

離岸風力發電國內產業推動及合作 第 8 次會議紀錄

- 一、時間：106 年 5 月 3 日（星期三）下午 2 時
- 二、地點：集思北科大會議中心艾爾法廳 301 會議室
- 三、主席：曾副組長增材
記錄：翁專員正原
- 四、出席單位及人員：（詳簽到單）
- 五、專題報告：（略）
- 六、綜合討論
- 七、會議結論：
 - （一）本次綜合討論與談多為針對 OWEC Tower AS 提問，供與會單位參考。
 - （二）本會議將持續協助國內業者定期辦理，以利後續更多國內外廠商加入平台討論並製造更多媒合機會。
- 八、散會（下午 4 時）

附件一 發言紀要

Q1.

M.L. Wang, Manager Structure Technology Section/Wind Power Technology Department, CSC Group: 「簡報 p.9 比利時經驗提到所謂自設計至開始安裝可短於 12 個月，請詳細說明？」(“You mentioned about Thornton Bank fast track; 12 months from starting the design to starting installation. Can you give more details?”)

Response	Content of Statement
L.B. Kramer, Head of Project Management, OWEC Tower	<p>當時 12 個月內就完成是因所有利害關係人均於專案規劃早期階段時就共同參與、投入才得以快速達成。設計上基本考量海氣象風能觀測資料的蒐集、地質條件、數值模擬分析等，並在一開始就與工程驗證機構進行討論，進而產出評估報告。在 Thornton Bank 專案我們就產出五類研析報告，利於聚焦主要影響環境等因素做細部設計的討論。此亦可支持專案融資規劃前做財務結算。</p> <p><u>工程驗證機構在完成設計前，亦可提供臨時的認證報告證明本專案開發不會產生無預期的影響。使套管式基樁鋼鐵結構製造程序的同時進行。</u></p> <p>在該專案我們密切的與 C-Power 負責人、安裝公司 DEME、製造廠 Smulders 與工程驗證機構 DEWI-OCC 一起進行專案內各項工作，確保每個細節、邊解決各種挑戰。</p> <p>為能準時完工，所有相關專案人員共同工作、決策，必要確保工程設計能被驗證機構認可，避免事後還會出現開發上任何風險變數額外被要求提出評估報告，造成規劃時程延宕、增加時間跟金錢成本。</p> <p>as mentioned a fast track and it has been possible because all the stakeholders have been involved at early stage, from the very beginning of the project. The design basis including: Met ocean</p>

data, Geotechnical data and Design/ analysis methodology has been approved by the certification body before we proceeded with the detail design. From the beginning, we were sitting with the certification body, discussing the analysis, which we had to perform and document. As you have noticed, in Thornton Bank case, we had 5 clusters - quite a significant amount of analysis and documentation. It was impossible to document everything in parallel, so we agreed to focus on the critical issues. We have focused on the important items and document them first, which has allowed to proceed with the financial closing.

The certification body, during the process and before we finished the complete design, was able to deliver an interim certification report stating that no major change was expected. This allowed the project to proceed with the steel procurement and fabrication of the jackets. So, the design was not yet finished and the fabrication already started!

We all worked closely together with the project owner (C-Power), the installation company (DEME), the fabrication yard (Smulders) and the certification body (DEWI-OCC) to ensure everything is on track. There have been challenges as well; critical items and we found a way to fix them.

Focused on time, we had to ensure that the documentation will be approved by the certification body without any risk or request for additional documentation / analysis. A balance has always to be found between time / risk and money. Therefore, in this case, to allow the fast track, and based on a common decision with all stakeholders, some part of the jacket analysis has been conservative (which has requested more steel). Of course, if we had more time we could have done a “better” design, but the

decision was taken by the project, agreed with all stakeholders.

Q2

Jin S.J. Kuo, Consultant: “What is the reason for changing design for the midsection? You mentioned you used casting for the first design. Was there any fatigue issue? Or patent related?” “Did your design solve all the challenges and got approved by the certification body?” “But why you still changed the design? There were challenges not solved?”

