



行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：其他)

赴日本研商「離岸風力機技術系統實證合作計畫」
出國報告

服務機關：經濟部標準檢驗局

出國人職稱姓名：主任秘書謝翰璋、科長陳振雄

出國地點：日本

出國期間：中華民國 107 年 6 月 10 日至 6 月 15 日

報告日期：中華民國 107 年 7 月 23 日

目錄

圖目錄	2
一、 背景及目的說明	3
二、 活動行程簡述	4
三、 參訪成員名單	5
四、 參訪內容記要	6
(一) 「離岸風力機技術系統實證合作計畫」討論會前會	6
(二) 「離岸風力機技術系統實證合作計畫」討論會議(1/2)	12
(三) 日本電力交易所(JEPX)考察	17
(四) 日本質量保證協會(JQA)拜訪行程	23
(五) 拜訪住友電工	29
(六) 拜訪丸紅株式會社	33
(七) 「離岸風力機技術系統實證合作計畫」討論會議(2/2)	36
五、 心得與建議	39
六、 附件	40

圖目錄

圖 1 臺灣代表團與赤星部長討論	7
圖 2 臺灣代表團與石原教授討論	8
圖 3 標準檢驗局謝主秘致贈禮物予石原教授	10
圖 4 臺灣代表團與石原教授合影	10
圖 5 臺灣代表團與日立進行討論	11
圖 6 標準檢驗局謝主秘致贈禮物予赤星部長	11
圖 7 臺灣代表團與 NEDO 會議現場	16
圖 8 標準檢驗局謝主秘致贈禮物	16
圖 9 JEPX 非化石價值交易市場及電力交易市場關聯圖 (資料來源：JEPX)	19
圖 10 本年度(2018 年)參與躉購已經發電的再生能源電力的環境效益交易規 劃(資料來源：JEPX).....	19
圖 11 日本 JEPX 非石化價值交易市場交易方式 (資料來源：JEPX).....	20
圖 12 謝主秘與日本電力交易所企劃業務國松亮一部長合影	22
圖 13 考察團成員與日本電力交易所會議	22
圖 14 日本質量保證協會於綠能認證制度之角色說明	24
圖 15 綠能認證中心過去到現在的發電設備認證量	24
圖 16 綠能認證中心過去到現在的電能認證量	25
圖 17 日本綠能認證過去到現在的實際核發給使用者的證書量	25
圖 18 謝主秘與日本質量保證協會(JQA)地球環境事業部元川浩司部長合 影	28
圖 19 考察團成員與日本質量保證協會(JQA)地球環境事業部會議	28
圖 20 臺方鍾承憲處長進行簡報	31
圖 21 雙方問題討論與交流	32
圖 22 謝主任秘書翰璋致贈禮品(右一小西經理、右二青木徹總經理).....	33
圖 23 日方牧村英佑先生進行簡報	34
圖 24 台日雙方問題討論	35
圖 25 謝主任秘書翰璋致贈牧村英佑先生禮品	35
圖 26 臺灣代表團與 NEDO 會議現場	38
圖 27 標準檢驗局謝主秘致贈禮物	39

一、背景及目的說明

本局於 2015 年與 ClassNK 及東京大學展開離岸風力機抗颱風耐震設計準則之研究合作，並於 2016 年底至 2017 年與 NEDO 進行「臺日合作離岸風電機實證研究計畫」第一階段可行性評估作業，內容包括安全規格調查、普及性調查及實證事業計畫，並由金屬中心與日立公司分別擔任臺日雙方連絡窗口，雙方共同執行合作計畫。2017 年 6 月 6 日，在本局劉局長明忠見證下，財團法人金屬工業發展中心及財團法人驗船中心與日本 ClassNK 簽署「離岸風場驗證合作備忘錄」，以期加速國內離岸風場專案驗證能量建置。

「臺日合作離岸風電機實證研究計畫」第一階段可行性評估作業於 2017 年結案，原訂「臺日合作離岸風電機實證研究計畫」第二階段為安裝日立離岸風力機於臺灣進行海上實證研究，預估經費為 9 億 5 千 5 百萬日圓，因故未延續進行。日臺交流協會橫田光弘副代表於本(2018)年 5 月 11 日率員拜訪本局劉局長明忠，由局裡向橫田副代表說明 NEDO 合作案緣由，橫田副代表向本局表示將如實向日方轉達，並表示後續應該還有持續合作的機會。

本次行程主要目的由本局謝主任秘書翰璋率領計畫相關法人拜訪日本 NEDO 研提案「離岸風力機技術系統實證合作計畫」可行性方案，延續雙方於風力機驗證合作事宜，藉以共同建立第三方驗證技術，協助臺日離岸風力機產業發展，期能共創雙贏；另安排參訪電纜供應商及風機系統商，瞭解目前國際相關規定及驗證需求，建立國內外驗證技術合作契機，達成在地驗證協助產業發展目的。

二、活動行程簡述

日期	時間	活動內容
6/10(日)		台北至東京(去程)
6/11(一)	上午	「離岸風力機技術系統實證合作計畫」討論會前會
	下午	「離岸風力機技術系統實證合作計畫」討論會議(1/2)
6/12(二)	上午	日本電力交易所(JEPX)考察
	下午	日本質量保證協會(JQA)拜訪行程
6/13(三)	上午	參訪住友電工
	下午	參訪丸紅株式會社
6/14(四)	全日	「離岸風力機技術系統實證合作計畫」討論會議(2/2)
6/15(五)		東京至台北(返程)

三、參訪成員名單

	姓名	單位	職稱
1	謝翰璋	經濟部標準檢驗局	主任秘書
2	陳一成	臺灣電力股份有限公司	處長
3	陳振雄	經濟部標準檢驗局	科長
4	吳佳璇	國家再生能源憑證中心	主任
5	陳建良	Class NK 台北事務所	副所長
6	武威宏	財團法人金屬工業研究中心	副處長
7	崔海平	財團法人金屬工業研究中心	顧問
8	陳鍾賢	財團法人金屬工業研究中心	組長
9	容丕達	財團法人金屬工業研究中心	博士
10	唐永奇	財團法人臺灣電子檢驗中心	執行長室助理
11	蔡文博	財團法人臺灣電子檢驗中心	專案經理
12	葉志明	財團法人臺灣大電力試驗研究中心	處長
13	詹育禎	財團法人中國驗船中心	組長
14	鍾承憲	財團法人船舶暨海洋產業研發中心	處長
15	陳彥豪	財團法人臺灣經濟研究院	副所長

四、參訪內容記要

(一)「離岸風力機技術系統實證合作計畫」討論會前會

出席人員：ClassNK 赤星貞夫部長、

東京大學石原孟教授、

日立公司佐野顯吾部長代理、

日立公司高田俊幸資深專案經理

1. 背景簡介

日本海事協會為一船級協會，常被稱為 ClassNK 或 NK，致力於發展各種規範，以保護船舶、船員及海洋環境。在 2012 年 5 月，ClassNK 成為業界第一個登錄船級船隻總噸數超過 2 億噸的協會，截至 2014 年 2 月，NK 登陸的船隻總數達 8,561 艘，總噸數達 2.22 億噸，此一數字表示全世界超過 20% 的商船都向 NK 登錄船級。為了協助確保本協會登錄船隻的安全，ClassNK 提供完整範圍的檢驗、稽核及諮詢服務，包括船級和國際公約檢驗、材料與設備審核、船舶安全管理系統稽核與登錄，以及根據國際標準進行品質、環境及職業衛生與安全管理系統的認證。在世界各地的港口和海運城市佈有超過 120 個獨立驗船服務據點的全球網絡，提供全球全年無休的服務。目前 ClassNK 正在向 JQA 申請離岸風場專案驗證之認證資格。

