

## 審查評估報告

送審單位	台灣電力公司
報告名稱	核能一、二、三廠緊急應變計畫 區內民眾防護措施分析及規劃檢 討修正報告

行政院原子能委員會

中華民國 112 年 7 月



## 摘要

台電公司依法於今(112)年2月提報「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討修正報告」，內容包含人口分布、輻射偵測計畫、民眾預警系統、民眾集結、疏散及收容之分析與規劃等項目。為求過程審慎周延，除原能會(以下簡稱本會)各相關業務單位外，並邀請會外專家學者、新北市、基隆市、屏東縣政府，以及交通部、衛生福利部等機關協助審查。經歷次會議召開並就委員審查意見逐項討論後，共提出195項審查意見(含第一、二次會議共提出185項意見及第三次會議提出10項意見)，據以要求台電公司增修訂相關內容。

經本會審慎之審查及歷次會議討論，台電公司已依審查意見增修訂相關內容，完成「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討修正報告」，符合核子事故緊急應變法第十三條第二項及核子事故緊急應變法施行細則第五條第三項規定，爰依法核定並登載本會官網。該報告除彙整更新相關戶政人口(包括特殊族群)，以及民眾集結、疏散及收容之各類災害的潛勢分析與疏散時間評估外，亦將輻射偵測計畫中納入「核子事故民眾防護行動應變與決策參考指引」之操作干預基準(Operational Intervention Level, OIL)，以做為各項民眾防護行動的採行指標，提供地方政府修訂核子事故區域民眾防護應變計畫之參考。

## 目錄

摘要 .....	i
壹、前言 .....	1
貳、人口分布 .....	3
一、台電公司報告內容概述 .....	3
二、審查重點與發現 .....	5
三、審查結論 .....	5
參、輻射偵測計畫 .....	6
一、台電公司報告內容概述 .....	6
二、審查重點與發現 .....	10
三、審查結論 .....	13
肆、民眾預警系統 .....	14
一、台電公司報告內容概述 .....	14
二、審查重點與發現 .....	16
三、審查結論 .....	17
伍、民眾集結、疏散及收容之分析與規劃 .....	18
一、台電公司報告內容概述 .....	18
二、審查重點與發現 .....	20
三、審查結論 .....	24
陸、審查結論 .....	25
附件 .....	27

## 壹、前言

「緊急應變計畫區」(Emergency Planning Zone, 以下簡稱 EPZ) 係指萬一發生核子事故時, 用來減緩事故後果對電廠周邊民眾之影響, 因此, 平時需預先規劃相關措施, 當事故發生時, 即時採取有效民眾防護行動, 降低區域內民眾發生確定性健康效應之風險; 其區域大小與核能電廠反應爐型式、地形、氣象狀況等有密切關係。

100 年 3 月日本福島電廠事故, 本會要求台電公司以雙機組事故及疏散干預基準 50 毫西弗為分析假設, 重新計算核能一、二、三廠緊急應變計畫區範圍, 經審查後本會於同年 10 月 27 日核定公告「核能一、二、三廠緊急應變計畫區」擴大為 8 公里。

依據核子事故緊急應變法第十三條第二項規定, 核子反應器設施經營者應定期提出緊急應變計畫區內民眾防護措施之分析及規劃, 報請中央主管機關核定後, 依核定之分析及規劃結果, 設置完成必要之場所及設備。另依據核子事故緊急應變法施行細則第五條第三項規定, 緊急應變計畫區內民眾防護措施之分析及規劃, 經中央主管機關核定後, 核子反應器設施經營者應每五年檢討修正一次(111 年 10 月 5 日修正為核子反應器設施經營者應每三年檢討修正一次), 並報請中央主管機關核定。

本會前於 107 年 8 月核定台電公司「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討修正報告」, 台電公司依法於今(112)年 2 月再次提送前揭報告, 內容包含人口分布、輻射偵測計畫、民眾預警系統、民眾集結、疏散及收容之分析與規劃等項目。為求過程審慎周延, 除本會各相關業務單位人員參與外, 並邀請會外專家學者、新北市、基隆市、屏東縣政府, 以及交通部、衛生福利部

等機關協助審查。有關本案重要歷程詳如附件「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討修正報告」審查辦理情形表。

本審查評估報告，係針對台電公司陳報之「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討修正報告」，進行嚴謹審查作業並完成審查結論，俾完善核子事故平時整備及緊急應變措施，確保民眾安全。

## 貳、人口分布

### 一、台電公司報告內容概述

- (一) 為追蹤 EPZ 範圍內人口分布異動情形，台電公司依法定期進行人口數調查及分析，並更新完整人口資料檔案，俾做為規劃核子事故緊急應變計畫、輻射偵測路線、預警系統、民眾集結、疏散與收容位置等民眾防護措施之參考。
- (二) 台電公司依據世新大學的調查報告「台灣南北部地區居民生活環境與飲食習慣調查計畫」，分析與評估核能一、二、三廠周圍緊急應變計畫區內人口分布情形及其他相關調查項目分布情形。人口分布統計資料係參照地方政府統計之鄉鎮區村里戶政人口資料進行分析（統計至民國 110 年 12 月底）。分析項目包含：
1. EPZ 範圍內 16 方位人口數調查。
  2. EPZ 範圍內特殊節日與特殊活動人口數統計與分析。
  3. EPZ 範圍內特殊人口與機構、遊憩場所人口調查統計。
- (三) 核能一廠 EPZ 範圍內 106 年至 110 年人口分別為，29,428 人、29,023 人、28,329 人、27,712 人、27,197 人；核能二廠 EPZ 範圍內 106 年至 110 年人口分別為 86,413 人、85,911 人、85,389 人、84,933 人、84,122 人；核能三廠 EPZ 範圍內 106 年至 110 年人口數分別為 32,982 人、33,062 人、32,811 人、32,510 人、32,206 人。以 110 年 12 月戶政人口為基準，增減比率的變化詳如圖 1~3：

