

# 108 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)

研究課題	內容說明
<p>1-1 即時與極短期暴雨 強風預報技術之建 立與應用 108.8 – 111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>即時及短期暴雨與強風是臺灣最主要的氣象災害之一，這些暴雨具有降雨強度強而且強降雨延時長的特性。常在 1 至 2 小時內就下超過 100 mm 或 6 小時之內就降下超過 300 mm 的大暴雨，例如 2018 年 8 月 23 日的熱帶低壓為臺灣南部多處地區帶來時雨量超過 100mm，日總雨量超過 500mm 的降雨。而除了熱帶低壓系統外，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等的影響亦可能在極短時間內給臺灣帶來超過 100 甚或超過 200-300mm 的大暴雨。這些暴雨常導致都市淹水或山坡地區山崩、土石流等嚴重災害。而劇烈中尺度對流系統也常因伴隨強烈風暴而造成空中或海上之災難。如何發展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，是急需解決的氣象防災課題。衛星、雷達等遙測科技與技術日漸提昇，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，臺灣目前已有 10 座地基式的環島氣象雷達，其中 5 部是雙偏極化雷達，未來 2 到 3 年內還將新建置 3 至 5 座雙偏極化降雨雷達。同時日本地球同步衛星向日葵八號九號等，均已經作業化運行，提供每 10 分鐘於可見光至紅外波段的多頻譜觀測。如何善用這些先進的環島降雨雷達網，以及大範圍不間斷的地球同步衛星連續觀測來提昇即時雨量、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，為迫切需要的應用研究項目。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 雙偏極化降雨雷達雨量估計技術研發與應用。</li> <li>2. 衛星反演雲參數之開發與驗證，及其在降雨概念模式研發之應用。</li> <li>3. 發展雷達與衛星高解析度資料的同化技術於短期預報之應用。</li> <li>4. 氣象巨量資料處理與暴雨系統或風暴系統概念模式研發。</li> <li>5. 即時與極短期定量降雨預報與強風預報技術研發與應用。</li> <li>6. 即時與極短期暴雨預報以及強風預報作業化系統研發與應用。</li> <li>7. 暴雨與風暴觀測與預報實驗之規劃與執行。</li> <li>8. 空運與海運強風與暴雨災害預警技術之研發與應用。</li> <li>9. 提昇高解析度系集降雨預報產品於降雨機率預報上的應用。</li> </ol>

	10.其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。
<p>1-2 氣候變遷下，臺灣極端天氣事件(強降雨、熱浪、極端寒潮等)之分析與災害風險評估 108.8 – 111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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(強對流降雨、高溫熱浪、極端寒潮等)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，例如：2018年梅雨鋒面晚到，造成梅雨季前期的雨量不足，但到了梅雨季後期(6月中下旬)，梅雨鋒面卻又造成中、南部地區嚴重水災。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。再者，降雨分佈的變化(如：雨水多降於平地或都市內)亦可能造成集水區的降雨減少，使水庫無法因充足的水量而有效蓄水，進而引發水資源的問題。此外，氣候變遷也可能造成高溫熱浪事件及許多特殊天氣現象(例如：颱風強度變化)，而這些變化有可能造成臺灣用電吃緊、或更加嚴重的經濟損失。因此，有關強對流降雨特性、熱浪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，例如：探討都市防洪工程設計與集水區蓄水效能、水資源、農業、防洪及都市規劃及公共衛生、用電政策規劃等問題，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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分析臺灣不同地區強對流降雨型態之變化，協助洪旱領域評估北、中、南地區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。</li> <li>2. 分析臺灣不同地區高溫事件之長期變化，協助評估北、中、南地區都市用電之負荷程度，並應用於都市用電等相關防災規劃。</li> <li>3. 藉由大氣動力分析或模式模擬，探討強降雨型態、高溫熱浪型態改變的成因與影響。</li> <li>4. 分析極端溫度及降雨異常型態對非都市地區農業損失衝擊。</li> <li>5. 極端溫度及降雨異常連續事件對本國高敏感脆弱族群(如年長者、慢性病患、嬰幼童及戶外工作人員)之直接與間接健康影響。以及極端氣象事件衍伸之民生基礎需求緊急缺口情境對國人健康之額外增量風險分析。</li> </ol>

	<p>6. 分析特殊天氣之成因與影響，探討氣候變遷下發生特殊天氣之風險與可能性，協助評估特殊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。</p> <p>7. 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 30 天之展期預報，以提高主要集水區之水庫操作效率。</p> <p>8. 其他 (應充分說明與本研究課題的相關性)。</p>
<p>1-3 臺灣與周邊地區雷達遙測應用於氣象防災的技術開發、驗證與應用 108.8 – 111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>豪大雨會導致淹水、土石流、山崩等災害，常造成生命財產的損失。在臺灣地區除了颱風以外，每年五、六月梅雨鋒面中的雨帶、伴隨持續性暖濕西南氣流的中尺度對流系統，乃至於午後旺盛的局部對流，都是構成強烈降雨的原因。這些天氣系統所伴隨的降雨現象，常有範圍小、短延時、高強度的特徵，其形成條件牽涉到許多機制 (如:大尺度水氣傳輸通路的形成、大氣不穩定度與綜觀尺度的激發機制、邊界層水氣的含量、強迫舉升作用的強弱、低層輻合/散與冷池的強度及範圍和位置、鄰近對流胞的生滅、海陸分佈等，都會影響中小尺度對流降雨系統的演化與移動)，而在與臺灣複雜的地形產生交互作用後，更增加了時空上的變異性，使得對於其行為的掌握與預報，有相當程度的困難。</p> <p>臺灣四周環海，島上地形複雜，然而現地 (in-situ) 觀測資料不足，嚴重影響天氣預報能力。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，加強提昇定量降水預報估計(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。氣象雷達可以提供高時空解析度的三維掃描資料，觀測產品包括回波、徑向風、可呈現水象粒子資訊的各項雙偏極化參數，因此是監測與研究劇烈天氣現象的利器。臺灣以都卜勒雷達觀測的歷史可回溯到 1987 年，雙偏極化雷達的觀測則始於 2004 年，至今已累積了數量相當龐大的資料。目前全島擁有 13 部陸基式氣象雷達，以及一部移動式氣象雷達(TEAM-R)，建構成密度甚高的環島氣象雷達觀測網，未來 1~2 年還要在新北樹林、雲林、宜蘭建置三部降雨雷達，屆時臺灣地區的雷達數目將達到 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。</p> <p>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</p>

