

出國報告（出國類別：洽公）

赴美國 GE-HITACHI 公司  
執行 NUPIC 聯合稽查報告

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：李誌翔 核能工程師

派赴國家：美國

出國期間：108 年 7 月 12 日至 7 月 29 日

報告日期：108 年 9 月 5 日

# 行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱： 赴美國 GE-HITACHI 公司執行 NUPIC 聯合稽查報告

頁數\_6\_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：

李誌翔/台灣電力公司/核能安全處/運轉安全管制組核能工程師/2366-7181

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： 108 年 7 月 12 日至 7 月 29 日

派赴國家/地區： 美國

報告日期： 108 年 9 月 5 日

關鍵詞： NUPIC、聯合稽查

內容摘要： (二百至三百字)

- 一、本公司各核能電廠依據 10CFR50 Appendix B 之品質保證要求，須對提供核能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。本公司於民國 94 年加入 NUPIC(核能採購事務委員會)，取得各供應商接受聯合稽查之結果、重要缺失及其改善情形，據以評估供應商品保績效。依據 NUPIC 會員義務及 NUPIC 年度稽查規劃，核派報告人參與本次執行供應商 GE Hitachi Nuclear Energy (GEH) 公司 NUPIC 聯合稽查作業(Audit No.24746)。NUPIC 聯合稽查結果將提供所有會員參考評估，保障會員採購產品之品質。
- 二、此次聯合稽查開立一件不符合事項，稽查團隊發現 GEH 商業級檢證作業中有一案例未符合 ILAC accreditation，雖未影響 GEH 先前提供之產品及服務的品質，後續 GEH 仍須進一步確認所有產品未受影響，且確保未來持續符合品保方案之要求。整體而言，稽查團隊評估 GEH 之品保制度符合 10CFR 50 Appendix B 及 10CFR 21 的規範要求，然而 GEH 須改正前述不符合事項以維持 GEH 品保制度有效性。

本文電子檔已傳至公務出國報告資訊網 (<https://report.nat.gov.tw/reportwork>)

# 目 錄

壹、出國目的	-----	1
貳、出國行程	-----	1
參、NUPIC 聯合稽查作業及結果	-----	2
肆、結論與建議	-----	5

## 壹、出國目的

- 一、台電公司各核能電廠相關設施及營運作業係參照美國聯邦法規 10CFR50 Appendix B 之品質保證要求執行，針對提供核能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之核能安全器材的品質。核能採購事務委員會(Nuclear Procurement Issues Committee, NUPIC)於 1989 年成立，由國際間各會員國組成聯合團隊，共同執行廠商品保稽查與績效評估。NUPIC 聯合稽查結果分享給所有會員，達成經濟且有效率的供應商品保稽查作業。本公司於民國 94 年加入 NUPIC，透過 NUPIC 取得各供應商聯合稽查結果、品保紀錄、稽查發現之重要缺失及其改善情形，據以評估供應商品保績效，供本公司各核電廠評估已採購或待採購設備服務品質之參考依據。NUPIC 每年主要活動包括：(1) 由美國各電力業主會員於美國當地輪流主辦定期會議、稽查員會議及供應商會議。(2) 組成聯合稽查團隊執行供應商品保稽查，由各會員派員參與。
- 二、台電公司依據會員義務及 NUPIC 年度稽查規劃核派報告人參與本次 NUPIC 聯合稽查 (Audit No. 24746)，稽查對象為供應商 GE Hitachi Nuclear Energy (GEH)，稽查結果將提供所有 NUPIC 會員採購評估參考，以確保 NUPIC 會員採購產品及服務之品質。

## 貳、出國行程

- 108.7.12~108.7.13 往程 (台北－紐約－威明頓)
- 108.7.14~108.7.26 執行 NUPIC 聯合稽查：GE Hitachi Nuclear Energy (GEH)  
(包括稽查前準備工作及參加稽查前、後會議、稽查後討論及撰寫聯合稽查報告)
- 108.7.27~108.7.29 返程 (威明頓－紐約－台北)

## 參、NUPIC 聯合稽查作業及結果

- 一、本次 NUPIC 聯合稽查對象為美國 GE Hitachi Nuclear Energy (GEH)，稽查地點位於北卡羅萊納州威明頓(Wilmington)以及賓夕法尼亞州費城服務中心(Philadelphia Service Center)。GEH 為核能級 NSSS 組件(核能蒸汽供給系統／核島設備)及 Balance-of-Plant 設備(廠內其他系統／常規島設備)之供應商。GEH 威明頓廠區主要提供電廠機械、電氣組件之製造及商業級檢證，以及核電廠運轉支援服務；賓夕法尼亞州費城服務中心則提供電動馬達、斷路器、絕緣開關設備、跳脫裝置之維護與翻修服務。
  
