

出國報告（出國類別：開會）

## NUPIC(核能採購事務委員會)定期會議

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：林佳瑩 核能工程師

派赴國家：美國

出國期間：106年06月17日至06月25日

報告日期：106年08月21日

# 行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱： NUPIC(核能採購事務委員會)定期會議

頁數\_7\_含附件： 是 否

出國計畫主辦機關／聯絡人／電話：台灣電力公司／人資處

出國人員姓名／服務機關／單位／職稱／電話：

林佳瑩／台灣電力公司／核能安全處/駐核一廠安全小組核能工程師／2638-3501#3657

出國類別：1.考察 2.進修 3.研究 4.實習 5.其他（洽公）

出國期間： 106年6月17日至6月25日 出國地區： 美國

報告日期： 106年8月21日

分類號／目：

關鍵詞： NUPIC、聯合稽查

內容摘要：（二百至三百字）

- 一、本公司為國際會員，依據 Charter 對於會員義務之規定，核派報告人於 6/17~6/25 參與在路易斯安那州紐奧良由美國電力業主 Entergy 主辦之本年度 6 月份 NUPIC 定期會議。參加會議主要目的為了解美國品保法規、業界標準及指引之最新訊息，以及美國核管會(USNRC)及業界(EPRI、NEI、NIAC、NVLAP 等)關切及待溝通、解決之議題、廠商品保問題及使用經驗分享、NUPIC 各委員會報告、不良廠商之追蹤及改善、檢討內部作業程序與稽查績效、稽查規劃等，有助於提升及保障本公司核能電廠所採購核能器材之品質。
- 二、本次會議內容與本公司有關的重點：(1)美國管制機關近期發行針對軟體檢證作業的法規指引。(2)NUPIC 組織擬成為非營利有限責任公司的法人組織，以提供會員在執行 NUPIC 業務時之責任保障。(3)西屋核燃料製造商過量鈾積存事件改善情形。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網（<http://open.nat.gov.tw/reportwork>）

# 目 錄

壹、出國目的	-----	1
貳、出國行程	-----	1
參、重要議程	-----	1
肆、結論與建議	-----	7

## 壹、出國目的

- 一、本公司各核能電廠相關設施及營運作業係參照美國聯想法規 10CFR50 Appendix B 之品質保證要求執行，包括對於提供安全器材供應商之設計、製造、檢測、交貨及文件管制等作業，定期執行核能品保稽查，以確保各核能電廠所採購安全器材之品質。為能經濟且有效的落實供應商品保查核，本公司於 94 年加入 NUPIC (核能採購事務委員會)，透過 NUPIC 取得聯合稽查結果以及供應商品保紀錄，據以評估供應商之品保績效，並適時取得供應商稽查重要缺失及改善情形，作為各核電廠已採購或待採購設備/服務之評估參考。NUPIC 每年主要活動包括：(1) 2、6、10 月份在美國由美國各電力業主會員輪流主辦定期會議，並且另於 2 月份舉行稽查員會議，以及 6 月份舉行供應商會議。(2) 組成聯合稽查團隊執行供應商品保稽查，由各會員依據義務派員參與。
- 二、NUPIC (核能採購事務委員會)由美國及國際核能業主派代表組成，本公司為國際會員，依據 NUPIC 規章，會員有義務參與會員大會，因此核派報告人參與本年度在路易斯安那州紐奧良，由美國電力業主 Entergy 主辦之本年度 6 月份 NUPIC 會員大會，以及由 NUPIC 供應商界面委員會(Vender Interface Committee)主辦之供應商會議暨工作研討會，全程會議共計四天。參加會議主要目的為了解美國品保法規、業界標準及指引之最新訊息，以及美國核管會(USNRC)及業界(EPRI、NEI、NIAC、NVLAP 等)關切及待溝通、解決之議題，內容包括聽取 USNRC、EPRI 及 NEI 簡報、NUPIC 各委員會業務報告、廠商品保問題及使用經驗分享、不良廠商之追蹤及改善、檢討內部作業程序與稽查績效、稽查規劃等，有助於提升及保障本公司核能電廠所採購核能器材之品質。

## 貳、出國行程

- 106.6.17~106.6.18 往程 (台北－休士頓－紐奧良)
- 106.6.19~106.6.20 參加會員大會(General Membership Meeting)
- 106.6.21~106.6.22 參加供應商會議(Vendor Meeting)/ NRC Workshop
- 106.6.23~106.6.25 返程 (紐奧良－休士頓－台北)

