

**99 年度國科會自然處永續學門－防災科技研究計畫課題重點說明
(跨領域整合課題)**

研究課題/期程	內容說明
1-1 環境條件劇烈變化後水土災害發生機制及因應對策研究 99.8 – 102.7	研究目的： 極端變異降雨事件（例如莫拉克風災對高屏溪流域之衝擊），造成大量崩塌、河道淤積及河岸潰堤，集水區的自然環境條件產生劇烈的變化。崩塌面積的大幅增加，影響集水區的土砂生產量，河道的淤積及河岸的劇烈沖刷，改變河道的主深槽位置及河道的寬度，更影響河道的穩定性，從而影響河道的通洪及輸砂能力。致使原規劃之坡地治理及水利設施保護標準不足以因應，而造成巨災。為降低後續水土災害之風險，實有必要就集水區在極端變異降雨條件下，自然環境條件劇烈變化後水土災害發生之機制進行探討，並據以研擬因應對策供實務單位參考。 研究內容： 1. 極端降雨後集水區自然環境條件劇烈變化之調查與分析 2. 環境劇烈變化後集水區土砂災害的發生機制及潛勢分析 3. 環境劇烈變化後集水區危險部落的調查及災害潛勢分析 4. 環境劇烈變化後河道通洪能力及河道沖淤變遷調查與分析 5. 河道變遷後對防洪設施安全衝擊分析 6. 極端降雨對蓄水設施功能之影響分析 7. 環境劇烈變化後防救災體系因應對策架構探討

99 年度國科會自然處永續學門防災科技計畫研究課題重點說明
(氣象領域)

研究課題	內容說明
2-1 春夏季節降雨 預報技術之發展 99.8 – 102.7	研究目的： 應用統計方法和含陸面過程之動力預報模式，發展次月至季節之降雨預報技術，以期在氣候變化或季節轉換的關鍵時刻，提供降雨趨勢預報。此外，針對可能較具預報能力之氣候背景（如聖嬰及反聖嬰年），進行氣候模式降雨評估，並改進氣候降雨預報模式，以獲得更為準確的預報結果，做為水資源管理政策（例如春季休耕或夏季限水等）之重要參考資訊。 研究內容： 1. 應用統計方法和含陸面過程之動力預報模式，發展 0-15 天之降雨預報技術，並探討次月至季節降雨預報之可行性。 2. 針對較具預報能力之聖嬰及反聖嬰年，評估與改進春季降雨預報。 3. 大尺度環流變化影響夏季熱浪和暴雨出現頻率相關課題的探討。 4. 配合洪旱領域需求，協助評估降雨預報對水資源管理之效益（例如春季休耕與夏季限水等）。 5. 結合既有水資源管理調配機制，提供決策機關相關參考資訊，降低決策所承擔風險之不確定。
2-2 氣候變遷下之 都市和集水區 降雨頻率與特 異天氣之分析 99.8 – 102.7	研究目的： 近年來隨著社會發展，都市規模日漸擴大，顯著的都市熱島效應加上氣候變遷造成降雨型態的改變，使水文循環產生變化；短且集中的降雨型態常衝擊既有的都市排水防洪設計，時常發生下雨即淹水的情形。再者，降雨分佈的變化可能造成雨水多降於平地或都市內，使水庫集水區無法有效的蓄水，進而引起水資源的問題。此外，氣候變遷也可能造成許多特異天氣現象，例如 2008 年澎湖連續低溫造成的寒害，嚴重影響人民生計。降雨頻率的分析與特異天氣等相關研究有助於瞭解氣候變遷下，現階段及未來有可能面臨的問題；除科學性的研究探討外，此研究課題可協助其他領域，探討都市工程設計與集水區蓄水效能等問題，以減低災害風險與經濟損失。 研究內容： 1. 分析都市地區強對流降雨頻率之變化，協助洪旱領域評估都市防洪工程設計之負荷程度，並應用於都市淹水等相關防災規劃。 2. 分析主要流域及水庫集水區降雨型態之變化，並協助洪旱領域評估其對蓄水效能之影響。 3. 藉由大氣動力模式評估降雨強度或型態的改變。 4. 分析特異天氣之成因與影響，探討氣候變遷下發生特異天氣之風險與可能性，並配合體系領域需求，協助評估特異天氣發生時之災害應變與管理方法，以降低災害風險與經濟損失。
2-3 利用遙測等先 進監測技術提 升颱風與梅雨	研究目的： 台灣的颱風災害大都因極端豪雨所導致，例如莫拉克颱風。如何根據降雨量提醒民眾可能出現的災情，是急需解決的課題。衛星、雷達等遙測

