

新化鎮都市防災  
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 95 年 12 月



095301070000G3207

# 新化鎮都市防災 空間系統規劃示範計畫

計畫主持人：何明錦所長

協同主持人：李泳龍副教授

陳建忠組長

研 究 員：黃宗誠助理教授

張尚文研究員

研究助理：戴政安研究助理

徐德耀研究助理

內政部建築研究所研究報告

中華民國 95 年 12 月



## 目次

表次 .....	III
圖次 .....	V
摘要 .....	VII
ABSTRACT .....	XI
<b>第一章 緒論 .....</b>	<b>1</b>
第一節 研究緣起與背景 .....	1
第二節 研究範圍 .....	3
第三節 研究內容與重要性 .....	7
第五節 預期成果 .....	18
<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 .....	23
第三節 TELES 與相關應用 .....	30
第四節 國內外相關文獻回顧 .....	32
<b>第三章 新化鎮防災空間資源探討 .....</b>	<b>53</b>
第一節 歷史背景與自然環境 .....	53
第二節 新化鎮人口與未來發展 .....	60
第三節 都市計畫與非都市計畫土地使用現況分析 .....	67
第四節 道路系統 .....	73
第五節 災害應變體系與相關救災組織 .....	77
第六節 歷年災害特性及危險潛勢分析 .....	84
第七節 防災避難據點系統 .....	95
<b>第四章 居民問卷調查 .....</b>	<b>99</b>
第一節 問卷設計 .....	99
第二節 問卷結果分析 .....	102
<b>第五章 新化鎮防災空間系統規劃 .....</b>	<b>121</b>
第一節 新化鎮地震境況模擬分析 .....	121
第二節 防災生活圈規劃與分析 .....	135

第三節	防救災道路系統規劃與分析 .....	150
第四節	都市防災空間系統檢討 .....	155
第五節	示範計畫短期優先實施項目分析 .....	163
<b>第六章</b>	<b>結論與建議 .....</b>	<b>167</b>
第一節	結論 .....	167
第二節	建議 .....	168
附錄一	.....	173
附錄二	.....	177
附錄三	.....	181
附錄四	.....	185
附錄五	.....	189
附錄六	.....	193
附錄七	.....	199
參考書目	.....	203

## 表次

表 1-4-1	防災據點調查項目與調查內容.....	13
表 1-4-2	新化都市計畫區各里抽樣問卷發放數量.....	14
表 1-4-3	居民參與方法之內容.....	15
表 2-2-1	防災避難圈劃設標準表.....	25
表 2-2-2	避難據點劃設標準表.....	26
表 2-2-3	防災據點劃設標準表.....	28
表 2-3-1	防救災相關研究一覽表.....	41
表 2-3-2	各都市防災系統規劃示範地區研究成果一覽表.....	43
表 2-3-3	日間人口估算模式一覽表.....	50
表 3-2-1	民國 95 年 4 月底新化鎮各里人口數表.....	60
表 3-2-2	新化鎮各里人口密度表.....	62
表 3-3-1	現行新化都市計畫土地使用面積分配表.....	69
表 3-3-2	新化都市計畫土地使用現況面積表.....	71
表 3-3-3	新化非都市計畫土地使用現況面積表.....	72
表 3-5-1	新化鎮現有警察機構組織.....	77
表 3-5-2	各派出所轄區範圍.....	77
表 3-5-3	新化鎮現有消防機構組織.....	78
表 3-5-4	新化鎮現有大型醫療據點.....	79
表 3-5-5	新化都市計畫範圍緊急醫療據點.....	80
表 3-5-6	新化都市計畫區物資據點.....	82
表 3-6-1	近年來新化鎮水災災害資料表.....	88
表 3-6-2	近年來新化鎮火災災害資料表.....	93
表 3-6-3	新化鎮加油站據點彙整表.....	94
表 4-1-1	新化都市計畫區各里抽樣問卷發放數量.....	101
表 4-2-1	社經背景基礎分析表.....	102
表 4-2-2	居民避難意願分析表.....	104
表 4-2-3	居民選擇就地避難的原因分析表.....	107
表 4-2-4	居民選擇離家避難的重要考量原因分析表.....	108
表 4-2-5	影響居民選擇避難據點的重要考量原因.....	109
表 4-2-6	影響居民防災知識的重要來源.....	110
表 4-2-7	居民選擇避難據點型態統計表.....	112
表 4-2-8	避難據點期待合理服務避難面積統計表.....	114
表 4-2-9	新化老街歷史建物因震災而傾毀的感受.....	115
表 4-2-10	政府需要負責推動新化老街歷史建物的保存工作與否.....	116

表 4-2-11	優先考慮居民的生命安全而拆除年久失修之建築物	117
表 4-2-12	居民參與自主性組成的防救災團隊意願	118
表 4-2-13	居民認為有效提升新化老街防災意識的方法	119
表 4-2-14	居民是否同意以道路拓寬方式提升道路的防災機能	120
表 5-1-1	模擬新化地震危害的相關基本假設條件	123
表 5-1-2	近年台灣地震規模 5 以上的地震	125
表 5-1-3	「交通部中央氣象局地震震度分級表」	127
表 5-1-4	「TELES」依房屋稅籍資料用途細類歸納之一般建築物用途分類表	128
表 5-1-5	新化斷層境況各用途建物損害估計成果	129
表 5-1-6	新化斷層境況條件下人員傷亡評估結果	133
表 5-2-1	新化都市計畫區圈域劃設表	137
表 5-2-2	新化都市計畫區避難圈域容量資料表	138
表 5-2-3	新高防災生活圈圈域內緊急避難據點容量檢視表	143
表 5-2-4	大新防災生活圈圈域內緊急避難據點容量檢視表	144
表 5-2-5	正新防災生活圈圈域內緊急避難據點容量檢視表	145
表 5-2-6	新化防災生活圈圈域內緊急避難據點容量檢視表	145



## 圖次

圖 1-2-1	新化鎮位置圖 .....	3
圖 1-2-2	新化都市計畫區位置圖 .....	4
圖 1-2-3	新化都市計畫示意圖 .....	5
圖 1-2-4	虎頭埤特定區計畫示意圖 .....	5
圖 1-4-1	防災據點評估與檢討項目說明圖 .....	12
圖 1-4-2	防災生活圈居民參與計畫架構圖 .....	16
圖 1-4-3	研究流程圖 .....	17
圖 2-2-1	都市防災空間系統圖 .....	23
圖 3-1-1	新化鎮地形分佈圖 .....	54
圖 3-1-2	新化鎮地質分佈圖 .....	55
圖 3-1-3	新化鎮水系分佈圖 .....	57
圖 3-1-4	新化鎮地質災害敏感地分佈圖 .....	58
圖 3-1-5	新化鎮洪水平原敏感地分佈圖 .....	59
圖 3-2-1	新化鎮各里人口數分佈圖 .....	61
圖 3-2-2	新化鎮各里人口密度分佈圖 .....	63
圖 3-2-3	新化鎮未來發展構想示意圖 .....	66
圖 3-3-1	新化都市計畫示意圖 .....	67
圖 3-3-2	虎頭埤特定區計畫示意圖 .....	68
圖 3-4-2	新化老街街區現況圖 .....	75
圖 3-4-3	新化歷史街區周圍道路示意圖 .....	76
圖 3-5-1	新化鎮派出所轄區範圍 .....	78
圖 3-5-2	新化鎮消防機構圖 .....	79
圖 3-5-3	新化鎮現有大型醫療據點分佈圖 .....	81
圖 3-5-4	新化鎮緊急醫療據點分佈圖 .....	82
圖 3-5-5	新化都市計畫區物資據點分佈圖 .....	83
圖 3-6-1	新化鎮 600 公釐淹水潛勢圖 .....	89
圖 3-6-2	新化鎮 450 公釐淹水潛勢圖 .....	90
圖 3-6-3	新化鎮 300 公釐淹水潛勢圖 .....	91
圖 3-6-4	新化鎮 150 公釐淹水潛勢圖 .....	92
圖 3-6-5	新化鎮危險據點分佈圖 .....	94
圖 3-7-1	新化都市計畫區第一次通盤檢討公園綠地分佈圖 .....	96
圖 3-7-2	新化都市計畫區第二次通盤檢討公園綠地現況分佈圖 .....	96
圖 3-7-3	新化鎮國小學區範圍圖 .....	97
圖 3-7-4	新化鎮學校據點及其服務範圍圖 .....	98

圖 4-1-1	新化都市計畫區航照圖 .....	100
圖 4-2-1	避難意願較低居民與避難相對弱勢群套疊分佈圖 .....	105
圖 4-2-2	居民接受避難場所的距離統計圖 .....	110
圖 4-2-3	避難場所 300 公尺及 500 公尺圈域範圍圖 .....	111
圖 4-2-4	優先選擇公園與綠地為避難據點的樣本分佈圖 .....	113
圖 5-1-1	台灣淺層地震震源分區網格圖 .....	124
圖 5-1-2	模擬新化地震事件 PGA 空間分佈圖 .....	126
圖 5-1-3	新化斷層境況條件下一般建物結構至少嚴重損害棟數分佈圖 .....	130
圖 5-1-4	新化斷層境況條件下住宅建物結構至少嚴重損害機率分佈圖 .....	131
圖 5-1-5	新化斷層境況條件下商業建物結構至少嚴重損害機率分佈圖 .....	131
圖 5-1-6	新化斷層境況條件下日間時段人員傷亡分佈圖 .....	133
圖 5-1-7	新化斷層境況條件下夜間時段人員傷亡分佈圖 .....	134
圖 5-1-8	新化斷層境況條件下假日或通勤時段人員傷亡分佈圖 .....	134
圖 5-2-1	新化斷層區位示意圖 .....	135
圖 5-2-2	新化都市計畫區國小 600 公尺服務範圍圖 .....	136
圖 5-2-3	新化都市計畫區避難圈域圖 .....	137
圖 5-2-4	新化鎮防救災體系雛形概念圖 .....	139
圖 5-2-5	新化都市計畫區防災生活圈劃設圖 .....	142
圖 5-2-6	新化老街範圍現況圖 .....	149
圖 5-3-1	新化都市計畫區緊急通道系統圖 .....	151
圖 5-3-2	新化都市計畫區救援、輸送通道系統圖 .....	152
圖 5-3-3	新化都市計畫區各層級防救災道路系統圖 .....	154

## 摘要

關鍵詞：新化鎮、防災空間系統規劃、防災生活圈、新化老街歷史街區、社區防災

### 一、研究緣起

新化地區於 1946 年曾發生地震規模 6.1 的新化地震，當時造成 556 人傷亡與 4 千多棟房屋倒塌或毀損。為避免新化鎮再次遭遇地震災害及造成生命財產的損失，原都市計畫應納入防災理念，以強化新化鎮面對各種災害時的防範與救援能力，有效提升都市耐災能力 (disaster-resilient ability)。

### 二、研究方法及過程

首先進行實地調查，建立新化鎮現有可供作為「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；其次針對新化鎮居民藉由抽樣方式進行問卷調查，探討假設新化鎮遭遇地震災害侵襲時，①影響居民避難行為的原因、②影響居民選擇避難據點場所的原因、③新化老街防災機制評估及④居民避難意願，最後綜合檢討現行防災空間系統供需架構，研擬新化鎮都市防災空間系統。

### 三、重要發現

(一) 民國七十九年，「變更新化都市計畫 (第一期公共設施保留地專案通盤計畫) 書」中，將原有 10.25 公頃的公園預定地與 0.11 公頃的綠地預定地依附帶條件變更為住宅區。結果造成新化都市計畫範圍內平均每人使用的公園綠地面積僅 1.07 平方公尺，對於災害發生時的避難需求造成影響，必須妥善規劃防災避難據點加以因應。

(二) 按新化都市計畫區現況僅能規劃兩條主要幹道系統 (道路寬度 20

公尺以上道路，忠孝路與中興路）供災害時緊急通道使用，惟區內缺乏南北向緊急通道。

- （三）經由現地調查結果發現，新化鎮僅擁有一處消防分隊，且新化都市計畫區內亦無其他消防單位，應就各防災生活區劃設圈域增設緊急消防設備，同時也需與鄰近永康市進行跨區域聯防。
- （四）居民問卷結果分析，有 59.2%的居民關心「新化老街歷史建物因震災而傾毀」，31.5%的居民願意參與「新化老街歷史建築保存與防災」的防救災團隊。以文化資產保存的觀點而言，新化老街對於新化當地居民應具保存意義，未來宜積極籌設防救災團隊，俾強化新化老街地區的防災能力。

#### 四、主要建議意見

為確保新化都市計畫區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

###### 1. 劃設防災生活圈並宣導防災教育與資訊

（主辦機關：新化鎮公所，協辦機關：台南縣政府）

以現有學區範圍同時參考地理空間特徵，劃分 4 處防災生活圈，包括：新高防災生活圈、大新防災生活圈、正新防災生活圈及新化防災生活圈。並于透過平時防災教育與資訊分享，建立居民的防災意識，俾落實防災生活化之目的。

###### 2. 示範計畫的落實與推動

（主辦機關：台南縣政府，協辦機關：新化鎮公所）

本示範計畫所累積之重要成果及經驗，優先建議台南縣政府與新化鎮公所，透過都市計畫通盤檢討予以落實，同時對於計畫區內具災害危險影響之地區，例如新化老街地區則宜優先

納入檢討對象。

### 3.消防分隊的聯防計畫

(主辦單位：台南縣政府，協辦機關：新化鎮公所)

消防據點之空間規劃，可配合防災避難圈的單元劃設，以每一分區之避難據點增設緊急消防設備，短期內應與鄰近鄉市鎮（永康市）之消防分隊，研擬跨區支援計畫，發揮災後救援的功能。

## (二) 長期性建議

### 1.在防災生活圈的觀念下，優先劃設小型防災公園作為避難場所

(主辦機關：台南縣政府，協辦機關：新化鎮公所)

小型防災公園則須有防火樹林、夜間照明設備、耐震性儲水槽、備有自用發電機及無線電通訊系統之地區集會場所兼通訊防災中心。由於新化都市計畫區缺乏公園綠地面積，建議可選定人口較密集之防災生活圈，擬定細部計畫，優先開闢防災公園，提供災害發生時災民避難和安置使用。

### 2.以「防災社區」的方式，提升新化老街歷史街區居民的防災意識與自救能力

(主辦機關：新化鎮公所，協辦機關：內政部建築研究所)

建議新化老街歷史街區以「社區防災」的方式，經由居民參與的過程，凝聚社區共識的力量，藉以落實減災的措施及減少社區的易致災因子（脆弱性），降低災害發生時對居民所造成生命財產的損失。



## ABSTRACT

**Keywords: Shin-hua Township, Disaster prevention system planning, Disaster prevention living district, Shin-hua old street historic Area, Community disaster prevention**

### 1. Introduction

1946 Shin-hua district occurred Richter magnitude scale 6.1 and caused 556 fatal, more than 4,000 buildings collapsed. For the sake of a safety city disaster prevention mechanism should be integrated into urban planning and enhance the disaster-resilient ability.

### 2. Research method and procedure

Firstly field survey was implemented to set up the available resources of 6 disaster prevention functions: shelters, logistics, medical, police, and fire extinguished in GIS data base. Then residents' questionnaire survey were applied for the purpose of behaviors analysis in case of emergency: (1) factors affecting residents evacuation, (2) Factors affecting shelters choices, (3) Old street historic area disaster prevention mechanism evaluation, and (4) Willing to evacuate to emergent shelter or not. Finally comprehensive review results will suggested for a better structure for Shin-hua Township.

### 3. Main findings

- (1) In 1980 "Shin-hua urban planning change proposal" decided 10.25 ha "park" use land and 0.11 ha "green field" land as "residential use land" with a conditional criteria. Therefore the existing results of the planning area of park and green field are 1.07 M<sup>2</sup> per person. It also shows incapability of the emergent shelters planning.
- (2) The road system can only support East-West direction trunk road as disaster emergent evacuation system. Obviously the South-North direction routes required further considerations.
- (3) The fire department locates outside the urban planning region. We have to strengthen the fire extinguished facility inside urban planning area. And the intra fire

engines collaborations with Yung-kan City are suggested.

- (4) The survey results shows 59.2% residents concern “Old street historic buildings collapsed by the earthquake”, and 31.5% residents are willing to join the team of volunteers’ work for “Historic area conservation and disaster prevention”. Old street historic area is apparent to mean culture and consensus of residents. The disaster prevention volunteers’ team can be set up for enhancing the ability of historic area.

#### **4. Suggestions**

This study would like to propose the action plan as the follows: (Architecture Research Institute, MOI will abbreviated as ARI; Tainan County Government as TCG, and Shin-hua Township Office as STO)

##### **(1) Immediate action plan**

- (a) Disaster prevention living district planning and related information education

(Responsibility unit: major STO; assistant TCG)

Using the primary school service area and geographical characteristics we suggest 4 disaster prevention living district. However the education and information of disaster prevention are suggested to be localized and linked with daily life of residents.

- (b) Disaster prevention demonstration plan implemented and promoted

(Responsibility unit: major TCG; assistant STO)

All the demonstration results are strongly recommended to integrate with urban planning and revised within 5 year periodic review. Besides the risk potential areas are concerned in the first priority.

- (c) Collaborative fire department plan

(Responsibility unit: major TCG; assistant STO)

For the lack of fire engine resources we suggest to strengthen the ability of disaster prevention living area. And for the efficiency in times of disaster the collaboration with nearby city are encouraged.

- (2) Long term suggestion



(a) Small range disaster prevention parks are recommended to planned

(Responsibility unit: major TCG; assistant STO)

With the standard of disaster prevention parks design including fire resistant trees, lights, reservoir of water and electricity generator etc are suggested to be set up in the park area for evacuating residents. This study suggests implementing in first priority in the highest dense disaster prevention living area and putting into action as soon as possible.

(b) Using “disaster prevention community” to enhance the residents’ consensus and self rescue ability

(Responsibility unit: major STO ; assistant ARI)

The old street historic area should be integrated with disaster prevention community way to lead residents making consensus. Therefore disaster easement and vulnerability reduction of community will be realized and life and safety of residents will be secured.



## 第一章 緒論

### 第一節 研究緣起與背景

#### 一、研究背景

近 10 年來，臺灣地區都市人口成長急遽，且因地理位置處於環太平洋地震帶上，該地震帶是全球的主要地震活動帶，地震活動的頻率最高而強度亦最大。颱風與豪雨等所導致的天然災害以目前的技術可以做到事先預報並進行必要的疏散及防範工作，但地震發生卻很難於事先預知，雖然震後或地震當時可即刻測得地震規模或震度，但對居民而言，災害也已經同時產生，因此，居民對於地震災害能做的防治策略仍僅限於平時加強建築物結構的安全性及落實緊急防救災教育。

同時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，都市居民也會直接遭受損害，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。衡諸過去幾年臺灣的災害歷史，正突顯現有地區防（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。

新化地區於 1946 年曾發生地震規模 6.1 的新化地震，當時造成 556 人傷亡與 4 千多棟房屋倒塌或毀損。2006 年 6 月 3 日，新化斷層發生地震規模 4.4 與 4.5 的地震，震央在台南市地震站東方 10.4 公里處，地震深度 24.6 公里，新化鎮最大震度為 3 級。為避免新化鎮再次遭遇地震災害及造成生命財產的損失，應將都市防災理念考量於都市計畫中，使新

化鎮的各種災害的防範與救援，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緊急應變機制，有效提升耐災能力（disaster-resilient ability），因此，特別選擇新化鎮為本年度都市防災空間系統規劃示範計畫。

## 二、研究目的

本計畫範圍以新化鎮行政區範圍為主，包括都市計畫區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各項：

- （一）協助新化鎮進行都市防災規劃，協助制定都市防災綱要計畫，規劃都市防災空間系統架構，作為都市計畫通盤檢討及防災設施規劃建置參考。
- （二）以新化鎮為計畫目標地區，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、避難據點之路線規劃、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）針對新化鎮的都市特色，檢討新化老街防災空間計畫。
- （四）透過地理資訊系統功能建構新化鎮防災空間系統規劃方案，並有效規劃新化鎮未來防災空間系統。
- （五）都市防災工作應有效導入居民參與的精神，使都市或社區防災與居民生活相互結合，建構居民參與建設、居民生活使用及居民維護自治的新安全城鄉。
- （六）將規劃結果及研提之實施方案，提供新化鎮未來都市計畫通盤檢討時的參考。

## 第二節 研究範圍

新化鎮位處於台南縣南部地區，東接左鎮鄉，東南毗鄰龍崎鄉，南連關廟鄉，西與永康市接連，西南與歸仁鄉、西北與新市鄉接壤。鎮內大部份為平地，東南約有三分之一為地勢較高之山坡地。人口至民國 94 年 10 月底有 44,914 人，全鎮面積約 62.06 平方公里，人口密度為每平方公里 724 人。

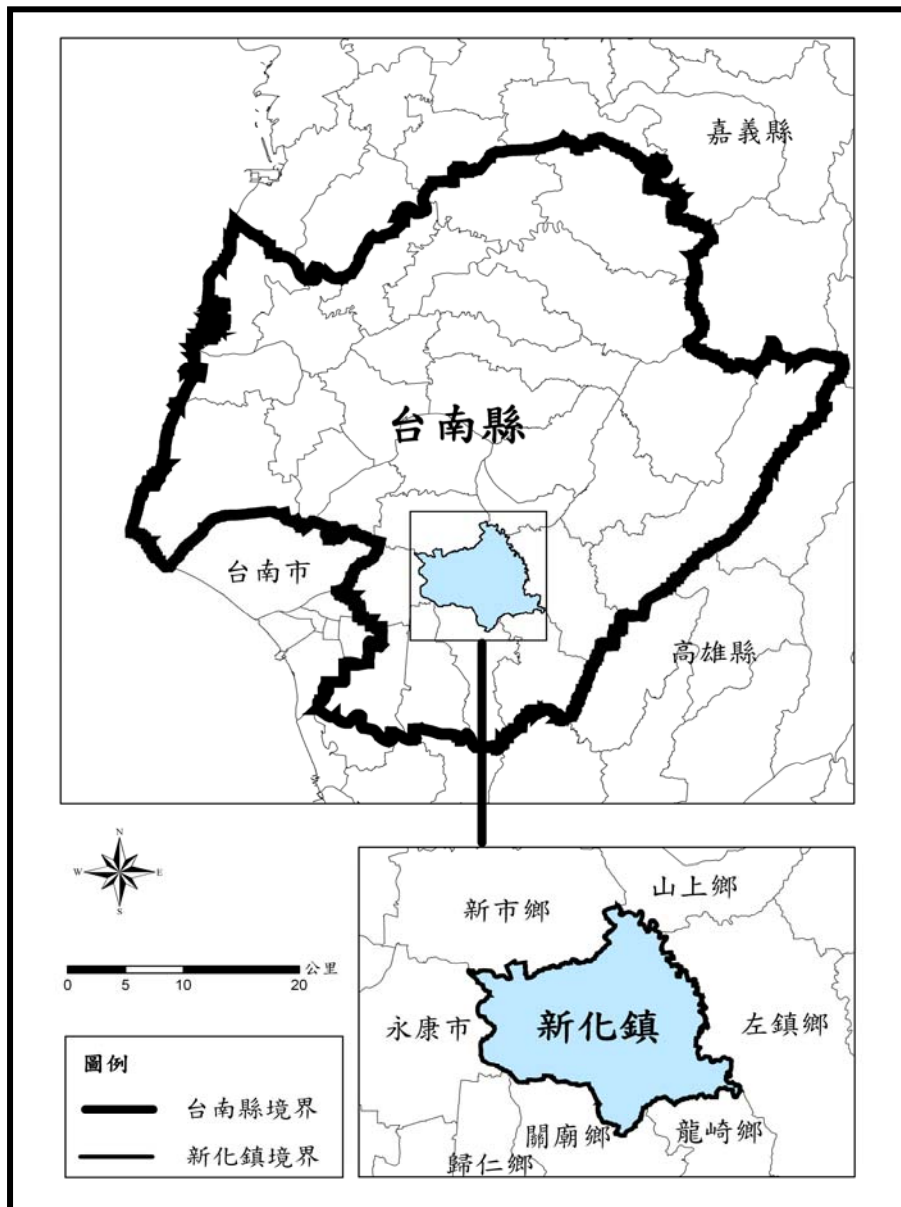


圖 1-2-1 新化鎮位置圖

資料來源：本研究整理

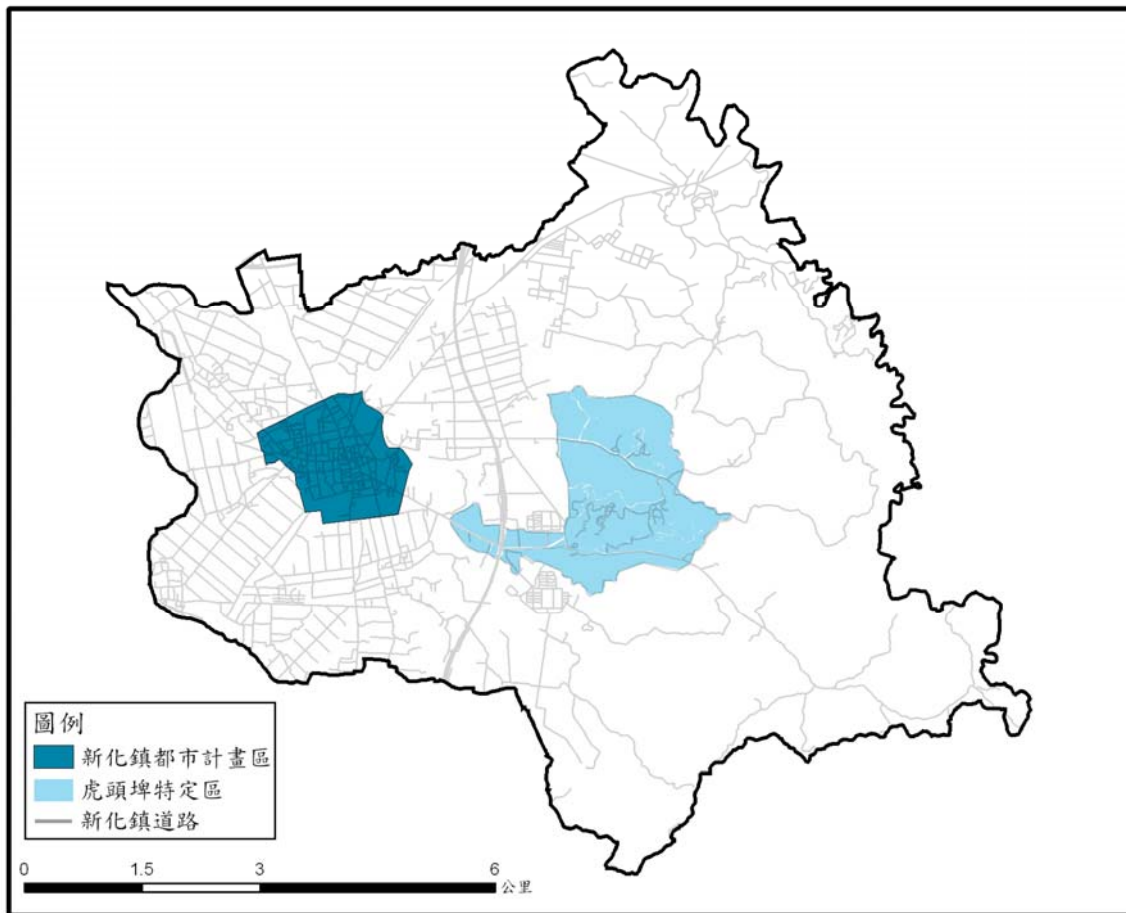


圖 1-2-2 新化都市計畫區位置圖

資料來源：本研究整理

新化都市計畫始於民國 60 年 4 月，迄今已歷 30 年；目前都市計畫區包含新化都市計畫（圖 1-2-3）以及虎頭埤特定區計畫（圖 1-2-4）。新化都市計畫人口目標預計至民國 100 年為 25,000 人，目前約有 23,300 人居住在計畫區內；都市計畫區面積 200.65 公頃，其中，住宅區 85.59 公頃，商業區 20.17 公頃，公設用地 62.80 公頃，農業區 23.96 公頃，區內無工業區與保護區之劃定。

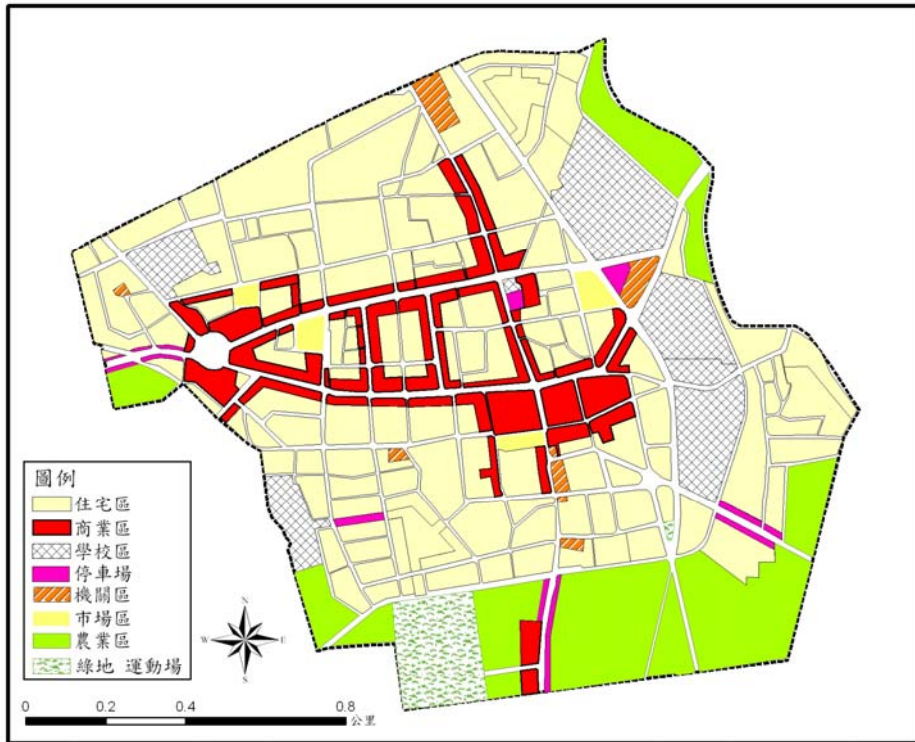


圖 1-2-3 新化都市計畫示意圖

資料來源：本研究整理

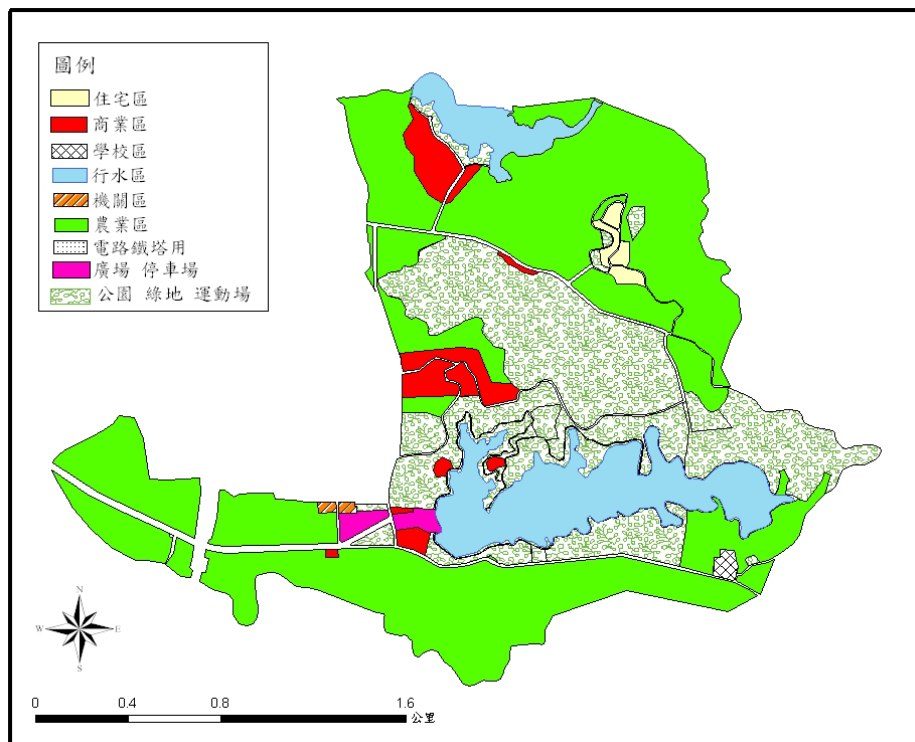


圖 1-2-4 虎頭埤特定區計畫示意圖

資料來源：本研究整理

新化鎮的都市交通路網以公路運輸為主，其功能分類大致可分為兩個層級：

- (一) 聯外主要道路系統：計畫區目前東西向聯外道路以中山路、忠孝路為主，分別通往永康市與左鎮鄉，道路寬度約 18 至 24 公尺；南北向聯外道路以中正路為主，通往新市鄉與關廟鄉，道路寬度約 15 公尺；另大新路、大智路、民生街及中興路，分別通往鎮內北勢、知母義及虎頭埤等聚落。
- (二) 市區道路系統：計畫區內東西向道路系統以太平街、信義路及和平街為主；南北向以復興路與民權路為主，道路寬度約 10 公尺至 18 公尺。

此外，新化鎮具有豐厚之歷史文化資產，原為商業鼎盛人文薈萃之地，中山路與中正路位於新化鎮市區中心，為新化聚落發展之起源，註解了新化發展的歷史軌跡。沿著兩條街聳立著日據時期興建的仿巴洛克式建築，做工精緻甚具特色，是台灣僅存幾條保存完整的老街之一，具有城鎮發展歷史上與建築藝術上的價值，也是新化居民的共同生活記憶，然而在 1995 年 4 月有關單位執行中山路拓寬工程，拆除了兩旁建築，使得中山路的歷史景觀蕩然無存，突顯僅存的中正路老街保存計畫的重要性。



### 第三節 研究內容與重要性

#### 一、研究內容

本計畫回顧臺南縣新化鎮過去曾發生之災害歷史並進行檢視，同時參考都市特性選定：地震與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，在協助新化鎮進行都市防災規劃，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，並針對新化鎮的都市特色，研提新化老街防災空間計畫，探討文化資產設施在都市防災定位與功能。

本計畫以新化鎮為目標地區，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，並透過地理資訊系統功能建構新化鎮防災空間資料庫並有效規劃新化鎮未來防災空間系統。

此外，都市防災工作應有效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、居民生活使用及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

有關「都市防災」之意義是指都市應對「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緊急輸送後勤的確保；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①～④項工作的進行，以減輕災害危害程度（何明錦與蔡綽芳<sup>1</sup>，民國89年）。

---

<sup>1</sup> 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。

由於目前都市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）地區防災避難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：①全市性及地區性防救路徑：即緊急通道、救援輸送通道、消防通道及避難通道；以及②防救災據點：即避難所<sup>2</sup>、避難場所<sup>3</sup>、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，妥善規劃相對區位關係、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，可有效的提升新化鎮未來防災、救災的能力與效率。

---

<sup>2</sup> 避難所 (shelter)：室內場所

<sup>3</sup> 避難場所 (evacuation site)：開放空間

## 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及居民參與等方法，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<sup>4</sup>（2000）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」、「防災據點指定」及「防救災動線規劃」等三部分；同時對於防災據點防災能力進行評估與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。

本計畫之重點係以：地震與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。對於新化鎮整體規劃範圍，參考何明錦等人<sup>5</sup>（2005），對於都市防災資源進行現況調查，建置地理資訊系統（Geographic Information System；GIS）屬性資料庫，包括以下 5 大類：

1. 都市避難據點系統：
  - (1) 公園單位：公園、兒童遊樂場、綠地
  - (2) 運動場單位
  - (3) 學校單位：文小、文中、文高
  - (4) 停車場單位

---

<sup>4</sup> 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。

<sup>5</sup> 何明錦、張益三、陳建忠。岡山鎮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 94 年。

2. 防災據點相關單位系統：
  - (1) 醫療單位
  - (2) 物資單位
  - (3) 電信單位
  - (4) 供水單位
3. 災害應變體制及民間單位資料系統：
  - (1) 消防單位
  - (2) 警政單位
  - (3) 民力單位
  - (4) 防救災相關單位
  - (5) 資訊單位
  - (6) 軍方單位
4. 都市危險據點系統：
  - (1) 加油站單位
  - (2) 特殊工業單位
  - (3) 電力單位
5. 道路通道系統：
  - (1) 緊急通道
  - (2) 救援、輸送通道
  - (3) 消防通道
  - (4) 避難通道

接著，利用 GIS 相關功能：①空間分析-可進行各類圖層之套疊，了解點資料間之距離分佈，例如避難據點與危險據點的集中程度、避難道路空間分佈、災民分佈及人口密度之區位關係，並可透過環域分析了解各救災單位之區位關係，並可換算成有效救災半徑；②路網分析-利用最短路徑（Find Best Route）找出居民最遠步行距離，劃設防災避難圈域，及任意兩點間之最短路徑，例如消防車與救護車的急救服務與物資運送最短路線等防救動線規劃。

本研究以新化鎮為主要對象，並蒐集新化鎮相關文獻與空間屬性資料，以整體空間系統完整性為評估重點，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。

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、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，並結合新化鎮災害潛勢分佈與相關資源條件，檢討並建構都市防災空間系統架構。
4. 居民參與新化鎮都市防災空間系統的初步成果檢討。
5. 研擬避難據點及路徑，並確立於「避難」、「救援」、「安置」及「復原」等防災空間系統之層級及定位。
6. 新化鎮都市防災空間系統之檢討與修正，包含防災空間系統（避難據點、消防據點、醫療據點、物資據點及警察據點）、防災避難圈劃設及防救災動線系統規劃。

防救災動線規劃應先考量道路機能的防災能力，對於「避難所」、「避難場所」及沿「避難路徑」所形成之道路動線，必須能有效掌握影響道路阻絕的諸多因素，例如道路寬度、建物結構、建物樓層、路樹、圍牆及燈桿等。

## （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 1-4-1。

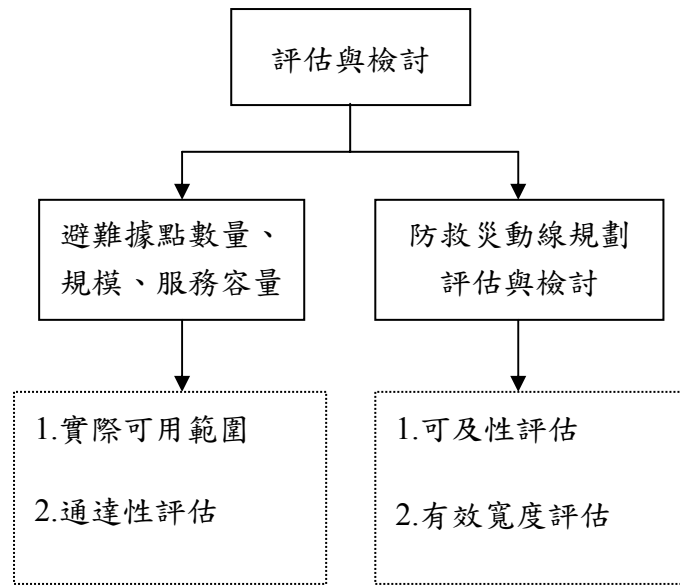


圖 1-4-1 防災據點評估與檢討項目說明圖

資料來源：何明錦與李威儀，都市計畫防災規劃手冊彙編，民國 89 年

本研究首先建立道路系統地震防災機能的評估，對於防救災動線規劃以及避難據點之數量、規模及服務容量進行評估與檢討，同時結合現場調查方式，進行防災據點通達性與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 1-4-1。

根據調查結果，經歸納分析後，進一步將該項成果與防救災動線相互比對檢討後，可有效掌握新化鎮防救、災動線規劃、避難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救據點，進行妥善適切之整備與規劃。

表 1-4-1 防災據點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.分佈位置 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：何明錦與李威儀，都市計畫防災規劃手冊彙編，民國 89 年

### (三) 居民參與

本研究以新化都市計畫區為示範地區，針對選定之家戶單位樣本進行訪談調查，透過問卷調查方式掌握不同屬性之社區居民防災觀念特徵。首先將防災系統之思維重點讓受訪居民瞭解，同時對於計畫制定的步驟，或攸關居民參與之必要性，與當地居民產生共識，俾使居民能有實際參與感受，並從計畫的推動階段開始，以資訊公開的方式充分反映居民意見。

有關問卷調查內容主要分為四個部份：①災害時影響居民避難行為的原因；②影響居民選擇避難據點場所的原因；③新化老街防災機制評估；④居民避難意願。

新化都市計畫區目前共有 10 里，人口合計 23,300 人、7,298 戶（民國 94 年 5 月底止）。本研究之問卷樣本決定依式（1-1），以戶數為單位，誤差值 5%，抽樣比率為 0.5 的條件下，考量 95% 的信賴區間，至少必需抽取有效問卷 385 份以上，參見表 1-4-2。

$$n = p(1-p) \times \left(\frac{Z}{E}\right)^2 \dots\dots\dots (1-1)$$

- $n$ ：樣本大小
- $p$ ：抽樣比率
- $Z$ ：95%的信賴區間
- $E$ ：最大容忍誤差值

**表 1-4-2 新化都市計畫區各里抽樣問卷發放數量** 單位：份

村里別	戶數	發放數量	村里別	戶數	發放數量
觀音里	251	13	中央里	173	10
太平里	1,453	77	清水里	344	18
豐榮里	990	52	護國里	582	31
協興里	1,143	60	武安里	651	35
東榮里	1,546	82	竹林里	165	9
總 計				7,298	387

資料來源：新化鎮公所，民國 94 年 10 月底人口統計

有關居民參與方法與內容，參見表 1-4-3。本研究擬以小集會、問卷調查為主要蒐集當地居民意見之方法。計畫透過小集會方式（二次專家學者座談會），瞭解新化鎮居民之意見，並反映於問卷設計內容；然而於問卷調查後，針對所得之居民共識意見，納入各項防災計畫方案研提中，計畫架構參見圖 1-4-2。



表 1-4-3 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 1946 年新化地震災害歷史照片、航照圖、都市計畫圖、部分現況資料及相關文獻進行討論，並搜集具代表性的輿論領袖 (opinion leader) 之在地建議。 (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)	依各里抽樣戶數，派調查員進行問卷調查，並協助居民填答問卷。

資料來源：本研究整理

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。

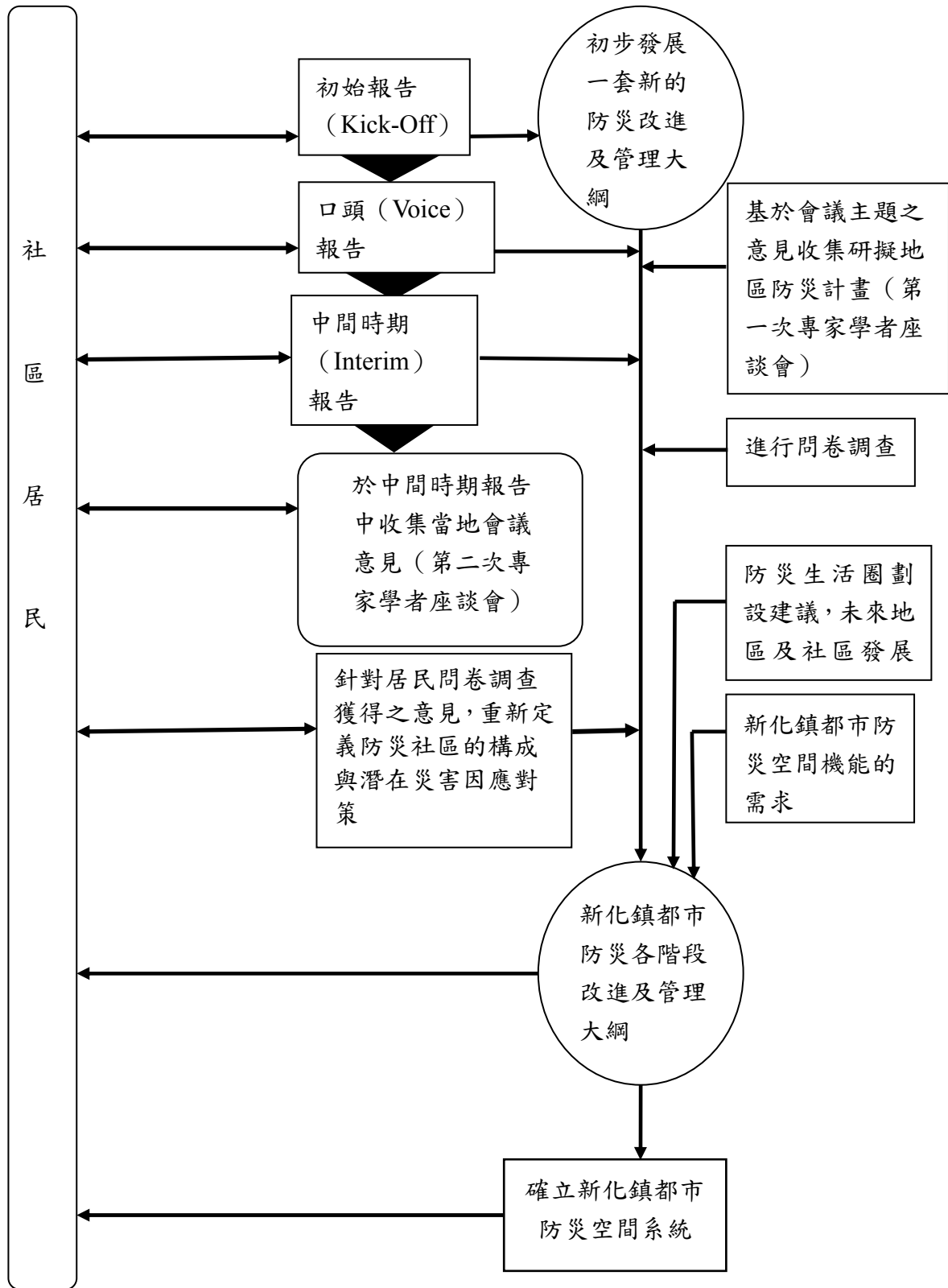


圖 1-4-2 防災生活圈居民參與計畫架構圖

資料來源：本研究整理

二、研究流程

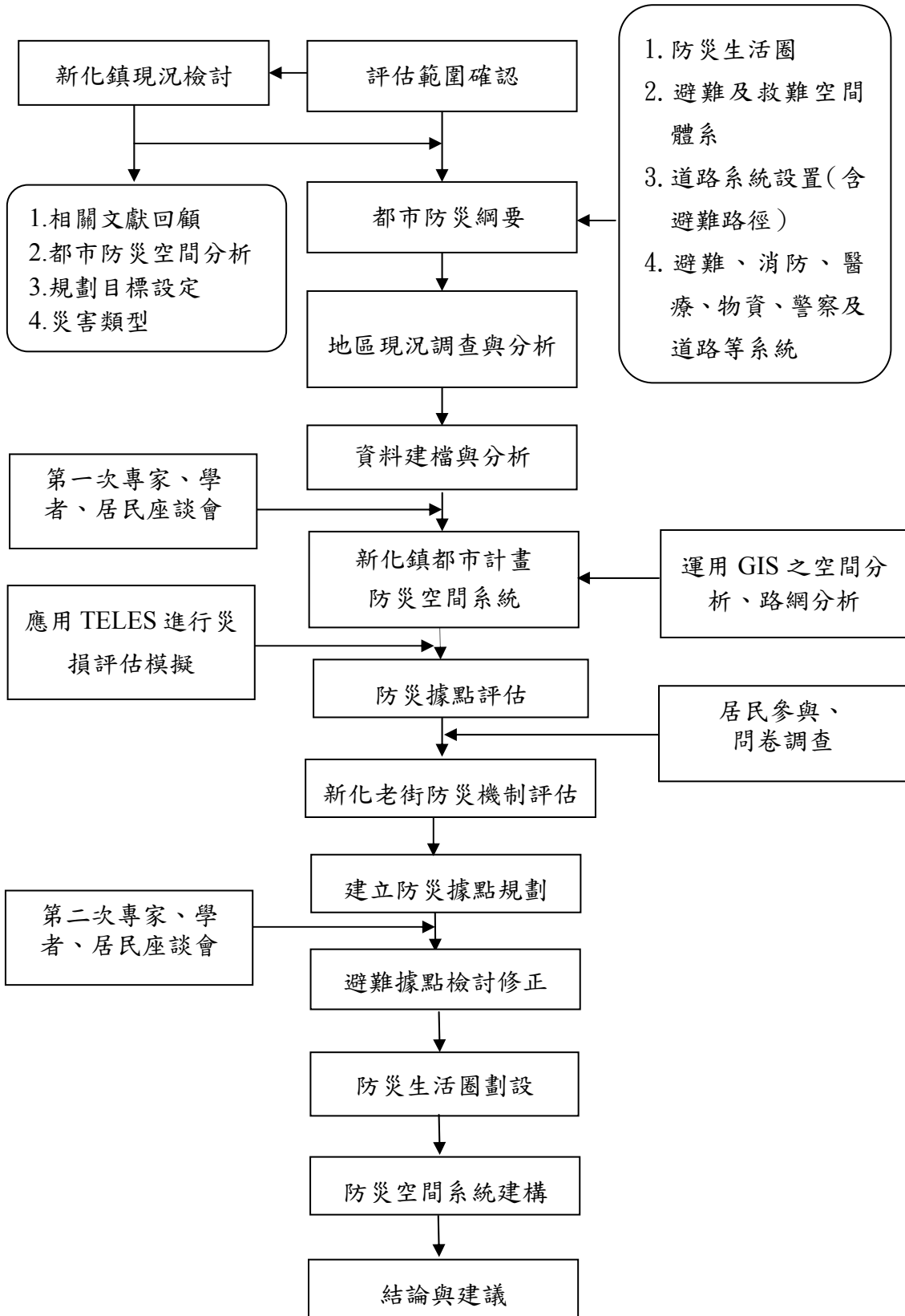


圖 1-4-3 研究流程圖

## 第五節 預期成果

### 一、預期完成工作事項

- (一) 國內外都市防災相關文獻的彙整與分析。
- (二) 實地勘查防災避難路線、兩旁建物狀況及各避難據點軟硬體條件調查。
- (三) 藉由問卷調查方式，透過居民參與建立社區防災意識與防災規劃機制。
- (四) 改善新化鎮防災空間的接續性，使據點、通道及開放空間構成完整防災空間。
- (五) 針對新化鎮的都市特色與評估新化老街歷史文化資產保存重要性，提出文化資產在都市防災定位與功能。
- (六) 歸納專家、學者對新化鎮都市防災空間規劃之綜合意見，並與其它示範計畫進行經驗交流，同時對「都市計畫防災規劃手冊彙編」提出具體修訂建議。
- (七) 將本研究之規劃成果提供予新化鎮公所及台南縣政府，作為都市計畫通盤檢討參考。

