

出國報告審核表

出國報告名稱：參加 WANO-TC 之日本浜岡 (Hamaoka) 核能電廠同業評估

出國人姓名(2人以上,以1人為代表)	職稱	服務單位
劉文聰	化學工程監	台灣電力公司 核能二廠
出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>洽公</u> (例如國際會議、國際比賽、業務接洽)	

出國期間：102 年 11 月 25 日至 102 年 12 月 12 日 報告繳交日期：103 年 02 月 10 日

出國人員	計畫主辦	審核項目
自我審核	機關審核	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.依限繳交出國報告
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.格式完整(本文必須具備「目地」、「過程」、「心得及建議事項」)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.無抄襲相關資料
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4.內容充實完備.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5..建議具參考價值
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6..送本機關參考或研辦
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7..送上級機關參考
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8..退回補正,原因:
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) 不符原核定出國計畫
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(2) 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3) 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(4) 抄襲相關資料之全部或部分內容
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(5) 引用相關資料未註明資料來源
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(6) 電子檔案未依格式辦理
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(7) 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9..本報告除上傳至出國報告資訊網外,將採行之公開發表:
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) 辦理本機關出國報告座談會(說明會),與同仁進行知識分享。
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(2) 於本機關業務會報提出報告
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3) .其他
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10.其他處理意見及方式:

報行人 劉文聰 103.2.10
 說明: 沈四杰 103.2.11
 單位主管 杜博文 103.2.11
 主管處主管 李清河 103.2.11
 總經理 蔡富豐
 副總經理 蔡富豐 103.2.21
 103.2.20 林志鴻

一、各機關可依需要自行增列審核項目內容,出國報告審核完畢本表請自行保存
 二、審核作業應於報告提出後二個月內完成,以不影響出國人員上傳出國報告至「公務報告資訊網為原則」。

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 之日本浜岡 (Hamaoka) 核能電廠同業評估

頁數：_14_ 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

台灣電力公司 (313310000K) /陳德隆/ 02-23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

劉文聰 / 台灣電力公司 / 核能二廠 / 化學工程監 / 02-24985990 轉 2671

出國類別：1.考察 2.進修 3.研究 4.實習 5.其他 (洽公)

出國期間：102.11.25-102.12.12 出國地區：日本

報告日期：103 年 02 月 10 日

分類號/目：

關鍵詞：同業評估(Peer Review)、待改進事項(AFI、Area For Improvement)、浜岡電廠、世界核能運轉協會東京中心(WANO-TC)

內容摘要：(二百至三百字)

參與 WANO-TC 團隊執行日本浜岡核能電廠所做之同業評估，觀察該電廠化學領域之不符合事項、待改進缺失，協助提升安全與營運績效。過程中可與來自世界各領域專家交流，也可吸收該電廠之長處與了解短處，供本公司參考，也可增加個人能力及經驗。

完整的同業評估行程包括：WANO-TC 總部參加評估前訓練(Reviewer Refresher training)，複習有關同業評估的技巧及 WANO-TC 之 Template。以及在電廠進行兩週半之評估活動，內容有現場作業觀察、儀器之維護及校正記錄、廢氣、廢液排放分析記錄，各項觀察報告，彙整成待改善事項(AFI)，提供電廠進行改善。提升各核能電廠運轉、維護之作業水準，發覺各電廠作業盲點，促進電廠安全運轉及設備安全之目標。

