

出國報告（出國類別：開會）

赴法國管制單位 ASN 觀摩 Belleville
核能電廠演習並進行核子事故緊急
應變雙邊技術交流會議

服務機關：行政院原子能委員會

姓名職稱：核能技術處黃俊源副處長

派赴國家/地區：法國

出國期間：108 年 3 月 31 日至 4 月 7 日

報告日期：108 年 5 月 20 日

摘要

本次赴法國係屬本會首次與法國核能安全管理機關 ASN (L'Autorité de sûreté nucléaire, French Nuclear Safety Authority)就核子事故緊急應變議題進行交流與觀摩法國核能電廠演習。在法方安排之下，第一天先行了解 ASN 的運作與應變機制，並介紹本次觀摩演練的目標電廠 Belleville 核能電廠，第二天在 ASN 應變中心觀摩演練，第三天則以雙邊交流會議的方式交換意見。

除上述行程並拜會經濟合作暨發展組織核能署(the Organization for Economic Co-operation and Development/ Nuclear Energy Agency, OECD/NEA)，與國際核子事故演習 INEX-5 演習負責單位討論核子事故緊急應變相關事宜；另赴法國電力公司 EDF (Électricité de France S.A. (EDF); Electricity of France)應變中心，了解所轄核能電廠緊急應變相關作業。

目錄

| | |
|---|----|
| 壹、目的..... | 3 |
| 貳、行程..... | 4 |
| 參、工作紀要..... | 5 |
| 一、與經濟合作暨發展組織核能署副組長 Edward LAZO 博士討論 INEX 相關 事宜 | 5 |
| 二、赴法國管制單位 ASN 觀摩 Belleville 核能電廠演習並進行核子事故緊 急應變雙邊技術交流會議 | 8 |
| 三、拜會法國電力公司 EDF 應變中心 | 14 |
| 肆、心得與建議..... | 16 |
| 伍、附錄..... | 17 |
| 附錄一、ASN 通報國際原子能總署(共五則)..... | 17 |
| 附錄二、會面人員名單..... | 25 |

壹、目的

- 一、我國核子事故緊急應變相關法規體系主要參考美國，因此核子事故緊急應變與整備相關之技術交流也是以美國為主。日本福島事故之後，我國開始派員赴日實地了解與觀摩演習，以汲取日本經驗，強化我國相關作業。2017 年起我國也開始邀請國外管制機關來台觀摩核安演習，2018 年法國管制單位 ASN 與應變技術支援單位 IRSN 應邀來台觀摩核安第 24 號演習，會後口頭邀請我方赴法觀摩演習。經本會派駐經濟合作暨發展組織核能署林繼統副組長安排得以成行，本次赴法國係屬本會首次與法國 ASN 就核子事故緊急應變議題進行交流與觀摩。在法方安排之下，第一天先行了解 ASN 的運作與應變機制，並介紹本次觀摩演練的目標電廠 Belleville 核能電廠，第二天在 ASN 應變中心觀摩演練，第三天則以雙邊會議的方式交換意見。
- 二、2016 年我國配合經濟合作暨發展組織核能署 INEX-5 演習，以境外核災為演練項目設計我國的演習情節，召集相關部會，採兵棋推演方式，完成演練並填覆評估調查表予核能署。由於我國後續並未參加 INEX-5 演習相關會議，故利用此次赴法機會與該演習負責單位主管請教討論相關事宜。並請林繼統副組長安排前往法國電力公司 EDF 的應變中心，了解該國核子事故緊急應變相關機制與作業。

貳、行程

本次行程由原能會核技處黃俊源副處長赴法國管制單位 ASN 觀摩 Belleville 核能電廠演習，並與 ASN 進行核子事故緊急應變雙邊技術交流，同時利用本次赴法機會，分別與經濟合作暨發展組織核能署（Organization for Economic Co-operation and Development/Nuclear Energy Agency，OECD/NEA），以及法國電力公司 EDF，討論核子事故緊急應變相關議題。4 月 1 日先行與經濟合作暨發展組織核能署負責輻防業務之 RP-HANS 副組長 Edward LAZO 博士討論 INEX 相關事宜；4 月 2 日至 ASN 聽取其緊急應變組織與 Belleville 核能電廠演習相關規劃；4 月 3 日至 ASN 應變中心觀摩演習；4 月 3 日至 ASN 回饋前日演習觀察心得，並進行核子事故緊急應變雙邊技術交流，我方簡報核子事故緊急應變與整備作業，法方則簡報碘片發放與公眾溝通，之後進行意見交換與討論。4 月 5 日至法國電力公司 EDF 就核能電廠緊急應變作業進行交流；原能會派駐經濟合作暨發展組織核能署林繼統副組長除了協助安排本次行程亦全程陪同，行程簡列如下：

| 日期 | 工作內容 | 地點 |
|----------------|---------------------------------|-------|
| 3/31(日) | 去程 | 台北→巴黎 |
| 4/1(一) | 拜會 OECD/NEA | 巴黎 |
| 4/2(二) | 赴 ASN 出席 Belleville 核能電廠演習觀摩前會議 | 巴黎 |
| 4/3(三) | 赴 ASN 觀摩 Belleville 核能電廠演習 | 巴黎 |
| 4/4(四) | 赴 ASN 出席觀摩回饋與雙邊交流會議 | 巴黎 |
| 4/5(五) | 拜會 EDF | 巴黎 |
| 4 月 6-7 日(六-日) | 返程 | 巴黎→台北 |

