



國海院洋流能後續執行與規劃

國家海洋研究院

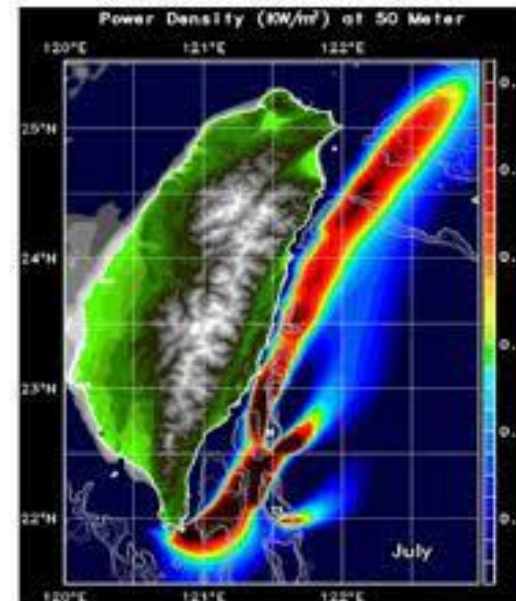
海洋產業及工程研究中心 鄭明宏副研究員

111.10.20



台灣洋流能發展優勢效益

- 台灣東部黑潮洋流流速長年穩定，夏季流速大於冬季，可做為台灣基載電力之穩定再生能源，有效解決夏季用電問題。
- 本計畫測試成功即可落實經濟部能源局-去碳能源工作圈會議-海洋能規劃目標，於 2050 洋流能發電達 7.51 GW，相當於 3.5 座核三廠發電量



資料來源：Chen (2010), Kuroshio power plant development plan

目標規劃	2021~2025	2026~2030	2031~2035	2036~2040	2041~2045	2046~2050
裝置量	0	0.1-1 MW	1-10 MW	0.3-1.8 GW	0.65-3.75 GW	1.30-7.51 GW



國際洋流能機組研發近況(日本)

風能較適合歐洲，日本利用世界最強洋流發電

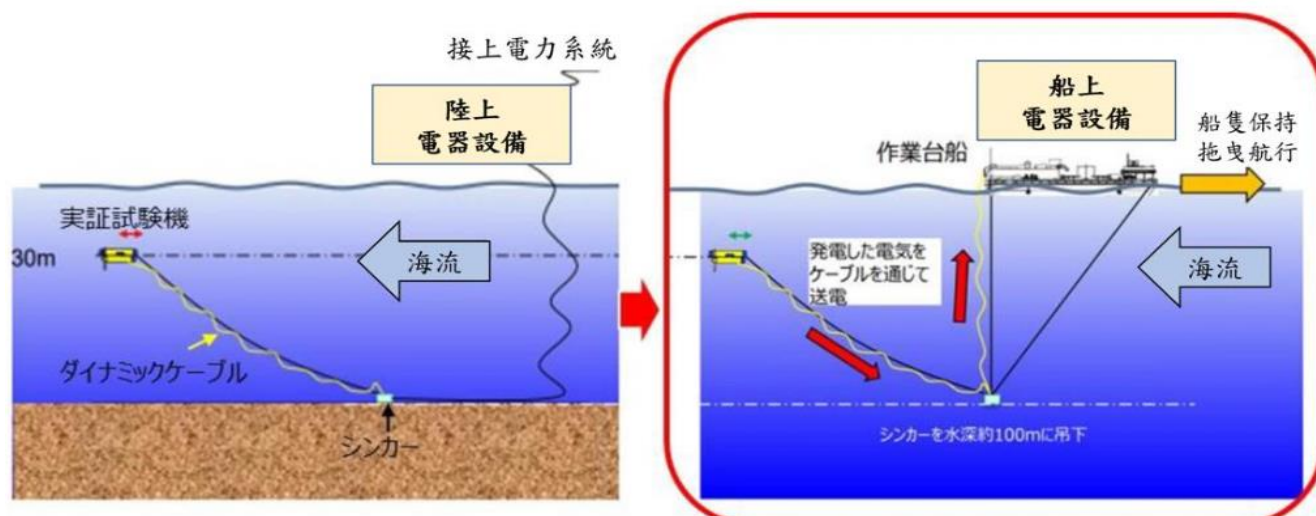
作者 黃熾 | 發布日期 2022年06月06日 13:16 | 分類 環境科學, 能源科技, 自然科學



