

出國報告（出國類別：開會）

## 參加 WANO 2024 年第二次 東京中心連絡人會議

服務機關：台灣電力公司核能發電處

姓名職稱：副處長 鄭秋敏

派赴國家/地區：日本

出國期間：自 113 年 11 月 24 日至 113 年 11 月 28 日

報告日期：114 年 1 月 3 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 2024 年第二次東京中心連絡人會議

頁數：15 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/連絡人/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:

鄭秋敏/台灣電力公司/核能發電處/副處長/02-23667043

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：113.11.24~113.11.28

派赴國家/地區：日本

報告日期：114 年 1 月 3 日

關鍵詞：核能、世界核能發電協會、福島、除役

內容摘要：(二百至三百字)

世界核能發電協會(World Association of Nuclear Operators, WANO)為一非政府國際組織，由各核能電廠業主聯合參與。WANO 總部設於英國倫敦(LO)，下設美國亞特蘭大中心(AC)、日本東京中心(TC)、巴黎中心(PC)、莫斯科中心(MC)及上海辦事處，本公司為 WANO 東京中心(WANO-Tokyo Centre, TC)的會員。WANO 每一個會員公司設置一名連絡人(WANO Interface Officer, WIO)作為相關業務聯繫及推動窗口。

連絡人會議(WIO Meeting)每年舉辦兩次，2024 年第二次聯絡人會議於 11 月 26 日於日本福島縣大熊町交流設施會議廳(大熊町交流 ZONE「Link Okuma」)召

開，會議主席為印度核電公司 Mr. Harish Kalsi、副主席為日本東京電力公司 Mr. Yuichiro Inoue，本次議程共 14 項討論議題，主要包括：(1) 前次東京中心 WIO 會議決議事項辦理情形追蹤、TC 會員參加 WANO-巴黎中心 WIO 會議之心得分享、TC WIO 線上平台(WIO Corner )使用現況、TC WIO 會議指引草案、TC WIO 會議主辦單位及輪值時間表等；(2) 倫敦辦公室報告全球產業營運績效(Global Industry Performance)及工作小組重整(Industry Working Group Rebrand；I-WG Rebrand)、TC 報告卓越行動專案(Action for Excellence，AfE)執行現況、2024 年同業評估及各式會員支援任務執行成效與 2025 年規劃；(3) 優良案例及標竿學習(Good Practices)分享；(4) 其他：2025 年任務規劃、下任主席、副主席選舉、下次 WIO 會議預告及臨時提案。

11 月 27 日由東電公司安排與會人員參訪東京電力除役資料館（東京電力廢爐資料館；TEPCO Decommissioning Archive Center）及福島第一核能發電廠。

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

壹、 出國任務及目的.....	1
貳、 出國行程.....	2
參、 會議內容及概要.....	2
肆、 心得與建議.....	14

## 壹、出國任務及目的：

世界核能發電協會(World Association of Nuclear Operators ,WANO)藉由會員間之資訊分享與相互觀摩來提升全球核能發電廠的安全與績效。WANO 東京中心於每一個會員公司設置一名連絡人(WANO Interface Officer, WIO)，作為聯繫及推動業務的窗口。台電公司為世界核能營運協會東京中心(Tokyo Centre, TC)會員，故需參與每年舉辦兩次之連絡人會議，藉由連絡人面對面的討論，會員可得到國際同行資源分享、東京中心專案計畫的推動與成果檢討與各種技術支援與協助，以達到全球核能產業營運績效整體提升的目的。

東京中心召開聯絡人會議時，除東京中心之工作人員和會員外，WANO 總部倫敦辦公室(London Office, LO)亦會派員參加，故在此面對面會議中，各會員可以對 WANO 推動的各項業務及專案工作進行充分討論與溝通，WANO 也可藉由舉辦聯絡人會議了解會員對所推動業務及專案的接受程度，並據以調整及優化未來做法，使 WANO 執行的各項專案、協助和支援能更貼近會員需求；另聯絡人會議中亦會安排會員優良案例及標竿學習(Good Practices)分享，期在分享過程中互相學習，提升會員之核能績效及安全營運，以共同促成國際核能業界績效成長。