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

出國報告（出國類別：其他）

參加 WANO-TC 之日本浜岡 (Hamaoka)
核能電廠同業評估

服務機關：台灣電力公司第二核能發電廠

姓名職稱：劉文聰 化學工程監

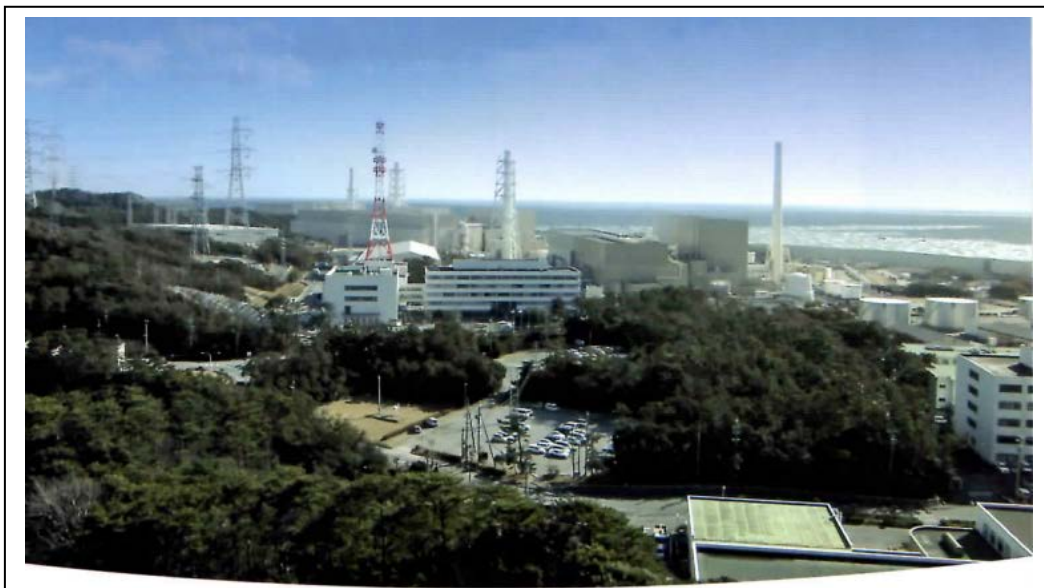
派赴國家：日 本

出國期間：102 年 11 月 25 日至 102 年 12 月 12 日

報告日期：103 年 02 月 10 日

目 錄

壹、前 言	-----	4
貳、行程及提要	-----	5
參、評估團前置作業及浜岡電廠簡介	-----	5
肆、本次同業評估內容	-----	11
伍、心 得	-----	13
陸、建 議	-----	14



日本浜岡(Hamaoka)核能電廠圖

壹、前言:

世界核能運轉協會(WANO、World Association of Nuclear Operators)係為確保全球核能電廠運行的安全性和可靠性而成立之組織，每年 WANO 執行之主要計畫有：

- (1)同業評估(Peer Reviews)、
- (2)運轉經驗交流(OE、Operating Experience)、
- (3)Workshops and Seminars(研討會)、
- (4)技術支援及交流(Technical Support and Exchanges)。

同業評估(Peer Review)是各中心每年非常重要之工作項目，為各會員電廠重要之權利與義務。世界核能發電協會東京中心(WANO-TC)在 2006 年之前對同業評估之作法，通常是由各會員電廠主動提出，邀請 WANO-TC 組團前往該電廠執行同業評估。自 2006 年起則以近乎強制性作法，要求每一電廠(Station)至少每 6 年需執行一次核能同業評估，但在福島一廠事件後，WANO 在 2013 年已將各核能電廠接受同業評估之週期縮短為每 4 年一次，浜岡電廠上次接受同業評估的時間為 2011 年 3 月；本來該廠於 2011 年 3 月已安排了同業評估，不巧福島一廠在該時間點上發生了震驚全球的 311 福島核能事件，該評估活動在剛要開始的情況下，不得被迫暫時中止。兩年後的 2013 年同業評估活動重新來過，雖然是同樣的 Peer Review，不同的情況有：不只電廠是在機組全部停機待核准啟動的情況下接受評估，且評估的範圍擴大到福島核災後之改善、緊急應變等新要求，更加完整。整個同業評估工作雖然辛苦，過程雖然忙碌，特別是在與電廠對口的『開立缺失攻防戰』中，但能夠參與這種核能電廠國際同業評估活動，也是一種光榮，順利地完成被交付的使命，有如釋重負的喜悅，也從中增加了自己不少經驗與見識。

同業評估的目的有：

- (1) 使核能電廠安全及可靠度最大化
- (2) 透過來自世界各國之專家評估，引入國際觀點，使電廠更卓越
- (3) 提供 AFI 之『肇因與貢獻者』(Causes and Contributors)分析結果給電廠，以協助解決電廠之績效問題
- (4) 將電廠的績效與 PO&Cs (Performance Objectives and Criteria)及業界標準比較。