參、工作紀要

一、與經濟合作暨發展組織核能署副組長 Edward LAZO 博士討論 INEX 相關事宜

INEX 是核能署辦理 International Nuclear Emergency Exercise 的簡稱，2016 年計有包括台灣在內的 22 個國家，進行了第五次的國際核子事故緊急應變演習 (INEX-5)，每個參與國家都使用核能署製頒的 INEX-5 標準評估調查表，用來評估本國、或區域內多國聯合演習，目的是分享各國的經驗。2017 年 1 月舉行的 INEX-5 工作會議，18 個國家分享了 INEX-5 時的主要成果和經驗教訓。此外，NEA 核能署秘書處也針對 INEX-5 標準評估調查表，進行了初步分析，確立了可從中受益的若干經驗教訓和問題，並在 2017 年 10 月舉行的 INEX-5 國際研討會中發表。

INEX-5 國際研討會的重點是國際協調和溝通，特別是在與其他國家和國際夥伴的通聯和資訊共享，尤其是即時資訊的共享。研討會的另一個關鍵成果是各國在發布民眾防護行動或相關應變措施時，需要考慮對民眾的心理影響，以及更加密切地將技術專家與各級決策者聯結起來。NEA 核子事故工作組在該國際研討會中提出 10 項建議，並作為未來努力的方向，分述如下：(1) 撰擬有關事故國，受影響國家，鄰國和其他國家，共同建立即時資訊分享平台的好處，包括可以強化對事故國家的信任，以及協助受影響國家/地區的決策者。(2) 讓成員國知道如何與國際組織在核子事故緊急應變與整備範疇內盡可能地交換資訊、分享資訊 (例如國際原子能總署 (IAEA) 的 USIE 平台)。(3) 比對各國輻射劑量評估電腦程式，模擬相同的事故，使用相同的輸入參數，找出各個輻射劑量評估系統推估結果不同之所在及其原因，以及一致共通的推估。(4) 檢討成員國的民眾防護措施，納入國際原子能總署 GSR Part 7 和福島事故的考量因素，並針對民眾防護措施進行更深入的研究，包括 (a) 由於人口密度因素，一些國家可能只選擇在某些地區進行掩蔽，而在該國其他地區可能決定採行疏散措施；(b) 碘片發放方式與對象。(5) 檢討民眾防護措施實施之後，對民眾心理健康的影響；亦即疏散對個人/家庭具有高度的心理影響，其所造成的健康效應可能遠比輻射曝露嚴重。(6) 防護行動策略的規劃和實施，應納入決策者。應變時，決策者必須尋求專家建議的解決方案，並確保方案可行。專家和決策者必須合作無間。(7) 檢討跨國聯合實施民眾防護措施的方法。核能署可以協助檢視跨國行動計畫的資訊分享可行性。但是

在國際層級實施跨國聯合民眾防護措施，需要怎麼做呢？(8)可以與專家團體就災後復原問題進行合作，緊急應變措施可能對以後的復原措施造成影響，資源需求與廢棄物處理將是復原階段的關鍵問題。可以建立一個專家組，草擬有關復原措施的最佳做法。(9)進一步增加輻射防護和公共衛生的合作，在緊急情況下，執行民眾防護行動，對於大眾在心理、社會層面的影響之研究。(10)工作小組可以檢視與核能署其他工作部門的合作項目，以期尋求分工合作並避免任何可能的工作重複。

2016年我國係配合核能署的 INEX-5 演習之評估調查表，以境外核災為演練項目設計我國的演習情節，以兵棋推演方式，召集中央各部會，完成演練並填覆評估調查表予核能署。由於並我國並未參加 2017 年 1 月的工作會議以及 10 月的國際研討會，故利用此次赴法國機會向 LAZO 博士請教討論相關事宜。首先是有關核子事故時外釋放射性物質數量的估算，也就是 INEX-5 演習國際研討會的第 3 項建議；L 博士表示，依據福島的經驗，電腦程式的劑量評估系統，在事故初期貢獻有限，近期歐洲各國都是朝實測值回推射源項(source term)的方法在努力，但是由於氣象數據龐雜又多變，程式計算不準度仍高，對於我國同時採擷劑量評估系統與實測值作為民眾防護行動決策參考，渠表贊同，惟對射源項回推技術仍不太成熟的情況下，建議我國在實際運用上還是要注意。

第二個討論重點則是核子事故時民眾的反應，INEX-5 演習國際研討會的第 5 項與第 9 項建議都提到各國執行民眾防護行動時，需要考慮對民眾的心理影響，例如疏散對個人/家庭具有高度的心理社會影響，並且可能導致健康效應遠比輻射曝露嚴重。吾人提及：本項關於民眾防護行動實施後的心理衝擊研究，當然重要，然而，民眾防護行動實施之前以及實施當下，民眾對於政府資訊的反應也會造成應變作業的困擾；依據過往重大災害的經驗，由於民眾對於政府資訊的信任度不夠，常會發生民眾的自主行動恰恰與政府的指令動作相左，例如美國的卡翠納颶風來襲時，就發生不用疏散的區域的民眾自行疏散、應該要疏散的區域的民眾不願意疏散的情勢，就此情勢如何改善就教於 L 博士。L 博士表示，這種現象還是要從強化民眾對政府資訊的信任感著手，依他個人的經驗，隔壁鄰居或是好朋友的意見往往勝過政府的指令，但是如果可以從輻射對身體健康影響的角度去思考，負責照顧我們健康的醫生會是一個好的資訊媒介；對於醫生的話，民眾大

