

出國報告(出國類別：開會)

參加 2023 年美國核管會第 35 屆
「管制資訊研討會」

服務機關：行政院原子能委員會

姓名職稱：吳文雄技正

派赴國家/地區：美國

出國期間：112 年 3 月 12 日至 112 年 3 月 19 日

報告日期：112 年 5 月 25 日

摘要

管制資訊研討會(Regulatory Information Conference, 簡稱 RIC)係美國核管會(Nuclear Regulatory Commission, 簡稱 NRC)每年例行辦理的研討會, 由 NRC 所轄的核子反應器管制署及核能管制研究署聯合主辦, 開放各國政府單位、國際組織、核能工業界、核電廠業主與民間團體等參與。RIC 為國際核能界之年度盛事, 除美國產官學界齊聚一堂, 共同研討這一年來關注的管制議題外, 也提供各國人士彼此交流的機會。今年是第 35 屆 RIC, 於 2023 年 3 月 14 日至 3 月 16 日假華盛頓特區 Bethesda North Marriott 飯店會議中心舉辦, 也是 COVID-19 疫情爆發以來首度辦理實體會議, 共有將近 4,000 人註冊參加。

本次參加 NRC 主席 Christopher T. Hanson 先生、國際原子能總署署長 Rafael Mariano Grossi 先生、NRC 委員 Jeff Baran 先生、NRC 委員 David A. Wright 先生、NRC 委員 Annie Caputo 女士、NRC 委員 Bradley R. Crowell 先生、NRC 營運長 Dan Dorman 先生分別主講之專題演說, NRC 主席 Christopher T. Hanson 先生與經濟合作暨發展組織核能署署長 William D. Magwood 先生之爐邊對談, 以及 6 場技術會議, 議題內容涉及 NRC 環境審查程序、人工智慧趨勢、核電廠除役管制、NRC 視察及監管當前關注主題、核能在電力需求的應用, 及先進型核子反應器建造的挑戰等。NRC 與各國與會人士於研討會中分享及討論的實務經驗, 可作為我國執行相關管制項目之參考。

目次

摘要.....	i
目次.....	ii
壹、目的.....	1
貳、出國行程.....	2
參、過程紀要.....	3
肆、心得與建議.....	21
伍、附件.....	22

壹、目的

管制資訊研討會(Regulatory Information Conference, 簡稱 RIC)係美國核管會(Nuclear Regulatory Commission, 簡稱 NRC)每年例行辦理的研討會, 由 NRC 所轄的核子反應器管制署(Office of Nuclear Reactor Regulation, 簡稱 NRR)及核能管制研究署(Office of Nuclear Regulatory Research, 簡稱 RES)聯合主辦, 開放各國政府單位、國際組織、核能工業界、核電廠業主與民間團體等參與。RIC 為國際核能界之年度盛事, 除美國產官學界齊聚一堂, 共同研討這一年來關注的管制議題外, 也提供各國人士彼此交流的機會。今年是第 35 屆 RIC, 於 2023 年 3 月 14 日至 3 月 16 日舉辦, 也是 COVID-19 疫情爆發以來首度辦理實體會議, 共有將近 4,000 人註冊參加。本次參加大會專題演說及技術會議, 議題內容涉及 NRC 環境審查程序、人工智慧趨勢、核電廠除役管制、NRC 視察及監管當前關注主題、核能在電力需求的應用, 及先進型核子反應器建造的挑戰等, 含括我國目前或未來可能面臨的管制議題, NRC 與各國與會人士於研討會中分享及討論的實務經驗, 可作為我國執行相關管制項目之參考。

貳、出國行程

2023 年第 35 屆 RIC 於 2023 年 3 月 14 日至 3 月 16 日舉辦，本次出國行程自 2023 年 3 月 12 日至 3 月 19 日，共計 8 天，行程如下：

日期	地點與行程	工作內容
3 月 12 日(日)~ 3 月 13 日(一)	台北→洛杉磯→華盛頓特區	去程
3 月 13 日(一)	華盛頓特區	「2023 年第 35 屆管制資訊研討會」註冊
3 月 14 日(二)~ 3 月 16 日(四)	華盛頓特區	參加「2023 年第 35 屆管制資訊研討會」
3 月 17 日(五)~ 3 月 19 日(日)	華盛頓特區→舊金山→台北	返程

參、過程紀要

2023 年第 35 屆 RIC 假華盛頓特區 Bethesda North Marriott 飯店會議中心舉辦，參加者除美國 NRC 及美國國內核能相關從業人員外，亦有來自加拿大、墨西哥、巴西、法國、西班牙、瑞典、迦納、奈及利亞、阿拉伯聯合大公國、澳洲、日本、南韓、台灣等多國核能相關人士與會參加。大會邀請 NRC 主席 Christopher T. Hanson 先生、國際原子能總署(International Atomic Energy Agency, 簡稱 IAEA)署長 Rafael Mariano Grossi 先生、NRC 委員 Jeff Baran 先生、NRC 委員 David A. Wright 先生、NRC 委員 Annie Caputo 女士、NRC 委員 Bradley R. Crowell 先生，及 NRC 營運長(Executive Director for Operation, 簡稱 EDO) Dan Dorman 先生發表專題演說，另邀請 NRC 主席 Christopher T. Hanson 先生與經濟合作暨發展組織核能署(Organization for Economic Co-operation and Development/Nuclear Energy Agency, 簡稱 NEA)署長 William D. Magwood 先生進行爐邊對談。此外，大會提供 24 場次技術會議、17 項數位展示項目，亦安排 NRC 運轉中心(Operations Center)參訪行程提供與會者選擇參加，以下謹就本次參加之專題演說及技術會議摘要說明：

一、專題演說

(一)開幕暨 NRC 主席 Christopher T. Hanson 先生演說

開幕由 NRC NRR 署長 Andrea Veil 女士，及 NRC RES 署長 Raymond Furstenau 先生共同主持，說明第 35 屆 RIC 的主題是「Navigating the Nuclear Future」，很高興自 COVID-19 疫情爆發以來能再度辦理實體會議，並代表 NRC 歡迎來自世界各國的與會人員。

主持人接著介紹 NRC 主席 Christopher T. Hanson 先生，他自 2020 年 6 月開始擔任 NRC 委員，並於 2021 年 1 月被美國總統拜登任命為 NRC 主席，在核能領域擁有超過 20 年的經驗。

Christopher T. Hanson 先生的演說談到烏俄戰爭情勢，俄軍自 2022 年 3 月 4 日起佔領了歐洲最大的札波羅熱(Zaporizhzhia)核電廠，並對該核電廠的員工不合法的羈押及虐待，甚至脅迫他們與俄羅斯的核電公司簽訂合約，烏克蘭的核能管制機關也持續無法前往該核電廠執行安全視察。俄羅斯的侵

略行為使得核電廠安全七大不可或缺的支柱(Indispensable pillars)在札波羅熱核電廠幾乎蕩然無存，NRC 將持續與烏克蘭的核能管制機關站在一起，提供設備及其它形式的援助。

他接著談到 NRC 駕馭未來的幾個例子，Vogtle 核電廠 3 號機在第 35 屆 RIC 舉辦的前一個禮拜達到臨界，其經營者南方公司持續進行起動測試中，這對南方公司及 NRC 都是一項重要的成就，他特別要感謝第二區域辦公室建造監管部門的視察員、NRC 總部負責 Vogtle 核電廠 3 號機專案的專家，他們把安全放在首要的考量。

