

出國報告（出國類別：洽公）

參加世界核能發電協會(WANO)其他區域中心之同業評估活動

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：吳鴻明 核能工程監

派赴國家/地區：美國

出國期間：108.07.08-108.08.04

報告日期：108.08.14

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：參加世界核能發電協會(WANO)其他區域中心之同業評估活動

頁數 8 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

吳鴻明/台灣電力公司/核能發電處/核能工程監/(02)2366-7065

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 開會 6 其他(洽公)

出國期間：108.07.08~108.08.04

派赴國家/地區：美國

報告日期：108.08.14

關鍵詞：WANO-TC/WANO-TC/核能電廠/PWR/BWR/Peer Review

內容摘要：(二百至三百字)

本任務是世界核能協會(WANO) 東京中心(WANO-TC)，邀請本公司(台電公司)派遣評估員，參與WANO其他區域中心之核能電廠同業評估活動，本次評估活動之對象為：美國—亞特蘭大中心(WANO-AC)---美國Clinton核能電廠(美國 依利諾洲 沸水式核能電廠)。同業評估活動為組成團隊赴受評估之核能電廠，經由觀察活動、電廠營運活動文件搜索閱讀、訪談活動，並以WANO 所發展之績效指標為標準(PO&C)，針對電廠之運轉、維護、管理等相關組織行為與績效進行評估，並於評估結束後向電廠提出優勢(Strength)及待改善事項(Area of Improvement AFI)，對公司而言除了盡擔任會員之義務外，參加同業評估亦可深入瞭解受評電廠之營運事務，吸收國外經驗擴展個人技能，及培養公司同業評估之人力。及公司各核能電廠營運參考。

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、 國外公務之過程概要	1
參、 INPO 同業評估之工作內容	2
肆、 心得與建議	5

壹、 出國目的

本任務是世界核能協會(WANO) 東京中心(WANO-TC)，邀請本公司(台電公司)派遣評估員，參與WANO其他區域中心之核能電廠同業評估活動，本次評估活動之對象為：

美國—亞特蘭大中心(WANO-AC)---美國Clinton核能電廠(美國 依利諾洲 沸水式核能電廠)。

同業評估活動為組成團隊赴受評估之核能電廠，經由觀察活動、電廠營運活動文件搜索閱讀、訪談活動，並以WANO 所發展之績效指標為標準(PO&C)，針對電廠之運轉、維護、管理等相關組織行為與績效進行評估，並於評估結束後向電廠提出優勢(Strength)及待改善事項(Area of Improvement AFI)，對公司而言除了盡擔任會員之義務外，參加同業評估亦可深入瞭解受評電廠之營運事務，吸收國外經驗擴展個人技能，及培養公司同業評估之人力。及公司各核能電廠營運參考。

貳、 國外公務之過程概要

本次任務行程從7/8日由台灣出發至8/4日回國總計28天，概要如下：

108/7/8-108/7/9	往程	台北—舊金山—亞特蘭大
108/7/10-108/7/22	同業評估活動	準備工作週
108/7/22-108/8/2	同業評估活動	電廠現場觀察評估活動
108/8/3-108/8/4	返程	依利諾洲-亞特蘭大-舊金山-台北

參、同業評估之工作內容

一、國際評估員抵達亞特蘭大WANO-AC之第一週，會先進行個人基本資料確認概要如下：

- 個人基本資料確認(PHQ 報表填寫)，每位評估員皆需取得不需陪同進廠資格(Unescorted Access)，以便進行電廠觀察及評估活動。

所以每位評估員皆要求填寫”個人歷史資料調查表”(Personal History Questionnaire ,PHQ)，相關資料約於行前2~3個月電郵通知，並由公司內符合資格之協助員(Facilitator)提送給WANO-AC，並提供相關佐證資料(如個人訓練紀錄、信用紀錄、歷史輻射量紀錄等)。

- 指紋建檔、照相、驗尿
- 電腦心理測驗(大約有300題)

心理測驗後結果會送給醫師進行評估，如果醫師認為需要進一步評估，會再進行安排視訊會議訪談。

- NANTeL網路程電腦測驗---包括

- 1、一般進廠訓練
- 2、輻射防護訓練
- 3、適職方案訓練

以上三項訓練課程之測驗以電腦資料庫命題，測驗成績必須達到80分才算通過，通常在出發前三個月左右國際評估員會收電子郵件通知，之後依通知函內容路徑登入到指定訓練課程進行研讀即可，WANO-AC指定需要研讀的課程有7~8項，而需要於美國現場進行電腦測驗者為上述三項課程。

二、當第一週個人資料確認、照相、驗尿及電腦測驗完成後，之後第二週進行準備工作週(Sequester Week)本週工作內容為：

本週第一天舉行團隊會議—由每位評估員進行自我介紹、包括自己的專長、家庭狀況等，接著由電廠之同儕評估員(Host Reviewer)進行電廠近況簡報，報告電廠重大事件及最近之績效指標。並由各領域評估員說明各自目前之評估方向及最佳案例，另OR評估領隊要求各領域評估員，依各自之案例所代表之情況，

