

出國報告(出國類別：開會)

赴英國參加 2018 年 ICONE 國際核能工程研討會議

服務機關：核能研究所

姓名職稱：周鼎 研究員

派赴國家/地區：英國/倫敦

出國期間：107 年 7 月 22 日至 107 年 7 月 26 日

報告日期：107 年 12 月 19 日

摘 要

此次本會核研所核安管制技術支援中心的簡任研究員周鼎國外公差赴英國，係至倫敦參加 2018 年第 26 屆國際核能工程研討會議(International Conference on Nuclear Engineering, ICONE-26)，自 7 月 22 日至 7 月 26 日止共 5 天，共約有 900 多人及數百篇的現場及海報的論文發表，涵蓋運轉與維護作業、電廠結構/系統/組件、核安、法規/導則、除役、危害度評估、超過設計基準事件之減緩策略等核能安全工程的重要項目，包括管路斷漏分析、新建電廠之經驗、耐固爐心燃料發展、公眾溝通、熱流分析軟體的驗證與確認、人力資源與教育、先進製程、新型反應器之技術與資訊科技應用等項專題，其中有多項與核電廠運轉安全管理及分析技術發展相關，可藉與會汲取國際間在這方面的最新資訊，以作為國內核能安全分析技術與管制之應用參考。

此次 ICONE-26 國際核能工程研討會議的主辦國是英國，也是 ICONE 自 1991 年舉辦以來首次在英國舉辦，因此對於英國的核能有了更進一步的了解。另外一方面，本次 ICONE 大會貴賓的演講/論壇指出在可預見的將來，核能還將可能會是全球能源不可或缺的選項。

目 次

一、目 的	1
二、過 程	2
三、心 得 與 建 議 事 項	18

一、目的

此次本會核研所核安管制技術支援中心的簡任研究員周鼎赴國外公差目的係藉由參與 2018 年第 26 屆國際核能工程研討會議(ICONE-26)的機會，了解與汲取國際間最新核能安全管制及分析技術發展的相關資訊，俾作為國內核能安全分析技術與管制作業之參考。

二、過 程

本次公差赴英國倫敦參加 2018 ICONE 國際研討會議(ICONE-26)，期間為 107 年 7 月 22 日~26 日共計 5 天，相關行程及重點工作內容如下：

表一、赴英國公差行程表

行 程					工 作 內 容	
月	日	星期	地 點		地點	
			出發	抵達		
7	22	日	台北			桃園國際機場經新加坡轉機，前往英國倫敦(去程)
7	23	一		倫敦	倫敦	抵達倫敦，並隨即參加 ICONE-26 國際研討會議
7	24	二			倫敦	參加 ICONE-26 國際研討會議
7	25	三	倫敦			參加 ICONE-26 國際研討會議，返程
7	26	四			台北	抵達台北

國際核能工程研討會議(International Conference on Nuclear Engineering, ICONE) 於 1991 年起，由美國機械工程師學會 ASME、日本機械工程師學會 JSME 共同主辦，隨著中國大陸核電的迅速發展，中國大陸核學會 CNS 於 2005 年加入了共同主辦。本研討會首屆於 1991 年在日本東京舉辦，從 1995 年開始改為每一年舉辦一次。今年為第 26 屆，約有 900 多位世界各地從事核能相關領域的專家學者參加，此次 ICONE-26 國際核能工程研討會議的主辦國是英國，也是 ICONE 自 1991 年舉辦以來首次在英國舉辦。下屆會議(ICONE-27) 將於 2019 年 5 月 19-24 日於日本茨城縣

