

出國報告（出國類別：其他）

出席第十七屆全球核能婦女會年會
暨參訪美國核能相關設施

服務機關： 行政院原子能委員會

姓名職稱： 邱絹琇 聘用主任工程師

派赴國家： 美國

出國期間： 98年7月18日至27日

報告日期： 96年9月22日

摘 要

全球核能婦女會(WiN Global)有會員 2850 人，來自 75 個國家。自 1993 年成立以來，我國每年均派代表出席年會，從未間斷。今(2009)年第十七屆 WiN Global 年會以”Enhancing Our World Through Nuclear Technology”為主題，於 7 月 20 至 24 日假華府君悅飯店(Grand Hyatt Washington)之會議中心舉行，由美國分會 U.S.WiN 主辦，有來自 23 個國家，594 位代表預約報名，加上現場報名者，共約六百多人參加，其中美國與會者約 450 人。我國由核能研究所武及蘭助理研究員(WiN Taiwan 會長)、台電公司陳怡如組長、清華大學戴明鳳教授、財團法人核能資訊中心翁明琪管理師、亞瑞華公司台灣代表處呂雪芳經理及原能會邱絹琇主任工程師等六人代表與會。此行主要任務有三：出席 WiN Global 年會，與各國核能界女性交流，並主持一節會議；出席 WiN Global 理事會討論會務，表決相關討論提案；以及參訪美國核管會應變中心與三哩島核能電廠，以了解美國核能發展與安全管制之現況。

目 次

摘要

壹、出國目的

一、緣起.....	1
二、任務.....	2
三、我國代表團名單.....	2
四、行程.....	3

貳、過程

一、第 17 屆 WiN Global 年會會務及大會活動.....	4
(一)執行理事會議 (Executive Board Meeting) 7 月 19 日 13:00-18:00.....	4
(二)理事會議 (Board Meeting) 7 月 20 日 08:30-13:15	5
(三)開幕式 7 月 21 日上午.....	7
(四)會員大會 (General Assembly) 7 月 21 日上午.....	7
(五)WiN Award 頒獎典禮 7 月 21 日中午.....	7
(六)各國分會報告 (Country Reports) 7 月 22 日下午.....	8
(七)閉幕式 7 月 23 日中午.....	9
二、專題演講暨分組討論.....	10
(一)專題演講—Perspectives on Nuclear Technology (7 月 21 日上午).....	10
(二)分組討論—Isotope Production (7 月 21 日下午).....	12
(三)分組討論—Global Nuclear Construction: Experience Gained (7 月 21 日下午).....	13
(四)分組討論—Community Outreach Best Practice (7 月 21 日下午).....	15
(五)專題演講—The Role of Government in Providing Effective Oversight (7 月 22 日上午).....	17

(六)分組討論－Public Perceptions of Nuclear (7月22日下午)	19
(七)分組討論－Communication Workshop (7月23日上午)...	20
(八)分組討論－Leadership Courage (7月23日上午).....	22
(九)專題演講－Managing Nuclear Risks (7月23日上午).....	22
三、參訪活動.....	25
(一)參訪美國核能管制委員會應變中心 (7月20日下午).....	25
(二)參訪三哩島(Three Mile Island)核電廠 (7月24日).....	26
(三)參訪凱爾弗特克利夫(Calvert Cliffs)核電廠 (7月24日).	28
四、其他活動.....	31
(一)Capitol Steps 表演 (7月20日晚上).....	31
(二)健康晨跑 (7月21日~23日早晨).....	31
(三)團體大合照 (7月21日傍晚).....	31
(四)波多馬克遊河 (7月21日晚上).....	32
(五)名人演講 (7月22日~23日中午).....	32
(六)國會參訪－與議員及總統府官員對話(7月23日下午)...	32
參、心得與建議.....	33

附 錄

- 一、2009 年年會議程 (9 頁)
 - 二、我國分會報告簡報資料 (3 頁)
 - 三、我國分會年度報告 (7 頁)
 - 四、第 22 期 WiNFO (14 頁)
- 其他相關資料存本會綜合計畫處

壹、出國目的

一、緣起

全球核能婦女會 (Women In Nuclear Global, 簡稱 WiN Global, 網址 <http://www.win-global.org/>) 於 1993 年初在捷克成立, 旨在聯合全球核能、輻射防護、核醫等相關專業領域之婦女, 互相交流, 並與民眾溝通, 進而促進大眾對原子能民生應用的了解和支持。

自成立以來, WiN Global 即迅速成長, 目前有會員 2850 人, 遍及 75 個國家。WiN Global 設理事會, 由各國分會推派一名代表為理事, 另設 8-15 名之執行理事(包含理事長) 組成執行理事會, 任期 2 年, 可連任三次共 6 年, 負責推動各項會務。理事長由理事會推薦, 經會員大會認定, 任期 2 年, 可連任二屆共 4 年。歷任理事長為瑞士籍 Irene Aegerter (1993-1996)、瑞典籍 Agneta Rising (1996-2000)、法籍 Annick Carnino (2000-2004), 日本籍小川順子(2004-2008), 現任理事長為美籍 Cheryl L. Boggess (2008-2010)。

WiN Global 每年召開會員大會一次, 原則上由歐洲、美洲、亞洲輪流主辦, 年會中除由各國代表報告自己國家的核能現況及活動外, 並就核能安全、核能科技的發展、放射性廢料管理、核醫應用、輻射防護、核能教育及兩性平權等議題進行經驗交流, 並互相學習溝通的經驗。第一屆年會於 1993 年夏在法國巴黎舉行, 之後分別在德國、瑞典、俄羅斯、西班牙召開。1998 年由我國主辦第六屆年會, 次年由美國接辦並成立 U.S. WiN, 2000 年年會重返歐洲於芬蘭舉行。2001 年年會二度在亞洲召開, 由韓國甫成立之分會 WiN Korea 主辦。2002 年第十屆年會二度在法國巴黎舉行, 2003 年復於美國舉行, 之後分別由日本、捷克、加拿大、印尼主辦, 2008 年年會三度在法國舉行, 今年則三度由美國主辦, 同時慶祝 U.S. WiN 成立十週年。

我國 1993 年夏即派員赴巴黎出席第一屆年會, 旋於次年初在國內成立分會-WiN Taipei, R.O.C. (2003 年更名為 WiN Taiwan)。1998 年由我國主辦的第六屆年會, 是 WiN Global 首次在歐洲以外的國家召開年會, 有來自 11 個國家 60 位代表參加; WiN Global 在季刊 WiNFO 中稱此舉為「從西方到東方」, 引發歐美會員對亞洲地區核能發展有嶄新的認識, 並邁開 WiN 組織活動全球化的腳步。從第一屆起, 我國核能界婦女出席年會從未間斷, 2004 年更組成 16 人代表團出席東京的年會, 2007

年我國再組 10 人代表團就近出席印尼的年會，除增進各國對台灣之認識進而互相交流、擴展外交外，對難得出席年會的我國代表成員提供了一個增廣見聞的機會，也激勵大家對核能發展的使命感並建立清晰的願景。

在平時的參與方面，我國分會創會會長邱絹琇於 1995 年起擔任理事，1998 年升任執行理事，至 2004 年三任期滿後留任理事，由 WiN Taiwan 第二屆會長陳怡如接任執行理事(2004-2010)，積極參與 WiN Global 會務的規劃與執行。

WiN Global 於 1996 年設立全球核能婦女會獎 (WiN Award)，由會員提名，經執行理事會議、理事會議審核定案，每年選出一名 (或一小組) 在致力民眾對核能或輻射應用之溝通、教學、指導等有重要貢獻者，於年會時頒贈獎狀。2004 年政治大學新聞系謝瀛春教授獲選為 WiN Award 得獎人，堪稱我國核能婦女界美事一樁。

二、任務

此次 (第十七屆) WiN Global 年會於 7 月 21 日至 23 日假美國華府君悅飯店(Grand Hyatt Washington)之會議中心舉行，並於 7 月 19 日下午召開 WiN Global 執行理事會議，7 月 20 日上午召開理事會議，主辦單位另於年會會議前後(7 月 20 日與 7 月 24 日)分別安排多場半天與一天之核能設施參訪活動。此行任務有三：

1. 出席 7 月 20 日上午舉行之理事會議，除參與討論，並負責報告「議事規則」撰擬進度與「各國報告會議」之規劃情形；
2. 參與 7 月 21 日至 23 日之年會會議，就多項核能相關議題進行經驗交流，確保 WiN Taiwan 多年來在 WiN Global 中建立的聲譽與地位，亦協助政府拓展外交；
3. 參加會前(7 月 20 日下午)美國核管會應變中心之參訪活動，與會後(7 月 24 日)賓州三哩島核電廠與馬利蘭州 Calvert Cliffs 核電廠參訪活動。

三、我國代表團名單

WiN Taiwan 由會長武及蘭率團共六人與會，名單如下：

姓名	服務單位/職稱
武及蘭	核能研究所保健物理組/助理研究員(WiN Taiwan 會長)
邱絹琇	行政院原子能委員會綜合計畫處/主任工程師

陳怡如	台電公司核能技術處企劃組/組長
翁明琪	財團法人核能資訊中心/管理師
呂雪芳	亞瑞華公司(Areva)台灣代表處/經理
戴明鳳	清華大學物理系/教授

武及蘭、邱絹琇、陳怡如、翁明琪、及呂雪芳等五人，係由單位之出國計劃下派遣，其中翁明琪向外交部申請補助部份機票款，其餘部份由核能資訊中心之出國旅費支付；戴明鳳教授係向外交部及核能學會申請部份補助，其餘部份自費參加。

