

目錄

第一章	緒論.....	1
第一節	研究動機與目的.....	1
第二節	研究範圍與重要性.....	2
第三節	研究內容與流程.....	4
第四節	研究方法與預期成果.....	7
第二章	相關文獻回顧.....	8
第一節	都市防災規劃指導原則.....	8
第二節	防災空間系統劃設原則.....	10
第三節	相關規劃案例比較.....	17
第四節	九二一地震相關調查.....	19
第三章	現況調查與分析.....	25
第一節	礁溪鄉地區概況.....	25
第二節	自然災害潛勢分析.....	28
第三節	現況調查.....	32
第四節	相關單位訪談.....	60
第四章	災害情境模擬分析.....	64
第一節	分析方法及假設條件.....	64
第二節	震災之空間模擬.....	72
第三節	震災損失推估結果.....	76
第五章	防災空間系統檢討與課題分析.....	88
第一節	防災空間系統檢討.....	88
第二節	防災課題與對策分析.....	95
第六章	整體防災應變空間規劃.....	100
第一節	礁溪鄉整體規劃構想.....	100
第二節	礁溪都市計畫防災空間規劃.....	108
第七章	執行方案建議.....	125
第一節	短期行動方案.....	126
第二節	中、長期行動方案.....	129

第八章	結論與建議.....	131
第一節	結論.....	131
第二節	建議.....	132

表目錄

表 2-2.1	都市防災空間系統及基準表.....	11
表 2-2.2	避難救災動線評估考量因子.....	14
表 2-2.3	防災生活圈內防災據點機能設置原則.....	15
表 2-2.4	防災據點層級與標準表.....	16
表 2-4.1	重建區人員傷亡統計表.....	20
表 2-4.2	重建區房屋全半倒統計表.....	20
表 2-4.3	南投縣不同建造年代各種結構之全半倒統計表.....	21
表 2-4.4	各鄉鎮防災避難據點收容人口相對比例統計表.....	22
表 2-4.5	各類型防災避難據點收容人口相對比例統計表.....	23
表 2-4.6	醫療救護中心建物損毀統計表.....	23
表 2-4.7	消防 警政及行政單位指揮設施建物損毀統計表.....	24
表 3-2.1	宜蘭地區震災發生歷史資料(1900-2003).....	29
表 3-3.1	建築物調查內容說明表.....	35
表 3-3.2	建築物調查表.....	35
表 3-3.3	防災據點調查表.....	36
表 3-3.4	防災據點調查結果彙整表.....	52
表 3-4.1	鄉公所訪談內容表.....	62
表 3-4.2	鄉公所訪談結果彙整表.....	63
表 4-1.1	我國避難階段及空間關係表.....	65
表 4-1.2	九二一震災損失統計資料.....	66
表 4-1.3	震災損失推估方式表.....	67
表 4-1.4	震災損失比例區間表.....	68
表 4-1.5	函數型態說明表.....	68
表 4-1.6	各評估項目推估方法說明表.....	69
表 4-1.7	地震發生時影響人數彙整表.....	71
表 4-2.1	地震災害發生時序情境模.....	75
表 4-3.1	以比例法估計之建物毀損數量表.....	76
表 4-3.2	全倒戶數比例模式校估過程表.....	77
表 4-3.3	半倒戶數比例模式校估過程表.....	78
表 4-3.4	以迴歸法估計之建物毀損數量表.....	80
表 4-3.5	以比例法估計之人員傷亡數量表.....	80
表 4-3.6	死亡比例模式比較表.....	82
表 4-3.7	重傷比例模式比較表.....	83
表 4-3.8	以迴歸法估計之人員死傷數量表.....	84
表 4-3.9	以比例法估計之第三階段避難人數表.....	85

表 4-3.10	第三階段避難比例模式比較表.....	85
表 4-3.11	第四階段避難戶數估計表.....	86
表 4-3.12	礁溪都市計畫區災害損失綜合評估表.....	87
表 5-1.1	礁溪都市計畫區避難空間需求面積估計表.....	88
表 5-1.2	避難空間估計可用面積表.....	91
表 5-1.3	礁溪都市計畫區避難空間面積檢討表.....	92
表 6-1.1	礁溪鄉地區防災生活圈功能及定位一覽表.....	107
表 6-2.1	礁溪都市計畫區內防災避難據點一覽表.....	118
表 6-2.2	緊急用水需求量參考表.....	121
表 6-2.3	礁溪都市計畫區內防災避難據點應有設施一覽表.....	122
表 7-1.1	已開闢之防災避難據點環境及設施改善項目一覽表.....	125
表 7-1.2	避難及支援地圖製作說明表.....	126
表 7-1.3	都市計畫交通系統配合變更說明表.....	127
表 8-1.1	規劃之避難空間面積檢討表.....	130