南部的筑波市(Tsukuba, Ibaraki)國際會議中心舉行。此屆 ICONE-26 國際核能工程研討會議的全部議程如表二。

表二、2018 ICONE研討會議全部議程表

Sunday July 22	Monday July 23	Tuesday July 24	Wednesday July 25	Thursday July 26
Registration 8:00 a.m. – 7:00 p.m. Champagne Suite Foyer	Registration 7:00 a.m. – 6:30 p.m. Champagne Suite Foyer	Registration 8:00 a.m. – 5:30 p.m. Champagne Suite Foyer	Registration 8:00 a.m. – 5:30 p.m. Champagne Suite Foyer	Registration 8:00 a.m. – 5:00 p.m. Champagne Suite Foyer
Speaker Practice Room 2:00 p.m. – 5:30 p.m.	Speaker Practice Room 7:00 a.m. – 5:30 p.m.	Speaker Practice Room 7:00 a.m. – 5:30 p.m.	Speaker Practice Room 7:00 a.m. – 5:30 p.m.	Speaker Practice Room 7:00 a.m. – 5:30 p.m.
Workshops 9:00 am – 12:00 pm	Opening and Keynote Session 8:30 – 10:00 am Cremant	Plenary Session 8:30 – 10:00 am Cremant	Plenary Session 8:30 – 10:00 am Cremant	Technical Sessions 8:30 - 10:30
Workshop Lunch 12:00 – 12:30 pm	Coffee Break 10:00 – 10:30 am Chablis Suite	Poster Session & Coffee Break 10:00 – 10:30 am Chablis Suite	Poster Session & Coffee Break 10:00 – 10:30 am Chablis Suite	Coffee Break 10:30 – 11:00 am Chablis Suite
Workshops 12:30 – 3:00 pm	Plenary 10:30 am – 12:30 pm Cremant	Technical Sessions 10:30 - 12:30	Technical Sessions 10:30 - 12:30	Technical Sessions 11:00 – 1:00 pm
	Lunch 12:30 – 2:00 pm Chablis Suite	Lunch 12:30 – 2:00 pm Chablis Suite	Lunch 12:30 – 2:00 pm Chablis Suite	Lunch 1:00 – 2:00 pm Chablis Suite
	Technical Sessions 2:00 – 4:00 pm	Panel Sessions 2:00 - 4:00 pm	Panel Sessions 2:00 – 4:00 pm	Technical Sessions 2:00 – 4:00 pm
	Poster Session & Coffee Break 4:00 - 4:30 pm Chablis Suite	Poster Session & Coffee Break 4:00 – 4:30 pm Chablis Suite	Poster Session & Coffee Break 4:00 – 4:30 pm Chablis Suite	Coffee Break 4:00 – 4:30 pm Chablis Suite
Technical Sessions 4:00 – 6:00 pm	Technical Sessions 4:30 - 6:30 pm	Technical Sessions 4:30 - 6:30 pm	Technical Sessions 4:30 - 6:30 pm	Technical Sessions 4:30 - 6:30 pm
	Opening Reception 6:30 – 8:30 pm Chablis Suite	Conference Banquet (tickets available for purchase) 7:00 – 10:00 pm Off-Site Event		
Exhibit Set-Up 9:00 am – 5:00 pm Chablis Suite	Exhibit Hall Open 10:00 am – 8:30 pm Chablis Suite	Exhibit Hall Open 9:30 am – 7:30 pm Chablis Suite	Exhibit Hall Open 9:30 am – 7:30 pm Chablis Suite	Exhibit Hall Open 9:30 am – 4:30 pm Chablis Suite

由上表 ICONE 的議程表可知可分為 plenary session(大會演講)、panel session(專題討論會議)、technical session(論文發表)、poster session(海報論文)。其中大會演講是針對所有參加者在大會議廳進行，專題討論會議及論文發表則是同時段分場在較小的房間/廳進行，其中論文發表係依主題類別(track)。此外，海報論文區則在大休息區並於周圍也有參展或贊助廠商擺攤介紹他們的產品。

這次 ICONE-26 專題討論會議共安排了以下的 9 個主題，分別是(1) 管路斷前先漏與缺陷洩漏(Leak before Break and Leakage through Crack);(2)電廠興建之經驗回饋(Experience Feedback of New NPP Construction)；(3) 耐固爐心燃料發展(Robust Fuel Development)；(4)與利害關係者溝通(Communication with Nuclear Stakeholders)；(5) 熱流分析軟體的驗證與確認(V&V of Software used to Analyze Thermal-Hydraulics in

Nuclear Systems)；(6) 人力資源與教育(Education and Human Resources Development)；(7)先進製程(Advanced Manufacturing)；(8)小型模組化反應器與先進技術(SMRs & Advanced Technologies)；(9) 資訊科技應用(Intelligent Technology Application in NPPs)。本次出國行程與參與研討會之情形概述於下。

Day 1 (7/22, 星期日)，去程：

由桃園國際機場前往英國倫敦，中途經由新加坡樟宜機場轉機再飛往英國倫敦。

Day 2 (7/23, 星期一)，抵達倫敦並參加 ICONE-26 國際研討會議

早上 6 點飛抵英國倫敦希斯洛(Heathrow)國際機場，隨即搭乘倫敦大眾捷運系統前往 ICONE 的會場，辦理現場繳交參加費用及完成報到手續(registration)後就開始參加今天正式開場的 2018 ICONE 會議(也是第 26 屆 ICONE, 簡稱 ICONE-26)。此次 ICONE-26 的會議場所(venue)是在倫敦市西邊 Hammersmith 區(District)的 Novotel 飯店會議廳舉辦。雖然表定的會議期間是從 7/22(周日)~7/26(周四)，但 7/22 是研討會會前的 workshop，正式的開幕式是於 7/23 開始。

