

出國報告(出國類別:訪問)

日本川内核能電廠  
原子力綜合防災演練國際觀摩  
出國報告

服務機關：核能安全委員會

姓名職稱：保安應變組王濬儒技正

派赴國家/地區：日本/鹿兒島縣、東京都

出國期間：114 年 2 月 13 日至 18 日

報告日期：114 年 4 月 28 日



## 摘要

2011 年日本東北大地震造成福島第一核電廠事故，大量放射性物質外釋至廠外，造成超過 30 萬居民疏散撤離，對周邊居民生活及環境影響甚鉅，考量我國與日本在地理環境、災害潛勢上有諸多相似之處，福島事故後核安會隨即辦理我國核能電廠總體檢，檢討精進應變整備措施，並持續邀請各國派員參與核安演習，進行多方意見交流；此外，我國亦自 2016 年起陸續派員參與日本內閣府辦理之年度原子力綜合防災演練，有助台日雙方在應變整備法規面、制度面及執行面互相砥礪學習，並期能從源頭減災、整備耐災至應變抗災各個面向，全面強化我國核子事故緊急應變機制。

2024 年再次受到日本內閣府的邀請，觀摩位於九州鹿兒島縣薩摩川內市的川內核能電廠原子力綜合防災演練，其演練與我國的核安演習類似，參與單位包括中央和地方政府、相關機構單位以及核能電廠業者，演練形式包括兵棋推演和實兵演練，內容含括災民搶救、疏散收容、人員及車輛偵檢除污、空中輻射偵測與 Off-site Center 原子力災害現地對策本部開設及運作。觀摩行程結束後，亦安排參訪日本原子力規制委員會緊急應變中心，並與日本內閣府、原子力規制委員會及各國代表進行座談，分享彼此觀摩心得及回饋意見。本次觀摩有助借鏡日本核災處置經驗，據以檢討精進我國核子事故緊急應變體制、程序及爾後核安演習規劃。

## 目錄

壹、出國目的 .....	1
貳、出國行程 .....	2
參、日本核子事故災害防救體系簡介 .....	3
肆、觀摩行程簡介 .....	9
伍、觀摩過程紀要 .....	11
陸、心得與建議 .....	31
柒、參考資料 .....	34
捌、附件 .....	35

## 壹、出國目的

「以史為鏡，可以知興替」，考察觀摩旨在學習對方之所長，以補自身之不足。日本和臺灣均為海島型國家，同處環太平洋地震帶，在地理位置、歷史發展、災害潛勢及應變體系上，皆有諸多相似之處，在日本所發生的問題，通常也有可能發生在臺灣，故日本一向是我國精進防救災措施，非常好的取經及借鏡對象。

2011 年 3 月 11 日，日本東北外海發生芮氏規模 9.0 的強震，並引發最高 40 公尺的大海嘯，東北三縣包含宮城縣、岩手縣、福島縣等地沿海地區都遭受海嘯襲擊，地震及海嘯導致福島第一核電廠喪失外部電源，緊急電源、冷卻水源亦相繼失效，燃料棒衰變熱無法有效移除，3 部機組爐心熔毀，加上釋出的大量氫氣爆炸後，導致圍阻體喪失完整性，最終造成大量放射性物質外釋至廠外，嚴重影響居民生活及環境，屬於國際核能事件分級制第 7 級的最嚴重意外事故。而自日本發生福島第一核電廠事故後，世界各國都十分關注核能電廠各項安全措施之強化，我國亦積極參與國際交流，以掌握國際核能發展趨勢及應變整備機制。

日本內閣府自 2016 年起開始邀請臺灣觀摩該國原子力綜合防災演練，包括 2016 年北海道泊核能電廠、2017 年九州玄海核能電廠、2019 年島根核能電廠、2022 年美濱核能電廠及 2023 年柏崎刈羽核能電廠，其演習規模類似我國核安演習，參與單位包括中央地方各級政府、相關機構及核能電廠設施經營者，演練方式包含兵棋推演和實兵演練，內容含括人車輻射清消作業、疏散收容演練、空中輻射偵測，以及 Off-site Center 原子力災害現地對策本部的開設及運作等，本次受邀參訪 2024 年川內核能電廠原子力綜合防災演練，期能建立雙邊合作管道，並借鏡日本核災處置經驗，據以檢討精進我國核子事故緊急應變機制和爾後演習規劃。

## 貳、出國行程

本次出國行程含往返共計六日，行程表如表 1：

表 1、本次觀摩行程表

日期	行程內容
2 月 13 日	去程 (桃園國際機場→日本福岡機場→鹿兒島縣薩摩川內市)
2 月 14 日	1. 參加演習觀摩說明會及歡迎會 2. 孤島地區臨時橋樑架設演練
2 月 15 日	演習觀摩： 1. 災民救援 2. 災害現地對策本部開設 3. 無人機空中輻射監測 4. 川內核電廠廠內應變設施介紹：
2 月 16 日	演習觀摩： 1. 疏散人員臨時集合地點 2. 疏散車輛及人員檢查點 3. 收容所 路程（日本鹿兒島機場→東京羽田機場）
2 月 17 日	1. 參訪原子力規制委員會緊急應變中心 2. 參加內閣府國際觀摩人員交流會議
2 月 18 日	回程 (日本東京羽田機場→台北松山機場)

## 參、日本核子事故災害防救體系簡介

### 一、平時整備

日本災害防救體系與我國相仿，為了保護國民的生命、身體和財產免受災害侵害，日本於 1961 年制定了《災害對策基本法》，要求各級政府（中央、都道府縣、市町村）及指定之公共機構必須制定災害防救計畫，擬訂災害預防相關的財政和貨幣措施以及其他必要的災害對策，並明確規範不同層級、不同機關間的防救災責任及義務，解決過去多頭馬車的問題，確保災時各級政府能迅速地各司其職，以維護社會秩序，確保公眾福利。

中央層級，內閣府依據《災害對策基本法》必須訂定「防災基本計畫」，負責計畫的實施與推動，並定期召開中央防災會議，由總理等全體內閣成員、公共機構代表及專家學者組成，負責研訂「防災基本計畫」及推動災害防救相關作業；至於原子力規制委員會（Nuclear Regulation Authority, NRA）則依據《原子力災害對策特別措施法》訂定「原子力災害對策方針」，規範核能災害應變對策及業務分工，以及緊急情況下必須採取的民眾防護行動。

地方層級，各地方自治體依據《災害對策基本法》必須訂定「地區防災計畫」，並定期開會討論；而位處核能電廠周邊區域，被指定為核子事故對策重點區域的 37 個都道府縣及 140 個市町村，則必須依照「原子力災害對策方針」訂定「核子事故對策篇章」，內容含括所轄地區核子事故減災、整備及緊急應變相關事項，以及敘明集結點、疏散路線、收容場所及碘片發放方式等內容。

此外，內閣府在日本全國有核能電廠的 13 個地區設置有「原子力防災協議會」，由內閣府、原子力規制廳等中央相關機關及地方政府參加，負責彙整該地

區核子事故防災計畫等應變整備相關事項，於報請中央「原子力防災會議」同意後實施（圖 1）。

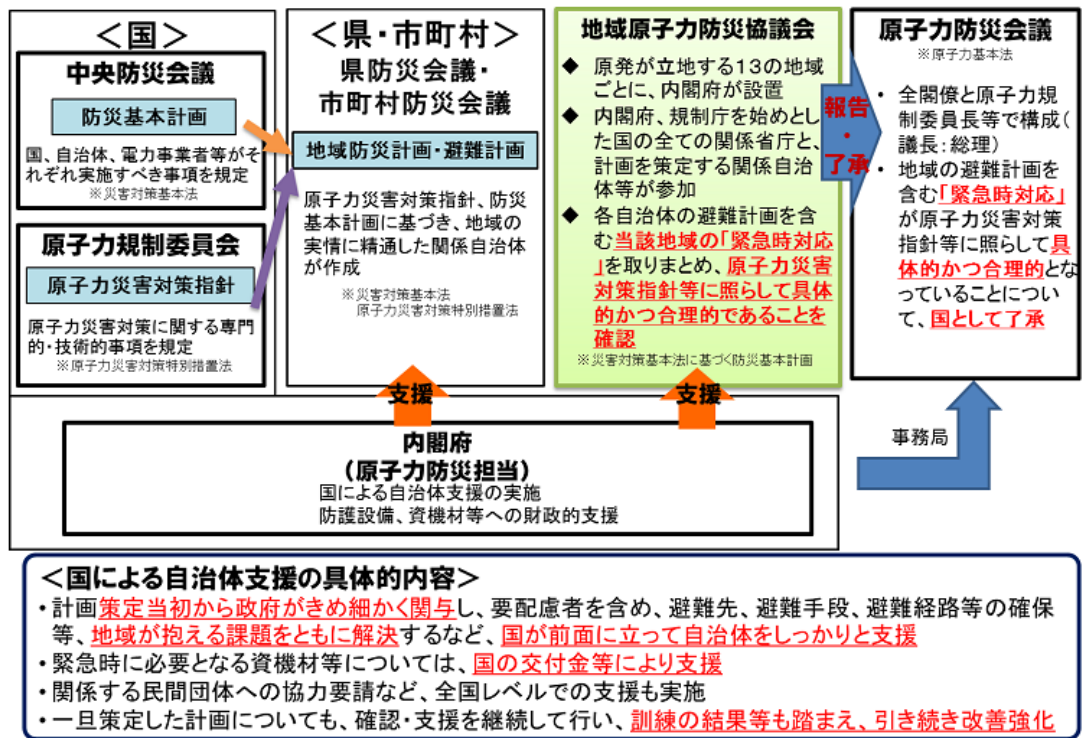


圖 1、日本核子事故平時整備體制

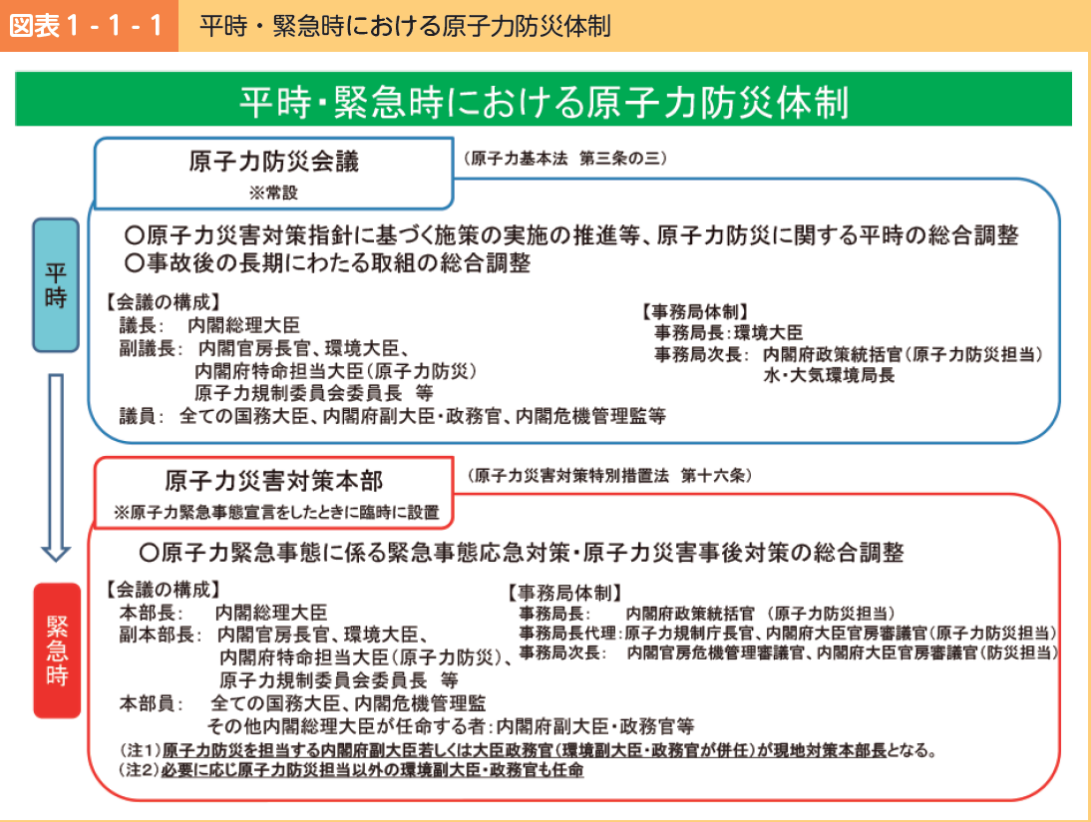
二、災時應變

萬一發生核子事故，且有大量放射性物質外釋或外釋之虞時，中央原子力防災會議將轉為原子力災害對策本部，對策本部的主要職責是掌握核電廠受災情形，並協調中央有關機關及地方政府，以利迅速地採取應變措施。本部長由內閣總理大臣擔任，副本部長由內閣官房長官、環境大臣、內閣府特命擔當大臣（原子力防災）及原子力規制委員會委員長擔任，成員則包含所有的國務大臣、內閣府副大臣及內閣危機管理監等。（圖 2）

對策本部的業務劃分上，原子力規制委員會主要負責技術性、專業性事項的決策，至於電廠所需的設備物資及廠外相關應變措施，則由各相關省廳依照本部



長的指示執行。對策本部下設事務局，由內閣府政策統括官（原子力防災擔當）擔任局長，負責相關省廳、地方自治體等在緊急狀況下的統合協調工作。

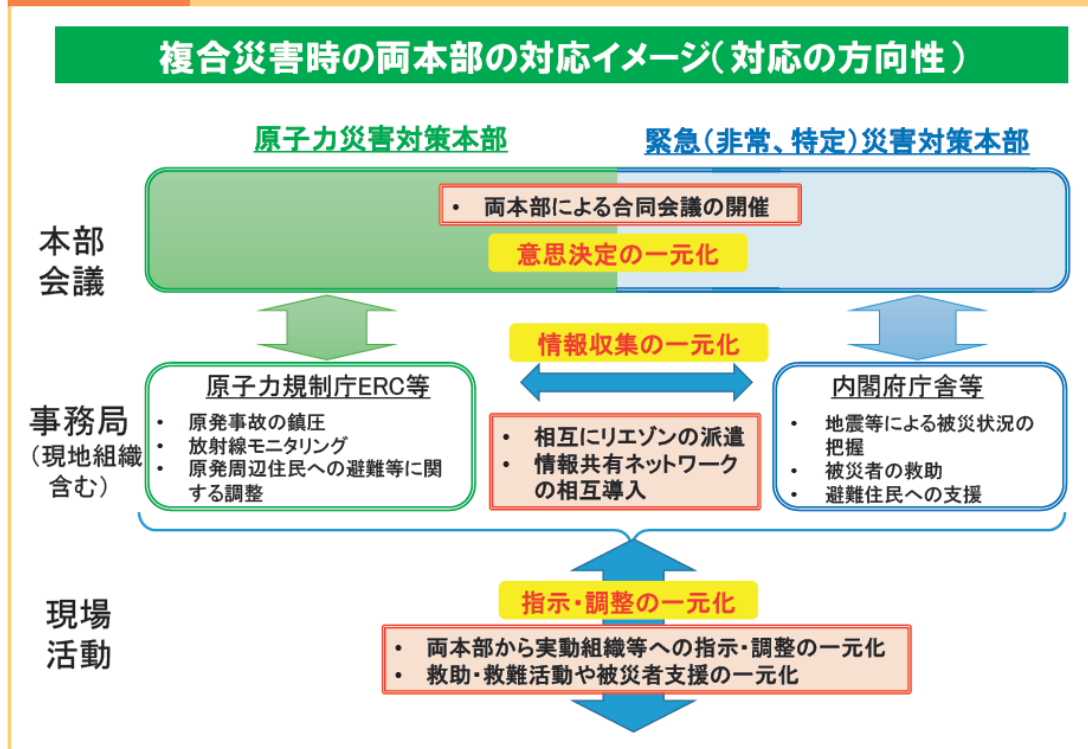


出典：内閣府資料

圖 2、日本平時與災時之核子事故災害防救組織轉換

此外，阪神大地震後，日本因應複合式災害頻傳，於 2015 年 7 月修訂「防災基本計畫」，新增了針對天然災害的「緊急災害對策本部」，當發生顯著異常且嚴重之非常災害時，由內閣總理大臣任本部長。其成員由全體國務大臣、內閣危機管理監、指定行政機關首長及內閣官房、指定行政機關等派員進駐，依照事先擬定之災害防救計畫，指揮內閣府及各級對策本部進行災害應變作為；當伴隨發生核子事故時，將與原子力災害對策本部建立統一資訊收集、決策、指揮、調整的運作體系，以強化複合式災害下的緊急應變機制。（圖 3）

