

出國報告（出國類別：開會）

參與「2024亞洲海上風能、波浪能和潮汐
能國際研討會(AWTEC2024)」

服務機關：國家海洋研究院

姓名職稱：鄭明宏副研究員、李傳宗助理研究員

派赴國家/地區：韓國 / 釜山海雲台

出國期間：113年10月20日至10月25日

報告日期：113年11月8日

摘要

亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會(Asian Offshore Wind, Wave and Tidal Energy Conference ; AWTEC)自 2012 年起舉辦，專注於海洋能技術的開發與創新，已成為全球海洋能源領域的重要會議，特別是針對海浪和潮汐能等再生能源的前沿技術。並與歐洲知名的 The European Wave and Tidal Energy Conference(EWTEC)密切合作，為亞歐地區的研究人員提供了一個交流平台，旨在加強跨國界的科研合作，促進國際研究聯繫，並探索創新方法，以應對海洋再生能源技術發展過程中的種種挑戰。本院參與 AWTEC 2024，不僅分享了洋流能的最新研究成果，還積極參與會場的各项討論，與相關領域的專家學者進行深入交流。在討論各國對海洋能源開發的趨勢時發現，目前除了潮流能技術外，各國海域的發展多集中於已較成熟的商業離岸風電項目。此次會議報告中亦提出了海洋能與離岸風電的結合發展，利用離岸風電的大規模商業化來帶動海洋能技術的進步，從而提升整體資金投入和海事工程技術的水平。這種複合式的海域能源開發模式，逐漸成為海洋能源產業未來發展的重要方向。此外，本院參訪了位於韓國釜山的 Korea Research Institute of Ships & Ocean Engineering(KRISO)水槽及 The Korea Institute of Ocean Science and Technology(KIOST)實驗室，深入了解了這些國際領先機構的實驗室管理方法、技術測試標準及研究設施運作模式。這些經驗不僅為本院日後實驗室設施的建立提供了參考依據，也讓我們在技術研發和實驗操作上有了新的思路與標準。

目錄

一、 過程.....	1
(一) 2024 亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會(開幕與專題演講)	2
(二) 2024 亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會(本院與其他報告)	5
(三) 2024 亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會(KRISO 水槽與 KIOST 實驗室)	10
二、 心得及建議.....	13
附錄	14
國際會議資料與本院口頭報告簡報檔	14

圖目錄

圖1-1 AWTEC2024會場照片	2
圖1-2 專題演講(Ken Takagi教授)簡報	3
圖1-3 專題演講(Ken Takagi教授)簡報	4
圖1-4 專題演講(Ye Li教授)簡報	5
圖1-5 本院報告(左:鄭副研究員明宏;右:李助理研究員傳宗).....	5
圖1-6 「Kuroshio Turbine」場次(鄭宇倫碩士生).....	6
圖1-7 「Kuroshio Turbine」場次(馮安萱博士生).....	7
圖1-8 「Kuroshio Turbine」場次(郭振華教授).....	7
圖1-9 「Tidal Farm」場次(Patxi Garcia-Novo教授).....	8
圖1-10 「Tidal Farm」場次(Man-Woong Heol研究員).....	8
圖1-11 「Wave Device Hydrodynamics」場次(Nian Liu研究員).....	9
圖1-12 「Wave Device Hydrodynamics」場次(于弋翔教授).....	10
圖1-13 現場海報展示	10
圖1-14 KRISO深海工程水槽(官網)	11
圖1-15 KIOST實驗室(左: BladeLab 右: PEB).....	12

表目錄

表1-1 行程表與概要	1
-------------------	---

一、過程

2024亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會(Asian Offshore Wind, Wave and Tidal Energy Conference, AWTEC 2024)今年假韓國釜山海雲台舉辦，AWTEC是自西元2012年開始舉辦的專注於海洋能技術與開發的國際科技會議，且被公認為海浪和潮汐可再生能源領域的領先會議。AWTEC 與 EWTEC 的聯繫為加強亞歐研究人員互動、發展國際研究關係以及確定應對海洋再生能源發展挑戰所需的新方法提供了一個平台。本中心鄭副研究員明宏及李助理研究員傅宗參與此會議，並於該會議中進行報告，發表題目分別為口頭報告題目分別為「Spatiotemporal Dynamics of FKT Operation Across Different Flow Velocities」與「The Field Test of Floating Kuroshio Turbine in Taiwan」。本次透過參與海洋可再生海洋能源技術前沿的知識轉移和辯論，藉由參加旨揭會議將有助於獲得最近對亞洲地區海洋能的全球活動和倡議的最新情況，亦提供研究人員、工程師、政策制定者和利益相關者機會，透過深入的討論和最新的研究報告來交流知識，實為與各國學者交流海洋能研究成果的最佳契機。

本次開會期間為113年10月20日至10月25日，其行程表與概要如表1-1。

表1-1 行程表與概要

日期	行程概要	地區
10月20日	(日) 臺灣桃園中正機場出發至韓國釜山海雲台	韓國釜山
10月21日	(一) 參加2024亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會(開幕)	
10月22日	(二) 參加2024亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會(進行口頭報告與晚宴)	
10月23日	(三) 參加2024亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會 參觀KIOST, KRISO in Busan的海洋能實驗室	
10月24日	(四) 參加2024亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會科技參訪	
10月25日	(五) 韓國釜山返回臺灣桃園中正機場	台灣

本屆亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會於今年10月20日至10月24日，假韓國釜山海雲台的Hanwha Resorts舉行，在10月21日進行會議的開幕後(如圖1-1)，進行會議專題演講邀請日韓等國分享當前兩國海域能源發展，之後便開始4個平行場次，涵蓋波浪能、潮汐能、海上風能、海洋生態學、其他海洋能源技術發展；另也含括海洋資源評估、政策、策略和法規、

併網技術、環境影響及評估、其他相關海洋能主題，本院兩位參與人員於10月22日下午的「Kuroshio turbine」場次進行口頭報告。此會議除口頭報外，亦有於會場展示相關研究海報及參訪釜山重要海域能源研究機構，本次參與過程分別以三大部分：

- (一)2024亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會(開幕與Keynote Speaker)；
- (二)2024亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會(本院與其他報告)；
- (三)2024亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會(KRISO水槽與KIOST實驗室)。

以下將分別詳細說明參加國際會議之內容。



圖1-1 AWTEC2024會場照片

(一) 2024亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會(開幕與專題演講)