2. 會議紀要

- (1) 石原教授就未來臺日於專案驗證的合作方向與臺方進行意見交流，先就雙方風機發生因風速過大導致風機倒塌進行交流，石原教授首先提到日本兩年前日本製鋼(JSW)產製風力機曾遇到風場達 70 m/s 平均風速，最高風速 90 m/s，結果導致四台風機倒塌，主要原因係山地地形達到 1.3 的地形倍率因素，後來經分析倒塌原因為槳距和偏航控制失效，與臺灣台電位於石門之風場遭遇之

案例相似，故可借鏡臺灣風場倒塌調查及台電改善風機的經驗。目前在 IEC 國際標準委員會中也提出討論，未來討論修改方案為採 500 年一遇極端風速（因地震採 475 年一遇）或採 1.35 的安全係數（前提假設負載關係為線性），而美國因為墨西哥灣颶風，也重視這問題。石原教授認為颱風中風力機瞬間變向對塔架產生很大的扭力。台電陳一成處長表示以台中港陸上風機為例，利用改善控制系統之方案是以較低成本取代較高成本方案（如強化葉片和塔架）為原則。



圖 1 臺灣代表團與赤星部長討論



圖 2 臺灣代表團與石原教授討論

- (2) 接著對於臺日雙方以台電第一期風場為標的進行第三方驗證驗證合作事宜，石原教授認為台電第一期風場引用專案驗證為 JDN 主導，對方能否採用 DNV GL 作專案驗證，將依簽約條文明訂為主，臺方團隊提出考量 DNV GL 作專案驗證有球員兼裁判的疑慮，故 ClassNK 仍有爭取機會可以切入，另外石原教授認為臺方提案(如附件)在日本有類似案例，不管台電風場承攬專案驗證為哪一個機關，皆具有可行性。但是要考慮到可以審閱的時間是否太短，例如場址條件和負載計算尚未定案，很難進行後續的設計驗證。石原教授認為各方案關係圖中左方的連線關係大多已由合約關係固定，需要透過討論尋求切入點。台電陳一成處長認為標案契約中已載明專案驗證資料遞交給本局，故可依據該條文進行雙方合作事宜。石原教授認為目前得標風場經營團隊未來履約行為與決策均需經 JDN 同意，而在日本風場所有資料文件均由有合約關係之雙方傳遞，故方案三中本局的審閱權，應為透過台電而非直

接透過風場開發商。石原教授建議臺方和 ClassNK 提案的內容可和結合 NEDO 新一期五年計畫規劃，以利爭取支持。

- (3) 後續與日立討論合作方案的會議中，日立表示需依據台電標案契約第 810 章進行，但海底基礎設計需於 2018 年 11 月完成，考量時間非常緊迫，故風場專案驗證考慮選用歐洲風場具有實績之第三方驗證機構。本局表示台電第二期示範風場採用第三方驗證單位之機構應正式通知台電，考量風場建置時程緊迫，日立表示最快於六月至七月會和 JDN 討論定案後向台電提出。
- (4) 有關台電第一期風場標案第 810 章特訂條款第二條如何執行，日立認為第三方驗證單位只與 JDN 和日立有合約關係，故日立認為只要經台電同意，可由台電轉交或由 JDN 和日立直接遞交專案驗證文件予本局。本局建議俟我代表團回臺後舉行台電/日立/標準檢驗局三方會議討論上述條款如何執行，日立回應目前由於有合約關係，故需先和台電主辦營建處進行溝通會議，取得共識後再進行，本局表示由於本案為行政院列管項目，故臺灣政府會重視台電風場進程之議題，會議由本局主導或台電主導均可行，台電陳一成處長表示會將相關意見轉告營建處。謝主秘建議雙方儘速進行安排三方會議，金工中心崔顧問認為本局第三方驗證團隊與各法人團隊均應配合台電風場驗證時程執行相關驗證工作。
- (5) 台電陳一成處長認為驗證工作由於牽涉多個單位，且時程緊迫，因此各單位間的協調工作十分重要。建議短期內請日立就與其直接關連之專案驗證部分提出細部時程規劃。台電陳一成處長並表示日立未來離岸風電的發展應不只有台電風場第一期，此專案之執行將有助於未來日製風力機風場之爭取。

3. 會議結論

目前 NEDO 規劃新一期海上風機研究計畫，有關驗證合作事宜將於後續協商會議，向 NEDO 提案建議雙方推動合作事宜，持續討論未來日立執行本案風場計畫內容。



圖 3 標準檢驗局謝主秘致贈禮物予石原教授



圖 4 臺灣代表團與石原教授合影



圖 5 臺灣代表團與日立進行討論



圖 6 標準檢驗局謝主秘致贈禮物予赤星部長

(二)「離岸風力機技術系統實證合作計畫」討論會議(1/2)

出席人員：METI 佐藤司課長補佐

NEDO 田窪祐子主任研究員

ClassNK 赤星貞夫部長

日立公司佐野顯吾部長代理

日立公司高田俊幸資深專案經理

1. 背景簡介

新能源及產業技術總合開發機構(New Energy and Industry Technology Development Organization, NEDO)成立於 1980 年 10 月，在第二次石油危機之後不久，原先專門從事新能源專門技術之開發，但在 1988 年起增加新產業基礎科技之研發，1996 年 10 月與煤礦災害事業團合併，加上 NEDO 的前身是煤礦業合理化事業團，因此 NEDO 目前有 5 項主要業務，分別是 1. 新能源及省能源技術之開發與引進；2. 產業技術的研發；3. 煤礦工業結構改善；4. 酒精製造事業；以及 5. 煤礦災區賠償等。

NEDO 類似我國經濟部技術處科專計畫辦公室與科技部國家型科技計畫辦公室；它本身僅扮演資助機關(Funding Agency)與計畫管理者(Program Office)的角色，並不直接從事研發工作，將被交付的新能源及省能源研究任務，以補助資金委託給產、學、研相關單位執行，新能源與環保領域有潛力的新興技術產業化。

2. 會議紀要

(1) 會議首先由臺方謝主秘致詞，謝主秘提及臺日均為受颱風及地震侵襲的國家，上個月臺灣已公告至 2025 年離岸風場遴選容量，而臺日過往在第一階段實證計畫中，颱風和地震均為重點項目，臺灣的 CNS 及日本 JIS 標準均已訂定 Class T 標準，日立也藉由

