

出國報告（出國類別：國際會議）

## 第 15 屆臺日能源合作研討會 報告

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：林永川 (組長)

派赴國家：日本

出國期間：108.04.09~108.04.12

報告日期：108.06.12

## 行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：第 15 屆臺日能源合作研討會

頁數 38 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

台灣電力公司/陳德隆/(02)2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

林永川/台灣電力公司/再生能源處規劃組/組長/(02)2366-8651

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：108.04.09~108.04.12

出國地區：日本

報告日期：108.06.12

分類號/目

關鍵詞：再生能源、虛擬電廠、需量反應、

內容摘要：(二百至三百字)

第 15 屆「臺日能源合作研討會」於本(108)年 4 月 10 日至 11 日在日本東京舉行。本研討會由我國經濟部能源局姚瑞祥執行祕書和日本能源經濟研究所豐田正和理事長擔任共同主席，臺日雙方與會人員共 35 位，會中針對「能源政策現況」、「氣候變遷與再生能源之政策與挑戰」、「用電戶能源服務市場現況與趨勢」、「天然氣與液化天然氣情勢及合作機會」等四大議題進行專題報告和討論。雙方主席肯定會中臺日能源專家分享豐富的資訊、經驗與觀點，期盼有利後續推動更廣泛的臺日能源合作，未來可增加長期能源政策、能源節約、氫能和碳捕捉應用等新合作項目。

本文電子檔已傳至公務出國報告資訊網 (<http://report.nat.gov.tw/reportwork>)

# 第 15 屆臺日能源合作研討會

## 目錄

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 壹、出國目的.....                    | 1  |
| 貳、出國行程.....                    | 2  |
| 參、會議概況.....                    | 3  |
| 一、第 15 屆臺日能源合作研討會.....         | 3  |
| 二、參訪活動行程.....                  | 24 |
| 肆、心得與建議.....                   | 28 |
| 伍、附件.....                      | 31 |
| 附件 1- 日方出席會議代表團名單.....         | 31 |
| 附件 2- 臺方出席會議代表團名單.....         | 34 |
| 附件 3- 第 15 屆臺日能源合作研討會會議議程..... | 35 |

## 圖目錄

|  |    |
|--|----|
| 圖 1、第 15 屆臺日能源合作研討會出席人員團體照 .....       | 3  |
| 圖 2、日本至 2030 年推動 3E+S 長期能源計畫 .....     | 5  |
| 圖 3、我國至 2025 年電力配比目標 .....             | 8  |
| 圖 4、2017 年夏季提供主要卸載契約容量 .....           | 10 |
| 圖 5、德國虛擬電廠的發展 .....                    | 12 |
| 圖 6、我國至 2025 年再生能源發展目標 .....           | 17 |
| 圖 7、我國至 2025 年 5 座天然氣接收站需求量與利用率 .....  | 20 |
| 圖 8、至 2030 年美國 LNG 出口量與船運最佳化運輸課題 ..... | 21 |
| 圖 9、東京草莓園溫室栽種區 .....                   | 25 |
| 圖 10、日本浮島太陽光電廠 .....                   | 26 |
| 圖 11、藤澤永續智慧社區 .....                    | 27 |

## 壹、出國目的

臺日雙方為加強彼此間之能源資訊交流及合作，民國 90 年 6 月初於上海亞太經濟合作(APEC)貿易部長會議期間，進行臺日雙邊會談時，由日本前產業大臣平沼赳夫與我方經濟部林前部長信義初步達成「加強臺日能源合作」之共識。

因此在上開基礎下，雙方於民國 90 年 10 月 5 日在臺北共同召開第 1 屆「臺日能源合作研討會」，並簽訂「臺日能源合作備忘錄」，迄今已歷 14 屆「臺日能源合作研討會」。

第 14 屆「臺日能源合作研討會」已於民國 107 年 4 月在臺北舉辦，本(第 15)屆會議於本(108)年 4 月 10 日至 11 日在日本東京舉行。

本屆會議係根據日方規劃，臺日雙方討論重點包括「能源政策現況」、「氣候變遷與再生能源之政策與挑戰」、「用電戶能源服務市場現況與趨勢」、「天然氣與液化天然氣情勢及合作機會」等四大議題。

本次出國案件係應用 108 年度出國計劃第 100 號，出國核定書為 1081001 號，電人字第 1088034386 號函。

## 貳、出國行程

本屆會議依往例規劃為會期 1 天，參訪 1 天，會議時間為 108 年 4 月 10 日至 11 日，第一天召開合作研討會議，第二天則進行參訪活動，日方初步安排參訪地點為東京草莓園、浮島太陽能發電廠、藤澤永續智慧城市等 3 處。

| 時 間                               | 地 點             | 工 作 概 要           |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------|
| 108 年 4 月 9 日                     | 台北松山機場、<br>羽田機場 | 往程<br>(台北－東京)     |
| 108 年 4 月 10 日～<br>108 年 4 月 11 日 | 日本東京            | 台日能源合作研討會<br>參訪活動 |
| 108 年 4 月 12 日                    | 羽田機場、<br>台北松山機場 | 返程<br>(東京－台北)     |

## 參、會議概況

### 一、第 15 屆臺日能源合作研討會

本研討會由日本能源經濟研究所(IEEJ)主辦，臺日雙方與會人員共 35 位，其中日方由日本能源經濟研究所豐田正和(Masakazu Toyoda)理事長擔任共同主席，日方代表團出席單位包括經濟產業省資源能源廳和日本能源經濟研究所，共計 19 位(詳附件一)；我方則由經濟部能源局姚瑞祥執行祕書擔任代表團團長暨臺方共同主席，我代表團出席單位包括經濟部能源局、台北駐日經濟文化代表處經濟組、核能研究所、中油公司、工研院綠能所、台灣綜合研究院、台灣經濟研究院和台電公司等，共計 16 位(詳附件二)。



圖 1 第 15 屆臺日能源合作研討會出席人員團體照

本會議於 4 月 10 日在日本東京九段下格蘭皇宮酒店(Grand Palace)舉行，會中針對「能源政策現況」、「用電戶能源服務市場現況與趨勢」、「氣候變遷與再生能源之政策與挑戰」和「天然氣與 LNG 情勢及合作機會」等四大議題

進行討論(會議議程詳附件三)。雙方除分享最新能源政策及能源發展趨勢，亦探討因應氣候變遷與推動再生能源的經驗，更強化臺日在雙邊與區域液化天然氣天合作之共識。

## (一) 能源政策現況

### 1. 日本能源情勢更新

自 1960 年代以來，日本總體能源政策先後歷經「脫煤(煤炭占比由 90%減少至 30%，燃油占比由 10%增加至 70%)」與「脫燃油(天然氣和核能占比由 0%增加至 30%，燃油占比由 70%減少至 40%)」等能源轉型的過程，現今階段則以「脫碳」為主。截至 2017 年能源供給約有 88%來自化石燃料、11%來自再生能源及 1%來自核能；電力配比則約有 81%來自化石燃料、16%來自再生能源及 3%來自核能。至 2030 年前日本將持續推動 3E+S 長期能源計畫，將以能源穩定供應 (Energy Security)、經濟效率 (Economic Efficiency)、環境保護 (Environment) 及安全性 (Safety) 為施政主軸，並致力於提升能源自給率 (Energy Self-sufficiency Rate) 預估可達 24.3%。另日本以 2013 年為基期，發展零碳排電力、提升能源效率及推行節能措施，期使 2030 年碳排放及總體電力需求分別降低 26%與 17%。日本為因應能源情勢的複雜性與不確定性，在短期內將大幅提高了再生能源使用的比率以達成 2030 年電力配比為目標，其中再生能源 22-24%、核能 20-22%、天然氣 27%、煤炭 26%和燃油 6%，長期則採取全方位多元選擇的複線情境 (Multiple-track Scenario)，並蒐集最新資訊與技術動向。



