

出國報告（出國類別：開會）

參加 2023 年世界核能發電協會(WANO)東京中心(TOKYO CENTER)舉辦同業評估 (Peer Review)

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：葉建宏 第三核能發電廠環保化學經理

派赴國家/地區：韓國/慶州

出國期間：112 年 06 月 05 日至 112 年 06 月 23 日

報告日期：112 年 8 月 09 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：

參加 2023 年世界核能發電協會(WANO)東京中心(TOKYO CENTER)舉辦同業評估
(Peer Review)

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/翁玉靜/(02)2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

葉建宏/台灣電力公司/第三核能發電廠/環保化學經理/(08)8893470-2800

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 開會 6 其他

出國期間：112/06/05-112/06/23

派赴國家/地區：韓國

報告日期：112/08/09

關鍵詞：世界核能發電協會(WANO)、東京中心(Tokyo Center, TC)、同業評估(Peer Review)、月城核能發電廠(Wolsong 2)

內容摘要：

世界核能發電協會(World Association of Nuclear Operators, WANO)是一個非政府國際組織，該組織的成員主要是核電廠的所有者和運營商。WANO 總部設於英

國倫敦，旗下共分為美國亞特蘭大中心、日本東京中心、巴黎中心、莫斯科中心。1989 年 5 月 15 日車諾比爾核電廠事故後，世界各地的核電運營商開始通過 WANO 共同努力，提高核能電廠之安全性和可靠性，以防止類似事件再次發生。為了達此目的，WANO 對會員之所屬電廠執行例行性(每 4 年)同業績效評估工作，提出待改善事項(AFI)以激勵電廠改善其安全性與可靠度的主要問題點。

本次任務為日本東京中心對於所屬會員韓國月城核能發電廠(Wolsong 2) 2 號機之同業績效評估工作，評估團隊成員由 WANO 東京中心同業評估團隊部門人員、業界(如台電公司)所支援之合格之評估員、巴黎中心派遣之評估員、亞特蘭大中心所派遣之評估員，共同組成評估團隊。評估期間為 6 月 5 日至 6 月 23 日，行程重點工作涵蓋:即時評估複習訓練(Just-In-Time Re-fresh training)，電廠現況檢查(Plant Inspection)，現場作業觀察(Field Operation)，人員訪談(Interview)，待改善事項(AFI)篩選會議(Screen Meeting)，待改善事項(AFI)挑戰會議(Screen Meeting)，待改善事項(AFI)肇因與貢獻因素(C&C)建構，總結會議(Summary Meeting)。評估期間橫跨兩個周末日，韓國電力公司 KHNP 的運轉維護品質，面臨挑戰，均有可借鏡之處。

台灣電力股份有限公司

目 錄

頁數

壹、出國任務及目的.....	2
貳、出國行程.....	3
參、出國任務主要內容.....	4
肆、心得與建議.....	5

壹、出國任務及目的

世界核能發電協會(World Association of Nuclear Operators, WANO)是一個非政府國際組織，該組織的成員主要是核電廠的所有者和運營商。WANO 總部設於英國倫敦，旗下共分為美國亞特蘭大中心、日本東京中心、巴黎中心、莫斯科中心。1989 年 5 月 15 日車諾比爾核電廠事故後，世界各地的核電運營商開始通過 WANO 共同努力，提高核能電廠之安全性和可靠性，以防止類似事件再次發生。為了達此目的，WANO 對會員之所屬電廠執行例行性(每 4 年)同業績效評估工作，提出待改善事項(AFI)以激勵電廠改善其安全性與可靠度的主要問題點。

本次任務為日本東京中心對於所屬會員韓國月城核能發電廠(Wolsong 2) 2 號機之同業績效評估工作，職所負責的為化學領域之評估工作。評估團隊成員由 WANO 東京中心同業評估團隊部門人員、 業界(如台電公司)所支援之合格之評估員、巴黎中心派遣之評估員、亞特蘭大中心所派遣之評估員，共同組成評估團隊。

貳、出國行程

一、112年06月5日 桃園機場→韓國首爾機場→韓國慶州

二、112年6月6日至112年6月22日 月城(WOLSONG)核能電廠同業評估

三、112年6月23日 韓國釜山機場→桃園機場

參、出國任務主要內容

本次評估電廠: 月城核能電廠二號機自 1997 年 1 月商轉，為 CANDU PHWR-6 重水式反應爐，位於韓國慶尚北道慶州市的一座核能發電廠。韓國水電與核電公司 KHNP 營運，是韓國唯一營運 PHER 重水堆（加壓重水反應爐）的核電廠。

1 號至 4 號機核子反應爐是世界少數的加拿大重水鈾反應爐。1 號機 1982 年開始商轉。2、3、4 號機分別於 1997 年、1998 年、1999 年開始商轉。這些反應爐每一個都有約 70 萬千瓦的能力。緊鄰之新月城發電廠現有 1 及 2 號兩部機(皆為 PWR，約 100 萬千瓦)，。

