

107 年止已完成 102 套設備建置，本期持續推動並建置 12 套保存環境監測設備。

「建置邊坡安全預警系統」計畫(編號 1-3-1-1)將高鐵主線台北至彰化路段之路工段，全部共分 389 個單元邊坡，並於營運前完成風險分級，依對營運安全影響之嚴重程度共分四級，即 A、B、C、D 四級(A 級風險最高，D 級風險最低)。每年於颱風季節後(11 月至次年 4 月)，依照邊坡安全管理執行策略，由土建設施工程部派遣大地專業工程人員以目視及步巡的方式辦理邊坡檢查，工作重點為記錄邊坡異狀、研判可能原因，以及對高鐵營運安全影響之評估，依評估結果重新檢討風險分級，必要時將辦理進一步之監測、調查或改善工程，107 年風險評估 C 級邊坡共 39 處，D 級邊坡 350 處。

在上述兩項計畫中，其相關管理策略與作業流程於前期已逐步到位，本期執行內容多以遵循訂定之作業流程，進行常態性資料蒐集、設備建置、檢查及評估等。

第二章 整體進度及執行情形

災害領域優先行動計畫起迄年皆不同，計畫時間有短至 2 年、長至 5 年者，在整體執行與規劃上亦依循不同的策略，「新版氣候變遷災害風險地圖製作」之計畫本年度主要著手於多模式風險圖之研發及判釋，「地質調查業務氣候變遷風險評估研究」以研發山崩災害調查技術及模式精進為主，文化局及交通局之計畫則以持續辦理監測以及相關專業檢查為主要工作內容，而「韌性防災與氣候變遷水環境風險評估研究」(編號 1-3-1-1)因本年度為計畫啟動首年，以模型建置、策略規劃及評估為主要工作項目，其結果如下所列。

一、 新版氣候變遷災害風險地圖製作

(一) 階段目標：

利用 TCCIP 計畫對外提供之 33 個大氣環流模式(GCM)統計降尺度的日資料，改善過去單一 GCM 模式之災害風險圖的不確定性，並以鄉鎮為空間尺度進行資料分析，產製 33 種氣候模式下台灣的淹水災害風險圖，並進行模式一致性評估，提供決策者更多資訊，以利評估調適策略。

(二) 執行工項：

1. 利用統計降尺度 33 個 GCM 模式世紀中（2036~2064 年）氣候變數評估進行危害度指標之計算。
2. 透過經濟部水利署第三代淹水潛勢圖，進行淹水脆弱度指標之更新與計算。
3. 採用現況人口統計資料及推估 2036 年未來人口資料，進行暴露度指標之更新與計算。
4. 綜整 3 個指標，製作全臺鄉鎮尺度之多模式氣候變遷淹水災害風險圖。

(三) 執行成果：

1. 完成 33 個統計降尺度 GCM 模式在基期（1981~2010 年）以及 RCP 8.5 情境下世紀中（2036~2065 年）之網格日雨量資料頻率分析，並以 24 小時雨量超過 650 公釐之發生降雨機率做危害度指標之計算，並進行危害度分級及圖資繪製。
2. 依據經濟部水利署所公告的 650 公厘/24 小時的淹水潛勢圖，完成淹水災害評分 5 個等級之分級劃分及圖資繪製。

3. 透過內政部提供之現況人口統計資料及 2036 年未來人口推估資料（台北大學詹士梁等，2019），完成災害可能影響之人口數量分析、暴露度分級及圖資繪製。
4. 透過 3 個指標之權重相乘，其值排序後等分間距為 5 個等級，並依結果完成各鄉鎮尺度之淹水災害風險圖資繪製。

二、地質調查業務氣候變遷風險評估研究

（一）階段目標：

針對北部高山區域 11 幅 1/25,000 圖幅範圍進行岩體滑動區精進判釋、環境地質圖資整合與更新、降雨引致山崩潛勢動態即時展示模式精進、坡地環境地質資料庫地理資訊查詢系統與應用平台維護與更新等工作，持續精進全臺環境地質圖資，以充實國土基本資訊，有效提升政府防災決策資訊效能。

（二）執行工項：

1. 降雨引致山崩潛勢動態即時展示模式精進
2. 岩體滑動區判釋
3. 環境地質圖資整合與更新
4. 坡地環境地質資料庫查詢系統與應用平台維護

（三）執行成果：

1. 前期已提出全臺 392 個重點村里警戒雨量，計畫執行期間(108-111 年度)之災害事件為本計畫驗證山崩警戒雨量值重要案例資料，於完成災害案例資料蒐集後，即可依據該災害所在位置，查詢其所屬之斜坡單元。