會議第一天的議程詳如表三，首先是由主辦單位的代表團向全體參加的人員致簡單歡迎詞，代表團依致詞順序先後分別為：(1) ICONE-26 會議的主席，代表 ASME 核能部門的王國強，(2) 代表 ICONE-26 技術委員會主席的 Yassin Hassan (也是美國德州 A&M 大學教授)，(3) Marc Goldsmith，ASME 前任主席，(4) Zhi Wang，ICONE-26 的副主席，也是中國核學會 CNS 的副祕書長，(5) Naoya Sasaki，JSME 主席(不克前來，改以錄影方式現場播放)。

在主辦單位的代表團致歡迎詞之後，緊接著就是兩位貴賓的大會演講(keynote speech)，兩位 keynote 演講者都是來自在地國(英國)，分別為：(1) Tom Greatrex 先生，以及(2) Kirsty Gogan 女士。他倆分別就：(1) 英國在未來的能源上核能的角色，以及(2) 新核能電廠如何與石化燃料及再生能源抗衡為主題進行演講。

表三、2018 ICONE 研討會議 7/23 議程表

日期 7/23	議題	報告人
08:30 -10:00	開場致詞 (opening ceremonies and keynote plenary session)	ICONE-26 的主席團及 2 位 keynote 演講者
10:00-10:30	休息	
10:30 -12:30	業界各領袖的論壇 (industry leadership forum)	4 位貴賓演講
12:30 -14:00	中午休息	
14:00 -16:00	技術論文發表分場(I)與主題討 論專場#1 並行 (technical sessions and panel session #1 in parallel)	1 個主題討論專場
16:00 -16:30	及海報論文	
16:30 -18:30	技術論文發表分場(II) (technical sessions)	

Tom Greatrex 先生是英國核能工業協會(Nuclear Industry Association)的執行長 (CEO)，由他在 ”英國在未來的能源上核能的角色” 的演講可知，英國在未來仍將核能視為安全/可靠/可負擔(secure, reliable, affordable)的低碳能源政策之一環。截至 2018 年 7 月底，英國發電主要還是天然氣(51%)，核能發電佔 22.9%。值得一提的是現在的英國已經完全不用燃煤(coal)發電，換言之燃煤發電量為 0%。

Kirsty Gogan 女士是非營利組織 Energy for Humanity 的共同創辦人與執行長，她認為透過好的規劃與建造實務可大幅降低核能的發電成本至具有與石化燃料及再生能源抗衡的市場競爭力。