旨揭會議於上午9點會議正式開幕典禮，由會議主辦單位發言後，於上午約9點20分由日本東京大學及日本海洋能源協會主席Ken Takagi教授進行專題演講，題目為“Recent Movements of Marine Renewable Energy in Japan and an Attempt to Evaluate Japan's R&D Policy”，日本在海洋再生能源的支持與挑戰方面，NEDO自2011年以來推動多項專案，但由於高成本，許多專案在示範後陷入停滯。由前首相菅義偉設立的綠色創新基金（Green Innovation Fund），以實現2050年零排放為目標，推動了浮動式離岸風力發電的研發，並於2021年啟動四個專案，預計今年進入海上示範階段。在技術創新系統（Technological Innovation System；TIS）評估中，透過問卷和訪談發現，日本在創新方面受限於薄弱的商業網絡和人力短缺；基礎設施不

足（如港口和船隻）也限制了離岸風力發電的發展。透過系統工程方法，對離岸風力發電專案進行全面分析，識別出關鍵組件，優先推進技術開發，並探索成本降低策略，以提升投資效率（圖1-2）。



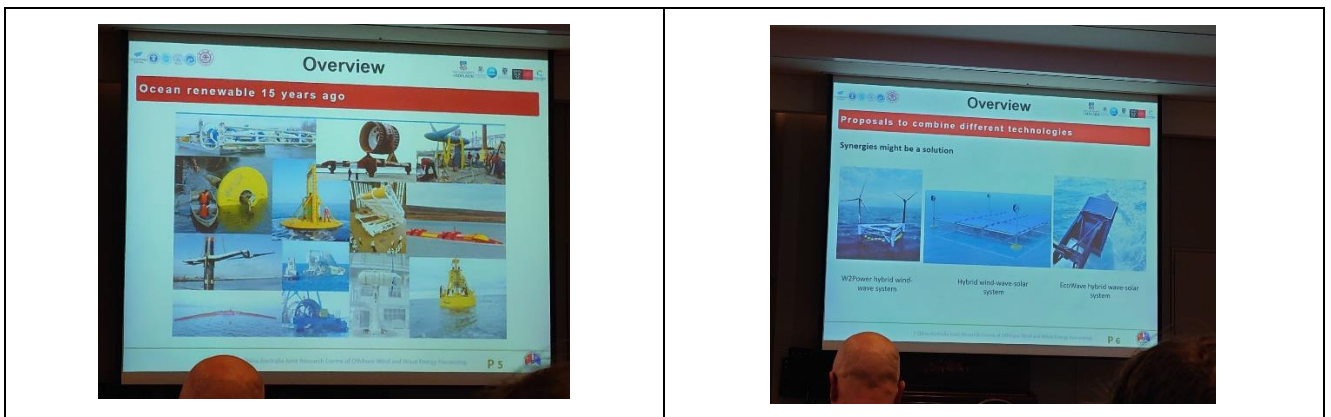
圖1-2 專題演講(Ken Takagi教授)簡報

AWTEC2024會議於113年10月21日上午八點半進行專題演講，Hideyuki Suzuki教授(東京大學)以“Development Trends of Floating Offshore Wind Turbines and Related Technologies, and Developments in Japan”為題說明日本浮式風機發展，離岸風能的開發伴隨著渦輪機尺寸的增加而推進，尤其是在北海這片適合固定式離岸風力發電的淺水區，這一領域的發展主要由歐洲領導。雖然日本的風速普遍低於歐洲北海，且受颱風影響，然日本北部風速相對較快。離岸風力是日本海洋再生能源中的最大資源，估計其資源量遠超國內發電容量。2020年，前首相菅義偉在政策演說中宣布2050年實現碳中和，為此，日本設定了2040年達到30-45GW的離岸風電目標，並從綠色創新基金中撥出1195億日元支持技術研發，其中950億日元專項用於浮動式風電的開發。為實現成本下降、提高發電效率，日本正在研究如何建立高效的量產系統，同時針對較低風速條件，研發適合的渦輪機葉片和更大尺寸的渦輪機，以捕捉高海拔風速，進一步降低電力平準化成本（圖1-3）。



圖1-3 專題演講(Ken Takagi教授)簡報

113年10月22日專題演講由Ye Li教授進行“Opportunity and Challenge for Integrating Wave Energy into Offshore Wind”報告，離岸再生能源（包括風能、波浪能、潮汐能和海洋熱能）被視為應對氣候變遷的替代方案之一。然而，目前僅離岸風能實現了全面商業化，然在深水海域仍面臨高成本的挑戰。波浪能和潮汐能雖經過數十年的研究，但由於性能低、操作風險高，發電成本仍居高不下。為促進波浪與潮汐能的產業化，將海洋能整合至其他海上結構中成為可能的解決途徑，許多研究者提出將波浪能與風能結合，因這兩種資源通常同時存在。過去五年中，中國和澳洲的研究人員組成了國際聯合研究中心，針對此方法提出可行的方案，涵蓋資源評估、設計、水動力學與控制等多方面的綜合分析，及評估可行的區域（圖1-4）。



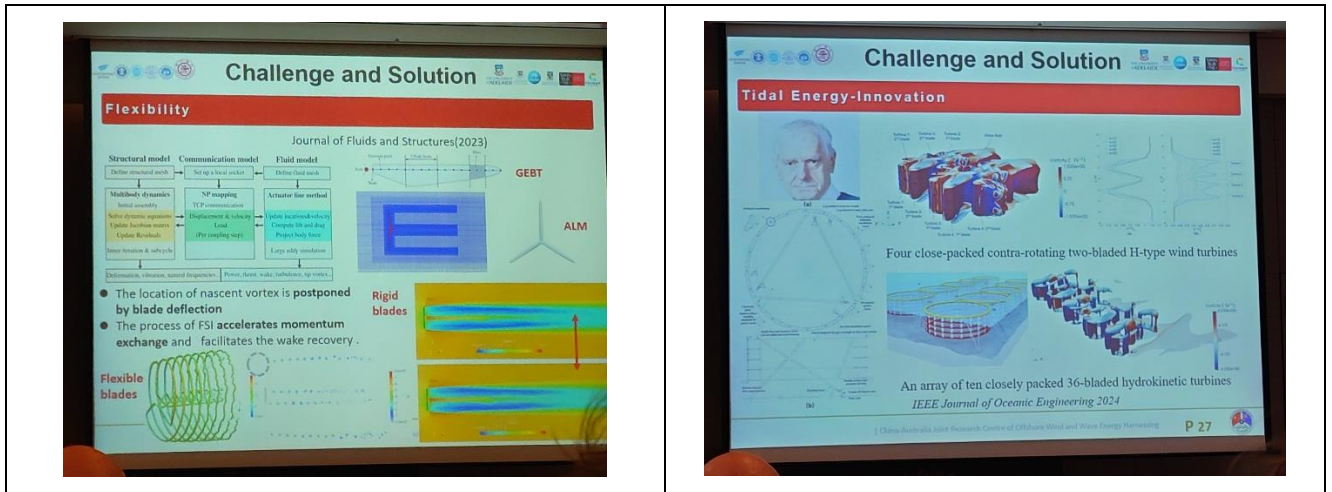


圖1-4 專題演講(Ye Li教授)簡報

(二) 2024亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會(本院與其他報告)

