

出國報告（出國類別：開會）

參加美國核能運轉協會(INPO)舉辦之高
階核能主管研討會
(2015 Senior Nuclear Executive Seminar)

服務機關：台灣電力公司 核能安全處

姓名職稱：劉宗興 副處長

派赴國家：美國

出國期間：104年8月30日至104年9月4日

報告日期：104年10月02日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：參加美國核能運轉協會(INPO)舉辦之高階核能主管研討會

頁數 16 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：

劉宗興/台灣電力公司/核能安全處/副處長/(02)23667172

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他(開會及洽公)

出國期間：104年8月30日~104年9月4日 出國地區：美國亞特蘭大

報告日期：104年10月02日

分類號/目：

關鍵詞：核能運轉協會, 風險, 領導, 高階核能主管會議

內容摘要：(二百至三百字)

本次出國任務為參加核能運轉協會(INPO)舉辦的高階核能主管研討會，地點在美國亞特蘭大，研討會名稱為 2015 Senior Nuclear Executive Seminar (SNES 48)，研討會的主軸及議題有六項，分別為審視電廠營運的整體風險及未來的整體風險、組織的效能模式、增強設備供應商的績效、公司對電廠的治理及監督評估經驗、改進電廠的營運績效、世界核能運轉組織 WANO 的未來目標。研討會由核能運轉協會多位有經驗的資深高階主管及業界卓越主管為演講者來引導議題，與參會的各核能電廠高階主管、核能領域的資深主管共同研討領導及管理相關議題，藉會議研討吸取核能電廠營運安全觀念及風險處理經驗，以應用於公司及核能電廠之安全營運。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網

(<http://open.nat.gov.tw/reportwork>)

目 次

	頁數
一、 出國目的.....	1
二、 任務過程.....	1
三、 任務內容與心得.....	2
四、 建議事項.....	16

一、出國目的

日本在 2011 年 3 月 11 日因福島核能發電廠受強震及大海嘯襲擊，電廠缺電缺水後導致機組氫爆，引發世界各國的震撼，而擁有核能發電廠的國家均重新檢視在遭受嚴重天然災害時的對應措施。事件後，核能運轉協會(INPO：Institute of Nuclear Power Operations) 與世界核能運轉協會(WANO：World Association of Nuclear Operators) 各中心（美、法、英、俄）開始研討原因及對應措施，將整個事件由核能界專家並結合核電廠營運經驗，經分析、歸類、研討對應、確認改善措施後，並擬定未來的作為方向，其中的一項對應措施，認為領導階層的決策考量對整個核能電廠的營運及風險處理有相當大的影響。

因此；核能運轉協會與世界核能運轉組織除了建議硬體改善外，對全世界各核能發電廠高階主管推廣須有高標準的營運作為及風險處理的安全文化，故以常態性每年舉辦高階核能主管研討會，由各電廠高階主管開始，安排於會中以案例導引參會者研討重點及相互討論，藉著經驗交流與分享來提昇核能電廠主管的營運領導與管理技能，故台電公司也積極安排人員參加此會議，以利台電公司之核能電廠安全營運。

二、任務過程

往程：104 年 8/30 日～8/31 日由桃園國際機場出發至美國紐約，翌日轉機亞特蘭大，再到核能運轉協會(INPO)

任務：104 年 9/1 日～9/2 日 於美國亞特蘭大核能運轉協會會議室參加高階核能主管會議（SNES）

返程：104 年 9/3 日～9/4 日 由亞特蘭大機場出發抵紐約，由美國紐約轉機回桃園國際機場

過程簡述：

本次出國任務為參加核能運轉協會(INPO)舉辦的高階核能主管研討會，地點在美國亞特蘭大，研討會名稱為 2015 Senior Nuclear Executive Seminar（SNES 48），共有 27 位參與來自 23 家核能電廠的廠長/副廠長級人員(Site Vice President)及核能運轉協會各領域的高階主管參加，美國外之核能電廠高階主管有兩位，其中一位來自大陸大亞灣核能電廠副廠長，加上本人來自台灣電力公司核能安全處副處長。

本次高階核能研討會的主軸及議題有，審視電廠營運的整體風險及未來的整體風

險、組織的效能模式、增強設備供應商的績效、公司對電廠的治理及監督評估經驗、改進電廠的營運績效、世界核能運轉組織 WANO 的未來目標，研討會由核能運轉協會多位有經驗的資深高階主管為演講者來導引議題，與參會的各核能電廠高階主管、核能領域的資深主管共同研討領導及管理相關議題，藉會議研討吸取核能電廠營運安全觀念及風險處理經驗，以應用於公司及核能電廠之安全營運。

三、任務內容與心得

本次核能運轉協會在美國亞特蘭大舉辦的 2015 SNES 48 高階核能研討會 (Senior Nuclear Executive Seminar) 議程為 2 天，共有 27 位參會者被分成 5 組，每組 5-6 人，會議主持人為核能運轉協會教育訓練領域資深副總 Mr. Dave Igyarto，會議開場致歡迎詞後，隨即介紹核能運轉協會大樓的各項安全規定，包含門禁刷卡、停車走路安全規定、突發生病的看病資訊、火災警報及疏散方式、水災龍捲風緊急避難疏散方式，龍捲風警報試放為每月 1 號中午 12 點，剛好 9/1 日當天中午就聽到龍捲風警報試放一分鐘，足見當地政府及核能運轉協會對各項安全觀念非常重視。

資深副總 Mr. Dave Igyarto 說明此高階核能研討會為全功能性廣泛討論，準備的議題內容請各電廠主管能應用於電廠及提供穩定的能源給社會國家，也勉勵電廠主管以高標準的安全觀念及發掘潛在風險及有效風險管理來領導電廠團隊，並請每一位參會的電廠主管自我介紹以認識彼此，並說明對研討會興趣及期許的部份，參會主管大都以風險管理與處理的討論、增進電廠組織運作的效能的討論、改進電廠的績效的討論為興趣及期許的部份，本人也說明自己興趣及期許的部份為日本福島事件後，台電公司已重新檢視各核能發電廠天然災害時的對應措施，此部份也面臨改善時程的風險，希望藉由研討會認識同業及討論交流。

本次的 2015 SNES 48 高階核能研討會研討會的主軸及議題簡述如下：

註：核能運轉協會於研討會所發表提供的簡報檔案，因均涉及保密要求，在本報告書中一概不提及保密內容，而僅就內容概況進行陳述，若本公司長官需要參閱詳細內容，可逕指示出國人員。

1. 整體風險的看法 (Perspectives On Integrated Risk)

