

參加 2012 年台美雙邊技術會議紀要

壹、前言

台美雙邊技術會議係台美民用核能合作工作架構下，一項由雙方核能管制單位間的年度資訊交流活動，自 2003 年開始辦理以來，今(2012)年進入第 10 屆。此項會議由我國原子能委員會核能管制處及美國核能管制委員會(以下簡寫為 NRC)輪流主辦，今年輪到在台北辦理。為了能掌握台美間重要之管制技術交流，以便未來持續與美方聯繫溝通，特奉派出差回國參加會議，及以下節錄返台期間參加會議及訪問龍門電廠行程摘要及心得。

貳、會議紀要

今年台美雙邊技術會議，於 6 月 19 日至 20 日在原子能委員會召開專題討論會議，並於 6 月 21 日赴龍門電廠參訪。美方本次來訪代表為 Bill Ruland 及 Danielle Emche 兩人，前者為核管會核反應器管制署系統安全處處長，後者為國際事務署國際關係專員，皆為對台事務的聯絡窗口，熟悉台灣核能管制實務，且已多次來台訪問，對促進雙方互動交流助益甚多。



圖 1 美方兩位代表與原子能委員會主委等人合影

一、專題報告摘要

今年度會議之專題報告方面，雙方共提出 13 篇報告，其中我方提出 7 篇報告，主題如下：

1. 台灣近期核能管制措施與核電廠運轉經驗概述
2. 原子能委員會組織再造之現況
3. 受輻射鋼筋影響居民之流行病理現況調查
4. 福島事故後台灣核能電廠安全再評估
5. 核研所數位儀控研究概況
6. 台灣核能發電績效及壓力測試現況
7. 核二廠 1 號機反應爐支撐裙板錨定螺栓斷裂事件

美方亦相對提出 6 篇報告供雙方討論，主題如下：

1. 美國近期核能管制措施與核電廠運轉經驗概述
2. 日本福島核災近期專案小組建議事項之執行現況
3. 核能電廠周遭居民癌症研究現況
4. 緊急應變法規制定及其背景
5. 核管會數位儀控研究現況摘要
6. 安全度評估技術應用於水災及地震分析

由以上的報告主題可知，其涵蓋層面廣泛，從電廠的安全再評估、核能發電的績效、管制單位組織再造、流行病理及癌症調查、數位儀控研究、緊急應變法規、及核能機組再起動安全管制等，故我國核能相關單位均派出代表來參與報告討論，雙方的交流可謂相當的熱絡。



圖 2 台美雙方人員進行專題報告及討論情形

二、會議總結

經過一天半的專題討論及資訊交換，台美雙方最後將討論結果總結成 23 個工作事項，可謂成果豐碩，將做為未來一年彼此間持續的追蹤及合作的基礎。以下依合作事項的性質分成 5 大類條列之：

1. 核安管制資訊交換

- NRC 將提供美國 Watts Bar2 號機消防計畫有關的現況及議題。
- 美國某些電廠申請轉換 NFPA，但使用未經核准的防火安全度評估方法，NRC 將提供此資訊。
- 如果有現成的資料，NRC 將提供因火山噴發對核能電廠造成影響的安全要求。
- 針對管制導則 RG 1.180 rev.1 中電磁相容測試計畫，NRC 將提供或澄清對數位儀控系統的審查或評估。

2. 福島事故後續評估

- NRC 將澄清用於福島事故因應作為之系統設備或組件，是否適用於維護法規。
- NRC 將提供 SECY-12-0025 有關耐震及防洪之事前規畫(pre-plan)。
- NRC 將提供超越基準事故之 3 階段

事故減緩策略的時間。

- NRC 將提供有關加拿大電廠過濾器排氣裝置之簡報。
- 原能會應持續告知 NRC 有關圍阻體排氣過濾器的決策。
- NRC 將提供任何有關第二終極熱沈的資訊。
- NRC 將提供延長事故處理策略(EDMG)的範例。
- 原能會將把壓力測試報告及其他福島事件後評估資訊告知 NRC。
- NRC 將提供有關 Oconee 電廠防洪牆設計相關的資料。

3. 研究相關事項

- NRC 將澄清有關美國第二階段對於核電廠周圍民眾癌症研究之經費及計畫是否被核准。
- 原能會於民眾因輻射鋼筋而造成之病理研究計畫有結果後，會轉送 NRC 此研究報告。
- NRC/RES 會與原能會核研所繼續進行數位儀控運轉經驗的合作。