本次參加東京中心聯絡人會議，任務即在了解 WANO 對所屬會員推動之計畫與政策、資源分享、以及對聯絡人的期望與回饋，有效掌握 WANO 會務及會員後續配合事項之推展，以維護本公司會員之權益。另則可在會員優良案例及標竿學習(Good Practices)分享過程，了解其他會員在提升安全與績效之務實策略，或可提供本公司未來進行相關規劃時之參考。本次會議也安排 WIOs 參訪日本東京電力公司除役資料館及福島第一核能發電廠，了解福島一廠除役現況。

## 貳、出國行程

113年11月24日	往程(台北~日本東京)
113年11月25日	路程(日本東京~日本福島)
113年11月26日~27日	WANO 東京中心 2024 第二次連絡人會議 現場參訪(日本東京電力公司除役展示館及福島第一核能 發電廠)
113年11月28日	返程(日本東京~台北)

## 參、會議內容及概要

2024年WANO-TC第二次連絡人會議於11月26-27日舉行，為期2天。第1天假日本福島縣大熊町交流設施會議廳，所有與會人員進行面對面討論，第2天為現場參訪活動。本次會議參加人員共44位，包括6位WANO倫敦辦公室(Londen Office, LO)人員及9位WANO東京中心(Tokyo Centre, TC)工作人員，其餘29位分別來自本公司、中國核電公司(CNNP)、韓國水力與核電公司(KHNP)、印度核電公司(NPCIL)、阿聯酋核電公司(ENEC)、日本北海道(Hokkaido)、東北(Tohoku)、東京(Tokyo)、中部(Chubu)、北陸(Hokuriku)、關西公司(Kansai)、中國(Chugoku)、四國(Shikoku)、九州(Kyushu)及原電(JAPC)等電力公司、東京電力控股公司(TEPCO)、日本電力開發公司(EPDC；J-POWER)、日本核子燃料公司(JNFL)、日本電氣公會(FEPC)、日本原子力委員會(JANSI)及巴基斯坦原子力委員會(PAEC)。

連絡人會議第1天議程共14項，進行討論之議題可概分WIO業務報告、行動專案執行及績效報告、會員優良案例及標竿學習等分享，以及行政業務與臨時提案等四

類，相關議案內容及決議與結論概述如下，第 2 天則為現場參訪：

### 一、WIO 業務報告

#### 1. 前次連絡人會議決議事項辦理情形追蹤：共 3 項辦理中。

項次	會議追蹤事項	到期日	現況
1	會員辦理 WIO 會議之費用分攤規劃	7 月底	提出規劃草案於本次會議討論
2	會員辦理 WIO 會議評選原則說明與會員意見回應	8 月 15 日	問卷調查結果為大多數意見為「經徵詢同意時輪流辦理」，有意見時可更改次序
3	WIO 會議分組討論建議事項回應	下次 WIO 會議	2024 年 WANO-TC 第二次 WIO 會議討論

#### 2. TC 會員參加 PC WIO 會議之心得分享

- (1) WANO 巴黎中心(Paris Centre, PC)WIO 會議分為個別(Individual)、內部(Internal)及綜合(General)討論

第 1 天「個別討論」：討論個別會員面臨的問題或需協助事項，每項目討論時間以 30 分鐘為原則，各會員可依需求項目預填時間表，由 WIO 與 PC 各領域負責人員(PC 各處長)討論。

第 2 天「內部討論」：討論 WIO 關注的議題，本討論僅 WIO 參加。

第 3 天「綜合討論」：聯絡人、PC 各處長和 LO 各處長一起參加之資訊分享與面對面討論。

- (2) 北海道電力公司代表人員極力推薦 TC WIO 會議引進 PC 的「個別討論」，每個 WIO 須了解自身會員公司的問題與需要的協助，並利用「個別討論」傳達給 TC 以取得個別協助；TC 亦應思考如何參考及善用已取得的 PC WIO 會議執行手冊，以強化 WIO 會議的功能，同時提升 TC 活動的成效；建議未來可派 WIO 參加亞特蘭大中心(Atlanta Centre, AC)的會議。