下幾張圖為會議開幕式會場及主席/貴賓致詞的照片：



圖一、2018 ICONE研討會議開幕式主席團

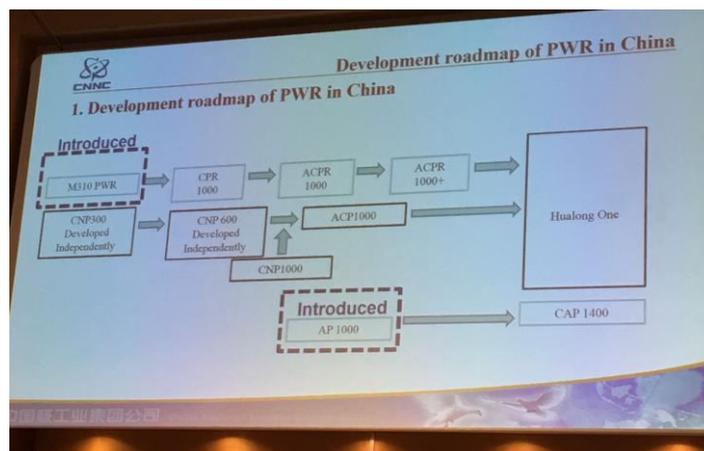


圖二、2018 ICONE研討會議開幕式主席團成員Marc Goldsmith致詞



圖三、keynote speaker Kirsty Gogan女士演講時的照片

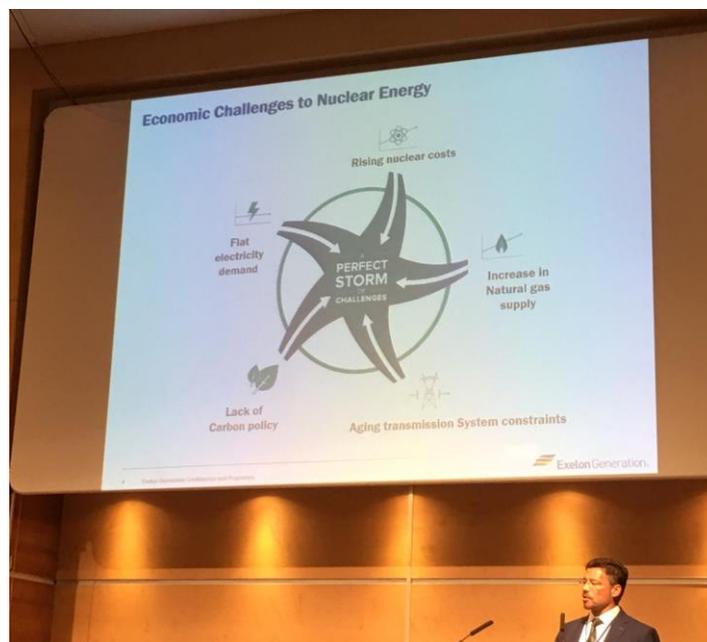
業界各領袖的論壇時間由 4 位來自中國大陸、美國、英國、日本分別就該國的核能做一整體的論述。首先由 Zhi Wang 代表不克前來的中國國核技集團 CNNC 副總裁 Zeng-guang Lei 代為簡報，就目前中國大陸運轉中及建造中的各核能機組(尤其強調中國自主的華龍一號及 ACPR1000)進行簡報，下圖即為該簡報介紹有關中國大陸 PWR 機組的發展進程。



圖四、中國國核技集團CNNC副總裁Zeng-guang Lei簡報中國PWR的進程

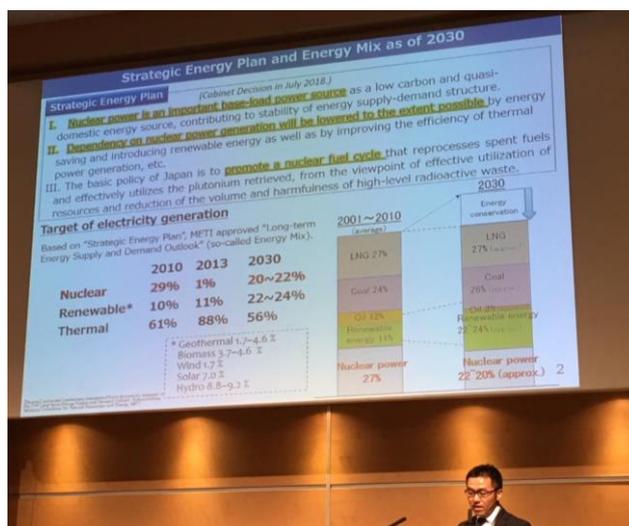
接者由美國最大的電力公司 Exelon 的副總裁 Christopher Mudrick 介紹美國目前核能現況及相較其他能源的成本/競爭(如下圖)。Mudrick 先生強調目前美國核能的

窘境來自於電力成長需求不大、因安全法規要求因素致使核能發電成本增加、逐漸老劣化的電力傳輸系統(aging transmission system)、沒有明確的低碳目標政策等。



圖五、Exelon的副總裁Christopher Mudrick介紹美國核能較其他能源的成本/競爭

第三位英國的 Andrew Sherry 教授則從如何讓大眾更能接受核能發電的角度來闡述核能，最後一位來自日本經濟產業省 METI 的 Shinjiro Takeda 先生則介紹目前日本仍不放棄核能的能源政策，主要基於(1)核能燃料的供給穩定及效能，(2)較低及穩定的運轉成本，(3)沒有溫室效應的排放。



圖六、日本METI Takeda先生介紹日本至2030年的能源規劃

於本(7/23)日下午 2:00~4:00 的 Panel session #1 專題討論，Panel session 的進行方式是由一位主席(或另有副主席)加上若干位 panelist(與談人，通常是 4~5 位)，以相互交談方式並與參加者互動來討論該特定議題。