圖目錄

圖 1-2.1	礁溪鄉位置圖.....	3
圖 1-2.2	礁溪主要計畫及細部計畫位置圖.....	3
圖 1-3.1	研究流程圖.....	6
圖 2-1.1	都市計畫防災構成系統.....	8
圖 2-1.2	地震發生時序圖.....	10
圖 2-2.1	防災生活圈計畫內容.....	12
圖 3-1.1	人口分布示意圖.....	26
圖 3-2.1	台灣地區東部及北部二維震源位置圖.....	28
圖 3-2.2	台灣地區北部活動斷層分布圖.....	30
圖 3-2.3	礁溪鄉重要環境敏感區域分布圖.....	31
圖 3-3.1	建築物調查圖幅示意圖.....	33
圖 3-3.2	防災據點位置圖.....	37
圖 3-3.3	建築物結構圖—土 磚造及木竹造.....	40
圖 3-3.4	建築物結構圖—加強磚造.....	41
圖 3-3.5	建築物結構圖—鋼筋混凝土造.....	42
圖 3-3.6	建築物結構圖—鐵皮造及其他.....	43
圖 3-3.7	建築物樓層圖.....	44
圖 3-3.8	建築物危險因子圖—頂樓加蓋.....	45
圖 3-3.9	建築物危險因子圖—底層挑高.....	46
圖 3-3.10	建築物危險因子圖—騎樓式建.....	47
圖 3-3.11	建築物危險因子圖—外觀明顯損壞.....	48
圖 3-3.12	有危險懸吊物或非固定式水塔.....	49
圖 3-3.13	土地使用現況圖.....	50
圖 3-3.14	危險使用及防災使用建築物位置圖.....	51
圖 3-3.15	礁溪鄉公所現況圖.....	53
圖 3-3.16	杏和醫院現況圖.....	53
圖 3-3.17	礁溪公園現況圖—(一)遊客服務中心.....	54
圖 3-3.18	礁溪公園現況圖—(二)園內植栽繁多.....	54
圖 3-3.19	礁溪公園現況圖—(三)園內高低差.....	54
圖 3-3.20	礁溪公園現況圖—(一)臨中正路.....	55
圖 3-3.21	礁溪公園現況圖—(二)校園內大面積空地.....	55
圖 3-3.22	三民國小現況圖.....	56
圖 3-3.23	四結國小現況圖—(一)校園.....	56
圖 3-3.24	四結國小現況圖—(二)校門.....	56
圖 3-3.25	玉田國小現況圖—(一)校園.....	57

圖 3-3.26	玉田國小現況圖—(二)校門.....	57
圖 3-3.27	龍潭國小現況圖—(一)校園.....	57
圖 3-3.28	龍潭國小現況圖—(二)校門.....	58
圖 3-3.29	礁溪國中現況圖.....	58
圖 3-3.30	吳沙國中現況圖.....	59
圖 4-2.1	阻斷重要道路之建物模擬圖.....	73
圖 4-2.2	建物全倒可能分佈圖.....	74
圖 4-3.1	全倒戶數直線型函數殘差圖.....	79
圖 4-3.2	半倒戶數直線型函數殘差圖.....	79
圖 4-3.3	死亡人數半對數函數殘差圖.....	81
圖 4-3.4	重傷人數半對數函數殘差圖.....	81
圖 5-1.1	道路系統示意圖.....	89
圖 5-1.2	避難據點區位檢討圖.....	94
圖 5-2.1	聯外道路課題示意圖.....	96
圖 5-2.2	礁溪鄉山區開發課題示意圖.....	97
圖 5-2.3	軍方用地防災課題示意圖.....	98
圖 6-1.1	礁溪鄉地區防災生活圈示意圖.....	102
圖 6-1.2	礁溪鄉防災道路系統圖.....	103
圖 6-1.3	礁溪鄉防災支援應變系統圖—情況一.....	105
圖 6-1.4	礁溪鄉防災支援應變系統圖—情況二.....	106
圖 6-2.1	礁溪都市計畫區鄰里防災生活圈.....	109
圖 6-2.2	礁溪都市計畫防災道路系.....	111
圖 6-2.3	礁溪都市計畫避難收容場所.....	114
圖 6-2.4	礁溪都市計畫醫療系統.....	115
圖 6-2.5	礁溪都市計畫物資接收據點.....	116
圖 6-2.6	礁溪都市計畫消防據點.....	117
圖 6-2.7	開放式周界示意圖.....	118
圖 6-2.8	緊急浴廁處理模式示意圖.....	120
圖 6-2.9	災害危險地區示意圖.....	123
圖 6-2.10	公共建物周邊及主要道路兩側管制地區示意圖.....	124