#### (3) TC 回應

- ① 如 WIO 可事先提出明確的問題或挑戰事項，未來可在 WIO 會議前另安排有意願的 WIO 和 TC 經理人員進行 1 天或 1 天半的「個別討論」。

- ② 可規劃半天只限 WIO 參加的「內部討論」，主席在「綜合討論」報告成果；採用 U 型座位，WIO 與 TC 人員各坐同排。
  - ③ TC WIO 應思考如何協助 TC 將 PC 的 WIO 會議手冊導入 TC 手冊。
3. 聯絡人線上平台(WIO Corner)使用現況：9 個 TC 會員無法登入，由 TC 與會員之 IT 人員會同解決。本公司無登入之問題，亦無需協助事項。
4. TC WIO 會議指引草案、會員主辦 WIO 會議費用分攤原則及主辦輪流表
- (1) 指引中增訂每年 2 次之 WIO 會議，一次由 TC 主辦、一次由主辦會員於所在地舉辦並可安排現場參訪；
  - (2) TC 或會員主辦 WIO 會議時，會議室、口譯、國際會員之機票、交通、日用費及晚餐等費用，原則由 TC 補助，但會員主辦時，會員公司如願意提供晚餐，則 TC 將不再補助；不論 TC 或會員主辦 WIO 會議，參加 WIO 會議之當地人員(含主辦/非主辦公司)其差旅住宿費用，均由人員所屬公司自行負擔，TC 將不予補助；安排現場參訪所發生之費用，由主辦會員負責。
  - (3) 以每年 1 次由會員主辦為原則，訂定主辦 WIO 會議輪流表，將自 2025 會計年度第二次 WIO 會議(2026 年 1 月或 2 月召開)開始執行。本公司預排主辦時間為 2029 會計年度。

## 二、行動專案執行及績效報告

1. 全核能產業績效報告：「集體達成卓越」(Unity Towards Nuclear Excellence)政策，現階段重點工作
- (1) 強化 WANO 的程序的卓越行動專案(Action for Excellence, AfE)大部分已完成
  - (2) 持續提升績效以達成 2030 年 5 大目標。( #1：機組評估等級都在 1~2，只有特例在等級 3；#2：沒有等級 4 或 5 的機組；#3：無重大事件；#4：沒有未被發現的衰退(undetected declines)；#5：績效指標指數(PII)均在 80 以上)
  - (3) 為新加入成員及機組提供有效支援。
  - (4) 採用重大運轉經驗報告(SOER)建議以防範事故。



2. 工作小組改組(Rebrand of I-WGs)：會員可依需求指派適當人員加入小組

項次	現行 I-WGs	狀態	2025 年 I-WGs	說明
(1)	防火及消防安全 Fire Protection & Fire Safety(FP)	結束		
(2)	防止異物入侵 Foreign Material Exclusion(FME)	結束		
(3)	獨立核安監督 Independent Nuclear Safety Oversight(INSO)	結束		
1	設備可靠度 Equipment Reliability(ER)	維持	設備可靠度 Equipment Reliability(ER)	對標 SOER 2025-01
2	人員及組織效能 Human and Organizational Performance(HOP)	維持/ 修訂	組織效能 Organizational Effectiveness(OR)	
3	協助新機組 New Unit Assistance(NUA)	維持	協助新機組 New Unit Assistance(NUA)	對標 UNIFY Focus Area 3
4	營運績效指標 Performance Indicators(PI)	維持	營運績效指標 Performance Indicators(PI)	範圍涵蓋總公司績效 (corporate Performance)
5		新增	維護 Maintenance(MA)	對標 SOER 2024-01
6		新增	品質管制 Quality Control(QC)	

3. TC 卓越行動專案(AfE)及增強型績效監測(ePM)推動與執行報告：2022 年理事會議確認達成集體卓越的長程策略包括核能業者的集體承諾，其中第一項即為每個業主代表承諾達成 2030 年目標值。

(1) TC 2024 年績效與 2030 年目標比較：目標#2 及#4 已達成，#1、#3、#5 尚未達，TC 設定逐年提升計畫，期望 2028 年達成目標#3，2030 年達成目標#1 及#5。