	<p>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，有不同的波長（S、C、X 波段）、不同的功能（都卜勒、雙偏極化）、不同的運轉模式（如：為天氣守視的常規掃描、為量測降雨的低層掃描、為科學研究的特殊掃描）等，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、增值產品開發、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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 發展非天氣回波(包括地面、地形及海面雜訊、非正常傳播、干擾及硬體異常等)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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>5. 建立致災型劇烈天氣雷達特徵的資料庫。</li> <li>6. 雷達觀測資料在劇烈或極端天氣現象中之強對流胞統計分析。</li> <li>7. 規畫 R2O (Research 2 Operation) 可行性測試平台。</li> <li>8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>1-4 準滯留性降水系統之可預報度與預報技術改進研究 108.8 – 111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>臺灣在颱風侵襲期間或梅雨鋒面影響下，常出現達到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，並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。此類極端降雨事件，多由伴隨颱風雨帶或鋒面之準滯留性線狀 (或弧狀) 中尺度降水系統所造成，往往加上地形的影響，對流性強降水在特定區域反覆持續長達數小時以上 (常超過 6 小時) 而累積驚人雨量，並隨後造成災害。此研究課題的目的，在於了解此類準滯留性中尺度降水系統的發生機制、由綜觀環境至對流尺度之特徵與作用、不同尺度現象之可預報度，最終期能瞭解可以改進相關豪大雨定量降水預報技術的有效方法，並且提高降雨預報之準確</p>

	<p>度、延長應變前置時間，以提供更佳的防災應用資訊需求。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研究準滯留性中尺度降水系統在不同時間、空間尺度之發生機制、主要之控制過程、重要因子、以及其可預報度。</li> <li>2. 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)、以至一週(3~7 日)左右之定量降水預報技術與改進策略，並延長應變前置時間。</li> <li>3. 進行臺灣不同區域之特定地形，對當地準滯留性中尺度降水系統發展與維持的作用與影響研究，以增進對於其可預報度的了解。</li> <li>4. 建立特定颱風侵襲或梅雨鋒面影響情境下，臺灣發生準滯留性中尺度降水系統的概念模式，並發展應用此類模式之預報指引。</li> <li>5. 臺灣準滯留性降水系統的相關中尺度氣候統計研究。</li> <li>6. 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。</li> <li>7. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>1-5          颱風強度、暴風半徑、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          108.8 – 111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>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，預報人員對於特殊路徑的預報經驗不足，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。而颱風在尚未登陸或登陸後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)土石坍塌，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。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。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 針對特殊路徑侵台颱風之研究。</li> <li>2. 臺灣地形影響颱風強度及暴風半徑之研究。</li> <li>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</li> </ol>

	<p>能受災範圍。</p> <p>4. 颱風登陸前後之颱風環流與較大尺度之駛流場及其他天氣系統所共同疊加效應引發豪雨之分析與預報技術研究。</p> <p>5. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</p>
<p>1-6 利用先進遙測監測技術提昇高衝擊天氣系統之診斷分析研究及風雨推估即時守視能力 108.8 – 111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>臺灣地區的四季季節性天氣系統分明，不僅兼具日夜環流交替特徵，也受複雜地形影響，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(如：颱風、梅雨季之中尺度對流系統、夏季西南氣流導致的暴雨等)，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，進而提高模式可預報度或增添具有區域特徵之系集成員。</p> <p>而遙測資料的技術研發、分析與應用(如：多頻道或高光譜衛星感測器、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，由於臺灣地區四面環海、地形複雜，除了傳統觀測的佈建與資料搜集不易之外，衛星遙測資料的使用及應用更顯重要，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。</p> <p>由於遙測資料的系統性偏差通常需要進行適地化之查算表建置乃至多重權重之調教等驗證工作後，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(如：國際降水觀測任務 Global Precipitation Measurement/GPM)、工作群組(如：IPWG、ICWG、ITWG 等)，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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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</li> </ol>

	<p>合，開發異質觀測平台之協同共融即時雨量推估方法。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>3. 應用遙測資料於極端降水事件（洪澇、乾旱）之成因檢視。</li><li>4. 應用遙測資料、閃電資料於臺灣及其鄰近區域，進行高衝擊天氣系統之雷擊、短延時強降雨，乃至雲頂微物理特徵的檢視、分析與監測研究。</li><li>5. 應用多重衛星觀測技術，推估海氣通量、海面風場、海洋水下溫鹽結構、上層海洋熱含量等數據之適地性優化反演，並評估颱風或中尺度對流系統於西北太平洋、臺灣海峽或南中國海之生成、發展以及減弱等控制過程和重要因子，並改進可預報度。</li><li>6. 以觀測資料為參考所進行之數值預報模式參數化方案開發及優化調整。</li><li>7. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li></ol>
--	---

# 108 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)

研究課題/期程	內容說明
<p>2-1 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 技術精緻化 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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，依移動型式分為墜落(Fall)、翻倒(Topple)、滑動(Slide)、流動(Flow)與潰散(Spread)。這些不同類型的崩塌都可以是本課題的研究標的。本研究課題為支持研究團隊，發展崩塌(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緻化，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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 崩塌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、地球物理方法、地球化學方法、大地工程技術等等，以及各種技術之創新、整合或精緻化。</li> <li>2. 降雨或地震引致崩塌潛勢區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、整合或精緻化。</li> <li>3. 降雨或地震引致崩塌潛勢區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、整合或精緻化。</li> <li>4. 崩塌廣域與個案邊坡變形與破壞現場監測技術創新、整合或精緻化。</li> <li>5. 崩塌廣域與個案邊坡破壞影響範圍劃定技術創新、整合或精緻化。</li> <li>6. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>2-2 山區聚落災害風險 評估及智慧防災 108.8-111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>近年來由於極端氣候造成之強降雨，常引發山區聚落之嚴重複合式土砂災害，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。而河階地為山區聚落集中區域，其水文與地文之變遷以及聚落之安全性，均應予以妥適評估。為降低山區聚落之災害風險，以下重要工作應持續進行、推動與建立：(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</p>



