

出國報告(出國類別：開會)

參加世界核能發電協會東京中心 2015 年廠長會議

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：	蔡正益	第一核能發電廠	廠長
	李清河	第二核能發電廠	副廠長
	劉純光	第一核能發電廠	運轉課長

派赴國家：日本

出國期間：104 年 11 月 10 日至 104 年 11 月 13 日

報告日期：104 年 12 月 16 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：參加世界核能發電協會東京中心 2015 年廠長會議

頁數 11 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)2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

蔡正益/台灣電力公司/核一廠/廠長/02-2638-3501

李清河/台灣電力公司/核二廠/副廠長/02-2498-6780

劉純光/台灣電力公司/核一廠/運轉課長/02-2638-3501

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他(開會)

出國期間：104.11.10 至 104.11.13 出國地區：日本

報告日期：104.12.16

分類號/目：管理

關鍵詞：廠長會議、世界核能發電協會、WANO-TC

內容摘要：(二百至三百字)

蔡正益等三人代表台電公司，參加世界核能發電協會東京中心 (World Association of Nuclear Operators - Tokyo Centre 簡稱 WANO-TC) 所舉辦之 2015 年廠長會議(Plant Managers' Meeting)，本次會議係每年舉辦一次之例行會議，今年主題為「增強安全文化與建置人力資本」(Strengthening of Safety Culture and Building Human Capital)，重要議題包括設計評估(Design Informed Review)、緊急支援(Emergency Support Programme)、廠代表計劃(Site Representatives Programme)、新生代計畫(Young Generation Programme)。

此行除了聽取來自世界各地不同領域專家的演講，並和世界各核能電廠最高主管針對各項議題的深入討論中獲益不少；另外藉由此次會議機會，認識國外核能界的高階主管，亦將有助於後續資訊的交流。

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

目 次

一、 出國目的：	1
二、 出國行程：	1
三、 出國任務過程摘要：	1
(一)、 2015 WANO-TC 廠長會議介紹	1
(二)、 廠長會議摘要	1
(三)、 新生代會議摘要	6
四、 心得與感想：	8
五、 建議：	9
六、 附表一 會議議程	10

一、 出國目的：

奉派參加世界核能發電協會東京中心(WANO-TC) 舉辦之2015年廠長會議(Plant Managers' Meeting)。

二、 出國行程：

104年11月10日 往程 (台北→日本東京)

104年11月11~12日 2015年WANO-TC廠長會議(議程如附表一)

104年11月13日 返程 (日本東京→台北)

三、 出國任務過程摘要：

(一)、2015 WANO-TC 廠長會議介紹

2015年WANO-TC 廠長會議，於104年11月11~12日在日本世界核能發電協會東京中心辦公大樓舉行，由WANO-TC 主席Mr. Mitsuo Matsui主持，與會人員為東京中心所屬會員之電力公司各核能電廠廠長或其代理人，共有57名參加，本公司代表為核一廠廠長蔡正益及核二廠副廠長李清河。此外，為了推行新生代計畫，東京中心今年特別邀請所屬會員各推派一名年輕代表，同一時段在廠長會議相鄰的會議廳中進行「新生代倡議會議」(Young Generation Initiative Meeting)，共有17名參加，本公司代表為核一廠運轉課長劉純光。

本次會議主題名稱為「增強安全文化與建置人力資本」(Strengthening of Safety Culture and Building Human Capital)，「增強安全文化」的主要議題包括設計資訊評估(Design Informed Review)、緊急支援(Emergency Support)以及廠代表計劃(Site Representative Programme)；藉由專家的說明讓各會員了解WANO即將採取的計劃，並透過與會代表的討論與意見回饋，納入計畫使內容更符合實務需求，以利各會員公司及電廠持續強化核能安全。

「建置人力資本」在於倡議新生代計畫(Young Generation Programme)，目的是提供管道與機制，讓新生代有潛力成為管理階層者，能夠與專業人士、管理階層以及資深人員在合作過程中汲取經驗，並鼓勵新生代互相分享知識與經驗交流，發揮創新思考，提升核能工業的知識、標準與方法。

(二)、廠長會議摘要：

- 1、會議開場後WANO基本方針演說(Keynote Address)由WANO Director, Dr. Naoki Chigusa先生擔任，回顧去年因應強化WANO之核安主旨及對福島事件

