

政府科技計畫成果效益報告

計畫名稱：海底地震與板塊位移監測

執行單位：

財團法人國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心

工作項目執行成果說明：

本計畫以研發海洋科儀及觀測技術為目標，用以支援學研界進行海洋研究。因此與中研院地球所及中山大學海下海物所合作共同研發海底地震儀，作為中心支援學術研究單位在海底地震研究上之合作項目，此亦為中心建置海洋科儀研發能量的一部分。在研發過程所累積的技術，包含機械設計、系統開發與整合、實海作業測試等，將可橫向擴展為海洋科儀發展所需之能量建置。101 年度計畫執行成果分述如下：

1. 對於臺灣東部具海洋研究價值之海域，其水深幾乎皆在 5000 公尺以深。為克服此嚴苛之環境因素，101 年完成 5000 米深海水密關鍵技術研發，提升現有海底地震儀作業深度。海底地震儀耐壓艙體由鋁合金更改為鈦合金，其重量輕、強度高、抗壓性、耐腐蝕等特性可使艙體在深海環境更加耐用可靠。由於重量及浮力的改變，3 月份於小琉球海域重新進行 5000 米海底地震儀(Yarbird 5K)水下位態與配重測試，如圖 2.2.1 所示。在 20 米水深海域處派遣潛水人員拍攝海底地震儀下沉姿態，並且經實驗量測海底地震儀下沉速度每秒約 1.1 公尺，上浮速度每秒為 0.7 公尺。同時該水密技術亦應用於深海錄影系統研發，可掛載於海底地震儀上進行姿態觀測、深海生物觀察或是深海環境探勘等應用。
2. 為支援學術界在海底地震方面之研究，本子計畫致力於海底地震監測科儀之研發。在往年計畫執行成果裡，2000 米海底地震儀(Yarbird 2K)的發展已經進入量產階段，並長期提供技術服務支援中研院地球所在台灣周圍進行相關海底地震研究。在 7 月份回收 100 年於台灣東北外海沖繩海槽所佈放之海底地震儀，共計 11 台。佈放點位如圖 2.2.2 所示，其中包含了 6 台寬頻海底地震儀(Lobster)以及 5 台 Yarbird 2K 海底地震儀。圖 2.2.4 為其中一台 Yarbird 2K 海底地震儀所收到的地震訊號波形，這些資料將能夠提供地震專家學者作後續海底地震相關研究。9 月份亦於台東外海佈放 12 組海底地震儀，佈放地點如圖 2.2.5，其中包括 3 組寬頻海底地震儀(Lobster)以及 9 組 YardBird 5K 海底地震儀，預計 102 年 7 月份回收。此行除支援中研院地球所收集海底地震資料外，亦為 5000 米深海水密技術的長期驗證實驗。
3. 本子計畫與中研院和韓國國家海洋研究所(KIOST)的國際合作在 100 年已於韓國海域佈放 4 台 Yarbird 2K 海底地震儀。101 年 4 月亦由我方提供技術服務遠赴韓國進行海上作業，所投放之 4 台海地地震儀已全數成功回收。所獲得的海底地震資料品質達到韓方要求之水準，也讓韓國對我方所生產之海底地震儀產生極高興趣。

4. 水下通訊為水中聲學的延伸應用，也是海洋探索、科學研究、水下作業不可或缺的重要工具，目前國內尚未建立其開發技術，因此先期以商購音響釋放儀模組化產品做為實驗設備，建立換能器驅動技術。現已在實驗室中完成操控音響釋放儀之編碼聲波波形擷取，並能透過功率放大器驅動音響釋放儀作動。

海底地震與板塊位移監測計畫執行已達成預期進度，在研發過程中除對中心人才進行培育，提升其科學與工程技術關鍵能力外，亦累積中心海洋科儀研發能量。而研發海底地震儀中所掌握之深海水密關鍵技術，對於深海科儀的研發有極大的幫助，也是深海研究寶貴的資產；這些研發能量的累積除透過技轉帶動海洋產業發展外，針對海洋研究需求的客製化設計與科儀維護能由中心自主完成，減低現今國內海洋研究對國外科儀的依賴性；而與韓國海洋研究院的國際合作是中心首次將自行研發的海洋觀測科儀推廣至國外，不但展現了臺灣在海洋科儀研發上的能力，同時也成功踏出海洋觀測技術輸出的第一步。



