

出國報告（出國類別：開會）

參加 2024 年
世界核能發電協會東京中心
「廠長暨年輕世代會議」

服務機關：台灣電力公司第三核能發電廠

姓名職稱：高 起/廠長

王昱升/機械工程師

派赴國家：日本

出國期間：113 年 9 月 8 日至 113 年 9 月 12 日

報告日期：113 年 11 月 8 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：參加 2024 年世界核能發電協會東京中心「廠長暨年輕世代會議」

頁數 9 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

台灣電力公司/黃惠淪/ (02) 23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

高 起/台灣電力公司/核三廠/廠長 / (08)8893470，分機：2000

王昱升/台灣電力公司/核三廠/機械工程師/ (08)8893470，分機：2511

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：113 年 9 月 8 日～113 年 9 月 12 日

出國地區：日本/東京

報告日期：113 年 11 月 1 日

分類號/目：

關鍵詞：世界核能發電協會、WANO-TC、卓越行動

內容摘要：(二百至三百字)

世界核能發電協會東京中心(WANO-TC)於 2024 年舉辦例行廠長暨年輕世代會議，本次會議主題「促進對卓越行動更堅定的承諾」，推動會員所屬核能電廠邁向高標評比的卓越績效。卓越行動計畫新增強化版的績效監測及組織診斷修復活動，強化 WANO 與會員電廠的合作互動關係，使會員電廠績效指標弱化初期可及時辨別，並提升改善成效。在「核能電廠管理挑戰與對策」、「年輕世代在核能產業挑戰及機會」討論議題，汲取國際核能業界趨勢及強化核能安全措施，作為本公司持續推動核能安全的參考經驗。

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

目 錄

| | 頁數 |
|-----------------|----|
| 一、 出國目的..... | 1 |
| 二、 出國行程..... | 1 |
| 三、 會議內容及概要..... | 2 |
| 四、 心得與建議..... | 9 |

一、出國目的

世界核能發電協會東京中心(後簡稱「WANO-TC」，World Association of Nuclear Operators- Tokyo Centre)為推展該區域的核能電廠營運績效與安全管理，每年均會召開廠長會議，邀請會員派電廠廠長或代表報告及分享營運績效與安全管理的經驗，本次會議名稱為「Plant Managers' Meeting & Younger Generation Meeting 2024 (廠長暨年輕世代會議, 2024)」，會議主題為「促進對卓越行動更堅定的承諾 (Foster deeper commitment in Action for Excellence (AfE))」，以進行交流討論與經驗分享。

「卓越行動 Action for Excellence (AfE)」目的為推動會員所屬核能電廠，於 2030 年時，皆可符合 WANO 高標評比、沒有重大事故及沒有績效指標下降趨勢等卓越績效。台電公司為 WANO-TC 會員，藉由參與 WANO-TC 舉辦之重要會議與國外會員交流核能電廠管理挑戰與對策，瞭解國際核能業界趨勢並汲取國外核能電廠強化核能安全等作為，作為持續追求卓越績效的目標。

二、出國行程

往程：113 年 9 月 8 日

由桃園及高雄國際機場出發搭機到日本東京成田國際機場，再到 WANO-TC 安排的旅館住宿(Celestine Hotel, Hotel Gracery Tamachi)。

任務：113 年 9 月 9 日~11 日

參加 2024 年 WANO-TC 廠長暨年輕世代會議。

返程：113 年 9 月 12 日

由日本東京成田國際機場搭機返回桃園及高雄國際機場。



照片一、2024 年 WANO 東京中心「廠長暨年輕世代會議」團體合照，前排右 5 為核三廠廠長；後排左 8 為核三廠工程師。

三、 會議內容及概要

(一) 廠長會議

1. 開場致詞

本次廠長會議於 9 月 9 日 13:30 在 WANO-TC 7 樓會議室開場。WANO-TC 局長致詞，強調 2019 年各核能發電公司執行長承諾執行「卓越行動 Action for Excellence (AfE)」，WANO 並推動「強化績效監測 enhanced Performance Monitoring (ePM)」，WANO-TC 會更密切與會員電廠溝通。

2. WANO-TC 在卓越行動的進展

WANO 資深處長簡報，重申卓越行動到 2030 年的業界目標 (2030's Industry Goals)

- (1) 絕大多數會員電廠之營運績效位列於 WANO 評估分級之第 1 或 2 級，只有極少數會員電廠被分在第 3 級。
- (2) 沒有會員電廠的營運績效被歸列在第 4 級或第 5 級。
- (3) 沒有會員電廠發生重大事件 (Significant Event)。
- (4) 沒有會員電廠存在尚未識別的弱化跡象。
- (5) 所有會員電廠的 WANO 績效指標指數 (WANO performance indicator index) 皆高於 80%。