### 二、具體成果

- (一) 檢討與建構新化鎮防災空間系統，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) 完成新化鎮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) 協助新化鎮居民參與規劃新化鎮並劃設防災生活圈。
- (四) 提供新化鎮公所未來應用都市防災空間系統規劃時，所執行之中長期優先順序建議。

## 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、旱災及土石流等。
- (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、產業公害及交通事故等。
- (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而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>6</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。
- (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，建築物倒塌與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

---

<sup>6</sup> 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。

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>7</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，發生在上下班的交通尖峰時刻和發生在大多數人都已就寢的深夜，災情必有差異。
- (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關聯經濟活動的許多問題。
- (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。

---

<sup>7</sup> 防救國家型科技計畫 <http://www.nsc.gov.tw>

- (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，即災害經常非單獨出現，通常會是不同災情的綜合體，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>8</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、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。

---

<sup>8</sup> 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。

#### 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（民國 91 年）<sup>9</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

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與頻率。

---

<sup>9</sup> 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。



## 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彙編<sup>10</sup>，將都市防災空間系統分為三大次系統（見圖 2-2-1），分別為防災避難圈劃設、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。

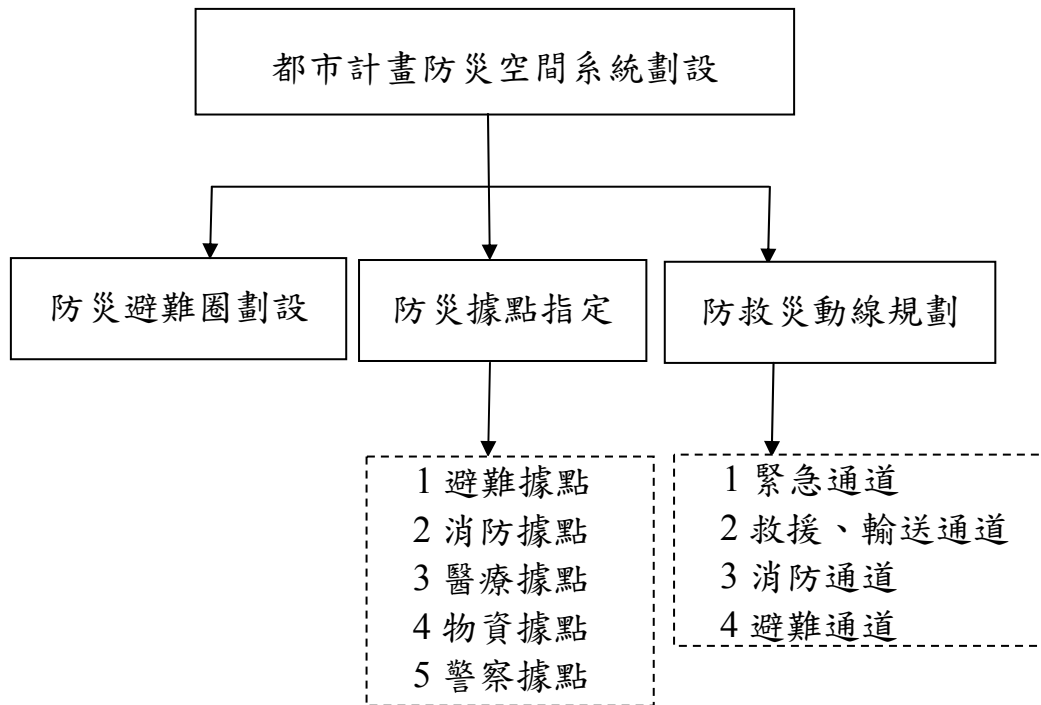


圖 2-2-1 都市防災空間系統圖

資料來源：何明錦與李威儀，都市計畫防災規劃手冊彙編，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，防災避難圈也是消防、醫療、物資及警察等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>10</sup> 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。

人為原則，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佈、學區、鄰里組織、道路系統及避難空間分佈等相關資料。

如表 2-1 所示，李威儀與何明錦（民國 89 年）<sup>11</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、警察據點及國、高中為核心，劃設「地區」與「全市」防災避難圈，以因應災害發生後相關問題處理。

---

<sup>11</sup> 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。

表 2-2-1 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	高中或大專院校	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，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>12</sup>，有關都市公共空間可分為避難據點、消防、醫療、物資、警察及防救災動線規劃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進行考慮。

<sup>12</sup> 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。

(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。避難據點之劃設由下而上可分為四個層級：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 2-2-2。

表 2-2-2 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 2. 至少鄰接一條輸送、救援道路 3. 平均每人 2 平方公尺的安全面積 4. 至少兩向出口
	大型空地	
	廣場	
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	
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，民國 89 年

(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，盡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。

### (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，主要目的為進行災害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 2-2-3。

表 2-2-3 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，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、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，以使實施教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、輸送通道

救援及輸送通道必須維持路寬 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據點路徑，及車輛運送物資至各防災據點之機能。

(三) 消防通道

消防通道必須盡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 TELES 與相關應用

TELES 為國家地震工程研究中心開發之地震災損評估系統，其整合不同領事的研究成果與各地區發展現況的人文與自然資料庫，以支援不同的地震損害模擬與估計。TELES 的地震災害損失評估方法，乃以 HAZ-Taiwa 系統的估計方法論為基礎，依台灣自然與災感度環境之特質，針對地表震動強度推估模式、土壤液化機率與震陷量推估模式、災損評估、維生管線評估，提出估計方法與模式，而可應用於地震災害潛勢估計、地區防災計畫與防救災空間計畫的研擬，惟相關的應用仍亟待開發與推廣。(何明錦與詹士樑，2004)<sup>13</sup>

TELES 為行政院國家科學委員會與經濟部技術處合作之 HAZ-Taiwan 計畫的一環，故 TELES 的應用經驗與 HAZ-Taiwan 可一起討論。實際上，HAZ-Taiwan 與 TELES 的開發與應用，早期之文獻多偏重於系統模組的介紹、資料庫建立方式與地震損失評估方法的說明，此過程與 HAZUS 系統在美國推廣過程相似。

陳亮全等人(2003)<sup>14</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。葉錦勳(2004)<sup>15</sup>提出為減少地震引起的引致的災難和擬定相關分散震災風險的策略，國家地震工程研究中心研發台灣地震損失評估系統(Taiwan Earthquake Loss Estimation System, TELES)。平時提供擬定防救災計畫的參考、防救災演練的情境設定和地震災害風險評估的參考數據；當強震發生時，也能

---

<sup>13</sup> 何明錦、詹士樑。都市防災空間系統規劃與 HAZ-Ttaiwan (TELES) 系統應用整合計畫之研究：子計畫一-新竹市舊城區區資料庫與參數庫之建置。台北市：內政部建築研究所，民國 93 年。

<sup>14</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。

<sup>15</sup> 葉錦勳。震災境況模擬技術之研發與應用。台灣活動斷層與地震災害研討會，民國 93 年。



成為提供緊急應變的決策之員工具，使各項救援和醫療資源能被妥適調派到最需要的災區。施邦築與陳素櫻<sup>16</sup>（2006）提出透過 TELES 系統的境況模擬與應用，可提供規劃區地震災害潛勢、災感度與風險分析資訊，以做為都市防災規劃之決策支援，增進空間資源配置規劃效能。

何明錦與洪鴻智（2004）<sup>17</sup>曾應用 TELES，模擬新竹（含香山）都市計畫區的地震災害潛勢與災害風險分析，以其評估結果為基礎，協助估計該地區防救災需求與防救災空間計畫之研擬。葉錦勳（2004）<sup>18</sup>則應用 TELES 進行地震損害境況模擬，規劃台北市地震後車輛之救援道路與避難道路系統。

---

<sup>16</sup>施邦築、陳素櫻。地震災損推估在都市防災空間系統規劃之應用。梅山地震百週年紀念研討會，民國95年。

<sup>17</sup>何明錦、洪鴻智。都市防災空間系統規劃與 HAZ-Taiwan (TELES) 系統應用整合計畫之研究：子計畫一-新竹市之防災空間系統規劃。台北市：內政部建築研究所研究計畫成果報告，民國 93 年。

<sup>18</sup>葉錦勳。台北市震後救援道路與避難道路規劃研究案。台北市政府消防局技術服務委託案報告書，民國 93 年。

## 第四節 國內外相關文獻回顧

### 一、國外文獻

國外諸多防災研究中，Wang et al. (1996)<sup>19</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>20</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，尤其距離受災地點的不同也會呈現對於建物結構的不同程度破壞。Bahrainy (1998)<sup>21</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>22</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>23</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>24</sup>由美國 Northbridge 的震害經驗，必須

---

<sup>19</sup> Wang P., Liu X., Sanchez E., Set-valued statistics and its application to earthquake engineering, (Fuzzy Set and Systems 18,1996), p347~p356.

<sup>20</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>21</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>22</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>23</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.

<sup>24</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.

於土地使用計畫中加入高規格的地震安全管制因素來降低地震所導致的災害。Cutter (2003)<sup>25</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。

本鄉伸和等人(2006)<sup>26</sup>，過去幾年，世界各地皆有大規模自然災害的發生，造成許多生命財產的損失。就日本地方及中央政府而言，也正積極研擬大規模地震災害發生時的對策。而就防災相關研究，跨足相當多樣性的研究單位，如公共工程、資訊工程及社會科學，卻較少研究著眼在擁有豐富文化資產的歷史城市之防災研究。為了減輕京都文化資產受到地震災害的危害，同時又顧慮都市地區的防災計畫，故本研究以路網信賴度的觀點，建立三項綜合指標，估算文化資產受災的風險性。除此之外，研提路網的改善措施，並估算改善後對於京都歷史文化資產的減災效果。

中村真幸等人(2006)<sup>27</sup>，因京都市鄰近數條活動斷層，有發生大規模地震災害的可能，且市內存在許多木構造建築與狹窄巷道，不僅會受到地震災害，尚有地震後所引起的火災與逃生、救援困難之虞。此研究不僅針對歷史文化資產做減災，也考慮到文化資產周遭都市地區防救災之可及性。此研究分析文化資產與消防單位之間的最短距離與其道路信賴度，就道路阻絕而無法到達文化資產的道路作改善的建議或建築構造本身的補強，且透過 3D-GIS 呈現京都市街道情況，利用監控系統於第一時間掌握受災時道路阻絕狀況。

---

<sup>25</sup> Cutter S. L., GI Science, disasters, and emergency management, (Transactions in GIS,2003), p430~p445.

<sup>26</sup>本鄉伸和、塚口博司、小川圭一、中村真幸。道路ネットワーク特性からみた歴史都市防災に関する研究。台日歴史防災研討會，成功大學公共工程研究中心等，2006年。

<sup>27</sup>中村真幸、塚口博司、小川圭一、本鄉伸和。文化遺産防災における重要道路区間のモニタリングに関する研究。台日歴史防災研討會，成功大學公共工程研究中心等，2006年。

## 二、國內文獻

在國內諸多研究，張益三（1999）<sup>28</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>29</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>30</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，針對防救災工作的重要參考。丁育群與蔡綽芳（2000）<sup>31</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>32</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>33</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。

葉光毅與吳永隆（1998）<sup>34</sup>由日本阪神大地震經驗分析結果，發現

---

<sup>28</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>29</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。台北市：內政部建築研究所，民國 88 年。

<sup>30</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。台北市：內政部建築研究所，民國 88 年。

<sup>31</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>32</sup>何明錦與、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。

<sup>33</sup>李佩瑜。由鄰里單元關點探討震災時救災避難圈之規劃。成功大學都市計畫研究所碩士論文，民國 89 年。

<sup>34</sup>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。第三

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>35</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>36</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>37</sup>以問卷調查法與判別分析法，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>38</sup>採用地理資訊系統進行資料管理、參數估計及成果展示；分析結果可提供臺中市北屯

---

屆國土規劃論壇，民國 87 年。

<sup>35</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。

<sup>36</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>37</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>38</sup>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，民國 92 年。

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。

蕭素月（2003）<sup>39</sup>針對都市地區在強烈地震後之人員疏散，結合地區避難據點之區位與容量、避難人口之數量與分佈及路網結構之綜合考量，透過地理資訊系統網路分析模擬，以建構選擇適合路線進行避難至安全據點。藉由模式分析，取得避難人口至避難場所之旅行時間分佈與服務範圍涵蓋之分佈，作為規劃關建避難場所順序策略之參考依據。

許銘顯等人（2004）<sup>40</sup>依據 921 大地震時，避難者數量的推移與避難的行動特性，從實際調查結果中推演因受災區之特性影響避難者的行動特性等要因，在城、鎮、鄉、村等為單位的範圍地域，分析避難圈與中、長期避難所所呈現範圍及距離的關係，以建立大規模地震後居民避難逃生可及性的地方性資料，並依據避難逃生可及性的資料來建構於該地方的避難範圍。

曾國雄與鄭欣蓉（2003）<sup>41</sup>認為「防災」、「救災」及「重建」是防救災體系的三大系統，救災的部份是指災難發生後所採取的措施，而緊急物資的配送是救災系統中重要的一個子項。以統籌運用各地救援物資的觀點，設計一個整合的配送系統，以避免各區自行運送救援物資反而造成資源分配不當，或因運送車輛過多造成災區交通癱瘓，而延緩救援物資送達時間。由於救災物資配送所需考量的目標兼具效率和公平性，因此採用多目標構建模式，並利用模糊多目標線性規劃進行求解，以期在最短的時間內將物資作公平地分配，並快速地送達災區以使之能充分有效地利用。

---

<sup>39</sup>蕭素月。地震災害避難疏散最適路徑之研究-南投都市計畫區範圍為例。國立臺灣大學地理環境資源研究所碩士論文，民國92年。

<sup>40</sup>許銘顯、郭詩毅、林慶元。921 大地震時中長期避難所與避難圈關係之調查研究。建築學報，民國 93 年。

<sup>41</sup>曾國雄、鄭欣蓉。賑災物資配送系統之多目標最適規劃。運輸計劃季刊，民國 92 年。

宋明安(2004)<sup>42</sup>認為資源的質與量皆為有限，危難管理者必須就有限資源，規劃最佳的運用時程與策略，以在最短時間內，將救援物資緊急配送至災區。在考量時間因素的情況下，將各種救援物資從各物資集散中心，順利的配送至災區，係構建救災物流輸配送系統，包括前端「物資指派」及後端「物資配送」兩個部份，探討資源指派並探討當災害發生初期所衍生之供需失衡問題，以數學方法計算出各災區對於物資配送之權重及其配送之優先順序。同時採用互動式多階層規劃法在將問題分為兩個子問題，在決策與運作兩層級中其間有交互影響之關係下游每階段之運作結果將回傳至上游以提供下一時階之規劃，進而提升整體系統之最佳化。使用不同的運輸模式，透過不同的運輸網絡，將各種救援物資從各物資集散中心，順利的配送至災區。

彭光輝、林淑美（2005）<sup>43</sup>以自然、人為實質及人文（社經）活動環境評估群體，藉由群體專家問卷及模糊德爾菲層級分析，求得各評估因子間的權重分配。研究成果歸納活動斷層、淹水及河岸侵蝕、建物樓層數、易致災建築、耐震強度、使用類型、建蔽率、防救災據點、戶外消防栓設置標準、救災不易建築、面臨道路寬度、緊急避難空間、居住密度、平均年齡、教育程度、區位分佈、公共設備系統、防災教育及防救災訓練等評估基準與權重分配，依據建立的指標系統，依其權重值，分析因子相對重要性，依評估基準權重值劃分一至四危險等級，作為檢視都市化地區環境防救災計畫執行之依據。

賴裕鈞（2005）<sup>44</sup>建立一個不確定環境下之多目標救災路徑與交通管制整合模式，利用災後交通量指派預測模式，用以預測災後路段交通

---

<sup>42</sup>宋明安。緊急救災物流輸配送系統模式構建。國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國93年。

<sup>43</sup>彭光輝、林淑美。臺灣都市化地區地震災害危險度評估基準與權重分配之研究。建築學報，民國94年。

<sup>44</sup>賴裕鈞。不確定環境下多目標救災路徑與交通管制整合模式。私立逢甲大學交通工程與管理研究所碩士論文，民國94年。

量的變化。因災害發生後，用路人會因應道路損壞程度資訊與發佈之交通管制路徑，而改變原先的路徑選擇行為。係以逐次增量指派法結合路段的模糊可靠度加以指派，而不確定性之處理方式則利用模糊理論加以模式化，亦即將各路段能否通行之資訊，以模糊可靠度加以表示，並利用 Tw (The Weakest t-norm) 模糊數相乘運算方法，綜整成為路徑之連接模糊可靠度。

李珮甄 (2005)<sup>45</sup>認為地震發生後可能造成建物倒塌，而建物倒塌後又將導致交通路網之阻塞，嚴重影響救災與避難的進行，使得損害擴大，因此建置建物與路網屬性資料庫，利用建物震損資料與地域路網資料建立路段阻塞分析模式 (Road Block Analysis Model, RBAM)。呈現在不同地震規模下不同建物的損害狀況，並且可以掌握損害建物與阻塞路段之分佈，作為未來救災、都市規劃或災害評估等之重要參考依據。

張英鴻 (2005)<sup>46</sup>認為傳統上進行都市土地使用規劃時，多半是經濟發展的考量為重點，較少將防災的觀點納入都市整體的規劃考量。於是透過對實證區蒐集所得資料利用 TELES 系統求得相關地震災害潛勢資料，並將所得之潛勢訊息輸入都市空間模型內，以兩次不同設定條件下所模擬得到的預測結果比較後，發現在限制十個高地震災害潛勢的未來就業發展量後，該分區後續的發展將受到限制，受到限制的層面包含人口、產業以及土地使用上。而限制這些高潛勢地區後，其原有之發展潛力也轉移至鄰近分區上，甚至形成原本未來發展已經趨於沒落的市中心分區都市再更新的助力，顯現土地使用規劃納入地震風險之重要性。

汪明生等人 (2005)<sup>47</sup>針對都市空地具地震防災之功能，利用指標

---

<sup>45</sup>李珮甄。都會區震災建物損害評估與路段阻塞模擬分析之研究。私立逢甲大學土地管理研究所碩士論文，民國94年。

<sup>46</sup>張英鴻。土地使用規劃納入地震災損考量之研究—以新竹市為例。國立台北大學不動產與城鄉環境研究所碩士論文，民國94年。

<sup>47</sup>汪明生、李泳龍、黃宗誠。具地震防災機能之都市空地類型化研究-以南投市為例。地理學報，民國94年。



建構方式歸納出空地之屬性，並依據都市空地災害發生前後之實際狀況，運用數量化 III 類模型有效區分空地之類型：A.散佈市區範圍外，開發程度遲緩，不具地震防災與綠地性質的較小面積空地；B.主要分佈市區範圍內，開發程度較快速，兼具地震防災與綠地性質的較大面積空地；C.分佈於市區範圍邊緣一角，開發程度遲緩，不具地震防災與綠地性質的較小面積空地；D.環繞分佈市區範圍內、外，開發程度較快速，地震防災與綠地性質低的較小面積空地。並藉此針對都市空間內之空地，提出活用策略，逐步改善都市防災相關問題，俾提供都市發展與都市計畫通盤檢討時之參考。

### 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 1999 年 921 大地震前於過去都市計畫的領域中探討並不多，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 2-3-1 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市計畫防災內容架構之研訂。</li> <li>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。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提出都市計畫有關都市防災業務及地區防災計畫架構。</li> <li>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。</li> </ol>	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) — 防救災交通動線系統及防救據點	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。	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2. 避難輔助道路為配合消防運作需要，寬度應提高至 8 公尺，救援輸送道路則應提高至 15 公尺。</li> <li>3. 8 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。</li> <li>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。</li> </ol>	何明錦、李威儀 (民國 87 年)
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>	李威儀、錢學陶 (民國 88 年)

新化鎮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)
都市計畫防災作業規劃手冊彙編	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、內政部建築歷年研究成果

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 94 年間總共選取了 15 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 2-3-2 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>

新化鎮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>	<p>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。</p>	<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、文化及教育中心。</li> <li>2. 丘陵都市與山域。</li> <li>3. 鄰近之斷層：北有斗換坪斷層、東有獅潭斷層及南有神卓山斷層。</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>

新化鎮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
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>
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>



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佈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>
高雄縣鳳山市	陳建忠、黃健二 (民國 93 年)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 為高雄縣人口聚集區域。</li> <li>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、旗山斷層及潮州斷層等 5 條斷層。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鳳山市都市防災系統的資源調查及建立系統的資料庫。</li> <li>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。</li> <li>3. 鳳山市都市防災資源檢討。</li> <li>4. 研擬鳳山市災害救助的防災生活圈劃設。</li> <li>5. 指定不燃化及耐震地區。</li> <li>6. 研擬防災空間計畫實施的短、中長期計畫。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 擬定鳳山市都市防災空間系統規劃。</li> <li>2. 建構鳳山市都市防災空間資源資料。</li> <li>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。</li> </ol>

新化鎮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
台南縣永康市	何明錦、李泳龍等(民國 94 年)	<ol style="list-style-type: none"> <li>永康市為台南縣區域人口成長最快速的地區。</li> <li>處於嘉南平原南端，地形平坦。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>探討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。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>建議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。</li> </ol>
高雄縣岡山鎮	何明錦、張益三等(民國 94 年)	<ol style="list-style-type: none"> <li>岡山鎮東邊有一小崗山斷層，而鎮內嘉興里與為隨里地勢低窪，造成有潭底洋之稱。</li> <li>阿公店溪穿越鎮內，豪雨過後易造成鎮內淹水。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>主要在建構岡山鎮防救災據點資料庫系統與應用進行都市防災規劃。</li> <li>利用地理資訊系統建置災害防治據點空間資料庫，以提供防救災情報及擬定防救災計畫，達成開發防救災對應支援系統及安全之都市。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>主要之防救災據點資訊系統皆以地理資訊系統之 MapInfo 軟體建置，並輔以據點情報、檔案影像及平面配置之訊息展示。</li> <li>針對災害境況進行模擬，以推估出災難發生時之避難人數、避難空間需求。</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
桃園縣龍潭石 門地區	陳建忠、洪鴻 智 (民國 94 年)	1.地勢較高、地 形複雜。 2.境內有新城 斷層與獅潭 斷層等。	1.應用 TELES 系統於規 劃區，進行各種地震 風險圖製作與防救災 需求之估計。 2.擬定空間系統規劃之 程序、方法及內容， 檢討與分析桃園縣龍 潭石門地區空間防災 系統的現況與課題。	1.提供地方政府應 用此地震風險方 析成果進行防災 空間系統規劃， 可行之操作程 序、內容、應用 的方式，需配合 的事項、需要的 資料庫與可面臨 的課題。

(資料來源：本研究彙整)

日間人口估算是都市防災規劃之重要基本資料，但由於目前國內之統計要覽只有戶籍人口資料，且都市計畫書中之人口分析與目標年人口也僅考慮夜間居住人口，故對於日間人口總數、密度及區位分佈等均不可知。天然災害如地震等發生時間係隨機的，可能是一天中的任何時刻，故除了夜間居住人口數之外，若無日間活動人口基本資料，當災害發生時，便無法得知確切受災人數，以提供充份的救援設備或預防措施。有鑑於此，內政部建築研究所自民國 88 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。首先進行國內外日間人口估算方法彙整及可行性分析，並進一步針對國內日間人口進行實際調查與估算，再者研編日間人口估算之作業手冊，以便提供逐年落實於優先選定的都市防災規劃空間示範地區中。

表 2-3-3 日間人口估算模式一覽表

研究名稱	主要研究內容	研究成果	研究人員 (計畫年度)
國內外日間人口估算方法彙整及可行性分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.透過資料收集以及分析檢討國內外有關日間活動人口估算方法之優缺點，作為建立日間人口估算模式研究之根基。</li> <li>2.建立估算模式，提供適用於台灣日間活動人口之估算模式及調查方法。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.調查之行業為銀行業及證券業，研究結果顯示銀行業及證券業日間活動人口之分佈不受時間之影響。但是在土地使用方面，銀行業則會受土地使用分區情況之影響。</li> <li>2.調查之行業為銀行業及證券業，經由時間變數之檢討，其受時間之影響並不顯著，所以銀行業及證券業沒有時間切割問題。</li> </ol>	黃台生、馮正民 (民國 88 年)
日間人口估算方法-國內日間人口實際調查及估算	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.針對住宅區銀行、郵局、百貨業、餐飲業、捷運車站等行業進行日間活動人口調查，進而以所得之第一手資料進行日間活動人口在時間及空間上之變動分析，並利用迴歸模式建立各個行業之日間活動人口估算模式。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.調查之行業為銀行、郵局、百貨業、餐飲業、捷運車站，研究結果顯示在土地使用方面，除了捷運車站之土地使用均非商業區，以及百貨公司均處於商業區用地之外，其餘行業均可用土地使用類別加以分析，且各行業均會受土地使用分區情況之影響，且土地使用為商業之地區比其他地區更容易吸引日間活動人口數。</li> </ol>	黃台生、馮正民 (民國 89 年)
日間人口估算模式之調查建置(三)-國內日間人口之後續調查及估算操作手冊之編撰	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.調查三項行業，並建立其日間人口估算模式。</li> <li>2.研編日間人口估算之作業手冊。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.建置台北市量販店、KTV 及醫院等三種行業之日間人口數調查資料與推估模式，可提供資料使用者查閱引用。</li> <li>2.研編日間人口資料調查正分析之作業手冊，可據以進行後續建置與更新完整資料庫之作業。</li> </ol>	馮正民、林楨家 (民國 90 年)

研究名稱	主要研究內容	研究成果	研究人員 (計畫年度)
日間避難人口推估模式之建立-以台北市士林區為例	1. 進行台北市各日間活動類別日間人口調查與人口推估模式建置。 2. 進行台北市士林區土地使用現況調查與日間避難人口計算。	1. 日間人口與戶籍人口確實有所差異，若以傳統戶籍人口資料推估日間避難人口，必定與真實的日間活動情形有所不同。 2. 除了日間避難人口的數量推估外，更重要的是能夠大致了解非住宅使用地區於日間各個時刻建物內人數滯留量情形，即日間避難人口於地區內的分佈情形。	陳建忠、林峰田 (民國 92 年)

資料來源：本研究彙整



## 第三章 新化鎮防災空間資源探討

### 第一節 歷史背景與自然環境

#### 一、歷史背景

台南縣新化鎮舊稱「大目降」或「大穆降」，乃源於平埔族語「Tavakan」，其意為「山林之地」，原係希拉雅族大目降社聚居生息之地。不過，昔日的「大目降」在範圍上僅限於鎮內的市街地區，今日的行政轄境內尚包括明鄭時期的「廣儲里」、「保大里」及「感化里」等區域。至清代歷經數次行政改制，主要區域分佈於「大目降庄」、「廣儲東里」、「廣儲西里」及「保大東里」等地，在行政管理上互不統屬。

在此種情況，一直到日治中期才有較大的變動。大正九年（1920），臺灣總督府實施地方制度調整，將全島的行政區域重新劃分。廢除舊有鄉治單位，改置五州三廳，並於州下設郡，郡下設街庄，街庄下長，以資治理，於是在台南州下設置新化郡，郡下設置新化街，以大目降庄為「郡役所」所在地，使大目降庄、廣儲東里合而為一，並將在清代屬廣儲西里之崙仔頂以及保大東里之頂山腳等地區一併劃歸「新化街」轄屬，自此之後，方為今日新化鎮的行政轄境。

新化鎮的境域，是以山川與其他鄉鎮相毗鄰：北為潭頂溪（舊稱新港溪，上源那拔林段又稱那拔林溪，即古木岡山溪）；西為許縣溪（舊稱許寬溪，上源又稱咬狗溪）；東側與南側為新化丘陵拱衛，此丘陵地即為清代之木岡山、柳仔林山、豬母耳山及湖仔內山；而流貫於鎮內的乃是大目降中溪與南溪等二溪。新化鎮盡為山川所屏障，而丘阜疊嶂與麗水曲迴也成了地理特質。

#### 二、自然環境

##### （一）地形

新化鎮位處於台南縣南部地區，台南平原與新化丘陵接觸地

帶，西半部為海拔 6 公尺至 25 公尺的平原地形，而東半部的為海拔 25 公尺至 170 公尺的丘陵地形，地勢呈現東高西低的態勢。參見圖 3-1-1 可約略看出新化鎮的地形分佈狀況。



圖 3-1-1 新化鎮地形分佈圖

資料來源：環保署地方環境資料庫

## (二) 地質

新化鎮的地質大致可依平原區及丘陵區分成兩大部份，平原區的地質是屬於約一萬年以來全新世海進時所堆積的台南層；而丘陵區的地質乃屬於更新世的崎頂層。在新化鎮的東部，則有地震斷層新化斷層之經過。總而言之，新化地區台南層的泥質沉積物，基礎承载力並不高，平原區在開發時，應注意建築物基礎之承載，尤其是高層建物，並避免造成工程地質災害。(參見圖 3-1-2)

在丘陵區，因其地質所造就出來的特殊景觀深具遊憩價值，因此，具有發展成提供台南都會休閒遊憩之遊樂地區。在開發上，本區因岩層垂直劈開性良好，在較平坦的基地上開發應較易引起地質災害之可能；而此區之岩層鬆軟，在坡度較陡的邊坡以



及河流附近之基地，在開發時應做好水土保持，避免引起地質災害。

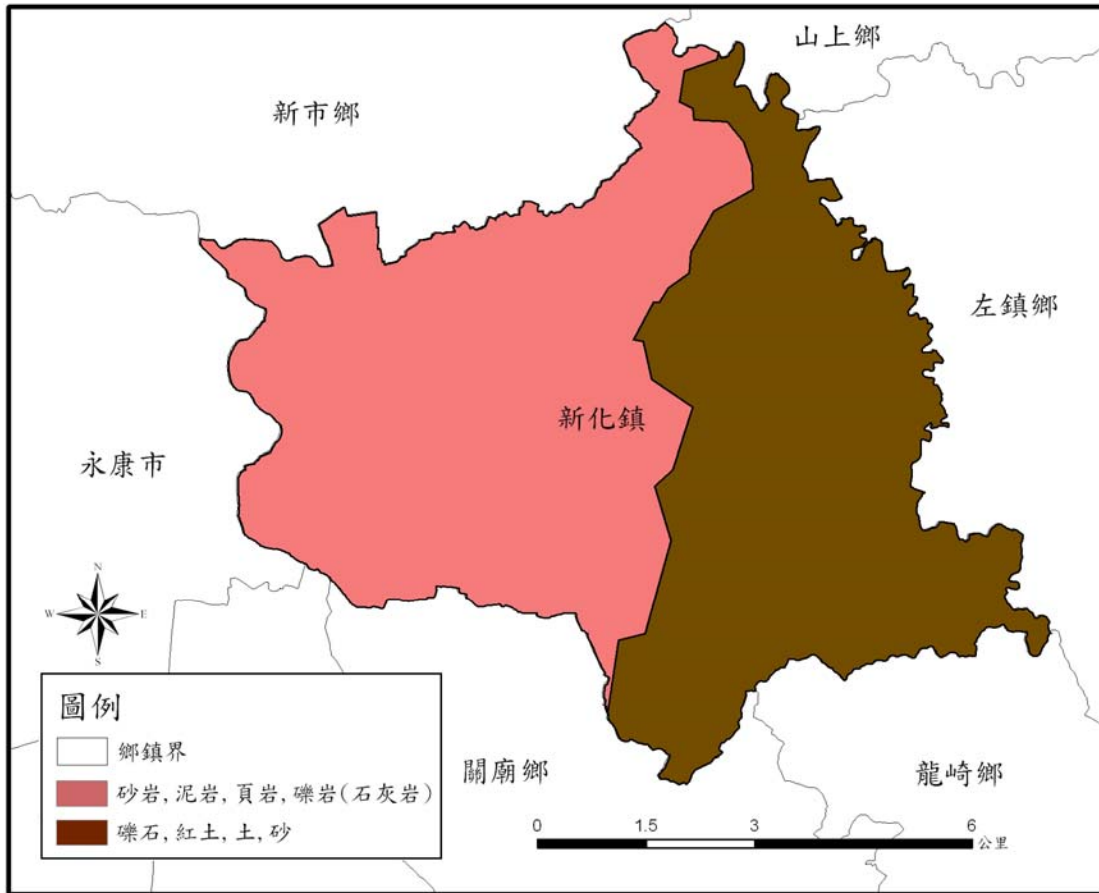


圖 3-1-2 新化鎮地質分佈圖

資料來源：環保署地方環境資料庫

### (三) 氣候

新化鎮位於北回歸線以南，全境皆屬熱帶季風氣候，年均溫約 23.2°C；最冷月（一月）均溫為 16.7°C；最暖月（七月）均溫為 28.2°C。年平均雨量為 1,804 公釐，而雨量分配受到地形與的氣候影響，分配極為不均，有明顯的雨季及乾季。四月到九月為雨季，降雨量豐，平均年雨量約 1,655 公釐，約佔全年總雨量的 91.73%；十月至三月則普遍為乾季，降雨量極少，平均總雨量為 149 公釐，佔全年總雨量的 8.27%。此種季節性的雨量不均，使

新化鎮遭受水、旱災的威脅，如夏季颱風來襲，加上河川上游鹽水大埤及虎頭埤洩洪，往往造成部份低窪地區積水。

#### (四) 土壤

台南縣區之土壤，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，故座落於這一帶的地下水帶有鹹味；中央偏東為擬磐層土，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，冬期風移動。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。新化鎮區內之土壤分佈，大致以壤土、砂質壤土、中黏土、粘質壤土、壤質砂土等為主。

#### (五) 水文

新化鎮境內有五條河流，多為界河。如以許縣溪和永康市及歸仁鄉為界；以鹽水溪和新市鄉及山上鄉為界；以菜寮溪和左鎮鄉為界。流入新化平原的兩條河流為大目降溪與深坑仔溪，其餘皆於本鎮西北端與永康市、新市鄉交界處，合流而形成鹽水溪。由於本鎮地勢呈現東高於西、南高於北的形勢，故天然溪流多由東向西、由南向北或由東南向西北的流向。(參見圖 3-1-3)



圖 3-1-3 新化鎮水系分佈圖

資料來源：本研究整理

(六) 地質災害敏感地

地質災害分析一般可分為：①地震災害及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潛在地震災害區，而坡地穩定度則綜合考慮地質、地形與土壤等三種因素。參見圖 3-1-4，新化鎮地質災害敏感地分佈圖可看出，地質災害敏感地約占全境面積之 5~10%，其中潛在災害不嚴重大致分佈於新化鎮中部，而潛在災害次嚴重及潛在災害嚴重大致分佈於新化鎮東半部。

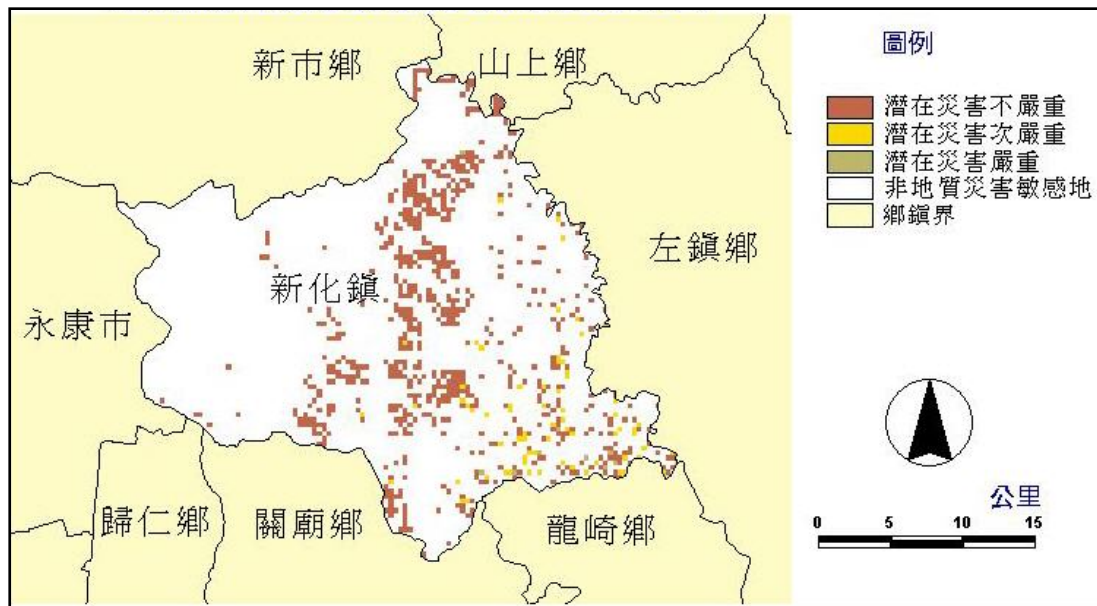


圖 3-1-4 新化鎮地質災害敏感地分佈圖

資料來源：環保署地方環境資料庫

#### (七) 洪水平原敏感地

洪水平原應具有兩種意義：其一為由河流沖刷泥砂於下游地區沈積而成的洪水沖積平原；其二為遭受洪害之平原，其範圍主要以洪水頻率年產生之洪水所淹沒之地區，其範圍隨洪水頻率年之不同而異。由於洪水平原劃設限於人力、經費及時間，僅能以洪水沖積平原為劃設對象，並採用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」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；或②土壤屬沖積土性質，且坡度小於 15%。新化鎮洪水平原敏感地分佈參見圖 3-1-5，可看出洪水平原敏感地約占台南縣新化鎮 50~55%，且大多分佈於新化鎮西半部，少部份零星分佈於新化鎮東半部。

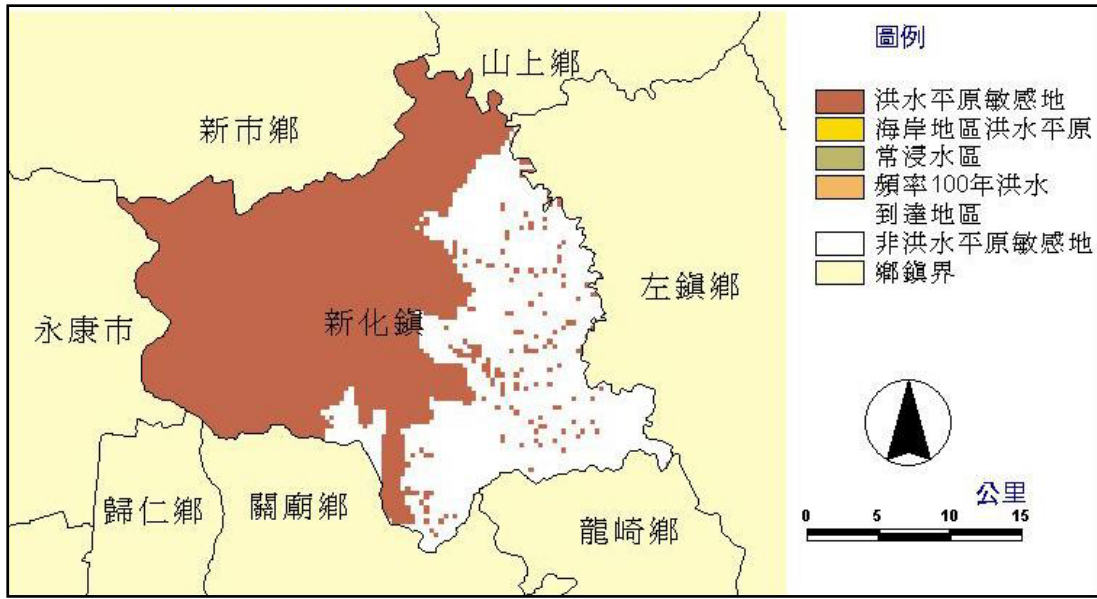


圖 3-1-5 新化鎮洪水平原敏感地分佈圖

資料來源：環保署地方環境資料庫

## 第二節 新化鎮人口與未來發展

### 一、人口現況

臺灣光復至今，政府陸續推動各項經濟建設活動，社會經濟型態在工業化、都市化與現代化的過程中，伴隨著大規模的城鄉人口移動；民國 53 年政府開始推行家庭計畫，民國五十八年頒佈「中華民國人口政策綱領」，用以促進人口與經濟活動在區域間之均衡分佈，民國 72 年再度修改綱領，並公佈「加強推行人口政策方案」，積極推動人口政策，翌年頒行「優生健保法」，以提高人口素質。

新化鎮 95 年 4 月底人口數為男性 23,104 人、女性 21,730 人，總人口數合計 44,834 人。新化鎮各里人口數以太平里為最多，約為 5,136 人；人口數最少的為竹林里，僅 538 人，有關各里人口數如表 3-2-1 所示。

表 3-2-1 民國 95 年 4 月底新化鎮各里人口數表 單位：人

村里別	男	女	合計	村里別	男	女	合計
武安里	1,129	1,123	2,252	北勢里	837	805	1,642
東榮里	2,578	2,455	5,033	豐榮里	1,801	1,726	3,527
護國里	1,069	1,050	2,119	全興里	1,489	1,454	2,943
太平里	2,600	2,536	5,136	崙頂里	1,253	1,036	2,289
中央里	279	254	533	知義里	1,459	1,280	2,739
觀音里	358	396	754	山腳里	937	848	1,785
竹林里	284	254	538	大坑里	312	263	575
清水里	657	607	1,264	那拔里	1,468	1,338	2,806
協興里	2,087	2,005	4,092	羊林里	585	537	1,122
啞口里	1,205	1,193	2,398	礁坑里	717	570	1,287

資料來源：新化鎮戶政事務所



以人口密度而言，新化鎮(724 人/km<sup>2</sup>)相較於緊鄰之永康市(5,082 人/km<sup>2</sup>)，其人口密度相差甚多，屬於人口密集度較低的鄉鎮，有關新化鎮各里人口密度參見表 3-2-2。

**表 3-2-2 新化鎮各里人口密度表 (各里人口數/各里面積)**

村里別	人口數	面積 (km <sup>2</sup> )	密度	村里別	人口數	面積 (km <sup>2</sup> )	密度
武安里	2,252	0.1311	17,177.73	北勢里	1,642	1.6952	968.62
東榮里	5,033	2.8044	1,794.68	豐榮里	3,527	0.9756	3,615.21
護國里	2,119	3.7584	563.80	全興里	2,943	2.3628	1,245.56
太平里	5,136	2.1316	2,409.45	崙頂里	2,289	0.7685	2,978.53
中央里	533	0.0167	31,916.17	知義里	2,739	6.1338	446.54
觀音里	754	0.0715	10,545.45	山腳里	1,785	8.4261	211.84
竹林里	538	0.0534	10,074.91	大坑里	575	4.1836	137.44
清水里	1,264	0.0636	19,874.21	那拔里	2,806	6.8617	408.94
協興里	4,092	0.3715	11,014.80	羊林里	1,122	7.5934	147.76
啞口里	2,398	1.4269	1,680.57	礁坑里	1,287	12.2317	105.22

資料來源：本研究整理

進一步就人口及人口密度空間分佈分析，參見圖 3-2-1 與圖 3-2-2 可見，都市計畫範圍內所涵蓋的中央里、清水里、武安里、觀音里以及竹林里人口密度相對較高，其次為豐榮里、崙頂里、太平里、東榮里、啞口里及全興里，而位在新化丘陵山區的鄰里，如那拔里、羊林里、礁坑里、知義里、山腳里及大坑里，人口密度相對較低。