2. 針對北部高山區域共 11 幅 1/25,000 圖幅進行判釋，共計判釋圈繪出 64 處岩體滑動區。
3. 集各類型崩塌地 GIS 圖層，利用航照、等高線及立體彩繪明暗圖，針對環境地質資料中的淺層崩塌、落石、岩體滑動及順向坡進行整合與更新，完成北部高山區域共 11 幅 1/25,000 比例尺環境地質圖及地質災害潛勢圖。
4. 持續維護「坡地環境地質資料庫查詢系統」，提供基本圖台、定位功能、套疊服務及地圖工具等模組。

三、文化資產微型氣象站建置及維運計畫

(一) 階段目標：

透過瞭解環境氣候對文化資產影響、致災因子等，以預防性保護文化資產，達到防災與減災之目的，有效盡到臺灣文化資產之保存、維護之責。

(二) 執行工項：

1. 建置文化資產保存環境監測設備，即時掌握文化資產現地氣象資訊及影像資料。
2. 進行長期預防性監測。

(三) 執行成果：

1. 108 年度累計完成 114 套國定文化資產專屬保存環境監測設備，計有 49 套綜合氣象站範圍可涵蓋 77 處國定文化資產。
2. 持續推動長期性保存環境蒐集作業。

四、 韌性防災與氣候變遷水環境風險評估研究

(一) 108-111 年目標：

1. 掌握極端氣候對水環境之衝擊與影響，為擬定水利政策與決策之參考。
2. 健全與提升災害整備、應變等業務，發揮災害預警、災害保全之效益。
3. 建構足以承受衝擊的容受力及能迅速復原的恢復力之韌性臺灣。

(二) 執行工項：

1. 建立災害損失評估模型，規劃災害保險架構：建立相關產業淹水損失推估模式，進而規劃洪災保險之推動架構。
2. 提升都市防災韌性：建立暴雨事件時空分布大數據資料庫，繪製淹水機率圖資以支援水災預警，並進行致災特性分析。
3. 強化預警與通報效能：包含水情預警資訊服務之智慧化研發與應用，並優化淹水數值運算模式。
4. 建構韌性提升策略：研擬洪災韌性提升方案與具體措施；進行水源枯旱風險與經濟影響分析。
5. 進行氣候變遷風險評估：更新氣候變遷海岸情境，進行海岸數值模擬與溢淹風險評估。
6. 研發視覺化及互動化水利災害管理平台：更新智慧應答機器人系統，增益排程管理、分眾通報、客製化搜尋回饋等功能。

7. 推動智慧節水管理與水資源多元應用：透過物聯網感測器、智慧環控技術，研發節水管理系統，探討水資源調適提升方案。

(三) 執行成果：

1. 完成災損評估與保險架構規劃，可據以採取有效之避災減災措施，作為災損推估與救助方案之重要參據。
2. 透過運算架構升級與功能模組優化，開發高效能淹水模擬系統，精進淹水潛勢與水災風險圖資之繪製技術。
3. 運用降雨雷達與數值解析，提升降雨預報與洪水預警效能；提升淹水預警運算效率，精進預報可信度。
4. 韌性提升之策略建構，依洪災特性與民眾需求，建構韌性提升具體推動方案；並進行水源枯旱風險評估與經濟分析。
5. 藉由氣候變遷情境之海岸數值模擬，更新海岸溢淹風險圖資，評估氣候變遷衝擊之致災風險。
6. 智慧應答機器人研發應用與精進優化，因應災前整備與災中應變需求，提升決策品質與情資研判精準度。
7. 智慧節水管理與水資源多元應用之研究，研擬提升水資源合宜調適策略，兼顧糧食安全與產業發展。

五、 建置邊坡安全預警系統

(一) 階段目標：

持續投入邊坡安全管理，證明臺灣高速鐵路股份有限公司之邊坡安全管理執行策略已達到預期目標。

(二) 執行工項：

建置以降雨強度為導向之邊坡安全預警系統。

(三) 執行成果：

1. 持續辦理監測、專業檢查、與改善工程。
2. 將持續彙整 2004~2018 之數據，規劃建置暴雨與邊坡安全預警系統，並透過目前高鐵沿線邊坡所設置之雨量計資料，依不同降雨強度與總雨量，研判邊坡發生坍塌之可能性並評估對高鐵營運之影響。
3. 針對部分災損案件進行雨場分割及篩選，並做初步分析。

第三章 重要執行成果及效益

在本年度有階段性成果的四項計畫中，以下特別提出其中重要執行成果及效益。

一、「新版氣候變遷災害風險地圖製作」(計畫編號 1-1-1-1)

本年度主要強調統計降尺度日資料的應用，改善過去單一模式不確定性高之問題，可看出多模式的表現，以強化氣候變遷推估資料可信度，進而評估調適策略。此外，本年度提供多種模式世紀中之風險圖，並利用不確定性分析評估，利用眾數表現，呈現模式一致性較高的風險等級，增加風險圖之可信度，更利提高各單位及部會使用者，對此資料進一步應用做為決策參考之信心。

透過風險圖資判識可知，在世紀中，其中 54% 的 GCM 模式(過