貳、行程及提要:

1. 102 年 11 月 25 日 往程
台北松山機場→日本東京羽田機場→東京
2. 102 年 11 月 26 日
參加任務前 Reviewer Refresher training (地點: WANO-TC 東京總部)
3. 102 年 11 月 27 日~12 月 12 日 (浜岡核能電廠 Peer Review)
靜岡縣、御前市、浜岡核能電廠
參與 WANO-TC 對浜岡電廠之同業評估任務
4. 102 年 12 月 13 日 返程
日本東京→東京羽田機場→台北松山機場

參、評估團前置作業及浜岡電廠簡介:

一. 2013 年浜岡核能電廠同業評估團共涵蓋 10 個領域, 以下簡稱分組, 由 20 名評估員組成, 包括:

- 總結代表 (Exit Representative) : WANO-TC 職員
- TL (同業評估團領隊) : 日本人、WANO-TC 職員
- OA (組織&行政) 2 名 : 加拿大人、
日本人、JANSI 職員
- OP (運轉) 2 名 : 瑞典人、WANO-PC 職員、
日本人、WANO-TC 職員
- MA (維護) 2 名 : 日本人、WANO-TC 職員、
日本人、EPC 職員
- ES (工程支援) 2 名 : 美國人、INPO 職員、
日本人、EPC 職員
- RP (輻射防護) 1 名 : 日本人、WANO-TC 職員
- OE (運轉經驗) 2 名 : 日本人、WANO-TC 職員、
中國人、WANO-TC 職員
- SOER 2 名 : 日本人、WANO-TC 職員、
日本人、WANO-TC 職員
- CY (化學) 1 名 : 筆者、台灣電力公司職員
- FP(消防) 1 名 : 日本人、WANO-TC 職員

- TQ (訓練) 1 名 : 日本人、WANO-TC 職員
- EP (緊急應變) 2 名 : 日本人、WANO-TC 職員、
日本人、WANO-TC 職員
- Coordinator 1 名 : 日本人、WANO-TC 職員
- Interpreter (翻譯) : 5 名(英日語)

能有機會與這麼多來自多各國、各評估領域之核能專家一起對浜岡電廠執行同業評估，對我而言這是個很榮幸的任務，也是個絕佳的彼此交流的學習機會。WANO-TC 爲了使評估員在同業評估過程中，與浜岡電廠員工能有順暢之溝通，減少語言的隔閡，僱用 5 位英日文 Interpreter，以協助日本籍以外之評估員，在評估、作業觀察訪談過程中，進行翻譯或即時口譯，作爲彼此溝通的橋樑。他(她)們對核能電廠的術語、設備組件名稱及操作流程都非常熟悉，也因此翻譯起來都能切中議題重點，對我們非日本籍評估員進執行評估，確實有很大的幫助，自然對 Peer Review 的成果、及對被評估的電廠也必定會有很大助益，或許台電的四個核能電廠未來在接受類似的同業評估、或 TSM(技術支援任務)執行、或其他技術交流時，若財力許可，能聘用類似之翻譯員，以爲本公司員工與評估員間之橋樑，不失爲一種很好的溝通工具方式。

二. 、Peer Review 作業前準備：

在 10 月底接獲 WANO-TC 浜岡電廠同業評估團聯絡員的 e-mail，告知評估團行程計劃，接著陸續寄到評估前/時需準備的事務、浜岡核電廠資料(AIP、Advance Information Package)，其中絕大部份日文 AIP 內容已翻譯成英文，提供給他國評估員可預先了解電廠運轉資訊，內容相當豐富，包括：電廠資料介紹，如：電廠位置、機組設計資料、機組現況、電廠組織架構、發電量、近年來電廠之運轉、維護、及管理資料，由於 WANO-TC 與電廠簽署有『保密協定』(Under Confidential)，對電廠所提供據以評估的運轉、維護、管理資料有保密的義務，故 WANO-TC 也提醒評估員，遵守保密協定是擔任評估員之基本要求與義務，絕對不可將相關資料洩漏給第三者。如何拿捏在乎個人經驗判斷，儘量避免造成 WANO-TC 與電廠的困擾，筆者曾參與類似的評估活動，故在保密尺度的拿捏並不困難。

