訪台灣風力發電產業協會理事長

許文都

談 未來台灣風力發電產業之發展方向及前景

整理：黃振愷 ▫ 攝影：倉朝陽

壹、前言

台灣風力發電產業協會的前身是「台灣風力發電設備產業聯誼會」，該會係2005年08月在工業局「再生能源設備產業推動計畫」項下所推動成立，在首任會長金屬中心黃文星前執行長及兩位副會長(前中鋼機械王恒鑫副總與台電前新能源開發處余勝雄處長)的帶領下，奠定今日風力發電良好基礎。自2008年起由許理事長接任會長，經過六年多的努力，國內風力發電產業已具雛型的同時，在主管機關工業局及業界鼓勵下，於2011年10月底經內政部核准成立「台灣風力發電產業協會」，並由許理事長擔任第一屆理事長繼續帶領產業協會。多年來協會成功地扮演了台灣風力發電產業之交流平台，也促成風力機本土化製造、施工及運轉維護等相關產業落實扎根，並創造台灣風力發電新興產業之綠色再生能源之新價值。

貳、訪談紀要

問：風電產業協會多年來致力於台灣風力發電相關產業之推動，透過協會結合產、學電、研等相關機構與人員，提供發展策略、資訊提供、技術交流，積極推動產業垂直、水平整合貢獻卓著，且對於未來台灣風力發電產業之發展方向，應已有相當的認識與期許，請問 理事長對於風力發電產業之發展前景看法如何？

答：這個問題可由以下幾個方向來說明：

■ 陸域風電

政府單位在2006年就開始推動風力發電，當時時機點相當好，也推出2010年前完成2159MW陸域風機的能源政策，但僅提出政策目標，在產業方面卻無配套措施，無產業政策來輔導產業。讓產業在當時面臨極大的技術問題，造成所有風機都由國外進口，國內產業僅侷限在風機塔架部分，技術層面並未提升，至今陸域風機也才完成314架621MW，離原來政策目標還很遠，有待政府方面多努力，才能帶動產業發展。

至於未來發展目標，就目前風力機產業鏈廠商而言，除中鋼機械、中興電工、亞力電機等供應內需市場外，其他皆以外銷為主，包括葉片碳纖維、扣件、變壓器及輪轂木模等。2014年在美國PTC/ITC補貼法案到期、中國政府推行風電優先併網及全額收購等政策發酵下，全球風力發電新增裝置量將快速復甦，回到2012年市場成長水平達45GW。隨著歐洲各國逐步調降補貼政策，未來成長有限，主

力市場仍集中在以中國、美國，巴西、印度及澳洲等新興市場最具發展潛力，而東歐羅馬尼亞、波蘭、保加利亞及非洲等發展前景亦十分看好，可作為未來我國外銷型業者目標市場考量。

