必要性與可行性。	遵照辦理，並已於文中修正。
	4.如果以水災為主會有別於以往的地震考量。	會思考災害之間差異性，並做最後修正。
林教授峰田	1.防災空間仍預留避難所需空間，故應考慮都市計畫人口數及土地使用計畫等因素。	遵照辦理，並將參考都市計畫說明書資料補充說明。
	2.以影響範圍（數百公尺範圍）來分析，會有許多地區未能涵蓋，應明確指出這些地區，並進一步做「領域分析」，將所有地區均指定劃歸於某一避	將會列入後續研究建議。

	難據點，計算及檢討目前避難據點是否不足？	
	3.是否可納入橋樑、公共建物之耐震強度等因素？	因為相關資料缺乏，所以會納入後續研究建議。
	4.宜有明顯而充足的避難逃生指標系統。建議可能需要考量都市計畫的情況。	列入結論與建議。
何副所長明錦	1.本所的防災規劃手冊應用於實際操作時如有未臻完整之處，請提出對於該手冊具體修正建議。	遵照辦理。
	2.部分名詞尚未統一，例如「緊急避難」、「臨時避難」、「中長期避難」等，請參酌上述手冊統一名詞，於報告書適當處將名詞定義清楚。	遵照辦理。
蔣教授偉寧(許博士文科代)	1.永康市有後甲里斷層穿越，地震災害潛勢分析不能僅以斷層面通過與否做為基準，應進行震災境況模擬(如以國家地震工程研究中心 TELES 系統進行分析)作為規劃之依據。	列入後續研究建議。
	2.災防會及國家災害科技中心等推動之「強化地方政府災害防救能力中程計畫」中，委由各防災協力機構協助各縣市進行各種災害潛勢分析(台南縣為其中一縣市)，其結果可引用參考。	遵照辦理。
	3.第三章空間資源探討，可加強防災救災資源能量探討，非僅條列單位而已。	進一步於文中補充防災資源相關資訊。
	4.災害潛勢分析探討應強化，以便後續規劃建議更能符合鄉鎮防災之需求。	將參考其他相關研究報告補充說明。
何教授友鋒	1.本研究是防災或救災空間系統規劃？應先釐清。	本研究屬於防災空間系統規劃。
	2.重要性宜納入研究背景，不要獨立出來。	遵照辦理。
	3.永康市人口密度每平方公尺高達 5,000 人，為預測都市災	本研究透過問卷方式進行居民參與防災系統規劃，有關預測都市災

	害情況，宜有災害風險圖及災度排序分析。	害情況等議題可列為後續研究建議。
	4.避難空間系統宜採點、線、面空間架構，並加以整合。	獨立檢討各分區內避難據點、避難通道，並以防災分區整合永康市之防災系統。
	5.防救據點應考慮救護車據點。	已考慮消防據點與醫療據點的相關問題，其中救護車的據點均配置於消防及醫療據點中。
	6.都市老舊地區更新工作，政府應積極推動，減少災害程度。	建議台南縣政府優先考慮永康地區都市老舊需要都市更新的問題。
蔡教授克銓(葉研究員錦勳代)	1.請條列所收集建置之各單位防災資料的內容，並說明各項資料如何應用於防災空間規劃。	遵照辦理。
	2.各項資料是否可供居民查詢，如尚未建置相關網站，未來是否提供建研所建置防救資源網站。	可先提供給內政部建築研究所考慮建置永康市防災資源網站。
	3.防災生活圈所需避難空間和設施的數量，有無客觀的評估或量化地標準，平衡各防災生活圈的供給與需求。	目前避難空間和設施數量以永康市第三次通盤檢討為主，需求方面則由問卷得到是否避難的比率做參考。
	4.危險據點與避難據點相近時如何解決。	列入後續研究建議。
行政院經建會	1.對於防災半徑沒有覆蓋到的地區需要補強。	配合地方需要建議優先興建避難設施。
	2.第四章的問卷設計需要加強說明，可以再口語化一些。	遵照辦理。
	3.問卷不避難原因選項中，建議加入不知道避難據點在何處這個選項。	謝謝指教，列入後續研究建議。
	4.如何改善震災及水災的影響。	將以水災為主，震災為輔的概念去解決災害後的影響問題。
內政部營建署 市鄉規劃局	1.建議可以畫出整體規劃概念圖。	遵照辦理。
	2.淹水潛勢圖可以考慮道路可及性。	遵照辦理。
台南縣政府	1.計畫成果希望可以運用在通盤檢討計畫中。	結論與建議將提供台南縣政府於

永康市都市防災空間系統規劃示範計畫

		都市計畫通盤檢討時參考
	2.定稿本希望內政部建築研究所給台南縣政府的數量可以多一些。	遵照辦理。
台灣省都市計畫技師公會	1.道路系統-如能規劃之救援避難道路系統，或是必要時可以建設都市計畫指定退縮方式鼓勵改建處理。	列入建議事項。
	2.永康市與岡山鎮這二個示範地區，似乎都以水災為主要災害，是否可以配合都市計畫建議該地區為低密度。	遵照辦理。
	3.是否可以落實到都市計畫通盤檢討上。	將結論與建議提供台南縣政府參考。
張助理研究員尚文	1.本案之特點在於民眾參與的過程，專家、民眾及政府單位認知不同處，值得整理探討。	謝謝指教。
	2.確實依據內政部規定的研究案格式書寫。	遵照辦理。
陳組長建忠	1.問卷建檔後是否可以送往本所保存。	遵照辦理。
	2.有關本年所提的五件示範計畫均由縣市政府就都市計畫通盤檢討或個案變更可以配合納入之條件，因此，本研究宜將納入前開法定書圖之文稿列為報告專章，或置於附錄，以表成果之落實應用。至其他有關地區防災計畫的應用，重建計畫、地方施政中長期計畫之擬定修正建議，亦請具體提報。	遵照辦理。
	3.本案係示範計畫，震災基本操作及步驟宜依本所防災規劃手冊來調查、分析規劃，而不足之處再依各種研究方法加以補足，另對據點之洪水檢視亦同。並針對操作結果提出手冊具體修正文字。	遵照辦理。
	4.示範計畫功能為①協助地方政府；②檢視都市計畫防災規	謝謝指教。

	劃手冊內容。	
協同主持人 整體回應	<ol style="list-style-type: none"><li>1.資料運用部份有別於地震，將以水災為主。</li><li>2.如何跟通盤檢討結合，將進一步討論。</li><li>3.災害情境模擬、領域分析等研究方法，因為本研究以居民參與為主，沒有考量到相關問題，因此建議作為後續相關研究。</li></ol>	

### 附錄四

### 94 年度永康市都市防災空間系統規劃示範計畫

#### 940526 第一次專家學者座談會簡報記錄

記錄：戴政安

會議日期	中華民國九十四年五月二十六日（星期四），下午二點三十分
會議地點	永康市公所會議室
主辦單位	內政部建築研究所
出席人員	<p>主持人：內政部建研所：何副所長明錦</p> <p>講評人：胡教授學彥、張教授學聖、凌教授瑞賢、薩教授支平、黃課長迪南、臺南縣政府卓佳慧小姐、張助理研究員尚文</p> <p>報告人：長榮大學土地管理與開發學系：李泳龍教授（代為主持）、吳彩珠教授、戴政安研究助理、李慶珠研究助理</p>
簡報內容	<p>一、永康市現況介紹</p> <p>二、議題討論</p>
討論與建議事項	<p>張助理研究員尚文：</p> <p>(1) 建研所希望可以將研究成果，透過示範計畫的方式協助地方政府進行防災工作。</p> <p>(2) 希望將來協助地方政府落實防災工作時，有關技術性的問題，李老師可提供協助。</p> <p>凌教授瑞賢：</p> <p>(1) 如何區分地震的等級，及發生不同等級間的地震時，應如何因應地震？</p> <p>(2) 由於本計畫與建研所的基本精神相似，故應多補充實務相關資料，才能與理論相輔；應多與居民溝通，以喚醒居民對防災的觀念。</p> <p>(3) 由於臺灣地區的地震與颱風仍頻，故應多加強上述兩種災害防災的概念。此外，永康市由於下水道系統設計不良，導致一下大雨會較常淹水，故應加強對於水災的防救災觀念。</p> <p>(4) 臺灣大多數的救災地點多為學校與公共設施，而永康市未來在規劃相關避難據點時，是否也為上述地點？其係因 921 集集大地震發生時，最嚴重的受災地點反而為老舊建築的學校，故未來在規劃相關避難據點時，應謹慎考慮之。</p> <p>(5) 應如何將永康市的防災計畫落實到都市計畫？</p> <p>胡教授學彥：</p> <p>(1) 永康市的危險據點除了有加油站與變電所外，應加入工業區與化工廠。</p> <p>(2) 人口數應用人口密度來思考才能更符合現況。</p> <p>(3) 應以各避難據點之可容納人口數來決定發生災害時，居民應</p>



