

## 114年度國科會自然處防災科技學門專題研究計畫課題及說明

計畫期程為114年8月至117年7月，各研究課題說明詳見第3頁至第36頁

領域	學門代碼	課題編號	研究課題
氣象防災	M1710	114-M1710-1	應用即時氣象監測與極短期及長延時預警資料在洪災、坡地災害應變能力提昇
		114-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
		114-M1710-3	極端氣候下高衝擊天氣（強降雨、熱浪、乾旱與極端寒潮等）風險研究與預警技術開發
		114-M1710-4	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
		114-M1710-5	結合人工智慧演算法與系集模式發展極端天氣（降雨、熱浪、乾旱與寒潮）事件預報技術
		114-M1710-6	懸浮微粒空污物質預警與應變技術研究
		114-M1710-7	氣象防災預警訊息整合、視覺優化以及跨領域應用平台開發
坡地防災	M1720	114-M1720-1	邊坡破壞機制與運移行為之調查、監測、分析與模擬技術先進研究
		114-M1720-2	坡地災害危害度、風險評估及智慧防災研究
		114-M1720-3	應用氣象觀測與預報精進技術提昇坡地崩塌預警能力
		114-M1720-4	氣候變遷下坡地土砂災害之潛勢評估及調適策略
		114-M1720-5	強震引致區域性坡地土砂災害及二次災害潛勢與防減研究
		114-M1720-6	未飽和邊坡特性觀測與脆弱度分析先進技術研究
		114-M1720-7	地熱區火成岩特性與邊坡災害之相關研究
洪旱防災	M1730	114-M1730-1	氣候變遷下高淹水潛勢區融合以自然為本解決方案之跨域綜合治理對策
		114-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
		114-M1730-3	流域沖刷、水砂複合型災害研究與減災策略評估
		114-M1730-4	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

		114-M1730-5	智慧化防洪預警技術與數位轉型落實應用研究
		114-M1730-6	氣候變遷下洪旱災對產業、環境與社會風險評估
地震防災	M1740	114-M1740-1	地震境況模擬與災損評估之應用研究
		114-M1740-2	新材料新工法新技術於地震工程之應用
		114-M1740-3	智慧化檢監測、診斷系統與結構防救災系統之開發
		114-M1740-4	結構之耐震安全評估方法與補強技術開發
		114-M1740-5	先進實驗技術於地震防災之應用
		114-M1740-6	國內外強震調查工作後續強化研究
		114-M1740-7	人工智慧及大數據於地震防減災技術之整合研究
體系	M1750	114-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研究
		114-M1750-2	氣候變遷下災害調適與治理之調適策略研究
		114-M1750-3	公部門推動社區型防減災模式之分析與評估
		114-M1750-4	整合國土規劃與集水區減災調適韌性策略之研究
		114-M1750-5	以災害心理探討風險溝通與全民防災之研究
		114-M1750-6	老舊市區更新與建築災害安全提升政策規劃研究
		114-M1750-7	災害特定需求者脆弱性與韌性之研究
		114-M1750-8	災害防救數位轉型研究
		114-M1750-9	防救災相關法制演進歷程、修法方向與未來調整之相關研究
		114-M1750-10	地震區域坡地敏感性與防減救災體系研究
跨域	M1760	114-M1760-01	自組式防災跨領域研究

# 114年度國科會自然處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)

<p>編號 研究課題 期程</p>	<p>內容說明</p>
<p>114-M1710-1 應用即時氣象監 測與極短期及長 延時預警資料在 洪災、坡地災害 應變能力提升 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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、極短期及長延時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。利用多種現行氣象觀測資料及預報技術，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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立不同天氣系統影響下臺灣短延時及長延時、強降雨的頻率分布圖之氣候值。</li> <li>2. 檢視各地山崩、土石流門檻值與短延時及長延時、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。</li> <li>3. 短延時及長延時系集降雨機率進行坡地災害預報之研究。</li> <li>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。</li> <li>5. 精進災害潛勢區之即時雨量估計與極短期及長延時降雨預報技術發展之研究。</li> <li>6. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
	<p><b>研究目的：</b></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</p>

<p>114-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 114.8-117.7</p>	<p>料、國際間提供的衛星資料及其他相關觀測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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>5. 短延時系集洪水預報或坡地災害技術研究與應變應用。</li> <li>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。</li> <li>7. 空運與海運強風與暴雨災害預警技術之研發與應用。</li> <li>8. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1710-3 極端氣候下高衝擊天氣（強降雨、熱浪、乾旱與極端寒潮等）風險研究與預警技術開發 114.8-117.7</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。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><b>研究內容：</b></p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>5. 極端氣候下高衝擊天氣（強降雨、熱浪、乾旱及極端寒潮等）農業災損評估技術開發。</li> <li>6. 都會區午後暴雨預報技術與閃洪應變預警技術研究。</li> <li>7. 長照機構因應短延時強降雨風險評估與應變機制研究。</li> <li>8. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1710-4 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 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2. 特殊風雨結構與特殊路徑颱風風雨預報技術研究。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>7. 加強降雨預報，評估淹水風險與開發淹水預警技術。</li> <li>8. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1710-5 結合人工智慧演算法與系集模式發展極端天氣（降雨、熱浪、乾旱與寒潮）事件預報技術 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 瞭解系集模式對極端天氣（降雨、熱浪、乾旱與寒潮）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。</li> <li>2. 發展適用於不同特性氣象資料之深度學習演算法。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>6. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
	<p><b>研究目的：</b></p> <p>懸浮微粒空污物質是指在大氣中懸浮的微小固體或液體顆粒，</p>