為分享112-113年度國科會「黑潮發電商轉機組研析」計畫，本院海產中心鄭明宏副研究員與李傳宗助理研究員發表研究成果，並於113年10月22日下午「Kuroshio turbine」場次下進行口頭報告，題目分別為“Spatiotemporal Dynamics of FKT Operation Across Different Flow Velocities”與“The Field Test of Floating Kuroshio Turbine in Taiwan”。鄭副研究員明宏透過數值模式來討論浮游式洋流發電機(FKT)在水下之水動力變化，台灣因東部具有強勁黑潮洋流，提供豐富海洋能量資源。為深入了解FKT的水下運行，採用數值模擬，利用納維-斯托克斯方程、 $k-\epsilon$ 紊流模型及動態網格技術，建立流體-結構互動的數值模型，模擬分析了不同流速下的渦流場變化，結果顯示流速增加會在系統後方產生渦流。研究重點在於探討系統於不同流速下的行為，來提供後續環境評估之參考(圖1-5)；李助理研究員傳宗則分享本院於2020年起發展FKT技術研發，說明所進行20 kW浮動黑潮渦輪(FKT)的現場測試，涵蓋錨定設計、海上部署和單元測試。結果顯示裝置的啟動流速約為0.4 m/s，在1.4 m/s流速下達到12 kW的峰值輸出，透過研究結果將有助於後續設計優化及台灣可持續能源的發展具有重要意義(圖2-5)。會後亦與相關國外專家針對報告內容進行討論。

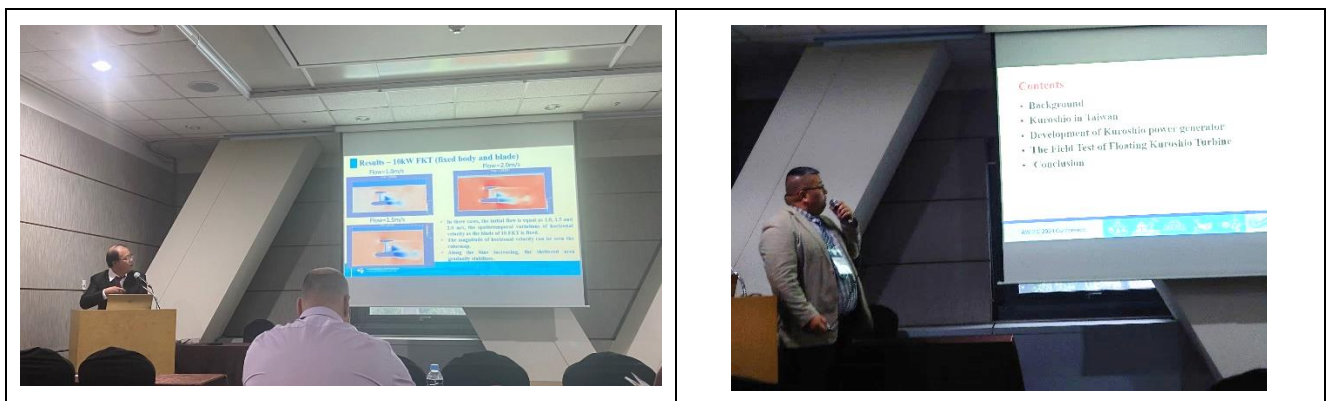


圖1-5 本院報告(左:鄭副研究員明宏；右: 李助理研究員傳宗)

該「Kuroshio Turbine」場次議程共有6篇，除本院與1名未出席報告(Johannes Hüffmeier)外，還有以下4位講者進行說明。首先國立臺灣海洋大學鄭宇倫碩士生以“Hydrodynamic Performance Computations and Analysis of Full-Scale Floating Kuroshio Turbine”為題說明機組葉片設計，該研究是針對FKT葉片幾何形狀，採用升力線法、升力面法與邊界元素法(BEM)作為設計方法，通過結合遺傳算法並利用黏性流RANS方法進行驗證，根據設計出葉片用於實驗和現場測試中均符合預測性能。另探討FKT運行中可能出現的一些水動力學問題，包括全尺寸葉片性能確認、非均勻流場(如黑潮實際入流、斜入流、俯仰運動)的性能分析。所設計的FKT為20 kW級浮動型，葉片直徑5米，三葉結構，在1.5 m/s流速和30 rpm轉速下，兩單元總功率達20 kW，實驗原型單元功率為50 kW，且針對全尺寸渦輪的水動力分析需解決比例效應問題，特別是入流雷諾數增加對葉片性能及流場的影響，藉由上述所開發邊界元素法，分析實際黑潮流場、斜入流及俯仰運動下的性能，並與黏性流計算結果對比，以提供後續全尺寸渦輪結構和控制設計的調整建議(圖1-6)。