(2) 發布新 SOER：SOER 2024-1 領導者在防止死亡及嚴重傷害事故的作為

(3) TC 會員執行 ePM 現況報告：

① TC 會員採行率為 51%，本公司核三廠#1/#2 自 2022 年採行。

② TC 依 2024 年自評之 AFI，將效法 AC 和 PC 精進 ePM 監測結果報告

PPSRs (Plant Performance Summary Reports)的呈現方式；加強內部作業，

發展更符合會員利用之趨勢分析報告，並利用各種會議對會員宣導及討

論業界趨勢。

(4) 對 WIO 的期望：

- ① 支持採行 ePM、辨識最顯著績效偏差、採取行動並尋求 WANO 協助；
- ② 利用 WANO 同業評估 (WANO-PR)、ePM、會員支援任務(MSM)等改善電廠績效、使用 OE(Operating Experience)等確保電廠運作符合 SOER 建議事項；
- ③ 選派適當人員至適當職位、培訓 PR 及 ePM 人才；
- ④ CEO、CNO 及廠長與 TC 領導人員保持良好互動，並考慮將 WANO A/E 目標值納入公司事業計畫中。

4. 溝通工作小組(Communication I-WG)報告：2025 年 2 月 26-27 日 TC 將舉辦溝通專家小組會議「強化核能組織內部溝通」，請各會員選派適當人員參與。本公司人選已奉 CNO 核定。

5. PR 執行報告：

- (1) PR 間隔時間起算點原為自「離廠會議日」起算，2025 年起改為「自總結會議日」起算，致二次 PR 區隔可能縮短 2 個月。
- (2) 會員對 PR 意見回饋：PR 時間過長、團隊龐大造成負擔、每一領域 3 評估員致需更多對口人及陪同人員、無適當溝通與信任、未充分理解 AFI 的 C&C、施行新措施造成負擔。
- (3) TC 對會員回饋意見之精進：適當 PR 人數及時間、改善彼此信任及溝通、加強 C&C 的品質與了解、降低新措施造成的負擔。

6. 如何強化支援的有效性：2024 年自評待強化項目。

- (1) MSM：2024 年共 20 件，2025 年申請 22 件。
- (2) TC CoP (應用社群 A Community of Practices)：為克服 TC 會員因語言、開會補助及出國管制等限制，致極少參與全球性工作小組會議 I-WGs，另部份屬於 TC 目標值的議題不適合於 I-WG 中討論，故規劃成立由 TC 會員主導的 CoP。依 2024 年第一次 WIO 會議討論結果，預定成立設備可靠度(Equipment

Reliability) / 領導力(Leadership) / 獨立監督指標(Independent Oversight KPIs) 等 3 個主題 CoP。

### 三、優良案例及標竿學習(Good Practices)

#### (一) 日本東北電力女川電廠 #2 機重啟過程分享

福島事故前日本共 54 部機組運轉中(24 PWRs、30 BWRs)，2024 年止已有 13 部機組重啟，其中東北電力之女川 #2 機為唯一重啟的 BWR 機組；以地理位置區分，西 / 東日本之電力頻率分別 60Hz/50Hz，女川 #2 機亦為東日本唯一重啟的機組。機組於 2024.11.15 重起動運轉，將於 2024 年 12 月間正式商轉(後續已於 2024 年 12 月 26 日恢復商轉)。

#### (二) KHNP 人員績效優化中心 (HPO ; Human Performance Optimization)簡介

##### 1. KHNP 營運現況

(1) 核電：26 部可運轉機組、2 部建造中、2 部除役中。

(2) 水電：21 部水力機組、16 部小水力、16 部抽蓄水力、6 部抽蓄水力建造中。

(3) 再生能源：21 部水力機組、16 部小水力、16 部抽蓄水力、6 部抽蓄水力建造中。

##### 2. HPO 中心簡介

(1) 訓練目標：「零疏失是不可能、但零事件是可能的」(Error-free is impossible, Event-free is possible.)。

(2) 訓練方法：理論教授、O.E.講解、實際操作及團體討論。

(3) 設置 12 類實用的訓練設施：基礎訓練中心、熱流試驗設施、複合式訓練設施、主控制室及維護類、閘牌操作、離心式泵、氣動閘、儀控、流體摩擦及動力試驗、電氣類、高壓斷路器等訓練設施，以及第一座核能電廠數位保護系統(DPPS) 訓練設施。