NRC 與 15 家公司互動有關先進型核子反應器的項目，NuScale 公司 SMR 設計認證已於上個月生效。Kairos Hermes 實驗用反應器及 Abilene Christian 大學的研究用熔鹽式反應器正在審查中。

關於 Part 53¹，NRC 人員在兩週前提交了草案。自從 2020 年 9 月以來，NRC 人員舉辦了約 20 場公眾會議，以發展風險告知、績效基準的先進型核子反應器管制框架，Part 53 的制定反映了與利益相關團體真正的對話。委員會將審議草案的用語及權衡關鍵政策問題。

為了完成所有工作，NRC 必須加大招聘員工的力度，每年約需招聘 200 位新員工以維持目前的人力水平。NRC 在 2022 年招聘了 205 位新員工，且尚有 66 位已經得到聘用的員工正在等待開始工作的日期。2023 年會計年度的招聘目標是 400 位員工，目前已達成約 20%。

他也談到 Be riskSMART 的管制框架，其將風險的概念引入決策的過程，目前 NRC 內部已有 92% 的員工完成 Be riskSMART 課程訓練，也看到越來越多的 NRC 人員將這個管制框架牢記在心，將風險告知的思維融入他們的日常工作中，例如 NRC 人員正應用 Be riskSMART 更新核燃料循環設施的視察指引。

最後，他引用愛因斯坦的一句話：「除非你停止嘗試，否則你永遠不會失敗」，來鼓勵並感謝 NRC 員工致力於建立 NRC 的靈活性及適應性，同時專注於為公眾服務。

(二)國際原子能總署署長 Rafael Mariano Grossi 先生演說

本場專題演說開場由 NRC 主席 Christopher T. Hanson 先生介紹 IAEA 署

¹ 10 CFR Part 53, “Risk-Informed, Technology-Inclusive Regulatory Framework for Commercial Nuclear Plants.”

長 Rafael Mariano Grossi 先生，他自 2019 年 12 月起擔任 IAEA 署長。自烏俄戰爭爆發以來，Rafael Mariano Grossi 先生持續將 IAEA 的工作重點放在確保烏克蘭核設施及放射性物料的安全之上。

Rafael Mariano Grossi 先生的演說一開始即談到烏克蘭情勢，他在過去的一年裡六度前往烏克蘭，目睹了戰爭對烏克蘭核設施造成的破壞。

核設施安全有七大不可或缺的支柱：(1)設施的實體完整性必須保持；(2)所有安全、保安相關系統及設備必須隨時功能齊全；(3)運轉人員必須能夠履行安全及保安的職責，並且能夠在不受到不當壓力的情況下做出決定；(4)必須有安全的廠外電網供電；(5)必須有不間斷的物流供應鏈；(6)廠內、外都必須有輻射偵測系統及緊急應變措施；(7)必須與管制機關及其它機構建立可靠的通訊。對烏克蘭核設施而言，這七大支柱在過去的一年裡都受到了損害，11 月 23 日、24 日甚至失去了廠外供電。

在烏克蘭總統澤倫斯基的請求下，IAEA 在烏克蘭核設施派駐了國際安全及保安專家小組，以減少事故發生的可能性，並持續呼籲在烏克蘭核設施建立安全保護區。

他接著談到 IAEA 的核能協調及標準化倡議(Nuclear Harmonization and Standardization Initiative，簡稱 NHSI)。協調監管程序可降低不確定性，並有助於盡可能降低建造及部署的成本。協調確保了世界各地的小型模組化反應器(Small Modular Reactors，簡稱 SMR)都滿足最高的安全及保安標準，減少事故風險及減輕事故造成的後果。協調的法規及要求也有助於簡化國際間的研發工作，促進合作及知識共享。

NHSI 將包含管制機關及工業界的利益相關團體聚集在一起，管制機關及工業界就像是兩條軌道，管制機關軌道的重點在於降低知識共享的障礙、增進管制機關間的合作，及如何利用其它管制機關的審查結果；工業界軌道的重點在於更標準化的工法，可減少 SMR 製造、建造、運轉所需的申照時間及成本，進而縮短部署 SMR 的時間。IAEA 正在促進這兩條軌道之間的協作及溝通，預期在明年年底可得到具體的成果。

最後，他強調 IAEA 永遠不會停下腳步，會持續協助會員國有關核能的和平應用，對一些會員國而言，SMR 及先進型核子反應器具有巨大的潛力，可以在減少能源貧困、推動經濟發展等方面發揮真正的作用。

(三)NRC 委員 Jeff Baran 先生演說

本場專題演說開場由 NRC RES 署長 Raymond Furstenau 先生介紹 NRC 委員 Jeff Baran 先生，他自 2014 年 10 月開始擔任 NRC 委員，目前的任期至今年 6 月 30 日。

Jeff Baran 先生的演說談到 NRC 在氣候變遷議題扮演的腳色，為了因應氣候變遷，可能會有更多先進型核子反應器的應用，NRC 必須準備好充足的資源及適當的專業知識，涉及的領域包含數位儀控、耐事故燃料(Accident tolerant fuel)、先進製造技術，及人工智慧(Artificial Intelligence，簡稱 AI)等。

NRC 的主要任務是建立先進型核子反應器的管制框架，其中最重要的是 Part 53 的立法。NRC 近期正在討論先進型核子反應器設施選址時人口中心考量相關問題，未來將研究的關鍵問題包含緊急應變、核子保安，及通用環境影響報告書等。另一項重要立法正在進行中，目的是使 Part 50²及 Part 52³適用於先進型核子反應器。該立法同時也反應了先前的執照審查經驗，例如 AP 1000 建造計畫有關運轉員考照、模擬器、適職方案等的審查經驗。

非動力用核子反應器對先進型核子反應器技術的發展及驗證日益重要，NRC 目前正審查針對非動力用設施(Non-Power Utilization Facilities，簡稱 NPUF)的最終立法草案。該草案要求 NPUF 的經營者每 5 年更新終期安全分析報告(Final Safety Analysis Report，簡稱 FSAR)，且不再需要每 20 年申請執照更新。主要原因是過去幾年來 NRC 人員在 NPUF 的執照更新過程並未發現顯著的老化管理問題，而要求定期更新 FSAR 以反應執照基礎的變化可提供安全效益，亦可提升經營者人員培訓及知識管理的有效性。

核融合也是氣候變遷的相關議題，雖然還不確定精確的核融合能源系統輪廓，但對可能的設計特徵及須考慮的事故危害已有了廣泛的共識。目前提出的核融合能源系統不採用鈾、鈾、鈾作為燃料，不會產生高階放射性廢棄物，不會有自動持續的中子連鎖反應，且在事故情節中會自動停機。核融合能源系統的安全重點在於放射性物質的控制、圍阻及屏蔽，而不是設備的性

² 10 CFR Part 50, "Domestic Licensing of Production and Utilization Facilities."

³ 10 CFR Part 52, "Licenses, Certifications, and Approvals for Nuclear Power Plants."