豪雨系統之觀測與診斷分析能力，並發展雨量即時預報技術 99.8 – 102.7	科技與技術日漸提升，遙測觀測技術的發展與應用除可彌補傳統觀測的不足外，亦可提高災害系統的監測範圍與時效，增加災害應變作業所需之整備與反應時間。再者，雨量預報準確度隨預報時段而下降，故需加強應用遙測資料提昇雨量即時預報能力，以供緊急應變作業之參考。此外，衛星、雷達等資料同化於數值預報模式中，可降低模式初始場之誤差，使模式獲得更精確的預報結果。此項研究之重點在進行颱風與梅雨等災害性天氣系統之觀測與診斷分析，探討雨量和災害之關係，落實應用降雨即時預估、預報技術，並發展颱風結構之估計能力。 研究內容： 1. 依颱風降雨量與災害程度進行颱風分級之研究。 2. 進行颱風與梅雨之監測分析研究，落實與改進即時定量降雨預估和預報技術，以供執行災害潛勢區緊急撤離之參考。 3. 應用遙測資料、發展颱風結構（風場、暴風半徑等）之分析技術。 4. 測試同化衛星、雷達等資料於數值預報模式之技術，提高遙測資料之使用效能。
2-4 易受災地區之梅雨季定量降雨預報技術的建立與改進 99.8 – 102.7	研究目的： 台灣地區於五、六月的梅雨季，常受到梅雨鋒面伴隨之中尺度對流系統影響，於短時間內出現豪大雨，造成淹水與土石流。此項研究除需針對易受災地區，提升現有的定量降雨預報技術外，也要對於地形、流域的不同，改進原有的預報技術，提高降雨預報的解析度與準確度。此外，並將選定特定地區及流域做為示範區，與洪旱、坡地領域合作，進行降雨預報與災害潛勢分析之示範計畫；未來將以示範計畫之成果與產品為基礎，建立決策支援系統模組。 研究內容： 1. 依不同時間尺度之需求，配合不同之預報技術與數值模式，發展即時(0~3 小時)、極短期(3~12 小時)、短期(12~24 小時)與逐日(1~3 日)之定量降雨預報技術。 2. 建立梅雨期台灣地區中尺度降雨氣候模式，並發展應用中尺度氣候模式之預報指引。 3. 進行梅雨季區域性強對流降雨受地形和西南氣流影響之相關研究。
2-5 颱風路徑、強度與暴風半徑預報技術之研究與改進 99.8 – 102.7	研究目的： 颱風路徑、強度與暴風半徑一直是颱風期間重要的監測項目，除攸關是否停止辦公及上課的決策外，若能提早準確掌握颱風動態，將能使防救災相關單位更有效地研判可能發生的災情，並提早做出因應對策。颱風路徑預報之改進，需仰賴數值預報技術的發展與改進；目前對 24 小時颱風路徑預報上已有不錯的掌握能力，未來除需提升颱風路徑數值預報模式之準確度外，應朝更長的預報期程（48~72 小時）努力。此外，亦應發展颱風強度和暴風半徑的預報技術，以掌握颱風結構之變化趨勢，減小警戒範圍發佈的不確定。 研究內容： 1. 颱風路徑預報技術之改進(尤其是 48~72 小時之颱風路徑預報)。

	2. 台灣地形影響颱風路徑與結構之研究。 3. 利用數值天氣預報模式建立”颱風模擬資料庫”雛型。 4. 颱風暴風半徑變化和全台強風出現機率之預報研究，以協助評估可能受災範圍，供停止辦公及上課等相關決策之參考。
2-6 颱風極端降雨與中尺度降雨整合預報技術之發展與應用 99.8 – 102.7	研究目的： 準確的颱風定量降雨預報，為颱洪防救災工作相當重要的關鍵，例如莫拉克颱風若能提早正確雨量並有效啟動撤離機制，當可大幅降低人命傷亡。此項研究應藉由歷史特殊個案之診斷分析，改進並整合颱風降雨氣候模式與動力模式，應用系集預報技術，提升降雨預報結果之精準度。此外，並應將預報範圍縮小至特定區域或流域集水區，提供區域性之颱風中尺度降雨預報產品。此規劃課題亦可以特定區域或流域為示範區進行示範計畫，與洪旱與坡地領域研究成果整合，以雨量和災害關係為基礎，建立災害預警系統模組，提供縣市政府或作業單位做為災害風險評估之參考資料。 研究內容： 1. 極端或特殊颱風降雨個案之模擬、診斷分析與概念預報模式之發展（例如 2008 年卡玫基颱風與 2009 年莫拉克颱風等個案），分析時亦應考慮季風環流/西南氣流之影響。 2. 颱風中尺度定量降雨預報技術之改進（包含改進氣候模式和動力模式）。 3. 應用系集降雨預報技術，提昇預報產品之準確性。 4. 選定特定區域與流域為示範區，與洪旱、坡地領域共同進行示範計畫，提供該區域颱風定量降雨預報產品，考量相關防災單位既有災害預警系統之特性建立有效之災害預警系統模組。

99 年度國科會自然處永續學門防災科技計畫研究課題重點說明
(洪旱災害領域)