(4) 訓練課程：

對象	課程	預期成果	時數
新進/輪調人員	基礎訓練精進課程	了解及熟悉設計概念	4 小時
	專業訓練課程	綜合運用各式人員防誤技巧	13 小時
在職運轉值班/工程人員	專業訓練課程	綜合運用各式人員防誤技巧	21 小時
分包商(規劃中)	基礎訓練精進課程	了解及熟悉設計概念	4 小時

### (5) 特色訓練設施

- ① 基礎操作訓練：採用科學遊戲套組 Tesla Snap Block，使用積木塊、線及鈕扣等模擬電路及組件。使訓練由理論導向精進為理論+操作(套組)兼具、包含基本防誤技巧及特殊防誤技巧、實務操作訓練流程比照現場作業，涵蓋工前會到工後會、融入現場高噪音或需使用通話機等情境。藉由動手做並實際使用防誤技巧，可使短期訓練得到具體效果。
- ② 熱流設施：運轉過程 RCS(Rx Coolant System)充水/排水及調壓槽氣泡生成控制等之綜合情境操作訓練、運轉操作過程各情境下之自我查證、雙重確認、多方查證等防誤技巧之運用訓練。
- ③ 一般設備訓練中心：可綜合模擬現場噪音、光線及通訊環境，並可利用維護工作站遙控本設施水位，以設定不同設備、不同情境供操作訓練。尤其適用於電廠最常發生的問題如控制室與現場人員的溝通、使用程序書、自我診斷等動手做訓練。

(6) KHNP 人員表示 HPO 中心正申請國際專利中。

### (三) TEPCO 自我評估-領導力訓練回饋

#### 1. TEPCO 簡介

(1) 東京電力控股公司 TEPCO (Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.)為母公司，旗下設立四個子公司，母公司主要工作為服務及協助各子公司，其中核能事業部目前最重要工作包括福島地區復原、福島#1、#2 號機除役及柏崎刈羽(KK)電廠重啟等工作。

- ① 東京電力燃料與電力公司(TEPCO Fuel & Power)：負責燃料調度與火力發

電。

② 東京電力電網公司(TEPCO Power Grid)：負責輸電與配電業務。

③ 東京電力能源夥伴公司(TEPCO Energy Partner)：負責售電業務。

④ 東京電力再生能源公司(TEPCO Renewable Power)：負責水力發電、風力發電及太陽能發電業務。

(2) 東京電力集團概況：員工 37,939 人、年售電量 2,428 億度、年營業額 7.8 兆日圓(約 550 億美元)。

### (3) 核能電廠

① 柏崎刈羽電廠：7 部機組，皆停止運轉中，東電計劃於 2026 年之前重啟 #6、#7 機。

② 東通電廠：1 部機組，建造中。

③ 福島一廠：6 部機組，除役中。

④ 福島二廠：4 部機組，除役中。

## 2. 領導力訓練

(1) 緣起：回應 2022 年 7 月 CPR-FU 之建議：確保領導力應專注於提升公司組織間的合作及各階層的當責能力(ensuring leadership is focused on promoting strong organizational alignment and accountability at all levels of the company)。