	<p>料探勘、人工智慧等智慧防災技術探討山區聚落之災害風險評估；(2)利用數值模擬推估可能之複合式土砂災害；(3)運用蒐集之資料，以多維度的方式，探討山區聚落之災害風險評估，再以整合式平台提供動態資訊之呈現，使災害資訊能即時提供大眾，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：</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 應用防災科技，結合大數據、人工智慧技術評估山區聚落之災害風險，整合大量資訊，進而實現智慧防災，提昇災害應變能力。</li> <li>2. 進行山區聚落地質環境敏感區現況調查、災害潛勢評估分析以及進行必要之數值模擬，以探討山區聚落災害風險議題，提供國土資源規劃與災害風險管理應用參考。</li> <li>3. 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，進行山區聚落整體環境之健檢，並探討山區聚落物資儲糧之地點、數量，進而評估物資運送路線之安全性及易達性，提供自主防災能量以及減災之效益。</li> <li>4. 分析山區聚落之地質、土壤、植群分布資料，以利規劃山區聚落之土地利用方式，另外，山區聚落之遷村評估亦為重要之研究課題。</li> <li>5. 河階地環境之變遷分析。</li> <li>6. 河道沖淤變遷導致河(溪)床升降，對河階地聚落之安全評估。</li> <li>7. 河階地聚落邊坡之安全性檢測、潛在受災風險評估以及監測預警機制研擬，如利用物聯網系統監測山區聚落雨量、河流流量、橋樑安全等資訊，經由感測器收集資訊後，傳入後端伺服器進行即時演算，推估災害發生數據，以作為預警發布之參考。</li> <li>8. 山區聚落崩塌掩埋緊急開挖搶救對策之研擬。</li> <li>9. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>2-3 大規模崩塌地調查、機制分析、監測、評估及災害預警 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>臺灣因地形陡峻，地質構造密集，地震頻繁，颱風豪雨集中，容易發生坡地災害。1999 集集地震及 2009 莫拉克風災，均重創了臺灣的山坡地。近年來全球極端降雨事件頻傳，山坡地崩塌規模亦有增加之趨勢。由近年所發生的大規模邊坡破壞案例可知，吾人對於大規模邊坡破壞在極端降雨與強震作用下的發生機制，包括啟動、運移、堆積等過程仍有不明之處。另外，最近有多處深層地滑地已開始進行監測，然而，變形特徵與活動性仍不足以研判這些深層地滑區域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深層崩塌。因此瞭</p>

	<p>解坡地的變形位移與崩塌行為的轉變相當重要。本計畫擬針對大規模崩塌地，利用先進技術，進行大規模崩塌地案例之調查、分析、監測、評估、及警戒預警，以期降低坡地災害衝擊。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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以先進高解析度地形資料或歷史地形資料，進行大規模邊坡變形或破壞案例之調查及分析，包括：地質與水文地質分析、破壞機制探討、潛勢及規模評估。</li> <li>2. 降雨或地震引致大規模崩塌機制與變形或運動過程之分析以及崩塌災害預測及災害預警。</li> <li>3. 現場監測技術、監測資料分析與邊坡破壞影響範圍評估技術精進。</li> <li>4. 地質作用(向源侵蝕、河流侵蝕)與地質構造(層面、劈理面、弱面)對深層滑動或崩塌的影響。</li> <li>5. 坡地由深層滑動、潛移轉變為崩塌的行為與機制。</li> <li>6. 大規模崩塌防減災策略與救(避)災體系建立。</li> <li>7. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>2-4 坡地土砂運動行為與坡地土砂災害之控制 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>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，且為自然現象。但是下坡運動的過程中，常引發許多危害人類與生態環境的土砂災害，為控制土砂災害之災情與減輕災損，可以從坡地土砂運動行為之機制探討著手，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。相關研究可採用數值模擬、現地或室內模型試驗、理論解析、監測等方法進行，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，以提出土砂災害之控制減災策略。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：</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 坡地崩塌、侵蝕、野溪向源侵蝕、河道下切、河岸邊坡侵蝕之機制研究。</li> <li>2. 坡地侵蝕、野溪土砂運移、河道輸砂、土砂生產速率、漂流木生產速率、植生與崩塌之互制等模式建立。</li> <li>3. 淺層崩塌由邊坡不穩定至大變形移動，再轉至流動之整合模擬技術。</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. 坡面土砂引致山區河床土砂變動之機制研究(可包含堵河潰決後的河床演變、水砂分離之監測技術研發)。</li> <li>5. 坡地土砂運移、河床淤積掏刷與土砂收支之時間空間變化等之分析流程與架構建立。</li> <li>6. 坡地土砂災害調查與監測技術研發。</li> <li>7. 坡地土砂災害之硬體(如梳子壩、防砂壩、護岸工程等)效能研究。</li> <li>8. 坡地土砂災害減災策略研究(可包含軟硬體配合控制與社會經濟政策等層面之影響)。</li> <li>9. 坡地土砂災害資料庫建立，結合調查、監測、分析、模擬資料，應用資料探勘技術進行土砂災害大數據分析。</li> <li>10. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)</li> </ol>
<p>2-5 坡地災害危害度分析暨案例探討 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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。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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>3. 坡地災害危害度分析案例探討。</li> <li>4. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)</li> </ol>

# 108 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

## (洪旱災害領域，學門代碼：M1730)

研究課題/期程	內容說明
<p>3-1 海岸避災社經發展 模式與減災策略研 究 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b> 臺灣四周環海，海岸線環繞全島，海岸特性也各有不同，其對民眾生活型態乃至於社會經濟發展皆有重大影響。目前臺灣之海岸政策以「維護自然海岸環境」與「海岸地區永續發展」為主軸；而政府近年也透過修法與科研計畫補助，建置海岸環境基本資料，希望未來在此一基礎上，更進一步綜合評估各類海岸之災害風險。因此包括海岸地區受到氣候與環境變遷影響下之衝擊，乃至於社會經濟發展下之避災與減災策略規劃，以及如何進行保護與復育海岸資源，並如何促進海岸地區之永續發展，都屬海岸研究之重點課題。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 臺灣河道輸砂與海岸漂砂特性及其對海岸之影響研究。</li> <li>2. 環境變遷下，臺灣「自然海岸」與「防災海岸」合宜的增減發展、風險分析及減災策略分析。</li> <li>3. 氣候變遷下，海平面上升對臺灣海岸環境之衝擊影響評估。</li> <li>4. 氣候與環境變遷下，臺灣海岸避災風險規劃與社經發展模式研發。</li> <li>5. 氣候與環境變遷下，海岸地區複合性災害分析與防護標準檢討研究。</li> <li>6. 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。</li> <li>7. 結合海岸致災風險評估技術與氣候變遷影響因子，進行海岸地區災害之風險管理與減災策略評估。</li> <li>8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>3-2 城市防洪減災策略 研究 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b> 臺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，乃為目前防災工作之重點。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市及近都會區複合災害之耐災力風險度評估。</li> <li>2. 評估都市化趨勢影響洪災之因子（都會區、次級城市、鄉鎮層級應區分）。</li> <li>3. 都市防洪預警系統研擬與評估。</li> <li>4. 都市洪水災害風險分區劃設。</li> </ol>

