

交通部運輸研究所

合作研究計畫之研究主題與重點

☐先期審議會議 ☐計畫申請 ☒計畫請購(計畫公告時請刪除此列)

☐敏感性案件(計畫公告時請刪除此列)

計畫名稱		應用影像智慧化技術判釋海岸公路及防波堤越波研究(1/4)-日間越波影像判釋		
計畫編號		MOTC-IOT-111-H3CB001d	計畫性質	<input type="checkbox"/> 行政及政策類 <input checked="" type="checkbox"/> 科學及技術類
計畫領域		<input type="checkbox"/> 電信 <input type="checkbox"/> 自動化 <input type="checkbox"/> 土木 <input type="checkbox"/> 機電 <input type="checkbox"/> 航太 <input checked="" type="checkbox"/> 海洋 <input type="checkbox"/> 運輸 <input type="checkbox"/> 氣象 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 觀光 <input type="checkbox"/> 綜合(以計畫內容領域比重較高者為主,若計畫內容涉及法令、財務、制度等之研究者則以綜合領域屬之)		
預定執行期限	全程	111 年決標日至 114 年 12 月 31 日		
	年度	111 年決標日至 111 年 12 月 31 日		
經費概算	全程	新臺幣 5,900 千元		
	年度	新臺幣 1,400 千元		
聯絡人	單位	港研中心第三科	連絡電話	(04)2658-7132
	職稱	助理研究員	傳真號碼	(04)2656-4415
	姓名	陳鈞彥	E-mail 信箱	cychen@mail.ihmt.gov.tw
一、計畫背景與目的：(簡述計畫之目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性)				
(一)目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性： 1、目的：為減少海岸公路及港區外廓防波堤發生越波(浪襲)事件所產生的災害，本研究計畫透過網路攝影機監視影像資料，利用影像判釋方式，針對易浪襲區段，發展判釋越波(浪襲)示警技術，於發生越波(浪襲)時向業管單位提出警示，減少颱風或劇烈天氣狀況下巡檢人員面臨的風險，並增加用路人行車安全。 2、緣起：在颱風季節長浪對臺灣東部海岸的災害時有所聞，尤其東部海岸公路受到侵襲所引致的災害除了對用路人行車安全造成威脅，更讓業管單位的現場巡檢人員受到一定的風險，且港區防波堤可能受颱風波浪越波造成破壞，本所於 106 至 110 年已分別建置臺東及花蓮海岸公路浪襲預警系統，提供浪襲預警資訊，惟越波及浪襲仍無現場觀測數據或影像等直接資訊，因此，希望藉由網路攝影機影像畫面，應用影像判釋技術，提供業管單位越波、浪襲資訊的警示資訊。				

3、重要性：針對海浪侵襲海岸公路等設施時，目前僅能透過本所建置之浪襲預警系統及巡檢人員巡查回報，並無現場實際觀測數據可輔助示警，對於巡檢人員以及用路人車同時面對惡劣天氣並受到浪襲的威脅，對生命財產都有損失的風險，透過影像判釋技術的發展，可即時針對浪襲事件進行回報並警示，掌握現場即時狀況，提升巡檢人員及用路人車的安全性。

4、施政關聯性、配合性及前後連貫的整體性：

為因應全球暖化導致氣候變遷的影響，尤其臺灣四面環海，同時遭受颱風、地震等複合型災害的發生頻率高，臺灣東半部海岸公路緊鄰全球面積最大的太平洋，因此海洋災害意外也頻繁，其中浪襲所導致的海岸公路受損以及人員傷亡災害，難以事先預防。交通部於「2020 運輸政策白皮書」之施政主軸：「安全」面向之「健全調適防災作為」中當前的重要議題之一「提升科技技術，達成防災預警資訊迅速傳遞」之國家政策，如何應用科技強化巡檢及監測技術，並精進防災預警系統能力，減少人民生命財產損失，增進國民安全並促使國土永續發展即為一大課題。

此外，為配合「國家科學技術發展計畫（民國 106 年至 109 年）」中的「發展智慧防災科技」，本所於 106 年度開始辦理「海岸公路異常波浪特性及防災應用技術之研究」計畫，分析臺東海域之海象條件及波浪溯上特性，並整合海象觀測與模擬資訊，建置「臺東海岸公路浪襲預警系統」，後續並針對臺東台 9 線海岸公路進行一系列中長期地形變遷趨勢及易致災潛勢，並提出改善海岸公路沿岸地形侵淤之因應對策。

