

參加 2016 年台美民用核能合作年會心得

105 年 12 月

壹、前言

2016 年台美民用核能合作年會於 12 月 6 日至 8 日在美國阿布奎基市聖迪亞國家實驗室 (Sandia National Laboratories, 以下簡稱 SNL) 舉行, 此項台美民用核能合作會議自 1985 年首次舉行以來已進入第 32 年, 代表雙方過去緊密合作的關係, 也再次共同商討未來合作的方向, 為新的一年訂下明確的工作目標。本會議事前的準備、籌備到事後的追蹤協調辦理, 係原能會派駐美國代表處主要工作項目之一, 故今年亦前往 SNL 與台灣代表團會合, 並與美方各政府機構代表開會討論雙方的核能合作交流及未來重要的工作事項。此次美方由 SNL 主辦年會, 總計包括兩天的會議及一天參觀此國家實驗室之設施。

貳、台美會議紀要

第 32 屆台美民用核能合作會議, 於 2016 年 12 月 6 日至 8 日期間美國阿布奎基市聖迪亞國家實驗室(SNL)舉行, 計有大會及分組討論兩天議程, 及一天的參觀行程。本屆會議美方代表團成員國務院、能源部核子安全局、能源部核能署、能源部環境署、核管會、國家實驗室等 15 人參加, 成員大多是台美合作工項目主要聯繫的對象。而我國各單位參與人員則包括: 原子能委員會、核能研究所、清華大學、台電總公司代表等計 18 人與會。經由每年召開一次面對面的交流及討論, 除了檢討過去合作的成果, 也規劃未來一年的工作重點。



圖 1：2016 年台美民用核能合作會議合照

一、大會開幕及專題報告

大會首先由雙方領隊致詞, 我國原子能委員會蔡慧敏副主任委員致詞表達感謝美方今年主辦單位 SNL 協助辦理此次的年會之各項工作, 並肯定本項已超過 30 年之台美民用合作定期年會是台灣最有成果之國際交流活動之一。蔡副主委表示自從 2016 年 5 月份蔡英文總統就職及新政府施政以來, 已經將 2025 年訂為實現非核家園的目標, 因此除了延續以往核能電廠安全管制及強化緊急應變能力之外, 未來管制的重心將逐漸轉變到電廠除役及放射性廢棄物管理方面。過去多年我國與美國經由民用核能合作所建立之建設性及互信的關係, 提供我國參與國際間核子保防事務, 未來雖然台灣將走向非核家園, 但在除役和放射性廢棄物管理方面雙方仍可開展許多合作的事項。蔡副主委最後總結指出福島事件發生之後, 對於核能從業人員而言不是件易事, 現階段的重點要確保核能專業能力及工作士氣並進入取得民眾的

信任，此外國際合作對於台灣來說相當重要，台美之間更多高階及專業人員之互訪，能夠建立信心並提升技能和經驗交換，特別是對於年輕的一代更是如此。



圖 2：國務院 Dr. Alex Burkart 開幕致辭

隨後由美方由國務院 Dr. Alex Burkart 提供 2016 年美國核能發展之消息，從正面來看，99 個核能機組之發電容量因子達到 91.1%；Watts Bar 2 號機正式併聯運轉；4 部 AP-1000 型核能機組之建造進度持續進行中，預計 2019-2020 年間可以開始運轉；南德州計畫取得了 2 部 ABWR 之建造及運轉結合式執照；NuScale 公司預計 2016 年底向美國核管會提出小型模組化反應器設計認證等。但在負面消息方面則包括：Fort Calhoun 電廠永久停止運轉、伊利諾州及密西根州共有 4 部機組計畫於未來 2 年內停止運轉等。另一方面，國際間對於核能安全、核子保安、及核子保安(或稱 3S)仍有許多的合作事項，例如：美國將與墨西哥續簽核能和平利用合作協定、核子物料實體保護公約 2005 年版之生效等，這三方面的專業仍有廣大的需求。至於我國爭取參與國際社會上的呼聲，Dr. Alex Burkart 表示美方仍檢討各種可能機

會來加以協助，對於在 1984 年首次簽署之台美民用合作常設指導委員會協議，未來一年則將加以修訂以反映近年來合作範圍擴大之現況。

大會第一天專題報告方面，雙方分別針對過去年及未來核能發展上的重點進行簡報，總計提出 11 篇大會簡報，我國提出：「原子能委員會管制現況」、「台灣核能後端營運管理之現況」、「近期核安管制現況」、「核研所研究現況簡介摘要」及「清華大學核子相關研究計畫的近況」等 5 篇。美方則有：「美國核能未來展望」、「美國用過核燃料處理相關應對方案現況」、「2016 年核子保安高峰會結論及未來展望」、「2016 年美國重要核能管制活動」、「無人飛行載具對核設之保安挑戰與經驗回饋」及「輻射安全、廠區保安運輸與非同位素替代技術之綜覽」等 6 篇。在以上簡報期間，雙方與會者也熱烈地互動及交流討論，增進彼此現況之瞭解。