能及控制，因此，更適合用 Part 30⁴的管制框架進行管制。

他也談到 NRC 的人力問題，NRC 有很多具退休資格的員工，且有較高的員工流失率。為了完成現在及未來面臨的工作，必須進行大量的員工招聘。在上一個會計年度，NRC 招聘了 270 位員工。這個會計年度的理想招聘目標是 400 位員工，這是一項艱鉅的任務，但也提供了一個機會，可以透過加入各種不同背景、經驗、觀點的人員來提升 NRC 的包容性。

(四)NRC 委員 David A. Wright 先生「Meet the Moment」演說

本場專題演說由 NRC NRR 署長 Andrea Veil 女士開場，NRC 委員 David A. Wright 先生以一段詼諧的影片介紹自己出場，並以「Meet the Moment」為題進行演說，他以非常生活化的方式，分享自己的經歷。

David A. Wright 先生除了是 NRC 委員外，同時也是一名棒球裁判，2022 年 3 月他在南卡羅萊納州的家因為街道上的水表工作造成淹水，房子裡面廚房、櫥櫃、地板、牆壁都受到損壞。他形容這就像是生活對他投出的一顆曲球，但優秀的打擊者面對曲球時必須沉穩觀察球的轉動，才能將球擊出非常遠的距離。

他談到烏俄戰爭，像是俄羅斯向世界投出了曲球，意圖讓世界上的其它國家擊球失誤。幸運的是，這並沒有發生，並且讓我們重新評估能源問題，例如鈾來源及供給、先進型核子反應器發展的燃料來源，及新燃料設施設計等。許多歐洲國家都渴望切斷對俄羅斯的能源依賴，與一年前相比，世界上有更多國家希望美國透過既有及新的核能技術來協助他們達到能源需求。

NRC 必須盡自己的力量，在確保安全及不延遲的前提下把事情做好，這對能源安全、電網安全、國家安全，甚至全球安全都很重要。羅馬尼亞將採用 NuScale 公司的 SMR，其管制機關必須做好相關審查及視察工作的準備；波蘭將採用西屋公司的 AP 1000，同時也在考慮其它的先進技術，其管制機關必須做好相關審查及視察工作的準備；NRC 與加拿大的管制機關簽署了備忘錄，共同對 X-energy 公司及 GE 公司的先進技術進行審查，希望可以透過合作的方式讓執照審查流程更精簡及有效，以上這些工作要取得成功需要 NRC 的及時參與及協助。

⁴ 10 CFR Part 30, “Rules of General Applicability to Domestic Licensing of Byproduct Material.”

NRC 必須持續轉型，如果一直用相同的方式做事將無法成長，應考慮創新、變革的方法以提高效率，並有效地利用資源。安全是 NRC 的使命，充分保護的合理保證是 NRC 的標準，這是本壘板上方的好球帶，沒有商量的餘地。

他也談到 Part 53 的立法，美國國會要求 NRC 為各種新的反應器技術建立更靈活、簡單的管制途徑，NRC 人員必須跳出框框思考，以為先進型核子反應器創建一個創新、變革、風險告知的管制框架。

(五)NRC 委員 Annie Caputo 女士演說

本場專題演說由由 NRC RES 署長 Raymond Furstenau 先生介紹 NRC 委員 Annie Caputo 女士，他自 2022 年 8 月起擔任 NRC 委員，目前的任期至 2026 年 6 月。

Annie Caputo 女士的演說引用美國著名作家及能源專家 Daniel Yergin 先生的新書「The New Map: Energy, Climate, and the Clash of Nations」內容作為開場，該書內容闡述氣候變遷政策如何透過重塑地緣政治、全球經濟、全球能源供應來改變未來的案例。美國也意識到淨零碳排放的挑戰，其國內最大的電網公司 PJM 估計至 2030 年將有 15,000 至 30,000MWe 來自再生能源的電力併入電網。

經濟成長與電力需求增加息息相關，隨著電氣化程度的提高，兩者的關係變得更加緊密，這意味著世界各地追求經濟成長、解決電力貧困將更加依賴潔淨、可負擔及可靠的電力供應，包含核能發電。Vogtle 核電廠 3 號機是一項重要的成就，它幫助美國向淨零碳排放目標前進了一小步。

NRC 是未來的看門人，NRC 轉型的目標是成為一個現代的、風險告知的管制機關。此外，NRR 的座右銘是「我們讓安全使用核能技術成為可能」。NRC 轉型的努力及 NRR 的座右銘皆表明管制機關應該尋找解決方案，而不是設置障礙。

他談到資料驅動(Data-driven)、風險告知的決策，法規應連貫、合乎邏輯且實用，過程應客觀、可靠、可重複且透明，使外部利益相關團體可以容易了解 NRC 的審查工作及如何得到審查結論。許多現今運轉中的核電廠係自 1970 年代開始運轉，當時技術及運轉經驗有限，對風險及不確定性的容忍是無可避免的。但如今光是美國即擁有超過 4,000 反應器年的運轉經驗，另美

國核能協會(Nuclear Energy Institute, 簡稱 NEI)在幾年前出版了一份報告, 詳細說明核能工業界在過去 20 年來如何依據 NRC 訂定的安全績效指標提升安全性, 這些運轉經驗及安全性提升都有助於對風險資訊更深入地了解。

最新的機率風險評估工具發展, 讓人們可以討論每 100 億年發生一次的事件, 但管制機關應追求的是充分的安全, 而不是不斷縮小對風險及不確定性的容忍度, 做出管制要求前應評估其是否具備成本合理性。

談到 NRC 的財務管理問題, NRC 在 2022 年會計年度有 9,200 萬美元的結餘款, 約佔預算的 10%。他認為 NRC 應該要關注實際支出, 以足夠詳細的標準收集資訊, 從而明智地編列預算。

(六)NRC 委員 Bradley R. Crowell 先生演說

本場專題演說由 NRC NRR 署長 Andrea Veil 女士介紹 NRC 委員 Bradley R. Crowell 先生, 他自 2022 年 8 月起擔任 NRC 委員, 目前的任期至 2027 年 6 月。

Bradley R. Crowell 先生是第一次參加 RIC, 在簡述自己過去的經歷後他談到未來 5 年核能發電的成功願景, 其可用 3 個基本領域的進展來衡量:

(1)健康及安全; (2)氣候變遷; (3)能源安全。

保護公眾的健康及安全是 NRC 的核心任務, NRC 必須維持強健的安全文化, 並持續專注於學習、創新及採用新的技術。此外, 也必須增加人們的信任感, 相信 NRC 是一個有能力的、獨立的、透明的、公正的管制機關。

關於氣候變遷, 巴黎協定追求至 21 世紀末將全球升溫限制在 1.5°C, 要達成這個目標必須在 2030 年前減少 45%的碳排放, 並在 2050 年達到淨零碳排放。低碳排放或零碳排放的未來需要安全、可靠的能源。為了減少對化石燃料的依賴, 在興建再生能源裝置及儲能裝置的同時, 利用核能發電來滿足基載電力需求是一個關鍵的選項, 加州 Diablo Canyon 核電廠的延役計畫就是一個很好的例子。

自從烏俄戰爭爆發, 能源安全廣為受到世界各國的重視。對於美國的核能工業界而言, 這個地緣政治的議題聚焦在應建立足夠的、可靠的、在地的核燃料供應及相關的鈾濃縮設施上。

(七)NRC 營運長 Dan Dorman 先生「Navigating in an Uncertain Environment」演說

本場專題演說開場由 NRC RES 署長 Raymond Furstenau 先生介紹 NRC EDO Dan Dorman 先生，他自 2021 年 10 月起擔任 NRC 營運長。

