風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫建置之先期規劃

總結報告書

委託單位：內政部營建署

執行單位：逢甲大學

中華民國一百年九月

中文摘要

本計畫針對風災、震災、火災及爆炸災四種災害分析其害潛勢之定義、界定其判別因子、等級（則）分析、及災害潛勢區域之劃設；並分析研究國科會等研究機構、中央各部會及縣（市）政府既有 4 類災害資料體系、資料庫建置及資訊系統；並在兼顧資料之敏感性、定期彙報、審查、更新事項下，規劃資料公開之對象、行政機制及程序，最後為風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫提出未來規劃。

研究過程中特別值得一提的是本案為災害潛勢一詞依據國內外文獻做了更詳細精準的定義，亦發現在此定義下許多災害因目前的科學極限或其特性，並無潛勢資料，另外在風災的定義中，亦與水災與坡地災害混淆，值得相關機關特別注意，此外，火災與爆炸災害缺乏國家型的研究，使得許多基礎資料付之闕如，在研究進行中產生諸多限制，而火災與爆炸災是否需要分開談論其實也是值得探討的課題。最後，本研究認為依據災害的表面特性以行政單位劃分災害目的事業主管機關亦有檢討必要，畢竟一個事件會在其生命週期中產生許多連鎖災害，目前的行政劃分難以達成災害管理要求的效能，應儘速成立災害防救署並負擔起整體災害管理之責任，且災害潛勢圖資之劃設與公布亦應回歸原災害目的事業主管機關。

Abstract

This research focuses on the potential area planning and ranking rules of typhoon, earthquake, fires and explosion disaster in Taiwan. Moreover, information systems and databases particular in these 4 disaster developed by National Science Council and other central or local governments are also reviewed. Besides, this research proposes a mechanism of announcing potential data to publics in the context of considering data sensitivity and other investigation process. In the end, an information system framework of these 4 disasters management is proposed to be the guideline of further development.

In this research, we defined the potential data into 4 categories, events catalog, susceptibility map, hazard(potential) map and risk map respectively according to the literature review and some existing definition from Taiwan government and other countries' governments. We found that some disasters have no potential map due to the limit of science and/or its natural characteristics. We also found the definition of typhoon disaster is highly overlapped with the existing flood and slope land hazard, it causes some confliction and inefficiency during the disaster management cycle. And it's hard to separate fire and explosion disaster according to its characteristic, however, 2 disaster prevention plans have been worked out and have leaded to several administrative interfaces.

We strongly recommend Taiwan government to seriously consider establishing a disaster management agency which is authorized to make the cross-agencies disaster management plan and have power to coordinate and control other parallel divisions to leverage the synergies without administrative boundary. Moreover, Taiwan government should also return the responsibilities of announcing the potential map of these 4 disasters from CPAMI to the competent authorities.

目 次

第一章 緒論.....1
第一節 計畫緣起與目的.....1
第二節 計畫內容與工作項目.....3
第三節 計畫預期成果.....4
第四節 執行方法與程序.....5
第五節 計畫進度.....7
第二章 潛勢資料庫分析與規劃.....11
第一節 災害資料體系及資料庫現況.....11
第二節 災害潛勢圖資定義.....38
第三節 潛勢資料庫藍圖規劃.....43
第四節 潛勢資料庫系統規劃.....62
第三章 潛勢分析與境況模擬.....71
第一節 風災潛勢分析與境況模擬.....71
第二節 震災潛勢分析與境況模擬.....96
第三節 火災潛勢分析與境況模擬.....134
第四節 爆炸災潛勢分析與境況模擬.....166
第五節 小結.....183
第四章 災害潛勢資料公開機制規劃 189
第一節 相關災害潛勢資料公開機制回顧.....189
第二節 風、震、火、爆炸災害潛勢資料公開機制規劃.....195
第五章 結論與建議.....201
第一節 結論.....201
第二節 建議.....205
參考文獻
附錄一 期初審查會議紀錄
附錄二 期中審查會議紀錄

附錄三　期末審查會議紀錄

附錄四　第一次專家座談會會議記錄

附錄五　第一次專家學者、與會單位及人員簽到單

附錄六　第二次專家座談會會議記錄

附錄七　第二次專家學者、與會單位及人員簽到單

附錄八　歷次工作會議記錄和訪談記錄

附錄九　各災害潛勢資料公開辦法

圖 次

圖 1-1 計畫流程圖 7
圖 1-2 計畫時程圖 9
圖 2-1 災害防救資訊系統發展階段 11
圖 2-2 台北市防災資訊網站架構 12
圖 2-3 台北市政府山坡地防災資訊系統網站架構 14
圖 2-4 新北市政府防災資訊網站架構 15
圖 2-5 桃園縣防災資訊網系統架構 16
圖 2-6 花蓮縣土石流防災地理資訊系統畫面 16
圖 2-7 土石流防災應變系統架構 17
圖 2-8 土石流防災資訊網網站架構 18
圖 2-9 防救災資訊系統整體架構 19
圖 2-10 防災資訊服務網網站架構圖 20
圖 2-11 地質資料整合查詢系統網站架構圖 20
圖 2-12 消防署防災知識網網頁_消防安全檢查重大不合格場所一覽表 21
圖 2-13 地震風險評估結果 22
圖 2-14 地震災害應變管理系統架構 23
圖 2-15 歷史颱洪災害資訊系統架構 24
圖 2-16 災害管理平台架構圖 24
圖 2-17 防救災資訊服務平台架構 25
圖 2-18 災害生命週期不同階段之整合效益 26
圖 2-19 災害案例圖_各災害別示範圖資 41
圖 2-20 災害敏感圖_各災害別示範圖資 42
圖 2-21 災害危害圖_各災害別示範圖資 42
圖 2-22 災害風險圖_各災害別示範圖資 43
圖 2-23 風震火爆潛勢資料庫圖資架構 44
圖 2-24 風震火爆潛勢資料庫建置方式一_彙整實體圖資方式 59
圖 2-25 風震火爆潛勢資料庫建置方式二_以導頁或介接服務呈現 60
圖 2-26 風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫架構 63

圖 2- 27 潛勢資料庫建置規劃期程 66
圖 2- 28 硬體設備配置圖 68
圖 3- 1 原台中縣日降雨量 150 公釐淹水潛勢圖 75
圖 3- 2 原台中市日降雨量 150 公釐淹水潛勢圖 76
圖 3- 3 原台中縣日降雨量 300 公釐淹水潛勢圖 76
圖 3- 4 原台中市日降雨量 300 公釐淹水潛勢圖 77
圖 3- 5 原台中縣日降雨量 450 公釐淹水潛勢圖 77
圖 3- 6 原台中市日降雨量 450 公釐淹水潛勢圖 78
圖 3- 7 原台中縣日降雨量 600 公釐淹水潛勢圖 78
圖 3- 8 原台中市日降雨量 600 公釐淹水潛勢圖 79
圖 3- 9 日降雨量 150 公釐 80
圖 3- 10 日降雨量 300 公釐 80
圖 3- 11 日降雨量 450 公釐 80
圖 3- 12 日降雨量 600 公釐 80
圖 3- 13 山崩潛感分析各分析因子套合疊加示意圖(林書毅，1998) 81
圖 3- 14 台中市崩塌地潛勢圖 83
圖 3- 15 土石流影響範圍圖示意 84
圖 3- 16 土石流潛勢溪流影響範圍區修正範例圖 85
圖 3- 17 室內地形判釋與野外現勘調查進行分析比對 85
圖 3- 18 台中市土石流潛勢溪流 87
圖 3- 19 莫拉克 18 區重大災區及崩塌地 89
圖 3- 20 台中市日降雨量累積 600 公釐風災敏感地圖 90
圖 3- 21 台中市日降雨量累積 150 公釐風災潛勢危害圖 91
圖 3- 22 台中市日降雨量累積 300 公釐風災潛勢危害圖 91
圖 3- 23 台中市日降雨量累積 450 公釐風災潛勢危害圖 92
圖 3- 24 台中市日降雨量累積 600 公釐風災潛勢危害圖 92
圖 3- 25 原台中市日降雨量累積 150 公釐風災潛勢與建物範圍圖 93
圖 3- 26 原台中市日降雨量累積 300 公釐風災潛勢與建物範圍圖 94
圖 3- 27 原台中市日降雨量累積 450 公釐風災潛勢與建物範圍圖 94

圖 3- 28 原台中市日降雨量累積 600 公釐風災潛勢與建物範圍圖 95
圖 3- 29 臺灣附近海域可能發生海嘯之區位及因素(經濟部中央地質調查所,2005) 102
圖 3- 30 地表震動強度 PGA 分布(事件一).....106
圖 3- 31 地表震動強度 PGA 分布(事件二).....106
圖 3- 32 地表震動強度 PGA 分布(事件三).....107
圖 3- 33 臺灣本島海域曾經引至海嘯之震央位址(NGDC) 110
圖 3- 34 模擬波浪最大抬昇高度(LIU，1998).....110
圖 3- 35 花蓮港潮汐紀錄(LIU，1998).....110
圖 3- 36 馬尼拉海溝海嘯模擬臺灣沿海岸線(LIU，2007).....111
圖 3- 37 海嘯模擬之到達時間及振幅分布(LIU，2007).....112
圖 3- 38 石垣島東南方斷層破裂之波場歷時(廖玲琬，2008) 113
圖 3- 39 台中港之預測點位(交通部運輸研究所，2010) 113
圖 3- 40 台中港在地震矩規模 8.0 下可能產生之最大波高及到達時間(交通部運輸研究所，2010) 114
圖 3- 41 近十年台灣地區歷史地震(規模 ≥5) 115
圖 3- 42 台中市地區斷層 116
圖 3- 43 台中市軟弱地盤場址分析成果(鄭錦桐，2002) (A) PGA 危害度曲線及其震源拆解成果；(B)50 年、475 年與 2475 年再現周期的 PSHA 參數拆解，各規模區間與距離區間的危害度貢獻分析成果.....117
圖 3- 44 台中市地表震動強度 PGA 分布-彰化斷層事件(事件一) 118
圖 3- 45 台中市鋼筋混凝土造至少輕度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一) 118
圖 3- 46 台中市鋼筋混凝土造至少中度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一) 119
圖 3- 47 台中市鋼筋混凝土造至少重度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一) 119
圖 3- 48 台中市鋼筋混凝土造完全倒塌機率分布-彰化斷層事件(事件一) 119
圖 3- 49 台中市加強磚造至少輕度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一) 120
圖 3- 50 台中市加強磚造至少中度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一) 120
圖 3- 51 台中市加強磚造至少重度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一) 120
圖 3- 52 台中市加強磚造完全倒塌機率分布-彰化斷層事件(事件一) 121

圖 3- 53 台中市鋼構造至少輕度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一).....121
圖 3- 54 台中市鋼構造至少中度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一).....121
圖 3- 55 台中市鋼構造至少重度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一).....122
圖 3- 56 台中市鋼構造完全倒塌機率分布-彰化斷層事件(事件一).....122
圖 3- 57 台中市地表震動強度 PGA 分布-921 集集大地震(事件二).....123
圖 3- 58 台中市鋼筋混凝土造至少輕度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二)....123
圖 3- 59 台中市鋼筋混凝土造至少中度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二)....124
圖 3- 60 台中市鋼筋混凝土造至少重度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二)....124
圖 3- 61 台中市鋼筋混凝土造完全倒塌機率分布-921 集集大地震(事件二).....124
圖 3- 62 台中市加強磚造至少輕度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二).....125
圖 3- 63 台中市加強磚造至少中度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二).....125
圖 3- 64 台中市加強磚造至少重度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二).....125
圖 3- 65 台中市加強磚造完全倒塌機率分布-921 集集大地震(事件二).....126
圖 3- 66 台中市鋼構造至少輕度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二).....126
圖 3- 67 台中市鋼構造至少中度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二).....126
圖 3- 68 台中市鋼構造至少重度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二).....127
圖 3- 69 台中市鋼構造完全倒塌機率分布-921 集集大地震(事件二).....127
圖 3- 70 台中市地表震動強度 PGA 分布-屯子腳斷層事件(事件三).....128
圖 3- 71 台中市鋼筋混凝土造至少輕度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)...128
圖 3- 72 台中市鋼筋混凝土造至少中度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)...129
圖 3- 73 台中市鋼筋混凝土造至少重度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)...129
圖 3- 74 台中市鋼筋混凝土造完全倒塌機率分布-屯子腳斷層事件(事件三).....129
圖 3- 75 台中市加強磚造至少輕度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三).....130
圖 3- 76 台中市加強磚造至少中度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三).....130
圖 3- 77 台中市加強磚造至少重度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三).....130
圖 3- 78 台中市加強磚造完全倒塌機率分布-屯子腳斷層事件(事件三).....131
圖 3- 79 台中市鋼構造至少輕度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三).....131
圖 3- 80 台中市鋼構造至少中度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三).....131
圖 3- 81 台中市鋼構造至少重度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三).....132

圖 3- 82 台中市鋼構造完全倒塌機率分布-屯子腳斷層事件(事件三) 132
圖 3- 83 火災發展過程圖 135
圖 3- 84 影響火災評估因子架構圖 150
圖 3- 85 近五年台中市火災災害案例圖 158
圖 3- 86 台中市建物樓層分布圖一隅 159
圖 3- 87 台中市建物結構分布圖一隅 159
圖 3- 88 台中市建物型態分布圖一隅 160
圖 3- 89 台中市消防設施分布圖一隅 160
圖 3- 90 台中市危險物品分布圖一隅 161
圖 3- 91 台中市毗臨危險物品分布圖一隅 161
圖 3- 92 台中市狹小巷弄圖一隅 162
圖 3- 93 台中市建物使用現況圖一隅 162
圖 3- 94 台中市特殊建物分布圖一隅 163
圖 3- 95 台中市建築物型態分布圖一隅 163
圖 3- 96 台中市老舊建物分布圖一隅 164
圖 3- 97 台中市火災災害敏感圖分析模擬成果 164
圖 3- 98 台中市火災災害敏感圖分析模擬成果一隅 165
圖 3- 99 台南縣擴散模擬影響危害範圍 172
圖 3- 100 DOW F&EI 分析流程 173
圖 3- 101 ALOHA 模式進行爆炸災害評估時之化學物質類型選取(本例為丙烷) 174
圖 3- 102 大氣條件選取 175
圖 3- 103 氣溫度與濕度設定 175
圖 3- 104 儲槽類型設定 176
圖 3- 105 化學物質狀態設定 176
圖 3- 106 儲槽爆炸模擬選項 177
圖 3- 107LOC 設定 177
圖 3- 108 以爆炸點為中心之危害度圖 178
圖 3- 109 彰化縣境內公共危險物品製造、儲存、處理場所分布圖 179
圖 3- 110 以彰化縣北部為例進行 ALOHA 爆炸危害度分析 180

圖 3- 111 以彰化縣西部為例進行 ALOHA 爆炸危害度分析 180
圖 3- 112 以彰化縣南部為例進行 ALOHA 爆炸危害度分析 181
圖 3- 113 以彰化縣東部為例進行 ALOHA 爆炸危害度分析 182
圖 4- 1 潛勢資料庫的公開與更新作業流程圖 199

表 次

表 1-1 交付項目列表 10
表 2-1 防救災資料列表_台北市防災資訊網 28
表 2-2 防救災資料列表_台北市政府山坡地防災資訊系統 29
表 2-3 防救災資料列表_新北市政府防災資訊網 29
表 2-4 防救災資料列表_桃園縣防災資訊網 30
表 2-5 防救災資料列表_花蓮縣土石流防災地理資訊系統 31
表 2-6 防災資料列表_土石流防災應變系統 31
表 2-7 防災資料列表_土石流防災資訊網 32
表 2-8 防救災資料列表_經濟部水利署防災資訊服務網 32
表 2-9 防救災資料列表_地質資料整合查詢系統 33
表 2-10 資料庫及分析參數列表_台灣地震損失評估系統 34
表 2-11 防救災資料列表_地震災害應變管理系統 35
表 2-12 防救災資料列表_歷史颱洪災害資訊系統 35
表 2-13 防救災資料列表_防救災資訊服務平台 37
表 2-14 潛勢分析常見名詞定義彙整表 38
表 2-15 風震火爆潛勢資料庫各類圖資明細表 45
表 2-16 風震火爆潛勢資料庫不同建置方式優缺點比較 60
表 2-17 軟硬體規格規劃表 68
表 3-1 崩塌地危險度分級準則 82
表 3-2 台中市崩塌地危險等級一覽表 82
表 3-3 台中市土石流潛勢溪流統計分析表 86
表 3-4 莫拉克風災 18 區重大災區 87
表 3-5 原台中市風災潛勢影響建物範圍整理統計 93
表 3-6 交通部中央氣象局地震震度分級表(89 年 8 月 1 日公告修訂) 98
表 3-7 今村與飯田海嘯規模之分級表(徐明同，1981) 107
表 3-8 統計臺灣歷史海嘯紀錄(整理自游明聖，1994、許明光、李起彤，1996) ..108
表 3-9 近十年台灣地區歷史地震整理(規模 ≥5) 115

表 3- 10 事件一彰化斷層事件模擬分析結果排名 117
表 3- 11 事件二 921 集集大地震模擬分析結果排名 122
表 3- 12 事件三屯子腳斷層事件模擬分析結果排名 127
表 3- 13 火災依燃燒物質分類表 135
表 3- 14 各類型建築物單位面積年度起火率 136
表 3- 15 火災災害文獻彙整表 138
表 3- 16 影響火災發生因子與操作性指標 151
表 3- 17 火災統計_以火災發生數統計 153
表 3- 18 火災統計_以火災發生場所統計 154
表 3- 19 火災統計_以火災發生時段統計 155
表 3- 20 火災統計_以火災發生原因統計 156
表 3- 21 火災災害影響因子之資料取得/處理狀況 156
表 3- 22DOW 火災及爆炸指標及危險度分級表 172
表 3- 23 各災害別於資料公布範疇、資料公布內容及細節程度、資料公布之影響面匯整表 184
表 4- 1 災害潛勢資料公開辦法清單 189
表 4- 2 水災害潛勢資料公開機制 190
表 4- 3 寒害災害潛勢資料公開機制 190
表 4- 4 土石流災害潛勢資料公開機制 191
表 4- 5 風災震災火災及爆炸災害潛勢公開機制 192
表 4- 6 森林火災潛勢資料公開機制 193
表 4- 7 毒性化學物質災害潛勢資料公開機制 193
表 4- 8 礦災潛勢資料公開機制 194
表 4- 9 空難海難及陸上交通事故災害潛勢資料公開機制 195
表 4- 10 圖資產出格式 197

第一章 緒論

第一節 計畫緣起與目的

壹、 計畫緣起

台灣位處西太平洋颱風路經區域及季風帶交會區，每年遭受颱風豪雨侵襲的機率相當大。加上地勢坡陡水急，又有 921 集集大地震的蹂躪，使得地質更加鬆軟脆弱，因此河川集水區上游常發生坡地崩塌土石流災情，中下游地區嚴重淹水災情也時有所聞。民國 90 年桃芝、納莉兩颱風，民國 93 年敏督利颱風的七二水災及 94 年 0612 豪雨災害等事件更是殷鑒不遠。尤其是民國 98 年的莫拉克颱風造成的災害，更是強烈震撼國人。根據聯合國資料，台灣已被列為全世界最容易遭受天然災害侵襲的地區。

除了天然颱洪災害外，也由於台灣工商業相當發達，人口密集，使得人為災害發生頻率提高，例如火災則經常發生在都是當中；也因為工業高度發展，許多工業區之設備亦容易因管理與操作不當產生爆炸，增加民眾受到危害的機率。災害除會造成人員傷亡外，也嚴重影響整體投資的競爭力，對國內經濟成長有相當程度的傷害。有鑑於此，如何使台灣地區因天然或人為災害所造成的損失降至最小，是政府持續努力的目標。

自從 89 年 7 月「災害防救法」通過後，每遇到重大災害發生時，政府都會成立中央災害應變中心，主要功能就是緊急措施的擬定及跨部會的協調。在應變中心成立初時，中心指揮官最想了解的就是哪些地方最可能發生災情？災害影響範圍有多大？哪些地方需要疏散撤離？這些資訊若能掌握，會有助於緊急應變措施的擬定。例如當颱風侵襲台灣時，指揮官若能掌握主要災害地區的可能位置，就可以在災害發生前調度救災資源，如移動式抽水機、防救災人員、救災物質等，以減少災害的損失。唯指揮官又如何研判哪些地區會有較高災害發生的機會？即需參考「災害潛勢資料」，例如淹水潛勢資料、土石流災害潛勢資料、人為毒化災害潛勢資料等。

所謂「災害潛勢」，是指在氣象、水文、既有設施及其他外在條件下，

分析模擬區域內各處發生災害的機率或規模，劃分成不同等級，如高、中、低潛勢等，再利用地理空間方式呈現模擬地區的潛勢分布。由於災害潛勢分析所需資料量與電腦運算都相當龐大，無法以即時線上（on-line）模擬分析，必須事先進行各種預設條件的模擬。

貳、 計畫目的

依據「災害防救法」第 22 條第 4 項，「第一項第七款有關災害潛勢之公開資料種類、區域、作業程序及其他相關事項之辦法，由各中央災害防救業務主管機關定之。」其中災害種類包括：風災、水災、震災、旱災、寒害、土石流災害等天然災害，及火災、爆炸、公用氣體與油料管線、輸電線路災害、礦災、空難、海難、陸上交通事故、森林火災、毒性化學物質災害等災害。其中，內政部負責風災震災火災及爆炸災害等項業務，故於 98 年 2 月 4 日發布「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料公開辦法」，以期針對災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，及適時公布其結果；並協助各級政府及中央各部會（依災防法第 22 條）實施下列減災事項：

- 災害防救計畫之擬訂、經費編列、執行及檢討。
- 治山、防洪及其他國土保全。
- 老舊建築物、重要公共建築物與災害防救設施、設備之檢查、補強、維護及都市災害防救機能之改善。
- 災害防救團體、災害防救志願組織之促進、輔導、協助及獎勵。
- 災害保險之規劃及推動。
- 有關弱勢族群災害防救援助必要事項。
- 公共事業應依其災害防救業務計畫，實施有關減災事項

本計畫之目的即在於分析國內各單位在風災、震災、火災及爆炸災害等災害之資訊系統與資料，分析災害潛勢之定義與界定判別因子，並根據災害潛勢資料之敏感性、規劃其公開作業程序，藉以規劃災害潛勢資料庫及其軟硬體架構。

第二節 計畫內容與工作項目

本計畫以風災、震災、火災及爆炸災害為範圍，分析研究國科會等研究機構、中央各部會及縣（市）政府既有資料庫建置體系及資訊系統，考量災害潛勢之定義及界定因子，並兼顧資料之敏感性、定期彙報、審查、更新等事項，規劃資料公開之內容、對象及程序，以期成為災害防救四個階段工作（減災、整備、應變及復原）之基礎。本計畫涵蓋之工作項目如下：

壹、 分析研究國科會等研究機構、中央各部會及縣（市）政府既有 4 類災害資料體系、資料庫建置及資訊系統。

一、 依前開辦法第 3 條規定，基本資料由中央災害防救業務主管機關洽請下列各中央目的事業主管機關提供：

(一) 氣象：交通部

(二) 水文、地質：經濟部

(三) 地形、災害紀錄：內政部

(四) 其他相關基本資料：各中央有關機關（例如氣象局之地震災害歷史資料）。

二、 國科會等研究機構、中央各部會及縣（市）政府多年災害防救業務，已調查、研究並累積相當之基礎資料、或有建置資料庫。故本計畫蒐集、並分析各機關之既有資料體系、既有資料庫及資訊系統。

三、 各行政機關基礎資料之精細度不同、圖形及比例尺不同，更新速度亦不同，本項工作應分析各行政機關資料內容、各單位資料比較、資料取得後如何整合，各類型災害潛勢資料應公布至何種程度及其法律依據，可視需要邀請相關行政機關參與工作會議共同研議。

貳、 分析災害潛勢之定義、界定其判別因子、等級（則）分析、及災害潛勢區域之劃設與公布範疇。

一、 依據「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料公開辦法」第 2 條規定，「災

害潛勢」係指指特定地區受自然環境等因素影響所潛藏易致災害之機率或規模;「災害潛勢資料」係指依氣象、水文、地質、地形、災害紀錄及其他相關基本資料，分析模擬區域內各處災害潛勢，劃分成不同等級之預警資料。

二、 依此，本計畫應依各目的事業主管機關之風災、震災、火災及爆炸災害相關基礎資料、分析及模擬資料，及前項既有資料庫建置情形，釐清並建議本計畫災害潛勢之判別因子、及其等級（則）分析。

三、 針對每一種災害，取 1~2 個地點模擬災害潛勢區域之劃設及其劃設機制，並分析資料公布範疇，包括資料公布之內容及細節程度、資料公布之影響面，必要時，可邀請相關行政機關參與工作會議共同研議。

參、 兼顧資料之敏感性、定期彙報、審查、更新事項，規劃資料公開之對象、行政機制及程序。

一、 考量災害潛勢資料之應用，規劃資料公開之範圍、對象及行政程序。

二、 考量災害潛勢資料公開之敏感性，規劃資料公開之作業程序，包括資料彙整、提報、審查、各級單位更新資料之行政機制及程序。

肆、 規劃「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫」

綜合前開二項分析成果，規劃未來建置「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫」應有之架構、並建議應配置之資訊系統及設備。

第三節 計畫預期成果

本計畫執行上述各工作項目並預期完成下列各項成果：

壹、 蒐集、彙整分析各研究機構及行政機關既有之風災、震災、火災及爆炸災害資料體系、資料庫及資訊系統建置成果。

貳、 分析風災災害潛勢之定義、界定其判別因子、等級（則）分析及風

災潛勢區域之劃設與公布範疇。

參、 分析震災災害潛勢之定義、界定其判別因子、等級（則）分析及震災潛勢區域之劃設與公布範疇。

肆、 分析火災災害潛勢之定義、界定其判別因子、等級（則）分析及火災潛勢區域之劃設與公布範疇。

伍、 分析爆炸災災害潛勢之定義、界定其判別因子、等級（則）分析及爆炸災潛勢區域之劃設與公布範疇。

陸、 針對風災震災火災及爆炸災害，各取 1~2 個地點，並依據本計畫建議之災害潛勢之判別因子，蒐集災害潛勢資料，模擬災害潛勢區域之劃設及其劃設機制。

柒、 考量災害潛勢資料之應用及資料敏感性，規劃風災震災火災及爆炸災害潛勢資料公開對象、行政機制及程序。

捌、 依據本計畫上述既有災害資料庫分析成果及風震火爆災害潛勢資料分析成果，規劃「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫」之架構、應有資訊系統及設備及系統維護管理。

第四節 執行方法與程序

本計畫於召開計畫啟動會議後，將先與委託單位進行訪談以確認計畫範疇、各工作項目之執行細節與預期成果，之後再依據工作內容及各工作項目間先後順序分階段執行。

在期初階段，分別進行各研究機構及各級政府既有之風災、震災、火災及爆炸災害資料庫及資訊系統之資料蒐集，以及災害潛勢相關資料之研析，如災害潛勢之定義、界定其判別因子、等級（則）分析、及災害潛勢區域之劃設與公布範疇，並提出初步資料蒐集及研析成果。

在期中階段，繼續執行上述兩項工作項目，並分析所蒐集之各災害資料

庫及資訊系統，以及依據災害潛勢相關資料之研析成果，著手規劃災害潛勢判別因子及等級(則)、蒐集災害潛勢資料及模擬災害潛勢區域之劃設及其劃設機制；本階段舉辦第一場專家座談會，廣泛聽取各領域專家學者意見以強化本計畫研究內容與成果。

在期末階段，依據期中階段之產出，著手規劃風災、震災、火災及爆炸災害潛勢資料庫及潛勢資料公開對象、行政機制及程序；本階段舉辦第二場專家座談會，說明災害潛勢資料庫及潛勢資料公開機制之規劃成果，並廣泛聽取各領域專家學者意見以強化前述成果，最後彙整所有成果撰寫成果報告書。

計畫執行期間亦會視委託單位之需求，定期舉行工作會議提報計畫進度及各工作項目之溝通協調，以期使計畫成果能符合委託單位實際之需求。本計畫工作流程如圖 1-1 所示。

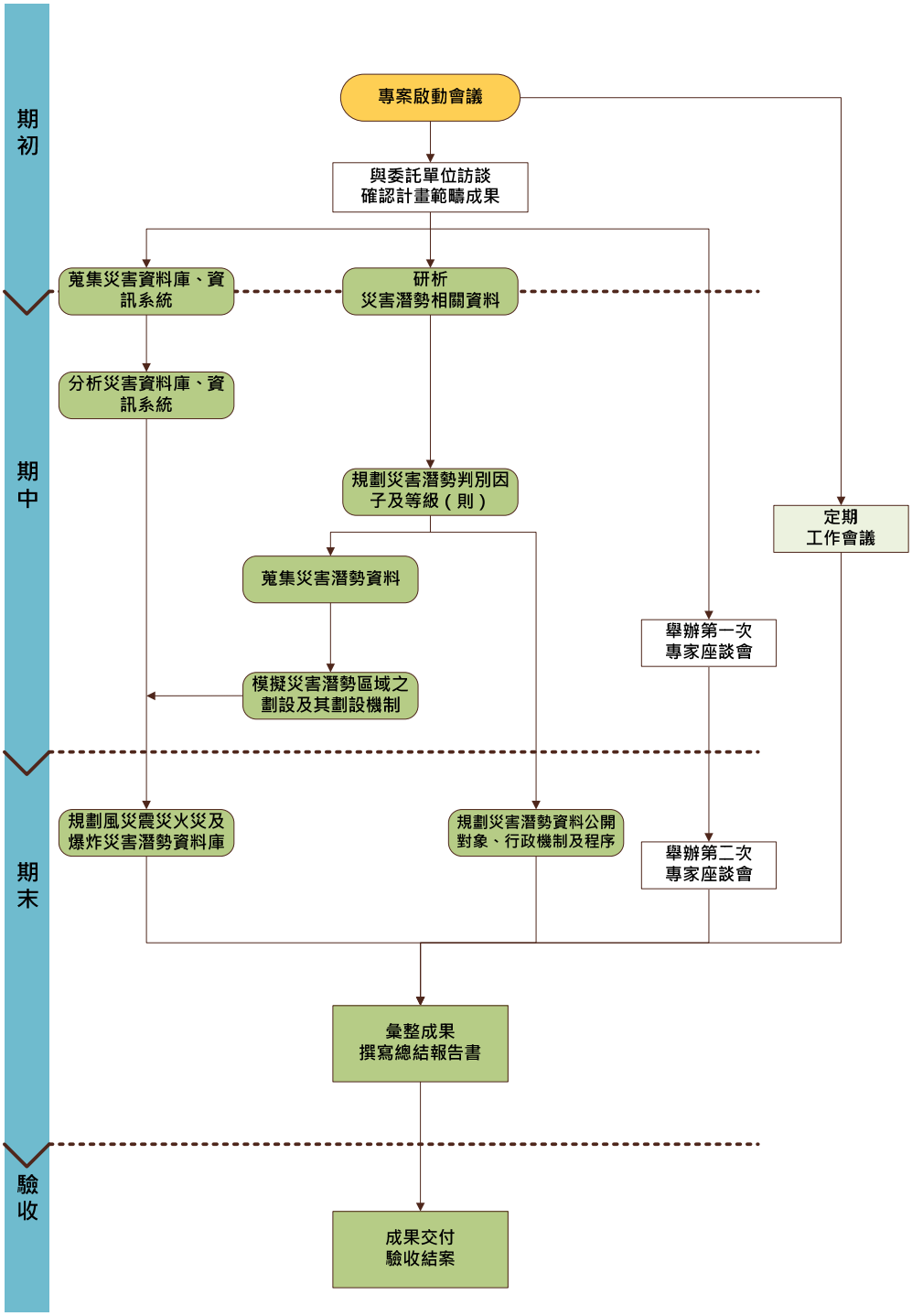


圖 1- 1 計畫流程圖

第五節　計畫進度

本計畫總執行期間為簽約日起 12 個月(99 年 9 月 23 日至 100 年 9 月 22 日)，本團隊將設置專案工作小組並安排工作小組成員負責本計畫各項工作之執行，計畫執行期間將指派人員配合出席本計畫之定期工作會議(每兩個

月一次)及期初、期中、期末審查會議。

本研究團隊已於簽約日次日起 15 日(民國 99 年 10 月 8 日)交付工作計畫書，經營建署審核通過，列為後續專案進度控管之依據。並依據計畫期程完成各項工作項目時程、重要查核點及交付項目規劃，執行狀況說明如下：

壹、 計畫時程

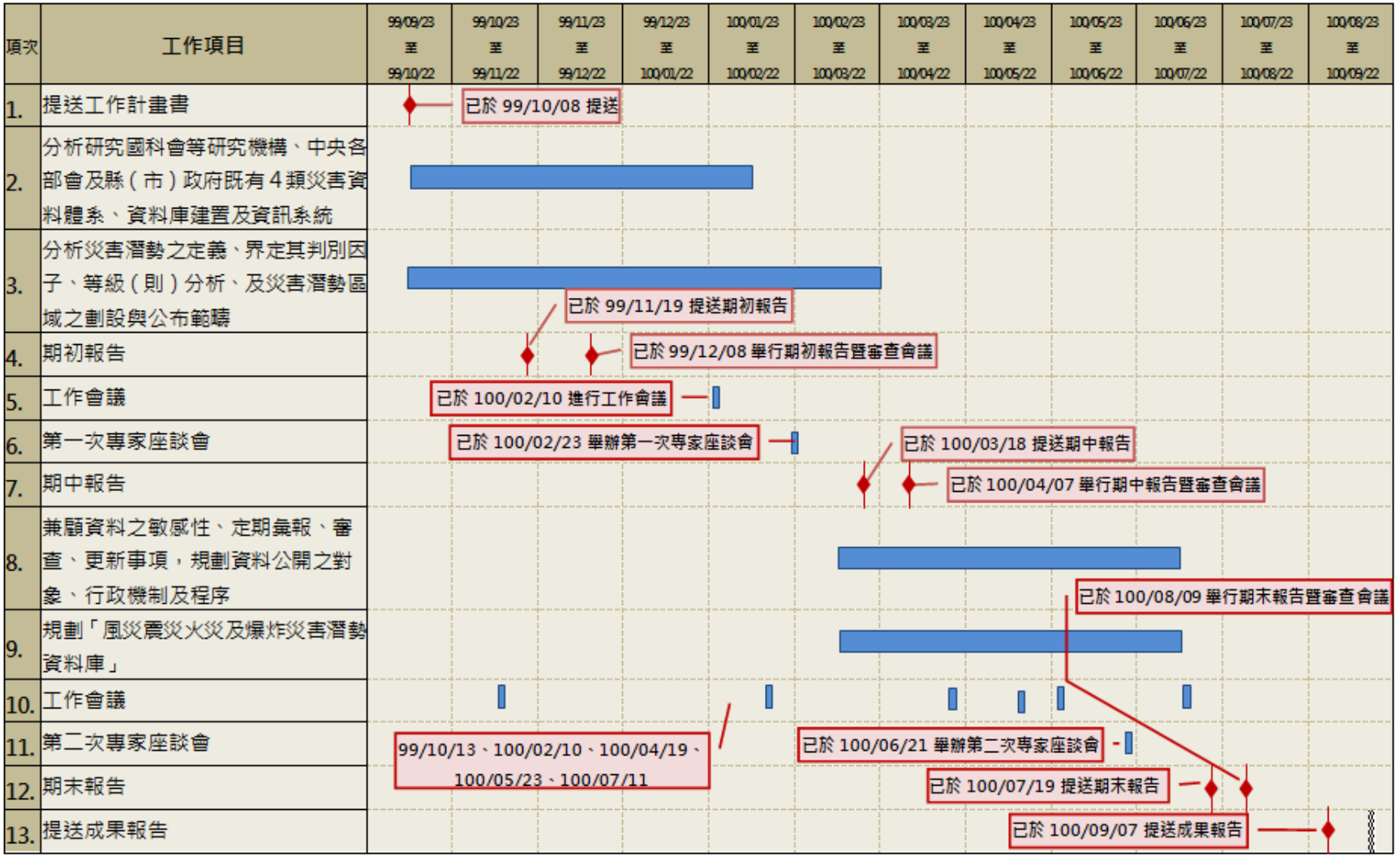

項次
工作項目
99/09/23 至 99/10/22
99/10/23 至 99/11/22
99/11/23 至 99/12/22
99/12/23 至 100/01/22
100/01/23 至 100/02/22
100/02/23 至 100/03/22
100/03/23 至 100/04/22
100/04/23 至 100/05/22
100/05/23 至 100/06/22
100/06/23 至 100/07/22
100/07/23 至 100/08/22
100/08/23 至 100/09/22
1. 提送工作計畫書
2. 分析研究國科會等研究機構、中央各部會及縣（市）政府既有4類災害資料體系、資料庫建置及資訊系統
3. 分析災害潛勢之定義、界定其判別因子、等級（則）分析、及災害潛勢區域之劃設與公布範疇
4. 期初報告
5. 工作會議
6. 第一次專家座談會
7. 期中報告
8. 兼顧資料之敏感性、定期彙報、審查、更新事項，規劃資料公開之對象、行政機制及程序
9. 規劃「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫」
10. 工作會議
11. 第二次專家座談會
12. 期末報告
13. 提送成果報告
已於 99/10/08 提送
已於 99/11/19 提送期初報告
已於 99/12/08 舉行期初報告暨審查會議
已於 100/02/10 進行工作會議
已於 100/02/23 舉辦第一次專家座談會
已於 100/03/18 提送期中報告
已於 100/04/07 舉行期中報告暨審查會議
已於 100/08/09 舉行期末報告暨審查會議
99/10/13、100/02/10、100/04/19、100/05/23、100/07/11
已於 100/06/21 舉辦第二次專家座談會
已於 100/07/19 提送期末報告
已於 100/09/07 提送成果報告

圖 1- 2 計畫時程圖

貳、 交付項目

本計畫總執行期間，各項作業成果應繳交之項目、數量、日期及方式，如下表說明：

表 1- 1 交付項目列表

編號	項目	數量		預訂/實際交付日期	備註
		書面	磁性檔		
1	工作計畫書	1	-	99/10/08	已交付
2	期初報告書	35	-	99/11/19	已交付
3	期中報告書	35	-	100/03/18	已交付
4	期末報告書	35	-	100/07/19	已交付
5	成果報告書	100	100	100/09/07	已交付
交付方式：印製書面文件或燒錄光碟，檢送內政部營建署。 日期計算：1 個月以 30 天計算					

第二章 潛勢資料庫分析與規劃

本計畫以風災、震災、火災及爆炸災害為範圍，蒐集分析研究國科會等研究機構、中央各部會及縣（市）政府既有資料庫建置體系及資訊系統，以期成為災害防救四個階段工作（減災、整備、應變及復原）之基礎。

第一節　災害資料體系及資料庫現況

災害防救四個階段：平時減災、災前整備、災時應變及災後復建等各階段所需之防救災業務相關資料及應用各有所異，需建置不同的資訊系統以因應輔助各階段執行業務所需，如災害潛勢分析系統(平時減災)、救災資源資料庫系統(災前整備)、災害預報(警)系統(災時應變)等，國內災害防救資訊系統之發展隨著近年來災害發生頻率逐年升高、災情規模擴大且愈趨複雜化、複合化等現象而不斷發展演進：

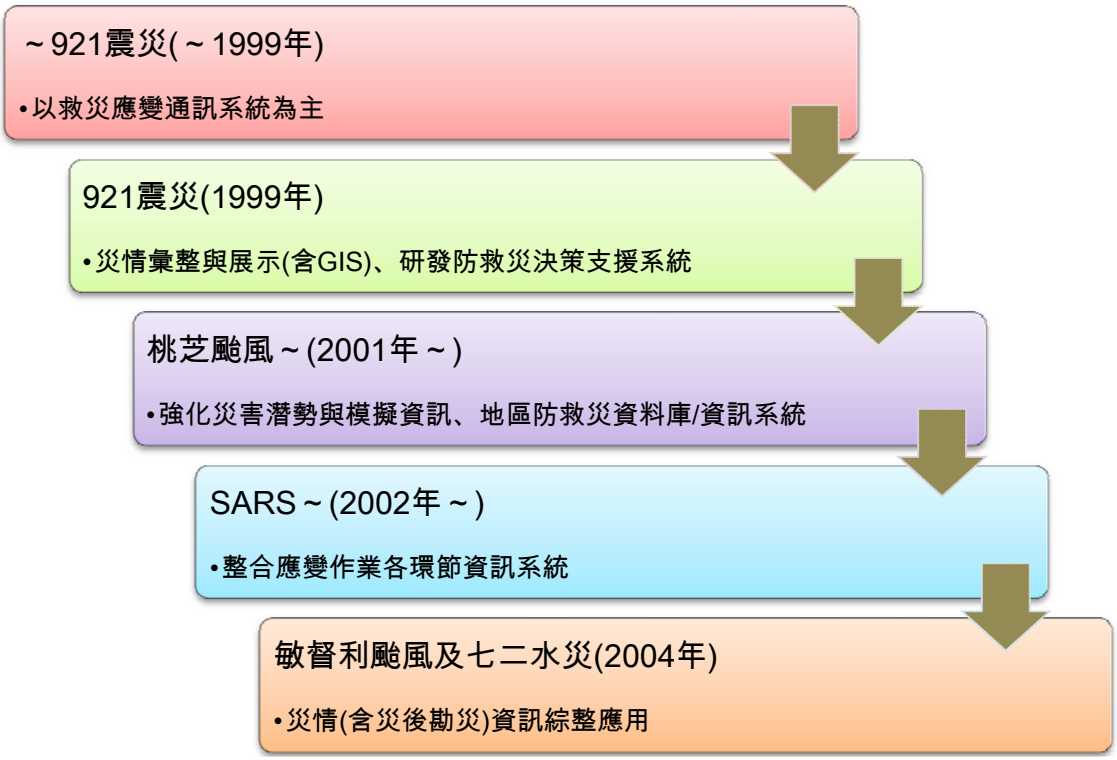


圖 2-1 災害防救資訊系統發展階段

(資料來源：防救災資訊之應用系統發展，蘇文瑞；本計畫整理)

以下分就本計畫目前蒐集到的各級單位已建置、建置中或已規劃完成的資訊系統現況進行說明。

壹、 縣(市)政府

一、 台北市防災資訊網(http://tdprc2.tfd.gov.tw/TaipeiCityEms1_public/)

台北市政府為配合災害防救體系整體之運作，強化災害應變中心決策功能規劃建置「臺北市防災資訊網暨防救災決策支援系統」提供包括颱風、水患、土石流及地震等天然災害即時資訊、潛勢分析及危險度分析等決策展示功能。系統功能包括：颱風、氣象、水情及災情即時資訊；地震災害損失即時評估系統；淡水河洪水預報資訊系統；颱風路徑及定量降雨預測；救災資源資料管理查詢系統；網路化之地理資訊查詢系統；應變決策功能（含淹水區主動分析警示功能、坡地降雨歷線預警資訊、淡水河洪水預警資訊、地震即時資訊、地震災害即時評估系統主動分析功能、避難路徑與避難場所決策功能、訊息發布功能）；PDA 及手機防災資訊查詢；臺北市監視系統整合等。網站架構如圖 2- 2 所示。

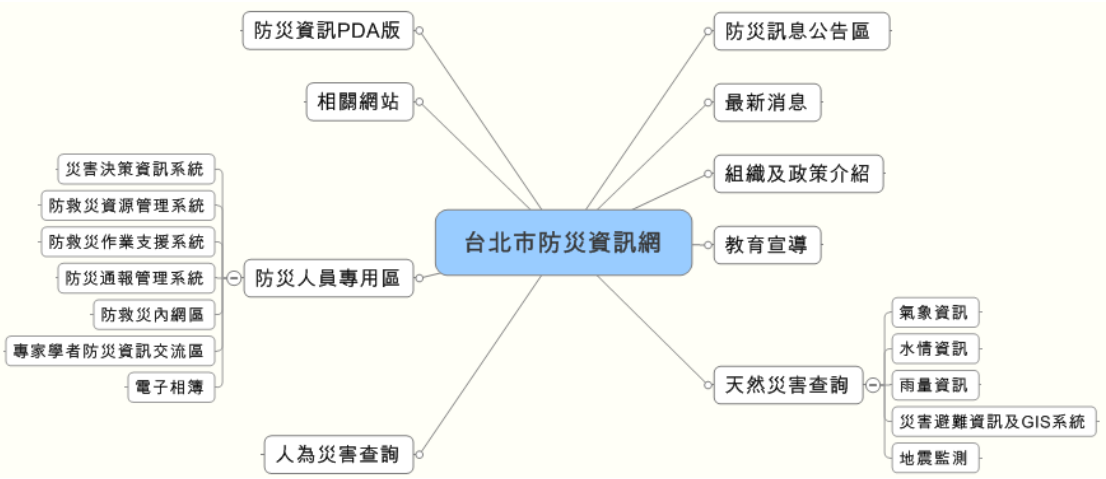


圖 2- 2 台北市防災資訊網站架構

(資料來源：台北市防災資訊網；本計畫整理)

二、 台北市政府山坡地資訊系統(http://tcgemis.taipei.gov.tw/)

臺北市大地工程處負責與民眾息息相關的各項山坡地業務，其所屬業務多元且複雜，又因性質不同分別建置不同的資訊系統網站，為能讓民眾能更便利的操作與查詢各項系統，達到資訊公開與運用的目的，99 年底臺北市大地工程處相繼整併各項坡地資訊網站，建置完成【山坡地資訊系統】(http://tcgemis.taipei.gov.tw)，並分為『防災資訊』、『環境地質』及『休閒遊憩』等三類。

防災資訊是提供民眾進行山區活動時，可透過手機上網至「土石流防災行動網」（http://163.29.36.182/tcge/pda.aspx）查詢 22 處雨量站即時雨量，以隨時了解山區的降雨情形，掌握最新最正確的天氣狀況；另外也可觀測 11 處土石流影像即時流況，若水位高漲，則不宜安排親水、溯溪等活動，並將山坡地防災觀測系統資訊展示於 Google Map 圖台，利用即時顯示雨量數據及顏色變異功能，當雨量值達到設定警戒值時，民眾進站即可清楚地利用顏色分辨安全等級，以便採取必要的防災準備措施，同時也提供 11 處土石流影像觀測狀況，零秒差掌握溪溝最新動態。

環境資訊是提供民眾瞭解居家鄰近區域之地質環境，引導民眾認識並提高對環境地質的敏感度，也提供民間單位進行土地開發利用參考。臺北市政府為了有效管理山坡地開發利用及防治坡地災害發生，於民國 88 年開始訂定長期山坡地安全管理計畫，針對台北市坡地之地表環境及地質災害，完成各項環境地質相關調查工作。

休閒遊憩乃考量臺北市山坡地擁有豐富的生態環境與多樣的地理景觀，將臺北市 20 條親山步道、內雙溪森林自然中心、貴子坑及碧山露營場及內溝溪生態展示館等遊憩地點網頁整合於山坡地資訊系統，方便民眾快速查詢，提供景點介紹、人文生態及交通路線等相關資訊讓民眾假日休閒之虞，走訪近郊優美勝地，體驗悠閒自在的山林樂趣。

台北市政府山坡地防災資訊系統架構如圖 2- 3 所示。

(資料來源
http://www.tcge.taipei.gov.tw/ct.asp?xItem=1799255&ctNode=28438&mp=105041)

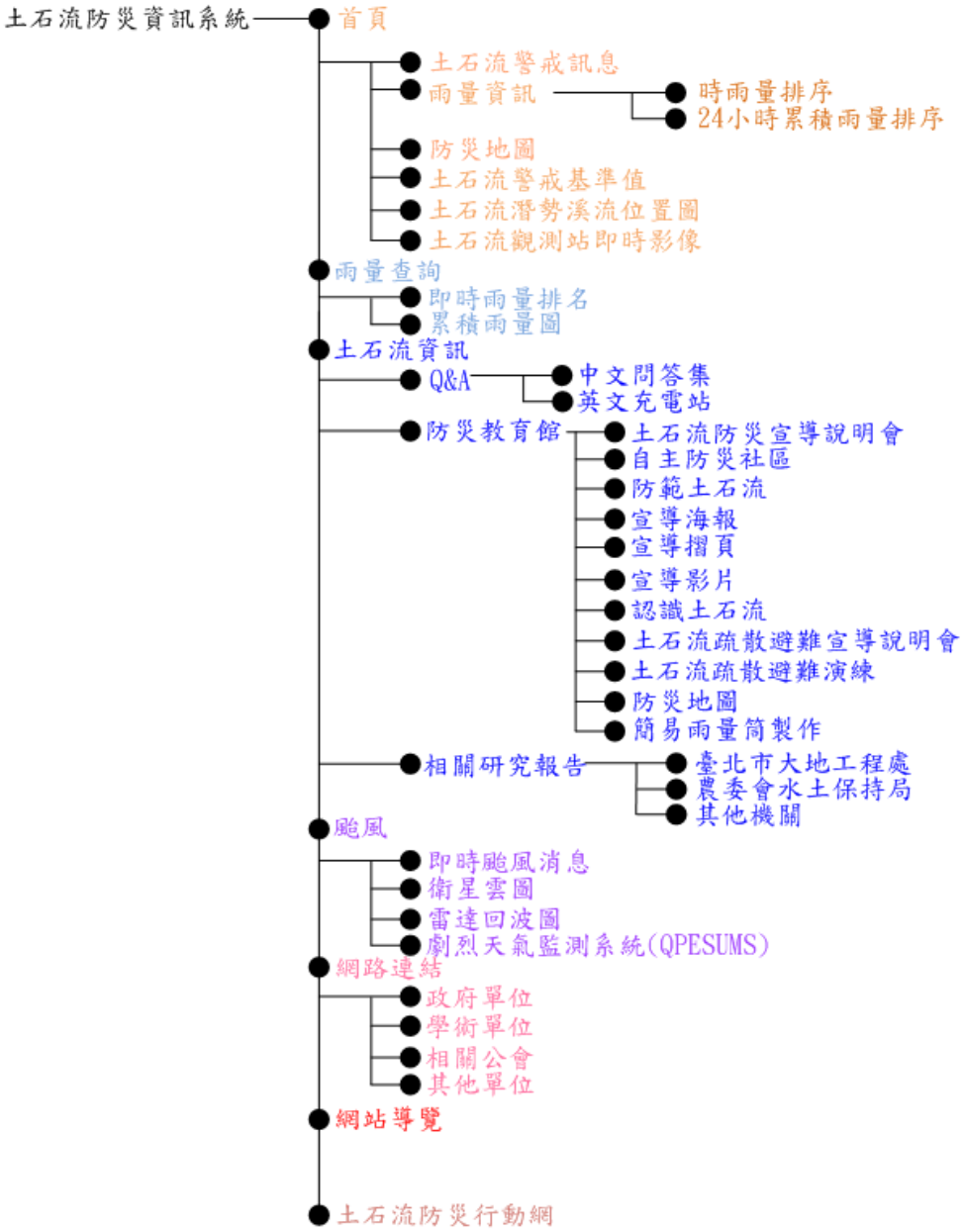


圖 2- 3 台北市政府山坡地防災資訊系統網站架構

三、　新北市政府防災資訊網(http://www.dsc.tpc.gov.tw/home.asp)

新北市政府為使民眾了解週遭環境潛勢及建立正確防災觀念，規劃建置「防災資訊網暨防救災線上教學系統」建構完整且系統化的防災資料庫，整合包括淹水區域、土石流區域、山崩區域、危險聚落等天然災害即時資訊；醫療院所、鄉鎮市公所災害應變中心、警消單位、避難收容所、核安疏散資訊等避難資訊。網站架構如圖 2- 4 所示。

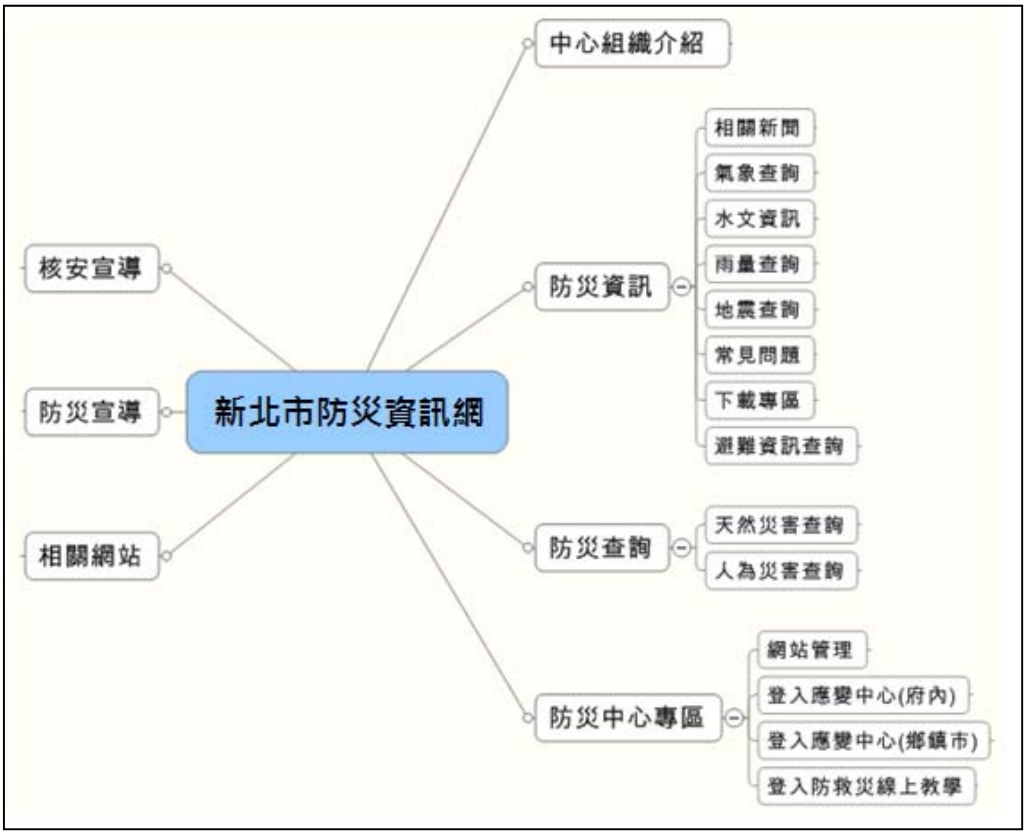


圖 2- 4 新北市政府防災資訊網站架構

(資料來源：新北市防災資訊網；本計畫整理)

四、　桃園縣防災資訊網

桃園縣政府為積極落實桃園縣防救災工作，並將其與地區災害防救計畫結合，於 94 年度提出「桃園縣地區災害防救計畫強化及災害防救資料庫建置計畫」，建立並整合桃園縣各項災害防救資源及潛勢資料庫。該計畫共建置「防災資訊網」及「防救災資訊網」兩大系統，其中「防災資訊網」著重於當災害來臨時，能提供全方面環境地理、氣候、救災資源等各類資訊，以利於建立防救災方向或決策，防災資訊網提供查詢展示災害潛勢資料、救災資源資料及境況模擬資料等，系統架構如圖 2- 5 所示。

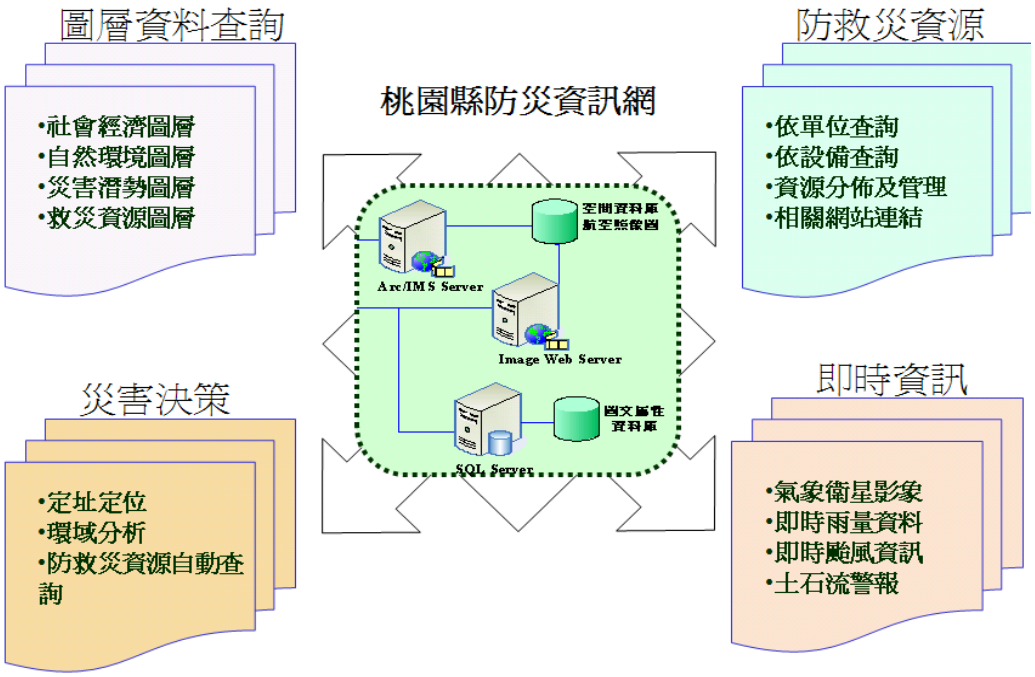


圖 2- 5 桃園縣防災資訊網系統架構

五、　花蓮縣土石流防災地理資訊系統(http://hua.dprc.ncku.edu.tw/)

花蓮縣土石流防災地理資訊系統整合各種預警系統、潛勢分析、資訊蒐集、緊急救災派遣、決策支援系統自民國八十六年設計規劃至民國八十九年建置完成後，持續營運至今，為國內縣級土石流防災系統之先驅。其主要功能包括防救災作業與便民查詢，整合各項地文與水文資訊以及分析成果，建立由圖層展示之視窗化系統，包含土石流潛勢溪流基本資料查詢、土石流分析成果查詢及展示(可能影響範圍、淹沒區動態模擬、災害風險圖、災損評估查詢)，以及即時雨量土石流危害度預測，可提供使用者快速地執行土石流潛勢溪流資訊之查詢展示與危害度預測。系統畫面如圖 2- 6 所示。

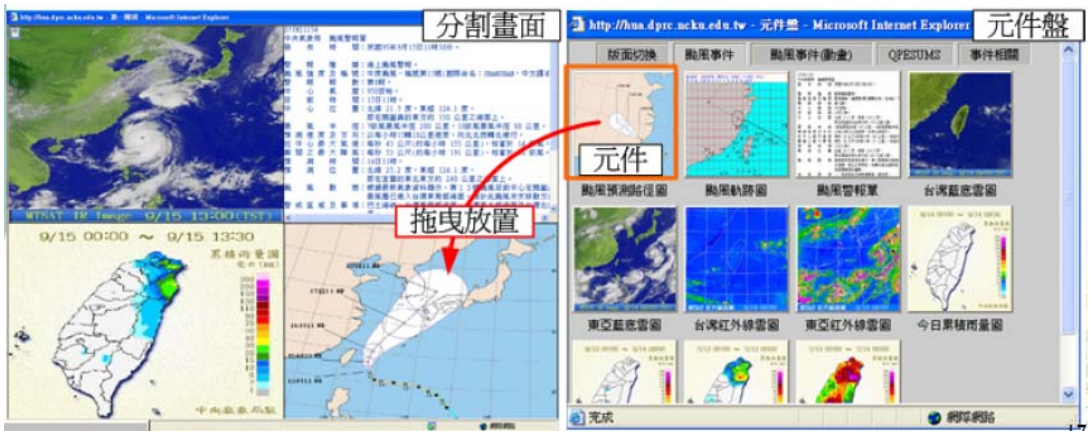


圖 2- 6 花蓮縣土石流防災地理資訊系統畫面

(資料來源：「GIS 應用在花蓮土石流防災實例」，王國洲，2008)

貳、 中央部會

一、 行政院農委會水土保持局－土石流防災應變系統

（http://fema.swcb.gov.tw）

行政院農業委員會水土保持局為有效推動土石流災害應變措施，迅速處理土石流災害，於民國 89 年著手規劃並開發「土石流防災應變系統」，整合中央氣象局點對點系統所傳送之即時雨量、衛星雲圖、颱風等資料，以及土石流觀測站所傳回之即時影像、雨量、地聲及鋼索資訊，並配合土石流災害緊急應變小組作業流程，由人工作業改為系統自動化處理，提昇土石流災害管理。土石流防災應變系統架構如圖 2- 7 所示。

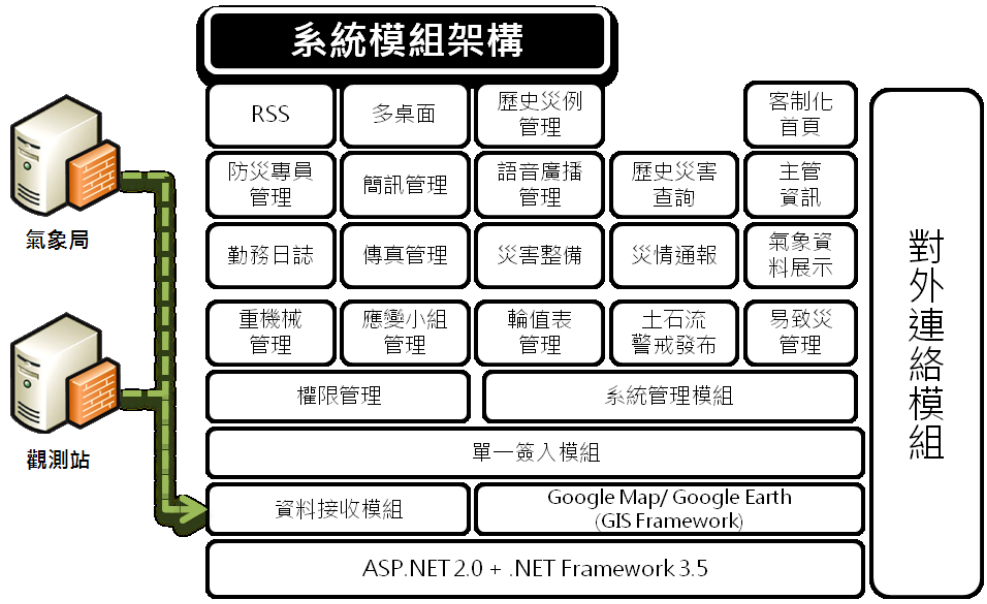


圖 2- 7 土石流防災應變系統架構

(資料來源：「土石流防災，全民 e 起來」，陳慧雯等，2010)

二、 行政院農委會水土保持局－土石流防災資訊網

(http://246.swcb.gov.tw/link-s.asp)

農委會水保局除設置「土石流防災應變系統」執行土石流災害應變作業外，同時設置土石流防災資訊網，並於民國 96 年度整併土石流防災應變系統網站民眾版，建立土石流防災資訊單一入口網，該網站整合中央氣象局之氣象資訊、土石流分布圖、土石流警戒基準值、重大土石流災例、相關法規、避難路線圖、宣導及演練資料、土石流年報、即時土石流觀測站影像等，並提供線上教育訓練、民眾免費訂閱雨量簡訊服務等功能，各項資料均定期檢

閱更新，全面推廣將土石流防災知識，達成防災宣導之目的。網站架構如圖 2- 8 所示。

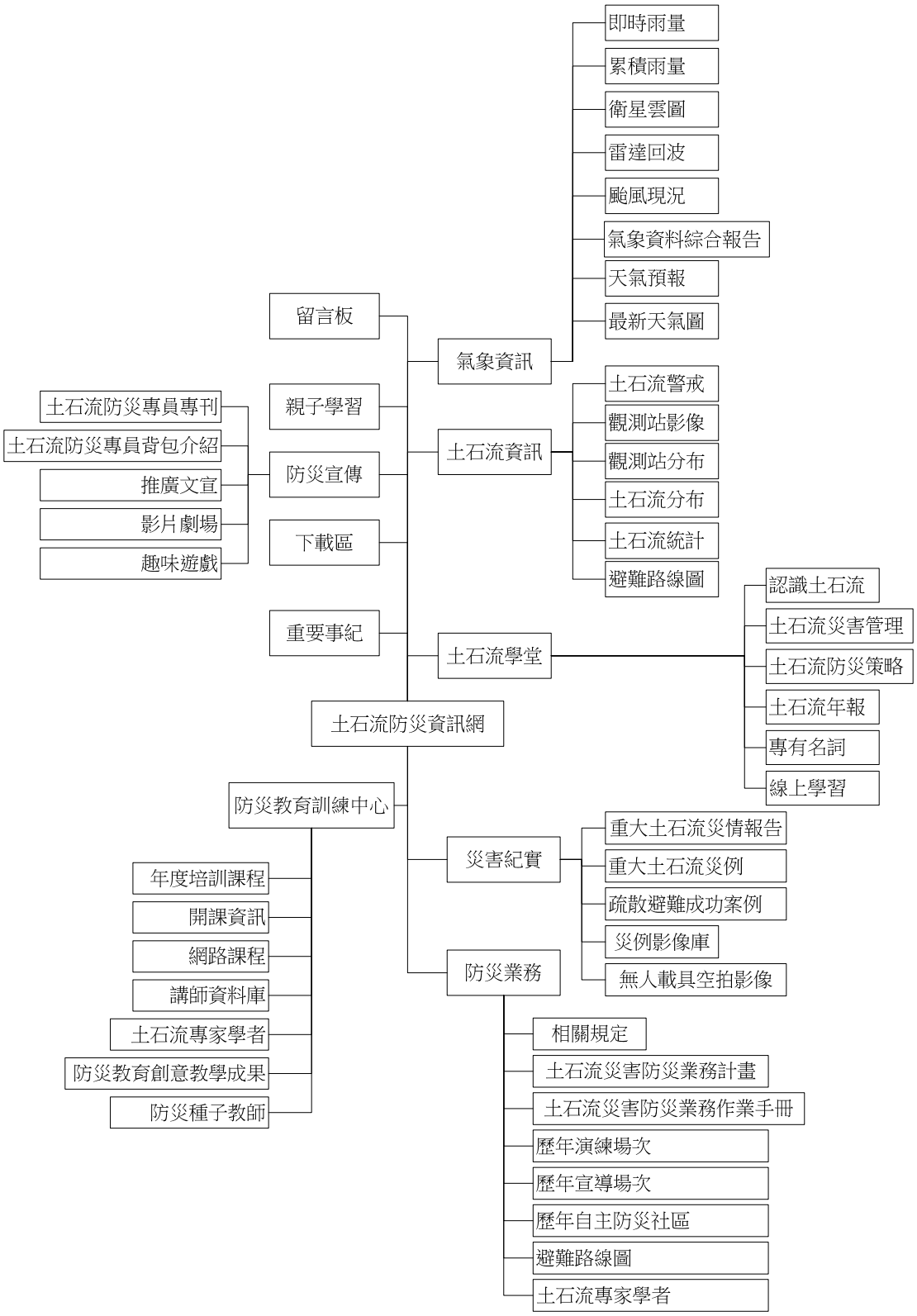


圖 2- 8 土石流防災資訊網網站架構

(資料來源：「98 年土石流防災應變系統提昇與維護成果報告書」，逢甲大學 GIS 中心，2009)

三、　行政院災害防救委員會－防救災資訊系統

行政院災害防救委員會為整合中央與地方不同單位救災資訊，以強化災害應變中心於平時減災、災前整備、災時應變及災後復建等各階段的應變能力，為達此目的於民國 91 年開始規劃建置「防救災資訊系統」，防救災資訊系統包括防救災系統、防救災作業平台等，整體架構如圖 2- 9 所示。

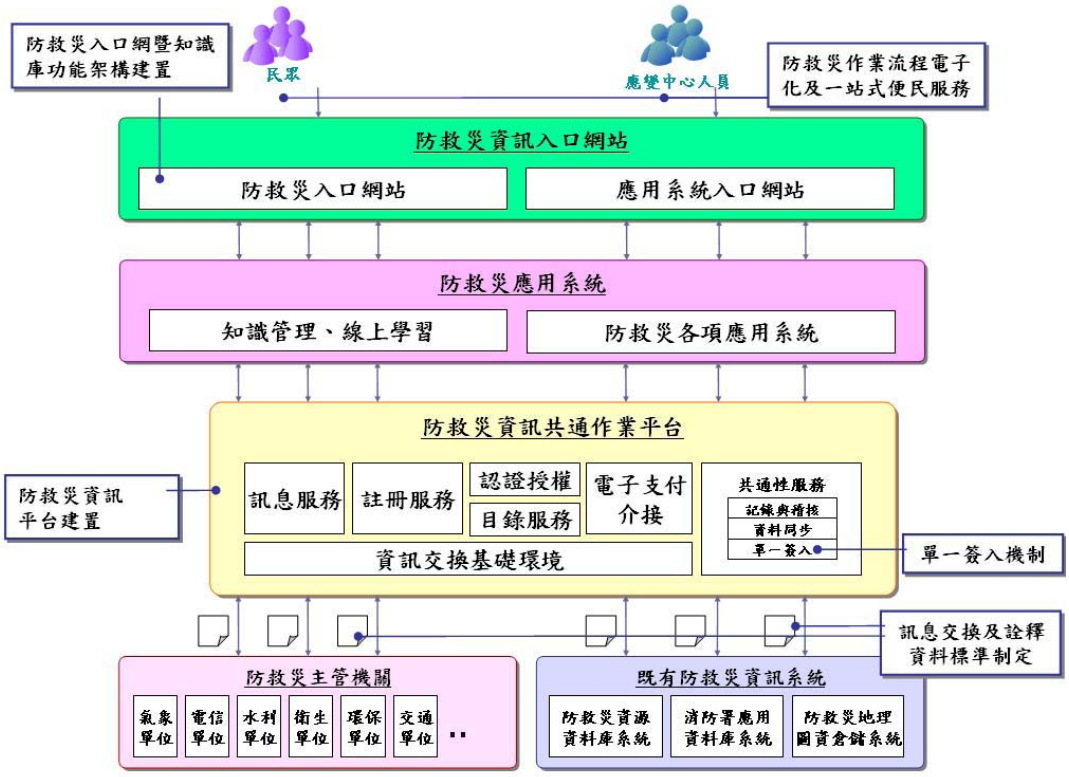


圖 2- 9 防救災資訊系統整體架構

(資料來源：「防救災資訊系統 96 年度計畫書」，行政院災害防救委員會，2007)

四、　經濟部水利署－防災資訊服務網(http://fhy.wra.gov.tw/Pub_Web)

經濟部水利署建置之「防災資訊服務網」包含公開的淹水潛勢資料及即時發布河川溢淹及淹水預警訊息，可供民眾查詢全省各縣市的淹水潛勢狀況及即時發布河川溢淹及淹水預警訊息，以達到適時疏散減少傷亡之目的。防災資訊服務網包括淹水警示、水位警示等功能，網站功能架構如圖 2- 10 所示。

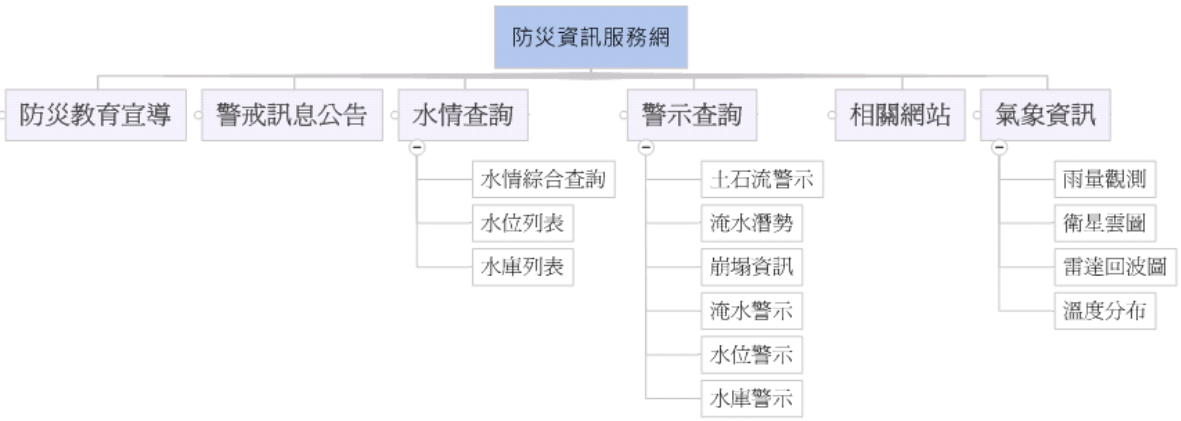


圖 2- 10 防災資訊服務網網站架構圖
(資料來源：防災資訊服務網；本計畫整理)

五、　經濟部中央地質調查所地質資料整合查詢系統

(http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys8/index.cfm)

經濟部中央地質調查所完成數值地質圖管理供應系統之基礎建設，目標為提供國土地質資料管理供應之整合式資訊作業平臺，健全資料流通機制，便利民眾查詢利用，促進資料加值運用，帶動國土地質資料流通共享，以奠定國土地質資料永續經營之根基與品質，達到資料分散建置、集中管理之資料流通與共享整 e 化綜效。

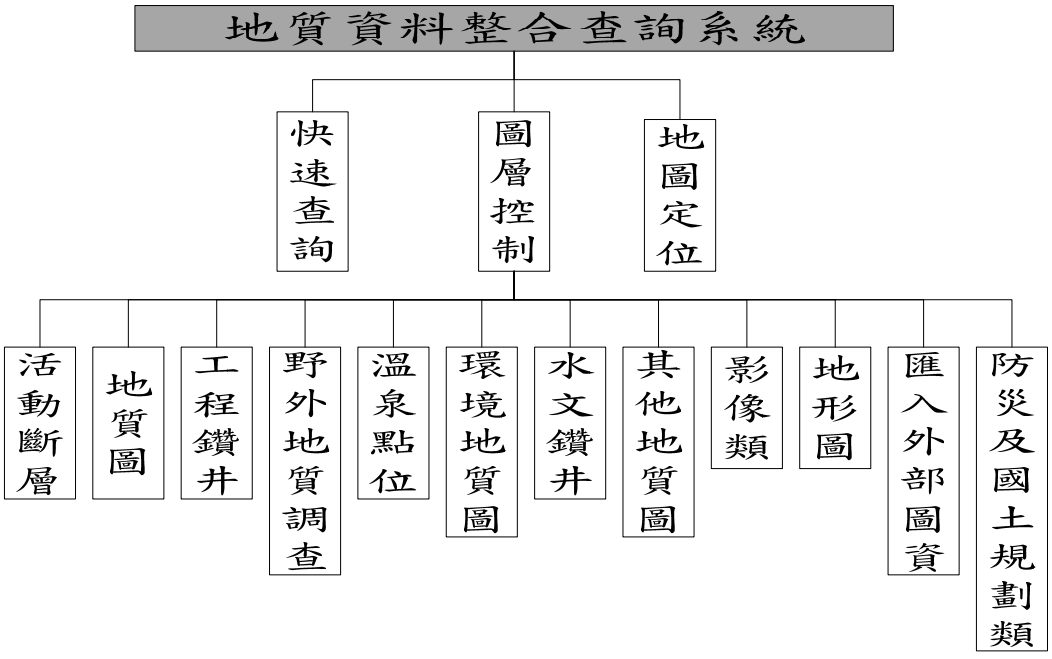


圖 2- 11 地質資料整合查詢系統網站架構圖
(資料來源：地質資料整合查詢系統；本計畫整理)

六、　消防署防災知識網(http://www.nfa.gov.tw/Nfa_K/index.aspx)

消防署防災知識網以建立民眾防災觀念為目的，包含火災、煙火爆竹等防災觀念。並提供各縣市政府所公告消防安全檢查不合格場所查詢。如圖 2- 12 所示。

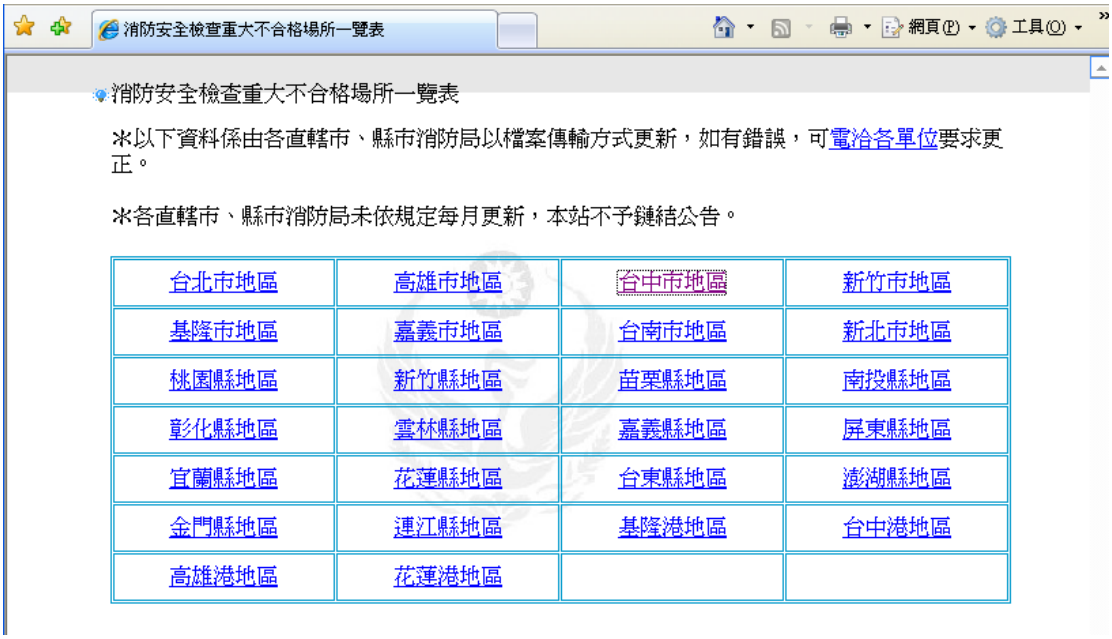


圖 2- 12 消防署防災知識網網頁_消防安全檢查重大不合格場所一覽表

參、 研究機構

一、　國家地震工程研究中心－台灣地震損失評估系統 TELES(http://teles.ncree.org.tw/default.aspx)

台灣地震損失評估系統(Taiwan Earthquake Loss Estimation System; TELES)是國家地震工程研究中心針對本土化資料和分析評估模式所研發的專業地震損失及風險評估軟體。TELES 的分析架構和評估對象參考 HAZUS[1] 及 HAZ-Taiwan[2]，並將其中有關地震災害潛勢分析、一般建築物與公路橋梁損害評估、人員傷亡評估等分析模式或參數本土化，應用於政府防救災業務及民間企業風險評估管理頗具成效。

TELES 結合地理資訊系統(GIS)技術提供震災境況模擬(Seismic Scenario Simulation)、震災早期評估(Early Seismic Loss Estimation)及地震風

[1] HAZUS 為國科員會於民國 87 年引進美國聯邦緊急救難署(FEMA)研發地震損失評估系統。
[2] HAZ-Taiwan 為民國 89 年完成第一套本土化的地震損失評估系統。

險評估(Seismic Risk Estimation)三大功能，提供標準且一致的地震災害損失評估方法，並因應不同使用者的需求與不同精確度的資料來源，提供地區性或全國性的地震災害損失評估。如圖 2- 13 所示。

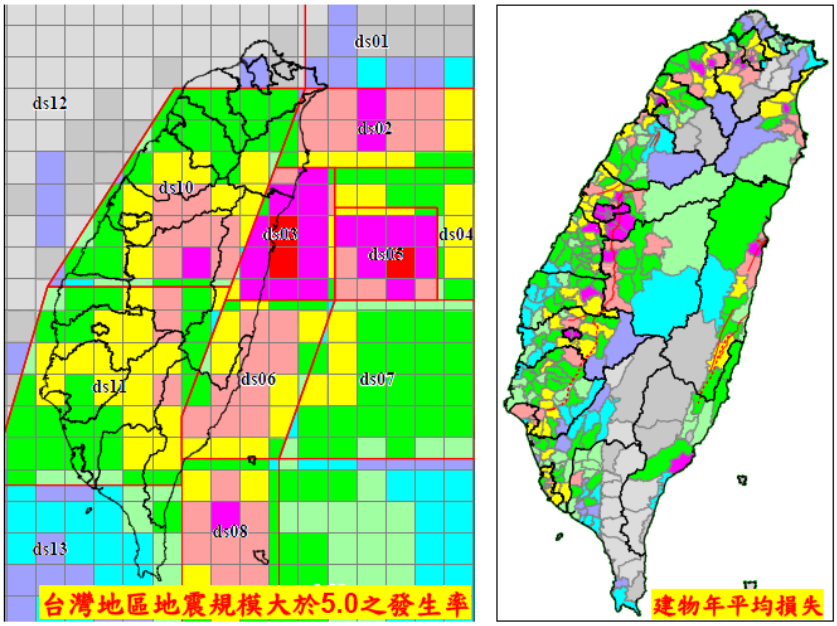


圖 2- 13 地震風險評估結果

(資料來源：「台灣地震損失評估系統使用手冊」，國家地震工程研究中心，2008)

二、　國家災害防救科技中心－地震災害應變管理系統

為解決中央及地方政府缺乏早期災情評估、災情資訊整合、資源調配的應變支援管理系統支應地震應變作業的問題，國家災害防救科技中心研擬開發「地震災害應變管理系統」，整合用國家地震工程研究中心所開發之 TELES 各階段分析產出結果，作為該系統地震災損評估的資料來源，此外亦整合中央氣象局所發布的最新地震警報單以及消防局、公路單位、醫療救護單位等各類救災人員、物資與搶救機具等資訊，輔以災損評估的結果，提供最佳的調度決策參考資訊，其系統架構如圖 2- 14 所示。

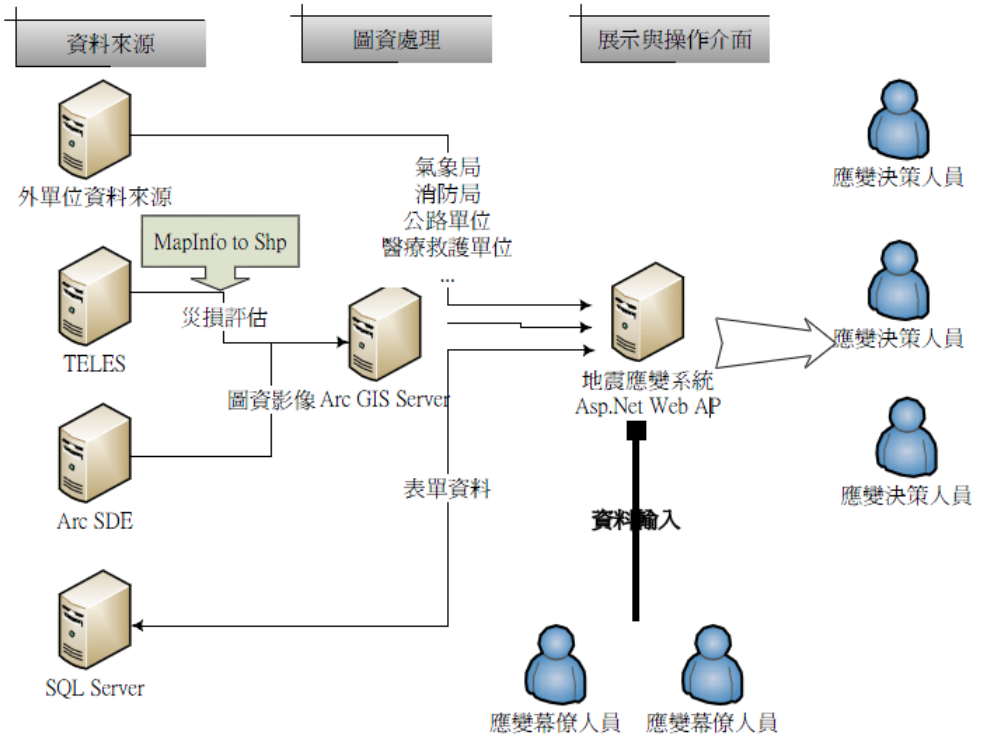


圖 2- 14 地震災害應變管理系統架構

(資料來源：「台灣地區地震災害應變管理系統」，施邦築等，2009)

三、　國家災害防救科技中心－歷史颱洪災害資訊系統

(http://pdi1.ncdr.nat.gov.tw/morakot/default.aspx)

國家災害防救科技中心提出應用地理資訊與網際網路技術建置歷史颱洪災害資訊系統，因應颱洪應變與減災研究過程，如類似災情比對、模式檢驗、災因分析、災損評估及災害風險分析所需歷史災情資料。

歷史颱洪災害資訊系統為國家災害防救科技中心執行「災害資料綜整建置與勘災調查分析」專案之服務系統，同時整併歷年災害勘查業務之各類資訊系統，並結合該中心提倡的防救災資訊服務平台，以符合系統服務導向架構之規範，建構出可供災害應變及減災整備所需之資訊服務系統，該系統可提供歷史災情資訊、易致災資訊、勘災資訊、勘災人才資料庫、重大颱洪事件等豐富資訊。歷史颱洪災害資訊系統架構如圖 2- 15 所示。