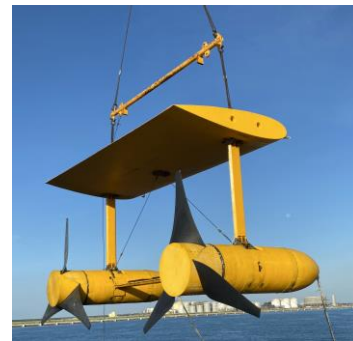
報導來源：科技新報TechNews

日本預估洋流發電可達**205GW**。

日本石川島播磨重工與日本經濟產業省轄下之新能源產業技術綜合開發機構於**2018-2020**投入**22億日圓**合作完成**100kW**雙機對轉浮游式海流發電渦輪機組於**2022年2月**完成實地測試。



台灣浮游式洋流發電機組發展歷程



112年

●20瓩浮游式發電機黑潮主流錨碇發電測試

- 雙轉子之20瓩洋流發電機
- 水深500米長期錨碇發電測試
- 故障自救系統試驗

111年

●20瓩浮游式黑潮發電機小硫球錨碇發電測試

- 雙轉子之20瓩洋流發電機
- 水深100米短期錨碇發電測試
- 避颱風裝置試驗

110年

●20瓩浮游式黑潮發電機設計製造

- 雙轉子之20瓩洋流發電機
- 實海域拖曳測試
- 上升下潛裝置測試

109年

●10瓩浮游式黑潮發電機製造

- 單一轉子之10瓩洋流發電機
- 實海域拖曳測試
- 發電機機艙水60 m耐壓測試

108年

●10瓩發電機設計製造

- 單一發電機組10瓩低轉速35RPM直驅式永磁同步發電機

104-107年

●小比尺機組開發

- 800 W浮游式黑潮發電渦輪機(FKT)模型機
- 科技部合作

海洋委員會主導辦理歷程

國海院洋流能後續執行與規劃



國家海洋研究院
National Academy of Marine Research

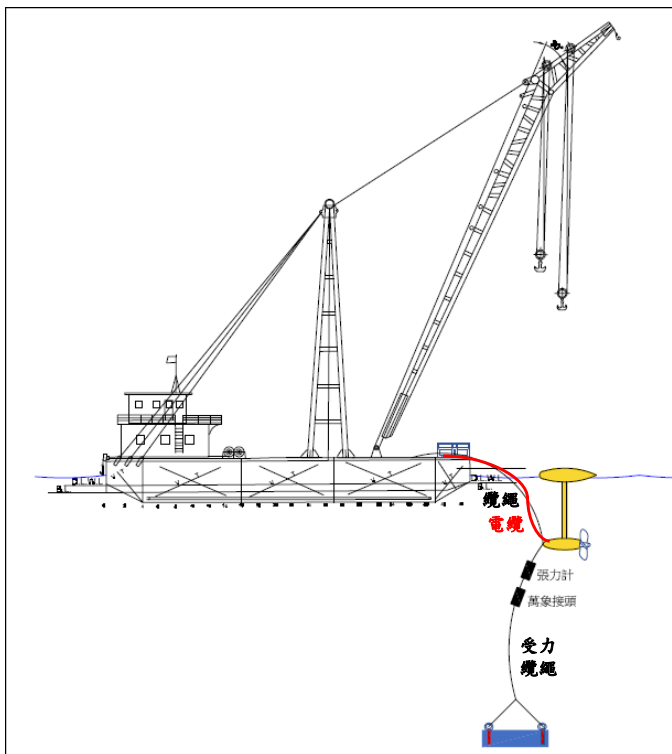
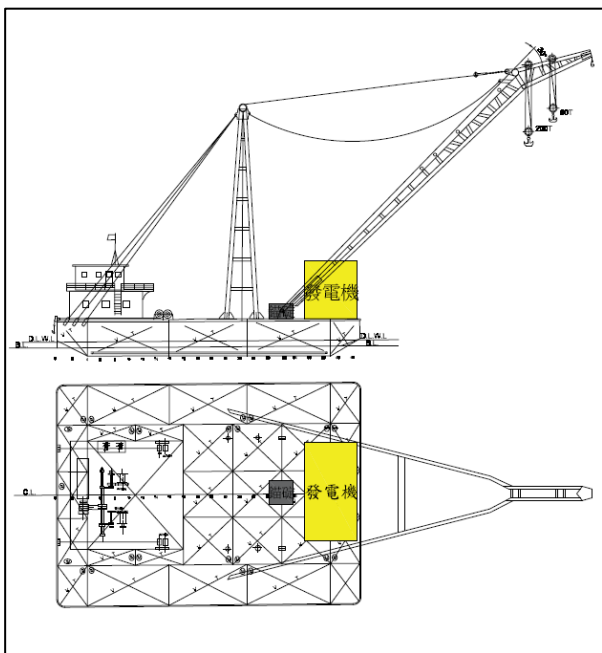
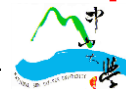
國海院發展洋流能發展與規劃

