

101 年度國科會自然處永續學門－防災科技研究計畫徵求說明

- 一、防災科技研究計畫係配合國家災害防治政策、全國科技會議及災害防治相關會議結論等所規劃之目標導向型研究計畫，為鼓勵研究人員以團隊方式進行整合研究，本年度依例只接受整合型計畫申請，每一整合型計畫必須有三件以上之子計畫通過才能成立。
- 二、有興趣之研究人員，請依公告所列研究重點研提計畫構想書。並於 100 年 10 月 6 日 14 時前，將計畫構想書（無需備文），以電子郵件逕送本會自然處葉嘉倩小姐(TEL：02-27377512； cchyeh@nsc.gov.tw) 並請來電確認(逾時恕不受理)。本年度構想書係採書面審查方式處理，審查意見視需要將送請申請人答覆，請申請人配合辦理。通過構想審查之團隊，各總計畫與子計畫主持人方得依本會「101 年度專題研究計畫」相關規定由其服務機關提出細部計畫之申請。
- 三、目前執行中延續性計畫之後續年度細部計畫書，則不需提送整合型計畫構想書，逕由各總計畫與子計畫主持人循本會「101 年度專題研究計畫」規定方式提出申請。
- 四、其他未盡事宜，請不吝洽詢本案聯絡人（自然處魏良榮博士 TEL：02-27377339； lywei@nsc.gov.tw）。
- 五、本次構想書之審查原則如下，請參考。整體評分超過 80 分者，始考量推薦。
 1. 與年度規劃主題之契合度(25%)
 2. 團隊內總子計畫主持人對所提研究之執行力、在此議題之實務參與及貢獻(25%)
 3. 整合計畫所需之跨領域及子項工作間之整合度(25%)
 4. 預期研究成果之應用性/移轉性及達成的可能性(25%)

**101 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

101 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 氣候變遷及 10 年際變化下之都市和集水區降雨頻率與特異天氣之分析 101.8 – 104.7	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。其中，20 天至 30 天的展期天氣預報，將協助水庫的操作管理，對於水資源的有助應用助益甚大。此外，氣候變遷及 10 年際變化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，探討氣候變遷及 10 年際變化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。 5. 應用系集預報方法，減少預報不確定性及延長預報時效，發展 20 天至 30 天之展期預報，以提高主要集水區之水庫操作效率。
2-2 利用遙測等先進監測技術提升颱風與梅雨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 101.8 – 104.7	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。
2-3 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。 4. 模式定量降雨預報評估準則之研究。
2-4 颱風強度、暴風半徑、颱風暴潮、颱風登陸前後共伴環流引發豪雨等預報技術之研究與改進 101.8 – 104.7	研究目的： 颱風路徑及強度、暴風半徑、颱風引發暴潮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。特殊路徑之侵台颱風，其行進路徑有別於一般颱風，預報人員對於其特殊路徑經驗不足，往往無法做準確預報。颱風侵台期間，強度及風速受到地形影響將有明顯變化，故應發展颱風強度和暴風半徑於登陸期間的預報技術，以掌握颱風結構之變化趨勢，減小警戒範圍發佈的不確定。颱風引發暴潮將可能造成港口及岸邊居民的生命財產損失。雖然颱風尚未登陸或登陸後，但颱風環流與其他天氣系統(如登陸前之東北季風與登陸後之西南氣流)之共伴環流所引發的豪雨，亦有可能造成局部地區(如蘇花地區)土石坍崩，造成嚴重災情。所以此種颱風登陸前後因颱風環流與其他天氣系統之共伴環流所引發的豪雨，亦應加強研究，提早做出因應對策。 研究內容： 1. 針對特殊路徑侵台颱風之研究。 2. 台灣地形影響颱風強度及暴風半徑之研究。 3. 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。