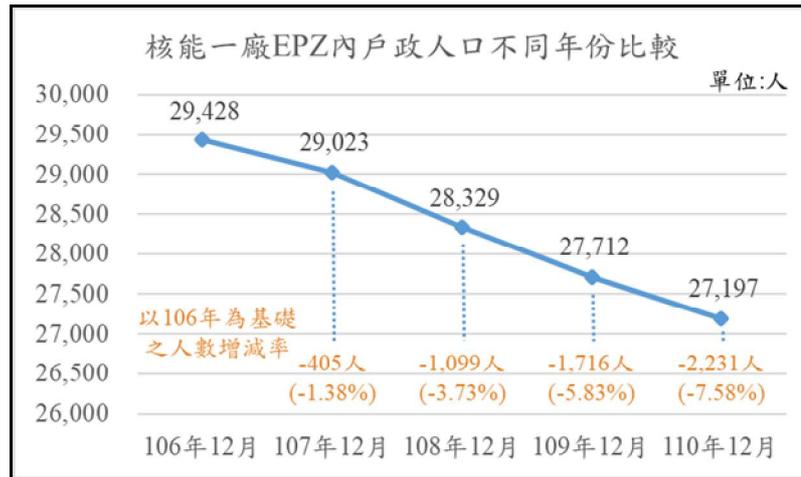


圖 1 核能一廠 EPZ 範圍內戶政人口不同年份比較

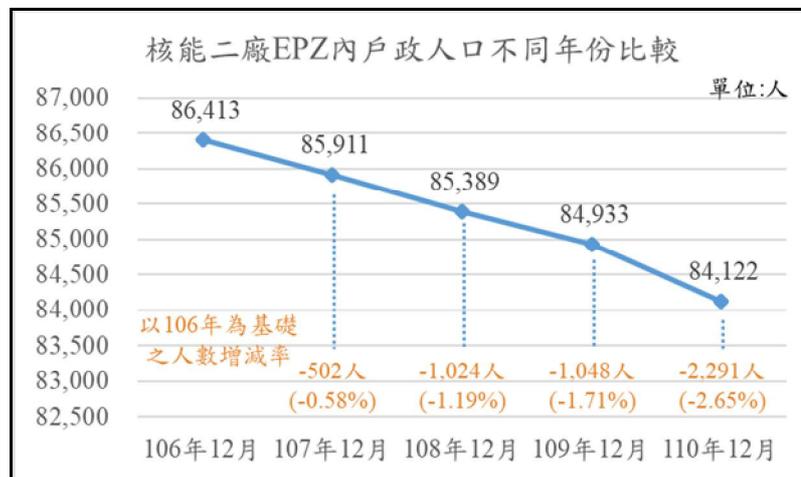


圖 2 核能二廠 EPZ 範圍內戶政人口不同年份比較

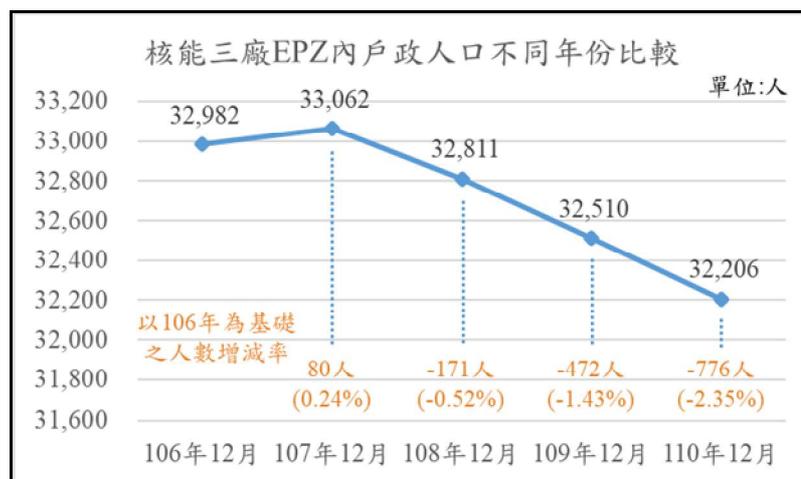


圖 3 核能三廠 EPZ 範圍內戶政人口不同年份比較

## 二、 審查重點與發現

茲就本章審查意見及台電公司回復說明節錄如下，完整內容可參見台電公司報告之附件審查意見暨回復說明。

**Q1：請確認有關大型活動民眾疏散時，廠內對外傳遞 SOP。**

台電公司回復說明如下：

當電廠發生緊急戒備以上事故時，值班經理須通知電廠公關人員，公關人員於接獲通知後，如當時電廠附近有大型活動舉辦時，則公關人員需通知緊急應變計畫區內舉辦大型活動單位之聯絡人或是核准大型活動之政府單位其聯絡人，請其保持警戒。

