

出國報告（出國類別：其他）

參加第四屆東亞放射性廢棄物管理論壇
與第三屆兩岸放射性廢棄物管理研討會

服務機關：核能研究所

姓名職稱：張清土 副研究員

陳鈺沛 助理工程師

派赴國家：大陸

出國期間：102年10月13日~102年10月22日

報告日期：102年12月19日

摘要

公差人參加第四屆東亞放射性廢棄物管理論壇(2013 EAFORM)與第三屆兩岸放射性廢棄物管理研討會，透過論文發表與問題探討及彼此實務經驗分享，使公差人有實質之收穫。本次東亞放射性廢棄物管理論壇國際會議的主題是「核能技術的全球利益：在於增進這一代與下一代的生活品質」，其會議內容涵蓋了低/中放射性廢棄物管理、用過核子燃料與高放射性廢棄物處置、設施除污與除役等相關議題；第三屆兩岸放射性廢棄物管理研討會，會議主題則有核電放射性廢棄物最小化技術與實踐、核電放射性廢棄物監測技術、放射性廢棄物最終處置技術、放射性廢棄物管理政策法規、用過核燃料中期貯存技術、核電放射性廢棄物管理技術與實踐等議題，公差人除有論文發表外，也有進行高完整性混凝土處置容器在台灣發展的成果報告，如高性能混凝土配比的開發、品質試驗、耐久性評估、結構完整性試驗與容器製造、及提供 100 只盛裝容器供台電公司核二廠於廢棄物檢整。會議後有中國輻射防護研究院及中國核電工程有限公司等專家學者主動與公差人進行討論與交流。此次公差之交流與參訪，預期將對促進台灣與大陸核電放廢管理的交流產生正面作用，也將對後續大陸各核電集團引進台灣放廢處理技術，產生十分正面之效果。

關鍵字：除污、除役、放廢最小化技術、高完整性混凝土處置容器

目 次

摘 要	i
一、目 的	1
二、過 程	2
三、心 得	21
四、建 議 事 項.....	22
五、附 錄	23

一、目的

- (一) 藉由參加第四屆東亞放射性廢棄物管理論壇會議，經由論文發表與雙方問題討論，能對現有研究領域及問題解決有所助益。
- (二) 參訪北京地質研究院，瞭解北京地質研究院研究領域，參觀緩衝材料 THMC(熱-水-力-化學)耦合性能大型試驗台架，以及鈾礦樣品陳列室、北山高放處置模型與北山開挖之地質岩心等。
- (三) 參訪中國原子能科學研究院，瞭解該研究院目前的研究重點與研究方向，並參觀實驗型快中子反應器。
- (四) 參與「第三屆兩岸放射性廢棄物管理研討會」，並發表論文，分享放射性廢棄物管理與處理技術經驗，為兩岸在核電廢物管理與處理技術合作搭建平台。
- (五) 至宜賓參訪中核建中核燃料元件有限公司，瞭解大陸核燃料元件製程與嚴格之品管。

二、過程

於102年10月13日至10月22日共計10天公差至大陸北京及成都，主要行程為(一)至北京參加第四屆東亞放射性廢棄物管理論壇會議(2013EAFORM, The 4th Conference of East Asia Forum on Radwaste Management)；(二)至北京參訪中國原子能科學研究院(China Institute of Atomic Energy, CIAE) 實驗型快中子反應器及核工業北京地質研究院(Beijing Research Institute of Uranium Geology, BRIUG)；(三)至成都參加第三屆兩岸放射性廢物管理研討會；(四)至宜賓參訪中核建中核燃料元件有限公司。

公差的活動過程如下表所示：

時間	地點	活動項目	工作摘要
10月13日	桃園→北京	旅程與註冊	桃園直飛北京及辦理註冊
10月14日~ 10月15日	北京	參加2013 EAFORM 國際會議並發表論文	開幕式、主題討論、論文發表、閉幕
10月16日	北京	參加大會安排之 Technical Tour	參訪北京地質研究院與中國原子能科學研究院
10月17日	北京→成都	旅程與註冊	北京直飛成都及辦理註冊
10月18日~ 10月19日	成都	參加第3屆兩岸放射性廢棄物管理研討會並發表論文	開幕式、主題討論、論文發表、閉幕
10月20日~ 10月21日	成都→宜賓	旅程與參訪	參訪中核建中核燃料元件廠
10月22日	宜賓→成都 →桃園	回程	自宜賓至成都機場返回桃園

(一)參加第四屆東亞放射性廢棄物管理論壇會議

「東亞放射性廢棄物管理論壇會議」乃為促進東亞各國之核能合作與技術交流所定期舉辦之會議，創始於核能研究所(以下簡稱本所)於2006年6月間邀集日本RWMC與CRIEPI、韓國KAERI 與KHNP、美國SNL 以及台電公司後端處、核發處與工研院能環所及清華大學等機構之代表開會討論，決議每兩年舉行一次，由台、日、韓三國依序輪流主辦，主要是針對放射性廢棄物處理與處置相關議題進行深入探討。首屆於2006

年11月27-28日由本所主辦，在所內之國際會議廳舉行。2008年第二屆會議，則由日本原子力環境整備促進與資金管理中心(Radioactive Waste Management Funding and Research Center, RWMC)主辦，10月20-21日於日本東京Toranomom Pastoral舉行。於第二屆研討會當時，成功地克服名稱問題進而邀請中國大陸參與，此舉對東亞地區核能技術之交流更往前邁進一步。藉由EAFORM之技術交流平台，我國也突破相關障礙而由核能科技協進會(NuSTA)代表與日本中央電力研究所(CRIEPI)於2009年8月簽署合作備忘錄，雙方同意藉由資訊交流技術服務、專家互訪、人員代訓等方式強化在放射性廢棄物處理與處置上的技術合作。第三屆東亞放射性廢棄物管理論壇研討會依之前協議由韓國放射性廢棄物管理公司(Korea Radioactive Waste Management Corporation, KRMC)主辦，主題為「邁向綠色核能管理」，於2010年11月1-2日假慶州Hyundai Hotel 舉行。本次EAFORM 會議為第四屆，原規劃於2012年在中國大陸舉辦，但因主辦單位中國原子能科學研究院(China Institute of Atomic Energy, CIAE)適逢辦公室搬遷，以致該會議延至2013年10月14-15日才於北京中國科技會堂舉行。共有我國、日本、韓國、大陸、美國等放射性廢棄物處理與處置相關領域專家學者約100人參與，共發表了91篇論文，主題包括各國放射性廢棄物管理現況、用過核子燃料與高放射性廢棄物處置、低/中放射性廢棄物管理、廢棄物處理、設施除污與除役等相關議題。

首先由主辦單位中國原子能科學研究院副院長葉國安研究員致詞，說明為何延宕一年才舉行本次會議，並說明美國桑迪亞國家實驗室(Sandia National Lab., SNL)的專家們因預算與財務等問題未解決故無法參與本次盛會。即便如此，並不影響本次大會之進行，亦不會減少專家們彼此間交流的機會。

第一位是由中國核學會(Chinese Nuclear Society, CNS)副秘書長申立新先生做專題報告，介紹中國核學會成立於1980年，為具有法人資格的全國性、學術性和非營利性之社會團體，學會內現有9700個人會員(individual members)和133個機構會員(institutional members)。主要任務為擔任學術、核工業界的橋

樑；核電知識的溝通與交流；核電科技的宣傳與服務等。中國核學會除了積極為核工程學者與核電業者牽線外，並藉由每兩年一次的學術會議，定期舉辦國際核工程大會(International Conference on Nuclear Engineering, ICONE)，以及中國國際核工業展覽(Nuclear Industry China, NIC)，以實質推展其主要任務。

第二位由中核集團的核工業北京地質研究院(Beijing Research Institute of Uranium Geology, BRIUG)副院長王駒博士對中國高放處置的研究與發展作專題報告(R&D HLW Disposal in China)。高放處置的規劃可分為三個階段，2006~2020年為第一階段，主要工作為實驗室研究與選址；2020~2040年為第二階段，主要為進行地下實驗室的現地研發工作；2040年~21世紀中葉為第三階段，主要工作就是完成興建最終處置場。在最終處置場選址方面，中國相關的學者專家篩選出6個候選場址，其中位於西北方的北山，因其地震頻率極低、具有完整岩體結構與高阻特徵、地下水滲透性低等因素，在未來是最有可能成為高放最終處置的場所。

接下來則由本所化工組組長魏聰揚博士針對核能研究所最近開發的廢棄物處理技術作專題報告(Recent Developments in the Radioactive Waste Treatment Technology in INER)。為減輕利用蒸發濃縮法處理低放射性液體廢棄物之負擔，INER開發了薄膜分離技術，藉由壓力與選擇適當孔隙大小之多孔性薄膜，可將導電度 $18,940 \mu S/cm$ ，比活度 $Cs-137=1.14 \times 10^4 Bq/L$ ， $Sr-90=7.76 \times 10^3 Bq/L$ 之廢水經3次RO處理後，達到導電度 $7 \mu S/cm$ ， $Cs-137$ ， $Sr-90$ 比活度 $< LLD$ 的排放水，其中 $Cs-137$ 之 $DF > 10^3$ 而 $Sr-90$ 之 $DF > 10^4$ ，去污效果極為優異。INER另一開發完成的技術成果為選擇性無機吸附劑，可選擇性地吸附廢水中之放射性核種如 Co ， Sr ， Cs 等而不受其他離子影響，且效果十分顯著，達到低耗能與低成本處理廢水的目的。濕式氧化暨高效率固化技術主要是針對放射性之粒狀廢離子交換樹脂進行處理，該技術具有高減容效率(可減容為直接水泥固化法之 $1/6$ 以下)、