開發並 Class T 風力機驗證進而取得台電標案，其進展優於設定目標，也因此後續實證計畫第二階段方向需要調整。希望今天透過此會議取得共識。接著由日方產經省佐藤先生致詞，表示需要就下一階段能進行的項目進行研討，當日會議安排由臺方先行簡報，再由日方回應，接著進行自由討論，特別是針對臺灣的電業法進行了解。

- (2) 首先由臺灣代表團進行「臺日離岸風力機電機技術系統實證合作計畫」第二階段建議方案之簡報，在臺方進行簡報後，首先由日立高田先生回應已選擇 DNV GL 執行專案驗證之決定，以及後續將和台電及本局協商相關配合事宜，並表示了解日後 ClassNK 和臺灣團隊的合作意願。接著由 ClassNK 赤星部長發言，他表示臺日合作的訓練計畫已展開，樂見臺日合作以加速雙方技術的提升。崔海平顧問詢問 NEDO 網站上目前公開招募的著床式海上風電計畫是否可納入臺日未來風機技術合作計畫，NEDO 表示此計畫乃針對日本國內風場，並未規劃國外風場合作事宜；並回應目前研議之計畫並未有針對臺灣離岸風場驗證合作的議題，故對海上實證計畫未能延續表示遺憾，謝主秘表示去年六月起即已赴日本討論第二階段實證計畫的執行，但今天得到的答案是無計畫可進行，故想了解日方為何無後續計畫的安排，能否向臺方說明是否遭遇的困難需要克服。日方回應對臺日雙方共同發展風電技術之目標是表示肯定，但對驗證項目，需要和經產省、日立、ClassNK 及石原教授共同討論方能定案。謝主秘詢問日方能否在一個月內派員至臺灣進行討論，NEDO 初步回應需要三個月，謝主秘回應若待日方三個月回應可能會耽誤雙方驗證合作規劃與台電的風場建置時程；日立高田先生回應或許不只侷限對應台電一期風場，

而是對應二期或 3.5 GW 的風場。NEDO 回應日方將進行整體討論並於本年度 7 月中旬由 NEDO 及 ClassNK 組成團隊來臺說明日方回應。

- (3) 經產省(METI)佐藤先生表示原訂在台電風場執行實證風機的計畫，安裝風機後進行颱風數據的量測，其原訂的風機業主為 NEDO，由日立及 ClassNK 執行，但因台電標案而沒有執行。我方提出的方案(如附件 1)，日立表示因第一期建置風機業主為台電，故需要和台電協商，NEDO 非風機業主不便直接干涉，而 ClassNK 赤星部長則表示希望和 MIRDC 就風機驗證進行合作，惟其合作程度目前仍未確定，而 ClassNK 在進行此項工作將涉及費用問題。另外佐藤先生想要了解臺灣的電業法是否有對本土驗證機關有相關之要求。陳一成處長回應日方於第一期實證計畫提供風機進行實證一事因為日立風機當時尚未取得 Class T 及台電一期標案時間重疊而未實現，現在日立及臺灣已有商業合約關係，假如仍進行實證計畫，會讓國際上認為台電買到還未受驗證的風機，現在日立風機已取得 Class T，故也不存在需要受驗證的動機。另外強調台電和日立合約中有註明本局團隊可扮演角色，關於第三點，台電是國營事業不需透過融資，故無專案驗證的需求，但台電也在轉型，其未來走向仍須考量風場是否符合國際風場開發慣例（如專案驗證）。日方詢問台電是否接受國外驗證，陳一成處長回應為可接受，崔海平顧問強調台電風場是臺日雙方驗證機關作為案例提升驗證技術的標的，陳一成處長強調臺灣重視與亞洲的鄰近國家共同技術提升，並強調作為風場管理者，他了解亞洲和歐洲風況的差異，針對此條件發展適合東亞地區之離岸風電技術共同提升亞洲地區風電產業發展才是長遠之道。

(4) 經產省佐藤先生詢問如 ClassNk 和臺方以第三方驗證案合作，其項目內容為何？ClassNK 赤星部長回應目前 ClassNK 能完成專案驗證之 1~5 項(如附件 2)，其他項目如 6~11 項需要台電風場作為案例，崔海平顧問回應臺灣於專案驗證之 1~11 項中部分項目有能力，但希望和 ClassNK 合作共同提升能力，特別是針對颱風風況。目前台電風場是最好的機會，也為將來合作開始契機。ClassNK 赤星部長指出需要 NEDO 支持的部分包括 6~11 項中人員訓練經費及量測儀器經費，特別是風場特性量測項目對未來風場最佳化將有幫助，赤星部長表示這對 ClassNK 將是很好的機會，但建議在日本要有充分的討論，且需要專案的業主。崔顧問及陳一成處長表示如採用方案，事實上為台電無償提供風場案例，故無業務委託關係，崔顧問表示臺方驗證單位費用由本局負責，日方 ClassNK 費用建議由 NEDO 支援。

3. 會議結論：

- (1) 日方表示預定於 7 月 11-13 日期間至臺灣進行計畫未來規劃方向說明。
- (2) 日方研究回復臺方提案時如有需聯繫事項，並將透過台北駐日代表處傳遞臺日團隊雙方訊息。
- (3) 希望雙方透過充分溝通共同為雙方風電技術提升進行合作。



圖 7 臺灣代表團與 NEDO 會議現場



圖 8 標準檢驗局謝主秘致贈禮物

(三)日本電力交易所(JEPX)考察

出席人員：JEPX 國松亮一企畫業務部長

JEPX 田村浩二專員

1. 背景簡介

日本電力交易所(JEPX)為一般社團法人，由 21 家電力事業者(含 9 家綜合電業) 參考經產省電力事業分科會報告所提出「關於電力事業制度架構之未來展望」，於 2003 年合資 10 億元日幣所成立，成立過程中曾與經產省討論，之後 JEPX 被日本政府指定唯一的電力交易所。2005 年 JEPX 開始交易(現貨市場交易、期貨市場交易)，以及開放高壓(50kW 以上)電力零售自由化。2018 年 5 月日本電力交易所(JEPX)為建立非石化價值交易市場，零售電力事業者可購入「非化石證書」，進行再生能源交易。

2. 交流紀要

JEPX 目前已註冊的交易會員包含日本 9 家電力公司及各民營企業共有 141 家，最小交易單位是 1MW (1,000kW)。日本用電尖峰多發生在夏季，全日本一天電力需求目前約 20 億度電。日本每年約 600 億度的再生能源電力經由躉購進入電網。參與躉購的再生能源發電設備所產生的電力，電力事業一定要以簽約的固定價格收購。由電力事業者躉購再生能源電力，每天其中進入電力交易所交易數量不一樣會浮動，但是平均而言約 10%。

該價格通常比電力交易所的平均交易電價高。躉售購電價格每年由政府決定。該交易商品是「電力」的交易，交易的不只是再生能源電力，當然躉購的電力也可以進入交易所交易。交易所沒有辦法知道這些電力所對應的發電設施，不同來源的電力都是混合一起進行交易。JEPX 每日總交易電量約 4 億度電，約為近期全日本電力需求的 20%，