## 參、重要議程

一、6/19~6/20 召開例行會員大會，本次會議由 Entergy(ENT)公司負責主辦，與會者除 43 個 NUPIC 會員公司代表及陪同者外，並邀請 NRC、NEI、EPRI 等來賓與會參加。重要會議議程包括：NUPIC 委員會會務報告、自我評估項目(SCAR)檢討及追蹤、廠商績效追蹤、待改善供應商之追蹤、程序書與稽查核對表修訂、區域會議、未來稽查規劃及業界議題分享、NUPIC 稽查頻率檢討、成立法人組織作業、NUPIC 會議召開地點討論、EPRI 現況更新及 NRC 關切議題等。

二、6/21~6/22 供應商會議，本會議出席者包括美國供應商廠家、NRC、NUPIC 會員代表、顧問公司及其它國家代表共約 355 人參加，會議中主要報告議題包括：NUPIC 組織架構功能與現況更新、美國核管會(USNRC)近期關注議題、新建機組現況說明、小規模反應爐的挑戰與前景，研討會則是分成兩個會議室，針對各議題會重複報告並討論，研討會議題有：(1)檢證過程中以及使用改版的檢證指引執行作業時普遍發生的弱點、(2)對於供應商的網路安全考量議題、(3)偽製品的預防、(4)供應商管理應有的作為。

### 三、重要簡報及討論議題

本次會議包括 NUPIC 會員大會、供應商會議，會中由各 NUPIC 會員與 USNRC、NEI、EPRI 等代表提出議題報告，重要議題概列如下：

#### (一) Entergy 報告：

Entergy 為本次定期會議的主辦單位，會議開始先由 NUPIC 委員會主席 Brian Mervak 致歡迎詞，並由主辦單位核能部門副主席 Oscar Limpas 簡報。

1. Entergy 公司已成立超過 100 年了，總公司位於路易斯安那州紐奧良，擁有員工近 13000 人。該公司旗下擁有/營運之發電廠提供約 30000MW 發電量，其中約有 9000MW 屬於核能發電。提供阿肯色州、路易斯安那州、密西西比州和得克薩斯州等 290 萬電力用戶。Entergy 公司供應天然氣路易斯安那州巴吞魯日和紐奧良的約 20 萬電力用戶。電力傳輸系統組成以約 1.5 萬英里的輸變線路與 1500 變電站，傳輸系統跨越阿肯色州、路易斯安那州、密西西比州、密蘇里州和德克薩斯的部分，覆蓋 114000 平方英里。該公司並為富比世 500 大公司之一。

2. Entergy 公司為美國第二大的核能發電供應商，僅次於 Exelon 公司。核能部門總

部位於密西西比州，由 8 個核能電廠提供約 9000MW 發電量，而 Vermont Yankee 核電廠自 2015 年開始除役。

3. 簡報中也概要回顧了近期 NUPIC 完成的任務，其中包含有關國際認證機構對於供應商品質的認可，簡化稽查項目清單，優化稽查排程頻次，供應商改正行動的分級方式。以及即將到來的挑戰，強調持續重視業主與供應商的知識傳承、設備可靠度的提升、檢驗及防止偽製品進入供應鏈、網路安全、供應商安全文化、不斷創新以獲得更大的價值。

## (二)NUPIC Steering Committee 及各委員會報告：

1. 目前事務委員會與美國核管會(USNRC)及業界(EPRI、NEI、NIAC、NVLAP 等)關注之議題：
  - 協調與 EPRI JUTG 的共同訓練會議。此訓練會議也將包含幾個主要的供應商參與，使得稽查員訓練能夠有各個不同的面向來探討，包括稽查員、技術專家、供應商等身份觀點。而第一次會議規劃於 2018 年 1 月於佛羅里達州奧蘭多召開。
  - 計畫將 ILAC(International Laboratory Accreditation Cooperation)之管理權責由 NEI 移轉至 NUPIC，經會員討論後，認為需要更多的資訊以及制定管理轉移之相關計畫，於下次會議中再行討論。
  - NUPIC 成為法人組織事宜：最終草案已提送給各會員業主，提供給管理部門與法律部門審查，將於 2017 年 10 月的會員大會中投票討論。若經投票同意後，未來的法人組織名稱將為 Nuclear Procurement Issues Corporation。
  - 為了減少大型聯合稽查 (Mega Audits) 的團隊成員規模，成立相關委員會來討論研擬分級式的稽查作業 (graduated scope audit)。
  - 其他目前正在進行之任務。
2. NUPIC Meeting Committee 說明了今明兩年定期會議規劃之召開地點與優點，並解釋選擇時列入考量的因素，其中有開會地點的品質與費用、地點方便性、其中包含飛機與機場交通、附近餐廳是否足夠等，以確保會員在各方面可以得到最大的收益。在與業者協商討論後，提交給指導委員會決議。
3. IT Committee & Ethany 報告，NUPIC 網頁與資料庫更新至第 18 版，網頁測試正進行中，Ethany 公司並說明本次更新的一些特點。