3. WANO-TC 會員電廠績效趨勢分析

WANO-TC 會員電廠已多數達成 2030 年的業界目標，但 Goal #3 重大事件仍持續發生，許多重大事件是工業安全事件，WANO 今年新發行「重大運轉經驗報告 (Significant Operating Experience Report, SOER)」SOER 2024-1 Leadership in Preventing Fatalities and Severe Injuries (提升領導力以預防死亡和嚴重傷害工安事件)，建議事項包括：

- (1) 高階主管設定並推行高工業安全標準。
- (2) 現場主管監督。
- (3) 工作習慣遵守工安規定。
- (4) 運用運轉經驗防止工安事件。

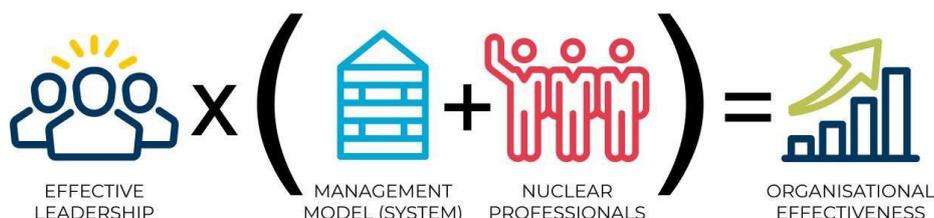
希望會員依據 SOER 之建議行動來防範工安事件發生。

4. 領導效能

WANO-TC 同業評估之後向會員 CEO 報告的總結摘要(Executive summary)中，領導效能的待改善領域(Area for Improvement, AFI)佔很大的比例，顯示領導效能

對增進電廠績效非常重要。而領導效能 AFI 的顯因與助因 (Causes & Contributors)，列在第一位的是主管觀察與教導 (Management Observation & Coaching, MO&C)及高標準，其次是標竿學習與自我評估。

在 WANO 原則文件 WANO PL 2019-01 「核能領導效能之特性(Nuclear Leadership Effectiveness Attribute)」中說明，組織的效能是有效的領導、功能良好的管理模式(系統)、與堅強的核能專業團隊等元素組合而成的函數。



核能領導效能之特性有：

- LE. 1—建立核安優先的卓越願景 (Establish a vision of excellence that prioritises nuclear safety)
- LE. 2—建立與員工互信的關係 (Engage the workforce)
- LE. 3—營造一個團隊合作、互信與互相配合的環境 (Create an environment of teamwork, trust and cooperation)
- LE. 4—驅動持續性的成果 (Drive for sustainable results)
- LE. 5—培訓領導能力 (Build leadership capability)

5. 保持頂尖績效

美國核能運轉協會(INPO)的原則文件 INPO 19-003 「保持頂尖績效 (Staying on Top, Advancing a Culture of Continuous Improvement)」說明，要具備 5 種價值觀：

- 設定長期方向 (Setting Long-Term Direction)
- 領導力和人才發展 (Leadership and Talent Development)
- 卓越標準 (Excellence Standards)
- 持續學習 (Continuous Learning)
- 自我意識和自我更正 (Self-Awareness and Self-Correction)

組織的行為標準，通常是習慣或共識所造成。要塑造卓越的標準，必須靠領導人以身作則、建立典範，並持續強化推行。

6. 風險管理

風險管理涵蓋各類型的風險，相當於本公司風險議題管理和風控中心。風險管理政策包含：

- (1) 人員行為：主管推行強化，員工理解且承擔提報風險議題的責任。
- (2) 管理程序：包括風險辨識、評估、減緩等。
- (3) 風險管理有效性自我評估。

7. WANO-TC 人力資源

WANO-TC 需要大量有經驗的技術人員，除了自行聘雇人力外，主要依賴會員電力公司派遣借調人員，目前仍有部分會員未達成借調名額，本公司的聯絡工程師已符合要求名額。WANO-TC 建議會員在借調期間考慮對聯絡工程師的升遷及調薪，以及建議借調期間最少 3 年。

