

出國報告（出國類別：其他）

派駐世界核能發電協會(WANO)東京中心  
擔任連絡工程師

服務機關：台灣電力股份有限公司

姓名職稱：蘇拓殷 10 等運轉品管專員

派赴國家：日本

出國期間：103 年 08 月 10 日至 105 年 08 月 09 日

報告日期：105 年 08 月 26 日

## 行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：派駐世界核能發電協會(WANO)東京中心擔任連絡工程師

頁數 15 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：台灣電力公司/陳德隆/ (02) 23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：蘇拓殷/台灣電力公司/第一核能發電廠/運轉品管專員/(02) 26383501#3452

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：103 年 08 月 10 日至 105 年 08 月 09 日 出國地區：日本

報告日期：105 年 08 月 日

分類號/目：

關鍵詞：世界核能發電協會(World Association of Nuclear Operations, WANO)、同業評估(WANO Peer Review)、技術支援任務(Technical Support Mission, TSM)、運轉經驗 (Operating Experience, OE)、電廠代表(Site Representative)

內容摘要：(二百至三百字)

為保障民眾安全，防範日本福島核災事件再發生，世界核能發電協會(WANO)，將電廠同業評估週期縮短至 4 年、加強技術支援服務與增加電廠間之互動，提升及強化會員體質，進而追求整體核能安全及營運績效的提昇。

因擴大業務人力需求大增，WANO 東京中心會員需增派具有核電廠經驗的人才長

駐。2014年8月10日受台灣電力公司派駐 WANO 東京中心成為第三位連絡工程師。派駐 2 年期間負責運轉經驗報告，審查與回饋，並參加 WANO 活動累積國際經驗：2015 年倫敦 WANO 職員年會、7 次同業評估相關任務，參與 1 次技術支援任務及 2 次運轉經驗講師，擔任本公司核一廠的 WANO 電廠代表助理。擔任連絡工程師期間除接受 WANO 指派任務，亦協助公司委交任務，讓 WANO 東京中同仁充分了解到公司極為重視及支持 WANO 活動，並將我國卓越的核能營運績效與同仁分享、交流。

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

## 目 錄

壹、出國目的.....	01
貳、出國及返國行程.....	01
參、工作內容 .....	01
肆、心得 .....	11
伍、建議 .....	13

## 壹、出國目的

本公司為善盡參與國際核能組織機構的基本責任，派遣具有核能工作經驗連絡工程師駐在世界核能發電協會東京中心(World Association of Nuclear Operations, Tokyo Centre)。連絡工程師接受東京中心局長指派，擔任同業評估(Peer Review)、運轉經驗回饋(Operating Experience Support)、技術支援與資訊交流(Technical Support and Exchange)或專業暨技術發展(Professional and Technical Development)之單一領域或跨領域的工作，以協助世界核能發電協會東京中心成員執行及達成核能安全運轉與可靠營運的目標。

## 貳、出國及返國行程

- 一、 103 年 8 月 10 日 (赴日本東京擔任連絡工程師)  
    往程：台北→東京
- 二、 104 年 2 月 11 日 ~ 104 年 2 月 23 日 (返國述職)
- 三、 104 年 4 月 27 日 ~ 104 年 5 月 01 日 (返國擔任核一廠同業評估預訪協調員)
- 四、 104 年 6 月 09 日 ~ 104 年 6 月 26 日 (返國擔任核一廠同業評估協調員)
- 五、 104 年 12 月 06 日 ~ 104 年 12 月 13 日 (返國擔任核二廠技術支援協調員)
- 六、 105 年 1 月 29 日 ~ 105 年 2 月 10 日 (返國述職)
- 七、 105 年 8 月 09 日 (任務結束返國)  
    返程：東京→台北

## 參、工作內容

### 一、 任務概述

派駐東京中心(TC)後，接受局長指派成為運轉經驗回饋組(Operating Experience Support)的一員，主要業務為審核會員提報之運轉經驗(OE)報告，及出版品：SOER、SER、JIT、Hot Topic、分析報告(Analysis Report)與OE月報之初審與發行通告；並累積經驗以適任運轉經驗大蓬車講師與同業評估的SOER評估員；針對WANO翻譯文件業務擔任繁體中文的負責人。2015年，WANO-TC推動WANO電廠代表制度，被指派為本公司核一廠的WANO電廠代表助理。另外，支援WANO其他活動，如：同業評估(PR)、技術支援任務(TSM)等。在2013年8月5-9日在國內接受同業評估標準訓練後，由東京中心正式頒發同業評估標準訓練合格(Peer Review Standard Training)證書，及2013年9月2-6日接受東京中心的運轉經驗報