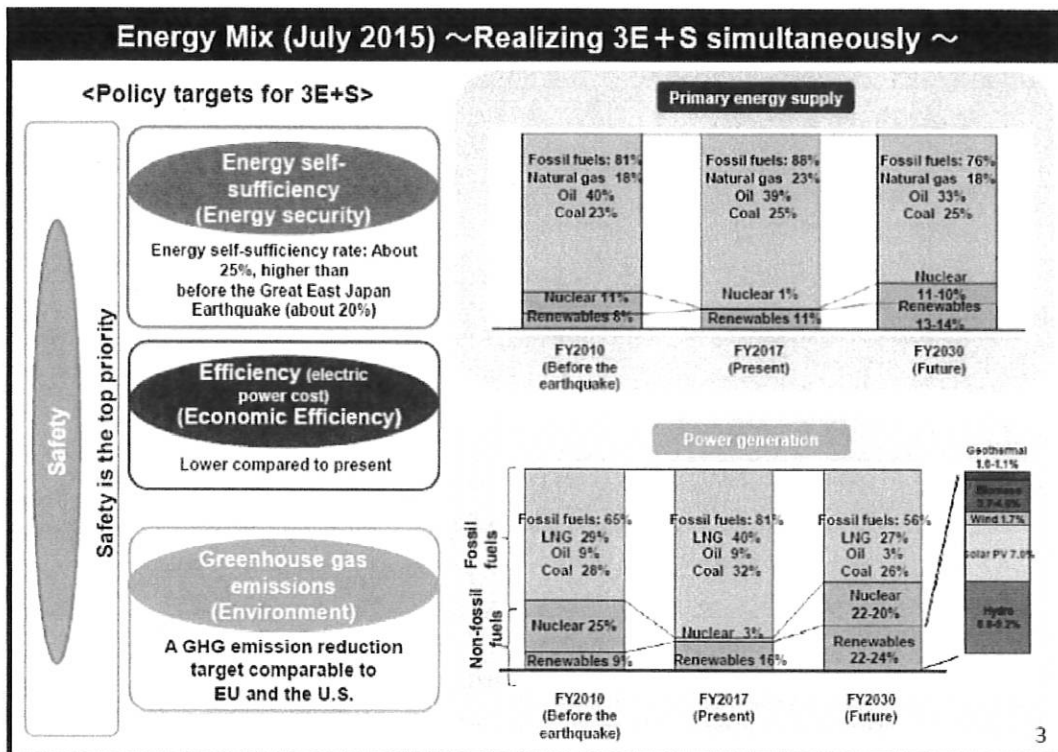


圖 2 日本至 2030 年推動 3E+S 長期能源計畫

在能源效率方面，2016 年日本實質國內生產毛額約為 1973 年的 2.5 倍，最終總體能源消費則為 1.2 倍，顯示節能成效頗佳。現今的挑戰是商業、住宅、運輸及工業部門等 4 部門的能源消費持續增長，須採取進一步節能措施，例如推動運輸系統的電動化、鼓勵家用電器業者進行節能合作(領跑者計畫，top runner program)、以及推廣零耗能住宅等。

針對再生能源推動情形，日本先後以再生能源配額制(2003 年)、住宅餘電收購制度(2009 年)及躉購費率(2012 年)作為推動政策，從 2012 年至 2016 年實施躉購費率以來，再生能源裝置容量的年平均成長率為 26%，其中累計裝置容量以太陽光電 39GW 占第一位，其次分別為水力 9.9GW、風力 3.4GW、生質能 3.2GW 和地熱 0.5GW。未來

日本將致力於降低再生能源發電成本、重新調整使再生能源成為長期穩定電源之法規、創設再生能源併接新電網使用規範及發展零碳負載頻率備載容量(Carbon – free Load Frequency Reserves，含儲能電池及氫能等)。

日本未來將持續推動液化天然氣市場開發、核能安全使用與氫能社會。此外，於今(2019)年 2 月新成立碳循環促進辦公室(Carbon Recycling Promotion Office)，任務為研析及建立二氧化碳捕獲、儲存和利用技術的創新，預計於今年 6 月前擬定碳循環技術之路徑圖 (Roadmap for Carbon Recycling Technologies)並將於 9 月舉辦碳循環相關國際論壇。

#### --雙方討論重點摘要

我方針對「以氫能結合再生能源剩餘電力之成本與效益」、「碳捕捉與利用之影響力與經濟效益」、「日本風能與地熱發展規劃」及「應對複線情境的主要方式」等 4 項議題提出討論。

日方表示尚不確定儲存剩餘再生能源電力的最佳方式為何，但認為氫能應用是深具發展潛力。以氫儲存結合再生能源的成本結構一方面取決於有多少低成本的再生能源電力可使用，另一方面則就氫應用的成本與其結構可透過提升製氫儲存與應用氫發電的效率加以改善。在碳捕捉與應用方面，日方表示尚在評估其成本、影響力及經濟效益，預期路徑圖完成後將開啟更多討論。在日本風能發展方面，因風能開發需經過環境影響評估，日本多山區且開發成本高，目前廠商多在沿海地區設置陸域風機，日本政府去(2018)年亦推出補助開發海

上風場的措施，並有浮動式風機示範驗證計畫，未來日本風能裝置容量會持續上升，至 2030 年為 10GW；在地熱方面，因熱源多位處國家公園，受法規限制不易開發，再加上溫泉業者的疑慮，推動難度高。最後針對複線情境，由於考量長期技術的不確定性高，致無法預期世界未來情勢變化，將不採取單一情境的評估分析，而是追求每一種選擇的可能性，故日本對全方位複線情境的策略為尋求所有替代選擇(如再生能源、氫能和核能)並觀測油價及其他能源科技的進步與成本變化，滾動式調整政策目標與措施。

## 2. 台灣能源情勢

依據 2000 年至 2018 年我國能源供需趨勢資料，顯示天然氣的供給持續增加，核能的供給則逐漸減少，整體化石燃料在我國能源供給占比從 87% 上升至 93%，約 98% 的能源供給仰賴進口。在能源消費方面，非能源使用顯著增加(占比自 15.6% 成長至 30.3%)，其他部門的能源使用則自 2010 年起微幅上升。至 2018 年我國發電量為 274 TWh，其中化石燃料占 84%、核電占 10%、再生能源占 4.7% 及抽蓄水力占 1.2%。

我國能源政策因應近年國內相關政經情勢轉變，分別於 2013 年通過再生能源條例，於 2015 年通過溫室氣體減量法，於 2016 年 5 月宣布能源轉型政策，並期於 2025 年達成非核家園願景，全面推動包含節能、創能、儲能及智慧電網整合與電業改革之能源轉型政策；此外，我國亦於 2017 年陸續頒布電業法修正案，開啟能源白皮書之討論並宣示全面推動電動車期程，其中能源白皮書草案於 2018 年 7 月

完成，為凝聚公民意見，總結 20 項重點方案；惟因同年 11 月僅 3 項能源相關公投案獲得通過，致延遲能源白皮書的核定。另政府因應公投結果已完成能源政策檢討，並確定能源轉型政策及維持 2025 年非核家園方向。

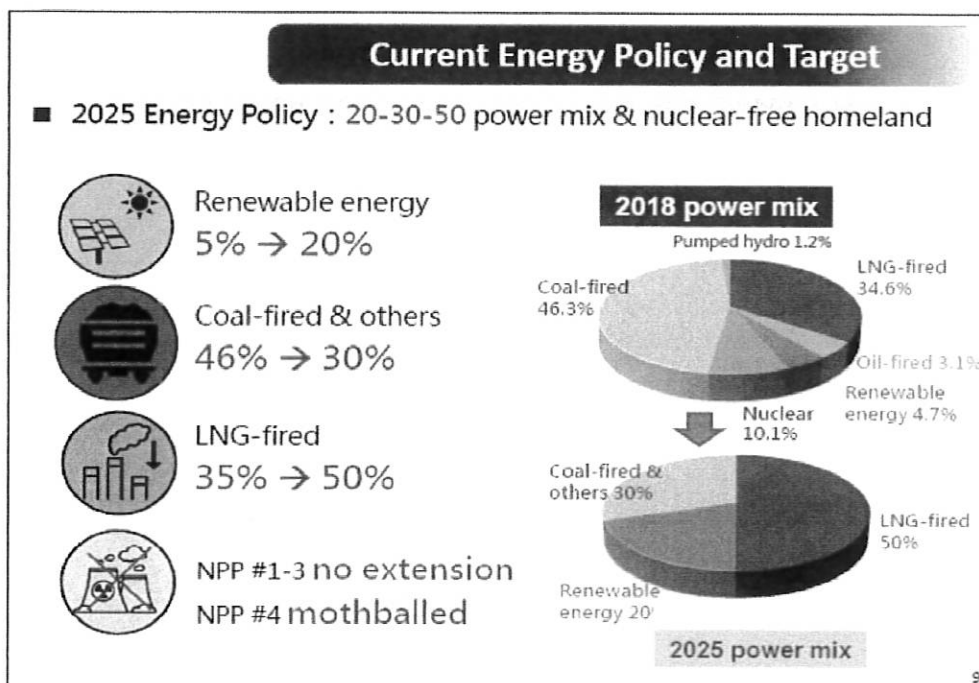


圖 3 我國至 2025 年電力配比目標

我國 2025 年電力配比目標為 50%來自天然氣、20%來自再生能源及 30%來自煤。現階段主要能源轉型重點之推動計畫分別為再生能源及能源節約等 2 大面向，其中再生能源推動方面，我國目標 2025 年再生能源裝置容量將為 27GW(包括太陽光電 20GW、風力 4.2GW、地熱 200MW)，為促進再生能源發展，預定今年將完成再生能源發展條例修正案；在能源節約方面，我國目標在 2017 年至 2025 年之年均能源密集度(Annual Energy Intensity)改善率為 2.4%，年均電力密集度(Annual Electricity Intensity)改善率為 2%。為此政府鼓勵公家機構、學

校、製造業、服務業、社區節約能源及提升能源使用效率，推廣節能智慧住宅，並建立建築能效標竿。

#### --雙方討論重點摘要

日方就「公投議題與長遠能源政策之調和」、「再生能源成本控制」及「發展海上風力發電對策」等 3 項議題提出討論。我方表示現在公投常與國家選舉掛勾，政府目前難以控管及應對出於個人意向的公投案，因此致力於彈性因應並降低政策大幅調整對產業發展負面的影響。針對再生能源成本控制方面，我國透過專家小組每年進行資料收集與制定不同再生能源的躉購價格，現今主要以達成裝置容量目標為首要任務，暫不設定價格目標。在發展海上風力發電對策方面，我國政府正研究海上風能對漁業的影響及新商機，期盼和漁業相關機構產生正向溝通；在法律的層面上則探討政府與風場開發商在群眾溝通的角色分工。