後之改善建議，WANO規畫推動的12項重大專案，：



- (1) 緊急應變整備 (Emergency Preparedness)
- (2) 重大事故管理 (Severe Accident Management)
- (3) 廠址用過核燃料儲存 (Onsite Fuel Storage)
- (4) 設計安全基本綱要 (Design Safety Fundamentals)
- (5) 同業評估之內部一致性：對 WANO倫敦總部及各分區中心評估其作業一致性 (Peer Review Equivalency)
- (6) 實施整合性的緊急事故支援計畫 (Emergency Support Plan)
- (7) 實施即時事故通報策略 (Early Event Notification)
- (8) 強化WANO可見度及透明度 (Transparency and Visibility)
- (9) 於區域中心及倫敦辦公室實施內部評等方案 (Internal Assessments)
- (10) 每6年執行1次所有會員之公司級同業評估 (Corporate Peer Reviews)
- (11) 增加電廠同業評估之頻率為4年1次 (Peer Review Frequency)
- (12) 實施電廠評等及輔導 (WANO Assessment)

其中十項專案已陸續實施中，而第(4)項 Design Safety Fundamentals 與第(6)項 Emergency Support Plan 正是納入今年會議的相關議題，期望專家及與會代表的討論與意見回饋，納入計畫使內容更符合實務需求，待定案後即將推動的計畫。

2、設計資訊評估(Design Informed Review，簡稱DIR)：

WANO對福島事件後之改善建議包含設計安全基本綱要(Design Safety Fundamentals)以預防燃料損壞與減緩輻射外釋對公眾造成衝擊，例如喪失外電、電廠全黑或喪失熱沉狀況的替代設施、被動式氫氣控制系統等，WANO不一定有具備審查這些設計項目所需能力的特定專家，而且同業評估(Peer Review)期間也無法完全驗證這些設計。所以，對於設計安全的改善方面，WANO不會進行徹底的設計審查評估，並強調DIR不是在同業評估中增設一個評估領域，而是針對安全分析與假設、改善計畫，詢問電廠與公司管理階層，評估其安全改善情況，證實關鍵元素已納入緊急應變程序與訓練。WANO在上述的概念下發展DIR，希望達成改善設計安全基本綱要的目標。

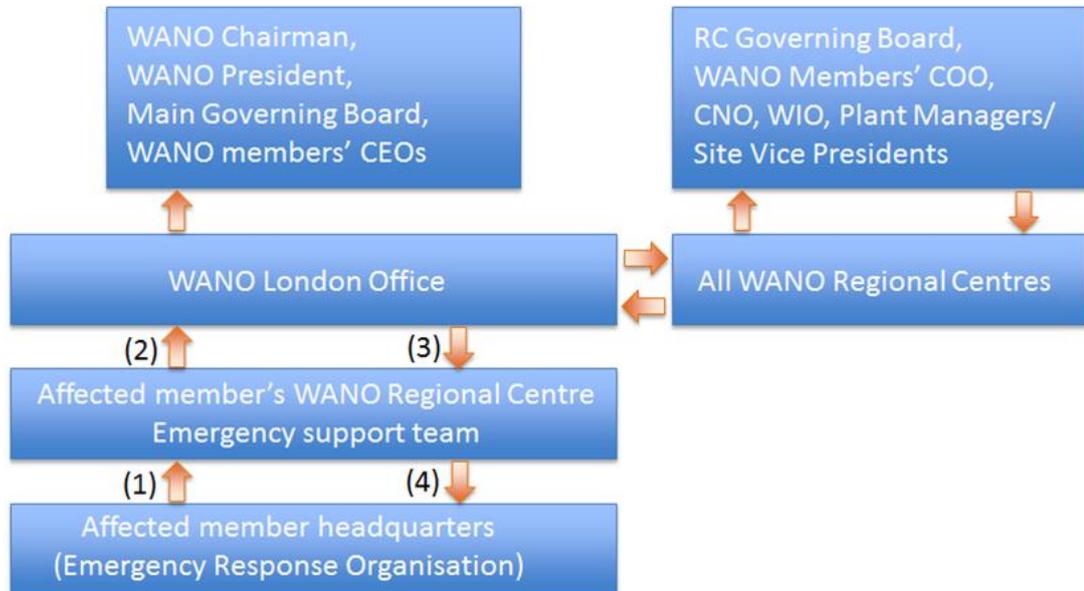
故DIR實際運作時不會評判電廠的設計優劣，也不會提出設計變更的建議；而是預先收集電廠提供的設計資訊(Design Information Survey)，包含運轉經驗(OE)及重大運轉經驗報告(SOER)中呈現有關設計安全的資料，並藉由電廠提供的安全分析資料(PSA Survey)找出安全風險較高的功能或系統，優先列為評估的項目，於同業評估前訓練各領域評估員使其了解這些設計特性。然後在同業評估期間針對這些優先項目，檢視電廠設計程序管理、改善計畫管理、訓練課程、緊急應變計畫等，確認電廠的實務運作是否滿足設計功能需求，可以達成安全設計之功能(Safety Function Examination)。故DIR能使WANO更有效的發現安全上的弱點，針對電廠設計特性向電廠提醒各領域的待改進項目(Areas for Improvement)，例如(但不限於下列領域)：