告寫作(運轉經驗大蓬車, OE Caravan)訓練，並於派駐前支援總公司核發處運轉組處理本公司提報 WANO 的運轉經驗業務三個月，對於 WANO 指派之任務得以圓滿完成。東京中心亦針對新進人員有 4 天的各組業務說明訓練，與每年 2 次的無指派任務訓練週(non-travel week)安排為期 4 天的內部專業訓練，東京中心會指派專人事先規劃並提供同業評估技巧、評估導則、觀察報告案例、待改善事項(AFI)編擬等相關的研討資料；運轉經驗回饋組，提供新增重大事故經驗報告(SOERs)之案由、建議事項、電廠須檢視及改進的重點內容；技術支援與資訊交流組，提供技術支援任務(TSM)、優良典範、專題討論會的執行狀況，藉由參與各種活動，讓職員都能適才適任，發揮所長。

從 2014 年 8 月 10 日至 2016 年 8 月 09 日，派駐 WANO 東京中心擔任連絡工程師的 2 年期間：完成會員提交之運轉經驗報告核查、回饋與公告數百篇，讓會員得以及時分享國際核能經驗、及擔任電廠代表助理以協助本公司與 WANO 間的溝通。另外被指派至會員廠區服務之任務有：2 次運轉經驗大蓬車講師、5 次擔任同業評估的 SOER 評估員，相關任務詳列於下表：

任務	日期	角色與責任
運轉經驗報告核查、回饋與公告	8/17,2014~8/05,2016	審核員
發行東京中心運轉經驗 2014 第三季季報	10/22,2014	統計分析與發行
Hanbit 5&6 同業評估，韓國	11/11~26,2014	評估團 SOER 評估員
WANO 職員年會：OE 業務討論	2/4~5,2015	代表 TC 的 OE 組
秦山 3 號機同業評估，大陸	3/10~25,2015	評估團協調員
Kori 3&4 同業評估，韓國	4/1~16,2015	評估團 SOER 評估員
核一廠同業評估預訪問，台灣	4/27~5/01,2015	預訪團協調員
核一廠同業評估，台灣	6/09~26,2015	評估團協調員
核三廠電廠代表視訊會議，東京	7/02,2015	台電駐 TC 代表
Genkai 3&4 預起動同業評估，日本	09/03~17,2015	評估團 SOER 評估員
發行東京中心運轉經驗 2015 第三季季報	10/23,2015	統計分析與發行
Shin-Wolsong 1&2 同業評估，韓國	10/27~11/12,2015	評估團 SOER 評估員
核二廠技術支援，台灣	12/6~13,2015	TC 協調員
海南昌江 2 號機起動前評估，大陸	1/08~20,2016	評估團 SOER 評估員

海南昌江核電站運轉經驗大蓬車，大陸	3/13~19,2016	講師
核三廠電廠代表視訊會議，東京	6/14,2016	台電駐 TC 代表
核一廠電廠代表視訊會議，東京	6/15,2016	電廠代表助理與會議記錄
三門核電站運轉經驗大蓬車，大陸	6/20~24,2016	領隊兼講師

## 二、 WANO 組織之目前狀況

1986 年 4 月 26 日，烏克蘭發生車諾比核能電廠事故(Chernobyl Nuclear Power Plant Accident)，震驚全世界，全球核能發電業界深覺全球的核能發電同業應該加強彼此之間的聯繫，互相交換經驗、事故時能及早提供資訊，互相支援。因此由美國核能運轉協會(Institute of Institute of Nuclear Power Operations，INPO)及國際電力能源發電及配電組織(International Union of Producers and Distributors Electrical Energy, UNIPED)聯合於 1987 年 10 月 25 日在巴黎召開世界核能發電會議。會議中，主持人英國中央電力局(Central Electricity Generating Board, CEGB)馬歇爾(Marshall)爵士提出成立世界核能發電協會(World Association of Nuclear Operators; 英文簡稱 WANO)之構想，後來在會中通過，總部設在英國的倫敦，並在亞特蘭大、巴黎、莫斯科及東京，分別成立美洲、歐洲、東歐及亞洲區域中心，各電力公司可不受地域限制，自行參加一個以上之地區組織，並將 WANO 定位為非官方的全球性核能組織，以平等互惠的原則對待各會員，因為台灣電力公司當時是 INPO 的國際會員，也很榮幸獲邀參與這國際組織。目前因應大陸日益增設新核能機組，在香港設立辦事處直屬倫敦辦公室。

在福島事件後 WANO 為提升各區域中心的評估水平乃成立 WANO 自我評估團隊，東京中心就針對被自我評估團隊所開列的待改善要項 (Areas for Improvement, AFI)，積極展開改善行動。成立訓練及人員資格認證 (Training and Accreditation) 系統以強化並提升同業評估的服務品質。檢討建議事項，提升及強化組織，縮短同業評估週期(Peer Review Cycle)至 4 年，並加強技術支援任務(Technical Support Mission, TSM)服務，以協助解決會員在同業評估後及電廠營運間發掘的各領域待改善事項，進而追求整體核能安全及營運績效的提昇。發行重大事故經驗報告(Significant Operating Experience Reports, SOERs)，提供會員相關的建議事項，促請會員立即檢視其電廠設計基準，並進一步評估在超出設計基準自然災害時的防禦能力，同時考量用過燃料池之冷卻與補水功能，確保當超出設計基準之事故發生時，具有安全可靠的廠內電源。