## (二) 用電戶能源服務市場現況與趨勢

### 1. 臺灣電力需量反應現況及展望

我國現行需量反應計畫有三大措施，分別為計劃性減少用電措施(Scheduled Load Reduction)、臨時性減少用電措施(Emergency Load Curtailment)及需量競價(Demand Bidding)。本報告之計畫性減少用電措施是以 2017 年夏季提供主要卸載契約容量為案例，資料顯示需量競價申請戶數為 1664 戶，申請抑低容量為 2.12GW。另依據 2017 年電業法修正案進行我國電力市場改革，第一階段由零售商負擔備用容量之義務，為此台電公司推行經常契約容量 100 瓩以上高壓及特高壓

用戶代表群的新需量反應競標，其啟動條件為備轉容量率 6%以下，在指定時段每次抑低用電目標為 200MW，單一投標最低容量為 2MW，每次抑低 2~4 小時。此外，為維持電力系統穩定，電業法第九條規範輸配電公司需提供必要的輔助服務，包含調整頻率、熱機備轉、冷機備轉及全黑啟動等，需量反應被視為輔助服務之一。低頻卸載方案為新的需量反應契約服務，提供意外發生時另一層保障。電業法的修正使電力供給市場的參與者增加，我國預計自 2020 年起將針對計畫性能源交易及輔助性措施進行先導計畫，並於 2023 年完成電力市場的建立，於 2025 年當再生能源電力占比達 20%時將需要新的輔助性措施，其中智慧儲能系統整合需量反應服務(包括卸載控制與即期負載預測、卸載流程與控制策略、需量反應新興服務管理模式等)可望受到重視。

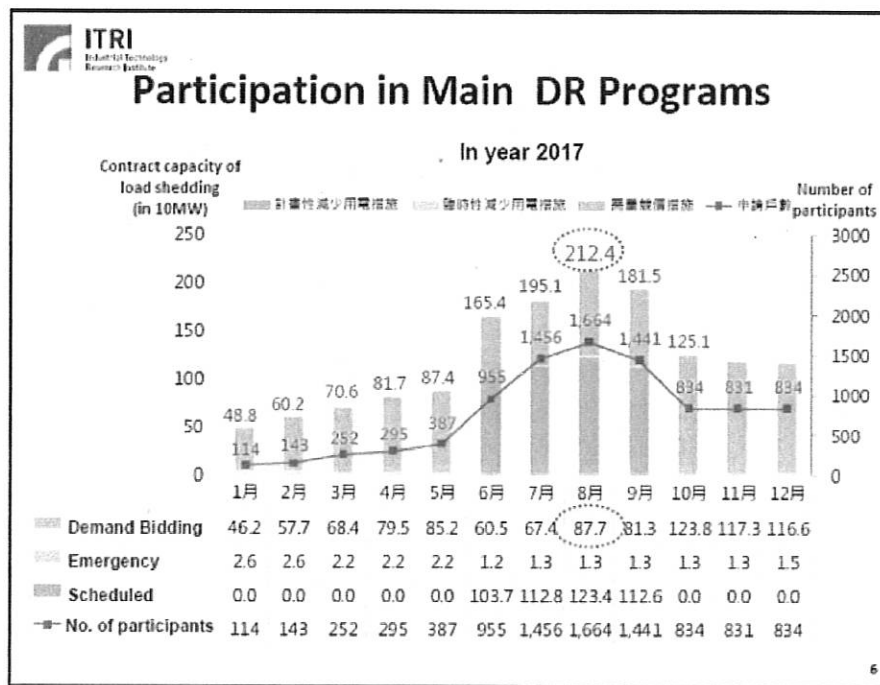


圖 4 2017 年夏季提供主要卸載契約容量

## --雙方討論重點摘要

日方就「提供輔助服務的電力類型」及「臺灣應用需量反應的目標」等 2 項議題提出討論。我方表示尚在尋找合適的電力系統及構思吸引廠商參加需量反應的誘因，現今需量反應由台電公司執行及控制成本，著重於取得足夠操作的容量。我國應用需量反應目的除了為維持電網穩定，另一方面也用於管理尖峰用電，因此有時會在幾個小時間通知廠商參與競標，或由緊急負載因應基載電力突然無法供電的情況。

## 2. 日本、德國和美國虛擬電廠商業模式之個案比較研究

日本與德國合作研析美日德等三國的虛擬電廠，其中僅德國的虛擬電廠達到商業化程度，日本與美國則仍停留在示範階段。個案研究的結果顯示各國虛擬電廠採用的科技無顯著差異，但虛擬電廠的商業化程度則與再生能源、電力供給系統和電力市場的政策之法令架構高度相關。雖然這三個國家具備類似的電力市場，但最低投標規模或資格預審查條件是決定虛擬電廠前景及分散型能源類型參與電力市場的前景具有決定性因素。目前德國採取售電義務，使得虛擬電廠是發展電力市場的推動者；日本實施再生能源躉購制度及美國採行淨計量電價使廠商無意願發展虛擬電廠，然而隨著再生能源占比增加，兩國將需要商業化虛擬電廠，以協助電力系統進行彈性調整。

個案研究分析「政策」與「市場」為德國虛擬電廠商業化的 2 大因素。德國於 2012 年再生能源法規範裝置容量大於 100kW 的廠商需要自行售電，虛擬電廠以合理的價格協助中小型再生能源廠商達成此

規範；其次「自由化的電力供給系統」及「全面開放的電力市場」使電網得以公平使用，且德國電力零售商有義務隨時為顧客維持穩定電力(負載平衡)，故必須從電力市場購電；德國能源產業法(Energy Industry Act)要求電力系統營運商自平衡電力市場(Balancing Power Market，含前日/當日市場)採購備用容量(Control Reserve)，上述因素提供虛擬電廠巨大商機，並在平衡電力市場中可以彈性應用生質能電力、儲能系統、熱電共生系統及需量反應以獲取利潤。

未來德國虛擬電廠的發展與挑戰在於整合更多不同的技術，包含容納更多太陽能、風能、不同的儲能系統、電動車及使用熱能的用戶等。德國平衡電力市場則需要提供適宜的架構，善用需量反應與電池系統、納入可作為備用容量的太陽電廠與風力發電廠，以及建立區域彈性電力市場。

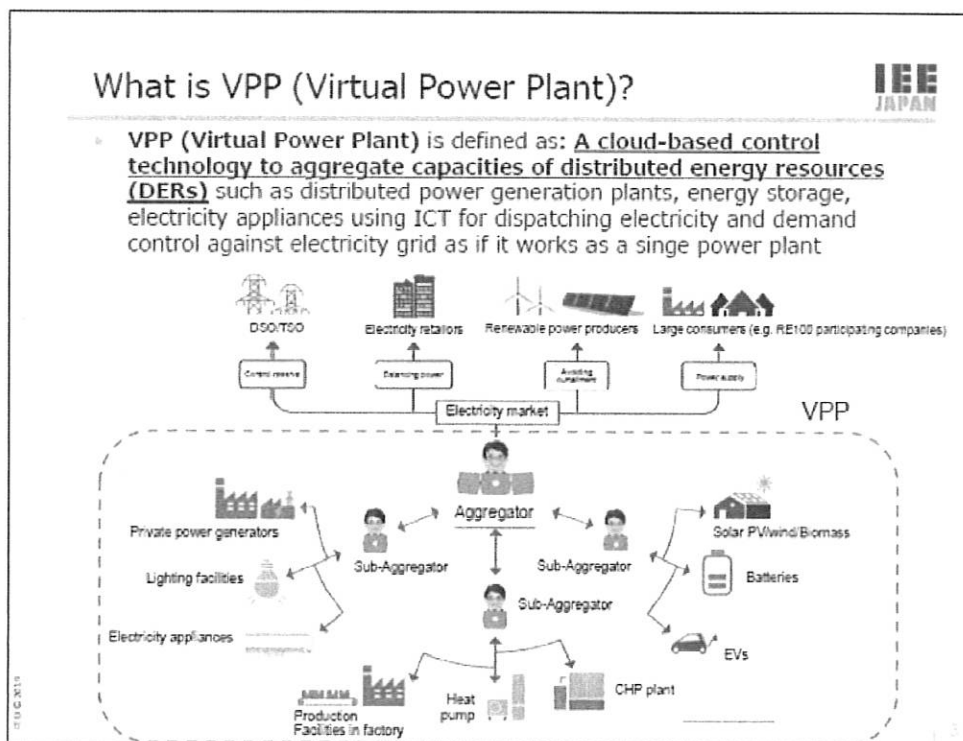


圖 5 德國虛擬電廠的發展



## --雙方討論重點摘要

我方就「德國虛擬電廠的財務表現」、「德國虛擬電廠是否納入電動車」、「日本對虛擬電廠的需求」、「發展虛擬電廠之經濟規模」等 4 項議題提出討論。日方表示德國虛擬電廠的財務表現良好，因此作為本次研究對象。目前虛擬電廠因成本考量未納入電動車，未來有待相關系統設備的成本下降再決定。由於日本各地再生能源裝置容量不同，對虛擬電廠的需求程度亦有所差異，像再生能源電力高占比的九州即有發展虛擬電廠的潛力，並表示經濟規模的確影響虛擬電廠的發展，若相關技術的成本持續降低，將可容納更多小規模的分散式電力系統。

