

出國報告（出國類別：其他）

赴美國查核核四廠燃料製造及
拜訪美國核管會訓練中心

服務機關：行政院原子能委員會

姓名職稱：何恭旻 技士

派赴國家：美國

出國期間：94年10月1日~10月8日

報告日期：95年3月9日

目 次

摘 要

(頁碼)

壹、目的	1
貳、行程	1
參、公差紀要	1
一、核四廠核燃料製造廠家 Global Nuclear Fuel 公司訪查	1
二、核管會技術訓練中心參訪	7
肆、心得與建議	9
伍、附件	
附件一：核燃料製造廠家 GNF 公司訪查行程	12
附件二：美國核管會對運轉員執照測驗之實務訓練內容	13
陸、照片	15

摘 要

本會鑒於核燃料束為核四廠重要組件，其初始燃料於民國 94 年初在組裝過程中曾發現部分燃料束之防爐屑遮網（Debris Shield Plate，以下簡稱 DSP）尺寸有不符規範要求之情形，為確保其製造品質，故派員赴美至核四廠燃料製造廠家 Global Nuclear Fuel（以下簡稱 GNF）公司進行訪查，以實地查核核燃料製造作業。另本會正進行核子反應器運轉人員執照測驗考官之訓練與資格檢定程序之修訂作業，為了解美國核管會在這方面之實務作業情形，亦至核管會之技術訓練中心，就相關議題進行廣泛之討論，期能藉此機會進行經驗交換，並作為本會之參考。以上行程皆偕同駐美科技組副組長陳詩奎博士一道進行。

核四廠核燃料製造之訪查部分，係由台電公司洽請 GNF 公司安排兩日之行程，其內容包括簡報、現場參觀及問題討論等。視察重點則分就核燃料製造流程與品管、DSP 問題之處理以及核燃料儲存環境與管理等進行了解。就此次訪查所見及台電公司對廠家之稽查結果，顯示 GNF 基本上已對燃料製造建立相關作業及品管程序，台電公司亦對其部分製程之檢查與品保作業提出改善建議，對提昇燃料之製造品質應有助益；在 DSP 問題方面，GNF 公司已依台電公司要求將不合規範之 DSP 更換成符合原規範者，並改善其驗收查核及上游供應商之稽查作業，確保其 DSP 為合格之製品；核四廠燃料存放管理與環境部分，經抽查其存放之燃料箱已依規定安裝封條及加速度監視裝置，未來之存放亦已提出儲存計畫；燃料交運前，亦會依計畫進行檢查。

在參訪核管會技術訓練中心部分，與其訓練部門主管就視察員及考官之訓練及資格檢定等議題作經驗交換與討論，並參觀其訓練設施及訓練之執行情形。該名主管具有運轉電廠及擔任核管會考官之實際工作經驗，對於核管會相關作業皆相當熟悉，故對相關議題得以作深入之討論，並獲得其首肯代為取得訓練之相關資料。經由此次參訪，雖然國內在模擬器硬體設備之更新及電廠系統訓練上可

能有優於核管會之處，但核管會在考官養成訓練與檢定制度上，則已建立相當完整之程序與內容，值得本會參考。

壹、目的

本會鑒於燃料束為核四廠重要組件，其初始燃料束於民國 94 年初曾發現部分燃料束之防爐屑遮網（Debris Shield Plate）尺寸有不符規範要求之情形，為實地了解核燃料製造作業品質及防爐屑遮網改善情形，故派員赴美至核四廠燃料製造廠家 Global Nuclear Fuel（以下簡稱 GNF）公司進行訪查。另本會正進行核能電廠視察員與運轉員考官之訓練與資格檢定程序修訂作業，為了解美國核管會在這方面之實務作業情形，亦至核管會之技術訓練中心，就相關議題進行廣泛之討論，期能藉此機會進行經驗交換，並作為本會進行相關作業修訂之參考。