**審查意見：**

經審查結果，同意台電公司所提說明。

**Q2：經檢視報告有關居家照護人數：核能一廠 EPZ 內中度以上身心障礙者 914 人、重度以上肢體障礙者 63 人、視障者 58 人等，建議增補聽障者人數統計數據。**

台電公司回復說明如下：

已依委員意見納入「聽障者」之人數統計。

**審查意見：**

經審查結果，同意台電公司所提說明。

## 三、 審查結論

有關各類人口統計，如外籍勞工、看護人口、在籍學生人口、弱勢人口、工商普查從業人口等資料，台電公司已依最新資料更新，而「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討修正報告」係屬整體性規劃，故地方政府仍可依據區域特性進行調整，以完善民眾防護應變計畫。

## 參、輻射偵測計畫

### 一、台電公司報告內容概述

(一) 本章節輻射偵測計畫，依循國內既有的法規規範(核子事故民眾防護行動規範)，並參考國際最新建議(IAEA 於 2017 年最新發布的 EPR-NPP-OILs)，檢討事故早、中、晚期的放射性物質外釋及污染條件，達到監控各項操作干預基準(Operational Intervention Level，以下簡稱 OIL)，提供各項民眾防護行動的採行指標，包括運轉期/除役期、事故期及復原作業，說明如下：

#### 1. 運轉期/除役期環境輻射監測計畫

- (1) 依據「輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則」與「環境輻射監測規範」，各核電廠於運轉期間或是除役期間，應於每年十一月一日前提報下年度之環境輻射監測計畫，送原能會審核後實施。環境監測項目包括連續性環境輻射監測、累積劑量之環境直接輻射監測、放射性物質可能擴散途徑之環境試樣之放射性活度分析。監測站之設站原則，以核能電廠廠址為中心，於其附近 50 公里範圍內不同方位、地理環境、氣象條件、人口分布等，分別布置累積劑量計與即時輻射監測站，以監測環境直接輻射之變化情形。
- (2) 除役期間環境監測計畫的考量因素與運轉期環境監測計畫相同，另參考美國 NRC 之 NUREG-1738 與 NUREG-2161 之研究顯示，核電廠除役期間的核子事故發生機率與健康危害風險都是逐步下降，遠低於安全目標

值，故以目前所規劃運轉期環境輻射監測計畫及事故期輻射偵測計畫，足可符合因應核電廠除役期間的需求，達到在事故緊急情況下的偵測能力。

## 2. 事故期輻射偵測計畫

(1) 為減低核子事故期間放射性物質外釋所造成的劑量影響，尚未有放射性物質外釋時，可依據核子事故類別事前採行相關民眾防護行動之建議，後由輻射監測中心執行相關輻射偵測任務，實際掌握事故期間受影響區域內之輻射劑量率量測結果，作為民眾防護行動操作干預基準(OIL)之決策建議。

(2) 各項輻射偵測項目包含劑量評估、固定式連續環境輻射監測站、道路輻射偵測、環境試樣取樣之輻射監測、地理資訊圖像化系統、空中輻射偵測、工作人員輻射偵測、民眾輻射與污染偵測、物品污染偵測、車輛污染偵測。

## 3. 復原作業輻射偵測計畫

(1) 當核子事故成因排除，由核子事故中央災害應變中心確認各項緊急應變措施均已完成後，解除各緊急應變組織任務。中央主管機關得視需要，成立核子事故復原措施推動委員會，採取復原措施，使受災區域迅速恢復正常狀況。各級政府、相關機關及台電公司，接獲核子事故復原措施推動委員會通知後，應依其任務分工，進行核子反應器設施毀損程度評估與修復、環境輻射監測與輻射污染清除、受事故影響區域進出管

制、飲用水與農林漁牧產品之管制及供應、民眾安置與醫療照護及心理諮商及其他必要復原作業。

- (2) 依據「核子事故復原措施推動委員會之成立與組織及運作作業要點」第七、(十五)之規定，核子反應器設施經營者應協助災區復原作業所需民眾劑量評估、輻射偵測及民眾防護行動之執行，並應協助執行污染地區之偵測、除污、污染廢棄物運送、處理、處置及防止污染擴散事宜。對於事故期間遭受放射性污染之土壤、水源、農漁作物等，將直到評估已完全符合後終止復原監測。

(二) 台電公司對於輻射偵測計畫之分析檢討如下：

1. 台電公司依據原能會 107 年發布「核子事故民眾防護行動應變與決策參考指引」，於輻射偵測計畫中將納入操作干預基準(OIL)，做為各項民眾防護行動的採行指標，包括：
  - (1) 固定式連續環境監測站：為提升事故應變時效，擴大分析氣象統計資料、人口分布密集度以及居民生活習慣，增設固定式的塑膠閃爍監測站作為事故期間的連續環境監測站。
  - (2) 陸上輻射偵測路線：於核一廠電廠半徑 0-8 公里的第 5 條偵測路線上新增 2 個站點，並整合核一廠電廠半徑 8-16 公里的第 10 條與第 11 條偵測路線；於核二廠第 4 條與第 5 條偵測路線上各新增 1 個站點，於第 6 條偵測路線上新增 3 個站點，並將原核二廠電廠半徑 8-16 公里的第 11 條路線，改劃分為 0-8 公里的第 7 條路線，且再新增 1 個站點；於核三廠電廠半徑 0-8 公里的