全年每日交易量相當穩定。

在日本電力和環境效益被分開來處理。環境價值係指採購躉購電力相對於採購「一般電力」，所需負擔的額外負擔費用。日本有很多家電氣事業者，由主要的 9 家電力事業者和新電力事業者所構成。躉購電力環境價值(此額外負擔費用)是由費用負擔調整機構(GIO)負擔，費用負擔調整機構(GIO)的費用來源是由電氣事業者向所有用戶收取(一般個人家庭的負擔約 500 日幣)，交給費用負擔調整機構(GIO)，再由負擔調整機構(GIO)交給電氣事業者向躉購發電業者採購電力。換言之環境價值(此額外負擔費用)是由全體電力用戶負擔。

今年五月開始，有環境價值的市場出現。JEPX 非石化能源交易，主要是交易再生能源的環境效益。「電力」則進入電力交易所交易。因此從今之後，躉購電力的「電力」部分進入 JEPX 電力交易市場交易，躉購電力的環境效益則進入 JEPX 非化石價值交易市場交易(此市場不是 JEPX 電力交易市場)。

環境價值的市場是交易參與躉購已經發電的再生能源電力的環境效益。如此設計可讓被交易的環境效益建立在已經實際發生的環境效益基礎之上在市場出售。最近五月份是交易是針對 2017 年 4 月~12 月份參與躉購所發出再生能源電力的環境效益，所有的環境價值數量在此次交易中交易。本年度(2018 年)參與躉購已經發電的再生能源電力的環境效益在環境效益市場中預計分成四次交易。這些環境效益的賣家就是費用負擔調整機構(GIO)，買家就是參加 JEPX 的電氣事業者或是零售業者。

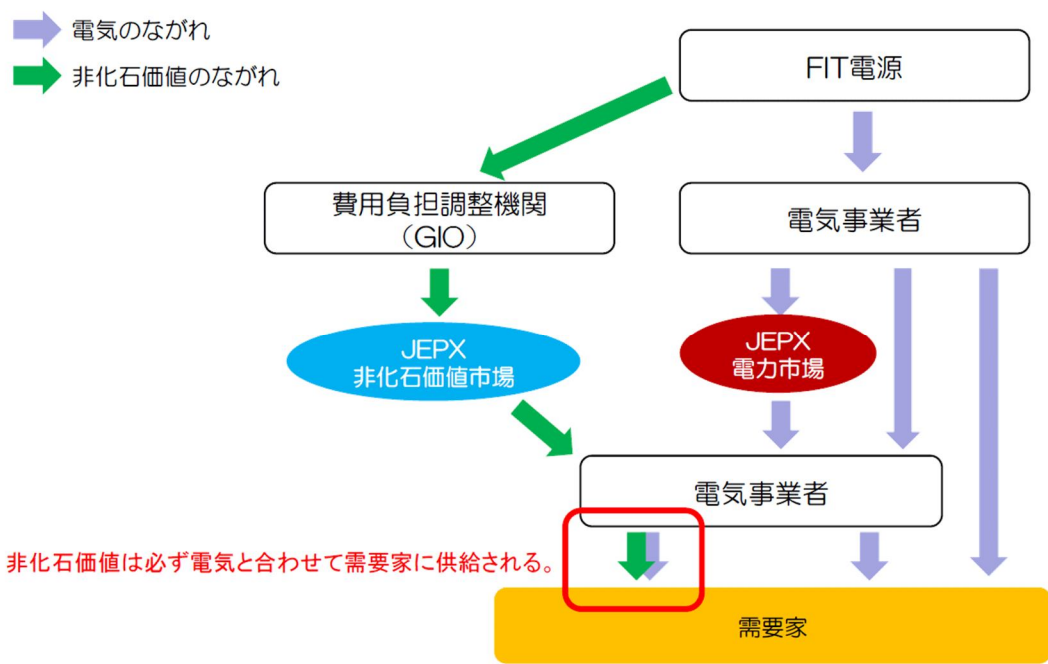


圖 9 JEPX 非化石價值交易市場及電力交易市場關聯圖 (資料來源：JEPX)



圖 10 本年度(2018年)參與躉購已經發電的再生能源電力的環境效益交易規劃(資料來源：JEPX)

購買環境效益之後，具有甚麼好處？零售業者購買這些環境價值之後，就可減少本身的二氧化碳排放係數，如果有關於環境價值的零售商品，也可做成環境價值相關的零售商品。例如把環境價值和電力組合在一起，提供參加 RE100 的企業，或計算溫室氣體排放。所以有以上這兩種好處。JEPX 交易所會發行對應環境價值的非化石證書，作為第三方的認證。JEPX 交易所會針對環境價值需求者購買的數量，

發行非化石證書。非化石證書上不會敘明此部分電力的來源，上面只會敘明有多少電量。JEPX 表示「雖然有敘明比較好，但也沒必要特別列出電力出處」。日本目前這樣的做法是由日本政府和 RE100 進行討論。日本政府本身目前環境省、外務省有規劃加入 RE100。

這些在市場上販售的環境效益，如果沒有賣出就由電力事業者分配給所屬用戶。如果是購買的環境效益就可以在 RE100 使用，如果是用戶透過分配而獲得的環境效益，就不可以在 RE100 使用。目前交易有設定價格區間，約為每度 1.3 日圓~4 日圓之間(圖 11)，拍賣以多價拍賣(multiple-price auction)方式進行，交易最小單位為度(kWh)，出價最小單位為每度 0.01 日圓。手續費每度 0.01 日圓。實際上日本平均躉購價格，扣除電力價值環境效益附加費用約每度 2.6 日圓。目前市場上販售的環境效益為 2017 年的環境效益，市場上購買意願有限，成交價約每度 1.3 日圓，目前約 99.99%都賣不掉。為了有效改善目前狀況，它們的做法是請電力事業者向用戶宣傳 RE100 的重要性，最重要的還是強化用戶產生購買環境效益的動力與誘因。

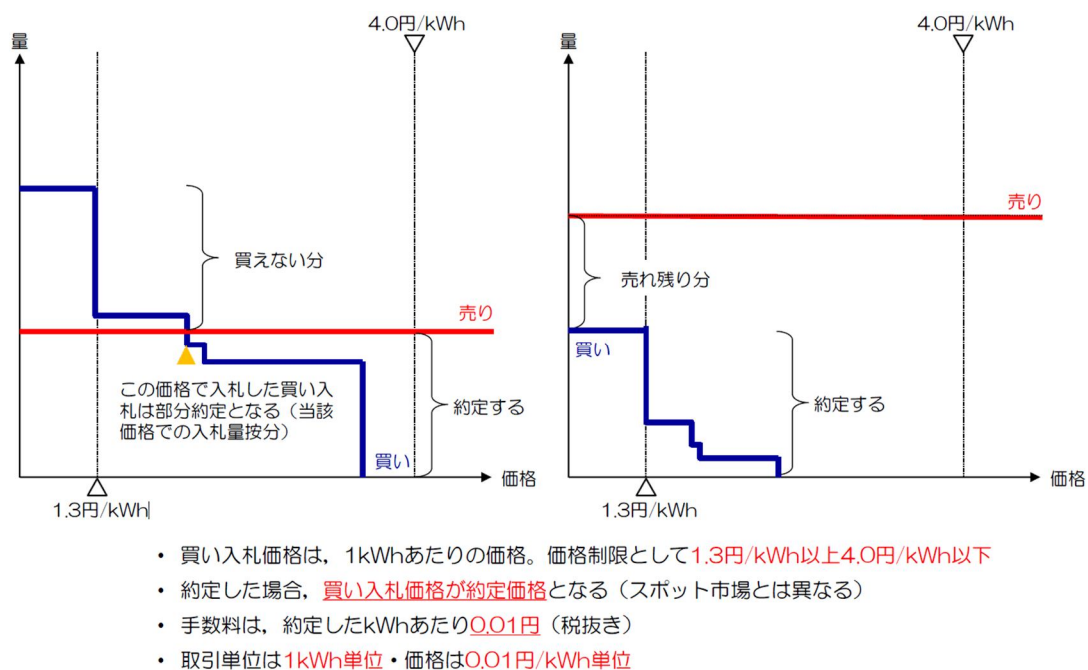


圖 11 日本 JEPX 非石化價值交易市場交易方式 (資料來源：JEPX)

