

出國報告（出國類別：開會）

參加 WANO-TC 年輕世代會議

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：王亭懿 7 等外釋管制專員

派赴國家：日本

出國期間：113 年 1 月 9 日至 113 年 1 月 12 日

報告日期：113 年 1 月 18 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：參加 WANO TC 年輕世代會議

頁數 12 含附件：是否

出國計畫主辦機關/連絡人/電話：台灣電力公司/翁玉靜 02-23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

王亭懿/台灣電力公司/核能發電處/工程師/02-23667072

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：113.1.9~113.1.12

派赴國家/地區：日本

報告日期：113 年 1 月 18 日

關鍵詞：核能、世界核能發電協會、年輕世代、世界核能大學暑期機構

內容摘要：(二百至三百字)

世界核能營運協會(World Association of Nuclear Operators, WANO)係各核能電廠國家聯合參與之組織，藉由會員之間的經驗交流及技術支援，增進各核能電廠營運的安全性及可靠度，WANO 於各中心皆成立年輕世代組織(Young Generation, YG)，作為聯繫各會員公司及各中心之間年輕世代經驗交流，WANO 東京中心亦每年定期舉辦 YG 會議，邀集各會員公司之年輕世代聚集，進行經驗交流與學習 WANO 較新之發展策略。本次 YG 會議於 WANO 東京中心舉辦，會中 WANO 講者講述 WANO UNITY、領導力，日本核能青年會講述其活動與目標，另王君亦受邀講述參與 2023 年世界核能大學暑期機構(WNU SI23)心得，各會員公司年輕世代亦發表該公司之 YG 活動與展望，透過與各國成員公司年輕世代之交流，拓展人脈及培育領導力，除精進自我能力外，亦可幫助公司辦理相關業務並拓展國際視野。

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

一、 出國目的.....	- 3 -
二、 出國行程.....	- 3 -
三、 WANO-TC 年輕世代會議內容.....	- 4 -
(一) WANO-TC 專題報告.....	- 4 -
(二) 2023 世界核能大學暑期機構心得分享報告.....	- 6 -
(三) 小組討論.....	- 9 -
四、 心得與建議事項.....	- 12 -

一、 出國目的

本次會議係因 WANO 東京中心為加強會員電廠間相互聯繫，提供年輕世代 (Young Generation) 建立人際網絡、交換資訊之平台，本次主題為「Unity with everyone」，因王君於 112 年曾獲 WANO 東京中心獎學金參加 2023 世界核能大學暑期機構，因此受邀於本次會議中進行口頭報告。透過與各國成員公司年輕世代之交流，拓展人脈及培育領導力，除精進自我能力外，亦可幫助公司辦理相關業務並拓展國際視野。

二、 出國行程

本次出國期間為 113 年 1 月 9 日至 1 月 12 日，會議於 WANO 東京中心舉辦，職除報告 2023 世界核能大學暑期機構參與心得分享外亦參與小組討論。本次出國行程簡要如下表：

日期	地點	行程摘要
1 月 9 日	台北-東京	去程
1 月 10 日~1 月 11 日	日本東京	WANO-TC 年輕世代會議
1 月 12 日	東京-台北	返程