### (三) 氣候變遷與再生能源之政策與挑戰

#### 1. 日本氣候變遷與再生能源之現況和政策

日本在應對氣候變遷的議題上，除有民間團體的自發性行動，日本政府於 1979 年起實施《節能法》(Energy Conservation Law)，現行政策工具包含補貼、躉購費率及碳稅等，惟尚未建立國內碳排放交易體系。在氣候政策方面，日本總體計畫一體適用，中央政府與地方政府有不同配合的措施與行動計畫，其中經由「全球暖化對策計畫(Global Warming Countermeasures Plan)」執行 200 多項措施，減碳目標設定「國家自定貢獻」(Nationally Determined Contribution)於 2030 年溫室氣體排放將較 2013 年降低 26%。此外，2017 年日本多數部門減碳成效良好，惟在運輸部門及氟化氣體(Fluorinated Gases)減量方面需要採取更積極的行動，前者的減碳可由推廣電動車與燃料電池車達

成，後者則須藉由加強氟化氣體回收系統改善。在電力部門的氣候政策方面，日本「能源供應結構高度化法」於 2030 年約有 56%電力來自化石燃料，並以《節能法》促進全體火力發電效率達 44.3%之目標。

為因應巴黎協定，日本於 2018 年 6 月成立「巴黎協定長期成長戰略會議」，以規劃日本長期發展戰略的願景，並預定於今(2019)年 6 月 G20 部長會議中發表，主要針對 2030 年建立商業化碳捕捉技術，營造適宜創新、綠色融資及國際合作之政策架構；於 2050 年實現低碳社會並完成 80%溫室氣體減量，其具體措施包括降低燃煤電廠的碳排放與降低生產零碳排的氫能成本。

此外，有關《第 5 次能源基本計畫》將擴大導入再生能源，使其成為主要的電力來源，短中期將面臨的挑戰包含再生能源躉購總費用(FIT)增加、併網議題及建立儲能市場等 3 大議題，其中針對再生能源躉購總費用增加方面，有鑑於自 2012 年實施 FIT 制度後，因初期太陽光電的躉購價格非常優惠，導致 FIT 申請案件快速增加，截至 2018 年 3 月底止，已經開始運轉的設置量約達成 2030 年度目標的 70%，若加上已取得 FIT 的認定量，則遠超過目標值。目前電費中，再生能源附加費已占 10%以上，未來幾年將持續墊高。然而，過高的躉購價格將造成國民負擔過重(2016 年 FIT 總費用約 2.0 兆日元，2030 年 FIT 總費用增加為 3.7~4.0 兆日元)，而為降低民眾負擔，於 2016 年修改再生能源躉購費率制度，除逐年降低躉購價格外，將擴大競標制度的適用範圍，取消未執行的再生能源專案補貼並對大型太陽能專案採行競標制。未來亦將研評日本與其他國家再生能源發展情況之差異性(例如躉購價格制度、供應鏈、成本結構等)，以尋求降低再生能源成本之策

略和措施。

在併網議題及建立儲能市場方面，目前日本再生能源設置容量的輸出受限於區域電網及地方電網，使得適合發展再生能源的區域不得不採取降載措施。為改善用再生能源併接容量，日本成立「電力跨區域協調輸電調度中心」組織 (Organization for Cross-regional Coordination of Transmission Operators, OCCTO)、研析跨區電力併聯容量的間接競價制度 (Implicit Auction)、規劃日本版的併網和管理 (Connect & Manage)，以及擴大導入再生能源儲能系統應用。針對儲能系統的建置，以輸電系統和大型 MW 級以上為主，其中北海道電力公司於 2016 年 4 月要求大於 2MW 太陽光電系統須設置儲能系統以減輕光電輸出不穩定所造成系統頻率的衝擊。現階段具儲能太陽光電系統之均化發電成本仍高於住宅零售電價，未來透過開放競爭、技術開發、施工方法最佳化等方式降低成本，中長期將較其他類型的電力(如核能和 LNG)具競爭力。

日本為實現低碳發展目標，重視離岸風電與氫能的發展，長期挑戰包含建立風力發電廠供應鏈、開發浮動式風機技術及構築國內外氫能供應鏈等。

--雙方討論重點摘要

我方就「政府部門在能源與氣候議題的協作方式」、「針對氣候調適的國家計畫」、「降載的再生能源廠商之財務補償方案」及「設置儲能系統的責任歸屬」等 4 項議題提出討論。

日方表示在政府部門協作方面，經產省及環境省各設有 1 個諮詢

委員會，主要由這 2 個委員會共同開會，維繫各部會之溝通與對話；若 2 個委員會無法達成共識，則由內閣府進行協調；若牽涉國際事務，則外務省也會參與相關政策的決議。日本在氣候調適議題方面，日本 2018 年通過之《氣候變遷調適法》為國家計畫，各地方政府亦規劃自身調適策略，未來日本可能發布有關氣候調適之策略計畫或指南。在補償降載的再生能源廠商方面，日本僅補償降載超過一定程度或天數的廠商，目前在新設置的系統則不提供補助。另針對設置儲能系統會產生額外成本，現由各廠商依自身應對電網限制的需求決定是否裝設，未來會作深入探討。

## 2. 台灣氣候變遷與再生能源政策之現況

2016 年我國總體溫室氣體排放中，約有 95% 為二氧化碳，主要來自能源部門與工業部門。我國為遏止溫室氣體排放導致的氣候變遷問題，2015 年通過「溫室氣體減量及管理法」，將國家長期減量目標入法，並據以制定國家因應氣候變遷行動綱領及溫室氣體減量推動方案，以每 5 年為一期訂定階段管制目標與推動策略，分配各部門減量責任，由相關部會制定及執行相關行動計畫；2017 年我國已完成第一期階段管制目標，主要策略包括能源轉型、電業法改革、產業能效標準加嚴、住商新節電運動和低碳運輸推廣等。

在再生能源推廣應用方面，除推行躉購費率機制外並積極研擬太陽光電與風能的推動計畫，且規劃於 2025 年將再生能源發電占比提高至 20%，總裝置容量為 27GW。截至 2018 年底再生能源裝置容量達 6,260MW，其中風力 704MW、水力 2,092MW、生質能 727MW 和

光電 2738MW。我國太陽光電產業鏈完備，但推動上面臨土地管制法規限制、地主意願整合不易、民眾與環保團體對生態景觀有疑慮等挑戰，未來應加強整合地主和開發業者、建立示範推動模式，以加速經驗複製。在風力發展方面，臺灣西部海域為世界優良海上風場之一，離岸式風力發電成為我國積極開發的重點，實際推動作法是以台灣西部海域的優質風場做為市場誘因，吸引國內外業者在我國投資建廠，建立產業鏈本土化實績，採取了「先遴選(3,836MW)、後競價(1,664MW)」方式選擇優質開發商，配合國內電網系統強化、風機組裝碼頭、水下基礎碼頭等基礎設施建置期程，分配未來各年可開發容量，穩健有序地推動離岸風電發展。整體而言，我國在氣候變遷政策與再生能源政策的挑戰包含(1)建立合理的能源價格、碳交易與綠稅(2)調整產業結構(3)能源供給低碳化(4)改善電力系統(5)整合土地資源並對環境與生態的最小化衝擊。

### 3.1 Current Status and Development Targets(2/2)

#### ■ Renewable Energy Targets

- Renewable energy goal in Taiwan is toward increasing renewable energy supply and raising renewable energy target to achieve 20% renewable electricity generation by 2025.

|              | Power Capacity (MW) |               |               | Electricity Generation (TWh) |             |             |
|--------------|---------------------|---------------|---------------|------------------------------|-------------|-------------|
|              | 2018                | 2020(f)       | 2025(f)       | 2018                         | 2020(f)     | 2025(f)     |
| Solar PV     | 2,738               | 6,500         | 20,000        | 2.7                          | 8.1         | 25.6        |
| Wind         | onshore             | 696           | 814           | 1.7                          | 2           | 2.8         |
|              | offshore            | 8             | 520           | 3,000<br>(5,500)*            | 0.03        | 1.9         |
| Geothermal   | 0.03                | 150           | 200           | 0                            | 1           | 1.3         |
| Biomass      | 727                 | 768           | 813           | 3.9                          | 5.6         | 5.9         |
| Hydro Power  | 2,092               | 2,100         | 2,150         | 4.5                          | 6.4         | 6.6         |
| Fuel Cell    | 0.3                 | 22.5          | 60            | 0.003                        | 0.2         | 0.5         |
| <b>Total</b> | <b>6,260</b>        | <b>10,875</b> | <b>27,423</b> | <b>12.7</b>                  | <b>25.2</b> | <b>62.8</b> |

\* Offshore wind promotion target set as 3,000 MW by 2025, based on application status of developers, it might achieved 5,500 MW  
Source: Bureau of Energy

Copyright 2018, EBC, 國家能源研究院

18

圖 6 我國至 2025 年再生能源發展目標

### 3. 台電公司再生能源進展

因應政府再生能源政策，台電公司最早於 2002 年起開發澎湖風力發電，其後陸續推動陸域風力發電 1 期~4 期，另為大規模設置太陽光電系統，於 2008 年起執行光電 1 期計畫，截至 2018 年底，太陽光電共設置 16 處裝置容量為 18.2MW，陸域風力發電場 16 座裝置容量為 293.96MW。現階段進行的計畫包括太陽光電 2~4 期、風力 5 期、澎湖低碳島、離岸風力 1、2 期、綠島地熱試驗、小型再生能源計畫。此外，為配合政府非核家園的願景，以及 2025 年發電量占比為天然氣 50%、燃煤 30%、再生能源 20% 的目標，台電將全力推動設置離岸及陸域風力、太陽光電和地熱發電，並規劃於 2030 年再生能源裝置容量含水力達 441 萬瓩的目標；其中離岸風力 141 萬瓩、太陽光電 61 萬瓩、陸域風力 43 萬瓩、地熱 6 萬瓩及水力 190 萬瓩。