此議題講師由 INPO 協會資深執行副總 Mr. Bill Webster 說明，首先舉例日本福島核能電廠嚴重事故案例，此事故的潛在後果影響是屬不可接受，而同樣不可接受的是容許風險的存在也不採取補救措施，故須有前瞻性的風險思維，此可依據核能發電業界的經驗，核能運轉協會在以往也提出很多篇的相關文件，如有效的運轉決策理論，

卓越的整體風險管理，構思與致力於組織的管理，請參會的電廠主管應了解內容。

此議題協會講師說明整體風險管理的定義，整體風險的管理是以防制產生不可接受的最終結果，如日本福島核能電廠嚴重事故，說明該電廠及公司管理階層未能認知風險與管理，很多核能業界的風險管理經驗與增強組織效能未能配合調整及更新，以致在此事件去減緩意外的處理過程，無整體風險管理而喪失處理時機。也提到最近幾年美國也有風險認知與管理不足備的案例，特別在工程與技術的風險管理，隨著電廠的日久營運後，重大設備會依狀況汰舊換新，此部分均委託廠家，由廠家以不同以往或新的技術重新設計或改善，並無整體風險評估與管理，故不幸的案例有。

- a. Crystal River 電廠於更換蒸汽產生器時，發現圍阻體鋼筋混凝土層產生脫層，推判係鋼筋混凝土結構長期受塩害或氯氣侵蝕膨脹所致，但修補無效而長期停機。
- b. D.C. Cook 電廠低壓汽機轉子經重新設計改善，於運轉使用約 2 年，因設計不良瞬間低壓汽機轉子末三級葉片脫離，飛射出汽機外殼撞擊其他設備而長期停機。
- c. Fort Calhoun 電廠因意外淹水浸入安全系統 480Vac 電源負載中心，而引發斷路器火警事件，後續管制單位細查發現係長期的多件設計不正確所導致。
- d. Wolf Creek 電廠於更新數位化汽機控制系統時，在工程設計與技術評估不足，未能查對驗證信號範圍，及修訂操作程序書與人員訓練而導致停機。
- e. San Onofre 電廠因更新核能蒸汽產生器，委託廠家三菱核能系統公司設計和建造，但蒸汽產生器有瑕疵而常態性破管，但廠家改善無效而長期停機。

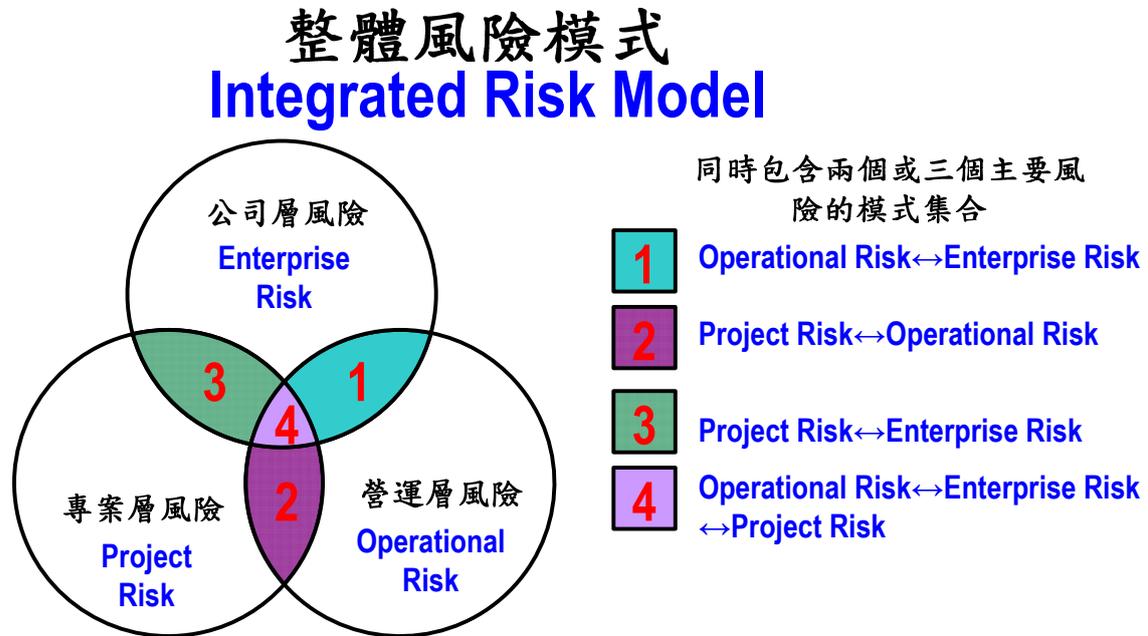
協會講師說明整體風險的管理是整套的，包含風險管理流程及作為，可利用確認風險(Identify risks)、計量及分類風險(Measure and prioritize risks)、消除風險(Eliminate risks)、抑減風險(Minimize risks)、管理及減緩的潛藏風險(Manage and mitigate residual risk)、藉由風險分析及行動經驗來學習與調適(Learn and adapt from our risk analysis and actions)之流程來發展風險模式，以有效的管理使各核能發電廠得以永續經營。

有鑑於此；核能運轉協會將於今年(2015 年)底以前發表優越的整體風險管理原理之技術報告「Principles for Excellence in Integrated Risk Management」，以供會員強化公司及電廠的風險管理及提昇績效。整體的風險包含三個主要風險模式，如下：

- A. 公司層風險 Enterprise Risk：事件結果已嚴重影響公司的經營及績效的風險，如公司可能倒閉/關閉，財務損失(如損失一部發電機組)，產能降低(如機組長期停機，發電量降低)，顧客(如用電戶,環境保護,商譽)。
- B. 營運層風險 Operational Risk：運轉中核能電廠的內在風險，如爐心燬損或早期排放，異常事件(如急停,跳機,火災,設備暫態)，電廠設備損壞，構形及可用度管理(如運轉安全裕度不足)，個人傷害(如工傷,輻傷)。
- C. 專案層風險 Project Risk：專案執行時發生不可預期的事件或狀況導致無法預期的

結果之風險，如管制法規(安全裕度喪失)，工程與技術(不可用或不符)，專案執行(時程或預算)。

上述整體風險的三個主要風險模式，也可能同時包含兩個或三個主要風險的模式集合，如下圖：



除確認各種風險模式外，協會講師說明整體風險之管理理論，預定於今年(2015年)底以前發表，此仍需要領導者與團隊管理，到每一個人均須擔責才能發揮效能，也請與會主管於收到報告，須能組織團隊來有效應用，本人也覺得非常適用於總公司主管及各核能電廠主管的整體風險管理。