在液相中反應核種不易飄散、不產生二次廢棄物等優點，是處理廢樹脂之一總體解決方案。INER利用自行開發之量測儀器建立外釋量測之技術，已成功外釋1,038噸混凝土塊，對低放射性廢棄物之最小化貢獻良多。INER亦已成功開發全開蓋式耐100年之高性能容器HPC(high performance container)，已通過抗壓、熱穩定性、耐菌等多項測試，並已開始進行高完整性容器HIC(high integrity container)之開發。

北京清華大學的陳靖教授則簡報在中國高放射性廢棄物處理中之錒系元素分離技術的主要進展(Main progress in actinides separation for high level waste treatment in China)。陳教授率領的團隊成功克服了困難，開發 TRPO 技術。TRPO 具有良好的物性、輻射穩定性和對三價、四價和六價錒系元素良好的萃取選擇性。有鑑於此，中國提出了從高放廢液中分離錒系元素的 TRPO 流程。經過多次實際驗證實驗和先導規模的測試結果證明 TRPO 流程處理中國境內之高放廢液，可完全實現去除高放廢液中的 α 放射性核種。

日本中央電力研究所(Central Research Institute of Electric Power Industry)的 Motoi Kawanishi 博士對福島意外事件以來日本目前管理現況進行專題報告(Current status of radwaste management in Japan, focusing on decommissioning program of TEPCO's Fukushima Dai-Ichi nuclear power plant and remediation)。2011年3月11日在日本宮城縣東方外海發生的規模 9.0 級地震，隨即在太平洋引起的海嘯，造成東京電力公司福島第一核電廠的一系列設備損毀、爐心熔毀、輻射物質外洩、周遭地區被污染等災害事件。基於環境復育，目前日本環境省建議在福島第一核電廠區域附近應開始進行水文地質的調查，並提議評估、設計與建立暫時的貯存設施，以便容納在福島因清理環境所產生的放射性廢棄物。另一方面，日本經濟產業省資源能源廳(Agency for Natural Resources and Energy/ Ministry of Economy, Trade and Industry)已重新修正該核電廠除役的中長程規劃(roadmap)，而議會也打算同意該規劃。根據此一修正後的規劃，預期將可加速清理核災、環境復育以及除污與除役技術研發應用等時程。此外，針對此一意外事件，日本

原子能規制委員會(Nuclear Regulation Authority, NRA)也將促使通過更新低放射性廢棄物處置設施之安全導則。

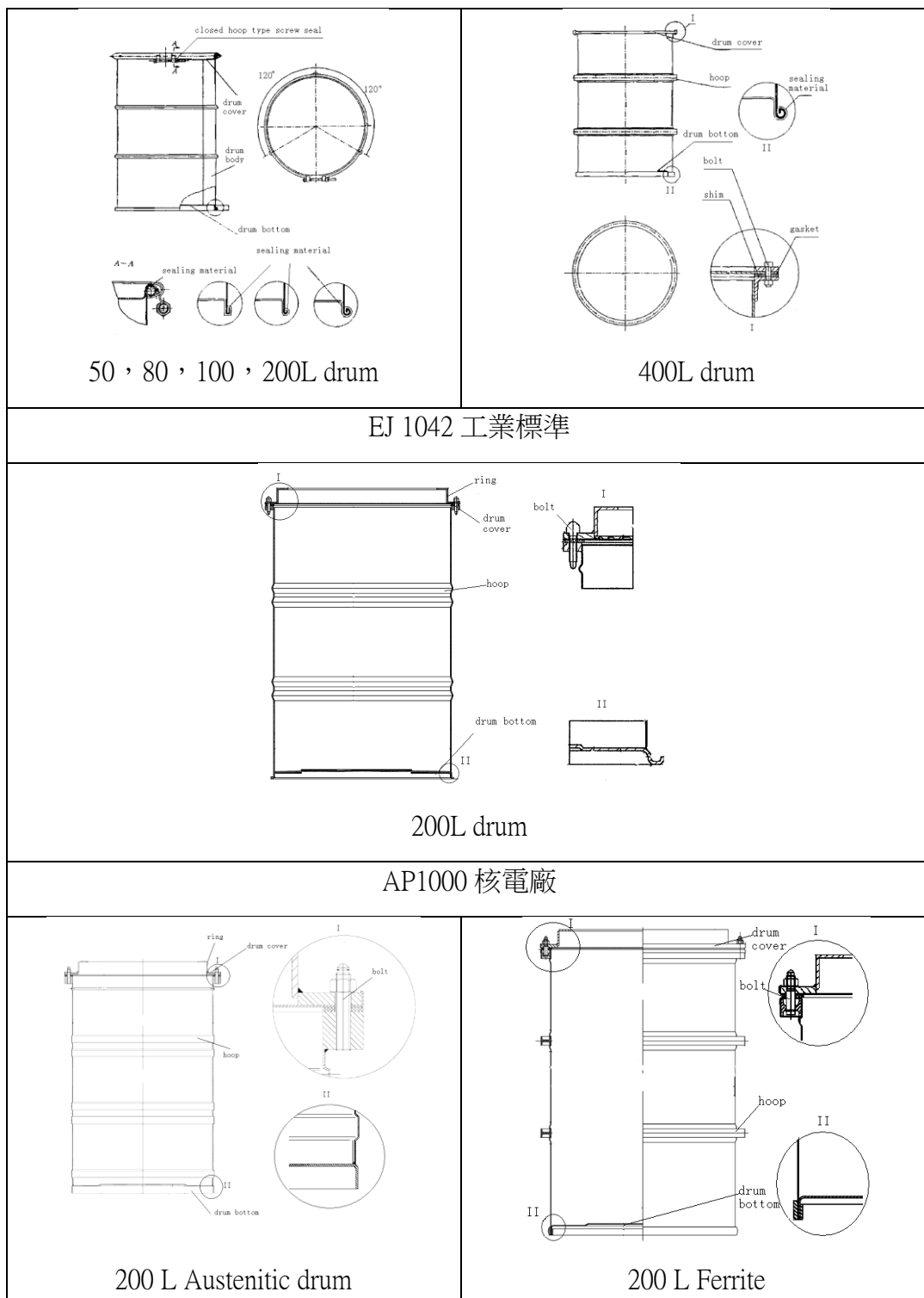
專題報告的最後一場由主辦單位中國原子能科學研究院(China Institute of Atomic Energy, CIAE)副院長葉國安研究員簡報核燃料循環後端之研發活動(R&D Activities on the Back-end of Nuclear Fuel Cycle in China)。雖然核能在中國能源供應上佔不到 2%，但對中國未來巨大的能源需求以及二氧化碳排放量/中國 GDP 必須降低而言，卻是無可避免的選項。根據科學出版社 2009 年的報告，核能應在 2020 年達到 4.6%，2030 年達到 10%，2050 年達到 16%，更顯現出核能對中國經濟發展的重要性。在 2011 年福島核災事件後，中國對核能發展的策略有了變化，其策略包括核電發展的規模並不會因此改變，但核電廠建造的速度可以放慢；以及採取先進的技術與嚴格的法規以確保核能安全等。有鑑於此，中國採取密閉式核燃料循環策略，包括充分利用鈾能源作為永續能源之發展、降低用過核燃料的長期毒性、以及增加高放射性廢棄物最終處置場的貯存容量等。

上午的議程至此告一段落，下午則依 LLW Disposal and D&D、HLW and Spent Fuel Disposal 與 Treatment Technology 等主題，分別在三個不同的場地進行 Technical Session，茲就幾篇較具代表性的論文摘述如下：

1. LIN Yishan 發表之論文「Discussion on Standardization of Low and Intermediate Level Radioactive Waste Drum」

國內外最終處置場是採多重障壁概念，因此盛裝放射性廢棄物之桶子或容器扮演一重要角色，所以運送至最終處置場貯存之容器應力求規格化，俾利於水平或垂直貯存。報告者基於上述之準則，希望大陸盛裝低中階放射性廢棄物(Low and intermediate level radioactive waste, LILRW)桶子能統一規格化。現今大陸 AP1000 核電廠、EPR 核電廠、CPR1000 核電廠及 EJ 1042 工業級使用之桶子大致為 200L 和 400L(如圖 1 所示)，且蓋子密封方式不同。綜合上述之描述，報告者提出 LILRW 桶子基本尺寸(如表 1 所示)及外觀圖(如圖 2 所示)，可有效的應用於運輸與貯存。

台灣對於盛裝低放射性廢棄物之容器並無尺寸與外型規範，因此對於將來最終處置場之設計與規劃將產生很大影響，甚至可能花費更多之人力與物力進行檢整作業，以符合最終處置場之作業，或是最終處置場之設計與規劃配合現有之盛裝容器，所以國內運送至最終處置場貯存之容器應力求規格統一，以降低處置成本。