研究課題/期程	內容說明
3-1 氣候變遷對洪旱災害、極端天氣及設計水文量之影響評估 98.8-101.7	研究目的： 全球氣候變遷導致降雨型態及分佈的改變，使得暴雨與乾旱極端事件日漸頻繁，並引發海水位上昇現象，颱風暴潮及風浪侵襲造成之災害不斷加劇，對於防災工作之威脅與日遽增，本項研究主題為接續國科會目前進行之研究計畫案「氣候變遷對災害防治衝擊調適與因應策略之整合研究」，針對氣候變遷對台灣地區洪災與海岸保護策略之影響進行研究。 研究內容： 1. 分析都市地區強對流降雨頻率之變化，探討氣候變遷對設計水文量之影響、並評估、研擬因應對策。 2. 氣候變遷情況下降雨時間與空間分布變異分析。 3. 分析氣候變遷下，主要流域及水庫集水區降雨型態之變化，並進行其對水資源衝擊之影響評估。 4. 氣候變遷對低窪地區淹水之影響評估。 5. 分析特異天氣之成因與影響，探討氣候變遷下發生特異天氣之風險與可能性。
3-2 氣候變遷對海岸保護策略與海岸變遷之影響評估 99.8 – 102.7	研究目的： 全球氣候變遷引發海水位上昇現象，且颱風暴潮及風浪侵襲造成之災害不斷加劇，因此將針對海岸保護策略與海岸變遷進行影響評估，並進行海岸溢淹災害風險評估分析。 研究內容： 1. 氣候變遷對暴潮與海平面上昇之影響分析。 2. 暴潮與海平面上昇對海岸保護結構物(包含港灣)之衝擊影響評估。 3. 暴潮與海平面上昇之海岸保護因應策略。 4. 氣候變遷對海岸變遷之影響評估與因應策略。 5. 氣候變遷情況下之海岸溢淹災害風險評估。
3-3 都市化趨勢對洪災之影響 99.8-102.7	研究目的： 台灣社會環境快速變遷，導致都市化趨勢日益明顯。都市化將導致洪水災害增加，且都市居民對於防洪保護設施之要求標準提高，故研擬有效的都市防洪減災策略為乃為目前防災工作之重點。 研究內容： 1. 都市防洪預警系統研擬 2. 都市洪水災害風險分區劃設 3. 都市洪峰消減方案研擬

3-4 先進科技應用於監測技術研發與加值分析 99.8 – 102.7	研究目的： 水文與地文相關資料為水文分析之基礎，水文分析除了演算模式架構之改進，亦應增加資料之準確性與即時性，以提昇洪水預報之預測精度，並結合決策支援系統以作為防救災策略擬定之依據。 研究內容： 1. 採用先進技術量測河川水位與流速與加值分析。 2. 採用先進技術判識淹水區域與加值分析。 3. 採用先進技術量測地形與河川斷面與加值分析。 4. 採用先進技術量測河川輸砂量與加值分析。
3-5 改進水文水理模式預測精度與提昇模式演算效能 99.8 – 102.7	研究目的： 水文水理演算模式為洪氾防災相關工作之基礎，其分析結果可供救災決策分析，因此配合精確之降雨預報模式，持續針對降雨逕流演算模式進行改進研究，配合高速電腦提昇模式演算效能，以提昇二維淹水模式之演算效能，並建立沿海低地淹水預警模式，即時提供淹水區域救災資訊，乃為防救災工作之重點。 研究內容： 1. 結合1-3小時降雨預報，發展即時校正之逕流演算模式。 2. 結合1-3小時逕流預報模式，發展即時校正之河道洪水演算模式。 3. 提昇二維淹水模式演算效能。 4. 結合暴潮模式建立沿海低地淹水預警。
3-6 降雨誘發水庫集水區邊坡崩塌模式及整治策略之研究 97.8 – 100.7	研究目的： 針對水庫集水區崩塌問題，探討其發生機制與發展模擬模式；整合沖蝕及泥砂輸送機制，建立泥砂產量推估模式，並研擬治理對策以供整治規劃參考。 研究內容： 1. 區域降雨型態分析。 2. 水庫集水區崩塌、沖蝕發生機制分析。 3. 泥砂輸送機制模擬與泥砂產量推估。 4. 調查及觀測技術研究及整治策略之探討。
3-7 颱風時期水庫防洪排淤最佳操作方式 98.8-101.7	研究目的： 台灣地區均仰賴水庫供水，近年來颱風時期之水庫高含砂水流問題甚為嚴重，因此針對水庫泥砂產生與運移問題加以研究，結合精確降雨預報，發展颱風時期防洪排淤最佳操作方式。 研究內容：