- 二、本次聯合稽查係依據 10CFR50 Appendix B、10CFR21、ASME NQA-1 擬訂 Audit Checklist，並依據 EPRI NP-6630 指引挑選出擬稽查之產品類別、所關切之技術特性(含 Equipment Qualification、Equipment Accuracy 及 Functional Testing 等項目)及其接受標準與驗證方式。由技術專家(Technical Specialist)參與查證，確保產品能符合安全功能要求，以確認 GEH 能依據 10CFR Appendix B 及 ASME NQA-1 品保方案，提供符合安全功能需求之產品給各會員。稽查結果如發現不符合事項，則開立稽查改正通知要求供應商提出改正措施，並追蹤及複查至供應商完成改善。前一次稽查(Audit No.24228, 2016 年)發現十項不符合事項；本次查核結果，前述十項不符合事項均已改善完成並結案。
  
- 三、因 GEH 規模較大，各稽查項目涵蓋之範圍與資料較廣，且稽查地點分別處於北卡羅萊納州威明頓及賓夕法尼亞州費城服務中心，故本次 NUPIC 稽查團隊人數較多。稽查團隊成員共 24 位，包括 1 位稽查領隊(Nebraska Public Power 電力公司)、20 位稽查員及 3 位技術專家。稽查任務包含稽查前會議暨訓練、領隊交付予各成員負責之稽查項目、每日進度會議、稽查後準備會議、稽查後會議等。各成員分派之任務如下表 Audit Checklist Sections 所示。各稽查員及技術專家須彙整其負責項目之稽查結果，交付稽查領隊統整各成員稽查結果並撰寫稽查報告。完成之稽查報告及改正通知送 GEH，並登載於 NUPIC 網頁供各會員自行評估 GEH 受稽查之結果是否符合品保方案要求。

<b>Audit Section</b>	<b>Section Description</b>	<b>Assignment for NUPIC Audit 24746 (GEH)</b>
1	Contract Review	Cindy Larson (Wk1)
2	Design	Dave Soward Marshall Van Winkle (TS)
3	Commercial Grade Dedication	Herbert Mayes Deb Loudenslager Lori McGuire (TS)
4	Software Quality Assurance	Gary Zink Chih-Hsiang Lee
5	Procurement	Roger Mills (Wk2)
6	Fabrication/Assembly Activities, Material Control and Handling, Storage and Shipping	Eric Cheong William McCrackin
7	Special Processes	Mike Buel
8	Tests, Inspections, and Calibration	Jay Wingfield
9	Document Control/Adequacy	Roland Bergeron
10	Organization/Program	Don Green
11	Nonconforming Items/Part 21	Milt Concepcion Ramon Alvarado
12	Internal Audits	Dana Truong
13	Corrective Action	Milt Concepcion Ramon Alvarado
14	Training/Certification	Cindy Larson (Wk2)
15	Field Services	Earl Mayhorn (Wk2) Rich Buechler (Wk2)
16	Records	Ken Shepherd
*	ASME QA Program	Jay Wingfield
*	Philadelphia	Earl Mayhorn (Wk2) Rich Buechler (Wk2) Roger Mills (Wk2) Jessica Hamill (Wk2)
*	Wilmington Field Service Center	Earl Mayhorn (Wk2) Rich Buechler (Wk2)

#### 四、稽查過程與結果：

本次稽查由 GEH 依照各稽查項目指派 GEH 各部門聯絡人與各項目稽查員連繫。GEH 聯絡人負責提供稽查員所需之文件資料、安排訪談會議及作業觀察。各項目依據 NUPIC Audit Checklist 逐項查核 GEH 品保方案是否落實，並確認品保方案有效性。稽查方式包含文件審查、作業制度評鑑、個案抽查、現場查證、人員訪談等。

每日下午工作結束前，由稽查領隊召開每日進度會議，稽查團隊及 GEH 代表全體參與，討論截至當日的稽查工作進度、稽查發現的潛在議題、次日稽查作業規劃等事項。針對稽查工作進度，會議中整合不同稽查項目之發現，或找出共通性議題，並視內容安排不同項目間的稽查員互相支援；會議中也將稽查發現的潛在議題提出討論，以利 GEH 掌握問題，並即時或提前準備解答稽查團隊的疑慮；稽查團隊各成員於會議中必須分別逐一匯報當日稽查作業進度，並說明次日稽查作業規劃和所需資料，以便 GEH 能妥善安排次日行程，且讓稽查團隊其餘成員能提供個別建議。

前次由 Omaha Public Power 公司主導之 NUPIC 聯合稽查(Audit No.24228, 2016) 共開立十件不符合事項(Finding)，皆已於 2017 年獲 Omaha Public Power 公司複查並予以結案。本次稽查已證實前述十件不符合事項之 GEH 改正行動有效性，且未有重複發生之案例。

本次稽查共開立一件不符合事項及十件偏差事項(Deficiencies)。本次開立之不符合事項為稽查團隊發現 GEH 商業級檢證作業中有一案例未符合 ILAC accreditation。本案例未影響 GEH 先前提供之產品及服務的品質，後續 GEH 仍須進一步確認所有產品未受影響，且確保未來持續符合品保方案之要求。本次主導稽查之 Nebraska Public Power 公司將持續追蹤 GEH 改善情形。GEH 已開立 condition report，列入 GEH 改正行動方案(Corrective Action Program)內，稽查團隊將於下次 NUPIC 聯合稽查時再行有效性查證(規劃於 2022 年)。