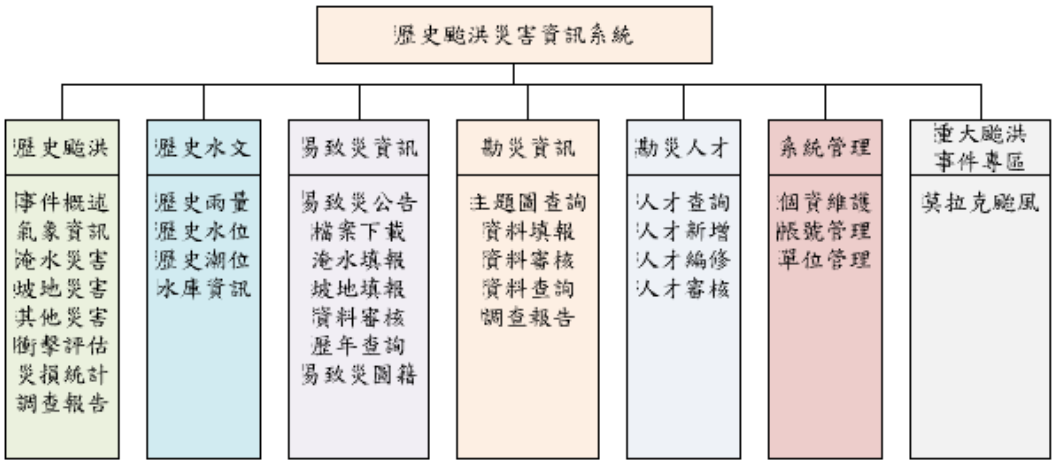


圖 2- 15 歷史颱洪災害資訊系統架構

(資料來源：「歷史颱洪災害資訊系統之建置」，黃俊宏等，2010)

四、　國家災害防救科技中心－防救災資訊服務平台

政府相關災害防救單位依其業務需求各自建立災害防救決策支援之應用系統及資訊平台及資料庫，然就整體災害防救作業流程來看，各單位系統多獨立運作，缺乏整合、流通，造成災害資訊無法有效應用。國家災害防救科技中心提出以各部會署所建立之防救災資料庫為基礎，運用地理資訊系統、網路服務、動態災害模式、使用者介面等網際網路技術，提出災害管理平台架構，如圖 2- 16 所示。

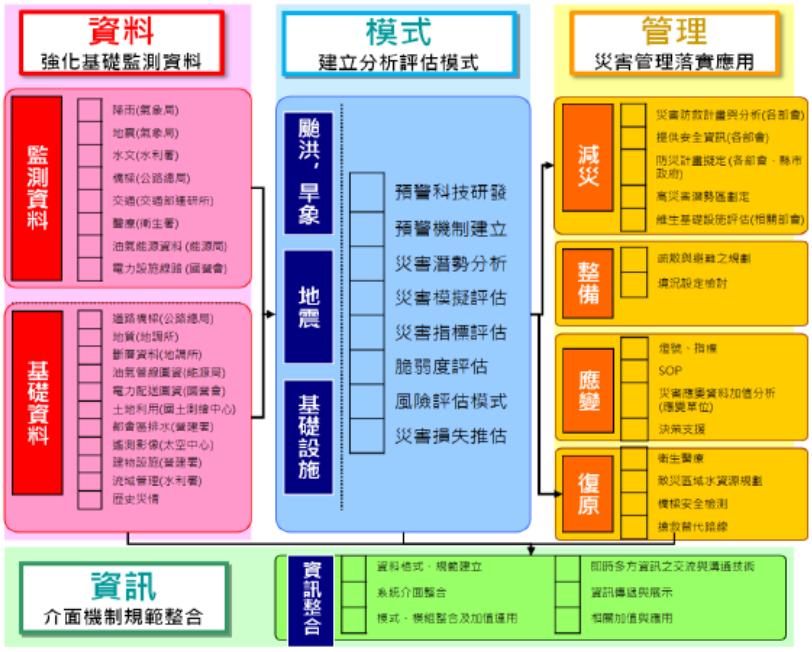


圖 2- 16　災害管理平台架構圖

(資料來源：「應用資訊服務平台技術於災害管理」，國家災害防救科技中心資訊組團隊，2010)

國家災害防救科技中心引進行政院研究發展考核委員會「電子化政府共通作業平台」架構，建置防救災資訊服務平台(如圖 2- 17 所示)，整合各機關防救災資訊，讓各部會署之防救災資訊透過「防救災資訊服務平台」達成跨平台的防救災資訊交流與分享。

該平台以服務導向架構為基礎，並採用 Web Services 及 WMS 等技術，使得防救災資料流通及交換有一致的介面及標準，可有效增加防救災資料的流通性。該平台目前已成功整合颱洪應變決策支援系統、毒化災決策支援系統、災害勘查資訊系統等應用系統，且已與交通部中央氣象局、交通運輸研究所、經濟部水利署、農委會水土保持局及衛生署疾病管制局等部會署進行防救災資料交換業務。

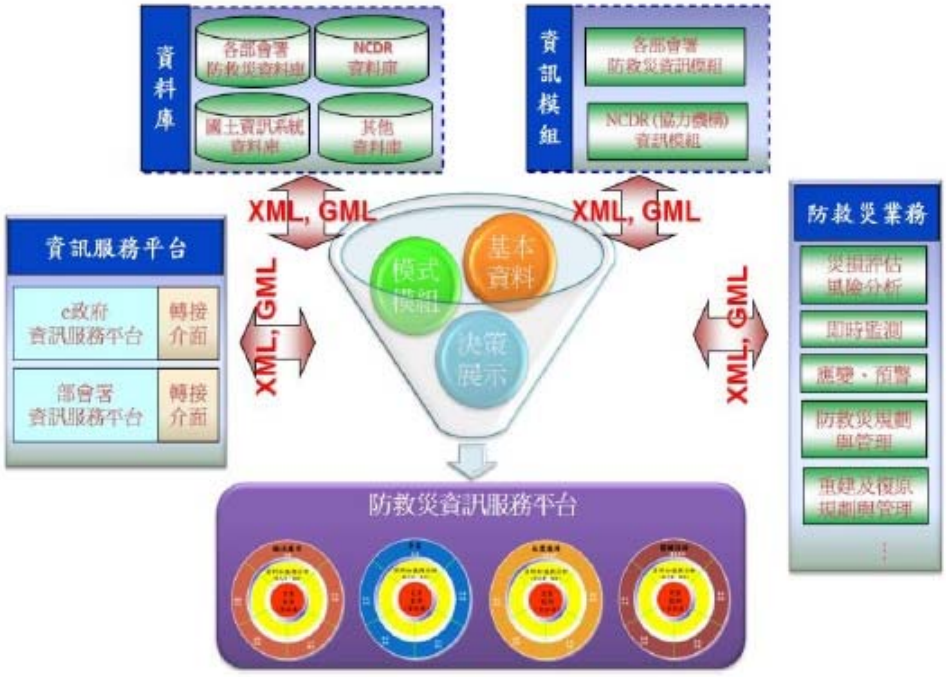


圖 2- 17 防救災資訊服務平台架構
(資料來源：「應用資訊服務平台技術於災害管理」，國家災害防救科技中心資訊組團隊，2010)

災防中心於災害管理四階段運作時，各階段運用防救災資訊服務平台之應用系統及參與資料介接的防救災資料生產單位如圖 2- 18 所示。

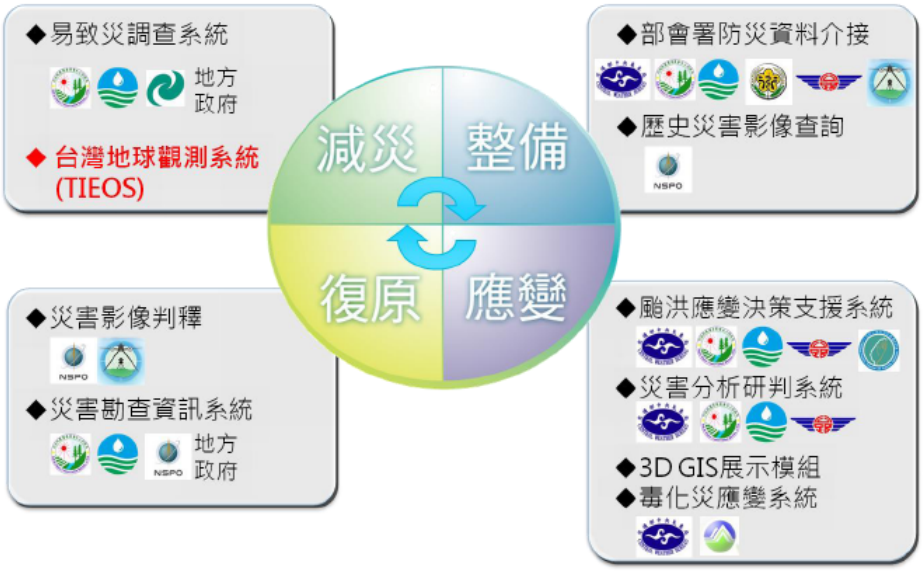


圖 2- 18 災害生命週期不同階段之整合效益
(資料來源：「應用資訊服務平台技術於災害管理」，國家災害防救科技中心資訊組團隊，2010)

本計畫發現國內多數的研究機構、中央各部會依據單位權責與業務，針對單一種類的災害，進行潛勢分析、監測系統、預警系統或防救災系統的研究與發展，如水保局專責土石流災害、水利署專責水害。

其次，各縣市政府依據「災害防救法」第 20 條第 1 項之規定，「直轄市、縣(市)災害防救會報執行單位應依災害防救基本計畫、相關災害防救業務計畫及地區災害潛勢特性，擬定地區災害防救計畫，經各該災害防救會報核定後實施，並報請中央災害防救會報備查」，均各自發展「地區災害防救計畫」，其中亦包含各種災害潛勢分析，少數縣市政府更落實建置防災資訊網，提供各種防災、潛勢資訊供民眾查詢參考，如台北市防災資訊網、台北市山坡地防災資訊網及新北市防災資訊網等。

此外，根據災防中心提出的「災害管理平台架構」，潛勢料分析需仰賴各種基本資料或監測資料，完成的潛勢分析亦需應用於後續減災等管理決策系統。由此可知，風災、震災、火災及爆炸災潛勢分析為整體防救災工作之一環，內政部營建署為前述四項災害潛勢資公開之主管機關，而非防救災工作之主管機關，故本計畫建議規劃「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫(以下簡稱風震火爆潛勢資料庫)」功能架構時，著重於(一)蒐集、更新潛勢分析

所需各種基本資料或監測資料之資料接收、更新與管理功能；(二)查詢展示風災、震災、火災及爆炸災潛勢圖資功能。

肆、 災害資料體系資料庫現況

災害資訊的蒐集及分析是防救災工作不可或缺的一環，防救災資訊指的是所有跟災害防救相關之文字或圖形資料。蘇文瑞(2009)將依資料呈現方式將防救災資料分為數據資料、空間資料及影像監測資料三類：

- 數據資料：以數字方式描述實際狀況，如降雨量河水位等；數據資料以點位方式呈現內容。
- 空間資料：以空間圖面方式描述實際狀況，如累積降雨圖災情分佈圖等；空間資料以空間圖面方式呈現內容。
- 影像監測資料：以影像方式描述實際狀況，如衛星影像、即時攝影資料等；影像監測資料以影像方式呈現。

林李耀(2010)則將防救災資訊分為基本圖資、防災資料及既時監測資料三大類：

- 基本圖資包括各種基本地形圖、衛星影像、人口分佈、水系、交通路網等；
- 防災資料包括各種事先經過調查或演算的災害地圖，如活動斷層分佈圖、淹水潛勢圖及土石流潛勢圖、避難場所及疏散路徑圖等；
- 即時監測資料則包括雨量監測、水情資訊、土石流監測及道路狀況監測等。

郭玫君(2010)則基於災害應變每個階段所需的資訊不同，將災害資訊分為基礎資料、預報資料、監測資料及操作資料：

- 基礎資料：許多的災害資訊都架構在基礎資料之上，如淹水所的所在縣市鄉鎮村里或發生的地址、道路崩塌所波及的橋梁等。
- 預報資料：以風災為例，在颱風未登陸來台階段，應變單位需要預報資料來進行防颱的準備，如颱風預測路徑。

- 監測資料：以風災為例，在颱風未登陸及登入階段，針對潛勢分析的結果進行防災的研判，提供輔助應變單位做支援調度的決策，如雨量站、水庫濁度監測。
- 操作資料：以風災為例，在颱風登台及離台階段，降低颱風所帶來的影響及損壞，如公路替代道路分析。

本計畫針對上述列示各資訊系統的相關報告或網站功能，彙整各資訊系統目前使用或提供的防救災資料，詳細說明如下：

一、　台北市防災資訊網

台北市政府規劃建置「臺北市防災資訊網暨防救災決策支援系統」提供天然災害即時資訊、潛勢分析及危險度分析等資訊展示。該系統目前使用或提供的防救災資料如表 2- 1 所示：

表 2- 1 防救災資料列表_台北市防災資訊網

資料
基本圖資如行政區、里界等基本地形圖資以及溪流、河系分佈、湖泊等自然環境資料
颱風資訊、歷史颱風資訊
衛星雲圖、紅外線雲圖及雷達回波圖
各雨量站的即時雨量、累積雨量資訊
地震報告、各測站地震監測資訊
水位站資訊
高山崩潛感區、中高山崩潛感區、中山崩潛感區、低山崩潛感區、危險聚落、土石流潛勢溪流、土石流影響範圍、易淹水點資訊、淹水潛勢圖、歷史淹水圖、潛勢溪流、避難道路、避難場所資訊

(資料來源：台北市防災資訊網；本計畫整理)

二、　台北市政府山坡地資訊系統

台北市政府規劃建置「臺北市山坡地資訊系統」提供土石流災害警戒資訊、潛勢分析及老舊聚落社區等資訊展示。該系統目前使用或提供的防救災資料如表 2- 2 所示：

表 2- 2 防救災資料列表_台北市政府山坡地防災資訊系統

資料
基本圖資如行政區、里界等基本地形圖資以及溪流、河系分佈、湖泊等環境資料
即時颱風消息、衛星雲圖、雷達回波圖、劇烈天氣監測系統(QPESUMS)
即時雨量排名、累積雨量圖
土石流潛勢溪流分布、土石流資訊 Q&A、防災教育館
老舊社區分布
觀測站即時影像
土石流防災行動網

(資料來源：台北市山坡地防災資訊系統；本計畫整理)

三、　新北市政府防災資訊網

新北市政府規劃建置「防災資訊網暨防救災線上教學系統」提供民眾查詢各種天然災害資訊，該系統目前使用或提供的防救災資料如表 2- 3 所示：

表 2- 3 防救災資料列表_新北市政府防災資訊網

資料
基本圖資如行政區、里界等基本地形圖資
天氣預報資訊
新北市區域雨量圖、小時累積雨量資訊、日累積雨量資訊及前 100 名雨量資料
地震報告、新北市各測站地震基本資訊資訊
水位站資訊
避難場所資訊，包括醫療院所、鄉鎮市公所災害應變中心、警消單位、避難收容所、核安疏散資訊
淹水區域、土石流區域、山崩區域、危險聚落

(資料來源：新北市政府防災資訊網；本計畫整理)

四、　桃園縣防災資訊網

「桃園縣防災資訊網」整合桃園縣各項災害防救資源及潛勢資料庫，提供查詢桃園縣全面性環境地理、氣候、救災資源等各類資訊。該系統目前使用或提供的防救災資料如表 2- 4 所示：

表 2- 4 防救災資料列表_桃園縣防災資訊網

資料
基本圖資，包括縣界圖、鄉鎮界圖、村里界圖、數值地形 DTM、學校分圖、人口分佈資料、街廓圖、道路中心線、重要地標、水系(河川)、桃園縣道路路網圖、鐵路、1/5000 航空像片基本圖、都市計畫範圍圖、都市計畫使用分區圖、工業區範圍圖、公園綠地、學校、橋梁位置圖、隧道位置圖、住宅/人口普查資料、工商普查資料。
災害潛勢，包括活動斷層分佈圖、土石流危險溪流分佈圖、地震危害度分佈圖、淹水潛勢圖、山崩潛感圖、崩塌地潛勢、地質圖 1/50,000、土壤圖、加油站位置圖、有毒物質場所分佈圖、模擬新城斷層人員傷亡分佈圖、模擬新城斷層建築物損壞分佈圖、模擬雙連坡斷層人員傷亡分佈圖、模擬雙連坡斷層建築物損壞分佈圖、模擬宜蘭外海斷層人員傷亡分佈圖、模擬宜蘭外海斷層建築物損壞分佈圖、桃園縣毒化災評估之無風狀態風險值、桃園縣毒化災評估之年平均風向狀態風險值、桃園縣毒化災評估之春季平均風向狀態風險值、桃園縣毒化災評估之夏季平均風向狀態風險值、桃園縣毒化災評估之秋季平均風向狀態風險值、桃園縣毒化災評估之冬季平均風向狀態風險值。
防救災資源，包括災害避難場所、桃園縣消防局轄內與消防任務相關之立案民間救難團體清單、學校基本資料、寺廟基本資料、旅社基本資料、文化(活動)中心基本資料、倉庫基本資料、警政單位分佈資料、消防單位分佈資料、憲警消防分佈圖、桃園區域緊急醫療網各責任醫院緊急醫療資源分佈、桃園縣戰備衛材資料、桃園縣各鄉鎮大量傷患事故現場醫護人力/車輛派遣資料、桃園區域急救責任醫院、醫院分佈圖、重型救災器材設備、輕型救災器材設備、消防局各單位救災車輛、全縣消防水源分佈。

(資料來源：桃園縣強化災害防救計畫委託研究期末報告書；本計畫整理)

五、　花蓮縣土石流防災地理資訊系統

「花蓮縣土石流防災地理資訊系統」整合各種預警系統、潛勢分析、資訊蒐集、緊急救災派遣、決策支援系統，提供使用者快速地執行土石流潛勢溪流資訊之查詢展示與危害度預測。該系統目前提供的防救災資料如表 2-5 所示：

表 2-5 防救災資料列表_花蓮縣土石流防災地理資訊系統

資料
基本圖資如行政區、里界等基本地形圖資
颱風歷史資料
危險聚落、土石流潛勢溪流、土石流影響範圍、避難所
土石流防災疏散避難圖

(資料來源：「GIS 應用在花蓮土石流防災實例」，王國洲，2008；本計畫整理)

六、　行政院農委會水土保持局－土石流防災應變系統

行政院農業委員會水土保持局為有效推動土石流災害應變措施，迅速處理土石流災害規劃並開發「土石流防災應變系統」，該系統目前使用或提供的防災資料如表 2-6 所示：

表 2-6 防災資料列表_土石流防災應變系統

資料
基本圖資如行政區、里界等基本地形圖資
氣象局雨量站資訊、即時雨量、累積雨量
衛星雲圖
颱風資訊
QPESUMS 雨量預測資料
土石流觀測站即時影像
土石流觀測站雨量資訊
土石流觀測站地聲及鋼索資訊
土石流歷史災例
土石流潛勢溪流分佈圖
緊急疏散避難圖

(資料來源：「土石流防災應變系統」操作手冊，逢甲大學 GIS 中心，2010；本計畫整理)

七、　行政院農委會水土保持局－土石流防災資訊網

農委會水保局設置「土石流防災資訊網」推廣土石流防災知識，達成防災宣導，該系統目前提供的防災資料如表 2-7 所示：

表 2-7 防災資料列表_土石流防災資訊網

資料
基本圖資如行政區、里界等基本地形圖資
即時雨量、累積雨量
衛星雲圖
雷達回波
颱風現況
氣象資料綜合報告
天氣預報
最新天氣圖
土石流警戒資訊：警戒值、警戒區發布清冊、歷年土石流警戒區預報
土石流觀測站即時影像
土石流觀測站分佈資訊
土石流潛勢溪流分佈圖
土石流潛勢溪流統計資訊
緊急疏散避難圖
土石流重大災例，含災情報告、災例影像庫、無人載具空拍影像

(資料來源：土石流防災資訊網，本計畫整理)

八、　經濟部水利署－防災資訊服務網

經濟部水利署建置「防災資訊服務網」提供民眾查詢公開的淹水潛勢資料及即時發布河川溢淹及淹水預警訊息，該網站目前使用或提供之防救災資訊如表 2-8 所示：

表 2-8 防救災資料列表_經濟部水利署防災資訊服務網

資料
基本圖資，包括地區名稱及行政區界、道路圖層等。

資料
累積雨量圖
衛星雲圖
雷達回波圖
溫度分布圖
各縣市淹水潛勢資料
颱風資訊
測站資料，包括水位站、水庫、雨量站等測站監測資料。
土石流潛勢圖
疏散避難圖
河川(河道)、河川流域、河川局管轄範圍、堤防或護岸、海堤等河川資訊
各縣市崩塌地資料

(資料來源：經濟部水利署防災資訊服務網，本計畫整理)

九、　經濟部中央地質調查所－地質資料整合查詢系統

經濟部中央地質調查完成數值地質圖管理供應系統之基礎建設，目標為提供國土地質資料管理供應之整合式資訊作業平臺。該系統目前提供的防救災資料如表 2- 9 所示：

表 2- 9 防救災資料列表_地質資料整合查詢系統

資料
活動斷層
地質圖
工程鑽井
野外地質調查
溫泉點位
環境地質圖
水文鑽井
其他地質圖
地形圖
防災及國土規劃類圖資

十、　國家地震工程研究中心－台灣地震損失評估系統

「台灣地震損失評估系統」是國家地震工程研究中心針對本土化資料和分析評估模式所研發的專業地震損失及風險評估軟體，提供震災境況模擬(Seismic Scenario Simulation)、震災早期評估(Early Seismic Loss Estimation)及地震風險評估(Seismic Risk Estimation)，該系統用以執行上述三項功能的資料庫及分析參數如表 2- 10 所示：

表 2- 10 資料庫及分析參數列表_台灣地震損失評估系統

資料
行政區界資料庫，包括縣市行政區資料、鄉鎮區行政區資料、村里行政區資料
地震潛勢資料庫與分析參數，包括地質資料、各村里地表潛勢分析衰減律校正資料、台灣地區各網格地表潛勢分析衰減律校正資料、地質鑽孔資料、中央氣象局速報站資料及山崩敏感類別分析參數等 8 個分析參數資料。
歷史地震與活動斷層資料庫，包括歷史地震目錄資料庫、台灣地區活動斷層資料庫
一般建築物資料庫與分析參數，包括一般建築物一般用途分類樓地板面積資料、一般建築物特殊用途分類樓地板面積資料、一般建築物一般結構型態樓地板面積資料、一般建築物特殊結構型態樓地板面積資料、各村里建物之用途分析與結構型態樓地板面積轉換資料、一般建物用途分析之人口數統計(通勤或假日時段)資料、一般建物用途分析之人口數統計(白天時段)資料、一般建物用途分析之人口數統計(晚上時段)資料及一般建物結構型態非結構系統(加速度敏感元件)之易損性曲線分析參數等 19 個分析參數資料。
交通系統(橋梁與公路)資料庫與分析參數，包括橋梁資料、一般平面道路資料及橋梁類別在不同損壞狀態下之重建成本分析參數等 3 個分析參數資料
交通系統(其他設施)資料庫與分析參數，包括交通系統機場設施資料、交通系統公車設施資料、交通系統碼頭設施資料、交通系統碼頭設施資料及交通系統受地表振動影響下之易損性曲線分析參數等 4 個分析參數資料。
民生系統資料庫與分析參數，包括電力系統設施資料、飲用水管線資料、

資料
瓦斯管線資料及管線受地表振動影響下之易損性曲線分析參數等 6 個分析參數資料。
保險建物資料庫與分析參數，包括 CRESTA 行政區界資料、CRESTA 對應之郵遞區號行政區界資料、各村里不同結構型態之建物投保房屋棟數資料、各郵遞區號不同結構型態之建物投保房屋棟數資料、各郵遞區號不同結構型態之承保總額資料。

(資料來源：「台灣地震損失評估系統使用手冊」，國家地震工程研究中心，2008；本計畫整理)

十一、國家災害防救科技中心－地震災害應變管理系統

國家災害防救科技中心開發「地震災害應變管理系統」整合 TELES、中央氣象局以及消防局、公路單位、醫療救護單位等單位資訊支應地震應變作業。該系統目前使用或提供的防救災資料如表 2- 11 所示：

表 2- 11 防救災資料列表_地震災害應變管理系統

資料
台灣地區基本圖資，包含行政區界、道路、建物、重要設施等
地震災損評估資料
最新地震警報單
各類救災人員、物資與搶救機具等資訊

(資料來源：「台灣地區地震災害應變管理系統」，施邦築等，2009；本計畫整理)

十二、國家災害防救科技中心－歷史颱洪災害資訊系統

國家災害防救科技中心建置「歷史颱洪災害資訊系統」建構可供災害應變及減災整備所需之資訊服務系統，因應颱洪應變與減災研究過程之用。該系統目前使用或提供的防救災資料如表 2- 12 所示：

表 2- 12 防救災資料列表_歷史颱洪災害資訊系統

資料
基本圖資如行政區、里界等基本地形圖資
颱風資料庫(94 年止)

資料
區域排水系統圖、易淹水區域圖
11 場颱洪事件淹水區域圖(2001~2006 年)
16 場颱洪事件淹水鄉鎮市調查資料(2001~2008 年)
聖帕、0612 及海棠等三場事件調查資料
土石流易致災調查資料(全部)
水災及坡地災害易致災調查資料(97 年度)
內政部消防署處置報告(2000~2009 年)
其他相關報告(水利署、消防署處置報告、嘉義市消防局、節水季刊、新聞稿)
氣象資料，包括颱風警報單、風雨預報單、氣象綜合資訊及雨量站
淹水易致災區域之屬性資料，如淹水範圍、歷程、深度、原因等
成易致災地圖
人口分佈圖
颱風歷史災點分佈圖
地質圖
歷年山崩圖
土地利用圖資
重要公共設施資訊
弱勢人口分佈圖層(各包括兒童、少年、老人、婦女及身心障礙福利機構、社會救助機構、托兒所屬兒童福利機構等)

(資料來源：「颱洪災害資料蒐集與加值分析」，謝龍生等，2010)

十三、國家災害防救科技中心－防救災資訊服務平台

國家災害防救科技中心引進行政院研究發展考核委員會「電子化政府共通作業平台」架構，建置「防救災資訊服務平台」，達成各部會署跨平台的防救災資訊交流與分享。該系統目前使用或提供的防救災資料如表 2- 13 所示：

表 2- 13 防救災資料列表_防救災資訊服務平台

資料
颱風警報單
衛星雲圖
雷達圖
風雨預報單包括颱風 24 小時雨量預測、颱風各警戒地區風力預測
豪(大)雨定量降水預報 QPF
土石流警戒分析
土石流警戒發布
潛勢溪流影響範圍
重機械待命資料
避難處所資料
保全對象
路況資料
全國各縣市各類災情資料
急診空床代碼
急診空床數
通報醫院代碼
醫院資訊
急診病患通報資料(歷史)
急診病患通報資料(1 個月內)

(資料來源：「應用資訊服務平台技術於災害管理」，國家災害防救科技中心資訊組團隊，2010；本計畫整理)

本計畫綜整上述研究機構、中央各部會及縣（市）政府三個不同層級、共計十五個所建置之資訊系統，目前使用或提供的防救災資料發現可將防救災圖資分為：(一)基本圖資，包括行政界資料、地氣圖、人口分佈、水系、交通路網等；(二)監測預報圖資，包括雨量預測、颱風預測路徑、雨量監測、水情資訊監測、土石流監測及道路狀況監測等資訊；(三)潛勢分析圖資，包括活動斷層分佈圖、淹水潛勢圖、土石流潛勢圖資等；(四)防救災資料，包

括避難場所及疏散路徑圖、救災資源分佈等圖資。

有鑑於內政部營建署規劃建置「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫」之主要目的為公開風災、震災、火災及爆炸災潛勢資料，本計畫以「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫」之圖資規劃時，將以基本圖資、監測圖資及潛勢圖資三者為主。

第二節　災害潛勢圖資定義

根據「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料公開辦法」所述，「災害潛勢」意指「特定地區受自然環境等因素影響所潛藏易致災害之機率或規模」;「災害潛勢資料」意指「依氣象、水文、地質、地形、災害紀錄及其他相關基本資料，分析模擬區域內各處災害潛勢，劃分成不同等級之預警資料」。

綜觀國內外的災害潛勢分析相關研究發現災害案例圖(Inventory map)、災害敏感地圖(Susceptibility map)、災害潛勢圖(Potential map)、災害危害圖(Hazard map)、及災害風險圖(Risk map)為該領域常見的幾個名詞，然而不同的研究或防救災相關機構對上述這些名詞卻各有不同的定義(詳如表 2- 14 所示) 。

表 2- 14 潛勢分析常見名詞定義彙整表

單位\潛勢圖資分類	災害案例圖 (Inventory map)	災害敏感圖 (Susceptibility map)	災害潛勢圖 (Potential map)	災害危害圖 (Hazard map)	災害風險圖 (Risk map)
美國地質調查局（USGS）-**坡地災害**(Landslide) (參考來源：http://landslides.usgs.gov/learning/faq/#q10)	描繪坡地災害的災例分佈	依坡地的穩定性分級(穩定->不穩定)，以展示發生坡地災害的可能性	未定義	特定區域發生坡地災害的可能性(可是以坡地災害災例圖或由降雨量、坡度等變數推估出的量化地圖)	描繪當坡地災害發生時時預期造成的人民生命財產等損失情形
美國地質調查局（USGS）-**地震**(Earthquake)	未定義	未定義	未定義	描繪各地發生不同規模地震的機率分佈	未定義

單位\潛勢圖資分類	災害案例圖 (Inventory map)	災害敏感圖 (Susceptibility map)	災害潛勢圖 (Potential map)	災害危害圖 (Hazard map)	災害風險圖 (Risk map)
(參考來源：http://earthquake.usgs.gov/hazards/about/basics.php)					
加州地質調查所 (California Geology Survey) - **坡地災害** (參考來源：http://www.consrv.ca.gov/cgs/geologic_hazards/landslides/Pages/Index.aspx)	描繪坡地災害的災例分佈	以特定區域或地點的先天特質或條件描繪該區域或地點發生災害的可能性。	以特定區域或地點的災害敏感因子(即先天特質或條件)加上驅動因子(如降雨、地震) 描繪該區域或地點發生災害的可能性	描繪目前或未來可能發生坡地災害的可能性，敏感地圖 (Susceptibility map)及災害潛勢圖(Potential map)為兩種常見的災害危害圖	描繪當災害發生時時預期造成的人民生命財產等損失情形
加州森林與防火部–**火災** (參考來源：http://www.fire.ca.gov/fire_prevention/fire_prevention_wildland_faqs.php)	未定義	未定義	未定義	利用影響特定區域發生火災之因子及該區域潛在火災行為評估該區域的火災特性	未定義
國家災害防救科技中心(NCDR) (謝龍生、陳聯光、蘇昭郎、葉森海，2007 年 2 月，災害潛勢資料，科學發展月刊，410 期，pp.15 ~ 22)	未定義	未定義	所謂「災害潛勢」，是指在氣象、水文等的外在條件下，分析模擬區域內各處發生災害的機率或規模，劃分成不同等級，如高、中、低潛勢等，再利用地理空間方式呈現模擬地區的潛勢分布。	未定義	未定義
災害潛勢資料公開作業要點	未定義	未定義	係指依據某一地區自然環境資料、過	未定義	未定義

單位\潛勢圖資分類	災害案例圖(Inventory map)	災害敏感圖(Susceptibility map)	災害潛勢圖(Potential map)	災害危害圖(Hazard map)	災害風險圖(Risk map)
			去災害發生狀況及相關研究資料，利用新科技方法進行災害潛勢模擬及評估，並製作能顯現該地區災害潛勢範圍、規模之圖表及相關文字說明資料		

(資料來源：；本計畫整理)

本計畫在進行風災、震災、火災及爆炸災害潛勢分析研究之前，將與災害潛勢分析研究常見的幾個名詞，包含災害案例圖(Inventory map)、災害敏感圖(Susceptibility map)、災害潛勢圖(Potential map)、災害危害圖(Hazard map)、及災害風險圖(Risk map)，彙整各單位對於該名詞之定義與範疇，以為本計畫進行潛勢分析與規劃之方向與依據。本計畫針對上述名詞的定義彙整如下：

- 災害案例圖(Inventory map)：描繪風災、震災、火災或爆炸災害案例的分布情形。
- 災害敏感圖(Susceptibility map)：特定區域或地點的先天特質或條件造成該區域或地點發生風災、震災、火災或爆炸災的可能性。
- 災害潛勢圖(Potential map)：與災害危害圖合併討論。
- 災害危害圖(Hazard map)：以特定區域或地點的災害敏感性因素再加上驅動因子(如降雨、地震) 推估該區域或地點發生風災、震災、火災或爆炸災不同規模的可能性。
- 災害風險圖(Risk map)：描繪當風災、震災、火災或爆炸災害發生時時預期造成的人民生命財產等損失情形。

以下針對各災害別為例，說明災害案例圖(Inventory map)、災害敏感圖

(Susceptibility map)、災害危害圖(Hazard map)和災害風險圖(Risk map)其相對應的圖資資料內容。

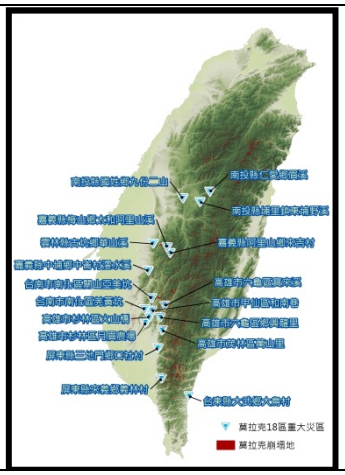
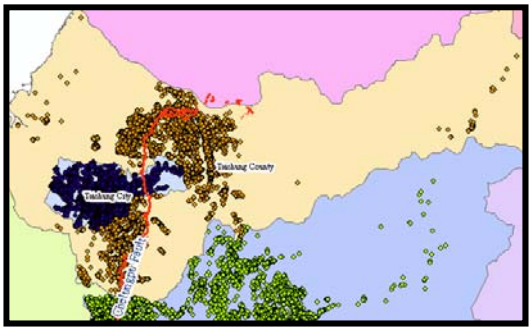
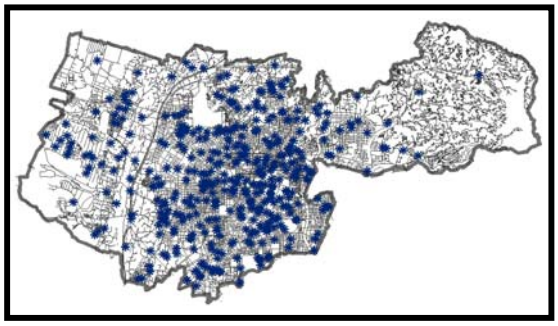
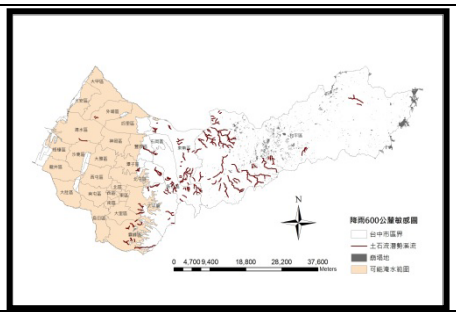
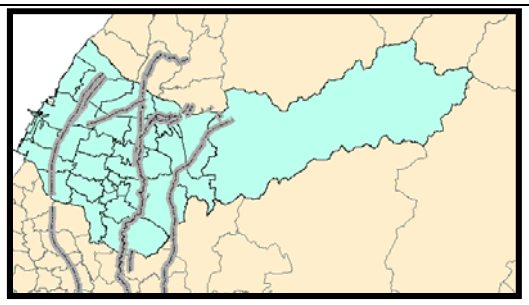
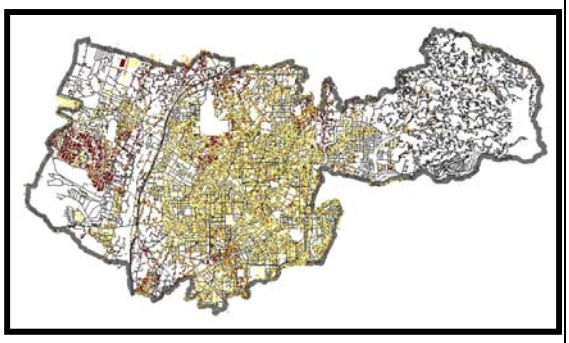
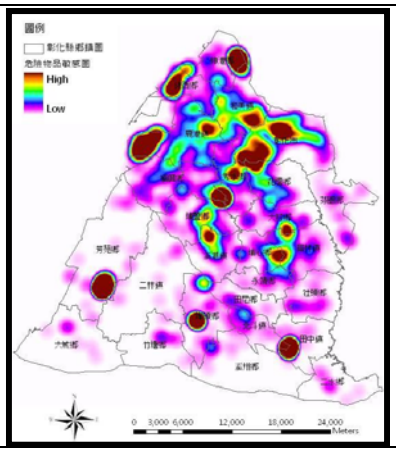
<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>風災災害案例圖_莫拉克 18 區重大災區及崩塌地</td><td>震災災害案例圖_九二一地震建物受損分布圖</td></tr>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>火災災害案例圖_台中市八區近五年火災災害案例圖</td><td>爆炸災災害案例圖_彰化縣近十年爆炸災災害案例圖</td></tr>
</table>

圖 2- 19 災害案例圖_各災害別示範圖資

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>風災災害敏感圖_台中市日降雨量累積 600 公釐風災敏感圖</td><td>震災災害敏感圖_活動斷層分布圖</td></tr>
</table>

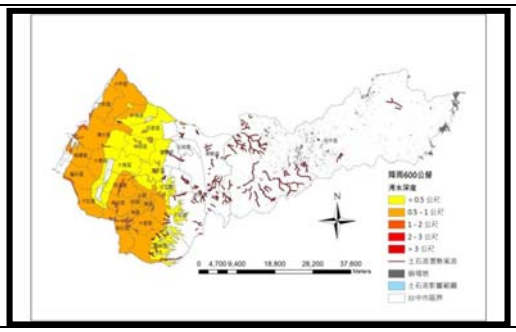


火災災害敏感圖_台中市八區火災災害敏感圖

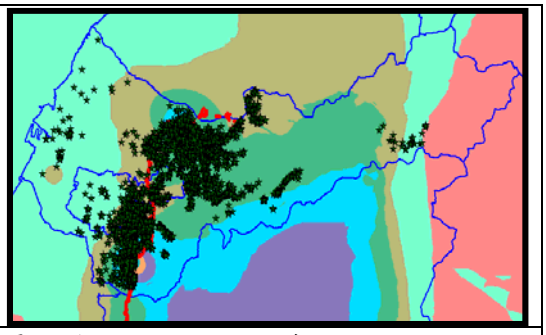


爆炸災災害敏感圖_彰化縣爆炸災災害敏感圖

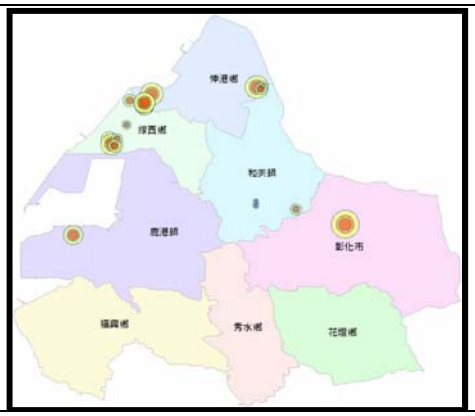
圖 2- 20 災害敏感圖_各災害別示範圖資



風災危害圖_台中市日降雨量累積600公釐風災潛勢分析圖

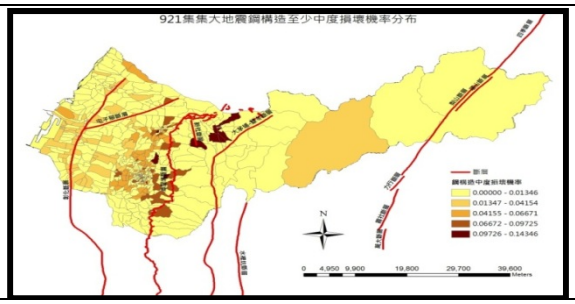


震災危害圖_PGA 分布圖



爆炸災危害圖_彰化縣北部爆炸危害度圖

圖 2- 21 災害危害圖_各災害別示範圖資



震災風險圖_ TELES 境況模擬鋼構造至少中度損壞機率分布

圖 2- 22 災害風險圖_各災害別示範圖資

第三節　潛勢資料庫藍圖規劃

壹、 圖資項目規劃

本計畫依據風災、震災、火災及爆炸災災害業務防救計畫，並參照災害資料體系及災害資料庫現況之分析，進行風震火爆潛勢資料庫藍圖規劃，做為日後建置「風震火爆潛勢資料庫」蒐集、彙整及建置風震火爆潛勢資料庫之依據。

風震火爆潛勢資料庫涵蓋的資料可分為三大類：(一)基本圖資，即潛勢分析用圖資，包括行政區界、交通路網圖、地形等水文、氣象、地質、地形等基本圖資。(二)監測圖資，即即時監測資訊，如天氣、雨量、颱風等即時監測資訊。(三)潛勢圖資，包括風災、震災、火災和爆炸災害之災害案例圖、災害敏感圖、災害危害圖、災害風險圖。風震火爆潛勢資料庫圖資架構如圖 2- 23 所示。

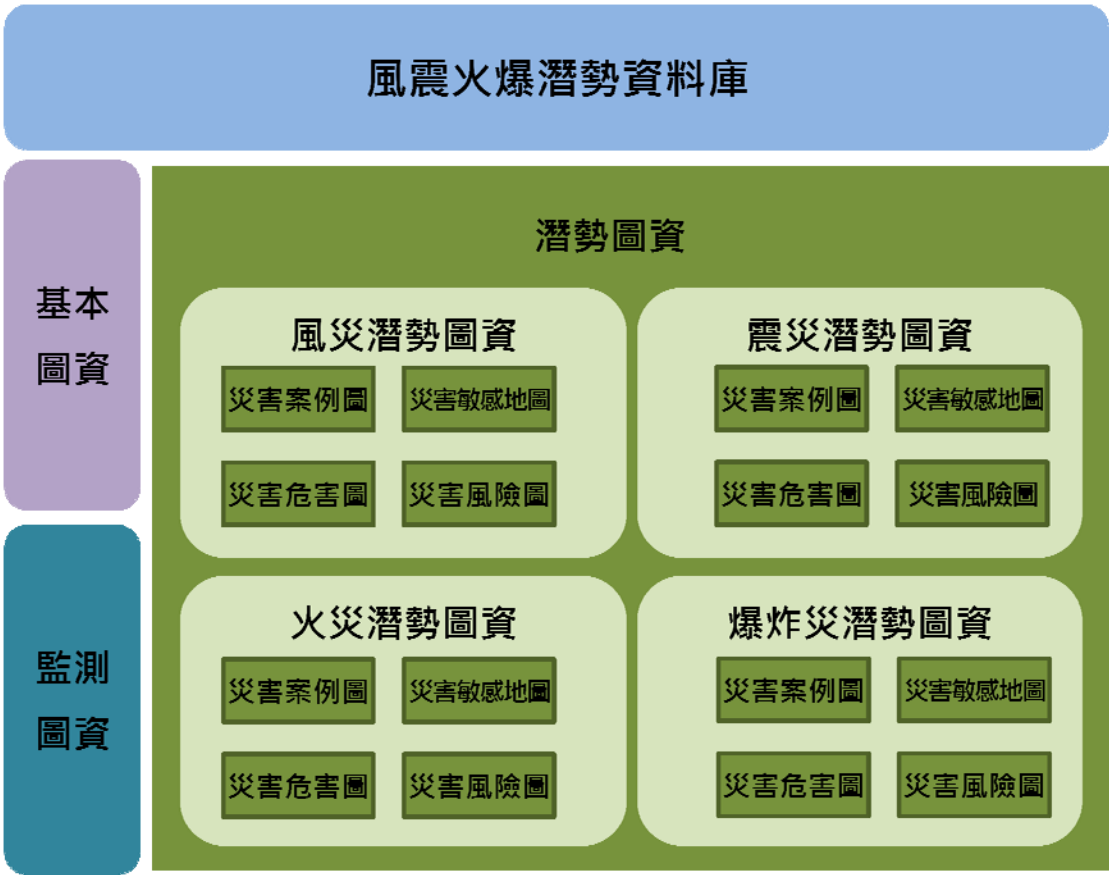


圖 2- 23 風震火爆潛勢資料庫圖資架構

以下針對風震火爆潛勢資料庫各類圖資之規劃，如表 2- 15 所示。

表 2- 15 風震火爆潛勢資料庫各類圖資明細表

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
基本圖資	核心圖資	—	1/100000 地形圖	內政部地政司	TWD67	1/100000	dwg/shp	不定期	
基本圖資	核心圖資	—	1/50000 地形圖	內政部地政司	TWD67	1/50000	dwg	不定期	
基本圖資	核心圖資	—	1/25000 地形圖	內政部地政司	TWD67	1/25000	dwg	不定期	
基本圖資	核心圖資	—	1/5000 地形圖	內政部地政司	TWD67 /TWD97	1/5000	dwg/dgn/ shp	不定期	
基本圖資	核心圖資	—	1/1000 地形圖	內政部地政司(各縣市政府)	TWD67 /TWD97	1/1000	dwg/shp	不定期	
基本圖資	核心圖資	—	數值地形模型(DTM)	內政部地政司	TWD67 /TWD97	—	Lan,Grid	不定期	(1)農航所製作的全省 DTM 的空間解析度為 40 公尺;(2)沿著車籠埔斷層線有 5 公尺的 DTM；(3)台北市區 4 公尺的 DTM；(4)內政部地政司完成全台 5 公尺見方的 DTM
基本圖資	核心圖資	—	航空影像資料	農委會林務局農林航測所	TWD67 /TWD97	—	tif,jpg	不定期	航空照片影像檔無固定比例。 彩色正射影像圖比

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
									例尺為 1/5000，地面解析度為 25cm、37.5cm 或 50cm。
基本圖資	核心圖資	—	衛星影像資料	(如備註描述)	TWD97	—	—	不定期	含福爾摩沙二號衛星(國家太空中心)、SPOT 系列衛星(中央大學太空遙測中心)、QuikBird 衛星、IKONOS 衛星(民間公司代理)等影像資料
基本圖資	核心圖資	—	數值法重測地籍圖	內政部地政司	TWD67/TWD97	—	—	不定期	儲存於各地政事務所或全國土地基本資料庫，資料格式為自訂格式，但可匯出 shp,tab 格式
基本圖資	核心圖資	—	圖解數化地籍圖	內政部地政司	地籍坐標/TWD67/TWD97	1/490 至 1/5000 數種比例尺	—	不定期	其中 TWD67 系統還包括二度和三度坐標系統

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
基本圖資	核心圖資	—	門牌位置資料	內政部戶政司(各縣市政府)	TWD67/TWD97	1/1000 1/5000	—	不定期	各縣市政府產製比例尺不一致
基本圖資	基礎圖資	—	行政界	內政部地政司	TWD67/TWD97	1/25000	shp	不定期	(含縣市、鄉鎮市)
基本圖資	基礎圖資	—	都市計畫圖	內政部營建署(各縣市政府)	TWD67/TWD97	—	shp	不定期	部分縣市並未數值化
基本圖資	基礎圖資	—	非都市土地使用分區、使用地編定圖資	內政部地政司	—	—	—	不定期	內政部（地政司）已建置完成非都市土地使用分區、使用地編定屬性資料，並以數值形式存於「全國土地基本資料庫」；至使用分區、使用地編定圖，除數值測量地區外，則以人工繪製之紙本提供使用
基本圖資	基礎圖資	—	限制發展區	內政部營建署	TWD67	1/25000	shp	不定期	
基本圖資	基礎圖資	—	建物位置及平面	內政部地政司	—	—	—	不定期	內政部於 88 年起規

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
			圖						劃以掃描方式將既有之前開成果圖以掃描建檔，新測之「建物第一次測量」及「建物複丈」以電腦輔助(CAD)繪圖方式辦理，惟仍為平面(2D)方式顯示。 部分縣市因建置一千分之一地形圖有建物範圍圖。
基本圖資	基礎圖資	—	道路圖	交通部	TWD97	1/5000	shp	不定期	(含一般道路、地下道、高速公路、高架道路、高速道路等)
基本圖資	基礎圖資	—	道路節點	交通部	TWD97	1/5000	shp	不定期	
基本圖資	基礎圖資	—	鐵路/捷運	交通部	TWD97	1/5000	shp	不定期	鐵路包含台鐵、高鐵。
基本圖資	基礎圖資	—	重要地標點圖	交通部	TWD97	1/5000	shp	不定期	

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
				(各縣市政府)					
基本圖資	基礎圖資	—	國土利用現況調查資料	內政部地政司(國土測繪中心)	TWD97	1/5000	shp	不定期	
基本圖資	基礎圖資	—	消防水源分布圖	各縣市政府	TWD97	1/1000	shp	不定期	
基本圖資	基礎圖資	—	1/50000 數值地質圖	經濟部中央地質調查所	TWD97	1/50000	shp	不定期	
基本圖資	基礎圖資	—	工程地質鑽探資料	經濟部中央地質調查所	—	—	—	不定期	
基本圖資	基礎圖資	—	環境地質圖	內政部營建署	TWD67/TWD97	1/5000	—	不定期	涵蓋全省及部份外島，底圖為相片基本圖
基本圖資	基礎圖資	—	人口普查資料	內政部統計處	—	—	—	不定期	
基本圖資	基礎圖資	—	工廠分布資料	經濟部商業司(各縣市政府)	—	—	文數字資料	不定期	
監測資料	—	—	天氣觀測資訊	交通部中央氣象局	—	—	—	不定期	如衛星雲圖、雷達回波圖、紅外線雲圖、劇烈天氣監測系統(QPESUMS)等
監測資料	—	—	颱風動態	交通部中央氣象局	—	—	—	不定期	包含歷史颱風資訊

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
監測資料	—	—	雨量觀測資料	交通部中央氣象局	—	—	—	不定期	
監測資料	—	—	地震監測資料	交通部中央氣象局	—	—	—	不定期	
監測資料	—	—	水位流量站站況	經濟部水利署	—	—	—	不定期	
監測資料	—	—	現地觀測影像資料	(如備註所述)	—	—	—	不定期	包含水保局、經濟部水利署、各縣市政府設置的現地觀測影像
監測資料	—	—	海嘯監測資料	交通部中央氣象局	—	—	—	不定期	
潛勢資料	災害案例圖	風災	淹水歷史災害點位及範圍圖	國家災害防救科技中心	TWD67	網格：200m*200m	shp	不定期	
潛勢資料	災害案例圖	風災	坡地災害案例圖	經濟部中央地質調查所	TWD67	—	—	不定期	
潛勢資料	災害案例圖	風災	土石流災害案例	農業委員會水土保持局	—	—	—	不定期	記錄土石流災害發生的地點或坐標值。
潛勢資料	災害案例圖	風災	暴潮歷史災害點	中央氣象局	TWD67	1/25000	—	不定期	

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
潛勢資料	災害案例圖	風災	各事件堆積搬運指標圖	經濟部中央地質調查所	—	—	—	—	經濟部中央地質調查所「易淹水地區上游集水區地質調查與資料庫建置」
潛勢資料	災害案例圖	風災	各事件土砂生產指標	經濟部中央地質調查所	—	—	—	—	經濟部中央地質調查所「易淹水地區上游集水區地質調查與資料庫建置」
潛勢資料	災害案例圖	地震	地震災害案例圖	—	—	—	—	不定期	
潛勢資料	災害案例圖	地震	海嘯災害案例圖	—	—	—	—	不定期	
潛勢資料	災害案例圖	火災	火災案例圖	內政部消防署(各縣市政府)	—	—	文數字資料	每月	
潛勢資料	災害案例圖	爆炸災	爆炸災案例圖	內政部消防局(各縣市政府)	—	—	文數字資料	每月	
潛勢資料	災害敏感圖	風災	崩塌地潛勢圖	經濟部中央地質調查所	TWD67	1/25000	shp	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	風災	危險聚落分布圖	農業委員會水土保持局	—	—	—	不定期	

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
潛勢資料	災害敏感圖	風災	淹水潛勢圖	經濟部水利署	—	—	—	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	風災	淹水潛勢圖	國家災害防救科技中心	TWD67	網格：200m*200m	shp	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	風災	土石流潛勢溪流圖	農業委員會水土保持局	TWD97	1/5000	shp	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	風災	土石流影響範圍圖	農業委員會水土保持局	TWD97	1/5000	shp	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	風災	地質敏感圖	經濟部中央地質調查所	—	1/25000	—	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	風災	易淹水點資訊	經濟部水利署	—	—	—	—	
潛勢資料	災害敏感圖	風災	海岸暴潮溢淹成果	經濟部水利署	—	—	—	—	
潛勢資料	災害敏感圖	風災	焚風潛勢圖	—	—	—	—	—	
潛勢資料	災害敏感圖	風災	鹽風潛勢圖	—	—	—	—	—	
潛勢資料	災害敏感圖	風災	流域地質圖	經濟部中央地質調查所	—	1/50000	—	—	經濟部中央地質調查所「易淹水地區上游集水區地質調查與資料庫建置」

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
潛勢資料	災害敏感圖	風災	流域山崩與土石流分布圖	經濟部中央地質調查所	—	1/25000	—	—	經濟部中央地質調查所「易淹水地區上游集水區地質調查與資料庫建置」
潛勢資料	災害敏感圖	風災	流域順向坡分布圖	經濟部中央地質調查所	—	1/25000	—	—	經濟部中央地質調查所「易淹水地區上游集水區地質調查與資料庫建置」
潛勢資料	災害敏感圖	地震	活動斷層分佈圖	經濟部中央地質調查所	TWD97	1/500000	shp	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	地震	崩塌地潛勢圖	經濟部中央地質調查所	TWD97	1/25000	shp	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	地震	地質敏感圖	經濟部中央地質調查所	TWD97	1/25000	shp	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	地震	易發生海嘯區位圖	—	—	—	—	—	
潛勢資料	災害敏感圖	火災	狹窄巷弄搶救困難地區	內政部消防署(各縣市政府消防局)	—	—	文數字資料	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	火災	危險物品管制資料	內政部消防署(各縣市政府消	—	—	文數字資料	不定期	● 「公共危險物品及可燃性高壓氣

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
				防局)					體設置標準暨安全管理辦法」第3條規定之公共危險物品。 ● 液化石油氣分裝廠 ● 依「爆竹煙火管理條例」第五條申請之儲存、販賣場所。
潛勢資料	災害敏感圖	火災	特殊建物結構	內政部營建署	—	—	文數字資料	不定期	部分縣市政府因建置一千分之一地形圖有產置該項空間資料
潛勢資料	災害敏感圖	火災	老舊建物	內政部營建署	—	—	文數字資料	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	火災	建築物樓層數	內政部營建署	—	—	文數字資料	不定期	部分縣市政府因建置一千分之一地形圖有產置該項空間資料

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
潛勢資料	災害敏感圖	火災	特殊建物	內政部消防署(各縣市政府)	—	—	文數字資料	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	火災	建物型態	內政部營建署	—	—	文數字資料	不定期	部分縣市政府因建置一千分之一地形圖有產置該項空間資料
潛勢資料	災害敏感圖	火災	建物使用現況	各縣市政府	—	—	文數字資料	不定期	部分縣市政府因建置一千分之一地圖有產置該項空間資料
潛勢資料	災害敏感圖	火災	特定工廠	內政部消防署/各縣市政府	—	—	文數字資料	不定期	儲存易燃物質，部分縣市已建置工廠空間資料庫
潛勢資料	災害敏感圖	爆炸災	火藥庫位置	經濟部礦務局/國防部	—	—	—	—	
潛勢資料	災害敏感圖	爆炸災	危險物品管制資料(如爆竹煙火工廠)	內政部消防署(各縣市政府消防局)	—	—	文數字資料	不定期	● 「公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法」第3條規定之公共危

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
									險物品。 ● 依「爆竹煙火管理條例」第五條申請之儲存、販賣場所。
潛勢資料	災害敏感圖	爆炸災	化學工廠	經濟部工業局/內政部消防署(各縣市政府)/行政院環保署	—	—	文數字資料	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	爆炸災	大型石化廠	經濟部工業局/內政部消防署(各縣市政府)/行政院環保署	—	—	文數字資料	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	爆炸災	瓦斯儲氣槽、瓦斯分裝場、瓦斯行、驗瓶場、製瓶場	內政部消防署(各縣市政府)	—	—	文數字資料	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	爆炸災	事業用爆炸物儲存場所 內政部消防署	(各縣市政府)	—	—	文數字資料	不定期	
潛勢資料	災害敏感圖	爆炸災	公共事業機關（構）有關公用氣體與油料	管線、輸電線路分布資料 各公共事業機關(構)	—	—	文數字資料	不定期	

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
潛勢資料	災害敏感圖	爆炸災	公共事業機關（構）有關毒性化學物質儲存場所及儲物類型、容量	各公共事業機關(構)	—	—	文數字資料	不定期	
潛勢資料	災害危害圖	風災	淹水潛勢圖、崩塌地及土石流潛勢溪流，假設日降雨量累積150mm、300mm、450mm及600mm等降雨條件進行圖層套疊	—	—	—	—	—	其中風災包含暴風、焚風、鹽風、海浪、暴潮、暴雨、洪水、山崩和土石流等
潛勢資料	災害危害圖	地震	TELES境況地震模擬成果	國家地震工程研究中心/各縣市政府	—	—	—	不定期	
潛勢資料	災害危害圖	地震	海嘯潛勢圖	—	—	—	—	不定期	
潛勢資料	災害危害圖	火災	火災潛勢圖	—	—	—	—	不定期	
潛勢資料	災害危害圖	火災	火災危害圖	—	—	—	—	不定期	
潛勢資料	災害危害圖	爆炸災	取得各化學工廠、大型石化廠、瓦斯儲氣槽、分裝場的儲存槽	—	—	—	—	—	

圖資類別(大類)	圖資類別(中類)	圖資類別(小類)	圖資名稱	產製單位或權責單位	坐標系統	比例尺	圖檔格式	更新方式	備註
			型式、容量與儲存物質後，以 ALOHA 模式分析各工廠的爆炸危害度						
潛勢資料	災害危害圖	爆炸災	爆炸危害圖	—	—	—	—	不定期	
潛勢資料	災害危害圖	爆炸災	爆炸潛勢圖	—	—	—	—	不定期	
潛勢資料	災害風險圖	風災	風災風險圖	—	—	—	—	—	其中風災包含暴風、焚風、鹽風、海浪、暴潮、暴雨、洪水、山崩和土石流等
潛勢資料	災害風險圖	地震	TELES 境況地震模擬成果	—	—	—	—	—	
潛勢資料	災害風險圖	地震	各縣市 TELES 資料	國家地震中心	TWD67	—	TELES	不定期	
潛勢資料	災害風險圖	地震	海嘯風險圖	—	—	—	—	—	
潛勢資料	災害風險圖	火災	火災風險圖	—	—	—	—	不定期	
潛勢資料	災害風險圖	爆炸災	爆炸災風險圖	—	—	—	—	不定期	

參考來源：內政部，2007.07，國土地理資訊系統及推動十年計畫；http://www.forest.gov.tw/ct.asp?xItem=55130&CtNode=2913&mp=392；本計畫自行整理。

貳、 風震火爆潛勢資料庫之建置

風震火爆潛勢資料庫所有圖資，包括基本圖資、監測圖資及潛勢圖資，建議仍由各部會權責機關負責，如氣象局負責颱風預報、水災歸屬水利署、土石流歸屬水保局、建物結構老舊歸屬營建署，再透過本計畫規劃之風震火爆潛勢資料庫展示各機關依據業務規範所產製之圖資。

基於上述的資料共享原則，本計畫建議風震火爆潛勢資料庫建置有兩種方式：第一種方式是彙整各機關產製之實體圖資，由營建署建置一獨立之風震火爆潛勢資料庫；第二種方式是透過以導頁或介接服務方式取得或呈現各資料主管機關圖資，無需彙整實體資料。這兩種風震火爆潛勢資料庫建置方式如圖 2- 24 及圖 2- 25 所示。

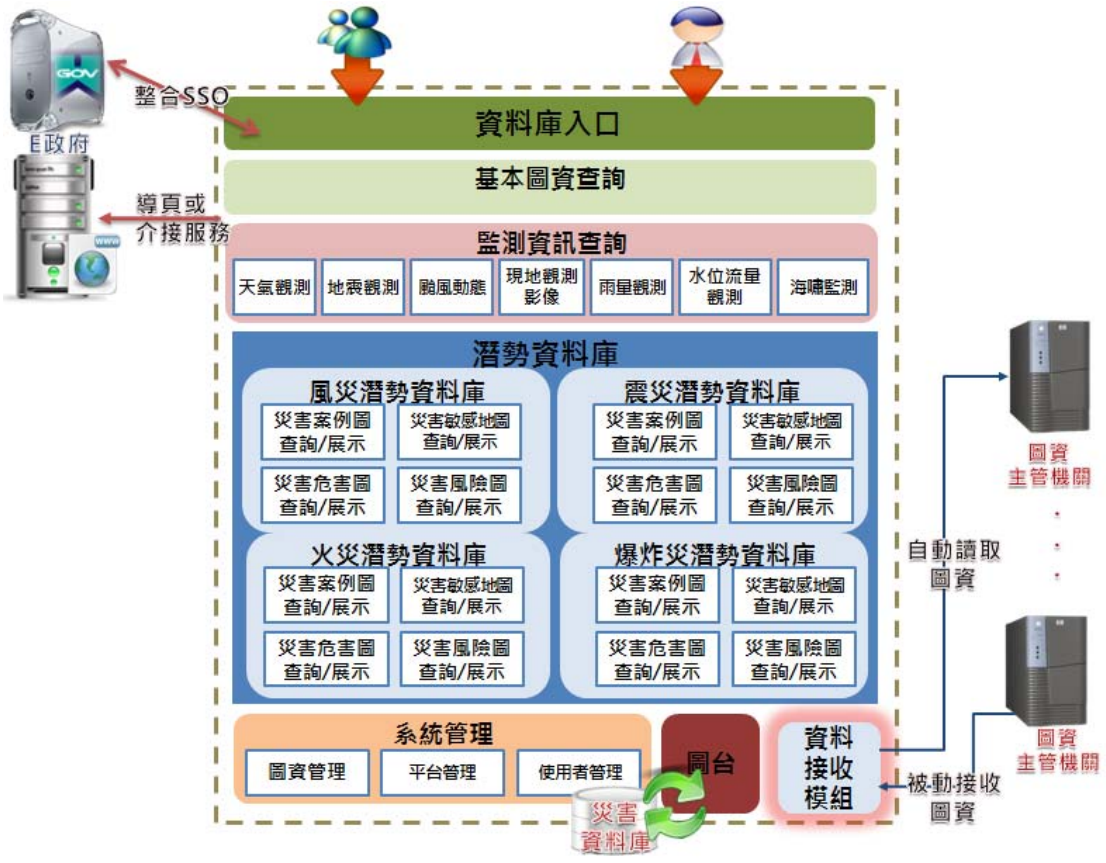


圖 2- 24 風震火爆潛勢資料庫建置方式一_彙整實體圖資方式

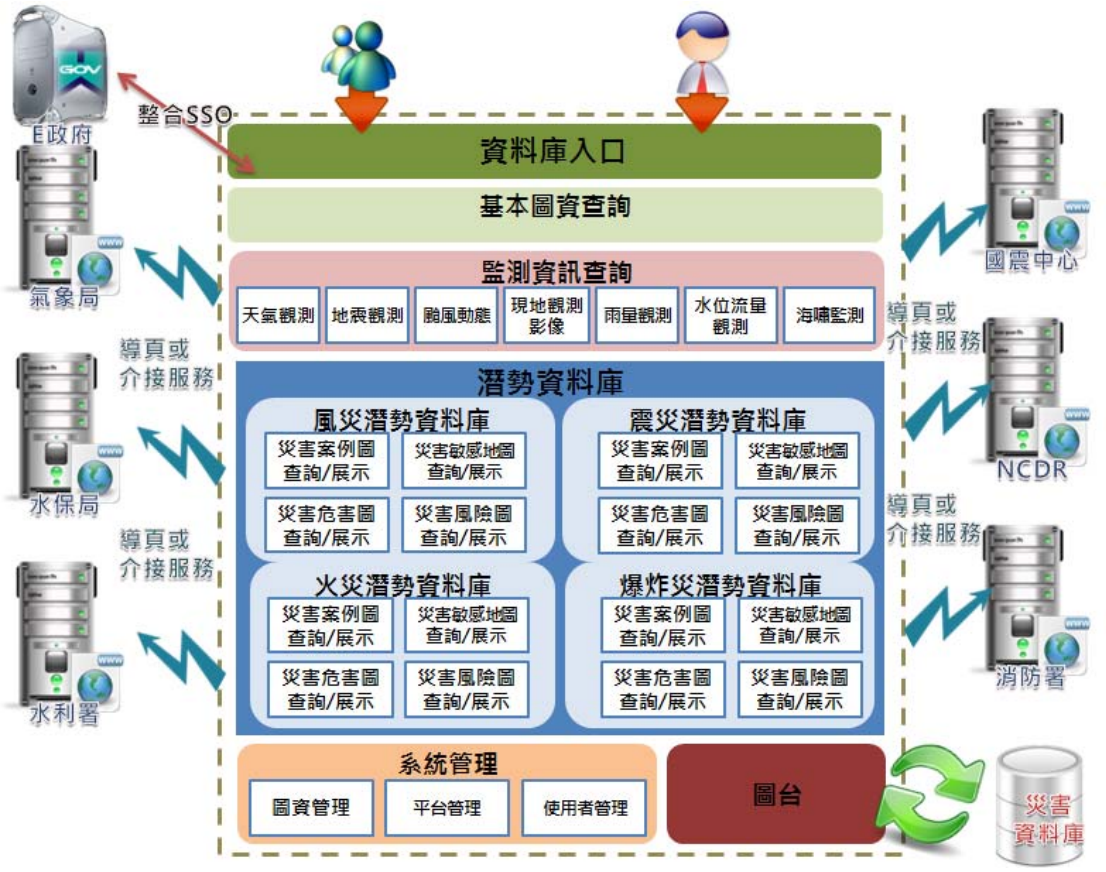


圖 2- 25 風震火爆潛勢資料庫建置方式二_以導頁或介接服務呈現

這兩種風震火爆潛勢資料庫建置方式之差異，如表 2- 16 所示，考量下列評估結果及相關空間資訊技術整合發展成熟，建議未來可採以導頁或介接服務方式建置風震火爆潛勢資料庫。

表 2- 16 風震火爆潛勢資料庫不同建置方式優缺點比較

項目\建置方式	彙整各機關實體圖資，建置一獨立潛勢資料庫	各機關圖資以導頁或介接服務呈現
潛勢圖資(各主管機關提供)更新方式	需待圖資主管機關將更新資料送交內政部，或內政部主動向圖資主管機關索取資料後，由營建署自行更新至資料庫。	即時導頁或介接服務，即可取得最新資料。
潛勢圖資(營建署另行套疊分析)的一致性與完整性	部分潛勢圖資需營建署另行套疊分析，可待營建署取得上述圖資後，重新套疊分析，統一更新至資料庫，維護圖資一致性。	部分潛勢圖資需營建署取得上述圖資後另行套疊分析，可能造成圖資不一致。
圖資即時性	不具即時性。	具即時性。

項目\建置方式	彙整各機關實體圖資，建置一獨立潛勢資料庫	各機關圖資以導頁或介接服務呈現
維運人力	至少需 1～2 名人力處理各機關圖資蒐集與更新；另至少需 1 名人力維持潛勢資料庫運作。	至少需 1 名人力維持潛勢資料庫運作。
系統運作	系統的運作及維護完全掌控在營建署。	系統部分圖資的正常顯示取決於介接系統是否正確運作。
資料加值應用	營建署內部可自行套疊其他內部圖層，應用於國土規劃應用、建物保全規劃等業務應用上。	僅供查詢瀏覽，無法另行套疊應用。

參、 圖資產製規劃

為利於風震火爆潛勢資料庫之整合應用，須先確認各圖資主管(產製)單位，並透過每一個圖資相對應之詮釋資料，描述各圖資的圖檔類型(向量資料、網格資料)、坐標系統、圖資精度、製圖方式等資訊，利於跨單位的資料分享，並可遵循開放式地理空間協會(OGC, Open Geospatial Consortium)所制定的網路服務國際標準達到跨單位間空間資訊分享與流通的目的。有關圖資產出格式，可遵循以下的國際標準：

一、 Web Map Service（網路地圖服務，簡寫成 WMS）

WMS 是一個地理空間圖形的影像產生器，無論是向量資料或網格資料，它都轉換成一般瀏覽器可顯示的影像資料，如此使用者可以在不知道原始資料格式的情形下，即時套疊顯示多種不同來源的 GIS 圖形。

二、 Web Feature Service（網路向量地圖服務，簡寫成 WFS）

WFS 提供網際網路上對 GIS 向量圖形資料存取與操作的介面。資料傳輸時，係以地理標記語言（Geography Markup Language, GML）作資料編碼。

三、 Web Coverage Service（網路網格地圖服務，簡寫成 WCS）

WCS 提供網際網路上對 GIS 網格資料（例如遙測影像、數值地形模型等）的存取介面。

肆、 圖資更新維護管理規劃

風震火爆潛勢資料庫所有圖資，包括基本圖資、監測圖資及潛勢圖資，建議仍由各部會權責單位負責，如氣象局負責颱風預報、水災歸屬水利署、土石流歸屬水保局、建物結構老舊歸屬營建署等等，再透過本計畫規劃之風震火爆潛勢資料庫展示各單位依據業務規範所產製之圖資。但為能有效累積災害防救專業知識與技能，建議應有一統籌負責災害防救業務單位，並以災害防救業務單位思考基於相關業務單位因業務所需建置之基礎資料庫，如何協助災害防救業務之推動，以彰顯各圖資建置價值與效益。

各類圖資更新維護方式會因為建置方式不同而有所不同；若採彙整各機關實體圖資，建置一獨立潛勢資料庫，則因各機關提供的圖資\資料更新頻率多為不定期更新，則需建立一個完備的橫向跨機關資料分享機制，才能確保潛勢資料庫圖資資料之即時性。若採以導頁或介接服務呈現，則無圖資更新維護機制的議題，因為採用導頁或介接服務方式即表示跨單位間資料庫有良好的串連機制，當使用者查詢各類圖資時即表示是直接取得與資料權責/產製單位一致的圖資內容。

第四節 潛勢資料庫系統規劃

本計畫將風震火爆潛勢資料庫的規劃分成兩大部分：(一)潛勢資料庫規劃，包括系統模組架構、角色權限控管及軟硬體環境規劃；(二)圖資規劃，包括潛勢資料庫規劃之圖資種類、圖資權限控管及圖資維護管理之規劃，以下詳述各項規劃之完整內容：

壹、 系統模組架構規劃

本計畫依據本章第一節所述各級單位已建置/建置中或已規劃完成的資訊系統現況，以及風災、震災、火災及爆炸災害潛勢資料庫藍圖，規劃「風

震火爆潛勢資料庫」整體功能架構模組，並簡述其功能需求，以做為後續計畫建置「風震火爆潛勢資料庫」之系統功能需求項目。

風震火爆潛勢資料庫包括資料庫入口、基本圖資、監測資訊、風災潛勢資料庫、火災潛勢資料庫、震災潛勢資料庫、爆炸災潛勢資料庫、系統管理、資料接收模組及圖台，共計十個功能模組，完整的系統模組架構如圖 2- 26 所示。

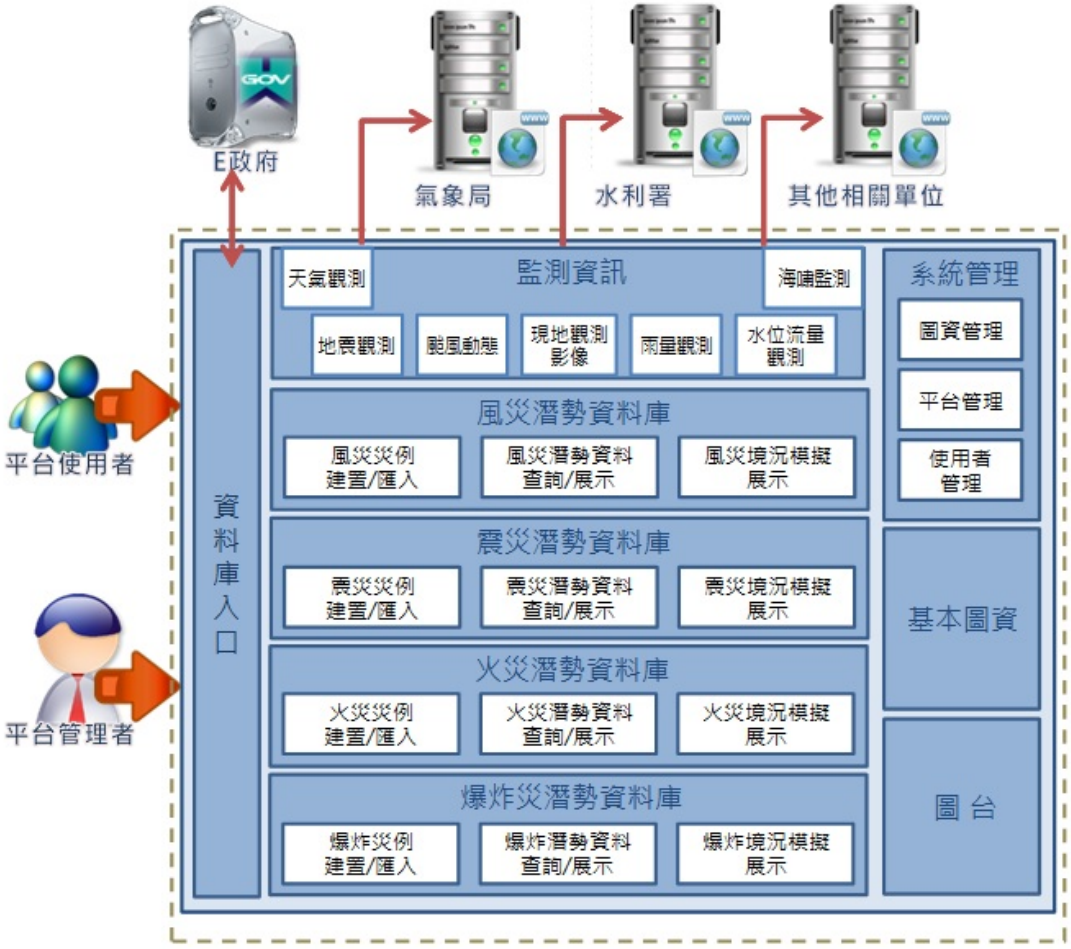


圖 2- 26 風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫架構

一、　資料庫入口

資料庫入口為提供風災、震災、火災及爆炸災害四種災害潛勢資料的單一入口，使用者可透過資料庫入口登入查詢或管理四種災害潛勢資料。

二、　基本圖資

可供使用者瀏覽核心圖資和基礎圖資，並作為基本圖台操作與簡易空間查詢定位等功能之基礎。

三、　監測圖資

提供使用者查詢中央氣象局、水利署和相關單位提供之颱風現況、歷史颱風、即時雨量、累積雨量等資訊、地震監測資、水位流量、海嘯和現地觀測影像等資訊。

四、　風災潛勢資料庫

提供使用者自行建置或匯入颱風災例資料(如影響地區、強度、災情資料等)，以供作產製與展示風災災害案例圖之用，另外亦提供使用者查詢風災潛勢圖資，包括風災的災害案例圖、災害敏感圖、災害危害圖及災害風險圖等，前述查詢結果可依資料特性以資料清單或圖台展示方式顯示。

五、　震災潛勢資料庫

提供使用者自行建置或匯入地震災例資料(如震源、各地震度、傷亡人數、災情資料等)，以供產製與展示震災災害案例圖之用，另外亦提供使用者查詢震災潛勢圖資，包括震災之災害案例圖、災害敏感圖、災害危害圖及災害風險圖等，前述查詢結果可依資料特性以資料清單或圖台展示方式顯示。

六、　火災潛勢資料庫

提供使用者自行建置或匯入火災災例資料(如發生地點、起火原因、傷亡人數、影響範圍、災情資料等)，以供作產製與展示火災災害案例圖之用，另外亦提供使用者查詢火災潛勢圖資，包括火災的災害案例圖、災害敏感圖、災害危害圖及災害風險圖等，前述查詢結果可依資料特性以資料清單或圖台展示方式顯示。

七、　爆炸災潛勢資料庫

提供使用者自行建置或匯入爆炸災災例資料(如發生地點、爆炸發生原因、傷亡人數、影響範圍、災情資料等) ，以供作產製與展示爆炸災災害案

例圖之用，另外亦提供使用者查詢爆炸災潛勢圖資，包括爆炸災的災害案例圖、災害敏感圖、災害危害圖及災害風險圖等，前述查詢結果可依資料特性以資料清單或圖台展示方式顯示。

八、　系統管理

「圖資管理」提供平台管理者維護平台進行潛勢分析所需要的氣象、水文、地質、地形等各種基本圖資；「平台管理」提供平台管理者設定平台參數；「使用者管理」提供平台管理查詢平台使用者、設定平台使用者角色工功能權限與資料權限等功能。

九、　圖台

提供圖台操作功能、定位功能、圖層套疊、圖查屬性、屬性查圖等功能，提供使用者快速瀏覽各種災害歷史資料或災害潛勢資料，供使用者進行災害潛勢分析與決策之用。

貳、 角色權限控管

風震火爆潛勢資料庫對外的使用對象，規劃為政府相關單位及一般民眾；對內的使用對象則以風震火爆潛勢資料庫之系統維運單位為主。

在身份認證與登入機制部分，建議整合e政府入口網單一登入機制進行外部使用者身份認證與登入風震火爆潛勢資料庫作業，政府相關單位及一般民眾只要成為e政府服務平台之會員即可登入風震火爆潛勢資料庫，免去使用者重覆註冊之困擾，達到本系統簡化便民之效益；在內部使用者登入作業部分，建議整合營建署既有之系統的單一簽入機制。

在角色權限控管部分，建議由風震火爆潛勢資料庫自行管理各種角色可使用之功能權限，規劃平台角色包括(一)平台使用者，可執行各項查詢及展示功能，政府相關單位及一般民眾外部使用者均為平台使用者；但政府相關單位及一般民眾其能使用和瀏覽的圖資並不相同；對於較為敏感或具機密性的圖資則不開放給一般民眾瀏覽。(二)平台管理者，可執行平台各項查詢及展示功能、系統管理、各種災害災例建置/匯入作業，風震火爆潛勢資料庫

之系統維運單位即屬於平台管理者角色。平台管理者可利用「使用者管理」功能彈性調整各角色權限。

參、 潛勢資料庫建置規劃

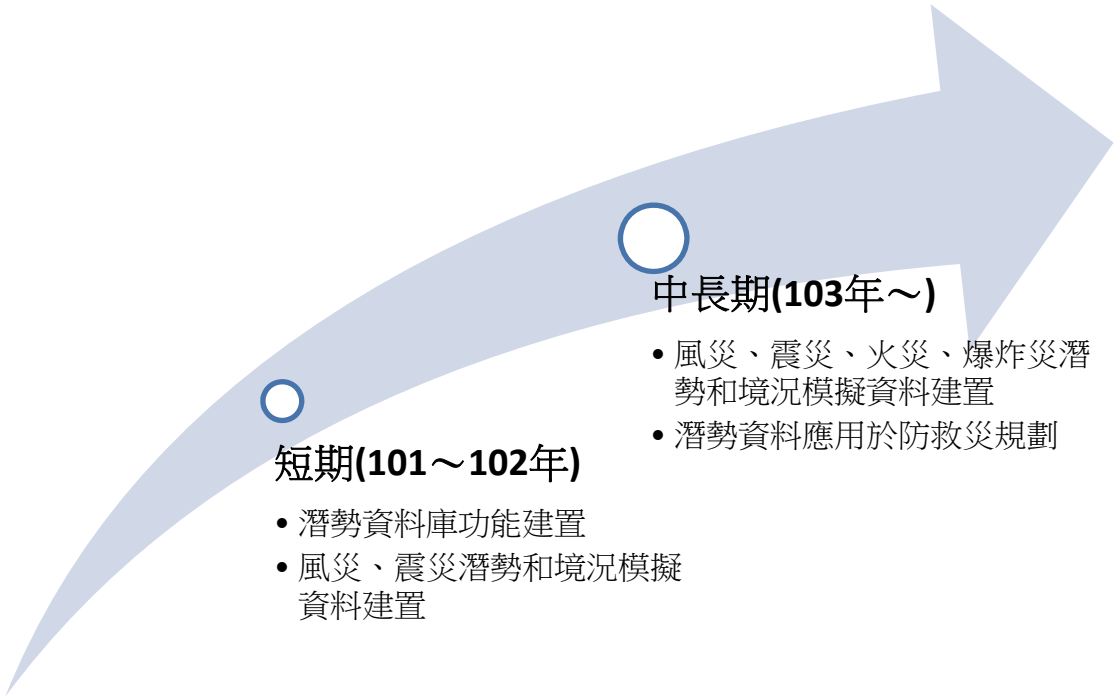


圖 2- 27 潛勢資料庫建置規劃期程

依據「災害防救法」第 3 條及第 22 條規定，內政部負責風災、震災、火災及爆炸災害四項災害潛勢公開相關業務之主管機關。風災震災火災及爆炸災害四項災害潛勢資料的建置與公布，有助於地方政府及人民瞭解所處環境的四種災害潛在威脅與提高防救災意識，並可做為地方政府研擬地區災害防救計畫的參考。

本計畫將潛勢資料庫建置分為短期(101～102 年)及中長期(103 年～)兩個階段，短期以完成潛勢資料庫功能建置為主要目的及工作項目，由於風災與震災為台灣面臨災害威脅最大亦最為頻繁的兩種天然災害，再加上台灣在天然災害潛勢資料之建置已行之多年，建議於短期先行完成台灣各縣市的風災、震災潛勢與境況模擬資料建置；火災及爆炸災此類人為災害，災害案例及本計畫採用之潛勢分析所需參數資料取得不易且多為未數化的文字資料，故建議於中長期階段除了繼續強化風災、震災潛勢與境況模擬資料建置外，並逐年蒐集建置台灣各縣市的火災、爆炸災潛勢與境況模擬資料。此外，

潛勢資料亦為災害防救的平時減災、災前整備、災時應變的重要應用，若能與既有各機關部會建置之防救災資訊系統整合應用，不僅可降低重覆建置潛勢圖資之成本，亦可免除不同機關部會產製不同模式潛勢圖資造成民眾困惑之疑慮，並可達到資訊有效整合應用於整體防救災工作，發揮最大效益之終極目標。

肆、 圖資權限控管規劃

風震火爆潛勢資料庫的使用對象，規劃為政府相關單位及一般民眾。有鑑於潛勢資料之公開牽涉保全戶週遭環境之房價、物價及保險公司承保等權益，致使災害潛勢資料之公布極為敏感，本計畫建議應依據不同的對象提供不同精度、範疇的潛勢資料。

風震火爆潛勢資料庫完成建置並上線營運後，平台管理者可根據本計畫建議的風災、震災、火災及爆炸災潛勢資料公開對象及公開範疇，利用風震火爆潛勢資料庫提供之「使用者管理」功能調整各角色查詢潛勢圖資的資料權限。

伍、 軟硬體環境規劃

風震火爆潛勢資料庫可建置方式有兩種，第一種是由以機架式伺服器，連接本機磁碟陣列或網路儲存設備而建立；第二種方式則放置於政府雲端運算環境。

若採第一種建置方式，本計畫依據「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫」規劃成果，考量系統建置及長期維運所需，規劃硬體設備配置如圖 2- 28 所示。

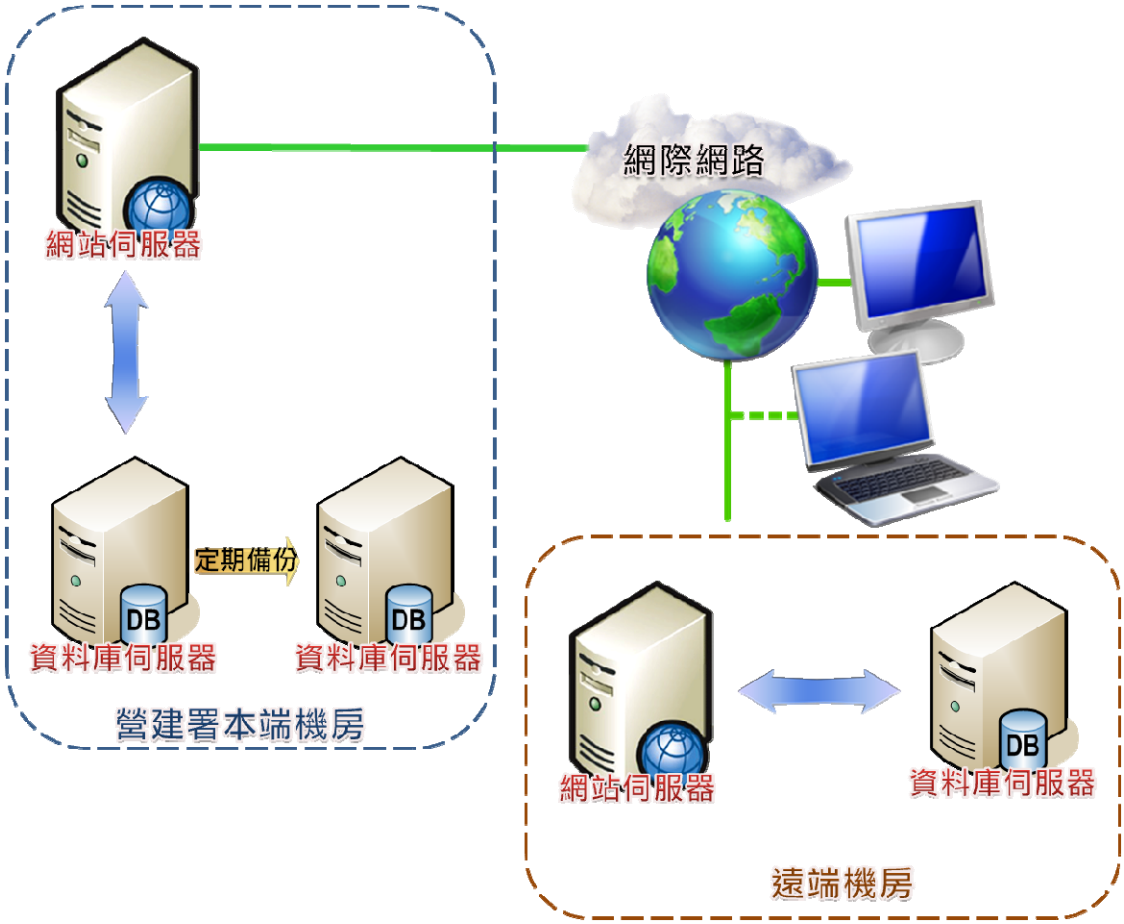


圖 2- 28 硬體設備配置圖

為達到系統建置及備援所需(本地備援及異地備援)，建議購置兩台網站伺服器、三台資料庫伺服器，其中一台網站伺服器及兩台資料庫伺服器放置本端機房作為系統營運及本地資料備援之用，另外一台網站伺服器及一台資料庫伺服器放置遠端機房，建立異地備援機制之用，以確保系統於災害發生或系統異常後，能夠在最短時間內復原運行之目的。軟硬體規劃如下：