	<p>往何處避難。</p> <p>(4) 緊急救災道路系統應與緊急醫療系統一併考慮之，因發生災害時，居民可能同時存在避難與需要醫療的現況，比較符合人員疏散與送醫時的方向。</p> <p>(5) 本計畫的研究重點仍以地震為主，可多收集並建置歷史性的資料，作初步的了解，應可對該計畫在未來相關分析上有一些影響。</p> <p>黃課長迪南：</p> <p>(1) 永康市除發生地震外，由於下水道系統設計不良，亦會發生水災，故應一併考量之。</p> <p>(2) 應將工業區一併考量到危險據點。</p> <p>薩教授支平：</p> <p>(1) 居民對於防災的需求不應為均質的現象，故不適用 Voronoi 分析法來劃分，居民對於防災的需求，故可用問卷調查來了解當地居民對於防災的需求。</p> <p>(2) 在計畫實施前應先分別針對地震與水災發生的損失作初步的調查。</p> <p>(3) 在計畫實施前應先對永康市過去發生的災害及其影響，作一初步的了解。</p> <p>臺南縣政府卓佳慧小姐：</p> <p>(1) 資料應呈現永康市地震與水災的可能發生潛勢。</p> <p>(2) 希冀透過本計畫，可建議臺南縣政府未來在開闢公園時的優先順序。</p> <p>張教授學聖：</p> <p>(1) 未來在分析上，應多結合地理資訊系統中，空間分析與區位分派，以了解防救災的措施。</p>
<p>李教授泳龍回應與結論</p>	<p>(1) 參考過去相關防救災政策，在相關避難據點上，大多以公共設施為主。</p> <p>(2) 本計畫初期的相關調查與分析皆以靜態為主。</p> <p>(3) 在發生震災時，都市地區可能會發生很多道路空間被阻斷，有待未來進一步相關分析。</p>

附錄五

94 永康市都市防災空間系統規劃示範計畫

941005 第二次專家學者座談會簡報記錄

記錄：戴政安

會議日期	中華民國九十四年十月五日（星期三），下午二點三十分
會議地點	內政部建築研究所小會議室
主辦單位	內政部建築研究所
出席人員	主持人：內政部建築研究所 何副所長明錦 講評人：詹教授士樑、羅教授孝賢、黃教授建二、張研究助理尚文 報告人：長榮大學土地管理與開發學系：李教授泳龍、戴政安研究助理
簡報內容	一、緒論 二、居民問卷調查結果分析 三、議題討論
討論與建議事項	何副所長明錦 (1) 避難行為特性無法充份顯示災害特性，所以產生不避難原因蠻多的，也顯示出過去都以地震災害為主，事實上不同地方不一定都有地震經驗，假如在任何地方都假設這個結果，可能會有許多差異。 (2) 藉由問卷調查可以充分了解居民需求，而不是只由專家做規劃。 (3) 調查結果如何應用在防災規劃上，要再考量。  羅教授孝賢 (1) 不同災害會有不一樣的疏散行為，可能會有相同的地方與相異的地方，面對不同的災害，有哪些處理的方式是相同的、相異的、絕對必需處理的或相對優先順序的，從這樣角度來看比較容易顧及到全面。 (2) 避難行為會有一次、二次、三次避難疏散行為，第一次疏散大概會在家旁邊道路上，也就是離家很近的地方，因此道路設施要肩負防災功能，就近作暫時安置，可能只是一天之內的行為；接著會去考慮到資源的取得，就會到小學或政府協助的防災公園，取得資源，這是第二次避難疏散行為；再來就是第三次疏散行為，離開災區到別的地方去居住。這些疏散行為會影響到如何去配置防災疏散的空間，如何去提供防災設施。 (3) 建議可以再進行關聯分析，有災害經驗（風災、火災、水災、地震），其個別的災害經驗反應是否有顯著不同，再與無災害

	<p>經驗的反應相比，找出其差異性。</p> <p>(4) 以地震為主，可以比較如果是風災、水災、火災等災害時，將來有沒有需要補充加強的，畢竟災害特性是不一樣的。</p> <p>(5) 防災空間規劃可能必須兼顧救災的規劃，因為都市規劃不只是空間提供，救災設備可能也要考慮。</p> <p>黃教授建二</p> <p>(1) 震災是瞬間的，水災是緩慢的，瞬間給人的恐慌影響是很重要的，因此有許多避難行為出現，針對這一部份，想重新定位名詞，給建研所參考。</p> <p>(2) 第一階段應該為逃生避難階段，注重生命的問題，所以在這個階段大家都很恐慌；第二階段應該為臨時避難，可以說是短期避難，短期避難以學校為主，其次為公園。</p> <p>(3) 不避難原因是否是因為缺乏避難意識。</p> <p>(4) 資訊獲得方面，建議要管制媒體，因為媒體報導常誇大報導，所以受災狀況應由政府統一報導。</p> <p>(5) 避難距離直徑假設 300 公尺，但因為道路不是直的，所以通常增加 1.5 倍，大概 450 公尺，因此劃定 500 公尺，其次依此類推，第二圈域的 800 公尺，供李教授參考。</p> <p>(6) 對於災民防災意識，建議要更加加強。</p> <p>詹教授士樑</p> <p>(1) 防災資源的連慣性，如何處理更重要，因為防災資源通常都分散的，且個別資源規模不大。</p> <p>(2) 連接周邊防災資源，例如臺南市的資源，並考慮是否跨區連接，因為外來資源十分重要。</p> <p>(3) 是否需要去設定人口變化來維持使用狀態。</p>
<p>李教授泳龍回應與結論</p>	<p>(1) 本研究基本架構會以震災為核心問題，進一步以水災問題為輔助修正，涵蓋永康市重要災害課題。</p> <p>(2) 會進一步藉由問卷內容作關聯性分析，由有災害經驗的行為特性跟無災害經驗行為特性進行檢討，了解其避難行為差異性。</p> <p>(3) 會針對救災資源作考量，例如醫療資源、消防資源、警察資源等，與臺南市的救災資源作跨區合作。</p> <p>(4) 目前針對所有防災資源做基本分析，會針對永康市防災資源做評估，例如 500 公尺避難圈域是否符合居民需求、防災資源是否過於分散等。</p>

## 附錄六 災害調查的體系化

國立成功大學都市計劃學系葉光毅教授

本報告係以阪神、淡路大震災做為探討對象，針對地震所以引發的各種災害加考察，整合諸學者的研究心得後所獲得的成果。

### 一、有關於災害調查的基本想法

本報告係透過委員會成員重複討論所得到的成果，成員包括了：塚口博司（立命館大學）、小谷通泰（神戶商船大學）、日野泰雄（大阪市立大學）、塚本直幸（大阪產業大學）、福島徹（姬路工業大學）、富田安夫（神戶大學）、飯田克弘（大阪大學）等。