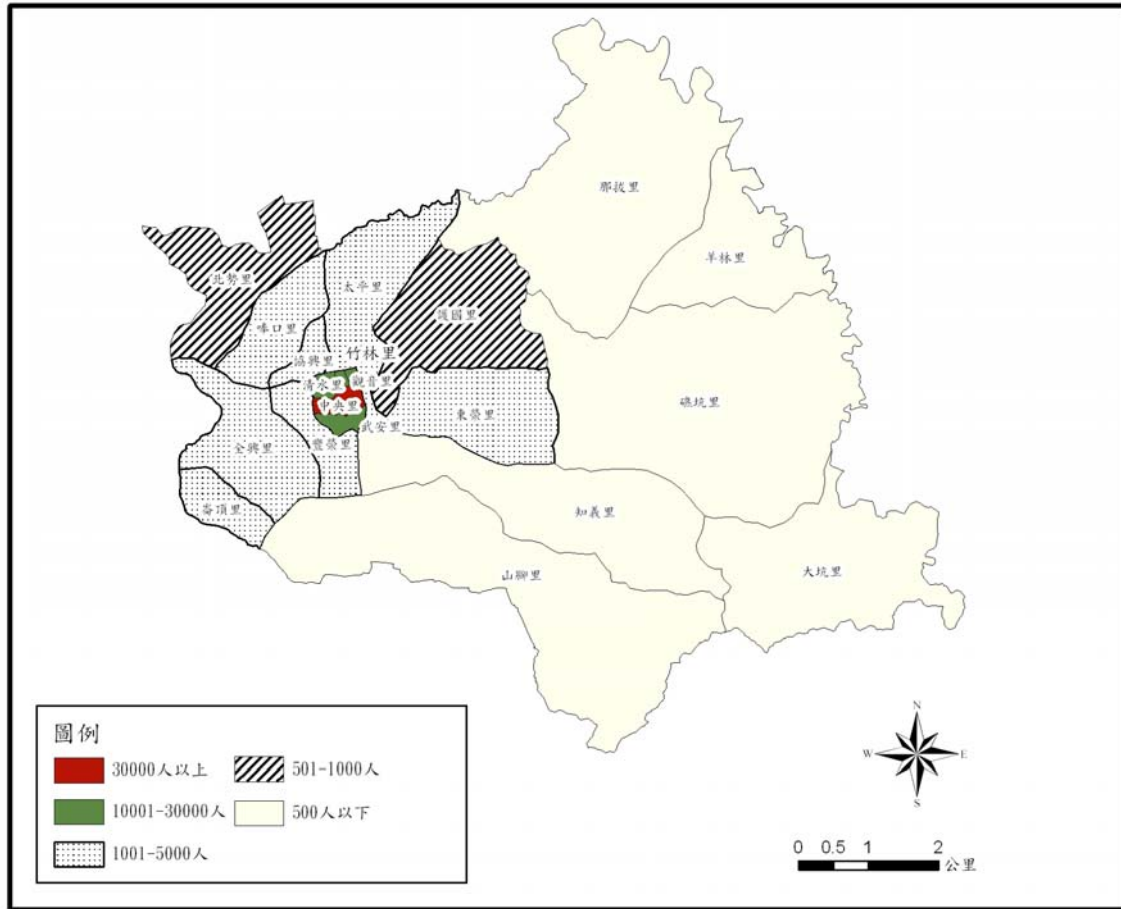


圖 3-2-2 新化鎮各里人口密度分佈圖 (各里人口數/各里面積)

資料來源：本研究繪製

## 二、新化鎮未來發展

新化鎮未來發展綱要計畫中提到，隨著南部科學園區的開發及台南都會區整合發展的趨勢下，新化鎮有很大的潛力可以發展成為居住、新型態的工商業及觀光遊憩具多樣角色功能的大鎮。在未來台南都會區的發展，新化鎮若能提高其環境品質及公共服務之水準，便相當有機會吸引台南都會區的高所得家庭居住於本鎮。

在新型態的工商業發展方面，隨著台南都會的發展與南部科學園區的設置，將有許多新型態的產業發展起來。若能鼓勵縣道 177 與台 20 沿線之工廠（結合附近的農地）朝工商綜合區發展，將使新化鎮的產業升級，並減少環境之污染。

在新化的觀光遊憩方面：新化鎮中心若能利用現有的豐富資源，創造遊憩新契機，以丘陵區和市中心並行發展觀光，將可強化新化的觀光遊憩都市角色。

(一) 創造良好的居住環境，提昇鎮民之生活品質，並吸引台南市高所得的家庭及南部科學園區人員居住。

◎提昇公共服務之品質。

◎因應南部科學園區、台南都會區之發展，增加住宅用地的供給。

(二) 因應科學園區及台南都會區之發展，發展工商綜合區及會議中心。

◎因應南部科學園區、台南都會區之發展，鼓勵縣道 177 與台 20 沿線部份的土地朝工商綜合區發展。

◎因應南部科學園區、台南都會區之發展，在鎮內交通方便，風景秀麗之地區設置會議中心與商務旅館等設施。

(三) 因應台南都會區及科學園區之發展，使成為台南都會區中具特色的休閒觀光遊憩都市。

◎結合市中心、河濱親水帶狀公園、虎頭埤、中興大學林場及九層嶺等觀光遊憩據點，整體發展為集合人文與生態，具有地方特色的觀光都市。

◎配合觀光發展，發展完整的路網，並藉以引導私人的開發。在運具的選擇上，鼓勵行駛觀光公車及發展自行車系統。

◎吸引前往東部丘陵或玉井山區鄉鎮的遊客，進入鎮內中心觀光與消費，增加市區的商業契機（遊憩、餐飲服務及藝術等機能）。

◎綜合發展虎頭埤，包含增加遊樂設施、會議中心及商務旅

館、跑馬場、高爾夫球場等，使其成為具觀光、休閒、遊憩、運動、商務之據點。

(四) 協助新化丘陵的遊樂區業者合法化，吸引業者於本鎮開發高品質之遊憩設施，協調中興大學開放實驗林場。

◎縣政府及鎮公所業者達到一定的環境品質要求及對地方之回饋關係下，積極協助九層嶺及呼拉樂園合法化，以鼓勵業者繼續投資，擴大經營規模。

◎鼓勵私人於本鎮丘陵區交通良好（南 172、南 173 及南 168 兩側）之地點，投資興建高品質之主題遊樂園或渡假中心等遊憩設施。

◎縣政府與公所協調中興大學在對教學、生態不造成重大影響之前提下，適度開放實驗林場作為休閒遊憩用途。

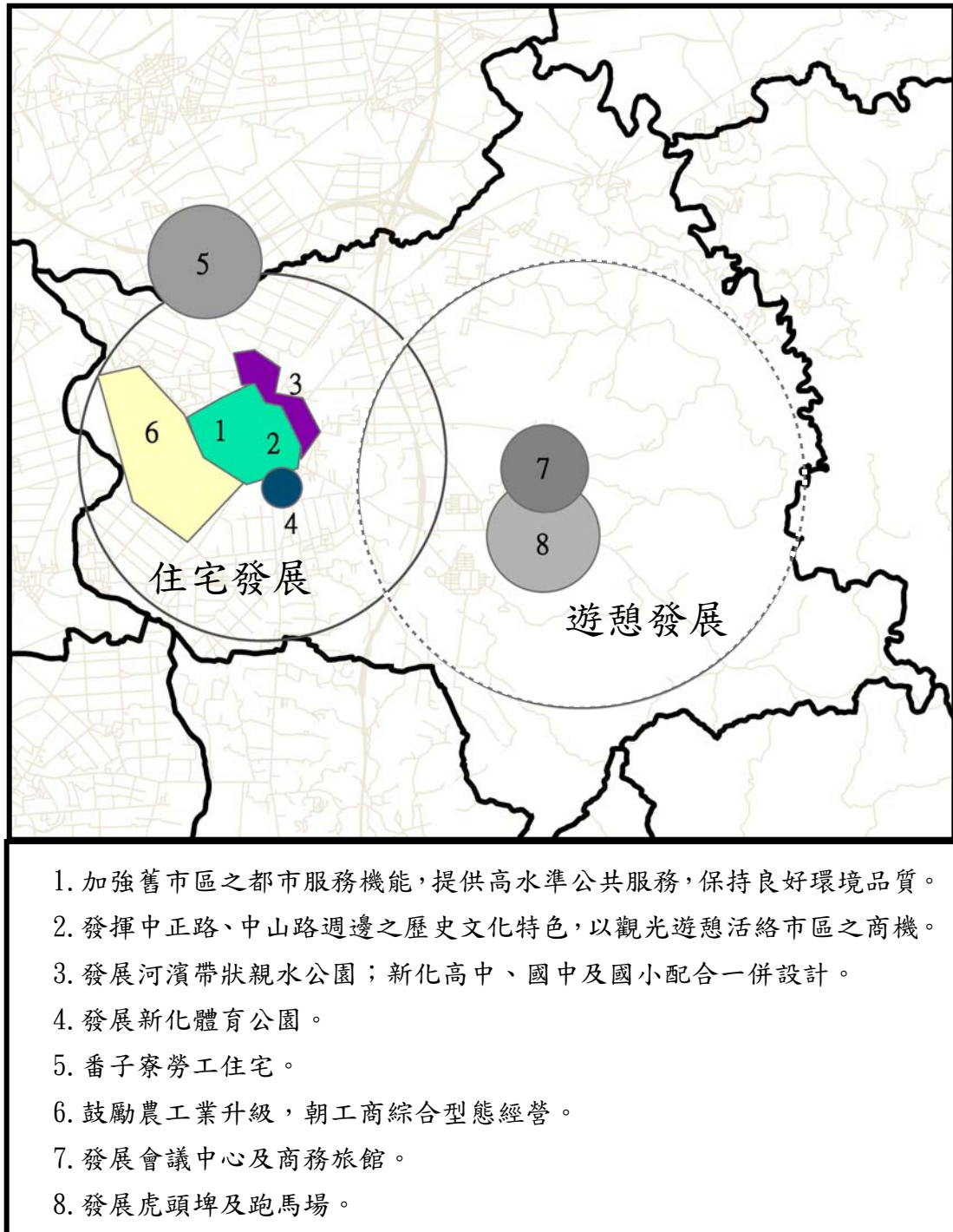


圖 3-2-3 新化鎮未來發展構想示意圖

資料來源：新化鎮未來發展綱要計畫

### 第三節 都市計畫與非都市計畫土地使用現況分析

#### 一、新化都市計畫

新化鎮之都市計畫區包含新化都市計畫區以及虎頭埤特定區計畫，參見圖 3-3-1。新化都市計畫區面積 200.65 公頃，民國 100 年計畫人口數目標為 25,000 人，目前約有 23,300 人居住在計畫區內。其中住宅區 85.59 公頃、商業區 20.17 公頃、公設用地 62.80 公頃、農業區 23.96 公頃，無工業區及保護區之劃定。

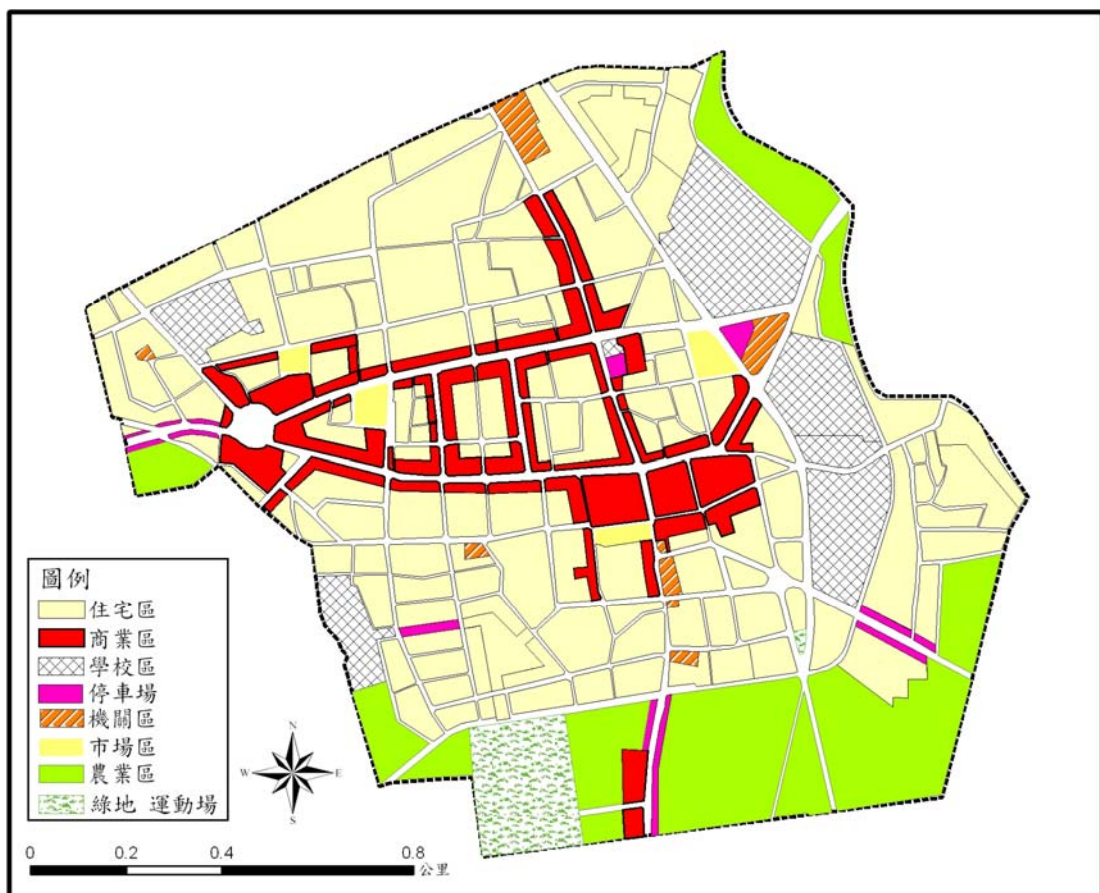


圖 3-3-1 新化都市計畫示意圖

資料來源：本研究繪製

參見圖 3-3-2，虎頭埤特定區計畫之計畫人口數為 600 人，目前約有 400 人居住在此計畫區內；特定區區面積 418.55 公頃，其中，住宅區 3.09 公頃，商業區 1.89 公頃，公設用地 164.13 公頃，農業區 210.35 公頃，保護區 19.21 公頃，其他 19.88 公頃，無工業區之劃定。

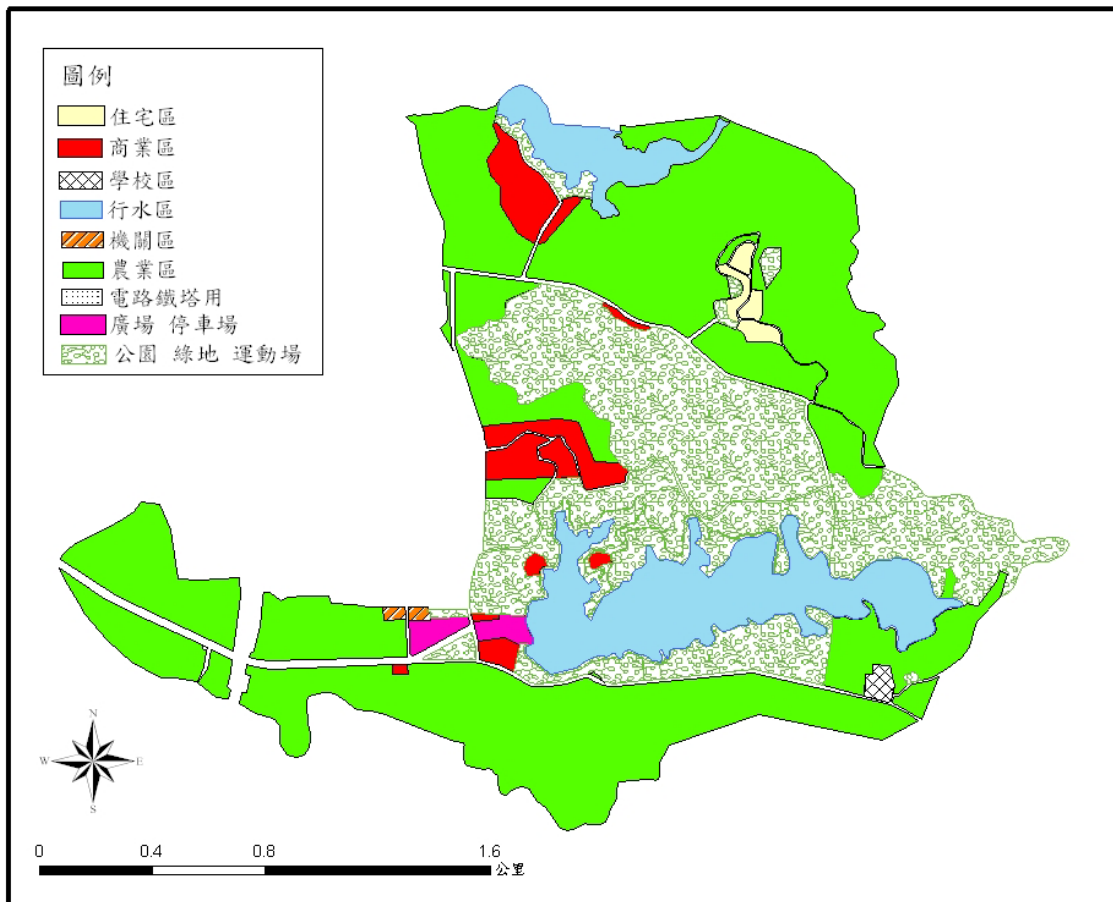


圖 3-3-2 虎頭埤特定區計畫示意圖

資料來源：本研究繪製

參見表 3-3-1，現行新化都市計畫區土地使用面積劃分為土地使用分區與公共設施用地。土地使用分區以既有集居地之現況發展為基礎，劃設住宅區、商業區、農業區、行政區及行水區等土地使用分區，面積約 137.845 公頃，佔都市發展用地面積 62.78%，佔計畫區總面積 68.70%；公共設施用地劃設機關用地 8 處，高中與國中用地各 1 處，國小用地 3 處，市場用地 3 處，運動場用地 1 處，廣場兼停車場用地 5 處，廣

場用地 2 處，加油站用地 1 處，綠地 1 處及道路，面積約 62.805 公頃，佔都市發展用地面積 37.22%，估計畫區總面積 31.30%。

表 3-3-1 現行新化都市計畫土地使用面積分配表

項目		面積 (公頃)	佔都市發展用地面積 (%)	估計畫區總面積 (%)
土地使用分區	住宅區	85.590	50.73	42.66
	商業區	20.165	11.96	10.05
	行政區	0.160	0.09	0.08
	行水區	7.970	--	3.97
	農業區	23.960	--	11.94
	小計 (1)	137.845	62.78	68.70
公共設施用地	機關	2.290	1.73	1.14
	學校	18.66	11.06	9.29
	市場	1.840	1.10	0.92
	廣場兼停車場	1.965	1.17	0.98
	運動場	5.853	3.46	2.91
	綠地	0.060	0.04	0.03
	加油站	0.110	0.05	0.05
	廣場	0.130	0.07	0.06
	道路	31.920	18.92	15.92
	小計 (2)	62.850	37.22	31.30
都市發展用地面積		168.720	100.00	--
合計 (1) + (2)		200.650	--	100.00

註：都市發展用地不含農業區及行水區。

資料來源：變更新化都市計畫【第一期公共設施保留地專案通盤檢討】書

## 二、新化都市計畫土地使用現況

### (一) 住宅使用

計畫區現況住宅使用面積約為 65.67 公頃，主要分佈於計畫區北側之協興里及太平里、計畫區南側之中央里及武安里，以及計畫區東南側護國里一帶。

### (二) 商業使用

計畫區內現況商業使用面積約 22.95 公頃，主要集中於忠孝

街、中山路與中正路沿街面。

(三) 工業使用

計畫區現況工業使用面積約 1.09 公頃，零星分散於計畫區西側及南側。

(四) 農業使用

計畫區現況農業使用面積約 38.17 公頃，分佈於計畫區東側及南側。

(五) 機關

計畫區內有機關 15 處，為鎮公所、警察局、消防局、衛生所、戶政事務所、國稅局新化稽徵所、農田水利會、自來水公司、郵局等使用，使用面積約 4.04 公頃。

(六) 學校

計畫區內有學校 5 處，包括計畫區東側之新化高中、新化國中與新化國小，西側之大新國小與正新國小，使用面積約 17.40 公頃。

(七) 廣場

計畫區內現有 1 處廣場，位於中正路與中山路交叉口西側，使用面積約 0.05 公頃。

(八) 市場

計畫區內有市場 3 處，為聯興市場、新化公有零售市場以及果菜批發市場，使用面積約 1.57 公頃。

(九) 停車場

計畫區內現有兩處停車場，為廣停二公有停車場與新化鎮公所西側之停車場，使用面積約 0.68 公頃。



(十) 體育場、公園、綠地

計畫區內有體育場 1 處，位於計畫區南側，使用面積約 5.83 公頃；現有公園 1 處，位於新化國小東南側，使用面積約 0.34 公頃；帶狀綠地 1 處，位於大新國小北側，使用面積 0.35 公頃。

(十一) 加油站

計畫區內現有加油站 2 處，為中國石油及合誼加油站，使用面積約 0.13 公頃。

(十二) 溝渠

計畫區內現有溝渠為嘉南大圳南幹支線，分佈於計畫區內東側及南側，使用面積約 6.57 公頃。

表 3-3-2 新化都市計畫土地使用現況面積表

項 目	使用面積 (公頃)	佔計畫區面積百分率 (%)
住 宅 用 地	65.67	32.73
商 業 用 地	22.95	11.44
工 業 用 地	1.09	0.54
農 業 用 地	38.17	19.02
機 關	4.04	2.01
學 校	17.40	8.67
寺 廟 教 堂	0.90	0.45
市 場	1.57	0.78
停 車 場	0.68	0.34
廣 場	0.05	0.02
溝 渠	6.57	3.27
公 園 綠 地	0.69	0.34
體 育 場	5.83	2.91
加 油 站	0.13	0.06
空 地	4.75	2.37
興 建 中	0.30	0.15
道 路	29.86	14.88
合 計	200.65	100.00

資料來源：變更新化都市計畫【第一期公共設施保留地專案通盤檢討】書

### 三、新化鎮非都市計畫土地使用現況

目前新化鎮之非都市土地計 4,693.83 公頃，分別有住宅區 85.59 公頃、甲種建築用地 34.26 公頃、乙種建築用地 96.99 公頃、丙種建築用地 15.22 公頃、特定農業區 2,057.55 公頃、一般農業區 575.57 公頃、鄉村區 107.90 公頃、森林區 647.75 公頃及山坡地保育區 1,073.00 公頃。

表 3-3-3 新化非都市計畫土地使用現況面積表

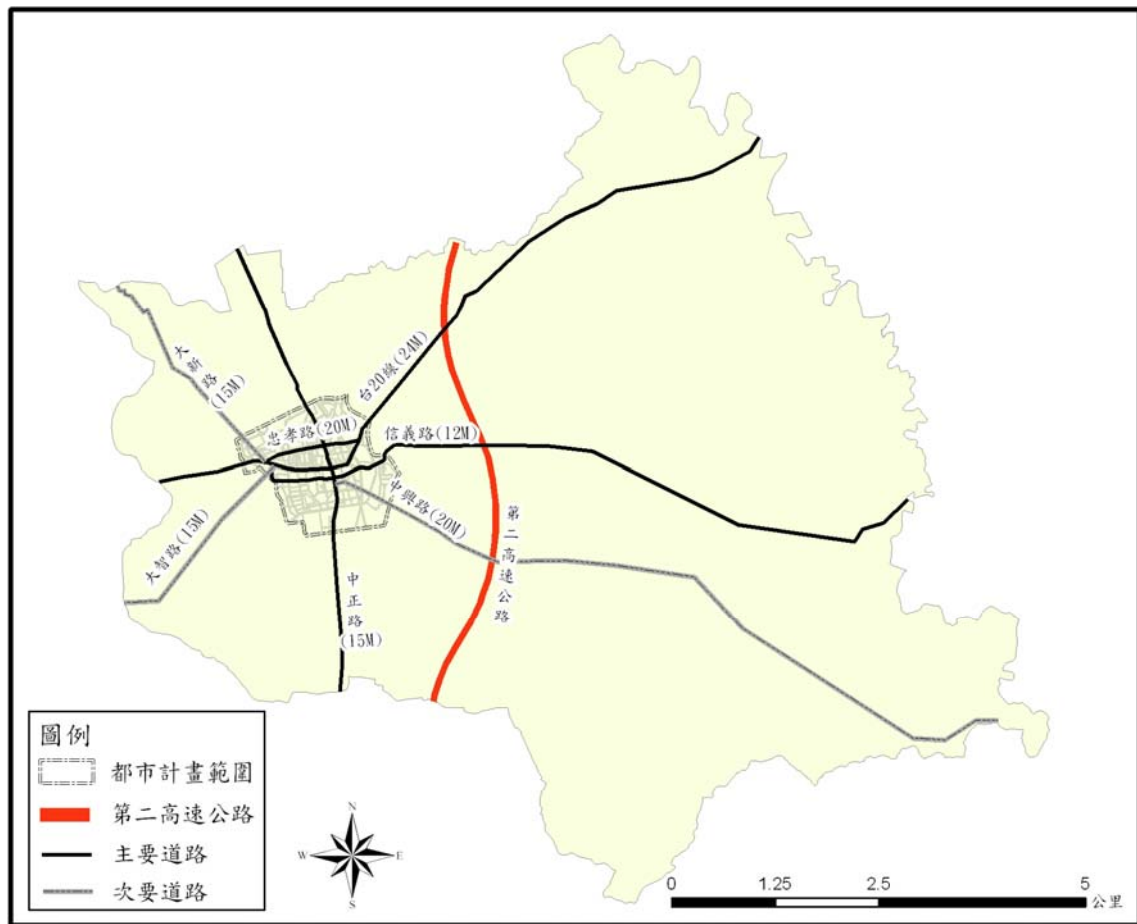
項 目	使用面積 (公頃)	佔非都市計畫面積 (%)
住 宅 區	85.59	1.82
甲 種 建 築 用 地	34.26	0.72
乙 種 建 築 用 地	96.99	2.07
丙 種 建 築 用 地	15.22	0.03
特 定 農 業 區	2,057.55	43.83
一 般 農 業 區	575.57	12.26
鄉 村 區	107.90	2.30
森 林 區	647.75	13.80
山 坡 地 保 育 區	1,073.00	22.86
合 計	4693.83	100.00

資料來源：新化未來發展綱要計畫

## 第四節 道路系統

道路系統的建設不僅攸關地方發展，對於都市防災空間系統規劃，道路建設更具有關鍵的重要性，不僅是劃設都市防災分區的重要依據，更是於災害發生時，負擔各項救援的緊急道路。

新化鎮目前主要的道路交通系統，涵蓋了國道、省道、縣道以及鄉鎮產道路等主要道路與次要道路，其路網分佈型態如圖 3-12。



3-4-1 新化鎮道路系統示意圖

資料來源：本研究繪製

### 一、道路功能特性

#### (一) 國道南部第二高速公路（國道三號高速公路）

南二高自新市鄉潭頂進入新化鎮那拔里畜產試驗所西側，經臺南高爾夫球場與虎頭埤附近，越過五甲勢，進入關廟鄉埤仔

頭，新化交流道為新化鎮通往臺南縣其他鄉鎮之主要交流道。

## (二) 主要道路系統

### 1. 臺 19 甲線 (於新化鎮部份為中正路)

本路段起點為臺南縣鹽水鎮，向南經麻豆鎮、下營鄉、善化鎮、新市鄉、新化鎮、關廟鄉、高雄阿蓮鄉，終點為梓官鄉赤崁，為連絡臺南縣與高雄縣的交通要道之一。本線自新市往南進入新化鎮，沿途經過中央橋、大目橋、稅捐處、地政事務所及新化分局，係極為重要的南北向道路。

### 2. 臺 20 線 (於新化鎮部份為中山路與忠孝路)

起點於臺南市開元路，經台南縣永康市、新化鎮、山上鄉、左鎮鄉、玉井鄉及高雄縣甲仙鄉，終點為臺東縣海端鄉。本路段東向經本鎮開運橋後，始入境域，沿途經過洋仔、營盤後、鎮公所、新化高中、畜產試驗所及那拔林等地，係為最重要的東西向主要幹道。

## (三) 次要道路系統

### 1. 南 168 號道路 (於新化鎮部份為中興路)

起點為新化警察分局附近，向東經新化國中、知義橋、虎頭埤風景區及口碑國小，由此進入左鎮鄉。此道路為負責東半部丘陵地區與左鎮鄉岡林地區間的交通要道。

### 2. 大智路

起點為臺南市小東路，經永康四分子及大灣地區，進入新化鎮崙仔頂，再經竹仔腳、洋仔於營盤後與中山路交會，為通往永康市大灣與臺南市的重要道路。

### 3. 大新路

起點為協興里大新路與新化圓環交會處，往北經過啞口里、北勢里、往東過下甲橋接新市鄉臺糖番仔寮農場後，與臺19甲線（往新市）銜接。

### 4. 信義路

起點為興南客運新化站前，向東經新化高工與臺南啟聰學校，經臺南高爾夫球場北側，過茄冬橋往東北方向通過桂林坪與蔡厝，在礁坑36崙與南173號道路交會。

## 二、新化老街街區現況

新化老街為新化鎮舊都市中心發源地，故新化街區內多狹窄巷道，參見圖3-4-2及圖3-4-3。新化老街街區現況包括車水馬龍的公有零售市場及許多寬度4公尺以下易因地震而阻絕巷道，據此推估未來發生災害時，可能造成居民避難或救援的困難。



圖 3-4-2 新化老街街區現況圖

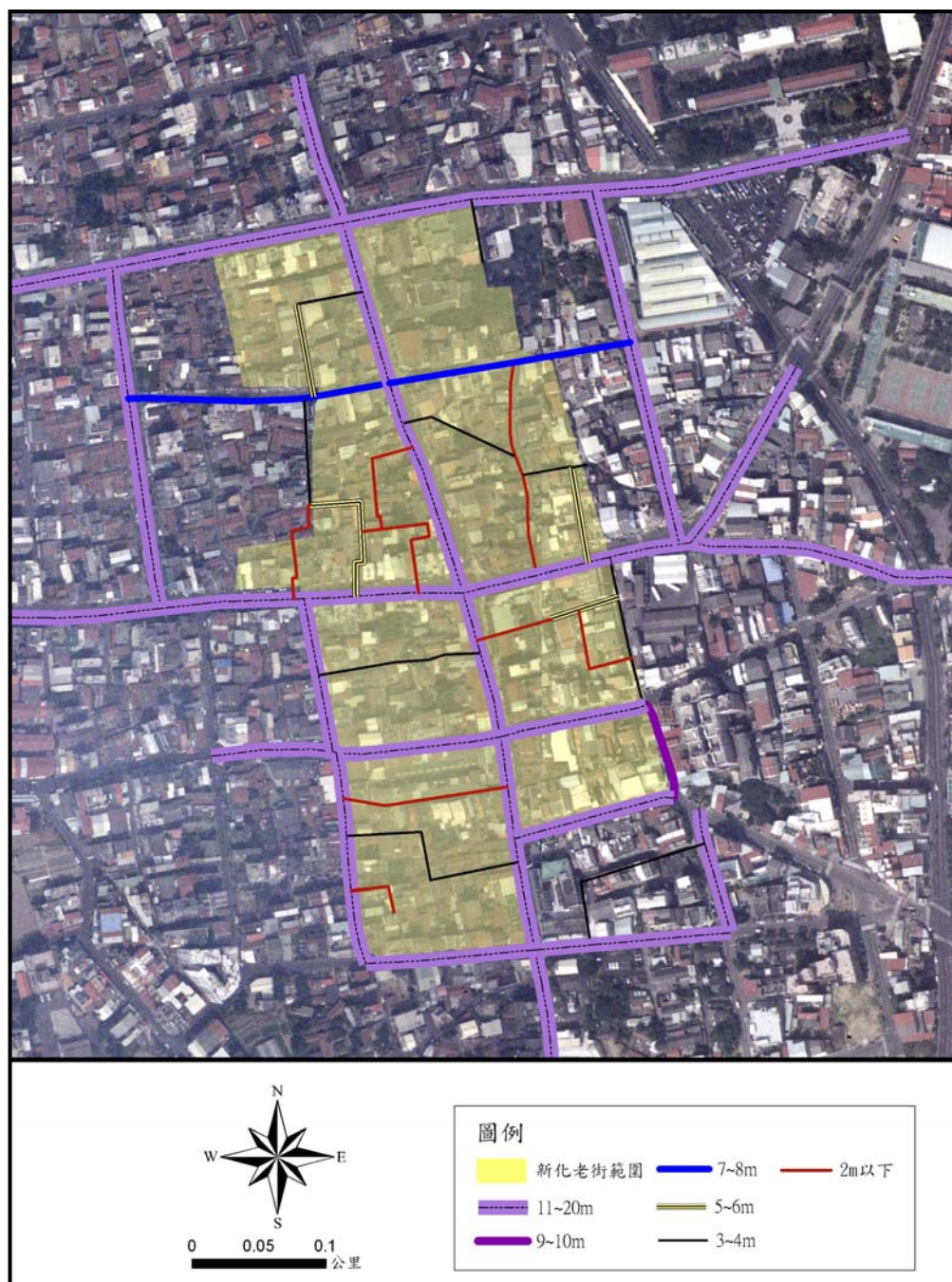


圖 3-4-3 新化歷史街區周圍道路示意圖

資料來源：本研究繪製

## 第五節 災害應變體系與相關救災組織

### 一、警察保安機制

警察的防救災任務及工作，平時宣導、了解轄區人口分佈與組成（如：臨時支援人力與弱勢者所在位置）概況，災害時則為緊急搶救、機動支援、交通管制及秩序維護與協調。新化鎮警察機構內部組織共設 1 處分局，4 處派出所，如表 3-5-1，各派出所轄區範圍，如表 3-5-2，圖 3-5-1。

表 3-5-1 新化鎮現有警察機構組織

警察局	電話	地址
新化分局	(06)5902003	台南縣新化鎮東榮里中興路 827 號
新化派出所	(06)5901022	台南縣新化鎮東榮里中興里 827 號
知義派出所	(06)5902949	台南縣新化鎮山腳里山腳 182 號
那拔派出所	(06)5911051	台南縣新化鎮那拔里那拔林 75 號
啞口派出所	(06)5982924	台南縣新化鎮協興里中山路 660 巷 50 號

資料來源：本研究整理

表 3-5-2 各派出所轄區範圍

警察局	轄區範圍
新化分局	新化鎮、山上鄉、左鎮鄉
知義派出所	山腳里、知義里、大坑里
那拔派出所	那拔里、羊林里、礁坑里
啞口派出所	啞口里、北勢里、協興里、全興里、崙頂里
新化派出所	太平里、觀音里、竹林里、清水里、中央里、武安里、護國里、東榮里、豐榮里

資料來源：本研究整理

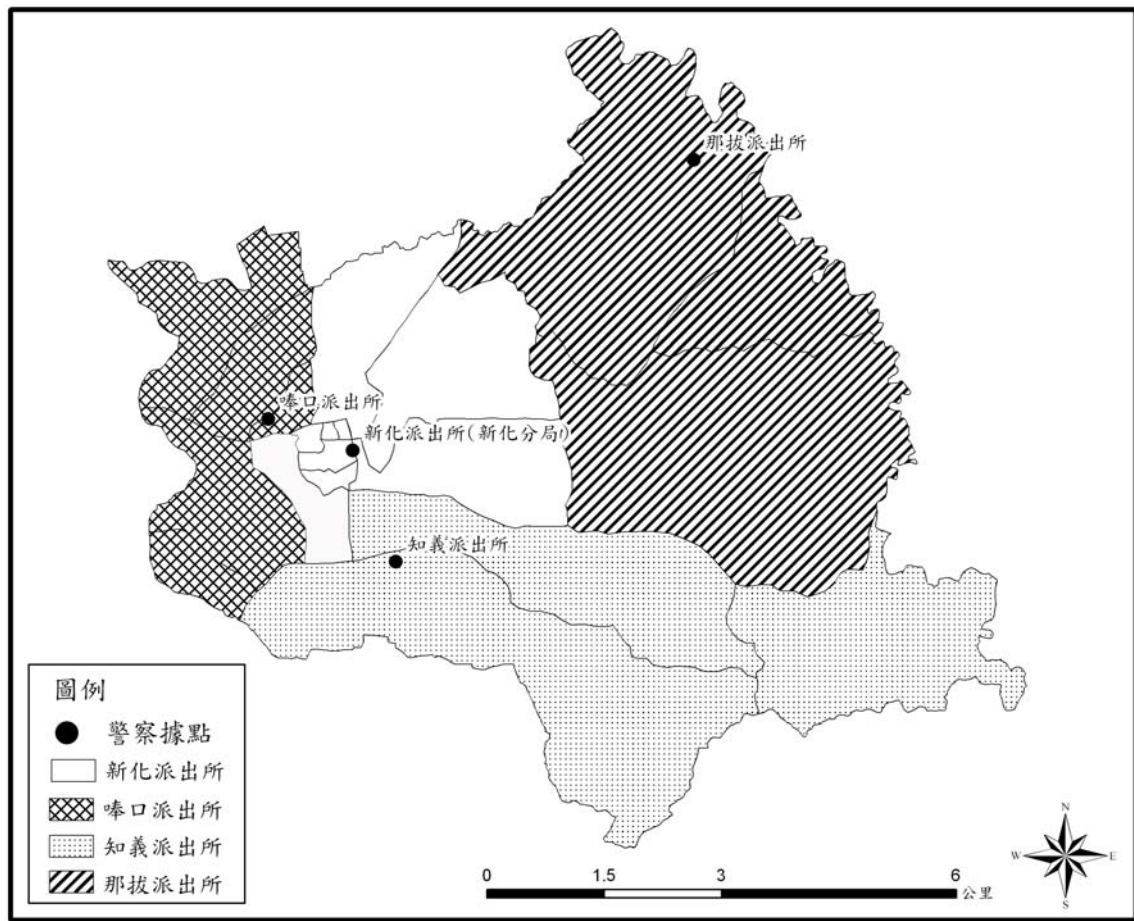


圖 3-5-1 新化鎮派出所轄區範圍

資料來源：本研究整理

## 二、消防救災機制

台南縣消防局於新化鎮設有第三大隊新化分隊，編制分隊長 1 人、隊員 8 人、義勇義消 38 人、消防車 2 部、救護車 1 部，其主要任務為：

- (一) 防火宣導：配合新化鎮婦女防火宣傳隊，深入社區，每月十六日進行定時教育訓練。
- (二) 消防安全檢查。
- (三) 災害搶救和預防：災害包括火災、水災和特殊為民服務。

表 3-5-3 新化鎮現有消防機構組織

消防局	電話	地址
消防局第三消防大隊新化分隊	(06)5902920	台南縣新化鎮信義路 59 號

資料來源：本研究整理



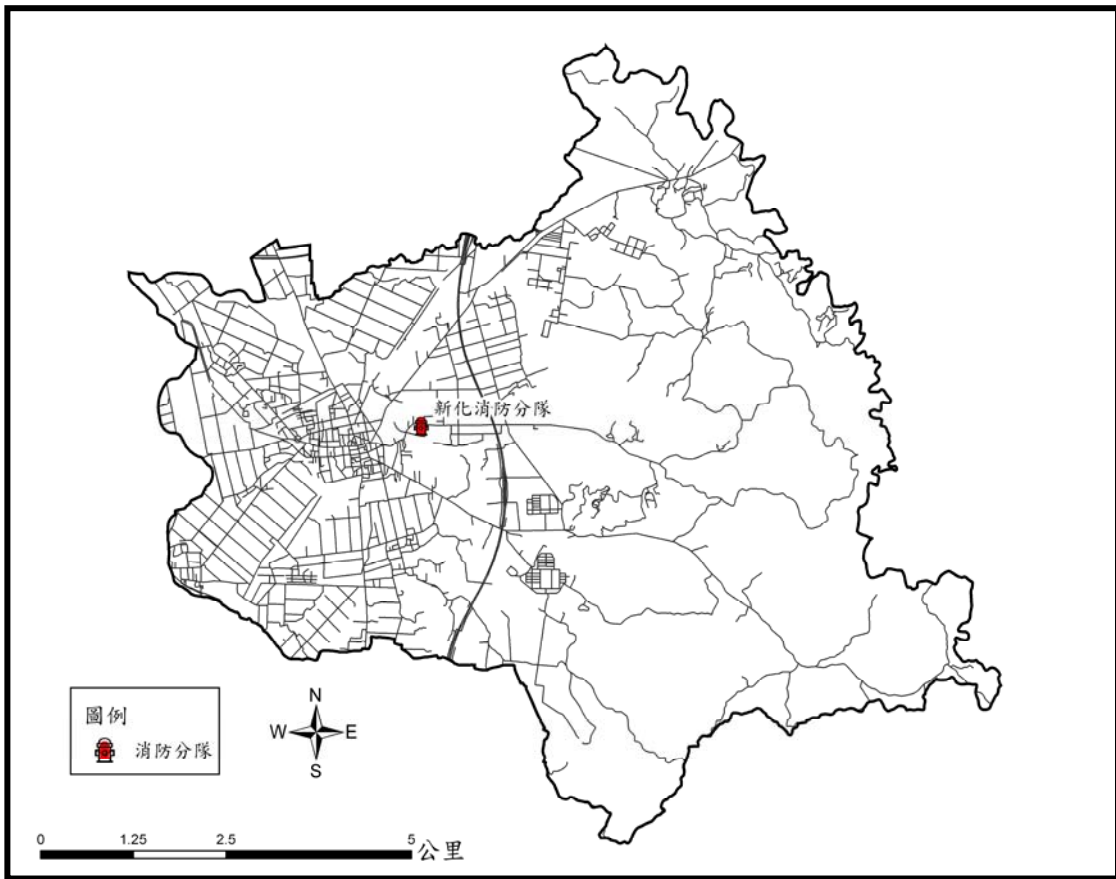


圖 3-5-2 新化鎮消防機構圖

資料來源：本研究整理

### 三、醫療資源

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等重要工作。目前新化鎮區域型醫院僅有台南醫院新化分院，醫事人員執業人數共有 33 人，可提供病床數 97 床，其餘皆屬一般診所，參見圖表 3-5-5 及 3-5-4，因此無法滿足新化鎮災害發生時所需。由於醫療資源之管理維護費昂貴，所以必須與永康市跨區醫療支援，參見圖 3-5-3，才可以得到最佳的綜合效果。

表 3-5-4 新化鎮現有大型醫療據點

醫療單位	電話	地址
台南醫院新化分院	(06)5911929	台南縣新化鎮那拔里牧場 72 號

資料來源：本研究整理

**表 3-5-5 新化都市計畫範圍緊急醫療據點**

	醫療單位	電話	地址
1	泰安診所	(06)5906836	台南縣新化鎮大同街 127 號
2	洪耳鼻喉科診所	(06)5902000	台南縣新化鎮中山路 236 號
3	高榮診所	(06)5902328	台南縣新化鎮中山路 299 號
4	天寶診所	-	台南縣新化鎮中正路 477 號
5	杏林診所	(06)5982386	台南縣新化鎮中山路 546 號
6	陳相國聯合診所	(06)5908878	台南縣新化鎮中山路 491-1 號
7	慈惠診所	-	台南縣新化鎮中山路 503 號
8	黃聲亮內科診所	(06)5901497	台南縣新化鎮中山路 160 號
9	誠大診所	(06)5901995	台南縣新化鎮中正路 337-1 號
10	愛鄰診所	(06)5902258	台南縣新化鎮中山路 138 號
11	丁江龍診所	(06)5903419	台南縣新化鎮中山路 150 號
12	明明診所	-	台南縣新化鎮中山路 161 號
13	周明山診所	(06)5904168	台南縣新化鎮中山路 192-1 號
14	永泉耳鼻喉科診所	(06)5907069	台南縣新化鎮中山路 434 號
15	王觀瑜診所	(06)5902773	台南縣新化鎮民權街 15 號
16	林明輝診所	(06)5900455	台南縣新化鎮長青街 9 號
17	勝壬診所	(06)5800333	台南縣新化鎮中興路 815 號
18	健生診所	-	台南縣新化鎮中正路 231 號
19	丘繼微診所	-	台南縣新化鎮信義路 122 號
20	日日新診所	(06)5909323	台南縣新化鎮和平街 171 號
21	永德診所	(06)5985209	台南縣新化鎮中正路 506 號 1 樓
22	徐小兒科診所	(06)5800933	台南縣新化鎮中山路 197 號

資料來源：本研究整理

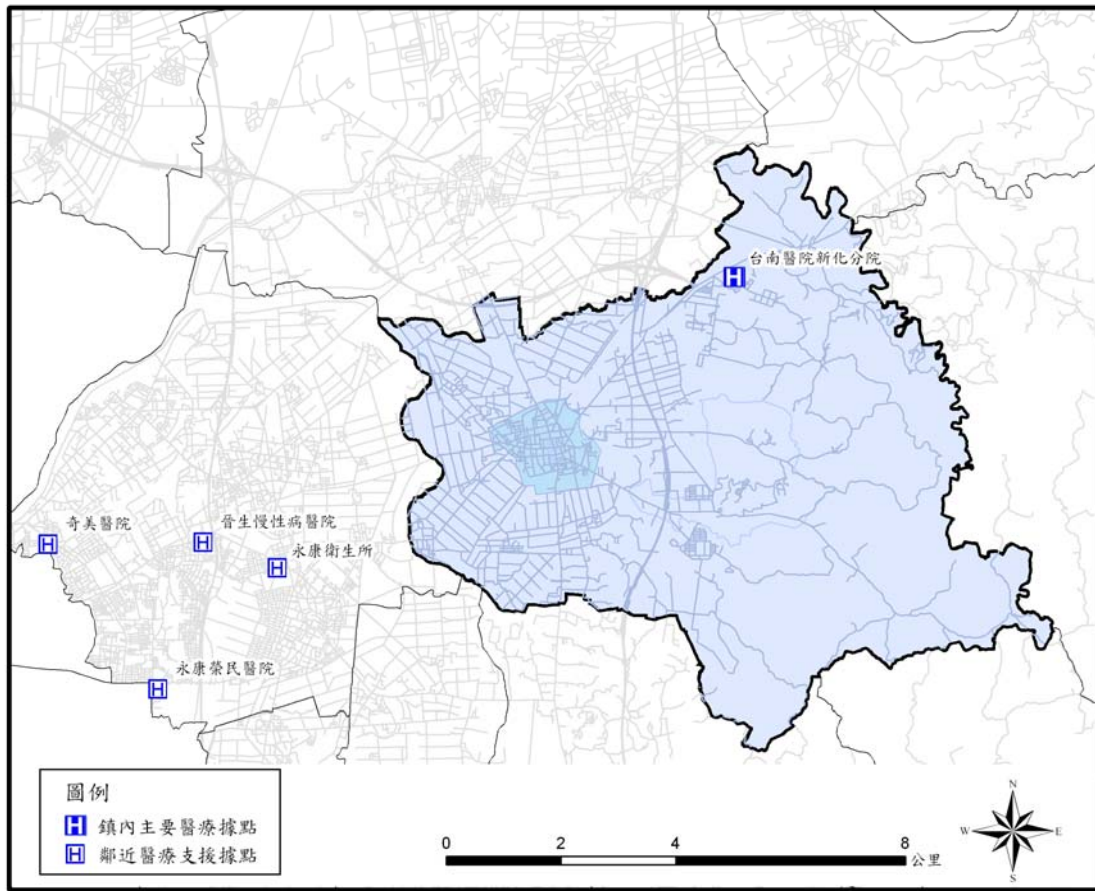


圖 3-5-3 新化鎮現有大型醫療據點分佈圖

資料來源：本研究整理

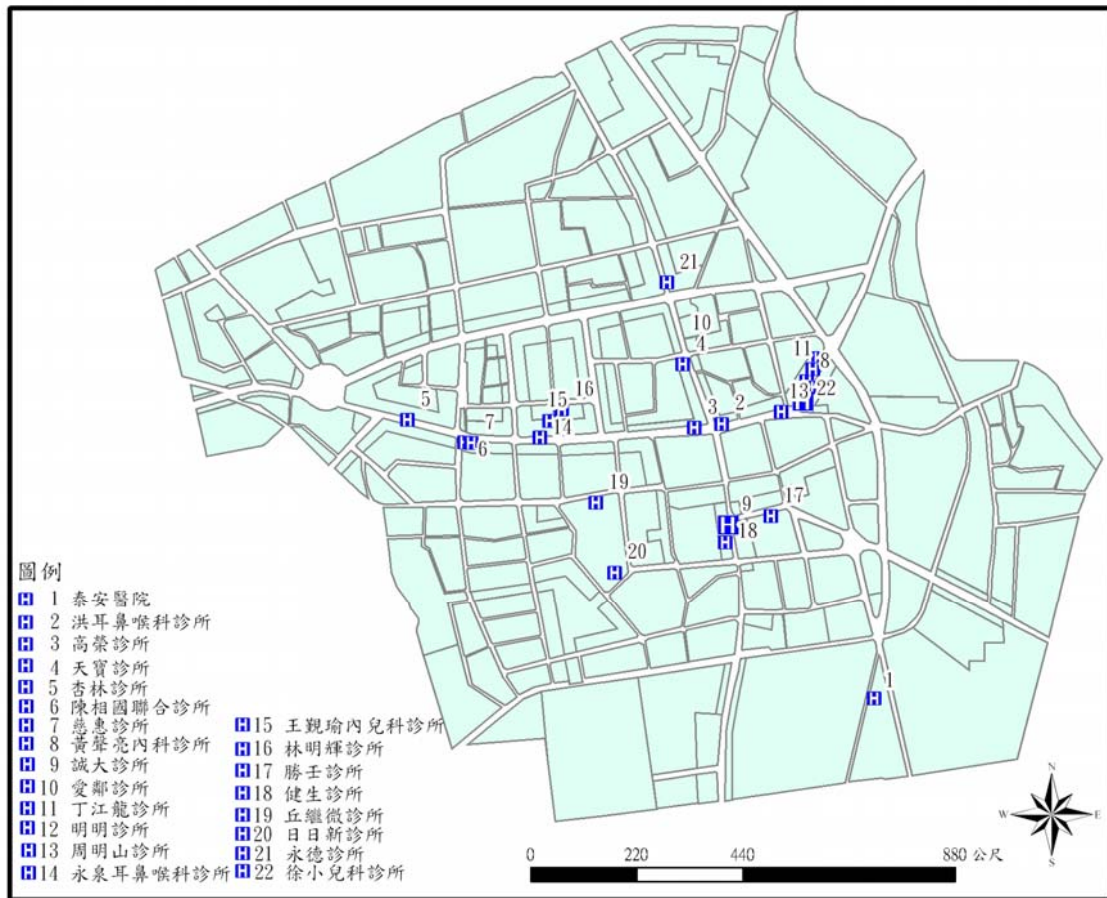


圖 3-5-4 新化鎮緊急醫療據點分佈圖

資料來源：本研究整理

#### 四、物資據點

新化鎮公所已與業者簽定開口契約以供災害緊急應變之需，業者包括新化鎮農會、塗員商號、南光行、富強商號、泰香餅舖及元鄉餅舖等物資供應據點。

表 3-5-6 新化都市計畫區物資據點

物資據點	電話	地址
新化鎮農會	(06) 5985483	台南縣新化鎮中山路 540 號
塗員商行	(06) 5902510	台南縣新化鎮中正路 549 巷 7 號
元鄉餅舖	(06) 5984227	台南縣新化鎮中正路 511 號
富強商行	(06) 5907838	台南縣新化鎮中山路 300 號
泰香餅舖	(06) 5906688	台南縣新化鎮中正路 431 號