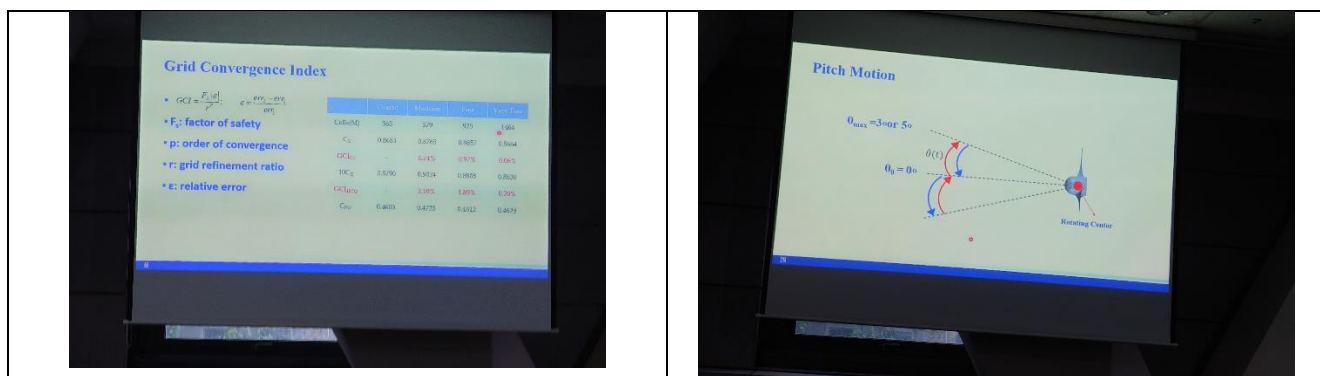


圖1-6 「Kuroshio Turbine」場次(鄭宇倫碩士生)

接續本院報告後由國立陽明交通大學馮安萱博士生進行題目為“Analytical Model and Design of a Split-Module Marine Current Power Kite System”，說明所進行的新型海流動力風箏配置、操作方法設計與分析，該組件配置是以渦輪發電機與風箏分離並採短纜繫連，此配置是確保風箏與渦輪的流場更加完整連續，其有助於增加風箏的升力並提升渦輪的發電效率。風箏配有浮力調整機構，使其可於水平面上來回橫向運動，讓渦輪發電機位於流速較快的海面附近運行，藉此提高發電量。根據其目前分析，考量風箏、渦輪及纜繩的基本水動力參數，來分析在不同系統參數下的運動速度、發電量及纜繩張力。結果顯示四個參數(風箏的升力係數、升阻比、渦輪流速減少比、風箏平面面積與渦輪掃掠面積之比)最為關鍵。另提高水翼升力係數及降低風箏升阻比可增加發電量，優化渦輪流速減少比及風箏面積與渦輪掃掠面積之比，可實現高輸出功率(圖1-7)。

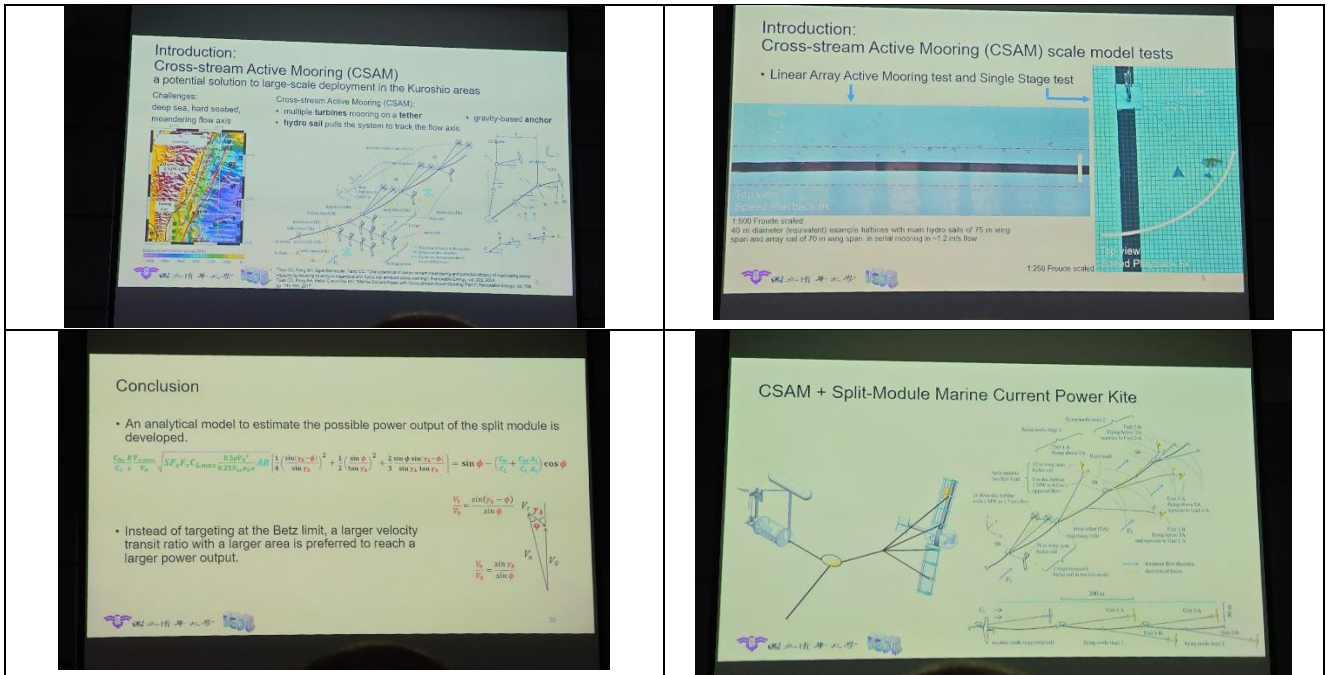


圖1-7 「Kuroshio Turbine」場次(馮安萱博士生)

該場次最後報告者為國立臺灣大學郭振華教授以題目為“Analysis of a Kuroshio Turbine for Power Generation”說明黑潮發電分析，以探討1 MW FKT發電的可行性與效率，分析環境因素如系泊位置、流速剖面及水深，並建立考慮工作深度、系泊長度與浮力設計的平衡方程式。研究重點在於葉片發電旋轉、系泊線接觸海床、及渦輪回收的三個關鍵操作條件。針對無齒輪箱的直接驅動系統，進行電力輸出及效率計算，並基於海試數據進行能源平準化成本（LCOE）分析。模擬1 MW FKT裝置設於距岸25公里、深度800米，漂浮於海平面下50至100米。針對臺灣50 MW黑潮發電示範場提出三種情境，結果顯示在8%折現率下，LCOE為4.14至7.02新臺幣/度電，雖高於台電天然氣發電成本（3.79新臺幣/度），但黑潮發電因高容量系數而具潛力(圖1-8)。