#### 1.1 災害調查的目的

土木計畫應考慮的對象可表示如圖 1。

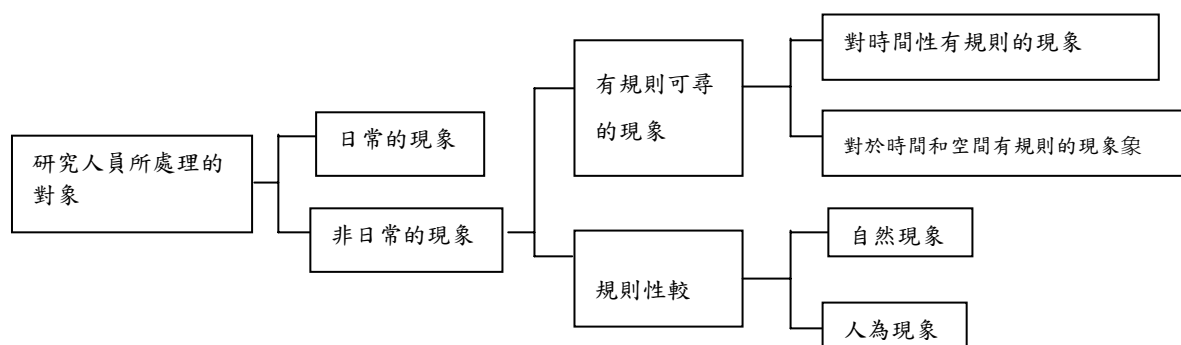


圖 1 土木計畫對象之分類

通常土木計畫所處理的多半是以日常的現象，或具規則性的現象為主，至於非日常性且較缺乏規則性的現象（亦即現象的發生要加以預測是困難的），在土木計畫中是較少人去碰觸的。然而，當此類的災害發生時，仍須將此類的調查體系加以整理建立。至目前為止，此種規則性少的非日常現象，在應變方法上與體系的建立上仍相當貧乏。與地震災害相較而言，河川災害、土石流災害等的發生機率較高，因此，土木計畫大多是以此類自然災害為對象。當然大多數的研究也皆傾向於以此種自然現象來解釋災害的機制，而調查方法也是朝此方向發展，至於災害發生後對

於地區的居民，以及對整體社會系統所產生的影響，由於牽涉到非常廣泛的範圍，因此，於計畫學領域中之調查體系仍不夠充分。

特別是，在都市·區域計畫或交通計畫等的領域中，基本上是以日常現象為思考中心，透過實際調查分析累積了很多的經驗，使調查體系的確立有了相當的基礎，但是，有關於非日常性的調查往往仍被忽略。因此，本文將立足於土木計畫學的觀點，來討論災害調查應該有的處理的方式與做法。

首先，應設定災害之規模與探討災害調查的目的，並討論為什麼要進行災害調查。

- ①對於急救和救助活動有幫助。
- ②對於復舊的活動有幫助（復舊是回復到原來的模樣或原來的狀態）。
- ③對於復興的活動有幫助（原來不好的地方可加以改造或重建，而具有保存價值的

地方加以保留）。

上述①中，由於直接涉及到受災地區居民之生活，因此，在災害發生後，應速地立刻實施調查，同時將①中所獲得之調查結果，儘快以活用於現場。換言之，在①中之調查須特別強調能因應於現場狀況，同時，在混亂的情況下仍應考慮到調查的確實性。此外，也應考慮應用新的調查方法，並進一步深入思考新的調查方法之適用性，因此，必須事先做好準備的工作。至於②、③係屬於災害調查的核心部分，其必須滿足並符合地區的實情，以居民意願為基礎，以發揮效果。

災害調查的直接目的，除了須有利於上述①～③之目的外，其間接目的尚有下列二項：

- ④有利於將來區域·都市計畫之實施。
- ⑤在學術界要留下記錄（包括災害調查資料庫的建立）。

透過上述④～⑤的調查目的，可累積並活用受災、防災的經驗。同時，在實施調查的時候，不論如何都不能違背上列①～③目的。由於災害調查具有多樣性的調查目的，為了能夠順暢地進行災害調查，而且使調查結果具有效果和效率，在實施調查及建立整個調查體系的時候，應充分理解受害者的心情，且於平常時就要設想受害者的心情反應，並逐步推動調查工作以及資料的整合。

## 1.2 災害調查的基本想法

阪神・淡路大震災所實施的各種災害調查不僅具有多樣性，數量也是非常龐大，經過討論與整理後，本文提出災害調查的基本想法如下：

(1) 調查的事物和對象

就都市計畫學的觀點來看，調查的對象應包括，鐵路、道路、港灣、與維生管線 (lifeline) 等都市基礎設施 (infrastructure)。此外還有公園、綠地等開放空間，以及造街時的構成要素等 (住宅或是其他民間建物，或是公共設施等)，都必須考慮在內。

(2) 調查受害的分類

上述 (1) 中的調查內容，必須經過詳細的調查後，才能加以分析，並藉以掌握災區受害的狀況。在阪神・淡路大地震中，大都市 (如神戶) 的受害內容大概可分為以下三種類型：

- ①與都市的基礎建設、開放空間及建築物等有關的物理受害情形。
- ②由①所延伸出上述設施、建築物、空間之服務機能的停止，造成設施使用者直接蒙受傷害。
- ③間接的傷害。形態包含各式各樣，首先，是地震造成事物的物理損失或是導致所提供的服務機能降低，因而衍生出其他的災害，例如建築物倒塌使居住的機能喪失 (直接受害)，或是道路阻塞造成的間接受害。至於其他形式的間接受害包括：面臨災後的特殊環境，原有都市基礎設施、空間、建築物等之功能，無法滿足救災安置之需求。此外救災避難的車輛可能會造成道路的擁塞，致使做為使用的避難場所也被車輛佔用。進一步，由於災區或週邊交通的阻礙，波及到災區以外，甚至造成全國性的交通機能下降。

(3) 調查主體

包括：①行政單位，②一般的業者 (地下管線、基礎建設的業者和交通業者)、③學術研究，④與建築物有關的個別所有者，等四種類型。

(4) 災害調查之可能內容

實施災害調查的時候，應以土木計畫學的角度來探討那些項目應納入調查。同時，應於每次調查工作完成後，檢討是否有不足或不適切的地方，逐次

予以改進。

首先，關於都市基礎設施、開放空間的物理受害方面，應調查行政單位和業者大多採取何種應急措施、修理、復舊、整建之工作。此外，有關建築物物理上的受害方面，必須對所有權者進行調查，同時，也應調查行政當局對倒塌的家屋之補助、援助內容。有關於物理性受害的調查方面，由於不少學術組織或相關單位多已針對相關設施或是建物的耐震性，進行過深入的檢討，所以，本文擬將此部分予以排除，不納入探討。但是不管如何，凡是屬於物理性的受害調查，今後仍要持續進行，而且調查的前提都要直接和間接的受害相關，並在適切的時期，將相關內容予以公開。

其次，應調查維生管線與公共交通等都市基礎設施受損時，會對使用者產生直接受害到何種程度，並調查衛生事業、交通事業者，如何進行復舊和提供替代服務（緊急供水和臨時的瓦斯管或瓦斯桶配置、替代性公車等）。由於相關管理事業者的責任以及其他調查的相關體制都很明顯，故此部分亦可予以略過，但是，對於個別都市的基礎建設機能之下降時，會對使用者產生何種程度的受害，此方面的調查於目前還不充分。特別是，都市基礎建設裡有關一般道路或開放空間、日常會被使用的公共空間及一般道路等設施，此種於平常會使用而且須要詳述使用狀況的調查，在目前仍付之厥如，且若要確立這種調查體制是相當困難的。至於建築物及住宅損害者的調查，也可以透過避難所及臨時住宅之災民，取得具體的資料。

關於間接的受害方面，不論是調查的體制或者是間接受害的波及效果之機制都不明確，這些課題有待今後持續探究。

今將上述之調查領域表示如圖 2，以說明本文應納入之調查內容的可能方向。


—	物理的受害	直接的受害	間接的受害
都市基礎建設			
開放空間			
建物			

圖 2 調查領域之區隔  表示研究還沒有確立的範圍

### 1.3 震災調查需要留意的地方

以下為進行災害調查時所要注意的事項

#### (1) 調查對象和調查事項

要決定調查對象的範圍時，必須確認出直接受害的地區和其受影響波及的範圍。「日常生活活動圈」及「受害地區的關係」之比較，可以充分了解市民的日常交通行為與生活的行為，以及災害對市民的日常交通行為及生活行為造成什麼樣的影響，此對於如何設定出適當的調查範圍有實質上的幫助。同時，當受害地區波及範圍很廣泛時，可以考慮先集中調查某一限定的地區，日後再慢慢將調查擴大到全體受害地區，如此可比較明確地定位出調查範圍。