図表 1 - 2 - 2 複合災害時の両本部の対応イメージ（対応の方向性）



出典：内閣府資料

圖 3、天然災害伴隨發生核子事故之緊急應變體制

### 三、日本核子事故民眾防護行動

在緊急應變計畫區方面，日本政府參考國際原子能總署建議，劃定距離核能電廠 5 公里範圍內的 PAZ（Precautionary Action Zone）及距離核能電廠 5 至 30 公里範圍的 UPZ（Urgent Protective Action Planning Zone）兩個緊急應變計畫區，分別類似我國緊急應變計畫區的 3 公里內及 3 至 8 公里範圍。

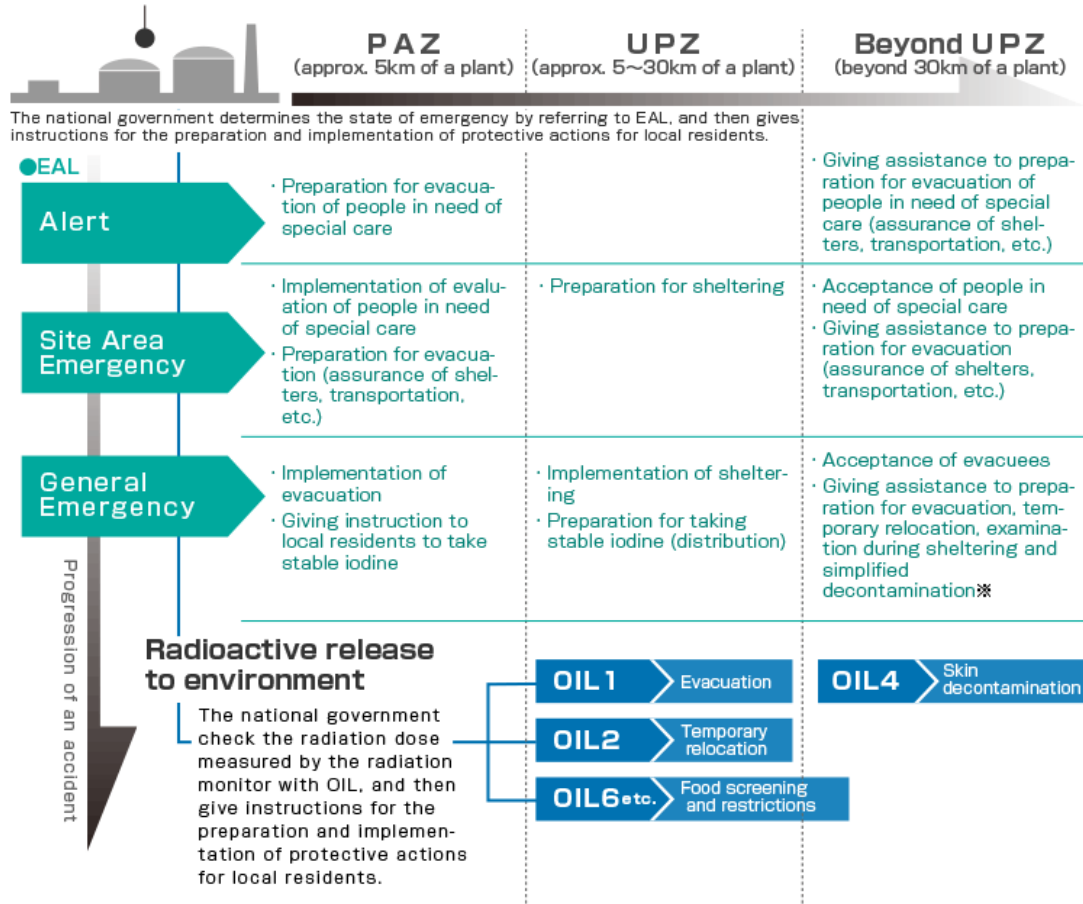
在應變時序方面，核子事故發生初期，因為情況緊急，為了避免民眾後續遭到輻射曝露，而發生輻射的確定性效應，日本政府會依照緊急行動基準（Emergency Action Level, EAL），依照電廠事故類別，研判應該立即採取的民眾防護行動。而當事故持續惡化，開始有放射性物質外釋時，則會依照環境輻射劑量率實際量測的結果，依照操作干預基準（Operational Intervention Level，

OIL)，採取相對應的民眾防護行動，來抑低輻射的機率性效應，也就是所謂的致癌效應或遺傳效應。至於日本政府早期所使用的劑量評估系統（SPEEDI），2011年福島事故時，因為缺乏外釋射源項資料，無法得到具參考性的劑量率分布情形，故日本政府迄今仍未將其納入民眾防護行動的執行依據。

此外，借鏡福島電廠事故時民眾疏散經驗，考量部分具健康風險的民眾在疏散過程中導致健康惡化，甚至因此喪生。因此在福島事故後，NRA 修改「原子力災害對策方針」，要求在緊急戒備事故（Alert）階段時，必須針對 PAZ 內的弱勢族群，包含年長者、身心障礙者、孕婦、嬰幼兒、嬰幼兒的照顧者、需要特別照顧的病患，以及醫生研判無法服用碘片的病患，做好預防性疏散的準備，俾利於廠區緊急事故（Site Area Emergency）階段進行撤離；屆時前揭弱勢族群可利用無障礙車輛進行疏散，至於可能因為長時間疏散而導致健康惡化之民眾，例如住院病患、居家照護之插管病患等，則建議先行撤離至 PAZ 周邊具有輻射防護措施之室內避難設施，再視狀況移轉至收容場所進行安置。

綜上所述，日本政府在 EAL 規劃方面，當事故發展至緊急戒備事故時，會透過戶外廣播、廣播車、新聞資訊、手機訊息、核災防範 APP 等管道呼籲民眾返家，並預作 PAZ 內弱勢族群疏散之準備；若事故持續惡化，進展至廠區緊急事故，PAZ 內弱勢族群將進行預防性疏散；若進展至全面緊急事故，則會指示 PAZ 內一般民眾進行疏散並服用碘片；至於 UPZ 內民眾則以掩蔽為主，當放射性物質外釋時，受影響區域則會對照 OIL 採行對應之民眾防護行動，例如疏散、暫時移居及飲食管制等，基本上與我國作法一致。（圖 4）

## Occurrence of an accident within the site area



※Assurance of shelters/temporary locations, transportation means and locations for examination and simplified decontamination

圖 4、日本核子事故民眾防護行動時序指引

## 肆、觀摩行程簡介

日本 2024 年原子力綜合防災演練（2024 Nuclear Energy Disaster Prevention Drill and Opinion Exchange Meeting）國際觀摩暨交流會議於 2025<sup>註1</sup> 年 2 月 14 日至 17 日間舉行，詳細行程如附件 1。

行程首日先於薩摩川內市的 SS Plaza Sendai 會議中心召開行前說明會，由日本 NRA 及內閣府官員進行簡報，分別說明日本核子事故緊急應變法規體系、核子事故整備措施現況與本次觀摩行程概述（相關簡報如附件 2~4），會後接續安排觀摩陸上自衛隊孤島地區臨時橋樑架設演練；2 月 15、16 日為廠內及廠外演練觀摩行程，由內閣府主導，安排國際觀摩團以遊覽車方式走訪各個觀摩站點，並安排解說人員進行說明；最後一日則安排赴東京參訪 NRA 之緊急應變中心（Emergency Response Center），接續於 TKP 溜池山王會議中心舉行國際交流會議。以上 4 日行程均安排英語口譯人員隨行，並提供口譯機，確保良好解說品質。本次演習國際觀摩團除我國外，還有 IAEA、美國、英國、法國、摩洛哥、南韓及菲律賓等國家或國際組織派員，共計 27 人參加（如表 2）；我國係由職代表與會。

註 1：日本政府的會計年度是從 4 月 1 日開始到隔年的 3 月 31 日；另經詢日方表示本次演練原訂於 2024 年末辦理，係因故延期。



圖 5、行前說明會

表 2、國際觀摩團參與單位簡介

國家/組織	參與單位
日本	內閣府、原子力規制委員會、口譯人員（英日）
奧地利	國際原子能總署（International Atomic Energy Agency, IAEA）
美國	能源部國家核子保安局（Department of Energy/National Nuclear Security Administration, DOE/NNSA）、美國駐日大使館、美國領事館福岡分館
英國	核能管制辦公室（Office for Nuclear. Regulation, ONR）、能源安全暨淨零排放部（Department for Energy Security and Net Zero, DESNZ）、英國駐日大使館
法國	民防與危機管理總局（General Directorate for Civil security and Crisis management）、法國原子能與替代能源委員會（Frence Alternative Energies and Atomic Energy Commission）、核能安全及輻射防護署（Nuclear Safety and Radiation Protection Authority）、法國電力公司（Électricité de France, EDF）所屬格拉弗林核能電廠、（Gravelines Nuclear Powerplant）、法國電力公司日韓辦公室（EDF Japan & Korea Representative Office）、法國駐日大使館、口譯人員（法日）
摩洛哥	核子與輻射安全與保安局（Moroccan Agency for Nuclear and Radiological Safety and Security）
南韓	原子能安全委員會（Nuclear Safety and Security Commission, NSSC）、南韓核能安全研究所（Korea Institute of Nuclear Safety, KINS）、南韓駐日大使館
菲律賓	菲律賓駐日大使館
我國	核能安全委員會



## 伍、觀摩過程紀要

### 一、本次演練核能電廠介紹

日本係依據「原子力災害對策特別措施法」辦理年度防災演練，本次擇定九州鹿兒島縣之川内核能電廠（Sendai Nuclear Power Plant）及鄰近區域舉辦，該電廠由九州電力公司經營，共有 2 部機組，其中 1 號機及 2 號機均為壓水式反應爐（Pressurized Water Reactor, PWR），輸出功率 890 MW，分別自 1984 年 7 月及 1985 年 11 月進行商轉。



圖 6、川内核能電廠空拍圖

2011 年福島事故之後，日本核能電廠幾乎全數停止運轉，並在停機期間進行安全補強，日本政府通盤檢視國內運轉情形後，於 2013 年制定新的核能安全管理標準，川内核能電廠 1 號機是新管制標準下第一部允許重啟的核能電廠機組，並自 2015 年 8 月重啟運轉後，持續服役至今。

此外，在日本政府的新規範下，核電機組原則上最長服役 40 年，但僅限展期一次，最長延役 20 年，川内核能電廠 1 號機、2 號機原訂分別於 2024 年 7 月、11 月服役屆滿 40 年並停止運轉，經過特別檢查等程序後，於 2023 年 11 月獲

得日本 NRA 同意延役 20 年，並在同年 12 月獲地方政府同意繼續運轉<sup>備註 2</sup>，成為日本目前少數服役超過 40 年的核電機組。

備註 2：在日本，雖然核能電廠所在地之地方政府沒有實質監管核能設施安全的權力，但在實務上，為了確保所轄居民及周邊環境之輻射安全，地方政府通常會與設施經營者簽定「原子力安全協定」，協定內容因地域而異，但基本上包括環境輻射監測、定期報告運轉狀況、資訊揭露、品質保證、緊急通報及損害賠償等項目，並有權力派員進入設施內執行安全查核。雖然安全協定是否具有法律效力，尚無明確定論，但各界均相當重視，尤其是設施經營者普遍認為遵守協定對於與當地政府建立夥伴關係具有重要意義。

川內核能電廠 PAZ 範圍涵蓋有薩摩川內市的滄浪、寄田、水飲及峰山地區，人口數為 4,182 人；UPZ 範圍涵蓋有 Ichiki 串木野市與阿久根市全區，以及薩摩川內市、鹿兒島市、出水市、日置市、姶良市、薩摩町及長島町部分區域，人口數為 198,143 人；上述之緊急應變計畫區範圍及居住人口如圖 7 所示，合計約 20.2 萬人。

## 二、本次演練情境設定

本次演練情境設定為鹿兒島縣發生強震，震央位於薩摩半島西海岸，受地震影響，川內核能電廠 2 部機組均緊急停止運轉，惟 1 號機因設備故障導致反應器冷卻功能喪失，進入全面緊急事故。

本次原子力綜合防災演練於 2025 年 2 月 14 日至 16 日於九州電力川內核能電廠（鹿兒島縣薩摩川內市）舉辦，包括中央政府、地方縣市政府、半徑 30 公里範圍內 9 個市町村、九州電力等 294 個機關團體和當地居民共約 4,820 人參加。

此外，鑒於 2024 年 1 月能登半島發生強地震，本次演練亦加入發生地震和核子事故等複合性災害時的應變情境。具體內容包括假設發生村落被孤立時該如何疏散居民、利用直升機和船舶運送物資、從倒塌房屋中進行救援，以及使用移



動式行動基地台恢復通訊等綜合災害防救演習。除了居民進行室內掩蔽外，應變中心也規劃當發生地震災害時，滾動式協調疏散地點等替代方案。



圖 7、川内核能電廠 PAZ 及 UPZ 範圍

### 三、觀摩演練項目

#### (一) 孤島地區臨時橋樑架設

日本的陸上自衛隊 (Japan Ground Self-Defense Force, JGSDF) 是陸海空自衛隊中規模最大的陸軍部隊，全體武職人員稱「陸上自衛官」。由於日本經常遭遇地震、暴風雪、颱風、海嘯等各種重大災變，而且近代地面兵力需要逐漸

式微，現階段陸上自衛隊的任務反而比較適合救難，近來也經常利用隊上的機械裝備投入救災工作，同時藉此加強人員防災訓練的學習，確保在地狹人稠、高度開發且容易引起重大傷亡的區域救災及重建上之效率。

本次演練機具為 type 07 mobility support bridge，透過重型車輛載運橋樑骨架等各部分單元，並連結在一起，可組裝成臨時性橋樑，跨距約 60 公尺，寬度約 4 公尺，可使用於孤島地區的河流和溝壑，以方便疏散災民或載運物資。（圖 8、圖 9）



圖 8、type 07 臨時橋樑



圖 9、架設 type 07 臨時橋樑使用機具

## （二）從倒塌房屋中救援災民

因應 2024 年 1 月能登半島發生強震，本次演習亦將天然災害伴隨核子事故的情境納入演練。演練內容包含從倒塌房屋中進行救援（圖 10），利用重型機具清理被土壤壓住的道路，及因應地震導致消防栓不可正常使用時，出動水箱消防車進行滅火等等情況。

說明人員表示，災害發生時，警察、消防跟自衛隊員都會參與救援行動，薩摩川內市消防局大約有 150 個消防隊員，其中有 20 個接受過輻災應變的相關訓練，不過說明人員特別強調，本次演練的情境尚無放射性物質外釋，所以並未要求穿著輻射防護衣、呼吸面罩等防護裝具。



圖 10、利用直升機救援倒塌房屋內災民

### （三）鹿兒島縣原子力災害現地對策本部開設

日本原子力防災綜合演練，是結合兵棋推演與實兵演練同步實施，本次兵棋推演主要是於鹿兒島縣廠外應變中心（Off-Site Center, OFC）辦理，其位於薩摩川內市的川內原子力規制事務所，距離川內核能電廠約 13 公里。

OFC 主要工作為因應災害狀況進行應變，依照電廠事故發展，於緊急戒備事故（Alert）階段，NRA 鄰近各核能電廠所在區域的辦公室同仁會進駐執行動員應變作業；若進入廠區緊急或全面緊急事故階段，則會開設原子力災害現地對策本部，由內閣府負責核災的副大臣擔任指揮官，並有相關機關的人員進駐。