風險管理理論，如下：

- (1). 領導才能(Leadership)：公司及核能領導階層須能培育出促進風險意識和有效的風險管理之安全文化。
- (2). 個人的承擔責任(Individual Responsibility)：個人的承擔責任是去確認和管理在他們日常活動中所潛藏的風險，以表現出個人對核能安全的承諾。
- (3). 治理(Governance)：高標準的風險識別、風險管理、風險抑減來治理，必須深深嵌入在公司和各核能電廠的風險政策、風險計畫、風險程序內。
- (4). 風險確認及決策(Risk Determination and Decision-Making)：若證實存在一個不能容忍及無法接受的狀況，且此一狀況的後果影響重大，即已確認風險的存在。
- (5). 風險抑減(Risk Mitigation)：風險消除或抑減可經由事先製訂的、知曉的事件意義和後果來執行抑減行動，潛藏的風險可由改進措施來消滅風險到可接受的程度。
- (6). 有效的風險溝通(Communication of Risk)：領導者和個人應與公司管理階層、核能部門、相關者包括董事會進行有效的風險溝通。

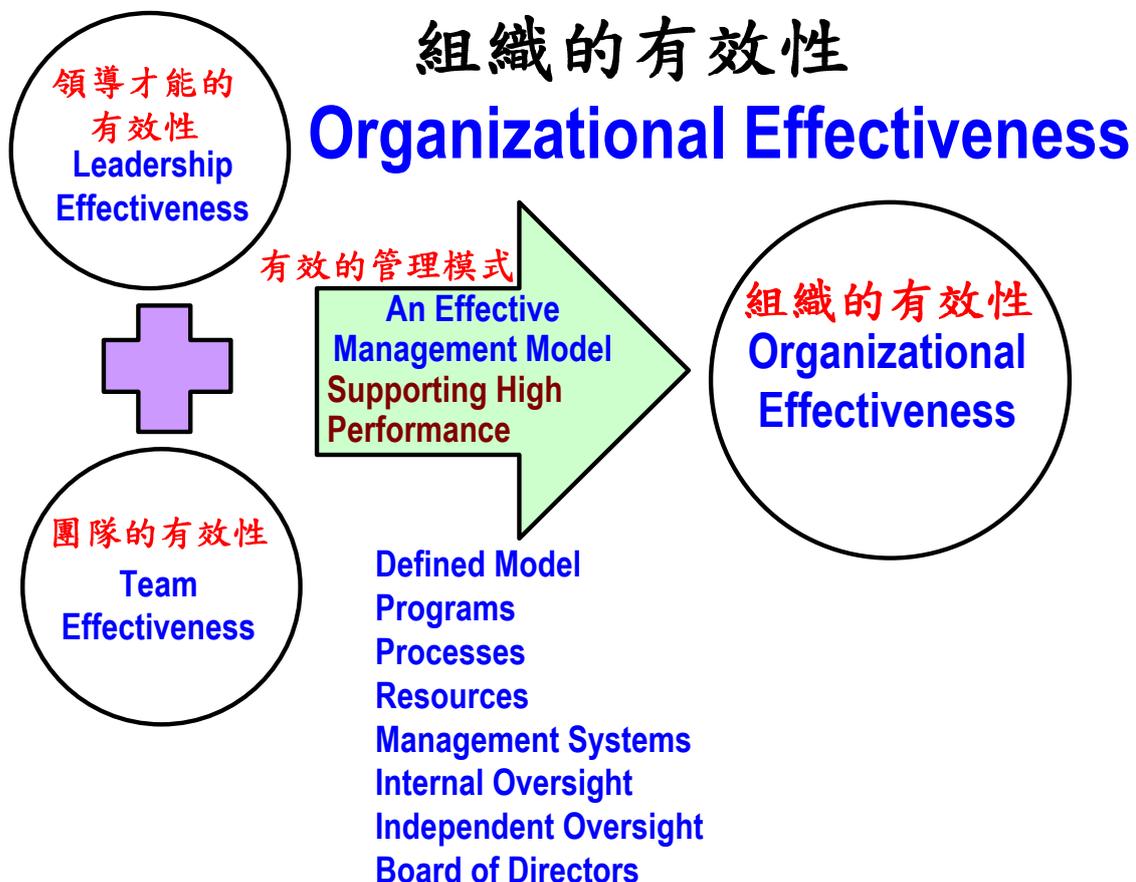
(7). 自我評估與學習(Self Evaluation and Learning)：執行定期性自我效能審視，並持續的促進學習文化，以增進風險管理到整個組織。

此議題與協會講師討論，包含 San Onofre 電廠因更新核能蒸汽產生器，委託廠家三菱核能系統公司設計和建造，但蒸汽產生器有瑕疵而常態性破管，但廠家改善無效而長期停機，即是為公司層風險，該公司已宣佈電廠不再起動運轉。在機組大修的重大設備檢查，也須有風險觀念，避免檢查發現異常時，設備問題無法處理之風險，所幸本公司各核能發電廠均有策略及廠家技術支援方法，此部分亦可再審視加強。而目前本公司運轉中的各核能發電廠因日本福島核能電廠嚴重事故的後續改善，及面臨延役/除役的政策，均屬於公司層風險，正可應用核能運轉協會即將發表的「優越的整體風險管理原理之技術報告」來協助風險處理決策。

2. 有效性的領導才能與團隊屬性 (Leadership and Team Effectiveness Attributes)

此議題講師由核能運轉協會工業界領導才能處處長 Ms. Debbie Williams 說明，講師表示此為今年 5 月發表的技術報告 INPO 15-005，在此研討會向參會的電廠主管說明大概的內容，請參會者要構思與致力於有效的領導才能與團隊效能，以建構更有效的公司與電廠組織與管理。

講師說明須結合領導才能與團隊的有效性，才能有組織的有效性，如下圖：



此議題講師說明組織的有效性是結合健全的領導才能的有效性與團隊的有效性，並建置有效的管理模式(An Effective Management Model)，此一管理模式包含(1).確定管理模式，(2).管理計畫，(3).管理流程，(4).管理資源，(5).管理系統，(6).內部監督，(7).獨立監督，(8).董事會。