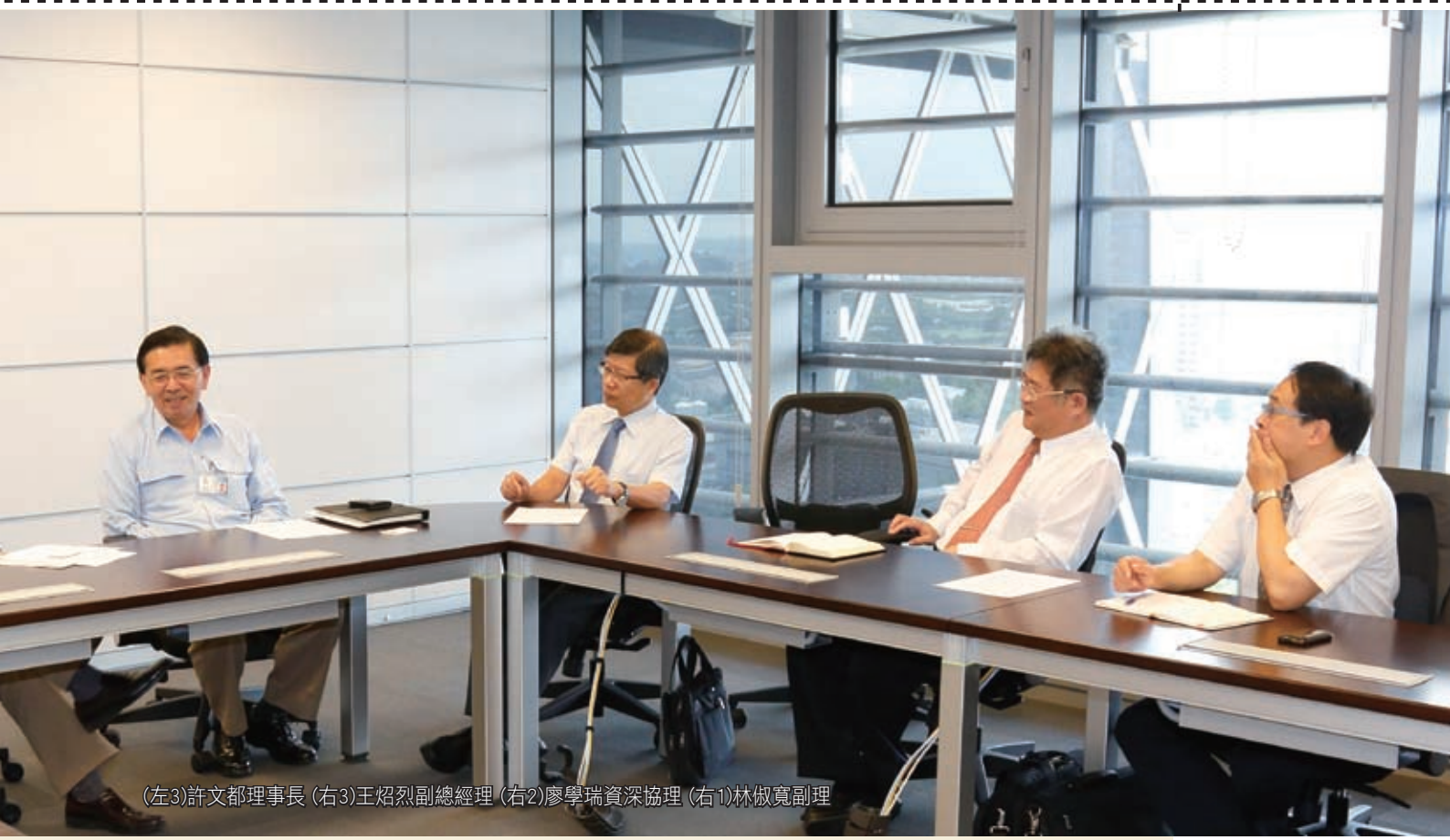
反觀國內近年來因政府未明確訂定風力機安全舒適距離，受到苗栗苑裡、台中大安當地居民抗爭影響，導致目前國內陸域風場發展受限，連帶影響以內需市場為主之業者。依2020年目標6年內需完成586MW(以單機容量3MW計)尚有195台陸域風力機待建置，平均每年需有32台設置量，如無法透過立法及協商解決設置問題，短期陸域風場恐難達政策目標。

■ 國內離岸風力發電產業前景雖看好，惟政策需配套

從鋼鐵產業的角度來看，離岸風電與鋼鐵之間的連結性相當高，如以5MW風機為例，由海床基礎到風機塔架，每架風機所需之用鋼量達一千多噸，如政府能落實2030年600架風機之政策，推估約有六、七十萬噸之用鋼需求量，如再參考歐洲規範，台灣離岸風機所使用之鋼材將朝高質化、抗腐蝕且能抵抗颱風、地震之鋼材，此對台灣鋼鐵產業而言是值得投資之項目。