	4. 侵台颱風引發港口及岸邊暴潮之研究。 5. 颱風登陸前後颱風環流與其他天氣系統共伴環流引發豪雨之預報技術研究。
--	---

101 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 氣候變遷對海岸保護策略與海岸變遷之影響評估 101.8 – 104.7	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. 暴潮與海平面上昇對沿海低地、瀉湖、濕地之環境改變影響。 5. 海平面上昇情況下之海岸輸砂模擬。 6. 海平面上昇對海岸變遷之影響評估與因應策略。 7. 海平面上昇情況下之海岸溢淹災害風險評估。
3-2 河道泥砂運移量測技術研發與加值分析 100.8 – 103.7	研究目的： 台灣地區坡陡流急且降雨集中，每遇颱風暴雨往往造成嚴重土壤沖蝕與坡面崩塌，洪水因而挾帶大量泥砂，造成河床斷面大規模變化，或是導致水庫嚴重淤積。現階段泥砂運移理論仍有未臻明朗之處，有待加強現場量測技術以及後續資料分析，藉以提昇橋墩冲刷模擬與洪水位預報之精度，作為水工結構物設計與洪水預警之依據。 研究內容： 1. 改進現階段河川水位與流速量測技術與量測資料加值分析。 2. 改進現階段推移質輸砂量量測技術與量測資料加值分析。 3. 改進現階段懸浮質輸砂量量測技術與量測資料加值分析。 4. 改進現階段河岸與河川斷面量測技術與量測資料加值分析。
3-3 改進水文水理模式預測精度與提昇模式演算 101.8 – 104.7	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. 考慮河道沖淤對河道水位預測之影響 4. 提昇二維淹水模式演算效能。 5. 結合暴潮模式建立沿海低地淹水預警。 6. 發展預報模式評估準則

3-4 颱風時期水庫 防洪排淤最佳 操作方式 101.8-104.7	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. 結合降雨系集預報結果，建立1-3天逕流量預報模式。 2. 入庫泥砂含量推估。 3. 庫區泥砂運動機制模擬。 4. 颱風時期水庫防洪排淤最佳操作方式之研擬。 5. 水庫減排淤策略及其對下游河道衝擊之研究。 6. 預報資料不確定性對於水庫操作成效之影響
3-5 都市防洪減災 策略研究 101.8-104.7	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. 評估都市化趨勢影響洪災之因子 2. 都市防洪預警系統研擬 3. 都市洪水災害風險分區劃設 4. 都市洪峰消減方案研擬 5. 都市洪災回復力評估
3-6 地形劇烈變 化對河道穩 定影響分析 及治理策略 101.8-104.7	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. 河床壟起(下陷)位置與下游河道治理措施探討
3-7 因應環境與社 會變遷之穩定 供水與減災總 合政策研究 101.8-104.7	研究目的： 台灣因都市人口密集以及工業高度開發，於水資源供應不足時經常出現嚴重災情，因此實有必要訂定穩定供水與減災總合政策。因台灣中部區域水資源需求持續增加，但新水源開發有限，如何在乾旱時期有效應用並分配個標的水源，必須詳加評估以提出客觀的管理措施。 研究內容： 1. 發展乾旱預警與區域可再生水資源推估，劃設區域動態供水風險圖 2. 訂定可操作之地下水管制辦法，因應區域可再生水資源量，整合