WANO 各區域中心訂有自我評估準則及區域中心間互相支援任務的機制，增加各區域中心的經驗交流機會與作業及評估標準能趨於一致。每四年的會員總公司級同業評估 (Corporate Peer Review, CPR)，可以檢視公司層級對核能電廠安全營運的重視並提供充分的支援，強調核能安全與可靠運轉。藉由會員提報的運轉經驗，WANO 分析、整理成各類文件分享會員：及時運轉經驗(Just In Time, JIT)，重要事件報告(Significant Event Reports, SERs)、熱門議題(Hot Topic)。另外 WANO 也強化本身對會員的服務，包括技術支援與交流(Technical Support and Exchange)、專業技術發展與 WANO 事件解討論會(Professional and Technical Development, and WANO events)、優良典範(Good Practice)等。會員得以透過 WANO 網站平台，能及時有效地獲得經驗回饋及運轉績效資訊，提昇 WANO 各會員國核電廠防範類似福島事故的再發生及擴大緊急應變能力。

WANO 組織的現有人力規劃(Staffing)，由於同業評估頻度 (含總公司級評估)縮短至 4 年週期，同業評估或總公司級評估後 2 年內必須進行追蹤評估，另為因應除役機組與新設機組有更多的技術支援強化服務，及要求會員提供更多運轉經驗提報分享，因此包括會員機構所派遣的連絡工程師、WANO 其他區域中心支援的技術專家、東京中心自聘的職員(技術專家、工程師或協調員)必須逐年增加，以滿足同業評估活動外，對於技術支援與交流、專業與技術發展等專業人力需求的增長。本公司派駐東京中心的連絡工程師，由 2013 年的一位逐步擴增，2014 四月增為二位、2015 四月加派一員，至 2015 七月再增加一員，目前本公司駐東京中心的連絡工程師共四位，代表本公司全力支持 WANO 活動。

### 三、 WANO 各項工作計畫介紹

WANO 規劃五大工作項目：同業評估、運轉經驗、技術支援及資訊交流、專業暨技術發展與溝通，透過這五項，使會員有更多相互支援與經驗交流的活動，提供會員高品質的服務與產品，不斷追求卓越下，提升核能安全與運轉績效，使核能機組成為全球業者標竿。

#### (一) 同業評估(Peer Reviews)

借重同業評估人員的專業洞察力及經驗來檢視受評估電廠與國際核能工業標準的差異，發掘受評估對象之待改善事項及成因，提升電廠運轉安全及可靠度，或找出受評估對象的優點供會員效法。除現有運轉機組每四年為一週期的同業評估外，另為新



設組也有起動前同業評估，更為提升總公司的監督功能，也執行總公司級同業評估。

## 1. 同業評估(Peer Review, PR)

- (1) WANO 持續改善行動計畫：在 2011 年日本福島電廠事件後，強化評估頻度，由 6 年週期縮短為 4 年週期，以同業評估為工作起點，二年後舉辦追縱評估(Follow-up Review)為中間點，二次評估後針對待改進項目，擬訂改善計畫。期間建議電廠能夠藉由技術支援任務(TSM, Technical Support Mission)、努力汲取同業運轉經驗(OE, Operating Experience)、標竿訪問 (Benchmarking Visit)、舉行或參與專題研討會議(Workshop Seminar)等方式達到持續改善。
- (2) 持續改善績效達成卓越：WANO 持續改善績效達成卓越的做法，並不是一成不變的努力以達到目標，而達成卓越(Excellence)是沒有標準，卓越會依據各方面因素的變化而改變，並逐步提高要求。各核能電廠基於穩定供應電力及符合民眾對核能安全的期待，無不設法在各領域努力改善績效、提升運轉安全及設備可靠度，但隨著機組設備的老化或劣化、新科技研發的改良、工業標準的提升、外在環境要求的逐步提高，都將迫使電廠朝著更高的標準邁進。
- (3) 同業評估的績效目標與準則：WANO 同業評估的績效目標與準則(PO&Cs, Performance Objectives & Criteria)提供整個 WANO 組織一致性的卓越標準，每個績效目標(60 個績效目標)涵蓋一個單獨的管理領域(Management Area)，每個績效目標(Performance Objective)給予 10-30 個準則(Criteria)以定義可以努力達成績效目標的行動。