三、 WANO-TC 年輕世代會議內容

(一) WANO-TC 專題報告

1. WANO 總工程師講述 WANO UNITY，重點摘述如下：
 - (1) WANO 的策略有三大重點領域：提升全球核能產業的績效、WANO 組織轉型、影響全球核能發電演進，藉此達成全球更安全、穩定且永續的核能產業。
 - (2) 在 2030 年前，期望透過 WANO 團隊的努力，將全球核能產業達成五項績效目標：
 - A. 所有電廠皆達到 WANO 評估的第一及第二級，僅有少數偶爾落在第三級。
 - B. 所有電廠都不會落在評估的第四及第五分級。
 - C. 所有電廠都不會發生重大事件。
 - D. 所有電廠的評估排名中皆不會有任何績效衰退情形。
 - E. 所有電廠的績效指標分數落在 80 分以上。
2. WANO 東京中心領導力訓練講師講述核能產業中之領導力培養，重點摘述如下：
 - (1) 領導力就像學游泳一樣，不能單靠著讀書來學習，要靠實際經驗來學習。
 - (2) WANO PL 2019-01 文件中列出五項領導力須具備的事項：
 - A. 建立優先考慮核能安全的卓越願景。
 - B. 應對核能產業創造一個具勞動吸引力的環境，以達到卓越表現及高標準的核能安全。
 - C. 營造團隊合作與信任的環境。
 - D. 推動永續發展成果。
 - E. 為後續工作環境培養下一代領導力。
 - (3) 藉由各項個人化專屬的獎勵制度，打從內心鼓勵夥伴。
3. 日本核能青年會主席簡介日本核能青年會及國際核能青年會之活動，重點摘

述如下：

- (1) 日本核能青年會隸屬於日本原子力學會，透過將日本核能產業中的年輕從業人員集結，定期舉辦各項專題研討會與年會，藉此增進各成員的技術與知識，並可增強彼此之間的連結與合作。
- (2) 日本政府委由日本核能青年會辦理亞洲青年核能研討會，將亞洲地區欲開始發展核能發電國家之核子青年集結，共同學習交流核能發電之經驗與專業知識。
- (3) 國際核能青年會 (International Youth Nuclear Congress, IYNC)為全球性非營利組織，由全球各個地區從事原子能相關專業領域的青年所組成，定期執行原子能相關之專案，並舉辦多場與核子科學相關之技術論壇，包含核能安全、核能科技、放射性廢棄物管理、核醫應用、輻射防護、世代技術傳承、國際政治動向及企業組織觀點等議題進行經驗交流。

4. 各會員公司之年輕世代(YG)報告，重點摘述如下：

- (1) 北海道電力公司的講者報告該公司制定了明確的目標與願景，包括如何將核能發電帶入社區發展、福島後核能安全提升、國家的能源安全並對能源轉型至低碳能源及零碳排能源的貢獻，除此之外，該公司亦全力致力於將泊 (Tomari)電廠三部機完成重啟之任務。
- (2) 中核集團的講者主要講述目前漳州核能電廠的興建與併網發電的期程規劃，以及成立年輕世代組織，確保不同世代間之經驗傳承並推動年輕世代快速接班擔任相關管理職；除此之外，亦點出年輕世代遇到的疑惑，包括缺乏自我認同和職業導向、缺乏專業知識和技能、與上司及同事的溝通問題等。
- (3) 印度核電公司的講者主要講述年輕世代為核能產業所帶來的影響，包括帶入創新的想法與策略、因應世代更迭需確保世代之間的過渡期，應有流暢且順利的知識與經驗傳承、面對社會大眾對於輻射的不了解，該如何透過年輕世代的力量進行溝通。

(二) 2023 世界核能大學暑期機構心得分享報告

職於 2023 年 6 至 7 月因獲選 WANO-TC 獎學金，獲派前往日本大阪參加世界核能大學暑期機構(WNU SI23)，此次應邀於 WANO-TC 年輕世代會議中分享參與 WNU SI23 之經驗與心得，其分享主軸可分為六大項：

1. WNU 及 SI 介紹

主要介紹何為世界核能大學及暑期機構，暑期機構旨為透過課程，安排核能領域學業界之專家授課與引領，精進學員之核能各領域相關知識、學習並吸收世界核能趨勢與新知、了解世界各國目前原子能發展現況，除原子能專業技能外，透過暑期機構課程之分組(Working Groups)安排，針對講師所授課之各項核能及領導力議題進行分組討論，透過分組中不同角色之輪替，在課程中學習與世界各國不同背景、文化、語言、性別之年輕世代同儕進行討論、激盪與協調，藉此培養領導與整合能力。為期五周之課程安排，包括領導力訓練、國際間核能發展、基礎設施、新建機組、安全運轉、各項日本核設施技術參訪、核燃料循環介紹、核能創新發展、長期穩定運轉、除役及各項小組領導力專題討論。