評估團領隊(Team Leader)及聯絡員在出發兩週前，要求各分組提出其『評估計畫(Review plan)』給領隊初步審查，並在 11/26 於 WANO-TC 行前訓練當天下午，各分組再依序向領隊報告『評估計畫』內容及擬定原則。在場參與討論的除領隊外，OA(組織與行政) 2

位評估員也參與，並提供意見以作為評估計畫之修訂建議，另外在第一個週日下午也會在下榻旅館召開之評估團會議中，全體團員一起討論各分組之評估計畫。筆者負責『化學(CY)』分組，擬定評估計畫之參考資料，包括有下列資料：

1. PO&C(2005 r3)化學領域項目，有：

CY.1 Chemistry Management and Leadership、

CY.2 Chemistry Personnel Knowledge and Skills、

CY.3 Chemistry Control、

CY.4 Chemistry Measurement and Analysis、

CY.5 Chemical and Laboratory Safety、

CY.6 Radioactive Effluent Control

等 6 大項以及 29 細項。

2. SOER 2004-1”Managing Core Design Changes (Recommendation 2b)”之要求，對該廠之化學相關作法進行追蹤。

3. Peer Review 聯絡員轉寄，來自浜岡電廠之領域相關之運轉維護數據與儀器測試、校正記錄、偵測試驗.....等資料。

4.同業評估期間之相關活動時程表。

5.下載自 WANO 網站之領域相關 OE、Event 或 JIT 等資料，以追蹤該廠對全球核能電廠相關資訊之應用情形。

擬定對浜岡電廠之化學進行評估之重點，包括透過這些歷史資料之查閱，有助於勾勒出該電廠現行化學領域績效，了解可能存在的問題點或盲點，待到電廠現場時配合作業觀察、訪談，以及更詳盡的文件查閱及進一步追查，參考電廠程序書、法規之內容，訓練記錄以及主管的要求與期待、同仁對作業之觀念與認知，以及化學同仁對業界規範之了解程度，將可以確立問題的連結，進而歸納該部門之問題核心。

三、行前訓練(Refresh Training)：

爲了讓所有評估員到達浜岡核能電廠後，能很快上手展開同業評估，因此 WANO-TC 安排之行前訓練，訓練內容包括：填寫白卡(White card)、如何繕寫觀察報告、繕寫 AFI (Area for Improvement)、文件登錄樣本(Template)等等。因此在到電廠評估前一天(11/26)，東京中心慣例在其總部開了一天的 Refresh 訓練課程，授課講員有評估團領隊、評估團 Coordinator 及 OA 領域主導評估員等三位擔任。課程之初由各領域評估員自我介紹，包括：姓名、專長以及偏好之興趣等，讓大家對彼此能有初步了解，期待能在未來三週內之合作、公私交流與

興趣分享，評估團領隊並強調 Peer Review 以團隊合作為重，資料分享及成果共享。隨後即由講員授課，課程內容包括：Peer Review Overview、Peer Review Products、Team and station communication、Team Lead expectation、Team schedule、Report sharing process、OE information、SOER review、以及使用示範 Template 文件樣本(白卡、觀察報告、AFI)以及練習等。當天下午則由各組分別就所擬的『稽核計畫』向評估團領隊提出報告並討論，以使初步計畫更加完善，真的是『好的開始就是成功的一半』。

另外 WANO-TC 為讓評估員鍵入評估過程之紀錄文件，且方便彙整、歸納、存檔、分享與快速繳卷，設計一套 Template，存於 USB 中發給每位評估員，自行鍵入於個人自備的筆記型電腦中，並示範教導我們使用方式，確實對同業評估之文件登錄有很大幫助。這一整天的速成課程，相信可使我們在最短的時間內，重新複習執行 Peer Review 的應注意細節與運用之技巧，大家都認為收穫很大，效果不錯。