表 2- 17 軟硬體規格規劃表

品項	規格	用途
中階伺服器	CPU:3.2GHz*4 RAM:16G	營建署本端機房，網站伺服器
中階伺服器	CPU: 3.2GHz*4 RAM:16G	營建署本端機房，資料庫伺服器
低階伺服器	CPU:2.8GHz*2 RAM:16G	營建署本端機房，資料庫伺服器(資料庫備份用)
低階伺服器	CPU:2.8GHz*2 RAM:16G	遠端機房，網站伺服器(網站備份)
低階伺服器	CPU:2.8GHz*2 RAM:16G	遠端機房，資料庫伺服器(資料庫備份用)

品項	規格	用途
資料庫軟體	MS SQL Server 2008 STD	資料庫伺服器安裝軟體
Web GIS 軟體	商用 GIS 軟體或是 Open Source	用以展示各類基礎或潛勢資料

上述軟硬體設備規格，建議後續實際建置風震火爆潛勢資料庫時，依當時主流規格再行調整。

有鑑於行政院組織法已經立法通過，行政院即將推動機關的整併，在目前資訊預算日益減少的環境下，雲端運算的共享服務可以降低維運成本，是未來推動組織改造的可行方案之一。故以政府雲端運算架構風震火爆潛勢資料庫亦是可行方式之一。其實雲端運算是一種概念，它是利用網路連結眾多的電腦運算資源 (computing resource) 來提供服務，並且依據需求數量，方便而有彈性地滿足使用者的需求，對使用者來說，不需要了解這些電腦運算資源是來自何處、如何運作，這些複雜的技術，交給雲端運算提供者處理。雲端運算的特徵是具彈性，可依客戶需求隨時調整，並利用虛擬化技術，達到系統快速複製或移轉。雲端運算的另一特性可降低支出，無需投資相關硬體，可依使用量來計費。目前研考會所推動的機房共構，即採用類似雲端運算概念。(資料來源：http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0013158)

若是採行第二種方式建置風震火爆潛勢資料庫，僅需確認在政府雲端運算有相對應之軟體，可參閱表 2- 17 所示，硬體部分則由政府雲端統籌負責。由於行政院研考會曾提出三級以下單位原則上不設機房，故未來可視潛勢資料庫主管機關單位是否為三級單位決定潛勢資料庫是否自行機房管理或納入政府雲端服務。

第三章 潛勢分析與境況模擬

根據第二章四種災害地圖之定義，以及風災、震災、火災與爆炸災等四種災害的管理現況，與未來分析成果的運用性與公信力及本先期計畫之時程與預算來看，在進行這四項災害之潛勢分析與境況模擬之前，實有需要針對本計畫在這四種災害之分析內容與範圍進行說明。

根據風災災害防救業務計畫中，風災就是颱風帶來的災害。在台灣颱風所造成的災害以水災與土石流影響最鉅，故本計畫以水災與土石流潛勢分析做為風災潛勢分析之範疇。本計畫限於時程、成本之考量，再加上水災及土石流潛勢分析，均有專責單位進行相關研究多年，並累積足夠的案例與資料發展出極具公信力之分析模型，如水利署 SOBEK 模式、水保局公開之土石流潛勢溪流，本計畫在風災的分析中即以現有之資料進行分析。

相同的考量也運用在震災的潛勢分析。國內有關震災的分析及研究，主要由國家地震工程研究中心進行，國家地震工程研究中心所發展的 TELES 分析程式，普遍用在震災相關的分析，並具有公信力。因此，本計畫採用 TELES 作為震災境況模擬的分析工具。

火災及爆炸災此類人為災害的潛勢分析，各家學者及研究機構各自以不同的模式進行分析及局部區域的模擬驗證，尚未有具官方公信力的潛勢分析模式，有鑑於災害的潛勢分析需累積足夠的案例，並經年累月的進行詳細災害潛勢分析之模式建立、校估、驗證、修正，然而本計畫限於時程、成本無法自行發展火災及爆炸災的潛勢分析模式，故本計畫採以文獻回顧的方式蒐集國內外相關研究，找出適用的模式進行火災及爆炸災潛勢分析。

第一節　風災潛勢分析與境況模擬

壹、 風災定義

台灣位處環太平洋島弧的中央，地層板塊的推擠、颱風豪雨的沖刷及海

水波浪、暴潮的作用、山崩、地滑、土石流、洪水、斷層及海岸變遷等自然現象的發生，其規模有大小，頻率或有長短，歷來從未斷絕，先天性氣候條件的不佳是台灣本島的特性。台灣屬海島型態的氣候，每年的颱風警報有 6 到 10 個左右，加上台灣地狹人稠，山高平地少，山坡地開發面積廣大，更有些山坡地被濫植濫墾，造成土地的流失。自然的因素，加上人為不當的開發，颱風來時，易造成山崩、土石流及洪水的災害。

依據風災災害防救業務計畫有關颱風可能衍生災害部分，包含強風、鹽風、焚風等，此類風災多造成農作物之枯萎及損失；巨浪、暴潮、豪雨、洪水等則造成人民生命財產之損失；山崩除了造成人民生命財產損失，亦可能毀損公共設施；傳染病則多在災害之後復原期間因起眾多疾病。各所衍生災害型態及其影響略述如下：

- 強風:由於風之壓力直接吹毀房屋建築物、吹毀電訊及電力線路、吹壞農作物如高莖作物，並使稻麥脫粒、果實脫落等。
- 焚風：使農作物枯萎。
- 鹽風：海風含有多量鹽分吹至陸上，可使農作物枯死，有時可導致電路漏電等災害
- 巨浪:狂風時必有巨浪,颱風所產生的巨浪可高達一、二十公尺，在海上造成船隻顛覆沉沒亦時有所聞。此外,波浪逐漸侵蝕海岸，而生災變。
- 暴潮：強風使海面傾斜，同時由於氣壓降低，使得海面升高，配合漲潮與巨浪，導致沿海發生海水倒灌。
- 豪雨：摧毀農作物，淹沒農田，並使低窪地區淹水。
- 洪水：山區豪雨，常引起河水高漲，河堤破裂而發生水災，沖毀房屋、建築物，並毀損農田。此外，若區內排水(內水)不良，易造成淹水之情形。
- 山崩：豪雨沖刷山石，使山石崩裂、坍塌，形成土泥石流，沖毀房屋、傷及人畜、阻礙交通，山區之公路常發生此種災害。
- 傳染病：颱風後常易發生各種傳染病，如痢疾、霍亂。

而風災就是颱風帶來的災害,但颱風的災害在台灣影響最大的主要就是

水災與坡地災害，近 10 年造成台灣重大人員傷亡與財物損失的颱風共計有：民國 89 年象神颱風、90 年桃芝颱風與納莉颱風、93 年敏督利颱風、94 年海棠颱風及龍王颱風、95 年碧利斯颱風、96 年聖帕颱風及柯羅莎颱風、97 年卡玫基颱風、鳳凰颱風、辛樂克颱風及薔蜜颱風，以及 98 年莫拉克等。

依據本計畫初步訪談發現，目前災害防救法依災害類型決定災害防救業務主管機關事實上可能會造成實務上難以切分的窘境，從民眾的觀點看哪個單位負責災害的哪一部分也非重點，因此大部分的情況下內政部會出來主導該次事件的處理。本計畫風災指的就是颱風帶來的災害，但颱風的災害在台灣影響最大的主要就是水災與坡地災害。而水災目前的主管單位是經濟部水利署，而坡地災害主管單位為經濟部中央地質調查所、行政院農業委員會水土保持局、國家災害防救科技中心和行政院國家科學委員會等單位。以去年八八風災為例，風災同時造成水災、崩塌與土石流災害，此種複合型災害難以用目前災害權責主管機關劃分。

有鑑於颱風災害在台灣影響最大的主要就是水災與坡地災害，本計畫針對風災部分將分從水災與坡地災害進行文獻回顧評析適合之潛勢分析方法。

貳、 風災文獻回顧

一、 水災

(一) 經濟部水利署

經濟部水利署淹水潛勢模擬(如圖 3- 1～圖 3- 8 所示)係採用 SOBEK 模式，該模式為經濟部水利署與荷蘭 WL|Delft Hydraulic 公司所共同合作研發的模式，模式初期以一維管道演算為基礎，採用顯式有限差分模式來求解迪聖凡南方程式（de Saint Venant equation），二維地表漫地流演算功能是由一維淺水流方程式擴展而成，其計算係由各排水出口之外水位歷線起算，配合計畫區域之地文及降雨條件，進行計畫區域之地表逕流演算，了解計畫區域之可能淹水情況。

SOBEK 淹水模式可考慮山區逕流、河川渠道、地表漫地流及雨水下水道等多種不同流況，以進行演算及整合，可適當反映模擬地區之地文及

水文特性。在山區逕流部份，採用水文分析計算之逕流歷線，做為一維渠道模式及二維漫地流模式中之上游入流邊界條件。SOBEK 一維及二維淹水模式基本方程式如下：(李天浩、陳台琦，2002)

1、 一維渠流模式(水流連續及動量方程式) (Channel Flow)

$$\frac{\partial A_f}{\partial t}+\frac{\partial Q}{\partial x}=q_{lat}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left[\frac{Q^2}{A_f}\right]+g\cdot A_f\cdot\frac{\partial h}{\partial x}+\frac{gQ|Q|}{C^2RA_f}-W_f\frac{\tau_{wi}}{\rho_w}=0$$

式中，

Q： 渠道流量(m^3/sec)　　h： 渠道水位(公尺)
A_f： 濕潤面積(平方公尺)　　C： Chézy 係數($m^{1/2}/sec^2$)
q_{lat}： 渠道單位長度側流量(m^2/sec)　　R： 水力半徑(公尺)
T： 時間(秒)　　W_f： 水流寬度(公尺)
x： 距離(公尺)　　τ_{wi}： 風剪應力(N/m^2)
g： 重力加速度(m/sec^2)　　ρ_w： 水密度(kg/m^3)

2、 地表二維漫地流模式(連續方程式及運動方程式) (Overland Flow)

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial(ud)}{\partial x}+\frac{\partial(vd)}{\partial y}=0$$

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}+g\frac{\partial h}{\partial x}+g\frac{u|V|}{C^2d}+au|u|=0$$

式中，

x,y： 模擬地區笛卡兒空間座標(m)　　h： 地表水位(m)
t： 時間座標(sec)　　α： 邊牆摩擦係數(m)
u,v： 沿 x,y 方向之平均流速(m/sec)　　V： 流速(m/sec)
d： 模擬地區地表水深(m)

排水路洪流演算係以一維變量流之動力波傳遞理論為依據，即利用迪聖凡南氏(de Saint Venant)所導出之緩變量流方程式來描述排水路水流之動態，並使用非線性隱式差分法求解各時段之水深與流量，在主、支流匯流處，則以主支流水位相等及進出流量之平衡為匯流條件，以求解各斷面之水深及流量，並採用河系溢堤洪水演算模式，根據堤防內外水位及閘門操作條件，與二維漫地流模式進行整合。

一維河道與二維漫地流模式之銜接，當排水路水位及漫地流水位均低於堤防高度時，即河道斷面未發生溢流之情形時，二維模式沿堤防可視為無水流通過之封閉內邊界，一、二維模式可分別進行演算，新設控制點之流量進行模式銜接。針對一維河道或二維漫地流水位高出堤防之情形，則採用河系溢堤洪水演算模式，考慮二模式地表水路出口與排水路水位之水流交互作用，同時演算出河道水位與集水區淹水狀況。

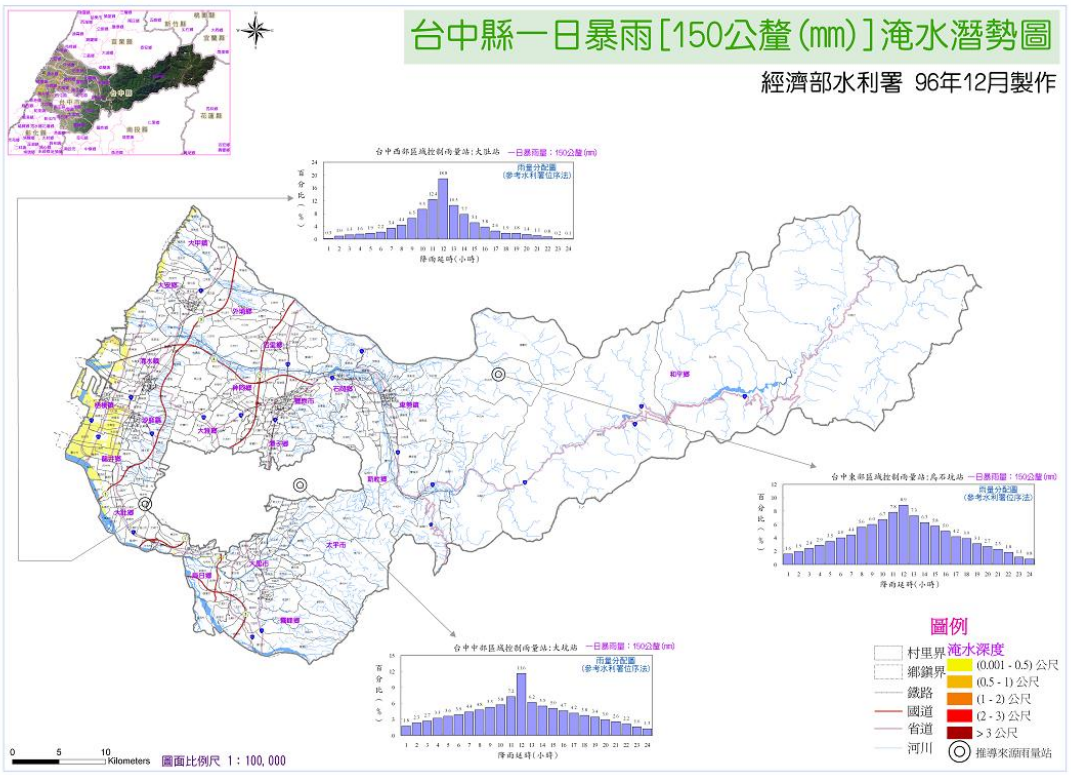


圖 3- 1 原台中縣日降雨量 150 公釐淹水潛勢圖

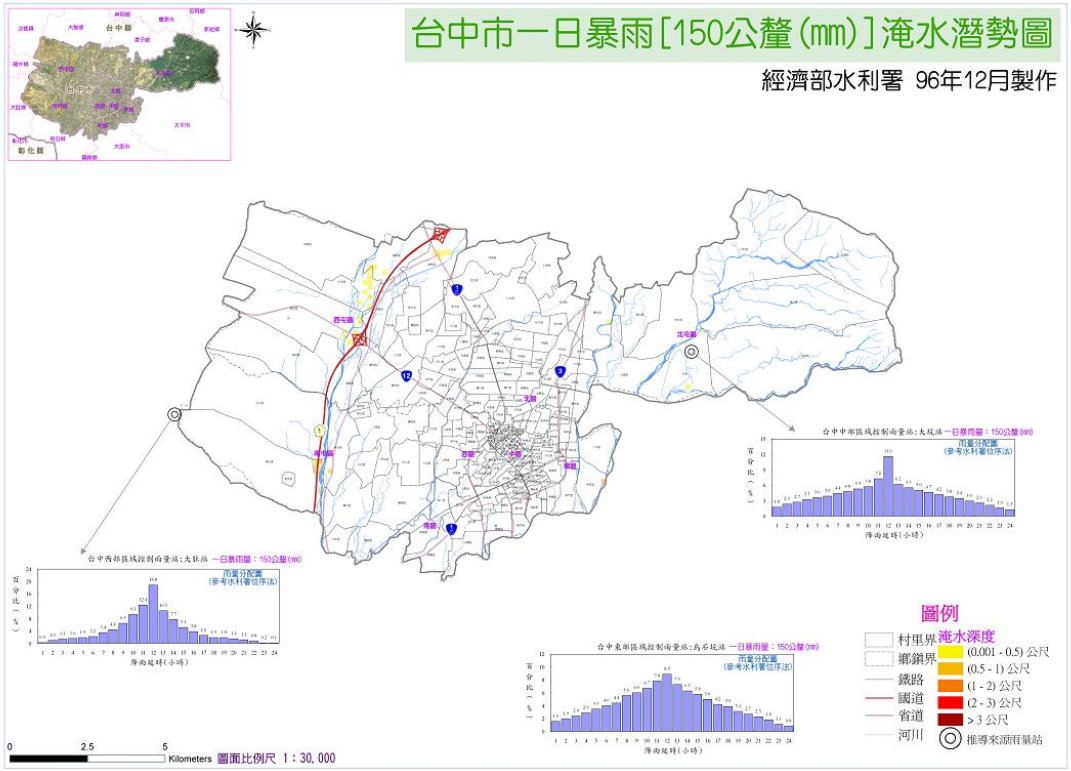


圖 3- 2 原台中市日降雨量 150 公釐淹水潛勢圖

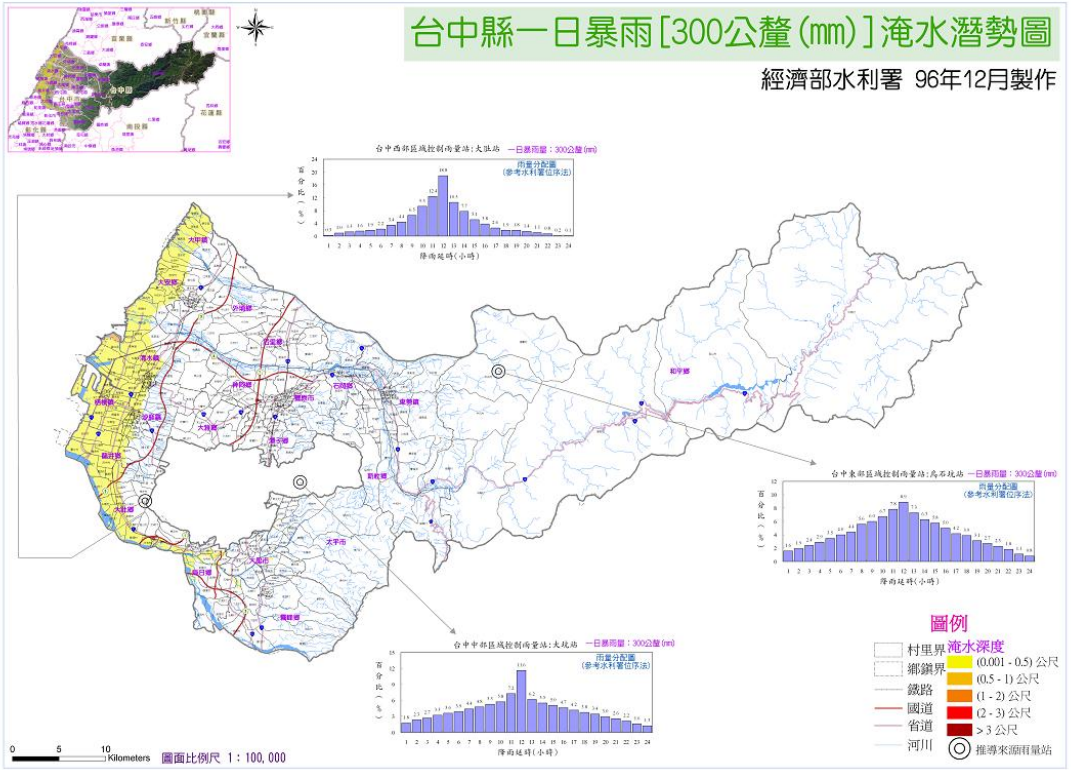


圖 3- 3 原台中縣日降雨量 300 公釐淹水潛勢圖

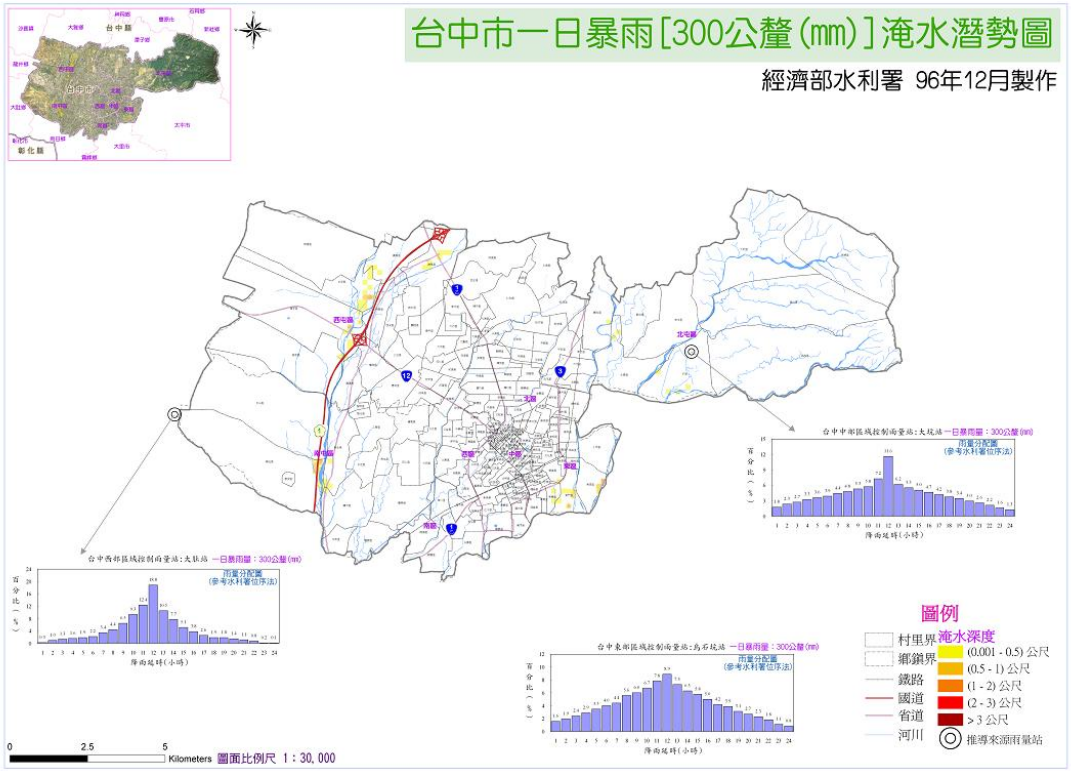


圖 3- 4 原台中市日降雨量 300 公釐淹水潛勢圖

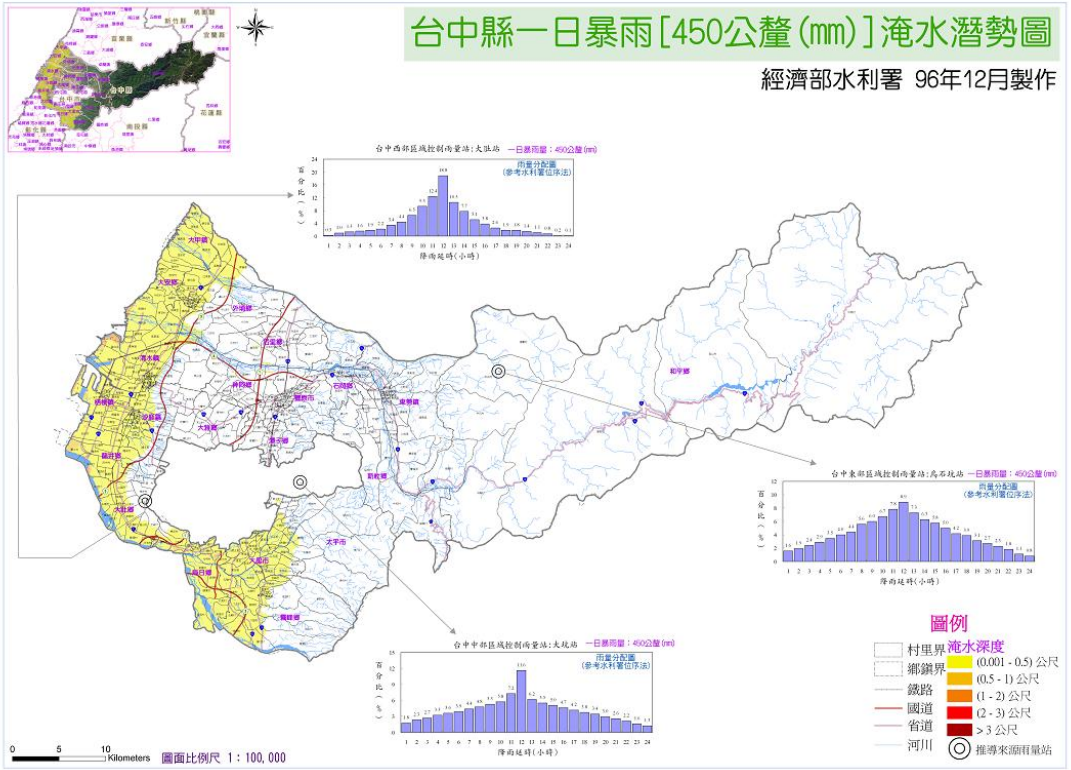


圖 3- 5 原台中縣日降雨量 450 公釐淹水潛勢圖

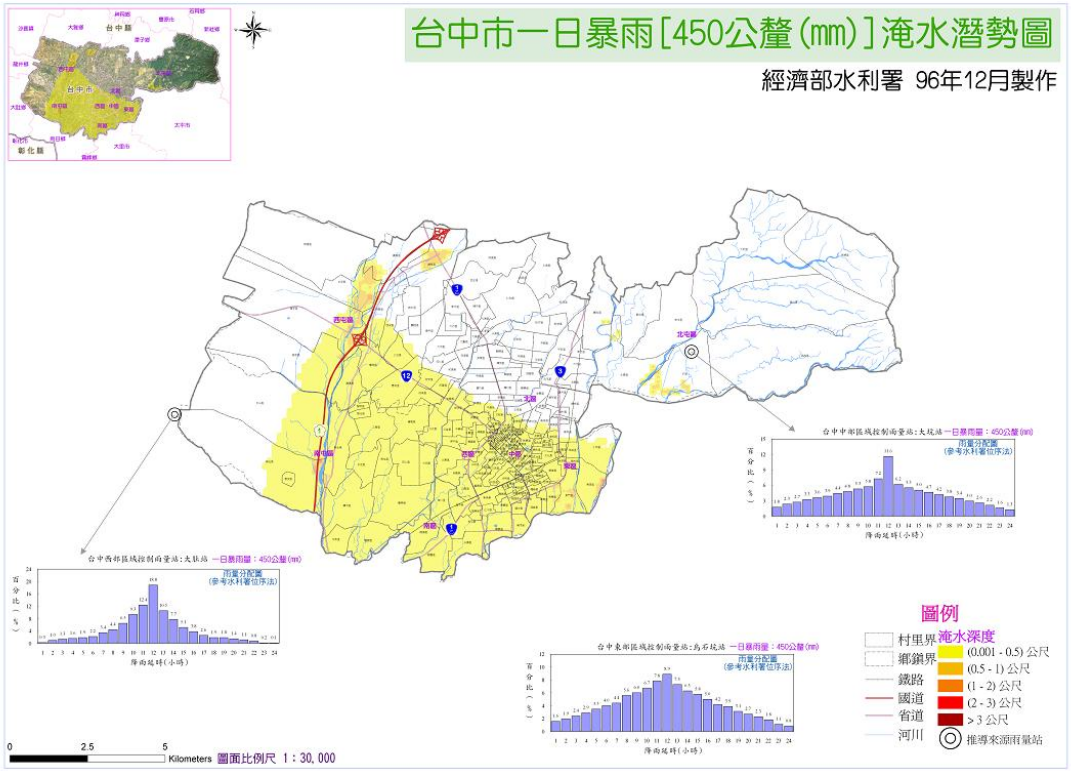


圖 3- 6 原台中市日降雨量 450 公釐淹水潛勢圖

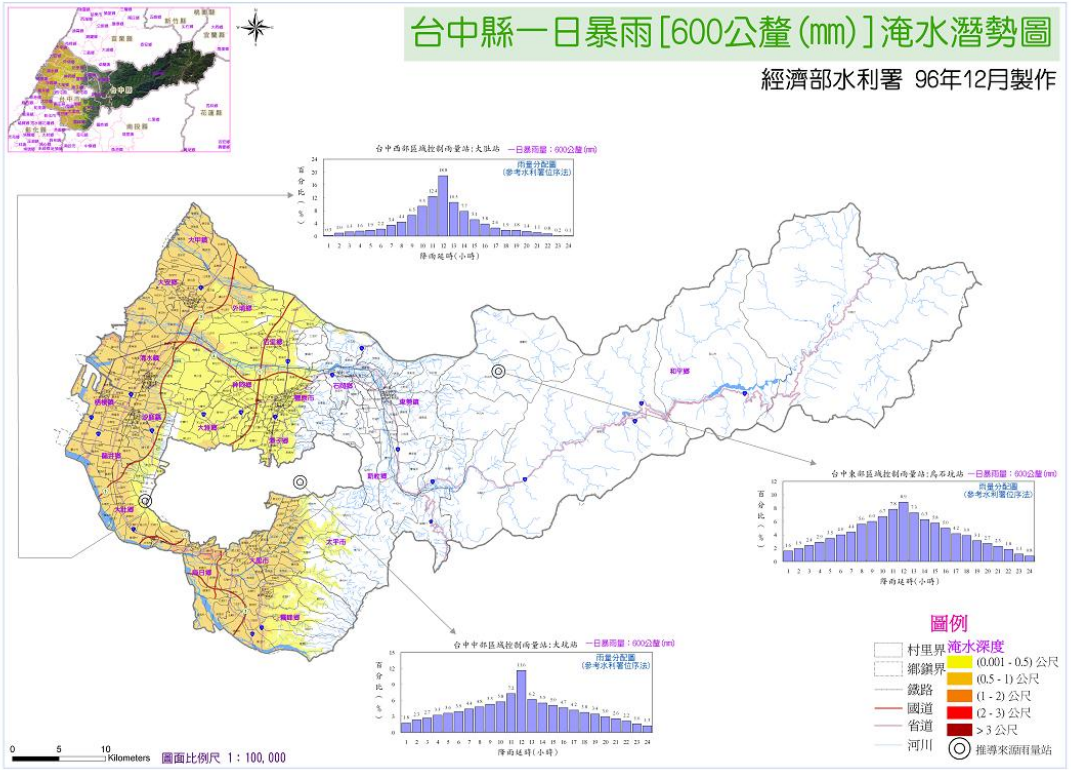


圖 3- 7 原台中縣日降雨量 600 公釐淹水潛勢圖

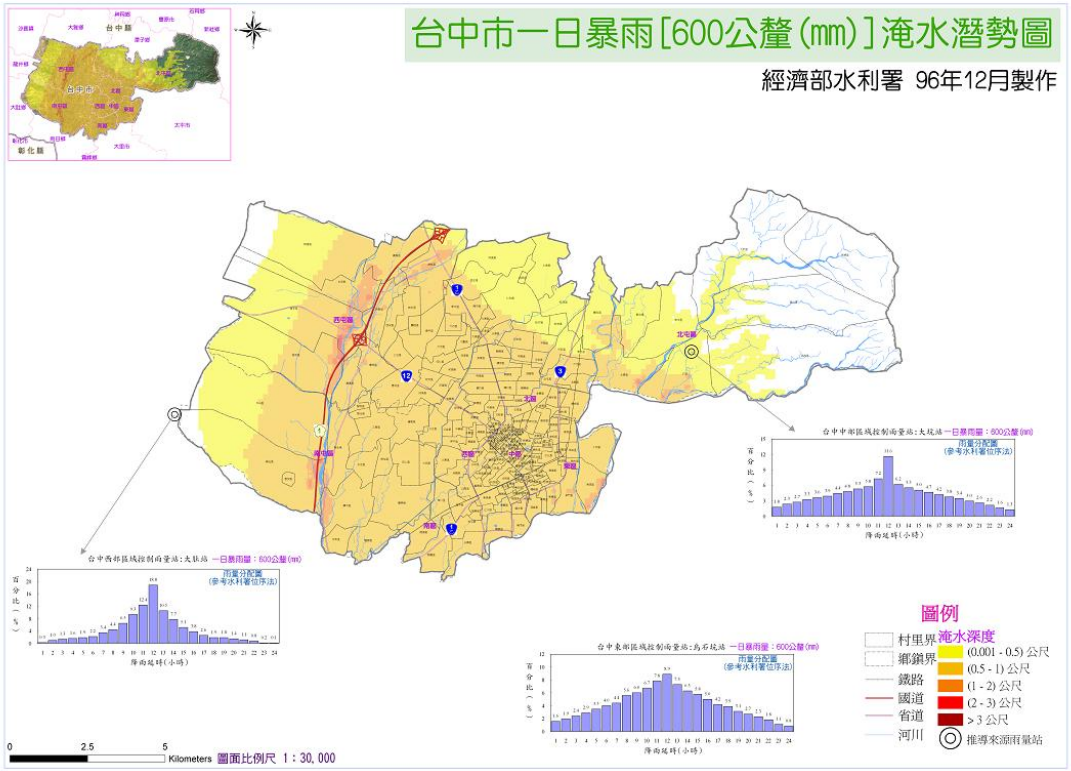


圖 3- 8 原台中市日降雨量 600 公釐淹水潛勢圖

(二) 國家災害防救科技中心

依據國家災害防救科技中心依據民國 88 年 7 月 26 日中央防災會報第五次會議決議及民國 90 年 6 月 20 日中央災害防救會報第一次會議決議所公開之資料，可供各縣市政府研擬地區災害防救基本計畫及業務計畫、國土或城鄉規劃及颱洪期間淹水預警資訊研判等用途使用，但受限於資料精度等因素，不適用於水災保險匯率訂定及工程設計。

國家災害防救科技中心淹水潛勢圖，使用之資料背景說明如下：

1、 地形資料：為民國 70~78 年間內政部地政司委託農林航測所繪製之五千分之一照片基本圖資，網格解析度為 40 公尺x40 公尺。

2、 防洪設施資料：堤防等相關水利設施係以淹水潛勢分析前(民國 87 年)完成之資料為準，且假設堤防均無潰決之情形發生。

3、 考慮河川、區域排水系統及水庫正常操作，但忽略各鄉鎮之雨水下水道系統及池塘、魚池及鹽田蓄水範圍未劃入淹水潛勢區域。

分別以日降雨量 150 公釐、300 公釐、450 公釐及 600 公釐等降雨條

件之淹水潛勢模擬結果，以台中縣市為例(如圖 3- 9～圖 3- 12 所示)，可提供在災害規模設定條件下，其可能發生淹水區域及堤防溢堤之位置供作參考之用。(臺中縣地區災害防救計畫，2009)

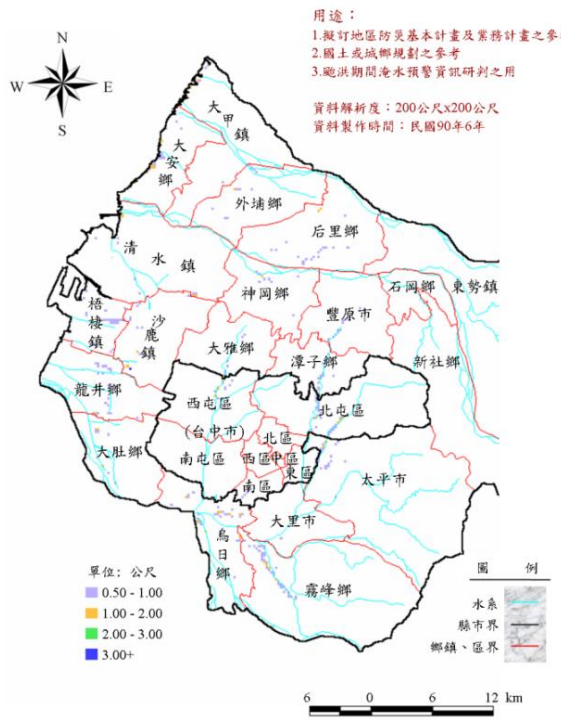


圖 3- 9 日降雨量 150 公釐

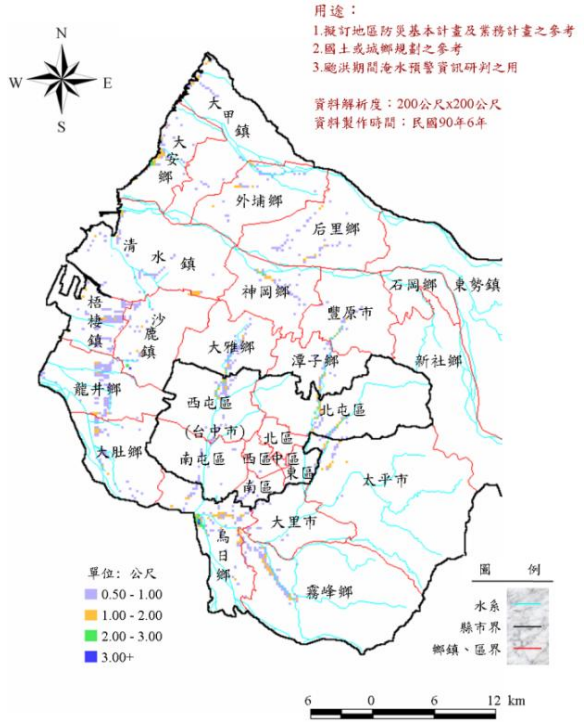


圖 3- 10 日降雨量 300 公釐

圖 3- 11 日降雨量 450 公釐

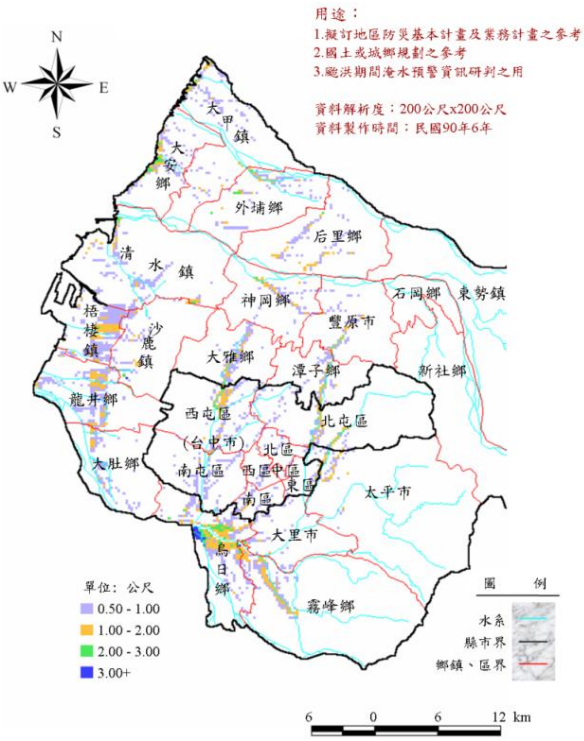


圖 3- 12 日降雨量 600 公釐

台中縣市日降雨量之淹水潛勢圖

(資料來源：國家災害防救科技中心)

二、 坡地災害

1、 崩塌地災害

一般潛勢圖成果可供區域計畫或土地利用者參考，可瞭解自然環境地質狀況及可能發生之災害區域。獲得區域坡地災害的潛勢程度，可透過潛感分析(susceptibility analysis)進行，先根據坡地災害發生目錄資料，探討因子與坡地災害發生間之關係。以圖 3- 13 為例，透過 GIS 套合各項對於崩塌發生有關之誘發因子圖層，依據專家法或是統計法(一般採用多變量迴歸)，經歸納分析完成一經驗模式後，萃取空間中任何坐標位置下之誘發因子組合，代入經驗模式後，即可獲得預測之山崩潛勢等級。雖然潛勢等級可以描述及反應出區域內坡地災害發生之可能性與相對發生災害之可能性，但其成果並無關法說明發生頻率與機率。

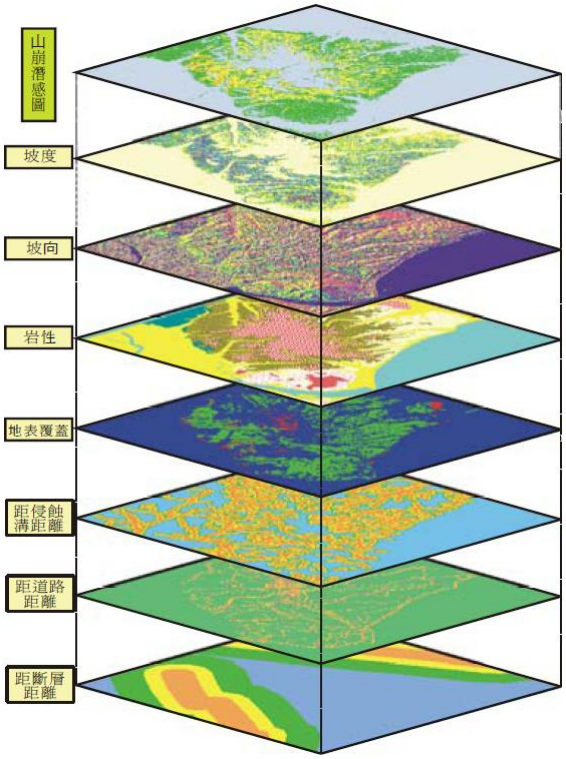
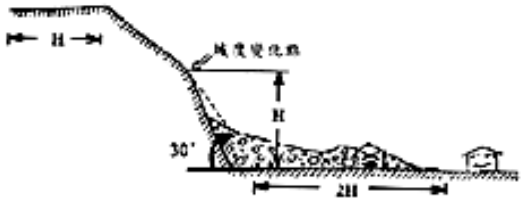


圖 3- 13 山崩潛感分析各分析因子套合疊加示意圖(林書毅，1998)

崩塌地的危險度可根據保全對象距離之遠近來決定，如表 3- 1 所示，根據地形圖崩塌地位置是否有重要公共設施或建築，將該崩塌地危險度依照崩塌地附近是否有人為設施及其種類分為 A、B、C 及 D 等四級，其中 A 級為急需處理、B 級為需處理、C 級為暫緩處理、D

級為自然復育。

表 3- 1 崩塌地危險度分級準則

<table>
<tr><td rowspan="3">  </td><td colspan="2">與崩塌距離</td><td colspan="4">設施種類</td></tr>
<tr><td>上邊坡</td><td>下邊坡</td><td colspan="2">公共設施
(或聚落)</td><td>一般
建築</td><td>其他</td></tr>
<tr><td><2H</td><td><1H</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr>
<tr><td></td><td>2H~5H</td><td>1H~3H</td><td colspan="2">C</td><td colspan="2">D</td></tr>
</table>

(H：崩塌地高差)

- A 級：崩塌體的高為 H，其上邊坡冠部起一個 H 以內，或下邊坡趾部起 2H 以內若有公共設施(主要道路、醫院、學校等)、聚落或社區，且經現場調查該崩塌地活動徵兆明顯，表示為高危險度，則該崩塌地列為 A 級。
- B 級：崩塌體上邊坡冠部起一個 H 以內，或下邊坡趾部起 2H 以內若有公共設施，但活動徵兆不明顯者，則該崩塌地列為 B 級。
- C 級：崩塌體上邊坡冠部起一個 H 以內，或下邊坡趾部起 2H 以內若有一般建築物(非公共設施或聚落，如農舍、工寮、倉庫等)；或距崩塌體上邊坡冠部 1~3H 間，或距下邊坡趾部 2~5H 間若有公共設施，則該崩塌地定為 C 級。
- D 級：凡不屬於前述狀況者，均列為 D 級。

依據行政院農委會水土保持局委託工業技術研究院(2001)「桃芝颱風災區崩塌地調查分析成果報告」成果得知，台中市目前有 3,437 處崩塌地，其中屬於 A 等級者 125 處、B 等級者 125 處、C 等級者 399 處及 D 等級者 2,788 處，如表 3- 2。圖 3- 14 為經濟部中央地質調查所於民國 98 年莫拉克風災後公開之崩塌地調查成果。

表 3- 2 台中市崩塌地危險等級一覽表

類別	總量	等級	數量	意義	判定準則
崩塌地	3,437	A	125	急需處理	依照 93 年「加強台中市防救災作業能力」報告所述之判定方法判定，如表 3- 1 所示
		B	125	需處理	
		C	399	暫緩處裡	

類別	總量	等級	數量	意義	判定準則
		D	2,788	自然處理	

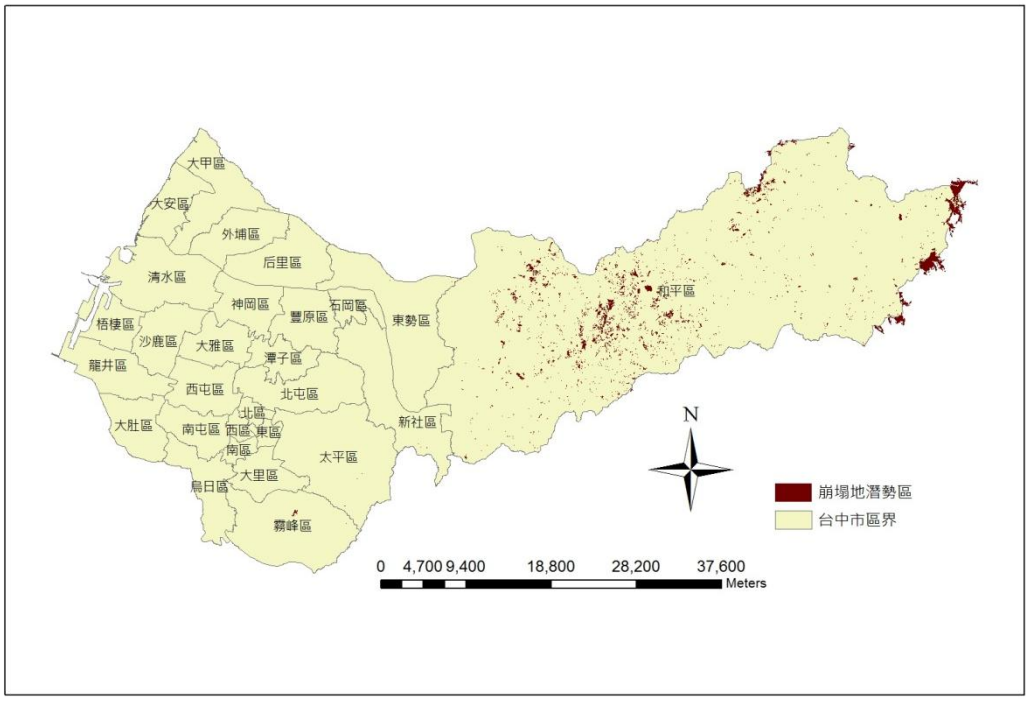


圖 3- 14 台中市崩塌地潛勢圖

2、 土石流災害

土石流潛勢溪流係指依據現地土石流發生之自然條件，配合影響範圍內是否有保全對象等因素，綜合評估後，判斷有可能發生土石流災害之溪流或坑溝。而土石流潛勢溪流影響範圍劃設作業分為三個階段，首先於室內進行影響範圍之初步劃設，以此為依據於進行現地調查時依現地地形地貌加以修正，再於室內作業進行編修，分述如下：(水土保持局土石流防災資訊網)

(1) 影響範圍初步劃設

劃定方法係依谷口及(或)溢流點位置與扇狀地角度進行劃設，扇狀地半徑長度則以池谷浩公式進行計算。

A. 影響範圍劃定決定影響範圍之頂點 A，以山谷之出口、扇狀地之頂點，或坡度十度為頂點；或由 A 點依據土石流最大擴展角度 105 度向下游劃出一扇狀區域；最後以扇狀區內坡度二度之等坡度線 B 作

為土石流之到達邊界，則該扇形區與線 B 所涵括之範圍，即為土石流之影響範圍。

B. 扇狀地半徑長度 扇狀地之半徑長度可由池谷浩公式，如下式，由此淤積長度便可決定出潛勢範圍圖

$$\log(L) = 0.42 \times \log(V \times \tan\theta_d) + 0.935$$

其中 V 為土砂流出量(不被超越機率 90%)(m^3)，$V = 70{,}992A^{0.61}$；A 為集水區之總面積(km^2)；L 為淤積長度(m)；θ_d 為下游坡度。

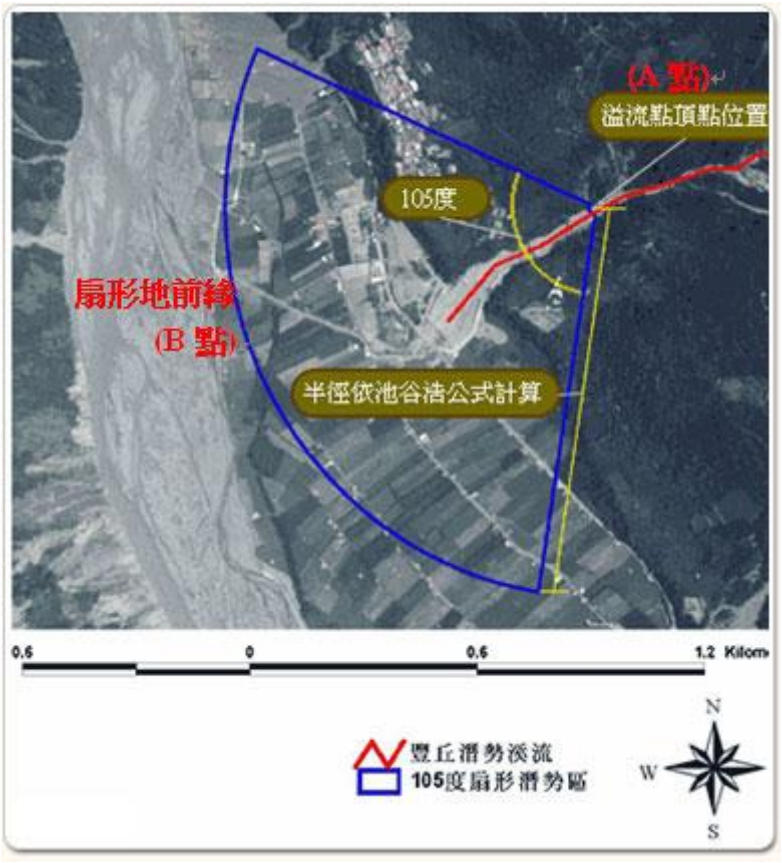


圖 3- 15 土石流影響範圍圖示意
(資料來源：水土保持局土石流防災資訊網)

(2) 現地修正土石流影響範圍

以初步劃設池谷浩公式所推估的 105 度扇狀地影響範圍為底圖，依現地勘查可能之溢流點位置（如谷口處、障礙物處或地形突然變緩處）重新定位，而後根據現地地形修正，將土石流不可能會經過之部分去除。若以池谷浩所計算的扇狀地長度不足以涵蓋整個保全對象範圍，則經由現地勘查之狀況延長扇狀地之半徑長度。另外若於現地調查時發現除了底圖上之溢流點外，還有其餘鄰近保全

對象之溢流點存在，則依具上述現地劃設影響範圍之原則，增加該條溪流之影響範圍。

若該條溪流於現地調查評估溢流點附近無保全對象存在，則不劃設土石流影響範圍。

(3) 室內編修土石流影響範圍

依據現地勘查所得之溪流 GPS 定位、溢流點 GPS 定位以及現地修正之土石流影響範圍底圖，於室內作業時套疊 1/5000 黑白相片基本圖或彩色正射影像圖編修成為數值圖層。

圖 3- 16 土石流潛勢溪流影響範圍區修正範例圖
(資料來源：水土保持局土石流防災資訊網)

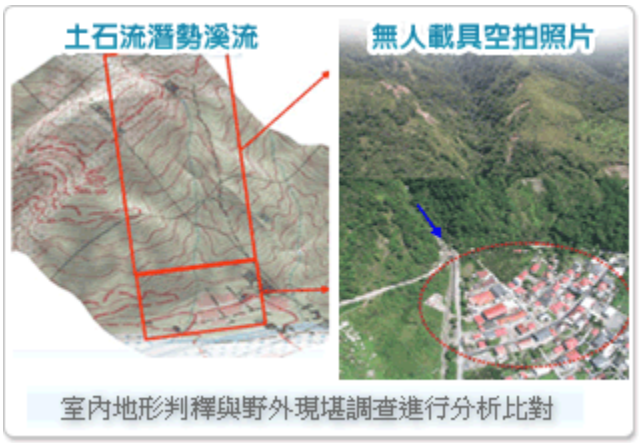


圖 3- 17 室內地形判釋與野外現勘調查進行分析比對
(資料來源：水土保持局土石流防災資訊網)

依行政院農業委員會水土保持局 100 年度更新統計資料顯

示，本年度新增土石流潛勢溪流 26 條，因此目前全國土石流潛勢溪流條數增為 1,578 條，分布於 17 縣(市)、159 鄉(鎮、市、區)、662 村(里)，保全對象 15,026 戶，共 41,880 人。根據土石流潛勢溪流判釋，以台中市為例，水土保持局公開台中市之土石流潛勢溪流共有 101 條，屬於高發生潛勢合計有 22 條、中發生潛勢有 39 條、低發生潛勢有 40 條，其中土石流潛勢溪流影響範圍內保全住戶 5 戶以上有 48 條、1~4 戶有 36 條、無住戶有 17 條，整理如表 3- 3 所列，分布如圖 3- 18 所示。

表 3- 3 台中市土石流潛勢溪流統計分析表

縣市	鄉鎮	土石流潛勢溪流(條)	發生潛勢			影響範圍內保全住戶		
			低	中	高	5 戶以上	1~4 戶	無住戶
台中市	北屯區	3	1	1	1	1	2	0
	和平區	38	10	22	6	13	12	13
	東勢區	19	9	4	6	14	5	0
	新社區	20	11	6	3	8	9	3
	外埔區	2	1	0	1	2	0	0
	沙鹿區	1	0	1	0	0	0	1
	霧峰區	8	6	2	0	6	2	0
	太平區	9	2	2	5	3	6	0
	潭子區	1	0	1	0	1	0	0
合計		101	40	39	22	48	36	17

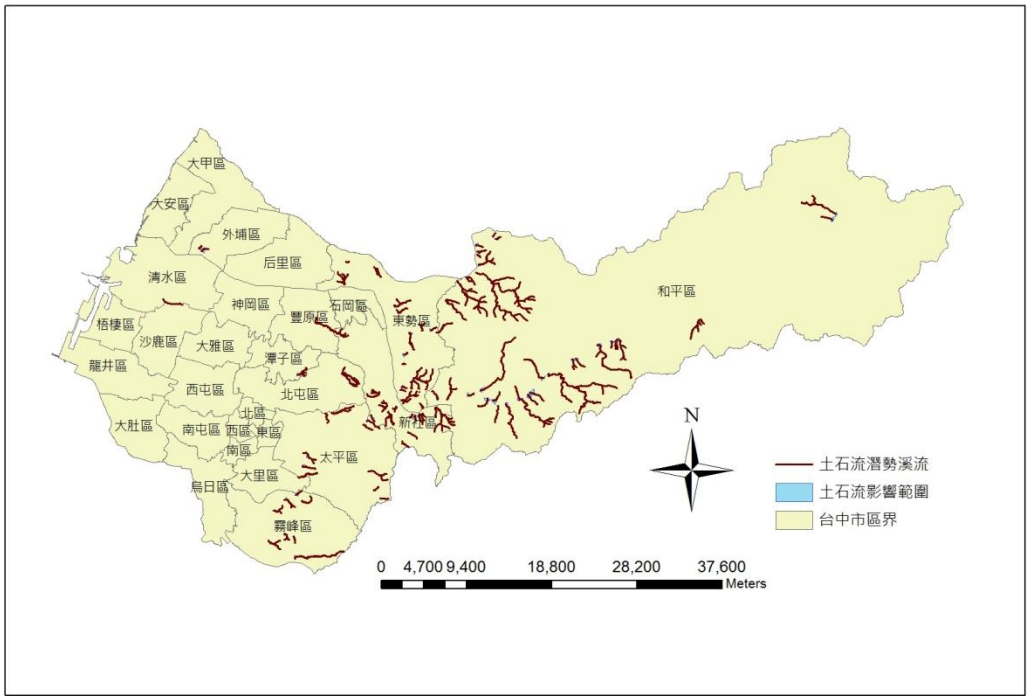


圖 3- 18 台中市土石流潛勢溪流

參、 風災潛勢分析研究方式與境況模擬

民國 98 年莫拉克颱風造成台灣中南部地區發生嚴重的土砂災害，水土保持局於風災後公布「莫拉克風災 18 區重大災區土石流防治辦理情形列管表」，整理如表 3- 4 所示。套疊水土保持局公布之莫拉克風災 18 區重大災區及中央地質調查所莫拉克風災後公開之崩塌地調查成果，莫拉克風災歷史災例呈現如圖 3- 19 所示。

表 3- 4 莫拉克風災 18 區重大災區

編號	列管災區	災害情形描述
1	屏東縣來義鄉來義村	● 因莫拉克颱風帶來之超大豪雨，導致來社溪山洪暴發，並造成集水區內多處大規模之崩塌。初步推測來社溪上游岸坡崩塌堵塞河道，形成之堰塞湖潰決後大量土石伴隨洪水直衝而下，沖毀來義村沿溪堤防、道路、橋梁及民宅。 ● 來社溪支流內社溪，亦因超大豪雨爆發土石流，土石沖毀沿溪林道及橋梁，大量土石並堵塞河道。
2	屏東縣三地門鄉口社村	● 屏縣 DF010 土石流潛勢溪流下游與沙溪林道道路交會處，溪流右岸發生土石崩塌，且下游河道遭土石淤埋，並造成土砂漫地流之情形。

編號	列管災區	災害情形描述
3	高雄市六龜區興龍里	● 舊潭橋溪上游多處溪岸邊坡崩塌，淤塞河道形成堰塞，加上莫拉克颱風帶來之豪雨，於 8 月 8 日下午 15 時左右溢流潰散，大量洪水夾帶土石沖刷而下，導致下游舊潭橋及農路、房舍毀損。
4	高雄市杉林區月眉農場	● 杉林區及其鄰近道路、邊坡坡度陡，原崩塌潛勢即高；豪大雨匯集，坡腳遭受沖刷、流失。
5	高雄市杉林區集來里	● 98 月 9 日清晨爆發土石流，土石侵入多處民宅，所幸人員已事前疏散，並未造成人員傷亡。
6	高雄市茂林區萬山里	● 於 8 月 9 日凌晨 4 時許，高 132 線 6.6k 野溪因豪雨導致崩塌地土石下移，造成溪岸旁萬山巷 1-1 號民宅受損，所幸已完成疏散，並未造成人員傷亡。
7	高雄市甲仙區和南巷	● 和南巷發生土石流災害案，計造成 10 人受傷，橋樑受損 1 座，道路損壞 300 公尺。
8	台南市南化區羌黃坑	● 莫拉克颱風造成台南縣南化鄉玉山村發生崩塌災害，羌黃坑青山宮上方道路損毀，土石崩落，上游林班地崩塌約 1.9 公頃，土石流出約 160,000m^3，造成土石流刷深河床土石淤積於中下游河床，道路損壞 25 公尺。
9	台南市南化區亞美坑	● -
10	嘉義縣中埔鄉中崙村	● 莫拉克颱風造成嘉義縣中埔鄉中崙村台 3 線公路 4 號橋上邊坡(即大湖底溪上游)土石滑動，並發生崩塌災害。
11	嘉義縣阿里山鄉來吉村	● 莫拉克颱風造成嘉義縣阿里山鄉來吉村發生崩塌災害，阿里山溪上游大崩塌導致土砂淤積河道，影響下游來吉村 1、2 鄰民宅安全。
12	嘉義縣梅山鄉太和村	● 太和村發土石流災害，造成太和國小操場旁野溪護岸及校舍損毀。科仔巃坑溝邊坡崩塌，部分土石流入下方民宅，影響居民安全。
13	雲林縣古坑鄉華山村	● 造成華山溪上游既有崩塌地擴大及一處新增崩塌地，初估造成約 12 萬方土砂堆積於主河道上，而部分土砂淹沒猴洞橋上方施工便道，目前已清理完畢。
14	南投縣埔里鎮東埔野溪	● -
15	南投縣國姓鄉九份二山	● 莫拉克颱風期間牛母溪上游發生崩塌，土石量約 6 萬立方公尺，沖毀並掩埋長安橋，土石堆積於土石流潛勢溪流(投縣 DF101)韮菜湖溪與

編號	列管災區	災害情形描述
		牛母溪交會處，幸無人傷亡。
16	南投縣仁愛鄉眉溪	● -
17	臺東縣大武鄉大鳥村	● 民宅大鳥 346 號等 8 戶，以及無門牌鐵皮屋及貨櫃遭土石掩埋。 ● 大鳥村聯外道路亦遭土石掩埋。 ● 本次土石災害危害範圍甚廣，所幸村長即時進行村民之疏散避難，因此並無人員罹難。
18	臺東縣太麻里鄉金崙村	● 由於莫拉克颱風豪雨影響金崙村部分道路邊坡崩塌，路面損壞積水，下邊坡塌陷。

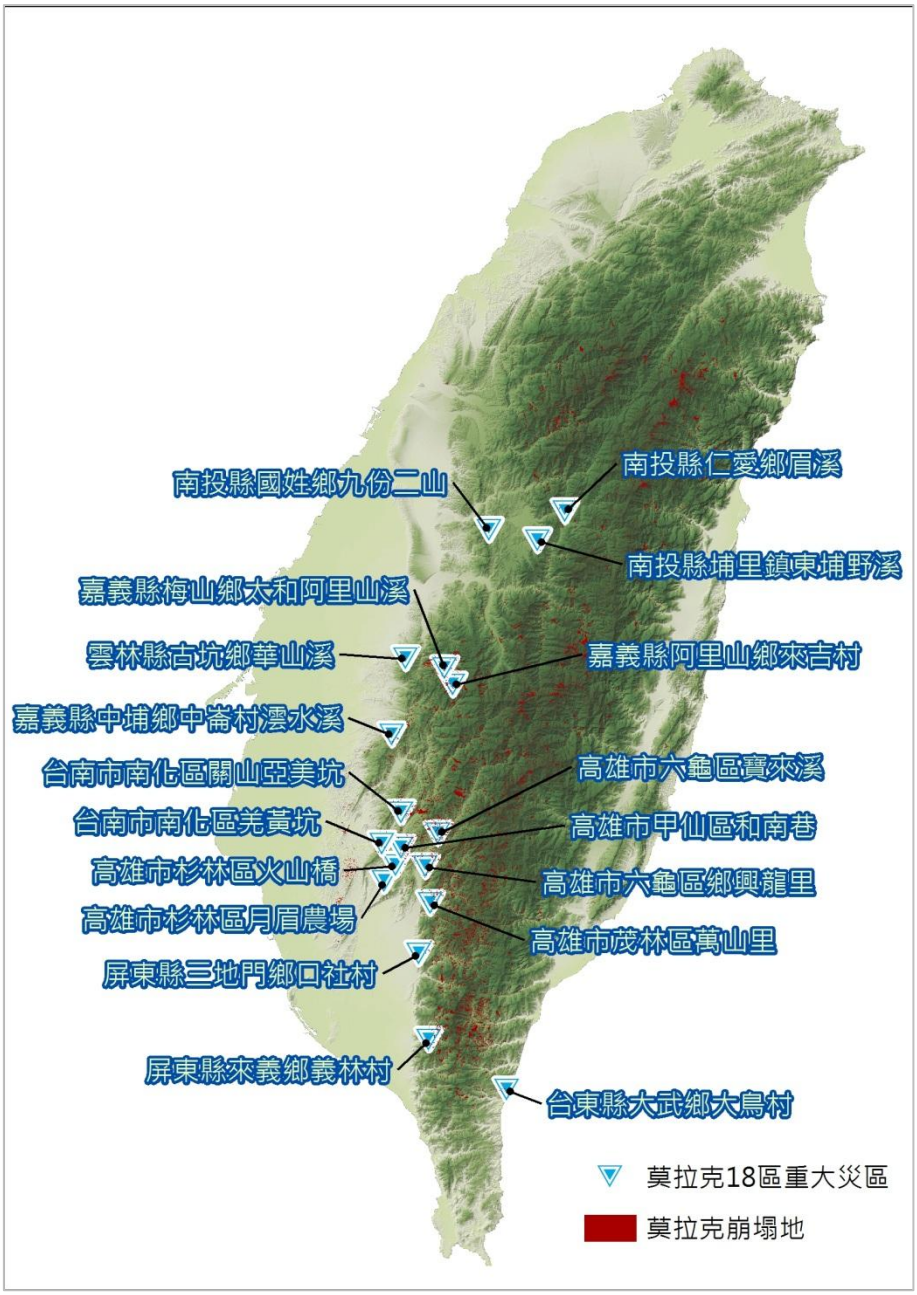


圖 3- 19 莫拉克 18 區重大災區及崩塌地

本計畫採用經濟部水利署民國 96 年分析淹水潛勢之模式、經濟部中央地質調查所於民國 98 年莫拉克風災後公開之崩塌地調查成果及行政院農委會水土保持局民國 100 年公開之 1578 條土石流潛勢溪流，將上述三種潛勢資料進行圖層套疊，假設日降雨量累積 600 公釐下，台中市風災敏感地圖如圖 3- 20 所示。

考量淹水深度範圍、土石流影響範圍及崩塌地範圍等風災影響範圍分布，假設日降雨量累積 150 公釐、300 公釐、450 公釐及 600 公釐等降雨條件下與風災敏感圖再次進行圖層套疊，台中市風災危害圖如圖 3- 21～圖 3- 24 所示。目前崩塌地潛勢尚未取得不同降雨量條件下之資料，待與中央地調所聯繫取得相關資料後，再次進行風災危害度分析，並與建物範圍資料進行統計。

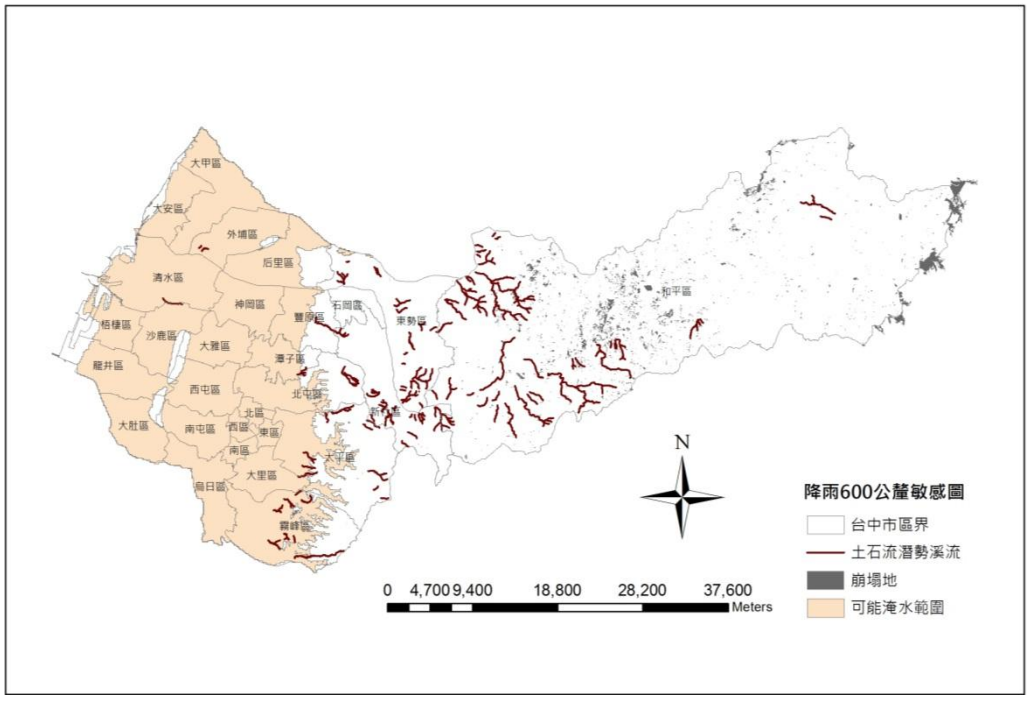


圖 3- 20 台中市日降雨量累積 600 公釐風災敏感地圖

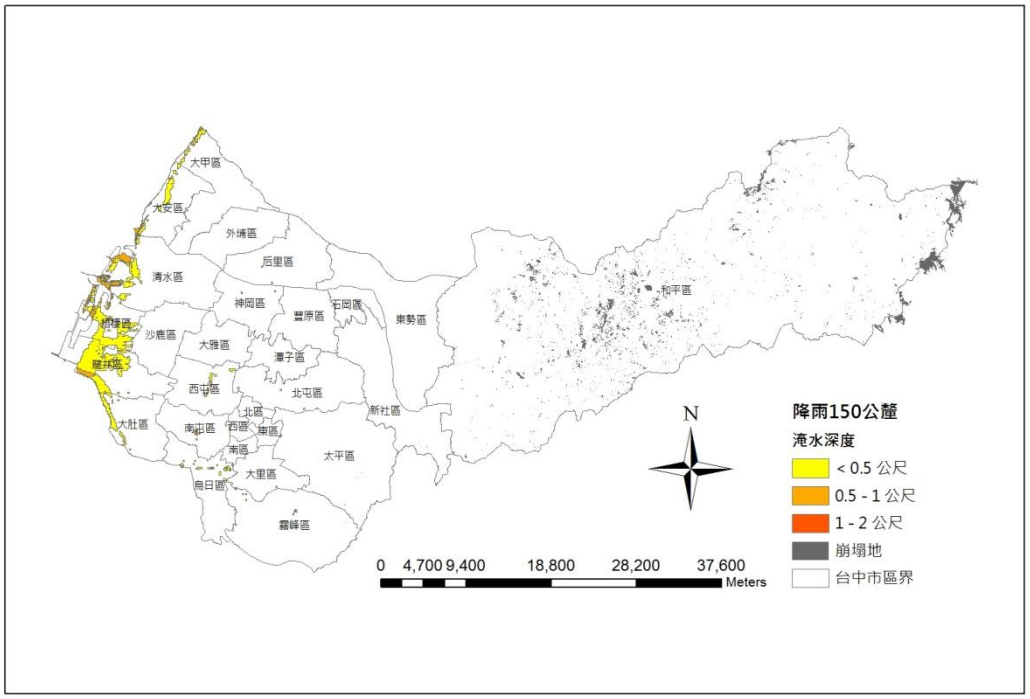


圖 3- 21 台中市日降雨量累積 150 公釐風災潛勢危害圖

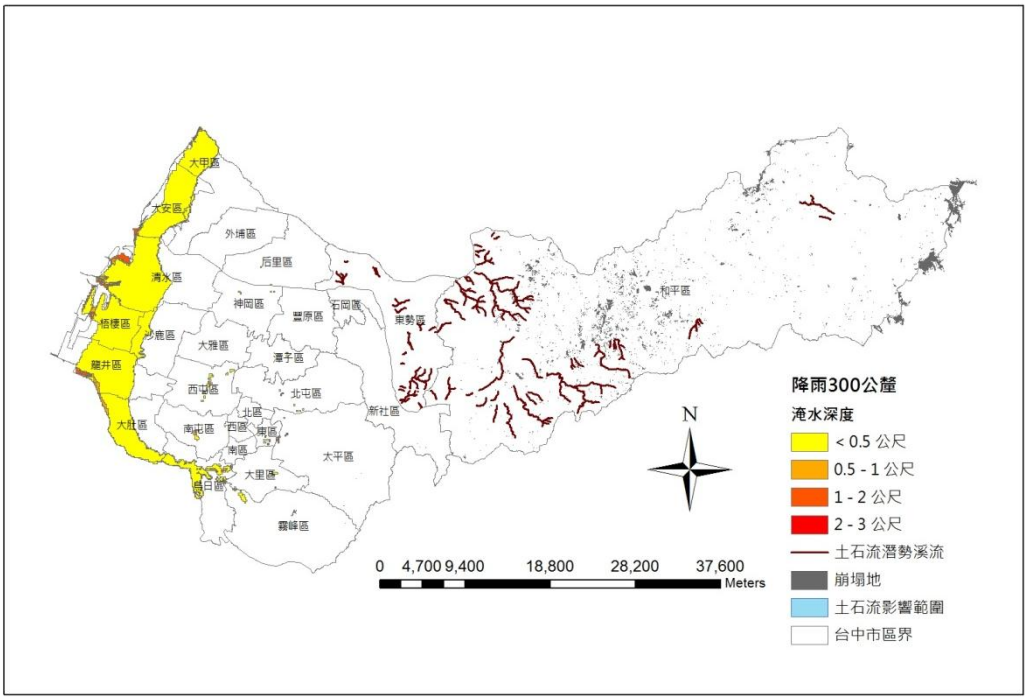


圖 3- 22 台中市日降雨量累積 300 公釐風災潛勢危害圖

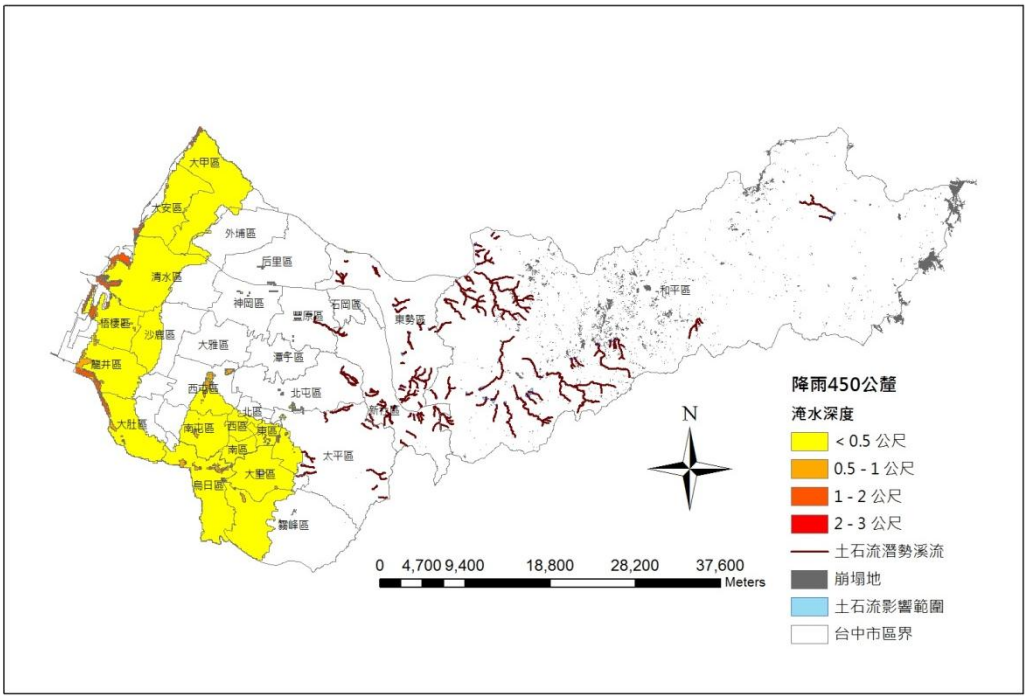


圖 3- 23 台中市日降雨量累積 450 公釐風災潛勢危害圖

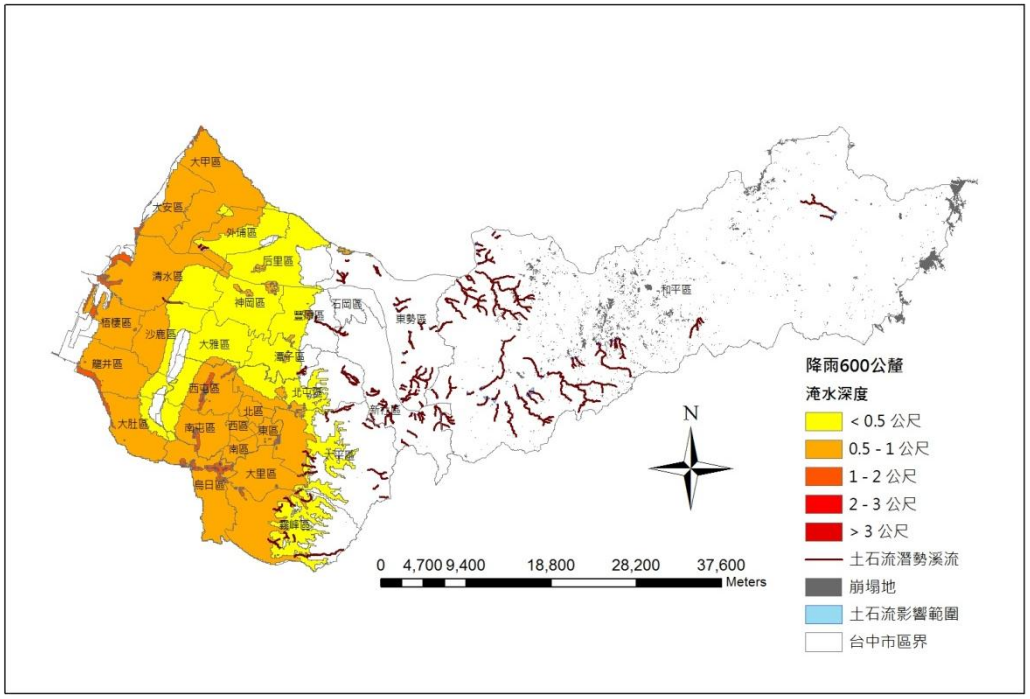


圖 3- 24 台中市日降雨量累積 600 公釐風災潛勢危害圖

利用以上圖層套疊結果，再次與 2010 年建物範圍進行套疊，分析結果顯示，原台中市中區、東區、南區、北區、西區、南屯區、北屯區、西屯區等八個行政區共有約 313,702 棟建物，日降雨量累積 150 公釐下有 900 餘棟建物受影響(約佔總棟數 0.30%)，日降雨量累積 300 公釐下有 2,500 餘棟建物受影響(約佔總棟數 0.82%)，日降雨量累積 450 公釐下高達 14 萬多棟建物

受影響(約佔總棟數 46.65%)，日降雨量累積 600 公釐下超過 29 萬棟之建物受影響(約佔總棟數 93.79%)，詳如表 3- 5 及圖 3- 25~圖 3- 28 所示。因本計畫僅取得原台中市等八個行政區建物範圍資料，故只統計原台中市等八區之影響建物棟數。

表 3- 5 原台中市風災潛勢影響建物範圍整理統計

	淹水深度	日降雨量累積影響之建物棟數 (佔總棟數百分比)							
	(m)	150 mm		300 mm		450 mm		600 mm	
	< 0.5	816	(0.26%)	1,939	(0.62%)	143,613	(45.78%)	51,916	(16.55%)
	0.5 ~ 1	123	(0.04%)	515	(0.16%)	2,555	(0.81%)	238,076	(75.89%)
	1 ~ 2	15	(0.00%)	111	(0.04%)	161	(0.05%)	3,921	(1.25%)
	2 ~ 3	0	(0.00%)	8	(0.00%)	13	(0.00%)	291	(0.09%)
	> 3	0	(0.00%)	0	(0.00%)	0	(0.00%)	17	(0.01%)
合計		954	(0.30%)	2,573	(0.82%)	146,342	(46.65%)	294,221	(93.79%)

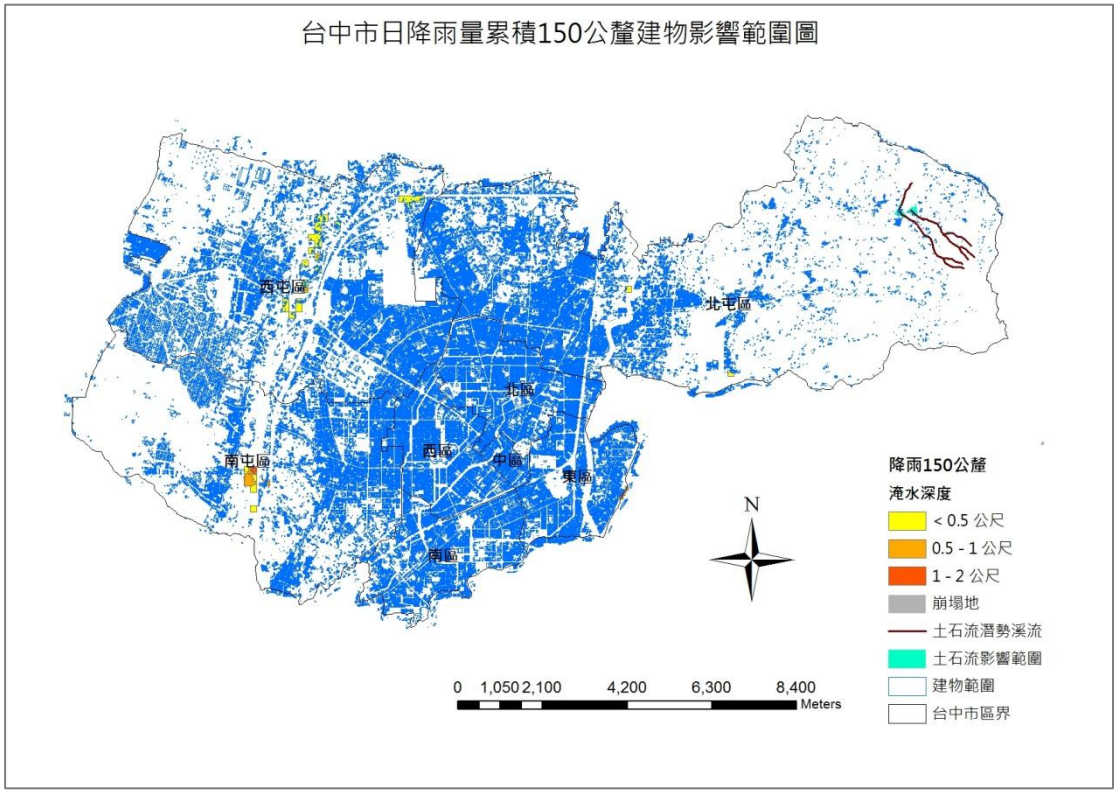


圖 3- 25 原台中市日降雨量累積 150 公釐風災潛勢與建物範圍圖

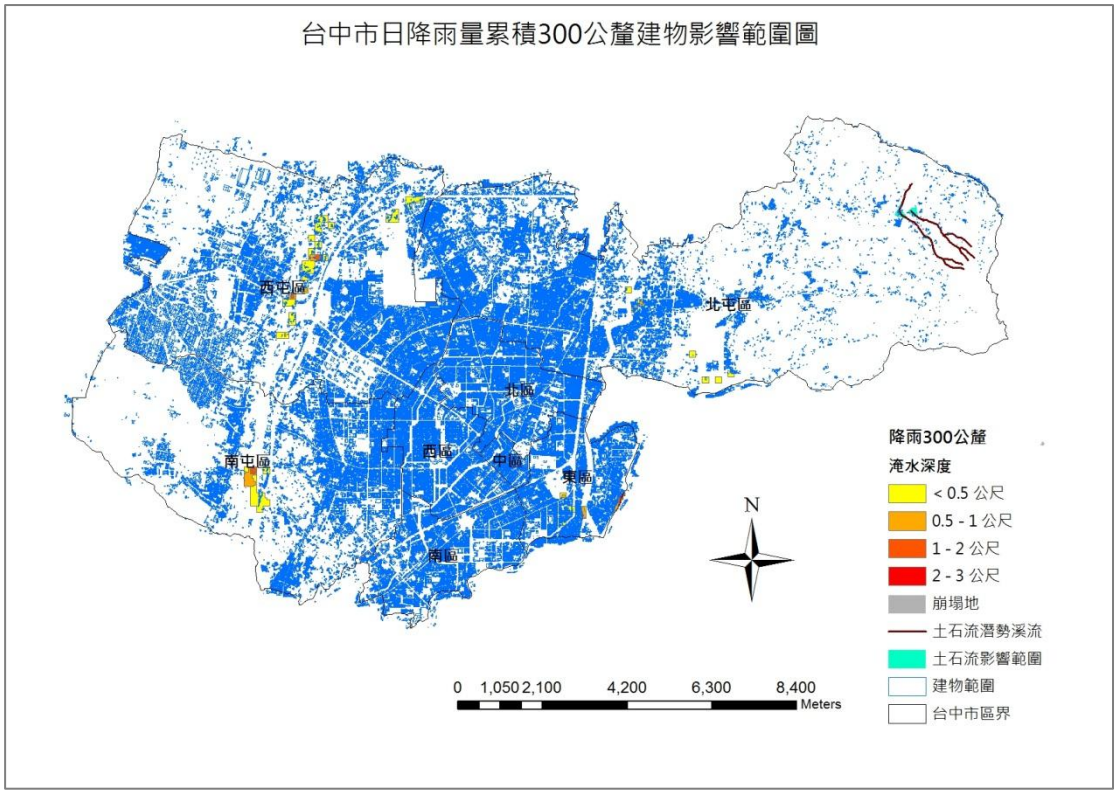


圖 3- 26 原台中市日降雨量累積 300 公釐風災潛勢與建物範圍圖

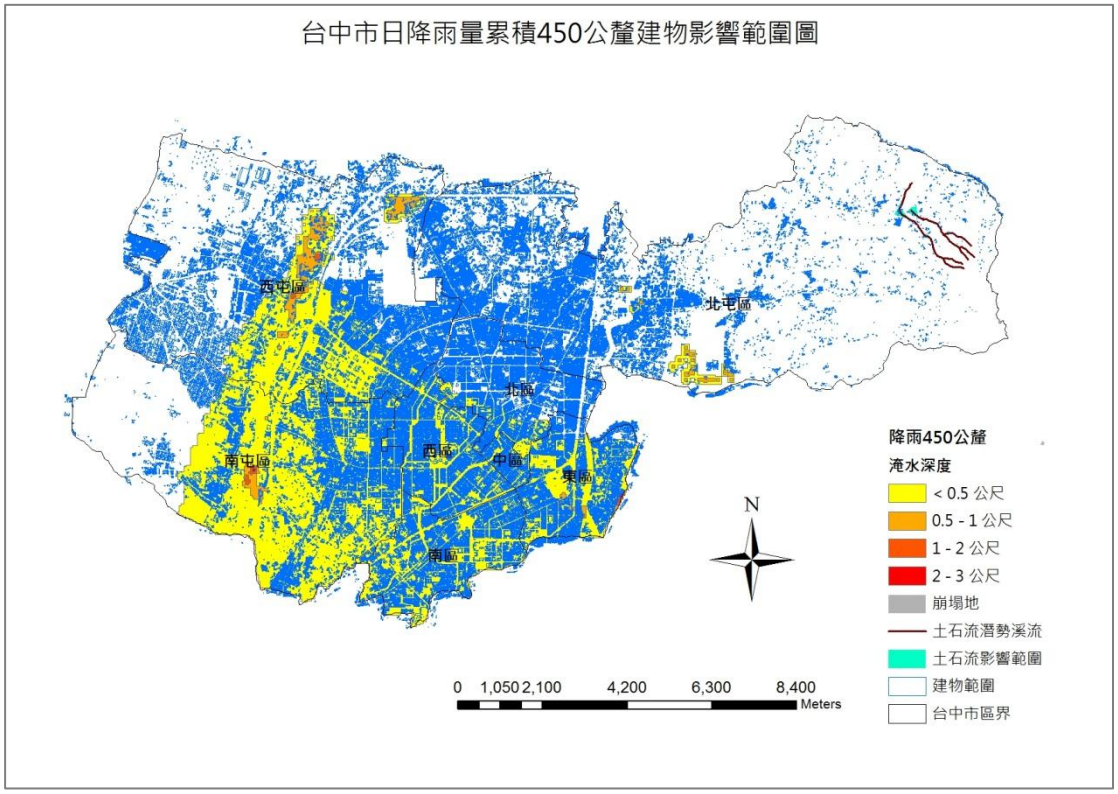


圖 3- 27 原台中市日降雨量累積 450 公釐風災潛勢與建物範圍圖

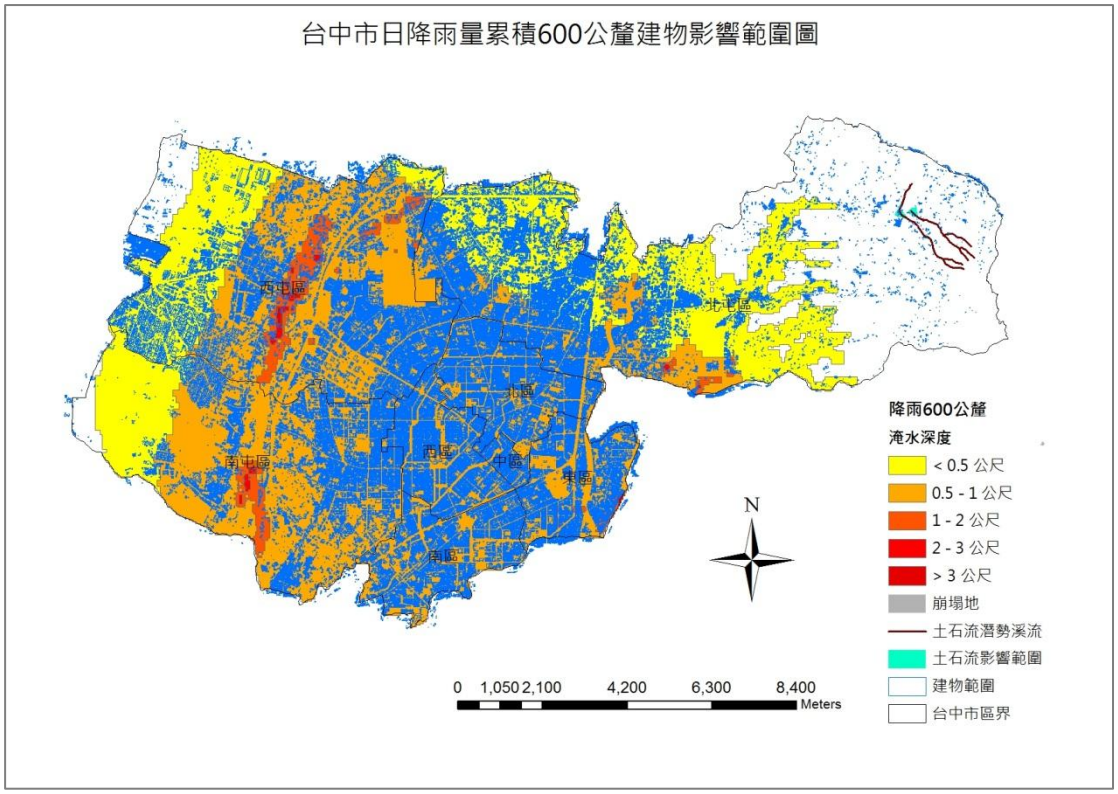


圖 3- 28 原台中市日降雨量累積 600 公釐風災潛勢與建物範圍圖

從風災潛勢危害度圖中可看出，可能為較低窪地區易造成淹水，而地勢較高之地區雖較不易淹水，但可能遭受崩塌及土石流影響。從風災潛勢與建物範圍圖中，原台中市各區皆在淹水可能範圍內，而北屯區可能遭受淹水、崩塌及土石流等不同類型災害之影響。