## 2. 新建電廠起動前同業評估(Pre-Startup Review, PSUR)

新建電廠在完成熱態功能測試(Hot Function Teat)之後，核燃料裝填(Nuclear Fuel Loading)之前，由 WANO 依規劃時程召集技術專家執行起動前評估，因為新建電廠仍有部份廠房設備需要試運轉調配，部份仍在施工階段，因此電廠的營運者必需轉換心態(mindset)由施工建造階段，轉換以核能安全運轉及設備可靠操作的核能電廠高標準。WANO 另製訂新建電廠起動前評估績效目標與準則(PO&Cs)，提供整個 WANO 組織一致性的卓越標準，並建置完整的安全評估，確保該電廠在核燃料裝填及商業運轉後，能夠持續穩定安全運轉與維持可靠的設備。自 2012 年 9 月 WANO 倫敦辦公室正式

在香港成立辦公室(Hong Kong Office)，新建電廠起動前同業評估任務皆由香港辦公室規劃及主導。

### 3. 總公司級同業評估(Corporate Peer Review, CPR)

核能安全文化(Nuclear Safety Culture)是核能組織為確保核電廠能夠安全運轉的最重要公司文化。因此 WANO 透過總公司同業評估，驗證各會員電廠的安全文化行為與環境，並充分反應到各核能設施的安全與營運績效。WANO 要求所有會員應於 2018 年前完成其總公司級同業評估，本公司於 2014 年 9 月接受 WANO 總公司級同業評估，2016 年 9 月將接受追縱同業評估。

### 4. 追縱評估 (Follow-up Review, FUR)

營運中核能機組於完成同業評估後的 2 年內，WANO 會針對先前電廠同業評估的較重大待改善事項(AFI)，選派一組小規模(約 5 至 6 人)的評估團，針對電廠提出的改善行動成果進行追縱評估，活動中透過現場觀察、人員訪談及資料查證的結果，評估電廠的持續改善方向是否正確，改善進度及成果是否令評估團滿意(Satisfactory)、或仍有改善空間(On Track)、或有風險(At Risk)、或不滿意(Unsatisfactory)。做為電廠持續改善營運績效與追求卓越目標的期中驗證，適時提供電廠重大改善事項的技術支援與必要的協助。

## (二) 運轉經驗(Operating Experience, OE)

WANO 的運轉經驗工作目的為協助各會員機構迅速掌握並學習其他會員的運轉事件經驗，據以有效改正和防範類似事件再次發生於所屬核能設施。在 WANO 憲章中會員有義務分享其運轉經驗，當電廠發生異常事件時，電廠透過事件調查、肇因分析(Root Cause Analysis)、提出改正措施(Corrective Actions)等程序，將事件內容彙整成 WANO 事件報告(WANO Event Reports, WERs)，公告 WANO 資訊網站，以利會員借鏡。WANO 運轉經驗團隊針對會員的報告，整理統計與分析，針對多次發生的重大事件，請業界專家研討預防措施，提出對電廠有益的建議，發布重大運轉經驗報告(Significant Operating Event Reports, SOERs) 及重大事件報告(Significant Event Reports, SERs)於 WANO 資訊網站，並主動通知會員針對建議做出自我評估與改善計劃，讓會員得以即時察覺與重視事件的影響，達到經驗學習、提升核能安全的目的。

SOER 報告中提列的建議事項(Recommendations)將在該報告發布後，由各中心發送給

會員針對其電廠現況逐項審查及自我評估，並將評估結果送回所屬中心彙整後，向倫敦辦公室報備。WANO 同業評估團隊在規劃的同業評估活動中，依據受評估電廠執行各建議事項的狀況與成果，將審查及評估的結論列入該次同業評估的書面報告中。若有特別差異情形存在時，將被列入 WANO 追蹤討論事項，直到所有建議事項都符合該 SOER 的要求。

所有 SOERs 及 SERs 都在公布後，交由翻譯公司轉成該會員的語言文件，所以在 WANO 會員網站可查得繁體中文的譯文。相關 SOER 都由 WANO 的運轉經驗發展出訓練教材等相關支援文件，亦可在 WANO 會員網路查詢及利用，另有 WANO Just-In-Time(JIT)報告、Hot Topics 及 CEO Updates 的出版品可以讓所有會員及各核能設施充分利用，以協助提升運轉的安全性與可靠性。

若會員的任何單位，需要對運轉經驗業務有更進一步的認識，區域中心接獲要求書後，與要求單位敲定日期後，選派專家組成大蓬車隊(OE Caravan)，赴請求單位講課，以面對面的方式，做最有效的宣講。

### **(三) 技術支援與資訊交流(Technical Support and Exchange)**

技術支援及資訊交流應用有 4 個重要計畫：包括技術支援任務(Technical Support Mission, TSM)，績效指標(Performance Indicator, PI)，準則、指引及優良典範(Principles Guidelines, and Good Practices)，與運轉者交流(Operator Exchanges)。