2019 年 12 月 24 日月城核電廠一號機組除役，為韓國第 2 個除役核電機組(註:韓國水電與核電公司 KHNP 營運下的擁有 35 座水力電廠及 24 部核能機組，其中 4 部機組正在興建。以及 2 部機組(古里 1 號機，月城 1 號機)已經永遠停機並進入除役階段。)

評估期間為 6 月 5 日至 6 月 23 日，行程重點工作涵蓋下列各項:

即時評估複習訓練(Just-In-Time Re-fresh training)，電廠現況檢查(Plant Inspection)，現場作業觀察(Field Operation)，現場表單文件記錄審查(Document Review)，人員訪談(Interview)，待改善事項(AFI)篩選會議(Screen Meeting)，待改善事項(AFI)挑戰會議(Screen Meeting)，待改善事項(AFI)肇因與貢獻因素(Cause and Contributor， C&C)建構，總結會議(Summary Meeting)。

評估期程橫跨兩個周末與周日，工作日例行必須撰寫觀察報告，每日與對口化學部門人員面談，溝通收集報表及報告等資料審查，討論所發現問題關注點，修正觀察報告文字，彙整為潛在待改善事項 AFI，發展 AFI，建立肇因與貢獻因素(C&C)，建立部門績效總結(Area performance summary， APS)。以上皆為完成同業評估之評估員必須完成的工作項目。

肆、心得與建議

一、心得:同業評估 Peer Review 技巧:

- ① 評估參考標準:績效目標和準則(PO&C)。最新版更新至 2019-1 版，重點是納入「風險管理」面向，這也是評估觀察報告論述的重點角度。
- ② 觀察報告:由評估員紀錄觀察的事實(FACT)。依據不符合 PO&C 逐項寫出。同一事件可以寫成不同 PO&C 的觀察事實。

例 1:某項化學監測值超出管制值，造成不可用事件。

- (1)可以從化學領域缺失(CY.2)角度，寫出化學參數監視之觀察事實。
- (2)亦可以寫成工程(EN.1)領域工程基本功(Engineering Fundamental)之觀察事實。
- (3)甚至可以寫成部門間不協調之組織管理(OA.1)的觀察事實。

例 2:假設化學人員有人為疏失(例如取樣開錯閥/或分析方法誤差偏高/或水質異常偏離警告限制值)，在同一年重複發生數次，同一件事實，可以用多個不同角度寫出各種觀察報告:

- (1)從訓練(PO&C TR)角度:化學人員訓練時數未按規定。教材內容不夠完整致使人員知識不足。
 - (2)從人因(PO&C HU)角度:缺乏人因防誤技巧之管理期盼。
 - (2)從化學(PO&C CY)角度:化學專業度不足以矯正水質惡化趨勢。
 - (3)從管理/領導(LF)角度:管理者期盼太低 沒有要求扭轉水質惡化趨勢。
- ③ 觀察報告紀錄的每一個事實項目格式:均包括發生了甚麼事『WHAT 會造成怎樣後果』，『SO WHAT』例如風險在哪，若可能，也可紀錄造成該事實 FACT 的原因『WHY』。觀察報告紀錄重點依序如下:『WHAT』會造成怎樣後果，例如 2021 年*月*日，(時間)，某化學分析員進行一號機爐水取樣時(事情)，取樣開錯閥(設備/地點)『SO WHAT』造成數據不

可信，潛在爐水有水質控制超出限制範圍而無法掌控之風險，『WHY』造成該事實 FACT 的原因:例如:未使用防誤技巧，程序書缺陷，管理領導要求期盼溝通不足，主管作業觀察與教導缺失等等。

④ 待改善事項(AFI)的產生:奠基於相同要因，同一類型，可歸納為同一群之實例。

(1)文件審查(評估前文件包，評估時現場文件) 可產生『觀察報告』。

(2)現場作業觀察=皆可產生『觀察報告』，累積出足夠的案例數量，且案例整體評估具有嚴重性，或潛在嚴重風險，即可作為待改善事項(AREA FOR IMPROVEMENT，即 AFI)的依據。

(3)人員訪談=訪談紀錄做為帶改善事項的要因與次因(CAUSE & CONTRIBUTOR)的分析肇因依據。訪談的答覆言詞不作為構成 AFI 的依據缺失基礎。

二、建議:

現場部門對於管理作業觀察及教導(MO&C)，若累計長時間(例如每年)之後評估結果，有發現重複發生的缺失，可以重點強化的教導重點，現場部門可以考慮制定符合現場需求的宣導小摺頁，供每一位管理者 MO&C 者隨時取得參考，以把握 MO&C 的方向，提升 MO&C 效果，隨著各部門須強化的不同，這些 MO&C 的觀察重點、對標之高標準皆可以依部門需求自行研擬訂定。