附錄

附錄一	期中報告審查會意見綜理表.....	附-1
附錄二	學者專家座談會意見綜理表.....	附-2
附錄三	期末報告審查會意見綜理表.....	附-4

第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

一、研究動機

災難是人類社會生活的常態之一，正如同疾病是人類生存必定面臨的常態一般。近年來，台灣地區歷經數次重大天然災害，使人民的生命財產損失嚴重。災後復原工作是必要的，若是進一步思考，在累積多次災後經驗之後，如果能透過預防制度建立，使災難造成的損害減少，也就是透過整體都市安全防災系統的考量，而使災害發生時，生命財產的損失為最低，已是台灣都市規劃中為最重要之議題。將都市防災系統於尚未發生災害時建立並納入都市規劃之中，不僅能處理災害發生時的緊急應變，更從平時災害的防範與準備工作，甚至災後的重建工作連成一貫。

依據「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」第七條規定，都市計畫通盤檢討時，應就都市防災避難場所、設施、消防救災路線、火災延燒防止地帶等事項進行規劃及檢討。然而在傳統都市計畫通盤檢討時，防災計畫僅在計畫書上聊備一格，甚至未能以都市防災觀點加以考量。而使真正災難發生時，都市空間未能發揮防災應變之功能。

從九二一大地震之經驗中發現，未預先配置並充實防災機能的防救據點，在震災發生後，僅能維持簡易使用的避難場所，而無法做為完善的收容場所(李威儀，89年)，甚至因道路的毀損中斷，主要作為避難場所的學校及可作為救災行政指揮中心的建築物破壞情形嚴重，使外來的救援物資、醫護人員無法有效率的的支援救災工作(陳建忠，89年)，甚為遺憾。

為協助地方政府進行都市防災規劃，本研究將規劃都防災應變空間系統架構，並配合都市計畫通盤檢討的實施，將都市防災空間應變系統一併納入檢討，使防災功能真正落實在都市空間上。

二、研究目的

都市防災首重預防，欲瞭解該都市的災害課題，必先從事該都市之「都市計畫防災系統規劃之研究」(何明錦、黃定國：民 86)；本研究擬於都市計畫通盤檢討時，將防災觀念與策略納入，使都市計畫於實質規劃設計時，考量災害發生情境及其防範措施，以避免或降低災害發生機會，同時對災害發生時之救難設施、避難空間及逃生路徑等妥善規劃設計，一併納入都市計畫中。

本研究以正進行都市計畫通盤檢討的宜蘭縣礁溪鄉「礁溪都市計畫」範圍為主，規劃防救災據點、路線及避難收容中心等實質空間系統，並配合通盤檢討的進行，提供防災應變空間規劃內容，本計畫目的的如下：

- (一) 協助礁溪鄉建構更完善都市防災系統規劃。
- (二) 針對礁溪鄉的都市特色，提出地區公共設施在都市防災角色與功能，並建議防災空間上之行動方案。
- (三) 藉由防災規劃系統的建立，提出礁溪鄉防災課題與對策，透過都市計畫通盤檢討進行調整。