觀摩當日進駐人員逾 300 人，成員包含中央政府、地方政府、警察、消防、衛生、環保、民政及相關組織等。現場依配置區塊顏色區分各任務分組，進駐人員須穿著分組對應之顏色背心，現場視訊系統可與原子力災害對策本部、鹿兒島縣廳、薩摩川內市市役所等單位同步進行連線，說明最新的狀況及接收中央指示（如發布全面緊急事態宣言、指示民眾疏散撤離及服用碘片等），並可



向中央請求支援，當天亦現場連線，由日本首相發布緊急事態宣言，呼籲民眾撤離及服用碘片，觀摩人員也有收到災防告警的手機簡訊。（圖 11-14）



圖 11、廠外應變中心現場演練狀況



圖 12、日本首相發布緊急事態宣言

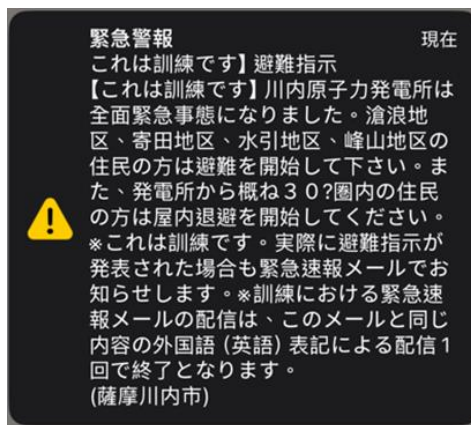


圖 13、警報簡訊（日文）



圖 14、警報簡訊（英文）

OFC 設有柴油發電機，並備有一定的燃油存量作為緊急供電使用，另設有正壓裝置，減少設施外污染進到中心，如進駐人員已經受到污染，亦置有輻射偵檢儀器及沖洗擦拭設備，並規劃除污廊道，避免污染擴散。

此外，OFC 設有本館及別館，本館主要作為平時運作跟災時應變中心開設使用，別館設有休憩空間以及 34 個上下舖床架可供 68 位男性（本館 1 樓另有女性休息室，計有 6 個上下舖床架），以利輪班進駐作業順利進行。（圖 15-18）



#### (四) 無人機空中輻射監測

2011 年福島事造成大量放射性物質外釋，周邊許多區域都遭受放射性污染，促使日本積極發展無人載具來進行環境輻射監測。本項演練總共展示三款空中無人載具，其飛行時間、負載重量、偵檢器形式、數據傳輸方式、使用目的、測量精度及可操作性都有所不同（詳表 3）。經詢日方表示監測到的輻射劑量率均可直接回傳至基地台，以利災時推估輻射塵影響範圍，作為研判採取民眾防護行動之依據。（圖 19、圖 20）

表 3、無人機功能比較表

	(固定翼) 無人駕駛飛機 (unmanned airplane)	無人駕駛直升機 (unmanned helicopter)	(多旋翼) 無人機 (drone)
			
型號	Penguin C	FAZER G2	M300RTK
飛行時間	1,200 分鐘(20 小時)	90 分鐘(1.5 小時)	40 分鐘
機體重量	23 公斤	100 公斤	6 公斤
負載重量	5 公斤	30 公斤	2.7 公斤
偵檢器	GAGG 閃爍體	LaBr <sub>3</sub> (Ce) 閃爍體	Si 半導體
數據傳輸	LTE	2.4 GHz (基地台半徑 3 公里範圍內)、 衛星通訊。	2.4 GHz (基地台半徑 3 公里範圍內)。
使用目的	適用於大範圍偵測， 能夠涵蓋廣大區域， 適合快速評估輻射污染分布。	主要用於中長距離與 持續監測，適合在特定區域進行輻射測量。	適合局部高精度測量， 例如進入建築物內部、廢墟、隧道或狹窄區域，進行近距離輻射偵測。
測量精度	中等	高	極高
操作性	需要跑道或彈射裝置起飛，回收時可能需要降落場或降落傘，不適合狹小空間，但適合大範圍自動巡航。	操作較複雜，需要專業人員控制，起降空間較大，但能在空中定點懸停，適合中距離精細測量。	可低空慢速飛行，能夠進行高精度測量，特別適合局部區域的詳細輻射數據收集。
其他	底部可搭載攝影機。	信號不穩定時可自動返航、已用於福島第一核電廠周邊地區的監測。	信號不穩定時可自動返航。

日本在福島核災後，大量運用這三種無人載具進行輻射測量；例如，東京大學與環境省合作使用無人駕駛飛機進行廣域測量，東北大學與 JAEA（日本原子力研究開發機構）開發的無人駕駛直升機用於長期監測，而 TEPCO（東京



電力) 則使用多旋翼無人機檢測建築物內部與廢墟的輻射情況。

依據不同的偵測需求，解說人員表示會靈活運用這三種無人載具，以達到最有效的空中輻射監測效果。



圖 19、JAEA 人員說明各種空中輻射偵測載具的使用目的

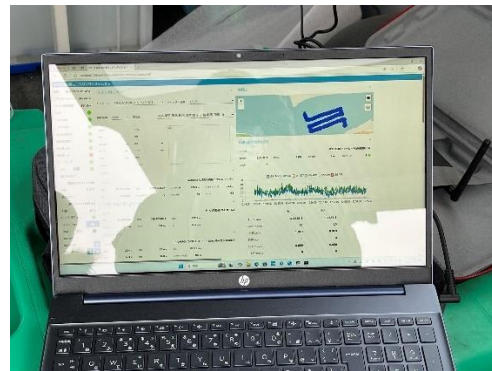


圖 20、輻射監測結果可即時回傳

### (五) 川內核能電廠廠內演練

首日(2月15日)即赴川內核能電廠觀摩廠內演練，電廠管制及保安程序森嚴，電廠周圍設有鐵刺網、CCTV，並配置警衛針對進出電廠的車輛及人員進行檢查，外賓亦同。本次國際觀摩團雖然事先已填具入廠申請表並提供護照資料，當日入廠時保警仍針對入廠人員進行嚴謹審查，程序包括以下：

1. 提醒入場不可攜帶危險物品，若有攜帶攝錄影裝置(如手機)必須全程關機，並留置在解說場地。
2. 逐一檢查護照，比對入廠申請資料，並請佩戴口罩的觀摩人員脫除口罩，確認無誤才發放入廠證。
3. 逐一檢查手提包及後背包，確認未攜帶違禁品。

在經歷嚴謹的保安檢查後，觀摩人員始得入廠。首先由電廠人員簡要說明川內核能電廠營運狀況，以及福島核災後，由於所有運轉及興建中之核能電廠均須重新申請核准才能繼續運轉，川內核能電廠如何透過一系列改善耐震防洪

等設計，強化供水供電能力等措施，通過 NRA 審查同意重新啟動。(圖 21)

當日廠內演練觀摩項目，並不像過去有熱交換、噴灑水霧等作業等實際演練，取而代之的是介紹電廠的模擬控制中心，透過複製實際的控制中心操作介面，作為運轉人員訓練之用。

另外也介紹日本的美濱核子事故支援中心 (Mihama Nuclear Emergency Assistance Center, M-NEACE)。汲取福島事故應變經驗，日本核能發電業者（包含 9 家電力公司、電力開發株式會社、日本核燃料株式會社、日本原子力發電公司）於 2016 年 3 月成立日本原子力發電公司為主體的緊急應變支援機構，以應對核能設施發生重大事故時之緊急應變需要，並於同年 12 月，在福井縣美濱町開設美濱核子事故支援中心，作為支援機構的活動基地。

支援中心平時主要針對輻射偵測遙控機器人進行集中部署與管理，並對核電廠運作人員進行操作訓練；一旦發生核災，該支援中心將迅速派遣設備和人員前往受影響的公司，共同應對高輻射下的輻射偵檢及除污作業。(圖 21、圖 22)



圖 21、電廠人員說明電廠運轉現況



圖 22、偵測用機器人操作示範



## 小型ロボット

- 情報収集・軽作業用
- 前後左右、階段走行、変速機能有り
- 4個のカメラを装備しリアルタイムにて監視可能
- グリッパー（つかみ部）にて約14kgを把持可能（PackBot<sup>®</sup>）

	<b>PackBot<sup>®</sup>（バックボット）</b>  速度 9.3km/h 通信方式 無線100m 稼働時間 8時間 寸法 幅50×長90×高60cm 重量 30kg Teledyne FLIR社製
	<b>SAKURA-1（サクラ）</b>  速度 1.4km/h 通信方式 無線100m有線200m 稼働時間 8時間 寸法 幅40×長70×高90cm 重量 50kg 株式会社日南製

圖 23、示範之小型機器人參數

## （六）疏散收容安置機制簡介

居住在 PAZ 範圍內的民眾，應於放射性物質外釋前進行預防性疏散。接獲疏散指示時，原則上民眾應使用自家車輛進行疏散，若無自家車輛者，則必須以步行方式前往臨時集合地點(temporary meeting place)，再搭乘巴士前往疏散地點。

至於居住於 UPZ 範圍內的民眾，原則先進行室內掩蔽。室內掩蔽指示發出時，應迅速進入自宅、公司或最近的公共設施等建築物內；接獲指示前，切勿外出，如果放射性物質外釋，戶外活動可能會增加輻射曝露風險。

續上，依照 OIL，如果 UPZ 內民眾，接獲暫時移居或疏散的指示時，應備妥所需物品，遵循各地方政府的指示行動。當環境輻射劑量率超過 20 微西弗/小時

，應於 1 週內進行暫時移居；若當環境輻射劑量率超過 500 微西弗/小時，應於數小時內進行疏散，與我國作法一致。

為確保收容場所足以容納被疏散居民，並考量嚴重天然災害有可能導致疏散路線無法順利通行等情形，川内核能電廠設定有多條疏散路線（圖 24），收容場所位處 UPZ 外，並預先制定在道府縣或市町村的地區防災計畫及避難計畫中，平時也會向居民進行宣導或提供相關資訊。



圖 24、川内核能電廠 PAZ 內居民疏散避難路徑及收容場所

### （七）臨時集合地點演練（串木野市立川上小學）

進入全面緊急事故階段時，日本政府會在放射性物質外釋前疏散 PAZ 地區的民眾，UPZ 的民眾則會視 OIL 的結果決定室內掩蔽或疏散。其中無法自行離開的民眾可前往臨時集合地點（temporary meeting place）搭乘接駁巴士，功能類似我國的集結點。本次演練臨時集合地點為串木野市立川上小學，附近居民透過電視、手機等方式接收到疏散撤離訊息，附近居民可以到此集合地點搭乘撤離專車進行疏散。

居民抵達時首先進行報到及檢錄資料，除紙本作業外，因應電子化作業普及，居民亦可事先下載「核災防範 App」，輸入個人的資料後，即可建立特有的

QR code，在乘坐疏散車輛、進入疏散時檢查地點或於避難收容處所報到時，均可透過出示 QR code 讓工作人員進行編管，不用再填寫報到名冊，做法值得我國參考。

此外，「核災防範 App」還具有以下功能，首先是可確認鄰近監測站的環境輻射劑量率及疏散避難路線；再者，可透過登錄親友的資料，確認目前的避難狀況；最後，可接收政府發布的避難通知等相關資訊，或是將道路損壞的情形提供予防災工作人員知悉，而且介面會配合裝置的語言設定進行切換，包含日文、英文、中文及韓文，相當便利。（圖 25 至圖 28）

PAZ 範圍內的居民，碘片採事先發放，並會請居民事先參加發放說明會。至於 UPZ 的居民，於公所、衛生所等單位均有儲備，可於需要服用時緊急發放，如因殘障或疾病在非常時期時不便領取者，只要符合特定條件，原則上可事先領取。申請事前發放的方法等程序，記載於發放給 UPZ 範圍內家庭的手冊，居民可依指示申請領取。

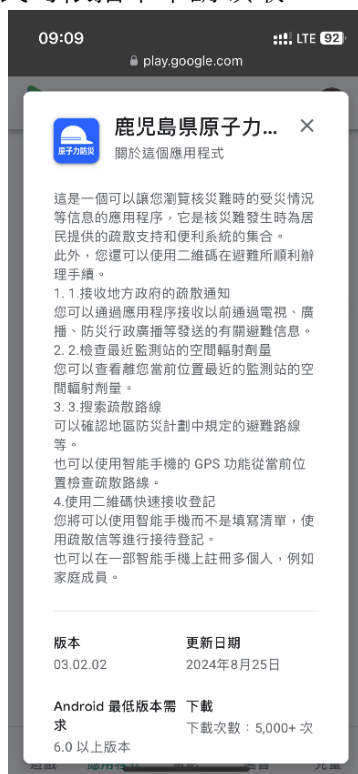


圖 25、鹿兒島縣核災防範 App



圖 26、App 功能畫面

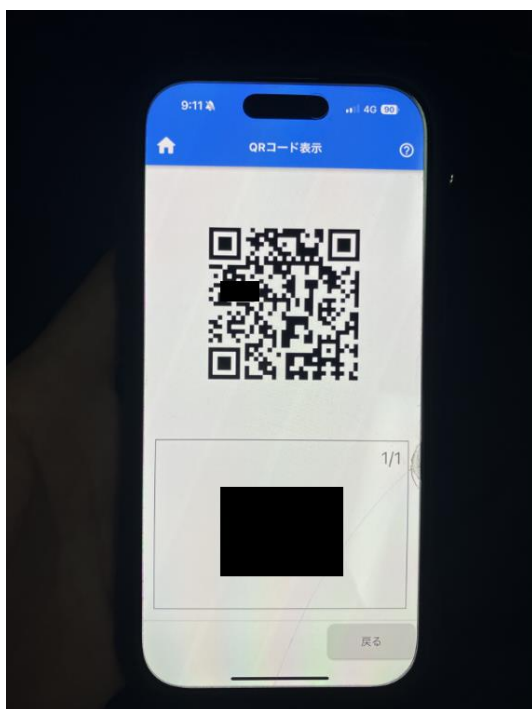


圖 27、App 編管用個人 QR code



圖 28、民眾使用 QR code 報到檢錄

## （八）疏散車輛及人員檢查點

鹿兒島縣總共有 21 個疏散車輛及人員檢查點，本次演練地點為鹿兒島縣立森林技術中心，疏散車輛檢查地點功能類似我國的防護站，所有自 PAZ 疏散撤離的車輛均必須至此處進行輻射偵檢，以確認無輻射污染。被引導進入的民眾及貼有車輛檢查證的車輛，會由應變人員使用儀器進行輻射污染偵測，這個部分和我國直接以門框偵檢器確認車輛是否有污染的作法上有所不同。（圖 29）

車輛偵檢係以 OIL4 為檢測標準（距離皮膚數公分計數率為 40,000 cpm），若偵測結果活度超過 40,000 cpm，偵檢人員將以乾式除污對車輛進行簡易清消，並對車上乘客進行抽樣偵測，若乘客抽樣結果也超過 OIL4，則全車乘客均必須進行偵檢，且超過標準的人員需進行全身除污作業。（圖 30、圖 31）

完成整套偵檢流程後，車輛離開前最後一站是由專人發放碘片，PAZ 內民眾都會事先發放碘片，若未能從家內攜出碘片之民眾可以現場領取碘片並服用，另外會發放車輛通行證，後續至收容所時須出示通行證，車輛才能獲准進入。（圖 32、33）





圖 29、檢查點



圖 30、車輛輻射偵檢



圖 31、人員輻射偵檢



圖 32、發放車輛通過證



圖 33、發放碘片

### (九) 收容所演練

收容所演練地點位於鹿兒島縣始良市役所加治木支所 (Aira City Kajiki town hall)，為始良市居民的災害避難收容處所，可容納約 200 人，具有發電

機、暖氣跟儲備物資，約有 7 日的收容量能。

居民接獲疏散通知，並通過檢查點後，可自行開車或搭乘專車到此收容所進行避難，抵達收容所後，會先利用 QR code 進行報到，接著會進行醫療諮詢。災情相關的資訊，會張貼在「情報揭示板」，俾利民眾知悉。

收容所有基礎的環境、消防設施及水電設備（例如：門窗、廁所、冷氣、空調、電梯、水電、電話、電視、廣播、滅火器、逃生設備等），並保持良好狀況，另外也有帳棚、簡易馬桶、硬紙板床、防災睡袋等防災物資，義工或相關協助者也會事先徵召及定期訓練；如有特別需要協助之長者或特殊醫療照護者，地方政府也會事先造冊，以備不時之需。（圖 34~41）