	1-3天降雨精確預報模式之研究。 - 建立1-3天逕流量預報模式。 - 入庫泥砂含量推估。 - 庫區泥砂運動機制模擬。 - 水庫減排淤策略及其對下游河道衝擊之研究。 - 颱風時期水庫防洪排淤最佳操作方式之研擬。
3-8 乾旱時期用水分配模式 98.8 – 101.7	研究目的： 由於台灣季節降雨分佈不均仰賴水庫供水，近年來水資源需求持續成長，新的水資源開發不易，水庫操作及水資源之管理與應用因而受到重視，而乾旱時期用水分配應予以深入研究。 研究內容： 1-3月降雨精確預報模式之研究。 - 建立水庫集水區日（旬）流量模式。 - 結合降雨預報結果，建立乾旱時期用水分配模式。 - 研發乾旱時期地面水與地下水聯合運用作業模式研發。 - 乾旱時期重要都市地區替代水源開發之研究。
3-9 災防數位境況決策支援系統之建立及測試應用 99.8 – 102.7	研究目的： 當面臨重大洪水災害，因地形阻隔與局部交通中斷，導致受災資訊無法迅速傳遞。藉由遙測技術之觀測能力，可以快速取得受災區全面性資料，提供救災措施之擬定。為加強研究資源整合與有效運用防救災研究能量，應整合即時災害觀測資訊與模式預測結果，以建立可視化之決策支援系統，提供相關單位進行防救災決策，達到強化災害防救能力的目的。 研究內容： 1. 洪氾災害即時觀測系統與通訊技術整合研究。 2. 3D可視化之洪氾災害緊急應變系統建立。 3. 洪氾災害成因分析與資料庫系統架構建立。 4. 建立洪氾災害決策支援系統架構。 5. 實際洪災案例分析(例如以莫拉克風災為測試案例)
3-10 地形劇烈變化對河道穩定影響分析及治理策略 99.8-102.7	研究目的： 921大地震因斷層截切溪床，引發大安溪、大甲溪、濁水溪等部分河段之高程產生明顯落差，因而改變河道原有水理狀況，造成下游河段產生嚴重沖刷，因溯源侵蝕作用已危及部分水工結構物之安全。 研究內容： 1. 河床壟起(下陷)位置與上、下游河段水理分析 2. 河床壟起(下陷)位置與上、下游河段泥砂運移分析

	3. 泥岩河床侵蝕機制分析與模擬 4. 高含砂水流對下游河道沖淤變化分析 5. 河床壟起(下陷)位置與下游河道治理措施探討
--	---

**99 年度國科會自然處永續學門防災科技計畫研究課題重點說明
(坡地災害領域)**

研究課題/期程	內容說明
4-1 坡地防災決策支援系統架構之建立及測試應用 99.8 – 102.7	研究目的： 發展開放式資訊平台做為坡地沖蝕、崩塌及土石流資料交換、資料擷取、分析工具/結果展示...等共用之工具。研發適用於偏遠地區坡地監測數據傳輸技術，可在無電力與通訊網路地區做長期而穩定資訊傳輸技術之研發。 研究內容： 1. 坡地災害資料庫收集整理及資料庫數據交換系統之建立。 2. 成災機率、範圍、時間及災害程度等數據之分析與展示 3. 建立不同降雨條件下的坡地災害潛勢區：建立潛勢區，利用情境分析模擬坡地災害潛勢區以協助救災與救災演練 4. 坡地災害規模預測，包含：規模大小與雨量關係、規模與地形地貌關係、規模與前期天候之關係、人為開發利用之關係、潛在坡地災害的位置與規模、極端事件下坡地災害發生的可能位置與規模 5. 坡地防災決策支援系統架構建立及實際案例測試應用（例如：2009 年莫拉克颱風） 6. 坡地災害無線資料傳輸技術之研發/改進與建制。
4-2 邊坡破壞及土石流調查、監測、試驗分析及整治工法效果評估 99.8-102.7	研究目的： 藉由邊坡穩定/土石流行為監測分析，並配合相關物理模型試驗評估邊坡整治工法之有效性。 研究內容： 1. 邊坡破壞及土石流現地調查、監測與數值模擬分析。 2. 邊坡破壞及土石流物理模型試驗分析。 3. 邊坡及土石流整治工法效果評估。 4. 邊坡破壞及土石流現地調查、監測與模擬之實際案例測試應用（例如：2009 年莫拉克颱風）
4-3 空間、時間與坡地災害及受災潛勢之關係 99.8-102.7	研究目的： 從地貌/地質觀念來評估坡地災害，以不同時間軸來評估極端氣候狀態下之坡地沖蝕、崩塌及土石流災害，做為長期受氣候變遷影響下坡地防災策略擬定之參考。 研究內容： 1. 地質地貌及水文條件與坡地災害關係之評估。 2. 極端氣候狀態下之坡地沖蝕、崩塌及土石流災害行為之探討。 3. 坡地災害行為與空間及時間關係之評估。 4. 坡地災害保全對象受災潛勢分析架構建立 5. 實際案例測試應用（例如：2009 年莫拉克颱風）