有鑑於科技快速演變，整體國家經濟與社會環境面臨新的需求與挑戰，前述發展計畫於 108 年重新檢視調整為「以人為本」的核心價值方向——「科技發展策略藍圖（民國 108 年至 111 年）」之科技布局，其中「永續：打造防災減污之韌性家園」的目的即是透過導入資通訊技術建立智慧化、自動化的監測及預警系統，實現可實時監測、評估與回應的體系，使政府及民眾能及早預防災害達成降低對生命財產的衝擊。

爰此，本計畫希望藉由導入近年新興的智慧化影像判釋科技，發展一套自動化判釋技術，應用影像處理技術進行海岸異常波浪觀測與影像特性分析（例如：判定激起波浪邊界，計算波浪溯升、越波高度、越波次數、越波範圍以及越波量大小等），除了彙整相關文獻，定義對人員與公路具危險性之波浪條件以外，進而從這些蒐集到之案例，進行分析找出警戒值，有效判釋浪襲公路的波浪特性並發出警示，參考過去辦理海岸公路浪襲相關研究的理論分析、模式成果建置監測警示模式，與本所開發之浪襲預警系統整合提供預警資訊，提供未來浪襲公路警示的準確性，減少巡檢人員或國人生命財產遭受浪襲災害的損失，並與國內其他單位有發展相似技術單位之交流(如中央氣象局)，提升本計畫成果應用價值。

(二)文獻回顧：以前年度相關研究/計畫成果：

109 年度：建置「花蓮海岸公路浪襲預警系統」，提供台 11 線易浪襲路段(人定勝天路段)，於颱風期間 24 小時預警資訊。

110 年度：精進「花蓮海岸公路浪襲預警系統」，導入資料同化技術修正預警結果，並針對浪襲路段易受波浪作用造成路基掏空問題，研擬因應對策。

二、合作研究機構/單位之條件及合作方式：（說明合作研究機構/單位的性質、計畫主持人與主要研究人員/計畫人員所需具備之專長條件與經驗，以及本所與之合作的方式）

(一)本計畫合作單位宜具備應海洋影像判釋或水利影像判釋等專業之相關研究與實務經驗。

(二)合作單位之主持人或協同主持人與主要研究人員宜具有海洋影像判釋或水利影像判釋等相關學經歷背景。

(三)本研究計畫採合作方式辦理，本所將派員與合作單位定期或不定期舉行工作會議及參與計畫研究工作，並辦理相關行政作業、協調配合及研究成果之研討與審議等事項。

三、預期完成的工作項目：（條列說明將合作進行之工作項目，若分年進行，得分年列述）

本計畫研究期程為4年，各年期的工作項目說明如下：

(一)第1年期(111年)：

應用影像智慧化技術判釋海岸公路及防波堤越波研究(1/4)-日間越波影像判釋

- 1、資料蒐集：蒐集並研析國內外波浪溯升與越波影像判釋及波浪溯升計之相關研究，蒐集海岸公路(台 11 線人定勝天路段)及花蓮港區防波堤波浪溯升與越波影像。
- 2、近岸判釋：協助維護人定勝天路段攝影設備，探討台 11 線人定勝天路段影像判讀性及精確度，並辨釋其特徵；藉由現場勘查結果，於台 11 線人定勝天路段選定 2 處斷面設置波浪溯升計，進行溯升資料蒐集。
- 3、影像特性分析：應用影像特性分析判釋台 11 線人定勝天路段日間波浪溯升與越波影像特性（如：判定激起波浪邊界，分析波浪溯升、越波高度、越波次數、越波範圍以及越波量大小等），建立波浪溯升與越波影像資料庫。
- 4、影像分析驗證：台 11 線人定勝天路段依據颱風事件或顯著越波事件進行影像、溯升計之波浪溯升與越波資料驗證，並與本所海岸公路浪襲預警系統預警資料進行比對，研提該系統準確度精進之規劃。
- 5、自動化判釋評估：台 11 線人定勝天路段影像判釋與波浪溯升計結果資訊回傳至本所，評估自動化影像判釋可行性。
- 6、針對計畫重要成果，製作海報或影片電子檔。
- 7、參考「政府研究資訊系統(GRB) <http://www.grb.gov.tw>」－研究計畫管理－實際成果（研究計畫績效指標項目）中之「績效」及「佐證資料」，就本計畫成果

