

出國報告（出國類別：開會）

**獲邀參加第 8 屆輻射源保安區域檢閱會議
(8th Regional Review Meeting on
Radioactive Source Security)**

服務機關：核能安全委員會 林琦峰薦任技正
與姓名職稱：國家原子能科技研究院 蔡智明副研究員

派赴國家/地區：日本

出國期間：114年5月18日至114年5月24日

報告日期：114年6月27日

摘要

本次出國公差係受美國輻射源保安辦公室（Office of Radiological Security, ORS）邀請，由核能安全委員會及國家原子能科技研究院共同派員參加第 8 屆輻射源保安區域檢閱會議（8th Regional Review Meeting on Radioactive Source Security）。會議涵蓋多項重要主題，包括加強國際合作、推廣替代技術、識別保安威脅、提升保安與緊急應變能力、強化放射性物質運輸的保安與監測、關注永續性發展及輻射源生命週期終期管理。我方與會人員於會議中口頭報告我國輻射源管制制度，並與美國、加拿大、日本及澳洲等國管制機關代表交流各國輻射源管理模式。會議所蒐集的資訊與交流成果，將為相關從業人員提供寶貴的參考依據，有助於提升我國輻射源管制作業之品質與效能。

目次

摘要.....	I
目次.....	i
一、目的.....	1
二、過程.....	1
(一) 行程.....	1
(二) 出席「第 8 屆輻射源保安區域檢閱會議」.....	1
1. 主辦單位概述.....	1
2. 會議議題及議程.....	2
3. 我方報告內容紀要.....	3
4. 其它與會人員報告紀要.....	5
5. 設施參訪紀要.....	11
三、心得及建議.....	14
附件 會議議程.....	15

一、目的

美國能源部國家核子保安局（National Nuclear Security Administration, NNSA）轄下的輻射源保安辦公室（Office of Radiological Security, ORS）負責推動美國的輻射源保安政策，並長期透過台美民用核能合作聯合常設委員會（Joint Standing Committee Civil Nuclear Cooperation, JSCCNC）協定，與我方進行輻射源保安及管理技術與機制的交流合作。

為深化雙方的技術合作與交流關係，美國輻射源保安辦公室特邀請我方參加第 8 屆輻射源保安區域檢閱會議（8th Regional Review Meeting on Radioactive Source Security）。此會議旨在討論輻射源保安相關重要議題，包括保安措施的實施與持續維護、非放射性同位素輻射源的替代方案、遭竊未遂事件的國家應變作為、運輸保安，以及廢棄輻射源的管理等面向。

本屆會議於日本水戶市召開，參加者除主辦單位美國輻射源保安辦公室外，主要來自亞太地區各國代表，另有國際刑警組織（INTERPOL）與世界核能保安協會（World Institute for Nuclear Security, WINS）等國際組織共同參與。此會議自 2008 年起不定期舉辦，歷屆分別於印尼（2008年）、越南（2010年）、菲律賓（2012年）、泰國（2013年）、馬來西亞（2016年）、斯里蘭卡（2018年）及越南（2023年）等國家舉行。鑒於本次會議涵蓋核子保安議題，而國家原子能科技研究院核能安全研究中心長期支援本會保安應變組進行核子保安相關研究與視察任務，基於專業互補考量，特推薦該中心派員共同與會。

二、過程

（一）行程

日期	地點	工作內容
5月18日	日本	路程(台北-日本水戶市)
5月19日-23日	日本	參加第 8 屆輻射源保安區域檢閱會議
5月24日	台北	路程(日本水戶市-台北)

（二）出席「第 8 屆輻射源保安區域檢閱會議」

1. 主辦單位概述

本次會議由美國能源部國家核子保安局輻射源保安辦公室與日本原子能研究開發機構核不擴散與核子保安綜合支援中心（Japan Atomic Energy Agency / Integrated Support Center for Nuclear Nonproliferation and Nuclear Security, JAEA/ISCN）共同主辦。

（1）美國能源部國家核子保安局輻射源保安辦公室

美國輻射源保安辦公室在「2005年能源政策法」所建立的「輻射源防護與保安跨部門工作小組」框架下運作，致力於防止高活度輻射源被用於恐怖攻擊。

該辦公室的主要任務包括：

- 提供先進的保安技術、專業知識與訓練課程
- 提供輻射源回收服務，移除並處置廢棄的輻射源
- 推廣可行的非放射性同位素替代技術，減少業者對高活度輻射源的依賴

在合作網絡方面，該辦公室與美國國土安全部、聯邦調查局、國務院及地方政府等機關合作，同時支援國際原子能總署在全球推動相關保安行動。透過與各國政府、急救單位、企業、醫院及相關產業合作，強化國際間的合作與整體輻射源保安。目前相關計畫涵蓋全美 50 個州，並與超過 80 個國家展開合作。

