擺臂式波浪發電平台轉向系統機構設計與優化委託規範書

一、前言

為提升擺臂式波浪發電平台對主要來波方向之適應能力，委託執行偏航轉向機構之設計、動態安全複核、疲勞及控制整合優化，完成可供後續製造設計、工廠驗收與現地驗證之工程資料。

二、委託內容

1. 完成波浪發電驅動結構原尺寸 3D 檢視（1,014 件、12 m 主結構、吃水 8 m）與偏航機構細部圖合併串接波浪資料擷取並以 3D 顯示。
2. 具備主要來波方向作低速修正，到位後機械鎖定，讓循環波浪載荷不長期由馬達或油缸承受。PTO 反力矩必須跟著轉向一起轉，整個穿過偏航機構傳入甲板，共同的控制載荷結構分析與資料顯示。
3. 分析封閉式迴轉支承 + 齒塊鎖，三排滾柱迴轉支承整體下沉到甲板內，台板頂面與甲板齊平，所以鉸點仍在 EL +5.27 m，並確認可用於現場波浪發電系統。
4. 保護式弧形滑台 + 夾軌步進油缸結構強度分析與設計：包含台車沿兩條以浮體中心為圓心的同心圓軌移動，轉向時浮體近乎原地旋轉模組。
5. 波浪驅動模擬與自對向雙軸鉸 + 阻尼 / 半主動煞車條件建置：王銷位於鉸點正下方：叉架上方保留水平擺動軸，下方繞垂直王銷偏航，兩個自由度在結構上分開。偏航不靠驅動器，而是用阻尼器把一次波浪側向力的振盪壓在 ±1.5° 以內，讓二階漂移力與方向鰭慢慢把擺臂帶到來波方向，對準後以卡鉗夾持。
6. 波浪發電機控制邏輯、三案比較與建議： A 封閉迴轉支承、B 弧形滑台、C 雙軸鉸將條件設計具備比較狀態。
7. 實機數據載入邊界條件： 透過內部資料液壓系統 : 阻尼設定 0000N.m.rad/s，波高 0.75 米、週期 2.38s'水深 3 米。
8. PLC 控制邏輯：狀態機、波向決策、相鄰臂仲裁與模擬驗證模擬測試：標準 PLC 負責「何時轉、轉到哪、誰先轉」；安全 PLC 獨立計算相鄰淨距與急停、限位、看門狗，任何一項失效都讓保持元件以彈簧作用。
9. 須配合波放發電系統調整與輸入條件修正與分析。

三、交付內容

1. 擺臂式波浪發電平台轉向系統機構設計與優化報告 1 份。

四、交期

2026/12/11。

五、其他

1. 對有疑義之計算、圖面及測試紀錄，委託方得要求說明、修正及重新驗證。