<p>114-M1710-6 懸浮微粒空污物質預警與應變技術研究 114.8-117.7</p>	<p>其直徑通常在 2.5 微米 (PM2.5) 以下。這些微粒可以來自自然源，如火山爆發和沙塵風暴，但也主要來自人為活動，如工業製程、交通運輸、燃煤和燃氣排放等。懸浮微粒有害物質對人類和環境的危害包括：對人類健康的危害、對環境的危害、植物受損、氣候變化，懸浮微粒有害物質的危害不僅對人類健康有損，還對環境和氣候產生多方面的不利影響。因此，控制和監測懸浮微粒污染是環境保護和公共健康保護的重要任務。懸浮微粒有害物質的災害應變概念是減少污染對健康和環境的危害，整合科學、技術、政策和參與，以應對懸浮微粒有害物質可能帶來的多方面挑戰。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 懸浮微粒空污物質監測與模擬技術研究。</li> <li>2. 利用懸浮微粒空污物質感測器（空氣盒子）研究預警與推估技術研究。</li> <li>3. 利用空氣品質監測即時資料進行模擬與同化技術研發，開發空氣品質預警技術。</li> <li>4. 配合懸浮微粒空污物質應變需求，開發高濃度懸浮微粒預警技術，並配合防減災與防災演練需求開發情境式模擬技術。</li> <li>5. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1710-7 氣象防災預警訊息整合、視覺優化以及跨領域應用平台開發 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>IPCC-AR6 報告顯示全球暖化將造成的極端天氣頻率，以及強度的增加，這些極端天氣引起的災害，例如，超級（颶）風、水災以及熱浪，不但衝擊社會經濟，也嚴重威脅居家安全以及人類健康。特別是極端天氣的監測、如何發展及運用最新的氣象資料來進行預警，是防災的重要課題。近年來中央氣象署及國家災害防救科技中心已提供大量開放資料，供國人進行相關應用研究，開放資料包含觀測、水文、氣候、預報、天氣警特報…等氣象及防災資料。此外，隨著電腦科技、觀測技術、機器學習及人工智慧 (ML/AI) 的快速發展，目前的觀測及模式資料具有高時間空間解析度（時間解析度 10 分鐘、空間解析度 1 公里）及多模型（統計模式、物理模式、ML/AI 模式）的特性。如何將這些巨量氣象及防災資料進行綜整與加值分析，藉以獲得更關鍵的氣象防災資訊，是值得投入研究的課題。另外如何將關鍵的資料及資訊進行視覺化讓大眾及防救災單位識讀，將專業防災資訊落實到生活運用，提升防災科學研究的應用，以及社會影響力也是不容忽略的議題；最後如何將高時空解析與多模型的氣象防災資料運用於坡地、洪旱、地震防災也是需要整合優化的研發工作。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防災即時以及預警資訊整合介面（例如，APP）發展與開發。</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"><li>2. 高時空解析長延時（24-72 小時）定量降雨及風力預報技術開發。</li><li>3. 高時空解析與多模型開放氣象資料整合與增值分析及防災應用。</li><li>4. 氣象與坡地、洪旱、地震等跨域防災資訊的整合，以及複合性災害預警平台的開發。</li><li>5. 氣象防災資料及資訊數據展示及視覺化研究。</li><li>6. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li></ol>
--	--



# 114年度國科會自然處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>編號 研究課題 期程</p>	<p>內容說明</p>
<p>114-M1720-1 邊坡破壞機制 與運移行為之 調查、監測、分 析與模擬技術 先進研究 114.8-117.7</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，依崩塌移動型式分為墜落（fall）、翻倒（topple）、滑動（slide）、流動（flow）與側潰（lateral spread）。這些不同類型的自然邊坡崩塌以及人工邊坡（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，以達災前預判部署及災中預警、應變之目的。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. 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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>4. 廣域與個案邊坡變形與破壞現場監測或科技巡檢技術創新與整合。</li> <li>5. 廣域與個案邊坡破壞影響範圍劃定技術創新與整合。</li> <li>6. 廣域與個案邊坡變形或破壞之深入案例研究。</li> <li>7. 多元與多時空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。</li> <li>8. 多元調查、監測與數值分析方法於多種個案邊坡之適用性與可行性評估研究。</li> </ol>

	9. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。
<p>114-M1720-2 坡地災害危害度、風險評估及智慧防災研究 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>由於臺灣所在區位之特殊性，常遭遇強震、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脆弱度（susceptibility）分析為主，對於嚴重坡地災害所造成人員傷亡、或財務損失等之危害度（hazard）則較少觸及；然其造成之社會層面衝擊影響，需進一步之風險評估。為降低坡地災害之風險，預測崩塌危害度的相關研究尚需強化，進一步結合機率概念之暴露度，以確實達成風險評估，以利坡地防、減災管理。此外考量近年來人工智慧之快速進展及數位轉型之推動，可考量引進相關技術於相關課題之推動。以下工作應持續推動：（1）蒐集坡地資料，整合大量資訊，並結合資料探勘等人工智慧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，探討坡地災害風險於社會體系之調適管理策略，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. 蒐集建立坡地災害資料（含目錄、潛勢、監測、災損等），結合大數據，運用資料探勘、深度學習等人工智慧技術，評估坡地災害之危害度及評估系統建立。</li> <li>2. 由坡地災害危害度評估，考慮不同雨量或地震的機率及暴露度，探討坡地災害風險評估。</li> <li>3. 坡地災害（山崩、地滑、土石流等）危害度分析或風險評估之案例探討。</li> <li>4. 應用人工智慧技術，辨別特性因子對於坡地災害之影響程度，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。</li> <li>5. 分析社區受災特性與形成孤島等風險評估資料，進行聚落整體環境之健檢，並探討後續應變相關議題，進行環境災害風險評估。</li> <li>6. 評估社區坡地脆弱度及風險議題，同時考量自然地景維護，以及國土保全需求，研提災害防治及調適韌性策略。</li> <li>7. 社區全災型的調適策略評估之案例分析，規劃模擬坡地災害情境，考量社會體系之調適及風險管理策略。</li> <li>8. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol> <p><b>研究目的：</b></p>

114-M1720-3  
應用氣象觀測與  
預報精進技術提  
昇坡地崩塌預警  
能力  
114.8-117.7

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。另外，建立山崩、地滑及土石流事件相關之降雨預警值，仍需仰賴準確發生時間的坡地災害事件目錄，因此，如何建立山崩、地滑與土石流的事件目錄，亦為本研究課題之重點項目之一。

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。

**研究內容：**

1. 蒐集與建立完整山崩、地滑與土石流之事件目錄，含事件發生時間及點位。
2. 測試誘發各地山崩、地滑與土石流降雨門檻值，並建立山崩、地滑與土石流門檻值的分布圖，用於潛勢分級與預警值建立。
3. 探討各不同地質地形條件之山崩、地滑與土石流之降雨門檻值、短延時強降雨、降雨頻率等之交互關聯性。
4. 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。
5. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。

114-M1720-4  
氣候變遷下坡地  
土砂災害之潛勢  
評估及調適策略  
114.8-117.7

**研究目的：**

依據2024國家氣候變遷科學報告，以CMIP6氣候模式推估未來的臺灣氣候變遷，在影響社會甚鉅的極端天氣與氣候事件改變方面，未來發生降雨頻率及強度的改變，將持續隨著全球平均氣溫上升而進一步再增強。由於目前CMIP6氣候模式因模擬能力與水平空間解析不足，即或降尺度分析也難以精確地在山區坡地提供局部的氣候特性，未來有必要增加坡向、坡度及高程等因子，發展坡地降雨推估模式。

坡地因為崩塌、地滑與土石流，產生之土砂夾帶漂流木等經由坡面、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，更可能引發重大複合型土砂災害。坡地土砂運動行為之各種現象與機制，包括崩塌、地滑、土石流、河岸邊坡侵蝕、野溪向源侵蝕、河道下切、河道土砂變動、堰塞湖形成潰決、河道擺盪、出山口堆積扇等。流動過程中又衍生坡地植生、漂流木、防砂構造物及橋樑等與土砂災害之交互作用。近年來又因自然解方（NbS）的生態保育意識抬頭，因此坡地土砂災害之防減災策略，日趨複雜及細緻化。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。

