

防災國家型科技計畫九十二年度成果報告

嘉義市防救災示範計畫(III)

NAPHM 2003 Annual Report

Hazard Mitigation Project in Chia-I City (III)

許茂雄：國立成功大學建築系成功大學建築系教授

葉永田：清雲科技大學工學院教授

目錄

目 錄	i
表 錄	iii
圖 錄	v
第一章 前言	1
1.1 計畫緣起與構想	1
1.2 計畫內容	1
1.3 推動過程	3
1.4 技術移轉	9
第二章 災害境況模擬	13
2.1 地震災害境況模擬	13
2.1.1 地震規模設定	13
2.1.2 強地動震度估算	15
2.1.3 震度分佈估算結果	17
2.1.4 土壤液化境況模擬	19
2.1.5 維生管線災損境況模擬	21
2.1.6 橋樑災害境況模擬	22
2.1.7 建築物災害境況模擬	24
2.2 洪水災害境況模擬	28
2.2.1 洪水災害防救基本資料	28
第三章 防救災體系與決策支援系統	31
3.1 防救災體系	31
3.2.1 系統架構	38

3.2.2 災害預警模組之建置	38
第四章 嘉義市地區災害防救計畫	47
4.1 現行嘉義市地區災害防救計畫評析.....	47
4.1.1 總則.....	47
4.1.2 災害預防.....	48
4.1.3 災害應變.....	49
4.1.4 災害復原、重建	49
4.2 對修定嘉義市地區災害防救計畫的建議.....	50
4.2.1 對修訂「嘉義市地區災害防救計畫」的建議	51
4.2.2 對擬定相關子計畫的建議	52
附 表	52
附 圖	92
附 錄	173

表 錄

表 1-2-1	嘉義市防救災示範計畫工作分組表	51
表 1-4-1	嘉義市防災計畫辦公室編組名單	52
表 1-4-2	防災計畫辦公室技術移轉時程表	53
表 1-4-3	移轉表.....	54
表 1-4-4	移轉表.....	55
表 1-4-5	移轉表.....	56
表 1-4-6	移轉表.....	57
表 1-4-7	移轉表.....	58
表 1-4-8	移轉表.....	59
表 1-4-9	移轉表.....	60
表 1-4-10	移轉表.....	61
表 1-4-11	移轉表.....	62
表 1-4-12	移轉表.....	63
表 1-4-13	移轉表.....	64
表 1-4-14	移轉表.....	65
表 1-4-15	移轉表.....	66
表 1-4-16	移轉表.....	67
表 1-4-17	移轉表.....	68
表 2-1-1	地震分佈	69
表 2-1-2	震度衰減公式迴歸常數	70

表 2-1-3 嘉義市橋樑資料.....	71
表 2-1-4 梅山斷層地震引起的橋樑損壞機率	72
表 2-1-5 觸口斷層地震引起的橋樑損壞機率	73
表 2-1-6 中埔盲斷層地震引起的橋樑損壞機率	74
表 2-1-7 台北示範計畫橋梁之直接經濟損失評估參數與數值	75
表 2-1-8 梅山斷層地震造成之直接經濟損失與補強效益	76
表 2-1-9 觸口斷層地震造成之直接經濟損失與補強效益	77
表 2-1-10 中埔盲斷層地震造成之直接經濟損失與補強效益	78
表 2-1-11 梅山斷層地震發生後，嘉義市不同構造型態建築物不同損害程度之棟數.....	79
表 2-1-12 梅山斷層地震發生後，嘉義市各里人員傷亡估計值	80
表 2-1-13 觸口斷層地震發生後，嘉義市不同構造型態建築物不同損害程度之棟數.....	80
表 2-1-14 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里可能遭受之經濟損失(單位：佰萬元).....	81
表 2-1-15 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里人員傷亡評估	83
表 2-1-16 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市不同構造型態一般建築物不同損害程度之棟數.....	83
表 2-1-17 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里可能遭受之經濟損失 (單位：佰萬元).....	84
表 2-1-18 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里可能傷亡人員數	87
表 2-1-19 五次地震事件對嘉義市可能造成的災害情況之比較	87
表 2-2-1 嘉義地區一日暴雨雨型	88
表 2-2-2 嘉義地區雨量頻率分析結果	88
表 3.1.2-1 嘉義市防救災管理組織及任務分配表.....	89

圖 錄

圖 1-2-1	嘉義市防救災示範計畫工作分組	91
圖 1-3-1	嘉義市與國科會防救災示範計畫合作模式	92
圖 2-1-1	地震分佈圖（地震規模 6-8）	93
圖 2-1-2	地震分佈圖（地震規模 3-8）	94
圖 2-1-3	嘉義縣市附近之梅山斷層、觸口斷層、及本研究假設之中 埔斷層分佈(圖中之星號為 1941 年中埔地震之震央；實心 三角形為中央氣象局強震站之位置)	95
圖 2-1-4	嘉義市 1Hz 地動之放大倍率分佈(根據微地動資料之單站頻 譜比結果；顏麗晶 (2002))	96
圖 2-1-5	梅山斷層地震($ML=7.1$)在嘉義市產生的 PGA 分佈	97
圖 2-1-6	經場址放大因子修正後，梅山斷層地震($ML=7.1$)在嘉義市 產生的 PGA 分佈	98
圖 2-1-7	經場址放大因子修正後，梅山斷層地震($ML=7.1$)在嘉義市 產的 S_{al} 分佈	99
圖 2-1-8	經場址放大因子修正後，梅山斷層地震($ML=7.1$)在嘉義市 產生的 S_{as} 分佈	100
圖 2-1-9	觸口斷層地震($ML=7.3$)在嘉義市產生的 PGA 分佈	101
圖 2-1-10	經場址放大因子修正後，觸口斷層地震($ML=7.3$)在嘉義市 產生的 PGA 分佈	102
圖 2-1-11	經場址放大因子修正後，觸口斷層地震($M_L=7.3$)在嘉義市產 生的 S_{al} 分佈	103
圖 2-1-12	經場址放大因子修正後，觸口斷層地震($M_L=7.3$)在嘉義市產 生的 S_{as} 分佈	104
圖 2-1-13	中埔盲斷層地震 ($M_L = 7.1$) 在嘉義市產生的 PGA 分佈	105

圖 2-1-14 經場址放大因子修正後，中埔盲斷層地震(ML=7.1)在嘉義市產生的 PGA 分佈	106
圖 2-1-15 經場址放大因子修正後，中埔盲斷層地震(ML=7.1)在嘉義市產生的 Sal 分佈	107
圖 2-1-16 經場址放大因子修正後，中埔盲斷層地震(ML=7.1)在嘉義市產生的 Sas 分佈	108
圖 2-1-17 本研究補調查以及用於液化潛能分析之各個孔位(含 SPT 與 CPT 試驗)分佈	109
圖 2-1-18 梅山斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖(Seed 分析法).....	110
圖 2-1-19 梅山斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖(T-Y 分析法).....	111
圖 2-1-20 梅山斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖 (Robertson et al.(1998)液化評估法).....	112
圖 2-1-21 觸口斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖(Seed 分析法).....	113
圖 2-1-22 觸口斷層錯動下，嘉義市液化潛能指數示意圖(T-Y 分析法).....	114
圖 2-1-23 觸口斷層錯動下，嘉義市液化潛能指數示意圖(Robertson et al.(1998)液化評估法).....	115
圖 2-1-24 中埔盲斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖(Seed 分析法).....	116
圖 2-1-25 中埔盲斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖(T-Y 分析法).....	117
圖 2-1-26 中埔盲斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖 (Robertson et al.(1998)液化評估法).....	118
圖 2-1-27 梅山、中埔、觸口斷層地震，以 Seed 評估法估計屬高液化潛能區之重疊網格分佈圖	119

圖 2-1-28 梅山斷層地震發生後，嘉義市自來水管線災損分佈模擬結果.....	120
圖 2-1-29 觸口斷層地震發生後，嘉義市自來水管線災損分佈模擬結果.....	121
圖 2-1-30 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市自來水管線災損分佈模擬結果.....	122
圖 2-1-31 梅山斷層地震發生後，嘉義市瓦斯管線災損分佈模擬結果	123
圖 2-1-32 觸口斷層地震發生後，嘉義市瓦斯管線災損分佈模擬結果	124
圖 2-1-33 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市瓦斯管線災損分佈模擬結果.....	125
圖 2-1-34 梅山斷層地震發生後，嘉義市自來水管線災害直接經濟損失.....	126
圖 2-1-35 觸口斷層地震發生後，嘉義市自來水管線災害直接經濟損失.....	127
圖 2-1-36 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市自來水管線災害直接經濟損失.....	128
圖 2-1-37 梅山斷層地震發生後當日，嘉義市火災估計件數	129
圖 2-1-38 觸口斷層地震發生後當日，嘉義市火災估計件數	130
圖 2-1-39 中埔盲斷層地震發生後當日，嘉義市火災估計件數	131
圖 2-1-40 嘉義市橋樑地理位置圖	132
圖 2-1-41 梅山斷層地震 PGA 值分佈與橋樑位置關係圖	132
圖 2-1-42 觸口斷層地震 PGA 值分佈與橋樑位置關係圖	133
圖 2-1-43 中埔盲斷層地震 PGA 值分佈與橋樑位置關係圖	133
圖 2-1-44 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里木造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖.....	134
圖 2-1-45 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里鋼骨造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖.....	134

- 圖 2-1-46 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里 RC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖 135
- 圖 2-1-47 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里加強磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖 135
- 圖 2-1-48 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖 136
- 圖 2-1-49 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里 SRC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖 136
- 圖 2-1-50 梅山斷層地震發生後，嘉義市一般建築物不同損害程度棟數 137
- 圖 2-1-51 梅山斷層地震發生後，嘉義市各里總經濟損失分佈圖(單位：佰萬元) 137
- 圖 2-1-52 梅山斷層地震發生後，嘉義市各里加強磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈 138
- 圖 2-1-53 梅山斷層地震發生後，嘉義市各里磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈 139
- 圖 2-1-54 梅山斷層地震發生後，嘉義市各里 SRC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈 140
- 圖 2-1-55 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里木造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖 141
- 圖 2-1-56 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里鋼骨造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖 141
- 圖 2-1-57 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里 RC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖 142
- 圖 2-1-58 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里加強磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖 142
- 圖 2-1-59 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖 143

圖 2-1-60 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里 SRC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖.....	143
圖 2-1-61 觸口斷層地震發生後，嘉義市一般建築物不同損害程度之棟數.....	144
圖 2-1-62 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里總經濟損失分佈圖(單位：佰萬元).....	144
圖 2-1-63 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里夜間第一級人員傷亡分佈圖(單位：人).....	145
圖 2-1-64 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里夜間第二級人員傷亡分佈圖(單位：人).....	145
圖 2-1-65 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里夜間第三級人員傷亡分佈圖(單位：人).....	146
圖 2-1-66 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里夜間第四級人員傷亡分佈圖(單位：人).....	146
圖 2-1-67 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里日間第一級人員傷亡分佈圖(單位：人).....	147
圖 2-1-68 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里日間第二級人員傷亡分佈圖(單位：人).....	147
圖 2-1-69 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里日間第三級人員傷亡分佈圖(單位：人).....	148
圖 2-1-70 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里日間第四級人員傷亡分佈圖(單位：人).....	148
圖 2-1-71 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里假日第一級人員傷亡分佈圖(單位：人).....	149
圖 2-1-72 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里假日第二級人員傷亡分佈圖(單位：人).....	149
圖 2-1-73 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里假日第三級人員傷亡分佈圖(單位：人).....	150

圖 2-1-74 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里假日第四級人員傷亡分佈圖(單位：人).....	150
圖 2-1-75 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里木造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖	151
圖 2-1-76 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里鋼骨造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖.....	151
圖 2-1-77 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里 RC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖	152
圖 2-1-78 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里加強磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖	152
圖 2-1-79 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里磚造一般建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖	153
圖 2-1-80 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里 SRC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖.....	153
圖 2-1-81 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市一般建築物不同損害程度之棟數	154
圖 2-1-82 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里結構系統損失分佈圖 (單位：佰萬元).....	154
圖 2-1-83 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里非結構系統加速度敏感型構件損失分佈圖(單位：佰萬元).....	155
圖 2-1-84 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里非結構系統位移敏感型構件損失分佈圖(單位：佰萬元).....	155
圖 2-1-85 五次地震事件對嘉義市木造建築物可能造成不同災損程度之棟數的比較	156
圖 2-1-86 五次地震事件對嘉義市 RC 造建築物可能造成不同災損程度之棟數的比較	156
圖 2-1-87 五次地震事件對嘉義市加強磚造建築物可能造成不同災損程度之棟數的比較	156
圖 2-2-1 重現期距 100 年延時 1 小時之潛勢雨量組體圖	157

圖 2-2-2 重現期距 100 年延時 24 小時之潛勢雨量組體圖	157
圖 2-2-3 延時 24 小時降雨量 100 公釐之淹水潛勢圖	158
圖 2-2-4 延時 24 小時降雨量 200 公釐之淹水潛勢圖	158
圖 2-2-5 延時 24 小時降雨量 300 公釐之淹水潛勢圖	159
圖 2-2-6 延時 24 小時降雨量 400 公釐之淹水潛勢圖	159
圖 2-2-7 延時 24 小時降雨量 500 公釐之淹水潛勢圖	160
圖 2-2-8 延時 24 小時降雨量 600 公釐之淹水潛勢圖	160
圖 3-1-1 嘉義市防救災體系管理組織圖	161
圖 3-2-1 災害管理決策支援系統之概念架構(國家災害防救科技中心, 2002)	162
圖 3-2-2 災害管理決策支援系統之功能架構(國家災害防救科技中心, 2002)	162
圖 3-2-3 嘉義市防颱架構規劃示意圖	163
圖 3-2-4 中央氣象局 2003 年 9 月杜鵑颱風警報單原始資料	164
圖 3-2-5 降雨監測資料自動化處理流程(國家災害防救科技中心, 2003)	165
圖 3-2-6 颱風動態展示系統，以 2003 年 9 月杜鵑颱風為範例	166
圖 3-2-7 衛星雲圖展示系統，以 2003 年 9 月杜鵑颱風為範例	166
圖 3-2-8 七股雷達回波圖	167
圖 3-2-9 日降雨量為 600 公釐時，嘉義市可能之淹水境況	167
圖 3-2-10 日降雨量為 600 公釐，於降雨第三十小時後嘉義市可能之淹水境況	168
圖 3-2-11 嘉義市地震防災管理及決策支援系統架構示意圖	168

第一章 前言

1.1 計畫緣起與構想

防災國家型科技計畫辦公室成立以來，即逐步進行各項防救災科技的研發工作。目前在淹水與土石流潛勢資料分析、地震災害損失評估決策支援(HAZ-Taiwan)系統、防救災體系及專責機構之規劃研究、災害管理決策支援系統等方面均已獲致不少研發成果。國科會防災計畫辦公室希進一步將上述各項研發成果技術移轉予第一期計畫之示範區（臺北市與嘉義市），提供地方政府作為研擬各種防救災對策之重要基礎，並促進地區災害防救計畫之擬定與落實。

1999年9月21日集集地震與10月22日嘉義地震、2001年9月17日納莉颱風帶給嘉義市之衝擊，嘉義市政府與國科會防災計畫辦公室均希望加速進行防救災相關工作，因而形成推動防救災相關業務之合作計畫—嘉義市防救災示範計畫。雙方期望將國科會防災計畫辦公室現階段的研發成果，結合國科會防災計畫辦公室與台北市防救災合作計畫的經驗，移轉落實於嘉義市災害防救業務上。嘉義市防救災示範計畫約執行二年(90/12-92/12)，其主要工作為：蒐集相關的基本資料和研判未來可能的災害規模，同時從事災害境況模擬，並據以提出改進「嘉義市地區災害防救計畫」的建議。本報告為「嘉義市防救災示範計畫」的期末報告。

1.2 計畫內容

面對著災害的多樣性及複雜性，且隨著時間及空間變化，可能產生各種複合性的災害。本合作計畫乃針對很顯著威脅嘉義市之地震及

颱洪等天然災害為主要課題，進行相關防救災工作之研發、建置與推展。由於災害的處理，必須具備整合性的應變組織，以統籌各階段之防救事宜；而災害的評估，則涉及大量資料的分析與整合，故防救災專責機構及體系之規劃建置、災害管理決策支援系統建置，亦一併納入本合作計畫中。本合作計畫的五項主要課題為：(1)災害防救專責單位及體系之規劃及建立；(2)災害管理決策支援系統建置；(3)淹水潛勢分析及淹水境況模擬；(4)地震災害損失評估系統應用；(5)嘉義市地區災害防救計畫研擬訂定。

本計畫為防災國家型計畫辦公室推動之示範計畫，參考台北市防救災合作計畫經驗，嘉義市政府亦配合本計畫之執行，設置聯絡窗口，提供必要資料，並指定相關人員共同參與，以利技術移轉與研發成果落實應用。本計畫之首要目的在於利用 HAZ-Taiwan 程式，評估嘉義市區內建築物、橋樑及維生線等系統，於可能遭遇之大地震來臨時引發之損害情況與分布。並嘗試建立具建築物、橋樑及維生線系統災害緊急通報系統的防災動態管理模式，以輔助決策單位在短時間內進行救災工作。同時，經過上述建築物、橋樑及維生線耐震評估後，提出適當之防災對策供決策單位參考，納入政策中統編預算，具體分年執行之，來達到防災減災之目的。此防災對策包含：於震災前，研擬建築物、橋樑及維生線之補強與加固指導方針，於震災後，根據成災原因評估結果研擬橋樑及維生線系統之重建復原工作。其次本計畫也希望能利用相關分析軟體完成豪雨時，嘉義市淹水境況模式，俾能於災前評估可能之淹水區域及高度，規劃必要之疏散及防範水災措施，以減輕災害之損失，並能做為救災動員計畫之參考。

為推動與嘉義市合作計畫的五項主要課題，本計畫分為 8 個工作組進行各項研究工作，分別為地動組、建築組、橋樑組、管線組、液

化組、防洪組、體系組及資訊組等八組。各分組研究人力及主要工作如圖 1-2-1 與表 1-2-1。本計劃於第一階段(90/12—91/07)執行重點為蒐集嘉義市現有之防災相關資料，並利用現有資料進行初步評估。第二階段計畫(91/08~92/07)則為：以第一階段研究成果為基礎，加入第二階段計畫蒐集的資料，進行再評估，以修飾第一階段的評估結果，並討論結果的合理性，同時進行技術移轉與訓練的工作。第三階段(92/08-92/12)的計畫則對第二階段的評估結果作最後的修飾，綜合所得的評估結果協助嘉義市政府修訂防救災計畫，同時辦理系統移交及最後階段的教育訓練，期使嘉義市政府可持續更新各項資料庫、執行各種災情評估程式及防救災工作。

1.3 推動過程

國科會防災計畫辦公室與嘉義市政府相關單位經過多次之磋商協調，於民國 91 年 3 月 14 日簽訂合作協議，並追溯自 92 年 12 月起雙方合作從事嘉義市防救災示範計畫。茲將合作計畫由構想形成至整個計畫完成時的重要運作過程概略敘述如後：

1. 民國 90 年 8 月 1 日，葉永田與許茂雄教授率領工作團隊拜訪嘉義市政府陳麗貞代市長，就防救災工作交換意見，並說明淹水潛勢資料與 HAZ-Taiwan 系統等國科會防災計畫辦公室與台北市防災辦公室初步研究成果，同時討論合作推動防救災工作事宜。
2. 民國 90 年 10 月 18 日，葉永田與許茂雄教授至國科會防災計畫辦公室簡報「嘉義市防救災示範計畫」。
3. 民國 90 年 12 月 3 日，葉永田與許茂雄至國科會防災計畫辦公室參加「嘉義市防救災示範計畫」複審會議。

4. 民國 91 年 1 月 9 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊於高苑技術學院召開第一次「團隊工作會議」。葉永田教授說明第一年度（90 年 12 月~91 年 7 月）的目標及進度為蒐集和整理現有資料，同時提出下一階段的工作項目。為利於各組間聯繫合作，選出各組主要聯絡人，地動組—中正大學黃蕙珠教授、建築組—高苑技術學院陳立言教授、橋樑組—高雄第一應用科技大學鄭錦銅教授、防洪組—高苑技術學院顏榮甫教授、資訊組—中正大學石瑞銓教授、體系組—張益三教授、維生管線組—成功大學洪李陵教授、土壤液化組—古志生教授。
5. 民國 91 年 3 月 6 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊於高苑技術學院召開第二次「團隊工作會議」，葉永田與許茂雄教授請各組召集人提出本年度計畫之修正意見，並說明三月十四日將於嘉義市政府舉行合作計畫簽約儀式及嘉義市政府與工作團隊雙方的「工作協調會」；各組執行本計畫時需要嘉義市政府配合的事項或所需的資料，亦請於三月十四日第一次「工作協調會」中提出討論。
6. 民國 91 年 3 月 14 日，國科會永續發展研究推動委員會萬其超執行秘書與嘉義市政府陳麗貞市長於嘉義市政府簽署合作協議，簽約儀式後隨即召開第一次「工作協調會」，並於會中達成初步共識：雙方應共同成立跨單位之合作模式（如圖 1-3-1 所示），作為第一階段工作決策、橫向聯繫協調與工作推展之核心，其成員由嘉義市政府有關局處首長與國科會「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊各組（地動、建築、橋樑、維生管線、土壤液化、防洪、體系及資訊等八組）召集人組成。各工作組應結合相關單位，就合作計畫內容進行人力、資源、進度等細節詳加研議，再予整合，

以避免工作重覆及資源浪費。

7. 民國 91 年 4 月 3-4 日，嘉義市工務局蔡水明先生、消防局林憲忠先生與「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊參加國科會防災辦公室安排之「災情模擬評估份析程式研習會」；4 月 3 日於台北市防災辦公室（台北市城中消防局），4 月 4 日於國家地震工程中心舉行，並移轉 Haz-Taiwan 災情評估軟體程式與相關資料給「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊。
8. 民國 91 年 6 月 5 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊於高苑技術學院召開第三次「團隊工作會議」，各組代表報告工作執行進度，並決議匯整所欠缺的資料項目，於第二次「工作協調會」中提出，希望嘉義市政府儘速提供。本計畫聯絡人改由石瑞銓與鄭世楠教授擔任。
9. 民國 91 年 7 月 2 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊至嘉義市政府召開第二次「工作協調會」。會中各組代表報告已完成的工作，並說明目前所遇到的瓶頸，同時討論成立嘉義市防災辦公室相關事宜。本次會議特地邀請嘉義大學土木與水資源工程學系陳文俊與劉正川教授參與，希望該系相關教授協助建築組蒐集資料，並期望將來計畫完成後嘉義市政府能與嘉義大學有更密切的合作。
10. 民國 91 年 7 月 15 日，嘉義市政府陳永豐主任秘書、消防局龔永宏局長與「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊於國家地震工程中心舉行第三次「工作協調會」。會中決議應儘速成立嘉義市防救災計畫辦公室，以加強雙方合作的功能。另外，嘉義市政府相關業務單位應有同仁參與合作計畫之進行，以便移轉防災觀念與技

術。計畫工作團隊應定期召開工作討論與協調會議，以強化運作機制及各組間之横向協調整合，原則上每兩個月於嘉義市政府開會一次，每半年則有一次於防災國家型科技計畫辦公室召開。年底舉辦成果發表說明會時可將台北市合作計畫經驗與嘉義市合作計畫經驗提出交流。

11. 民國 91 年 8 月 6 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊於防災國家型科技計畫辦公室召開第四次「團隊工作會議」。會中決議建請嘉義市政府設置防災計畫辦公室，並請嘉義大學協助相關事宜。為加強技術移轉與落實研究成果，應請嘉義市政府相關人員共同參與計畫之執行。嘉義市地區災害防救計畫修訂過程中，可參考台北市地區災害防救計畫內容，先行設定可能發生的災害事件，據以進行危險度分析與境況模擬，再擬訂平時減災、災前整備、災時應變、災後復建等因應措施。
12. 民國 91 年 9 月 9 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊至嘉義市政府召開第四次「工作協調會」。會中決議請防災國家型科技計畫辦公室提供台北市防救災示範計畫工作團隊成員資料，供本計畫參考。依本計畫合作協議，九十二年十二月底前將評估本計畫成效，並視執行需要決定是否繼續。能否整合本計畫研發成果，修訂嘉義市地區災害防救計畫，將為評估重點，請體系組加強與各組協調，共同推動相關工作。
13. 民國 91 年 9 月 9 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊於嘉義大學召開第五次「團隊工作會議」。各組代表報告已完成之工作成果。
14. 民國 91 年 11 月 18 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊至嘉

義市政府召開第五次「工作協調會」。會中嘉義市政府相關人員說明已擬訂防災計畫辦公室組織章程草案，擬於近日簽請市長裁核後成立及運作。會中並確認嘉義市政府對口人員之名單。工作團隊代表說明中央氣象局配合高鐵工程擬於嘉義市火車站增設一個強震觀測站，並於鄰近地區增設四個站，為加速增設強震觀測站，希望嘉義市政府配合提供相關支援，有關事宜將另行會商。

15. 民國 91 年 12 月 12 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊於成功大學召開 91 年度第一次「團隊工作會議」，各組代表報告進度後，討論配合 91 年度防救災專案計畫成果研討會，由嘉義市政府相關人員至該研討會報告本計畫之階段性成果。報告所需資料由工作團隊準備。
16. 民國 92 年 1 月 15 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊至成功大學召開 91 年度第二次「團隊工作會議」。針對 91 年度防救災專案計畫成果研討會之簡報資料進行確認及修正工作。
17. 民國 92 年 1 月 29 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊於嘉義市政府召開第六次「工作協調會」。嘉義市政府相關人員說明：嘉義市防救災計畫辦公室之設立地點為嘉義大學理工學院土木與水資源工程系大樓三樓。會中並協商開幕時程。
18. 民國 92 年 3 月 21 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊至嘉義防災辦公室召開 91 年度第三次「團隊工作會議」。會中決議由地動組提供不同回歸期的強地動分佈，以供各組模擬相關地震之災損；並確定各組至嘉義市防救災計畫辦公室之日程表。
19. 民國 92 年 5 月 30 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊至嘉

義防災辦公室召開 91 年度第四次「團隊工作會議」。各組代表報告階段成果並討論其合理性；同時決定下階段之工作範圍。

20. 民國 92 年 7 月 16 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊於嘉義市政府召開第七次「工作協調會」。會中工作團隊代表與嘉義市政府相關人員討論並進行災情模擬簡報，檢討模擬災情呈現之方式。
21. 民國 92 年 10 月 01 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊於嘉義市政府召開第八次「工作協調會」，討論與協商「嘉義市防救災示範計畫」網站資料呈現方式，避免引發民眾恐慌；期望嘉義市防災計畫辦公室之成員為市政府的正式編制內人員以利技術移轉。嘉義市防救災示範計畫研究團隊預計於 92 年 12 月辦理嘉義市防災計畫辦公室相關人員之教育訓練。
22. 民國 92 年 10 月 16 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊於嘉義市政府召開第九次「工作協調會」，確認修訂「嘉義市地區災害防救計畫」為嘉義市防救災示範計畫主要工作目標之一。依據防災國家型科技計畫九十二年度第一次工作協調會議決議，本計畫所產製之資料電子檔應送交國家災害防救科技中心彙整，以整建防救災資料庫，並建立資料維護管理與使用分享機制，並轉移至嘉義市政府以達此計畫之原定目標。
23. 民國 92 年 11 月 09 日，「嘉義市防救災示範計畫」工作團隊至嘉義防災辦公室召開 92 年度第一次「團隊工作會議」，討論各組之災害境況模擬結果，決議各組應提供防救災對策建議給張益三教授，作為編修「嘉義市地區災害防救計畫」之參考。

1.4 技術移轉

「嘉義市防救災計畫辦公室」在陳市長 麗貞、嘉義大學李副校長明仁、國科會代表葉教授 永田及嘉義市研究團隊代表鄭教授 世楠於九十二年一月二十九日上午十時四十五分舉行揭牌儀式。該辦公室設置於嘉義大學土木與水資源工程系系館內，以在地學術機構與地方政府合作的方式整合雙方可用的資源，來從事嘉義市的防救災相關工作。鑑於嘉義市過去曾遭受過頗多地震及颱風的災害，陳市長期勉「嘉義市防災計畫辦公室」成員應在嘉義大學及該校土木系之協助下，全力配合國科會研究團隊的研究工作，並努力學習及移轉建置系統。她期望「嘉義市防救災示範計畫」完成的研究成果，將對嘉義市未來的災害防救施政工作有實質的助益，以減低日後可能發生的災害損失。

嘉義市政府於民國 92 年 03 月 09 日研議出進駐嘉義市防救災計畫辦公室之人員，表 1-4-1 為其組織架構：由主任秘書陳永豐領導，下分維生、工務、資訊、及體系等四組；各組組長分別由建設局局長饒嘉博先生、工務局局長陳基本先生、企劃室主任徐永燦先生、及消防局局長龔永宏先生擔任。各組工作人員則由相關局室指派適當專業領域之人員兼任。

研究團隊與嘉義市防救災計畫辦公室協議分 15 次進行技術轉移。技術移轉之日程表如表 1-4-2 所示；技術轉移過程概略敘述如後：

1. 民國 92 年 5 月 26 日，研究團隊移轉相關參考書籍和圖資給嘉義市防救災計畫辦公室體系組（如表 1-4-3 所示）。
2. 民國 92 年 5 月 30 日，研究團隊移轉 HAZ-Taiwan 系統給嘉義市防救災計畫辦公室資訊組（如表 1-4-4 所示）。

3. 民國 92 年 6 月 2 日，研究團隊防洪組移轉擬似二維淹排水模式給嘉義市防救災計畫辦公室工務組（如表 1-4-5 所示）。
4. 民國 92 年 6 月 11 日，研究團隊建築組移轉輸入資料前置處理技術給嘉義市防救災計畫辦公室工務組（如表 1-4-6 所示）。
5. 民國 92 年 6 月 20 日，研究團隊移轉台北市計畫報告、HAZUS 1999 報告與牛稠溪橋竣工圖給嘉義市防救災計畫辦公室工務組（如表 1-4-7 所示）。
6. 民國 92 年 6 月 23 日，研究團隊轉移台北市地區防救計畫書、嘉義市防救災示範計畫體系組第一年之資料給嘉義市防救災計畫辦公室體系組（如表 1-4-8 所示）。
7. 民國 92 年 6 月 27 日，研究團隊移轉決策支援系統之颱風展示系統給嘉義市防救災計畫辦公室資訊組（如表 1-4-9 所示）。
8. 民國 92 年 7 月 11 日，研究團隊移轉忠義橋竣工圖、軍輝橋竣工圖給嘉義市防救災計畫辦公室工務組（如表 1-4-10 所示）。
9. 民國 92 年 7 月 16 日，研究團隊管線組簡報並移轉書面資料給嘉義市防救災計畫辦公室工務組（如表 1-4-11 所示）。
10. 民國 92 年 7 月 21 日，研究團隊防洪組向嘉義市防救災計畫辦公室工務組說明淹水模式及資料格示（如表 1-4-12 所示）。
11. 民國 92 年 7 月 23 日，研究團隊液化組向嘉義市防救災計畫辦公室工務組解說液化潛能評估分析運算之方法流程，並移轉相關分析技術手冊與操作說明資料（如表 1-4-13 所示）。
12. 民國 92 年 7 月 23 日，由研究團隊建築組對嘉義市防救災計畫辦

公室工務組實施 HAZ-Taiwan 系統部份之教育訓練（如表 1-4-14 所示）。

13. 民國 92 年 7 月 23 日，由研究團隊資訊組對嘉義市防救災計畫辦公室資訊組從事災害決策支援系統—颱風展示系統之教育訓練，並移轉示範計畫之網頁資料（如表 1-4-15 表示）。
14. 民國 92 年 7 月 28 日，由研究團隊體系組報告嘉義市防救災示範計畫體系組第二年工作成果，並移轉 MapInfo 教學手冊（如表 1-4-16 所示）。
15. 民國 92 年 10 月 24 日，由研究團隊管線組進行簡報並轉移簡報內容之書面資料給嘉義市防救災計畫辦公室工務組（如表 1-4-17 所示）。

第二章 災害境況模擬

2.1 地震災害境況模擬

民國八十八年的九二一地震造成台灣地區巨大的災情，也喚醒國人對地震防災的重視。以現在的科技水準雖然還不能預測地震，但是可以經由分析地質環境及歷史地震資料，估計未來可能的地震活動趨勢，配合詳細的人為環境資料和現代科技方法，模擬可能發生的震災境況，以作為研擬都市(更新)計畫與訂定地區防救災計畫的參考。

2.1.1 地震規模設定

為了擬定嘉義市未來的區域地震防救災計畫，我們需要推估嘉義市未來可能遭遇的最大地震災害。估計嘉義市可能遭遇的最大地震災害，需要先研究嘉義市附近的構造地質及過去的地震歷史，從而推測未來某一特定期間內對嘉義市可能造成最大震撼的地震，及其引起的強地動參數（例如，最大地動加速度峰值 PGA；0.3 秒週期譜加速度 S_{as} ；1 秒週期譜加速度 S_{al} ）之分佈，作為模擬地震災害的依據。

表 2-1-1 列出過去發生在嘉義市附近的災害地震的發生時間、震源位置、規模、和災情；這些地震的分佈與位在同區域的活斷層則繪於圖 2-1-1。核對表 2-1-1 與圖 2-1-1，可以發現過去 100 年來，在嘉義市引起較大災害的地震有兩個；一為 1906 年的梅山地震（規模 7.1，編號 4），另一個是 1941 年的中埔地震（規模 7.1，編號 15）。此外，值得一提的是 1964 年的白河地震（規模 6.3，編號 18）、1998 年的 0717 瑞里地震（規模 6.2，編號 20）、以及 1999 年的 1022 嘉義地震（規模 6.4，編號 26）。白河地震規模不大，距離嘉義市較遠（約 60 公里），在嘉義

市引起的直接災害不大，但卻引發一場不小的火災，延燒十餘小時，受災面積達 7,848 平方公尺，焚燬房屋達 174 戶。1022 嘉義地震震央鄰近嘉義市北邊；0717 瑞里地震震央位於嘉義市東方的大尖山一觸口斷層之東，兩者的規模均與白河地震相當，也引起一些災害但不算嚴重。

鄰近嘉義市的活斷層有：梅山斷層、九芎坑斷層、木屐寮斷層、以及大尖山一觸口斷層。依據中央地質調查所公開的資料，其中梅山斷層與大尖山一觸口斷層屬第一類活斷層；九芎坑斷層和木屐寮斷層為存疑性活斷層。梅山斷層是伴隨 1906 年的梅山地震產生之地震斷層，時至今日，其附近仍偶有地震發生。1999 年的 1022 嘉義地震及其餘震(如圖 2-1-1 所示；編號 26 及 27；規模分別為 6.4 及 6，)也可能與梅山斷層有關。大尖山一觸口斷層沿線附近的地震活動(圖 2-1-2 所示)一直受到地震學界高度的重視。雖然中埔地震沒有明顯的斷層活動伴隨，且九芎坑斷層與木屐寮斷層的活動性仍有待進一步的探討與研究，但是中埔地震發生的位置與這兩條斷層相當的接近，以地震防災的角度而言它們應該受到特別的關注。

依據以上的討論，本計畫地動組工作人員認為嘉義市未來的地震災害威脅，主要可能來自梅山斷層(長 30 公里)與觸口斷層(長 71 公里)的活動。另外，由於目前的資料不足以認定九芎坑斷層與木屐寮斷層為確定的活斷層，地動組工作人員則以 1941 年中埔地震的震央為中心，大致沿著九芎坑斷層與木屐寮斷層的走向(亦與中埔地震的斷層面解一致)，向兩邊各延伸 15 公里(總長 30 公里)作為假設的盲(活)斷層(如圖 2-1-3 所示)。各個斷層可能產生的最大地震之芮氏規模(M_L)及震源深度分別為：7.1 及 6 公里(梅山斷層)，7.3 及 5 公里(觸口斷層)，7.1 及 12 公里(中埔盲斷層)。以下我們將分別用梅山斷層地震、觸口斷層地震、中埔盲斷層地震來稱呼這三個可能發生的最大地震。

2.1.2 強地動震度估算

地震動歷時非常複雜，一般地震工程實務應用，則從地震動歷時中擷取具有工程意義的參數。常見的地震工程參數有最大地表加速度(PGA)、等值地表加速度(EPA)、最大地表速度(PGV)、最大地表位移(PGD)、譜加速度(Sa)、譜速度(Sv)、譜位移(Sd)等，可統稱為震度參數。此外，頻率內涵(frequency content)、強震延時(duration)、傅氏振幅(Fourier amplitude)等亦為常用工程參數，分別應用於不同的工程場合。

為了進一步模擬地震災害境況之需，本研究將估算的震度參數有：最大地表加速度峰值(PGA)、短週期譜加速度 S_{as} 、長週期譜加速度 S_{al} 。依據簡文郁等人(2002)的研究， S_{as} 通常以結構週期 0.3 秒(或 0.2 秒)來代表，其定義為：

$$S_{as} = \frac{1.0}{T_2 - T_1} \int_{T_1}^{T_2} S_a(t) \cdot dt \quad (1)$$

其中 T_1 和 T_2 通常分別取 0.1 與 0.5 秒； S_{al} 為長週期譜加速度，通常以結構週期 1.0 秒來代表，又稱 1 秒週期譜加速度，其定義為：

$$S_{\nu_1} = \frac{1.0}{T_2 - T_1} \int_{T_1}^{T_2} S_\nu(t) \cdot dt \quad (2)$$

$$S_{al} = 2\pi \cdot S_{\nu_1} \quad (3)$$

其中 $T_2 - T_1$ 固定為 1.0 秒，且 T_1 、 T_2 為譜速度趨近常數之週期區間。

本研究估算梅山斷層地震($M_L=7.1$)、觸口斷層地震($M_L=7.3$)、中埔盲斷層地震($M_L=7.1$)在嘉義市引起的震度(PGA、 S_{as} 、 S_{al})分佈的方法，有二個階段：

1. 使用簡文郁等人(2002)的震度衰減公式，來估算各網格點的震度(PGA、 S_{as} 、 S_{al})。
2. 依據顏麗晶(2002)發表的研究結果，將上述震度分佈作適當的場址修正；場址修正時則以岩盤測站之結果做歸一化處理；各地點的放大倍率分佈如圖 2-1-4

簡文郁等人(2002)的震度衰減公式可歸納如下：

$$Y_R = b_1 e^{b_2 M_L} [R + b_4 \exp(b_5 M_L)]^{-b_3} \quad (4)$$

上式中 Y_R 代表震度(PGA、 S_{as} 、 S_{al} ；單位為 g)， R 為震源距離(單位為公里)， $b_1 \sim b_5$ 等為迴歸常數，其值如下表：

表 2-1-2 震度衰減公式(4)的迴歸常數

Case	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5
PGA	0.00369	1.7537	2.05644	0.12220	0.78315
S_{as}	0.00974	1.73484	2.08572	0.11365	0.80032
S_{al}	0.00279	1.77305	2.04190	0.11542	0.77139

特別需要一提的是：簡文郁等人(2002)的震度衰減公式， R 的定義原為震源距，但本研究為了加入斷層的影響將 R 的定義調整為：

$$R = \sqrt{d^2 + h^2} \quad (5)$$

其中 d 為場址到斷層線(fault trace)的最短距離， h 是震源深度。

2.1.3 震度分佈估算結果

1. 梅山斷層地震：梅山斷層長度若以 30 公里來計算，本研究初步估算此斷層可能發生之最大地震其規模(M_L)為 7.1，震源深度 6 公里。首先利用衰減模式(4)估算當此地震發生時，位於嘉義市及其鄰近地區不同地點之地表震動的 PGA 大小，圖 2-1-5 即為此最大加速度峰值(PGA)的分佈情況；圖上並標示自 330 gal 至 500 gal 且間隔為 10 gal 的等值線。由於梅山斷層位於嘉義市北邊(圖 2-1-1)，且距離嘉義市很近，所以，當此地震發生時，整個嘉義市的 PGA 均相當高，其 PGA 值的分佈由北邊的約 490 gal 往南遞減至約 370 gal。圖 2-1-6 為圖 2-1-5 經場址放大因子修正後所得之嘉義市最大加速度峰值(PGA)的分佈情況。嘉義市之 PGA 值分布約介於 500~800gals；且由於場址地質的影響 PGA 的分佈變得複雜許多；在嘉義市南邊市界附近亦出現一個約 800 gal 的地動高值區。圖 2-1-7 為嘉義市之長週期譜加速度(S_{al})的分佈情況，由圖上可知：其 S_{al} 的分佈與 PGA 之分佈型態相近，但其值較高，嘉義市之 S_{al} 值約介於 700~900gal。圖 2-1-8 為嘉義市之短週期譜加速度(S_{as})的分佈情況，它與 PGA 及 S_{al} 之分佈型態明顯不同，且其值更高，嘉義市之 S_{as} 值約為 700~1000gal，部分高區(位於嘉義市東區及中北區)甚至達到 1500 gal。

2. 觸口斷層地震：觸口斷層長度若以 71 公里來計算，本研究初步估算此斷層可能發生之最大地震其規模 (M_L)為 7.3，震源深度 5 公里。同樣地，利用衰減模式(4)估算，當此地震發生時位於嘉義市不同地點之地震動 PGA 大小，圖 2-1-9 即為此最大加速度峰值(PGA)的分佈情況；圖上並標示自 310 gal 至 500 gal 且間隔為 10 gal 的等值線。由於觸口斷層約位於嘉義市東邊(圖 2-1-1)，所以很

明顯的，在嘉義市東邊之 PGA 值最高(約 480 gal)，且向西邊逐漸遞減(約 320 gal)。觸口斷層地震($M_L=7.3$)雖較梅山斷層地震($M_L=7.1$)大一些，但因距離嘉義市較遠，所以，它在嘉義市產生的 PGA 值反而較小。圖 2-1-10 為經場址放大因子修正後之嘉義市最大加速度峰值(PGA)的分佈情況，由圖上可知：位於嘉義市北邊及南邊皆存在一高區，約 800 gal，大部分區域則介於 500~600 gal。圖 2-1-11 為嘉義市之長週期譜加速度(S_{al})的分佈情況，由圖上可知：其 S_{al} 的分佈型態與 PGA 相近，但其值較高(相差約 100 gal)，而嘉義市大部分區域之 S_{al} 值約介於 600~700 gal。圖 2-1-12 為嘉義市之短週期譜加速度(S_{as})的分佈情況，它與 PGA 及 S_{al} 顯然不同，且其值更高，嘉義市之 S_{as} 值約介於 500~900 gal，但在市東邊有一高區，其值約達 1700 gal。

3. 中埔盲斷層地震：根據記載，發生於 1941 年 12 月 17 日之中埔地震，其規模 M_L 為 7.1，雖然中埔地震沒有明顯的斷層活動伴隨，但其震央位置與九芎坑和木屐寮兩斷層相當的接近(圖 2-1-1)，且其斷層面解的走向亦與此兩斷層相近，因此本研究以 1941 年中埔地震的震央為中心，大致沿著九芎坑斷層與木屐寮斷層的走向，向兩邊各延伸 15 公里(總長 30 公里)作為假設的盲(活)斷層(圖 2-1-3)，並設定中埔盲斷層地震的 M_L 為 7.1，震源深度 12 公里，作為估算這個潛在震源未來對嘉義市的威脅之基礎。同樣地，利用衰減模式(4)估算當中埔盲斷層地震發生時，位於嘉義市不同地點之地震動 PGA 大小。圖 2-1-13 即為此最大加速度峰值(PGA)的分佈情況；此地震之估算結果與觸口斷層地震之型態相近，其 PGA 最高值落在嘉義市東邊，約 380 gal。圖 2-1-14 為經場址放大因子修正後之嘉義市最大加速度峰值(PGA)的分佈情況，由圖

上可知 PGA 值約為 500~600 gal，高區位於南邊，值約為 700 gal。

圖 2-1-15 為嘉義市之長週期譜加速度(S_{al})的分佈情況，由圖上可知其分佈與 PGA 之分佈型態相近，但其值較高(約差 100 gal)，嘉義市之 S_{al} 值約為 600~700 gal。圖 2-1-16 為嘉義市之短週期譜加速度(S_{as})的分佈情況，其分佈型態與 PGA 與 S_{al} 的分佈很不相同，且值更高，嘉義市之 S_{as} 值約為 700~900 gal，於東邊存在一高區，其值約高達 1500 gal。

2.1.4 土壤液化境況模擬

對於土壤液化之評估方法有很多種，一般有採用 SPT-N、CPT-qc 及震測剪力波速 Vs 等參數進行評估的方法，由於目前所蒐集嘉義市之土層地質鑽探資料中大都僅有標準貫入試驗 SPT-N 值之資料，故本研究主要以使用 SPT-N 值(第 1、2 方法)與 CPT-qc(第 3 方法)作為評估參數的分析方法來進行嘉義市相關鑽孔點位之土層液化評估，所採用分析法有三種：

1. Seed 簡易經驗法(Seed et al., 1985)
2. Tokimatsu and Yoshimi 液化評估法(T & Y, 1983)
3. Robertson et al.(1998)液化評估法

由於我國尚未明訂定土壤液化評估規範，因此，在本研究進行液化潛能評定時，主要以上述三種方法來進行單一土層液化的評定。至於，對於鑽孔處整體土層液化發生潛能，則採用 Iwasaki 等人(1982)所提出以深度加權法評估整個土層液化潛能，並藉此評定整體土層液化對地表面建物所造成之影響或危害程度。各個鑽孔之整個土層液化潛能，則以液化潛能指數 P_L (liquefaction potential index)來表示。

本研究經由評估篩選所蒐集到、及補調查所獲得的地層鑽探資料，將嘉義市分成87個網格區塊(圖2-1-17)來進行相關液化潛能分析。分析時，係依據2.1.3節的震度(PGA)分佈估算結果(圖2-1-6；圖2-1-10；圖2-1-14)，分別運算87個網格區塊內之鑽孔，在三個不同模擬斷層錯動作用下，該87個網格區塊之液化潛能指數 P_L 數值大小。圖2-1-18至圖2-1-26分別表示由不同評估法估計，嘉義市在梅山斷層地震、觸口斷層地震、以及中埔盲斷層地震的影響下的土壤液化潛能分佈情況。分析圖2-1-18至圖2-1-26中所示之嘉義市液化潛能分佈特性，可綜合歸類出下列幾個結果：

- 1.不論是用那一個方法分析，均是當梅山斷層地震發生時，可能發生液化災害區域分佈最廣，其次則為中埔盲斷層地震，而觸口斷層地震引致之液化災害區域分佈最小。
- 2.就Seed法與T-Y法而言，嘉義市西區較東區發生液化災害可能性來得高，且以位於嘉義市西區偏南邊之網格區域，屬液化潛能最高，其發生液化之可能來得最大。
- 3.經比較網格液化潛能指數值，則依Seed法求得數值較T-Y法來得為高。
- 4.根據Robertson et al.(1998)液化評估法所進行液化潛能評估結果，則三個模擬斷層地震發生時，所有網格液化潛能大部份屬高液化潛能，僅有少數2至4個網格屬中液化潛能，然數值亦靠近高液化潛能範圍。
- 5.在上述三個地震的影響下，依據Seed法分析結果，計有17個高液化潛能災害區域重疊(如圖2-1-27)，另由T-Y法分析結果得知亦有8個屬高液化潛能網格重疊，且包含在上述17個網格內；此結果顯示當嘉義市遭受強烈地震時，其高液化潛能災害網格區域，具有一致性。

6.此17個高液化潛能網格中，有四孔現場補調查CPT試驗，經採Robertson et al.(1998)液化評估法進行分析發現，此四個CPT試驗孔之液化潛能指數值亦高，與根據SPT-N值分析之結果相當一致。

2.1.5 維生管線災損境況模擬

921 集集地震後，國立台北科技大學土木與防災研究所的研究指出：中部地區的幹管管線長與道路長的比值約在 1.6~2.0 之間。本研究分析嘉義市的管線資料後發現，嘉義市在幹管長度與道路長度的比值約為 1.65，與中部地區相近，因此應可採用相同的災損預測公式：

$$\text{脆性管} : RR = 1.82 \times (PGA)^{2.13} \quad (7)$$

$$\text{延性管} : RR = 0.30 \times 1.82 \times (PGA)^{2.13} \quad (8)$$

式中 RR 之單位為：損壞數目/公里，PGA 之單位為：g。

依據上述公式套上 2.1.3 節的震度(PGA 分佈)境況模擬結果(圖 2-1-6；圖 2-1-10；圖 2-1-14)，可求得預估災損分佈情況。圖 2-1-28 至圖 2-1-30 為嘉義市自來水管線之災損模擬結果；圖 2-1-31 至圖 2-1-33 為嘉義市瓦斯管線之災損模擬結果。由 921 集集地震的自來水管線(直接)經濟損失資料，可求出平均每處自來水管線破壞，其損失之金額約為十四萬台幣。套用此平均數值估計得震後自來水管線在各模擬地震事件下之(直接)經濟損失分別為：98,310,000 元(梅山斷層地震)；43,450,000 元(觸口斷層地震)；59,910,000 元(中埔盲斷層地震)，其損失分佈如圖 2-1-34 至圖 2-1-36 所示。套用火災起火回歸公式(李達志碩士，中央警察大學)，估計出嘉義市震後當日火災起火件數分佈，如圖 2-1-37 至圖 2-1-39 所示。

2.1.6 橋樑災害境況模擬

根據實地勘查之結果，本研究歸納出 6 座人行路橋與 9 座橋樑之相關資料(表 2-1-3)；其中有 3 座橋樑橫跨過鐵路，2 座橫跨過八掌溪，4 座橫跨過牛稠溪橋，其地理位置如圖 2-1-40 所示。

將 2.1.3 節估算的震度(PGA)分佈情況(圖 2-1-6；圖 2-1-10；圖 2-1-14)，套疊至橋樑位置(圖 2-1-40)可查出各橋樑位置之地表加速度(圖 2-1-41 至 圖 2-1-43)。經詳細評估後(評估方法請參考前期報告)，各橋樑可能遭受不同程度的損壞之機率列於表 2-1-4 至 表 2-1-6。參考圖 2-1-41 至 2-1-43 可發現三個斷層地震所造成之 PGA，以梅山斷層地震者為最大、觸口斷層地震者次之，而中埔斷層地震者為最小。或許是地盤放大效應的關係，三個斷層地震皆使北興鐵路橋周圍有相當大之 PGA，而華興橋周圍則有相對較小之 PGA。

因梅山斷層靠近嘉義市北方，故嘉義市北邊之橋樑大都遭受較大之 PGA(圖 2-1-41)，以牛稠溪橋最高。由表 2-1-4 可見，絕大部分橋樑皆已中度損壞（損壞機率為 1），半數橋樑已嚴重損壞，半數橋樑崩塌機率超過 0.5。觸口斷層靠近嘉義市東方，其錯動引起的 PGA 在嘉義市西南方與東北方較大(圖 2-1-42)。由表 2-1-5 可見各橋樑可能的損壞狀況，大部分橋樑皆已中度損壞（損壞機率為 1），十一座橋樑嚴重損壞機率超過 0.75，只有四座橋樑崩塌機率超過 0.5，而華興橋損壞也極為輕微。圖 2-1-43 顯示中埔盲斷層地震引起的 PGA 分佈以嘉義市西南方較大。由表 2-1-6 可見，大部分橋樑皆已中度損壞（損壞機率為 1），九座橋樑嚴重損壞機率超過 0.75，只有二座橋樑崩塌機率超過 0.5，而華興橋損壞極為輕微。

各座橋梁於模擬地震作用下，屬於輕微、中度、嚴重或完全損害

狀態的機率，分別以 p_2 、 p_3 、 p_4 和 p_5 代表，又假設各類橋梁在不同損害狀態下的修復成本與重建成本的比值已知，並以 d_2 、 d_3 、 d_4 和 d_5 代表，則各座橋梁在模擬地震作用下的直接經濟損失的期望值 $E[L]$ ，依總機率原理(total probability theory)可表為下式：

$$E[L] = \left[\sum_{i=2}^5 (p_i \cdot d_i) \right] \cdot C \quad (9)$$

其中 C 代表該座橋梁的重建成本。由於各項外在環境因素，如交通便利與否、一旦中斷對週遭環境的衝擊等，理論上每一座橋梁的重建成本須個別評估。但為簡化分析流程，無法逐一推估每一座橋梁的重建成本，台北示範計畫假設重建成本與橋梁類型和基礎型式有關，各類橋梁單位面積的重建成本如表 2-1-7 所示，各橋梁的總重建成本可合計各振動單元的重建成本而得。