日本電力交易所(JPEX)所規劃的環境效益交易制度和過去日本質量保證協會(JQA)所推動的綠色電力證書沒有任何的關係。(JQA)所推動的綠色電力證書主要是在自發自用的部分的綠色電力認證，日本電力交易所(JPEX)所規劃的環境效益交易制度則是和電力事業相關的非石化能源環境效益交易。本計畫團隊同時說明未來規劃在APEC提出再生能源一致性論壇構想，希望未來若日本政府單位有向日本電力交易所徵詢意見時，可給予支持。

日本非石化價值交易市場設計，基本精神是電力和環境效益分開處理，主要是採取類似歐洲電源認證的作法。發行對象是參與躉購進入電網的再生能源電力，設計上與中國大陸作法類似。然後由於將所有躉購進入電網的再生能源電力之環境效益，全數納入市場交易，造成環境效益供應量供過於求，在設定價格下限下，市場只有以設定價格下限完成少量成交量。

臺灣目前積極推動再生能源憑證制度，下一步即將建立交易平台作為供需介面。未來雙方希望可以針對相關的交易經驗進行交流。主秘規劃推動再生能源憑證價值與再生能源躉購價格間的連結機制，不同再生能源技術差異以不同權重設定，強化競爭性。



圖 12 謝主秘與日本電力交易所企劃業務國松亮一部長合影



圖 13 考察團成員與日本電力交易所會議

(四)日本質量保證協會(JQA)拜訪行程

出席人員：JQA 元川浩司地球環境事業部部長

JQA 淺川健一地球環境事業部次長

JQA 荒木基曉地球環境事業部

1. 背景簡介

日本質量保證協會(JQA)成立於 1957 年 10 月，擁有 826 名國內優秀的專家、全國 15 個辦事處，是一所經過日本政府通商產業省認可的具有獨立性、公正性的民間的檢驗認證機構；同時也是日本最具代表性的品質系統認證及品驗證機構。日本綠能認證中心於 2018 年 4 月 1 日正式由一般財團法人日本能源經濟研究所讓渡到日本質量保證協會(JQA)。過去臺灣再生能源憑證中心與日本綠能認證中心已建立良好友誼，臺灣再生能源憑證中心成立時由當時日本綠能認證中心中心長工藤拓毅先生與會觀禮。本次拜訪為日本綠能認證中心由一般財團法人日本能源經濟研究所併入日本質量保證協會(JQA)的第一次拜訪，由日本質量保證協會(JQA)地球環境事業部元川浩司部長、綠色能源認證室淺川健一室長、荒木基曉室員接待。

2. 交流紀要

日本品質中心目前擔任綠能證書第三方認證機構，主要功能在提供綠能證書發展者所需的設備認定、電力量認證工作。運作方式是由申請事業者兼證書發行事業者提出設備認定、電力量認證申請，由日本品質保證機構(JQA)，進行發電設備認定、再生能源電力種類認證。具綠色能源認證室淺川健一室長表示，目前以自發自用的綠能證書發行為主。