	自由含水層與侷限含水層管理原則，以強化地表水地下水聯合運用 3. 研擬乾旱期間各標的用水配水管理策略，配合研提水權水量移用相關辦法與機制 4. 因應氣候變遷下作物特性與耕種型態之調整，研擬區域之農業合理用水總量與相關可操作之加強灌溉管理措施 5. 建立區域供水災損評估模式。
3-8 地層下陷地區 防洪排水策略 研擬 101.8-104.7	研究目的： 地層下陷地區因地勢低窪，引發排水困難，逢雨易積水不退。沿海地區地面高程低於海平面，海堤因堤頂高程下降，保護程度降低，故常引致海水倒灌。所以分析地層下陷原因並研擬防洪排水方案，同時提出整體性整治策略應為重要課題。 研究內容： 1. 地層嚴重下陷地區之地層下陷與地下水位監測資料分析 2. 建立數值分析模式預測地層下陷趨勢 3. 地層嚴重下陷地區防洪排水系統改善方案研擬 4. 地層嚴重下陷地區土地防護管理與防治策略研擬
3-9 地盤沉陷因應 對策及其對重 要交通設施之 影響研究 101.8 – 104.7	研究目的： 台灣水資源之運用，中南部沿海沖積平原，長期以來地下水佔有相當之比例，因此地下水超抽引致之地層下陷相當明顯。過去幾年來，各項大型重要交通工程如高速鐵路、東西向快速道路，以及都會捷運系統於西南平原陸續完成與運作，且亦受到若干程度衝擊。因此應針對地盤下陷造成重要交通設施之可能影響與危害度進行評估研究。本研究建議以代表性重要交通設施為主軸，發展荷重或三維模擬模式及現地分層沉陷監測技術，藉以探討地盤沉陷對於土木構造物(如橋梁等)局部之影響，並研提減緩地陷策略。 研究內容： 1. 水文地質模型以及地下水超抽引致之區域沈陷問題探討。 2. 地層嚴重下陷地區之地層下陷與地下水位監測資料分析。 3. 建立數值分析模式預測地層下陷趨勢。 4. 地層下陷機制、行為模式與減緩地陷策略之相關研究，以及空間資訊與監測系統於地層下陷之應用。 5. 重要交通構造物現地沉陷監測、模型分析與預測模式之建立，以及差異沉陷對交通構造物安全影響之試驗、分析與解決對策研究。

101 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. 利用情境模擬建立不同降雨條件下的坡地災害潛勢區，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 101.8-104.7	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 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積層滲流行為之觀察與分析。 5. 邊坡深層滑動與蠕動之整治工法評估研究。

4-4 大規模坡地崩塌調查及潛勢評估 101.8—104.7	研究目的： 台灣地區三分之二是山坡地，地勢險峻、地質構造脆弱、地震密集、颱風豪雨集中，容易發生嚴重坡地崩塌災害，再加上 921 大地震及八八水災的影響，坡地崩塌問題更為嚴重。因此有必要藉用新的技術及個案調查成果，建立大規模坡地崩塌潛勢的評估方法。 研究內容： 1. 坡地崩塌災害個案調查、水文地質分析及發生機制探討 2. 坡地崩塌發生潛勢調查及發生規模評估 3. 降雨引發坡地淺層/深層崩塌模式建立與應用 4. 地震引發坡地淺層/深層崩塌模式建立與應用
4-5 大規模坡地崩塌監測及預警技術研究 101.8—104.7	研究目的： 台灣地區三分之二是山坡地，地勢險峻、地質構造脆弱、地震密集、颱風豪雨集中，容易發生嚴重坡地崩塌災害，再加上 921 大地震及八八水災的影響，坡地崩塌問題更為嚴重。因此有必要藉用新的技術進行大規模坡地崩塌監測及建立大規模坡地崩塌預警技術，以有效掌握坡地崩塌情況，即時提出崩塌警訊，進而提供相關單位擬定緊急處理方案，減少坡地崩塌對山區部落居住安全的衝擊及減少坡地崩塌對交通動線的影響。 研究內容： 1. 坡地崩塌潛勢個案現地調查、水文地質分析及監測 2. 坡地崩塌監測技術及警戒基準之研究 3. 坡地崩塌運移模式建立與災害情境模擬 4. 坡地崩塌預警技術及風險分析
4-6 土石流發生、運移和溢淹潛勢評估與預警技術精進研究 101.8-104.7	研究目的： 臺灣之地形、地質條件特殊，再加上颱風豪雨集中，容易發生嚴重土石流災害，因此有必要藉由創新的理論、技術和個案調查成果，建立土石流發生、運移和溢淹潛勢評估與預警等相關理論和技術，以有效掌握土石流情況，即時提出警訊以減少危險區域之生命、財產損失。 研究內容： 1. 土石流災害個案調查及其發生、運移和溢淹機制探討 2. 土石流發生潛勢分析及其溢淹範圍與深度之評估 3. 土石流與坡地崩塌關係之探討 4. 土石流災害情境模擬 5. 土石流警戒基準檢討與精進之研究 6. 土石流預警技術及風險分析