8. 會員報告

- (1) 中國核工業集團公司(CNNC)秦山 3 期廠長，報告主題：The Pursuit of Excellence Culture (追求卓越文化)。

維護部門的卓越文化：2 個元素—能力及行為。3 個立足—立足本職，立足電廠，立足未來。

- (2) 韓國核能水力公司(KHNP)，Kori Nuclear Power Plant 2，Engineering Office Director (古里核電廠第三、四號機工程部門主管)，報告主題：Efforts of Kori #3,4 for Action for Excellence (古里核電廠第三、四號機為達成卓越行動上所做的措施與成果)。

Kori #3, 4 於 2020 年開始先導試行「強化績效監測 enhanced Performance Monitoring (ePM)」，電廠績效持續改善，ePM 記分板可以一目了然機組目前績效以及變化趨勢，電廠主管能夠針對弱點加以改善，電廠員工心態也變得更主動積極。

- (3) Chief Superintendent, Rajasthan Atomic Power Station-3&4, NPCIL (印度核電公司拉賈斯坦核電廠第三、四號機負責人)，報告主題：Rajasthan Atomic Power Station-3&4 (拉賈斯坦核電廠第三、四號機)。

Rajasthan 3&4 致力於提升設備可靠度及人員績效，並開始執行 ePM，也投入許多人力物力提升領導效能。

- (4) General Manager, CHASHMA NUCLEAR POWER GENERATING STATION (CNPGS), PAEC (巴基斯坦原子能委員會恰什瑪核電廠總經理)，報告主題：ePM Implementation and Its Update at PAEC Power Generation Setup (巴基斯坦原子能委員會所屬發電廠中的 ePM 實施及其更新)。

CNPGS 執行 ePM，並作為管理決策的參考，根據 ePM 的指標採行改正措施，包括設備可靠度計畫、單一弱點組件 (Single Point Vulnerability, SPV)計畫、減少急停計畫等。

(5) 視訊演講 QA Manager, EPZ (南荷蘭電力公司品質部門主管)，報告主題：
Success story from Borssele EPZ (WANO-PC); WANO ePM integration in
improvement strategy EPZ (南荷蘭電力公司博爾塞勒核電廠的成功案例；
WANO ePM 整合到南荷蘭電力公司改進策略中)。

WANO 巴黎中心的會員 EPZ (南荷蘭電力公司，荷蘭 Borssele 核電廠經營者)
QA 經理簡報其成功經驗。EPZ 企圖成為核能業界的領導者，希望參考業界
最佳做法，與業界對標，並且對增進全世界核能安全做出貢獻。EPZ 從 2021
年開始執行 ePM，2021 年執行 Organizational Diagnosis (OD，組織診斷)及
Improvement Assist (改進協助)，2023 年執行 OD Follow Up (組織診斷追蹤行
動)，充分運用 WANO 資源，整合入邁向卓越的路線圖中。

(二) 年輕世代會議 (Younger Generation Meeting)

本次年輕世代會議，包含簡介年輕世代組織的相關活動、World Nuclear University (WNU) Summer Institute 世界核能大學暑期學院的活動成果介紹、領導能力與特質的培養與發揮、以及各公司發表有關年輕世代或新進員工的簡報，主題包年輕世代在核能產業面臨的困境與挑戰、各公司分享相關的培訓經驗等等。

第一天議程中，WANO 為增進各電力公司新進人員對 WANO 這個組織的認識，進行介紹與宣導，提高年輕世代對該組織的了解，並邀請有興趣的人員參與更多 WANO 所舉辦的活動。此外因年輕世代的相關聯絡人同時也簡介有關 WANO 內年輕世代組織的相關活動成果，趁此次會議有許多國家與公司參與的機會，邀請更多有興趣的人員加入該活動與組織。

另外 WANO 亦邀請三菱重工講者 (亦為日本核能協會新人連絡會會長，日本原子力学会若手連絡會會長，日本年輕世代網絡交流會 JAPAN Young Generation Network) 介紹日本核能相關從業人員在新進人員交流的相關資訊與相關成果，包含定期的挑選特定主題供會員討論與發表意見，增加產業動態相關資訊。另外也有核能論壇供提供會員一個交換資訊的空間。其中較受矚目的部分為該協會內部亦有與在學學生交流部分，可以增進在學學生對於產業的相關知識，提高產業的能見度，這部分是本國可以學習的地方；最後是參加國際青年核能會議等相關活動，日本與其他國家核能青年組織的合作關係，以及簡介國際青年核能會議組織與年度行程。