- 由淺而深，從近而遠，穩健發展新科技
 - 黑潮海域多為深海、離岸稍遠，為能充分利用黑潮，必須逐步向深海、離岸發展，以開發黑潮能量，因此需進行洋流發電機深海黑潮流域長期發電測試
 - 驗證深海錨碇海事工程與佈錨方案
 - 驗證深海防蝕與生物附著方案
 - 驗證深海方案之可布放性、可維護性、可靠性及設計相關精進方案
- 延續性規劃
 - 111年目標機組 70 m 短期錨碇與不穩定流況實海域驗證
 - 驗證計畫團隊自主開發的 20 kW 本土機組與布放錨碇設計技術，達日本今年上半年測試水深水準
 - 預畫實海域運轉與佈置情境，準備 112 年黑潮深水域測試
 - 112年目標機組深海長期錨碇與極端海況驗證
 - 發電機組於黑潮流域 100~300 m 深水域長期測試，超越日本 100 m 水深，邁向黑潮發電的實際情境
 - 建立後續 100 kW 原尺寸機組的設計與佈放基礎，以推進 TRL 進入準商轉階段



111年洋流發電機組實海錨碇測試 (結合台大、成大、中山與業界)

- 於民國111年10月2日至8日完成實海錨碇試驗
- 使用海歷3號拖船，拖帶海歷16號平台吊船前往高雄洲際貨櫃中心進行裝載發電機組及錨碇系統，裝載完畢後前往小琉球設定水深70米佈放地點，並完成試驗。



