

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：開會)

參加 2012 年台美民用核能合作委員會議

服務機關：台灣電力公司

出國人 職稱：處長

姓名：李清山

出國地區：美國

出國期間：101 年 11 月 5 日至 11 月 11 日

報告日期：102 年 1 月 2 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：參加 2012 年台美民用核能合作委員會議

頁數 37 含附件：■是□否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：台電公司

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

李清山/台電公司核能後端營運處/處長/02-2368-3419

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 開會

出國期間：101 年 11 月 5 日至 101 年 11 月 11 日 出國地區：美國

報告日期：101 年 1 月 2 日

分類號/目

關鍵詞：用過核子燃料、放射性廢棄物營運

內容摘要：(二百至三百字)

原能會周副主委源卿率原能會、物管局、核研所、清華大學、駐美代表處及本公司等單位計 18 人，參加 2012 年 11 月 6-8 日在美國加州勞倫斯利物摩國家實驗室(Lawrence Livermore National Laboratory, LLNL)召開之 2012 年台美民用核能合作會議，會中雙方交換過去一年來在核能電廠營運與管制、技術研發及核廢棄物管理方面之經驗與發展等資訊，並就雙方核能合作項目之執行情形進行分組討論。其中美方報告其核能發展計畫、福島事故後美國核電廠安全管制等現況與展望以及用過核子燃料長程營運策略規劃；職於會中報告台電公司放射性廢棄物營運現況，並參加關於雙方在放射性廢棄物營運合作議題之分組討論。另，參訪 LLNL 之國家大氣擴散諮詢中心、質子加速器、緊急應變中心等設施，以瞭解美國如何因應與協助日本處理福島事故以及 LLNL 之核子醫學研究與研發設施對事故之預防及因應措施。

# 目 次

## 摘 要

壹、出國目的 .....	1
貳、行程	
一、我國代表團名單.....	1
二、行程.....	1
參、工作內容	
一、參加 2012 年台美民用核能合作會議.....	2
二、參訪勞倫斯利物摩國家實驗室(LLNL)研究設施.....	15
肆、心得與建議.....	19

## 附件

1. 2012 年台美民用核能合作會議議程
2. 台美民用核能合作案第 1 分組合作議題結論
3. 台美民用核能合作案第 2 分組合作議題結論
4. 台美民用核能合作案第 3 分組合作議題結論
5. 台美民用核能合作案第 4 分組合作議題結論

## 壹、出國目的

每年舉辦一次的台美民用核能合作會議，2012 年會議於 11 月 6-8 日在美國加州舊金山附近之勞倫斯利物摩國家實驗室(Lawrence Livermore National Laboratory, LLNL)召開。職於會議期間報告台電公司放射性廢棄物營運現況，並參加關於雙方在放射性廢棄物營運合作議題之分組討論。

另外，職亦與雙方參加本次會議人員於 11 月 9 日參訪 LLNL 之國家大氣擴散諮詢中心、質子加速器、緊急應變中心等設施，以瞭解美國如何因應與協助日本處理福島事故、LLNL 之核子醫學研究和該實驗室對意外緊急事故之預防及因應措施。

## 貳、行程

### 一、台美雙方代表團

本(2012)年度會議，我方由原能會周副主委源卿率原能會、物管局、核研所、清華大學、駐美代表處及本公司等單位計 18 人參加；美方代表包含國務院、核能管制委員會、能源部及 LLNL、美國在台協會台北辦事處等單位計 17 人與會。

### 二、行程

時 間	行 程
11 月 5 日	台北→舊金山
11 月 6-9 日	參加 2012 年台美民用核能合作會議、參訪 LLNL 研發設施及會後檢討。
11 月 10~11 日	舊金山→台北

## 參、 工作內容

本次台美民用核能合作會議係假舊金山附近之勞倫斯利物摩國家實驗室 (Lawrence Livermore National Laboratory, LLNL) 召開，由 LLNL 協助相關技術參訪與場地安排等事宜，各天議題與行程詳如附件 1，分述如下：

### 一、 參加 2012 年台美民用核能合作會議

本次會議分為一般議程與分組討論兩部份。首先進行一般議程部份，就雙邊過去一年的核能發展做綜合性報告，接著依據討論議題及主管單位的不同，分為 4 組，進行分組討論。

#### (一) 一般議程

會議開幕首先由美國在台協會環境科技健康處長 Scott Hansen 致詞，他歡迎我方代表到舊金山地區開會，在福島事件發生 19 個月後，世界各國政府及國際原子能總署均分別針對長期核能安全訂出行動計畫，希望各國確實提升核能安全，在此次會議中美方將報告美國的作法，也希望瞭解我國核能應用的近況，藉由雙方的年會促進核能安全。

接著由我方代表團領隊原能會周副主委致詞，期待美方報告福島事故後美國提升核能安全的作法以及法規的修訂、核能發展計畫、2012 年 8 月於維也納召開的第 2 屆核能安全特別會議的結論、用過核子燃料長程營運策略規劃以及檢討雙方核能合作進度。

兩國代表的報告概要分述如下：

#### 1. 核能國際發展及和平用途 (Overview of World Developments and Peaceful Use of Nuclear Energy)

國際原子能總署於 2012 年 8 月於維也納召開核安特別會議，討論福島事故後長期核安作為，強化核安的行動計畫，並於 9 月召開會員大會，報告核安行動計畫的執行方式，呼籲會員踴躍參加 2012 年 12 月在日本舉行的部長級核安會議，G-8 領袖會議強烈支持核能設施風險評估及強化核能安全，福島事故教訓將是未來必須學習的，而這顯示獨立且有足夠資源的核能管制單位的重要性。

## 2. 台灣民用核能計畫現況 (Overview of Civil Nuclear Programs in Taiwan)

馬總統於 2011 年 11 月 3 日宣佈新能源政策，3 座運轉中核電廠不再延役，除非確保安全，否則龍門電廠不商轉；若 2016 年前龍門電廠兩部機穩定運轉，則核一廠將提前除役，在不限電及合理電價前提下履行減碳的承諾。

最近的核安管制作為包括：後福島管制、地震重新評估、核二廠反應器支撐裙板螺栓受損、龍門電廠建造及試運轉視察；2012 年核安演習，檢視核能電廠安全強化措施、測試斷然處置指引、空中及海上輻射偵測、大規模民眾疏散及安置、國際間及海峽兩岸核子事故通知等。另，亦簡要說明過去一年來下列事項概況：

- 放射醫療：醫療曝露品保計畫、乳房攝影管理、電腦斷層掃描品保、放射源管制及操作人員資格管理、線上通報系統之建立。
- 食品及環境輻射管制：從日本進口食品取樣及核種分析之管理、台灣本島及周邊島嶼環境輻射偵測和數據收集。
- 放射性廢棄物營運：低放射性廢棄物處置場址選擇、核一廠及核二廠用過核子燃料乾式貯存計畫、核電廠除役規劃。
- 核能及輻射教育延伸、資訊透明化及公眾參與。

## 3. 美國用過核子燃料處置現況 (Used Nuclear Fuel Disposition in the U.S.)

美國現有 104 個核能機組共 100GWe 裝置容量，容量因素平均約 90%，提供美國 19% 的電力，大部分將延役運轉至 60 年。每年產生約 2000 噸用過核子燃料，至 2012 年底止，將累積約 70,000 噸，其中 27% 已進行乾式貯存。美國現行用過核子燃料長程營運政策是直接地質處置。

美國總統歐巴馬要求能源部成立之核能未來發展專案委員會(Blue Ribbon Commission, BRC)，全面檢討美國核子燃料循環後端營運政策及建議新方案做為與國會討論修訂高放射性廢棄物及用過核子燃料營運法定架構的基礎。BRC 於 2012 年 1 月向能源部提出最終報告，並提出下列建議：