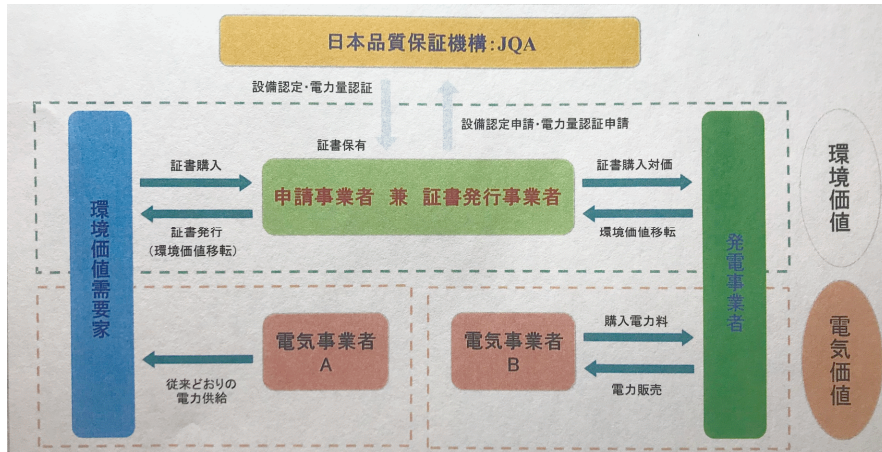


圖 14 日本質量保證協會於綠能認證制度之角色說明

圖 15 及圖 16 為日本綠能認證中心在過去 10 年間發電設備及電能認證量。圖 17 為日本綠能認證過去到現在的實際核發給使用者的證書量。

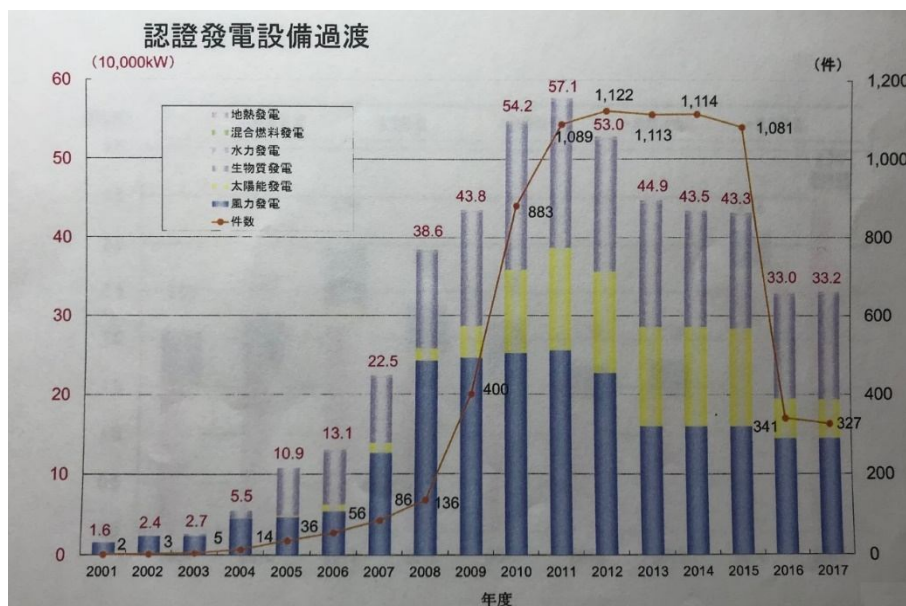


圖 15 綠能認證中心過去到現在的發電設備認證量



圖 16 綠能認證中心過去到現在的電能認證量

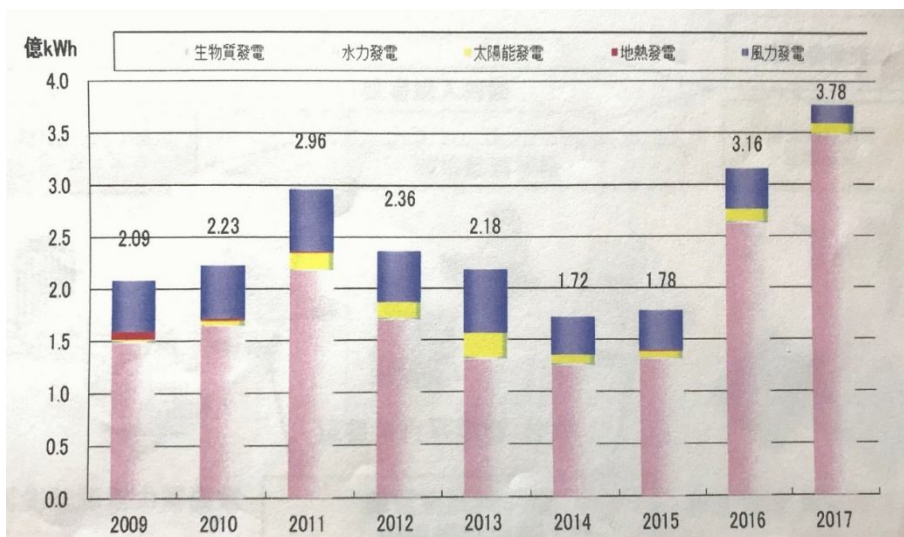


圖 17 日本綠能認證過去到現在的實際核發給使用者的證書量

日本綠能認證雖然從就 2001 年開始，但是因為只限制在自發自用者，因此相對而言發行量較少。日本目前正在規劃討論將綠色電力的認證擴大到電氣事業者部分，但是所認證的電力除了再生能源以外，事實上是以前化石(沒有排碳)的能源為主，是否要納入核能也在討論中。因為目前日本政府是把核能放在非化石能源。但是有 RE100 或

是其他非營利組織提出其他的看法。日本綠能認證制度很確定是100%的再生能源。

2001 年開始推行本綠能認證制度，因為是鼓勵自發自用為主，因此所採取認定也就比較嚴格雖然日本綠能認證從 2001 年開始，但是日本質量保證協會(JQA)今年度才開始承接綠能認證工作，臺灣再生能源憑證中心未來針對再生能源認證工作都還會持續進行，因此未來日本質量保證協會(JQA)綠能認證中心和經濟部標準檢驗局再生能源憑證中心將持續進行交流。日本質量保證協會(JQA)過去是進行溫室氣體相關的研究，因此前年有跟 I-REC 有交流。對於是否要將日本質量保證協會(JQA)綠能認證中心業務擴大，目前國家正由經濟產業省負責討論中。當然日本質量保證協會(JQA)也隸屬經濟產業省，如果由經濟產業省出面指定，日本質量保證協會(JQA)也會協助此工作。目前的討論分成兩個階段，目前是處理參加再生能源躉購部分的認證的討論，明年將進行沒有參加再生能源躉購部分的認證的討論，因此預計在 2020 年有機會正式實施。日本在討論的時候也把 T-REC 納入討論之中，也有可能變成 J-REC。

會議中日本質量保證協會(JQA)詢問臺灣再生能源憑證 T-REC 對再生能源的認定標準，考察團回覆：「臺灣再生能源憑證 T-REC 對再生能源的認定標準主要是依據臺灣的再生能源發展條例」。謝主秘表示：「臺灣未來也在考慮要規範用對 800kW 以上用電大戶需使用一定使用比例再生能源，或採購再生能源憑證，相關的系統目前都準備的差不多了，未來臺灣再生能源憑證發行量有機會成長」。

日本質量保證協會(JQA)詢問臺灣的再生能源憑證，目前是否有將再生能源熱能納入考量，考察團回覆：「臺灣再生能源憑證 T-REC 目前尚未將再生能源熱能納入考量」。日本方面表示它們有很多這方

面的經驗可以協助。

日本質量保證協會(JQA)詢問臺灣方面在離岸風力發電的驗證方面發展現況。因為日本質量保證協會(JQA)有很多這方面專長人士，可以協助進行相關的設備認證，但是目前都還沒有開始，因此內部也開始就這部分進行討論。本局謝主秘表示：「經濟部標準檢驗局過去多發展 3C 及家電產品等消費性終端產品驗證制度，也因此和日本質量保證協會(JQA)建立了良好的合作關係。離岸風機和離岸風場都是用系統來評估，雖然單一設備都有通過國際或國家標準驗證，但是設備整合後還是有風險存在。系統只要有風險存在就要考慮生命週期，臺灣和日本都有颱風和地震類似地理環境，這對臺日發展離岸風場而言都是需要面對的嚴重課題，過去與日本東京大學教授共同合作發展制定颱風的標準，也都相繼變成臺灣和日本的國家標準。目前臺灣也正積極發展在地震評估標準，今年也會研擬地震評估國家標準草案。」

本計畫團隊最後向日本質量保證協會(JQA)綠能認證中心說明未來臺灣在 APEC 議題中提出再生能源一致性論壇構想，希望未來若日本政府單位有向日本電力交易所徵詢意見時，可給予支持。

針對臺灣再生能源憑證 T-REC 是否將再生能源熱能納入考量，本此考察後將研究在臺灣是否有可行性。



圖 18 謝主秘與日本質量保證協會(JQA)地球環境事業部元川浩司部長合影



圖 19 考察團成員與日本質量保證協會(JQA)地球環境事業部會議

(五)拜訪住友電工

出席人員：住友電工小西利明(亞洲區域經理)

住友電工古賀揚次(臺灣市場業務經理)

住友電工西川正利(臺灣市場技術經理)

住友電工青木徹(營業本部總經理)

住友電工林勝彥(營業本部經理)

住友電工小林弘一(營業本部能源營業部長)

1. 背景簡介

住友電工集團(Sumitomo Electric Group)自 1897 年創業以來，一直以電線、電纜的製造技術為基礎，並透過獨創性的研究開發和迎接新事業的挑戰，並於近年積極經營臺灣市場，包含 2011 年住友電工集團子公司株式會社 J Power 系統(J-Power System-JPS)與住友商事株式會社，共同承接臺灣電力公司連接臺灣本島與澎湖島的 6 根 161kV XLPE 海底電纜的生產和鋪設項目，此外，臺灣 2016 年完工的 2 部示範風力機，其海底電纜亦是由貴集團所提供。

