

參加 2015 年美國核能管制資訊大會紀要及心得

2015 年 4 月 17 日

今年美國核能管制委員會(NRC)年度管制資訊大會，已於 2015 年 3 月 10-12 日舉行，本屆會議計有 35 國代表出席，註冊人數約 2900 人，管制資訊大會已成為核能界之年度盛事，不但美國產官學及民間機構各界代表共聚一堂討論核能安全管理等研究，也提供國際間各國人士參與檢討全球核子保安及反擴散議題之機會。我國這次亦有來兩位自核能管制單位專業人士代表出席，並且分別受邀在專題分組中擔任講者，發表並分享我國核能電廠安全管理及民眾參與經驗，同時又在大會後與美國核能管制委員會人員交流管制相關資訊，共同檢討核能技術問題，實屬難得可貴。筆者特收集大會期間專題演講內容、分組專題討論之摘要、及台美雙方管制資訊交流會議重點等內容，綜合整理如下。



圖 1: 美國核管會新任主席 Steven Burns (左一) 及三位委員出席大會(資料來源：核管會網站)

核管會 Stephen Burns 主席演說

美國核能管制委員會主席 Steven Burns 以「及時更新-核管會 40 年回顧」為題，在今年會議上發表演說¹，主要在探討 NRC 成立 40 年來所不斷地面對挑戰，以及因應外在環境變化而必須在組織上做靈活的調整。核管會 Burns 主席特別以剛出爐之 Project AIM 2020 報告來探討人員(people)、計畫(plan)、流程(process)等三方面之策略，以及如何有效利用資源來達成法律賦予核管會確保民眾安全與健康的任務。這份 Project AIM 2020 報告建議應成立專業中心(center of expertise)，以提供整體組織所需之領導、應用、研究、及支援等，該報告認為現階段雖然已運用此概念並實施在部分工作方面，例如：廠商監督、電力工程、保安視察、防火及執照更新等，但仍



圖 1: Steven Burns 主席(左一)演講 (資料來源：核管會網站)

應擴大到各個管制層面。另外類似像小型模組化反應器 (Small Modular Reactor, SMR) 之技術議題，Burns 表示委員會特別注意去調配其資源及人力，但也盼望核能工業界也持續並及時告知各項計畫及規

劃，以便核管會在資源分配及運用方面能有所因應。

William Ostendorff 委員演說

「在堅實的基礎上建立光明的未來」為 Ostendorff 委員的演說題目²，繼續以「效率」(efficiency)來闡釋 Project AIM 2020 報告之重點，在他 10 分鐘的演說中，這個字共出現多達 14 次，且這也是委員會推動此專案的背後因素，而他更認為有效率的組織才能夠應付變動的環境，而核管會有義務向大眾展示其靈活機動及迅速有效的管制工作及經費運用。加上目前這個時間點上，美國核能界之復興並未來到、911 及福島事故後改善已接近完成、加上一些核能電廠提早除役等事實，核管會確實必須在結構、人力、管制程序等方面做出調整。



圖 3: William Ostendorff 委員演說
(資料來源: 核管會網站)

雖然 Project AIM 2020 之是否實施仍等委員會最後的票決，但 Ostendorff 委員卻堅信核管會已在人員、計畫及流程三方面都具備良好的效率典範，例如在人員的調整方面，他以核管會下屬之核物質安全及保防署(NMSS)及聯邦及州物質和環境管理署(FSME)之合併為例，說明在組織改造後可增加效能並減少不必要的重複及人力。而近年來新反應器署(NRO)在業務量減少的情況下，也多方支援福島事故改善管制及廢料信心法規之修訂等事項。至於在計畫的策略方面，由於 DC 巡迴法庭要求核管會應運用美國國會已撥付的經費，執行亞卡山最終處置場之安全評估，同樣也是在有效率的狀況下如期如預算地完成數冊安全評估報告，也再次展示優秀領導及有效率的團隊力量。最後他談到流程方面的效率，則引用近來所關注之網路安全(cyber security)問題，說明核管會於 2009 年制定 10 CFR 73.54 法規，隔年便由核子保安及應變署(NSIR)公布法規指引(Regulatory Guide) RG 5.71 要求各核能電廠在保防計畫納入重要數位財產之保護工作。而核管會也與工業界合作，開發一份落實的工業界導則 NEI-13-10，以確保能符合法規規定下減輕持照者之負擔。當前另一項重要的流程改善案例，則是福島事故專案小組所建議之法規修正案，包括電廠全黑事故之減緩、用過燃料池完整性、廠內緊急應變能力及計畫等，相信在完成整合之後，可以具有更具協調性之管制架構及減少相關法規間潛在之不一致性。基於過去種種成功的案例，Ostendorff 委員對於核管會團隊迎向未來的挑戰深具信心。