- (1)採用以同意為基礎(consent-based)的新方法遴選放射性廢棄物營運設施場址。
- (2)成立新的專責機構，專門執行廢棄物營運計畫，並授予所需之權力與資源。
- (3)確保核後端基金使用權，該基金是由核能電力用戶為核廢棄物的營運所提供。
- (4)儘速努力發展一個或多個地質處置設施。
- (5)儘速努力發展一個或多個集中式中期貯存設施。
- (6)儘速努力備妥用過核子燃料及高放射性廢棄物運輸系統。
- (7)鼓勵美國核能科技的持續創新及人力發展培育。
- (8)積極領導國際社會解決核能安全、廢棄物營運、非核武擴散及核子保防等疑慮。

目前美國能源部正研擬如何執行BRC建議之報告並將陳報美國國會審議。在國會未做出決議前，針對用過核子燃料及高放射性廢棄物之最終處置，除了繼續相關技術研發計畫外，能源部亦就下列非針對特定場址之處置概念進行研究：

- 評估並驗證深井處置概念(borehole disposal concept)之可行性。
- 評估應用於鹽岩、結晶岩及頁岩等潛在母岩之坑道處置場(mined repository)工程障壁系統。

#### 4.我國核能研究所最近主要工作 (Review of Current Nuclear research Activities in Taiwan)

在核能安全方面，包括：

- 地震再評估和緊急應變；
- 檢視核能電廠地質研究並執行地震危害分析；
- 建物結構地震反應及老化影響；
- 重新評估核能電廠緊急計畫區；
- 核子事故劑量評估系統之發展。

在核子設施除役和放射性廢棄物處理方面，重點工作包括：

- 核子設施除役技術發展；

- 放射性廢水處理技術；
- 低放射性廢棄物最終處置功能評估技術發展；
- 用過核子燃料最終處置功能評估技術發展；
- 核一廠用過核子燃料乾式貯存設施設備測試。

在輻射生醫應用方面，重點工作包括：

- 癌症影像標靶使用；
- 銻-188 微脂體抗癌新藥人體試驗；
- 乳房影像拍攝裝置改進癌症偵測技術；
- 二維及三維 X 光影像模擬。

#### 5. 美國能源部核能發展計畫 (Review of DOE Nuclear Energy program)

美國能源部朱部長於 2012 年 2 月 15 日在參訪興建中的 Vogtle 核電廠工地時，強調核能是歐巴馬總統能源策略「高於一切 (all of the above)」的重要部分，有助於美國經濟的永續發展；2012 年 3 月 26 日歐巴馬總統在漢城提到竄升的油價和氣候暖化，使核能更形重要。因此，美國重新啟動核能工業作為能源多源化策略的一部分。

美國能源部所屬核能局(Office of Nuclear Energy, NE)負責主管美國核能科技研發計畫，其現階段研發計畫目標主要為：

- (1)核電廠延役由 60 年延長至 80 年，並提升績效；
- (2)建廠技術的提升和發展先進的下一代核電廠；
- (3)建立可長可久的核燃料循環；
- (4)藉由有效的系統設計和保護核物料、設施及敏感技術，以抑制核子擴散和保防威脅。

另，基於經濟、環保及能源安全等考量，近幾年來，美國能源部核能局積極推動與民間業者合作發展小型模組化核反應器(Small Modular Reactor, SMR，容量在 300 MWe 以下)，並於 2012 年 3 月發布補助計畫—由政府 5 年期間內提供總計 4 億 5 千萬美元之資金，獲選之民間業者(最多 2 家)亦負擔對等額度之資金，以進行 SMR 之工程設計、安全分析與請照等工作，俾 SMR 可在 2020 年代商業化。

#### 6. 美國能源部環境管理計畫 (Office of Environmental Management



## Program Overview)

能源部環境管理局(Office of Environmental Management, OEM)的任務是安全清除過去 50 年來美國發展核武、生產核武以及政府能源研究的遺留物，是世界上最大規模的環境整治計畫。

OEM 從 1989 年開始環境清除工作，包括 110 個場址，分佈在 35 個州，總面積 3125 平方哩，至 2011 年底止，尚有 17 個場址 11 個州 318 平方哩，預定至 2020 年底止，剩下 Hanford 未完成以及較小的 Savannah River、Portsmouth、Oak Ridge 等，整體清除工作尚需美金 2740 億至 3090 億，預定到 2052 年全部完成。優先處理的工作包括：

- 放射性廢棄物槽穩定化、處理及處置，
- 地下水和土壤特性調查、整治及監測，
- 多餘的設施停用並除役，
- 用過核子燃料貯存、接收及處置，
- 特殊核物料固化、處理、處置
- 超鈾元素及混合低放射性廢棄物處置。

## 7. 台電放射性廢棄物管理現況(Current Status of Taipower's Radioactive Waste Management Programs)

台電低放射性廢棄物營運策略是來源最小化、減容、安定化、貯存、最終處置。經濟部於 2012 年 7 月 3 日公告台東縣達仁鄉和金門縣烏坵鄉為低放射性廢棄物最終處置之建議候選場址，並續洽請該等地方政府辦理公投。

核一廠用過核子燃料乾式貯存計畫之水保計畫在 2010 年 9 月 13 日獲台北縣政府同意，現場邊坡穩定、混凝土平台和輔助系統已於 2012 年 11 月底完成。試運轉計畫於 2012 年 5 月 23 日獲原能會核准，分成二階段進行：第一階段測試吊卸、廠內運輸和貯存等設備之功能(亦即「冷測試」)，第二階段進行「熱測試」，亦即將用過核子燃料裝入 2 個混凝土護箱系統(每一系統裝 56 束用過核子燃料)並運至混凝土平台，預計 2013 年取得運轉執照。

至於核二廠用過核子燃料乾式貯存計畫，其安全分析報告正由原

能會審核中，預計 2013 年 4 月原能會核准安全分析報告，2014 年底開始試運轉，2015 年底取得運轉執照。

#### 8. 核能安全大會特別會議報告 (Convention of Nuclear Safety 2<sup>nd</sup> Extraordinary Meeting and Summary)

Convention of Nuclear Safety (CNS)係 1994 年於奧地利維也納提案，於 1996 年 10 月實施，目前參與的會員國有 75 個，其成立宗旨如下：

- 透過強化國家法令和國際合作來達成並維持世界核能安全；
- 針對潛在輻射危害建立有效的防護，以保護民眾及環境；
- 防止具有輻射危害後果的事故，若發生時，減緩其後果。

本次特別會議在 2012 年 8 月於維也納舉行，共有 64 個會員國參加，其目標為：藉由檢視和共享會員國針對福島事故所接受的教訓和所採行動以強化核安，並審查核安大會規章的效能和持續穩定性。日本的 NISA 副局長 Shinichi Kuroki 於會中簡報福島電廠現況及日本採取的善後作業，與會各國代表分成 6 個小組討論並分享會員國針對福島事故所採取行動。另，此次會議也討論為提昇大會效能及修訂大會規章的提案。

本次會議的結論如下：

- 電力公司(營運者)須負核能安全責任；
- 會員國同意核能電廠設計、建造、運轉都應防止事故發生。如不幸發生時，也要減緩其危害程度並防止廠址外輻射污染；
- 會員國應確保管制機關的獨立性並有足夠資源執行職務；
- 鼓勵國際合作；
- 會員國考量達成國際原子能總署(IAEA)行動計畫、IAEA 的安全標準、資訊透明和有效管制、同業評估等因素，訂定行動目標以強化核安。

#### 9. 下一代核子保防倡議 (Next Generation Safeguards Initiative)

IAEA 考量工作量增加，核子設施增多、設施種類複雜、核物料數量遽增，預期核能電廠數量還會陸續增加，而 IAEA 預算與員工並未增

加，專業人員流失，使得核子保防工作日益艱困，因而提出下一代核子保防倡議，這項倡議包括 5 個子計畫：

- (1)政策發展及延伸，
- (2)概念和方法，
- (3)技術發展，
- (4)人力資源發展，
- (5)國際承諾。

第(1)個子計畫支持美國的國際核子保防政策，各國和 IAEA 合作核子保防，以達成全球非核擴散；第(2)個子計畫發展先進的概念和方法以及評估方法論，以強化國際核子保防的效用、效率和可信度；第(3)個子計畫發展及應用各式工具、技術和方法，使核子設施和國家的保防效用、效率最佳化；第(4)個子計畫提供連續性教育和訓練年輕專家擔任美國能源部的實驗室、專家小組、學院以及 IAEA 的保防工作；第(5)個子計畫為 IAEA 和各合作夥伴一起強化核能發展各階段的保防，2011 年有 19 國計 85 個計畫進行中。