#### --雙方討論重點摘要

雙方就「台電公司的再生能源與電網發展目標」及「非核家園時程」等 2 項議題進行討論。我方表示台電公司配合政府政策發展再生能源與電力系統併聯，但希望有更長的執行時間，於 2025 年至少 20% 發電來自再生能源，並規劃以能快速啟動的天然氣電力、抽蓄水力電廠、電力系統布建及大型儲能等方式來調節再生能源電力的變動。另我國 2025 年非核家園的目標因公投的關係延後，後續發展將取決於中央政府與地方政府對核能的態度與協商的成果。

#### (四) 天然氣與 LNG 情勢及臺日合作機會

##### 1. 台灣天然氣市場及臺日合作機會

我國天然氣供應約有 99%以上仰賴進口，歷年來均以氣源多元化達成穩定供氣，採購合約則以中長期合約為主，至 2018 年 LNG 進口量約為 1681 萬噸，從 16 個國家進口，主要分別為卡達(28.8%)、馬來西亞(16.7%)和澳洲(15.2%)。目前於臺中(550 萬噸)與高雄(1050 萬噸)各設有一座 LNG 接收站，合計每年營運量為 1,600 萬噸。2018 年臺灣天然氣消費量為 1699 萬噸，其中電力部門 79.2%占第一位、工業部門 13.5%占第二位(用氣量則是 2009 年的 3 倍)。此外，為配合溫室氣體減量及空氣污染防制政策，我國研訂 2025 年天然氣發電占比將達 50%，而為因應整體天然氣需求將攀升，現已規劃多項強化天然氣穩定供應之具體政策措施，包括採購氣源多元化、擴增天然氣基礎設施及增訂安全存量等。

在擴增天然氣基礎建設方面，除針對現有 2 座天然氣接收站(永安和台中)擴建並新增 3 座天然氣接收站(第三接收站、台中港和協和)，預計 2025 年國內將有 5 座天然氣接收站分布於北中南地區，天然氣供應能力將達 2620 萬噸，將可滿足該年度天然氣 2490 萬噸之需求量；在安全存量方面，我國增訂天然氣安全存量規範，於 2027 年儲槽容積天數將提高為 24 天(目前為 15 天)，安全存量天數增為 14 天(目前為 7 天)。我國持續鼓勵私人企業加入天然氣市場以提升市場效率，於 2025 年至少會有台電公司加入天然氣進口事業。另為鼓勵國內使用天然氣及克服地形對管線鋪設的限制，將運用 LNG 槽櫃(ISO tank)或 LNG 槽車等多元化方式進行天然氣的供應。

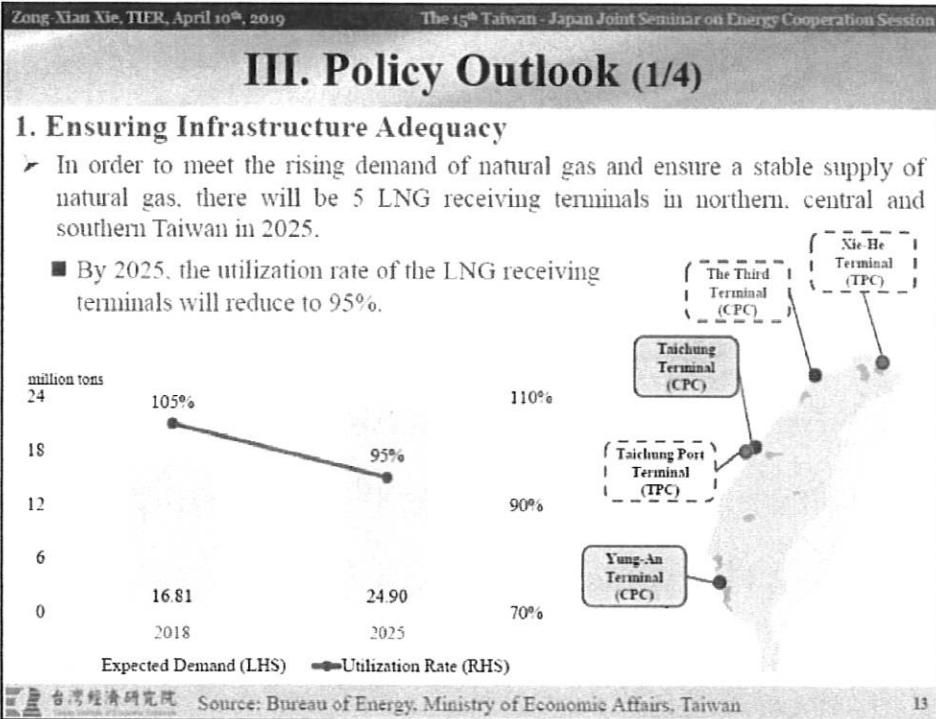


圖 7 我國至 2025 年 5 座天然氣接收站需求量與利用率

未來臺灣與日本可針對「確保天然氣供應」、「增加買方交易能力」及「建立可靠的 LNG 現貨價格指數」等 3 方面進行合作，包含 LNG 貨物互換、取消目的地條款及建立區域 LNG 交易中心等項目，共同促進 LNG 市場交易彈性及緩解亞洲溢價的現象。

#### --雙方討論重點摘要

日方就「臺灣分割天然氣採購力量的理由」及「無目的地限制之合約執行現況」等 2 項議題提出討論。我方表示開放天然氣進口事業的確會對中油公司的採購能力產生些許影響，惟其主要目的為透過新業者加入競爭以提升液化天然氣產業整體的效率，目前協商結果是台電公司未來可針對新設的天然氣發電廠自行採購天然氣，但既有天然氣電廠已使用的天然氣仍需向中油採購。在無目的地條款合約方面，



我方表示已知歐洲、美國與日本的大進口廠商有取得無目的地條款合約，中油公司所進口 LNG 全數為國內所用，但近年亦藉由新議合約之洽談協商機會，積極向供應商爭取放寬目的地條款的限制。

## 2. 日本天然氣市場及日臺合作機會

日方研析全球 LNG 的需求主要由中國大陸帶動，預估 2035 年全球 LNG 需求將超過 5 億噸。為穩定未來的氣體供應，現階段需要即時投資以了解供給潛力廠商。美國的 LNG 出口量可望於 2030 年起攀升至 1 億噸以上，但為紓解巴拿馬運河的運輸能力限制和降低海運運輸成本，船運最佳化運輸將是 2020 年至關重要的議題。在 LNG 價格方面，近期日韓液化天然氣標竿指數(Japan Korea Marker, JKM)來到歷史低點，若此趨勢維持不變，則可望吸引買方進入現貨市場採購。

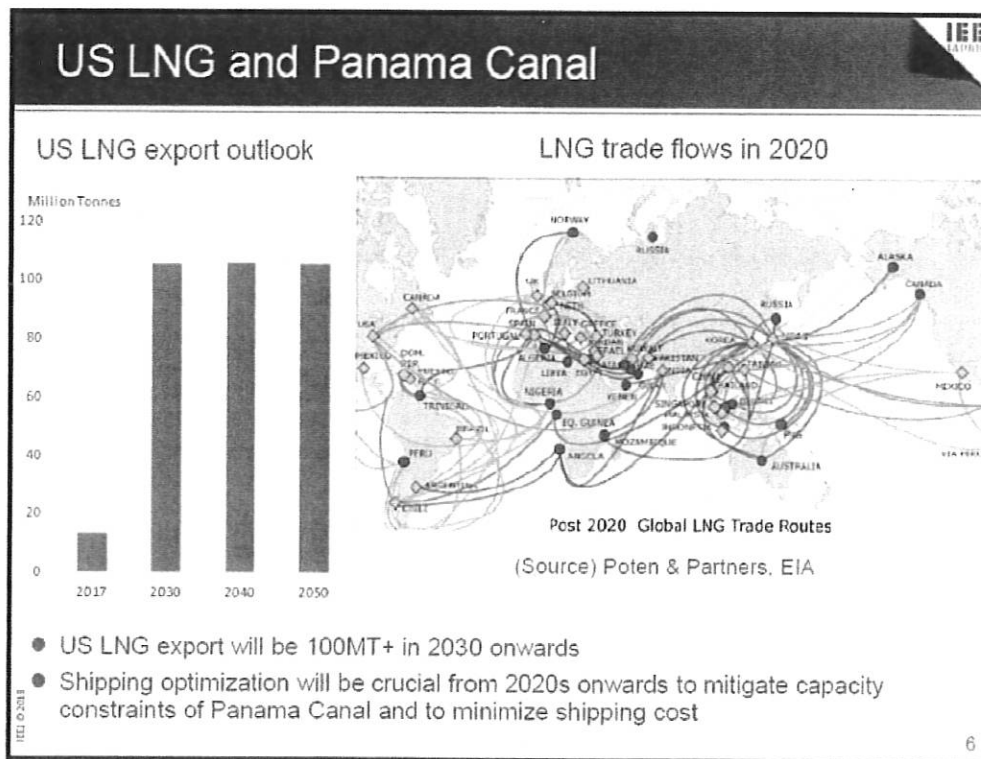


圖 8 至 2030 年美國 LNG 出口量與船運最佳化運輸課題

日本天然氣情勢與臺灣相似，其消費量仍以電力部門為主，惟自重啟核電與發展再生能源後，天然氣發電占比逐漸降低。另因日本缺乏天然氣資源，歷年來以多元化供給、長期合約、海外投資及資源外交等方式確保天然氣穩定供應，積極與國際的液化天然氣進出口商合作(例如舉辦 LNG 產消會議，LNG Producer-Consumer Conference)，並鼓勵國內節約用氣、多元應用及開發替代燃料(目標於 2027 年商業化開採沿海的甲烷水合物)。未來日本政府將擴大對僅參與「建設天然氣液化站」及「對第三國投資或貸款天然氣專案」之日本企業的支援。

