

102 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 101 年 10 月 12 日（星期五）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「102 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「102 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（自然處陳守達博士 TEL：02-27377512；stchen2@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%)

**102 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
1-1 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 102.8 – 105.7	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。
1-2 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。
1-3 梅雨季豪大雨定量降水預報技術的建立與改進 102.8 – 105.7	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而出現豪大雨，造成淹水與土石流等災情。此項研究的目的是在於提升現有的豪大雨定量降水預報技術，並針對地形、流域的不同，改進原有的預報技術，提高降雨預報的解析度、準確度、並延長應變前置時間。針對易受災區域，並將選定特定地區或流域做為示範區，與水文、洪旱、坡地領域合作，進行降雨預報與災害潛勢分析(例如淹水與土石流)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，配合不同特性數值模式與/或資料同化等預報技術，發展即時(0~3 小時)、極短至短期(3~24 小時)、逐日(1~3 日)、以至一週(3~7 日)之定量降水預報技術，並延長應變前置時間。 2. 建立、發展、及改進定量降水估計技術，特別是台灣鄰近海域。 3. 進行梅雨季區域性強降水系統受地形和西南氣流影響、觀測系統模擬實驗、以及可預報度等之相關研究。 4. 建立梅雨期台灣地區中尺度降雨氣候與概念模式，並發展應用此類模式之預報指引。 5. 與水文、洪旱、坡地領域合作，進行降雨預報與災害潛勢分析，並發展可支援防災應變決策作業系統之產品。 6. 模式定量降水預報評估方法與準則之研究。
1-4 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 102.8 – 105.7	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。
--	---

**102 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
2-1 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。
2-2 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。
2-3 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。

2-4 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。
2-5 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。
2-6 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。

2-7 河道動床分析模式之研發與應用 102.8 – 105.7	研究目的： 台灣河川坡陡流急，在洪水挾帶大量泥砂作用下，常造成河道縱向及橫向劇烈變遷，對水工結構物構成嚴重威脅。常見之蜿蜒或辮狀河段，其主流偏向凹岸，而形成凹岸處之明顯刷深。此外，橋梁基礎的局部沖刷，以及護岸或是水壩下游面的沖刷，常導致水工結構物在一場颱風事件之後，發生嚴重破壞。此類因河道底床變動所引致的問題，除了可進行物理模型試驗或現場調查外，有賴動床數值模式之模擬，藉以瞭解局部刷深之特性，以供工程師於相關河段進行保護工程設計之依據。 研究內容： 1. 河床沖淤之相關試驗及現場調查研究。 2. 蜿蜒河道沖淤數值模式之研發。 3. 橋梁或其它水工結構物基礎沖刷數值模式之研發。 4. 河床沖淤或其它水工結構物案例模擬與分析。 5. 實際案例之河防安全評估與改進方案研擬。
2-8 即時測預報與應變作為之分析與連結 – 以易受坡地與洪氾災害之高屏地區為例 102.8 – 105.7	研究目的： 台灣南部高屏地區近年迭受颱風災害肆虐，坡地災害與洪水溢淹，造成民眾生命財產嚴重損失；因此配合精確的坡地與水文水理模式計算，提供一個即時災防應變作業平台予地方政府，乃為防災工作之首要任務。然而對空間解析度上，仍有必要提高服務內容到達鄉鎮等級，才能在實務防災上，提出符合地方能力與需求的合理應變作為。本研究將結合防災科技與縣府防災體系，以產生穩定預報作業與合理應變為研究目的。整體作為可包含：模擬計算能力精進、合理處理分析資料與模式之不確定性、發展穩定接收通訊與處理的作業平台、即時災害遙感探測監看分析與傳遞、建立災害門檻指標、危險邊坡之經常性監測分析、防災資訊可視化、以及縣市層級防災體系應變動員之合宜性分析。 研究內容： 1. 即時坡地穩定分析模式於災防應變資訊平台之整合應用。 2. 即時山區逕流模式於災防應變資訊平台之整合應用。 3. 即時都市洪氾模式於災防應變資訊平台之整合應用。 4. 即時遙感探測工具於災防應變資訊平台之整合應用。 5. 開發系集洪氾水情測預報之雲端平台。 6. 即時水情測預報整體資訊可視化與雲端化。 7. 多層級災防應變作業平台開發與縣市層級防災應變作為合宜性分析。