四. 浜岡電廠簡介：

浜岡電廠位於日本中部靜岡縣御前崎市，共有五部機，反應爐製造廠家為東芝公司，#1、#2 機為 BWR-4；#3、#4 機為 BWR-5；#5 機為 ABWR；BOP 則係由日立公司所供應。各機組之相關資料詳如表 1 所述，#1、#2 機目前正除役中，#3~#5 號機則因 2011 年發生福島核能事件後，相繼停機以執行因應海嘯、福島事件後之設備改善。2009 年 8 月 11 日清晨在靜岡縣附近駿河灣(Suruga Bay)發生 6.5 級強震而停機檢查，#5 機從那時開始停機檢查，於 2011 年 1 月 25 日獲得靜岡縣政府核准啟動運轉（日本核能電廠啟動等相關程序核准權在地方政府），停機長達 18 個月之久。#4 機在 2009 年強震時亦曾停機檢查，但停機時間不長約一個多月，之後啟動運轉在 2010 年 10 月 14 日停機進行大修，於 2011 年 2 月 4 日啟動運轉，大修期間約為 3 個多月。#3 機自 2010 年 11 月 29 日停機進行大修與檢查，於 2011 年 3 月啟動。沒想到卻因為福島事件而在當年 5 月，被日本政府下令停機進行設備耐震防海嘯改善，至今已經兩年多，目前設備改善已大致完成，廠方希望在 2014 年夏天可以奉准啟動。日本核能電廠一個燃料週期通常為 12 個月，之後停機大修，大修工期約 3 個月，浜岡電廠亦同，因此日本核能電廠之容量因素都不高，浜岡電廠同樣不會太高，這樣的燃料週期與大修工期與歐美、台灣核能電廠有很大的差異，而台電公司 18 個月燃料週期(甚至於未來 24 個月燃料週期之可能)、30 天以內之大修工期，因此台電公司目前運轉中三座核能電廠之營運績效，自然亮眼多了。

機組	發電出力(MWe)	施工起始	商轉時間	現況(至 2013/11 止)
#1 機 (BWR-4)	除役中	1971.03	1976.03.	除役 (2009.1.30 起)
#2 機 (BWR-4)	除役中	1974.03	1978.11	停機 (2009.1.30 起)
#3 機 (BWR-5)	1,100	1982.11	1987.08	停機、耐震防海嘯改善中
#4 機 (BWR-5)	1,137	1989.02	1993.09	停機、耐震防海嘯改善中
#5 機 (ABWR)	1,380	1999.03	2005.01	停機、耐震防海嘯改善中

表 1. 日本浜岡電廠各機組現況

浜岡電廠#5 機與本公司龍門電廠同屬 ABWR 型式反應爐，1999 年開始興建，與龍門電廠動工時間點相去不遠，但浜岡#5 機早已於 2005 年 1 月開始商業運轉，而本公司龍門核電廠歷經停建復建風波干擾，至今(2014 年 2 月)尚未裝填燃料，兩相對照不勝唏噓。浜岡核電廠與日本其他核能電廠類似，都有強力之大包商，外包的工作包括：設備改善(For equipment configuration)、與爐心安全或電力供應無關之運轉作業(如廢料處理系統)、維護工作(計畫性維護、細部設計、組裝製造)、復原工作(For restoration work、意外肇因之檢視及再發生防範措施)等，日本核能電廠大包商制度對電廠運轉維護作業之重要性，不言可喻。

以電力服務範圍統計，中部電力公司供電區域都在日本中部地區，廣達 39,000 平方公里，稍大於台灣面積，約佔日本總面積之 10.5%；服務之總人口數為 1,600 萬人，約為日本總人口數之 12.5%，可見中部電力在日本的地位是不可忽視的。

至於浜岡核能電廠對輻射防護的做法為，控制區(Controlled area)分為 A、B、C、D 四區，為避免污染擴散，浜岡電廠對人員進出管制站之管制是非常嚴格。他們在管制站兩側設置有寬敞的男女更衣間，依規定所有進入現場的人員，即使是到微污染或輻射的區域巡視，都需要在管制站外，將個人全身衣物脫除到剩內褲，然後連同識別證都放入可上鎖之個人置物箱，內層改穿著管制站提供的長袖衛生衣、長袖衛生褲、布頭套、棉紗手套，外層再套上藍色連身輻防衣、戴上安全帽及帽套，換穿在控制區使用之工安鞋後才可進入現場。若要進入 3A、3B 高輻射區，還要再加穿一件黃色輻防衣。工作結束後步出管制站前再則反序脫除，置於不同之衣物收集桶，洗手執行手足偵檢無污染後方可離開。這種在管制站內、外衣物完全分開的做法，應可確保污染不致被帶出管制站