4-4 非飽和土壤邊坡穩定分析及整治工法之應用 99.8 – 102.7	研究目的： 邊坡非飽和土壤強度、勁度與潛變參數之室內與現地量測，邊坡非飽和土壤現地監測技術，包括基質吸力、含水量分佈監測技術之研發，非飽和情況下之滲流分析...等。 研究內容： 1. 非飽和土壤蠕動行為參數之量測。 2. 非飽和土壤蠕動行為之數值分析。 3. 非飽和土層邊坡深層滑動機制之分析與觀察。 4. 暴雨情況下非飽和崩基層滲流行為之觀察與分析。 5. 邊坡深層滑動與蠕動刷整治工法評估研究。
4-5 堰塞湖調查、分析、處理以及避難程序研擬 99.8 – 102.7	研究目的： 台灣地區地質脆弱，地震或是颱風豪雨常導致大規模地滑，大量土石瞬間淤積於河道而產生堰塞湖。由於堰塞湖阻擋河道水流，水位隨上游入流而逐漸升高，最後產生溢流甚或發生土石淤積壩潰決，導致下游地區遭潰壩洪流衝擊與溢淹。因此針對堰塞湖調查、分析、處理以及避難程序進行研究，將有助於相關單位擬定堰塞湖之工程或非工程緊急處理方案。 研究內容： 1. 堰塞湖發生機制及潰堤機制分析 2. 堰塞湖調查、分析及處理方法研擬 3. 堰塞湖上游入流與下流出流分析方法研擬 4. 堰塞湖緊急與長期處理方法研擬 5. 堰塞湖潰堤風險分析與避難範圍研擬 6. 實際案例測試應用（例如：2009 年莫拉克颱風）

99 年度國科會自然處永續學門防災科技計畫研究課題重點說明
(地震與地震工程領域)

研究課題/期程	內容說明
5-1 結構老劣化之評估模式與快速診斷技術開發 98.8 – 101.7 (延續計畫)	研究目的： 面對未來既有結構物逐漸老舊問題，如何發展快速有效結構老化診斷及剩餘耐震能力評估技術，採取有效的耐震補強對策，達到生命週期成本最小化之目標，實為未來結構防災補強之重要研究課題。本研究著重於與地震工程相關之結構老劣化成因分析、材料劣化之基本參數研究，老劣化結構之耐震能力評估與各種耐震補強對策對應之生命週期成本估算，整合型計畫內容建議以下列研究項目進行整合研究： 研究內容： 1. 老劣化構材之材料性質非破壞檢測技術發展及結構監測技術與系統開發。 2. 構材於耐震評估之力學評估參數的理論與試驗研究。 3. 老劣化結構之材料試驗資料庫及本土化耐震評估參數知識庫之建立。 4. 結構耐震評估模式之建立。 5. 結構老劣化對耐震行為影響及可靠度分析與壽命預測。 6. 考量生命週期成本之有效經濟創新結構補強工法試驗、理論分析與最佳耐震補強時機研究。 7. 其他相關重要研究內容。
5-2 創新與綠色環保材料於地震工程之應用 99.8 – 102.7	研究目的： 因應節能、環保與永續發展需求，輕質骨材與再生骨材若能廣泛應用發展則不僅可符合此需求，亦可協助國內解決天然資源短缺、水庫淤泥與營建廢棄物等問題，並進而協助開創新興之綠色產業。若能確實了解此些綠色與再生材料之地震下的力學及與既有結構互制行為，則其於地震工程之應用將更為廣泛。除環保材料外，先進混凝土材料與鋼材於結構耐震之開發與運用，可同樣達節能省材之目的。另使用生態工法之構造物及水工結構之耐震性能研究亦為國內仍相當匱乏之重要研究項目。本研究課題著重於綠色、再生材料或先進材料於地震工程之實務運用與耐震力學性質研究，整合型計畫內容建議應以綠色材料或先進材料為主軸考慮下列研究項目進行整合研究： 研究內容： 1. 輕質骨材及再生骨材混凝土之耐久性及與地震相關材料基本力學性質研究。 2. 輕質骨材及再生骨材混凝土與既有結構組合之力學行為試驗、模擬與相關分析設計方法研究。 3. 考量生命週期成本下使用輕質、再生混凝土之經濟性及資源使用分析研究。 4. 先進混凝土材料之耐久性及耐震基本力學性質研究。 5. 先進混凝土材料與鋼材於耐震結構之應用研究。 6. 生態工法構造物與水工構造之耐震性能與補強對策研究。 7. 先進結構系統之組合應用研究。