四、行程

日	期	行	程
7月18日(星期六)~		去程	
7月19日(星期日)		台北—洛杉磯—華府；	WiN Global 執行理事會議
7月20日(星期一)上午		出席 WiN Global 理事會議	
	下午	參訪美國核管會應變中心	
7月21日(星期二)		WiN Global 年會會議	
7月22日(星期三)		WiN Global 年會會議	
7月23日(星期四)		WiN Global 年會會議	
7月24日(星期五)		參訪三哩島(TMI)核電廠、	Calvert Cliffs 核電廠
7月25日(星期六)~		返程	
7月27日(星期一)		華府—洛杉磯—台北	



台灣分會代表團

貳、過程

一、第 17 屆 WiN Global 年會會務及大會活動

本屆年會假華府君悅飯店(Grand Hyatt Washington)之會議中心舉行，主題為”Enhancing Our World Through Nuclear Technology”，為全球核能婦女會(WiN Global)與美國分會(U.S.WiN)的聯合年會，有來自 23 個國家，594 位代表預約報名，加上現場報名者，共約六百多人參加。其中參加 U.S.WiN 年會者約 450 人，其他近 200 名為來自全球各地的 WiN Global 與會者。聯合年會之議程詳如附錄一。

本次年會由美國分會 U.S.WiN 主辦，Entergy 和 Exelon 協辦，經費由 16 家機構與廠商贊助。會場門口除報到櫃台外，有 Areva Inc., Entergy Corp., Exelon Nuclear, Mitsubishi Nuclear Energy Systems, Inc., Westinghouse Electric Company, South Texas Project Nuclear Operating Co.,等廠商以及 University of Missouri Research Reactor, American Nuclear Society (ANS)與 Nuclear Energy Institute (NEI)的展示檯，沒有安排可供各國分會放置文宣資料的位置，我們帶去的 WiN Taiwan 單張簡介，經多方努力才找到一個地方擺放供與會人員取閱。

(一) 執行理事會議 (Executive Board Meeting) 7 月 19 日 13:00-18:00

我國代表陳怡如係 WiN Global 執行理事，親自出席該會議，另 WiN Global 理事邱絹琇亦受邀列席會議後段。該會議由 WiN Global 理事長 Cheryl Boggess 擔任主席，出席者(含代理人)為：加拿大 Cheryl Cottrill、法國 Domonique Mouillot 及 Stephanie Foulquier、芬蘭 Karin Rantamaki 及 Kathe Sarparanta、國際原子能總署(IAEA) Gabriele Voigt 及 Eva Gyane、日本 Keiko Chitose、韓國 Se-Moon Park、瑞典 Monica Bowen-Schrire、瑞士 Helena Loner、南非 Ntebatse Matube、台灣陳怡如與美國 Carrie Phillips。討論重點摘述如下：

- 1) 瑞典 Monica Bowen-Schrire 負責修訂 WiN Award 之遴選辦法，經與會者針對資格條件、遴選程序等腦力激盪之後，將資格條件由目前 4 個增為 5 個，增加推薦函。本項草案請 B 氏於 9 月底前提出，以便於下屆遴選開始前完成修定程序。
- 2) 理事長報告會務：包括會員人數、各國分會數、執行理事與理事之參與率，執行理事認為澳洲亦應有一位代表。
- 3) 未來之會議：2010 年 PIME 會議前/後將舉行執行理事與理事會議，由匈

牙利主辦；PIME 中的 WiN session 由法國 Domonique Mouillot 規劃主持。2010 年年會由韓國分會主辦，WiN Korea 會長 Se-Moon Park 報告籌備情形。Cheryl 提出美洲若只由美、加輪流，非常吃重，希望打破這種輪流順序，歡迎任何有意主辦的國家提出申請。

- 4) IAEA Gabriele Voigt 提出 WiN 對「禁止核武繁衍」之立場，Mouillot 提議用會員資料作 networking；因前者涉及政治，後者涉及隱私，均未獲認同。
- 5) 2010 年有台灣、韓國、西班牙等 3 位執行理事任期將於 2010 年屆滿，將開放提名新人選。理事長對其第一任任期亦將屆滿表示有意連任。
- 6) WNA 原本承諾 WiN 之秘書工作，包括維護網站、處理會員申請案及名冊、發行 WiNFO 及作會議紀錄等，但事實上並無法實踐，一年來多數工作均由理事長承擔。
- 7) 策略規劃委員會(Strategic Planning Committee)報告：議事規則草案係由陳怡如撰寫，並於會議中簡報該草案，請執行理事於 7 月 30 日前提建議交由陳怡如彙整及修訂草案。
- 8) Mouillot 報告信息委員會(Messaging Committee)之成果。
- 9) 討論 WiN Global 章程修改之意見。
- 10) 下次執行理事會議訂於 9 月 15 日舉行。

(二) 理事會議 (Board Meeting) 7 月 20 日 08:30-13:15

理事會是本會的決策中心，由理事長 Cheryl Boggess 主持，除執行理事為理事會之當然成員外，有分會的國家或組織均可派一位代表擔任理事，目前有表決權之執行理事、理事共 39 位，我國佔有 2 席，即執行理事陳怡如、理事邱絹琇。另有無表決權之各國分會聯絡人(contact point)，我國為現任會長武及蘭。



理事會議-1



理事會議-2

該會議由理事長 Cheryl Boggess 擔任主席，與會者有澳洲 Jasmin Craufurd-Hill、加拿

大 Cheryl Cottrill、芬蘭 Karin Rantamaki 與 Kathe Sarparanta、法國 Domonique Mouillot 與 Stephanie Fourquier、德國 Yvonne Broy、匈牙利 Reka Kristo、日本 Keiko Chitose 與 Junko Ogawa、韓國 Sung-woon Hong 與 Se-Moon Park、斯洛伐克 Maria Petrasova 與 Anna Kollarova、南非 Ntebatse Matube、西班牙 Maria Luisa Perez-Griffo 與 Ines Gallego、瑞典 Monica Bowen-Schrire、瑞士 Helena Loner、台灣 陳怡如、邱絹琇與 武及蘭、美國 Cheryl Boggess 與 Carrie Phillips、IAEA Gabriele Voigt 與 Eva Gyane。

會議重點摘述如下：

- 1) 理事長作會務報告，另決定增加澳洲執行理事 Jasmin Craufurd-Hill。
- 2) 2010 年 PIME 會議前/後將舉行執行理事與理事會議，另 Se-Moon Park 報告 2010 年會籌備情形。
- 3) 由於陳怡如、韓國 Se-Moon Park、西班牙 Maria Luisa Perez-Griffo 等三位執行理事三任六年(2004-2010)的任期將於明年屆滿，理事長 Cheryl Boggess 特別安排前任(2004-2008)理事長 Junko Ogawa 頒發感謝狀。



前任理事長 Junko Ogawa 頒發感謝狀給陳怡如、Se-Moon Park、Maria Luisa Perez-Griffo 等人

- 4) 目前由於 WNA 的支援不足，在新會員申請與批准的程序進行不順暢，向來代表歡迎新會員的 WiN 徽針仍未寄給新加入的會員，網站也無法即時更新，這些問題需要儘快解決。
- 5) Monica Bowen-Schrire 報告將擬訂之 WiN Award 辦法，包括資格條件、提名程序、遴選程序等；Cheryl Cottrill 報告 Strategic Committee 之成果；Domonique Mouillot 及其委員會成員亦報告完整版的 Messaging Committee 成果；邱絹琇再次說明 7 月 22 日下午「各國報告會議」的遊戲規則，並請各國報告人確實控制報告時間。
- 6) 利用中午用餐時間，理事長請各國代表分享一項不會在「各國報告會議」中報告的成果，並對各分會僅容許在 7 月 22 日的會議發表 5 分鐘的報告表示歉意。

7) 下次理事電話會議訂於 10 月 20 日舉行。

(三) 開幕式 7 月 21 日上午

首先由 Entergy 執行長 Michael Kansler 致詞，他先播出一段介紹影片，然後致歡迎詞。Entergy 有 30,000MW 裝置容量，是美國第二大核能發電公司，員工 14,700 人。

(四) 會員大會(General Assembly) 7 月 21 日上午

1. **WiN Global 會務報告**：首先由理事長 Cheryl Boggess 介紹 WiN Global 的三個委員會，一年來完成了四個重要文件(包含 2008 年章程、理事會之組成、2009 年 strategic plan、messaging 等)，每季出版 WiNFO，目前有會員 2850 人，遍及 75 個國家。接著由 Gabriele Voigt 報告策略規劃委員會的成果，Domonique Mouillot 報告信息委員會的成果。

2. **U.S. WiN 會務報告**：由 Carrie Phillips 報告，1999 年成立時有 50 位會員，2009 年增加到 4200 人，有 34 個 local chapters，分成 4 區(依照美國核管會的分區法)，下設 Steering Committee、Leading



Group，及各種委員會。開會時分為 local chapter 會議、分區會議與全國會議。據稱美國民調顯示有 74 %支持核能，70 %支持新建核能機組。目前有 17 個興建申請案，擬建 26 部機，預計 2010 年還會有 5 個申請案，擬建 7 部機。目前核能營運績效良好，容量因數(capacity factor)90%以上。