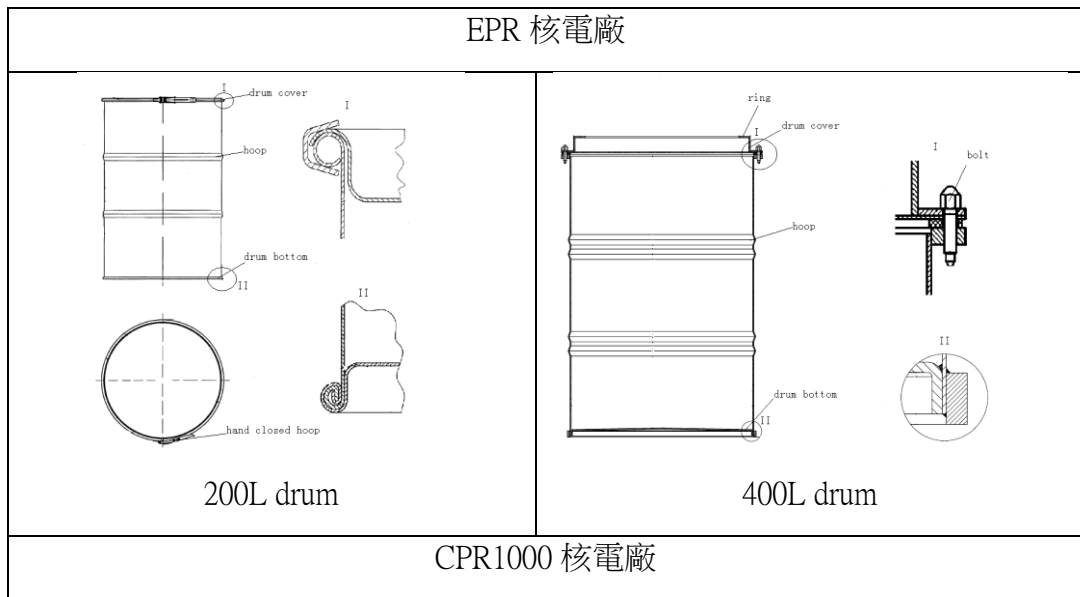


圖 1. 大陸各核電廠使用之桶子外觀

表 1. LILRW 桶子基本尺寸

Type	Capacity (L)	D (mm)	D (mm)	d1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	D4 (mm)	H (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)
I	400	704	700	588	678	742	772	1151	1080	63
II	200	563	560	440	520	592	625	928	867	56

symbolic meaning :

D——outer diameter

d——inner diameter

d1——the inner diameter of cover at the top

d2——the outer diameter of cover at the top

d3——diameter of bolt hole

d4——outside diameter of cover

H——external high of drum

H1——internal high of drum

H2—height of cover

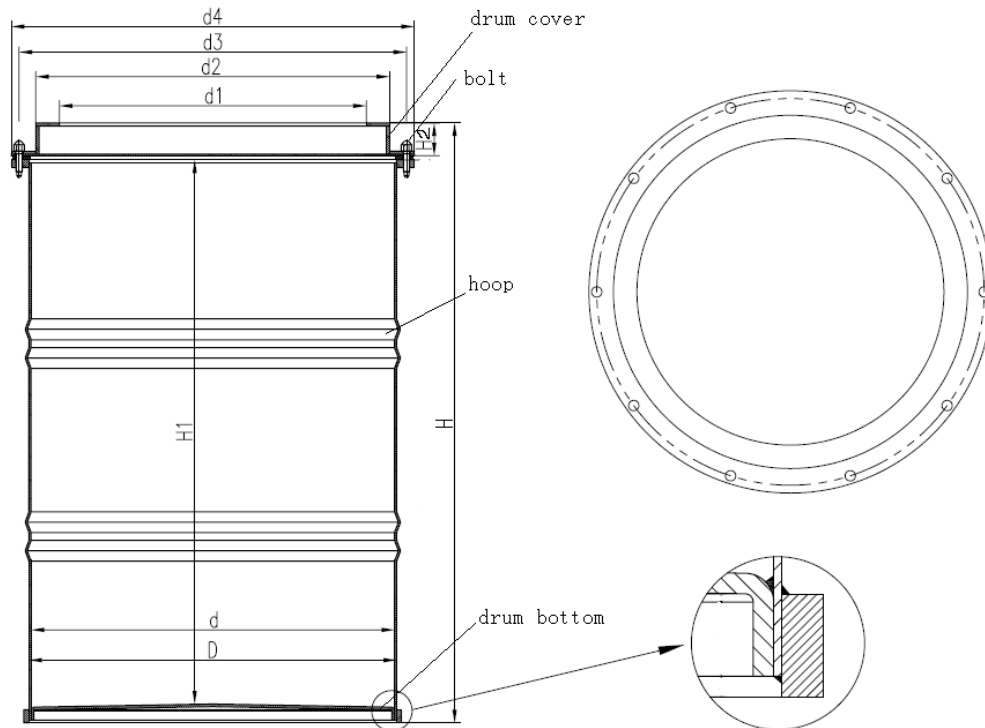


圖 2. 標準化桶子圖示

2. Dennis Kelly發表之論文「Solidification Technology for the Treatment of Organic and Aqueous Liquid Waste Streams: U.S. Department of energy and international case studies」

放射性有機和水溶液廢液處理是放射性處理的一大課題，尤其是放射性有機廢液處理。報告者介紹放射性有機和水溶液廢液處理新技術:聚合物吸收固化技術應用於放射性廢液固化的諾恰（Nochar）技術，及美國能源部以及世界各國應用案例研究。固化採用高技術聚合物(High technology polymers for solidification)處理有機/碳水化合物液體(Organic / hydrocarbon liquids)、水基液體：酸/鹼/水/稀酒精(Aqueous: acid / alkaline / water / light alcohols)及混合泥漿類廢棄物(Mixed sludge types)。此項技術具有許多優點:增容最小、使用安全、無毒無害、不產熱，不放熱、是吸收固化劑而非吸附劑(Absorbent, not Adsorbent)及固化無滲漏（少量蒸發）等優點。

聚合物熱穩定性高，經由差熱分析(Differential Thermal Analysis - DTA) 試驗，熱穩定性高達300⁰C(如圖3所示)，而輻射穩定性(Irradiation stability)於270萬戈雷高劑量輻射實驗，固化體無降解(No degradation)、無分解(no decomposition of mass)、無液體滲漏(No liquid release)及聚合物本身不產氣(如圖4所示)，美中俄實驗結果相同。該項技術若能實際應用，則可有效應於核電站的濺漏事故處理，生產檢修廢液的處理、涉核實驗室和生產單位、核動力船舶、核設施的退役、研究機構及醫療廢物等方面之問題解決。