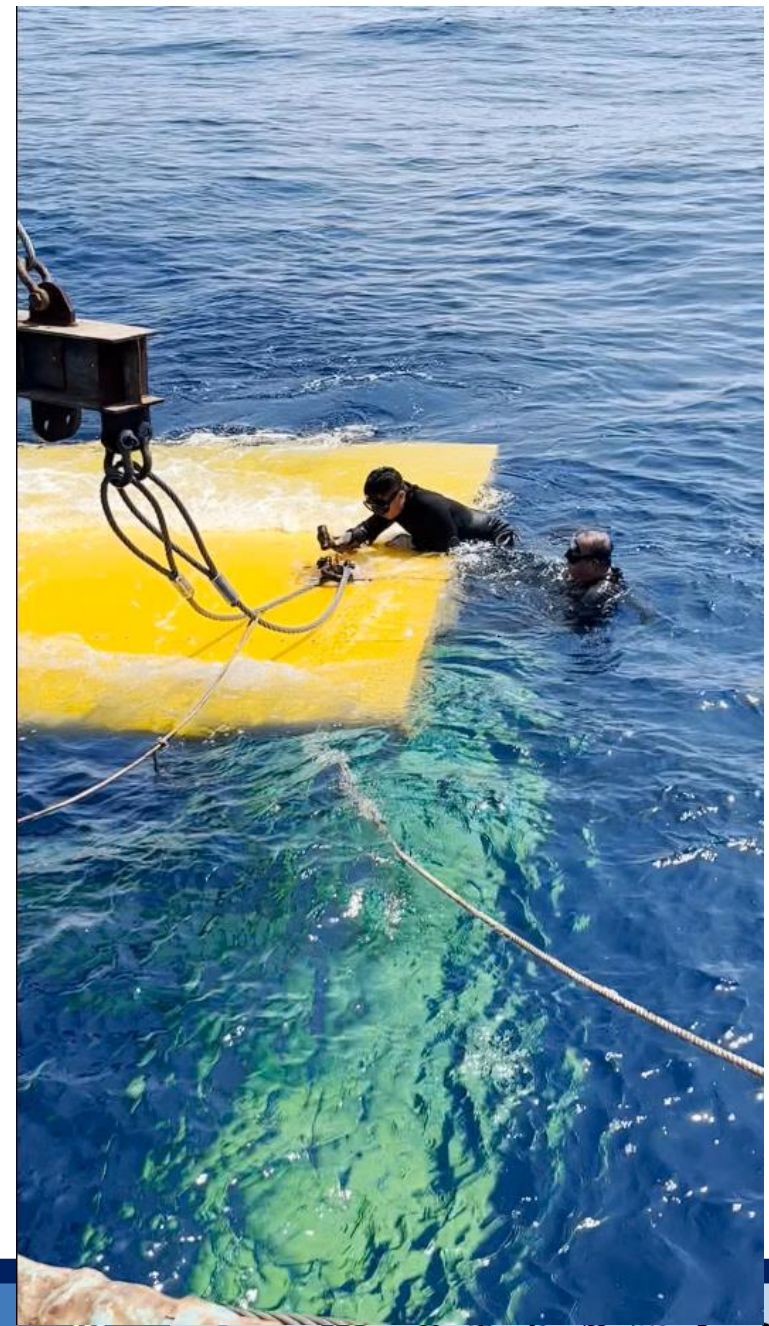
機組、錨碇及測試平台規劃圖

錨碇測試位置



111年洋流發電機組實海錨碇測試

機組佈放下水



111年洋流發電機組實 海錨碇測試