(五) WiN Award 頒獎典禮 7 月 21 日中午



WiN Award 頒獎



得獎人 Angelina Howard 致詞

WiN Award 設立於 1996 年，每年選出一名致力於民眾對核能或輻射應用了解有重要貢獻者，頒贈獎狀。該獎審查要件包括：個人的奉獻與堅持，對民眾關切議題變

化的察覺與體認，創新的論證，擅用個人專長來呈現建設性的表達方式，並足以作為年輕女性的典範。本屆得獎人為美籍 Angelina Howard 女士，由主持人 Diane Marshall 宣讀得獎事蹟，理事長 Cheryl Boggess 頒發獎狀，並表示今年競爭激烈，每位候選人都非常優秀。H 氏甫自美國核能協會 NEI 退休，目前與夫婿成立顧問公司，持續貢獻所長，退而不休。H 氏於受獎後致詞，其夫婿與家人也在場觀禮。

(六) 各國分會報告(Country Reports) 7 月 22 日下午

本節會議由邱絹琇負責籌劃與主持，依照國名之英文字母順序，各國分會報告核能概況及會務活動，計有 14 個分會代表報告，依序為：澳洲 Sharon Kelly、加拿大 Cheryl Cottrill、芬蘭 Karin Rantamaki、法國 Domonique Mouillot、匈牙利 Reka Kristo、國際原子能總署 Eva Gyane、日本 Natsuko Muromoto，韓國 Se-Moon Park、巴基斯坦 Khalida Akhtar、斯洛維尼亞 Helena Janzekovic、西班牙 Maria Luisa Perez-Griffo、瑞典 Monica Bowen-Schrire、瑞士 Helena Loner，最後由我國代表武及蘭壓軸。美國為主辦國，U.S.WiN 代表 Carrie Phillips 已於 7 月 21 日上午聯合會員大會中報告美國分會的會務及核能概況。此外德國、印尼、巴西與南非等 4 個分會因故未及排入報告議程，為表尊重，由主持人邱絹琇向與會者介紹各個分會及其會長。保加利亞亦於事後補交書面報告。由於會後緊接著有大會安排的職棒聯盟球賽觀賽活動，時間不容超支，我國代表團全體動員，幫忙計時舉牌以控制時間，並為各個報告人拍照留念，於時限內圓滿達成任務。



籌劃委員會成員



主持人邱絹琇



台灣報告人武及蘭



理事長 Boggess 致謝詞

綜合各國核能概況報告之內容，幾乎對核能復甦及發展都抱著樂觀的態度，但核能的安全與管制確是最重要的議題。此外年輕族群仍是核能界須耕耘的重點之一，因此加強教育及替代能源研究以吸引年輕一代的參與才能確保核能未來的發展。

至於各分會所推動的業務與活動，有許多類似之處，例如我國今年推動的幾項業務活動中，與女科學人進行交流的活動與西班牙同步，舉辦學童教學與演示及開發教具的計畫則與日本、韓國同步，法國已先我國一步開始進行 WiN France 由法國核

能學會獨立出來的行政作業，許多分會都進行網頁改版，令人有欣逢知己與英雄所見略同的喜悅。此外，芬蘭每年專為國會女議員與女助理辦理演講座談與聯誼、國際原子能總署分會促成其研究所設立托兒中心、許多國家辦理 Daughter's Day (Bring Your Daughter to Work)活動、匈牙利拜訪女國會議員、瑞典每年出刊三期電子簡訊、瑞士努力開發與女性民眾互動的機會以縮小男女對核能認知與接受度的落差等等，都很值得我國學習參考。

各國簡報資料可由 <http://www.winus.org/Portals/0/2009WINPresentations.pdf> (附錄一) 中第 7 頁"WiN Global Country Reports"點入閱讀或下載。我國簡報資料如附錄二，另外於會前繳交的書面年度報告如附錄三。

(七) 閉幕式 (7 月 23 日中午)

由理事長 Cheryl Boggess 請韓國分會會長 Se-Moon Park 報告 WiN 2010 年年會之籌備狀況，邀請大家出席明年 5 月中旬在釜山舉行之 WiN Global 年會。前理事長日本代表小川順子(Junko Ogawa)表示 WiN Japan 計劃將以邀請型式(by invitation)組成國際核能婦女代表團，於釜山年會後赴日參訪並有機會與日本核能相關利害關係團體 (stakeholders)進行溝通。理事長並向美國分會所有參與主辦的單位與同仁致謝，會議在大家熱烈掌聲中圓滿結束。三天的會議進行到此，600 個座位的會場仍座無虛席，令人不得不讚嘆這支國際核能娘子軍的士氣與熱誠！該年會的報導可參閱今(2009)年 9 月出刊的第 22 期 WiNFO(如附錄四)，該期中亦有我國分會提供的國內年會報導(詳參附錄四第 12 頁)。

理事長 Cheryl Boggess 為 WiN 下的新定義：



二、專題演講暨分組討論

主辦單位於年會中安排了多場專題演講與分組討論，相關主題如下表所列，台灣代表團成員各自參加有興趣之主題，各場專題演講及分組討論均在熱烈的參與中圓滿結束。

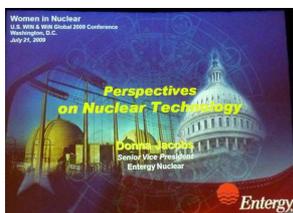
日期	專題演講暨分組討論主題
7/21 上午	專題： Perspectives on Nuclear Technology
7/21 下午	分組 1： Isotope Production 分組 2： Global Nuclear Construction: Experience Gained 分組 3：Focus on Performance 分組 4：Global Nuclear Workforce Development Challenges
	分組 1：Global Approaches to Used Fuel Management 分組 2： Community Outreach Best Practice 分組 3：Frontiers in Nuclear Research 分組 4：Enrichment and Conversion
7/22 上午	Ensuring Nuclear safety Around the World 專題： The Role of Government in Providing Effective Oversight 專題：Securing Nuclear Materials and Technology
7/22 下午	分組 1：Expanding the Global Nuclear Supplier Base 分組 2：The Nexus of Energy and Environment 分組 3： Public Perceptions of Nuclear 分組 4：Communicating Nuclear Issues with Opinion Leaders
7/23 上午	分組 1： Communications Workshop 分組 2：Starting a New Chapter 分組 3：Running an Effective Meeting 分組 4： Leadership Courage
	專題： Managing Nuclear Risks

演講與報告的內容可由 <http://www.winus.org/Portals/0/2009WINPresentations.pdf> (如附錄一)中相關主題點入閱讀或下載。茲將專題演講及台灣代表參加之分組討論重點摘錄如下：

(一) 專題演講—Perspectives on Nuclear Technology (7 月 21 日上午)

由 **Donna Jacobs** (Entergy 資深副總經理) 擔任引言人，她表示 1979 年之後美國沒

有新的核電廠，但以電力需求成長 1.5% 估算，到 2030 年能源消費將達 678 兆 BTU，若以煤佔 50%、天然氣 20%、核能 20%、水力風力等再生能源 10% 計算，屆時將需要至少 250 部核能機組。



Donna Jacobs 致詞



Marvin Fertel 演講



1. **Marvin Fertel** (NEI 執行長) 以”A Prospective from the U.S.”為題，表示全球人口現在是 64 億，到 2030 年預估為 82 億；若不積極執行節能減碳，2030 年電力需求將由目前的 4225GW(GW 為百萬瓩)增加至 6014GW，而 CO2 排放也將由目前的 310 億噸增加至 430 億噸。

美國近年來核電之營運績效相當良好，容量因素都在 91% 以上，大修日數減到 37.6 天。美國之民調顯示：84% 贊成機組延長運轉年限(license renewal)，76% 認為核電安全可靠，70% 可以接受附近有新機組場址，62% 贊成建新核能機組，51% 認為目前最重要的事是經濟；估計到 2030 年除運轉中核電機組外，將有 45-50 部新機組商轉、25 部在施工中，25 部在申請執照。

未來的挑戰：1) 現有機組維持良好的運轉績效，2) 新機組要有財力興建，以及 3) 建立新的核能管制規定。

2. **Susan Landahl** (Exelon 資深副總經理) 以”The Historical Role of Women in the Nuclear Industry”為題，回顧核能發展中有很多女性，如居禮夫人、Lise Meitner(1938 年發表研究核分裂成果)、Leona Marshall Libby (1942 年發表連鎖反應研究)、1963 年 Maria Goeppert-Mayer 得諾貝爾獎、1973 年 Dixy Lee Ray 擔任美國原子能委員會主席(1976 年當選華盛頓州長)、1975 年吳建雄女士擔任美國物理學會理事長、1976 年 Roberta Kankust 成爲第一位女性核電機組運轉員、1988 年 Gail de Planque 擔任美國核能學會(ANS)理事長 (1991 年成爲美國核能管制委員會委員) 等等。美國全國 9000 名核能工程師，其中有 1000 名爲女性，全球則有 7 個國家之核能管制機關首長爲女性。核能界自始以來許多卓越女性在其中貢獻、耕耘，我們引以爲傲。

3. **Ana Palacio** (Areva 資深執行副總經理)以”A Change in Climate for Nuclear Energy”為題，表示目前全球 31 國有核能機組 438 座，裝置容量為 392 GWe，到 2030 年估計為 635GWe，目前很多國家想發展核電：如越南、印尼、土耳其、哈薩克、阿聯酋、智利、委內瑞拉等；此外，阿根廷、南非、墨西哥、印度和中國也將持續增加機組，核能在能源市場上越來越重要，在發電燃料配比中扮演重要角色。有這麼多新手要發展核能，安全與保安將成爲一個主要議題。