多言聽計從，尤其是對於是否危害身體健康的議題，民眾通常會依照醫生的指示去做處理，或是追隨參考醫生的步伐行動，社區醫師或許是一個好的切入點。

第三個討論重點則是民眾防護行動中的疏散與掩蔽的選擇，這也是 INEX-5 演習國際研討會的第 4 項建議，要求檢討民眾防護行動。依照國際原子能總署的建議，距離核能電廠最內圈區域的民眾，因為距離最近，核災發生時的健康風險最高，為了避免核災發生導致放射性物質外釋所造成的輻射確定性效應，優先考量採行預防性疏散，相較於內圈區域風險相對較低的外圈民眾，則優先採行屋內掩蔽措施，再依所在區域的輻射劑量量測值，依據輻射劑量高低程度實施疏散、掩蔽等等防護措施。然而從福島事故經驗，諸多長者在疏散移動時往生，衍生疏散與居家掩蔽何者是較佳核災避難措施的爭議，鋼筋水泥建築物可以減免高達 80% 的輻射曝露，疏散除了增加輻射曝露的風險，也增加了交通事故的風險，個人就此疏散與居家掩蔽決策點之情事就教於 L 博士。L 博士表示，目前歐洲各國主要還是依據國際原子能總署的基準執行民眾防護措施，靠近核能電廠內圈民眾風險最高採行疏散措施，外圈民眾風險較低採行屋內掩蔽措施，再依輻射劑量監測值，決定疏散、掩蔽的區域，這一部分跟台灣的做法相近。但在福島期間歐洲各國對於民眾防護行動的實施及其範圍的發布，並不相同，造成困擾，主要有三個議題；(1) 部分歐洲國家發布的民眾防護行動與日本政府發布的，並不一致，造成在日本境內的歐洲國家的大使館及其國民困擾，不知道該聽誰的；(2) 部分歐洲國家發布的民眾防護行動範圍大於日本政府發布的範圍，造成日本民眾懷疑日本政府低估威脅；(3) 部分歐洲國家發布民眾防護行動之後，並沒有再進行評估後取消，使得旅遊或觀光等災害警示持續存在，影響日本的經濟與觀光。歐洲各國都很靠近，一旦核災發生，前述狀況也會發生，各國之間必須要有一致的作法。目前歐洲各國的共識是朝各國採行的民眾防護行動及其實施範圍，要與事故國發布一致方向努力，當然也包含旅遊警示以及警示解除等做法也要一致。

二、赴法國管制單位 ASN 觀摩 Belleville 核能電廠演習並進行核子事故緊急應變雙邊技術交流會議

由於我國核能電廠安全管制相關法規體系主要參考美國，核子事故緊急應變亦然，因此在核子事故緊急應變整備之國際交流也是以美國為主。日本福島事故之後，世界各國汲取日本的應變經驗，逐步強化相關事故應變機制與軟硬體設備，我國也陸續派員赴美、日了解應變機制強化情形，以及實地觀摩演習狀況。日本福島事故之後，除了 2018 年法國管制單位 ASN 與應變技術支援單位 IRSN 應我國邀請來台觀摩核安第 24 號演習之外，本次赴法國係屬本會首次與法國 ASN 就此議題進行交流與觀摩。在法方安排之下，第一天先行了解 ASN 的運作與應變機制，並介紹本次觀摩演練的目標電廠 Belleville 核能電廠，第二天在 ASN 應變中心觀摩演練，第三天則以雙邊會議的方式交換意見。

第一天法方先由 ASN 國際事務處副處長 Isabella FOREST 女士介紹 ASN，ASN 職司核能安全與輻射安全管制(不含核子保安與核子保防)，位屬獨立機關，非屬內閣，直接向國會報告；採委員制，計有五位委員，任期 6 年，三位委員由總統任命(其中一位為主席)，第四位委員由參議院主席任命，第五位委員由國民議會主席任命(現任 Jean-Luc LACHAUME 先生於 2018 年 12 月就任，2018 年 9 月以 IRSN 官員身分來台觀摩核安第 24 號演習)。ASN 職員約 500 名員工，250 位在巴黎總部，250 位在全國共 11 個分區辦公室(regional office)，年度預算約 8 千萬歐元；另外有 400 位專家來自 IRSN，擔任 ASN 的技術支援角色，年度預算約 8 千 5 百萬歐元；總共 900 位、年度預算約 1 億 6 千 5 百萬歐元投入民用核能安全管制工作。11 個分區辦公室距離所管核子設施的距離都在 3 小時車程之內，每個分區辦公室至多 40 名員工，負責執行核子設施的視察工作。法國的核子設施包含 19 座核能電廠(58 部壓水式機組以及 1 部興建中 EPR 機組)，1 部永久停機的快滋生反應器，1 組完整的核燃料循環生產工廠，以及 10 餘部研究用反應器。