資料來源：本研究整理

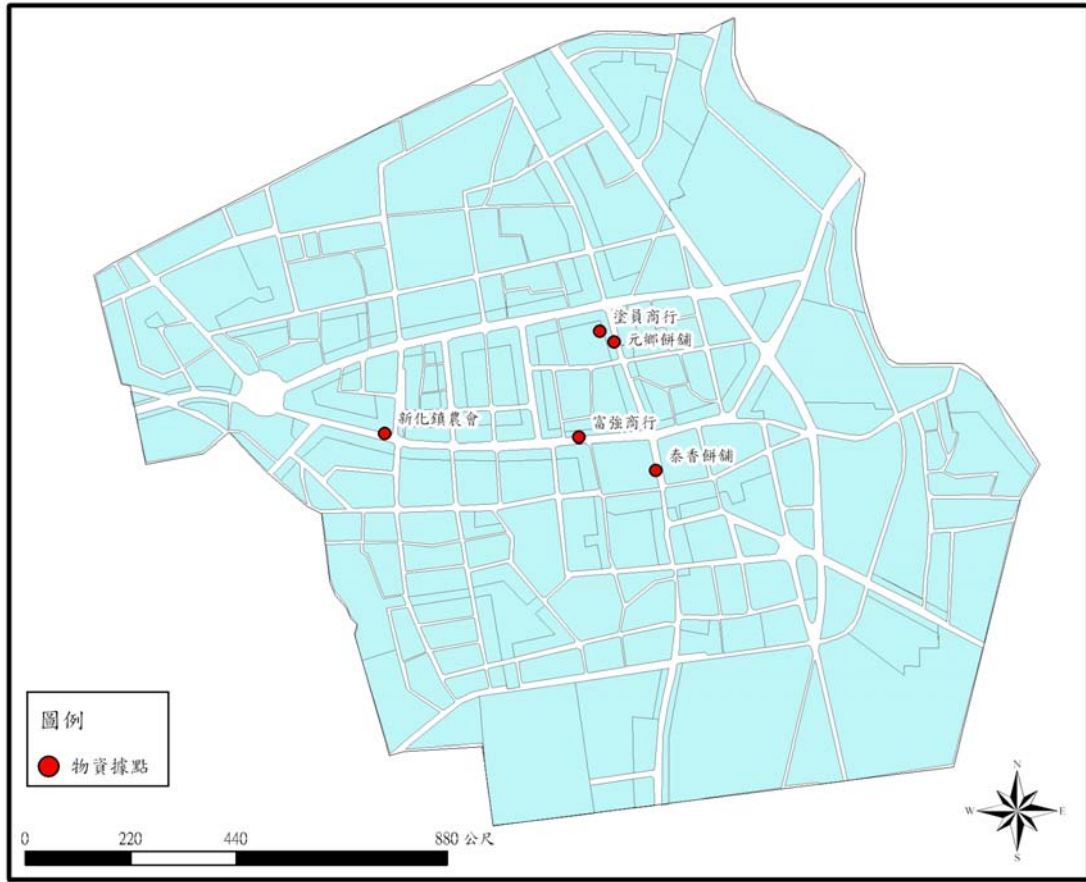


圖 3-5-5 新化都市計畫區物資據點分佈圖

資料來源：本研究整理

## 第六節 歷年災害特性及危險潛勢分析

新化鎮因地處於新化斷層帶，因故歷年來所發生的自然災害以地震為主，仍有偶發性的水災與火災。歷史就災害除 1946 年 12 月 5 日所發生規模 6.3 的新化大地震外，其餘水災與火災則甚少發生，然上述的災害多發生在新化鎮範圍內，因此將本研究所蒐集資料，分別整理歸納如後：

### 一、地震災害

新化地區的新化斷層屬於一級斷層，破裂長度約 6 公里，根據氣象局官員據此推論，該斷層很可能每 50~100 年，就有機會發生一次規模 6 以上之強震。當地曾在 1946 年 12 月 5 日發生規模 6.1 的強震，當時造成 74 人死亡，4,000 多棟房屋毀損，且有地裂、噴水、噴泥、電線桿歪斜等現象發生。然而，新化鎮自 1946 年發生歷史規模較大的地震後，已 60 年未曾發生過六級以上的強震，依據近幾年的新聞統計出新化斷層沿線自 1990 年至今，共發生 16 次規模 4 以上地震，而以 2000 年與 2003 年發生最為頻繁。

#### (一) 1946 年 12 月 5 日清晨 6 時 47 分

台南縣新化鎮附近發生地震規模 6.1 的災害地震，共計造成 74 人死亡、傷者 482 人、房屋全毀 1,954 間、2,084 間半毀。此次地震產生之斷層稱為新化斷層，自那拔林里向西南西延伸至鹽行里附近，長約 12 公里，斷層之西半部不太明顯，而沿途有許多地裂與地陷，斷層北側地塊相對地向東北東移動並向上升，為一右旋斷層。最大水平變位為 220 公分，最大垂直變位為 200 公分。

#### (二) 1995 年 11 月 1 日清晨 6 時 27 分

嘉南地區發生地震規模 5.4 的地震，震央在台南東北方 28.3 公里的新化斷層附近，地震深度僅 9.1 公里，屬淺層地震。嘉義氣

象站表示，此次地震強度以台南縣新化鎮 4 級最強，嘉義市、台南市、四湖鄉、古坑鄉及永興鄉均為 3 級，阿里山、澎湖縣、高雄縣、南投縣及草嶺鎮均為 2 級，鯉魚潭及魚池鄉均為 1 級。此地震為新化斷層附近的獨立地震，與嘉義觸口及梅山斷層無關。

(三) 1999 年 10 月 23 日上午 10 時 19 分與 11 時 10 分

嘉南地區發生地震規模為 6.4 的地震，震央在嘉義市西北方 2.5 公里，深度 12.1 公里，台南縣東山鄉、佳里鎮及永康市三處測候站均測得 5 級；第二次地震強度為 6 級，震央在嘉義市北方 4.9 公里，深度 7.2 公里，台南縣測得 5 級。強烈地震台南縣傳出零星災情，部分房屋不禁強震出現龜裂，電力方面新化鎮停電三千戶，新化老街之建築則出現磁磚脫落與部分原已有裂痕之樑柱水泥掉落。

(四) 2000 年 9 月 5 日下午 6 時 1 分

台南新化地震站東北方 8.2 公里處，再度發生地震規模 4.3 地震，地震深度 14.8 公里，各地最大震度分別是：台南縣楠西鄉、高雄縣桃源鄉 2 級，雲林縣四湖鄉、嘉義市及台南市 1 級。

(五) 2000 年 12 月 12 日下午 6 時 8 分

中央氣象局表示，台南縣等地共發生四起地震，其中兩次地震規模在 5 以上，最大震度出現在佳里鎮、永康市為 5 級。中央氣象局指出，這次震央在永康市到佳里鎮間，以往較少發生地震；這一帶的沖積層厚，未曾做過斷層探勘，可能是區域性的地殼活動。中央氣象局說，第一次和第二次地震在台南縣佳里鎮都有 5 級震度，其中，第一次台南縣佳里鎮 5 級、新化鎮、永康市 4 級及雲林縣四湖鄉 3 級，嘉義地區 2 級，澎湖、高雄、南投及彰化地區 1 級；第二次台南地區佳里鎮、永康市 5 級，雲林及嘉義地區最大震度 3 級，高雄、澎湖及台東地區 2 級，南投、彰化及花

蓮地區均為 1 級。第三次在台南地區佳里最大震度為 4 級，嘉義、雲林及高雄地區最大震度 1 級；第四次在台南縣永康市與新化鎮造成最大震度 4 級，雲林地區 2 級，嘉義與彰化地區 1 級。

(六) 2003 年 4 月 04 日下午 2 時 59 分

台南縣及嘉義縣發生規模 5 的地震，震央在台南縣楠西鄉西南方距曾文水庫約 4 公里，地震深度 14.4 公里，其中最大震度是台南縣新化鎮的 5 級。

(七) 2003 年 11 月 07 日上午 9 時 58 分

中央氣象局表示，今年編號第 112 號的地震發生在位置北緯 23.13 度，東經 120.45 度，即台南楠西地震站西南方 9.8 公里處，地震深度僅 14.7 公里，屬於淺層地震。此次震央附近共有 3 條斷層經過，北有從雲林延伸過來的觸口斷層，西南方有新化斷層，東南則有左鎮斷層，3 個斷層如三角形包圍住楠西一地。

(八) 2003 年 11 月 15 日下午 6 時 12 分

台南縣新化地區發生地震規模 4.6 的地震，近日來新化地區發生兩次有感地震，由於當地位於活斷層帶，引起居民憂心。中央氣象局台南氣象站表示，研判應是正常能量釋放，兩個地震關聯性不高。新化鎮發生 4 級地震、楠西鄉為 3 級，永康市 1 級，震央在在北緯 23.12 度、東經 120.46 度，即台南楠西地震站西南方 9.8 公里處，地震深度 15.1 公里。

(九) 2004 年 5 月 10 日下午 2 時 02 分

中央氣象局嘉義氣象站指出，震央在嘉義縣草山地震站東北方 7.8 公里，震源深度 7.1 公里，發生地震規模 4.8 的地震，屬於淺層地震，嘉義縣大埔與嘉義市各 4 級，阿里山、雲林縣古坑及斗六市各 3 級，南投、台南及彰化地區各 2 級。嘉義氣象站指出，



連續兩次地震的震央都在後大埔地區，即靠近觸口到新化斷層。

(十) 2006 年 6 月 3 日上午 10 時 4 分

新化斷層 12 小時內發生兩次規模 4 以上的有感地震，分別為規模 4.4 與 4.5 地震，震央在(北緯 23 度東經 120.3 度)，即台南市地震站東方 10.4 公里處，地震深度 24.6 公里，最大震度分佈在新化鎮、永康市、善化鎮及台南市，均為 3 級；高雄、屏東及嘉義等地區 1~2 級，其他地區無感。

中央研究院地球科學研究所和經濟部中央地質調查所利用全球衛星定位系統監測地殼形變發現，近年來台灣西南部陸地由台南縣新化至高雄縣旗山，形變持續發生。此現象證實新化斷層沿線地殼能量持續累積，造成地殼形變，一旦累積到一定程度，斷層就會發生錯動破裂，引發地震。

台灣大學地質系助理教授吳逸民統計出新化斷層沿線自 1990 年至今，共發生 16 次規模 4 以上地震。16 次地震中，10 次位置偏北，距離新化斷層較遠，接近新化斷層沿線僅 6 次，且集中在斷層西側。且分析 6 月 3 日與 6 月 4 日發生的兩起地震，震源機制發現，地殼是向左移動，但新化斷層是右移斷層，顯示應力方向有所改變。因此對於這兩起地震是否與新化斷層有關看法轉趨保守。

成功大學地球科學系助理教授饒瑞鈞表示，這兩次地震都屬「群震」，沒有主震及餘震之分，未來也無法預測同樣位置是否還會再發生地震。且根據近年來與中央地質調查所的合作，以 GPS 監控發現，新化斷層確實能量持續累積，但這兩次規模 4.4、4.5 的地震，還不足以盡釋積蓄的能量。

成功大學建築系教授張嘉祥表示，新化斷層於 1946 年的新化大地震造成災損，左鎮鄉、新市鄉、新化鎮、永康市及歸仁鄉等

地建築物規劃都提高耐震力係數規定，而台南縣市交界的後甲里斷層附近則無特別規定。

## 二、水災災害

本研究範圍分為新化平原與新化丘陵兩部分，每年颱風往往挾帶強大風勢與豐沛的雨量，依據歷年新化水災相關新聞（參見表 3-6-1）與防災國家科學計畫辦公室所提供的 600 公釐淹水潛勢圖（參見圖 3-6-1）可發現，新化平原由於地勢低平與鄰近鹽水溪等地理特性，若於短於間內雨量累積過於迅速，排水系統未能完全排放，將會引起豐榮里、全興里及崙頂里淹水；新化丘陵由於溪流眾多且湍急，颱風或豪雨過後將會使東榮里、知義里及礁坑里有淹水的情況發生。

表 3-6-1 近年來新化鎮水災災害資料表

日期	災害內容	資料來源
86.07.02	台南縣昨天豪雨中，永康、仁德、新市、新化四鄉鎮市積水嚴重。新化鎮多處淹水及腰，受災戶超過千戶，山區道路也中斷，成為新化鎮 30 餘年來最嚴重的水患。	聯合報
89.07.30	新化鎮豐榮里、全興、崙頂成了水鄉澤國，百餘戶住家進水 30 餘公分，168 線道路茄苳坎橋路段二百公尺長淹水，已不見橋面。地處低窪的新化知義里新和庄淹水情況最嚴重，積水約 40 餘公分。	聯合報
90.09.21	18 日納莉颱風帶來豪雨時，嘉南農田水利會新化管理處於傍晚七時許宣佈虎頭埤水庫將於一個小時後洩洪，當晚八時許新化鎮東榮里和新化國中一帶突然淹水，滾滾水流使馬路成河，水深 1 公尺以上。	聯合報
94.07.21	新化鎮市區原本豪雨溪流必定氾濫，鎮民苦不堪言，不過 3 年前衛生一號、二號排水系統改善，加上豐榮里排水疏通、180 線公路大道橋改建，3 年來市區就不再淹水。	聯合報
95.05.30	新化鎮昨天凌晨下了 100 多毫米大雨，部分來不及採收的稻子泡水，許縣溪畔鳳梨田淹水無法採收；緊臨許縣溪的鳳梨田無一倖免。	聯合報

資料來源：本研究整理

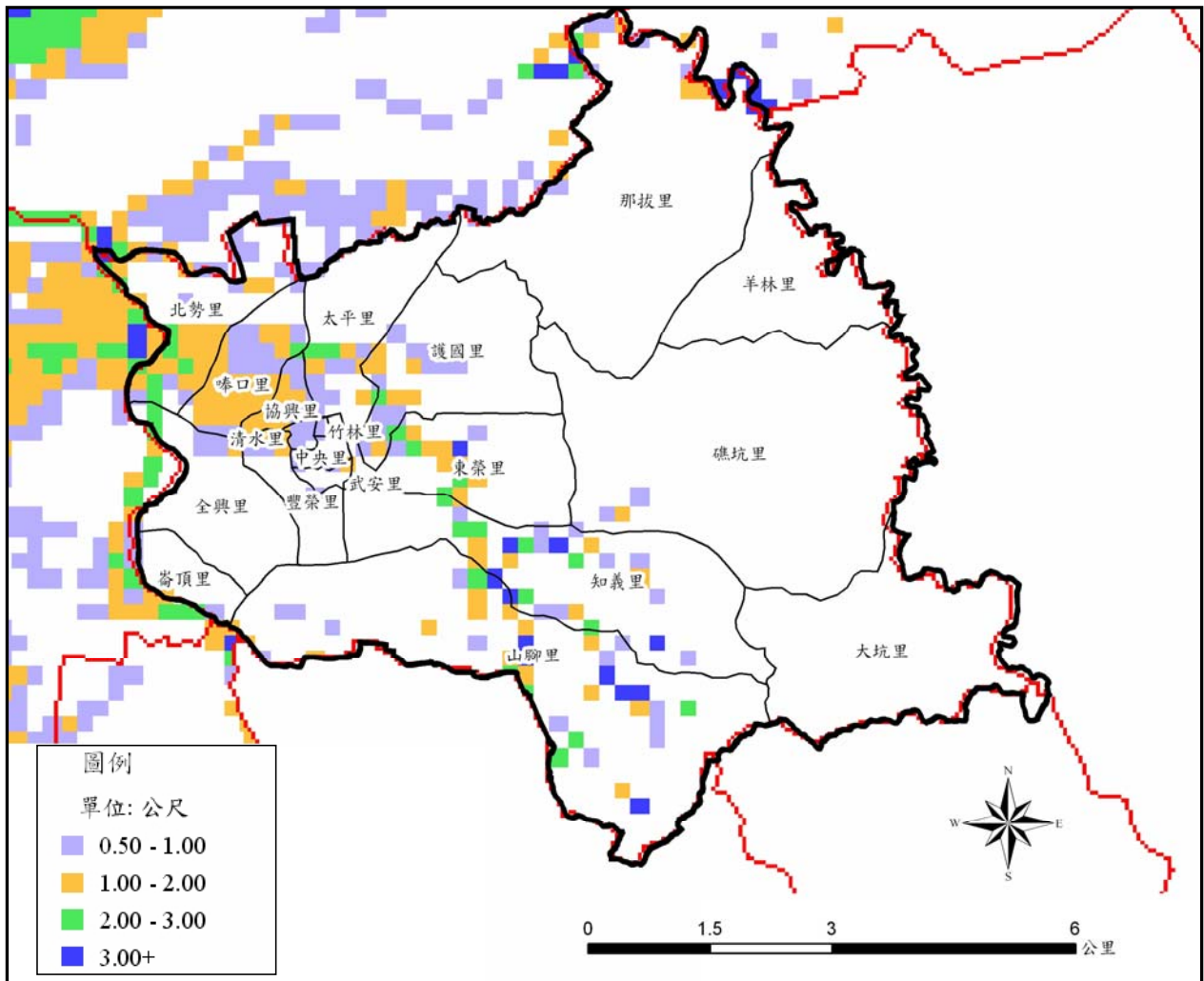


圖 3-6-1 新化鎮 600 公釐淹水潛勢圖

資料來源：防災國家型科技計畫

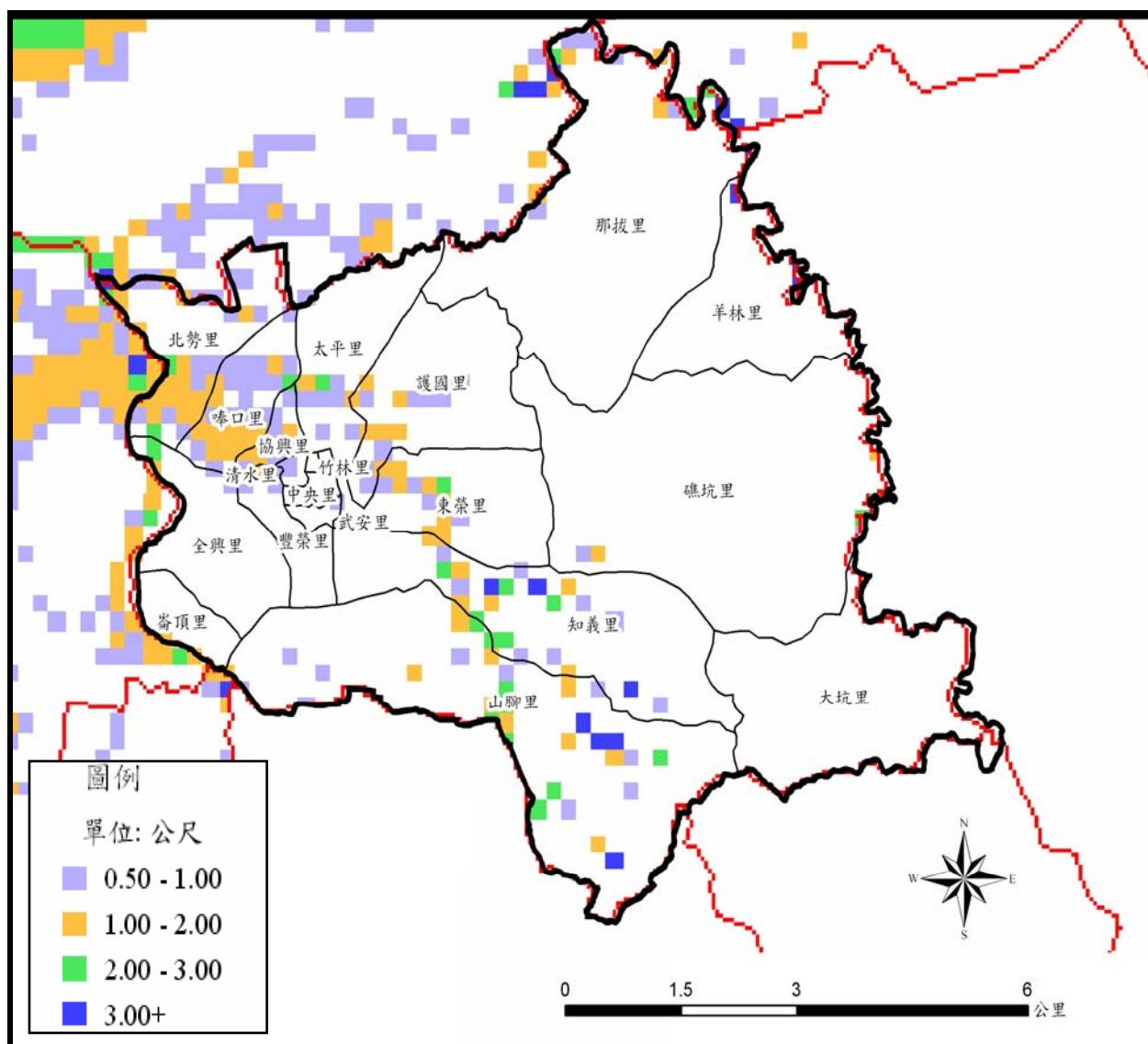


圖 3-6-2 新化鎮 450 公釐淹水潛勢圖

資料來源：防災國家型科技計畫

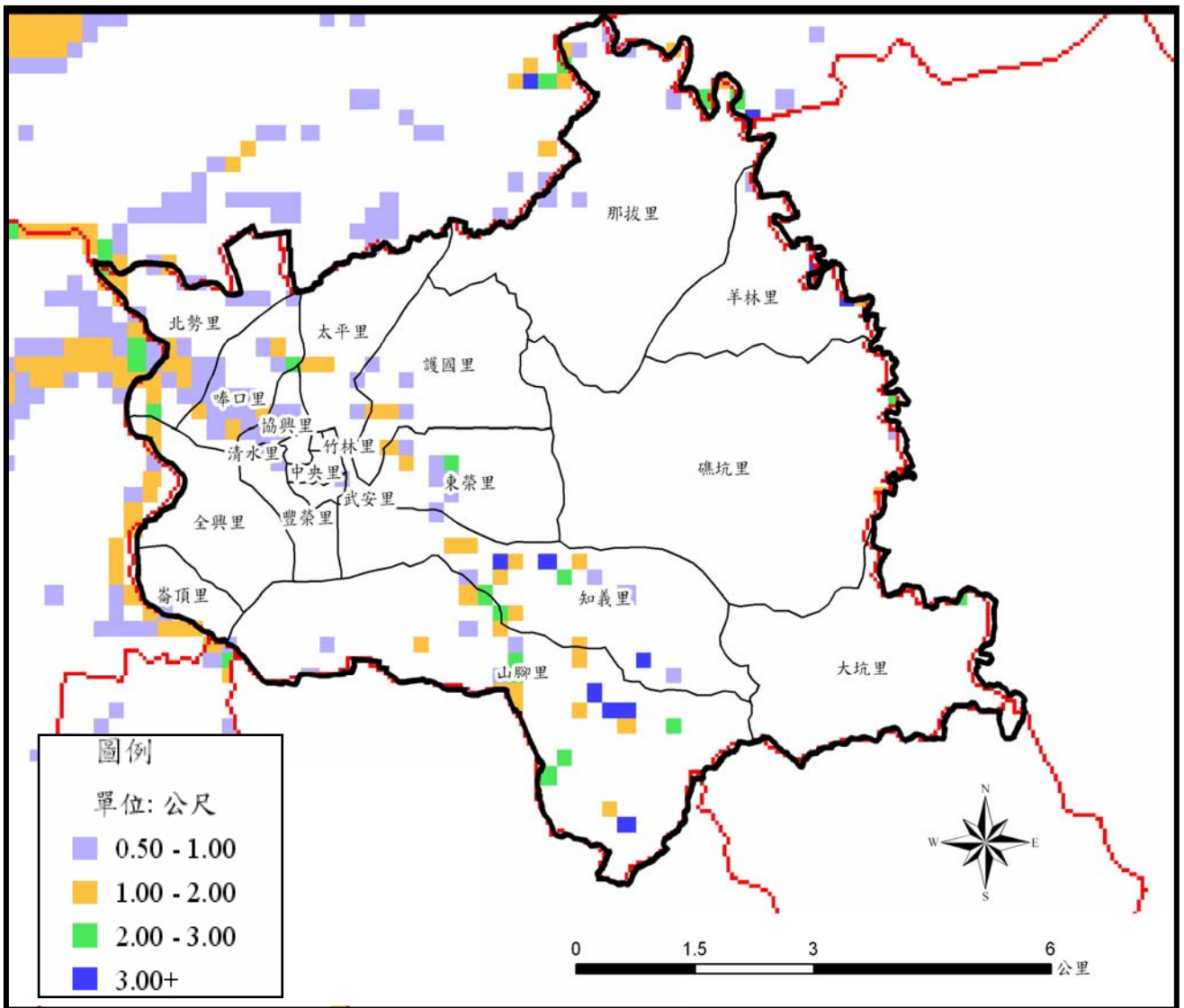


圖 3-6-3 新化鎮 300 公釐淹水潛勢圖

資料來源：防災國家型科技計畫

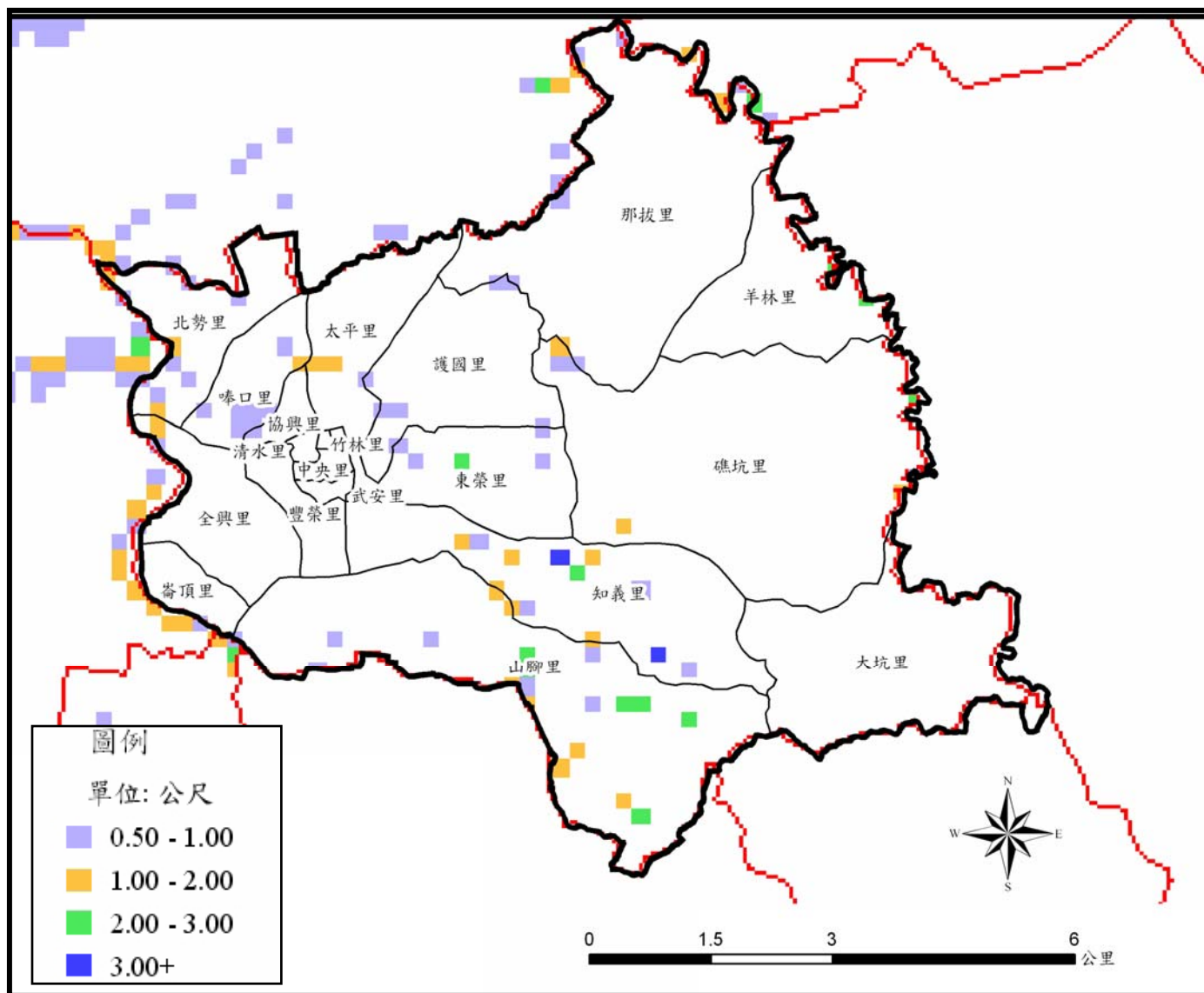


圖 3-6-4 新化鎮 150 公釐淹水潛勢圖

資料來源：防災國家型科技計畫

### 三、火災災害

參見表 3-6-2，新化地區的火災發生新聞報導，多半出現於山區林地，同時由於居民擔心大火後，森林的生態受破壞可能引發土石流。此外，由於新化地區尚有大型軍方營房駐守，演習與打靶都造成居民憂心與森林火災有關。

**表 3-6-2 近年來新化鎮火災災害資料表**

日期	災害內容	資料來源
91.05.06	新化知義山區上百公頃林地發生火災後，接著連日大雨沖蝕，大量坡土順流而下，當地居民憂心森林生態遭到嚴重破壞，流失的坡土恐流往下游虎頭埤及溪流造成淤積，有待水土保持專家勘察搶救。	中國時報
93.05.24	新化知義山區日前發生森林火災，燒毀上百公頃山林，受害農民蔡中川等 12 人陳情果樹被燒死損失慘重，新化所、會 24 日前往畜試所向來訪農委會官員求助，希望政府補助災戶回耕、復建經費。	中國時報
93.05.25	新化知義農場大火延燒數萬棵果樹及林木，受害農民質疑可能與軍方打靶訓練引發火災有關。不過，台南縣政府農業局 21 日實地勘察災情，軍方說明周休假日不打靶，使得這場森林火災成為懸案。縣府應允將災情帶回參考，再研商尋求救濟災民管道。	中國時報

資料來源：本研究整理

#### 四、危險據點

危險據點是指位於都市空間中，可能因自然或人為災害產生危險的據點。因新化鎮內用電由永康市、新市鄉及山上鄉三處的變電所提供，所以鎮內並無變電所的設置，故有關新化鎮都市潛在危險據點，以臨近居民生活的加油站為主。

表 3-6-3 新化鎮加油站據點彙整表

站名	電話	地址
中油加油站	(06) 5982150	台南縣新化鎮中山路 575 號
太山加油站	(06) 5902010	台南縣新化鎮山腳里頂山腳 53-6 號
大川加油站	(06) 5901931	台南縣新化鎮中山路 76 號
大新加油站	(06) 5985728	台南縣新化鎮中山路 788 號
東新加油站	(06) 5981222	台南縣新化鎮中正路 1083 號
玉新加油站	(06) 5911466	台南縣新化鎮牧場 1-15 號
合誼加油站	(06) 5983858	台南縣新化鎮中正路 552 號

資料來源：本研究整理

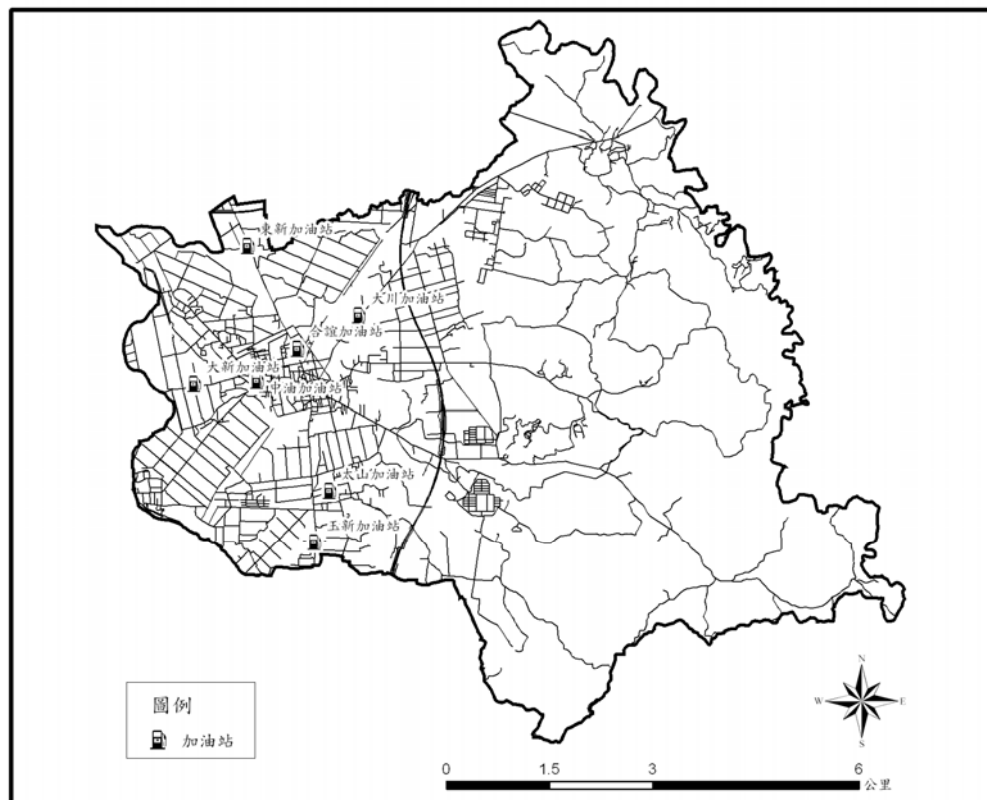


圖 3-6-5 新化鎮危險據點分佈圖



## 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，當地震災害發生時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

根據新化鎮第一次通盤檢討計畫書中發現，新化都市計畫區內公園綠地等公共設施保留地原為 10.42 公頃，參見圖 3-7-1。於民國七十九年，「變更新化都市計畫（第一期公共設施保留地專案通盤計畫）書」中，將 10.25 公頃的公園預定地與 0.11 公頃的綠地預定地依附帶條件<sup>48</sup>變更為住宅區，參見圖 3-7-2。

參見圖 3-7-2，新化都市計畫區內綠地與運動場皆開闢完成的部分，其面積分別為 0.06 公頃與 5.83 公頃，位於計畫區內東南側與南側。九十四年一月，【擬定新化都市計畫（原「公七」公園用地變更為住宅區）細部計畫書】中，劃定一處 0.1 公頃的公園用地及 0.0591 公頃的廣場用地；九十五年一月，【擬定新化都市計畫（原「公（兒）三」公（兒）用地變更為住宅區）細部計畫書】中，劃定一處 0.1507 公頃的公園用地，未來開闢完成後，可提供居民休閒遊憩，而災難發生時可作為臨時避難與緊急收容空間。

新化都市計畫範圍內平均每人使用的公園綠地面積僅 1.07 平方公尺，未來配合防災需求，應於通盤檢討中擬定細部計畫，配設足夠之公園用地，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。

---

<sup>48</sup>附帶條件：①應另行擬定細部計畫（含配置適當之公共設施用地與擬具具體公平合理之事業及財務計畫）。並俟細部計畫完成法定程序發佈實施後使得發照建築。

②將來擬定細部計畫時，應配設足夠之綠地與公園用地。



圖 3-7-1 新化都市計畫區第一次通盤檢討公園綠地分佈圖  
資料來源：民國七十九年第一次通盤檢討

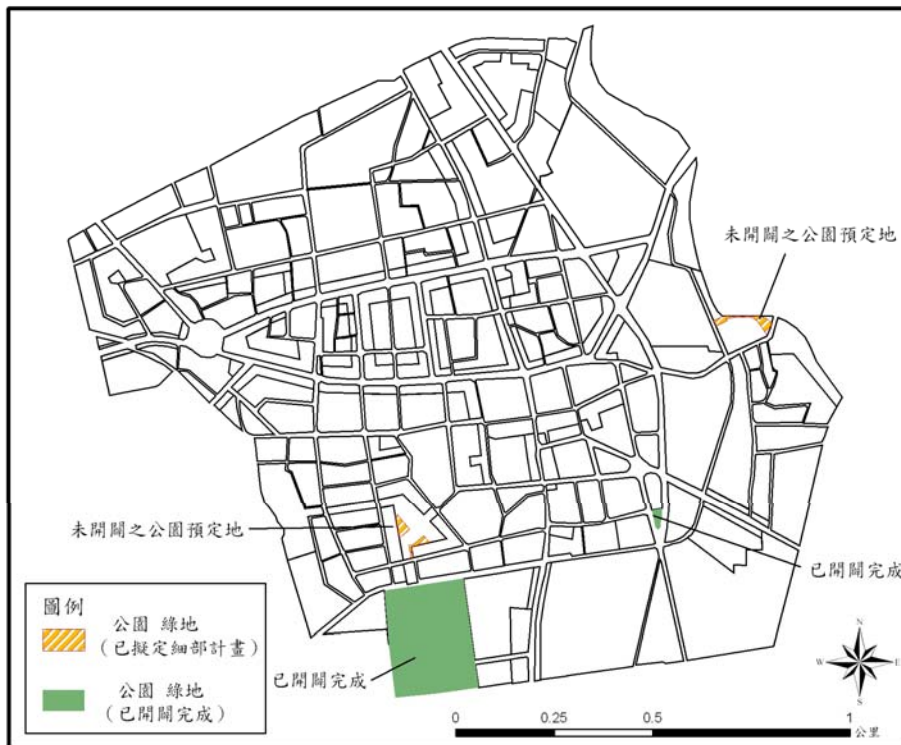


圖 3-7-2 新化都市計畫區第二次通盤檢討公園綠地現況分佈圖  
資料來源：民國九十五年第二次通盤檢討、【擬定新化都市計畫（原「公七」公園用地變更為住宅區）細部計畫書】、【擬定新化都市計畫（原「公（兒）三」公（兒）用地變更為住宅區）細部計畫書】

## 二、學校避難據點

學校避難用地一般分為小學、國中、高中及大專院校據點等四種類型，茲分類如下：

### (一)小學避難據點

小學避難據點屬於鄰里生活圈的中心最接近鄰里地區的設施，由於國小之空間分佈一般為學區範圍內 600~800 公尺，學區範圍內國小校園操場與球場或其他永久空放空間，只要不受建築物倒塌影響，皆可提供地震之避難收容使用，新化鎮各國小學區空間佈範圍如圖 3-7-3。

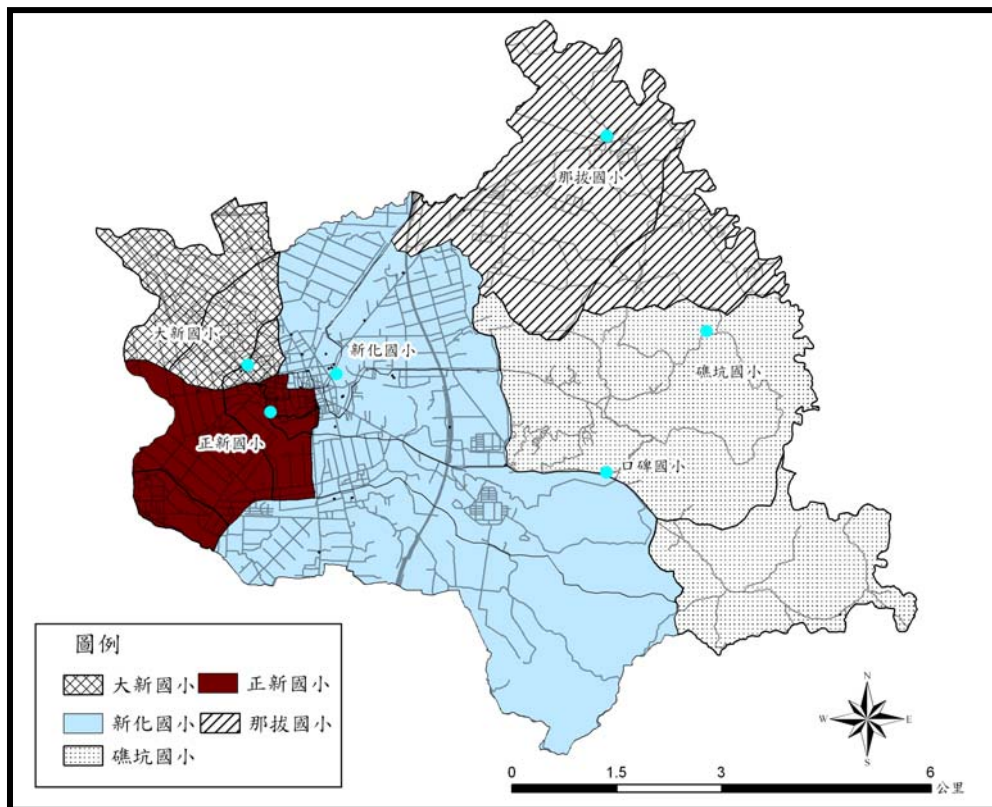


圖 3-7-3 新化鎮國小學區範圍圖

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



## 第四章 居民問卷調查

### 第一節 問卷設計

#### 一、問卷設計

本研究問卷內容分為四大部分：①災害時影響居民避難行為的原因、②影響居民選擇避難據點場所的原因、③新化老街防災機制評估及④居民避難意願。新化鎮 1946 年發生芮氏規模 6.1 的新化大地震，當時造成 556 人傷亡與 4 千多棟房屋倒塌或毀損。因此，首先以假設性問題詢問，若遭遇類似「九二一大地震」與「新化大地震」等巨大災害時，可能影響避難行為原因的重要程度。

其次，本研究參考柏原士郎等人（1998）有關影響避難場所的配置因素，整理出三個主要項目：①合理服務範圍、②優先解決災民的主要問題及③居民對於避難場所的距離接受程度；並接續新化老街歷史建物的「保存與防災」，因制定防災計畫時，需考量居民對於新化老街歷史建物的關心程度、保存意識及防災意識能完善整體性防災行為；最後對於居民避難意願進行調查，俾具體了解居民遭受重大災害時避難意願的高低及其影響原因。

#### 二、調查地區

本研究以新化都市計畫區為示範地區（參見圖 4-1-1），針對選定之家戶單位樣本進行現地訪談，透過問卷調查方式掌握影響不同屬性之社區居民防災意識特徵。亦即將都市防災系統之思維觀念以結構化方式呈現，並使受訪地區居民瞭解，同時對於計畫制定的步驟，或攸關居民參與之必要性，與當地居民產生對話共識，俾使居民能產生實際參與感受，並從計畫的推動階段開始，以資訊公開的方式充份反映居民意見。

