

出國報告（出國類別：開會）

參加運轉經驗報告處理討論會

服務機關：台灣電力股份有限公司

姓名職稱：莊偉翔 / 7 等核能工程師

馮琮盛 / 7 等核能工程師

派赴國家/地區：日本/東京

出國期間：108 年 3 月 6 日至 108 年 3 月 9 日

報告日期：108 年 4 月 12 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：參加運轉經驗報告處理討論會

頁數 7 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

台灣電力股份有限公司/陳德隆/(02)23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

莊偉翔/台灣電力公司/第二核能發電廠/核技組專員/(02)2498-5990 轉 2618

馮琮盛/台灣電力公司/核能發電處/運轉組專員/(02)2366-7048

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：108 年 3 月 6 日至 3 月 9 日

派赴國家/地區：日本/東京

報告日期：108 年 4 月 12 日

關鍵詞：世界核能發電協會、運轉經驗

內容摘要：(二百至三百字)

本次出國任務係參加世界核能發電協會-東京中心(The World Association of Nuclear Operators - Tokyo Center, WANO-TC)舉行之「運轉經驗報告處理討論會 (Operating Experience Reporting Enhancement Seminar)」。本次研討會由東京中心各會員國近 46 名代表與會共襄盛舉，研討會主要提供會員討論運轉經驗相關議題及經驗分享，會議主題如下：

- 近期 WANO 運轉經驗報告趨勢
- WANO 內部評估的結果
- 運轉經驗及績效指標之交叉檢查(未提報事件)
- 應用績效指標、運轉經驗、同業評估之待改善事項結果之全面分析
- 討論會員針對 WANO 事件報告之計畫及如何利用

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

	頁數
一、出國目的.....	1
二、出國行程.....	1
三、任務內容.....	1
四、心得及建議.....	7

一、出國目的

本次出國任務係參加世界核能發電協會東京中心(The World Association of Nuclear Operators - Tokyo Center, WANO-TC)舉行之「運轉經驗報告處理討論會(Operating Experience Reporting Enhancement Seminar)」。WANO-TC 舉辦本次研討會緣由係因目前尚有部分會員未盡會員義務提報事件報告，或未於運轉經驗提報期限內提送報告，故 WANO-TC 藉由舉行本次研討會分享目前各會員運轉經驗報告數量及品質、會員義務及後續改善方向。

二、出國行程

本次出國行程及工作項目詳如下表：

日期	行程內容
108 年 3 月 6 日	往程(台北→東京)
108 年 3 月 7 日至 8 日	參加世界核能發電協會東京中心舉行之「運轉經驗報告處理討論會」
108 年 3 月 9 日	返程(東京→台北)

三、任務內容

(一)、會議概述

108 年 3 月 7 日至 8 日兩天的運轉經驗報告處理討論會，由 WANO-TC 邀請日本各電力公司、韓國水電與核電公司 (Korea Hydro & Nuclear Power, KHNP)、中國核工業集團(China National Nuclear Corporation, CNNC)、印度核電公司(Nuclear Power Corporation of India Limited, NPCIL)、巴基斯坦原子能委員會(Pakistan Atomic Energy Commission, PAEC)、WANO 倫敦辦公室(London Office, LO)績效分析中心團隊(Performance Analysis Central Team, PACT)資深顧問及台灣電力公司(以下簡稱本公司)，近 46 名代表與會共襄盛舉。

WANO 成立的其中一項宗旨即為運轉經驗(Operating Experience)與各會員分享，然東京中心與其他區域中心在 OE 提報件數上有顯著的落差，又近期 WANO 內部評估東京中心在運轉經驗方面有需待改善事項，像是東京中心會員並沒有盡會員義務提送事件報告，且未於運轉經驗提報期限內提送報告。因此，東京中心舉辦本次研討會使各會員能了解運轉經驗提報之相關要領。

本次研討會地點安排於 WANO 東京中心辦公室，期間均有英語/中文/韓語/日語等口譯人員協助使各會員代表均能充分表達及交流。研討會 5 項主題為「近期 WANO OE 報告趨勢」、「WANO 內部評估的結果」、「OE&PI 之交叉檢查(未提報事件)」、「應用績效指標(Performance Indicators, PI)、運轉經驗、同業評估之待改善事項(Area for Improvement, AFI)結果之全面分析」、「討論會員針對 WANO 事件報告(WANO Event Report, WER)之計畫及如何利用 WER」。