貳、行程

日期	行 程 內 容
10 月 1~2 日	往程：台北→洛杉磯→查洛特→威明頓
10 月 3 日	訪查核四廠燃料製造廠家 GNF 公司
10 月 4 日	訪查核四廠燃料製造廠家 GNF 公司
10 月 5 日	路程：威明頓→亞特蘭大→查塔努加
10 月 6 日	參訪核管會技術訓練中心
10 月 7~8 日	回程：查塔努加→查洛特→洛杉磯→台北

參、公差紀要

一、核四廠核燃料製造廠家 Global Nuclear Fuel 公司訪查

本項訪查偕同駐美科技組副組長陳詩奎博士，由核安處姚俊全副處長陪同一道至負責核四廠核燃料製造廠家 Global Nuclear Fuel（以下簡稱 GNF）公司位於美國北卡羅來納州東南方，威明頓（Wilmington）市郊之核燃料製造廠區進行訪查，該廠區尚包括奇異公司飛機引擎製造及國防工業部門，故門禁管制嚴格。本次訪查之目的主要為實地查核於 94 年初發現其核燃料防爐屑遮網（Debris Shield

Plate) 問題之處理情形以及核四廠核燃料儲存環境與管理，並了解該公司核燃料製程與品管/品保作業情形。訪查行程請台電公司先與 GNF 公司洽商，GNF 公司方面由掌管核四燃料計畫之專案經理 Paone, Chuck J 先生負責安排相關事宜，訪查行程為期兩天，內容包括 GNF 人員簡報、核燃料防爐屑遮網問題相關資料查閱及現場參觀等，詳如附件一。訪查開始及結束時，GNF 負責國際燃料業務之經理亦親自到簡報室致意。以下就此次訪查情形簡述之。

(一) 簡報

簡報主題包括威明頓廠區介紹，燃料組件製造 FCO (Fuel Components Operation) 作業及燃料製造 FMO (Fuel Manufacturing Operation) 作業簡介、上游廠商管理作業 (Direct Material Supply Assurance)、核四燃料貯存概況、核燃料防爐屑遮網問題之處理、GE 核燃料運轉經驗等，以上各項皆由各項業務之實際主管人員負責簡報。有關核四燃料貯存概況及核燃料防止爐屑裝置問題之處理將單獨說明，其他簡報之重要內容整理如下：

1. 上游廠商管理

本項介紹 GNF 公司對上游供應商之供貨品質評鑑制度，其主要內容為對廠商之供貨及製造品質進行評等，並視其等級施以頻次不同之稽查與監督，以確保其品質。

2. GNF 核燃料運轉經驗

本項說明 GNF 所製造燃料之運轉績效、在設計及製造上增進燃料可靠度之作法與其對抗爐屑裝置之各項設計演進。根據其簡報資料顯示，其燃料運轉績效在 1995~1999 年達到 5.8 支破損/百萬支之最佳實績，而於 2000~2004 年則又升至 12.1 支/百萬支之情形。在與核四廠燃料同型之 GE-14 型燃料部分，其於 1999 年開始至 2004 年共有 22 支燃料破損，運轉實績為 15.9 支破損/百萬支，另 2005 年又有 7 支 GE-14 燃料棒破損，其原因待停機檢查後方知。GNF 對於提昇燃料可靠度之改進方向包括腐蝕、爐屑、運轉及製造。至於防止爐屑裝置部分，除目前用於核四廠之防爐屑遮網設計外，

其亦研發第三代之裝置，其特點為增加阻擋之效果，濾網並為易拆卸式。在此次簡報中，簡報人員亦提及某一電廠，在裝設有防止爐屑裝置之燃料中發現爐屑之存在，研判其可能是被抗爐屑遮網擋住之爐屑，於吊運過程中脫落而掉入下方之燃料中，故其建議除了電廠應確實執行防止異物入侵至管路或爐心外，在燃料吊運之路徑規劃上，亦儘可能避免經過準備移入爐心之新燃料上方，此一經驗值得台電公司參考。