- (1) 工程領域：電廠運轉、維護與測試作業是否與設計、執照基準及安全分析假設一致。
- (2) 運轉領域：運轉人員是否了解安全系統的設計邏輯，可以在不同的故障模式下採取正確的操作行動。
- (3) 訓練領域：運轉員訓練課程是否包含安全系統各種邏輯故障模式(例如喪失交流電源或直流控制電源)，以及邏輯故障對注水功能的影響。

目前WANO尚未正式實施DIR，WANO-TC徵得本公司同意，於2015年6月核一廠同業評估期間執行亞洲區域第一次先導試辦，東京中心特別在本次會議中對於本公司協助配合表達感謝，使其獲得DIR的實務經驗，據以發展後續DIR的實施計畫。目前暫定2017年將有50%的同業評估納入DIR，2019年同業評估將全面納入DIR。

3、緊急支援計畫(Emergency Support Programme)：

WANO緊急支援計畫目的在於各會員間建立通信協議及體系，當任一會員發生核子事故，核能業界能夠提供全方位整合的支援，以協助緩和事故後果。其資訊與援助傳遞基本架構如下圖：



(1) 受災會員通報所屬區域中心(受災區域中心)。

(2) 受災區域中心通報倫敦辦公室。

(3) 倫敦辦公室召集其他區域中心的援助資源，傳送給受災區域中心。

(4) 受災區域中心將其他區域中心提供的援助資源，傳送給事故會員。

各角色之權利義務如下：

(1) 受災會員：

- A. 向所屬區域中心提供事故資訊並請求支援。
- B. 事故發生後兩個小時以內，依協定的通信方式向所屬區域中心通報。
- C. 定時向所屬區域中心更新通報技術和輻射相關資訊。

(2) 受災會員所屬區域中心(受災區域中心)：

- A. 啟動區域中心的緊急支援機制，協調其他WANO會員支援。
- B. 和受災會員建立並維持可靠的通信管道。
- C. 收到受災會員通報後24小時內，通知倫敦辦公室。
- D. 經受災會員同意，視需要派遣連絡人員前往受災會員處協助資訊傳遞。

(3) 倫敦辦公室：

- A. 建立並維持緊急反應編組。
- B. 準備初始通知(the Initial Notification)報告，並於72小時內傳送給目標公眾(Target Audience)。
- C. 經受災區域中心同意，必要時向媒體發布消息。
- D. 視需求協調聯絡支援任務。

自從2011年9月WANO建議核能業界應建立全球重大核子事故後的緊急支援策略，專案團隊、監督委員會及工作小組陸續成立運作，至2015年10月已擬定計畫推行時程、計畫草案及實施程序，預計於2015年底以前完成區域中心人員訓練後，WANO-TC將與日本核能業者合作進行演練，並於2016年5月向WANO理事會提出報告。

