

國家科學及技術委員會 書函

機關地址：臺北市和平東路二段106號

聯絡人：黃彥儒科長

電話：02-2737-7520(李小姐)

傳真：02-2737-7071

電子信箱：yenhuang@nstc.gov.tw

受文者：國立成功大學

發文日期：中華民國115年1月27日

發文字號：科會自字第1150007391號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文(附件1 115M0P000079_115D2002160-01.pdf、附件2 115M0P000079_115D2002161-01.pdf)

主旨：本會公開徵求115-118年度「智慧海洋」專案計畫，自即日起受理申請，請於115年3月16日(星期一)前依徵求公告規定(如附件)檢附相關文件函送至本會，逾期不予受理，請查照轉知。

說明：

- 一、本次徵求學界團隊以人工智慧為基礎，導入海洋領域應用，發展建置完善的海洋全方位長期觀測、調查及研究，強化我國海洋管理，並提升海洋資源包括海洋生物與非生物資源永續利用。
- 二、本計畫依本會補助專題研究計畫作業要點規定辦理，申請機構及計畫主持人務必先行詳閱本計畫相關公告等各項規定說明。
- 三、本計畫之執行期程預定自115年6月1日開始，未獲補助案件恕不受理申覆。
- 四、計畫徵求說明會訂於115年2月3日(星期二)下午13時30分假本會2樓研討室，欲參加人員請於下列網址報名：
<https://reurl.cc/3bQ3RX>
- 五、本案連絡人：
(一)相關計畫內容疑問，請洽本會自然處李佩玟科技研發



管理師，電話：(02)2737-7520，E-mail：pwlee7023@
nstc.gov.tw。

(二)有關電腦操作問題，請洽本會資訊系統服務專線，電
話：0800-212-058，(02)2737-7592。

正本：專題研究計畫受補助單位（共254單位）

副本：本會綜合規劃處、自然處(均含附件)



國家科學及技術委員會

裝

訂



國家科學及技術委員會自然科學及永續研究發展處公開徵求

115年度「智慧海洋」計畫

114 年 12 月 29 日

一、計畫背景與目標：

地球氣候透過海洋調解，然而因為氣候變遷、汙染、過漁及棲地破壞等人類活動對海洋健康構成重大威脅，為了有效的管理與保護海洋環境，必須了解影響海洋健康的各種因素，並且藉由增進科學知識、發展研究能力與轉移海洋科技，以改善海洋的健康，提升海洋生物多樣性，進而制定促進海洋永續利用策略和政策，以實現聯合國永續發展目標之保育及永續利用海洋與海洋資源。

海洋做為應對氣候變遷的關鍵要角，面對人為溫室氣體排放、陸源性汙染物排放，以及持續的全球暖化現象影響，不僅造成海洋、沿海等環境出現海平面上升與極端天氣事件，進一步的造成沿海棲地消逝、生物群落結構及食物鏈階層族群數量減少，這些現象不僅讓海洋生態系統的健康出現威脅，同時對於依賴海洋而生存的漁業、水產養殖、海洋保護區等受到生存危機。除此之外，海氣交互作用、劇烈天氣與海洋環境事件的預警為社會迫切的需求，為了智慧減災應尋找可以人工智慧尋求科學解決方案，因應海洋和人類所面臨的現有與未來挑戰。

為了探索與理解多樣性的海洋生態系統及促進海洋的永續利用，國際上逐漸以現有的數據及數據協作方式，從大數據中獲得前瞻見解，以推動海洋生物和生態系統的保護和利用，並解決各種海洋相關問題。

本「智慧海洋」為目標導向型專案計畫，計畫擬公開徵求國內研究團隊針對：觀測與災害預警、海洋藍碳增匯、海洋分子生態學及監測海域地震等計畫提出研究案件。

二、申請機構(及執行機構)及計畫主持人資格：

- (一) 申請機構：符合本會補助專題研究計畫作業要點第二點規定者。
- (二) 計畫主持人資格：符合本會補助專題研究計畫作業要點第三點規定者之人員。

三、計畫徵求課題說明：

本計畫關鍵重點分為四大研究面向，詳如附件計畫徵求課題說明，簡要摘述如下：

- (一) 以數值模式與即時海氣觀測網為基礎的AI海洋預報：為強化極端海洋與低層大氣觀測能力與災害預警能力。研究議題應包含(但不限於)下列相關研究項目：「海氣聯合觀測」、「建立海洋大氣資料分析與AI就緒資料」、「AI預報模式發展」、「建構臺灣海洋－大氣合作平台」。



