

111 年度科技部自然司防災科技學門一般專題研究計畫課題總表

計畫期程為 111 年 8 月至 114 年 7 月，各研究課題說明詳見第 3 至 36 頁

| 領域 | 學門代碼 | 課題編號 | 研究課題 |
|------|-------|--------------|--|
| 氣象防災 | M1710 | 111-M1710-1 | 應用即時氣象監測與極短期預警資料在洪災、坡地災害應變能力提升 |
| | | 111-M1710-2 | 運用氣象巨量資料，在極端氣候降雨、高災害衝擊天氣之研究與預警技術研發 |
| | | 111-M1710-3 | 極端氣候下高衝擊天氣（強降雨、熱浪、極端寒潮等）風險研究與預警技術開發 |
| | | 111-M1710-4 | 臺灣雙偏極化降雨雷達雨量資料處理、雨量估計與極短期定量降雨預報技術開發與防災洪災與土石流預警落實應用研究 |
| | | 111-M1710-5 | 變異與災害、水資源衝擊研究，利用氣象先進技術強化多尺度定量降雨預警技術 |
| | | 111-M1710-6 | 氣候變遷下颱風對臺灣災害重擊與導致極端豪雨成因之研究 |
| | | 111-M1710-7 | 氣象衛星遙測與福衛七號掩星技術落實於防災定量降雨與監測預警技術研究 |
| | | 111-M1710-8 | 結合人工智慧演算法與系集模式發展極端降雨事件預報技術 |
| | | 111-M1710-9 | 極端氣候下水資源衝擊研究與次季節預警技術開發 |
| | | 111-M1710-10 | 氣象大數據資料為提升防災跨領域服務與應用，開發衍生產品與展示技術研究 |
| 坡地防災 | M1720 | 111-M1720-1 | 邊坡變形、破壞與運移堆積之先進調查、試驗、分析模擬技術發展或現有技術精進 |
| | | 111-M1720-2 | 坡地災害風險評估及智慧防災 |
| | | 111-M1720-3 | 利用氣象觀測與預報之精進提昇坡地崩塌預警能力 |
| | | 111-M1720-4 | 氣候變遷下坡地土砂災害之防減災 |
| | | 111-M1720-5 | 坡地災害危害度分析暨案例探討 |
| | | 111-M1720-6 | 潛變活動地質構造引致地質災害問題與研究 |
| 洪旱防災 | M1730 | 111-M1730-1 | 氣候變遷情境下河口海岸水動力環境變化特性及因應策略研究 |
| | | 111-M1730-2 | 區域水文情勢變遷探討及穩定供水策略與智慧管理技術研究 |
| | | 111-M1730-3 | 地層下陷監測分析技術及管理策略研究 |
| | | 111-M1730-4 | 流域水砂複合型災害研究與減災策略評估 |
| | | 111-M1730-5 | 流域動態沖刷監測技術、影像辨識與人工智慧模式研發於水利防災之應用 |
| | | 111-M1730-6 | 提昇極端氣候影響下之中短程洪旱災害預測與流域洪災管理之研發應用 |
| | | 111-M1730-7 | 智慧化都市防洪 應變決策輔助支援系統建置之研究 |
| 地震防災 | M1740 | 111-M1740-1 | 地震境況模擬、損失評估與應變對策研究 |
| | | 111-M1740-2 | 新材料新工法新技術於地震工程之應用 |
| | | 111-M1740-3 | 智能檢監測、診斷系統與結構防救災系統之開發 |
| | | 111-M1740-4 | 結構之耐震安全評估方法與補強技術開發 |
| | | 111-M1740-5 | 關鍵設施之設備與非結構構件地震損失評估與對策整合研究 |

| | | | |
|------------|-------|-------------|---|
| | | 111-M1740-6 | 近斷層震波對地震工程影響之應用研究 |
| | | 111-M1740-7 | 先進地震工程實驗技術之開發 |
| 防災社經 體系 | M1750 | 111-M1750-1 | 國土空間規劃與重要基礎設施脆弱度、韌性與風險評估手法與策略 |
| | | 111-M1750-2 | 氣候變遷下災害調適與治理之研究 |
| | | 111-M1750-3 | 因應氣候變遷下複合災害宏觀規劃技術及微觀行為認知之都市調適策略研究 |
| | | 111-M1750-4 | 毒化災、產業災害、NBC 災害及各類新型科技災害緊急應變體系之整合傳遞系統研究 |
| | | 111-M1750-5 | 都市震災減災與重建機制之研究 |
| | | 111-M1750-6 | 以「災害威脅心理準備」落實災防「知、情、意、行」的意識及整備 |
| | | 111-M1750-7 | 老舊複合用途建築物 -- 政策規劃、消防安全之研究 |
| 防災跨領 域 | M1760 | 111-M1760-1 | 整合國土規劃與集水區減災調適韌性策略之研究 |
| | | 111-M1760-2 | 自組式防災跨領域研究 |

111 年度科技部自然司防災科技學門專題研究計畫課題重點說明

(氣象領域，學門代碼：M1710)

| 編號 研究課題 期程 | 內容說明 |
|--|--|
| 111-M1710-1 應用即時氣象監 測與極短期預警 資料在洪災、坡地 災害應變能力提升 111.8 – 114.7 | <p>研究目的：</p> <p>高時間、空間解析度的氣象觀測資料、預報資料對坡地崩塌、土石流預警系統的建置與能力提升扮演著不可或缺的角色。如何整合多尺度即時、極短期氣象觀測及預報資料進行即時數值分析，以提升坡地崩塌、土石流預警能力，是重要的氣象-坡地防災課題。本研究課題著重在整合氣象觀測、氣象預報技術及坡地崩塌、土石流預警技術，希望透過觀測降雨、預報降雨資料產製不同降雨系統(如鋒面、颱風、午後對流)的頻率、強度分布圖，並藉此測試誘發山崩、土石流門檻值，用於坡地預警系統的建置以及預警能力的提升。舉例來說，侵襲臺灣的颱風路徑可分為幾大類，各類型路徑的降雨熱區不同，誘發坡地災害的潛勢分級與預警值分布也會不同。而如何利用多種現行氣象觀測資料(雨量站、雷達、QPESUMS、衛星)及預報技術(CFS、CRess、WRF、GFS)，精進坡地災害潛勢區之雨量估計與即時預報技術發展之研究，並將估計降雨資訊應用於坡地災害警戒、疏散避難預警之研究，是本課題之研究內容重點。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建立不同天氣系統影響下臺灣短延時、強降雨的頻率分布圖之氣候值。 2. 檢視各地山崩、土石流門檻值與短延時、強降雨頻率分布的關聯性。測試誘發各地山崩、土石流門檻值，並建立山崩、土石流門檻值的分布圖，用於潛勢分級與預警值建立。 3. 短延時系集降雨機率式坡地災害預報之研究。 4. 應用雷達、遙測氣象觀測、預報估計降雨資訊於坡地災害警戒、疏散避難預警之研究。 5. 精進災害潛勢區之即時雨量估計與極短期降雨預報技術發展之研究。 6. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| 111-M1710-2 運用氣象巨量資 料，在極端氣候降 雨、高災害衝擊天 氣之研究與預警 技術研發 111.8 – 114.7 | <p>研究目的：</p> <p>在臺灣，暴雨常來自於熱帶低壓系統、梅雨期之中尺度對流系統、颱風眼牆或雨帶、颱風外圍環流與季風合流或共伴、午後劇烈強對流系統的影響。而暴雨所挾帶的強風有時也會造成空中或海上之災難，並對離岸風力發電的開發帶來一定災損。因此研發並改善即時與極短期暴雨與強風之預報技術，提醒民眾可能出現的災情，是重要的氣象防災課題。而如何善用臺灣目前已有的氣象巨量資料、國際間提供的衛星資料及其他相關觀測</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>資料來建立並改善臺灣暴雨與強風的預報技術，並將此技術與都市洪水與坡地災害防治進行跨域聯結，是迫切需要的研究項目。本研究課題著重在於如何善用這些先進的氣象觀測資料來提昇即時雨量、雲參數與風的估計技術，發展暴雨與風暴系統的概念模式以供作業應用，進一步發展先進資料同化作業系統以同化雷達、衛星及其他傳統觀測之即時資訊，以提昇即時與極短期暴雨與強風之預報技術。另外，也著重於如何將這些預報技術與都市洪水與坡地災害防治進行跨域聯結，以及如何針對特殊地區(如高經濟產值區域)的預報技術進行提升。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 利用氣象巨量資料，建立大規模暴雨系統或風暴系統致災概念模式與災害預警應用。 2. 即時與極短期暴雨預報技術精進，強風致災預警技術研發與應用，及其對特殊地區(如高經濟產值區域)的預警技術提升。 3. 提升高解析度系集降雨預報產品於淹水機率預報上的應用。 4. 發展異質資料的數值預報同化技術於短期高解析預報之應用。 5. 短延時系集洪水預報或坡地災害技術研究與應變應用。 6. 極端氣候下，高災害衝擊天氣對弱勢族群的衝擊與防災預警資訊需求評估。 7. 空運與海運強風與暴雨災害預警技術之研發與應用。 8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1710-3 極端氣候下高衝擊天氣(強降雨、熱浪、極端寒潮等)風險研究與預警技術開發 111.8 – 114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>近年來全球受到氣候變遷的影響，世界各地的極端天氣事件頻傳。而臺灣同樣也受到氣候變遷的影響，因此在日常生活中，越來越能感受到降雨型態的改變。這些強對流降雨的特性變化，經常衝擊既有的都市排水防洪設計，而時常發生下雨即淹水的情形。經常衝擊既有的都市排水防洪設計，而時常發生下雨即淹水的情形。此外，氣候變遷也可能造成高溫熱浪事件及冬季極端低溫等許多特殊天氣現象，而這些變化有可能造成臺灣用電吃緊、嚴重農業損失或更加嚴重影響民眾生命與財產安全。因此，有關強對流降雨特性、熱浪事件、寒潮事件特性與其他特殊天氣等相關研究，將有助於瞭解在氣候變遷下，及早提供氣象事件之預報預警、了解氣象事件衝擊直接及間接領域、鑑定關鍵反應時間、空間點，並據以提供後續中央及地方政府參考及制定相關因應策略。除科學性的研究探討外，此研究課題亦可延伸探究各式極端氣象事件之預報產品如何滿足中、下游跨領域之時空解析與應用，建立團隊合作溝通管道，建置整合跨領域科學知識之風險分析暨管理平台，以減低災害風險與經濟損失。</p> <p>研究內容：</p> |