轉接段改變設計的原因？在設計上就驗證機構提出的挑戰有提出過解決方案嗎？仍改變設計理由為何？艱難挑戰經驗？

Response	Content of Statement
L.B. Kramer, Head of Project Management, OWEC Tower	<p>鑄件並無特定專利，轉接段最初設計主要考量塔架與樁腿的連接，樁腿的設計上最有效率的方案是轉換風機的載重。</p> <p>我們從 5MW 風機基樁設計經驗開始，即審慎考量各細節，包含從簡單的圓筒延伸到塔架下的四個圓錐支撐樁腿鑄件等脆弱區塊。根據經驗，我們在 Alpha Ventus、Ormonde、Thornton Bank 專案改進並縮減了鑄件尺寸，提升生產效率，設計上我們亦將供應鏈風險考量進來。</p> <p>轉接段的設計與製造仍然是可被創新研發。設計經驗亦曾遇過挑戰，我們有為法國 Haliade prototype 專案設計符合載重、提出過解決方案的經驗。</p> <p>No patent is directly related to the cast. When we first designed the midsection, we considered the most efficient way to connect the tower and the legs, meaning the best solution to transfer the loads from the wind turbine, in the most efficient way through the legs.</p> <p>We started with a 5 MW turbine, a simple cylinder as extension below the tower and four big conical cast pieces to connect to the legs. The connection between the cylinder and the braces is a</p>

very sensitive area and we had closely considered all aspects.

Following this experience, we have improved and reduced the size of the requested cast pieces starting with Alpha Ventus, continuing with Ormonde and Thornton Bank projects, making it easier for the yards to produce the midsection. We also considered the supply chain risks, so there is not overreliance on 1 supplier only.

Finally, we propose a solution without cast (already applied on the jacket for the Haliade prototype in France). Yes. We designed in accordance with the loads, providing the best solution.

What is important to understand is that the midsection's evolution was possible because of our experience and knowledge through the projects installed. Yes, we have absolutely solved the challenges. We have a team of very good engineers ready to bring innovations and solutions to solve challenges. And that is how you create a good offshore wind industry.

Q3

Bor-Fong Lin, Project Manager Marine Industrial Department, Ship and Ocean Industries R&D Centre, Taiwan Wind Association Member: “For the Beatrice project, the first installed jacket you used swage and not grouting. Now you use grouting, why?”

OWEC Beatrice 專案以 Swage 工法安裝，為何現在用灌漿(Grouting)方式連接？

Content of Statement

Beatrice 專案已是十年前，當時的確是以 Swaging 工法安裝，意即我們需將塔筒置放在海床，再將基樁打入，連接方式有 Swage 或 Grouting。

OWEC 後來引領塔柱預組裝(Pre-piling)技術，優化的標準安裝工法，省去約 150 噸(套筒重量)施工載重條件及成本，使吊裝船後續施工僅要進行起吊、安裝即可，但使用 Swage 卻因樁腳構造造成 Pre-piling 不可行，故灌漿工法仍為最有效率的施工方案。

For the first project OWEC has done, 10 years ago – Beatrice, we used indeed the post-piling solution. Meaning we had jacket pile sleeves, that we put on the seabed and piles driven through the sleeves. Then, we had to connect the pile sleeves with the piles. And there are two solutions: - Swage or Grouting to ensure the connection.

OWEC has later brought the pre-piling solution to the offshore wind industry. Pre-piling allows for optimization and standard installation operations. This also avoids the extra and unnecessary up to 150 tons in sleeves, which are heavy and expensive. Meaning for the pre-piling, the heavy lift vessel will be mobilized only for the installation of the jacket and not for the piles. When we connect the piles, using pre-piling, swage solution is not feasible because of difficult access inside the legs. The best solution in this case is grouting, which was successfully done with Portland cement on our projects – the most efficient and reduced cost solution.

附件二 簽到單

離岸風力發電國內產業推動及合作第 8 次會議 簽到單

一、時間：106 年 5 月 3 日（星期三）下午 2 時整

二、地點：集思北科大會議中心艾爾法廳 301 會議室

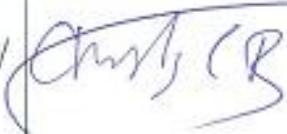
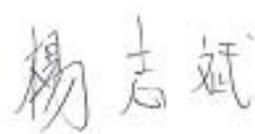
（台北市忠孝東路三段 193 巷旁億光大樓）