圖 34、避難所



圖 35、隔離帳棚



圖 36、情報揭示板



圖 37、簡易馬桶





圖 38、可組合成床墊之椅墊



圖 39、硬紙板床



圖 40、防災寢袋



圖 41、存放物資展示

#### 四、參訪原子力規制委員會緊急應變中心

NRA 辦公室位於東京都六本木，2011 年福島事故發生前，日本核能電廠的管制作業分散在內閣府、經濟產業省以及文部科學省，福島事故後，為整合管轄權，並強化核安監管的獨立性，在 2012 年 9 月成立 NRA，屬於環境省的外局。作為一個獨立機關，NRA 負責日本全國的 3S：核能安全(Safety)、核子保安(Security)及核子保防(Safeguards)等業務，角色與我國核能安全委員會類似。委員會之下設有原子力規制廳，做為委員會的事務局，其派駐各核能電廠據點的事務所，負責監管核能電廠保安、協助電廠年度演習規劃以及審查核能電廠緊急應變計畫

等工作。

NRA 的 3 樓為其核子事故緊急應變中心(Emergency Response Center, ERC),面積約 700 平方公尺,功能類似我國核安會核安監管中心,可透過緊急應變支援系統(Emergency Response Support System, ERSS)監控全國各核能電廠即時運轉參數及全國環境輻射偵測數據,確保電廠安全運轉及環境輻射安全;是日有觀摩人員詢問是否有比照 IAEA 作法將監測數據用來分析評估,惟日方表示主要作為決策參考。

ERC 平日白天該辦公室有一般職員出入,無專責輪值人員;夜間及假日則由 4 人輪值進駐。如果電廠有異常事件通報、或電廠所在區域發生五級以上地震時,將召回人員成立 ERC。

ERC 作業場所分為廠內(on-site center)和廠外(off-site center)2 個作業區,廠內作業區負責事故發生時追蹤掌控廠內狀況,可與日本各核能電廠及相關單位進行視訊連線;廠外作業區則是負責處理和地方災害應變中心相關作業事項,事故時也可隨時與各地方政府進行視訊連線,討論即時狀況和應變決策。  
(ERC 內禁止攝錄影)

## 五、內閣府與國際觀摩人員交流會議

本次公務出國最後一個行程為參加日本內閣府辦理之國際觀摩人員交流會議,該會議由內閣府政策統括官(原子力防災擔當)主持,首先由內閣府針對本次演習進行回顧與總結簡報,再請國際觀摩人員就演習提出建議。會議情形如圖 42。

職於總結會議時首先感謝日方的邀請,提供臺灣寶貴的機會來觀摩這次的年度綜合防災演練,接續表示鹿兒島縣的「核災防範 App」是一個亮點,可以減少人員編管的時間與降低資料誤植的機會,但這是鹿兒島縣政府自己開發的 App,後續或許可以建置日本全國通用的版本或推廣給其他的地方政府。

另也詢問日方是否已考量大規模天然災害併同發生核子事故時,當地的電話或網路服務或許會中斷或無法使用,日本是否有使用低軌衛星來確保事故時的通訊順暢?日方回應包含低軌衛星在內,已經建立多重的通訊網絡,也會辦理獨立



的緊急通訊演習，確保災時通訊暢通。

其他各國代表提出的意見或日本的回應摘要如下：

（一）演練方式：

1. 本次演練是由內閣府負責制定整體劇本，並與相關單位進行協調；NRA 因為具有核能專業，所以主要負責技術細節的設定；此外，地方政府跟設施經營者的參與也十分重要，是由這四方共同決定演習的安排跟細節。
2. 建議每個觀摩階段都簡要說明當前狀況，以利觀摩人員了解目前的情境設定與應對措施。
3. IAEA 代表指出一共收到 3 份關於日本演習的報告，如果有興趣，也可以進一步進行互動，例如回撥詢問問題，測試應變人員在緊急狀況下與 IAEA 的溝通是否順利。
4. 若預算與資源允許，作為 RANET（IAEA 國際應變與援助網絡）的成員國，日本可以嘗試在演習中模擬請求國際援助，例如緊急醫療、輻射偵測、除污行動等，或是尋求外部建議，以提升應變能力。

（二）媒體互動：

1. 開放式演練有助民眾了解政府的應變行動，並增強社會防災應變意識；但有些演練項目仍建議在封閉環境下進行，以便讓應變人員專注於演練，不受媒體或公眾的影響，例如 OFC 開設係採無腳本演練（blind drill），參演者事先並不知道演習情境，所以是依據演習目的來選擇適當的方式。
2. 日本政府原則上不會讓記者直接與應變人員互動，對於外部資訊的發布，內閣府、NRA 及核災應變中心（Off-site Center）均有專門的公關單位負責，新聞媒體僅能透過官方管道獲取資訊，以確保口徑一致。
3. 過去日本政府曾邀請記者至 ERC 模擬緊急事故發生時的新聞發布會，以測試應變單位的回應能力；惟不建議於這類大型綜合演習進行測

試，以免造成混亂。

### （三）核災防範 App

1. 建議於「核災防範」App 裡面新增選項，讓避難者填寫自己的國籍，以利地方政府或外務省知道每個集結點或收容站裡各國居民數量。
2. 有些高齡者可能會面臨操作上的問題，這時候避難所會有人員進行引導，並列印紙本 QR code 使用。
3. 日本跟美國有開發類似的 App 或網站，可以讓居民輸入旅遊計畫，以利政府掌握本國遊客的所在地資訊，俾於緊急時提供協助或發布警訊。

### （四）其他：

1. 手機警報訊息包含英語跟日語，對於外國旅客來說非常有幫助。
2. 本次演練雖然 App 及防災指引標示已經有多國語言版本，但目前鹿兒島縣政府的防災網站只有日文，可以納入未來精進的方向。
3. 複合式災害伴隨發生核子事故的疏散收容規劃相當重要，另外也必須考慮到孤島地區的物資輸送問題。
4. 讓民眾積極參與演習是一項非常困難的工作，但可觀察到參與者大多是年長者，如何讓兒童也參與其中，讓下一代更早熟悉這類演習，是未來值得改進的方向。

會議最後，主席感謝各國參與代表踴躍發言，提供日本政府諸多改善演習的意見，有助於持續精進核子事故緊急應變及整備作業。



圖 42、國際觀摩人員交流會議

## 陸、心得與建議

### 一、日本與我國之比較

以下說明本次國際觀摩發現日本原子力綜合防災演練與我國核安演習上做法之差異：

#### (一) 劑量評估系統

我國與日本在核子事故民眾防護行動方面，均採用 EAL 和 OIL，然而考量到 OIL 僅在放射性物質外釋時才能進行量測，爰我國仍持續發展大氣擴散模擬與劑量評估系統，以使民眾防護行動決策系統更加全面完善。相較之下，日本政府早期所使用的劑量評估系統（SPEEDI），由於在 2011 年福島事故時，缺乏外釋的射源項資料，無法得到具參考性的劑量率分布數據，所以迄今仍未將其作為民眾防護行動的執行依據。

#### (二) 演習辦理方式

日方政府綜合防災演練之方式，係採兵棋推演和實兵演練依照時序同步實施，相較於我國分開辦理的作法，在各個面向上更加完整，有助參與者熟悉各級政府決策面及執行面的關聯性；惟必須動員大量的人力、物力，觀摩及評核動線必須縝密安排，投入成本規模龐大。依據日方統計資料，本次參與演習的應變人力及行政人員將近 5,000 人。

#### (三) 偵檢及除污方式

所有自 PAZ 疏散撤離的車輛都必須至檢查點進行偵檢，確認有無輻射污染，而日本政府針對車輛的偵檢及除污方式均以人工處理，與我國使用門框式偵檢器及重型核生化消毒車的方式有所不同，使用門框式偵檢器確認有無污染較為快速，所需人力資源也比較少；人員手持污染偵測儀器雖然相對耗時費力，但檢查較為仔細，也比較可以進行細部除污。

此外，日本政府考量除污後產生的大量廢水不易處理，因此採

行乾除污的方式，減少廢水的產生；我國則採濕除污的方式，廢水經檢測符合《游離輻射防護安全標準》之核種活度排放標準後即可逕行排放。

#### (四) 碘片服用及發放

日本政府考量 PAZ 靠近核能電廠，一旦放射性碘外釋，周邊居民可能會面臨較大的輻射曝露風險，因此全面緊急事故時，為確保甲狀腺已經被穩定碘飽和，會要求 PAZ 內民眾疏散並服用碘片。

而 UPZ 因為距離核能電廠較遠，因此在全面緊急事故時，並不會要求民眾在室內掩蔽時就服用碘片，而是會依照環境輻射劑量監測結果，研判民眾是否需要服用。

然而，我國係依照「核子事故民眾防護行動應變及決策參考指引」附表二，受放射性落塵影響區域的民眾，當評估服用碘片可減免甲狀腺約定等價劑量達 100 毫西弗以上時，才會依照「干預基準」指示民眾服用碘片。此外，我國是區分為 8 公里的緊急應變計畫區 (Emergency Planning Zone, EPZ)，亦與日本的 PAZ 及 UPZ 作法有所不同。

## 二、心得與建議

(一) 日本近年之綜合防災演練想定情境均參考 2011 年福島事故經驗，強震或海嘯導致核電廠喪失外部電源，而演變成核子事故；相較之下，我國在演習情境的想定上，不只納入多種複合式災害情境，包含地震、湧浪、超大豪雨、火山噴發，亦適時納入國際時事(如烏俄戰爭、日本能登半島地震)及外界關切議題(如 COVID-19 疫情、假訊息澄清)，務實檢討各種可能，強化核災應變處置能量，以保護人民生命財產安全。

(二) 考量重大天然災害併同發生核子事故時，市話、手機或網路服務可能會中斷或無法使用，導致救災工作無法順利執行，平時應建置多重備援機制，如低軌衛星或行動基地台，確保通訊網絡的可

用性，並納入演練，以確保災時各機關構間聯繫暢通。

- (三) 本次觀摩團有多國大使館人員，經詢問有許多駐外使館人員並無核能專業，並為首次參加核安演習，主要是協助記錄，並適時擔任翻譯，或許爾後我國也可請駐日人員一同參與。
- (四) 我國與日本在地理環境、災害潛勢上有諸多相似之處，日本的核子事故緊急應變機制、整備及演習規劃、以及 2011 年福島事故後的處置經驗，都相當值得我國借鏡。近年台日雙方持續邀請對方參加核安演習，交互交流觀摩，分享彼此觀摩心得及回饋意見，有助於精進彼此應變體制、作業程序及演習規劃，並增進雙邊在國際上之能見度，建議爾後賡續派員參加。

## 柒、參考資料

1. 内閣府ホーム>内閣府の政策>原子力防災>よくある御質問  
[https://www8.cao.go.jp/genshiryoku\\_bousai/faq/faq.html](https://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/faq/faq.html)
2. 令和3年版 防災白書 | 図表 1-1-1 平時・緊急時における原子力防災体制  
[https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r03/zuhyo/zuhyo2-01\\_01\\_01.html](https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r03/zuhyo/zuhyo2-01_01_01.html)
3. 令和5年版 防災白書 | 図表 1-2-2 複合災害時の両本部の対応イメージ（対応の方向性）  
[https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r05/zuhyo/zuhyo2-01\\_02\\_02.html](https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r05/zuhyo/zuhyo2-01_02_02.html)
4. 立法院-重大災害之中央應變中心指揮權限（蘇顯星）  
<https://www.ly.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=6590&pid=85267>
5. 關西電力- Nuclear Power Information : Preparation for Potential Severe Accidents  
[https://www.kepcoco.jp/english/nuclear\\_power/severeaccident\\_bousai.html](https://www.kepcoco.jp/english/nuclear_power/severeaccident_bousai.html)
6. THE JAPAN NEWS-川内核能電廠空拍圖  
<https://japannews.yomiuri.co.jp/business/companies/20231101-147097/>
7. 世界核能協會  
<https://world-nuclear.org/nuclear-reactor-database>
8. 鹿兒島縣 核災防範手冊  
[https://www.pref.kagoshima.jp/aj02/bosai/sonae/shiori/documents/91589\\_20240119092124-1.pdf](https://www.pref.kagoshima.jp/aj02/bosai/sonae/shiori/documents/91589_20240119092124-1.pdf)  
[https://www.pref.kagoshima.jp/aj02/bosai/sonae/shiori/documents/91589\\_20240119092143-1.pdf](https://www.pref.kagoshima.jp/aj02/bosai/sonae/shiori/documents/91589_20240119092143-1.pdf)
9. 南日本新聞-国の原子力総合防災訓練、初の孤立集落発生を想定 能登半島地震踏まえ11年ぶり県内実施、294機関4820人参加14～16日、薩摩川内市  
<https://373news.com/news/local/detail/208604/>
10. 日本原子力発電株式会社-美浜原子力緊急事態支援中心  
<https://www.japc.co.jp/tsuruga/emergency-support/equipment.html>

## 捌、附件

附件 1、日本 2024 年原子力綜合防災演練國際觀摩行程表

附件 2、日本 NRA 簡報－核子事故緊急應變法規體系

附件 3、日本內閣府簡報－核子事故整備措施現況

附件 4、日本內閣府簡報－2024 原子力綜合防災演練概述



# The FY2024 Nuclear Energy Disaster Prevention Drill

2025.2.14-16 @Kagoshima Pref.

Sendai Nuclear Power Station

2025.2.17 @Tokyo

Opinion Exchange Meeting



## Outline

- Host: Cabinet Office, Nuclear Regulation Authority
- Support: JTB Corp. (provided English interpreter)

## Schedule

2025.2.14-16 @Kagoshima prefecture  
2025.2.17 @Tokyo

※Move to Satsumasendai City, Kagoshima Pref. on your own.

### ◆2025.2.14

Meeting point: SS Plaza Sendai @13:30

### ◆2025.2.15

Meeting point: Bus stop at Sendai station

### ◆2025.2.16

Meeting point: Bus stop at Sendai station

Dismiss point: Domestic terminal in Kagoshima Airport  
@around 4:00pm

After the temporary dismissing, each person will head to Tokyo.

→Move to Tokyo, on your own

### ◆2025.2.17

Meeting point: The Nuclear Regulation Authority ERC  
(Roppongi, Tokyo)

Dismiss point: TKP Tameike Sanno Conference Center

※Dismiss time is scheduled for 4:30pm.

## ◆2025.2.14

Briefing: SS Plaza Sendai Meeting at 1:30pm (2:00pm-3:30pm)  
Observation: Preparations for Emergency Bridge training (4:00pm-5:00pm)  
By the Self-Defense Force  
Opinion Exchange Meeting (7:00pm-9:00pm)

## ◆2025.2.15

Meeting: 8:30am (around Super Hotel Satsuma-sendai)  
Observation: Rescue training for isolated areas (9:30am-9:40am)  
Observation: Off-site Center (10:20am-10:45am)  
(Lunch)  
Observation: Emergency monitoring training (1:00pm-1:10pm)  
Or  
Observation: Kagoshima Prefectural Institute of Environmental Radiation Research and  
Monitoring (11:10-11:30, in case of rain and strong winds)  
Observation: Accident containment training at Sendai Nuclear Power Station (2:00pm-  
3:00pm)

## ◆2025.2.16

Meeting: 8:00am (around Super Hotel Satsuma-sendai)  
Observation: Temporary meeting place @Kawakami Elementary School (8:50am-9:10am)  
Observation: Screening test of evacuation @Kagoshima Prefectural Forestry Technology  
Center (10:00am-10:30am)  
Observation: Evacuation center @Aira City Kajiki town hall (11:15am-11:45am)  
(Lunch)  
Dismiss at Kagoshima Airport (after 4:00pm) → Move to (Tokyo) Haneda Airport on your own

## ◆2025.2.17

Meeting: 10:40am (in front of Nuclear Regulation Authority)  
Observation: Nuclear Regulation Authority ERC (11:00am-12:00am/noon)  
(Lunch)  
Workshop, Opinion Exchange Meeting (2:00pm-4:00pm)  
Dismiss at TKP Tameike Sanno (4:30pm)

※Subject to change depending on the situation.