Panel session #1 題目為 Leak before Break(LbB) and Leakage through Crack。此 LbB 的議題找來了共 6 位有實務經驗的專家，從 LbB 的基本概念、R6 評估步驟、美國核管會標準審查計畫第 3.6.3 之內容(NRC SRP 3.6.3)、ASME B&PV Code Section XI 等新近相關發展面向，就管路裂縫成長以及監測洩漏率等對於 LbB 議題的應用表達專業看法。

與 Panel session #1 專題討論同時進行的還有技術論文發表分場(I)。每屆 ICONE 國際研討會議技術論文都將核子工程相關的主題分為若干個技術主題類別(track)，近幾屆安排大致都一樣，共分為 16 個 track，如圖七。

每個 track 下再細分若干不等的 session，這屆 ICONE-26 以 track 8(即 Thermal-Hydraulics and Safety Analyses)的 session 數最多(共 39 項)。此技術論文發表分場(I)共有 8 個技術主題(track 1~8)在 8 個房間內進行論文發表簡報，每個技術主題時段(2 小時)於同一個房間約有 4~5 個論文作者上台進行論文簡報，平均每人簡報論文時間約 15~20 分鐘並留有 5 分鐘的問答時間。

技術論文發表分場(I)與主題討論專場#1 並行，技術論文發表分場(I)內，以 Codes, Standards, Licensing, and Regulatory Issues 為主題的 session 7-1 場次論文發表，編號 ICONE26-81904、82275、81983、82521、81893、81893 分別介紹有關美國核管會(USNRC)在執照更新(license renewals)、核安諮詢委員會 ACRS 對核能安全的貢獻、新版國際原子能總署 IAEA 的核電廠安全標準 SSR-2/1、核能工業獨特的美國 ASME NQA-1 的品質保證規範，以及法國核電廠的防火新標準 RCC-F 等六篇核安管制資訊。

- Track 1 Operations & Maintenance, Engineering, Modifications, Life extension, Life Cycle and Balance of Plant
- Track 2 Nuclear Fuel and Material, Reactor Physics and Transport Theory
- Track 3 Plant Systems, Structures, Components and Materials
- Track 4 Instrumentation and Control (I&C) and Influence of Human Factors
- Track 5 Advanced Reactors and Fusion Technologies
- Track 6 Nuclear Safety, Security, and Cyber Security
- Track 7 Codes, Standards, Licensing, and Regulatory Issues
- Track 8 Thermal-Hydraulics and Safety Analyses
- Track 9 Computational Fluid Dynamics (CFD)
- Track 10 Decontamination & Decommissioning, Radiation Protection, and Waste Management
- Track 11 Mitigation Strategies for Beyond Design Basis Events
- Track 12 Nuclear Education and Public Acceptance
- Track 13 Innovative Nuclear Power Plant Design and SMRs
- Track 14 Risk Assessments and Management
- Track 15 Computer Code Verification and Validation
- Track 16 Student Paper Competition

圖七、2018 ICONE 的 16 個主題類別

技術論文發表分場(II)內，分別聽取 track1-3 運轉維護及 7-2 法規標準的幾場論文發表，其中論文編號 ICONE26-81212 為有關大陸對於安全相關設備(safety related equipment)的驗證(qualification)中對於功能要求(functional requirement)設計方法，以及論文編號 ICONE26-82709 介紹英國用過核燃料的臨時貯存設施。

Day 3 (7/24, 星期二) 參加 ICONE-26 國際研討會議

本日早上開始繼續參加 ICONE 國際研討會議，本日的大會安排詳如表四。首先是大會的主題演講(I)，由 4 位貴賓就“當今核能現況”(Current Status of Nuclear Power)為題進行演說。