第二節 研究範圍與重要性

一、研究範圍

礁溪鄉位居宜蘭縣(圖 1-2.1)，東邊面臨東海和太平洋，西接中央山脈，主要聚落集中在蘭陽平原上。全鄉面積為 10,143 公頃。

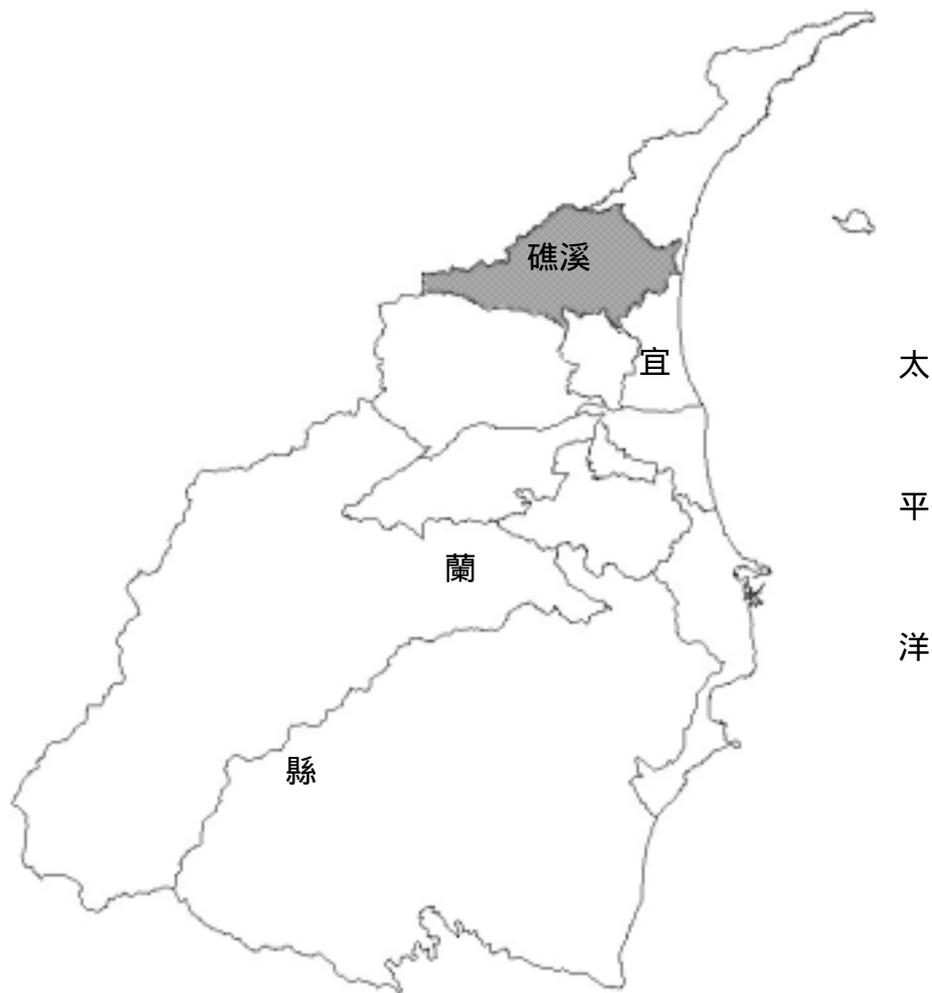


圖 1-2.1 礁溪鄉位置圖

目前礁溪鄉有四個主要計畫及四個細部計畫，本計畫以礁溪都市計畫為計畫範圍（圖 1-2.2），計畫面積 300.37 公頃。

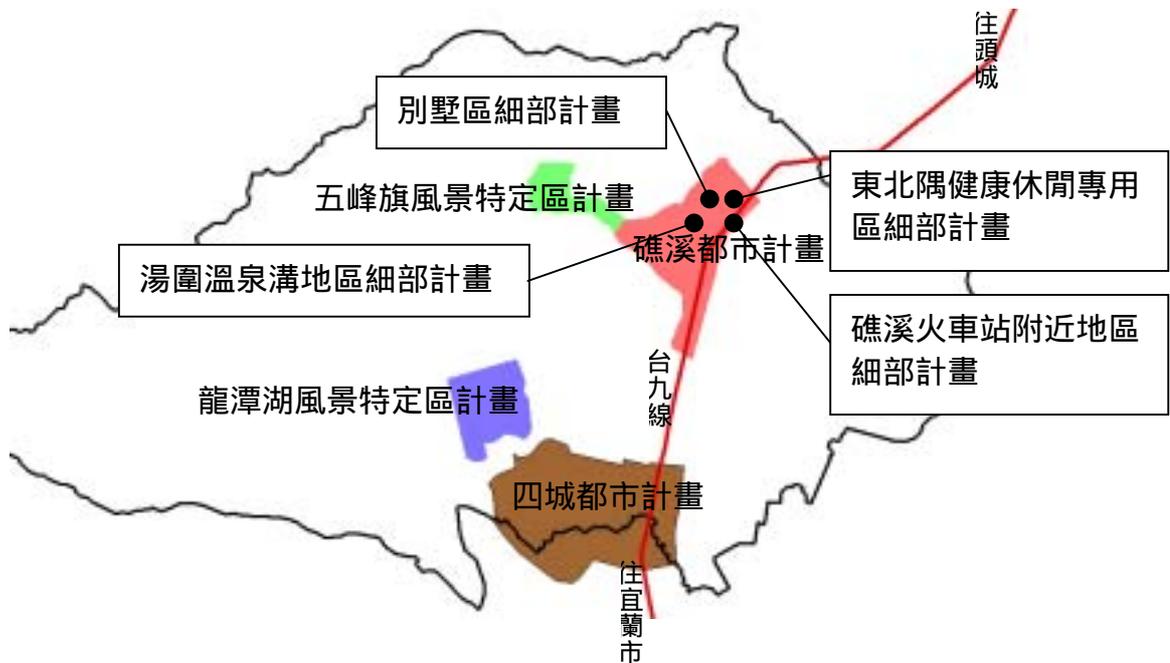


圖 1-2.2 礁溪主要計畫及細部計畫位置圖

二、研究之重要性

(一) 屬於因地制宜型的防災系統規劃

透過防災系統規劃，能將規劃構想植入在擬定、擴大及變更都市計畫通盤檢討時，藉由條文逐步的修正與防災觀念的建立，且因應地方天然資源與社會因子，創造一個屬於在地特色的防災規劃系統。

(二) 藉由防災系統規劃，有效提升礁溪都市防救災能力

由於礁溪的西邊有二條活動斷層帶(宜蘭斷層及礁溪斷層)的穿越，當地人口雖不多，但多外地來的遊客，故在防災的規劃與架構較一般的防災系統較不同，而災前的預防與整備是將災害減至最低的最佳途徑。冀望藉由防災系統的規劃，對防災空間層級有更明確的定位與策略，提升整體防災能力。

(三) 地區防災觀念之養成