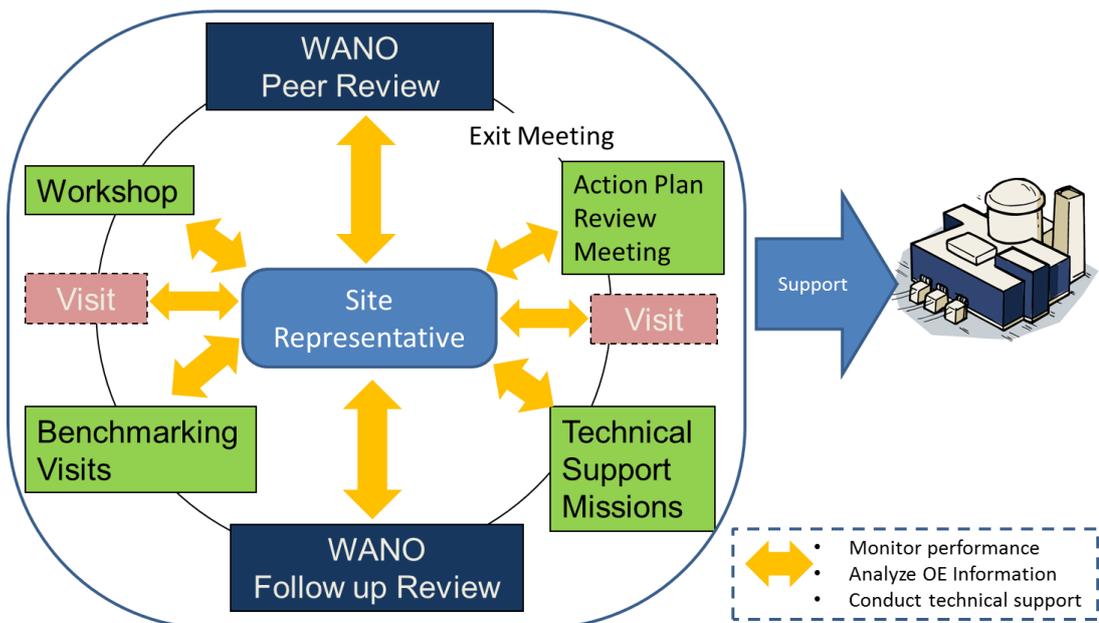
計畫中，各區域中心未來將有以下任務：

- (1) 每六年將與倫敦辦公室進行演練或兵棋推演，以檢驗區域中心與倫敦辦公室之間的協調聯繫與熟練度。
- (2) 每年選定兩個會員進行演練。
- (3) 每兩年至少一次和各會員測試通信協定，以驗證資訊傳遞管道功能正常。

4、廠代表計畫(Site Representative Programme)：

由於目前WANO-TC並無一種可以有效監看(Monitor)各會員核電廠績效與提供及時且必要協助的機制，WANO-TC計劃設置SR來加強協助解決各會員核電廠的各種績效有關的問題，因此本次會議主要討論議題之一為「廠代表」(Site Representative，簡稱SR)的設置。SR的規劃理念及實際運作如下圖所示：

Site Representative Concept



SR的角色與責任：

- (1) WANO-TC各會員核電廠指定一位聯絡人(Station Contact Person)，本公司目前設定為各廠核安副廠長；SR定期與這位聯絡人以電郵(E-Mails)、電話或視訊方式討論問題(如電廠績效、運轉經驗資訊分析、技術支援任務等)，必要時並得親自訪問電廠(Site Visit)。主要是確認電廠接受同業評估後的各項改正行動(Corrective Actions)執行情形以及電廠是否需要外部協助(External Assistance)。
- (2) SR要和電廠保持信任和信用關係，據以協助會員電廠找出正確的支援並快速解決績效落差，改善績效問題。
- (3) SR監看電廠績效並對WANO-TC負責，在WANO-TC與各廠間扮演一種策略伙伴(Strategic Partnership)的角色，對WANO-TC提出建議並協助各項計畫。

SR的業務(Activity)：

- (1) 同業評估後審查Final Report和Action Plan以了解電廠績效。
- (2) 和電廠聯絡人互動，確認AFI改正行動實施狀況，以及電廠其他需要外部協助的問題。
- (3) 藉由績效指標趨勢、OER(Operating Experience Report)等，鑑別電廠績效是否劣化。
- (4) 更新電廠績效監測報告 (Station Performance Monitoring Report，簡稱SPMR)，決定電廠是否需要額外協助，並向WANO-TC Deputy Director 提出報告。

(三)、新生代會議摘要：

為了建置核能工業人才資本，東京中心今年特別邀請所屬會員各推派一名年輕代表，同一時段在廠長會議相鄰的會議廳中進行「新生代倡議會議」(Young Generation Initiative Meeting)，其使命是在WANO會員間藉由聯網社交、專業發展及知識傳遞，塑造核電廠安全可靠運轉的未來領導人才。