	<p>5. 都市洪峰消減方案研擬。</p> <p>6. 都市洪災回復力評估。</p> <p>7. 都市洪災淹水潛勢圖資(含長短降雨延時)之研擬與應用。</p> <p>8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</p>
<p>3-3 區域穩定供水與減 災總合策略研究與 成效評估 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>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。而未來由於經濟發展、人口成長、水資源開發不易、水庫老化、及可能氣候變遷等諸多因素的衝擊，相關單位勢必要未雨綢繆，考量多元化的水資源綜合開發利用策略與管理措施，以期在豐、枯水期都能穩定供水。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研究區域水資源及標的取用水收支檢討與供需評估，及各標用水的風險。</li> <li>2. 水庫及排砂操作規則的改變及因應對策研擬。</li> <li>3. 自來水配水系統之減漏技術及節省水量成效研究。</li> <li>4. 檢討地下水及伏流水利用與管制策略，及可抽用水量研訂，以強化地面水地下水聯合運用。</li> <li>5. 研擬乾旱及緊急缺水期間標的用水調度及水量移用管理策略與機制。</li> <li>6. 乾旱預警技術與水資源聯合調配應變策略。</li> <li>7. 區域抗旱之耐災力風險度評估。</li> <li>8. 乾旱條件下近地表水文系統衝擊評估與因應對策。</li> <li>9. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>3-4 地層下陷區洪氾與 水資源綜合管理研 究 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>臺灣部分地區長期面臨地層下陷引發之淹水問題，對地層下陷區之淹水治理而言，首要必須掌握未來地層下陷之變動，以及早提出因應策略。目前臺灣在地層下陷監測與分析模式之精確度方面仍有發展空間，現階段對緩慢小尺度地層下陷之監測與模擬未能準確掌握；另一方面，除了目前易淹水區所採行加強工程設計標準之方式辦理治理計畫外，治本方面更應配合洪氾與水資源管理，以降低防洪工程成效隨地層下陷而遞減之影響。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地層下陷地區地下水位與地層下陷監測資料分析。</li> <li>2. 高精度地層下陷監測技術研發與應用。</li> <li>3. 高精度地層下陷分析模式發展與應用。</li> </ol>

	<p>4. 高空間解析度即時互動淹水模擬技術及洪氾管理策略。</p> <p>5. 地層下陷區地下水管理方案評析。</p> <p>6. 整合水位變化與地陷潛勢之地下水資源預警方法建立研究。</p> <p>7. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</p>
<p>3-5 河道動態沖刷監測技術、數模研發與人工智慧於水利防災之應用 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>在全球氣候急遽暖化趨勢下，極端降雨導致之颱風事件更加頻繁，造成河道劇烈之沖淤變遷，嚴重影響橋墩、堤防、固床工及丁壩等河防構造物安全。如 97 年辛樂克颱風後豐大橋斷橋、98 年莫拉克颱風雙園大橋斷橋及濁水溪洪水淘毀台 16 線路堤等人車落河事件、101 年 612 梅雨大水造成濁水溪水底寮堤防堤毀、102 年蘇力颱風造成頭前溪舊中正橋斷橋及大安溪南岸廊子堤防堤毀、106 年 0602 豪雨造成後龍溪銅鑼護岸堤段沖毀等，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。鑑此，有效掌握河道動態沖刷歷程及相關動床數模之研發，將有助於水利防災科技之提昇及工程實務之工法改良。此外，隨著計算機效率之提昇與人工智慧時代之來臨，整合動態監測技術與數模，建置預警系統，可更正確掌握颱風期間封橋、水工構造物安全性及堤後居民疏散撤退時機等即時資訊，以達防災減災之目標。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 河道沖淤變化機制及現場動態監測技術之研究。</li> <li>2. 河道突出(堤基/丁壩)與橫向(固床工/攔河堰)構造物局部沖刷機制及現場動態監測技術之研發。</li> <li>3. 水工構造物(堤基/丁壩/固床工/攔河堰/橋墩)局部沖刷數模之應用研究。</li> <li>4. 水工構造物局部沖刷模型試驗與非侵入式量測技術之研發。</li> <li>5. 人工智慧於河道沖刷、變遷及水工構造物安全性之應用研究。</li> <li>6. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>3-6 流域洪災管理之研發與應用 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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</p>

	<p>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。環顧國內外相關文獻，通常僅設定一項因子為定值，而針對另一項致災因子進行探討，少有進行流域內整合式的各致災因子聯合機率分析。本計畫課題擬以高淹水風險地區或土地使用強度較高區域為研究示範區域，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，提供流域洪災序率管理上之應用資訊。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>5. 研析淹水潛勢圖資應用於流域序率洪災管理，改進災害應變之淹水風險與脆弱度圖資的不確定性。</li> <li>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。</li> <li>7. 颱洪急遽沖刷潛勢流域流量遠端即時監測技術研發。</li> <li>8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>3-7 提昇氣候變遷下之中短程洪旱災害預測可靠度與調適策略研議 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>洪旱災害潛勢與地區性的水文、地文及各標的災損特性直接相關，災害發生與處置亦必須考慮區域所受到的衝擊及救災資源調度。因此，水文情況必須反映區域水文的相關性，地文條件則應考量各流域，甚至支流，所具有的獨特性質，至於在社會與經濟快速變動下，合適的災害指標及基準、級距之界定、多指標之加權及級距整合後所反映的實質災損與風險等，均有必要因地制宜選用。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。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具空間相關之連續型與事件型多流域水文過程繁衍。</li> <li>2. 各標的用水之需求水量檢討與預測。</li> <li>3. 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。</li> <li>4. 災害情境下區域多元化備援水源之運用探討。</li> <li>5. 乾旱對水、糧食與能源衝擊之評估與調適策略。</li> </ol>

	<p>6. 主要河川體系洪水及輸砂量檢討與預測模式建置。</p> <p>7. 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)。</p> <p>8. 臺灣各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。</p> <p>9. 洪澇災害之衝擊評估與多元化調適策略研析。</p> <p>10. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</p>
<p>3-8 都會區水動力多模式系集模擬預測平台研發與應用 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>臺灣位處環太平洋颱風帶，降雨集中造成相當高的洪水潛勢，且人口密集的都會區多位於地勢低窪的洪氾區中，因此發展出特殊的排洪系統。近年來氣候條件改變，強降雨水文事件頻繁，整體排洪系統運作，除受河川水位及近岸暴潮水位影響外，也與都會區下水道及區排系統交互作用，排水條件除高地倚靠重力排水外，低地則需考量外水位、流量等時間因素，以抽水站、防洪閘門等水利防洪設施進行操作。由於各區域洪氾特性不一，再加上都會區之排洪系統水力特性複雜，牽涉到管流與漫地流之交互作用，與外水條件銜接等問題，因此進行都會區周遭區域之洪災淹水模擬時，常難以獲致高精確度的淹水結果。因此在分析工具的選用與操作上，如何考量其優劣合理運用，以達到防災規劃的需求甚為重要。本計畫課題擬在提出以都會區淹水為主之排水高精度高效能分析架構，藉由研析不同水動力模式的理論與操作面的檢討改善，進行多模式的比較、銜接、整合，建構整合系集模擬平台，以風險方式呈現洪犯威脅，並與現有之淹水潛勢圖資進行比較分析，提供水災應變時之多模式系集淹水排水的預測資訊，藉以提昇洪災研判分析能量。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 相關都會洪氾、暴潮、水文與河川動力模式分析理論、功能及選取評估。</li> <li>2. 區域降雨量與河川流量水文分析計算，及其與河川、都會洪氾模式模式關聯探討。</li> <li>3. 各排洪系統如流域河川、都會區下水道系統、及周遭區域排水系統之交互作用演算銜接探討。</li> <li>4. 都會區域淹水排水系統人為操作影響分析，如抽水站、防洪閘門等水利防洪設施操作時的模擬與運用。</li> <li>5. 河川流域中下游流量與河口天文潮暴潮對河川高水位預測、及海岸波浪及暴潮與區域排水漫地流對沿海低窪區域淹水深度與範圍模</li> </ol>