外，污染不會有擴散的問題才是。相較於本公司各核能電廠管制站，因僅有狹窄空間，難以在硬體、空間上做改善而做到這種換衣服的大空間，但相信本公司核能電廠配合各項軟體或管制措施之改善，應該可以做到讓管制站內、站外之工具、衣物及物料儘可能分開，不致於造成汙染擴散，兩者的基本精神是一致的。該廠有將評估員視同訪客，對訪客的一些輻防要求，我們身為評估員絕對要率先遵行。另外對於當日需要進入 Area C、D 之訪客，包括評估員需要到這些區域執行評估，之前就要申請，而在當天一早進行全身計測，然後在當日工作結束後再進行一次全身計測，由於該廠之爐水取樣站是在 Area C，故我在執行化學領域之取樣作業觀察時，就需要遵照這樣的程序辦理，這是一項該廠滿特別之輻防作業。

另外，浜岡核能電廠還有一特別之處，該廠循環冷卻水進水口之取水口設置於海岸外 600 米處，如此可避免海水進水口受潮汐、海中垃圾之影響，這一點讓我回想到核二廠常為大量垃圾堵塞，而造成循環水泵流量不足、真空變差的問題，該廠之設計有參考的價值。核二廠地處金山峽角與野柳峽角間，如同一個布袋，海水擴散不易，不僅垃圾容易聚集且水溫降低有限，造成夏天出水口水溫常會發生水溫超過 42 度 C，不得不降載的狀況；以及出水口 500 米溫升超過 4°C 抵觸到環保法規的情形。為了解決這個問題，屢屢有學者在環保會議中提出『深海取水』之建議，浜岡核能電廠取水口之設計或許可以參考。福島核災之後，該廠也對將進水口之海水泵浦在周圍加堰牆，除了海嘯牆之外，又多了一層防海嘯屏保障。

到浜岡電廠之 Peer Review 現場活動從 11/27 開始，包括：進廠訓練課程、制服與工安鞋套量、全身計測等等。11/27 接受進廠訓練時，電廠人員告知我們廠房內是禁止攝影的，但若評估員有此需求時，可事先告知，電廠會派配掛有『准許照相』臂章之員工陪同，配合評估員執行評估作業之需進行照相，所有相片檔案須先交給電廠 Host Coordinator 審查後，再交給本評估團聯絡員轉交評估員，整個保安程序看得出來是非常之嚴謹，整個廠區自大門口起就是禁止照相的。

每天早上本評估團所搭乘之巴士經過大門檢查哨站，安全檢查程序除了有保全人員上車檢查識別證及隨身背包，另有一個“X”型手拉式障礙物置於巴士前面，未移開前車輛是沒有辦法往前行的，同時間以裝有金屬鏡之小拖車以檢查車輛底盤有無爆裂物存在，算是還不錯的電廠保安做法。

肆、本次同業評估內容：

11/27 到達浜岡電廠後，電廠相關人員幫忙安排包括進廠、輻防等訓練，辦妥識別證及全身計測後，當天晚上電廠舉辦盛大的歡迎晚宴，各級主管及各部門 Counterpart 都參與晚宴並作良好互動，氣氛熱烈令人難忘。第二天一早舉行啓始會議，由浜岡電廠廠長與評估團領隊共同主持，首先由各評估員自我介紹，接著由廠長介紹各部門主管及 Counterparts 等，隨後由電廠廠長親自做簡報內容包括電廠設備及過去運轉實績，以及因應福島事件之改善措施，讓我們對浜岡電廠有更進一步的認識。之後電廠安排我們參觀目前興建中之防海嘯牆(Tsunami protection wall)，牆總長度約 1.6 公里，目前高度為 18 米，但政府要求再增高 4 米達 22 米高，該廠配合政府要求進行各項因應地震、海嘯之改善，以換取政府及周邊民意能夠儘速同意其在 2014 年中重新啓動。

