參加 2012 年台美民用核能合作年會心得

壹、前言

2012 年台美民用核能合作年會於 11 月 6 日至 8 日在美國舊金山勞倫斯立佛摩爾國家實驗室(以下簡稱 LLNL)舉行，此項例行性之台美民用核能合作年度合作會議，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，故今年本人亦前往 LLNL 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。此次美方交由 LLNL 辦理年會，除了兩天的會議之外，亦安排了一天此國家實驗室廠區內的設施參觀。

貳、台美會議紀要

今年台美民用核能合作會議，於 11 月 6 日至 8 日期間美國舊金山 LLNL 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共計 18 人，成員來自美國在台協會(AIT)、國務院、能源部(含國家核子安全總署、核能署、及環境署)、核管會、國家實驗室、安德魯基地遙控偵測實驗室(Remote Sensing Laboratory, RSL)、先進技術實驗室(Advanced Technology Laboratories, ATL)等，這些代表成員也是台美合作工項目目前主要聯繫的對象。經由每年召開一次面對面的交流及討論，對於未來持續推動合作工作事項非常有益。我國各單位參與人員，包括：原子能委員會、核研所究所、清華大學、台電總公司代表等，計 18 人與會。

本次台美會議大合照如下圖。

一、大會開幕及專題報告

大會首先由雙方領隊致詞，美方由在台協會台北辦事處官員 Scott Hansen 代表歡迎台灣的訪問團，並提到他近年來接觸與能源相關的工作後，認為核能是一項不可缺少的選項。隨後由我國原子能委員會周源卿副主委表達感謝美方辦理此次的年會，並肯定本項台美定期年會及其所推動的合作事項，除在過去成功地扮演推動雙方核能合作的角色，未來仍將持續推動下去。而台美雙方正在討論之原子能民用合作新協定，則對於台灣推動核能合作使用提供了堅實的基礎。最後則由美國國家核子安全總署(以下簡稱 NNSA)副署長 Joseph Krol 將軍代表主辦單位歡迎我方代表團的到訪。

大會第一天報告的議題議題，除了例行台美雙方民用核能發展近況、核廢棄物處置、核能相關研究進展之資訊交流外，本次仍延續日本福島事故後，由雙方管制單位的最新作為，我方亦由台電公司報告

該公司改進核能安全的具體措施。在特別議題的部分，則由美方報告今年 8 月在國際原子能總署(IAEA)召開之第二屆核安特別會議之重要結論，包括要求各國在 2013 年所預定出版之國家安全報告中，應包含廠外事件之檢討及因應、超過設計基準事故事之人員應變、提升極端氣候下之事故管理、確保管制單位的獨立性不受到任何不當因素的影響、資訊的公開與透明等議題。本次大會議題報告之後之討論，由國務院 Dr. Alex Burkart 主持，他引領雙方提問及交流，使得演講者與聽者間之互動熱絡，而不像去年在台辦理的年會，大會每一項專題報告完了之後，缺少了台下提問的時間而失去了寶貴的交流機會，今年的方式很值得我國明年辦理時年會參考。

在第二天分組討論時，各分組亦有部分的專題報告，其中第三分組及第四分組有檢討 2012 美方赴台辦理核子鑑識研討會、港口及海關人員輻射災害應變教育訓練、空中偵測技術訓練、及愛德荷國家實驗室在台辦理技術交流研討會等項目，除了為這些雙方合作的項目做個總結，也能夠為未來一年的交流訂出具體的目標。此項做法很值得未來各分組的各項合作項目比照採用。

二、合作項目分組討論

2012 年台美會議召開前，合作項目原有 68 項，經過四個分組討論後，新增的提案 1 項、結案 3 項、合併 3 項，故總數降為 63 項。各分組項目數目統計如下表：

分組	台美會前	新增	結案	合併	台美會後
I	23		2		21
II	18	1	1	1	17
III	23			2	21
IV	4				4
Total	68	1	3	3	63

各分組討論之重點結論摘錄如下：

第 I 分組：核能管制及法規研究

1. 我方將繼續派人參加明年 3 月由核管會主辦之管制資訊會議。
2. 明年雙邊技術交流會議初步訂於 5 月或 6 月份在美國舉行，但確切日期及細節仍待雙方繼續協商。
3. 原能會預計明年 8 月派遣視察員至核管會受訓。
4. 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。
5. 原能會將依據台電公司的資料，提供龍門電廠 1 號機最新之測試時程，並歡迎核管會派員前往觀察。
6. 雙方將持續緊急應變相關的通訊測試。
7. 我國將持續參加核管會計算機程式計畫及使用者會議。