之特性，填寫合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究/計畫成果及重大突破。本計畫績效指標項目至少包括下列項目：

(1)論文：提供至少 1 篇可供投稿之學術論文。（國內、外重要學術研討會或期刊論文）

(2)研究報告：完成 1 本研究報告。

(二)第2年期(112年)：

應用影像智慧化技術判釋海岸公路及防波堤越波研究(2/4)-夜間越波判釋

- 1、蒐集海岸公路(台 11 線人定勝天路段)及花蓮港區防波堤近岸海象影像，協助維運本案人定勝天段設備並蒐集資訊。
- 2、維護與精進海岸公路及港區防波堤的波浪溯升與越波影像資料庫，應用影像特性分析自動化判釋海岸公路日間波浪溯升與越波影像特性（如：判定激起波浪邊界，分析波浪溯升、越波高度、越波次數、越波範圍以及越波量大小等）。
- 3、評估利用海岸公路夜間影像及波浪溯升計自動化判釋夜間浪襲與越波技術之可行性。
- 4、分析海岸公路影像自動化判釋與波浪溯升計結果，並將資訊回傳至本所；研發人定勝天路段現場即時影像自動化判釋越波技術，於現場設置相關設備並即時回傳訊息。
- 5、依據颱風事件或顯著越波事件進行影像、溯升計之波浪溯升與越波資料驗證，並與本所海岸公路浪襲預警系統預警資料進行比對。依據前年度所提規劃，進行精進本所海岸公路浪襲預警能力，並評估其改善效果。
- 6、針對計畫重要成果，製作海報或影片電子檔。
- 7、參考「政府研究資訊系統(GRB) <http://www.grb.gov.tw>」－研究計畫管理－實際成果（研究計畫績效指標項目）中之「績效」及「佐證資料」，就本計畫成果之特性，填寫合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究/計畫成果及重大突破。本計畫績效指標項目至少包括下列項目：

(1)論文：提供至少 1 篇可供投稿之學術論文。（國內、外重要學術研討會或期刊論文）

(2)研究報告：完成 1 本研究報告。

(三)第3年期(113年)：

應用影像智慧化技術判釋海岸公路及防波堤越波研究(3/4)-防波堤越波影像判釋

- 1、蒐集國內外應用影像判釋技術於港區防波堤越波預警之相關文獻。
- 2、蒐集海岸公路(台 11 線人定勝天路段)及花蓮港區防波堤近岸海象影像，協助維運本案人定勝天路段及花蓮港區設備並蒐集資訊。
- 3、維護與精進海岸公路及港區防波堤的波浪溯升與越波影像資料庫，應用影像特性

分析自動化判釋花蓮港區防波堤波浪溯升與越波影像特性（如：判定激起波浪邊界，分析波浪溯升、越波高度、越波次數、越波範圍以及越波量大小等）。

- 4、應用現階段觀測設備(影像判釋或感測器)，研發防波堤越波預警技術。
- 5、海岸公路及花蓮港區防波堤分析影像判釋與波浪溯升計結果，並將資訊回傳至本所，評估港區防波堤自動化影像判釋可行性。
- 6、依據海岸公路颱風事件或顯著越波事件進行影像、溯升計之波浪溯升與越波資料驗證，並與本所海岸公路浪襲預警系統預警資料進行比對，以精進本所海岸公路浪襲預警能力，亦需評估其改善效果。
- 7、針對計畫重要成果，製作海報或影片電子檔。

~~8、將本期研究/計畫成果投稿臺灣報導或國內外期刊或學術研討會。~~

- 9、參考「政府研究資訊系統(GRB) <http://www.grb.gov.tw>」－研究計畫管理－實際成果（研究計畫績效指標項目）中之「績效」及「佐證資料」，就本計畫成果之特性，填寫合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究/計畫成果及重大突破。本計畫績效指標項目至少包括下列項目：