在不同損害程度下的損害比 d_i ，為突顯經耐震設計和補強後的效果，假設在相同的損害程度下，經耐震設計或補強後的橋梁將使損害集中在較小的範圍，因此可以減小損害比。在輕微、中度與嚴重損害程度下的損害比如表 2-1-7 所示，約可減少 $2/3$ 至 $3/4$ 。在完全損害程度下，假設損害比與跨數有關，但為避免小於嚴重損害的損害比而訂有下限值，如表 2-1-7 所示。

根據前述各項假設和分析參數的設定值，在各不同模擬地震作用下，表 2-1-8 至表 2-1-10 分別為梅山、觸口與中埔(盲)斷層引發地震對嘉義市橋樑補強前後之直接經濟損失的比較，其差值即為橋梁補強的直接經濟效益。其中補強前直接經濟損失乃藉由橋樑補強前之易損曲線評估各橋梁在模擬地震作用下的損害狀態機率與損害比 d_i 。而補強後直接經濟損失乃假設非耐震設計橋樑經補強後，其耐震能力已達耐

震設計橋樑相同水準，故以耐震設計橋樑之易損曲線評估各橋梁在模擬地震作用下的損害狀態機率與損害比 d_i 。

由表 2-1-8 至表 2-1-10 可知，補強前直接經濟損失以梅山斷層地震造成者最大，達 5 億 8 千多萬元，觸口斷層地震造成者次之，為 5 億 1 千多萬元，最小者為中埔盲斷層地震所造成，接近 4 億 4 千萬元。而於三種不同模擬地震作用下之直接經濟補強效益非常顯著，皆為補強前直接經濟損失之 89%。

2.1.7 建築物災害境況模擬

本研究使用『HAZ-Taiwan』套裝軟體，來進行嘉義市的建築物震災境況模擬。『HAZ-Taiwan』本為適用於美國的災害境況模擬軟體，原名為 HAZUS，由資策會引進並經國家地震工程中心修改，成為可用於台灣的災害境況模擬套裝軟體，並改名為 HAZ-Taiwan。

一般在模擬建築物的震災境況時，將建築物區分成兩類：一般建築物及重要設施。『HAZ-Taiwan』對重要設施的定義是：醫療院所、緊急應變中心、學校與有害物質儲存所。『HAZ-Taiwan』，對一般建築物的最小基本評估單位為『里』，以嘉義市為例，有東區 55 里及西區 55 里，共 110 里為建置基本單元。由於『HAZ-Taiwan』為評估大範圍的防災應用型軟體，因此在一般建築物的部分，並不針對各棟建物作詳細評估，而是將個別建築物彙整在以『里』為基本單元的資料庫中進行分析；但是重要設施則以「棟」為基本建置單元，一方面是因應災後緊急應變的需求，如庇護所的設置、此外，也由於重要設施的建築物中，常有大量人口的集中與重要設施的設置，災後會造成的影響也較大，因此必須逐棟檢視分析。有關嘉義市建築物資料庫的建置與分析及震災分類，在前期報告中已有詳細敘述，這裡不再重複。

利用已建立之一般建築物的基本資料庫，配合 2.1.3 節所提供之基本動參數（即每一村里之最大加速度峰值(PGA)、短週期譜加速度(S_{as})、短週期譜加速度(S_{as})），及 2.1.4 節提供之液化潛能指數（各村里一個液化潛能指數），即可應用 HAZ-Taiwan 震災模擬軟體，進行一般建築物的災損評估。

梅山斷層地震之規模為 $M_L=7.1$ ，根據 2.1.3 和 2.1.4 節估算的地動參數與液化指標，運用 HAZ-Taiwan 可以推估嘉義市各里不同構造型態樓地板面積在不同災損程度的損害機率、經濟損失、人員傷亡，其結果如圖 2-1-44 至 2-1-49。各圖中顯示不論構造型態為何，不同災損機率發生的趨勢幾乎相同，以嘉義市中北部有較大的災損、其次為市中心區。但以個別里而言，不同構造型態之最大災損樓地板面積並不會在同一里發生，這是由於每一里各構造型態的樓地板面積大小有差異。舉例而言：以嚴重損害 (D4) 程度而言，木造建築物災損樓地板面積最嚴重的里別為大溪里、鋼筋混凝土造建築物則落於保安里、加強磚造建築物則落於後湖里。此外，利用嘉義市各里不同構造類別、不同用途細項對應之樓地板面積及單棟構造型態對應之單位樓地板面積，可以估算各里不同耐震標準下對應之不同損害程度之各類建築物棟數。表 2-1-10 及圖 2-1-50 為不同災損程度的建築物棟數。

經濟損失估算結果如表 2-1-11 及圖 2-1-51 所示；總經濟損失為 5894 佰萬元，其中結構系統經濟損失 1902 佰萬元最高，其次為位移敏感構件之非結構體經濟損失 1169 佰萬元，再其次為加速度敏感構件之非結構體經濟損失 1061 佰萬元，各里經濟損失依序為保安里 268 佰萬元、後湖里 258 佰萬元、福全里 219 佰萬元。表 2-1-12 及圖 2-1-52~2-1-54 為人口傷亡評估結果，以夜間為例，第一級（不需住院）206 人，第二級（需住院無立即生命危險）142 人，第三級（需住院有立即生命危險）

106 人，第四級（立即死亡）81 人。

觸口斷層地震之規模為 $M_L=7.3$ ，根據 2.1.3 和 2.1.4 節估算的地動參數與液化指標，運用 HAZ-Taiwan 可以推估嘉義市各里不同構造型態樓地板面積在不同災損程度的損害機率、經濟損失、人員傷亡，其結果如圖 2-1-55 至 2-1-60。表 2-1-13 及圖 2-1-61 為不同災損程度的建築物棟數。

經濟損失估算結果如表 2-1-14 及圖 2-1-62 所示，總經濟損失約為 2867 佰萬元；其中結構系統經濟損失 739 佰萬元為最高，其次為加速度敏感構件之非結構體經濟損失為 690 佰萬元，再其次為位移敏感構件之非結構體經濟損失為 590 佰萬元。各里經濟損失依序為後湖里 97 佰萬元、興村里 95 佰萬元、保安里 86 佰萬元。表 2-1-15 及圖 2-1-63 至 2-1-74 為人口傷亡評估結果；以夜間為例，第一級（不需住院）127 人，第二級（需住院無立即生命危險）88 人，第三級（需住院有立即生命危險）66 人，第四級（立即死亡）52 人。

中埔盲斷層地震之規模為 $M_L=7.1$ ，根據 2.1.3 和 2.1.4 節估算的地動參數與液化指標，運用 HAZ-Taiwan 可以推估嘉義市各里不同構造型態樓地板面積在不同災損程度的損害機率、經濟損失、人員傷亡，其結果如圖 2-1-75~圖 2-1-80 所示。表 2-1-16 及圖 2-1-81 為不同災損程度的建築物棟數。

經濟損失估算結果如表 2-1-17 及圖 2-1-82 至圖 2-1-84 所示；總經濟損失約為 6262 佰萬元，其中結構系統經濟損失 2570 佰萬元最高，其次為位移敏感構件之非結構體經濟損失 1017 佰萬元，再其次為加速度敏感構件之非結構體經濟損失 913 佰萬元。各里經濟損失依序為中庄里 256 佰萬元、安寮里 245 佰萬元、後湖里 227 佰萬元。表 2-1-18

為人口傷亡評估結果，以夜間為例，第一級（不需住院）129人，第二級（需住院無立即生命危險）89人，第三級（需住院有立即生命危險）67人，第四級（立即死亡）54人。

另外我們也評估，若嘉義市全市遭受 0.33g 或 0.25g 的地面振動時，可能造成的災害境況。將三次不同的地震(梅山斷層地震、觸口斷層地震、中埔盲斷層地震)與前述兩個地面振動(0.33g 及 0.25g)等五次事件的可能災情作一比較(表 2-1-19 和圖 2-1-85 至圖 2-1-87)，可發現雖然個別的地震規模幾乎相同（梅山斷層地震之規模為 7.1、中埔盲斷層地震之規模為 7.1、觸口斷層地震之規模為 7.3），但對嘉義市建築物所造成的損害，以中埔盲斷層地震最為嚴重、其次為梅山斷層地震、再其次為觸口斷層地震、0.33g 與 0.25g。三次地震事件造成的災損不只高於 0.25g(烈震—中央氣象局震度階)之結果，也高於建築法規預設的 0.33g(嘉義市屬強震區)之影響。五次事件所造成的災損中，均以鋼筋混凝土造、加強磚造及木造等三類構造型態的損害棟數最多。造成災損之原因，除震度(PGA、 S_{as} 、 S_{al})及土壤液化的影響外，主要為耐震設計水準：根據不同(年代)設計標準(民國 63 以前為耐震設計規範實施前、民國 64 年至 71 年為低耐震設計水準、民國 72 年至 86 年為中耐震設計水準、民國 87 年以後為高耐震設計水準)所建造的建築物具有不同的耐震強度。以梅山斷層地震為例，低層加強磚造建築物完全損害機率之最大者依序為 0.0629、0.0379、0.0203、0.0049；中層鋼筋混凝土造建築物完全損害機率之最大者依序為 0.0459、0.0288、0.0201、0.0062。

本研究發現：地震時嘉義市較高損壞機率之構造類別，依序為磚造、加強磚造、鋼筋混凝土造、木構造、輕鋼構等。

2.2 洪水災害境況模擬

有效的淹水模擬與潛勢分析對於研擬減免洪災損失措施非常重要。本計畫即為針對區域之地形、地物特性，建立嘉義市淹水數學模式以演算淹水過程，分析密集結構物、社區部落、道路系統等對區域淹水之影響，以提供淹水區域預測資訊，進而減免淹水損失。

本研究工作先以颱風降雨事件做為模式驗證案例以評估模式之效能，再以不同等級之潛勢降雨量為條件，完成嘉義市淹水潛勢資料之數值模擬計算及建立淹水潛勢資料庫。此等淹水潛勢圖可作為檢討河川防洪、改善地區排水工程、訂定嘉義市都市計畫及防災計畫與應變措施之參考。

2.2.1 洪水災害防救基本資料

蒐集與整理之颱洪災害防救基本資料，包括行政區域圖、都市計畫街道圖、交通系統、地形圖、土壤地質圖、土地利用、水系及排水系統圖等資料，並建立相關的資料庫，然後彙整及分析嘉義市歷年重大颱洪災害資料(詳見前期報告)。

2.2.2 淹水模式驗證

淹水境況模擬之數值計算是使用擬似二維淹水模式，並以賀伯颱風、桃芝颱風及納莉颱風三個颱風事件之淹水境況做為模式驗證例。經由GIS工具擷取各淹水格區之水文地文資訊，利用淹水模式計算格區之淹水歷程，再由GIS系統展示格區之淹水深度。由調查資料可知，納莉颱風事件之淹水範圍分佈於與民雄鄉交界處之牛稠溪橋附近低窪地區、後湖里、湖內里及興村里等地區；桃芝颱風事件之淹水範圍分佈於後湖里、東義路、大埤腳及興村里等地區；賀伯颱風事件之淹水範

圍分佈於後湖里、頂庄里、嘉工新村、興安里、興村里及湖內里等地區。本研究在缺少下水道系統條件下之模式驗證中，模擬結果顯示之淹水範圍、嚴重積水地區大致上與實際勘災情況相吻合，納莉颱風與賀伯颱風事件之最大淹水深度達到3公尺以上(詳見前期報告)。

2.2.3 淹水境況模擬

在進行淹水境況模擬之前，本研究首先採用中央氣象局嘉義站降雨觀測資料，並以陳嘉榮(1993)的區域降雨強度公式，分析嘉義市地區之日設計雨型(表 2-2-1)及重現期距降雨量(表 2-2-2)，分別計算潛勢雨量組體圖做為淹水潛勢模擬之輸入雨量；其中重現期距 100 年延時 1 小時之降雨量為 145 公釐、延時 24 小時之降雨量為 600 公釐；重現期距 200 年延時 1 小時之降雨量為 160 公釐、延時 24 小時之降雨量為 670 公釐；重現期距 500 年延時 1 小時之降雨量為 180 公釐、延時 24 小時之降雨量為 745 公釐。

淹水境況模擬之數值計算是，分別以重現期距100年延時24小時降雨量600公釐及1小時降雨量145公釐(圖2-2-1及圖2-2-2)作為臨界降雨分析例，並進一步針對24小時潛勢降雨量100公釐、200公釐、300公釐、400公釐、500公釐之淹水模擬結果分別建立淹水潛勢圖庫，提供洪氾治理之參考。

在忽略細部下水道系統資料條件下，模擬結果(圖2-2-3 至 圖2-2-8)顯示在日總降雨量為100公厘條件下，低窪地區之排水系統已有局部地區發生淹水情況，隨著潛勢降雨量增至600公厘時，淹水範圍與深度繼續的擴大，平均最大淹水深度可達3.0公尺以上，較嚴重之淹水潛勢區包括嘉義市北部與民雄鄉交界處之牛稠溪沿岸低窪地區、後湖里、興村里、大埤角、東義路及八掌溪沿岸等地區。

第三章 防救災體系與決策支援系統

3.1 防救災體系

本項工作首為探討嘉義市現行的防救災組織體系，並以嘉義市民與嘉義市專業從事災害防救人員為問卷施作與訪談對象(請參考前期報告)，次從理論與調查和訪談的結果研究其中可以改進之處，提出嘉義市防救災體系之改善建議。

3.1.1 現有防災體系探討

「災害防救法」確立我國三層級之防救災體系，依據「災害防救法」規定，各級政府都必須成立「災害防救會報」，訂定「災害防救計畫」，規劃、督導所屬機關各項災害預防工作之執行。另於災害發生時，分別成立「災害應變中心」，結合各機關內部之「緊急應變小組」執行災害應變事宜。不過，目前絕大部分的地方防救災體系設計只為救災而已，有關預防與減災方面的推動架構皆未列入。

透過與救災及地區防災計畫專業者之訪談，可以了解目前嘉義市防救災體制之現狀和問題。訪談所得重要成果彙整及評析如下：

1. 成立專責防災部門之探討：

- (1) 依據災害防救法(第七條)內容在中央必須成立消防及防災署，由完全統籌負責防災事宜。
- (2) 依據災害防救法(第九條)內容在地方必須成立消防及防災專責單位，由完全統籌負責防災事宜。

(3)年度相關防災編列預算經費可否提供地方政府專責機制運作與防災計畫進行成效，為最重要之因素。

(4)成立專責機制可達責任權屬釐清，成效應不錯。

(5)以現行之地方政府設置有專責防災規畫部門者，成果皆相當具一定程度。

2. 防災對策整合與系統化觀點：

(1)防災對策之累積並將其系統化，必須落實於防災規劃、訓練(課程單元化)、臨災應變以及災後重建的執行面。

(2)防災資源與防災訊息應當建立共享機制(share mechanism)。

(3)以國家體制下之防災研究經費或研究資源不應集中於某區域或因不同主掌單位而重複研究相同災害內容。

3. 國際合作、城際合作、學界與專業者的合作困難：

(1)救災之城際合作已行之有年，配合度與默契已具一定程度。

(2)國際合作之角色扮演可能僅集中在台北。

(3)研究欲落實到實務階段需要專家學者與實務界之合作，並建立研究成果轉移制度，協助實務界建立訓練管道，或提供專業人員進修研討的機會。

4. 社區民眾災害自救團體的成立考量：

(1)社區巡守機制與替代役役男可與民眾自主災害防救團體機制結

合，並可應用於專人協助社區弱勢者照護與協助撤離的工作。

- (2)在都市可快速反應體制下，只突顯第一時間救人之功能，且紐約世貿九一一攻擊事件之經驗，反映出災害危險情境判斷與訊息掌握不足易導致救災人員陷入二次災害中，故需要相當的訓練與經驗累積。
- (3)大規模或零散災害發生，則用處極大。
- (4)長期或定期的訓練寄至必須投入，故經費來源機制需要建立。
- (5)把民眾自主災害防救團體機制投入社區，需考量在社區發展協會跟社區巡守機制下擇一應用，在問卷調查中可能需要界定。
- (6)偏遠地區，更需要此機制，且能發揮其最大功用。

5. 災害訓練與知識傳達管道：

- (1)媒體的即時性有其優點，但應用時仍需考量其限制。
- (2)多種管道進行災害訓練與知識傳達，才能完備至臻善之境。
- (3)小型文宣手冊合適於企業工廠與家庭避難防災宣導與應用。
- (4)不同對象、年齡之防災觀念與教育方式有有不同的設計與執行方法。

6. 城市防災資訊之添加部分：

- (1)危險據點或地區在都市空間中之分佈。
- (2)防救災可用相關資源訊息之建立。

(3)城際間相互支援救災請求支援網絡。

7. 地區性危險度的資訊公開讓社會週知之問題：

- (1)應公佈週知社會大眾，但民眾對危險度認知尚不足夠，對於公佈是否影響其自身權益而戒慎恐懼(如對民眾購置之不動產價值影響)，在問卷調查中必須釐清界定。
- (2)可分層級(限制使用者權限)或依照特定區域、特別危險者供開調查所得之資訊以供參考。

8. 目前嘉義市政府進行地區災害防治計畫的困難：

- (1)水平機制配合度不足，典型公部門責任釐清不足之衍生問題。
- (2)改善配合度在於地方首長積極度與專責單位建立的關鍵。
- (3)防災為全方位的機制合作模式，不應於單一由消防機制承擔防災責任與規劃工作，而目前特殊防災機制仍是不足。
- (4)地方政府未受大規模災害自身的危機意識不足，執行更有困難。

3.1.2 嘉義市災害防救體系修正建議

1. 公部門之反應體制的準備

當災害發生時嘉義市公部門之人員(市府單位與事業機構單位及軍方)需配合平時訓練之指導與工作權責分配(如表 3-1-1 與圖 3-1-1)，主動參與救災初期之準備工作，並協助成立救災指揮中心，並依循各部門執掌工作進行災後救援、疏散、安置、救災、照護等相關工作。

2. 災害情報收集與傳達、通報、廣播機制之準備

嘉義市之行政、消防無線電設備應用與衛星電話的使用，應以救急為優先，時常保持對外之通訊暢通，並利用行動通訊設備作災情的蒐集(徵用民間之無線電或傳播媒體的行動通訊設備如 SNG、微波車輛)。

3. 災害發生時醫療體制的準備

嘉義市地區之醫療院所的緊急應對策略研擬，避難據點中緊急醫療站之設立，推廣市民參與紅十字會急救員訓練，建立緊急醫療防護員之資源，建立轉診與現場傷者醫療服務程度判定的機制，以免大量非高醫療設備需求者湧入大型醫院或責任醫院，故需建立轉送傷患機制與載具準備等工作。

4. 緊急運送機制之準備

平面式緊急運送機制以救災路徑與緊急救護車輛為主，由嘉義市政府指定專用之緊急運送路線，連接主要醫療院所(如嘉基、聖馬爾定醫院等)與緊急醫療站，立體式則運用緊急醫療專用直昇機，跨越交通阻礙區域，進行緊急運送重程度傷者之工作，並可直接在載具上由緊急救護專門人員進行初步之醫療救治。

5. 避難收容機制之準備

避難據點(包含備用避難據點)的平時準備與臨災反應運作內容，如管理人員的分派與疏散指引工作的訓練，平時需指定臨時避難場所與避難據點、備用避難據點的指定，並設置其導引設施，以及中長期收容需使用到的嘉義市各國小、國中等學校用地、鄰里居民活動

中心之選定，與設施擴充等。

6. 需協助行為者之避難對策

針對行動不便與老弱婦孺者至避難場所之協助，應由嘉義市各鄰里幹事人員建立需求名單，配合鄰里行政工作人員、社區發展協會與地方社區扶助團體的訓練，幫助需協助行為者避難；避難場所之設計與施作，亦需考量行動不便者的使用便利性及安全性。

7. 緊急物資確保機制的準備

嘉義市地區災害發生後飲用水之供給措施，可依據每人一天三公升為目標，食物與生活必需品，需設定都市地區必要儲存量，與流通業者或倉儲業者(如：家樂福或國軍軍公教福利中心)協定締約，由業者提供物資與保存，以備災害發生時能提供嘉義市居民緊急之使用，並可使嘉義市政府不因積屯民生或防救災物資造成地方政府之沉重負擔。

8. 救災單位之主要執掌

(1). 嘉義市的消防單位與執掌：依據台灣省各縣市消防局組織規程準則第十條規定：「消防局應依下列標準設分隊：一、市以消防車五分鐘能到達，服務面積九平方公里設一分隊為原則，郊區得視狀況酌予放寬其服務面積。二、縣每一鄉(鎮、市)設一分隊。但人口密集或轄區遼闊者，得增設之」。市的實際設置狀況以每一區至少一分隊，再依區面積、區人口情況增設；(2). 嘉義市緊急救護隊：依緊急醫療救護法施行細則第四條規定：「直轄市及縣(市)政府依本法第十二條規定劃分救護區設置救護隊，以每一消防分隊為單位，設一救護區。各救護區應設置救護隊之標準如下：每一救護區應至少設置一隊。救護區人口在

五萬人以上，十五萬人以下者，每滿五萬人應增設一隊。救護區人口超過十五萬人者，其超過部分，每滿七萬人應增設一隊。前項救護隊設置，於山地離島、人口密集、工廠密集或醫療資源缺乏區，得增設之」；故嘉義市近二十七萬人口，應設立五支緊急救護隊；(3).嘉義市警察指揮系統，其設置目的在於進行情報資訊收集及災後秩序維持，以便於災害指揮中心下達正確的行動指令；其主要任務，平時為災害救護、協力地方治安；戰時為空襲防護、支援軍事勤務。其編制狀況為：(4)民防總隊：由嘉義市警察機關局編成，指揮監督民防、醫護、工程各大隊及災民收容救濟站，(5)民防團：由嘉義市各區公所編成，(6)防護團：由嘉義市各機關、學校、社團、工廠、公司組成，(7)民防指揮管制中心：民防指揮管制中心為執行民防指揮管制任務，於災害發生時負責指揮調派，並負責收集各地災害發生資料，供查詢及研究分析。

3.2 防救災決策支援系統

本項工作係配合國家災害防救科技中心之規劃，針對災害管理的各個階段，即減災、整備、應變、及復原的資訊需求進行探討，並將台北市防災辦公室現行之「災害管理決策支援系統架構」，進行局部修改，針對嘉義市一些主要的天然災害，提供了颱風及洪水之災害管理與決策支援功能。未來嘉義市仍應與國家災害防救科技中心、及台北市防災計畫辦公室繼續保持密切聯繫，並建立有效的合作機制，以期本系統可以和台北市之系統同步改進。此外，台北市防災辦公室現行之「災害管理決策支援系統」，仍缺與地震災害相關之部分，因此本計畫亦無從引進。雖然，以嘉義市之災害環境而言，建立一套完整的「地震災害管理決策支援系統」有其重要性和相當的急迫性，但本計畫得

到的資助(包括人力及物力)相當有限，因此在這方面著墨甚少。

3.2.1 系統架構

臺北市政府防災計畫辦公室已建立臺北市災害防救決策支援系統之基本模組展示雛形系統，並於多次颱風期間於臺北市消防局緊急應變中心進行運作，成果良好(防災國家型科技計畫辦公室, 2002)。嘉義市災害防救決策支援系統即以台北市災害防救決策支援系統為基本雛形進行局部修改，以適合嘉義市特有的災害型式。

災害管理決策支援系統之研發是一項艱鉅且複雜的工作，須事前做好整體功能需求之釐定及規劃、軟體系統與使用介面之設計及分析等。完備之決策支援系統至少需具備三大要素，即資料庫、模式庫、與容易操作使用之圖像顯示介面。本系統廣泛地運用空間資訊技術及最佳化演算法則作為系統整體架構(圖 3-2-1)；資料庫提供防救災決策所需的各項相關資料，藉由模式庫內適當的模式進行災害潛勢分析與境況模擬。將所得模擬結果，結合空間資訊技術及相關之最佳化演算法則，求得最佳解以提供決策支援之用；而使用者介面則整合上述之資料庫、模式庫、空間資訊技術、及演算法則，包裝成一套應用系統，設計成生動的人機互動機制，提供不同狀態參數輸入功能，並以視覺化方式展示決策模擬結果。修正後之系統架構乃以可整合操作的資訊系統為考量，並兼顧系統之擴充性。圖 3-2-2 為災害管理決策支援系統之功能架構(防災國家型科技計畫辦公室, 2002)。

3.2.2 災害預警模組之建置

依據國家災害防救科技中心對防颱方面所做之規劃架構，內容涉及氣象、洪水、及土石流等研究領域。考量嘉義市有別於台北市的災

害型式，即嘉義市並無土石流的威脅，故將防災國家型科技計畫辦公室規劃架構中的土石流部分移除，作成嘉義市防颱架構(圖 3-2-3)。圖中虛線涵蓋範圍為此降雨監視及淹水預警系統之主體，也是整個颱洪災害管理決策支援系統中的前期子系統。藉由此系統即時性且自動化的處理流程，可大量化簡繁瑣單調的資料處理工作，迅速提供電子化的決策資訊，供決策者參考及後續相關防救災決策支援系統使用。

嘉義市災害防救決策支援系統主要是由台北市災害防救決策支援系統移轉，僅進行局部修改，詳細的軟體系統部分之規劃及開發，可參閱「台北市防救災合作計畫成果報告」(防災國家型科技計畫辦公室, 2002)，以下為精簡敘述：

1. 資料庫

災害管理決策支援系統架構中可以發現，一個災害管理決策支援系統必定要有一個完善的資料庫加以配合，方能確實發揮決策支援的功能，因此相關資料庫之建置可以說是發展災害管理決策支援系統的首要步驟。經過進一步檢視災害管理各個階段的特性並分析其資料需求，可將資料依其性質區分為靜態資訊與動態資訊兩大類：

- (1) 靜態資訊包括地形、河流、道路、人口、經濟等各項基本資料、各種災害潛勢分析資料、救災應變知識、標準作業程序以及各類救災資源之相關資料，這些資料主要是各級政府調查建置之資料、研究成果及可事先蒐集建置的資訊。
- (2) 動態資訊則主要包括災害發生前或發生過程中的即時資訊，如氣象、水文等即時觀測資料、交通通阻狀況、受災地區之災情資訊與救援現況等。

研發此即時降雨監測及淹水預警系統中最重要的工作之一，便是建立及維護一套完整的資料庫。而相關之即時氣象和水文記錄亦將經彙整查核編輯後，納入相關歷史性資料庫(例如歷史性颱風資料庫)，成為一靜態資料，提供相關基礎科學研究之用。由於此系統所需資料種類相當繁多，僅就功能面概分為四類，即基本資料庫、公共設施資料庫、潛在災害資料庫、急救災資源資料庫。另外，即時資料主要來自於即時監測之氣象資料及防洪水利設施資料。

2. 即時觀測資料

系統中所用的即時觀測資料來源有兩大部份：一為中央氣象局的氣象觀測資料，如颱風路徑、氣象雲圖、即時雨量，二為嘉義地區的防洪水利設施監測資料，例如水位資料。

目前本系統採用中央氣象局所提供之點對點氣象防災資訊服務系統(中央氣象局，1999)。安裝中央氣象局提供之撥接軟體，並設定自動與手動接收參數後，便可透過數據專線，定時以自動或手動方式由中央氣象局擷取即時氣觀測資料。

颱風路徑資料部份，中央氣象局在颱風來臨時會發佈颱風警報單，原始格式如圖 3-2-4 所示(2003 年 9 月杜鵑颱風警報單)，系統設計定時將警報單解析後存入資料庫，可達到減少資料儲存空間及增進查詢速度等目的。雨量資料部份，來自全國超過 356 個自動雨量站所測得之即時雨量觀測資料。

系統對於原始降雨資料的處理流程如圖 3-2-5 所示。降雨資料由原始文字檔案萃取出，並納入資料庫中，再結合已建立之全國雨量站資料產製 ASCII Raster 格式圖層。其中內差權重資料已事先計算求得，因

此大幅縮短內差過程所耗費的時間，也顯著提升系統即時性展示動態暴雨中心觀測的效率。然而，受限於軟體對於資料格式相容性的考慮，由 Visual Basic 及 Map Objects 撰寫之主系統必須呼叫 Arc View，將產製出的 ASCII Raster 格式圖層轉換為 GRID 格式。以每公里內差一網格點，範圍涵蓋台灣本島之雨量圖大小為 222×398 像元。系統接收每筆新資料後，便產製每小時、兩小時、三小時、六小時、十二小時及二十四小時不同降雨延時之雨量圖。整個完全自動化處理的過程花費時間約一分半鐘。此系統已足夠提供即時降雨監測的能力，使後續淹水預警作業得以發揮功能。

3. 軟體系統

本系統設置於嘉義市防災辦公室(位於嘉義大學土木防災研究中心)之颱洪災害管理決策支援系統中的前期子系統，其主要目的是接收、處理、及展示即時觀測資料，供救災指揮官掌握全局；更進一步由即時觀測資料中粹取出重要資訊，以利後續相關救災資訊系統之應用，提供決策支援之參考依據。台北防災辦公室系統之研發是以自動化作業為設計目標，以取代大量且持續性的人力耗費；考量嘉義市政府的有限資源與經費限制，目前並無專線連結中央氣象局，故系統之研發是以手動作業為設計目標，設定每小時以人工作業擷取資料。考量日後的發展性，仍保留自動化作業系統，在未來經費許可下，期能以自動化作業取代大量且持續性的人力耗費。

所有軟體系統以 MicroSoft Visual Basic 6.0 及 ESRI Map Objects 2.0 為主要程式開發工具，輔助性工具則有 MS Access 2000、ESRI Arc View 3.2、ESRI Spatial Analyst 1.0 及 Avenue Script。

3.2.3 嘉義市災害防救決策支援系統

目前完成的嘉義市災害防救決策支援系統，內容包括颱洪決策支援系統、基本資料庫及救災資源資料庫。在颱洪決策支援系統方面已初步完成下列子系統的建置，颱風氣象資訊展示系統、水情資訊系統(包含雨量站)、災情展示資訊系統及淹水潛勢展示介面，分述於後：

1. 颱風氣象資訊展示系統

本系統展示介面所顯示的資訊包括即時颱風路徑圖、氣象衛星雲圖、七股雷達站回波圖及颱風警報單等相關資訊，其中颱風路徑圖、衛星雲圖及雷達站回波圖皆以動態方式展現，並可針對該颱風指定顯示特定時間之位置及衛星雲圖狀況。

(1) 颱風動態展示系統

颱風動態展示系統可同時顯示多個颱風，其路徑不僅可單獨顯示亦可同時顯示，視使用者需求而定，圖 3-2-6 顯示 2003 年 9 月杜鵑颱風路徑圖。暴風半徑亦可選擇七級風或十級風之暴風半徑，以利使用者作為研判依據，亦可視需要顯示颱風警報單及颱風影響區域圖。前述之颱風路徑及暴風半徑均可自動由氣象局發布之颱風警報單(圖 3-2-4)自動擷取，並於圖上繪出，無須再由人工輸入相關資料。

(2) 衛星雲圖展示系統

衛星雲圖展示系統可接收由氣象局送出之即時資料並作動態展示，可即時顯示即時之雲層分布狀況之衛星雲圖，以提供何處最有降雨可能之判斷依據，此介面可動態展示亦可顯示特定時間之衛星

雲圖，目前嘉義市防災計畫辦公室版本之衛星雲圖展示系統設定以每一小時為單元之動態展示，圖 3-2-7 顯示 2003 年 9 月杜鵑颱風之衛星雲圖。

(3)七股雷達回波圖展示系統

本介面可顯示七股雷達回波圖(圖 3-2-8)等相關資料。其中間區域之圖可隨時切換顯示特定時點之雨量資料或雷達回波圖，且雷達回波圖亦可以動態顯示，以顯示降雨之分布情形及隨時間之變化，可提供專業人員進行判讀流域及水區降雨分布、強度、雲雨移動方向及速度等訊息。

2.淹水潛勢展示系統

淹水潛勢展示系統之目的是希望能於災害事件(如颱風、豪雨)發生時，透過與中央氣象局的連線提供即時資料，包括嘉義地區各雨量站之降雨強度和累積雨量，祈能提供迅速且詳實之資料予決策者，作為判斷各地區發生淹水災害之可能狀況，亦可作為分配搶救資源之參考依據。本展示介面必須先行建置淹水潛勢分佈圖資料庫，例如先行計算嘉義地區在日降雨量分別為 100、200、300、400、500、600 公釐時的淹水潛勢分佈，及其於每降雨一小時後之淹水潛勢分佈狀況，並以數值圖方式儲存於資料庫中。當主事者由中央氣象局提供的即時資料研判出最大可能日降雨量時，立刻可由資料庫中搜尋出相對應的淹水潛勢分佈圖，來研判各地區發生淹水災害的可能性。圖 3-2-9 為日降雨量 600 公釐之預估淹水潛勢分佈圖；淹水潛勢展示系統除了顯示日降雨量的淹水潛勢分佈圖外，同時可以動態展示每隔若干小時嘉義市各地區的淹水潛勢，圖 3-2-10 顯示第 30 小時之淹水潛勢分佈。

3. 災情展示資訊系統

本系統可顯示各種災情之位置、種類、數量及處理情形等相關資訊，作為主事者或相關人查詢之用。主事者亦可參考此資訊，來決定如何調派救援人力、物資、及相關搶救設備。

本介面開發時是以人工輸入災情狀況為主，目前則是進行自動由消防局的災情管理系統中擷取資料的程式開發工作。本系統目前簡單的將災害分為三大類：火災、水災及交通事故等，亦可視未來需求而增加。在掌握災情現況方面，本介面可顯示傳達回來的災情影片或照片，系統主要功能分述如下：

(1) 災害位置與類別顯示介面

本災情展示資訊系統的主要介面，目前可顯示三種災情(火災、水災及交通事故)，不同災情以不同方式表示，災情點之建立可以災情發生位置地址為依據。

(2) 災情影片、照片顯示

當某一災情有即時影像或照片傳回時，即可顯示於螢幕上，供決策者參考，如此方可使決策者明瞭災情之實際情況，並可提供決策者作為分配搶救資源之重要依據。

災情展示系統若能結合消防局災情通報系統及完整之防救災資源資料庫，當能發揮有限之防救災資源及人力的最大功能，這是未來努力之目標。

4. 震災決策支援系統

在天然災害中，地震災害對於人類社會所產生的影響與衝擊是難

以預估的，主要是因為地震災害所具有的特性：(1).低機率但後果嚴重：即發生機率極低，一旦發生則其後果極其嚴重；(2).無法預測性：以人類目前的科技水準與能力，仍然無法正確預測地震發生的時間、地點與規模大小；(3).原地重複性低：以人類的壽命而言，大地震原地重複性非常低，主要是大地震的孕育過程(再現週期)相當長；(4).災害突發性：地震發生前沒有明顯或一定的前兆現象，由爆發至成災的時間相當短，往往只有幾十秒鐘的時間，幾乎沒有應變的時間；(5).災害全面性：強烈地震一旦發生，對於人類造成的影響是全面性的，包括生命與財產、生理與心理、社會與自然環境都將遭到不同程度的影響(鄭世楠和葉永田, 2004)。

雖然，截至目前為止，人類的科技水準與能力，仍然無法準確預測地震發生的時間、地點與強度，但根據國外的運作經驗顯示：如果地震發生前能夠進行妥適的預防與準備措施；地震發生當時能夠迅速處理災變；地震發生後能有效地從事重建工作，則必然可以大大降低地震對於台灣社會生命與財產的嚴重威脅。

「嘉義市防救災示範計畫」在規劃時是以四年的時間來進行各項工作的安排，由於得到的資助(包括人力及物力)相當有限，使得本計畫僅執行二年即結案。當初預計前二年是將國家災害防救科技中心與台北市防災示範計畫已發展的災害決策支援系統，轉移並進行局部修正，以符合嘉義市特有的災害型式，第三與第四年進行震災決策支援系統的開發，同時將各組所收集的資料與研究的成果建置於該系統。故地震防災管理及決策支援系統目前僅有系統架構(圖 3-2-11)之構思。圖中虛線涵蓋範圍為此系統之主體，也是整個地震災害管理及決策支援系統中的前期子系統。藉由此系統即時性且自動化的處理流程，可大量化簡繁瑣單調的資料處理工作，迅速提供電子化的決策資

訊，供決策者參考及後續相關防救災決策使用。

第四章 嘉義市地區災害防救計畫

嘉義市於九十一年四月十八日頒定地區災害防救計畫。該計畫共分：計畫概述、災害預防、災害應變、災害復原與重建、附加資料(附錄及相關資料)等部分(詳如附錄一)。以下將先就該現行計畫作一個簡單的分析與評論，然後依據本研究的成果對未來修訂的方向作一具體的建議。

4.1 現行嘉義市地區災害防救計畫評析

嘉義市現行地區防救災計畫(以下簡稱該計畫)的實施範圍包括：天然災害和非天然災害。由於本計畫研究的目標僅為天然災害部分，因此，以下的評析主要針對該計畫中與天然災害有關的部分。

4.1.1 總則

該計畫之概述對計畫內容及修定期程有非常明確的敘述—「其中計畫中之貳（災害預防）、參（災害應變）、肆（災害復原重建）內容部分係針對各種災害作整體及邏輯性之防救作為提示，至於涉及各局、室、處、有關機構更詳盡之業務上具體作法則交由權責單位擬定後，收錄於本計畫伍（附加資料）中，為力求內容臻於完備且確實可行，本市各災害防救編組單位應全力配合本計畫之擬定與各項災害防救作為之實施；本計畫應參照災害防救基本計畫、災害發生狀況及其因應對策等進行評估，每二年檢討乙次；必要時，得隨時辦理之。」該計畫對於各災害防救編組單位應行擬訂之子計畫亦整合成一表(附錄二)。

整體看來，該計畫對於嘉義市的災害防救體系，如防救災權責單位的主管業務、編組、分工、及運作程序，均有相當具體的描述，但對於防救災資訊系統包括通訊與資料庫的規劃與建置，則沒有具體的執行計畫。該計畫制定的範圍較著重於救災和重建部分，甚少涉及長期的防減災計畫或措施，對於嘉義市地處的天然與人為環境的描述明顯不足，對於過去的災害史(包括天然災害和非天然災害)，只描述全臺灣地區，或台灣西部地區一般性的年平均損失總數，沒有詳實評析嘉義市內各區的災害史。詳實的嘉義市環境資料與災害史評析，有助於擬定有效率的減災計畫與防災措施，特別是計畫規模與實施的優先次序。

4.1.2 災害預防

該計畫有關「災害預防」的描述，開宗明義的寫道：「各相關災害防救編組單位應置專職人員依權責推動、執行本階段各項災害預防工作」，並將災害預防工作分成：1. 減災，2. 各類災害防救整備，3. 防災教育宣導、訓練及演習，4. 防災對策研究及法規之研擬等四個部份詳細說明。「災害預防」約佔該計畫全體計畫書的三分之一，可見其重要性。

整體而言，針對「災害預防」該作那些事，該計畫有相當完整的放諸四海皆準的一般性描述，較少針對嘉義市的地區特性提出看法，而且，列出來的各權責單位對應的執行計畫相當少。該計畫雖然提出一些嘉義縣市淹水潛勢模擬的結果，但沒有提出對應的改善或因應計畫，而且淹水潛勢模擬的解析度可再提高。至於對嘉義市非常重要的地震災害潛勢模擬則未提及，同時也沒有防災資料庫的建置計畫（參閱附錄一、二）。

4.1.3 災害應變

該計畫有關「災害應變」的描述，開宗明義的寫道：「各相關災害防救編組單位應置專職人員依權責推動、執行本階段各項災害應變工作」，並將災害應變工作分成：1. 災情預報、警報措施，2. 災情蒐集、通報措施，3. 災害應變中心之開設，4. 避難疏散措施，5. 災害搜救、滅火與緊急救護，6. 加強電力、自來水、天然氣、電信等維生管線即時修護及緊急供應措施，7. 加強鐵路、公路、橋樑及水庫水門緊急搶修措施，8. 災區警戒治安維護措施，9. 維持交通運輸通暢疏導措施，10. 動物及飼料衛生管理措施，11. 災區防疫與居民保健措施，12. 災區病蟲害防治措施，13. 災害時危險物品管理措施，14. 乾旱期緊急供水措施，15. 相關單位、人員支援救災措施，16. 罷難者服務措施，17. 提供受災民眾災情資訊，18. 捐助之處理等十八個部份詳細說明。

整體而言，針對「災害應變」該作那些事，該計畫有非常完整的放諸四海皆準的一般性描述，但是同樣的，較少針對嘉義市的地區特性提出看法。由於過去我們對救災有相當多的經驗，因此，該計畫列出的各相關單位對應的執行計畫及作業規範、辦法或要點也較多（參閱附錄一、二），但是，最重要的救災資訊系統及資料庫的建置計畫，則沒有列出。

4.1.4 災害復原、重建

該計畫有關「災害復原、重建」的描述，開宗明義的寫道：「各相關災害防救編組單位應置專職人員依權責推動、執行本階段各項災害復原重建工作」，並將災害復原、重建工作分成：1. 災情彙整及災後重要設施復原，2. 災後環境汙染防治，3. 災民救助、救濟及資金融通，4. 災區復原重建等四個大項詳細說明。

同樣的，該計畫對「災害復原、重建」的描述，為放諸四海皆準的一般性描述，較少針對嘉義市的地區特性、民情及習俗等提出看法。由於過去我們對災後復原、重建有不少的經驗，因此，該計畫也列出不少各相關單位對應的執行計畫及相關法規（參閱附錄一、二）。

4.2 對修定嘉義市地區災害防救計畫的建議

地球環境的自然變動，加上因生活要求必須選擇合適的環境，或從事環境開發，使得人類自古以來即必須面對天然災害的挑戰。由於自然環境的限制，臺灣地區的天然災害相當頻繁，而且因不當的環境開發影響，近年來災害損失有逐漸增加的趨勢。1999年9月21日集集地震重創臺灣地區，造成數千個生命死傷與超過二千億以上的財務損失。因集集地震造成的土石鬆動，使得後來的納莉及其他颱風帶來的豪雨，除了造成淹水之外更引發空前的土石流災害。這種種情形，使我們不得不破除人定勝天的迷思，認真思考與大自然和諧相處之道。

過去，由於科技能力不足或因觀念保守，防救災的措施基本上僅著重在救災的層面上，因而災害的損失無法有效降低。災害發生後，快速、有效率的救災措施與行動，雖然對減少災害損失有一定程度的幫助，但其成效絕對不如從事積極性的事件（災害）發生前的減災措施。積極性的防救災必須從事前的減災措施著手，如果，能有適當的減災措施，配合快速、有效率的救災行動及合理的復原與重建，則我們未來遭受的災害損失一定可以大幅度的減少。減災其實就是設法與大自然和諧相處，也可以說是避災。從過去累積的經驗以及現代的科技理論和方法，科學家對地球環境自然變動的大體趨勢已有一定程度的瞭解，因此，我們有能力可以選擇或塑造少災害的生活環境。

以下我們將從減災的概念出發，並基於本計畫的研究成果，及對現

行嘉義市地區災害防救計畫的瞭解，對未來修訂嘉義市地區災害防救計畫提出具體建議。

4.2.1 對修訂「嘉義市地區災害防救計畫」的建議

現行的「嘉義市地區災害防救計畫」就架構而言已相當完整，但其內容仍有待充實。以下我們對較重要的部份分別提出修訂建議：

1. 嘉義市地區、人口及潛在災害特性：理論上，這個部份應該是整個計畫的根基。制定一個有效的地區災害防救計畫必須先了解該地區詳細的自然和人為環境的現況，以及過去的災害的詳情，包括每一個災害的成災機制、大小、和分佈等。同時，也必須預估(模擬)未來可能遭遇的災害(境況)，包括災害的成災機制、大小、和分佈等。對過去的地區災害有充分的了解，同時掌握該地區詳細的自然和人為環境的現況，才可以有效的模擬未來可能遭遇的災害，從而制定一個可靠的地區災害防救計畫。現行的「嘉義市地區災害防救計畫」，在自然和人為環境以及過去的災害的相關描述，非常簡略，應該大幅度的充實改善。本計畫的災害境況模擬結果可作為修訂現行「嘉義市地區災害防救計畫」的基礎。
2. 災害防救體系：建立現階段的地區災害防救體系，必須考量目前地方政府的建制，從現行建制出發作適度調整而建立的災害防救體系，其可行性應該較高。現行「嘉義市地區災害防救計畫」的災害防救體系，也許理想性較高，但其可行性需經考驗（尤其是防減災部分）。我們的建議是先從目前的政府建制出發作適度的調整，並與附近的大學合作以建立現階段的地區災害防救體系。

3. 防救災資訊系統：目前行政院消防署有一個全國性的防救災資訊系統建制計畫，嘉義市應該不須要作另外的考慮。
4. 其他方面的建議：整體而言，現行「嘉義市地區災害防救計畫」的內容相當豐富，但偏重於放諸四海皆準的一般性描述，較少針對嘉義市的地區特性提出看法，這點可在修訂該計畫時納入考慮。

4.2.2 對擬定相關子計畫的建議

災害發生時快速有效的救災行動，固然可以抑制災害擴大，達到減少災害的目的，但是營造一個自然條件與生活需要和諧而少災害的生存環境，卻是積極性的防災手段。由於嘉義市已經是一個相當高度發展的城市，以防災的關點而言，未來舊市區的改造與新市區的營造，除了經濟與交通因素外，應同時考量防減災的功能。

我們的各級政府雖然已經建立了防救災體系，但基本上大部份從事的工作仍然偏重於救災。一般地方政府的官員及工作同仁，時常以為防減災的工作是一個額外的負擔，其實絕大部份與防減災相關的工作和日常的城市建設工作是一體的，例如，防減災工作最需要的自然與人為環境資料庫而言，其實它就是建管、教通、地政、戶政等單位日常管理的資料，以及自來水與瓦斯公司管理的管線分佈資料；目前的主要困境是：需要將各單位的舊格式資料和管理方式，改為可以整合應用的電子化資料庫與管理方式；防減災相關的宣導工作也可以列入主管教育的單位之日常工作項目；各項工程建設於規劃及執行時應加入防減災因素的考量或功能。

現行「嘉義市地區災害防救計畫」的子計畫項目，主要偏重於災

害預防設施的檢查，救災演習與防救災宣導，以及訂定各項相關辦法或要點，而與減災工作息息相關的資料庫建置計畫和工程建設計畫則未列入。

為建立一個有效率的防救災體系，並訂定一個現階段可行的「嘉義市地區災害防救計畫」，及分年度執行的相關子計畫，我們的具體建議是由副市長（或主任秘書）負責，邀請5~7位專家或/及學者組成一個實際工作的團隊，以協助市府相關單位的主要工作同仁，在特定的時間內（例如半年）完成擬定相關計畫的工作。於計畫訂定後，市府可邀請該等專家或/及學者為災害防救會報的顧問，以協助市長檢視相關計畫的實施績效。

附表

表 1-2-1 嘉義市防救災示範計畫工作分組表

組 別	姓 名	在本研究計畫內擔任之工作性質、項目及範圍
地動組	葉永田、黃蕙珠、鍾仁光	負責評估可能強震之地動特性，作為震災分析之依據
建築組	許茂雄、賴宗吾、劉白梅、劉正川、陳文俊	負責調查建築物資料並評估強震時之損壞率及分布
橋樑組	鄭錦銅、王慶忠、施明祥	負責調查橋樑資料並評估強震及洪水衝擊時之損壞率及分布
維生線組	施邦築、洪李陵、陳水龍、張哲豪	負責調查各種維生管線分布資料並評估強震時之損壞率及分布
土壤液化組	李德河、古志生、紀雲曜	負責建立嘉義市地盤分布並評估強震時之液化區分布
防洪組	蔡長泰、顏榮甫、陳嘉榮	負責調查各種地形、水文及排水資料並評估豪雨發生時之淹水深度及區域分布
體系組	張益三、薩支平	依據前述各組之研究成果，研擬適合嘉義市之防救災計畫及防救災專責體系
資訊組	石瑞銓、鄭世楠	負責整合前述各組之研究成果，建立防救災資訊管理系統，使防救災工作能有條不紊的進行

表 1-4-1 嘉義市防災計畫辦公室編組名單

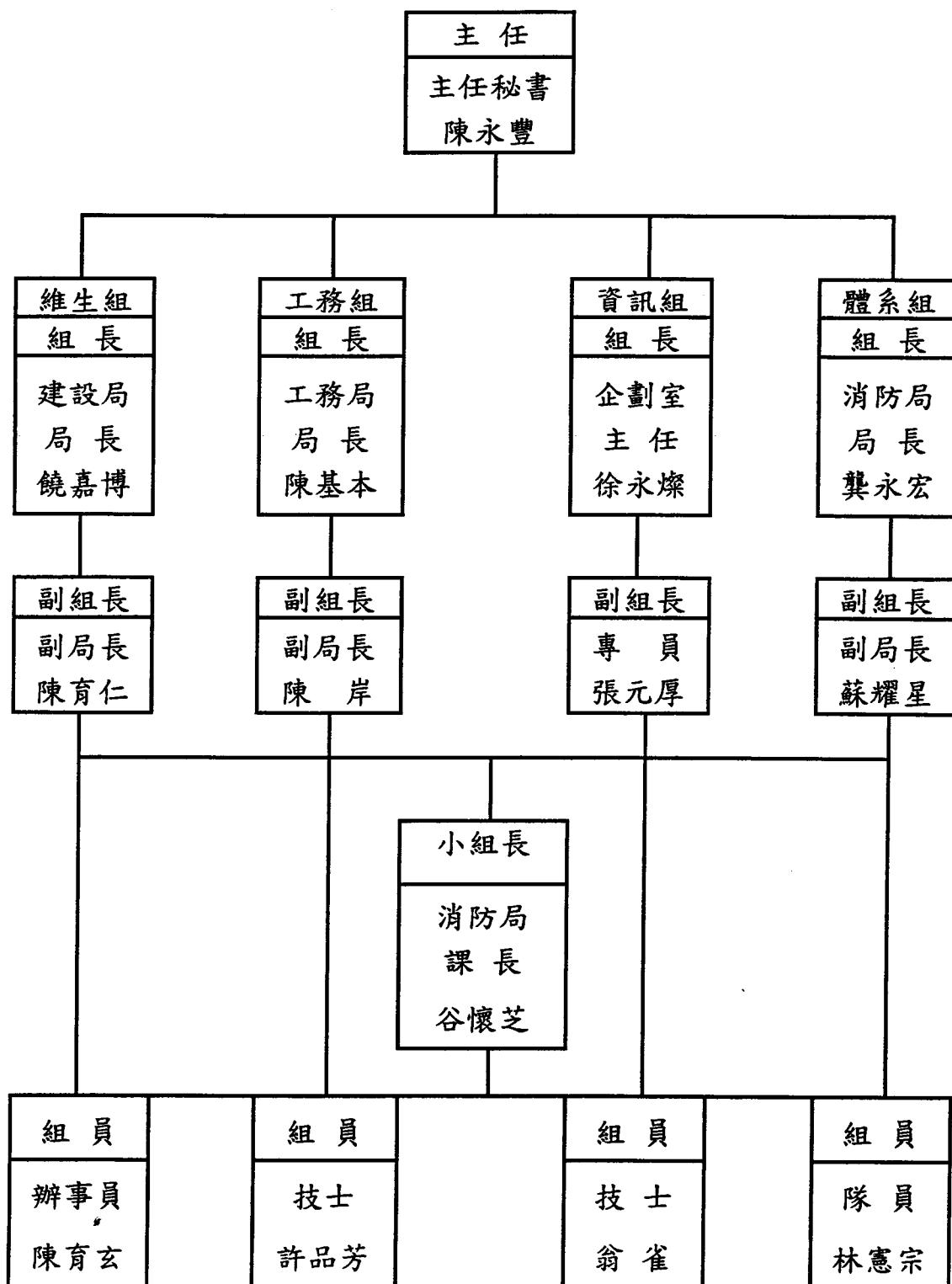
嘉義市防災計畫辦公室編組名冊

表 1-4-2 防災計畫辦公室技術移轉時程表

防災計畫辦公室技術移轉時程表

時間	移轉人員			地點	備註
	市府	消防局 林蕙宗	研究團隊		
92.05.26 下午 2：00+	消防局 林蕙宗	體系組	嘉義大學		
92.05.30 上午 10：00	金針掌 翁雀	資訊組	陳文偉、吳振貴、劉正川		
92.06.02 下午 2：00+	工務局	防洪組	陳文偉、劉正川		
92.06.11 下午 2：00+	工務局	建築組	陳文偉、張義隆、張志強		
92.06.20 下午 2：00+	工務局	橋樑組	陳文偉、黃天福		
92.06.23 下午 2：00+	消防局	體系組	陳文偉、吳振貴		
92.06.27 下午 2：00+	金針掌 翁雀	資訊組	陳文偉、劉正川		
92.07.11 下午 2：00+	工務局	橋樑組	陳文偉、黃天福		
92.07.16 上午 10：30	建設局	管線組	陳文偉、黃天福		
92.07.21 下午 2：00+	工務局	防洪組	陳文偉、劉正川		
92.07.23 下午 2：00+	工務局	演化組	陳文偉、張義隆、張志強		
92.07.23 下午 3：00+	工務局	建築組	陳文偉、張義隆、張志強		
92.07.25 下午 2：00+	金針掌 翁雀	資訊組	陳文偉、劉正川		
92.07.28 下午 2：00+	消防局 林蕙宗	體系組	陳文偉、吳振貴		
92.10.24 下午 2：00+	建設局	管線組	陳文偉、黃天福		
聯絡電話 市府 林蕙宗 05-2716660~3124 研究團隊 03-4581196~3160+ 嘉義大學 05-2717685+					