（二）現場參觀與作業觀察

此次參觀 FCO、FMO 廠房及計劃存放核四廠燃料之廠房，FCO 廠房主要負責燃料棒、水棒及燃料匣之加工成型；FMO 廠房則負責燃料丸之製造、燃料棒裝填及燃料束之最後組裝與置入燃料儲存箱等，根據 GNF 公司提供之資料，訪查當日核四廠一/二號機燃料分別已完成 856/323 束（每部機總數為 872 束）。在燃料丸之外觀完整性檢驗方面，目前仍靠人員目視檢查。據 GNF 人員表示，已進行燃料丸自動檢查裝置之研發，預定今（95）年可測試完成，但未來燃料丸之檢查仍以人員檢查為主，該自動檢查裝置僅作為輔助之用。在核四廠燃料存放部分，核四廠燃料因規劃中之存放廠房部分設備尚未完成，故訪查當時係暫存於 FMO 廠房之倉庫區，其詳細情形將於後述。

根據與 GNF 人員訪談結果，GNF 對於各項製程皆有作業程序書，並依品管檢驗指引（Quality Control Inspection Instruction）進行查核，其中請其提供燃料束最終檢驗之檢查手冊編號 5.2.8，其內容對於檢驗項目、接受標準頻次、如檢驗方式與工具及不合格時之處理措施皆有明確之規定。於現場參觀時，就部分作業，如燃料匣退火檢驗程序（channel thermal size anneal）、燃料棒最終檢驗（final inspection）程序進行了解時，現場皆備有程序書，工作人員對作業程序及所載查核點亦能清楚說明。由於燃料製程包括許多需由人員利用工具或目視檢驗，或使用自動檢查機具以進行檢驗之處，故亦就如何維持人員及機具檢驗品質之問題詢問 GNF 人員，根據

GNF 所提供之資料說明，其在人員資格設備維護測試方面，對於執行檢驗人員有明確之資格及定期檢定之規定，所使用之量測工具或檢驗機具亦須經品管程序及定期驗證其功能。經抽查現場執行燃料棒最終檢驗人員之資格，其證書仍在有效期限內。另依台電公司於 94 年 8 月對廠家之稽查報告內容顯示其在燃料匣最終檢驗之品保程序可再加強，據了解，GNF 公司已進行檢討，其改善重點主要為針對可能影響品質之狀況，如人員交接、新進人員等情況時將加強查核。

(三) 防爐屑遮網 (DSP) 問題之處理情形

1. 問題說明：

DSP 係一多孔之金屬板，置放於燃料底部繫板 (Lower Tie Plate) 上，其功能為阻絕反應爐內可能存在之雜屑隨冷卻水進入燃料束，以避免這些雜屑卡在燃料束內，因水流造成雜屑顫動 (FRETTING) 現象，將燃料護套刮損而產生破孔。此裝置係 GNF 委託一家名為 VeeBee 之廠商製造。在 94 年初於 GNF 廠房進行裝配時，現場檢查員發現一只 DSP 邊緣寬度不足，導致無法完全蓋住燃料匣底部之開口，經再檢查，發現其他 DSP 大部分都有過度磨修造成邊緣寬度、厚度尺寸不足或弧度過大等不符設計圖面尺寸之情形，且部分已安裝於燃料束中。本項問題於發現時，GNF 公司向台電公司提出修改設計圖面，台電公司則要求依合約精神維持原規格，並更換不合格之 DSP。

2. 發生原因：

經 GNF 公司調查原因為該廠家使用砂輪機進行 DSP 邊緣磨修以清除毛邊 (deburr) 作業，造成過度磨修。此一清除毛邊作業於 GNF 公司人員在委託前至工廠進行作業觀察時，該廠商係使用砂紙進行磨除，簽約之後，因砂紙之磨修速度慢，廠商改用砂輪機進行。而交貨前，該廠商之品管檢查顯然並不嚴謹，以致未發現問題。至於何以 GNF 公司未能在驗收時即發現，根據 GNF 公司之說法，由於該廠商以往承作之產品品質良好，故於簽約後