1. 技術支援任務：依照會員之核能設施所指定的議題，向所屬的區域中心提出申請，區域中心選取相關領域專家組成支援專家團隊赴廠，解決核能設施所困擾的問題；議題涵蓋了運轉參數之趨勢分析(Stream Analysis)、工作管理(Work Management)、人因效能(Human Performance)、設備可靠度(Equipment Reliability)、輻射防護(Radiation Protection)、運轉(Operations)、大修管理(Outage Management)和組織效能(Organization Effectiveness)等。
2. 績效指標：運轉績效指標是提供會員對其運轉表現的評價與比較，並藉由國際的標竿訪問方式和依照 WANO 所製訂的長程營運績效目標，持續保障核能營運的安全與卓越績效。目前績效指標(PI)項目包括：機組容量因素(Unit Capability Factor)、機組強迫損失率(Forced Loss Rate)、非計劃性容量損失(Unplanned Capability Loss Factor)、集體輻射劑量指標(Collective Radiation Exposure)、非計劃 7 千小時機組急停(Unplanned Scrams Per 7,000h Critical)、安全系統表現(Safety System

Performance)、燃料可靠度(Fuel Reliability)、化學績效(Chemistry Performance)、電網損失因素(Grid Related Loss Factor)、工業安全事故率(Industrial Safety Accident Rate)和承攬商工安傷害指標(Contractor Industrial Safety Accident Rate)。

3. 準則、指引及作業典範(Principles, Guidelines and Good Practices)：主要是協助會員在機組運轉上，無論是功能領域(Functional Area)或重要的跨功能領域(Cross Functional Area)皆能獲得卓越的成效，以鑑定並補足運轉上的弱點，達成公司政策與電廠策略。目前在 WANO 網站有超過 30 份的準則、指引，以及數百件優良典範，藉由國際高標準文件的展現，提供 WANO 會員即時提升核能電廠運轉安全與效能的機會。
4. 運轉者交流(Operator Exchanges)：使各會員的資訊、人員和文件獲得交流，並加強管理標準，學習其他會員的長處，例如：人員交流訪問的標竿學習，進而提升核能電廠運轉的安全與效能。

#### **(四) 專業與技術發展(Professional and Technical Development, P&TD)**

WANO 專業暨技術發展提供會員一個論壇，使會員能提升專業的知識與技能。此工作項目包括 WANO 舉辦的各類活動：技術研習會(Workshops)、專業會議(Conference)、專業研討班(Seminars)、專家群會議(Expert Meetings)以及訓練課程(Training Courses)。透過這些活動，讓會員能夠充分地參與，在組織間相互地學習、激勵和建立友誼，進而能夠達成共同合作的策略夥伴關係，強化核能營運的安全與效能。

最近的目標是利用團隊觀察、主線管理者(First Line Manager)、人因效能、組織效能、運轉經驗、設備可靠度和工作管理等議題，來執行專業暨技術發展計畫，達到協助會員的目的。

每二年的雙年會(Biennial General Meeting, BGM)，WANO 成員選舉新主席(President)，及接收 WANO 活動和進展的最新情況，且能聆聽與分享來自全球各地的核能業者代表的信息，並重申其對核安全的承諾。與會者包括來自世界各地的約 500 名代表，其大多是高階主管。這是一個寶貴的機會讓會員共聚一堂，能與同業並肩重申對核能安全的重視和承諾。

另外，在無雙年會的年度，由 WANO 區域中心輪流舉辦會員副總經理(Site Vice President)和廠長(Plant Manager)會議，增加高層間彼此更多的交流機會。

## (五) 溝通(Communications),

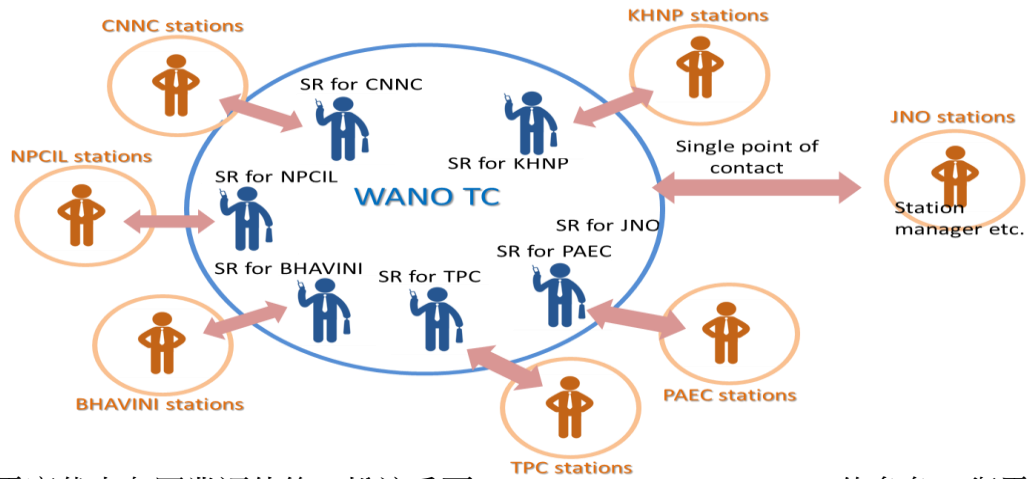
為對會員有更好的服務，在 2015 年增加了溝通組(Communication Group),確保 WANO 舉行的任務和活動，能與會員和一般民眾共享。這包括 WANO 會員、媒體，承包商、準會員和那些考慮設立核電加入能源結構的國家。建立網站，作為 WANO 與全球想更多地了解 WANO 促進核安角色的接觸點。抱持擁抱 WANO 的信念-改進是一趟沒有盡頭的旅程，溝通組不斷尋求新的、更好的方法來訴說 WANO 故事，這些包括：WANO 的全球網站 <http://www.wano.info/en-gb>，這是開放給所有民眾閱覽的網站，其中一個重要的出版期刊：WANO 內部報導(Inside WANO)，已有繁體中文版可以閱覽。