### (三)USNRC 現況報告：

1. 會中報告了現在在 NRC 管制單位內部討論的新議題：3D 列印技術的製造方式，認為該製造方式類似於銲接作業，討論內容目前主要包含 ASTM F3184-16 的發行，使用材料限制的評估，製造前後的加工處理。
2. 最近更新的法規指引與草案有：
  - RG 1.231 已經於 2017 年 1 月公告，該法規指引為軟體規範的商業級檢證指引，該文件內容主要針對設計與分析的電腦軟體以及非屬程式控制的電腦軟體在檢證作業上提供相關執行作法，該文件也提供如何強化業界作法與工業標準（如 IEEE 與 ASME）的結合。
  - Draft DG-1326 (RG 1.28 Rev.5，Quality Assurance Program Criteria(Design and Construction))，草案為 RG 1.28 法規指引更新與 NQA-1b-2011 addenda 的引用，這份草案文件也已於 2017 年 3 月公布，為期兩個月的公眾評論。
  - Draft DG-1291，NRC 計畫引用 NEI 14-09 Rev 1 “Guidelines for Implementation of 10 CFR Part 21, Reporting of Defects and Noncompliance”，內容係依據 2015 NRC Project AIM 建議與作業負擔的重新評估，針對 Part 21 要求的報告與評估作業制定分類方式，該草案審查持續進行中，預計於 2017 年底前完成公眾評論與發行作業。
  - Draft DG-1292，草案引用 EPRI-5652, Rev 1 與 TR-102260，於 2017 年 6 月以 RG 1.164 發行（Dedication of Commercial-Grade Items for Use in Nuclear Power Plants）。
3. 自 2016 年迄今，NRC 針對於 AP1000 反應器供應商，已執行 23 次供應商視察 (Vendor Inspection)，視察結果在設計管制及改正行動有較多發現，而認為在商業級檢證作業、設備品質缺陷、分包商品質的管理、改正行動、Part 21 的缺陷與內部稽查等方面，供應商仍需持續加強精進。

### (四) NUPIC 作業程序書修訂與表決

本次會議共有 4 份作業程序書修改討論，並經會員表決後同意：

1. Procedure Doc 4 “NUPIC Joint Audit Procedure”，修改內容主要是在業主執行主導稽查作業時，如何利用 Efficiency Bulletin 的執行，提供指引參考使用稽查缺失與發現。

2. Procedure Doc 19, " Meeting Site & Facility Selection Guideline ", 澄清與修訂關於 NUPIC 會議委員會建立的相關條文，主要是朝著如何降低參與會員的花費與負擔。
3. Procedure Doc 45 & 46 " the Radiological Audit Checklists ", 改版精進的部分來自於 NUPIC 會員代表與過去稽查團隊執行稽查使用的經驗，以使相關文件表格在執行稽查時便於使用。

(五) 供應商監督委員會 Vendor Performance Monitoring 報告

1. 依據 NUPIC Doc 40 評分表對供應商的績效做評分，共分為綠、白、黃、紅四個等級。
2. 追蹤績效評分較低之供應商（評分為黃、紅之等級者），檢視與討論供應商表現趨勢，並建議是否執行 LSA(Limited Scope Audit)，本次會議追蹤之供應商經討論後未有新增列入執行 LSA 之供應商。
3. 針對三家供應商追蹤改善情形：
  - C&D Batteries，該供應商雖然已有改善，但仍建議需持續追蹤。目前作業請各業主提供針對該公司所發現的缺失，已持續追蹤其表現，並整理提供給稽查團隊以茲參考。
  - Westinghouse，該公司近期已完成供應商監督、改正行動方案、商業級檢證作業與內部稽查作業等方面的改善，NUPIC 即將執行的大型聯合稽查也將會針對這些部分檢視改善情形。仍建議需持續追蹤。
  - NLI，改善追蹤團隊建議持續追蹤該公司表現及其改善情況。

(六) EPRI 報告：

1. 2017 年進行中的計畫：
  - Reverse Engineering Guidance，擴充現有 EPRI 在逆向工程方面之指引文件，據以使用逆向工程製造之商品。
  - Technical Evaluation Efficiency Improvement，降低採購工程評估作業的時間。
  - Advanced Commercial Grade Dedication Seminar，透過導師主導的研討會，呈現完整商業級檢證作業程序與細節，提供學習者在研討會中有機會完成檢證作業技術評估。
  - Safety Classification Computer-based Training，結合基礎概念與方法論的課程。