表 1-4-3 移轉表

嘉義市防災辦室
各組資料移轉表

日期：92 年 5 月 26 日

研究團隊		市府團隊		嘉義大學
組別	體系組	組別	傳承組	負責人員
服務單位	成功大學都市計畫系	服務單位	嘉義市消防局	
姓名	蔡柏全	姓名	林麗玉	
移轉資料				
項目			附件 (電子檔或文件資料)	
嘉義市防災示範計畫書圖(報告書)			文件資料	
備註				

表 1-4-4 移轉表

嘉義市防災計畫辦公室
各組資料移轉表

日期 92 年 5 月 30 日

研究團隊		市府團隊		嘉義大學	
組別	資訊	組別	資訊組	組別	資訊組
服務單位	縣政府	服務單位	企劃室	服務單位	嘉義大學
姓名	黃明輝 助理	姓名	石信	姓名	陳文俊

移 轉 資 料

表 1-4-5 移轉表

嘉義市防災辦公室
各組資料移轉表

日期：92 年 6 月 2 日

研究團隊		市府團隊		嘉義大學
組別	防洪組	組別		負責人員
服務單位	嘉義市技術學院工管系	服務單位	市府工程隊	陳文俊
姓名	陳嘉榮	姓名	蔡水明	
移轉資料				
項目			附件 (電子檔或文件資料)	
擬似二維淹水模拏			操作技術手冊	
備註				

表 1-4-6 移轉表

嘉義市防災辦室
各組資料移轉表

日期：92年6月11日

研究團隊		市府團隊		嘉義大學
組別	建築、液化	組別	建築、液化	負責人員
服務單位	高苑技術學院建築系	服務單位	嘉義市政府工務局	W.Li
姓名	賴宗孟	姓名	林尚卿	
移轉資料				
項目			附件 (電子檔或文件資料)	
建築組輸入資料前處理說明			磁片(1 ^{3 1/2"} 八片)	
備註				

表 1-4-7 移轉表

嘉義市防災辦室
各組資料移轉表

日期：92年6月20日

研究團隊		市府團隊		嘉義大學
組別	槍砲組	組別	槍砲組	負責人員
服務單位	國立高師第一科大	服務單位	工務局	陳文俊
姓名	鄭錦綱	姓名	楊松輝	
移轉資料				
項目			附件 (電子檔或文件資料)	
台北永苑社區報告				
HAZUS 1999 報告				
牛稠子後橋山線工圖				
光碟, 2			乙1件	
備註				

表 1-4-8 移轉表

嘉義市防災辦室
各組資料移轉表

日期：102 年 1 月 23 日

研究團隊		市府團隊		嘉義大學
組別	律系組	組別	律系組	負責人員
服務單位	成功大學都市計畫所	服務單位	嘉義市府	
姓名	黎柏全	姓名	林蕙宗	陳文俊
移轉資料				
項目			附件 (電子檔或文件資料)	
1. 合規地區災害防範計畫 (PDF 檔式)			PDF.	
2. 嘉義市防災示範計畫 (各組第一在報告)			Word - DOC 檔式	
備註				

表 1-4-9 移轉表

嘉義市防災辦室
各組資料移轉表

日期：92年6月27日

研究團隊		市府團隊		嘉義大學
組別	資訊組	組別	資訊組	負責人員
服務單位	清雲技術學院	服務單位	企劃室	陳文俊
姓名	黃明珠	姓名	石淑	
移轉資料				
項目			附件 (電子檔或文件資料)	
歸屬系統			光碟光一片	
備註				

表 1-4-10 移轉表

嘉義市防災辦室
各組資料移轉表

日期：92年7月11日

研究團隊		市府團隊		嘉義大學
組別	橋架組	組別	橋樑組	負責人員
服務單位	國立高師第一科大	服務單位	工務局	陳文俊
姓名	鄭錦鋼	姓名	楊松輝	
移轉資料				
項目	附件 (電子檔或文件資料)			
忠義橋峻工圖				
臺灣橋峻工圖				
備註				

表 1-4-11 移轉表

嘉義市防災計畫辦公室
各組資料移轉表

日期 92 年 7 月 16 日 10:30

研究團隊		市府團隊		嘉義大學	
組別	管線組	組別		組別	
服務單位	北科大	服務單位	建設局	服務單位	嘉義大學
姓名	張堂政	姓名	陳育仁	姓名	黃天福
移 轉 資 料					
項 目			附件(電子檔或文件資料)		
簡報之書面資料					
備註					

表 1-4-12 移轉表

嘉義市防災計畫辦公室

日期 二〇一〇年七月二日

研究團隊		市府團隊		嘉義大學	
組別	防洪組	組別	防洪組四	組別	
服務單位	拓普技術學院	服務單位	嘉義市政府防洪	服務單位	嘉義大學
姓名	陳嘉榮	姓名	蔡水明	姓名	陳立成

移轉資料

表 1-4-13 移轉表

嘉義市防災計畫辦公室
各組資料移轉表

日期 92年7月23日

研究團隊		研討團隊		嘉義大學	
組別	液化組	組別	液化組	組別	
服務單位	成功大學土木系	服務單位	工務局	服務單位	嘉義大學
姓名	游翁祥	姓名	林浩昇	姓名	��正川
移轉資料					
項	目	附件(電子檔或文件資料)			
液化潛能評估分析運算式，excel 檔案。		電子檔、文件資料 (卷3檔未存文)			
相關分析技術轉移手冊。					
相關液化潛能分析結果以 Mapinfor 軟體加以展示之		電子檔、文件資料 (圖七)			
方法流程與操作步驟。					
相關操作技術轉移手冊					
備註					

表 1-4-14 移轉表

嘉義市防災計畫辦公室
各組資料移轉表

日期 92 年 7 月 23 日

研究團隊		市府團隊		嘉義大學	
組別	建築	組別	<u>建築組</u>	組別	
服務單位	高苑技術學院	服務單位	<u>工務局</u>	服務單位	嘉義大學
姓名	劉白梅 <u>賴宗仁</u>	姓名	<u>林尚卿</u>	姓名	<u>��正川</u>
移 轉 資 料					
項 目				附件(電子檔或文件資料)	
防災軟體訓練~國家地震工程研究中心提供之 HAZ-TAIWAN 軟體(註)				現場示範與練習 (電子檔 已由防災中心提供) 註: 轉移至防災辦公室 資訊組	
備註					

表 1-4-15 移轉表

嘉義市防災計畫辦公室
各組資料移轉表

日期 92年 7月 25日

研究團隊		市府團隊		嘉義大學	
組別	資訊組	組別	資訊組	組別	
服務單位	清寒技術學院	服務單位	市府企劃室	服務單位	嘉義大學
姓名	黃明珠	姓名	翁	姓名	陳文信
移 轉 資 料					
項 目			附件(電子檔或文件資料)		
災害求救支援系統-因應風暴系統操作訓練 手冊一冊					
嘉義市防災計畫編製說明			光碟光一張		
備註					

表 1-4-16 移轉表

嘉義市防災計畫辦公室
各組資料移轉表

日期 92 年 7 月 28 日

研究團隊		市府團隊		嘉義大學	
組別	體系組	組別	體系組	組別	
服務單位	成功大學 社會系 學生會	服務單位	嘉義市消防局	服務單位	嘉義大學
姓名	蔡柏全, 司昇平	姓名	林慶宗	姓名	陳文彥
移 轉 資 料					
項 目			附件(電子檔或文件資料)		
體系組第二年報告			電子檔, PDF 檔		
Map 教學手冊					
備註					

表 1-4-17 移轉表

嘉義市防災計畫辦公室
各組資料移轉表

日期 92 年 10 月 26 日 14:00

研究團隊		市府團隊		嘉義大學	
組別	管線組	組別		組別	
服務單位	北科大、成大	服務單位	建設局 陳育仁	服務單位	嘉義大學
姓名	張堂政、洪李俊	姓名	陳育仁	姓名	

移 轉 資 料

項 目	附件(電子檔或文件資料)
簡報內容之書面資料	光碟一片
備註	

表 2-1-1 地震分佈

編號	年	月	日	經度(度)	緯度(度)	震度(公里)	震級
1	1902	3	20	120.6	23	0	6
2	1904	4	24	120.3	23.5	0	6.1
3	1904	11	5	120.3	23.5	0	6.1
4	1906	3	16	120.533	23.583	15	7.1
5	1906	4	13	120.4	23.4	20	6.4
6	1909	5	23	120.9	24	0	6.1
7	1916	8	28	120.9167	23.71667	10	6.2
8	1917	1	4	120.8833	23.91667	0	6
9	1927	8	24	120.3	23.3	20	6.5
10	1930	12	8	120.4	23.3	20	6.3
11	1930	12	21	120.4	23.3	10	6.1
12	1930	12	21	120.4	23.3	10	6
13	1930	12	22	120.4	23.3	10	6.1
14	1930	12	22	120.4	23.3	10	6.2
15	1941	12	16	120.45	23.4	15	7.2
16	1941	12	17	120.4	23.4	10	6.2
17	1946	12	4	120.33	23.07	5	6.1
18	1964	1	18	120.6117	23.26667	18	6.1
19	1972	9	22	120.9	22.5	15	6.3
20	1998	7	17	120.6625	23.50267	2.8	6.2
21	1999	9	20	120.8155	23.8525	8	7.3
22	1999	9	20	120.8298	23.97717	19.74	6.1
23	1999	9	20	120.8608	23.79683	9.75	6.6
24	1999	9	20	120.857	23.58467	8.57	6.6
25	1999	9	22	120.9812	23.73933	24.02	6
26	1999	10	22	120.4225	23.517	16.59	6.4
27	1999	10	22	120.4307	23.533	16.74	6
28	2000	7	28	120.9327	23.411	7.35	6.1

表 2-1-2 震度衰減公式迴歸常數

Case	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5
PGA	0.00369	1.7537	2.05644	0.12220	0.78315
S_{as}	0.00974	1.73484	2.08572	0.11365	0.80032
S_{al}	0.00279	1.77305	2.04190	0.11542	0.77139

表 2-1-3 嘉義市橋樑資料

橋梁名稱 ¹⁾	道路等級 ²⁾	路線 ³⁾	竣工年度 ⁴⁾	跨越物體 ⁵⁾	參考地標 ⁶⁾
嘉義火車站橫跨前後站人行鐵橋 ⁷⁾	其他 ⁸⁾	嘉義火車站橫跨前後站 ⁹⁾	1970 ¹⁰⁾	鐵路 ¹¹⁾	嘉義火車站內 ¹²⁾
南興國中陸橋 ¹³⁾	其他 ¹⁴⁾	方安路上 ¹⁵⁾	1970 ¹⁶⁾	方安路 ¹⁷⁾	南興國中操場前 ¹⁸⁾
崇文國小陸橋 ¹⁹⁾	其他 ²⁰⁾	垂楊路上 ²¹⁾	1970 ²²⁾	垂楊路 ²³⁾	崇文國小門口 ²⁴⁾
博愛國小陸橋 ²⁵⁾	其他 ²⁶⁾	博愛路一段與文化路口 ²⁷⁾	1970 ²⁸⁾	博愛路 ²⁹⁾	博愛路一段 191 號前 5m ³⁰⁾
林森國小陸橋 ³¹⁾	其他 ³²⁾	林森東路上 ³³⁾	1970 ³⁴⁾	林森東路 ³⁵⁾	林森國小門口前 ³⁶⁾
垂楊國小陸橋 ³⁷⁾	其他 ³⁸⁾	垂楊路與新民路口 ³⁹⁾	1970 ⁴⁰⁾	垂楊路 ⁴¹⁾	垂楊國小旁 5m ⁴²⁾
嘉義陸橋 ⁴³⁾	市區道路 ⁴⁴⁾	博愛路二段與新民路口 ⁴⁵⁾	1970 ⁴⁶⁾	鐵路 ⁴⁷⁾	統一安聯人壽前 50 公尺 ⁴⁸⁾
北興陸橋 ⁴⁹⁾	市區道路 ⁵⁰⁾	博愛路與民生北路口 ⁵¹⁾	1970 ⁵²⁾	鐵路 ⁵³⁾	嘉義市第三信用合作社北興分社前 10m ⁵⁴⁾
博愛陸橋 ⁵⁵⁾	市區道路 ⁵⁶⁾	博東路-忠孝路口 ⁵⁷⁾	1970 ⁵⁸⁾	鐵路 ⁵⁹⁾	北興國中前 50m ⁶⁰⁾
忠義橋 ⁶¹⁾	市區道路 ⁶²⁾	佛陀路上 ⁶³⁾	1970 ⁶⁴⁾	鐵路 ⁶⁵⁾	彌陀禪寺前 ⁶⁶⁾
軍械橋 ⁶⁷⁾	市區道路 ⁶⁸⁾	吳鳳南路與興仁街口 ⁶⁹⁾	1970 ⁷⁰⁾	八掌溪 ⁷¹⁾	八掌溪 ⁷²⁾
華興橋 ⁷³⁾	市區道路 ⁷⁴⁾	文化路上 ⁷⁵⁾	1970 ⁷⁶⁾	八掌溪 ⁷⁷⁾	輔仁中學前 20m ⁷⁸⁾
台林橋 ⁷⁹⁾	市區道路 ⁸⁰⁾	台林街上 ⁸¹⁾	1970 ⁸²⁾	牛稠溪 ⁸³⁾	文化路 1188 號前 5m ⁸⁴⁾
廬山橋 ⁸⁵⁾	市區道路 ⁸⁶⁾	東義路上 ⁸⁷⁾	1970 ⁸⁸⁾	牛稠溪 ⁸⁹⁾	牛稠溪 ⁹⁰⁾
牛稠溪橋 ⁹¹⁾	市區道路 ⁹²⁾	台一線 ⁹³⁾	1970 ⁹⁴⁾	牛稠溪 ⁹⁵⁾	忠孝路 790-56 號前 5m ⁹⁶⁾

表 2-1-4 梅山斷層地震引起的橋樑損壞機率

	PGA(gal)	Slight	Moderate	Extensive	Complete
火車站	601	1	0.98	0.69	0.38
南興國中	630	1	1	1	0.82
崇文國小	664	1	1	0.9	0.35
博愛國小	577	1	1	0.98	0.44
林森國小	766	1	1	1	0.55
垂楊國小	565	1	1	0.6	0.2
嘉雄陸橋	573	1	1	1	0.72
北興陸橋	721	1	1	0.97	0.58
博愛陸橋	554	1	1	1	0.45
廬山橋	707	1	1	1	0.68
華興橋	576	1	0.75	0.3	0.17
台林橋	736	1	1	1	0.71
軍輝橋	596	1	1	0.81	0.22
牛稠溪橋	869	1	1	1	0.63
忠義橋	558	0.87	0.85	0.33	0.08

表 2-1-5 觸口斷層地震引起的橋樑損壞機率

	PGA(gal)	Slight	Moderate	Extensive	Complete
火車站	526	1	0.89	0.36	0.16
南興國中	617	1	1	1	0.8
崇文國小	632	1	1	0.84	0.3
博愛國小	511	1	1	0.8	0.2
林森國小	701	1	1	0.95	0.5
垂楊國小	523	1	0.97	0.54	0.13
嘉雄陸橋	502	0.96	0.96	0.96	0.39
北興陸橋	628	1	1	0.87	0.35
博愛陸橋	515	1	1	1	0.4
廬山橋	671	1	1	1	0.68
華興橋	430	0.82	0.25	0.02	0
台林橋	657	1	1	1	0.5
軍輝橋	596	1	1	0.81	0.22
牛稠溪橋	689	1	1	0.88	0.39
忠義橋	591	1	0.98	0.65	0.2

表 2-1-6 中埔盲斷層地震引起的橋樑損壞機率

	PGA(gal)	Slight	Moderate	Extensive	Complete
火車站	516	1	0.89	0.36	0.16
南興國中	582	1	1	1	0.72
崇文國小	591	1	1	0.84	0.3
博愛國小	482	1	1	0.75	0.18
林森國小	668	1	1	0.9	0.45
垂楊國小	517	1	0.97	0.54	0.2
嘉雄陸橋	497	0.95	0.95	0.93	0.35
北興陸橋	611	1	1	0.87	0.35
博愛陸橋	462	1	1	0.8	0.15
廬山橋	583	1	1	0.75	0.23
華興橋	402	0.8	0.22	0.01	0
台林橋	586	1	1	0.96	0.5
軍輝橋	570	1	1	0.75	0.2
牛稠溪橋	635	1	1	0.68	0.22
忠義橋	546	0.87	0.85	0.33	0.08

表 2-1-7 台北示範計畫橋梁之直接經濟損失評估參數與數值

上構 型式	橋墩 型式	分 類	重建費(元/ M^2)		損害比(Damage Ratio)			
			深基 礎	淺基 礎	Slight	Mod.	Ext.	Complete
單跨 簡支	—	1C	22,750	18,200	0.03	0.15	0.40	1.00
		1S			0.01	0.04	0.10	0.30
多跨 簡支	單柱式	2C	27,950	22,100	0.03	0.15	0.40	$2/n \geq 0.50 \text{ if } n \geq 3^*$
		2S			0.01	0.04	0.10	$2/n \geq 0.125 \text{ if } n \geq 3^*$
	構架式	3C	27,950	22,100	0.03	0.15	0.40	$2/n \geq 0.50 \text{ if } n \geq 3^*$
		3S			0.01	0.04	0.10	$2/n \geq 0.125 \text{ if } n \geq 3^*$
	壁式	4C	27,950	22,100	0.03	0.15	0.40	$2/n \geq 0.50 \text{ if } n \geq 3^*$
		4S			0.01	0.04	0.10	$2/n \geq 0.125 \text{ if } n \geq 3^*$

* 振動單元數等於 2 時，完全損害狀態的損害率設為 0.67。

表 2-1-8 梅山斷層地震造成之直接經濟損失與補強效益

橋名	單價 (元/ m^2)	補強前可能 損失(仟元)	補強後可能 損失(仟元)	直接經濟 效益(仟元)
火車站	22,100	2963	522	2441
南興國中	18,200	8092	546	7546
崇文國小	18,200	3919	256	3663
博愛國小	18,200	2543	94	2449
林森國小	18,200	2430	218	2212
垂楊國小	18,200	3402	97	3305
嘉雄陸橋	27,950	102934	3406	99527
北興陸橋	27,950	90603	6224	84379
博愛陸橋	27,950	83634	2693	80941
廬山橋	27,950	21413	1920	19493
華興橋	27,950	14183	8205	5978
台林橋	27,950	29726	4748	24977
軍輝橋	27,950	82087	3888	78198
牛稠溪橋	27,950	122086	23478	98608
忠義橋	27,950	14896	11045	3852
總計	—	584910	67341	517569

表 2-1-9 觸口斷層地震造成之直接經濟損失與補強效益

橋名	單價 (元/m ²)	補強前可能 損失(仟元)	補強後可能 損失(仟元)	直接經濟 效益(仟元)
火車站	22,100	994	458	536
南興國中	18,200	7867	517	7350
崇文國小	18,200	3756	206	3550
博愛國小	18,200	2272	52	2220
林森國小	18,200	2305	171	2134
垂楊國小	18,200	3243	90	3153
嘉雄陸橋	27,950	93037	2018	91019
北興陸橋	27,950	78013	3325	74688
博愛陸橋	27,950	82343	1742	80601
廬山橋	27,950	20968	1821	19147
華興橋	27,950	2368	2368	0
台林橋	27,950	24330	1664	22666
軍輝橋	27,950	82087	4285	77802
牛稠溪 橋	27,950	75317	21600	53718
忠義橋	27,950	35629	16662	18967
總計	—	514529	56979	457551

表 2-1-10 中埔盲斷層地震造成之直接經濟損失與補強效益

橋名	單價 (元/m ²)	補強前可能 損失(仟元)	補強後可能 損失(仟元)	直接經濟 效益(仟元)
火車站	22,100	994	458	536
南興國中	18,200	7860	496	7365
崇文國小	18,200	3735	181	3555
博愛國小	18,200	2211	50	2161
林森國小	18,200	2212	147	2065
垂楊國小	18,200	3253	90	3164
嘉雄陸橋	27,950	95572	5981	89591
北興陸橋	27,950	78013	3325	74688
博愛陸橋	27,950	69822	1069	68753
廬山橋	27,950	16073	1014	15059
華興橋	27,950	2086	2086	0
台林橋	27,950	23113	1095	22019
軍輝橋	27,950	78087	4190	73897
牛稠溪橋	27,950	41885	18469	23415
忠義橋	27,950	14896	11045	3852
總計	—	439815	49696	390119

表 2-1-11 梅山斷層地震發生後，嘉義市不同構造型態建築物不同損害程度之棟數

損害程度 構造型態 \	完全損壞 (D5)	嚴重損壞 (D4)	中度損壞 (D3)	輕微損壞 (D2)
WOOD	373	840	738	1182
STEEL	58	155	87	160
RC	547	1377	1135	1920
PC	1	0	0	0
RM	502	1142	820	1319
URM	50	72	79	105
SRC	0	1	0	1

表 2-1-12 梅山斷層地震發生後，嘉義市各里人員傷亡估計值

	第四級	第三級	第二級	第一級	人員傷亡較高之村里
夜間	81	106	142	206	頂庄里、美源里、福民里
日間	68	87	116	169	後湖里、美源里、頂庄里
假日	85	110	147	215	頂庄里、後湖里、美源里

表 2-1-13 觸口斷層地震發生後，嘉義市不同構造型態建築物不同損害程度之棟數

損害程度 構造型態	完全損壞 (D5)	嚴重損壞 (D4)	中度損壞 (D3)	輕微損壞 (D2)
WOOD	213	567	464	833
STEEL	33	104	46	98
RC	348	972	768	1445
PC	0	0	0	0
RM	304	803	520	939
URM	28	50	55	82
SRC	0	1	0	1

表 2-1-14 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里可能遭受之經濟損失(單位：百萬元)

經濟 項 目 里 損失	結構 系統	非結構 系統 加速度 敏感型 構件	非結構 系統 位移 敏感型 構件	庫存物	搬遷 成本	租金	村里各項 損失總合
善藤里	9.504	13.993	8.206	10.425	0.252	5.115	47.495
後湖里	18.705	27.157	18.668	18.968	0.463	13.341	97.302
仁義里	17.831	8.930	7.234	6.137	0.457	7.540	48.129
中庄里	26.318	11.074	18.859	7.253	0.609	14.527	78.640
頂庄里	17.651	16.159	12.828	11.040	0.674	7.682	66.034
仁和里	5.063	3.117	3.830	2.101	0.164	2.336	16.611
社口里	3.115	2.947	3.087	2.045	0.122	1.562	12.878
檜村里	9.546	6.270	5.855	4.508	0.292	3.903	30.374
泰安里	5.715	5.467	5.215	4.241	0.135	3.975	24.748
仁武里	2.592	2.020	2.065	1.373	0.104	1.241	9.395
北城里	4.566	3.966	3.838	2.773	0.160	2.486	17.789
建國里	3.760	2.693	3.476	1.951	0.124	2.082	14.086
初陽里	6.773	4.040	4.282	2.859	0.221	3.189	21.364
震安里	1.228	1.476	1.139	1.055	0.053	0.648	5.599
府路里	5.752	4.426	4.896	3.121	0.190	2.981	21.366
雲霄里	4.564	4.158	3.484	2.759	0.182	2.039	17.186
內安里	2.552	1.945	2.369	1.286	0.089	1.577	9.818
東仁里	4.037	2.884	3.837	1.913	0.144	1.978	14.793
祐民里	4.848	3.041	3.193	2.235	0.122	2.811	16.250
大街里	3.577	2.299	2.896	1.612	0.120	1.806	12.310
東安里	2.057	1.910	1.750	1.394	0.087	0.991	8.189
東山里	1.576	1.638	1.398	1.156	0.068	0.727	6.563
希康里	1.162	0.440	0.799	0.270	0.057	0.674	3.402
東噴里	8.159	6.613	6.486	4.523	0.323	3.594	29.698
光復里	1.667	2.137	1.732	1.492	0.081	0.859	7.968
蘭井里	2.087	1.730	1.676	1.242	0.078	1.035	7.848
志航里	1.731	0.936	1.395	0.657	0.091	0.966	5.776
文昌里	2.754	2.167	2.181	1.521	0.110	1.161	9.894
安平里	6.135	2.944	2.706	2.037	0.177	2.870	16.869
龍山里	3.578	3.046	2.805	2.025	0.129	1.390	12.973
崇文里	2.662	2.133	2.230	1.465	0.109	1.146	9.745
神農里	2.310	2.924	2.315	1.999	0.105	1.188	10.841
鎮南里	2.451	2.377	1.997	1.435	0.077	1.324	9.661
圳頭里	9.744	11.108	8.312	7.734	0.458	4.141	41.497

新店里	10.315	12.773	8.780	8.605	0.467	4.316	45.256
後庄里	8.893	12.346	7.893	8.619	0.435	3.908	42.094
王田里	12.764	9.955	9.832	6.657	0.533	5.354	45.095
東川里	11.184	9.129	8.866	6.251	0.428	5.097	40.955
太平里	21.723	15.476	15.637	10.263	0.865	8.270	72.234
東平里	6.037	4.055	4.710	2.708	0.262	2.494	20.266
盧厝里	22.131	15.882	15.651	10.569	0.886	8.181	73.300
鹿寮里	6.018	4.820	4.382	2.732	0.158	2.574	20.684
長竹里	10.037	10.325	9.047	6.520	0.413	4.340	40.682
短竹里	19.441	16.500	19.798	10.530	0.710	9.409	76.388
新開里	4.477	4.836	4.392	3.099	0.184	2.260	19.248
宣信里	3.486	3.442	3.226	2.410	0.167	1.865	14.596
興南里	5.021	4.367	4.397	3.034	0.193	2.726	19.738
豐年里	5.906	4.535	3.415	2.925	0.198	2.558	19.537
芳草里	17.053	13.578	13.157	8.981	0.642	6.478	59.889
芳安里	5.082	4.999	3.746	3.401	0.221	2.121	19.570
頂寮里	4.286	5.044	3.244	3.474	0.181	1.817	18.046
安寮里	22.947	17.029	13.310	11.649	0.762	10.483	76.180
興安里	20.073	8.228	6.170	5.457	0.521	8.308	48.757
興村里	40.395	14.573	12.361	10.311	1.064	16.546	95.250
興仁里	8.174	8.830	6.052	5.997	0.322	3.362	32.737
香湖里	3.059	3.511	2.740	2.622	0.124	1.753	13.809
湖邊里	6.114	6.502	4.745	4.445	0.218	2.751	24.775
北榮里	8.323	6.262	6.386	4.288	0.331	3.668	29.258
長安里	1.684	1.768	1.512	1.186	0.080	0.819	7.049
重興里	3.640	4.439	3.262	3.081	0.149	1.904	16.475
竹文里	1.775	2.684	2.096	1.896	0.076	1.066	9.593
慶昌里	0.943	1.135	0.880	0.791	0.044	0.487	4.280
小湖里	0.851	1.745	1.134	1.210	0.043	0.511	5.494
竹園里	7.636	12.765	9.814	8.588	0.294	3.896	42.993
新厝里	6.587	7.865	5.211	5.254	0.257	2.809	27.983
保安里	14.890	25.755	19.755	17.203	0.607	7.542	85.752
北湖里	2.089	6.414	3.259	4.150	0.100	1.074	17.086
下埤里	2.557	6.440	2.957	4.516	0.085	1.687	18.242
竹村里	0.758	2.181	1.267	1.419	0.038	0.366	6.029
大溪里	5.358	6.197	2.979	3.903	0.160	3.196	21.793
福全里	13.309	20.670	19.874	13.895	0.438	7.790	75.976
西平里	4.453	7.497	4.120	5.639	0.130	2.668	24.507
磚磚里	8.432	10.226	7.297	6.823	0.313	3.932	37.023
港坪里	5.007	6.849	4.173	4.192	0.159	2.441	22.821
頭港里	0.585	3.074	1.091	1.832	0.035	0.284	6.901

表 2-1-15 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里人員傷亡評估

	第四級	第三級	第二級	第一級	人員傷亡較高之村里
夜間	52	66	88	127	安寮里、興村里、中庄里
日間	43	53	70	102	安寮里、仁義里、後湖里
假日	54	67	89	130	中庄里、安寮里、興村里

表 2-1-16 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市不同構造型態一般建築物不同損害程度之棟數

損害程度 構造型態	完全損壞 (D5)	嚴重損壞 (D4)	中度損壞 (D3)	輕微損壞 (D2)
WOOD	271	587	520	904
STEEL	30	104	55	112
RC	348	1011	887	1598
PC	0	0	0	0
RM	309	836	605	1508
URM	34	55	64	90
SRC	0	1	0	1

表 2-1-17 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里可能遭受之經濟損失(單位：佰萬元)

經濟 損 失 項 目 里 失	結構 系統	非結構 系統 加速度 敏感型 構件	非結構 系統 位移 敏感型 構件	庫存物	搬遷 成本	租金	村里各項 損失總合
荖藤里	44.064	19.478	15.486	15.221	0.733	16.992	111.974
後湖里	72.841	41.110	38.665	30.643	1.391	42.166	226.816
仁義里	68.995	16.430	15.113	12.503	1.141	24.904	139.086
中庄里	121.639	22.479	37.980	15.788	1.655	56.249	255.790
頂庄里	90.369	31.257	37.340	23.743	2.631	36.610	221.950
仁和里	27.965	6.023	10.249	4.508	0.594	10.780	60.119
社口里	16.240	5.382	7.629	4.121	0.430	7.319	41.121
檜村里	24.693	8.938	9.300	6.757	0.568	10.277	60.533
泰安里	25.545	9.914	12.273	8.452	0.446	16.608	73.238
仁武里	16.840	4.544	6.244	3.522	0.440	7.092	38.682
北城里	26.204	8.005	10.367	6.281	0.604	12.739	64.200
建國里	23.979	5.600	9.998	4.569	0.514	11.446	56.106
初陽里	37.873	9.120	13.022	7.389	0.860	14.662	82.926
震安里	10.200	3.524	4.130	2.902	0.282	4.765	25.803
府路里	39.738	9.079	15.034	7.208	0.812	16.837	88.708
雲霄里	16.103	6.169	6.018	4.388	0.412	6.454	39.544
內安里	10.402	3.360	4.853	2.447	0.238	6.012	27.312
東仁里	13.518	4.377	7.182	3.060	0.342	6.191	34.670
祐民里	21.287	5.848	8.000	4.817	0.377	10.412	50.741
大街里	15.171	4.014	6.643	3.084	0.363	6.664	35.939
東安里	5.079	2.462	2.620	1.875	0.160	2.282	14.478
東山里	1.738	1.518	1.312	1.055	0.061	0.677	6.361
希康里	0.621	0.348	0.531	0.203	0.035	0.370	2.108
東噴里	9.728	6.031	5.846	4.014	0.289	3.613	29.521
光復里	5.576	3.023	3.311	2.231	0.197	2.509	16.847
蘭井里	6.507	2.563	3.182	1.959	0.185	2.935	17.331
志航里	1.802	0.936	1.346	0.657	0.090	0.998	5.829
文昌里	7.184	2.815	3.588	2.047	0.224	2.672	18.530
安平里	28.962	7.132	8.427	5.700	0.608	11.347	62.176
龍山里	10.894	3.698	4.145	2.508	0.219	2.873	24.337
崇文里	5.906	2.564	3.248	1.795	0.193	2.233	15.939
神農里	6.411	3.832	3.866	2.722	0.216	2.911	19.958
鎮南里	15.649	4.767	5.480	3.285	0.295	7.498	36.974
圳頭里	10.684	9.537	7.267	6.409	0.391	3.550	37.838

新店里	22.839	14.412	11.691	9.928	0.724	8.445	68.039
後庄里	15.747	12.967	9.040	9.170	0.571	6.240	53.735
王田里	13.507	7.823	7.855	4.952	0.406	3.947	38.490
東川里	7.581	6.917	6.325	4.418	0.243	3.269	28.753
太平里	45.960	18.442	22.470	12.469	1.450	15.401	116.192
東平里	8.911	4.010	5.275	2.630	0.323	3.155	24.304
盧厝里	70.624	21.192	29.034	14.537	2.055	21.495	158.937
鹿寮里	21.751	7.851	10.354	4.802	0.479	9.504	54.741
長竹里	11.564	9.431	8.924	5.830	0.430	4.328	40.507
短竹里	30.404	16.560	23.874	10.216	0.818	13.094	94.966
新開里	27.454	8.661	12.182	6.053	0.720	11.147	66.217
宣信里	19.326	6.499	8.838	5.056	0.621	9.221	49.561
興南里	31.095	9.151	12.295	7.171	0.761	14.716	75.189
豐年里	28.911	9.333	10.488	6.735	0.745	11.206	67.418
芳草里	40.694	15.403	18.120	10.216	1.025	11.956	97.414
芳安里	13.614	6.671	6.002	4.791	0.433	5.148	36.659
頂寮里	25.810	9.279	8.443	7.106	0.675	9.451	60.764
安寮里	107.661	32.479	36.119	24.800	2.509	41.890	245.458
興安里	55.164	13.922	12.218	10.297	1.053	20.099	112.753
興村里	110.607	22.822	22.343	17.910	2.054	37.989	213.725
興仁里	45.523	14.307	12.782	10.735	0.992	15.764	100.103
香湖里	4.294	2.983	2.061	2.206	0.113	2.174	13.831
湖邊里	23.555	9.170	7.751	6.582	0.492	9.290	56.840
北榮里	20.481	8.667	10.675	6.249	0.674	8.406	55.152
長安里	4.098	1.981	1.799	1.375	0.117	1.529	10.899
重興里	7.223	3.315	2.377	2.346	0.166	3.220	18.647
竹文里	4.534	2.291	1.646	1.659	0.105	2.101	12.336
慶昌里	1.674	1.021	0.755	0.725	0.050	0.779	5.004
小湖里	2.554	1.486	1.014	1.054	0.058	1.441	7.607
竹圍里	28.430	8.956	9.104	6.300	0.514	13.071	66.375
新厝里	13.074	5.788	4.223	3.846	0.303	4.873	32.107
保安里	29.394	18.096	18.141	11.168	0.741	10.608	88.148
北湖里	2.492	4.429	2.135	2.691	0.076	1.202	13.025
下埠里	4.682	6.655	3.457	4.663	0.128	2.901	22.486
竹村里	3.765	3.435	2.847	2.400	0.141	1.762	14.350
大溪里	7.339	6.282	3.278	3.992	0.199	4.279	25.369
福全里	51.665	18.321	24.894	12.190	0.870	27.267	135.207
西平里	11.742	4.326	3.182	3.408	0.176	6.051	28.885
磚磚里	52.659	13.641	12.534	10.418	0.964	20.386	110.602
港坪里	7.816	4.587	3.082	2.695	0.169	3.372	21.721
頭港里	0.221	1.974	0.578	1.085	0.013	0.101	3.972

劉厝里	13.629	5.475	4.552	3.114	0.260	6.537	33.567
新西里	6.233	4.133	2.806	2.941	0.157	2.894	19.164
力行里	3.521	2.786	2.436	1.837	0.105	1.266	11.951
菜園里	6.233	2.823	4.738	1.907	0.140	3.019	18.860
集英里	0.253	0.601	0.397	0.412	0.011	0.140	1.814
驛站里	13.696	5.630	9.780	4.039	0.137	7.886	41.168
義昌里	15.184	5.027	7.029	3.859	0.297	5.984	37.380
自治里	12.634	4.963	6.672	3.530	0.345	4.816	32.960
福松里	10.071	3.687	5.727	2.867	0.226	5.268	27.846
民安里	5.132	2.445	4.132	1.785	0.087	3.277	16.858
書院里	9.255	4.154	5.848	2.879	0.224	4.221	26.581
學圃里	11.730	3.632	5.410	2.703	0.286	4.853	28.614
大業里	39.661	6.620	13.463	5.124	0.687	14.118	79.673
中庸里	28.704	7.265	9.497	5.696	0.615	11.136	62.913
康莊里	11.414	3.456	4.799	2.562	0.260	3.757	26.248
功科里	18.665	4.730	7.159	3.625	0.374	6.578	41.131
榮檜里	7.503	3.903	3.791	2.925	0.166	3.898	22.186
通運里	2.302	1.260	1.227	0.936	0.064	1.188	6.977
慶昇里	8.139	2.869	4.496	2.048	0.130	4.912	22.594
民生里	7.305	2.439	3.096	1.798	0.133	3.487	18.258
社內里	4.626	1.778	2.076	1.300	0.097	1.521	11.398
北杏里	49.918	11.927	20.491	9.293	0.745	22.947	115.321
華明里	6.098	3.233	3.484	2.110	0.194	2.317	17.436
導民里	12.950	5.240	6.799	3.766	0.403	6.124	35.282
培元里	2.594	2.434	2.479	1.728	0.100	1.463	10.798
垂楊里	11.557	7.093	7.454	4.818	0.292	5.947	37.161
車店里	63.945	15.582	14.033	12.166	1.171	24.606	131.503
福民里	64.831	23.615	21.768	17.790	1.455	25.886	155.345
湖內里	79.295	23.284	19.392	16.492	1.417	31.113	170.993
美源里	68.160	30.081	31.141	22.928	1.535	36.038	189.883
育英里	45.806	13.019	15.850	10.130	1.277	17.110	103.192
致遠里	2.632	1.182	1.536	0.849	0.120	1.363	7.682
光路里	32.898	18.444	16.467	12.851	1.006	13.511	95.177
翠岱里	0.512	0.461	0.536	0.309	0.034	0.303	2.155
自強里	16.311	6.520	6.806	4.729	0.451	7.058	41.875
總計	2570.243	913.204	1017.267	662.583	58.153	1070.467	6291.917

表 2-1-18 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里可能傷亡人數

	第四級	第三級	第二級	第一級	人員傷亡較高之村里
夜間	54	67	89	129	安寮里、頂莊里、興村里
日間	46	54	71	103	後湖里、安寮里、頂莊里
假日	55	68	90	130	頂莊里、安寮里、中庄里

表 2-1-19 五次地震事件對嘉義市可能造成的災害情況之比較

地震事件	經濟損失 (佰萬元)	死亡人數 (夜間)	構造型態	D5 (棟)	D4 (棟)	D3 (棟)	D2 (棟)
梅山斷層 地震	5894	81	WOOD	373	840	738	1182
			RC	547	1377	1135	1920
			RM	502	1142	820	1319
中埔盲斷層 地震	6262	54	WOOD	271	587	520	904
			RC	348	1011	887	1598
			RM	309	836	605	1508
觸口斷層 地震	2867	52	WOOD	213	567	464	833
			RC	348	972	768	1445
			RM	304	803	520	939
0.33g	2515	12	WOOD	37	102	318	689
			RC	61	189	614	1341
			RM	42	113	358	792
0.25g	1342	4	WOOD	9	32	119	309
			RC	17	70	280	723
			RM	8	33	130	347

表 2-2-1 嘉義地區一日暴雨雨型

降雨時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
雨型(%)	0.35	0.72	1.14	1.73	2.51	3.29	3.78	4.59	5.30	6.49	8.26	15.41
降雨時間	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
雨型(%)	12.54	7.42	6.18	4.80	4.13	3.56	2.86	2.00	1.22	0.95	0.52	0.25

* 水利署規劃試驗所，嘉義地區湖子內排水改善檢討規劃報告，91年4月。

表 2-2-2 嘉義地區雨量頻率分析結果

延時 1 小時總雨量				延時 24 小時總雨量		
100年	200年	500年		100年	200年	500年
145 mm	160 mm	180 mm		600 mm	670 mm	745 mm

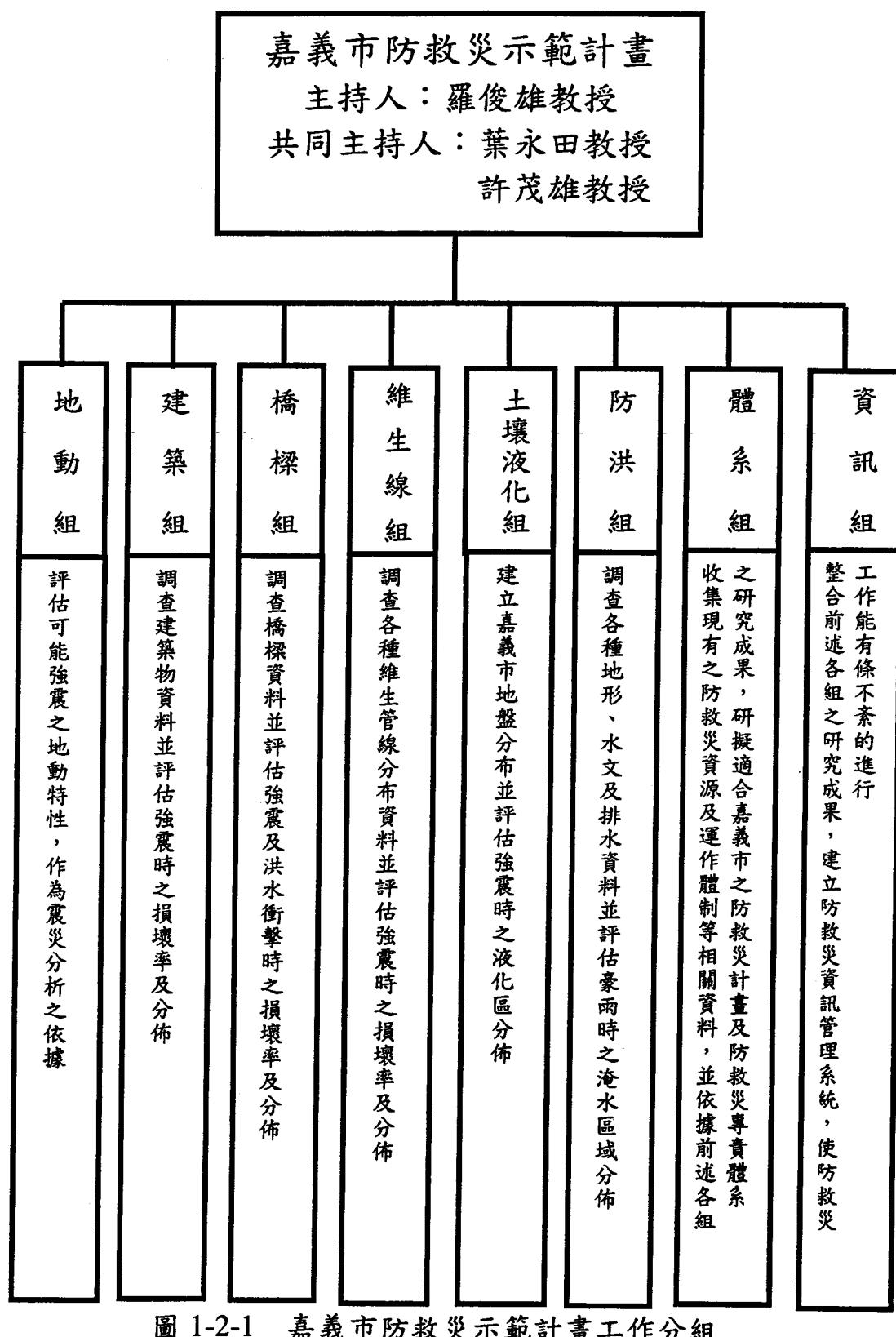
表 3.1.2-1 嘉義市防救災管理組織及任務分配表

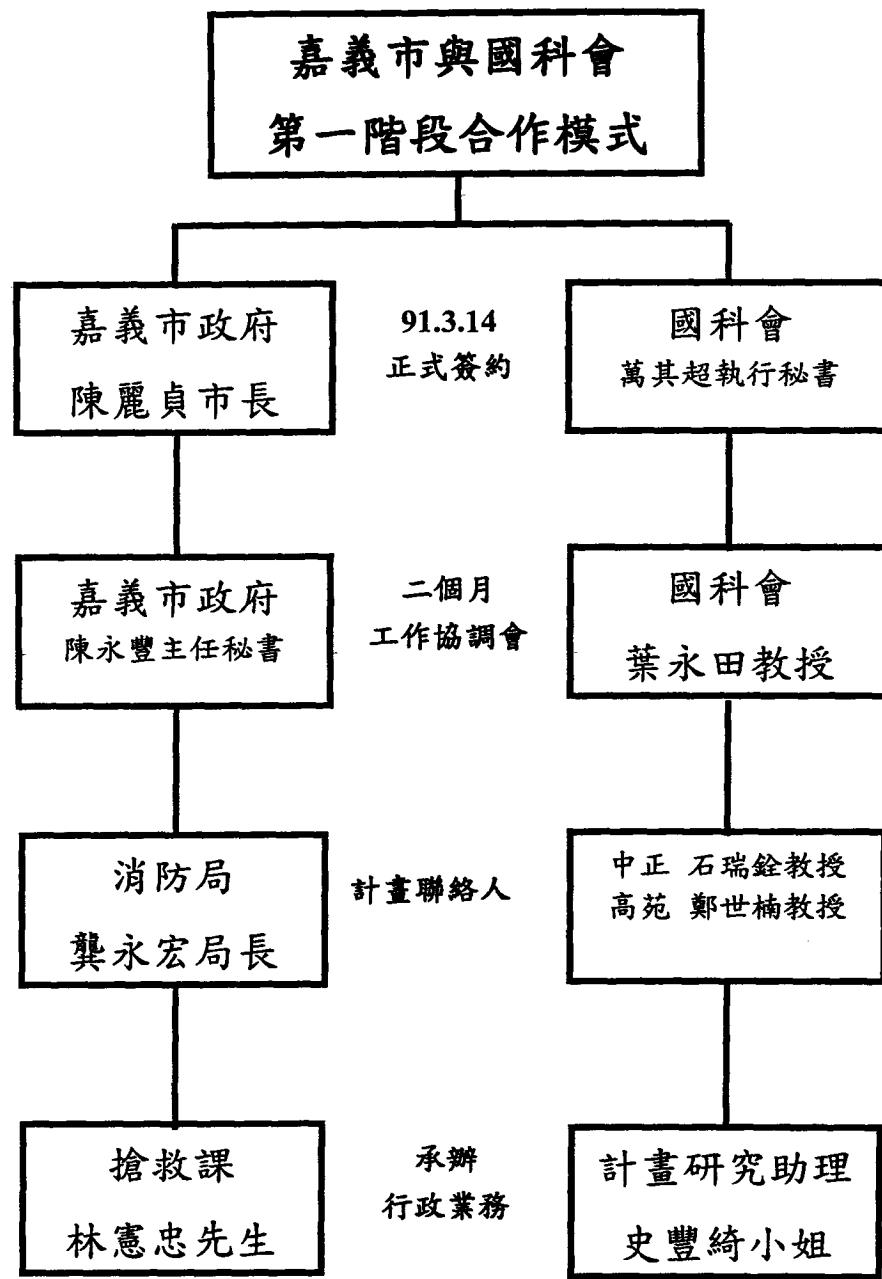
災害	防救災務主導機關	協力機關	民防單位
風災	消防局	嘉義市各消防隊、各警察分局或派出所、軍方駐地單位	義警消、民間救難隊、社服團體
震災	消防局	嘉義市各消防隊、各警察分局或派出所、軍方駐地單位	義警消、民間救難隊、社服團體
重大火災	消防局	嘉義市各消防隊、各警察分局或派出所、軍方駐地單位	義警消、民間救難隊、社服團體
爆炸災害	消防局	嘉義市各消防隊、各警察分局或派出所	義警消、民間救難隊、社服團體、天然氣公司
水災	工務局	嘉義市各消防隊、各警察分局或派出所、軍方駐地單位、水利機關	義警消、民間救難隊、社服團體
重大建築工程災害	工務局	嘉義市各消防隊、各警察分局或派出所、市政府工程單位	義警消、民間救難隊、社服團體、土木建築公會
旱災	建設局	嘉義市水利機關、農業事業單位	社服團體
公用氣體災害	建設局	嘉義市各消防隊、各警察分局或派出所、公營石化單位	義警消、民間救難隊、社服團體、天然氣公司
寒害	建設局	嘉義市境內農業事業單位	民間農業研究單位
土石流災害	建設局	嘉義市各消防隊、各警察分局或派出所、軍方駐地單位	義警消、民間救難隊、社服團體
空難	交通局	嘉義市各消防隊、各警察分局或派出所、機場緊急救難單位、軍方駐地單位	義警消、民間救難隊、社服團體、航空公司
陸上交通事故	警察局	嘉義市各消防隊、各警察分局或派出所、交通警察分隊	義警消、民間救難隊、社服團體
毒性化學物質災害	環境保護局	嘉義市各消防隊、各警察分局或派出所、陸軍化學部隊	義警消、民間救難隊、社服團體
輸電線路灾害	台電嘉義區營業處	嘉義市各消防隊、各警察分局或派出所、台電各地修配隊	義警消、民間救難隊

油料管線災害	中油嘉義供油服務中心	嘉義市各消防隊、各警察分局或派出所、公營石化單位	義警消、民間救難隊
其他災害	災害防救會報指定機關	嘉義市災害防救會報指定協助機關	義警消、民間救難隊、社服團體