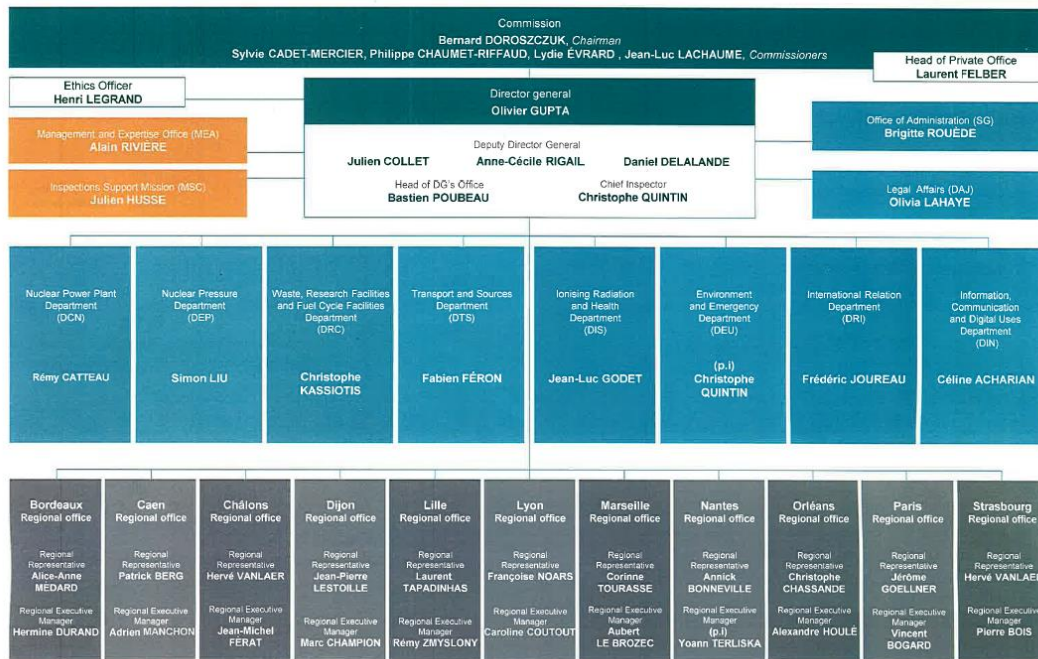


圖 1、法國管制單位 ASN 組織圖

第二個簡報是由輻災應變處 (Radiological emergency situations department) 副處長 Jeanne LOYEN 女士介紹法國核子事故應變單位，法國本土區分為 96 個省 (Department)，上一層級為防衛區 (Defense and Security Zone)，省為地方應變單位，省長 (the Prefect) 負責民眾防護行動的執行。在地方層級，核設施依據 PUI (Site Emergency Plan)，所謂廠內應變計畫，實施應變。核設施所在地的省長則依據 PPI (Off-site Emergency Plan)，所謂廠外應變計畫以及 ASN 的指示，實施應變與執行民眾防護行動。

asn Emergency Organization

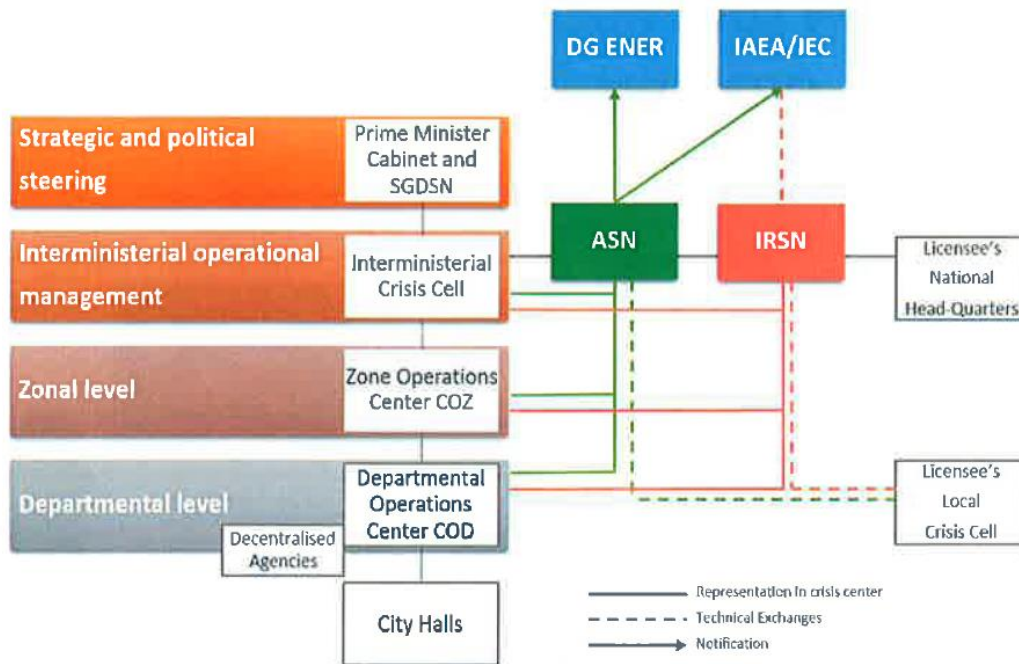


圖 2、法國核子事故應變部門

中央應變單位為由總理 (Prime Minister) 啟動應變機制 CIC (Cross-ministerial Emergency Cell)，授權內政部長邀集相關部會，會同 ASN 執行應變 (ASN 為獨立機關向國會負責，不受內閣節制)。大型輻災事故之類的國家應變計畫由 SGDSN (the General Secretariat for Defense and National Security) 起草，並直接向總理報告。應變過程中，ASN 在 IRSN 的技術支援下，要來確保事故電廠的應變作為是足夠的，依據事故評估與劑量推估來指導省長實施民眾防護行動，並將事故通知大眾、媒體以及國外管制單位與相關國際組織。

法國核能電廠的廠內演習每年一次，由核能電廠提出演習計畫，經 ASN 同意後實施，演習目的在於檢視廠內應變人員如何有效搶救機組、如何正確推估實際或可能的事故後果、如何保護廠內人員、以及如何有效通報相關機關與資訊傳遞。廠內演習採劇本不公開方式，參演人員事先並不知曉演習情節。廠外演習 (或稱 national exercise) 由 ASN 邀集相關應變單位，包括省的應變單位、核設施、IRSN

決定演習項目，在各自的應變中心，依據演習劇本進行應變演練(類似我國核安演習兵棋推演方式)，其演習目的係檢視各應變單位的應變作為、決策能力、訊息傳遞，與緊急應變計畫；個別核設施的廠外演習頻次為五年一次。