至發現問題期間，未再至工廠檢查，故未能發現其加工製程上之問題。而驗收時依程序僅需作抽樣檢驗，當時並未驗出異常，故遲至現場裝配時方發現。

3.改善措施：

問題發現後，GNF 公司已要求廠家改善製程，使用砂紙進行毛邊磨除作業，同時加強對上游廠家之稽查頻次。GNF 公司本身則修改驗收檢驗抽樣率，將寬度、弧度之抽檢頻率增為 100%，並增加 edge break 檢驗要求（頻次亦為 100%），至於厚度部分維持在每批 15 片。其中針對 edge break 之檢驗，係由位於加州之 Q-Plus 實驗室辦理，檢驗方式係利用高倍率光學投影，配合數位影像掃描設備，以讀取數據，經抽查報告編號 07300C 共 300 只之檢驗紀錄，結果皆符合標準。對於不合規定之 DSP 處理，GNF 公司原先認為現有設計圖面之精密度要求超過實際需要，故擬以修改設計圖面，放寬合格標準之方式，減少需更換之 plate 數目，但經台電公司堅持須符合原設計圖面，故核四廠燃料已組裝完成之 525 只燃料全數更換成符合設計圖面之 DSP。GNF 公司並為更換作業編寫程序書，更換過程係將不合格之 plate 以一片換一片方式更換，換下之 plate 則於對摺後置於標示有原安裝之燃料束編號之塑膠袋中（每片一只塑膠袋）；另 17 片尚未安裝者，則一併裝於塑膠袋中，目前皆存放於 FMO 經理辦公室中，更換紀錄亦登錄於電腦中。由更換作業之紀錄來看，其已將不合格之 DSP 皆更換成合格者。對於原已安裝完成之燃料數目，台電公司原報告為 524 只，經再澄清及查料帳紀錄，確認為 525 只。

（四）核燃料儲存環境與管理

由於核四廠建廠時程延宕，故製造完成之核燃料需暫時存放於 GNF 廠區內，針對燃料存放部分，GNF 公司已建立存放計畫。本項之訪查情形如下：

- 1.儲存環境：已製造完成之一號機燃料裝於 RA-3 燃料箱，二號機（約完成一半）則裝於 RA-3 及 RA-J 燃料箱中（RA-3 燃料箱可直接使用於未來運送；RA-J 則只適用於暫時貯放），暫時存放於 FMO 廠房內之暫存區，預定於 10 月底，待正式之存放廠房 WAREHOUSE 完成消防、監視設施後，移放於該處。實地至 WAREHOUSE 參觀，該廠房係一鋼構外覆鐵皮之倉庫，位於廠區之西南角，其內已進行消防監測系統及人員侵入裝置之裝設作業，並將連線至廠區之保安監控中心。基地稍高於廠房外地面，其南側有排水溝，鄰近約數十公尺外有一河流經過。據 GNF 公司人員表示，廠房地面位置高於河流約 10 公尺，該市於 1999 年發生豪大雨導致附近高速公路皆淹水之情形，但其廠區皆無積水情形發生，故應無淹水之虞。
- 2.儲運管理部分：燃料箱之儲存必須符合一定之規定，抽檢存放於 FMO 廠房之部分燃料箱，皆有編號，並貼有封條及加裝加速測定器 (accelerometer)，燃料箱外觀完整且疊放箱數皆符合 5 箱以下之要求。詢問 GNF 公司人員何時安裝加速測定器，其表示於裝箱後即安裝，顯示運送過程已有適當監視。此外，這些燃料在運送至台灣之前，GNF 公司亦會再執行檢查。

（五）其他

- 1.與 GNF 公司人員就燃料製造過程中是否有其他異常情形發生進行訪談時，其製造部門主管坦誠提出一些案例，包括組裝完成之燃料匣吊運至儲存箱過程中，曾發生掉落之情形，該燃料匣即依規定廢棄不用，並改善其吊運時之檢查程序。
- 2.台電公司姚副處長於此次訪查中，就類似 DSP 不符品質案件應主動通知台電公司之議題與 GNF 公司人員進行討論。不過，GNF 公司人員認為合約未明訂及如何界定需通報之案件，故此部分尚待台電公司與 GNF 進一步洽談。