2. 交流紀要

首先由雙方進行簡要報告，說明雙方關於風力發電之主要業務與發展動向，台方由船舶中心鍾承憲處長進行台灣風能發展現況之說明，除提及政府之三階段風場開發策略外，亦將近期公布之第二階段遴選結果作一簡要說明，最後亦提出數點問題請教日方，交流過程提及住友電工生產已專門用於離岸工程之電纜，海纜並已完成型式試驗及取得第三方驗證，驗證單位主要以歐洲驗證機構為主，實際上並非每一批均須通過測試與驗證，每次專案所需測試與驗證項目端看廠商的需求而定，部份產品係由日本之電力公司完成驗證，第三方驗證所需之相關測試主要在 SEI 的電纜生產工廠執行，第三方以見證試驗

(witness)方式完成，部份設備不足之試驗項目，則另由具設備之機構協助完成，藉此達到完整之型式試驗報告，目前除了住友電工具有檢測能量外，在日本並無其他第3方驗證機構具有完整之檢測能量。住友海纜之外銷實績如附表，目前為止最長的工程為台灣澎湖到本島之案例總長 350 公里。

XLPE Cable Marine

No.	Location	System Voltage (kV)	Conductor Size (mm ²)	Cable Length (km)	Installed Year
1	Abu Dhabi Oil / U.A.E.	8	3x80	19	1973
2	Puerto Rico	40	3x1AWG	20	1977
3	Bahrain	66	3x220	10	1977
4	Hong Kong	132	1x2000	6	1989
5	Mexico	34.5	1x300	60	1999
6	Saudi Arabia	69	3x1000KCM	30	2009
7	Hokkaido-Honshu / Japan	DC±250	1x600	45	2010
8	Russky / Russia	220	3x500	9	2011
9	Taiwan / Penghu Island	161	1x630	350	2016
10	Tay loch / Scotland	33	3x50	2	2016
11	San Fransisco / USA	230	1x1400	14	2015
12	TenneT / Germany	155	3x630	16	2016
13	NEMO / England-Belgium	DC±400	1x1100	283	2019

Fluid-filled Cable Marine

No.	Location	System Voltage (kV)	Conductor Size (mm ²)	Cable Length(km)	Installed Year
32	Sydney / Australia	132	1x225	30	1961
33	Grand CouleeDam / U.S.A.	525	1x1267	20	1977
34	Lamma Island / Hong Kong	275	1x1300	38	1981
35	Lantau Island / Hong Kong	132	3x630	8	1991
36	Hokkaido-Honshu / Japan	DC±250	1x600	62	1992
37	Leyte-Luzon / Philippines	DC±350	1x1000	22	1994
38	Kii Channel / Japan	DC±500	1x3000	98	1998
39	Leyte-Cebu / Philippines	230	1x630	70	2005
40	Vancouver / Canada	242	1x1600	49	2008
41	Lamma Island / Hong Kong	275	1x1300	38	2008
42	Xiamen / China	220	1x2500	12	2009

至於測試驗證規範，根據住友電工之經驗分享得知，目前離岸海底電纜技術及市場仍以歐洲及美國為主，故歐美的規範較為健全，然仍有部分離岸海底電纜規範缺漏的部分，海纜目前並沒有 IEC 標準，第三方驗證大都參考一般陸域用電纜之 IEC 標準，再參照歐洲之相關技術規範如 CIGRE(Council on Large Electric Systems)作為海纜驗證之檢測依據。住友電工離岸風力發電系統用之海纜型式試驗亦依此方式達成。

台灣市場技術經理西川正利表示目前仍常至台灣執行電纜相關技術業務，表示樂意將擇日至台灣雙方再進行更多技術細節討論。



圖 20 臺方鍾承憲處長進行簡報

日方簡報簡述住友電工集團概況及組織架構，該集團主要營業項目以電線電纜研發生產為主，並應用於車輛、電腦、通訊及工業電力等領域，對於離岸海底電纜，住友電工集團表示相當重視臺灣市場發展，除目前持續進行的台澎海纜專案外，亦積極派員了解臺灣風能發展動態，雙方交流提及我國政府希望國外廠商能多來臺灣設廠投資，故在遴選辦法納入國產化條件，對此住友電工表示目前集團雖有在沙烏地

阿拉伯投資設立組裝工廠案例，然目前仍無計畫至臺灣設立組裝工廠，而根據其初步規劃，實際建廠到產線可運作約需五年時間，故是否能趕上臺灣政府期望時程仍有待商榷，此外海底電纜之核心技術與生產工廠均在日本本島。此外由於電纜佈設為離岸風電建置中之高風險工程之一，故業者會委請第三方驗證單位進行海事保證鑑定(MWS)之監督，確認施工業者有依照製造廠商(或)與第三方驗證單位核可方法進行施工，會議中雙方亦針對此一議題進行討論，日方表示住友電工承攬海底電纜工程後，將根據業者之要求來決定是否聘請第三方驗證單位執行海事保證鑑定，部分日本國內之工程並無執行海事保證鑑定，然歐美國家較常採用此一第三方驗證機制以降低後續工程責任問題釐清之繁雜訴訟程序，而住友電工有能力配合第三方驗證單位完成海事保證鑑定。



圖 21 雙方問題討論與交流



圖 22 謝主任秘書翰璋致贈禮品(右一小西經理、右二青木徹總經理)

(六)拜訪丸紅株式會社

出席人員：牧村英佑(海外電力部第三部第二隊)

小林聖(國內電力部電源開發第二隊)

麻史彌(海外電力部第三部第二隊)等

1. 背景簡介

丸紅株式會社自 1858 年成立以來，秉持穩健踏實的做事精神持續發展公司規模，如今已是一個服務項目包含民生食品到機械工業，且事業版圖跨足全球的國際事業體，而與本團隊相關的發電事業領域，自 1960 年成立開始便積極經營包含從發電投資、傳輸事業，到電力銷售、運營，為一個具備電力事業上下游經營的公司，電力電廠投資事業更是遍及全球，電廠裝置容量截至今年三月總計 110,108MW，在臺灣亦投資了包含長生電廠及新桃電廠。丸紅自 2011 年起，更積極跨足歐洲離岸風力發電業務，除於 2011 年向英國離岸風場 Gunfleet Sands 出資參與業務外，亦於 2012 年收購英國知名海事工程施工公司 Seajacks International，目前該施工船隊共有五條自升式平台船 (Self-Elevating Vessel)，其中一條為目前全球最大型的自升式施工船

Seajacks Scylla，可吊裝 10MW 的風力機組，而船隊中的中型船舶 Seajacks Zaratan 則預計 2019 年參與上緯風場吊裝 6MW 西門子風力機之工作。由雙方提問交流得知，目前 Seajacks International 專注於自升式平台船之管理及營運，故先階段沒有也未規劃擁有其他類型之施工(輔助)船舶，如駁船、交通船等。此外丸紅目前正在臺灣設立分公司程序中，分公司業務定位包含獨立發電廠(Independent Power Producer, IPP)投資及海事施工，故未來將聘請專業海工人才加入其事業體。