#### 10.台灣在福島事故後法規再評估及行動 (Fukushima Regulatory Actions / Assessments Update)

福島事故發生後，原能會要求台電公司重新評估發生極端天然災害時的應變能力，此項再評估包括核能安全、輻射防護和緊急應變計畫。再評估分成二階段，第一階段於 2011 年 6 月完成，第二階段在 2011 年 12 月完成。2011 年 10 月原能會發布「國內核能電廠現有防護體制全面體檢第一階段安全評估報告」，2012 年 8 月原能會發布「國內核能電廠現有防護體制全面體檢方案總檢討報告」，檢討項目包括

- (1)電廠失去交流電源應變能力，
- (2)防洪及海嘯能力，
- (3)燃料池完整性及冷卻能力，
- (4)評估熱移除及最終熱沉，
- (5)緊急操作程序書再檢討及再訓練，
- (6)建立斷然處置指引，

- (7)機組互相支援，
- (8)複合式災變，
- (9)減緩超過設計基準事故後果，
- (10)應變準備及支援設備，
- (11)人力、組織及安全文化再檢討。

後續行動包括龍門電廠評估，並根據西歐壓力測試檢查深度防禦和安全餘裕，找出弱點並提出改善方法，壓力測試報告在 2012 年 3 月(運轉中電廠)和 4 月(建造中電廠)提出，原能會將邀請國際專家進行同業評估。

#### 11. 美國核管會福島事故後採取行動進度報告 (NRC Progress on Post-Fukushima Actions)

2011 年 7 月發布近程專案小組報告，2011 年 10 月將專案小組報告依優先次序分為 3 類，2012 年 3 月發行第一優先命令及要求通告，2012 年 7 月發行第三優先計畫(SECY-12-0095)，2012 年 8 月發行命令執行指引。已採取行動如下：

##### (1) 命令:

- EA-12-049：針對超出設計基準外部事件的減緩事故後果策略，要求以 3 階段方式維持或恢復爐心冷卻、圍阻體完整和用過核燃料池冷卻。
- EA-12-050：針對沸水式反應器馬克一型和二型圍阻體，失去正常功能時移除熱量控制圍阻體壓力，防止爐心損壞，並且在電廠全黑時能夠運作。
- EA-12-051：強化用過核燃料池水位儀器，必須能夠指示下列 3 種水位：正常燃料池水位、低於正常水位但仍有足夠屏蔽能夠靠近燃料池、水位接近燃料頂部必須立即補水。

上述 3 項命令指引已於 2012 年 8 月發行，10 月完成更新，業者須於 2013 年 2 月繳交完整計畫，並於最近 2 次大修完成或 2016 年 12 月完成，視何者先到期。

##### (2) 要求通告(10CFR50.54(f)):

執行地震及洪水電廠勘察、重新評估地震和洪水風險、檢查緊急通訊設備，以確保長期電廠全黑時的通訊能力、評估長期多機組全黑時的人力。

### (3)立法進度:

電廠全黑，針對長期全黑修正規定強化應變能力，將於 2014 年完成。另，預於定 2016 年完成緊急操作程序書整合的法規要求。

## 12. 台電核能電廠運轉績效及福島後安全強化措施 (Operating Performance and Safety Enhancement of Taipower's Nuclear Power Plants)

2011 年在台電公司 2130 億度發電量中，核能發電佔 19%，為 405.2 億度，容量因素 93.06%，6 個機組皆無急停事件，是運轉績效良好的一年。福島事故後，台電經過檢討，學習到在事故發生時要確保反應器燃料和燃料池有水覆蓋、防止放射性物質外釋、避免大規模民眾疏散、確保民眾安全。核能電廠針對地震海嘯有 5 重深度防禦：緊急泵室、廠房防海嘯高程設計、第 5 台氣冷式柴油發電機、2 台高程氣渦輪發電機以及設於高地的生水池。

台電進行核能總體檢，包括成立天然災害專案小組，核能電廠進行 12 大項的評估，增設多樣化的交流電源和水泵，多樣性補水水源，強化防震能力及防火能力，強化防洪防海嘯能力，執行安全評估，以提升超出設計基準事故的處理能力；另，為了確保民眾安全，台電新創斷然處置措施，只要碰到超大地震及海嘯、失去所有補水水源或電廠全黑失去內外交流電源時，立即啟動斷然處置預備工作，連接各種水源、反應爐洩壓和圍阻體排氣。通報決策者(核能副總經理或廠長)，獲得同意後進行補水行動，即使因灌入海水犧牲反應器，只要能確保民眾安全亦在所不惜。

### (二) 合作案分組討論

分組討論部份援例分為：

第 1 分組: 反應器管制與管制法規相關研究；

第 2 分組: 放射性廢棄物管理與環境復原；

第 3 分組: 核子科學、技術及保防

另，今年新設第 4 分組-緊急應變管理，其 4 項議題係由第 3 分組分出。各分組平行進行年度合作議題進度檢討與新增項目討論，其總結摘要分述如下：

1. 第 1 分組: 反應器管制與管制法規相關研究

第一分組內容主要係針對核子反應器設施管制及相關法規與程式應用等議題，由美方之核能管制委員會(NRC)核子反應器管制室(Office of Nuclear Reactor Regulation)安全系統處(Division of Safety System)處長 William H. Ruland 與我方原能會(AEC)核能管制處張副處長欣擔任共同主席。經討論後，本分組原 23 項合作案中，結案 2 項，合併 1 項(由第 3 分組併入)，無新增案，合計有 21 項合作案 (詳如附件 2)，概要如下：

- (1)美國核管會同意提供原能會用過核子燃料運輸罐再申請審查項目的資料，此項運輸罐執照每 3 年須更新一次。
- (2)美國核管會同意提供：若用過核子燃料貯存罐傾倒事件發生時，其處理程序書和設備等相關資料。
- (3)AE-IN-TP-NR-C18 事故編排、特性和狀況報告的編碼，核研所將研究從龍門電廠收集資料的可行性。
- (4)AE-IN-BN-D66 美國核管會同意分享 10CFR40 法規訂定的結果，將於 2013 年初發行。
- (5)IN-BL-SN-F20 台北經濟文化代表處對 NFPA805 訓練有興趣，美國核管會將決定是否讓原能會參加下次 NFPA805 訓練。
- (6)AE-NR-S42 對於核三廠圍阻體集水池問題，原能會同意提供核管會爐內效應及硼酸沉澱的資料。

(8)AE-NR-JJ1 針對龍門電廠試運轉及啟動測試，原能會同意提供時程並邀請核管會派員觀察。

## 2. 第 2 分組: 廢棄物管理與環境復原

有關「廢棄物管理和環境復育」討論方面，由原能會物管局鄭武崑組長與美國能源部 Ms. Karen Skubal 共同主持。經討論後，本分組原 18 項合作案中 15 項續進行，結案 1 項，合併 1 項(併入第 3 分組)，新增 1 項，合計有 17 項合作案 (詳如附件 3)，概要如下：

(1) AE-DE-DD26 (Calibration methods or measurement-comparison methods for clearance measurement systems)：結案

(2) IN-INL-U3 (Hot laboratory management and post-Irradiation examination technology)：併入第 3 分組 TU-DE-Y4 項 (Formation of new partnership INL/NTHU/INER/SNL for education and training in nuclear science and technology)

(3) 台灣宣布新能源政策後，3 座運轉中電廠不再延役，雙方同意有關用過核子燃料貯存及除役規劃方面之合作更形重要。

(4) 政府組改後，核研所將改隸經濟部並改名能源研究所，現有 UF6 將尋

求轉化廠協助再利用，將此列為新合作項目。

本次第 2 分組討論後，本公司核後端處參與之合作議題計有下列 6 項(詳如附件 3):