(二) 分組討論—Isotope Production (7 月 21 日下午)

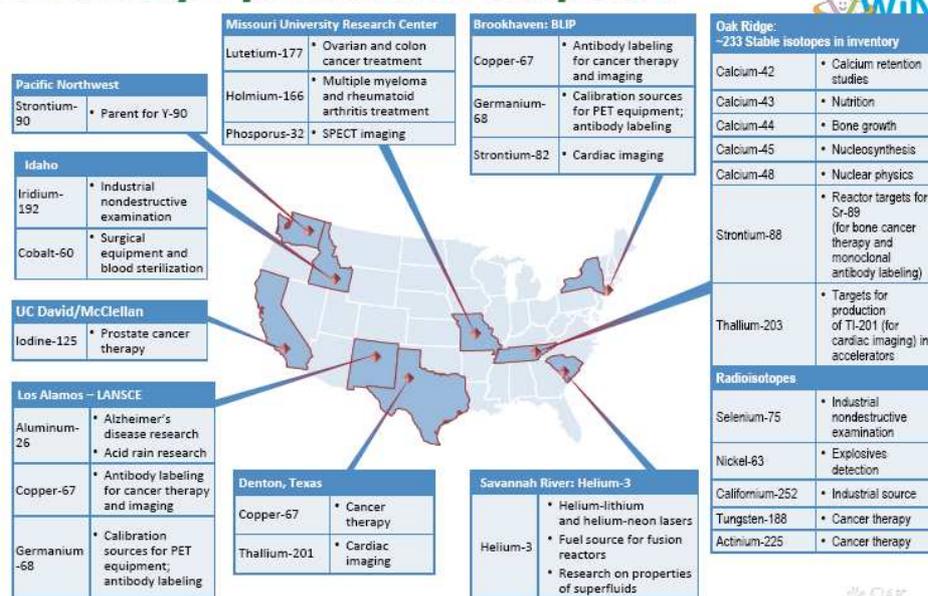
1. **Mark Shilton** (QSA Global Inc.副總經理) 報告 Industrial Radioisotopes。QSA Global 爲放射性同位素主要的供應商，S 氏演講主要內容摘錄如下：

放射性同位素產業對工業及社會均有極大的利益，且放射性同位素應用領域非常廣泛，例如：

- 油井鑽探： ^{137}Cs 及 ^{241}Am 應用於油井鑽探之井測
- 程序管控及現場量測分析：確保生產力及品質
- 加馬攝影技術：確保石油工業的安全及生產力
- 保衛國家：化學試劑及炸藥偵檢、核子艦隊、飛航安全、違禁品檢測等
- 潔淨能源：核燃料棒掃描、反應器啓動、煤中的硫分析
- 生命保全：偵煙器、環境污染監測

2. **Jeff Binder** (美國橡樹嶺國家實驗室 同位素生產計畫經理)介紹美國橡樹嶺國家實驗室(Oak Ridge National Laboratory, ORNL)同位素生產現況。

US Isotope production snapshot



ORNL 現有高通率同位素反應器(High Flux Isotope Reactor)及放化研發中心(Radiochemical Engineering Development Center)，居同位素生產之領導地位，其所生產之同位素種類非常多且應用範圍非常廣。上圖為美國各單位生產同位素的示意圖。

3. **Jackie Frits** (加拿大原子能公司 CRL 實驗室 Mo-99 生產設施經理)報告主題為加拿大同位素生產及 NRU 反應器(National Research Universal (NRU) Reactor)，NRU 反應器研發工作支援 CANDU 反應器相關之研發及測試設施；此外 CRL 實驗室生產之同位素有 M0-99、I-125、I-131、Xe-133、Co-60 等；加拿大提供全球 30~40 % 短半化期核醫同位素。
4. **Jasmin Craufurd-Hill** (澳洲核能科技中心反應器工程師) 報告之主題為「澳洲核能科技中心(ANSTO)之照射設施」。其介紹之主要照射設施有：
 - OPAL Research Reactor，其特徵為：6 Silicon Transmutation Doping Positions (NTD)，17 Bulk Irradiation Facilities (BIF)，55 Long Residence Time Positions (LRT)以及 Short Residence Time Facilities- NAA & DNA。
 - Gamma Technology Research Irradiator (GATRI)，係鈷-60 照射器，自 1970 年開始提供服務，照射範圍為 10~10⁶Gray，照射物包含下列項目：昆蟲不孕技術(sterile insect techniques)、醫療產品、人類骨骼及組織、其他。
 - National Medical Cyclotron (NMC)：30MeV 粒子迴旋加速器，1991 年建造，1992 年啓用，有 9 個熱室與 6 個無菌熱室。

(三) 分組討論—Global Nuclear Construction: Experience Gained (7 月 21 日下午)

1. **John Atwell** (貝泰公司 Watts Bar-2 計劃之副總經理)分享為田納西流域管理局(Tennessee Valley Authority, TVA)建設 Watts Bar-2 之經驗：
 - 人才需求孔殷：爲了這個計畫，必須晉用新人，但是缺乏老手來教新人；因有三、四十年之人才斷層，缺乏相關的知識傳承；必須儘快與學校聯盟，加速栽培人才。
 - 加強訓練：內容包括法規標準、自動化之設計方法，以及專業訓練。
 - 品質：設計流程與撰寫相關程序書、教導品質管理系統相關規定、訂定缺失陳報之對象及層級。

- 聯繫與溝通：必須與現有機組之人員溝通、與核能管制人員溝通，並須符合執照申請書之承諾和要求，以及符合 10CFR52 之規定，且須掌控工程進度以利如期完工。

- 2. **Cindy Pezze** (西屋公司總工程師)分享”AP1000 and How to Capture Lessons Learned from Global Nuclear Construction”。AP1000 在美國有 8 個機組的訂單，另有 6 個機組在洽談中，在中國有 4 部機在施工中，三門 1 號機於今年 3 月 31 日澆置混凝土，預定 2013 年 11 月商轉。在施工過程中學到的功課/教訓有：
 - 流程管理：特別要注重 configuration management，亦即每項設計變更，如 NCR、DCR、FCR、FDR、MSR 等等均要加以管制，
 - 溝通：每週 3 次的會議有審查 information requests、與模組化製造商會議；每週 2 次檢討 projects；每週 1 次的有施工介面會議、與顧客、與圍阻體。
 - 資料庫管理：以 web 型式開發 iknow 資料庫讓同仁使用。
 - 在中國所學到的經驗可用於美國未來的新機組。而 iknow 資料庫仍有可改進之處，並可與西屋的改正行動作整合。

- 3. **Tohru Maruyama** (東芝美國公司副總經理)分享 Construction Experience and Planned Construction Projects。丸山先生分享日本柏崎 6 號機(K6)之施工經驗，當時的策略是：
 - 採用多項工作同步施工：用 open-top 施工法
 - 增加施工之生產力：採用全天候施工、採用自動焊接機器
 - 減少現場施工：採模組化施工，共有 181 個模組，分割模組要以時程和成本兩種角度來考量。例如在要徑(critical path)上的就要考慮時程；在擁擠的空間的就以成本來考量。
 - 以 3D 來規劃施工並作施工管理，東芝採用 6D Database 施工管理法。

$$3D \text{ model} + \text{Quantities} + \text{Resource} + \text{Time} = 6D \text{ Database}$$

- 4. **Jack Mulligan** (URS 公司核能技術與計畫處長)分享 Engineering and Construction Projects Lessons Learned。首先介紹 URS Washington Division，舉凡核能市場各階段的工作都有參與，據稱曾參與台灣第一部核能機組。URS Washington Division 與 Areva NP 合夥成立 SGT 公司，目前的業務包括更換蒸汽產生器、反應爐頂蓋，參與新機組之設計資料管理、美國能源部及國際核能

計畫。M 氏表示他們的經驗分享僅代表該公司，而不代表業主的看法：

- 對於興建電廠有充分之準備：包括資金、計畫管理、風險分析，該公司有一個 readiness 的評估表。
- 現場工程師是設計和施工間的橋樑。
- 採用 work package model；文件要適量，使工作同仁易於使用也方便轉交給客戶；工作計畫要詳細。
- 提高設計完成率，SGT 的作法是施工前 12 個月完成設計；設計變更的成本越來越高。
- 採用統包(design-build approach)：把施工部分之工作規劃納入設計。
- 組織整合：組織之效率、目標導向、團隊意識比工作方法重要；各組織之間要好好整合才能運作得好。

計畫要成功，必須規劃出明確的、標準的流程，使用現場工程師(field engineer)來整合施工工作，有詳細的執行計畫並隨時更新，設計要及早完成，採用統包(design-build approach)，執行組織整合。

(四) 分組討論—Community Outreach Best Practice (7 月 21 日下午)

1. **Rita Sipe** (Duke Energy 核能溝通部門經理)報告 Community Outreach: A Programmed Approach。Duke Energy 是一家美國的電力公司，營運規模略大於台電，Sipe 演講主要內容摘錄如下：

- 光是良好的營運績效不足以維繫民眾對核電的信心，成功的社區溝通需靠日積月累持續的努力。
- 大中小學、技術及社區學院等相關教育計畫與活動均扮演關鍵角色。
- 企業(同業公會)與專業組織(各種學協會)亦為重要溝通對象。
- 善用傳統型的溝通與交流管道，如 ANS、WIN、IEEE 等，並開發非傳統型的管道，如房地產仲介、藝術家聯盟、觀光產業界等。
- 鼓勵核能從業同仁善用所長、發揮愛心、服務社區，人人都成為核能溝通的志工。