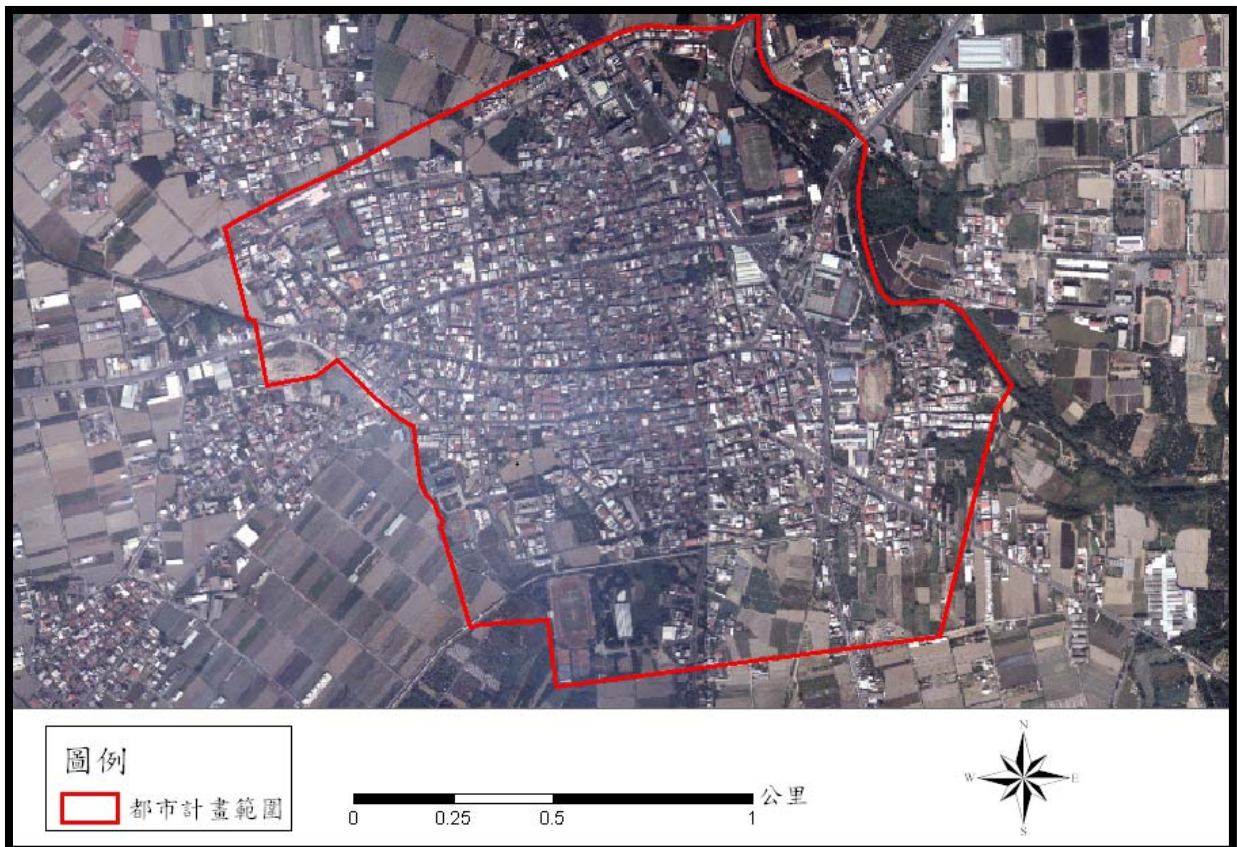


圖 4-1-1 新化都市計畫區航照圖

資料來源：本研究整理

### 三、調查方法

新化都市計畫區目前共有 10 里，人口合計 23,300 人、7,298 戶（民國 94 年 5 月底止）。本研究之問卷樣本以式 (1-1) 決定，以誤差值 5%，抽樣比率為 0.5 的條件下，考量 95% 的信賴區間，至少抽取 385 份有效問卷。

$$n = p(1-p) \times \left(\frac{Z}{E}\right)^2 \dots\dots\dots (1-1)$$

$n$ ：樣本大小

$p$ ：抽樣比率

$Z$ ：95% 的信賴區間

$E$ ：最大容忍誤差值

本研究實地調查日期為民國 95 年 9 月 14 日至 9 月 18 日，由訓練

後的訪員攜帶問卷進行現場調查，在此之前首先以抽樣方法決定至少需抽取 385 份有效問卷，為能兼顧發放問卷之空間合理分佈，故將各里人口數除以總人口數，再依序乘以總問卷份數俾獲取各里問卷應調查份數，進一步再依照新化都市計畫區內各里問卷應發放份數，派員進行實地調查。本研究總共發放問卷 400 份，回收 387 份有效問卷，無效問卷 13 份，問卷回收率為 96.75%。(參見表 4-4-1)

實地調查係以新化都市計畫區範圍內之住戶進行簡單隨機抽樣調查，步驟為選定新化都市計畫區主要道路兩旁，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，以順時針方向再選擇距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，直到達到所需各里樣本數為止。

**表 4-1-1 新化都市計畫區各里抽樣問卷發放數量** 單位：份

村里別	戶數	發放數量	村里別	戶數	發放數量
觀音里	251	13	中央里	173	10
太平里	1,453	77	清水里	344	18
豐榮里	990	52	護國里	582	31
協興里	1,143	60	武安里	651	35
東榮里	1,546	82	竹林里	165	9
總計				7,298	387

資料來源：新化鎮公所，民國 94 年 10 月底人口統計

#### 四、問卷施測時現地遭遇困難

- (一) 訪員於問卷調查時，遇住家大門深鎖，致無法順利訪問住戶。
- (二) 居民警戒心重，以致訪查人員實地拜訪時，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，易造成受訪者對問卷內容選

項偏誤，因此訪員必須從旁協助說明，故問卷施測時間延長。

(四) 問卷內容選項較多，受訪者易於失去耐心，此方面同需訪員協助，以免受訪者獨自倉促填答。

(五) 受訪者若為老年人，常會有聽力不好與溝通不良等問題，致使訪談過程必須耗費更多的協調與溝通時間。

## 第二節 問卷結果分析

### 一、家戶特性

#### (一) 社經背景

有關受訪居民之社經背景描述性資料統計結果，參見表 4-2-1。

表 4-2-1 社經背景基礎分析表

項目	變項	人數	%	項目	變項	人數	%
性別	男	162	41.9	教育程度	國小以下	23	5.9
	女	225	58.1		國中	53	13.7
年齡	20 歲以下	53	13.7		高中(職)	169	43.7
	21~30 歲	87	22.5		大專院校	134	34.6
	31~40 歲	106	27.4	研究所以上	8	2.1	
	41~50 歲	80	20.7	家戶成員	12 歲以下	111	28.7
	51~60 歲	45	11.6		65 歲以上	71	18.3
	61~70 歲	11	2.8		同時有 12 歲以下、65 歲以上	69	17.8
	71 歲以上	5	1.3		其他	136	35.2

資料來源：本研究整理

參見表 4-2-1 可得知：

1. 受訪者以女性居多，計有 225 人，佔 58.1%；男性計有 162 人，佔 41.9%，受訪者男女比例約為 4：6。



2. 年齡層最多集中在 31~40 歲，計有 106 人，佔 27.4%；61 歲以上人數最少，僅有 16 人，佔 4.1% (2.8%+1.3%)；本次受訪者多集中在 21~50 歲，共佔 70.6% (22.5%+27.4%+20.7%)。
3. 教育程度方面，高中（職）學歷者佔最多數，計有 169 人，佔 43.7%；其次為大專院校有 134 人，佔 34.6%，研究所以上佔最少，計有 8 人，佔 2.1%。
4. 家戶單位組成共區分為四類：①12 歲以下孩童、②65 歲以上年長者、③同時有 12 歲以下孩童與 65 歲以上年長者，及④其他（家戶成員均在 12~65 歲）之家戶單位組成，分析結果以其他（家戶成員均在 12~65 歲家庭）佔最多，計有 136 人，佔 35.2%。本研究進一步定義①、②及③為避難相對弱勢族群，共計 251 人，佔 64.8% (28.7%+18.3%+17.8%)。因此，就新化鎮家戶組成觀之，若發生大型災難須進行避難時，則需審慎考量相當比率(64.8%)的家庭，將會面臨家中行動較不便成員（避難相對弱勢群）的避難問題，因此避難的需求必須有效規劃以協助避難相對弱勢群之避難需求，同時於都市防災空間規劃時，更應積極妥善考慮其特殊避難需求。

## （二）居民避難意願

當大規模災害發生時，願意進行避難的居民，共計 200 人，佔 51.6% (27.1%+24.5%)，避難意願較低的居民，共計 77 人，佔 20% (8.6%+11.4%)，參見表 4-2-2。

由上述調查結果發現超過五成的居民回答當遭遇類似 921 大地震時具有較高的避難意願，同時於訪談過程中藉由訪員協助受訪者明瞭，1999 年 921 大地震造成 2,494 人死亡，受重傷 11,305 人，房屋損毀 105,480 戶等災情，使受訪居民了解大規模地震災害對於居民生命財產的威脅程度；然而少數年邁居民提及 1946

年新化地震也造成相當嚴重的災損情況，由此可知，過去曾發生大規模地震災害的經驗，較可能喚起多數居民的危機意識，同時假設類似狀況發生時，其避難意識亦相對提高。

表 4-2-2 居民避難意願分析表

	選項	樣本數	%	類推為 Likert 量表	%
低 ↑ 避 難 意 願 ↓ 高	1	25	6.5	避難意願 非常低	8.6
	2	8	2.1		
	3	22	5.7	避難意願低	11.4
	4	22	5.7		
	5	67	17.3	普 通	28.4
	6	43	11.1		
	7	46	11.9	避難意願高	27.1
	8	59	15.2		
	9	14	3.6	避難意願 非常高	24.5
	10	81	20.9		

資料來源：本研究整理

參見表 4-2-2 的結果發現，其中 20% (8.6%+11.4%) 的居民避難意願較低。本研究進一步將各問卷樣本藉由 Arc GIS 表示不同區位之避難意願情形，參見圖 4-2-1，圖形中●及▲重疊的部分，係家戶中回答有 12 歲以下孩童或 65 歲以上年長者的避難相對弱勢群，並且對於避難意願表示較低的樣本點，推測其可能原因，係災害發生時居民考量家戶中的避難相對弱勢群無法行動或行動不便，造成無法於災害發生的第一時間進行避難，必須等候救災單位協助家戶中之避難相對弱勢群進行避難。同時，由空間分佈的情形較無法以目視方式判斷其分佈型態，應據統計方法深入分析並確定空間關連性。

此外，由文獻中得知<sup>49</sup>，避難意願較低的部分居民本身缺乏

<sup>49</sup>何明錦、簡賢文、林元祥、邱景祥。都市空間大量人員避難行為模式之建構。台北：內政部建築研究所，民國 88 年。

危機意識或在災害發生的瞬間，因驚慌失措來不及作出危機處理的方式，因而選擇待在原地未採取任何行動。由此可知，平時的防災動線規劃與災民演練是必須進行的重要防災事項。

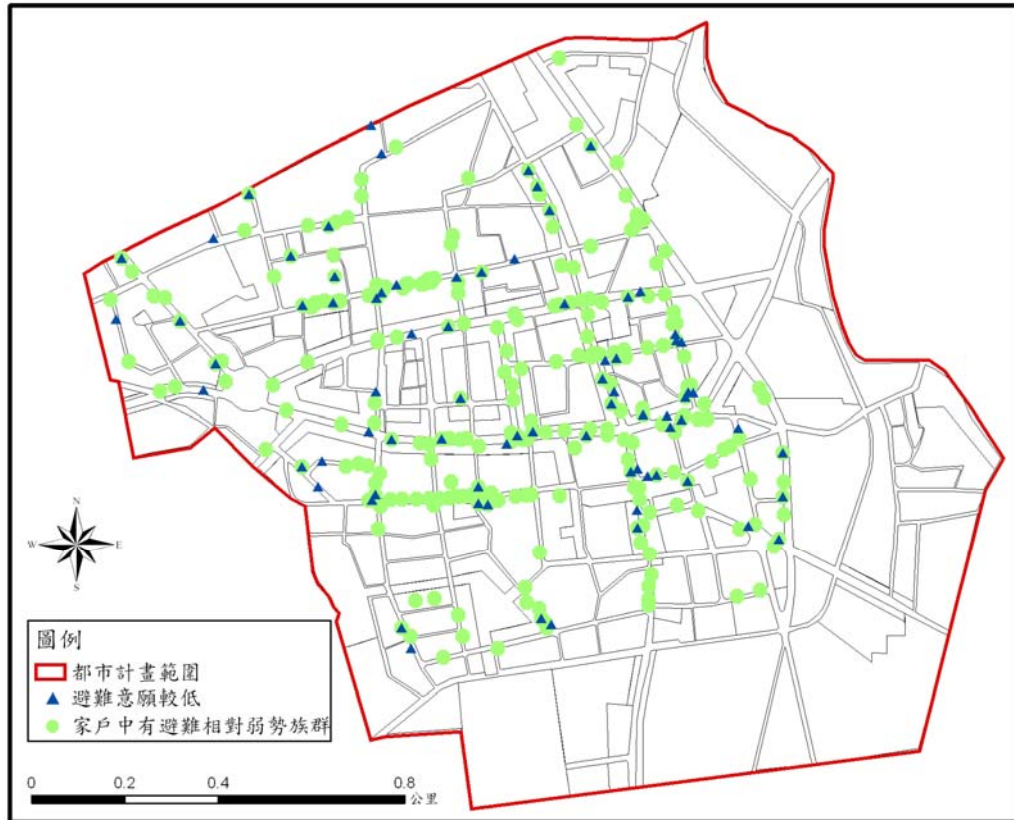


圖 4-2-1 避難意願較低居民與避難相對弱勢群套疊分佈圖

資料來源：本研究整理

## 二、避難行為特性

### (一) 居民選擇「就地避難」的原因

對於考慮就地避難的居民，以「覺得原居住地比較安全」者最多數，計有 148 人，佔 38.2%，參見表 4-2-3。由此可見受訪者大都認為留在自己的住家最安全。由現地訪談過程中得知，部分居民認為目前住宅屬於鋼骨結構的新成屋，在結構上應可承受較大規模地震震度；而部分居民認為若災害真正發生時，冒然外出

避難，擔心可能將會面臨一些無法預測的意外。

選擇就地避難次高的理由是「擔心避難途中有危險」，因為地震所造成的建築物或地面晃動與破壞，導致通行困難，而且在避難途中亦可能發生意外；此外或許因懸掛物品、招牌的掉落或電線桿、交通號誌燈及牆壁的倒塌而引起其他危險，所以居民認為與其在避難途中遭遇危險的意外，倒不如就地尋求安全處所避難為宜。

選擇就地避難第三高的理由是「不知道該怎麼辦，所以留在室內」，推論其原因可能是當大規模地震發生時，多數居民因緊張慌亂而無法立即作出如何處理危機的決定，因此選擇待在原地沒有採取任何行動。

最後，選擇「其他」選項的部分居民，經現地訪談綜合原因為大規模地震災害的屬於瞬間發生的事件，並沒有太多時間思考或反映是否進行避難行動。且因本地區曾遭遇 1946 年新化大地震，然而至今已超過 60 年，大部分受訪居民對於大地震之災害感受並不深刻或並無任何印象，因此，所反映的情形僅靠情境假設下的推論，也未必與真實地震災害發生時的反映相符。

表 4-2-3 居民選擇就地避難的原因分析表

項目	樣本數	%
無處可去	45	11.7
無交通工具	9	2.3
聯外交通不便利	8	2.1
造成生活起居不方便	48	12.4
覺得原居住地比較安全	148	38.2
不知道該怎麼辦，所以留在室內	55	14.2
擔心避難途中有危險	60	15.5
其他	14	3.6
合計	387	100.0

資料來源：本研究整理

## (二) 居民選擇「離家避難」的重要考量原因

參見表 4-2-4，就居民選擇之主觀感受重要程度平均值，以「聯外道路毀壞程度」的重要程度最低，同意程度平均值在 3 分以下，未達「尚可」水準。此外，以「房屋傾毀程度」為居民選擇離家避難重要程度平均值最高，表示「同意」。主要原因係居民警覺「房屋傾毀程度」可能會直接威脅生命安全與否，於是選擇離家避難，以確保自身生命安全。由此顯示居民大都認同「房屋傾毀程度」為決定避難的重要考量原因。

其次選擇「因地震而引起的災害」為重要考量原因，其原因係地震災害不僅對建築物造成直接損壞，還可能因地層錯動導致瓦斯管線破裂而引起火災，或使土壤孔隙壓力增加，使土壤失去承载力發生土壤液化，造成建築物的倒塌傾毀。

表 4-2-4 居民選擇離家避難的重要考量原因分析表

項目	樣本數	平均值	排序	標準差
房屋傾毀程度	387	4.00	1	1.18
聯外道路毀壞程度	387	2.15	5	1.12
停留原居住地可能有危險	387	3.19	3	1.19
水、電與瓦斯等維生管線無法使用導致居住不便	387	2.28	4	1.21
因地震而引起的災害（例如火災、土壤液化、土石流及土石崩落等）	387	3.41	2	1.45

資料來源：本研究整理

### （三）影響居民選擇「避難據點」的重要考量原因

參見表 4-2-5，就居民選擇之主觀感受重要程度平均值，以「平時政府防災計畫宣導」的重要程度最低，同意程度平均值在 3 分以下，未達「尚可」水準。此外，以「距離住家最近距離」為居民選擇避難據點重要程度平均值最高，表示「同意」。

居民選擇以「距離住家最近距離」為重要考量原因，其原因係居民認為大規模地震的災害瞬間發生，故居民自然希望能以最快速度到達心目中理想的避難據點進行避難。

其次居民選擇以「所選地點環境較為熟悉」為重要考量原因，其原因可能係地震災害的發生經常使土石崩落、橋樑斷裂及房屋倒塌等災變，往往使周遭的環境產生巨變，易使居民迷失方向感，故居民所選擇的避難據點較容易選擇自己平常最熟悉的空間環境，以減少移動過程中的不確定性。

此外，由文獻中得知<sup>50</sup>，居民對於避難據點的選擇可歸納下列特性：①靠近自宅，可以就近處理救援及財物照顧等事宜；②地勢空曠、有安全感；③環境熟悉、有歸屬感且有人管理，相關

<sup>50</sup> 何明錦、蔡綽芳。從九二一地震災後探討我國都市防災規劃與改善對策。研考雙月刊，民國 90 年。

設施尚可，治安良好。以上特性與本研究問卷調查結果中「距離住家最近距離」與「所選地點環境較為熟悉」的居民特性相符，結果同時可作為劃設防災生活圈之參考依據。

**表 4-2-5 影響居民選擇避難據點的重要考量原因**

項目	樣本數	平均值	排序	標準差
平時政府防災計畫宣導	387	2.26	5	1.18
距離住家最近距離	387	3.60	1	1.12
所選地點環境較為熟悉	387	3.54	2	1.19
當災害發生時於夜間時，選擇有燈光之地點	387	2.32	4	1.21
容易取得生活所需物資的地方	387	3.27	3	1.45

資料來源：本研究整理

#### (四) 影響居民防災知識的重要來源

居民考量獲取防災知識來源之重要程度，以「由網站上獲取防災資訊」的重要程度最低，同意程度 2.20 分，未達「尚可」水準。此外，以「注意媒體報導災害消息」為影響居民防災知識來源的重要程度最高，同意程度為 4.32 分，表示「同意」，參見表 4-2-6。

居民選擇以「注意媒體報導災害消息」為影響居民防災知識來源的重要程度最高，原因係電視、報紙及廣播等傳播媒體已成為民眾最常接觸的資訊來源，其資訊的種類包羅萬象，特別有關災害消息也能以高科技通訊技術進行即時傳播。

此外居民選擇以「由網站上獲取防災資訊」為影響居民防災知識來源的重要程度最低，由現地訪談過程中得知，部分原因係居民不會使用電腦、不熟悉網際網路的使用、不常透過網際網路吸收防災資訊或根本不知道有哪些防災單位的網站，由以上分析結果可以掌握居民吸收防災知識來源的方式，並作為未來推廣防災知識教育時之參考。

表 4-2-6 影響居民防災知識的重要來源

項目	樣本數	平均值	排序	標準差
注意媒體報導災害消息	387	4.32	1	1.05
閱讀防災的書籍或資料	387	3.20	2	1.10
收看防災宣導短片、影片等	387	2.54	3	1.21
由網站上獲取防災資訊(例如：行政院災害防救委員會網站)	387	2.20	5	1.23
政府規劃之防災演習(例如：台南縣消防分隊舉辦的消防演習)	387	2.44	4	1.39

資料來源：本研究整理

### 三、影響避難場所規劃配置的原因

#### (一) 避難場所合理服務範圍

希望避難場所配置距離住家在 300 公尺以下的居民計有 158 位，佔 40.8%；然而以 1 公里以上最少，計有 24 位，佔 6.2%，參見圖 4-2-2。

由此可知，居民大都希望避難場所離家愈近愈好，當巨大災害發生時，可以盡速到達避難場所。此外，由家戶組成特性中發現，受訪者家戶中存有避難相對弱勢群達六成以上。因此，就活動力及行動力而言，居民在災害發生時，對於避難據點的可及性考量應是愈近愈好。

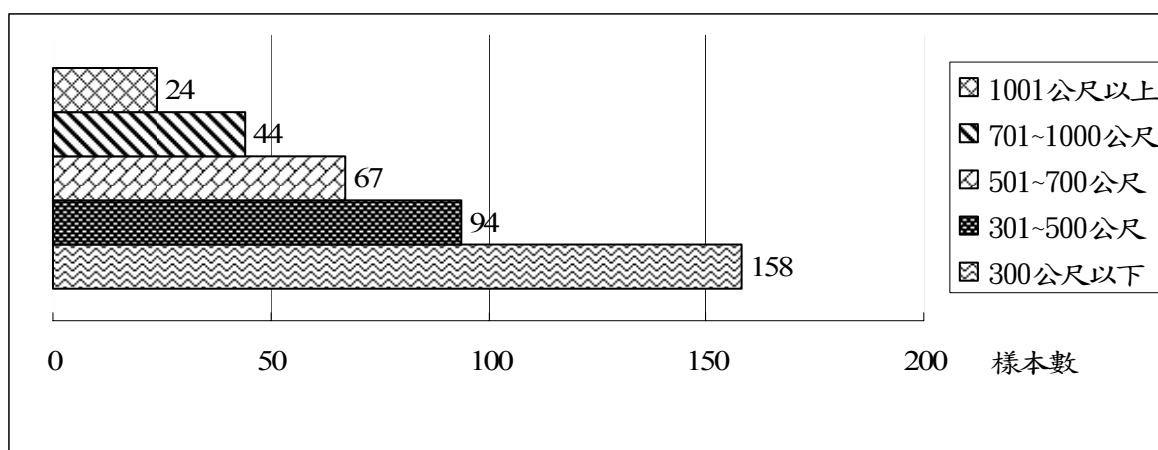


圖 4-2-2 居民接受避難場所的距離統計圖

資料來源：本研究整理



參見圖 4-2-3，以新化鎮各級學校為避難場所，同時展示服務半徑 300 公尺的避難圈域，結果發現即使到達 500 公尺的避難圈域，仍存在許多地區無避難場所可提供服務，同時，進一步以 Arc GIS 的空間分析功能計算 500 公尺的圈域覆蓋範圍，發現約僅有八成地區可獲得服務，未來於劃設防災生活圈時，對於居民理想中的 300 公尺以下避難圈域，應重新檢討目前既有防災資源條件，考量公平性及有效性以滿足居民避難需求。

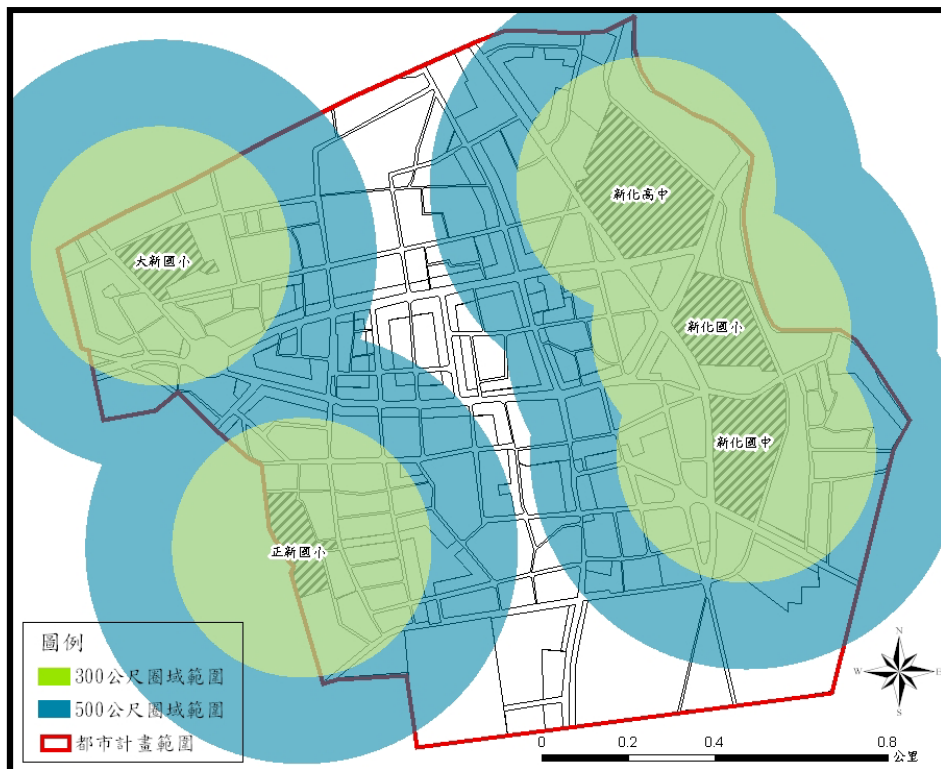


圖 4-2-3 避難場所 300 公尺及 500 公尺圈域範圍圖

資料來源：本研究整理

## (二) 居民優先選擇的避難據點

參見表 4-2-7，49.4%居民優先選擇「學校」為緊急避難據點，推測其可能原因係校園中可以提供空曠的運動場（開放空間），同時教室與學生活動中心（室內場所），可於大規模地震災害發生後，足以容納較多的居民進行收容。由於地震災害發生後若有

房屋傾毀或餘震之虞時，學校設有大量可供使用的廁所、教室和廚房，可立即轉換機能供避難所收容居民使用。然而有關公共建築的安全標準，應列入建築規劃的考量。

**表 4-2-7 居民選擇避難據點型態統計表**

項 目	樣本數	%
學 校	191	49.4
公 園	53	13.7
運動場所	34	8.8
綠 地	92	23.3
停 車 場	17	4.4
合 計	387	100.0

資料來源：本研究整理

參見表 4-2-7，37%（13.7%+23.3%）的居民會優先選擇公園與綠地為避難據點，其原因係公園與綠地屬於廣場型避難據點，居民於公園與綠地進行避難時，可以較不擔心因周遭建築物傾毀而發生意外之虞。

然而新化都市計畫區內之公園與綠地於民國七十九年十月，「變更新化都市計畫（第一期公共設施保留地專案通盤檢討計畫）書」中，將 10.25 公頃的公園預定地與 0.11 公頃的綠地預定地，依附帶條件方式變更為住宅區。有關公園預定地變更理由：①公園用地面積超過檢討作業原則規定標準。②公園用地除少部分為零星之公地外，大部分為私有地，為求公平合理，故全部以附帶條件方式予以變更。而其附帶條件：①應另行擬定細部計畫（含配置適當之公共設施用地與擬具具體公平合理之事業及財務計畫）。並俟細部計畫完成法定程序發佈實施後使得發照建築。②將來擬定細部計畫時，應配設足夠之公園用地。此外，有關綠地預定地變更理由：該綠地位於住宅區間，未有設置目的，

惟為避免影響鄰接土地所有權人權益，故以附帶條件方式予以變更。而其附帶條件：①應另行擬定細部計畫（含配置適當之公共設施用地與擬具具體公平合理之事業及財務計畫）。並俟細部計畫完成法定程序發佈實施後使得發照建築。②將來擬定細部計畫時，原綠地與住宅區間應配設道路用地或廣場用地。

居民對於公園與綠地之需求樣本點如圖 4-2-5，此結果顯示當災害發生時，在住宅區開發未完成必要的公園綠地之空間提供前，可能無法滿足居民的避難行為需求，將於本示範計畫成果建議優先實施項目提擬具體輔助措施建議，未來將規劃成果提供給新化鎮公所作為擬定第二次通盤檢討-公園綠地細部計畫之參考。



圖 4-2-4 優先選擇公園與綠地為避難據點的樣本分佈圖

資料來源：本研究整理

(三) 避難據點合理服務避難面積

參見表 4-2-8，52.5%的居民認為當災害發生後需要進行避難時，每個人至少應擁有 4~6 平方公尺的避難面積。

由問卷分析結果發現，大多數居民選擇「至少 4~6 平方公尺」的避難面積，由現地訪談過程中得知，其原因可能為當大規模地震災害發生後，許多居民擔心住宅倒塌毀損，必須移往避難據點暫時安置，而 4~6 平方公尺大約為一般體型之成年人平躺睡眠時所需的空間大小，且都市計畫防災規劃手冊彙編中規劃每人避難面積為 3.3~4 平方公尺，與居民問卷調查結果十分接近。

表 4-2-8 避難據點期待合理服務避難面積統計表

項 目	樣本數	%
1~3 平方公尺	93	24.0
4~6 平方公尺	203	52.5
7~9 平方公尺	54	14.0
10~12 平方公尺	35	9.0
其 它	5	5.0
合 計	387	100.0

資料來源：本研究整理

四、居民對新化老街防災機制評估

(一) 居民對新化老街歷史建物因震災而傾毀的感受

參見表 4-2-9，59.2% (14.2%+45%) 的居民關心新化老街歷史建物因震災而傾毀。就文化資產保存的觀點而言，新化老街歷史建物為日據時代遺留下的巴洛克式街道建築，對於新化當地居民極具保存意義。但就防災的觀點而言，年久失修的歷史建物，在發生巨大災害時，可能因為容易傾毀而對當地居民造成生命財產的威脅。

由問卷內容分析得知，居民關心新化老街歷史建物的感受主要可分為：擔憂具文化保存價值的老街歷史建物因震災而傾毀，以及擔憂年久失修的歷史建物因震災的傾毀造成居民生命財產的威脅。此外，10.1%（8.3%+1.8%）的居民表示不關心新化老街歷史建物因震災而傾毀，由現地訪談過程中得知，多數居民並未居住在新化老街附近，也對於新化老街的文化保存價值持保留的態度。

表 4-2-9 新化老街歷史建物因震災而傾毀的感受

項 目	樣本數	%
非常關心	55	14.2
關 心	174	45.0
尚 可	119	30.7
不 關 心	32	8.3
非常不關心	7	1.8
合 計	387	100.0

資料來源：本研究整理

#### （二）政府有無需要負責推動新化老街歷史建物的保存工作

參見表 4-2-10，72.8%（22.5%+50.3%）的居民認為政府需要負責推動新化老街歷史建物的保存工作。由現地訪談過程中得知，其原因係居民認為可藉由政府相關文化資產保存單位的專業意見，給予具體修復、維護及管理的實施計畫及修繕經費的補助。

雖然新化老街極具歷史文化保存意義，但就文化資產保存法規定，必須由歷史建築之同意人（所有人、管理人或使用人）主動向地方政府提出申請，將新化老街登錄為歷史建築，經審查登錄後，辦理公告，並報中央主管機關備查，方能得到政府補助研究調查或修護。對於新化老街建物眾多所有權人者而言，必須得

到全數的同意，並不容易，且登錄為歷史建物後還需同意供一般民眾參觀，對於部分仍居住在新化老街歷史建物的居民，實為兩難的抉擇。

因此，雖然多數居民希望政府負責推動新化老街歷史建物的保存工作，但礙於新化老街建物所有權人的不同意見仍缺乏具體共識與文化資產保存法的相關規定適用困難，期望政府負責新化老街歷史建物保存工作實在不易。

**表 4-2-10 政府需要負責推動新化老街歷史建物的保存工作與否**

項 目	樣本數	%
非常需要	87	22.5
需 要	195	50.3
尚 可	70	18.1
不 需 要	29	7.5
非常不需要	6	1.6
合 計	387	100.0

資料來源：本研究整理

(三) 優先考慮居民的生命安全，而拆除年久失修之建築物（包含新化老街歷史建物）

參見表 4-2-11，就文化保存的觀點而言，有 14.2%（10.3%+3.9%）居民不同意將具歷史文化保存意義的歷史建物拆除。然而，卻有 62.5%（18.9%+43.6%）的居民同意優先考慮居民的生命安全，而拆除年久失修之建築物。

就文化保存的觀點而言，部分居民居住於新化歷史街區已 30 年以上，存有深厚的地方情感，且認為應將具歷史文化意義的建物傳承給下一代，即使歷史建物已年久失修，仍不同意將具歷史文化保存意義的歷史建物拆除。

但就防災的觀點而言，部分居民認為，當發生大規模地震災害時，年久失修之建築物恐無法承受地震侵襲而倒塌毀損，將對居民的生命安全產生直接的威脅，故多數居民認為應以居民生命安全為優先考量，而拆除年久失修之建築物。

**表 4-2-11 優先考慮居民的生命安全而拆除年久失修之建築物**

項 目	樣本數	%
非常同意	73	18.9
同 意	169	43.6
尚 可	90	23.3
不 同 意	40	10.3
非常不同意	15	3.9
合 計	387	100.0

資料來源：本研究整理

(四) 為了「新化老街歷史建築的保存與防災」居民參與自主性組成的防救災團隊意願

參見表 4-2-12，由問卷調查結果發現，31.5% (4.9%+26.6%) 的居民願意參與「新化老街歷史建築保存與防災」的防救災團隊。25.1% (22.2%+2.9%) 的居民不願意參與「新化老街歷史建築保存與防災」的防救災團隊。

居民願意參與「新化老街歷史建築保存與防災」的防救災團隊，其原因係居民了解當大規模地震災害發生時，必須藉由附近居民互助合作的力量，才能在救援團隊到達災區搶救前，降低生命財產的損失。

由防災社區學習教材與指導手冊<sup>51</sup>中提到，1995 年阪神大地震災後救援時期，在所有受困或受傷的居民中，被家人救出的人

<sup>51</sup> 防災社區學習教材與指導手冊。台北：行政院災害防救委員會，民國 95 年。

佔 18.9%，由鄰居或社區居民的力量搶救出來的人佔 60%，由當地消防隊搶救出來的人僅佔 2.4%。由此可得知，藉由居民所組織的社區防救災團隊，確實能提升災後受困或受傷居民的搶救及降低大規模地震災害所造成的損失。

居民不願意參與「新化老街歷史建築保存與防災」的防救災團隊，主要原因係部份受訪者並不住在新化老街附近或尚未了解防災社區的重要性。

**表 4-2-12 居民參與自主性組成的防救災團隊意願**

項 目	樣本數	%
非常同意	19	4.9
同 意	103	26.6
尚 可	168	43.4
不 同 意	86	22.2
非常不同意	11	2.9
合 計	387	100.0

資料來源：本研究整理

(五) 居民認為有效提升新化老街防災意識的方法

參見表 4-2-13，48.6%的居民認為「由新化鎮公所或台南縣政府防災單位定期舉辦防救災演習」為有效提升新化老街防災意識的方法。32.3%的居民認為「由防災領域之專家學者透過社區活動方式教育居民」為有效提升新化老街防災意識的方法。

居民認為「由新化鎮公所或台南縣政府防災單位定期舉辦防救災演習」為有效提升新化老街防災意識的方法，其原因係居民認為地方政府單位對新化鎮的都市空間環境較為熟悉，可針對大規模地震災害發生時的緊急應變措施及救災行動，藉由定期舉辦相關防災演習，教育居民如何應變與避難。



居民認為「由防災領域之專家學者透過社區活動方式教育居民」為有效提升新化老街防災意識的方法，其原因係居民認為藉由：①講習課程：專家學者教導居民災害的知識、預防的措施及應變的方法，②工作坊：透過小組討論的方式，提升居民防災意識，③環境踏勘：專家學者與居民一起檢視社區可能發生災害的環境，並給予社區建議，④訓練與演習：邀請消防人員到社區與居民一同演練避難疏散行動等防災社區推動的經驗，有效提升居民防災意識與應變能力。

表 4-2-13 居民認為有效提升新化老街防災意識的方法

項 目	樣本數	%
由新化鎮公所或台南縣政府防災單位定期舉辦防救災演習	188	48.6
由防災領域之專家學者透過社區活動方式教育居民	165	32.3
由中央政府加強宣導新化老街之防災知識	23	16.3
其他	11	2.8
合 計	387	100.0

資料來源：本研究整理

(六) 新化老街內多狹小巷道，居民是否同意以道路拓寬方式提升道路的防災機能

參見表 4-2-14，就防災的觀點而言，60.4% (19.1%+41.3%) 的居民同意以道路拓寬方式提升道路的防災機能。14.5% (13.2%+1.3%) 的居民不同意以道路拓寬方式提升道路的防災機能。居民同意以道路拓寬方式提升道路的防災機能，主要原因係新化老街街區現況存在許多 4 公尺以下易因地震而阻絕巷道，妨礙防救災團隊的搶救工作，可能會對當地居民造成生命財產的威脅。

且由文獻中發現，本鄉伸和等人（2006）<sup>52</sup>為了減輕京都文化資產受到地震災害的危害，同時又顧慮都市地區的防災計畫，故以路網信賴度的觀點，建立三項綜合指標，估算文化資產受災的風險性。此外，研提路網的改善措施，並估算改善後對於京都歷史文化資產的減災效果。

居民不同意以道路拓寬方式提升道路的防災機能，主要原因可能係新化老街街區內存在許多具文化保存意義的歷史建物；也可能因為新化老街街區內存在許多狹小巷道，若全部以土地徵收的方式拓寬道路，達到提升道路防災機能之目的，則將面臨土地權屬複雜，徵收過程曠日費時，且造成許多居民生活上不便。

地震災害經驗及都市發展環境都與台灣相似的日本，無論在學術研究或是實務經驗上，對於文化遺產防災計畫實有顯著的成果，未來本研究地區應進一步研提如何提升道路防災機能時，並審慎考量新化老街歷史建物的保存與居民生命財產的保護。

**表 4-2-14 居民是否同意以道路拓寬方式提升道路的防災機能**

項 目	樣本數	%
非常同意	74	19.1
同 意	160	41.3
尚 可	97	25.1
不 同 意	51	13.2
非常不同意	5	1.3
合 計	387	100.0

資料來源：本研究整理

<sup>52</sup>本鄉伸和、塚口博司、小川圭一、中村真幸。道路ネットワーク特性からみた歴史都市防災に関する研究。台日歴史防災研討會，成功大學公共工程研究中心等，2006年。

## 第五章 新化鎮防災空間系統規劃

### 第一節 新化鎮地震境況模擬分析

本節主要應用國家地震工程研究中心（簡稱國震中心）積極推動的整合地理資訊系統，並針對個人電腦平台設計的「台灣地震損失評估系統—TELES（Taiwan Earthquake Loss Estimation System，TELES）」進行本示範計畫地區—新化鎮之災害境況模擬與地震災害危險度估計（葉錦勳，2003）。TELES 係針對本土化資料的分析評估模式所開發的應用軟體，提供各級政府與民間業者（包括保險業與高科技產業等），運有下列三項系統功能：1.提供震災早期評估的功能；2.地震災害境況模擬功能；及 3.地震風險評估的功能，可以作為有關地震及地震工程的研究成果與災害損失評估工具，藉以減低地震對社會與經濟的衝擊。

#### 一、新化地震境況模擬分析

在應用「TELES」作為地區性或全國性的地震損失評估時，必須先行建置許多資料庫，包括各地區斷層資料庫的建立；強地動的評估；各類不同構造型態、不同樓層高度之建築物的易損性曲線的建立；建築物不同使用用途、重要性、內含物或庫存品的成本分類；不同時段人口分佈與建築物用途、構造型態的交互關係；不同用途建築物的單位非結構體損失。雖然這些基礎的共通資料庫，已由國家地震工程研究中心建立，然而，建築物的數量在各地區的分佈到底有多少？它們的構造型態類別為何？建築物用途的分佈比例為何？每個縣市都大致相同嗎？這個問題的答案，則有待建築防災的專家進一步確認。因為建築物基本資料權的取得須透過縣市政府主管機關的許可，並將涉及個人隱私的部分作保密的處理。同時，在不同行政區域，因發生地震機率及地震大小的不同，使得在進行地震損失評估時，各行政區域須就各地區可能發生最大可能的地震事件，個別進行該地區之地震災害境況模擬。

因此，於應用「TELES」時，需將各行政區域的建築物基本資料庫建立並定期更新，然後再藉由「TELES」，進行地震損失評估，以得知各行政區域在最大可能地震事件下的境況模擬結果，如不同損害程度建築物的損害機率、樓地板面積與棟數；不同傷亡程度的人員數量；建築物結構體與非結構體的經濟損失等（葉錦勳，2003）。這些境況模擬的結果可作為平時減災、災前準備、災中應變及災後復建四階段防救災計畫在實施如何降低地震所引致之災害程度的重要依據。

#### （一）境況模擬假設與相關條件設定

本研究應用 TELES 軟體版本為 4.0 版，系統主要功能包括：地震災害潛勢分析、一般建築物損害評估、人員傷亡評估等。然而受限於本調查區新化鎮行政分區之里鄰資料完整性與內容的詳實與更新，因此，模擬分析結果必須進而配合經驗判斷可靠程度。

新化斷層呈北偏東 70 度走向，由台南縣新化東北方約 5.5 公里之那拔林至新化西北方約 2 公里之北勢以東，延長約 6 公里，為 1946 年 12 月 5 日規模 6.1 級之地震所造成的地震斷層，此斷層屬右移斷層，其右移量 2.0 公尺，傾向移動 0.76 公尺，斜移量 2.14 公尺，東南側為降側（張麗旭等，1947）。由於為歷史地震斷層，因此分類劃分為第一類活動斷層（張徽正等，2000）。為能簡化地震災害事件模擬分析，本研究應用決定型（deterministic）地震災害境況模擬，並參考圖 5-1-1，台灣淺層地震震源分區網格圖，針對每一地震震源分區 S（S01~S13），以適當方格細分為數個子震源區 s，並假設該子震源區之地震平均發生於涵蓋範圍內的中心位置（震央），但不考慮地震發生時間可能的不均勻性。

經濟部中央地質調查所施政計畫報告（2003），發現新化斷層沿線的地形線形與 1946 年大地震後調查的斷層位置相吻合；同時調查地震測剖面與地震剖面中亦觀察到地層擾動錯位的現象存在；綜合

野外調查、槽溝開挖及鑽探調查結果顯示，新化斷層的角色並非僅是 1946 年的地震斷層，而是一條過去即曾經多久活動且目前仍屬活躍的斷層。活動斷層監測系統僅完成佈線作業，尚未有監測資料，但由地質資料顯示新化斷層在過去七千年內至少活動過三次，近期則又觀察到潛移現象。因此未來應針對新化斷層持續進行監測工作，以確實瞭解及掌控該斷層的活動情況。

台灣淺層地震震源分區位於 S11 區（參見圖 5-1-1），同時中央地質調查所（2003）針對新化斷層所做的調查發現，新化斷層屬第一類活動斷層。由此本研究以新化鎮的地震歷史規模為未來地震發生最大可能地震規模參考基礎，並設定  $M=6.1$ 。有關地震震度衰減率設定，參考陳建忠與洪鴻智（2005）模擬分析採用 Jean 衰減式作為境況模擬地震震度衰減預測模式。相關基本假設條件參見表 5-1-1。

**表 5-1-1 模擬新化地震危害的相關基本假設條件**

項 目	內 容
日 期	2006/10/10
時 間	06:47:00
芮氏規模	6.10
震央經度	120.3170
震央緯度	23.0567
震源深度	5.00 公里
活動斷層	新化斷層
斷層線走向	20 度
開裂面傾角	40 度
開裂面長度	5.50 公里
開裂面寬度	12.70 公里

資料來源：本研究整理

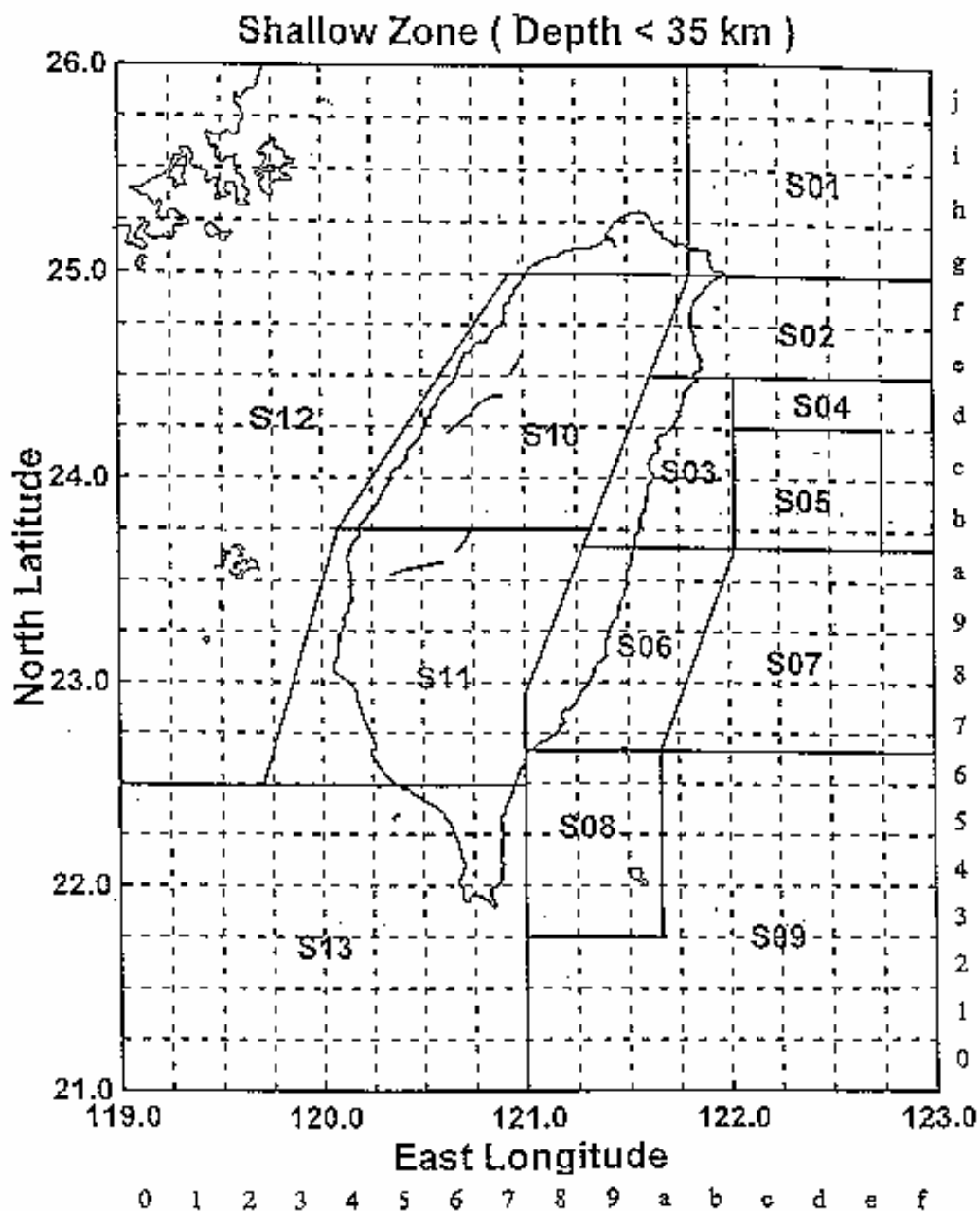


圖 5-1-1 台灣淺層地震震源分區網格圖

資料來源：國家地震工程科技中心

## (二) 新化地震災害危險度估計

根據中央氣象局網站公告資料 (<http://www.cwb.gov.tw/>)，震度是表示地震時地面上的人所感受到振動的激烈程度，或物體因受振動所遭受的破壞程度。現今地震儀器已能詳細描述地震的加速度，所以震度亦可由加速度值來劃分。震度級以正整數表示，參見表 5-1-3 交通部中央氣象局地震震度分級表。地震規模是用來描述地震大小的尺度，我國使用芮氏地震規模 (Richter magnitude scale) 亦稱為近震規模 (local magnitude,  $M_L$ )，由觀測點處地震儀所記錄到的地震波最大振幅的常用對數演算而來，並以沒有單位的實數表示，參見表 5-1-2。

表 5-1-2 近年台灣地震規模 5 以上的地震

時間	芮氏地震規模
1999/09/21 01:47 集集大地震	7.3
2002/03/31 14:52 花蓮地震	6.8
2003/12/10 12:38 成功地震	6.6
2005/06/06 03:06 宜蘭地震	5.9

資料來源：本研究整理

本計畫應用 TELES 系統模擬地震災害危險度並進行估計各項損害 (參見表 5-1-3)，由於世界各國以規模或震度代表地震力的大小並未統一，然而以地震參數最大地表加速度 PGA (Peak Ground Acceleration, PGA) 與震度對應關係，可以進一步估計其影響所及的空間對應關係。

圖 5-1-2 為模擬新化地震事件最大地表加速度 PGA 的空間分佈圖，圖中顯示新化斷層通過主要的地區，包括那拔里、護國里、太平里、協興里、嗶口里、北勢里、竹林里、清水里及觀音里所在地區之 PGA 經推估約為 0.5~0.6，若換算為震度標準，已達劇震等級。與 1946 年發生的新化大地震結果相比較，依據歷史紀錄「1946 年 12 月 5 日晨 6 時 47 分，在台南縣新化附近 (23.07°N, 120.33°E，震源深度 5 公里)發生規模 6.1 的災害地震，共計造成 74 人死亡、傷者 482 人、房