於10項核安文化指標上作一正向或負向之標示，並同時於領導力團隊效能指標 (INPO 15-005)上作同樣標示。

第2、3天為各領域之準備與資料研讀時間，本次本評估領域為電廠CM/EN (Configuration Management / Engineering)，領域主評估員已事先準備相關資料要求協助研讀並提供相關看法。第2天之下班時段另有舉辦一個團隊活動(Team Building)以拉近各個評估員之距離。

第4天舉行團隊會議，領隊要求各個領域逐一報告所關注之領域，及提供最好案例供與會人員討論，另OR領域主評估員於第4天會議中，初步討論各個評估員對電廠於10項核安文化指標及領導力及團隊效能之看法。

第5天團隊會議為再一次確認各領域評估員之評估方向及行前注意事項。

一、 電廠執行同業評估活動

(一) 啟始會議:

同業評估團隊到電廠後，由電廠人員再次確認個人資料是否正確，國際評估員會要求先執行全身計測，之後由配章室發給計量配章，接著進行啟始會議介紹電廠主管及同業評估團隊。

(二) 每日團隊會議、作業觀察、現場巡查、訪談

啟始會議後即進行現巡查，每一領域皆有指定現場巡查區域，CM/EN領域所分配巡查領域為電廠燃料廠房、電力變壓器區、開關場，由主評估員與團隊成員及電廠陪同人員一起進行巡查，Clinton 電廠人員工作前先進行2鐘(2 Mins Drill)工前會議，每人配章領帶處同時有小卡片3張分別為：電廠主管及電話、工安注意事項、輻防工作注意事項及RWP概要。

同業評估團隊每日中午皆進行團會議，會議議程會有：

- 核安報告。
- 輻安報告。
- 工安報告。
- 電廠目前狀態報告。
- 所有評估案例是否已驗證。
- 各領域評估員進行報告目前評估方向與及最佳案例說明。
- 與電廠對口人員關係及是不需要團隊協助。

第一週週四中午團隊會議為開放會議，週四會議時駐廠副總(Site Vice President)、電廠廠長(Plant Manager)、各部門主管皆參加會議，若有問題則

當場提出參加討論。

第一週之週五中午團隊會議亦為開放會議，但電廠僅有駐廠副總及電廠廠長參加，國際評估員於此一會議中將會被要求發表對電廠之看法，並提出建議。

第一週團隊工作要點：

所有的缺失(Gap Focus Area, GFA)及優點(Plus Focus Area, PFA)與相關之PO&C比對需於第一週之週五確定，並與電廠對口人員溝通完成，確認所有案例後停止討論。

消防領域(FP)、緊急計劃領域(EP)、化學領域(CY)將於第一週週五分別訪談駐廠副總及電廠廠長。

第一週週五團隊重新分組為三個小組(Mini Team)進行跨領域之分析。

(三) 第二週工作重點:

第一週之週日下午約15:00開始，團隊住宿旅館會進行分析會議，由團隊依第一週之案例，討論電廠之組織管理議題(OR)，此一會議電廠所派出之協同評估員亦會參加會議討論。

週日會議中將會邀請業界顧問(Industry Advisor)參加會議，本次出席之業界顧問為S...電廠之駐廠副總(SVP)，同時各分組(Mini Team)開始規劃與發展第二週評估計劃。

第二週週一時以電話與 INPO專家一起討各分組(Mini Team)之評估計劃，並初步確定各領域之AFI，同時繼續評估各AFI之成因為何。

第二週週三團隊會議為開放會議，電廠駐廠副總、電廠廠長、各部門主管皆參加本會議討論，各主評估員將與電廠對口人員討論所有”未來發展軌跡”(Trajectory Observation)，週四由團隊領隊訪談電廠駐廠副總(SVP)，依據各領域之案例及領域評估員之評估討論未來發展軌跡議題。

第二週週五團隊向電廠報告所有評估之優點(Strength)、及待改進事項(AFI)後離開電廠。

肆、心得與建議

一、心得與感想。

各領域評估員於完成各該領域之報告後，尚需完成一份該領域之”未來發展軌跡”(Trajectory)，此項目為WANO所發展之一套簡單方式，協助評估員系統化地由電廠以往案例，判斷電廠未來之績效表現軌跡(Trajectory)，評估員以下列三項：

- 組織效能(Organizational effectiveness)
由組織領導力、團隊之內聚力，及管理執行模式的有效性等以評定組織效能健康度。
- 熟練度(Proficiency)
由應用必要知識、技能、行為及模範、評估專業人員及領導人員之熟練度。以使工作人員安全可靠地完成所負任務。
- 工作負荷((Workload)
由工作範圍、數量、以及內部驅動因子(設備效能等)與外部因子(如法規要求)所造成的工作複雜度評估組織工作量。

