大橋舟造船股份有限公司

創新型離岸重力式自升工作平台船設計計畫

經營理念

- 公司營業宗旨為：
  生產最新科技打造安全、新穎、豪華、舒適之世界頂級遊艇(帆船)。量產平民化遊艇(帆船)，異業策略聯盟提倡海上休閒活動。
- 公司經營理念為：
  誠信經營、創新活力、永續成長。
- 公司經營策略與目標為：
  積極擴展市場、研發各種工法及技術降低工時及成本、結合產官學研強化競爭力、延長產品線跨足再生能源及海事工程產業。

成立日期：91 年 5 月 24 日
負 責 人：陳文淵
資 本 額：4,310 萬元
員工人數：22

本案合作之技轉單位

本計畫屬「產品設計(製造業委託設計)」，並無技術移轉項目，但執行以下兩項委外項目：

項目	合作者	合作內容
顧問諮詢	財團法人船舶暨海洋產業研發中心	船體設計審查分析顧問諮詢
委託設計製造	東洋造船工廠	功能驗證模型設計研製

船舶中心因近年來曾執行政府「離岸風電關聯船機技術開發計畫」，因此對於本計畫研發標的為供離岸風電使用之自升式工作平台船創新設計，能協助提供國際市場產品規格需求、進行可行性評估提出設計建議或修正等，因此已於 104 年 7 月 29 日、10 月 8 日 104、11 月 13 日舉行多次專案會議，提供諮詢及討論設計方案。

計畫緣起

目前世界各國因應全球暖化都非常重視再生能源，而在發電潛能、經濟效益及技術成熟度等條件下，風力發電成為最有可能取代石化燃料及核能發電的選項。尤其海上風能優於陸上，風性亦較平穩，離岸式風力發電將是未來全球風力發電之發展方向。工研院預估風力發電趨勢，相對於陸域風電市場規模成長趨緩，離岸風電未來成長速度較快，占整體市場比例逐漸增長，至 2018 年新增裝置量將成長至 8.6 GW(如圖 1)。

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
新增裝置容量(MW)	1,721	2,290	3,554	4,639	6,960	8,673
累計裝置容量(MW)	6,832	9,122	12,676	17,315	24,275	32,948

圖 1. 2014 - 2018 年全球離岸風電裝置量

我國政府也積極推動再生能源，而台灣地狹人稠，陸域風力場址已近飽和，因此經濟部規劃運用擁有全球最佳海上風場條件的台灣海峽海域，極力推動離岸風力發電，短程目標為於 2015 年先建置少數離岸示範風力機組，中程目標為於 2020 年完成離岸風力機組總裝置容量達 600 MW，長程目標為於民國 2030 年完成離岸風力機組總裝置容量達 3,000 MW。

但興建離岸風力電場的關鍵課題及技術瓶頸在於海上施工作業成本居高不下，若採用國外既有工法，必須動員國外的大型打樁船及大型 Jack-up 升降式平台船等船機，不僅費用高昂，且作業時程及施工技術都受到國外廠商把持與限制，使國內建設離岸風場受到很大阻礙。

本計畫之研發目的，就是要克服前述的技術瓶頸與施工船機受限國外廠商之困難問題，以經濟有效的重力式升降原理，設計創新的自升式工作平台船(Jack-up)，研製能由國內技術自主、大幅降低成本之離岸工作平台船，以支援國內離岸風電發展，並進一步爭取國外商機，將創新設計船機推廣運用至全球。