藉由完善的防災規劃，透過教育與宣導，讓居民了解生活周邊防救災資源與相關的避難逃生知識，在災害發生時自救是第一步驟，不只確保了己身的生命，更可幫助救護鄰近的居民，在災後發生的第一時間內，能將災害的損傷降低，唯有將防災觀念落實到常民的生活中，才能做到防災生活化。

第三節 研究內容與流程

一、研究內容

台灣地區近幾年來因歷經數次重大天然災害的影響，特別是九二一大地震，因時間地點的不可預測，更是造成數千人生命及無法統計之財產嚴重損失，而台灣正因位於板塊活動頻繁地帶，地震時而發生。是以防災議題也在九二一地震之後備受重視，特別是當災難發生之時，救災應變動員系統的運作更是使生命財產損失最小之重要關鍵，然而如果在平時的空間規劃上未將防災應變的觀念納入，一旦災變發生，人們將不知如何應變。特別是救災系統如何開始啟動，包括

人員、動具、補給等平時屬於不同體系，而防災應變時又當如何整合，使救災得以順利進行。

因此，在都市空間上，如何將防災應變系統納入則是本研究目的，而更進一步落實在具體的都市空間防災上，本研究就宜蘭縣礁溪鄉為研究範圍，並以礁溪都市計畫範圍為計畫範圍，本研究計畫之內容如下：

- 1.對於礁溪鄉都市發展現況調查與分析
- 2.檢討礁溪鄉都市防災課題與內容
- 3.針對礁溪鄉溫泉都市的特性，就防災應變計畫於都市計畫系統中作全面性的檢討，並將建議納入第四次通盤檢討之中。
- 4.建議礁溪都市防災系統之具體行動方案