本課題研究計畫研究區可為集水區或局部區域尺度，配合時間尺度的氣候變遷尤佳，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）模式結合山區地形特性，建立AI計算模組，推估未來臺灣山區降雨情境。
2. 野溪向源侵蝕、河道下切、河岸邊坡侵蝕、邊坡波浪（湧浪）侵蝕、河口堆積扇之河床演變機制。
3. 崩塌、坡面侵蝕、野溪土砂運移、河道輸砂、土砂生產量與降雨、地震等之相關性。
4. 邊坡由不穩定至大規模變形，進而崩塌流動之整合模擬技術。
5. 坡面植生、漂流木、堰塞湖、邊坡道路、橋樑、防砂構造物及河道清淤等與土砂災害的交互作用。
6. 坡地土砂災害之硬體（如梳子壩、防砂壩、護岸、堤防、丁壩、固床工、滯洪池、沉砂池等）及柔性（如植物根系、自然復育等自然解方）之效能研究。
7. 氣候變遷下河床淤積與淘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，

	<p>應用資料探勘、大數據分析、人工智慧技術進行土砂災害防治及減災策略研擬。</p> <p>9. 多時序合成孔徑雷達、遙測等技術，分析坡面沖刷與植生復育對長期邊坡穩定評估。</p> <p>10. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）</p>
<p>114-M1720-5 強震引致區域性 坡地土砂災害及 二次災害潛勢與 防減研究 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>2022年9月18日下午2時44分，台東縣池上鄉發生芮氏規模6.8強震；2024年4月3日上午7時58分，花蓮縣壽豐鄉發生芮氏規模7.2強震；兩次強震均釀成民眾傷亡、房舍崩塌、並造成多處坡地崩塌等災情。0403花蓮強震造成宜蘭台七甲線，蘇花公路台九線，中橫公路台八線，台鐵北迴線沿線，及太魯閣國家公園內多處邊坡嚴重崩塌及堰塞湖災害，並於其後重大降雨期間，反覆引發山崩、地滑及土石流等二次災害之發生，嚴重危害行路及居民安全與生活。本研究議題著重於相關地區因強震所造成之坡地脆弱度變化，及二次災害的發生規模及誘發門檻關係，以利坡地防、減災管理。目前農村水保署已對0403地震引致坡地崩塌進行初步圈繪，各項地形變動特徵及活動性之調查、分析及監測，仍待持續推動；同時對於區域性坡地受震崩塌之脆弱度評估、未來二次災害發生山崩、地滑及土石流的可能性研析，致災門檻分析及各項防減災措施模擬規劃，均有進一步研究之必要。本研究旨在收集震災地區既有的坡地水文、地文及崩塌圈繪，建立坡地崩塌脆弱度與危害度，及二次災害脆弱度分析評估，並對土石運移加以模擬，以提供防減災措施適宜性之評估，並以實際案例加以驗證。本項課題規劃，預期可提供震災地區之後續防減災規劃及復建之重要參據。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. 強震受災地區坡地崩塌地形變動特徵及活動性之調查、分析及監測。</li> <li>2. 震後不安定土砂動態空間運移調查研究與監測</li> <li>3. 受災地區坡地受震崩塌之區域性脆弱度分析及危害度評估。</li> <li>4. 強震受災地區高陡邊坡土石崩落潛勢分析、土石彈跳運移境況模擬，及防減災設施評估。</li> <li>5. 強震受災地區坡地各類型二次災害探討及脆弱度研析，後續致災門檻及影響範圍研究，與各項防減災措施模擬規劃。</li> <li>6. 強震受災地區坡地崩塌案例分析與防治策略驗證。</li> <li>7. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
	<p><b>研究目的：</b></p> <p>最近十年在邊坡調查的新技術與監測軟硬體技術突破，已協助</p>

<p>114-M1720-6 未飽和邊坡特性 觀測與脆弱度分 析先進技術研究 114.8-117.7</p>	<p>科學界對於邊坡穩定（含未飽和邊坡）與含水量之監測與預警，以及邊坡致災因素分析等研究，有更深入之突破與了解。這些新技術包括感測器互聯網路、人工智慧大數據分析、空載或地面光達、空載或地面高解析度合成孔徑雷達，無人機光學遙測、無人機非光學（電磁或雷達）遙測技術等，乃逐漸在近年成為坡地調查研究之有力工具。</p> <p>本議題著重於開發上述相關新技術之應用與分析技術，希望藉由研究團隊提出開發與精研相關之最新調查監測軟硬體技術，或在現有之技術上，藉由新方法處理，得到過去無法達成之資訊解析度與精確度之相關研究，以提升國內科研與防救災團隊之調查解析能力，建立相關之防救災調查能量。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運用感測器監測互聯網路技術，提出對於邊坡脆弱特性、未飽和邊坡特性與含水量施測之高效率監測方案改進研究與人工智慧演算方法。</li> <li>2. 運用無人機光學遙測、無人機非光學（電磁或雷達）遙測技術之邊坡監測調查運用。</li> <li>3. 運用地基光達及高解析度合成孔徑雷達，運用於邊坡敏感性分析與含水量監測之研究。</li> <li>4. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1720-7 地熱區火成岩特 性與邊坡災害之 相關研究 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>考慮到北部陽明山、七星山、九份等區域，可能在火山活動之下伴隨著邊坡不穩定，日後影響大台北地區的安全，以及近日東部地區地震頻傳，海岸山脈沿線邊坡的穩定性，甚至龜山島、蘭嶼、綠島、澎湖、金門、馬祖等火成岩所形成的地區與島嶼，以及廬山、關子嶺、六重溪等溫泉區其邊坡穩定與災害相關研究有其必要性，然而，國內有關於火成岩質與溫泉區附近邊坡穩定與災害的相關研究仍有加強之處。本研究議題著重於火成岩物質、溫泉區岩盤所形成邊坡的穩定性與災害相關的研究，進而增加國內對於火成岩質地區及溫泉區附近地質情況以及邊坡穩定性的掌握，進而評估相關地區可能發生邊坡災害的可能性、情境與影響情況，進而衍生防災資訊，以供日後國土利用，以及地區防災參考：</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 火成岩物質、溫泉區邊坡坡地災害資料收集，資訊系統建立、及綜合分析。</li> <li>2. 考慮地形、地質等素因、以及降雨、地震或火山活動等外力作用下邊坡破壞機率分析及預警技術發展。</li> <li>3. 案例分析、試驗與監測，以及相關整治工法的評估。</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"><li>4. 邊坡破壞及其相關災害影響範圍劃定及其風險評估。</li><li>5. 邊坡相關創新技術的發展與應用。</li><li>6. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li></ol>
--	---