之後，LOYEN 副處長簡單說明本次演習的目標，Belleville 核能電廠配有兩部 1300MWe 壓水式反應爐，參演的單位包括地方的省長、ASN 應變中心與 IRSN 應變技術中心，本次演習並無民眾參與，其目的在於測試：災害通報與資訊傳遞，應變中心的運作，核設施、EDF(電力公司)、IRSN、ASN、以及省長辦公室之間的決策鏈(decision-making chain)，同時檢視機組事故演變、民眾與環境的防護以及核設施的廠內應變計畫與省的廠外應變計畫。

第二天在 ASN 應變中心觀摩其演習，該應變中心最大辦公區域為主要應變場所，中間兩排座位對坐，設有應變組、事故專業組、環境與輻射劑量組與國際通報組，後方有新聞與發言人辦公室、右翼設技術支援室與數個討論室，應變中心前方左側利用視訊與 IRSN 應變技術中心連線，應變中心前方螢幕則臚列有各個會議召開地點與時間，應變中心左翼牆壁則掛有事故電廠 Belleville 核能電廠附近圖資、機組事故狀況與氣象資料。右翼討論室之一用來召開電話會議。

演習一開始，核能電廠事故通報後，待命班先行進駐，執行應變中心開設，以及依據事故類別通知相對應之應變班隊進駐應變。待命班計有 7 人，待命輪值每值以一個星期 7 天計，成員均由 ASN 員工兼任，其中一人為班長由主管職兼任，接獲通報後待命班要在一小時之內抵達應變中心；ASN 並無類似本會 24 小時運作的核安監管中心，而是由待命班班長擔任主要的事務通報接收者。本次演習待命班班長即為 LOYEN 副處長，完成應變中心開設後，由於本次事故為核能電廠事故，隨即通知核能電廠事故應變班進駐，應變班約二小時後到齊後進行任務交接，應變工作由待命班移轉給應變班。此時由 Commissioner Sylvie CADET-MERCIER 擔任的發言人及其新聞組也已進駐，並開始分別與新聞媒體與省應變中心對話。整個演習除陸續有資訊傳遞進來之外，各應變分組依據應變中心前方螢幕排定的

會議期程，個別分組召開討論會議或是所有應變分組齊聚召開工作會報。過程中比較大的決策差異點，發生在 ASN 發言人與事故電廠所在地的省長之間，由於演習事故進行到反應爐心喪失冷卻水，短時間無法充分補水，核燃料有破損可能，恐將造成放射性物質外釋。ASN 發言人主張應盡速發布新聞，讓民眾預作準備；省長則認為，新聞一發布便會造成民眾恐慌，現階段廠方仍舊積極搶救機組，距離反應爐核燃料破損的時間，仍有將近十小時，應該再給電廠一點時間搶救機組，暫緩發布新聞。ASN 發言人與事故電廠所在地的省長都是職責所在，據理力爭僵持不下，由於演習將近尾聲，個人詢問法方此僵局是否會移請更高層例如總理作裁決，ASN 陪同人員表示，由於 ASN 是獨立機關，向國會負責，本就基於職責依照機組狀況推估事故後果的嚴重性，並提出民眾防護行動建議給省級應辦單位據以執行，無須聽命於行政部門。歐洲各國領土緊鄰，因此對於核子事故國際通報相當重視，ASN 應變小組特設有國際通報組職司國際通報，演習過程中除通知鄰國之外，也利用國際原子能總署的 USIE 平台，發布了五次通報。如附錄一。

第三天在 ASN 進行核子事故緊急應變雙邊技術交流，首先由本人回饋前日演習觀察心得：(1)ASN 發言人扮演相當重要的角色，不僅僅要與媒體對話，說明解釋事故狀況，還要協調說服省長有關民眾防護舉措的實施，也必須具備專業了解電力公司與 IRSN 對於爐心熔損時間預測的差異；(2)藉由模擬記者對於事故相關報導的需求，使得 ASN 發言人的相關回應更具挑戰性；(3)在演習情境不完全披露的情況下，參演者都可以按照自己的專業，有效應對事故，履行職責；(4)演習中有一段情節令人印象深刻，依據新的勞動法令規定，為了保護核能電廠視察員，允許視察員在輻射外釋時，可以自行決定留下來還是離開現場，如果決定離開，ASN 便會再找人遞補；(5)事故一開始，由輪值的待命班在一小時內抵達應變中心，啟動 ASN 應變機制，然後依事故特性召回相關部門的專家，組成應變班，執行應變任務。

上述演習觀察心得說明之後，由本人就我國的核子事故緊急應變與整備進行

簡報。雙方就碘片發放部分進行討論，我方簡報中提及台灣的碘片發放採三部曲，緊急應變計畫區內預先發放兩天份的量，另外兩天份由地方政府保管於事故時發放，南北各設一個國家碘片庫於軍方營區，事故時可依需求運送至應變中心指定的地點。法國之碘片發放採兩步驟，先由地方首長(省長)寫信邀請緊急應變計畫區內的民眾至住家附近的藥房領取碘片，6~8 個月後以郵寄方式投遞給沒有到藥房領取的住戶，通常有 90%左右的民眾知道要去住家附近的藥房領取碘片，但是只有 50%一半的住戶會自己去藥房領取，不去領取的理由包括不關心、懷疑碘片的效用、舊的碘片還在等等，比較兩極的理由：電廠很安全不需要服用碘片，以及事故發生時吃了也沒用。針對民眾溝通部份，我方簡報中提及台灣的做法是與地方政府合作，針對緊急應變計畫區內的居民、學生、遊客、應變人員與大眾，分眾進行宣傳。宣傳管道亦採多元方式，包含發放核子事故防護指南手冊與疏散時可隨身攜帶的災防包；把核子事故發生時的民眾防護八點作為月曆的附頁，供民眾在家中懸掛留用；執行家庭訪問計畫，挨家挨戶分送核災應變防護宣傳單給住戶，並調查疏散載具需求；辦理科普展、園遊會；逐里宣導與疏散演練；客運駕駛核災應變講習等等作為。法國之民眾溝通主軸為強化輻射防護文化，鼓勵民眾參與，藉由文宣、網站、社群媒體與展覽等，加強民眾對於核能議題的認識，試圖讓民眾擔負起自身的防護責任，了解事故時如何有效保護自己。法國也會針對緊急應變計畫區內的居民進行民調，如下圖有關分析事故發生時應採取的防護行動的認知，1030 個有效調查樣本為例，96%知道要從媒體取得資訊，92%知道要待在室內，86%知道如果在戶外要尋求掩蔽，74%知道要做好疏散的準備，61%知道要維持電話的暢通，60%知道不要自行離開住家，70%知道不要到學校接小孩。