# Regulations on Nuclear Emergency Response in Japan

Nuclear Regulation Authority, Japan

14 February 2025



0

## Outlines

- Nuclear Regulation Authority (NRA)
- Legal Framework for Nuclear Emergency Management
- NRA Guide for Emergency Preparedness and Response



1

## Nuclear Regulations Authority

- Established in September 2012
- Affiliate organization of Ministry of the Environment
- High degree of independence
- Chairman and four Commissioners appointed with approval of the Diet
- Over 1,000 secretariat staff
- Specialized in regulation
- Safety, security and safeguards

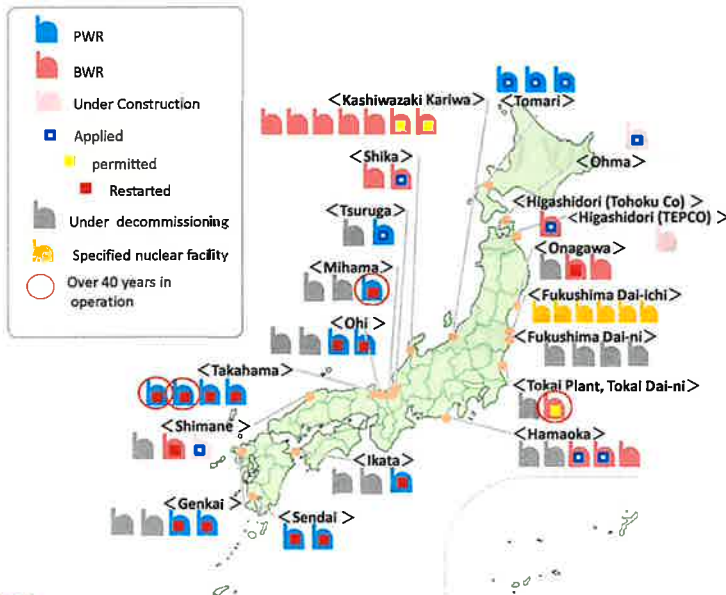


<https://www.nra.go.jp/data/000067218.pdf>

2

## Current Status of Nuclear Power Plants

As of January 2025



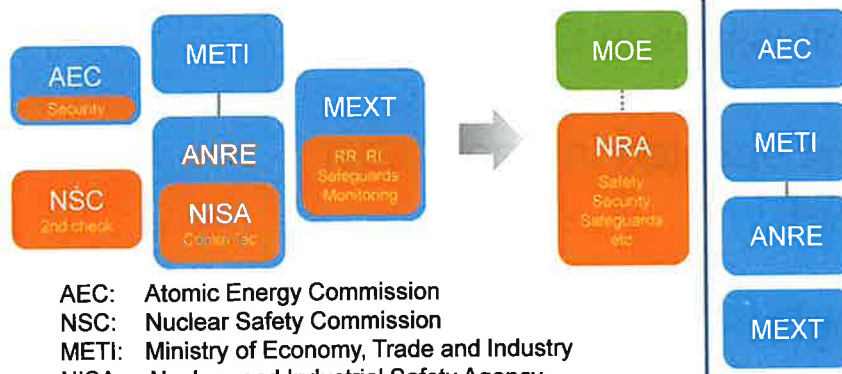
Total* <sup>1</sup>	60	
Applied	27	PWR 16 BWR 11
Permitted	17	PWR 12 BWR 5
Restarted	14	PWR 12 BWR 2
Under decommissioning	24	PWR 8 BWR 15 GCR 1
Others	9	PWR 0 BWR 9

\*1 Including NPPs under construction (3 reactors) and Fukushima Daiichi unit 1-6



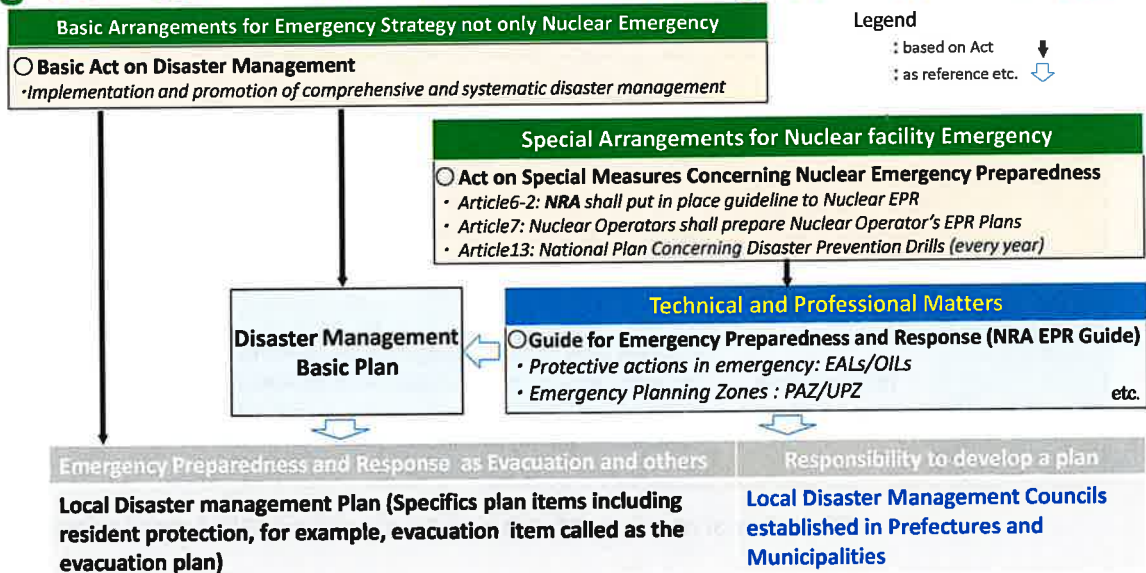
3

## (Ref.) Reform of Nuclear Regulatory Body after Fukushima nuclear accident



AEC: Atomic Energy Commission  
 NSC: Nuclear Safety Commission  
 METI: Ministry of Economy, Trade and Industry  
 NISA: Nuclear and Industrial Safety Agency  
 ANRE: Agency for Natural Resources and Energy  
 MEXT: Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology  
 MOE: Ministry of Environment

## Legal Framework for Nuclear Emergency Management



## NRA EPR Guide

- ✓ First issues in October 2012
- ✓ Last updated in September 2024
- ✓ English translation is now under development

原子力災害対策指針

令和 6 年 9 月 11 日

原子力規制委員会

<https://www.nra.go.jp/data/000473921.pdf>



6

## Emergency Phases in NRA EPR Guide

Preparedness	Preparation Phase	Nuclear operators, government, local governments, etc. should develop response plans respectively, and such plans are to be assessed, and improved through exercises and drills.
Response	Initial Response Phase (※)	Protective actions shall be taken promptly in order <u>to avoid or to minimize severe deterministic effects (PAZ)</u> and <u>to reasonably reduce the risk of stochastic effects (UPZ)</u> from radiation exposure under the condition of limited available information.
	Intermediate Response Phase	It is necessary to take appropriate measures to deal with radioactive materials already released into the environment. Environmental radiation monitoring, personal radiation dose estimation, health assessment, decontamination, etc., should be conducted.

(※) consists of AL (Alert), SE (Site area Emergency) and GE (General Emergency)



7



## Emergency Planning Zones

	JAPAN		IAEA(GS-G-2.1)	
	PAZ	UPZ	PAZ	UPZ
<u>Nuclear Power Plant (NPP)</u>	<u>5km</u>	<u>30km</u>	3-5km	5-30km
Research Reactor				
10MW < thermal power ≤ 100MW	—	5km	—	0.5-5km
2MW < thermal power ≤ 10MW	—	500m	—	500m

## PAZ and UPZ for NPPs

### PAZ

**Within approximately 5 km radius from NPP**

- Evacuation and Iodine thyroid blocking are conducted **based on EALs** before the release of radioactive materials into the environment.
- People requiring evacuation at site area emergency (e.g., elderly, disabled, infants, pregnant and nursing women) need to be evacuated on site area emergency (SE).
- If evacuation is difficult, stay in the shelter.

### UPZ

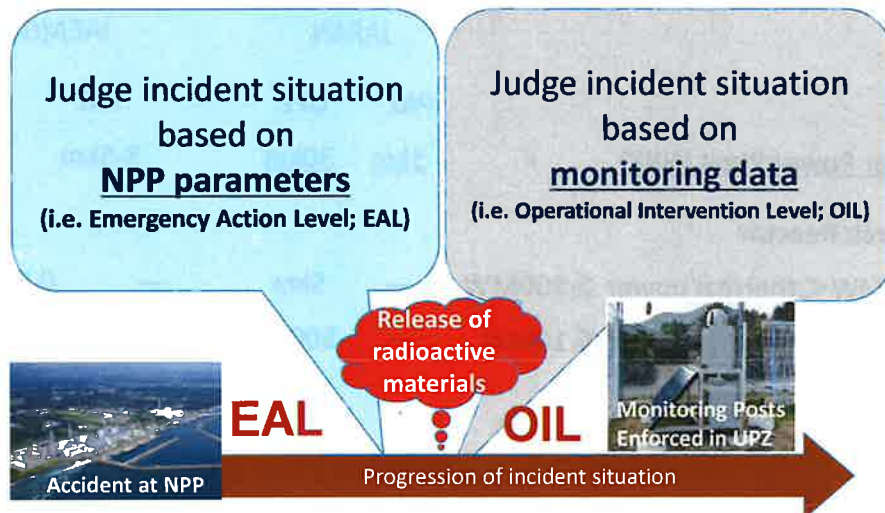
**Within approximately 30 km radius from NPP**

- Evacuation, temporary relocation, etc., are conducted **based on EALs and OILs**.



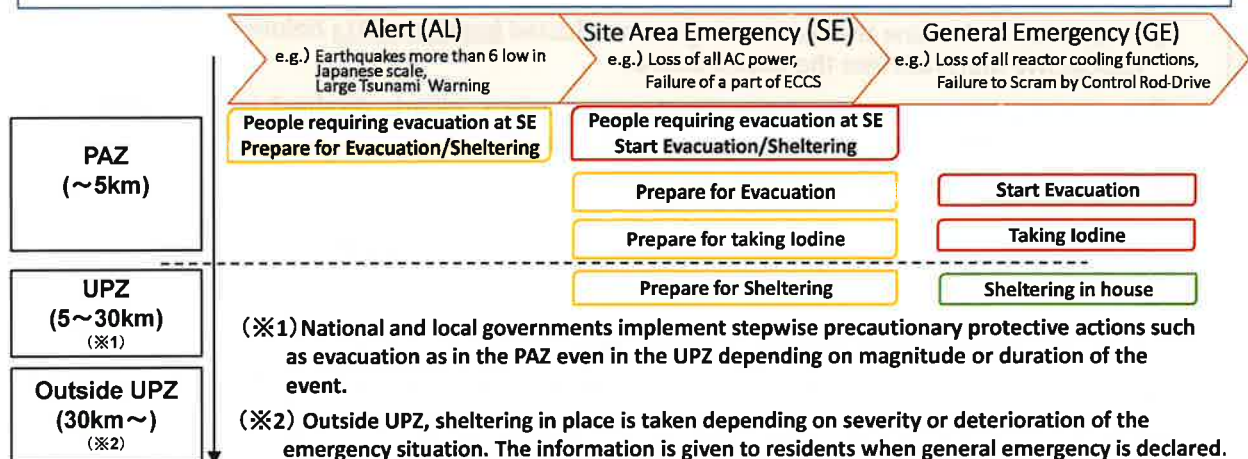
## Strategy based on EALs and OILs

### Protective Actions

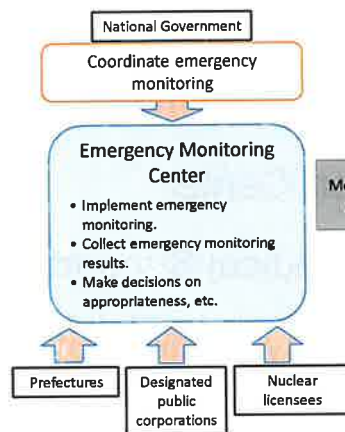


## Protective Actions based on EALs

- Before a release of radioactive materials, precautionary protective actions are taken promptly.
- Emergency Action Levels (EALs) are classified into three levels, Alert, Site Area Emergency and General Emergency based on predetermined conditions of the nuclear facility.

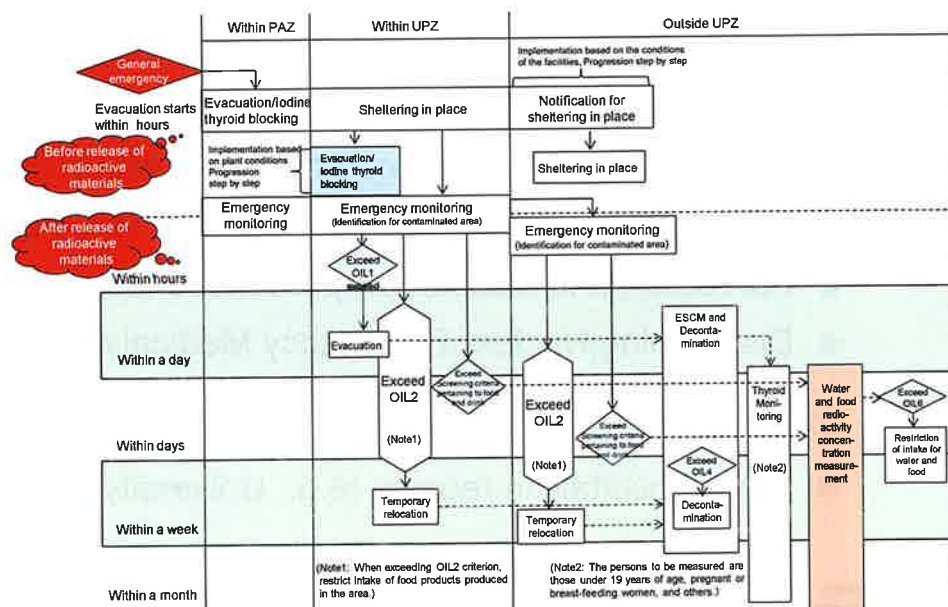


## Emergency Radiation Monitoring and OILs



Type	Radiation Criteria	Overview of Protective Measures																		
OIL1	500μSv/h	Specify the areas within a few hours and initiate evacuation, etc.																		
OIL2	20μSv/h	Specify the areas within a day, restrict the intake of local products, and initiate temporary relocation within a week.																		
OIL4	β : 40,000cpm 13,000cpm (a month later)	Conduct primary decontamination promptly for those who evacuated or relocated.																		
Screening criteria pertaining to food and drinks	0.5μSv/h	Specify the areas where radionuclide concentrations in foods and drinks should be measured within a few days.																		
OIL6	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Drinks</th><th>Foods</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td><td>300</td><td>2,000</td></tr> <tr> <td>Cs</td><td>200</td><td>500</td></tr> <tr> <td>U</td><td>20</td><td>100</td></tr> <tr> <td>Pu(TRU)</td><td>1</td><td>10</td></tr> <tr> <td></td><td colspan="2">[Bq/kg]</td></tr> </tbody> </table>		Drinks	Foods	I	300	2,000	Cs	200	500	U	20	100	Pu(TRU)	1	10		[Bq/kg]		<p>Measure and analyze the radionuclide concentrations in foods and drinks within a week.</p> <p>Rapid implementation of restriction of water, local produced foods, and agricultural produce which exceed the standard.</p>
	Drinks	Foods																		
I	300	2,000																		
Cs	200	500																		
U	20	100																		
Pu(TRU)	1	10																		
	[Bq/kg]																			

## Operation Flowchart for Protective Actions



## Nuclear Emergency Medicine System

- Nuclear Emergency Core Hospitals
- Nuclear Emergency Medical Cooperative Institutions
- Nuclear Emergency Medical Support Center
- Advanced Radiation Emergency Medical Support Center
- Core Advanced Radiation Emergency Medical Support Center

<https://www.nra.go.jp/activity/bousai/measure/medicalsysten.html>



14

(Ref)

### Nuclear Emergency Core Hospitals

[Designated by local government hosting nuclear facilities](#)

#### ■ Functions:

- Special medical treatment for patients with radiation exposure
- Conducting training course for persons in regions
- Participation to disaster preparedness drills
- Dispatching Nuclear Emergency Medical Assistance Team

#### ■ Institutes:

- Core hospitals in regions (e.g., University Hospitals)



15

(Ref)

## Nuclear Emergency Medical Cooperative Institutions

Registered by local governments hosting nuclear facilities

Designated by the national government

### ■ Functions:

- Cooperation with local government on nuclear emergency responses

(e.g.,)

- Primary treatment for patients with radiation exposure
- Implementation of thyroid exposure dose monitoring

### ■ Institution:

- Registered: Institutes in regions(e.g., Medical, Pharmacists, Radiological Technologists Associations, Municipal Hospital)
- Designated: Nationwide organization



(Ref)

## Nuclear Emergency Medical Support Center

Designated by the national government

### ■ Functions:

- Coordination among medical institutes
- Organizing Nuclear Emergency Medical Assistance Team
- Coordination to dispatch Nuclear Emergency Assistance Team
- Conducting training for Nuclear Emergency Assistance Team
- Participation to emergency preparedness drills



(Ref)

## Nuclear Emergency Medical Support Center

Designated by the national government

### ■ Institutes:

- Hirosaki University
- Fukushima Medical University
- Hiroshima University
- Nagasaki University



18

(Ref)

## Advanced Radiation Emergency Medical Support Center

Designated by the national government

### ■ Functions:

- Medical treatment for patients with radiation exposure requiring long-term and specialized treatment
- Conducting training for medical personnel
- Participation to emergency preparedness drills
- Dispatching specialists of medical treatment and/or dose assessment



19



(Ref)

## Advanced Radiation Emergency Medical Support Center

[Designated by the national government](#)

### ■ Institution:

- QST/NIRS (National Institute of Radiological Science)
- Hirosaki University
- Fukushima Medical University
- Fukui University
- Hiroshima University
- Nagasaki University



20

(Ref)

## Examples (as of 6 August 2024)

Prefectures	Core Hospitals	Medical Cooperative Institutions
<u>Kagoshima</u>	<u>2</u> <u>Kagoshima University Hospital</u> <u>Saiseikai Sendai Hospital</u>	<u>32</u> Kagoshima City Hospital Kagoshima Medical Association Hospital Japanese Red Cross Kagoshima Hospital Public health center etc.