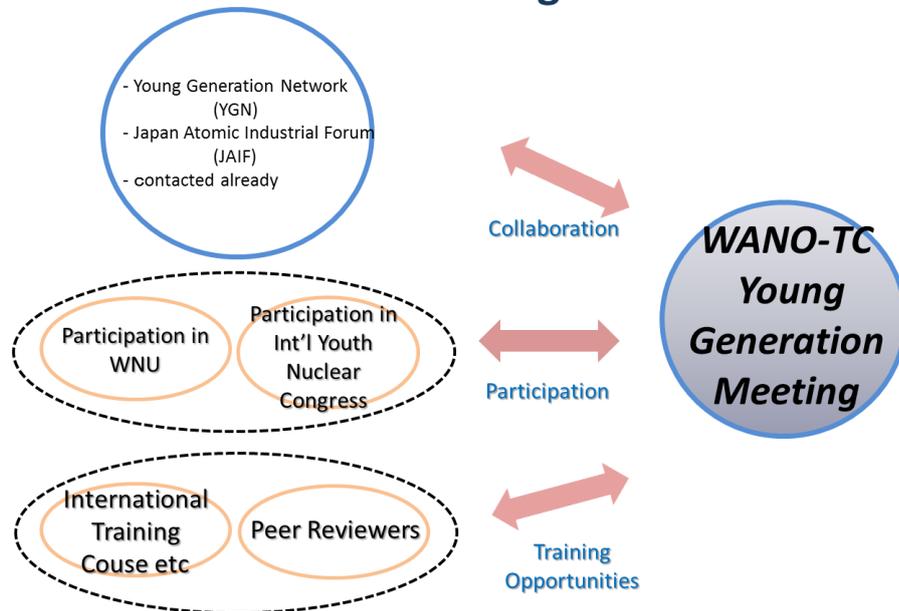
新生代計畫(Young Generation Programme)之目標：

- (1) 促進新生代與專業人士、管理階層以及資深人員在合作過程中汲取經驗，例如以影子觀察員(Shadow Observer)身分參與WANO同業評估作業。
- (2) 提供專業人才參與WANO社群間知識交流的機會，熟悉WANO組織及其活動計畫，例如舉辦青年專題討論會(Work Shop)。
- (3) 提供管道讓新生代開拓國際網絡，據以擴展全球視野與胸懷，例如提供經費讓新生代會員參加世界性青年核能組織的活動，和來自全球核能界的青年分享經驗與知識。

2016年計畫內容摘述如下：

1. 新生代的資格界定為：
 - (1) 未來具潛力成為經理
 - (2) 年齡小於45歲
 - (3) 核能工作經驗5到10年
2. 結合現有的網絡與活動（如下圖）：
 - (1) 提供新生代在核能業界擴展知識與經驗的機會。
 - (2) 建立永續學習、經驗交流以及聯網社交的平台。
 - (3) 提供實務參與WANO工作及各項計畫的機會，例如同業評估。

YG Collaboration with existing network and activities



3. 計畫活動：
 - (1) 邀請兩位新生代參加2016年7月24~30日在中國大陸杭州舉辦的「國際青年核能會議」(International Youth Nuclear Congress)。
 - (2) 邀請兩位新生代參加世界核能大學(World Nuclear University)暑期學院(Summer Institute)，為期六週但日期與地點尚未決定。
 - (3) 選派兩位新生代前往WANO倫敦辦公室和巴黎中心擔任實習工作，倫敦辦公室和巴黎中心各為期一週。
 - (4) 以上活動均要求會員公司向東京中心提出申請，由東京中心審查核准後提供經費。