101 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 101.8 – 104.7	研究目的： 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. 老劣化構材於耐震評估之力學評估參數的理論與試驗研究。 2. 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。 3. 結構老劣化對耐震行為影響及可靠度分析與壽命預測。 4. 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。
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： 了解綠色與再生材料於地震下的力學及與既有結構互制行為，則將使其於地震工程之應用將更為廣泛。除此之外，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。本研究課題著重於綠色、先進材料及先進系統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. 綠色或先進材料之耐久性及與地震相關材料基本力學性質研究，考量生命週期成本下之經濟性及資源使用分析研究。 2. 先進材料或鋼材於耐震結構之應用研究。 3. 生態工法構造物與水工構造之耐震性能與補強對策研究。 4. 先進結構系統或先進材料結構之組合應用研究。
5-3 智能監測、診斷系統與智能結構系統之開發 101.8 – 104.7	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土木結構在地震或洪水下即時監測、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. 考慮多重災害橋梁或設施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. 發展先進智能材料或通訊技術在結構安全即時監測與控制之應用

	(整合通訊、訊號處理、自動控制)。 4. 建置完整的橋梁或設施資料庫及其數值模擬模型資料。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先行研究。
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、強地動引致表土層行為，及土壤與結構互制效應研究，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，以獲致更佳的結構性能水準。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、場址反應模式。 2. 活動斷層之地震潛勢及地震監測資料運用。 3. 既有地震目錄之整合校正及設計地震力之再評估。 4. 大地與結構監測資料於設計地震需求之應用。 5. 地盤行為對地震波放大效應研究及土壤與結構互制行為之分析模型開發，及互制行為對設計需求反應譜之影響。
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。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及考量工址地盤地形特性下之耐震需求分析。 3. 結構與設施易損性分析。 4. 二次災害損失評估及二次災害應變對策，強震即時警報資訊應用於二次災害預防之研究。 5. 最具潛勢地震下之損失評估與經濟影響評估。

5-6 高風險設施之設備與非結構地震損失評估與對策整合研究 101.8 – 104.7	研究目的： 高風險設施(水壩、LNG 廠、核電廠、石化廠等)一旦損壞所造成之直接災害與二次災害(水災、爆炸、火災等)應相當嚴重，如核電廠之核輻射與 LNG 廠引起之火災，而其中相關設備與非結構如管線系統之損壞或於震後無法運作亦常為二次災害之主要原因，所以對此類設施之設備與非結構的耐震評估、補強策略研究與易損性評估等之重要性已不亞於結構體。本整合研究可以由最具危害地震、設施與非結構耐震評估、直接與二次災害損失等分析，配合可行之監測與診斷、應變對策、補強對策研究等形成完整之地震風險評估整合研究。 研究內容： 1. 高風險設施其設備、非結構或結構之耐震性能、震損模式與評估方法開發。 2. 設備與非結構易損性分析及二次災害損失評估研究。 3. 設備與非結構補強策略與工法研究。 4. 地震下之直接與間接損失評估及災害應變對策研究。
5-7 地震與地盤沉陷對軌道車輛行車行為分析與對策研究 101.8 – 104.7	研究目的： 近年來公共基礎鐵路交通建設持續不斷進行與通車營運(如捷運、高速鐵路與臺鐵改建工程)。當列車行駛過程中若因地震而發生脫軌，極易造成人員與財產之傷亡與經濟損失(如日本中越大地震新幹線脫軌及臺灣2010 年高雄甲仙地震高速列車脫軌事件)。除此之外，台灣西南部平原及沿海地區之沖積平原因壓密所形成之地層下陷仍持續中，因此應針對地盤下陷可能造成工程構造物營運之影響與危害度進行評估研究，且若未來強震發生所造成土壤液化增加基礎沉陷量，更可能會更影響到列車之正常運作。所以考慮基礎沉陷與地震下列車運作與因應對策為重要之研究課題。 研究內容： 1. 鐵路交通設施之環境與軌道及橋梁系統之調查與分析。 2. 基礎沉陷(含土壤液化)或地震下列車對軌道車輛行車安全分析與車軌橋互制行為數值分析方法之建立。 3. 基礎沉陷與地震下列車與橋梁系統行為之監測及安全預警技術。 4. 基礎沉陷與地震下列車運行之動態實驗模擬系統開發及脫軌機制研究與因應對策 5. 震後軌道與橋梁系統之快速檢測、安全評估方法及因應對策。