資料來源：蕭江碧、張益三，2001，都市計畫防災規劃標準及管理體系之建構—【以嘉義市為例研究】彙整，內政部建研所。

附圖





24

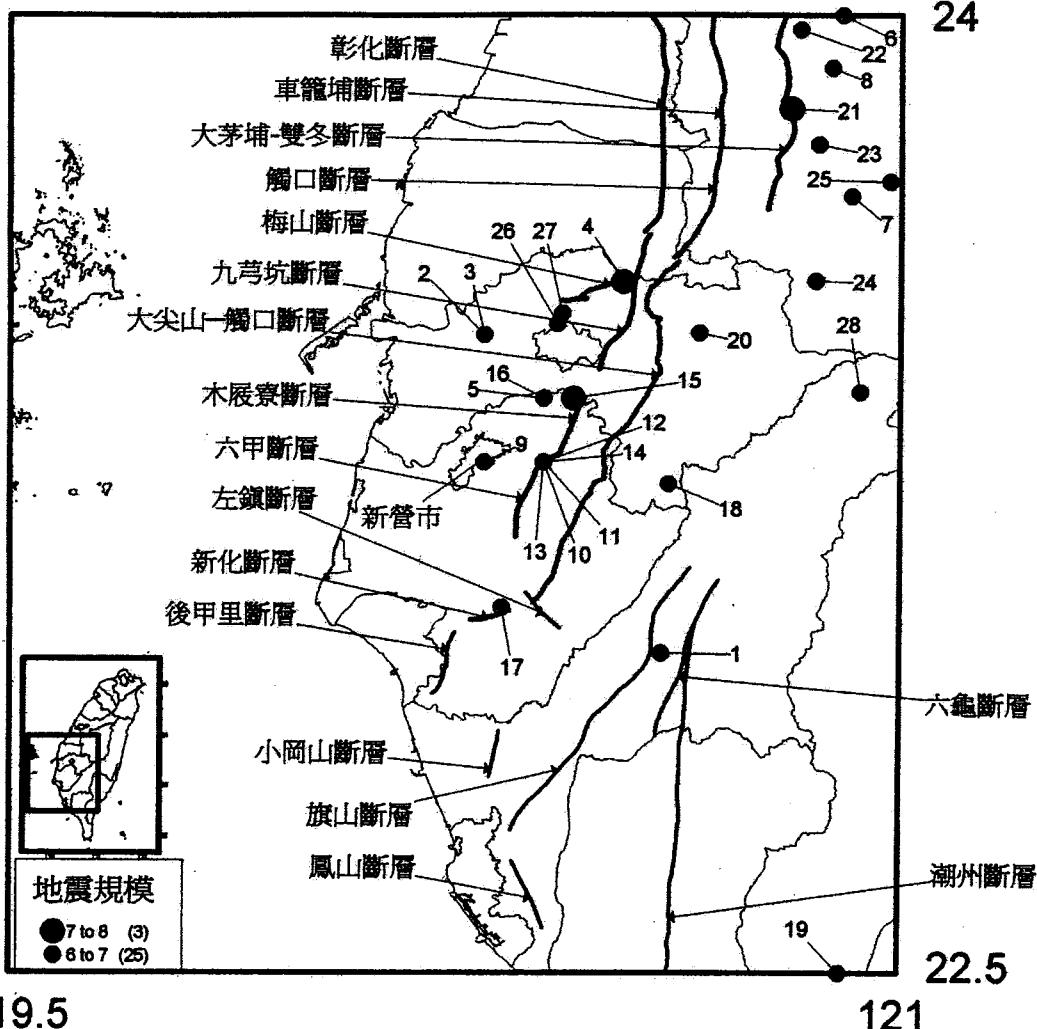
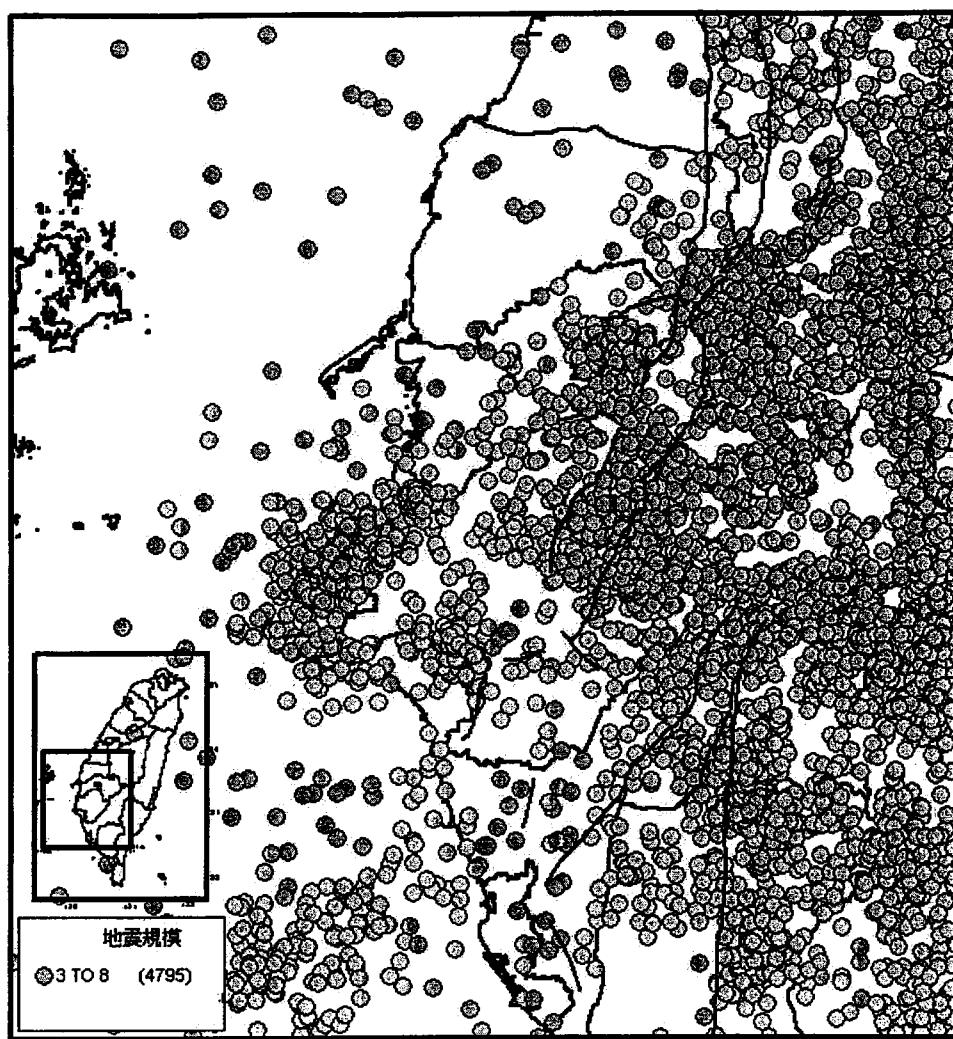


圖 2-1-1 地震分佈圖（地震規模 6-8）



24

22.5

119.5

121

圖 2-1-2 地震分佈圖（地震規模 3-8）

Faults and Strong-Motion Stations

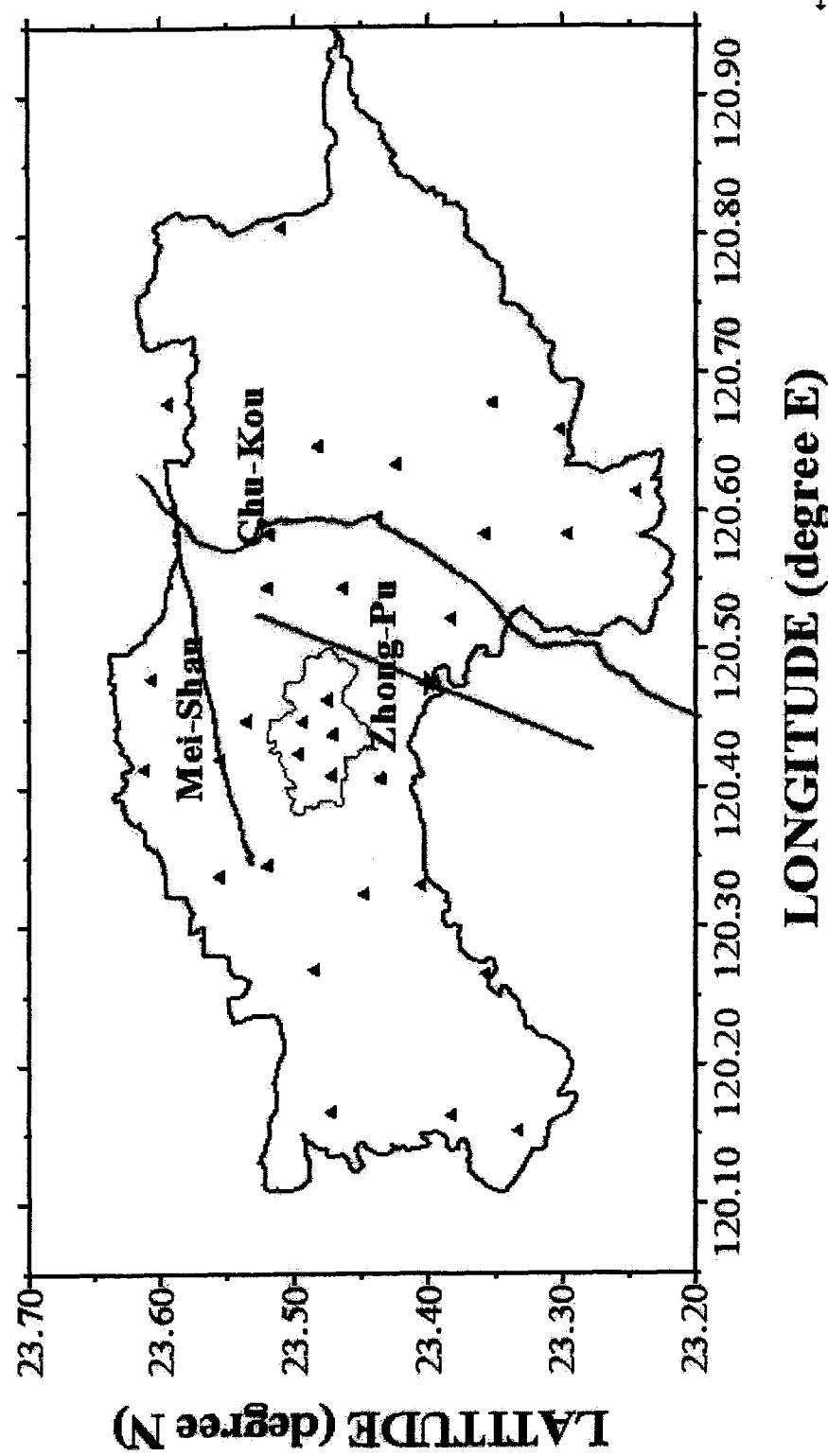


圖 2-1-3 嘉義縣市附近之梅山斷層、觸口斷層、及本研究假設之中埔
斷層分佈（圖中之星號為 1941 年中埔地震之震央；實心三角
形為中央氣象局強震站之位置）

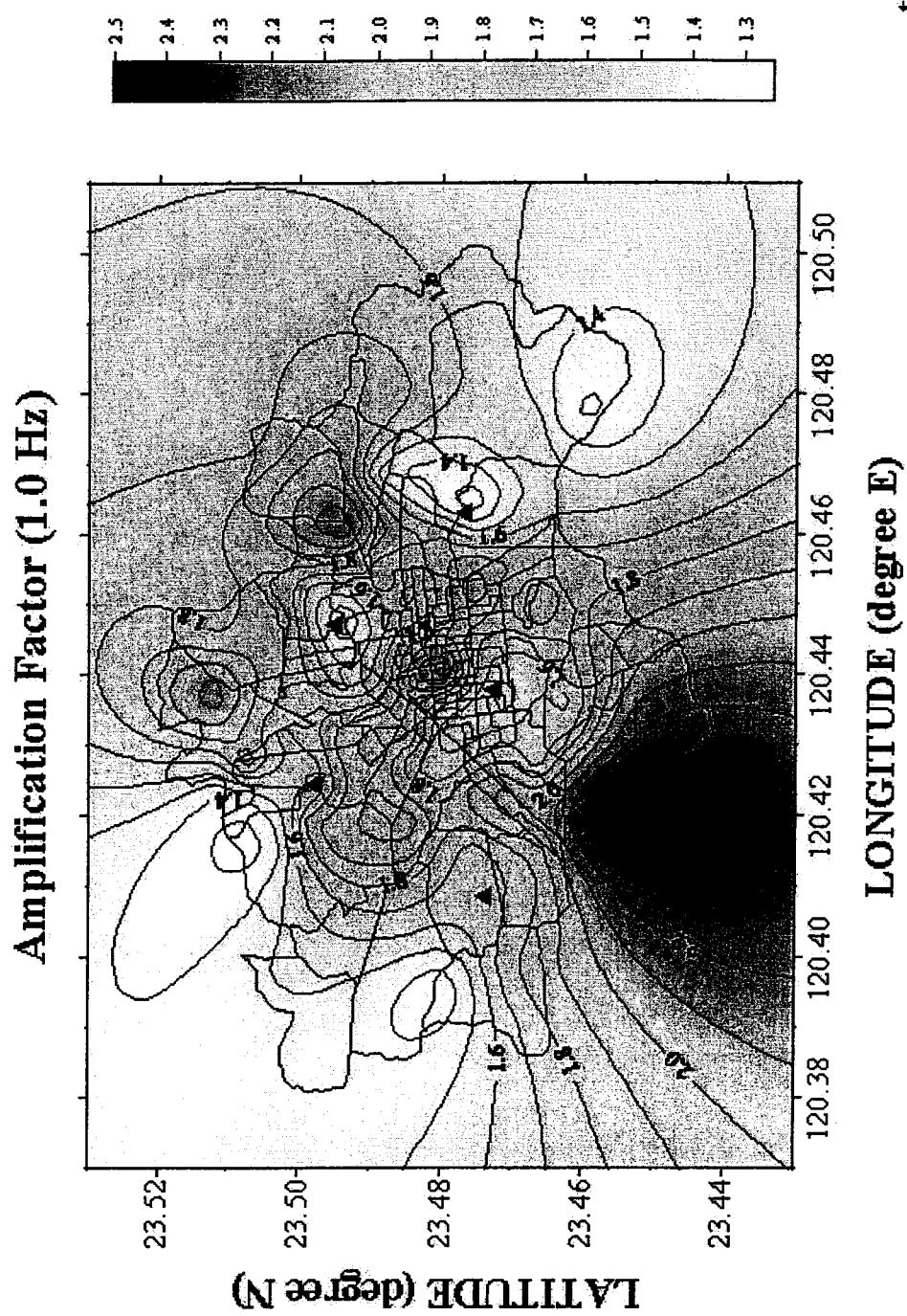
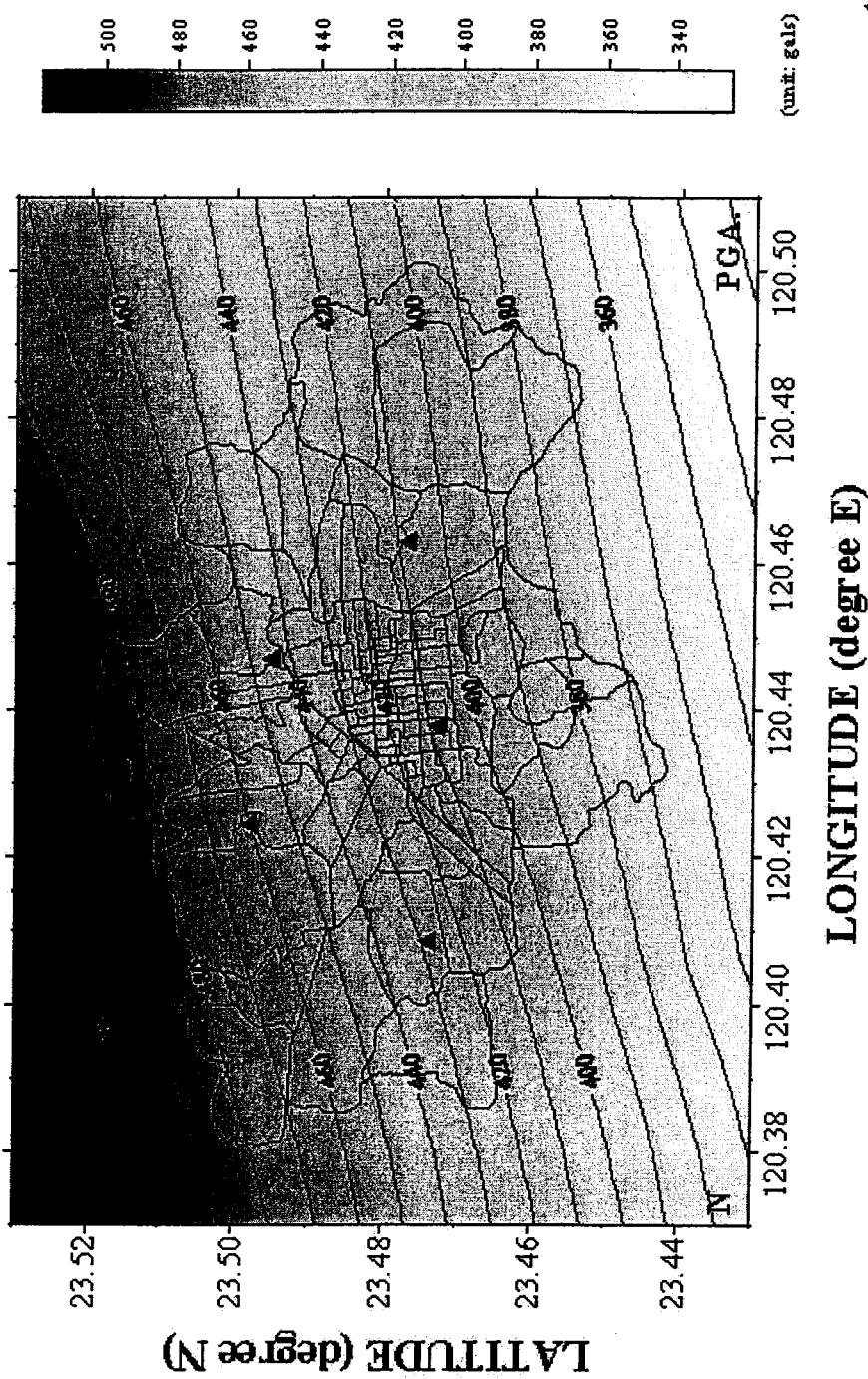


圖 2-1-4 嘉義市 1Hz 地動之放大倍率分佈(根據微地動資料之單站頻譜比結果；顏麗晶 (2002))

Mei-Shan Fault Earthquake ($M_L=7.1$)圖 2-1-5 梅山斷層地震($ML=7.1$)在嘉義市產生的 PGA 分佈

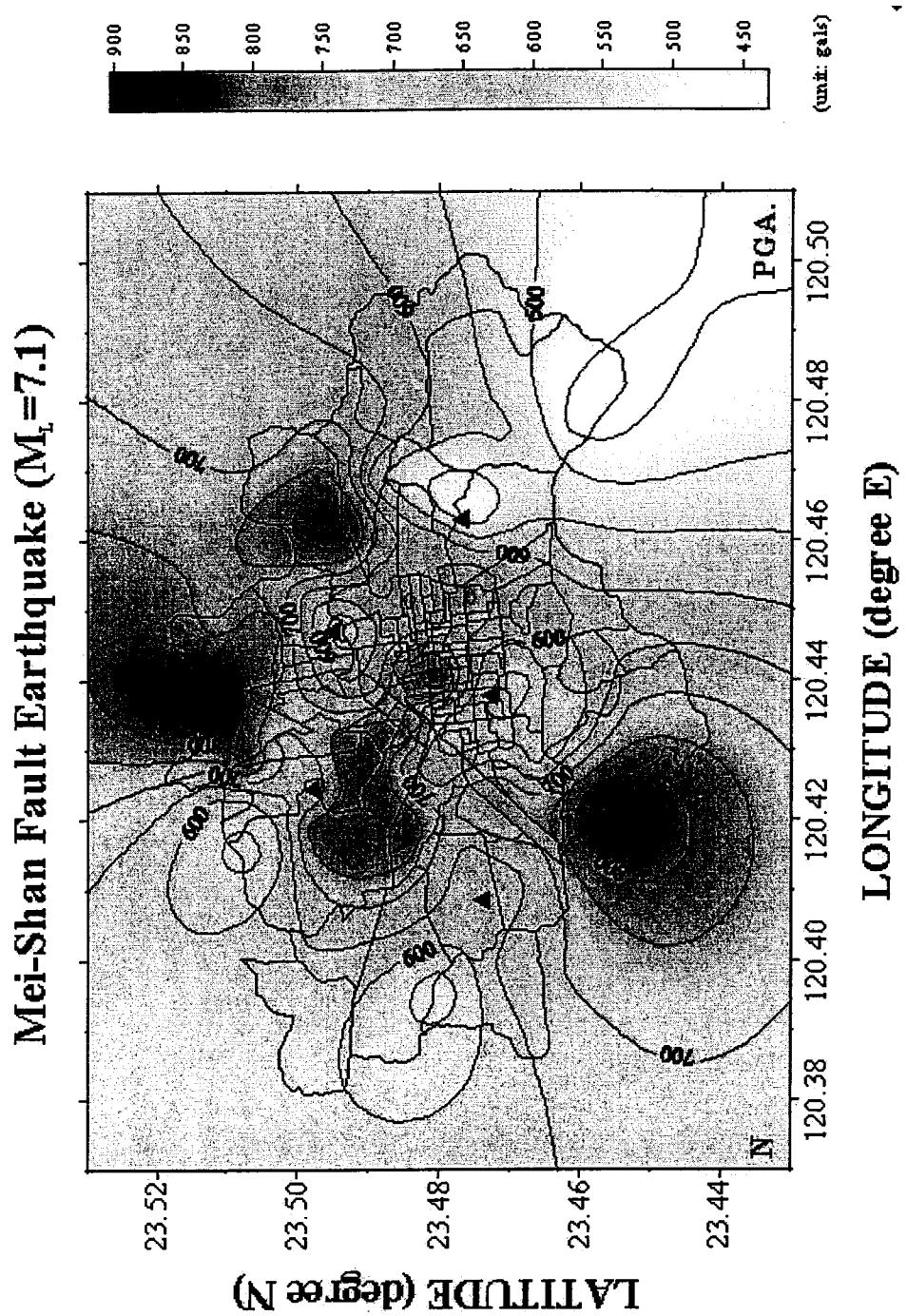


圖 2-1-6 經場址放大因子修正後，梅山斷層地震($ML=7.1$)在嘉義市產生的 PGA 分佈

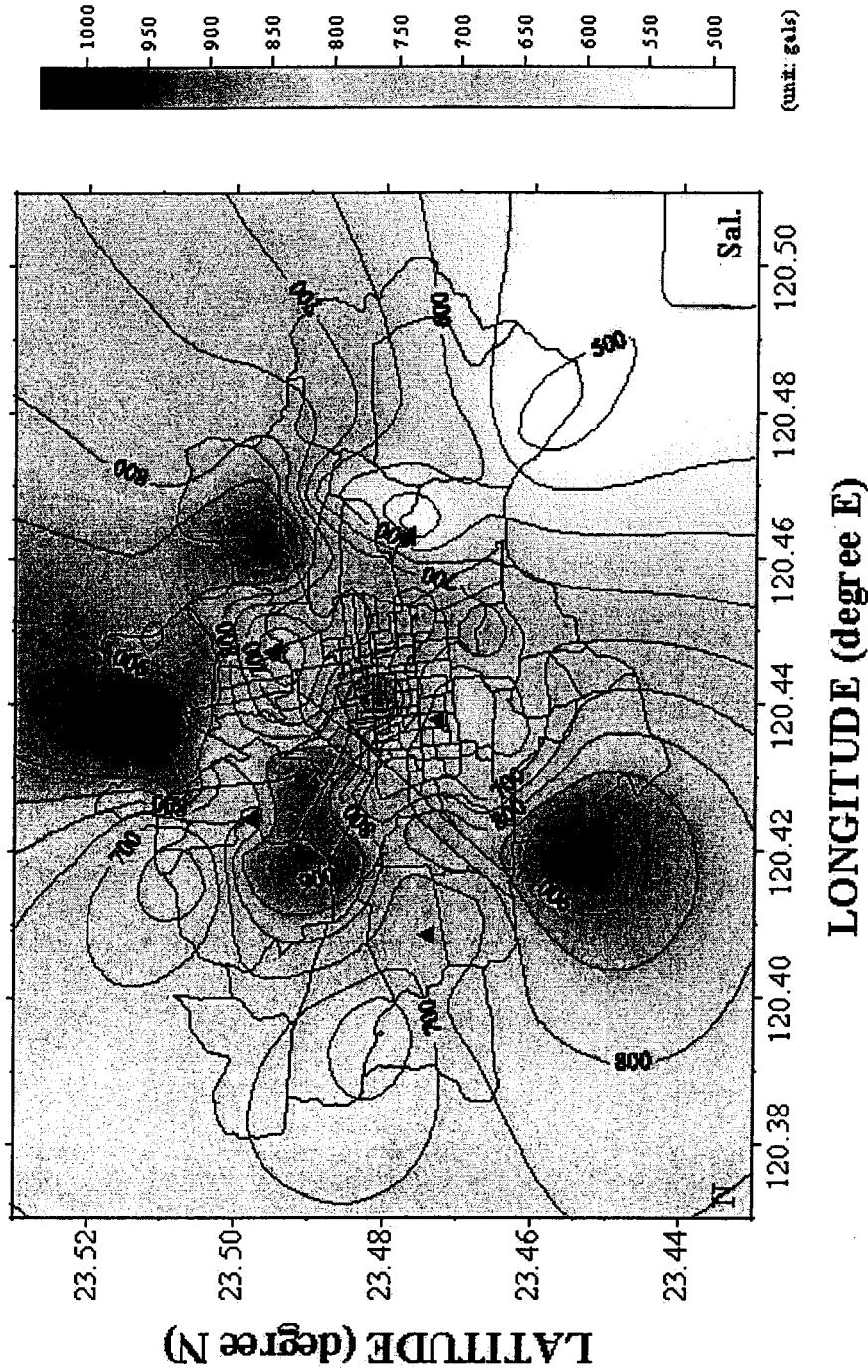
Mei-Shan Fault Earthquake ($M_L=7.1$)

圖 2-1-7 經場址放大因子修正後，梅山斷層地震($ML=7.1$)在嘉義市產的 Sal 分佈

Mei-Shan Fault Earthquake ($M_L=7.1$)

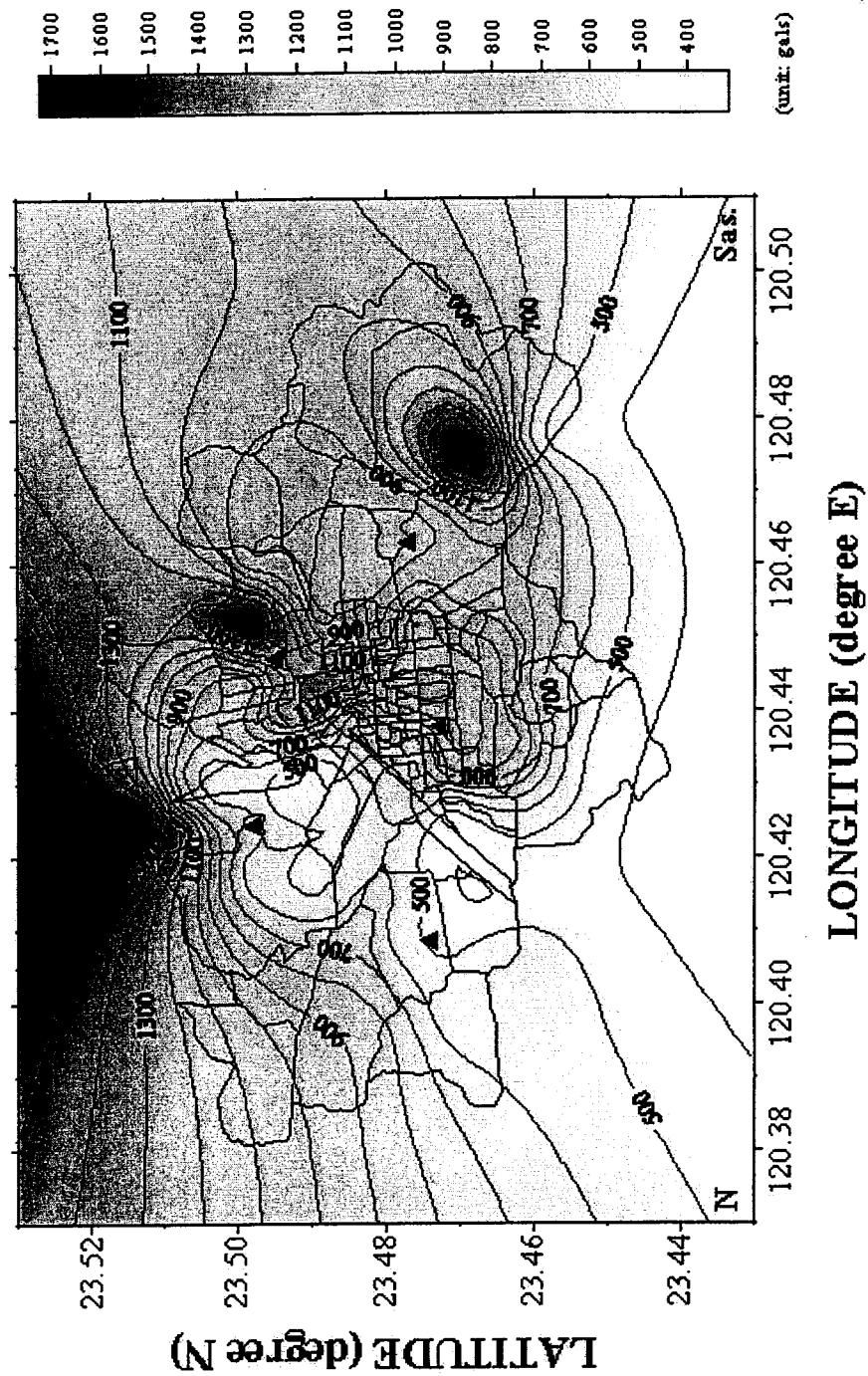
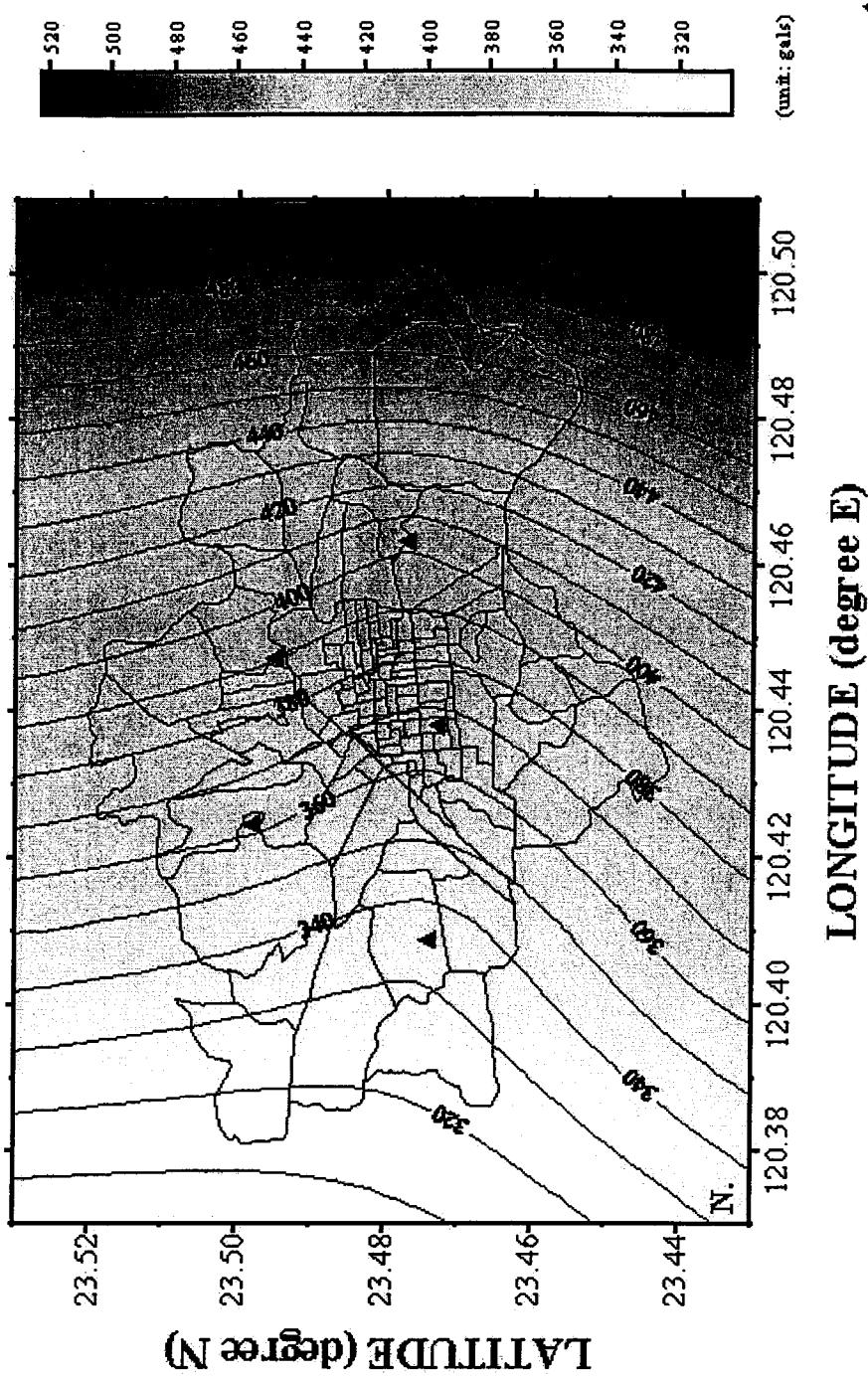


圖 2-1-8 經場址放大因子修正後，梅山斷層地震($ML=7.1$)在嘉義市產生的 Sas 分佈

Chu-Kou Fault Earthquake ($M_L=7.3$)圖 2-1-9 觸口斷層地震($ML=7.3$)在嘉義市產生的 PGA 分佈

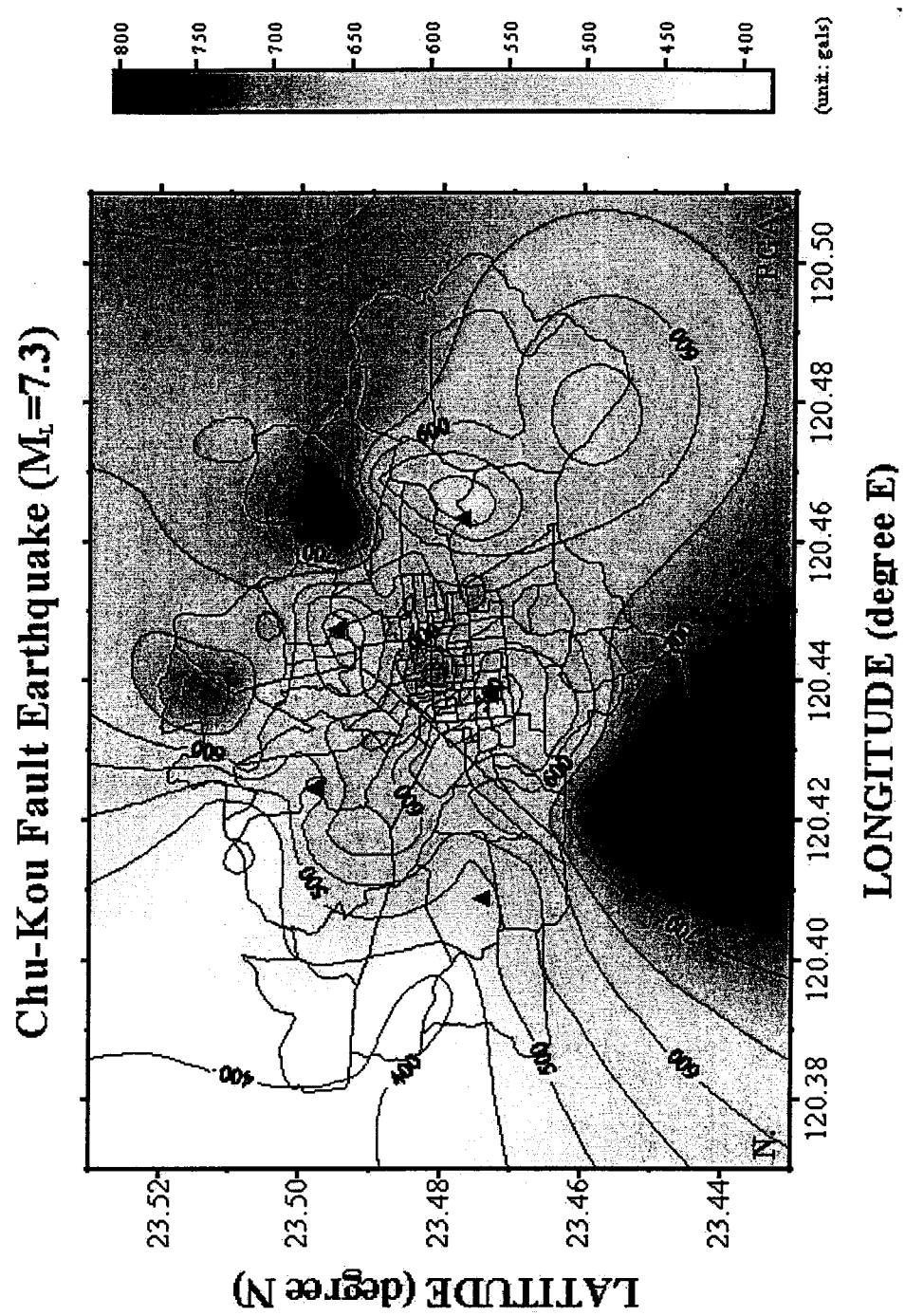


圖 2-1-10 經場址放大因子修正後，觸口斷層地震($ML=7.3$)在嘉義市產生的 PGA 分佈

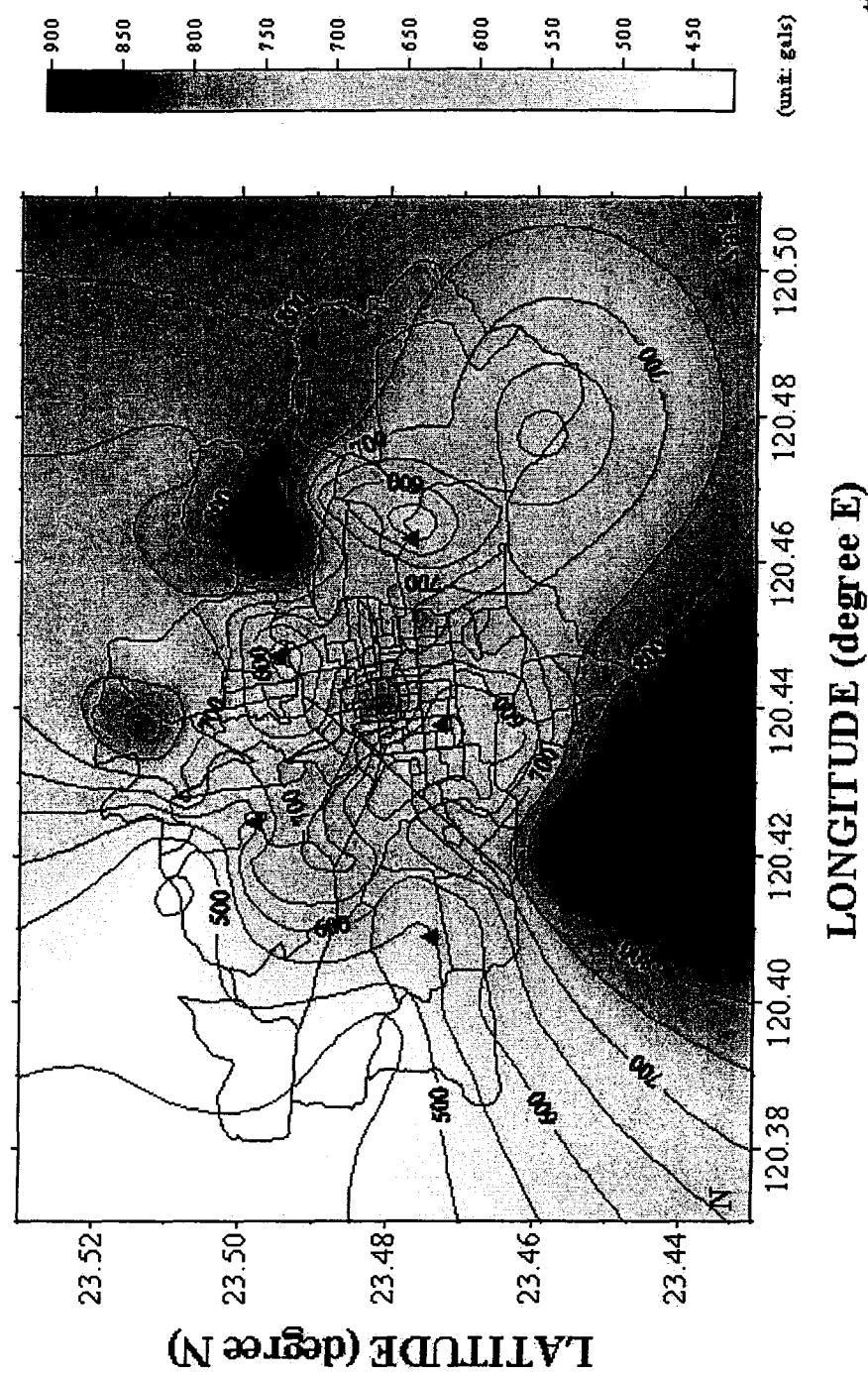
Chu-Kou Fault Earthquake ($M_L=7.3$)

圖 2-1-11 經場址放大因子修正後，觸口斷層地震($M_L=7.3$)在嘉義市產生的 S_{al} 分佈

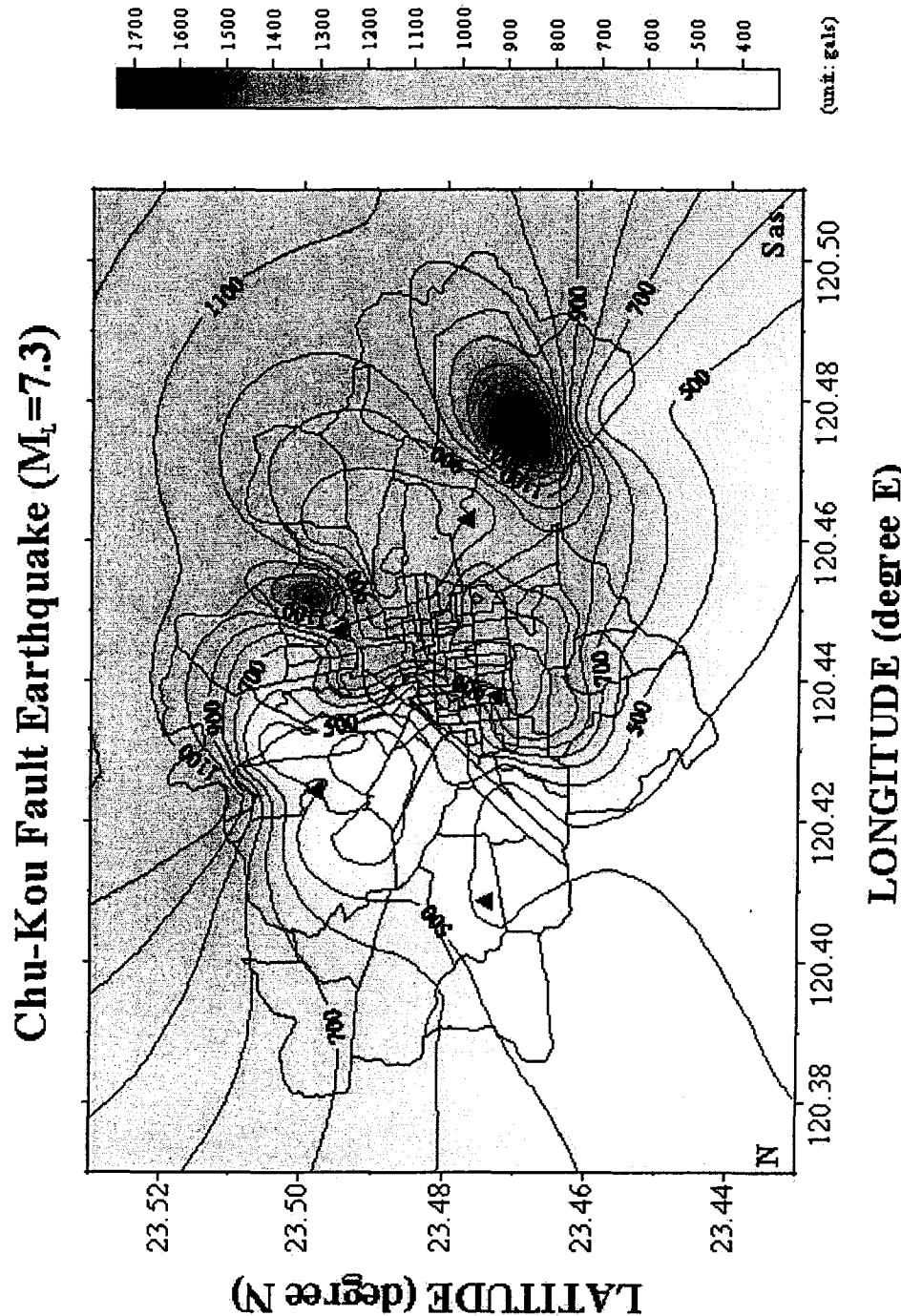
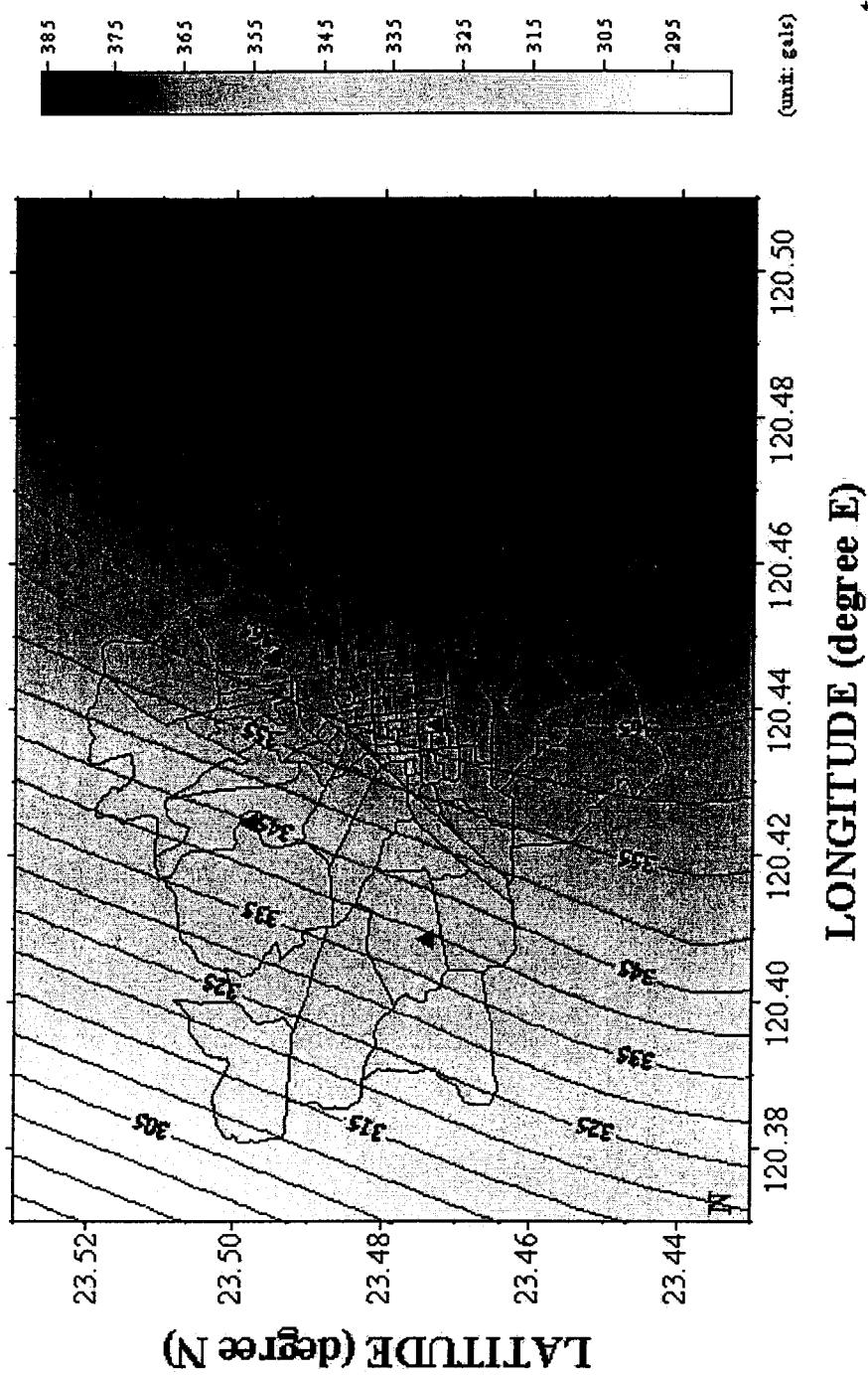


圖 2-1-12 經場址放大因子修正後，觸口斷層地震($M_L=7.3$)在嘉義市產生的 S_{as} 分佈

Zhong-Pu Blind Fault Earthquake ($M_L = 7.1$)圖 2-1-13 中埔盲斷層地震 ($M_L = 7.1$) 在嘉義市產生的 PGA 分佈

Zhong-Pu Blind Fault Earthquake ($M_L=7.1$)

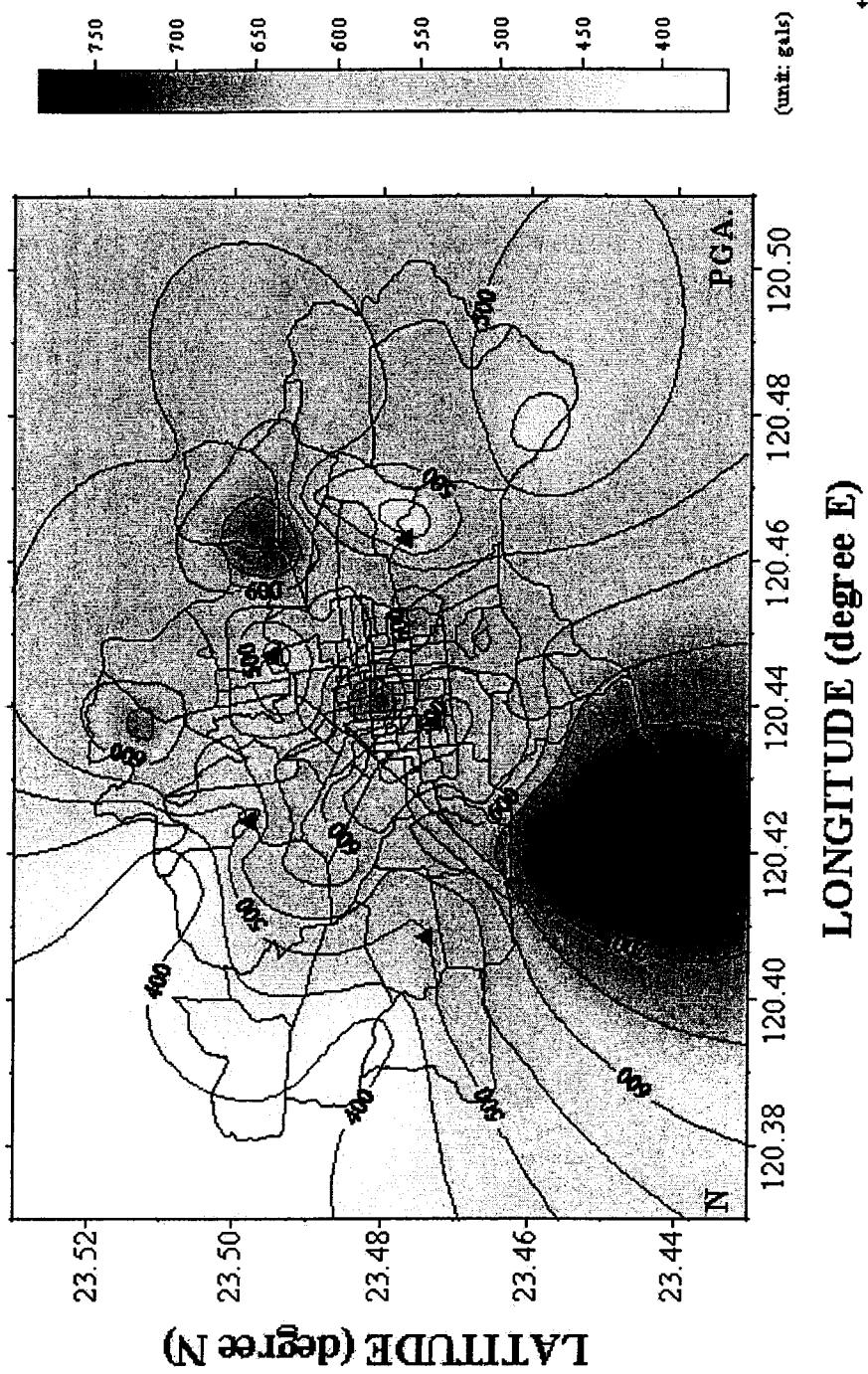


圖 2-1-14 經場址放大因子修正後，中埔盲斷層地震($ML=7.1$)在嘉義市產生的 PGA 分佈

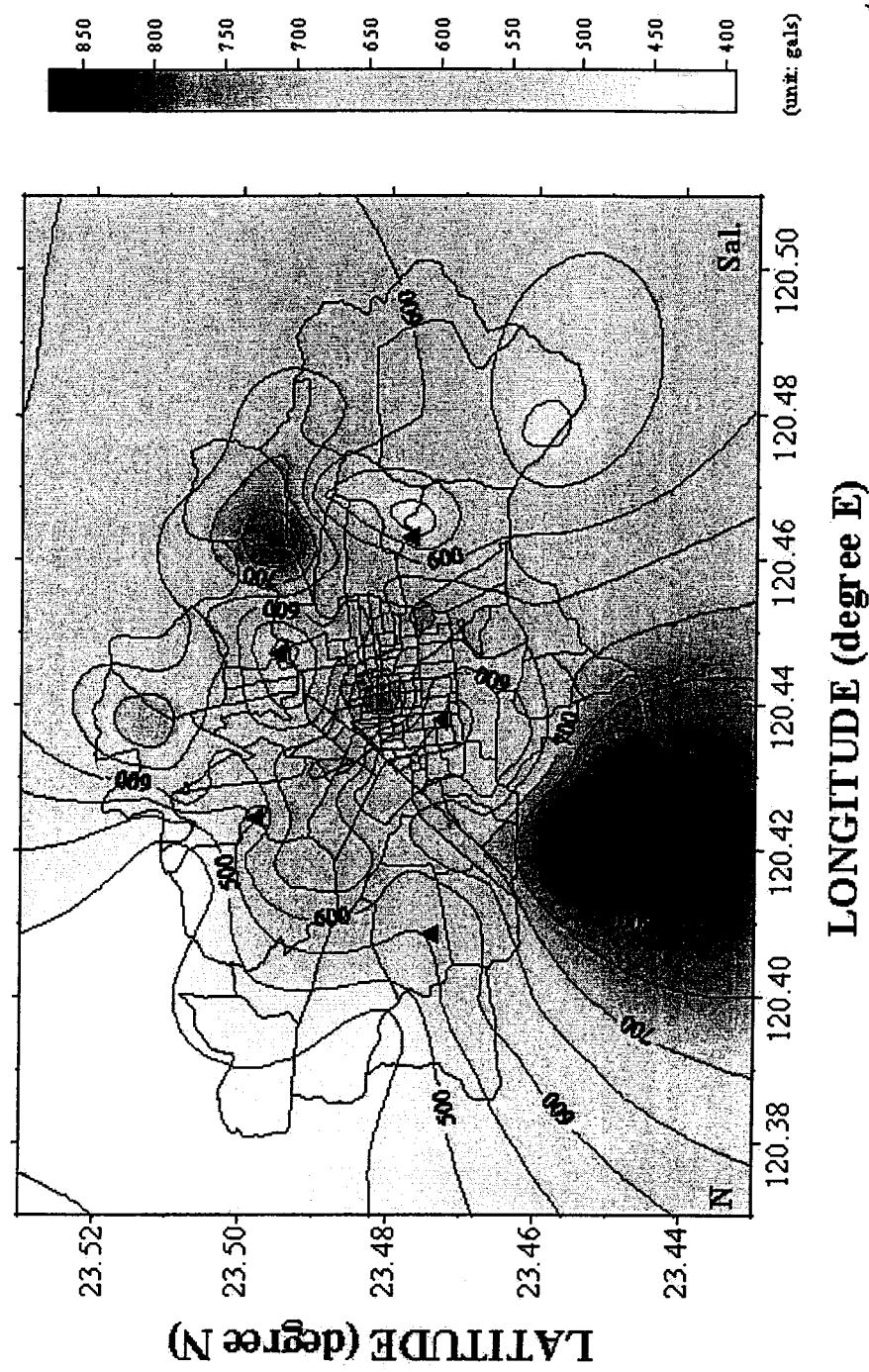
Zhong-Pu Blind Fault Earthquake ($M_L=7.1$)