Engagement in « radiation protection culture » in the vicinity of nuclear facilities

Raising of the public awareness regarding protective actions

In a case of a nuclear accident, you must (1030 people living in the vicinity of a NPP):

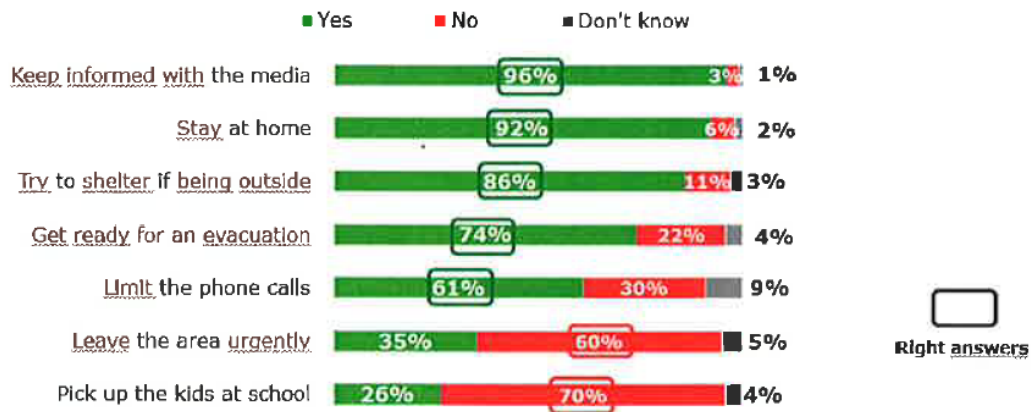


圖 3、法國民調 - 事故發生時應採取防護行動的認知

ASN 也與國內 NGO 合作針對年輕族群製作專屬文宣教具，針對 11 至 14 歲學生製作「認識風險(Watch O Risk)」的教具、14 至 15 歲學生製作「通緝氬氣」手冊；針對大學生設計「輻射防護工作坊」；與 IRSN 合作針對大學生與一般大眾辦理「輻射科展」，製作將近 80 個看板，內容含括天然與人工放射性物質及其運用與對人與環境的影響，免費租借給高中學校、醫院等，作為輻射防護教育宣導使用。

三、拜會法國電力公司 EDF 應變中心

4 月 5 日拜會法國電力公司 EDF 位於巴黎的應變中心，由危機處理主管兼快速應變隊(Crisis Senior Advisor and Director of Quick Nuclear Response Force (FARN)) Mr. Pierre Michel EYMOND 主任接待與說明法國電力公司 EDF 的核災應變機制：EDF 轄下有 19 座電廠，58 部壓水式反應器，全國設有四個區

域技術支援與危機應變中心，另外總公司設有 1 個快速應變隊(Quick Nuclear Response Force, FARN)由總公司調度指揮。當某一核能電廠發生核子事故，事故電廠值班經理便會依照運轉安全以及環境相關參數判定核子事故的發生，隨即啟動緊急應變機制。除了事故電廠現場當值人員，事故電廠第一波輪值應變人員 70 名會在 60 分鐘內返抵事故電廠(計有全廠應變人員 350 人分班輪值應變，每周一個班輪值)；第二波應變人員 40 名由 FARN 區域技術支援與危機應變中心輪值應變班派出，120 分鐘內抵達事故電廠(區域應變中心計有 240 人分成 6 個輪值應變班，每周一個班輪值)；第三波則是由總公司派遣快速應變隊(FARN)120 員在 24 小時之內抵達事故電廠。事故電廠、區域應變中心，以及總公司的應變中心均會成立運作。行政部門成立的的中央與地方各級應變中心，EDF 也都會建立相對應的聯繫管道或派員進駐。

FARN 快速應變隊是在 2011 年日本福島事故後，EDF 所建立一支針對核子事故緊急應變的專家和工程師團隊，可以在 1 小時內動員，24 小時內抵達法國全境任何一個事故電廠，在緊急情況下提供人力增援和供水、供氣、供電等支援。FARN 包括 4 個區域技術支援與危機應變中心，分別設在四個核能電廠 Bugey、Civaux、Paluel 與 Dampierre，每個區域應變中心提供的設備包括移動式泵，發電機，卡車，駁船，起重設備，個人防護設備，通信設備等；另外還設有 1 個長效期支援設備基地，併四個區域應變中心統一由 EDF 總部應變中心調度。FARN 編制 150 名，均由 EDF 員工組成，專長含括運轉、維護、核能安全、輻射防護、後勤支援與環境專家等；除了個人原本在電力公司所擔負的工作之外，每年還要接受為期 20 週客製化的 FARN 訓練，結合核能電廠、消防與軍事等相關專業，課程包括運轉危機管理，後勤處理以及緊急應變基地之建立等，每年至少參與 5 次演習(自 2012 年成立至今已經參演過 36 次)。