**102 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
3-1 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 102.8-105.7	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。
3-2 大規模坡地崩塌調查及潛勢評估 102.8—105.7	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。
3-3 順向坡調查、崩塌潛勢評估及預警技術 102.8—105.7	研究目的： 台灣地區地形及地質條件特殊，地勢險峻，地質構造脆弱，而且地震密集，許多順向坡地區容易發生嚴重順向坡滑動崩塌災害，危害鄰近住家或設施，甚至阻斷交通設施。因此有必要藉用新的技術及個案調查成果，建立順向坡崩塌潛勢的評估方法及預警技術。 研究內容： 1. 順向坡崩塌災害個案調查、水文地質分析及發生機制探討。 2. 順向坡崩塌發生潛勢調查及發生規模評估。 3. 降雨因素引發順向坡崩塌機制及模式建立與應用。 4. 地震引發順向坡崩塌機制及模式建立與應用。 5. 其他因素引發順向坡崩塌機制及模式建立與應用。
3-4 土石流發生、運移和溢淹潛勢評估與預警技術精進研究	研究目的： 臺灣地形及地質條件特殊，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技術，以有效掌

102.8-105.7	握土石流情況，即時提出警訊，以減少災害損失。 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。
3-5 坡地災害衍生的二次災害之類型調查、規模分析、運動機制及防治對策 102.8-105.7	研究目的： 集水區山坡地因為發生土石流、崩塌或地滑等災害，嚴重危害人命及造成財物損失，因此近年來各種工程及非工程方法陸續提出並施行，特別是非工程的疏散避難措施，其成效卓著，已明顯降低人命傷亡。但坡地災害所衍生的二次災害，卻也尾隨而來，造成另類型態的災害，例如；漂流木、河道淤塞、堰塞湖等，甚至其災害亦可能以覆合方式出現，故有必要了解坡地災害所衍生的二次災害及其防治對策。 研究內容： 1. 坡地二次災害的類型及其致災的型態與規模大小。 2. 漂流木量體估算及運動機制。 3. 漂流木所衍的災害類型及防治對策。 4. 土砂二次災害的影響，如河道沖淤對河岸階地之影響；堰塞湖對河道上下游及其邊坡之影響。 5. 坡地災害所衍生的二次災害綜合調查分類及防治對策。

**102 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
4-1 結構老劣化之評估模式與快速診斷技術開發 102.8 – 105.7	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。
4-2 新材料新工法於地震工程之應用 102.8 – 105.7	研究目的： 綠化工程構造物，邁向永續使用的綠建材與工法已為永續發展趨勢，混凝土構造仍土木構造物中之主要構造物，為減少混凝土工程生命週期中之碳排放，應發展如超高強度混凝土、高耐久高性能混凝土、及鋼材或創新工法等耐震新技術，但其應用於土木構造之長久影響及確切耐震行為仍待進一步驗證，及如耐震規範之相關修訂均需重新檢視，故於發展高耐久、高強度混凝土或其他材料工法時亦應同時對其耐震性能與永續效益進行研究，或以碳足跡管理方式探討構造之耐震與永續效益。 研究內容： 1. 構造物生命週期中碳足跡管理探討與加值分析。 2. 構造物耐久性能提昇技術發展與其耐震性能影響研究。 3. 新材料新工法於耐震之力學理論與試驗研究及其永續效益。 4. 新材料新工法之經濟效益及生命週期效益評估。
4-3 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. 發展先進智能材料成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。
4-4 地震損失評估與應變對策研究-以梅山斷層為例 102.8 – 105.7	研究目的： 結合地理資訊系統開發整合式地震應變資訊與決策支援系統，已為防災應變、規劃之手段與為地震應變決策支援系統之一。國內於地震損失評估已有相當技術水準，另嘉南與花東地區斷層特徵地震長期來為國科會地震防災研究重點之一，故本研究以梅山斷層為範例，由斷層特徵地震研究、路徑與場址效應、設施易損性、直接與二次災害損失分析，配合監測與診斷資訊、災害應變對策、經濟損失評估與相關對策研究等形成一完整之地震模擬評估與應變整合研究，可為未來強化政府與民間地震應變與風險管理技術之參考。 研究內容： 1. 梅山斷層特徵地震機率與行為、路徑與地盤效應及對應之模擬等震度圖研究，新一代衰減公式之建立及於危害度分析之應用。 2. 建物與橋梁等設施之災損境況模擬、民生設施震後服務效能評估。 3. 緊急避難場所震後功能性與服務效能評估。 4. 緊急應變對策與即時警報資訊之應用。 5. 大地與結構監測及健康診斷資料於地震境況模擬之應用。 6. 二次災害及經濟損失評估模組之建立。
4-5 複合式天災下之快速災害潛勢評估與勘災技術 102.8 – 105.7	研究目的： 與地震或氣候相關的複合型災害機率愈來愈高，災害尺度也愈大，面對大型災害，快速掌握全域災害情況、大範圍全面性災情監測及可能之二次災害的潛勢評估將有助於救災資源分配與避災規劃，減少災害對安全與經濟損失之威脅，有利於防災體系之強化。本研究著重於先進遙測技術等能提供全面性的災害資訊量測系統開發與快速勘災技術研究，配合國內研究資源如震動台、離心機、大型砂箱之整合進行土壤結構互制研究，及進行如邊坡、堰塞湖、水壩或橋梁等構造物之崩塌預警與潛勢評估技術發展。 研究內容： 1. 建立高精度、全面性之位移變形資訊量測系統，與三維量測技術