- AE-SNL-G35 “Information and Data Management System for SNF Interim Dry Storage Facility” (我方由原能會物管局及本公司核後端處參與，美方由桑迪亞國家實驗室(SNL)參與)：本合作項目仍保留，俾 SNL 取得經費後得以繼續執行。
- AE-DE-X1 “Transport and Disposal Practices of Irregular Waste Forms” (我方由原能會物管局及本公司核後端處參與，美方由能源部參與): 在本合作項目下，阿岡諾國家實驗室(ANL)之 Charley Yu

博士預定在 2012 年底或 2013 年初來台辦理 RESRAD 程式使用之訓練。

- AE-TP-EM-DD12 “Public Participation” (我方由原能會物管局及本公司核後端處參與，美方由能源部參與): 本合作項目將俟美國用過核子燃料營運政策定案後，再研議相關之合作活動。
- TP-IN-RW-DD19 “Geological Repository Sciences” (我方由核研所及本公司核後端處參與，美方由能源部參與): 依藍帶委員會(Blue Ribbon Commission)的建議，未來美國用過核子燃料最終處置將有更多的選項，雙方同意保留本合作項目。
- TP-EM-DD22 “Planning for decommissioning” (我方由本公司核後端處參與，美方由能源部參與)：在本合作項目下，透過美國電力研究院(EPRI)的安排，本公司將於 2012 年 12 月派員前往美國兩座除役中之核電廠(Zion 與 Hamboldt Bay)參訪。
- AE-DE-DD29 “Used Nuclear Fuel Extended Storage” (我方由原能會物管局、核研所及本公司核後端處參與，美方由能源部參與): 在本合作項目下，本公司將考量在核一廠乾貯設施於 2013 年啟用後，就長期貯存進行相關議題之研究。另，核研所亦預定派員參加下次由美國電力研究院(EPRI)主辦之 Extended Storage Collaboration Project (ESCP)國際會議。

### 3. 第 3 分組: 核子科學、技術及保防

第 3 分組主要討論議題包括保健物理、能源安全技術支援、同位素生產及應用研究、反應爐應用研究、核物料之基礎研究及安全管制等議題，由美方能源部國家核子安全署(NNSA)之 Mr. William Rhodes 與我方核研所林金福主任秘書共同主持。經討論後，本分組原 21 項合作案中 15 項續進行，結案 1 項，合併 2 項，計有 21 項合作案續進行 (詳如附件 4)，概要如下：

- 針對 TU-DE-Y3 ”Explore opportunities related to DOE Engineering



Innovation Hub for modeling and simulation program” 和 TU-DE-Y4”Formation of new partnership for education and training in nuclear science and technology” 兩項，已在今年 5 月和 8 月分別在愛達荷實驗室和核研所舉行研討會議，交換資訊，2013 年將派遣員工或學生進行教育訓練。

- 針對 AE-DE-EE6 “Physical protection consultation” 和 AE-DE-EE7”Training in implementation of new PP standards and guidance” 有關核物料實體保防之合作，美國在台協會將於 2013 年 3 月至清華大學訪問並瞭解反應器保安問題。另，2013 年 3 月將針對 IAEA 保安新標準舉辦一個研討會議，以確認核子設施符合保安新標準。
- AE-DE-F39 “Nuclear forensic”: 2012 年 8 月在台灣針對核子法醫學舉辦一個研討會，並計畫 2013 年由美國聯邦調查局在台灣辦理訓練。
- AE-AIT-FF4 “2013 年第一季由美國派專家來台辦理一次訓練，針對非源自美國特殊核子物料的庫存計算方法作說明，並在雙方同意時間駐廠擔任顧問。

#### 第 4 分組：緊急應變管理

第 4 分組之議題由第 3 分組分出，為 2012 年新設分組別，由原能會核技處徐明德處長與美國在台協會 Mr. Vince McClelland 共同主持討論，雙方同意將繼續進行下列 4 項合作議題：

- Emergency Management (緊急應變管理)
- Atmospheric plume modeling (大氣擴散模式)
- Emergency assistance (緊急協助)
- Aerial and other detection techniques (空域及其他偵測技術)

另，雙方也規劃辦理下列合作事項：

- (1) 定於 2012 年 12 月 17 日舉行的國際事故後果管理會議(International

Consequence Management, ICM)中，原能會將提供事務性支援。

- (2) 基於本項中長期合作計畫，原能會建議於 2013 年第 3 季舉行針對醫院之特別核子事故研討會。
- (3) 雙方同意檢討本合作計畫執行情形，以決定下一步行動，並於 2013 年作修訂。
- (4) 原能會將繼續參與美國核子安全署(NNSA)的活動，以強化核子事故應變處理能力。
- (5) 2013 年下半年在核三廠舉辦的全國核安演習，原能會將通知美國 NNSA。
- (6) 預定 2014 年舉行之放射性雲模式互相比較演練(Inter-comparison plume model exercise)將在 2013 年先討論。
- (7) 美國邀請台灣登錄為國家大氣擴散諮詢中心(NARAC)網路國際交換計畫的使用者。

## 二、參訪勞倫斯利物摩國家實驗室(LLNL)研究設施

### (一)國家大氣擴散諮詢中心(National Atmospheric Release Advisory Center, NARAC)

本中心成立於 1979 年，以因應三哩島核子事故。嗣後，持續發展並擴大其功能，以提供核能設施事故(如車諾比核子事故)、工業化學品噴濺排放和火災、放射性物質事件或火山噴發等緊急應變之服務。該中心在發生事故有害物質洩漏釋放到大氣時，能夠提供專家、工具和服務，繪出煙雲地圖，並預測落塵時間、方向及範圍，以協助緊急應變保護民眾。在應變過程，中心專家和偵測取樣團隊密切配合，利用現場收集到的數據修正預測模式，以得到最精確結果。

2011 年 3 月 11 日福島事故發生後，該中心立即繪出初步之放射性物質擴散煙雲地圖，並續用福島當地偵測數據修正預測模式，以協助估計福島地區之放射性物質擴散範圍、時間及方向，供日本當局採取應變行動之

參用。另，該中心亦發展出建築物輻射屏蔽效應模式，顯示一般建築物可將輻射影響降低 4 倍，亦即降為四分之一，可提供當局做為民眾留在室內或往外疏散之決策依據。

該中心隸屬美國能源部國家核子安全署(NNSA)，24 小時均有人員輪值(每值有 7 名科技人員)。每年服務超過 300 個聯邦、州、地方機構、緊急應變團隊、營運中心和國際組織；每年處理超過 10000 個模擬空浮煙雲的申請案，參與 100 個主要演習。各國(包括我國)可透過該中心之國際交換計畫(DOE/NNSA International Exchange Program, IXP)的網路平台取得其預測數據。

## (二)緊急指揮中心(Emergency Operations Center, EOC)

由於 LLNL 本身有數百棟建物和實驗室，工作人員數千人，因此成立緊急指揮中心(EOC)，作為發生緊急事件或天然災害的救災指揮處所。

EOC 假設最壞的情況會發生，針對救災、滅災、救人、資訊收集、通訊連絡、運送、糧食等等，予以分組，配備所需裝備、車輛等，訂定作業程序書。該中心將 LLNL 劃分成 10 個緊急應變區，每區均指定 1 個地點，做為發生緊急事件時該區之人員緊急集結點，每年均進行演練，並有不定期演習，每人均指派任務，還指定代理人，指揮中心 24 小時均有人員值班，為防止指揮中心災難時本身受損無法使用，另設後備指揮中心，作為備援。由於加州處於地震帶，所有建物每 5 年須評估一次，確認沒有危險才能使用，否則必須補強。

## (三)質子加速器中心(Center for Accelerated Mass Spectrometry, CAMS)

以質子加速器撞擊同位素的方法，利用其半衰期測定年代，例如碳-14 半衰期約 6000 年，可以得知枯木年齡。該中心利用質子加速器主要進行下列 3 項研究：

### 1. 氣候變遷：

藉研究土壤和大氣中碳-14 含量的變化，以瞭解導致氣候變遷之機制。例如：應用此種方法研究美國加州過去曾發生之乾旱及湖泊水位變化等情境，以瞭解加州氣候變遷之可能趨勢，並提出減緩此等趨勢所須採取之政策與措施。