在 2016 年更新了會員網站(一般民眾無法閱覽)，使用者界面更易使用，可查詢的功能也更多。

為建立年青世代的核安意識，也多次舉辦年青世代講座，邀請全球有志投身核能的青年代表參加，與設立獎學金，提供年青世代標竿學習。本公司也都有報名參加，表現出對年青世代的鼓勵與支持。

2015 年 WANO 為增進與會員間的溝通頻度，發展出電廠代表計畫(Site Representative Program)：

- 電廠代表(SR)例行性地以多重方式(電郵、視訊會議、實際訪查)與電廠聯繫及溝通，並分析電廠運轉經驗，然後定期地向東京中心局長報告電廠營運績效。
- 東京中心指派經理級職員為電廠代表(SR)，並指派電廠代表助理(SR Assistant)協助，持續關心電廠營運績效。針對台電，東京中心指派一位具有電廠經驗的資深經理為電廠代表，本公司連絡工程師被指派擔任核一廠、核二廠及核三廠的電廠代表助理。透過持續地聯繫電廠及每年定期召開電廠代表會議，協助電廠代表及局長瞭解各電廠在同業評估後，績效指標(Performance Indicator)、運轉經驗(Operating Experience)、待改善事項之行動計畫(Action Plans for AFI)進度。
- 電廠代表與電廠的互動：電廠代表為各會員電廠的單一連絡窗口，透過頻繁地聯繫與電廠營運績效資訊的收集及分析，適時提供必要的技術支援及協助。



- 電廠代表在同業評估後，扮演重要的角色，與電廠的關係更密切。同業評估後，電廠將針對改善事項(Area for Improvement, AFI)提出行動計畫(Action Plans)，並依據自主改善能力或需要外部專家的協助-技術支援任務(Technical Support Missions)、標竿訪問(Benchmarking Visits)或提供技術資訊，有效地改善重大營運缺失或弱項，提升電廠運轉績效。
- 定期與電廠聯繫，監控電廠績效，分析運轉經驗資訊，執行並提供必要的技術支援。



#### 四、 WANO 東京中心(TC)2016 的六大優先目標(Top Priorities)：

2016 年千種局長簽署了東京中心(TC)六大優先工作目標，由 TC 策略小組(Strategic Team)研擬施行方針，各會員的駐 TC 聯絡工程師都要配合參加與研討。

- (一) 加強與 TC 會員的重要關係人(包括核電廠的主管機構)間與建立良好的溝通關係。
- (二) 增加 WANO 五大工作項目的績效。

- (三) 成功施行關注電廠(Plant of Focus)的計劃。
- (四) 加強 TC 全體職員的績效。
- (五) 持續強化電廠代表功能。
- (六) 全力施行會員機組之緊急事件(Emergency Response)的支援計劃。



## 肆、心得

駐外擔任連絡工程師的二年期間，被 WANO 東京中心千種局長指派，成為運轉經驗回饋組(Operating Experience Support)的一員，主要業務為審核會員提報之運轉經驗(OE)報告，及出版品：SOER、SER、JIT、Hot Topic、分析報告(Analysis Report)與 OE 月報之初審與發行通告；並累積經驗以適任運轉經驗大蓬車講師，與同業評估的 SOER 評估員；針對 WANO 翻譯文件業務擔任繁體中文的聯絡員。身為台電的聯絡員，被指派為其他服務台電的活動中擔任聯絡員工作，包括同業評估(PR)與技術支援(TSM)，並在 WANO-TC 推動 WANO 電廠代表制度時，被指派為本公司核一廠的 WANO 電廠代表助理。針對各項業