2. **Junko Ogawa** (日本原子力電力公司資深溝通 Senior Chief Communicator)報告 Kashiwazaki-Kariwa Today and What Has Been Done: Recent Success Examples in

Communication。Ogawa 首先介紹日本 2007 年 7 月於新潟縣發生規模 6.8 近海地震後，東京電力公司經營在柏崎刈羽核能電廠全面停止運轉至今所作的各項檢修措施與層層檢驗之現況，主要著重於三項基本安全功能：停機(shutdown)、冷卻(cooling)與圍阻(containment)。該廠刻正進行全面防震補強工程以達新訂之地震加速度設計值(1.0g)，受損最小的 7 號機已完成檢修通過試運轉，將率先恢復商轉。在社區溝通方面，去年全年透過辦理家庭訪問、電廠參觀及追蹤檢修補強作業等活動，總共接觸到 4,646 位民眾。

在溝通經驗分享方面，Ogawa 舉了以下數例：

- 婦女核能諮詢團(Women's Nuclear Information Advisors)去年慶祝成立 25 週年，邀請全國關心相關議題的女性行動者共同參與。該團體係關西原子力懇談會於 1983 年所成立的志工組織，由 20 位來自核電廠最多的福井縣與代表電力消費的大阪、和歌山縣的家庭主婦所組成，合力研究以求明確了解核電議題，來營造共存共榮的社會。
 - 擁有核工碩士的 WiN-Japan 成員 Reiko Morisaki，在從事核能安全與民眾溝通工作 8 年後，決定離開關西電力自行創業，以小學生、婦女及一般大眾為對象進行專題演講，並針對舉辦能源或婦女相關研討會提供服務，在日本社會堪稱獨特之舉，可作為新女性生涯規劃的參考。
 - 日本四國電力公司(YONDEN)為讓社區了解並接受伊方核電廠 Ikata-3 使用混合氧化物燃料(MOX fuel)，1988 年起即挨家挨戶與當地 21,000 戶居民進行溝通。該案於 2006 年通過中央與地方審查，並依附加條件進行核安補強事項，將於 2010 年開始執行。
 - 日本原子力電力公司(JAPC)刻正推動包含標誌徵選、訪問教師巡迴演講、科學實驗、科研社團支援等一系列科教推廣活動，以提昇年輕一代對科學與核能科技的興趣。
3. **Rebecca Hall** (英國能源與氣候變遷部核能發展政策顧問)介紹英國政府近年來在核能政策與民眾態度之轉變的歷程，重點如下：
- 英國 2003 年能源白皮書中宣示在決議新建核能電廠前，必須廣納民意且先行在白皮書中公告建廠規劃。
 - 隨著各國為因應全球暖化採行低碳能源措施並降低對進口能源的依賴，

2006 年英國政府宣布核能發電將扮演重要角色，即支持新建核能電廠。該項新政隨即受到 Greenpeace 之挑戰，經司法審查後認定該新政有誤導之嫌、具嚴重瑕疵且不符程序正義。

- 2007 年就核電的未來為題進行全面諮詢(full consultation)，包含撰寫諮詢文件、建置網站、舉辦辯論及區域活動、與各相關團體之系列會議、提昇大眾認知及進行獨立評估等。
- 2008 年白皮書包含基本設計評估、環評與選址考量、建廠之正當性論述、除役及長期核廢料管理計畫等。該年國會並通過新的能源法案(Energy Act 2008)，政府於能源部下增設核能發展部門(Office of Nuclear Development)。
- Lessons learnt: 及早由下而上建構、善用回饋、有效協調、持續改善。

(五) 專題演講—The Role of Government in Providing Effective Oversight

(7 月 22 日上午)

該論題是”Ensuring Nuclear Safety Around the World”主題下的第一組論題，請到美國、加拿大、阿聯酋與西班牙等四國的核能管制機關決策高層擔任主講，由 Exelon 資深副總經理 Susan Landahl 擔任引言人。

1. **Kristine Svinicki** (美國核能管制委員會 NRC 委員)介紹美國核管現況，重點如下：
 - 目前 NRC 有 17 個新核能機組之建廠與營運許可 (Combined License or COL)申請案在審查中，為讓民眾參與決策過程，NRC 設有民眾參與的機制”Public Involvement in the Nuclear Regulatory Process”。
 - 1980 年美國核電營運研究院(INPO)因應三哩島事故而成立，車諾堡事故後世界核能發電協會(WANO)成立，多年來核能機組之營運績效逐步改善。目前美國機組容量因素(capacity factor)已達 90%以上，業界也有共識：只有核能安全才有未來。
 - 核管會目前也有新反應爐之設計認證申請案，為此增雇了許多人來辦理核証事宜，這些新的核能技術將可傳承給下一代。
 - NRC 維護其核心價值：保障人民之健康與安全(safety)以及核能產業之安全(security)。
2. **Michael Binder** (加拿大核能安全委員會 CNSC 主席)以”Providing Effective

Nuclear Oversight”為題報告，重點如下：

- CNSC 是負責管制核能之使用以保護人民與環境之健康與安全(safety)與保安(security)、並堅守和平用途之核能看門狗。
- CNSC 總部設在渥太華，有 7 位委員，約 800 名員工，其中女性佔 46%，除總部外設有 4 個分區(regions)，另在核電廠有 5 個 site offices、在 Chalk River 有 1 個 site office。
- CNSC 管轄範圍包括：17 部核能機組、10 部研究用反應爐、鈾礦業及其他(醫療、廢料等)。
- CNSC 標榜決策透明而且安全絕不妥協。

3. **William Travers** (阿聯酋 UAE 之核管會執行長 Director General)曾任美國核管會執行長(NRC Executive Director for Operations)，目前由阿聯酋延攬，借用他的長才建立核管制度，本次以”Building a New Nuclear Safety Regulatory Authority for the United Arab Emirates” 為題報告。

阿聯酋以白皮書聲明要發展原子能和平用途，成立 FANR (Federal Authority for Nuclear Regulation) 負責安全、保安及保防方面之管制業務。該機關以資訊透明、安全、獨立、稱職為核心價值。FANR 目前有 120 多人，還在招兵買馬中，員工來自全球，並歡迎現場有志者加入。FANR 之工作包括：

- 建立法規及指引：除參酌美國 NRC 之規定外，也會參考其他國家之作法。
- 對業界進行管制
- 事故分析
- 其他支援事項：例如與歐洲技術安全組織(TSOs)簽約合作

由於 UAE 準備建新核能機組，政府成立 Emirates Nuclear Energy Corporation (ENEC)來主其事，預計採用已獲設計認證的輕水式反應爐機組。FANR 會採用美國 Risk-informed and performance-based approach 來管制，但其所採用之核照方式則為兩階段式(與我國相同)，並非美國目前的 COL 方式。FANR 與國際原子能總署(IAEA)、美國核管會以及法國、英國之核管單位均有合作關係。

4. **Isabel Mellado** (西班牙核能安全委員會核安處長)介紹西班牙的核能相關設施與管制現況。

西班牙有 8 部核能機組、1 個燃料製造廠、1 個鈾處理廠、1 個中低階廢棄物處置場、735 家核能廠商、344 家核醫醫院及廠商、169 家研究機構、27038 部 X 光機。這些設施的安全管制與輻射防護管制均屬西班牙核能安全委員會 (SNSC or CSN) 之權責。

西班牙核安委員會成立於 1980 年，置委員 5 名，任期 6 年，員工 455 人。西班牙核電廠執照核發每次以 10 年為限，2009 年 Garoña 電廠為屆滿 40 年申請延役，也就是再申請 10 年運轉執照。CSN 對核電廠之管制也是和美國一樣採用 16 個營運績效指標(performance indicators)，並推動核安文化、保安等計劃。

(六) 分組討論—Public Perceptions of Nuclear (7 月 22 日下午)

Meredith Werley (Duke Energy 專業工程師) 主持該分組「大眾對核能的認知」的報告與討論。

1. **Mimi Holland Limbach** (波多馬克溝通公司合夥人) 以「提升核能認知」為題提出論述。她認為在美國核能是一個教育與信任的議題，談論者多而真正了解問題者寡，且性別差距亦為值得探討的面向。
 - 根據今年三月蓋洛普的一項民調顯示：美國男性與女性對核能的支持度分別為 71% 與 47% (按：長久以來存在的現象)。
 - 另一項針對 800 名 18 歲以上一般女性與 450 創業女性做的民調顯示：美國在能源的使用方面(節電、付電費、關心能源環境議題)絕大多數由女性作主；女性亦較支持潔淨能源，但極度缺乏潔能生產的資訊。
 - WiN 會員可以提供正確的基本資料、提出理智的論述、提高能見度以引發民眾的興趣進而了解，但關鍵在於信息(messages)與說法(phrases)的選擇與使用，如監督(oversight)強過管制(regulation)，善用獨立與專業的評估等。
 - 針對不同的對象需使用不同的信息來溝通。例如對政策決策者，可用的信息包含能源供給策略安全(security)、外交政策考量、核能與煤的優劣等；而對母親，則可提供正確的核電營運安全資料、新科技如何協助節能並建立安全潔淨的生活環境等，並可透過孩子(學童)與母親聯結。
2. **Cliff Young** (Ipsos 公眾事務公司資深副總經理) 報告的題目為「美國的核能民意」。該公司的專長是以民調為基礎的社會研究、議題管理與企業聲譽，與知