受害地區的幹線交通往往會受到阻絕，且會對地區的產業流通、消費活動造成重大的打擊，如此則必須考慮將調查範圍擴到周邊地區，甚至於全國。特別是，受害地區假如有國際港灣和國際飛機場時，震災的影響可能會波及到國外。因此應依據調查目的來考慮調查範圍的大小。

調查對象的相關事項方面，包括了：維生管線在內之都市基礎設施、各種建物的受害狀態、復舊的狀況、人為受害的狀況、人·物及資訊的流通，以及市民的交通行動和生活活動等。此外，震災可能會使企業受損，影響到正常的經濟活動，並波及到社會全體，此一客觀狀態的全貌必須予以掌握。同時，行政當局對相關受害者與受害的企業抱持著何種態度與價值觀，亦是不可忽略的



要項。

震災後的調查工作應不同於平時，必須要能夠適切地描述及表現出震災後的狀況，因此，須事前確立出記錄的樣式及內容。例如，交通行為的安全確認、避難、物資調配、受傷者的搬送等，此外災害時特有的交通形態也須預做設定。特別是，上班的交通目的方面，至少在內容、品質上應與平時有所不同，而差異在那裡也必須加以掌握。至於發生的頻率較少者，或者平時不容易見到的特異事項亦不應該被忽略，仍須要進行充分詳細的考慮。

## (2) 調查實施的時期

調查實施的時期大概可分為，發生災害後的混亂期、復舊期、復興期。實際上，調查的對象以及事項各有不同。例如，緊急救助活動以災害發生後 24 小時內是最重要的時期。而都市基礎設施的復舊進展狀態，亦會因調查時期不一樣，進度也會不同。由市民生活的復興以及造街運動的觀點來看，可能需要 5~10 年的長時間來進行調查。

有些事項即使僅做單一時點的調查就已非常的充分；有些則需透過一定的期間，以及在隔一定時間後持續進行調查。災害調查須隨著時間的經過，來變更調查的時間間隔。有些調查在時間上會比較緊密，有些則會間隔較長，須依現實的情況做因應。

此外隨著時間經過，可能還要對某些事項再進行追溯調查。震災後初期是以救助、救援活動、復舊計畫、復興計畫為主，因此較不急迫性的狀況與事項，則有賴追溯調查來獲得，但是，隨時間經過所要追溯調查的對象與事項可能會遺忘或消失，因此，須確切掌握時間的因素，應注意受訪者的記憶期限，以及受訪的記憶正確與否，此於實施調查時都要予以明確化並確實地加以檢討。

隨著時間的經過，震災的影響會慢慢淡薄，災後每日所看到的變化是由災害所產生的變化，還是平常就有的變化，在識別上會有所困難。尤其住宅的重建活動，隨著時間的經過就很難判斷是一般建築活動或是災後的復舊活動，此於進行持續性追蹤調查時要非常的謹慎。

## (3) 調查的方法和主體

調查員在進行實際調查時，雖然多採用一般性的方法，但因牽涉到調查員

的主觀判斷，因此有必要將判斷基準予以共同化，不然會無法做比較。建築物受災狀況屬全毀、半毀、一部分損毀等受害的程度之判定基準要加以統一，同時、道路受害調查、道路閉塞的地點、閉塞的程度，因閉塞造成車輛的通行可能性等，亦要做明確的定義。假如在不明確的情況下進行調查，將會對調查資料的信賴度，以及資料間的整合造成問題，也會降低調查結果之適用性。

在進行受害者和受害企業的問卷調查或當面訪談調查時，應該避免重覆調查，以避免對受害者心情形成過份的負擔。以受害居民做為調查對象時，須注意到有些是在當地避難，有些則是已離開至受害地區以外的其他地區（轉居）。由於避難的居民，或者搬離到其他居住地區的居民可能不少，因此，若要透過當地的資料（如市公所、區公所），來對居民的基本資料進行做抽樣調查時，會有實際上的困難。因此，應考慮對避難至其他地方的居民，及臨時住宅的居民進行調查。至於，應如何進行調查也須加以檢討。除了大範圍的調查以外，臨時住宅內之交通貧困者，其特定的需求也有必要做集中性的資料收集。

由各種社會經濟相關統計來看，為了容易比較災害前後之狀況起見，以及為了要讓以往之調查方法能有一連續性起見，應在既有調查方法之延長線上繼續進行調查，且應視實際需要增加調查頻率。此外，要與受災地區的狀況相互對應，追加一些調查項目，或者在收集資料上下工夫，以便能與平時做聯結性的活用。

關於行政部門的資料，例如，車輛偵測器的各種申請書、基本調查表的資料、航照圖、新聞報告的記錄等資料來源，均要加以活用。航照圖對於受害狀況的初步掌握有相當良好的效果。而災害發生以後，政府機關各單位往往會自發性地進行各種調查，因此，於震災後一定的期間裡，必須確立一個具有規範性的調查體制，以形成有計畫的、綜合性的調查，方可避免調查資源的浪費。

此外，可利用網際網路來收集資訊，並統籌建立資料，而後須將有用的資訊回饋予市民。

在災害發生之後的混亂期，欲由受災的地方政府單獨進行調查有實際上的困難，因此，必須要從受災地區以外的地方來加以支援。然而，平時就應以地方政府為中心，確立出一個規範，來說明其主體、組織團體須分擔何種調查的

工作，且應由對調查有專門知識的人來組織（擔當），以提供調查意見並提高調查的精度，使調查結果符合實際需求。同時，市民與一些義務團體也能進行調查，故在調查時應考慮不同立場、團體彼此相互之間如何合作，如何加以組織起來，以促成調查結果做比較有效之應用。

#### （4）調查的進度、費用和人力

調查進度會因調查的目的不同而有差異，即使同樣的調查項目也會有花費時間的長短之別，有些資訊須力求詳細，但也有精度低但須迅速得到結果的調查，因此，各項調查在時程上的差異性要加以清楚區別。若要概略了解受害的狀況，使用航照圖於短時間內就能夠掌握，若要瞭解高精細度之受害狀態時，就必須針對每一建物做細部調查，此時則需要投入大量的人力與時間。

假如受害地區所涉及之範圍很廣時，限於人力、物力之不足，此時必須要實施選擇性的調查，並排列出優先順序。隨著實際調查逐漸具有效率時，就要將調查過程中所必要的步驟建立手冊。同時，為了減輕現地調查的辛勞，應儘量以地圖方式表現，而且最好能夠直接將資料輸入電腦，因此，最好能夠使用攜帶式的記錄系統，來進行資料之調查與建檔。調查結果若能夠使用或表現在地圖上，將能讓人們更容易了解，此種數值化地圖的資訊建立，對於今後將具有很重要的意義（地理資訊系統的活用），故對此方面應加以詳細檢討。

#### （5）二手資料的活用、排除重複的調查

於平時就應確立災害時的調查項目，且應與區域的土木計畫和都市計畫相結合。例如，災害時關於設置臨時住宅或是設置復舊的基地方面，在平時就必須預留開放空間（open space），因為災害發生以後再急著尋找就來不及了，在平日就須預先訂定出來。至於都市中的開放空間（open space），於災害時那些的避難空間能夠加以利用，在平時就須加以調查、管理及建立。

行政的體制分為數個上下層級，平時個別進行各種調查，於災害發生時也可能各行其事，因此會產生資料的重複調查。各級政府常會收集類似的項目，且收集的單位（公畝、每平方公尺有多少），記錄的方法又不一樣，資料的互換性、相互利用就會有困難，所以，平時應橫向交換這些行政訊息以便共享資料。

此外，行政當局以外的其他組織也可能進行相類似的調查。例如，在道路受害調查的方面，不僅是道路的管理者，與復舊工程相關聯的瓦斯業者也會進行獨自的調查，此時政府當局與民間的業者也應檢討如何共享彼此的資料。