| | |
|---|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. 藉由大氣數值模式與系集預報系統，開發極端氣候下強降雨與極端溫度預報能力，配合產業需求發布衝擊預警燈號。 2. 分析臺灣不同地區強對流降雨型態之變化，協助評估都市防洪工程設計之負荷程度，調整都市淹水防災規劃與都市計畫調整。 3. 分析臺灣極端溫度事件(高溫、寒害)之長期變化，協助都市及產業用電需求評估產業衝擊與預警技術開發。 4. 臺灣極端溫度事件(高溫、寒害)對高齡化長照衝擊與弱勢族群溫度預警指標研發。 5. 極端氣候下高衝擊天氣 (強降雨、熱浪、極端寒潮等)農業災損評估技術開發。 6. 都會區午後暴雨預報技術與閃洪應變預警技術研究。 7. 長照機構因應短延時強降雨風險評估與應變機制研究。 8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1710-4 臺灣雙偏極化降雨雷達雨量資料處理、雨量估計與極短期定量降雨預報技術開發與防災洪災與土石流預警落實應用研究 111.8 – 114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>臺灣四周環海，島上地形複雜，因此，在防災和減災上，針對災害性豪大雨，如何利用氣象雷達觀測資料，加強提升定量降水預報估計(Quantitative Precipitation Estimation; QPE)與短期定量降水預報(Quantitative Precipitation Nowcasting; QPN)的準確度，是一個兼具學術與應用價值，且極富挑戰性的重要課題。臺灣地區的雷達數目預計將達到16座。近年來，中央氣象局透過各種努力，也已經能夠取得日本、菲律賓、韓國的雷達資料，形成一個東亞跨國雷達網，因此當劇烈天氣系統由周邊地區靠近臺灣時，被偵測到的時間得以被大幅度提前。本課題所要探討與解決的問題將著重在如何最佳化的使用來自前述各雷達站所累積的長期與大範圍覆蓋的雷達資料，針對發生在複雜地形上或是大都會區域的豪大雨現象，提高對其降雨強度的掌握與預報的精確度。目前使用氣象雷達網時所面臨的問題是各雷達的差異性，而如何填補缺乏雷達資料的空白區域，以減少其對QPE、QPN結果的衝擊，也是相當重要的議題。為了能即時有效地運用巨量氣象雷達資料，因此本課題涵蓋的研究範圍有：雷達資料品質控管、新型分析與資料同化技術的設計、加值產品開發、以及落實防災應用等四個方向，以期提昇臺灣與周邊地區雷達遙測資料應用於氣象防災的效能。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 發展雙偏極化降雨雷達非定時接收與資料處理(非天氣回波濾除技術)，以全面提昇雷達觀測資料品質，確保下游雷達衍生產品的正確性。 2. 發展客觀同步整合多類型氣象雷達資料技術，以改善即時定量降雨估計的精確度，並提昇時空解析度。 |

| | |
|---|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 3. 精進雷達資料反演技術，以期獲得在複雜地形上高時空解析度包括熱力場的三維氣象變數場。 4. 了解影響對流發展的關鍵因子，發展可進行極短期預報劇烈天氣的高解析度雷達資料同化技術。 5. 降雨強度與動能估算，推估河道沖刷與土石流預警技術。 6. 規劃 R2O (Research 2 Operation) 可行性測試平台。 7. 利用氣象雷達資料，進行洪水預報之不確定性分析，並發展水庫入流量預報技術。 8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1710-5 梅雨季降雨特性變異與災害、水資源衝擊研究，利用氣象先進技術強化多尺度定量降雨預警技術 111.8 – 114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>氣候變遷的影響下，台灣地區的降雨型態已發生變化。梅雨鋒面伴隨著西南氣流的影響下，常出現大豪雨或超大豪雨等級 (24 小時累積雨量達 350 mm 以上) 之極端降雨事件，在極端降雨影響下同時也經常伴隨著時雨量近百毫米的短延時強降雨出現。造成人口密集都會區淹水、山區或都市周邊等地質脆弱區域土石流等災情，為現階段氣象防災之重要課題。同時梅雨季也是台灣雨季的開始，倘若降雨量不如預期或西南季風肇始時間過晚直接衝擊台灣一期稻作的灌溉與民生用水的問題。此研究課題的目的，就了解梅雨季降雨型態在氣候變遷下所產生的變異，探討西南氣流影響下中尺度強降雨系統發生的機制。為了水資源管理的需求，改善預報方法強化極端降雨與梅雨季降雨長期降雨的推估能力，提供淹水、坡地災害與水資源管理的防災、研發的資訊，開發可提供防災應變操作的預警技術。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 氣候變遷情境下，台灣梅雨季氣候變異分析，評估對台灣水資源之影響。 2. 梅雨季西南氣流對臺灣不同區域之特定地形，生成滯留型中尺度降水系統的機制、維持的作用與影響研究，以增進對於其可預報度的了解。 3. 利用次季節預報技術，提前評估梅雨季(5-6 月份)雨量，作為水資源供需操作參考資訊。 4. 配合不同解析度之數值模式與/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)、一週 (3~7 日)、月尺度至次季節之無接縫定量降水預報技術與改進策略，強化梅雨季大尺度環流至中尺度天氣系統預報能力，並延長應變前置時間。 5. 提升梅雨季高解析度數值預報技術，強化小區域暴雨淹水災害預警技術。 6. 梅雨季期間，準滯留型中尺度降水系統，對於都市與區域排水系統所造成之瞬時淹水研究。與水文、洪旱、坡地領域合作，進行降雨預報 |

| | |
|---|---|
| | <p>與災害潛勢分析，並發展應變預警系統。</p> <p>7. 其他 (應充分說明與本研究課題的相關性)。</p> |
| <p>111-M1710-6 氣候變遷下颱風對臺灣災害重擊與導致極端豪雨成因之研究 111.8 – 114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>氣候變遷影響下，導致全球大氣與海洋環境發生明顯的變化，這些變化將直接影響颱風的強度與路徑。颱風路徑及強度、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，將能使防災、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。在臺灣，因應各防災單位對颱風侵臺期間之風力觀測與侵臺前之各地風力預報技術的提升有明顯的需求，有必要對相關議題進行分析研究與技術研發，以協助減低颱風災害。本研究透過改進颱風預報技術，強化風雨預報能力以滿足災害應變操作的需求，減少颱風預警資訊的不確定性，提升應變作為的效能。颱風侵台期間也會受到地形與環流共伴作用影響，改變風雨結構，亦應強化研究提升預報能力。此外，都會地區之高密度發展，及排洪設施與河川之區段逕流量不均等，面對極短時高衝擊劇變天氣之預報技術研發，藉以進行因應評估與對策。而颱風所引發之山洪暴發或是海面強陣風及巨浪，也常造成災損，因此需開發相關預警系統，以減少災損。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 氣候變遷下，颱風侵台風力與降雨預報技術精進，以滿足各縣市預警停班停課評估的能力。 2. 特殊風雨結構與特殊路徑颱風風雨預報技術研究。 3. 強化颱風登陸後風雨監測能力，以協助快速評估受災區域與風災損失速報評估技術。 4. 颱風登陸前後之環流與較大尺度駛場及其他天氣系統所共同疊加引發豪雨機制研究與預報技術開發。 5. 颱風外圍導致長浪對台灣沿海影響之評估，分析長浪浪襲公路致災風險與預警技術研發。 6. 利用降雨雷達評估颱風降雨強度導致坡地災害之風險分析，開發崩塌預警技術。 7. 加強降雨預報，評估淹水風險與開發淹水預警技術。其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1710-7 氣象衛星遙測與福衛七號掩星技術落實於防災定量降雨與監測預</p> | <p>研究目的：</p> <p>臺灣地區常受致災性天氣系統的影響，若能有效應用多重先進遙測資料及地面觀測網數據等，將對致災性天氣系統中之成雲致雨的過程，得以分析及瞭解，進而發展或者調整出適地化的數值模式參數化方案，以利提高模式可預報度。而遙測資料的技術研發、分析與應用(如：多頻道或高光</p> |