圖 2.2.1 YardBird 5K 姿態與配重測試



圖 2.2.2 100 年於沖繩海槽佈放 11 台海底地震儀點位

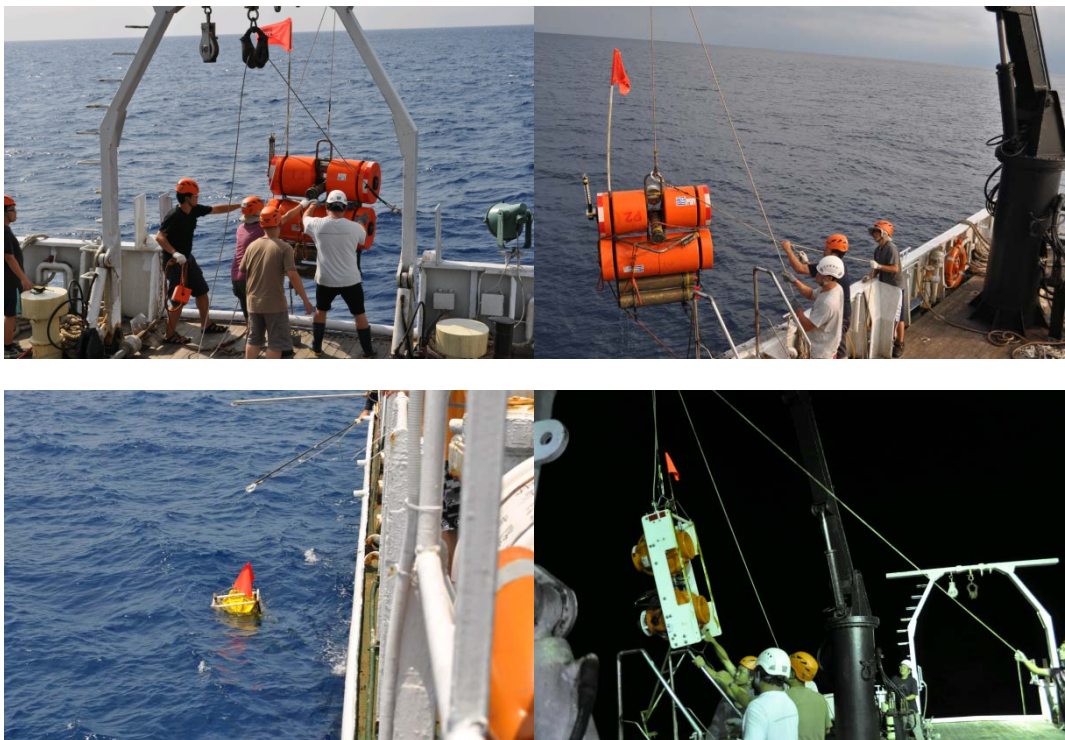


圖 2.2.3 海上作業－海底地震儀回收

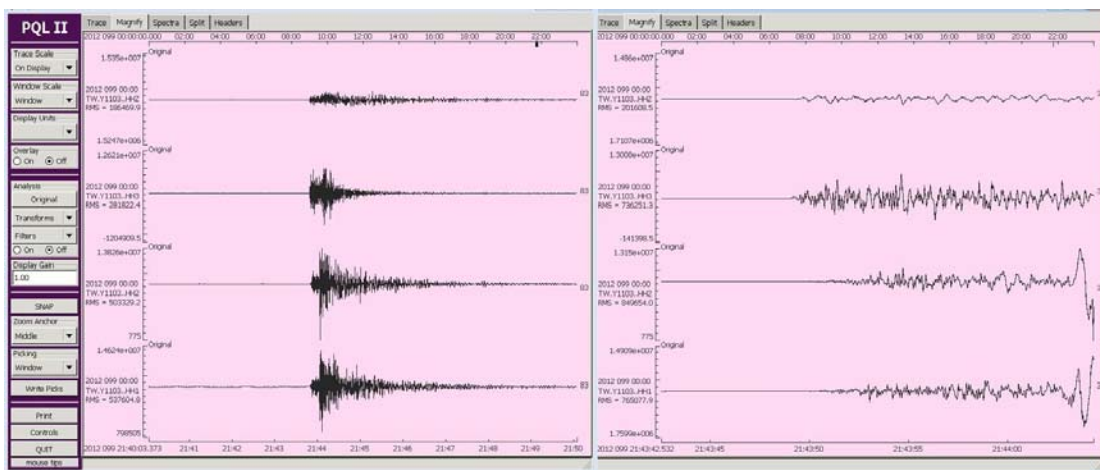


圖 2.2.4 YardBird 2K 所記錄之地震訊號

日期 101 年 4 月 9 日 5 點 43 分；北緯 24.04 度，東經 122.36 度；

芮氏規模：5.7；深度：29.2km



圖 2.2.5 101 年於台東外海佈放 12 組海底地震儀點位

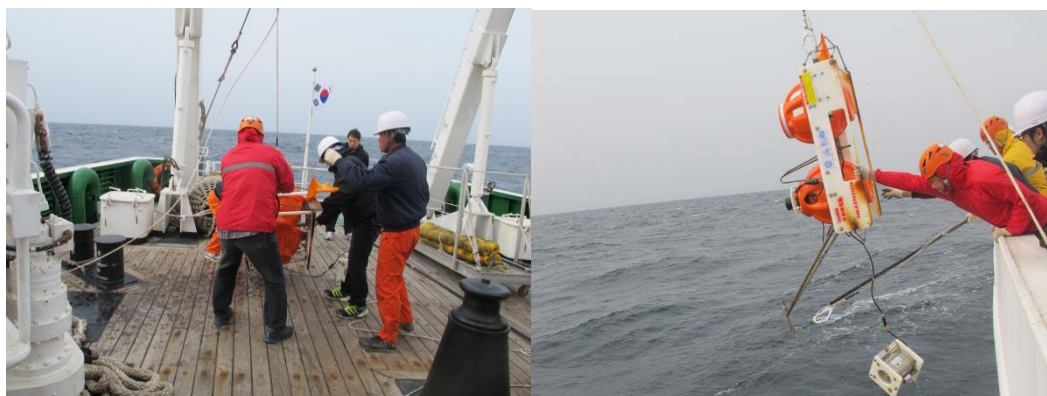


圖 2.2.6：與韓國 KORDI 合作進行海底地震監測研究

(一) 績效指標達成情形

績效指標	評量項目	目標值	達成值
中心研發技術及提供 檢測技術服務次數	技術報告	2	1
	技術服務/檢測	40	3
	技術推廣活動	0	100 人
中心自行發表及共同 合作發表之論文數	於 SCI、EI 期刊 發表論文篇數	1	1
	於一般期刊發表 論文篇數	1	0
	研討會發表論文 數	2	5
培育碩/博士生	碩/博士生人數	1	1

(二) 與原計畫規劃差異說明：

均依原計畫進行。

計畫已獲得之主要成果與重大突破(含量化成果 output)

一、學術成就

1. 期刊論文、研討會論文發表篇數：「海底地震與板塊位移監測」101 年度之發表期刊論文1篇（國際期刊1篇）及研討會論文5篇（國內研討會3篇，國外研討會2篇）。

2. 提供學界技術服務3次(中研院郭本垣研究員2次，中山大學洪慶章教授1次)。

二、技術創新

1. 技術報告：本年度共完成1份技術報告。

2. 專利申請：本年度進行2項專利申請。

主要成就及成果之價值與貢獻度 (outcome)

一、學術成就(科技基礎研究)(權重20%)

「海底地震與板塊位移監測」計畫本年度持續執行德國商用海底地震儀(中心採購)以及自主研發的YardBird 海底地震儀(中心與中央研究院及中山大學共同研發)之佈放及回收作業；今年7月已回收100年佈放於沖繩海槽海域的11組海底地震儀，所回收的海底地震數據提供中研院等研究單位使用；9月於台東外海佈放12組海底地震儀，預計102年中旬回收。