講師說明討論有關領導才能與團隊的有效性，如下：

A. 領導才能的有效性(Leadership Effectiveness)：

- (1). 設定方向(Set direction)：領導者要建立清楚的願景、策略、目標。
- (2). 展現最大才能(Maximize competence)：領導者要發展出一個強健的組織管理系統，及領導的策略，促進一個會學習改進的組織，使組織內的每一個人具備他應有的能力，以維持永久的組織績效。
- (3). 發展組織的工作力量(Engage the workforce)：領導者要發展及規劃組織的工作力量，使員工致力於工作，並使員工明白他們在達成組織目標所發揮的作用，願意爭取和維持組織的卓越。例如，創造一個激勵的環境使個人員工致力於工作。
- (4). 處理風險(Cope with risk)：領導者要做出正確的決策和風險管理。領導者要確保決策是在適當的組織層級進行，須考量各種不同的觀點，對潛藏的、意想不到的後果進行辨識，以進行適當的風險管理。
- (5). 達成可持續的結果(Achieving Sustainable Results)：領導者要指派明確的責任與適當的權限，使團隊有盡職和當責的表現，來達成組織的策略和績效目標。領導者也要以堅定的高標準來塑造組織的文化與行為，來達成可持續的卓越組織。

B. 團隊的有效性(Team Effectiveness)：

- (1). 規劃團隊的願景和目標(Aligned purpose, vision and goals)：團隊的領導小組要規劃它的團隊組織，和團隊的共同目的地，願景和目標，並依優先等級來達成組織的目標與結果。
- (2). 成功的保證(Commitment to success)：最有效的團隊是團隊成員有成功的保證，團隊的每一個人要能盡職和當責，以致力於團隊的成功。
- (3). 才能、角色和職責的明確(Clarity of talent, roles, responsibilities)：團隊須精通及具備應有知識和技能，團隊的每一個人人都做好了準備，以隨時能精確去執行他們的角色和職責。
- (4). 團隊的互信尊重(Mutual trust and respect)：團隊領導者要創建一個與外部組織和團隊間的互信與尊重氣氛，團隊決策和執行結果可讓外部組織所理解和接受，領導內部以公正、適當的方式支援整個組織目標。
- (5). 有效性的決策和衝突解決(Effective decision-making, conflict resolution)：團隊須有效地利用各種不同的團隊成員，及集合各領域專長人員，類似槓桿原理來作出有效性的決策和衝突解決。

為能詮釋此議題，講師舉例美國太空總署(NASA)的每次太空發射任務說明組織的有效性，如阿波羅 11 號的登陸月球計劃，在美國太空總署本部與阿波羅 11 號太空船的任務執行，太空總署有效的管理與領導指揮與太空船團隊，及其他支援團隊的共同合作，終於登陸月球著陸成功，任務執行過程也是有異常與處理，這就須要有有效性的領導與團隊的互信尊重，作出有效性的決策和衝突解決。

此組織的有效性議題對個人非常有幫忙，也讓我們想起電影阿波羅 13 號太空計劃，任務執行過程出現嚴重問題，但在時間有限下的危機處理，充分發揮有效的指揮領導與團隊合作，也是組織的有效性實例，所以阿波羅 13 號也被稱為「成功的失敗」。也期許自己能吸收議題內涵，在工作崗位予以發揮。

3. 核電保險與整體風險的看法 (NEIL Perspective – Integrated Risk)

此議題講師由美國核能電氣保險有限公司 NEIL (Nuclear Electric Insurance Limited) 副總 Mr. Mike Kolodner 說明，主要介紹該公司董事會、管理組織及領導團隊，及財務結構狀況。說明該公司的願景和使命聲明。**NEIL** 公司願景為「核能發電是一個重要的能源解決方案」。**NEIL** 與各核電公司相互信任及追求卓越、及安全的核能發電，並藉由核電保險避免公司的意外損失。**NEIL** 公司使命聲明為「我們繼續履行我們的核心責任，確保我們的會員在核電風險的權益」。即維持資金的健全，以支付兩個全限制的損失，促進核電風險管理和安全的做法，提供有價值和公平的待遇，謹慎地追求服務會員的機會。

講師說明有關核電保險的理賠申請狀況，自 1973 年起重大的理賠申請共 382 案，已接受申請且已理賠共 181 案，**NEIL** 公司已支付財產損失及意外停機大修案的金額共 27 億美金，尚有 1.8 億美金保留在理賠申請未結案件。另說明意外事件的理賠依據及定義，意外事件是指突發和偶然事件，當下的事件係發生一次的偶然機會，是意想不到的和無法預見的事故。重大的核電意外事件理賠，如某電廠於更換蒸汽產生器時，發現圍阻體鋼筋混凝土層產生脫層，但修補無效而長期停機，此意外事件共理賠 7.38 億美金。另如某電廠低壓汽機轉子經設計改善後，於運轉使用約 2 年後，因設計不良瞬間低壓汽機轉子末三級葉片脫離，飛射出汽機外殼撞擊其他設備而長期停機，此意外事件共理賠 5.37 億美金。還有 2 件電廠受颶風侵襲使設備嚴重受損而長期停機，此意外事件共理賠 5.44 億美金等案件。

NEIL 公司也收集各電廠以往的設備財產損失及意外的保險資料，該公司特別提醒在主蒸汽汽輪機，主發電機，大型主要變壓器，DC 直流電力系統，設備壽期到期與老化部分的核電保險。同時對於核電保險投保金額會依據各電廠的整體風險管理績效來調整高低保額，**NEIL** 公司會依據核能運轉協會 INPO 對電廠的評比，電廠對設

備供應商的監督，電廠對設備的維護實務，電廠運轉經營的裕度，電廠對設備資產的支出及預算，電廠的作業績效及經驗移轉應用，依此項目來釐訂各電廠的投保金額。

此議題雖然是核電保險，但由核電保險的理賠申請狀況，可知意外事件會使電廠陷入風險危機，而長期無法運轉發電，造成公司的損失，因美國電力公司大多數為民營電力公司，故對設備意外事件的核電投保均非常重視，而保險公司更重視電廠對整體風險的看法與管理。以本公司最近的核一廠 1 號機的燃料棒把手斷裂個案為例，若有加入及投保類似的核電保險公司，則由保險公司會協助處理及求償燃料棒製造公司，另長期無法運轉發電的損失，保險公司也會理賠。以上僅供公司管理參考。

4. 增強設備供應商及非核能設備的支援績效-電廠的角色與積極度 (Strengthening Suppliers and Non-nuclear Support Performance – The Utility Role and Engagement)