2. 法醫學: 藉由碳-14 定年等方法可瞭解過去所發生事件的情境，而人類的 DNA 就如同「時間膠囊(time capsule)」，因此，該中心利用質子加速器進行法醫學有關之研究。
3. 生物醫療: 在新藥的開發方面，相對於傳統上使用的小鼠動物實驗，質子加速器僅須非常微量的樣品就可進行快速、精細的定量研究與分析，且對人體造成的潛在安全風險更低，可加速新藥的開發。

#### (四)馬紹爾群島計畫概況

馬紹爾群島位於太平洋中間，與菲律賓和檀香山約各距離 4 千公里，是由數百個珊瑚礁島組成的島國，在 40 年至 60 年代，美國在此群島作核彈試爆，後因聯合國禁止大氣試爆終止，但已造成島嶼落塵污染嚴重。嗣後，美國進行清理，並在 1968 年宣布島嶼已經乾淨，島民開始搬回居住。

至 1972 年，居民在此蓋房子、種蔬菜和椰子樹等，1978 年發現有銫 137 超過限值的情況，因此撤離島民；研究發現早期的環境輻射學偏重海洋污染途徑和銫 90 劑量，後來發現銫 137 占核爆落塵 95% 以上。落塵掉落地面，使島上的珊瑚土壤之銫 137 含量較高，必須加以處理、移除並更換新土。美國政府和當地政府達成協議，負責剷除含高濃度的土壤，並為居民健康檢查，蓋房屋給居民，安頓居民。

### 三、會後檢討

參加本次會議之我方各單位代表經檢討後，以下數項可供辦理 2013 年台美民用核能合作會議之參考：

- 與會人員接送交通安排

本次會議與會人員接送之交通，美方委由一民間業者辦理，我方團員抵美前，即提供一份詳細之全程接送計畫—從我方團員抵舊金山國際機場起至會議結束後赴該機場返國或赴其他行程之搭機止，對於接送人數、時間、起迄地點、巴士數量及車號等均鉅細靡遺，除了顯示該民間業者之高專業水準外，亦顯示 LLNL 的保安要求相當高。

- 論文發表

2012年台美民用核能合作會議中，雙方在全體大會共發表13篇報告，在分組討論中計發表下列8篇報告：

- 第1分組：反應器管制與管制法規相關研究
  - Regulatory actions regarding containment venting and filtration.
  - Spent fuel storage regulations and guidance in the U.S.
- 第2分組：放射性廢棄物管理與環境復原
  - Depleted uranium hexafluoride and enriched uranium hexafluoride stabilization for safe storage in INER.
- 第3分組：核子科學、技術及保防
  - Nuclear forensics workshop feedback and path forward.
  - Safeguards programs in the U.S. and Taiwan
  - Current status of proposed New Part 37 for security of Category 1 and Category 2 quantities of radioactive material in the U.S.
  - INL-INER workshop feedbacks and findings.
- 第4分組：緊急應變管理
  - Emergency assistance concept of operation (CONOPS)

前揭在第1分組報告之“Spent fuel storage regulations and guidance in the U.S.”，其性質包括管制法規與放射性廢棄物管理(與第2分組有關)，此等內容或其屬性有跨分組之報告，宜安排在第1天之全體大會發表。

• 其他

本次會議中美方計發表14篇報告(全體大會部分7篇，分組討論部分7篇)，惟部分美方發表者名單遲至2012年10月底時尚未確定，2013年輪由我方主辦，宜儘早籌劃，避免產生類似情形；另，我方各報告發表者於行前先做演練討論，並就報告內容及時做必要之補充或修訂，值為爾後參加此類國際會議時比照辦理。

## 肆、心得與建議

2012 年台美民用核能合作會議，在美方細心的籌備及我方主辦單位原子能委員會的充分協調與整合下圓滿結束。雙方在全體大會共發表 13 篇報告，在分組討論中計發表 8 篇報告，以交換雙方關切之核能議題的最新資訊與進展；在合作項目方面，第 1 分組之「反應器管制與管制法規相關研究」，雙方同意續進行 21 個合作項目；在第 2 分組之「放射性廢棄物管理與環境復育」的合作方面，本年度新增 1 項合作議題，合計雙方同意續進行 17 個合作項目；在第 3 分組之「核子科學、技術及保防」，雙方同意續進行 21 個合作項目；在第 4 分組之「緊急應變管理」，為今年新設分組別，雙方同意將繼續進行 4 個合作項目。

從美方代表所提美國未來核能發展之報告，顯示竄升的油價和氣候暖化，使美國重新啟動核能工業作為能源多源化策略的一部分，並持續積極研發新一代核反應器，其中以推動與民間業者合作發展小型模組化核反應器(Small Modular Reactor, SMR，容量在 300 MWe 以下)為國際矚目，該型核反應器具備設計簡化但安全提升、建造成本低、核廢棄物少、且抗海嘯與地震等天然災害之功能高(可整廠建於地下)等優點，預計在 2020 年代商業化。另，依美國能源部代表所提美國用過核子燃料營運現況與未來發展之報告，美國能源部正研擬如何執行「美國核能未來發展專案委員會(Blue Ribbon Commission，BRC)」之建議並陳報美國國會審議。雖然國會尚未做出決議，預計美國用過核子燃料長期營運策略概要如下：

- 繼續研發先進核燃料循環技術(再處理、核種轉換等)。
- 進行延長用過核子燃料貯存(extended spent fuel storage)之研究。
- 採用以同意為基礎(consent-based)的方式遴選集中型乾式貯存與最終處置場址。
- 進行非針對特定場址之處置概念(如深井處置)與各種潛在母岩(鹽岩、結晶岩及頁岩等)處置工程障壁系統之研究，俾適時配合以同意為基礎的處置場址選址計畫之推動。

- 選址及設施建造過程中，平行備妥用過核子燃料及高放射性廢棄物運輸系統。

綜合上述，擬建議：

透過台美民用核能合作會議所建立之相關管道與機制，適時請美方提供前揭能源部(1)延長用過核子燃料貯存研究及(2)非針對特定場址之深井處置概念與各種潛在母岩處置工程障壁系統研究之相關資訊，供規劃評估本公司用過核子燃料長程營運策略之參考。

# 附件 1 2012 年台美民用核能合作會議議程

## 2012 AIT-TECRO Joint Standing Committee on Civil Nuclear Cooperation (JSCCNC) Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL)

ATOMIC ENERGY COUNCIL (TECRO) and AMERICAN INSTITUTE IN TAIWAN (AIT)

### Tuesday-Thursday, November 6-8, 2012

---

#### Tuesday, November 6, 2012

8:00 a.m.	<i>Transport AIT-TECRO Participants from Hotel Lobby to LLNL</i>	Black Tie Driver
8:30 a.m.	<i>Arrival and Badging</i>	Westgate Badge Office Met By Protocol
9:00 a.m.	<i>Transport to Bldg. 170</i>	LLNL Driver
9:10 a.m.	Registration of AIT-TECRO Participants and Others	All Bldg. 170, Lobby
9:15 a.m.	Opening Remarks <ul style="list-style-type: none"><li>• Scott Hansen, Environment, Science, Technology, and Health Officer, AIT</li><li>• Yuan-Ching Chou, Deputy Minister, AEC</li></ul>	Bldg. 170, Rm. 1091
9:25 a.m.	Welcoming Remarks <ul style="list-style-type: none"><li>• Admiral Joseph Krol, Associate Administrator, NNSA</li><li>• Bruce E. Warner, Principal Associate Director, Global Security</li></ul>	
9:40 a.m.	Overview of World Developments and Peaceful Use of Nuclear Energy <ul style="list-style-type: none"><li>• Alex Burkart, Deputy Director, DOS/ISN/NESS</li></ul>	
9:55 a.m.	Overview of Civil Nuclear Programs in Taiwan <ul style="list-style-type: none"><li>• Ching-Luh Wu, Senior Scientist, AEC/PD</li></ul>	
10:10 a.m.	Update on Activities: Used Nuclear Fuel Disposition in the United States <ul style="list-style-type: none"><li>• Mike Goff, Program Manager, DOE/NE/INL</li></ul>	
10:30 a.m.	<i>Break and Photo</i>	All