	8. 其他相關重要研究課題。
5-3 考慮多重災害下即時監測、檢測、警示與快速災後診斷技術開發與示範例研究 98.8 – 101.7 (延續計畫)	研究目的： 國內於天然災害監測、檢測及評估與補強方面已經具有相當之理論與試驗研究，其中先進智能感測器及影像空間資訊技術發展多年來之研究亦具相當成果，本研究課題為以先進監檢測系統配合通訊技術、自動控制及強震警報系統，整合發展出一套能運用於區域運輸系統或設施(如水壩)而達多重災害(地震、洪水等)下即時監測、預警與診斷、自動安全防護及災後快速診斷之系統，建議考慮下列研究項目進行整合研究： 研究內容： 1. 考慮多重災害實際橋梁或設施之即時監測與檢測整合系統研究。 2. 影像量測、空間資訊與智能裝置應用於快速健康診斷技術發展。 3. 建置完整的橋梁或設施資料庫及其數值模擬模型資料。 4. 配合數值模型之可攜性災後快速診斷技術發展。 5. 應用強震即時警報資訊於橋梁或設施快速診斷之先行研究。 6. 其他相關重要研究課題。
5-4 強地動特性於設計地震力及地震工程之應用研究 99.8 – 102.7	研究目的： 地震所引致地表運動特性，不論於新建物設計、既有建物補強及災害損失評估與緊急應變計畫中，均具有其決定性的影響。因此本研究希能結合地震學、地質學、大地工程與地震工程學進行跨領域研究，對地震強地動特性由斷層開裂動力行為與地殼力學特性開始，接續地震波傳路徑效應、強地動引致表土層非線性行為，及土壤與結構(建物、橋梁、水工結構)互制效應研究，將結果應用於地震境況模擬以進行更為精確之強地動預估，及與工程設計之需求相結合，期能有效改進目前之耐震設計需求，以獲致更佳之結構性能水準。本課題研究成果希能為未來耐震規範修訂單位之重要依據，確實落實於耐震設計規範中，本課題建議參考以下研究項目進行跨領域整合研究： 研究內容： 1. 斷層開裂之力學行為與路徑效應。 2. 場地反應(site response)之模式。 3. 活動斷層之地震潛勢及地震監測資料運用。 4. 既有地震目錄之整合校正及設計地震力之再評估。 5. 大地與結構監測資料於設計地震需求之應用。 6. 土壤之非線性模擬技術開發及各類地盤非線性行為對地震波放大效應研究。 7. 土壤與結構(建物、橋梁、水工結構)互制行為之工程分析模型開發及互制行為對設計反應譜及結構地震需求之影響。 8. 液化造成大地與結構物互制之影響。 9. 其他重要相關研究項目。

5-5 科技產業之全面性地震損失評估與對策整合研究 99.8 – 102.7	研究目的： 高科技產業為台灣經濟命脈之一，所以科技廠房結構與設施之直接震害，及其有毒物質發生洩漏的二次震害都應加以防範其造成之損失與危害。永續學門於 93-95 年完成之計畫「高科技廠房防震策略研究」於耐震設計與補強方面已經具有相當豐碩研究成果，但在震源分析、損失評估及應變對策等方面仍有其再精進空間，本整合研究建議以特定園區為範例，進行最具危害地震震源、震源路徑、場址效應、結構與設施易損性、直接與二次災害損失等分析，及災害應變對策、地震警報系統應用研究等完整之地震風險評估與應變整合研究。本研究為建立科技產業之完整地震風險評估與對策之跨領域整合研究，建議以下列項目為主軸，採示範區方式建立完整之評估與應變流程。 研究內容： 1. 工址最具潛勢地震震源與危害度分析。 2. 震源路徑與場址效應對地震波特性之影響分析。 3. 考量工址地盤地形特性下之耐震需求分析。 4. 結構與設施易損性分析。 5. 二次災害損失評估及二次災害應變對策。 6. 強震即時警報資訊應用於二次災害預防之研究。 7. 最具潛勢地震下之損失評估與對國內整體經濟影響評估。 8. 其他重要相關研究項目。
5-6 高風險設施之地震損失評估與對策整合研究 99.8 – 102.7	研究目的： 高風險設施(水壩、LNG 廠、核電廠等)之震害機會雖然較一般建物為低，但其一旦損壞所造成之直接災害與二次災害(水災、爆炸、火災等)則可能相當嚴重，如水壩潰壩之洪水及淤泥將造成其下游嚴重之災害，所以此類設施之監測、震後診斷與易損性評估相當重要。本整合研究建議以特定範例方式進行，由最具危害地震震源、震源路徑、場址效應、結構與設施易損性、直接與二次災害損失等分析，配合監測與診斷、災害應變對策、結構與設備補強、土壤液化與地層滑動對策研究等形成一完整之高風險設施地震風險評估與應變整合研究。另訂定適當設計參數來達到建立此些設施之功能設計，使工程設計有所遵循亦有其必要性。 研究內容： 1. 工址最具潛勢地震震源與危害度分析。 2. 震源路徑與場址效應對地震波特性之影響分析。 3. 監測與震後診斷技術發展。 4. 結構與設施易損性分析及二次災害損失評估。 5. 災害應變對策研究。 6. 結構與設備補強策略與工法研究。 7. 最具潛勢地震下之直接與間接損失評估。 8. 其他重要相關研究項目。
5-7 震災模擬技術於關鍵設施震後服務效能評估之應用研究	研究目的： 結合地理資訊系統等相關技術，開發整合式地震應變資訊上傳、查詢、展示與決策支援系統，已成為科技先進國家防災應變、規劃與管理的手段，國內相關地震損失評估系統目前已具有相當技術水準，並已為政府