	開發與加值應用。 2. 整合大型研究設備如震動台、離心機等進行土壤結構互制與大地震害相關之試驗研究。 3. 開發如邊坡、堰塞湖、水壩或橋梁等之崩塌預警與潛勢評估技術。 4. 開發如無人飛行載具之地面定位技術與快速勘災技術。
4-6 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 102.8 – 105.7	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。
4-7 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。
--	--

102 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)

5-1 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： 風險社會中，政府與民眾對於風險的認知、辨識是風險管理的基礎，而風險溝通(Risk Communication)則是影響或提昇風險認知與辨識的重要因素；確切了解或掌握風險認知、辨識，以及建構有效、適切的風險溝通皆有助於風險管理的推動。如何透過有效的風險溝通，強化個人、社區與政府的災害風險認知，以提升災害，尤其是大規模複合型災害之回應力(Coping Capacity)與調適力(Adaptive Capacity)，乃非常重要之研究議題。另一方面，災害回復力或稱災害韌性(Resilience)亦是影響風險或災害管理的要因之一，是近年繼災害脆弱度(Vulnerability)之後，新興但仍待深入探討的議題。災害回復力不但攸關不同層級地區或不同屬性地區（如歷史建物、聚落）之災害脆弱度，對於降低災害風險與損害、提升災害回應與調適力、加速復原重建，以及促進永續發展，皆是重要且值得分析之課題。 研究內容： 1. 本土性風險認知、辨識之模式及其與風險管理或防救災行為之相關性探討。 2. 適合本土不同個人或社區（含老舊社區）、社群之風險溝通模式及其建構方法。 3. 不同層級空間（含歷史建物街區）與社會之災害回復力的界定、評估與建構。 4. 不同災害回復力之界定、評估與建構。 5. 不同災害風險認知、風險溝通及災害回應與調適力關係之探討。
5-2 高齡化社會防災課題之研究 102.8 - 105.7	研究目的： 1993 年 9 月底，臺灣 65 歲以上的老年人口占總人口 7.09%，已達聯合國世界衛生組織所訂的高齡化社會指標；截至 2011 年底，更占總人口 10.89%(內政部社會司)，另依據行政院經建會推估，至 114 年左右，老年人口將達總人口的 20.1%，即每 5 人中就有 1 位是老年長者。觀之過去 921 地震、莫拉克颱風以及日本 311 地震的紀錄，老年人口傷亡比例都特別高，甚至已安抵收容場所，卻因照護不週而死於收容場所。如今台灣偏遠鄉村的老年人口比例較高於一般都會區，耐災力較低的老年人卻普遍生活於天然災害潛勢較對高的地區，為提升國家對此部分減災、備災投入的效率，實有必要深入探討老年人口的分佈趨勢、社交生活、醫療照護等與防災的相關性，以及老年人口對災害風險的認知、疏散收容的選擇與需求、災後安置的生活與適應等等課題。 研究內容： 1. 台灣老年人口未來增加趨勢、分佈情形（城市、鄉村、在宅、福利機構、獨居等等）、社會生活、醫療照護等，及其與防災的相關性。 2. 長久生活於天然災害潛勢地區之老年人（如沿海之淹水低窪地區、土石流高潛勢區、易成災害孤島地區等）生活狀況、社會關