肆、 小結

依據本計畫第二章節中所定義各類潛勢圖資內容，發現風災可產製災害案例圖、災害敏感地圖以及災害危害圖，其中本計畫所採用的經濟部水利署分析淹水潛勢之模式、經濟部中央地質調查所公開之崩塌地調查成果及行政院農委會水土保持局公開之土石流潛勢溪流等資料，皆由該中央災害防救業務主管機關進行調查及公開，建議未來待其他風災災害潛勢公開，再次進行風災危害等相關分析，並可套疊建物範圍資料，統計受風災災害影響之建物，可供其他政府機關單位後續計畫做參考。

根據本案對台中市進行的分析成果，風災災害可立即公布之圖資為災例圖(由國家災害防救科技中心公開之淹水歷史災害點位及範圍圖、水土保持

局公開之土石流災害案例)、敏感圖(由中央地質調查所公開之崩塌地潛勢圖、國家災害防救科技中心公開之淹水潛勢圖、水土保持局公開之土石流潛勢溪流及影響範圍圖)，危害度圖及風險圖因牽涉到分析模式的選用，長期來說，建議應先探討並確認分析模式後，依此模式進行其他縣市之危害度圖及風險圖製作。

第二節　震災潛勢分析與境況模擬

壹、 地震與震災定義

地震(又稱地動、地振動)是地殼快速釋放能量過程中造成的振動，期間會產生地震波，可由地震儀所測量，地震的震級是用作表示由震源釋放出來的能量，通常以「芮氏地震規模」來表示。

地震會使地面發生震動，有時則會發生地面移動。震動可能引發山泥傾瀉甚或火山活動。如地震在海底發生，海床的移動甚至會引發海嘯。一般而言，地震可以是自然現象或人為破壞所造成的地震波。自然現象的火山活動、大型山崩、地下空洞塌陷、大塊隕石墜落等以及人為造成自然地形破壞、大量氣體(尤其是沼氣)遷移或提取、水庫蓄水、採礦、油井注水、地下核試等均可引發地震。

地震發源處稱為震源，由震源作一垂直線至地面上的位置稱為震央。震央是地表距離震源最近的地方，因此地震波最早到達此處，震動最為強烈，破壞程度也最大。根據震源深度可分為三類，深度在 70 公里內稱為淺源地震、深度落在 70~300 公里之間的中源地震以及深度超過 300 公里以上的深源地震。

一、 地震成因

(一) 構造地震

亦稱「斷層地震」，由地殼運動所引起，然而地球不停地運動變化，

從內部產生巨大地應力作用在地殼上。在地應力長期緩慢的作用下，造成地殼的岩層發生彎曲變形，當超過岩石本身能承受的強度時便會使岩層斷裂錯動，長期累積的能量迅速釋放，造成岩石振動，形成地震。世界上百分之九十之地震皆屬於構造地震。

(二) 火山地震

火山地震是由於火山活動時岩漿噴發衝擊或熱力作用而引起的地震，其多侷限於火山活動地帶，影響範圍不大，數量約佔地震總數 7%左右。地震和火山往往存在關聯。火山爆發可能會激發地震，而發生在火山附近的地震也可能引起火山爆發。

(三) 陷落地震

陷落地震主要發生在石灰岩或其他岩溶岩石地區，由於地下水溶解可溶性岩石，使岩石中出現空洞並逐漸擴大，或因為地下開採形成巨大空洞，造成地層崩塌陷落而引發的地震。此類地震約佔地震總數 3%左右，其震級較小，雖離地表深度較淺，但危害度較小。

(四) 誘發地震

誘發地震主要是在特定地區因某種地殼外界因素誘發而引起的地震，其可能是地下核爆、隕石墜落或油井灌水等因素，最常見的是水庫地震。水庫蓄水後改變了地面的應力狀態，且水庫水滲透到已有的斷層中，起到潤滑和腐蝕作用，促使斷層產生新的滑動。並不是所有的水庫蓄水後都會發生水庫地震，當水庫集水區在活動斷裂、岩性剛硬等條件下，才有誘發的可能性。

其中大部分的地震又以構造性地震為主，地殼變動所引起的構造性地震發生次數最為頻繁，造成災害的機會也最大。

二、 地震規模

目前衡量地震規模的標準主要有震級和震度兩種。

(一) 震級

震級是指地震的大小，以地震儀測定每次地震活動釋放能量之多寡來確定，每一次地震只有一個震級。目前國際上一般採用美國地震學家 Charles Francis Richter 和 Beno Gutenberg 於 1935 年共同提出的震級劃分法，即現在通常所說的芮氏地震規模(M_L)。芮氏規模是地震波最大振幅以 10 為底的對數，並選擇距震央 100 公里的距離為標準。芮氏規模每增強一級，釋放的能量約增加 32 倍，相隔二級的震級其能量相差 1000 (~ 32 x 32)倍。其計算公式可表示為：

$$M_L = \log A - \log A_0$$

式中，

A： 標準扭力式地震儀，在某觀測站所紀錄之最大振幅(以 μ 為單位)

A_0： 距離修正量，為當標準扭力是地震儀於標準地震(M_L=0)所紀錄之最大振幅

小於芮氏規模 2.5 的地震，一般較不易感覺到，稱為小震或微震；芮氏規模 2.5-5.0 的地震，震央附近的人會有不同程度的感覺，稱為有感地震，全世界每年大約發生十幾萬次；大於芮氏規模 5.0 的地震，會造成建築物不同程度的損壞，稱為破壞性地震。芮氏規模 4.5 以上的地震可以在全球範圍內監測到。有記錄以來，歷史上最大的地震是發生在 1960 年 5 月 22 日 19 時 11 分南美洲的智利，根據美國地質調查所（USGS）芮氏規模達 9.5。

(二) 震度

震度(intensity)是表示地震時地面上的人所感受到振動的激烈程度，或物體因受振動所遭受的破壞程度。每次地震的震級數值只有一個，但震度則視乎該地點與震央的距離，震源的深度，震源與該地點之間和該地點本身的土壤結構，以及造成地震的斷層運動種類等因素而決定。現今地震儀器已能詳細描述地震的加速度，故震度亦可由加速度值來劃分。震度級以正的整數表示之，如表 3- 6 所示。

表 3- 6 交通部中央氣象局地震震度分級表(89 年 8 月 1 日公告修訂)

震度分級		地動加速度 (cm/s^2,gal)	人的感受	屋內情形	屋外情形
0	無感	0.8 以下	人無感覺。		
1	微震	0.8~2.5	人靜止時可感覺微		

震度分級		地動加速度 (cm/s^2,gal)	人的感受	屋內情形	屋外情形
			小搖晃。		
2	輕震	2.5~8.0	大多數的人可感到搖晃，睡眠中的人有部分會醒來。	電燈等懸掛物有小搖晃。	靜止的汽車輕輕搖晃，類似卡車經過，但歷時很短。
3	弱震	8~25	幾乎所有的人都感覺搖晃，有的人會有恐懼感。	房屋震動，碗盤門窗發出聲音，懸掛物搖擺。	靜止的汽車明顯搖動，電線略有搖晃。
4	中震	25~80	有相當程度的恐懼感，部分的人會尋求躲避的地方，睡眠中的人幾乎都會驚醒。	房屋搖動甚烈，底座不穩物品傾倒，較重傢俱移動，可能有輕微災害。	汽車駕駛人略微有感，電線明顯搖晃，步行中的人也感到搖晃。
5	強震	80~250	大多數人會感到驚嚇恐慌。	部分牆壁產生裂痕，重傢俱可能翻倒。	汽車駕駛人明顯感覺地震，有些牌坊煙囪傾倒。
6	烈震	250~400	搖晃劇烈以致站立困難。	部分建築物受損，重傢俱翻倒，門窗扭曲變形。	汽車駕駛人開車困難，出現噴沙噴泥現象。
7	劇震	400 以上	搖晃劇烈以致無法依意志行動。	部分建築物受損嚴重或倒塌，幾乎所有傢俱都大幅移位或摔落地面。	山崩地裂，鐵軌彎曲，地下管線破壞。

三、 地震分佈

全球的地震分佈很不均勻，存在著一些地震密集的地震帶。在地震帶外，地震很少，且分佈零散。地震帶的存在與地質構造相關，全球地震最頻繁之區域分佈在各板塊的邊緣。地震的地理分布受一定的地質條件控制，具有一定的規律。地震大多分布在地殼不穩定的部位，特別是板塊之間的消亡邊界，形成地震活動活躍的地震帶。全世界主要有三個地震帶：

(一) 環繞太平洋邊緣的環太平洋地震帶，包括南、北美洲太平洋沿岸，阿留申群島、堪察加半島、千島群島、日本列島，經台灣再到菲律賓轉向東南直至紐西蘭，是地球上地震最活躍的地區，集中了全世界 80%以上的地震。本帶是在太平洋板塊和美洲板塊、亞歐板塊、印度洋板塊的消亡邊界，南極洲板塊和美洲板塊的消亡邊界上。

(二) 歐亞大陸南緣的歐亞地震帶，大致從印度尼西亞西部，緬甸經中國橫斷

山脈、喜馬拉雅山脈，越過帕米爾高原，經中亞細亞到達地中海及其沿岸。本帶是在亞歐板塊和非洲板塊、印度洋板塊的消亡邊界上。

(三) 各大洋中的中洋脊地震帶，包含延綿世界三大洋(即太平洋、大西洋和印度洋)和北極海的中洋脊。中洋脊地震帶僅含全球約 5%的地震，此地震帶的地震幾乎都是淺層地震。

台灣位於歐亞大陸與菲律賓海兩個板塊交會處，這兩個板塊每年大約以 7~8 公分的速度，相互碰撞。其碰撞的接觸位置在東部的花蓮至台東地區，台東縱谷被認為是該兩板塊的縫合帶。此兩板塊除碰撞外，在台灣東北部及南部分別有向北與向東的板塊隱沒作用。由於這兩板塊的碰撞與隱沒，台灣地區之地層承受著大地應力，使得地層易被變形進而斷裂錯動引發地震，因此地震相當頻繁激烈。以世界地震帶的分布而言，台灣是處於最大，也是最活躍的環太平洋地震帶上。

四、 地震災害

地震是地球上主要的自然災害之一。由於地殼的變動，造成了斷層的錯動，繼而引發地震，而地震波向四面八方傳遞致使地盤振動。當地面振動劇烈時，可破壞房屋及其他建築物，並常使人類生命、財產造成嚴重損失。一般而言，地震造成的災害可分為直接性災害與間接性災害兩種：

(一) 直接性災害

主因為斷層活動所造成海嘯、山崩與地裂等地變、地盤破壞及建築物振動所導致的災害。

1、 地面斷裂

當斷層活動沿著斷層的兩側發生數公分到數公尺的錯動時，就會造成地面破裂、地盤拱起或陷落的情況，地表也會出現規模不一的斷裂。

2、 山崩

在較陡峭的區域，斷層活動時造成的激烈振動導致鄰近斷層的地

區表土滑動、懸崖崩落以及引發其他塊體急速的向下滑落，發生大量的山崩造成災害。

3、 土壤液化

地震發生時，強烈的震動會使土層中的水壓上昇，短時間內無法消散，造成土壤中應力喪失，使土層「液化」而得軟弱，建築物的地基因此失去支撐，容易使建築物產生下沈、傾斜或倒塌的情況。

4、 海嘯

當震源深度不深且地震規模夠大時，會造成海底地形變動，則會攪動海水而形成較長的波浪，並向四周傳布。地震在大洋所引起的起伏波浪，通常高達數公尺甚至更高，當波浪傳到海岸時，因海水變淺而使波浪變得更高，此即為海嘯。因此可能造成沿岸地區港口設備及建築物嚴重的破壞及生命財產的損失。

日本本州宮城縣外海在 2011 年 3 月 11 日下午 2 時 46 分(台灣時間下午 1 時 46 分)發生芮氏規模 9.0 的強烈地震，引發十公尺高的海嘯，日本東北地域太平洋沿岸及北海道東部沿岸都受到了海嘯的侵襲，宮城縣、岩手縣，福島縣等地沿海地區遭到海嘯侵襲而毀滅性的破壞。臺灣位於海嘯警戒範圍，緊急發佈緊戒警報，而最後觀測到最大波高僅 12 公分，並未造成影響。

根據目前地震記錄，臺灣東部外海常發生大規模地震，由多數資料顯示當海底下 50 公里內的深度，發生芮氏規模 6.5 以上地震時，就有可能發生海嘯。臺灣東部海岸的海底地形陡峭，近岸水深即達數千公尺，較不利於海嘯的波浪堆高，因此臺灣東部未有受到海嘯侵襲造成災害的記錄，而臺灣東北部以及西南外海水深較淺，海床坡度平緩，更易受到海嘯的侵襲，臺灣附近海域可能發生海嘯之區位及因素如圖 3- 29 所示。(經濟部中央地質調查所，2005)。

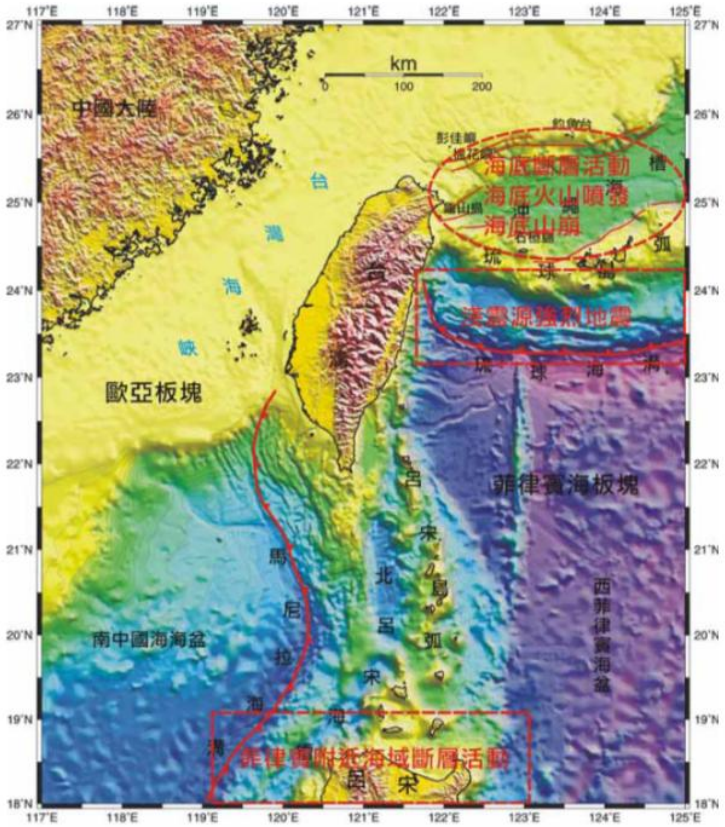


圖 3- 29 臺灣附近海域可能發生海嘯之區位及因素(經濟部中央地質調查所,2005)

(二) 間接性災害

以堤防或水壩被破壞而引起的水災，維生線遭破壞使瓦斯外洩、電線短路引起火災，或是建築物的附屬物破壞而使人員傷亡等間接性的造成的災害。

1、 火災

地震時劇烈的地動將會直接破壞如水管、瓦斯管及電線等，外洩的瓦斯若碰上電線走火或其它燃燒的火苗便會引起火災。此時由於大部分的水管已被震裂而斷水，在無法搶救的情形下容易釀成大火。

2、 水壩破壞

地震時水壩可能因為水庫中大量水體的劇烈震動、強烈的地表震動或山崩而被破壞，所引發的洪水可能對水庫下游居民帶來比地震本身更巨大的傷害。

3、 建築物傾毀

如房屋倒塌、橋梁斷裂、道路坍方等災害導致人員與財物損失。

地震所造成的災害中，人員之死傷大多為房屋建築物倒塌，尤其公共建築物如戲院、學校、醫院、市場等人口密集的地方，最易引起重大的傷亡，此外公路塌方，橋樑斷裂，路面突起或下陷，造成交通阻塞，以致消防車、救護車無法出動施救，擴大災情，因此間接的災害所造成的人員與財物損失往往更大。

根據過去的資料，台灣地區曾遭受許多次大地震的侵襲，並造成嚴重生命與財產的損失。自十八世紀以來，平均每十年左右便會有一次災害性的大地震發生，如 1906 年的梅山地震 1,258 人喪生，而 1935 年新竹苗栗烈震更奪走了 3,276 條人命。台灣的災害性地震主要均發生在西部地區，1999 年 9 月 21 日凌晨芮氏規模 7.3 的集集大地震，帶給台灣有史以來最大的浩劫。此地震及其餘震造成超過 2,444 人的死亡及 8,700 多人的輕重傷，超過 10,000 間的房子全倒或半倒，使得十萬多人無家可歸，並且有許多棟公共建築物損毀。災區的範圍北至台北，南達嘉義，是台灣有史以來損失最嚴重、災區範圍最廣的一次天然災害。自 2009 年 7 月起，在花蓮、宜蘭及南投縣名間鄉發生多起規模大於 6 的地震，地震災害研究又再度被重視。

台灣地區的地震活動以東部一帶最為活躍，但由於大部分的地震都發生在海底，所以一般造成的災害比較小。反之，西部地震帶的地震大致集中於新竹、台中一帶及南投附近，雖然西部地震頻率不及東部高，但是因為人口密集，而且地震發生的位置通常距離地表比較近，所以震動強烈，容易造成重大的災害，因此歷年西部所造成的災害遠超過東部。

五、 地震測報

依據氣象局地震資料統計，台灣地區平均每年約發生 18,500 次地震，其中約有 1,000 次為有感地震，地震對人類所造成之災害，是自然界中最嚴重的一項，故如何減少地震對社會與民生之衝擊，是一件非常重要之工作。減少地震災害最直接地的方法，是如何成功的預測地震。

地震預測是指在地震發生之前，能夠明確地指出地震發生的時間、地點、規模、震度或可能造成之地震災害等資訊。目前國內從事地震預測相關研究的單位，包括中央研究院地球科學研究所、中央氣象局、中央地質調查所等。主要的工作，偏向地震發生後，努力去尋找前兆與動因，目前國內已進行的相關研究，包含地震前震、活動斷層古地震、重力與地磁變化、地殼變形及地震地下水位變化等研究，藉由累積資料並整理與分析地震的前兆探討，進而推展到地震前的預測。

然而，地震預測並非一項容易的工作，過去數十年間，全球之科學家們曾利用各種不同觀測與方法，從事該項工作，來分析地震發生之機制，試圖尋找一種有效的地震預測方法。然而，截至目前為止，地震預測技術仍在試驗及研發階段，仍沒有任何一項觀測或成果，可達到地震預測之目的，也許在未來能研發出較成熟的地震預測技術。

1900 年以前台灣有紀錄可考之地震災害約有 50 多次，而自 1900 年以來則有近百次，幾近於每年就有 1 次發生之頻率，均造成非常嚴重之人員傷亡與財物損失。近年來由於經濟迅速發展，並積極推動各項建設，活動空間趨向於高層化與密集化；另外，我國地狹人稠，為便於土地之取得，各種新生地及填土區也不斷產生，其地表振動特性差異極大。未來發生之地震災害、海嘯災害，及其所引發的二次災害的嚴重性，更令人擔心。

貳、 震災文獻回顧

一、 地震

地震規模設定考慮地震發生之不確定性，依地震危害度分析法主要有兩種方式，分別為定量地震危害度分析(Deterministic Seismic Hazard Analysis，簡稱 DSHA)和機率地震危害度分析(Probabilistic Seismic Hazard Analysis，簡稱 PSHA)，可根據不同的分析方法來設定不同型式的地震規模。下列為台中市地區災害防救計畫模擬之三個震災事件：

(一) 彰化斷層事件(事件一)

依據 DSHA 分析，震央位於彰化斷層，規模 M_L=7.3，另考慮淺層地

震對工址所造成之危害較大，震源深度設定為 10 km。

(二) 宜蘭外海事件(事件二)

依據 DSHA 分析，震央位於宜蘭外海(S03 區)(124.4485E，25.0170N)，規模為 M_L=7.1，另考慮淺層地震對工址所造成之危害較大，震源深度設定為 10 km。

(三) 考慮多震源事件(事件三)

依據 PSHA 分析，使用迴歸期 475 年(50 年內超越機率 10%)，建物使用年限為 50 年，並同時考慮 7 條斷層：玉里斷層、獅潭斷層、彰化斷層、車籠埔斷層、梅山斷層、新化斷層和潮州斷層，其規模設定分別為該斷層歷史最大規模。

依89年7月19日公布之災害防救法第3章第20條規定直轄市、縣(市)災害防救執行單位應依災害防救基本計畫、相關災害防救業務計畫及地區災害潛勢特性，擬定地區災害防救計畫。而所謂潛勢地圖，即是針對地區現況特性，假設不同條件下，模擬不同地震規模可能發生地震災害之區域及範圍。

台灣地震損失評估系統(TELES)所建置的建築物基本資料庫，乃是根據財政部財稅資料中心所提供的房屋稅籍資料。根據構造類別、總樓層數和建造年代，配合不同時期的建築物耐震設計規範、震區劃分、地盤種類和不同結構類型的耐震能力。在 TELES 境況模擬中，一般建物資料係建管單位提供之使用執照資料，此為一累計資料，即已拆除或不存在的建築物並未予以刪除，且建築物地址係記載建造當時資料，幾經門牌整編，造成部分資料與現有地址不合。為程式分析之便，一般建物建議加註所在地行政區名並記載建物數量、結構型態與空間位置等相關資料。由於重要設施(如醫院、學校、警察局、消防局、鄉鎮市公所、加油站和火車站等)在震災來臨時或為物資、人力集中之重要據點，或為運輸補給時不可或缺之要道。因此，重要設施之境況模擬更需比一般建築物的精確度要求更高。其於損壞評估過程需要空間位置、建築型態、建構年代等詳細資料。

利用國家地震工程研究中心所研發之「台灣地震損失評估系統」

(TELES)，輸入規模設定之震源參數假設(包括地震震源發生位置及規模)進行相關後續模擬分析，以供作地區災害防救計畫擬定之參考。事件一、事件二及事件三分析所得地表震動強度(PGA)如圖 3- 30～圖 3- 32 所示。

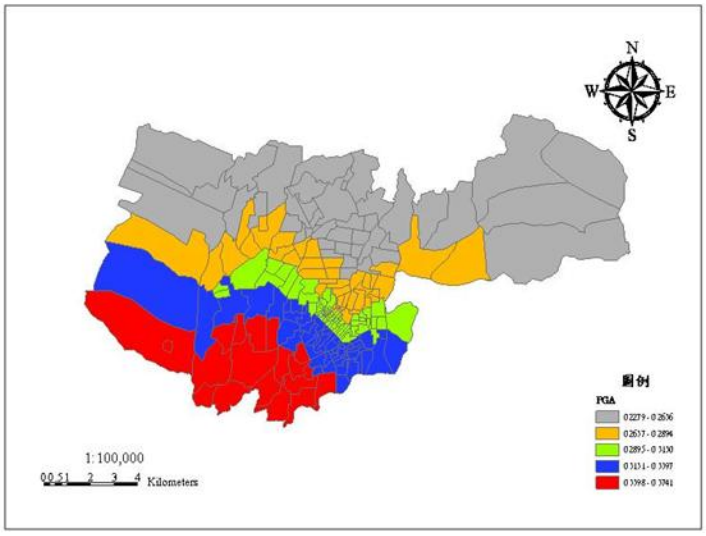


圖 3- 30 地表震動強度 PGA 分布(事件一)
(資料來源：逢甲大學，2005)

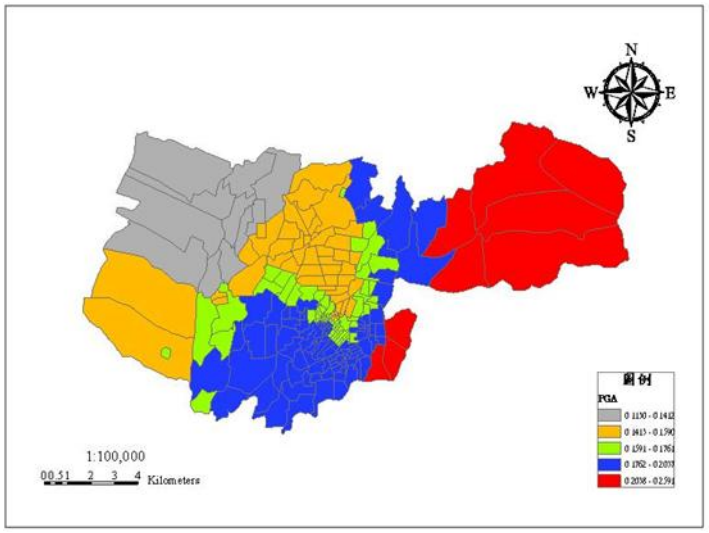


圖 3- 31 地表震動強度 PGA 分布(事件二)
(資料來源：逢甲大學，2005)

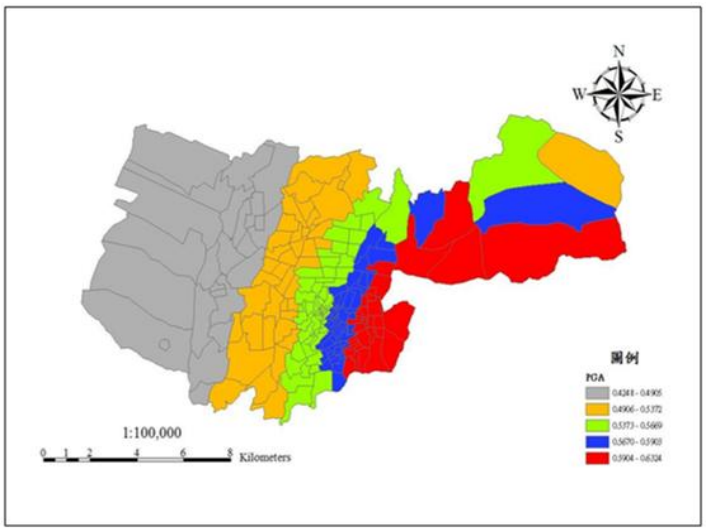


圖 3- 32 地表震動強度 PGA 分布(事件三)
(資料來源：逢甲大學，2005)

二、 海嘯

海嘯依來源可分為遠距海嘯(far-field)與近地海嘯(near-field)，臺灣的遠洋海嘯來自太平洋，但因臺灣東部海岸地形陡峭，近海水深即達數千公尺，從太平洋傳來的波浪多受到阻擋而易折射出海，不易堆高而沿海岸上溯，因此臺灣東部未有受到海嘯侵襲造成災害的記錄。例如 1960 年智利大地震引發的海嘯除重創鄰近地區外，海嘯橫跨太平洋，在夏威夷及日本都造成了重大災情，而臺灣量測到的波高在基隆只有 66 公分，花蓮只有 30 公分(徐明同，1981；中央地調所，2005)，而在陸地邊緣的近海區域產生的近地海嘯則須提高警覺，臺灣符合近地海嘯條件主要為屬於琉球島弧上緣的基隆外海及馬尼拉海溝上緣的高雄外海。

海嘯的大小多以海嘯規模表示，最常用來表示海嘯之規模及可信度的方法是今村(1942)與飯田(1958)所創之海嘯規模分級表，如表 3- 7 示。

表 3- 7 今村與飯田海嘯規模之分級表(徐明同，1981)

規模(Mt)	說明
4	波高超過30公尺，被害區域達到沿岸500公里以上者。
3	波高超過10-20公尺，被害區域達到沿岸400公里以上者。
2	波高4-6公尺程度，可使部分房屋流失，人畜溺死者。
1	波高2公尺左右，損壞海濱的房屋，帶走船舶的程度。
0	波高1公尺左右，可能造成小災害者。
-1	波高50公分以下，通常無災害者。

以歷史紀錄及文獻於 20 世紀臺灣近域海上地震發生位置，及近 30 年來

芮氏地震規模大於 6 之近域海上地震分布，海上地震之好發區幾乎位於東北部及西南部外海。臺灣自有海嘯紀錄以來，都未曾因為海嘯事件發生傷亡，主因為臺灣的地形特殊，好發地震區的臺灣東部沿岸海床較深不利海嘯形成，因此臺灣東部未有海嘯侵襲的嚴重災害記錄，表 3- 8 為本計畫整理其他學者對臺灣海嘯災害之紀錄。

表 3- 8 統計臺灣歷史海嘯紀錄(整理自游明聖，1994、許明光、李起彤，1996)

日期	位置	規模(Mt)、信度及浪高
1604/12/29	臺灣海峽北部	(包澄瀾等，1991)
1661/1/8 地震規模6.4	安平	Mt=1，信度=4(包澄瀾等，1991) Mt=0，信度=4(游明聖，1994)
1721/1/5 地震規模6.0、6.5	台南	Mt=-1，信度=4(游明聖，1994)
1721/9	台南	(包澄瀾等，1991)
1754/4	淡水	Mt=1，信度=3(包澄瀾等，1991)
1771/2/24	日本石垣島	日本石垣島宮良村85.4公尺(宇佐美龍夫，1977)、日本石垣島85公尺(徐明同，1981)
1781/4/24 地震規模6.4	高雄地區	Mt=1，信度=3(包澄瀾等，1991) Mt>2，信度=4(游明聖，1994)
1792/8/9 地震規模6.7、7.1	彰化地區	(包澄瀾等，1991) Mt>2，信度=4(游明聖，1994)
1866/6/11 地震規模6.4	高雄地區	Mt=0，信度=4(游明聖，1994)
1867/6/11 地震規模6.0、7.0	基隆地區	Mt=2，信度=4(包澄瀾等，1991) Mt=2，信度=4(徐明同，1981) Mt=2，信度=4(游明聖，1994)
1917/5/6 地震規模5.8	臺灣東部	Mt=-1，信度=4(包澄瀾等，1991)(徐明同，1981)
1918/5/1	基隆	(楊春生等，1983)
1921/9	台南	(馬宗晉等，1994)
1938/6/10	日本宮古島	平良港1.5公尺，信度=4(宇佐美龍夫，1977)
1951/10/22 地震規模7.3	東北部海域	Mt=-1，信度=4(徐明同，1981)(楊春生等，1983)
1963/2/13 地震規模7.3	臺灣東部	Mt=-1，信度=4(羽鳥德太郎，1994)
1966/3/13 地震規模7.6	臺灣東部	Mt=-1，信度=4(包澄瀾等，1991) Mt=0，信度=4(羽鳥德太郎，1994)
1972/1/25 地震規模7.5	臺灣東部	Mt=0，信度=4(羽鳥德太郎，1994)
1978/3/12	蘭嶼	Mt=0，信度=4(羽鳥德太郎，1994、李德貴，1981)
1986/11/15 地震規模7.8	臺灣東部	花蓮200公分、石垣島30公分、宮古島45公分(許明光等，1994)
1996/2/17	臺灣(海嘯源	成功0.55公尺、鹽寮0.3公尺、基隆0.36公尺(氣象局

日期	位置	規模(Mt)、信度及浪高
	區在印尼)	海象測報中心徐月娟)
1996/9/6	蘭嶼南方	梗枋6公分、蘇澳8公分、成功22公分。
1998/5/4 地震規模7.5	花蓮東南方	蘭嶼7.4公分。
2001/12/18 地震規模6.8	花蓮秀林外海	梗枋14.2公分、蘇澳16.2公分、和平港10公分。
2002/3/31 地震規模7.1	花蓮秀林外海	梗枋16.5公分、蘇澳27.3公分、和平港18.6公分、花蓮18.5公分、成功22.6公分。
2002/12/10	臺東成功外海	成功59.3公分、梗枋9.6公分、蘇澳15.6公分、永安14.2公分、東港11.9公分、大武22.8公分、後壁湖20.7公分、安平13.8公分、將軍15.4公分
其中， Mt：引用今村所創而Iida增設-1之海嘯規模分級。 信度：包澄瀾(1991)書中葉琳女士所編寫之第八章。該海嘯信度表取自渡邊偉夫。 信度=4：海嘯(信度近於1.0)。 信度=3：可能是海嘯(信度近於0.75)。 信度=2：可疑海嘯(信度近於0.5)。 信度=1：非常可疑海嘯(信度近於0.25)。 信度=0：不是海嘯。		

另外從美國地質資料中心之海嘯事件資料庫(National Geophysical Data Center；NGDC)檢索西元 1500~2009 年發生於臺灣附近海域之海嘯記錄其震央發生位址則如圖 3- 33 所示，由於年代久遠故些許震央位址受限於科學儀器而應有所偏差，但仍可以大致觀察出大部分之震央約臺灣東岸 125 公里之海域內。根據此項紀錄顯示，當時最大之地震規模為 7.8，發生於臺灣東岸。

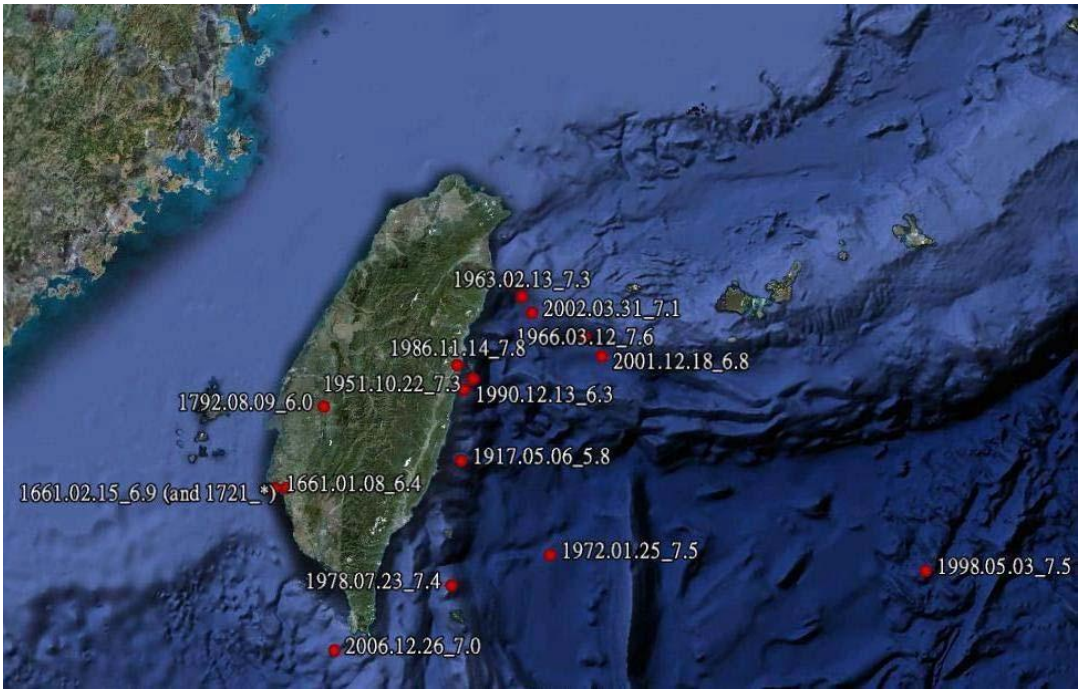


圖 3- 33 臺灣本島海域曾經引至海嘯之震央位址(NGDC)

本計畫針對國內外對於臺灣地區海嘯潛勢與可能危害之相關研究整理如下：

(一) Liu 等人(1998)，使用其研究之 Linear Model 及 Multi-Coupled Model 進行 1986 花蓮外海地震海嘯傳播過程模擬，在臺灣東部沿海地區海岸線產生最大波高波發生於花蓮港南方附近，依其分析結果顯示計算海嘯產生波高約 1.8 公尺(如圖 3- 34 所示)並與實際花蓮港之潮汐記錄進行比較(如圖 3- 35 所示)。

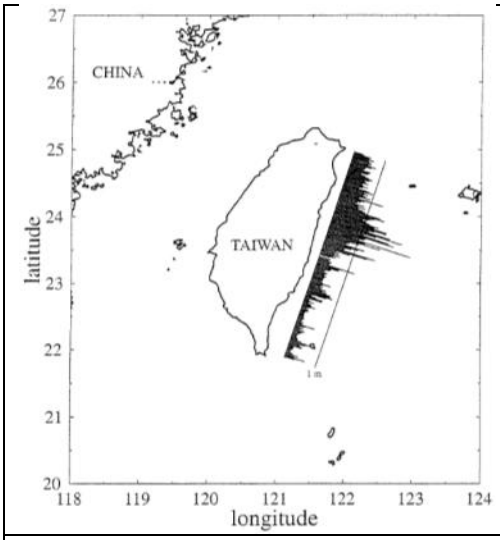


圖 3- 34 模擬波浪最大抬昇高度(Liu，1998)

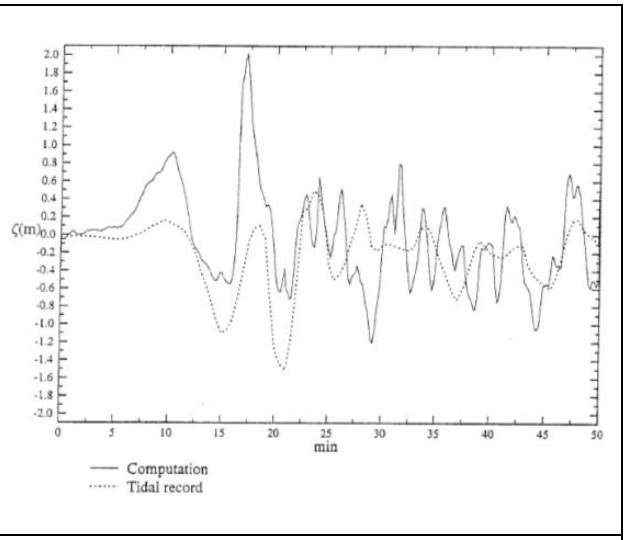


圖 3- 35 花蓮港潮汐紀錄(Liu，1998)

(二) Liu 等人(2007)，探討於馬尼拉海溝設定六個假設地震發生海嘯對鄰近國家沿海岸線之影響，以其研發之 COMCOT mode 進行海嘯傳播模擬，其研究結果中海嘯傳播至臺灣地區海岸線之最大波高不高於 150 公分(如圖 3- 36 所示)，依其研究結果顯示可能潛在海嘯威脅發生於馬尼拉海溝北部或部分琉球海溝。而圖 3- 37 表示為模擬各海嘯事件到達時間的輪廓線以及海嘯振幅之分佈，顯示由此次模擬地震造成海嘯發生至傳送到臺灣東部沿海僅需 4 小時以內即可到達。

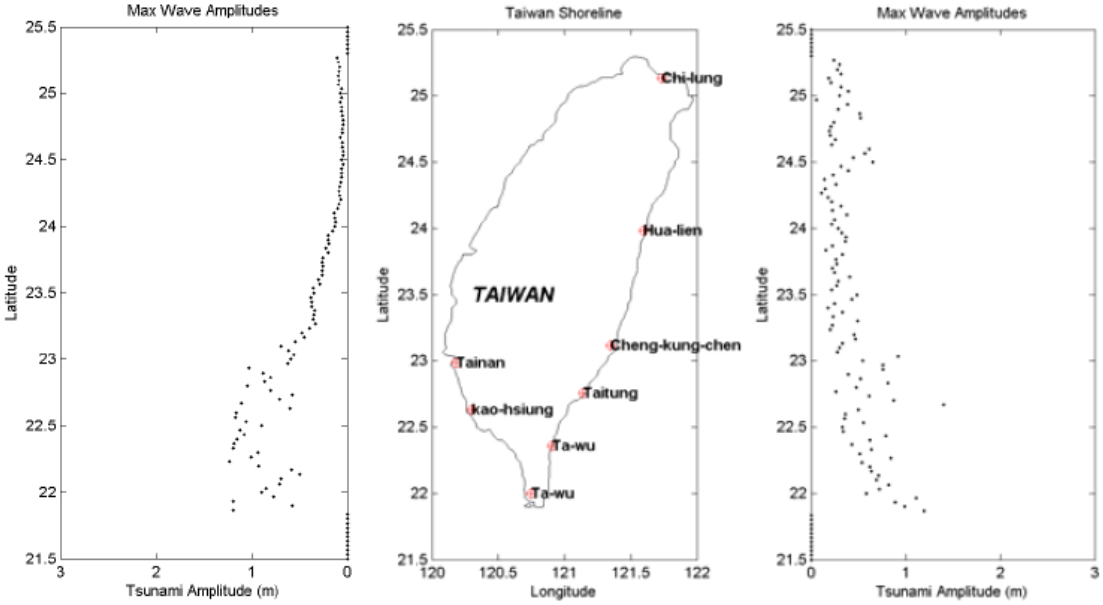


圖 3- 36 馬尼拉海溝海嘯模擬臺灣沿海岸線(Liu，2007)

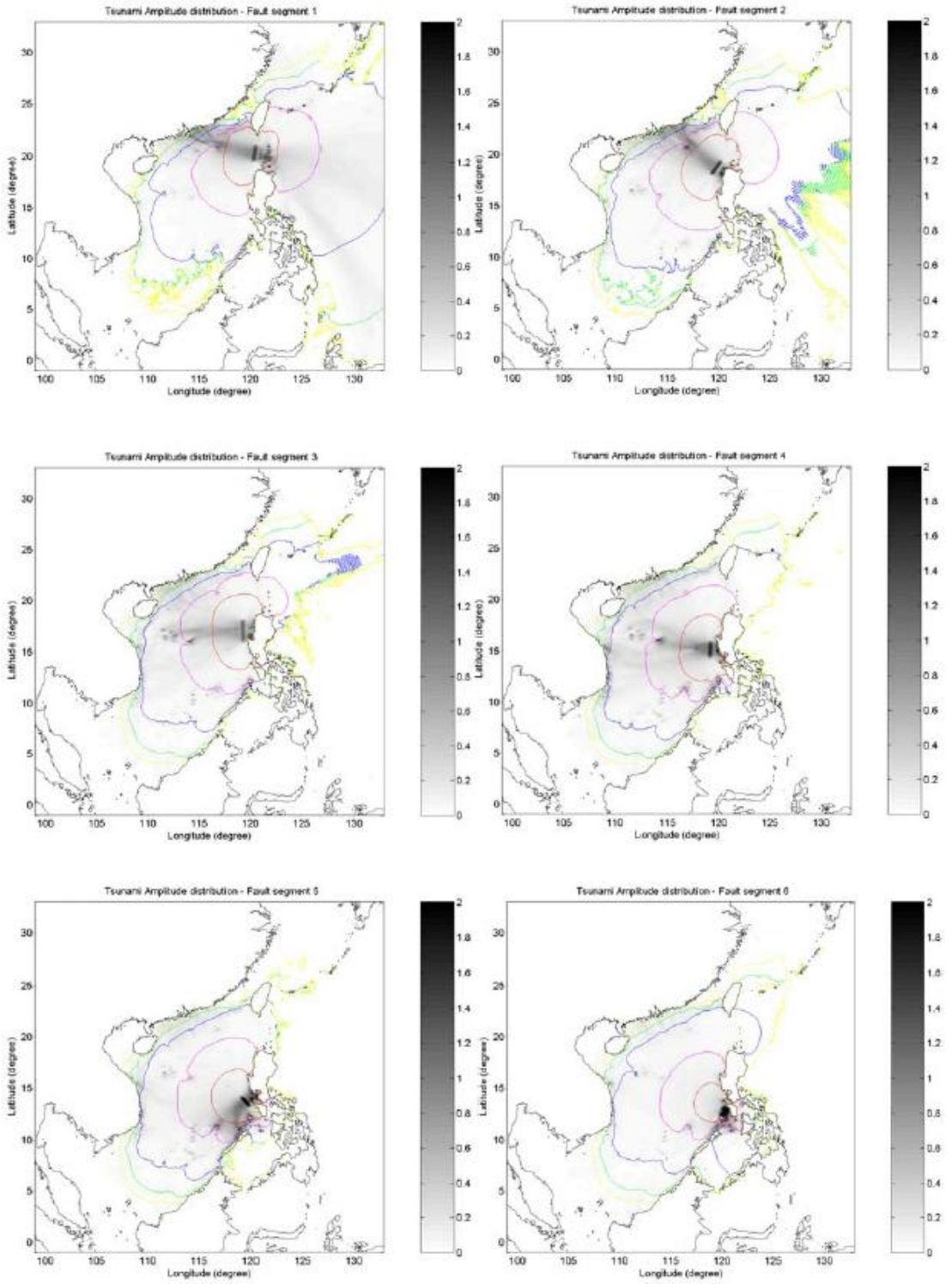


圖 3- 37 海嘯模擬之到達時間及振幅分布(Liu，2007)

(三) 廖玲婉(2008)，在臺灣東部海域劃定 70 個海嘯源發生區，以線性淺水波方程與非線性布氏方程進行海嘯模擬，歸納出由路徑引起的波線轉折現象，顯示海嘯波在臺灣東部海域傳播時受海底地形的影響，振幅集中於琉球島弧區域由東向西彎曲、與那國島的繞島效應，而因上述雙重效應使得與那國島與八重山群島之間區域為海嘯潛勢較高區域，並以 1771

年疑似海嘯事件模擬到達宜蘭站波高約 40 公分，到達成功站波高約 34 公分，探討海嘯之可能影響，模擬成果如圖 3- 38 所示。

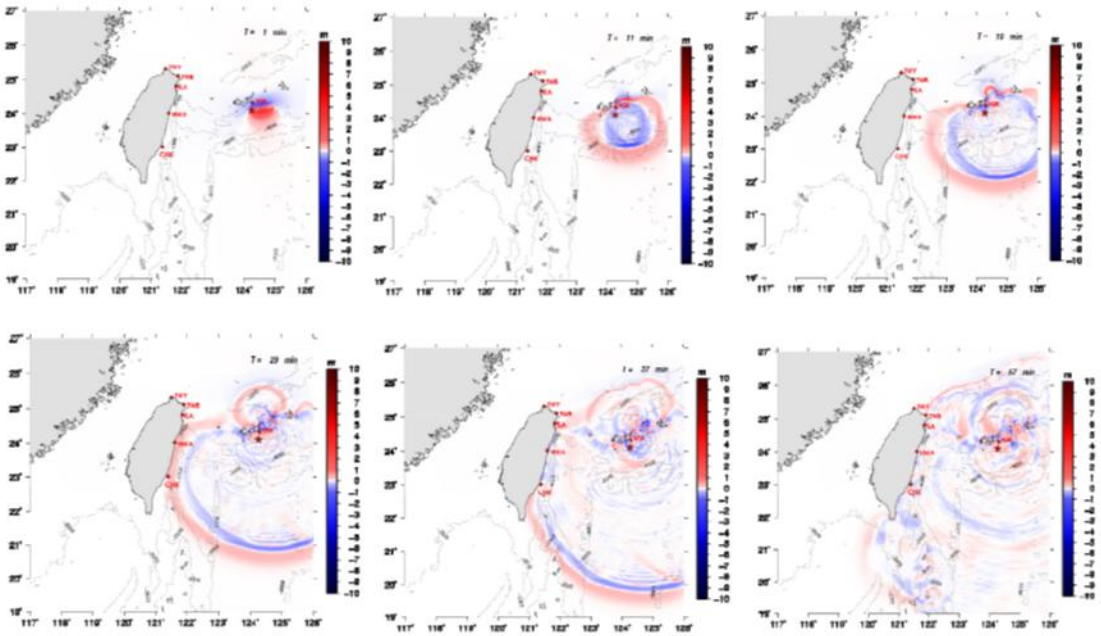


圖 3- 38 石垣島東南方斷層破裂之波場歷時(廖玲琬，2008)

(四) 交通部運輸研究所(2010)，利用格林函數計算臺灣各港口外海之水位，而台中港口之預測點位(水深 21 公尺、離岸距離 4.3 公里，如圖 3- 39 所示)，在地震矩規模 8.0 情形下，180 分鐘之內台中港口可能出現之最大波高及到達時間，如圖 3- 40 所示。

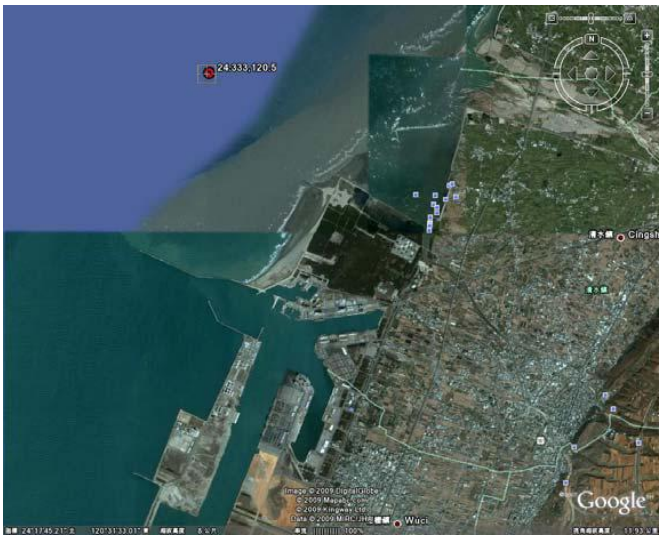
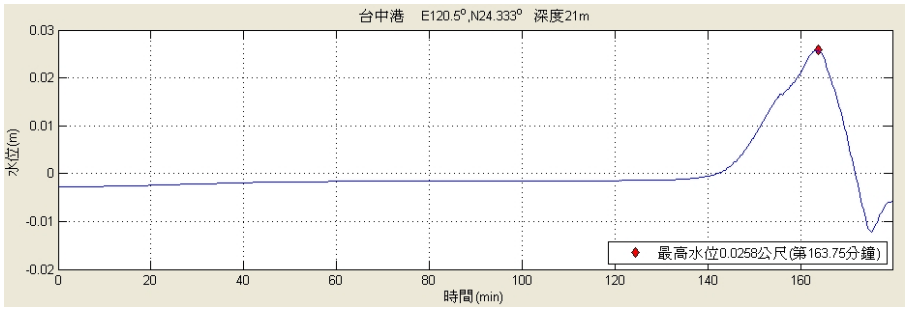
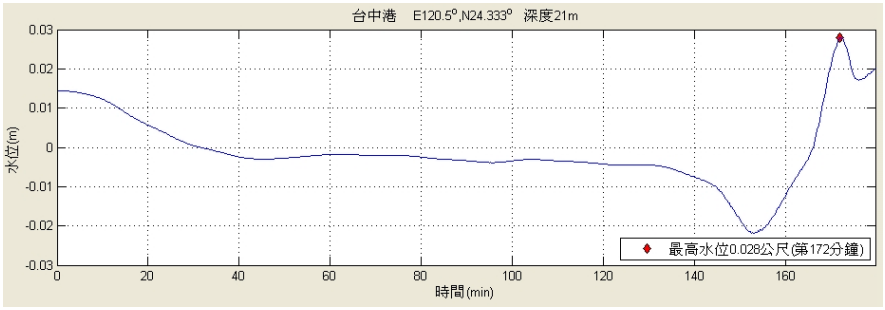


圖 3- 39 台中港之預測點位(交通部運輸研究所，2010)



(a)震源在西南部(最大水位 0.0258 公尺、到達時間 163.75 分鐘)



(b)震源在東部(最大水位 0.028 公尺、到達時間 172 分鐘)

圖 3- 40 台中港在地震矩規模 8.0 下可能產生之最大波高及到達時間(交通部運輸研究所，2010)

鑒於日本「東北地方太平洋近海地震」所造成的嚴重災情，位處環太平洋地震帶上的臺灣對於海嘯災害預防及減災之工作刻不容緩，而國內目前針對可能發生海嘯之災害潛勢等相關研究仍屬起步階段，且對於模擬海嘯造成臺灣陸地可能破壞之相關研究甚少。為解決以上的問題，目前較佳的方法是建置海嘯災害潛勢資料庫，必須確實掌握且完整計算所有可能的侵台海嘯，並模擬侵台海嘯對於陸地與沿岸設施破壞程度。目前行政院國家科學委員會將結合學術界與其他部會技術能量，推動建置「臺灣海嘯災害潛勢資料庫」，整合現有地震損失評估系統的功能，計算海嘯災害相關潛勢，提供地震與海嘯災害防治做參考。

參、 震災潛勢分析研究方式與境況模擬

地震造成的災害及所帶來的大規模破壞是非常具有毀滅性的，一般常見的直接性破壞有斷層破裂、地面錯動、山崩、地裂、土壤液化、橋梁破壞及建築物倒塌等；間接性的危害則有因地震而引起的海嘯、火災、化學物質或毒物儲存槽破壞而引起的外洩事件、搶救災行動的阻斷等。本節內容將針對地震直接引起的災害進行潛勢分析方法建議及境況模擬，對於地震引起的間接災害，例如海嘯，目前尚在研究階段，因此並不納入本節中說明。

近十年台灣地區歷史地震災害其規模大於 5 以上，整理如表 3- 9 及圖 3- 41 所示。(資料來源：中央氣象局)

表 3- 9 近十年台灣地區歷史地震整理(規模 ≥5)

	規模(M_L)	深度		合計(次數)
		0~70 km	70~300 km	
1	5.00~5.49	144	26	170
2	5.50~5.99	33	11	44
3	6.00~6.49	21	0	21
4	6.50~6.99	7	1	8
5	7.00~7.49	0	1	1
合計(次數)		205	39	244

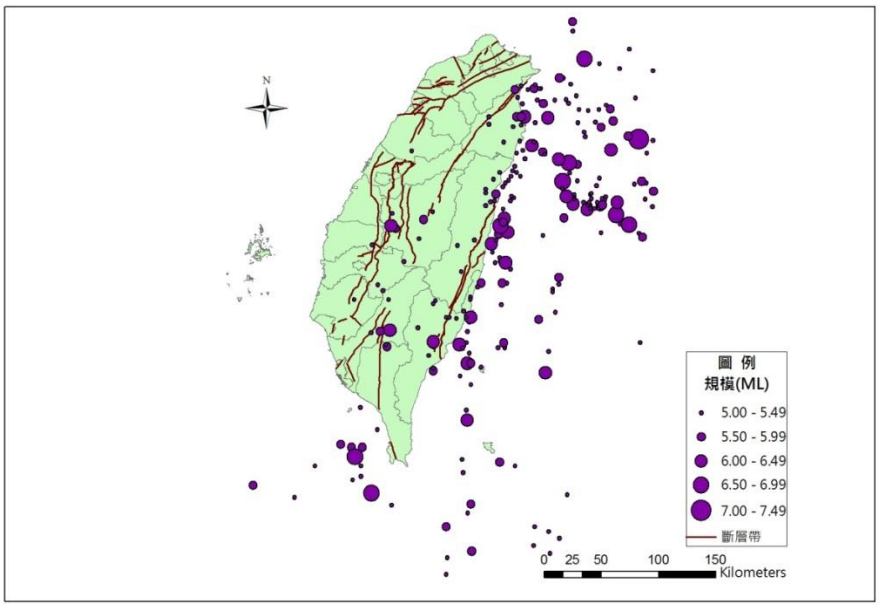


圖 3- 41 近十年台灣地區歷史地震(規模 ≥5)

而經過台中市的斷層帶有，大甲斷層、屯子腳斷層、三義斷層、車籠埔及其支斷層、大茅埔-雙冬斷層等斷層，如圖 3- 42 所示。

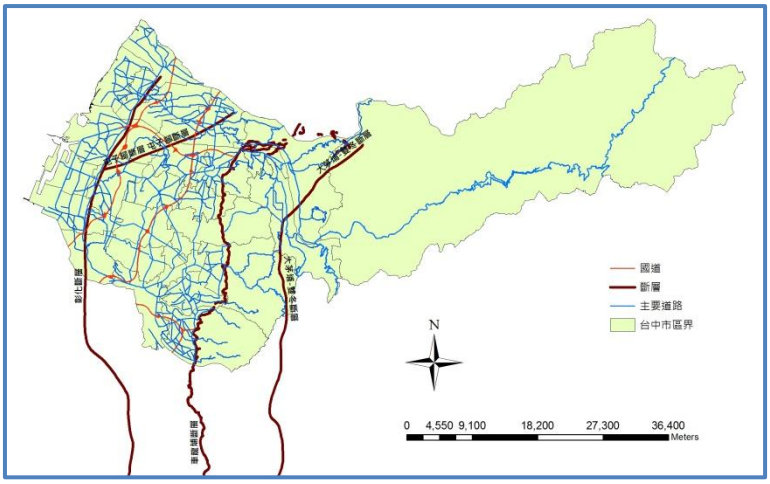


圖 3- 42 台中市地區斷層

根據文獻(鄭錦桐，2002)，以台中市為例，由圖 3- 43 發現在 50 年再現周期的危害度，主要以斷層震源中的彰化與車籠埔斷層在規模 7.2~7.4 之間，距離 10 公里附近，有較高的危害度，雖然對於 50 年再現週期而言，斷層的發生率低，但是因為 ε 小於-1，所以強地動要超越 0.20g 之可能性高。其次中、小規模的鄰近區域震源以及屯子腳斷層在規模 6.2~6.4 之間，且距離 10~20 公里時的震源。當 475 年再現周期時，斷層已成為台中市重要的震源，尤其是彰化及車籠埔斷層規模 7.2~7.4 最為可能，並且震源距離在 10 公里以內，強地動衰減式中要超越 0.62g 的 ε 介於 0~1，尤其彰化斷層上盤對於台中市危害度更顯重要。一般參數拆解會將總危害度貢獻拆解成各規模區間，距離區間以及標準差個數 ε 區間來進行分析。其中，ε 表示在規模與距離代入強地動衰減公式時，與衰減公式的中間值(median)差異的標準差個數 ε 或稱標準正規化變異(standard normal variate)。

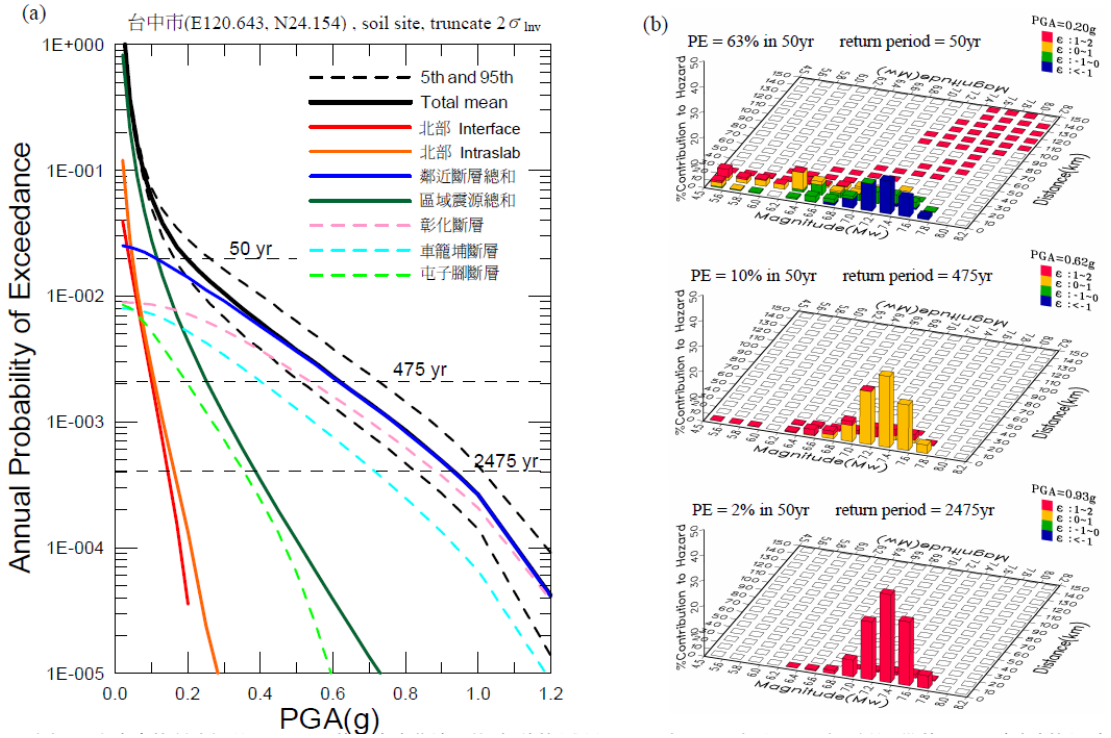


圖 3- 43 台中市軟弱地盤場址分析成果(鄭錦桐，2002)　(a) PGA 危害度曲線及其震源拆解成果；(b)50 年、475 年與 2475 年再現周期的 PSHA 參數拆解，各規模區間與距離區間的危害度貢獻分析成果

利用「台灣地震損失評估系統」(TELES)，輸入規模設定之震源參數假設(包括地震震源發生位置及規模)以台中市為例進行相關模擬危害度分析：

一、　彰化斷層事件(事件一)

依據 DSHA 分析，震央位於彰化斷層，規模 M_L=7.3，另考慮淺層地震對工址所造成之危害較大，震源深度設定為 10 km。分析所得地表震動強度(PGA)以及鋼筋混凝土、加強磚及鋼構造建築物損壞機率分布，詳如表 3- 10 及圖 3- 44~圖 3- 56 所示。

表 3- 10 事件一彰化斷層事件模擬分析結果排名

名次	PGA	鋼筋混凝土造				加強磚造				鋼構造			
		輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌	輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌	輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌
1	營埔里	新興里	新興里	新興里	新興里	社腳里	社腳里	社腳里	社腳里	新興里	新興里	新興里	新興里
2	永和里	社腳里	社腳里	社腳里	社腳里	新興里	福山里	福山里	福山里	社腳里	社腳里	社腳里	三厝里
3	社腳里	永和里	福山里	福山里	福山里	福山里	王田里	大東里	王田里	福山里	福山里	福山里	社腳里
4	新興里	福山里	永和里	永和里	瑞井里	大東里	春社里	王田里	大東里	王田里	三厝里	三厝里	福山里
5	磺溪里	磺溪里	瑞井里	磺溪里	永和里	永和里	大東里	新興里	榮泉里	頂街里	王田里	王田里	王田里
6	大東里	大東里	磺溪里	瑞井里	學田里	中和里	榮泉里	榮泉里	春社里	三厝里	頂街里	頂街里	頂街里

名次	PGA	鋼筋混凝土造				加強磚造				鋼構造			
		輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌	輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌	輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌
7	福山里	大肚里	學田里	大東里	湖日里	王田里	新興里	春社里	大肚里	山陽里	山陽里	山陽里	萬安里
8	中和里	瑞井里	大東里	學田里	磺溪里	榮泉里	中和里	永和里	中和里	龍東里	萬安里	萬安里	東興里
9	大肚里	王田里	大肚里	大肚里	大東里	大肚里	大肚里	中和里	新興里	萬安里	東興里	東興里	山陽里
10	榮泉里	學田里	王田里	王田里	王田里	春社里	永和里	大肚里	永和里	東興里	龍東里	錦上里	錦上里

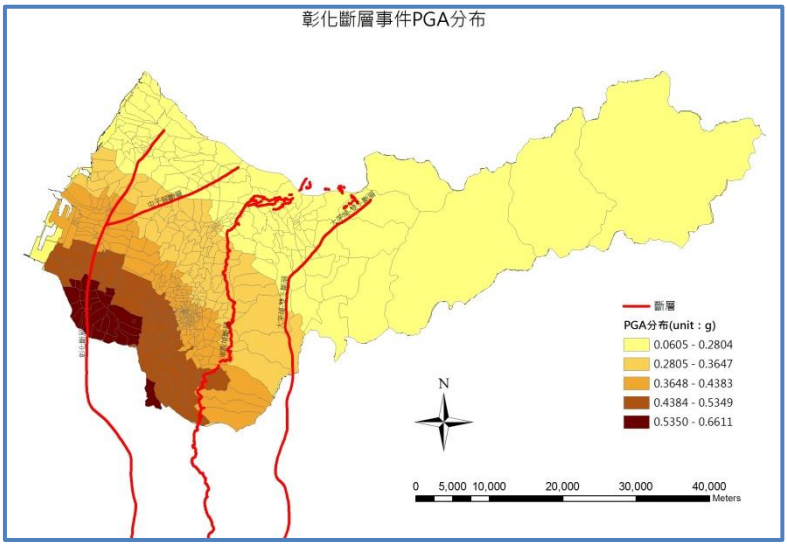


圖 3- 44 台中市地表震動強度 PGA 分布-彰化斷層事件(事件一)

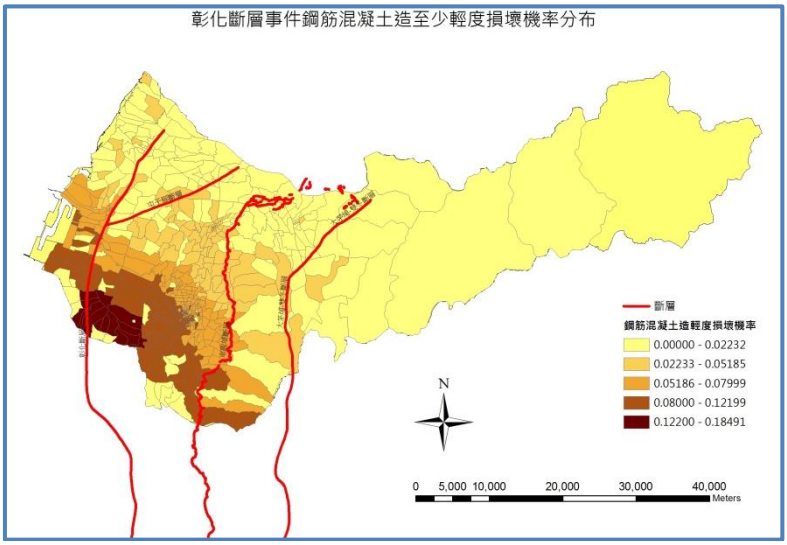


圖 3- 45 台中市鋼筋混凝土造至少輕度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一)

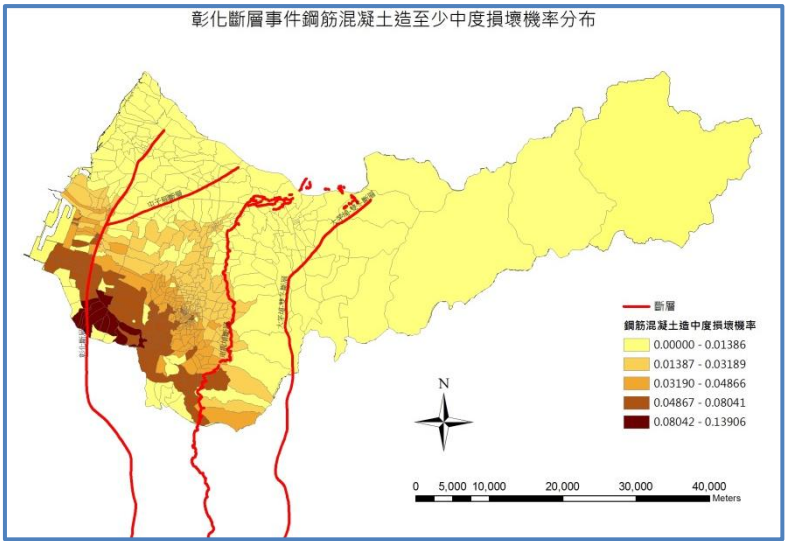


圖 3- 46 台中市鋼筋混凝土造至少中度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一)

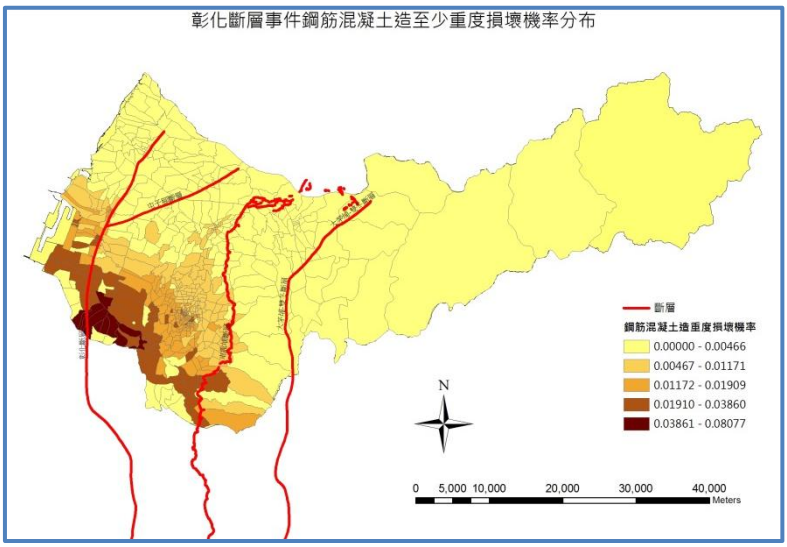


圖 3- 47 台中市鋼筋混凝土造至少重度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一)

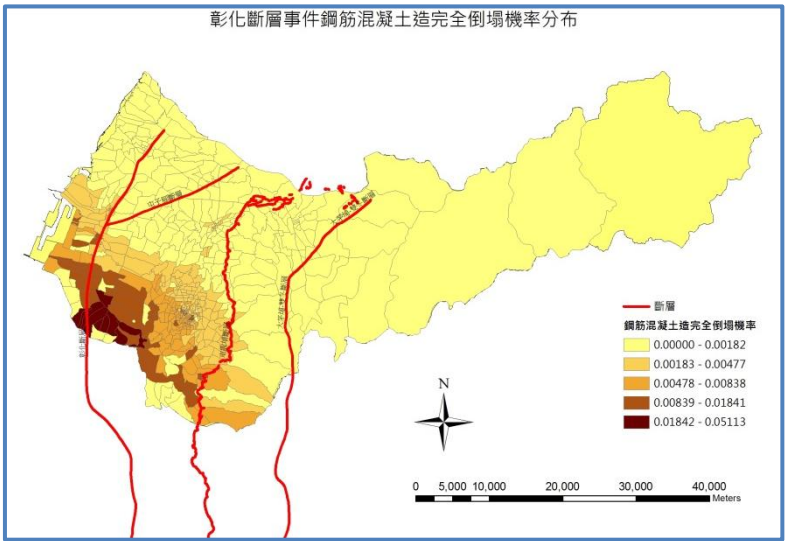


圖 3- 48 台中市鋼筋混凝土造完全倒塌機率分布-彰化斷層事件(事件一)

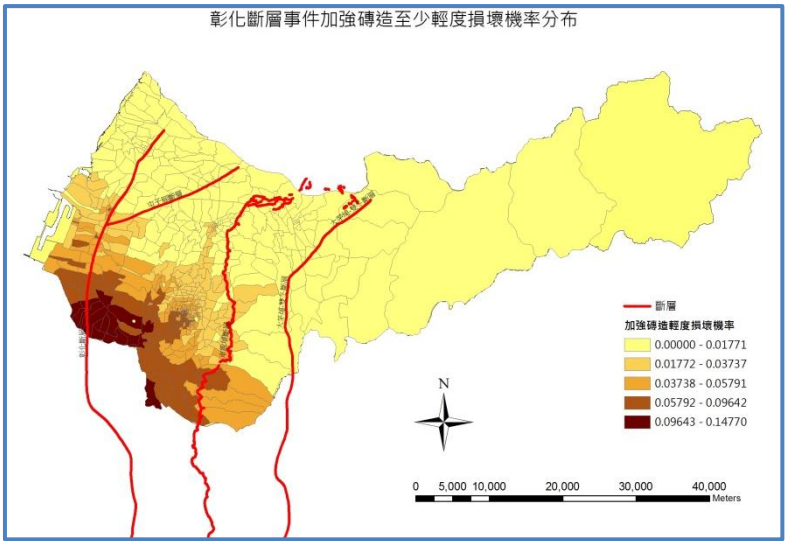


圖 3- 49 台中市加強磚造至少輕度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一)

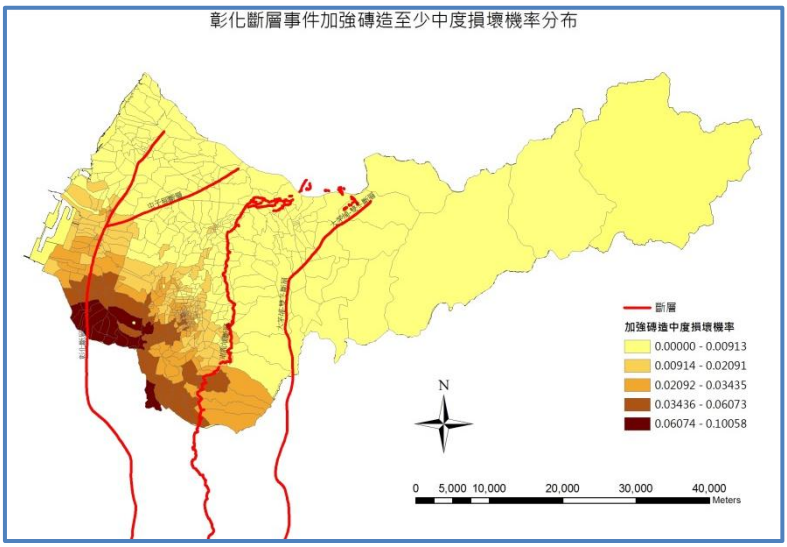


圖 3- 50 台中市加強磚造至少中度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一)

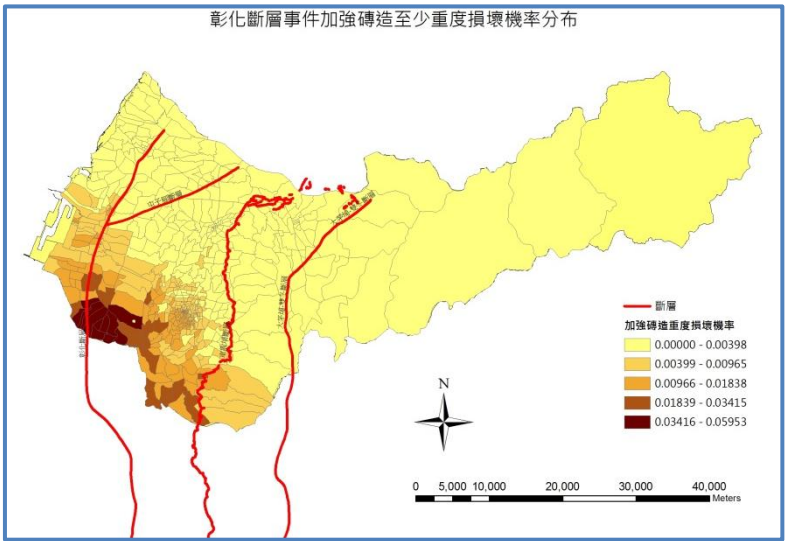


圖 3- 51 台中市加強磚造至少重度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一)

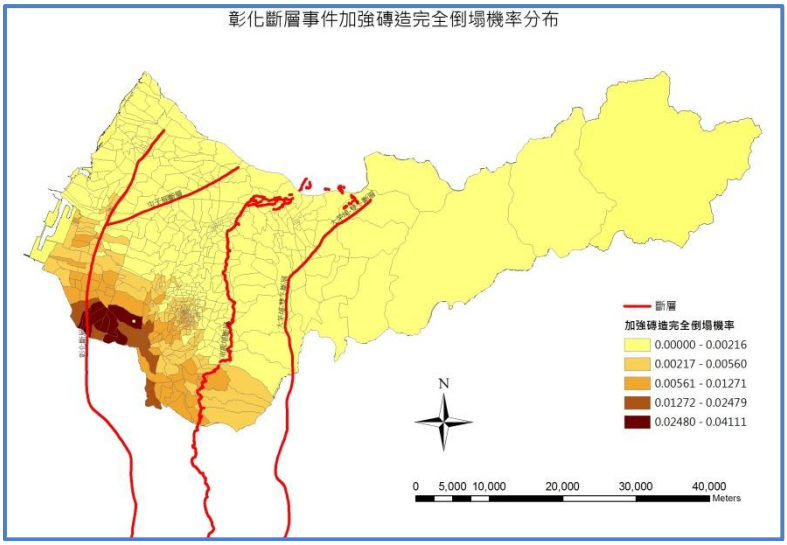


圖 3- 52 台中市加強磚造完全倒塌機率分布-彰化斷層事件(事件一)

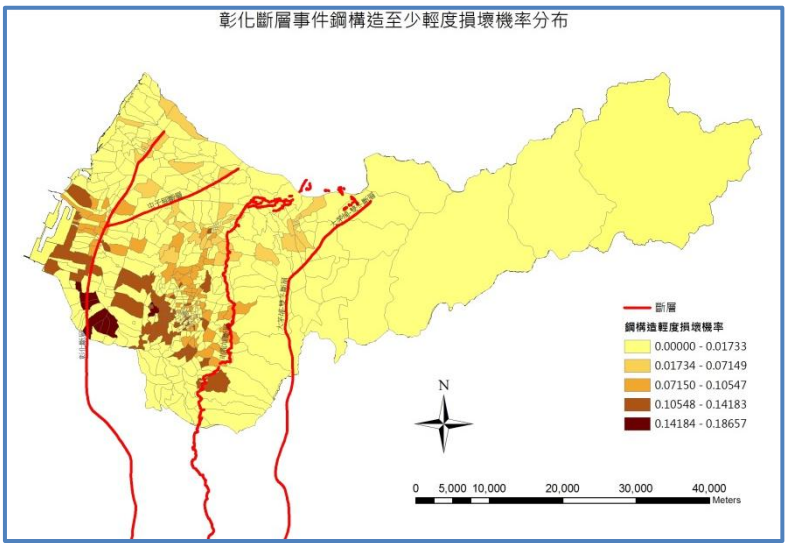


圖 3- 53 台中市鋼構造至少輕度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一)

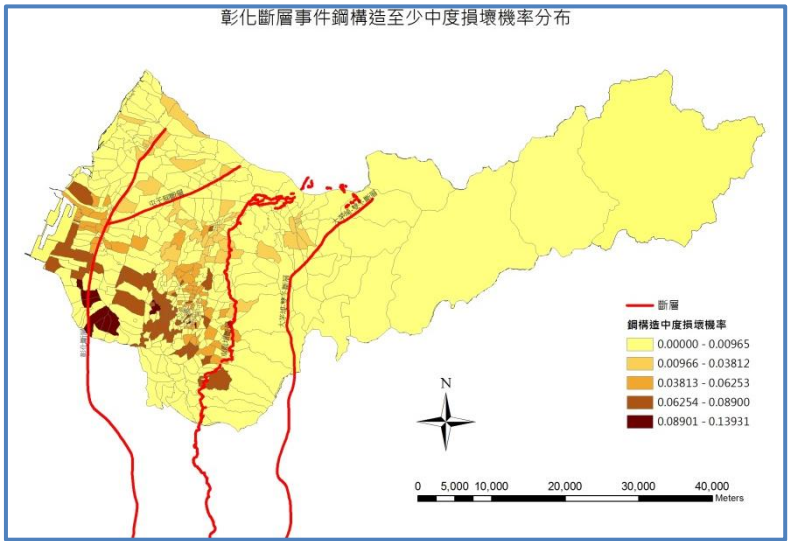


圖 3- 54 台中市鋼構造至少中度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一)

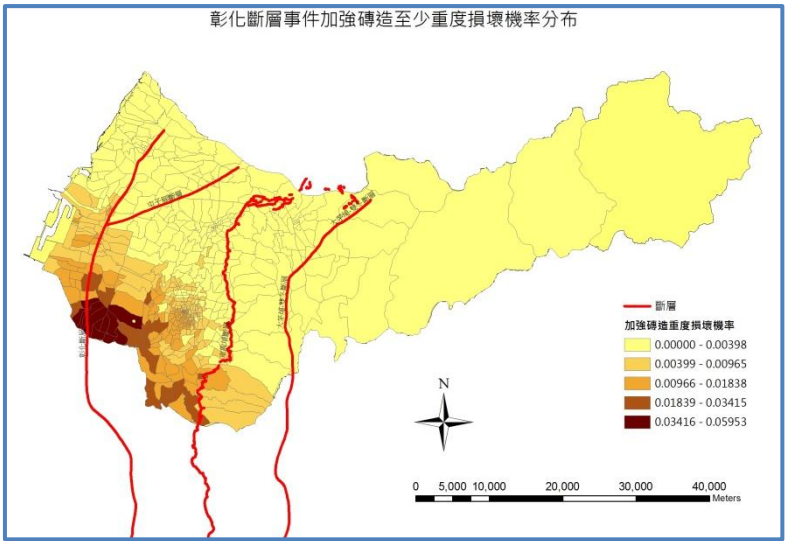


圖 3- 55 台中市鋼構造至少重度損壞機率分布-彰化斷層事件(事件一)