專題分組研討會議

本屆核能管制資訊大會共有 37 個分組專題討論議題，分成 3 天舉行，其內容涵蓋所有當前重點核能管制的事項，包括：公眾參與、電廠運轉、新建電廠、用過燃料池安全、核子保安、緊急應變、數位安全、福島事故檢討、安全度評估、除役管理、小型模組化反應器、輻射防護及環境監測等。我國原子能委員會張明倉及吳景輝兩位技正分別受邀於公眾參與及管路氣體累積效應之分組中，進行專題報告並參加座談，以下為此兩個分組討論的重點整理：

在公眾參與管制流程的分組討論中，計有來自加拿大、法國、芬蘭、美國、及我國之管制單位代表，分享各國在核能管制過程邀請民眾參與之案例及經驗，其中加拿大核能安全委員會(CNSC)秘書長 Marc Leblanc 指出³，該國公眾參與提供了一個公開抱怨的場所，但卻是增加透明及與民眾接觸的機會，而這也是基於加拿大法律及法規所執行。在其簡報中也看得到部分公聽會現場有抗議民眾舉布條的狀況，



圖 4:原能會張明倉技正(左一)與各國專家之研討
(資料來源: 核管會網站)

這可能是各國共同的經驗，而面對逐漸增加的抗議狀況，Leblanc 秘書長認為公聽會是必要的步驟，但需以更多技術為基礎(technology based)來辦理此類會議，而且應加以流程化並促進民眾參與，也應確保民眾意見能助於 CNSC 的決策。筆者也注意到在此簡報的結論提到，CNSC 並不會因為缺少社會接受度而拒絕一個安全的核能計畫，言下之意決策之考量基礎仍為法規及安全。

來自原能會張明倉技正則向與會各國人員報告台灣蘭嶼低放射性廢棄物暫存場之環境監測及核一廠用過核子燃料乾式貯存安全管制的經驗⁴。其中邀請蘭嶼民眾在小島上每 500 公尺取樣並執行偵測，且數據顯示較台灣本島許多地區之背景輻還低，這部分還起現場民眾之提問，表示取樣似乎有點過於密集，不過基於建立蘭嶼民眾信心，這項工作仍持續進行中。另外在核一廠現場，也曾邀請金山當地民眾、議員、地方官員參訪放置乾式貯存箱的預定場址，同時也提供各界對乾貯案提出書面建議以及現場參加公聽會的機會。以上措施可以讓各相關團體或個人表達意見並相互交流，其目的在於建立廢棄物管理民眾參與之雙贏關係。