(2) 日本原子能研究開發機構／核不擴散與核子保安綜合支援中心

日本原子能研究開發機構成立於 2005 年，由原日本原子能研究所（JAERI）與日本核燃料循環開發機構（JNC）合併而成，是日本唯一涵蓋核能廣泛領域的綜合性核能研究與開發機構。其研究領域包括核子科學研究、先進反應器與燃料循環技術、除役作業、福島復原及核子保安緊急應變等。

核不擴散與核子保安綜合支援中心於 2010 年 12 月成立，為該機構轄下的跨領域部門，致力於強化亞洲地區的核子保安。該中心運用日本原子能研究開發機構在和平利用核能方面的知識、技術與經驗，支援新興核能國家進行能力建構與技術發展，促進核不擴散與核子保安的強化。

2. 會議議題及議程

今（2025）年舉辦的第8屆輻射源保安區域檢閱會議，旨在強化輻射源保安並促進亞太地區的合作。會議涵蓋多項重要主題，包括加強國際合作、推廣替代技術、識別保安威脅、提升保安與緊急應變能力、強化放射性物質運輸的保安與監測、關注永續性發展及輻射源生命週期終期管理。

議程概要如下（詳如附件）：

- **第一天（5月19日）開幕與基礎議題：** 會議以開幕式揭開序幕，隨後

的小組會議探討保安文化和區域夥伴關係，包括各國經驗分享和國際合作策略的討論。

- **第二天（5月20日）技術與監管議題：** 會議聚焦於網絡保安、替代技術推廣，以及放射性物質保安監管考量和永續性挑戰。替代技術部分特別著重於電子束技術在血液輻照、食品輻照和水稻品種改良中的應用。
- **第三天（5月21日）運輸保安與應變機制：** 會議討論輻射源的運輸保安，包括具體運輸案例分析以及執法部門在緊急應變事件中的作用。此外，亦深入探討執法部門、監管機構和業者間的協作機制。
- **第四天（5月22日）生命週期管理與會議總結：** 會議集中討論輻射源的生命週期終期管理，包括廢棄射源的管理策略與各國經驗分享。會議最後進行綜合討論與總結，並舉行閉幕式。
- **第五天（5月23日）技術參訪：** 會議安排實地技術參訪活動，參訪地點包括日本原子能研究開發機構設置於東海村的實體防護演習場與虛擬實境演習場，以及千代田技術公司（Chiyoda Technol Corporation）的劑量計工廠與大洗研究中心。

3. 我方報告內容紀要

在本次會議中，我方應主辦單位邀請，針對我國輻射源管理制度進行專題簡報（會場活動剪影如附圖所示），內容涵蓋國內輻射源的管制與分類制度、高風險輻射源保安管理及廢棄射源管理機制。

(1) 輻射源的管制與分類制度

我國的輻射源管理以「游離輻射防護法」第 29 條為法源依據。該法規參考國際原子能總署 RS-G-1.9 標準，對輻射源實施分級管理。根據輻射源的潛在風險程度，管理體系將其分為以下兩種類別：

- **許可類：** 此類別涵蓋較高風險輻射源，例如非破壞檢驗所使用的 Ir-192 射源，對此類輻射源的使用和管理有著縝密的規定，業者需申請取得使用許可證方可操作。
- **登記備查類：** 此類別包含風險較低的輻射源，例如科學研究用氣相層析儀所含的 Ni-63 射源。由於此類輻射源的風險級別低於許可類輻射源，因此管制強度相對較低，但仍須登記相關輻射安全資訊以利管理。

依輻射源類別不同，業者須承擔不同的法定義務。持有登記備查

類輻射源的業者，需每月對射源進行巡檢、每年進行污染擦拭測試，並每五年進行輻射安全測試。持有許可類輻射源的業者，除須執行上述管理作業外，另需每五年向主管機關申請換發許可證。

(2) 高風險輻射源保安全管理

為了加強對高風險輻射源的管理，我國於 2012 年參考國際原子能總署 Nuclear Security Series No.11 報告，將輻射源保安概念納入法規體系。

按國際原子能總署 RS-G-1.9 標準，將密封輻射源分為 1 至 5 類，其中第 1 類輻射源的風險最高，第 5 類輻射源的風險最低。我國將風險最高的第 1 類及第 2 類分為兩個保安級別，並規定使用這些輻射源的業者應制訂保安計畫。

保安計畫應詳細說明輻射源、使用場所及設施內部的保安程序與管理措施等資訊，透過發揮「偵測」、「延遲」、「應變及通訊」與「保安全管理」等功能，防止設施遭到侵入導致輻射源遺失，確保輻射源安全。