- Critical Spares Implementation and Lessons Learned，藉由建立於 EPRI 1019162 衡量標準與極端的備品方案經驗，識別出關鍵備品，以及如何有效使用，相關研究將會參閱 INPO 部分相關文件。
2. 近期內完成審查之 EPRI 文件與指引：
    - Prevention and Detection of Undeclared Digital Content – 3002008010
    - Undeclared Digital Content (Computer Based Training) version 1.0 - 3002009558
    - Counterfeit, Fraudulent , and Suspect Items, (Computer Based Training) version 2.0 - 3002007381
    - Digital Equivalency Evaluation - 3002007023
    - Technical Specialist Training 2.1 – 3002006989
    - Procurement Engineering Basics (Computer Based Training). – 3002005397
  3. 近期被 NRC 審查引用之兩份指引文件：
    - Dedication of Design/Analysis Computer programs – 3002002289 (RG 1.231)
    - Dedication of Commercial Grade Items – 3002002982 (RG 1.164)
  4. 會中並報告目前關注的重要議題，其中包含逆向工程、商業級檢證等，與即將召開的採購及稽查作業相關訓練時程，及與業主之聯合會議(JUTG)時間。

(七) Fuel Committee 報告西屋核燃料製造廠過量鈾積存的事件與再起動作業調查執行經過：

1. 2016 年 5 月時，位於南卡州 Columbia 的西屋核燃料製造廠(CFFF)執行年度定檢時，在 S1030 空氣吹淨系統(Scrubber)內部意外發現超量的鈾積存在內，經過內部分析顯示，積存的鈾含量遠高於預期，NRC 發佈 Confirmatory Action Letter 並成立巡查團隊赴廠檢查並要求改善。CFFF 停止作業期間，受影響的核能業主也組織 IRT 團隊(Industry Review Team)，檢視其再起動計畫及評估其整體製程執行狀況。
2. IRT 團隊分別針對各製程觀察檢視，整理了一些問題發現，且提出相關建議要求西屋改善
  - S-1030 系統未有完善的重新起動管制 - 計畫及執行
  - 年度定檢未有大修管理專家參與執行
  - 製程恢復計畫建立的太晚 – 經過多個客戶要求才開始作業

- 在計畫建立上的瑕疵 – 初期缺乏方向性
  - 溝通協調 – 對於緊急案件缺乏適度的判斷力
3. 西屋核燃料製造廠副總裁 Russell Bastyr 也於供應商大會中，報告了該次事件肇因、安全文化分析及改善情況。

## 肆、結論與建議

- 一、雖然目前核能政策趨向於各核電廠不再延役，既有核能電廠仍須於新能源建置之前，肩負安全穩定運轉之重要角色，所以維持核能電廠安全有效率的運轉，仍需持續努力。
- 二、NUPIC 係一有制度、規模及歷史之國際組織，對於核能安全器材供應商規劃經濟而有效之聯合稽查，依據嚴謹的程序書及查對表來執行，透過稽查制度不斷檢討作業程序，以期精進，另根據 EPRI NP-6630 指引挑選出 NUPIC 會員擬查核之產品類別及所關切之技術特性/接受標準/驗證方式，請技術專家參與查證，定期稽查以檢視確保會員所採購產品能符合安全功能。本公司參加 NUPIC 組織，履行 NUPIC 會員義務，得以分享 NUPIC 執行廠家聯合稽查之所有結果，以及 NUPIC 所建立之資料庫內之核能設備供應廠家資訊，從而建立本公司的合格廠家名單，協助核能電廠能順利取得核能安全等級器材、備品，確保購得的安全相關設備之品質無虞，而使核能電廠保持穩定運轉。
- 三、2015 年起，NUPIC 組織研擬成為非營利有限責任公司的法人組織，以提供各 NUPIC 會員及委員會成員執行 NUPIC 業務時之責任保障，指導委員會以電子郵件方式提供相關文件供各會員審閱，經檢視後，有關組織架構/運作、委員會功能、美國會員/國際會員權利義務等，相關文字敘述與原有文件無顯著差異，而 NUPIC 成為有限責任公司的法人組織，對本公司權益亦有所保障，參與相關業務時，可減少相關糾紛承擔風險。本公司目前持續執行 NUPIC 會員義務，包括每年至少參與一次定期會議、派合格稽查員參加 NUPIC 規劃之聯合稽查、繳交年費等，應可保持會員資格，不受影響。