圖 2-1-15 經場址放大因子修正後，中埔盲斷層地震($ML=7.1$)在嘉義市產生的 Sal 分佈

Zhong-Pu Blind Fault Earthquake ($M_L=7.1$)

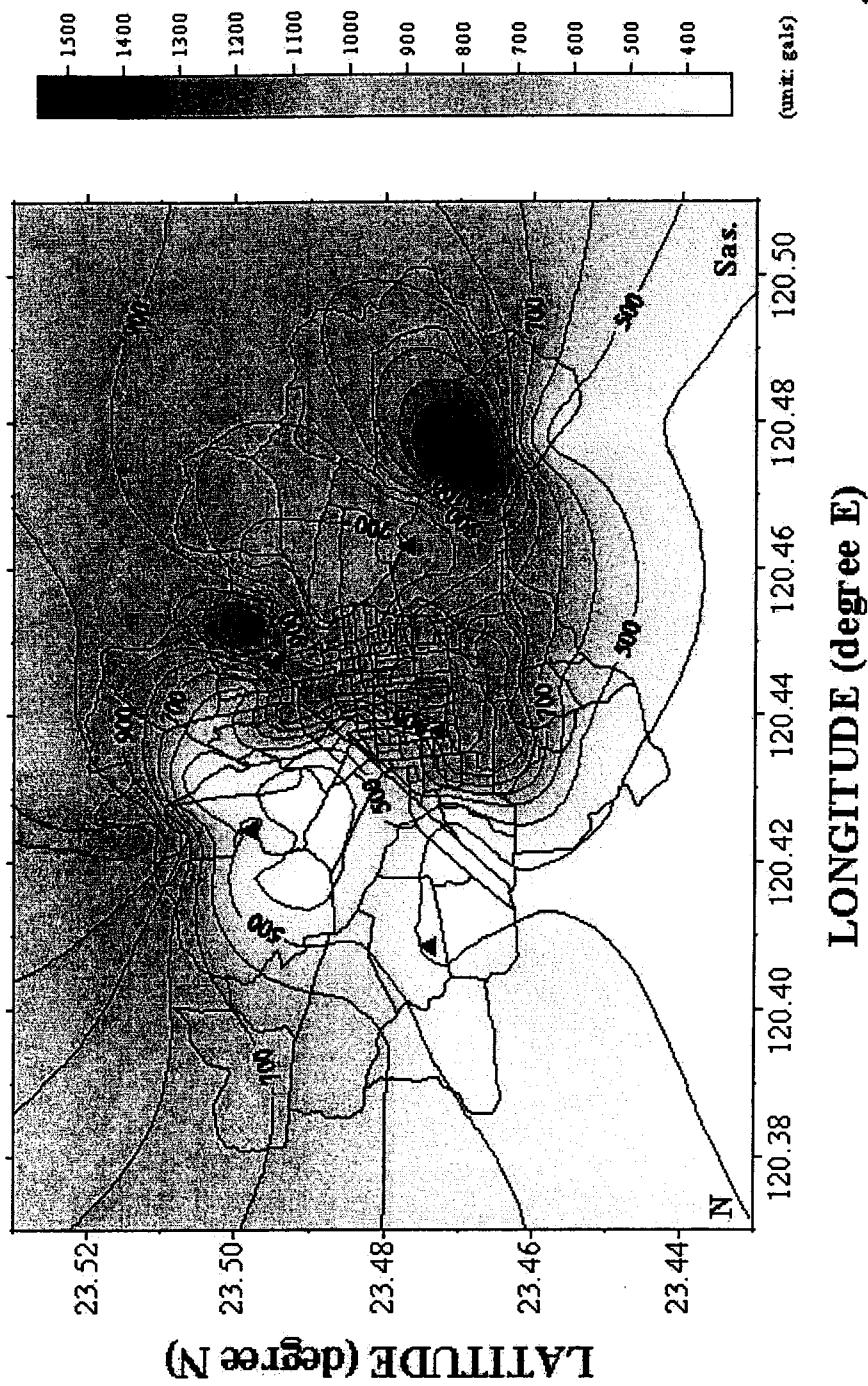


圖 2-1-16 經場址放大因子修正後，中埔盲斷層地震($ML=7.1$)在嘉義市產生的 Sas 分佈

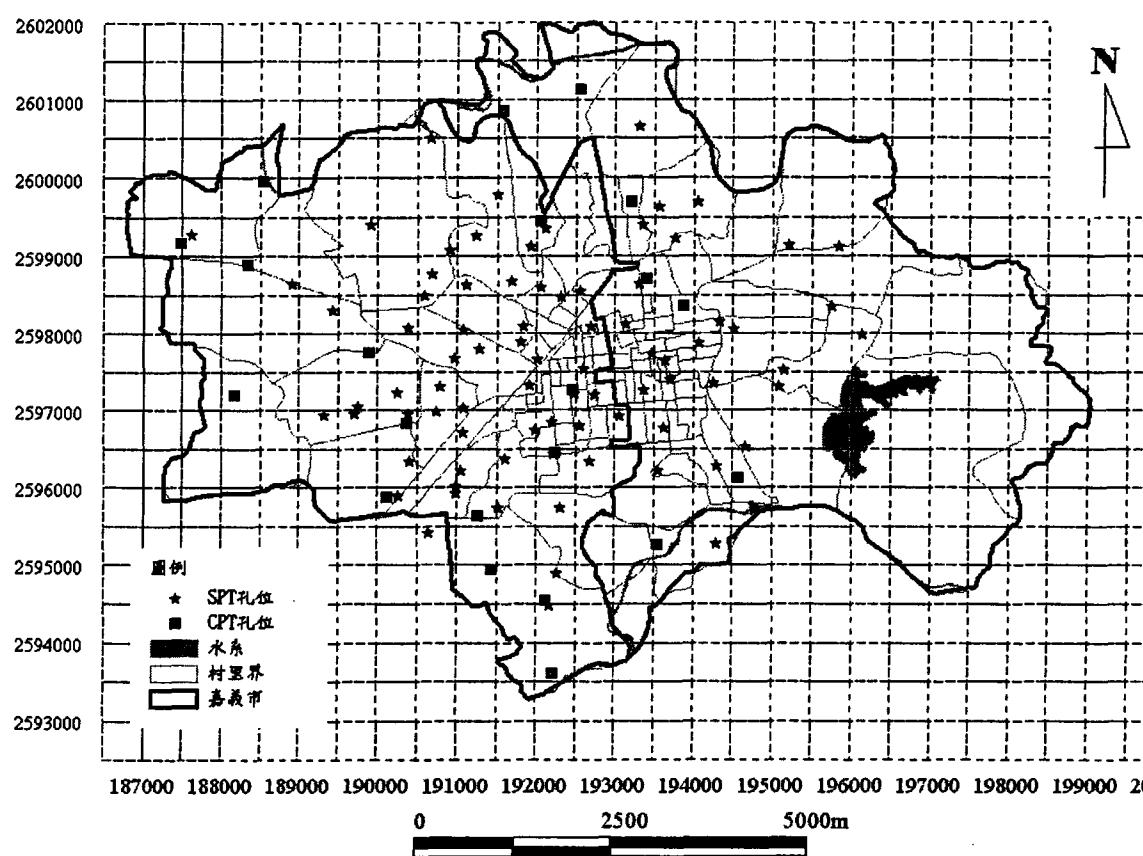


圖 2-1-17 本研究補調查以及用於液化潛能分析之各個孔位(含 SPT 與 CPT 試驗)分佈

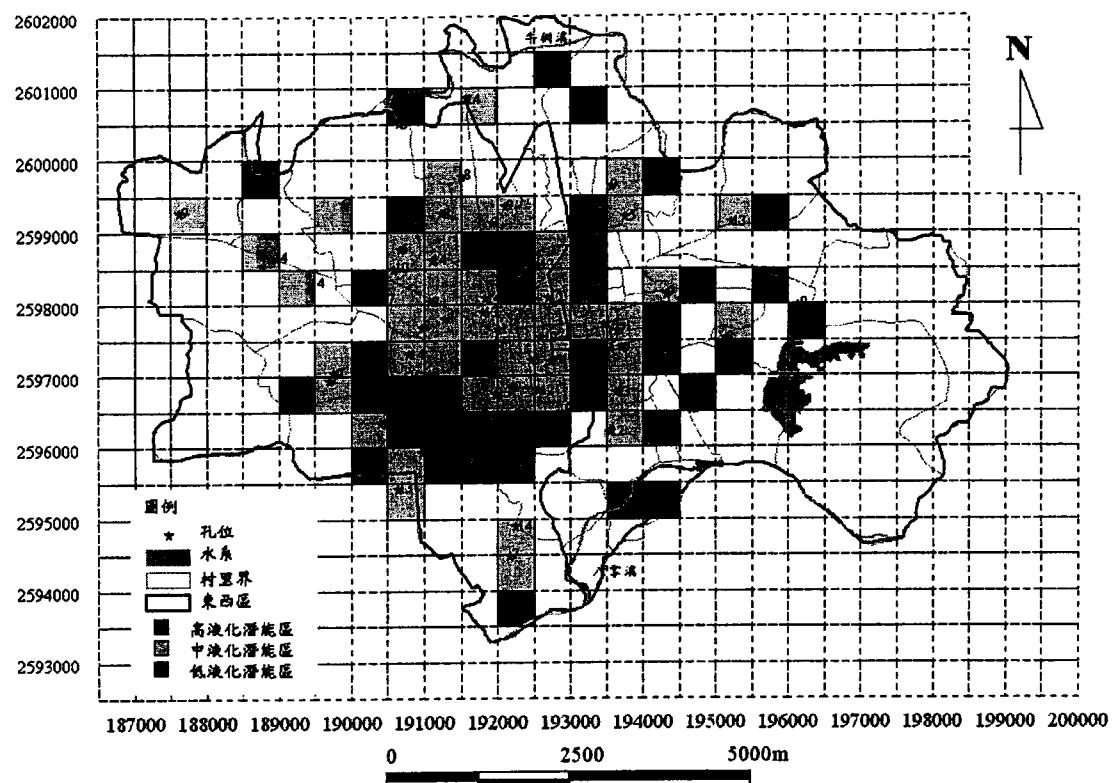


圖 2-1-18 梅山斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖(Seed 分析法)

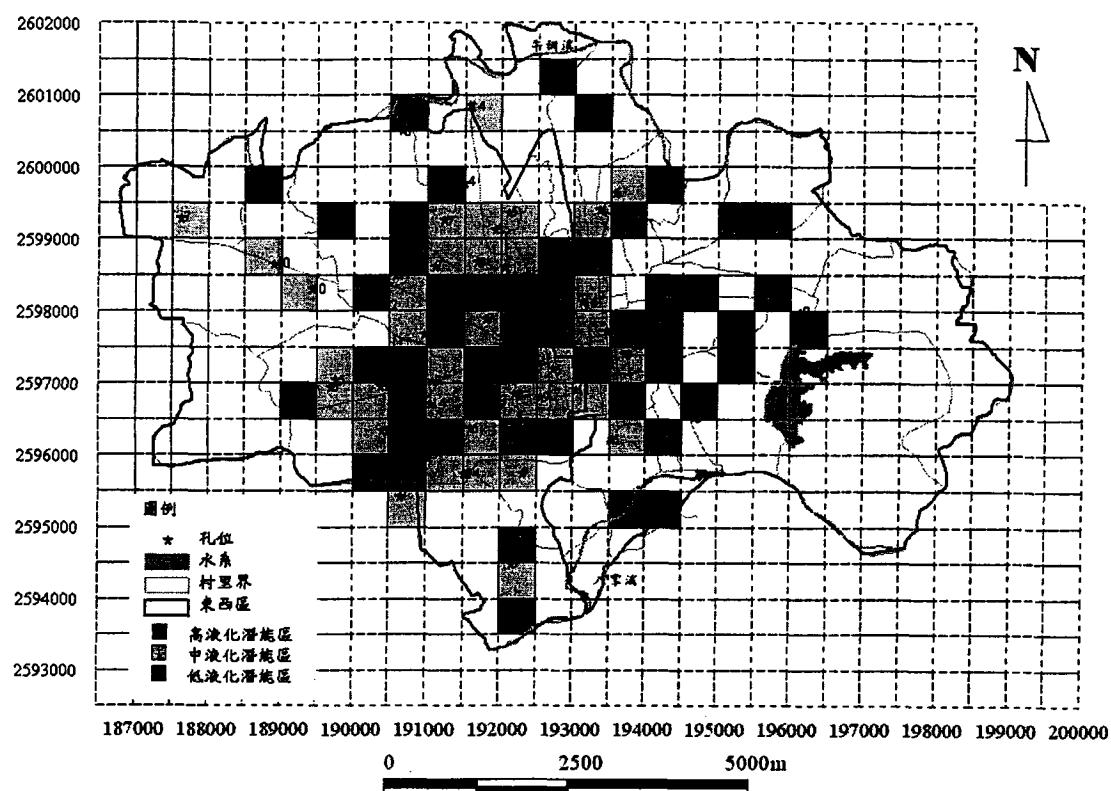


圖 2-1-19 梅山斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖(T-Y 分析法)

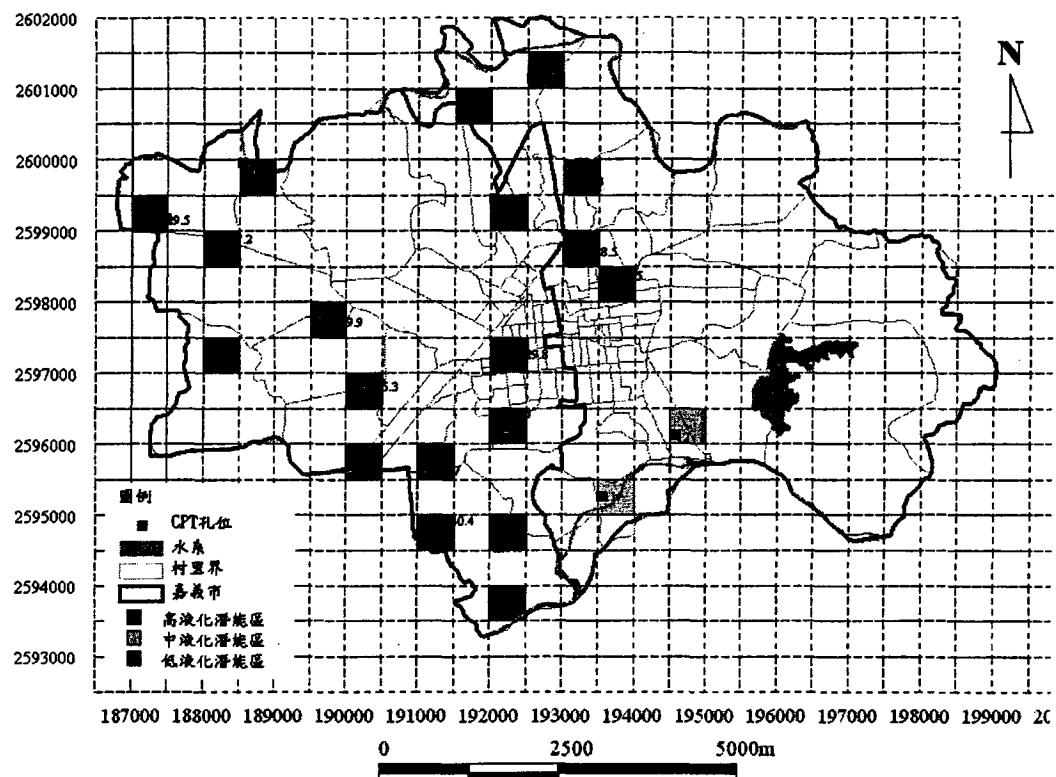


圖 2-1-20 梅山斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖
(Robertson et al.(1998)液化評估法)

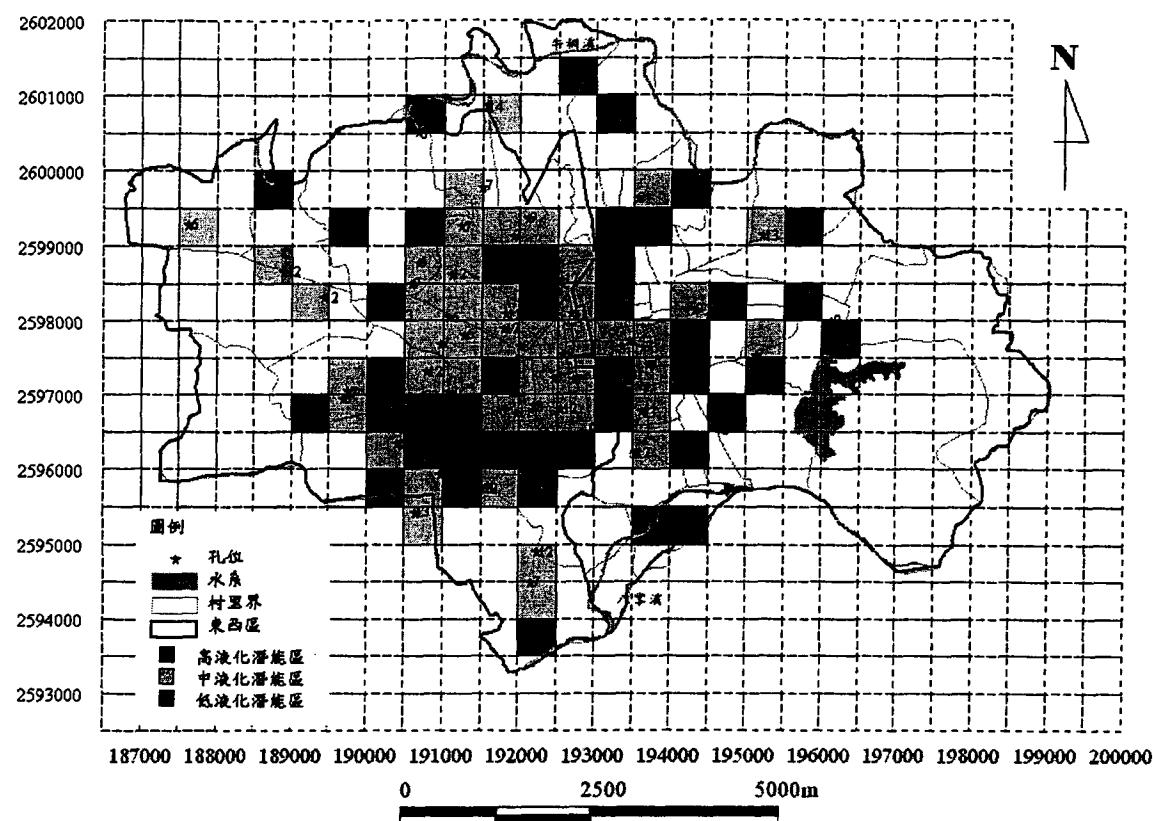


圖 2-1-21 觸口斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖(Seed 分析法)

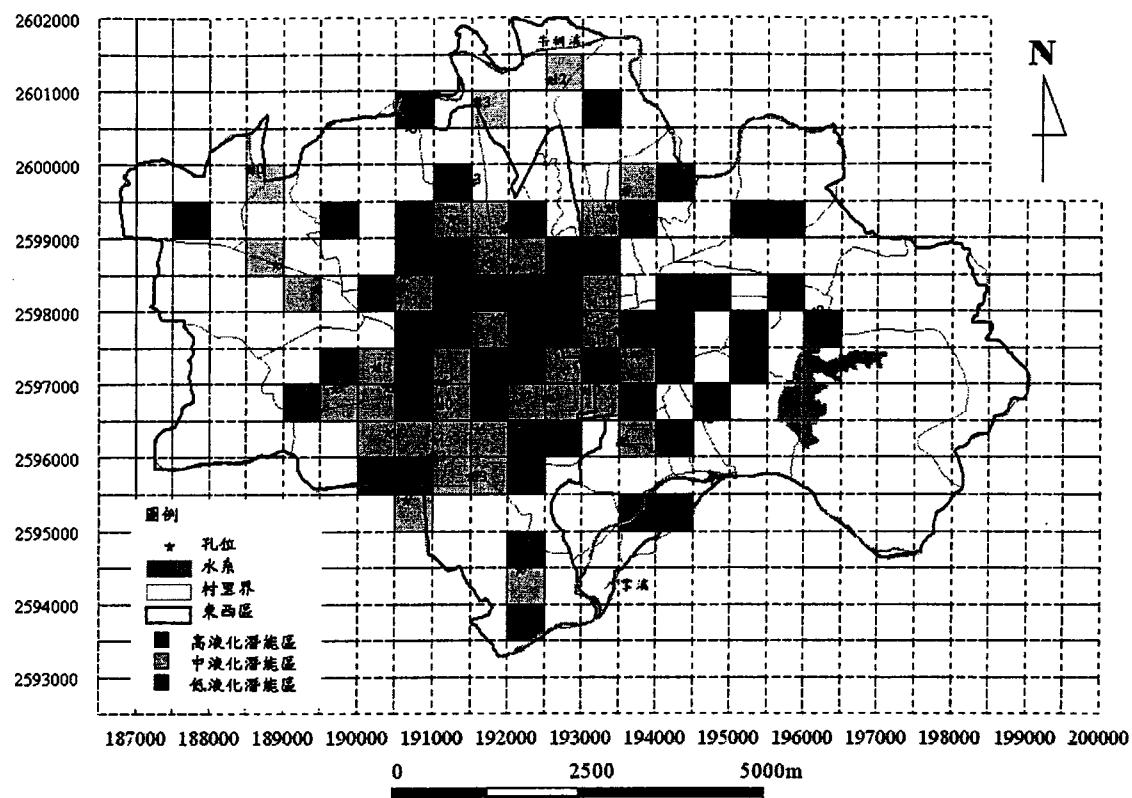


圖 2-1-22 觸口斷層錯動下，嘉義市液化潛能指數示意圖(T-Y 分析法)

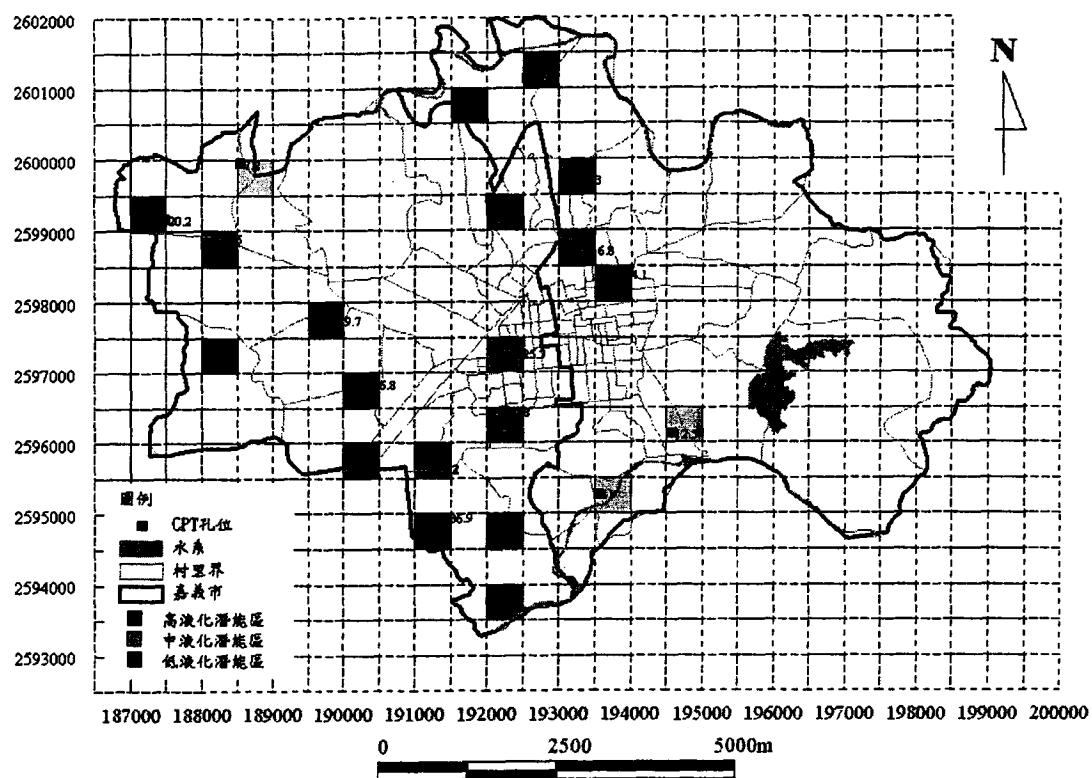


圖 2-1-23 觸口斷層錯動下，嘉義市液化潛能指數示意圖 (Robertson et al.(1998)液化評估法)

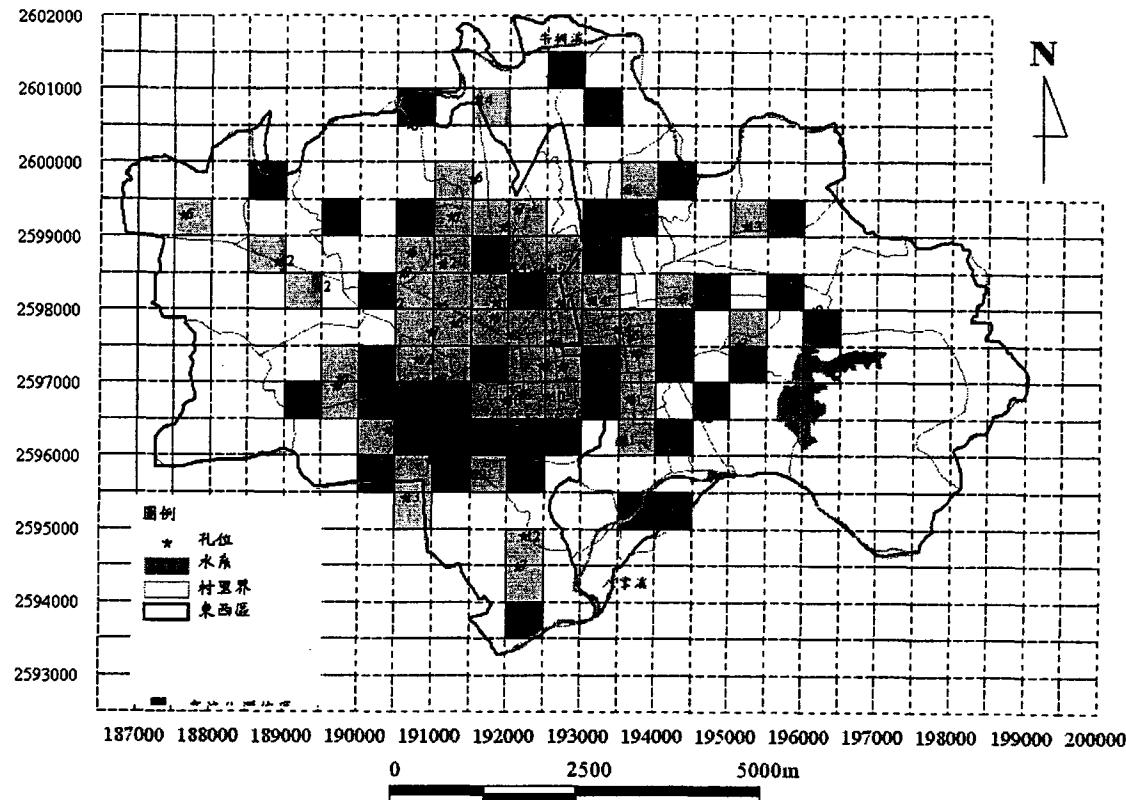


圖 2-1-24 中埔盲斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖(Seed 分析法)

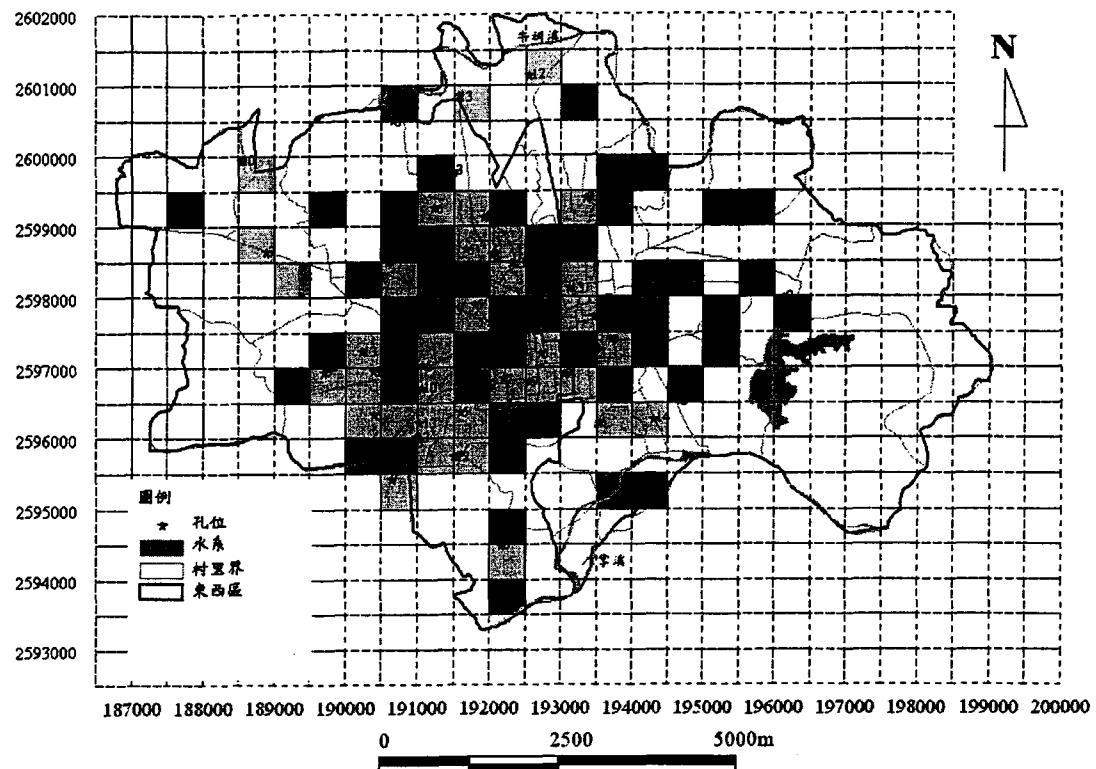


圖 2-1-25 中埔盲斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖(T-Y 分析法)

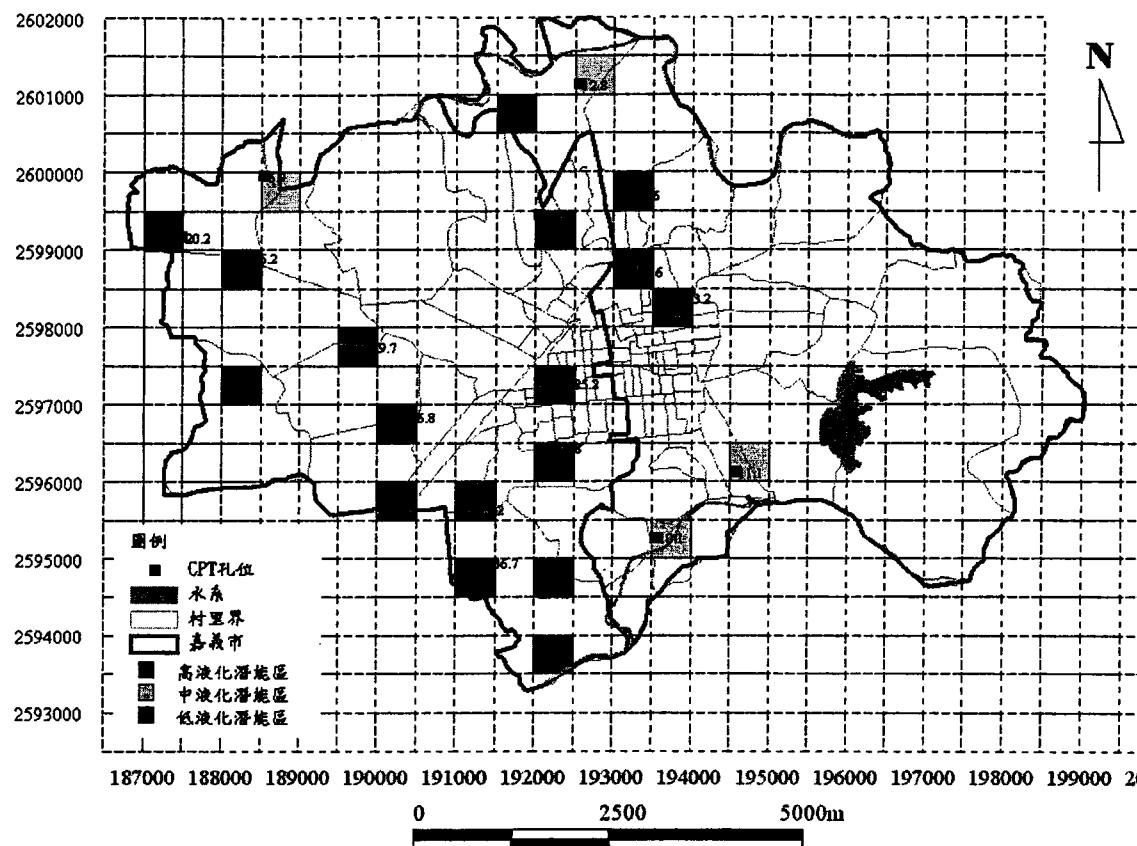


圖 2-1-26 中埔盲斷層地震發生時，嘉義市液化潛能指數示意圖
(Robertson et al.(1998)液化評估法)

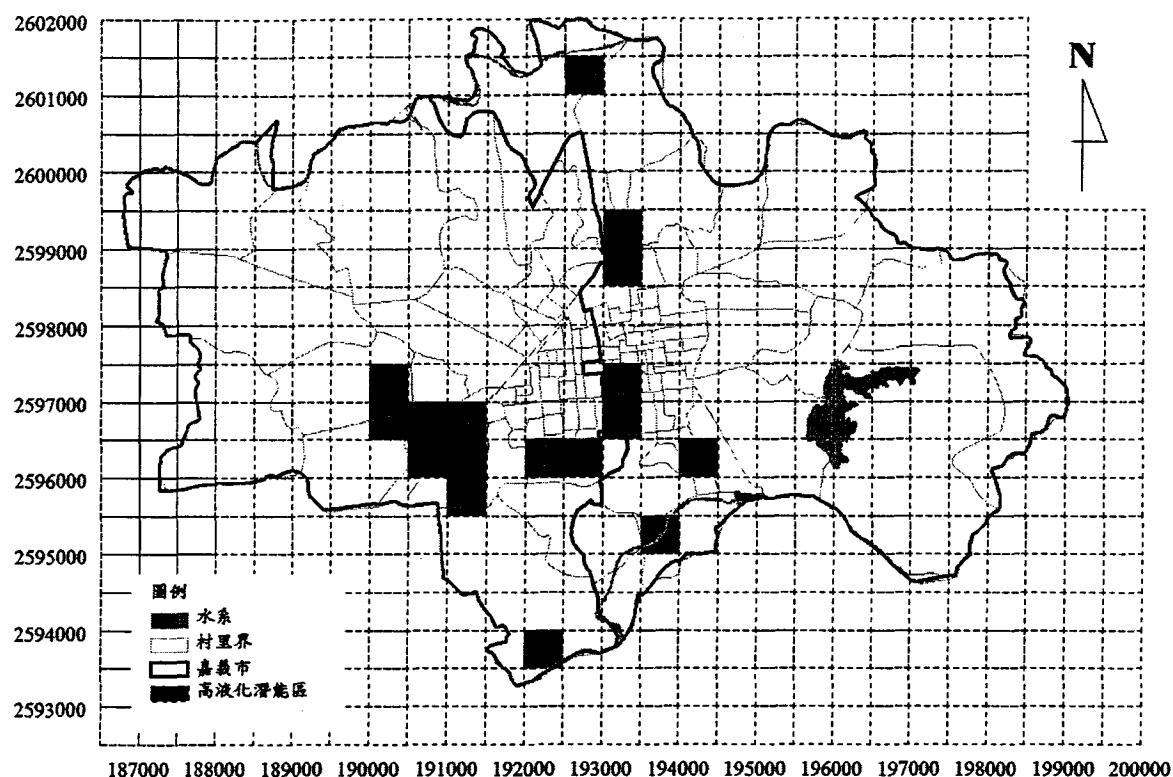


圖 2-1-27 梅山、中埔、觸口斷層地震，以 Seed 評估法估計屬高液化潛能區之重疊網格分佈圖

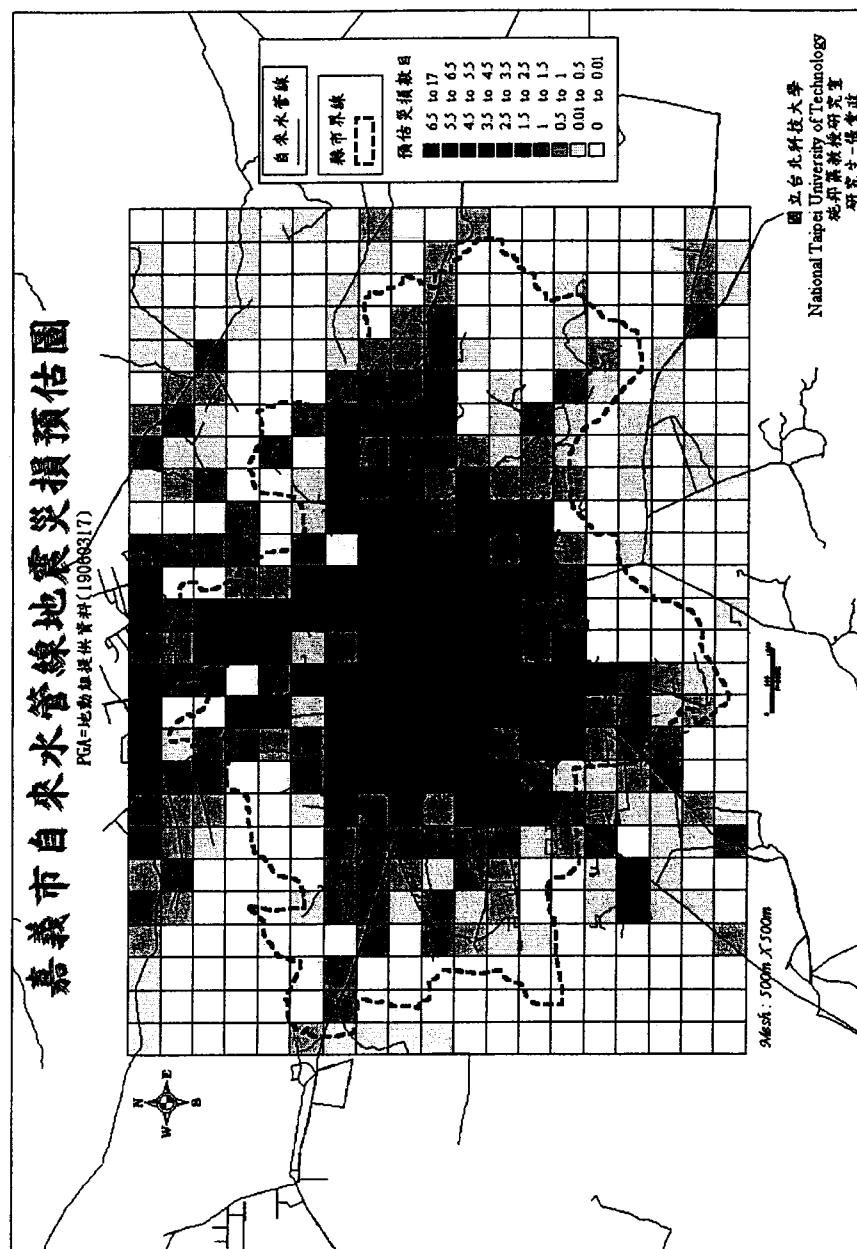


圖 2-1-28 梅山斷層地震發生後，嘉義市自來水管線災損分佈模擬結果

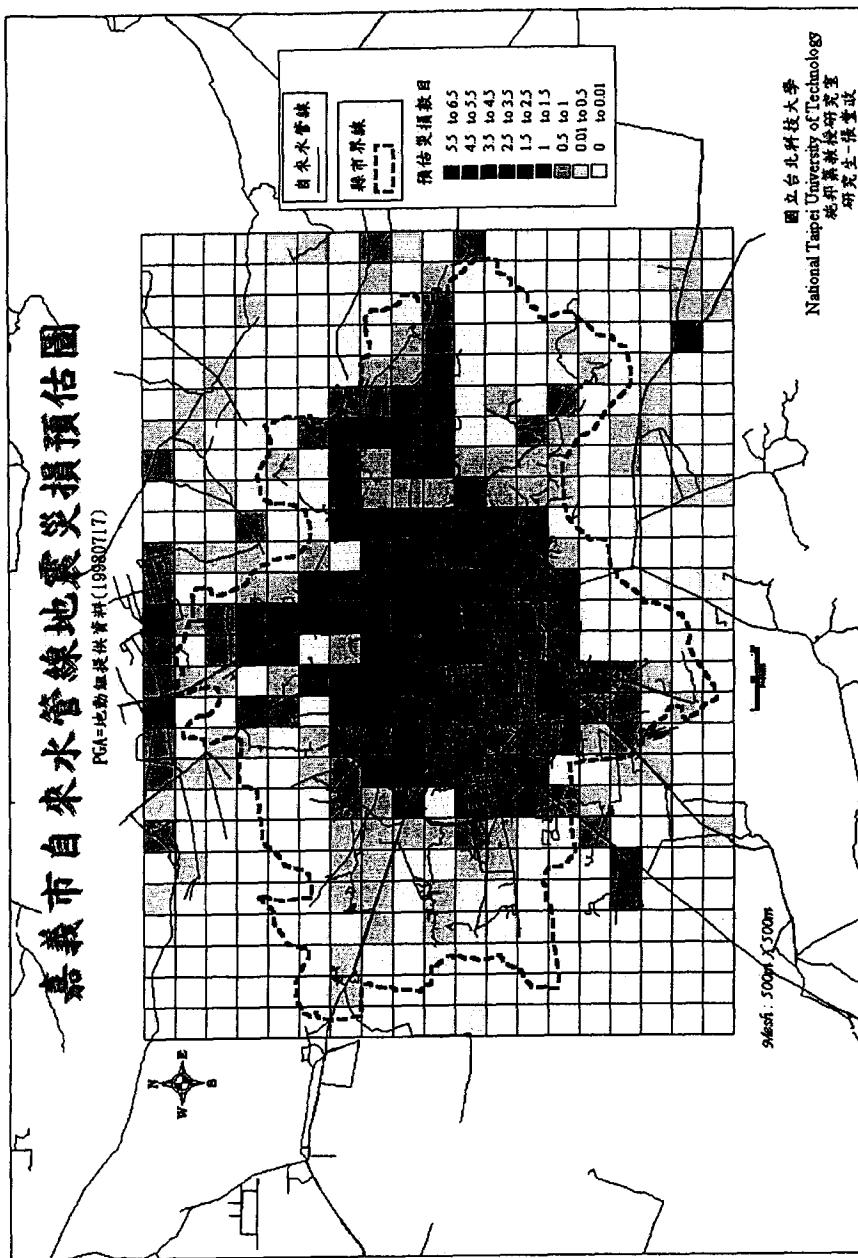
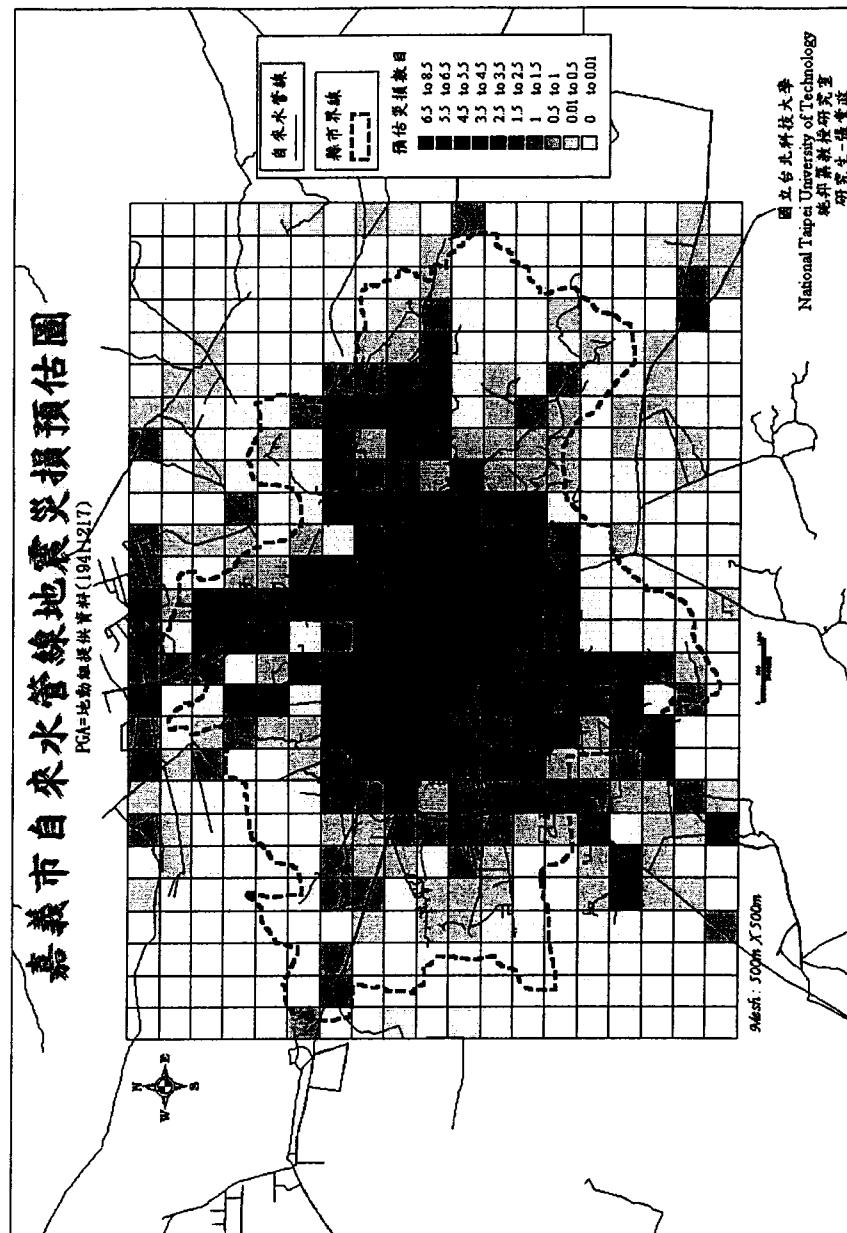