第 2 條偵測路線上新增 1 個站點，於核三廠電廠半徑 8-16 公里的第 6 條、第 7 條偵測路線上各新增 1 個站點。

2. 在強化複合式災害及福島電廠事故之經驗回饋，持續精進偵測作業的執行規劃，包括：

- (1) 陸域偵測：台電公司持續增購機動式輻射偵測儀，至 111 年底已增備至 100 台，配合執行陸上輻射偵測路線，將機動式輻射偵測儀裝載於偵測車上，對於下風向高污染區域且重要人口密集處，可在附近偵測站臨時架設機動式輻射偵測儀，以監控環境劑量率變化。
- (2) 地理資訊圖像化系統：配合輻射監測中心發展並採行多重多樣的偵測技術，包括發展北部輻射監測中心的地理資訊圖像化系統，建置環境輻射資訊整合平台，同時也加入動態的即時路況資訊圖層、靜態的偵測路線圖層，可隨著事故演變時序和污染情況變化而靈活應變。另南部輻射監測中心建置核子事故應變階段輻射數據圖像化整合系統，亦同步整合地面固定式監測站、機動式監測站、車載機動道路輻射偵測以及國軍 99 生化偵防車所執行的 8~16 公里道路輻射偵測數據。

3. 福島經驗對核子事故環境量測與取樣優先度之回饋：

- (1) 輔以有人機空中偵測或是無人機之空中機動偵測進行替代式的直接輻射劑量率量測，評估是否採取民眾防護行動。

(2) 台電公司已建立一套可攜式並可重複度量的發光劑量計計讀系統，以及完成「環境直接輻射 OSLD 劑量計計讀儀」操作程序書，提升現有環境直接輻射累積劑量計讀作業的穩定性及快速作業能力。

4. 福島經驗對應變人員輻射防護之回饋：

為確保緊急應變人員安全，參考國際輻射防護委員會於 2020 年發布 ICRP 第 146 號報告，建議大型核子事故初期與中期各種應變人員的輻射防護應採分級管理方式，以及國際原子能總署於 2020 年提出應變防護策略的應用案例，修訂相關緊急應變人員折返指引(turn back guide)。

## 二、 審查重點與發現

茲就本章審查意見及台電公司回復說明節錄如下，完整內容可參見台電公司報告之附件審查意見暨回復說明。

Q1：對於除役期核電廠環境輻射監測計畫，宜考量做適度彈性調整監測項目、取樣頻度、地點及監測方法等，將偵測能量關注於即時環境輻射劑量率及空浮微粒連續監測項目上，提升即時監測效能。

台電公司回復說明如下：

1. 目前核一、二廠處於除役過渡階段，參考 ASTM E1819-15 Standard Guide for Environmental Monitoring Plans for Decommissioning of Nuclear Facilities.2015 應以運轉例行測站，為除役背景站進行規劃，故測站不變。
2. 目前核一、二、三廠之空浮站各 16、11、16 站，遠高於法規要求(5 站)。委員意見將會納入未來年度環測計畫擬定參考。

**審查意見：**

經審查結果，同意台電公司所提說明。

**Q2：**有關 NUREG-1738 提出不同距離的個體潛在癌症死亡風險，各有不同的「安全目標值」，1 英里為  $5E-7$ ，10 英里為  $2E-6$ ，請說明此數值之評估方式，以及於我國適用性差異。

台電公司回復說明如下：

1. 為持續整備核能電廠除役階段的核子事故風險所需的輻射偵測計畫，本規劃報告引用美國核能管制委員會於 2002 年發布的 NUREG-1738 報告，強化福島核電廠事故之經驗回饋，探討用過核子燃料池貯存用過核子燃料存在的核子事故風險，透過報告研究結果，說明目前國內緊急應變計畫區的事故期輻射偵測計畫，維持運轉期間規劃，足可因應核電廠除役期間的應變需求。
2. NUREG-1738 「除役階段用過核子燃料池安全管理技術研究」主要是依據福島核電廠事故經驗，評估用過核子燃料池貯存用過核子燃料之嚴重事故可能造成的民眾健康風險影響，由 NUREG-1738 報告 3.7.3 節的評估結果，顯示核電廠在除役期間的嚴重事故為用過燃料池喪失冷卻水，利用 PRA 安全度評估方法，其發生機率以及對廠外民眾健康危害風險都是逐步下降，符合安全目標值。而安全目標值主要是參考 NUREG-0880 「核能電廠運轉之安全目標」及 NUREG-1150 「嚴重事故風險：評估 5 個美國核電廠」，單一機組每年造成早期死亡風險平均值為  $5E-7$ ，以及單一機組每年造成個體潛在癌症風險平均值為  $2E-6$ 。已補充安全目標值之參考文獻。而我國評估緊急應變計畫區之劃定範圍，亦需考慮嚴重事故造成的廠

外民眾影響，亦使用 PRA 安全度評估方法，而劃定之規定則參照我國核子事故緊急應變法施行細則第 3 條，規定爐心熔損事故在緊急應變計畫區外所造成之預期輻射劑量，超過核子事故民眾防護行動規範疏散干預基準之年機率應小於十萬分之三。

**審查意見：**

經審查結果，同意台電公司所提說明。

Q3：「3.3.3.1 固定式連續環境輻射監測站」，文中：「.....，台電公司亦增設固定式的塑膠閃爍監測站作為事故期間的輻射偵測項目，設置地點詳列於表 3.3.6。」請說明增設之監測站之時機、與「核子事故類別」、「操作干預基準 OIL」之關聯性。

台電公司回復說明如下：

此處所提之增設監測站為固定式的監測站，平時亦作為緊急應變計畫區內環境輻射監測之使用。而非當發生核子事故時才臨時增設之監測站，已修訂內容為：「固定式連續環境輻射監測站是提供快速且可即時獲取加馬輻射劑量率的方式，各核電廠在運轉期或是除役期皆每年定期提報環境輻射監測計畫，送交主管機關核定，其中包括設置高靈敏度之高壓游離腔作為直接輻射劑量率監測站；台電公司亦已增設固定式的塑膠閃爍監測站作為緊急應變計畫區內環境輻射監測之使用，設置地點詳列於表 3.3.6。」