(1)論文：提供至少 1 篇可供投稿之學術論文。（國內、外重要學術研討會或期刊論文）

(2)研究報告：完成 1 本研究報告。

(一)第4年期(114年)：

應用影像智慧化技術判釋海岸公路及防波堤越波研究(4/4)-海岸公路浪襲自動化監測判釋

- 1、蒐集海岸公路(台 11 線人定勝天路段)及花蓮港區防波堤近岸海象影像，協助維運本案人定勝天路段及花蓮港區防波堤設備並蒐集資訊。
- 2、維護與精進海岸公路及港區防波堤的波浪溯升與越波影像資料庫，應用影像特性分析自動化判釋波浪溯升與越波影像特性（如：判定激起波浪邊界，分析波浪溯升、越波高度、越波次數、越波範圍以及越波量大小等）。
- 3、精進海岸公路及港區防波堤的波浪溯升與越波影像自動化判釋技術，精進海岸公路及港區防波堤波浪溯升與越波預警技術。
- 4、海岸公路及港區防波堤分析影像自動化判釋與波浪溯升計結果，並將資訊回傳至本所；研發港區防波堤現場即時影像自動化判釋越波技術，於港區防波堤現場設置相關設備並即時回傳訊息，維護及精進人定勝天路段現場設置相關設備及技術。
- 5、依據前期海岸公路浪襲預警能力評估結果，精進本所海岸公路浪襲預警系統。
- 6、辦理教育訓練 1 場次。
- 7、針對計畫重要成果，製作海報或影片電子檔。

8、參考「政府研究資訊系統(GRB) <http://www.grb.gov.tw>」—研究計畫管理—實際成果（研究計畫績效指標項目）中之「績效」及「佐證資料」，就本計畫成果之特性，填寫合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究/計畫成果及重大突破。本計畫績效指標項目至少包括下列項目：

(1)論文：提供至少 1 篇可供投稿之學術論文。（國內、外重要學術研討會或期刊論文）

(2)研究報告：完成 1 本研究報告。

四、本計畫之主要部分（應自行履約不得轉包）

上述三、(一)第 1 年期(111 年)工作項目涉及「三、(一)之 2、3、4、5、7」為本計畫主要部分，應自行履約不得轉包。

上述三、(二)第 2 年期(112 年)工作項目涉及「三、(二)之 2、3、4、5、7」為本計畫主要部分，應自行履約不得轉包。

上述三、(三)第 3 年期(113 年)工作項目涉及「三、(三)之 2、3、4、5、6、9」為本計畫主要部分，應自行履約不得轉包。

上述三、(四)第 4 年期(114 年)工作項目涉及「三、(四)之 2、3、4、5、6、8」為本計畫主要部分，應自行履約不得轉包。

五、預期成果、效益及其應用：（說明預期完成之具體成果，儘量依條列舉，若分年進行，得分年列述。並按計畫性質詳述所獲得的效益，以及未來在業務施政上的應用）

第 1 年期(111 年)預期成果、效益及應用如下：

(一)預期成果

- 1、完成海岸公路近岸海象特徵之影像辨釋。
- 2、完成海岸公路影像監測技術於日間浪襲與越波影像特性分析及判釋驗證。
- 3、完成海岸公路日間浪襲與越波之影像判釋技術發展。

(二)預期效益

- 1、初步建立影像判釋技術，針對海岸公路浪襲與波浪溯升事件進行事件發生、影響狀態範圍測定之偵測判釋與分析，以供未來提升浪襲事件通報內容品質，此外，進一步強化浪襲事件分析及應用（如：浪襲前之水位變化、溯上高度、越波次數、越波量及越波範圍等），提供未來交通管理決策品質及浪襲預警之參考。
- 2、藉由本研究建立的海岸影像擷取技術，即時了解海岸公路的浪襲狀況，提升公路單位對浪襲事件的掌握。
- 3、建立海岸公路即時影像判釋越波技術。
- 4、提供精進海岸公路浪襲預警系統之規劃建議。

(三)預期應用

- 1、研究成果可提供公路單位作為減災之規畫參考依據。
- 2、研究成果提供本所應用於 112 年海岸公路夜間浪襲、越波判釋技術可行性探討之基礎。
- 3、研究成果可提供本所應用於 112 年海岸公路浪襲預警技術精進之參考。