	<p>擬預測之分析。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. 選擇淹水災情較嚴重之地勢低窪洪氾區中的都會區為例，建構水動力多模式模擬預測平台，提供水災應變之淹水排水的預測資訊，藉以提昇洪災研判分析能量。</li> <li>7. 利用水動力多模式模擬預測平台，研析高淹水風險地區或土地使用強度較高區域，結合即時監測資料與模擬預報技術，探討以強降雨引致複合型災害。</li> <li>8. 建構多模式系集淹水分析流程，包括各模式模擬分析之降雨潮位情境條件設定探討，參數率定及不確定分析，以建立風險分析運用架構。</li> <li>9. 利用水動力多模式模擬預測平台，應用於洪災管理與決策，改進災害應變之淹水潛勢圖資的精確度。</li> <li>10. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>3-9 智慧化都市防洪應變決策輔助支援系統建置之研究 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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援資訊，以降低災害可能導致居民之生命財產損失。</p> <p>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。</p>

**研究內容：**

1. 利用大數據建置考量使用者經驗之防洪決策支援系統。
2. 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。
3. 建置人工智慧深度學習技術之雨量、水位流量預測模型。
4. 防災整備及災中應變策略之研析。
5. 都市雨水下水道與滯洪設施動態減災調適技術整合。
6. 以 GPU 平行演算提昇淹水模擬即時演算效率之應用。
7. 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。
8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。

# 108 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)

研究課題/期程	內容說明
<p>4-1 地震境況模擬、損失 評估與應變對策研究 108.8 – 111.7</p>	<p><b>研究目的：</b> 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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 活動斷層特徵地震機率與行為。</li> <li>2. 淺層地下速度構造、路徑與地盤效應分析。</li> <li>3. 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。</li> <li>4. 對特定區域地震危害度分析數值工具之建置。</li> <li>5. 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。</li> <li>6. 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。</li> <li>7. 緊急避難場所震後功能性與服務效能評估。</li> <li>8. 緊急應變對策與即時警報資訊之應用。</li> <li>9. 大地與結構監測及健康診斷資料於地震境況模擬之應用。</li> <li>10. 二次災害及經濟損失評估模組之建立。</li> <li>11. 土壤液化引致建築物震災損失評估模式。</li> <li>12. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>4-2 新材料新工法新技術 於地震工程之應用 108.8 – 111.7</p>	<p><b>研究目的：</b> 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</p>

	<p>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，另在構造耐震監測或損害評估也值得研發。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用新材料、新技術與新工法以提昇構造物之耐震能力。</li> <li>2. 新材料、新技術與新工法於耐震補強技術之應用研究。</li> <li>3. 震災後可快速復建構造系統之研發。</li> <li>4. 具多功性能特性之先進隔減震元件或系統之研發。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>7. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>4-3 智能檢監測、診斷系統與結構防救災系統之開發 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>

<p>4-4 老舊結構之評估模式 與診斷補強技術開發 108.8-111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>發展快速有效結構老劣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。於 0206 美濃地震中可見老舊中高樓房之倒塌，其對社會造成無可彌補的傷痛。故研發老舊中高樓房之耐震評估與補強技術，實有其必要。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>3. 結構老劣化對耐震行為影響及可靠度分析與壽命預測。</li> <li>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。</li> <li>5. 預力結構之老劣化診斷與耐震補強技術之研發。</li> <li>6. 老舊中高樓房結構之抗倒塌耐震性能評估與補強技術研發。</li> <li>7. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>4-5 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 108.8-111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>關鍵設施(例如石化廠、石油與天然氣輸儲設施、發電廠及其相關設施、科技廠房、醫院等)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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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</li> </ol>

	<p>風險評估方法、快速耐震評估方法等。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>7. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>4-6 近斷層震波對地震工程影響之應用研究 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 近斷層震波特性和其危害分析相關研究。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>4. 近斷層震波對地工構造之耐震影響研究。</li> <li>5. 近斷層震波對非結構構件之耐震影響評估。</li> <li>6. 模擬近斷層地表震波之實驗技術。</li> <li>7. 近斷層衝擊震波對土壤液化強度評估之影響。</li> <li>8. 近斷層震波對房屋結構倒塌行為之影響與因應對策。</li> <li>9. 近斷層震波對含隔減震結構之影響評估與規範檢討。</li> <li>10. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)</li> </ol>
<p>4-7 先進地震工程實驗技術之開發 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 多址式複合實驗(distributed hybrid testing)技術之發展。</li> <li>2. 即時複合實驗(real-time hybrid testing)技術之發展。</li> <li>3. 可結合實驗之非線性數值模擬即時運算技術之發展。</li> <li>4. 適用於即時複合實驗之數值積分方法研究與分析。</li> <li>5. 量測系統與複合實驗技術架構之整合研究。</li> <li>6. 即時複合實驗之穩定性研究與分析。</li> <li>7. 複合實驗結果評估方法之發展與應用。</li> <li>8. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>4-8 都會區不同空間地震 避難行為之研究分析 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>臺灣都會地區人口比例已接近七成，且因時段之不同，人口分布差異性大，當大規模地震發生時，各不同空間所需之避難對策需要差異化分析及擬訂，以符合實際需求。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 民眾對於地震防災教育之認知與採取行動之對策。</li> <li>2. 不同年齡層、不同課程之校園地震避難對策。</li> <li>3. 特殊空間(地下街、辦公室、大賣場、遊樂園等)之地震避難對策。</li> <li>4. 推動情境式動態地震防災教育。</li> <li>5. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>

# 108 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

(防救災體制、社會經濟等領域，學門代碼：M1750)