我國另一位原能會代表吳景輝技正參與了核能電廠管路氣體累積效應安全專題分組，其他講者則來自美國核管會總部及分區辦公室以及代表工業界之核能協進會(NEI)。首先由核管會核反應器署 Christopher Jackson 說明自 2008 年以來⁵，因為評估管路中所累積的氣體會影響到安全系統的運作，故以管制文件 GL 2008-01 要求各持照者需說明其系統能夠符合設計要求，除了執行現場檢查及改善氣體管理方案外，工業界也積極因應，包括核能協進會(NEI)及電力研究院(EPRI)也相繼開發並分別發行導則 NEI 09-10 Rev. 1a-A 及 EPRI-1026498，其中前者獲得核管會認可，並做為各電廠實施管路氣體安全管理的依據。此外，核管會發行 TSTF 523 以運轉規範修改及偵測試驗等方式來落實管制作為。為確認各電廠改善措施符合規定，核管會 4 個分區辦公室的視察員依據 TI 2515/177 來查證，其中第 3 分區視察員 Nestor Feliz Andorno 在分組報告中⁶，分享視察經驗，他確實在各電廠發現有部分未合規定的情形，例如：氣體監測管理缺失、氣體移除問題、評估軟體未考慮氣體傳遞現象、未適時更新最終安全分析報告等。另也發現管路中潛在的氣體渦流現象(gas vortex)，這將是核管會未來持續再探討的議題。我國代表吳景輝技正則說明自 GL 2008-01 發行以來⁷，原子能委員會即要求各核能電廠應提檢查是否有類似的潛在安全問題，而各電廠除加強管路之充水及逸氣程序書，防止氣體之累積，另外也承諾依 NEI 09-10 Rev. 1a-A 執行後續的評估及改善，時程訂在 2015 年內完成，而原子能委員會則將在收到各電廠之改善計畫後，陸續展開審查的作業。



圖 5:原能會吳景輝技正在專題分組中報告

大會其他交流活動

核能管制資訊大會開會期間，也有其他一些相關之活動配合進行，讓各國人士加強交流互動，例如：開放核管會運轉中心供與會人員參觀，以讓各界瞭解在一旦發生核子事故時，美國管制單位運籌帷幄的指揮中心，同時因著電腦網絡的進步發達，此一運轉中心大量地運用資訊交換平台及網路即時會議，使得各基層專業幕僚能迅速地把資訊傳達到高層決策者，以便及時下達最正確地管制指令。會場大廳中也大量設置核管會下屬各專業部門的展示看板或服務平台，以說明核管會之研發、管制、及資訊公開及民眾服務等措施。筆者亦曾利用機會請教負責核子保防及執照更新展示攤位講解人員，其中前者 Santiago Aguilar 正是代表美方協助辦理 2012 年舊

金山台美民用核能年會的主要聯絡人，其任職之核物質安全及保防署(NMSS)也是參與美國與世界各國簽署核能和平利用合作協定之重要單位之一，而台灣與其他 20 多個國家同時列名在看板上(如圖 6)。

除了以上各種展示及參觀之安排外，與會者可以在會議期間與核能各相關領域人士交流，筆者即遇到不少核管會現任或卸任人員，例如：核管會國際事務處 Danielle Emche 原為台灣事務聯絡人，目前雖已調整服務區域，但仍保持對我國核能及管制事務之關心。又如曾經代表核管會與原子能委員會進行每年一次技術交流會議之核反應器管制署(NRR)安全系統處 William Ruland 前處長，雖已於 2013 年初退休，但仍每年參加核管資訊大會，筆者在此場合與這些台灣的老友會面，也感謝他們多年對我國之支持。

在與國際同行交流的部分，本次大會之前即接獲韓國原子力安全技術院(KINS)亞洲國際事務聯絡人 Chang-Yeon MYUNG 來信，表示希望與我國代表會面，以便商討未來交流合作事宜。經聯繫後，雙方利用大會最後一天上午專題討論之中間休息時間，短暫地會晤 30 分鐘。韓方 KINS 由副院長 Dr. Yong-Ho RYU 及國際事務人員 Jeong-Won YOO 與我國兩位與會代表及筆者進行交流，分享兩國核能發電現況及管制法規架構、國際合作現況及未來雙方合作重點、並研商 2015 年召開雙邊交流會議等事項，同時為了能夠持續推動兩國間之合作，建議能比照原子能委員會與核管會間之資訊交流協議，由台韓雙方代表簽署類似的合作協議。

台美核能管制資訊交流

今年核能管制資訊大會後，延續過去多年來的做法，由我國與會代表到核管會總部拜會，並在國際事務處聯絡人 Emily Larson 小姐的安排下，與核管會各單位人員進行資訊交流及討論，而各項議題或問題則是在大會召開一個月前即已傳送給核管會，以便雙方交流時能很快地掌握重點。今年度參加人員在核管會