(二)、會議內容

本次研討會首先由 WANO-TC 專家進行「WANO-TC 績效分析計畫」簡報，依據目前 2018 至 2022 年 WANO 指南，為開發積極主動的預測方法，使組織能夠在績效問題變得更加重要之前及早發現並解決這些問題，WANO 已將運轉經驗、績效指標及同業評估之待改善事項等方案結合為績效分析(Performance Analysis, PA)，運用上述方案之各項資訊強化全世界核能電廠之安全及可靠度。

WANO 倫敦辦公室 PACT 資深顧問進行「WANO LO 對於運轉經驗之期盼」簡報，PACT 對運轉經驗所扮演的腳色在於審視所有提送到 WANO 的事件報告，依事件之重要程度分成 4 個等級，分別為 Significant、Noteworthy、Trending 及 Other。同時將每件 WER 增加額外資訊，如關鍵字、PO&Cs 分類、SOER 適用性，並將大量的數據資料轉換為友善的介面供會員參考。目前 WANO LO 期盼所有會員能運用最新版之運轉經驗參考手冊(Rev.8)內之各項準則以最即時的方式提報 WER，同時 PACT 由 IAEA 國際報告系統(International Reporting System, IRS)、媒體報導、WANO PI 與 OE 資料庫間之

差異、來自 WANO 其他計畫之訊息及其他來源，尋找未提報事件(Missing Events)，期盼能將 WANO OE 資料庫更完整。

105 年底美國核能運轉協會(Institute for Nuclear Power Operations, INPO) 的國際策略改變，而終止本公司及其他國際電力公司參加 INPO 國際參與者方案，故本公司目前無法查詢 INPO Consolidated Event System(ICES)資料庫。因此，職向 WANO LO 資深顧問詢問是否能將 ICES 資料庫納入 WANO OE 資料庫，因 ICES 資料庫屬美國核工業界所提供之運轉經驗報告，內容相當豐富，相信能更加完整 WANO OE 資料庫。該資深顧問表示，WANO LO 已向 INPO 接洽中，因會員若於 WANO OE 資料庫無法查詢到合適資料，需要透過 WANO 查詢 INPO ICES 時，目前僅有一位 WANO 亞特蘭大中心資深顧問派駐 WANO LO，該顧問僅有一組私人帳號能查詢資料，常造成效率不佳的問題，故 WANO LO 後續會再將辦理情形告知本公司。

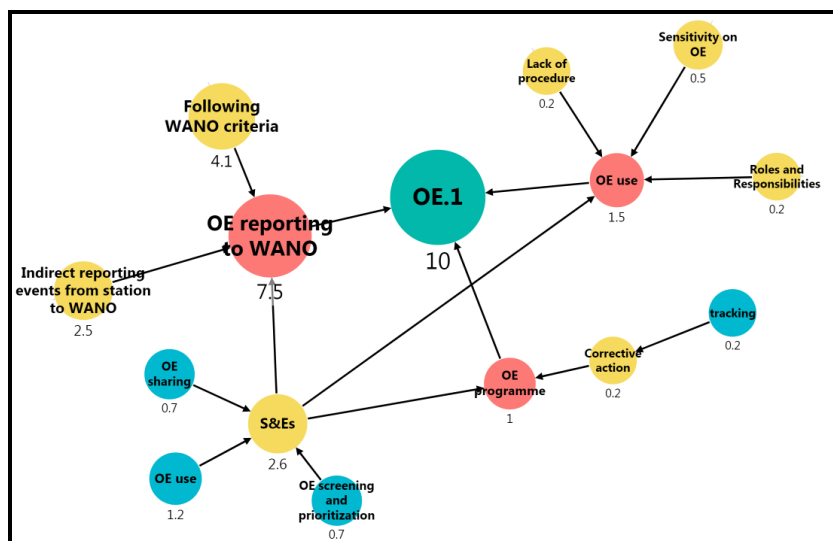
接續由 WANO-TC 向各會員簡報「107 年度 WANO-TC OE 概況」、「WER 撰寫重點」、「分析 OE 與 PI 相關數據」。值得參考之內容說明如下：