研究課題／期程	內容說明
<p>5-1 防災科技與文化資產防災之調和性研究  108.8 – 111.7</p>	<p><b>研究目的：</b> 在聯合國全球戰略影響下，如何避免世界遺產遭受災害損失，已成為近十年間，世界遺產保護的重要課題。特別是 2015 年 3 月第三次聯合國世界減災會議在日本仙台召開，除對〈兵庫行動框架〉的執行提出評估外，更將文化遺產防災、科技減災及政府與社區的調和性風險管理等重要事項列入議程。會議結論發佈〈2015—2030 仙台減災綱領〉及全球減災綱領，提出四項優先工作：(1) 瞭解災害風險，(2) 強化災害風險治理與管理，(3) 投資減災工作，以增進耐災能力，及(4) 增強防災整備，以強化應變工作，並在重建過程中達成「更耐災的重建」。故本研究主題，主要在於針對臺灣地區法定的文化資產(含單棟的古蹟、歷史建築與密集聚落、市街及館藏或文資內重要文物等)，探討如何應用現代科技與技術，於不同災害(風災、水災、地震、火災、人為災害等)之傳統建築防災，藉以達到最佳的災害韌性或回復力(resilience)，以呼應〈2015—2030 仙台減災綱領〉的四項優先工作。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運用現代科技執行有形文化資產災害潛勢與風險評估(含環境、不同類型災害、建築構造等)。</li> <li>2. 運用現代科技執行館藏或文資內重要文物災害潛勢與風險評估(含微環境、不同類型災害等)。</li> <li>3. 運用現代科技調和傳統建築防災，及整合應用於空間規劃(含防救災空間、路徑以及通報系統與既有資源整合)。</li> <li>4. 古蹟文物保存與防災教育訓練的調和(含古蹟建築修護再利用評估審查機制過程中使用管理、應變機制及教育訓練之災害風險辨識與溝通等)。</li> <li>5. 其他 (應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>5-2 國土與重要基礎設施脆弱度、韌性評估與風險治理策略  108.8 – 111.7</p>	<p><b>研究目的：</b> 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。故近年來，國際上對於如何增進不同地區或組織面對氣候變遷、極端天氣與各種災害之風險治理與管理能力，以減低脆弱度 (vulnerability)、提昇韌性 (或回復力 (resilience)) 及降低災害風險，</p>



	<p>不但非常重視且為核心研究議題。故本項目主要研究目的，旨在增進城鄉發展、重要基盤設施、各部門或跨領域之脆弱度或韌性評估，及增強瞭解其形成機制與重要影響因素，以進一步提出有效之調適、風險治理與管理策略。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不同部門、組織、族群或跨領域之脆弱度或韌性評估、分析方法、模式開發與建置。</li> <li>2. 不同國土層級（如城市發展、都會區、國土保育、海岸、河川流域、農業等地區或跨區域）與部門（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）之脆弱度或韌性評估，與相關比較分析。</li> <li>3. 影響脆弱度或韌性重要因素歸納，及其特性、形成機制探討與比較分析相關研究。</li> <li>4. 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。</li> <li>5. 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。</li> <li>6. 因應不同層級、部門或跨領域之脆弱度或韌性特質分析，或相關應用及風險治理政策、管理策略與案例分析。</li> <li>7. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>5-3 氣候變遷與災害調適機制、行為、策略與韌性建構</p> <p>108.8 – 111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>為因應氣候變遷衝擊（如增溫、海平面上升、極端天氣事件發生機率與強度增加），加上少子高齡化的社會狀況益趨明顯，使災害脆弱度評估、調適（adaptation）機制建置、調適策略評估與韌性（resilience）建構，皆為國際重要研究議題。特別在災害管理體系的建置上，皆必須有所調整及因應。其中調適工作推動主體，可包括不同層級（如全球、國家、地區（或社區）、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）；甚至特別強調組織或群體的特性，及跨層級、部門與族群。而執行之層面與策略，亦可涵蓋不同領域、組織或群體、及跨領域的行為與策略，包含調適、韌性機制的建置與規劃、工程與非工程調適策略的整合與應用。有些調適執行策略，甚至可進一步整合減排（mitigation）或碳平衡（carbon-neutrality）策略。故本研究課題，即期望透過調適機制、策略與行為之分析，以提昇韌性。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 探討不同部門或組織群體（或跨部門與組織）之氣候變遷調適體系、</li> </ol>

	<p>機制建置與運作，或調適規劃 (adaptation planning)、調適或韌性政策評估與相關分析。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>3. 不同部門 (產業、農業、基盤設施、非政府組織、家戶)、組織或族群之調適決策或韌性建構機制運作、決策行為，及其重要影響因素。</li> <li>4. 公部門計劃調適 (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。</li> <li>5. 其他 (應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>5-4 國土空間規劃、情資、大數據及行政體系整合以因應巨型或複合性災害衝擊  108.8-111.7</p>	<p><b>研究目的：</b> 因國土計畫法的發布實施，行政部門及各法人單位的相關規劃體系，亟需思考如何因應氣候變遷下的複合性災害衝擊，透過不同法制、圖資、情資資料庫、大數據 (big data) 及相關技術，進行跨部門災防體系整合，及不同災害的防救規劃、情資系統整合與應用，以達到跨域合作具體貢獻，為本議題之研究核心。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 巨災衝擊的空間產業的社經脆弱與媒體風險溝通，及其災害政治經濟政策風險分析或決策之相關應用。</li> <li>2. 國土計畫法與氣候變遷的相關法令創新與體制整合。</li> <li>3. 城鄉發展脆弱潛勢地區與不同災害類別之土地法制研究 (減災或調適策略應用於土地使用管理機制)。</li> <li>4. 空間災害情資系統或大數據的應用於國土規劃之案例研究，跨域圖資系統整合，或應用於災害整備、應變及重建之相關研究 (社會住宅、防災型都更、社經脆弱地區等)。</li> <li>5. 巨災衝擊後的產業災損保險與賠償機制 (如作業程序體系脆弱度分析) 與檢討。</li> <li>6. 災害風險溝通與媒體風險社會經濟衝擊等相關研究。</li> <li>7. 其他 (應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>5-5 韌性城鄉、島嶼災害防救與耐災環境建構</p>	<p><b>研究目的：</b> 為面對不同類型災害與極端天氣的威脅，則如何改善地區與城鄉環境，以建構更具韌性與耐災能力之社區，乃當前城鄉發展的重大挑戰。故本研究議題，主要聚焦在地區韌性、健康、生態、耐災與友善環境建</p>