# 114年度國科會自然處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)

<p>編號 研究課題 期程</p>	<p>內容說明</p>
<p>114-M1730-1 氣候變遷下高 淹水潛勢區融 合以自然為本 解決方案之跨 域綜合治理對 策 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>聯合國於2015年宣布2030永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs），其內容倡議未來環境永續發展應是多元多方面考量下的永續發展；政府也倡議在2050年達到淨零碳排的大目標，這些重大宣示都說明環境的治理與保育不再是從單一角度出發，而是結合各種理念多面向的思考，應對氣候變遷、災害防治、環境保育、生態棲地、碳排減量等目標上，都能有所成效的綜合治理方式。本研究基於此目的，探討台灣高淹水潛勢區在保有原來防災減災規劃作為下，進一步對未來氣候變遷、環境保育、生態棲地及增加碳匯等多元目標都能有貢獻，所進行跨領域綜合治理對策的評估與研擬。</p> <p>高淹水潛勢區長期面臨淹水或地層下陷等問題，在降雨量空間變異趨大，且雨季、旱季漸趨兩極化分佈的情況下，更造成嚴重的環境退化問題。隨著氣候變遷和生物多樣性喪失的問題日益嚴重，人們越來越認識到自然為本解決方案（Natural-based Solutions, NbS）的重要性。而如何以NbS思考高淹水潛勢區的國土規劃，且對高淹水潛勢區提出嶄新的綜合治理策略，其可探討的面向，包括如何結合淨零碳排理念重新思考高淹水潛勢區的防減災策略、結合植生工程與土壤改良對環境退化荒廢區域進行改良及再次利用、在未來氣候變遷下各種地貌區域的最佳土地使用策略、恢復或保護沿海的紅樹林保護沿海安全、增加碳匯並保育漁業資源、保育流域上游森林以維護聚落安全、增加碳匯並維護生物多樣性等。經過多元議題的研究與討論，可為高淹水潛勢區創造有效應對氣候變遷挑戰，提供土地有效性及生物多樣性效益，並環境永續發展的理想進程與目標。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣候變遷對流域環境之衝擊評估、新興減災策略研擬及效益分析。</li> <li>2. 在地滯洪於洪災消滅及水資源應用之效益分析。</li> <li>3. 環境退化區位之原因分析、現場勘查與綜合治理對策。</li> <li>4. 以長期地質資料分析高淹水潛勢區過往洪旱歷史資料，並以此提出NbS治理策略之依據。</li> <li>5. 以長期地質資料重建高淹水潛勢區有機碳儲量、有機碳來源、沈</li> </ol>



	<p>積物來源與通量，並評估該地區後續可能碳匯效益。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. 因應氣候變遷之高淹水潛勢區具備循環經濟之生態農業對策。</li> <li>7. 高淹水潛勢區碳排量測與碳匯估算流程建立與試算。</li> <li>8. 以土地利用調整探討高淹水潛勢地區增加土壤碳匯的可行性。</li> <li>9. 以生物技術探討高淹水潛勢地區增加土壤碳匯的可行性。</li> <li>10. 高淹水潛勢區考量NbS的因地制宜綜合治理規劃策略探討。</li> <li>11. 高淹水潛勢區上游集水區增加蓄水防洪與增加碳匯的空間條件與可行性分析。</li> <li>12. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>114-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 114.8-117.7</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，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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地表水及地下水相關情勢及變遷特性探討。</li> <li>2. 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。</li> <li>3. 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。</li> <li>4. 長期地下水管理策略、水量調配與區域產業經濟變化評估。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>9. 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。</li> <li>10. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>

<p>114-M1730-3 流域沖刷、水砂複合型災害研究與減災策略評估 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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、河道沖淤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，嚴重影響堤防、固床工及丁壩等河防構造物安全與中下游河道通洪能力橋墩；因此面對流域沖刷、水土複合型災害，除應從上游坡地崩坍、河道沖刷開始，以整體流域的觀點討論河道動態沖刷監測、洪水與土砂複合型災害之機制，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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 應用衛星或 UAV航照技術，進行高潛勢邊坡崩塌潛勢推估。</li> <li>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。</li> <li>3. 流域土砂產量災前預測與土砂保育成效評估方法。</li> <li>4. 結合IOT物聯網監測與數模發展自動化預警機制。</li> <li>5. 河道土砂運移數值模式應用於河川土砂災害影響分析。</li> <li>6. 河道沖刷試驗與水工構造物保護工影響分析研究。</li> <li>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。</li> <li>8. 人工智慧於河道沖刷與水工構造物安全快速檢測技術之研究。</li> <li>9. 流域綜合性災害評估與脆弱度分析研究。</li> <li>10. 人工智慧動床模式雲端計算系統之研發。</li> <li>11. 流域拉格朗日粒子軌跡追蹤技術與沖蝕監測技術研發。</li> <li>12. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1730-4 提昇極端氣候影響下之中短程洪</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</p>

<p>旱災害預測與流域洪災管理之研發應用</p> <p>114.8-117.7</p>	<p>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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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>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. 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。</li> <li>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。</li> <li>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）。</li> <li>11. 洪澇災害之衝擊評估與多元化調適策略研析。</li> <li>12. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
	<p><b>研究目的：</b></p> <p>近年來，全球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的加劇。而強降雨的發生使得城鄉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韌性城鄉發展的重要課題。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，非工程方法的防減災規劃與應變，能超前佈署且能即時精確的反應水文條件的變異衝擊，可供決策者判定及構思因應策略。於2022年第十屆行政院災害防救專家諮詢委員會擇定主題為「災害防救之數位轉型」，並將其定義為：運用數位科技，使防災業務更有效率、更精準、人民更有感，故提出本研究課題，期能研發即時甚至超前反應地表及水文狀況的相關科技，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）建立基於數位孿生（Digital Twin）技術的災害</p>

<p>114-M1730-5 智慧化防洪預警技術與數位轉型落實應用研究 114.8-117.7</p>	<p>防救平台，包括模擬和預測災害發生的可能性、影響範圍和損害程度，以提供決策者更貼近於實況的災害情資，在空間尺度上，可漸次以研究區域之部分地區、局部地區，採分行或合併考量的方式建置；</p> <p>(3) 整合人工智慧深度學習技術、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。為利於決策者的評估與操作，以前述資訊並考量使用者經驗，建置反映現況/規劃中的開發、現況/極端的水情與中央氣象局降雨預測等三類資訊之智慧防洪決策輔助系統，其可協助決策者取得最接近實況的決策支援資訊，以降低災害可能導致居民之生命財產損失，達成防災減災之目標。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 開發災害模擬與預測的數位孿生原型系統，評估建置可擴展、配置的災害數位紐帶（digital thread）分析框架，透過提供存取、整合及將各類、分散的資料、資訊經由統計、資料挖掘、人工智慧、演算法等轉為可供決策者進行工程布設或軟體投入等方案之參考評估資訊。</li> <li>2. 利用大數據建置考量使用者經驗之防洪決策支援系統。</li> <li>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。</li> <li>4. 建置人工智慧深度學習技術之雨量、水位流量預測模型。</li> <li>5. 基於雷達迴波、衛星影像等資料以人工智慧技術產製降雨或易致災區域等可加值數位孿生之基礎資料。</li> <li>6. 於數位孿生技術災害防救平台進行防災整備及災中應變策略之研析。</li> <li>7. 都市雨水下水道與滯洪設施動態減災調適技術整合。</li> <li>8. 以 GPU 平行演算提昇淹水模擬即時演算效率之應用。</li> <li>9. 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。</li> <li>10. 將前述資料在解析或建置於數位孿生平台時，創造任何潛在的「創新賦能」利基。</li> <li>11. 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。</li> <li>12. 建置災害後復原和重建階段的概要方案評估分析流程，以輔助決策制定參考，進以加速災害後重建過程。</li> <li>13. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
---	---

