

參加 2012 年美洲核能學會四項國際委員會會議紀要及心得

2013 年 1 月 4 日

2012 年美洲核能學會(American Nuclear Society, ANS)冬季年會於 11 月 11 日至 11 月 15 日於聖地牙哥 Town and Country Hotel 舉行，而 ANS 所屬之三項國際委員會，包括：國際委員會(ANS International Committee, IC)、國際核能聯席會(International Nuclear Society Council, INSC)、及太平洋核能協會(Pacific Nuclear Council, PNC)等，亦分別於冬季年會期間舉行會議，討論國際合作事務。同時因為 PNC 會員國之加拿大已於去年會議中取得辦理 2014 年太平洋盆地核能會議(Pacific Basin Nuclear Conference, PBNC)的權利，為促進各會員國之參與，PNBC-2014 主席 Frank Doyle 亦利用 ANS 本次年會的時機召開籌備會，以報告準備的現況並規劃未來的工作。

由於我國核能聯席會(Nuclear Energy Society Taipei, NEST)為 PNC 及 INSC 的會員之一，故每年都儘可能地派員參與相關的會議，今年由原子能委員會蔡春鴻主任委員指派核管處張欣副處長參加 INSC 會議，並報告台灣核能發電及安全管制現況，而本人除與核管處李綺思科長陪同參加 INSC 之外，亦全程參與其餘前述三項會議(PNC, IC, PBNC-2014 籌備會)。以下摘述參加各委員會、聯席會、或籌備會的討論重點及心得。

一、 出席國際核能聯席會(INSC)會議

本次 INSC 會議於 11 月 10 日舉行，由來自法國核能學會現任主席 Bernard Jolly 主持，與會各國核能學會成員包括：美國、加拿大、墨西哥、日本、巴西、澳洲、歐洲及我國，參加人數近 30 人。會議首先由主席帶領與會人員宣讀全球信條(Global Creed)，期勉各國核能從業人員，能夠經

由強化核能科技的和平用途、竭力貢獻知識及技巧以增進公眾健康安全並創造財富、結合世界核能專業人士共同推動高品質的核能應用、誠實推展核能知識給廣大民眾等，來持守並提升專業健全、榮譽、及尊嚴。此項信條為 2011 年冬季年會所通過的。接著由各會員國亦循往例做 3 分鐘的口頭報告，互相瞭解各國核能概況。因為報告內容相當多，以下僅針對日本、美國、法國及我國的報告內容，做一簡要的說明。

日本核能學會由 Hisashi Ninokata 博士代表報告，他也被選為下一屆 INSC 的主席。他首先說明日本能源與環境委員會在 2012 年 9 月 14 日公布一份名為「能源與環境創新策略」的報告，這份報告建議現有日本核能機組的運轉年限為 40 年、停機中的機組在確認安全後可再次啟動、不再新建新的核能機組、繼續有關再處理的計畫、持續及加強人力資源及技術、加強國際上的合作、檢討核事故傷害的賠償、強化核設施與當地的聯繫、經常檢視未來實現沒有核能社會的途徑等。日本內閣在 9 月 19 日的決策中雖未完全採用上述報告的內容，但亦訂出 2030 年要排除核能發電的目標。

Ninokata 博士報告的另一項重點是依據 2012 年 6 月份修訂的核子反應器設施管制法，日本於 9 月成立了核能管制署(Nuclear Regulatory Authority)，基本上是把過去的核能安全委員會(Nuclear Safety Commission)及原子力保安院(Nuclear and Industrial Safety Agency)的功能加以合併。新成立的 NRA 由 5 位委員(其中一人為主席)組成了該署最高的決策委員會，有點仿效美國核管會的做法。在有關停機中機組再啟動的管制方面，NRA 已於 10 月 31 日公布了準則，要求核電廠 30 公里半徑之範圍內，政府需修訂核子應變計畫，這是重新啟動的要求事項之一。在 Ninokata 博士簡報中顯示有關現今日本民意支持度的部分，雖然超過一半的民眾認為

應逐漸降低核能比例，但卻僅有 1/4 的人支持政府 2030 年完全排除核能的決策，Ninokata 認為日本工業界及民眾已漸漸體會猛然降低核能是對國家利益有害的，而且對於能源安全(energy security)也是不利的。