<p>108.8-111.7</p>	<p>構的相關方法論、文獻譯註、實證分析、實際案例探討與相關分析之研究。希望能透過韌性、友善與健康城市建構、地區環境改造、都市再生與更新、生態與智慧城市建置等不同面向，提昇地區面對前述威脅的能力。特別是，藉由此議題的相關研究，能更進一步激發韌性規劃與嶄新的地區防減災方法與策略，以助於克服城鄉發展面臨的高度環境與災害不確定性與風險課題。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本土與國際相關災害類別的案例及其政策形成機制的相關討論與比較。</li> <li>2. 地區或社區氣候變遷的減災與調適策略實踐過程。</li> <li>3. 巨災衝擊(颱洪、地震、旱災、熱浪與坡災)的空間產業復原、減災及調適案例。</li> <li>4. 土地使用（含海岸或濕地保育）與減災規劃應用之具體成果。</li> <li>5. 韌性城鎮論述、案例的空間實踐或相關文獻譯註。</li> <li>6. 都市再生、更新與韌性提昇及防減災策略相關研究。</li> <li>7. 韌性城市、生態與智慧城市建構，應用於防減災之相關分析、評估方法與案例分析。</li> <li>8. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>5-6</p> <p>社經脆弱與城鎮規劃設計的都市政策危機分析</p> <p>108.8-111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>自1980年代起，非本國籍勞動人力、配偶等新移民開始大量進入臺灣社會；另有許多特別脆弱之社會弱勢或需要特別照顧之族群與地區的災害防救與管理議題，皆為臺灣城鎮規劃與設計帶來重大挑戰。但相關城鎮規劃設計、法令規章及災時整備與應變，及對於非本國籍、社會弱勢者，與需要特別照顧族群之政策與產業的政經衝擊相關研究仍相對較少。故本項主要研究目的，為有關政策社經脆弱之釐清（例如：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、防災教育等），及分析相關之城鎮規劃設計、都市發展課題與政策。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 非本國配偶、勞工、社會弱勢、高齡者與需要特別照顧族群的生活空間防減災規劃、相關法令分析及政策分析。</li> <li>2. 外資及其產業災損（含金融風暴與景氣低迷）評估。</li> <li>3. 非本國籍學生在臺防救災教育及其與母國的比較分析。</li> <li>4. 非本國籍人士、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。</li> </ol>

	5. 其他 (應充分說明與本研究課題的相關性)。
<p>5-7 氣候變遷下因應複合災害之宏觀規劃設計及微觀行為認知之都市調適策略研究 108.8-111.7</p>	<p><b>研究目的：</b> 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，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。本研究課題跨氣象、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。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣候變遷下複合災害對都市建成環境暨關鍵基礎設施的衝擊評估。</li> <li>2. 探討都市建成環境暨關鍵設施脆弱度或時空變遷下之韌性特徵。</li> <li>3. 氣候變遷或災害下微觀氣候變化對舒適度之影響及對策探討。</li> <li>4. 氣候變遷下不同族群（高齡者、學童、青少年、性別）災害調適決策行為模式、心理認知之評估與分析。</li> <li>5. 複合災害或巨災衝擊下災害事件、生心理壓力和調適行為間之關係探討及相關策略研析。</li> <li>6. 因應氣候變遷之都市建成環境暨關鍵基礎設施的災害調適規劃設計策略。</li> </ol>
<p>5-8 毒化災、燃爆、產業安全、應變及跨區域型大量傷患事故緊急醫療應變體系之整合傳遞系統作業模式 108.8-111.7</p>	<p><b>研究目的：</b> 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）之威脅。回顧國內發生幾起重大災害，例如高雄氣爆、新店天然瓦斯爆炸、八仙粉塵閃火事件等技術災害，讓毒性化學物質災害、氣爆、燃爆、火災等危害預防之緊急應變，配合不同化學品的潛在危害辨識，及如何能在最短時間內應用現有資源與技術，有效遏止災害擴大，並確保生命及財產安全，成為重大議題。特別是跨區域大量傷病事故</p>

(Mass Casualty Incident; MCI)緊急醫療議題，亦為災害防救的焦點。不論是天然災害分散式大量傷患，或是技術災害的集中式大量傷患，全災害跨區域的緊急醫療應變體系，確有其重要性與必要性。在大量傷病患事件中，即時災情的掌握、救災人力的佈署、緊急醫療資源的配合，是決定防災體系應變能力良窳的基本因子，亦是減少災害傷亡的重要關鍵。不論是情資、人資、物資的整合，及順利傳遞至特定需求者，端賴整合傳遞系統運作。此相關議題之研究，將有助於提昇救災工作效能，進而提昇防災體系耐災及應變能力。

**研究內容：**

1. 急救責任醫院及臨時緊急醫療救護處（所）運作與接收大量傷患 (medical surge) 評估：建立急救責任醫院平日擁塞指標 (overcrowding index) 與評估準則，並以急診需求與能力分析 (demand and capacity analysis)，建立合理傷病患收容量，據以估算醫院接收大量傷患之能力 (surge capacity)。
2. 地區與區域緊急醫療傳遞能力評估：評估地方縣市消防 (Emergency Management Services; EMS)、緊急醫療、應變、復原、協調、資通、屍體處理、策略、物資、手術、檢驗、公衛監控、心理衛生、應變人員與志工等資源，以整合傳遞系統之概念，據以估算地區與區域接收大量傷患的能力。
3. 資訊整合平台建構：建構相關系統平台，以利於標示上述調查評估之醫療資源節點資訊及即時災情報告，作為決策模擬之基礎。
4. 建構大量傷患分流模式：透過國、內外案例（例如應用八仙粉塵閃火與九二一大地震之大量燒傷與創傷之情境），利用「整合傳遞系統」的概念，設計新式大量傷病患分流模式，建構跨區大量傷患整體應變系統模型。
5. 不同災害情境之情資、人資、物資整合傳遞系統模式研究：以物聯網概念，配合上述各研究，整合災區現場管理、到院前緊急救護、緊急醫療等資訊，設計合適的傳遞系統，利於有限的情資、人資、物資發揮到最大效益。
6. 建立合理即時災情偵察機制評估：以網路社群或媒體為主要即時災情訊息來源，設計並建立合理資訊篩選與除錯機制。
7. 評估與檢視現行區域大量傷患事故應變計畫：研究內容可包含不同層次之研究管理計畫、應變作業計畫及緊急事故行動計畫之評估與檢視，以助於檢討全災害應變計畫緊急與危機狀況醫療資源重新分配，與對病人安全造成的衝擊。另亦可應用不同模式，推動跨區通訊聯絡方式、資源與資產管理整合、保安措施預置、責

	<p>任分工協調、設施設備調度及臨床支援派遣等計畫之評估。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>8. 評估氣爆、火災爆炸風險，提出可應用於土地使用規劃、安全區域劃分之相關防災規劃。</li><li>9. 分析氣爆、爆燃、火災爆炸與產業型態關係，及探討相關法規與企業規範修訂之內涵。</li><li>10. 提出提昇產業防災技術與改善緊急應變措施之相關研究。</li><li>11. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li></ol>
--	---