表四、2018 ICONE 研討會議 7/24 議程表

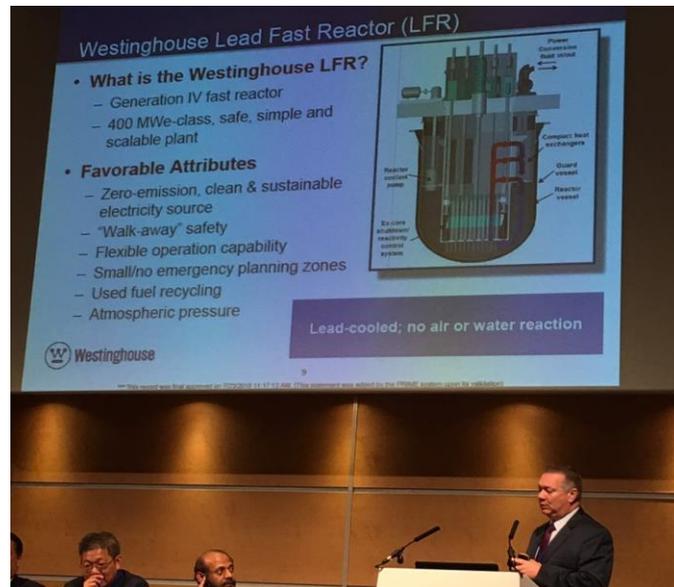
日期 7/24	議題	報告人
08:30 -10:00	大會主題演講(I)：“當今核能現況” (plenary session I: current status of nuclear power)	4 位演講者
10:00-10:30	海報論文現場交流時段	
10:30-12:30	技術論文發表分場(III) (technical sessions)	
12:30-14:00	中午休息	
14:00-16:00	主題討論文專場#2 (panel sessions)	5 個主題同時舉行
16:00-16:30	Coffee Break 及海報論文	
16:30-18:30	技術論文發表分場(IV) (technical sessions)	

首先由中國廣東核電集團(CGN)的 Dongshan Zheng 介紹中廣核集團的核能現況(圖八)，也介紹中國大陸由 CNNC 及 CGN 合作聯合研發，興建中的防城港 3 號機及 4 號機組的華龍一號 HPR1000 以及中廣核集團負責興建中的廣東省台山核電站一號機法國的 EPR。



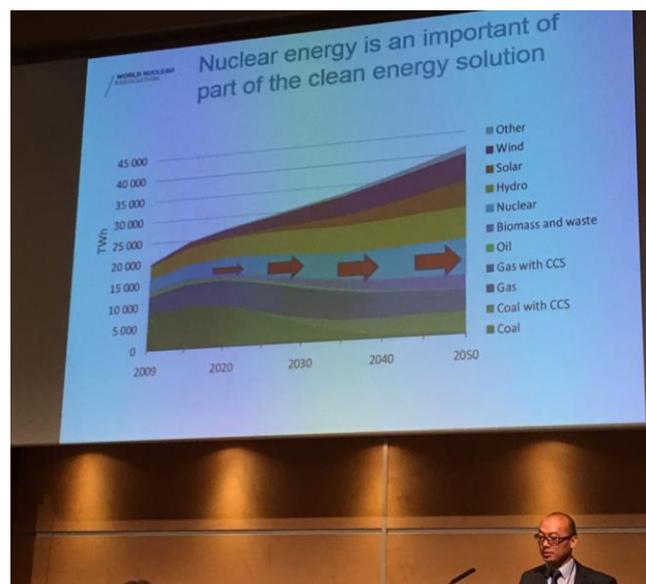
圖八、中國廣東核電集團介紹興建中的防城港 3/4 號機及台山核電站 1 號機

接著由美國西屋的 Ken Canavan 先生介紹西屋公司在如何改善維護與運轉上的創新做法，也介紹其第四代反應器設計概念，其為利用鉛作為冷卻劑的快中子反應器(Lead Fast Reactor，簡稱 LFR)，發電容量為 400 百萬瓦。



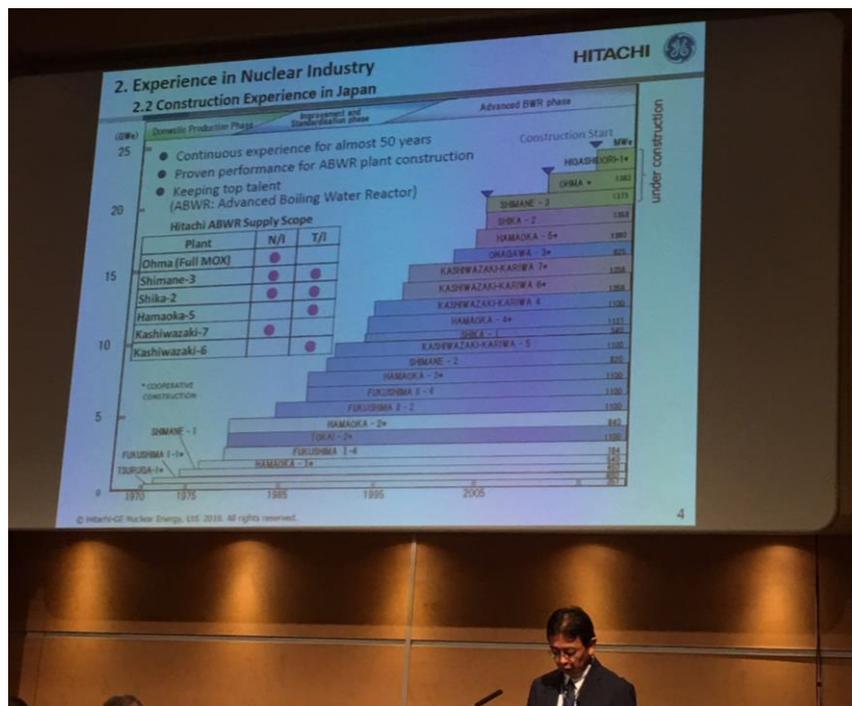
圖九、美國西屋(Westinghouse)的Ken Canavan正在介紹西屋的LFR反應器