<https://www.nra.go.jp/data/000216042.pdf>



21

# Thank you

Nuclear Regulation Authority  
1-9-9, Roppongi, Minato-ku, Tokyo, 106-8450,  
Japan



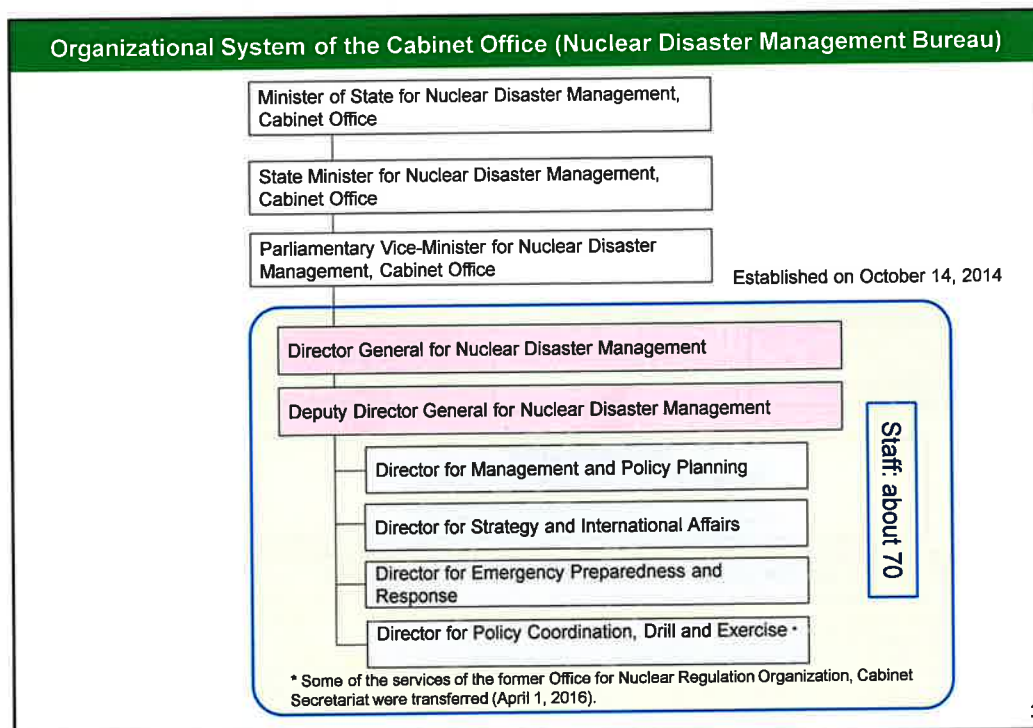
[C2] 14 February 2025  
 Explanatory Material  
 Cabinet Office (Nuclear Disaster Management Bureau)  
 Tentative Translation

# Current Status of Nuclear Emergency Preparedness Measures

## February 2025

Cabinet Office (Nuclear Disaster Management Bureau)

0



1

1

## Role of the Cabinet Office (Nuclear Disaster Management Bureau)

The role of the Cabinet Office (Nuclear Disaster Management Bureau), shown below, stays the same regardless of peace times or emergencies:

To address **off-site nuclear disaster management measures**

### Cabinet Office (Nuclear Disaster Management Bureau)

- Department in charge of protective actions such as evacuation of residents in **off-site**
- **Response officers** are the ones who actually carry out protective actions. They include officials of national government and local government organizations, including relevant organizations such as police and fire departments, or private enterprises.

\* The basic concept of protective action is based on the NRA Guide for Emergency Preparedness and Response (hereinafter the NRA EPR Guide) developed by the Nuclear Regulation Authority.

\* An Emergency Planning Zone is established for each facility.

Outside the nuclear power plant compound (off-site)

### Nuclear Regulation Authority (NRA)

- As a highly independent Article 3 committee of the Ministry of the Environment, the NRA is primarily responsible for **regulating the safety** of nuclear power plants and other facilities (**on-site**) from a scientific and technical standpoint.

\* The NRA conducts off-site monitoring (including measurement of radiation).

Within the nuclear power plant compound (on-site)

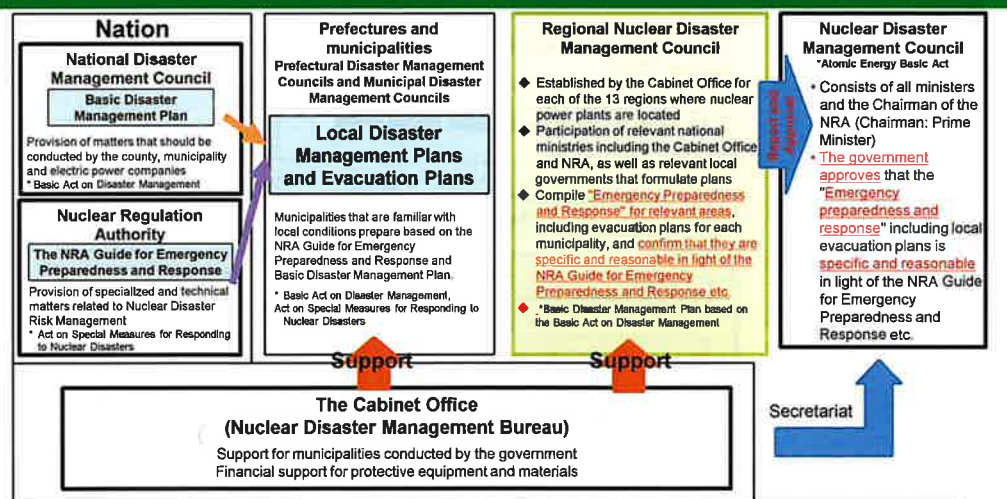
- It is mainly **nuclear operators** that are responsible for handling accidents within nuclear power plants.



2

2

## Formulation of Local Disaster Management and Evacuation Plans and Their Support Systems

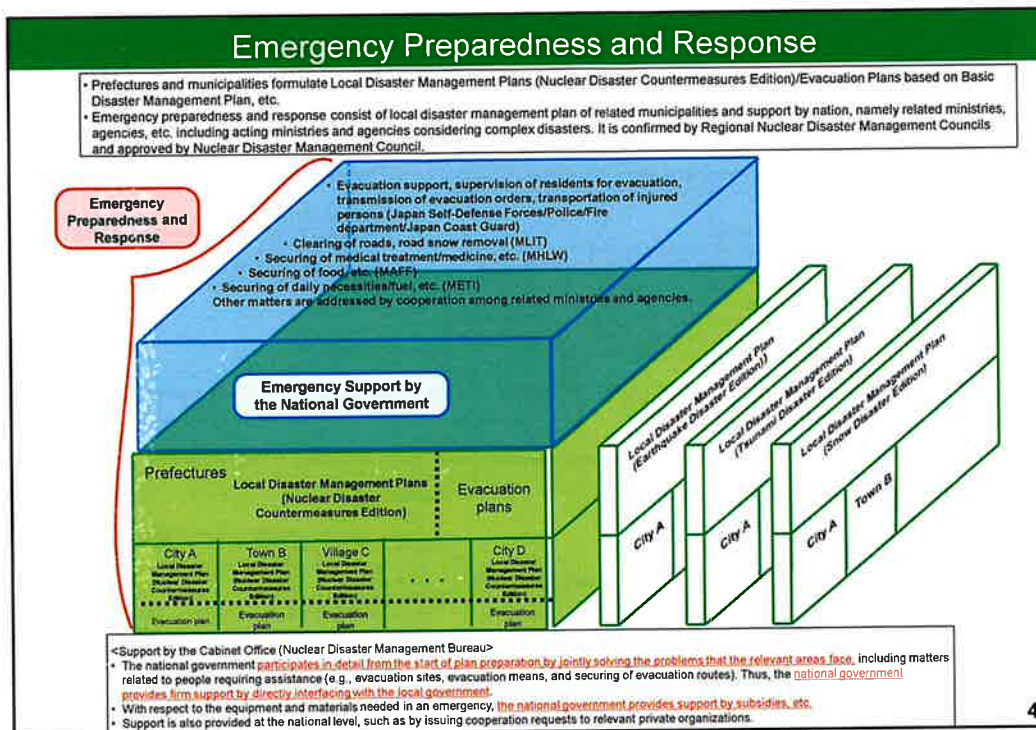


### Specifics on the government support for municipalities

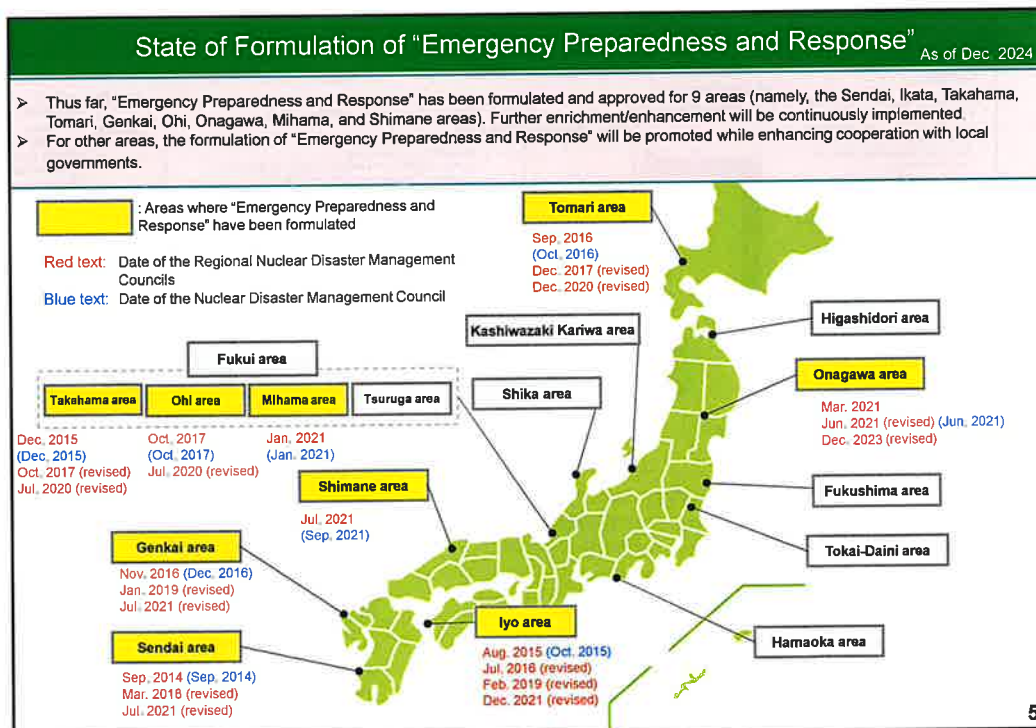
- The government is **involved in the detail planning process from the beginning, takes initiative and fully supports local municipalities by solving local issues** together such as securing evacuation centers, the means and routes, including consideration for persons requiring special care
- Equipment and materials required in emergencies will be provided **through national grants etc.**
- Conduct support on a national level, including requests for cooperation from relevant private organizations
- **Continue to check and revise previously formulated plans**, and continue to make improvements and enhancements **based on the results from trainings, etc.**

3

3

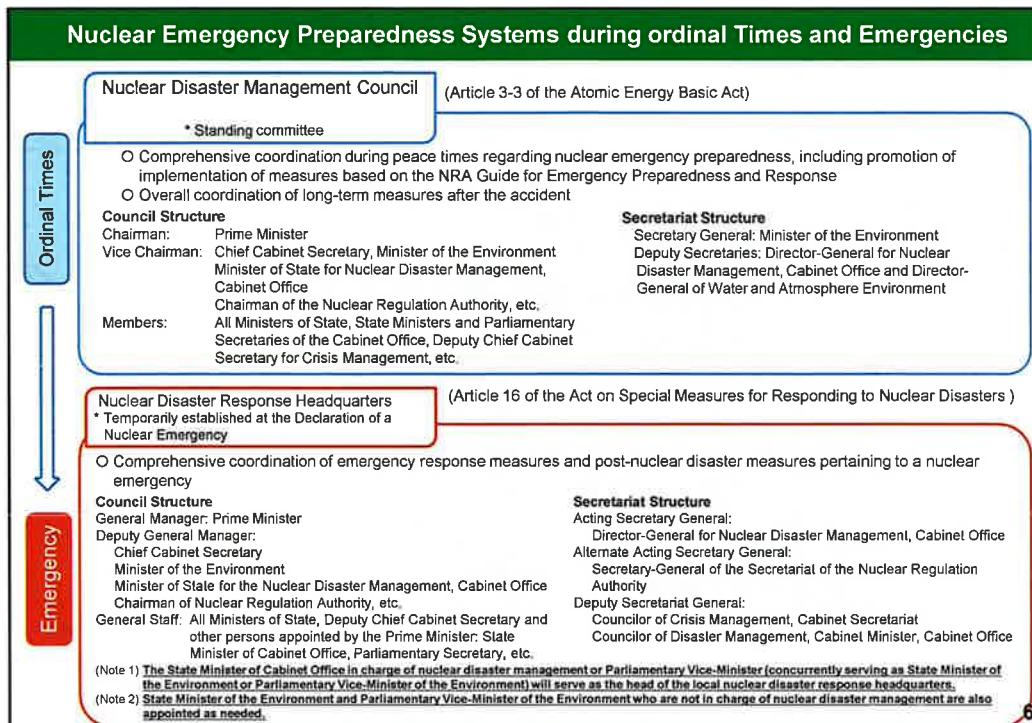


4

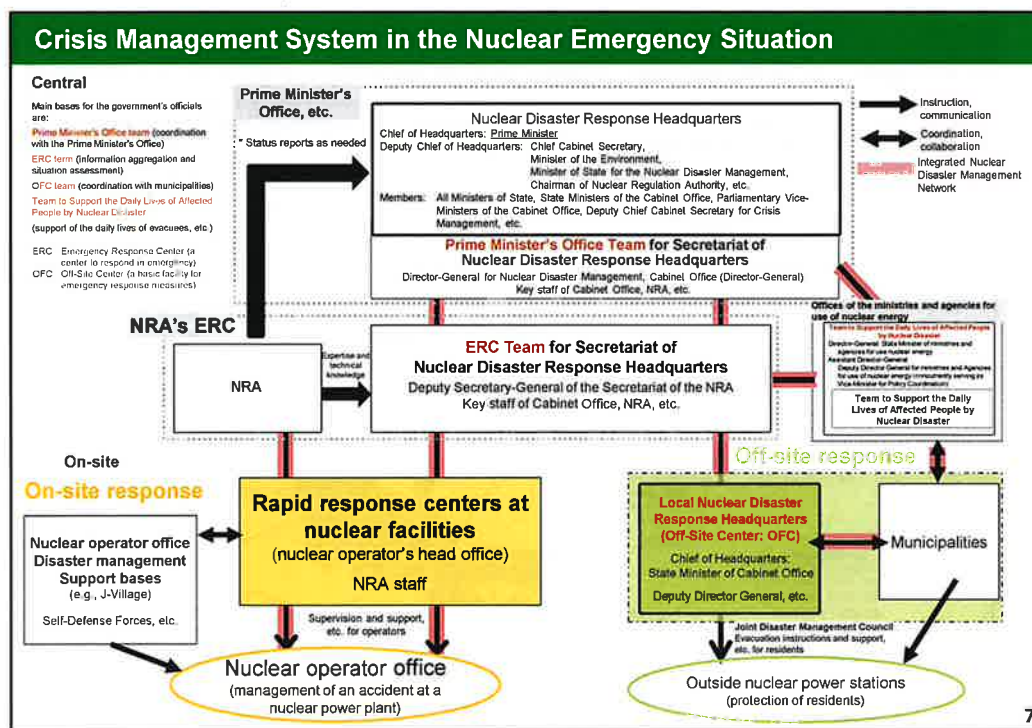


5





6



7



# References

8

8

## [Reference] Nuclear Energy Disaster Prevention Drill (Drill Records up to the Last Fiscal Year)

Conducted almost every year since the Act on Special Measures Concerning Nuclear Emergency Preparedness came into effect (December 1999)