圖 2-1-29 觸口斷層地震發生後，嘉義市自來水管線災損分佈模擬結果



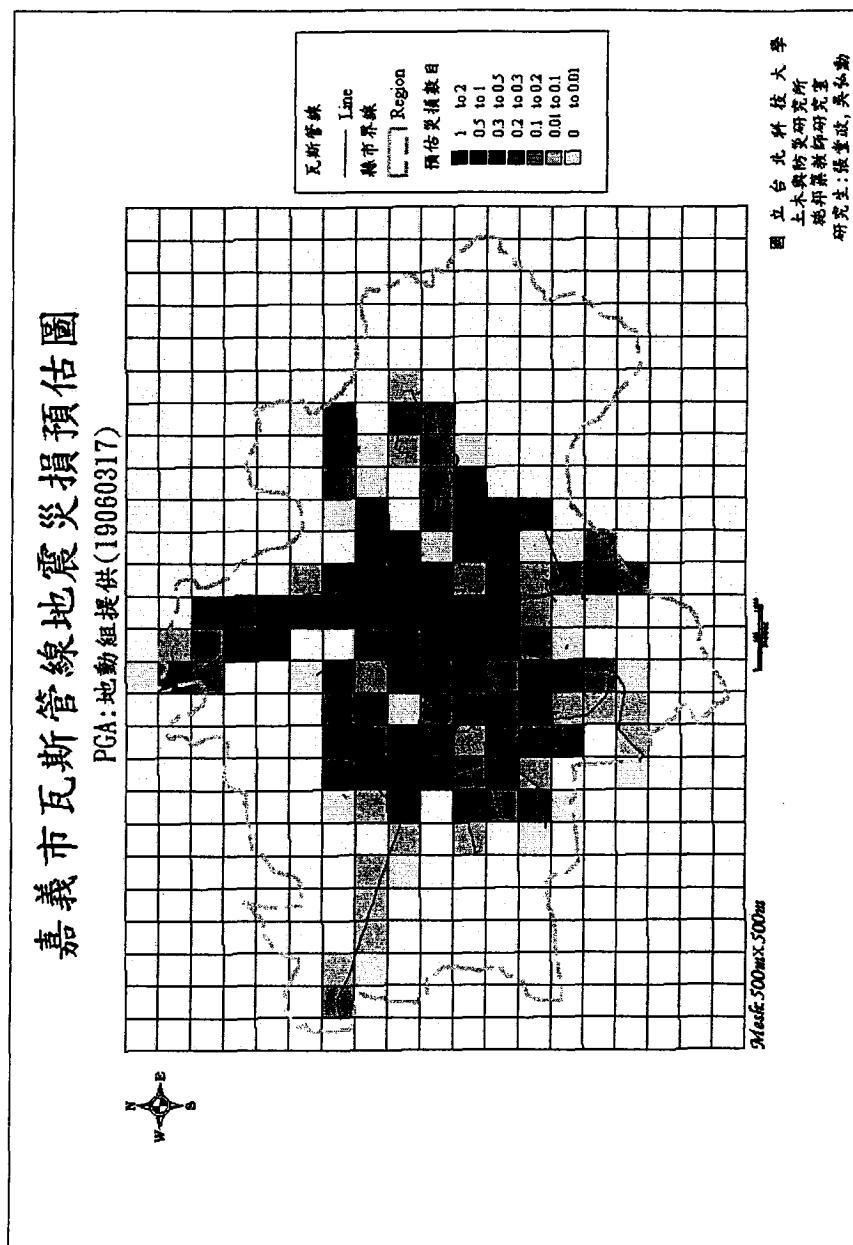


圖 2-1-31 梅山斷層地震發生後，嘉義市瓦斯管線災損分佈模擬結果

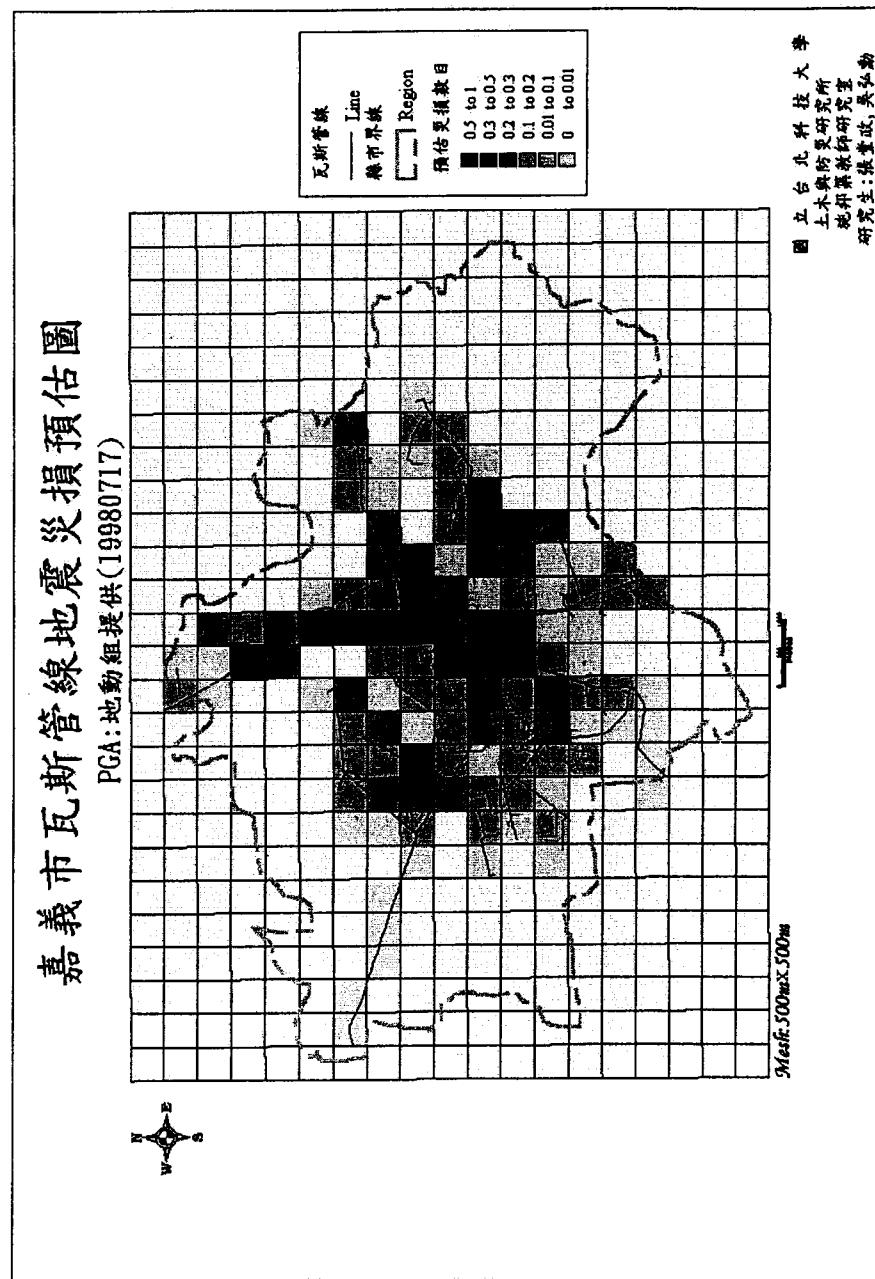


圖 2-1-32 觸口斷層地震發生後，嘉義市瓦斯管線災損分佈模擬結果

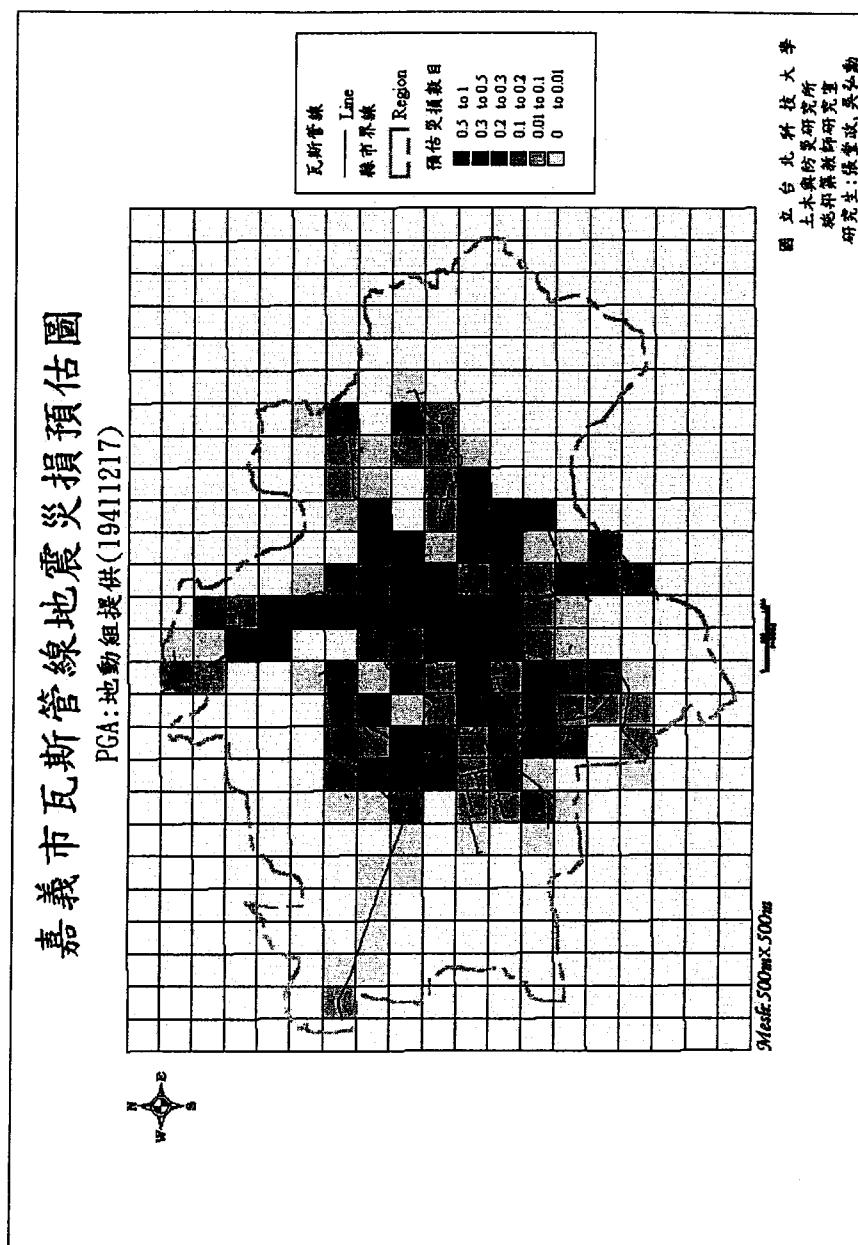


圖 2-1-33 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市瓦斯管線災損分佈模擬結果

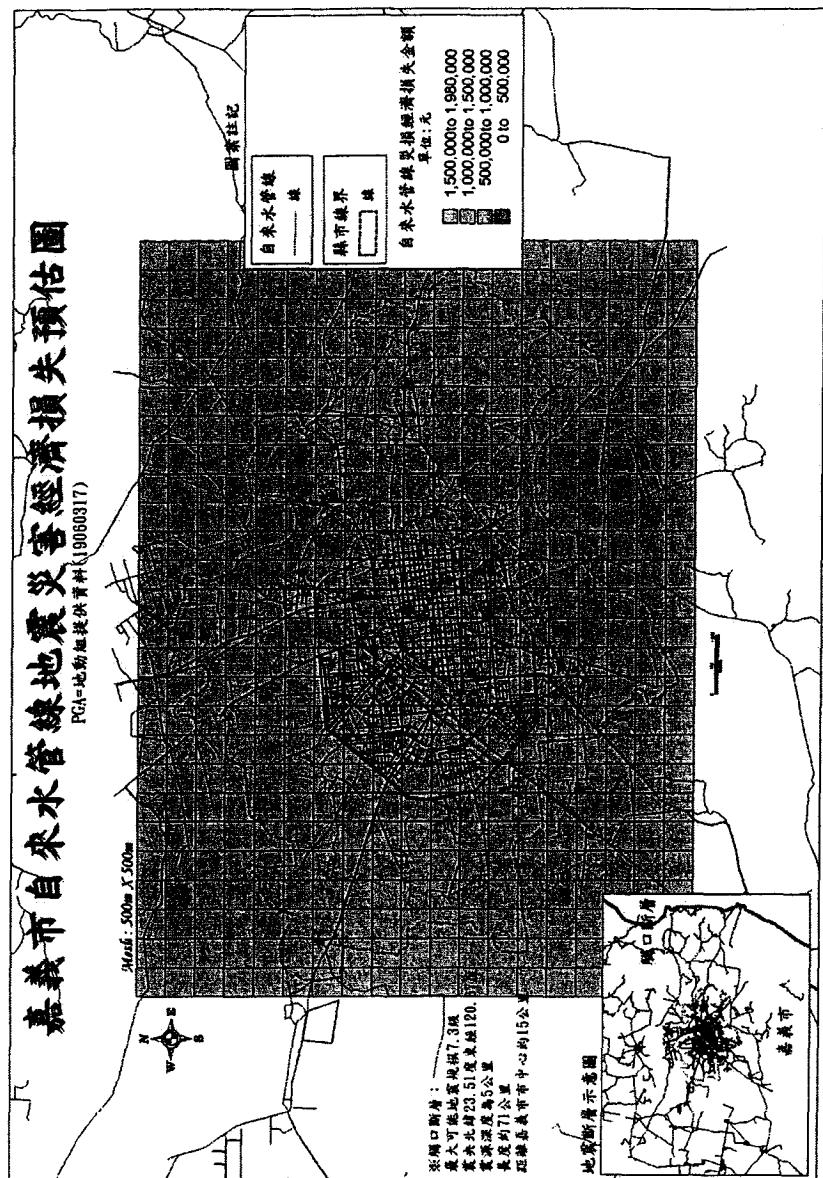


圖 2-1-34 梅山斷層地震發生後，嘉義市自來水管線災害直接經濟損失

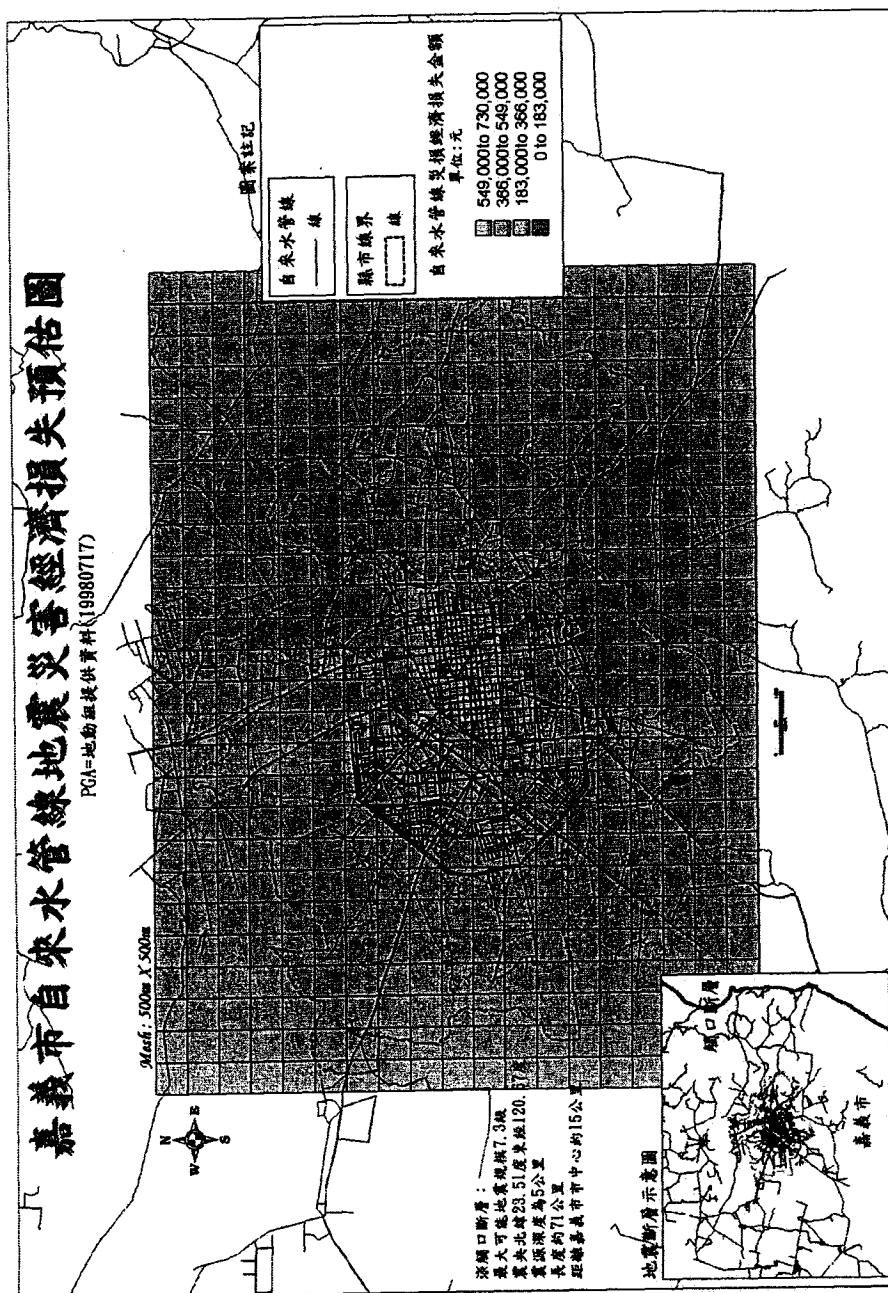


圖 2-1-35 觸口斷層地震發生後，嘉義市自來水管線災害直接經濟損失

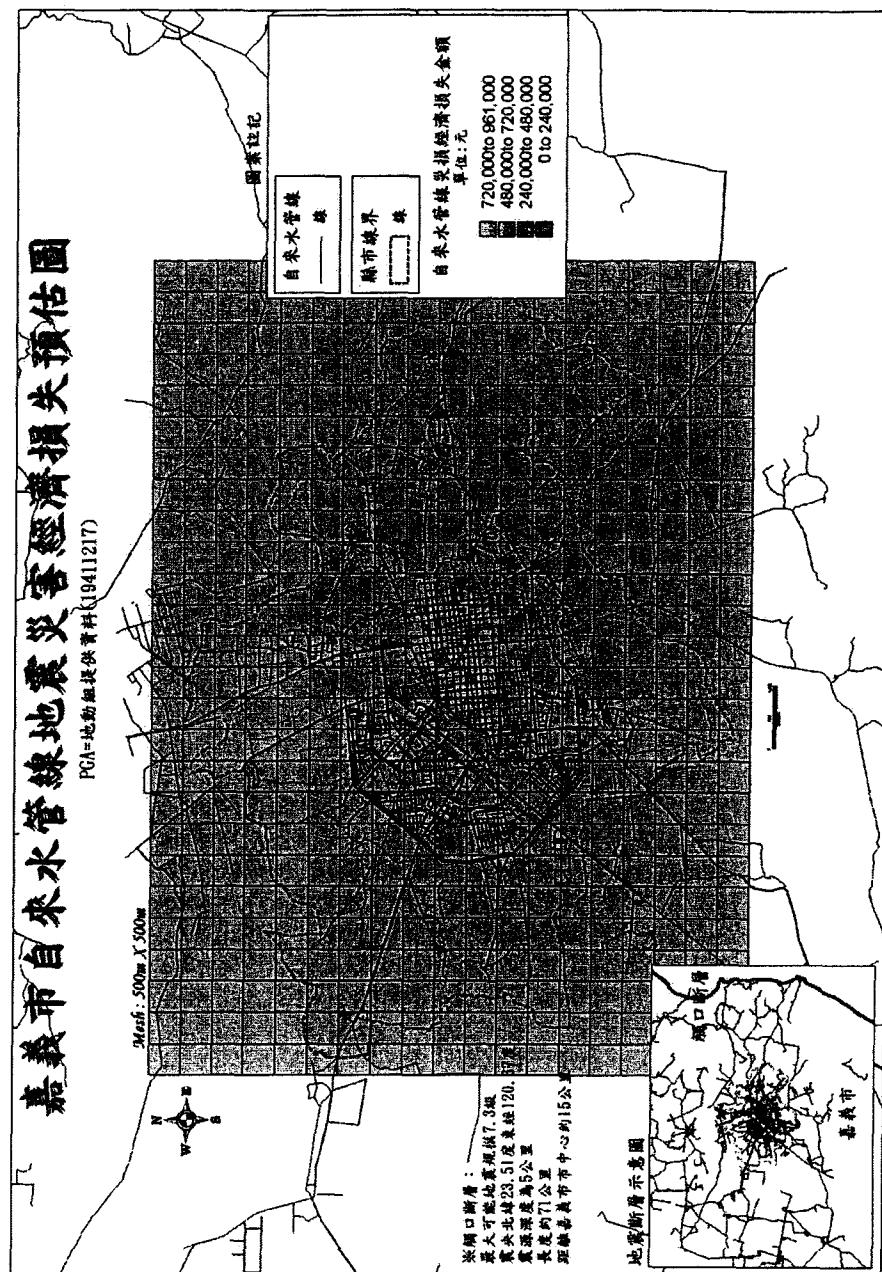


圖 2-1-36 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市自來水管線災害直接經濟損失

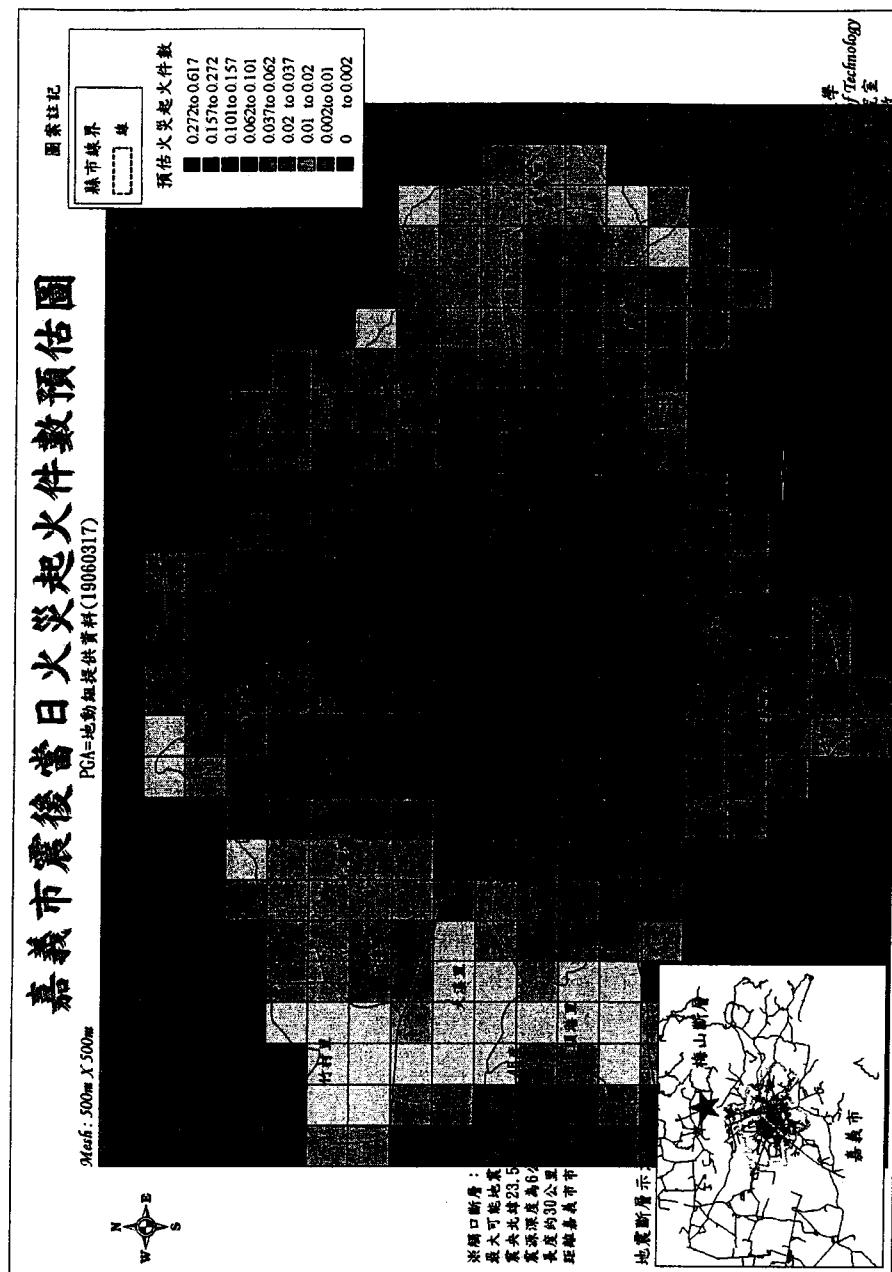


圖 2-1-37 梅山斷層地震發生後當日，嘉義市火災估計件數

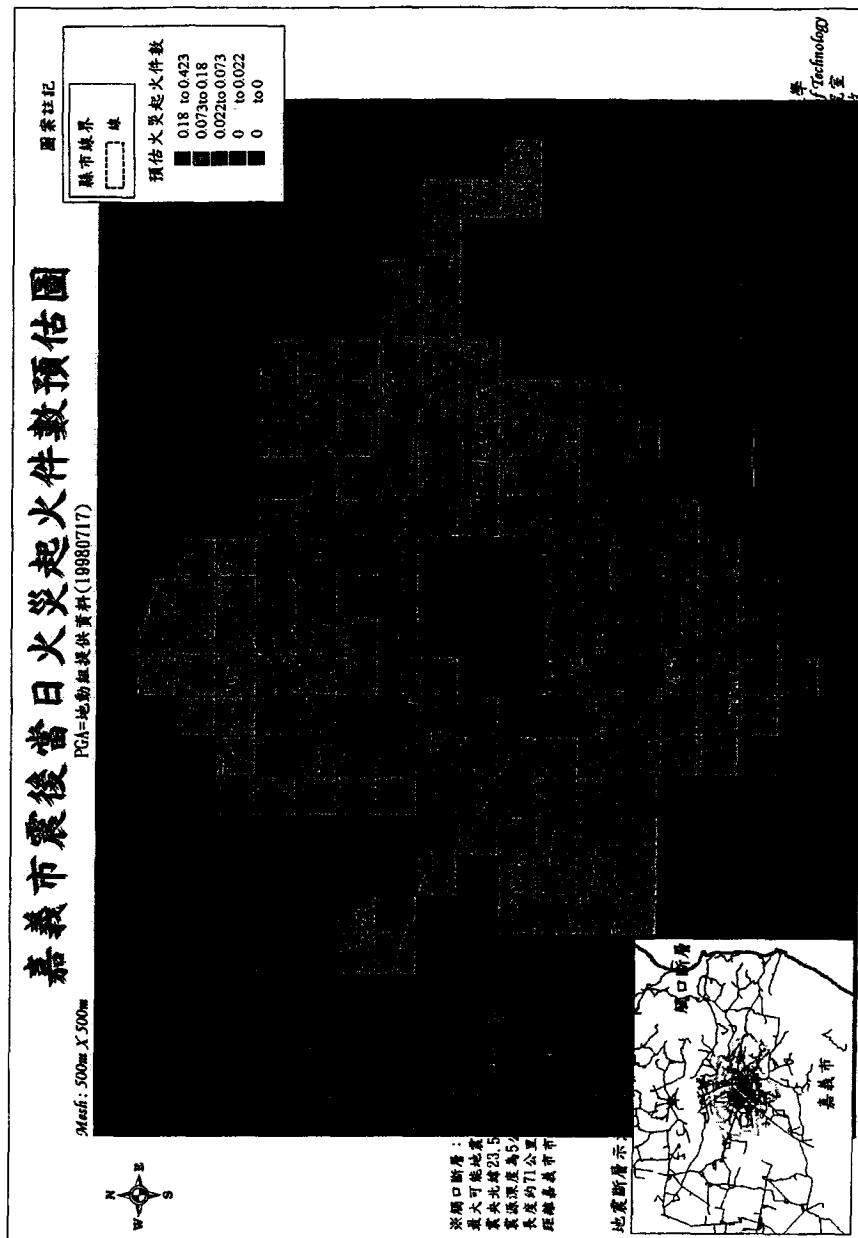


圖 2-1-38 觸口斷層地震發生後當日，嘉義市火災估計件數

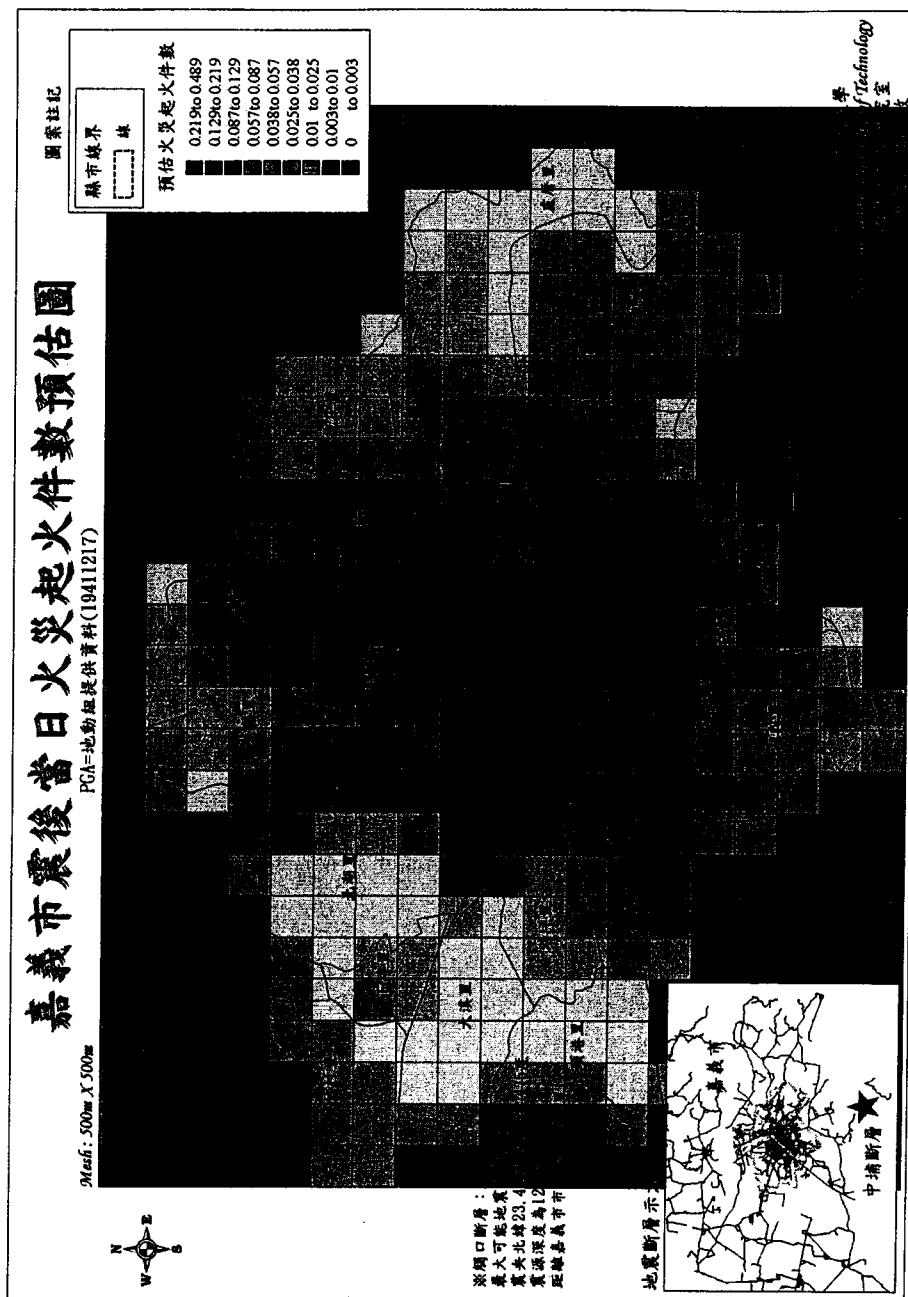


圖 2-1-39 中埔盲斷層地震發生後當日，嘉義市火災估計件數



圖 2-1-40 嘉義市橋樑地理位置圖

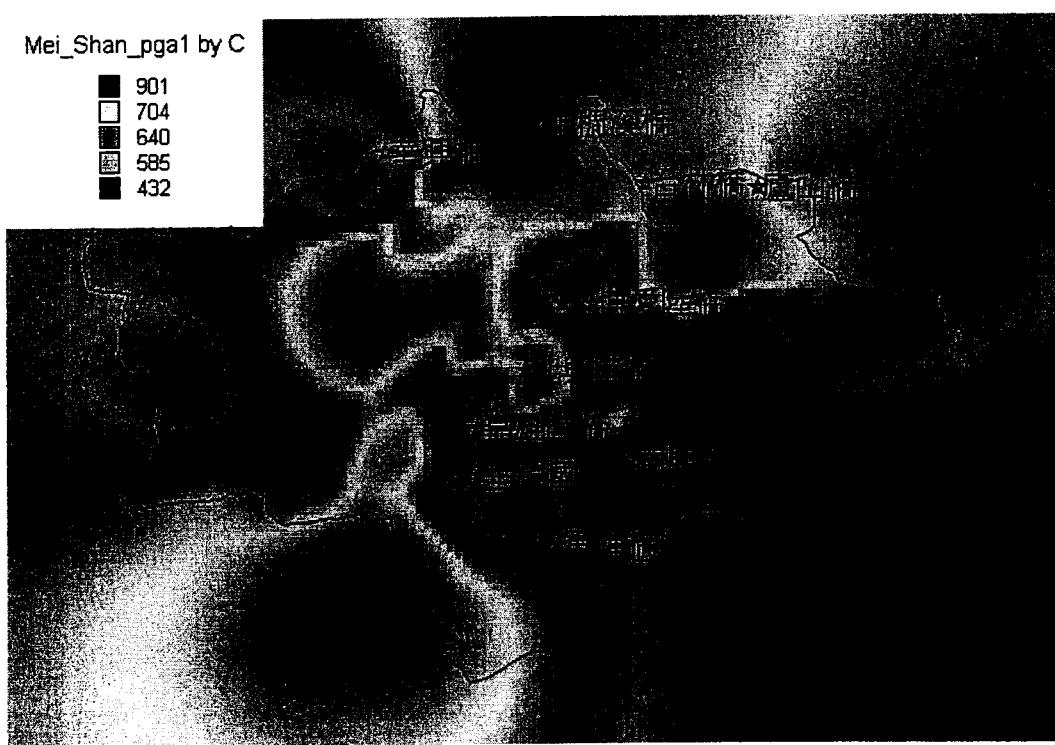


圖 2-1-41 梅山斷層地震 PGA 值分佈與橋樑位置關係圖

chu_Kou_pga by C

- 799
- 669
- △ 615
- 522
- 379



圖 2-1-42 觸口斷層地震 PGA 值分佈與橋樑位置關係圖

Zhong_Pu_pga by C

- 781
- 584
- △ 542
- 486
- 369



圖 2-1-43 中埔盲斷層地震 PGA 值分佈與橋樑位置關係圖

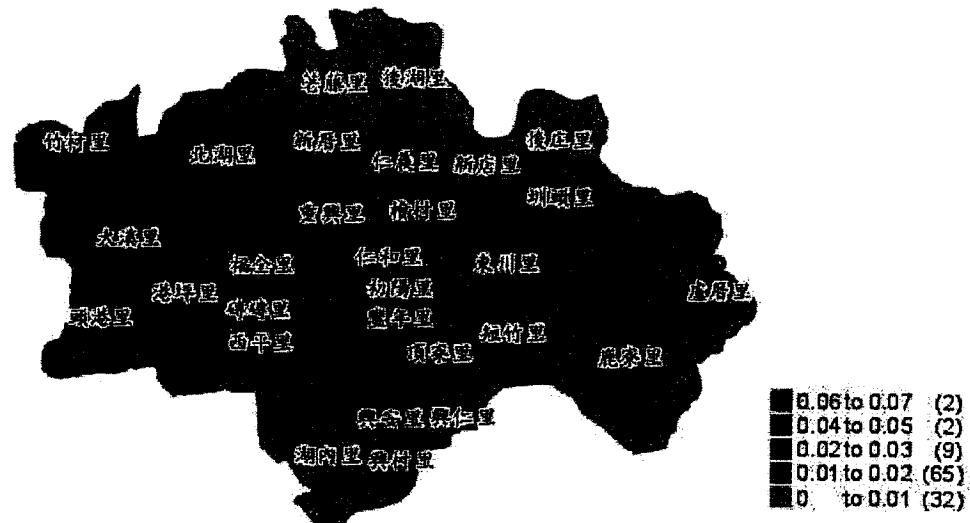


圖 2-1-44 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里木造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖



圖 2-1-45 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里鋼骨造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖



圖 2-1-46 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里 RC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖

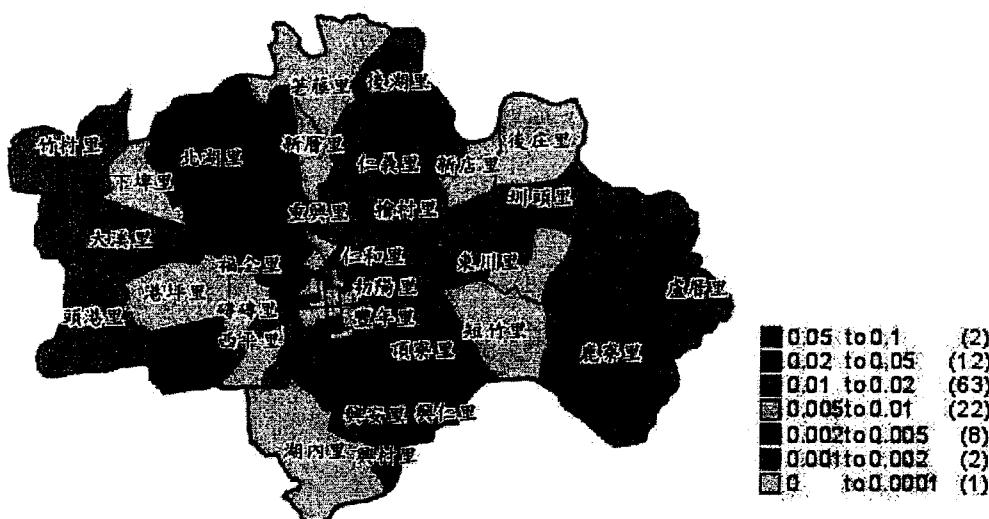


圖 2-1-47 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里加強磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖

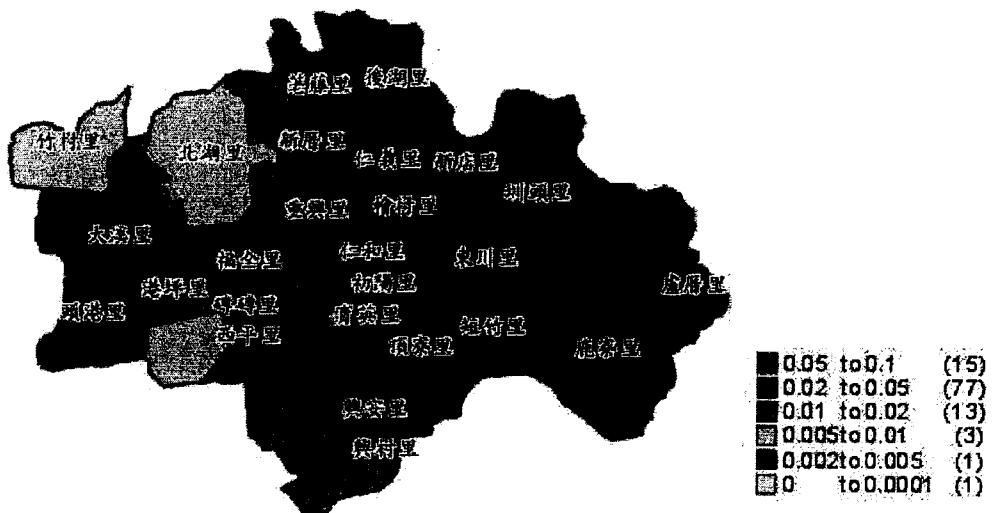


圖 2-1-48 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖

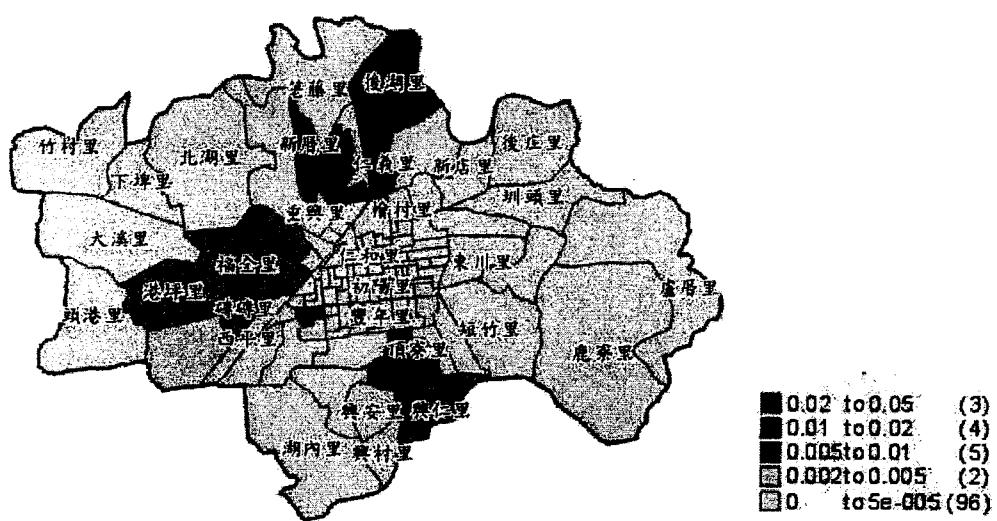


圖 2-1-49 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里 SRC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖

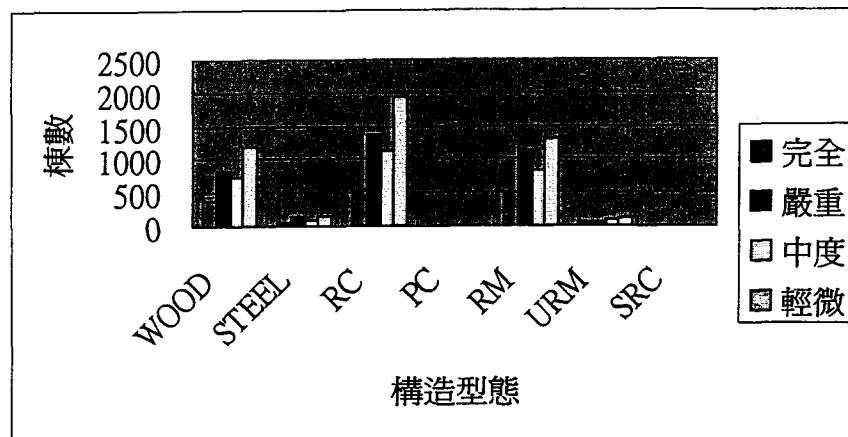


圖 2-1-50 梅山斷層地震發生後，嘉義市一般建築物不同損害程度棟數

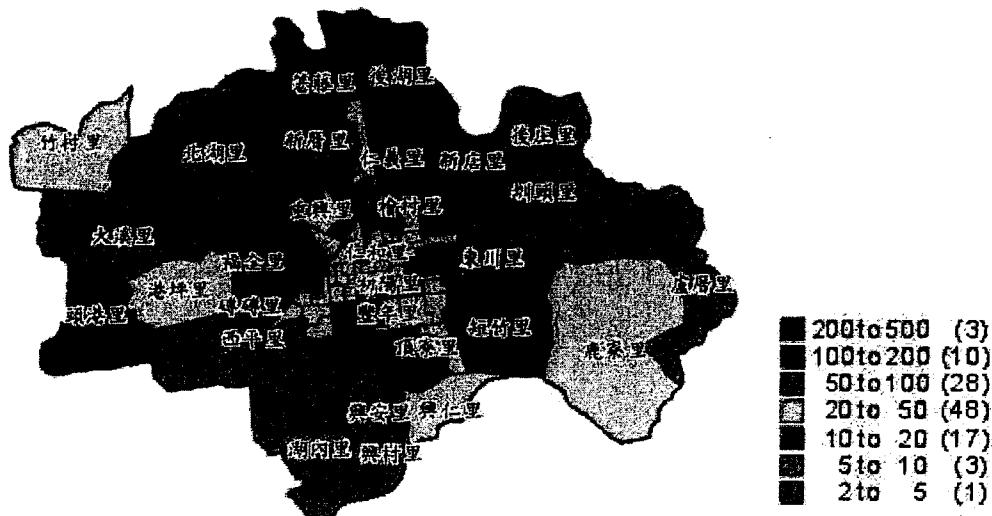


圖 2-1-51 梅山斷層地震發生後，嘉義市各里總經濟損失分佈圖(單位：億萬元)

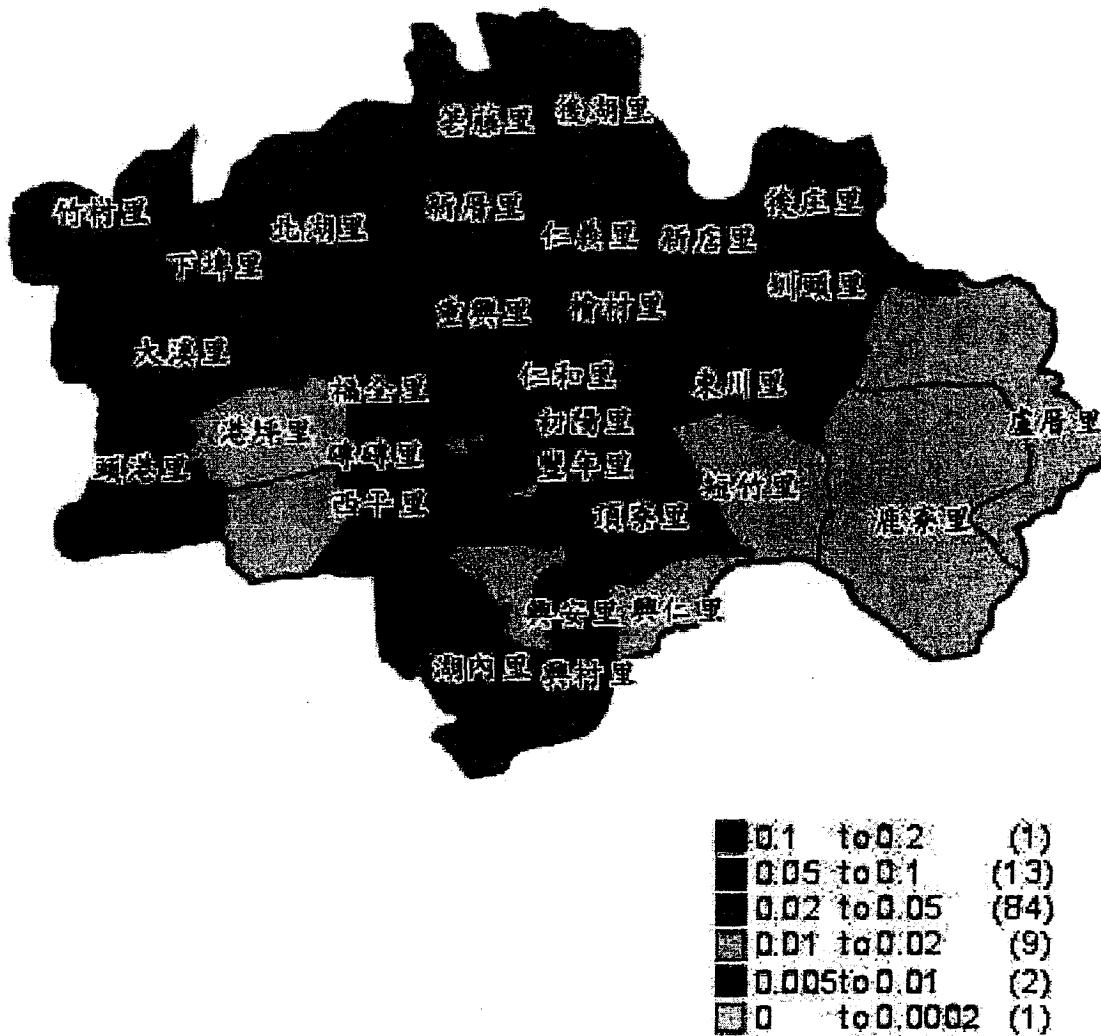


圖 2-1-52 梅山斷層地震發生後，嘉義市各里加強磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈

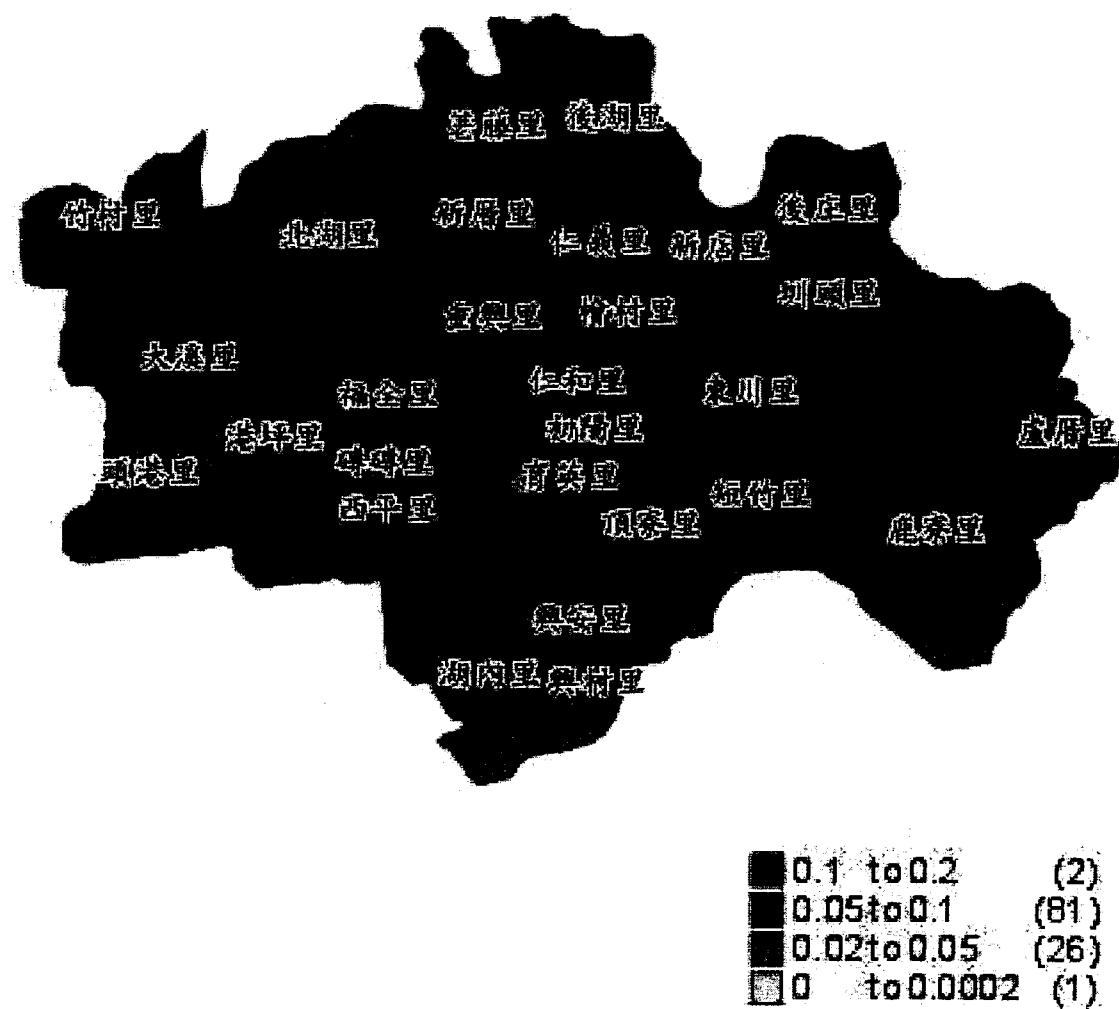


圖 2-1-53 梅山斷層地震發生後，嘉義市各里磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈

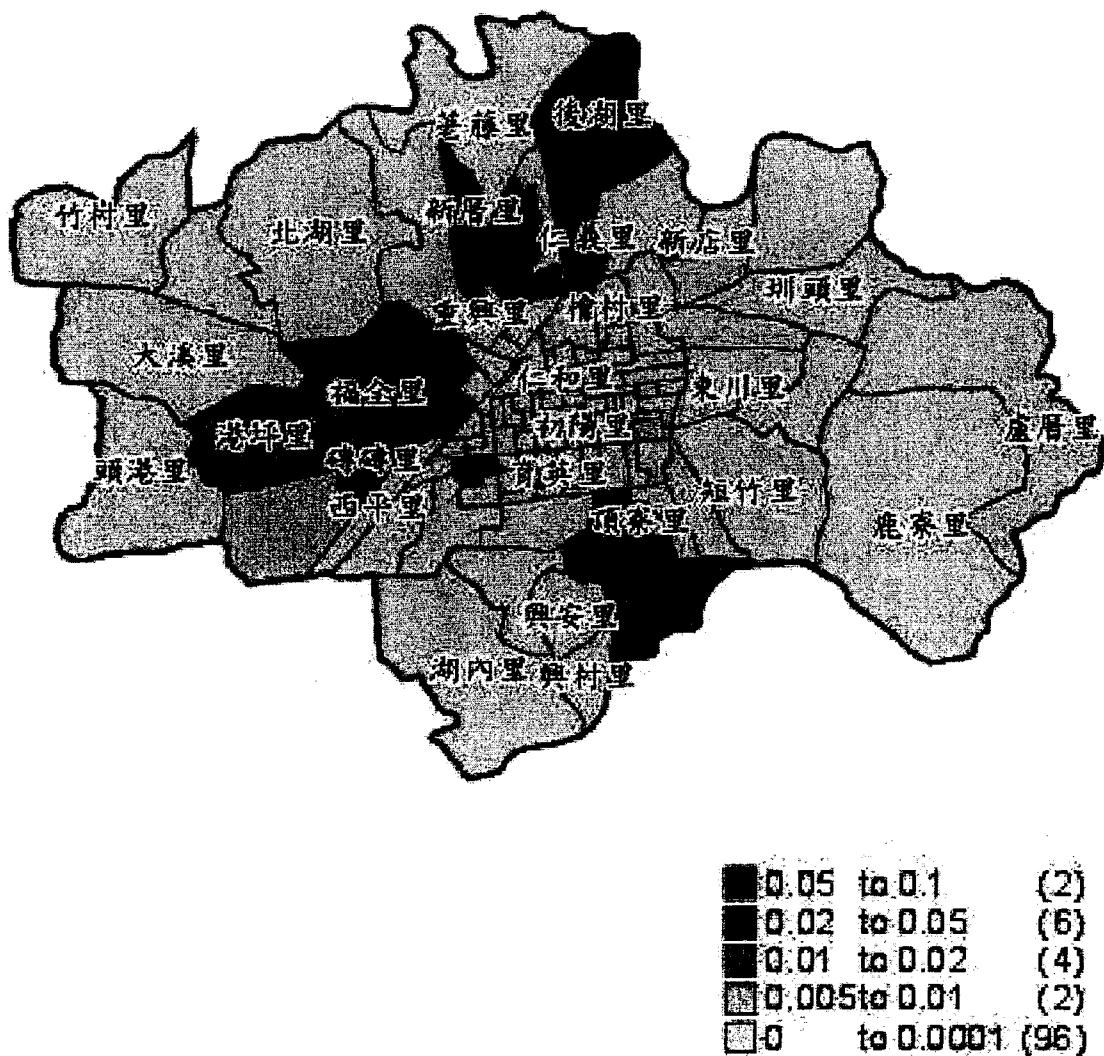


圖 2-1-54 梅山斷層地震發生後，嘉義市各里 SRC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈

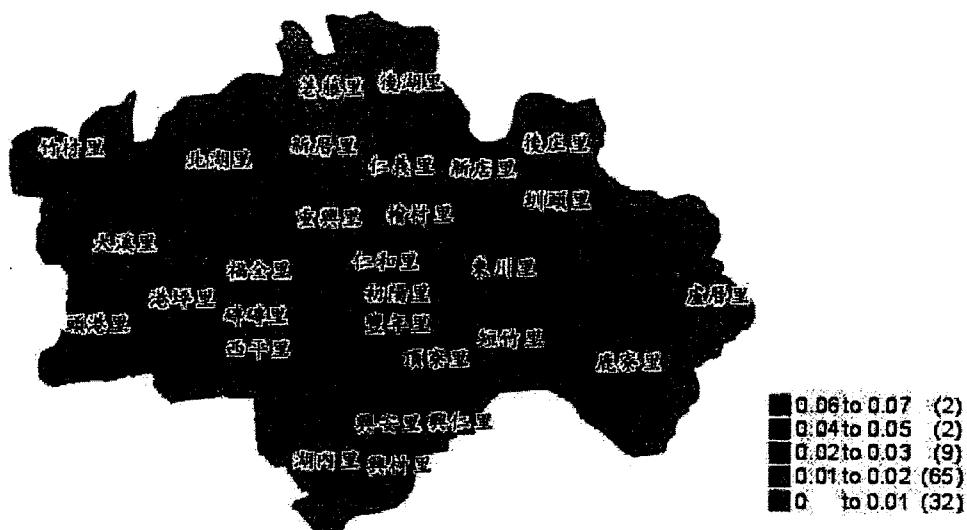


圖 2-1-55 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里木造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖



圖 2-1-56 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里鋼骨造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖

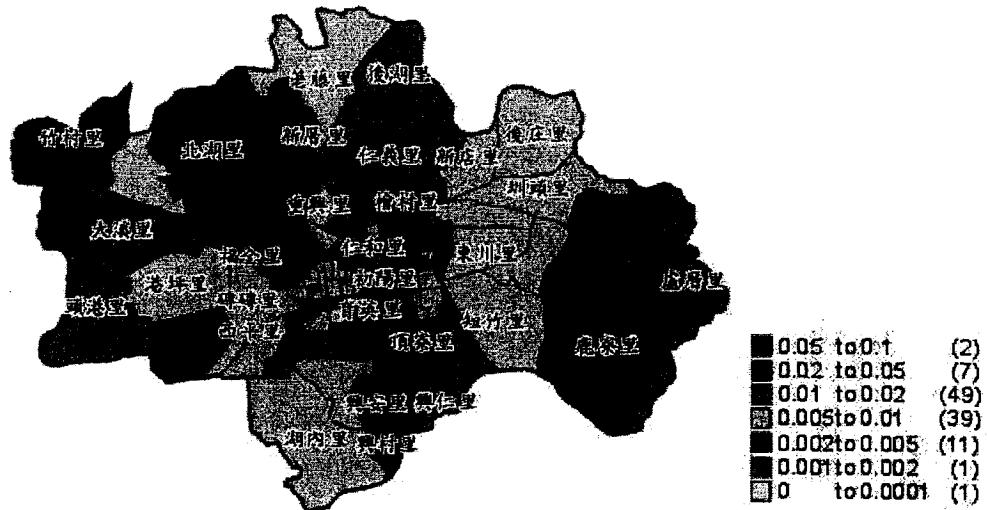


圖 2-1-57 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里 RC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖

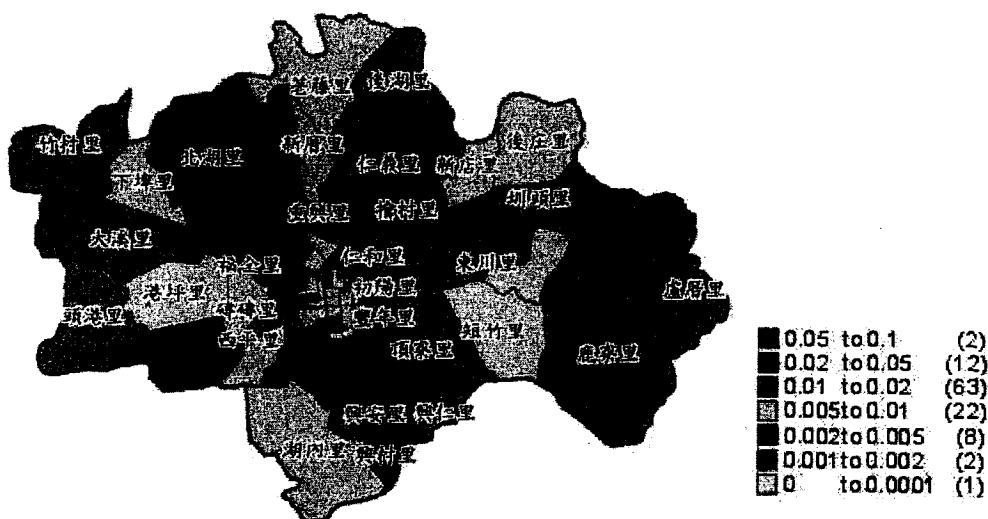


圖 2-1-58 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里加強磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖



圖 2-1-59 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖

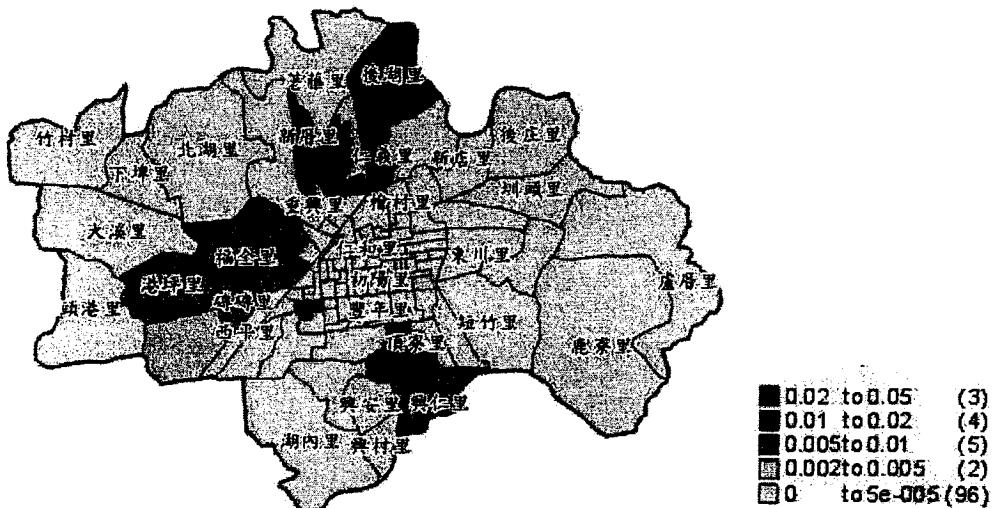


圖 2-1-60 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里 SRC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖

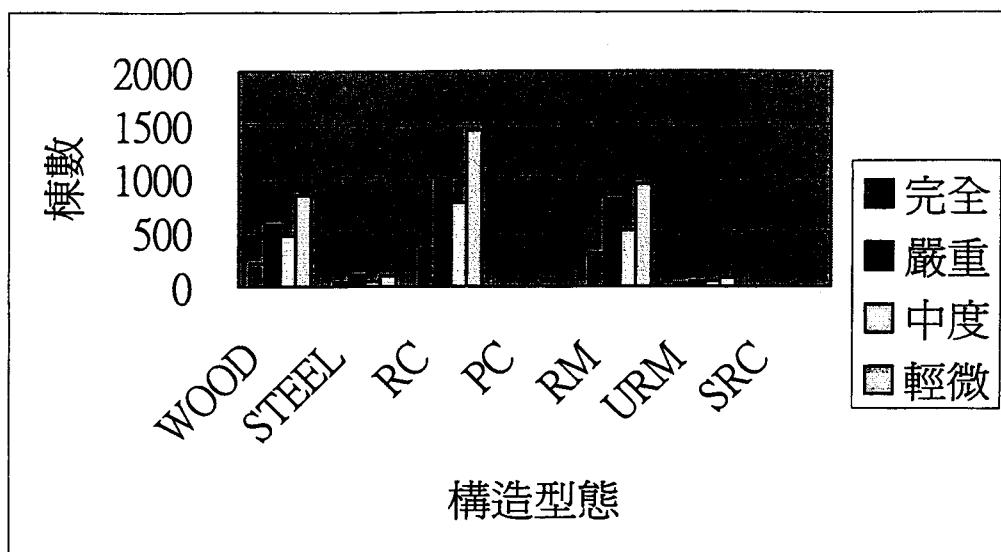


圖 2-1-61 觸口斷層地震發生後，嘉義市一般建築物不同損害程度之棟數



圖 2-1-62 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里總經濟損失分佈圖(單位：佰萬元)

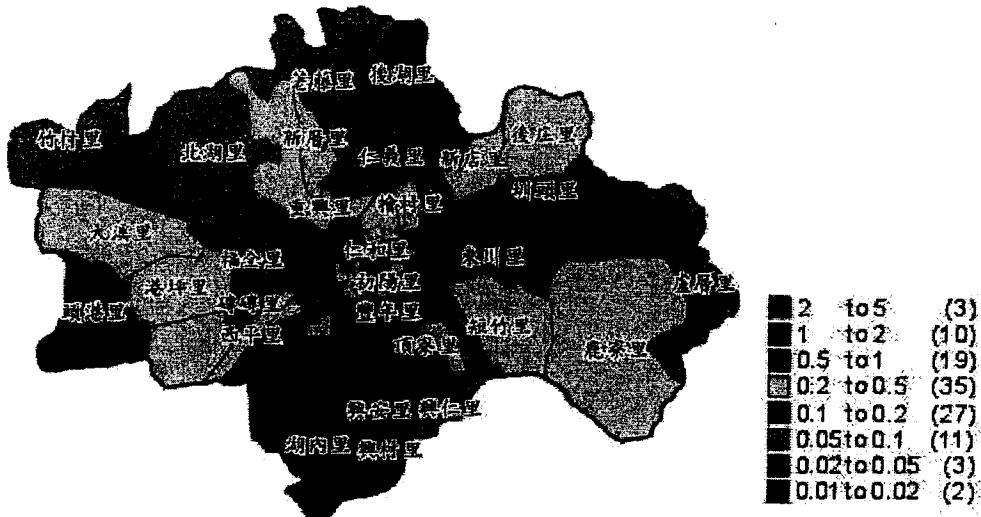


圖 2-1-63 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里夜間第一級人員傷亡分佈圖
(單位：人)



圖 2-1-64 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里夜間第二級人員傷亡分佈圖
(單位：人)



圖 2-1-65 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里夜間第三級人員傷亡分佈圖
(單位：人)

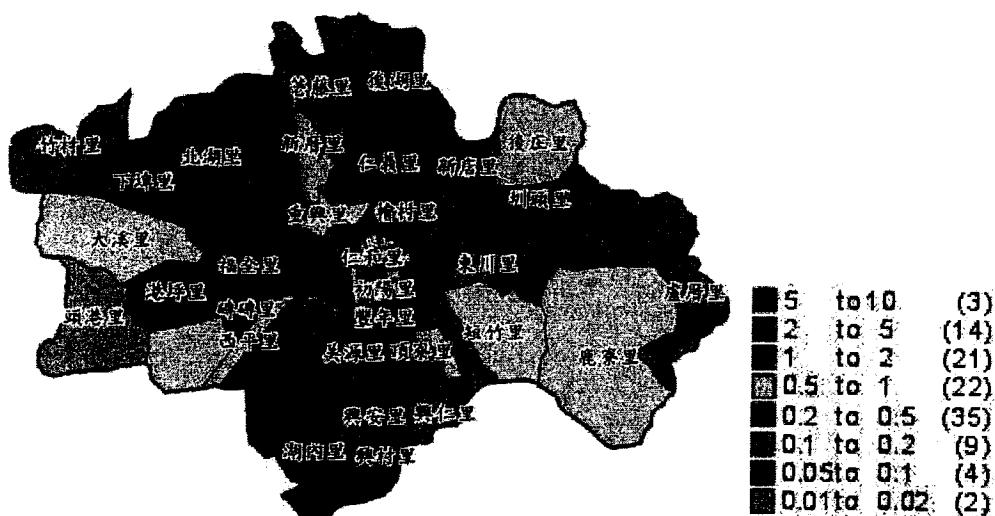


圖 2-1-66 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里夜間第四級人員傷亡分佈圖
(單位：人)



圖 2-1-67 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里日間第一級人員傷亡分佈圖
(單位：人)



圖 2-1-68 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里日間第二級人員傷亡分佈圖
(單位：人)

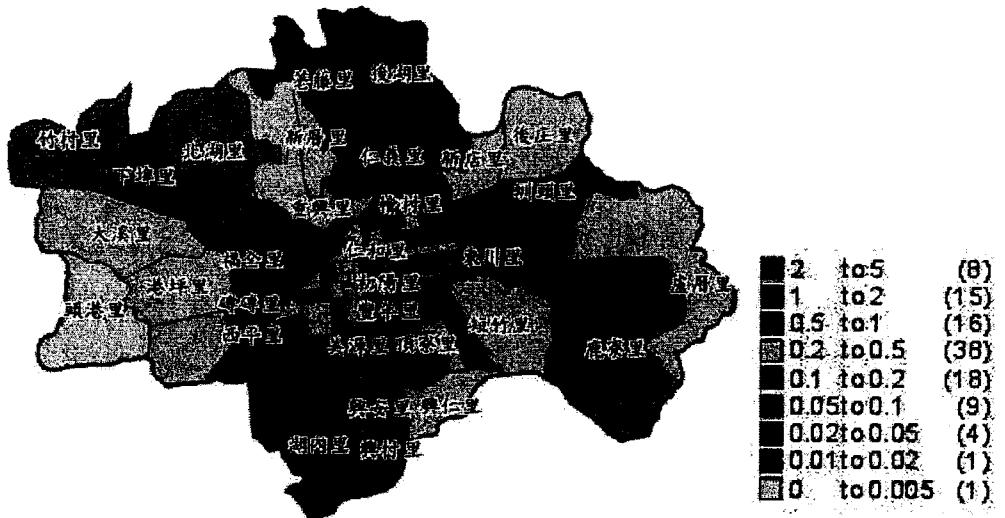


圖 2-1-69 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里日間第三級人員傷亡分佈圖
(單位：人)



圖 2-1-70 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里日間第四級人員傷亡分佈圖
(單位：人)

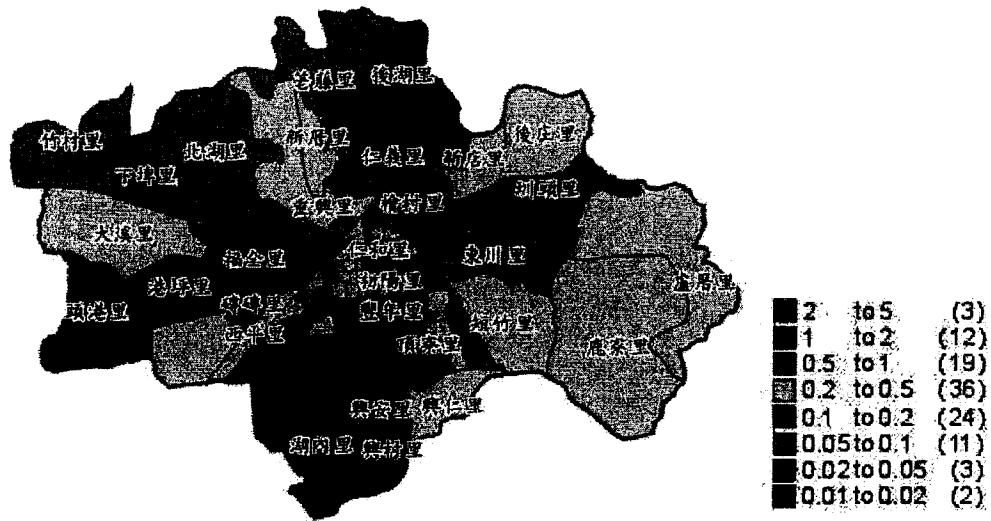


圖 2-1-71 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里假日第一級人員傷亡分佈圖
(單位：人)



圖 2-1-72 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里假日第二級人員傷亡分佈圖
(單位：人)

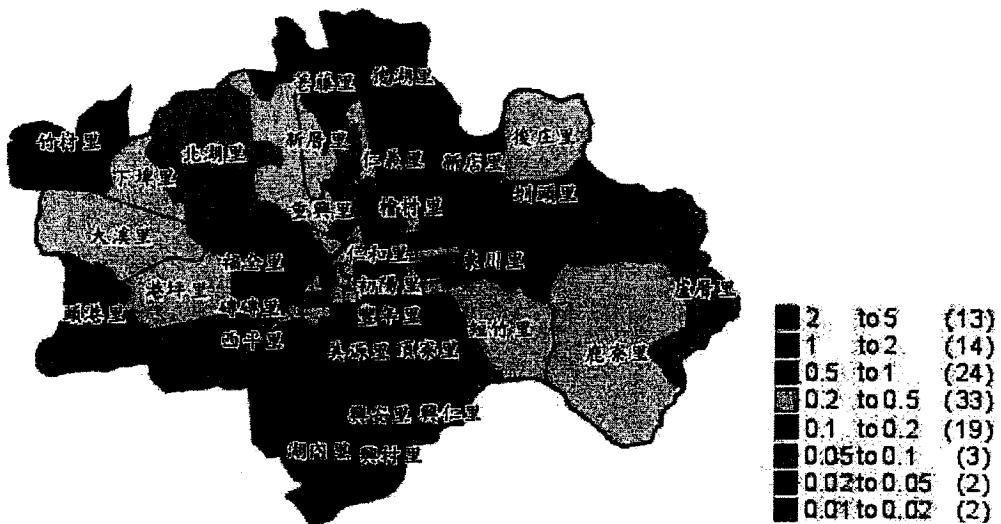


圖 2-1-73 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里假日第三級人員傷亡分佈圖
(單位：人)



圖 2-1-74 觸口斷層地震發生後，嘉義市各里假日第四級人員傷亡分佈圖
(單位：人)

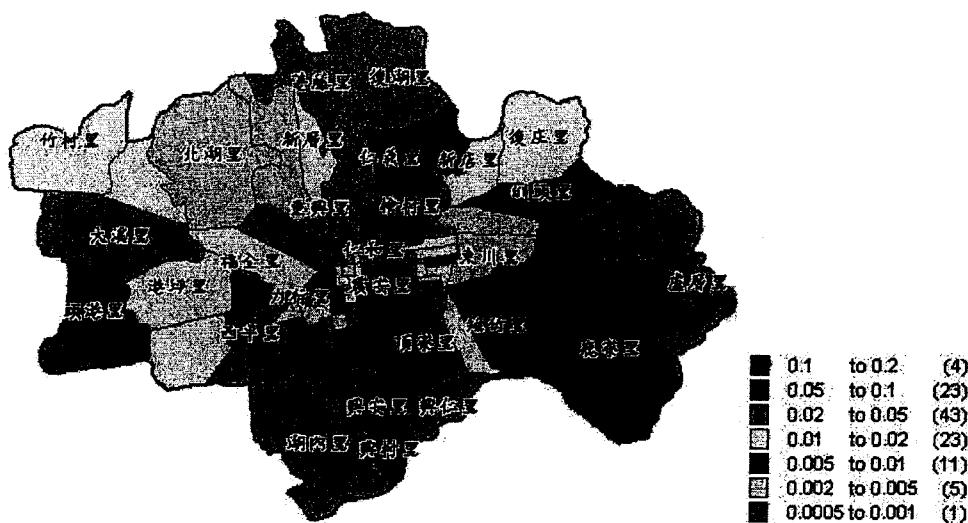


圖 2-1-75 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里木造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖

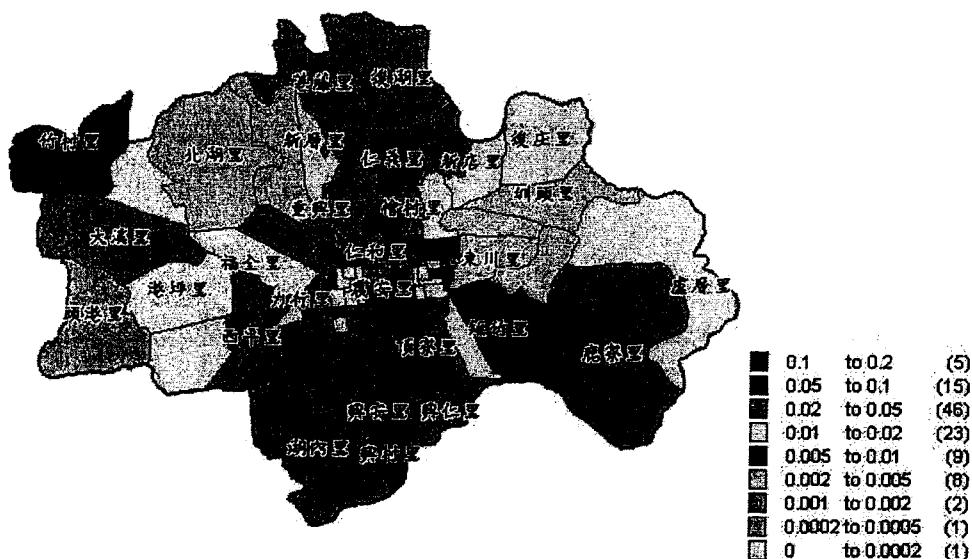


圖 2-1-76 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里鋼骨造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖

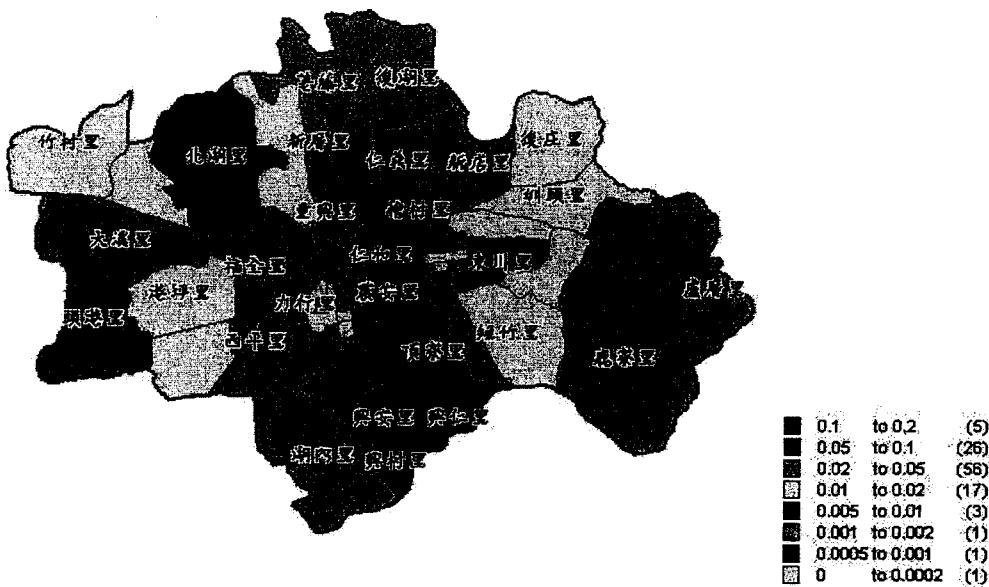


圖 2-1-77 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里 RC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖



圖 2-1-78 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里加強磚造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖



圖 2-1-79 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里磚造一般建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖

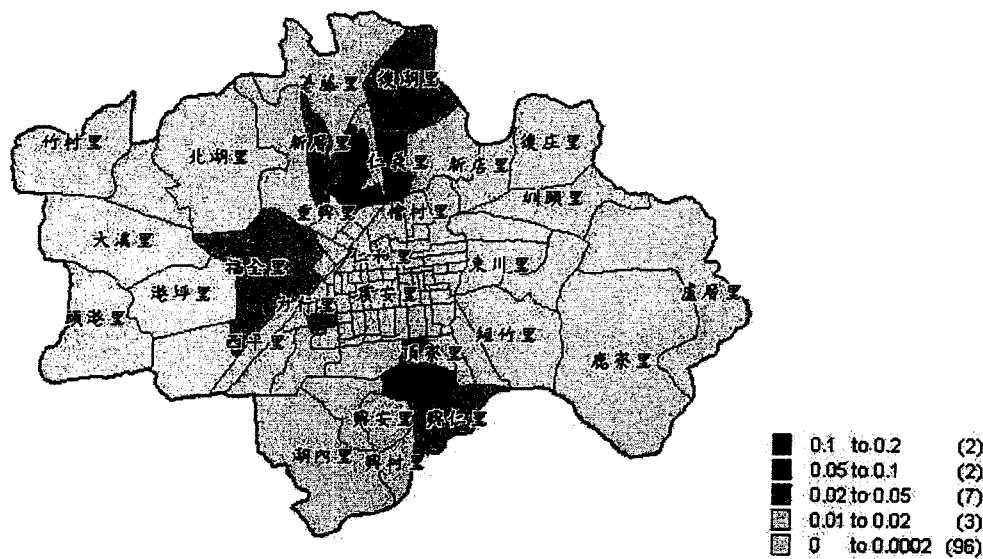


圖 2-1-80 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里 SRC 造建築物之樓地板面積嚴重損害的機率分佈圖

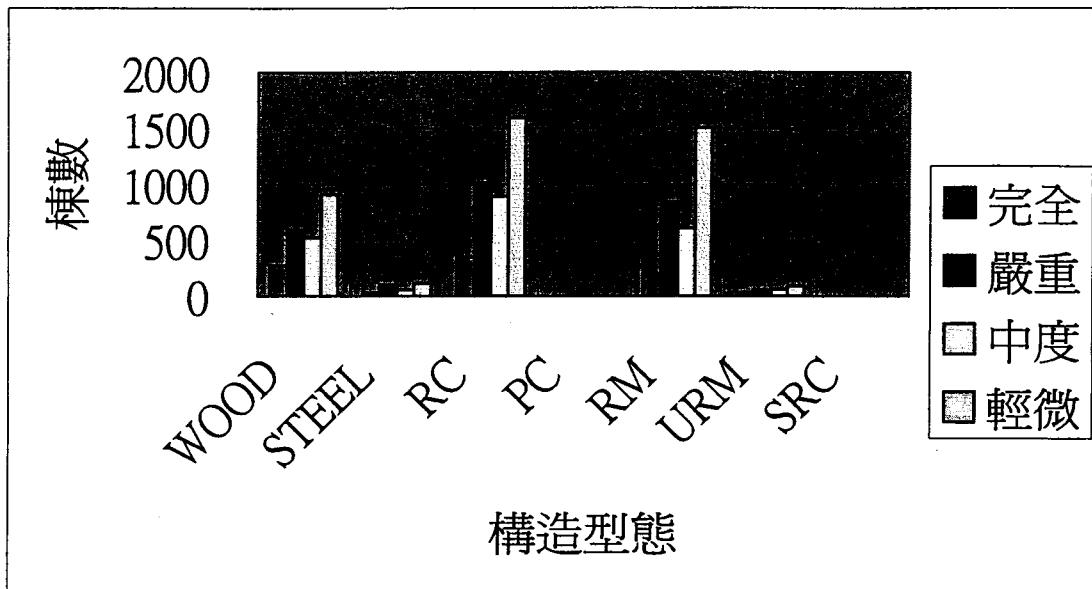


圖 2-1-81 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市一般建築物不同損害程度之棟數

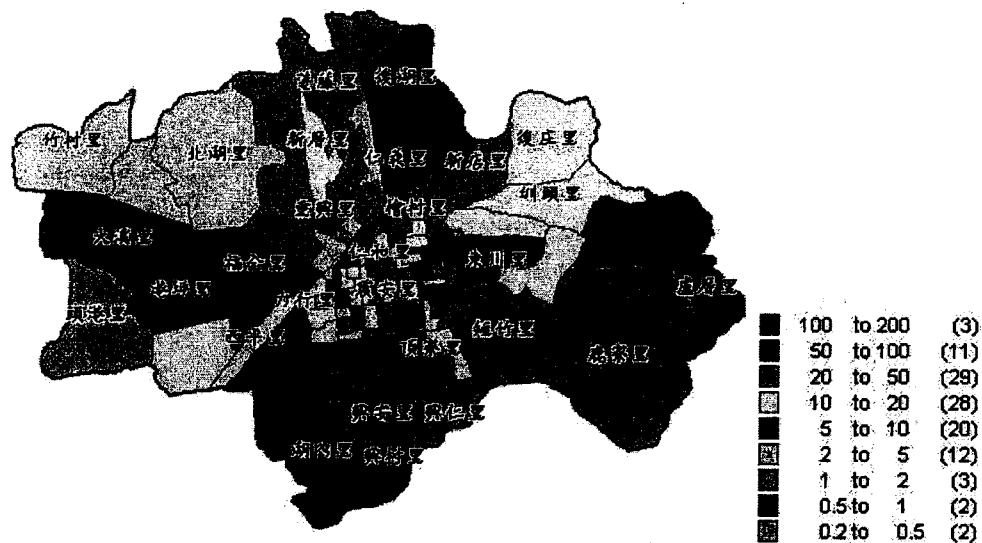


圖 2-1-82 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里結構系統損失分佈圖(單位：佰萬元)



圖 2-1-83 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里非結構系統加速度敏感型構件損失分佈圖(單位：佰萬元)

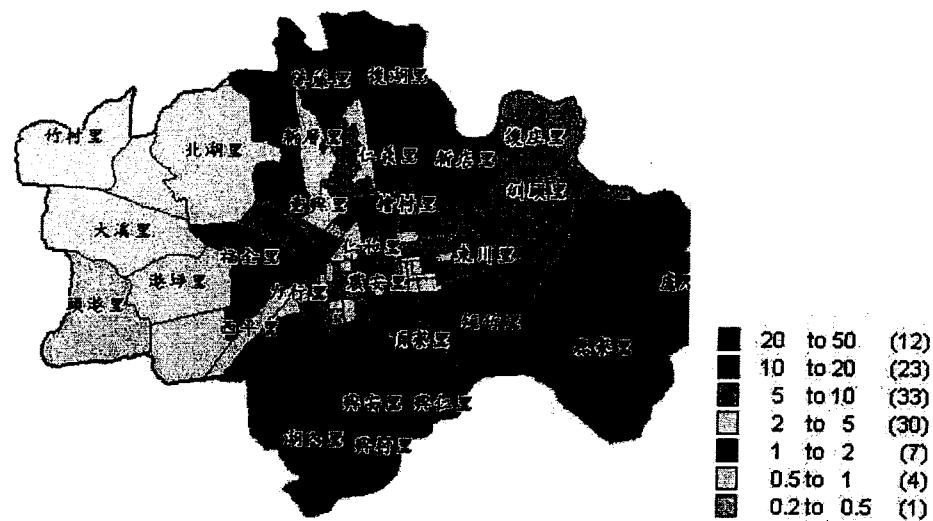


圖 2-1-84 中埔盲斷層地震發生後，嘉義市各里非結構系統位移敏感型構件損失分佈圖(單位：佰萬元)

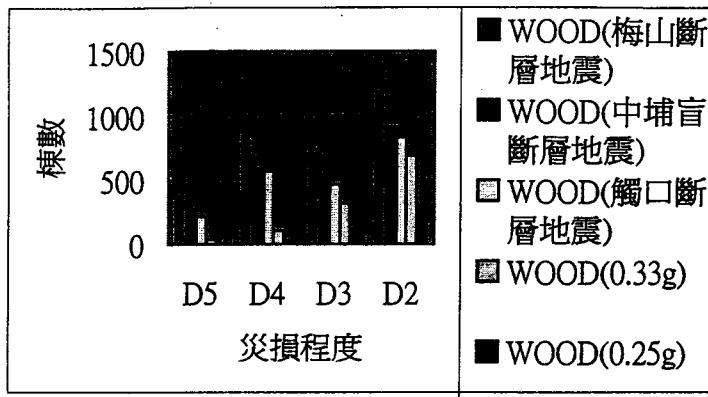


圖 2-1-85 五次地震事件對嘉義市木造建築物可能造成不同災損程度之棟數的比較

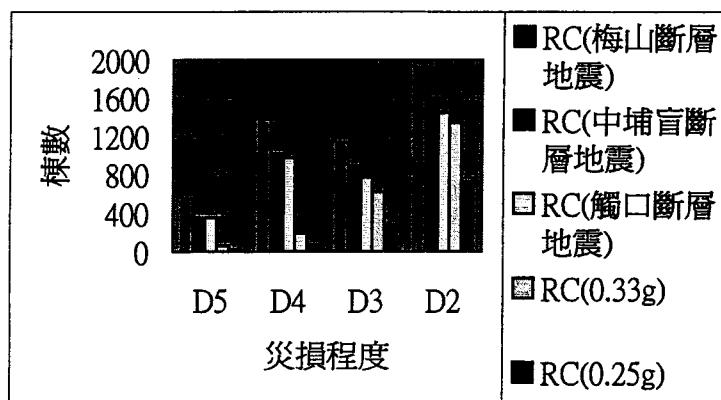


圖 2-1-86 五次地震事件對嘉義市 RC 造建築物可能造成不同災損程度之棟數的比較

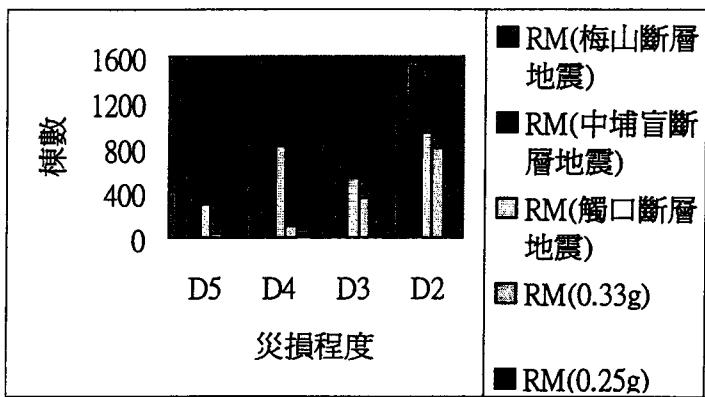


圖 2-1-87 五次地震事件對嘉義市加強磚造建築物可能造成不同災損程度之棟數的比較

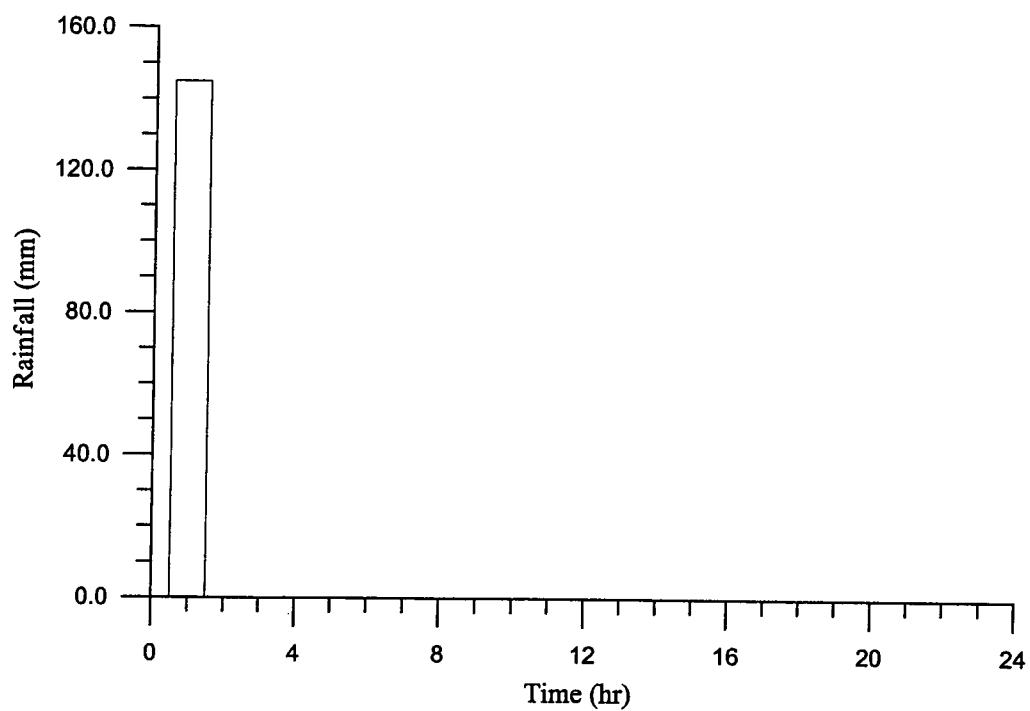


圖 2-2-1 重現期距 100 年延時 1 小時之潛勢雨量組體圖

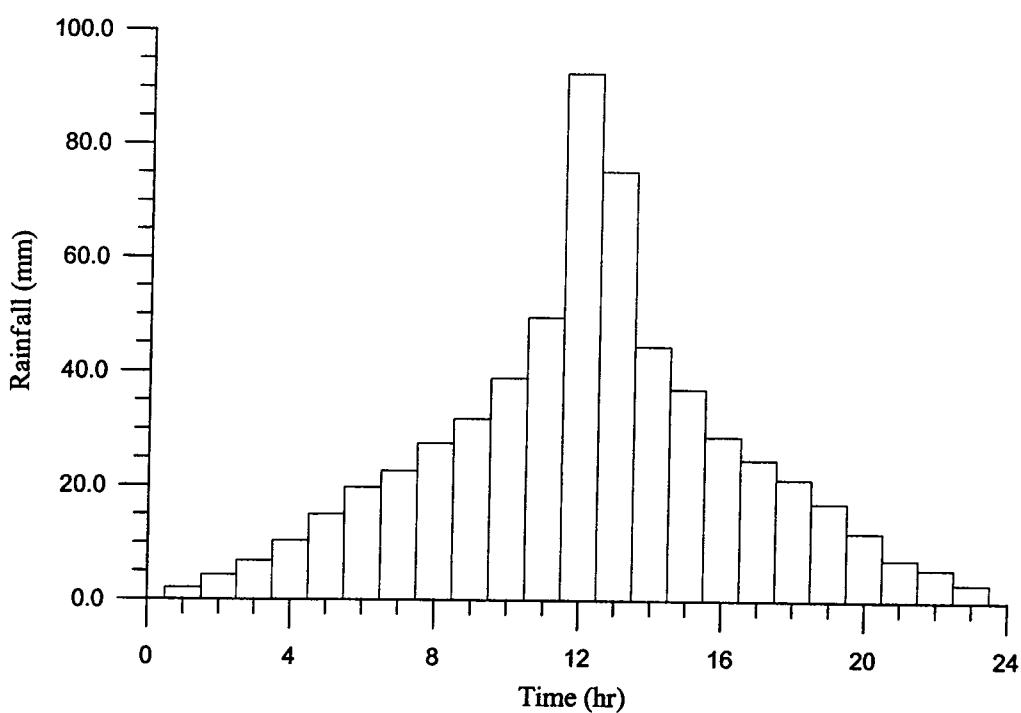


圖 2-2-2 重現期距 100 年延時 24 小時之潛勢雨量組體圖

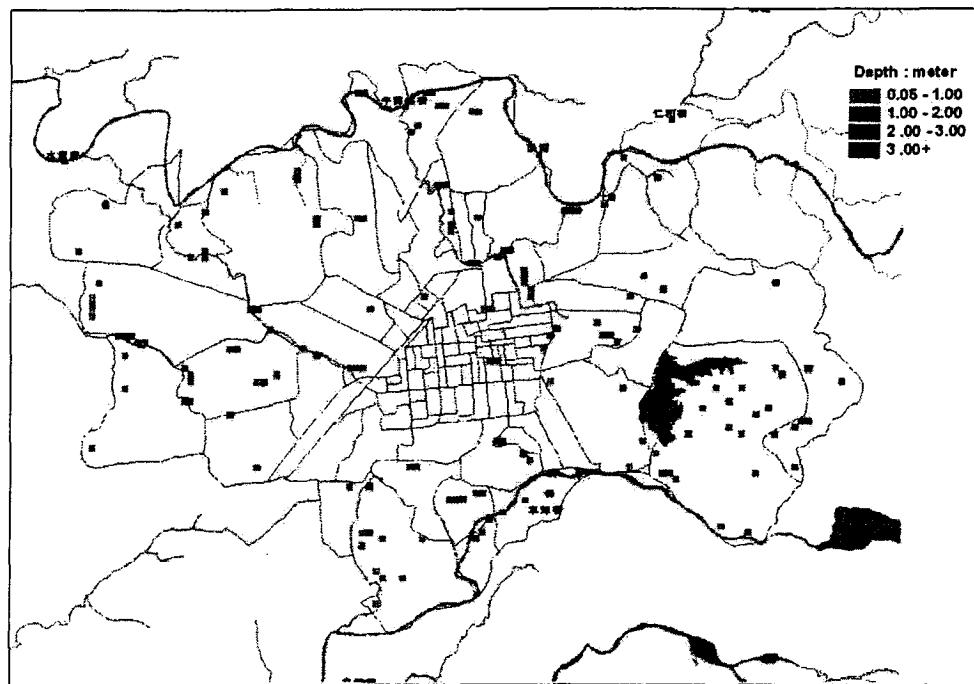


圖 2-2-3 延時 24 小時降雨量 100 公釐之淹水潛勢圖

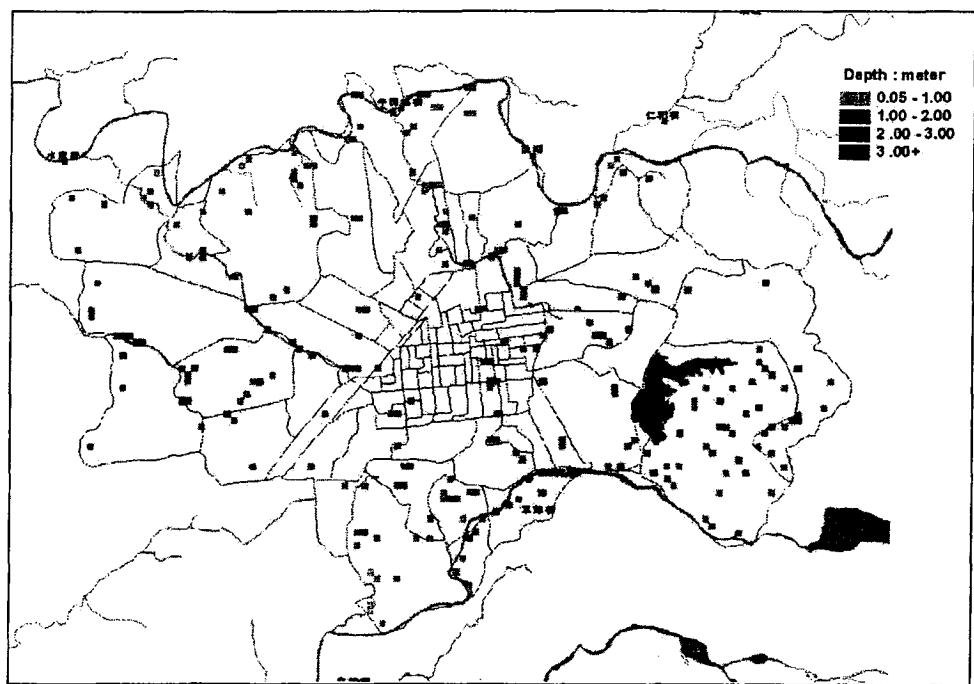


圖 2-2-4 延時 24 小時降雨量 200 公釐之淹水潛勢圖

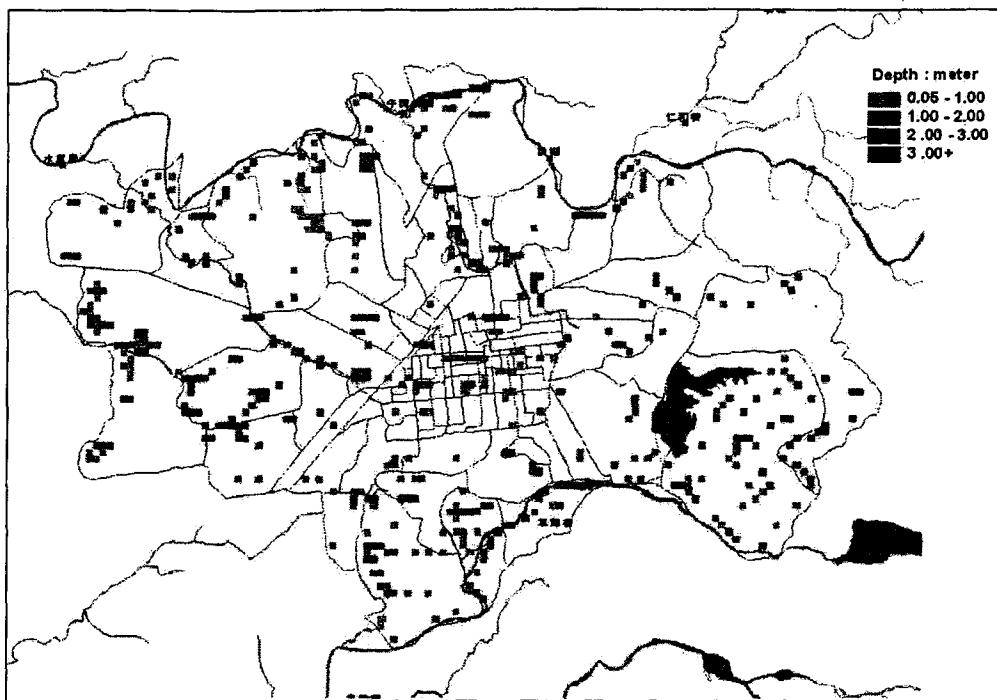


圖 2-2-5 延時 24 小時降雨量 300 公釐之淹水潛勢圖

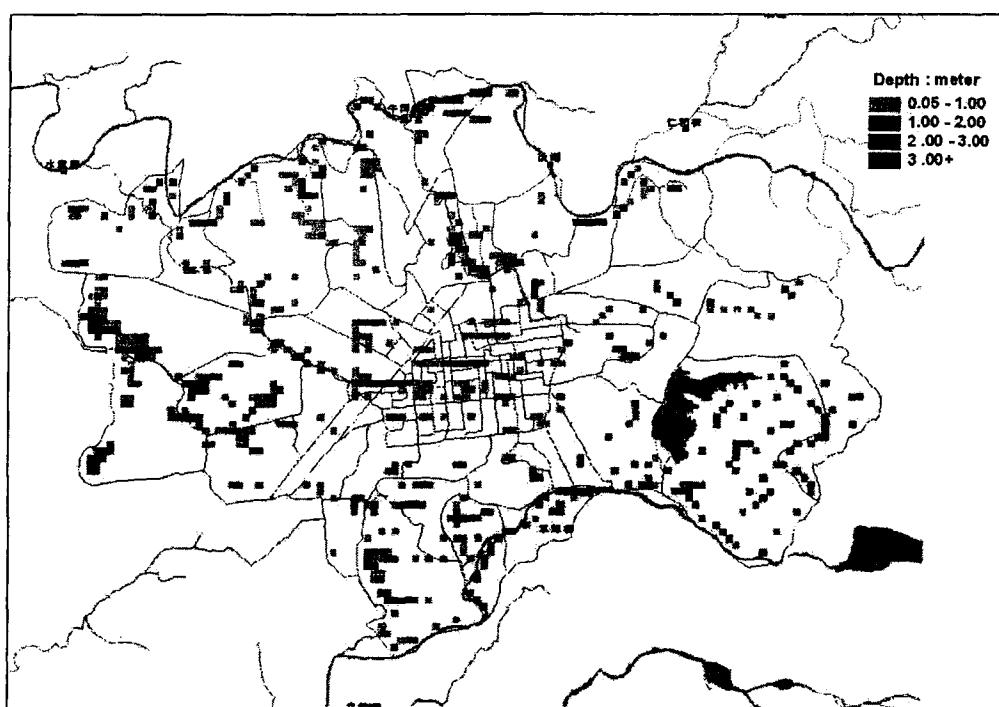


圖 2-2-6 延時 24 小時降雨量 400 公釐之淹水潛勢圖

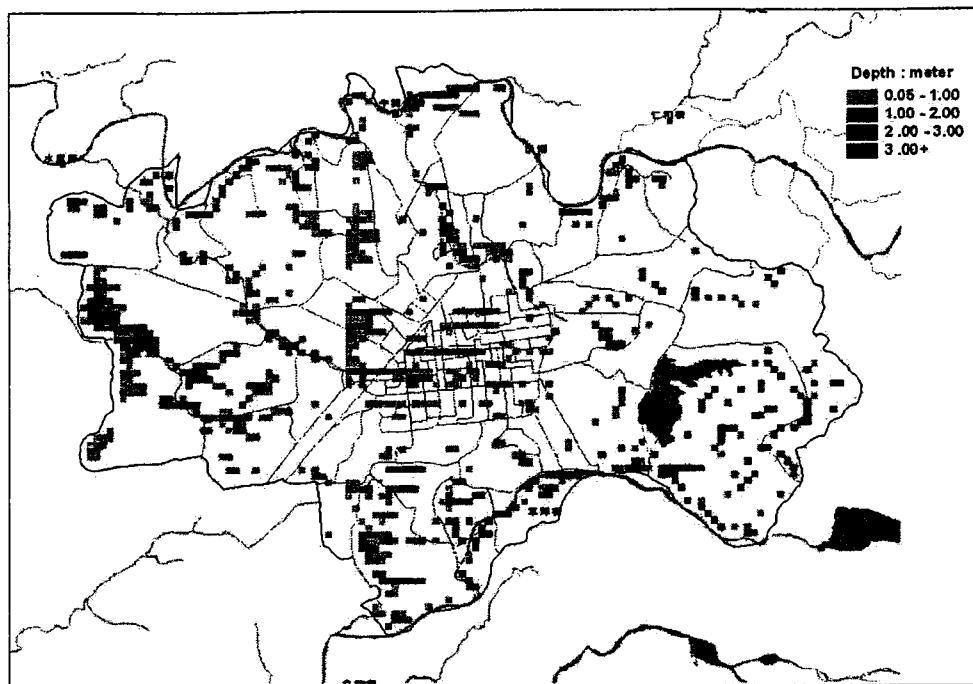


圖 2-2-7 延時 24 小時降雨量 500 公釐之淹水潛勢圖

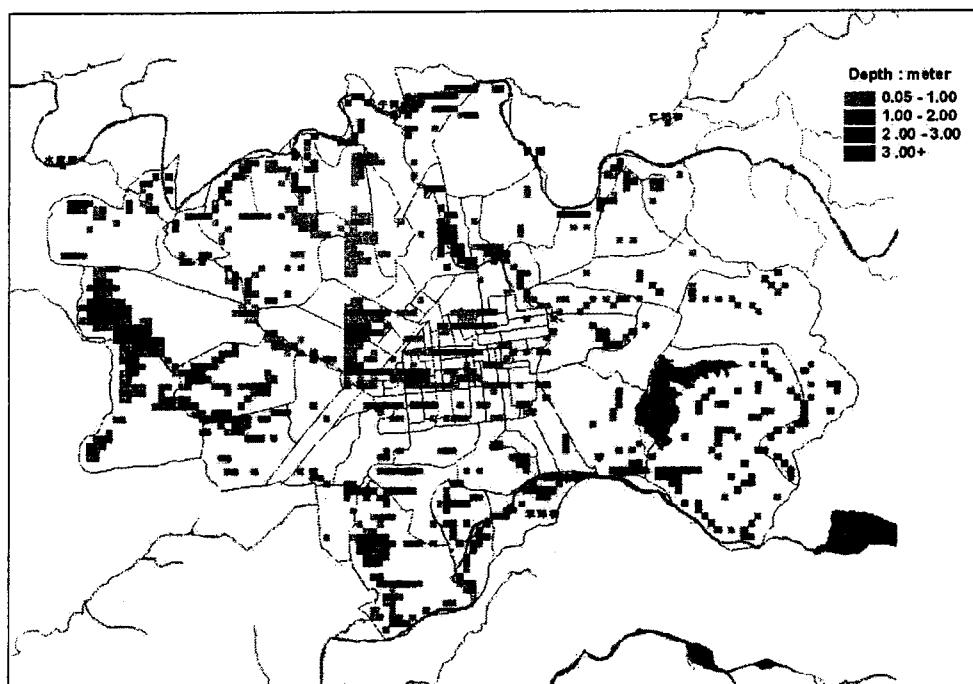


圖 2-2-8 延時 24 小時降雨量 600 公釐之淹水潛勢圖

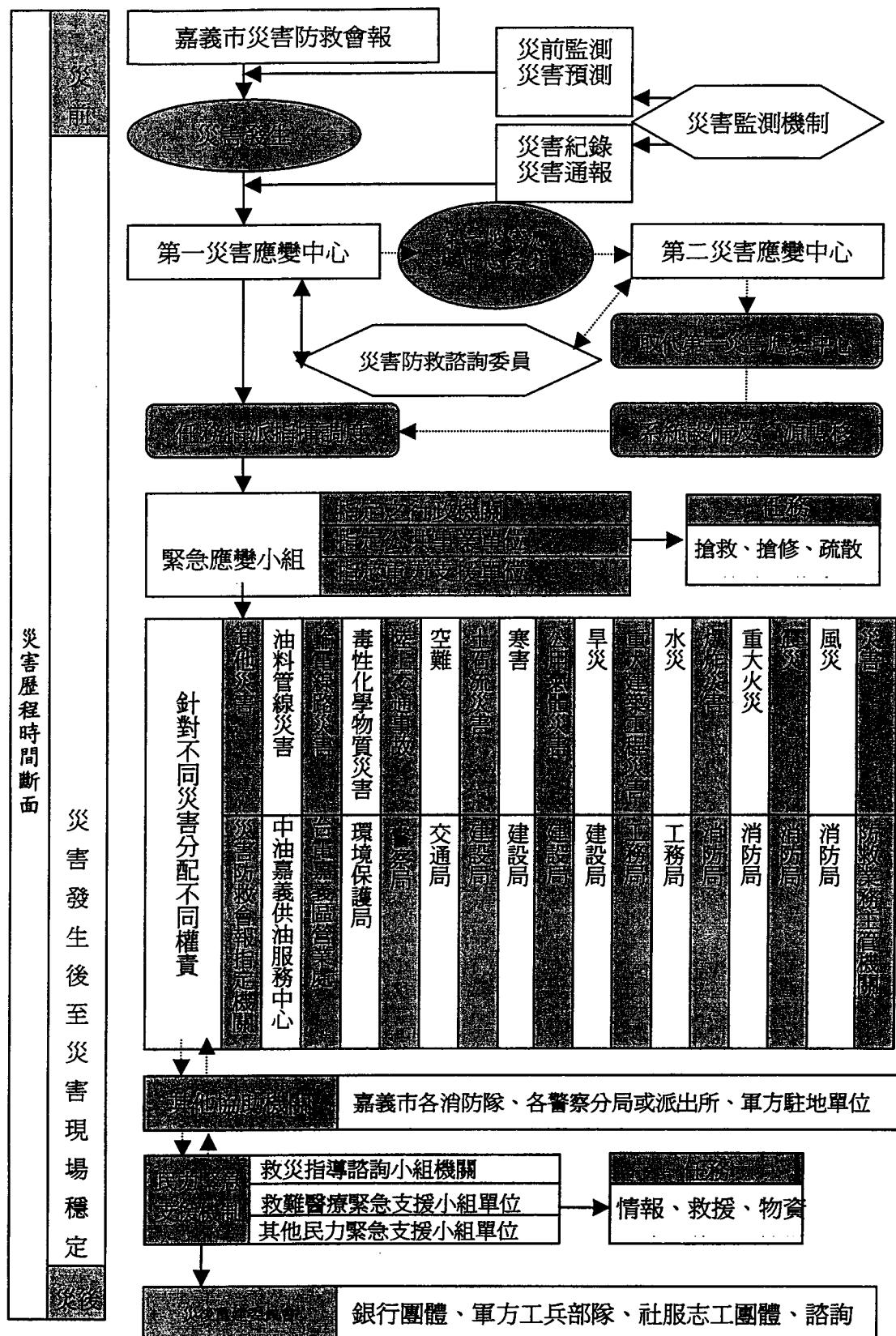


圖 3-1-1 嘉義市防救災體系管理組織圖

資料來源：蕭江碧、張益三，2001，都市計畫防災規劃標準及管理體系之建構—
【以嘉義市為例研究】彙整，內政部建研所。

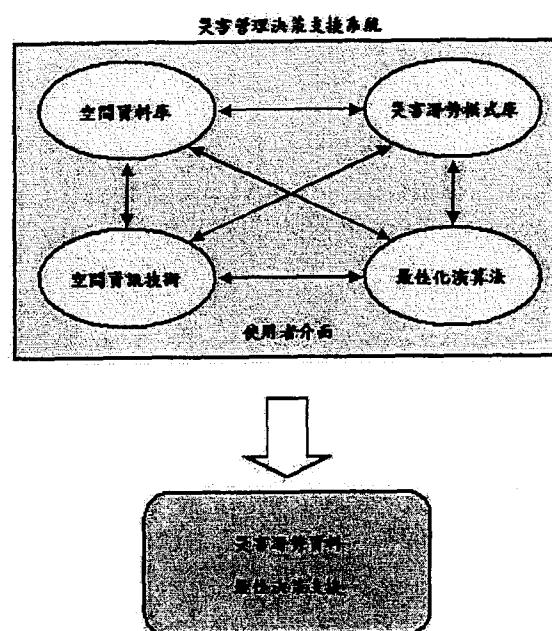


圖 3-2-1 災害管理決策支援系統之概念架構(國家災害防救科技中心, 2002)