**108 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**  
**(防救災科技跨領域，學門代碼：M1760)**

研究課題	內容說明
<p>6-1 複合式天災下之快速災害潛勢評估與勘災技術 108.8-111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>近年來由於極端氣候的影響，複合型災害發生的機率愈來愈高，災害尺度也愈來愈大。面對大型災害，在災害前之潛勢評估、災害發生後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。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立高精度、全面性之位移變形資訊量測系統，與三維非接觸式量測技術開發與加值應用。</li> <li>2. 開發複合災害(地震、洪水、海嘯、土石流、爆炸、火災等)作用下維生基本設施之三維動態損傷破壞模擬分析技術。</li> <li>3. 應用於快速災害潛勢評估與勘災之影像量測、空間資訊、智能裝置與非破壞檢測技術。</li> <li>4. 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。</li> <li>5. 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。</li> <li>6. 開發無人飛行載具之地面定位技術與快速勘災技術。</li> <li>7. 其他與本研究課題相關的研究。</li> </ol>
<p>6-2 氣候與災害服務建置、大數據分析、風險評估、溝通與風險管理分析 108.8-111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>世界氣象組織 (World Meteorological Organization; WMO) 與歐盟提出全球氣候服務架構 (Global Framework for Climate Services; GFCS)，強調自然科學之氣候變遷與災害研究，須與社會科學或相關使用者有效結合、強化風險溝通與對話，以提昇其應用價值與潛力。另國內城鄉發展過程，許多單位開發許多監測系統 (如交通、物流、車站、氣象觀測等)，每天皆有不同類型之大數據資料 (big data) 產生。這些資料的分析與使用，特別是如何應用於災害風險降低、整備、緊急應變與災後回復 (重建)，皆具有非常大之開發與應用潛力。尤其是此等大數據分析工具開發、加值應用與政策支援，如能投入更多研究發展，不但可創造嶄新的產業發展契機，亦可使災害風險管理工作更上一層樓，故值得後續相關研究工作的推動。尤其是針對氣候、災害與風險評估模型建置、科學預測、分析結果之相關圖資，如何有效滿足災害調適與災害管理決策、實務應用需求，及如何強化與使用者互動關係，及歸納其重</p>

	<p>要影響因素，乃GFCS關注的核心研究與實務推廣議題。本主題主要研究目的，乃希望探討不同氣候與災害、大數據與相關資料庫分析、災害服務實際應用、案例、風險評估、風險溝通與風險管理決策分析，及分析相關研究與產業發展潛能與隱含的課題。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣候變遷或災害（如海平面上升、增溫、極端事件（颱風、強降水、旱災））分析、預測之相關模型開發、資訊與資料庫建置，及其政策或決策相關應用與分析。</li> <li>2. 氣候變遷或災害衝擊之觀測、監測、大數據分析模式建置，及相關之實際案例應用（如脆弱度分析）與檢討。</li> <li>3. 探討氣候變遷與災害風險資訊提供、模式分析與使用者之風險溝通、互動關係與影響機制。</li> <li>4. 藉由需求導向建置可助於推廣氣候服務之相關方法論、模式、資料庫應用或大數據分析，以回饋於氣候服務提供者，提昇氣候服務效能與鼓勵嶄新領域或產業的發展。</li> <li>5. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>6-3 工業生產、化學物質、能源與使用安全分析、風險評估與風險管理 108.8 – 111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>工業安全為產業界不可或缺之一環，美國於 1995 年提出「風險評估及成本利益分析法案」。不僅政府極為重視，工業界亦加強製程安全技術推廣。臺灣地稠人狹環境資源有限，工業區廠房逐漸向都市發展區擴展，一旦發生氣爆、火災爆炸事故，所造成之傷亡與損失恐難以估計。故如何將學術研究成果結合產業需求，積極尋求安全製程與降低危害，達到減災及企業永續經營的目標，正是本課題所關注目標。國內對於危險品之危險分級及判定仰賴「公共危險物品試驗方法及判定基準」，該規定明確定義分級標準，在判定方法上多採用「比較法」，意即對未知分類的化學品與標準參考物進行比較。此種方法雖直接，但無法提供更多該化學品的本質危害資訊給予生產者、營運者或消防與環保單位。故亟需建構可量化之標準與參數作為判定依據與輔助資訊，以減少現行方法因人為或環境條件所引起的誤差，且能提供更具意義的安全參數。</p> <p>另能源問題，隨氣候變遷與國家發展的挑戰，綠色能源（如離岸風力發電、太陽能發電）於國內的佔比將於近幾年迅速提昇，另不同之火力、綠能與核能發電過程及能源使用與儲放，亦可能帶來周邊環境與安全問題，例如台中港西碼頭區劃定為石化工業專業區，中油天然氣儲槽之安全衛生管理極為重要。故對於能源本質、發電特性與儲放，對環境影響、勞工安全之各項風險評估、資料庫建構、大數據分析，及提出改</p>



	<p>善策略，以提供日後防減災與風險管理所需，乃為重要之議題。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化學、公共危險物質或能源生產（含各種發電）或儲放危害特性、檢測相關探討及整體危害因子分析、評估模式之建立。</li> <li>2. 針對化學、公共危險物質或能源生產（含各種發電）過程或儲放之減災、災害應變、搶救與災害風險降低策略擬定、評估或比較分析。</li> <li>3. 針對化學、公共危險物質或能源生產（含各種發電）或儲放之災害發生原因鑑定、稽核與檢查、量化風險評估程序或模式建立，及相關防減災制度建立。</li> <li>4. 化學、公共危險物質或能源生產（含各種發電）或儲放可能之災害分析、預測之相關模型開發、資訊與資料庫建置，及其決策相關應用與分析。</li> <li>5. 化學、公共危險物質或能源生產（含各種發電）或儲放之強化職業安全與衛生管理機制建構。</li> <li>6. 化學、公共危險物質或能源（含各種發電）或儲放之安全係數、參數相關分析與評估，及大數據資料庫建立、相關分析與應用方式之研擬。</li> <li>7. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>6-4 因應大規模災害損失之財務分析研究 108.8—111.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>因應未來可能發生之大規模災害(例如洪災、地震、土石流、山崩、海嘯、沖刷、火災等或前述兩種以上災害同時發生的複合災害)，首先應探討臺灣地區災害分布與特性，研擬國家層級和各縣市未來可能面臨之單一或數個最大可能災害或複合災害事件。除進行災損分析外，另應進行財務分析規劃，以利用適當財務運用模式減少國家財政衝擊，並就未來重建財源預作規劃。其次，為符合風險分散與移轉的精算需求，需研發機率式風險評估模型，作為政府或企業進行風險評估的工具。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 推估國家層級災損，含直接與主要間接經濟損失。</li> <li>2. 探討各國因應巨災之財務準備機制與重建基金籌措模式。</li> <li>3. 針對我國國情提出財務準備機制(保險、基金或附加稅捐)。</li> <li>4. 政府與民間合作機制之探討。</li> <li>5. 其他(應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>
<p>6-5 108.8—111.7</p>	<p>為鼓勵防救科技研究跨領域合作，進一步解決災害防救關鍵問題，除目前跨領域四個課題，亦鼓勵開放提出適當跨領域課題研擬計畫書。</p>