名媒體和國際民調機構有合夥關係。Y 氏報告重點摘述如下：

- 能源議題因與環境息息相關，將愈來愈成為潔淨(能源)議題。
- 核能應被視為解決能源問題之能源組合(energy mix)中一項可靠的選擇。
- 核能是否獲得支持有兩項重要因素：成本(cost)與環境負擔(environmental liability)。需為核能建立論點，並進一步了解民眾對核能的恐懼是甚麼。
- 正視並處理民眾對核能認知的性別落差是建立論點的關鍵。須明確表達核能的安全性與其對環境的低負擔，並進一步了解為何女性較男性反核。
- 加拿大的民調結果與美國相當類似。此外，一項加拿大研究結果顯示，在經過特定議題的溝通後，核能支持度增加了 12%。

3. **Sophie Roynette-Malbec 與 Peggy Mouriaux** (法國電力公司核能溝通專家與幕僚長)以「法國的透明化政策」為題提出報告。法國目前有 58 部核能機組，散佈在全國 19 處核電廠，所有機組都是壓水式反應爐，但分屬三種大小不同的系列；機組平均年齡為 22，尚稱年輕。除本國外，法國電力公司(EDF)近年並積極投資於美國、英國、中國與南非的核電建設。

2006 年法國通過一項法案，建立核能相關活動資訊之管理與溝通機制，針對每座核電廠，地方政府需設置地方資訊委員會，負責為民眾管理核能相關資訊，須盡可能提供民眾要求的資訊、回答問題，並對委員會的不良表現設有罰責。

除該項法案對地方的要求，電力公司 EDF 亦有其自訂的透明化政策。每座電廠從規劃建廠到最終除役，每個階段都有資訊透明化的要求，如此可獲得較高的民眾接受度並得以長久保持。以 Gravelines 核電廠為例，該廠位於法國北海岸，有 6 部核能機組，發電量約佔全法國 10% (按：與我國總核能發電量相當)：該廠提供免付費服務電話，網站上資訊豐富，資訊中心內設有互動式的展示體驗區，也有會議場地歡迎民眾借用，發行資訊週刊，勤發新聞稿(主題包羅萬象)，並善用地方媒體。

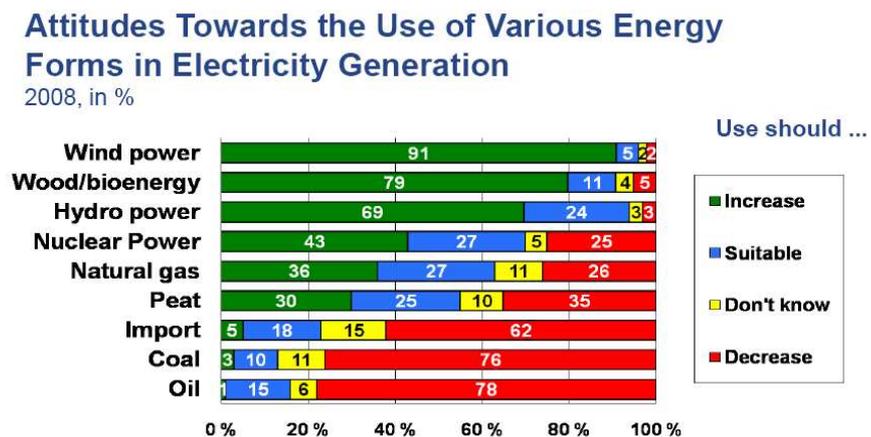
(七) 分組討論—Communication Workshop (7 月 23 日上午)

1. **Cheryl Cottrill** (WiN Canada 執行長)首先以“*It is all about relationship*”為題分享，內容摘錄如下：

- 核能溝通的外部閱聽人有政府、媒體、反核者、年青人、公眾(尤其是婦女)、擁核者，內部閱聽人為 WiN 會員及核能界人士。
- 溝通考量因素：傳遞的消息是什麼、文化、性別、年齡、知識和理解、背景等。
- 傳統的溝通方式：信，電子郵件，備忘錄，會議議程、新聞簡訊、簡報、文宣小冊、網站...等。
- 社交媒體(Social Media)：部落格、Facebook、LinkedIn、YouTube 及 Twitter 等。現今部落格約有 1 億 3 千 3 百萬個，Facebook 有超過 2 億的使用者，LinkedIn 有 3 千 6 百萬註冊用戶，YouTube 每分鐘上載的影片長達 13 個小時，而 Twitter 每年成長約 13.7 倍。
- 社交媒體的宣導效導驚人，核能界應善加利用。

2. **Käthe Sarparanta** (芬蘭 TVO 電力公司 Olkiluoto-3 核電廠溝通經理)以“Communicating Nuclear and New Build in Finland”為題分享，報告主要內容為芬蘭能源現況、電力需求、核能發展現況以及 Olkiluoto-3 計畫。

2008 年芬蘭電力來源中核能占 25%，煤只佔 10%；而同年之電力民調中贊成核能應增加者為 43%，應減少者為 25%，贊成煤應增加者為 3%，應減少者為 76% (參見下圖)。



Source: Finnish energy attitudes 2008

3. **Dominique Mouillot** (WiN France 會長)為 WiN Global 信息委員會的召集人，其報告內容主要是介紹信息委員會的成員、任務與現況。信息委員會正著手編撰

核能溝通教育信息庫，針對不同的群組與議題，把溝通所觸及的信息分學童、青年、一般民眾(核電議題)、一般民眾(其他核能議題)、反核者及擁核者等六大類別，寫成淺顯易懂的文句，以積極提供輻射、核能等正確知識。目前僅有部分議題的資料草稿，仍招募志工積極投入，預定一年內完成，屆時每項信息背後均附有論點的科學根據或數據，將極具參考價值。

三位主講人報告後，參與該分組的所有與會者分成六組針對信息委員會已完成之文宣資料進行分組討論，情況非常熱烈；由於尚有許多資料尚待撰寫，會後多位熱心會員響應號召，立即加入信息委員會的行列。

(八) 分組討論—Leadership Courage (7 月 23 日上午)

Judy Domanico 與 **Julie Mihm** (均任職於 Exelon Nuclear) 共同主持該分組討論。首先分組討論如何定義 Leadership Courage，把它寫在牆上之壁報紙上。每一組寫完之後，再去看其他組所寫的內容，然後在小組中分享個人心目中有展現 leadership courage 的人物及其理由，有人提到林肯，也有人提在三哩島事故時的值班工程師 Ed Frederick。之後主持人為 leadership courage 下了定義：**saying what needs to be said, at the right time, to the right person, in the right manner**。

接著主持人提供 15 個人們不能展示 leadership courage 的原因讓大家勾選，並貼在壁報紙上，這 15 個原因歸納為 5 個主因：避免衝突、缺乏信心、害怕負面結果、時間限制、不在乎。最後是討論 what needs to be said、when is the right time、who is the right person 和 what is the right manner，可惜時間不夠，無法繼續討論。

(九) 專題演講—Managing Nuclear Risks (7 月 23 日上午)

Beatrice O'Donnell (Duane Morris LLP 合夥人)擔任引言。

1. **Marjorie Berger** (American Nuclear Insurers 副總經理)介紹 ANI 是美國保險公司與再保公司的聯營公司(pool)，承保第三者核子責任險、承保美國核能電廠及核燃料循環公司。到目前為止唯一重大理賠案為三哩島電廠之事故，其他均是小案，如曝露劑量超過、運轉引起之民眾索賠。其中輻射傷害之認定比較困難，處理費時，故 ANI 製訂了一套輻射傷害判例法(radiation injury case law)。

理賠主要依據 Price Anderson Act (PAA)，所謂保險就是在減輕核能風險，依據 PAA 確定下列準則：

- 限定核子責任
- 雙重財務保障(核能設施之財產保險及第三者核子責任險)
- 在聯邦法院訴訟
- 公共責任(以流行病學研究找出原因)
- 防範的成本有其上限等等

2. **Greg Wilks** (NEIL 副總經理) 首先介紹 NEIL，承保對象為美國 104 個機組，還有比利時、西班牙之核能機組。承保之項目主要有兩種：

- On-site accidental property damage and decontamination coverage：承保上限為\$2.75 billion，依據 10CFR50.54(W)辦理。
- Accidental Outage coverage：承保上限為\$4.5 million。

NEIL 爲了減少承保風險，會從 NRC、INPO、WANO、IAEA/OSART 等美國及國際組織了解該廠之風險大小。從 1973 年迄今有 315 個索賠案，只有 192 案付款。因該公司風險控制良好，故有盈餘。近年有些電力公司要建新廠，該公司亦準備承做新建電廠保險。

3. **Janice Dunn Lee** (OECD/NEA 副署長) 報告”Global Nuclear Expansion and the Impact of International Treaties”。

依據 NEA 之 “Nuclear Energy Outlook” 2008 年全球有 439 個機組，預估至 2050 年可達 1400 個機組。NEA 之組織中有核能法規委員會(NLC)負責訂定公共法規以平衡核能之風險及效益，核能法規有國內與國際 2 個層次。

1) 國際核能法規：

- 1950s：成立組織，如 IAEA、OECD/NEA、UNSCEAR、ICRP
- 1960s：Nuclear Non-proliferation Treaty (1968)、IAEA Basic Safety Standards (1962)、Paris, Brussels and Vienna Conventions on Nuclear Third Party Liability (1960-1963)、London Dumping Convention (1972)
- 1970s：Non-Proliferation Treaty、Supplier Guidelines、Convention on Physical Protection of Nuclear Material
- 1980-1990s：Conventions on Early Notification and Emergency Assistance、Nuclear Safety Convention、Radioactive Waste and Spent Fuel Safe Management Convention、Nuclear Liability and Compensation