(3) 廢棄射源管理機制

國內廢棄輻射源大多由業者申請永久停用後，委由獲得認可的偵測服務機構負責運送至國家原子能科技研究院（以下簡稱國原院）進行貯存。

國原院自 1978 年起暫代貯存報廢之廢棄射源，接收核能電廠以外醫療、農業、工業、學術及研究等單位所產生之廢棄射源，常見的廢棄射源包含核子醫學加馬相機 Co-57 校正射源、密度量測用 Co-60 射源、儀器控制用 Cs-137 射源及研究用 Po-210 射源等。

國原院核對廢棄射源資料後，將廢棄射源存放於統一制式規格之金屬箱內，外表面標示輻射標誌。為了妥善利用貯存空間，金屬容器採堆疊方式放置，較大型廢棄射源則放置於貯存架上，所有廢棄射源集中於建物內管理。

我方簡報結束後，會場人員提問是否會將已完成報廢的射源自貯存倉庫取出後再使用。對此問題，我方回覆：並無將報廢射源取出再使用之情形。

來自美國洛斯阿拉莫斯國家實驗室（Los Alamos National Laboratory）的 Charles Streeper 則回應表示，該單位曾有將大型報廢射源切割後再利用

的實際案例。

4. 其它與會人員報告紀要

本次會議議程相當紮實，除我方與會人員的報告外，共安排了 27 個口頭報告及 5 個專家座談會。以下摘要說明其中與保安管制及保安文化相關的 3 個重要報告。

(1) 加拿大輻射源保安管理模式

本報告由加拿大核能安全委員會（Canadian Nuclear Safety Commission, CNSC）的核子保安部門保安官 Thomas Kirton 分享了加拿大的輻射源保安管理模式，強調其在法規框架、執照管理、法定檢查（compliance inspections）以及與業界合作方面的策略。

加拿大的輻射源保安監管體系建立在一套全面的法規框架之上，涵蓋法令（legislation）、施行細則（regulations）和指引（guidance）。這套框架賦予 CNSC 作為主管機關的權力，負責核發許可證（執照），並對違規行為進行處罰，其核心目標是確保輻射源在整個生命週期中，從生產、使用到最終處置，都能符合最高的安全與保安標準。

CNSC 將保安要求融入執照核發流程中，並將其作為執照的強制性條件，意即所有獲准使用輻射源的執照持有者都必須遵守嚴格的保安規定。為確保這些規定能有效執行，CNSC 會透過例行的法定檢查來評估執照持有者的保安計畫。這些檢查不僅能準確評估執照持有者的遵守情況，同時也與執法工具緊密結合，確保違規行為能被有效處理。

然而，法定檢查本身是一項資源密集型工作，需要大量的人力、時間和資金。為克服這項挑戰，CNSC 採取了兩項解決方案：

建立合作夥伴關係： CNSC 的安全檢查員（safety inspectors）檢查重點為輻射安全或核子安全，與保安檢查員（security inspectors）職掌不同。惟兩者會建立合作關係，透過培訓、資訊共享和聯合檢查來提高效率。

優化規劃效率： CNSC 利用法定檢查和發照檢查歷史數據，結合建議和地理鄰近性來更有效地規劃檢查工作。

CNSC 不僅是監管者，也積極透過「外展與參與（Outreach & Engagement）」活動來支持執照持有者。鑒於其「績效導向型監管」模式有時可能導致要求不夠明確，CNSC 透過通訊、會議、工作坊和網路研討會等形式，提供持續的指導和雙向溝通，以確保執照持有者能充分理解並遵守所有保安規定。CNSC 強調其旨在支持而非僅監管執照持有者。

為了應對不斷變化的威脅和新興技術，CNSC 也致力於「持續改進」。這包括不斷審查其監管框架並加以調整，以適應不斷演變的安全環境。此外，CNSC 認識到「夥伴關係」的重要性，並積極與其他主管機關協調，以克服「一刀切」模式（One-size-fits-all approach）可能無法滿足產業特定需求的挑戰。

加拿大的輻射源保安管理模式為其他國家提供了寶貴的經驗。其強調整合法規框架、執照管理、嚴格的法定檢查以及與業界的積極互動，形成了強大而有韌性的保安體系。

(2) 輻射源保安監管實踐：挑戰、策略與永續發展

輻射源保安監管是全球各國共同面臨的重要課題，如何建立並維持一個健全的監管體系，確保這些具有潛在危險的物質不被濫用、誤用或落入不法之手，實為當務之急。

會議中安排透過「腦力激盪（brainstorming）」的方式蒐集與會人員意見，再由加拿大核能安全委員會的 Thomas Kirton 和世界核能保安協會的 Viviana Moreno 負責彙整及報告，報告內容係探討維護輻射源保安監管永續性的關鍵實踐、面臨的挑戰，以及可利用的寶貴資源與夥伴關係。