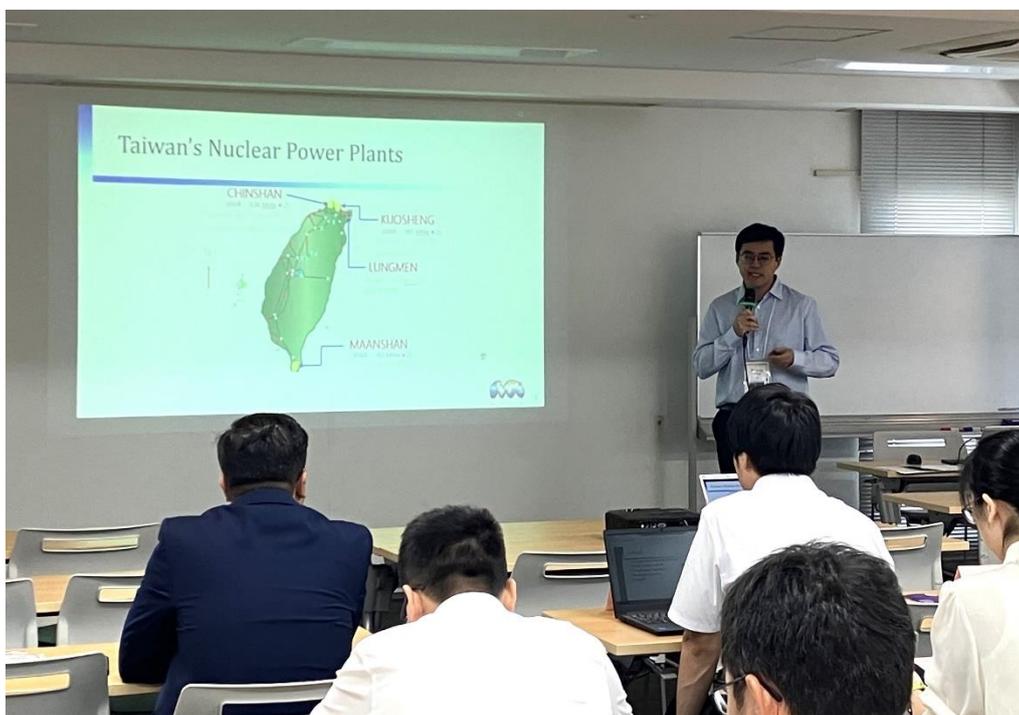
第二日議程主要為參與公司發表有關年輕世代相關議題簡報，發表單位包含巴基斯坦原子能委員會、中國核工業集團公司與台灣電力公司。

巴基斯坦原子能委員會主題是有關協助年輕值班經理，使其核電廠運營安全穩定的經驗分享，首先闡述年輕值班經理可能會遇到的問題，與其解決之道，但可惜的部分在於講者並沒有提出相關的實際案例或是實際執行方式，大多為抽象的概念與簡單敘述，後面則是該國針對核電廠，提出的運轉績效指標、訓練方式、作業觀察、走動管理與人員績效評估等簡介，大多是基於 WANO 現有的指引上再加以改良。

中國核工業集團公司則是發表有關新進員工訓練的過程，該公司員工訓練主要分為五個階段，首先是基本的安全訓練，包含核子事故處理、消防訓練、工安訓練、輻射防護訓練等。第二階段為基本核能電廠構造與原理訓練，類似於本廠的 PWRT 訓練。第三階段主要是針對工作性質與部門，給予相對應的專業訓練課程。第四階段針對個人適性，規劃個人所需的專業培養訓練，如維修或運轉證照培訓等。第五階段則是類似在單位中的專業知識培訓，如本公司的林口核能訓練中心提供專業課程。除此之外還簡介該公司的技能競賽、產學合作與企業社會責任服務等活動。因準備資料較為缺乏，有關內容僅有四頁簡報，因此各階段訓練與後續青年活動都是略為簡略帶過，但

其性質與本公司或他公司訓練相似，故未引起大家的回響；惟較有顯著不同部分為軍事訓練，此部分引起其餘公司與 WANO 職員的顯著好奇心，紛紛提問其細節與其必要性，主講人則表示此部分為增進員工體力與紀律所安排。

後面為本公司核三廠工程師簡報，內容包含新進職員在面臨經驗與專業知識缺乏情況之下，如何透過互助與改變工作方式與思維，成功解決問題的實例。因本公司簡報實例較多，內容充實，顯著引起各公司的熱烈提問與洽詢，日本東北電力東通核電廠對於本廠防止異物入侵管制措施的成功表達高度讚賞，並於會後洽詢實際執行上的細節，表示會後將會將該方式試圖引入所屬核電廠，以期提高該電廠安全與效率。印度核電公司對於本公司程序書執行部分，詢問我們執行上遇到的問題，經了解本公司程序書對於新進人員執行上，可能會造成困難，且缺乏資深工程師指導，友善提供建議本公司可考慮修改得更通俗一點，或是大量佐以圖片或照片說明，便可避免上述情況，供本公司參考；會後洽談時表示本公司已有著手相關類似工作，比如在維護程序書上加上零件爆炸圖供人參考等。