Dan Dorman 先生以「Navigating in an Uncertain Environment」為題進行演說，他談到 NRC 管制的進展，在數位儀控系統方面，NRC 提供一個靈活、分級及風險告知的管制框架，以提供經營者從類比儀控系統升級至數位儀控系統，並在去年對 Turkey Point 核電廠及 Limerick 核電廠的相關申請進行了審查。在核子反應器風險管理計畫方面，10 CFR 50.69 為核子反應器的結構、系統、組件提供了一個更加風險告知的管制，至今 NRC 已核可 50 部運轉中核子反應器(約占有所有運轉中核子反應器的 54%)的相關申請，目前有 3 個申請正在審查中。

另兩個重要的風險告知倡議是極低安全顯著性議題解決流程(Very Low Safety Significance Issue Resolution process, 簡稱 VLSSIR)，及風險告知評估流程(Risk-Informed Process for Evaluations, 簡稱 RIPE)。VLSSIR 可改善 NRC 的流程，在不過度使用資源的情況下解決極低安全顯著性議題。RIPE 則作為 VLSSIR 的補充，以建立更有效的低安全顯著性議題審查方法。NRC 在去年核可了第一個根據 RIPE 提出的申請，另在近期將運轉規範納入 RIPE 指引中。

談到 Vogtle 核電廠 3 號機，他表示依據 NRC 的視察、審查發現，及 10 CFR 52.103(g)的規定，已核准 Vogtle 核電廠的經營者裝填燃料並開始起動測試。Vogtle 核電廠 3 號機是第一部依據 Part 52 建造的核子反應器，也是美國 30 多年來第一部新建的核子反應器，這個里程碑對整個核能工業界是一個重要的成就，對 NRC 也是一個重要的成就，只有透過無數 NRC 人員的投入才能實現。

談到核電廠延役，NRC 自從 2018 年以來已收到 16 部核子反應器的延役申請，目前已核准了其中 6 個，預期在未來會有更多的申請提出。延役審查重點在於老化管理及長期運轉，環境影響的部分則是透過通用環境影響報告書(Generic Environmental Impact Statement, 簡稱 GEIS)來管制，為確保 NRC 的環境法規、指引可支持核電廠運轉年限由 60 年延長至 80 年，NRC 人員正進行延役 GEIS 的相關立法，預計將在 2024 年 4 月完成。

關於先進型核子反應器，NRC 正在審查 Kairos Hermes 實驗用反應器的建

造許可申請，審查過程參採了審查 NuScale 公司 SMR 設計認證所得到的經驗，考量申請者提交文件的品質良好，審查預計會在 21 個月內完成。此外，NRC 也正在審查 Abilene Christian 大學研究用熔鹽式反應器的建造許可申請。上述兩個先進型核子反應器都是使用較高濃縮度的鈾作為燃料，在處理及運送上存在一些核擴散風險，因此，NRC 在 2022 年出版了相關的物料控管指引。

關於 SMR，NRC 正在審查 NuScale 公司的 US-460 SMR 標準設計，該設計較原始設計提升了熱功率及被動安全功能，在緊急情況下無須人為操作即可自動停止運轉並維持冷卻。另由於 SMR 是以模組化的方式在工廠生產，透過卡車或鐵路載運到廠址，再視需求進行配置，這種設計與傳統的大型輕水式反應器大不相同，NRC 人員正在確認與 SMR 風險及安全顯著性相稱的審查方法。

NRC 關注核融合能源系統的未來，並與美國能源部等機關合作以充分了解目前發展中的技術，委員會正在考慮核融合技術的管制方案，以支持核融合的持續研發，及最終安全、商業化的部署。

(八)NRC 主席 Christopher T. Hanson 先生及經濟合作暨發展組織核能署署長 William D. Magwood 先生爐邊對談

爐邊對談由 NRC 主席 Christopher T. Hanson 先生開場，並邀請 NEA 署長 William D. Magwood 先生進行對談，對談圍繞著兩個主題。

第一個主題是 SMR，NEA 在 2023 年出版「The NEA Small Modular Reactor Dashboard」報告，想要傳達的是儘管有些 SMR 的設計概念到 2040 年代才會成熟，但有些 SMR 計畫將更快、更早的取得成果，這意味著國際組織、政府管制機關及工業界必須盡早做好準備。面臨的問題包含燃料、人員訓練，及供應鏈等。William D. Magwood 先生最為擔憂的是供應鏈，若供應商無法如期交貨將對 SMR 計畫進展造成阻礙。而對管制機關而言，需擔憂的是 SMR 技術的多樣性讓單一管制機關幾乎無法獨立解決問題，因此，國際間管制機關間的合作勢在必行，並建議 NRC 可與其它國家分享審查 NuScale 公司 SMR 設計認證的經驗。

第二個主題是核能領域性別的多樣性，NEA 同樣在 2023 年出版「Gender Balance in the Nuclear Sector」報告，該報告的調查數據來自於 32 個國

家中的 8,000 多位女性工作人員，及 17 個國家中的 96 個核能組織。調查結果發現女性在核能領域的代表性不足，而改善的方法包含加強溝通、消除不平等的升遷機會，解決家庭責任對工作造成的影響等。

二、技術會議

(一)T4「Transformation and Modernization of NRC Environmental Review Processes: Meeting the Challenge」

本議題研討由 NRC 委員 Bradley R. Crowell 先生主持，並邀請聯邦許可改進指導委員會 (Federal Permitting Improvement Steering Council) Manisha Patel 先生、田納西河谷管理局 (Tennessee Valley Authority, 簡稱 TVA) Raymond Schiele 先生、NRC Kenneth Erwin 先生進行簡報，簡報題目如下：

1. 「An Overview: FAST-41 and the Permitting Council」
2. 「Clinch River Nuclear Project: Licensing Insights」
3. 「Transformation of the Environmental Review Process」

聯邦許可改進指導委員會係依據修復美國地面交通法案第 41 篇 (Title 41 of the Fixing America's Surface Transportation Act, 簡稱 FAST-41) 於 2015 年成立，負責提升某些大型關鍵基礎設施計畫聯邦環境審查的透明度、可預測性，及成果。這些關鍵基礎設施相當多元，包含傳統能源、再生能源、電力傳輸、地面運輸、航空、水資源、礦業、碳捕捉、半導體、人工智慧等。

TVA 於 2016 年 5 月向 NRC 提出 Clinch River 核電廠計畫的早期廠址許可 (Early Site Permit, 簡稱 ESP)，NRC 則於 2019 年 12 月核准該 ESP 申請，其中環境影響報告書的部分 NRC 約花了 28 個月的時間審查。Clinch River 核電廠預計建造總發電功率不超過 800MWe 的先進型核子反應器，TVA 目前正在評估 GE Hitachi 公司輕水式 SMR 的設計，及將其部署在 Clinch River 核電廠的可能性。

NRC 主要依據 Part 51⁵進行環境影響相關審查，審查時則參考 NUREG 1555 「Environmental Standard Review Plan」。審查過程公眾有多次表達意見的機會，例如在審查的開始階段，NRC 即透過徵求公眾意見來進行範圍界定。