本子計畫與中研院和韓國國家海洋研究所(KIOST)的國際合作在100年已於韓國海域佈放4台Yardbird 2K海底地震儀。101年4月亦由我方提供技術服務遠赴韓國進行海上作業，人員交通、食宿及相關作業費用由韓方出資，所投放之4台海底地震儀已全數成功回收。所獲得的海底地震資料品質達到韓方要求之水準，也讓韓國對我方所生產之海底地震儀產生極高興趣。

二、 技術創新(科技整合創新) (權重30%)

「海底地震與板塊位移監測」計畫以自行開發的海底地震儀(YardBird)以及回收佈放技術服務支援學研界在台灣東北及東南部海域建立海底地震觀測網，擴充台灣四周海底地震監測涵蓋面。

三、 經濟效益(產業經濟發展) (權重30%)

「海底地震與板塊位移監測」研發之海底地震儀可推廣台灣海洋儀器產業發展，技術能量可在國內生根，使生產與維修的能力可獨立完成，減低海洋界對國外商業產品的依賴性。

與相關計畫之配合

本子計畫延續往年與中央研究院以及中山大學之間的良好合作關係，以研發海底地震儀支持學術研究單位進行海底地震監測與研究，結合中研院地球所的學理專才、中山大學海下海物所的機械設計經驗以及海洋中心的系統研發能量，共同組成海底地震儀研發團隊，分工合作進行海底地震儀核心元件與關鍵技術的開發與整合，提升科學與工程技術關鍵能力。同時亦參與國科會協調相關部會共同規劃研擬之「災害防救應用科技方案」(簡稱應科方案)，掌握地震災害防救重要課題，持續提升災害防救研發與技術支援能量，並以前瞻性角度，提供政府擬訂重要政策與施政計畫所需資訊可透過統籌規劃運作機制。

後續工作構想之重點

本子計畫在海底地震儀研發過程中累積相當多的研發能量，後續研究工作將導向為海洋科學儀器研發，102 年將歸屬於「海洋環境變遷長期觀測與研究計畫」分項計畫項下「海洋環境觀測技術研發」子計畫。

現有水下觀測儀器如海底地震儀，須等待回收才能獲得資料的問題，因此水下資料通訊為未來研究重點。本計畫將結合水下觀測儀器與及水中聲學數據機(Acoustic Modem)進行水下資料通訊的系統整合，以中心現有海氣象浮標為中繼站，將資料透過聲學傳輸送至水面上的海氣象浮標，再透過鈹衛星傳遞回陸地上，以達到近即時水下觀測的目標。先期將應用水下數據機建立水下資料通訊系統，並於實海域測試資料傳輸的正確性、穩定性及資料傳輸所消耗的時間，逐步確認儀器於深海中的機械性能以及水中聲學訊號傳輸效率。