另外美洲核能學會代表為前任理事長 William Burchill，他在此次會議中提出一份兩頁的書面報告，也希望未來 INSC 各會員的書面報告有一個較為統一的格式，以更易於瞭解各國現況的重點。在核能機組部分，美國有 104 部運轉機組(有 4 部因為圍阻體修補、蒸汽產生器換管、及水災防護而長時間停機中)、6 部建造中機組、另尚有 28 個機組在新照審查的程序中。運轉中機組已有 73 部取得 20 年執照更新(或延役)、13 部機組審查中，過去因為功率提升而多出了 6843.4 MWe 的出力，未來仍有 1155.2MWe 的潛在提升空間。另依據 2012 年 9 月份的民意調查，日本福島事件後，美國民眾支持核能的比例由 71%降為 65%，反對者則由 20%上升到 29%，唯仍有 81%支持繼續辦理執照更新、60%支持新建核能機組。由此看來，美國核能發電的腳步並未停歇。

Burchill 報告中提到核管會到 2014 年 9 月份將暫時停止發照，主要係因為美國上訴法庭(US Appeals Court)裁定核管會的核廢棄物信心法案(Nuclear Waste Confidence Rule)有疑義，這起因於 Yucca Mountain 高放射性核廢棄物計畫已被停止，故美國已沒有長期用過核燃料的貯存選項，而現在普遍置放於各電廠內的中期貯存設施是假設 60 年壽命且有長期用過核燃料的貯存設施的條件下，核管會才發給執照的。故核管會打算兩年的時間來修訂核廢棄物信心法案。預計會受到影響的設施計有 13 個執照更新案、10 個新反應器結合式執照(COL)申請、及 Watts Bar 2 號機的運轉執照。

至於在核能發電比重很高的法國，Bernard Jolly 報告目前有 58 部機

組運轉，1 部機組建造中，為法國第一部 EPR- Flamanville 3。日本福島事件後，反對核能的聲音主要來自綠黨及社會黨，唯法國政府也已制定了 2050 Energy mix 的政策，將核能發電的比例將逐漸從 75%降到 50%。興建中的 Flamanville 3 號機的商轉日期，將延遲到 2016 年。

我國核能發電現況的部分由核管處張欣副處長報告，除展示去年一年台電公司優良的發電績效外，也將有關福島事故後，我國所進行之安全再評估、採取之強化措施、及壓力測試的近況，向與會人員做一說明，而未來則將邀請歐洲專家執行同行審查的工作，同時也會汲取各國的經驗，持續檢討適用在我國核能電廠的相關措施。

二、 出席太平洋核能協會(PNC)會議

本次 PNC 會議於 11 月 11 日舉行，由來自美國核能學會現任副理事長 Mimi Limbach 代理主持，與會各國核能學會成員包括：美國、加拿大、墨西哥、韓國、中國大陸、澳洲、及我國，法國核能學會亦派有觀察員在場，參加人數約 20 餘人。本次會議討論重點係針對 PNC 自上次 2012 年 3 月在韓國釜山(Busan, Korea)會議以來的各項聯繫工作及未來一年事務的重點規劃。各國也分配約 3 分鐘來報導核能現況，由於 PNC 會員國代表基本上都參加了前一天國際核能聯席會(INSC)的會議，故各國現況的內容與前一小節類似。本人除了引用核管處張欣副處長簡報的內容，也利用經濟部能源局網頁上有關現行能源政策的說明，向與會各國代表說明我國將朝向穩健減核的方向前進，唯加拿大核能學會代表當場即表示，我國是否與德國一樣，民眾要準備付出高額的電費來支應替代核能的能源，此問題令人深思，但目前似乎沒有一個有力的回應。

本次會議上，韓國核能學會代表 Ho-Hyun Chang 說明了 2012 年 3 月

18-22 日在釜山召開第 18 屆太平洋盆地核能會議(PBNC)的狀況，共計有 12 個國家 800 多位專家與會，共計發表了 262 篇論文。在日本福島事故發生一年後，主辦單位認為這場會議已達到充分的經驗回饋，並且希望能逐漸再重新推動後續的核能計畫。從韓方代表的口中，可以再一次體會出韓國發展核能的企圖心，特別是 2012 年 3 月份 PBNC 與核子保安高峰會(Nuclear Security Summit)接續地辦理，也展示了該國核能工業的實力。