議題由講師協會電廠運維副總 Mr. Bob Duncan 說明討論增強設備供應商的支援績效，講師說明此議題背景由來，主要是希望電力公司下各核能電廠重視供應商的支援績效，故核能運轉協會發表 INPO 14-005「卓越的核能供應商績效原理」技術報告，要求供應商加入供應商參加者諮詢委員會 SPAC (Supplier Participant Advisory Committee) 成為會員，以承諾實現高標準核能安全，並共享核電建設和發電營運的經驗，並持續改進以加強核能安全，避免人員的風險危害。供應商。已加入此會員的供應商如 General Electric Company，Westinghouse Electric Company，Bechtel Power Corporation，AREVA Inc.，Mitsubishi Group，Black & Veatch Corporation，Toshiba Corporation，Hitachi, Ltd. 等，很多的公司也是本公司核電設備/設計的供應商。

講師說明議題係依據以往統計資料在 AP-913 報告提出，由各核能電廠的非預期暫態、停機事件資料統計顯示，在供應商的製程瑕疵(含 OEM 及次子件供應商)，及與供應商的採購規範或設計問題為最多，INPO 協會歸類為待改進領域(AFI)。故此議題協會訂定對供應商要求的策略目標，即是

- (1). 不再有供應商的設備/設計不符要求，而直接造成不能接受的顯著事件/事故
- (2). 供應商的產品和服務須滿足核能安全標準，或適當的工業標準
- (3). 供應商的內部領導和流程支援應持續改進，並追求卓越

此部分可對供應商加強闡明核能安全標準及工業標準的要求，並考評供應商的績效表現，繼續促進供應商改善不符領域及事項。

協會對 INPO 14-005「卓越的核能供應商績效原理」主要內容說明如下

- (1). 核能安全文化：供應商領導者和管理者須表現出卓越的核能安全文化承諾。
- (2). 材料，設備，構型管理和品保：供應商須確保所提供的材料、設備、技術服務、

構型管理和品質保證方案是符合核能安全標準及適當的工業標準要求。

- (3). 人員績效表現：供應商須確保人員的作業行為績效，以支持核能安全可靠的營運。
- (4). 培訓和資格：供應商須進行其工作人員的培訓和取得專業資格。
- (5). 持續改進：供應商須管理其工作人員和不斷改善績效，例如自我評估和改善措施。
- (6). 營運經驗和學習回饋：供應商建立資源共享的營運經驗和學習回饋以持續改進。
- (7). 採購合約,材料和服務：供應商須對採購合約,材料和服務追求卓越以增進可靠度。

協會對此議題也訂定工作目標及期程，如 (1).持續推動卓越的核能供應商績效原理(2014 年起)，(2).發展供應商自我評估的準則(2015 年起)，(3).依自我評估資料來分析問題及發展問題因子歸類(持續進行)，(4).依問題因子歸類發展改善事項(持續進行起)，(5).趨勢圖分析問題因子及改善事項(持續長期進行)，(6).依趨勢圖分析，與供應商共同分析問題及繼續改善(持續長期進行)。另 INPO 協會鎖定的重點領域為提昇供應商的核能安全文化，及持續改善供應品質與可靠度，及建立資源共享的營運經驗和學習回饋以持續改進。並請供應商、電力公司、INPO 協會共同參與及合作，長期工作願景(Vision for 2023)為 (a).抑低供應商工作人員的失誤率，(b).供應商產品及技術服務不會降低核能安全及可靠度，(c).電廠所需的設備/配件隨時備妥，且符合它的品質及規範要求，(d).供應商的領導者在供貨計畫、製造流程、供應支援應持續改進，並追求卓越。

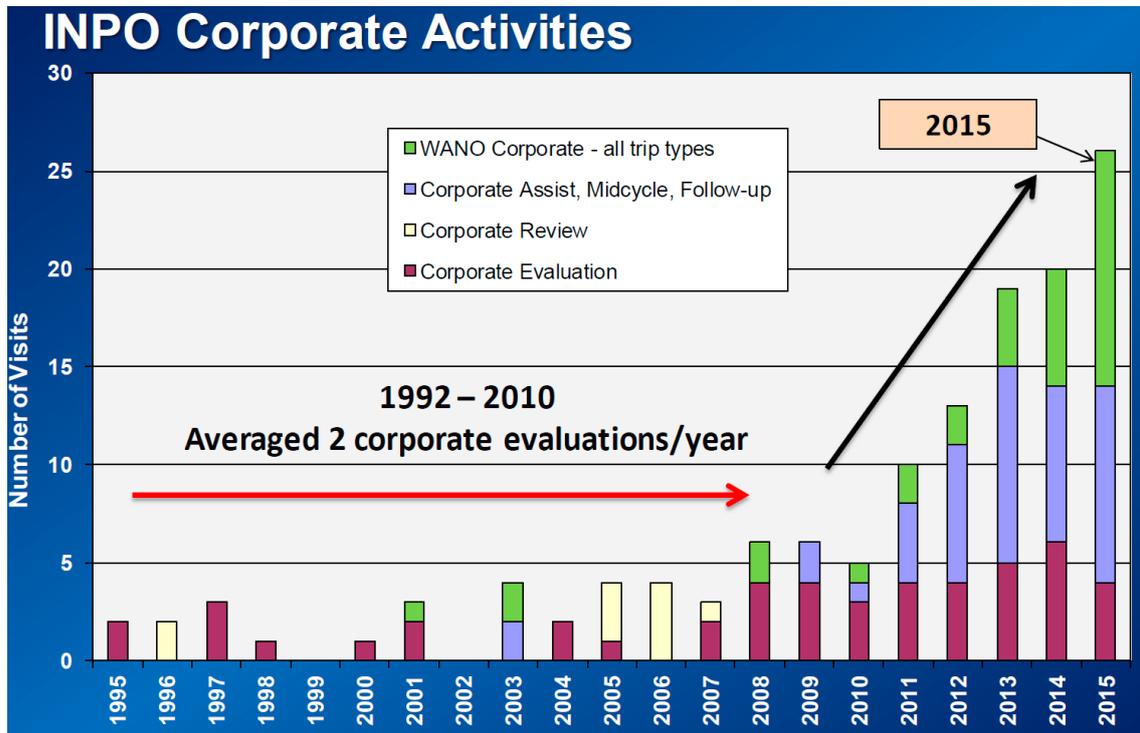
此部分的理論及願景對個人及公司均非常有助益，目前本公司已加入美國各核能電廠共組的核能採購事務委員會(NUPIC)，來對設備供應商執行定期稽察，包括製造流程，品質檢驗與品保制度，可確保設備品質與可靠度，我們也樂見 INPO 協會主動提出對供應商的核能安全文化、供貨計畫、製造流程、供應支援的強化，因公司各核能電廠的供應商也是 SPAC 委員會，此舉也幫助公司確保設備品質與可靠度。