2. 交流紀要

臺方簡報由船舶中心鍾承憲處長進行簡要臺灣風能現況說明，由於丸紅亦參與國內風場遴選機制，故該公司也相當程度清楚臺灣風能政策與產業發展現況，僅簡單確認後續第三階段競價訊息，臺方亦詢問其海事工程未來在台是否有規劃與國內海事工程業者合作，日方表示任何有助於專案開發推動之活動與合作均有可能也是必須的。



圖 23 日方牧村英佑先生進行簡報



圖 24 台日雙方問題討論



圖 25 謝主任秘書翰璋致贈牧村英佑先生禮品

(七)「離岸風力機技術系統實證合作計畫」討論會議(2/2)

出席人員：NEDO 近藤裕之部長

田窪祐子主任研究員

ClassNK 赤星貞夫部長等

1. 會議記要

- (1) 謝主秘在致詞中強調雙方的持續合作將有利於臺日雙方發展風電產業，而日方由新能源部長近藤裕之表示去年調查的成果豐碩，今天將向我方介紹日方未來五年的離岸風力機計畫(如附件 2)。
- (2) NEDO 於今年三月結束第三期計畫，而在四月開始第四期計畫，執行期間為 2018~2022 共五年，本年度預算為 69.6 億日圓，發展離岸風機降低成本之研究項目包括浮動基礎和固定式施工方法低成本化，及裝設感測器運用人工智能進行診斷等項目。本局謝主秘指出於風機內裝設感測器的研究，臺灣也有發展利用異音量測的檢測技術。金屬中心詢問研究計畫之風力機如何利用電力販售支持計畫進行，NEDO 表示電價乃由國家整體考量決定而非由 NEDO 確定。
- (3) 本局謝主秘建議雙方可考慮浮體風力機的研究合作，可由臺灣提供實證場址，NEDO 回應浮動風力機的技術可作為國際實證交流的主題。電檢中心唐特助詢問成本降低的方向為何，NEDO 表示目前朝浮體小型化和風機大型化方向開發。2030 年 NEDO 目標希望 2030 年能將離岸風電成本降低至和陸域一樣，到時候 FIT 就可能退場。台經院陳副所長詢問浮動風力機於四十公尺水深內成本能否和固定式競爭，NEDO 認為在三十公尺水深內有競爭力，而歐美也這樣認為。NEDO 表示浮動風機樂意和臺灣合作，但現階段較傾向為意見交流。

- (4) 本局陳科長向 NEDO 再次表示過去實證計畫第一階段雙方已共同完成各項相關調查工作，雙方也訂出抗颱風國家標準，第一期調查報告也顯示為可行，臺方想要了解第二期計畫為何中止，日方回應原預定利用第一期的成果作為後續合作的方式，而由於臺灣採用招標的方式而中止，但將來合作方式會配合經產省的規劃，未來也可能有實證研究以外的合作方式，如交換意見或信息交換，陳科長回應希望日方能慎重考慮納入共同合作推動第三方驗證進行實務合作，日方回應了解並於下次赴台開會前與 ClassNK 進行討論。
- (5) 謝主秘在結語強調第二階段計畫溝通過程中可能在理解上有一些落差，但雙方在實證目標上是一致的，目前既已至此狀況，雙方應展望未來的合作，由於日方已承諾本年度 7 月份將至臺灣討論，故臺方也期待一個月後的會面，NEDO 近藤組長結語感謝臺方的來訪，日方表示第二階段結束的原因再重新回頭看已無意義，希望能往前看未來的合作，將會在可行的範圍與臺灣共同合作。
- (6) ClassNK 赤星部長會後就方案三的內容進行討論，首先 ClassNK 對方案三中和臺方法人的實際驗證內容和時間表進行比較詳細的了解，謝主秘回應在後續和台電討論後第一時間傳遞給 ClassNK。電檢中心唐特助建議 ClassNK 可針對合作項目進行建議，可暫不理會 DNVGL 的作法，且和台電的專案驗證合作及和 NEDO 的補助應分兩階段洽談。謝主秘強調在台電案中 DNVGL 和本局是兩個獨立團隊。ClassNK 赤星部長詢問相關文件是否能取得，謝主秘回應這已是標案條文要求，而加入成員有必要簽保密協定皆會簽署。謝主秘澄清拜訪台電主要為了解專案驗證文件傳遞路徑並提交需求文件要求。赤星部長表示 ClassNK 將就相關

內容進行討論。

2. 會議結論

- (1) 本局將儘速邀集台電公司研商第一期風場執行第三方驗證執行方式。
- (2) NEDO 將邀集 METI 及 ClassNK 等單位，商討臺日雙方實證計畫可行性並預計於 7 月中來臺召開會議。
- (3) 雙方未來仍可就離岸風力機產業發展進行交流事宜。



圖 26 臺灣代表團與 NEDO 會議現場



圖 27 標準檢驗局謝主秘致贈禮物

五、心得與建議

我國目前積極推動綠能產業政策，規劃至 2025 完成 5.5GW 離岸風場建置，為協助離岸風力機產業發展，本局目前正在建置離岸風力機第三方驗證技術，從離岸風場風場評估、風場建置及風場營運等風場生命週期進行專案驗證(PC)、盡職調查(DD)及海事保證鑑定(MWS)等項目進行案場完整驗證評估，將案場場建置與營運驗證評估提供有意參與投資金融業作為案場風險評估依據，本局計畫並配合目前台電第一期示範風場建置期程，搭配該風場建置進行實務演練並累積經驗，配合國內特有氣候與地理環境，建立抗颱風耐震國家標準與驗證技術，同時參照國外風場驗證經驗，建立符合國際標準之驗證技術，進一步組成國家隊，將相關驗證技術提供國外案場推廣服務。

另一方面為能協助國內離岸風力機產業在地化發展，完成建置離岸風力機整機測試能量，並配合工業局規劃期程發展國產零組件產業，經盤點國內風機零組件供應商需求，未來將規

劃建立離岸風力機葉片及電纜等零組件檢測驗證能量，本次行程安排參訪電纜供應商及風機系統商，瞭解目前國際相關規定及驗證需求，建立國內外驗證技術合作契機，達成在地驗證協助產業發展目的。

再生能源憑證(T-REC)也是本局推動綠電驗證重要項目，配合用電大戶需使用相當比例綠電修法，赴日考察建立交易平台及製造交易誘因，以推廣憑證市場推動，本次行程安排 JQA 等憑證發行單位參訪，瞭解日本發行憑證制度及合作可行性，並為後續在 APEC 提案作業爭取日方代表支持國內憑證作業制度。

最後由衷感謝台北駐日經濟文化代表處周立組長、李佳靜課長輔佐的協助，全力協助本團規劃本次日本行程，聯繫 NEDO 會議相關單位，促成本次參訪團順利成行，本次與日本 NEDO 交流會議達到讓日方了解我方團隊對於建立第三方驗證技術的規劃及促成臺日技術合作的可行性，期間也赴住友電氣及丸紅等風機產業進行拜訪行程，除說明我國建立符合國際標準驗證技術，日本發展情況可提供台灣發展借鏡，進一步建立未來雙方驗證合作契機，希望透過未來雙方於離岸風電及綠能憑證合作，共創臺日產業雙贏局面。

六、 附件