二、核管會技術訓練中心參訪

本次參訪係偕同駐美科技組副組長陳詩奎博士一道拜訪美國核管會技術訓練中心，就本會刻正進行之核能電廠視察員與運轉員考官之訓練與資格檢定程序之強化作業相關議題與其討論，期就該中心在此方面之訓練經驗與相關教材等作一了解，作為本會在相關作業上之參考。參訪期間主要由其反應器技術訓練（Reactor Technical Training）部門之計畫經理 Kathleen F. O'Donohne 女士負責接待，期間並拜訪訓練中心主任 Steve Showe 先生，對其協助本會執行考官與視察員訓練表示感謝之意。本次參訪之情形如下：

（一）核管會技術訓練中心簡介

核管會技術訓練中心位於田納西州之查塔努加市（Chattanooga），其由核管會總部之 Training and Development 部門之 Associate Director 管轄。訓練中心主任為中心之最高主管，其下有反應器技術訓練、特別技術訓練及訓練設備維護等 3 個部門。其中負責考官與視察員訓練者為反應器技術訓練組，共有 12 名講師。在目前訓練中心共有 4 組模擬器，其中 3 組分別為西屋公司、CE 及 B&W 之壓水式反應器電廠，另一組為奇異公司 BWR-4 沸水式電廠。

（二）相關議題討論情形

本項主要與 Kathleen F. O'Donohne 女士討論，Kathleen F. O'Donohne 女士曾任核能電廠運轉員，後來進入核管會擔任駐廠視察員 10 年，之後擔任運轉員考官共四年，其中兩年為主任考官，隨後於一年前到訓練中心擔任現職。由於在視察員及考官之經驗豐富，且為人非常誠懇熱心，故在訪談時得以就相關議題之實務深入討論。以下為討論之議題與結果：

1.核管會對考官筆試及現場操作測驗訓練課程與內容

本項訓練筆試部分再細分成兩部分，前半段為筆試之一般介紹，由受訓人員在其工作機關自行研讀；後半段則在核管會總部由講師進行筆試

之實務教學，包括如何出題、練習出題，並由講師進行評論與討論。

現場操作測驗訓練則由總部講師至訓練中心教授如何進行模擬器操作測驗及現場口試，課程共五天左右，內容包括如何準備模擬器測驗之劇本、口試之題目、執行測驗時之方式與如何評分，其中亦要求學員實際練習提出劇本及口試題目。

以上訓練之內容摘要如附件二，其內容對筆試及現場操作測驗有整體性之介紹與練習，頗具參考價值，由於相關教材由核管會位於馬里蘭州總部之講師保管，Kathleen F. O'Donohne 女士已答應代為索取。

2. 運轉員執照考試與視察員/考官再訓練相關作業

(1)核管會目前對運轉人員執照測驗之筆試分基本測驗(generic fundamentals examination) 及電廠特別之筆試題目(site-specific questions of written examinations) 兩種，前者之筆試試題已建立題庫並上網公布，後者及運轉測驗則未建立題庫，但部分考試內容可於核管會網站上查閱。

(2)核管會對考官養成及再訓練等作業係依其作業手冊(manual chapter)1245 相關規定執行，其養成訓練包括自行研讀與相關技術行政與考試實務等訓練；再訓練內容除考試實務外，亦包括參加研討會等。再訓練大部分由總部執行，技術訓練中心則為協辦，Kathleen F. O'Donohne 女士答應代為索取相關訓練資料。有關研討會部分，該會議係集合核管會之考官，就執照測驗之相關規定及實務作業等不同議題作廣泛之討論，根據 Kathleen F. O'Donohne 女士之參加經驗，認為此類研討會提供考官經驗交流之機會，對於執行考照業務有實質之助益。

(3)核管會對視察員之資格檢定與再訓練亦已建立相關作業手冊，其中訓練內容除一般之行政與專業技術外，亦包括溝通技巧乙項，此課程一般會邀請外界學者專家進行授課（訓練對象亦包括考官），訓練視察員如何適當地陳述表達，以助於視察/考照業務之執行。