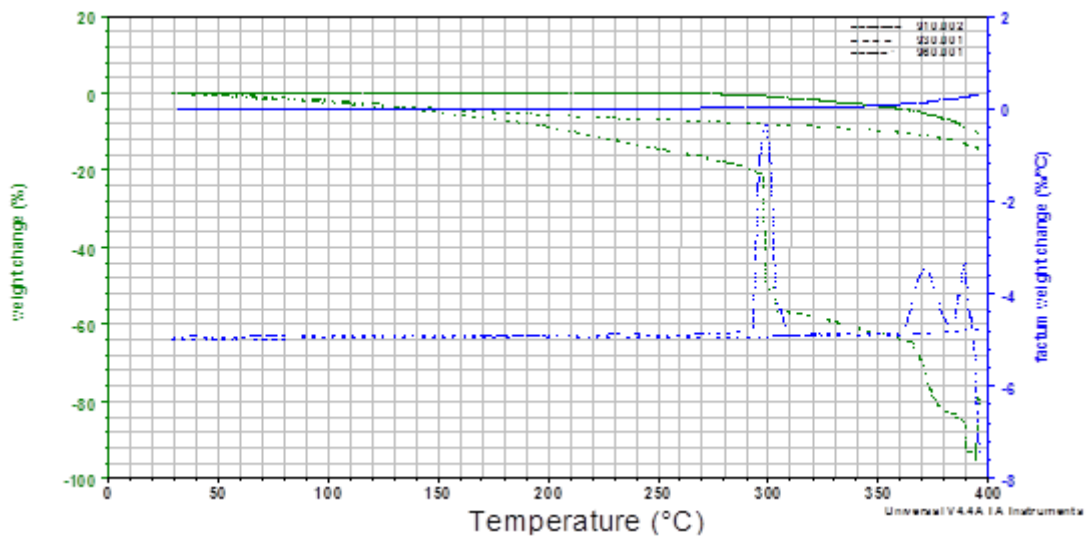


圖3. 差熱分析(Differential Thermal Analysis - DTA) 試驗

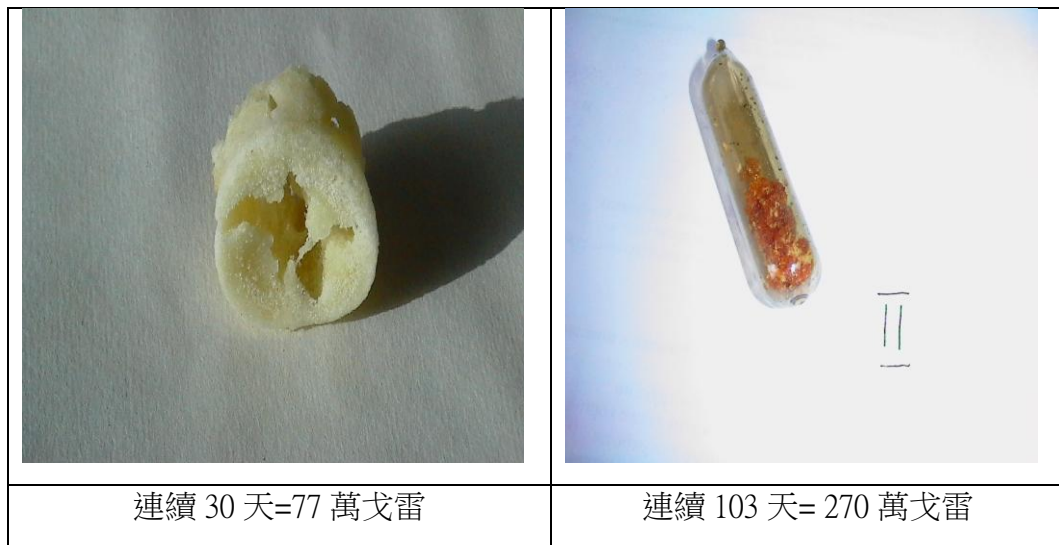


圖4. 輻射穩定性(Irradiation stability)實驗

3. Wu Tao發表之論文「The effect of pH on the diffusion of Se(IV) and Re(VII) in GMZ bentonite」

壓密膨潤土在不同的pH下進行Se和Re的擴散行為研究，及測量有效擴散係數 D_e 和危險容許因子 α ，為了評估在不同pH值下陽離子的擴散，在pH值4.0 ~ 9.0下，Se和Re的有效擴散係數 D_e 分別是 $(2.5 \sim 7.1) \times 10^{-12}$ 和 $(1.4 \sim 4.8) \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ ，Se分配係數 K_d 在GMZ(Gaomiaozi)是為 $(-1.07 \sim 1.65) \times 10^{-4}$ 的範圍內，此外Re則顯現較小的吸附量。可由下表得知一些結果：

Condition	D_e $\times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$	α (-)	K_d $\times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{kg}$
pH 4.0	2.5 ± 0.1	0.13 ± 0.01	-
pH 7.6	4.5 ± 0.2	0.62 ± 0.03	1.65 ± 0.08
pH 9.0	7.1 ± 0.4	0.44 ± 0.03	0.65 ± 0.04

註：1.有效擴散係數 D_e 隨著pH值增加而增加

2.分配係數 K_d 值在中性條件下比在酸性和鹼性條件下高，它可以解釋為是由於 HSeO_3 種類的改變。

此研究主要探討壓密膨潤土在不同的pH下進行Se和Re的擴散行為研究，及測量有效擴散係數 D_e 和危險容許因子 α ， HSeO_3 和 ReO_4 的 D_e 值隨pH值的增加而增加； ReO_4 在GMZ膨潤土的表面上有一點點吸附作用； HSeO_3 在Ph值為中性和鹼性條件下的表面上的膨潤土上的產生吸附作用。

(二) 參訪核工業北京地質研究院

核工業北京地質研究院創建於1959年，主要從事鈾礦地質研究與礦產資源預測，核廢地質處置研究與環境影響評價。本次參訪了解地質院之研究領域與發展狀況，參觀該院之工程障壁實驗室，交流緩衝材料及處置母岩研究發展與相關實驗技術。地質研的母岩岩塊力學/滲透試驗，是利用人工製造之裂隙面量測岩塊之水力傳導度，並考慮正向應力與側向應力作用下對水力傳導度之影響，目前試驗設備在測試進行中，已有顯著成效（如圖5~10）。另外地質研的膨潤土大型台架試驗設備，外部為不鏽鋼腔體，內部裝填膨潤土塊，中間設製與實際高放射性廢棄物體與廢棄物罐重量等重之加熱器，可模擬廢棄物罐底部緩衝材料受罐體重量之沉陷情形，及廢棄物體放熱作用對緩衝材料之影響，並且灌注北山地區所取得之地下水，模擬處置坑受地下水入侵時對緩衝材料之影響(如圖11~14)。

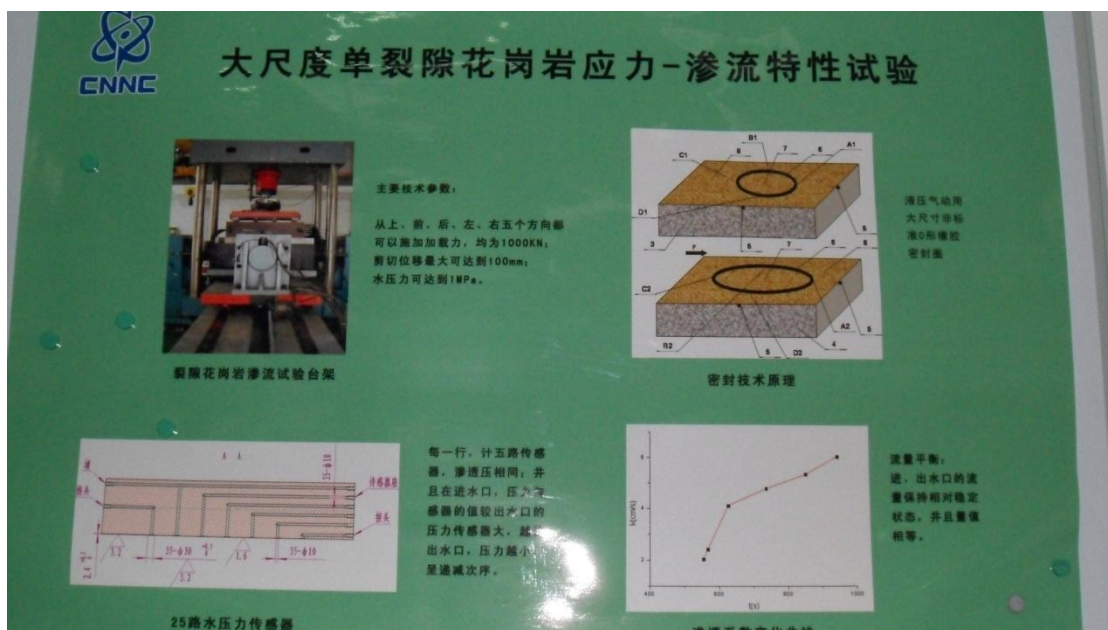


圖5. 花崗岩應力滲流特性試驗



圖6. 花崗岩應力滲流特性試驗機台



圖7. 專家講解熱-水-力-化學耦合性能大型實驗原理

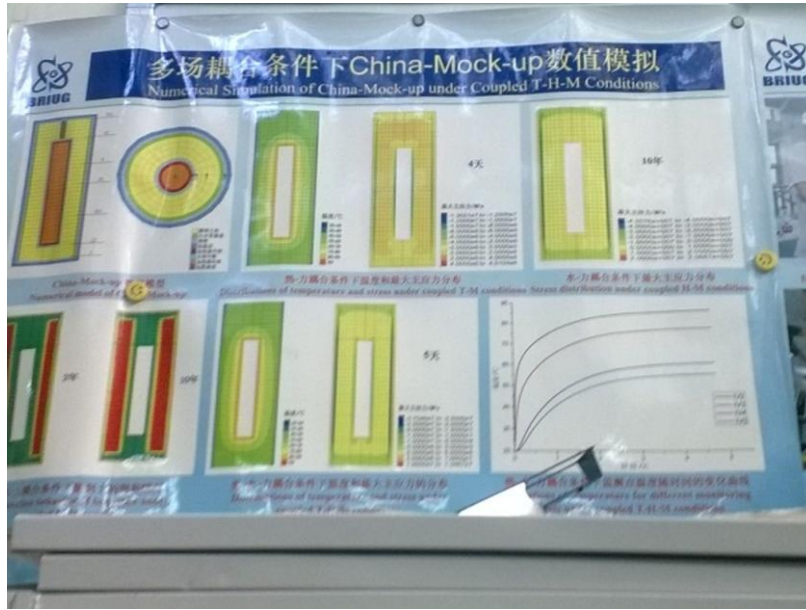


圖8. 多場耦合條件下數值模擬



圖9. 安裝過程



圖 10. 中國膨潤土 THMC 耦合試驗台架



圖 11. 北山高放核廢物處置區設置模型



圖 12. 北山開挖地質岩心



圖 13. 北山高放處置區設施模型



圖 14. 北山高放處置模型側視圖

(三) 參訪中國原子能科學研究院之實驗型快中子反應器

中國原子能科學院創建於 1950 年，設立有 6 個研究院，包括核物理研究所、反應堆工程研究設計所、放射化學研究所、同位素研究所、核技術應用研究所、輻射安全研究所；2 個科技部，包括科技信息部、放射性計量測試部；7 個國家級實驗室；8 個工程項目部，包括中國實驗快堆部、中國先進研究堆工程部、串列加速器升級工程部、核燃料後處理放化實驗設施工程部、放射性設施治理工程部、特種材料專項工程部，基地建設工程部，退役治理工程部。