(二)T6 「How AI and I Became Friends: The Next Steps for the AI Journey」

本議題研討由 NRC 第一區域辦公室運轉反應器安全處副處長 Paul Krohn 主持，並邀請 Constellation 公司 Rick Szoch 先生、英國核能管制署(Office for Nuclear Regulation，簡稱 ONR)Andrew White 先生、NRC RES Luis Betancourt 先生、美國食品及藥物管理局(Food and Drug Administration，簡稱 FDA)Shawn Forrest 先生進行簡報，簡報題目如下：

1. 「Data-driven Decisions using Artificial Intelligence/Machine Learning」
2. 「Regulatory Decision Making on Nuclear Systems Containing Artificial Intelligence」
3. 「Embarking on the Artificial Intelligence Journey」
4. 「Tailoring a Regulatory Framework for Artificial Intelligence /Machine Learning (AI/ML)-Enabled Medical Devices」

Constellation 公司擁有 21 部運轉中的核子反應器，該公司使用數位雙生收集數據及進行核電廠相關分析，得到的分析結果可幫助決策。舉例來說，Constellation 公司的運轉員訓練課程為期 12 至 18 個月，透過數位雙生分析每次的測驗，可以分析出每位學生的強項、弱項，並進行加強，以提高考照的通過率。Constellation 公司認為 AI 分析是用來幫助人類決策的有效工具，但不是取代人類做出決策。特別要強調的是，由於控制室有良好的設計，運轉員也受過完整的訓練，這是一個穩健的體系，因此目前並不打算應用 AI 分析來幫助運轉員做出決策。

ONR 是英國核電廠的管制機關，AI 電腦與傳統電腦的不同之處在於 AI 電腦會透過「訓練資料」不斷學習，因此在不同時間點的輸出可能不同。AI 電腦可應用在強化核電廠安全上，但顯然需要強而有力的管制，然而目前尚無

⁵ 10 CFR Part 51, “Environmental Protection Regulations for Domestic Licensing and Related Regulatory Functions.”

管制的標準。ONR 目前的作法是透過與經營者、英國其它工業的管制機關及學術單位合作，從中了解經營者使用 AI 的可能性及其它工業管制機關的 AI 相關管制經驗。

NRC 在去年夏天出版 NUREG-2261 「Artificial Intelligence Strategic Plan: Fiscal Years 2023-2027」報告草案，制定戰略計畫以確保 NRC 做好審查 AI 相關應用的準備，該計畫目標包含：(1)確保 NRC 做好管制決策的準備；(2)建立審查應用的管制框架；(3)強化及擴展 AI 夥伴；(4)培養精通 AI 的人員；(5)研究 AI 案例以建立審查能力基礎，這些戰略將在接下來的 5 年陸續完成。2023 年是 NRC AI 旅程的起點，為了避免不必要的管制負擔，NRC 鼓勵核能工業界盡早且持續與管制機關溝通，讓 NRC 了解 AI 的可能應用，以便制定適切的管制框架。

FDA 為促進以人工智慧/機器學習(Artificial Intelligence/Machine Learning, 簡稱 AI/ML)為基礎的醫療器材發展，於 2019 年出版一份相關法規管理架構討論文件⁶，請利益相關團體提供回饋意見。意見可以分成 5 類：(1)對法規管理架構提出建議；(2)對優良機器學習規範(Good Machine Learning Practice)表達支持；(3)要求 FDA 進一步討論 AI/ML 技術如何與人們互動，包含其透明度；(4)描述改善演算法偏差及提升穩健性的需求；(5)釐清真實世界應用相關問題。FDA 經將上述回饋意見整理後，於 2021 年出版一份以 AI/ML 為基礎的醫療器材行動計畫⁷，以作為官方的回應。

(三)W9 「Decommissioning in a Dynamic Environment」

本議題研討由 NRC 核物料安全及保防署(Office of Nuclear Material Safety and Safeguards)除役、鈾回收及廢棄物管理處的副處長 Jeremy R. Groom 先生主持，並邀請 NRC 第一區域辦公室 Anthony Dimitriadis 先生、NEI Bruce Montgomery 先生、EnergySolutions 公司 Amy Hazelhoff 女士、日本核子損害賠償及除役促進機構 Tokuhiro Yamamoto 先生進行簡報，簡報題目如下：

1. 「Decommissioning Inspection Insights」

⁶ Food and Drug Administration, “Proposed Regulatory Framework for Medications to Artificial Intelligence/Machine Learning(AI/ML)-Based Software as a Medical Device(SaMD),” 2019.

⁷ Food and Drug Administration, “Artificial Intelligence/Machine Learning(AI/ML) Software as a Medical Device Action Plan,” 2021.

2. 「Destination Termination」
3. 「Decommissioning in a Dynamic Environment: A Licensee's Perspective」
4. 「Current Status and Plans of Decommissioning of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant」

美國的核電廠在永久停止運轉、用過核子燃料移出爐心，並依 10 CFR 50.82 向 NRC 提交書面證明後，NRC 對核電廠的管制即由反應器監管方案轉換至除役監管方案⁸，該方案在 2021 年進版。NRC 第一區域辦公室的除役中核電廠視察經驗發現，核電廠除役的挑戰來自於廠內的動火作業、輻射偵測不足、保安議題、在核設施工作的敏感度、利益相關團體對除役風險的理解，及除役人力資源等。其中為了增進利益相關團體對除役風險的理解，NRC 致力於溝通放射性廢棄物運輸、用過核子燃料貯存、在法規限值內的放射性廢氣/液排放等議題。另外值得一提的是，NRC 第一區至第四區辦公室的視察員會透過互相支援的方式，來使彼此的管制標準客觀且一致。

根據 10 CFR 50.82 的規定，經營者必須在執照終止日的兩年前向 NRC 提交執照終止計畫(License Termination Plan，簡稱 LTP)。LTP 包含了除役工作的接受標準，若經營者沒有提早提交 LTP，則可能在 LTP 得到 NRC 核准之前，許多除役工作已經完成了，這是一種「風險」。為了避免此風險，NEI 在今年 2 月送審 NEI 22-01 「License Termination Process」，作為工業界準備商用核子反應器 LPT 的指引，並期望得到 NRC 的認可。

EnergySolutions 公司是負責 LaCross、Zion、Three Mile Island-2、Kewaunee 等核電廠除役的經營者。由過往的經驗看來，LTP 從送審到得到 NRC 核准約需 2~3 年，若在審查的過程中有任何的延遲可能造成除役工作的「風險」，因此，對於經營者而言，盡早提交 LTP 非常重要。EnergySolutions 公司負責除役的電廠中 Three Mile Island-2 較為特別，因其曾發生核子事故，廠內的劑量較高，EnergySolutions 公司利用無人機、機器人、遠端操作等技術來減少人員接受到的劑量。無人機用來對反應器廠房進行拍攝及輻射偵測，以得到自 1979 年來從來沒有被看過的影像；機器人被稱作「SPOT」，用

⁸ NRC Inspection Manual Chapter 2561, “Decommissioning Power Reactor Inspection Program.”