Conventions (revised)

- 2000-2009 : UNSC Resolution 1373 on preventing/suppressing financing and preparation of terrorist acts (2001) 、UNSC Resolution 1540 on preventing acquisition of weapons of mass destruction by terrorist/ criminal groups (2004) 、 Code of Conduct on Safety/Security of Radioactive Sources (2004) 、 Amendment to Physical Protection Convention (2005) 、 International Convention for the Suppression of Acts of Nuclear Terrorism (2005)

2) 訂定核能法規所面對之挑戰：

- 須加強訂定核能保安之法規
- 須加強執行 IAEA 保防規定
- 須處理重疊或不一致之規定
- 須處理法規中有定義不一致者
- 違反規定者沒辦法強制執行
- 人力及財力不足
- 對需要幫助的國家只能提供有限的幫助。

三、參訪活動

(一) 參訪美國核能管制委員會應變中心 (7月20日下午)

主辦單位安排於年會前後、分上下午共四梯次，參訪美國核能管制委員會總部的核管會應變中心(NRC Operations Center)。由於名額有限，台灣代表團僅有陳怡如與邱絹琇二人在名額限制內報名 NRC 參訪活動，於 7 月 20 日下午參訪 NRC 運轉中心。該梯次參訪人員約 20 人，分成三個小隊，由主辦單位專人帶領，從年會會場出發，搭乘地鐵由 Metro Center 站到 White Flint 站，約 40 分鐘即到達核管會。NRC 總部的門禁管制相當嚴格，來訪者在一樓服務台檢查身分證件、領取參觀證並通過安檢後，以每六人一組由 NRC 內部人員帶領上樓，出電梯後進中心前亦有門禁管制。

核管會運轉中心由 NRC 總部的核子保安與事故應變部門 Office of Nuclear Security and Incident Response (簡稱 NSIR)負責運作，空間不大，分隔成七、八個區間，除指揮執行組(Executive Team)外，還有機組安全組(Reactor Safety Team)與防護措施組(Protective Measures Team)及聯絡組等等，以高隔板分隔。

為方便流程之進行，參訪人員分成兩組，本組首先至指揮執行室聽取中心主管 Bill Gott (Chief of Operations Branch)簡報。

美國將核子事故依事故的徵兆分成四類：異常事件之示警通知(notification of unusual event)、緊急戒備(alert)、廠區緊急事故(site area emergency)與全面緊急事故(general emergency)，所因應的對策也分四種情況：正常情況(normal mode)、正常情況但需監測(monitored mode)、動員情況(activation mode)、擴大動員情況(expanded activation mode)。

美國雖然有許多核能電廠與核燃料循環設施，但是 NSIR 編置並不大，因為其處理核子事故主要權責分工為：

- 廠內由核設施經營者負責搶修以減緩事故及其影響，並提出防護行動建議(Protection Action Recommendations, PARs)給州與地方政府；
- 州與地方政府擔負廠外之應變工作，並適時執行適當之防護行動；
- 核管會則依聯邦輻射緊急應變計畫，審查業者的防護行動建議，主導相關聯邦機關之應變作業，並結合農業部、環境部、能源部等人員，獨立監測事故演進、核設施經營者、州及地方政府之應變作業，適時提出建議及專業性指導，隨時告知白宮、國會等有關事故情況，讓媒體明白核管會對事

故之瞭解，另整合記者的陳述與情況，並撰成摘要分送給其他應變機關；

- 而聯邦緊急應變總署(Federal Emergency Management Agency, FEMA)則結合其他聯邦機關，支援州及地方政府其他相關之應變工作。

一旦發生事故，核管會總部應變中心執勤中的應變官(Headquarters Operations Officer, HOO)在接獲核設施經營者、駐廠視察員或其他人員報告，經評估組 (Assessment Team) 評估後，再經總部、區域辦公室與事故應變組織等之相關應變人員討論，再由指揮執行組 (Executive Team) 作出核管會的應變決策，必要時得要求 FEMA 應變協調組待命，最後通知相關機關/構執行應變措施。

隨後參觀機組安全組(Reactor Safety Team)，由資深緊急應變協調官 Rick Hasselberg 介紹該組的任務與設備。空間雖然不大，但有一套 e-library，內有各廠之重要圖面(如冷卻系統、圍阻體等)，可以隨手把圖面帶出來，便於討論各種事故狀況與因應措施。H 氏特別強調駐廠視察員角色的重要性，可視察廠內任何地點、詢問任何問題，以了解事故情況，並隨時為核管會主席安排與廠長對話。

最後參觀防護措施組(Protective Measures Team)，由緊急應變協調官 Lou Brandon 解說該組的任務與設備。該組共有 16 位成員，由 B 氏負責協調所有相關任務，運用 GIS 衛星定位地圖、氣象模擬分析與預測資料及 RASCAL 與類似之模式進行事故與劑量等相關評估，以提供應變決策之用。

(二) 參訪三哩島電廠 (7 月 24 日)

我國代表中計有邱絹琇、陳怡如與武及蘭三位成員參加此項活動。早上 8 點鐘參訪巴士從華府出發開往賓州 Harrisburg，約近 11 點才抵達三哩島。下車時基於保安需求，電廠要求我們把隨身物品包括皮包、相機等全部留在車上，全體人員徒步走過兩重的水泥矮牆以及荷槍實彈的保安人員，來到接待室，換領來賓証及入廠卡片。

三哩島(Three Mile Island, TMI)核電廠有 2 部機組，1 號機為 852 MW 之 PWR，於 1968 年興工建造，1974 年 9 月完工運轉，現在由 Exelon 所有及營運，運轉績效良好，員工 550 人，對社區之繁榮有相當大的貢獻。2 號機為 906MW 之 PWR，1978 年 4 月商轉，目前為 First Energy Corp.所有，融毀之爐心內之燃料已取出，送去 Idaho 國家實驗室貯存，廠區已做好除污工作，處於永遠停機狀態。三哩島核能事故是美國核能工業由盛而衰的轉捩點，今年是 TMI-2 事故 30 週年，我們從 TMI-2 事故學到什麼？穿過汽機廠房來到 2 號機之控制室，由當年發生事故時擔任運轉員的 Ed Frederick 為

我們現身說法，解釋為何會發生事故、處理情形以及事後檢討結果。

事故發生那一天(1979年3月28日凌晨4點鐘)，他在值班，看到盤面紅燈及警報，發現反應爐爐水之溫度及壓力一直上升，很快變成蒸汽，壓力很大，壓力槽頂之 PORV 自動打開，蒸汽跑出去。他在運轉程序書中找不到這種情況到底是發生什麼問題，應如何處理；照理說冷卻水應該會流進來，但卻沒發生。當時控制棒自動插入，機組停了下來，但爐心溫度還是很高。他後來才發現是冷卻系統失效，導致爐心的熱無法有效移除。07:20 把打水泵起動把冷卻水打進爐心，07:45 有一大堆人進到控制室了解現場情況，09:00 將反應爐溫度降下來，但事後才知道反應器爐心燃料已有 47% 熔毀，反應爐已損壞至不可修補的地步。當時發佈了緊急疏散，後來發現僅非常少量的輻射外洩至廠外，附近居民虛驚一場。

事故後，檢討整個事故原因，長官發現並沒有可歸責於他的錯誤，而是先前有人在大修時把緊急冷卻水飼水系統的閥門關閉，導致冷卻水無法流進反應爐，造成爐心融毀。而緊急狀況時盤面上很多燈一起亮，無法判讀哪一項最重要；有些顯示訊號是在盤面後側，沒有考慮人因工程，無法即時判別。此外大約 13 個月前，其它廠機組也曾發生類似狀況，但該項備忘錄並沒有傳遍各運轉員，使他們喪失預先受訓防止事故發生的機會。總之，程序書有缺失、設計有缺失、訓練不足、資訊交流不足、必須採取補救措施。

事故發生之前，TMI-2 才剛建好不久，核能前景一片看好，各家都想新建核能機組，且大家不認為會發生核能事故，當時 Frederick 是個年輕的運轉員，前途一片光明，而在遭遇如此重大挫折之後，很多人問他為何不離開，在廠裡不會有前途，但他選擇留下來，與長官同僚共商改善措施。如今因各機組採取了改善工程、修改程序書使之完善、並加強運轉員訓練等措施，機組之安全性及績效大大提升。但三哩島事故後大眾對核能失去信心，訂購中的機組訂單取消，有的機組建了一半也因民眾反對而停工，使美國核能工業重創而一蹶不振。



TMI 核電廠



TMI 核電廠前留影

現今是三哩島核能事故 30 週年，他要再強調要重視核能安全，如果一直認為事故不會發生而掉以輕心，就是發生事故的原因。任何一件簡單的事都要以最高標準去完成它。

參觀完 TMI-2 之後，帶著沈重的心情離開控制室，回到接待室聽取一號機的簡報。TMI-1 即將更換蒸汽產生器(steam generator)，Exelon 以動畫介紹整個更換的過程，由於 TMI-1 是屬於兩個迴路的設計，有兩台蒸汽產生器。

(三) 參訪凱爾弗特克利夫 Calvert Cliffs 核電廠 (7 月 24 日)