中國實驗快堆（如圖 15）是大陸第一座鈉冷池式快中子反應堆，在試驗快堆建設過程中，以鈉為冷卻劑，首次將非能動餘熱導出系統應用於快堆，系統的設計原理是依靠自然對流和自然循環導出餘熱，實驗快堆於 2011 年進行發電，可供應中國原子能科學院用電。



圖 15. 中國實驗快堆

(四) 參加第三屆兩岸放射性廢物管理研討會

第三屆兩岸放射性廢物管理研討會於 10 月 18 日上午開幕，由大陸核學會輻射防護分會理事長潘自強院士主持。接著，由大陸核環保工程事業部曲志敏主任致詞。曲主任表示：大陸核電目前運轉有 17 個機組，總裝機容量 1474 萬千瓦，而目前正在建造有 28 個機組，包括三門、海陽、方家山、福清、紅沿河、寧德、陽江、防城堡、昌江、台山等 10 家核電廠，總裝機容量 3130 萬千瓦，核電反應爐的型態有 AP1000 與 CPR1000 及 EPR 等；另外，規劃至 2020 年運轉裝機容量達 5800 萬千瓦。雖然，日本 311 福島核事件有短暫影響大陸核電進度，致使目前核電興建進度放緩；而規劃興建核電，則審查從嚴。

台灣的貴賓致詞，由中華核能學會理事及放射性廢棄管理學術委員會召集人黃慶村博士代表致詞。黃博士表示：2011 年日本福島核一廠發生嚴重的核能事故，雖然使核電的發展短暫受挫，但全球核電的發展態勢並無顛覆性的改變。但放射性廢棄物最終處置場一地難求的困境也更明顯，使放射性廢棄物最小化的需要更形急

迫。放射性廢棄物最小化是一個目標具體、任務單純，具有重大經濟效益的工作，必須在確保安全的前提下，追求包括放射性廢棄物的減容與減量、廢棄物體品質的提升、對環境的友善性以及經濟性等的綜合效益。

開幕後進行 5 篇大會報告，包括(1)大陸核環保工程事業部主任曲志敏研究員發表「核電放射性廢棄物管理」；(2)中華核能學會理事及放射性廢棄管理學術委員會召集人黃慶村博士發表「核電放射性廢棄物最小化策略與實務」；(3)中國核工業集團公司環保部核與輻射安全中心主任劉福東研究員發表「實現廢棄物最小化管理的幾點建議」；(4)台灣電力有限公司核後端處處長李清山發表「台灣電力公司用過核子燃料乾式貯存設施之安全分析」；(5)中國核電工程有限公司系統與布置設計所室主任研究員張志銀發表之論文「中國大陸核電廠放射性廢物最小化進展」如圖 48。

以下由李玉鑫先生之論文題目「HIC 高整體容器處理技術在核電領的應用和發展」介紹有關大陸對 HIC 所作之研究。李玉鑫先生提到公差人從事 HIC 的研發規劃與研發實務已逾十年，並對標準制定與技術實務具有多年經驗，2011 年 3 月中核公司特邀請公差人(HIC 技術研發計畫之主持人)進行技術標準之討論，因此在會後報告者李先生及大會主席程理副院長與公差人討論，過程中公差人也提出對使用 HIC 的看法，以供大陸陽江核電站及海陽核電站引進美國 ES 公司 HIC 技術的設計參數編制標準之參考。基本上基於地理條件的不同，以及安全與環保的理由，公差人提出 HIC 的使用應該做因地制宜的考量，且應對非輻射性的安全相關問題做充分的考量。

大陸陽江核電站及海陽核電站引進美國 ES 公司 HIC(HDPE 材質 HIC)，然此容器並未通過 NRC 之 HIC 認證，且盛裝廢棄物之承裝容積率低；因體積大，在吊卸與運輸上皆不方便；核研所開發之 HIC 承裝容積率為 60%，比大陸現行由美國引進者(約 20%)高出許多，使用效率較高，應具有競爭優勢。

10月19日11:30舉行閉幕，由大陸輻射源安全監管司放射性廢棄物管理處處長馬成輝主持，馬處長表示「第三屆放射性廢棄物管理研討會」經一天半兩岸放射性同行共聚一堂熱烈的討論，以及做深入的探討與交流，增進兩岸對於放射性廢棄物管理技術彼此之間的瞭解。接著由中華核能學會理事及放射性廢棄管理學術委員會召集人黃慶村博士致詞。黃博士表示依據世界核能協會(World Nuclear Association, WNA)的統計，2013年7月全世界運轉中的機組為432部，興建中的機組為68部，已規劃和籌劃中預計2030年前運轉的機組則分別為162部和316部。換言之，福島核能事故雖然使少部分國家的核電發展短暫受挫，但全世界的核能機組在2030年仍將有成倍的成長，發展大勢依然十分強健。根據WNA的資料，中國興建中、已規劃和籌畫中的機組總共達199部，佔全世界總數將近四成，是世界上核電發展最強勢的國家。但在核電強勢發展的同時，放廢最終處置場難求的情況也明顯呈現，放廢最小化成為急迫的問題。放射性廢棄物最小化的目標是很具體的，亦就是要將廢棄物達到最小化；此將有很多相關問題,故必須透過適當的規劃與相互的合作，才能盡其功。放射性廢棄物最小化的原則與策略有3點，(1)廢源的減量永遠是核電站放射性廢棄物最小化的基礎；(2)於核電站必須要有良好的廠房管理，亦就是house keeping，採用低腐蝕性的材料；(3)正確的系統操作技巧。除此之外，廢水處理系統的處理效率對廢源的高低也會有重要的影響，不當的廢水處理將導致二次放廢的產生，不利於放廢的最小化。

三、心得

- (一)中國大陸的核電發展十分迅速，但至今其廢棄物處理技術皆仰賴自歐美輸入，並未能滿足大陸的環保法規要求，部份引進的技術在應用上也並不順利；台灣放廢處理技術具有特色，且具備系統建造的統包能力，因此出現台灣核電廢棄物處理技術進軍大陸市場之良好機會。惟日本福島電廠核子事故已對大陸的核電建設進度與規模產生些許變化，實際的影響尚待觀察。
- (二)大陸正進行高完整容器(High Integrity Container， HIC)技術標準之編制。據瞭解大陸部份核電站已決定採用美國某公司之HDPE材質HIC，然此容器並未通過NRC之HIC認證，且盛裝廢棄物後體積大增，體積龐大，不易吊卸與運輸，比較上本所開發之HIC容積率高出許多(60%比20%)，使用效率較高，應具有競爭優勢。
- (三)放射性廢棄物處置是全球會面臨到的重要問題，經由此次交流了解大陸放射性廢棄物最終處置場研究發展與安全評估，未來本所可以參考大陸的經驗，設計出適合台灣地質的緩衝材料，以確保台灣未來放射性廢棄物最終處置的評估與發展。

四、建議事項

- (一)兩岸在核能方面有許多可以互惠合作的項目，其中為目前大陸所亟需，而我方可以提供協助者即為核電的減廢管理與放廢的處理，而大陸可協助我方解決者則為放廢的處置，另外，大陸對核能機組的國際市場也有其競爭潛力與地區優勢，但因其人力養成無法充分因應急速的發展需求，因此建議儘速將核能合作納入兩岸協商的議題，以加速開啟兩岸的核能合作，早日實現互惠合作與發展，以營造雙贏的局面。
- (二)兩岸地理、地緣關係緊密，核安與核廢管理安全的相互影響無法避免，未來的互惠合作是必然的趨勢。為了因應這種趨勢發展，加強兩岸的交流需積極進行，尤其在兩岸建立共同的技術與安全標準方面的交流更具意義；本次公差活動之高完整容器技術標準編制交流即屬此性質之一，建議對類似之交流活動應更積極推動。

五、附 錄

附錄一 EAFORM 管理委員會會議紀錄會議記錄如下：

Meeting Minutes
The 5th EAFORM Management Committee Meeting

Oct.15, 2013, Beijing, China

China Hall of Science and Technology

1. Attendess:

China:

Dr. Guoan Ye (CIAE)

Mr. Lixin Shen (CNS)

Dr. Hua Zhang (CIAE)

Japan:

Dr. Motoi KAWANISHI

Mr. Minoru EMORI

Korea:

Ms. Oujeong Yoo

Chinese Taipei:

Dr. Tsong-Yang Wei

Dr. Ching-Tsuen Huang

2. Contents:

First, it is agreed that the 4th EAFORM is successful, and totally 91 abstracts have been collected, 76 papers have been presented. The detailed information about the participants and papers is in the following table.

The Papers and Participants in 4th EAFORM

Country / Area	Abstracts	Participants
Chinese Taipei	14	21
Japan	8	10
Korea	12	10
U.S.A	6	2
China	51	56
Total	91	100

Second, it is decided by the management committee that the chairman will be shifted to next hosting institute right after this EAFORM conference.

Third, the next EAFORM conference will be hosted by INER in Chinese Taipei in 2015.

Finally, the next management committee meeting will be held in INER to discuss the preparation of the 5th EAFORM, the date & place will be decided by INER, and then all the points of contact will be informed.

In principle, the venue of the EAFORM is in the rotating way in the order of Chinese Taipei, Japan, Korea and China.

