

臺灣洋流能測試場設施配置與流程研擬(110 年)

委託單位：國家海洋研究院

執行單位：國立中山大學

計畫主持人：陳陽益 教授

資料來源：國家海洋研究院 提供

於 109 年度國家海洋研究院業已初步完成「臺灣洋流能海域測試場規劃評估委託專業服務案」之幾處東部測試海域調查及蒐集相關海洋能當前營運規劃。然洋流能開發進入實海域測試所需面臨的問題仍眾多尚未解決，如測試場域所需測試設施、測試場域申請流程、測試結果認證等。為逐步解決相關問題，將藉由本年度計畫先行規劃出該測試場域所需詳細設施及纜繩並提出所需經費、規劃測試場測試所需相關文件和營運策略。除此，持續藉由實際觀測資料分析，了解測試場海域基礎資料，進而加速國內開發洋流能產業之動能，並推動國內產業界投入洋流能轉換系統的開發，領先掌握洋流能開發之關鍵技術，競逐未來全球洋流能開發之市場。

依據民國 108 年「洋流能關鍵技術開發與推動成果報告書」所選定出來的區域，由北至南依序為 A 區、B 區及 C 區等共三處最適海域範圍，於民國 109 年依據海流模擬成果、地形相關之測試場錨碇佈放穩定及佈纜之纜線路由距離、相關法定區位與最適海域三區範圍之空間分佈分析結果，最終選擇 A 區做為洋流能測試場之初步區域範圍。後續再由 A 區範圍進行海流、地形及佈纜路徑距離與坡度之細部分析結果，並考量海域用地取得之現況，最終以最適海域 A 區中所評估分析之第 1、2、3 區等三區皆納為洋流能測試場之備選場域。

由本年度計畫所監測之海流資料顯示，全年度的流向以北北東為主要方向，冬季速率的時間平均與標準差從位於 30 公尺的 70 cm/s 與 32.4 cm/s 往深逐漸遞減至 200 公尺的 36.5 cm/s 與 17.6 cm/s；夏季速率的時間平均與標準差從位於 30 公尺的 109 cm/s 與 29.5 cm/s 往深逐漸遞減至 250 公尺的 34.2 cm/s 與 17 cm/s。冬季黑潮流速較小且流速與方向較不穩定，受到中尺度渦旋影響劇烈，甚至出現往南的反流。夏季黑潮流速較大且流速與方向較穩定，亦受到中尺度渦旋影響，但流速流向的變化不似冬季的觀測結果劇烈。流場的頻譜除全日與半日的能量外，尚有 8 小時與 6 小時的震盪能量，觀測期間儀器的深度振盪明顯，振幅大小變化與大小潮有關，顯示南海內波系統亦可能影響黑潮流場。

規劃設計測試平台適用於 400kW 以下/600tons 錨碇力以下的不同的洋流發電機掛載發電測試。測試平台設計相關儀器量測許多信號，提供計算洋流能發電功率性能、測試場域的環境條件及動態特性。場址 1 及 2 海床有約 50m 海床表層沉積物(如黏土)較平坦，可採用魚雷樁錨(torpedo pile)，優點：(1)施放容易，安全性高(2) 樁成本低。缺點：(1) 需特殊工作船做施放(國內無此特殊工作船)(2) 施放成本高。場址 3 海床表層 10 公尺以內厚度，粗砂土質並中心點處坡降為 3.9/100，採用「多浮體樁錨-重力錨複合之深海錨碇基座」。比較三種儲能方式：(1)鐵液流電池(Flow battery)、(2)鋰鐵電池及(3)產氫儲氫，的特性安全及每一度電的設備成本，發現產氫儲氫方式最不安全，鐵液流電池最安全。鐵液流電池最便宜最有潛力，美國 ESS 公司已有商品，預計 2021~2026 將建置 2GWh 的鐵液流電池。

臺灣洋流能發展目前尚處原型機實海域測試階段，本年度工作主要有測試流程規劃、發電機組測試與驗證規劃，以及測試場營運模式規劃。測試場的營運核心為提供具公信力的測試報告，以減少廠商在不同國家之間的測試認證成本。目前我國的發展利基

相對較為薄弱，測試場的營運也需搭配完善的測試誘因與配套，才可吸引國際廠商前來臺灣進行測試；在發電機組的測試與認證方面，國際上重視機組設計是否可提供穩定輸出與安全應用的電力，在相關國際標準訂定上，以國際經驗而言，產業或技術標準的制定並非短期可完成並獲得國際認可，未來我國在洋流能發電機組的產業認證標準作業，可透過積極參與國際合作計畫的模式，奠定臺灣在洋流能發電機組認證與標準的國際地位；在測試場的營運模式方面，由於目前國內所選定的洋流能發電場址不僅可作為測試場，也是作為洋流能示範電廠的合宜位址，而場域定位將影響後續營運模式設計與規劃。因此，確立目前所選定位址的具體發展定位，為臺灣後續營運模式設計與規劃的首要任務之一，需視主管機關後續規劃的定位，才能針對政策與產業需求，提出未來營運模式的細部具體規劃內容。