有效的輻射源保安監管需要一系列綜合性的實踐，以確保其長期有效運作：

- i. **建立夥伴關係與協調機制：** 與相關政府部門、執法機關、產業界、國際組織及其他監管機構建立並維持緊密的合作關係至關重要。這包括資訊共享、聯合演習和協調行動，以應對潛在威脅。亞洲核子保安網（ANSN）、美國能源部、日本原子能研究開發機構等國際合作平台，以及區域性的監管機構合作組織（如東南亞國家原子能機構間合作論壇 ASEANTOM），都提供了寶貴的協作機會。
- ii. **法規框架的定期審查與更新：** 監管法規不應一成不變。隨著科技的進步（如新興技術的出現）、威脅情勢的演變以及國際最佳實踐的發展，監管機構需要定期審查並修訂法規，以確保其適應性和有效性。這也包括針對不同產業需求進行調整，避免「一刀切」的僵化管理。
- iii. **知識管理與能力建設：** 確保監管機構內部具備充足的專業知識和技能至關重要。這需要持續的知識管理、為檢查員提供最新的培訓，以及針對保安人員進行持續的專業發展。特別是當保安人員異動時，知識的傳承和新進人員的培訓顯得尤為關鍵。

- iv. **定期檢查與執照管理：** 定期的現場檢查是確保業者遵守法規的有效手段。將保安計畫納入執照申請程序，並建立一套全面的保護、預防、應變系統，特別是針對高風險輻射源，可以從源頭上強化保安。此外，精準的輻射源庫存管理，是確保所有輻射源均被追蹤和控制的基礎。
- v. **提升保安意識與業界合作：** 透過宣導活動和與業界的緊密溝通，提升輻射源持有者的保安文化和意識，使其理解自身在維護保安中的關鍵作用。這有助於建立一個共同負責的環境。

儘管有上述實踐，但在維持輻射源保安的法規遵循方面，監管機構仍面臨諸多挑戰：

- i. **資源與資金限制：** 監管工作需要大量的人力、時間和資金投入，尤其在某些地區，可能缺乏足夠的資金來支持全面的監管活動、人員培訓和基礎設施建設，嚴重影響監管效能。
- ii. **法規的清晰度與靈活性：** 法規內容有時可能不夠明確或過於僵化，導致業者難以理解或實施。監管機構與業者之間需建立有效的溝通管道，提供清晰的指導文件，並保持適當的執法彈性，以克服此類挑戰。
- iii. **保安文化不足：** 部分業者可能缺乏足夠的保安文化，未能將保安置於優先地位，導致在維持法規遵循方面出現問題。此種情況不僅影響個別業者的保安管理，也可能對整體監管體系造成負面衝擊。
- iv. **人員流動與技術知識：** 監管機構和業者內部保安人員的異動，可能導致專業知識和實務經驗的流失。同時，部分業者可能缺乏足夠的技術知識來有效管理輻射源，影響保安管理品質。
- v. **外部環境的變化：** 政府政策的變化、不同部會之間的協調問題，以及新興威脅的出現，都可能對監管工作的連貫性和一致性造成影響，增加監管工作的複雜度。

面對上述挑戰，國際合作與資源共享顯得尤為重要。透過多層次的合作機制，各國可以有效彌補在資源和專業知識上的不足，共同提升全球輻射源保安能力。

- i. **國際組織層面：** 國際原子能總署提供的指導文件、培訓課程和技術支援，為各國監管機構奠定了重要的技術基礎。此外，美國能源部、日本原子能研究開發機構等國家級機構的協助，也提供了寶貴的實務經驗和技術資源。
- ii. **區域合作平台：** 在區域層面，亞洲核子保安網、東南亞國家原子能機構間合作論壇和亞洲核能合作論壇（FNCA）等合作平台，為各國監管

機構提供了交流經驗、分享最佳實踐和共同應對挑戰的機會。這些區域性合作機制更能針對區域特色和共同面臨的問題，提供客製化的解決方案。

透過這些多元化的夥伴關係，各國不僅能夠獲得必要的技術支援和資源協助，更能建立長期穩定的合作網絡，形成全球輻射源保安監管的堅實基礎。

輻射源的保安監管是一項持續且動態的任務。透過不斷完善法規框架、強化執行能力、培養健全的保安文化，並積極參與國際合作，各國能夠有效應對當前和未來的挑戰，確保輻射源的和平、安全利用，最大限度地降低其對人類和環境的潛在風險。