**審查意見：**

經審查結果，同意台電公司所提說明。

### 三、 審查結論

本次報告已將本會 107 年發布的「核子事故民眾防護行動應變與決策參考指引」之操作干預基準(Operational Intervention Level, OIL)納入考量規劃，並更新各核電廠輻射偵測路線及增加部分輻射偵測點位；有關工作人員輻射監測部分，則參考引用 ICRP 第 146 號報告，更新緊急應變人員折返指引；另因應核能電廠將於運轉執照屆期後陸續除役，亦參考 IAEA GSR Part 3 與 IAEA No. RS-G-1.8 之安全要求與導則建議，各核電廠將於除役期間持續執行環境輻射監測，並持續整備緊急情況下的監測能力，以確認除役作業活動所排放的放射性物質對環境影響可符合法規限值。

## 肆、民眾預警系統

### 一、台電公司報告內容概述

- (一) 為確保核能電廠緊急應變計畫區民眾安全，執行民眾防護行動之相關通知，核子事故輻射監測中心會依核子事故中央災害應變中心指示啟動民眾預警系統，執行發放作業。
- (二) 核子事故民眾預警之通知，採多元通報方式，包含台電公司預警站、村里民政廣播系統、巡迴廣播車、中華電信開發的「災害緊急應變訊息通報服務平台」、內政部消防署的防救災訊息服務平臺(手機簡訊、CBS 災防告警細胞廣播服務、電視跑馬燈、廣播、數位看板等)，並或透過原能會網站 (<https://www.aec.gov.tw/>)、臉書粉絲團「輻務小站 (@radiationsafety)」及「全民原能會」APP 等各類傳播媒體建立災情通報管道，各種系統相輔相成，讓民眾能於第一時間內得知核子事故訊息，以達成全面預警通知。

#### 1. 台電公司民眾預警站：

各核能電廠民眾預警站設置站數分別為核能一廠 30 站、核能二廠 40 站（其中 12 站為核能一廠及核能二廠共站）、核能三廠 30 站，因此預警站共計 88 站。主控站台設置於核能一、二、三廠之核子事故輻射監測中心(台電公司放射試驗室及工作分隊)，目前核能一、二廠之民眾預警系統警報站控制台及資料伺服器為互相備援系統；核能三廠民眾預警站之警報站控制台以車城消防隊作為備援地點。同時，依主管機關之要求，警報站驅動需有獨立雙系統互為備援，台電公司於設計上以中華電信系統線路 ADSL 作為主

系統，4G/5G 無線通訊作為備援遙控訊號。台電公司對於固定式戶外警報站失效時，依其失效原因之不同，已擬定相對應之備援方案如圖。

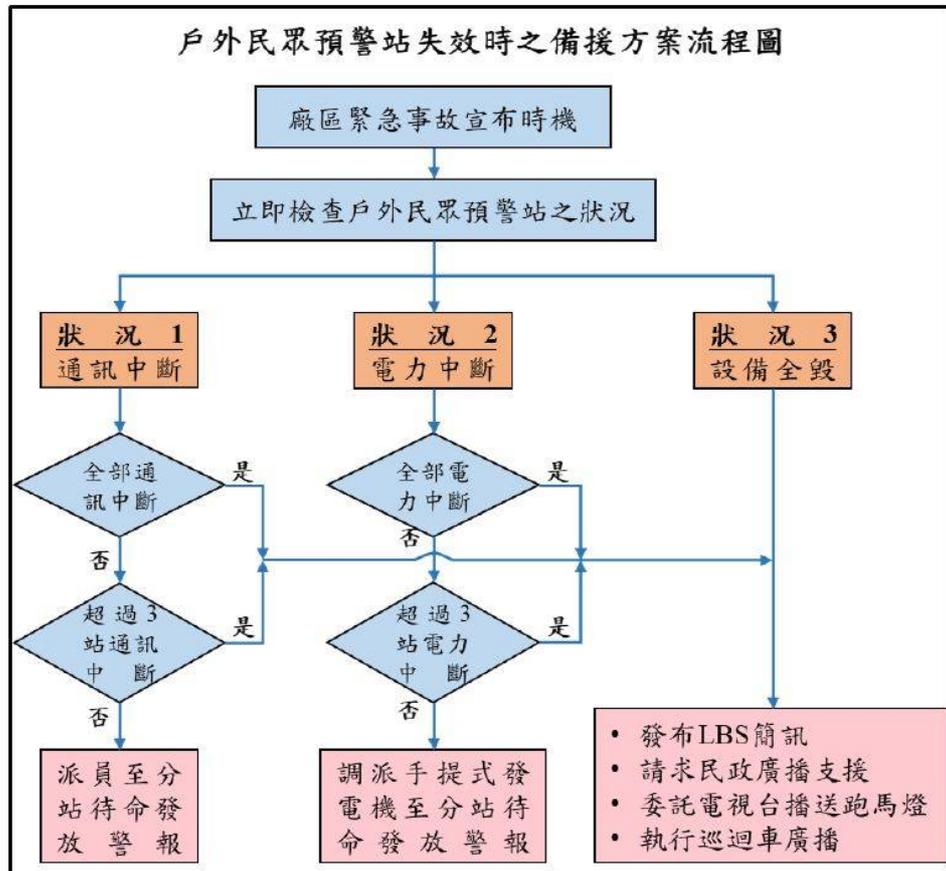


圖 戶外警報站失效時之備援方案流程圖

戶外警報站由台電公司依據相關作業程序書，負責進行維護與測試，以確保警報站功能。

2. 巡迴車廣播：

地方災害應變中心於接獲中央災害應變中心發放預警警報通知後，依據各縣市政府所擬定之「核子事故區域民眾防護應變計畫」，指派分局警備隊巡迴車優先執行預警系統未能涵蓋區域之巡迴車廣播作業。