<p>114-M1730-6 氣候變遷下洪旱災對產業、環境與社會風險評估 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>根據《2015-2030年仙台減災綱領》之精神，目的是減少人民、產業、社區至國家之災害風險，其中瞭解災害風險與強化災害風險治理皆被列為四大優先工作之一。在氣候變遷影響下，臺灣近年來洪旱水情差距越來越懸殊，乾旱阻礙廣泛環境、社會與生物對氣候變遷之適應與調適能力，帶來影響範圍大、層面廣以及歷時長；洪災破壞程度大、山洪瞬時暴發，導致產業受創、環境與生態破壞、社會功能混亂與障礙，其影響範圍雖較為局部、時間短暫，但衝擊大應變時間短。本研究透過水文與水情之趨勢與變遷，研發洪旱災預報技術、產業、環境與社會在不同風險（災害危險度、暴露度與脆弱度）分析方法，以瞭解乾旱與洪水對不同產業之生產與消長、河川環境（水質、水量）、河川濕地生態系統、產業經濟與社會活動之衝擊與風險，並以IBF（impact-based forecast）提供災前資訊，降低氣候變遷下洪旱災對產業、環境與社會之風險與成本。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 應用多國氣候模式資料或IPCC第六次評估報告（AR6），推估臺灣未來洪旱災趨勢。</li> <li>2. 應用多國氣候模式資料或IPCC第六次評估報告（AR6），探討多元水源最佳調配策略。</li> <li>3. 流域長期水資源智慧預報技術研發。</li> <li>4. 區域洪災智慧預警技術研發。</li> <li>5. 整合乾旱預報不確定性與風險評估方法：乾旱IBF方法研擬。</li> <li>6. 整合洪災預警不確定性與風險評估方法：洪災IBF方法研擬。</li> <li>7. 探討極端水文事件與未來氣候變遷情境下對地表逕流變化關係、衝擊與影響。</li> <li>8. 探討極端水文事件與未來氣候變遷情境下對地下水蘊藏量變化關係、衝擊與影響。</li> <li>9. 探討極端水文事件與未來氣候變遷情境下對土壤入滲與含水量變化關係、衝擊與影響。</li> <li>10. 探討極端水文事件與未來氣候變遷情境下對河川水質變化關係、衝擊與影響。</li> <li>11. 探討極端水文事件與未來氣候變遷情境下對生態系統變遷關係之衝擊與風險。</li> <li>12. 探討長期乾旱複合型災害之社會衝擊、風險、容受力與調適策略。</li> <li>13. 社會災害風險分析與治理策略。</li> <li>14. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
--	---

# 114年度國科會自然處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>編號 研究課題 期程</p>	<p>內容說明</p>
<p>114-M1740-1 地震境況模擬 與災損評估之 應用研究 114.8-117.7</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地震防災研究重點之一。            對斷層特徵地震研究、路徑與場址效應、地震危害度分析及地震境況模擬進行整合性研究，將有利於設施易損性、災害損失分析之研究，及災害應變對策、經濟損失評估與相關對策研究，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. 斷層活動及孕震帶構造之監測與分析。</li> <li>2. 活動斷層特徵地震機率與行為。</li> <li>3. 淺層地下速度構造、路徑與地盤效應分析。</li> <li>4. 近斷層震波特性和其危害分析相關研究。</li> <li>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。</li> <li>6. 對特定區域地震危害度分析數值工具之建置。</li> <li>7. 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模擬技術。</li> <li>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。</li> <li>9. 關鍵設施（例如電廠、醫院、高科技廠房與能源儲存運輸等重要設施）之設備與非結構構件地震力需求、震損模式、易損性分析與耐震性能試驗及提昇相關研究。</li> <li>10. 非結構構件及設施之災損境況模擬與耐震性能評估。</li> <li>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。</li> <li>12. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
	<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、耐久性與永續性，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</p>

<p>114-M1740-2 新材料新工法 新技術於地震 工程之應用 114.8-117.7</p>	<p>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/補修之新技術及新工法。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，另在複合災害下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與修復技術之應用研究。</li> <li>3. 震災後可快速復原構造系統之研發。</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隔減震效能評估。</li> <li>7. 考慮複合災害之構造物耐震性能影響評估。</li> <li>8. 提升震後使用性及永續性之新材料新工法新技術之研發。</li> <li>9. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1740-3 智慧化檢監測、 診斷系統與結構 防救災系統之開 發 114.8-117.7</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等天然災害情況下之常時監測、災害預警與損傷診斷、自動安全防護及災後快速評估之系統，並有效提供防救災即時資訊。其中跨領域技術係指智慧材料、自動控制、通訊技術、量測技術、巨量資料或電腦技術等。另外，結合設計規範，搭配過去監測之相關資料庫，作為技術研發之示範平台。考量現地之可應用性，最終建立產業可落實之相關技術與系統。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 應用先進智慧型感測技術於不同構件、建物與土木基本設施上之應用，提供監測多元化資訊。</li> <li>2. 考慮多重災害之土木基本設施常時、即時監測與檢測整合系統與監控策略研究，提供產業應用之示範例。</li> <li>3. 開發影像量測、空間資訊、巨量資料處理、智慧裝置與非破壞檢測技術應用於勘災與快速健康診斷，並增進方法之泛用性。</li> <li>4. 發展先進智慧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、建物及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，供常時與災後診斷技術發展，以利</li> </ol>

	<p>推估結構殘餘性能與使用壽命。</p> <p>6. 應用強震即時警報資訊於橋梁、建物及土木基本設施快速診斷先行研究，且考量環境因素對監測設備之影響，減少健康診斷、損壞評估與地震預警之不確定性。</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，以強韌防救災系統。</p> <p>9. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</p>
<p>114-M1740-4 結構之耐震安全評估方法與補強技術開發 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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，達到生命週期成本與環境負荷最小化之目標，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、材料與結構老、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與碳排估算。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><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. 考量生命週期成本與環境負荷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. 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. 具耐震設計建築結構之震後損傷定量與復原技術研發。</li> <li>8. 建築結構受火害後耐震性能之評估與補強技術開發。</li> <li>9. 近斷層震波對工程構造物（建築、橋梁、隧道、水壩、維生管線等）與非結構構件之耐震性能影響，及耐震設計規範中因應之對策研究。</li> <li>10. 考量近斷層震波影響之經濟性、創新性結構補強策略研發。</li> <li>11. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
	<p><b>研究目的：</b></p> <p>耐震防災新技術的研發涉及人民生命財產之安全，因此除了必須以分析方法驗證其可行性外，更須經過嚴謹的實驗方法驗證其安全可行，方可為工程界與社會所接受，再應用於實際案例中。然而土木構造體積與質量龐大，傳統的振動台縮尺實驗並無法反應實尺土木構造的地震反應，而反力牆大尺度構件實驗則因速度極慢，且為局部的構件力學行為實驗，亦無法了解整體結構在動態地震力下</p>