5. 公司級評價的洞悉 (Corporate Evaluations Insights)

此議題講師由協會資深副總 Mr. Clair Goddard 說明公司級評價的洞悉，論述主題為報告 INPO 協會剖析公司級評價的總結，持續進行中的改善與修正，追蹤會員公司級的改善與修正。講師說明核能運轉協會 INPO、核電公司、核能電廠須三方共同合作，藉由有效的核能電廠領導、有效的核電公司領導、INPO 協會研究分析來共同合作選擇業界的標竿領導，以預防卓越的營運績效下降，並經由共同合作來改善低績效的各核電公司、核能電廠，使其恢復卓越的營運績效。

核能運轉協會在 2000 年以前以平均每年執行兩家公司級評價，之後開始增加公司級評價的家數(4~5 家公司)，其目的在評價核電公司級組織對所屬各核能電廠在促進卓越的營運績效是否具影響力和有效性，評價由評判公司級組織對電廠的營運績效

是增強或減低來決定，並依評價結果請公司級採取改善行動，此一評價除包含公司的組織，也包含電廠廠長、公司的處級主管、最高等級的核能總裁 CNO(相當於本公司的核能副總)，及上至公司的總經理/董事長、董事會(Board, CEO)。



核能運轉協會說明核電公司級的整體評價範圍，如下

- (1). 公司長遠的經營策略規劃(Company long-range strategic planning)
- (2). 清楚及執行管理模式 (Management model clarity, implementation)
- (3). 直視整體公司的策略，管理模式，業務計劃，主動性(Line-of-sight among corporate strategy, management model, business plans, initiatives)
- (4). 董事會及公司經理層參與核能營運的意識力(Board, executive awareness of/engagement with nuclear)
- (5). 有效的介入並監測、搜查將降低的營運績效(Detecting and arresting decline; effective intervention)
- (6). 利用獨立的監督和公司級的監督(Leveraging independent and corporate oversight)
- (7). 組織、領導才能、團隊的有效性發展計畫(OR/Leadership and team development)
- (8). 企業風險識別與管理(Enterprise risk)

講師說明 2013 年公司級的同業評估、評價等資料分析，由各核電公司及電廠的績效目標與準則(PO&C)評估結果，與高標準及有落差待加強的領域項目(AFI)以下：

- (a). 在 CO.1 領導才能(Leadership)的 AFI，部分為安全文化的見解不足
- (b). 在 CO.3 公司級的監督(Corporate Oversight) 有很多不足的 AFI，及在 CO.6 公司

級的人力資源不足(Corporate Human Resources)的 AFI 有增加的趨勢

(c). 公司級的治理與監督、安全文化，及領導才能、團隊的有效性須持續加強

此議題有關公司級評價的洞悉及論述對個人及公司均非常有助益，核能運轉協會已增加到每年對 4~5 家公司級評價，此部分亦是要各核電公司及電廠與核能運轉協會共同合作，以持續維持高標準的安全文化，及卓越的營運績效，以上供公司參考。

6. 回復並維持到高標準的營運績效 (Sustaining Recovery to Achieve High Levels of Performance)

此議題講師由協會副總 Mr. Jim Lynch 說明如何使電廠繼續維持已回復達到高標準的營運績效，基本上核能運轉協會對美國各電廠的營運績效會給予評鑑及給予評定營運績效等級，部份營運績效被評比較低的電廠，為 INPO 協會的 2015 年之首要任務，亦即是強化改善績效低的電廠並回復達到高標準。

講師說明評定美國各電廠的營運績效等級(Performance Level)分為等級 1, 2, 3, 4, 5 共五等級，最優等為等級 1 (Excellence)，依次序類推，評鑑及評定由核能運轉協會人員、同業人員(peer)、業界專家組成，依設定的各項營運績效指標(Indicators)，約每 2 年到電廠駐廠約 6 星期，實地去查證電廠的營運績效，並撰寫對該電廠的評鑑報告。自公元 2000 年到目前的分析約 62 個電廠狀況為正常，絕大多數的電廠為等級 1 及等級 2，偶而有電廠被評鑑為等級 3，無持續每次被評鑑為等級 3 的電廠，整體電廠營運績效無降低之現象。近 15 年內的趨勢分析圖示，等級為 1 或 2 的電廠數為 51 家，等級為 3 或 4 的電廠數為 11 家以下。

講師舉圖例說明，營運績效優等(High-Performance)之電廠團隊作為，係以及早預警的機制在監測績效的下降資訊(如領先指標)，故可迅速處理及回復電廠績效並維持在最佳狀況。而營運績效低等(Low-Performance)之電廠團隊作為，係持續處理已下降的營運績效項目，只忙碌於回復已下降的電廠績效。而回復及維持高標的營運績效須多年及長期持續的去執行，可能面臨的問題有(a).標準和期望還不夠高、(b).預算過早的刪減、(c).主要的人員因異動離開、(d).實現更高標準績效的計劃不充分、(e).長期去維持高標準的績效無法根深蒂固、(f).維持高標的強度開始較弱化。因此；持續及強制的執行績效監測和監督是必要的，故達到優等的營運績效是辛苦及遙遠的路途。

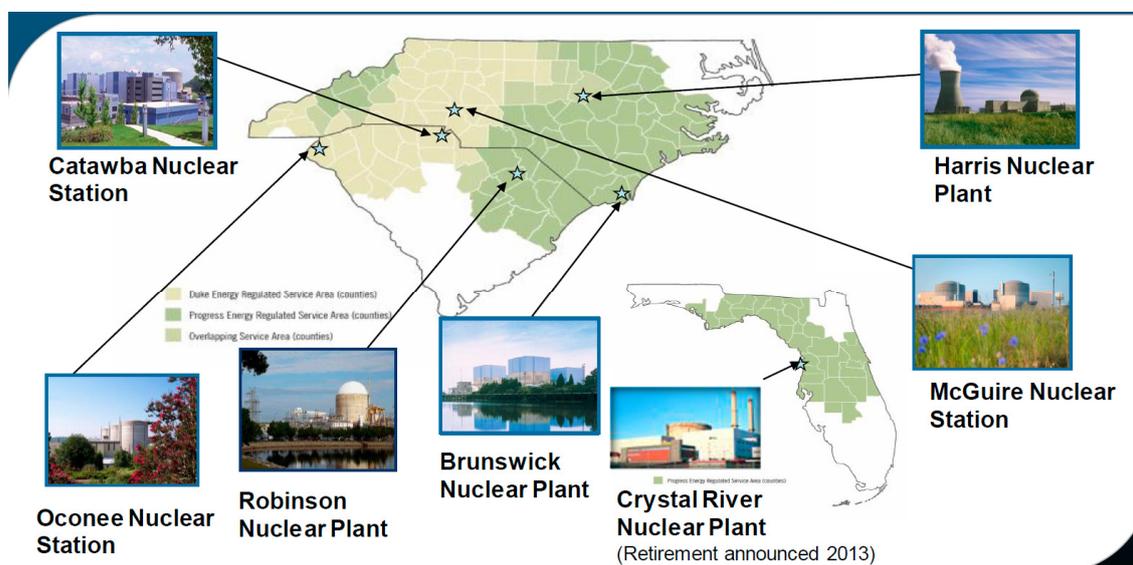
講師說明此議題成功的關鍵在於「領導者與全體員工參與的文化」，領導者須能建構高標桿的發展計畫、期望，以帶領全體員工回復及維持高標準的營運績效，但領導者不能因成功的開始，在長期辛苦及路途遙遠的實行過程，使堅持的能量喪失而造成營運績效的下降。全體員工個人的參與更是關鍵，在卓越的營運績效模型是全體員