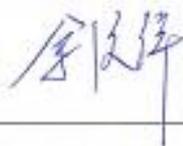
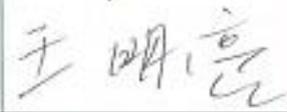
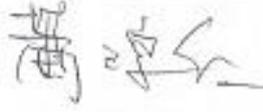
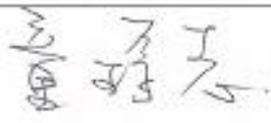
三、主持人：曾副組長 增財

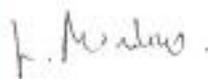
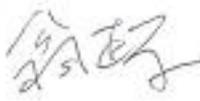
出席單位	出席人/職稱	簽名
經濟部工業局	郭天舜 技正	
交通部航港局	曹張威 專員	
	施秉旭 技士	

出席單位	出席人/職稱	簽名
財團法人金屬工業 研究發展中心	吳明修 工程師	吳明修
	謝興達 工程師	謝興達
	呂麗原	呂麗原
財團法人船舶暨海洋 產業研發中心	吳兆誠 執行長特助	吳兆誠
	林伯峯 專案經理	林伯峯
財團法人 中國驗船中心	藍右珊 驗船師	林映辰
	鄭偉成 助理驗船師	鄭偉成

出席單位	出席人/職稱	簽名
台灣風能協會	鄭燦然 秘書長	
台灣風力發電 產業協會		
社團法人中華民國 海洋及水下技術協會		
台灣區造船 工業同業公會		
中華民國海洋事業 安全發展協會		
中華民國工程技術 顧問商業同業公會		
財團法人台灣漁業及 海洋技術顧問社	陳旺卿 總經理	
中華民國 全國工業總會		
高雄市工業會	總幹事	李威毅

出席單位	出席人/職稱	簽名
台灣鋼鐵 工業同業公會	石恆文 組長	
中華民國銀行商業 同業公會全國聯合會	朱玉峯	
	溫國恩	
台北市海運承攬運送 商業同業公會	林允超 監事	
德國經濟辦事處	Manager Project Affairs/ Linda Blechert	
	Christoph Phillip Brauer/ 專案助理	
荷蘭貿易暨投資 辦事處	Economic Advisor/ Cindy Chang	
臺灣港務股份有限 公司臺中港務分公司	唐伯芬 處長	
	楊志斌 副管理師	

出席單位	出席人/職稱	簽名
世紀鋼鐵結構 股份有限公司 (CENTURY IRON & STEEL INDUSTRIAL Co. LTD.)	余俊緯 經理	
	謝智宏 顧問	
中國鋼鐵 股份有限公司 (CSC Group)	王亞洲 處長	
	施世平 組長	
	劉漢修 組長	
	王明亮 組長	
	賴榮賢 工程師	
	周仕峯 工程師	
	沈卓穎 工程師	
	蕭琮仁 工程師	
		

出席單位	出席人/職稱	簽名
銘榮元實業有限公司 (Ming Rong Yuan)	張書憲 顧問	
	廖士銘 總經理	
		
挪威商 OWEC Tower AS	Sales Director / Laurent-Baudoin Kramer	
	Business Development Manage/ Ludmila Mondino	
經濟部能源局	曾增材 副組長	
	翁正原 專員	

財團法人 工業技術研究院	王人謙 副所長	王人謙
	張永源	張永源
	王佩瑋	
千架海陸風力機 計畫推動辦公室		張永源 陳和頻 胡斯遠 陳冠宇 鄭佩瑋

出席單位	出席人/職稱	簽名
長洋船舶公司	古介勇	
環球測繪	林建偉	林建偉
MACQUARIE	REJANS SVP	
航測	曹斌	曹斌
東元電機	林卓立	林卓立
中華電信北分公司	許卓廷 / 工程師	許卓廷
Zolfi GC.	Chea Sophorn	Project Manager
Sean McDermott	NPI	Sean McD.
威泰國際	王錫連	王錫連
ANZ	Ting / MD.	Ting W

出席單位	出席人/職稱	簽名
萬凱公司	李瑞	劉靜怡
"	"	詹淑婷
German Trade Office	Intern	Christoph
達貝	製造	黃順興
華城	設計	葉鈞翔
"	"	羅福章
廣泰金屬		郭秀吉
中興公司		陳長川
志興公司		曾志之
達奇港灣		李俊學