檢視 107 年度 WANO-TC OE 概況後，有 4 件 Significant 事件，其中 2 件為包商工安事件，2 件為喪失廠外電源事件(Loss of Off-site Power, LOOP)。另有 14 件 Noteworthy 事件，其間有 11 件與電網有關。107 年度本公司提送事件報告之指標在提報數量、提報時限及報告品質皆屬優良之綠燈，且亦遵循 WANO 提報準則提送 WER，然目前有會員公司提送 WER 之準則係依據該公司自行訂定的標準，常有未提報案件或提報逾時的問題，故 WANO-TC 安排該會員赴 CNNC/KHNP 進行標竿學習，因 CNNC/KHNP 提報 WER 之品質已可不需經由 WANO-TC 審視，即可直接上傳至 WANO OE 資料庫。目前 WANO 巴黎中心會員均以此種作業方式逕自上傳 WER 至 WANO OE 資料庫，故 WANO-TC 期望未來本區域中心皆能朝此作業方式進行，大幅提升 WER 資訊傳播的速度。

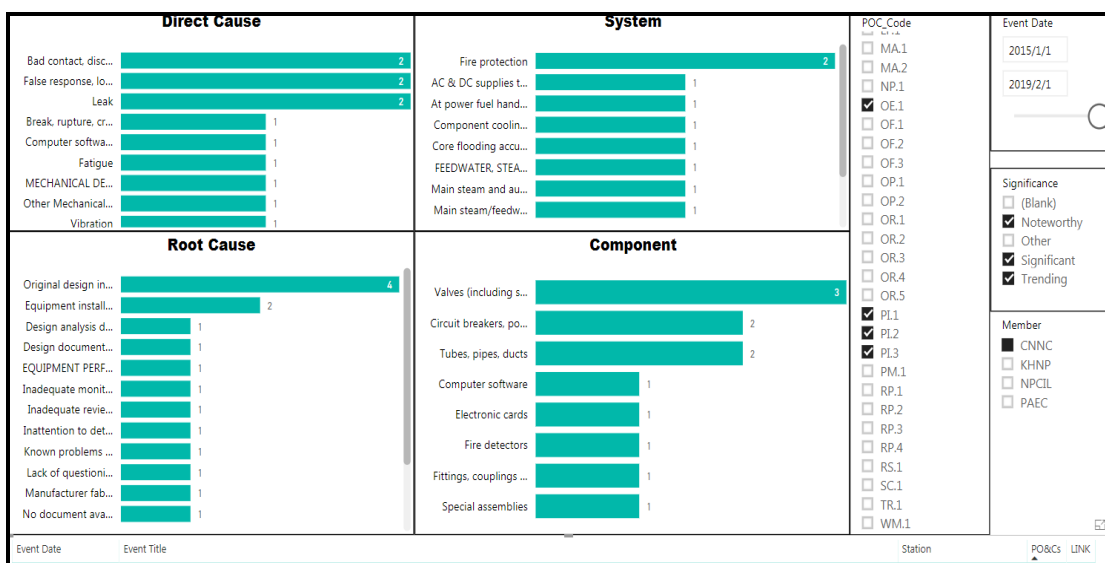
本公司過去撰寫 WER 報告時，肇因(Root Cause)往往需要較多時間分析，可能會超過提報 WER 時限。因此，本次會議 WANO-TC 澄清若屬輕微事件的

肇因分析，建議可以使用“可能的原因(Probable Cause)”、“顯因(Apparent Cause)”或是“正在調查中(Under Investigation)”，以避免延遲 WER 提報時限。另對於非複雜的事件，原因可能很明顯，不需要更嚴格的分析來確定改正措施，該事件所做的分析僅能確定「顯因」，其通常又與肇因相同。如果「肇因」無法確定，從 WANO OE 資料庫提供的「肇因」列表中輸入最可能的原因或顯因即可。

WANO-TC PA 部門專家利用微軟 Power BI 數據分析軟體，分析 OE 與 PI 相關之 AFI，將 AFI OE.1, PI.1&2 數據資料轉換為視覺化的圖表，提供 TC 內部人員將數據以視覺效果的方式呈現，掌握數據的大方向、連結及關鍵因子。



AFI OE.1 領域相關之 OE 及 PI 分析



AFI 及 WER 相關之 OE 及 PI 分析

PA 部門亦針對 OE 及 PI 進行交叉檢查，確認各會員是否有未提報事件，目前是檢查急停事件是否均有提報至 PI 資料庫及 OE 資料庫，若 PI 資料庫有相關資訊而 OE 資料庫沒有，TC 會要求會員提送報告，反之亦然。TC 計畫未來針對「燃料可靠度」及「工業安全」等指標進行交叉檢查，若燃料可靠度數值大於燃料缺陷參考值，這代表燃料缺陷事件應提送 WER；TC 認為工業安全是核能安全的領先指標，若工業安全指標內發現有嚴重事故，亦會要求提送 WER。除此之外，TC 正在考慮是否將「安全系統設備不可用」及「能量損失事件」納入交叉檢查的範疇。