工能對自己的工作職責負責任，員工的參與是他自認為在組織的價值和貢獻。

此部份關係於本公司的公司級治理監督，核能系統團隊已撰寫完成程序及作業指引，並對所屬各核能電廠訂定各項營運績效的領先指標，今年已由公司總處核能系統團隊到四個核能電廠說明及開始執行績效監測和監督，建議公司持續依此議題的提示，以領先指標來監測績效的下降資訊，並立即回復以維持核能系統團隊的最佳績效。

7. 有效的公司組織界面 (Effective Interface with Corporate Organization)

此議題講師由 Duke Energy 公司核能副總(CNO) Mr. Bill Pitesa 說明該公司有效的公司組織界面，首先說明該公司合併整合各核能電廠的艦隊(Fleet)組織，如下，Duke Energy 公司核能部門 7 座核能電廠包含 Catawba Nuclear Station、Oconee Nuclear Station、Robinson Nuclear Plant、Brunswick Nuclear Plant、Crystal River Nuclear Plant(於 2013 聲明除役)、Harris Nuclear Plant、McGuire Nuclear Station。



講師說明該公司經營團隊利用組織的規模和專業來整頓治理，除加強公司級的治理與監督，並以組織的資源對旗下各核能電廠加強監督營運績效，採用比對各電廠在營運績效、人員配置、安全文化、資源配置、INPO 評比的不同處來治理，特別在 2012 年於核能運轉協會績效指標(INPO Index)的比對，分析出有 Brunswick 及 Robinson 兩座核能電廠分數低於 90 分以下，故公司利用組織規模和專業來加強公司級的治理與監督，以組織的資源對兩座核能電廠加強監督治理功能，發揮有效的公司組織界面，於今年 2015 年第 2 季 Brunswick, Robinson 兩座電廠評比分數已回復到 90 分以上。

講師說明該公司整合治理並維持在高績效團隊的思維，有挑戰面及機會面。

挑戰面有(The Challenge)：(a).須增修 800 多份公司級高階程序書、(b).建置 20 個新的 IT 資訊平台系統來管理、(c). 與最佳的工業界實務合作、(d).常態的變更管理(類

似 PDCA 管理循環)。

機會面有(The Opportunity)：(a).採行公司規模的優勢來重塑艦隊(Fleet)組織的能力、(b). 應用機會優勢來管理如：有公司規模的專業知識和領導力，電力艦隊般的營運模式，有公司級的監督和支援，可有財務自主權及當責制。

Duke Energy 公司在重塑組織整合治理下發展有(1).營運模式、(2).組織專家群、(3).公司級的功能領域經理 CFAMs (Corporate Functional Area Managers)及同業群(peer groups)、(4).對電廠支援的基礎設施，組織重塑後派付上述項目的當責制給各高階主管(Senior Vice President)。

Duke Energy 公司在公司級的治理與監督，對各核能電廠的強化措施有：

- (a). 給予公司級的監督和支援
- (b). 提供卓越正確的治理與監督圖像給電廠
- (c). 協助電廠準備就緒以接受 INPO 的電廠評鑑審查、NRC 的定期檢查審查、大修工作審查
- (d). 執行電廠自我評估，包括期中評估和安全文化評估
- (e). 監督電廠的營運績效
- (f). 成立迅速的展開調查及反應小組 PIRT (Prompt Investigation Response Team)。
- (g). 提供公司級的主管作業觀察與教導
- (h). 建置及提供公司級的功能領域經理 CFAM，逐漸擴大 CFAM 領域及監督計畫
- (i). 建置及提供電廠的功能領域經理 SFAM (Site Functional Area Managers)
- (j). 對電廠的治理與監督外，並提供作業支援及協助營運績效
- (k). 提供公司級的技術和營運績效監督委員會，於公司與電廠的介面直接處理

Duke Energy 公司在強化對各核能電廠的的治理與監督運作實例有

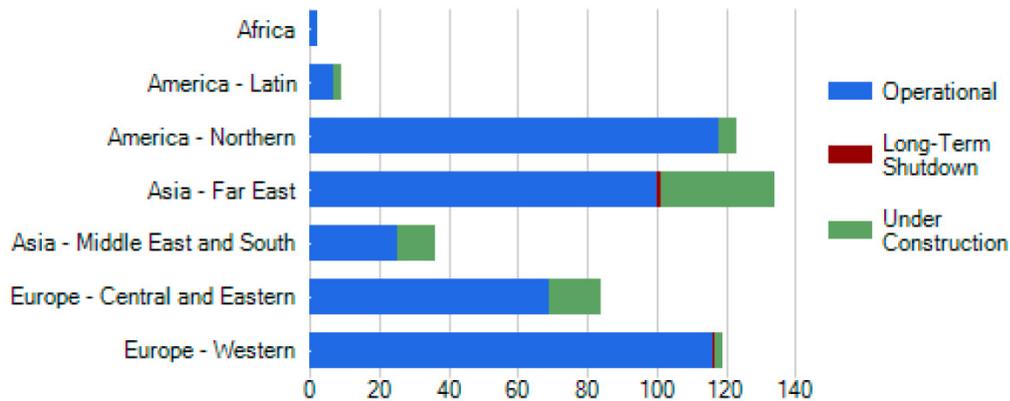
- (1). 增加與電廠的重大會議頻率到至少到每月一次，如獨立審查委員會、核能安全審查委員會、及管理審查會議等
 - (2). 更積極主動的監督電廠的人員作業績效，並組成人員作業績效核心小組，參與及驅動委員會功能，以確保人員作業績效的問題已回復正常
 - (3). 增加在設備可靠度委員會的監督
 - (4). 監測並審查各核能電廠的卓越計劃及營運績效回復計劃的進展
 - (5). 參與及審查各電廠被 INPO 開立 AFI 的後續改正措施之討論與處理
 - (6). 在公司級的功能領域經理 CFAM 及廠級的功能領域經理 SFAM 建立更深廣之作業程序，並有效執行其功能，例如在 Brunswick 電廠設有 ENG 工程改善功能領域、OPS 運轉功能領域、RP 輻射防護功能領域、CHM 化學功能領域、WM 工作排程功能領域，在 Robinson 電廠有 PI 績效改善功能領域
- 經 Duke Energy 公司有效治理與監督運作，Brunswick, Robinson 兩座電廠的績效