After the  
Fukushima  
nuclear  
plant  
accident  
↑

Fiscal year	Implementing prefectures	Electric power companies and power plants
2022	Niigata	Kashiwazaki-Kariwa Nuclear Power Station, Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.
2022	Fukui, Shiga, Gifu	Mihama Power Station, Kansai Electric Power Co., Inc.
2021	Miyagi	Onagawa Nuclear Power Station, Tohoku Electric Power Co., Inc.
2019	Shimane, Tottori	Shimane Nuclear Power Station, Chugoku Electric Power Co., Inc.
2018	Fukui, Kyoto, Shiga	Ohi Power Station and Takahama Power Station, Kansai Electric Power Co., Inc.
2017	Saga, Nagasaki, Fukuoka	Genkai Nuclear Power Station, Kyushu Electric Power Co., Inc.
2016	Hokkaido	Tomari Power Station, Hokkaido Electric Power Co., Inc.
2015	Ehime	Ikata Power Station, Shikoku Electric Co., Inc.
2014	Ishikawa, Toyama	Shika Nuclear Power Station, Hokuriku Electric Power Company
2013	Kagoshima	Sendai Nuclear Power Station, Kyushu Electric Power Co., Inc.
2010	Shizuoka	Hamaoka Nuclear Power Station, Chubu Electric Power Co.
2009	Ibaraki	Tokai Dai-1 Nuclear Power Station, the Japan Atomic Power Company
2008	Fukushima	Fukushima Daiichi Nuclear Power Station, Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.
2007	Aomori	Reprocessing plant: Japan Nuclear Fuel Limited
2006	Ehime	Ikata Power Station, Shikoku Electric Co., Inc.
2005	Niigata	Kashiwazaki-Kariwa Nuclear Power Station, Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.
2003	Saga, Nagasaki	Genkai Nuclear Power Station, Kyushu Electric Power Co., Inc.
2002	Fukui	Ohi Power Station, Kansai Electric Power Co., Inc.
2001	Hokkaido	Tomari Power Station, Hokkaido Electric Power Co., Inc.
2000	Shimane	Shimane Nuclear Power Station, Chugoku Electric Power Co.

\* In 2004, the drill was scheduled to take place in Niigata prefecture (Kashiwazaki-Kariwa Nuclear Power Plant, TEPCO), but was cancelled due to the Great Niigata Prefecture Earthquake happening.  
\* In 2020, the drill was scheduled to take place in Miyagi prefecture (Onagawa Nuclear Power Plant, Tohoku Electric Power), but was cancelled considering the situation related to the spread of the novel coronavirus, including the declaration of a state of emergency related to the novel coronavirus infection and the status of infection in the metropolitan region.

Changes in the content of the Nuclear Energy Disaster Prevention Drill before and after the nuclear accident

### 1) Scenario

- Before the nuclear power plant accident, there was no assumed response to the release of radioactive materials or the occurrence of a complex disaster combined with a natural disaster.
- After the accident, the above scenario (response to the release of radioactive materials and complex disaster combined with natural disaster) has been incorporated.

### 2) Resident evacuation

- Before the nuclear accident, evacuation plans did not include such specific matters as "to where" or "by how."
- After the nuclear accident, it was decided to include those details in the evacuation plan, and the Nuclear Energy Disaster Prevention Drill was used as an opportunity to demonstrate the plan (the resident evacuation drills after the accident became more specific than before it).

9

9

## [Reference] Priority Areas for Nuclear Emergency Preparedness Measures

### ○ PAZ: Precautionary Action Zone (area where preparations should be made to implement precautionary protective actions)

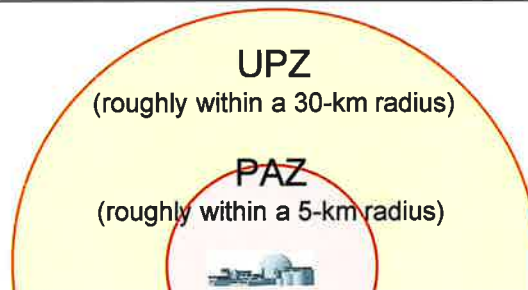
Roughly within a 5-km radius of the nuclear facility (in the case of a power reactor)

Evacuation or other measures will be taken on a precautionary basis as early as during the stage before radioactive materials are released.

### ○ UPZ: Urgent Protective Action Planning Zone (area where arrangements should be made to take urgent protective actions)

Area within an approximately 30-km radius outside PAZ (in the case of power reactors)

- In the event of a general emergency, residents should shelter in place during the stage before the release of radioactive materials.
- After the release of radioactive materials, the Nuclear Emergency Response Headquarters will identify areas where the air radiation dose rate exceeds a certain level based on the results of emergency monitoring, and temporarily relocate evacuees under the direction of the General Manager of the Headquarters (Prime Minister).



10

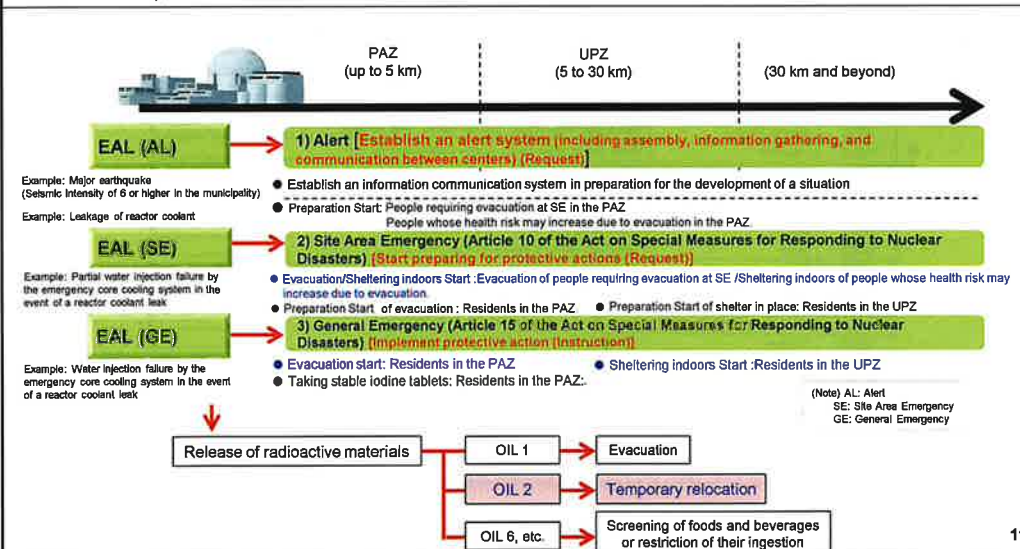
10

## Phased Evacuation Based on the EAL and Protective Actions based on the OIL after the Release

○ Three emergency classification levels have been introduced based on the status of the nuclear facility. The EAL (Emergency Action Level) is established as the standard for determining the classification.

○ Evacuation and/or sheltering-in-place will be conducted before the release of radioactive materials according to the EAL.

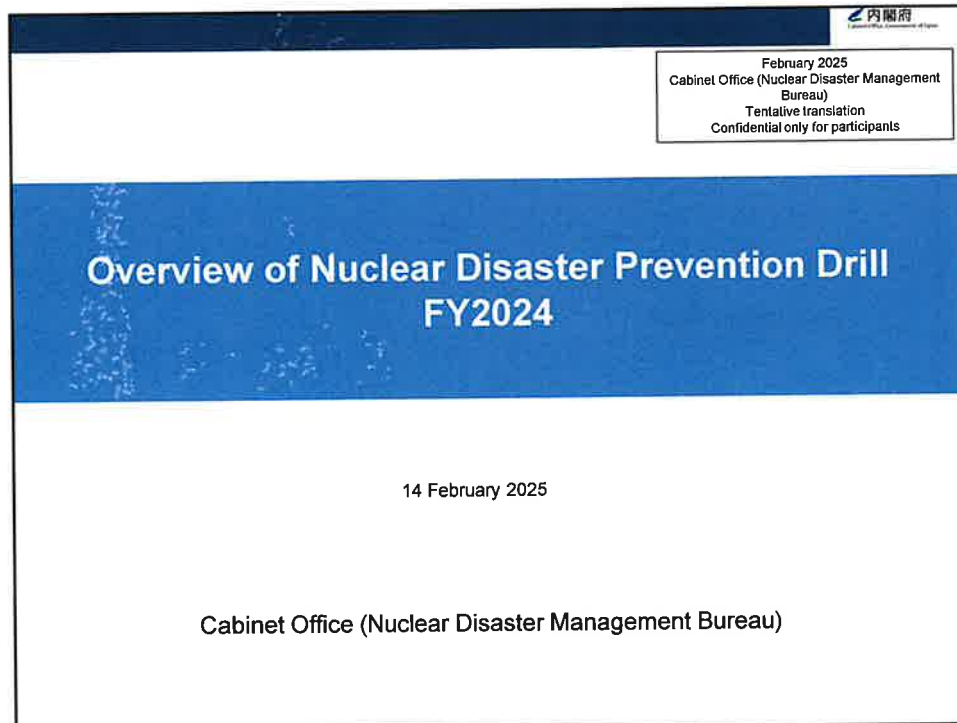
○ Temporary relocation of residents in the UPZ will be conducted after the release of radioactive materials according to the OIL (Operational Intervention Level).



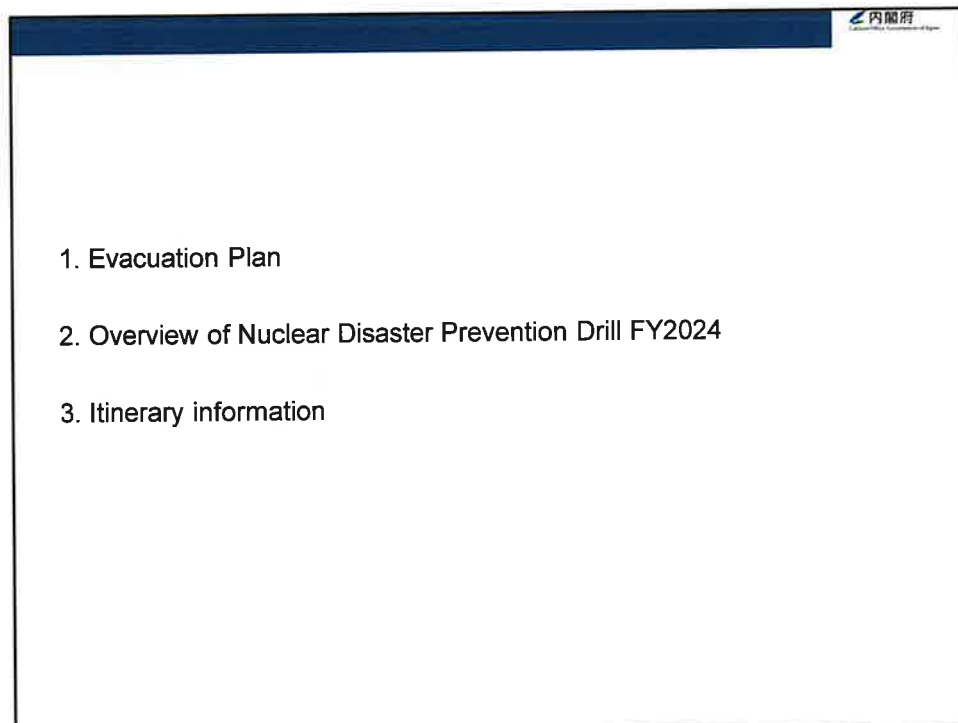
11

11

## 附件4



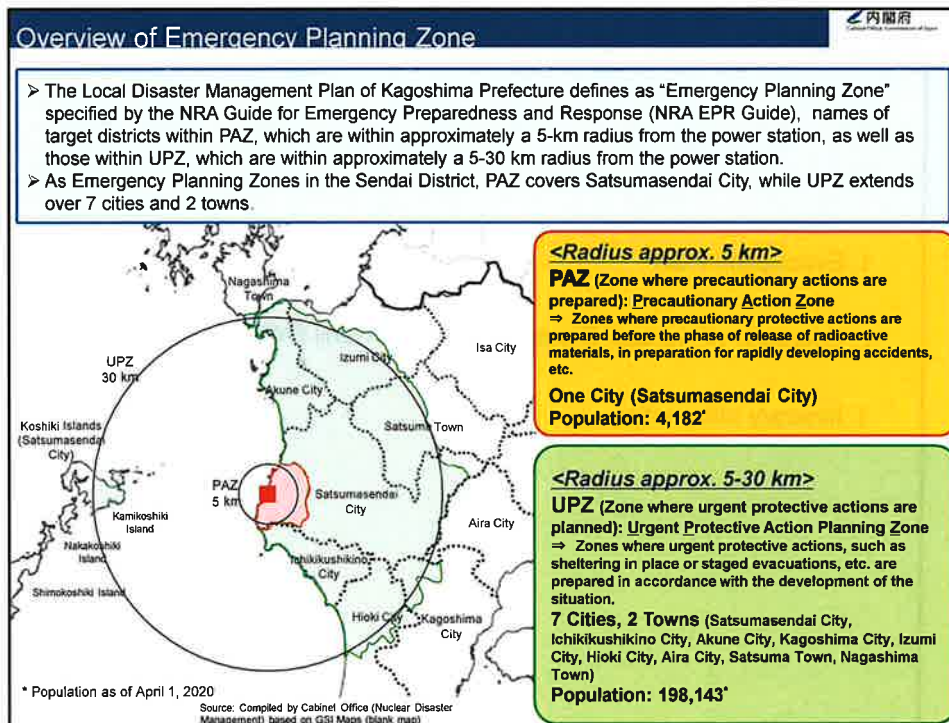
1



2

## 1. Evacuation Plan

3



4

## Wide-Area Evacuation Sites in the PAZ and the UPZ

- As evacuation sites for the residents of 4 districts inside the PAZ in Satsumasendai City, 7 facilities have been secured in Kagoshima City.
- Continued efforts are made through meetings with residents and evacuation drills to ensure that they know their evacuation sites.
- Evacuation sites for 9 cities and towns inside the UPZ have been secured in 16 cities and towns in the prefecture and 3 cities and towns outside the prefecture.