<p>114-M1740-5 先進實驗技術 於地震防災之應 用 114.8-117.7</p>	<p>之反應及耐震性能。因此，研發經濟有效的地震工程實驗技術，以應用於測試足尺結構之動力反應，實為推動地震防災新技術實務應用極其重要的一環。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. 結合數值運算之複合實驗技術研發及其於地震防災之應用研究。</li> <li>2. 先進實驗技術於大型土木工程構造之地震防災應用研究。</li> <li>3. 先進實驗技術於關鍵性設施及非結構構件耐震性能評估之應用。</li> <li>4. 即時複合實驗技術於隔減震構造耐震性能實驗評估之應用。</li> <li>5. 先進量測技術於大型土木構造耐震實驗之應用。</li> <li>6. 以先進實驗技術探討極限地震力下之土木構造極限行為，及倒塌防制措施。</li> <li>7. 以先進實驗技術探討近斷層地表震波作用下之結構行為及耐震性能評估。</li> <li>8. AI與數位孿生技術，於先進實驗防災技術之應用研究。</li> <li>9. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1740-6 國內外強震調 查工作後續強 化研究 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>2022年9月18日在台東池上發生強震，導致各類建築的結構及頗多橋梁破壞，許多公共建築（百貨公司、體育館等）及重要建築（醫院、學校）也因非結構物損壞而造成人身安全威脅或無法發揮其災後功能設計的工作。同年的3月23日花蓮長濱外海也發生強震，造成的損壞也頗類似。2023年2月6日土耳其中部發生強烈地震，也造成許多建築物結構、橋梁、非結構物的損壞，成為國際上的重大地震研究對象，各國紛紛組隊進行勘災調查。強震過後的損壞調查，除了可以瞭解損壞的原因外，也可以做為未來設計或規範或政策制訂的依據。但由於國內許多強震調查往往都是在震後幾個月內就結束，調查結果未能持續發展成為預防未來類似損壞再度發生的行動依據，需要有計畫的研究工作來落實勘災發現；故提出此一議題，讓每一個強震所揭示的問題得以有深入研究，並能據研究成果有落實在各項防震工程的機會。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 橋梁破壞機制及補強監測的探討。</li> <li>2. 建築結構破壞機制及補強監測的探討。</li> <li>3. 建築非結構物破壞機制及補強監測的探討。</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. 大地工程構造物破壞機制及補強監測的探討。</li> <li>5. 邊坡穩定議題及補強監測的探討。</li> <li>6. 公共設施（如水電油等維生線系統）破壞機制及補強監測的探討。</li> <li>7. 災情勘查技術的研發與應用（如可以快速推播災情的資訊系統與無人機 3D 建模勘查的應用等等）。</li> <li>8. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1740-7 人工智慧及大數據於地震防減災技術之整合研究 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>近年來人工智慧（Artificial Intelligence, AI）之蓬勃發展於各學術領域帶來許多變革與潛力，台灣於地震防救災相關之災前預防、隔減震技術、新材料新工法、建物橋梁之快速評估與重建補強等研究皆已建立一定基礎，唯各項課題之智慧化建置仍須持續精進。隨著 AI 技術、機械學習等技術的一日千里，地震工程研究未來勢必將更重視其在防減災的應用，如何利用影像量測進行震後勘災及現地調查，收集重要實測數據，再配合大數據技術進行防災及減災策略之擬定及執行，實刻不容緩。本課題以 AI 與電腦視覺等新興技術為核心，期能提升各項工程防災及減災之效率與可靠度，整合各項任務之縱向與橫向溝通，以增進未來智慧城市面對地震災害之韌性。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以 AI 及大數據（Big Data）建置災前建物與運輸系統之智慧化安全評估系統及其災後之智慧化快速評估系統。</li> <li>2. 各式隔減震裝置、消能裝置、工程結構或高性能材料之自動化逆向設計（Inverse Design）技術開發。</li> <li>3. 運用 AI 及大數據（Big Data）於不同地震境況模擬及震損評估，及相關應變策略與防救災領域之研發與應用。</li> <li>4. 地震紀錄之數據分析，以深度學習技術識別震源特徵與路徑及場址效應，開發即時地震波形識別模型與精進預警技術。</li> <li>5. 大型語言模型（Large Language Models, LLM）於防救災領域之研發與應用。</li> <li>6. 各式無人載具於防救災領域之軟硬體研發整合與應用。</li> <li>7. 災後多重資訊之快速辨識與整合系統開發。</li> <li>8. 利用 AI 開發地震防救災知識相關之互動式供公眾教育與宣傳程式。</li> <li>9. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>

# 114年度國科會自然處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>編號 研究課題 期程</p>	<p>內容說明</p>
<p>114-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研究 114.8-117.7</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。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、風險管理與自然解方 (nature-based solutions, NbS) 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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2. 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及 NbS 等韌性論述。</li> <li>3. 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。</li> <li>4. 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 (例如漢人、原住民、新住民等) 交互關係之脆弱度或韌性評估、分析方法、模式開發與建置。</li> <li>5. 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。</li> <li>6. 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</li> </ol>

	<p>(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> <p>7. 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評估、分析方法建置等。</p> <p>8. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</p>
<p>114-M1750-2 氣候變遷下災害調適與治理之調適策略研究 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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, emission reduction, carbon emissions）或碳平衡（carbon-neutrality）之推動策略等。因此，本研究課題，一方面，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；另一方面，無論是氣候變遷下的極端天氣（例如強降雨、極端高/低溫）或是強震災害皆可能誘發複合式災害，皆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。</p> <p>2020年面臨新冠（Covid-19）疫情的侵襲，都市規劃對於公共衛生之回應亦是刻不容緩，如何結合空間規劃設計、風險評估以及公衛介入工具改善及調適都市地區環境與人對應氣候變遷的韌性，進一步達成兼顧健康、宜居及永續都市的實踐，以提升環境品質，並可兼顧與栽共生之物理環境及舒適個體感知之需要。因此，從資源整合計畫（integrated resource planning, IRP）的角度深入研究有其必要性。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. 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。</li> <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> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>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，以及不同部門、組織或族群之調適或韌性決策行為，及其重要影響因素。</li> <li>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。</li> <li>5. 複合災害或巨災衝擊下災害事件、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。</li> <li>6. 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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>9. 探討社會/政策如何運用Nature-based solution（NbS）來降低災害風險及增加人類在氣候變遷中的調適。</li> <li>10. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
	<p><b>研究目的：</b></p> <p>呼應第十一屆行政院災害防救專家諮詢委員會（2024）《強化民間災防，提升國家韌性》政策建議，我國推動防災社區、韌性社區等社區型防減災已逾 20 年，初期推動內容以颱風洪水、火災環境檢查和應變策略研擬為主，近年亦開始加入地震應變。其中，參與防災社區、韌性社區計畫的利害關係者主要是縣市消防局、大學協力團隊、社區，近年也開始邀請（在地）企業參與。</p> <p>然而，各社區的推動內容大致雷同，較少以不同類型社區的異質需求做為推動主力，也較少討論氣候變遷、高齡社會等目前臺灣面臨的主要挑戰。此外，因防災與韌性議題廣泛，且該些議題性質</p>