(4)由於美國各類核能電廠型式頗多，控制室盤面設計亦不盡相同，對於技術訓練中心如何維持其模擬器與參考電廠相似問題，訓練中心主任及 Kathleen F. O'Donohne 女士答覆因限於經費問題，並未隨參考電廠之現況時常在硬體上作改善，但會依經費及修改所需費用更換部分設備，另會由講師至各參考廠蒐集變更之資料，以書面或照片來補充。另外會將不同廠相異處以比較表方式輔助；同時上課學員亦會提供其對電廠之經驗，回饋至訓練中心，以補強其教材內容。

(三) 參觀技術訓練中心

本次訪視期間亦參觀訓練中心之模擬器等訓練設施及實地觀察其模擬器訓練之實施情形。如前所述，核管會本身有自己之訓練設施及講師，得以自行進行視察人員及考官之訓練，在訓練之執行上擁有較大之自主性。擔任訓練之講師，大都具有實際運轉核能電廠之經驗，同時核管會亦就講師之資格訂定相關規定，所有講師必須接受核管會之相關訓練及檢定合格，以維持一定之教學品質。值得一提的是，訓練中心亦設有多項設備組件，如沸水式核能電廠再循環系統噴射泵、控制棒驅動機構、各類閥門之實體剖面物件，有助於學員對相關組件構造之瞭解，增加學習效果。

本次亦參觀一組核管會視察員在西屋公司壓水式反應器電廠之模擬器訓練情形，由於核管會視察員之角色與電廠實際操作之持照運轉人員不同，且各廠之操作程序書內容不盡相同，故核管會之訓練除教導學員基本之操作訓練與各項操作下系統之可能反應，並特別著重於控制室視察時執行重點與技巧。

肆、心得與建議

一、GNF 公司訪查部分

(一)就此次訪查所見及台電公司對廠家之稽查結果，顯示 GNF 基本上已對燃

料製造建立相關作業及品管程序，台電公司亦對其部分製程之檢查與品管作業提出改善建議，對提昇燃料之製造品質應有助益；在 DSP 問題方面，GNF 公司已依台電公司要求將不合規範者更換成符合原規範者，並改善其驗收查核作業，確保其 DSP 為合格之製品；核四廠燃料存放管理與環境部分，經抽查其存放之燃料箱已有適當之封條及安裝加速測定器 (accelerometer)，未來之存放亦已提出儲存計畫；燃料交運前，亦會依計畫進行檢查。

- (二) 有關「核燃料運轉經驗」簡報中所提燃料吊運路徑對防止爐屑再掉至燃料束內之經驗，可供台電公司在未來燃料吊運作業時之參考。

二、核管會技術訓練中心參訪部分

- (一) 本次在駐美科技組副組長陳詩奎博士協助及美方安排下，使得訪查得以順利進行。對於核管會技術訓練中心反應器技術訓練 (Reactor Technical Training) 部門之計畫經理 Kathleen F. O'Donohue 女士之熱誠接待，亦留下深刻之印象，Kathleen F. O'Donohue 女士除答應代為索取相關資料外，未來若有需要，亦可與其聯絡，此為此行之另一項收穫。
- (二) 美國核管會在其視察員與考官之資格檢定與相關訓練上，已建立一套完整之制度與作業程序。同時因其核能電廠數量規模及國情，得以設置技術訓練中心，並建立自主之訓練作業。不過，個人覺得在訓練之硬體設備上，國內雖無類似核管會自行購置模擬器之硬體設備，但由於各核能電廠皆已設有訓練中心，其模擬器並隨時配合現場進行更新，訓練之講師亦皆為具有實務經驗之人員，故在電廠系統訓練方面，可充分利用此資源進行本會視察員或考官之訓練，此部分國內狀況可能較核管會為佳；至於在管制角色及視察作業與技巧上，本會則藉由派員赴核管會接受相關訓練或由具多年視察經驗之主管或資深視察員授課之方式，提昇本會視察員或考官之專業能力，此基本上亦能達到一定之效果。不過，核管會在整個訓練制度上