現階段日本境內計有 35 座 LNG 接收站、23 個 LNG 進口商、203 家既有城市燃氣公司及 51 家天然氣零售市場的新進公司。日本自 2017 年開放天然氣零售市場後，在關東與近畿地區因有較多新廠商角逐市場，是競爭最為激烈的地區。2017 年日本公平貿易委員會(Japan Fair Trade Commission, JFTC)公布有關 LNG 交易報告書後，新的 LNG 合約中逐漸取消對目的地條款之限制，並預期 2019 年中國大陸、日本和韓國簽約中有 15%天然氣合約將不受目的地條款限制。此外，日本經產省與歐盟亦自 2017 年 7 月起攜手合作建立流動、彈性及透明的全球化天然氣市場，且未來將擴大與其他亞洲國家的政策主管機關建立合作關係。

在日臺天然氣合作方面，日方認為雙方可從需求面、供給面及市場流動性等 3 個面向合作，透過企業與政府的力量，使 LNG 市場發展更健全。日臺產業合作項目包含供氣方式多元化、增進天然氣使用效率、援助新興 LNG 進口國的需求發展、氣田開發、液化天然氣站共同投資、建立彈性條款及最佳化海運等；雙方政府則可針對「新興

LNG 進口國的需求發展」與「國內外上下游天然氣投資」等方面提供財務或外交上的協助，建立政府間合作以取消目的地限制條款。

--雙方討論重點摘要

我方就「鬆綁目的地條款之影響」及「電力與天然氣零售市場自由化之正負面效應」及「天然氣進口商之穩定供氣義務」等 3 項議題提出討論。日方表示移除目的地條款不是解決所有 LNG 交易問題的萬靈丹，市場視供需情況調整價格，取消目的地條款將使天然氣交易變得容易，促進市場競爭，很有可能降低亞洲溢價的程度，進而降低不同區域間或國家間的價差。關於電力與天然氣零售市場自由化之正負面效應，日方表示供應商在自由市場中競爭自然有輸有贏，供給面尚未浮現重大負面效果，需求面則是終端消費者有更多選擇等好處。而在天然氣廠商之穩定供氣義務方面，日方表示自開始進口天然氣起，穩定供氣便是進口商的義務，他們主要靠合約確保供氣穩定，亦為此投資基礎建設及進行多元化天然氣供應的策略。

## 二、參訪活動行程

2019年4月11日為第15屆臺日能源合作研討會之能源設施參訪日，日方安排參訪東京草莓園、浮島太陽光電廠以及藤澤永續智慧城市，參訪情形說明如下：

### (一) 東京草莓園

東京草莓園是日本東京電力公司因應2011年東日本大地震後，執行電力自由化措施，考量資產活化及多角化經營的策略下，希望得到電力以外的收入，同時亦可促進和消費者的交流，於是利用控股公司燃料火力發電子公司的橫濱火力發電廠展示中心改造而來，事前經日本廣播局廣播文化研究所的調查，草莓是日本人及東南亞人最喜歡的果樹，所以決定設置草莓園，並於2018年4月29日開張。該園占地面積約3,000平方公尺，種植草莓2萬株，年產量約10~20噸，並利用橫濱火力發電廠供應電力以調控栽種草莓溫室的溫度和濕度，讓民眾一年四季都享受現採新鮮草莓的樂趣。園區提供採草莓體驗，採預約及收費制，而預約入園人數的調控，與草莓成熟的數量息息相關，故目前正進行引進人工智慧系統的實驗階段，將不同成熟度的草莓相關資訊輸入並進行監測、統計與分析，以決定營業日之入園人數。此外，整個設施內尚有園區廚房餐廳、烹飪教室、草莓實驗室及草莓製品販賣部，以「電與食」為主題，打造與客戶(用電戶)交流、區域共生的熱誠與形象。



圖 9 東京草莓園溫室栽種區

## (二) 浮島太陽光電廠

浮島太陽光電廠是神奈川縣川崎市與東京電力公司合作設置的大型太陽光電廠，土地由川崎市政府提供，東京電力公司負責興建、營運與維修，自 2011 年 8 月開始營運。該廠總裝置容量為 7MW，占地面積為 11 萬平方公尺，年發電量約為 7.4 百萬度，可提供 2,100 戶住家用電使用，每年約可減少 3,100 噸 CO<sub>2</sub>。光電廠的模組總共 37,926 片(採用 Sharp 生產的 198W/片)，模組串並聯產生的直流電經由電力調節系統(Power Conditioning System)轉換成 210V 交流電，再分別經過二次變壓器升壓至 66kV 後，併聯至東京電力公司的電力系統。

該廠土地是川崎市利用垃圾焚化的灰渣於濱海地區進行填海造地而來，且依法律規定必須經過 20 年的雨水沖刷與淨化，才可作為建地使用，因此這期間市府為善加利用土地而設置此太陽光電系統。此外，在關東地區模組最佳年發電量的傾斜角約為 30 度，惟考量傾斜角度若達 30 度，除模組受日照所產的陰影將會對緊鄰陣列造成遮蔭效應外，模組也因高角度造成受風面積大，致支撐架須有較高的抗風強度，因此為減少風壓以獲得較好的抗風效果並節省支撐架的成本，浮島太陽光電模組設置採傾斜角為 10 度。

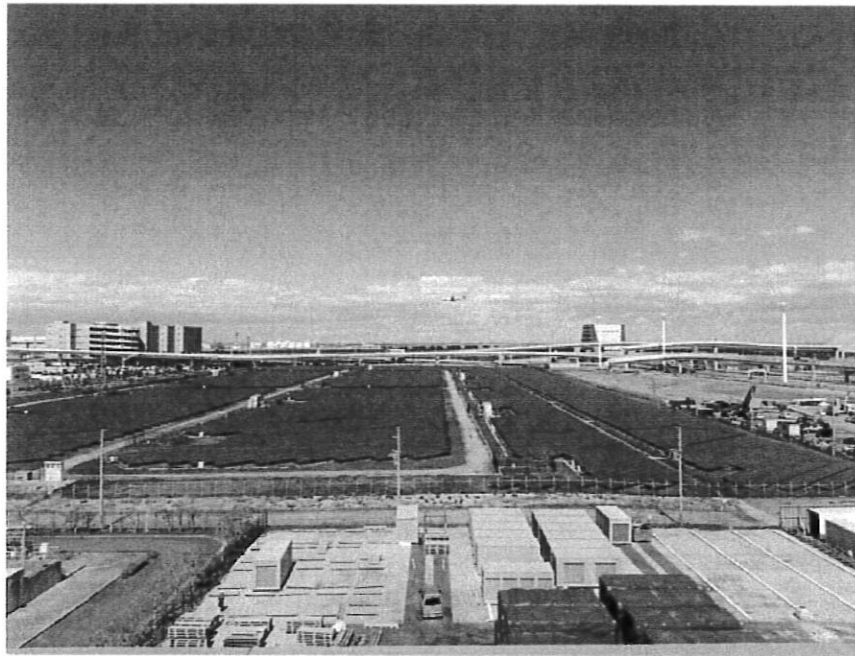


圖 10 日本浮島太陽光電廠

### (三) 藤澤永續智慧社區

藤澤永續智慧社區是松下(Panasonic)公司運用其在神奈川縣藤澤市的電視工廠舊址(約 19 公頃)，與藤澤市政府共同打造 1,000 戶住家(獨棟住宅 600 戶、集中住宅 400 戶)的造鎮計畫，總經費約 600 億日圓。藤澤市政府將「藤澤永續智慧城市」定位為「邁向低碳社會，打造環境共生型都市之

社區」，因此松下公司於開發該社區時，以 100 年持續居住為願景，並具體訂定該社區的 3 大目標，分為環保、能源、安心安全等 3 方面，其中環保方面相較 1990 年二氧化碳排放量降低 70%及生活用水減少 30%；能源方面為再生能源利用率達 30%以上；安心安全方面，發生類似東日本大地震之災害時，確保 3 天份的防災物資及基本生活所需能源。另整個社區引進創能、儲能與節能系統規劃，例如：每戶獨棟住宅均設置太陽能發電、蓄電池、燃料電池及家庭能源管理系統(Home Energy Management System, HEMS)，各住戶可自行生產能源、儲存能源、節省能源並據以控管、傳輸使用能源資料；社區公共空間設有電動汽車及其充電設施、電動輔助自行車、太陽光電停車場、LED 感測路燈及監視器。藤澤市政府與松下公司共同成功打造「永續智慧城市」的商業化模式未來將推廣至日本各地作為智慧住宅融入防災的設計。