肆、心得與建議

- 一、INEX 是經濟合作暨發展組織核能署主辦的 International Nuclear Emergency Exercise 的簡稱，2016 年辦理第五次的國際核子事故緊急應變演習 (INEX-5)，包括台灣在內的有 22 個國家參加，之後核能署彙集各國演習成果，接續辦理成果分析工作會議與國際研討會，分析整理出未來可以繼續努力的議題，提供國際社會經驗學習和精進分析，有助於全球提升核子事故緊急應變與整備工作，我國應持續參與類似的國際演習，提升我國核子事故緊急應變與整備相關工作之廣度與深度。
- 二、本次赴法係屬本會首次與法國核安管制單位 ASN 就此核子事故緊急應變進行交流與觀摩法國 ASN 的演習。基於雙方尚屬第一次接觸，對於各自的應變體系與應變機制，都僅止於初步的認識，此次交流也僅能就大致的議題作廣泛的討論，尚且無法針對特定的議題進行深入的交換意見與討論。法國有 19 座核能電廠 58 部機組，在核能安全與事故應變領域皆有經驗，堪為我國學習的對象，本會正規劃與 ASN 簽訂雙方合作協定，未來雙方的合作會更有依據，我國應持續與法國 ASN 有更全面的技術交流與合作。
- 三、法國會針對緊急應變計畫區內的居民進行核子事故民眾防護行動的民調，我國則是採行家庭訪問的方式，由家訪員挨家挨戶分送核子事故民眾防護行動宣傳單張，除向民眾解說之外，也調查疏散載具等需求，以利政府預作準備。兩國對於緊急應變計畫區內居民的核子事故民眾防護行動宣導，都相當重視，我國應持續進行緊急應變計畫區內的家庭訪問，以提升民眾對於核子事故的認識，以及強化民眾防護行動的宣導。
- 四、ASN 針對不同年齡層的年輕族群製作專屬文宣教具，也以大專生與一般大眾為對象辦理輻射科普等展覽與推廣，與近年來本會的科普推廣方向一致，針對不同年齡層的年輕族群製作專屬文宣教具，也是我們未來要繼續努力的目標。

伍、附錄

附錄一、ASN 通報國際原子能總署(共五則)

To: IAEA (IEC)

MESSAGE No. 1
For Authority use only

| | | |
|-----------------|----------------|-----------------|
| EXERCISE | EMERCON | ADVISORY |
|-----------------|----------------|-----------------|

> IAEA HEADER

| | |
|------------------------|-----------------------|
| IAEA ref. No.: | IAEA/2019/24/SRF/59/1 |
| Message Status: | Verified by IAEA |
| Publication Note: | |
| Changes by IAEA: | |
| Fax Distribution List: | |
| Name of Duty Manager: | Andrew Bramnik |

> BASIC INFORMATION

| | |
|------------------|--------|
| Reporting STATE: | France |
|------------------|--------|

Is this an official Notification under the Early Notification Convention of actual or potential international transboundary release of radiological significance for another State? **No**

| | |
|-------------------------------------|--|
| Competent Authority: | Autorite de Surete Nucleaire (ASN) |
| Telephone: | +33158072179 |
| Fax: | +33146164436 |
| Email: | asn.crise@asn.fr |
| Website URL: | http://www.asn.fr |
| Contact person (official position): | Adeline Clos (Expert / International Relation) |

| | |
|----------------------------|---|
| Event type: | Nuclear Installation Event |
| Nature of event: | Cooling function downgraded |
| Type of facility/activity: | Nuclear Power Plant |
| Emergency class declared: | Facility Emergency |
| Basis for declaration: | Belleville NPP triggered the on-site emergency plan due to limited capacities of the Belleville-11 reactor cooling functions. |

| | |
|-------------------------|-----------------------------|
| Name of place/facility: | BELLEVILLE-1 |
| Coordinates: | 47.509688 ° N, 2.875911 ° E |

| | |
|---|----------------------|
| Date and time of event: | 2019-04-03 06:30 UTC |
| Date and time of emergency declaration: | 2019-04-03 06:30 UTC |
| Information VALID at: | 2019-04-03 07:32 UTC |

> EVENT DESCRIPTION

| | |
|----------------|--|
| Event summary: | On 3 April 2019, ASN activated its emergency centre. Since then, ASN has regular exchanges with EDF, the Belleville NPP operator, IRSN, the ASN technical support organisation and other national and local competent authorities. |
|----------------|--|

> ACTIONS TAKEN/PLANNED

| | |
|------------------------|--|
| Actions taken/planned: | |
|------------------------|--|

> MEDIA INFORMATION

| | |
|--------------------------|----|
| Provisional INES rating: | |
| Media contact telephone: | |
| Public website URL: | |
| Press release attached: | No |

> OTHER RELEVANT INFORMATION

| | |
|------------------------------------|----|
| Other relevant information: | |
| Further information website URL: | |
| Further information in attachment: | No |

EXERCISE**EMERCON****ADVISORY****> IAEA HEADER**

IAEA ref. No.: IAEA/2019/24/SRF/59/2
 Message Status: Verified by IAEA
 Publication Note:
 Changes by IAEA:
 Fax Distribution List:
 Name of Duty Manager: **Stephane DEFOUR**