另 WANO 分析運轉經驗相關報告後，WANO 發行 3 份 OE 共同問題報告—預防保養、維護人員績效及運轉員績效的缺陷分析，相關報告案號及發行日期如下：

- 2018-09 Analysis of Deficiencies in Preventive Maintenance (Dec. 2018)
- 2018-07 Analysis of Deficiencies in Maintenance Personnel Performance (Aug. 2018)
- 2017-06 Analysis of Deficiencies in Operator Performance (Dec. 2017)

本次研討會各會員針對「發布 WER 時要注意哪些要點或障礙」、「是否有任何關於使用 WER 的特別設計」、「使用 WANO 資料庫搜尋 WER、SOER 及 SER 之頻率」、「發布 WER 是否有任何問題，若有，需要採取哪些措施來解決問題」等主題進行經驗分享，本公司由第二核能發電廠核能技術組莊偉翔專員代表簡報「WER 提報狀況及運轉經驗如何利用」，核能發電處核能運轉組馮琮盛專員協助答詢會員之提問。簡報主要介紹本公司各電廠與總公司之 WER 提報流程，以及 107 年~108 年核二廠 WER 提報之 14 項事件，其中「107 年核二廠針對瑪麗亞颱風以機組主動控制性降載，預防颱風潛在影響之作為」，詳細說明電廠所採取之預先對應措施，獲得 107 年第四季 WANO 事件報告之優良範例，並於會議上代表接受頒獎。另說明本公司利用國外運轉經驗，成功改版核二廠大修排程，無須期中停機 3 周；亦說明利用運轉經驗，成功擴增用過燃料池儲存空間。由於會議期間均有英語/中文/韓語/日語等口譯人員協助，使各會員簡報或提問時皆能精準表達問題進行討論，對於會議進行有相當助益。



本公司核二廠代表進行簡報



本公司獲頒 WER 優良範例獎狀



本次研討會全體參與人員合影

四、心得及建議

承蒙長官們給予難得之機會參加 WANO-TC 舉辦之「運轉經驗報告處理討論會」，與各會員電力公司及 WANO-TC 專家進行交流討論，認知到運轉經驗及績效指標是做為績效分析之重要工具。本公司過去之提送事件報告指標，無論是提報數量、提報時限及報告品質皆屬優良之綠燈，惟 CNNC 對旗下各電廠加強運轉經驗交流的重要性後，在提報數量上已大幅領先 WANO-TC 各會員，且其報告品質已可不需經由 WANO-TC 審視，即可直接上傳至 WANO OE 資料庫，大幅提升 WER 資訊傳播的速度。本次會議除汲取各會員之經驗，亦建立友宜，謹將參與本次任務之建議，分述如下：

- (一)、 WANO OE 資料庫雖已相當完整，但對於 OE 資料庫外之資訊收集或會員提問，WANO-TC 尚無法以最即時的方式提供會員，建議未來可持續追蹤 ICES 資料庫是否已納入 WANO OE 資料庫，並適時洽請 WANO-TC 建立會員提問機制，俾便會員能獲得最即時的業界協助。
- (二)、 針對 CNNC/KHNP 提報 WER 之品質已可不需經由 WANO-TC 審視，即可直接上傳至 WANO OE 資料庫，建議本公司洽 WANO-TC 詢問上述 WER 是通過何種的品質準則，才能逕自上傳至 WANO OE 資料庫，以作為未來本公司 WER 品質改善的努力方向。
- (三)、 WANO-TC 定期會將績效分析報告分送各會員，建議本公司能視需要洽請 WANO-TC 將報告翻譯為中文版，並以技訊方式供各廠參考。
- (四)、 本次會議 WANO-TC 已澄清若屬輕微事件的肇因分析，可以使用“可能的原因(Probable Cause)”、“顯因(Apparent Cause)”或是“正在調查中(Under Investigation)”，建議可將此資訊告知各電廠 OE 承辦人，以避免延遲輕微事件之提報時限。