(左1)王亞洲副處長 (左2)魏豐義副主任委員

再擴及其他產業來看，政府為躍升風力發電產業發展，提升設備產業整體價值，行政院於2012年2月核定「千架海陸風力機計畫」，預計2030年完成1,200MW(450架)陸域及3,000MW(600架)離岸風場設置。經濟部能源局並於2012年7月公告離岸風力發電示範獎勵辦法，2013年1月評選出二家民間業者及台灣電力公司為受獎勵人。政府提供獲選業者示範機組設置費50%獎勵及示範風場約新台幣2.5億元補助金，預計於2015年前完成共計4至6架離岸風力發電示範機組，並於2020年前完成約300MW示範風場開發。政府千架目標政策



(左3)許文都理事長 (右3)王炤烈副總經理 (右2)廖學瑞資深協理 (右1)林俶寬副理

立意雖好，希望藉由內需離岸風場，帶動發電業、設備業、海事工程運維業等，創造新興產業。但老實說離岸風電執照申請流程，涉及國防部、漁業署等13個中央部會與地方文件同意書或意見函，包括11個政府單位、1個國營事業、1個金融機關，申設繁瑣且不確定性高，加上目前缺乏離岸風電施工及運維專屬之港埠碼頭與產業發展園區，使得廠商投資卻步。所以希望未來政府能針對離岸風場制訂配套政策，除能源政策外，還需要有產業政策，方能真正落實台灣離岸風力發電產業。

問：協會在過去多年來致力於產業推動經驗中，是否可提供相關之特殊經驗作為借鏡，以供投資業者及顧問單位分享?

答：我國自2000 年啟動陸域風電示範計畫開始，截至2013 年7 月底為止，國內共設置314台風力機，總裝置容量為621 MW，年發電量約14 億度，占全國電力系統總供電量0.7%。風力雖為台灣自產能源，然國內陸域已商轉之風場除塔架外，全部機組皆為國外進口，共計

五家系統廠品牌，59%為德國Enercon 機型，其次為Vestas 約佔26%。目前台電受限於國外原廠對風力機關鍵技術保護嚴密，台電僅做定檢及特殊檢修發包，備品皆來自原廠，待機時間常達半年~1年之久，維運成本昂貴。而民營開發商英華威則因與德國銀行融貸，機組全為德國品牌Enercon，Enercon 在台子公司僅為技術服務，所有設備皆進口包括檢修車、人員檢修等，國內開發成本更加高昂。

因此，有鑑於過去陸域風電的慘痛經驗，發展自主離岸風力機產業有其必要性。而目前歐美及中日韓推動離岸風力發電政策除減少化石燃料依賴外，最大目的乃在建立當地產業鏈帶動經濟成長，近期英國要求德國EON電力公司至英國投資Rampion Offshore Wind Farm，其契約招標即要求納入本土化產業效益。此外，2011年法國Round 1離岸風場招標案(設置容量2GW) 亦結合產業化效益(價格佔20%,風電零件評分佔比達40%，施工活動(環境考量)佔20%)。未來國內離岸風電相關招標案可參考法國作法，將產業化效益納入投標分數佔比。

問：因應國內外刻正以離岸風電作為替代能源之發展趨勢，協會對此看法如何？

答：配合國家新能源政策，2012 年7 月我國能源局公告離岸風力發電系統示範獎勵辦法及千架海陸風力機計畫，2015 年完成離岸風電示範計畫3 案共計6 台機組，其中台電需配合設置2 台國產化系統機組（可延長至2020 年），2020 年我國離岸風力設置目標為320MW，2030 年預計達3GW 設置量。為有效運用3GW 離岸風力資源及海洋能源開發，作為穩定能源供給，需建立自主產業鏈以確保離岸風力機系統能安全運作。雖然產業化短期投入成本高昂，然透過藉由技術突破及配套措施，在學習曲線及經驗累積下，長期將有助於降低離岸風力發電設置成本，亦能帶動國內產業鏈包括風力發電業、設備業、海事船舶工程及融資保險服務業的發展，創造新興就業機會。