我國代表團僅翁明琪參加此項活動。上午 8：45 交通車從華盛頓特區的君悅飯店出發，歷經 1 個半小時的車程，抵達了位於馬利蘭州 Chesapeake Bay 西岸的 Calvert Cliffs 核能電廠。進到廠內後，首先由 Sherri Kennedy 進行電廠的簡報：

- 1) 核能現況：美國現有 65 座核能電廠，分佈於 31 個州，共有 104 座反應器商業運轉中，反應器平均已運轉約 28 年。核能發電是美國第二大發電來源，占總發電量的 20%。全世界有 31 個國家擁有核能電廠，共有 439 座核電廠營運發電；另外還有 14 個國家的 35 座新的反應器正在興建中。核能發電總共提供全世界 15%的用電。
- 2) 凱爾弗特克利夫電廠現況：凱爾弗特克利夫電廠擁有 2 部反應器機組，總發電量為 1,700 MWe。兩座機組皆是使用壓水式反應器。一號機建造於 1975 年，運轉執照期限到 2034 年；二號機建造於 1977 年，運轉執照使用期限至 2036 年。本電廠總發電量足夠供應馬利蘭州 20%的家用及商用所需電力。
- 3) 該電廠於 2000 年取得美國核能管制委員會核發之全美第一個延役許可。2003 年達成在 66 天內安全的完成凱爾弗特克利夫 2 座反應器停機更換兩台蒸汽產生器的世界紀錄。2007 年，1 號機是世界上最大容量因數(102.33)最高的機組；至 2008 年，2 號機也達到世界最高紀錄的最大容量因數(101.37%)。2009 年 2 月，2 號機更是寫下壓水式反應器連續運轉無停機 692 天的世界紀錄。此外這十年之中，在最高工業成績評定中，本電廠更是少數取得“excellence”的電廠之一。

電廠受美國核能管制委員會所管轄，廠內有兩位 NRC 常駐的視察員。美

國核電營運研究院(INPO)每 18-24 個月即進行電廠評估，也常與其他電廠分享運轉經驗。

- 4) 環境：核能是最不影響環境的一種能源。它是無碳排放能源中最大的來源。在 2007 年，美國因核能發電而減少 304 萬公噸二氧化硫、98 萬公噸氮氧化物和 6.927 億公噸的二氧化碳進入地球的大氣層；其減少排放的氮氧化物相當於 5,200 萬輛小客車所排放的氮氧化物；減少排放的二氧化碳相當於 1.33 億輛小客車所排放的二氧化碳。
- 5) 環境管理：凱爾弗特電廠面積涵蓋 1,500 英畝的原始森林及海岸線；廠區共 962 英畝，其中包括 380 英畝的廠房設備；其餘剩下的土地是屬於 UniStar 機組所使用。同時，此地區擁有野生動物棲息地的證明；更是 2006 年卓越環境的首獎。



Calvert Cliffs 核電廠



Calvert Cliffs 廠區野生動物

簡報完後，接待人員帶領我們到冷卻水出水口處參觀，介紹水灣周圍的生態繁榮景象。接續的參觀了一號及二號反應器的渦輪機廠房。

用過午餐後，由 Unistar 公司的 Mike Milbradt 及 Tom Konerth 介紹 3 號機 U.S.EPR。

- 1) U.S.EPR 的發展目標：基於現有壓水式反應器的建設經驗、研發、操作經驗和課程學習，U.S.EPR 的設計更進化也更安全。
 - 安全：降低職業性的照射暴露和 LLW、增加設計邊、增加剩餘和物理分離的安全訓練、降低核心損壞頻率 (CDF)、適應嚴重事故和外照射危害沒有長期的本地人口影響
 - 提升運轉績效：減少了 10 % 以上的成本、簡化操作和維修、60 年使用壽命設計

- 2) 飛機危險保護：
 - 內部牆：鋼鐵條後加上厚實混凝土
 - 外部牆：加強混凝土保護反應器
 - 對飛機攻擊的防護措施
 - 對外部衝擊的保護措施
 - 透過外圍環形的附屬氣體，經過過濾後，使放射性同位素釋放減到最小
- 3) 第三代數字化控制室
- 4) 芬蘭的 OL-3 和法國的 FA-3 建廠經驗對美國工業非常重要
 - 在建設中的 EPRs 正提供一個現代化且可靠的知識庫
 - 一支新核能團隊有更確定的費用，執照和建造時間表
 - 履行產品品質
 - 美國團隊藉由建造一座進步型核反應器，藉此獲得獨特的經歷

四、其他活動

(一) Capitol Steps 表演 (7 月 20 日晚上)

Capitol Steps是美國非常有名的表演團體，由曾任職於國會的人員組成，有說有唱，內容主要是以模仿來諷刺政治人物，非常美國式，尤其將八卦笑話編入一般民眾耳熟能詳的流行歌曲中，除現場表演討好外，錄製的作品也成為暢銷光碟。與會者多為美國人，全場笑聲不斷，而對美國政治新聞知道不多的少數外國與會者，雖不能完全了解，也得以享受一場精采的美式娛樂。



(二) 健康晨跑 (7 月 21 日~23 日清晨)

主辦單位精心安排了”Leslie Burns Memorial Fitness Walk”，於三天會議中每天上午6時在飯店大廳集合，由專人帶領，在華府精華區內競走一小時。對於有經常運動習慣的旅人，確實是一項貼心的安排。

(三) 團體大合照 (7 月 21 日傍晚)

拍攝團體照向來是WiN Global年會的重頭戲之一，今年大會安排在會議中心的Constitution廳進行。為WiN Global成立以來與會人數最多的年會拍攝團體照相當不易，照片中除了前幾排的與會者外，均無法辨識，只能見識數大之美了。



(四) 波多馬克遊河 (7月21日晚上)

因與會者踴躍程度超出預期，郵輪座位有限，主辦單位一直到出發前仍在徵求另有活動安排者捐出船位。全體分批由飯店搭遊覽車到碼頭，搭上Spirit of Washington號，沿波多馬克河緩駛，遠遠可看到華盛頓紀念碑及傍晚的景色，郵輪上中下三層船艙坐滿了來自全球各國的女性，僅少數男性眷屬點綴其中，相映成趣。船上的非



登船前留影



郵輪上留影



船艙中歡樂歌舞

裔服務生各個都是歌唱高手，除服務飲品外，並客串歌手與節目主持。U.S.WiN特別準備了成立10週年慶祝蛋糕，為活動增添不少喜氣。回程在甲板上吹著涼風，欣賞星空與夜色，與白天炎熱的華府，形成強烈而討喜的對比。

(五) 名人講座

1. 政治評論家 Donna Brazile (7月22日中午)



Donna Brazile為美國知名政治評論家、作家與教育家，1976年起即參與民主黨的總統初選及大選工作，於2000年高爾參選時成為美國總統大選第一為非裔女總幹事。B氏機智、幽默，口才極佳，演講欲罷不能，造成下午議程全面延後。

2. Areva 執行長 Ann Lauvergeon (7月23日中午)

Ann Lauvergeon曾於2005年獲得WiN Award，是許多年輕學子的學習榜樣。被問及如何做生涯規劃以便長大後擔任跨國企業執行長，她表示年輕時未曾想過要擔任CEO。她也曾歷經失敗，只是記取每一個經驗，繼續努力。身為環境保護支持者，L氏認為核能大有可為，是解決能源與環境問題最主要的選項。



(六) 國會參訪—與議員及總統府官員對話 (7月23日下午)

主辦單位安排少數與會者參訪國會，並與議員及總統府之官員對話。該活動人數有限，且須參與多場會前說明、分組、分工及會後檢討，我國代表均未參加。

參、心得與建議

1. WiN Global 信息委員會(Messaging Committee)針對不同的群組與議題，分學童、青年、一般民眾(核電議題)、一般民眾(其他核能議題)、反核者及擁核者等六大類別，著手編撰核能溝通教育信息庫，每項信息背後將附有論點的科學根據或數據，預定一年內完成。國內面對能源、核廢料處置等議題，亟需增進大眾對相關議題的了解；待 WiN Global 信息資料編撰完成後，期盼 WiN Taiwan 成員能將其本土化，並結合核能界志工，進一步彙整國內外相關資訊，編撰正確、淺顯易懂的論述資料，針對不同對象積極提供輻射與核能的正確知識。
2. 核能可望成爲未來幾十年的主流能源之一，經濟合作暨發展組織(OECD)/核能署(NEA)各會員國已注意到現階段全球核能領域的人才缺乏，面對技術快速發展必須有高品質的研發人才，才能開發出新知識與新技術，以確保核能安全運轉。爲因應國內核能人才斷層、未來核電與核能產業發展以及核能安全管制人才需求，應積極規劃人才培訓計畫，以補足未來人力需求。
3. 參訪三哩島核電廠，不僅讓我們了解事故真相，亦學習到對於可能發生的事故，無論機率大小均要重視，絕對不可掉以輕心；任何一件簡單的事都要以最高標準去完成它，方能減少事故發生的機率及降低事故的災害與損失。
4. WiN Taiwan 爲 WiN Global 的創始分會之一，長年參與會務。目前我國有陳怡如擔任執行理事、邱絹琇擔任理事。爲增加 WiN Taiwan 之能見度，我國除積極爭取增加參與全球核能婦女會活動之機會，並應多多投稿 WiNFO 季刊報導 WiN Taiwan 的活動。陳執行理事三任六年的任期將於 2010 年屆滿，我國應及早準備推薦新的執行理事人選，爭取保持一席執行理事，以維護台灣分會在理事會中的地位，並繼續爲 WiN Global 盡心力。