(3) 打造與維護強韌的「保安文化」

在核能與輻射應用的廣泛領域中，技術系統和嚴格法規固然重要，但真正決定其長期安全的，往往是隱藏在組織深處的「保安文化」。保安文化不僅僅是一套規章制度，更是一種共同的價值觀、態度和行為模式，它促使每位員工和相關利益方都能自覺地將保安置於核心位置。然而，建立並持續維護這種文化，本身就是一項充滿挑戰的任務。

會議中安排透過「腦力激盪」的方式蒐集與會人員意見，再由美國勞倫斯利佛摩國家實驗室（Lawrence Livermore National Laboratory）的 Brooke Buddemeier 和日本原子能研究開發機構核不擴散與核子保安綜合支援中心的 Yo Nakamura 負責彙整及報告。報告內容探討以下四個核心議題：理解保安文化的內涵與重要性、維護保安文化面臨的挑戰、評估保安文化的有效性，以及建立與維護保安文化的策略。透過深入分析這些面向，期能為與會人員提供實務參考和指導方針。

保安文化是組織中所有成員對保安事務的認知、態度和行為的總和，它旨在防止惡意行為對核設施、放射性物質及輻射源造成危害。具體而言，保安文化涵蓋以下核心要素：對潛在威脅的警覺性、嚴格遵守操作程序、及時報告異常情況，以及在日常工作中將保安視為個人責任。

強韌的保安文化對於維持輻射源保安至關重要，它不僅能提升組織對內部威脅的防範能力，還能促進員工的歸屬感和責任感，使保安成為一種「思維方式和生活方式」（a mindset and way of life）。

在實務運作上，具備良好保安文化的組織中，員工能夠憑藉「好奇、謹慎、有意識」（Curious, Cautious, Conscience）的3C態度，在任何情境下

主動識別並報告潛在的保安風險。這種由內而外的自發性行為，遠比單純依賴外在規範更能確保保安措施的有效執行。

儘管保安文化的重要性廣受認可，但在實踐中，維持其持續發展卻面臨多重挑戰：

- i. **「安全」與「保安」的認知差異：**許多組織可能過度側重於「安全」（Safety）而忽視「保安」（Security）。雖然兩者密切相關，但「安全」主要針對意外事件的預防，而「保安」則專注於防範惡意行為的威脅。如果員工未能清晰區分並同等重視兩者，保安文化就難以健全發展，形成認知上的盲點。
- ii. **機構間的互通性問題：**不同機構（如監管單位、執法部門、營運者）之間可能存在資訊孤島或協調不足的問題，這會阻礙整體保安鏈條的有效運作，進而影響保安文化的整體實施。缺乏有效的溝通機制，往往導致各自為政的局面。
- iii. **政策變革的影響：**任何可能導致保安要求降低的政策變革，都可能侵蝕既有的保安文化。監管機構在政策制定時，必須充分考慮其對保安文化的潛在影響，避免因政策調整而削弱組織的保安意識。
- iv. **能力維持與人員變動：**員工的流動、關鍵職位人員的異動，以及缺乏持續的專業培訓，都可能導致保安知識和實務經驗的流失，進而削弱組織的整體保安能力。人員異動頻繁的組織尤其面臨知識傳承的挑戰。
- v. **技術與威脅的演變：**新興技術的出現和威脅情勢的快速變化，要求保安文化必須具備高度適應性。若無法及時調整應對策略，現有的保安措施和文化將難以有效因應新型態威脅，造成保安缺口。

衡量保安文化的有效性是持續改進的基礎。透過多元化的評估方法，組織能夠全面了解保安文化的實施現況，並識別改進空間。常見的評估方法包括：

- i. **教育與培訓評估：**評估員工接受保安教育和培訓的程度，包括培訓的頻率、內容品質和員工的反饋意見。此項評估有助於了解知識傳遞的效果，以及員工對保安知識的掌握程度。
- ii. **實境測試與演練：**透過模擬惡意攻擊（如網路釣魚）或進行實際應急演練，測試員工的警覺性和應變能力，並從中識別組織的保安弱點。這類實境測試能夠真實反映員工在面對威脅時的實際表現。
- iii. **員工參與與回饋機制：**建立健全的報告機制，鼓勵員工主動報告保安

疑慮、異常事件或改進建議。員工的主動參與程度和意見回饋，直接反映了組織內部對保安的重視程度和責任感。

- iv. **程序遵循與稽核檢查：** 定期檢查員工對既定保安程序的遵循程度，並透過內部或外部稽核，評估保安計畫的實施狀況。稽核結果能夠客觀呈現保安措施的執行效果。
- v. **外部標竿與案例學習：** 參考國際最佳實務案例、吸取類似事件的經驗教訓，並將其納入內部評估和改進流程中。透過標竿學習，組織能夠持續提升保安文化的水準。