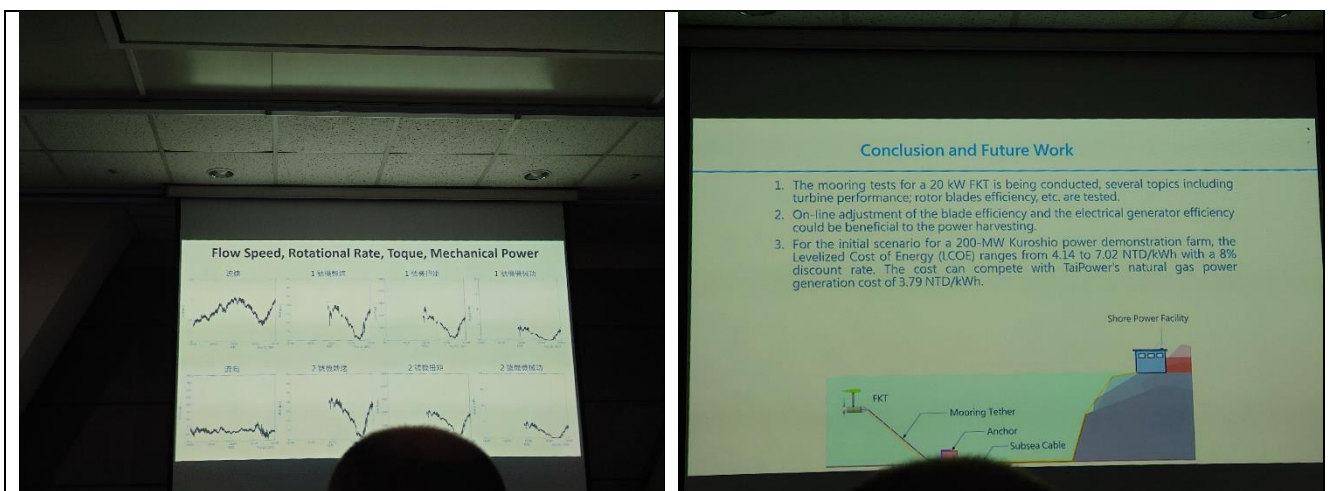


圖1-8 「Kuroshio Turbine」場次(郭振華教授)

除本院口頭報告場次外，亦利用本次會議餐與相關場次內容，以下簡述幾個重要內容。在

建置工程，Patxi Garcia-Novo教授(日本長崎大學)以“Impact of Nearby Tidal Farm Interactions on the Planning of Offshore Works”為題，雖在近年示範專案證實多種潮流能轉換技術的可行性後，潮流能產業正逐步邁向商業化，並開發首批潮流渦輪機陣列。然而，接下來大挑戰則是處理多座潮流發電場之間的相互影響。單個發電場將動能轉化為電能所引發的水流改變，會影響相鄰發電場的進水流量，從而影響資源可用性及低流速維護窗口的長度。藉由日本長崎縣的五島群島為例，模擬了其中三條平行海峽的潮流情況，設定中央海峽兩座相鄰25 MW的發電場及兩側海峽各50 MW的發電場，進行為期28天的模擬。結果顯示，相鄰發電場之間的發電量變化達±0.52%，平行發電場則為±0.18%；此外，發電場的安裝縮短了大部分渦輪機的位置可進行海上作業的時間。儘管這些小型陣列的初步結果顯示影響有限，但隨著產業擴大，陣列間相互作用將對能源產量、環境影響、維護窗口及能源成本產生顯著影響。(圖1-9)。

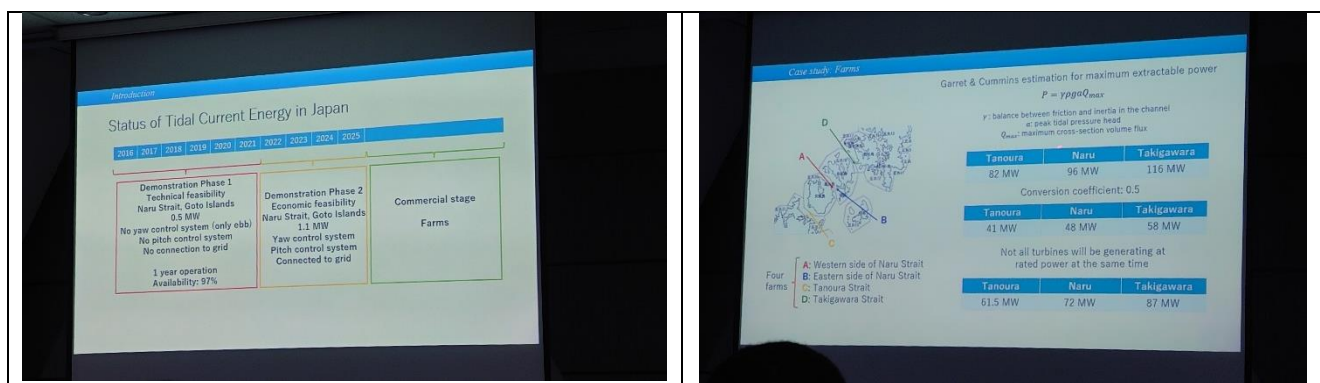


圖1-9 「Tidal Farm」場次(Patxi Garcia-Novo教授)



圖1-10 「Tidal Farm」場次(Man-Woong Heol研究員)

Man-Woong Heol研究員(Korea Institute of Ocean Science and Technology)發表題目為“Power Performance of 1MW Tidal Current Energy Converter Installed at Uldolmok Strait”，介紹了安裝於韓國Uldolmok海峽的1MW潮流能轉換裝置及其功率性能測試結果。該裝置為可變俯仰、固定偏航的水平軸潮流能轉換器，採用三腳式重力基礎。發電機為直驅型PMSG，通過內部雙向電力轉換系統測試驗證性能。當前業已進行多次試運行及兩次調試工作，並根據測試數據優化了PCS控制算法，本次分享優化後的功率性能曲線和系統效率，以及

Uldolmok海峽測試場地特性。(圖1-10)

Nian Liu研究員(Mocean Energy)以“High-Fidelity Modelling of a Hinged-Raft WEC: a CFD Approach”為題，說明因高精度計算流體動力學(CFD)在波浪能領域逐漸被用來分析裝置的動態行為，並可作為輔助設計決策。與低精度模型相比，CFD能捕捉黏性效應與湍流等高度非線性現象；相比全面的水槽測試，CFD也能更快速、經濟地模擬不同波浪條件與幾何形狀。然而，目前針對floating hinged-raft Wave Energy Converters (WECs)，提到Mocean Energy裝置的CFD設置方法尚無相對完整指引。其主要挑戰之一是解算兩個彼此靠近的物體時的數值不穩定性。特別提出透過高精度CFD方式進行簡化計算雙體WECs，並針對筏體間隙的處理進行討論。報告中提出模擬四種不同重疊網格(OS)配置，並比較各設置的結果及探討不同間隙尺寸對裝置響應的影響。各波浪週期下對適合設置的WECs進行模擬，並將其彎曲運動與頻域(FD)求解器WAMIT的結果進行驗證，有助於進一步進行此類裝置的CFD生存性研究(圖2-11)。