---

Host: Bruce E. Warner, Principal Associate Director, Global Security

Technical Officer: Lee G. Glascoe, Ph.D., S-Program Associate Program Leader (925) 423-2922

Protocol: Sandra M. Jackson, (925) 422-7609, Cell: (925) 667-5854, E-mail: jackson75@llnl.gov



Clearance:           Unclassified

Agenda Date:        November 5, 2012

Tuesday, November 6, 2012 (Continued)

10:45 a.m.	Review of Current Nuclear Research Activities in Taiwan • Kin-Fu Lin, Chief Secretary, INER	
11:15 a.m.	Review of DOE Nuclear Energy Programs • Mike Goff, Program Manager, DOE/NE/INL	
11:45 a.m.	Office of Environmental Management Program Overview • Karen Skubal, DOE, Office of Environmental Management	
12:15 p.m.	Working Lunch	All Bldg. 170, Rm. 1091, 1092
1:00 p.m.	Current Status of Taipower's Radioactive Waste Management Program and ISFSI at Chinshian Plant • Chin-Shan Lee, Director, TPC/NBM	Bldg. 170, Rm. 1091
1:30 p.m.	Convention of Nuclear Safety 2 <sup>nd</sup> Extraordinary Meeting and Summary • William Ruland, Director, Division of Safety Systems, NRC	
2:00 p.m.	Next Generation Safeguards Initiative • Justin Reed, NNSA/LLNL	
2:30 p.m.	Fukushima Regulatory Actions/Assessments Update • Dr. Chi-Szu Lee, Section Chief of AEC	
3:00 p.m.	<i>Break</i>	All
3:15 p.m.	Fukushima Regulatory Actions Update (NRC) • William Ruland, Director Division of Safety Systems, NRC	
3:45 p.m.	Operating Performance & Safety Enhancement of Nuclear Power Plant in Taipower • Ming-Jer Liu, Deputy Director, TPC/NGD	
4:15 p.m.	Discussion and Closing	All
4:45 p.m.	<i>Adjourn/Transport to Hotel or Dinner</i>	Black Tie Driver
5:45 p.m.	<i>Transport to Dinner Hosted by AIT</i>	Black Tie Driver Wente Vineyard Restaurant
8:00 p.m.	<i>Transport to Hotel</i>	Black Tie Driver

**Wednesday, November 7, 2012**

8:00 a.m.	<i>Transport from Hotel to LLNL: AIT and TECRO</i> <i>Participant Meet in Hotel Lobby</i>	LLNL Driver
8:15 a.m.	Welcome and Hospitality	All Bldg. 170, Rm. 1091
8:30 a.m.	AIT-TECRO JSCCNS Meeting Working Groups:	Co-Chairs
To	<b>Working Group I: Reactor Regulation and</b>	AIT: William Ruland, NRC
12:00 p.m.	<b>Regulatory Research</b> 1. Regulatory Actions Regarding	TECRO: Dr. Shin Chang, AEC Bldg. 170, Rm. 2003
1:00 p.m.	Containment Venting and Filtration.	
To	• William Ruland, NRC	
3:00 p.m.	2. Spent Fuel Storage Regulations and Guidance in the U.S.	
	• William Ruland, NRC	
8:30 a.m.	<b>Working Group II: Waste Management and</b>	Co-Chairs
To	<b>Environmental Restoration</b> 1. Depleted Uranium	AIT: Karen Skubal, DOE/EM
12:00 p.m.	Hexafluoride and Enriched Uranium Hexafluoride	TECRO: Wu-Kune Cheng, AEC/FCMA
1:00 p.m.	Stabilization for Safe Storage in INER.	Bldg. 170, Rm. 1153
To	• Kwang-Fu Tsai, INER	
3:00 p.m.		
8:30 a.m.	<b>Working Group III: Nuclear Science,</b>	Co-Chairs:
To	<b>Technology, and Safeguards</b>	AIT: William Rhodes, NNSA
12:00 p.m.	1. Nuclear Forensics Workshop Feedback and Path Forward	TECRO: Kin-Fu Lin, INER Bldg. 170, Rm. 1091
1:00 p.m.	• William Rhodes, NNSA	
To		
3:00 p.m.	2. Safeguards Programs in U.S. and Taiwan	
	• Justin Reed, NNSA & Ming-Jer Liu, TPC	
	3. Current Status of Proposed New Part 37 for Security of Category 1 and Category 2 Quantities of Radioactive Material in the U.S.	
	• Danielle Emche, NRC	
	4. INL-INER Workshop Feedbacks and Findings	
	• Mike Goff, DOE/INL	

8:30 a.m.	<b>Working Group IV: Emergency Management</b>	Co-Chairs:
To	1. Emergency Assistance Concept of Operations	AIT: Vince McClelland, NNSA
12:00 p.m.	(CONOPS)	TECRO: Ming-Te Hsu, AEC Bldg. 170, Rm. 2107
1:00 p.m.	• Vince McClelland, NNSA	
To		
3:00 p.m.		

---

**Wednesday, November 7, 2012 (Continued)**

	Working Groups Resume Breakout Sessions in Previously Assigned Rooms	All
3:00 p.m.	<i>Break</i>	All
3:30 p.m.	Working Group Discussions and Preparation and Signature of Summaries	All Bldg. 170, Rm. 1091
4:30 p.m.	<i>Adjourn/Depart Laboratory/Transport to Hotel</i>	Black Tie Driver
5:30 p.m.	<i>Transport to Dinner Hosted by TECRO</i>	Black Tie Driver Uncle Yu's
8:00 p.m.	<i>Transport to Hotel</i>	Black Tie Driver

**Thursday, November 8, 201**

2 8:30 a.m.	<i>Transport from Hotel to LLNL: AIT and TECRO</i> <i>Participants Meet in Hotel Lobby</i>	Black Tie Driver
9:00 a.m.	Welcome and Hospitality	All Bldg. 170, Rm. 1091
9:15 a.m.	Group 1: Tour National Atmospheric Release Advisory Center (NARAC)	Lee G. Glascoe Bldg. 170, Rm. 1018
10:15 a.m.	Group 1:	LLNL Driver
10:30 a.m.	<i>Transport from Bldg. 170 to Bldg. 190</i> Tour Center for Accelerated Mass Spectrometry (CAMS)	Graham Bench Bldg. 190
11:30 a.m.	Group 1:	LLNL Driver
11:45 a.m.	<i>Transport from Bldg. 190 to Bldg. 490</i> Tour Emergency Operations Center (EOC)	Thaddeus Kedzierski Theresa M. McCollom Bldg. 490
12:30 p.m.	Group 1:	LLNL Driver
12:45 p.m.	<i>Transport from Bldg. 490 to Bldg. 170</i> Lunch	By Invitation Bldg. 170, Rm. 1091, 1092

**Thursday, November 8, 2012 (Continued)**

<b>9:00 a.m.</b>	Group 2:	LLNL Driver
<b>9:15 a.m.</b>	Transport from Bldg. 170 to Bldg. 190	Graham Bench
	Tour CAMS	Bldg. 190
<b>10:15 a.m.</b>	Group 2:	LLNL Driver
<b>10:30 a.m.</b>	Transport from Bldg. 190 to Bldg. 490	Thaddeus Kedzierski
	Tour EOC	Theresa M. McCollom
		Bldg. 490
<b>11:30 a.m.</b>	Group 2:	LLNL Driver
<b>11:45 a.m.</b>	Transport from Bldg. 490 to Bldg. 170	Lee G. Glascoe
	Tour NARAC	Bldg. 170, Rm. 1018
<b>12:45 p.m.</b>	Group 2:	LLNL Driver
	Lunch	Bldg. 170, Rm. 1091, 1092
<b>9:00 a.m.</b>	Group 3:	LLNL Driver
<b>9:15 a.m.</b>	Transport from Bldg. 170 to Bldg. 490	Thaddeus Kedzierski
	Tour EOC	Theresa M. McCollom
		Bldg. 490
<b>10:15 a.m.</b>	Group 3:	LLNL Driver
<b>10:30 a.m.</b>	Transport from Bldg. 490 to Bldg. 170	Lee G. Glascoe
	Tour NARAC	Bldg. 170, Rm. 1018
<b>11:30 a.m.</b>	Group 3:	LLNL Driver
<b>11:45 a.m.</b>	Transport from Bldg. 170 to Bldg. 190	Graham Bench
	Tour CAMS	Bldg. 190
<b>12:30 p.m.</b>	Group 3:	By Invitation
<b>12:45 p.m.</b>	Transport from Bldg. 190 to Bldg. 170	Bldg. 170, Rm. 1091, 1092
	Lunch	