### (2) 自評計畫

① 期程：5 天，準備作業投入人力 350-400 人時

② 受評組織：福島一廠除役廠址

③ 評估準則：PL2019-01 Nuclear Leadership Effectiveness，特質 LE1~5。

④ 評估團隊：2 位主持人、1 位領隊、12 位評估員(3 組×4 人)、2 位觀察員、1 位顧問、3 位秘書，共 21 人。

⑤ 評估方法：人員訪談及會議觀察。

### (3) 評估結果

① 依 WANOs Solution Guide 計算得分：確認最重要的弱點，對評估結果進行

分析，歸納可能肇因並提出解決方案。

#### 四、行政業務與臨時提案

- (一) TC 人資部門：2024 年 3 月 WANO TC 理事長會議(Govering Board Meeting, GBM)已通過 TC 人力需求規劃，目標人數為 130 名，其中 102 名分配由會員派任，其餘則來自聘雇非技術人員或其他中心，目前會員共派任 90 名，12 名待派補，將於各式場合要求缺額之會員補足並派遣合格人員就任。(本公司應派 4 名已派 4 名)
- (二) TC 會計部門：因應日本在 2015~2023 年間物價上漲 9%及日幣貶值 3%等因素，提出分攤會費調整草案，並適用於所有會員，提案將送下次 GBM 會議討論。
- (三) 下屆 WIO 副主席選舉
  - 1. 現任 WIO 主席印度核電公司 WIO 代表的任期屆滿，下屆主席由現任副主席東電 WIO 代表接任。
  - 2. 現任主席及副主席推荐四國電力 WIO 代表接任副主席，獲一致同意。
- (四) GBM 活動時間及地點預告：
  - 1. 2024 年度第 3 次：2025.03.06，TC
  - 2. 2025 年度第 1 次：2025.05.14，視訊會議
  - 3. 2025 年度第 2 次：2025.09.11，韓國慶州希爾頓

#### 五、2024 年第二次 WANO-TC 連絡人會議主席總結：

- (一) TC 將考慮派 WIOs 參加 AC 或 MC 會議。
- (二) TC 將考慮 WIO 會議安排在 GBM 前召開及引進 PC 會議模式。
- (三) 無法進入 WIO 平台的會員應在 12 月 6 日前請 IT 人員與 TC 聯絡解決。
- (四) TC 將發行新指引(Tokyo Centre Guideline G53-WANO Interface Officer Meeting)(2025 年 1 月 3 日查詢尚未發行)。
- (五) 依序，2025 年 WIO 會議將由 CNNP 舉辦，如有困難請 TC 處理。

(六) 下屆主席/副主席為東電 WIO 代表/四國電力 WIO 代表。

## 六、2024 年 11 月 27 日現場參訪

(一) 參訪地點：日本東京電力公司除役展示館及福島第一核能發電廠。

(二) 除役展示館：

1. 1 樓為福島一廠除役現況介紹區：以文字、影片、圖片、動畫及實境投影等方式說明目前 4 部機組現況及除役進度，展示品及資料亦配合廠址除役進度進行更新，例如廢水處理設施介紹、由頂部投影機器人進入#1 機爐底取出燃料碎屑的最新影像等。
2. 2 樓為福島事件相關紀錄展示區：以文字、圖片、影片及動畫等方式說明 2011 年 3 月 11 日地震及海嘯發生時序、福島一廠各部機組事故前狀態、事故發生時電廠對各機組的救援作為、事故後各機組狀態及由事件得到的經驗與教訓。展示資料中多次表達對鄰近居民及社會大眾的歉意。