<p>114-M1750-3 公部門推動社區型防減災模式之分析與評估 114.8-117.7</p>	<p>差異頗大，並非全以數值計量可估量成效，故目前仍尚未發展出有系統性的成效評估方法。建議參考以下內容進行相關研究，計畫書內容可涵蓋多項（或全部）以下相關重點項目：</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分析以社區為單位推動防減災之異質性：分析不同樣態之社區案例（例如都會/都市型、半都會/郊區型、鄉村型等），各樣態又可再依災害類別、社會屬性等，從中分析不同樣態社區的推動經驗、困境、發展或需求等。</li> <li>2. 擴充以社區為單位推動防減災之議題範疇：除火災、淹水、土石流、震災外，再擴展社區防減災議題之範疇，例如納入氣候變遷（旱災、高溫）、高齡社會等社會變遷衝擊並研析之。</li> <li>3. 擴充參與以社區為單位推動防減災之利害關係者：評估既有韌性社區/防災社區系統，及社福體系社工/志工結合之可能，或發展其他創新方法，以呼應社會變遷之防災需求。</li> <li>4. 研發以社區為單位推動防減災之評估架構與/或成效指標。</li> <li>5. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1750-4 整合國土規劃與集水區減災調適韌性策略之研究 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></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。</p> <p>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。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. 在氣候變遷不同情境下各水系子集水區增加的逕流量。</li> <li>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）。</li> <li>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。</li> <li>4. 土地利用相關調適策略，可減少逕流量成效分析。</li> <li>5. 其他（應充分說明與本研究課題之相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1750-5 以災害心理探討 風險溝通與全民 防災之研究 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>第十一屆行政院災害防救專家諮詢委員會（2024）《強化民間防災，提升國家韌性》政策建議：現階段公部門雖致力於宣導全民防災，卻鮮少關注其推動機制、如何系統性地評量民眾災害風險意識、防災知能等。推動全民防災須立基於災害經驗，而非直接教導或指示臨災時行為，如此不但更貼合在地特性、民眾也更有感。此呼應近年國際災害防救與安全促進強調「災害威脅心理準備（Psychological Preparedness for Disaster Threats）」的探討，側重對威脅環境、應變與適應的認識及自我覺察，以及如何讓群體了解災害衝擊，使其內化可能風險後之意願與行動，進而完成防災整備與應變。</p> <p>目前備災措施與研究多側重於實體準備或災難發生後的心理服務，因此本課題期望突顯心理、經驗、意識在防災與備災領域理論和實踐中的重要性，將心理準備納入災害管理及採取的實體準備措施中，以更有意義地推動全民防災。計畫書內容可涵蓋多項（或全部）下列相關重點項目：</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 災害心理跨領域（公共衛生、都市規劃、土木工程、環境設計、警政消防、社區營造、社會工作等）的理論建構與實務應用。</li> <li>2. 從識覺（perception）及風險溝通探討災害風險對不同層級與不同群體之災害心理特性及促進整備或全民防災之研究。</li> <li>3. 以災害心理提升防災教育及公民意識之方法。</li> <li>4. 以傳統/在地知識（traditional/local knowledge）融合科學知識之災害管理與韌性研究。</li> <li>5. 發展以資訊科技（例如AI等）分析歷史災害、在地經驗、原住民族知識等之技術。</li> <li>6. 研究歷史災害經驗轉譯予民眾之方法。</li> <li>7. 發展全民防災意識、風險知能或防災作為之評估架構或指標。</li> <li>8. 其他（應充分說明與本研究課題之相關性）。</li> </ol>
	<p><b>研究目的：</b></p>

<p>114-M1750-6 老舊市區更新與 建築災害安全提 升政策規劃研究 114.8-117.7</p>	<p>城市隨著規劃空間機能調整，導致老舊市區常見商圈移轉、社區頹敗、到老舊大樓、複合型使用大樓之物理環境管理與安全性課題（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，使得這個議題涵蓋的面向包括制度、法令、政策、社會經濟、人口條件、輔導資源等，必須以跨域角度來進行尋求解決之道。隨著時間遞移，此議題存在於全台不同發展進程之城市地區，且日益嚴重，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><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 老舊商圈/市區活化政策之探討。</li> <li>2. 現行都市更新政策與危老重建機制之政策評估與分析。</li> <li>3. 公寓大廈管理條例修正之研究。</li> <li>4. 以社會安全網角度探討危老建物安全管理體系之研究。</li> <li>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。</li> <li>6. 研擬消防人員檢查遭拒時，消防安檢相關標準作業程序。</li> <li>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。</li> <li>8. 老舊建物增設太陽能板等儲能系統/設備之風險與安全評估。</li> <li>9. 其它（應充分說明與本研究課題之相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1750-7 災害特定需求者 脆弱性與韌性之 研究 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>聯合國《2015-2030 仙台減災綱領》（Sendai Framework for Disaster Risk Reduction）為國際上重要的減災依據，其中特別提及各類災害特定需求者的脆弱性及其可能積極參與的角色。這些災害特定需求者包含老人、小孩、身心障礙者、女性、原住民、新住民、低收入戶等，這些重點也在第八屆行政院災害防救專家諮詢委員會《仙台減災綱領落實策略建議》內被強調。另外，行政院性別平等會環境、能源及科技組於2010年起，即開始建議災防研究加入性別議題；行政院高齡社會白皮書、身心障礙者權利公約（CRPD）國家報告則分別自2016、2018年起納入災管重點。</p> <p>災害特定需求者在國際、國內實務界已成為重要的核心議題，國內相關的科研成果尚待發展。因此，本項目主要研究目的，旨在透過基礎科研方法，發掘各類災害特定需求者在減災、整備、應變、復原的需求，除了反應其可能的災害脆弱性，也能更進一步討論韌性的可能形成方式，以期進一步提出有效之災害因應韌性策略。計畫書內容可涵蓋多項（或全部）以下相關重點項目：</p> <p><b>研究內容：</b></p>