再來出場報告的是世界核能協會(World Nuclear Association)的 Dr. King Lee，於演講中主要闡述了世界核協會的 2050 年全球核能佔 25%的能源目標，及如此將有 1000GW 的新核能發電需求。



圖十、世界核協會的Dr. King Lee正在介紹核能是重要的能源

最後(第4位)由來自日本日立-奇異公司的 Yasunori Inada 先生介紹日本進步型反應器 ABWR 的現況(如圖十一)及 ABWR 在英國的 HORIZON 計畫。日本日立-奇異目前主要的工作為(1)日本 ABWR 機組的重啟動相關作業，(2)核能機組的除役作業，(3)燃料處理，(4)福島第一核電站的復原(recovery)，及(5)英國的 ABWR 建造計畫 HORIZON。日本日立-奇異公司於 2012 年開始踏入英國興建核能新機組的市場，預備為英國建造二個 ABWR。



圖十一、日本日立-奇異公司的Yasunori Inada介紹日本進步型反應器ABWR的現況

之後(10:00~10:30)是半小時的海報論文現場交流及休息時段，與會者可藉此交談或瀏覽在海報論文區的張貼論文，每天的這時段算是比較輕鬆與彈性的時間(如圖十二)，也是大型國際會議通常都有的特色之一。如下圖十三由俄國莫斯科，烏克蘭及加拿大的學者共同發表的海報論文(編號 ICONE26-82085)，對於當今全球核能概況及未來發展以詳細的圖表及數據說明，內容頗為豐富。

在海報論文現場交流及休息時段之後，就是進入技術論文發表分場(III)的時段。技術論文發表分場(III)共有 6 個技術主題(track 2,3,5,7,8,9)在 9 個房間內進行論文發表簡報，每個技術主題約有 4~5 個論文作者上台進行論文簡報，track 2-3、2-6、3-8、5-5 都是反應器物理相關，track 7-3 主要是關於法國核電廠設計和建造標準 RCC 的最新發展，track 8-2 是超臨界流的熱流安全分析相關，track 9-1、9-4、9-8 則是計算流體力學 CFD 相關。其中 track 7-3 場次的一篇有關檢討目前法國破壞力學分析的新規範(AFCEN-CF)(論文編號 ICONE26-81096)，與作者的專長/工作比較接近，具參考價值。

本日(7/24)下午 2:00~4:00 的 Panel session #2 專題討論，共有 5 個不同的主題，同時段在 5 個不同的廳舉行，供參加者選擇參加，分別為：(1) Experience Feedback of New NPP Construction，(2) Robust Fuel Development，(3) Communication with Nuclear Stakeholders，(4) Fukushima-Daiichi NPP Decommissioning R&D，及(5) V&V of Software Used to Analyze Thermal-Hydraulics in Nuclear Systems。由於上述這 5 個主題係於同時段在 5 個不同的廳舉行，本時段選擇參加第(4)項討論議題。此項議題是由日本 JAEA 的 Yasuo Koizumi 擔任主席，由 TEPCO 的 Kazuhito Takeda、Hitachi GE 的 Hideo Soneda、以及著名的東京大學教授 Koji Okamoto、University of Sheffield 的 Dr. Claire Corkhill 等擔任與談人，就福島核災後福島第一核電廠(Fukushima Daiichi NPP)的災後現況、所取得的教訓，以及目前持續的行動等等做一廣泛的討論。