- (二) 海洋藍碳增匯技術開發與應用：發展以科學、創新技術與數據為基礎的海洋碳匯技術。研究議題應包含(但不限於)下列相關研究項目：「建構深海藍碳觀測網」、「研發與測試人工與天然鹼化技術」及「發展多元藍碳增匯技術」。
- (三) 臺灣海域海洋微生物基因資源與AI應用：為分析與預測人類活動對海洋生態系統影響，了解與建立海洋微生物基因、代謝能力資訊。研究議題應包含(但不限於)下列相關研究項目：「掌握海洋微生物基因體資料」、「建立海洋關鍵微生物營養模式互動模型」。
- (四) 水下地震時間序列監測儀器應用：為提升我國在海床及海域地質災害研究能力，建構臺灣東部外海地震監測與孕震構造模型。研究議題應包含(但不限於)下列相關研究項目：「東部外海地震構造監測」、「開發海域地震前緣觀測系統」。

四、申請注意事項：

- (一) 申請方式：自即日起接受申請，格式同國科會專題研究計畫申請書，撰寫後上載至研究計畫內容(表CM03)。申請機構須完成線上申請作業，並檢附相關申請文件於115年 3月 16日(星期一)前函送本會(以發函日期為準)，逾期不予受理。
- (二) 計畫執行期程：自115年 6月 01日起至118年 5月 31日止，共計四年。
- (三) 研究計畫類型：本計畫得申請多年期研究計畫，為單一整合型。單一整合型之總計畫及所有子計畫全部書寫於一份計畫書，且應詳實註明總計畫與子計畫之研究主題，各計畫亦需具備高整合性、明確的執行藍圖與計畫目標。由總計畫主持人之服務機關提出申請。未依規定申請者，恕不予受理審查。
- (四) 線上系統：
 - 1. 申請方式：計畫主持人請至本會網站 (<https://www.nstc.gov.tw/>) 「學術研發服務網」，申請「專題類-隨到隨審計畫」下，選擇計畫類別「一般導向專案研究計畫」製作計畫書。
 - 2. 計畫歸屬：「自然處」(自然科學及永續研究發展處)
 - 3. 研究學門(學門代碼名稱)：「M93-自然科學策略研究」。
- (五) 計畫如欲申請海洋研究船，另填表CM15，並於計畫內編列經費需求。
- (六) 計畫如欲申請購置單價新臺幣壹千萬元之大型設備，另填表如CM10-1，該項設備若獲本會核定補助新臺幣壹千萬元(含)以上，則單獨核給一個規劃計畫，主持人須遵守本會大型儀器之管考規定。

五、審查作業：

- (一) 依本會專題研究計畫審查機制及審查委員遴選作業要點規定辦理，必要時得請計畫主持人(團隊)至本會進行簡報。



(二) 審查重點：

1. 計畫提案與徵求課題說明欲達成預期成效項目之切合度。
2. 研究可行性：需提出具體分年研究藍圖(roadmap)規劃。
3. 明確規劃跨國際及國內跨機關單位合作模式。
4. 新穎性與學術研究卓越。
5. 計畫主持人之執行力。
6. 團隊成員之互補性與跨領域、跨單位資源整合能力。

六、計畫核定：

- (一) 本計畫所需之博士級研究人員，應於計畫內編列經費需求。
- (二) 為鼓勵計畫主持人能專注投入執行，本會得核給本專案研究計畫研究主持費最高每月30,000元。單一整合型計畫之子計畫主持人，本會得視計畫審查之結果，核給研究主持費最高每月20,000元。
- (三) 總計畫及子計畫主持人於計畫執行期間僅得支領1份研究主持費，同一執行期限若同時執行2件以上，以最高額度計算，並得於不同計畫內採差額方式核給。
- (四) 獲核定補助者列入本會研究案計畫件數計算，未獲補助者不得申覆。
- (五) 獲補助之計畫如為多年期計畫，採多年期分年核定。

七、計畫執行、報告與考評：

- (一) 為強化計畫效益與成果，本會將對執行計畫定期進行檢視，執行計畫主持人及其團隊必須配合提供計畫執行進度與成果報告，並出席定期工作會議或各項審查會議。
- (二) 由本會籌組專家委員會，進行每年定期考核，並依據考核結果及國家重大政策與施政目標，調整計畫執行方向、期程與經費。若計畫年度成果經審議執行進度未達標準、預期成果無法達成或不受管考者，經考評會議討論後，可依照本會補助專題研究計畫作業要點第二十三點辦理計畫退場。
- (三) 各年度所需經費如未獲立法院審議通過或經部分刪減，國科會得依審議情形調整補助經費。