來進入高輻射劑量區域進行輻射偵測，以確認輻射污染的分布情形，SPOT 已接受超過 1,200 侖目的累積劑量，目前它的電池壽命、攝影機、活動能力仍維持正常。

福島一廠核子事故發生至今已 12 年，目前除役的議題之一為污染水管理，減少污染水的原則包含：(1)移除污染源；(2)改變乾淨水的流徑；(3)防止洩漏。經過幾年的污染水管理後，污染水產生量已由 2014 年每天產生約 500 立方公尺降至 2021 年每天產生約 130 立方公尺。多核種移除設備 ALPS 可將除了氬之外的大部分放射性核種移除，ALPS 處理水將在稀釋後排放至海洋。另一個議題為用過燃料池中的燃料移除，1 號機預計在 2027 會計年度開始，2 號機則預計在 2024 會計年度開始。

(四)W16 「Regional Session - Current Topics Involving the NRC's Inspection and Oversight Programs」

本議題研討由 NRC 副營運長 Scott Morris 先生主持，並邀請 NRC 第一區域辦公室 Raymond Lorson 先生、NRC 第二區域辦公室 Laura Dudes 女士、NRC 第三區域辦公室 Mohammed Shuaibi 先生、NRC 第四區域辦公室 John Monninger 先生、Indiana Michigan Power 公司 Shane Lies 先生、憂思科學家聯合會 Edwin Lyman 先生進行討論。

NRC 目標在這個會計年度招聘 400 位員工，對於區域辦公室而言，如何將大量的新進員工訓練成合格視察員是一個重要課題。雖 NRC 區域辦公室有完整的訓練方案，但更重要的是把從書本上學習到的知識應用到實務上。Laura Dudes 女士表示，依他過去擔任視察員/駐廠視察員的經驗，最有效的方式是由資深視察員帶領新進視察員到現場巡查。因此，第二區域辦公室安排兩位即將退休的資深視察員專職幫助新進視察員，希望藉由他們兩位加起來超過 60 年的資歷來加速達成這個目的。

NRC 使用風險告知的方式進行安全管制，例如 Be riskSMART 管制框架的應用。這些應用風險觀念制定的安全管制方法對管制機關及核能工業界都有助益，讓雙方可以用與安全顯著性相稱的資源來解決問題。Edwin Lyman 先生表示，上述益處對「文化」也有很大的影響，試想若公司用很多資源來解決一個輕微的問題，那員工很快就會開始對公司產生質疑。

在 2015 年至 2021 年這段期間，NRC 的視察發現數目有逐年下滑的趨勢，

另在 2022 年稍微回升。對於這樣的趨勢，Raymond Lorson 先生認為有效的視察是發現事實、做出管制決策，並有效地溝通，這無法反映在特定的視察發現數目上。特別是在這段時間內發生了很多事，例如 Covid-19 疫情爆發、Be riskSMART 管制框架的應用、新的風險告知倡議等，都會對視察發現數目造成影響。

許多國家的核電廠管制機關會派員到 NRC 交流學習，在過去幾年日本派員到第三區域辦公室討論如何應用反應器監管方案，今年夏天也將派員到第四區域辦公室討論該區的相關應用情形。另外就如 NRC 委員 David A. Wright 先生在其演講中提到，與一年前相比，世界上有更多國家希望美國透過既有及新的核能技術來協助他們達到能源需求，因此第二區域辦公室目前正與 NRR 合作，提供波蘭西屋公司 AP 1000 核子反應器的相關訓練。

(五)TH19 「The Future is Now: Case Studies on Nuclear' s Role in Meeting Energy and Electricity Demands」

本議題研討由 NRC 委員 David A. Wright 先生主持，並邀請太平洋瓦斯及電力公司 Maureen Zawalick 女士、Constellation 公司 Elliott Flick 先生、NEA Diane Cameron 女士、陶氏化學公司 Andre Argenton 先生進行簡報，簡報題目如下：

1. 「Diablo Canyon Power Plant Potential Continued Operations」
2. 「Constellation Growth Initiatives」
3. 「The NEA SMR Dashboard」
4. 「SMRs in the Chemical Sector: A Path to Decarbonization」

Diablo Canyon 核電廠共有兩部反應器，其運轉執照分別將於 2024 年 11 月及 2025 年 8 月屆期。Diablo Canyon 核電廠原規劃於運轉執照屆期後除役，然因加州近年來乾旱、熱浪、再生能源裝置完工速度未如預期等問題，加州州長於 2022 年 8 月向議會提案將該核電廠延役至 2030 年，並於 2022 年 9 月得到議會通過。太平洋瓦斯及電力公司目前正在進行中的工作包含採購新燃料、增加用過核子燃料貯存容量等，預計於今年年底向 NRC 提出延役申請。

Constellation 公司專注於無碳能源，擁有的發電廠型式包含核能、天然氣、水力、風力、太陽能等，其中核電廠是無碳能源的中心。為了保留核

電廠的無碳電力，Constellation 公司已提出了 Dresden 核電廠及 Clinton 核電廠的延役申請；為了增加核電廠的無碳電力，可採取各種功率提升方法，Byron 核電廠及 Braidwood 核電廠將採用更高效率的汽機，預計將增加 135MW 的功率。

NEA 的 SMR 發展策略包含三大支柱：技術、有利條件，及需求。在技術方面，一些 SMR 使用傳統的輕水式核子反應器概念，一些則使用第四代核子反應器概念。設置地點含括陸地上及海上，另外還有多模組及移動式的配置。在需求方面，市場已表明需要創新的技術來應對能源及氣候的挑戰。SMR 在全球的主要市場之一是替代燃煤發電。此外，其它幾個市場也表現出對 SMR 的興趣，諸如偏遠地區的供熱及供電、替代重工業中的化石燃料汽電共生、替代商船燃料等。要成功連結供需須有幾個有利條件，包含技術須適合特定市場需求、政府及國際組織在政策及法規方面發揮作用、更廣泛的供應鏈及基礎設施等。

NEA 在 2023 年出版「The NEA Small Modular Reactor Dashboard」報告，使用申照、選址、財務、供應鏈、參與、燃料等 6 個領域來評估各種 SMR 商業化的進展，每個領域皆訂定明確的評估標準。評估範圍包含位於加拿大、阿根廷、中國、法國、美國、瑞典、英國、俄羅斯等國家的 SMR，共 21 種型式。評估結果使用儀表板的型式呈現，以增加可讀性。

聯合國跨政府組織「政府間氣候變遷專門委員會」的第六次評估報告中評估了各種碳排放的情境，其中最低排放的情境為 SSP1-1.9，對於化學工業界而言，必須每年減少 5% 的碳排放量才能達成此情境。化學工業界的碳排放來源可簡單分成三個：42% 來自化學反應、35% 來自所需的電、23% 來自所需的熱。SMR 除了可以提供無碳電力之外，也可提供部分所需的熱，可有效減少碳排放量，陶氏化學公司目前正與 X-Energy 公司合作發展 SMR 在化學工廠的應用。

(六)TH23「Constructing Our Energy Future: Opportunities and Challenges for Advanced Reactor Construction」

本議題研討由 NRC RES 工程處處長 Louise Lund 先生主持，並邀請 Idaho 國家實驗室 Ashley Finan 女士、GE Hitachi 公司 Juswald Vedovi 先生、西屋公司 Bret Tegeler 先生、美國電力研究所(Electric Power Research

Institute)先生進行簡報，簡報題目如下：

1. 「National Reactor Innovative Center Advanced Construction Technology Initiative」
2. 「Progress and Lessons Learned on Advanced Construction Technologies for New Small Modular Reactor Projects」
3. 「Design and Construction Considerations in Conceptual Design of Advanced Reactors」
4. 「Advanced Reactors Construction」