本次會議其他的重點記錄如下：

1. 下次會議原則將配合 2013 的 JAIF 於日本東京舉行，目前暫定的日期為 2013 年 4 月 23 日。
2. 第 19 屆的 PBNC 會議將在 2014 由加拿大核能學會主辦，地點為加拿大溫哥華，主辦單位利用今年 ANS 冬季年會的期間，將召開籌備會議(會議重點如本報告第四小節)。
3. 由於 PNC 所屬各工作小組(進步型反應器系統、核廢棄物管理、公共訊息及宣導、核能標準)的聯絡人有所變動，希望各會員能更新並回報給 PNC 秘書長 Mike Diekman。
4. 有鑑於日本福島事故後與民眾溝通的角色變得更為吃重，除去(2011)年已請各國提出可以接受問卷調查的核能溝通者外，若各國能夠繼續有新的人員加入，也歡迎再次的提出。
5. 本次會議上副主席 Mimi Limbach 建議成立核能安全(Nuclear Safety)的工作小組，以著重各國間在核能安全議題上的聯繫與溝通，同時也關注緊急應變的事項。最後決定在下次 PNC 會議時，要能夠提供此核能安全工作小組之章程、工作範圍等內容，以供會員們討論。

三、 出席國際委員會(IC)會議

本次國際委員會(IC)會議於 10 月 30 日召開，這也是本人被聘為國際

委員後第一次與會，會議由主席-來自印度核能學會的 Corey McDaniel 主持，首先確認上次於芝加哥(Chicago, Illinois)的會議紀錄，在各國代表簡單的自我介紹後，接著邀請現在美洲核能學會理事長 Michael Corradini 致詞，他除歡迎各國與會人員外，並鼓勵本委員會能主動提出對 ANS 有貢獻的提案。隨後由摩洛哥(Morocco)及西班牙(Spain)兩國的代表，專題介紹其核能發展的現況。其中摩洛哥目前正在起草階段，該國自 1970 年代開始建立核能計畫的導則，1990 年代開始從研究型的核能計畫開始，到了 2008 年已具有熱功率 2 MWt 的 TRIGA 型研究用反應器。目前依據國際原子能總署(IAEA)的各種安全規範來啟動其動力核能反應器的計畫，期望在 2020-2030 年間，能夠有兩部發電功率 1000 MWe 的機組運轉，為該國帶來 20%的電力，其他的能源包括風力及太陽能，也制定了 2000 MWe 能量的目標。西班牙核能學會的代表 Luis Enrique 介紹該會 1000 多名成員中，包括了學生、年輕從業者、資深從業者、及退休人員，學會主要的目標是推動核子科學及技術，而其方式是利用年度大會、期刊、及其他通訊等。由 Enrique 簡報的圖片中可以看出該學會辦理年度大會的熱絡情形。

最後一份專題報告係由上海核工程研究設計院鄭明光院長，代表中國大陸核能學會報告其核電發展的現況。中國大陸目前有 15 部運轉中機組，裝置容量為 12.57 GWe，佔整體之 1.2%，這 15 部機中，法國、俄羅斯及加拿大設計者各有兩部，大陸自行發展則為 9 座。目前計劃及建造中的機組共有 26 部，其中 18 部為法國 Avera 或美國西屋公司所設計的模式。日本福島事件後，中國大陸在完成重新檢視(review)前，曾暫停各項案子的審理，不過已於 2012 年 10 月份全面恢復核照作業，到了 2020 年，預計有 58 GWe 的發電量，且仍有建造中 30 GWe 的容量。在美國西屋公司設計的 AP-1000 的建造進度方面，第一部完工商轉的日期預期為 2014

年，較原先規劃的時間延遲了半年，鄭院長表示係工程方面的問題所導致。而第一部歐洲壓水式反應器(EPR)亦有延遲的狀況。最後在有關反應器設計標準的部分，經由建造美國西屋公司 AP-1000 的經驗，中國大陸將轉化成大陸製之 CAP-1000 型反應器，主要是吸收了模組化建造的經驗，而大陸將繼續朝向更高功率的 CAP-1400 發展，希望在 2013 年前完成工程設計和認證。