二、合作項目分組討論

2016 年台美會議召開之前，合作項目原有 59 項，經過四個分組討論後，新增 2 項提案及並有 2 個合作事項結案，故總數仍維持在 59 項。各分組項目數目統計如下表：

分組	台美會前	新增	結案	台美會後
I	19	1	2	18
II	14	1		15
III	21			21
IV	5			5
Total	59	2	2	59

以下摘錄各分組討論重點結論：

第 I 分組：核能管制及法規研究

1. 我方將派遣人員赴核管會總部交換有關安全度評估之技術資訊。
2. 我國將於 2017 年年初提供核能安全國家報告供美國核管會進行同行審閱。
3. 我國將繼續派員參加 2017 年核管資訊大會。
4. 核管會輻射劑量分佈之模擬程式計畫 (RAMP) 團隊預計 4 月份赴台辦理國際會議，核管會係首次在我國辦理此類型態之國際研討會。
5. 明年雙邊技術交流會議初步訂於 7 月份在美國舉行，並配合觀摩臨近核能電廠之演習活動。
6. 我方預計明年將繼續送派 2 名視察員至核管會訓練設施受訓並參訪核能電廠。
7. 雙方將持續針對日本福島事件後的管制措施及安全評估進行交流。
8. 雙方將持續緊急應變相關的通訊測試。
9. 我國將持續參加核管會辦理之熱流分析 (CAMP)、嚴重核子事故計算機程式計畫 (CSARP)、及運轉人員操作資料庫 (SACADA) 使用者會議。

第 II 分組：廢料處理及環境回復

1. 我方邀請美國核管會明年下半年派員來台辦理核能電廠除役期間增進品質管制之研討會。
2. 我方將繼續尋求與美國 LANL 國家實驗室合作有關核研所用過核燃料池殘屑之偵測技術。另新增一項有關已除役

水鍋式反應器燃料溶液之偵測。

3. 我國將繼續與適當廠家磋商六氟化鈾海外處置之商業事宜，另仍尋求國務院在法規方面的諮詢。
4. 我方可以透過能源部及核管會之網站搜尋有關低放射性廢棄物處理之法規及定期偵測方法。
5. 美方 SNL 國家實驗室聯絡人將收集並提供有關除役作業各團體之互動及公眾參與之相關資訊。
6. SNL 國家實驗室將提供有關用過核子燃料最終處置之相關研究資訊。

第 III 分組：核子科學、技術及保防

1. 美方將邀請我方兩名代表參加 2017 年 4 月份之核物料料帳與控制系統課程 (SSAC)，並請我方於確認人選後儘速告知國務院參加人員的名單；另我方擬邀請美方於 2018 年派員到台灣辦理此課程，使更多人可以參訓。
2. 愛得荷國家實驗室 (INL) 將考量接受我方派研究員赴 INL 進行熱室管理及照射後檢查的短期實習計畫。
3. 美國國家核子安全局 (NNSA) 明年將赴台辦理核子保安計畫之研討會。
4. NNSA 預計 2017 年 5 月份赴台辦理射源之實體保護及安全管理研討會。
5. 台美雙方將繼續透過民用合作年會來交換核子保防之最新資訊。

第 IV 分組：緊急應變

1. 美國國家核子安全局 (NNSA) 將邀請我國派員觀摩 2017 年第 51 屆超級盃足球賽前之緊急應變準備情形，以做為

2017 年台北世大運之準備工作。

2. 我國邀請 NNSA 再次赴台辦理「大型活動輻射恐怖攻擊保安應變國際訓練課程」(I-RAPTER-MPE)。
3. NNSA 將邀請我國參加 2017 年緊急應變相關技術研討會(內容類似 2016 年 4 月份空中偵測訓練)。
4. 我方邀請 NNSA 派員參加 2017 年於核二廠舉行之核子應變演習。
5. NNSA 會隨時提供空中偵測系統 (SPARCS)技術協助,以確保其可用性。
6. 我國邀請 NNSA 赴台辦理有關核子鑑識及犯眾現場管理之研討會。
7. 雙方將依據今年會議結論修訂 2011 年 5 月份台美雙方所簽署合作意向書 (Statement of Intention, SOI)項下之工作計畫(work plan)。