在考慮不侵害隱私的前題下，應活用相關行政資料，使全體資料能有效活用與互用是一項不可欠缺的工作。

## 二、災害調查的體系

災害調查的體系可概分為四類，針對包括：(1) 移動、傳達，(2) 居住、生活，(3) 產業、流通、消費，(4) 造街等四種不同的特性，分別進行調查。在上述這些區分中之共通事項，或欲加以整理有困難的事項，將以「造街關連」表示之。在時間的向度上，可分為應急時期，復舊時期與復興時期等三種時程。至於資料的來源則包括：調查員的觀測、問卷調查或訪談調查、活用行政資料、活用航照圖的判讀、現場儀器的自動測定或其他方式等，來進行調查。今將調查內容整理如表 1～表 4。

表 1 移動、傳達方面之調查內容

	調查員的觀測	問卷調查、訪談調查 <sup>註 1-1</sup>	活用行政資料	活用航照圖	現場儀器的自動測定	其他
應急時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>為了緊急交通管理之目的，必須對主要的橫斷面之交通量、車種、速度等進行補調。</li> <li>緊急輸送物資的物流據點（緊急物資輸送之效率性的確認）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>災害時的交通行為（實態、需求、障礙、意識調查）<sup>註 1-2</sup></li> <li>「災害弱者」的交通需求和問題點</li> <li>營業場所的交通和社會支援活動</li> <li>災害時交通管理的相關評估</li> <li>物流據點的緊急物資輸送<sup>註 1-4</sup></li> <li>志願活動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>受災地區的交通事故</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通設施受害的概略狀況<sup>註 1-7</sup></li> <li>道路機能的障礙（交道路網實際狀況的研判）</li> <li>交通流量的概估（以利於緊急交通管理或其他使用）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用一般的偵測器來搜集交通流量之資料<sup>註 1-8</sup></li> <li>利用智慧型的 ITS 收集與提供資料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用網路收集資訊</li> <li>利用道路使用者來通報道路現況</li> </ul>
復舊時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>為了緊急交通管理之目的，必須要對主要的橫斷面之交通量、車種、速度等進行補調。</li> <li>代替輸送旅客的方案</li> <li>以震災廢棄物的態把握來進行需救推估</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>災害時的交通行為（實態、需求、障礙、意識調查）<sup>註 1-2</sup></li> <li>「災害弱者」的交通需求和問題點<sup>註 1-3</sup></li> <li>災害時交通管理的相關評估<sup>註 1-4</sup></li> <li>物流據點的物資輸送<sup>註 1-5</sup></li> <li>營業場所的交通和社會支援活動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>受災地區的交通事故</li> <li>以公轉所收費的收入來把握 OD 資料</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用一般的偵測器來搜集交通流量之資料<sup>註 1-8</sup></li> <li>利用智慧型的 ITS 收集與提供資料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>利用道路使用者來通報道路現況</li> </ul>
復興時期	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>災害時的交通行為（實態、需求、障礙、意識調查）<sup>註 1-2</sup></li> <li>「災害弱者」的交通需求和問題點<sup>註 1-3</sup></li> <li>災害時交通管理的相關評估<sup>註 1-4</sup></li> <li>物流據點的物資輸送<sup>註 1-6</sup></li> <li>營業場所的交通和社會支援活動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>受災地區的交通事故</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用一般的偵測器來搜集交通流量之資料<sup>註 1-8</sup></li> <li>利用智慧型的 ITS 收集與提供資料</li> </ul>	—

註 1-1 以上的調查，於災害發生後欲立刻實施有其困難，必須要因應不同的目的，在適當的時期來實施

註 1-2 在事前必須著作完成以災害時之小型人旅次調查樣式表

永康市都市防災空間系統規劃示範計畫

註 1-3 設定以災害弱者為主體，事先將其交通的需求以及問題點做成調查表

註 1-4 小規模之物流調查用的調查表，也應於災害前事先完成

註 1-5 於復舊時期物資運送之效率性

註 1-6 於復興時期應調查物資運用之效率性

註 1-7 應掌握各種交通設施受害之實際狀態並針對各個主管單位進行調查

註 1-8 周邊主要路網構成之交通主管單位進行結點可做為災後交通調查的地點，確切之位置應於平時即予以確定

表 2 居住、生活<sup>註 2-1</sup>

	調查員的觀測	問卷調查、訪談調查	活用行政資料	活用航照圖的測定	現場儀器的自動的測定	其他
應急時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 建物受害的狀況</li> <li>• 人的移動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 避難地點的交通狀況如何</li> <li>• 災害弱者的需求</li> <li>• 避難地區暫時的住宅其希望未來如何</li> <li>• 住宅的需求</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 震災以後的土地、建物的資料，必須以都市計畫基礎資料、土地建物課稅的資料加以建立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 概略分析建物等受害的狀況概略</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 剪貼並彙整新聞的資料，透過時間的追蹤來掌握災區的變化狀況</li> </ul>
復舊時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 瓦礫的清除和重建</li> <li>• 人的移動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 臨時住宅的交通環境</li> <li>• 交通弱者的需求</li> <li>• 基礎設施（維生管線）的復舊和居住</li> <li>• 臨時住宅內住戶對未來住宅的期望</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 為了掌握重建狀況，必須將申請建築的資料及居民的基本資料建檔</li> </ul>	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 剪貼並彙整新聞的資料，透過時間的追蹤來掌握災區的變化狀況</li> </ul>
復興時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 空地、重建的狀況</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 交通弱者的需求</li> <li>• 觀光客災區之人數調查</li> <li>• 生活環境的評估（復興時的評價）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 為了掌握重建狀況，必須將申請建築的資料及居民的基本資料建檔</li> </ul>	—	—	—

註 2-1 電力、瓦斯、上下水道等的各個業者，由團體，所獨立的領域來這裡加以省略

表 3 產業、流通、消費

	調查員的觀測	問卷調查、訪談調查	活用行政資料	活用航照圖的測定	現場儀器自動的測定	其他
應急時期	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>營業場所受害的狀況與營業的狀況</li> <li>物資關聯設施的受害和物流的狀況<sup>註3-1</sup></li> </ul>	—	—	—	—
復舊時期	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>營業場所重新開張的狀況</li> <li>物資關聯設施的復舊狀況與物流的狀況<sup>註3-1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共工程發包的金額、新建住宅完工的戶數等，透過這些資料就能夠掌握重建的狀況</li> <li>百貨公司營業額、家庭消費支出、大型、量販店的營業額等，就可以了解消費的活動狀況</li> <li>貿易額、海關輸入、輸出額等活動的掌握</li> </ul>	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用數化住宅地圖來瞭解復舊的狀況</li> </ul>
復興時期	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>營業場所重新開張的狀況</li> <li>物流的狀況<sup>註3-1</sup></li> <li>災區觀光客之人數調查</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用商業統計資料，來掌握營業場所的活動</li> <li>公共工程發包的金額、新建住宅完工的戶數等，透過這些資料就能夠掌握重建的狀況</li> <li>百貨公司營業額、家庭消費支出、大型、量販店的營業額等，就可以了解消費的活動狀況</li> <li>貿易額貿易額、海關輸入、輸出額等活動的掌握</li> </ul>	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用數化住宅地圖來瞭解復舊的狀況</li> </ul>

註 3-1 活用災害時的小型物流調查

表 4 造街相關事項

	調查員的設定	問卷調查、訪談調查	活用行政資料	活用航照圖的測定	現場儀器自動的測定	其他
應急時期	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 道路機能的障礙和消防的活動</li> <li>• 廣域避難地點之避難行為與相關問題</li> <li>• 居民對避難場所和避難路徑的評價</li> <li>• 緊急時物流據點的評價</li> <li>• 緊急時輸送路徑的評價</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 蒐集災地區的居民的基本資料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 建物受害及道路受害可能造成道路的機能障礙的研判</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 交通流動狀況的掌握（可用於設施計畫的評估）</li> </ul>
復舊時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 文化財的復舊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 緊急時物流據點的評價</li> <li>• 緊急時輸送路徑的評價</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 蒐集災地區的居民的基本資料</li> </ul>	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用數化住宅地圖來瞭解復舊的狀況</li> </ul>
復興時期	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 生活環境的評估（復興時的評價）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 蒐集災地區的居民的基本資料</li> </ul>	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用數化住宅地圖來瞭解復舊的狀況</li> </ul>