確實已建立更為明確之相關作業程序，據以遵循。此部分值得本會目前持續進行之考官與視察員訓練與資格檢定程序強化作業之參考。

(三) 核管會對其考官或視察員之訓練課程中包括溝通技巧乙項，本會以往亦有類似課程，建議未來可邀請會外專家進行講授。

(四) 本會目前皆不定期派員參加核管會部分訓練課程，除實際體驗美國核管會之訓練外，亦能藉此機會了解其在相關訓練與考照作業之現況，對提昇本會視察員及考官之專業能力與經驗學習應頗有助益。不過，因限於其開課時間與本會出國受訓經費與期限，並不一定能參加所有課程，諸如前述考官筆試及現場操作測驗訓練等實務訓練課程，即為值得參考之課程，本次訪視，幸獲其反應器技術訓練 (Reactor Technical Training) 部門之計畫經理 Kathleen F. O'Donohne 女士熱誠解說，答應代為取得相關資料，可作為本會考官訓練之參考資料。而在經費許可之情況下，亦建議邀請核管會人員至國內親自講授，相信其效果將會更佳。

附件一

TPC & ROC-AEC Inspection
Lungmen Unit 1 Initial Core Fuel Bundles
GNF-A - Wilmington, NC
October 3 & 4, 2005
Building J Conference Room No. 1

Dr. Shih-Kuei Chen, ROC-AEC
Mr. Gung-Min Ho, ROC-AEC
Mr. Ching-Chuan Yao, Taipower

Monday, October 3, 2005

09:00	Welcome and Opening Remarks	Chuck Paone
09:15	Wilmington Overview	Nicole Holmes
09:30	FCO – Tubing and Channel Overview	Harry Knight
10:00	FMO Overview	Bob Crate
10:30	Sourcing Overview	Emily Martin
11:00	Lungmen Fuel Storage Plan	Dave Chlebnik
11:30	Debris Shield Replacement Campaign	Kerry Williams
12:00	Lunch	
13:00	Tour FCO	Harry Knight
14:00	Tour FMO	Bob Crate
15:00	Tour Storage Facility	Dave Chlebnik
15:30	Summary/Review	Chuck Paone

Tuesday, October 4, 2005

09:00	Review Debris Shield Replacement Records	Kerry Williams
10:00	Lungmen Fuel Storage Plan & Inspection	Dave Chlebnik/ Kerry Williams
10:30	Damaged Fuel Experience	Kerry Williams
11:00	Fuel Performance Update	Rob Schneider
12:00	Lunch	
13:00	Status of CARs & Observations from August 2005 Audit, CARs 33708, 33711 & 33712 and Observations 1 & 2	TBD Chuck Paone Jeff Reynolds
14:00	Open	
15:00	Inspection Closure/Summary Meeting	All

附件二

◎ 筆試部分之訓練內容

From: George Usova

The Written Examination Techniques course is required for Examiner Certification. The course is nominally a 3-day course, emphasizing the NRC written examination.

This course is divided into two segments: (1) self-paced instruction and (2) classroom instruction.

The first half of the course is self-paced (approximately 12 hours) and involves a structured learning activity in reading/responding to a series of self-paced measurement modules; these modules can normally be completed at your work site, allowing you to progress at your own pace of learning, and are required as prerequisites to attending the second half, which is a day and one-half session conducted at HQ for review and hands-on test item development/practice and critique, as described below.

This self-paced learning segment consists of a set of six modules aimed at improving your understanding and expertise in examination development.

- 1. Purposes of evaluation**
- 2. Approaches to Evaluation: Norm vs Criterion referenced testing**
- 3. Validity**
- 4. Reliability**
- 5. Objectivity and consistency**
- 6. Frequently Asked Questions**

2nd half of course

The Examination Techniques course is effectively a 3-day course and emphasises the written examination. The first half of the course is approximately 12 hours and involves a structured learning activity in reading and responding to a series of self-paced measurement modules. These modules are required as prerequisites to the second half which is a day and one half session conducted at HQ for the purpose of review and hands-on test item development/practice and critique.

The following topical components are taught and reinforced (applied) during the course.

- Orientation to the NRC Written Exam
- Measurement concepts
- Validity (content, operational, discriminant)
- Reliability
- Norm and criterion reference tests
- Levels of Knowledge
- Levels of Difficulty
- Effect of test item banks, item exposure
- Introduction to KA Catalog
- Sampling concepts applied to K/A Catalog
- Psychometrics
- Emphasis on ES-401 (written exam), Appendices A and B.