屋全毀 1,954 間、2,084 間半毀。此次地震產生之斷層稱為新化地震斷層，自那那拔林向西南西延伸達鹽行附近，長約 12 公里，斷層之西半部不太明顯，而沿途有許多地裂與地陷，斷層北側地塊相對的向東北東移動並向上昇，為一右旋斷層。最大水平變位為 220 公分，最大垂直變位為 200 公分。」

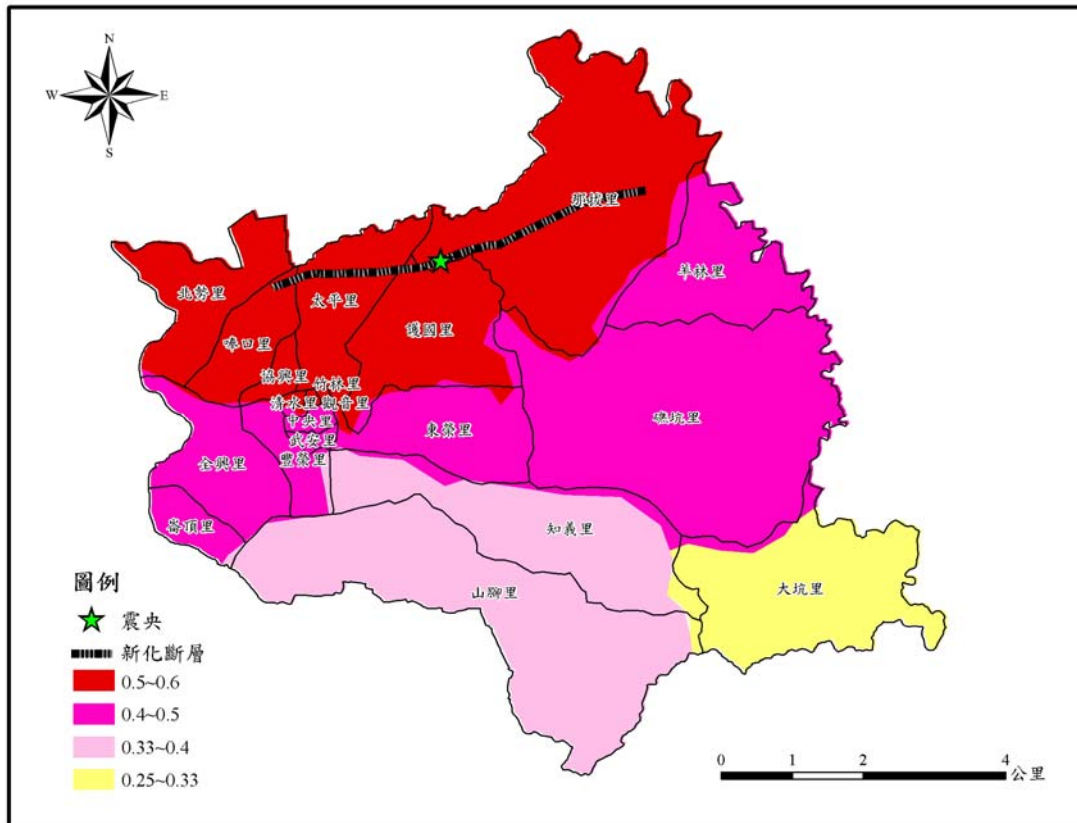


圖 5-1-2 模擬新化地震事件 PGA 空間分佈圖

資料來源：本研究整理

由於 PGA 值越高表示地震發生所導致地表震動程度越強，因所隱含可能造成較嚴重的財產損害與人員傷亡之意義。若同時將歷史資料所描述之地震結果與表 5-1-3 所描述烈震以上的情況相比較，部分建築物經損情形為門窗扭曲變形、部分建築物則屬嚴重受損與倒塌以及鐵軌彎曲與地下管線破壞。由於目前新化斷層位於新化鎮境內且仍屬活躍中的斷層，因此於新化鎮的防災計畫必需審慎確實。



表 5-1-3 「交通部中央氣象局地震震度分級表」

震度分級	地動加速度範圍	人的感受	屋內情形	屋外情形
0	無感	0.8gal 以下	人無感覺。	—
1	微震	0.8~2.5gal	人靜止時可感覺微小搖晃。	—
2	輕震	2.5~8.0gal	大多數的人可感到搖晃，睡眠中的人有部分會醒來。	靜止的汽車輕輕搖晃，類似卡車經過，但歷時很短。
3	弱震	8~25gal	幾乎所有的人都感覺搖晃，有的人會有恐懼感。	靜止的汽車明顯搖動，電線略有搖晃。
4	中震	25~80gal	有相當程度的恐懼感，部分的人會尋求躲避的地方，睡眠中的人幾乎都會驚醒。	汽車駕駛人略微有感，電線明顯搖晃，步行中的人也感到搖晃。
5	強震	80~250gal	大多數人會感到驚嚇恐慌。	汽車駕駛人明顯感覺地震，有些牌坊煙囪傾倒。
6	烈震	250~400gal	搖晃劇烈以致站立困難。	汽車駕駛人開車困難，出現噴沙噴泥現象。
7	劇震	400gal 以上	搖晃劇烈以致無法依意志行動。	山崩地裂，鐵軌彎曲，地下管線破壞。

資料來源：中央氣象局全球資訊網，<http://www.cwb.gov.tw/>，【89年8月1日公告修訂】；1 gal=1 cm/sec<sup>2</sup>，1 g=980gal。

(三) 新化地震災害境況下一般建築物損害估計

依前述境況假設條件下，以 TELES 系統模擬結果，分別依一般建築物損害結果及其空間分佈情形進行分析。

1. 一般建築物受損棟數估計

由於「TELES」一般建物資料庫的建置是採用國震中心提供的稅籍資料，因此以國震中心提供稅籍資料進行「TELES」的一般建物地震災損評估時，許多老舊的房子會受到較嚴重的損害情形。參見表 5-1-4 有關「TELES」依房屋稅籍資料用途細類歸納之一般建築物用途分類表。同時考量本次計畫並未對全部資料庫的資料重新調查更新，僅以既有資料模擬境況，藉以了解與掌握災害可產生的影響全貌，並作為擬定防災計畫之救災資源分配決策參考資料。

表 5-1-4 「TELES」依房屋稅籍資料用途細類歸納之一般建築物用途分類表

代碼	描 述
Res1	住宅
Res2	國際觀光旅館、套房、旅館
Com1	百貨公司、商場、超級市場、市場、店舖、倉庫
Com2	電視台、廣播電台、辦公廳室
Com3	夜總會、舞廳、咖啡廳、酒家、歌廳、餐廳、影劇院、遊藝場所、游泳池
Com4	診所
Com5	開放空間、停車場、防空避難室
Ind1	油槽、焚化爐、工廠
Agr1	養殖場、農舍、農業用房室
Rel1	納骨塔、寺廟、教堂
Gov1	政府機關
Edu1	校舍
Edu2	圖書館、美術館、博物館、紀念堂、體育館、禮堂

資料來源：TELES 操作手冊

參見表 5-1-5 為新化斷層模擬境況條件下各用途建物損害估計成果，依模擬結果發現新化鎮各用途建築物損害機率分別依輕微損害、

中度損害、嚴重損害，及完全損害表示不同用途使用之建築物於本模擬境況條件下之各種損害機率。由於本計畫重點係以都市防災計畫空間系統架構為主要目標，首先針對一般建物進行損害空間分析，參見圖 5-1-3。經模擬結果發現，由於新化斷層作用影響，所通過之里行政分區，故包括那拔里、護國里、太平里、協興里、啞口里、北勢里及東榮里等均有 20 棟以上的建築物受損，而且接近斷層附近的各里行政分區損害棟數更亦高達 10~20 棟以上。

**表 5-1-5 新化斷層境況各用途建物損害估計成果**

建物用途 類別	總樓地板面積 平方公尺	損害機率 (%)			
		輕微損害	中度損害	嚴重損害	完全損害
住宅	2052481.6	8.28	4.98	2.13	1.17
商業	335078.8	7.98	4.58	1.85	0.94
工業	13840.6	6.37	3.60	1.46	0.76
農業	213421.3	7.69	4.56	1.91	1.01
宗教	31331.6	11.97	7.88	3.59	2.01
教育	111559.9	12.50	8.41	3.89	2.22
平均值	2757713.8	9.13	5.67	2.47	1.35

資料來源：本研究整理

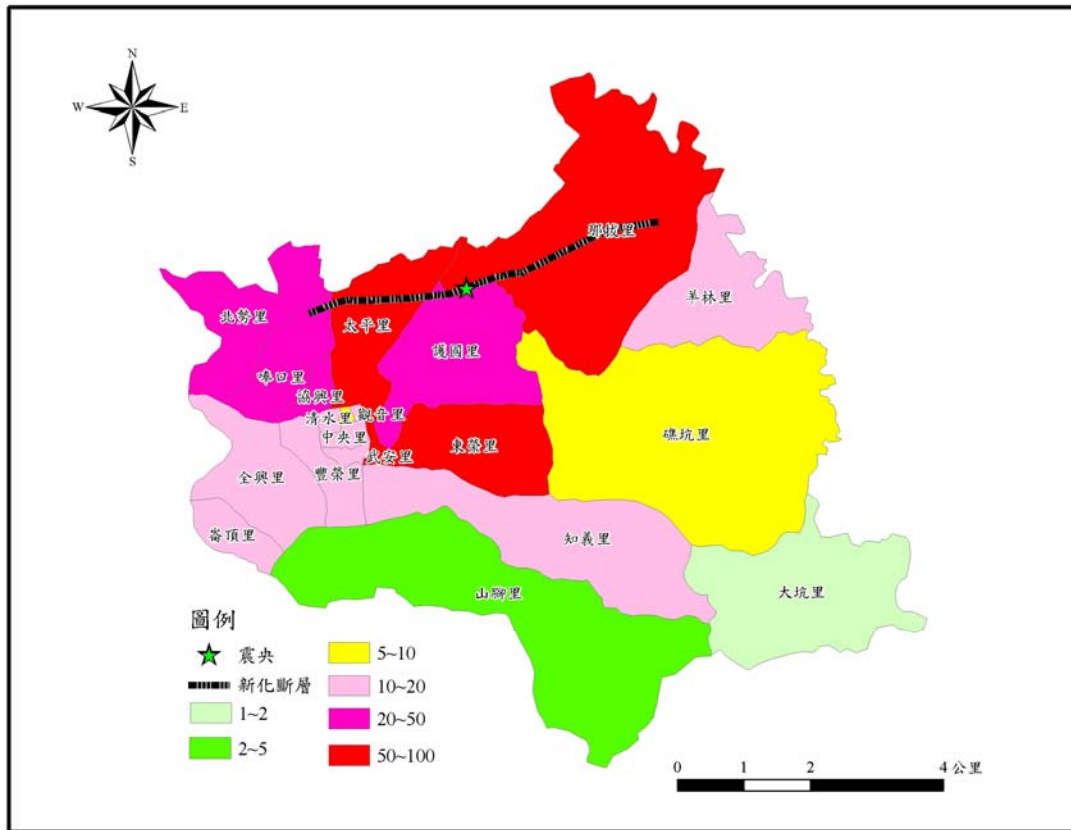


圖 5-1-3 新化斷層境況條件下一般建物結構至少嚴重損害棟數分佈圖

資料來源：本研究整理

## 2. 一般建築物受損機率估計

接著，由於新化都市計畫區仍為居民主要居住範圍，同時商業活動也主要集中於都市計畫區，因此本計畫擬針對住宅與商業建築物的損進行空間分析。參見圖 5-1-4 為新化斷層境況條件下住宅建物結構至少嚴重損害機率分佈圖，可以發現都市計畫區範圍的里行政分區，包括護國里、太平里、啞口里及北勢里有關住宅用建築物之損害機率約在 0.05~0.1；參見圖 5-1-5 新化斷層境況條件下商業建物結構至少嚴重損害機率分佈圖，其中竹林里、觀音里、清水里與中央里高達 0.02~0.05。此外，約處新化老街所在位置的商業建物結構至少嚴重損害機率分佈，則為竹林里與中央里，同時亦屬目前主要商業中心，對於防災空間資源的分配應優先考慮其完整性與有效性。

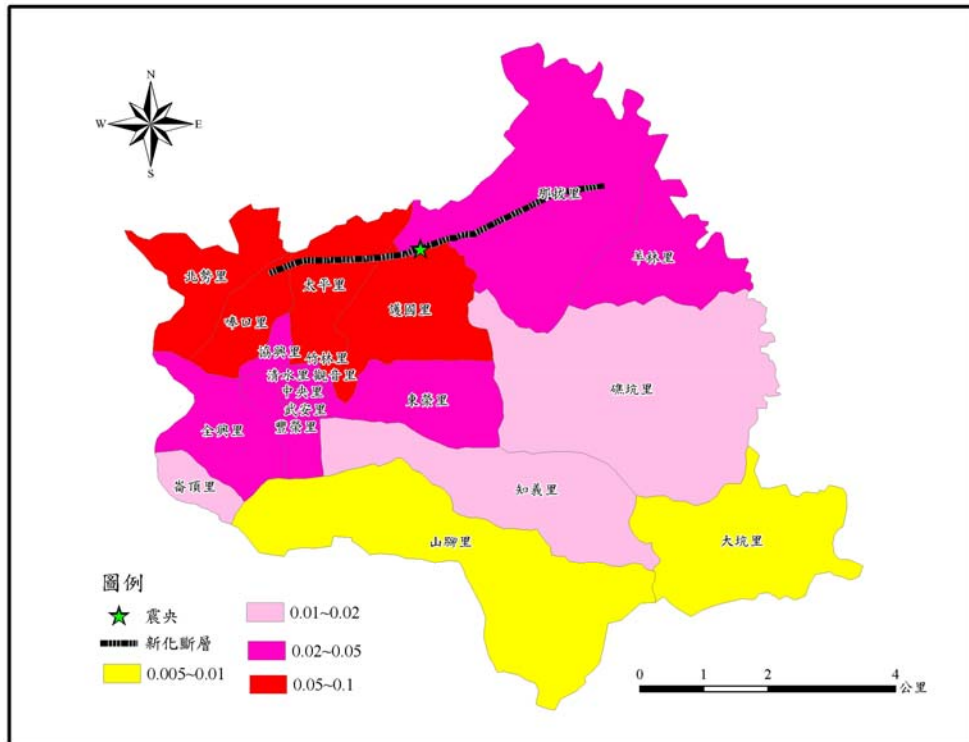


圖 5-1-4 新化斷層境況條件下住宅建物結構至少嚴重損害機率分佈圖

資料來源：本研究整理

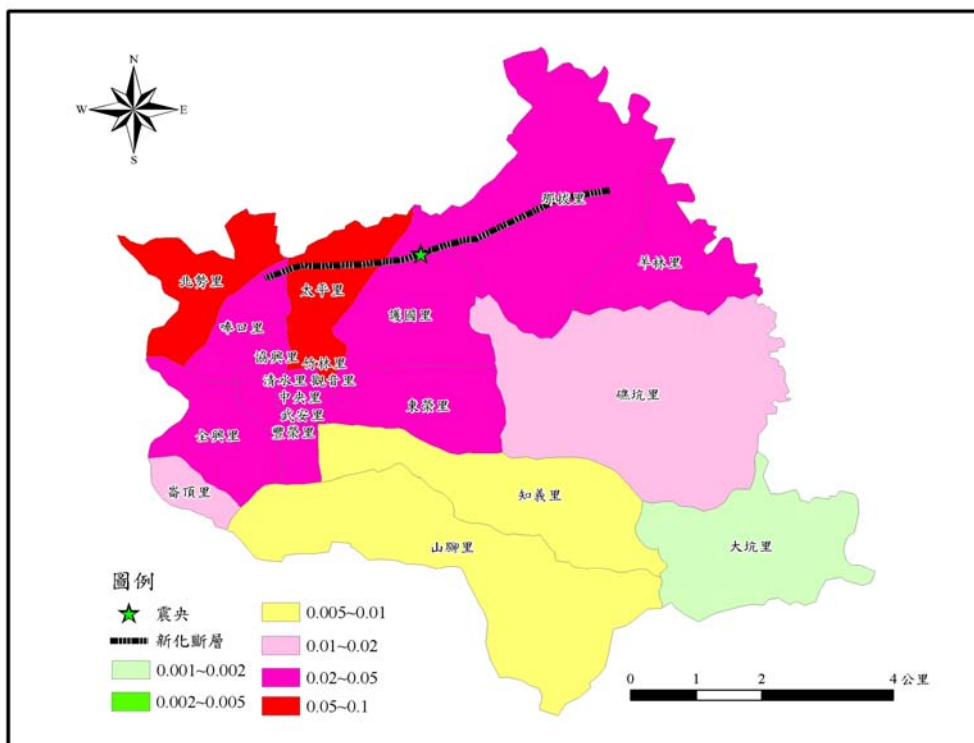


圖 5-1-5 新化斷層境況條件下商業建物結構至少嚴重損害機率分佈圖

資料來源：本研究整理

### 3. 新化地震災害境況下人員傷亡損害估計

「TELES」可以提供地震災害社會經濟損失估計，藉以評估地震災害產生後所引致的社會衝擊與直接經濟損失。本計畫應用「人員傷亡」子模組估計可能的傷亡人口數，作為防災資源配置時，資源需求估計的參考。同時「TELES」可依不同時段的人口動態分佈，推估不同傷亡等級的人數。其設定人員傷亡的等級有四級：第一級（S1）為需基本治療，不需住院；第二級（S2）為需較多的醫療手續且需住院，但無生命危險；第三級（S3）為若無適當且迅速的醫療將有立即的生命危險；第四級（S4）為立即死亡（葉錦勳，2003）。利用「TELES」進行地震境況模擬，可以推估不同傷亡等級的人數，進而規劃區域醫院的醫療人力、專長及病床數等。

參見表 5-1-6 新化斷層境況條件下人員傷亡評估結果，依傷亡狀態總和探討，在各種不同時段之新化鎮的不同傷害人口數推估，就時段別分析，以夜間時段傷害總人數最高（64.15 人）；其次則為假日或通勤時段（56.10 人），特別是新化鎮內有新化老街、虎頭埤觀光景點及中興大學新化林場，假日時段均吸引大量觀光客到訪，因此對於假日時的防災計畫應有特殊的考量準則。

其次，就傷害狀態別分析，表 5-1-6 中可以發現第四級傷害（S4）的數字普遍較高，受傷人數（S1、S2、S3）反而較少，究其因仍係「TELES」輸入的原始基本資料，是依據當時 921 大地震所回報的傷亡數值，惟受傷較輕微的居民可能沒有就醫，而自行處理療傷，故人數統計較不精準，S1 至 S4 的數值是根據醫院所接收的傷亡人數進行統計，且死亡人數（即 S4）依規定必須回報，因此準確性較高，而 S1 與 S2 的數據事實上可能會以倍數成長，才是較合理的傷亡數值分佈。

接續就傷害估計人數空間進行分析，參見圖 5-1-7 新化斷層境況條件下日間時段人員傷亡分佈圖，都市計畫地區傷亡人數多半以護國

里、太平里及東榮里較高。此外，參見圖 5-1-8 新化斷層境況條件下夜間時段人員傷亡分佈圖，都市計畫地區傷亡人數與日間相似。然而非都市地區之北勢里、啞口里、全興里及那拔里之夜間人口數可能較日間為多。因此傷亡人數亦略有所增。惟若將來能將屬性資料庫數據更新，則應進一步反映假日或通勤時段的傷亡空間範圍，也與新化地區的觀光景點之相關程度，然而受限於模擬結果無法以更精細方式與以展示，依據圖 5-1-9 新化斷層境況條件下假日或通勤時段人員傷亡分佈情形，只能發現太平里所在範圍傷亡人口與其日間時段相比，具明顯增加之情形。

表 5-1-6 新化斷層境況條件下人員傷亡評估結果

狀態 \ 時段	日間時段	夜間時段	假日或通勤時段
一級傷害 (S1)	8.12	9.94	8.74
二級傷害 (S2)	10.10	12.58	10.99
三級傷害 (S3)	13.53	16.89	14.74
四級傷害 (S4)	19.83	24.74	21.63
總計	51.58	64.15	56.10

資料來源：本研究整理

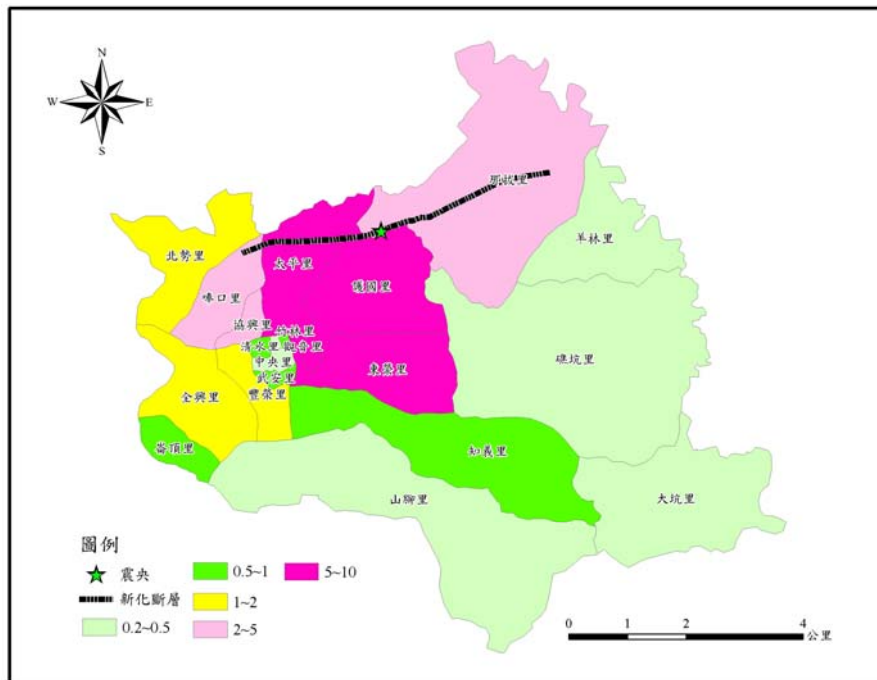


圖 5-1-6 新化斷層境況條件下日間時段人員傷亡分佈圖

資料來源：本研究整理





## 第二節 防災生活圈規劃與分析

新化鎮面積約為 6,206 公頃，其中都市計畫面積 200.65 公頃，佔全鎮面積之 3.2%。目前約有 23,300 人居住在計畫區內，預計至民國 100 年都市計畫人口為 25,000 人。新化鎮呈現東西兩側狹扁，中央部分南北寬廣的形狀，地勢呈東高西低，地質包括全新世台南層的平原區與更新世崎頂層的丘陵區等兩類，鎮內則有許縣溪、那拔林溪及谷溪等河流經。

此外，新化鎮境內有新化斷層經過，參見圖 5-2-1，該斷層由新化鎮東北方之那拔林延伸至西北方之北勢東側，為 1946 年新化地震所造成之第一類活動斷層，其位於新化都市計畫區北側約 900 公尺處。

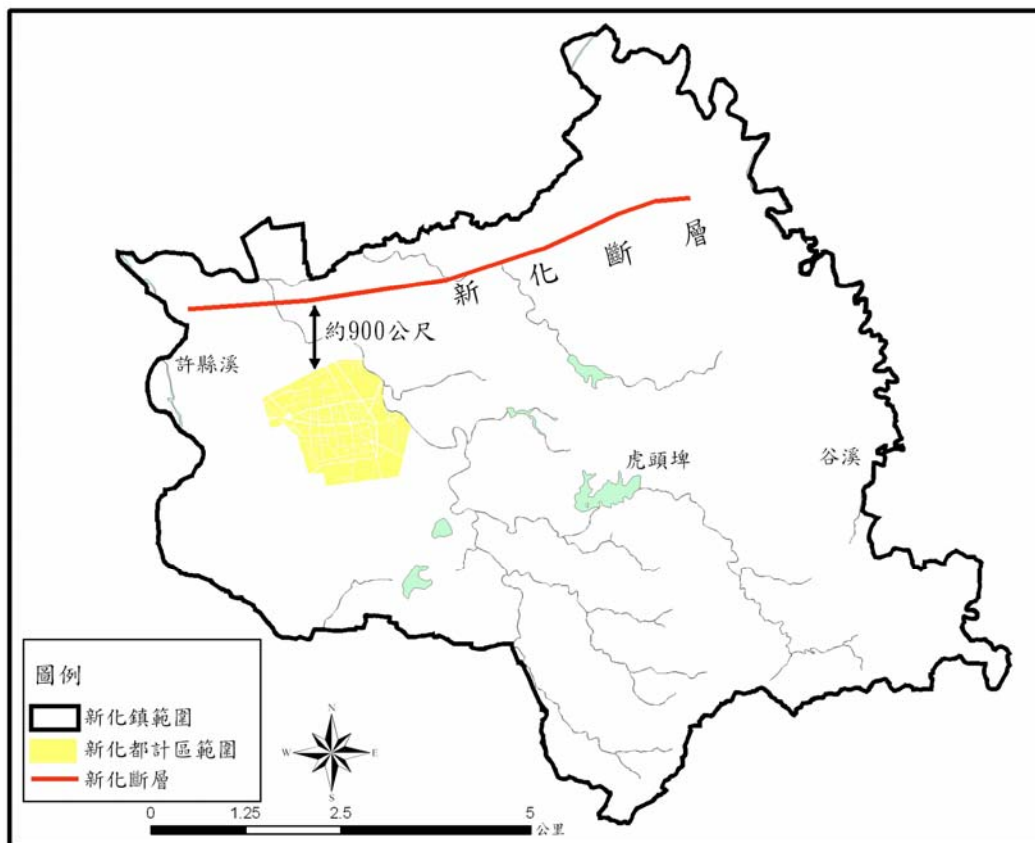


圖 5-2-1 新化斷層區位示意圖

資料來源：本研究整理

## 一、審議中之新化都市計畫防災計畫說明

參考新化鎮公所 94 年 9 月編制之變更新化都市計畫（第二次通盤檢討）案，有關防災計畫之訂定內容，主要係為符「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」規定及依行政院 2,391 次院會「災害防救方案」決議內涵，乃針對既有且發展近飽和之都市計畫範圍，規劃所需之防災避難場所，惟未來仍應視新化鎮全盤之防災系統規劃予以配合檢討。以下針對該案計畫內容說明如下：

### （一）防災避難圈

防災避難圈除作為防災避難之行政管理外，亦為消防、警政及衛生等救災空間的基本單元。都市計畫區的防災避難圈以 600 公尺距離為服務範圍，近似國小的服務範圍，約一個鄰里單元，提供區內居民避難逃生所需空間，即國小與鄰里公園等。

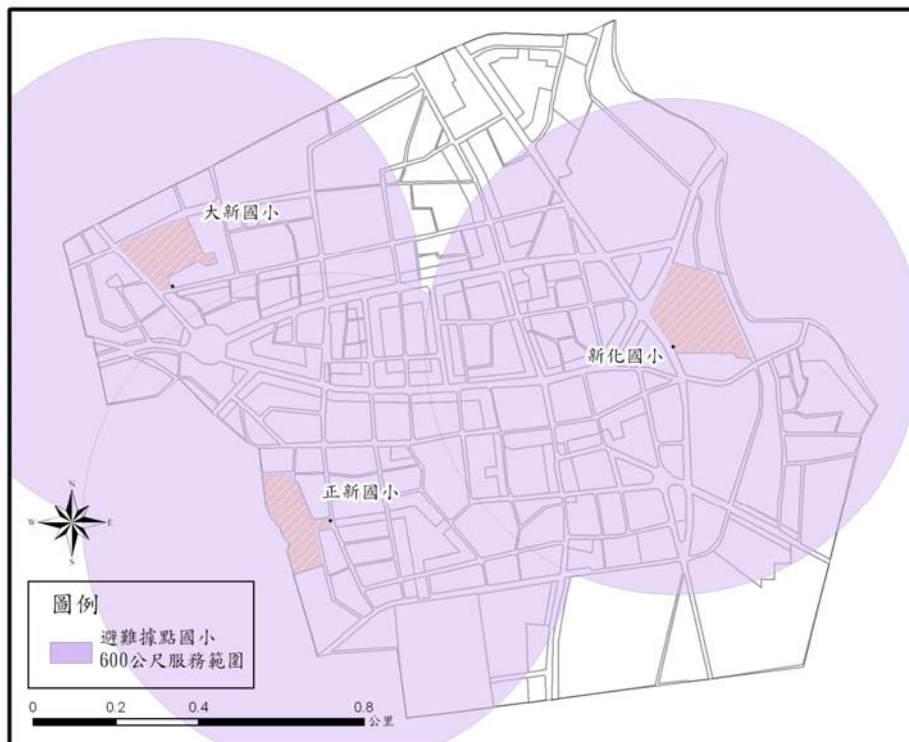


圖 5-2-2 新化都市計畫區國小 600 公尺服務範圍圖

資料來源：變更新化都市計畫【第二次通盤檢討】案，民國 94 年 9 月

依前述原則，計畫區劃設新化、正新、大新及新高四個圈域，各圈域以學校作為圈域中心，而其主要避難空間則以圈域內之學校、廣場、公園及運動場為主體。

表 5-2-1 新化都市計畫區圈域劃設表

圈域名稱	圈域中心	圈域面積 (公頃)	主要避難空間
新化圈域	新化國小	71	公園、新化國小、新化國中
正新圈域	正新國小	40	正新國小、新化運動場
大新圈域	大新國小	25	大新國小
新高圈域	新高國小	37	新化高中

資料來源：變更新化都市計畫【第二次通盤檢討】案，民國 94 年 9 月

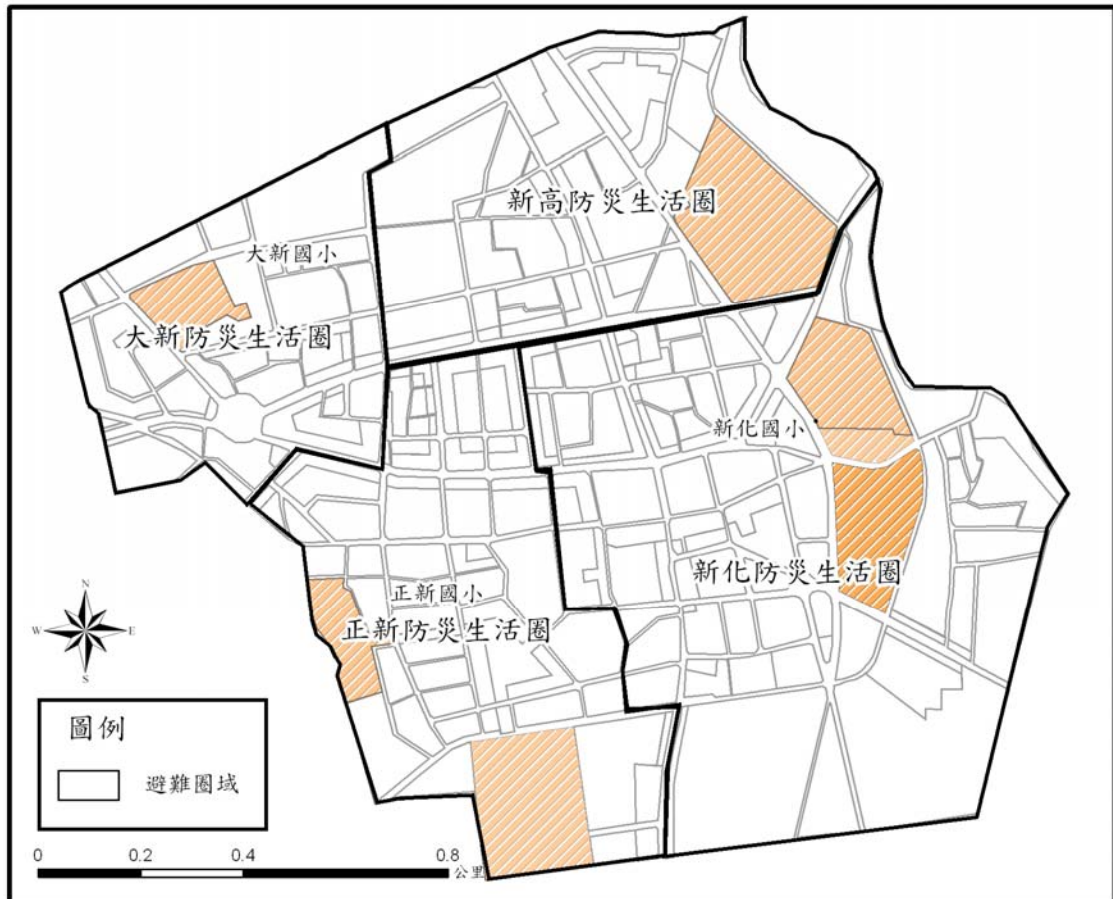


圖 5-2-3 新化都市計畫區避難圈域圖

資料來源：變更新化都市計畫【第二次通盤檢討】案，民國 94 年 9 月

表 5-2-2 新化都市計畫區避難圈域容量資料表

圈域編號	場所名稱	基地面積 (公頃)	避難設施之 避難面積		避難圈域 容納量 (人)	避難圈域之住宅 區、商業區面積		圈域內 都市計 畫容納 人口
			%	公頃		住宅區 (公頃)	商業區 (公頃)	
1	新化國中	5.1790	20	1.0358	5,179	30.31	9.42	9,294
	新化國小	2.8800	20	0.5760	2,880			
	公園(原機三)	0.3900	70	0.2730	1,365			
	廣停二	0.2180	80	0.1744	872			
	廣停七	0.3100	80	0.2480	1,240			
	廣停五	0.7400	80	0.5920	2,960			
	廣停六	0.2800	80	0.2240	1,120			
小計	-	-	-	15,646				
2	正新國小	2.0400	20	0.4080	2,040	19.24	4.73	5,609
	新化運動公園	6.0100	20	1.2020	6,010			
	廣停四	0.2400	80	0.1920	960			
	小計	-	-	-	9,010			
3	大新國小	2.2300	20	0.4660	2,330	12.50	3.00	3,630
	廣停三	0.4010	80	0.3208	1,604			
	小計	6.3300	-	-	3,834			
4	新化高中	-	20	1.2660	6,330	24.05	2.95	6,318
合計		-	-	-	34,790	-	-	24,851

資料來源：變更新化都市計畫【第二次通盤檢討】案，民國 94 年 9 月

註：1.避難面積定義為可供避難之空間(空曠地區、操場)，假設學校、運動場的避難面積為基地面積的 20%，公園、廣場與綠地以 70%、80%進行估算。

2.避難容量採 2 平方公尺/人估算

3.都市計畫容納人口估算以 234 人/公頃估算

(二) 新化鎮災害防救管理組織體系規劃與運作模式

新化鎮防救災體系平時應由鎮公所定期定時組織「新化鎮災害防救會報」，並配合台南縣政府災害防救會報工作之運作，制定「新化鎮災害防救計畫」以利進行災害防治工作之推動；災害發生時應緊急成立「新化鎮災害應變中心」，以協調災害救護工作之進行，並與鄰近新市、永康、關廟、龍崎、左鎮及山上等鄉鎮市，建立災害聯防與合作機制以利災害之搶救。

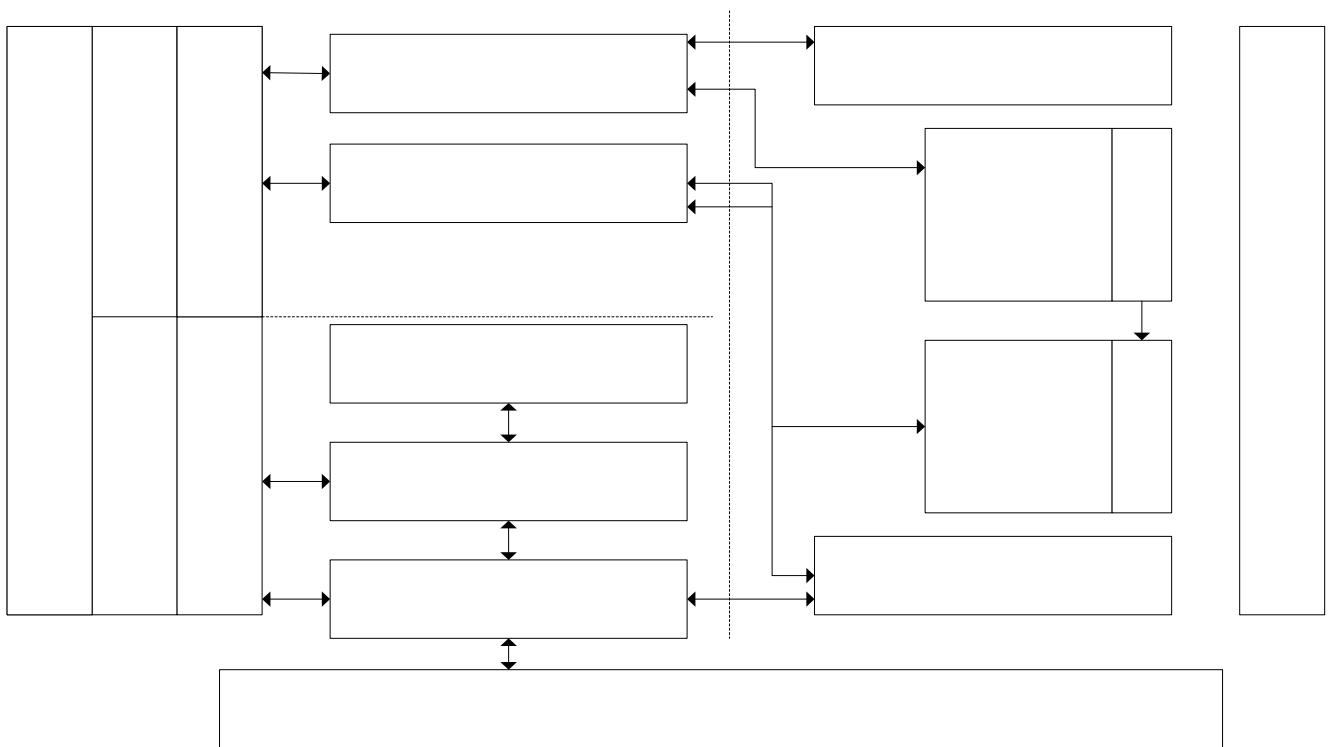


圖 5-2-4 新化鎮防救災體系雛形概念圖

資料來源：變更新化都市計畫【第二次通盤檢討】案 台南縣災害防救會報

政

新化鎮災害防救會報

院

組

時 災  
災 救

## 二、防災生活圈、避難據點規劃與檢討

防災規劃應從人民日常生活圈作為基本之防災計畫單元，透過防災設施合理規劃及提昇居民防災意識，達成自主性防災生活圈，並依據圈域內的地區特色，策劃提升社區防災性。每個防災生活圈大約 80~110 公頃（以國小服務半徑為 600 公尺，面積約 110 公頃計算），主要之規劃應包含防災據點、避難據點、救災路線、避難路線及防災分區劃設等。

防災分區之劃設方式有二，其一乃依據距離活動斷層線之距離，將現有土地分別劃設為不同之防災分區<sup>53</sup>。其次則為依據區域內地理與實質空間條件，配合避難行為模式與活動範圍，劃設一定圈域，以作為防災生活圈相互支援之最小單位，茲將兩種制訂方式說明如下：

方式一，依據「建築技術規則」第 262 條第 1 項第 3 款規定：該活動斷層之歷史最大規模大於 7 者，斷層帶兩外側邊各 100 公尺不得開發建築、規模大於 6 者，斷層帶兩外側邊各 50 公尺不得開發建築、規模小於 6 者或無紀錄者，斷層帶兩外側邊各 30 公尺不得開發建築。由於新化地區於 1946 年曾發生地震規模 6.1 的新化地震，當時造成 556 人傷亡與 4 千多棟房屋倒塌或毀損，且新化斷層線距離新化都市計畫區僅約 900 公尺，對於防災生活圈之劃設、防救災交通動線及防災據點防災力的評估與檢討應更為審慎。

方式二，關於防災生活圈劃設方式，應具備下列基本功能：①作為避難救援工作之行政管理依據與②協助區域內居民避難模式的掌握和引導。故防災生活圈劃設應考量的因素，包含（李威儀，2003）：

1. 考量與行政分區之村、里界配合；
2. 以國中、小的分佈與服務半徑為劃設基準（350~600 公尺）；

<sup>53</sup> 內政部營建署 93 年度委託中華民國都市計劃學會，進行縣市防災空間及其土地使用分區管制規定之研擬-臺北縣與嘉義縣市為例，該研究案以活動斷層線距離作為地震災害防災分區劃設標準。

3. 圈域內人口數（居住與活動密集度）維持 25,000~40,000 人；
4. 圈域內避難路徑距離（300~500 公尺）；
5. 圈域範圍內步行時間（5~10 分鐘，若以災時步行速度 1.2 公尺/秒換算距離，約 360~720 公尺）；
6. 其他防救災資源（救護車、消防車、警車、救生艇、直昇機、其他救援救護工具等）的可及性（3~5 分鐘抵達）

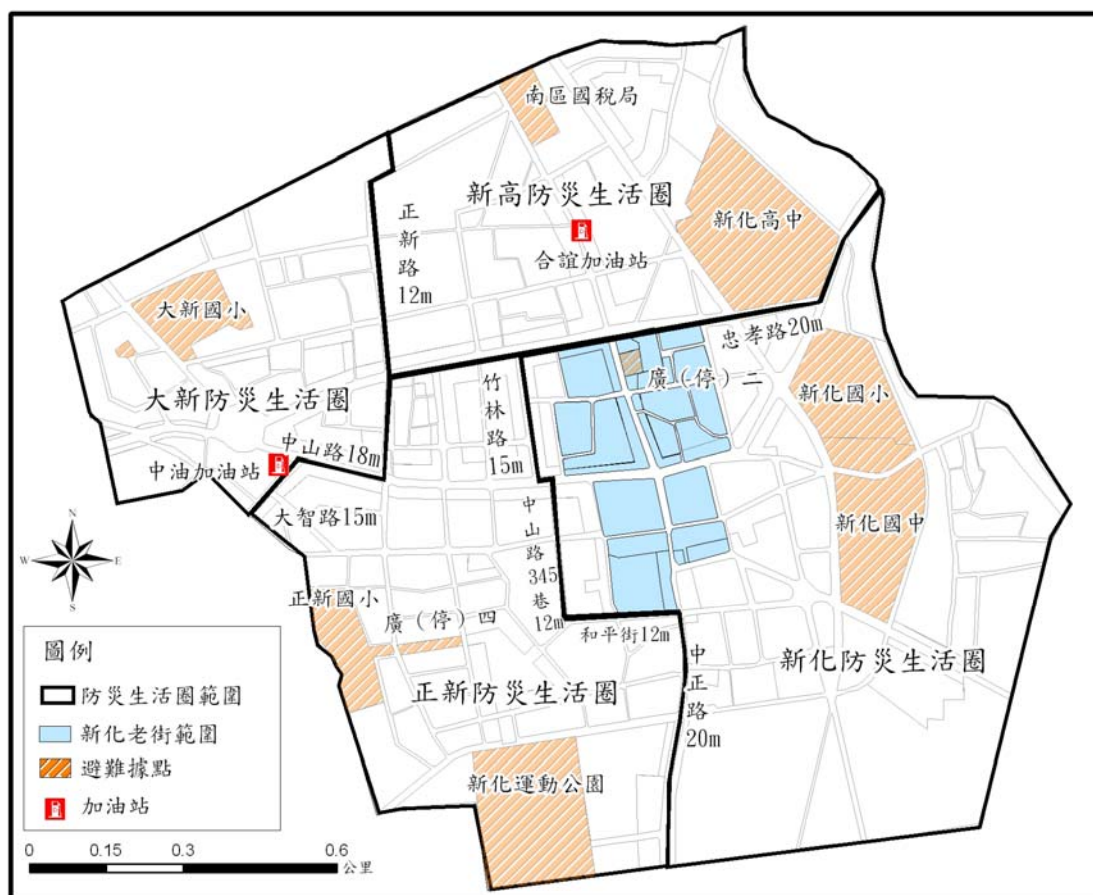
依據「都市計畫防災規劃手冊彙編」指出，防災生活圈涵蓋範圍大致以容納避難人員 30,000~45,000 人之間，300 公尺以內所有避難人員能夠在 5~10 分鐘（若以災時步行速度 1.2 公尺/秒換算距離，約 360~720 公尺）到達區內指定之避難據點為依據。

由於新化都市計畫區現況，係屬較高度混合使用，且具逐漸擴張之傳統城市特徵，都市計畫鄰里單元在都市逐次發展與向外擴張的過程中，欠缺明確的鄰里單元，鄰里界線因此而顯模糊。而且新化都市計畫區目前共劃分為 10 里，人口數最少的竹林里（538 人）與最多的東榮里（5,033 人）差距達 10 倍。各里人口數差距過大時，故當大規模災害發生時，可能造成指揮救援系統間聯繫協調困難，較難完全依賴現有鄰里系統實施救災，而必須規劃更為適切的防災生活圈以因應。

為能檢討新化鎮新化都市計畫區防災計畫中避難圈域之公平性與有效性，本研究參考「變更新化都市計畫【第二次通盤檢討】案防災計畫」與「永康市防災空間系統規劃」之研究成果，以及結合本研究第四章居民問卷調查結果（49.4%的居民優先選擇「學校」為緊急避難據點）為劃設防災生活圈之原則。

然而，新化都市計畫區國小設施僅包括新化、大新及正新等三所國小，就空間分佈上觀之，均位於市區周邊，若僅考慮以國小為核心避難據點的劃設原則，將較難達到服務的有效性，因此本研究將新化國中及新化高中亦納入作為避難據點，俾能針對各避難據點的規模有效檢討不

同服務效能。故本計畫於劃分防災生活圈時，除將新化老街歷史街區納入規劃重點地區，並依 20 公尺以上之緊急通道及 15 公尺以上之救援、輸送通道為原則，分別以忠孝路、中正路、中山路、竹林路、大智路及正新路為區界別。據此所提出未來新化都市計畫區 4 處防災生活圈的規劃建議，參見圖 5-2-5 其中包括新高防災生活圈、新化防災生活圈、大新防災生活圈及正新防災生活圈。



資料來源：變更新化都市計畫【第二次通盤檢討】案防災計畫，民國 94 年 9 月；本研究檢討後重新繪製

本研究以航照圖結合現地調查並確認可供緊急避難開放空間後，再以 Arc GIS 進行面積量測為基礎，按「都市計畫防災規劃手冊彙編」，以 2 平方公尺/人的避難活動所需面積，檢視圈域範圍內緊急避難據點的容量是否於災害發生第一時間內，可給予所有居民足夠的避難空間。



有關各防災生活圈域內之緊急避難據點現況如下：

(一) 新高防災生活圈

新高生活圈位於忠孝路以北與正新路以東，涵蓋太平里與協興里。圈域範圍內現有避難據點計有南區國稅局新化稽徵所與新化高中。經由現地調查確認，新化高中運動場、室外網球場及南區國稅局新化稽徵所前廣場約可提供 17,957 平方公尺的緊急避難空間，可容納 8,978 人。對照於新高防災生活圈圈域內約有 6,318 人的現況，顯示新高防災生活圈內有足夠的開放空間供居民於災害發生時，進行避難使用。

表 5-2-3 新高防災生活圈圈域內緊急避難據點容量檢視表

避難據點	基地面積 (平方公尺)	可供緊急避難 開放空間面積 (平方公尺)	圈域可容納 避難人口 (2 平方公尺/人)	圈域內 人口 (人)
南區國稅局新化稽徵所	8,100	1,000	500	6,318
新化高中	63,300	16,957	8,478	
合計	71,400	17,957	8,978	6,318