在 2015 年前兩季的 INPO Index 分數均已回復到 90 分以上，而 Duke Energy 公司於美國核電公司的全體績效排名，以 Personal Safety (TISAR)、Radiological Safety (Dose)、Nuclear Safety (Scram)、Capacity Factor、Forced Loss Rate、INPO Index、Total Operating Cost 的績效評比，Duke Energy 公司在去年 2014 年排名為最優的第一名。

此議題由核能運轉協會邀請 Duke Energy 公司核能副總 Mr. Bill Pitesa 來研討會說明，就是要本次參會者以標桿學習獲取經驗，因此；建議公司參考議題內容，持續推動核能系統組織調整改造，並學習 Duke Energy 公司有效治理與監督的運作，其中更建議開始建置更深廣之公司級的功能領域經理 CFAM 及廠級的功能領域經理 SFAM。

8. 世界核能運轉組織的國際領導責任 (WANO, International Leadership Accountability)

此議題講師由世界核能運轉協會 WANO-Atlanta Center 運轉處長 Mr. Bob Gambrell 說明世界核能運轉協會 WANO 的組織現況，有關供應公眾電力的核子動力反應器(Nuclear Power Reactor)在世界核能共同體(The World Nuclear Community)的分佈，2015 年資料如下表。全世界共有 438 座核子動力反應器在運轉發電，總淨裝機容量為 379055 MWe(百萬瓦)，2 座核子動力反應器長期停止運轉，另有 68 座核子動力反應器在興建中，其中以中國大陸目前有 24 座核子動力反應器在興建中為最多。



講師說明最近世界核能共同體核子動力反應器的有關消息，如下

- 波蘭(Polish)政府已經通過了一項修訂後的建設方案，為國家的建造第一座核能發電廠，預定於 2035 年可看到波蘭有 2 座核子動力反應器在運轉發電。
- 埃及(Egyptian)官員在俄羅斯與俄羅斯聯邦原子能機構的代表開始舉行會談，內容為有關建造核能發電廠的技術和資金細節。
- 孟加拉國(Bangladesh)與俄羅斯國的工作小組已通過了建造該國第一座核能發電廠詳細的行動合作計劃。
- 奈及利亞(Nigeria)計劃建造該國第一座核能發電廠。
- 俄羅斯已成為許多國家獲得他們第一座核能發電廠的目標，包括土耳其和越南。

俄羅斯預估到 2030 年為其他國家建造核子動力反應器將有多達 80 個的訂單。

- (f). 捷克共和國和約旦已同意在和平合作應用上去發展核能發電。
- (g). 阿根廷與中國簽署協議，由中國建造 2 座新的核能發電廠。
- (h). 西非國家探討去發展區域核能發電計劃。
- (i). 中國已正式邁向核電巨頭，約有 1400 萬名工作人員。
- (j). 許多國家為達成穩定世界氣候變遷的目標，開始去發展核能發電的應用，未來將由俄羅斯和中國主導核能發電的應用。

世界核能運轉協會預估核能發電的應用會再快速發展，故提出全球風險增加之論述，主要風險觀點為在世界的某些地區國家，在還沒有基礎設施即要快速擴張核能發電，最近新進的核電國家擴充最快但累積的經驗最少(意謂中國)，全球應用核能發電的反應器艦隊(Fleet)組織面臨老化問題，第一代有豐富經驗應用核能發電的人員和廠商逐漸離退，核電知識、經驗的傳承也在流失。世界核能運轉協會再提出其使命(WANO Mission)為「為使世界各地的核能發電廠達成最高標的安全性和可靠性，各會員要共同合作並參與各種評估、標桿學習、改善績效，經由互相支援、交換營運資訊，及仿效最佳會員的做法」。故在日本福島電廠事件後(Post-Fukushima)，為增進及改善會員績效，WANO 協會即積極主導對電廠同業評估(peer review)為每四年一次，2016 年底前完成所有營運核能發電廠的公司級同業評估(corporate peer review)，對每一座新建核能發電廠，在初始臨界前進行一次預備起動運轉(pre-start-up)同業評估。

最後講師期許研討會的參會高階主管，在返回崗位後，為使所有核能發電廠達成最高標的安全性和可靠性，應更積極的派員參與各種同業評估(peer review)，及參加各種不同功能領域、層級之研討會，俾使能快速交換核能發電的安全與營運之經驗與知識，以達到最卓越的核能安全及營運。個人非常認同此一期許，相對於民營企業，公營企業對派赴國外參與國際性研討會或訓練限制較多，建議公司在往後因公出國的員額預算給予適當的增調。

四、建議事項

1. 由核能運轉協會邀請 Duke Energy 公司核能副總 Mr. Bill Pitesa 來研討會說明有效的公司組織界面，就是要本次參會者以標桿學習獲取經驗，因此；建議公司參考議題內容，持續推動核能系統組織調整改造，並參考學習 Duke Energy 公司有效治理與監督的運作，建議公司核能部門參考建置更深廣之公司級的功能領域經理 CFAM 及廠級的功能領域經理 SFAM。
2. 本次高階核能主管研討會的內容，包含整體風險的看法、有效性的領導才能與團隊屬性、核電保險與整體風險的看法、增強設備供應商的支援績效、公司級評價的洞悉、維持已回復達到高標準的營運績效、世界核能運轉組織 WANO 的未來目標，都是相當好的經營管理論述與實務，於增進本公司核能電廠之營運與安全管理均非常有助益，建議持續積極派員參與此項高階核能主管研討會的活動。相對於民營企業，公營企業對派赴國外參與國際性研討會或訓練限制較多，建議公司在往後因公出國的員額預算給予適當的增調。