101 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、社會經濟等領域)

研究課題/期程	內容說明
6-1 災害認知、風險溝通與災害回復力之研究 101.8 - 104.7	研究目的： 災害是台灣及其他許多國家都面臨的重大課題，而災害防救工作的推展，除了行政部門的作為外，社會大眾，民間團體以及企業等的認同與投入則是重要關鍵，但此關鍵的根本更在於前述各種利益關係人，對於災害及其防救之認知與相互溝通的深度、廣度。而我國民眾對於災害風險、災害應變中自身應擔負的角色與責任，或是於減災或重建中應有的作為等的了解普遍不足，或與行政部門或專家們的認知有所差異，致使整體災害防救工作的推動，常有滯礙難行的現象。另一方面，近年從許多研究與實務經驗中，逐漸認知到當面對災害或遭受災害的侵襲時，社會或地區具有的回復力(或稱為彈性或韌性，Resilience)，是影響其受災程度高低、重建速度快慢等的重要因素，因此如何掌握或建構回復力成為災害防救實務重要的趨勢，以及災害防救研究的新課題。 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調適行為、決策模式與互動競局模式。 2. 風險理性、風險倫理、風險傳播與風險知識之形成與演變，安全文化評量與風險溝通的模式機制。 3. 災害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. 災害回復力之定義、內涵，以及不同類型災害、各層級空間或社區(含災害孤島地區)災害回復力的評估方法與評估操作。 5. 災害回復力中有關社區網絡與社會資本之運作，婦女角色及其能力建構，在地產業回復力之界定與建構。
6-2 大規模天然災害之心理防治與復原研究 101.8 - 104.7	研究目的： 大規模天然災害除了可能造成人員傷亡、財物損失之外，亦可能引發各種心理適應問題或心理疾患，例如創傷後壓力疾患、憂鬱症、恐慌症等，甚至導致自傷、自殺或傷人、社會人際互動或是職業、家庭功能障礙等狀況，因此，合宜的災難心理預防與及時的創傷治療，對個體的適應與家庭、社會的復原，都十分重要。 研究內容： 1. 個體或社會的防災韌性、受災脆弱性、災後心理復原力等之相關因子探索。 2. 天災或大規模災害的心理適應調查。 3. 個體或社會之防災韌性、心理復原模式的建構與落實機制。 4. 天災或大規模災害救災人員的防災韌性與復原模式之建構與落實機制。