99.8 – 102.7	重要地震應變決策支援系統，關鍵設施如維生線、公路路網、醫療系統及緊急避難場所震後所能提供之服務效能為震後應變措施之重要依據，若能持續研發更精良的分析模式和應用層次，則其應有效能將可進一步發揮，強化政府與民間業者地震應變與風險管理之技術。另震災境況模擬與風險評估模組之強化，可有效提升台灣業者之地震風險管理水準，增加其尋求地震保險與再保險時的有效依據。本研究以強化現有震災境況模擬與地震損失評估技術為主，整合研究應以下列項目為主軸，並配合國科會永續學門等部會既有研究成果，建立台灣地震災害損失評估所需之相關評估模組。 研究內容： 1. 活動斷層參數於災損評估及工程設計之應用。 2. 公路路網震後服務效能評估與替代道路規劃模組之建立。 3. 維生線系統及醫療系統震後功能性服務性評估模組之建立。 4. 維生線系統資料庫之先行規劃研究及地震損害評估系統之提升。 5. 緊急避難場所(如學校建築)震後功能性服務性評估模組之建立。 6. 二次災害(火災等)及經濟損失評估模組之建立。 7. 坡地震災分析評估模組之建立。 8. 結構耐震評估模式之建立。 9. 特定地區大規模地震之境況模擬與應變對策研究。 10. 重要結構物及相關設備緊急應變、耐震評估補強與性能之提昇研究。 11. 其他重要相關模組之建立。
--------------	--

98 年度國科會自然處永續學門防災科技計畫研究課題重點說明
(防救災體制、社會經濟、資訊、人為災害領域)

研究課題/期程	內容說明
6-1 土地使用規劃管理與災害管理政策與法規檢討 99.8 - 102.7	研究目的： 台灣氣候條件與地理環境特殊，加以全球氣候變遷之影響，發生大規模天然災害之機率相對較高。基於國內外災害管理經驗，以及我國近年重大災例，因應大規模天然災害，必須綜合考量土地使用管理、社會與經濟發展、環境與生態維護、可運用資源等因素。同時，國土規劃、復育及都市計畫，必須考慮防災才能落實，因此實有必要建立土地使用規劃管理與防災結合機制，融入各級政府相關業務，並研擬妥適管理政策，輔以相關法規研修，運作體制強化，提昇整體抗災能力，始可有效減輕災害損失與衝擊，逐步導上正軌。 研究內容： 1. 探討國內、外大規模天然災害之相關土地管理政策、體系與法規，並針對我國土地規劃與管理體制，研提土地資源治理改善建議。 2. 探討將災害潛勢、風險與潛在損害之敏感度空間分析與國土空間規劃之結合。 3. 於各層級空間規劃之計畫擬定過程中，研擬因應氣候變遷之土地使用規劃與管理減災調適策略。 4. 結合國土規劃、流域治理等觀念，探討整體性流域減災計畫與策略。
6-2 災害認知與風險溝通及災害孤島地區之防災對策 99.8 - 102.7	研究目的： 現代民主國家中，災害防救工作能否有效推展，社會大眾的認同和參與是其關鍵。我國民眾對於災害風險的瞭解、自身應擔負的責任、平時減災與災時應變應有之作為等，普遍不足，致使整體災害防救工作之推動，常有滯礙難行的現象。近年山區聚落，常於颱風豪雨期間，因道路與通訊中斷，形成「災害孤島」，需仰賴直升機救援運補，高災害潛勢地區，重覆發生相同災害，付出甚高的社會代價。是以，擬加強災害風險認知與災害風險溝通，以及害孤島地區之防災對策相關研究，供相關工作推動與改善參考。 研究內容： 1. 政府與民眾面對災害風險的認知、情感與行為傾向，學習歷程與規避風險行為，決策模式與互動競局模式。 2. 風險理性、風險倫理與風險知識之形成與演變，並研究建立安全文化評量與風險溝通機制。 3. 風險社會中個人與政府的權利、義務關係與行為準則之建構。 4. 「災害孤島」之災損、災害防救作為及聚落遷移之可行性評估方法，實施策略及相關配套措施之研究。
6-3 大規模天然災害之心理復原研究 99.8 - 102.7	研究目的： 大規模天然災害造成人員傷亡、財物損失之同時，亦會引發創傷後壓力疾患(PTSD)，以及其他可能的心理疾患，例如憂鬱症、恐慌症、畏懼症等，導致部份受災民眾自傷、自殺或傷人、社會人際互動或是職業、家庭功能障礙等狀況，若未妥適處理，將形成個體的適應困難，以及家庭、