美國能源部委託 Idaho 國家實驗室成立國家反應器創新中心(National Reactor Innovation Center，簡稱 NRIC)，以加速先進型核子反應器的部署。NRIC 提出先進建造技術倡議，其目的為縮短 SMR 的建造時間，並減少成本。該倡議應用已在其他工業成功的技術，包含：(1)豎井建造技術，該技術經常使用於隧道工業，可縮短一年以上的建造時間；(2) Steel Bricks™技術，以模組化的方式生產耐震一級的鋼-混凝土結構，可顯著減少施工現場的勞動力需求；(3)先進監控技術，可與數位雙生技術搭配使用。先進建造技術倡議分為兩個階段執行，第一階段自 2022 年 1 月開始，主要內容為驗證前述 3 種技術應用在建造核電廠的可行性，目前進展順利，NRIC 與 NRC 及加拿大核能安全委員會每週都會召開技術討論會議，以讓管制機關增加知識，並了解驗證的結果；第二階段則視第一階段的執行成果及資金決定開始時間，預計執行 2 年或 3 年。

GE Hitachi 公司為 NRIC 先進建造技術倡議的合作夥伴之一，該公司規劃應用 Steel Bricks™技術來建造 SMR 的圍阻體、反應器廠房等結構。為此，GE Hitachi 公司在先進建造技術倡議的第一階段製造用於 BWRX-300⁹的 Steel Bricks™模組原型，並進行各項測試，目前測試工作已接近完成。其經驗分享認為供應鏈是成功應用 Steel Bricks™技術重要的關鍵，這也是每項新技術都會面臨的挑戰。

⁹ BWRX-300 為 GE Hitachi 公司設計的 SMR，其電功率為 300MWe。

三、數位展示項目

第 35 屆 RIC 在會議廳週邊共設置 17 個數位展示項目，各展項皆有 NRC 人員負責解說，並與與會人員互動。各展項名稱如下：

項次	展項名稱
1	A Graded Approach to Advanced Reactor Cybersecurity
2	Enabling Deployment of Advanced Reactors
3	Fostering Meaningful Engagement with Tribal Nations at the NRC
4	Impacts of Risk-Informed Licensing Actions at Nuclear Power Plants
5	Integrated Low-level Radioactive Waste Disposal Rulemaking
6	Join NRC - We are Hiring
7	Licensing Modernization Project for Operating Reactors: Seeing Risk Insights Through a New Lens
8	MACCS Consequence Analyses Code: What Is It Good For? Almost Anything!
9	Navigating the U.S. Framework for Advanced Nuclear Reactor Export Controls
10	Plant Modernization from the NRC Perspective
11	The Future of Digital I&C Safety Assurance and Human Performance
12	The NRC' s Office of Public Affairs: What We Do, Who We Are
13	The NRC' s Team NRAN is "On the Ball" with NRC Values— ISOC CER
14	Then and Now: Sustaining Transformational Progress
15	Vogtle Unit 3: Journey from Construction to Operations
16	Want to Improve Simulator Training? Try SACADA!
17	Working Smarter, Together: NRR Office Instruction LIC 206, "Integrated Risk Informed Decision Making for Licensing Reviews"

肆、心得與建議

- 一、第 35 屆 RIC 以「Navigating the Nuclear Future」為題，出席人員來自各國政府單位、國際組織、核能工業界、核電廠業主與民間團體，共有將近 4,000 人註冊參加。參與此項會議有助了解 NRC 及世界各國目前關注的核能議題，及其因應的對策，可作為我國執行相關管制項目之參考。因此，建議未來仍持續派員參加此項會議。
- 二、國內核一、二廠目前皆已進入除役期間，核三廠 1、2 號機運轉執照亦將陸續屆期。NRC 擁有世界上最豐富的核電廠除役管制實務經驗，其相關視察、審查發現皆可做為國內核電廠除役管制之參考，建議持續了解 NRC 的核電廠除役管制作法。
- 三、AI 為 2023 年的熱門話題，受到全世界矚目。核能工業界及管制機關目前皆在探索 AI 的可能應用，處於起步階段。NRC 出版了 NUREG-2261「Artificial Intelligence Strategic Plan: Fiscal Years 2023-2027」報告草案，以為審查 AI 相關應用做準備，建議持續追蹤其後續發展。
- 四、SMR 為目前國際核能界極關注的議題，本屆 RIC 多場技術會議中皆有相關研討，在國內亦引起立法機關、學界、非政府組織的注目與討論，建議持續關注並掌握國際間 SMR 的最新發展。

伍、附件

一、「2023 年第 35 屆管制資訊研討會」議程



Program Agenda

The content and views in presentations are those of the presenters and do not necessarily represent the views of the U.S. Nuclear Regulatory Commission (NRC).

Agenda is tentative and subject to change. All times noted are Eastern Daylight Time (EDT).

MONDAY, MARCH 13, 2023	
3:00 p.m.–6:00 p.m. Lower Level	Early Registration Open (Registration Service Desk)
TUESDAY, MARCH 14, 2023	
7:00 a.m.–5:00 p.m. Lower Level	Service Area Open (Registration, Internet/Print Center, and Help Desk)
7:00 a.m.–5:00 p.m. Grand Ballroom Foyer–Main Level	Digital Exhibits on Display
7:00 a.m.–7:55 a.m. Grand Ballroom Foyer–Main Level	Meet and Greet—Networking Opportunity
8:00 a.m.–9:00 a.m. Grand Ballroom –Main Level	Opening Session <i>Welcome and Introductory Remarks (Morning Message)</i> <ul style="list-style-type: none">• Andrea Veil, Director, Office of Nuclear Reactor Regulation, NRC• Ray Furstenau, Director, Office of Nuclear Regulatory Research, NRC <i>Remarks by The Honorable Christopher T. Hanson</i> <ul style="list-style-type: none">• Christopher T. Hanson, Chair, NRC
9:00 a.m.–9:45 a.m. Grand Ballroom –Main Level	Special Plenary <i>Introduction</i> <ul style="list-style-type: none">• The Honorable Christopher T. Hanson, Chair, NRC <i>Guest Speaker</i> <ul style="list-style-type: none">• Rafael Mariano Grossi, Director General, International Atomic Energy Agency
9:45 a.m.–10:15 a.m. Grand Ballroom Foyer–Main Level	Networking Break <i>Digital Exhibits on Display</i>
10:15 a.m.–11:00 a.m. Grand Ballroom –Main Level	Commissioner Plenary <i>Introduction and Moderator</i> <ul style="list-style-type: none">• Ray Furstenau, Director, Office of Nuclear Regulatory Research, NRC <i>Remarks by The Honorable Jeff Baran</i> <ul style="list-style-type: none">• Jeff Baran, Commissioner, NRC
11:00 a.m.–11:45 a.m. Grand Ballroom –Main Level	Commissioner Plenary <i>Introduction and Moderator</i> <ul style="list-style-type: none">• Andrea Veil, Director, Office of Nuclear Reactor Regulation, NRC <i>Remarks by The Honorable David A. Wright</i> <ul style="list-style-type: none">• David A. Wright, Commissioner, NRC



TUESDAY, MARCH 14, 2023(cont.)

11:45 a.m.–1:30 p.m.

Lunch Break *(On Own)*
Digital Exhibits on Display

Technical Sessions

1:30 p.m.–3:00 p.m.