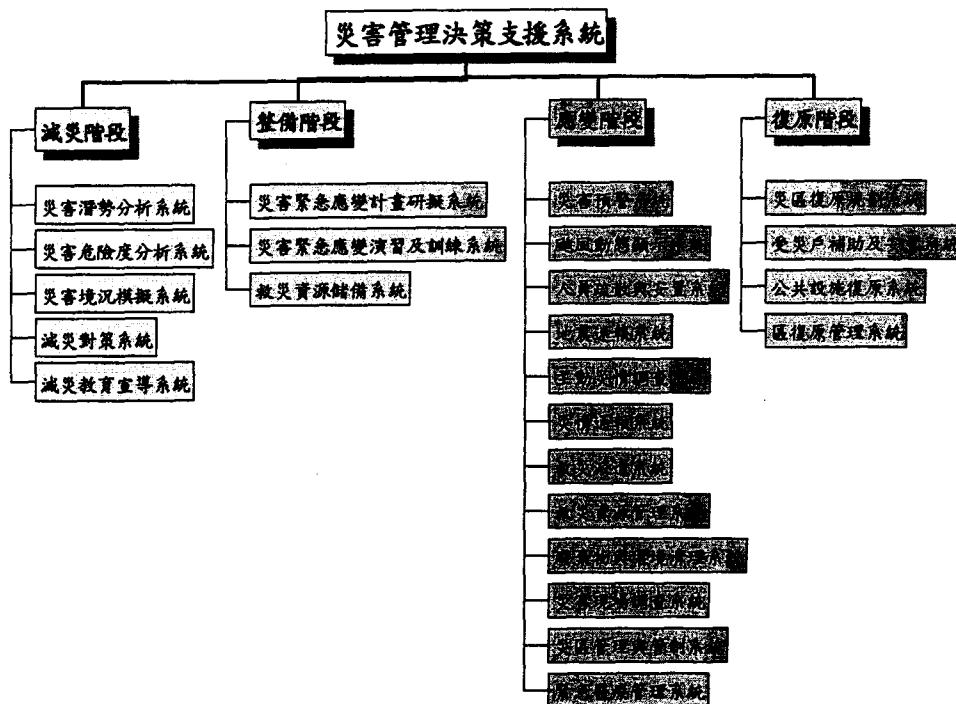


圖 3-2-2 災害管理決策支援系統之功能架構(國家災害防救科技中心, 2002)

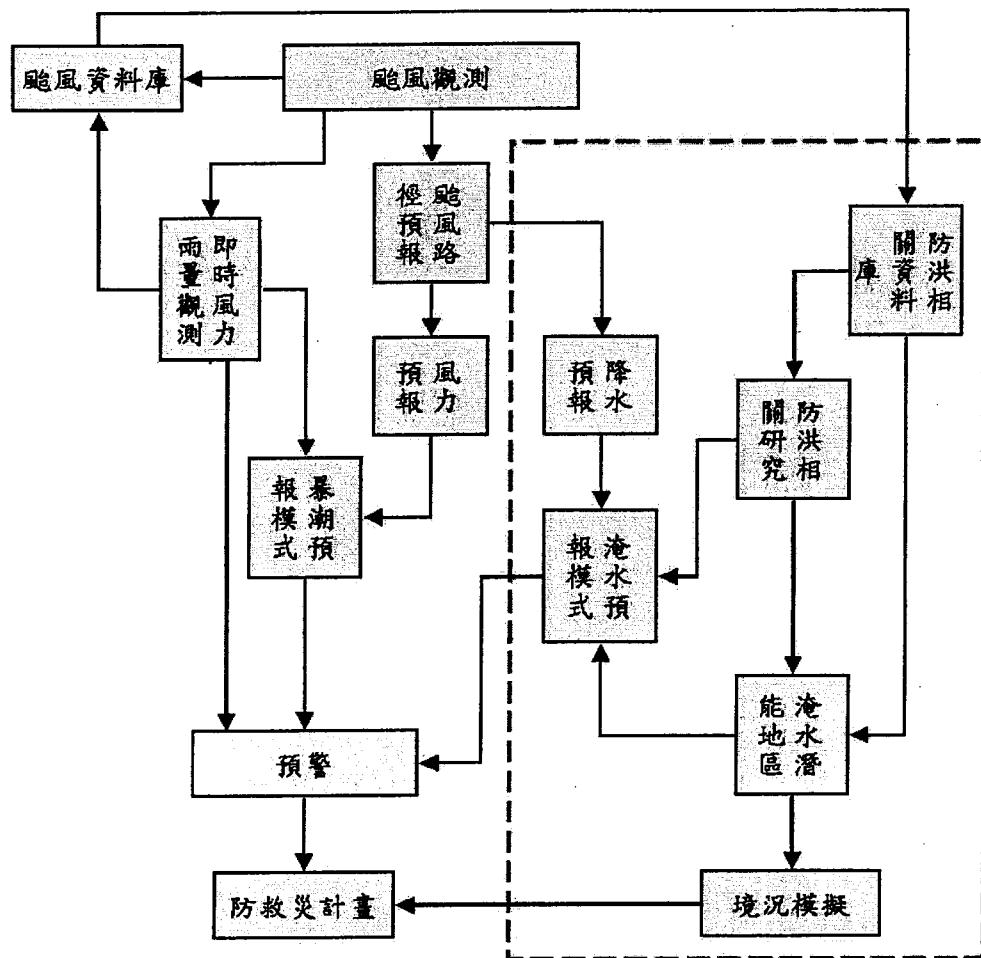


圖 3-2-3 嘉義市防颱架構規劃示意圖

07FW21025		海上颱風警報單
中央氣象局 發布時間：民國92年9月2日14時30分		
警風報度	種類	海上颱風警報
警強報風	編號	中度颱風，編號第13號(國際命名：DUJUAN，中文譯名：杜鵑)
警中風	時間	第18報
警前風	位置	955百帕
警心風	時間	2日14時
警暴風	半徑	北緯22.2度，東經116.6度，即在東沙島的北方約170公里之海面上。
警半風	半徑	七級風暴風半徑250公里，十級風暴風半徑180公里。
警速風	速度及方風	以每小時26公里速度，向西進行。
警近風	速度及大風	每秒40公尺(約每小時145公里)，相當於13級風。
警瞬風	最強風	每秒50公尺(約每小時180公里)，相當於15級風。
警預風	時間	3日14時
警測風	位置	北緯22.8度，東經119.7度，即在香港的西方約360公里之處。
警動風	態	根據最新氣象資料顯示，第13號颱風(杜鵑)目前中心在東沙島北方海面，其強度稍有減弱，澎湖及金門地區已脫離其暴風圈。預計此颱風將繼續向西移動，朝香港接近，對台灣海峽、巴士海峽及金門海面的威脅可望於今天傍晚解除。
警戒區域及事項	台灣海峽、金門海面、東沙島海面及巴士海峽航行及作業船隻應嚴加戒備。	
注意事項	1、受第13號颱風外圍環流影響，花蓮、台東地區及北部山區、東北部山區、中南部山區仍有局部性大雨或豪雨，應嚴防坍方、落石及土石流。 2、1日0時至2日14時出現較大累積雨量地區如下：屏東縣貓鼻頭616公厘、花蓮縣鯉魚潭503公厘、宜蘭縣太平山381公厘、台東縣鹿野326公厘、高雄縣溪南313公厘、南投縣奧萬大259公厘、新竹縣西丘斯山227公厘、嘉義縣新高口186公厘、台北縣木柵151公厘。	
下次警報預定發布時間為9月2日17時30分		

圖 3-2-4 中央氣象局 2003 年 9 月杜鵑颱風警報單原始資料

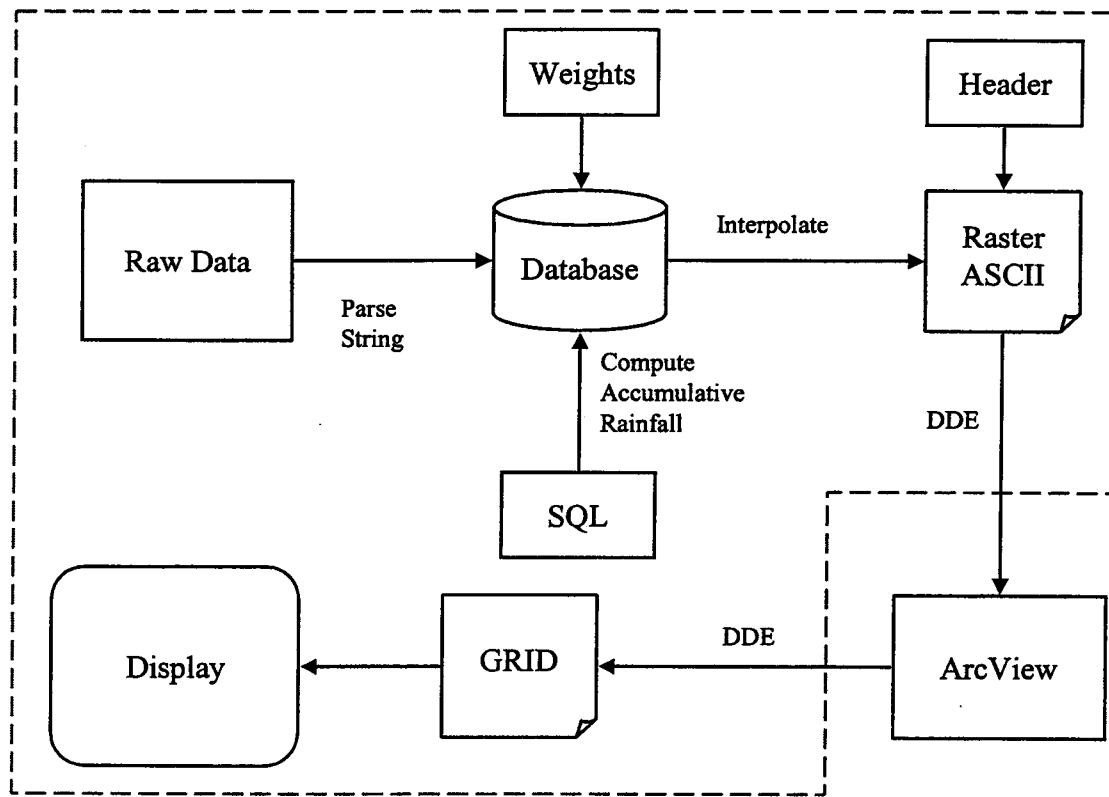


圖 3-2-5 降雨監測資料自動化處理流程(國家災害防救科技中心, 2003)



圖 3-2-6 颱風動態展示系統，以 2003 年 9 月杜鵑颱風為範例

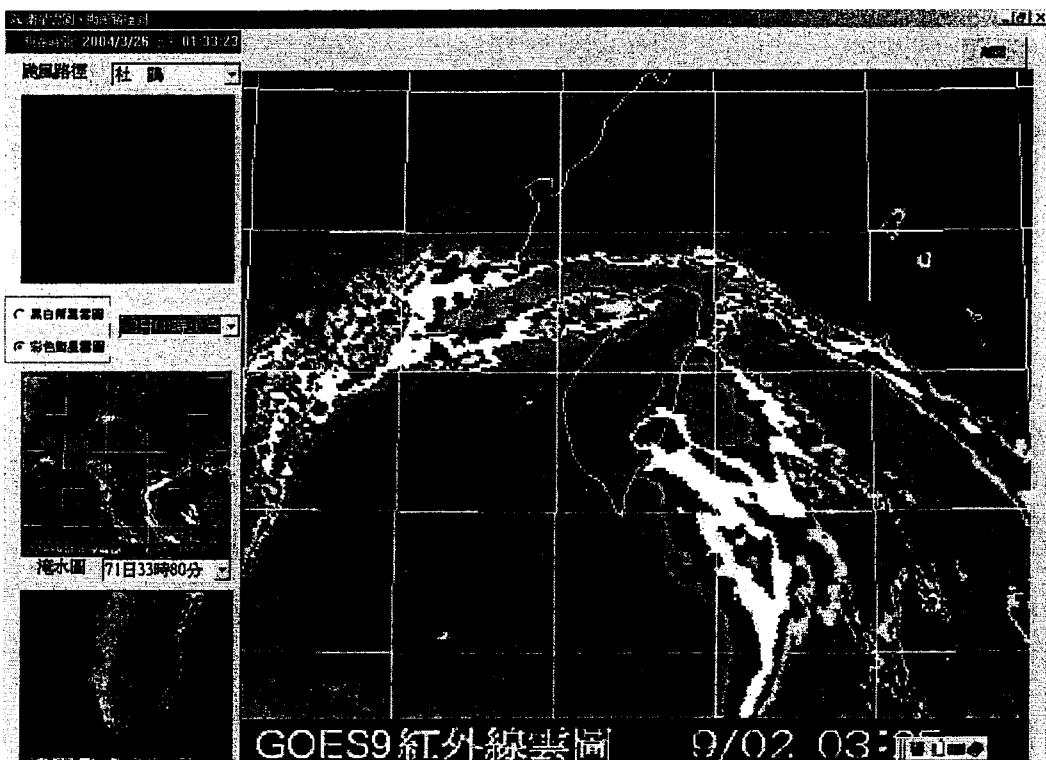


圖 3-2-7 衛星雲圖展示系統，以 2003 年 9 月杜鵑颱風為範例

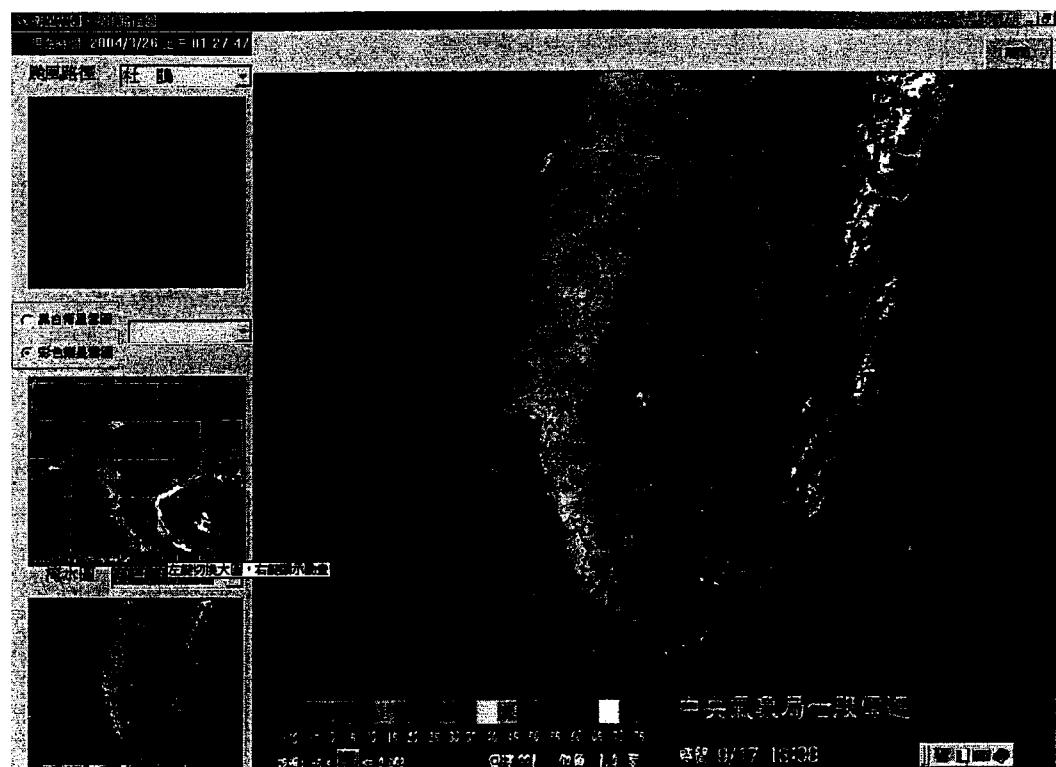


圖 3-2-8 七股雷達回波圖

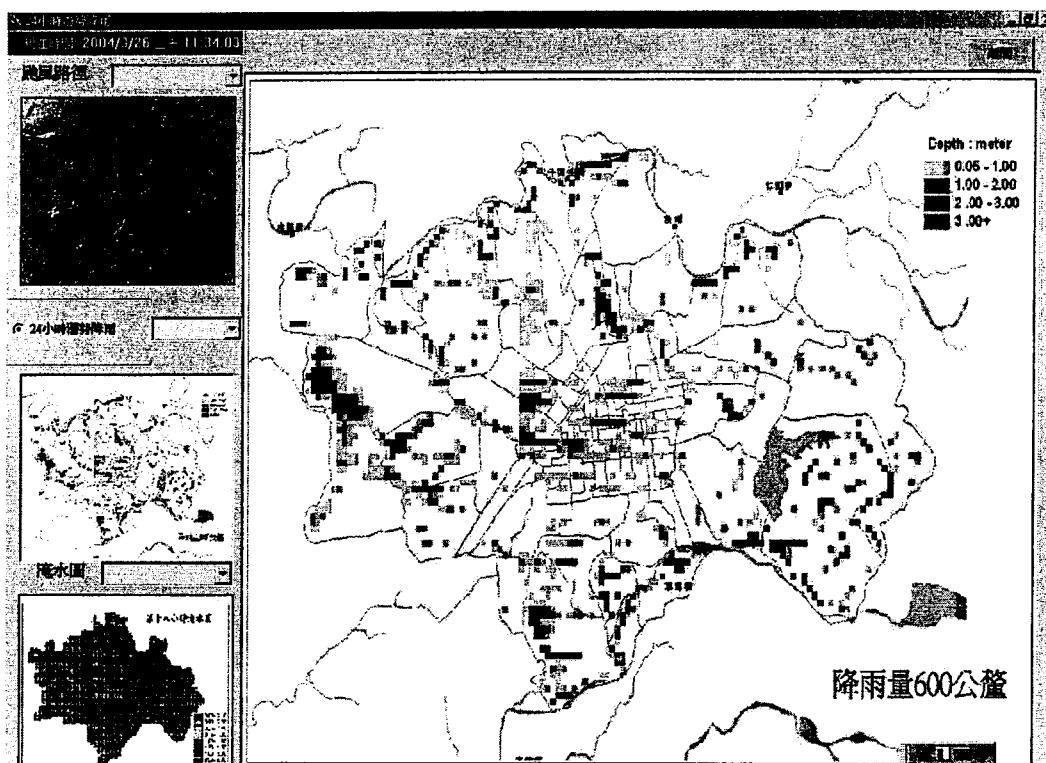


圖 3-2-9 日降雨量為 600 公釐時，嘉義市可能之淹水境況

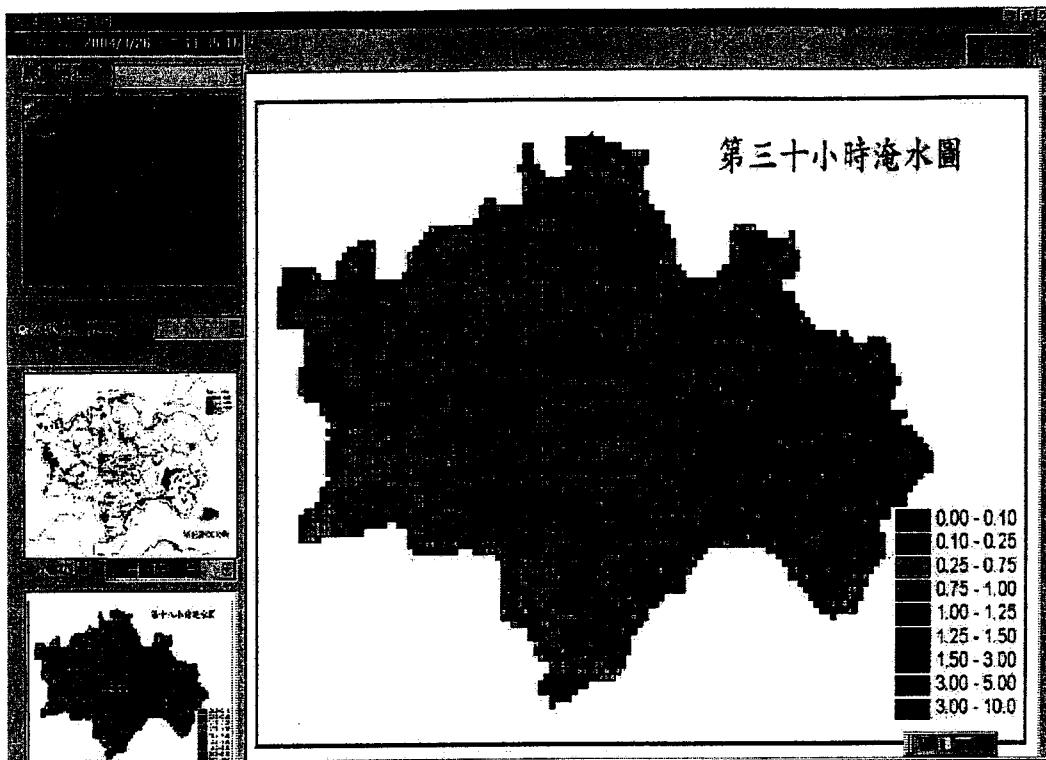


圖 3-2-10 日降雨量為 600 公釐，於降雨第三十小時後嘉義市可能之淹水
境況

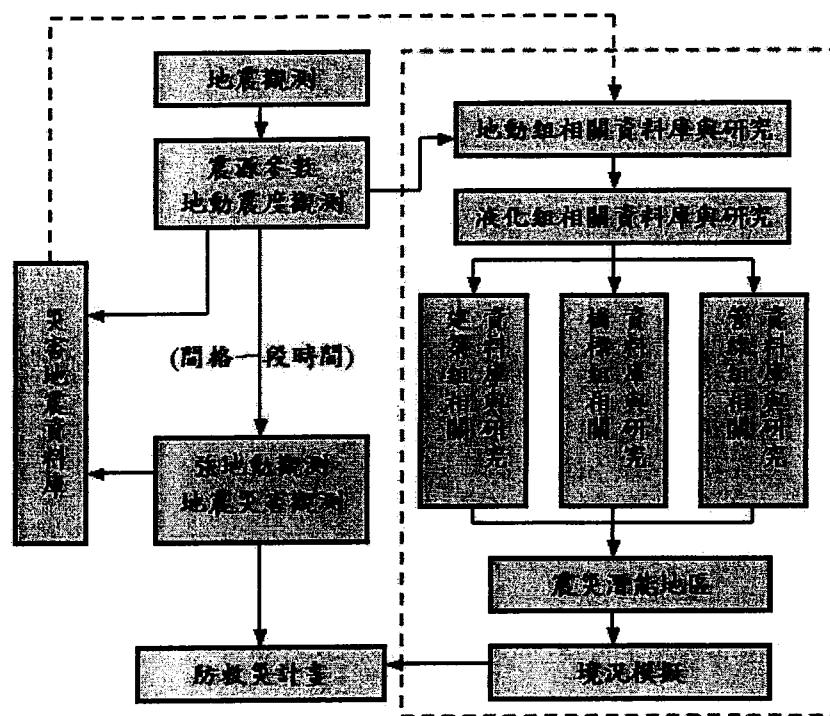


圖 3-2-11 嘉義市地震防災管理及決策支援系統架構示意圖

附錄

附錄一

嘉義市地區災害防救計畫目錄（會報核定修正版）

壹、總則

一、計畫概述

P001

(一) 依據

(二) 目的

(三) 構成及內容

(四) 修正計畫之期程與時機

二、本市地區、人口及潛在災害特性

P005

(一) 地區及人口特性

(二) 潛在災害特性

三、災害防救體系

P015

(一) 災害防救業務主管機關

(二) 召開災害防救會議

(三) 成立災害應變中心

(四) 成立緊急應變小組

(五) 設置重建推動委員會

四、本市災害處理作業程序

P028

貳、災害預防

P031

一、減災

P031

- (一) 國土與城鄉之營造
- (二) 主要交通及通訊機能之強化
- (三) 維生管線設施機能之確保
- (四) 建築及設施之確保

二、各類災害防救整備

P033

- (一) 業務整備
- (二) 防災設施、搶救裝備整備
- (三) 災害救濟、救急物資儲備
- (四) 易生災害危險區域劃定管制整備
- (五) 避難、收容場所整備

三、防災教育宣導、訓練及演習

P070

- (一) 編訂防災手冊，對於從事災害防救業務人員實施講習訓練
- (二) 推動防災教育宣導及組訓
- (三) 舉行災害防救演習

四、防災對策研究及法規之研議

P072

- (一) 加強災害防救對策研究
- (二) 加強各項防災法規研議

參、災害應變

一、災情預報、警報措施

P073

(二) 氣象業務整備措施

(二) 運用警用巡邏車及消防防災宣導車廣播災害及預警消息

(三) 結合里、鄰長及里幹事傳達災害預警消息

二、災情蒐集、通報措施

(一) 迅速掌握災害狀況，即時通報傳遞災情

(二) 建立民政、警察、消防機關(構)間災情蒐集及通報系統

三、災害應變中心之開設

四、避難疏散措施

(一) 警告、指導民眾避難疏散措施

(二) 執行災民疏散、運送

五、災害搜救、滅火與緊急救護

(一) 訂定本市各種災害應變中心作業要點

(二) 執行災害搜救、滅火與緊急救護相關措施

六、加強電力、自來水、天然氣、電信等維生管線即時修護及緊急供應措施

(一) 電力管線

(二) 自來水管線

(三) 天然氣管線

(四) 電信管線

七、加強鐵路、公路、橋樑及水庫水門緊急搶修措施

八、災區警戒治安維護措施

P074

P076

P078

P078

P081

P084

P085

九、維持交通運輸通暢疏導措施

P085

- (一) 災區救災、物資及運輸等路線之規劃

- (二) 進行災害時交通疏導管制

- (三) 運送對象優先順序設定

十、動物及飼料衛生管理措施

P091

- (一) 飼養場所衛生及防疫部分

- (二) 飼料衛生管理部分

十一、災區防疫與居民保健措施

P093

- (一) 進行災區傳染病之防治

- (二) 進行災區食品衛生管理

十二、災區病蟲害防治措施

P094

- (一) 進行農作物病蟲害緊急防治

- (二) 進行災區農作物管制及檢驗

十三、災害時危險物品管理措施

P094

- (一) 進行製造、生產、儲存設施安全作業檢查

- (二) 進行生產、製造、停止、限制使用或危險物品禁止、限制移動

十四、乾旱期緊急供水措施

P095

- (一) 按民生用水優先供應原則移轉農業用水

- (二) 啟用補充水源

- (三) 配合氣象條件在缺水地區實施人造雨

十五、相關單位、人員支援救災措施

P0096

- (一) 動員各類專家技術人員協助救災
- (二) 協調國軍支援兵力、器材裝備參與救災
- (三) 中央、鄰近縣市支援部分
- (四) 動員全民防衛動員準備體系
- (五) 災害現場協調人員之派遣
- (六) 罷難者服務措施
- (一) 災區屍體搜索 P0098
- (二) 屍體處理原則
- (三) 屍體殯葬作法
- (十七) 提供受災民眾災情資訊
- (十八) 捐助之處理
- (肆) 災害復原、重建
- 一、災情彙整及災後重要設施復原
- (一) 災情彙整 P100
- (二) 災後重要設施復原 P101
- 二、災後環境污染防治
- (一) 發動市民實施災後環境清潔及消毒措施
- (二) 飲用水之抽驗、管制措施
- (三) 嚴重危害污染區之隔離、處理及追蹤管制措施

P107

三、災民救助、救濟及資金融通

P 109

(一) 受災證明書之核發

(二) 實施災後傷亡、失蹤、住屋毀損之救助

(三) 實施災後農林作物埋沒之救助

(四) 災民就業輔導措施

(五) 實施稅捐減免或緩徵措施

(六) 實施資金融通措施

四、災區復原重建

(一) 復原重建計畫之訂定

(二) 復原重建之計畫性實施

伍、附加資料（附錄及相關資料）

一、災害預防部分

相關子計畫

1、消防勤務暨特殊意外災害緊急救援護演習計畫

2、建築物消防安全檢查綜合計畫

(1) 防火教育與宣導實施計畫

(2) 推動「維護公共安全方案—消防管理部分」實施計畫

(3) 推動防火管理制度實施計畫

(4) 檢修申報複查計畫

P 112

P 112

(5) 危險物品管理計畫

3、消防水源檢查執行計畫

4、組合訓練救災演練計畫

5、各類災害應變中心動員演練計畫

6、避難收容場所須知

7、災時志願服務團隊動員計畫

二、災害應變部分

相關子計畫

1、各類災害應變中心作業要點

- (1) 嘉義市颱風災害應變中心作業要點
- (2) 嘉義市地震災害應變中心作業要點
- (3) 嘉義市重大火災、爆炸災害應變中心作業要點
- (4) 嘉義市陸上交通事故災害應變中心作業要點
- (5) 嘉義市重大建築工程災害應變中心作業要點
- (6) 嘉義市水災災害應變中心作業要點
- (7) 嘉義市毒性化學物質災害應變中心作業要點
- (8) 嘉義市旱災災害應變中心作業要點
- (9) 嘉義市寒害災害應變中心作業要點
- (10) 嘉義市土石流災害應變中心作業要點

(11) 嘉義市公用氣體與油料管線、輸電線路災害應變中心作業要點
(12) 嘉義市空難災害應變中心作業要點

- 2、緊急救護勤務細部執行計畫
- 3、火場指揮及搶救作業規範
- 4、災時通訊確保計畫
- 5、災時災情蒐集發布計畫
- 6、執行災情查報通報複式佈建措施執行計畫
- 7、災時緊急避難、短期安置及長期收容計畫
- 8、災時緊急動員計畫
- 9、專技人員暨重機械調度計畫
- 10、災區警戒治安維護執行計畫
- 11、災害或事故時交通管制疏導計畫
- 12、災時糧食、民生供給計畫
- 13、災時生活必需品物資供應計畫
- 14、災時醫療物資供應計畫
- 15、災時動物疫病防治計畫
- 16、受災建築物安全對策計畫
- 17、大量傷病患救護辦法
- 18、公共設施緊急復舊計畫
- 19、災時罹難者服務計畫

20、災區屍體搜索計畫

21、災時傳染病疫情蔓延防治及衛生保健計畫

相關名冊、空白表及參考資料

- 1、嘉義市災害防救會報暨災害應變中心編組名冊——含緊急應變小組
 - 2、嘉義市各種災害用臨時通行證
 - 3、嘉義市違反災害防救法案件勸導書、通知單、處分書、強制移送書
 - 4、嘉義市直昇機臨時停機坪資料表
 - 5、嘉義市各項救災資源調查清冊
 - 6、訂定支援協定書單位一覽表
 - 7、台灣地區百年來地震災害情形一覽表
 - 8、相關法令規定
- 1、災害緊急通報作業規定
 - 2、執行災情查報、通報複式佈建措施執行計畫
 - 3、中央災害應變中心作業要點
 - 4、內政部支援災害處理作業規定
 - 5、交通部支援直轄市、縣（市）政府因應空難災害處理作業要點
 - 6、內政部警政署空中警察隊專供消防使用直昇機作業要點
 - 7、內政部警政署警用直昇機申請審查作業規定
 - 8、申請國軍支援災害處理實施辦法
 - 9、災害應變徵調或徵用補償辦法

10、總動員物資徵購徵用辦法

11、協助執行災害防救工作民間志願組織認證辦法

12、直轄市縣市政府執行災害防救法第三十一條第二款前段應行注意事項

13、後備軍人組織民防團隊社區災害防救團體及民間災害防救志願組織編組

訓練協助救災事實實施辦法

14、結合全民防衛動員準備體系執行災害防救應變及召集實施辦法

三、災害復原重建部分

相關子計畫

1、災後環境污染防治暨廢棄物處理計畫

2、災後復學計畫

3、災區屍體搜索計畫

4、災後心理復建計畫

5、災後心理輔導計畫

6、災區復原重建計畫

7、災後稅捐減免或緩徵須知

8、災後就業輔導計畫

9、災後救助金／慰問金核發規定

10、受理、分配各界捐款計畫

11、受理、分配各界捐贈物資計畫

12、災後產業經濟重建計畫

相關法令規定

- 1、風災震災重大火災爆炸災害救助種類及標準
- 2、重大天然災害搶救復建經費簡化手續處理要點
- 3、農業天然災害救助辦法
- 4、農業天然災害紓困貸款要點

表一壹之二：各災害防救編組單位應行擬訂之子計畫一覽表

附錄三：工作協調會

嘉義市防救災示範計畫第八次工作協調會議會議記錄

時 間：九十二年十月一日(星期三)下午二時

地 點：嘉義市政府第一會議室

出席人員：詳簽到表

主 席：陳主任秘書 永豐、葉教授 永田 記錄：史豐綺

壹、主席致詞（略）

貳、簡報（略）

參、討論事項

肆、結論

1. 網站資料建置內容應注意不要引起民眾恐慌，預測災情部分最好能夠經過嘉義市政府行政程序同意後再建置網頁。
2. 92 年 10 月 16 日假國家災害防救科技中心召開工作協調會，由嘉義市消防局蘇副局長 耀星簡報，至於報告內容則以結案報告為初稿，請各組將簡報資料於 10 月 9 日以前一併交給體系組及資訊組，並由體系組彙整後給嘉義市政府，每組簡報資料時以 3 分鐘為原則。
3. 技術轉移部分，其中市府指派相關人員發現有約僱人員，需另外指派正式編制內人員重新技術轉移，轉移技術內容盡量以實用性為主。
4. 嘉義市防救災示範計畫研究團隊預計 92 年 12 月辦理對嘉義市防災計畫辦公室相關教育訓練。

伍、散會(16:00)

「嘉義市防救災示範計畫」第八次工作協調會簽到簿

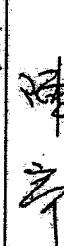
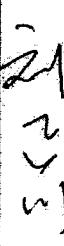
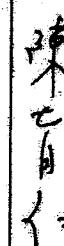
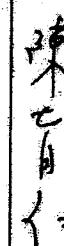
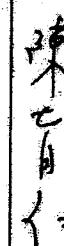
一、時間：九十二年十月一日十四時

地點：本府第一會議室

司儀：林憲宗



三、出席單位及人員：

						單位簽	名單	位簽
						建設局 	陳士奇	
						工務局 	林向青	
						企劃室 	林向青	
						消防局 	林向青	
體系組	體系組	液化組	液化組	建築組	建築組	維生管線組 	陳永輝	
張益三						橋樑組 	陳永輝	
資訊組	資訊組	地動組	地動組	防洪組	防洪組	橋樑組 	陳永輝	
黃淑宜						防洪組 	陳永輝	

嘉義市防救災示範計畫第九次工作協調會議紀錄

時 間：九十二年十月十六日(星期四) 13：30

地 點：國家地震工程研究中心四樓會議室
(台北市大安區辛亥路三段 200 號)

出席人員：張教授國鎮、李教授清勝、林教授松錦、許教授銘熙、
游教授保杉、施教授邦築、簡教授賢文、林教授峰田、
許組長健智、何執秘興亞、蘇副局長耀星、谷課長懷
芝、

林憲宗先生、陳教授嘉榮、李教授德河(蔡百祥先生代)、
鄭教授錦銅(陳信嘉先生代)、莊明仁博士、黃歆宜小姐、
史豐綺小姐

主 席：羅主任俊雄、葉教授永田、許教授茂雄 記錄：陳貞蓁
壹、嘉義市防救災示範計畫工作報告與討論(略)

貳、結論

1. 修訂「地區災害防救計畫」為嘉義市防救災示範計畫主要工作目標之一，請研究團隊務必於今年度計畫結束前(92年12月31日)完成此項工作。
2. 依據防災國家型科技計畫九十二年度第一次工作協調會議決議，本計畫所產製資料電子檔應送交國家災害防救科技中心彙整，以整建防救災資料庫，並建立資料維護管理與使用分享機制。
3. 國家地震工程研究中心之 TELES 系統可提供研究團隊運用，並請研究團隊將運用 TELES 系統產製資料，回饋國家地震工程研究中心。
4. 嘉義市防救災示範計畫所產製之資料，應於計畫結束前移交給嘉義市政府，以便後續工作運用。
5. 研究團隊所產製之災害潛勢地圖應標示出災害發生時(如地震或洪水)可能損失較為嚴重的村里或區域名稱，使相關單位與民眾能充分瞭解，提高防災意識。
6. 災害損失分析亦應納入災害傷亡人數、建築物倒塌等項目。
7. 淹水潛勢應納入市區排水系統，並詳細檢視地形資料。
8. 資料可信度之誤差範圍、颱洪體系運作及其開設標準、分析模式等宜再定義清楚。
9. 規劃救災路線時應包含道路及橋樑，主要之救災路線需於救災期間維持暢通。
10. 期末成果報告中，各組的結論與建議宜分述，最後再綜整成重要結論與建議。

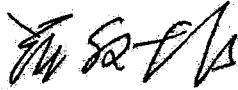
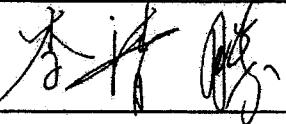
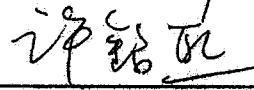
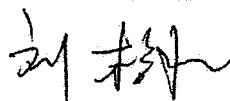
參、散會(14：40)

國家災害防救科技中心第七次行政會議(擴大)暨
防災國家型科技計畫九十二年度第二次業務協商會議
簽名單

時間：九十二年十月十六日(星期四)下午 1：30~4：00

地點：國家地震工程研究中心四樓會議室

(台北市大安區辛亥路三段 200 號)

單 位	姓名/職稱	簽 名
國家災害防救科技中心	羅主任俊雄	
台灣大學建築與城鄉研究所	陳教授亮全	
台灣大學土木系	蔡教授克銓	
台灣大學土木系	張教授國鎮 ✓	
中央大學地球物理研究所	溫教授國樑	
台灣大學大氣系	李教授清勝	
中央大學大氣科學系	林教授松錦 ✓	
台灣大學生工系	許教授銘熙	
成功大學水利及海洋工程系	游教授保杉 ✓	
中興大學水保系	游教授繁結	
台灣大學土木系	劉教授格非	

單 位	姓名/職稱	簽 名
成功大學土木系 嘉義市防救災示範計畫(液化組)	李教授德河	蔡百祥(代)
高雄第一科技大學環安系	樊教授國恕	
台北科技大學土木系	張教授添晉	
台北科技大學土木系	施教授邦纂	施邦纂
中央警察大學消防系	簡教授賢文	簡賢文
中央研究院經濟研究所	蕭教授代基	
台灣大學心理系	吳教授英璋	吳英璋
台灣大學建築與城鄉研究所	林教授峰田	林峰田
成功大學都市計劃系	鄒教授克萬	
國家災害防救科技中心	許組長健智	許健智
國家災害防救科技中心	何執行秘書興亞	何興亞
嘉義市政府消防局 嘉義市防救災示範計畫	蘇副局長耀星	蘇耀星
清雲科技大學工學院 嘉義市防救災示範計畫	葉教授永田	葉永田

單 位	姓名/職稱	簽 名
成功大學建築系 嘉義市防救災示範計畫	許教授茂雄	許茂雄
中正大學地震所 嘉義市防救災示範計畫(地動組)	黃教授蕙珠	黃蕙珠
高苑技術學院建築系 嘉義市防救災示範計畫(建築組)	劉教授白梅	劉白梅
高雄第一科技大學營建系 嘉義市防救災示範計畫(橋樑組)	鄭教授錦銅	(代) 鄭信嘉
成功大學土木系 嘉義市防救災示範計畫(管線組)	洪教授李陵	洪李陵
和春技術學院工業管理系 嘉義市防救災示範計畫(防洪組)	陳教授嘉榮	陳嘉榮
成功大學都市計畫系 嘉義市防救災示範計畫(體系組)	張教授益三	張益三
清雲科技大學防災研究中心 嘉義市防救災示範計畫(資訊組)	黃歆宜小姐	黃歆宜
清雲科技大學防災研究中心	史豐綺小姐	史豐綺
國科會永續會	魏副執行秘書良榮	魏良榮
行政院科技顧問組	黃研究員榮傳	黃榮傳
內政部消防署災害管理組	陳組長文龍	(代) 陳文龍
內政部營建署綜合計畫組	王組長安強	王安強

附錄四：工作會議紀錄

嘉義市防救災示範計畫九十二年度第一次工作會議紀錄

時 間：九十二年十一月九日(星期日)上午 10:00

地 點：成功大學光復校區建築系建築科技大樓二樓會議室

出席人員：黃教授蕙珠、劉教授白梅、鄭教授錦銅、洪教授李陵、

李教授德河、陳教授嘉榮、石教授瑞銓、包昇平先生、

蔡百祥先生、李雅芬小姐、黃歆宜小姐

主 席：葉教授永田、許教授茂雄

記錄：史豐綺

壹、主席報告（略）

貳、討論事項（略）

參、結論

1. 使用本計畫經費所產製之資料（電子檔）和所使用之軟體（及操作方法說明），需於本年度計畫結束時移交給嘉義市政府及國家災害防救科技中心，請各組於 11 月 30 日前交至總計畫辦公室彙整。另非由本計畫產製之資料亦請說明其來源。
2. 修訂「嘉義市地區災害防救計畫」為本計畫主要工作目標之一。請各組參考「嘉義市地區災害防救計畫」(91 年 4 月 18 日災害防救會報核定修正版)內容及總計畫辦公室提供之資料(附件一)，撰寫各專業部分供體系組張教授參考。
3. 關於各組所提出之防災計畫建議，希望能以在未來幾年內災害減少若干為目標，提出每年所做的防災策略及建議供嘉義市政府參考。
4. 請各組參考「臺北市防救災合作計畫成果報告」報告格式製作結案報告。
5. 請各組於 11 月底前交結案報告至總計畫辦公室。
6. 為方便體系組儘早完成「嘉義市地區災害防救計畫」修訂，請各組於 11 月 17 日前提供災害境況模擬結果之圖檔及其文

字說明（電子檔），並請將圖檔統一為 MapInfo 或 ArcView 格式。另亦請各組提供各自領域之防救災對策建議給體系組參考，

7. 本計畫所引用之三個地震，其名稱統一為：梅山斷層地震、觸口斷層地震、中埔盲斷層地震。

肆、散會(11:30)

附件一：

三、 縣市地區災害防救計畫擬訂內容項目

決議：綜合各學者專家意見，決議修正後內容項目如下：

第一編、總則

- (一) 計畫擬訂（含計畫依據、計畫目的、計畫位階、計畫重點內容、計畫擬訂及運用之原則、計畫檢

討修正之期程與時機、其他等)

(二) 計畫地區概況(含地理位置、地質、地形、氣候、面積與人口、都市發展、產業發展、交通建設
、災害特性、其他等)

(三) 災害防救相關機關及其業務大綱 (含各類災害業務主管機關、災害防救會報、災害防救委員會
、縣市級平時災害防救相關機關及業務大綱、災害防救經費之籌措、其他等)

第二編、各類型災害之防救計畫(各類型災害依減災計畫、整備計畫、應變計畫、復建計畫等四階段之需

求，各撰寫一編)

(一) 減災計畫

1 災害規模設定(含歷史災例之調查與分析、災害潛勢、境況模擬資料等設定災害規模、推估
災害損失)

2 災害防救資料庫與資訊通訊系統

3 監測、預報及預警系統之建立

4 土地減災利用與管理(含危險區域劃設)

5 都市防災規劃

6 設施及建築物之減災與補強對策

7 二次災害之防止

8 相關法令研修訂定

9 防災教育

10 其他

(二) 整備計畫

1 災害應變計畫及標準作業程序之研訂

2 災害應變資源整備

3 災害防救人員之整備編組

4 社區與企業之災害防救能力整合與強化

5 演習訓練與宣導

6 設施檢修

7 災害應變中心之設置規劃

8 避難場所與設施之設置管理

9 相互援助協議之訂定

10 避難救災路徑規劃及設定

11 緊急醫療整備

12 其他

(三)

應變計畫

1 災害應變中心之設立與運作

2 資訊蒐集與通報

3 受災區域管理與管制

4 緊急動員

5 避難疏散及緊急收容安置

6 急難救助及後續醫療

7 維生應急

8 災情發布與媒體聯繫

9 難民者處置

10 其他

(四) 復建計畫

- 1 災情勘查與緊急處理
- 2 災後復建必要金融措施
- 3 災民慰助及補助措施
- 4 災民生活安置
- 5 災後環境復原
- 6 基礎與公共設施復建
- 7 產業復原與振興
- 8 受災民眾心理醫療及生活復建

9 其他

第三編、計畫經費與執行評估（本編之編號依災害類別順延）

- (一) 地區災害防救計畫所列災害防救措施之相關執行經費
- (二) 地區災害防救計畫督導考核與執行評估之機制

(三) 其他

第四編、附則

- (一) 相關災害防救措施之標準作業程序或規定等
- (二) 災害潛勢、危險度分析、境況模擬等相關資料及防災地圖

(三) 其他

嘉義市防救災示範計畫九十二年度第一次工作會議簽名單

時間：九十二年十一月九日（星期日）上午十時

地點：成功大學光復校區建築系建築科技大樓（前地震大樓）二樓會議室

單 位	簽 名	備 考
主持人兼教授永田		
主持人許教授茂雄	許茂雄	
地動組	黃羣珠	
地動組	史豎綱	
建築組		
建築組	翁自哲	
橋樑組		
橋樑組	鄭錦鈞	
管線組	陳季勝	
管線組		
液化組	李弘可	
液化組	蘇百祥 李雅芬	
防洪組		
防洪組	陳和序	
體系組	包昇平	
體系組		
資訊組	石瑞鈞	
資訊組	黃啟宜	