3. 防救災訊息服務發送平台：

為能迅速通知緊急應變計畫區內民眾核子事故訊息，台電公司除建置戶外警報站外，並與內政部消防署簽訂「防救災訊息服務平台」進行輔助性廣播。

#### 4. 村里民政廣播系統：

台電公司另與新北市政府消防局、基隆市消防局、屏東縣恆春鎮及滿州鄉公所簽訂民政廣播支援協定，事故時可填寫民政廣播系統相互支援作業申請表，經核准後由地方政府啟動民政廣播系統進行通知。

#### (四) 台電公司對於民眾預警系統之分析檢討如下：

透過分析各項措施之優、缺點，並再進一步針對聽障、視障及文盲等特殊人士需求，有效通知到所有不利或較惡劣條件下之民眾。

## 二、 審查重點與發現

茲就本章審查意見及台電公司回復說明節錄如下，完整內容可參見台電公司報告之附件審查意見暨回復說明。

### Q1：4.7.2「災防告警系統」：數位電視應備有手語人員及即時字

幕，以利聾人及聽障人士即時獲取防災訊息；心智障礙者需要圖卡及易讀板等防災訊息。

台電公司回復說明如下：

已修正為：「防救災訊息服務平台(Message Service Platform, MSP)」：由內政部消防署建置之國家級整合式多元防救災訊息通報管道系統，包括手機簡訊、區域簡訊(Location-Based Service, LBS)、數位電視(應備有手語人員及即時字幕，以利聾人及聽障人士即時獲取防災訊息；心智障礙者需要圖卡及

易讀板等防災訊息)、電子看板、跑馬燈、電臺廣播、CBS 等各種媒體管道。

**審查意見：**

經審查結果，同意台電公司所提說明。

**Q2：民政廣播系統具有遠端遙控的功能，是否具有防止駭客入侵的能力？**

**台電公司回復說明如下：**

經洽設計建置廠商表示，該系統未跨接區公所網路，獨立向中華電信公司申請專用 ADSL，可避免駭客入侵。

**審查意見：**

經審查結果，同意台電公司所提說明。

### **三、 審查結論**

核子事故民眾預警之通知除一般民眾外，本次報告已將特殊人士(如聽障、視障、心智障礙等)需求納入考量，如數位電視備有手語人員及即時字幕，可供聽障人士獲取即時資訊，即透過分析各項通報方式之優劣，期能達到即時預警效果，俾使核能電廠附近民眾迅速採取掩蔽、服用碘片、疏散等防護行動。

## 伍、民眾集結、疏散及收容之分析與規劃

### 一、台電公司報告內容概述

- (一) 民眾集結、疏散及收容之目的在於因應原能會公告之緊急應變計畫區範圍，完成核能一、二、三廠緊急應變計畫區內廠外民眾路網疏散模擬模式與展示系統之更新，並將對民眾及公用車輛疏散集結點與收容所之地點，進行評估與建議。本報告依據 110 年 12 月之戶政人口、道路及交通運輸狀況之蒐集與系統模擬之執行，估算 EPZ 內民眾在各種不同的情境狀況下，所需的疏散時間，分析結果不僅能估算緊急應變計畫區內之民眾，在面臨集結點與疏散路線因複合式災害所致的各種不同情境時所需的疏散時間，並將對民眾及公用車輛疏散集結點與收容所之地點，進行評估與建議，提供主管單位之決策參考。
- (二) 台電公司完成之評估範圍與內容，分述如下：
1. 評估廠外交通路線，建立最佳疏散作業方式：
    - (1) 依 110 年 12 月之戶政人口狀況為統計基準，評估核能一、二、三廠廠外交通路線於事故時疏散民眾的能力，並依評估結果進行事先規劃，建立最佳疏散作業方式，使事故時能迅速、安全、即時的疏散民眾。
    - (2) 依電廠附近之當地戶政人口狀況、道路路網及交通運輸情況，評估核能一、二、三廠之緊急應變計畫區內廠外民眾路網疏散模式及最佳的疏散作業方式。
    - (3) 此路網疏散模式應能模擬核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾，在各種情境下之最佳疏散模式及所需之疏散時間。惟疏散情境必須考量環境、道路阻礙排除，於安全前提下方可進行，總疏散時間係從下達疏

散命令後開始計算，至設定之目標民眾離開緊急應變計畫區為止。

- (4) 針對各種情境之模擬結果，提出車輛（私人、公用）疏散路線，包括公用車輛集合地點及至集結點之進出動線規劃與建議。其中，公用車輛疏散路線係指自集結點至收容所間之最短路徑。各集結點往收容所之疏散路線應包含所經道路及橋樑。
- (5) 核子事故之發生係循序漸進，當劑量尚未達需採取疏散時，即會要求遊客先行離開，並管制人車只出不進方式，因此當劑量達需採取疏散時，主要是疏散當地居民。大型活動在事故初期，尚未達疏散要求時，即將參與活動民眾先行疏散。