四、心得與感想：

- 1、世界核能運轉協會東京中心(WANO-TC)在2014年7月至2015年6月間對所轄的核電廠進行了14次的同業評估(peer reviews)；統計了所有的待改進項目(Areas for Improvement)簡稱AFI，加以分析歸類後所得到的結果顯示，下列五項共通問題需要立即改善：
 - (1) 績效增進(performance improvement)
 - (2) 緊急救援設備與訓練(Emergency facilities and training)
 - (3) 機組設備績效(Equipment performance)
 - (4) 運轉風險(Operational risk)
 - (5) 模擬操作訓練(Simulator training)。另外有三項需特別關注：
 - (1) 核能安全文化(Nuclear safety culture)
 - (2) 向東京中心提出「事件報告」(Event reporting to WANO)
 - (3) 工安(Industrial safety)。
- 2、為增進核電廠各項營運績效WANO-TC持續推動以下的行動計劃(Action plan)：
 - (1) 辦理共同弱點(Common Weakness)研討會(Seminar)
 - (2) 針對同業評估待改進事項的趨勢分析(AFI trend analysis)發行特別主題報告(Topical Report)
 - (3) 提供有效的技術支援(TSM-technical support mission)含作業觀察實地演練(management observation hands-on training)與持續進行AFI的改善計劃審查會(action plan review meeting-APRM)等。
- 3、本次會議主要討論議題之一為「廠代表計畫」，主辦單位安排分組討論與發表，與會專家與主管都充分交換看法與意見。本公司由核二廠李副廠長代表分組上台發表，展現優異的語言能力與見解，並與國際同業間有良好熱烈的互動，頗受同業認同與讚賞，增添台電公司在國際核能界的能見度。
- 4、關於「廠代表計畫」，期望未來廠代表能夠提供電廠的協助項目：
 - (1) 成為電廠與WANO持續溝通的管道。
 - (2) 經由深入瞭解電廠績效現況及改正方案執行現況，扮演提供電廠卓越意見及改正方向，使電廠營運管理機制可與業界等齊，績效持續提升。
 - (3) 指出電廠有劣化趨勢狀況，且可能與業界標準有落差之績效指標領域。
 - (4) 在同業評估後，對電廠AFI迅速提出改正參考建議。
 - (5) 依電廠需求提供優良典範/標竿學習之業界電廠具體文件及程序書。

五、 建議：

- 1、 參考WANO-TC聘用世界各電力公司高階退休人員，協助推動WANO各項重要計畫；建議本公司「廠代表」(Site Representative)之選派，可以考慮聘用高階退休管理人才，其技術與管理經驗豐富，尤其對本公司各核電廠熟悉，最能和電廠保持信任和夥伴關係，監測電廠績效趨勢，協助電廠增進績效。
- 2、 本次新生代會議中，幸會一位北京清華大學校友，現在日本東京大學攻讀博士；經私下交流得知其為WANO獎學金得主(WANO NUCLEAR SAFETY SCHOLARSHIPS)，因此特別詢問有關WANO獎學金訊息(詳參下列網址)。雖然今年獎學金申請已截止，建議本公司未來可以關注相關訊息，提供本國學生或本公司新生代申請相關獎學金的機會，拓展年輕世代國際視野。
[HTTP://WWW.WANO.INFO/EN-GB/MEDIAANDEVENTS/PRESSRELEASESANDANNOUNCEMENTS/PAGES/NUCLEAR-SAFETY-SCHOLARSHIP.ASPX](http://www.wano.info/en-gb/mediaandevents/pressreleasesandannouncements/pages/nuclear-safety-scholarship.aspx)。
- 3、 本次廠長會議中，主辦單位提供日語即時口譯之外，還有韓語即時口譯；未來參加WANO相關會議，若有重要訊息欲避免語言障礙，建議本公司可視需求，洽詢主辦單位提出中文口譯之要求。

附表一 會議議程 (Technical Programme for PMM 2015 November 11-13)