| | |
|---|--|
| <p>警技術研究</p> <p>111.8 – 114.7</p> | <p>譜衛星感測器、多種波長及不同觀測原理的地基雷達，乃至利用多種輻射原理所推估之海面風場、海面高度、海溫及大氣三維溫、溼度結構、雲微物理參數乃至降雨強度等)，在目前國際間廣受到科學界與多個重要氣象中心的重視，投注大量人力及物力進行研究與應用面的多方課題。然而，由於臺灣地區傳統觀測的佈建與資料搜集不易，衛星遙測資料的使用及應用更顯重要。福衛七號發射成功後，已開始進行觀測，每日 4000 筆的掩星資料，可以有效彌補海洋探空觀測不足的問題。然若要將全球性先進遙測資料直接應用於臺灣及其鄰近區域的災害防治，卻也常會發現系統性偏差。由於遙測資料的系統性偏差通常需要進行適地化驗證工作後，方得以獲知不確定性，進而改善並提昇資料可信度供後續的診斷分析以及災害防治應用。因此如何能有效利用先進遙測監測技術及適地化之資料，提昇臺灣及鄰近地區高衝擊天氣系統之診斷分析研究及風雨推估是本課題的主要目的。同時，藉由此研究課題的推動，預期將有助臺灣學者參與相關國際大型實驗計畫，並整合臺灣地區幾近完整的多重觀測，包含地基雷達、傳統觀測、地面輻射儀、雨滴譜儀等，強化國際全球性的先進遙測資料及產品，於區域尺度下的各項應用。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 評估國際性降雨資料於臺灣地區之適用性，並分析致災性降雨事件之環境特徵。 2. 分析臺灣與鄰近區域之雲微物理參數，並配合衛載感測器觀測數據發展區域尺度下之衛星降雨推估技術，及其與地面觀測之校驗與整合，開發異質觀測平台之協同共融即時雨量推估方法。 3. 利用福衛七號掩星資料強化天氣預警能力之研究。 4. 應用遙測資料於極端降水事件（洪澇、乾旱）之成因檢視。 5. 應用多重衛星觀測技術，推估海氣環境條件等數據之適地性優化反演，並評估颱風或中尺度對流系統生成、發展以及減弱等控制過程和重要因子，並改進可預報度。 6. 以機器學習與深度學習方法進行降水預報估計。 7. 分析先進遙測監測技術提昇，對於區域淹水預報效益提升之研究。 8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1710-8</p> <p>結合人工智慧演算法與系集模式發展極端降雨事件預報技術</p> <p>111.8 – 114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>由於近年來數值天氣預報技術的快速發展，定量降雨預報已由傳統之決定性預報進步為系集預報。除了使用單一模式的系集預報外，亦可利用全球與區域模式等不同模式的結合，可單一模式或以多模式，並考量衛星雷達資料的應用。系集預報系統之各成員針對同一事件輸出預報結果，以反應預報之不確定性，但如何合理的統合或轉譯眾多系集成員以改善預</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>報，仍是目前的研究重點。深度學習演算法為機器學習中之一子類目，近年因 GPU 運算技術的成熟而蓬勃發展。其特色為能由複雜的多維度資料中自動分析重要特徵，並利用所得之特徵進行非線性分類或回歸。因此深度學習演算法可能可以由多維度、多變數之系集預報結果中萃取重要因子與非線性關係，並藉由這些具物理意涵之預報因子整合眾多系集成員之預報結果。須注意的是，氣象資料時空維度高、特徵複雜、且對極端事件常有取樣偏誤的問題。因此為了有效利用系集預報產品，並提供降雨歷線之預報結果及其信心程度供下游水文模式與業務單位參考應用。如何應用氣象水文之專業知識對資料進行預處理，並改進深度學習模式之成效是發展極端降雨與水文事件預報技術的重要課題。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解系集模式對極端天氣事件之預報特性，如：模式誤差特性、可預報度等；並調整改進模式表現。嘗試結合現地(in-situ)或遙測資料，整合系集模式預報結果。 2. 發展適用於不同特性氣象資料之深度學習演算法。 3. 利用人工智慧演算法發展影響淹水與坡地災害的強降雨事件判識與預警技術。 4. 利用深度學習演算法，結合系集模式預報結果，發展極端降雨與水文事件預報技術。 5. 分析氣象降雨產品在水文模式中之應用效益，以及誤差分析。(跨組議題) 6. 其他 (應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1710-9 極端氣候下水資源衝擊研究與次季節預警技術開發 111.8 – 114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>根據最新的聯合國 IPCC 第六次評估報告(AR6)，全球暖化所造成的氣候變遷正持續發生，極端氣候所導致的高溫、豪雨及早象危害的天氣風險正影響著大多數的人類。台灣地區因為氣候變遷影響下，造成雨量過於集中，降雨日的降雨量與不降雨日增加，即是所謂的「豐越豐、枯越枯」現象，嚴重衝擊水資源管理的難度。近年，台灣地區旱災發生的頻率似乎有增加的趨勢，旱災發生的主要原因是「長時間自然降水偏低導致儲水體缺水，以至於無法滿足社會經濟系統的水資源需求量」，因此，一個地區發生乾旱與否，將受當地自然氣候因子與人為的社會經濟因子交互作用所影響。本研究透過了解台灣在氣候變遷影響下對民生、農業及產業水資源衝擊與造成旱災的風險，透過改善數值預報方法與模式發展次季節到季節的水資源預警系統，提供旱災預警與調適策略的技術開發與研究。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 全球暖化情境下，極端氣候的變異對水資源衝擊與台灣氣象旱災風險 |

| | |
|--|---|
| | <p>評估。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 利用大氣海洋預報模式，發展次季節天氣預報技術開發。 3. 發展集水區雨量降尺度技術，提供集水區內高解析度格網雨量資料供精準水庫容量推估之用。 4. 應用系集預報方法，減少預報不確定性及延長預報時效，並發展 20 天至 60 天展期雨量預報，提高集水區水庫操作效能。 5. 水庫集水區雨量推估水庫庫容技術研發。 6. 氣候變遷下，水資源變化對農、產業衝擊評估與旱災風險預警技術開發。 7. 臺灣新水資源開發與產業調整研究，旱災調適與減災方法研究。(跨組議題) 8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1710-10 氣象大數據資料為提升防災跨領域服務與應用，開發衍生產品與展示技術研究 111.8 – 114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>在聯合國仙台減災綱領的倡議下，希望各國可以努力減少生命財產的傷亡與損失。在全球的七大目標中，期望在 2030 年前，實質改善民眾對多重危害的早期預警系統和災害風險資訊的獲得，評估的資訊之可及性和管道。根據仙台減災綱領目標，建立防災氣象異質性的資料庫，為提升研究與服務的效能開發高效能檢索技術，透過了解淹水及坡地災害預警需求開發科普多媒體展示技術與服務方式。並與使用者和利害關係者的溝通，評估氣象防災服務與預警資訊管道的效益與資訊解讀能力。作為後續預警資訊服務改善的準則，以利達成仙台減災綱領之目標。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 氣象異質性(氣象、海象、空氣品質監測；雷達衛星遙測；氣象再分析網格資料)大數據資料庫高效能檢索技術開發與應用。 2. 動態多媒體防災氣象展示技術研發與應用 3. 淹水預警與坡地災害預警視覺化展示技術開發與應用 4. 高衝擊氣象指標產品開發，利用視覺化展示技術提升民眾對災害情資之可及性。 5. 評估氣象災害情資對災害弱勢族群訊息管道、使用成效與資訊解讀力的研究與改善 6. 透過視覺化展示技術提升防災訊息傳播與防災科普教育研究 7. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |

**111 年度科技部自然司防災科技學門專題研究計畫課題重點說明
(坡地災害領域，學門代碼：M1720)**

| <p align="center">編號 研究課題 期程</p> | <p align="center">內容說明</p> |
|---|---|
| <p>111-M1720-1 邊坡變形、破壞 與運移堆積之先 進調查、試驗、分 析模擬技術發展 或現有技術精進 111.8－114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>我國產官學界已投注大量資源進行崩塌調查、監測與評估，隨著調查分析案例增加，不論是針對小比例尺的廣域評估或大比例尺的個案評估，現有技術之檢討與精進已課不容緩。國際上「崩塌(landslide)」一詞的標準分類，依移動型式分為落石(fall)、傾翻(topple)、滑動(slide)、流動(flow)與側滑(spread)。這些不同類型的崩塌以及人工邊坡(包括交通土堤、堤防、壩等)之穩定性問題都可以是本課題的研究標的。本研究課題為支持研究團隊，發展邊坡(廣域或個案)變形與破壞之先進調查、試驗、分析(理論、數值)以及現場監測技術，透過研究方法的創新與精進，期能一方面回饋崩塌防災業務主管機關之調查、分析、監測與評估之實務需求，另一方面也希望透過本課題之推動，對豪雨與強震作用下的邊坡變形、破壞啟動機制、運移、加速、堆積等運動過程與機制，有更深入的認識，以強化防、減災政策擬定與方案推動。本課題計畫書內容可涵蓋多項(或全部)以下相關重點項目：</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 邊坡廣域與個案邊坡變形與破壞調查新技術發展或既有技術精進，包括遙測技術、無人機(unmanned aerial vehicle, UAV)、地球物理方法、地球化學方法、大地工程技術等，以及各種技術之創新與整合。 2. 降雨或地震引致邊坡變形或破壞機制與過程之室內、現地以及物理模型試驗技術創新與整合。 3. 降雨或地震引致邊坡變形或破壞機制與過程之理論以及數值分析技術創新與整合。 4. 廣域與個案邊坡變形與破壞現場監測或巡檢技術創新與整合。 5. 廣域與個案邊坡破壞影響範圍劃定技術創新與整合。 6. 廣域與個案邊坡變形或破壞之深入案例研究。 7. 多元尺度調查方法於邊坡破壞特性、監測及整治工法評估之研究。 8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1720-2 坡地災害風險評 估及智慧防災 111.8－114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>近年來由於極端氣候造成之強降雨，常引發山區或海岸地區之聚落之嚴重坡地災害，災害發生不單造成人員傷亡、或財務損失，其背後造成之社會層面衝擊影響更大。為降低坡地災害之風險，以下工作應持續推</p> |

動：(1)蒐集基礎資料，如水文、人文以及地文因子建立特徵因子資料庫，整合大量資訊，並結合資料探勘、人工智慧等智慧防災技術探討坡地災害風險評估；(2)利用數值模擬推估可能之坡地災害；(3)運用蒐集之資料，以多維度的方式，探討坡地災害風險評估，考量社會體系之調適管理策略，使災害資訊能即時提供一般民眾，透過發佈網路與雲端平台，打造出智慧防救災系統。本課題計畫書內容可涵蓋多項(或全部)以下相關重點項目：