圖 11 藤澤永續智慧社區

## 肆、心得與建議

- 一、本屆會議台日雙方針對「能源政策現況」、「用電戶能源服務市場現況與趨勢」、「氣候變遷與再生能源之政策與挑戰」和「天然氣與 LNG 情勢及合作機會」等四大議題進行討論。雙方除了分享最新能源政策及能源發展趨勢，亦探討因應氣候變遷與推動再生能源的經驗，更強化臺日在雙邊與區域 LNG 合作之共識。
- 二、日本至 2030 年前將持續推動 3E+S 長期能源計畫，針對以能源穩定供應、經濟效率、環境保護及安全性為施政主軸，並致力於提升能源自給率預估可達 24.3%。另日本以 2013 年為基期，發展零碳排電力、提升能源效率及推行節能措施，期使 2030 年碳排放及總體電力需求分別降低 26%與 17%。日本為因應能源情勢的複雜性與不確定性，在短期內將大幅提高了再生能源使用的比率以達成 2030 年電力配比為目標，其中再生能源 22-24%、核能 20-22%、天然氣 27%、煤炭 26%和燃油 6%。
- 三、我國至 2025 年電力配比目標為 50%來自天然氣、20%來自再生能源及 30%來自煤。現階段主要能源轉型重點之推動計畫分別為再生能源及能源節約等二大面向，其中再生能源推動方面，我國目標 2025 年再生能源裝置容量將為 27GW(太陽光電 20GW、風力 4.2GW、地熱 200MW)。在能源節約方面，我國目標在 2017 年至 2025 年之年均能源密集度改善率為 2.4%，年均電力密集度改善率為 2%。



四、我國現行需量反應計畫有三大措施，分別為計劃性減少用電措施、臨時性減少用電措施及需量競價。另台電公司所推行經常契約容量 100 瓩以上高壓及特高壓用戶代表群的新需量反應競標，其啟動條件為備轉容量率 6%以下，在指定時段每次抑低用電目標為 200MW，單一投標最低容量為 2MW，每次抑低 2~4 小時。預期於 2025 年當再生能源電力占比達 20%時，以智慧儲能系統整合需量反應服務可望受到重視。

五、現階段美日德等三國的虛擬電廠，僅德國的虛擬電廠達到商業化程度，日本與美國則仍停留在示範階段。依據日本學者案例分析結果顯示，虛擬電廠的商業化程度則與再生能源、電力供給系統和電力市場的政策之法令架構高度相關。德國於 2012 年的再生能源法規範裝置容量大於 100kW 的廠商需要自行售電，虛擬電廠以合理的價格協助中小型再生能源廠商達成此規範；其次「自由化的電力供給系統」及「全面開放的電力市場」使電網得以公平使用，且德國電力零售商有義務隨時為顧客維持穩定電力(負載平衡)，故必須從電力市場購電；德國能源產業法要求電力系統營運商自平衡電力市場採購備用容量，提供虛擬電廠巨大商機。

六、台日天然氣情勢相似，兩國幾乎全部依賴進口液化天然氣來滿足需求，其中我國以氣源多元化達成穩定供氣，採購合約則以中長期合約為主，而為因應 2025 年天然氣發電占比將達 50%之需求攀升，已規劃多項強化天然氣穩定供應之具體措施，包括採購氣源多元化、擴增 5 座天然氣基礎設施及增訂安全存量為 14 天等；日方預估至 2035 年全球 LNG 需求因中國大陸帶動將超過 5 億

噸，而為穩定未來的氣體供應，除以多元化供給、長期合約、海外投資及資源外交等方式確保氣源外，更積極與國際的天然氣進出口商每年舉辦 LNG 產消會議。另有鑑於本公司將於 2025 年可針對新設的天然氣發電廠自行採購天然氣，因此建議本公司未來在台日天然氣合作方面，可從需求面、供給面及市場流動性等 3 個面向進行，並針對日方提議供氣方式多元化、增進天然氣使用效率、氣田開發、液化天然氣站共同投資、建立彈性條款(取消目的地)及最佳化海運等合作項目評估。

七、東京草莓園為日本東京電力公司因應 2011 年東日本大地震後，考量資產活化及多角化經營策略所發展的新事業，東電希望能獲得到電力以外的收入，同時亦可促進和民眾的溝通交流，不再只是生硬的電力宣導，經過縝密的調查規劃結合在地適合發展的特色項目，更能接地氣與打卡景點，園內設有廚房餐廳、烹飪教室、草莓實驗室及草莓製品販賣部，以「電與食」為主題，打造與民眾交流、區域共生的熱誠與形象。東京電力公司成功的案例可供本公司核二展示館、核三南展館和其他火力電廠展示館未來營運參考評估。

八、藤澤市政府與松下公司共同打造「藤澤永續智慧社區」成功實現二氧化碳排放量減少 70%、生活用水減少 30%和再生能源利用率占 30%以上的環境目標與能源目標，除積極引進創能、儲能與節能系統規劃，並融入防災設計(如災難發生時，確保 3 天份的防災物資及基本生活所需能源)，建議本公司未來智慧社區的規劃可納入參考建置。

## 伍、附件

### 附件 1 日方出席會議代表團名單 **The Delegation of Japan (19 人)**

#### **團長 Chief Delegate**

Mr. Masakazu Toyoda, Chairman & CEO, The Institute of Energy Economics, Japan  
(IEEJ)

日本能源經濟研究所豐田正和理事長

#### **日本代表團成員 List of Japanese delegates**

| No. | 單位 Organization   | 職稱 Position  | 姓名 Name                           |
|-----|---|--|-----------------------------------|
| 2   | 經濟產業省資源能源廳<br>Agency for Natural Resources and Energy,<br>Ministry of Economics, Trade and Industry | 副廳長<br>Deputy Commissioner<br>for International Affairs                                | 竹谷 厚<br>Mr. Atsushi Taketani      |
| 3   | 經濟產業省資源能源廳<br>Agency for Natural Resources and Energy,<br>Ministry of Economics, Trade and Industry | 國際課課長<br>Director, International<br>Affairs Division,<br>Commissioner's<br>Secretariat | 田中 一成*<br>Mr. Kazushige<br>Tanaka |
| 4   | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     | 研究主幹<br>Senior Researcher  | 二宮 康司*<br>Dr. Yasushi<br>Ninomiya |
| 5   | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     | 研究主幹<br>Senior Researcher  | 田上 貴彥*<br>Mr. Takahiko<br>Tagami  |
| 6   | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     | 理事<br>Board Member   | 工藤 拓毅*<br>Mr. Hiroki Kudo         |
| 7   | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     | 研究主幹<br>Senior Researcher  | 森川 哲男*<br>Dr. Tetsuo<br>Morikawa  |
| 8   | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     | 專務理事<br>Senior Managing<br>Director & COO  | 大谷 豪<br>Mr. Tsuyoshi Otani        |
| 9   | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     | 常務理事<br>Managing Director  | 黒木 昭弘<br>Mr. Akihiro Kuroki       |

| No. | 單位 Organization   | 職稱 Position  | 姓名 Name                          |
|-----|---|--|----------------------------------|
| 10  | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     | 理事<br>Board Member   | 星 尚志<br>Mr. Hisashi Hoshi        |
| 11  | 經濟產業省資源能源廳<br>Agency for Natural Resources and Energy,<br>Ministry of Economics, Trade and Industry | 國際課<br>International Affairs<br>Division,<br>Commissioner's<br>Secretariat | 太田 朱美<br>Ms. Akemi Ota           |
| 12  | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     | 主任研究員<br>Senior Economist  | 江藤 諒<br>Dr. Ryo Eto              |
| 13  | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     | 研究員<br>Researcher,   | 笹川 亞紀子<br>Dr. Akiko Sasakawa     |
| 14  | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     | 研究員<br>Researcher  | 小川 元無<br>Mr. Asamu Ogawa         |
| 15  | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     | 主任研究員<br>Senior Researcher   | 國松 洋介<br>Mr. Yosuke<br>Kunimatsu |
| 16  | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     | 經理<br>Manager  | 大久保 信明<br>Mr. Nobuaki Okubo      |
| 17  | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     |  | 北條 佳子<br>Ms. Yoshiko Hojo        |
| 18  | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     |  | 野島 央子<br>Ms. Chikako<br>Nojima   |
| 19  | 日本能源經濟研究所<br>The Institute of Energy Economics, Japan<br>(IEEJ)                                     |  | 名島 香織<br>Ms. Kaori Najima        |