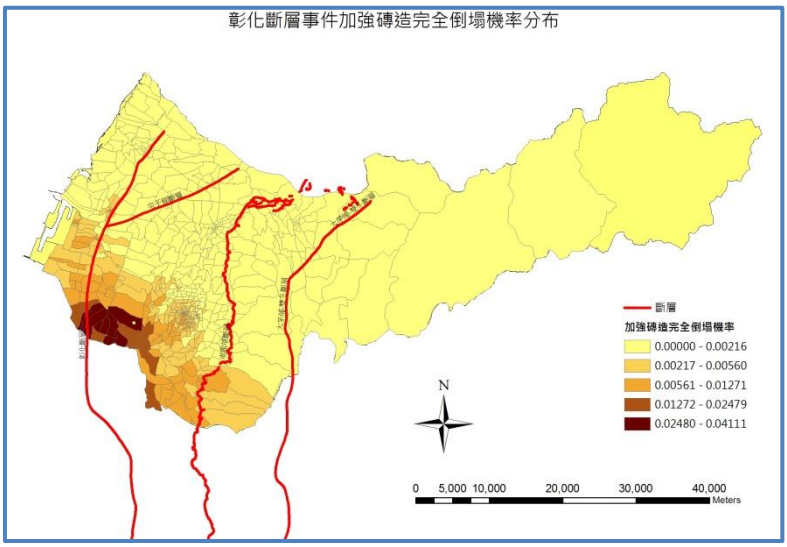


圖 3- 56 台中市鋼構造完全倒塌機率分布-彰化斷層事件(事件一)

二、 921 集集大地震(事件二)

依據 DSHA 分析，地震參數的選擇為「依歷史性地震的震源參數設定」，921 地震發生之震央位置為經度 120.816，緯度 23.8528，地震規模為 ML=7.3，震源深度為 8 km，發生時間 1999 年 9 月 21 日凌晨 1:47。分析所得地表震動強度(PGA)以及鋼筋混凝土、加強磚及鋼構造建築物損壞機率分布，詳如表 3- 11 及圖 3- 57~圖 3- 69 所示。

表 3- 11 事件二 921 集集大地震模擬分析結果排名

名次	PGA	鋼筋混凝土造				加強磚造				鋼構造			
		輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌	輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌	輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌
1	泰昌里	上新里	上新里	東安里	東安里	泰昌里	泰昌里	南平里	中寧里	月湖里	南平里	南平里	南平里

名次	PGA	鋼筋混凝土造				加強磚造				鋼構造			
		輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌	輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌	輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌
2	福隆里	泰昌里	東安里	中寧里	中寧里	上新里	南平里	中寧里	南平里	南平里	月湖里	月湖里	月湖里
3	上新里	廣興里	泰昌里	東興里	東興里	新盛里	延平里	東安里	東安里	東新里	粵寧里	北興里	北興里
4	上城里	新社里	廣興里	廣興里	北興里	廣興里	中寧里	延平里	延平里	新盛里	東安里	東安里	東安里
5	東新里	協成里	慶福里	延平里	延平里	民德里	東安里	泰昌里	北興里	詒福里	和盛里	和盛里	和盛里
6	東安里	東安里	東興里	上新里	南平里	上城里	廣興里	廣興里	泰昌里	粵寧里	北興里	粵寧里	粵寧里
7	中寧里	中正里	下新里	下新里	和盛里	福隆里	東新里	北興里	廣興里	和盛里	詒福里	詒福里	詒福里
8	北興里	東新里	延平里	南平里	廣興里	延平里	新盛里	新盛里	東新里	東安里	東新里	新盛里	新盛里
9	南平里	慶福里	中寧里	和盛里	粵寧里	中和里	民德里	東新里	東興里	北興里	新盛里	東新里	西安里
10	延平里	下新里	協成里	北興里	下新里	南平里	上新里	粵寧里	粵寧里	永源里	西安里	西安里	東新里

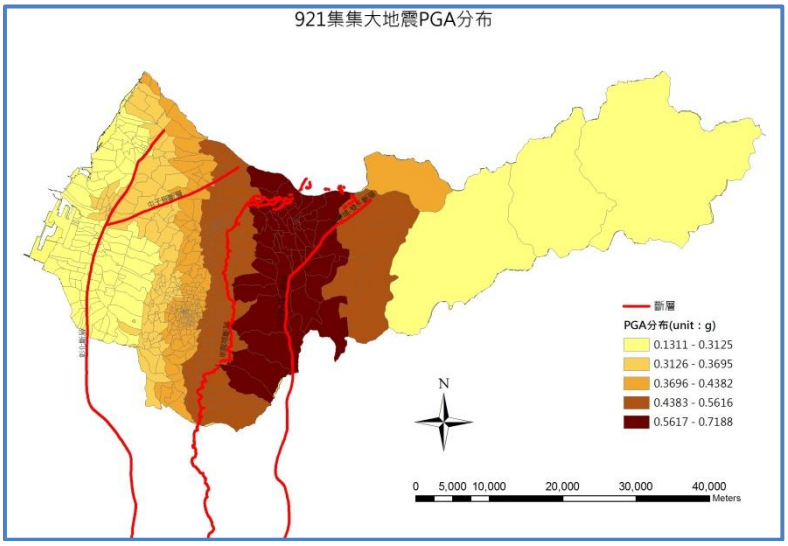


圖 3- 57 台中市地表震動強度 PGA 分布-921 集集大地震(事件二)

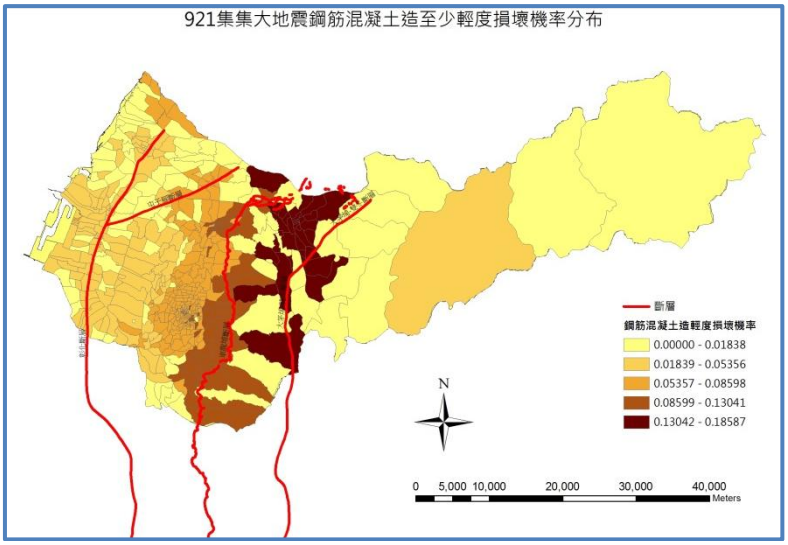


圖 3- 58 台中市鋼筋混凝土造至少輕度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二)

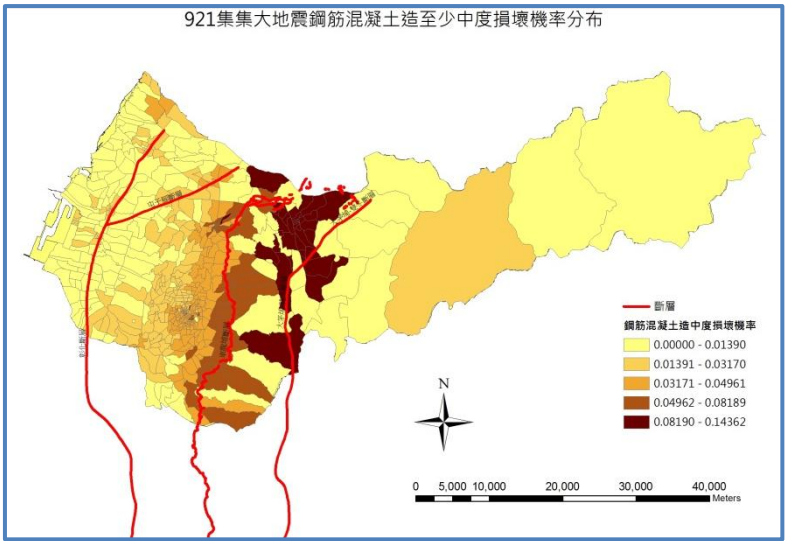


圖 3- 59 台中市鋼筋混凝土造至少中度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二)

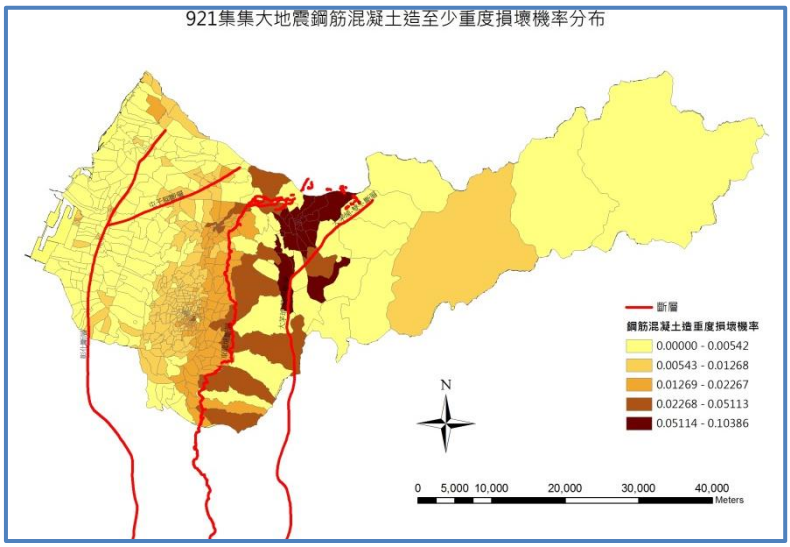


圖 3- 60 台中市鋼筋混凝土造至少重度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二)

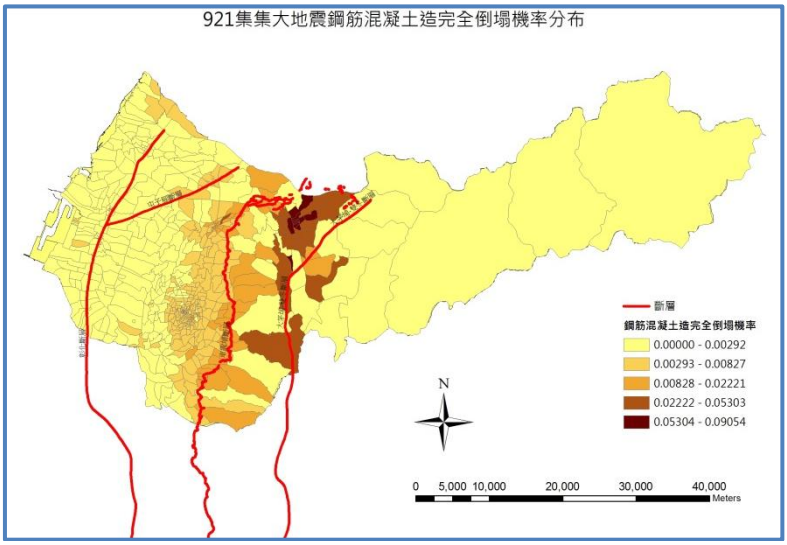


圖 3- 61 台中市鋼筋混凝土造完全倒塌機率分布-921 集集大地震(事件二)

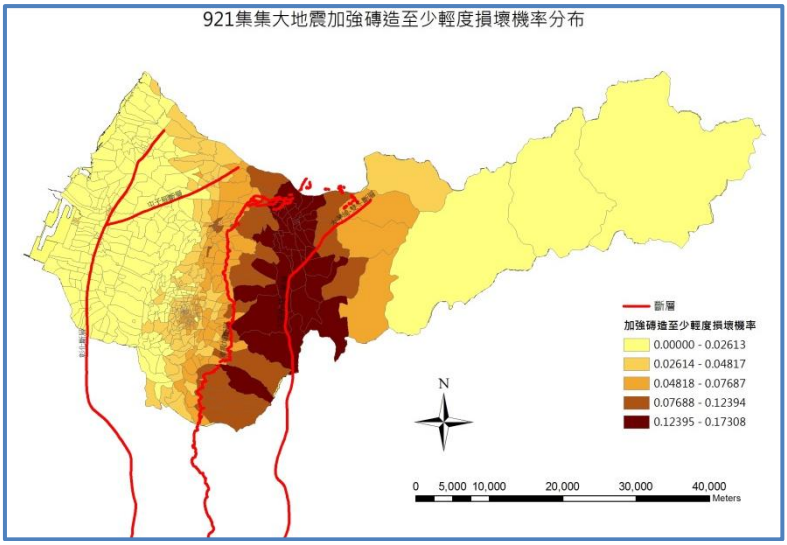


圖 3- 62 台中市加強磚造至少輕度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二)

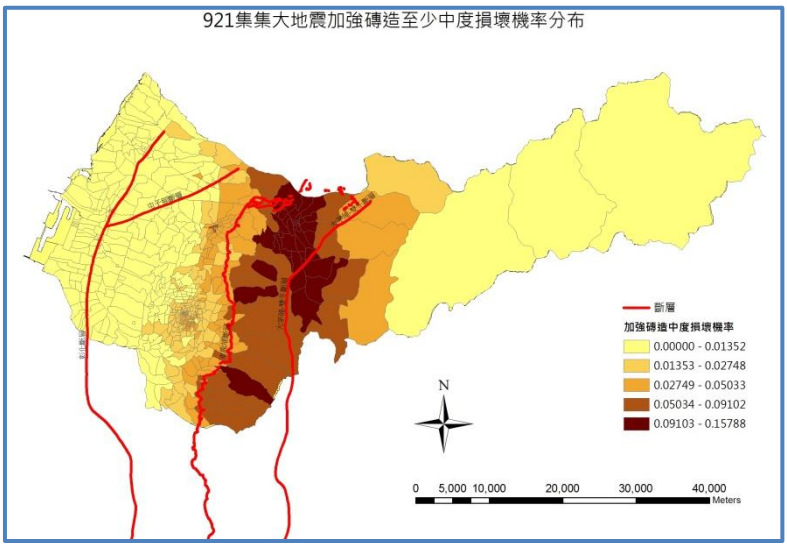


圖 3- 63 台中市加強磚造至少中度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二)

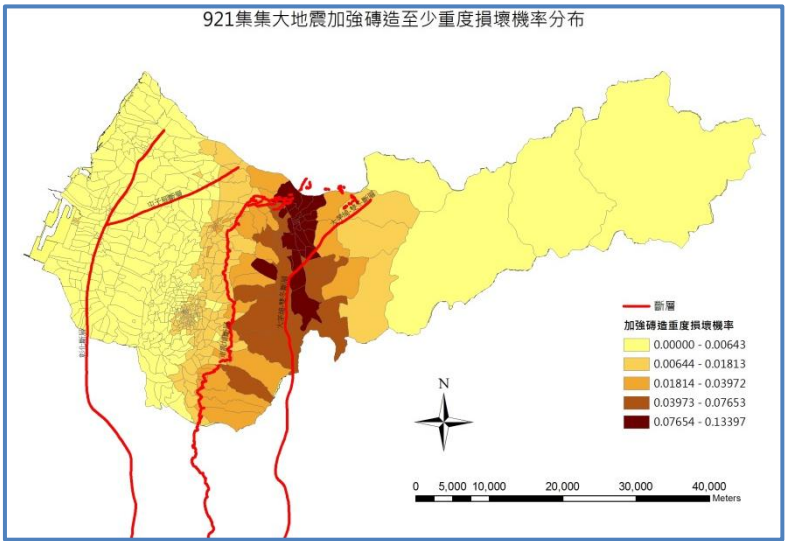


圖 3- 64 台中市加強磚造至少重度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二)

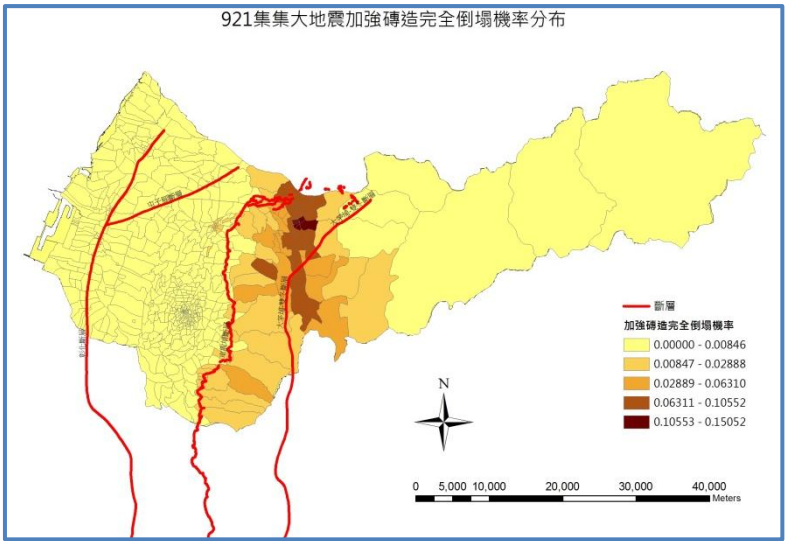


圖 3- 65 台中市加強磚造完全倒塌機率分布-921 集集大地震(事件二)

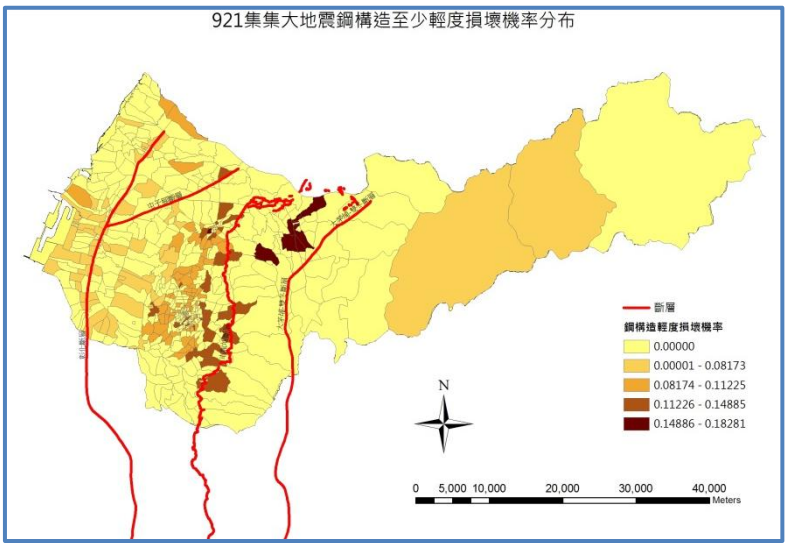


圖 3- 66 台中市鋼構造至少輕度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二)

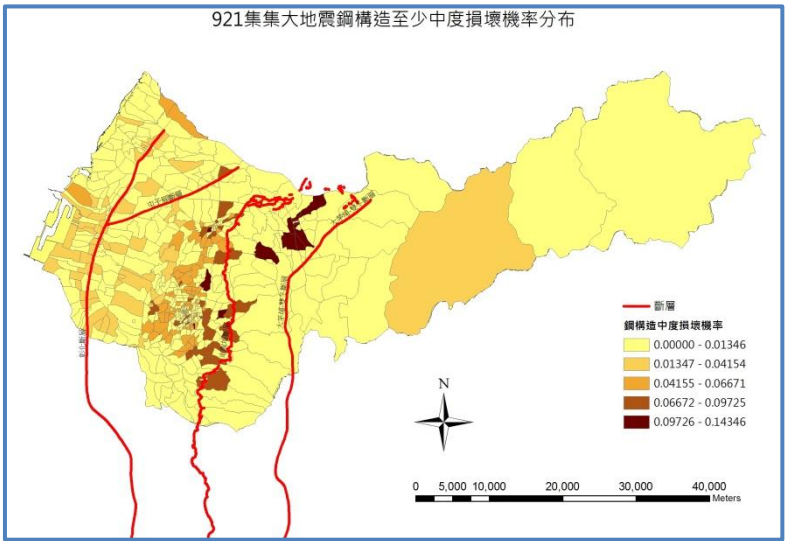


圖 3- 67 台中市鋼構造至少中度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二)

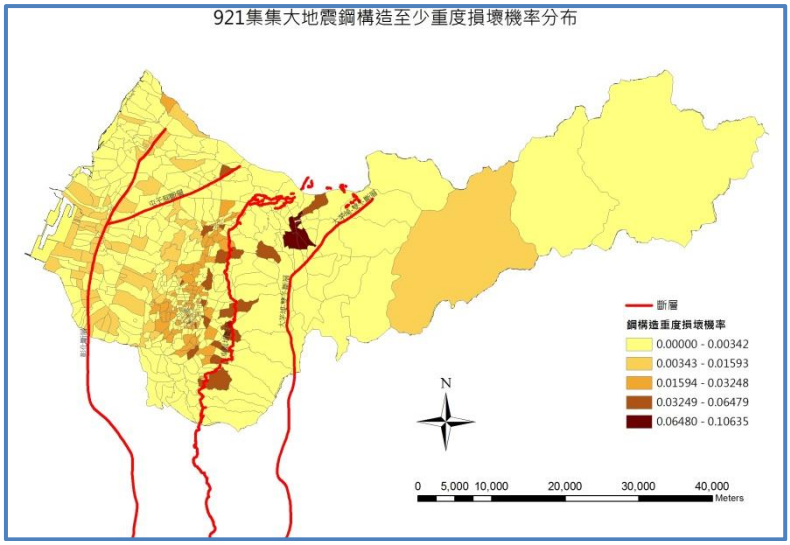


圖 3- 68 台中市鋼構造至少重度損壞機率分布-921 集集大地震(事件二)

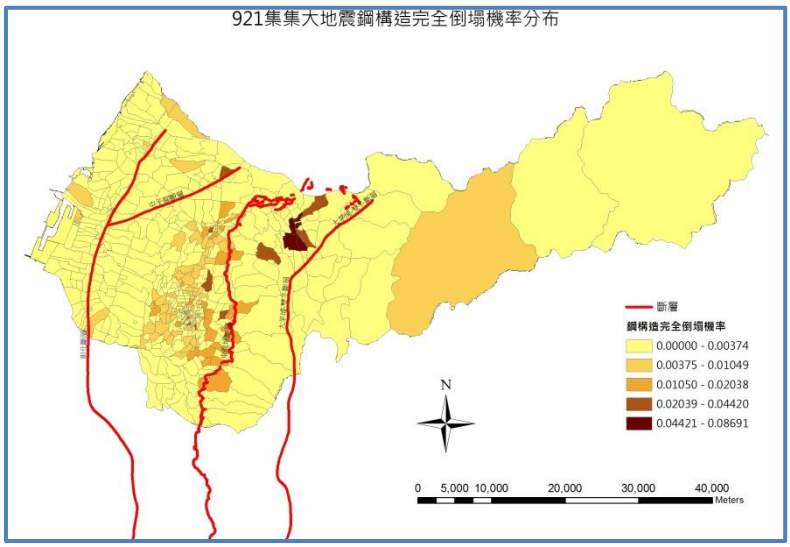


圖 3- 69 台中市鋼構造完全倒塌機率分布-921 集集大地震(事件二)

三、　屯子腳斷層事件(事件三)

依據 DSHA 分析，震央位於屯子腳斷層，規模 6.3，另考慮淺層地震對工址所造成之危害較大，震源深度設定為 15 km。分析所得地表震動強度(PGA)以及鋼筋混凝土、加強磚及鋼構造建築物損壞機率分布，詳如表 3- 12 圖 3- 70~圖 3- 82 所示。

表 3- 12 事件三屯子腳斷層事件模擬分析結果排名

名次	PGA	鋼筋混凝土造				加強磚造				鋼構造			
		輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌	輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌	輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌
1	圳前里	圳前里	圳前里	圳前里	圳前里	圳前里	圳前里	圳前里	圳前里	圳前里	圳前里	西安里	西安里
2	山皮里	翁明里	翁明里	翁明里	翁明里	下街里	下街里	下街里	山皮里	西安里	西安里	圳前里	圳前里

名次	PGA	鋼筋混凝土造				加強磚造				鋼構造			
		輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌	輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌	輕度損壞	中度損壞	重度損壞	完全倒塌
3	六寶里	六寶里	六寶里	六寶里	六寶里	中興里	山皮里	山皮里	下街里	大湳里	大湳里	后里里	后里里
4	西湳里	下街里	下街里	下街里	下街里	山皮里	中興里	中興里	中興里	后里里	后里里	大湳里	大湳里
5	豐洲里	西湳里	西湳里	大湳里	大湳里	西湳里	西湳里	西湳里	西湳里	社皮里	社皮里	社皮里	社皮里
6	岸裡里	大湳里	大湳里	西湳里	豐榮里	大湳里	大湳里	大湳里	大湳里	中陽里	中陽里	中陽里	中陽里
7	員林里	岸裡里	豐榮里	豐榮里	西湳里	文昌里	文昌里	文昌里	文昌里	海濱里	海濱里	海濱里	海濱里
8	下街里	豐榮里	中山里	中山里	中山里	民生里	民生里	民生里	民生里	田心里	田心里	田心里	田心里
9	中興里	中山里	岸裡里	中興里	清水里	豐榮里	中山里	豐榮里	豐榮里	吳厝里	吳厝里	吳厝里	吳厝里
10	大湳里	中興里	中興里	岸裡里	圳前里	中山里	豐榮里	中山里	中山里	橋頭里	橋頭里	橋頭里	頂寮里

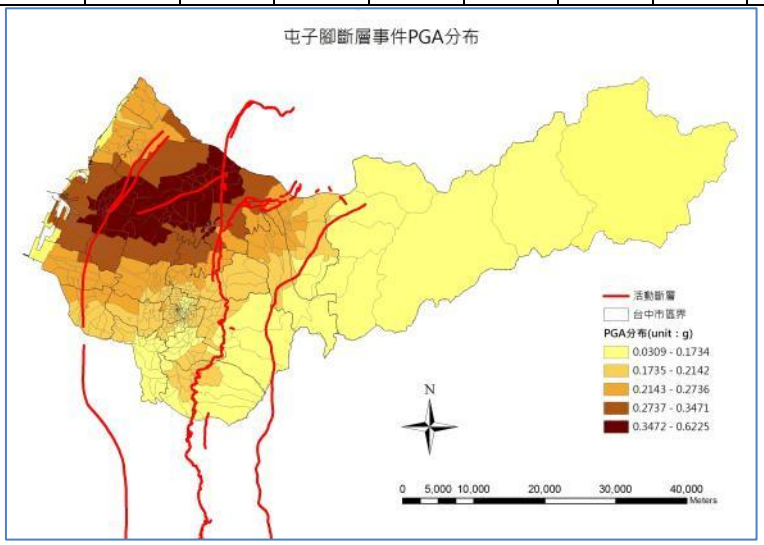


圖 3- 70 台中市地表震動強度 PGA 分布-屯子腳斷層事件(事件三)

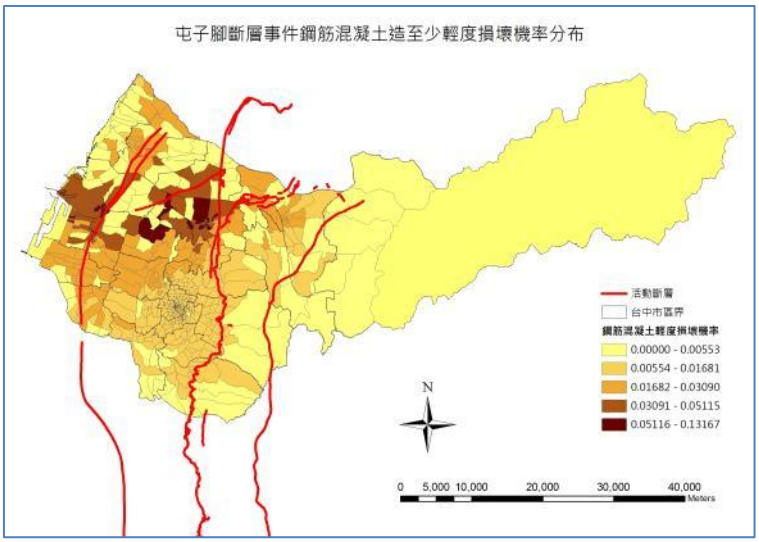


圖 3- 71 台中市鋼筋混凝土造至少輕度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)

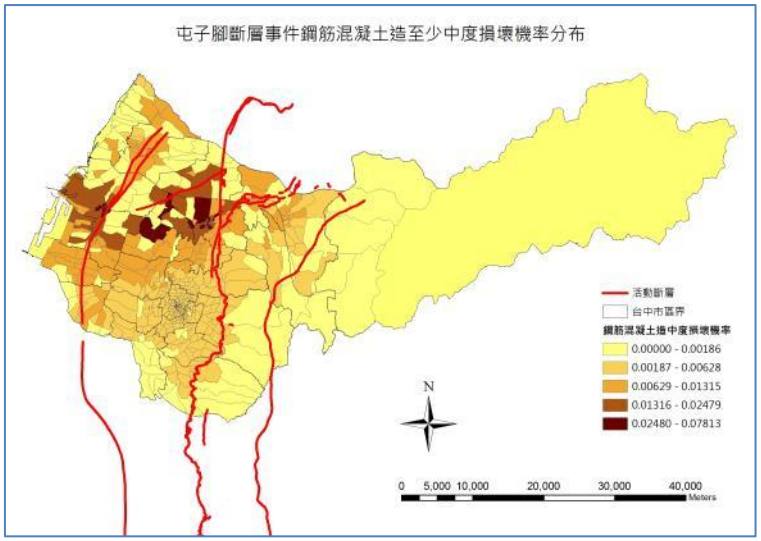


圖 3- 72 台中市鋼筋混凝土造至少中度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)

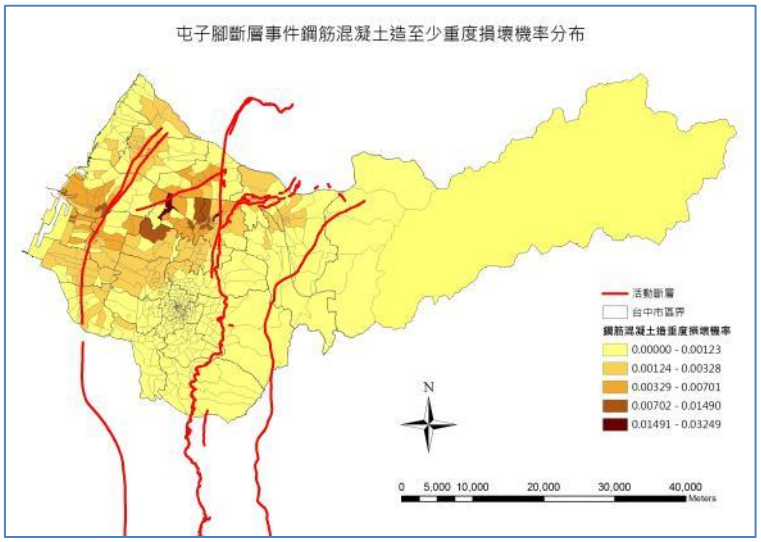


圖 3- 73 台中市鋼筋混凝土造至少重度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)

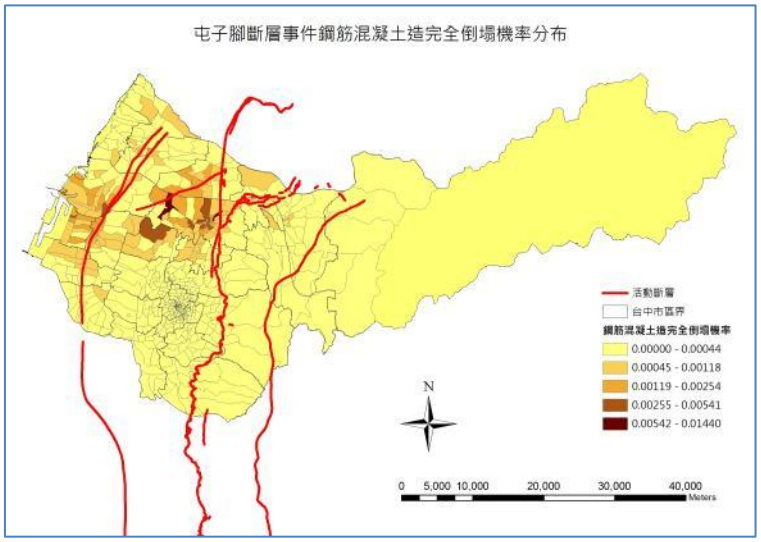


圖 3- 74 台中市鋼筋混凝土造完全倒塌機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)

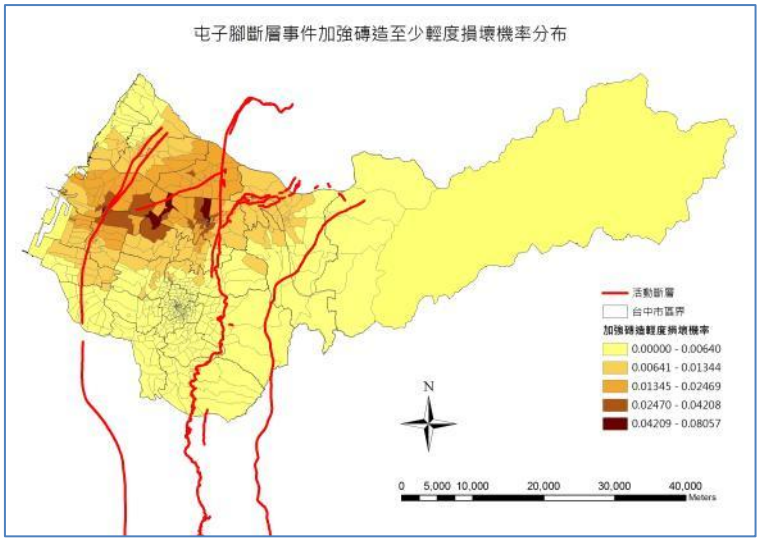


圖 3- 75 台中市加強磚造至少輕度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)

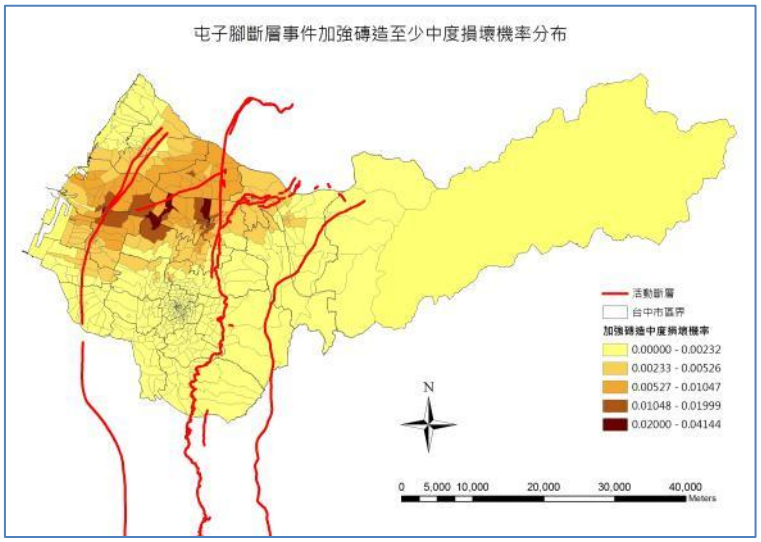


圖 3- 76 台中市加強磚造至少中度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)

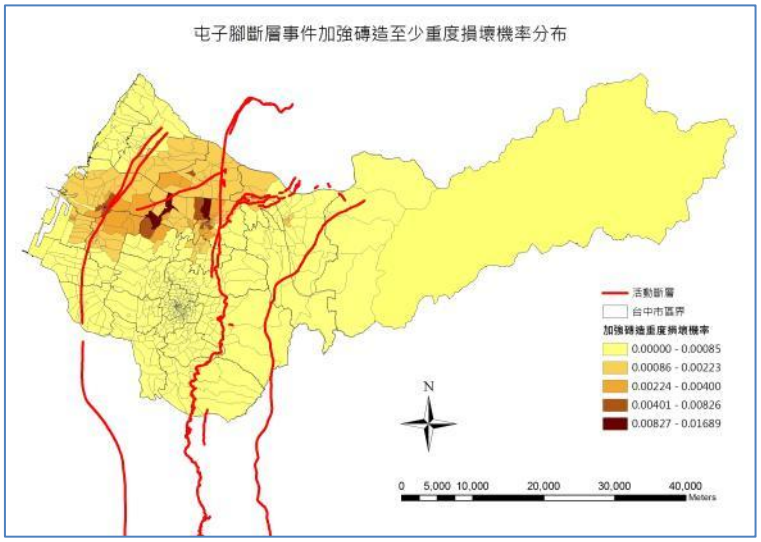


圖 3- 77 台中市加強磚造至少重度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)

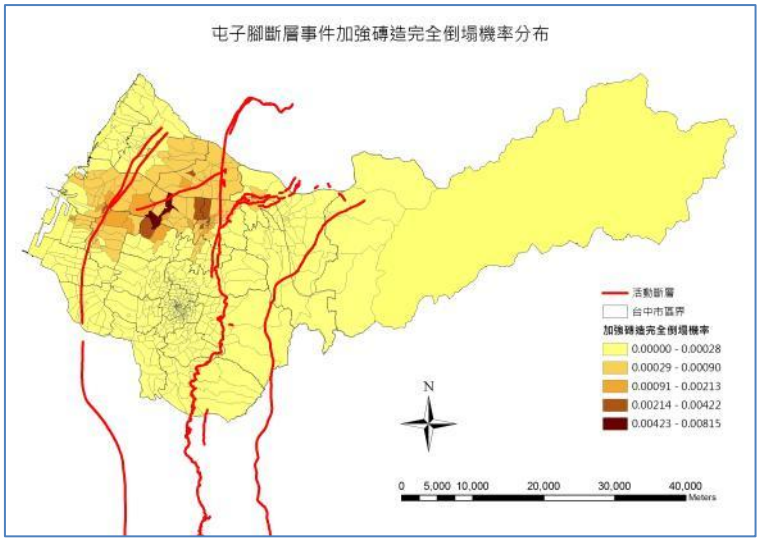


圖 3- 78 台中市加強磚造完全倒塌機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)

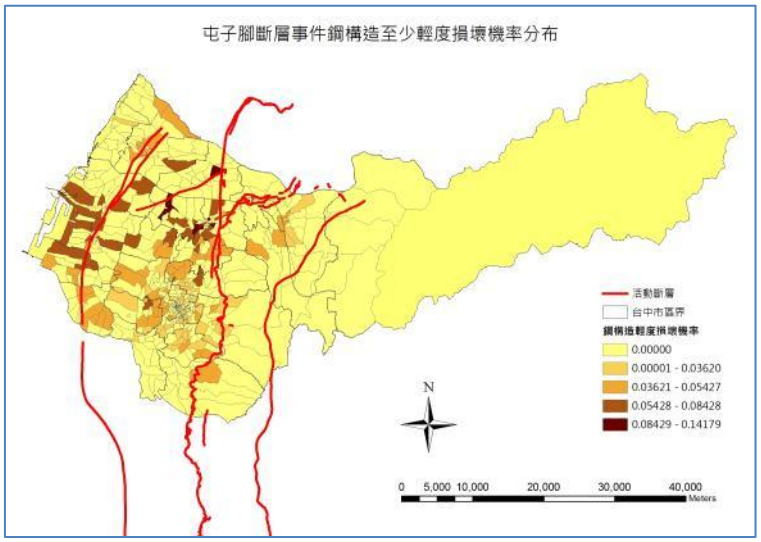


圖 3- 79 台中市鋼構造至少輕度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)

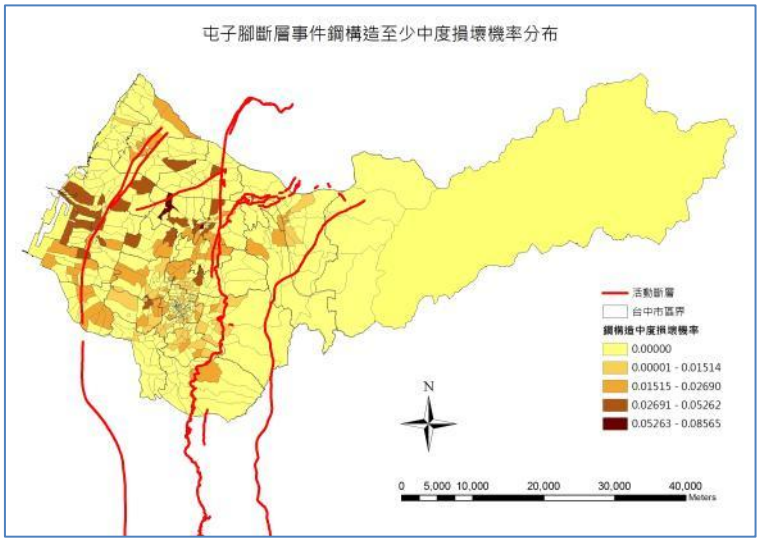


圖 3- 80 台中市鋼構造至少中度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)

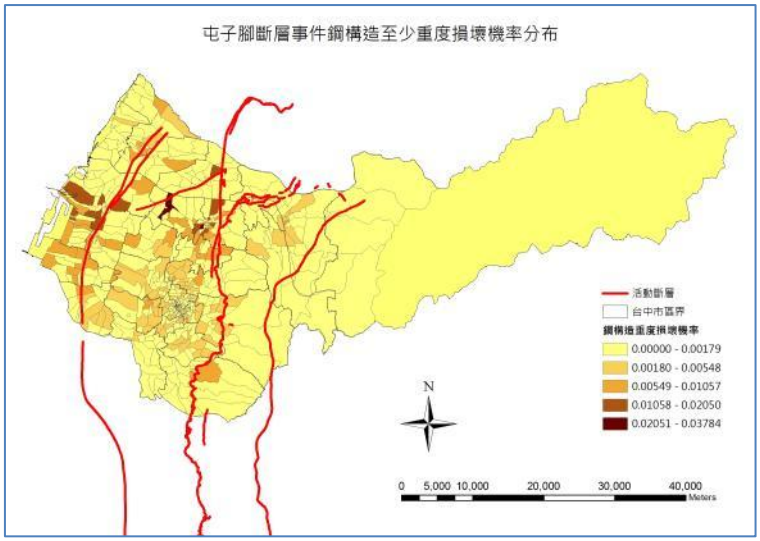


圖 3- 81 台中市鋼構造至少重度損壞機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)

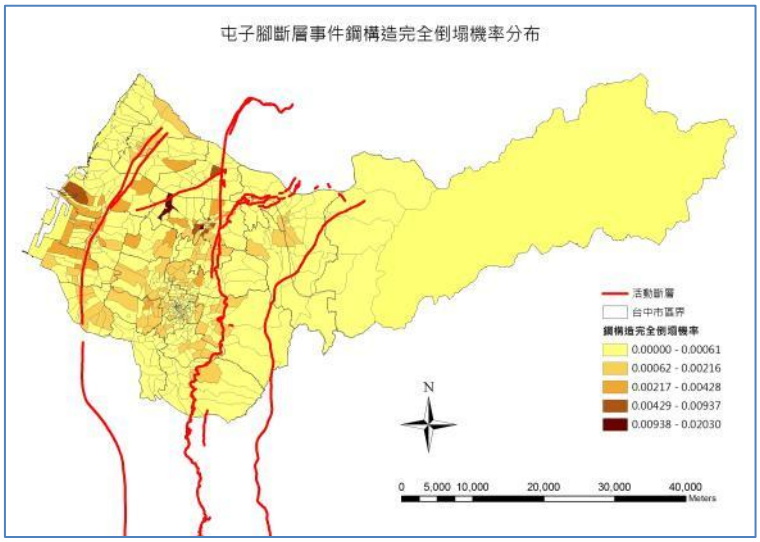


圖 3- 82 台中市鋼構造完全倒塌機率分布-屯子腳斷層事件(事件三)

就上述分析彰化斷層事件(事件一)、921 集集大地震(事件二)及屯子腳斷層事件(事件三)結果顯示，綜合研判鋼筋混凝土造、加強磚造及鋼構造建築物其損壞機率較大之村里，皆為該模擬事件中距離該斷層較近之村里，其中並無村里同時為三次事件之交集區域，因此建物損壞機率與斷層位置及距斷層距離有明顯相關性，距離模擬事件斷層越遠之村里其震度越小，建築物損壞機率也越小。

肆、 小結

地震是天然災害中，屬於不可預測的一種，其所造成直接與間接的災害，是自然界中最嚴重的一項。由於地震發生的不確定性高，雖然科學家收集了多年的地震發生資料，對地震前兆及成因進行大量研究，仍無法如天氣

預報一樣，對地震進行預報及預警作業。因此，對震災的應變，目前較普遍的作法，是了解地震發生頻繁的區域，對民眾進行避難宣導，以及提高建築物的耐震設計標準。

本節中所介紹鄭錦桐博士（2002）的研究，提出地震危害度機率方法的研究成果。採用機率法來分析地震危害度的優點，在於可以了解對某特定區域，在給定再現周期時，何種地質條件及何種規模的地震最有可能發生，這些分析結果，可以作為後續境況模擬時的輸入參數；而境況模擬的結果，代表該地區發生地震時，可能造成的建物損壞範圍，進而了解可能的災害程度。境況模擬分析可以採用由國家地震工研究中心發展的台灣地震損失評估系統（TELES）來進行。本節中以台中市地區為例，進行地震相關的境況模擬，顯示出在震災潛勢的分析上，配合機率式地震危害度分析及境況模擬，可以提供地方機關及中央主管機關對都會區受震災影響重要參考資訊。

目前有關單位正在研析臺灣各地區潛勢地震未來可能發生機率，俟研究完成並公布成果後，建議於後續計畫內納入，做為地震危害度分析的參考，並建議委由國家地震工程研究中心或地方主管機關，對各主要都會區進行 TELES 境況模擬，獲得震災損害程度的參考結果，可供作未來都市規劃及防災避難的重要參考。

在震災的境況模擬工作上，國家地震工程研究中心發展的 TELES 目前是最多單位使用的分析工具，但是該分析工具尚未獲得中央災害防救業務主管機關的行政支持，因此 TELES 分析結果的應用及對外公布的效力上，仍然缺乏官方的正式認可，這個問題需要中央災害防救業務主管機關協助解決。

另鑑於日本於 2011 年 3 月 11 日因地震引發海嘯造成嚴重傷亡及災害，國內相關單位及人民相當關切地震所引發海嘯的影響，目前相關研究由國科會主導，會同國內學術單位及專家學者，對海嘯的發生及傳播模式，進行研究分析，待研究成果公布後，建議於後續計畫納入海嘯分析及進行海嘯災害模擬，並建議由災害主管機關統一分析方法，做為未來災害潛勢公布之依據。

根據本案對台中市進行的分析成果，地震災害可立即公布之圖資為災例圖(由氣象局歷史地震紀錄進行圖資製作)以及敏感圖(由中央地調所公布之活動斷層圖為圖資來源)。而危害度圖牽涉到分析模式的選用，長期來說，建議應先探討並確認分析模式後，依此模式進行其他縣市之危害度圖製作。而風險圖則需由主管機關支持的分析方法（例如採用 TELES），再依同樣方式進行其他縣市之風險圖製作。

第三節　火災潛勢分析與境況模擬

壹、 火災定義

火災是在人為蓄意縱火、人為疏忽或天災下所導致；由於火災具成長性、不定性及偶發性等三種特性 (陳弘毅，1996)，且發生火災的原因，又可概略分為可控行為(抽菸等)與不可控行為(電器走火、人為縱火等)兩大類(錢擴仁，2006)。所謂重大火災，係指依據災害防救法施行細則第二條第一項所列，火災持續擴大燃燒，可預期災害傷亡或損失重大者或依據中央災害應變中心作業要點第四點所列，因火災估計造成十五人以上傷亡、失蹤或造成財物嚴重損失或火災發生地點在重要場所(政府辦公廳舍或首長公館)或重要公共設施，造成多人死亡、失蹤，亟待救援；即是在火災發生後，初期不能即時做出正確的災害應變，失去控制火勢機會形成重大火災，造成重大人員傷亡、財產損失(重大火災災害防救業務計畫，96.08)。本計畫所指的火災，是指一般的都市火災，並著重於人民財產損失關係較為密切之住宅火災，工廠火災則因考量因素與分析方式不同，不納入本計畫探討範疇，而森林火災則是由行政院農業委員會林務局負責，亦不在本計畫探討範疇。

貳、 火災文獻回顧

一、 火災災害的特性

一般來說，火災的發展多由建築物內的一個空間引發起火點而繼續向其他空間進行擴大延燒，而火災發展的過程大致分為四個時期（丁育群、鄭邵

材，1999)：起火期（Ignition）、成長期（Fire Growth Period）、全盛期（Fully Developed Period）、衰退期（Decay Period），如圖 3- 83 所示。

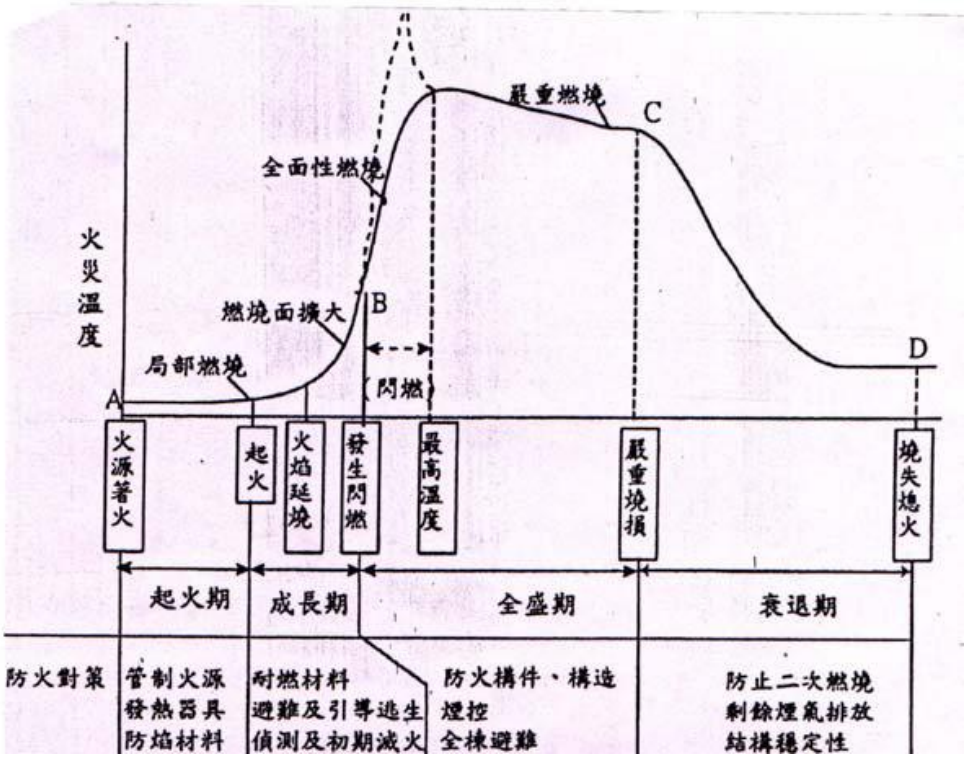


圖 3- 83 火災發展過程圖

(資料來源：丁育群、鄭邵材，1999)

火災依燃燒的物質之不同可分為四大類，分別為普通火災、油類火災、電氣火災、特殊火災，依表 3- 13 詳細說明之。當火災一旦發生，其延燒規模視所引起之人為疏忽程度、風勢、消防車到達時間、建物材料等因素，故無法有明確的規模模式依循(重大火災災害防救業務計畫，2007)。

表 3- 13 火災依燃燒物質分類表

名稱	說明	備註
普通火災	係指可燃性固體，如紙纖維、塑膠等發生之火災	此類火災可以藉水的冷卻作用降低燃燒溫度，以達滅火效果。
油類火災	係指可燃性液體或可燃性氣體，如塗料等發生之火災。	最有效的滅火方法是以掩蓋法隔離氧氣或其它助燃性氣體，使之窒熄。
電氣火災	係指通電中之電氣設備，如電器、變壓器、電線等引起之火災。	有時可用不導電的滅火劑控制火勢，但如能截斷電源再視情況依普通火災或油類火災處理，較為妥當。
特殊火災	係指活性金屬，如鎂、鉀、鋰等或其它禁水性物質燃燒引起之火災。	這些物質燃燒時溫度甚高，須使用特殊金屬化學乾粉滅火劑撲滅。

資料來源：重大火災災害防救業務計畫，2007

二、 火災發生案例分析

林元祥、陳國瑋(1998)曾結合建築物使用面積與火災統計兩項資料，利用波松機率分配探討臺灣省各類建築物火災之火災發生機率情形，分析後得知臺灣省各類建築物年度起火率如表 3- 14 所示，可發現工廠類建物起火機率較其他類型建築物高，其次為住宅使用建物。

表 3- 14 各類型建築物單位面積年度起火率

類型	工廠類	住宅類	公共場所	其他類	商店類
單位面積起火率（次/年、㎡）	1.41×10^{-5}	8.90×10^{-6}	4.94×10^{-6}	2.24×10^{-6}	1.97×10^{-6}

而錢擴仁(2006)在其研究中發現火災發生之建築類型是以住宅用途類型火災占大宗，工廠倉庫用途類型火災為其次，公共場所用途類型火災再次之，商店用途類型火災最小。就內政部消防署火災案例統計資料可以發現，國內主要起火件數以低層建物、老舊社區、連棟建物為高火災風險發生頻率，而且人命傷亡率往往高出其他建築物許多 (錢擴仁，2006)。

邱榮振(2006)蒐集高雄市民國 85 年至 93 年的歷年火災案例，若從建築物使用類別來看發現住宅類發生件數最多、所佔比例最高，但若從各類用途佔總戶數發現起火機率來看，則以商業用途為最高，其次為工業、倉儲及危險物品用途居次。該研究並利用關聯法則探討影響火災發生各變項因子，發現火災發生率最高為住宅用途之住宅區建築物且建築物位於 6m 以下巷道內，樓高為 5 層樓以下之建物(邱榮振，2006)。

溫國忠等人(2005)考量有關火災發生的因子以及該區的環境條條件，例如：節氣時間、土地使用分區、構造別、火災成因等、消防服務半徑、窳陋程度…等，歸納出其相關危險度因子，運用空間統計分析與地理資訊系統來評估其火災發生的危險度值。

黃崑鏜(1993)以台北市 73 年至 80 年之建築物火災案例為對象，發現土地使用較複雜的地區起火率高、磚造構造起火率較高、樓層數在 5 層樓以下的低矮建築物起火率亦較其他較高建築物為高。

歐秀玲(2000)利用 GIS 分析台中市之都市災害敏感地、都市災害次敏感地及非災害敏感地等三種類別，並以為建築物密集度、建築材料、土地使用類別、消防設施、毗鄰危險物及本身及時危險物等因子作為火災災害的評估

指標。

蕭大山(2003)以高雄市 87 年及 88 年的建築物火災案例資料，針對行政區、土地使用分區、建築物樓層高度、建築物構造、窳陋程度及是否為防火建築等因素透過火災資料探討其與火災發生率。

陳育瑛(2004)則是以建築物類型、建築物結構、現況土地使用類別、都市計畫土地使用類別等因子，利用鑑別分析探討台中市不同使用行為或活動與火災災害之關連，發現建築物結構與建築物類型對於火災發生影響較為顯著。

若從火災減災角度來看，包括維生管線設施或老舊建物及木造建物密集地區之防災強化；學校、補習班、醫院、療養院、養老院、育幼院、工廠、百貨公司、大型商場、KTV、旅館、地下建築物、高層建築物等供公眾使用建築物、科學工業園區、工業區、毒性化學物質、鐵路、捷運、高鐵、機場、長公路隧道、港區等重要設施、重大火災危險區域等，針對上述可能造成重大火災的設施或是建物之消防安全予以提升，藉以達到減災之目的(重大火災災害防救業務計畫，2007)。

表 3- 15 是本計畫彙整相關火災災害研究文獻彙整表。

表 3- 15 火災災害文獻彙整表

作者	年度	變數	研究方法	研究結論	文獻來源
黃崑鏜	1993	● 建築物種類 ● 總樓層高度 ● 建築物前道路寬度		發現土地使用較複雜的地區起火率高、磚造構造起火率較高、樓層數在 5 層樓以下的低矮建築物起火率亦較其他較高建築物為高。	黃崑鏜，1993，火災特性與土地使用、空間結構之關連性探討-以台北市 78 至 80 年之建築物火災案例為對象，台大建築與城鄉研究所碩士論文
林元祥、陳國瑋	1998	● 建築物類型 ● 使用面積火災統計	波松機率分配	分析後得知臺灣省各類建築物年度起火率如下表所示，可發現工廠類建物起火機率較其他類型建築物高，其次為住宅使用建物	林元祥、陳國瑋，1999，不同類型建築物火災發生機率之預測—台灣省之實證分析，警學叢刊，30(3)：157-177
歐秀玲	2000	● 建築物密集度 ● 建築材料 ● 土地使用類別 ● 消防設施 ● 毗鄰危險物品 ● 本身即危險物品	GIS 分析	分析台中市之都市災害敏感地、都市災害次敏感地及非災害敏感地等三種類別	歐秀玲，2000，台中市都市災害敏感地之研究-以火災及地震災害為例，逢甲大學土地管理研究所碩士論文
黃建華	2002	自變項: 1. 住戶及使用者特性 2. 建物特性 3. 平時消防力	SPSS 統計分析(包含因素分析、信度分析、t-檢定、卡方檢定、單因	針對曾經發生火災之建築物，藉由災戶的調查訪問及官方火災統計資料，調查可能影響火災時財務損失嚴重與否之因素。運用統計方法檢定變相或因素間有無顯著性的差異及關聯性，以了解眾中因素中何者	黃建華，2002，建築物火災財務損失影響因素及解釋模式之研究，中央警察大學消防科學研究所碩士論文

作者	年度	變數	研究方法	研究結論	文獻來源
		中介變項: 1. 初期反映 2. 火勢發展 3. 消防搶救 依變項: 1. 財物損失	子變異數分析、皮爾森積差相關、迴歸模型、對數迴歸分析及區別分析等)	對於火災時財物損失影響較大，再以這些具影響力的因素建立解釋模式即危險指標，並提供適當建議。	
蔡智發、陶宏麟	2003	● 人口密度 ● 人口數 ● 建物使用類別(樓地板面積中住宅區與工業區各占之比例) ● 平均每戶所得	● 統計分析 ● Poisson機率分配模型分析 ● 縱橫混合資料模型分析	本研究乃從地區性角度出發，以縣市別為單位，來探討縣市特性、火災防護資源分配、其他資源分配等變數如何影響火災造成的傷害，分別對火災死亡人數、受傷人數、財務損失進行縱橫混合資料(panel data)實證模型估計。研究結果顯示，以火災死亡人數而言，人口密度與人口數均為正向顯著。此外，所得亦有正向顯著的關聯，表示所得較高的地區其火災的致命機率較高。	蔡智發、陶宏麟，2003，造成火災傷害的影響因素之探討，2003 年商情資料庫分析與建置之研究成果發表會
蕭大山	2003	● 土地使用分區 ● 建築物樓層數 ● 建物構造 ● 建築物窳陋	案例實證分析		蕭大山，2003，火災風險度評估方法之研究-以高雄市為例，中國文化大學建築及都市計畫研究所碩士論文

作者	年度	變數	研究方法	研究結論	文獻來源
		程度 ● 建物建材(是否為防火建築)			
陳育瑛	2004	● 建築物類型 ● 建物構造 ● 土地使用分區 ● 建物使用類別	地理資訊系統鑑別分析	發現建築物結構與建築物類型對於火災發生影響較為顯著，四項研究變數中，相互影響能力由強至弱依次為建築物構造、建築物型態、都市計畫土地使用類別、現況土地使用類別。	陳育瑛，2004，台中市火災發生潛勢分析之研究，逢甲大學都市計畫碩士論文
林元祥	2004	自變項: 1. 住戶及使用者特性 2. 建築物特性 3. 平時消防力 中介變項: 1. 初期反應 2. 火勢發展 3. 消防搶救 依變相:建築 1. 財物損失	SPSS 統計分析(包含因素分析、相關分析、迴歸分析、信度分析、效度分析等)	相關分析可得知建築物燒毀程度與延燒、火災猛烈度、建築結構及水源維護等四個變項與財物損失有高度相關。於相關係數中可得知，建築物燒毀程度與延燒及火災猛烈度所造成之財物損失成正向關係；建築結構及水源維護與財物損失成反向關係。 一般線性迴歸分析可得上述四個變項對財物損失具有直接顯著影響。除此之外，建築結構亦透過火災猛烈度對財物損失產生間接影響、火災猛烈度亦透過建築物燒毀程度及延燒對財物損失產生間接影響。另	林元祥，2004，建築物火災財物損失影響因素與解釋模式，住宅學報，13卷1期:35-49

作者	年度	變數	研究方法	研究結論	文獻來源
				外在火災猛烈度及建築物燒毀程度與延燒兩個因素對財物損失之影響最大，未來除了應加強火勢控制之消防戰技外，在建築物防火安全設計中有關水平與垂直之區劃上，也務須格外注重，以免區劃被火災突破造成火勢蔓延。	
林元祥	2004	● 住戶特性(防火知識、 ● 防火習慣、火源管理) ● 建築物安全性(建築物結構、逃生通道狀況、 ● 消防安全設備管理維護) ● 時空與人員特性(火災發生時間、地點和人員之屬性) ● 避難逃生(建	SPSS 統計分析(包含因素分析、相關分析、迴歸分析、區別分析等)	從文獻及火災案例中篩選出台灣地區住宅建築物火災財務損失具影響力(或決定性)的共同因素，至少包含建築物結構、時間特性和避難逃生困難度等三個因素。 迴歸分析研究結果，篩選具解釋力的解釋因素，影響權重依序為建築物結構、避難逃生困難度、時間特性。此發現值得提供住戶居家與相關消防單位從事火災預防行政之參考，對減少火災財物損失危險有相當的助益。 利用火災災例調查資料，篩選重要影響因子，藉由區別分析預測（判定）住宅建築物發生火災時,有無財物損失之可能性(機率），這些影響因子之重要性依序為避難逃生困難度、時間特性、建築物結構。	林元祥，2004，住宅建築物火災財物損失影響因素之分析與危險指標之建立，風險管理學報，6卷1期: 85-103

作者	年度	變數	研究方法	研究結論	文獻來源
		築物之延燒與燒毀程度、避難逃生困難度） ● 火災財物損失			
黃憲章、楊龍士	2005	● 土地使用分區 ● 建築物密集度 ● 建築物型態 ● 建物結構 ● 建物使用類別 ● 建物樓層數 ● 建物樓地板面積	● 分析階層程序法 ● 地理資訊系統	建築物火災發生機率較高之建築物分佈多集中於近市中心之舊市區、工業區及沿主要道路兩側等區域。而火災發生可能造成較高損失之建築物多集中於靠近市中心之舊市區附近、台中工業區。因此，台中市建築物火災危險度較高之建築物分佈多集中於近市中心之舊市區及工業區內。	黃憲章、楊龍士，2005，都市建築物火災潛勢之研究—以台中市為例，2005 年台灣地理資訊學會年會暨學術研討會論文集，1-10
許銘嘉	2005	● 土地使用分區 ● 建築物型態 ● 建物結構 ● 建物使用類別 ● 建物樓層數 ● 建物樓地板	● 分析階層程序法 ● 類神經網路分析	發現建築物火災發生機率較高之建築物分佈多集中於近市中心之舊市區、工業區及沿省道兩側等區域。而火災發生可能造成較高損失之建築物多集中於靠近市中心之舊市區附近、台中工業區及水湳機場南側之西屯工業區內。因此，可發現台中市建築物火災危險度較高之建築物分佈多集中於近市中心之舊市區及工業區內。	許銘嘉，2005，建築物火災危險度之研究-以台中市為例，逢甲大學環境資訊科技研究所碩士論文

作者	年度	變數	研究方法	研究結論	文獻來源
		面積			
溫國忠、蕭大山、陳韋龍	2005	火災發生因子 環境條件	● 空間統計分析 ● 地理資訊系統	**1.** 解析火災調查資料並予以系統化歸納出重要的火災因子項目。 **2.** 運用 GIS 建構都市火災地理資訊資料庫架構，並進行案例實證。 **3.** 透過基本統計分析將火災案例資料進行空間統計圖表的製作。 **4.** 就土地使用分區來考量,則可發現住宅區發生火災件數最高,商業區其次,另外在火災發生的成因,則是以電器火災的案件比例最高	溫國忠、蕭大山、陳韋龍，2005，都市火災危險度評估資訊系統之研究，第四屆數位典藏技術研討會
錢擴仁	2006	● 建築物樓層數(低層建物) ● 老舊社區 ● 建築物型態(連棟建物)	統計分析	火災發生之建築類型是以住宅用途類型火災占大宗，工廠倉庫用途類型火災為其次，公共場所用途類型火災再次之，商店用途類型火災最小	錢擴仁，2006，住宅火災風險評估之研究，國立台灣海洋大學河海工程學系碩士論文
邱榮振	2006	● 社會經濟因素 ● 土地使用分區 ● 建物使用類別 ● 建物構造 ● 建築物屋齡	● 迴歸分析 ● 關聯法則分析	從建築物使用類別來看，住宅類發生件數最多、所佔比例最高，若從各類用途佔總戶數發現起火機率來看，商業用途為最高，其次為工業、倉儲及危險物品用途居次。該研究探討影響火災發生各變項因子，發現火災發生率最高為住宅用途之住宅區建築物且建築物位於 6m 以下巷道內，樓高為 5 層樓以下之建物。	邱榮振，2006，高雄市火災發生潛勢分析之研究，國立高雄應用科技大學土木工程系暨土木工程與防災科技研究所碩士論文

作者	年度	變數	研究方法	研究結論	文獻來源
		● 建築物樓層 ● 建築物前道路寬度(建築物所在路幅)			
重大火災災害防救業務計畫	2007			內政部、經濟部、交通部、國防部、行政院衛生署及地方政府對學校、補習班、醫院、療養院、養老院、育幼院、工廠、百貨公司、大型商場、KTV、旅館、地下建築物、高層建築物等供公眾使用建築物，在考量防火之安全下應確實依建築技術規則，使用防火建材設計建造。	
郭文田、邱榮振	2008	● 社會經濟因素 ● 建物構造 ● 建物使用類別 ● 建築物屋齡 ● 建築物樓層 ● 建築物前道路寬度(建築物所在路幅) ● 土地使用分區	● 迴歸分析 ● 關聯性法則分析	從建築物使用類別來看，住宅類發生件數最多、所佔比例最高，若從各類用途佔總戶數發現起火機率來看，商業用途為最高，其次為工業、倉儲及危險物品用途居次。該研究探討影響火災發生各變項因子，發現火災發生率最高為住宅用途之住宅區建築物且建築物位於 6m 以下巷道內，樓高為5層樓以下之建物。	郭文田、邱榮振，2008，高雄市火災發生潛勢分析，建築學報，60：47-72

作者	年度	變數	研究方法	研究結論	文獻來源
蔣得心、林峰田	2008	建物結構 建物使用類別 建築物屋齡 總樓層高度(樓高)	● 統計分析 ● 地理資訊系統 ● 風險推估模式	本研究獲得二個具體成果，第一為建立都市地區火災風險推估模式，第二為火災風險分區劃設。	蔣得心、林峰田，2008，都市地區火災風險分區劃設方法之研究，危機管理學刊，5 卷 2 期:67-74
邵珮君	2010	● 建物使用類別(建築物使用混合情形) ● 建築物窳陋程度(建築物結構老舊程度) ● 建物建材(建築物建材之易燃性) ● 建築物前道路寬度(街道寬度足夠性) ● 消防設施 ● (防火巷佔用現況) ● 消防設施 ● (消防設備之完整與充實性)	● 實證調查 ● 地理資訊系統 ● 火災延燒模擬 ● 問卷調查	研究地區整體環境之綜合火災安全要因，可分為「空間工程結構」與「非工程之管理結構」兩面向來看，且兩面向相互影響。在空間結構要因可能因為非工程管理之要因不完善進而導致火災風險增大；此外，研究地區內建築物相鄰與老舊建築物之任其荒廢等，也都是影響地區火災安全的因素；再者，研究地區內居民對於消防設施使用與消防知識的不熟悉，亦為火災安全管理的一大隱憂。	邵珮君，2010，都市傳統街區火災安全策略之研究—以台南市赤崁文化園區為例，城市學學刊，1卷1期:57-84

作者	年度	變數	研究方法	研究結論	文獻來源
		● 防火管理與教育加強度 ● 建築違法增建管理維護之完整性			

備註：各研究之變數名稱，因應本計畫整合需要予以統一，與原研究使用之名稱不一致。

三、 火災災害潛勢分析

區域之天然災害潛勢程度可透過潛感分析(Susceptibility analysis)進行，根據災害發生目錄資料，透過 GIS 套合各項對於災害發生有關之誘發因子圖層，依據專家法或是統計法(一般採用多變量迴歸)，經歸納分析完成一經驗模式。雖然潛勢等級可以描述及反應出區域內災害發生之可能性與相對發生災害之可能性，但其成果並無法說明發生頻率與機率(鄭錦桐等人，2009)。故進行潛勢分析(Hazard analysis)時，除了探討災害發生之個體本身條件外，應再加上觸發事件可能性(可能發生)的估計或量測。

國內災害風險評估方法可略分為疊圖法、評點法、模組化與統計方法等四種(國土規劃先期作業，2006)；如林漢良、施鴻志(1989) 以土地適宜性的疊圖法建構都市災害風險分析架構；歐秀玲(2000) 藉由分析階層程序法(AHP)及專家問卷建立都市災害敏感地的評估架構、準則，再利用地理資訊系統(GIS)疊圖功能呈現都市災害敏感地之劃設結果；彭佳姿(2001) 將不同土地使用與環境災害的關係，按都市災害類型災害模式，運用環境安全等因素之理論與方法，分別計算各災害類型潛在影響，再以線性組合方式整合，建置因不同的現況土地使用所產生的都市災害分佈情形，透過反距加權法及頻率分析求取因不同土地使用所影響的災害的空間分佈情形；陳育瑛(2004)以台中市土地使用調查二手資料與台中市近年來火災發生地點分布為基礎，將探討不同土地使用行為或活動與火災災害間之關連，並運用鑑別分析指示出某地區土地使用或活動對都市火災造成潛在威脅，其結果可提供未來台中市土地規劃單位、消防單位進行各項計畫、方案之推動，並就其結果與實際情形加以比較檢討；許銘嘉(2005)利用分析階層程序法專家問卷找出各種影響建物火災發生機率因素之權重值，再利用類神經網路分析方法建立火災災損分析模式；彰化縣政府強化地區災害防救計畫(2005)參考『不同類型建築物火災發生機率之預測-臺灣省之實證分析』(林元祥、陳國瑋，1998)之各類型建築物單位面積年度起火率，以村里為單位計算彰化縣火災潛勢模擬分析。郭文田和邱榮振(2008)以高雄市為研究對象，配合多元迴歸分析，探討社會經濟統計指標中各變項因子之顯著性，且以關聯性法則分析土地使用及實質空間結構，探討各相關因子對火災發生之關聯性，完成篩選變項之

最終目的，瞭解都市各行政區火災造成潛在威脅。

參、 火災潛勢分析研究方式與境況模擬

為有效推動國土規劃工作，需要確實掌握各類型災害發生之敏感或潛勢地區，以作為合理規劃國土空間、確保國土整體永續發展之目的。火災災害是災害防救法中所定義之災害類別之一，為減少災害發生或防止災害擴大，災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，依主管機關訂定災害潛勢之公開資料種類、區域等。

根據內政部消防署之統計資料顯示，自民國 86 年迄今，台灣地區共發生 100,592 次火災事故，造成 1,721 人死亡、5,121 人受傷，財物損失高達 25,936,727 元；肇事原因多為煙蒂、電線走火、爐火烹飪、人為縱火、爆竹煙火…等，以工業製程火災及爆炸所造成傷亡最為慘重(國土規劃先期作業，2006)。由於火災之發生係屬突發，不論是歸究於可控行為(抽菸等)或是不可控行為(人為縱火或自然原因等)所引起之火災，均不可能事先預測，且火災發生的種類相當繁多，在都市土地中除了建築物所發生的火災之外，還有空地中的雜草、流動（固定）攤販、電話亭、車輛、販賣機等等其他多種都市火災類型 (陳育瑛，2004)。

依據本計畫對於各類災害潛勢資料的定義(請參閱本報告書第二章第二節)，由於火災災害屬於人為災害，其驅動因子不論是可控行為(抽菸等)或是不可控行為(人為縱火或自然原因等)皆難以納入分析，也無法預期當火災災害發生時可能造成的人民生命財產等損失情形(與救災)，故本計畫僅進行火災案例圖和火災災害敏感圖分析，並以住宅建物火災為分析對象，於此之外發生火災的行為將不列入本計畫範疇，同時若因地震、爆炸或是毒性化學物質洩漏或森林火災所引起的重大火災，也不在本計畫之研究範圍內。

從火災文獻回顧可發現目前並無政府單位公認的火災災害敏感圖分析方式，故本計畫選用學術界較常使用的疊圖分析和線性疊加法進行火災災害敏感圖分析。首先透過文獻法找出影響火災發生之因子，並以疊圖分析和線性疊加法計算特定區域或地點先天特質或條件，藉以描繪該區域或地點發生

火災災害的可能性。

一、 影響火災發生的因子

影響火災發生的因素相當的多，諸如教育、文化、生活習慣、氣候、經濟、科技、建築、立法、執法、心理及社會性因素等均有關係，因而無法像一般自然科學以定量或定性分析（陳弘毅，2003）。如火災之發生及其延燒規模，會因為住戶特性、人為疏忽程度、風勢、避難逃生、消防搶救或建築物特性等因素致使火災致災狀況不同，無法事先預測並以科學且明確模式量化火災發生之規模或機率。

從文獻回顧中亦可發現各研究所選取的變數也有所異同，圖 3- 84 為本計畫綜合上述相關文獻回顧彙整影響火災發生之因子。

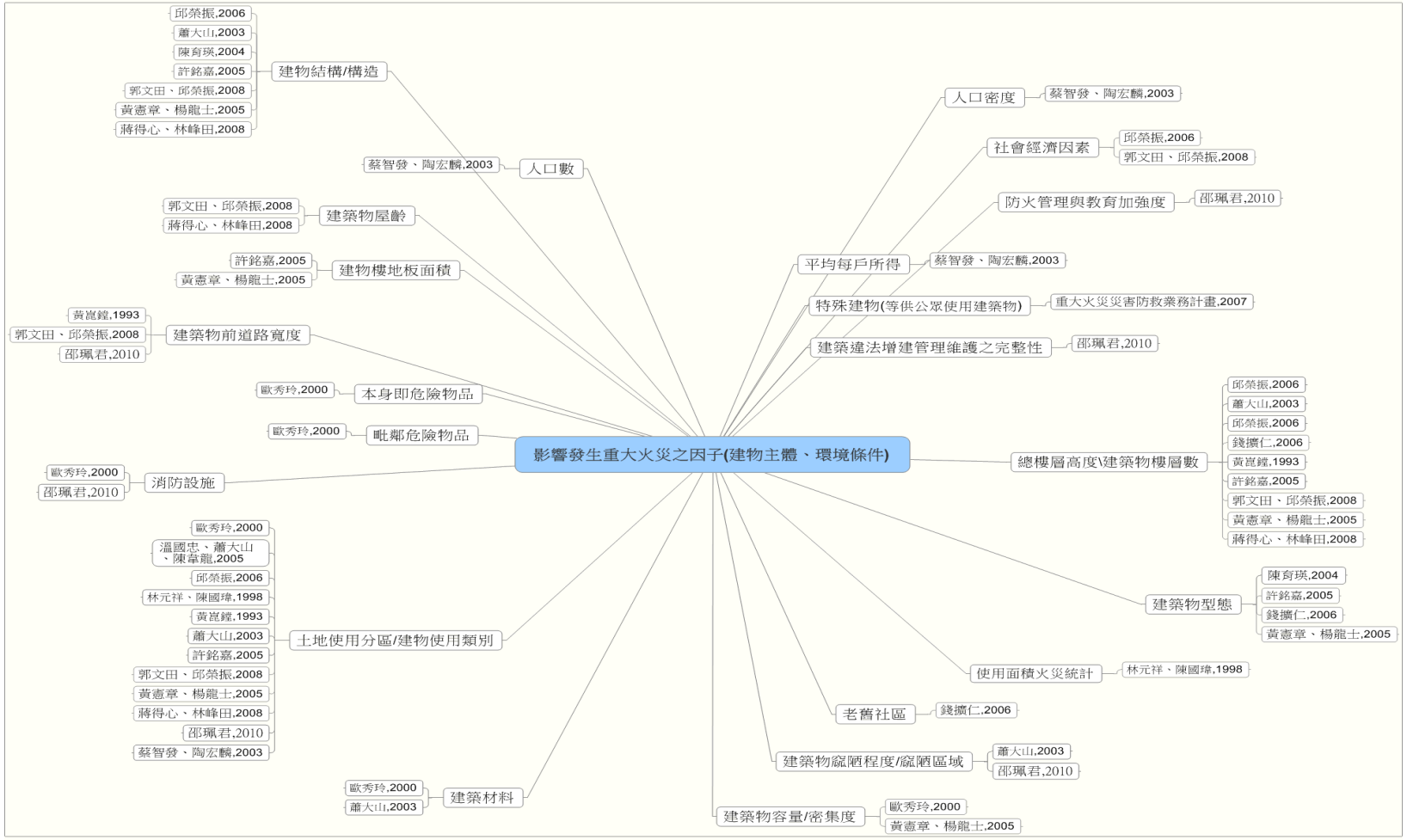


圖 3- 84 影響火災評估因子架構圖

本計畫考量影響火災發生之部分因子因資料取得不易或是難以科學方式量化評估，故僅就能取得之影響因子進行火災潛勢分析。表 3- 16 為本計畫透過文獻回顧法綜整影響火災發生的影響因子，處理方式及操作性指標說明。

表 3- 16 影響火災發生因子與操作性指標

影響因子	描述	操作性指標
總樓層高度\建築物樓層數	當樓層數高於 14 層之建物，會因為消防機具、雲梯車無法到達而發生困難；但依據統計資料顯示，住宅火災以 5 層樓以下公寓火災數量最多(98 年臺北市住宅火災分析)。	14 層樓以上之建物;5 層樓以下住宅火災。
建物結構/構造	包含木造、磚造、鐵架搭蓋、鋼筋混凝土、鋼骨結構等，其中磚造、木造建物之延燒能力較強，鐵架搭蓋為易發生火災之建築物結構。	磚造、木造建物、鐵架搭蓋。
建築物屋齡	建築物建造時間，屋齡越大、易發生火災。	屋齡 20 年以上。
消防設施	係指是否位於消防隊法定有效服務範圍內，法定有效服務範圍為 5 分鐘。	距離消防隊可達 5 分鐘(或半徑 2000 公尺)服務範圍之外。
本身即危險物品	包含「公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法」第 3 條規定之公共危險物品及液化石油氣分裝廠。	公共危險物品包含以下六類：第一類：氧化性固體；第二類：易燃固體；第三類：發火性液體、發火性固體及禁水性物質；第四類：易燃液體；第五類：自反應物質及有機過氧化物;第六類：氧化性液體。同時加上液化石油氣分裝廠。
毗臨危險物品	是否毗臨危險物品儲存地點。但每一種危險物品發生災害的影響範圍不同，本計畫則以距毗臨危險物品儲存地點 200 公尺視為影響範圍。	位在毗臨危險物品儲存地點影響範圍半徑 200 公尺內。
建築物前道路寬度	建物前道路之寬度，若位於狹小巷弄之兩旁或是須經由狹小巷弄始能到達之區域。本計畫採用消防單位公告之狹小巷道搶救困難地區。	消防單位公告之狹小巷道搶救困難地區。

影響因子	描述	操作性指標
土地使用分區/建物使用現況	區分住宅、一級產業、製造業、商業、運輸業、金融業等類別，其中以住宅、製造業、商業等火災發生機率較高。本計畫以建物使用現況為分析基準。	住宅、製造業、商業。
特殊建物	重要場所（政府辦公廳舍或首長公館等）、重要公共設施、易發生火災地點或火災發生後可能造成較嚴重之損害。	學校、醫院、百貨公司、科學工業園區、工業區、旅館、車站、育幼院、養老院、工廠、補習班、療養院、大型商場、KTV、電影院、重要場所、重要公共設施。
建築物型態	如無與他戶共用牆或四周有庭院之房舍、雙併、連棟式透天厝、連棟式公寓、獨棟式公寓、大廈(六樓以上)，其中以無與他戶共用牆或四周有庭院之房舍此種建築物型態比例最高(陳育瑛,2004) 。	無與他戶共用牆或四周有庭院之房舍、連棟式透天厝、連式公寓。
建築物容量/密集度	評估街廓面積與建物面積之比。	無法納入考量，因資料無法取得。
建築物窳陋程度/窳陋區域	係指發展落後、居民生活水平較均值低之地區。	無法納入考量，因建築物窳陋程度/窳陋區域於實務上有認定上的困難。
老舊社區	係指建物老舊發展落後、建物老舊地區難。	無法納入考量，因老舊社區於實務上有認定上的困難。
建築違法增建管理維護之完整性	建物有增建、違建之狀況。	無法納入考量，因資料無法取得。
建築建材	指室內裝潢建材，部分因室內裝潢建材非防火建材，致延燒能力較強。	無法納入考量，因資料無法取得。
人口數	人口密集之區域。	無法納入考量，因無法取得分級依據。
人口密度	單位內人口密度。	無法納入考量，因無法取得分級依據。
社會經濟因素	係指建築容量 (如：空屋率)、社會或家庭系統 (如：女性單親家庭的比率)、家庭的人口結構 (如：低於 17 歲或高於 65 歲的人口比率)及家庭的經濟條件	無法納入考量，因資料無法取得。

影響因子	描述	操作性指標
	(如：家庭平均年收入) 。	
防火管理與教育訓練加強度	建立居民的消防意識以提昇防火與救災觀念。	無法納入考量，因資料無法取得。
平均每戶所得	家庭平均年收入。	無法納入考量，因無法取得分級依據。
建物樓地板面積	建物樓地總板面積。	無法納入考量，因無法取得分級依據。

註：老舊社區係指老舊眷村、超齡住宅大樓、舊有集合住宅、國民住宅、公營事業員工宿舍、教育單位職員宿舍、整建住宅(內政部建築研究所，2001)。

二、 火災災害敏感分析境況模擬區域選擇

本計畫以台中市中區等八個行政區為火災災害敏感分析境況模擬區域試辦地點，採行理由包含未縣市合併前之台中市擁有較完善的空間資料庫，包含一千分之一地形圖與其他社會、環境等空間資料庫，且有數位地圖館作為台中地理資料之單一供應窗口，利於火災影響因子資料之蒐集。

台中市位於台灣中部地區，交通地理位置便利、可及性高，氣候條件佳加上學區的興盛，所以聚集越來越多的人口；未縣市合併前之台中市有十五期重劃區造就優良的都市環境與居住品質，但在舊市區及較早期開發之區域其發展時並未有明確的土地使用與建物結構規定，土地使用混合情形嚴重。

表 3- 17 至表 3- 20 是自民國 90 年至民國 99 年 10 月分別從不同角度進行火災統計資料(原台中市消防局)。從以火災發生數統計可發現，火災發生件數及成災數有明顯下降之趨勢；火災發生場所，除了車輛外，以獨立住宅發生次數最高；整體而言，以 0-3 時發生火災的次數最多；並以電器設備所引起之火災次數最多，其次為人為縱火所致，顯示未縣市合併前之台中市火災發生的狀況與多數文獻回顧所歸納之結論一致。

表 3- 17 火災統計_以火災發生數統計

分析 / 年度	發生數	成災數	未成災數	死亡人數	受傷人數	財 物 損 失	汽車	機車
90 年	303	31	272	20	23	7280.65 萬元	107	92
91 年	272	15	257	6	34	4995.10 萬元	109	155
92 年	197	16	181	18	53	3843.60 萬元	79	206
93 年	137	13	124	8	32	2769.10 萬元	67	34

分析 / 年度	發生數	成災數	未成災數	死亡人數	受傷人數	財 物 損 失	汽車	機車
94 年	175	11	164	18	62	4882.65 萬元	60	70
95 年	155	8	147	9	37	2419.80 萬元	29	33
96 年	150	3	147	1	20	1608.20 萬元	29	32
97 年	120	7	113	8	12	1898.80 萬元	25	61
98 年	60	5	55	3	8	1233.50 萬元	12	2
99 年 1 月	3	1	2	0	0	380.00 萬元	0	0
99 年 2 月	2	1	1	0	1	180.00 萬元	0	0
99 年 3 月	11	0	11	0	0	103.00 萬元	3	1
99 年 4 月	3	1	2	0	0	205.00 萬元	0	0
99 年 5 月	5	0	5	0	6	25.50 萬元	0	0
99 年 6 月	6	3	3	5	7	2648.00 萬元	1	11
99 年 7 月	5	2	3	2	5	282.00 萬元	0	0
99 年 8 月	2	0	2	0	1	63.00 萬元	0	0
99 年 9 月	1	0	1	0	0	2.00 萬元	0	0
99 年 10 月	3	0	3	0	0	60.00 萬元	1	0

表 3- 18 火災統計_以火災發生場所統計

類別 / 年度	獨立住宅	集合住宅	辦公建築	商業建築	複合建築	倉庫	工廠	其他建物	車輛	其他	合計
90 年	72	49	4	19	0	8	17	12	114	8	303
91 年	50	40	3	21	9	7	14	15	99	14	272
92 年	42	25	2	19	2	5	11	7	69	15	197
93 年	26	17	1	18	2	5	10	3	50	5	137
94 年	32	36	1	30	2	1	9	3	46	15	175
95 年	38	24	6	22	0	13	13	9	26	4	155
96 年	31	31	4	25	0	5	13	7	31	3	150
97 年	43	21	1	16	1	3	11	6	16	2	120
98 年	13	8	0	17	0	5	6	3	7	1	60
99 年 1 月	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3
99 年 2 月	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
99 年 3 月	2	0	0	0	0	0	0	0	1	8	11
99 年 4 月	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3
99 年 5 月	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	5