研究內容：

1. 蒐集基礎資料，如多時期遙測影像、水文、人文及地文因子建立特徵因子資料庫，結合大數據，並結合資料探勘、深度學習與地理資訊系統等人工智慧技術評估坡地災害之風險，進而實現智慧防災與探討坡地災害風險評估，提昇災害應變能力。
2. 應用地理資訊系統搭配機器學習方法，辨別因子對於坡地災害之影響程度。考量極端氣候之強降雨，利用主成分分析法、類神經網路以及地理資訊系統結合以產製坡地災害潛勢圖，藉此瞭解坡地災害發生熱區，以智慧防災技術提供後續坡地災害之整備、預防與應變。
3. 應用現場調查、影像或數值模式等分析海岸聚落坡地崩塌與海岸侵蝕共伴機制對海岸坡地穩定性之影響，以探討坡地災害風險議題。
4. 分析聯外交通及各聚落之受災特性與形成孤島風險評估等資料，進行本島或離島海岸聚落整體環境之健檢，並探討聚落物資儲糧之地點、數量，進而評估海岸公路邊坡物資運送路線之安全性及易達性，進行環境災害風險評估。
5. 分析本島或離島海岸聚落之地質、土壤、植群分布資料，以利規劃聚落之土地利用方式，另外，海岸地形變遷對鄰近海岸坡地風險分析亦為重要之研究課題。
6. 本島或離島海岸聚落坡地災害風險分析，海岸開發或是侵蝕對海岸聚落坡地災害風險評估。
7. 評估海岸邊坡崩塌災害潛勢，同時考量自然海岸地景維護以及國土保全需求，研提災害防治及調適韌性策略。
8. 本島或離島海岸聚落坡地災害風險分析，考慮災前包含自然、社經、與環境因子等、災時之應變能力、災後之復原與重建等各階段之因子，並建構出坡地災害之韌性。
9. 本島或離島海岸坡地脆弱度分析與全災型的調適策略評估，考量社會體系之調適管理策略，進行社區民眾與專業防災人員工作坊、規劃模擬坡地災害情境、坡地災害風險等，降低濱海民眾之受海岸坡地災害之風險。

| | |
|---|--|
| | 10. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1720-3 利用氣象觀測與預報之精進提昇坡地崩塌預警能力 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>高時間、空間解析度的氣象觀測資料、預報資料對坡地崩塌預警系統的建置與能力提升扮演著不可或缺的角色。如何整合多尺度即時、極短期氣象觀測及預報資料進行即時數值分析，以提升坡地崩塌預警能力，是重要的氣象-坡地防災課題。本研究課題著重在整合氣象觀測、氣象預報技術及坡地崩塌預警技術，希望透過觀測降雨、預報降雨資料所產製不同降雨系統(如鋒面、颱風、午後對流)的頻率、強度分布圖，藉此測試誘發山崩門檻值，用於坡地預警系統的建置以及預警能力的提升。舉例來說，侵襲台灣的颱風路徑可分為幾大類，各類型路徑的降雨熱區不同，誘發坡地災害的潛勢分級與預警值分布也會不同。而如何利用多種現行氣象觀測資料(雨量站、雷達、QPESUMS、衛星)及預報技術(CFS、CReSS、WRF、GFS)，精進坡地災害潛勢區之雨量估計與即時預報技術發展之研究，並將估計降雨資訊應用於坡地災害警戒、疏散避難預警之研究，是本課題之研究內容重點。</p> <p>又目前氣象/氣候上預測/推估各地降雨，主要倚賴的是氣象/氣候模式的模擬結果。然而因不同氣象/氣候模式之間的差異，預報/推估降雨常存在許多不確定性，這些不確定性，連帶的也會造成坡地崩塌與土石流風險評估的誤差。就提升氣象預報/氣候推估準確度而言，採用多組模式進行的系集預報是現今的重要趨勢。因此發展系集預報成員與評估各個模式之間的不確定性、精進各模式之預報準確度，亦是發展趨勢。此外，在區域性天氣氣象尺度的模式預報能力，近年也已有多重進展，並且觀測方面也陸續有氣象局與水利署共同建置的防災降雨雷達網的建置。區域氣象預報模式提升及系集成員發展的應用、審視防災降雨雷達的成效及降低坡地崩塌與土石流風險效益評估，也需著手進行。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 測試誘發各地山崩、土石流降雨門檻值，並建立山崩、土石流門檻值的分布圖，用於潛勢分級與預警值建立。 2. 檢視各地山崩、土石流門檻值與短延時、強降雨頻率分布的關聯性。 3. 發展精進災害潛勢區之雨量估計與即時預報技術，及於坡地災害警戒、疏散避難預警之應用。 4. 短延時系集降雨機率式坡地災害預報。 5. 防災降雨雷達網於降低坡地與土石流風險效益評估。 6. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |

111-M1720-4
氣候變遷下坡地
土砂災害之防減
災
111.8-114.7

研究目的：

坡地因為崩塌與侵蝕，產生之土砂將經由坡面、野溪、河道等往下游輸送，此為下坡運動之地質作用。氣候變遷之極端氣候事件，除加劇災害影響強度及改變災害特性外，更可能引發重大之土砂災害。土砂災害之防減災，可以分析坡地土砂運動行為之各種現象與機制，包括崩塌、侵蝕、野溪向源侵蝕、防砂構造物之影響、河道土砂變動、土砂堵河潰決後的河床演變、河道下切、河道擺盪、河岸邊坡侵蝕、坡地植生與土砂災害之交互作用等。相關研究可採用調查、試驗、理論、分析與監測技術等方式進行，進一步即可分析土砂運移與收支之時間空間變化、土砂災害脆弱度分析、風險評估等，以提出土砂災害之防減災與調適策略。

又於氣候變遷的推估來看，目前國際間正進行新一輪的多國氣候模式比較計畫(Coupled Model Intercomparison Project Phase 6, CMIP6)，科技部所補助 TaiESM 也獲評選加入其中。由於多數 CMIP6 模式(含 TaiESM)較前一代 CMIP5 模式的空間解析度為高，一般而言預期 CMIP6 將較 CMIP5 能提供更好的區域氣候模擬、推估結果。然而對於 CMIP6 模式在臺灣地區的降雨推估之不確定性，以及這些不確定性對坡地與土石流風險評估的影響，仍尚待深入研究。本課題研究計畫研究區可為集水區或局部區域尺度，並涵蓋多項(或全部)以下相關重點項目：

研究內容：

1. 全球暖化情境下，CMIP6 (含 TaiESM) 模式對臺灣地區未來降雨推估之不確定性分析。
2. 野溪向源侵蝕、河道下切、河岸邊坡侵蝕之機制研究。
3. 坡地侵蝕、野溪土砂運移、河道輸砂、土砂生產速率、植生、降雨與地震等等之關係。
4. 邊坡由不穩定至大變形移動，進而崩塌流動之整合模擬技術。
5. 坡面土砂運移引致山區河床土砂變動之機制研究及堰塞壩潰決後的河床演變。
6. 坡地土砂災害之硬體(如梳子壩、防砂壩、護岸工程、滯洪池、沉砂池等)及河道清淤之效能研究。
7. 氣候變遷下河床淤積與掏刷之時間空間變化等之分析與模擬，集水區土砂控制研究及減災調適策略研擬。
8. 坡地土砂災害資料庫建立，結合調查、監測、分析、模擬資料，應用資料探勘、大數據分析技術進行土砂災害防治及減災策略研擬。
9. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)

| | |
|--|--|
| <p>111-M1720-5 坡地災害危害度 分析暨案例探討 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>臺灣近二十年迭遇強震、強降雨侵襲，屢屢造成複合性土砂災害，並造成產業、公共設施與人民生命財產之重大威脅。近年國內、外學術界在坡地災害防救領域之研究大多以潛感(susceptibility)分析為主，崩塌潛勢(空間機率)之分析技術已日趨成熟，然而，預測崩塌之危害度(hazard, 包括時間機率與規模)的相關研究尚需強化，如災害的發生機率、災害的發生規模、不同雨量或地震狀況下和坡地災害發生機率、規模的關係，以利坡地防、減災管理。另外政府各單位已對許多大規模崩塌潛勢區進行調查和監測，然而即使有變形特徵或活動性，仍不足以研判這些大規模崩塌潛勢區將來發生崩塌的可能性為何，或是在何種極端降雨或地震狀況下會發生大規模崩塌。本研究旨在利用既有的坡地水文、地文、監測資料，建立以機率為基礎的坡地危害度分析系統，並以實際案例加以驗證。本課題計畫書內容可涵蓋多項(或全部)以下相關重點項目：</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 坡地災害資料(含目錄、潛勢、監測、災損等等)收集、補充建置，資訊系統建立、及綜合分析。 2. 坡地災害危害度評估系統建立，考慮不同雨量大小或地震強度的災害發生機率，不同雨量或地震狀況下的災害規模等。 3. 坡地災害(崩塌、土石流等)危害度分析或風險評估之案例探討。 4. 探討地質狀況或參數不確定性的邊坡破壞機率分析或可靠度分析。 5. 針對地調所圈繪的大規模崩塌潛勢區，進行潛勢分級研究。 6. 考慮地形、地質、活動性等因素、降雨或地震狀況下的大規模崩塌機率分析及預警技術發展。 7. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性) |
| <p>111-M1720-6 潛變活動地質構 造引致地質災害 問題與研究 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>台灣地區由於構造發達，且位於板塊碰撞區域，存在有大量活動地質構造，過去關注之重點在於突然活動之構造所產生之地震災害致災問題，然而往往忽略潛變式地質構造，如慢滑(slow-slip)潛變(creeping)斷層，以及泥貫入體等持續活動，所誘發的山崩與工程災害。由於過去對於慢滑斷層與泥貫入體之地質特性與發育機制不甚瞭解，導致潛變地質構造誘發之地質災害一直都被忽略，近年來因台灣發生一些可能和慢滑斷層與泥貫入體發育有關之案例，例如池上斷層造成之邊坡崩塌，南二高田寮高架橋與中寮隧道之工程案例，以及2016年美濃地震引發之無震地表變形及其對應之建物破壞等，潛變地質構造發育相關之地質災害議題才又逐漸被提出及重視。另一方面，印尼與巴基斯坦已經有案例指出泥貫入體的活動，會因為地震活動或人為開發活動而引發可覆蓋整個鄉鎮尺度之大規</p> |

模泥火山噴發。由於現今產官學界對於潛變地質構造造成之地質災害型態與頻率，歷史致災規模與社會影響瞭解尚有不足，對於重大工程建設開發可能有不利之影響，因此對於潛變地質活動作用下所造成之地質災害型態調查研究需求有其急迫性。

本研究課題為支持研究團隊，發展潛變活動構造誘發之變形及破壞的調查、試驗、分析(理論、數值)以及現場監測技術，透過研究方法的開發與精進，期能強化防、減災政策擬定與方案推動。本課題計畫書內容可涵蓋多項(或全部)以下相關重點項目：

研究內容：

1. 潛變活動地質構造發育調查與監測技術精進，包括地表變形與破壞調查技術發展或既有技術精進，包括大地測量、遙測技術、無人機(unmanned aerial vehicle, UAV)、地球物理方法、地球化學方法、大地工程技術等，以及各種調查監測技術之創新與整合。
2. 潛變活動地質構造潛勢區之調查及影響範圍劃定技術開發與整合。
3. 潛變活動地質構造發育伴隨之地質災害型態現場調查與研究。
4. 潛變活動地質構造發育機制與過程之室內、現地以及物理模型試驗技術開發與整合。
5. 潛變活動地質構造發育導致地表變形或地表、地下構造物破壞機制與過程之理論以及數值分析技術開發與整合。
6. 潛變活動地質構造發育導致地表變形或結構物破壞之整治工法評估研究。
7. 國際合作潛變地質構造研究與相關調查技術與規範之研究。
8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。