機組脫鈎



水下錨碇纜繩



水下機組運轉

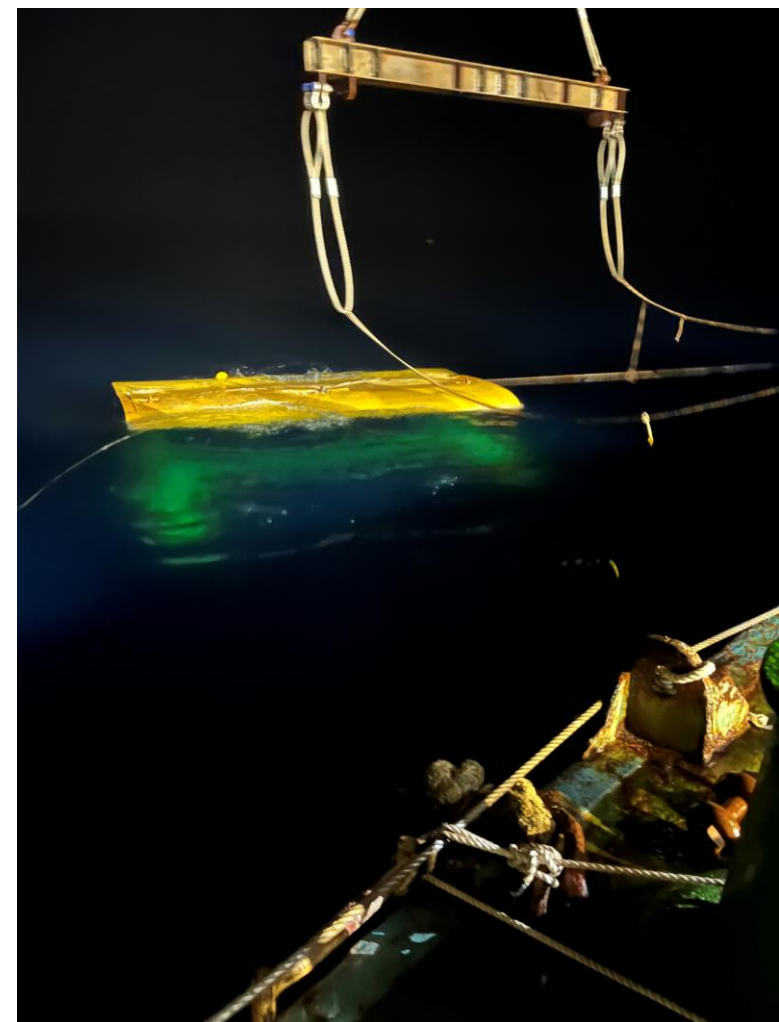
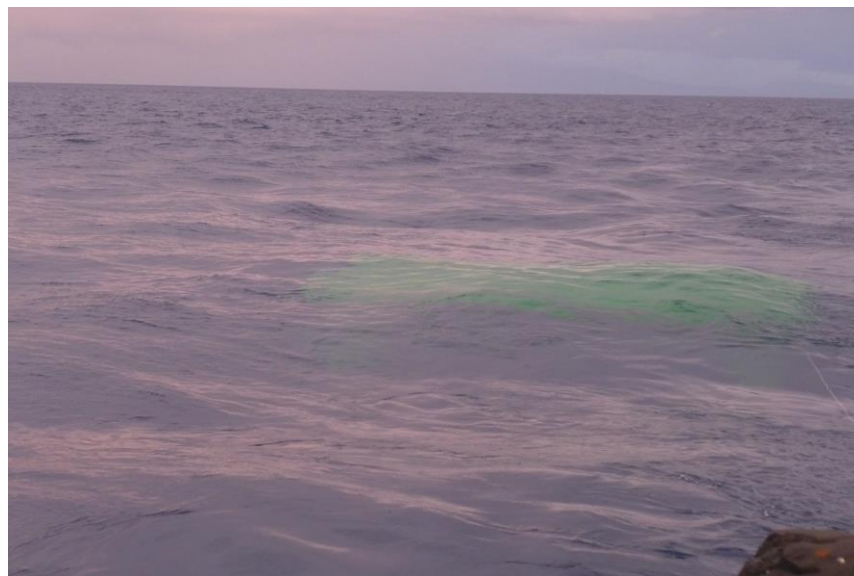