## 附錄七

## 「永康市都市防災空間系統規劃示範計畫」問卷調查表

親愛的先生（小姐）您好：

本計畫為內政部建築研究所「永康市都市防災空間系統規劃示範計畫」，主要目的為協助永康市進行都市防災規劃，制定都市防災綱要計畫，規劃都市防災空間系統架構，做為未來都市計畫通盤檢討及防災設施規劃建置之參考。

本問卷選定永康市可供避難據點規劃所在位置周圍為訪問地點，並依避難據點影響範圍與居民避難行為特性，進行家戶居民意見調查。本問卷屬學術研究性質，個人資料絕不會對外公開，故請放心於下列問題之□中，勾選適當答案，您不吝撥冗填答的寶貴意見，將是我們進行此項研究之最大助力，除深表感謝，並敬祝您

闔府安康 萬事如意！

內政部建築研究所 何明錦博士

長榮大學土地管理與開發學系 李泳龍博士 敬上

吳彩珠博士

若有任何疑問請聯絡 (06) 2785123 轉 2310

問卷編號：\_\_\_\_\_ 訪問時間：\_\_\_\_\_ 訪問者：\_\_\_\_\_

訪問地點：永康市\_\_\_\_\_里\_\_\_\_\_路(街)\_\_\_\_\_段\_\_\_\_\_巷\_\_\_\_\_號\_\_\_\_\_樓

本問卷使用名詞定義如下：

1. **避難**：災害發生或有發生之虞時，人民保護生命、財產安全之行為。
2. **避難據點**：包含避難所 (shelter)、避難場所 (open space) 等，在災變時序發展過程中依居民使用特性及規模、功能上之不同，大致可區分為三類：①公園、綠地、停車場及開放空間等「廣場型」；②學校等類似開放空間及建築物等「學校型」；③區公所、機關設施及軍事用地等類似建築物之「設施型」。
3. **避難所 (室內場所)**：提供因地震等災害致使房屋倒塌、毀損而無法居住之受災居民，臨時居留、保護而指定的學校、社區中心等建築物。
4. **避難場所 (室外場所)**：因應大規模地震後所衍生之各類型災害，提供有效必要面積之大規模公園、綠地，並給予避難者安全停留避難空間。



4. 請您依序回答下列項目，影響您選擇避難據點的重要程度為何？

	非常重要	重要	普通	不重要	非常不重要
平時政府防災計畫宣導	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
直覺反應	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
距離住家最近地點	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
過去的避難經驗	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
追隨人多的方向避難	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
所選地點較為熟悉	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
若夜間時，當時有燈光之地點	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
容易取得生活所需物資的地方	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. 請您依序回答下列項目，影響您選擇避難路線的重要程度為何？

	非常重要	重要	普通	不重要	非常不重要
日常活動的習慣路線	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
愈近愈好	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
愈安全愈好	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
跟多數人共同移動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
依災害時的直覺反應	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
選擇筆直的樓梯或路徑避難	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

影響避難據點配置的因素

6. 請問您認為避難據點應配置於居民住家所在地多少距離較合理？

- 300公尺以下                      301公尺~500公尺  
501公尺~700公尺                701公尺~1公里  
1公里以上，但不超過            公里

7. 請問您在「交通尖峰時段」(約為每日上下班時間，或接送小孩的上下學時間)，使用過住家所在地點附近的道路系統，就您的經驗，此時段之路況如何？

- 非常順暢    順暢    普通    不順暢    非常不順暢

8. 請問您在「交通離峰時段」(第 7 題交通尖峰時段以外的時間)，使用過住家所在地點附近的道路系統，就您的經驗，此時段之路況如何？

- 非常順暢    順暢    普通    不順暢    非常不順暢

9. 請問您認為「交通尖峰時段」與「交通離峰時段」的車流量差異大小，對於災害發生時(如 921 大地震)之人車疏散路線規劃，是否需要納入考量？

非常需要 需要 普通 不需要 非常不需要

10. 請問您認為未來若發生重大災害時，連接避難據點之輸送、救援道路，是否需要實施交通管制？

非常需要 需要 普通 不需要 非常不需要

11. 就您的觀察，在考量防災觀點前提下，永康市是否需要增闢緊急避難路線？

非常需要 需要 普通 不需要 非常不需要

• 主要道路（中山南北路 20m

、中正南北路 30m 等）

• 次要道路（中山路 15m、

中正路 15m 等）

12. 當災害發生後，請問您認為避難據點應該協助解決居民民生問題最重要的前五項為何？（依序填入 1、2、3、4、5 的數字）

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 飲食問題   | <input type="checkbox"/> 清潔問題（衛浴、盥洗等問題） |
| <input type="checkbox"/> 睡眠問題   | <input type="checkbox"/> 醫療問題           |
| <input type="checkbox"/> 照明問題   | <input type="checkbox"/> 衛生問題（垃圾處理等問題）  |
| <input type="checkbox"/> 生活用品問題 | <input type="checkbox"/> 高齡、年幼者照顧問題     |
| <input type="checkbox"/> 噪音問題   | <input type="checkbox"/> 災害相關即時資訊       |
| <input type="checkbox"/> 其他     |   |

影響避難時空間移動的問題

13. 災害發生時，請問您會選擇下列何項交通工具進行避難？（**單選題**）

步行 自行車 機車 汽車 其他

14. 請嘗試估算，由您目前住家所在地抵達心目中的避難據點需要花多少時間？

0~5 分鐘 6~10 分鐘 11~15 分鐘 16~20 分鐘  
21~25 分鐘 其他

15. 請問您**心目中**的避難據點為何？（**單選題**）

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> 學校             | <input type="checkbox"/> 社區活動中心         | <input type="checkbox"/> 機關設施(市公所、衛生所等) |
| <input type="checkbox"/> 寺廟、教會          | <input type="checkbox"/> 公園（鄰里公園、社區公園等） |   |
| <input type="checkbox"/> 綠地             | <input type="checkbox"/> 兒童遊樂場          | <input type="checkbox"/> 停車場            |
| <input type="checkbox"/> 體育場所（籃球場、體育館等） | <input type="checkbox"/> 其他             |   |

16. 當大規模災害發生時，請問您認為由住家到心目中避難據點的距離感受為何？

非常近 很近 普通 遙遠 非常遙遠



以下第 22 至 27 題，主要是我們需要您的基本資料作為居民行為分析使用，資料絕對保密，請放心填寫。

個人背景資料

22. 請問您的性別？

男 女

23. 請問您的年齡？

20 歲以下 21~30 歲 31~40 歲 41~50 歲  
51~60 歲 61~70 歲 71 歲以上

24. 請問您的教育程度？

小學以下 國中 高中（職）  
大專院校 研究所以上

25. 請問您家計單位是否有下列成員（屬於避難弱勢族群）的組成？

有 12 歲以下兒童的家庭  
有 65 歲以上年長者的家庭  
同時有 12 歲以下兒童與 65 歲以上年長者的家庭  
其他

26. 請問您居住於目前住家已經多少年？

5 年以下 6~10 年 11~15 年 16~20 年 21 年以上

27. 請問您住家附近是否曾發生過重大災害（地震、水災等）？

否  
是

● 請問是哪種災害？（可複選）

地震 水災 火災 風災 其他\_\_\_\_\_

**本問卷到此全部結束，再次感謝您的協助，謝謝！**

除了上述的問題外，若您還有其他寶貴意見，敬請利用以下空間敬請指教。

## 附錄八

### 防災避難據點基本資料彙整說明

#### 一、避難據點基本資料彙整

##### (一) 公園用地

公園名稱	面積 (平方公尺)	相關位置
安康公園	1,511	臺南縣永康市中華西街 122 巷 31 號對面
安康鄰里公園	2,235	臺南縣永康市大橋二街 15 號對面
大橋鄰里公園	1,213	臺南縣永康市大橋一街 73 巷 49 號前
西橋鄰里公園	718	臺南縣永康市中山南路 43 巷 25 號旁
中華里兒九公園	2,101.59	臺南縣永康市小東路 647 巷 55 號旁
中華里兒十公園	1,917.99	臺南縣永康市忠義街 40 號對面
崑山鄰里公園	1,870	臺南縣永康市國光三街 38 號對面
西灣里公兒 9-3 鄰里公園	1,881	臺南縣永康市國光六街 49 號對面
西灣里公兒 9-2 鄰里公園	2,786	臺南縣永康市永華路 201 巷 12 號
西灣里公兒 9-1 鄰里公園	1,833	臺南縣永康市國光八街-大泳路交叉路口
光復里公兒 17-2 鄰里公園	2,705	臺南縣永康市光復路 128 巷 68 號對面
正強里公兒 4-1 鄰里公園	2,294	臺南縣永康市中正路 29 巷 1 號
二王里統領國社區公園 (公兒 16-3)	1,871.36	臺南縣永康市中山南路
復華里公兒 18-1 鄰里公園	3,894	臺南縣永康市國華街與復華七街交叉路口