Dr. Tsong Yang Wei, INER 楊宗偉

Dr. Motoi KAWANISHI, NUCE-AESJ 河野 基

Ms. Oujeong Yoo, KORAD 劉俊宗

Dr. Guoan Ye, CIAE 叶国安

Mr. Lixin Shen, CNS 申立新

附錄二 參加 EAFORM2013 各國人員相關資料

Participants (Mainland, China)

No	Name	Unit	Position	Address	Email	Telephone
1	Shaojun Ma	China Nuclear Power Engineering Co.,Ltd	Engineer	China Nuclear Power Design Co.,Ltd. 518031, China	mashaojun@cgnpc.com.cn	+86 18923448826
2	Huan Wang	China Nuclear Power Engineering Co.,Ltd	Engineer	China Nuclear Power Design Company, LTD(Shen Zhen), 518057, China	wangh2@cgnpc.com.cn	+86 15813733181
3	Feng Zhang	China Nuclear Power Engineering Co.,Ltd	Engineer	China Nuclear Power Design Company, LTD(Shen Zhen), 518057, China	Zhangfengl@cgnpc.com.cn	+86 18948756730
4	Yishan Lin	China Nuclear Power Engineering Co.,Ltd	Engineer	China Nuclear Power Design Company, LTD(Shen Zhen), 518057, China	linyishan@cgnpc.com.cn	+86 13760453054
5	Chunli Liu	Peking University	Professor	College of Chemistry and Molecular Engineering, Peking University, Beijing 100871, China	liucl@pku.edu.cn	+86 13911078539 Tel: +86 10 62765905 Fax: +86 10 6276 5905
6	Kui Li	Xi'an Jiaotong University	Graduate Student	Department of Nuclear Science and Technology, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, China	likui9606@stu.xjtu.edu.cn	Tel: +86-29-82665915. Fax: +86-29-82665915
7	Wu Tao	Huzhou Teachers College	Teacher	Department of Chemistry, Huzhou Teachers College, Huzhou 313000	twu@hutc.zj.cn	Fax: +86 572232-2046
8	Xiangbin Zhong	China Nuclear Power Engineering Co.,Ltd	Engineer	China Nuclear Power Engineering Co.,Ltd. Shenzhen, 517124	Zhongxiangbin@cgnpc.com.cn	+86 15842632329
9	Hongshe Meng	China Nuclear Power Engineering Co.,Ltd	Engineer	China Nuclear Power Engineering Co., Ltd. Shenzhen, Guangdong	menghongshe@cgnpc.com.cn	+86 15989895996

				Province, 518124		
10	Xiliang Guo	CIRP	Engineer	China Institute for Radiation Protection, Taiyuan, 030006;	Gxl_214@sohu.com	+86 13753137271
11	Zhongtian Yang	CIRP	Engineer	China Institute for Radiation Protection, TaiYuan, 030006	ztyang@163.com	+86 13934546499
12	Honghui Li	CIRP	Lab Chief	China Institute for Radiation Protection, TaiYuan, 030006	yz202lhh@163.com	+86 13653411859
13	Jianqin Liu	CIRP	Assistant researcher	China Institute for Radiation Protection, TaiYuan, 030006	liujianqin123@sohu.com	+86 13903412153
14	Chao Gao	CIRP	Engineer	China Institute for Radiation Protection, TaiYuan, 030006	cau-227@163.com	+86 13403519257
15	Dong Liang	CIRP	Assistant researcher	China Institute for Radiation Protection, TaiYuan, 030006	londonliang@yeah.net	+86 13935112949
16	Jingming Wang	The fourth research and design engineering corporation of CNNC	Professor	The Fourth Research & Design Engineering Corporation of CNNC, Shijiazhuang, China, 050021	wangjm@c-fine.com.cn,	+86 13833193010
17	Wenjun Zhang	CIRP	Engineer	China Institute for Radiation Protection, TaiYuan, 030006	Zwj760725@163.com	+86 13753193669
18	Fudong Liu	Nuclear and Radiation Safety Center, Ministry of Environmental Protection	Professor	Nuclear and Radiation Safety Center, Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, Beijing 100082, China	liufudong1968@sina.com	+86 13521987674
19	Yahua Qiao	Nuclear and Radiation Safety Center, Ministry of Environmental Protection	Assistant researcher	Nuclear and Radiation Safety Center, Ministry of Environmental Protection of the People's Republic	Yahuaq0471@sina.com	+86 13269661712

				of China, Beijing 100082, China		
20	Xuan. Zhao	Tsinghua university	Professor	Institute of Nuclear and New Energy Technology, Tsinghua University, Beijing	zhxinet@tsinghua.edu.cn	Tel: +8610 62796428 Fax: 010-62771150
21	Hengxuan. Zhang	Tsinghua university	Graduate Student	Institute of Nuclear and New Energy Technology, Tsinghua University, Beijing	zhhx.0119@163.com	+8610 89796948
22	Ju Wang	BRIUG	Professor	Beijing Research Institute of Uranium Geology, Beijing, 100029, China	Wangju9818@163.com	
23	Yonghai Guo	BRIUG	Professor	Beijing Research Institute of Uranium Geology, Beijing, 100029, China	guoyonghai@163.net	Tel: 13621196583 Fax: 010-84856848
24	Shufeng Liu	BRIUG	Professor	Beijing Research Institute of Uranium Geology, Beijing, 100029, China	liushufen@yahoo.hoes.com	Tel: +86 13621196583 Fax: 010-84856848
25	Honggang Zhao	BRIUG	Assistant researcher	Beijing Research Institute of Uranium Geology, Beijing, 100029, China	hgz72@sohu.com	Tel: 13521800390. Fax: 010-84856848
26	Nana Li	BRIUG	Assistant researcher	Beijing Research Institute of Uranium Geology, Beijing, 100029, China	alina0351@yahoo.cn	010-64964573
27	Jing Chen	Tsinghua University	Professor	Institute of Nuclear and New Energy Technology, Tsinghua University, P.O. Box 1021, 102201 Beijing, PR China	jingxia@tsinghua.edu.cn	Tel: 86-10-89796064 Fax: 86-10-62771740

28	Xuegang Liu	Tsinghua University	Lecturer	Institute of Nuclear and New Energy Technology, Tsinghua University, Beijing 10084, China	liu-xg@mail.tsinghua.edu.cn	Tel:8610-89796063 Fax:8610-62771740
29	Xiaogui Feng	Tsinghua University	Lecturer	Institute of Nuclear and New Energy Technology, Tsinghua University, Beijing 10084, China	fengxiaogui@tsinghua.edu.cn	Tel: 86-10-80194038, Fax: 86-10-62771740
30	Peng Lin	China Nuclear Power Technology Research Institute	Assistant researcher	China Nuclear Power Technology Research Institute, Shenzhen 518124, China	lin_peng@cgnpc.com.cn	Tel:086-0755-88610716 Fax: 086-0755-84479330
31	Mingzhou Chen	China Nuclear Power Technology Research Institute	Engineer	Room 103A, 01 Building South, Daya Bay Nuclear Power Base, Dapeng District, Shenzhen, China	chenmingzhou@cgnpc.com.cn	Tel +86-755-84437991 Fax: +86-755-84470311
32	Zhilin Chen	Institute of nuclear physics and chemistry,	/	Institute of nuclear physics and chemistry, China academy of engineering physics, Mianyang, Sichuan, 621900, China	/	/
33	Zhaoyi Tan	Institute of nuclear physics and chemistry,	/	Institute of Nuclear Physics and Chemistry, China academy of engineering physics, Mianyang, Sichuan, P.R.China 621900	/	/
34	Guangfei Du	CIAE	Assistant Engineer	China Institute of Atomic Energy, P.O.Box 275(26), Beijing 102413, China.	/	/
35	Wenbin Zhu	CIAE	Assistant researcher	China Institute of Atomic Energy, P.O.Box 275(26), Beijing 102413, China.	zhuwb@ciae.ac.cn	/

36	Chunli Yang	CIAE	Assistant researcher	China Institute of Atomic Energy, P.O.Box 275(26), Beijing 102413, China	Chunliyang1208@gmail.com	Tel: +86 10 69357627 Fax: +86 10 69357410
37	Xiao Yan	CIAE	Assistant researcher	/	/	/
38	Xinyan Zhu	CIAE	Assistant researcher	China Institute of Atomic Energy, P.O.Box 275(93), Beijing 102413, China	zhuxinyan@yeah.net	Tel: 010-69357778
39	Linyue Yang	CIAE	Engineer	China Institute of Atomic Energy, P.O.Box 275(93), Beijing 102413, China	linyueyang08@126.com	/
40	Xinfeng You	CIAE	Engineer	China Institute of Atomic Energy, P.O.Box 275(93), Beijing 102413, China	tianfeiyang800@163.com	/
41	Bo Zong	CIAE	Engineer	China Institute of Atomic Energy, P.O.Box 275(45), Beijing 102413, China	/	/
42	Jiewen Shao	CIAE	Engineer	China Institute of Atomic Energy, P.O.Box 275(45), Beijing 102413, China	/	/
43	Liqun Zhu	CIAE	Professor	China Institute of Atomic Energy, P.O.Box 275(45), Beijing 102413, China	zliq5808@sina.com	/
44	Zhongqi Wang	CIAE	Professor	China Institute of Atomic Energy, P.O.Box 275(45), Beijing 102413, China	13601160962@126.com	/