照片二、本公司核三廠工程師演講照片

本公司專題演講後由來自中國與巴基斯坦的講者透過視訊分享參加 2024 年世界核能大學暑期學院課程的過程與收穫。

前述演講完成後，為各國年輕世代在核能產業的挑戰及機會議題共同討論，總結各國會員年輕世代認為核能產業的挑戰與克服方法，包含缺乏經驗、資訊與知識以及新進人員對於從事核電行業的自發提升能力動機不足。此外部分國家也遇到核能安全與供電穩定性的問題，使得年輕核電從業人員往往面臨極高的壓力，但本公司的簡

報因為有分享關於與高雄大林電廠合作經驗，在解決上述問題的方案中，普遍認為是不錯並可效仿的方法，並建議 WANO 可以考慮定期安排一個核電廠，供年輕世代人員全方位參觀訪問，不限於部分開放或是特定專業領域。此外本次會議參加者中有許多反應器運轉員，經比較各國的運轉員取得執照的經驗後，對於各國執照取得的差異性極大略感訝異，討論後認為可以建立一個各國都認可的運轉員能力標準與建議，以統一運轉員的基礎能力。

最後為 WANO 資深主管的領導能力演講，旨在培養年輕世代的領導能力，會中提及相關身為領導者應該注意的事項與相關案例，並提供 WANO PRINCIPLES (WANO 守則) 供與會者。此外會中亦有許多互動性問題提高各公司間關於管理與領導方式的交流，增進各公司不同營運方式的了解，並獲得其他公司與會者的建議。



照片三、年輕世代會議合照。前排左 5 為核三廠工程師。

四、心得與建議

(一) 廠長會議

1. WANO 的戰略文件「UNITY (團結一致、邁向核電卓越)」表示，全球核能電廠中，有四分之一機組的運轉績效低於其他電廠。在未來的幾十年中，他們可能會發生更多的影響自身安全運轉乃至威脅全球核能發電產業的事件。核能業界其實是互相緊密依賴的，必須團結起來，協助績效落後的電廠改善績效差異，增強各項績效，共同邁向卓越。
2. WANO-TC 推行強化績效監測 (ePM)，依核能機組績效採取不同的監控及支援活動。對本公司而言，雖然本公司核能機組績效優異，仍應充分運用 WANO 資源，爭取支援活動，例如專家任務 (Expert Missions)、協助訪問 (Assist Visits)、標竿學習訪問 (Benchmarking Visits)、訓練任務 (Training missions)等，來提升本公司核能部門的知識能力。
3. 本次年輕世代在廠長會議發表總結意見時，反應在核能電廠的年輕人缺乏學習的動力，需要有效的訓練，以及增進壓力管理能力。可以作為本公司的參考。

(二) 年輕世代會議

1. 透過本次年輕世代會議的交流，因參與人員多為各公司的基層人員，可以透過互相交流不同制度、職場文化與地域的差異，對於年輕世代所面臨的類似問題，如缺乏經驗與專業知識等，則是透過各公司分享的演講與議程間交流，汲取對方公司優秀之處，例如中國核工業集團公司的集中訓練制度，可以顯著增進國內核工業的交流，而本公司受限於國內核工產業規模較小，且各核電廠形式各異，不適合辦理類似集中新進員工訓練，但仍有類似研討會等，惟參與人數有限；因此可以透過建立頻繁舉辦的方式，以聯通國內核工產業的人員與專業知識。
2. 此外 WANO 在本次議程中安排領導能力演講，深獲與會人員好評，且會議本身各公司代表雲集，亦是與國外各電廠建立聯繫機會的優良時機，惟因東京中心經費補助人數有限，本公司此次為一人與會，且對於運轉人員所面臨的困境與經驗分享，能夠分享的內容極為有限，為增進國際交流與提高本公司能見度，建議類似會議可多安排與會人員，分屬不同部門以達到交流目的。
3. 此次交流日本電廠因藉地利之便，與會人數眾多，會中與各電廠人員均有取得聯繫方式，此外日本電廠與本國電廠部分具有類似之處，且地理環境接近，未來本公司若有相關資訊可尋求日本經驗或資訊。