類別 / 年度	獨立住宅	集合住宅	辦公建築	商業建築	複合建築	倉庫	工廠	其他建物	車輛	其他	合計
99 年 6 月	0	1	0	2	0	0	1	1	1	0	6
99 年 7 月	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5
99 年 8 月	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
99 年 9 月	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
99 年 10 月	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	3

表 3- 19 火災統計_以火災發生時段統計

時段 / 年度	0 時-3 時	3 時-6 時	6 時-9 時	9 時-12 時	12 時-15 時	15 時-18 時	18 時-21 時	21 時-24 時
90 年	46	46	19	29	46	37	35	45
91 年	52	44	24	33	29	27	31	32
92 年	28	29	22	29	23	26	24	16
93 年	24	16	14	18	16	15	16	18
94 年	35	22	9	27	21	22	24	15
95 年	24	21	10	24	12	21	26	17
96 年	16	12	17	27	14	24	15	25
97 年	16	10	14	19	21	12	17	11
98 年	6	8	5	12	8	9	6	6
99 年 1 月	2	0	0	0	0	0	1	0
99 年 2 月	0	0	1	0	0	0	0	1
99 年 3 月	0	2	0	5	1	1	1	1
99 年 4 月	0	0	0	1	0	1	1	0
99 年 5 月	0	1	1	2	0	0	0	1
99 年 6 月	1	2	1	1	0	0	0	1
99 年 7 月	2	1	0	0	0	1	0	1
99 年 8 月	1	0	0	0	0	0	0	1
99 年 9 月	0	0	0	1	0	0	0	0
99 年 10 月	1	0	0	0	0	0	1	1

表 3- 20 火災統計_以火災發生原因統計

原因 / 年度	人為縱火	自殺	玩火	電氣設備	祭祀掃墓敬神	燈燭	菸蒂	烤火	瓦斯漏氣或爆炸	爐火烹調	燃放爆竹	施工不慎	機械設備	原因不明	交通事故	其他
90 年	82	3	2	123	3	0	3	0	3	13	2	9	16	2	8	34
91 年	86	2	1	106	2	2	5	0	0	8	0	6	11	9	6	28
92 年	60	3	2	70	13	0	7	0	4	7	0	3	1	3	5	19
93 年	35	6	1	57	0	1	1	0	1	6	0	7	0	5	4	13
94 年	44	4	1	74	15	4	1	1	2	6	0	4	1	4	2	12
95 年	40	3	2	71	3	1	3	0	1	3	0	2	1	2	2	21
96 年	16	1	1	74	1	2	8	0	2	14	0	9	2	0	5	15
97 年	20	2	3	66	0	2	6	0	1	8	1	3	0	0	0	8
98 年	6	2	0	34	0	2	3	0	2	4	0	2	0	1	1	3
99 年 1 月	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99 年 2 月	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
99 年 3 月	0	0	0	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99 年 4 月	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99 年 5 月	0	1	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
99 年 6 月	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
99 年 7 月	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
99 年 8 月	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99 年 9 月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
99 年 10 月	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

三、 操作性指標資料取得現況

本計畫透過內政部營建署已於民國 100 年 2 月 21 日發文至相關政府單位索取資料，表 3- 21 是目前火災災害影響因子之資料取得狀況。

表 3- 21 火災災害影響因子之資料取得/處理狀況

影響因子	資料取得來源	資料處理方式
總樓層高度\ 建築物樓層數	該項資料可從台中市政府一千分之一數值地形圖或是營建署全國建築管理資訊系統獲得。	本計畫自台中市政府一千分之一數值地形圖獲得該項空間資料。

影響因子	資料取得來源	資料處理方式
建物結構/構造	該項資料可從台中市政府一千分之一數值地形圖或是全國建築管理資訊系統獲得。	本計畫自台中市政府一千分之一數值地形圖獲得該項空間資料。
建築物屋齡	該項資料可從營建署全國建築管理資訊系統獲得。	本計畫自營建署全國建築管理資訊系統獲得該項文字資料，由本計畫透過門牌資料與台中市政府提供之門牌點位資料進行勾稽比對以建立其空間位置。
消防設施	該項資料可從台中市政府消防局網站獲得。	本計畫自台中市政府消防局網站獲得該項文字資料，由本計畫透過門牌資料與台中市政府提供之門牌點位資料進行勾稽比對以建立其空間位置。
本身即危險物品	該項資料可從台中市政府消防局獲得。	本計畫自台中市政府消防局獲得該項文字資料，由本計畫透過門牌資料與台中市政府提供之門牌點位資料進行勾稽比對以建立其空間位置。
毗臨危險物品	該項資料可從台中市政府消防局獲得。	本計畫自台中市政府消防局獲得該項文字資料，由本計畫透過門牌資料與台中市政府提供之門牌點位資料進行勾稽比對以建立其空間位置。
建築物前道路寬度	該項資料可從台中市政府一千分之一數值地形圖或以台中市政府消防局之狹小巷弄資料為基礎。	本計畫自台中市政府消防局獲得該項文字資料，由本計畫透過門牌資料與台中市政府提供之門牌點位資料進行勾稽比對以建立其空間位置。
土地使用分區/建物使用現況	該項資料可從都市計畫使用分區圖或國土測繪中心之國土利用調查圖獲得。	本計畫自台國土測繪中心之國土利用調查圖獲得該項空間資料。

影響因子	資料取得來源	資料處理方式
特殊建物	該項資料可從台中市政府一千分之一數值地形圖獲得。	本計畫自台中市政府一千分之一數值地形圖獲得該項空間資料。
建築物型態	該項資料可從台中市政府一千分之一數值地形圖或營建署全國建築管理資訊系統獲得。	本計畫自台中市政府一千分之一數值地形圖獲得該項空間資料。

四、 火災案例分析

本計畫自台中市消防局取得近五年火災災害案例資料,利用門牌資料與台中市政府提供之門牌點位資料進行勾稽比對以建立歷年火災災害案例之空間位置，圖 3- 85 近五年台中市火災災害案例圖。

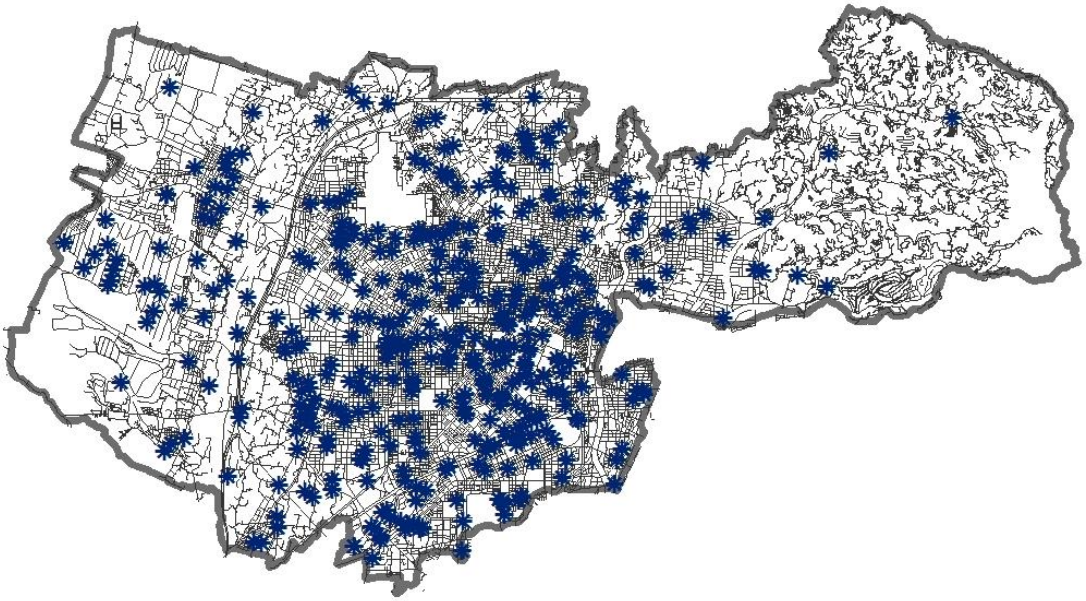


圖 3- 85 近五年台中市火災災害案例圖

五、 火災災害敏感分析

(一) 分析方法

本計畫以地理資訊系統(GIS)進行空間套疊分析，並以線性疊加法分析火災災害敏感分析。圖 3- 86～圖 3- 96 是利用地理資訊系統(GIS)展示目前自相關單位取得影響火災發生因子之圖資資料成果。

圖 3- 86 台中市建物樓層分布圖一隅

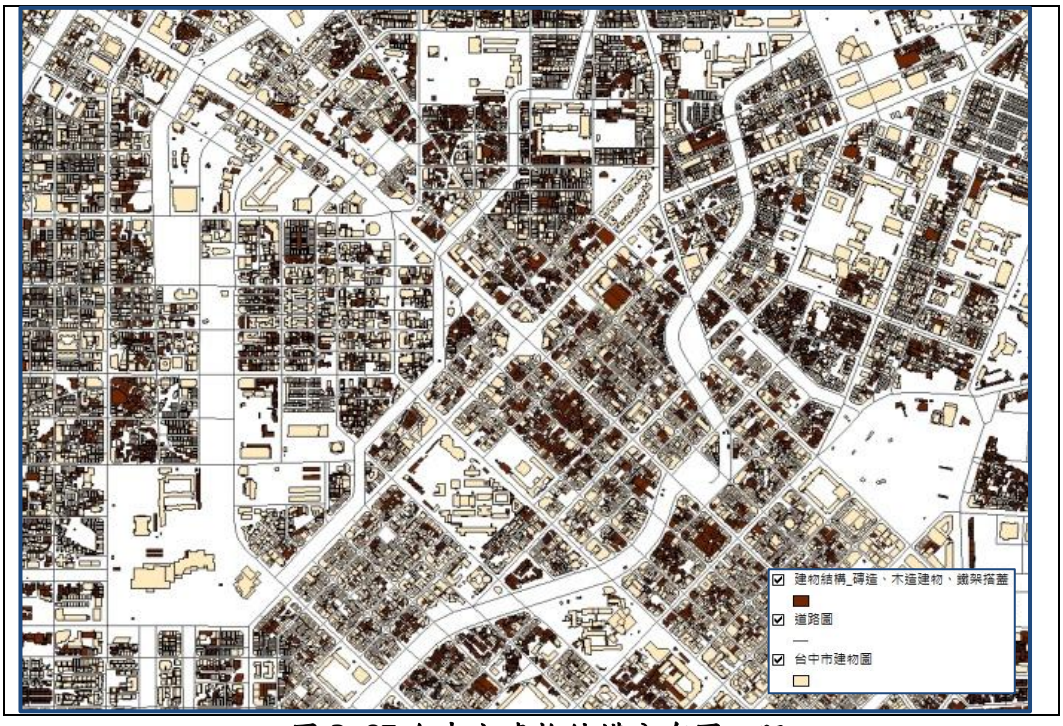


圖 3- 87 台中市建物結構分布圖一隅

圖 3- 88 台中市建物型態分布圖一隅

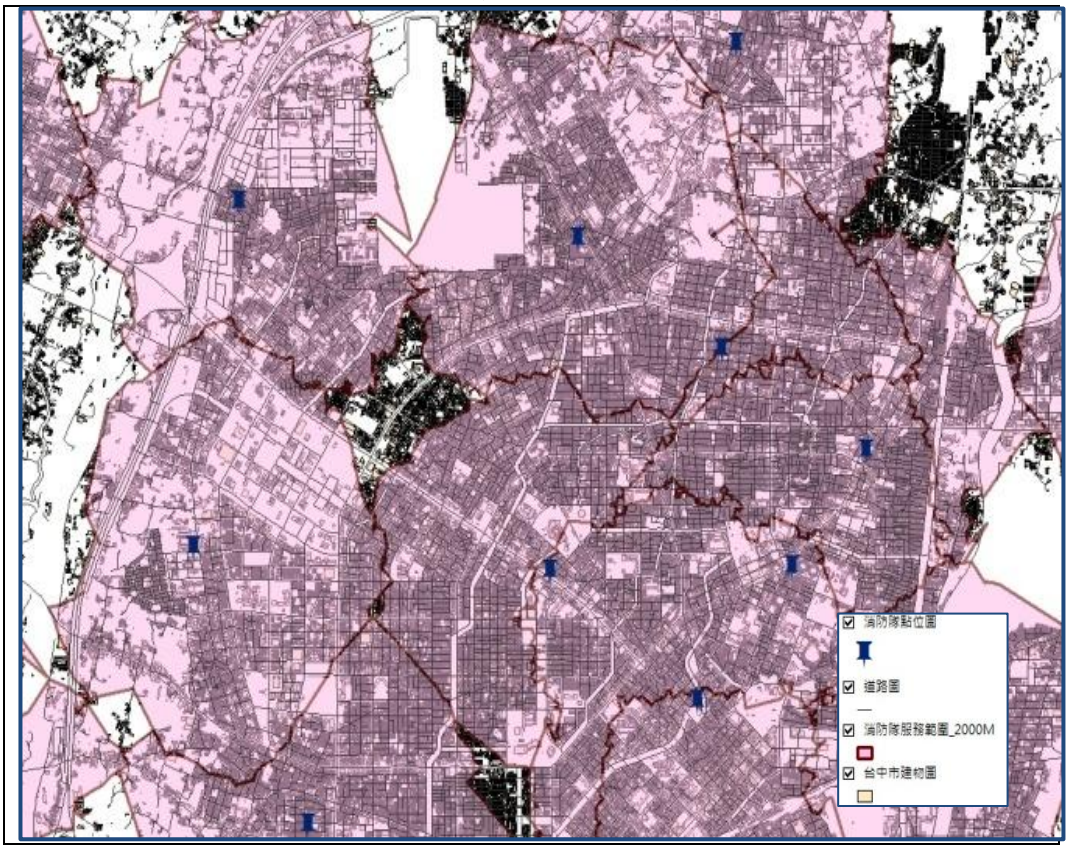


圖 3- 89 台中市消防設施分布圖一隅

圖 3- 90 台中市危險物品分布圖一隅

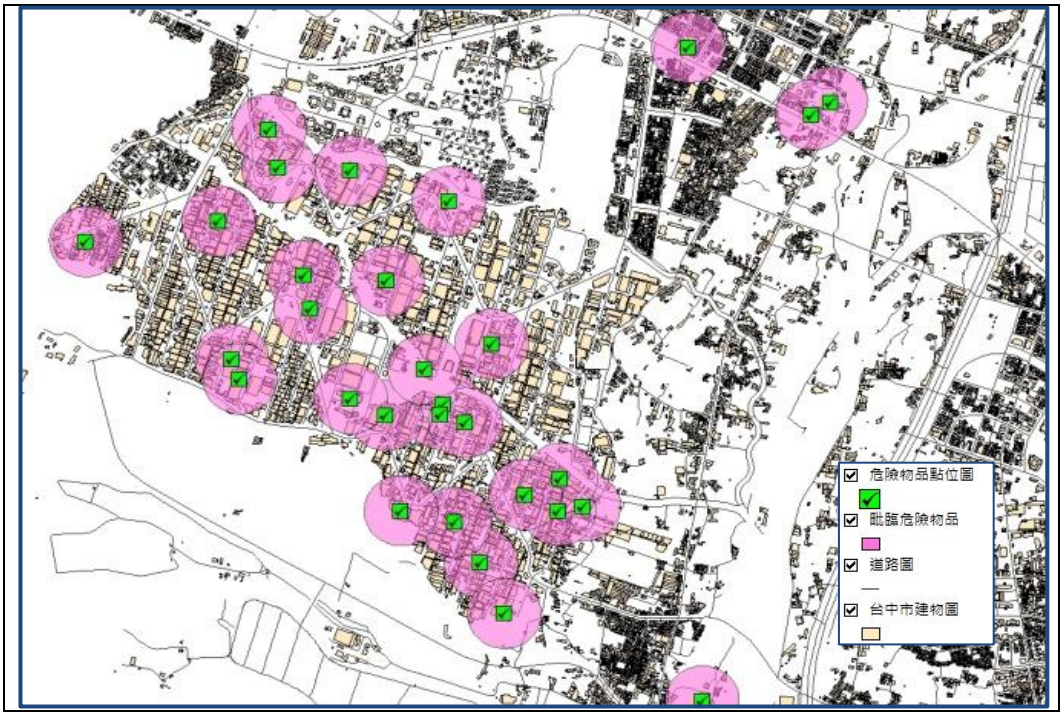


圖 3- 91 台中市毗臨危險物品分布圖一隅

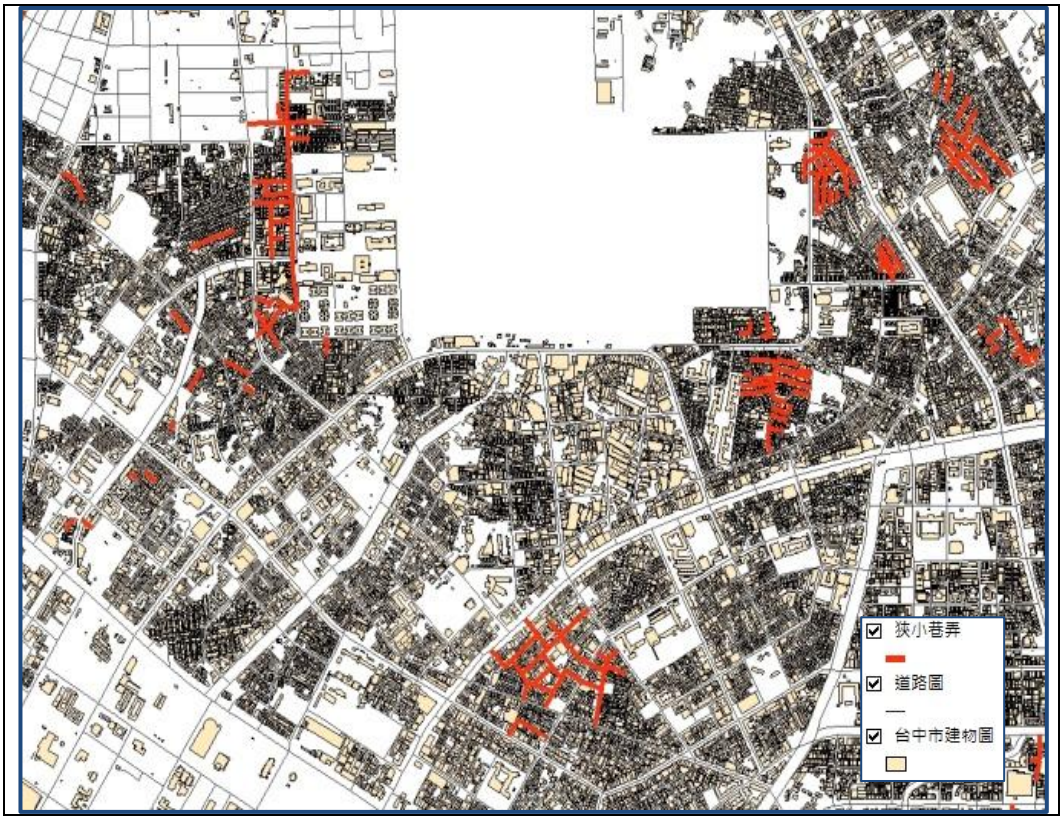


圖 3- 92 台中市狹小巷弄圖一隅

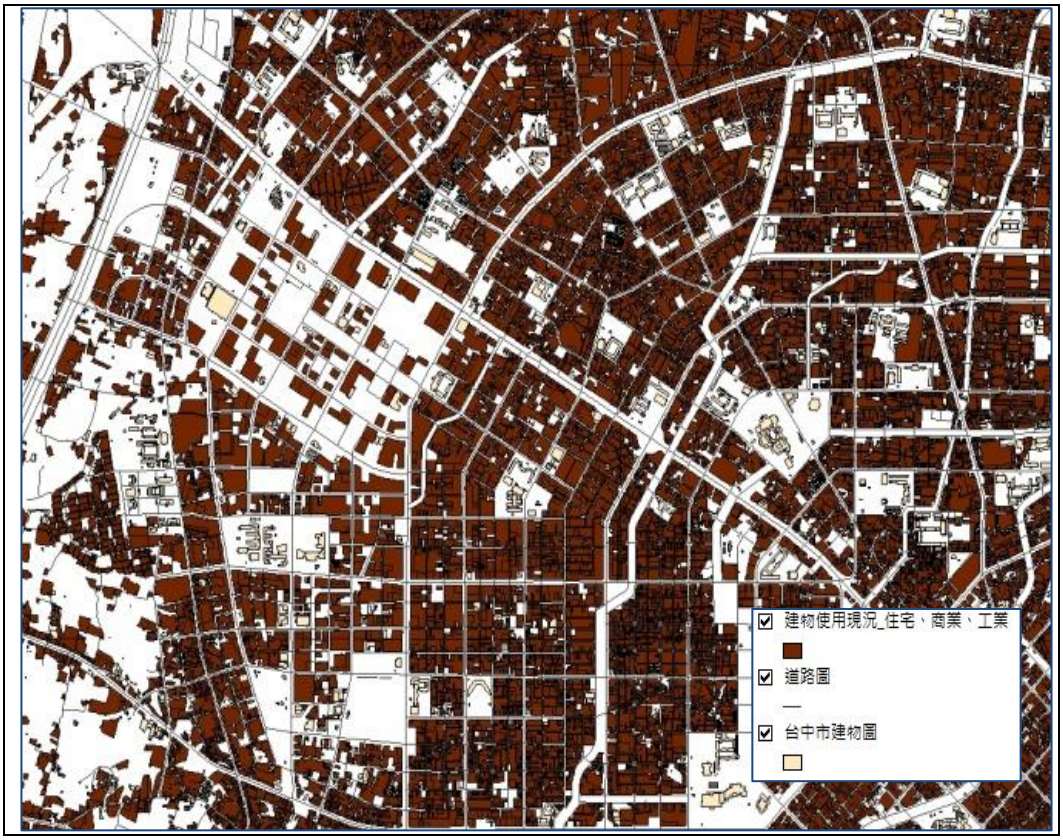


圖 3- 93 台中市建物使用現況圖一隅

圖 3- 94 台中市特殊建物分布圖一隅

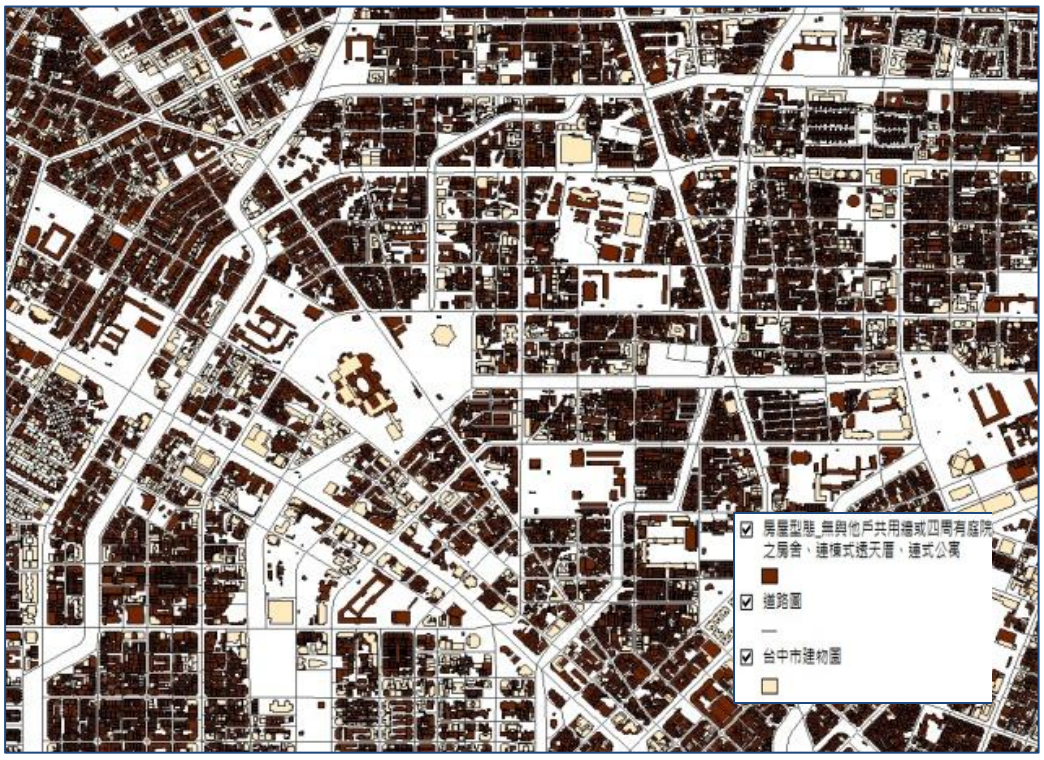


圖 3- 95 台中市建築物型態分布圖一隅

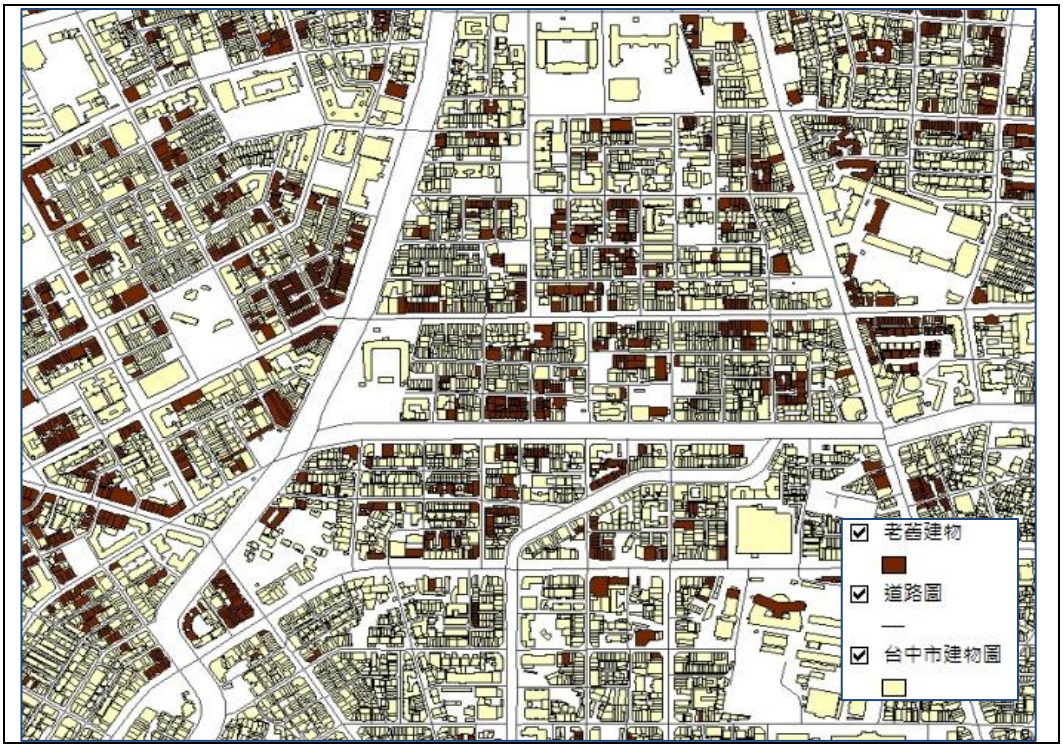


圖 3- 96 台中市老舊建物分布圖一隅

(二) 模擬結果

本計畫透過上述各項因子進行疊圖分析，並以線性疊加法劃分高、中、低不同等級之火災災害敏感圖，如圖 3- 97 及圖 3- 98 之火災災害敏感圖分析結果，由此分析結果可看出哪些地區是屬於高火災敏感地圖，如台中工業區、西屯工業區和中清路、環中路交叉附近等皆有較明顯的聚集。

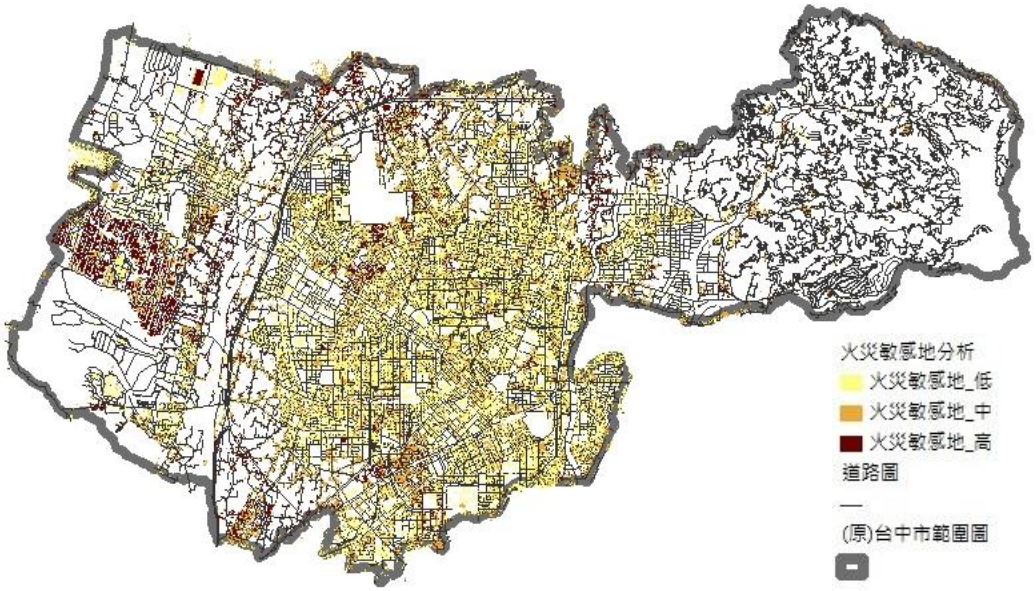


圖 3- 97 台中市火災災害敏感圖分析模擬成果

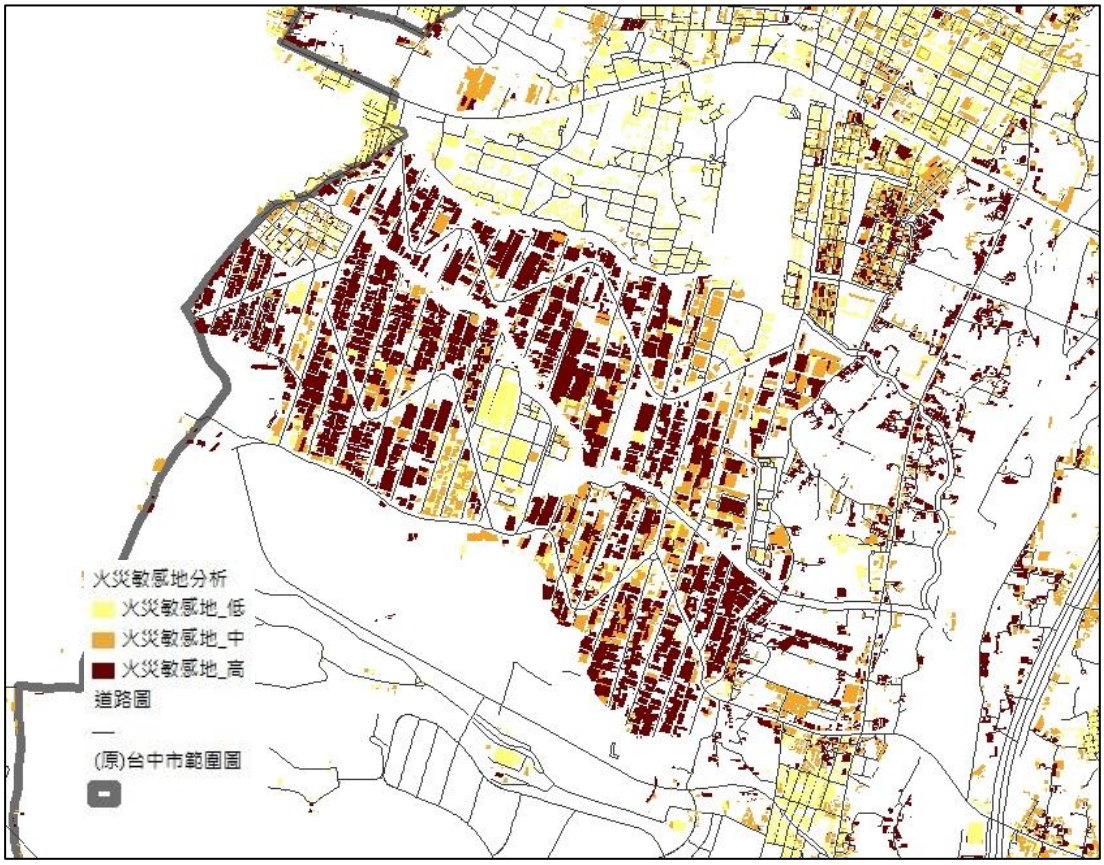


圖 3- 98 台中市火災災害敏感圖分析模擬成果一隅

肆、 小結

本計畫透過文獻回顧法找出影響住宅火災可能發生的影響因子，以地理資訊系統(GIS)進行空間套疊分析，並以線性疊加法分析高、中、低不同等級火災災害敏感分析，此種火災災害敏感分析方式並非唯一且並非由中央災害防救業務主管機關認可的分析方式，對於分析成果的運用性與公信力將受到限制。

本計畫採用以地理資訊系統(GIS)進行分析，受限於現況資料建置問題，無法納入所有可能影響住宅火災發生因子，同時在取得相關單位所提供之資料，並非所有資料皆以空間化，係由本計畫自行空間化，會因資料建檔方式(如門牌資料寫法格式不同)不同與建置時間(如門牌資料整編或異動)不同，導致無法完整空間資料庫，故使分析成果完整性受到限制。

火災災害屬於人為災害，依據本計畫彙整各類災害潛勢圖資的定義，火

災災害難以辨別其驅動因子，更無法分析此驅動因子的發生機率，因此火災是否能夠分析其災害危害圖和災害風險圖，本計畫認為有探討空間。但考量新技術發展與電子化政府持續推動，後續建議仍由中央災害防救業務主管機關確認，並公開官方認可的分析模式與可運用的資料來源。

根據本案對台中市(舊八區)進行的分析成果，火災災害可立即公布之圖資為災例圖(由縣市消防局之火災災例報告進行空間化作業)以及敏感圖(由縣市政府相關處室或營建署提供建物樓高、建物結構/構造、建築物屋齡、消防設施、危險物品分布、狹小巷弄、土地使用分區/建物使用現況、特殊建物和建築物型態等空間資料)。而危害度圖和風險圖牽涉到分析模式的選用，長期來說，建議應先探討並確認分析模式後，依此模式進行其他縣市之危害度和風險圖製作。

第四節　爆炸災潛勢分析與境況模擬

壹、 爆炸災定義

爆炸災害事故一發生往往會造成龐大的財產損失和人員傷害，因為爆炸產生的衝擊波、輻射、火球、破片、氣體、有毒物質、噪音、碰撞、‧‧‧‧等，分別對機具、儀器、設備、建築物、人員等造成損毀、傷害。而不論是爆炸所引起環境超壓之直接傷害，或者是衝擊波、輻射、火球、破片、氣體、有毒物質、噪音、碰撞所造成之間接傷害，都是來自於爆炸產生之瞬間、劇烈的巨大能量釋放過程(內政部爆炸災害防救業務計畫，2011)。

依據災害防救法施行細則第二條第二項所列，爆炸之定義係指：壓力急速產生，並釋放至周圍壓力較低之環境，或因氣體急速膨脹，擠壓周圍之空氣或與容器壁摩擦，造成災害者。

依其定義，爆炸的範疇非常廣泛，如一般住宅或飲食集中區域有關瓦斯使用造成的爆炸、大型石化廠、大型高壓氣體設施及液化石油氣分裝(灌)場、事業用爆炸物儲存場、爆竹煙火工廠，甚至恐怖分子安裝爆裂物都是爆炸災害之範疇。美國聯邦緊急管理署(FEMA)對於爆炸災害的認定集中在恐

怖分子安裝爆裂物，若以我國之國情，若要進行爆炸災害潛勢之分析，恐必須限定於前述幾個案例方能進行，例如恐怖分子安裝爆裂物，或是民生用瓦斯爆炸都會因為潛勢可能性過於廣泛而無法分析。本研究即以內政部公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法第三條公共危險物品為分析對象，並以彰化縣作為分析地區以進行爆炸災害之分析。

依據前述爆炸災害之定義壓力急速產生，並釋放至周圍壓力較低之環境，或因氣體急速膨脹，擠壓周圍之空氣或與容器壁摩擦，造成災害者，恐有與其他種類災害重疊之餘。從這個定義來看，因氣體急速膨脹擠壓周圍之空氣或與容器壁摩擦，造成災害者，即包含所引起之火災、設施因破碎飛散、或因毒化物儲存設施爆炸造成之毒化物質外洩等，都屬於爆炸災害所引起之衍生災害。

由於爆炸是一種劇烈地化學、物理變化，常伴隨發光、發熱、壓力上升、造成缺氧和電離等現象，具有很大的破壞作用。而爆炸的破壞形式和爆炸物的數量和性質、爆炸時的參數條件，以及爆炸位置等因素有關，其破壞形式分為震盪作用、衝擊波、碎片衝擊、火災及產生毒害區等五種(曾傳銘，1998)。

依以上五種破壞形式，可將爆炸造成的危害分為直接與間接兩種(賴盈穎，2006)：

一、 直接危害

震盪作用、衝擊波、碎片衝擊等形式屬之。其危害主要來自於衝擊波的影響，因為衝擊波可以在作用區域產生震盪作用，使物體因震盪而鬆散，即為爆炸造成周遭環境的機械設備、建築物毀壞及人員傷亡。而『爆炸物的數量與衝擊波成正比，衝擊波的壓力與距離成反比(曾傳銘，1998) 』。

(一) 爆炸破片的危害

爆炸後會產生許多碎片，飛出的碎片會在相當範圍內(一般飛散距離約在 100~500 公尺內)造成危害。

(二) 聽力的危害

爆炸產生的衝擊波，會對人體中耳造成聽力損傷。

二、 間接危害

火災及產生毒害區等形式屬之。由於可燃氣(或可燃粉塵)與空氣的混合物爆炸，一般都會燃燒起火，或是爆炸後遺留大量的熱或殘餘火苗，將破損設備內不斷流出的可燃性氣體或易燃、可燃液體蒸氣點燃形成火災，而產生熱空氣、煙及毒性氣體造成危害。

(一) 熱輻射的危害

熱空氣會引起燒傷、熱虛脫、脫水及呼吸道閉塞等現象，但由於熱空氣係由火災引起，所以影響範圍僅限於起火源周圍。

(二) 煙的危害

爆炸氣體擴散通常在爆炸瞬間完成，而伴生火災生成之煙會造成人體眼睛、呼吸器官之黏膜損傷，尤其加上風力助長，危害範圍將擴大，影響能見度，遮蔽逃生動線。

(三) 毒性氣體的危害

若石化廠、大型高壓氣體設施及液化石油氣分裝(灌)場或事業用爆炸物儲存場、爆竹煙火工廠因設施爆炸除引發火災外，若因特殊物質擴散則可能引起毒性化學物質災害。爆炸物在爆炸後，會產生大量的有毒物質，如 CO、C2N2、NO2、HCHO 等，對人體造成窒息性或昏迷性等危害。

依據初步訪談發現，目前災害防救法依災害類型決定災害防救業務主管機關事實上可能會造成實務上難以切分的窘境，從民眾的觀點看哪個單位負責災害的哪一部分也非重點，因此大部分的情況下內政部會出來主導該次事件的處理。

此領域的專家最常舉的範例為：某遊覽車在國道與載運毒性化學物質災害之槽車發生車禍，車禍引發爆炸，其火球引燃高速公路周邊稻草，並已造成 15 人死亡，槽車內之毒物已往市區擴散。上述範例牽涉到重大火災、爆炸、陸上交通事故及毒化物災害，此種複合型災害難以用災害權責主管機關

劃分。由於現場立即牽涉到救火、救護以及秩序的維持，因此實務上會由內政部主導此次事件的處理，再協調相關單位(如交通部、環保署及地方政府)進行任務分派。

由於爆炸產生的環境差壓以及衝擊波所產生的危害分析極為困難，本研究界定爆炸的潛勢分析內容為熱輻射，熱輻射之分析與照美國環保署以及國家海洋暨大氣總署(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)所發展之 ALOHA（Area Locations of Hazardous Atmosphere）模式對爆炸災之分析相同。本計畫依據其不同範圍的熱輻射能量分析人員可能遭受的傷害。環境超壓、爆炸衝擊波造成的碎片、火勢以及毒性化學物質則不在本計畫的分析範圍。

貳、 爆炸災文獻回顧

一、 行政院災害防救法施行細則

爆炸之定義係指：壓力急速產生，並釋放至周圍壓力較低之環境，或因氣體急速膨脹，擠壓周圍之空氣或與容器壁摩擦，造成災害者。

二、 夏鵬翔, 火災學(含概要)

- 爆炸是物質能量突然地、迅速地釋放的現象。
- 燃燒如反應極快速，大量反應熱能使生成之氣體與周圍空氣膨脹使熱能轉變為機械能，產生壓力釋放，伴同熱、光及爆音，此現象即為爆炸。
- 爆炸係壓力之快速產生，並釋放至周圍壓力較低之環境，因氣體快速膨脹，擠壓空氣或容器壁摩擦，發出聲響，通常造成破壞。
- 燃燒爆炸在本質上與燃燒無異。
- 因在火災學上將其歸類於非定常燃燒（燃燒產生之熱量，遠超過逸散之熱量），又屬於發焰燃燒中之混合燃燒。
- 爆炸可分燃燒爆炸及壓力爆炸，壓力爆炸指鍋爐等壓力容器因容器老化或內壓過高造成容器爆裂稱之。

三、 中國廣東省人民政府應急管理辦公室

物質從一種狀態經過物理的或化學的變化突然變成另一種狀態，並放出巨大的能量而做機械功的過程。爆炸點周圍介質有急劇的壓力突變。

四、 綜合評析

從上面的定義可以大至看出爆炸多為化學變化，係為燃燒的一種型態，只要可燃物與氧混合，達到適當濃度範圍，且外部又遇到熱能時，反應即可發生。因此爆炸成因可依其燃燒有無，分成由點火源直接點燃(燃燒現象之爆炸)和無需由點火源直接點燃(非燃燒現象之爆炸)兩種(賴瑩穎，2006)：

(一) 燃燒現象之爆炸

燃燒反應極為快速，高溫生成之氣體及周圍空氣膨脹，將反應的熱能直接變為機械能，產生壓力解放，伴隨激烈的光和音響。

(二) 非燃燒現象之爆炸

爆炸除了燃燒反應現象外，尚有由於氣體壓力之急遽發生或解放，所生之激烈膨脹現象，並無需氧化反應之存在，如油罐車等低溫液化氣體之急遽氧化產生之爆炸等。

承上述爆炸成因可知，有時爆炸現象是在沒有燃燒的狀態下發生，因此雖然前述定義差異不大，但若要明確對爆炸災害作出定義，實有其困難。由於燃燒和爆炸的本質都是氧化回應，因此火災和爆炸事故常常互相轉化，依其因果關係可分為『爆炸往往伴生火災，稱為「爆炸後併發火災」，爆炸後併發火災之比率相當高，在化學工業中尤為常見(溫博鈞，2001)』和『部分化學火災伴隨著爆炸發生，具有高度潛在危險(樊國恕，2005)』兩種現象(賴瑩穎，2006)：

(一) 爆炸引起火災

爆炸往往因拋出的易燃物引起火災，如油罐爆炸後，因油品外洩伴生火災。

(二) 火災引起爆炸

火災中的明火及高溫，可能引起周遭易燃物爆炸，如在火場高溫下，

引發常溫下不會爆炸的物質變成爆炸物的可能。

參、 爆炸災潛勢分析研究方式與境況模擬

國內從事爆炸潛勢的研究不多，賴盈穎(2006)以分析層級程序法針對儲槽藉由相關文獻回顧，探討爆炸危害特性，初擬評估指標；透過層級程序分析法，求取指標權重，並建立儲槽爆炸災害風險管理架構。該研究將影響災害風險管理的 25 個指標項目，分為四大評估群體 (減災、整備、應變、復原)，9 項評估標的：土地管理(4 個指標)、儲槽管理(3 個指標)、政策管理(2 個指標)、訓練管理(3 個指標)、救災資源管理(3 個指標)、災情管理(2 個指標)、救災指揮管理(4 個指標)、救助管理(2 個指標)、復建績效管理(2 個指標)。經研究結果發現：評估指標重要性排序之前五項，分別為儲槽間距、緩衝阻隔、種類管制、整合性管理機構、災害潛勢區劃設，皆屬減災工作內「土地管理」、「儲槽管理」及「政策管理」之範疇。該研究認為「減災」在儲槽爆炸之災害中是最重要的階段，也是防災工作中治本的主要方向。

樊國恕(2007)改良過去毒性化學物質災害潛勢分析方法僅考慮毒化物洩漏型態，增加了爆炸與火災類型，以完整呈現毒性化學物質災害風險潛勢。由於可燃性毒化物的最大危害為蒸氣雲爆炸，池火或噴射火燄等的危害範圍有限，該研究針對每一可燃性毒化物，再執行擴散分析。該研究以 PHAST 與 ALOHA 擴散模式進行台南縣為示範區，如圖 3- 99 所示。

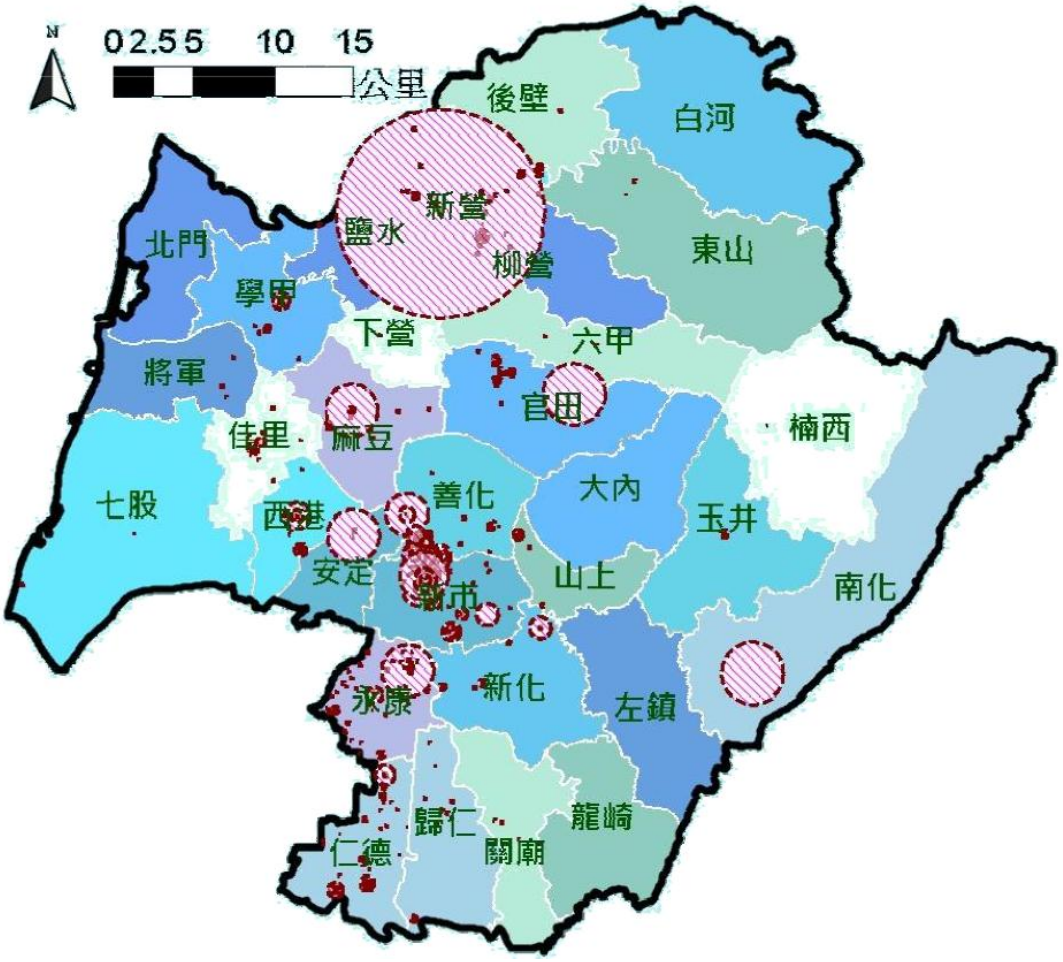


圖 3- 99 台南縣擴散模擬影響危害範圍

一、 F&EI (Fire and Explosion Index)

另外在實務界則以美國陶氏化學公司(Dow Chemical Company)之火災爆炸指數(F&EI)進行爆炸危險性進行評估。Dow F&EI 提供一方法論對儲物本身的性質、處理程序等因子進行火災與爆炸的危險度級災損進行評估。在 1994 年提出的第七版以五級分對於爆炸的潛勢做一定義，如表 3- 22 所示：

表 3- 22DOW 火災及爆炸指標及危險度分級表

火災及爆炸指標	危險度(潛勢)
1-60	輕度
61-96	輕中度
97-127	中度
128-158	重度
>159	嚴重

圖 3- 100 為 DOW F&EI 之分析流程。

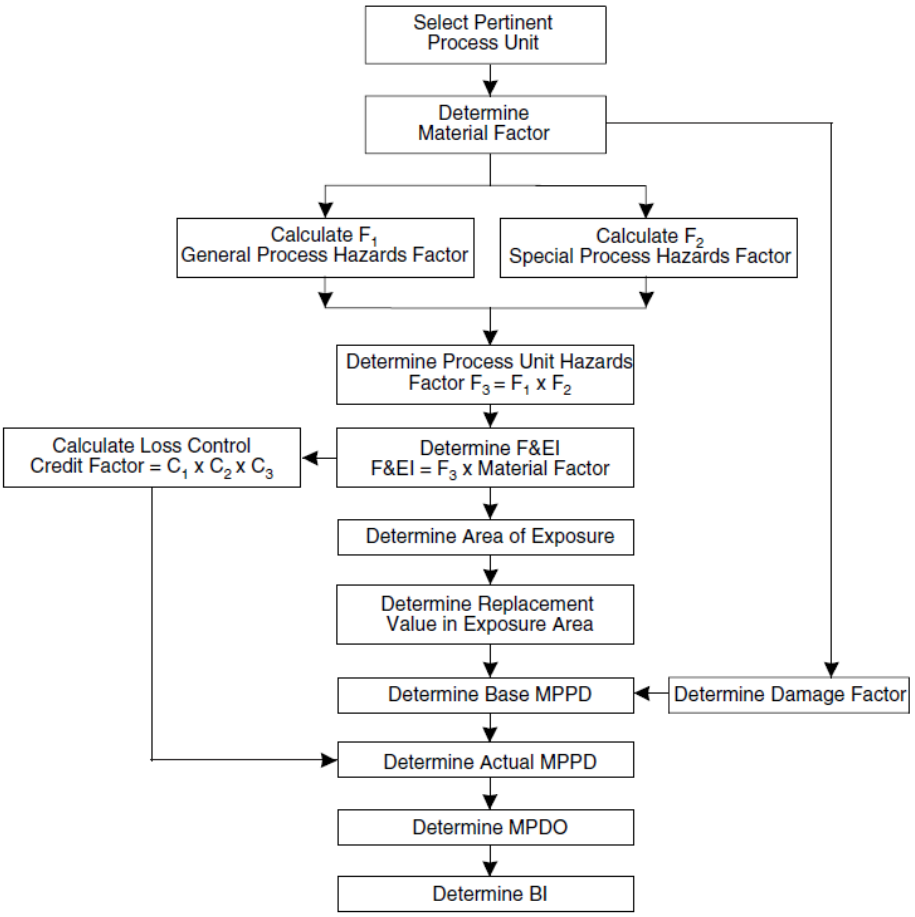


圖 3- 100 DOW F&EI 分析流程

(資料來源：DOW F&EI guide, 1994)

DOW F&EI 為一非常精緻之火災爆炸危險度評估方法，需考量物質係數(由 NFPA 所確定的可燃性和化學活性求得)、物質本身之吸熱放熱反應、物料的輸送和處理等，甚至包含工廠本身之防護措施如抑爆裝置、緊急停機裝置、惰性氣體保護、操作手冊流程、噴灑系統、電纜保護等外在保護措施做為補償系數。簡單來說，Dow F&EI 係以化學製程單元中，物料的火災爆炸潛在危險性為基礎，結合製程條件、物料量等元素求取火災爆炸指數，進而量化經濟損失大小，以便通報管理部門準確判定採取的安全防範措施，能否達到被人們接受的程度，是種幫助減輕潛在事故嚴重性和總損失的有效又經濟的方法(賴盈穎 2006)。

例如，某化學工廠或儲存區可經由 DOW F&EI 做出以下災害潛勢成果：爆炸危險指數為 96.22，危險等級屬於“中等”，一旦發生火災、爆炸事故，以桶裝罐為中心，半徑為 24.64m 的區域內的人員、財產都可能受到

損害，58%的建、構築物毀壞、財產損失。若採取了相應的安全防範措施後，危險指數降為 79.36，危險等級屬於較輕，降低了 17.52%。

然而，DOW F&EI 屬於較微觀之火災爆炸分析模式，需要參數眾多，從圖 3- 100 可看出其危險度因子 F&EI 事實上為三項危險因子之乘積，分別為材料因子(Material factor)、一般程序因子(General Process Factor, F1)與特殊程序因子(Special Process Factor, F3)，程序因子會與該工廠之製程與相關安全機制有關，在本計畫的實施上有其困難度。

二、 ALOHA (Area Locations of Hazardous Atmosphere)

原本用於毒化物擴散模式的 ALOHA，在 2007 年改良的 5.4 版之後，也加進了火災與爆炸分析模式。ALOHA 亦以物質的種類做為分析，但不考慮其保全措施，因此偏向事發之後之緊急處理與分析。

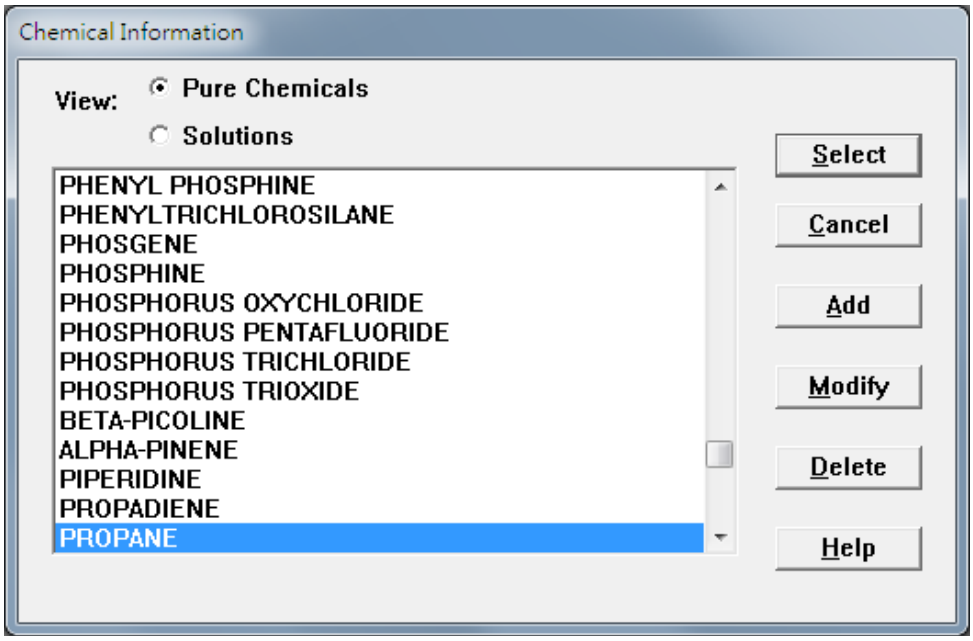


圖 3- 101 ALOHA 模式進行爆炸災害評估時之化學物質類型選取(本例為丙烷)

首先需設定工廠之化學物質種類，如圖 3- 101。接下來選取大氣的條件，包含風速、風向、地表糙度(如森林、城市或開放水域)與天候狀態。如圖 3- 102 所示。

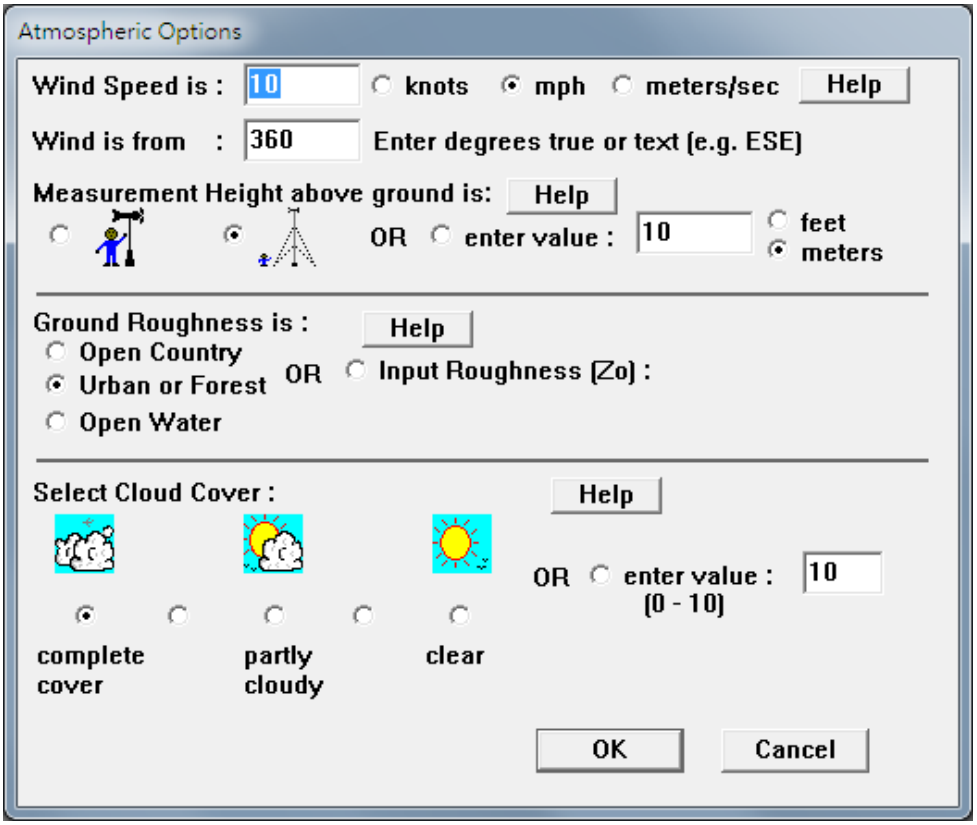


圖 3- 102 大氣條件選取

再進行空氣溫度與濕度設定，如圖 3- 103 所示。

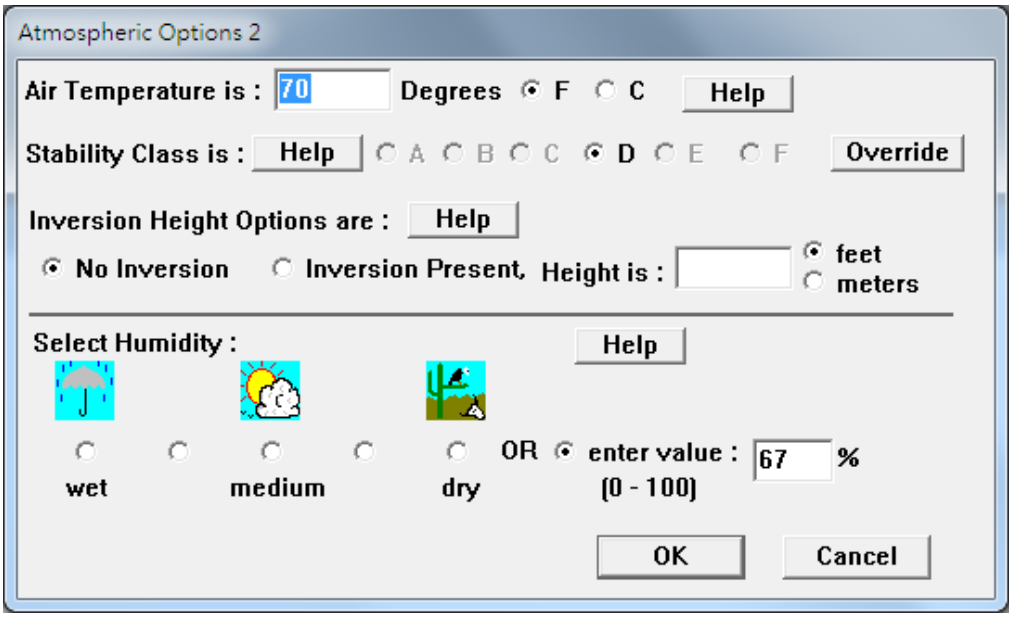


圖 3- 103 氣溫度與濕度設定

接著進行儲存設施形態設定，包含水平儲槽、垂直儲槽與球狀儲槽。如圖 3- 104 所示。

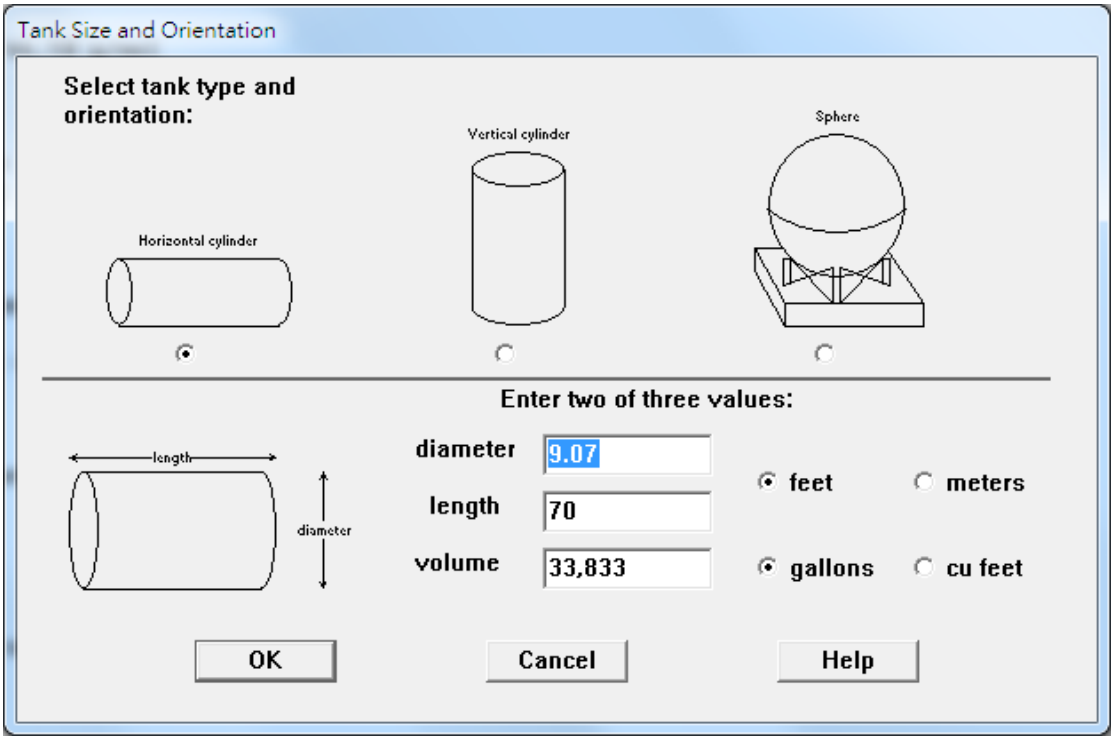


圖 3- 104 儲槽類型設定

進行化學物質狀態設定，如液態或氣態，如圖 3- 105 所示。

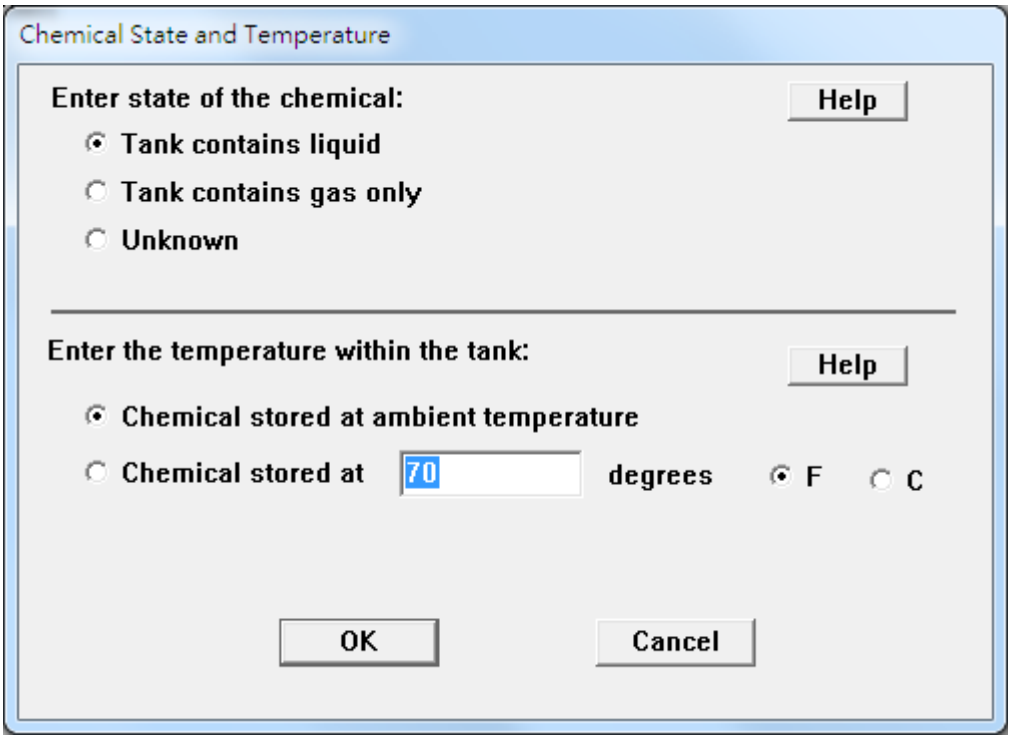


圖 3- 105 化學物質狀態設定

接下來進行情境模擬，下例以 BLEVE 進行儲槽爆炸模擬，如圖 3- 106 所示。

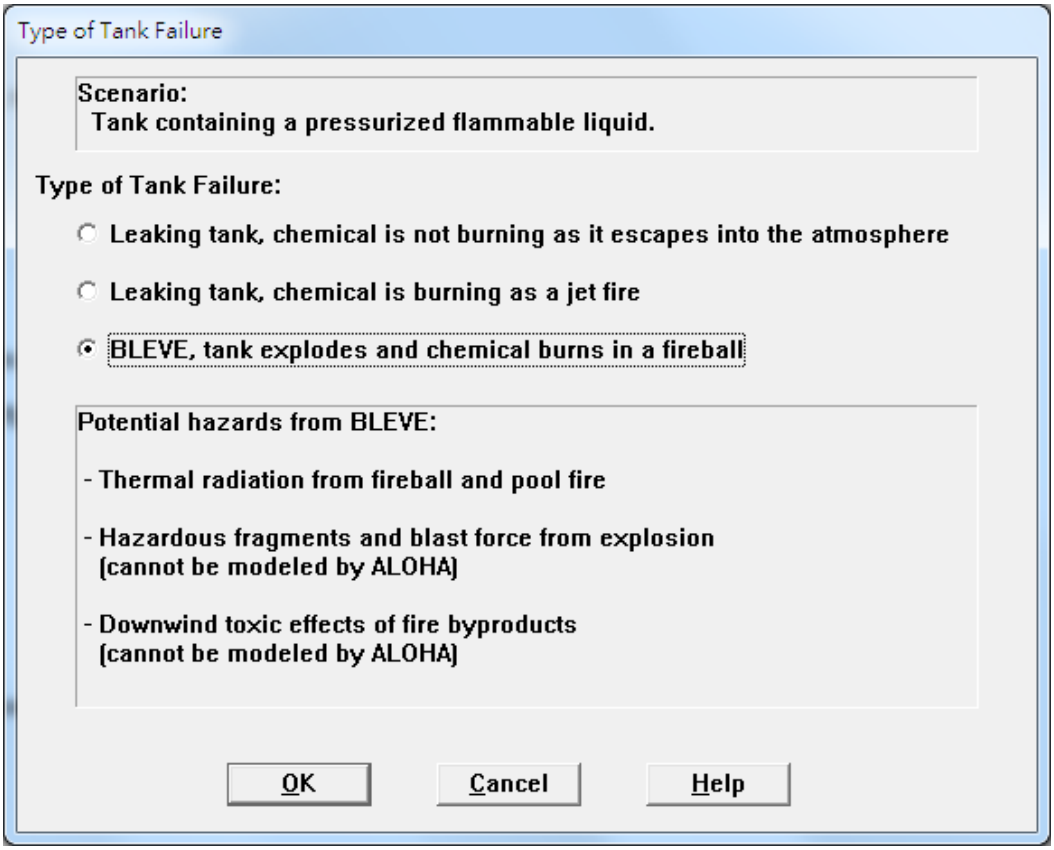


圖 3- 106 儲槽爆炸模擬選項

進行 LOC(Level of Concern)設定，如圖 3- 107 所示。

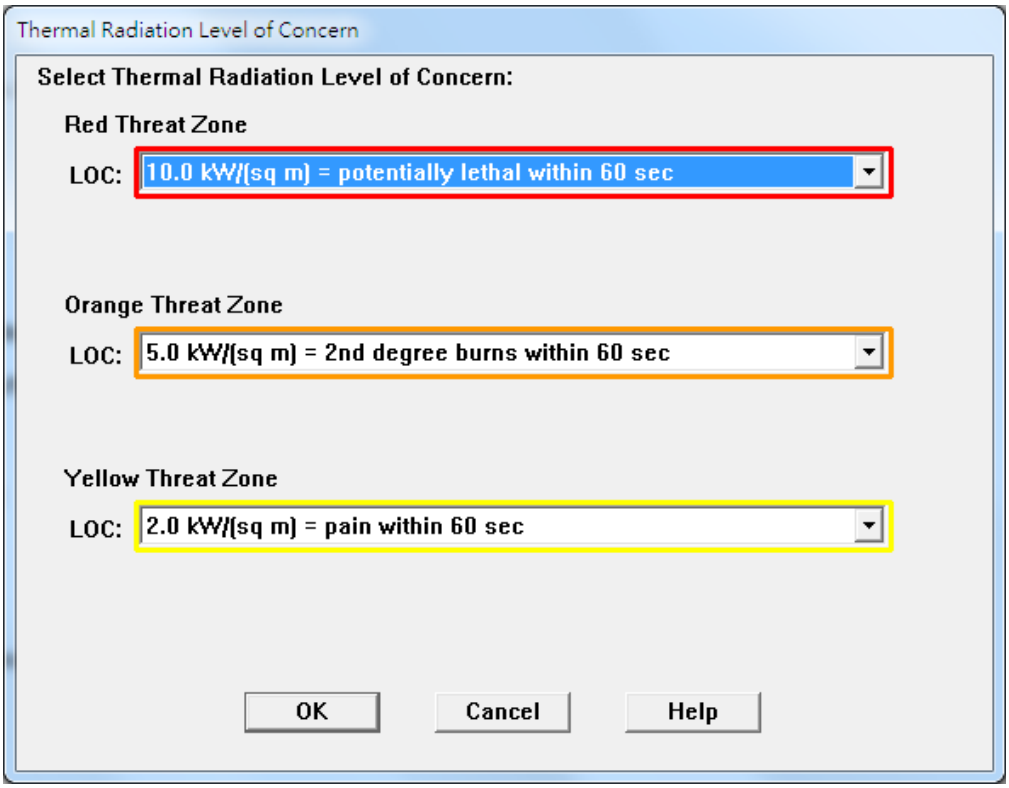


圖 3- 107LOC 設定

最後產生危害度圖，如圖 3- 108 所示。

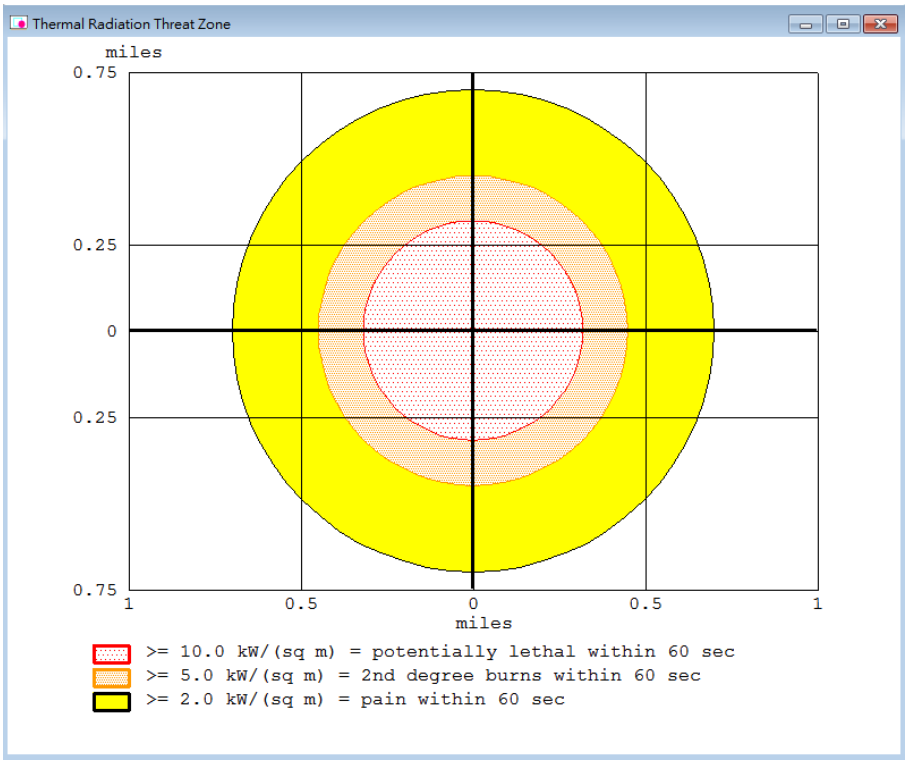


圖 3- 108 以爆炸點為中心之危害度圖

熱輻射之單位為瓦數/面積。在 ALOHA 模式中以千瓦/平方公尺(kw/m^2)表示。圖 3- 108 之圖形表示在爆炸中心點約 0.3 英哩內之生命可能會因為熱輻射在 60 秒內致命；0.3 英哩至 0.45 英哩間人員可能在 60 秒內產生二度灼傷；而在 0.45 英哩以外至 0.7 英哩內的區域，人員暴露在此範圍內會感到疼痛。

三、 爆炸災危害度分析

(一) 分析方法與研究區設定

ALOHA 模式雖較 F&EI 來得簡易，但仍屬於微觀模式，需要得知化學物質種類與儲存之體積方有可能計算。本研究以彰化縣為分析區域先蒐集爆炸災例，以及瓦斯分裝場、大型石化廠、爆竹廠，進行如火災災害潛勢分析之 GIS 線性疊加法找出爆炸敏感地區，再以公共危險物品製造、儲存、處理之場所資料擇數家工廠，如乙醇（酒精）、二硫化碳、甲苯、乙酸乙酯等化學物品，以 ALOHA 模式進行爆炸危害度分析。

本計畫在爆炸災以彰化縣為研究區。圖 3- 109 為彰化縣境內公共危險物品製造、儲存、處理場所分布圖，彰化縣境內共有 27 處危險物品處理場所，其分布最主要集中於北部地區，如線西鄉共有 8 處、伸港鄉及和美

鎮各有 4 處，其餘零星分布於其他鄉鎮。

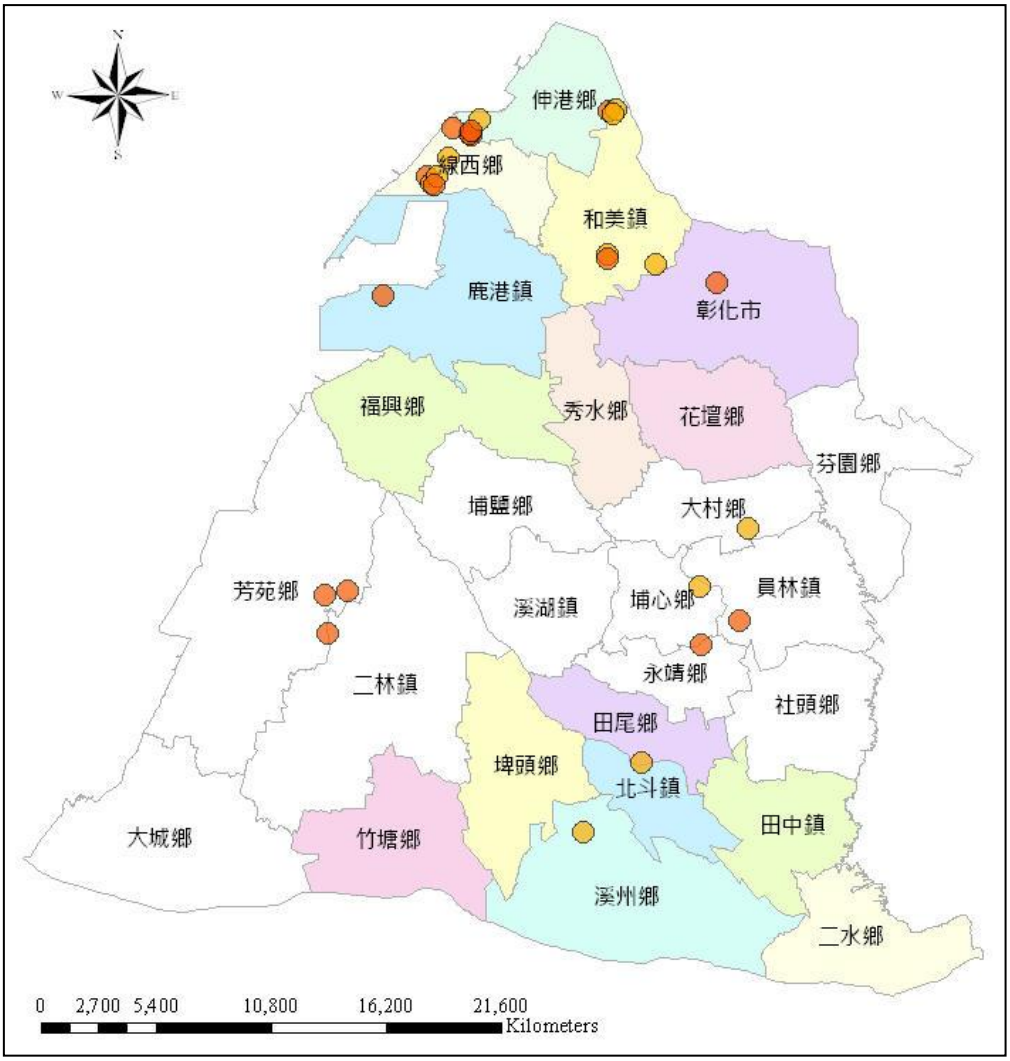


圖 3- 109 彰化縣境內公共危險物品製造、儲存、處理場所分布圖

(二) 爆炸災危害度分析成果

在彰化縣境內化學物品所佔比例以甲苯、甲醇、丙酮為最高，而在分析過程中，各種化學物品與儲存及處理容量之多寡，對分析成果有不同程度之影響，如彰化北部有多家工廠同時存放數種危險物品，故在分析成果圖中同一地點以爆炸危害度影響範圍最大之化學物品為主。圖 3- 110 至圖 3- 113 為彰化縣北、西、南、東部爆炸危害度分析成果。

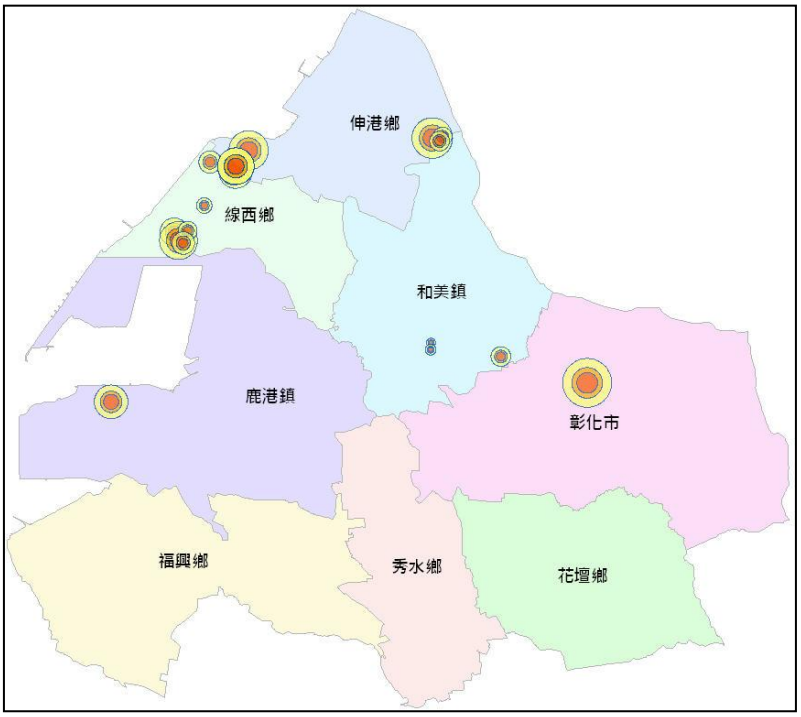


圖 3- 110 以彰化縣北部為例進行 ALOHA 爆炸危害度分析

彰化北部之化學工廠大多集中在線西鄉及伸港鄉，其中危害度範圍最大為彰化市台灣化學纖維公司所存放之二硫化碳，在爆炸中心點約 306 公尺內之生命會因為熱輻射在 60 秒內致命；306 公尺至 452 公尺間人員可能在 60 秒內產生二度灼傷；而在 452 公尺以外至 720 公尺內的區域，人員暴露在此範圍內會感到疼痛。

圖 3- 111 以彰化縣西部為例進行 ALOHA 爆炸危害度分析

彰化西部之化學工廠主要集中在芳苑鄉，其中危害度範圍最大為芳苑鄉世全塗料有限公司所存放之甲苯，在爆炸中心點約 262 公尺內之生命會因為熱輻射在 60 秒內致命；262 公尺至 371 公尺間人員可能在 60 秒內產生二度灼傷；而在 371 公尺以外至 580 公尺內的區域，人員暴露在此範圍內會感到疼痛。

圖 3- 112 以彰化縣南部為例進行 ALOHA 爆炸危害度分析

彰化南部之化學工廠主要集中在溪州鄉，其中危害度範圍最大為溪州鄉正新橡膠有限公司所存放之甲苯，在爆炸中心點約 306 公尺內之生命會因為熱輻射在 60 秒內致命；262 公尺至 306 公尺間人員可能在 60 秒內產生二度灼傷；而在 306 公尺以外至 580 公尺內的區域，人員暴露在此範圍內會感到疼痛。

圖 3- 113 以彰化縣東部為例進行 ALOHA 爆炸危害度分析

彰化東部之化學工廠則分布在永靖鄉、埔心鄉、員林鎮、及大村鄉，其中危害度範圍最大為員林鎮東豐化工股份有限公司，及埔心鄉尚鋒興業股份有限公司所存放之甲苯，其容量皆為 4000 公升以內，故危害度範圍相同。在爆炸中心點約 126 公尺內之生命會因為熱輻射在 60 秒內致命；126 公尺至 178 公尺間人員可能在 60 秒內產生二度灼傷；而在 178 公尺以外至 279 公尺內的區域，人員暴露在此範圍內會感到疼痛。

肆、 小結

本計畫透過蒐集彰化縣境內工廠所儲存之化學品種類以及儲量，利用 ALOHA 軟體進行各種化學物質在特定儲量發生爆炸後所產生的熱輻射在不同距離下對人體的危害。即便本計畫採用美國環保署與海洋暨大氣總署所發展的美國官方模式，此種爆炸熱輻射分析方式並非由爆炸災害目的事業主管機關認可的分析方式，對於分析成果的運用性與公信力仍將受到限制。

爆炸由於影響範圍較小，不若地震、風災屬於廣域性的災害，因此分析模式相對都較為微觀，例如需考量儲物種類、容量，甚至儲存槽之形狀。研究過程發現爆炸災這種人為性災害難以辨別爆炸的驅動因子，更無法分析此

驅動因子的發生機率，因此爆炸災僅能夠在假設發生爆炸的前提下，分析其造成熱輻射之危害度。本計畫蒐集了彰化縣近年之爆炸災例製作了爆炸災例圖，更依據內政部公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法第三條公共危險物品為分析對象完成爆炸災敏感圖，而透過 ALOHA 模式所分析出不同化學物質在某種儲量下爆炸後所產生的熱輻射影響範圍，基本上為一災害危害度圖；由於目前缺乏爆炸災對於人民生命財產損失之分析模式，因此其風險圖無法於本計畫進行分析。

爆炸災其第一效應(爆炸災害防救業務計畫所稱直接傷害)為環境超壓(大氣壓力對人體的傷害)作為爆炸災的主要災害，而第二效應為因衝擊波所造成的破片，但此物理運動會因為初始條件的極小變化而在運動過程中不斷被放大而對最終狀態產生極大的影響，現有的模式難以對儲槽爆炸後破片的飛散所造成的危害進行分析。第三效應則為對人體或物體的加減速效應，本計畫以其第四效應熱輻射作為分析對象。而其衍生災害如火災、毒化物災則由內政部消防署及行政院環保署負責。一場災害所產生的衍生災害由不同主管機關管轄，此種分類方式是否符合防救災業務的執行需要或是民眾的期待，本計畫認為實有討論的必要。

根據本案對彰化縣進行的分析成果，爆炸災害可立即公布之圖資為災例圖(由縣市消防局之爆炸災例報告進行空間化作業)以及敏感圖(由縣市政府相關處室提供危險物品儲存場所進行空間化作業)。而危害度圖牽涉到分析模式的選用，長期來說，建議應先探討並確認分析模式後，依此模式進行其他縣市之危害度圖製作。