T1 – Beyond Earth: The Future of Nuclear Technology in Space

1:30 p.m.–3:00 p.m.

T2 – Fuels Licensing Readiness

1:30 p.m.–3:00 p.m.

T3 – Setting a Course for the Future of Emergency Preparedness

1:30 p.m.–3:00 p.m.

T4 – Transformation and Modernization of NRC Environmental Review Processes: Meeting the Challenge

1:30 p.m.–3:00 p.m.

Departure/Return Location: White Flint Amphitheater Foyer–Lower Level

READY, SET, RESPOND!!!—NRC Operations Center Interactive Tour #1

3:00 p.m.–3:30 p.m.

Grand Ballroom Foyer–Main Level

Networking Break
Digital Exhibits on Display

Technical Sessions

3:30 p.m.–5:00 p.m.

T5 – Building on a Strong Foundation: A Voyage through Risk Informed Decision-Making

3:30 p.m.–5:00 p.m.

T6 – How AI and I Became Friends: The Next Steps for the AI Journey

3:30 p.m.–5:00 p.m.

T7 – Re-envisioning the Next Generation of University-Led Nuclear Innovation

3:30 p.m.–5:00 p.m.

T8 – The Odyssey an Export for Advanced Reactors

WEDNESDAY, MARCH 15, 2023

7:30 a.m.–5:00 p.m.
Lower Level

Service Area Open *(Registration, Internet/Print Center, and Help Desk)*

7:45 a.m.–5:00 p.m.

Grand Ballroom Foyer–Main Level

Digital Exhibits on Display

7:45 a.m.–8:45 a.m.

Grand Ballroom Foyer–Main Level

Meet and Greet—Networking Opportunity

8:30 a.m.–9:15 a.m.

Grand Ballroom –Main Level

Commissioner Plenary

Introduction and Moderator

- Ray Furstenuau, Director, Office of Nuclear Regulatory Research, NRC

Remarks by The Honorable Annie Caputo

- Annie Caputo, Commissioner, NRC

9:15 a.m.–10:00 a.m.

Grand Ballroom –Main Level

Commissioner Plenary

Introduction and Moderator

- Andrea Veil, Director, Office of Nuclear Reactor Regulation, NRC

Remarks by The Honorable Bradley R. Crowell

- Bradley R. Crowell, Commissioner, NRC



WEDNESDAY, MARCH 15, 2023(cont.)	
10:00 a.m.–10:30 a.m. <i>Grand Ballroom Foyer–Main Level</i>	Networking Break <i>Digital Exhibits on Display</i>
10:00 a.m.–11:15 a.m. <i>Grand Ballroom –Main Level</i>	EDO Plenary <i>Introduction and Moderator</i> <ul style="list-style-type: none"> Ray Furstenau, Director, Office of Nuclear Regulatory Research, NRC <i>Remarks by NRC’s Executive Director for Operations</i> <ul style="list-style-type: none"> Dan Dorman, Executive Director for Operations, NRC
11:15 a.m.–11:45 a.m. <i>Grand Ballroom –Main Level</i>	Fireside Chat – A Conversation with The Honorable Christopher T. Hanson, NRC Chair, and The Honorable Laura S.H. Holgate, U.S. Ambassador to the Vienna Office of the United Nations and to the International Atomic Energy Agency <i>Speakers:</i> <ul style="list-style-type: none"> The Honorable Christopher T. Hanson, Chair, NRC The Honorable Laura S.H. Holgate, U.S. Ambassador to the Vienna Office of the United Nations and the International Atomic Energy Agency
11:45 a.m.–1:30 p.m.	Lunch Break (On Own) <i>Digital Exhibits on Display</i>
Technical Sessions	
1:30 p.m.–3:00 p.m.	W9 – Decommissioning in a Dynamic Environment
1:30 p.m.–3:00 p.m.	W10 – Effective Global Communication During an Emergency
1:30 p.m.–3:00 p.m.	W11 – Perspectives on Risk-Informed Licensing of Advanced Reactors
1:30 p.m.–3:00 p.m.	W12 – TAYtalks LIVE! Innovation Education
1:30 p.m.–3:00 p.m. <i>Departure/Return Location: White Flint Amphitheater Foyer–Lower Level</i>	READY, SET, RESPOND!!!—NRC Operations Center Interactive Tour #2
3:00 p.m.–3:30 p.m. <i>Grand Ballroom Foyer–Main Level</i>	Networking Break <i>Digital Exhibits on Display</i>
Technical Sessions	
3:30 p.m.–5:00 p.m.	W13 – A Look at Future Regulation, NRC and Otherwise, in Light of West Virginia v. EPA
3:30 p.m.–5:00 p.m.	W14 – Million Person Study - Human Health Radiation Risk Assessment in the Nuclear Power and Industrial Radiographer Worker Cohorts
3:30 p.m.–5:00 p.m.	W15 – Empowering Advanced Nuclear Deployment with Non-Power Reactors
3:30 p.m.–5:00 p.m.	W16 – Regional Session - Current Topics Involving the NRC’s Inspection and Oversight Programs



THURSDAY, MARCH 16, 2023

7:30 a.m.–10:30 a.m. <i>Lower Level</i>	Service Area Open (<i>Registration, Internet/Print Center, and Help Desk</i>)
7:30 a.m.–8:30 a.m. <i>Grand Ballroom Foyer—Main Level</i>	Meet and Greet—Networking Opportunity
7:30 a.m.–12:00 p.m. <i>Grand Ballroom Foyer—Main Level</i>	Digital Exhibits on Display
Technical Sessions	
8:30 a.m.–10:00 a.m.	TH17 – Beyond Guns, Gates, and Guards: Innovative Approaches to Securing Advanced Reactors
8:30 a.m.–10:00 a.m.	TH18 – How Ex-Siting it is for New Reactors
8:30 a.m.–10:00 a.m.	TH19 – The Future is Now: Case Studies on Nuclear’s Role in Meeting Energy and Electricity Demands
8:30 a.m.–10:00 a.m.	TH20 – The Future Focused Research Program: Reimagined Research
8:30 a.m.–10:00 a.m. <i>Departure/Return Location: White Flint Amphitheater Foyer—Lower Level</i>	READY, SET, RESPOND!!!—NRC Operations Center Interactive Tour #3
10:00 a.m.–10:30 a.m. <i>Grand Ballroom Foyer—Main Level</i>	Networking Break <i>Digital Exhibits on Display</i>
Technical Sessions	
10:30 a.m.–12:00 p.m.	TH21 – Advanced and Cutting-Edge Reprocessing Technologies for Spent Nuclear Fuel
10:30 a.m.–12:00 p.m.	TH22 – International Collaboration on New Reactor Licensing
10:30 a.m.–12:00 p.m.	TH23 – Constructing Our Energy Future: Opportunities and Challenges for Advanced Reactor Construction
10:30 a.m.–12:00 p.m.	TH24 – Paving the Way for Advanced Manufacturing in Nuclear Components
10:30 a.m.–12:00 p.m. <i>Departure/Return Location: White Flint Amphitheater Foyer—Lower Level</i>	READY, SET, RESPOND!!!—NRC Operations Center Interactive Tour #4
12:00 p.m.	Adjourn

二、照片



NRC 主席 Christopher T. Hanson 先生演說



NRC 營運長 Dan Dorman 先生演說