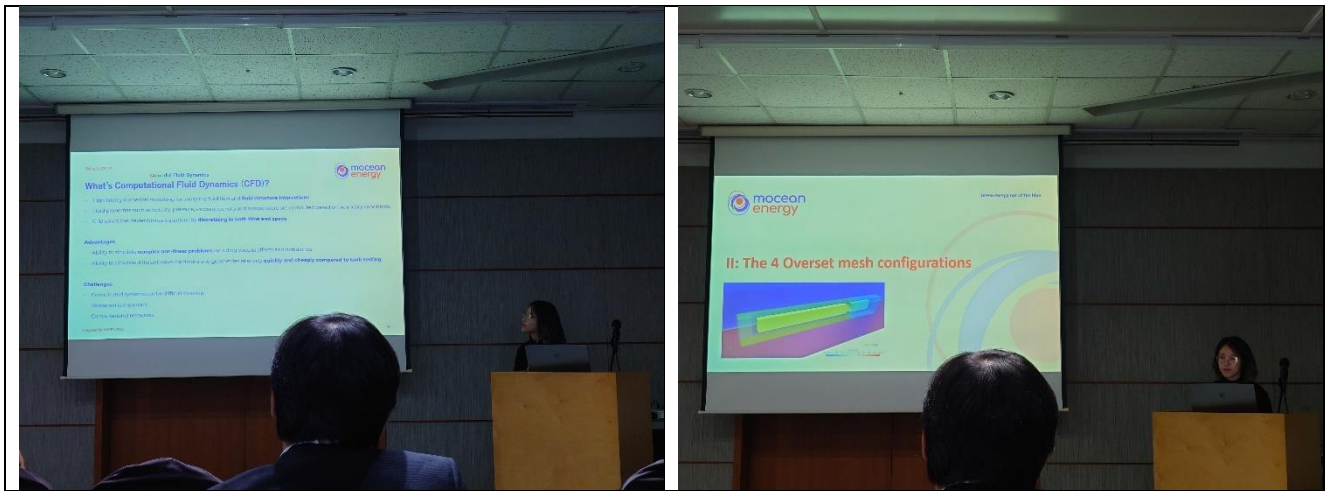


圖1-11 「Wave Device Hydrodynamics」場次(Nian Liu研究員)

國立陽明交大于弋翔教授則分享題目為“Wave-to-Wire Modeling of a Taut-Moored Wave Energy Converter using WEC-Sim”，提出了一種創新的power-take-off (PTO)模型，結合詳細的功率取出PTO模組並整合至WEC-Sim中，來模擬一種錨碇點吸收型波浪能轉換器(WEC)。WEC-Sim是基於MATLAB的開源數值工具，廣泛用於各種WEC系統的研究。過去多數研究著重於WEC的水動力性能和系統設計優化，使用簡化的PTO表示。然而，PTO模型對於理解WEC在能量吸收與發電階段的效率至關重要。由於PTO建模涉及多種物理因素，模擬精度依賴於PTO模型的校準，因此需量化發電機效率、考慮系統摩擦損耗，並包含機械元件的詳細設計。透過開發錨碇式WEC系統的PTO模型，利用MATLAB Simscape工具箱建立包含絞車、發電機和蓄能器的PTO模型，並基於拉力測試數據進行相對應的校準作業。隨後將PTO模型整合至WEC-Sim中，模擬該WEC系統在不同波浪條件下的表現，並與物理模型測試數據進行驗證，該PTO模型能可靠預測WEC的發電性能，並作為後續相關之重要工具選項(圖1-12)。

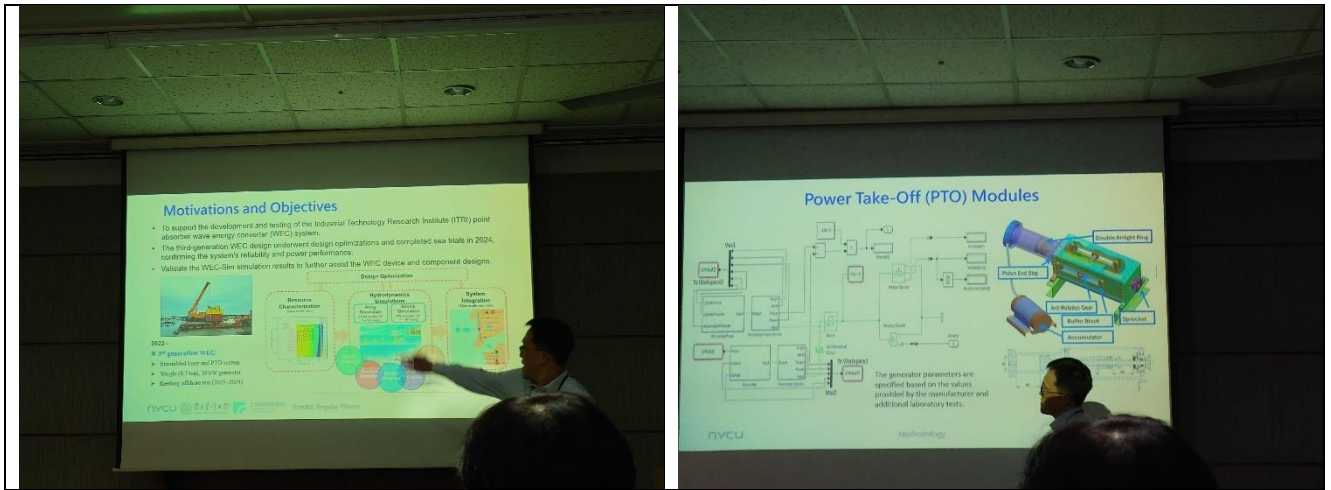


圖1-12 「Wave Device Hydrodynamics」場次(于弋翔教授)