這些評估方法相互補強，形成完整的保安文化評估體系，為組織持續改進提供具體的方向和依據。

要有效地建立和維持強韌的保安文化，組織應採取以下綜合性策略：

- i. **高層承諾與領導示範：** 組織高層必須明確表達對保安的堅定承諾，並以身作則，將保安視為組織的核心價值。領導階層的態度和行為能為全體員工樹立榜樣，形成由上而下的保安文化推動力。
- ii. **多元溝通與宣導推廣：** 持續透過多種管道（如內部通訊、定期會議、專業工作坊、保安研討會）宣導保安政策、具體要求和重要性，確保所有員工都能充分理解其在保安體系中的角色定位和責任範圍。
- iii. **持續教育與專業培訓：** 提供定期的、針對性的保安培訓，內容應涵蓋最新的威脅情勢、技術發展和標準操作程序。培訓應注重實用性和可操作性，並透過實際演練加強員工的應變能力和危機處理技巧。
- iv. **激勵約束與績效管理：** 建立公平、透明的獎勵與懲罰機制，積極鼓勵員工主動參與保安活動和改進建議，同時對違反保安規定者採取適當的懲處措施，確保制度的權威性和執行力。
- v. **跨域協作與資訊共享：** 鼓勵不同部門之間、甚至不同機構之間的協作與資訊共享，建立協同合作機制，共同提升整體保安防護能力。
- vi. **持續改進與動態調整：** 定期評估保安文化的實施效果，從日常檢查、定期演習、事件報告中汲取經驗教訓，並據此適時調整策略和措施，確保保安文化能夠與時俱進，持續精進。

透過這些策略的系統性實施，組織能夠建立起全面且持久的保安文化，形成人人參與、層層負責的保安防護網絡。

保安文化是核子與輻射安全體系中不可或缺的一環。它超越了單純的技術與法規層面，深入到組織的價值觀和每個員工的日常行為中。儘

管維護一個強韌的保安文化充滿挑戰，但透過高層的堅定承諾、持續的教育培訓、有效的溝通協作以及不斷的評估與改進，組織能夠打造出抵禦惡意行為的堅實防線，確保核能與輻射應用的長久安全。

5. 設施參訪紀要

會議最終日，主辦單位安排參訪日本原子能研究開發機構實體防護演習場與虛擬實境演習場，以及千代田技術公司的劑量計工廠與大洗研究中心。基於保安或商業機密考量，所有參訪地點均不允許訪客攝影。

以下謹簡要說明所參訪的設施：

(1) 日本原子能研究開發機構實體防護演習場與虛擬實境演習場

本實體防護演習場是一個高度擬真的環境，旨在模擬真實核子設施或輻射源儲存場所的實際場景，該設施設有周邊防護、出入口管制及監控與應變中心等多層次物理防護要素，設施可用於進行實戰演習，讓保安人員、執法人員、設施營運商以及其他應變團隊，在受控且安全的環境中，演練如何有效偵測、延遲和應對各種潛在的惡意行為，如未經授權的入侵、物資盜竊或破壞。透過這些演練，可以達到以下效益：評估現有保安計畫的有效性、測試人員的反應速度與協作能力，並識別保安系統中的潛在弱點，從而持續改進保安措施。這類設施是提升核子保安實務操作能力和應變準備的重要工具。

虛擬實境演習設施充分運用先進的 VR 技術，為核子保安訓練提供沉浸式、高成本效益且安全的模擬環境。該設施透過高擬真度的圖形和互動功能，可模擬各種複雜且多元的保安情境。此系統的優勢在於允許參訓人員在沒有實際危險或高成本負擔的情況下，反覆練習應對極端或高風險事件。此外，亦可用於訓練不同層級的管理者，從第一線操作員到指揮官，使其了解在複雜壓力環境下的職責分工與協調機制。

(2) 千代田技術公司劑量計工廠與大洗研究中心

千代田技術公司的劑量計工廠是其個人輻射監測服務的重要支柱。該公司為日本首家提供個人輻射監測服務的公司，並率先使用照射發光玻璃劑量計（RadioPhotoLuminescent Glass Dosimeter, RPLGD）技術。目前該公司在全日本個人輻射監測市佔率約 60%，服務對象涵蓋醫院、學校、研究機構和核電廠等各類輻射工作場所，每月服務約 38 萬名輻射從業人員。本次參訪在該公司人員陪同下，實地參觀了工廠的製作、品管、