二、研究流程

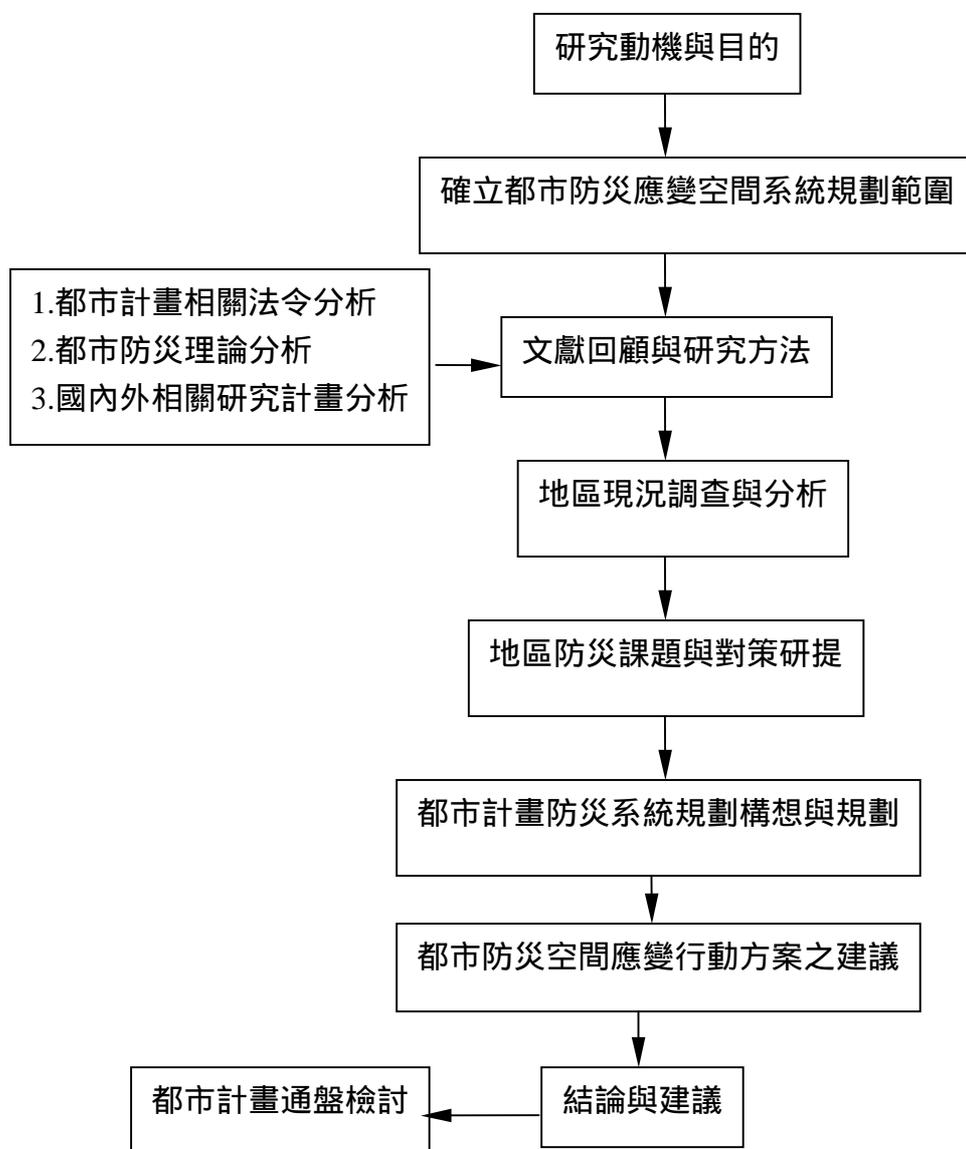


圖 1-3.1 研究流程圖

第四節 研究方法與預期成果

一、研究方法

(一) 現況調查與分析

應先對礁溪之都市發展現況進行調查，並對活動斷層帶及相關環境敏感地作逐步的紀錄與檢視，俾利於後續之研究。

(二) 專家學者與地方相關單位座談

邀請都市計畫相關專家、學者及業界的實務工作者，甚至宜蘭縣主管都市計畫單位(建設局)與救災相關組織(例如消防局、鄉公所、衛生所等)共同參與座談，以期確立礁溪都市計畫防災系統建立之內容、架構及可行性有更完整之呈現。