務或活動相關發現提出心得如下：

## 一、運轉經驗(OE)報告審核：

1. 運轉經驗提報，OE 報告為各出版品的基礎，會員的主動提報極為重要，倫敦中心 OE 小組在收集相關事件後做出各類出版品，SOER 中更是益於強化核安的建議。2015 年初 TC 仍有十多部機組為無提報機組(啞機組)，包括日本長期停機之機組，經 OE 組主動聯繫，溝通，派出大蓬車宣導，在 2015 年底達成 TC 零啞機組的成果，溝通很重要。
2. OE 各出版品，大多是依運轉經驗報告內容選取，所以報告撰寫內容很重要，須參照 WANO 的 OE 手冊要求格式與內容提報，並注重提報時效。本公司的提報品質與每機組平均件數皆為 TC 會員之冠，唯提交時效較不足，且審查意見之回覆時間較長。韓電(KHNP)在 2106 年提報的質、量與時效上有明顯的成長，因總公司有訂定嚴格的獎懲辦法，其 OE 負責人被充分授權，在回覆審查意見上，可以透過電話溝通，同意或增修審核意見。另質的提升上，韓電為提升員工英文能力，電廠於上班日有聘請專業英文教師在廠服務，並對寫作提供諮詢服務。
3. OE 報告的審查，因 TC 所屬會員的核能機組型式種類不同，大致區分為沸水反應爐 (Boiling Water Reactor)、進步型沸水式核子反應爐 (Advanced Boiling Water Reactor)、壓水反應爐 (Pressurized Water Reactor) 和重水反應爐 (Heavy Water Reactor)，在對不熟悉的型式時，可以請教該會員的 TC 職員協助，看的愈多，受益愈多。
4. 新出版品的通告，除 TC OE 組會通告會員外，職都會將其列在該時間的雙週報上，本公司負責組(核發處運轉組)都有高效率的處理。新出版的 SOER 發行後六個月內，各電廠需針對建議作自我評估，因大家對新的 SOER 都不熟悉，所以最好能有機會參加針對這 SOER 所開的研討會，例如 SOER 2015-2 Risk Management Challenges 七月在 AC 有開研討會，職因歸建在即，所以沒能被指派參與。八月在 TC 也有開相同的研討會，但日期在職歸建後所以也沒能參加，幸好本公司有派員參加，可以回來輔導各電廠如何進行自我評估。
5. OE 大蓬車可以拉近會員與 WANO 的距離，經由大蓬車的宣導，會員更易於了解 WANO 業務與活動的意義，並更了解如何送出一份好報告。職有幸參加二次的大蓬車宣導，均為大陸中核集團公司(CNNC)的新機組，除了該電廠 OE 種子學員參加外，集團內其他機組亦派員參加，核電員工在此機會，得以接觸不同國籍的會員，感受核電一家的精神。本公司 2016 年也將於九月要請 OE 大蓬車來公司宣導。



6. SOER 評估員，職參加 5 次同業評估擔任 SOER 評估員，藉由訪談，得知各電廠在執行 SOER 建議事項的努力，經過彼此的經驗交流，都要豐富的收獲。每次的評估前二個月就需開始準備，除研讀各建議事項外，更需研讀每份 SOER 的如何評估(HOW TO)，在給廠方任何建議為不滿足要求(Non-SAT)的評價前，需與被評估電廠的對口(Counterpart)充份溝通，讓廠方知道尚有改進空間而樂於接受。以核安為前導，大家共同為更好的核安而努力，在這樣的關係建立之下，每次與對口都能成為朋友。

## 二、其他指派任務：

1. 職參兩次同業評估擔任聯絡員工作與一次 TSM 的聯絡員，從出發前的成員確立到安排接機住宿等雜務，均需鉅細靡遺的與隊員跟廠方溝通，是非常吃力的工作。幾次聯絡員工作下來，與各個專家都建立良好的關係，在往後的台電詢問工作上，非常有助益。
2. WANO 翻譯文件，為讓更多英文不佳的讀者，可以多利用出版品，WANO 東京中心為配合各會員對於 WANO 導則、標準、優良案例、SOERs 和重要經驗回饋等資訊有充分了解及應用在電廠中，每年選定一批文件，擬訂 Memorandum of Understanding (MOU)與各翻譯公司簽約建立合作關係，將原本是英文內容的文件翻譯成該會員的語言，完成譯文後公告 WANO 網站，公司同仁應常上去瞭解各國核能運作的長處，應用其經驗回饋和標竿學習惠予公司之機組運轉和維護。職擔任 SOER 評估員時，也常利用中文版輔助來完成任務，但仍是以英文版為主，因翻譯文部份難以表達原文字之精髓。
3. WANO 電廠代表功能為東京中心目前工作重點，因才推行不久，仍有許多改進空間。職參加三次台電的電廠代表視訊會議，雖時間只有二小時，但準備工作都在二個月前就需通知廠方準備，會議 TC 的各相關業務負責人都需與會，會議紀錄都須送陳核、存檔。藉由與電廠直接討論，預審評估後的改正行動進度與有效性，並主動去發掘是否有需要 TC 提供技術支援的事項，對電廠有實質的助益。此項為 TC 的六大優先工作目標之一，所以未來對每個電廠有更多的接觸，包括一年一次的到廠訪問，勢必增加員工的工作量，所以宜提早規劃與溝通。
4. 其他台電交辦任務，必須與 TC 職員建立良好的互動關係，並尊重彼此的差異，一開始建立信賴度，往後的溝通與要求會更容易。。