回火、包裝與計讀等完整產線作業流程。

大洗研究中心成立於 1972 年，並於 1995 年獲得日本校準服務系統（JCSS）在輻射領域的認證。2003 年，該中心成為日本唯一一家獲得國際相互認可協議（MRA）認證的私人公司，具備國際級的校準服務能力。本次參訪的校正實驗室，其服務項目包含對個人劑量計（如熱發光劑量計 TLD、照射發光玻璃劑量計 RPLGD）、環境輻射監測儀器，以及其他輻射防護設備之精密校準服務。該實驗室的專業能力和國際認證地位，為日本輻射監測領域提供了重要的技術支援。



(a)



(b)

附圖 本次出國公差人員活動剪影 (a)會議海報合照；(b)簡報我國之輻射源管理。

三、心得及建議

- (一) 本次獲邀赴日參加第 8 屆輻射源保安區域檢閱會議，於會中簡報我國輻射源管制體系與保安管制措施，並與美國、加拿大、日本及澳洲等國管制機關與會人士交流各國輻射源管理模式。相關資訊不僅可增進管制機關對輻射源保安管理實務之瞭解，亦有助於提升我國在國際輻射源保安領域的合作關係與能見度。鑑於本會議由美國輻射源保安辦公室主導，為國際間重要的輻射源保安交流平台，未來如蒙邀請參加下一屆會議，建議仍應積極參與。
- (二) 國際原子能總署 Nuclear Security Series No.11 依風險等級將密封輻射源劃分為 5 個類別。我國法規參照此國際標準，針對風險最高的第 1 類及第 2 類密封輻射源使用業者，要求其制訂完整的保安計畫。透過管制機關的定期檢查機制，確保「偵測」、「延遲」、「應變及通訊」與「保安管理」等核心保安功能正常運作。我國將持續關注國際標準發展趨勢，適時檢討並滾動修正相關法規，以確保輻射源保安制度與國際接軌。
- (三) 本會議是輻射源管理與應用領域學術和技術交流的重要平台，不僅涉及輻射源保安管制，更讓我國能夠掌握國際間相關領域的最新動態與挑戰。會議涵蓋多個核心主題，包括：加強國際合作、推廣替代技術、識別保安威脅、提升保安與緊急應變能力、強化放射性物質運輸的保安與監測、關注永續性發展，以及輻射源生命週期終期管理等面向。透過會議蒐集的資訊與交流成果，將為相關從業人員提供寶貴的參考依據。



8th Regional Review Meeting on Radioactive Source Security

Agenda

May 19-23, 2025

Sannomaru Hotel (Conference room, 3F Gentile)

2-1-1 Sannomaru, Mito, Ibaraki Japan

Themes

- **Enhance International Collaboration:** Strengthen partnerships between countries and international organizations.
- **Promote Alternative Technologies:** Encourage the adoption of non-radioisotopic technologies across the region.
- **Identify Threats:** Discuss recent trends and threats in radiological security
- **Improve Security & Response Capacity:** Develop tailored training and resources to enhance security and response.
- **Enhance the Security and Monitoring of Radiological Material Transportation:** Regulations, security measures, and monitoring systems to ensure the safe and secure transportation of radiological materials.
- **Focus on Sustainability:** Ensure long-term sustainability of radiological security culture and measures.
- **Source End-of-Life Management:** Enhance end-of-life management strategies for radiological materials

An event co-hosted by The National Nuclear Security Administration's Office of Radiological Security and Japan Atomic Energy Agency's Integrated Support Center for Nuclear Nonproliferation and Nuclear Security

Day 1 (Monday, May 19)

0830 Badging

0900 Opening Remarks & Introductions

1000 Group photo

1010 Break (20 Min)

1030 **Office Radiological Security** *Mike Itamura (USA)*

1045 **Introduction to JAEA / ISCN** *Naoko Inoue (Japan)*

Security Culture Session

1100 **Malaysia's Experiences in Sustaining and Enhancing Nuclear Security Culture at Medical Facilities** – *Farhana Hisham/MOH*

1200 Lunch (60 minutes)

1300 **Security Culture Discussion** *Brooke Buddemeier (USA)*

1400 Break (20 Min)

Asia and Pacific Partnerships Session

1420 **Leveraging International Partnerships to Foster Evolving Radiological Security** - *Ms. Viviana Moreno (WINS)*

1440 **Canada's Programming on Rad Security in the Asia Pacific Region** – *Julia Gibson (Canada)*

1455 **ARPANSA regional engagement strategy** – *Julie Murray (Australia)*

1510 Break (20 Min)

1530 **JAEA/ISCN regional engagement strategy** - *Naoko Noro (Japan)*

1545 **Panel** on Asia and Pacific Partnerships

1630 **Review day and prepare for tomorrow**

1645 Adjourn

Day 2 (Tuesday, May 20)