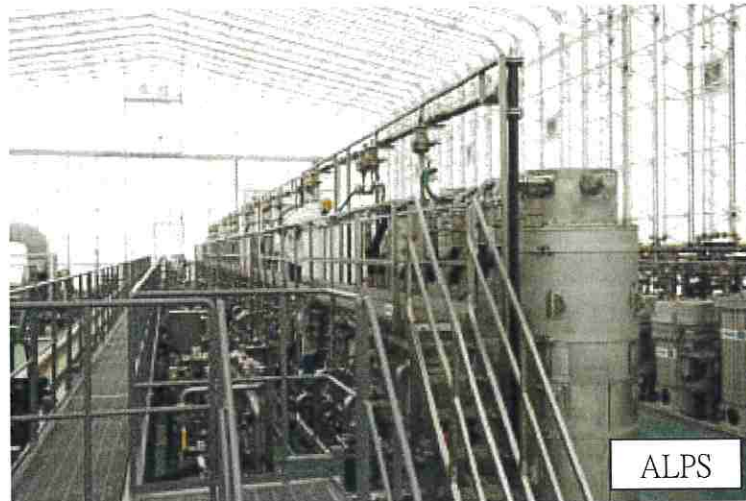
(三) 福島第一核能發電廠：

1. 進廠參訪管制：

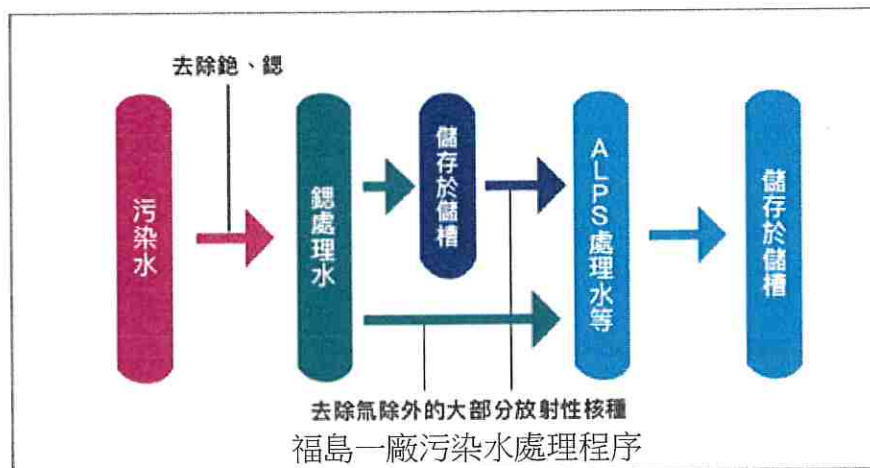
- (1) 交通：目前廠區 96% 區域輻射值因時間而衰變至不需穿著防護衣，但參訪人員均於除役展示館搭乘由電廠提供裝有輻射監測器之車輛進廠，為避免接受不必要的曝露，在到達接待大樓前沿途仍不得下車。
- (2) 有效的身份證明文件正本。
- (3) 物品管制：管制站以內不得攜帶行李、飾品、相機、手機、智慧手錶等，亦不得使用食品飲料及香煙等以避免體內污染。僅可使用紙、筆及無 SD 卡的語言機。

2. 進步型廢水處理設施(Advanced Liquid Processing System；ALPS)：

- (1) ALPS：多核種處理設施，可移除廢水中氫以外的大部份核種，廢水經 ALPS 處理至安全標準值(告示濃度比總和)以下，再以海水稀釋後排放。

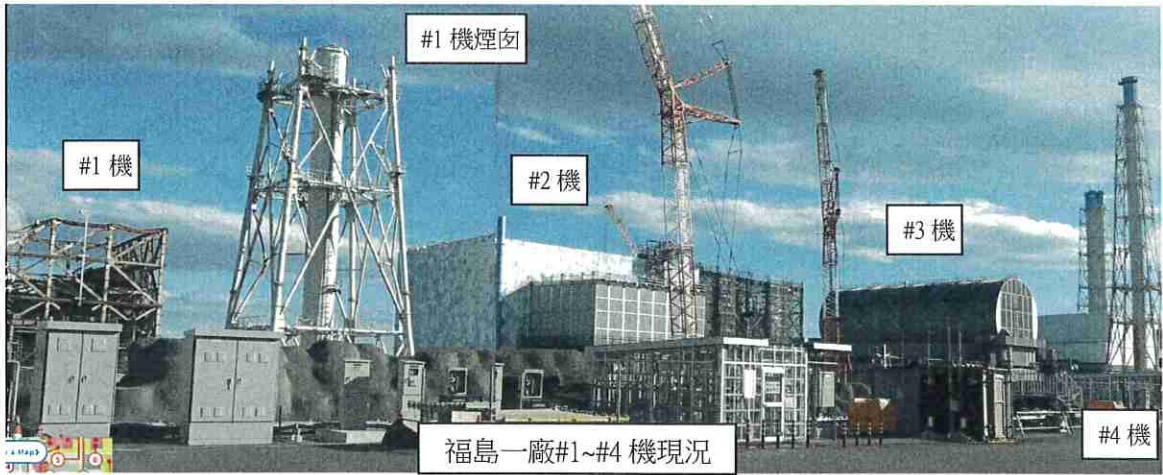


- (2) 「ALPS 處理水(ALPS treated water.)」：經 ALPS 處理後放射性物質確實降至安全標準值以下的水(氬除外)稱「ALPS 處理水」；經 ALPS 處理後，但放射性物質濃度尚不符合排放標準者，稱「處理途中水(Treated water to be re-purified.)」；以上兩種合稱「ALPS 處理水等(ALPS treated water, etc.)」。