2. 在核能產業中重要進程

主要介紹核能產業鏈中主要進程發展，其中包括天然鈾礦、採鈾礦、原物料濃縮提煉、燃料製造、核能電廠營運、用過核子燃料貯存與處置、用過核燃料再處理、原子能產業供應鏈之顧慮與考量、國際原子能法規、原子能和平使用及非核武協定。

3. 技術參訪

此次 WNU SI23 不僅於日本大阪辦理課程外，亦前往福島及福井參訪各核能相關設施，福島縣周邊核能設施包括福島第一、第二核能發電廠、福島電廠廢爐資料館、Naraha 遠端遙控技術中心、福島環境再生館與特定廢棄物掩埋場，福井縣周邊核能設施則包括大飯核能發電廠、Mihama (美濱)核能緊急支援中心、MHI (Mitsubishi Heavy Industries，三菱重工)核能訓練中心。

技術參訪過程中，於福島縣近距離了解目前福島第一及第二核能發電廠除役工作之推展與 ALPS (Advanced Liquid Processing System，多核種除去設備)再處理水之排放；於大飯核能發電廠參觀其用過燃料池與新燃料貯存區，並於廠區內使用 VR 眼鏡虛擬參觀該電廠之相關重要廠房及設備與實地參訪其電廠相關福島後改善工程；於 Mihama 核能緊急支援中心參觀日本為因應未來若再有電廠發生緊急事故時之各項機器人之救援發展，包括大型機具、無人機及陸上機器人；參觀 MHI 核能訓練中心，包括新舊模擬器訓練與嚴重事故應變訓練課程。

4. 核能電廠相關知識

此大項主要講述與核能電廠有關之知識與資訊，重點摘述如下：

- (1) 國際間各國核能電廠發展現況與趨勢。
- (2) 日本因福島事故後各核能電廠之重啟現況與機組再啟動審查現況。
- (3) 核能電廠綜合風險評估，包括建造、運轉、技術、監管、資金與政治相關之風險，並且在各方面中時時鑑別風險、評估風險及緩解風險或承擔風險。
- (4) 核子保安的深度防禦：透過實體圍籬、監控攝影、門禁系統、車輛管制閘門、外來入侵警報，來達到威懾、偵測、評估、延遲侵入及應變。
- (5) 核能電廠長期運轉後，相關設備及材料可能會因時間而老化，透過更換、技術進步、運轉經驗、監管系統及安全等各項提升來達到長期穩定運轉，亦可達到核能電廠延役之可能性。
- (6) 核能電廠因應非例行狀態或事件甚至緊急事故時之平時整備與應對，在過程中應考量每個工作夥伴的安全並重視團隊合作。
- (7) 事故後復原：包括福島電廠 ALPS 處理水排放與各電廠之安全設備提升，包括外部電源多重性多樣性及興建海嘯牆。
- (8) 良好的領導力應具有明確的願景、目標、傾聽團隊聲音並將自身投入團隊中；在整體災害救援行動中，身為領導者之作為，首先須確保所有人

員的安全、重視團隊工作，並且最重要的是讓每一個人都明確感受到自己的付出让整體災害救援行動中往前邁進。

- (9) 建立完善的導師生制度，透過長期的安全且舒適的雙向學習並分享經驗，達到關懷、照顧及引領年輕世代。

5. 原子能科技的未來

此大項主要講述較新的核能技術，包括用過燃料與新型反應爐的燃料平衡、小型模組化反應器(Small Module Reactors, SMRs)及能源轉型，重點摘述如下：