資料來源：本研究整理

此外，值得注意的是新高防災生活圈內位處中正路的合誼加油站，當地震災害發生時可能引起火災等災害風險，當居民採取緊急避難同時，應注意使用鄰近危險據點的避難路線進行迴避，以確保自身安全。

(二) 大新防災生活圈

大新防災生活圈位於正新路以西，大智路、中山路以北，涵蓋協興里與清水里。圈域範圍內現有避難據點有啞口派出所與大新國小。經由現地調查確認，啞口派出所內廣場、停車場及新化國小綠地、運動場約可提供 7,663.9 平方公尺的緊急避難空間，可容納 3,832 人。對照於大新防災生活圈圈域內約有 3,630 人的現況，顯示大新防

災生活圈內有足夠的開放空間，供居民於災害發生時進行避難使用。

**表 5-2-4 大新防災生活圈圈域內緊急避難據點容量檢視表**

避難據點	基地面積 (平方公尺)	可供緊急避難 開放空間面積 (平方公尺)	圈域可容納 避難人口 (2 平方公尺/人)	圈域內 人口 (人)
噍口派出所	1,300	790.0	395	3,630
大新國小	2,2300	6,873.9	3,437	
合計	23600	7,663.9	3,832	3,630

資料來源：本研究整理

此外值得注意的是新高防災生活圈內位處中正路的合誼加油站，當地震災害發生時可能引起火災等災害風險，當居民採取緊急避難同時，應注意使用鄰近危險據點的避難路線進行迴避，以確保自身安全。

### (三) 正新防災生活圈

正新防災生活圈位於竹林路、中山路 345 巷中正路及以西，大智路、中山路、忠孝路及和平街以南，涵蓋竹林里、中央里、清水里及武安里。圈域範圍內現有避難據點有新化運動公園、正新國小與廣（停）四。經由現地調查確認，新化運動公園內運動場、正新國小運動場及廣（停）四共可提供約 29,180 平方公尺的緊急避難空間，可容納 14,590 人。對照於正新防災生活圈圈域內約有 5,650 人的現況，顯示正新防災生活圈內有足夠的開放空間供居民於災害發生時，進行避難使用。此外，新化運動公園面積廣大，除了提供居民作為緊急避難據點外，尚可作為中長期避難場所與物資集散地點。

表 5-2-5 正新防災生活圈圈域內緊急避難據點容量檢視表

避難據點	基地面積 (平方公尺)	可供緊急避難 開放空間面積 (平方公尺)	圈域可容納 避難人口 (2平方公尺/人)	圈域內人 口(人)
新化運動公園	60,100	25,000	12,500	5,650
正新國小	20,400	2,340	1,170	
廣(停)四	2,400	1,840	920	
合計	82,900	29,180	14,590	

資料來源：本研究整理

#### (四) 新化防災生活圈

新化防災生活圈位於竹林路、中山路 345 巷、正路以東及忠孝路以南，涵蓋觀音里、護國里、東榮里。圈域範圍內現有避難據點有新化國小與新化國中。經由現地調查發現，新化國小內運動場、正新國小運動場及廣(停)二停車場合計三處約可提供 21,039.62 平方公尺的緊急避難空間，可容納 10,519 人。對照於新化防災生活圈圈域內約有 9,253 人的現況，顯示新化防災生活圈內有足夠的開放空間供居民於災害發生時進行避難使用。

表 5-2-6 新化防災生活圈圈域內緊急避難據點容量檢視表

避難據點	基地面積 (平方公尺)	可供緊急避難 開放空間面積 (平方公尺)	圈域可容納 避難人口 (2平方公尺/人)	圈域內人 口(人)
新化國小	28,800	7,886.38	3,943	9,253
新化國中	51,800	11,409.24	5,704	
廣(停)二	2,180	1,744.00	872	
合計	83,000	21,039.62	10,519	9,253

資料來源：本研究整理

此外，「變更新化都市計畫(第二次通盤檢討)案」防災計畫中指定「公園(原機三)」作為緊急避難據點，然而經本計畫現地調查結果，目前「公園(原機三)」作為新化分局使用，並非公園用地，無法為緊急避難據點，依法規應指定為警察據點使用。此外廣停五、

廣停六、廣停七及廣停三之土地使用類別屬於廣場兼停車場用地，迄今則仍未開闢完成，故本研究僅能依目前可供使用之開放空間作為緊急避難據點指定依據。對於尚未開闢完成之廣場兼停車場部分，考量現實需求，則宜待未來完成開闢後，再依設施性質指派為緊急避難據點。

### 三、新化老街防災對策

新化防災生活圈內尚包括新化老街歷史街區，參見圖 5-2-5，由本研究第四章居民問卷調查中得知，59.2%的居民關心「新化老街歷史建物因震災而傾毀」、31.5%的居民願意參與「新化老街歷史建築保存與防災」的防救災團隊。故以文化資產保存的觀點而言，新化老街歷史建物對於新化當地居民應具保存意義。但就防災的觀點而言，年久失修的歷史建物於發生巨大災害時，可能因為傾毀而對當地居民造成生命財產的威脅。

故本研究建議新化老街歷史街區應可採「防災社區」規劃方式，提升居民的防災意識與自救能力。「防災社區」係以社區為主體，經由民眾參與的過程，凝聚社區共識的力量，並藉此推動減災的措施進而減少社區的易致災因子（脆弱性），俾能減輕災害發生時對居民所造成的生命財產損失。社區防災推動流程<sup>54</sup>如下：

#### 1. 啟蒙與啟動

先行了解社區的基本狀況之後，首先拜訪社區幹部，俾尋求社區的認同及支持。其次再由專業團隊與社區共同籌組推動小組，討論達成推動共識。最後舉辦社區說明會，引發或鼓勵居民對此一問題的重視與興趣，同時促使社區內部的團體或組織，與外部的機關與團隊建立良好的伙伴關係，彼此認同以達最大的支持。

---

<sup>54</sup>防災社區學習教材與指導手冊，台北：行政院災害防救委員會，民國 95 年。

## 2.社區環境調查

藉由社區災害經驗的蒐集、自然與社會環境、防救災資源等方面之調查進而界定社區需要考量的災害類型，同時掌握社區內比較可能遭受災害影響的區域。接續由相關專家陪同社區居民巡視環境，並製作為實地踏勘的地圖，以作為日後分析與討論的重要基礎。

## 3.防救災對策討論

整合各項社區環境調查結果，共同討論分析社區的致災因子，並依據整理社區在災害防救上可能存在的議題。最後針對各項議題研擬出如何解決的方法，抑或如何執行處理的策略。

## 4.防救災組織建立

以先前研擬出的社區防救災對策作為基礎，討論社區防救災組織的工作內容並進行分工與編組，然後依照社區特性研擬合適的組織架構，建立社區防救災組織。

## 5.社區防救災計畫研擬

基於先前討論的基礎，依照社區的特性與需求安排合適的防救災活動；同時考量推動所需的時程、預算與預期成果，據以整理成日後能夠付諸執行的社區防救災計畫，以做為社區未來推動與落實防災社區的依據。

## 6.社區說明與溝通

透過社區說明會或個別溝通的方式，將防災社區的推動成果與相關資訊傳達予社區居民，引發居民的興趣，促使更多人願意主動參與，達到提升社區整體防救災力量之目的。

## 7.應變技能的演練

考量社區可能發生的災害類型，邀請地方的相關單位或民

間組織，至社區教導居民應變救災所需之基本技能，並透過與外部組織與機關合作的方式，舉辦符合社區真實災害情境的模擬演習，藉以強化社區的應變能力。

#### 8. 落實、執行與評估

防災社區需要長期持續推動，因此社區日後應定期評估檢討，各項計畫的推動與執行成果並針對其結果進行調整或強化，以朝向永續防災社區的目標邁進。

本研究除建議採取防災社區方式，透過居民的防災教育及民間防救災組織相結合，以提高老舊社區的防救災能力。然而，為促進都市土地有計畫之再開發利用，復甦都市機能，改善居住環境，增進公共利益。目前，尚可透過都市更新方式，在都市計畫範圍內，實施重建、整建或維護措施。依據現行都市計畫更新條例第六條規定，針對新化老街範圍，參見圖 5-2-6，已達建築物窳陋且非防火結構或鄰棟間隔不足，有妨害公共安全之虞；同時也符合具有歷史、文化、藝術及紀念價值。亟須辦理保存維護之要件，得優先制定為都市更新地區。

由於現行有關舉辦都市更新事業已有完整的法令規範，但受限於政府的財政及房地市場的景氣外在環境因素，以及都市更新地區一般多屬早期發展地區，除了建物的環境條件不佳，更複雜的是所有權人的錯綜，及不同利害關係人的意願及共識不易形成。因此，若要以都市更新導入新化老街的保存及開發，本研究認為尚須克服下列問題：

1. 新化老街的中正路沿街立面及建物本身的條件，必須透過文資法賦予法定地位，以維持保存之法定價值。對於目前老街建物多屬私人物業，如何說服所有權人的同意是一大考驗。
2. 依照都市更新地區的劃定程序，若涉及都市計畫擬定或變更者，須依都市計畫法之規定程序辦理，因此，併同本次新化鎮防災空間系統的檢討，建議除考慮防災生活圈之分區劃設外，特別依現地調查結果劃設新化老街的區域範圍。其中亦考慮若

無法於短期內進行都市更新，亦可於生活圈之觀點下，提高全區之防災能力；反之若條件許可，亦可進一步透過都市更新程序，進行整體地區之整建工作。

3. 老街地區雖具人文特色，亦可考量原有社會與經濟關係，明確再發展目標。然而，由於目前之發展情況，多半為市場及閒置使用，其中也缺少完整的腹地、建築物不僅老舊與排列不良，且道路彎曲狹小，對於考量未來的公共交通及公共安全所需的道路闢建及公共設施劃設，極有可能在公共設施負擔之公平性及土地權利整合上出現困難，不可不慎。



圖 5-2-6 新化老街範圍現況圖

資料來源：本研究整理

### 第三節 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，故需依靠防救災道路系統相互間的聯繫。有關災害發生後所需的救災、運輸及聯絡等功能，同需仰賴防救災道路系統方有效發揮救災作用。防救災道路系統規劃因道路特性不同而區分為四個層級，分別發揮不同的機能，分述如下：

#### 一、緊急通道（路寬 $\geq 20$ 公尺）

當發生地震災害時，為迅速進行救災與執行相關之緊急應變措施，需具有可通達全鎮主要防救災指揮中心、醫療救護中心及外部支援大型物資集散中心之主要幹道。這些主要幹道，在災害發生時需優先保持暢通，且需規劃搭配輔助之替代道路。目前新化都市計畫區 20 公尺以上，可指定為緊急通道者，共包括：

- （一）忠孝路，為新化都市計畫區內重要東西向主要幹道與中山路相接，亦為本研究劃設防災生活圈之分界線。
- （二）中興路（南 168 號道路），西接中正路，東往左鎮鄉。此道路為負責東半部丘陵地區與左鎮鄉岡林地區間的交通要道。



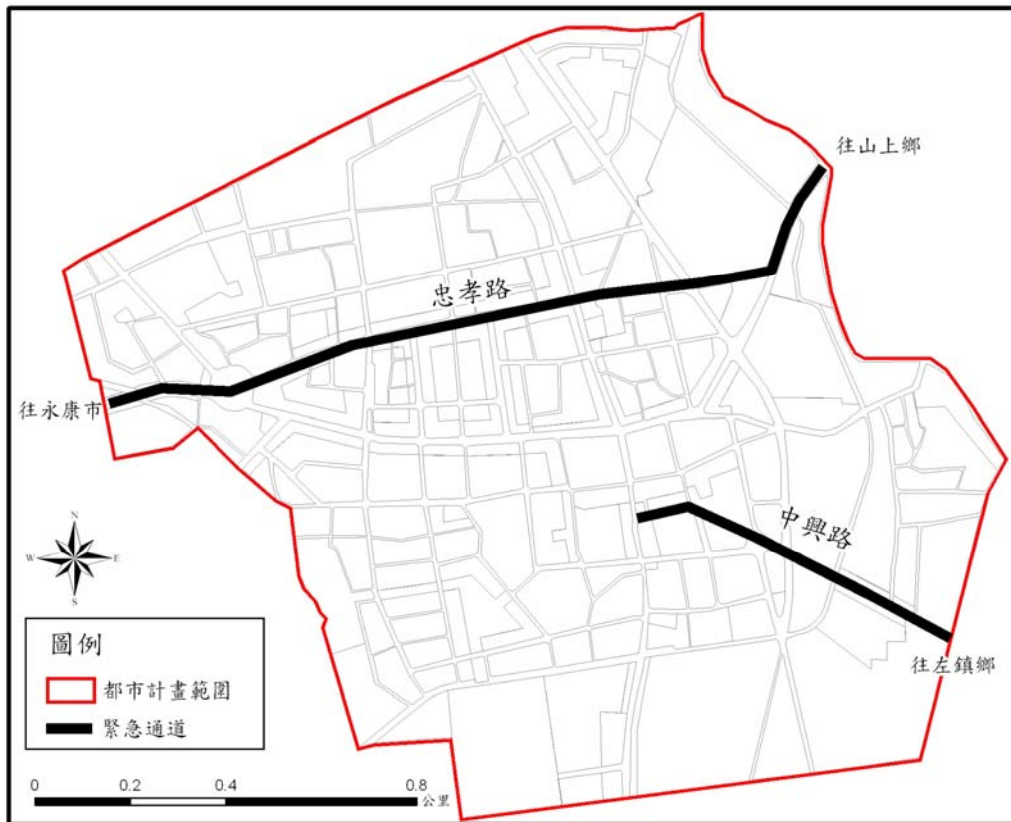


圖 5-3-1 新化都市計畫區緊急通道系統圖

資料來源：本研究整理

## 二、救援、輸送通道系統（路寬 $\geq 15$ 公尺）

第二層級的救援與輸送道路除作為緊急避難道路系統的輔助系統外，並兼具救災、救助、急救及輸送之功用，使救災人員迅速到達災害發生地點，進行救災相關之緊急應變處理，並作為消防、聯繫緊急道路及避難據點物資運送地之輔助性道路系統。目前新化都市計畫區 15 公尺以上，可指定為救援、輸送道路系統者，如下：

- (一) 中山路，西接永康市，東往山上鄉，為穿越新化鎮之最重要的東西向主要幹道。
- (二) 中正路（臺 19 甲線），為新化鎮最早的城市發源地，係為重要的南北向道路。
- (三) 民生路，北接新市鄉，南往關廟鄉，為計畫區內主要南北向

聯外道路。

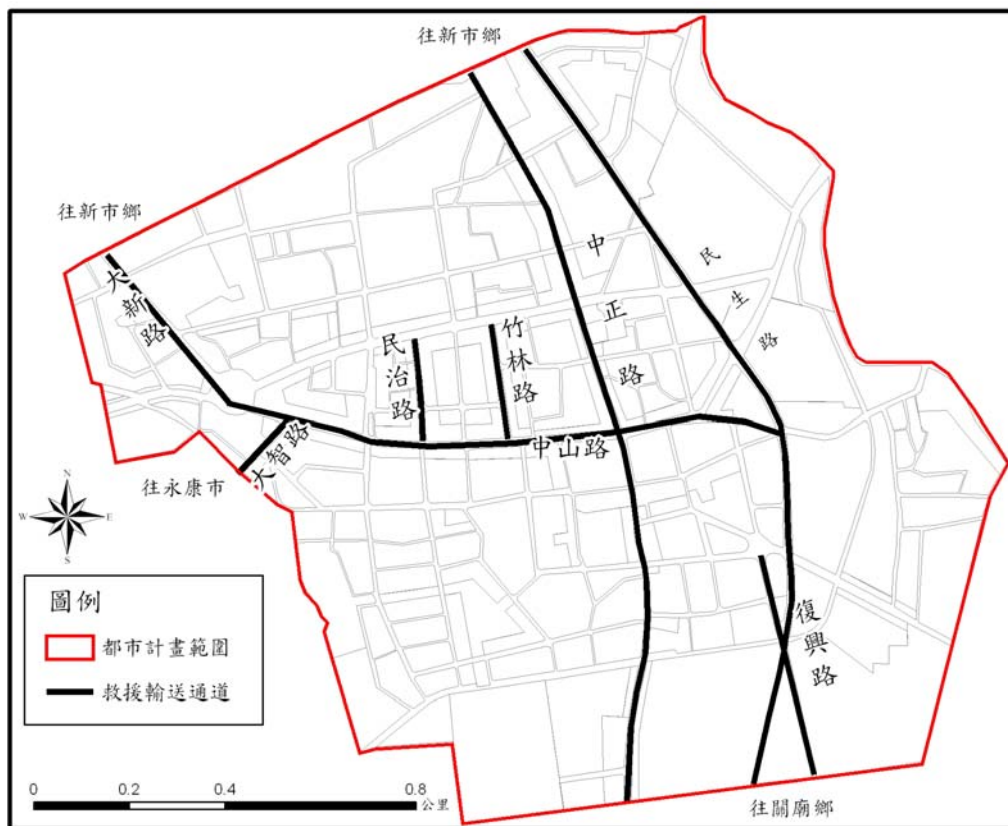
(四) 大新路，與臺 19 甲線相接，為通往新市的重要道路。

(五) 大智路，為通往永康市與臺南市的重要道路。

(六) 民治路，為計畫區內南北向道路系統。

(七) 竹林路，為計畫區內南北向道路系統。

(八) 復興路，為計畫區內南北向道路系統。



資料來源：本研究整理

### 三、消防通道（路寬 $\geq 8$ 公尺）

第三層級道路系統係對於災害衍生的火災事件，於第一時間必須提供足夠消防車輛通行道路的寬度作為要件。目前新化都市計畫區內道路消防通道須指定在路寬 8 公尺以上為主，同時需確保車輛行進順暢與消

防機能具足夠的消防操作空間，減少消防死角的條件下。目前新化都市計畫區可指定為消防通道者如下：

- (一) 太平街，為計畫區內東西向道路系統。
- (二) 信義路，為計畫區內東西向道路系統。
- (三) 和平街，為計畫區內東西向道路系統。
- (四) 正新南路，為計畫區內東西向道路系統。
- (五) 建國街，為計畫區內南北向道路系統。
- (六) 民權街，為計畫區內南北向道路系統。
- (七) 正新路，為計畫區內南北向道路系統。
- (八) 中山路 345 巷，為計畫區內南北向道路系統。

此外，由於新化老街地區之道路狹小且不具格子狀系統，加上歷史街區之建物保存課題，需另行研擬通道。

#### 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，主要作為避難據點、防災據點之設施無法連接前三個層級道路網時，以供人員可在第一階段臨時避難據點、通往鄰近避難據點或中長期收容場所中心之道路，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 4 公尺以下之道路，應列入都市計畫道路整建之優先順位。

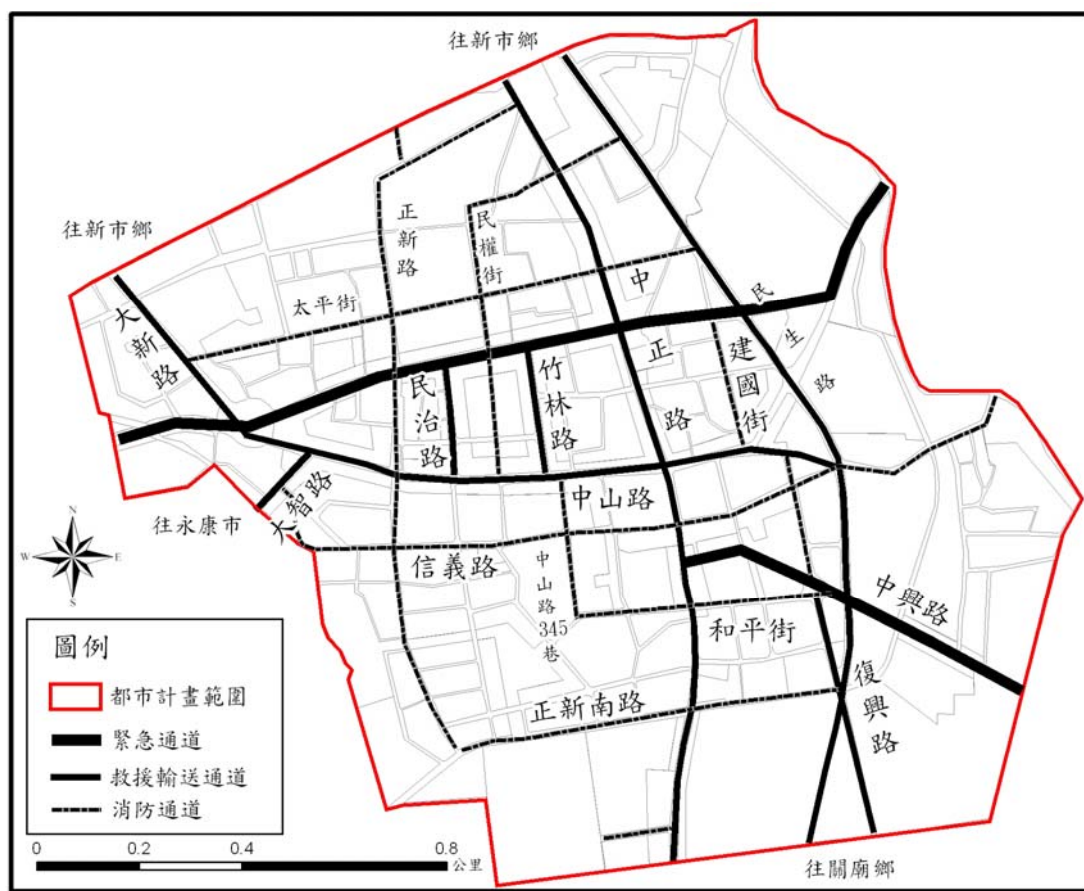


圖 5-3-3 新化都市計畫區各層級防救災道路系統圖

資料來源：本研究整理

## 第四節 都市防災空間系統檢討

防災據點主要提供災害防災與救災之功能，依服務機能可區分為警察、消防、避難、醫療及物資五大系統。此外，內政部建築研究所制訂我國「都市防災空間體系及其空間系統施設方針」，研訂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，作為各鄉市鎮未來都市計畫通盤檢討，以及防災設施規劃設置時之參考。

在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、醫療及物資等據點，作為新化都市計畫區防災據點指定與檢討之主要對象。分述如下：

### 一、指揮、警察與消防據點之劃設

#### (一) 指揮據點之劃設

##### 1. 規劃原則

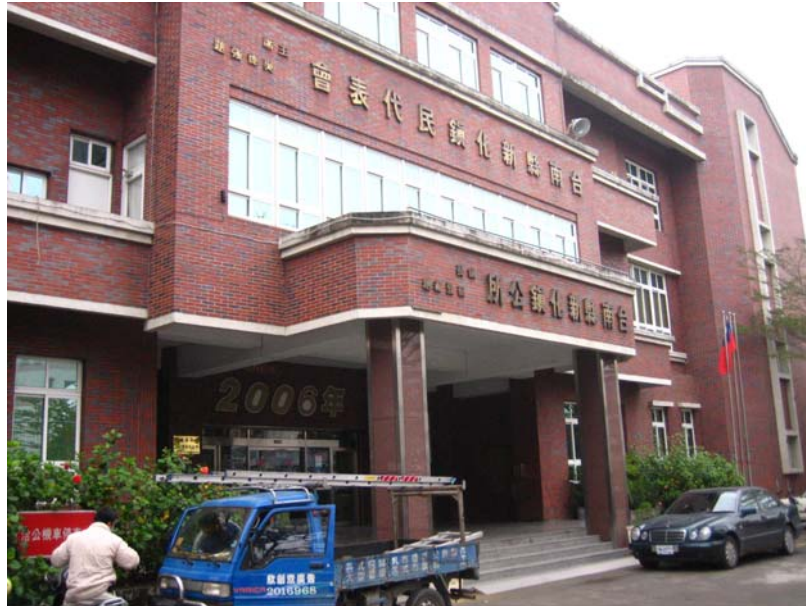
依據防災空間體系層級範圍劃設標準，本研究考慮新化都市計畫區一旦遇到大規模災害時，需要劃設一處防救災指揮中心，負責災後對外之聯繫與對內之運作事宜，經評估區位可行性及周邊動線系統流暢等因素，建議以「新化鎮公所」(參見照片 5-4-1)作為新化都市計畫區防救災指揮中心，負責協調整個救災援助工作。

##### 2. 現況檢討

新化鎮公所位處交通樞紐，主要出入口面臨 24 公尺路寬之中山路，道路系統層級屬於緊急通道，對外連結道路有忠孝路、中正路、大新路及大智路等多條緊急通道與救援輸送通道。

另外，新化鎮公所 500 公尺範圍內有許多避難據點與行政機關，包括新化高中、新化國中、新化國小與新化分局。假設新化鎮公所

因地震災害的發生而損毀，亦可以新化分局取代作為臨時指揮中心使用。



照片 5-4-1 新化鎮公所

## (二) 警察據點之劃設

### 1. 規劃原則

警察據點劃設係以有效發揮情報資訊蒐集及災後秩序維持為原則。劃設警察據點之目的在於災害發生時，發揮緊急救助、應變、安全維護及救災等重要功能。故於災害防救與應變計畫中，需納入警察系統的配置與支援規劃。

### 2. 現況檢討

根據現況調查結果，新化都市計畫區內共有 3 個警察單位（參見照片 5-4-2），包括新化分局、新化派出所及啞口派出所，可作為各地之緊急避難據點。惟警察據點之位置並不完全符合本研究建議規劃之 4 個防災生活圈的地理範圍，僅新化防災生活圈與正新防災生活圈具有警察據點的空間配置。且現有警力方面，新化分局計 46 人平均每位員警服務 202 人，啞口派出所計 13 人平均每位員警服務 279

人。警力略顯不足，建議未來可再參考各區人口成長狀況，進行必要警勤區之調整或增設派出所，如此應可加強各防災生活圈的指揮聯絡功能。



新化分局（新化派出所）



噶口派出所

照片 5-4-2 警察據點

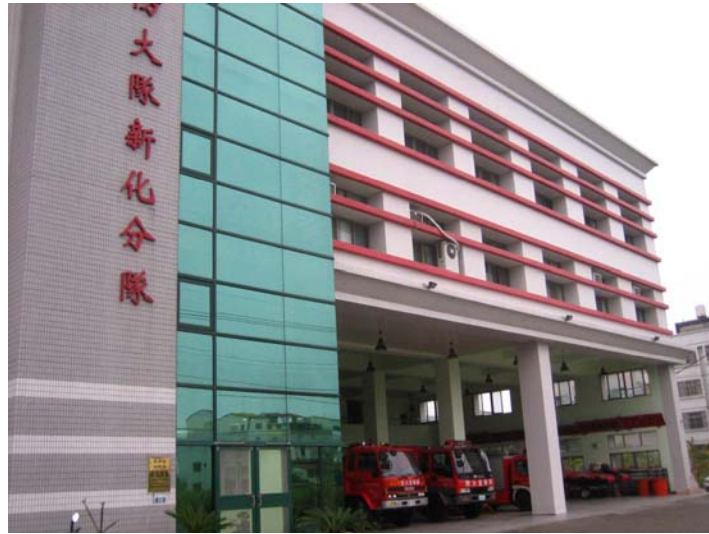
### (三) 消防據點之劃設

#### 1. 規劃原則

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。消防據點之空間規劃，可配合防災避難圈的單元劃設，以每一區分派一處消防分隊為原則。因消防分隊救災之相關器材、水源以及配置相關專業人員等，可藉以掌握災區即時狀態，能有效作為應變、救災、救援、醫療支援及後續下達行動指令之據點。

#### 2. 現況檢討

根據現況調查結果，新化鎮境內僅有一處消防分隊（參見照片 5-4-3），新化都市計畫區內並沒有其他消防單位。在平時或可滿足居民的需求，但面對地震災害發生時，消防救災能力則明顯不足，建議與鄰近鄉市鎮（新市、永康、歸仁、關廟與左鎮）消防分隊研擬跨區支援協定計畫，促使災後救援的功能可充分整合發揮。



照片 5-4-3 新化消防分隊

## 二、避難據點之劃設

### 1. 規劃原則

緊急避難據點劃設目的為災害發生的短時間內，提供居民自發性避難行為使用，指定對象以各分區內之開放空間為主。本研究以新化都市計畫區內各公園、綠地、廣場及停車場等開放空間為主要避難據點。

### 2. 現況檢討

根據現況調查結果，新化都市計畫區內現有新化高中、新化國中、新化國小、正新國小及大新國小等學校可作為避難據點（參見照片 5-4-4）。由前述各防災生活圈劃設時均已檢討有效避難容量（參見表 5-2-3~表 5-2-6），結果顯示各防災生活圈均能滿足各分區內之緊急避難人口，惟就地理空間觀之，各學校避難據點分佈地點均位於防災生活圈的周邊，對於以學校為核心避難據點的劃設原則，服務之可及性或許略為不足。

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進行的避難行為，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



新化體育公園為主。由第四章居民問卷調查分析結果得知，37%的居民會優先選擇公園與綠地為避難據點，惟新化運動公園可供避難面積為25,000 平方公尺，對照新化都市計畫區 23,300 人而言，每人平均可使用面積為 1.07 平方公尺，略為不足。

然而新化都市計畫區內之公園與綠地於民國七十九年十月，「變更新化都市計畫（第一期公共設施保留地專案通盤檢討計畫）書」中，將 10.25 公頃的公園預定地與 0.11 公頃的綠地預定地，依附帶條件<sup>55</sup>方式變更為住宅區。有關公園預定地變更理由：

- 1.公園用地面積超過檢討作業原則規定標準。
- 2.公園用地除少部分為零星之公地外，大部分為私有地，為求公平合理，故全部以附帶條件方式予以變更。

此外，有關綠地預定地變更理由：該綠地位於住宅區間，未有設置目的，惟為避免影響鄰接土地所有權人權益，故以附帶條件<sup>56</sup>方式予以變更。建議於未來擬定細部計畫時配置適當的公園與綠地，使避難據點的空間分佈更平均，居民能更迅速安全抵達避難據點。

就中長期收容所而言，有新化高中與新化國中之室內學生活動中心，可作為新化都市計畫區較長期的安置地點。必要時正新防災生活圈內的新化體育公園，則可提供設置組合屋的空間。同時，於災害後緊急救援期間，亦可作為直昇機的緊急起降場。

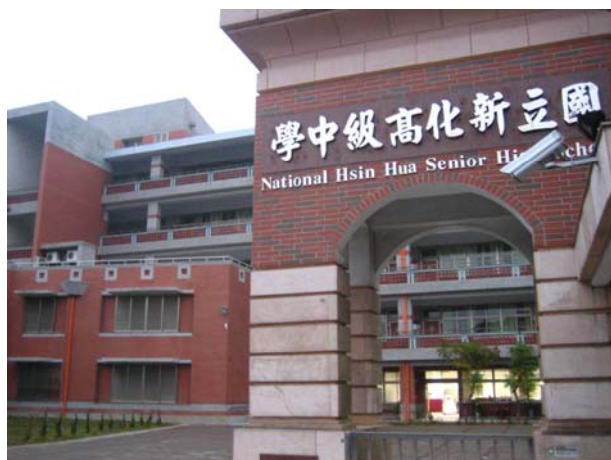
---

<sup>55</sup>1.應另行擬定細部計畫(含配置適當之公共設施用地與擬具具體公平合理之事業及財務計畫)。並俟細部計畫完成法定程序發佈實施後使得發照建築。

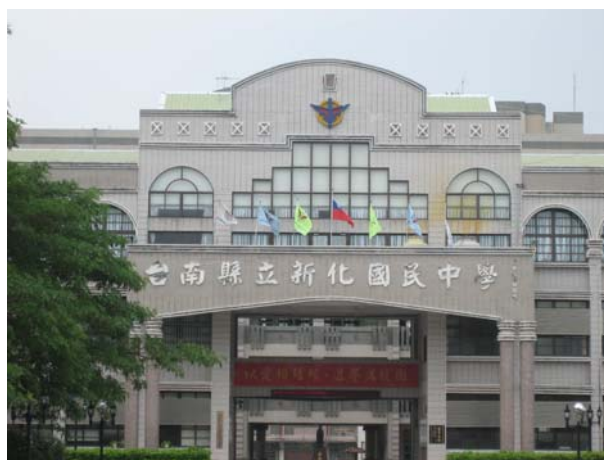
2.將來擬定細部計畫時，應配設足夠之公園用地。

<sup>56</sup>1.應另行擬定細部計畫(含配置適當之公共設施用地與擬具具體公平合理之事業及財務計畫)。並俟細部計畫完成法定程序發布實施後使得發照建築。

2.將來擬定細部計畫時，原綠地與住宅區間應配設道路用地或廣場用地。



新化高中



新化國中



新化國小



正新國小



大新國小



新化體育公園

照片 5-4-4 避難據點

### 三、醫療據點之劃設

#### 1. 規劃原則

依據「都市計畫防災規劃手冊彙編」，將醫療空間體系區分為臨時醫療場所與中長期收容場所。臨時醫療場所可指定全市型公園、體育場所及廣場，肩負短期簡易緊急救護之工作。中長期醫療場所，則可指定綜合醫院層級以上醫院（包含醫學中心與區域醫院或綜合醫院），作為醫療支援體系。因此中長期之醫療體系除需檢視現有醫療服務量外，應針對所屬區位，檢討各醫療救護中心相對區位及防救災道路系統的聯繫關係，進行綜合性規劃，方能滿足災害醫療體系規劃的需求。

#### 2. 現況檢討

目前新化鎮區域型醫院僅台南醫院新化分院一處（參見照片 5-4-5），醫事人員執業人數共有 33 人，可提供病床數 97 床。其餘皆屬一般診所，因此無法滿足新化鎮災害發生時所需。由於醫療資源之管理維護費昂貴，所以必須與永康市跨區醫療支援（永康衛生所、晉生慢性病醫院、永康榮民醫院及奇美醫院，醫事人員執業人數共有 534 人，可提供病床數 2,148 床），方可得到較佳的綜合效果。



台南醫院新化分院

照片 5-4-5 醫療據點

#### 四、物資據點之劃設

##### 1. 規劃原則

依據「都市計畫防災規劃手冊彙編」，將物資據點區分為發放地點與接收據點。發放據點設置之目的，乃為求避難生活物資能有效運抵每一可能災區，並提供災民領用。以臨時收容場所作為指定之對象（中、小學）。接收據點則考量自然地理條件的限制，而劃設較為獨立的防災圈域，接收上一層級據點所分派之支援物資，在圈域內選定一處交通便利、區位適當且方便直昇機停放及車輛進出的大型公園為據點。

##### 2. 現況檢討

根據調查結果，新化鎮公所已與業者簽定開口契約以供災害緊急應變之需，業者包括新化鎮農會、塗員商號、富強商號、泰香餅舖及元鄉餅舖等物資供應據點（參見照片 5-4-6）。而新化高中、新化國小、新化國中、正新國小及大新國小考作為各防災生活圈中的物資發放據點；新化運動公園開放空間寬廣且臨道路寬度 15 公尺以上（救援、輸送通道系統）的臺 19 甲線，可作為物資接收據點。



新化鎮農會



新化鎮農會（太平辦事處）

照片 5-4-6 物資據點

## 第五節 示範計畫短期優先實施項目分析

為落實新化鎮都市防災空間系統規劃示範計畫，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區分為緊急避難據點、臨時避難據點與中及長期收容場所。各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，人員尋求緊急避難的場所，屬於居民的自發性避難行為，在對策上以教育宣導的方式，告知居民災害的危險性以及依照本研究所劃設防災生活圈內的緊急避難據點進行避難。經由居民問卷調查發現，多數居民希望（65.12%）希望緊急避難據點在 300~500 公尺以內，讓所有居民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，其服務範圍是以居民步行距離 500~700 公尺為範圍。並以待援的方式，經由引導進入較高層級的收容所或待餘震結束後，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與公園為主。

然而由居民問卷調查分析結果得知，37%的居民會優先選擇公園與綠地為避難據點，針對現況不足的公園及綠地面積，建議短期內擬定細部計畫時，檢討配置適當的公園與綠地，以符合居民避難需求使用。

#### (三) 中、長期收容所

此一避難場所的設置目的在於提供災後都市復建完成前，進

行避難生活所需的設施，並且是當地避難人員獲得各種情報資訊的場所，故須擁有較完善的設施，以及可提供居民生命保護的場所。

經由現地調查發現新化都市計畫區內，新化高中與新化國中的室內學生活動中心可作為中、長期收容場所。此外，新化運動公園可提供設置組合屋的面積較寬廣，必要時可劃設為較長期的安置地點。

#### (四) 消防據點

消防據點之空間規劃，可配合防災生活圈的單元劃設，以每一區分派一處消防分隊為原則。惟新化都市計畫區內卻無任何的消防據點，短期內應與鄰近鄉市鎮（新市、永康、歸仁、關廟與左鎮）消防分隊研擬跨區支援計畫，使災後救援的功能可充分發揮。

## 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。新化都市計畫區內僅有 1 條東西向主要幹道系統（道路寬度 20 公尺以上）可供災害時緊急通道使用，缺乏南北向主要幹道。

而主要救援、輸送通道只有 6 條南北向通道，對於分區交通系統完整性方面有明顯不足的狀況，可能產生寬度不滿標準 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，應採更高的建築線退縮空間。短期內應加強路邊停車限制、建築線退縮管制與路霸違建清除等，才能確保防災道路的基本暢通。

## 三、「面」—亟需改善區域

新化老街歷史建物極具文化資產保存的意義，惟亦因年代久遠，建

物老舊，以防災的觀點而言實具相當程度的危險性。此外，新化老街為新化鎮舊都市中心發源地，故街區內多寬度4公尺以下之巷道易因地震而阻絕。據此推估未來發生災害時，可能造成居民避難或執行救援的困難。且由居民問卷調查中得知，60.4%的居民同意以道路拓寬方式提升道路的防災機能，但是否考慮歷史街區的保存意義，則須進一步透過防災社區的推動，尋求完整的防災共識後，再決定如何在現有的防災空間系統架構下，另採補強的各項防災措施。

基於前述，故建議新化老街歷史街區短期內應達到下列事項：①相關單位應研擬新化老街歷史建物的結構勘驗與相關維護保存計畫；②相關單位應研擬道路拓寬方式以提升道路的防災機能，確保居民生命財產的安全；③以「防災社區」的方式提升居民的防災意識與自救能力。由民眾參與的過程，凝聚社區共識的力量，並藉此推動減災的措施來減少社區的易致災因子（脆弱性），降低災害發生時對居民所造成的生命財產損失；④透過都市更新方式，在都市計畫範圍內，實施重建、整建或維護措施。





## 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，針對新化都市計畫區居民的防災避難需求，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 4 個防災生活圈。本研究主要結論如下：

一、民國七十九年，「變更新化都市計畫（第一期公共設施保留地專案通盤計畫）書」中，將原有 10.25 公頃的公園預定地與 0.11 公頃的綠地預定地依附帶條件變更為住宅區。結果造成新化都市計畫範圍內平均每人使用的公園綠地面積僅 1.07 平方公尺，對於災害發生時的避難需求造成影響，必須妥善規劃防災避難據點加以因應。

二、按新化都市計畫區現況僅能規劃兩條主要幹道系統（道路寬度 20 公尺以上道路，忠孝路與中興路）供災害時緊急通道使用，惟區內缺乏南北向緊急通道。

三、經由現地調查結果發現，新化鎮僅擁有一處消防分隊，且新化都市計畫區內亦無其他消防單位，應就各防災生活區劃設圈域增設緊急消防設備，同時也需與鄰近永康市進行跨區域聯防。

四、居民問卷結果分析，有 59.2% 的居民關心「新化老街歷史建物因震災而傾毀」，31.5% 的居民願意參與「新化老街歷史建築保存與防災」的防救災團隊。以文化資產保存的觀點而言，新化老街對於新化當地居民應具保存意義，未來宜積極籌設防救災團隊，俾強化新化老街地區的防災能力。

## 第二節 建議

為確保新化都市計畫區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) 劃設防災生活圈並宣導防災教育與資訊

(主辦機關：新化鎮公所，協辦機關：台南縣政府)

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。

以現有學區範圍同時參考地理空間特徵，劃分 4 處防災生活圈，包括：新高防災生活圈、大新防災生活圈、正新防災生活圈及新化防災生活圈。並于透過平時防災教育與資訊分享，建立居民的防災意識，俾落實防災生活化之目的。

#### (二) 示範計畫的落實與推動

(主辦機關：台南縣政府，協辦機關：新化鎮公所)

本示範計畫所累積之重要成果及經驗，優先建議台南縣政府與新化鎮公所，透過都市計畫通盤檢討予以落實，同時對於計畫區內具災害危險影響之地區，例如新化老街地區則宜優先納入檢討對象。

#### (三) 消防分隊的聯防計畫

(主辦單位：台南縣政府，協辦機關：新化鎮公所)

消防據點之空間規劃，可配合防災避難圈的單元劃設，以每一分區之避難據點增設緊急消防設備，短期內應與鄰近鄉市鎮(永

康市)之消防分隊，研擬跨區支援計畫，發揮災後救援的功能。

#### (四) 防災知識提昇及災害資訊網之整合

(主辦單位：台南縣政府，協辦機關：新化鎮公所、內政部建築研究所)

提昇居民防災意識與災害資訊網之整合，可以藉由 1.防災生活圈達到社區自我防災之可能性，在各里行架構下組織志工，平時發揮維護社區安全之功能，災害發生時則可協助指揮居民避難。2.教育宣導及防災演練方面，可由學校負責施實，透過學校教育再轉移至家庭，達成宣導防災教育的重要性。3.確保資訊網路之連通，確實提供災害訊息，以利救災程序推動與時效。藉由以上 3 種方式可增加居民防災意識提昇及災害資訊網之整合。

## 二、長期性建議

(一) 在防災生活圈的觀念下，優先劃設小型防災公園作為避難場所

(主辦機關：台南縣政府，協辦機關：新化鎮公所)

1 公頃以下小型防災公園的劃設，對於一般都市住宅密度較高地區之居民避難引導及避難行為模式有相當助益，可依地理區位與空間設施狀況，劃設為最小單元避難據點。小型防災公園相關設施包括防火樹林、夜間照明設備、耐震性儲水槽、備有自用發電機及無線電通訊系統之地區集會場所兼通訊防災中心，其相關設施內容分析如下：

1.防火樹林帶灑水設施及防火用水槽之設置：基地週邊之火災發生時，防火樹林帶上會充滿熱氣，故以灑水口噴灑形成水膜防止延燒。消防用水與非常時期飲用水之狀況一樣，必須有一定更換週期之水可供使用。

- 2.延燒阻斷樹林帶：以引火性低與無易著火傾向之樹種為佳，在極易使火災擴大的季節，如冬季時，樹葉濃密與樹枝高大的樹種便十分重要。另延燒阻斷樹林帶在配置時尚須考慮週邊狀況、幅員、及樹林帶型態。
- 3.耐震性儲水設施：地下儲水槽可分散設置於公園廣場空間下，唯其耐震系統須被強化設計。飲用水之水量，每人每日最低應有3公升以上。
- 4.污水排水設施：大量的避難者會產生大量污水之處理問題，故在衛生處理上須有簡易臨時廁所及排水設施。
- 5.照明設施：公園中平日設有一般性照明設施，惟災害發時應確保照明設施與緊急電源設施之整備。
- 6.緊急電源設施：為確保災害發生時，消防設施及照明設施機能之整備完善，須設立緊急用發電機組，為防災害時迫害，應分散設置在不易延燒的構造物中，可考慮個別設施內之電器室作為非常時期之電力供給。
- 7.通訊設施：盡可能分佈在公園內，週邊地區之情報收集設施及與外部聯絡之必要設施設置於防災中心內。
- 8.防災中心：災害發生時之情報傳達據點，配置上為防災害發生時之破壞，應設置在不易延燒的構造物中，且具有無線電通訊系統與消防隊直接通話之機能。

由於新化都市計畫區缺乏公園綠地面積，建議可選定人口較密集之防災生活圈，擬定細部計畫，優先開闢防災公園，提供災害發生時災民避難和安置使用。

(二) 以「防災社區」的方式，提升新化老街歷史街區居民的防災意識與自救能力

(主辦機關：新化鎮公所，協辦機關：內政部建築研究所)

建議新化老街歷史街區以「社區防災」的方式，經由居民參與的過程，凝聚社區共識的力量，藉以落實減災的措施及減少社區的易致災因子（脆弱性），降低災害發生時對居民所造成生命財產的損失。



## 附錄

## 附錄一

## 新化鎮都市防災空間系統規劃-期初簡報會議記錄

- 一、日期：九十五年一月六日（五）9:30pm  
 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：邱顧問昌平、陳教授振川、施教授邦築、國家災害防救科技中心、內政部營建署市鄉規劃局、苗栗縣政府、雲林縣政府、台南縣政府、何副所長明錦、陳組長建忠、張助理研究員尚文、吳助理研究員維庭  
 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、徐德耀

與會學者、專家、單位	審查意見內容	後續處理及意見回覆
邱顧問昌平	1.研究計畫書之名稱為「台南縣新化鎮都市防災空間系統規劃示範計畫」，與上列之名稱不同，請與建築研究所再行確認之。	已依建議修正。
	2.除了居民參與之外，宜請台南縣政府指派專人參與協助。最好準備充份後，研究團隊可以前往縣政府簡報一次並辦理座談會。	遵照辦理，併請台南縣政府卓佳慧小姐協助提供相關資料。
	3.請研究團隊詳閱建研所近年之相關研究報告，以確認研究內容及報告章節編排之最佳方式。	遵照辦理。
	4.建議研究案中名詞要統一。	已依建議修正。
陳教授振川	1.防災空間應就其設施安全了解與分析，並做必要之改善建議。	遵照辦理。
	2.建議建研所應就各相關計畫執行作法與要求做基本規定，以利整合、比較之應用。	遵照辦理。
	3.建議計畫執行要考量從國家、地區、縣市及至新化鎮與其他鄰近地區防災與支援之互助合作，並考量其合理的比例。	遵照辦理。

新化鎮都市防災空間系統規劃示範計畫

	4.執行機制作法請統一，並且各團隊的經驗彼此可交換，以增加防災計畫的可行性。	遵照辦理。
施教授邦築	1.研究團隊應可勝任本研究案。	謝謝指教。
	2.建議就共同主持人所主持相同示範計畫，如永康市，在落實應用時的困難，提出檢討分析。	遵照辦理。
	3.建議多了解台南縣綜合發展計畫、地區災害防救計畫、緊急醫療網等上位計畫的運作現況。	修正內容煩請參照 p64~p66、p137~p141。
	4.建議就新化或鄰近斷層所引發廣域震災的境況模擬，為都市防災空間系統規劃的基本考量，再考慮水災等其他災害。	修正內容煩請參照 p123~p136。
	5.考慮鄰近鄉鎮市的防災空間系統規劃的整合、銜接。	遵照辦理。
	6.建議請本研究應提出都市防災空間系統規劃，短、中長期的實施建議。	修正內容煩請參照 p170~p173。
丁所長育群	1.國土三法之目的：國土規劃與有效利用。將分散之資料整合及基本資料庫的建立。在水土保持局、水利局、中央地質調查所、中央氣象局等，協助鎮公所收集土石流、水災、地質、斷層線及淹水潛勢圖等各項資料，並整合防災基本資料。	修正內容煩請參照 p84~p93、p137。
	2.重要人文及社會背景敘述；石油及化學設施等危險因子要考量在本計畫內。	遵照辦理。
	3.三個示範計畫內容格式有很大的差異，希望能有所統一。	遵照辦理。
	4.GIS 資料建置的情況如何，希望能有效收集、整理、分析及呈現。	遵照辦理。
	5.協助地方政府建立防災規劃計畫，如何將本計畫統籌後對鄉鎮市公所有益處。	修正內容煩請參照 p170~p173。