##### (二) 文小

學校名稱	面積 (公頃)	電話	住址
永康國小	2.81	06-2324462	臺南縣永康市中山南路 637 號
大灣國小	3.21	06-2719024	臺南縣永康市大灣路 283 號
三村國小	1.66	06-2531850	臺南縣永康市鹽行路 2 號
復興國小	2.22	06-3111569	臺南縣永康市中華里華興街 2 號
龍潭國小	2.75	06-2324313	臺南縣永康市龍潭街 214 號
西勢國小	2.12	06-2712841	臺南縣永康市富強路一段 278 號
大橋國小	2.71	06-2033001	臺南縣永康市大橋三街 173 號
崑山國小	3.58	06-2711640	臺南縣永康市國光五街 72 號
永信國小	3.01	06-2320783	臺南縣永康市復華七街 166 號
五王國小	2.48	06-2336842	臺南縣永康市中華二路號 150 號
勝利國小	2.09	06-3130011	臺南縣永康市勝學路 111 號

(三) 文中

學校名稱	面積(公頃)	電話	住址
永康國中	3.57	06-2015247	臺南縣永康市中山路 43 號
永仁國中	7.56	06-3115538	臺南縣永康市忠孝路 74 號
大橋國中	5.13	06-3021793	臺南縣永康市大橋二街 273 號

(四) 文高

學校名稱	面積(公頃)	電話	住址
臺南高工	20.81	06-2322131 06-2322132	臺南縣永康市中山南路 193 號
臺南大學附屬 高級中學	23.01	06-2338501	臺南縣永康市中山南路 948 號
大灣高中	6.26	06-2712404 06-2714223	臺南縣永康市文賢街 68 巷 1 號

(五) 文大

學校名稱	面積(公頃)	電話	住址
崑山科技大學	16.12	06-2727175	臺南縣永康市大灣路 949 號
臺南女子技術學院	13.41	06-2532160	臺南縣永康市中正路 529 號
南台科技大學	9.18	06-2533131	臺南縣永康市南台街 1 號

二、災害防救據點基本資料彙整

(一) 警政據點

派出所名稱	面積(公頃)	電話	住址
大橋派出所		06-2044835	臺南縣永康市大橋二街 146 號
永康派出所		06-2326081	臺南縣永康市中山北路 2 號
大灣派出所	0.33	06-2712274	臺南縣永康市民族路 295 號
復興派出所		06-3115874	臺南縣永康市中華路 34 號
鹽行派出所		06-2531444	臺南縣永康市中正北路 65 號
龍潭派出所	0.23	06-2327954	臺南縣永康市龍埔街 137 號
永信派出所		06-2014426	臺南縣永康市國華街 102 巷 110 號



## (二) 醫療據點

醫院名稱	電話	住址
永康衛生所	06-2326507 06-2337403	臺南縣永康市文化路 51 號
榮民醫院	06-3125101	臺南縣永康市復興路 427 號
奇美醫院	06-2812811 06-2822695	臺南縣永康市中華路 901 號
永達醫院	06-2311111	臺南縣永康市永大路二段 1326 號
晉生慢性病醫院	06-2330003	臺南縣永康市中山南路 902 巷 7 號
臺南市立醫院	06-2609926	臺南市崇德路 670 號
行政院衛生署臺南醫院	06-2200055	臺南市中山路 125 號
成大醫院	06-2353535	臺南市勝利路 138 號
新樓醫院	06-2748316	臺南市東門路一段 57 號
郭綜合醫院	06-2221111	臺南市民生路二段 22 號
國軍臺南醫院	06-2676911	臺南市大同路二段 752 號

## (三) 消防據點

消防局名稱	面積 (公頃)	電話	住址
消防局第三消防大隊		06-2016462	臺南縣永康市正強街 10 號 4 樓
永康消防分隊		06-2326951	臺南縣永康市中山南路 10 號 1-3 樓
大灣消防分隊	0.06	06-2711995	臺南縣永康市民族路 297 號
鹽行消防分隊	0.05	06-2536326	臺南縣永康市中正南路 426 號
復興消防分隊		06-3117228	臺南縣永康市復興路 172 號

## (四) 物資據點

名稱	電話	住址
家樂福 (中正倉庫)	06-2538481	臺南縣永康市中正南路 358 號
家樂福 (中華店)	06-2756050	臺南縣永康市中華二路 350 號 B1-1-8
愛買量飯店	06-2542532	臺南縣永康市中正南路 533 號

## (五) 電力據點

名稱	電話	住址
臺電永康服務所	06-2339476	臺南縣永康市永明街 43 號

## (六) 電信據點

名稱	電話	住址
中華電信永康服務中心	06-2442290	臺南縣永康市中山路 515 號

### 三、危險據點基本資料彙整

#### (一) 加油站

加油站名稱	電話	住址
台亞永康加油站	06-2041488	臺南縣永康市中山北路 815 號
台亞永康交流道加油站	06-2436630	臺南縣永康市中正北路 320 號
六甲頂加油站	06-2826379	臺南縣永康市中正南路 132 號
一路發加油站	06-2033014	臺南縣永康市中山南路 301 號
永康正大加油站	06-2426577	臺南縣永康市中正南路 331 號
台亞奇美加油站	06-2818655	臺南縣永康市中華路 995-1 號
久井加油站	06-2829833	臺南縣永康市中華路 1069 號
福懋長城加油站	06-2818777	臺南縣永康市甲頂里中華 1076 號
中國石油公司中正路加油站	06-7837900	臺南縣永康市中正路 645 號
永康加油站	06-2532240	臺南縣永康市蔦松里中正北路 348 號
永交加油站	06-2436250	臺南縣永康市中正路 319 號
元大加油站	06-2719856	臺南縣永康市永大路一段 6 9 號
大灣加油站	06-2724010	臺南縣永康市建國里復興路 6 9 號
加泓加油站	06-2424576	臺南縣永康市中正路 353 號
統一精工永康二加油站	06-2324652	臺南縣永康市中山北路 498 號
美吉加油站	06-2022123	臺南縣永康市中山南路 428 號
永新加油站	06-2336911	臺南縣永康市新樹村中山北路 768 號
永安加油站	06-2530110	臺南縣永康市中正北路 297 號
永華加油站	06-2336712	臺南縣永康市永大路 575 號
永康交流道中正加油站	06-2536236	臺南縣永康市中正北路 319 號
長城三越加油站	06-2812920	臺南縣永康市中華路 1076 號
土庫加油站	06-2737215	臺南縣永康市復興路 1 巷 30 弄 225 號
旺位加油站	06-2822522	臺南縣永康市中正南路 153 號
東聖加油站	06-2421069	臺南縣永康市中正南路 569-1 號
遠大加油站	06-2738583	臺南縣永康市東灣里民族路 7 號
統一精工永康加油站	06-2421322	臺南縣永康市中正北路 735 號
台塑東昱加油站加油站	06-2423668	臺南縣永康市中正南路 292 號
中國石油公司永康交流道站	06-2531992	臺南縣永康市鹽行村中正北路 3 2 0 號