\*為簡報者

## 附件 2 臺方出席會議代表團名單

### The Delegation of Taiwan (16 人)

#### 團長 Chief Delegate

Mr. Jui-Hsiang Yao, Executive Secretary, Bureau of Energy, MOEA

經濟部能源局姚瑞祥執行祕書

#### 臺灣代表團成員 List of Taiwanese delegates

| No. | 單位 Organization  | 職稱 Position                                      | 姓名 Name                     |
|-----|--|--|-----------------------------|
| 2   | 經濟部能源局<br>Bureau of Energy, Ministry of Economic Affairs(BOE, MOEA)                              | 綜合企劃組組長<br>Director, Planning Division           | 翁素真<br>Ms. Su-Chen Weng     |
| 3   | 台北駐日經濟文化代表處經濟組<br>Economic Division, Taipei Economic and Cultural Representative Office in Japan | 組長<br>Director                                   | 周立<br>Mr. Chou Li           |
| 4   | 台北駐日經濟文化代表處經濟組<br>Economic Division, Taipei Economic and Cultural Representative Office in Japan | 三等秘書<br>Third Secretary                          | 李佳靜<br>Ms. Chiaching Lee    |
| 5   | 核能研究所<br>Institute of Nuclear Energy Research  | 副研究員<br>Associate Researcher                     | 余慶聰<br>Dr. Ching-Tsung Yu   |
| 6   | 台電公司綜合研究所能源研究室<br>Taiwan Power Research Institute, Taiwan Power Company                          | 資深研究員<br>Senior Researcher, Energy Research Lab. | 周儷芬<br>Ms. Li-Fen Chou      |
| 7   | 台電公司再生能源處<br>Taiwan Power Company  | 組長<br>Chief                                      | 林永川*<br>Dr. Yeong-Chuan Lin |
| 8   | 中油公司天然氣事業部購運室<br>LNG Purchase Division, Nature Gas Business, CPC Corp., Taiwan                   | 經理<br>Manager                                    | 吳宜珍<br>Ms. Yi-Chen Wu       |

| No. | 單位 Organization   | 職稱 Position                           | 姓名 Name                            |
|-----|---|---------------------------------------|------------------------------------|
| 9   | 中油公司天然氣事業部購運室<br>LNG Purchase Division, Nature Gas<br>Business, CPC Corp., Taiwan                             | 業務管理師<br>Coordinator                  | 林志明<br>Mr. Chih-Ming<br>(Rick) Lin |
| 10  | 工研究院綠能所<br>Green Energy and Environment Research<br>Laboratories, Industrial Technology Research<br>Institute | 副所長<br>Senior Researcher              | 王人謙<br>Dr. Ren-Chain<br>Wang       |
| 11  | 工研究院綠能所<br>Green Energy and Environment Research<br>Laboratories, Industrial Technology Research<br>Institute | 組長<br>Division Director               | 梁佩芳*<br>Dr. Pei-Fang<br>Liang      |
| 12  | 工研究院綠能所<br>Green Energy and Environment Research<br>Laboratories, Industrial Technology Research<br>Institute | 副組長<br>Deputy Division<br>Director    | 洪明龍*<br>Dr. Ming-Lung<br>Hung      |
| 13  | 台灣綜合研究院<br>Taiwan Research Institute  | 研究員<br>Research Fellow                | 洪萌馥<br>Dr. Meng Fei<br>Hung        |
| 14  | 台灣經濟研究院<br>Taiwan Institute of Economic Research  | 主任<br>Chief                           | 謝宗憲*<br>Dr. Zong-Xian<br>Xie       |
| 15  | 台灣經濟研究院<br>Taiwan Institute of Economic Research  | 副研究員<br>Associate Research<br>Fellow  | 何玉麗<br>Ms. Yu-Li Ho                |
| 16  | 台灣經濟研究院<br>Taiwan Institute of Economic Research  | 助理研究員<br>Assistant Research<br>Fellow | 鄭雅文<br>Ms. Ya-Wen<br>Cheng         |

\*為簡報者

附件 3 第 15 屆臺日能源合作研討會會議議程

會議時間：2019 年 4 月 10 日星期三

會議地點：日本東京九段下格蘭皇宮酒店(Grand Palace) 3F 牡丹廳

| Time  | Agenda                                      | Note  |
|---|---|---|
| <b>Opening Session</b>  |   |   |
| 10:00-10:15   | Opening Remarks from Japan                  | Mr. Masakazu Toyoda,<br>Chairman & CEO, The<br>Institute of Energy Economics,<br>Japan (IEEJ)   |
|   | Opening Remarks from Taiwan                 | Mr. Jui-Hsiang Yao,<br>Executive Secretary, Bureau of<br>Energy (BOE), Ministry of<br>Economic Affairs (MOEA)   |
|   | Guest Greetings from Japan                  | Mr. Kazushige Tanaka,<br>Director, International Affairs<br>Division, Commissioner's<br>Secretariat, Agency for Natural<br>Resources and Energy,<br>Minister of Economy, Trade<br>and Industry (METI) |
|   | Introduction of the Delegates               |   |
| 10:15-10:20   | Ceremony for Exchanging Gifts & Group Photo |   |
| <b>Session I: Current Energy Policies</b>   |   |   |
| Chair: Mr. Masakazu Toyoda, Chairman & CEO, The Institute of Energy Economics, Japan (IEEJ) |   |   |
| 10:20-11:00   | Japan's Energy Policy Update                | Mr. Kazushige Tanaka,<br>Director, International Affairs<br>Division, Commissioner's<br>Secretariat, Agency for Natural<br>Resources and Energy,<br>Ministry of Economy, Trade<br>and Industry (METI) |
|   | Q&A   |   |
| 11:00-11:40   | Taiwan's Energy Situations                  | Ms. Su-Chen Weng, Director of<br>Planning Division, Bureau of<br>Energy, MOEA   |
|   | Q&A   |   |

| <b>Time</b>   | <b>Agenda</b>  | <b>Note</b>  |
|---|--|--|
| 11:40-11:55   | Coffee Break   |  |
| <p><b>Session II: Current Situation and Direction of Demand Side Energy Service Market</b></p> <p>Chair: Mr. Jui-Hsiang Yao, Executive Secretary, Bureau of Energy (BOE), Ministry of Economic Affairs (MOEA)</p> |  |  |
| 11:55-12:35   | Current Status and Prospects of Demand Response in Taiwan                          | Dr. Pei-Fang Liang,<br>Division Director, Green Energy and Environment Research Laboratories, Industrial Technology Research Institute (ITRI)      |
|   | Q&A  |  |
| 12:35-13:15   | VPP business model: A comparative case study between Japan, Germany and the US     | Dr. Yasushi Ninomiya,<br>Senior Researcher, New and Renewable Energy Group, Electric Power Industry & New and Renewable Energy Unit, IEEJ          |
|   | Q&A  |  |
| 13:15-14:45   | Lunch  |  |
| <p><b>Session III: Policies and Challenges about Climate Change and Renewable Energies</b></p> <p>Chair: Mr. Masakazu Toyoda, Chairman &amp; CEO, The Institute of Energy Economics, Japan (IEEJ)</p>             |  |  |
| 14:45-15:25   | Current Status and Outlook of Climate Change policies in Japan                     | Mr. Takahiko Tagami,<br>Senior Coordinator, Manager, Climate Change Policy Research Group, Global Environment & Sustainable Development Unit, IEEJ |
|   | Current Situations and Challenges of Promoting Renewable Energy Policies in Japan  | Mr. Hiroki Kudo,<br>Board Member, Director, Charge of Electric Power Industry & New and Renewable Energy Unit, IEEJ                                |
|   | Q&A  |  |
| 15:25-16:05   | Prospects and Challenges of Climate Change and Renewable Energy Policies in Taiwan | Dr. Ming-Lung Hung,<br>Deputy Division Director, Green Energy and  |



| <b>Time</b>  | <b>Agenda</b>   | <b>Note</b>   |
|--|---|---|
|  |   | Environment Research Laboratories, Industrial Technology Research Institute (ITRI)  |
|  | Progress of Taipower's Renewable Energy Development   | Dr. Yeong-Chuan Lin, Chief, Taiwan Power Company  |
|  | Q&A   |   |
| 16:05-16:20  | Coffee Break  |   |
| <p><b>Session IV: Natural Gas/LNG Situation and Possible Cooperation between Taiwan and Japan</b></p> <p>Chair: Mr. Jui-Hsiang Yao, Executive Secretary, Bureau of Energy (BOE), Ministry of Economic Affairs (MOEA)</p> |   |   |
| 16:20-17:00  | The Overview for Natural Gas Market in Taiwan and Possible Cooperation between Taiwan and Japan | Dr. Zong-Xian Xie, Chief, Taiwan Institute of Economic Research (TIER)  |
|  | Q&A   |   |
| 17:00-17:40  | Japan's Natural Gas Market and Possible Cooperation between Japan and Taiwan                    | Dr. Tetsuo Morikawa, Senior Economist, Manager, Oil Group and Gas Group, Fossil Energies & International Cooperation Unit, IEEJ |
|  | Q&A   |   |
| <b>Closing Session</b>   |   |   |
| 17:40-17:50  | Closing Remarks from Taiwan   | Mr. Jui-Hsiang Yao, Executive Secretary, Bureau of Energy (BOE), Ministry of Economic Affairs (MOEA)                            |
|  | Closing Remarks from Japan  | Mr. Masakazu Toyoda, Chairman & CEO, The Institute of Energy Economics, Japan (IEEJ)  |
| 17:50-   | The End of the Seminar  |   |
| 18:30-   | Official Dinner   | 23F Chidori, Hotel Grand Palace   |

## 參訪行程

時間：2019年4月11日 星期四

| 時間          | 行程                   | 備註                                   |
|-------------|----------------------|--------------------------------------|
| 08:45-      | 於東京九段下格蘭皇宮酒店的大廳集合    |                                      |
| 09:00-      | 從酒店出發                | 搭乘租用巴士                               |
| 10:00-11:00 | 參觀東京草莓園              | 此為電力公司所營運之生態農場                       |
| 11:00-12:15 | 午餐                   |                                      |
| 12:15-12:30 | 移動                   | 搭乘租用巴士                               |
| 12:30-13:30 | 參觀川崎生態生活未來館及浮島太陽能發電廠 | 太陽能發電廠                               |
| 13:30-14:30 | 移動                   | 搭乘租用巴士                               |
| 14:30-16:30 | 參觀藤澤永續智慧城市           | 永續智慧城市 (Sustainable Smart Town, SST) |
| 16:30-18:00 | 移動                   | 搭乘租用巴士                               |
| 18:00       | 返回旅館                 |                                      |