第 II 分組：廢料處理及環境回復

1. 我方將邀請美國核管會派員來觀察核一廠乾式貯存的試運轉測試(hot test)。
2. 我方將邀請阿崗諾國家實驗室

(ANL)辦理有關如何使用 RESEAD 程式應用於核廢棄物處理及核能電廠除役。

3. 我方核能研究所尋求與美國橡樹嶺及愛德荷國家實驗室(ORNL&INL)合作有關熱室處理技術。
4. 核管會將與核能研究所合作辦理用過核燃料貯存的會議。
5. 能源部環境署將提供有關環境矯正回復的資訊。

第 III 分組：核子科學、技術及保防

1. 我方預計明年將再派員參加有關保安實體防護(ITC)之訓練課程。
2. 美方將邀請我方兩名代表參加核子保防課程(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。
3. 我國核能研究所(INER)與美國愛德荷國家實驗室(INL)將繼續推動照射後檢驗及熱室管理之人員交換及訓練。
4. 能源部及 INL 將持續評估我方派遣大學研究生及年輕研究員赴美實習研究的計畫。
5. NNSA 將於明年 3 月份在台辦理國際原子能總署最新保安規範之講習會，並將再度造訪清華大會水池式反應器。
6. 我方邀請美方派員赴台辦理有關如何計算及填報核物料表格之講習會。
7. 自 2012 年 8 月辦理有關核子鑑識(nuclear forensics)研討會後，美方計畫於 2013 年辦理後續之訓練。
8. 我方邀請美方於 2013 年夏天赴台參加神經科學影像之國際年會。

第 IV 分組：緊急應變

1. NNSA 將更新 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。
2. NNSA 將提供應變支援之 CONPS (Concept of Operations)，以供後續討論。
3. 原能會告知 NNSA 擬購買空中及地面偵測設備之數量。
4. NNSA 預計 2013 年 8 月赴台辦理醫院相關的特殊訓練(I-MED)

以上四個分組所做成各項合作案的結論，將成為 2013 年駐美聯繫的工作重點。

三、現場設施參觀概述

今年台美年會第三的活動為參觀 LLNL 之設施，以下簡要說明三個重要的參觀點：

參觀首站為美國國家大氣釋放諮詢中心(National Atmospheric Release Advisory Center，簡稱 NARAC)，其任務係提供先進的科學工具與專業知識來預測與評估事故後放射性物質之大氣擴散與分佈、輻射曝露率、地表污染情形、受影響人口以及民眾防護行動建議等。我方經由與 NNSA 的合作案，業已取得使用國際交換計畫(International Exchange Program，簡稱 IXP)的帳號，未來可做為事故前危機管理規劃、訓練演習以及應用到真實的放射性污

染事故。

其次代表團參訪了加速器質譜儀中心(Center for Accelerator Mass Spectrometry，簡稱 CAMS)。此中心研究領域廣泛，主要是以加速器質譜儀(AMS)設備來量測碳-14 為大宗，除了傳統上以碳 14 測量年代為目的，現代科學家推廣應用於地質學、水文學、地球物理學、大氣科學、海洋學、古氣候學及生物醫學領域。

最一站來到緊急作業中心(Emergency Operations Center, EOC)，亦即是通稱之緊急應變中心(Emergency Response Center)。本中心目的在於有效提供 LLNL 員工所需之安全資訊，並加強緊急應變器材準備及事故演練，以減少災情損失。比較特別的是，LLNL 仿照核能電廠緊急應變計畫區之構想，劃定 1.5 英里為緊急應變計畫區，相關規劃事宜立均讓當地之立佛摩爾市政府知悉。另由於 LLNL 沒有專屬的消防隊，萬一火警發生時，則有賴當地消防隊的支援。