本次 NUPIC 稽查團隊評估 GEH 之品保制度符合 10CFR 50 Appendix B 及 10CFR 21 的規範要求，然 GEH 仍須改正前述不符合事項以維持 GEH 品保制度有效性。本次 NUPIC 稽查報告，包含不符合事項和偏差事項，將登載於 NUPIC 網頁。NUPIC 會員可自行參閱內容，評估 GEH 廠家受稽查之結果是否符合品保方案之要求。

## 肆、心得與建議

一、本次稽查領隊的領導能力令人印象深刻。稽查領隊本身未負責任何稽查項目，然而稽查過程中展現出對整體稽查團隊現況掌握的能力與作為，包括團隊稽查進度、各稽查員目前的發現、每日團隊完成的內容、次日行程規劃等細節。稽查領隊適時給予各稽查員建議，指出合理的稽查方向，促進更有效率的稽查活動。觀察稽查領隊每日的表現，歸納出幾點領導者的作為，以供酌參：

1. 掌握進度、適時建議：身為領導者，主要任務為帶領團隊完成高標準的稽查作業，此有賴於領導者掌握各成員目前已執行、待執行、未執行的任務現況。領導者熟悉歷次 GEH 稽查結果和近期業界關切議題，佐以領導者本身的經驗，有效評估各成員進度與稽查方向的合理性，給予各成員適切的建議。
2. 詳細說明期望，由繁入簡，總結於簡單明確的口號：領導者在第一天開始任務前，即將團隊目標與期望清楚地傳達給各成員，並以簡短的「Go deep.」口號做為前述目標與期望的總結。在稽查任務前期，每日會議中會適時強調及說明此口號代表的各項執行準則；各成員逐漸瞭解領導者的各項期望，且將「Go deep.」所代表的意義內化在每日執行的作業中。此後領導者只要簡單提醒「Go deep.」兩個字，各成員便能依各項執行準則，自主審視目前的作業現況是否符合團隊期望。
3. 協調成員跨項目合作：每日作業結束前，稽查領隊皆會召開每日進度會議，由各成員輪流說明本日作業內容。若查核內容牽涉到其他稽查項目之範疇，稽查領隊即在會議中協調各成員互相合作。一來能避免重複查核類似範圍，提升團隊效率，二來可綜合不同成員之發現，以更多元的視察角度分析相關案例。

二、報告人本次參與的稽查項目為 **Software Quality Assurance**。實際執行作業的經驗發現，稽查前的準備工作約佔整體稽查任務成效的 50%。正式稽查前三個月確定參與本次任務後，報告人即開始準備及研讀相關文獻，並依據 NUPIC Audit Checklist 及 NUPIC Joint Audit and Checklist Implementation Guideline 事先擬定稽查方向。藉由研讀 GEH 事先提供的 Audit Package，包含 GEH 品保方案以及軟體品保相關程序書，初步建立 GEH 品保作業與人員配置方式。熟悉 GEH 軟體品保制度後，重新省視業界相關文獻，例如 ASME NQA-1 Subpart 2.7 “Quality Assurance Requirements for Computer Software for Nuclear Facility Applications”，藉以判別 GEH 軟體品保制度中須釐清的細節與可能的弱點。正式稽查工作開始時，因此能立即投入作業，訪談相關作業人



員及審查實際案例；若 GEH 提出說明時，也能即時援引 GEH 品保方案、程序書、業界文獻等資料，深入討論各項議題。建議未來參與 NUPIC 聯合稽查的人員，積極透過公司同仁取得相關文獻，並透過稽查領隊事先取得受稽查供應商的制度文件，以利稽查前準備工作，奠定現場實際稽查作業的良好基礎。

三、提起國外任務，語言能力必定是眾人會首先注意到的問題。誠然，精進外語聽說讀寫的能力為治本之道，但若對自己語言能力不足有所擔憂，微薄經驗供酌參：

1. 專業知識與個人經驗實為團隊渴求之瑰寶。不論語言能力高低，若參與出國任務者能帶給團隊專業支援及分享親身經驗，皆有助於整體團隊的表現。切勿以語言能力之不足，影響信心。
2. 放膽表達自己。唯有嘗試與他人溝通，才能使語言能力更加成熟，同時也能將前述的專業知能與經驗分享給其他成員。此類國際聯合任務中的成員，大多能瞭解並同理學習外語的困難，因此他們不會期待聽到流利標準的外文口語，而是期待國際成員帶給團隊的不同經驗與視野。

四、NUPIC 為具規模及歷史之國際組織，其制度及稽查方法皆依據嚴謹的程序及不斷檢討精進的 Audit Checklist 執行，以對核能安全器材供應商實施有效且經濟之聯合稽查任務。綜觀前述心得與建議，希冀未來參與稽查任務之人員能從中學習、精進自我，同時戮力達成 NUPIC 聯合稽查任務之期望及目的，確認本公司和各 NUPIC 成員所採購的產品及服務能符合各項品保要求。