2. 建立電廠附近地形、地物基本資料展示系統：

利用 GIS（地理資訊系統）圖層管理顯示方式建立核能一、二、三廠緊急應變計畫區鄰近區域詳細地圖、道路，及緊急應變計畫區內人口分布及疏散路線等資料。

3. 民眾疏散集結點、防護站與收容所之評估、規劃與建議：

- (1) 評估與檢討核能一、二、三廠民眾疏散集結點、防護站與收容所之地點，以及集結點、防護站與收容所間疏散瓶頸路段分析和交控措施之評估與建議。
- (2) 疏散方案(包括集結點、防護站與收容所之設置)應多用圖表作疏散路徑指示，並於規劃前與規劃過程中多與地方人士(如區、里長)討論，並保留相關會議紀錄。

- (3) 收容所之設置可分為臨時收容所(1~3 天)及長期收容所(旅館、營區、訓練中心、組合屋等)兩方面規劃，長期收容所可結合政府天然災害收容所或規劃適當場所，收容所需顯示於地圖上。
  - (4) 集結點與收容所規劃表需涵蓋可容納人數及可停放車輛數等相關容量資訊。
  - (5) 緊急應變計畫區鄰近區域需設防護站，以作人車輻射偵檢除污與疏散人數統計等作業。防護站可設在收容所或其他適當地點。
4. 評估分析可能之疏散瓶頸路段，研擬短、中、長期改善建議：
- (1) 道路改善後疏散時間之敏感性評估。
  - (2) 海上疏散方案之可行性評估。
  - (3) 鐵公路聯合疏散方案之研議。
  - (4) 直昇機起降點之調查與建議。
  - (5) 過去發生嚴重災害之調查分析及相關處置建議。

## 二、 審查重點與發現

茲就本章審查意見及台電公司回復說明節錄如下，完整內容可參見台電公司報告之附件審查意見暨回復說明。

**Q1：淹水潛勢為何僅考量 24 小時累計 650 毫米之情境？**

**台電公司回復說明：**

已於報告中敘明：「考量到近年氣候變遷的影響，水災以水利署第 3 代淹水潛勢圖中最嚴重之情境(24 小時累積雨量 650 毫米)為評估基準…」

**審查意見：**

經審查結果，同意台電公司所提說明。

Q2：表 5.3.8 核能二廠收容所提及台北世貿三館已拆除，需另尋替代之收容所，請說明目前有適合的收容所建議？

台電公司回復說明：

核能二廠之收容場所已新增 8 處（三重商工、台北世貿一館、樹林高中、板橋國小、泰山高中、同榮國小、新莊體育場內-新莊體育館、國民運動中心及頭前國中），惟其所在區位相對較遠（相較台北世貿三館），後續將與地方政府討論容量是否充足或是有無其他合適之收容場所。

審查意見：

經審查結果，同意台電公司所提說明。

Q3：「由於核能三廠的緊急應變區範圍內除遊客之外，疏散人口相對較少，因此於屏東縣地方座談說明會時，屏東縣政府建議除民眾自行疏散外，其餘待疏散人口以隨招隨停方式向外疏散」，有關疏散時隨招隨停的作法，請確認相關之依據。

台電公司回復說明：

依據地方政府最新核定版之「核子事故區域民眾防護應變計畫」改寫，修正內文：「核能三廠緊急應變計畫區範圍內之人員疏散，除民眾自行駕車疏散外，其餘待疏散人口可以至公車站牌候車及隨招隨停之方式搭乘疏散撤離專車向外疏散。民眾採取自行駕車或搭乘疏散撤離專車疏散，皆須至登記編管處所進行登記編管，再前往避難收容處所分配處進行避難收容處所分配或依親。」

審查意見：

經審查結果，同意台電公司所提說明。

Q4：有關 3 公里疏散，核一、二廠僅 1 小時內可完成疏散，而核三廠卻需超過 3 小時才完成疏散，請說明。

台電公司回復說明：

核能三廠因採編管處所登記之作法，即便是 3 公里之疏散，民眾仍須疏散至編管處所登記方為完成疏散(前期報告亦採此一條件)，而編管處所皆位於 8 公里範圍外，因此須相當長度之疏散時間(尤其對比於核能一、二廠)。

依「屏東縣核子事故區域民眾防護應變計畫」，當核三廠有輻射外釋之虞或輻射外釋，緊急應變計畫區內民眾須至防護站(恆春航空站與永港國小)進行偵檢除污，完成偵檢除污作業後，再前往編管處所執行登記編管(唯其中恆春航空站同時也是編管處所)。

在前期的作法中，即便疏散終點設定於 3 公里或 8 公里範圍外，仍是會以民眾抵達編管處所登記才視為完成疏散(亦即，實則以編管處所作為疏散終點)，以至於其疏散時間亦相當之長。

為避免混淆，並與核能一、二廠對於疏散終點為 3 公里或 8 公里範圍外之設定一致，對於核能三廠疏散終點之設定修正為：

A. 至半徑範圍外，即 3 公里範圍外或 8 公里範圍外

B. 至編管處所

若是至半徑範圍外，則以民眾全數撤離至 3 公里或 8 公里範圍之外的時間計。若終點設定於編管處所，則民眾須先行前往防護站(恆春航空站與永港國小)進行偵檢除污，再進一步前往編管處所。模擬模式中設定民眾在防護站須停留 20 分鐘進行偵檢除污(假設防護站能提供充足之偵檢除污量能)，此一時間亦納入於模擬的疏散時間之中。