**111 年度科技部自然司防災科技學門專題研究計畫課題
(洪旱災害領域，學門代碼：M1730)**

| <p align="center">編號 研究課題 期程</p> | <p align="center">內容說明</p> |
|---|--|
| <p>111-M1730-1 氣候變遷情境下 河口海岸水動力 環境變化特性及 因應策略研究 111.8—114.7</p> | <p>研究目的： 河口海岸的環境變化可能威脅人類社會經濟發展並造成無法彌補的破壞，透過了解整體海域營力在氣候變遷條件下可能的變化趨勢，可提早作為相關單位減災及避災參考依據。本研究可參考氣候變遷公約綱要組織 (IPCC)所發布之最新評估報告，以海岸水動力模式探討全流域條件下河口海岸的懸浮物質(漂砂)傳輸問題，及河口海岸侵蝕及防治對策研擬，推求在不同時間與空間尺度下，因應氣候變遷可能的未來趨勢。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 全流域觀點下懸浮物質(漂砂)傳輸機制研究。 2. 河口海岸水動力環境交互作用與其生態系統及環境多樣性研究。 3. 因應未來氣候變遷情境下對河口海岸線動態變化及調適策略研擬。 4. 因應未來氣候變遷情境下河口海岸環境、生態可持續性與環境營造研究。 5. 整合氣象、海域以及河川等環境因子，發展區域性致災風險評估技術。 6. 海岸線變遷與離岸流特性，長期海岸變遷趨勢與減災評估。 7. 區域降水特性及不同天氣事件對河口海岸災害風險之影響。 8. 分析多國氣候模式資料或降尺度資料，推估臺灣極端降水的未來變遷對河口海岸災害風險的可能影響。 9. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1730-2 區域水文情勢變 遷探討及穩定供 水策略與智慧管 理技術研究 111.8—114.7</p> | <p>研究目的： 臺灣的降雨量因時空分布相當不平均，容易造成地區性或季節性的乾旱，目前氣候變遷導致水文條件改變，再加上水庫老化及水資源開發不易、等諸多因素的衝擊，整體水資源供需情勢會更加嚴峻。面對未來水文條件變化，需要對未來整體水文情勢與變遷進行探討，瞭解各水文系統彼此之交互作用，以瞭解整體環境變遷特性，作為水資源調適策略評估之依據。另外，企業為臺灣經濟發展的命脈，如何穩定地提供企業用水亦為政府責無旁貸的責任，因此需分析相關水資源情勢，探討相關風險與對策，並考量多元化的水資源開發利用策略與管理措施，以期在豐、枯水期都能穩定供應企業與其他標的用水需求，以為社會穩定發展之基礎。</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 地表水及地下水相關情勢及變遷特性探討。 2. 氣候、水文、農業與社經之乾旱關連分析。 3. 區域水資源收支與供需，水文變遷下供水風險分析與備援容量評估。 4. 地下水及伏流水利用與管制策略檢討，地下水可抽水量評估與強化地面水地下水聯合運用。 5. 乾旱預警技術與水資源聯合調配應變策略、緊急缺水期間標的用水調度及水量移用管理策略與機制。 6. 水資源系統設施改善及調適策略分析，包括水庫操作規線與防洪排砂操作規則修正、配水系統減漏與節約用水等相關研究。 7. 應用多元化水源進行企業穩定供水規劃研究，包括海水淡化及再生水利用等。 8. 因應極端乾旱事件之企業供水預警機制建立與備援水源調度研究。 9. 降低企業缺水風險之區域經濟效益分析；長期乾旱社會衝擊、容受力與調適策略分析。 10. 智慧化環境監測與管理策略整合分析方法。 11. 分析多國氣候模式資料或降尺度資料，推估臺灣極端降水的未來變遷對穩定供水策略的可能影響。 12. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1730-3 地層下陷監測分析技術及管理策略研究 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>臺灣部分地區長期面臨地層下陷引發之淹水及公共安全問題，對地層下陷區之監測與管理而言，必須運用有效方法掌握區域地表及地下水特徵、區域沉陷機制與用水調配及管理，評估短、中及長期地層下陷趨勢，以即時提出因應策略。目前臺灣在地層下陷調查、監測、分析模式與管理策略之整合應用，仍有發展空間；現階段對區域尺度，緩慢地層下陷之監測與沉陷機制還未能準確掌握。調查資料、分析方法與時空解析度與準確度如何提升？地層下陷歷程、特徵與特定產業抽水行為關係如何釐清？即時水情資訊，如何輔助監測及有效管理以減緩地層下陷？為減緩地層下陷工作中須面對的關鍵議題。此外，氣候變遷將使得臺灣氣溫及降雨分佈改變，進而影響水文循環與地下水補注狀況，若地下水位因氣候變遷而下降，則會進一步加劇地層下陷，增加地層下陷區的致災風險。目前臺灣對於地層下陷區的防災管理仍有發展空間；其改進地層下陷風險管理、減輕地層下陷事件和讓土地資源可持續發展等工作，為減緩地層下陷工作中須面對的關鍵議題。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 沉陷監測跨領域、跨尺度與跨精確度資料融合技術發展。 |

| | |
|---|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. 高解析度水文地質地質模型建構技術，高效益調查方法與資訊整合分析及判釋技術開發。 3. 動靜壓應力對長期沉陷機制特徵解析。 4. 新式抽、補、降雨以及即時水情等資料同化分析模式研發與應用。 5. 下陷區域長期地下水管理策略、水量調配與區域產業經濟變化評估。 6. 地層下陷引致區域淹水、土壤與地下水鹽化研究。 7. 未來氣候變遷情境下地層下陷區之減災與應變研究。 8. 應用防災科技結合大數據、人工智慧，評估地層下陷區災害之風險。 9. 針對歷史暴雨致災事件，進行氣象資料與數值天氣預報模式資料的蒐集與分析，評估不同天氣事件之降雨強度與時間延續對地層下陷災害風險之影響。 10. 分析臺灣區域降水特性，評估長期區域降水的變遷趨勢與地層下陷災害風險之關聯性。 11. 地層下陷區，沉陷致災及沉陷減緩策略對人文社會衝擊與經濟影響評估。 12. 分析多國氣候模式資料或降尺度資料，推估臺灣地下水的未來變遷對地層下陷災害風險的可能影響。 13. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1730-4 流域水砂複合型 災害研究與減災 策略評估 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>臺灣河短流急、地形陡峭以及地質條件脆弱，加上降雨與地震頻繁發生，颱風豪雨季節所帶來之高強度降雨，容易導致集水區上游產生坡地崩塌，與大量土石堆積於河道內；一般來說，強降雨所造成之高含砂水流容易引起河川底床劇烈變動，甚至影響中下游河道通洪能力，進一步造成堤腳沖刷，產生堤防破壞或是水工構造物損毀等等；因此面對此一水土複合型災害，除應從上游坡地崩坍開始，以整體流域的觀點討論洪水與土砂等複合型災害之機制，並更進一步發展數值模擬工具與自動化監測技術，建立複合型災害之評估機制，整合評估複合性水土砂災害對工程環境、生態、區域永續發展之影響。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 應用衛星或 UAV 航照技術，進行高潛勢邊坡崩塌潛勢推估。 2. 發展淺層崩塌監測技術，結合坡地沖刷因子與監測結果推估崩塌量。 3. 流域土砂產量災前預測與土砂保育成效評估方法。 4. 結合沖刷監測與 IOT 物聯網監測發展自動化沖刷監測技術。 5. 河道土砂運移數值模式應用於河川土砂災害影響分析。 6. 河道沖刷試驗與水工構造物保護工影響分析研究。 7. 高含砂水流所造成之河道地形變遷分析研究與河川生態影響分析。 |

| | |
|---|---|
| | <p>8. 人工智慧於河道沖刷與水工構造物安全性之評估研究。</p> <p>9. 流域綜合性災害評估與脆弱度分析研究。</p> <p>10. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</p> |
| <p>111-M1730-5 流域動態沖刷監測技術、影像辨識與人工智慧模式研發於水利防災之應用 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>臺灣河道沖淤劇烈，常嚴重影響橋墩、堤防、固床工及丁壩等河防構造物安全。此類公共建設破壞非但殃及人民生命財產與交通安全，亦影響百姓對政府公共工程品質與防洪抗災之信心。有效掌握河道動態沖刷歷程監測，及動床沖刷數值模式之研發，將有助於水利防災科技之提昇及工程實務之工法改良。另建議加強研發整合動態監測技術與數模，預警系統建置，提供正確資訊掌握颱風期間封橋、水工構造物安全性及堤後居民疏散撤退時機等即時資訊於防災減災上之技術運用。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 河道構造物(堤基/丁壩/固床工/攔河堰)局部沖刷動態監測與快速智慧檢測技術之研發。 2. 人工智慧針對流域即時水文學觀測資料之自動化檢核與整合。 3. 人工智慧動床模式雲端計算系統之研發。 4. 智慧複合影像辨識技術研發。 5. 流域拉格朗日粒子軌跡追蹤技術與沖蝕監測技術研發 6. 河道沖淤變化機制數值模擬及現場動態監測技術之研究。 7. 整合動態監測技術與數模，預警系統建置應用。 8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1730-6 提昇極端氣候影響下之中短程旱災預測與流域洪災管理之研發應用 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>臺灣四面環海並位處環太平洋颱風帶，同時構築有不同保護標準的水利防洪設施，各流域之河川本身及其中下游區域，均遭受到兩種以上洪災致災因子之影響，產生複雜的洪災管理課題。河川流量、河川水位與近岸暴潮水位皆互相關聯；流域中下游感潮河段附近都會地區之洪災與河川高流量(外水)、降雨量分佈及下水道(含抽水站、防洪閘門等水利設施)漫地流(內水)造成都會洪災之聯合機率有關；流域下游沿海低窪地區之洪災則會與近岸天文潮暴潮高水位(外水)、降雨量分佈及區排(含抽水站、防潮閘門等水利設施)漫地流(內水)有關。因此，本研究課題將特別考量區域水文之相關性、地區社經環境變動下受災害之衝擊，及適切之減緩衝擊調適策略。擬強化淹水潛勢資料的洪災研判分析能量，改進災害應變之淹水風險圖與脆弱度圖資的不確定性，提供流域洪災管理上之應用資訊。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 流域雨量與河川流量之分析及其於設計降雨、流量之應用研究。 |