第 2 年期(112 年)預期成果、效益及應用如下：

(一)預期成果

- 1、完成海岸公路海象特徵之影像辨識資料庫建立。
- 2、評估利用夜間影像及波浪溯升計自動化判釋夜間浪襲與越波技術之可行性。
- 3、海岸公路即時影像自動化判釋越波技術現場建置設備。
- 4、精進本所海岸公路浪襲預警能力。

(二)預期效益

- 1、以前期研究計畫發展之人工智慧影像判釋技術，針對夜間海岸公路浪襲與波浪溯升事件進行事件發生、影響狀態範圍測定之偵測判釋與分析可行性探討，以提升浪襲與越波之影像自動判釋技術實用性，亦可作為未來交通管理決策品質及浪襲預警之參考。
- 2、藉由夜間影像及波浪溯升計自動化判釋浪襲與越波技術之可行性，了解夜間海岸公路的浪襲狀況，提升管理單位對浪襲、越波事件的掌握。

(三)預期應用

- 1、藉由本計畫建立的自動化海岸影像擷取技術，即時了解海岸公路的浪襲狀況，提升管理單位對浪襲事件的掌握。
- 2、提供更直覺化的浪襲夜間觀測，並獲得更多浪襲事件的觀測資料。
- 3、研究成果可提供公路單位作為減災之規畫參考依據。
- 4、提供本所於 113 年應用自動化判釋技術於港區防波堤浪襲預警技術發展之基礎。

第 3 年期(113 年)預期成果、效益及應用如下：

(一)預期成果

- 1、港區防波堤海象特徵之影像辨識資料庫更新擴充。
- 2、完成影像判釋港區防波堤浪襲之預警技術開發。
- 3、建立防波堤即時影像判釋越波技術。
- 4、完成港區防波堤浪襲的影像自動判釋預警資訊提供。

(二)預期效益

利用以影像分析為基礎的浪襲預警資訊，提供港務公司即時掌握轄區港區浪襲狀況，

作為防災救援與監控管制參考應用。

(三)預期應用

- 1、研究成果可提供港務公司作為減災之規畫參考依據。
- 2、提供本所於 114 年越波預警自動化判釋技術發展之基礎。

第 4 年期(114 年)預期成果、效益及應用如下：

(一)預期成果

- 1、完成海岸公路及港區防波堤海象特徵之影像辨識資料庫。
- 2、完成影像自動化判釋海岸公路及港區防波堤越波之預警技術研發。
- 3、港區防波堤即時影像自動化判釋越波技術現場建置設備。
- 4、完成海岸公路及港區防波堤越波影像自動判釋之預警資訊提供。
- 5、精進本所海岸公路浪襲預警系統。

(二)預期效益

利用以影像分析結合波浪溯升計的浪襲預警資訊，提供公路總局及港務公司即時掌握轄區浪襲狀況，作為管理、防災救援與監控管制參考應用。

(三)預期應用

研究成果可提供公路總局及港務公司作為防災、減災之規劃參考應用。

六、其他重要說明事項：

(一) 本採購案之法定預算尚待通過，實際執行金額以立法院審議通過後之預算金額為上限，若未審議通過則不執行。

(二) 本計畫屬 4 年期計畫，本計畫屬 4 年期計畫，本年期(民國 111 年)計畫合作對象若如期如質完成該年度之研究工作，且研究成果經本所審核通過並認定符合繼續接辦第 2 年期(民國 112 年)工作資格，將得優先與本所直接進行該年度合約議價，112 年度之預算金額為新臺幣 150 萬元整。112 年度第 2 年期計畫合作對象若如期如質完成該年度之研究工作，且研究成果經本所審核通過並認定符合繼續接辦第 3 年期(民國 113 年)工作資格，將得優先與本所直接進行該年度合約議價，113 年度之預算金額為新臺幣 150 萬元整。113 年度第 3 年期計畫合作對象若如期如質完成該年度之研究工作，且研究成果經本所審核通過並認定符合繼續接辦第 4 年期(民國 114 年)工作資格，將得優先與本所直接進行該年度合約議價，114 年度之預算金額為新臺幣 150 萬元整。

(三) 112 至 114 年度研究方向及細部執行工作，本所保留調整之權利。

(四) 需索取前期(或相關)計畫成果報告書，請至本所網站 (<https://www.iot.gov.tw/>) 數位典藏/本所出版品下載，或逕洽本案承辦人。