(三) 文獻資料分析

都市防災之研究在相關單位或地方政府近幾年來均有委託專家來進行研究，因應地方環境特色來進行防災規劃，內政部建築研究所更有一系列有關都市防災相關領域之研究，其研究之成果亦提供了本次研究計畫的方向與定位。另外，配合礁溪第四次通檢，亦將相關之都市計畫檢討一併納入。

二、預期成果

(一) 礁溪地區都市空間防災應變現況之調查

(二) 國內都市防災相關文獻的彙整與分析

(三) 礁溪鄉都市計畫範圍內都市防災空間應變系統與架構之確立

(四) 礁溪鄉都市防災體系之建立

(五) 礁溪地區都市防災應變計畫之行動方案

(六) 配合都市計畫通盤檢討，建議礁溪都市計畫防災應變系統規劃

參考文獻

中文文獻

1. 宜蘭縣礁溪火車站及其周邊土地細部規劃 期末簡報，宜蘭縣政府，2003。
2. 礁溪公園「游泳池及周邊地區整體規劃與工程細部設計監造」案 期末報告書，宜蘭縣政府，2000。
3. 變更礁溪都市計畫「東北隅旅館區細部計畫(第一次通盤檢討) 書」，宜蘭縣政府，1999。
4. 礁溪都市計畫別墅區開發計畫規劃報告書，宜蘭縣政府，2001。
5. 變更礁溪都市計畫(第三次通盤檢討)案說明書，礁溪鄉公所，1999。
6. 擬定礁溪擴大都市計畫申請書期末工作成果，礁溪鄉公所，2002。
7. 變更礁溪都市計畫(第四次通盤檢討)服務建議書，宜蘭縣政府，2002。
8. 礁溪鄉地區災害防救計畫，礁溪鄉公所，2002。
9. 宜蘭縣地區災害防救計畫，宜蘭縣政府，2002
10. 921 集集震災都市防災調查研究報告總結報告，內政部建築研究所，1999。
11. 921 大地震都市計畫區及鄉村區建物毀損調查圖集，內政部營建署，1999。
12. 何明錦、李威儀，都市計畫防災規劃手冊彙編，內政部建築研究所，1999。
13. 陳建忠，921 集集震後—都市防災調查與建議，內政部建築研究所 89 年度 921 集集地震災後重建與都市防災研討會，2000。
14. 李威儀，都市計畫防災空間系統之規劃與震後檢討，內政部建築研究所 89 年度 921 集集地震災後重建與都市防災研討會，2000。

- 15.蕭江碧、張益三，都市計畫防災規劃標準及管理體系之建構—以嘉義市為例研究，內政部建築研究所，2000。
- 16.蕭江碧、田永銘、陳建忠、莊德興，集集大地震罹難者居住建築物特性調查及統計分析()，內政部建築研究所，2001。
- 17.蕭江碧、洪玉珠、陳建忠，九二一震災重傷者受傷因素與建築特性關係研究，內政部建築研究所，2002。
- 18.蕭江碧、李秉乾、周天穎，九二一大地震建築震害特性分析與統計，內政部建築研究所，2002。
- 19.何明錦、洪鴻智，應用 HAZ-Taiwan 系統進行都市計畫防災規劃方法與方式探討，內政部建築研究所，2002。
- 29.陳建忠、洪鴻智，應用 HAZ-Taiwan 系統進行都市計畫防災規劃方法與方式探討(二)-都市防災計畫之應用，內政部建築研究所，2003。

日文文獻

- 1.防災公園計畫、設計準則，財團法人都市綠化技術開發機構，1999。

參考網頁

- 1.行政院主計處，<http://www.dgbasey.gov.tw/>
- 2.經濟部中央地質調查所，臺灣地質圖，<http://www.moeacgs.gov.tw/main.jsp>

附 錄

宜蘭縣礁溪鄉都市防災應變空間系統規劃示範計畫

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 27362389

地址：台北市敦化南路二段 333 號 13 樓

網址：<http://abri.gov.tw>

出版年月：九十二年十二月

版(刷)次：初版

工本費：180 元

GPN：1009204380

ISBN：957-01-6007-1

GPN : 1009204380

ISBN : 957-01-6007-1