111年洋流發電機組實 海錨碇測試

隨流速加快，機組自動下沉



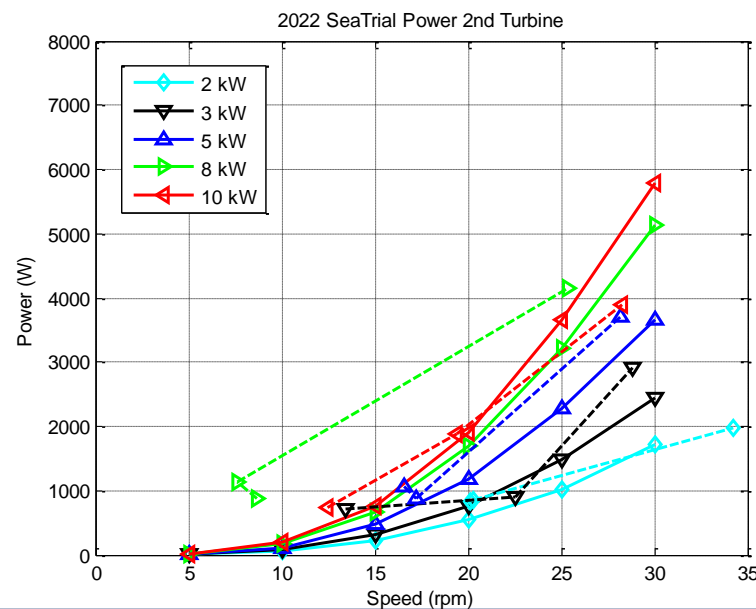
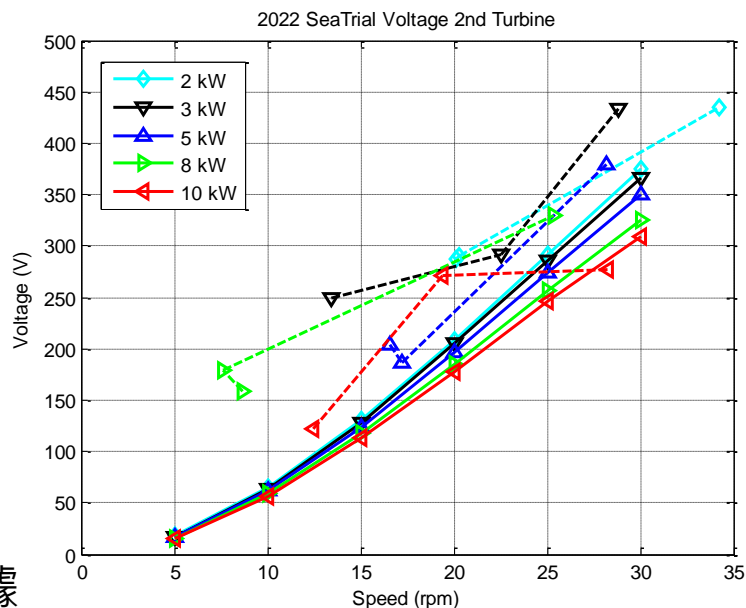
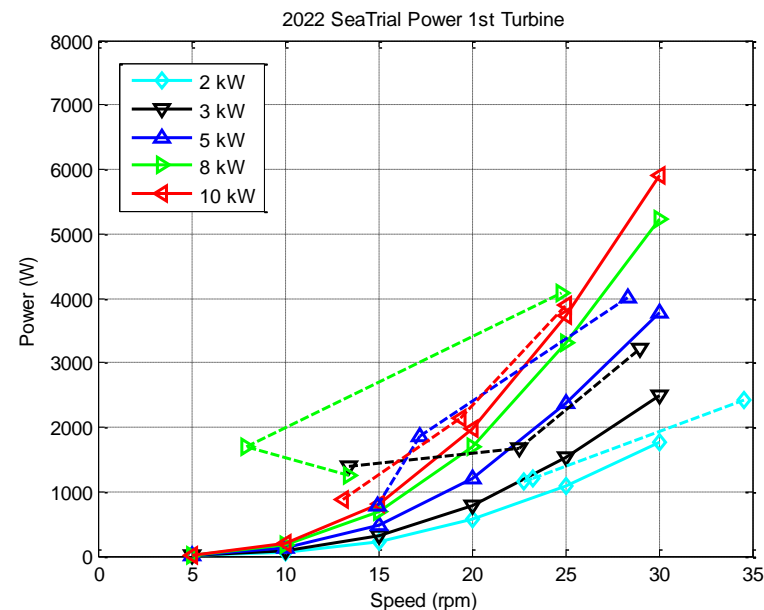
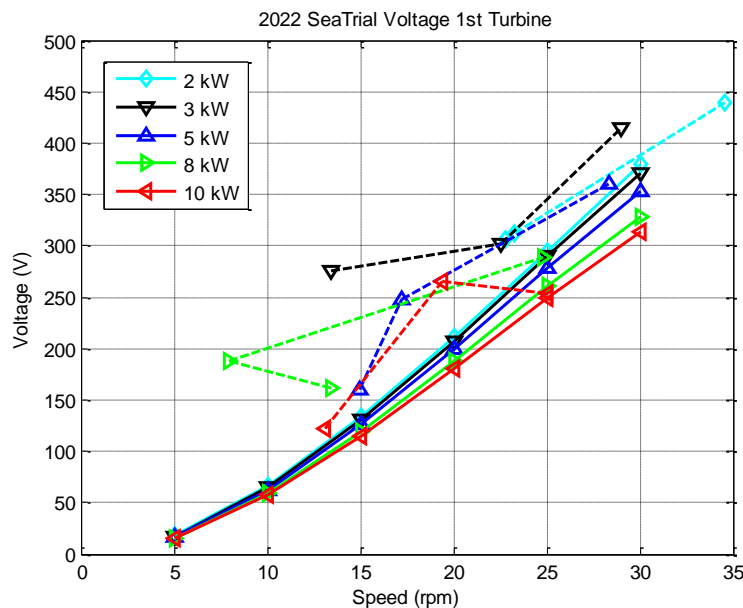
機組逐漸下沉至預計水深