八、計畫徵求說明會

- (一) 訂於115年2月03日(星期二)下午13時30分假本會2樓研討室，辦理計畫徵求說明會。
- (二) 本次會議以實體及視訊會議方式辦理(實體限額50名，額滿為止)，欲參加者即日起請至下列網址報名，如現場參加人數已額滿，僅提供線上連結。
- (三) 報名網址：<https://reurl.cc/3bQ3RX>

九、其他注意事項

- (一) 總計畫主持人限申請本專案計畫一件，並不得擔任本專案其他申請案之子計畫主持人。
- (二) 計畫主持人與共同主持人有義務參加本「智慧海洋」之學術應用推動活動以及配合國科會相關國際合作及科普推廣活動。成果發表時，除註明本會補助外，亦請註明本計畫名稱或計畫編號，以利成果詳實紀錄備查。
- (三) 本計畫之簽約、撥款、延期與變更、經費結報及報告繳交等應依本會補助專題研究計畫作業要點、本會補助專題研究計畫經費處理原則、專題研究計畫補助合約書與執行同意書及其他有關規定辦理。
- (四) 本公告未盡事宜，應依本會補助專題研究計畫作業要點、本會補助專題研究計畫經費處理原則及其他相關法令規定辦理。

十、連絡窗口：

- (一) 有關電腦操作問題，請於上班時間洽本會資訊系統服務專線，電話：0800-212-058，(02)2737-7592
- (二) 其他申請本計畫相關事項或問題，請洽本會自然處李佩玟科技研發管理師，電話：(02)2737-7520，E-mail：pwlee7023@nstc.gov.tw



115 年度智慧海洋計畫徵求課題說明

執行課題	課題內容說明
 1. 以數值模式與即時海氣觀測網為基礎的 AI 海洋預報	一、 背景說明： 為了回應氣候變遷帶來的極端災害(暴潮、巨浪、異常波浪/瘋狗浪、危險海流)下，本計畫將已建構之觀測網(4 艘海研船、6 個即時數據傳遞浮標及海下自主滑翔機)為基礎，鏈結大氣、地質、工程等不同學術領域及涉海部會署協作，導入人工智慧(AI)機器學習融合海洋觀測資料、提升氣象與颱風預報準確度。探討臺灣近岸海域致災性事件，改善模式對劇烈天氣系統(如：颱風、暴潮、巨浪)預報能力，掌握即時海洋環境變動。推動大氣與海洋聯合觀測，分析海氣間交互作用，發展具物理意義之海洋大氣預報模式，建構臺灣海洋與大氣合作平台。 二、 徵案重點： 1. 強化極端海洋與低層大氣觀測能力與災害預警能力：整合既有觀測網與儀器設備（4 艘海研船、6 座即時浮標、海下自主滑翔機、大氣無人機等），強化觀測儀器的新效能，融合多源海洋資料，提升對暴潮、巨浪、異常波浪、內孤立波、冷丘與危險海流等災害事件，以及海洋區域的低層大氣的風場等氣象監測與預警效能。 2. 推動海氣聯合觀測：開展大規模海洋－大氣聯合觀測，聚焦海洋環境暴潮巨浪異常波浪、內孤立波、冷丘等偵測，更加強臺灣鄰近海域的大氣邊界層與低層大氣監測，特別關注低層大氣噴流與風場變異度，以深入掌握海氣交互作用與變異特徵。 3. 海洋大氣資料分析與 AI 就緒資料建立：透過觀測驗證臺灣衛星在海上風場與水氣等遙測數據的準確度。深入探討海氣交互作用，發展海洋大氣數學模式的模擬驗證，並以模式加觀測建立 AI 就緒資料。 4. AI 預報模式發展：AI 訓練與細調整發展具物理意涵的海洋、大氣與海氣耦合 AI 預報模式，以提升災害預測的科學性、效率與準確度。 5. 跨領域協作與 AI 資料融合，建構臺灣海洋－大氣合作平台：鏈結大氣、地質、工程等學術領域及涉海部會，導入人工智慧與機器學習技術，融合海洋與氣象觀測資料，提升颱風與劇烈天氣系統的預報能力。建立跨部會、跨領域的資料共享與決策支援平台，促進災害應變與科學研究整合。 三、 預期成效： 1. 提升災害監測與預警能力：建立新儀器觀測與更完整的極端海洋與低層大氣災害觀測網。強化對暴潮、巨浪、異常波浪與危險海流的即時監測。提升災害預警的準確度與時效性，降低人員與財產損失。