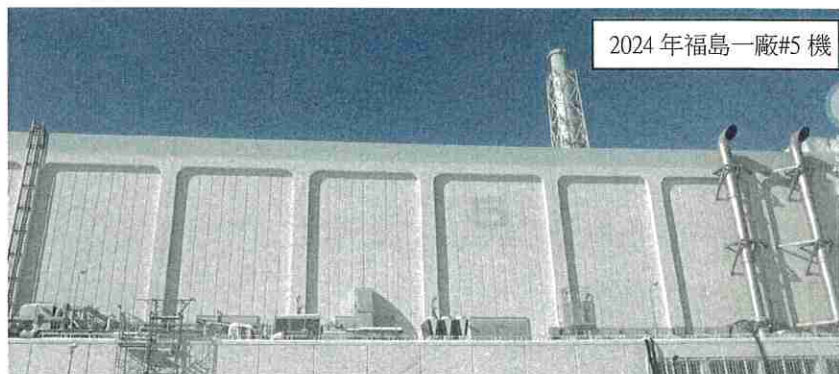
- (3) 「告示濃度比總和 The sum of the ratios to regulatory concentrations」：排放多種放射性物質至環境的情況下，各核種的放射性濃度管制上限(告示濃度限度 regulatory concentration limits)合計值稱「告示濃度比總和」，目前日本「告示濃度比總和」法規限值為 1。
2. 福島一廠#1~#4 機除役現況：#1~#4 機都處於冷停機(cold shutdown)狀態，#1~#3 機持續注水中，參訪者可於電廠設置距#1~#4 機約 100 米之高架平台上，不需穿著防護設備地近距離觀看機組狀況。





距機組約 100 米之  
高架參觀平台

(5) #5&#6 機：#5&#6 機因所處海拔較高，受海嘯影響較小，目前燃料均安全存放於用過燃料池。



## 肆、心得與建議

1. 核能安全為 WANO 成立的目的，雖然 WANO 大部份 SOER 適用於運轉中電廠，但因除役時將有更多興建及拆除設施工作需執行，因此發布新 SOER 2024-1，期使會員加強防範死亡及嚴重傷害事故。本公司各核能廠除役期間廠區亦可能會同時進行興建與拆除工程，各廠應落實 SOER 2024-1 要求，為同仁及包商等所有工作人員建立一個可以安全、安心工作的環境。
2. 隨著本公司核能機組陸續停止運轉，部份 WANO 精進運轉績效活動已不再適用，因此可參加的活動較運轉期間減少，本公司對 WANO 發布的任何資訊仍應接收與了解，並持續參加 TC 各項會議及訓練，以利掌握新核能相關技術資訊及關注 TC 會員的發展動態。
3. 依新制定的 WONO-TC WIO 會議舉辦辦法，未來每年 2 次的 WIO 會議將一次在 TC 召開，另一次則由會員輪流在其國內舉辦並盡可能安排現場參訪。本公司依預定表將為 2029(日本)會計年度的 WIO 會議主辦國，屆時會議相關技術及庶務安排極為繁雜，本公司主辦單位對辦理此類國際會議所需人力物力之整合應及早規劃因應，另亦應收集 2025~2028 年 WIO 會議主辦會員的辦理經驗，以供未來本公司主辦會議時之參考。
4. TC 目前規劃將按比例提高會員之分攤會費，並適用於所有會員，提案將送下次 GBM 會議討論。由於本公司核能電廠陸續除役後，除會員等級已調整，可參加的支援任務也較營運期間減少，是否配合調高會費分攤，應可考慮再與 TC 協商。
5. 日本東北電力女川#2 機於 2024 年 11 月重啟，為日本第一座重啟的 BWR 機組，並已於 2024 年 12 月 26 日恢復商轉，目前關注同為沸水式反應器機型的島根#2 機和柏崎刈羽#7 機在 2025 年順利重啟。女川#2 機的重啟為日本與國際核能業者眾多單位共同合作與協助的成果，東北電力對此成果極為振奮，除感謝 WANO 所有會員在重啟期間的協助，並分享重啟經驗，藉以激勵 TC 所有會員。
6. 在 2011 年 311 地震及海嘯中重創並造成嚴重事故的福島一廠#1~#4 機，目前已依規劃逐步進行除役，除役工作需要大量包商人力協助，然而福島週邊地方目前雖逐步放寬管

制，部份地區居民返鄉居住，但因工作人口仍極有限，故缺工成為福島一廠除役工作的一大困擾。本公司應參考島電廠經驗，提前規劃因應措施，做好風險管控，使本公司核能電廠除役任務順利完成。