	社會的負擔。 研究內容： 1. 大規模天然災害後心理復原模式之建構與落實機制。 2. 大規模天然災害救災人員的心理衝擊與心理復原模式之建構與落實機制。 3. 特定天災的心理疾患盛行率調查。 4. 族群文化特性與受災脆弱性、災後心理復原力的關連性。
6-4 災害防救效能 評估與資源運用 99.8 - 102.7	研究目的： 為強化整體災害防救體系，應對公私部門災害防救能力實際情形須能確切評估，瞭解地公私部門災害防救工作執行概況與問題，促進自我檢視防救災工作之運作，以利將來發展。若能詳予探討災害防救工作投入資源之效益評估方法，建立相關資訊蒐集分析機制，將可提供相關政策研訂所需重要參考資訊。此外，由於政府能力有限，民間蘊涵資源豐厚，促進全民參與災害防救工作，及引導民間資源投入，已成為國際趨勢。若能妥善整合民間資源，予以有效運用，可於災害救援與復建期間，發揮更大功效。 研究內容： 1. 政府部門防救災任務、計畫、風險管理，以及緊急應變時之資源控管、決策機制與危機處理模式探討。 2. 環境脆弱度與災害風險評估指標與評量方法，以及災害防救工作效益評估方法。 3. 民間團體投入災害防救工作之方式、效果，以及溝通、協調、合作與輔導機制之建構方式。 4. 因應災害防救工作之志工徵集、組訓、運作等機制之探討，以及推動策略與相關配套措施。 5. 大量民間物資投入災害救援工作之管理、配送機制。
6-5 災害管理資訊 系統研發與應用 99.8 - 102.7	研究目的： 為加強整合與有效運用防救災能量，應加強推動災害防救資訊共享與整合應用研發，以達到強化災害防救能力的目的。實用的災害管理資訊系統包含地理資訊系統工具、網際網路技術、動態災害模式、基本資料庫與使用者介面，並能處理減災、整備、應變、復原等災害四個階段的業務。故希透過此研究，發展相關技術與模組，協助災害防救相關部門建構災害管理資訊系統，提昇作業效能。 研究內容： 1. 建構支援災害防救工作之資訊平台與運作機制，可有效整合防救災相關靜態與動態資訊。 2. 整合即時監測資料、動態災害模式與使用者介面，提供災害管理決策支援。 3. 彙集以往災例之重要經驗，建立經驗學習機制，供應變作業、法規研修、計畫編擬、人員訓練等運用，使災害管理工作更為積極有效。 4. 配合防災整備之人員培訓與災害演練作業需求，研發災害演練作業支

	援系統。 5. 協調整合洪旱與坡地災害領域決策支援系統相關研究，發展共通平台架構與模組。
6-6 災害事故調查方法之研究 99.8 - 102.7	意外事故的原因有很多，涉及設備失效、人員錯誤、非預期之系統反應等，若能於災害事故後，詳予瞭解致災原因、條件和情況，可據以回饋修訂法規，強化管理體制，以防止類似之事故發生，或減輕事故所造成之損害。有效的事故調查機制，能讓災害調查能達到有全面性、有效性、公正的考量，為相關安全規範訂定與研修之重要依據。故擬針對災害事故調查相關方法、技術與體制進行深入探討，供相關工作改善與強化參考運用。 研究內容： 1. 世界各國災害事故調查的體制、法規、技術發展等情況之探討與分析。 2. 我國災害事故調查體制與運作方式之檢討，以及改善策略與相關配套措施。 3. 災害事故調查相關方法、技術與規範之研究。
6-7 關鍵基礎設施安全維護與風險管理對策之研究 99.8 - 102.7	災害防救有關之關鍵基礎設施包括：重要公路、鐵路系統；水庫、堤防；機場、港口設施；重要建築、醫院、維生管線、電信通訊設施等。此等設施之安全維護及防災運作，若未予審慎處理，可能引發災害或於重大災害中導致嚴重人員傷亡與經濟損失，故應加強推動安全維護與風險管理之探討與整體規劃，以強化現行運作管理，使關鍵基礎設施之安全得以確保，在平時與災時均能發揮其應有功能。 研究內容： 1. 國內、外關鍵基礎設施之安全維護與風險管理相關體系、法規、運作方式、技術發展等情況之探討與分析。 2. 我國關鍵基礎設施安全維護與風險管理體制與運作方式之檢討，以及改善策略與相關配套措施。 3. 關鍵基礎設施安全維護與風險管理相關方法、技術與規範之研究。 4. 建構關鍵基礎設施安全維護與風險管理知識庫與資訊分享機制。
6-8 文化古蹟防災對策之研究 99.8 - 102.7	文化古蹟為珍貴的社會資產，必須妥善保存與維護，但常於重大災害事件中，因缺乏有效與正確的防護措施，導致損毀，造成難以彌補的缺憾。由於古蹟的防護及救災與一般建物不同，搶救之同時必須兼顧防護，難度相當高。先進國家針對古蹟防災甚為重視，持續研訂改善對策，發展相關防護技術。為減少各類災害對古蹟所造成的損壞，我國亦陸續強化相關措施，尚有許多可努力與改善之空間。 研究內容： 1. 國內、外文化古蹟於防災的考慮方式與作為之探討與分析。 2. 我國文化古蹟防災工作相關法規與計畫之檢討與改善對策。 3. 文化古蹟因應災害事件的防護與搶救相關技術之研究。