States that have 123 Agreements for Cooperation with the United States (as of October 2014)	
Argentina	Japan
Australia	Kazakhstan
Brazil	Morocco
Canada	Russia
China	Republic of Korea
Egypt	South Africa
EURATOM ¹	Switzerland
International Atomic Energy Agency (IAEA)	Taiwan
India	Turkey
Indonesia	Ukraine
	United Arab Emirates
	Vietnam

圖 6:與美國簽署核能和平利用合作協定之國家
(資料來源：美國核管會網站)



圖 7: Melanie Wong(右)為交流成員
(資料來源：美國核管會網站)

部分計有來自核反應器管制署(NRR)及核物質安全及保防署(NMSS)等 7 名，圖 7 中 Melanie Wong 為參加交流討論會的成員之一。我國則是由原能會核管處吳景輝技正及物料管理局張明倉技正員參加，雙方針對：超過設計基準地震安全議題、資深地震危害度分析委員會(SSHAC)之運作、福島專案小組建議第 2、3 群事項之現況、超 C 類放射性廢棄物安全議題、核能電廠除役經費、用過燃料境外運送前之暫貯安全、及放射性廢棄物資訊管制及公開等等 7 項議題進行討論。由於我方代表事先準備充份，且美國核管會與會人員均能夠詳細地回覆我方之提問，使得我方代表在上述 7 項議題基本上獲致滿意的答覆，而部分待後續追蹤項目，仍可望在後續台美雙邊技術交流會或核能年會時，與核管會人員持續檢討。



圖 8:核能資訊大會後之交流會議圖

綜合心得

美國核管會每年定期舉辦之核能管制資訊大會，向來是與核能工業界及研究單位意見交流及政策宣示之重要會議。會議討論之議題隨著全球核能發展現況而機動轉變，範圍則包括核能安全、管制政策及法規趨勢等，近年來也針對日本福島事故後加強措施及網路安全等近期重大議題加以討論。由於我國核能機組皆為美國廠家提供，管制方面也多沿用美國管制法規，故近年來管制單位都持續派員參加此項會議，並參加不同專題分組研討及收集相關資訊，而近兩年來，我方代表則連續接到核管會的邀請，在專題分組中分享我國核能管制的經驗，除了顯示出美國核管會與原子能委員會間堅實之合作關係，也證明我國在管制作為方面得到肯定。美國核管會 Stephen Burns 主席及 William Ostendorff 委員本次大會上不約而同地提到面對變動的環境，管制單位亦需機動因應，以有效運用人力及資源，來達成核管會被賦予確保民眾安全與健康之任務，也頗值得我國管制單位參考。而本次大會期間，我國代表除與能夠與美國核管會專業人交流討論外，亦能夠與韓國原子力安全技術院代表會談，而且建立未來持續接觸的管道，是我國與國際核能同行互動的良好範例，未來仍可機動運用此模式以廣泛接觸國際友人及增進合作。

參考資料

1. Steven Burns, "Timely Renewal- NRC at 40"- Remarks at 2015 Regulatory Information Conference, March 10, 2015.
2. William Ostendorff, "Building a Bright Future on a Solid Foundation", Remarks at 2015 Regulatory Information Conference, March 10, 2015.
3. Marc Leblanc, "Public Participation in Canadian Nuclear License Hearings", 2015 Regulatory Information Conference, March 10, 2015.
4. Ming-Tsang Chang, "Public Participation on Radioactive Waste Management in Taiwan", 2015 Regulatory Information Conference, March 10, 2015.
5. Christopher Jackson, "Introduction and Identification of Issues", 2015 Regulatory Information Conference, March 11, 2015.
6. Nestor Feliz Adorno, "Regional Activities", 2015 Regulatory Information Conference, March 11, 2015.
7. Ching-Hui Wu, "The Regulatory Activities Related to Gas Accumulation Issue in Taiwan", 2015 Regulatory Information Conference, March 11, 2015.