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協定以來，持續召開之年會是台美核能交流最重要的一項活動，因為台美雙方參與的單位多達十餘個，合作項目也超 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。今年年會雖由美方負責辦理，但經由國內綜合計畫處國際科與本會駐美人員間之密切聯繫，方能與美方主辦單位配合得宜，使得年會得以順利進行。
2. 此次年會大會議題報告的部分，由於國務院 Dr. Alex Burkart 生動的主持方式，帶動雙方人員的討論，使得會議在互動熱絡的氣氛進行，相較於去年在台北開會時，僅有演講者報告而比較沒有互動的情形，今年的會議顯得生動活潑許多，這可做為我方明年度在台辦理會議時的參考。
3. 以往依台美合作案的性質分組，計有：核能安全及管制、核廢棄物管理、及先進核能技術(含保安及保防)等三組。自從 2011 年 3 月發生日本福島事故以來，原子能委員會與美國核子安全總署簽訂合作意向書以來內，有關核子事故後之緊急應變支援及管理，就變得非常重要，除了在去年台美會議時加強了合作的項目及內容，今年更把 4 個合作案單獨成立緊急應變分組，此也足以顯示我國對於增進事故後應變處理能力的重視。而 2012 年所辦理的各種相關訓練及人員互訪，也證明雙方間的緊密合作關係。我國也非常感謝美國在技術及訓練上給予之大力支援。
4. 本次年會之分組討論部分，經觀察各組討論的情形，各分組主持人顯然都事先做足準備，能夠掌握各合作案的最新狀況及聯絡人員的變動情形。我方在出發前的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，對於有效率完成大會第二天的討論及總結，有著一定的貢獻。另美

方各分組都指定了一名膳打記錄的人員，使得會議結束後，除了分組總結之後，工作表格也等於完成的更新，這部分可做為我方後續辦理的參考。

5. 今年台美合作項目的工作表格採用了新設計的格式，相較於以往某些合作較久的項目，動輒十數頁的文字記錄，今年僅保留最近兩年的內容，形式上要簡化易懂了許多，而且各項目當年度討論的內容，今後就可以直接寫在指定的空格中，以做出具體的目標並利下年度追蹤執行情形之用。

6. 今年台美工作項目雖由原先的 68 項降為 63 項，但重點不在於數字而在於各項目實質上的合作。經檢視過去一年的的互動情形，約有 2/3 的項目有實質的進展，另有 1/3 則似乎僅是等待未來的合作機會，故除了保時原有活躍項目的聯繫，未來將設法活化較為靜止的事項，使雙方人員能充分的交流。

7. 在前述 63 個合作事項中，我方與美國核管會的部分即佔有 27 項，是美國各部門間最多者，而雙方也向來交流熱絡。過去一年除了台美合作事項之推動外，現任 George Apostolakis 委員及 William Magwood 分別造訪台灣，表達對我國的善意及支持。最近則因為原子能委員會面臨政府組織再造，有可能被併入科技部並降級乙事，核管會也多次透過國際事務署聯絡人 Danielle Emche 表達關切。今年台美會後，我方代表團部份人員轉往聖地牙哥參加美洲核能學會 2012 年冬季年會時，又巧遇 Apostolakis 委員，他仍表示我國的管制機構應保持獨立的重要性。未來與核管會間保持密切的互動及友好，仍舊是相當重要的工作重點。

8. 無可諱言的，日本福島事故的影響是全球性，我國未來的能源政策也深受其影響，包括電力公司不再尋求核能電廠執照更新(延役)、認真思考除役的規劃等，故未來除了持續在福島事故核能安全管制做為方面與美方交換資訊之外，在除役相關的管制及實際拆廠案例的觀摩上，應該也是一個合作的方向。當然就美方國務院 Dr. Burkart 今年針對美國核能政策的報告中，可以得知核能在未來數十年間，仍將在美國扮演者重要的角色，現有電廠之執照更新、功率提升、新反應器的執照審查、新建核能電廠的管制、小型模組式反應器的開發等，均仍持續進行中。

9. 本次美方係委由 LLNL 國家實驗室來辦理大會之行政支援，處處可以感受到他們的貼心安排，例如全程的交通安排(包含我方所有團員的機場接送)、製作議程及美方簡報的紙本專夾、影印各分組表格給雙方共同主持人、指定分組工作表格更新膳打記錄人員、細心規劃分組設施參訪、提供所有飲食所需及餐廳建議等，我方近年辦理年會時已走向電子化的方式，有時僅有一個隨身碟，但對於遠道而來的美方代表團，未來可以考慮比照 LLNL 的做法，提供大會簡報的紙本，或許可以因而增加雙方互動討論的機會。