Participants (Chinese, Taipei)

No	Name	Unit	position	Address	Email	Telephone
1	Chingtsuen Huang	Chunghua Nuclear Society, Taiwan	Researcher		chilton.h@gmail.com	+886-933-313711
2	Tsongyang Wei	Institute of Nuclear Energy Research, Taiwan	Senior researcher	No. 1000, Wenhua Rd., Jiann Village, Longtan Township, Taoyuan County 32546, Taiwan	tywei@iner.gov.tw	886-3-4711400 # 5801, 886-3-4711411
3	Wensheng Lin	Hydrotech Research Institute, National Taiwan University	Senior Engineer	No. 1, Sec. 4, Roosevelt Road, Taipei, 10617 Taiwan	wslinlin@ntu.edu.tw	Tel: +886233662628 Fax: +886233665866
4	Chaolung Hwang	Department of Construction Engineering, National Taiwan University of Science and Technology	Professor	43, Keelung Rd., Sec. 4, Taipei 106, Taiwan,	mikehwang@mail.ntust.edu.tw	/
5	Tungyi Chung	Institute of Nuclear Energy Research	Assistant Researcher	1000, Wenhua Road, Jiann Village, Longtan Township, Taoyuan County 32546, Taiwan	chung0407@iner.gov.tw	Tel:+886-3-4711400 ext.3708- Fax: +886 3 4713841
6	Chingyi Liu	Department of Geosciences, National Taiwan University	Ph.D. candidate	No.1 Section 4 Roosevelt Road, Taipei, Taiwan	yvonneliu@ntu.edu.tw	Tel: 886233662948 Fax: 886233665873
7	I Hsin Yao	National Taiwan University	Graduate Student	No. 1, Sec. 4, Roosevelt Road, Taipei, 10617 Taiwan	r01224207@ntu.edu.tw	/
8	Cheinlee Wang	National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan	Professor	No. 1, Sec. 4, Roosevelt Road, Taipei, 10617 Taiwan	clwang@mail.ncku.edu.tw	/
9	Fong-In Chou	Institute of Nuclear Engineering and Science, National Tsing Hua	Professor	No. 101, Section 2, Kuang-Fu Road, Hsinchu, Taiwan 30013	fichou@mx.nthu.edu.tw	Tel: +886-3-574-2884 Fax: +886-3-572-5974

		University				
10	Hsiaoping Chung	National Chung Hsing University, Department of Food Science and Biotechnology,	Ph.D. candidate	No. 101, Section 2, Kuang-Fu Road, Hsinchu, Taiwan 30013,	hpchung@mx.nthu.edu.tw	Tel: +886-3-574-2884 Fax: +886-3-572-5974
11	Chingfang Shih	Institute of Nuclear Energy Research, Taiwan	Professor	No. 1000, Wunhua Rd., Jiann Village, Longtan Township, Taoyuan County 32546, Taiwan	dcfshih@gmail.com	Tel: +886 3 4711400 ext. 5750,
12	Chingtu Chang	Institute of Nuclear Energy Research, Atomic Energy Council	Assistant Researcher	No. 1000, Wenhua Rd., Jiann Village, Longtan Township, Taoyuan County 32546, Taiwan.	crow7351@iner.gov.tw	/
13	Yupei, Chen	Institute of Nuclear Energy Research, Atomic Energy Council	Assistant Researcher	No. 1000, Wenhua Rd., Jiann Village, Longtan Township, Taoyuan County 32546, Taiwan.	crow7351@iner.gov.tw	/
14	Yihping, Chen	The Institute of Nuclear Energy Research (INER)	Assistant Researcher	No. 1000, Wenhua Rd., Jiann Village, Longtan Township, Taoyuan County 32546, Taiwan.	ypchen@iner.gov.tw	/
15	Chinhsiang Kan	Institute of Nuclear Energy Research	Assistant Researcher	No. 1000, Wenhua Rd., Jiann Village, Longtan Township, Taoyuan County 32546, Taiwan.	chkan@iner.gov.tw	886-3-4711400 # 5820
16	Yenliang Lee	Fuel Cycle and Materials Administration	Associate Technical	/	liang@aec.gov.tw	/

		Atomic Energy Council	Specialist			
17	Wenchung Liu	Fuel Cycle and Materials Administration Atomic Energy Council	Senior Technical Specialist	/	drlu@aec.gov.tw	/
18	Wencheng Lee	Institute of Nuclear Energy Research	/	No. 1000, Wenhua Rd., Jiann Village, Longtan Township, Taoyuan County 32546, Taiwan.	alberlee@iner.gov.tw	886-3-4711400 # 3873
19	Jiacu Du	I-shou University	/	No.1, Sec. 1, Syuecheng Rd., Dashu District, Kaohsiung City 84001,Taiwan	sasdai@gmail.com	886-952461795
20	Chihhsiung Lin	I-shou University	/	No.1, Sec. 1, Syuecheng Rd., Dashu District, Kaohsiung City 84001,Taiwan	ninetales36@yahoo.com.tw	886-956739943
21	Yuhwern Wu	I-shou University	/	No.1, Sec. 1, Syuecheng Rd., Dashu District, Kaohsiung City 84001,Taiwan	ywwu@isu.edu.tw	886-7-6577711#3006

Participants (Japan)

No.	name	unit	position	Address	Email	Telephone
1	Motoi Kawanishi	CRIEPI	i) Research Adviser ii) Director, Chief Engineer	1646 Abiko, Abiko City, Chiba, 270-1194 Japan,	kawanisi@criepi.denken.or.jp	/
2	Minoru Emori	Nuclear Waste Management Organization of Japan (NUMO)	Manager	/	memori@numo.or.jp	(+81) 3 6371 4061
3	Kazuto Namiki	EBS Material Research and Assessment Project, Radioactive Waste Management Funding and Research Center (RWMC)	/	Pacific Marks Tsukishima, 1-15-7, Tsukishima, Chuo-ku, Tokyo, Japan, 104-0052	k-namiki@rwmc.or.jp	Tel(Work): +81-3-3534-4543 Fax(Work): +81-3-3534-4567
4	Jiro ETO	Repository Engineering & EBS Technology Research Project, Radioactive Waste Management Funding and Research Center (RWMC)	/	Pacific Marks Tsukishima, 1-15-7, Tsukishima, Chuo-ku, Tokyo, 104-0052, JAPAN	eto@rwmc.or.jp	/
5	Junichi Goto	Site Investigation Planning Group, Science and Technology Department, NUMO	Manager	Mita NN Building 12F, 4-1-23 Shiba, Minato-ku, Tokyo, 108-0014, Japan	jgoto@numo.or.jp	Tel: +81-3-6371-4075 Fax: +81-3-6371-4102
6	Takahiro Goto	Science and Technology Department, Repository Engineering Group, NUMO	/	Mita NN Building 2F, 4-1-23 Shiba, Minato-ku, Tokyo 108-0014 Japan	tgoto@numo.or.jp	Tel: +81-3-6311-6109 Fax: +81-3-6371-4102
7	Morimasa Naito	Geological Isolation Research and Development	Deputy General Manager	2-2-2 Uchisaiwai-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8577 Japan	naito.morimasa@jaea.go.jp	Tel: +81-3-3592-2392 Fax: +81-3-3592-2679

		Directorate, Japan Atomic Energy Agency				
8	Yasuo Sasaki	Geological Isolation Research and Development Directorate, Japan Atomic Energy Agency	Chief	4-33 Muramatsu, Tokai-mura, Ibaraki 319-1184 Japan	sasaki.yasuo@jaea.go.jp	Tel: +81-29-282-1111 Fax: +81-29-287-1540
9	Soshi Nishimoto	Nuclear Fuel Cycle Backend Research Center, The Civil Engineering Research Laboratory, CRIEPI	Research engineer	1646 Abiko, Abiko City, Chiba, 270-1194 Japan,	soshi-n@criepi.denken.or.jp	Tel: +81-4-7182-1181 Fax: +81-4-7182-2243
10	Masanori Goto	Nuclear Fuel Cycle Backend Research Center (Transport & Storage Group), The Civil Engineering Research Laboratory, CRIEPI	Research Associate	1646 Abiko, Abiko-city, Chiba-ken, 270-1194 Japan	gotoh_ma@criepi.denken.or.jp	Tel: +81-4-7182-1181 Fax: +81-4-7183-8700

Participants (Korea)