◎ 模擬器操作及現場口試之訓練內容

Operating Test Techniques Training (G-107) Overview

General

At the TTC in Chattanooga, TN
Classroom and simulator(s)
One week

Dynamic Simulator Scenario Preparation (1 day)

ES-301 and Appendix D of NUREG-1021
Transient / Event minimum requirements
Competencies
Qualitative and quantitative attributes
Reference materials
Use of forms
Practical exercise
Validation

Walk-through Preparation (1 day)

ES-301 and Appendix C of NUREG-1021
Job performance measure (JPM) construction
Control room and in-plant systems coverage requirements
Administrative topic coverage
Use of forms
Practical exercise

Operating Test Administration (1 day)

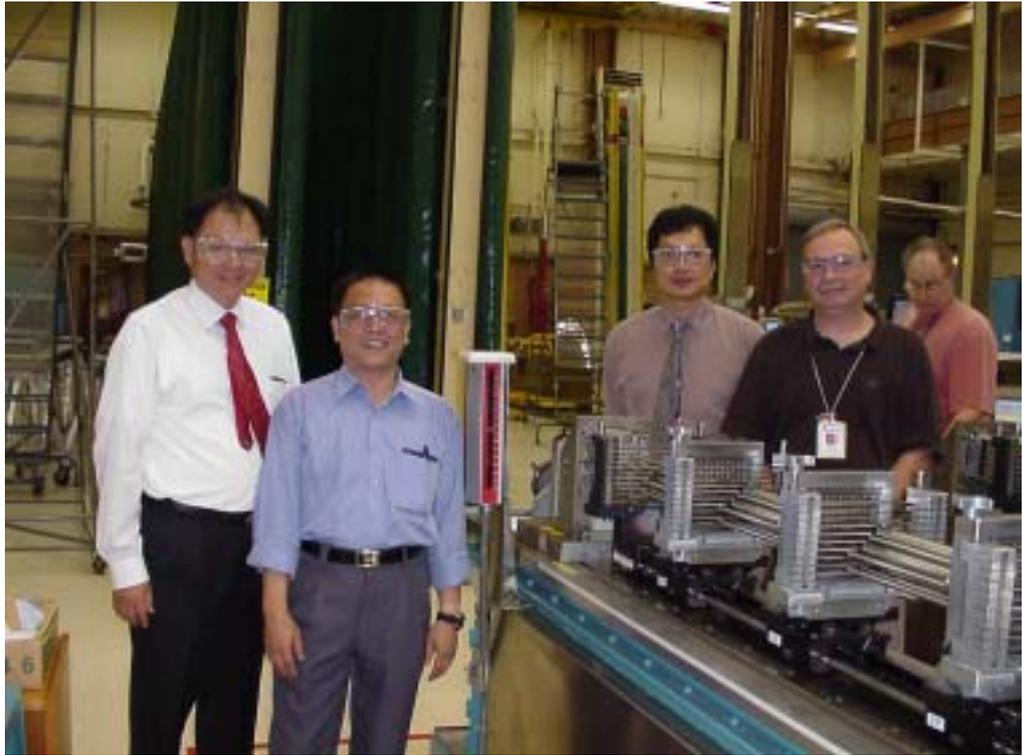
ES-302 and Appendices C, D, and E of NUREG-1021
Note taking and communications
Examiner professionalism
Rater errors
Simulator and walk-through guidelines and practices
Practical exercise in simulator

Operating Test Grading and Documentation (1+ day)

ES-303 of NUREG-1021
Grading the dynamic simulator test
Grading the walk-through
Pass / fail criteria
Documentation requirements
Review requirements
Practical exercise

Level of Difficulty

Discussion
Practical exercise



現場參觀 (FMO廠房燃料束自動組裝平台)



GNF公司人員在FMO廠房暫存區解說燃料存放情形



與核管會技術訓練中心反應器技術訓練部門計畫經理Kathleen F. O'Donohne女士討論情形



參觀核管會技術訓練中心模擬器操作訓練情形
(西屋公司PWR)