Tuesday, November 10 2015: Experts and Participants arrive in Tokyo			Arrival
Wednesday, November 11, 2015			Meeting Day-1
Session – 1: Welcome, Introduction to Young Generation and Design Informed Review			
09:00 – 10:20/80 minutes			
Time	Speaker	Subject	Duration
09:00	Mr. Mitsu Matsui, Chairman, WANO-TC	Welcome Speech	05 minutes
09:05	Dr. Naoki Chigusa, Director, WANO-TC	Keynote Address	25 minutes
09:30	Mr. Yung Sheng Wang, Chief Engineer, WANO-TC	Logistics and Safety during Meeting	10 minutes
09:40	Mr. Ichiro Maeda, Executive General Manager, WANO-TC	Young Generation Initiative	15 minutes
09:55	Mr. Yoshikazu Tsuchihashi, Executive General Manager, WANO-TC	Design Informed Review (DIR)	25 minutes
Coffee Break: 10:20 – 10:40/20 minutes			
Session – 2: Design Informed Review and Operating Experience Programme			
10:40 – 11:50/70 minutes			
Time	Speaker	Subject	Duration
10:40	Mr. Krishnamurthy Srinivasachariar, Senior Advisor, WANO-TC	DIR Methodology	40 minutes
11:20	Mr. Yoshikazu Tsuchihashi, Executive General Manager, WANO-TC	Operating Experience Programme	30 minutes
Lunch Break: 11:50 – 13:15/85 minutes			
Session – 3: WANO Emergency Support Programme			
13:15 – 14:50/95 minutes			
Time	Speaker	Subject	Duration
13:15	Mr. Roman Bojkovsky, WANO-Moscow Centre	Emergency Support Programme of Moscow Centre	30 minutes
13:45	Mr. Tetsuhito Koyasu, Planning Manager, WANO-TC	Emergency Support Programme proposed for WANO-TC	15 minutes
14:00	Mr. Tai Furuta, Kansai EPC	Emergency Support Framework in Japan	15 minutes
14:15	<u>Panel Discussion: Emergency Support Programme</u> <u>Leader:</u> Mr. Julio Gomez, Technical Support Missions, WANO Atlanta Centre <u>Members:</u> Mr. Roman Bojkovsky, WANO-MC Mr. Tetsuhito Koyasu, Planning Manager, WANO-TC Mr. Shinji Igarashi, Tokyo EPC Mr. Tai Furuta, Kansai EPC		35 minutes
Coffee Break: 14:50 – 15:10/20 minutes			

Session – 4 and following days programmes: Please see next pages

Continued from previous page

Wednesday, November 11, 2015			Meeting Day-1
Session – 4: WANO Post Peer Review Support and New Unit Assistance Programmes			
15:10 – 17:20/130 minutes			
Time	Speaker	Subject	Duration
15:10	Mr. Julio Gomez, Technical Support Missions, WANO-AC	Experience with post Peer Review Support for Atlanta Centre Plants	40 minutes
15:50	Mr. Katsuhiko Iwaki, Senior Project General Manager, WANO-TC	Recent AFIs Trends & Post PR Support for WANO-TC Plants	30 minutes
16:20	Mr. Tetsuhito Koyasu, Planning Manager. WANO-TC	WANO-TC Site Rep Programme	20 minutes
16:40	Mr. Hak-Jin Kim, Senior General Manager. WANO-TC	WANO-TC Post PR Support for non-PoF and PoF	30 minutes
17:10	Mr. Shunta Kiji, Manager, WANO-TC	WANO New Unit Assistance Programme	10 minutes
Welcome Dinner: 18:00 – 20:00/120 minutes			

Thursday, November 12, 2015			Meeting Day-2
Session – 1: Plant Managers' Expectations from Site Representatives Programme			
Breakout Discussions			
09:00 – 10:45/105 minutes			
Time	Coordinator & Facilitators	Groups	Duration
09:00	Session Coordinator & Facilitator: Mr. Katsuhiko Iwaki, Senior Project General Manager, WANO-TC	Session Groups: a) JNOs PMs (2 Groups) b) KHNP PMs c) NPCIL & PAEC PMs d) CNNP & TPC PMs	60 minutes
	Facilitators: Mr. Yoshikazu Tsuchihashi (for JNOs) Mr. Hak-Jin Kim (for KHNP) Mr. Krishnamurthy Srinivasachariar (for NPCIL and PAEC) Mr. Yung Sheng Wang (for CNNC and TPC)		
10:00	Mr. Katsuhiko Iwaki, Senior Project General Manager, WANO-TC	Breakout Session Summary	45 minutes
Coffee Break: 10:45 – 11:05/20 minutes			
Session – 2: WANO Young Generation Initiative Meeting Summary			
Panel Discussion			
11:05 – 12:35/90 minutes			
Time	Speakers and their subjects		Duration
11:05	Mr. Graham McDonald, WANO-TC	YG Meeting Summary	30 minutes
11:35	<u>Panel Discussion: Young Generation Initiative in WANO-TC</u>		50 minutes
	Mr. Graham McDonald, WANO-TC	How YG can be involved in Peer Reviews?	
	Mr. Liang Chen, University of Tokyo	Why we should develop and strengthen links between WANO and existing YG Networks?	
	Mr. Ichiro Maeda, Executive General Manager, WANO-TC	Can Intra-Regional Centres Exchange Programme provide benefits to Young Generation?	
12:25	Dr. Naoki Chigusa, Director, WANO-TC	Closing Remarks	10 minutes