0900 **Review**

0910 **Cyber security** *Jake Burns (USA)*

Alternative Technologies Session

9:30 **Alt Tech Overview and RCARO** – *Katie Larsen (USA)*

1015 **Break (30 Min)**

1045 **Blood Irradiation - Current Trends and Future Directions for Malaysia** – *Mr. Mohd Nathir (MOH)*

1115 **Food Irradiation** - *Mr. Xuan Viet Nguyen (Vietnam/VINATOM)*

1145 **E-Beam as a Potential Alternative Technology for Inducing Mutation in Rice** - *Dr. Azad (Bangladesh)*

1215 **Panel Discussion on Alternative Technology**

1245 **Lunch (60 minutes)**

Sustainability Session

1345 **Regulatory Considerations for Radioactive Materials Security** - *Thomas Kirton (Canada)*

1420 **ISCN Sustainment Activities** - *Yo Nakamura (Japan)*

1455 **Break (25 Min)**

1520 **Breakout Discussion**

1630 **Review day and prepare for tomorrow**

1645 **Adjourn**

Day 3 (Wednesday, May 21)

0900 Review

Transportation Security Session

0910 **Managing Security for Co-60 Source Transport and Installation at Lae Hospital** – *George Otto (tentative) (PNG)*

0940 **Sri Lanka's Success Story on Transport security and the Role of law enforcement in response** – *Athula Daulagala (Sri Lanka)*

1010 Break (20 Min)

1030 **PNRI showcase transporting a Co-60 Teletherapy head from Baguio to Manila** – *Ms. Maria Theresa Salabit*

1100 **Mobile Sources and T-STAR** – *Chanel Chauvet-Maldonado (USA)*

1130 **Transportation Issues Panel**

1200 Lunch (60 minutes)

Response Session

1300 **Role of law enforcement** - *Victor Jones (US)*

1400 **Sri Lanka Silent Thunder** – *Kadadunna Prageeth (Sri Lanka)*

1430 ~~1330~~ Break (20 Min)

1450 ~~1350~~ **Making of Roll Call video** - *Yusuke Oribe (Japan)*

1520 **Interpol presentation Kitty (Interpol) Virtual presentation**

1550 **Panel on partnership between law enforcement, regulators, licensees**

1630 **Review day and prepare for tomorrow** – key learning, ideas, outstanding questions

1645 **Adjourn**

Day 4 (Thursday, May 22)

0900 Review

End of Life Management Session

0915 **ORS Remove Overview & new technologies** – *Charles Streeper (USA)*

0945 **Management of Disused Sealed Radioactive Sources in Viet Nam** - *Mr. Tran (VARANS)*

1015 Break (30 Min)

1045 **Radioactive waste management in Mongolia** – *Nyamdavaa Enkhgerel (NEC)*.

1115 **Radioactive Sources Management** - *Mr. Lin (NSC)*

1145 Discussion / Panel on End of Life Management

1215 Lunch (60 minutes)

1315 Review of Meeting and Action Planning

1400 Closing Remarks

1430 **Closing Ceremony**

Day 5 (Friday, May 23)

There will be 2 technical tours on Friday, May 23. Each tour will last ~ 2.5 hours. Chartered buses will take you to one site in the morning and the other site in the afternoon.

Buses will depart from the street level entrance of the Garden Terrace Hotel

Group A departs for JAEA at 0830

Gather in the Terrace Hotel Lower Lobby

Hotel – JAEA/ISCN – Chiyoda Technol – Hotel
08:30-09:45 Transport to JAEA/ISCN
09:45-11:45 Site tour (ISCN)
11:45-12:30 Lunch (bento Box)
12:30-13:15 Transport to Chiyoda Technol
13:15-16:15 Site tour (Chiyoda Technol)
16:15 ~ Transport to Hotel

Group B departs for Chiyoda at 0845

Gather in the Terrace Hotel Upper Lobby

Hotel – Chiyoda Technol – JAEA/ISCN – Hotel
08:45-09:30 Transport to Chiyoda Technol
09:30-12:30 Site tour (Chiyoda Technol)
12:30-13:15 Lunch (bento Box)
13:15-14:15 Transport to JAEA/ISCN
14:15-16:15 Site tour (ISCN)
16:15 ~ Transport to Hotel

JAEA/ISCN Exercise Field

2-4 Shirakata, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-1195, Japan

<https://www.jaea.go.jp/04/iscn/>

CHIYODA TECHNOL CORPORATION

Radiation Monitoring Center (Dosimeter factory, nuclear disaster prevention exhibition building)
3522 Onuki-machi, Oarai-machi, Higashi Ibaraki-gun, Ibaraki 311-1311

Oarai Research Center (irradiation building)
3681 Narita-cho, Oarai-machi, Higashi Ibaraki-gun, Ibaraki 311-1313

<https://www.c-technol.co.jp/en/calibrationfacilities/>