下午 4:30~6:30 技術論文發表分場(IV)共 8 個技術主題(track 1,3,4,6,8,9,10,12)，在 10 個房間內分別就各技術主題下之次要主題：設備可靠度(track 1-2)、高溫組件(track 3-9)、儀控(track 4-4)、核能事故分析(track 6-4)、規範/標準之重要性(track 7-4)、進步型反應器之熱流分析(track 8-24)、計算流體力學的氣泡(bubbles)(track 9-6)、及複雜結構之流動(track 9-7)、輻射偵測與防護(track 10-1)、核能教育與大眾接受度(track 12-2)等共 10 項，同時分場進行論文發表簡報，每個技術次主題約有 4~5 個論文作者上台進行論文簡報。本時段選擇聽取 track 7-4 規範/標準之重要性，其中一篇介紹韓國核能品保認證計畫 KEPIC(論文編號 ICONE26-82124)，可看出韓國核能界

近幾年在核能品保及設備驗證的努力。

Day 4 (7/25, 星期三) 參加 ICONE 國際研討會議，返程

本日早上開始繼續參加 ICONE 國際研討會議，本日的大會安排詳如下表(表五)。首先仍是大會的主題演講，由 4 位貴賓就 “Future of Nuclear Power” 為題進行演說，此一演講議題呼應了昨日同時間的大會的主題演講題目 “Current Status of Nuclear Power”；但由於作者的行程安排(趕赴機場搭乘 11:25 的返國班機)，未及聽完此一主題演講。

表五、2018 ICONE 研討會議 7/25 議程表

日期 7/24	議題	報告人
08:30-10:00	大會主題演講(II)：“核能的未來” (plenary session: future of nuclear power)	4 位演講者
10:00-10:30	海報論文現場交流時段	
10:30-12:30	技術論文發表分場(V) (technical sessions)	4 位貴賓演講
12:30-14:00	中午休息	
14:00-16:00	主題討論文專場#3 (panel sessions)	4 個主題同時舉行
16:00-16:30	Coffee Break 及海報論文現場交流時段	
16:30-18:30	技術論文發表分場(VI) (technical sessions)	

第一位演講者是來自中國國家核電技術公司(SNPTC)總經理王鳳學(Fengxue Wang)的演講，王總經理準備的演講主要係就 SNPTC 的美國西屋三代核電技術

AP1000 談到中國國產的 CAP1400，展現了 SNPTC 的核能發展雄心。其他三位貴賓分別為英國的 Nathan Paterson、日本東京大學岡本教授(Koji Okamoto)、英國 Cranfield 大學的 Pericles Pilidis 教授。Paterson 談核能基礎建設的永續經營管理；岡本教授談福島核災後日本的核能研究與發展重點，岡本教授的簡報強調超級安全的核能系統與福島第一核電廠的除役與廢料管理；Pilidis 教授則介紹未來第四代(generation IV) 的 power conversion system 來增進效能。

Day 5 (7/26, 星期四) 返抵國門

今早 7:30 由倫敦飛抵新加坡轉機，於下午 16:40 飛抵桃園國際機場返回台北，結束此次共為期五天的公差赴英行程。

三、心得與建議事項

- (一) 此次赴英國倫敦參加的第二十六屆國際核能工程研討會議(ICONE-26)，是 ICONE 自 1991 年舉辦以來首次在英國舉辦，相較於我們比較了解的日本及美國，此次 ICONE 研討會議對英國的核能有較多的了解。最重要的是可藉此了解國際間最新核能安全管制及分析技術發展的相關資訊。
- (二) 此次 ICONE-26 國際核能工程研討會議共約有 900 多人及數百篇的現場及海報的論文發表，期間有很多與參加會議的專家學者進一步接觸認識的機會。參加專業的國際研討會議除了是我等從事科研與安全管制人員再充電與汲取新資訊與增加專業深/廣度與視野的極佳機會外，也可藉此增加自我以英語溝通能力並建立國際間之同儕人脈。利用適當的時間與具吸引力的地方舉辦專業的國際會議是提升專業形象與能力的很好方法。因此，建議應適時舉辦專業的國際會議或參加重要/專業的國際研討會。
- (三) 對於運轉中的核電廠對於超過設計基準事故的分析研究及對策在 2011 年福島核災後已為各國共同最為關切的核能安全議題之一。建議應持續對於國際間與國內相關的研發加以關注與支持，以強化國內運轉中核能電廠的安全性。
- (四) 對於已決定除役的核一廠，在進入除役期間，於燃料仍未移出反應前，仍應注意任何可能影響用過燃料安全的因素與確保電廠已採取妥善的維護運轉措施；也應持續藉由國際交流的方式，進行相關的除役技術研發與安全管制作法經驗之蒐集，以有效監督台電公司如期如質地順利完成除役作業。