**審查意見：**

經審查結果，同意台電公司所提說明。

**Q5：請納入 COVID-19 疫情配套方案。**

**台電公司回復說明：**

依意見納入「核子事故各應變中心因應嚴重特殊傳染性肺炎疫情之防疫措施及運作機制」及「嚴重特殊傳染性肺炎疫情期間實施核子事故民眾防護行動注意事項」內容。

**審查意見：**

經審查結果，同意台電公司所提說明。

**Q6：EPZ 內弱勢疏散規劃**

報告內容：「若弱勢民眾情況許可，且無法依親者，則協助前往收容所安置。各類型弱勢族群因所須受照顧程度不一，建議依現場狀況及個別需求安置至適合場所。另建議傳達相關疏散訊息時須留意是否便於不同類別身心障礙者使用，並儘量以易讀易懂概念為原則。」建議修正內容。

**台電公司回復說明：**

修正內容為：「另應徵詢弱勢民眾意願，且無法依親者，則協助前往收容所安置。各類型弱勢族群因所須受照顧程度不一，建議依現場狀況及個別需求安置至適合場所。另傳達相關疏散訊息時，須留意不同類別身心障礙者的無障礙資訊近用需求，並儘量以易讀易懂概念為原則。」

**審查意見：**

經審查結果，同意台電公司所提說明。

### 三、 審查結論

本次報告除針對複合型災害發生時考量多種運輸載具和交通管制策略下之疏散情境，更新人口、道路和相關環境資訊，另依地方政府最新應變計畫，已將學生納入家庭共同疏散作為，分階段疏散應變將有助於疏散路網車流狀態，地方政府可預為規劃緊急疏散時可能面臨的交通壅塞情況，俾提升整體之疏散效益。

## 陸、審查結論

本審查評估報告係依台電公司 112 年 2 月陳報之「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討修正報告」及歷次審查意見回復說明撰寫而成，報告內容依其既有章節分為前言、人口分布、輻射偵測計畫、民眾預警系統、民眾集結、疏散及收容之分析與規劃及審查結論等章節。

有關「人口分布」章節，有關各類人口統計，如外籍勞工、看護人口、在籍學生人口、弱勢人口、工商普查從業人口等資料，台電公司已依最新資料更新，而「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討修正報告」係屬整體性規劃，故地方政府仍可依據區域特性進行調整，以完善民眾防護應變計畫。

有關「輻射偵測計畫」章節，本次報告將本會 107 年發布的「核子事故民眾防護行動應變與決策參考指引」之操作干預基準 (Operational Intervention Level, OIL) 納入考量規劃，並更新各核電廠輻射偵測路線及增加部分輻射偵測點位，有關工作人員輻射監測部分則參考引用 ICRP 第 146 號報告，並更新各核電廠輻射偵測路線及增加部分輻射偵測點位；有關工作人員輻射監測部分，則參考引用 ICRP 第 146 號報告，更新緊急應變人員折返指引；另因應核能電廠將於運轉執照屆期後陸續除役，亦參考 IAEA GSR Part 3 與 IAEA No. RS-G-1.8 之安全要求與導則建議，各核電廠將於除役期間持續執行環境輻射監測，並持續整備緊急情況下的監測能力，以確認除役作業活動所排放的放射性物質對環境影響可符合法規限值。

有關「民眾預警系統」章節，核子事故民眾預警之通知除一般民眾外，本次報告已將特殊人士(如聽障、視障、心智障礙等)需求納入考量，如數位電視備有手語人員及即時字幕，可供聽障人士獲取即時

資訊，即透過分析各項通報方式之優劣，期能達到即時預警效果，俾使核能電廠附近民眾迅速採取掩蔽、服用碘片、疏散等防護行動。

有關「民眾集結、疏散及收容之分析與規劃」章節，本次報告除針對複合型災害發生時考量多種運輸載具和交通管制策略下之疏散情境，更新人口、道路和相關環境資訊，另依地方政府最新應變計畫，已將學生納入家庭共同疏散作為，分階段疏散應變將有助於疏散路網車流狀態，地方政府可預為規劃緊急疏散時可能面臨的交通壅塞情況，俾提升整體之疏散效益。

台電公司「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討修正報告」，經本會審查符合核子事故緊急應變法第十三條第二項及核子事故緊急應變法施行細則第五條第三項規定，爰依法核定並登載本會官網。

## 附件

### 「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討修正報告」審查辦理情形表

日期	審查辦理情形
2月8日	台電公司以112年2月8日電核能緊字第1128012065號函陳報「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討修正報告」。
2月21日	本會召開程序審查會議，經本會確認程序完備後，隨即成立審查小組並進入實質審查階段。
3月10日	本會邀請專家學者及各機關（單位）擔任審查委員協助審查。
4月12日	本會於112年4月12日分別召開第一次（主要審查章節為第三章輻射偵測計畫及第四章民眾預警系統）及第二次（主要審查章節為第五章民眾集結、疏散及收容）審查會議，總計提出185項審查意見，要求台電公司依會議討論結果進行修訂。。
5月12日	台電公司依第一次及第二次會議審查意見陳報回復說明，並提出修訂版報告。
5月26日	本會函送台電公司針對審查意見之回復說明及修訂版報告，請審查委員及各機關（單位）協助複審。
6月14日	台電公司依據審查委員及各機關（單位）審查意見增修訂相關內容後，本會於112年6月14日召開第三次審查會議，總計提出10項審查意見，要求台電公司依會議討論結果進行修訂。
6月29日	台電公司依第三次會議審查意見陳報回復說明，並提出修訂版報告。