第五節 小結

依據上述各災害別的境況模擬結果，本計畫針對各災害別的潛勢資料圖資公布範疇、資料公布之內容及細節程度、資料公布之影響面，彙整如下表所示：

表 3- 23 各災害別於資料公布範疇、資料公布內容及細節程度、資料公布之影響面匯整表

類別\災別	風災	震災	火災	爆炸災
災例圖	**資料公布範疇**：風災災例來自於水土保持局、水利署和地質調查所之資料，主要為歷史災例之呈現，可供各級政府與一般民眾參考。 **資料公布內容及細節程度**：風災災例資料主要為土石流潛勢溪流、淹水深度範圖和山崩災例圖之呈現，內容為發生風災之地點及其相關屬性，在不涉及法律限制下建議公開 **資料公布之影響面**：以風災災例而言，並無任何重大影響。	**資料公布範疇**：震災災例來自於中央氣象局之資料，主要為歷史災例之呈現，可供各級政府與一般民眾參考。 **資料公布內容及細節程度**：震災災例資料主要為點位之呈現，內容為發生震災之地點及其相關屬性，在不涉及法律限制下建議公開 **資料公布之影響面**：以震災災例而言，並無任何重大影響。	**資料公布範疇**：火災災例來自於消防局之資料，主要為歷史災例之呈現，可供各級政府與一般民眾參考。 **資料公布內容及細節程度**：火災例資料主要為點位之呈現，內容為發生火災之地點及其相關屬性，在不涉及法律限制下建議公開 **資料公布之影響面**：以火災災例而言，並無任何重大影響。	**資料公布範疇**：爆炸災災例來自於消防局之資料，主要為歷史災例之呈現，可供各級政府與一般民眾參考。 **資料公布內容及細節程度**：爆炸災例資料主要為點位之呈現，內容為發生爆炸災之地點及其相關屬性，在不涉及法律限制下建議公開 **資料公布之影響面**：以爆炸災例而言，並無任何重大影響。
敏感圖	**資料公布範疇**：風災敏感圖為全台境內土石流潛勢溪流、淹水潛勢及崩塌潛勢之地理位置圖，可提供政府了解境內環境之參考。 **資料公布內容及細節程度**：風災敏感圖實為土石流潛勢溪流圖、淹水潛勢圖及崩塌	**資料公布範疇**：地震敏感圖為台中市境內活動斷層之地理位置圖，可提供政府了解境內斷層及潛在地震之參考。 **資料公布內容及細節程度**：地震敏感圖實為活動斷層分布圖，目前由中央地質調查	**資料公布範疇**：火災敏感圖為原台中市八區境內各種可能影響火災發生因素的套疊，可提供政府了解境內環境之參考。 **資料公布內容及細節程度**：火災敏感圖之分析目前並無任何中央災害防	**資料公布範疇**：爆炸敏感圖為彰化縣境內各種危險物品場所與工廠之套疊，可提供政府了解境內環境之參考。 **資料公布內容及細節程度**：爆炸敏感圖之分析目前並無任何中央災害防救業務主管機關的行政支持模式，在未確認前不建議進行

類別\災別	風災	震災	火災	爆炸災
	潛勢圖，目前分別由水土保持局、水利署和中央地質調查所進行調查及資料公開，建議依各權責單位公開之資料進行公布。 **資料公布之影響面**：由於風災敏感圖（即淹水潛勢圖）指出易發生淹水的區域，公布之資料會對區域地價、房價造成一定程度影響。	所進行調查及資料公開，建議依地調所公開之資料進行公布。 **資料公布之影響面**：由於地震敏感圖（即活動斷層分布圖）指出易發生地震的區域，公布之資料會對區域地價、房價造成一定程度影響。	救業務主管機關的行政支持模式，在未確認前不建議進行公布。 **資料公布之影響面**：由於火災敏感圖之分析目前並無任何中央災害防救業務主管機關行政支持的模式，因此逕自公布易影響房價、地價。	公布。 **資料公布之影響面**：由於爆炸敏感圖之分析目前並無任何中央災害防救業務主管機關行政支持的模式，因此逕自公布易影響房價、地價。
危害圖	**資料公布範疇**：震災危害圖為全台境內若降下特定規模雨量時，其淹水深度範圍、那些地方可能發生土石流和影響範圍及崩塌範圍的分佈。可供地方政府在都市規劃之參考。 **資料公布內容及細節程度**：風災危害圖（土石流潛勢溪流圖、淹水潛勢圖及崩塌潛勢圖）之分析目前分別由水土保持局、水利署和中央地質調查所進行調查及資料公開，建議依各權責單位公開	**資料公布範疇**：震災危害圖為台中市境內若發生特定規模地震時，其地表加速度值的分佈。可供地方政府在制定建築物耐震法規（即耐震要求）時之參考。 **資料公布內容及細節程度**：震災危害圖（地表加速度分佈圖）之分析目前並無中央災害防救業務主管機關行政支持的模式，國家地震工程研究中心及學術研究單位雖有分析模式可供參考，但在模式確認前不建議進行公	本計畫並無產生火災風險圖。	**資料公布範疇**：爆炸危害圖為彰化縣境內各種危險物品場所與工廠依其儲槽型式與儲存化學品類型、容量推算發生爆炸後造成之熱輻射能量，可供地方政府消防單位在配置消防設備與人力之參考。 **資料公布內容及細節程度**：爆炸危害圖之分析目前無任何中央災害防救業務主管機關行政支持的模式，在模式確認前不建議進行公布。 **資料公布之影響面**：由於爆炸危害圖之分析目前並無任何中央災

類別\災別	風災	震災	火災	爆炸災
	之資料進行公布。。 **資料公布之影響面**：由於風災危害圖之分析雖為中央災害防救業務主管機關行政支持的模式，但也難以驗證其正確性與效度，建議僅提供政府單位參考。	布。 **資料公布之影響面**：由於震災危害圖之分析目前並無任何中央災害防救業務主管機關行政支持的模式，也難以驗證其正確性與效度，建議僅提供政府單位參考。		害防救業務主管機關行政支持的模式，也難以驗證其正確性與效度，建議僅提供政府單位參考。
風險圖	本計畫並無產生風災風險圖。	**資料公布範疇**：震災風險圖為台中市境內若發生特定規模地震時，其建物傾倒毀損的機率分佈圖，採用國家地震工程研究中心所發展 TELES 分析工具進行分析。其分析結果可供地方政府在規劃震災對策及制定耐震相關法規時之參考。 **資料公布內容及細節程度**：震災風險圖系採用 TELES 分析工具，該分析工具雖由國家地震工程研究中心發展，並普遍用於各地區的地震風險分析，但目前無中央災害防救業務主管機關行政支持的地震風險分析工具，	本計畫並無產生火災風險圖。	本計畫並無產生爆炸風險圖。

類別\災別	風災	震災	火災	爆炸災
		因此在無中央災害防救業務主管機關行政支持的模式前不建議進行公布。 **資料公布之影響面**：由於震災風險圖之分析目前並無任何中央災害防救業務主管機關行政支持的模式，也難以驗證其正確性與效度，建議僅提供政府單位參考。		

第四章 災害潛勢資料公開機制規劃

第一節　相關災害潛勢資料公開機制回顧

依據災害防救法第一章第三條各種災害之防救，以下列機關為中央災害防救業務主管機關，負責指揮、督導、協調各級災害防救相關行政機關及公共事業執行各項災害防救工作： 一、風災、震災、重大火災、爆炸災害：內政部。二、水災、旱災、公用氣體與油料管線、輸電線路災害：經濟部。三、寒害、土石流災害、森林火災：行政院農業委員會。四、空難、海難及陸上交通事故：交通部。五、毒性化學物質災害：行政院環境保護署。而在災害防救法第四章第廿二條第七項亦規定，為減少災害發生或防止災害擴大，各級政府應依權責實施災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，及適時公布其結果。

目前有多個災害防救業務主管機關進行災害潛勢資料公開辦法，已訂定災害潛勢資料公開辦法，如表 4-1 所示：

表 4-1 災害潛勢資料公開辦法清單

災害別	主管機關	災害潛勢資料公開辦法
水災	經濟部	水災潛勢資料公開辦法(99/12/7)
寒害	農委會	寒害災害潛勢資料公開辦法(98/4/2)
土石流	農委會	土石流災害潛勢資料公開辦法(98/3/16)
風災、震災、火災、爆炸	內政部	風災震災火災及爆炸災害潛勢資料公開辦法(98/2/4)
森林火災	農委會	森林火災災害潛勢資料公開辦法(98/4/30)
毒性化學物質災害	環保署	毒性化學物質災害潛勢資料公開辦法(98/5/15)
礦災	經濟部	礦災災害潛勢資料公開辦法(97/10/27)
空難海難及陸上交通事故災害	交通部	空難海難及陸上交通事故災害潛勢資料公開辦法(98/06/19)

本計畫已完成國內目前各種災害潛勢資料公開機制的蒐集，並依據各公

開辦法的公開對象、公開資料及範疇、公開時機、檢討與更新週期、資料蒐集/彙整或提報方式與程序、潛勢資料更新方式/程序/頻率與潛勢資料審查方式與程序等七個項目進行分析，彙整成果說明如下：

表 4-2 水災害潛勢資料公開機制

災害別	水災
公開對象	
政府單位、民眾(申請提供)。	
公開資料及範疇	
淹水潛勢圖為配合各直轄市、縣（市）政府水災災害防救業務及流域綜合治水使用，應以直轄市、縣（市）政府行政區域或河川流域為單元邊界公開呈現。	
公開時機	
淹水潛勢圖由經濟部製作、測試及審議；如由各直轄市、縣（市）政府製作，應報經濟部同意後，始得為之；製作完成之淹水潛勢圖，應報經濟部測試及審議。	
檢討與更新週期	
淹水潛勢圖應每五年檢視一次；其間如遇有重大變更，得隨時更新之。	
資料蒐集、彙整或提報方式、程序	
資料蒐集 一、氣象：交通部中央氣象局。 二、水文：經濟部水利署。 三、地質：經濟部地質調查所。 四、地形、地貌：內政部。 五、災害紀錄及其他基本資料：各級政府。 經濟部應會商國家災害防救科技中心訂定淹水潛勢圖製作及測試手冊，其內容應包括限制條件及使用說明之方式。	
潛勢資料更新方式、程序、頻率	
淹水潛勢圖應每五年檢視一次；其間如遇有重大變更，得隨時更新之。	
潛勢資料審查方式、程序	
淹水潛勢圖由經濟部製作、測試及審議；如由各直轄市、縣（市）政府製作，應報經濟部同意後，始得為之；製作完成之淹水潛勢圖，應報經濟部測試及審議。 前項審議，由經濟部成立淹水潛勢圖公開審議小組。	

表 4-3 寒害災害潛勢資料公開機制

災害別	寒害
公開對象	
公開辦法內未說明。	

公開資料及範疇
一、農產品受寒害災害之徵狀。 二、寒害災害發生期間。 三、寒害災害防治措施。 四、農產品受寒害災害之影響評估。 寒害災害潛勢資料區域，指依據自然條件及災害紀錄等因素，分析研判可能發生之地區。
公開時機
適時更新並依法公開。
檢討與更新週期
公開辦法內未說明。
資料蒐集、彙整或提報方式、程序
資料蒐集 一、氣象：交通部。 二、水文：經濟部。 三、地形：內政部。 四、災害紀錄及其他相關基本資料：各中央有關機關、直轄市或縣（市）政府
潛勢資料更新方式、程序、頻率
視寒害災害實際發生情形及影響程度，依前項規定審查後，進行資料庫之維護或更新
潛勢資料審查方式、程序
本會接獲基本資料後，應依產業別予以彙整分析，必要時應實地調查或專案委託分析，並邀請相關機關（構）及專家學者審查後，建置寒害災害潛勢資料庫，適時更新並依法公開。

表 4-4 土石流災害潛勢資料公開機制

災害別	土石流
公開對象	
公開辦法內未說明	
公開資料及範疇	
一、 土石流潛勢溪流位置圖。 二、 土石流警戒基準值。 三、 土石流災害紀錄。 依本辦法公開之土石流災害潛勢資料區域，指依據自然條件及保全對象等因素，分析研判可能發生土石流災害之野溪。	
公開時機	
適時更新並依法公開	
檢討與更新週期	

遇有地形變動或重大災害時，各土地管理機關、直轄市或縣（市）政府應適時檢討修正土石流災害潛勢基本資料，並送本會審查。
資料蒐集、彙整或提報方式、程序
氣象資料包含降水、颱風、豪雨等由交通部中央氣象局提供；水文資料包括水文觀測資料等，由經濟部水利署提供；地質包括活動斷層、崩塌地等，由經濟部中央地質調查所提供；地形包括數值地形模型等，由內政部地政司提供；災害紀錄及其他基本資料由中央有關機關（如財政部國有財產局、本會林務局、國立中興大學實驗林管理處等）、直轄市或縣（市）政府提供。
潛勢資料更新方式、程序、頻率
土石流潛勢資料公開後，視土石流實際發生情形及影響程度，依前項規定審查後，進行資料庫之維護或更新。
潛勢資料審查方式、程序
水土保持局接獲第三條基本資料後，應予彙整分析，邀請相關機關（構）及專家學者審查後，建置土石流災害潛勢資料庫，適時更新並依法公開。

表 4- 5 風災震災火災及爆炸災害潛勢公開機制

災害別	風災震災火災及爆炸災害
公開對象	
公開辦法內未說明。	
公開資料及範疇	
中央災害防救業務主管機關應建置風災、震災、火災、爆炸災害潛勢資料庫	
公開時機	
適時公開風災、震災、火災、爆炸災害潛勢資料庫資料庫。	
檢討與更新週期	
提供基本資料之各中央目的事業主管機關應於每年一月檢討該管基本資料；基本資料有更新者，應將更新資料送交中央災害防救業務主管機關依前條規定審查後，進行資料庫更新。	
資料蒐集、彙整或提報方式、程序	
一、氣象：交通部。 二、水文、地質：經濟部。 三、地形、災害紀錄：內政部。 四、其他相關基本資料：各中央有關機關。	
潛勢資料更新方式、程序、頻率	
提供基本資料之各中央目的事業主管機關應於每年一月檢討該管基本資料；基本資料有更新者，應將更新資料送交中央災害防救業務主管機關依前條規定審查後，進行資料庫更新。中央災害防救業務主管機關必要時得洽請各基本資料提供機關隨時更新。	
潛勢資料審查方式、程序	
中央災害防救業務主管機關接獲基本資料後應予彙整分析，必要時應實地調查分析或專案委託研究，並邀請專家學者及有關機關進行審查。	

表 4- 6 森林火災潛勢資料公開機制

災害別	森林火災
公開對象	
公開辦法內未說明。	
公開資料及範疇	
依本辦法公開之森林火災災害潛勢資料種類如下： 一、森林區域燃料型。 二、森林火災頻度。 三、森林火災潛勢區域圖資。	
公開時機	
適時更新並依法公開。	
檢討與更新週期	
公開辦法內未說明。	
資料蒐集、彙整或提報方式、程序	
森林區域內之氣象、地形、植被、災害紀錄及其他相關基本資料 一、氣象：交通部。 二、地形：內政部。 三、災害紀錄及其他相關基本資料：各中央有關機關、直轄市或縣（市）政府。	
潛勢資料更新方式、程序、頻率	
森林火災災害潛勢資料公開後，本會視森林火災實際發生情形及影響程度，依前項規定審查後，進行資料庫之維護或更新。	
潛勢資料審查方式、程序	
農委會接獲森林區域基本資料後，應予彙整分析，必要時應實地調查分析或專案委託研究，並邀請專家學者及有關機關進行審查；審查通過後，建置森林火災災害潛勢資料庫，適時更新並依法公開	

表 4- 7 毒性化學物質災害潛勢資料公開機制

災害別	毒性化學物質災害
公開對象	
民眾。	
公開資料及範疇	
（一）編撰列管毒性化學物質災害防救手冊，登載於主管機關網站並定期更新，其內容如下： 一、物質辨識資料表。 二、物性、化性與災害資料。 三、防災設備。 四、中毒之症狀。 五、急救方式。 六、救災方式及災後處理。	

（二）第三類毒性化學物質運作人依毒性化學物質管理法（以下簡稱毒管法）及毒性化學物質危害預防及應變計畫作業辦法所規定之計畫摘要及查閱方式等相關資料及訊息。
公開時機
公開辦法內未說明。
檢討與更新週期
公開辦法內未說明。
資料蒐集、彙整或提報方式、程序
直轄市、縣（市）主管機關應於第三類毒性化學物質之危害預防及應變計畫備查後，將計畫摘要放置地點、查閱方式之相關訊息，公告於主管機關網站或公布欄。
潛勢資料更新方式、程序、頻率
新增公告之列管毒性化學物質，中央主管機關應於公告後半年內，編撰該新增毒性化學物質之防救資料，並登載於主管機關網站。
潛勢資料審查方式、程序
公開辦法內未說明。

表 4-8 礦災潛勢資料公開機制

災害別	礦災
公開對象	
公開辦法內未說明。	
公開資料及範疇	
基於環境、地質、地形、過去經驗對可能發生礦災之災害潛勢、危險度、境況模擬及風險評估，進行調查分析所得各地發生礦災災害之機率、規模或不同等級之相關資料。 相關資料如下 一、露天礦場（含已廢業礦場）之採掘場、捨石場、採掘殘壁及採掘跡地之位置、高度、範圍、開發年代及原堆置方式。 二、石油天然氣之生產井與廢棄井之位置及深度。 三、煤礦與地下礦場之開發中與已廢棄坑道之位置、深度、範圍及斷面大小。	
公開時機	
依法公開。	
檢討與更新週期	
礦災災害潛勢資料應每年進行檢討	
資料蒐集、彙整或提報方式、程序	

實地調查分析或專案委託研究
潛勢資料更新方式、程序、頻率
每年進行檢討，依專家及相關機關組成的審訂小組審定後進行資料庫更新；必要時，得隨時更新。
潛勢資料審查方式、程序
依專家及相關機關組成的審訂小組審定

表 4-9 空難海難及陸上交通事故災害潛勢資料公開機制

災害別	空難海難及陸上交通事故災害
公開對象	
民眾。	
公開資料及範疇	
空難及海難不具特定災害區域、危險度及發生潛勢，得不辦理災害潛勢公開資料。 依本辦法公開之陸上交通事故災害潛勢資料如下： 一、重大道路交通事故發生地點之路線編號或路名、肇事時段、肇事地點里程、主要肇事型態。 二、鐵路及大眾捷運沿線易肇事路段或平交道（路線別、里程數或地方道路名稱、地方俗名）及其潛在危險災害情形之描述。	
公開時機	
內政部警政署應於每年一月底前將上年度重大道路交通事故路段資料登載於機關網站公告之。 鐵路主管機關及大眾捷運系統地方主管機關應於每年一月底前將上年度易肇事路段或平交道資料登載於機關網站公告之。	
檢討與更新週期	
公開辦法內未說明。	
資料蒐集、彙整或提報方式、程序	
公開辦法內未說明。	
潛勢資料更新方式、程序、頻率	
各機關應視災害實際發生情形及影響程度，進行資料庫之維護或更新。	
潛勢資料審查方式、程序	
公開辦法內未說明。	

第二節　風、震、火、爆炸災害潛勢資料公開機制規劃

壹、 綜合分析

綜觀目前已公布之災害潛勢資料公開辦法，本計畫從下列兩個面向分析其差異：

一、 公開時機

目前已公布之各種災害潛勢資料公開辦法，大多以「必要時應實地調查或專案委託分析，並邀請相關機關及專家學者審查後，建置災害潛勢資料庫，適時更新並依法公開」，唯並未說明應公開之範圍、精度與時機。

二、 檢討與更新周期

目前水災潛勢資料公開辦法於第八條規定淹水潛勢圖應每五年檢視一次；其間若遇重大變更，得隨時更新之；毒性化學物質災害潛勢資料公開辦法第三條則規定，新增公告之列管毒性化學物質，中央主管機關應於公告半年內，編撰該新增毒性化學物質之防救資料，並登載於主管機關網站；礦災災害潛勢資料公開辦法第六條規定：礦災災害潛勢資料應每年進行檢討，並依前條規定審定後進行資料庫更新；必要時得隨時更新。風災震災火災爆炸災害潛勢資料公開辦法第五條規定，提供基本資料之各中央目的事業主管機關應於每年一月檢討該管基本資料，必要時應實地調查分析或專案委託研究，並邀請專家學者及有關機關進行審查；審查通過後，適時公開於前項資料庫。

目前看來，各災害之災害潛勢資料公開辦法大同小異，部分災別已規定檢討周期，而大部份之災害對於更新周期則多以**必要時更新**或**得隨時更新**述之。

貳、 資料敏感性分析

由於災害潛勢與區位及程度有關，且潛勢之意義隱含了對人民生命財產之威脅程度，然由基於下列原因，使得災害潛勢資料之公布極為敏感：

一、 影響保全戶週遭環境之房價與地價

潛勢資料之公布常會造成附近房價與地價之衝擊，對於保全戶來說，想得知自身之災害潛勢與可能造成房價與地價之衝擊，兩相權衡下，多數對於公開潛勢資料持保留態度。

二、 災害潛勢資料的解釋能力

災害潛勢多由各種基礎資料，配合專家學者所發展之分析模式或評準模式發展而成，然在許多基礎資料欠缺的狀況下，必然使用假設性資料或簡化性資料，甚至在缺乏高精度的資料情況下，使用低精度的資料。在模式難以證明其精準度的情況下，又參採了假設性、簡化性與低精度的資料，其分析成果之解釋能力可能打折扣。雖然在學理分析上這是必然的結果，但基於公開災害潛勢資料對於保全戶週遭環境之房價與地價所造成的衝擊性，致使災害防救業務主管機關對於主管災害潛勢資料之發佈更為謹慎。

參、 公開與更新機制建議

綜上所述，本計畫據此提出風災震災火災及爆炸災害潛勢資料之彙整、提報、審查、更新等行政程序制定、潛勢資料公開範圍及對象的依據。並建議風災震災火災及爆炸災害潛勢資料公開辦法包含下列幾項範疇：

一、 潛勢圖資建議：

(一) 風災潛勢圖資：風災案例圖、風災敏感地圖、風災危害圖、風災風險圖

(二) 震災潛勢圖資：震災案例圖、震災敏感地圖、震災危害圖、震災風險圖

(三) 火災潛勢圖資：火災案例圖、火災敏感地圖、火災危害圖、火災風險圖

(四) 爆炸災潛勢圖資：爆炸災案例圖、爆炸災敏感地圖、爆炸災危害圖、爆炸災風險圖

依據本計畫之分析成果，並根據不同災害類型以及災害圖資之特性，規劃未來圖資產出格式如下：

表 4- 10 圖資產出格式

災害圖資類型\災害類型	風災	震災	火災	爆炸災
災例圖	WMS/WFS	WMS/WFS	WMS/WFS	WMS/WFS
敏感圖	WMS/WFS	WMS/WFS	WMS/WFS	WMS/WFS
危害圖	WMS	WCS		WMS/WFS
風險圖		WCS		

二、 公開範圍與時機

(一) 公開範圍：依據不同對象提供不同精度、範疇的潛勢資料。

(二) 公開時機：適時更新並依法公開。

三、 公開對象

(一) 政府相關單位

(二) 一般民眾

四、 檢討與更新程序建議

(一) 資料蒐集彙整

1、 基本資料洽請中央災害防救業務主管機關提供，並適時提供更新資料。

2、 必要時由內政部洽請中央災害防救業務主管機關取得更新資料。

(二) 資料審查

必要時應實地調查分析或專案委託研究，並邀請專家學者及有關機關進行審查。

(三) 資料更新時機

完成審查後，進行資料庫更新。

五、 更新審查發布流程建議

依據上述的更新與公開機制建議，有關潛勢資料庫的公開與更新流程如下所示：

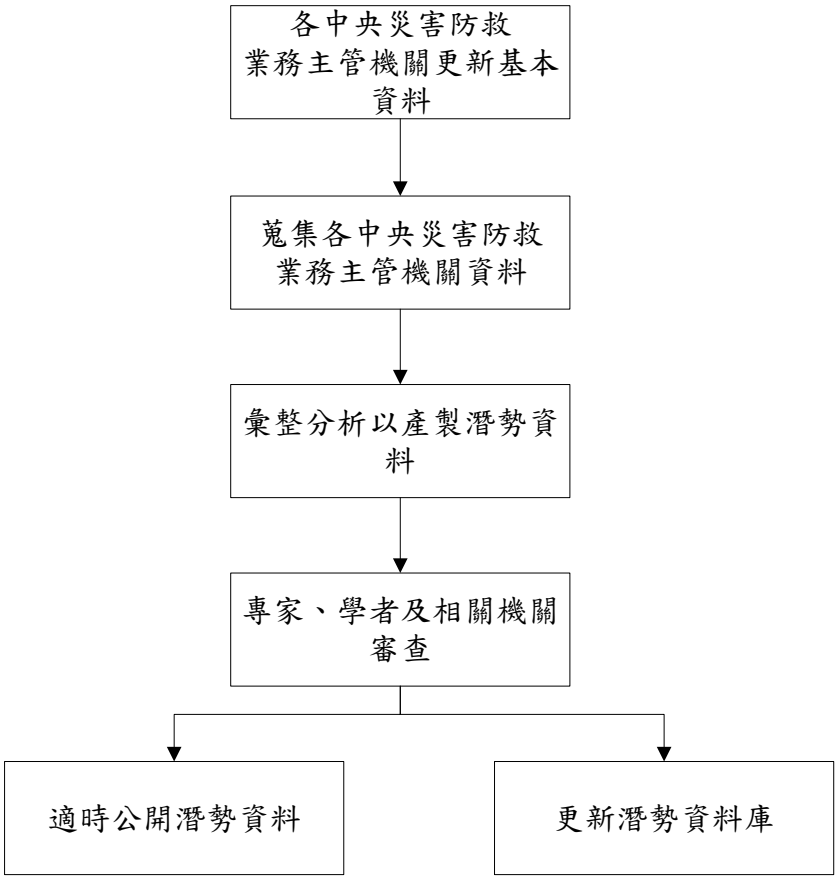


圖 4- 1 潛勢資料庫的公開與更新作業流程圖

肆、 小結

災害潛勢資料分析時採用的資料與模式皆應以官方提供的資料或認定的分析模式為主，並需經由專家、學者及有關機關審查後公開。對於不涉及法律限制下，建議可以點資料型態公開風、震、火、爆炸災災例圖，其他包含敏感地圖、危害圖和風險圖，則需要有官方提供的資料與認定的模式後，經審查後再公開。

本計畫回顧各潛勢資料公開辦法發現，目前各種潛勢資料公開辦法多未詳述潛勢資料公開之範圍、精度，而以「依據不同對象提供不同精度、範疇的潛勢資料」述之，無論公開對象為何、災害類別為何，理應將全國納入公開範圍，惟考量各種潛勢資料產製圖資進度不一、產製出來的圖資精度亦各有所異，加上資料產製是一個持續進行之工作，圖資的產製範疇、精度亦時有更新，而公開辦法是經由政府機關頒定，不適宜因應圖資產製現況而經常修改，故不適於公開辦法明述各類圖資的精度、範疇。

第五章 結論與建議

第一節　結論

壹、 資料體系與資料庫資訊系統

一、 本計畫蒐集了各災害業務主管機關防救災資訊系統之概況，並彙整各資訊系統所使用之資料及其功能架構。發現資訊系統及資料庫的發展自921 前後到 2004 年敏督利風災有其階段性的發展，亦即在 921 震災前後以通訊系統之發展為主，到 921 之後正視資訊傳遞之重要性，開始發展災情彙整與展示及相關之防救災決策支援、而桃芝納莉風災後則以災害潛勢與模擬、SARS 之後則以整合應變作業各環節之聯繫為主、2004 年敏督利風災後開始發現災害以複合型式產生，因此開始發展跨單位之總和性災情資訊系統

二、 本計畫綜整研究機構、中央各部會及縣（市）政府三個不同層級、共計十五個所建置之資訊系統；發現研究機構與中央各部會是依據單位權責與業務，針對單一災害，進行潛勢分析、監測系統、預警系統或防救災系統的研究與發展；而縣（市）政府則依據「災害防救法」第 20 條第 1 項之規定發展「地區災害防救計畫」(地區所有災害)，部分進而建置防災資訊網站。

三、 分析的過程發現，防救災資訊系統以災害應變階段為主。以本計畫所分析之災害潛勢資料則屬於災害預防的階段(災害防救法第四章第二十二條)，從各資訊系統與資料庫現況可發現災害潛勢資料使用的頻率不高，主要為淹水潛勢圖與土石流潛勢溪流較為常用。

四、 本計畫蒐集了國內外對於潛勢資料之定義，發現世界各國與各單位對於此名詞之定義多所討論。本計畫綜整了國內外各重要單位對於潛勢資料之定義，並提出本計畫對於潛勢資料的分類，包含災例圖、敏感圖、危害圖、風險圖。

五、 本計畫亦以未來防災需求規劃了風災震災火災爆炸災四項災害之潛勢

資料藍圖，供未來各單位進行各災別潛勢資料庫之參考。

貳、 各災害潛勢之分析成果

一、 風災

(一) 現階段本計畫風災潛勢指的是颱風帶來的災害，但颱風的災害在台灣影響最大的主要就是水災與坡地災害。而水災目前的主管單位是經濟部水利署，而坡地災害主管單位為行政院農委會水土保持局、經濟部中央地質調查所、國家災害防救科技中心和行政院國家科學委員會等單位。

(二) 本計畫係採用經濟部水利署分析淹水潛勢之模式、經濟部中央地質調查所公開之崩塌地調查成果及行政院農委會水土保持局公開之土石流潛勢溪流等資料，進行圖層套疊，模擬不同日累積降雨量下之風災潛勢分析。目前已完成台中市日降雨量累積 150 公厘、300 公厘、450 公厘及 600 公厘之風災潛勢分析，並初步套疊原台中市等八個行政區建物範圍資料，進行風災潛勢影響之建物統計分析。

二、 震災

(一) 地震引起的直接性破壞有斷層破裂、山崩、地裂、土壤液化、橋梁破壞及建物倒塌等，間接性的危害則有地震引起的海嘯、火災、化學物質或毒物槽外洩等。考量營建署負責建物相關業務，本計畫對地震直接引致的建物損壞進行潛勢分析及境況模擬，而對於地震引起的間接性災害，例如海嘯，因其分析方法尚未成熟，因此並不在本計畫內進行分析說明。

(二) 有關地震危害度分析，本計畫震災危害度採用機率式分析方法，其具有了解地震最有可能組合（地震規模及距震央距離）的優點。本計畫中震災係採用鄭錦桐博士（2002）已完成之區域危害度圖，做為發生機率參考依據，並使用國家地震工程研究中心所研發之「台灣地震損失評估系統」(TELES)，模擬不同地震震源發生位置及規模之震災危害度分析，並已初步完成模擬彰化斷層事件、921 集集大地震事件以及屯子腳斷層

事件，台中市地表震動強度(PGA)、鋼筋混凝土、加強磚及鋼構造建築物損壞之機率分布。

(三) 本計畫針對台中市地區，進行地震危害度機率分析，並配合 TELES 境況模擬，成果可提供主管機關了解重要都會區震災受損的分佈情形。由此顯示在震災潛勢分析工作上，重要都會區的震災受災影響，可以藉由地震危害度機率分析及境況模擬來獲得震災災損的程度及範圍，有助於地區性都市規劃及規範建物耐震能力。

三、 火災

(一) 火災透過文獻回顧法找出影響住宅火災可能發生的影響因子，以地理資訊系統(GIS)進行空間套疊分析，並以線性疊加法分析高、中、低不同等級火災災害敏感地分析。但受限於現況資料建置問題，無法納入所有可能影響住宅火災發生因子進行評析。

(二) 各單位提供之資料，並非所有資料皆以空間化，故將資料空間化的同時，會因為不同產製單位或產製方式不同而使空間化結果不同。

四、 爆炸災

(一) 本計畫透過蒐集彰化縣境內工廠所儲存之化學品種類以及儲量，利用美國環保署與國家海洋暨大氣總署所發展的 ALOHA 軟體進行各種化學物質在特定儲量發生爆炸後所產生的熱輻射在不同距離下對人體的危害。然受限於計畫時程，爆炸災所分析的對象僅限於內政部公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法第三條公共危險物品。

(二) 依據爆炸災害防救業務計畫所述，爆炸所產生的直接災害為環境高壓，其他如火災、碎片、熱、毒化物則為其衍生災害，本計畫受限於資料蒐集困難以及缺乏適用模式，以爆炸所產生的熱輻射為分析對象。熱輻射亦為美國官方所認定之爆炸危害度之分析標的。

(三) 受限於計畫時程，爆炸災所分析的對象僅限於內政部公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法第三條公共危險物品。

(四) 爆炸災的研究過程發現這種人為性災害難以分析其潛勢，亦即，就災害潛勢圖的定義來說，不但難以辨別爆炸的驅動因子，更無法分析此驅動因子的發生機率，因此爆炸災是否能夠分析其潛勢，本計畫認為有討論空間。但其災害案例、危害度以及風險則可持續進行。

參、 潛勢資料公開對象與行政機制與程序

(一) 本研究蒐集了目前已公開的八種災別潛勢資料公開辦法，發現各災別之潛勢資料公開辦法大同小異，對於公開時機、檢討與更新週期均無明確定義。其主要考量為潛勢資料的效度與正確性無法確認、以及潛勢資料公開後對於民眾權益的影響難以探討，再加上目前的科學極限與資料完整性不足、進行高精度的潛勢分析需要花費大量時間、金錢，因此，雖有八種災別已公開了其潛勢資料公開辦法，但目前仍只有水災與土石流公開了其潛勢資料。

(二) 災害潛勢資料分析時採用的資料與模式皆應以官方提供的資料或認定的分析模式為主，並需經由專家、學者及有關機關審查後公開。

肆、 風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫規劃

一、 本計畫考量潛勢資料之分析具有多元性，因此規劃了兩種潛勢資料庫系統架構。為符合目前及未來之資訊科技發展趨勢，本計畫建議以服務介接及導頁方式進行跨單位之整合。

二、 災害潛勢資料庫中共有十個模組已進行潛勢資料之查詢、展示以及系統管理與資料庫入口等功能。

三、 本計畫亦提出了未來潛勢資料庫建置時所建議之軟硬體架構與資料備份機制。

四、 本計畫為先期規劃，僅針對資料庫的概念性綱要進行設計，主要理由是這四種災害潛勢並未定義清楚來源、產出格式規範。

第二節 建議

壹、 資料體系與資料庫資訊系統

一、 在民國 98 年八八風災小林村事件後複合式災害開始得到重視，亦即各災害業務主管機關不能僅在意特定一種災害之防災資訊。目前各災別之災害業務主管機關之資訊系統已有部分事前資訊以服務介接方式取得外單位之資料，以提供早期預警功能，未來應更能著眼於政府整體跨單位防救災資訊之傳遞與整合。

二、 目前政府僅有淹水潛勢與土石流潛勢溪流兩項潛勢資料公開，建議應正視其他災別為何無法公開潛勢資料之根本原因，包含災害本身之特性、目前科學之極限、經費以及人力等。

三、 本計畫發現目前災害防救法對於複合型災害尚無法對應之窘境與要求風、震、火、爆炸災四個災害都應建置潛勢資料庫並予以公開，建議可配合因應明年政府組織改造有災害防救法修法議題，內政部可提出修法之建議。

四、 由於防救災是一個典型的跨單位跨領域以及跨時間空間之業務，在資料體系與資料庫的觀點，建議政府應以高角度的災害管理觀點，訂定防救災資料的交換標準，如美國政府以 Emergency Data Exchange Language (EDXL)作為防救災資料之交換標準，而 OGC WMS/WFS/WCS 亦早已成為世界各國政府圖資交換之標準。

貳、 各災害潛勢之分析成果

一、 風災

(一) 在台灣，風災主要是颱風所帶來的災害，颱風往往造成水災以及坡地災害。以莫拉克風災為例，風災同時造成水災、崩塌與土石流災害，此種複合型災害難以用目前災害權責主管機關劃分，因此實務上會由內政部主導處理事件，再協調相關單位進行任務分派。建議未來若成立災害防救署，能由災害防救署規劃統籌。

(二) 風災潛勢資料建議可做為營建署後續在國土開發、地區綜合發展計畫及都市計畫等參考。為減少淹水風險，依據淹水潛勢圖，可劃設都市排水工程加強區域，並可規定新建物設立排水及抽水等工程，以符合減災目標，亦可考慮在高淹水潛勢區中限制土地利用。

二、 震災

(一) 國內對於地震潛勢的定義並無明確的說法，經文獻蒐集以及與國內研究單位訪談發現，就地震來討論其“潛勢”並不恰當，但可討論地震危害度分析。地震危害度分析採用機率式方法具有了解不同地震條件發生機率的優點，目前由相關單位共同研究中。建議未來經由國家地震工程研究中心及其他相關單位研析後，發布全台地震危害度，並以機率方式呈現，供相關機關及學術研究單位酌參使用。

(二) 地震震災境況模擬對了解震災損壞程度有很大的幫助,TELES 系統是目前國內較具公信力的震災境況模擬工具。其資料庫維護及開發權責單位為國家地震工程研究中心，建議可委由其對全國重大都會區進行境況模擬，並定期更新資料，成果供各級機關使用。

(三) 鑑於日本於 2011 年 3 月 11 日因地震引發海嘯造成嚴重傷亡及災害，國內相關單位及人民相當關切地震所引發海嘯的影響，目前相關研究由國科會主導，進行研究分析，待研究成果公布後，建議於後續計畫納入海嘯分析及進行海嘯災害模擬，並建議由災害主管機關統一分析方法，做為未來災害潛勢公布之依據。

(四) 由地震引起的海嘯災害，因其性質與水災接近，建議可由水利署為海嘯中央災害主管機關。

(五) 內政部營建署目前雖為地震災害權責機關，但因業務屬性不同，需地震相關研究人員支援，有關地震相關業務，未來若成立災害防救署，建議能由災害防救署統籌規劃。

(六) 建議於都市發展規劃之中，應詳細考量震災影響及防災規劃，包括了土

地利用、土地管理、區域劃定、防震災空間、防災公園、收容場所、救災路徑劃設、高危害度區劃定等。對於震災高危害度區的管理，應嚴格限制開發及利用，例如震災高危害度區內，即應限制建築物樓層或是提高其耐震規定。

三、 火災

(一) 由於火災是屬於人為災害，是否如同空難及海難不具特定災害區域、危險度及發生潛勢，建議需由中央災害防救業務主管機關進一步確認。

(二) 火災敏感地分析建議可做為營建署後續在國土開發、地區綜合發展計畫及都市計畫的參考，可作為強化都市防火防災業務規劃，針對高敏感火災災害地區，亦可加強防災教育推廣與提升消防能力，以期降低火災災害發生造成之損害。

四、 爆炸災

(一) 由於 ALOHA 模式需要輸入儲槽之形式以及大小，本計畫從中央自地方均無法取得此類資料，建議工廠管理單位應建立利於爆炸災進行危害度分析之基本資料，使得未來的爆炸災危害度分析更為精確。

(二) 爆炸災可視為一複合式災害。因其產生的衍生災害至少包含火災(內政部)與毒化物災(環保署)，若爆炸災發生在高速公路則更牽涉到交通部高速公路局。將爆炸及其衍生災害拆解至不同之中央災害業務主管機關是否合宜，實有討論空間。美國聯邦災害管理署(FEMA)之作法或可供我國災害防救業務之參考。

(三) 美國政府已有 ALOHA 模式進行爆炸災之分析，而業界亦常用 F&EI 進行工廠火災與爆炸之分析，我國政府亦應督促中央災害防救業務主管機關積極發展或修改既有爆炸分析模式以因應爆炸災害防救業務之需求，並適時公開危害度分析成果。

參、 潛勢資料公開對象與行政機制與程序

(一) 對於不涉及法律限制下，建議可以點資料型態公開風、震、火、爆炸災

災例圖，其他包含敏感地圖、危害圖和風險圖，則需要有官方提供的資料與認定的模式後，經審查後再公開。

(二) 依據災害防救法這四個災害都要建置潛勢資料庫並予以公開，但配合組織改造明年(101 年)初災害防救法有修法的契機，內政部可以思考這幾種災害是否一定有潛勢資料庫。

肆、 風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫規劃

(一) 本計畫僅針對資料庫的概念性綱要進行設計，建議應先定義這四種圖的來源、定義與產出格式(如向量資料、網格資料)、坐標系統，才能利於後續資料庫的使用。

(二) 跨單位資料整合時，會因資料建檔方式(如門牌資料寫法格式不同)不同或建置時間(如門牌資料整編或異動)不同，導致跨單位無法完整串連，故建議各單位在資料建置之前應先行協調，以提昇跨單位資料整合的效率與完整性。

伍、 總結

(一) 本計畫之依據災害防救法第廿二條第七項災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，及適時公布其結果。然目前災害防救法對於各種災害之中央災害業務主管機關之分法並無法因應氣候變遷下各種複合型災害,甚至對於災害本身之分類與歸屬仍有待商榷,如風災與水災、土石流災之區別；如火災與爆炸以及毒化物災之區別均有討論之空間。

(二) 災害的影響是全面性的，難以用行政界面加以分隔，建議未來成立之災害防救署或其他單位應以更宏觀之視野看待災害管理業務，而非單以災害的型態進行業務劃分。

(三) 依據災害防救法第廿二條規定，為減少災害發生或防止災害擴大，各級政府平時應依權責實施減災事項，但並未明定各級政府之間的分工與權責，導致重工或權責不明，建議應於予明確規範。

(四) 風災、地震、火災、爆炸之災害防救業務計畫均由內政部消防署所擬定，然此四種災害之潛勢資料分析及公開卻為內政部營建署，同樣一種災害在內政部卻又有不同單位職司不同業務，造成權責上及業務經驗傳承上的不連貫。內政部營建署為我國國土資源規劃、利用與管理之中央主管機關，建議在災害管理的議題上負責較高層次之國土及城鄉營造，規劃安全及用續之空間。對於災害潛勢分析與公開之業務仍應回歸原中央災害業務主管機關內適當之幕僚單位。

參考文獻

[1] 逢甲大學協力機構，2004，「加強台中市防救災作業能力」

[2] 逢甲大學協力機構，2010，「台中市地區災害防救計畫」

[3] 財團法人中興工程顧問社，「坡地災害潛勢分析與風險管理」

[4] 葉錦勳，2003，「台灣地震損失評估系統-TELES」，研究報告 NCREE-03-002，國家地震工程研究中心

[5] 林書毅，1998，區域性山崩穩定評估方法探討—以林口台地為例，國立中央大學應用地質研究所碩士論文，92 頁

[6] 國家災害防救科技中心，2001，淹水潛勢圖建置，台中縣市

[7] 葉義雄等，2009，台灣現有地震前兆評估與未來研究規劃(III)，中央氣象局地震技術報告彙編，pp. 243-254

[8] 林正洪、呂佩玲、蕭文啟，2009，台灣地區前震時空變化特性(III)，中央氣象局地震技術報告彙編，pp. 325-344

[9] 丁育群、鄭邵材，1999，火災災害與預防，建築物火害與災後安全評估法研討會

[10]內政部建築研究所，2001，老舊住宅電線火災危險度調查分析之研究

[11]內政部，2007，重大火災災害業務防救計畫核定本

[12]邱榮振，2006，高雄市火災發生潛勢分析之研究，國立高雄應用科技大學土木工程系暨土木工程與防災科技研究所碩士論文

[13]林元祥、陳國瑋，1999，不同類型建築物火災發生機率之預測—台灣省之實證分析，警學叢刊，30(3)：157-177

[14]林元祥、潘國雄、林志信，2007，建築物特性及火災發生時空特性對火災猛烈程度的交互影響，37(4)：189-201

[15]施鴻志，1988，都市防災與土地使用規劃，國科會防災科技研究報告 77-27 號

[16]郭文田、邱榮振，2008，高雄市火災發生潛勢分析，建築學報，60：47-72

[17]逢甲大學，2005，彰化縣政府強化地區災害防救計畫

[18]許銘嘉，2005，建築物火災危險度之研究-以台中市為例，逢甲大學環境資訊科技研究所碩士論文

[19]陳弘毅，2003，火災學，鼎茂圖書出版股份有限公司

[20]陳育瑛，2004，台中市火災發生潛勢分析之研究，逢甲大學都市計畫碩士論文

[21]黃崑鏜，1993，火災特性與土地使用、空間結構之關連性探討-以台北市 78 至 80 年之建築物火災案例為對象，台大建築與城鄉研究所碩士論文

[22]黃憲章、楊龍士，2005，都市建築物火災潛勢之研究—以台中市為例，2005 年台灣地理資訊學會年會暨學術研討會論文集，1-10

[23]溫國忠、蕭大山、陳韋龍，2005，都市火災危險度評估資訊系統之研究，第四屆數位典藏技術研討會

[24]鄭錦桐、曹鼎志、沈哲緯，2009.12，坡地災害潛勢分析與風險管理，災害防救科技領域教學改進師資培訓論文集

[25]蕭大山，2003，火災風險度評估方法之研究-以高雄市為例，中國文化大學建築及都市計畫研究所碩士論文

[26]錢擴仁，2006，住宅火災風險評估之研究，國立台灣海洋大學河海工程學系碩士論文

[27]歐秀玲，2000，台中市都市災害敏感地之研究-以火災及地震災害為例，逢甲大學土地管理研究所碩士論文

[28]行政院環境保護署，2007，地區毒化物災害潛勢分析與評估計畫專案研究計畫

[29]內政部消防署，2007，爆炸災害防救業務計畫

[30]行政院環境保護署，2004，毒性化學物質災害防救業務計畫

[31]行政院勞委會，2007，液化石油氣容器管理體系分析

[32]賴盈穎，2006，爆炸風險管理之研究，國立成功大學都市計畫研究所碩士論文

[33]行政院災害防救委員會，2004，防救災資訊系統計畫報告，http://www.ndppc.nat.gov.tw/uploadfile/series/200411072004.ppt

[34]行政院災害防救委員會，2004，防救災資訊系統計畫書，http://www.ndppc.nat.gov.tw/uploadfile/series/200409272106.pdf

[35]行政院災害防救委員會，2007，防救災資訊系統 96 年度計畫，http://www.rdec.gov.tw/DO/DownloadControllerNDO.asp?CuAttachID=16143

[36]王國洲，2008， GIS 應用在花蓮土石流防災實例，http://www.ngis.org.tw/Download/080829_2.pdf

[37]國家地震工程研究中心，2008，台灣地震損失評估系統使用手冊，http://teles.ncree.org.tw/GetModule.aspx?ModID=MOD2008092600004

[38]王國洲、張麗珍、梁東卿、王月華、督固・撒耘、陳忠材，2009，GIS 應用在花蓮土石流防災應變，http://pd.hl.gov.tw/mediafile/448/news/232/2009-9/2009-9-8-15-11-18-nf1.pdf

[39]施邦築，莊明仁，陳素櫻，2009，台灣地區地震災害應變管理系統，http://enhance.ncdr.nat.gov.tw/Upload/200905/admin_20090522115703_117-研討會論文內文_地震防救災資訊系統之建置%20(1).pdf

[40]蘇文瑞，2009，防救災資訊之應用系統發展，http://www.igis.com.tw/news/IDT/20091009Workshop/Presentation%20file/Emergency%20prevention%20.pdf

[41]陳慧雯、辜文元、陳振宇、羅文俊，2010，土石流防災，全民 e 起來，http://www.aea-taiwan.org/SEAIT2010/session/2A/2A05.pdf

[42]郭玫君、吳上煜、蘇文瑞、周學政 2010，應變決策輔助系統之規劃建置，http://www.agis2010.tgic.org.tw/abstract/Nov.6/A/A4/6R203A03.pdf

[43]林李耀，2010，災害資訊整合與管理，http://www.cwb.gov.tw/V6/prevent/conference/course/course4.pdf

[44]黃俊宏、包正芬、謝龍生、蘇文瑞、周學政，2010，歷史颱洪災害資訊系統之建置，

http://www.agis2010.tgic.org.tw/fulltext/Nov.4/A/A5/4G3FA01.pdf

[45] 國家災害防救科技中心資訊組團隊，2010，應用資訊服務平台技術於災害管理，http://www.narl.org.tw/tw/topic/file_download.php?topic_file_id=874

[46]謝龍生、李欣輯、王俞婷、林宣汝、黃俊宏、郭玫君、翁進登、周恆毅、陳秋雲、葉克家，2010，颱洪災害資料蒐集與加值分析，http://enhance.ncdr.nat.gov.tw/Upload/201005/admin_20100513135237_109-論文內文-颱洪災害資料蒐集與加值分析.pdf

[47]臺北市政府，臺北市政府災害防救政策白書「三、當前重點工作及執行績效」，http://tdprc2.tfd.gov.tw/TaipeiCityEms1_public/manual/98TFDbook/參、當前重點工作及執行績效.doc

[48]台中市消防局，臺中市 90 年至 99 年 10 月火災統計分析 http://www.tccfd.gov.tw/html/writings/show.aspx?kind1=A&kind2=7&num=444

[49]98 年臺北市住宅火災分析，http://epaper.tfd.gov.tw/cht/index.php?code=list&flag=detail&ids=4&article_id=2110

[50]內政部營建署，「風災震災火災及爆炸災害潛勢公開辦法（草案）」立法重點，http://www.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com_content&view=article&id=7970&Itemid=54

[51]中央氣象局，「地震百問」線上版，http://cwb.gov.tw/V6/education/encyclopedia/eq000.html

[52]國家地震工程研究中心線上手冊，「安全耐震的家－認識地震工程」線上版，http://www.ncree.org/ZH/ITEE_handbook.aspx

[53]行政院農業委員會水土保持局土石流防災資訊網，http://246.swcb.gov.tw

[54]中央氣象局全球資訊網，http://cwb.gov.tw

[55]臺北市防災資訊網，http://tdprc2.tfd.gov.tw/

[56]臺北縣政府防災資訊網，http://www.dsc.tpc.gov.tw/home.asp

[57]花蓮縣土石流防災地理資訊系統，http://hua.dprc.ncku.edu.tw/

[58]台灣地震損失評估系統，http://teles.ncree.org.tw/default.aspx

附錄一、期初審查會議記錄

項目	發言內容	辦理情形
(一)行政院災害防救辦公室 周組長國祥		
1.	本計畫執行重點應為潛勢資料庫之規劃,建議後續可著重於本計畫潛勢資料庫涵蓋的潛勢資料、潛勢資料之來源、精度等詳加規劃。	感謝委員意見，已呈現於期中報告「第四章 潛勢資料庫規劃」的「第二節 圖資規劃」。
2.	本計畫的震災潛勢分析，建議以不同地點、不同震源的震災危害模擬分析的方式進行,並針對四種災害可先選定幾個試作區域進行模擬，做為先導測試。	感謝委員建議，遵照辦理。
3.	本計畫的火災潛勢分析,以樓地板面積起火率分析潛勢會很辛苦,可先以各縣市之火災案例為分析對象,建議應詳加考量如何取得足夠的火災案例及其相關資料進行潛勢分析。	該部分將參酌委員意見,改以利用火災影響因子進行疊圖分析與線性疊加法來進行火災潛勢分析,並已與台中市政府消防局協調取得近五年原台中市境內之歷史火災案例已建置火災案例圖(Fire Inventory map)。
4.	爆炸災害可依危險因子給予分數區分權重後轉為空間資料,本計畫任務很艱鉅應先強化，否則會面臨不知資料在何處的困境，後續可透過會議再討論。	本計畫對於爆炸災害潛勢將以災例以及重要易爆炸設施之分布為主，並佐以其中幾處設施進行 ALOHA 模式之情境分析，產出危險度分布資料。
(二) 李錫堤教授		
1.	簡報第 13 頁針對潛勢分析定義各類圖資的觀念非常好，圖資分類先予釐清，有助於後續建置潛勢資料庫及風險程度推估。	謝謝委員對於本計畫提出各類圖資觀念的肯定。
2.	資料庫建置部分，如軟硬體設備規格、GIS Server 架構、界面等著墨較少，後續建議加強這部分的說明。	感謝委員意見，已呈現於期中報告「第四章 潛勢資料庫規劃」的「第一節潛勢資料庫規劃」的「肆 軟硬體環境規劃」。
3.	在潛勢資料庫圖資規劃的部分，不要限定只放災害潛勢圖，建議依據不同災害既有的潛勢資料圖資層級,規劃各災害需放進	感謝委員意見，已納入本計畫規劃潛勢資料庫的圖資規劃方向，相關內容呈現於期中報告「第四章 潛勢資料庫規劃」的

項目	發言內容	辦理情形
	潛勢資料庫的圖資，如 TELES 分析結果、土石流潛勢溪流屬災害風險圖、山崩潛感圖屬災害危害圖(Hazard map)等，各項災害所需圖資不足的部分,可於報告中建議各圖資主管單位進行建置。	「第二節 圖資規劃」。
4.	在災害潛勢資料公開的部分,建議可先將本計畫的潛勢資供給各防災單位參考應用，待時機成熟再公開。	感謝委員意見，納入後續本計畫規劃潛勢資料公開機制參考。
5.	期初報告中有關震災潛勢的部分，都是境況模擬的成果，建議可納入震災的危害度圖或敏感圖。	感謝委員意見，針對震災危害度圖或敏感圖，擬採用鄭錦桐博士的地震潛勢圖來代表，作為境況模擬時的參考。
6.	建議中央防救災單位應統籌購置空載雷達,圖資可與中央大學或農航所合作判釋，或是等後續福衛五號釋出影像。	感謝委員意見，未來若本計畫有相關圖資需求，會向圖資產製單位提出建議。
(三)經濟部中央地質調查所		
1.	本所自 87 年資訊化後，網路上的資料有等級區分，有關順向坡、斷層等基本資料可提供本計畫使用，以簡報第 13 頁來看，本計畫未來公布潛勢圖資之層級為何？依本計畫對其定義,本所現有圖資多屬災害敏感地圖(Susceptibility map)，本計畫將分析國外及國內案例,貴單位加值處理後若與原單位分析結果不同，將以何者為主。	(1)本計畫未來公布潛勢圖資之層級，根據風災、震災、火災及爆炸災目前可產製之圖資層級而各有所異,詳細規劃內容如「第四章 潛勢資料庫規劃」的「第二節 圖資規劃」所述。 (2)針對蒐集而來之原始圖資是否於本計畫另行加值的部分，若地調所已提供災害潛勢圖，如崩塌潛勢圖已有高中低潛勢，本計畫將不另外產出潛勢圖。
2.	現階段以資料蒐集為主，建議加註資料來源，如原始資料出處或本計畫分析成果等，以做為區隔。	感謝委員意見，已於「第四章 潛勢資料庫規劃」的「第二節 圖資規劃」呈現本計畫所需圖資清單及資料來源；未來潛勢資料庫實際建置公開潛勢資料時,亦會註明原始資料出處或本計畫分析成果。
3.	潛勢資料庫的使用對象為何？建議先釐清潛勢資料庫的使用	感謝委員意見，本潛勢資料的使用對象以「風災震災火災及爆

項目	發言內容	辦理情形
	對象，再依據潛勢資料庫的使用對象進行後續潛勢資料庫的功能架構及圖資規劃。	炸災害潛勢資料公開辦法」所指的潛勢資料公開對象為主，初步規劃為政府相關單位及一般民眾，並依據不同的對象提供不同精度、範疇的潛勢資料。
4.	簡報第 55、56 頁，政府組織再造後地調所等相關單位將整併為環資部，建議公開辦法預作修正準備，有關潛勢資料庫的架構規劃，如資料量龍大，可以考慮納入政府雲端(Government Cloud)架構，建議於後續報告增加說明本計畫潛勢資料庫建置期程的規劃。	因三級以下單位原則上不設機房，建議未來視潛勢資料庫主管機關單位是否為三級單位決定潛勢資料庫是否自行機房管理或納入 Government Cloud。
(四)台北市政府		
1.	資料來源，目前公開之土石流、水災資料，已包含防災據點、醫療院所等，有關敏感地圖建議應儘量避免因本計畫四種災害，重覆建置既有資料，可請各縣市提供據點。	營建署綜合計畫組會議上回覆，災害是否發生係受環境影響，與機率並不相等，台北市政府提及的既有防災據點如位於潛勢區，則有檢討之必要，原則上不修改原防災據點。
2.	本計畫的火災潛勢分析，以各類型建築物單位面積年度起火率分析火災潛勢可能不太足夠，建議將危險度納入考量，防災目的是減輕人員傷亡，損失評估亦是重點。	影響火災危害度相關因子眾多，且目前尚未有官方正式公告之火災潛勢圖，本計畫限於時程、成本及其他委員意見考量，本計畫將採用疊圖分析與線性疊加法來進行火災潛勢分析。
(五)雲林縣政府		
1.	本計畫採用 TELES 進行震災潛勢分析，TELES 是否經過驗證？建議比對 TELES 模擬成果及實際震災災例進行驗證	感謝委員意見，TELES 的 Model 並未對外公開，惟各縣市政府協力機構均以此模式進行震災分析。此外，本計畫並不是在驗證 TELES，所以本計畫不對 TELES 進行驗證。
2.	各縣市政府每年有建置火災災例資料及火災斑點圖，可洽消防署或各縣市政府提供參考，採用各類型建築物單位面積年度起火率分析火災潛勢略為不足，建議本計畫可再思考火災潛勢分	該部分將參酌委員意見，改以利用火災影響因子進行疊圖分析與線性疊加法來進行火災潛勢分析，並已與台中市政府消防局協調取得近五年原台中市境內之歷史火災案例已建置火災案

項目	發言內容	辦理情形
	析方法。	例圖(Fire Inventory map)。
3.	考量本計畫涵蓋工作項目較多，受限時程、經費，建議勘酌工作項目的執行順序及研究重點，營建署掌理都市計畫及區域計畫，森林、工業火災可透過都市或區域防災規劃，協助消防單位減災。	感謝委員意見，已於工作會議與承辦單位協調確認各工作項目的執行順序及研究重點。
4.	建議將 921 地震的災區，如台北市、台北縣、南投縣、雲林縣等納入震災災害潛勢區域的範疇；中央推動區域整合，以縣市整合作為災害防治的方式並不恰當，建議考量以河川流域治理概念為主。	感謝委員意見，雖本計畫於簡報中僅以台中縣市為模擬災害區域，只要本計畫可與國震中心協調取得其他縣市資料，亦可於本計畫中針對其他縣市進行災害模擬。
5.	有關爆炸災害，因本縣轄內有六輕石化及大型油槽，是否可提供油槽爆炸的影響範圍資料？	會議上內政部消防署代表回覆，針對雲林縣政府所提爆炸災害影響範圍資料，本署後續如有相關資料再予提供。
(六)交通部中央氣象局		
1.	建議在進行震災災害潛勢分析模擬時，應考量實際環境條件，如彰化斷層不可能發生規模大於 7 的地震，錯誤資訊會誤導民眾。	感謝委員意見，有關進行境況模擬時所採用參數，將依據鄭錦桐博士(2003)之研究，將各斷層的影響納入評估，在不同超越週期下，可選擇最可能發生的地震規模及距離，依此來進行境況模擬，更能符合地震歷史資料及現地環境。
2.	氣象部分本局會發佈颱風預警，有關所引發之複合型災害潛勢，尊重各主管機關之專業判斷。	感謝委員意見。
(七)經濟部水利署		
1.	簡報指出本署在淹水潛勢圖部分使用 SOBEK 模式，事實上亦有使用二維模式，請逢甲大學再確認。	感謝委員意見，已於水災淹水潛勢補充水利署其他水災潛勢模式。
2.	風災潛勢將整合本署淹水潛勢及水保局崩塌地、土石流潛勢溪	感謝委員意見，水利署淹水潛勢圖是日定量雨量，水保局土石

項目	發言內容	辦理情形
	流，本署提供的降雨資料包括日降雨量及累積雨量等，有的區域沒有資料將如何整合，本署亦有頻率年資料但較少被採用。颱風引起的海岸暴潮溢淹成果可提供參考，另有關脆弱度、風險度，本局今年會以 100 頻率年完成高屏溪部分。	流潛勢圖是累積雨量，本計畫假設土石流潛勢圖單日累積到 150 公釐或 300 公釐等降雨條件與淹水潛勢圖進行套疊。待水利署提供海岸暴潮資料，本計畫將其納入風災潛勢分析。
3.	油料管線、輸電路對火災及爆炸災災害會發生影響，建議下次會議可請本部國營會參加。	感謝委員意見。
4.	建議在舉辦專家座談會前應先列出座談會討論大綱，以利專家座談會進行。	感謝委員意見，本計畫已於 100 年 2 月 8 號的工作會議上針對座談會討論大綱提出討論，並於 100 年 2 月 23 順利完成第一次專家座談會。
(九)營建署綜合計畫組		
1.	風災、震災屬綜合性災害，所需資料來自其他部會，本計畫所劃設之潛勢成果先送請災防會審查後再予公開。	感謝承辦單位意見，本研究團隊列入後續規劃方向之參考。
2.	災害是否會發生係受環境影響，與機率並不相等，台北市政府提及的既有防災據點如位於潛勢區，則有檢討之必要，原則上不修改原防災據點。	感謝承辦單位意見。
3.	本計畫受限於經費及時間，應以資料掌握為重點，以有限能量處理核心工作，潛勢資料之呈現方式後續再透過工作會議討論。	感謝承辦單位意見，已於 100 年 2 月 8 號的工作會議上確認核心工作及潛勢資料之呈現方式。
4.	目前係依災害類別劃分主管機關，有關爆炸災害的根源究竟是否包括石化廠或屬於毒性化學物質災害，因災害防救法的主管機關是消防署，且本署訂定「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料公開辦法」時亦確定由消防署提供火災、爆炸災害資料，將	感謝承辦單位意見，已於 100 年 1 月 14 接獲消防署回函答覆。

項目	發言內容	辦理情形
	儘速函請該署釐清。	
5.	今年七月部長召集會議請各項災害主管機關報告執行情形，各部會對於人為災害亦需公布潛勢之要求多有抱怨，部長亦裁示請再益依量是否所列災害均適合劃設潛勢，因災害防救法立法時即已納入，本計畫四項災害是曾適宜劃設潛勢，會後將發文請教消防署說明針對部長指示後續是否有評估或進一步的規劃。	感謝承辦單位意見，已於 100 年 1 月 14 接獲消防署回函答覆。
(十)台南縣政府		
1.	建議將水利署海岸暴潮併同降雨量納入風災潛勢模擬分析。	感謝委員意見，待水利署提供海岸暴潮資料，本計畫將其納入風災潛勢分析。
2.	簡報第 40 頁，指數分配並無記憶性，且實際狀況同地點再次發生火災機率亦會降低，參數可否改為平方公里或者其他調整方式。	該部分將參酌委員意見，改以利用火災影響因子進行疊圖分析與線性疊加法來進行火災潛勢分析。

附錄二、期中審查會議記錄

項目	發言內容	辦理情形
(一) 國家災害防救科技中心		
1.	1.簡報 P16 各項圖資定義表，其中「美國地質調查局（USGS）」及「加州地質調查所(California Geology Survey)」為災害主管機關，而國家災害防救科技中心(NCDR)非災害主管機關，不適宜列表比較，國家災害防救科技中心針對「災害潛勢圖」之定義為參考而非自行定義，建議修正。	國家災害防救科技中心(NCDR)所定義災害潛勢圖，係參考謝龍生等人於 2007 年 2 月發表於科學發展月刊之災害潛勢資料。該部分僅匯整各單位對於相關名詞解釋供參考，並非據此統一相關名詞之定義。
2.	簡報 P18 提出採用鄭錦桐博士完成之區域潛勢圖，目前國家災害防救科技中心、國震中心、氣象局及地調所等四個單位合作進行臺灣各地區潛勢地震未來可能發生之機率分析，此項資料較具公信力，建議洽詢國震中心葉博士索取。	經由與國震中心葉博士訪談，目前由這四個單位進行的臺灣各地區潛勢地震發生機率分析尚未完成，因此本案報告書中仍將以鄭錦桐博士的區域潛勢圖來說明，建議未來待上述研究完成並公布後，再行採用做為參考。
3.	簡報 P36 台中市斷層帶圖是採用何時公布之活動斷層資料？建議更新為目前最新的活動斷層資料。	報告中所用活動斷層圖為地調所 2000 年公布的資料，已向地調所索取最新版活動斷層圖資，用於本計畫內。
(二) 雲林縣政府		
1.	有關地震引發海嘯所生之災害，其主管機關為何。	地震引發海嘯所生的災害，並無主管機關，衍生災害由該災害主管機關負責。
2.	報告書 P4，工作項目提及將針對每一種災害取 1～2 個地點模擬災害潛勢區域之劃設，模擬地點建議依災害潛勢輕重緩急原則選定，而非只針對台中市或彰化縣。	今年度計畫係為先期計畫，而境況模擬僅用以示範本計畫所建議支災害潛勢分析方式，並非作為風、震、火、爆炸災災害潛勢分析公告用。
3.	依據本身業務經驗，爆炸災害多為爆竹工廠爆炸引發，除此類爆炸案例外，是否尚有其他類型的爆炸案例。	爆炸種類繁多，本計畫僅針對爆竹工廠、化學工廠等進行研究。

項目	發言內容	辦理情形
4.	因本縣轄內有六輕石化及大型油槽，逢甲大學是否可協助提供六輕潛勢評估。	今年度研究僅針對彰化縣境內進行評估。
(三) 內政部消防署		
1.	根據 99 年 7 月會議，消防署確為火災及爆炸災之主管機關，迄今消防署與營建署有多次公文往來，在此彙整提出本署相關意見： 1.在火災部分，災害搶救組有調查各縣市資料如木造連棟資料，資料主管單位為各縣市建管單位，建議洽請各縣市建管單位索取資料。	有關建物結構資訊，已由內政部營建署統一提供。其餘火災災害案例資料，則由臺中市政府消防局提供。
2.	石化廠多處於工業區，屬工業局管轄，瓦斯分裝廠、爆竹工廠等主管單位為內政部，消防署危險物品管理組有瓦斯製造、儲存、分裝等相關資料，火災調查單位亦有火災案例資料，因部分案例仍在刑事調查中，不適合對外提供；前述各項資料均由消防署向各縣市取得，有鑑於資料時效性問題，建議直接發文請各縣市政府提供較為洽當，署內已回收部分縣市資料，亦已轉交營建署。	該部分資訊已由各縣市政府消防局提供。
(四)林教授峰田		
1.	建議可以從國土規劃角度著手進行風震火爆災害潛勢資料庫規劃，建議先定義出潛勢資料庫的使用者，如四種災害發生時之主管機關、配合單位、救災單位；其次，潛勢資料庫的使用時機為何？應根據潛勢資料庫的使用者及使用時機	感謝指導，期末報告將參酌此意見調整章節內容與順序。

項目	發言內容	辦理情形
	作為規劃整個潛勢資料庫藍圖之基礎，並整理所需的所有圖資，列出各項圖資的建置狀況，針對未建置之圖資向主管機關提出建置的建議。	
2.	根據上述藍圖，再進行資料庫架構規劃，建議參考內政部的國土資訊系統資料倉儲網路服務平台建置一個入口網(TGOS)，可採行 SOA 架構，彙整各種災害潛勢資料的業務主管機關，並提供連結，如土石流潛勢資料可提供連結至水保局查看，不需另行索取資料自行建置資料庫。	感謝指導，該部分將提供兩種方案 (取得實體檔案、透過網路服務方式存取)及其優劣，供營建署參考。
3.	建議待完成上述資料庫藍圖及資料庫架構規劃後，再著手進行區域潛勢境況模擬。	遵照辦理，請參閱期末報告書第二章。
4.	簡報 P12，防救災資料的類別建議加上災情資料；簡報 P13，潛勢分析時尚應考慮歷史災情及情境設定等資料項目，才能獲得潛勢分析的結果。	遵照辦理，已重新規劃潛勢資料庫架構，可參考期末報告書第二章。風災與震災潛勢分析時已考慮歷史災情及情境設定等資料。
5.	簡報 P16，國家災害防救科技中心陳主任一直想做標準定義，放此亦無妨，另建議可加上地調所、水保局等單位對潛勢圖資之定義。	本計畫再持續蒐文獻並補增國內外單位對於潛勢圖資的定義，但文獻中並無地調所、水保局等單位對於潛勢圖資的定義。
6.	簡報 P17，請說明何謂災害危害圖，聯合國針對潛勢圖資應有相關定義，建議可上網查詢參考。	本計畫未能查詢到聯合國針對潛勢圖資的相關定義，但增加加州森林與防火部與美國地質調查局對潛勢圖資的定義。
7.	TELES 是一套資訊系統，為提供境況模擬之工具，非潛勢圖資成果，可考慮是否以產生幾個典型的震災模擬成果作為震災潛勢資料。	本計畫已就 921 地震事件進行 TELES 境況模擬，模擬對象為台中市，請參考報告中相關章節說明。

項目	發言內容	辦理情形
(五)內政部中部辦公室		
1.	報告書 P52 請補充說明係以原台中市之中、東、南、北、西、南屯、北屯、西屯區八個行政區作為風災潛勢與建物範圍影響分析之模擬區域，日降雨量影響之建築物棟數應與總棟數做比較。	遵照辦理。
(六) 主席		
1.	1.請研究團隊確認「災害潛勢圖」是否為國家災害防救科技中心提出或引述他人之說明，若非國家災害防救科技中心提出之定義，請斟酌調整。	遵照辦理。國家災害防救科技中心(NCDR)所定義災害潛勢圖，係參考謝龍生等人於 2007 年 2 月發表於科學發展月刊之災害潛勢資料。
2.	研究計畫可引用論文，但未來潛勢資料庫發布之相關圖資需以官方（權責單位）公布之資料為主。	遵照辦理。
3.	風災震災火災及爆炸災由內政部營建署劃設相關災害潛勢，風災及震災需由交通部中央氣象局配合提供相關基本圖資，火災及爆炸災需由內政部消防署配合提供基本圖資，營建署建置平台彙整後對外提供，後續資料的更新調整亦由各主管機關配合提供，定期檢討發布。潛勢資料庫開放對象為全國民眾，需註明圖資精度及限制等資料說明。	遵照辦理，並依使用者角色建議不同精度圖資讀取權限規劃。
4.	資料庫的建置為全面性，惟衡量目前執行能量及資料建置現況，而有執行優先順序考量，請逢甲大學協助瞭解目前資料建置現況，並於報告書中敘明，以利評估後續如何進行資料調查與建置工作。	遵照辦理。

項目	發言內容	辦理情形
5.	海嘯為火山爆發或地震所引發的災害之一，應屬於本潛勢資料庫之範疇，中央氣象局應有相關資料，後續以會議或公文方式瞭解確認地震引發海嘯是否屬本資料庫項目，及如何納入。	地震引發海嘯所生的災害，目前並無主管機關，其衍生災害由該災害主管機關負責。
6.	有關石化廠引發爆炸及毒化物污染災害等，其主管單位如經濟部、環保署，已完成之潛勢是否需納入本資料庫爆炸災害潛勢分析？或只針對爆竹工廠或瓦斯分裝場爆炸進行潛勢分析？請規劃單位審慎評估。	本計畫不將因爆炸產生的各種毒化物汙染納入研究範圍，僅討論因壓力急遽釋放所產生的災害。
7.	建議參考林教授所提及之規劃方向重新調整潛勢資料庫規劃方向，並提出相關建議作為後續修改「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料公開辦法」的參考依據。	遵照辦理。業已參酌林教授意見調整期末報告書與內容。
(七) 營建署綜合計畫組		
1.	1. 請逢甲大學後續於報告中補充說明風震火爆災害潛勢資料庫將採行 TGOS 運作方式或是採用雲端技術建置平台，原則上各項基本圖資以權責單位公布之資料為準，本資料庫不宜重複建置。	遵照辦理，本計畫將提供兩種方案 (取得實體檔案、透過網路服務方式存取)及其優劣，供營建署參考。
2.	請逢甲大學整理相關資料，如本部 98 年訂頒之公開辦法有修正之必要，亦請將建議事項納入報告中。	遵照辦理。
(八) 行政院農委會水保局（書面意見）		
1.	1. P11 頁，北市府網頁部分，建議增加大地工程處之山坡地資訊系統（http://tcgemis.taipei.gov.tw）。	遵照辦理。

項目	發言內容	辦理情形
2.	P16 頁，圖 2-7 水保局土石流防災資訊網 2010 年更新，請再確認。	遵照辦理。
3.	第二章第一節中並無火災與爆炸災害相關網站可參考，建議補充，另公營事業機關如台電、中油等是否亦納入考量。	有關火災爆炸相關網站將增加消防署網站介紹。
4.	P27 頁，土石流防災資訊網並無救災資料，建議將防救災改成防災。	遵照辦理。
5.	P35 頁，『水保局公告之土石流….』請修改為『水保局公開之土石流….』，因土石流潛勢溪流是水保局依法公開之土石流災害潛勢資料，並非公告。另外因應地質法已通過，建議將災害潛勢圖資部分加入地質敏感區圖資。	遵照辦理，並將地質敏感區圖資納入風災和震災敏感區圖資。
6.	P38 頁，文中提到『..坡地災害主管單位有地調所和水保局…』,請依據 99 年 4 月 20 日「中央災害防救會報第 13 次會議」准予備查之坡地崩塌防災權責分工表，坡地災害主管單位非僅地調所與水保局，請修正文句。	遵照辦理。
7.	P48 頁，圖 3-15 請參考水保局土石流防災資訊網上『土石流資訊』修正。	遵照辦理。
8.	P120 頁，農委會為寒害、土石流、森林火災之主管機關，請修正。另表 3-20 中主管機關欄，是以部會層級，營建署建議修正為內政部。	遵照辦理。
9.	P123 頁，表 3-22 之表名請修正為土石流災害潛勢資料公開機制。	遵照辦理。

項目	發言內容	辦理情形
10.	P132 頁，軟硬體環境規劃，建議考量以雲端技術建置。	因三級以下單位原則上不設機房，建議未來視潛勢資料庫主管機關單位是否為三級單位決定潛勢資料庫是否自行機房管理或納入 Government Cloud。
(九)逢甲大學		
1.	1.目前本計畫採用鄭錦桐博士 92 年博士論文資料作為地震發生機率及規模之參考依據，未來若確定國家災害防救科技中心等四個單位可提供臺灣各地區之潛勢地震未來可能發生機率分析資料，建議採用該資料。	遵照辦理。
2.	本計畫在台中市斷層帶圖採用的是地調所較舊的資料，未來會更新為地調所最新公布之資料。	遵照辦理。
3.	有關「潛勢分析常見名詞定義彙整表」列示的「災害潛勢圖」定義，會再確認是否為國家災害防救科技中心提出，若非屬該中心之定義，將配合修正。	遵照辦理。

附錄三、期末審查會議記錄

項目	發言內容	辦理情形
(一)行政院災害防救辦公室周組長國祥		
1.	這四種災害潛勢分析有其困難度。營建署想要建置潛勢資料庫其立意很好，若後續要持續辦理相關計畫，建議應先定義這四種圖的來源、定義與產出格式，才能利於後續資料庫的使用。請思考在成果報告書的建議部分，說明目前尚未有清楚的四種圖資來源、定義與產出機制的情況下，是否還要進行這麼龐大的資料庫設計？還是在圖資定義比較清楚時再來進行資料庫設計？	● 依據本計畫所定義的各類潛勢圖資內容，本計畫目前發現風災可產製災害危害圖，震災可產製災害危害圖、災害風險圖，但是火災無法產製災害危害圖、災害風險圖，爆炸災可產製災害危害圖。風災部分，有中央災害防救業務主管機關的支持，但是其中震災的災害危害圖、災害風險圖的產製，目前採用國家地震工程研究中心所開發之 TELES 系統進行分析產製，但該部分尚缺中央災害防救業務主管機關的行政支持,唯本計畫仍建議採TELES 系統分析產製。 ● 有關各圖資來源與定義，可參閱總結報告書第二章第三節之壹與總結報告書第三章各節之小結。圖資產出格式可參閱表 4-10。
2.	建議在成果報告書的建議部分，補充說明後續對於圖資產出的格式是否需要有一定的格式規範？(如火災災害敏感地分析境況模擬是精細到每一棟建物敏感狀況，實務上業務單位也不敢公開。)	● 本計畫以台中市舊八區作為火災敏感地分析的境況模擬範圍，若其他地區有如台中市相同的資料（建物樓高、建物結構/構造、建築物屋齡、消防設施、危險物品分布、狹小巷弄、土地使用分區/建物使用現況、特殊建物和建築物型態），即可進行以棟為單位的火災敏感地分析。 ● 圖資產出格式可參閱總結報告書表 4-10。
3.	依據災害防救法這四個災害都要建置潛勢資料庫並予以公開，但配合組織改造明年初災害防救法要修法，內政部可以	此意見已納入總結報告書第五章第二節之建議事項。

項目	發言內容	辦理情形
	思考這幾種災害是否一定要做潛勢資料庫的公開。	
(二)國家災害防救科技中心(NCDR)		
1.	建議明年或後續計畫可增加的部分，在相關潛勢資料庫的部分，可增加地調所在斷層、順向坡及崩塌等資訊網頁介紹。	已修改，請參閱總結報告書第二章。
2.	簡報 34 頁的崩塌地，是引用民國 95 年的水保局崩塌地調查成果，但地調所有莫拉克之後甚至去年的凡那比颱風之後的崩塌地調查成果，建議可以更新一下。	已修改，崩塌地圖資已修改為 98 年莫拉克風災後地調所崩塌地調查成果，可參閱總結報告書圖 3-14。
3.	本計畫採用 TELES 針對特定事件進行境況模擬分析，並以表格式呈現分析結果，建議研究團隊可多做幾個不同事件下的模擬，找出在不同模擬分析下最脆弱的鄉鎮/村里，可供地方政府參考。	本計畫將針對台中地區增加屯子腳斷層的影響分析，目前模擬成果採用最可能發生地震（規模及深度）進行 TELES 模擬，不同規模地震的模擬結果，可供做未來防災業務參考。依據分析結果，各里之損壞程度與距斷層距離有關，損壞機率較大的村里皆是距斷層較近的區域，且三次模擬事件結果中，其中並無村里同時為三次事件之交集區域，因此建物損壞機率與斷層位置及距斷層距離有明顯相關性。相關說明請參考第三章有關震災之說明。
4.	潛勢資料庫的使用都需要電力或網路設備，但是當災害發生時有可能發生沒有電力或是網路，這些資訊如何傳達？建議先期規劃時應該要納入思考，避免在災害發生時無法提供潛勢資料庫資訊。	依據災防法第二十二條，「…為減少災害發生或是防止災害擴大..」，所以潛勢資料庫的建置目的在於災前減災之規劃之用，僅需考量備援機制。
(三)綜合計畫組陳組長繼鳴		
1.	上述議題涉及到資料庫建置目的是救災業務使用還是國土	依據災防法第二十二條，「…為減少災害發生或是防止災害擴

項目	發言內容	辦理情形
	規劃時參考應用。之前會議已有討論過，因為使用對象不同，使用精度也不同，在在都顯示出要仔細思考。應該要有明確的界定，後續資料蒐集與建置才有明確的方向。	大..」，所以潛勢資料庫的建置目的在於災前減災規劃之用。
2.	資料庫建置目的若是救災使用，應該要有專責資訊系統與專責單位負責處理，包含電力、網路的議題，平時要蒐集、掌握各單位資料，並非災害發生時才向各單位蒐集可提供資料。但若是作為規劃應用，現在的超連結方式就可滿足需求平時規劃時應用。	依據災防法第二十二條，「...為減少災害發生或是防止災害擴大..」，所以潛勢資料庫的建置目的在於災前減災之規劃之用，僅需考量備援機制。
(四)綜合計畫組廖科長文弘		
1.	災害防救法若有修法的可能性，今天的研究成果是很重要的參考基礎。針對期末報告書 4-1 頁，匯整各潛勢資料庫公開辦法，但是目前也只有水利署(淹水)、水保局(土石流)才有進行潛勢資料庫的公開，要請研究團隊幫忙了解一下消防署針對這部分是否有控管的機制？請在總結報告書納入補充說明。	● 依據本計畫所定義的各類潛勢圖資內容，本計畫目前發現風災可產製災害危害圖，震災可產製災害危害圖、災害風險圖，但是火災及爆炸災無法產製災害危害圖、災害風險圖。風災部分，有中央災害防救業務主管機關的支持，但是其中震災的災害危害圖、災害風險圖的產製，目前採用國家地震工程研究中心所開發之 TELES 系統進行分析產製，但該部分尚缺中央災害防救業務主管機關的行政支持，唯本計畫仍建議採 TELES 系統分析產製。 ● 依據調查，目前有公開潛勢資料庫的災害為水災及土石流災害。 ● 目前災害防救法中無明確規定，且據訪談行政院災害防救辦公室後亦發現目前並沒有對各種災害業務主管機關是否

項目	發言內容	辦理情形
		定期公開災害潛勢圖進行控管。災害防救法第 22 條僅述明為減少災害發生或防止災害擴大，各級政府平時應依權責實施災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，及適時公布其結果。然進行災害潛勢、危險度與境況模擬及風險評估耗費時日，且以目前之科學極限與民眾期待多有落差，亦難以控管各災害防救業務主管機關之資料公開。
2.	針對期末報告書 4-9 頁所提到的公開辦法建議，大部分都是計畫執行過程所獲得的共識，但是這些建議是要用來修改辦法(已發布)？還是後續潛勢資料公開機制要做的相關配套措施？	本計畫所提出之建議是要用來修改公開辦法(已發布)，針對此四項災害潛勢資料之敏感性、定期彙報、審查、更新事項，規劃資料公開之對象、行政機制及程序提出建議。
3.	針對期末報告書 2-33 頁羅列各類圖資的清單，有些資料是已建置完畢，有些資料是應該要有但是尚未建置；但是要完成一個潛勢資料庫，到底本計畫用到的資料項目有哪些？還有應該要有哪些資料才能建置災害危害圖或災害風險圖？如淹水深度的模擬計算需要哪些資料才能進行？或如 TELES 系統要有哪些資料才能進行分析。建議研究團隊要能予以釐清。	● 每一種潛勢分析均有不同的方法可達成，不同的模式所需要的資料亦皆不同，建議應先由中央災害防救業務主管機關釐清公認的潛勢分析方式(模式)。依本研究分析，欲建立各種災害潛勢資料庫，所需之資料包括（一）基本圖資，即潛勢分析用圖資，包括行政區界、交通路網圖、地形、水文、氣象、地質等基本圖資。(二）監測圖資，即即時監測資訊，如天氣、雨量、颱風等即時監測資訊。(三）潛勢圖資，包括風災、震災、火災和爆炸災害之災害案例圖、災害敏感圖、災害危害圖、災害風險圖。 ● 經濟部水利署淹水潛勢模擬採用 SOBEK 模式，其內容與所需資料詳第三章第一節，貳、風災文獻回顧。

項目	發言內容	辦理情形
		● 台灣地震損失評估系統（TELES）係由國家地震工程研究中心所研發，須輸入規模設定之震源參據假設（包括地震震源發生位置及規模）進行後續模擬分析。本研究模擬結果詳第三章第二節，參、震災潛勢分析研究方式與境況模擬。 ● 有關各災害可產製潛勢圖資，可參考總結報告書第三章各節之小結。
4.	簡報第 16 頁，針對潛勢資料的定義與相對應的圖資以地震災作為範例，因為圖面表示比文字描述更容易理解，建議是否除了地震災害外，其他三種災害也都能有相關對應的圖面表示呈現，納入總結報告書第二章內容。	遵照辦理，已依據這四種災害所能提供的潛勢資料內容進行補充，請參考總結報告書第二章第二節。
5.	依據契約書規範，請研究團隊最遲於民國 100 年 9 月 9 日前提交成果報告書。	遵照辦理。
(五)綜合計畫組陳組長繼鳴		
1.	研究報告 4-9 頁有提到，災害案例圖和災害敏感圖是四種潛勢資料類型的交集，至少可提供這四種災害的災害案例圖和災害敏感圖。	遵照辦理，已依據這四種災害所能提供的潛勢資料內容進行補充，請參考總結報告書第二章第二節。
2.	海嘯的災害主管機關是哪一個單位？要在成果報告書中敘明。	依據民國 98 年修正之震災災害防救業務計畫，就已明確指出屬於地震災害，其中央災害防救業務主管機關為內政部。有關海嘯的介紹，可參閱總結報告書第三章第二節。
(六)行政院災害防救辦公室周組長國祥		

項目	發言內容	辦理情形
1.	在日本地震發生之後，行政院已開會確定海嘯的災害主管機關是內政部，歸屬於地震災害。另外海嘯的潛勢資料，國科會將完成海嘯潛勢圖，利用水工模型模擬在海嘯發生之後，預估哪些地方會淹水、海浪高度等。	● 依據民國 98 年修正之震災災害防救業務計畫，就已明確指出屬於地震災害，其中央災害防救業務主管機關為內政部。 ● 目前本計畫於地震災害是採用國家地震工程研究中心所開發之 TELES 系統進行分析產製震災危害圖與震災風險圖，但海嘯部分因目前並沒有相關的潛勢資料與分析方式。未來若國科會完成海嘯潛勢圖，可評估納入資料庫中，並與其進行適當之連結。 ● 本計畫在總結報告書第三章第二節已加強描述海嘯災害。
2.	災防法第二十二條第四項規定各災害主管機關應公開潛勢資料庫，但是並沒有很嚴謹規定。當初在擬定災防法時就有很多單位反彈，如空難、海難，未來在訂辦法時應深層思考是否有潛勢資料可以公開，不然很容易被質疑辦法已訂定很久但仍沒有相對應的資料。所以建議研究團隊可以針對哪些圖資可以做，哪些圖資不能做，並述明不能做的理由供委託單位參考做，哪些圖資不能做，並述明不能做的理由供委託單位參考。	遵照辦理，請參閱總結報告書第三章各災害潛勢分析的小結說明。
(七)綜合計畫組陳組長繼鳴		
1.	若海嘯的災害主管機關是內政部，要請研究團隊在成果報告書中交代。	遵照辦理，請參閱總結報告書第三章第二節海嘯災害的描述。
2.	若是要救災用，就要規範圖檔的格式(向量資料、網格資料)、坐標系統、圖資精度、製圖的基礎等，才能滿足救災的時候	依據災防法第二十二條，「...為減少災害發生或是防止災害擴大..」，所以該潛勢資料庫的建置目的在於災前減災之規劃之用，