| | |
|---|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. 河口天文潮暴潮與流域河川流量對河川高水位預測之分析。 3. 海岸天文潮暴潮與區排漫地流對沿海低窪區域淹水深度與範圍模擬預測之分析。 4. 流域河川流量與下水道漫地流對都會區域淹水深度與範圍模擬預測之分析。 5. 研析淹水潛勢圖資應用於流域洪災管理，改進災害應變之淹水風險與脆弱度圖資的不確定性。 6. 結合即時監測資料之模擬與預報技術探討強降雨引致之複合型災害。 7. 颱洪急遽沖刷潛勢流域流量遠端即時監測技術研發。 8. 各標的用水之需求水量檢討與預測；各標的用水暴露度、脆弱度與風險之地區性基準檢討與評估。 9. 災害情境下區域多元化備援水源之運用，以及乾旱對水、糧食與能源衝擊之評估與調適策略。 10. 重要都會區地表漫地流滯水量(淹水潛勢)檢討與預測模式建置(含雨水下水道)。 11. 流域整體性洪澇災害之危險度、脆弱度(含暴露度)與風險基準 檢討及不確定性分析。 12. 洪澇災害之衝擊評估與多元化調適策略研析。 13. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1730-7 智慧化都市防洪應變決策輔助支援系統建置之研究 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>近年來，全球城市洪水肆虐造成災害事件頻傳，肇因於降雨發生的頻率和嚴重程度持續加劇。而強降雨的發生使得都市地區短時間內無法排除多餘雨量導致區域排洪不及而淹水，造成民眾生命財產及公共建設的重大損失，防災減災遂成為當前智慧城市發展的重要課題。為了降低淹水造成之災害與衝擊，除了以工程方法為對策外，非工程方法的防災應變，須能 即時且精確的更新資訊供決策者判定以進行後續之因應策略。而研發能即時反應地表及水文現況的相關科技，包含(1)利用物聯網(IoT)整合可用資訊，如 QPESUMS、各類觀測及預報、預警民眾現地災情回報及 CCTV 影像等即時資訊；(2)整合人工智慧技術、即時淹水模擬技術，將影像資訊轉為即時淹水模擬所需資料，進而評估相關應變措施及防洪設施啟閉之最佳 應變策略組合；(3)災中則可結合現有資訊，運用地表即時資訊與資料進行 即時演算淹水情形，使搶救災之人力及物力作最大化運用。為利於決策者 操作，前述資訊並考量使用者經驗，建置反映現況開發、現況水情與中央 氣象局降雨預測等三類資訊之智慧防洪應變決策輔助支援系統，以協助決策者取得最接近現況的決策支</p> |

援資訊，以降低災害可能導致居民之生命財產損失。同時搭配近年快速發展之人工智慧深度學習技術，透過各區域排水及河川監視系統即時辨識水位，同步檢核即時淹水演算結果，以排水現況資訊同步修正未來淹水模擬系統之即時的智慧城市防洪操作，以達成防災減災之目標。

研究內容：

1. 建構人工智慧或大數據於防洪決策上之運用架構
2. 利用大數據建置考量使用者經驗之防洪決策支援系統。
3. 以人工智慧深度學習技術建置即時排水或河川水位影像辨識模式。
4. 建置人工智慧深度學習技術之雨量、水位流量預測模型。
5. 防災整備及災中應變策略之研析。
6. 都市雨水下水道與滯洪設施動態減災調適技術整合。
7. 以 GPU 平行演算提昇淹水模擬即時演算效率之應用。
8. 自主防災感測元件開發及以邊際計算(Edge computing)進行感測元件物聯網監測資料之防災應用。
9. 颱洪事件應變前整備-針對淹水熱點或有致災之虞區域，即時以無人航空載具進行環境勘察，以提供模擬演算與防災策略研擬之影像技術分析。
10. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。

111 年度科技部自然司防災科技學門專題研究計畫課題重點說明
(地震與地震工程領域，學門代碼：M1740)

| <p align="center">編號 研究課題 期程</p> | <p align="center">內容說明</p> |
|---|---|
| <p>111-M1740-1 地震境況模擬、損失評估與應變對策研究 111.8—114.7</p> | <p>研究目的： 結合地震斷層形態、速度構造，模擬地震境況以預估區域地震振動特性，為評估地震風險及震災應變重要的基本資訊。由預估地震動特性，地理資訊系統開發整合式地震應變資訊與決策支援系統，為防災應變、規劃之手段與為地震應變決策支援系統之一。國內於地震振動特性評估及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科技部地震防災研究重點之一。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。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 斷層活動度之監測與分析。 2. 活動斷層特徵地震機率與行為。 3. 人為誘發地震之機制與評估準則研究。 4. 淺層地下速度構造、路徑與地盤效應分析。 5. 地震境況模擬、震度分布與地震危害度等高線測繪圖，新一代衰減公式之建立及危害度分析之應用。 6. 對特定區域地震危害度分析數值工具之建置。 7. 歷時震波之篩選與調整方法研究，以地震境況模擬為導向之歷時震波產生方法及工具。 8. 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。 9. 緊急避難場所震後功能性與服務效能評估。 10. 緊急應變對策與即時警報資訊之應用。 11. 大地與結構監測及健康診斷資料於地震境況模擬之應用。 12. 二次災害及經濟損失評估模組之建立。 13. 土壤液化引致建築物震災損失評估模式。 14. 複合式災害對於結構多尺度與時間序列的災害情境模擬。 15. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |

| | |
|--|---|
| <p>111-M1740-2</p> <p>新材料新工法新技術於地震工程之應用</p> <p>111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>對材料、工法與技術作創新研發，以增加土木構造物之耐震性、耐久性與環保性，此為社會永續發展與提昇城鄉震後恢復力之重要手段。為善用自然資源之永續發展，宜開發高性能/高強度之新材料在土木構造物之應用。為降低土木構造物對自然環境之衝擊，應及早發展耐震設計與補強之新技術及新工法。為提昇城鄉震後恢復力，宜使用新工法與新技術研發可快速復建之構造系統，以減少災後社會復建時間及損失。新材料、新工法與新技術在先進隔減震元件或系統之開發有其防災應用之價值，另在多重災害下構造耐震監測或損害評估也值得研發。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 利用新材料、新技術與新工法以提昇構造物之耐震能力。 2. 新材料、新技術與新工法於耐震補強技術之應用研究。 3. 震災後可快速復建構造系統之研發。 4. 具多功性能特性之先進隔減震元件或系統之研發。 5. 新材料、新技術與新工法於構造耐震監測或損害評估之應用。 6. 採用新材料、新技術與新工法之結構耐震性能與減震效能評估。 7. 考慮多重災害之構造物耐震性能影響評估。 8. 提升震後服務性之新材料新工法新技術之研發 9. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1740-3</p> <p>智能檢監測、診斷系統與結構防救災系統之開發</p> <p>111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>國內於土木基本設施(建築、橋梁、隧道、水壩、鐵路、電廠等)於天然災害監測、檢測、評估與補強方面已經具有相當之理論與試驗研究成果。本研究課題為以先進監檢測系統配合跨領域技術，整合發展出能運用於土木基本設施與其周邊環境在地震或洪水情況下之即時監測、預警與診斷、自動安全防護及災後快速診斷之系統。其中跨領域技術係指，智能材料、自動控制、通訊技術、量測技術、巨量資料或電腦技術等。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 開發先進智慧型監測元件與其在不同構件與土木基本設施上之應用。 2. 考慮多重災害之土木基本設施即時監測與檢測整合系統與監控策略研究。 3. 開發影像量測、空間資訊、巨量資料處理、智能裝置與非破壞檢測技術應用於勘災與快速健康診斷。 4. 發展先進智能材料於構造或非結構構件減震或耐震監測與診斷之應用。 5. 建置完整的橋梁或土木基本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，供災後快速診斷技術發展。 |

| | |
|---|--|
| | <p>6. 應用強震即時警報資訊於橋梁或土木基本設施快速診斷先行研究。</p> <p>7. 利用跨領域工程技術發展具自適性能之智慧型耐震構造。</p> <p>8. 發展數位化的災後應變技術以提升防災韌性</p> <p>9. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</p> |
| <p>111-M1740-4 結構之耐震安全評估方法與補強技術開發 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>發展快速有效結構健康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安全評估、危害成因分析、材料與結構劣化之基本參數研究與各種耐震補強對策對應之生命週期成本估算。於0206美濃地震中可見樓房毀損與倒塌之案例，對社會造成無可彌補的傷痛，故研發樓房之耐震評估與補強技術，實有其必要。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 預力結構之老劣化診斷與耐震補強技術之研發。 6. 中高樓房結構之抗倒塌耐震性能評估與補強技術研發。 7. 具耐震設計建築結構之震後損傷定量與復原技術研發。 8. 建築物受火害後耐震性能之評估與補強技術開發。 9. 土壤液化防治對策與工法研究。 10. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1740-5 關鍵設施之設備與非結構構件地震損失評估與對策整合研究 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>關鍵設施(例如石化廠、科技廠房、醫院、石油與天然氣輸儲設施、發電廠及其相關設施、軌道與土木重要設施等)一旦於強震中受損，將造成嚴重的直接災害、二次災害(水災、爆炸、火災等)與生命、經濟損失，如核能電廠之核輻射、LNG廠引起之火災、開閉所功能喪失導致震後部分區域停電、災區醫院無法提供緊急醫療能力等。其中，關鍵設施之設備與非結構構件(如管線系統)於強震中受損或於震後無法運作，常為導致二次災害與經濟損失之主要原因，故對此類設施之設備與非結構構件的耐震性能評估與補強策略研究等之重要性已不亞於結構體。藉由最具潛勢地震(控制地震)、設施與非結構構件耐震性能評估與驗證、直接與二次災害損失評估等分析，配合可行之監測與診斷、補強對策以及應變對策，形成完整之地震風險評估與對策整合研究。</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 關鍵設施之設備與非結構構件地震力需求相關研究，如最具潛勢地震下考量主結構特性之樓板反應譜制定方法。 2. 關鍵設施之設備與非結構構件分類、震損模式與易損性分析方法，如易損模式之建立。 3. 關鍵設施之設備與非結構構件適用的評估方法，如非結構構件耐震風險評估方法、快速耐震評估方法等。 4. 關鍵設施之設備與非結構構件耐震性能提昇策略，如減震與補強新技術研究，與以性能為導向之耐震設計及分析方法。 5. 關鍵設施之設備與非結構構件耐震性能驗證方法，如非結構構件耐震能力測試標準、耐震測試技術及實驗方法等。 6. 關鍵設施受震之直接及二次災害損失評估、監測與診斷方法，以及其災害應變對策。 7. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1740-6 近斷層震波對地震工程影響之應用研究 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>依據經濟部中央地調所 102 年公布之斷層資料，臺灣地區第一類活動斷層共 20 條：據此，其兩側 10 公里範圍內，有超過 860 萬人曝險於近斷層地震威脅。為強化臺灣面對強震威脅之整體受災韌性，擬就地震學、地震工程研究以及耐震法規修訂等面向，研提經濟有效的耐震技術方案，降低劇震所引致之政經衝擊。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 近斷層震波特性和其危害分析相關研究。 2. 現行耐震設計規範中有關近斷層震波效應之檢討及改進。 3. 近斷層震波對土建結構(建築、橋梁、隧道、水壩、鐵路、電廠、維生管線等)之耐震影響研究。 4. 近斷層震波對地工構造之耐震影響研究。 5. 近斷層震波對非結構構件之耐震影響評估。 6. 模擬近斷層地表震波之實驗技術。 7. 近斷層衝擊震波對土壤液化強度評估之影響。 8. 近斷層震波對房屋結構倒塌行為之影響與因應對策。 9. 近斷層震波對含隔減震結構之影響評估與規範檢討。 10. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |

| | |
|---|--|
| <p>111-M1740-7 先進地震工程實驗 技術之開發 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>地震工程實驗技術日新月異，隨著各式新型結構系統與隔制震元件的發展與應用，相關研究人員對實尺寸全結構動態實驗模擬的需求日益增加。傳統振動台實驗因受限於設備尺寸與性能，無法真實地模擬實尺寸全結構的受震反應。因此，本研究課題為結合數值模擬與實體結構實驗方法，發展可被廣泛使用的先進實驗技術架構，提供研究人員進行多元且精確之實驗模擬，以更經濟的方式取得複雜結構之真實受震反應。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 多址式複合實驗(distributed hybrid testing)技術之發展。 2. 即時複合實驗(real-time hybrid testing)技術之發展。 3. 可結合實驗之非線性數值模擬即時運算技術之發展。 4. 適用於即時複合實驗之數值積分方法研究與分析。 5. 量測系統與複合實驗技術架構之整合研究。 6. 即時複合實驗之穩定性研究與分析。 7. 複合實驗結果評估方法之發展與應用。 8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
|---|--|

**111 年度科技部自然司防災科技學門專題研究計畫課題重點說明
(防救災社會、經濟與體制領域，學門代碼：M1750)**

| <p align="center">編號 研究課題 期程</p> | <p align="center">內容說明</p> |
|--|---|
| <p>111-M1750-1 國土空間規劃與重要基礎設施脆弱度、韌性與風險評估手法與策略 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>氣候變遷、極端天氣事件與各種災害頻仍，為國土、城鄉發展與重要基礎設施 (critical infrastructure) 帶來嚴重衝擊及龐大潛在災害風險。近年來，如何增進不同地區對氣候變遷、極端天氣與各種災害之風險認知與評估技術，以減低脆弱度 (vulnerability) 及提升韌性 (resilience) 之因應與規劃，為國際上相當重視之核心研究議題。因此，本項目主要研究目的，旨在透過國土空間規劃掌握城鄉發展、重要基礎設施、各部門或跨領域之脆弱度評估，同時探討城鄉韌性形成機制與重要影響因素，更進一步提出有效之韌性營造、調適、風險管理之手法或策略。計畫書內容可涵蓋多項(或全部)以下相關重點項目：</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 國土規劃與部門脆弱度評估：國土保育、國土防災、海洋資源、農業發展於各部門（如產業、交通、重要基礎設施、環境、農業、水資源等部門或跨部門）災害風險特性暨脆弱度評估。 2. 國土空間規劃下氣候調適計畫的應用：地理環境特性(高山及坡地、平原、都市與鄉村集居地區、海岸/離島/海域)因應災害風險與脆弱度之氣候調適計畫研擬方向與方針。 3. 跨部門、跨領域、跨族群之脆弱度或韌性評估：國土空間規劃部門(產業、運輸、住宅、重要公共設施)、領域(水資源、農業資源、社經人口等)、族群(漢人、原住民)交互關係之脆弱度或韌性評估、分析方法、模式開發與建置。 4. 國土空間變遷對環境脆弱度或是韌性環境營造之需求：探討國土、城鄉環境或土地使用變遷，對脆弱度或韌性之影響，或比較分析其互動與演進關係，或是跨部門、跨產業、跨領域間比較分析脆弱度或韌性特性、組成因素、形成機制等。 5. 國土功能分區跨領域脆弱度與韌性之互動機制：國土功能分區(國土保育、海洋資源、農業發展、城鄉發展)下，不同層級、部門、空間層次或跨領域脆弱度與韌性之互動機制或動態分析方法建置，及重要構成因素歸納與相關分析。 |

| | |
|--|---|
| | <p>6. 國土復育促進地區回應災害風險暨脆弱度:國土復育促進地區因應氣候變遷的災害風險與脆弱度或韌性之評估、分析方法建置等。</p> <p>7. 其他 (應充分說明與本研究課題的相關性)。</p> |
| <p>111-M1750-2 氣候變遷下災害調適與治理之研究 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>因應氣候變遷衝擊（如增溫、海平面上升、極端天氣事件發生機率與強度增加等），加上少子高齡化的社會狀況益趨明顯，使得調適（adaptation）機制建置、調適策略評估、風險溝通與韌性建構之探討等，成為國際重要研究議題。調適工作推動主體，可包括不同層級（如全球、國家、地區（社區）、家戶、個人）、部門與組織（政府、產業、非政府組織、社區）與族群（例如高齡者）乃至強調組織或群體的特性，及跨層級、部門與族群。而執行之層面與決策，包含：調適、風險溝通機制、工程與非工程策略之整合與應用、以及整合減排（mitigation）或碳平衡（carbon-neutrality）之推動策略等。因此，本研究課題，期望透過調適機制之建構、調適策略與行為分析，討論氣候變遷下災害調適之具體因應與治理機制。計畫書內容可涵蓋多項(或全部)以下相關重點項目：</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 探討不同部門（產業、農業、基盤設施、非政府組織、家戶）或組織群體（或跨部門與組織）之氣候變遷調適體系、機制建置與運作，或部門或組織間相關之韌性作為之政策評估與分析。 2. 不同空間層級（國土、區域、城市、地區或社區）或跨空間層級之氣候變遷政策或策略之擬定、分析、評估或比較分析。 3. 不同部門、組織或族群之調適或韌性決策行為，及其重要影響因素。 4. 公部門計畫調適（planned adaptation）與私部門或相關組織與族群（例如高齡者）自主調適（autonomous adaptation）之風險溝通、互動關係與機制之相關分析。 5. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。 |
| <p>111-M1750-3 因應氣候變遷下複合災害宏觀規劃技術及微觀行為認知之都市調適策略研究 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>全球氣候變遷下極端災害事件頻仍發生，且劇烈災害事件往往促成複合式災害衝擊。複合式災害為一般災害發生時衍生其他災害，例如強降雨衍生土石流、水災，或是斷層錯動衍生土石崩落、火災。截至 2017 年底，臺灣都市地區人口約佔總人口的 80%，顯示人口高密度集中於都市地區。隨著都市人口密度的持續增加，都市規模亦持續擴大。然而，除了都市規劃與設計的基準未合乎高密度人口之需求外，</p> |

不同族群之災害調適能力以及災害調適策略更是有待進一步探討。是以，無論是氣候變遷下的強降雨或是強震災害皆可能誘發複合式災害，故有必要釐清都市環境脆弱風險程度，尤其是對於高密度人口聚集之建成環境，其較難有相應於大量人口的完備生活服務設施，而加乘了災害對地區的衝擊效果。此外，2020年面臨新冠肺炎的侵襲，都市規劃對於公共衛生之回應亦是刻不容緩，如何透過都市更新改善及調適實質空間，進一步延伸至運用國土計畫、都市計畫及都市設計層級達成宜居及永續都市的實踐，以達到提升環境品質，並可兼具抗災及舒適之物理環境需要，一種資源整合計畫（integrated resource planning）的概念是有必要深入研究。本研究課題跨氣象、洪旱、地震與體系，以都市地區為空間場域，在宏觀層面上探討都市地區面臨各類複合災害下的風險特性，並在微觀層面上進一步研析個體面對災害的調適行為和生心理特性，從而研擬合宜的都市調適策略。本課題計畫書內容可涵蓋多項(或全部)以下相關重點項目：