No.	name	unit	position	Address	Email	Telephone
1	Minsoo Lee	Korea Atomic Energy Research Institute	Senior Researcher	/	minm@kaeri.re.kr	+82-42-868-2081
2	Miseon Jeong	R&D Department, KORAD	Senior Researcher	1045 Daedeok-daero, Yuseong-gu, Daejeon 305-353, Republic of Korea	jeonms@krmc.or.kr,	Tel: +82 42 601 5323 Fax: +82 42 601 5386
3	Seunghwan Yu	Korea Atomic Energy Research Institution	/	/	shyu80@kaeri.re.kr	/
4	Oujeong Yoo	Strategic Projects Office, Korea Radioactive Waste Agency(KORAD)	Staff	89, Bukseongno, Gyeongju, 780-050 Korea	dnwjddl00@korad.or.kr	+82-54-750-4285 +82-54-750-4289
5	Minseong Kim	KORAD	/	Korea Radioactive Waste Agency (KORAD), 1045 Daedeok-daero, Yuseong-gu, Daejeon, Korea	nohul@korad.or.kr	Tel: +82-42-601-5314 Fax: +82-42-601-5388
6	Jae-Yeol Cheong	Research & Development Office, KORAD	Senior researcher	989-111, Daedeokdaero, Yuseong-gu, 305-353, Korea	jjy@krmc.or.kr	+82-42-601-5312 +82-42-601-5387
7	Kyungwoo Park	Radioactive Waste Technology Development Division, Korea Atomic Energy Research Institute	Researcher	1045 Daedeok-daero, Yuseong-gu, Daejeon, 305-353, Korea	woosbest@kaeri.re.kr	Tel: +82-42-868-8893, Fax: +82-42-868-2064,
8	Yoonhee Lee	Dept. of Technology Strategy & Planning, KEPCO NF	Researcher	989 beon-gil 242, Daedeok-daero, Yuseong-gu, Daejeon, Korea	yoonhee@knfc.co.kr	Tel: +82-42-868-1440, Fax: +82-42-868-1824
9	Soyoung Kim	Dept. of Technology Strategy & Planning, KEPCO NF	Researcher	989 beon-gil 242, Daedeok-daero, Yuseong-gu, Daejeon, Korea	soyoungkim@knfc.co.kr,	Tel: +82-42-868-1491 Fax: +82-42-868-1824
10	Jongsoon Song	Department of Nuclear Engineering, Chosun University	Professor	375 Seoseok-Dong, Dong-Gu, 501-759 Kwangju, KOREA	jssong@chosun.ac.kr	Tel: 82-62-230-7165 Fax: 82-62-232-9218

Participants (U.S.A)

No.	name	unit	position	Address	Email	Telephone
1	Dennis Kelley	Pacific Nuclear Solutions	/	Indiana, USA	pwtaicbj@yahoo.com	010-65050658/0659
2	Jun Yuan	Pacific Nuclear Solutions	/			
3	Chris Camphouse	Performance Assessment and Decision Analysis Department, Sandia National Laboratories	Senior Researcher	4100 National Parks Highway, Carlsbad, New Mexico 88220, USA	rccamph@sandia.gov	+1 575 234 0130 (office) +1 575 234 0061 (fax)
4	Kevin A. McMahon	Sandia National Laboratories	Senior Researcher	Sandia National Laboratories, Albuquerque NM, USA	kamcmah@sandia.gov	+1 505 944 6511
5	Ken B. Sorenson	Sandia National Laboratories	Senior Researcher	Sandia National Laboratories, Albuquerque, New Mexico USA	kbsoren@sandia.gov	+1 505 350 9946
6	Evaristo J. "Tito" Bonano	Sandia National Laboratories	Senior Manager,	P.O. Box 5800 MS 0736, Albuquerque, NM USA 87185-0736	ejbonan@sandia.gov	+1 505 400 4220 505-844-9720 (Office) 505-844-0955 (Fax)
7	Yongliang Xiong	Sandia National Laboratories	Senior Researcher	Sandia National Laboratories (SNL), 4100 National Parks Highway, Carlsbad, NM 88220, U.S.A.	yxiong@sandia.gov	575-234-0054

附錄三 第三屆兩岸放射性廢物管理研討會議程表與日程表

第三屆兩岸放射性廢物管理研討會議程表 (10月18日)

9:00-9:30		大會開幕式					
		主持人：中國核學會輻射防護分會理事長 潘自強院士 開幕辭：中國核學會輻射防護分會副理事長 劉森林研究員 貴賓致辭：中華核能學會理事暨放射性廢棄物管理學術委員會召集人 黃慶村先生					
9:30-10:30		大會報告主持人：潘自強					
		核電放射性廢棄物管理(曲志敏) 核電放射性廢棄物最小化策略與實務(黃慶村)					
10:30-10:40		茶歇					
10:40-11:45		實現廢物最小化管理的幾點建議(劉福東) 台灣電力公司用過核子燃料乾式貯存設施之安全分析(李清山) 中國大陸核電廠放射性廢物最小化進展(張志銀)					
11:45-12:00		合影(酒店大堂外門口處)					
12:00-14:00		自助午餐(一樓西餐廳)、休息					
會場一(4樓索菲斯廳前廳)			會議二(4樓索菲斯廳後廳)				
核電放射性廢物最小化技術與實踐			退役、運輸、乏燃料貯存及其他				
序號	時間	報告	主持人	序號	時間	報告	主持人
1	14:00-15:40	秦山核電基地放射性廢物最小化技術路線探討(康云鼎)	曲志敏 魏聰揚	1	14:00-15:40	用過核燃料乾貯系統於複合式災害條件下之熱流安全評估(施純寬)	宋福祥 劉文忠
2		濕式氧化暨高效率固化系統之建置(陳又平)		2		濟南微堆退役廢物監測(李义國)	
3		廢樹脂濕法氧化技術路線及問題探討(郭喜良)		3		朝向應用無線射頻技術於核電廠除役低放射性廢棄物管理(蕭學傳)	
4		核能電廠除役及放射性廢棄物解除管制(王錫勛)		4		低、中放固體廢物處置場 γ 射線天空反散射的研究(董博)	
5		抑低核電站廢水活度排放最佳處理技術(倪辰齊)		5		χ 射線屏蔽之高分子/金屬氧化物複合材料開發研究(劉玉章)	
15:40-15:50		茶歇					
核電放射性廢物最小化技術與實踐與核放射性廢物監測技術			放射性廢物處理、外置技術				
6	15:50-17:10	秦山核電基地報廢空氣過濾器金屬框架清潔解控相關問題的實踐與探	陳凌 倪辰華	6	15:30-17:30	貧鈾的處理與處置介紹(李洪輝)	張生棟 施純寬

		討(鄔強)					
7		銅基觸媒低溫選擇性氧化分解高濃度氮氣及其再生(杜佳簇)		7		用過核子燃料最終處置計劃 H 區及 K 區地質調查評估(2010-2012 年計劃)(張仁坤)	
8		某核電站周邊生物樣品中有機結合氣研究(陳前遠)		8		放射性廢物中等深度處置(劉建琴)	
9		利用自動固相萃取工作站配合質譜儀檢測放射性廢棄物中 Tc-99 之方法(吳欣潔)		9		高完整性混凝土處置容器之研製與應用(張清土)	
				10		三門核電 SRTF 調試過程中應關注的幾個問題(馬鵬勛)	
18:00-19:30		自助餐(一樓西餐廳)					

第三屆兩岸放射性廢物管理研討會議程表(10月19日)

會場一 (4 樓索菲斯前廳)				會場二 (4 樓索菲斯廳後廳)					
放射性廢物處理、處置技術				放射性廢物處理、處置技術					
序號	時間	報告	主持人	序號	時間	報告	主持人		
1	09:00-10:20	核設施除役性金屬廢棄物除污及廢酸液回收之研究(甘金相)	康云鼎 李清山	1	09:00-10:20	放射性廢液處理技術研究進展(陳春海)	程理 吳逸文		
2		我國中等深度處置場建設的初步探討(劉超)		2		台灣研究用反應器燃料池水中放射性污染物質去除研究(鍾東益)			
3		可剝式膠體除污劑開發與應用(李文成)		3		HIC 高整體容器處理工藝在核電領域的應用和發展(李玉鑫)			
4		北山花崗岩力學性質研究進展(馬里科)		4		泡沫除污技術之研究(林智雄)			
10:20-10:30		茶歇			10:20-10:30			茶歇	
6	10:30-11:30	利用現地水文地質試驗推估裂隙岩體傳導系數與裂縫組別導水系數之研究(詹尚書)			6	10:30-11:30		超臨界二氧化碳萃取技術於運轉中核電廠除污之應用(林智雄)	
7		高廟子膨潤土與北山地下水相互作用地球化學緩沖性能模擬研究(李娜娜)			7			三門核電放射性廢物離堆處理模式及工藝特點(劉志遠)	
8		蘭嶼貯存場分離菌株對放射性廢棄物桶材腐蝕之影響(周鳳英)			8			超臨界二氧化碳流體對放射性污染除污可行性探討(林國明)	

11:30-12:00	閉幕式 主持、總結、致閉幕辭
-------------	-------------------

附錄三 第三屆兩岸放射性廢物管理研討會議程表與日程表

第三屆兩岸放射性廢棄物管理研討會日程安排

時間		行程內容	說明
10月17日		會議註冊	會議地點：索菲斯民族大酒店—4樓索菲斯廳 住宿地點： (1) 索菲斯民族大酒店，電話： 028-87767888 (2) 天仁大酒店，電話： 028-829688 住宿地點： 宜賓敘府賓館
10月18日 (星期五)	上午	開幕式、大會報告、專題報告	
	下午	專題報告	
10月19日 (星期六)	上午	專題報告、閉幕式	
	下午	市內參觀	
10月20日 (星期日)	上午	自由活動	
	下午	出發前往宜賓，沿途順道參觀恐龍博物館。	
10月21日 (星期一)	上午	參訪中核建中核燃料元件有限公司	
	下午	順道參觀蜀南竹海	
10月22日 (星期二)		返回成都	
10月23日 (星期三)		活動結束，離開	