	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 災害特定需求者風險溝通方法：老人、小孩、身心障礙者、女性、原住民、新住民或低收入戶的風險溝通方法之研究，含資訊或圖資的呈現方式、溝通管道等等。</li> <li>2. 特定需求者災害衝擊研究：利用實證田野經驗分析或數據，以瞭解老人、小孩、身心障礙者、女性、原住民、新住民或低收入戶面對災害時的困境或挑戰。</li> <li>3. 社區層級的特定需求者災害整備方法：如何將社區層級組織（如防災社區、韌性社區、治安社區、社造組織等等）、資源和老人、小孩、身心障礙者、女性、原住民、新住民或低收入戶的災害整備需求進行結合；如何讓各類特定需求者能積極參與社區層級災害整備工作。</li> <li>4. 地方政府層級特定需求者災害整備、應變研究：發掘地方政府在老人、小孩、身心障礙者、女性、原住民、新住民或低收入戶相關災害整備、應變之困境或挑戰。例如，在緊急時候主動掌握各類災害特定需求者的挑戰或建議。</li> <li>5. 特定需求者復原重建研究：利用實證田野經驗分析或數據，以瞭解老人、小孩、身心障礙者、女性、原住民、新住民或低收入戶災後原復重建的困境或挑戰。</li> <li>6. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1750-8 災害防救數位轉型研究 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>依最新版災害防救基本計畫及第十屆行政院災害防救專家諮詢委員會《災害防救之數位轉型》政策建議，以及在大自然環境的快速變化和災害防救的迫切需求下，針對災害防救各部門提供跨領域、跨災別、跨部會的數據服務是重要的，若能善用人工智慧物聯網、大數據等新興科技，有效進行數位轉型，更能提升其於災害防救領域的應用價值、優化決策品質，精進強韌的永續社會。此數位轉型代表的不只是技術層面的問題，防救災文化、模式與型態亦應有所改變。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. 創新科技應用於災害整備管理：研究人工智慧、深度學習等技術如何以快速且更精確地方式，輔助公部門災防人員進行各項決策，包括防汛設施、民生物資、醫療物資的區域配置。</li> <li>2. 精進現有跨部會應變指揮體系的資料串接及應用：以需求分析為依據，來整合諸如預報資料、監測資料、預警資料、建物資料、災防社經資料（如保全人口、疏散人數、收容所位址及收容人數、獨居老人數、身障人口數、稅籍資料、災害經濟損失等等）、電信信令資料等等之間的串接。強化使用者（含各機關、民間）回饋機制。</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. 災害模擬與演練數位轉型研究：研究如何將危害面、損失面的分析數據成果連結至管理面，以幫助政府有效率地進行災防教育、演練等工作。若能發展更細緻的災害分布分析工具，發展兵棋推演或是協助桌上演練的數位工具，可讓個人、家戶、企業更有感地參與災防演練。</li> <li>4. 事前復原重建工作之數位轉型：事先掌握重建過程可能遇到的瓶頸與課題，進而研擬可能的因應對策與模式，有效掌握重建需求下與民眾進行溝通，減少災後住宅與生活重建政策執行之困難度。例如研究建立「災民數位資料庫」之可行性及規劃需求導向的內容，以掌握易受災民眾基本資料、(重覆)致災原因、災後需求與資源分布，發揮媒合之有效性。又如規劃需求導向的「建物與土地資源數位整合資料庫」內容或評估建立此資料庫之可行性，以讓災後損失調查、重建政策擬定更有彈性及效率。</li> <li>5. 生成式人工智慧之防災運用：生成式AI是人工智慧中的一個分支，可以創造新內容和想法，主要用於創造性的工作，例如文章生成、影像生成、音樂生成等，目前已經迅速融入社會各階層，在防災減災管理上的應用方式及適用性，需要及早進行分析與規範。可以就生成式AI使用在災害管理各階段的利弊得失進行分析，以做為未來修訂相關規定的參考。</li> <li>6. 其他（應充分說明與本研究課題的相關性）。</li> </ol>
<p>114-M1750-9 防救災相關法制演進歷程、修法方向與未來調整之相關研究 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的：</b></p> <p>我國防救災相關法制之發展主要為災害防救法自 89 年 7 月公布以來，至 113 年 4 月已經歷 10 次修法工作。檢視各次修法內容，其主為因應：不同災害類型（如火山、土壤液化、懸浮微粒、大規模崩塌等）；災害防救體系與組織（如增設行政院災害防救災害防救辦公室、直轄市山地原住民區）；國內重大災害（如莫拉克颱風、美濃地震、空難事件）；災害重建議題；結合與運用民力及民間組織；配合國內與國際的防災趨勢與實務及其它調整，顯示災害防救法在修法上需要符合「與時俱進」的精神。建議可以參考以下建議進行相關研究。</p> <p><b>研究內容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研究中央與地方災害防救體系及運作。</li> <li>2. 探討災害防救法與其它法令之競合關係。</li> <li>3. 由災害風險管理各階段（減災、整備、應變、復原）研究災害防救法之架構。</li> <li>4. 研議因應全災害（all-hazards approach）管理需要的調整。</li> <li>5. 分析地方政府落實災害防救之法規限制或在地課題。</li> <li>6. 分析近年國外（例如美國、日本等）災害防救相關法規之調整</li> </ol>

	<p>方向及趨勢。</p> <p>7. 跨部會防減災之法令與對策結合，例如都市更新、氣候變遷與災害防救。</p> <p>8. 新冠 (Covid-19) 疫情後，災害防救改進與調整的方向。</p> <p>9. 其它 (應充分說明與本研究課題之相關性)。</p>
<p>114-M1750-10 地震區域坡地敏感性與防減救災體系研究 114.8-117.7</p>	<p><b>研究目的:</b></p> <p>2022年9月18日下午2點44分，台東縣池上鄉發生芮氏規模6.8強震，根據中央氣象局研判，此次地震為同月17日晚間、規模6.4地震之主震，強震釀成1人死亡、上百人受傷、花蓮縣玉里鄉民宅崩塌、赤崙山及六十石山等多處山崩、連接花東的高寮大橋斷成數截等災情。2024年4月3日上午7時58分，花蓮縣壽豐鄉發生芮氏規模7.2地震，造成十多人罹難及一千多人受傷之憾事，花蓮市多處建物毀損、蘇花公路及中橫公路也因落石與路面坍塌而暫時封閉，截至同年8月16日主震加上餘震已超過千起，規模5以上達六百餘起。</p> <p>本研究議題著重於相關地區因強震所造成之坡地敏感性與穩定性變化，連續強震造成之建築結構脆弱性分析，區域地質結構，以、地區防救災體系間之調查分析。藉由精研此次地震相關之現象與災情及區域應變作為，充足未來台灣各區域對類似強震災情之準備，並對震後可能造成之山坡脆弱程度進行調查並提出因應。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. 調查並分析近年強震前後之地區坡地穩定性與敏感程度變化。</li> <li>2. 檢視上述強震之致災破壞因子並分析區域建築之安全性。</li> <li>3. 大規模地震之區域防減救災與應變體系之分析與檢討。</li> <li>4. 其他 (應充分說明與本研究課題的相關性)。</li> </ol>

## 114年度國科會自然處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)

114-M1760-1 自組式防災跨領域研究 114.8-117.7	由前揭(M1710-1760)任意挑選2個以上之次領域課題，依申請團隊與/或申請人之規劃方向，參考該課題說明之研究內容撰寫計畫書。
--	---