除了有多場與海洋能相關之分享報告，於會場亦提供海報展示，透過海報來提供相關的研究成果，此也有助於獲得當前的發展(圖1-13)。

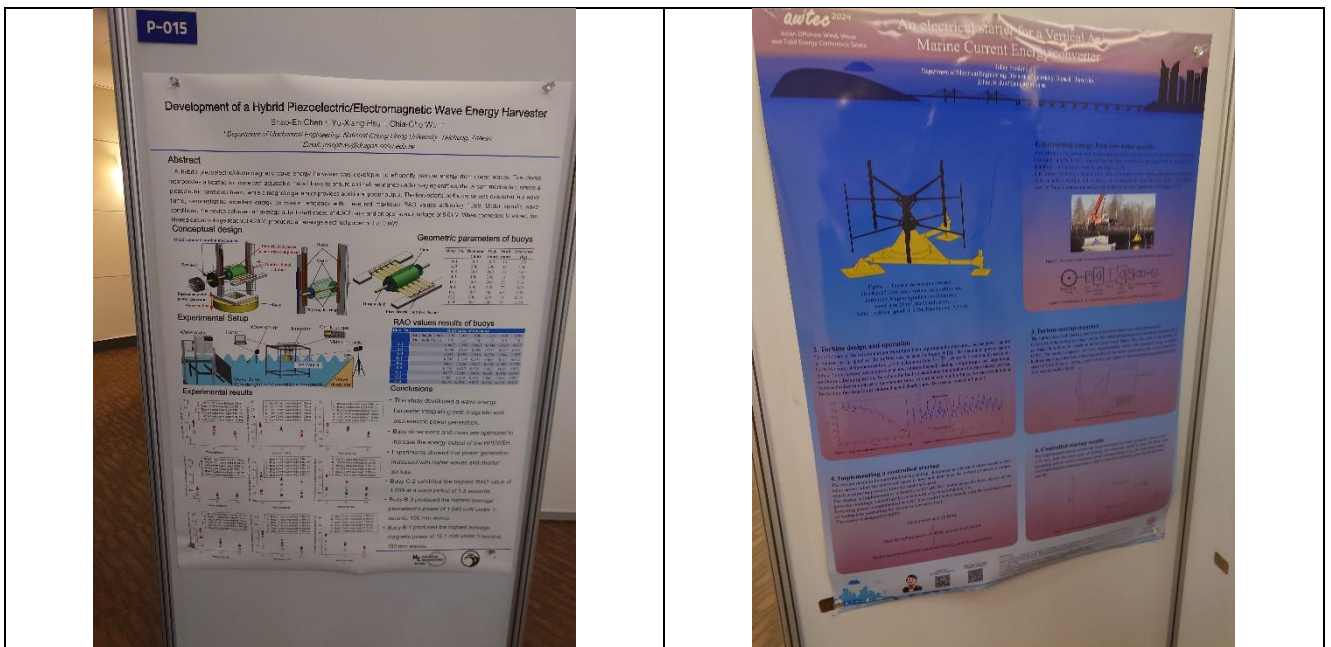


圖1-13 現場海報展示

(三) 2024亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會(KRISO水槽與KIOST實驗室)

本屆國際研討會除了會議報告外，亦有安排韓國釜山的研究單位參觀，其中113年10月23日至韓國兩個重要研究機構KRISO(Korea Research Institute of Ships & Ocean Engineering)與KIOST(Korea Institute of Ocean Science and Technology)位於釜山實驗室，KRISO的深海工程研究中心(DOERC; Deep Ocean Engineering Research Center)位於釜山，其旨在藉由業界支持，並利用全球最大的深海工程水槽建立研究基地，來發展韓國海洋可再生能源裝置等離岸技術。DOERC包括研究大樓、深海工程水槽(DOEB)及離岸工程中心組成，本次會議僅參觀深海工程水槽。該水槽於2021年投入運營，根據官方資料每年進行超過20次大型海洋模型測試，

國際單位亦可花錢在該廠預測試，水槽規格為長100米、寬50米、深15米，底坑直徑12米、深度35米，總有效深度達50米。若是以1/60模型比例下，可模擬深達3,000米的海洋環境，該實驗室設施配備波浪、流場、風力生成系統，人工底結構和拖曳系統，用於深海環境下海洋結構的性能評估、流動可視化及波浪模式分析。該水槽管理非常嚴格，進入即被告知不可進行相關攝錄影，該實驗水槽四周亦整理十分清潔，由該研究人員進行相關設備說明，並透過實際造波來讓參觀者清楚該水槽模擬環境，該水槽上方亦有天車可在上面進行架設觀測設備或預測試之結構物，台車速度最快可達4m/s。藉此參觀有助了解水槽特性及管理方式，有助後續相關之參考依據。(圖1-14)



圖1-14 KRISO深海工程水槽(官網)

參觀完KRISO水槽後，則前往KIOST實驗室(BladeLab與Physical Experiment Building (PEB))，BladeLab是KIOST在釜山設立的潮流能轉換裝置零件測試實驗設施。為發展韓國潮流能技術，韓國海洋與漁業部於2017年起支持興建韓國潮流能海上試驗場，並於2021年完工。BladeLab驗證潮流發電機主要組件的性能，設有葉片測試區、材料實驗室和控制室。葉片測試場可測試長達12米的葉片，並配置三點加載系統，具備反力牆、反力床及側框以固定葉片，其最大負載能力為500 kN，行程達1,500 mm，並配備超聲檢測設備進行鋼焊接的結構完整性評估。另外，材料實驗室則配備兩台萬能測試機，最大負載能力分別為1,500 kN和300 kN；PEB則是一座海岸工程實驗室，具備可人工生成波浪或流體的平面水池與斷面水槽。該實驗室設有波浪池、兩個波浪水槽和傾斜水流通道。此外，包含控制室、辦公室和會議室，水槽四周設有步道以便觀察實驗。兩個儲水池容量分別為3,300噸和300噸。平面水池長45.3米、寬44.5米、高1.2米，配備七台單向波浪產生器，可觀察模型在不同入射角下的表現，可進行測試船舶、港口、防波堤及海岸變遷。而波浪水槽適合研究水平和垂直運動，傾斜水流通道則無波生成，適

用於潮流能裝置或河流動力學測試(圖1-15)。PEB相似於我國成大水工所，但台灣目前並沒有針對葉片測試的設備，此部分可作為後續發展海洋能之參考設備。



圖1-15 KIOST實驗室(左: BladeLab 右: PEB)