出席單位	出席人/職稱	簽名
新江銀行	專員	賴志新
二	襄理	邱月嬌
新光銀行	專員	王惠文
上海銀行	資深類	尤雅青
中興工程類	工程師	王裕新
中國輸出入銀行	專員	曾瑤翔
合庫	科長	潘怡
"	專員	高旭青
TUV萊因	經理	顏梨碧
ABB	經理	許欽堯

出席單位	出席人/職稱	簽名
土地銀行	副科長	黃梅霞
"	高幹	劉復峰
"	副科	楊志平
台灣銀行	襄理	謝文智
建豐	副理	李厚輝
台中銀行	副科長	沈國良
華南銀行	副科	許三人
"		劉峰傑
TUV萊茵	專案經理	楊迅
Shell	業務發展經理	柯美如

出席單位	出席人/職稱	簽名
中鼎工程	楊博錫 / 工程師	楊博錫
力德工程	唐嘉偉	唐嘉偉
DONG ENERGY	JORN MESTER	
SMBL	Ryan 譚博錫	Ryan
中興工程	李崑竹 / 工程師	李崑竹
達見	柯錫奇	柯錫奇
青萊	林廷祥	林廷祥
德國萊因	莊佩甄 / 主任	莊佩甄
MOL	柯儀傑 / 主任	柯儀傑
張百寶寧有限公司	陳卓洵 / 工程師	陳卓洵

出席單位	出席人/職稱	簽名
日勝生	蘇惠秋 / 資深經理	Su
台灣國際造船	許文明 技師	許文明
中興工程顧問公司	徐偉勳	徐偉勳
彰化銀行	饒季斌 / 科長	許文明
GE	曹秉睿	
玉山	林克翔	
API	陳冠亭	陳冠亭
Acetech	謝智宏	謝智宏
中油	吳如潔	吳如潔
環島工程	吳宗亮	吳宗亮

出席單位	出席人/職稱	簽名
Yoshin Co. 07	Ian Hatten.	
玉山	陳品瑜	陳品瑜
元大銀	張子衡	張子衡
SOIC	李信芝	李信芝
星能	陳子博	陳子博
台灣日鐵	陳子皓 / 營業	陳子皓
台灣日鐵	黃國靜	黃國靜
安泰銀行	村松利嗣	村松利嗣
航港局	戴電峯	戴電峯
天海道	古介信	古介信

出席單位	出席人/職稱	簽名
中興工程	蘇曉冰	蘇曉冰
中鼎工程	岑宗達	岑宗達
台汽電	劉志輝	劉志輝
中興	楊智烈	楊智烈
中油	陳奕璋	陳奕璋
環島工程	梁瑋倫	梁瑋倫
新光銀	符宜	符宜
高雄市工務局	總幹事	李威穎
	陳俊銘/顧問	陳俊銘
復鼎	高雅琪	高雅琪

出席單位	出席人/職稱	簽名
台船	謝輔喬 工程師	謝輔喬
Nivas Taiwan	吳 志仁	吳志仁
毅川	李宇勳	李宇勳
海運承攬公司	林文起	林文起
土銀審查部	謝昌軒	謝昌軒
天海通	古慧雯	古慧雯
銀行公會 中和分行	溫國恩	
明勝公司	吳比學鵬	
天海通	宋艾克	宋艾克
俊彰	趙信	趙信

出席單位	出席人/職稱	簽名
wpd	張嘉文/總監	張嘉文
wpd	林嘉敏	林嘉敏
SEC	梁其白	梁其白
EOLFI	陳紀苒/董事 協調	陳紀苒
M Northland Power	Monica Liu	Monica Liu
喬集偉思特	許辰明	許辰明
NTUT	將立憲	將立憲
ANZ	Maggie	Maggie
次集團 台100	林師雲 研究員	林師雲
國泰產物	施凱鈞	施凱鈞

出席單位	出席人/職稱	簽名
合作金庫銀行	何振銘 襄理	何振銘
玉山 bank	余振承 襄理	余振承
要新	張榮峰 正	張榮峰
信產	陳鈞逸 副科長	陳鈞逸
陳資策會	陳世傳 組長	陳世傳
SWE	李宏道	ALL
CWB	謝譽文	
CUB	邱晉育	邱晉育
華新研華	林永恆	林永恆
鋼鐵公會	石怡文 組長	石怡文