4. 緊急應變

- NRC 將澄清在緊急應變區(EPZ)內，有關緊急通知系統涵蓋範圍的要求。
- NRC 將澄清美國電力公司如何來滿足緊急應變組織擴大及替代設施的要求。
- NRC 將提供有關技術支援中心(TSC)及緊急運轉設施(EOF)之耐震要求。
- 對於夜間發生長時間的全黑事故(SBO)加上基礎設施嚴重損壞時，NRC 將告知如何來安排其應變人員(Staffing)。

5. 其他事項

- 原能會邀請 NRC 來台辦理網路資通

安全的之研討會。

- 原能會將持續告知 NRC 有關其組織再造的最新狀況。

參、參訪龍門核能電廠

本次台美雙邊技術會議期間所安排的現場訪問部分係選擇龍門電廠，其中美方代表 Bill Ruland 曾於去(2011)年 11 月底訪問過龍門電廠。當時由於參觀團人數將近 20 位，故他當時即已表示希望能再利用今年會議期間，能夠有一次深度的觀察，而且要包括兩部機組。而另一位國際事務官員 Danielle Emche 才剛於 4 月份陪同 NRC 委員 William Magwood 訪台並參觀龍門電廠，故本次在事前的規劃方面，透過原能會核管處與龍門電廠緊切的聯繫及細心安排，讓本次參訪活動有較佳的深度。以下摘述本次參觀活動行程。

首先由龍門核能電廠王伯輝廠長親自簡報龍門計畫的概況，其內容主要提到今年內 1 號機已執行兩次重要的整體性測試，分別是冷卻水流失事故下圍阻體洩漏儀控偵測邏輯試驗及主冷凝器真空測試，顯示龍門測試團隊已可以開始掌握較為複雜的系統界面間之連結測試。同時在 1 號機測試進度部分，包括人機界面(MMI)及試運轉程度書執行內容等，目前加起的進度已超過 50%，可以說自從去年 7 月整線完成之後，測試計劃已逐漸向前邁進。

簡報接著其次由龍門電廠訓練中心許永輝主任報告福島事件後，龍門電廠所進行的安全評估及強化措施，此份簡報做得甚為詳細及用心，並且以 14 張投影片來詳

細描述龍門電廠所採取的預先性計畫及對策(proactive plans and countermeasures)，有點類似核能安全深度防禦之預防及緩和措施(prevention and mitigation)。整體來說，龍門電廠將採取 67 項措施以增進對複合式災難的應變能力，台電公司也邀請世界核能發電協會(WANO)來檢視因應措施的有效性，由於電廠人員充份的準備，使得雙方得以進行深入的討論及互動。



圖 3 龍門電廠簡報及討論情形

現場實地觀察的部分包括：1 號機控制室、下乾井、圍阻體過壓保護排氣閥、福島事件因應之移動式緊急電源、不需交流電之補水系統、及緊要海水泵室等，2 號機則為下乾井控制棒驅動機構及燃料裝填樓層，另外兩部機共用之高空聯合廠房煙囪亦是參觀點之一。



圖 4 參觀人員在聯合廠房煙囪平台上

電廠在每個參觀點均安排了人員進行詳細的講解，使得兩位美方代表對現場印象深刻並表示收穫良多，國際事務官 Danielle Emche 更表示這是她目前為止參觀美國及國外核電廠行程中最好的一次。



圖 5 電廠說明過壓保護排氣閥操作原理

肆、心得與建議

綜合以上開會及參訪過程紀要，整理心得及建議如下：

1. 我國原子能委員會與美國核能管制委員會之台美雙邊技術會議，迄今已辦理到第 10 年，這項會議是由台美民用核能合作事項核安管制分組項下所建立的，經由每一年的討論及資訊交換，已促成雙方熱絡的交流活動。除了技術性之交流，自去年 5 月份在美國召開第 9 屆的會議後，12 月核管會 George Apostolakis 委員及今年 4 月 William Magwood 委員相繼來台訪問，可以看出高層官員與我國友好及樂於造訪台灣的態度，未來我國應把握機會維持這種良好的互動關係
2. 由於雙邊交流會議係由核安管制的資訊交換合作項目所產生，故最初幾屆的