**Thursday, November 8, 2012 (Continued)**

<b>1:45 p.m.</b>	Radiological Assistance Program (RAP) Demonstration	Joel Swanson Sarah Hartson Bldg. 170, Parking Lot
<b>2:30 p.m.</b>	The Marshall Island Program Overview	Terry Hamilton Bldg. 170, Rm. 1091
<b>3:15 p.m.</b>	Wrap UP	All
<b>3:45 p.m.</b>	Adjourn/Depart Laboratory/Transport to Hotel or Airport	Black Tie Driver

## 附件 2 台美民用核能合作案第 1 分組合作議題

### **Discussion Summary of Working Group I Matters Pertaining to Reactor Regulation and Regulatory Research**

Items discussed: 23

Items closed: 2

New items: 0

Merged items: 1 (from Group III)

Total items at close of meeting: 21

In addition to the items noted below, NRC also provided input for three items in Working Group II, and two items in Working Group III.

#### **Closed Items**

1. IN-TP-NR-F21, "Introduction of the LAPUR Code to Taiwan," was completed and closed.
2. AE-NR-Z1, "Exchange of Data and Analysis on Incidents and Events," was completed and closed.

#### **New Items**

1. None.

#### **Merged Items**

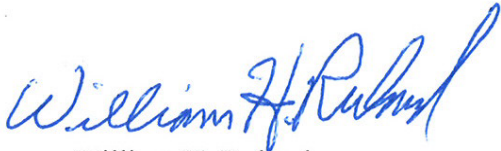
1. Group I accepted IN-IN-F36 from Group III and merged it into Group I item IN-BL-SN-F20.

#### **Commitments**

1. NRC will provide information on NRC's transportation cask renewal review requirements. AEC noted they require a three-year renewal.
2. NRC will provide information on its post-accident procedure and equipment requirements, if any, for a storage cask tip-over.
3. AE-IN-TP-NR-C18 - Regarding the Scenario Authoring, Characterization, and Debriefing Application (SACADA) code, INER will determine the feasibility of collecting this data from Lungmen NPP. Regarding the 2012 Summary Report for Software Development and Testing Research of Digital IC Systems, NRC will provide comments if appropriate. Exchange on these topics may be relevant for the next bilateral technical meeting (BTM).
4. AE-IN-BN-D66 - NRC will share the results of the 10 CFR Part 40 rulemaking, scheduled to be issued as a final rule in early 2013.
5. IN-BL-SN-F20 - Regarding TECRO interest in NFPA 805 training, NRC to determine if AEC staff can attend the next NFPA 805 counterpart meeting.

6. AE-NR-S42 – Related to containment sump performance issues, AEC will provide NRC update on how Maanshan NPP will address in-vessel effects and boric acid precipitation, in addition to strainer blockage.
7. AE-NR-S49 – AEC will continue to update the NRC on the status of its potential reorganization.
8. AE-NR-JJ1 - Regarding preoperational and startup testing at Lungmen NPP, AEC will notify NRC of the updated test schedule and welcomes NRC to observe.

Approved:



William H. Ruland  
AIT Representative  
Date:



Dr. Shin Chang  
TECRO Representative  
Date:



## 附件 3 台美民用核能合作案第 2 分組合作議題

### 2012 TECRO-AIT Joint Standing Committee on Civil Nuclear Cooperation Meeting Lawrence Livermore National Laboratory November 6-8, 2012

#### Discussion Summary of Working Group II Matters Pertaining to Waste Management and Environmental Restoration

1. Number of working items discussed in Group II: **18**
2. Number of ongoing working items: **15**
3. Items proposed to close: **1**
  - **AE-DE-DD26:** Calibration methods or measurement-comparison (proficiency testing) methods (or criteria) for clearance measurement systems.
4. Reopen items: None
5. Merged items: **1**
  - **IN-INL-U3** to be merged with **TU-DE-Y4** (Formation of new partnership **INL/NTHU/INER/SNL** for education and training in nuclear science and technology) under Working Group 3.
6. New items: **1**
  - “**UF6 Stabilization and Disposition**”
7. Number of working items in Group 2 after group discussion: **17**
8. Highlights:
  - a) TECRO appreciates the assistance of AIT. Many of the cooperative items have been successfully pursued, and two items have been completed. Following detailed discussion, both sides agree to close the following items:
    - **FC-NR-G34:** Peer review of national report of Taiwan for the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management
    - **AE-DE-DD-26:** Clearance measurement systems
  - b) **IN-INL-U3** will be merged with merged with **TU-DE-Y4** (Formation of new partnership **INL/NTHU/INER/SNL** for education and training in nuclear science and technology) under Working Group 3.
  - c) The Taiwan Authorities have announced a new energy policy that will eventually see Taiwan become nuclear-free. The Chinshan, Kuosheng and Maanshan nuclear power

plants will not operate beyond their planned 40-year lives and the plant at Lungmen will not begin operations until all safety requirements have been met. Spent fuel dry storage and nuclear power plant decommissioning will therefore continue to be essential. Both TECRO and AIT recognize the importance of cooperation on the following items in the near future:

- **FC-IN-NR-G23:** Licensing of independent spent fuel storage installations
- **AE-NR-J2:** Management of decommissioning waste
- **IN-ANL-J4:** Information transfer on decontamination and dismantling of research nuclear facilities
- **TP-EM-DD22:** Planning for decommissioning
- **AE-DE-DD29:** Used nuclear fuel extended storage

- d) As part of the reforms by the Taiwan Authorities, INER will leave the authorization of AEC and be moved under the authorization of the Ministry of Economic Affairs, MOEC. It will also be renamed as the Institute of Energy Research (IER). INER's remaining supply of UF<sub>6</sub> is currently stored in tanks and will not be used in the future. Taiwan seeks to send this UF<sub>6</sub> to a conversion facility to enable reuse. TECRO raises this topic as a potential new collaboration item, "UF6 Stabilization." (*New Item*)
- e) Specific comments on Group II working items and actions for the next year:

**G23: Licensing of independent spent fuel storage installations**

Action: INER and NRC will develop a workshop on spent fuel storage, potentially to be conducted in 2013. Other specific actions are listed in the updated Active Working Items document.

**G33: PCC for material declaration of TRR spent fuel**

LANL will continue reviewing measurements for TECRO and will send information for evaluation. This working item will be extended to 2015. No specific activities identified for the coming year.

**G34: Peer review of national report of Taiwan for the Joint Convention on the safety of spent fuel management and on the safety of radioactive waste management**

This item was considered for closure, but after discussion it was decided to keep it open because of future need. Both parties expect no activity in the next year, but look forward to the reviews of future reports.

**G35: Information and data management system for SNF interim dry storage facility**

This item was proposed for closure because Sandia completed the Phase I report but didn't receive funding for follow-up activities. However, we propose to keep this

item open for another year without action items, pending potential future funding at Sandia National Laboratory.

Change the AIT Coordinator from Robert Finch to Kevin McMahon of Sandia National Laboratory.

**J2: Management of decommissioning waste**

Suggest changing the AIT representative to Lydia Chang or Bruce Watson of FSME/NRC instead of having DOE-NE personnel for AIT, as NE is not involved.

Actions: NRC workshop will be conducted in AEC in 3<sup>rd</sup> week of November, 2012.

Also, FCMA hopes that NRC could arrange an on-the-job training course in “Inspection of Nuclear Power Plant Decommissioning” for 2014; FCMA will identify its needs before development of such a course, and NRC will consider it. NRC may be able to facilitate “shadowing” of NRC inspectors.