研究內容：

1. 複合災害對都市建成環境暨關鍵基礎設施的災害風險：探討複合災害下之致災因子、暴露與脆弱的時空變遷特性，進一步針對都市建成環境（建築物、道路等）暨關鍵基礎設施（電力站、抽水站等）研擬調適規劃設計策略。
2. 氣候變遷或災害下微觀氣候變化對舒適度之影策探討：氣候變遷所引發的極端天氣事件直接衝擊個體舒適度，針對各類天氣事件評估行為個體的適居性。
3. 氣候變遷下城鄉環境社經脆弱暨韌性分析：社經脆弱(如少子化、高齡化、產業勞動力、觀光脆弱、人口組成、本土文化、社區動員、防救災資源、防災教育)評估。
4. 氣候變遷下不同族群災害調適決策行為模式、心理健康(Mental Health)之評估與分析：不同族群(如非本國配偶、勞工、社會弱勢、高齡者、學童、青少年、性別等)對於氣候變遷的認知與調適行為特性評估，進而就不同族群研擬適宜防減災規劃、相關法令分析及政策分析。
5. 複合災害或巨災衝擊下災害事件、生心理壓力、公共衛生、和調適行為間之關係探討及相關策略研析：氣候變遷所產生的極端高溫、自然災害抑或是公共衛生相關之疫情衝擊下對災害認知乃至於調適行為的影響與對策。

| | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 6. 因應氣候變遷之都市設計機制之調整研究:配合氣候變遷所帶來的極端天氣事件,因應行為個體的適居需求研析現階段都市設計規範的適宜性,進一步研擬調整方向或方針。 7. 探討大眾運輸導向的都市發展模式之氣候變遷調適策略:探討大眾運輸導向之都市發展模式如何協助氣候變遷之調適,另外氣候變遷所帶來的極端天氣事件潛在衝擊大眾運輸基礎設施或部分阻斷都市運作,故亦需研擬相關的衝擊與調適策略。 8. 考慮災害衝擊下社會經濟脆弱度之都市政策研究,弱勢族群災中與災後復原重建資源取得性比較分析:社會經濟脆弱度的改善得提高災害應變能力或是調適能力,社會弱勢或需要特別照顧族群對救災資源的可及性等災害風險評估、辨識、分析與相關政策分析。 9. 其他 (應充分說明與本研究課題的相關性)。 |
| <p>111-M1750-4 毒化災、產業災害、NBC 災害及各類新型科技災害緊急應變體系之整合傳遞系統研究 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>臺灣屬於天然災害高風險區域，除天然災害地震、颱風災害外，亦受到許多科技與人為災害（例如毒性化學物質災害、燃爆、火災，甚至新型的網路攻擊）之威脅。如何有效辨識不同科技或產業災害的潛在危害，有效因應各類緊急事件，在最短時間內能應用現有資源與技術，有效遏止災害擴大，確保生命及財產安全，已是近年的重要議題。因此，即時掌握災情、佈署應變人力、配置緊急醫療資源，是減少災害傷亡的重要關鍵。本研究課題希冀透過情資、人資、物資的整合，確立傳遞系統運作，提升救災效能，進而提升災害管理體系的應變能力及韌性。本課題計畫書內容可涵蓋多項(或全部)下列相關重點項目：</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 地區與區域緊急醫療傳遞能力評估系統之建構：整合縣市消防力、緊急醫療系統、區域資源等，評估地區與區域接收大量傷患的能力，並透過確立合理傷病患收容機制，評估醫院接收大量傷患之能力 (surge capacity)，建構大量傷病患分流模式、大量傷患整體應變系統及即時醫療資源資訊整合平台。 2. 不同災害情境下，毒化災、產業災害、NBC 災害及各類新型科技災害緊急應變體系情資、人資、物資整合傳遞系統模式之評估研究。 3. 探討各類科技及產業災害風險管理技術及因應措施(亦可包含 AI、物聯網、資訊安全等主題)，研擬降低風險的策略。 4. 提昇產業防災技術、緊急應變機制與企業防災策略之研究。 |

| | |
|--|--|
| | <p>5. 毒化災、科技災害、產業災害等預防偵測科技或減災技術研發之研究。</p> <p>6. 其他 (應充分說明與本研究課題的相關性)。</p> |
| <p>111-M1750-5 都市震災減災與 重建機制之研究 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>2015年國際減災會議之仙台減災綱領提示：2030年前，世界減災工作應以減少大量人員傷亡與維持人民生計為主要工作。同時亦強調辨識風險、強化風險管理、投資於減災與更具韌性的重建等四大優先推動項目。臺灣地狹人稠且位處地震帶，大規模地震災害發生時，可能因為老舊建物大量倒塌造成重大災情。儘快進行老舊建築之災害風險管理、投資減災工作及災後落實更具有韌性的重建策略，都是面對大規模震災重建之重要目標。本研究課題主要跨地震與體系領域，呼應仙台減災綱領之四大優先工作，期望透過災前耐震能力提升政策之課題分析、本土地震災後重建過程探討、國際大規模地震減災與重建經驗分析，藉以確立臺灣能在大規模震災前提出有效的都市重建策略。計畫書內容可涵蓋多項(或全部)以下相關重點項目：</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 公私部門耐震能力與能量提升等相關減災投資政策之國內外經驗、評估機制、參與機制及減災效益分析。 2. 公私部門住宅耐震補強之行為分析與影響要素探討。 3. 國內外大規模震災都市避難需求分析與影響要素探討。 4. 國內外大規模震災都市生活重建支持需求與影響要素分析。 5. 大規模震災都市住宅重建、社區重建等相關策略分析。 6. 回應大規模地震，災前的災後重建計畫之要素與必要內容探討。 7. 其他 (應充分說明與本研究課題之相關性)。 |
| <p>111-M1750-6 以「災害威脅心理 準備」落實災防 「知、情、意、行」 的意識及整備 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>近年來，國際災害防救與安全促進均強調「災害威脅心理準備 (Psychological Preparedness for Disaster Threats, 簡稱 PPDTS)」的探討。災害威脅心理準備側重兩個面向，一個是對威脅環境與應變適應的正確認識程度，二是自我覺察與情緒控制程度，強調在提供資訊與知會後，如何設計情境演練、角色扮演等讓標的團體了解可能衝擊，使其內化可能風險與替代性預想後，自發性激發負責任的意志與意願，進而完成有韌性的整備行動、應變作為。目前備災措施多側重於實體準備，或災難發生後的心理服務。本課題期望突出心理學在備災領域的理論和實踐中的重要貢獻，將心理準備納入災害管理，添加到所採取</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>的實體準備措施中，以加強災害管理實踐。因此，構建面對災害威脅時心理準備的可操作定義以及新開發和驗證的 PPDTS 量表為本領域重大議題。計畫書內容可涵蓋多項(或全部)下列相關重點項目：</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「災害威脅心理準備」跨學科(公共衛生、都市規劃、土木工程、環境設計、警政消防、民政、社政、社區營造、社會工作)的理論建構與實務應用。 2. 從人地關係感知或識覺(perception)角度探討災害對於不同層級與群體的意義之研究。 3. 緊急整備、社會經濟文化以及心理計量對災害心理研究與應用之探討。 4. 災害心理與「知、情、意、行」之個人及團體動力的整合研究。 5. 藉由不同群體(企業、政府、部落、媒體、社區)災害心理的特性以及協力合作，促進「災害整備」的行動方案及實證研究。 6. 以「災害心理」強化自助、互助責任分擔及提升防災教育公民意識之方法研析。 7. 以傳統智慧(Traditional knowledge)強化災害管理與韌性之研究。 8. 其他（應充分說明與本研究課題之相關性）。 |
| <p>111-M1750-7 老舊複合用途建築物 -- 政策規劃、消防安全之研究 111.8—114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>城市商圈移轉、社區頹敗、到老舊大樓、複合型使用大樓之建築管理課題(包含無法成立管委會、消防安全等)，加上居住者多為高災害脆弱度的經濟或社會弱勢高齡者，屬於社會安全網中高風險的一環，不單災害意識低且災害應變能力不佳，使得這個議題的解決似乎必須從多面向的角度來進行。此議題存在全各地且日益嚴重，針對相關法規、災害輔導，皆有必要進行更深入的研究。計畫書內容可涵蓋多項(或全部)以下相關重點項目：</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 老舊商圈活化政策之探討。 2. 現行都市更新政策與危老重建機制之政策評估與分析。 3. 公寓大廈管理條例修正之研究。 4. 以社會安全網角度探討危老建物安全管理體系之研究。 5. 針對民國 84 年前已取得建造執照，公寓大廈輔導管理自治條例之研究。 6. 研擬消防人員檢查遭拒時，消防安檢相關標準作業程序。 |

- | | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">7. 針對高災害脆弱度的經濟或社會弱勢高齡者進行災害輔導、演練之研究。8. 其它（應充分說明與本研究課題之相關性）。 |
|--|---|

**111 年度科技部自然司防災科技學門專題研究計畫課題重點說明
(防災跨領域，學門代碼：M1760)**

| <p align="center">編號 研究課題 期程</p> | <p align="center">內容說明</p> |
|--|--|
| <p>111-M1760-1 整合國土規劃與集水區減災調適韌性策略之研究 111.8 – 114.7</p> | <p>研究目的：</p> <p>隨著人口聚集、都市快速擴張與災害敏感地的過度開發，城鄉發展面臨氣候變遷與極端天氣的威脅，使水患風險與衝擊日趨嚴重。故如何透過洪災調適力提升，以降低洪災風險、改善韌性與降低脆弱度，乃成為重要議題。傳統以工程為主的城鄉災害治理手段已趨近極限，而面臨極大之挑戰，故必需進一步考量土地利用規劃與水利工程的跨域協力合作與整合，及納入自然為本解方 (natural-based solutions; NbS) 策略於災害治理工作推動。特別是從國土規劃與流域綜合治理的角度，水利單位推行的出流管制與逕流分擔計畫，必需藉由土地使用規劃單位來落實；而土地使用規劃過程，亦須考量規劃空間範圍內的水文條件與特性。從2018年以來，國內已依序公布全國與地方國土計畫，以及各縣市亦陸續劃設國土功能分區。此提供土地使用規劃與水利單位合作的良好契機，兩者可透過國土規劃與都市成長管理策略，落實水利單位逕流分擔計畫與相關策略。尤其是集水區的國土與都市成長管理計畫，亟需藉由土地使用管制、公共設施規劃、新土地開發成長管理與都市設計手段，提供有效的滯洪與減洪策略，及搭配有效率的防災工程，以建構整體性的減洪調適韌性策略。其成果不但能提供未來擬定地方國土計畫、都市計畫與逕流分擔計畫之參考，亦能朝向聯合國永續發展目標 (sustainable development goals; SDGs) — 永續城市與社區邁進。</p> <p>研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 研究在氣候變遷不同情境下各水系子集水區增加的逕流量 2. 在氣候變遷不同情境下各都市計畫區增加的逕流量(例如，以台南市為例，需含八掌溪、急水溪、曾文溪、鹽水溪、二仁溪等水系;以台中市為例，需含大安溪、大甲溪、烏溪等水系) 3. 各都市計畫區透過逕流抑制及逕流暫存可提供的調適策略 4. 土地利用相關調適策略，可減少逕流量成效分析 5. 其他 (應充分說明與本研究課題之相關性)。 |

| | |
|--|---|
| <p>111-M1760-2 自組式防災跨領域 研究 111.8 – 114.7</p> | <p>由前揭任意挑選2個學門以上(M1710-M1750)適當之課題研究內容，依申請團隊與申請人之規劃方向，並依課題說明之規定撰寫計畫書。</p> |
|--|---|