會議議題也比較偏向核能安全相關的題目。然而美國核管會所主管的業務範圍很廣，原子能委員會及下屬機構的負責業務，都應該可以找到核管會對應的單位，也因此都可以參與年度之技術性交流。以本屆討論的主題而言，性質包括：核安管制、病理研究、緊急應變、數位儀控、福島事件後再評估等，讓各單位都能夠派員來共同參與，建議這也當做是未來辦理交流會議的努力方向。

3. 本次會議總結未來工作事項計有 23 項，可分類成：核安管制資訊交換、福島事故後續評估、研究相關事項、緊急應變、及其他事項等五類，從數量上可以看出兩天會議期間雙互動頻繁，未來將持續與美方國際事務官員合作及追蹤辦理，確保能達到實質交換資訊的目的。另一方面從美方及我方負責提供進一步資訊的比例約為 5:1，這似乎也是台美民用合作的小縮影，相對美國這個核能大國而言，我國雖相對較小，但仍可以提供一些我方的經驗與美方分享，而不只是一味地向美方索取資訊。就現實狀況而言，龍門電廠進步型沸水式反應爐機組是美方所沒有的，這是我方可以提供獨到的施工及測試經驗的強項，也是為什麼這些年美方人員到台灣時，多半都會指定龍門電廠為參觀的對象。
4. 上一屆雙邊會議係 2011 年 5 月召開，當時正好是日本福島事故發生後的兩個月，國內外都非常重視福島第一發電廠所發生的狀況及未來應採取的強化

作為。這一年以來，台美雙方持續在這方面進行資訊交流及互訪，例如去年9月核管會派遣兩位專家來台講習因應超過設計基準事故之緩和策略、我方視察員於去年9月份及今年3月造訪核管會總部或第二分區辦公室時，分享我國於核能總體檢的安全再評估，今年討論雙方的現況時，仍有許多的資訊交換，現場參觀的重點之一也是放在福島事故後因應設計或設施等。而在有關是否要求核能電廠在排氣閥管路加裝過濾器的議題上，雙方也承諾若有任何管制決定，要能夠告知對方。此外，我國已承諾若完成核安總體檢及壓力測試報告後，將送美國核管會參考。依此判斷未來幾年，福島事故後的評估及處理都仍將是彼此交換訊息的重點，我方也應隨時做好資訊交換的準備。

5. 本次年度會議後電廠參觀部分，可以看出電廠人員的充分準備，對於機組現況的掌握及對龍門電廠針對福島事故後的因應做為，也用心地簡報及回應美方代表的詢問。而在實地走訪廠房及參觀設備時，現場講解的工程師也多半能掌握重點回應各種問題，特別是在有關 Bill Ruland 處長在圍阻體排氣閥及未來是否加裝過濾器的議題，能夠在現場以設備來生動地講解，相較於他去年11月底隨團來參觀，他覺得本次訪問的印象及收穫均更為豐富。另一位已第五度造訪龍門電廠之國際事務官 Danielle Emche 則對於首次能夠深入控制室實地觀察運轉員進行測試作業

深感興趣，並於參觀後表示這是她造訪美國及國際間電廠經驗中最佳的一次，可見龍門電廠同仁在此次現場行程安排上的用心。

6. 自 2008 年第一次陪同 NRC 前委員 Peter Lyons 訪問龍門電廠，與今年陪同兩位 NRC 代表造訪，特別是 1 號機的部分，現況狀況可以說是大幅地進步，除了進出入的人員管制已有刷卡控制，現場整潔度及空調的狀況與以往施工期間的雜亂已大不相同。再加上在控制室運轉值班人員對測試現場作業的管制、工程師對現場設備運作的掌握程度、及福島事故因應措施的機具設備配置等，都給參觀者留下好的印象。美方代表 Bill Ruland 直說現在的龍門 1 號機正是一個執行試運轉的電廠，確實名符其實。
7. 本年度會議討論主題中，在眾多技術性議題之外，亦有原子能委員會組織再造現況的討論，這是美國核管會持續關注的一個議題。目前因為我國立法院尚未正式通過組織法，且尚有部分立法委員對原子能委員會由獨立的二級機關改成隸屬科技部的三級機關仍有意見，故新的組織生效日期仍不很確定。惟自從今年 4 月 NRC William Magwood 委員來訪提到未來改組後，美國核管會與我國對等的單位，可能得變成科技部會本部，而非三級之核能安全署，屆時一些與核管會間國際事務的處理及合作，也會面臨一些運作上的改變與調整，我國似宜及早準備因應。