第二天及第三天為廠區環境巡視，評估員分成 10 組對不同的廠房執行 Housekeeping & Inspection，我與另一位夥伴，負責#3、#4 機反應爐廠房、廢料廠房、ECCS 及柴油機廠房的檢查。檢查的結束需登錄白卡，於每日 20:00 前交出白卡及觀察報告，這是第一週的活動內容。第一週週日下午，評估團在旅館中開會，由各分組報告其負責之評估領域，向大家報告其”評估計畫”，透過討論及納入大家意見，修正之使成爲一個更爲完整的”評估計畫”。

第二週起各評估員之每日行程，排得更加緊湊，上班後不久即開始觀察相關活動及及訪談化學相關人員。化學領域的行程包括：化學取樣分析記錄、儀器校正記錄、化學品管制、偵測試驗等作業活動的觀察、缺失的追蹤與討論。下午 16:00~16:40 與化學 Counterpart meeting，議題包括訂定隔天的活動觀察項目訂定，在開完 Counterpart meeting 之後，緊接著每日 16:40 起參加評估團會議，這是一個評估團重要的工作會議，與會者除了領隊、聯絡員及各評估員之外，電廠的總聯絡員(Host counterpart)也會全程與會，並代表電廠對評估員所提的問題或意見，當場做必要之回應。會議進行方式爲各分組(領域)就當日的活動觀察主要的 2 項重點缺失、隔天之工作計畫、請求其他分組、電廠協助解決的困難事項，評估團每日會議通常會在 17:30 左右結束，當天在電廠之評估工作到此告一段落。搭遊覽車返回旅館，用完晚餐再繼續努力趕寫報告，當晚 20:00 前必需上傳當天觀察報告等檔案至評估團電腦，以利評估團領隊第二天上班前審查完成並回應。雖然同業評估排定三週時間，但最重要的一週就是在第二週，特別是後兩天就是評

估期間重點中的重點，因為準備『待改善事項初稿』(Candidate AFI、Area for Improvement)以提供週六、週日在旅館內召開之評估團會議中討論，是各分組重要的工作，自然要在這重要的幾天中醞釀出雛形來。週六下榻旅館中之評估團會議，首先請各評估員就這段評估活動中，所觀察到的電廠活動中『安全文化缺點案例』提出報告並做討論，經大家熱烈討論後，篩選排序出最嚴重的幾個案例，作為 OA(組織與行政)分組彙整 AFI 之用。接著由各分組提出『待改善事項初稿』(Candidate AFI)，接受全體評估員的挑戰，強而有力的 AFI 要能成立，首要具備三個以上 FACTs(事實)，再經過大家模擬以廠方立場攻防，勾勒出各分組夠份量成立之『待改善事項』(AFI)，作為本評估團之成果。

各分組就所獲准成立之『待改善事項』(AFI)，依 C&C(Cause & Contributor、肇因與貢獻者)方式展開分析，一般 AFI 展開方式有使用魚骨圖或者氣泡圖(Bubble chart)均可。各分組 AFI 經分析所擬定的 C&C，再於週日於下榻之旅館中召開之評估團會議中提出報告，同樣地要通過所有評估員之挑戰及攻防，這些通過挑戰與攻防之 AFI 及 C&C 才正式定稿，經層層過關斬將後成立的 AFI，一方面才可以經得起評估後總結會議中電廠可能的質疑；另一方面也才能保證評估團的文件、AFI 報告的品質水準。此時各分組行有餘力時才去思考所評估領域之強項(Strength)，並不鼓勵或要求去提 Strength，亦即是否提 Strength，非本次同業評估之重點。

第三週的重點工作是要針對定稿之 AFI 或者 Strength，進行 FACTs(事實)再查證，或者再增加更多的事實佐證，以使 AFI 成立得更加穩固。當然為了避免在『評估後總結會議』中，造成電廠主管或同仁對所提報告『吃驚』，而於會議中發生攻防、激辯之不必要的情形，因此不論是觀察報告或者 AFI，均須先與電廠對口部門討論獲得共識，而浜岡電廠同仁基於捍衛本身的形象、不認錯的個性，總要經過相當耗時之攻防，拿出多項規範、文件、程序書等證據，努力再努力之下，才會迫使對方接受所提之缺失，這也是在執行同業評估時，面對不同的國情、文化背景、人性，需要具備有的重大挑戰的心理準備，也是一種重要的經驗累積。