#### (二) 變電所

變電所名稱	面積 (公頃)	住址
永康變電所	0.34	臺南縣永康市埔園村四維街
車行變電所	0.21	臺南縣永康市王行村興工路

## 參考書目

### 一、中文部份

1. 丁育群，蔡綽芳。九二一震災對都市空間防災規劃問題探討，台北市：工程界談九二一大地震研討會論文集：頁 25-36。(民國 89 年)
2. 何明錦，李威儀。都市計畫防災規劃手冊彙編。台北市：內政部建築研究所，民國 89 年。
3. 何明錦、李威儀。從都市防災系統檢討實質空間之防災功能（一）—防救災交通動線及防救據點。台北市：內政部建築研究所，民國 87 年。
4. 何明錦、李威儀、楊龍士。臺中市都市防災空間系統規劃。台北市：內政部建築研究所，民國 91 年。
5. 何明錦、張益三。臺南市都市防災空間系統規劃示範計畫。台北市內政部建築研究所，民國 93 年。
6. 何明錦、蔡綽芳。「從九二一震災後探討我國都市防災規劃與改善對策」。研考雙月刊第 25 卷第 2 期：頁 87-96 (民國 90 年)。
7. 李佩瑜。由鄰里單元關點探討震災時救災避難圈之規畫。台南市：國立成功大學都市計畫研究所碩士論文，民國 89 年。
8. 李泳龍、葉光毅、黃宗誠、蔡孟晃。結合防災之都市計畫道路機能評估方法之研究，台北市：都市地區地震防災交通系統之研究 90 學年度期中研究成果研討會：頁 35-53。(民國 91 年)
9. 李泳龍、葉光毅、黃幹忠。921 大地震對地區道路阻絕影響調查報告—以東勢鎮為例。台北市：都市地區地震防災交通系統之研究 89 學年度期末研究成果研討會：頁 181-202。(民國 90 年)
10. 李泳龍、葉光毅、黃幹忠。大地震對都市地區交通阻絕影響之研究

—以南投市為例，台北市：國科會工程處，民國 90 年。

11. 李威儀、錢學陶、李咸亨。臺北市都市防災空間系統規劃。台北市：內政部建築研究所，民國 86 年。
12. 災害防救專職人員制度研究。台北市：行政院災害防救委員會委託研究，民國 93 年。
13. 林楨家、謝瓊慧。「以覆蓋模式分析震災臨時避難場所之配置規劃」。 都市與計劃第 30 卷第 4 期：頁 325-345（民國 92 年）。
14. 國立成功大學研究總中心。加強南部縣市防救災作業能力計畫，台南市：國家災害防救科技中心南部協力機構計畫，民國 93 年。
15. 張益三。都市防災規劃之研究。台南市：國立成功大學，臺灣省政府住宅與都市發展處市鄉規劃局委託，民國 88 年。
16. 啟順開發顧問公司。永康市整體造鎮計畫規劃案。臺南縣政府，民國 93 年。
17. 陳亮全、洪鴻智、詹士樑、簡長毅。「地震災害風險-效益分析於土地使用規劃之應用：應用 HAZ-Taiwan 系統」。 都市與計劃第 30 卷第 4 期：頁 281-299（民國 92 年）。
18. 陳建忠、文一智。斗六市都市防災空間系統規劃。台北市：內政部建築研究所，民國 91 年。
19. 陳建忠、張隆盛。宜蘭縣礁溪鄉都市防災空間系統規劃示範計畫。台北市：內政部建築研究所，民國 92 年。
20. 陳建忠、張隆盛。嘉義縣太保市及朴子市都市防災空間系統規劃示範計畫。台北市：內政部建築研究所，民國 93 年。
21. 陳建忠、彭光輝。大里市都市防災空間系統規劃。台北市：內政部建築研究所，民國 91 年。

22. 陳建忠、黃定國、黃志弘。都市計畫通盤檢討有關防災規劃作業程序及設計準則之研究。台北市：內政部建築研究所，民國 88 年。
23. 陳建忠、黃健二。高雄縣鳳山市都市防災空間系統規劃示範計畫。台北市：內政部建築研究所，民國 93 年。
24. 葉光毅、吳永隆。地區性道路交通計畫的防災論-日本阪神震災的現場教訓。台南市：第三屆國土規劃論壇，P.A1-3-1~A1-3-13，民國 87 年。
25. 葉光毅、李泳龍、徐國城。921 大地震災區交通狀態與車輛管制調查研究。台北市：都市地區地震防災交通系統之研究 90 學年度期中研究成果研討會：頁 141-166（民國 91 年）。
26. 解鴻年。「都市防災規劃增修洪災應變空間系統」。建築與規劃學報第 4 卷第 1 期頁 73-89（民國 92 年）。
27. 臺南縣市淹水潛勢資料，台北市：行政院國家科學委員會研究計畫報告，民國 88 年。
28. 蕭江碧、李泳龍。南投市都市防災空間系統規劃。台北市：內政部建築研究所，民國 91 年。
29. 蕭江碧、張益三。嘉義市都市防災空間系統規劃。台北市：內政部建築研究所，民國 89 年。
30. 蕭江碧、黃定國。都市與建築防災整體研究架構之規劃。台北市：內政部建築研究所，民國 84 年。
31. 蕭江碧、黃健二。苗栗市都市防災空間系統規劃示範計畫。台北市：內政部建築研究所，民國 92 年。
32. 環境敏感地區土地規劃與管理之研究，台北市：行政院院經濟建設委員會，民國 74 年。
33. 薩支平。921 集集震災都市防災調查研究報告—南投縣中寮鄉與集

集鎮。台北市：內政部建築研究所，民國 88 年。

34. 變更永康六甲頂都市計畫(六甲頂地區)第三次通盤檢討案說明書。  
臺南縣政府，民國 92 年。
35. 變更永康六甲頂都市計畫(四分子地區)第三次通盤檢討案說明書。  
臺南縣政府，民國 92 年。
36. 變更高速公路永康交流道附近特定區計畫第三次通盤檢討案說明書。  
臺南縣政府，民國 92 年。

## 二、英文部分

1. Bahrainy H., Urban Planning and design in a seismic-prone region ( the case of Rasht in Northern Iran ), Journal of Urban planning and Development, Vol. 124, No.4, pp148-181. ,1998.
2. Berdica K., An introduction to road vulnerability: what has been done, is done and should be done, Transport Policy 9, pp117-127.,2002.
3. Chandler A. M., John E. and Patel M. H., Property loss estimation for wind and earthquake perils, Risk Analysis, Vol. 21, No. 2, pp235-249., 2001.
4. Chang S. E., Nojima N., Measuring post-disaster transportation system performance: the 1995 Kobe earthquake in comparative perspective, Transportation Research Part A 35, pp475-494 ,2001.
5. Cutter S. L., GI Science, disasters, and emergency management, Transactions in GIS, 7 ( 4 ) : pp430-445 ,2003.
6. Nelson A. and French S. P., Plan quality and mitigating damage from natural disasters – A case study of the Nortbridge earthquake with planning policy considerations, Journal of the American Planning Association, Vol. 68, No 2, Spring 2002 pp194-207, 2002.

7. Olshansky R. Land use planning for seismic safety – the Los Angeles county experience, 1971-1994, Journal of the American Planning Association, Vol. 67, No 2, Spring 2001 pp173-185, 2001.
8. Song B., Hao S., Murakami S. and Sadohara. Comprehensive evaluation method on earthquake damage using fuzzy theory, Journal of Urban Planning and Development, Vol. 122, No. 1, pp1-17, 1996.
9. Wang P., Liu X., Sanchez E..Set-valued statistics and its application to earthquake engineering, Fuzzy Sets and Systems 18, pp347-356, 1986.

### 三、相關網頁部份

1. 內政部營建署 <http://www.cpami.gov.tw/>
2. 永康市公所 <http://www.yongkangcity.gov.tw/index.php>
3. 永康市戶政事務所 <http://www.yungkang.gov.tw/>
4. 防災國家型科技計畫 <http://www.nsc.gov.tw/>
5. 經濟部中央地質調查所 <http://www.moeacgs.gov.tw/main.jsp>
6. 環保署地方環境資料庫 <http://edb.epa.gov.tw/>