	2. 深化海氣交互作用理解：更多大氣海洋觀測資料提供科研與災防應用。系統化觀測掌握臺灣鄰近海域大氣邊界層與低層大氣特性。提供低層噴流與風場變異度的科學依據。大氣海洋觀測驗證改善數學模式。驗證並提升臺灣衛星在海上風場、水氣等遙測數據的可信度。觀測與模式建立 AI 就緒資料。 3. 推動 AI 海洋－大氣耦合預報模式模擬與觀測資料建立 AI 就緒資料，支撐智慧化預報模式訓練與細調整。 4. 發展具物理意涵的 AI 大氣、海洋與大氣海洋耦合模式：提升災害預測的科學性。增強預測效率與準確度，縮短決策反應時間。 5. 建構跨領域合作平台：整合大氣、地質、工程等學術領域與涉海部會。建立跨部會、跨領域的資料共享與決策支援平台。提升颱風與劇烈天氣系統的預報能力。促進災害應變與科學研究的整合，強化國家防災韌性。
2.海洋藍碳增匯技術開發與應用	一、背景說明： 政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)於 2013 年《對 2006 IPCC 國家溫室氣體清冊指南的 2013 增補：濕地》中，將紅樹林、鹽沼及海草床列入溫室氣體清冊，使濱海藍碳正式成為《聯合國氣候變遷綱要公約》的部分內容。為了協助我國達成 2050 淨零排放之國家目標，推動涵蓋大洋與沿岸藍碳的增匯技術為計劃關鍵工作項目，在前期計畫基礎下，已完成我國碳匯基線盤點。推動濱海藍碳及外洋藍碳調查與增匯，發展以科學、創新技術與數據為基礎的海洋碳匯技術為刻不容緩的議題。 本計畫透過導入前瞻科技運用於生態調查、繁養大型海藻技術、發展人工海洋鹼化技術，藉由多元化增匯技術，進而從環境面、經濟面及技術面等多層面推動藍碳研究、應用及政策支持，以科學數據做為決策基礎，推動藍碳完善管理政策框架，助力臺灣邁向永續發展及國際氣候治理的先進地位。 二、徵案重點： 1. 建構深海藍碳觀測網：於臺灣西北太平洋海域及我國邦交國經濟海域建立深海藍碳輸出通量觀測網，系統性蒐集並累積低緯度實測碳匯資料，解析深海碳匯的時空變化與控制機制。透過現場觀測資料校正衛星遙測反演結果，並結合人工智慧技術進行大範圍深海藍碳潛力推估，建構具科學依據與預測能力的深海藍碳觀測與分析體系。 2. 推動人工與天然鹼化技術研發與測試：評估不同來源（如廢水再利用、海草床自然鹼化等）之碳酸鹽緩衝機制，發展人工海洋鹼化（Ocean Alkalinity Enhancement, OAE）示範技術與環境效益評估模型，驗證其在近岸海域之可行性與穩定性。 3. 導入人工智慧與感測技術於藍碳監測發展多元藍碳增匯技術體系：整合海草床、紅樹林、鹽沼及大型海藻等生態系之碳匯潛能，