	懷與其對災害的經驗與認知。 3. 年輕老年（65-75 歲）及老老年（75 歲以上）在城市、鄉村的不同災潛威脅、家庭照護、社會、醫療資源下，身體、心理的耐災能力調查與分析。 4. 老年人口對災害風險的認知、避難疏散的輔助、及對照護收容場所的生活需求。 5. 老年人口災後安置之家庭、社會生活的問題與調適。 6. 老年長照體系（如養護機構）及在宅老年人耐災能力的強化。 7. 災區內醫療院所病患（尤其指長期臥床）撤離、異地收容之安全措施與對策。
5-3 軌道地下運輸系統災害管理與避難搶救研究 102.8 - 105.7	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道型運輸系統，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(含台北、高雄及台南)，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。尤其在隧道內，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，如何進入隧道內並進行有效的聯合救災活動？另外在地下空間，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？甚至在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. 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。 2. 運行列車在隧道內發生災變時之初期應變與避難模式分析及軌道隧道內火災搶救技術與聯合救災作業機制之研究。 3. 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。 4. 軌道運輸系統避難人流運算分析技術與審查機制。
5-4 大規模災害重建課題 102.8 - 105.7	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，亦必須針對受災民眾與地區進行災後重建工作。而此工作涉及了短期的緊急安置與長期復原重建，其中長期重建更涵蓋實質的家屋與村落或社區環境重建，甚至危險聚落遷移等複雜的課題。同時也必須兼顧受災家戶的生活、生計或產業，以及文化或社會關係等社會、經濟、文化面向的非實質重建。總之，思考災害重建尤其是面對極端或大規模災害日益嚴重之際，此課題更顯重要。

	研究內容： 1. 面對大規模天然災害疏散撤離策略與作業之評估與檢討。 2. 災後短期安置與中長期復原重建手法（例如避難中心、組合屋、永久屋、重建（購）住宅貸款利息補貼、優惠購買國宅、…等），及其執执行程序難易程度等之比較，評估與改善建議。 3. 短期安置與復原重建所面臨的困難，或成功因素之調查分析與比較研究。
5-5 石化廠之關鍵基礎設施安全維護與風險管理對策之研究 102.8 - 105.7	研究目的： 石化業為民生基礎之重要工業，然而因為製程、設備管線複雜，物料又具易燃之高風險特性，稍有不慎，加上天候及環境因素，且規模龐大，即可能發生重大火災或爆炸，除造成人員傷亡、營運損失外，無形的社會成本難以估量。例如從 99 年以來，台塑企業麥寮廠區已發生八次火災事故，火勢雖順利撲滅亦無人員傷亡，卻已引起鄰近居民極大恐慌，後續更引發社會不安及諸多行政資源耗費。檢討近來石化業事故原因，主要為未落實執行變更管理風險評估作業(MOC：Management of Change)、源頭本質安全設計、設備製作檢查維護、安全管理系統執行及人為操作管理等因素。另外，現行與工廠安全管理相關之法規甚多，包括消防安全、勞工安全衛生、環保、建築安全、石油管理及工業管理等，安全管理機制可謂已相當完善，當屬事前之預防為最重要環節；但現實上我國大部份石化廠(含煉油廠)採美國石油協會（American Petroleum Institute, API）之設計規範，因此如何融合前述國內相關法規，來產生一份結合國內法規和以 API 為主的國際標準及公司技術內規（含檢測及維修技術）而成的技術規範，且彼此不致產生扞格，來提供國內整體石化業者設備檢修及防災應變措施之參考依循，實乃當前國家經濟發展之重要課題。 研究內容： 1. 進行機械完整性(MI)，包覆層下腐蝕管理(CUI)及以風險為導向之檢查技術 (RBI)之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。 2. 配合上述內容，來探討與分析國內消防安全、勞工安全衛生、環保、建築安全、石油管理及工業管理等法規與 API 規範之異同；並進行兩者融合策略與相關配套措施之建議。 3. 建構一份結合國內法規和以 API 為主的國際標準及公司技術內規（含檢測及維修技術）而成的技術規範，並進行實場測試。
5-6 大規模災害社會經濟損失之風險評估與分攤研究 102.8 - 105.7	研究目的： 大規模天然災害常帶來社會經濟之巨大損失。為了要能對此衝擊有所準備與尋求風險之降低，近年採取如預先撤離與農產搶收等措施，以及在損失發生後能有效透過風險分攤政策與保險制度來減輕組織、家庭及個人之損失衝擊。對於大規模災害直接與間接社會經濟損失之風險估算與分攤研究與乃是基礎工作。有了不同類型災害(主要針對地震、颱風、暴雨)之損失類型與範圍分析評估方法、災損調

	查與分析制度、評估模式、風險分攤政策與手法之建立，便能進一步發展如預防災害之境況模擬系統、災害風險辨識工具及技術、災害防救災資源管理系統、風險改善之各種方式等技術與應用。 研究內容： 1. 災害直接社會經濟損失之風險估算：包含不同類型災害損失類型與範圍分析評估方法、災損調查與分析制度、評估模式建立、案例研究等。 2. 災害間接社會經濟損失之風險估算：包含不同類型災害間接社會經濟損失評估方法的、災損調查與分析制度、評估模式的建立、案例研究等。 3. 事前措施如預先撤離與農產搶收等之經濟效益估算模式的建立與案例研究。 4. 災害風險分攤政策與手法之研究。
--	--