## 伍、建議

### 一、提交 WANO 運轉報告的時效性：

1. 對於主動提報的員工，若在一定的時間內完成提報，可以提供獎勵。
2. 對於延遲提報，導致超過提報時限的機組提出警告。
3. 對於 30 天內須提交初步報告(Preliminary event report)事件的提報準則，電廠普遍認知不足，宜加強宣導。

### 二、SOER 評估員具備條件：

1. SOER 評估員除了應具備專業知識、經驗及技術外，更須有客觀的專業洞察力(insight)。記錄作業觀察與訪談事實，不可以加入個人的主觀判斷，並需與其他相關領域的評估員密切討論。
2. SOER 評估作業之重點在依據 SOER 建議事項，要求對口(Counterpart)提供執行狀況，除文件審查外亦需觀察現場作業(人、事、物)，發現電廠對建議事項的潛在缺失，因百多條建議，屬多個領域，除加強自身知能外，多向其他領域專家請教，所以必須平常就建立好人脈關係。
3. 由於每日的評估結果，要與受評估電廠的對口共同判定評估結果，才可在每日的評估隊會議(Team Meeting)中重點說明。所以必需與對口建立良好的伙伴關係，才能為受評估電廠做出最好的貢獻。
4. 建議有志參加 OE 組的連絡工師，應多閱讀 WANO 事件報告，尤其是不同類型的機組。加強自己的溝通技巧，以促進與評估隊成員的合作關係，及辦公室同仁的互助能力。
5. SOER 為多領域，依不同建議有不同受訪者，受訪者關係到是否能正確表達電廠的努力，人選不能是代理人或資淺人員，否則會浪費時間甚至造成誤判。建議針對每一 SOER 建議由一專人負責，針對建議主項與子項搜集足夠資訊，以回答評估員的提問。

### 三、口譯員合作伙伴的培養

WANO 同業評估、資訊分享、技術技援服務等活動都以英語表達為主，在活動時，需聘請專業口譯人員幫忙溝通，職參加多次活動觀察結果，台灣的口譯公司不易尋找，單獨靠聯絡員跨海尋找，可能對方不熟悉 WANO 活動，在配合上有打折的表現。建議可以尋找長期合作伙伴，定期給予講座，可以增加活動的順暢外，亦是良好的核能宣導，韓電的作法值得借鏡。

#### 四、WANO 翻譯文件

WANO 東京中心為配合各會員對於 WANO 導則、標準、優良案例、SOERs 和重要經驗回饋等資訊有充分了解及應用在電廠中，將原本是英文內容的文件翻譯成各會員的語言，這些文件也已上傳於 WANO-TC 的網站，公司內核能工作同仁應常上去瞭解各國核能運作的長處，應用其經驗回饋和標竿學習惠予公司之機組運轉和維護。但翻譯文件內容包含各類核電廠和電廠內各領域的專業，因此為求翻譯內容正確與精準，雖是 TC 付費請翻譯公司包辦轉譯工作，但成品使用者為本公司人員，為求內容品質更精確，建請公司發送各專業領域審查，一來有機會研讀，二來助益其他讀者。不能只靠駐東京中心的聯絡工程師審查。有任何的修改意見，可以透過 WANO 窗口，請駐東京中心的聯絡工程師做改版的動作。

#### 五、派遣駐外連絡工程師

1. 加入本公司派遣駐外連絡工程師行列，是一項挑戰，也是一項志業。任務期間必須投入很多的心力與努力，很辛苦，但充實很值得。對於自己世界觀的擴展，幫助很大。
2. WANO 以英文為官方語言，所有業務均以英語為主，駐外連絡工程師應多加強本身的專業報告撰寫能力及技巧，除了多瞭解及閱讀 WANO 事件報告(WER)，在平時亦能多重管道練習英文，增加聽、說、寫、讀能力，對於工作的效率有極大的幫助。
3. 到總處 WANO 窗口見習至少三個月，熟悉 WANO 運作，並多研讀 WANO 的導則與作業標準等文件。
4. 樂於接受 WANO 指派任務，在任務過程中的學習都是很寶貴的經驗。積極參與東京中心內部在職訓練，在對被交付的任務中，盡力達成、從中學習。
5. 尊重文化差異，樂與來自不同會員的成員討論，吸收他人長處。對於後勤人員，多接觸，建立良好溝通，對於自己負責的活動與本公司支援工作的進行都很有助益。
6. 東京中心的職員，許多成員是來自各會員的聯絡工程師與退休人員，所接受任務可能不盡相同，但都會相互評比，無形之中各成員會互相比較、競爭，自己的表現都是代表著公司的形象，除了工作的率效外，待人處事、行為舉止都要謹慎，尤其是 WANO 仍以日本職員居多，有許多規矩值得好好觀察學習。