	開發適用於臺灣沿岸及外洋環境之復育與養殖技術，並建立可長期監測之碳收支資料庫，以科學數據支撐增匯成效評估。 4. 結合衛星遙測、無人載具與 AI 影像辨識技術，進行海草及藻場自動辨識、碳匯估算與長期追蹤，提升監測效率與精度，建構智慧化藍碳觀測系統。 5. 示範區域推動與跨部會協作：選定代表性海域（如澎湖或基隆）設置藍碳技術示範區，推動復育、養殖與鹼化增匯試驗，並結合海委會、環境部、漁業署等單位之監測能量，強化科技研發與政策實務之連結。 三、預期成效： 1. 技術研發與示範應用成果：建構臺灣沿岸、外洋及邦交國海域之深海藍碳潛能資料庫；完成海草與大型海藻復育及養殖示範場域，建立藍碳碳收支監測技術標準。完成人工與天然鹼化技術示範試驗及其對環境衝擊與效益評估。 2. 智慧監測與資料整合成效：建立 AI 輔助藍碳監測系統，結合衛星遙測、無人載具與影像辨識技術，提升生態辨識、深海碳匯估算與長期監測精度，建立深海藍碳觀測資料庫，支援藍碳決策與長期監測需求。 3. 政策支援與跨域推廣效益：於示範區完成復育與鹼化增匯整合驗證，提出藍碳治理與管理政策建議，促進科技成果納入國家碳匯盤查與 2050 淨零路徑，並舉辦技術推廣工作坊與跨部會合作機制，強化臺灣在國際藍碳與氣候治理領域之貢獻與影響力。
3.臺灣海域 海洋微生物 基因資源與 AI 應用	一、背景說明： AI 技術在海洋生物資源和生態學的研究與應用尚在萌芽階段，臺灣位於西北太平洋海域，是目前海洋微生物基因資訊貧乏的區域之一，導入 AI 技術應用於海洋微生物研究，預期將大幅度地精進或改進傳統的海洋微生物學、生態學研究與生物科技開發方法，提升我國研究競爭力，帶動海洋生態研究與海洋微生物資源應用新契機。 於既有研究成果下，應用 AI 技術發展於基因資料，建構微生物功能、發展海洋微生物圈模式；發展海洋生態資料處理與預測、建立模式了解生態功能與評估海洋系統健康度，及分析海洋生態網絡，預測海洋生態系統遭受人為活動潛在影響，用以預測海洋未來生態變化，協助制定相關保護政策，強化我國海洋管理，並提升海洋資源包括海洋生物與非生物資源等永續利用。 二、徵案重點： 1. 以微生物基因資訊運用機器學習結合海洋環境參數，探勘與了解海洋微生物功能與特徵，了解微生物群落於不同環境條件下代謝功能，探索微生物蛋白質功能，提升未來經濟應用之潛力。 2. 利用人工智慧方法建立海洋關鍵微生物營養模式互動模型，建構微生物圈互動網絡模式。



	三、預期成效： 1. 開發創新演算法或以 AI 技術處理微生物基因體，了解微生物生理、生化特徵與生態功能，加速生物資訊分析時間和流程的效率。 2. 持續精進探勘技術，帶動新種微生物物種鑑定、營養模式、生態角色及功能的能力。 3. 精準掌握自營、異營與混營性生物等營養模式及轉變模式，建立與修正海洋微生物食物鏈傳遞與互動階層，準確預測氣候變遷對海洋生態系統衝擊。
4.水下地震時間序列監測儀器應用	一、背景說明： 臺灣位於全球地震帶的核心地區，為琉球隱沒帶與歐亞大陸板塊碰撞交界的前緣，地震活動頻繁且潛藏高風險。2024 年 4 月 3 日發生於花蓮外海的 ML7.2 花蓮地震，不僅造成嚴重災損，也引發多起海底山崩與電纜中斷事件，突顯臺灣東部海域地震監測能量不足及防災應變的脆弱性。 目前氣象署雖已建立密集地震觀測網，但多數測站位於陸地，對外海孕震帶的掌握仍有限，海域地震定位誤差大，對於斷層活動、流體機制與構造變形的解析深度仍不足；整合海底及漂浮式地震儀、長支距震測與多音束水深資料，結合深度學習技術進行地震波自動判識與層析成像分析，提升東部外海地震定位精度。提升我國在海域地震災害預警與構造解析的能力，結合地球物理測繪、人工智慧資料分析與新型觀測技術，建構臺灣東部外海長期地震監測與孕震構造模型。 二、徵案重點： 1. 利用固定式及漂浮式地震儀於臺灣外海布放觀測網，補強現有多設於陸域之地震觀測站，在海域形成具近即時傳輸能力之三維立體監測與快速應變系統。 2. 建立適用於海域地震之資料處理、品質控管與整合分析流程，涵蓋資料接收、前處理、事件初選與定位所需之關鍵模組。 3. 發展結合深度學習與人工智慧技術之海域地震自動偵測、震相判識與地震定位方法，系統性提升外海地震定位精度與可靠性。 三、預期成效： 1. 每年於目標外海區域選取至少三個地震事件，將其水平位置不確定度中位數降至 $<5-7$ km，深度不確定度降至 <10 km，以量化觀測網及資料處理流程之實際改善效果。 2. 建構一套涵蓋近即時前處理、事件自動偵測與初步定位之整合作業流程，作為未來我國海域地震監測、快速應變與早期預警系統之示範範例。 3. 培養國內固定式及漂浮式地震儀布放、維運、資料處理與解析之專業團隊，促進國內之跨機關合作，並提升我國在國際海域地震觀測與快速應變領域之能見度與話語權。