流速減緩後，機組
自動浮至表層



111年洋流發電 機組實海錨碇測 試-發電結果 (10/07, 初步)



實線 → 廠內
虛線 → 實海

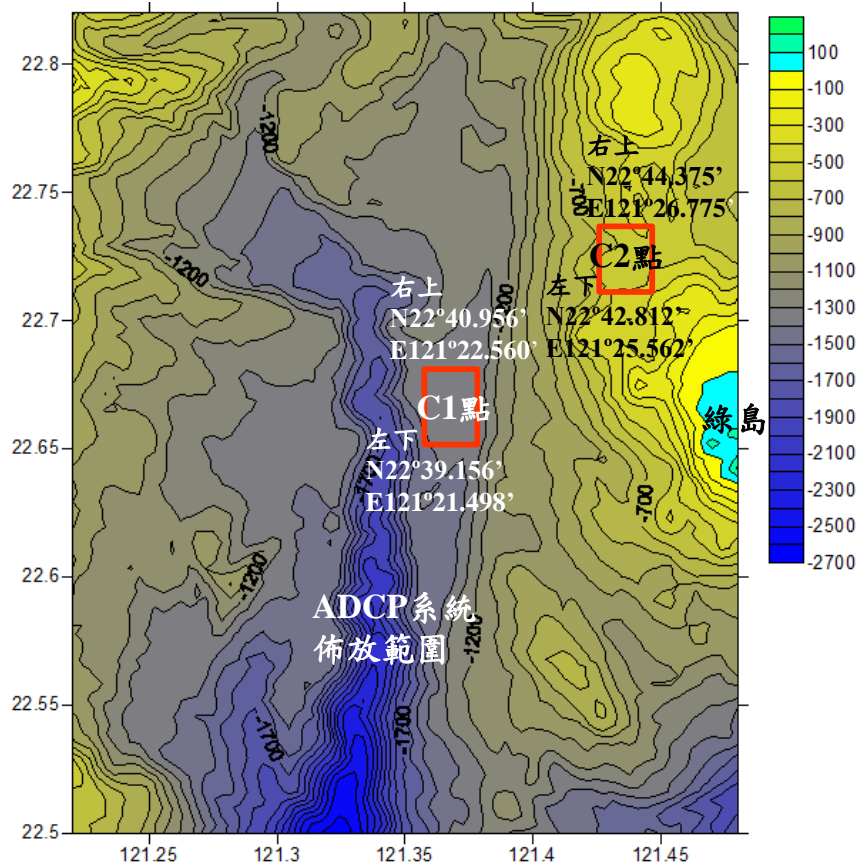
*所有資料為RMS數據



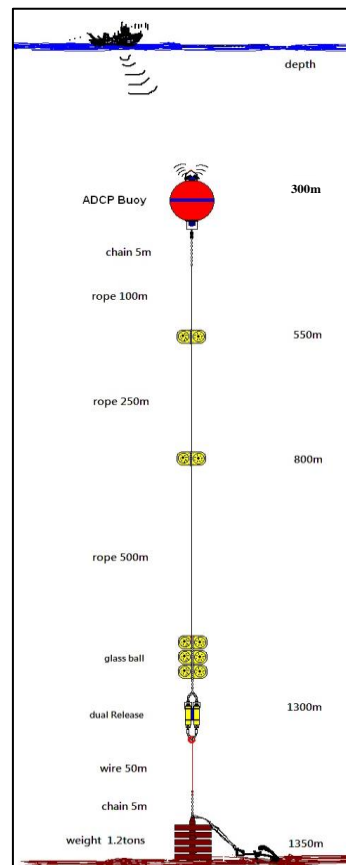
Uv 水下載具實驗室
Underwater Vehicle Lab.



綠島海域長期水文觀測(持續進行)



錨碇觀測位置



錨碇配置



ADCP及專用浮球



音響釋放儀



Kevlar繩索



耐壓玻璃浮球



錨碇重錘 (廢鐵輪)

錨碇串海流儀現場海流量測作業

台灣與日本投入經費與產出效益比較

期程	~2018(107)	2019(108)	2020(109)	2021(110)	2022(111)	2023(112)	2024(113)~
台灣浮游式洋流發電機組	800 W 原型機驗證	10 kW 發電機製作	10 kW 船拖發電測試	20 kW 船拖發電測試 避颱設計驗證	20 kW 70 m 深 錨碇驗證	20 kW 100~300 m 深 東部海域錨碇 驗證	100 kW 機組製作測試 200 kW 示範電廠建置
台灣經費	(2015~17年) 2,768 萬	1,400 萬*	1,020 萬*	1,900 萬	2,500 萬	預計2,500 萬	預計29,700 萬
日本IHI浮游式發電機組	實地測試3年半於2022年2月耐久測試成功					100kW	預計發展扇葉直徑 20 公尺 發電容量 2MW(尚未有成果發表)
日本經費	(2011~18年) 90.86 億日圓	12.3 億日圓	0.59 億日圓	7.1 億日圓	-	-	-

*註：浮游式發電機組發展測試投入經費，其餘尚有觀測、相關配套規劃經費

- 2011 至 2021 年日本共投入 110.85 億日圓 (約 27.7 億台幣) 測試 100 kW 機組
- 2015 至 2022 年台灣共投入約 0.96 億台幣測試 20kW 機組
- 112 年將完成 20 kW 發電機組東部海域實海驗證，將據成果繼續研發製作 100 kW 單一機組與200 kW示範電廠建置