問：近年來政府有意推動離岸風力發電作為替代能源之一，對於離岸風力發電產業之推動過程中，理事長期許政府如何輔導業者之參與及配合？

答：自核四議題後，推動離岸風力發電作為替代能源之一，已是刻不容緩的趨勢，而目前建置國內離岸風力發電產業尚屬起步階段，初期需要政策保護及支持，才能趕上產業發展需要；因此，政府如何積極引導產業界投入並參

許文都理事長

與離岸風力發電工程建設，就成為未來政策努力的方向，以台灣風力發電產業協會角色而言有7個期許，希望政府協助達成，這樣台灣離岸風電產業才能落實生根。

■ 儘速推動政策環評：2個月前農委會公布白海豚的保育範圍，此一劃設使得離岸風場約有72,900公頃成為不可開發之區域，如果其他政府部門各自為政，又公布哪些區域不可開發時，離岸風場開發空間將更被壓縮，屆時將造成開發成本過高，投資意願低的情形。幸而經濟部已經計畫推動政策環評，希望透過互存共榮觀念，讓離岸風場開發更為可行，但目前氛圍並不容易。

■ 制訂漁業權補償機制：目前漁業權補償作業，在機制上碰到問題，現行作法是，由風電開發商自行出面協議，容易造成業界與漁民雙方對立，也因無一定補償標準造成協商不容易達成，所以目前三家業者的漁業權問題仍未解決。建議比照國外作法，由政府制訂出一套基準，讓業者有所依據，也讓民眾能分享風能發電的成果，減低民眾的疑慮。

■ 完成區塊開發規劃：雖然能源局評估台灣離岸風能有3GW之開發潛能，但政府單位各自為政10個部會各有意見，如環保署的白海豚問題，還有國防部，交通部航道問題、海巡署安全問題，都有不同看法，需要有單位出面負責整合，並將這些限制條件納入考量，儘快提出區塊開發的規劃，讓業者相信政府確實在推動能源政策，但經濟部表示須要到2017年才會確認區塊開發範圍。

■ 港埠碼頭及產業園區儘早設置：中鋼公司已於2013年7月與台中港務分公司簽訂MOU，預定以台中港＃2碼頭作為離岸風電碼頭，並在電力專業區II建立風電產業園區，但碼頭面、碼頭後線、腹地的改善興建，包括由碼頭到產業園區之交通動線基礎改良、公共設施改善，如果由民間業者投資興建，將是一大筆經費，政府能否補助或是出資興建後能折抵租期等，皆須進一步協商。

■ 經濟規模要足夠：政府原規劃2020年前完成600MW，但目前又改成2020年前完成300MW，讓產業界信心不足。因為離岸風電產業投資金額龐大，除產業園區外，尚需包括施工船舶，初步累加起來需要約100多億元的經費，如以100MW經濟規模言不足以支應產業發展，所以建議經濟部未來在區塊開發時，不要切割成許多小風場，希望能比照法國一次能推500MW以上的區塊才能吸引產業。因為產業界只要數量足夠，產業就有興趣投資，這樣產業鏈才能在台灣建立。

■ 國產化配套措施：希望工業局能推動國產

(左) 王炤烈副總經理 (右) 許文都理事長

化，因為海上風電除設備建置外，還包括營運維修，如無國產化，這些設備不僅無法賺錢反而將成負擔，因為如果施工船舶及相關技術不能落實國產化，則台灣離岸風電可能步上陸域風電的後塵。另外，國產化要具備自製化的能力，希望政府制訂相關配套措施時自製化基準要定得恰當，因為太高，技術移轉廠商尋求不易，且國際離岸風電市場變動快，產業區塊的移動及併購經常發生，例如法國的Alstom集團下有部分業務將賣給其他公司，這樣容易造成技術移轉不易，如此產業技術移轉後還是達不到自製化能力。但基準太低時台灣市場很容易被大陸及韓國廠商佔據，台灣產業將無法生存。