**J4: Information transfer on decontamination and dismantling of research nuclear facilities**

Action: This coming year, information will be exchanged regarding spent fuel pool decommissioning. INL has done work in this area and we want to include Rick Demmer of INL as the AIT Coordinator rather than ANL, which has not been involved.

**U2: Irradiated fuels and materials research program from 2011 to 2014**

Continue with the existing plans. In the next year, TECRO hopes to finish all fuel stabilization work and start uranium sludge stabilization work.

**U3: Hot laboratory management and post-irradiation examination technology**

Merge this item with TU-DY-Y4 (Formation of new partnership INL/NTHU/INER/SNL for education and training in nuclear science and technology) under Working Group 3.

**X1: Transport and disposal practices of irregular waste forms**

Change TECRO representative to Jiann Lin Liu

Action: Charley Yu of ANL has been contacted to hold a RESRAD training workshop at end of 2012 or early 2013.

**Z9: Response and management of radioactive material events**

No action items other than continued discussion.

**DD12: Public participation**

No specific activity the past few years because of difficulties in waste siting process and changes in U.S. program. Keep this item open without action items; EM can assist in the future.

**DD19: Geological repository sciences**

U.S. will have more options for repository in the future, so it is advisable to keep this item open. Change AIT Personnel representative to Kevin McMahon (Sandia National Laboratory).

**DD22: Planning for decommissioning**

TPC rejoined EPRI Decommissioning Technology Program as a cofounder and will involve more activities. TPC has applied for funding to send project managers abroad for learning about D&D management. Action: In December 2012, approximately 9 TPC staff will visit two plants being commissioned in the U.S.

**DD23: Technology transfer for radioactive waste disposal**

Change AIT Personnel to Karen Skubal (DOE-EM) and Kevin McMahon (Sandia National Laboratory).

Action: EM will assist TECRO in obtaining information on environmental remediation as requested.

**DD26: Clearance measurement systems**

Propose to close.

**DD27: TRU waste management**

Change AIT Personnel to David Mercer (LANL). Action: Continued sharing of information.

**DD28: Contaminated soil remediation**

Change Personnel to add Karen Skubal (DOE-EM) and to change LANL to AIT under this designation. Action: Continued information sharing.

**DD29: Used nuclear fuel extended storage**

Change TECRO Personnel to add the English name of the second representative, Hsan-Lan Chiou. Add John Kessler (EPRI) to the AIT personnel, along with Jeffrey Williams (DOE). Keep this item open. This project is affiliated with NRC and EPRI. Actions: In 2013, Taipower will initiate a study to address extended storage issues after the Chinshan ISFSI is commissioned. Also, INER will send experts to the next ESCP meeting.

**New Item: UF6 Stabilization and Disposition.**

Presentation given to TECRO-AIT Working Group 2 on this topic by Kwang-Fu Tsai (INER).

Add new Reference Number: IN-DE-DD-30

TECRO Coordinator: Tai-Ming Chiu (INER)

TECRO Personnel: Kwang-Fu Tsai (INER)

AIT Coordinator: Ana Han (DOE-EM)

AIT Personnel: Chuan-Fu Wu, ATL

Benefits: To assist TECRO with the stabilization and the safe storage/disposal of depleted UF6 and the enriched UF6 in INER.  
Action items to be added by TECRO.

Approved:



Karen L. Skubal

AIT Representative

Date: Nov. 7, 2012



Wuu-Kune Cheng

TECRO Representative

Date: Nov. 7, 2012


## 附件 4 台美民用核能合作案第 3 分組合作議題


**Discussion Summary of Working Group III**  
**Nuclear Science, Technology, and Safeguards**  
TECRO-AIT JSC Meeting on Civil Nuclear Cooperation  
November 6-8, 2012

Number of items been discussed	23
Closed items	0
New items	0
Merged items	2
Number of working items after the meeting	21

1. Closed items: None.
2. New items: None.
3. Merged items:
  - IN-IN-F36, "Methodology development of damage evaluation to NPPs under sever weathers and other natural hazards."
  - IN-DE-I13, "Nuclear Medicine Application Project."
4. Highlights:
  - TU-DE-Y3, "Explore opportunities related to DOE Engineering Innovation Hub for Modeling and Simulation Program" and TU-DE-Y4, "Formation of New Partnership INL/NTHU/INER/SNL for Education and Training in Nuclear Science and Technology." In support of these two activities, workshops were held at Idaho National Laboratory (INL) and the Institute of Nuclear Energy Research (INER) in May and August 2012, respectively. The workshops included information exchange on the programs and capabilities of INL, INER, and National Tsing Hua University. Specific collaboration topics for 2013 were identified. A major area of collaboration that will be pursued in 2013 is the exchanges of technical staff and students to support education and training of professions in nuclear technology.
  - AE-AIT-FF3, "Exchange of Information on Implementation of IAEA Safeguards and Additional Protocol." Received Implementation of the R.O.C – IAEA – U.S.A. Trilateral Safeguards Agreement.
  - AE-DE-EE6, "Physical Protection Consultations" and AE-DE-EE7, "Training in Implementation of New PP Standards and Guidance." AIT and TECRO have agreed to do a follow-up visit in Taiwan in March 2013. AIT notified that the training team member will revisit Tsing-Hua University and review THOR security measures. A workshop on INFCIRC/225/Rev.5 will be held in March 2013 in Taipei.
  - AE-DE-F39, "Nuclear Forensics." August 2012 technical experts meeting in Taiwan and planned US/FBI training in 2013 in Taiwan.
  - AE-AIT-FF4, "Inventory of U.S. obligated nuclear material in Taiwan." AEC proposes to invite a US expert(s) to Taiwan and instruct responsible personnel for calculating inventory of special nuclear materials (SNM) from different countries of origin. Identify a mutually acceptable period of on-site consultations with the aim for it taking place in the first quarter of the year.

Approved:

  
William Rhodes  
AIT Representative  
Date: 11/07/2012

  
Kin-Fu Lin  
TECRO Representative  
Date: 11/09/2012

## 附件 5 台美民用核能合作案第 4 分組合作議題

### **Discussion Summary of Working Group IV Matters Pertaining to Emergency Management**

Working Group IV is a new group this year, it includes four working items: 1)Emergency Management(AE-DE-F27, moved from Group III in October 2012); 2)Atmospheric Plume Modeling (AE-DE-F28, moved from Group III in October 2012); 3)Emergency Assistance (AE-DE-F37, 2011 New Item, moved from Group III in October 2012) and 4) Aerial and Other Detection Technique(AE-DE-F38).

After presentations and discussion, NNSA and AEC agreed these items should keep on-going.

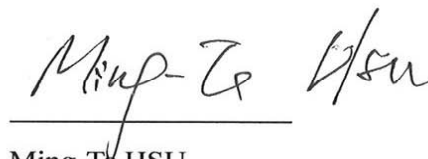
#### **Commitments**

1. AEC will offer logistics support for International Consequence Management (ICM) and SPARCS training courses the week of December 17, 2012.
2. Based on the mid-term or long-term planned events of the Work Plan, AEC suggest having a Workshop on I-MED Specialized (hospital) in the 3rd quarter of 2013.
3. Both parties will review implementation of the Work Plan to determine the next steps in cooperation and agree to revise in 2013.
4. AEC will continue to jointly engage in activities with NNSA to strengthen emergency management and response to nuclear events.
5. The National Nuclear Emergency Exercise in Maanshan Nuclear Power Station will be held in the second half of the year of 2013, AEC will notify NNSA if a clear date is planned.
6. NNSA will develop a draft operating procedure CONOPS for nuclear emergency assistance. It will include procedures for requiring/receiving assistance.
7. NNSA will provide a SPARCS-A and a SPARCS-M to Taiwan in December 2012.
8. Taiwan is invited to register additional IXP users.
9. Inter-comparison plume model exercise (to be conducted in 2014) will be discussed in 2013.

Approved :



Vince McClelland  
Representative  
American Institute in Taiwan  
Date :



Ming-Te HSU  
Representative  
Taipei Economic and Cultural  
Date :