如何經由所有之例證來評估組織效能的健康度。INPO分別發展出各項管理評估要點，列出正向、中性、及負向等，評估員於報告中分別列出優點及缺點，並完成報告。

對於電廠未來的發展評估，WANO發現使用以往歷史資料來推測電廠未來發展有其盲點，因此發展此一未來發展軌跡 (Trajectory) 評估方法，電廠管理階層可應用此方法來評估所管理相關部門之發展軌跡，以作為組織團隊管理之參考以增進電廠績效，是相當不錯的管理工具。相關文件可參考 Trajectory Determination Guidance (March 2019)

二、出國期間所遭遇之困難與特殊事項。

(一)、對於本次任務所遭遇之困難與特特殊事項，茲列出以下幾點供後續出任務人員參考：

出國人員寄出PHQ後，有4件事要注意：

- 1、需向放射試驗室或HP申請英文版的輻射劑量歷史紀錄。
- 2、必需去聯合徵信中心申請英文版的個人信用紀錄。(地點在重慶南路一段2號)
- 3、等收到INPO另一封信後，需填寫另一個輻防訓練紀錄的表格，此時需請HP組長簽署。
- 4、另找3-6名認識人的資料，提供給PHQ內填寫的3位所認識的人。
(需注意以上1-3簽署時間不能早於您簽PHQ的時間，正本文件需保留收妥，待抵達美國時一併提交)。

(二)、對於行程中如有行李需要托運，需注意把收據留存下來相關費用可向WANO申請支付。

(三)、任務進行期間國際評估員應盡量參加討論，行程前建議閱讀WANO網站中之標準文件，如績效目標與準則(PO&C)、指引、準則、How to review等，並閱讀電廠之相關運轉經驗文件(OE)，以免抵達電廠時對於團隊討論事項無法了解，或於進行電廠人員訪談時無法提出有用的問題。

三、對本公司之具體建議

(一)、進廠訓練使用電網路課程方式值得學習

本次任務行前即收到電郵要求評估員登入美國核能網路學院系統(NANTeL)，進行閱讀相關課程，其中三門課必需於抵達美國時由監考人員陪同一起進行考試，試驗分數需達80分方可獲無人陪同入廠資格，此三項課程包括

- 進廠訓練。
- 輻射防護訓練。
- 適職方案訓練。

其他課程含有

- 資通安全訓練。
- 同業評估基本訓練等。

此一網路教材生動活潑，互動性相當好，各國的評估員不論在何國家與何地地點，皆可透過電腦網路課程完成進廠訓練，考試題目有效性一致性高(信度與效度)是很好的方法，可節省很多人力與物力值得學習。

(二) 電廠人員訓練方法值得效法

美國電廠皆為私人所有公司人員流動性高，故電廠對於人員訓練相當重視，所有人所擔任領域之工作必需先有一個資格認證，所有專業工作項皆有非常詳盡的說明書，工作前必需先受過相當訓練方可進現場工作，電廠的訓練課程除有實物教材、視訊教材、書面教材，並提供VR (Virtual Reality) 虛擬視訊教材訓練，以使新進人員儘快獲得必要專業技能。

(三) 電廠系統工程改善部門運作方式供參考

美國核能電廠與我國之電廠組織不盡相同，茲提出美國電廠工程部門之管理進行方式、工作負荷供參考。

- 電廠有一系統工程部門專責評估電廠弱點提出改善提案，提案改善案件一般設計時間為60天完成，案件數量保持 15/30 原則(平時15件/大修30件)，案件超過 2 年未結案列為不良案件。
- 人員組成
 - 工程部門主管一位 (Director)
 - 資深系統工程師一位 (Sr manager SE)
 - 資深設計工程師一位 (Sr manager DE)
 - 四個分支部門、部門經理各一位 (Branch manager)
- 各分支部門經理(Branch manager)，每兩週與工程部門主管進行一對一會議(one on one meeting)，報告所負責工作議題進度，與所需資源及協助。
- 工程部門主管(Director)、資深系統工程師(Sr manager SE)、資深設計工程師(Sr manager DE)、各分支部門經理(Branch manager)每日07:00進行工程部

門領導管理會議。會議後各分支部門經理分別與所屬屬員集會討論當日工作及議題。

- 工程部門每月進行一次電廠外同業討論會(Offsite meeting)(同公司不同電廠工程部門)，會議中討論公司中各項議題之一致性或對特定議題協調一定策略。
- 工程部門主管(Director)每週會進行所屬部門之作業觀察，每月將所有觀察發現作一整合(Aggregate)，此一觀察所發現之資料加以整理以發現是否有潛在的發展趨勢(Identify low level trends)
- 整個工程部門人力大約 60人
- 大修工程期間大約為 21天(最近一次實績)