12 月 11 日是評估活動結束的前一天，所有的評估工作也大致完成，當天晚上電廠為了感謝評估團員的辛勞，也特地辦了一個歡送晚宴，所有的電廠各級主管、各部門聯絡員都參加，晚宴氣氛熱絡而溫馨，也播放這段 Peer Review 期間，評估員的活動剪輯，從第一天上課訓練起、起始會議、電廠環境參觀、評估活動倩影、各領域聯絡員之『感恩謝語』。.....等內容之紀念 DVD。各分組的聯絡員也在晚宴時分別上台，

針對自己所接觸的評估員，發表幾分鐘簡短的謝詞，最後在電廠廠長及運轉經理拿著吉他自彈自唱日本民謠，激盪了全場的熱鬧氣氛，據運轉經理介紹他們爲了這場演出，留在電廠裡頭合練了 4 天之久，其中的盛情令人難忘，整個晚宴在全體圍繞一大圈，配合著廠長及運轉經理的吉他音樂，全場載歌載舞氣氛，達到活動最高潮，見識到電廠熱情而瘋狂的一面。12 月 12 日依時程召開『評估後總結會議』，各分組依序報告所提出之 AFI 及 Strength，過程還算順利，比較特別的是電廠廠長居然會對某一分組所提的 Strength 提出問題，一般而言能成爲 Strength，對電廠而言應該是樂觀其成才是，廠長會提問代表他所重視的不僅是 AFI，對 Strength 也一樣也不忽略，由此可見其對此次同業評估重視的程度可見一般。

伍、心得：

1. WANO 之同業評估對評估員而言，雖然工作辛苦，過程緊湊且指負極大的榮譽壓力，但彼此仍能講求團隊精神，互相協助、資訊互通，對每一位評估員而言，也都是一種自我成長、教學相長，從受評估電廠的各項作業中也可以在評估活動中，吸收對方的長處作爲自己公司或電廠之參考；對缺點則可省視自己『有則改之、無則嘉勉』，實在是一個絕佳的成長機會。
2. WANO-TC 辦理此次浜岡電廠評估活動，在 Reviewer Refresher 訓練上有不錯而即時可用之 Template，的確實對評估員執行同業評估之文件處理，有滿大的幫助。
3. 浜岡電廠對要進入管制區內之工作人員，其輻射防護之要求是頗嚴格的，從穿脫輻防衣物的繁複程序與執行之嚴謹程度，對污染擴散之防止頗有成效，只是程序繁雜，耗掉滿長的時間，也因此做法之好壞，見仁見智。
4. 同業評估時，評估團配有英日語翻譯員，隨時在廠擔任電廠員工與評估員之間的溝通橋樑，有助於增進彼此觀念與技術之完全暢通，對同業評估效果很有助益。
5. 2011 年發生 311 福島一廠非常遺憾的嚴重核災，震撼了全世界，也造成所有的核能工業遭受重創，日本所有的核能電廠除大飯電廠外，均被要求停機改善，造成極大的停機損失，到目前仍無法預測何時能夠獲准再啓動發電，對全球所有從事核能之從業人員而言，這次的打擊遠甚於之前三哩島、Chernobyl 核電事故，我們能不慎哉。

貳. 建議：

1. 多鼓勵年輕同仁參加 WANO 同業評估的歷練：

無可否認參加 WANO 同業評估的工作是相當辛苦，但參與同業評估是個可實地觀察受評電廠實務作業的寶貴機會，也是一個難得的學習機會，更是一個瞭解核能電廠各領域標竿的最佳途徑。建議公司在人力許可的情況下，多派有潛力值得培養的年輕工程師前往參加，儲備更多的人力庫，且知己知彼，才不致流於『自我感覺良好』。且出國旅費之支出，本公司僅僅需要支付保險費而已，其他的全由 WANO-TC 負擔，對本公司而言應該是滿划得來的，因此建議本公司多派年輕人參與。