- (1) 輕水式反應器發電後的用過燃料可透過再處理技術重新提取原物料，並製作成 Mixed Oxide (MOX，混合氧化物)燃料，再放置進快中子反應器使用，如此一來可大力協助燃料循環平衡。
- (2) 小型模組化反應器(Small Module Reactors, SMRs)可彈性的運用於各電網中，與其他再生能源發電合作發電，可有效應對供電需求的提升，亦可直接供電給各項產業。亦於簡報中簡介各項 SMR 的優劣與預期的發電時程。
- (3) 過去傳統的發電方式為碳集中的發電方式，產生的二氧化碳量極大，透過各項的再生能源與低碳能源技術的發展與併網發電，逐步達成零碳排燃料能源系統。

6. 參與 WNU SI23 後之心得

- (1) 因每次的小組討論時間非常短，在團隊合作中時間的管理極其重要。
- (2) 在規劃各項專案時，應盡可能的將各項觀點與意見納入考量。
- (3) 討論規劃專案時，應將顧慮的事項優先順序列出。
- (4) 平時小組不同類型專案討論，學習與不同文化背景、語言及專業知識背景之同儕溝通協調，在多次的專案討論中以及歷經換小組成員，過程中不斷踏出原有舒適圈，並勇於學習擔任團隊中不同角色，故在團隊討論中應盡可能的擁抱彼此的不同，並學習保有自身的適應力。
- (5) 在五周的過程中，因離鄉背井，語言及文化的不同，應時時照顧自身的

情緒，適時地接受自己的脆弱並保持堅強的心。



圖 1. 王君報告 WNU SI23 經驗分享



圖 2. 王君報告 WNU SI23 經驗分享

(三) 小組討論

於會議尾聲，主辦方將所有與會者分成四個小組進行相關年輕世代議題討論，王君於分組中被推舉為擔任協調員（如圖 3 所示），總結各國成員年輕世代認為核能產業的挑戰與克服的方式及對 WANO 的期許：

1. 核能運轉安全不得有任何一絲差錯，造成年輕從業人員備感壓力與責任。
2. 部分成員認為在短時間內就被迫換專業領域工作，缺乏時間累積相關經驗造成工作上之高壓。
3. 核能產業中須追求高標準工作品質與嚴謹之卓越績效，年輕從業人員在工作上與生活上難以取得平衡。
4. 年輕從業人員期許上述之困境可透過導師導生制度(Mentorship)，除傳承經驗外亦提供生活及職涯之助益，並期許 WANO 可持續辦理各項專業技能與領導力之培訓，透過成員國之間之經驗交流與傳承，讓年輕世代建立跨國之人脈，並舒緩年輕世代之壓力，藉此更堅定於職場上戮力。



圖 3. 王君參與小組討論並擔任協調員



圖 4. 會議與會者大合照

四、心得與建議事項

- (一) 感謝公司推薦職參加本次 WANO TC 年輕世代會議，並感謝 WANO 東京中心給予職經費赴東京與亞洲區年輕世代面對面交流。此次參與 WANO TC 年輕世代會議，除對 WANO 的各項專案更甚了解外，亦於會議中報告 WNU SI23 心得分享，並透過小組討論，與各國年輕世代交流於職涯中遭遇之困境與如何突破瓶頸，職受益良多。
- (二) 職參與之 WNU SI 總體學費及本次 WANO TC 中心年輕世代會議之經費共約 70 萬元台幣，實屬一大經費支出，故建議本公司持續舉薦優秀年輕同仁參與 WANO TC 獎學金之甄選，並透過參與 WNU SI 與年輕世代會議，培養專業技職能並與國際間年輕同業同儕交流學習、與世界接軌並拓展國際視野。
- (三) 此次會議亦有領導力講座，未來核能產業中之世代更迭迅速，透過該領導力講座，提升個人職涯發展中之領導力，對個人之職涯發展受益良多，故建議本公司可增設長期領導力訓練課程，藉由世代間之引領與培訓，讓新生代專業人才可及早建立自身領導力，培養新生代領導人。