二、心得及建議

參與本屆亞洲海上風能、波浪能和潮汐能國際研討會，除了分享本院當前洋流能相關成果外，亦透過聽取相關報告及參觀韓國釜山重要海域能研究單位，此有助於本院未來執行海域能發展計畫，如在洋流能場域後續發展陣列式規劃、複合式海域能可行性與後續發展、海底電纜連接、海域工程水槽營運管理等事項，參與人員與現場專家學者進行交流討論從中汲取許多寶貴經驗。心得摘述如下：

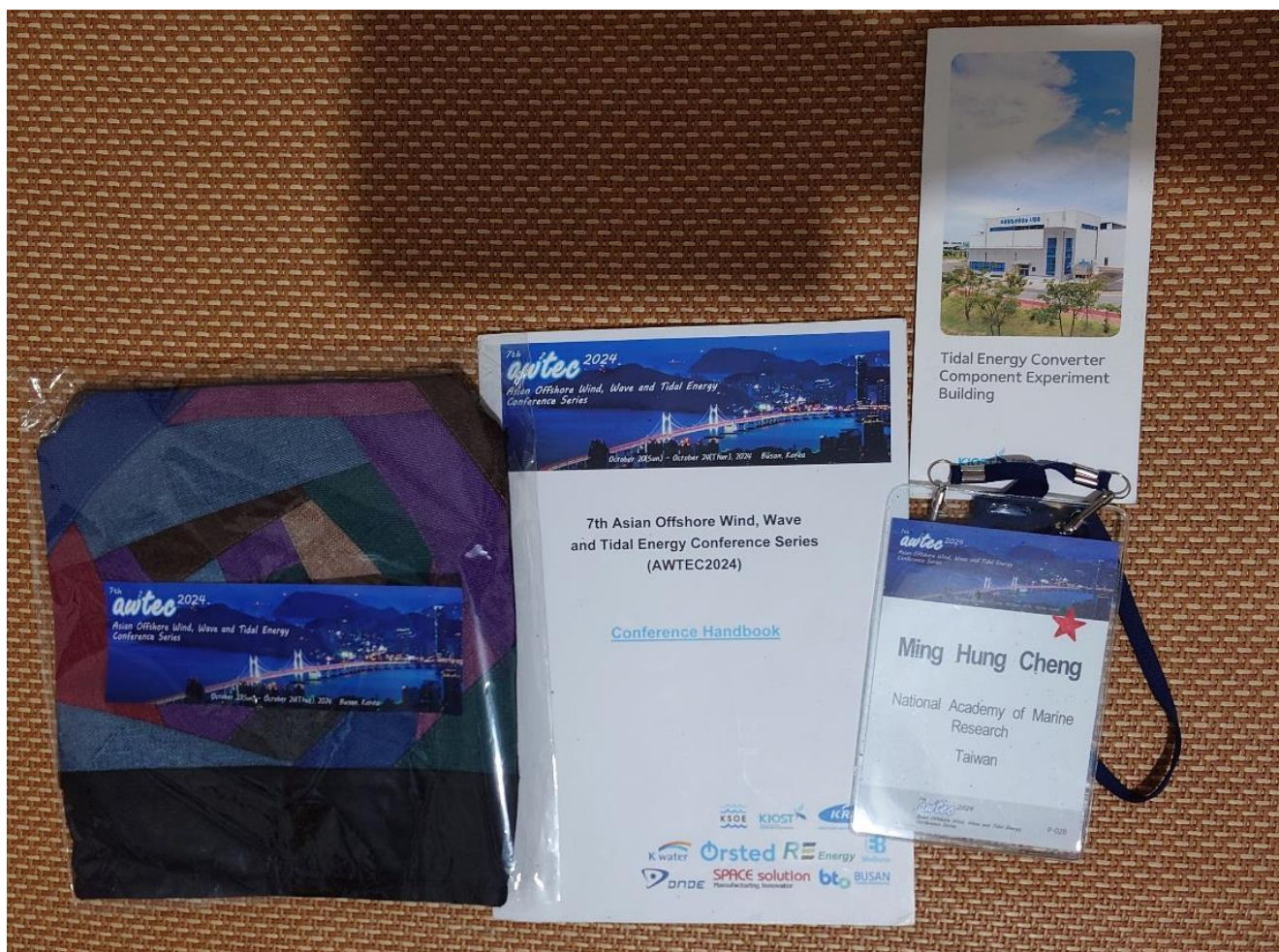
- (一)透過本屆會議口頭發表分享本院於洋流能領域的研究，不論是在不同流速下機組水動力分析或是實海域機組測試結果，報告完後均有國外學者針對報告內容提論，會後亦與提問者交互交流。
- (二)就各國海域能的發展，除潮流能外，目前多已較成熟的商業離岸風電為主，複合式的地域能發展亦有在本屆報告中呈現，因應具有較多商業規模的離岸風電，海洋能與其結合有助資金及海事工程技術提升。
- (三)海洋能目前仍有許多研究單位針對不同類型機組進行研究，不論是透過實驗室試驗、數值模擬或是實海測試，在在表示海洋能技術仍有待更多人投入研究，以找出各地合適的海洋能型態。
- (四)從本屆口頭報告，可以發現不論實驗室實驗或實海測試前，多先透過數值模式進行所需的模擬分析，以便提高試驗的可行性及找出可能出現的問題。此部分可作為本院在後續執行計畫之參考方式。
- (五)藉由參觀韓國釜山重要的KRISO水槽及KIOST實驗室，從中實驗室的管理方式及相關測試技術均有助本院在後續發展實驗室時之重要參考依據。另外，KIOST實驗室中之葉片檢測試驗，也提供若我國發展海域能之可能建置的設備。

本次參與國際會議係為執行「112-113 黑潮發電商轉機組研析」與109~112年洋流能關鍵技術開發與推動」計畫，透過分享本院當前成果，同時也與當前各國推動國際海洋能源研究之專家學者開啟良好先機，為強化此行的效益，後續建議朝下列方向進行：

- (一)藉由本次會議相關口頭報告內容來精進後續計畫執行，如發電測試海域陣列式規劃、複合式海域能等專業技術發展。
- (二)後續有相關機會將再邀請本屆交流的專家學者，透過國際合作來強化後續執行海域能源計畫之技術，建立多方面海洋能源研究人才經常性交流方式，也有助於為強化推動洋流能開發之進程。

附錄

國際會議資料與本院口頭報告簡報檔



本院兩場口頭報告簡報檔