6-3 複合型災害政府管理體制與因應技術之研究 101.8 - 104.7	研究目的： 2009 年 8 月 8 日莫拉克颱風給台灣帶來超大豪雨，引起嚴重土石流及大範圍淹水，尤其山區大規模崩塌，造成小林村被掩埋，災情慘重，而形成多處堰塞湖，造成下游處居民的危害風險，且洪水挾帶大量土砂與漂流木，沖毀橋梁及河岸道路、建築，不僅救援極度困難，且山區農作、溫泉、觀光等經濟復興難以施展，甚至台南、高雄等地因嚴重缺水，醫院的運作受到困擾，重創廣域的南台灣，造成嚴重的複合型災害。此外，2011 年 3 月 11 日之日本宮城地震，引發海嘯，以及福島核電廠事故，充分顯示出複合式災害的威力難以估計，全球防災典範的日本面對大規模複合型災害也捉襟見肘。在全球氣候變遷的影響下，未來與氣候相關的複合型災害機率勢必愈來愈高，災害規模也將愈來愈大，必須以新思維、新技術面對複合式災害。 研究內容： 1. 複合型災害之意涵界定。 2. 複合型災害的情境分析技術、風險評估技術之開發與應用。 3. 國內、外重大複合型災害案例回溯分析及其體系運作檢討。 4. 我國災害防救體制因應重大複合型災害之通報、指揮動員、資通共享、民眾溝通等應變能力的評估及其提升與改善方向。
6-4 軌道運輸系統災害管理與避難搶救 101.8 - 104.7	研究目的： 軌道運輸系統為陸運交通體系中極為重要之一環，現今整合資訊、網路、電信、電子、自動化控制、人工智慧、衛星導航等科技建立而成的智慧軌型道運輸系統，更是都會地區交通運輸的命脈，其安全防災規劃之完善與否，也愈加重要。隨著臺北捷運系統、臺灣高速鐵路、高雄捷運工程之興建與臺鐵的地下化，以及未來各都會區陸續將進行的捷運工程，軌道運輸系統的安全防護已是攸關全國民眾生命福祉，不容忽視的議題。例如運行中列車一旦在救援可及性困難區位發生碰撞或起火等緊急事件，滿載乘客在救援單位抵達前可能有哪些避難行為？應該如何進行正確的初期應變行動？後續抵達的救災人員機具，如何進入地下空間並進行有效的聯合救災活動？如何未雨綢繆，對平時的大量異質交叉人流動線進行防減災的管理作為？如地下密閉場站空間遭受髒彈等攻擊，如何阻斷排煙空調系統不當運作，及時有效限縮影響區域？都值得立即進行跨領域的科學研究，提供相關規畫設計、營運管理、防災救援及旅客人員參考採用，落實防減災的目的。 研究內容： 1. 運行列車在橋面、隧道、地下空間等發生災變時之初期應變與避難模式分析。 2. 大型地下場站人為惡意災害之煙控模擬分析技術與應變對策。 3. 軌道隧道與地下場站火災搶救技術與聯合救災作業機制之研究。 4. 軌道運輸系統避難人流運算分析技術與審查機制。 5. 聯合開發場站與周邊商業設施人流動線節點界面與避難安全評估之研究。

6-5 文化古蹟防災 對策之研究 99.8 – 102.7	研究目的： 國內古蹟資產為迎合國際趨勢及國內需求，其保存及再利用作業中有關應辦理的防災設施設備與管理因應措施，在「文化資產保存法」及其子法中雖已明訂相關應辦事項；然現階段實際執行作業體系中，因相關法令仍視為一般老舊建築進行防災要項審查且缺乏具體執行要項與完善的審核程序支持，使古蹟保存再利用與防災機制未能有效整合運用。在未能確認古蹟保存需求與防災目標前提下，除造成不必要的設備資源投資並衍生日後使用與安檢上的麻煩，甚至因而破壞古蹟的完整性。故亟需統合此跨領域及部會的重要議題，從文化資產保存技術與防災作業體系中共同建構完善的古蹟防災制度與平台。 研究內容： 1. 文化古蹟保存等相關法令與防救災技術執行層面之整合。 2. 古蹟再利用因應計畫建置方法與技術之建立。 3. 非法定防火避難與消防安全設施設備對古蹟使用許可請照作業核定之機制。 4. 古蹟災害風險評估技術開發與應用研究。
---	--