以上四個分組所做成各項合作之總結,依往例由雙方共同主持人簽署以示慎重,且分組總結中的紀錄,也是未來一年推動台美各項合作事項的主要依據。



圖 3：雙方領隊主持工作分組總結會議

三、現場設施參觀概述

大會第 3 天(12 月 8 日)為聖迪亞國家實驗室(SNL)之技術參訪,該實驗室隸屬美國能源部,創始初期的發展重心是軍事

及國防研究,隨著冷戰時期的結束,除了原有的任務及研究之外,開始轉型加入商業及民生相關的應用研究,拓展研究領域並提升實驗室的競爭力。實驗室研究領域大致可區分成核子武器、國防系統和評估、能源和氣候及全球安全等四大領域。本次參訪主辦單位共安排「用過核燃料測試評估」、「核能組件加能測試」及「技術、訓練和展示中心的導覽」等三個參訪主題。參訪設施期間,解說人員也順道介紹天然氣貯槽溫度測試實驗及聚光型太陽能塔,它是美國唯一的國家級太陽能熱測試設施,主要目標是為這大型的太陽能電廠提供電廠在組件、系統設計、構造和操作上所需的實驗工程數據。經由這些 SNL 技術參訪,讓雙方與會人員更為瞭解美國在核能領域的戰略、其任務需求及研發多面性,研發及需求之密切結合,才能讓技術有效落實應用。



圖 4：台美會技術參訪人員合照

參、心得與建議

綜合以上開會及參訪紀要,整理心得及建議如下：

1. 台美雙方自 1984 年簽訂台美民用合作常設指導委員會協議,及 1989 和 1994

年兩次修訂以來，今年已第 32 屆核能年會，成為雙方年度最重要的大事。而經過 30 多年的演變，合作的事項從最初僅偏重核安、輻安管制之相關研究事項，逐漸擴展到核能安全、核子保安、核物料保防、放射性廢棄物處理、緊急應變、電廠除役與除污、核子科學及新型反應器、核醫藥物等全方位的合作，此外 2014 年新生效之台美核能和平利用合作協定，是具有法律層次之合作基石，使得在此時間點上，成為修訂常設指導委員會協議的好時機，美國國務院在本次會中已承諾將於 2017 年初提供修訂草案，冀望未來一年雙方能集合智慧及力量，經由修訂協議條文來強化台美民用核能合作基礎。

2. 根據統計 2016 年透過台美民用核能合作之機制，雙方互訪交流之大小團隊計有 22 個及近 60 人次，可謂交流熱絡，而綜觀今年台美工作事項的結論，可以看出我方各單位在各核能相關層面，仍有進一步訓練或技術研討會的需求，美方也多半依以往所建立的管道或模式承諾給予我國大量的支援，而這些研討會及訓練的機會，正好提供年輕一輩專業人員進修或精進的好機會，期盼 2017 年我方各單位把握機會及積極參與，並能夠持續以往活絡之交流。
3. 台美民用核能合作年會雙方參與的單位多達 10 餘個，合作項目將近 60 項，所以每年年會前繁雜之準備及協調都是當年度的工作重點。今年年會由美方聖迪亞國家實驗室負責辦理，得助於主

要聯絡人細心安排會議場地、住宿地點、晚宴場所、交通服務等行政庶務，再加國內綜合計畫處國際科、本會駐美人員、及美國國務院聯絡人協調聯繫得宜，使得今年台美年會得以順利進行，並獲致多項具體可行之會議總結，實為大家共同努力合作之成果。

4. 經觀察本次年會之分組討論情形，各分組主持人顯然都事先做足準備，不但能夠掌握各合作案的最新狀況及聯絡人員的變動情形，而且能夠在討論中得到具體可行的決議，某些項目甚至在大會前就已經事先協商完成，在會議中僅是做最後的文字確認，增進了達成最後決議的效率。而我方在出發前預備會議時所做的分工，包括指定主持人及記錄、所有合作案的追蹤及狀況更新等，未來仍應持續維持此種做法，以助於各分組效率地完成討論及達成結論。
5. 由於我國能源政策的轉變，未來核能電廠作業將逐漸從運轉之安全過渡到停止運轉及除污除役，再加上後續高低階放射性廢棄物處理等，將是未來 30 年之工作重點。至於美國則幅員廣大，核能電廠數量多具有較長的運轉經驗，全美各地核能電廠處於興建、運轉、永久停機、除役中、及拆除完畢等各種不同階段者，均有不少的前例，這也是未來台美雙方持續推動交流合作的新方向。