> BASIC INFORMATION

Reporting STATE: **France**
 Is this an official Notification under the Early Notification Convention of actual or potential international transboundary release of radiological significance for another State? **No**
 Competent Authority: **Autorite de Surete Nucleaire (ASN)**
 Telephone: **+33158072179**
 Fax: **+33146164436**
 Email: **asn.crise@asn.fr**
 Website URL: **http://www.asn.fr**
 Contact person (official position): **Thierry Ethvignot (Expert / International Relation)**

Event type: **Nuclear Installation Event**
 Nature of event: **Total loss of cooling functions**
 Type of facility/activity: **Nuclear Power Plant**
 Emergency class declared: **Facility Emergency**
 Basis for declaration: **Belleville NPP is in on-site emergency plan. The situation is : total loss of cooling functions of the Belleville-11.**

Name of place/facility: **BELLEVILLE-1**
 Coordinates: **47.509688 ° N, 2.875911 ° E**

Date and time of event: **2019-04-03 06:30 UTC**
 Date and time of emergency declaration: **2019-04-03 06:30 UTC**
 Information VALID at: **2019-04-03 08:39 UTC**

> EVENT DESCRIPTION

Event summary: **On 3 April 2019, ASN activated its emergency centre. Since then, ASN has regular exchanges with EDF, the Belleville NPP operator, IRSN, the ASN technical support organisation and other national and local competent authorities. EDF activated its on-site emergency plan for addressing firstly the total loss of the heat sink and secondly the total loss of cooling functions. Severe accident management procedures are being implemented by EdF. Reactor 11 is shut down. There are no release in environment. There are no casualties.**

> ACTIONS TAKEN/PLANNED

Actions taken/planned:

> MEDIA INFORMATION

Provisional INES rating:
 Media contact telephone:
 Public website URL:

Press release attached: **No**

> OTHER RELEVANT INFORMATION

Other relevant information:
 Further information website URL:
 Further information in attachment: **No**

information:

Areas likely affected:

> PROTECTIVE ACTIONS

Protective actions taken or planned: Yes

| Protective Action | Status | Max. Distance | Justification, Criteria and Remarks |
|-------------------|--------|---------------|-------------------------------------|
|-------------------|--------|---------------|-------------------------------------|

Sheltering

Other actions

Water Restrictions

Stable iodine

Traffic restrictions Ordered 5.0 km

Evacuation Ordered 5.0 km

Food restrictions / advisories Ordered 5.0 km

> MEDIA INFORMATION

Provisional INES rating:

Media contact telephone: +33146164345

Public website URL:

Press release attached: No

> OTHER RELEVANT INFORMATION

Other relevant information:

Further information website URL:

Further information in attachment: Yes

Forecast and other meteorological information: meteo condition is stable

Areas likely affected:

> PROTECTIVE ACTIONS

Protective actions taken or planned: Yes

| Protective Action | Status | Max. Distance | Justification, Criteria and Remarks |
|--------------------------------|---------|---------------|-------------------------------------|
| Evacuation | Ordered | 5.0 km | |
| Traffic restrictions | Ordered | 5.0 km | |
| Sheltering | | | |
| Water Restrictions | | | |
| Other actions | | | |
| Food restrictions / advisories | Ordered | 5.0 km | |
| Stable iodine | Ordered | 5.0 km | |

> MEDIA INFORMATION

Provisional INES rating:

Media contact telephone: +33146164345

Public website URL:

Press release attached: No

> OTHER RELEVANT INFORMATION

Other relevant information:

Further information website URL:

Further information in attachment: No

Water body affected:

Description of release conditions and characteristics of future/projected release: **Releases ongoing**

>METEOROLOGY

Meteorology at: **2019-04-03 15:00 UTC**
 Wind from: **220°** (measured clockwise from north. E.g. 90° means wind blowing from east to west)
 Wind speed: **3 m/s**
 Wind measured at height: **10 m**
 Pasquill stability class:
 Precipitation: **Light Rain**
 Local temperature: **8 °C**
 Observed Plume Direction:
 Forecast and other meteorological information: **meteo condition is stable**
 Areas likely affected:

> PROTECTIVE ACTIONS

Protective actions taken or planned: **Yes**

| Protective Action | Status | Max. Distance | Justification, Criteria and Remarks |
|--------------------------------|---------|---------------|-------------------------------------|
| Stable iodine | Ordered | 5.0 km | |
| Food restrictions / advisories | Ordered | 5.0 km | |
| Evacuation | Ordered | 5.0 km | |
| Traffic restrictions | Ordered | 5.0 km | |

Other actions

Water Restrictions

Sheltering

> MEDIA INFORMATION

Provisional INES rating:
 Media contact telephone: **+33146164345**
 Public website URL:
 Press release attached: **No**

> OTHER RELEVANT INFORMATION

Other relevant information:
 Further information website URL:
 Further information in attachment: **No**

附錄二、會面人員名單

OECD/NEA:

- Dr. Ted LAZO, Deputy Head for Radiological Protection, Division of Radiological Protection and Human Aspects of Nuclear Safety

ASN:

- Mr. Jean-Luc LACHAUME, Commissioner
- Mr. Christophe QUINTIN, Chief Inspector
- Ms. Jeanne LOYEN, Deputy Director of Radiological Emergency Situation Department
- Ms. Isabelle FOREST, Deputy Director of International Relations Department
- Ms. Nathalie TCHILIAN-TEN, Senior Executive, Radiological Emergency Situation Department
- Mr. Olivier JAVAY, Communication Officer, Information and Communication Department

EDF:

- Mr. Pierre Michel EYMOND, Crisis Senior Advisor and Director of Quick Nuclear Response Force (FARN), EDF – Nuclear Production Division
- Dr. Emmanuel BOUZEREAU, National Crisis Organization-Environmental Issues, EDF – Nuclear Production Division