項目	發言內容	辦理情形
	能快速整合各單位提供的資料。所以還是回到潛勢資料庫建置的目的性為何，也會跟經費有關。	救災使用之資料不在本案之研究範圍。
(八)綜合計畫組高技正聿棻		
1.	依據災防法第二十二條，「為減少災害發生或防止災害擴大，各級政府『應』依權責實施下列減災事項：...」，其中第七項即為「災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，及適時公布其結果。」則有關本案及其他部會之災害潛勢資料等調查分析及公布，是「應」依權責辦理事項，交通部所訂子法可能逾越母法授權。	災防法第二十二條屬於第四章災害預防，因此其潛勢資料庫本質是用在災害預防。故建議 貴署再跟內政部確認交通部所訂定之空難海難及陸上交通事故災害潛勢資料公開辦法。
2.	所以該潛勢資料庫的建置目的是「為減少災害發生或防止災害擴大」，應該不是救災使用，主要是為擬定「災害防救計畫」及「災害防救業務計畫」，且地方政府也應依據潛勢資料庫辦理災害防救教育訓練等工作。	災防法第二十二條屬於第四章災害預防，因此其潛勢資料庫本質是用在災害預防。
3.	建議研究團隊能在成果報告書增加一個小結，提供有關「災害防救法」修法建議	本計畫之計畫定位(先期規劃)無法提供災害防救法修法建議，但已在結論與建議中提及災害防救法對於複合型災害尚無法對應之窘境，請參考總結報告書第五章第二節。
(九)屏東縣政府消防局		
1.	各縣市政府都有協力機構陸續進行該縣市之災害潛勢分析。	謝謝提供的資訊。
2.	潛勢資料庫若要供救災用是有其難度，但是若要供規劃參考，的確是有其參考價值。	依據災防法第二十二條，「...為減少災害發生或是防止災害擴大..」，所以該潛勢資料庫的建置目的在於災前減災之規劃之用。
(十)綜合計畫組廖科長文弘		

項目	發言內容	辦理情形
1.	本署會再跟部裡確認交通部所訂定之空難海難及陸上交通事故災害潛勢資料公開辦法，與母法之間的關係。	建議後續應配合交通部回覆狀況再行確認。
2.	本署會再行文請教各縣市政府依據災害防救法第二十二條規定，已完成哪些潛勢資料庫建置，尤其是與風、震、火、爆炸災相關的執行進度。	建議後續應配合各單位回覆狀況再行確認。
(十一)新北市政府消防局		
1.	期末報告書 P3-5 的台中縣一日暴雨量淹水潛勢圖，是否經過驗證？準確度有多高？	淹水潛勢圖為經濟部水利署所產製，淹水潛勢圖是透過許多假設之理論模式所模擬的結果，在欠缺歷史淹水資料的現實下，沒有驗證亦無法驗證。
(十二)內政部建築建築研究所		
1.	資料庫的建置在第二章提及兩種方式，一為建立獨立的資料庫，二為使用導頁或介接方式。第一種方式需定時更新，轉檔等問題更是主要問題，第二種導頁方式雖較簡單，但充其量只是具有超連結的入口網站，令入口網站使用這帳號應透過何種機制與各原有資料庫帳號進行連結？權限設定將如何進行整合？是否需要進行人工審核？若為新使用者如何使用單一帳號進入各資料庫？若與舊有(原有)資料庫用者帳號有衝突應如何處理？這些問題均應考量。	對於資料庫建置均應考量這些相關議題，但該部分涉及此資料庫建置目的，是為因應救災業務執行所需還是滿足減少災害發生或防止災害擴大的規劃作業執行，兩者目的不同故要著重的重點不同。本計畫屬於先期計畫，資料庫之使用權限已為系統分析之階段，建議後續研究再持續進行。

項目	發言內容	辦理情形
2.	軟硬體環境規劃部分建議將網路、頻寬及瞬間最大流量問題加以考量並加以規劃。	● 該部分亦涉及此資料庫建置目的，是為因應救災業務執行所需還是滿足減少災害發生或防止災害擴大的規劃作業執行，兩者目的不同故要著重的重點不同。潛勢資料庫系統目前定位為平時業務應用，並非災害應變時使用，故以目前署內的網路環境即可負擔，並於總結報告書中第二章第四節之伍已提出軟硬體建議規劃，可供滿足營建署執行下年度規劃工作使用。
3.	五都升格後名稱請修正一致。	遵照辦理，但若為文獻回顧，則將尊重原始名稱，其餘部分則配合修正。
4.	本案是否為委託研究？若是，則請依本部委託研究報告格式修正。	本計畫並非委託研究，但仍有參考內政部委託研究報告格式修正報告書。
(十三)行政院農委會水保局（書面意見）		
1.	P2-5 頁，建議圖 2-4 中『台北縣』修正為『新北市』；P2-9 頁，圖 2-8 頁中，『緊戒』修正為『警戒』。	已修正，請參閱總結報告書圖 2-4、圖 2-8。
2.	P2-38 頁，土石流災害案例於本局網頁是以報告方式呈現，本計畫規劃於『災害案例圖』呈現，是否可說明如何照片文字轉換圖例。	建置土石流災害案例時，應同時記錄該災害發生的地點或坐標值，才能利於土石流災害案例的分享。
3.	潛勢資料圖資部分，建議將地調所『易淹水地區上游集水區地質調查與資料庫建置』之計畫成果納入考量。	遵照辦理，請參閱總結報告書表 2-15。
4.	P3-2 頁，洪水部分，建議增加區內排水（內水）不良，造成淹水之情形，較符合現實狀況。	遵照辦理，請參閱總結報告書第 71 頁。

項目	發言內容	辦理情形
5.	P3-17 與 P5-1 頁中，本局並無公開崩塌地圖資，請修正。P3-12 頁，所提崩塌地成果係本局利用其他機關（如工研院 93 年圖資）分析處理，以供本局相關業務使用。	遵照辦理，請參閱總結報告書第 87 及 82 頁。
6.	P3-16 頁，表 3-3 之『無住戶』欄位，請修正外埔區為 0、沙鹿區為 1。	遵照辦理，請參閱總結報告書第 86 頁。
7.	P3-17～21 頁，日累積雨量之風災潛勢分析圖，有關土石流潛勢溪流部分，建議考量警戒值大小，如臺中市警戒值 300-600MM，其中和平、東勢是 300MM 為最低，故不同大小雨量之分析圖，出現不同警戒值之土石流潛勢溪流為宜。	已考量不同大小雨量之分析，出現不同警戒值之土石流潛勢溪流，請參閱總結報告書圖 3-21~圖 3-24。
8.	農委會主管之災害有：寒害、土石流、森林火災，報告 P4-1 頁中僅兩項，請修正。	已修正，請參閱總結報告書第 189 頁。
9.	本計畫為資料庫建置先期規劃，但 P5-3 頁之第二節『建議』之風災內容，與計畫目的並無實質關連，應以內政部為主體考量，針對資料庫規劃、架構等事項提供建議。	風災為複合型災害，水災和坡地災害其權責皆不是內政部，因此僅針對目前針對災害防救法令無法應對複合型災害之窘境提出建議。

附錄四 第一次專家座談會會議記錄

序號	發言者	發言內容
1.	行政院災害防救辦公室 周組長國祥	災害潛勢之公布對於民眾的重要性在於可瞭解何處容易發生災害，衷博士已於簡報中提及潛勢跟災害不一定劃上等號，潛勢意指災害發生的可能性，跟災害發生後造成的損害不盡相同，研究團隊已於期初報告說明本計畫重點在於潛勢分析，本次座談會亦加強說明區隔。建議與會的相關部會單位提出意見與建議，進行意見交流。
2.	中興工程顧問社地工中心 鄭博士錦桐	● 本計畫主辦單位為營建署，就該署業務職掌應以結構物及人民生命財產為保全對象，或是擴大到公共設施，如學校、台電電廠，請逢甲團隊說明。 ● 簡報 P29 所述圖資層級為國內外相關防救災單位常用之圖層，由上而下依序為災害圖資建置之工作流程。首先在災害案例圖部分，建議團隊直接匯整各單位的災害案例資訊，並註明資料來源即可；後續在災害敏感地圖、災害危害圖及災害風險圖部分，各主管機關如地調所、水保局等單位陸續建置。 ● 就簡報 P29 所述圖資層級而言，災害危害圖需包含災害發生機率，災害潛勢圖則是兩個區位相對發生災害的可能性，與災害敏感地圖定義相近，研究團隊應於本計畫釐清圖資層級名詞定義，亦建議未來國內各機關單位應通用這些名詞。 ● 各種災害圖資產製進度不一，研究團隊應瞭解國內各資料主管機關在潛勢圖資產製研究的進度，並說明本計畫資料來源。
3.	水利署 水利行政組 吳簡任技正工程司瑞濱	● 建議先釐清營建署是基於都市計畫及建築管理的主管機關，需公布災害潛勢資料，或災害防救主管機關權責移至內政部營建署？前述問題涉及本計畫規模，若營建署只需公開災害潛勢資訊，則只需建置入口網，蒐集相關資料後進行公布即可；若為防救災主管機關，除公告災害潛勢資料外，災害救治、撤離等防救災工作所需之系統功能及資訊，均需納入規劃。

		● 災害潛勢資料涉及民眾權益，各種潛勢資料主管機關在提供的災害潛勢資料應有一致性(如NCDR 的淹水潛勢資料與水利署的淹水潛勢資料即不一致)；此外，建議各種潛勢資料主管機關以 Web Service 方式提供資料，平台可即時與主管機關同步更新資料，以確保平台提供的資料正確性並降低營建署維護平台資料正確性的工作量。 ● 本計畫的天然災害為風災及震災，人為災害為火災及爆炸災，依據 NCDR 的災害潛勢定義，包括毒害災害，本計畫在人為災害的部分是否應包括毒害災害？
4.	綜合計畫組 陳組長繼鳴	營建署依據「災害防救法」第 22 條第 4 項辦理風災、震災、火災、爆炸災潛勢資料的公開作業及制定公開辦法，故定位在彙整相關資料進行潛勢分析後辦理公告，後續防救災工作需回歸「災害防救法施行細則」規定辦理，涉及「災害防救法」法令解釋，建議由消防署或行政院災害防救辦公室協助說明。
5.	消防署代表	消防署已回覆公文說明風災、震災、火災、爆炸災潛勢資料在防救災工作上具有實質意義，故有建置之必要。
6.	行政院災害防救辦公室 周組長國祥	「災害防救法」共劃分十幾種災害，其中內政部營建署主管的災害為風災、震災、火災、爆炸災，其中以震災與營建署主管業務最為相關，營建署可視為內政部彙整及公布四種災害潛勢資料之窗口，並藉由本計畫確認每種災害潛勢圖資、參數及因子，以及資料維護機制後，回歸資料主管機關進行維護，建立審查及公開機制較為適當。
7.	逢甲大學 研究團隊	● 天然災害過去已有許多災例，從災例探討潛勢相對人為災害而言較為容易；本研究團隊在火災潛勢的作法，規劃蒐集火災災例、土地使用分區等資料進行套疊分析，預期產出火災災害敏感地圖，有鑑於台中市在火災分析所需因子的資料建置較為完備，故以台中市作為火災潛勢境況模擬之區域。 ● 爆炸災害防救業務計畫法將爆炸災細分為爆竹工廠爆炸、恐怖攻擊等數種爆炸類型，本研究團隊將爆炸災害潛勢分析範疇限定在台灣常見的爆炸災如爆竹工廠、化學工廠或瓦斯分裝廠

		等爆炸災害。
8.		● 本研究團隊以單一工廠發生爆炸之危險度，以及該工廠發生爆炸後對周遭可能的保全戶的影響。
9.	綜合計畫組 陳組長繼鳴	● 本計畫限於時程及經費考量，以目前核心工作再加上考量保全戶後續相關作業，工作量過於龐大，本計畫依據「災害防救法」制定的「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料公開辦法」，以內政部立場，將四個災害的潛勢資料，透過各目的事業主管機關提供基本圖資，進行潛勢分析後進行公告及建置資料庫，後續由各目的事業主管機關提供基本圖資更新，作為資料維護方式。 ● 防救災及保全對象等工作，後續將視「災害防救法」規定辦理，目前暫以基本資料及潛勢資料分析為主，並通過審查程序後再正式公開資料。
10.	桃園縣政府消防局代表	● 簡報 P11 風災潛勢境況模擬的部分，淹水深度如何測量出來，用什麼方式、什麼工具、由誰測量而得？在多短的時間內可取得這樣的數據？如何將淹水深度即時顯示於災害潛勢上？此為預定潛勢或是即時潛勢？有否結合中央氣象局的降雨區域資訊？ ● 擋土牆年限、老舊擋土牆數量、分布等相關資訊是否能列入土石流潛勢區？ ● 是否具套疊避難處所位置、編輯災點等功能？
11.	逢甲大學 研究團隊	● 淹水潛勢資料是採用水利署委託成功大學製作的淹水潛勢圖，其為 Shape 格式，可套疊避難處所、建物位置等其他圖資；土石流潛勢溪流資料是採用水保局公布之全台灣 1522 條潛勢溪流資料。本計畫在風災潛勢分析部分，引用上述兩種資料，未來均可另行套疊避難路線、保全戶等資料，供相關單位進行查詢。 ● 在整個潛勢資料庫功能規劃建議部分，本研究團隊納入後續規劃參考。
12.	水利署 水利行政組 吳簡任技正工程司瑞濱	● 淹水潛勢圖資，不同單位採用不同分析模式，不同模式分析出來的結果有所差異，本計畫建置的資料採用哪個單位公布的資料？只公布採用的圖資或自行進行交叉分析從資料庫比對後

		產生淹水潛勢？ ● 圖資規劃的部分，應列出每種災害潛勢資料庫採用的圖資之主管機關、產製機關。 ● 建議提供民眾查詢淹水案例，比對佐證淹水潛勢的正確性。 ● 如桃園縣政府消防局代表，對民眾而言，確實有套疊避難路線等需求，當災害發生前或當下，民眾可在政府機關公布前先查詢疏散路線。
13.	綜合計畫組 陳組長繼鳴	● 本計畫目的在於建置資料庫，該資料庫除建置基本圖資外，還會進行部分潛勢分析，該資料庫提供行政部門、一般民眾、消防單位等等查詢或應用。 ● 有關水災相關圖資，由經濟部水利署協助提供資料；風災與震災相關圖資，由中央氣象局協助提供資料，各項基本圖資變動時，由各目的事業主管機關提供基本圖資更新，再由本署適時更新潛勢分析資訊。
14.	中興工程顧問社地工中心 鄭博士錦桐	● 藉由此計畫，彙整各單位產製圖資對外提供，並將各單位實際使用潛勢圖資之相關意見，回饋給各圖資產製單位，作為圖資調整、更新修訂的參考依據。 ● 山崩潛勢圖，地調所目前分別採用斜坡單位及 Raster 兩種模式分析出兩個版本的山崩潛勢圖，建議研究團隊可諮詢地調所相關意見，作為本計畫潛勢資料庫採用山崩潛勢圖版本之參考。 ● 未來在報告書及潛勢資料庫需註明各項資料來源及採用之分析模式。 ● 地震問題比較複雜，其主管機關有幾個：一、中央氣象局負責公布地震目錄(震源位置：X、Y、Z 坐標)；二、地調所負責活動斷層，其提供的資訊是地表的斷層線，921 地震後發現斷層東邊強地動較高，未來地震潛勢分析採用線來分析保全對象跟斷層位置較不合宜，斷層帶應為 3D 空間的面，這樣的思維亦是國際趨勢，建議研究團隊應思考如何讓本計畫的震災境況模擬更符合實際狀況。 ● 不同的強地動下，不同型態、類型的結構物所造成的破壞機率不一樣，TELES 已有包括這個

		部分的設計，是否將 TELES 放入本計畫規劃的系統去預先計算？若地圖比例尺可較高，達到千分之一，產生的結果可以更精準。 ● 潛勢資料庫需說明採用 Raster base 或斜坡單位以及使用資料的底圖比例尺、來源、限制等。
15.	逢甲大學 研究團隊	● 在地震潛勢分析的災損部分會直接引用 TELES，本研究團隊目前無法得知 TELES 採用的分析模式，未來若國震中心願意提供相關資訊，本研究團隊即可呈現於報告書。 ● 就目前本研究團隊所知 TELES 為單機版程式，是否提供即時運算功能，WEB 版功能尚需進一步確認。
16.	水利署 水利行政組 吳簡任技正工程司瑞濱	震災潛勢分析較水災潛勢分析複雜，非本計畫的研究團隊可以進行分析，建議由國家地震中心以 Web Service 的方式提供資料，建議由營建署與國震中心協商未來資料供應機制，包括可公告的資料內容、資料供應方式等。
17.	綜合計畫組 陳組長繼鳴	本平台使用不同來源、精度的資料需克服整合呈現不同比例尺圖資的問題，後續可考慮折衷或依據不同的災害主題採用不同比例尺方式進行。
18.	國家地震工程研究中心代表	TELES 包括地震發生有早期評估資料，後續真實地震發生的模擬等資料，對外提供均為單機版系統，目前已開始建置部分 WEB 版資料展示功能，現階段為內部開發使用，若需對外交換使用需進一步洽談公布的資料、方式等細節。
19.	地質調查所代表	地調所以產生基本資料為主，可提供資料包括兩萬五千分之一全台 33 條活動斷層資料，供其他單位進行後續潛勢分析之用，不同專家學者有不同的分析模式，建議進行潛勢分析時將採用的模式、限制說明清楚即可。
20.	行政院災害防救辦公室 黃博士	誠如周組長所言，貴單位作為彙整公布四項災害潛勢資料之主管單位，公開的潛勢資料應釐清是否用於減災作業？若依據「災害防救法」只是公開潛勢資料，後續減災工作應回歸各權責機關，而非由營建署完成整套系統，就緊急應變而言，災防會在 COC 成立時即有一套相關系統，部分功能重覆，應思考以哪套系統為主。

21.	綜合計畫組 陳組長繼鳴	消防署未來轉型為災害防救署，未來由該單位統籌緊急應變相關事宜，後續將請教行政院災害防救辦公室如何明確找出本潛勢資料庫的定位，未來待潛勢資料庫建置完成後，可充分發揮潛勢資料庫的目的及功能。
22.	行政院災害防救辦公室代表	● 毒化災潛勢主管機關為環保署，因有相關法令依據，其相關潛勢分析研究相較火災、爆炸災成熟,在火災潛勢分析9項操作指標中提及的本身即危險物品與毗臨危險物品如何進行調查？這部份的資料取得困難，若取得相關資料，是否會對危險等級進行分級？ ● 在爆炸災的潛勢分析方面，毒化災潛勢分析裡也有針對爆炸進行分析，目前採用美國環保署及大氣署的 ALOHA 模式，可分析爆炸，建議可參考使用。 ● 爆炸災潛勢只選用一個化工廠，是否過少，如何呈現整個台中市爆炸潛勢的風險？
23.	逢甲大學 研究團隊	● 在火災潛勢分析的部分，本身即危險物品與毗臨危險物品等資訊已與台中市政府相關單位協商取得資料，在完整度的部分，需待完成資料取得後，於分析報告中說明呈現。 ● 目前並未針對危險物品的危險等級再進行分級，所有危險物品的權重都是 1，後續評估進行危險等分級的可行性。 ● ALOHA 模式是擴散模式，化工廠爆炸已橫跨災防法定義的多種災害，爆炸本身為一種災別，因爆炸所產生的火災是另一種災別，因爆炸造成毒化物擴散是屬毒性化學物質災害，NCDR 委託高雄第一應用科技大學進行的是毒化物在爆炸後飄散層級，本計畫的爆炸災範疇定義在化學工廠或瓦斯分裝廠，本計畫與高雄第一應用科技大學分析尺度不一樣，本研究團隊認為爆炸災影響範圍應與毒化物擴散範圍不同，採用的 DOW F&EI 為歐美常採用之分析模式；其次，本計畫限於經費時程考量，無法在本計畫進行更多區域面之整體爆炸災潛勢的分析成果。
24.	新竹市政府代表	新竹市政府有委託中興大學進行這四種災害潛勢分析研究，許多縣市應都有進行相同研究，是否有重覆研究的必要或是由各縣市政府提供營建署彙整即可？若各縣市政府自行研究的成果與營建署不一致是否造成困擾？

25.	桃園縣政府消防局代表	桃園縣政府委託中央大學許文科博士建置防災資訊平台，亦有災害潛勢相關資料。
26.	綜合計畫組 陳組長繼鳴	請研究團隊與新竹市政府、桃園縣政府聯繫進行瞭解及經驗交流。
27.	宜蘭縣政府代表	● 潛勢分析是否能納入相關參數，如潮汐因素？目前採用日降雨量，是否可納入短暫降雨量進行相關潛勢分析？ ● 目前只分析到 600 公釐，未來可能 1000 公釐的降雨量是常態，日後是否可增加到 1000 公釐的分析？ ● 各縣市政府如何應用這個潛勢資料庫？
28.	逢甲大學 研究團隊	● 本研究團隊將風災潛勢分析定位在水災及坡地災害分析，這兩種災害都各有其主管機關，前者為水利署，後者為水保局，本計畫直接採用水利署公告之淹水潛勢及水保局公告之土石流潛勢資料，不會另外增加參數進行分析。 ● 災害潛勢資料的最大用途在於減災，小至避難場所規劃，大至都市使用分區規劃，端看業務機關單位依據本身業務自行應用。
29.	消防署代表	火災潛勢分析所需資料，本署主管單位建議如狹小巷弄資料，由營建署逕洽各縣市政府主管機關商談較適宜。
30.	建築研究所代表	● 想瞭解本計畫是幾年期？研究經費大約多少？ ● 淹水潛勢部分，現況都是瞬時暴雨造成排水系統無法負荷造成淹水現象，若無法考量極端降雨，無法作為後續應用。 ● 資料庫日後放置位置？軟硬體是否可先行規劃，此類系統所需規格較高，所需頻寬亦較大，若放置營建署內，目前營建署網路頻寬是否足以因應？ ● 在資訊公開部分，需考量資訊公開所造成的影響，包括房價、貸款、保險等。 ● 公開資料多僅公開基本圖資，就目前潛勢資料庫所規劃的圖資多屬於加值後圖資，是否適合公開給民眾？

		● 火災潛勢分析列出幾項指標，是否會有完整的指標評估系統？指標評估系統是否確實可用？ ● 爆炸災潛勢分析採用的模式是否適用於台灣？模式所需各參數是否都可以取得資料？若無法取得數值而內建數值，模擬出來的成果與實際情況會有落差，是否可提供驗證相關說明？ ● 最後看到會產出風險圖，需有風險評估模式方可產出風險圖，建立風險圖還需房屋建物圖及道路圖資料，此類資料取得困難，請說明產出風險圖的可行性。
31.	逢甲大學 研究團隊	● 本計畫期程為 1 年，計畫經費低於 100 萬。 ● 本計畫工作項目包括四種災害潛勢分析、潛勢資料公開辦法跟潛勢資料庫規劃，其中軟硬體規劃會在期中後會有詳細說明。 ● 模式能否驗證尚待觀察，許多國外引進的模式在本土化過程中確有參數值難以取得，使用內建數值模擬出來的成果的精確度，即便是政府已公告之災害潛勢資料亦有其科學上或實務上的限制。 ● 本計畫不會產生任何一種災別的風險圖。 ● 本計畫不會發展出新的分析模式，未來在報告書中會提出各縣市政府對於極端降雨情況之相關需求，建議水利署進行相關研究，後續若研究成果已趨成熟，未來亦可納入本潛勢資料庫進行提供。

99年度「風災震災火災爆炸災害潛勢資料庫建置先期規劃」
委託計畫第一次座談會 簽到單

出席單位及人員		簽到處	便當 (葷/素)
1	周組長國祥	周國祥	□葷□素
2	鄭博士錦銅桐	鄭錦桐	□葷□素
3	陳主任振宇		□葷□素
4	吳簡任工程司瑞濱	吳瑞濱	□葷□素
5	行政院災害防救辦公室		□葷□素
6	行政院農業委員會水土保持局		□葷□素
7	交通部中央氣象局		□葷□素
8	經濟部中央地質調查所	賴慈章	□葷☑素
9	經濟部水利署		□葷□素
10	國家災害防救科技中心	黃淳倩 董俊志 黃明偉	□葷□素
11	國家地震工程研究中心	陳世良	□葷□素
12	基隆市政府		□葷□素
13	臺北市政府		□葷□素
14	新北市政府	林聖凱、唐俊陸	☑葷□素
15	桃園縣政府	高德進 鄧若竹	☑葷□素
16	新竹市政府	陳明清	☑葷□素
17	新竹縣政府		□葷□素

99年度「風災震災火災爆炸災害潛勢資料庫建置先期規劃」
委託計畫第一次座談會 簽到單

出席單位及人員		簽到處	便當（葷/素）
18	苗栗縣政府		□葷□素
19	宜蘭縣政府	陳威志、蕾建智	□葷□素
20	花蓮縣政府		□葷□素
21	臺東縣政府		□葷□素
22	金門縣政府		□葷□素
23	福建省連江縣政府		□葷□素
24	內政部消防署	黃瀚輝、蘇晶新、吳靜如、蔡明哲	□葷□素
25	內政部建築研究所	吳秉宸	□葷□素
26	內政部營建署建築管理組	吳淨州	☑葷□素
27	內政部營建署都市計畫組		□葷□素
28	內政部營建署中部辦公室	許志堃	□葷□素
29	內政部營建署綜合計畫組	陳繼熙 [illegible]	□葷□素
30	逢甲大學地理資訊系統研究中心		□葷□素
31			
32			
33			
34			
35			

99年度「風災震災火災爆炸災害潛勢資料庫建置先期規劃」
委託計畫第一次座談會 簽到單

	出席單位及人員	簽到處	便當 (葷/素)
40	國家災害防救科技中心	陳秋雲	
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			

附錄六 第二次專家座談會會議記錄

序號	發言者	發言內容	辦理情形
1.	水土保持局 黃效禹	1. 在資料蒐集的部分，不論是蒐集各單位已公開或是未公開的部分，建議在應用系統使用時能依據使用者層級不同提供不同資料內容；對一般民眾僅提供公開資料；對內(如政府單位等)可提供研究、調查資料參考。 2. 歷史災例資料建議要廣為蒐集，該部分資料為重要基礎資料，將可提供不同災害應變階段重要依據。目前水土保持局有委託相關研究單位確認各坡地災害中屬於土石流災害的認定，記錄其雨量、災損、影響範圍等報告。 3. 目前複合型災害相當受重視，如今天在中央災害應變中心以複合型災害的兵推。複合型災害是指在同一時間內有兩種以上的災害發生，且會互相影響，如崩塌、土石流災害、堰塞湖等災害同時產生。複合型災害的敏感性資料如何在該資料庫呈現，可作為後續參考。 4. 土石流潛勢溪流資料的發布，並不會影響土地開發限制，僅針對特定水土保持區範圍內有限建規定。土石流潛勢溪流\影響範圍資料發布以防災為目的，重點在提醒告知當地居民有土石流災災害發生的可能性。的	1. 本計畫為一先期研究計畫，今年度目標在於四種災害潛勢資料分析以及相關課題之先期研究，資料庫之使用權限已為系統分析之階段，建議後續研究再持續進行。 2. 謝謝建議。災例為後續潛勢地圖、危害度圖以及風險圖分析之基礎資料，各災別可參考水土保持局對於土石流災例的作法，以累積足夠的基礎資料。 3. 本案之依據為災防法第三條第一項，研究範圍僅限風災、震災、火災與爆炸災，複合型災害的權責及其敏感性資料的呈現建議由中央災害防救業務主管機關協調後決定。 4. 依據潛勢資料的定義，需要很多的基礎資料建置，才能知道災害的驅動因子，如颱風預報路徑、降雨強度等資料，才能知道哪些是災害的潛勢地區。而對於地震災害潛勢資料，相對於

		確會有當地政府要求解除當地土石流潛勢溪流資料，但考量土石流災害有復發性，故至目前為止仍無據此解除。水土保持局每年也都持續委託土石流潛勢溪流資料調查，包含地方政府提報或是自行調查的部分，透過持續性現地調查以建置完整的資料庫，以供後續相關政府單位決策參考。	土石流災害之基礎資料是較少的，因為我們缺少地層底下的調查，故難以掌握其驅動因子，而火災、爆炸災害也有同樣的問題。
2.	水利署 水利行政組 吳簡任技正 工程司瑞濱	1. 研究團隊建議將災害潛勢圖和災害危害圖合併討論，我個人則認為應保持原狀。因為考量各種圖資的來源不同，如災害案例圖是經過調查記錄實際發生災害資料；而敏感地資料，地層下陷地區也是屬於水災敏感地的範疇，斷層則是地震災的敏感地；淹水潛勢圖是以降雨考量都市排水狀況，以 SOBEK 模式模擬淹水狀況；而災害危害圖是淹水達到某一程度才會造成的災害，故災害危害圖並不等同於災害潛勢圖；災害風險圖則是依據前面的分析進行後續的風險分析，與保險議題相關；這種五種圖定義、來源不同，建議仍應維持原狀。待各種潛勢資料定義好之後，才可作為後續潛勢資料庫規劃依據。 2. 考量不同潛勢圖資來源不同，應依據資料來源進行分工，利用網路服務方式整合各目的事業主管機關所產製的圖資，如水利署的淹水潛勢圖、地調所的斷層圖等，透過行政程序呈報相關單位以確定跨部會之資料	1. 針對各類型圖層的定義，因國內外習慣用語不同，非本計畫探討重點，僅供參考；本計畫重點須清楚描述所有圖層參考的來源、產製方式。建議是由國家災害防救科技中心統籌定義相關名詞。有關吳委員提到災害潛勢圖和災害危害圖建議要予以保留，但若依據定義目前水利署的淹水潛勢圖比較像危害圖，所以是否水利署也會調整名稱？之後營建署再配合修改。 2. 本計畫規劃兩種潛勢資料庫的建置方式，一為向中央災害防救業務主管機關取得其潛勢資料之實體資料；二為使用網路服務或導頁介接。由於每種潛勢資料更新頻率不同，為求能

		分享分工；這四種災害的潛勢資料庫建置非營建署能單獨建置。 3. 有關潛勢資料庫的建立，建議後續要區分成政府版和民眾版，並可依據大、中、小類定義各單位建置的圖資內容，以網路服務予以串連，利用權限管控區分可瀏覽的圖資內容。	夠即時同步各機關之資料，本研究建議採網路服務或導頁介接。 3. 本計畫為一先期研究計畫，今年度目標在於四種災害潛勢資料分析以及相關課題之先期研究，資料庫之使用權限已為系統分析之階段，建議後續研究再持續進行。
3.	國家災害防救科技中心(NCDR)	1. 90 年之前由 NCDR 完成淹水潛勢圖，但 95 年至 98 年期間又完成另一套淹水潛勢圖；所有淹水潛勢圖成果皆已公布在水利署網路上。今(100)年 3 月內政部召開會議討論國內國外潛勢圖公開方式。國內多以潛勢圖稱之，而國外則多以災害圖(Hazard map)稱之，就 NCDR 定義而言，潛勢圖和災害圖兩者應屬相同，建議合併。 2. 淹水潛勢圖原本以水深表示，但為救災應用，則有高、中、低潛勢表示。	1. 謝謝支持，對於潛勢圖與災害危害度圖之整併討論與本計畫團隊觀念一致。 2. 謝謝建議，本計畫案例研究以大台中地區作為研究區，其中舊台中市八區因已有 1/1000 地形圖，故可進行更進階之分析，如在某種降雨條件下會影響到多少建物。
4.	綜合計畫組陳組長繼鳴	1. 若以一個案例來說明這幾種類型的圖資，概念是否比較清楚，例如車籠埔斷層再發生 7 級地震的範圍，這類型資料是屬於哪一種？該部分建議可再後續強化說明。	1. 遵照辦理，將以震災為例說明這幾種類型的圖資。特定種災害的危害度圖，分析結果會有一個單位。例如淹水-深度、地震-地表加速度、爆炸-熱輻射，這就屬於一種危害度圖，假設災害發生之後，依據外在條件和內在條件所產生的

		2. 土石流潛勢溪流圖，應屬於哪一類型圖資？	衝擊。潛勢資料是依據敏感地加上驅動因子，但並不是每種災害都找得出來驅動因子的發生機率，如地震、火災和爆炸都欠缺這些研究。 2. 屬於災害危害度圖。
5.	中興工程顧問社 林博士柏伸	1. 以下提供先前產製坡地災害潛勢圖製作程序供參考。第一步驟從航照、衛星影像畫出既有山崩災害發生地點，稱為災害案例圖；第二步驟分析這些造成山崩災害的地質、環境條件，再據此所歸納的條件畫出山崩災害敏感地圖或是災害潛勢圖；若要作要做到災害危害度圖，則需要考慮未來某一段時間內該災害發生的機率為何，風險圖則需評估該災害造成的生命財產的風險有多少。	1. 謝謝建議。此程序與本案所定義之四種災害圖資之觀念相同。
6.	綜合計畫組 陳組長繼鳴	1. 針對各類型圖層的定義，因國內外習慣用語不同，非本計畫探討重點，僅供參考；本計畫重點須清楚描述所有圖層參考的來源、產製方式。建議是由國家災害防救科技中心統籌定義相關名詞。 2. 因應複合式災害發生，機關權責不明確，尤其組織改造對於災害權責之歸屬，後續透過此計畫將建議相關單位應予以釐清、檢討；例如消防署在組織改造後改為災害防救署，其屬性可能不同，是否將統籌負責所有災害資料庫？但災害相關基礎資料庫則仍由各部會權責單位負責，如氣象局負責颱風預報、水災歸屬水利署、土石流歸屬水保局、建物結構老舊歸屬營建署，	1. 遵照辦理，本計畫蒐集了國際上重要的防災單位以及我國國家災害防救科技中心對相關防災圖資之定義，提供後續研究對於這些防災圖資一個有根據的參考。 2. 依災害防救法第七條規定，自最高層級之中央災害防救會報、行政院災害防救辦公室到相關的防救災科技幕僚單位(如行政院災害防救專家諮詢委員會、國家災害防救科技中心)至未來的內政部災害防救署，再加上 2012 內組織改造整併後，建議能針對災害防救這項業務設置如美國聯邦災害管理署之組織，負責推動各項

		但由防災單位思考基於此基礎資料庫所進行的災害防救業務，而非將災害防救業務再歸屬到各經常性業務單位，較難以累積災害防救專業知識與技能。	災害之防救業務，避免以災別分別成立主管機關反倒錯失因應氣候變遷產生複合型災害應變之機會。
7.	綜合計畫組高技正聿棻	1. 若台灣發生如日本的核災，其災害主管單位為何？	1. 核災災害在國內是屬於行政院原子能委員會負責，不屬於風、震、火、爆炸災範疇內。
8.	高雄市政府災害防救辦公室	1. 此計畫提及公開資訊，建議將公開資訊因一般民眾和政府機關角色不同而有所區隔。政府機關可利用此資訊作為政府首長決策參考依據，其應用價值可予以彰顯。 2. 資料分析皆以市為單位，可否改以特定地區為預報發布單元？	1. 本計畫為一先期研究計畫，今年度目標在於四種災害潛勢資料分析以及相關課題之先期研究，資料庫之使用權限已為系統分析之階段，建議後續研究再持續進行。 2. 請參考綜合計畫組陳組長繼鳴說明： 這些基礎圖資即是在第一時間可提供業務單位決策參考依據，用以說明災害可能發生的範圍與樣態，如水保局的土石流災害、水利署的水災，皆透過事前的分析、搭配即時的氣象條件進行必要性的事前避難決策。 有關發布的單位，能否細化到鄉鎮或村里？這與圖資的尺度和精度有關。目前實務上基礎圖資較為缺漏，亦可歸咎於資料權責不清。
9.	宜蘭縣政府	1. 簡報 20 頁，以淹水潛勢圖、崩塌地、土石流潛勢溪流等圖層套疊產製風災危害圖，較適用於台灣西岸縣市，但台灣東部因地形關係，颱風與潮汐資料關係較密切，故建議可將海岸暴潮溢淹成果圖與其他三項圖	1. 感謝委員的建議，但目前水利署只有即時潮汐資料，並無暴潮易淹成果圖，未來水利署如有建置完成，可加入與其他潛勢圖層進行套疊。

		層套疊產製風災災害圖，非常適用於台灣東部縣市。 2. 有關金香舖的爆炸災害，金香舖皆位於人口密集區，是否有包含爆炸災害範疇？另外還有國防部的彈藥庫是否也包含在爆炸災害？	2. 依據爆竹煙火管理條例，部分產製爆竹煙火之金香舖需向主管機關申請設立，本計畫爆炸災考量的範圍主要為化學工廠。國防部的彈藥庫考量資料敏感度與取得可能性，故本計畫一開始就考量不納入。
10.	綜合計畫組 陳組長繼鳴	1. 爆竹、煙火是否屬於管制品?若是屬於管制品則應予以管制。在都市地區內有很多危險物品，如爆竹、煙火或是瓦斯行，重點是在於有沒有落實管制。	1. 爆竹煙火為管制品，由內政部爆竹煙火管制條例管理。
11.	水利署 水利行政組 吳簡任技正 工程司瑞濱	1. 潛勢資料的圖層尚未明確定義清楚。簡報所提的災害危害圖定義，是以特定區域或地點的災害敏感性因素再加上驅動因子(如降雨、地震) 推估該區域或地點發生風災、震災、火災或爆炸災害的可能性，建議改成”特定災害驅動因子…”。 2. 災害危害圖是預測結果，經過災害發生後會變成災害案例圖，這兩類圖資可相互驗證以逐步提升預測結果。 3. 請執行團隊可了解李鴻源主任委員所提出之防災地圖定義為何。	1. 本案對於災例、災害敏感圖、災害潛勢圖、災害危害度圖以及災害風險圖主要依據國際上重要防災單位以及我國國家災害防救科技中心之定義辦理。由於目前尚無特定災害驅動因子之定義，故現階段仍採用本研究之定義。 2. 預測為經過模式分析判斷後產生的結果,本具有依定程度的不確定性,而災例為歷史事件,透過危害度圖與災例圖的相互驗證進行校估,的確可以逐步提升預測成果。 3. 從日本經驗及莫拉克風災經驗都可得知,在災害第一時間要逃避自保，災害發生後 2~3 天，天氣才會放晴，直升機等後援才能進入災區，民眾有數日空窗期，必須知道疏散路線、避難所、如

			何儲備糧食，如何跟外界保持聯絡等。李主委提出的防災地圖其定義主要以保全戶的角度思考，讓民眾在災前與災中、災後使用。
12.	綜合計畫組陳組長繼鳴	1. 未來這類圖資(潛勢資料等五種圖資)的表現或是定義，其統一性如何表達？本計畫可提出一個建議但非定義這類圖資的名詞。 2. 防災地圖屬於一種概念的名詞，包含火災發生較多或頻率較高的地區、治安斑點圖，皆屬於李主委所定義之防災地圖。	1. 遵照辦理，本計畫蒐集了國際上重要的防災單位以及我國國家災害防救科技中心對相關防災圖資之定義，提供後續研究對於這些防災圖資一個有根據的參考。 2. 從日本經驗及莫拉克風災經驗都可得知，在災害第一時間要逃避自保，災害發生後 2~3 天，天氣才會放晴，直升機等後援才能進入災區，民眾有數日空窗期，必須知道疏散路線、避難所、如何儲備糧食，如何跟外界保持聯絡等。李主委提出的防災地圖其定義主要以保全戶的角度思考，讓民眾在災前與災中、災後使用。(參考來源：http://www.pcc.gov.tw/epaper/10006/map.htm)
13.	水土保持局黃效禹	1. 認同主席提出之看法，將執行團隊辛苦彙整國內外對相關名詞的定義可提供一個參考建議。 2. 這些基礎圖資的建置多是應用在自行業務所需，例如土石流潛勢溪流並非區分高、中、低不同等級，但有土石	1. 本計畫蒐集了國際上重要的防災單位以及我國國家災害防救科技中心對相關防災圖資之定義，提供後續研究對於這些防災圖資一個有根據的參考。 2. 本計畫規劃兩種潛勢資料庫的建置方式，一為向各中央災害防救業務主管機關取得其潛勢

		流潛勢溪流影響範圍圖，是作為防災業務所需所繪製。各單位皆有共同性圖資需求，例如土石流潛勢溪流由本(水保)局負責，提供給其他單位使用，無需重複建置、調查。後端加值部分，則由各防災單位自行依據業務需求加值應用，各縣市政府單位亦可自行加值。因地方政府是面臨不同災害彙整在一起的防災業務處理。 3. 防災地圖是災防法所定義的名詞，故原本為土石流避難路線圖皆更名為防災地圖，以符合災防法所規定的名詞，亦能方便溝通。防災地圖應由各災害權責單位負責產製，但其內容應包含的項目，應由產製單位自行評估納入。	資料之實體資料；二為使用網路服務或導頁介接。由於每種潛勢資料更新頻率不同，為求能夠即時同步各機關之資料，本研究建議採網路服務或導頁介接，亦無需重複建置調查。 3. 經檢閱災害防救法及其施行細則，防災地圖並非其定義之名詞，惟李主委提出的防災地圖其定義主要以保全戶的角度思考，讓民眾在災前與災中、災後使用。
14.	綜合計畫組陳組長繼鳴	1. 若風災災害指的是強風造成的災害，理論上也不是沒有潛勢圖；例如若建置廣告招牌設置、大小、時間點等基礎資料，基於氣象預報的風速狀況評估哪些地區的廣告招牌可能會被掉落，並可事先發出預報。可建議後續將相關基礎資料庫建置更臻完備。	1. 本案依據風災災害防救業務計劃來界定風災主要因颱風豪雨所造成之淹水及坡地災害，有關因為風力所造成的風災建議於未來計畫中辦理。
15.	國家災害防救科技中心(NCDR)	1. 簡報 22 頁，因該頁簡報的標題為資料藍圖，目前所列的資料產製單位理應是規劃未來的資料產製單位，而非目前產製該資料的單位。因為部分圖資所列的產製單位並非其權責單位，會影響後續的應用。 2. 簡報 23 頁，這邊所提的爆炸災風險圖並非是風險圖，因	1. 謝謝建議，簡報 22 頁指的是資料產製單位或權責單位。目前許多資料生產單位並非該項災害的權責單位，為因應氣候變遷，建議我國相關防救災機關應及早統一事權，避免事權太過分散以增加溝通介面降低效率。 2. 謝謝提醒，簡報 23 頁為誤植，確實應為危害度

		為該分析未涉及生命、財產的損失，故應屬於爆炸災危害圖。 3. 火災災害可先就工廠火災和住宅火災予以區隔，目前本計畫所提的分析方式適用於住宅火災，工廠火災則可透過該工廠儲存的可燃物質來分析其火災危害圖。	圖 3. 本計畫畫所指的火災，是指一般的都市火災，並著重於人民財產損失關係較為密切之住宅火災，工廠火災則因考量因素與分析方式不同，不納入本計畫探討範疇，建議後續計畫可納入工廠火災之敏感地或危害度分析。
16.	中興工程顧問社 林博士柏伸	1. 關於這些災害潛勢資料庫，是否有定義未來更新頻率？	1. 按照風、震、火、爆炸災潛勢資料公開辦法第五條規定，相關資料由中央災害防救業務主管機關取得，原則上是每年一月更新；但該部分涉及如何取得中央災害防救業務主管機關的圖資資料，是透過網路服務方式或是提供實體資料再進行後續加值。
17.	綜合計畫組陳組長繼鳴	1. 未來配合中央災害防救業務主管機關更新頻率，再由營建署產製新的災害潛勢資料，透過風、震、火、爆炸災災害審核程序後公告。	1. 按照風、震、火、爆炸災潛勢資料公開辦法第五條規定，相關資料由中央災害防救業務主管機關取得，原則上是每年一月更新。
18.	綜合計畫組廖科長文宏	1. 按照風、震、火、爆炸災潛勢資料公開辦法第五條規定，相關資料由各目的事業主管機關取得，原則上是每年一月更新；但該部分涉及如何取得各目的事業主管機關的圖資資料，是透過網路服務方式或是提供實體資料再進行後續加值。請衷博士執行團隊就兩種方式優劣提出建議，作為後續政策決策參考依據	1. 本團隊已針對這兩種方式提出說明，可參考期末報告書第二章第四節。

		2. 目前已建置之災害潛勢資料庫，係依據災害防救法第三條規定，目前有五個情形由中央災害防救業務主管機關來建置災害潛勢資料庫，包含其他則有六項災害潛勢資料庫。	2. 依據災害防救法第三條規定，目前有五個情形 I. 中央及直轄市、縣（市）政府與公共事業執行災害防救工作等相關事項之指揮、督導及協調。 II. 災害防救業務計畫訂定與修正之研擬及執行。 III. 災害防救工作之支援、處理。 IV. 非屬地方行政轄區之災害防救相關業務之執行、協調，及違反本法案件之處理。 V. 災害區域涉及海域、跨越二以上直轄市、縣（市）行政區，或災情重大且直轄市、縣（市）政府無法因應時之協調及處理。
		3. 執行團隊目前已彙整七個項目災害潛勢資料庫公開辦法，與災害防救法第三條規定災害潛勢資料庫無法完全吻合，還有一些項目需要由權責單位就災害防救法第三條規定制定潛勢資料庫公開辦法。	3. 本團隊已蒐集八個(1)水災(2)寒害(3)土石流(4)風災、震災、火災、爆炸(5)森林火災(6)毒性化學物質災害(7) 礦災(8) 空難海難及陸上交通事故災害等八項災害潛勢資料庫公開辦法，但若就災害防救法第三條規定各種災害別不一致。
		4. 由政府公開的資訊，不能以學術機關所作的研究結果逕行公開，如簡報 28 頁所示，要求執行團隊彙整潛勢資料分析方式、與採行的資料是否為政府單位所認定或公告。故後續要請執行團隊就專業立場提出未來要如何公開資料、公開方式，列出各種方案的優劣作為決策參考。	4. 目前由政府公開的災害潛勢資料僅有水災與土石流，其他災別仍付之闕如，僅為學術研究或先期研究，尚未達政府可公開之程度，本計畫建議各災別之潛勢資料製作與公開應儘速回歸中央災害防救業務主管機關為之，並依法公開、公告。

19.	綜合計畫組 陳組長繼鳴	1. 有關複合型災害的權責，後續要予以釐清、界定。	1. 複合型災害的權責須由各災害業務主管機關協調後決定，不適合在本案中建議。
20.	水利署 水利行政組 吳簡任技正工程司瑞濱	1. 建議逢甲團隊於會後再檢視圖資明細資料，簡報內容部分資料項目有誤，例如簡報 20 頁，將淹水潛勢圖放在風災敏感地圖，另外地層下陷圖層則建議納入此風災敏感地圖範疇。 2. 水利署負責區域排水和河川，但都市排水(雨水下水道)的權責單位是營建署；水利署管轄的易淹水地區，是以水利署負責區域排水和河川，沒有涵括都市排水部分。	1. 謝謝建議並配合修改，可參考期末報告書第二章第三節。 2. 謝謝說明。
21.	綜合計畫組 陳組長繼鳴	1. 目前發現跨部會橫向重疊的問題，需要有一個上位災害防救單位來統籌整合和釐清，因為若逕由各部會自行規劃產製潛勢資料庫，後續若需要整合應用於災害防救業務上一定會出現問題。	1. 依災害防救法第七條規定，自最高層級之中央災害防救會報、行政院災害防救辦公室到相關的防救災科技幕僚單位(如行政院災害防救專家諮詢委員會、國家災害防救科技中心)至未來的內政部災害防救署，再加上 2012 內組織改造整併後，建議能針對災害防救這項業務設置如美國聯邦災害管理署之組織，負責推動各項災害之防救業務，避免以災別分別成立主管機關反倒錯失因應氣候變遷產生複合型災害應變之機會。
22.	綜合計畫組 林副組長秉勳	1. 本計畫在有限的資料、分析模式下，針對這四種災害提出潛勢資料成果，但其運用性及公信力為何？提送模擬成果的同時，是否有哪些需要請產製單位進一步	1. 由於目前許多災害相關資料的生產單位與中央災害防救業務主管機關並未一致或尚待確認，本計畫建議未來政府相關部門應律定相關

		後續處理？ 2. 依據期中報告的內容，模擬的內容是否需要由資料庫主管機關來確認模擬的內容、模擬的成果有沒有問題？ 3. 針對本先期規劃之後續計畫執行，需要有些具體建議。例如簡報 30 頁，針對複合型災害是否有分工建議？	資料的產製單位，其公信力及運用性方能大幅提升。 2. 本計畫為先期計畫，在先期計畫階段並不適合交由各資料庫主管機關確認模擬的成果 3. 複合型災害的權責須由各災害業務主管機關協調後決定，不適合在本案中建議。
23.	綜合計畫組陳組長繼鳴	1. 目前災害處理時，各目的事業主管機關派駐在消防署提供的平台進行災害搶救，各自處理並無太多交集，但這樣方式缺乏橫向溝通，缺少一個災害防救主導者，期望未來若災害防救署成立之後，能有所改變。本計畫可將該部分納入後續建議。	1. 依災害防救法第七條規定，自最高層級之中央災害防救會報、行政院災害防救辦公室到相關的防救災科技幕僚單位(如行政院災害防救專家諮詢委員會、國家災害防救科技中心)至未來的內政部災害防救署，再加上 2012 內組織改造整併後，建議能針對災害防救這項業務設置如美國聯邦災害管理署之組織，負責推動各項災害之防救業務，避免以災別分別成立主管機關反倒錯失因應氣候變遷產生複合型災害應變之機會。

99年度「風災震災火災爆炸災害潛勢資料庫建置先期規劃」委託計畫第二次座談會 簽到單

	出席單位及人員	簽到處	便當（葷/素）
1	尹科長孝元	黃啟禹代	
2	吳簡任技正瑞濱	吳瑞濱	
3	周組長國祥		
4	林博士柏伸	林柏伸	
5	行政院災害防救辦公室		
6	行政院農業委員會水土保持局		
7	行政院農業委員會林務局	陳孫浩	
8	交通部中央氣象局		
9	經濟部中央地質調查所		
10	經濟部水利署	水利防災中心 施秋蓉	
11	國家災害防救科技中心	黃詩倩 黃成甲 蕭俊宏 陳秋雲	
12	國家地震工程研究中心		
13	臺北市		
14	新北市	庫敏隆	
15	桃園縣		
16	基隆市	古宏凱	
17	新竹市		

99年度「風災震災火災爆炸災害潛勢資料庫建置先期規劃」
委託計畫第二次座談會 簽到單

出席單位及人員		簽到處	便當（葷/素）
18	新竹縣		
19	苗栗縣		
20	臺中市		
21	彰化縣		
22	雲林縣		
23	南投縣		
24	嘉義市		
25	嘉義縣		
26	臺南市		
27	高雄市	郭昌達	
28	屏東縣		
29	宜蘭縣	陳威志	
30	花蓮縣	采雨利	
31	臺東縣		
32	澎湖縣		
33	金門縣政府		
34	福建省連江縣政府		
35	內政部消防署		

99年度「風災震災火災爆炸災害潛勢資料庫建置先期規劃」
委託計畫第二次座談會 簽到單

出席單位及人員		簽到處	便當（葷/素）
40	內政部建築研究所		
41	內政部營建署建築管理組		
42	內政部營建署都市計畫組		
43	內政部營建署中部辦公室	許志堃	
44	內政部營建署綜合計畫組		
45	林副組長秉勳	林秉勳	
46	林專門委員世民		
47	廖科長文宏	廖文宏	
48	逢甲大學地理資訊系統研究中心	張嵐熙 黃碧慧 蔡惠如 黃亦政	
49		方鄉民	
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			

GIS.FCU	文件編號	RD100225 -溝通紀錄表		
	專案名稱	火風震災資料庫	填表人	蔡惠如

會議名稱	工作會議
日　　期	2010/10/13
地　　點	內政部營建署
應出席人員	衷嵐焜、黃碧慧、方耀民、黃亦敏、蔡惠如
委託單位出席人員	朱慶倫、王麗玲
缺席人員	無。
溝通方式	☐公文　☐電子郵件　☐電話　☑面訪　☐問卷 ☐會議　☐教學　☐即時通訊 ☐里程碑會議 _____

會議內容

議題 1 風災火災震災爆炸災的範圍

- 風災，依據風災災害防救業務計畫有關颱風可能衍生災害部分，包含
  - 強風、鹽風、焚風等，此類風災多造成農作物之枯萎及損失
  - 巨浪、暴潮、豪雨、洪水等則造成人民生命財產之損失
  - 山崩除了造成人民生命財產損失，亦可能毀損公共設施
  - 傳染病則多在災害之後復原期間因起眾多疾病

  由上面的衍生災害其實難以看出風災之範圍界定究竟到何處，因位在風災災害防救業務計畫中，風災就是颱風帶來的災害，但颱風的災害在台灣影響最鉅的最主要就是**水災**與**土石流**，因此本計畫需界定**風災範圍及風災潛勢研究方向**。

- 爆炸災與火災
  - 在爆炸災害防救業務計畫中對於爆炸災害的定義為：依據災害防救法施行細則第二條第二項所列，爆炸之定義係指：壓力急速產生，並釋放至周圍壓力較低之環境，或因氣體急速膨脹，擠壓周圍之空氣或與容器壁摩擦，造成災害者。
  - 據中央災害應變中心作業要點第九點（三）所列，爆炸災害開設中央災害應變中心時機為：因爆炸估計造成 15 人以上傷亡、失蹤，且災情嚴重，有持續擴大燃燒，無法有效控制，或爆炸發生地點在重要場所（政府辦公廳舍或首長公館）或重要公共設施，造成多人傷亡、失蹤，亟待

© 非經准許 不得複印

救援，經內政部研判有開設必要者**(與重大火災災害防救業務計畫，重大火災定義一致)**。

- 爆炸與火災不若自然災害較易分析潛勢(根據重大火災災害防救業務計畫條列 80～95 年十八例重大火災中，有 11 例人為縱火；其他原因 3 例包括瓦斯外洩、電氣、施工不慎；4 例起火原因不明)，只要人口居住地點就會有瓦斯桶、瓦斯管線、電力線等極易因爆炸造成傷亡之因子。此外，爆炸極易產生火災(爆炸災害防救業務計畫條列 80～95 年的十例均引起火災)，爆炸災害與火災災害之界定亦產生模糊地帶，因此本計畫需先界定**爆炸災與火災範圍及爆炸災與火災潛勢研究方向。**

- 震災
  - 震災之潛勢分析極為困難與複雜，目前國內僅將全島劃分成地震一區與地震二區，其意義為全島其實都是地震之敏感區，地震造成的災害則又跟震央位置、深度有關，建立震災潛勢資料有其挑戰性。
  - 此外，地震造成的災害分為直接災害(地表破壞、土壤液化、海嘯)及間接災害(火災、水庫破壞、建築物傾毀) ，因此本計畫需先界定**震災範圍及震災潛勢研究方向。**

決議 1.1 風災以綜合性災害(水災+土石流災害)、人民居住環境保全為規劃方向。

決議 1.2 爆炸災與火災亦以人民居住環境保全為規劃方向；此兩種災害的權責在消防署，需與消防署進一步訪談，確認敏感資料的揭露及原本的 hot spot，可能隨著時間推進、法規修改等因素而改變等議題。

決議 1.3 震災採用既有的 TELES，但需考慮如何動態呈現潛勢資料。

決議 1.4 本計畫以彙整處理二手資料為優先；風火爆震災害潛勢等級及潛勢區域的劃分可考慮採兩級(高潛勢及一般區域)或不分等級劃分。

議題 2 專案期程的確認

決議 2.1 依合約規定的覆約期間「99 年 9 月 23 日至 100 年 9 月 22 日」為限。

議題 3 第一次專家座談會的日期、場地、邀請人員名單

決議 3.1 暫依專案期程預定日期舉辦，場地為營建署會議室；邀請人員需包括防災相關單位、直轄市及縣市政府。

© 非經准許 不得複印

會議名稱	工作會議
日　　期	2011/02/10
地　　點	營建署會議室
應出席人員	衷嵐焜、黃碧慧、方耀民、黃亦敏、蔡惠如
委託單位出席人員	王麗玲。
缺席人員	無。
溝通方式	☐公文 ☐電子郵件 ☐電話 ☐面訪 ☐問卷 ☑會議 ☐教學 ☐即時通訊 ☐里程碑會議 _____

會議內容

議題 1　專案監控

決議 1.1 無。

議題 2　待辦事項追蹤

決議 2.1 所有待辦事項的辦理情形如下：

上次會議追蹤事項

編號	追蹤事項	負責人	預定完成日期	備註
1	確認風震火爆四種災害潛勢境況模擬地區	Fion	2010/02/10	已於 2/10 工作會議完成確認
2	索取風震火爆四種災害潛勢境況模擬所需資料	Fion	2010/02/28	2/15 由 Fion 彙整風震火爆四種災害潛勢境況模擬所需圖資清單，轉由營建署發文索取

議題 3　進度報告。

決議 3.1 說明本案目前執行進度，詳細進度說明內容詳閱「工作會議簡報_20100209_v2.pptx」。

議題 4　說明&確認風災、震災、火災、爆炸災害潛勢分析方向

決議 4.1 說明本案風災、震災、火災、爆炸災害潛勢分析方向，內容詳閱「工作會議簡報_20100209_v2.pptx」。

決議 4.2 未來網站在呈現風災潛勢時，除既有潛勢分析資料呈現外，需增加顯示

© 非經准許 不得複印

颱風路徑、預測的降雨量等資訊。

決議 4.3 請在報告中有關火災潛勢分析的部分，補述森林火災另屬林務局管轄相關內容。

決議 4.4 請在火災、爆炸災文獻回顧的部分，增加國內在火災及爆炸災相關研究報告的比重(如國家圖書館館藏)。

議題 5 說明&確認風災、震災、火災、爆炸災害潛勢資料庫圖資規劃方向

決議 5.1 說明本案風災、震災、火災、爆炸災四種災害潛勢資料庫圖資規劃方向，內容詳閱「工作會議簡報_20100209_v2.pptx」。

議題 6 說明&確認風災、震災、火災、爆炸災害潛勢境況模擬的區域選定與作法

決議 6.1 說明本案風災、震災、火災、爆炸災四種災害的境況模擬作法、預期成果及選定的境況模擬區域，內容詳閱「工作會議簡報_20100209_v2.pptx」。

決議 6.2 本案爆炸災潛勢分析對象包括(1)大型石化廠；(2)大型高壓氣體設施及液化石油氣分裝(灌)場、檢驗場、化學工廠；(3)事業用爆炸物儲存場、爆竹煙火工廠，彈藥庫亦屬爆炸高危險地區。此外，本計畫規劃以挑選一間工廠以美國陶氏化學公司的火災爆炸指數進行潛勢分析境況模擬，應在期中報告說明為何其餘潛勢分析對象無法於本案進行潛勢分析境況模擬。

議題 7 說明&確認第一次專家座談會辦理事項

決議 7.1 第一次專家座談會於北部辦理，與會對象包括

- 風災震災火災爆炸災害領域專家學者：建議各災害至少邀請一位專家學者與會。
- 防災相關單位
- 各直轄市及縣市政府防災單位人員：本次以新竹以北、花東及金門馬祖縣(市) 政府防災單位人員為邀請對象；第二次專家座談會以新竹以南及澎湖縣(市) 政府防災單位人員為邀請對象。

議題 8 協商索取風震火爆災害潛勢境況模擬所需圖資

決議 8.1 說明日前向消防署索取相關圖資的現況。

決議 8.2 詳列欲索取資料的完整內容(如災例的時間、地點等)，再由營建署行文索取。

- 風災震災、火災及爆炸災害潛勢分析
- 風災震災、火災及爆炸災害境況模擬及境況模擬所需圖資蒐集
- 參考國內外各種災害潛勢資料公開辦法，規劃提出風災震災火災及爆炸災害潛勢資料公開機制。
- 依據風災震災、火災及爆炸災害潛勢分析成果，規劃「風災震災火災及

© 非經准許 不得複印

爆炸災害潛勢資料庫」圖資及系統功能架構。

議題 9 其他

決議 9.1 建議報告內容著重於風災、震災、火災、爆炸災害在工程、建築、道路工程等營建署相關保全戶之影響。

決議 9.2 建議報告內容應因應未來政府組織重整，針對風災、震災、火災、爆炸災害與目前主管機關的適切性提出相關建議。

決議 9.3 請於 2/14(一)提供專家座談會邀請的專家學者名單及議程。

© 非經准許 不得複印

GiS.FCU	文件編號	RD100225-溝通紀錄表		
	專案名稱	風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫建置之先期規劃	填表人	蔡惠如

會議名稱	訪談會議
日　　期	2011/04/19
地　　點	國震中心
應出席人員	方耀民
委託單位出席人員	無。
受訪者	震災模擬組組長 葉錦勳博士 陳世良助理技術師
缺席人員	無。
溝通方式	☐公文 ☐電子郵件 ☐電話 ☑面訪 ☐問卷 ☐會議 ☐教學 ☐即時通訊 ☐里程碑會議 _____

會議內容

1. 說明營建署計畫目的
2. 了解目前國震中心業務流程
   (1) 當地震來時，國震中心會接收到中央氣象局發布的地震訊息，系統會自動計算早期災損評估結果。
   (2) 因為國震中心已完成 10 萬筆地震境況模擬，所以會根據每次地震速報，找出最適合的地震模擬結果。如果早期評估結果發現，有可能造成人員死亡，就會手動進行詳細評估，其中地震參數會包含地震斷層面解與規模等。
3. 瞭解國震中心在地震潛勢方面的研究
   (1) 地震災害與土石流和淹水不同，並沒有潛勢。因為不可能知道下一次地震何時發生，與發生在何處。
   (2) 地調所和 NCDR 是有針對台灣斷層帶地質相關資料進行研究，但是這不代表是地震潛勢。而 TELES 是針對地震發生後，災害損失進行應變的系統。
4. 瞭解國震中心對外提供 TELES 系統計算成果的可行性與方式。
   (1) 未來地震中心除了現有的台灣地震損失系統分析結果放在網路上外，還會有針對地震災害防災教育的網站，提供地震的基本常識外，還讓民眾能線上自行使用台灣地震損失系統(這是針對已完成分析的 10 萬筆境況模擬結果進行查詢)
   (2) 國震中心近期會針對以上兩個系統名稱、是否能對外提供與提供何種資料進行內部開會，營建署未來能發文給國震中心，直接連結到國震中心網站，並輸入帳號密碼進行相關災害資料查詢。

© 非經准許 不得複印

GiS.FCU	文件編號	RD100225-溝通紀錄表		
	專案名稱	風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫建置之先期規劃	填表人	蔡惠如

會議名稱	工作會議
日　　期	2011/04/27
地　　點	營建署
應出席人員	衷嵐焜、蔡惠如
委託單位出席人員	王麗玲、廖文弘科長、林秉勳副組長
缺席人員	無。
溝通方式	☐公文　☐電子郵件　☐電話　☑面訪　☐問卷 ☐會議　☐教學　☐即時通訊 ☐里程碑會議 _____

會議內容

議題 1　說明&確認目前災害潛勢分析&境況模擬方式

決議 1.1 說明本案風災、震災、火災、爆炸災害潛勢分析方式及境況模擬方式，內容詳閱「0427 工作會議簡報_0427.pptx」。

議題 2　說明&確認目前災害潛勢資料蒐集現況

決議 2.1 說明本案目前各種災害潛勢境況模擬所需圖資的蒐集現況，內容詳閱「0427 工作會議簡報_0427.pptx」。

議題 3　說明&確認「風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫」調整規劃

決議 3.1 說明本案規劃兩種潛勢資料庫系統架構、軟硬體環境及兩種潛勢資料庫系統架構之比較，內容詳閱「0427 工作會議簡報_0427.pptx」。

決議 3.2 建議在兩種資料庫比較分析項目，增加不同使用者、國土規劃應用、建物保全等項目的比較。

議題 4　說明&確認第二次專家座談會辦理事項

決議 4.1 說明第二次專家座談會辦理時間、地點及議題大綱，內容詳閱「0427 工作會議簡報_0427.pptx」。

決議 4.2 第二次專家座談會前應再舉辦一次工作會議，確認各項工作進度及專家座談會討論內容，將原訂 5/23(一)14:00-16:00 專家座談會時間，改為工作會議，第二次專家座談會延至 6 月初辦理。

決議 4.3 第二次專家座談會場地為營建署會議室。

議題 5　說明&確認期末報告章節調整

決議 5.1 說明調整後期末報告章節及其與工作項目對照，內容詳閱「0427 工作會議簡報_0427.pptx」。

決議 5.2 建議在每章最後加上一節「小結」，說明每章的結論與建議。

決議 5.3 建議在「第三章 潛勢分析與境況模擬」的小結內容，說明各種災害潛

© 非經准許 不得複印

勢分析的現況與遭遇的問題、採用的潛分析方法是否為官方認定或分析方法所需的資料現況(如資料是否為官方產製或公開)等內容。

決議 5.4 建議在「第三章 潛勢分析與境況模擬」的「第 3 節潛勢資料庫藍圖」加述各種圖資的使用限制。

決議 5.5 建議在「第四章 潛勢資料公開機制規劃」加上公開辦法修改建議相關內容。

議題 6 其他議題

決議 6.1 風災潛勢境況模擬，建議套疊維生管線、道路橋梁、聚落資料或重要設施等圖資，以強調與建物保全的關聯性。

決議 6.2 在風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫的規劃上，建議納入營建署內部(如建管單位或綜合計畫組)使用來考量整體系統架構設計。

決議 6.3 建議以原先規劃與研究方向為主，期中審查會議林教授意見為輔，作為後續整個研究案的進行方向。

決議 6.4 由營建署彙整危險社區等相關資料，由規劃團隊評估將前述資料納入風災潛勢的可行性。

決議 6.5 請在報告書增加說明風災、震災、火災、爆炸災害潛勢分析及境況模擬成果如果應用在都市規劃、國土規劃、防災計劃、防災地點設置及現地調查等營建署相關業務使用。

© 非經准許 不得複印

GiS.FCU	文件編號	RD100225-溝通紀錄表		
	專案名稱	風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫建置之先期規劃	填表人	蔡惠如

會議名稱	工作會議
日　　期	2011/05/23
地　　點	營建署
應出席人員	衷嵐焜、蔡惠如
委託單位出席人員	王麗玲、廖文弘科長、陳繼鳴組長
缺席人員	無。
溝通方式	☐公文　☐電子郵件　☐電話　☐面訪　☐問卷 ☑會議　☐教學　☐即時通訊 ☐里程碑會議 _____

會議內容

議題 1　說明&確認「100 年 6 月 9 日第二次專家座談會」報告內容，詳如「專家座談會簡報_20110523.pptx」。

決議 1.1 在「座談會目的」後增加投影片說明本計畫的工作流程、目前進度及初步成果、摘錄歷次會議針對本計畫進行方向調整的相關意見，以及用矩陣的方式呈現本計畫各種災害採用的潛勢分析方法，是否為官方認定或分析方法所需的資料現況(如資料是否為官方產製或公開)等內容，讓與會人員充分瞭解本案整個執行狀況。另外有關災害潛勢資料建置、審議與公告等行政流程亦請一併說明。

決議 1.2 在「潛勢資料圖層定義(2/2)」簡報，增加顯示災害案例圖、災害敏感地圖、災害危害圖及災害風險圖的成果畫面。

決議 1.3 在「風災潛勢分析方向」簡報，增加說明其他風災（焚風、鹽風、龍捲風）之態樣，以及為何本計畫針對颱風引發之水災及坡地災害做為範疇。

議題 2　確認專家座談會邀請的專家學者名單。

議題 3　其他決議

決議 3.1 消防署已擬定風災、震災、火災及爆炸災四種災害的災害防救業務計畫，且「震災災害防救業務計畫」將海嘯災害納入地震發生的衍生災害之一，並專章說明「海嘯災害防救對策」，本計畫如何因應海嘯是否納入震災範疇議題。

決議 3.2 請分析探討其他災害潛勢資料庫(如土石流潛勢資料庫)主管機關、業務機關及災害預警、防救機關及相關作業程序，以瞭解其他災害潛勢資料庫作法，並作為後續移由消防署辦理之參據。

決議 3.3 請提出座談會討論提綱，包括風災、震災、火災及爆炸災四種災害是否有潛勢分析之議題；以及因應未來政府組織重整，針對風災、震災、火

© 非經准許 不得複印

災、爆炸災害是否需與目前主管機關的適切性之議題。

決議 3.4 由營建署向消防署確認針對潛勢資料庫的架構是否有相關規範。

決議 3.5 風災的結論建議是否可納入未來針對風災其他衍生災害(如強風)進行相關潛勢分析可行性的說明。

© 非經准許 不得複印

GiS.FCU	文件編號	RD100225-溝通紀錄表		
	專案名稱	風災震災火災及爆炸災害潛勢資料庫建置之先期規劃	填表人	蔡惠如

會議名稱	工作會議
日　　期	2011/07/11
地　　點	營建署
應出席人員	衷嵐焜、黃碧慧
委託單位出席人員	林專門委員世民、廖文弘科長、高技正聿棻
缺席人員	無。
溝通方式	☐公文 ☐電子郵件 ☐電話 ☐面訪 ☐問卷 ☑會議 ☐教學 ☐即時通訊 ☐里程碑會議 _____

會議內容

議題 1　逐項討論第二次專家座談會會議紀錄內容與答覆。

決議 1.1 依據營建署提供意見修改，可參閱第二次專家座談會會議紀錄。

議題 2　其他決議

決議 2.1 請逢甲團隊依約於 7 月 19 日前提交期末報告書。

決議 2.2 請高技正與逢甲團隊協調期末簡報時間。

應出席人員簽名:

部門主管審核:

© 非經准許 不得複印

壹、水災潛勢資料公開辦法

【公布日期】99.12.07 【公布機關】經濟部

【法規沿革】

1.中華民國九十八年三月二十七日經濟部經水字第 09804601420 號令訂定發布全文 9 條；並自發布日施行

2.中華民國九十九年十二月七日經濟部經水字第 09904608230 號令修正發布第 6 條條文

第 1 條

本辦法依災害防救法第二十二條第四項規定訂定之。

第 2 條

本辦法用詞定義如下：

一、水災潛勢：指經由調查基本資料，以設計降雨條件、特定地形地貌資料及客觀水理模式演算，模擬防洪設施在正常運作下，造成淹水之可能狀況。

二、淹水潛勢圖：指經濟部或各直轄市、縣（市）政府依第四條淹水潛勢圖製作與測試手冊製作之模擬及測試防災參考用圖。

三、水災潛勢資料：指淹水潛勢圖、歷史淹水資料、淹水潛勢圖製作、測試手冊及有關資料。

第 3 條

前條第一款基本資料，由經濟部洽請下列各機關提供：

一、氣象：交通部中央氣象局。

二、水文：經濟部水利署。

三、地質：經濟部地質調查所。

四、地形、地貌：內政部。

五、災害紀錄及其他基本資料：各級政府。

第 4 條

經濟部應會商國家災害防救科技中心訂定淹水潛勢圖製作及測試手冊，其內容應包括限制條件及使用說明之方式。

前項使用說明應述明淹水潛勢圖係基於設計降雨條件、特定地形地貌資料及客觀水理模式演算，因水文預測具不確定性，故無法完全模擬未來颱洪事件之降雨歷程及逕流狀況，參考使用時應特別注意此項差異。

第 5 條

淹水潛勢圖由經濟部製作、測試及審議；如由各直轄市、縣（市）政府製作，應報經濟部同意後，始得為之；製作完成之淹水潛勢圖，應報經濟部測試及審議。

淹水潛勢圖為配合各直轄市、縣（市）政府水災災害防救業務及流域綜合治水使用，應以直轄市、縣（市）政府行政區域或河川流域為單元邊界公開呈現。

審議通過之淹水潛勢圖，由經濟部函送各直轄市、縣（市）政府水災災害防救業務主管機關公開並接受人民申請提供。

第 6 條

前條第一項審議，由經濟部成立淹水潛勢圖公開審議小組（以下簡稱審議小組）召開會議審議；審議小組置委員十三人至十七人，由下列人員兼任，其中召集人及副召集人各一人，由經濟部部長指定委員擔任之：

一、行政院災害防救辦公室代表一人。

二、國家災害防救科技中心代表一人。

三、行政院公共工程委員會代表一人。

四、行政院經濟建設委員會代表一人。

五、經濟部代表三人。

六、交通部代表一人。

七、行政院農業委員會代表一人。

八、內政部代表一人。

九、相關直轄市、縣（市）政府代表一人至三人。

十、專家、學者二人至四人。

前項召集人未能出席時，由副召集人代理之；副召集人未能出席時，由召集人指定委員一人代理之。委員有涉及前條淹水潛勢圖之製作及測試業務者，應行迴避。

第一項第九款相關直轄市、縣（市）政府代表於審議與該直轄市、縣（市）政府有關之淹水潛勢圖時，始邀請其擔任委員。

審議小組召開會議之決議，應有二分之一以上委員出席，出席委員過半數之同意。

審議小組之幕僚作業由經濟部水利署擔任。

第 7 條

水災潛勢資料僅供防救災使用；相關土地管制或土地利用限制及其他相關措施，應由各目的事業主管機關依法認定。

經濟部應主動提供各級政府機關淹水潛勢圖，做為水災災害防救業務計畫、水災危險潛勢區域保全計畫或其他災害防救事務規劃之參考。

各直轄市、縣（市）政府得參考淹水潛勢圖，擬訂移動式抽水機預佈計畫及預警疏散標準作業程序，並納入地區災害防救計畫。

第 8 條

淹水潛勢圖應每五年檢視一次；其間如遇有重大變更，得隨時更新之。

第 9 條

本辦法自發布日施行。

貳、寒害災害潛勢資料公開辦法

中華民國 98 年 4 月 22 日農糧字第 0981040484 號令訂定

第一條　本辦法依災害防救法第二十二條第四項規定訂定之。

第二條　本辦法所稱寒害災害潛勢資料，指依氣象、水文、地形、災害紀錄等基本資料，分析該地區內經營農、林、漁、牧產業發生寒害之機率或可能規模，以為辦理預警作業之資料。

第三條　前條基本資料由行政院農業委員會（以下簡稱本會）洽請下列各目的事業主管機關提供或更新：

一、氣象：交通部。

二、水文：經濟部。

三、地形：內政部。

四、災害紀錄及其他相關基本資料：各中央有關機關、直轄市或縣（市）政府。

第四條　依本辦法公開之寒害災害潛勢資料種類如下：

一、農產品受寒害災害之徵狀。

二、寒害災害發生期間。

三、寒害災害防治措施。

四、農產品受寒害災害之影響評估。

依本辦法公開之寒害災害潛勢資料區域，指依據自然條件及災害紀錄等因素，分析研判可能發生之地區。

第五條　本會接獲第三條基本資料後，應依產業別予以彙整分析，必要時應實地調查或專案委託分析，並邀請相關機關（構）及專家學者審查後，建置寒害災害潛勢資料庫，適時更新並依法公開。

寒害災害潛勢資料公開後，本會視寒害災害實際發生情形及影響程度，依前項規定審查後，進行資料庫之維護或更新。

第六條　本辦法自發布日施行。

參、土石流災害潛勢資料公開辦法

中華民國 98 年 3 月 16 日農水保字第 0981853032 號令訂定。

第 一 條 本辦法依災害防救法第二十二條第四項規定訂定之。

第 二 條 本辦法所稱土石流災害潛勢資料，指依氣象、水文、地質、地形、災害紀錄及其他基本資料，分析模擬發生土石流災害可能性之相關資料。

第 三 條 前條基本資料由行政院農業委員會（以下簡稱本會）洽請下列各目的事業主管機關提供或更新：

一、氣象：交通部。

二、水文、地質：經濟部。

三、地形：內政部。

四、災害紀錄及其他基本資料：各中央有關機關、直轄市或縣（市）政府。

第 四 條 依本辦法公開之土石流災害潛勢資料種類如下：

一、土石流潛勢溪流位置圖。

二、土石流警戒基準值。

三、土石流災害紀錄。

依本辦法公開之土石流災害潛勢資料區域，指依據自然條件及保全對象等因素，分析研判可能發生土石流災害之野溪。

第 五 條 本會接獲第三條基本資料後，應予彙整分析，由本會邀請相關機關（構）及專家學者審查後，建置土石流災害潛勢資料庫，適時更新並依法公開。

土石流潛勢資料公開後，本會視土石流實際發生情形及影響程度，依前項規定審查後，進行資料庫之維護或更新。

第 六 條 遇有地形變動或重大災害時，各土地管理機關、直轄市或縣（市）政府應適時檢討修正土石流災害潛勢基本資料，並送本會審查。

前項檢討修正作業，必要時得由本會水土保持局為之。

第 七 條 本辦法自發布日施行。

肆、風災震災火災及爆炸災害潛勢資料公開辦法

內政部 98.2.4 台內營字第 0970810650 號令訂定發布

第一條　本辦法依災害防救法第二十二條第四項規定訂定之。

第二條　本辦法名詞定義如下：

一、災害潛勢：指特定地區受自然環境等因素影響所潛藏易致災害之機率或規模。

二、災害潛勢資料：指依氣象、水文、地質、地形、災害紀錄及其他相關基本資料，分析模擬區域內各處災害潛勢，劃分成不同等級之預警資料。

第三條　前條基本資料由風災、震災、火災、爆炸災害中央災害防救業務主管機關（以下簡稱中央災害防救業務主管機關）洽請下列各中央目的事業主管機關提供：

一、氣象：交通部。

二、水文、地質：經濟部。

三、地形、災害紀錄：內政部。

四、其他相關基本資料：各中央有關機關。

第四條　中央災害防救業務主管機關應建置風災、震災、火災、爆炸災害潛勢資料庫。

中央災害防救業務主管機關接獲前條基本資料後應予彙整分析，必要時應實地調查分析或專案委託研究，並邀請專家學者及有關機關進行審查；審查通過後，適時公開於前項資料庫。

第五條　第三條提供基本資料之各中央目的事業主管機關應於每年一月檢討該管基本資料；基本資料有更新者，應將更新資料送交中央災害防救業務主管機關依前條規定審查後，進行資料庫更新。

中央災害防救業務主管機關必要時得洽請各基本資料提供機關隨時更新。

第六條　本辦法自發布日施行。

伍、森林火災災害潛勢資料公開辦法

民國 98 年 04 月 30 日發布

第 1 條 本辦法依災害防救法第二十二條第四項規定訂定之。

第 2 條 本辦法所稱森林火災災害潛勢資料，指依森林區域內之氣象、地形、植被、災害紀錄及其他相關基本資料，分析模擬區域內各處災害潛勢，劃分成不同等級之預警資料。

第 3 條 前條基本資料由行政院農業委員會（以下簡稱本會）洽請下列各目的事業主管機關提供或更新：

一、氣象：交通部。

二、地形：內政部。

三、災害紀錄及其他相關基本資料：各中央有關機關、直轄市或縣（市）政府。

第 4 條 依本辦法公開之森林火災災害潛勢資料種類如下：

一、森林區域燃料型。

二、森林火災頻度。

三、森林火災潛勢區域圖資。

第 5 條 本會接獲第三條基本資料後，應予彙整分析，必要時應實地調查分析或專案委託研究，並邀請專家學者及有關機關進行審查；審查通過後，建置森林火災災害潛勢資料庫，適時更新並依法公開。

森林火災災害潛勢資料公開後，本會視森林火災實際發生情形及影響程度，依前項規定審查後，進行資料庫之維護或更新。

第 6 條 本辦法自發布日施行。

陸、毒性化學物質災害潛勢資料公開辦法

【法規沿革】中華民國 98 年 5 月 15 日行政院環境保護署環署毒字第 0980041213 號令訂定

第　一　條　　本辦法依災害防救法第二十二條第四項規定訂定之。

第　二　條　　本辦法所稱毒性化學物質災害潛勢資料，種類如下：

一、毒性化學物質災害防救手冊。

二、第三類毒性化學物質運作人依毒性化學物質管理法（以下簡稱毒管法）及毒性化學物質危害預防及應變計畫作業辦法所規定之計畫摘要及查閱方式等相關資料及訊息。

前項所稱毒性化學物質，指依毒管法公告列管之物質。

第　三　條　　中央主管機關應編撰列管毒性化學物質災害防救手冊，登載於主管機關網站並定期更新，其內容如下：

一、物質辨識資料表。

二、物性、化性與災害資料。

三、防災設備。

四、中毒之症狀。

五、急救方式。

六、救災方式及災後處理。

新增公告之列管毒性化學物質，中央主管機關應於公告後半年內，編撰該新增毒性化學物質之防救資料，並登載於主管機關網站。

第　四　條　　直轄市、縣（市）主管機關應於第三類毒性化學物質之危害預防及應變計畫備查後，將計畫摘要放置地點、查閱方式之相關訊息，公告於主管機關網站或公布欄。

前項計畫摘要內容如下：

一、場所基本資料。

二、危害預防及應變措施摘要。

第一項應公開之資料對象，指運作第三類毒性化學物質數量達大量運作基準，或運作總量符合下列規定：

一、氣態：任一場所單一物質任一時刻運作總量達大量運作基準以上。

二、液態：任一場所單一物質年運作總量達三百公噸以上或任一時刻達十公噸以上。

三、固態：任一場所單一物質年運作總量達一千二百公噸以上或任一

時刻達四十公噸以上。

第二條及前項所定第三類毒性化學物質、運作人及大量運作基準，依毒管法及其相關法規命令之規定辦理。

第　五　條　　本辦法自發布日施行。

柒、礦災災害潛勢資料公開辦法

中華民國 97 年 10 月 27 日經務字第 09704605560 號訂定「礦災災害潛勢資料公開辦法」。

第　一　條

本辦法依災害防救法第二十二條第四項規定訂定之。

第　二　條

本辦法所稱礦災災害潛勢資料，指基於環境、地質、地形、過去經驗對可能發生礦災之災害潛勢、危險度、境況模擬及風險評估，進行調查分析所得各地發生礦災災害之機率、規模或不同等級之相關資料。

第　三　條

前條之資料種類如下：

一、露天礦場(含已廢業礦場)之採掘場、捨石場、採掘殘壁及採掘跡地之位置、高度、範圍、開發年代及原堆置方式。

二、石油天然氣之生產井與廢棄井之位置及深度。

三、煤礦與地下礦場之開發中與已廢棄坑道之位置、深度、範圍及斷面大小。

第　四　條

第二條之資料涵括區域如下：

一、各地露天礦場（含已廢業礦場）之採掘場、捨石場、採掘殘壁及採掘跡地之一百公尺範圍內。

二、各地石油天然氣生產井、廢棄井及油氣集送或處理廠（站）之一公里與輸送管線兩側五十公尺範圍內。

三、各地煤礦與地下礦場，開發中及已廢棄之坑道一百公尺範圍內。

第　五　條

有關礦災災害潛勢資料，於蒐集後應予彙整分析，並建立礦災災害潛勢資料庫，依法公開。

前項資料之蒐集，必要時，應實地調查分析或專案委託研究，並邀請專家學者及有關機關組成審查小組，予以審定。

第　六　條

礦災災害潛勢資料應每年進行檢討，並依前條規定審定後進行資料庫更新；必要時，得隨時更新。

第　七　條

本辦法自發布日施行

捌、空難海難及陸上交通事故災害潛勢資料公開辦法

民國 98 年 06 月 19 日發布

第 1 條 本辦法依災害防救法第二十二條第四項規定訂定之。

第 2 條 本辦法用詞，定義如下：

一、空難：指航空器運作中所發生之事故，造成人員傷亡、失蹤或財物損失，或航空器遭受損害或失蹤者。

二、海難：指船舶發生故障、沉沒、擱淺、碰撞、失火、爆炸或其他有關船舶、貨載、船員或旅客之非常事故者。

三、陸上交通事故：指鐵路、公路及大眾捷運等運輸系統，發生行車事故，或因天然、人為等因素，造成設施損害，致影響行車安全或導致交通陷於停頓者。

四、重大道路交通事故：指死亡人數在三人以上、死亡及受傷人數在十人以上、受傷人數在十五人以上或運送之危險物品發生爆炸、燃燒或有毒液（氣）體、放射性物質洩漏等）交通事故。

五、鐵路交通事故：指列車在鐵路上行駛，因天然、人為等因素致人傷亡，或致列車、財物損壞之重大事故。

六、災害潛勢資料：指因天然、人為等因素或過去經驗對可能致災之災害潛勢、危險度、境況模擬及風險評估，進行調查分析所得之致災機率、規模或不同等級之相關資料。

第 3 條 空難及海難不具特定災害區域、危險度及發生潛勢，得不辦理災害潛勢公開資料。

第 4 條 依本辦法公開之陸上交通事故災害潛勢資料如下：

一、重大道路交通事故發生地點之路線編號或路名、肇事時段、肇事地點里程、主要肇事型態。

二、鐵路及大眾捷運沿線易肇事路段或平交道(路線別、里程數或地方道路名稱、地方俗名）及其潛在危險災害情形之描述。

第 5 條 內政部警政署應於每年一月底前將上年度重大道路交通事故路段資料登載於機關網站公告之。

鐵路主管機關及大眾捷運系統地方主管機關應於每年一月底前將上年度易肇事路段或平交道資料登載於機關網站公告之。

第 6 條 潛勢資料公開後，各主管機關、監督機關及各直轄市、縣（市）政府相關道路交通主管機關應參考潛勢資料，建置陸上交通事故災害潛勢資料庫，並提

出改善計畫據以實施。

前項各機關應視災害實際發生情形及影響程度，進行資料庫之維護或更新。

第 7 條 本辦法自發布日施行。