國家災害防救 科技中心李博 士維森	1.科技中心目前已完成面對重大災害（水災）時，居民反映之調查分析，可供參考。	遵照辦理。
	2.防災空間的操作應可配合未來災害發生後，緊急應變中心成立時之各項運作的方式。	遵照辦理。
	3.研究結果可針對地方減災措施進行建議。	修正內容煩請參照 p170~p173。
	4.是否可與地方政府結合進行演練，使民眾對相關規劃有所了解。	將列入建議事項。
張助理研究員 尚文	1.建議可以依本所都市計畫防災規劃手冊之架構、方法及名詞進行相關研究。	遵照辦理。
	2.預期目標提出都市計畫防災規劃手冊修訂具體建議。	將列入建議事項。
	3.建議三個示範計畫團隊橫向聯繫。	遵照辦理。
內政部營建署 市鄉規劃局	1.國土計畫法當中訂有防災相關計畫，整合必須要有一套標準。	遵照辦理。
	2.計畫完成後，接下來該如何執行？執行過程中，土地使用上會有何衝突？	修正內容煩請參照 p170~p173、p151~p152。
	3.調查必要性不大，希望進行蒐集資料，以利往後資料可以更新。	遵照辦理。
	4.目前新化鎮正在進行通盤檢討，如何將研究成果反映在防災空間規劃上？	修正內容煩請參照 p170~p173。
	5.建議現地調查以鄰里為基本單位。	遵照辦理。
台南縣政府	1.新化斷層距離新化都市計畫區的距離；發生地震時，新化斷層危害的範圍為何？在發生地震時，防救災的作法為何？	修正內容煩請參照 p137、p123~p136、p142~p152。
	2.新化鎮前正在辦理第二次通盤檢討，如何將本研究成果與第二次通盤檢討的內容有所銜接？	修正內容煩請參照 p137~p152。
	3.本計畫的規劃範圍是針對新化鎮整體亦或新化都市計畫區。	以新化都市計畫區為主。

新化鎮都市防災空間系統規劃示範計畫

	4.研究團隊所建置的資料庫有哪些？ 有哪些資料可應用？	包含六大空間系統與居民 問卷資料皆可應用。
陳組長建忠	1.建議盡量以都市計畫防災規劃手冊 為主，不足的地方再加以補強。	將列入建議事項。
	2.建議研究成果可與都市計畫有所結 合。	遵照辦理。
	3.希望都市防災計畫能跨鄉鎮市互相 配合。	遵照辦理。
協同主持人 整體回應	<p>1.邱教授建議名稱要統一，之後會將報告書名詞統一，讓報告具一致性。</p> <p>2.陳教授指導意見特別在安全的評估方面，於新化鎮計畫將特別針對公共設施，收集相關完整資料，增加報告的完整性。</p> <p>3.在研究案結束時，會加入短、中、長期建議，同時參考地方地府的需要與現況，加以修正。</p> <p>4.國家災害防救科技中心李博士維森提到災情模擬部份，會嘗試運用既有成果，來進行災情的境況模擬。</p> <p>5.會依照內政部營建署市鄉規劃局的指導意見，與新化鎮通盤檢討內容來整合，並反映在防災空間上。</p> <p>6.依照張益三教授岡山鎮的成果並配合都市計畫防災規劃手冊建置GIS屬性資料庫。</p> <p>7.依照陳組長的指示以都市計畫防災規劃手冊為主要架構，並依照現況做修正。</p>	
會議結論	<p>1.防災空間系統規劃示範計畫應與都市計畫相互配合，並做跨鄉鎮的防救災計畫合作。</p> <p>2.建議如有資料無法拿到時，可在報告書中據實反映。</p> <p>3.期初簡報可參考大家的意見，回去修正並作為後續研究的參考。</p> <p>4.希望在研究過程中，加強團隊間的聯繫與溝通。</p> <p>5.希望地方政府相關單位可以配合本計畫的執行。</p> <p>6.希望期末報告時的建議要確切可執行，比較具體的建議，例如： ①都市防災規劃操作手冊要如何修正；②都市計畫通盤檢討有沒有具體可行的方案；③對於防災空間中的防救災單位應如何執行相關計畫等。</p>	

## 附錄二

## 新化鎮都市防災空間系統規劃-期中簡報會議記錄

一、日期：九十五年七月十二日（三）14:30pm

二、地點：內政部建築研究所會議室

三、主持人：葉副所長世文

四、與談人：邱顧問昌平、施教授邦築、李教授威儀、內政部營建署市鄉規劃局、台南縣政府新化鎮公所、苗栗縣頭份鎮公所、苗栗縣竹南鎮公所、嘉義縣民雄鎮公所、陳建忠組長（林研究員建宏代）、張助理研究員尚文、吳助理研究員維庭

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、徐德耀

與會學者、專家、單位	審查意見內容	後續處理及意見回覆
葉副所長世文	1.本研究之初步發現與建議事項確實為後續研究之重點，也希望在有限時間內加緊後續研究的推動。	遵照辦理。
	2.新化鎮總人口四萬多人，而虎頭埤特定計畫區居住人口四百多人，如何納入防災空間的規劃與定位，應再斟酌思考。	將以新化都市計畫區為主。
	3.確實了解新化鎮地方的防災需求，加強與新化鎮公所及新化消防分隊之間的聯繫以及思考如何與鄰近鄉鎮市的聯防。	遵照辦理。
邱顧問昌平	1.本研究對新化鎮防災空間資源探討已有初步成果，對於歷年災害特性，例如震災、水災及火災（一般火災、森林火災）都值得列入考量，至於問卷調查應與新化鎮都市防災單位溝通交流後再處理。	遵照辦理。
	2.避難需求擬取 500 公尺、1000 公尺及 1500 公尺等之設施服務圈域，請注意避難據點之出入口，並在敘述時宜有圖形表示。	遵照辦理。
	3.建議研究案中名詞要統一。	已依建議修正。

新化鎮都市防災空間系統規劃示範計畫

施教授邦築	1.建議加強新化鎮公所及台南縣政府防災人員的參與。	遵照辦理。
	2.都市防災除六大空間系統外，對老舊窳陋街區的防救困難地區，應特別檢討。	修正內容煩請參照p149~p152。
	3.建議使用「台灣地震災損評估系統」模擬推估新化斷層發生地震可能造成的損害，並參考此量化的推估結果作為都市防災空間規劃的依據。	修正內容煩請參照p123~p136。
	4.防災生活圈的推動，請參考都市計畫防災規劃手冊彙編並考慮以防災社區的經營為推動方式。	遵照辦理。
李教授威儀	1.對防災六大空間系統初步建構後，是否能因應各類災害或可多加考量並檢討防災空間調整的建議。	修正內容煩請參照p142~p148。
	2.問卷調查的必要性，建議加以考量。	會參考修正以居民參與的方式探討防災規劃的觀點。
內政部營建署 市鄉規劃局	1.建議針對地方性災害（水災或地震）來做都市防災空間的規劃。	遵照辦理。
	2.建議考慮新化鎮各防災單位之救援人員配置與救援能力。	修正內容煩請參照p77~p83、p158~p165。
	3.希望將研究之規劃成果提供給新化鎮公所，作為都市計畫通盤檢討時之參考。	遵照辦理。
陳建忠組長(林 研究員建宏代)	1.希望在有限的時間內，加緊後續研究進度的推進。	遵照辦理。
	2.本研究規劃報告應與各鄉鎮之都市計畫通盤檢討相互配合。	遵照辦理。
	3.將研究結果，同時檢核都市計畫防災規劃手冊彙編，並提出具體修正建議。	將列入建議事項。
張助理研究員 尚文	1.建議參照本所都市計畫防災規劃手冊彙編之架構來推動，並因地制宜進行相關研究。	遵照辦理。
	2.建議應加強與地方政府防災相關單	遵照辦理。

	位之聯繫。	
	3.請回顧歷年研究成果。	修正內容煩請參照 p40~p51。
<p>協同主持人 整體回應</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.遵照葉副所長世文的指導與建議，加強與台南縣政府及新化鎮公所意見交流與聯繫。</li> <li>2.針對虎頭埤特定區的防災定位，後續將斟酌考量再作進一步的探討。</li> <li>3.對於農業區的部分，基本上是以開放空間來看待，而就其防災角色的定位將來會再進一步探討。</li> <li>4.依照邱教授之建議，有關本鄉伸和等人所制定的評估準則部分，本研究團隊將進一步釐清、討論與應用。</li> <li>5.依照施教授之建議，參考都市計畫防災規劃手冊彙編並考慮以防災社區的經營為推動方式，檢討本研究防災生活圈的內容。</li> <li>6.依照李教授的指導與建議，參考都市計畫防災規劃手冊彙編來執行本研究案，並將非都市計畫區的防災規劃的成果與具體建議反映給內政部建築研究所參考。</li> </ol>	
<p>會議結論</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.都市防災空間系統規劃示範計畫應與都市計畫通盤檢討相互配合，並做跨鄉鎮的防救災計畫合作。</li> <li>2.請以李教授威儀等人所編制之都市計畫防災規劃手冊彙編為原則推動本研究案。</li> <li>3.本研究計畫屬於应用型計畫，故應與地方政府與消防單位密切溝通，了解地方防救災需求。</li> <li>4.期末簡報可參考各位審查委員之意見，並將各項意見列入期末報告書附錄。</li> <li>5.希望地方政府相關單位可以配合本計畫的執行。</li> </ol>	



## 附錄三

## 新化鎮都市防災空間系統規劃-期末簡報會議記錄

- 一、日期：九十五年十一月二十一日（二）14:30pm  
 二、地點：內政部建築研究所會議室  
 三、主持人：何所長明錦（李玉生主任秘書代為主持）  
 四、與談人：陳組長建忠、邱顧問昌平、李教授威儀、施教授邦築、洪教授鴻智、  
 內政部營建署市鄉規劃局、台南縣政府、苗栗縣頭份鎮公所、苗栗縣竹南鎮  
 公所、嘉義縣民雄鎮公所、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、徐德耀

與會學者、 專家、單位	審查意見內容	後續處理及意見回覆
邱顧問昌平	1.研究案中充分探討新化都市計畫區與非都市計畫區之土地使用現況（200公頃及4,693公頃）、道路系統及防救災應變組織或避難據點等。另外藉由居民參與的方式進行問卷調查（第四章及附錄五），並提出都市防災空間系統規劃，內容十分完備。	謝謝指教。
	2.居民關切之新化老街，除了防災社區自救的方式外，是否將部分區域以「都市更新」的方式納入立即可行之建議中。	修正內容煩請參照 p151~p152。
施教授邦築	1.問卷調查的結果與都市防災空間系統規劃，是否能有更強的聯繫。	修正內容煩請參照 p142~p152。
	2.建議對新化鎮可能災害潛勢地點，如石油、電塔、儲槽及管線等，與所規劃的避難據點相互疊圖分析。	因為新化都市計畫區內沒有電塔、儲槽及管線等可能災害潛勢地點，僅有加油站為可能災害潛勢地點。修正內容煩請參照 p144~p146。
李教授威儀	1.研究內容大致良好。	謝謝指教。
	2.居民問卷調查結果如何與都市防災空間系統規劃建立明確的關係，應予再加強。	修正內容煩請參照 p142~p152。

新化鎮都市防災空間系統規劃示範計畫

洪教授鴻智	1.將居民需求因素納入規劃過程且研究架構非常完整，對於都市防災空間系統規劃的推動具有重要貢獻。	謝謝指教。
	2.第四章的問卷調查非常精彩，但可再補充說明抽樣的過程。並對於問卷調查的結果，如何納入都市防災空間系統規劃，可再更詳盡的分析與說明。	修正內容煩請參照 p103。
	3.針對 TELES 的模擬結果，建議能與都市防災空間系統規劃作檢討，並有更進一步的連結，以強化研究報告的連慣性。	修正內容煩請參照 p123~p136。
	4.對於防救災相關設施的檢討，建議能有一些現況與相關課題的討論，以作為防救災設施規劃與檢討防救災設施規劃適宜性的討論基礎。	修正內容煩請參照 p158~p165。
	5.建議參考文獻能再詳細檢查。	遵照辦理。
內政部營建署 市鄉規劃局	1.對於新化老街易致災因子眾多，建議除了道路拓寬的方式處理外，尚可考慮將部分區域採「都市更新」的方式進行檢討。	修正內容煩請參照 p151~p152。
台南縣政府	1.都市計畫通盤檢討將原有 10.25 公頃的公園預定地與 0.11 公頃的綠地預定地依附帶條件變更為住宅區，未來擬定細部計畫時，將會配設適當的公園與綠地。就目前而言，已有兩處已擬定細部計畫，將予相關資料提供參考。	謝謝指教。
	2.小型防災公園的設計與規模等相關資料，宜更詳盡的說明，供給台南縣政府作為規劃時的參考。	修正內容煩請參照 p171。
	3.本研究建議新化老街以「防災社區」的方式，提升新化老街歷史街區居民的防災意識與自救能力，其執行與推動的方法可否再清楚說明。	修正內容煩請參照 p149~p150。
	1.建議納入民間救災團體與資源。	將在附錄中列入相關資料



<p>國家災害防救 科技中心</p>	<p>2.研究主題未界定為地震災害，且第三章亦說明區內歷年來災害包含震災、水災與火災，故應將區內各類型歷史災害地點進行危險潛勢分析並與所指定的防災據點進行疊圖分析，可據此依其不同災害特性進行規劃與設計。</p>	<p>修正內容煩請參照 p145~p146。</p>
	<p>2.本研究除了「定性」分析外，尚有「定量」的應用，有助於基層的規劃與執行。六大系統的檢討，應包含供需狀況、規劃原則、劃設標準與空間區位配置等檢討。</p>	<p>修正內容煩請參照 p142。</p>
<p>陳組長建忠</p>	<p>1.本研究規劃內容相當完整，但如何在都市計畫通盤檢討中呈現本研究之規劃結果，希望可以提出具體建議。</p>	<p>修正內容煩請參照 p170~p173。</p>
	<p>2.將研究結果，同時檢核都市計畫防災規劃手冊彙編，並提出具體修正建議。</p>	<p>將列入建議事項。</p>
<p>協同主持人 整體回應</p>	<p>1.將遵照邱教授的指導意見，對於新化老街部分區域，在建議事項中採用「局部都市更新」的觀點進行規劃。</p> <p>2.將遵照邱教授的指導意見，對於可能災害潛勢地點與緊急避難據點進一步疊圖檢視，確認緊急避難據點的安全性與適宜性。</p> <p>3.將遵照李教授的指導意見，加強居民問卷調查結果與都市防災空間系統規劃的整合與應用。</p> <p>4.將遵照洪教授的指導意見，整合 TELES 相關資料並與都市防災空間系統規劃作檢討。</p> <p>5.如何與通盤檢討結合，將與台南縣政府進一步討論與回應。</p>	
<p>會議結論</p>	<p>1.本示範計畫成果豐碩，係仰賴各研究人員努力，更感謝縣（市）及鄉（鎮、市）單位人員的協助。</p> <p>2.階段性研究成果及相關資料，檢送電子檔案送所備查。</p> <p>3.成果報告書完稿時，併請提列運用本所「都市計畫防災規劃手冊彙編」之檢討修正意見，俾本所充實修正上開手冊。</p> <p>4.案件審查通過，請將與會各專家學者意見列表回應於末報告附錄。</p> <p>5.經費核銷及執行進度請依作業期程速辦理。</p>	



## 附錄四

## 95 新化鎮都市防災空間系統規劃示範計畫

## 950505 第一次專家學者座談會記錄

記錄：戴政安、徐德耀

會議日期	中華民國九十五年五月五日，下午兩點整
會議地點	台南縣歸仁鄉長榮路一段 396 號（長榮大學管理學院會議室）
主辦單位	內政部建築研究所
出席人員	主持人：何所長明錦 講評人：陳教授冠位、岳教授裕智、吳教授培暉、梁董事長豐裕 戴委員基錫、張助理研究員尚文 報告人：長榮大學土地管理與開發學系：李教授泳龍、戴助理研究員政安、徐助理研究員德耀
簡報內容	一、前言 二、1946 年新化地震災害記錄照片 三、新化鎮現況介紹 四、議題討論
	吳教授培暉： 一、自 1930 年代起台灣地震發生頻繁，日治時期即注重地震災害的處理與防治，同時反映在日治時期新化地區的都市計畫街廓與建物之形式與構造；但戰後的發展以及都市計畫開闢的結果(市場用地)與目前現況所產生的矛盾問題，突顯防災議題的急迫性。 二、目前就個別文化資產建物部分雖然有簡易的防災與滅火設施，但區域性的防災設施與消防演練則明顯不足。有關防災相關文獻或實施作法於日本已行之有年，台灣近年來已在學習，但卻由於新化鎮都市發展速度太快，現有計畫無法配合新化老街防災計畫的推動，唯有透過消防演練才能有效解決

<p>討論與建議事項</p>	<p>防災問題。</p> <p>三、社區防災機制的操作應強化防災意識、組織、執行、演練，並將這些內容反映在空間防災系統的規劃上。</p> <p>岳教授裕智：</p> <p>一、就短期而言，應透過通盤檢討與都市更新機制，檢討高危險潛勢地區的建築使用與居民活動強度，適度透過土地使用的調整改變其活動強度(實務上，可能是土地重劃)。就長期而言，提高計畫層級，以提供更多的地方防災資源規劃能力。</p> <p>二、建立並檢討鄰近鄉鎮之救災支援體系，包括人力、設備、組織等。</p> <p>三、透過文化保存管道，改善歷史街區建物防震功能的補強，並在可能的條件下，建立區域的小型防災避難空間與替代道路。</p> <p>四、除救援機動資源外，尚有通訊功能亦相當重要，應建立替代性緊急通訊設施或設備。</p> <p>五、定期舉行防災演練，並透過鄰里社區組織，建立社區救災互助組織。</p> <p>戴委員基錫：</p> <p>一、應就防災理論與實務上的結合作討論，以美國紐澳良這次災害的發生為借鏡，了解到美國在學術上如此強盛，但真正在遭逢災害發生時，卻無法立即採取救災、救援等措施，造成當地嚴重的災情傳出。</p> <p>二、應將防災的觀念以教育的方式，讓當地居民瞭解到防災的重要性，並將避難路線與避難據點做進一步的宣導與防災避難地圖的製作。</p> <p>梁董事長豐裕：</p> <p>一、新化都市計畫範圍內尚有幾處附帶條件住宅區，尚待擬定細部計畫，可利用此契機，要求細部計畫規劃時，納入防災空間等。</p> <p>二、歷史街區內路寬4公尺以下於地震發生時易受到阻絕，因都市計畫並未規劃細部計畫道路系統，建議將來以推動都市更新的方式來解決。</p>
----------------	--

陳教授冠位：

- 一、示範地區的現況應透過調查，進一步界定集居地之災害風險等級，依不同等級空間，研擬可行的災害防救配套措施。
- 二、空間資訊系統之輔助建構有其必要性，強化救災效能，並且結合鄰近地區之搶救機具資源，迅速投入救災工作，減少災損或災害擴延。

張助理研究員尚文：

- 一、目前避難據點的選定分佈在都市計畫範圍的四周，考慮當地廟宇是否適合當作避難據點的選定。
- 二、細部改善的方法可考慮採日本的作法，將畸零地規劃成小型的防救災據點，並透過水線的規劃，增加該計畫範圍內火災發生時的消防設備。
- 三、由於新化歷史街區存在許多狹窄的巷道，將機車納入防災防救災團隊中是可行的。將本防災空間系統規劃的成果製作成防災手冊並透過里民活動將強宣導。

何所長明錦：

- 一、新化地區最具意義的為歷史街區的保存，這在過去的經驗是較少發現，由於歷史街區受到文化資產保存法的限制，而我們在預測災害發生時，其規模是否影響到歷史街區的部份，這對防災空間計畫上要再作進一步的探討。
- 二、新化老街地區有許多磚、木造的老舊建築，對於地震災害造成的複合式災害，如火災的發生，應就其消防栓等水線的服務範圍作探討。
- 三、與鄰近鄉鎮之救災體系支援，是很值得參考的意見。但當中最重要考量應該是道路的寬度，以目前的現況來看，就算有鄰近鄉鎮之救災體系互相支援，也是要能夠進入受災範圍內才能達到互相支援的效果。所以在未來寄望於在都市更新或透過細部計畫的擬定來落實相關改善道路寬度。
- 四、就鄉鎮的地區特質做分類，就災害發生時，易受災的區域劃定其危險的潛勢範圍，並教育居民相關防災知識。
- 五、對於居民未能了解目前所執行的防災計畫，恰巧戴委員基錫為當地的代表，了解到該地方的社區活動，可藉由此機會教

	<p>育當地居民相關的防災知識並將研究計畫繪製成防災地圖，供當地居民了解。</p> <p>六、消防署曾做過相關類似的研究，而就本研究的限制在於狹小且易阻絕的巷道與老舊建物的部份，我們應該將此情況反映給地方政府做進一步的處理，若無法對現況做改變，在防災力的提升可能僅對於個別建物結構的強化。</p>
<p>李泳龍副教授 回應</p>	<p>一、依內政部建築研究所都市計畫防災規劃手冊彙編之操作手法，理應將都市中的綠地、公園劃定為避難據點，由於新化都市計畫範圍原有的十多處綠地、公園預定地在第一次通盤檢討中被有條件式的變更為住宅用地，無法作為避難據點的配置，將請梁董事長豐裕提供此方面相關資料，並進一步擬定對策且將研究結果提供給新化鎮公所於通盤檢討中運用。</p> <p>二、本研究是以新化鎮為防災規劃主體，但針對人口較密集、災害發生時較容易產生嚴重傷亡的都市計畫區，再做進一步的探討。更值得探討的是新化都市計畫範圍內有 2 萬 5 千人居住，而非都市計畫範圍有 2 萬人，在此情形下，我們面臨有別於一般人口較密集的都市計畫區，也是未來作防災規劃應面對的課題。</p> <p>三、本研究案將會結合去年剛完成的永康市都市空間防災計畫，就地理位置而言，這兩鄉鎮市相互緊臨，而永康市的都市計畫範圍較大、人口較多，相對來說防災空間資源也較易取得，透過鄰近鄉鎮之救災支援體系，來補充新化鎮防災資源的不足。</p> <p>四、新化境內確實有一新化活動斷層，我們要如何定義其新化境內的危險，特別是有關危險指標的建立，這是我們未來要去達成的目標。</p>
<p>會議結論</p>	<p>一、對於公有土地的問題在未來希望能藉由都市計畫範圍的擴張能有改善的空間，並進一步納入都市防災空間配置的規劃。</p> <p>二、對於新化境內的歷史街區，以現況調查的實際情況與防災的觀點反映予地方主管機關做改善。</p> <p>三、將本研究計畫成果，透過社區活動與教育宣導的方式喚起當地居民的防災意識，並繪製防災地圖與實地演練有效提升新化鎮的防災能力。</p>

## 附錄五

## 95 新化鎮都市防災空間系統規劃示範計畫

## 951004 第二次專家學者座談會記錄

紀錄：戴政安、徐德耀

會議日期	中華民國九十五年十月四日，下午兩點整
會議地點	台北市忠孝東路一段 41 號(中國文化大學推廣教育部忠孝分館)
主辦單位	內政部建築研究所
出席人員	<p>主持人：黃教授健二</p> <p>講評人：邱顧問昌平、詹教授士樑、錢教授學陶、白教授仁德、高教授源平、吳教授杰穎、謝教授慶達、宋教授立堯(請假)</p> <p>報告人：長榮大學土地管理與開發學系：李教授泳龍、戴助理研究員政安、徐助理研究員德耀</p>
簡報內容	<p>一、緒論</p> <p>二、居民問卷調查結果分析</p> <p>三、新化都市計畫區各類型設施</p> <p>四、新化老街現況</p> <p>五、結論</p> <p>六、後續研究</p>
	<p>邱顧問昌平：</p> <p>一、對於問卷內容中，新化老街與歷史街區應給予清楚的範圍定義，避免填答者在回答「優先考慮居民生命安全時，是否同意拆除年久失修之建築物(包括新化老街歷史建物)」此問題時，造成認定上的偏誤。</p> <p>二、對於問卷內容中，「為了新化老街歷史建物的保存與防災，居民參與自主性組成的防救災團隊的意願」此題的分析結果可能與年齡層的分佈有相關，且居民並未對防救災團隊的工</p>

<p>討論與 建議事項</p>	<p>作內容有所了解，有可能造成分析結果的偏誤。</p> <p>三、社區防災機制的操作應強化防災意識、組織、執行、演練，並將這些內容反映在空間防災系統的規劃上。</p> <p>白教授仁德：</p> <p>一、家戶單位中有包括①12 歲以下幼童與②65 以上長者的家庭界定為避難相對弱勢族群，是否有考慮身心障礙者或獨居老人等行動不便者也是避難弱勢族群。</p> <p>二、問卷回收率相當高，請檢定問卷的效度。</p> <p>三、本次問卷的分析僅有敘述性統計，建議後續研究可利用羅吉特模型探討居民避難意願與居民避難行為之間的關係。</p> <p>錢教授學陶：</p> <p>一、研究團隊將鎮公所、水利會及新化分局（設施型）等列為避難據點，請考慮公共建築空間安全性。</p> <p>二、新化都市計畫區內之公園與綠地於第二次通盤檢討變更為住宅用地，所屬公園與綠地等廣場型之避難據點相對較少，建議可否考慮將農地列入避難據點，以有效提供居民進行避難行為。</p> <p>詹教授士樑：</p> <p>一、都市計畫防災規劃手冊彙編中將針對規劃地區劃設風險地圖，建議可利用「台灣地震損失評估系統」模擬推估地震災損與風險評估。</p> <p>二、研究團隊針對都市計畫範圍防災空間資源做配置，於規劃上是否過於侷限，建議以新化鎮整體之防災空間資源做配置較合宜。</p> <p>吳教授杰穎：</p> <p>一、目前都市防災規劃缺乏與其它防災領域交流，建議將研究成果給予其它防災單位參考，作為災害發生時，具有一致性的執行目標。</p> <p>二、由問卷調查中獲得居民避難行為特性與避難需求，可將此結果與地理資訊系統結合，於防災空間資源上的配置將有很大幫助。</p>
---------------------	--



	<p>高教授源平：</p> <p>一、建議研究團隊將寺廟與學校列為避難據點時，請標明該避難據點可利用之開放空間大小，以了解各避難據點之服務容量。</p> <p>二、研究團隊利用問卷調查了解居民避難行為特性，配合現地調查的結果進行都市防災空間規劃的配置，並以居民的需求面作為考量，日後可提供內政部建築研究所參考。</p>
<p>李泳龍副教授 回應</p>	<p>一、本次問卷調查進行調查前，先對訪員進行本次問卷架構與內容的知識教育，再派訪員以「訪談」的方式，協助居民填答本次問卷，以達成有效問卷的回收。</p> <p>二、①新化老街的範圍界定為新化鎮中正路的歷史建築；②老街街區的範圍界定，除了新化鎮中正路的歷史建築外，亦包括新化老街街廓範圍內的狹小巷道與老舊的磚造建築物等。</p> <p>三、本研究並非針對避難相對弱勢族群作深入的探討，但是了解家戶避難相對弱勢族群，將有助於本研究案後續防災空間配置的參考。</p>
<p>會議結論</p>	<p>一、對於公有土地問題，希望能藉由都市計畫範圍的擴張可以有改善的空間，並進一步納入都市防災空間配置的規劃。</p> <p>二、對於新化鎮境內的歷史街區，以現況調查實際情況與居民防災的觀點，並將此結果反映予地方主管機關進行改善。</p> <p>三、將本研究計畫成果，透過社區活動與教育宣導的方式喚起當地居民的防災意識，並繪製防災地圖以有效提升新化鎮的防災能力。</p>



## 附錄六

## 「新化鎮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：

本研究為內政部建築研究所 95 年度計畫工作，主要目的為協助新化鎮進行都市防災規劃、制定都市防災綱要計畫與規劃都市防災空間系統架構，俾作為未來都市計畫通盤檢討及防災設施規劃建置之參考。本問卷選定新化都市計畫區為訪問地點，並依影響居民避難行為特性、影響緊急避難場所配置原因、新化老街防災機制評估及避難意願，進行家戶意見調查。

本問卷屬學術研究性質，個人資料絕不會對外公開，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 何明錦所長

長榮大學土地管理與開發學系 李泳龍博士 敬上

嘉南藥理科技大學休閒保健管理系 黃宗誠博士

若有任何疑問請聯絡 (06) 2785123 轉 2310 徐德耀研究生

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

訪問地點：新化鎮\_\_\_\_\_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，人民保護生命與財產安全所採取（選擇）之行為。
2. **避難據點**：包含避難所（shelter）、避難場所（evacuation site）等，在災變時序發展過程中依居民使用特性、規模及功能上之不同，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) 高中、國中及國小等「學校型」；(3) 區公所、機關設施及軍事用地等「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，能夠臨時居留與保護而指定的學校及社區中心等建築物。
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，提供空曠之大規模公園與綠地，並給予避難者的安全停留避難空間。

- 5.災害：本研究所指災害係類似1999年發生芮氏規模7.3的921大地震，當時總共造成2,333人死亡及10,002輕重傷。由歷史紀錄，1946年也發生芮氏規模6.1的新化大地震，當時總共造成556人傷亡與4千多棟房屋倒塌或毀損。

第一部份、災害發生時影響居民避難行為的原因調查

- 1.請問可能影響您選擇就地避難（不離開住所）的最主要原因為何？（單選題）

- 無處可去    無交通工具    聯外交通不便利    造成生活起居不方便  
覺得原居住地比較安全    不知道該怎麼辦，所以留在室內  
擔心避難途中有危險    其他\_\_\_\_\_

- 2.下列①～⑤項為災害發生後，可能會影響您選擇離家避難的重要考量原因。

- ①房屋傾毀程度  
②聯外道路毀壞程度  
③停留原居住地可能有危險  
④水、電與瓦斯等維生管線無法使用導致居住不便  
⑤因地震而引起的災害（例如火災、土壤液化、土石流及土石崩落等）

請依據您個人的主觀感受，按照重要性高低加以排序：

\_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_

- 3.下列①～⑤項為災害發生後，可能會影響您離家避難選擇避難據點的重要考量原因。

- ①平時政府防災計畫宣導  
②距離住家最近地點  
③對於所選地點環境較為熟悉  
④當災害發生於夜間時，選擇有燈光之地點  
⑤容易取得生活所需物資的地方

請依據您個人的主觀感受，按照重要性高低加以排序：

\_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_

- 4.若您於災害發生後決定離家避難，請問會優先選擇以下何種性質的避難據點？

- 空地  
可安全使用之建築物  
主要為空地，但仍存在部分可安全使用之建築物  
主要為可安全使用之建築物，但仍存在部分空地（例如：法定空地、留設空地或現況未建築使用之土地等）

5.下列①~⑤項為個人平時防災知識教育的重要來源。

- ①注意媒體報導災害消息
- ②閱讀防災的書籍或資料
- ③收看防災宣導短片、影片等
- ④由網站上獲取防災資訊（例如：行政院災害防救委員會網站）
- ⑤政府規劃之防災演習（例如：台南縣消防分隊舉辦的消防演習）

請依據您個人的主觀感受，按照資訊取得重要程度加以排序：

\_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_

### 第二部份、影響避難場所區位配置之原因調查

6.依據都市計畫防災規劃手冊彙編之相關規定，下列①~⑤項避難場所符合地方政府的區位配置規劃原則。請您依照個人的先後選擇順位加以排序：

\_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_

- ①學校（例如：學校操場及空地等）
- ②公園（例如：鄰里公園、社區公園及兒童遊樂場等）
- ③體育場所（例如：籃球場及溜冰場等）
- ④綠地
- ⑤停車場

7.請問您可以接受避難場所距離住家附近多少公尺範圍內？

- 300公尺以下                       301公尺~500公尺                       501公尺~700公尺  
 701公尺~1,000公尺                       1,001公尺以上，但不超過\_\_\_\_\_公尺

8.當災害發生後，避難場所應該協助解決居民避難生活的最重要五項問題為何，請加以排序？（依重要性填入1、2、3、4、5的數字）

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

9.參考資料(1)台北市都市計畫防災系統之規劃每人避難面積2平方公尺(0.6坪)及(2)都市計畫防災規劃手冊彙編規劃每人避難面積3.3平方公尺~4平方公尺(1.0坪~1.2坪),請您依主觀方式進行評估,當災害發生時每人避難面積最少應提供多少平方公尺?(1平方公尺=0.3坪)

- 1~3 平方公尺(0.3坪~0.9坪)      4~6 平方公尺(1.2坪~1.8坪)  
7~9 平方公尺(2.1坪~2.7坪)      10~12 平方公尺(3.0坪~3.6坪)  
其他\_\_\_\_\_平方公尺

10.參考921大地震後調查發現:路寬1~4公尺之道路容易被完全阻絕,路寬8公尺以下之道路可能產生部分道路阻絕。請問您認為避難場所周圍連接道路的路寬最小需要多少公尺,以確保大地震發生後,仍然能夠保持道路的基本的人車通行功能(本題請以最低可維持通行之道路寬度,採主觀方式進行評估)?

- 20公尺~25公尺    15公尺~19公尺    10公尺~14公尺    5公尺~9公尺

11.請問您是否清楚新化都市計畫第二次通盤檢討(公開展覽時間為94年3月28日起至94年4月27日)有關防災避難場所之規劃內容?

- 非常清楚    清楚      尚可      不清楚      非常不清楚

### 第三部份、新化老街防災機制評估

12.假設發生大規模地震,新化老街歷史建物可能因震災而傾毀,以身為新化鎮居民的立場而言,請問您的感受為何?

- 非常關心    關心    尚可    不關心    非常不關心

13.新化老街歷史建物尚未列為文化資產保存法的範圍,請問您認為目前新化老街歷史建物的修復及維護等保存工作,需要由地方政府負責推動嗎?

- 非常需要    需要    尚可    不需要    非常不需要

14.在制定新化老街歷史街區的防災計畫時,請問您是否同意優先考慮居民的生命安全,而拆除年久失修之建築物?

- 非常同意    同意    尚可    不同意    非常不同意

15.為了「新化老街歷史建築的保存與防災」,請問您願意參加由居民自主性組成的防救災團隊嗎?

- 非常願意    願意    尚可    不願意    非常不願意

16.請問您如何能夠有效提升居民對於新化老街之防災意識？

- 由新化鎮公所或台南縣政府防災單位定期舉辦防救災演習
- 由防災領域之專家學者透過社區活動方式教育居民
- 由中央政府加強宣導新化老街之防災知識
- 其他

17.新化老街內多狹小巷道，請問您是否同意以道路拓寬方式，提升道路的防災機能？

- 非常同意
- 同意
- 尚可
- 不同意
- 非常不同意

#### 第四部份、個人背景資料

18.請問您的性別？

- 男
- 女

19.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

20.請問您的教育程度？

- 國小以下
- 國中
- 高中（職）
- 大專院校
- 研究所以上

21.請問您的職業？

- 農
- 工
- 商
- 軍公教
- 家管
- 服務業
- 學生
- 退休
- 其他

22. 請問您家庭成員的年齡結構為何？

- 12歲以下兒童有 \_\_\_\_\_ 人
- 12~65歲的家庭成員有 \_\_\_\_\_ 人
- 65歲以上年長者的家庭成員有 \_\_\_\_\_ 人

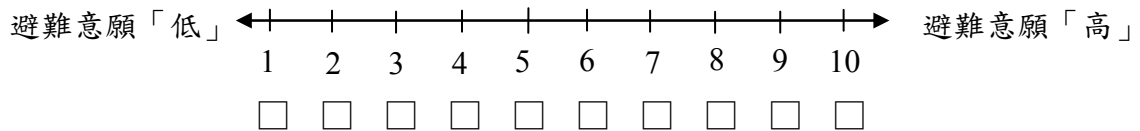
23. 請問您居住於目前住家已經 \_\_\_\_\_ 年

24. 請問您目前居住的住宅權屬狀況？

- 自有                       租賃

#### 第五部份、避難意願調查

25. 假設目前發生類似「1999年921大地震」或「1946年新化大地震」的巨大災害時，請於下列勾選離家避難意願的高低？



本問卷到此全部結束，再次感謝您的協助，謝謝！

除了上述問題外，若您還有更好的寶貴意見，敬請於以下空白處說明。



## 附錄七

## 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 (公頃)	相關位置
新化運動公園	6.01	-

## (二) 文小

學校名稱	面積 (公頃)	電話	住址
新化國小	2.88	(06)5901810	台南縣新化鎮中山路 173 號
正新國小	2.04	(06)5973113	台南縣新化鎮豐榮里正新路 97 號
大新國小	2.23	(06)5982953	台南縣新化鎮太平街 176 號
那拔國小	-	(06)5911591	台南縣新化鎮那拔里 54 號
口碑國小	-	(06)5901445	台南縣新化鎮知義里口碑 88 號
礁坑國小	-	(06)5901980	台南縣新化鎮礁坑里 36 巷 150 號

## (三) 文中

學校名稱	面積 (公頃)	電話	住址
新化國中	5.179	(06)5902269	台南縣新化鎮中興路 722 號

## (四) 文高

學校名稱	面積 (公頃)	電話	住址
新化高中	6.33	(06)5982065	台南縣新化鎮忠孝路 2 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
新化分局	0.39	(06)5902003	台南縣新化鎮東榮里中興路 827 號
新化派出所	0.39	(06)5901022	台南縣新化鎮東榮里中興里 827 號
知義派出所	-	(06)5902949	台南縣新化鎮山腳里山腳 182 號
那拔派出所	-	(06)5911051	台南縣新化鎮那拔里那拔林 75 號
嗶口派出所	0.13	(06)5982924	台南縣新化鎮協興里中山路 660 巷 50 號

(二) 醫療據點

醫療單位	電話	地址
台南醫院新化分院	(06)5911929	台南縣新化鎮那拔里牧場 72 號
1 泰安診所	(06)5906836	台南縣新化鎮大同街 127 號
2 洪耳鼻喉科診所	(06)5902000	台南縣新化鎮中山路 236 號
3 高榮診所	(06)5902328	台南縣新化鎮中山路 299 號
4 天寶診所	-	台南縣新化鎮中正路 477 號
5 杏林診所	(06)5982386	台南縣新化鎮中山路 546 號
6 陳相國聯合診所	(06)5908878	台南縣新化鎮中山路 491-1 號
7 慈惠診所	-	台南縣新化鎮中山路 503 號
8 黃聲亮內科診所	(06)5901497	台南縣新化鎮中山路 160 號
9 誠大診所	(06)5901995	台南縣新化鎮中正路 337-1 號
10 愛鄰診所	(06)5902258	台南縣新化鎮中山路 138 號
11 丁江龍診所	(06)5903419	台南縣新化鎮中山路 150 號
12 明明診所	-	台南縣新化鎮中山路 161 號
13 周明山診所	(06)5904168	台南縣新化鎮中山路 192-1 號
14 永泉耳鼻喉科診所	(06)5907069	台南縣新化鎮中山路 434 號

15	王觀瑜診所	(06)5902773	台南縣新化鎮民權街 15 號
16	林明輝診所	(06)5900455	台南縣新化鎮長青街 9 號
17	勝王診所	(06)5800333	台南縣新化鎮中興路 815 號
18	健生診所	-	台南縣新化鎮中正路 231 號
19	丘繼微診所	-	台南縣新化鎮信義路 122 號
20	日日新診所	(06)5909323	台南縣新化鎮和平街 171 號
21	永德診所	(06)5985209	台南縣新化鎮中正路 506 號 1 樓
22	徐小兒科診所	(06)5800933	台南縣新化鎮中山路 197 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新化分隊	-	(06)5902920	台南縣新化鎮信義路 59 號

## (四) 物資據點

名稱	電話	住址
新化鎮農會	(06) 5985483	台南縣新化鎮中山路 540 號
塗員商行	(06) 5902510	台南縣新化鎮中正路 549 巷 7 號
富強商行	(06) 5907838	台南縣新化鎮中山路 300 號
泰香餅舖	(06) 5906688	台南縣新化鎮中正路 431 號
元鄉餅舖	(06) 5984227	台南縣新化鎮中正路 511 號

### 三、危險據點基本資料彙整

#### (一) 加油站

站名	電話	地址
中油加油站	(06) 5982150	台南縣新化鎮中山路 575 號
太山加油站	(06) 5902010	台南縣新化鎮山腳里頂山腳 53-6 號
大川加油站	(06) 5901931	台南縣新化鎮中山路 76 號
大新加油站	(06) 5985728	台南縣新化鎮中山路 788 號
東新加油站	(06) 5981222	台南縣新化鎮中正路 1083 號
玉新加油站	(06) 5911466	台南縣新化鎮牧場 1-15 號
合誼加油站	(06) 5983858	台南縣新化鎮中正路 552 號

## 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、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。
4. 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。
5. 何明錦、洪鴻智。都市防災空間系統規劃與 HAZ-Ttaiwan (TELES) 系統應用整合計畫之研究：子計畫一-新竹市之防災空間系統規劃。台北市：內政部建築研究所研究計畫成果報告，民國 93 年。
6. 何明錦、張益三、陳建忠。岡山鎮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 94 年。
7. 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。
8. 何明錦、詹士樑。都市防災空間系統規劃與 HAZ-Ttaiwan (TELES) 系統應用整合計畫之研究：子計畫一-新竹市舊城區區資料庫與參數庫之建置。台北市：內政部建築研究所研究計畫成果報告，民國 93 年。
9. 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。

10. 宋明安。緊急救災物流輸配送系統模式構建。新竹市：國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 93 年。
11. 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。
12. 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。
13. 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。
14. 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。
15. 李威儀、丁育群。都市防災及災後應變研究計畫（子計畫）：都市防災規劃手冊研修及辦理中日交流研討會。台北：內政部建築研究所研究計畫成果報告，民國 92 年。
16. 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。
17. 李珮甄。都會區震災建物損害評估與路段阻塞模擬分析之研究。私立逢甲大學土地管理研究所碩士論文，民國 94 年。
18. 汪明生、李泳龍、黃宗誠。具地震防災機能之都市空地類型化研究—以南投市為例。地理學報第 42 期：頁 69-93，民國 94 年。
19. 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。
20. 防災社區學習教材與指導手冊。台北：行政院災害防救委員會，民國 95 年。

21. 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。
22. 施邦築、陳素櫻。地震災損推估在都市防災空間系統規劃之應用，梅山地震百週年紀念研討會，民國 95 年。
23. 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。
24. 張英鴻。土地使用規劃納入地震災損考量之研究—以新竹市為例。國立台北大學不動產與城鄉環境研究所碩士論文，民國 94 年。
25. 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。
26. 張徽正、林啟文、陳勉銘、盧詩丁。台灣活動斷層分佈圖說明書。經濟部中央地質調查所特刊第十號，民國 87 年。
27. 張麗旭、周 敏、陳培源。民國 35 年 12 月 5 日台南之地震。臺灣省地質調查所彙刊，第 1 號，11~18 頁，民國 36 年。
28. 許銘顯、郭詩毅、林慶元。921 大地震時中長期避難所與避難圈關係之調查研究。建築學報第四十九期：頁 561-580，民國 93 年。
29. 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。
30. 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。
31. 陳建忠、林峰田。日間避難人口推估模式之建立-以台北市士林區為例。台北市：內政部建築研究所，民國 92 年。
32. 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。

33. 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。
34. 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。
35. 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。
36. 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。
37. 陳嘉基、張嘉祥、徐明福、黃斌。新化鎮歷史街屋損壞調查及評估模式探討。建築學報第三十六期：頁 67~97，民國 90 年。
38. 彭光輝、林淑美。臺灣都市化地區地震災害危險度評估基準與權重分配之研究。建築學報第五十三期：頁 57-77，民國 94 年。
39. 曾國雄、鄭欣蓉。賑災物資配送系統之多目標最適規劃。運輸計劃季刊，民國 92 年。
40. 馮正民、林楨家。日間人口估算模式之調查建置（三）-國內日間人口之後續調查及估算操作手冊之編撰。台北市：內政部建築研究所，民國 90 年。
41. 黃台生、馮正民。日間人口估算方法-國內日間人口實際調查及估算。台北市：內政部建築研究所，民國 89 年。
42. 黃台生、馮正民。國內外日間人口估算方法彙整及可行性分析。台北市：內政部建築研究所，民國 88 年。
43. 經濟部中央地質調查所施政計畫報告。活動斷層調查報告—新化斷層，民國 92 年。
44. 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，頁 A1-3-1~A1-3-13，民國



- 87 年。
45. 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。
  46. 葉錦勳。台北市震後救援道路與避難道路規劃研究案。台北市政府消防局技術服務委託案報告書，民國 93 年。
  47. 葉錦勳。台灣地震損失評估系統—TELES。國家地震工程研究中心。報告編號：NCREE-03-002，民國 92 年。
  48. 葉錦勳。震災境況模擬技術之研發與應用。台灣活動斷層與地震災害研討會，民國 93 年。
  49. 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。
  50. 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。
  51. 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。
  52. 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。
  53. 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。
  54. 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。
  55. 蕭素月。地震災害避難疏散最適路徑之研究-南投都市計畫區範圍為例。國立臺灣大學地理環境資源研究所碩士論文，民國 92 年。

56. 賴裕鈞。不確定環境下多目標救災路徑與交通管制整合模式。私立逢甲大學交通工程與管理研究所碩士論文，民國 94。
57. 擬定新化都市計畫（原「公（兒）三」公（兒）用地變更為住宅區）細部計畫書。台南縣：新化鎮公所，民國 95 年。
58. 擬定新化都市計畫（原「公七」公園用地變更為住宅區）細部計畫書。台南縣：新化鎮公所，民國 94 年。
59. 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。
60. 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。
61. 變更新化都市計畫（第一期公共設施保留地專案通盤檢討）書。台南縣：新化鎮公所，民國 95 年。
62. 變更新化都市計畫（第二次通盤檢討）案。台南縣：新化鎮公所，民國 94 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、日文部分

1. 中村真幸、塚口博司、小川圭一、本郷伸和。文化遺産防災における重要道路区間のモニタリングに関する研究。台日歴史防災研討會，成功大學公共工程研究中心等，2006年。
2. 本郷伸和、塚口博司、小川圭一、中村真幸。道路ネットワーク特性からみた歴史都市防災に関する研究。台日歴史防災研討會，成功大學公共工程研究中心等，2006年。
3. 柏原士郎、上野 淳、森田孝夫。阪神・淡路大震災における避難所の研究。大阪大學出版會，日本，1998年。

#### 四、相關網頁部份

1. 中央氣象局網站 <http://www.cwb.gov.tw/>
2. 內政部營建署 <http://www.cpami.gov.tw/>
3. 新化鎮公所 <http://www.yongkangcity.gov.tw/index.php>
4. 新化鎮戶政事務所 <http://www.yungkang.gov.tw/>
5. 新化鎮未來發展綱要計畫  
[http://gisapsrv01.cpami.gov.tw/cpis/cprpts/tainan\\_county/county/shihwa/shihwa.htm](http://gisapsrv01.cpami.gov.tw/cpis/cprpts/tainan_county/county/shihwa/shihwa.htm)
6. 防災國家型科技計畫 <http://www.nsc.gov.tw/>
7. 經濟部中央地質調查所 <http://www.moeacgs.gov.tw/main.jsp>
8. 環保署地方環境資料庫 <http://edb.epa.gov.tw/>
9. 台灣的災害性地震斷層  
[www.isst.edu.tw/s44/quarterly/50/quarterly-50-7.htm](http://www.isst.edu.tw/s44/quarterly/50/quarterly-50-7.htm)
10. 國家地震工程研究中心 <http://www.ncree.org/>