四、第 19 屆太平洋盆地核能會議(PBNC)籌備會議

加拿大核能學會前理事主席 Frank Doyle 擔任第 19 屆 PBNC 的主席，他於 11 月 12 日下午召開了籌備會議，分送大會的海報(如附件一)給與會代表，並介紹 2014 年 8 月 24-28 日將在溫哥華舉行的大會，主題為「21 世紀太平洋盆地核能科技承諾之實現」(Fulfilling Promise of Nuclear Technology in the Pacific Basin in the 21st Century)。會議將包括大會專題、分組討論、科學之旅等。在籌備工作方面，國際指導委員會(International Steering Committee, ISC)及國際技術委員會(International Technical Committee, ITC)的成員確認上，本次會議前後已有初步進展，例如我國將由核研所徐獻星博士參與 ITC，而本人則參加 ISC。在分組技術討論的主題部分，除了延續並新更第 18 屆 PBNC 的項目，將加入小型模組化反應器(Small Modular Reactor, SMR)。本次會議最主要的重點之一是希望各會員國能思考並邀請可能出席大會的各國高層人士，以做為每天上午專題報告的講員(keynote speaker)，各國參與籌備會的代表分別提出可能邀請的人選，本人則提出我國原子能委員會及核能研究所的主管，都是可以考慮的對象，例如 2004 年 PBNC 於夏威夷召開時，原能會前歐陽敏盛主任委員就是大會專題報告的貴賓。

Doyle 主席最後決定下一次的 PBNC 籌備會時間，將與 PNC 會議時

間結合，目前已知為 2013 年 4 月 23 日在日本東京召開 JAIF 年會時舉行。
與會代表於籌備會後之合影如下：



五、心得與感想

經由參與 2012 年美洲核能學會冬季會議時的四項委員會會議，整體的感想綜合如下：

1. 上述四項委員會會議中，無論是國際委員會(ANS International Committee, IC)、國際核能聯席會(International Nuclear Society Council, INSC)、太平洋核能協會(Pacific Nuclear Council, PNC)、及太平洋盆地核能會籌備會，我國都能與各國核能學會的主要負責成員會談並交換各國核能發展現況，並可藉此國際核能民間組織，把台灣核能政策及發展現況，與世界其他各國分享。而且經由美洲核能學會網站刊物 ANS Global，可以把台灣的近況介紹給更多各國核能同業，增加台灣的能見度。例如 2012 年上半的 ANS Global 中，就放入張欣副處長在韓國釜山 PNC

會議的報告資料。

2. 2011 年 3 月 11 日發生在日本福島電廠之核子事故，到今天仍是影響各國核能政策走向的重大事件。以同位為太平洋盆地東西岸的國家來看，美國、加拿大較無明顯的變化，然而在亞洲的部分，中國大陸與韓國仍積極擴大核能容量，日本及我國則趨向保守而朝向減核，似已形成兩個不同的集團。雖然各國能源政策取決定當地政府及民眾的意願，但若考慮國家整體經濟的發展及能源安全的角度，並不能輕放棄核能，日本近兩年來因驟然減少核能發電而大量進口化石燃料，導致不斷擴大中的貿易赤字(如右圖)，即是一個警訊。若未能審慎規劃未來的能源政策，將來兩個集團經濟實力及國力的消長，可能會愈加明顯。



3. 從本人參加第 19 屆太平洋盆地會議籌備會的經驗，主辦之加拿大核能學會積極用心地推動本項會議，並已事先做了詳盡的規劃，邀請該國核能界(工業及學術)投入 2014 年在溫哥華舉辦會議的籌備工作，我國做為太平洋核能協會的一員，亦應熱烈地回應此項盛會。近期的工作重點將邀請我國核能界的領導人士於大會中提報專題演說，接著便是鼓勵我國產官學界能在各自專業的領域中，提出論文並投稿，以便於 2014 年前往加拿大共襄盛舉。

19th Pacific Basin Nuclear Conference (PBNC-19)

2014 August 24-28

Hyatt Regency Hotel, Vancouver, British Columbia, Canada

<http://www.pbnc2014.org>



www.cns-snc.ca



www.cna.ca

*Fulfilling the Promise of Nuclear Technology
in the Pacific Basin in the 21st Century*

★ *With International Student Poster Session!* ★