**Evacuation sites for residents inside the PAZ**

Population inside PAZ	
PAZ	2,731
PAZ (excluding Satsumasendai City)	225
PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City)	2,506
PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)	1,300
Total	4,524

**Kagoshima City**

Origin of evacuation	Destination
PAZ (excluding Satsumasendai City)	PAZ (excluding Satsumasendai City)
PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City)	PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City)
PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)	PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)
PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)	PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)
PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)	PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)
PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)	PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)
PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)	PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)
PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)	PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)
PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)	PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)
PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)	PAZ (excluding Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City and Satsumasendai City)

5

## 2. Overview of Nuclear Disaster Prevention Drill FY2024

6

**1. Implementation date**

14th (Fri), 15th (Sat), and 16th (Sun), February 2025

**2. Subjected Power Plant**

Sendai Nuclear Power Station, Kyushu Electric Power Company, Incorporated

**3. Participating organizations**

**Government agencies:** Cabinet Office, Nuclear Regulation Authority, etc.

**Local governments:** Kagoshima Prefecture, Satumasendai City, Ichikikushikino City, Akune City, Kagoshima City, Izumi City, Hioki City, Aira City, Satsuma Town, and Nagashima Town

**Operators:** Kyushu Electric Power Company, Incorporated, etc.

**Related organizations:**

National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology, Japan Atomic Energy Agency, etc.

**4. Implementation locations**

**Central (Tokyo) :** Office of Prime minister, Emergency Response Center (ERC) of the Nuclear Regulation Authority, Cabinet Office etc.

**Local (Sendai Region) :** Sendai Off-Site Center

(Kagoshima Prefecture Nuclear Emergency Preparedness Center), Kagoshima Prefectural Office, Satumasendai City Hall, Ichikikushikino City Hall, Akune City Hall, Kagoshima City Hall, Imizu City Hall, Hioki City Hall, Aira City Hall, Satsuma Town Office, and Nagashima Town Office

Sendai Nuclear Power Station of Kyushu Electric Power Company, Incorporated, and other related organizations



## 5. Overview of the Drill

### (1) Objectives:

Confirm the effectiveness of emergency response systems for national and local governments as well as nuclear power operators and cooperation systems for related organizations.

Confirm the central and local systems and procedures specified in manuals for nuclear emergencies.

Verify emergency preparedness and response in Sendai Region and local disaster management plans.

Extract lessons learned from results of the Drill.

Promote the skill development of personnel involved in nuclear disaster countermeasures and understanding among residents regarding nuclear disaster management.

## 5. Overview of the Drill

### (2) Assumed Accident Scenario:

An earthquake occurs with its epicenter off the western coast of Satsuma peninsula in Kagoshima Prefecture. As a result of this earthquake, Unit 1 and Unit 2 of the Sendai Nuclear Power Station which are in operation at constant reactor output stop due to an emergency shutdown. Furthermore, a series of equipment failures leads to a loss of reactor cooling functions resulting in Site Area Emergency and General Emergency.

### (3) Characteristics:

- Verify the effectiveness of wide-area evacuation of residents both within and outside the prefecture using all possible means, including helicopters and ships, with the cooperation of response officers such as the Self-Defense Forces.
- Verify responses to complex disasters in preparation for earthquakes in the Nankai Trough, etc., based on the Noto Peninsula earthquake.
- Use disaster management apps to streamline the process of accepting evacuated residents and conduct aerial monitoring using unmanned aerial vehicles.

## 5. Overview of the Drill

### (4) The number of participating organizations and others

The number of participating organizations and participants:

**294 organizations : Approximately 4,820 people**

[Breakdown]

Designated administrative organizations: 26 organizations, 490 people

Designated local administrative organization: 28 organizations, 340 people

Local governments: 88 organizations, 1,950 people

Designated public corporations: 10 organizations, 50 people

Designated local public corporations: 20 organizations, 20 people

Nuclear operators: 12 organizations, 400 people

Other related organizations: 110 organizations, 270 people

**Residents participating in evacuation/temporary relocation, etc.: About 1,300 people**

## 3. Itinerary information

**Day 1: Friday, 14 February**

Self-Defense Force (Preparation of Emergency Bridge Training)

Reception

13

**Day1 Self-Defense Force (Preparation of Emergency Bridge Training)**

**Self-Defense Force (Preparation of Emergency Bridge Training)**



Source: Japan Ground Self-Defense Force website (images are for reference only)

14



Source: Japan Coast Guard website (Images are for reference only)



air-cushion craft (LCAC)  
Source: Maritime Self-Defense Force website (Images are for reference only)



Source: FY2023 Observation

**Day 2: Saturday, 15 February**

1. Rescue training assuming isolated areas
2. Response situation by the Local Nuclear Emergency Response  
Headquarters (Kagoshima Prefecture Nuclear Emergency  
Preparedness Center)
3. Radiation monitoring  
Or  
Kagoshima Prefectural Environmental Radiation Monitoring Center
4. On site accident restoration training (Sendai Nuclear Power Station)

Day2-1 Rescue training assuming isolated areas



Location: Kumisaki Mirai Zone

Based on the Noto Peninsula earthquake which occurred on 1<sup>st</sup> Jan. 2024

Rescue training assuming isolated areas, using helicopter



Source: Kagoshima Prefecture website (Images are for reference only)

17

Day2-2 Response situation by the Local Nuclear Emergency Response Preparedness



Kagoshima Prefecture Nuclear Emergency Preparedness Center



Sendai Offsite Center  
(Kagoshima Prefecture Nuclear Emergency Preparedness Center)

(Radiation protection measures, uninterruptible power supply, emergency generating equipment (with stockpiling of fuel for three days' operation) have been installed)

(Distance from the Power Station, approx. 13km)

18

## Radiation monitoring by drone

## unmanned airplanes

 機体  
 UAV factory Ltd., Penguin C

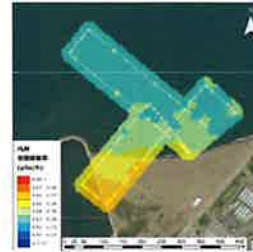

## Unmanned helicopters

 機体  
 ナビスタ 無人機 FAZER R G2


## multi-copters (drones)

 機体  
 DJI Mavic 2S


## Unmanned helicopters (FY 2023)



Source: FY2023 Observation

19

## Emergency Monitoring System in the Sendai District

- Install emergency monitoring points, 81 points (except three points in Shimokoshiki Island and those located within PAZ) in nine municipalities around Sendai Nuclear Power Station and carry out continuous measurements for determining the implementation of protective actions.
- Carry out continuous measurements at five points (the Nuclear Operator) on Sendai Nuclear Power Station site boundary and at 16 points within PAZ (Kagoshima Prefecture), namely at 21 points in total.
- With regard to the area outside of UPZ, the National Government carries out emergency monitoring using mobile methods such as aircraft, monitoring vehicle, etc., as necessary, with the cooperation of the Nuclear Operator.

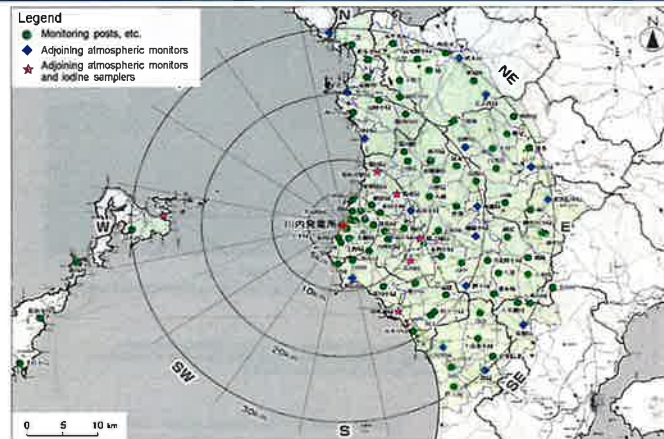


Figure: Location of existing fixed monitoring posts in Kagoshima Prefecture

20

20



## Kagoshima Prefecture Environmental Radiation Monitoring Center



Kagoshima Prefecture Environmental Radiation Monitoring Center

(Distance from the Power Station, approx. 15km)

21



Item		Unit 1	Unit 2
Location		1765-3, Gumizaki-cho, Sakumasanbaido City, Kagoshima Pref	
Site area		1.45 million m <sup>2</sup> (Includes approximately 100,000 m <sup>2</sup> of reclaimed land)	
Generated output		800MW	800MW
Reactor type		Light water moderated, light water cooled pressurized water reactor (PWR)	
Fuel	Classification	Slightly enriched (Approx. 4 to 5%) uranium dioxide (UO <sub>2</sub> )	Slightly enriched (Approx. 4 to 5%) uranium dioxide (UO <sub>2</sub> )
	Loaded quantity	74 tone (Approx.)	74 tone (Approx.)
Commenced operation		July 4, 1984	November 28, 1985

Source: Sendai NPS Leaflet

22

**Day 3: Sunday, 16 February**

Evacuation Assembly Point

Radiation Survey for Evacuees

Evacuation center

23

**Training assumptions**

**Evacuation training for residents of the Urgent Protective Zone (UPZ) in the event of a General Emergency (after radioactive material release)**

Due to the General emergency, indoor evacuation (Sheltering) is implemented in all districts within the UPZ. Subsequently, the core was damaged, and radioactive material was released. The situation was such that there was an increase in space radiation dose requiring temporary relocation in the affected area, and temporary relocation instructions were issued. In terms of evacuation, it is generally done by private car. However, those who cannot evacuate by private car should gather at an evacuation assembly point and evacuate by bus arranged by the prefecture

**Contents of Training**

**Wide-area evacuation training by bus**

This is a temporary relocation training by bus to the evacuation destination for those who do not have a private car or cannot evacuate by private car

24

## Kagoshima Prefecture Forest Technology Center

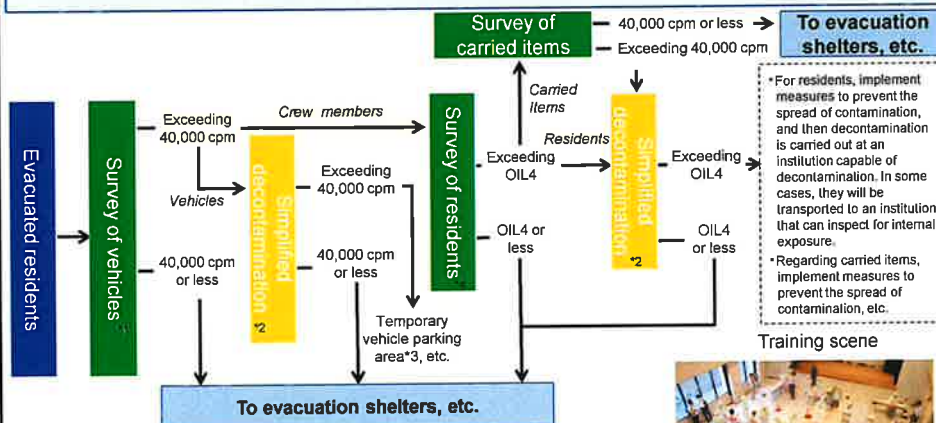


Kagoshima Prefecture Forest Technology Center

25

## Day3-2 Survey Procedure at Radiation Survey Site

- Radiation Surveys are carried out by municipal officials, Nuclear Operators, radiological technologists, etc.
- Survey staff receive training that includes lectures on the basics of radiation and practical training in the use of equipment so that they can carry out surveys and simplified decontamination.



\*1 Regarding surveys on residents who temporarily relocating, begin with the survey on vehicles instead of the survey on crew members.

\*2 The Nuclear Operator will dispose of contaminated water/residues, etc. produced by decontamination during evacuation and by emergency response measures activities.

\*3 If temporary vehicle parking area becomes necessary, it will be secured with the cooperation of the Nuclear Operator.


\*4 Conduct a radiation survey for the crew representative, and if the representative has an OIL exceeding 4, conduct radiation surveys for all crew members.




26


26

Day3-2 Survey Procedure at Radiation Survey Site





FY2023 Observation




Source: FY2023 Observation

27

Day 4: Monday, 17 February

Tour of the Nuclear Regulation Authority(NRA) , Emergency Response Center(ERC)

Workshop with the CAO, the NRA and overseas visitors



28

### Tour of the Nuclear Regulation Authority ERC



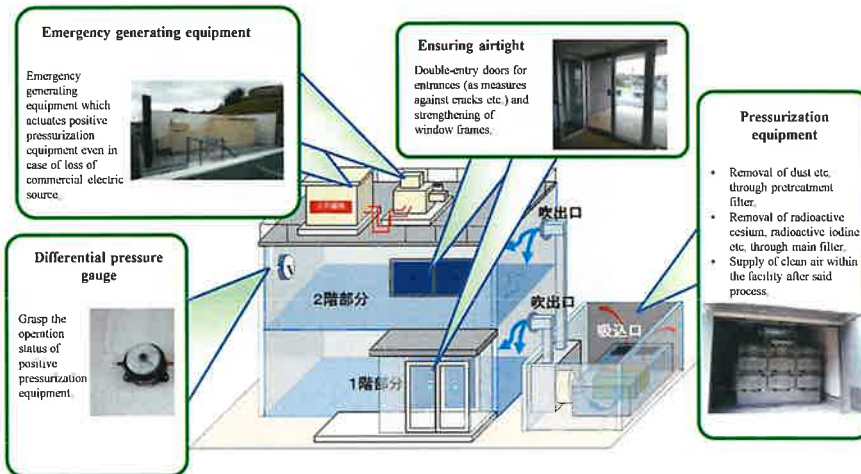
29

29

Thank you for your attention!

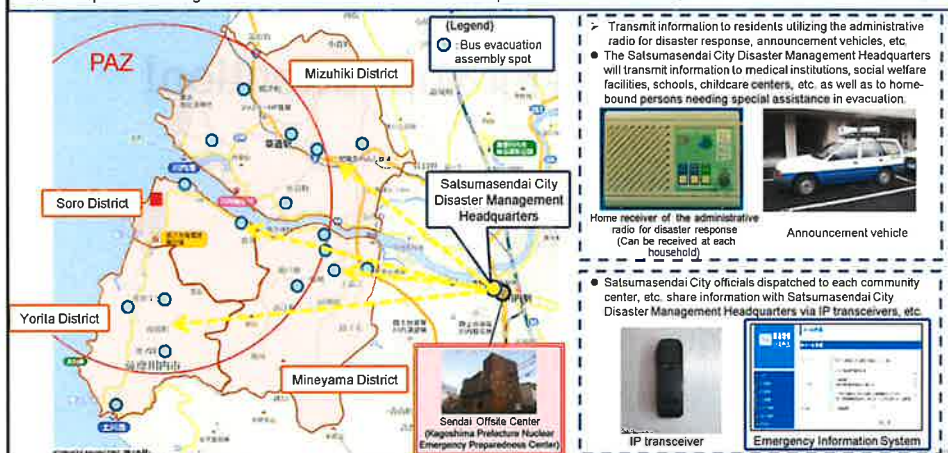
30

Although radiation protection measures concerning sheltering in place for residents requiring assistance and residents as well as emergency off-site center etc. differs depending upon the form, scale and other features of a facility, the principal points of radiation protection measures are as follows.



31

- Transmit information utilizing the communities for each district, namely, using community centers, etc. in four districts within PAZ subject to evacuation, as bases for such communication.
- City officials dispatched to community centers, etc. share information with Satsumasendai City Disaster Management Headquarters via IP transceivers, emergency information system, etc. The City Disaster Management Headquarters transmit acquired information to residents, utilizing the administrative radio for disaster response, announcement vehicles, etc.
- The Fire Department confirms the evacuation situation, etc. of residents and shares information with Satsumasendai City officials dispatched to bus evacuation assembly points on the situation of evacuees, evacuation guidance system, etc.
- The Satsumasendai City Disaster Management Headquarters will transmit information to medical institutions, social welfare facilities, schools, childcare centers, etc. as well as to home-bound persons needing special assistance in evacuation. If necessary, the chairpersons of neighborhood associations and the like will help transmit this information.



32