新產品簡介

重力式自升工作平台船，不需使用柴油動力液壓或電力即可使一工作平台在海面上升降的重力式升降平台及升降該重力式升降平台的方法。

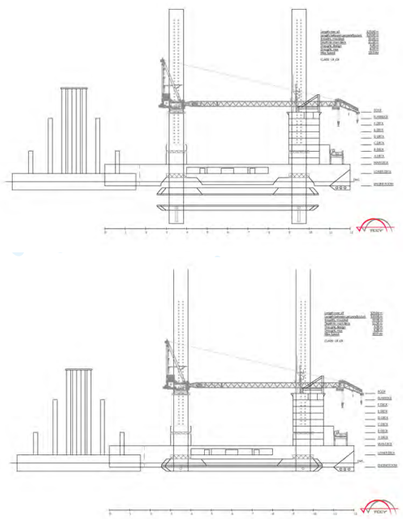

圖 2. 產品示意圖

計畫創新重點

習知的海上自升工作平台船，包含國際上新建造供離岸風電使用之自升式施工船機，大多採用腿樁式的固定法，通常使用 3 隻以上 (多為 4~6 隻) 支撐腿樁以站立於海床上，該支撐樁支撐住能垂直升降的平台，並具有能控制該平台位置的升降系統。工作時下放支撐腿樁，利用該升降系統將支撐樁壓入海底以將平台抬升至所需的工作高度。其中，現有的升降系統常以柴油動力液壓或電力為升降平台時所使用的能量來源，不僅建造及維護成本高昂，使用時需耗費大量能源，且燃燒柴油所產生的空氣汙染以及使用電動機時消耗電能等問題，皆會使海上工作對環境造成負面的影響。

此外，上述的自升式工作平台在使用中只依靠支撐樁來支撐該平台的重量，但一旦海上施工預定海床的地質較為鬆軟，如疏鬆的砂或黏土等，支撐腿樁無法在較軟質的海床上支撐平台強大的壓力，有可能會快速沉入海床深處而發生貫穿的現象，如此可能造成施工作業上的危險及巨大的損失 (如圖 3)，或者在完工後支撐腿樁陷於泥砂中難以拔起，增加施工成本與困難度。尤其對於台灣海峽多屬中央山脈沖刷造成的軟弱砂土層海床地質，根本不適合使用腿樁站立式的自升平台船。

圖 3. 傳統使用腿樁站立之海上工作平台易因海床鬆軟或沉陷造成傾塌之意外事件

資料來源：
http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/wales/8261191.stm
BBC NEWS(17 September 2009 等新聞照片

本計畫之創新設計，即在提供一種不需使用柴油動力液壓或電力即可使一工作平台在海面上升降的重力式升降平台及升降該重力式升降平台的方法，能發展成在海上工作環境更穩定的重力式升降平台，主要創新部分有二：

1. 採用平台式的基底 (Mat footing) 取代一般腳鏟式基底 (Spud can footing) 的站立固定方式，可防止沉陷，適用於台灣海峽地質，加強海上工作的安全。
2. 使用重力式升降原理，結合轉向滑輪組合、纜繩及管路系統，控制工作平台升降，取代傳統式以液壓或電動馬達驅動的升降方式，可大幅降低建造及使用成本、避免燃燒柴油或使用電力耗費能源，且舉升技術設備不受國外廠商之限制。

圖 4. 產品成果照

研發成果及衍生效益

預期效益項目	預期發生時間點	效益量化分析說明	產生效益之配合措施
帶動投資 5 億元，投入開發建造創新原型 Jackup 平台船	本計畫產品模型設計完成 1 年後	經由模型之功能驗證與展示，可尋求船東 / 投資者投資或銀行融資，帶動造價 5 億元之原型 Jackup 平台船建造	能獲得 CITD 補助完成產品設計。
帶動投資15億元，投入建造商業型Jackup 平台船	本計畫產品模型設計完成之 3 年後	原型 Jackup 平台船建造完成並產生實績，可望獲得國內離岸風場開發或海上鑽探等業者採購或投資建造，預估國內有 3 台以上需求量，帶動投資 15 億元。若考量國際市場，商機更是無限。	政府政策持續鼓勵離岸風電發展及獎勵創新研究及產業技術國產化。
促進離岸風電建造及運維產值達 7000 億元，約可創造上萬個工作機會。	2030 年	國內擁有技術自主之 Jackup 平台船後，經濟效益或報酬率大幅提昇，將可誘發離岸風電蓬勃發展，衍生風場興建及運維產值至 2030 年達 7000 億元 (根據經濟部千架海陸風機計畫及媒體報導資料)。	政府應排除不同部會間對海洋利用開發的不當限制及漁民等不理性抗爭。

專案執行重要心得

多功能離岸重力式基座在研發過程中發現有幾項技術須經水工模型實驗，並且也和認證單位 船舶中心進行建造可行性的研討；經實驗單位 成大水工所、認證單位英國勞氏及船舶設計中心與中國驗船中心，共四個單位共同研議，決定配合成大水工所申請科技部產學計畫，並組團前往英國進行風險評估等相關技術認證。因應海上工程所需，進而衍伸出自升工作平台船，創新基座結合本業船舶設計，研發過程順利，能大幅降低海上工程成本、減少海洋生態破壞。