台灣洋流能關鍵技術與國際水準比較

關鍵技術/項目	台灣計畫團隊水準				國際標竿(目前)
	109	110	111-112	113~	
低流速啟動技術	TRL 5~6	TRL 6	TRL 6	TRL 7	日本為 2~4 節起動，台灣團隊 1.5~3 節起動超前
洋流發電機組水密性與姿態穩定性	TRL 4~5	TRL 5~6	TRL 5~6	TRL 7	目前發展與日本進度相符
深海錨碇系統設計	TRL 4~5	TRL 5~6	TRL 5~6	TRL 7	目前發展與日本進度相符，112 年於 500 m 深水區技術可超前國際
自動上升下潛避颱裝置及故障自救系統	TRL 4~5	TRL 5~6	TRL 5~6	TRL 7	國際上尚無避颱設計，因此領先國際
洋流能測試場域設計	TRL 4~5	TRL 5~6	TRL 5~6	TRL 7	歐洲 EMEC 已有針對波浪及潮流等海洋能認證中心，但尚無針對洋流能之認證中心
流體與結構耦合之動力特性分析軟體	TRL 5~6	TRL 5~6	TRL 5~6	TRL 7	已有商業性軟體

現階段台灣洋流發電關鍵技術尚處稍稍領先地位，商業化進程須迎頭趕上。



後續預計規劃項目

- 導入產、官、學共同合作研發
 - 百瓩黑潮發電商轉原型機研製與測試。
 - 透過改變葉片的推力來增加F K T的控制效能
 - 避颱風海域測試-加入水櫃機制使FKT的避颱風功能更加完整
 - 200瓩(100瓩x2台)浮游式黑潮發電機組陣列設計與驗證，建立商轉機組布放性、可靠性及耐久性研究與驗證
 - 機組陣列之錨碇、海事工程及電力傳輸系統等設計與影響
 - 機組長期運轉監測驗證機組可靠性及耐久性之研究
 - 機組長期運轉監測機組及對環境與生態之影響
 - 200瓩黑潮發電示範電廠規劃設計與驗證
 - 國際級洋流測試場設計，提升國內產業投入機組研發意願。
 - 建立洋流能發展之產業鏈，促進產業之發展。

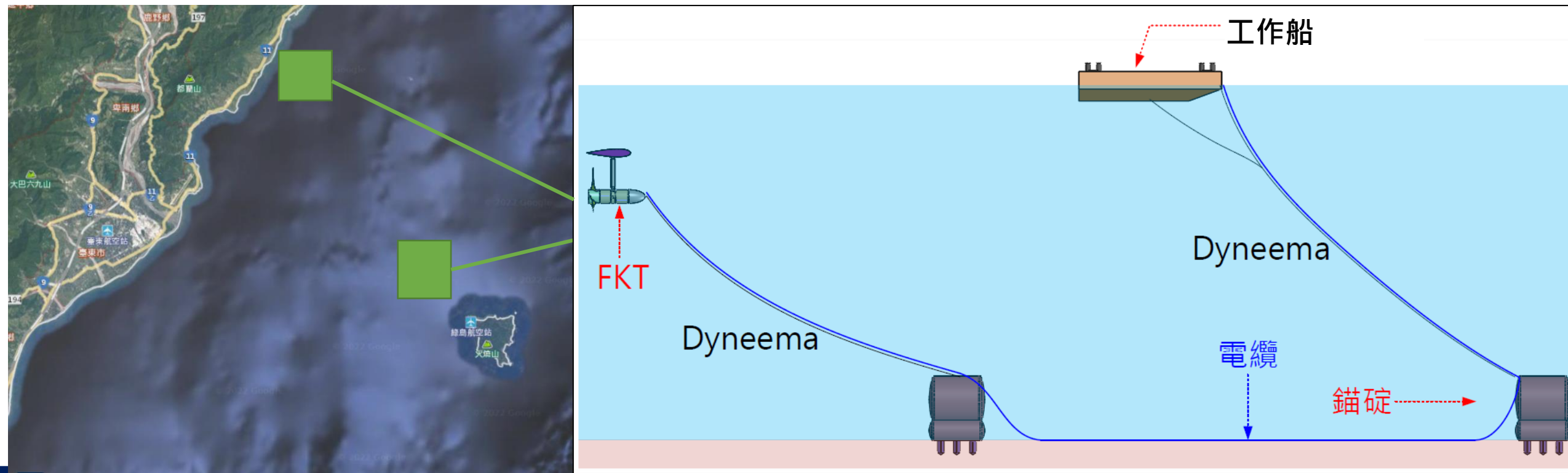


後續洋流發電機組實海錨碇測試規劃

20 kW 浮游式發電機台灣東部黑潮錨碇發電測試

- 水深 100~300 m 長期錨碇發電測試
- 避颱自動上升下沈機構實海測試
- 故障自救系統試驗

機組、錨碇及測試平台初步規劃圖





簡報完畢