■ 獎勵融資及保險：離岸風電開發需要大量資金，必須向銀行融資，但融資前又須經過保險公司評估，目前保險公司因不瞭解離岸風場特性，大多還在觀望，所以不易獲得保險業的認同，銀行界也有同樣的情形，但銀行業裡有很多都有公股的成分，如果政府能出面協助協商，獎勵銀行開放融資，將有助於離岸風場的開發。另外政府採購法的法令能夠鬆綁，如仍採最低價格標，則在GPA協定制度下，鄰近大

陸及韓國廠商將挾其政府融資輔助之優勢進入台灣市場，這樣對國內產業相當不利。

問：離岸風電屬多技術整合之科技產品，對於引進國外技術協助國內產業升級方面，理事長看法如何？又期許顧問界如何配合?

答：對於離岸風機系統此等多技術整合產品本身來說，它是包含了機械之應力、流力、氣動、疲勞、材料以及電力電控等相關議題之工程設計與分析技術；同時也包含了海事工程施工安裝及後勤、運維等工程技術。例如Jackup Vessel，國內並沒有這樣的船機，就算現在工業合作計畫(簡稱ICP)已準備推動離岸風電施工船機建造技術，但考量施工能量的未來性，及至少需21個月以上的造船時間。初步來看2、3年內國內還不具備足夠條件從事離岸風電。所以對於目前剛起步之離岸風電工程，不論在設計與施工技術方面都要借助國外經驗與協助。

然而談到引進國外技術協助國內產業升級方面有幾點淺見：

一、引進技術要能有助於產業擴展與升級，且必須能永續發展。國內仟瓦級小風機產業發展的稍有成績，但陸域兆瓦級風機的發展始終未能建立起此產業之在地化，離岸風電已朝大型化趨勢發展，未來引進技術也應要有助於國內產業升級並朝在地化發展，才能滿足未來運轉、維護與汰換更新之需求。

二、產業政策需要政府與產業界共同擬定一個可行的推動作法，並排除可能之發展障礙，訂定有效之激勵措施，才能在技術引進後，有效建置產業滿足市場需求，進而讓產業升級；甚至發展為國外風機系統商之供應鏈或成為具競爭性之系統商。

三、國內工程顧問界因過去一直無離岸風電之發展案例，以致在工程規劃、風場規劃與模擬分析、風機特性分析與選用、施工安裝與海事後勤規劃以及專案管理等方面均有所不足，這些不足之工程技術從引進至實際應用都需要時間來歷練；建議應儘早取得與國外各領域有經驗之團隊合作，建立自主之設計能力，俾能及時配合風場開發商之進度適時提供工程設計服務，提升在地化之工程技術能力，以因應未來更大的風場開發業務。

後記

承蒙許理事長於百忙之中撥冗接受本次專訪，以產業界之觀點及多年產業推動經驗中，暢談風電產業發展理念、目標及前景，以及期

盼政府應積極引導產業界投入參與離岸風力發電工程建設開發，另一方面也建立相關獎勵配套措施，利於建置國內自主離岸風電產業。

此次訪談中我們充分感受到許理事長對於風電產業多年投入及付出之熱忱，具有前瞻性之智慧及使命必達之決心，我們應該以更宏觀思維，考量國內離岸風力發電產業在地化發展及引進國外設計及施工技術，建立自主工程設計能力，提升國內產業升級，瞭解關鍵零組件、次要系統零件規格化，進而建置機電設施系統，才具備未來國內風電產業開發精進之能力，以因應風電市場成長蓬勃發展，達成能源自主化之目標。

(右4)許文都理事長 (右3)廖學瑞資深協理 (右2)林俶寬副理 (右1)黃振愷工程師
(左1)王亞洲副處長 (左2)賴明德處長 (左3)王炤烈副總經理 (左4)魏豐義副主任委員