

## 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 107 年 8 月



## 摘要

台電公司依法於今（107）年1月提送「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，除了原能會（以下簡稱本會）各相關業務單位外，特邀請專家學者、新北市、基隆市、屏東縣等地方政府，以及交通部、衛生福利部等機關協助共同進行審查，並提出多項審查意見，要求台電公司增修訂相關內容。

相較於102年報告，107年報告納入複合式災害潛勢分析，並檢視原規劃集結點、防護站、收容所等場所之可用性，以及依既存路網模擬複合式災害情境下疏散時間計算（含日間、夜間及假日時段），分析可能疏散瓶頸路段及提出交通改善方案。

經過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」，本會並於107年7月30日完成核定。該報告已探討戶政人口與特殊人口對緊急應變計畫區內相關人口、民眾集結、疏散及收容之影響，根據核能電廠於運轉期、事故期、復原期與除役期之不同輻射偵測需求，進行相關研擬修訂，並完成集結點、防護站、收容所、疏散道路及偵測路線之各類災害的潛勢分析與檢討，俾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.....	6
三、審查結論.....	7
參、輻射偵測計畫.....	8
一、台電公司報告內容概述.....	8
二、審查重點與發現.....	14
三、審查結論.....	17
肆、民眾預警系統.....	18
一、台電公司報告內容概述.....	18
二、審查重點與發現.....	22
三、審查結論.....	25
伍、民眾集結、疏散及收容之分析與規劃.....	26
一、台電公司報告內容概述.....	26
二、審查重點與發現.....	29
三、審查結論.....	41
陸、審查結論.....	42
附件.....	44

# 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, 並於期限屆滿前六個月至九個月內, 報請中央主管機關核定。

本會前於 102 年 7 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 (107) 年 1 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, 除了本會各相關業務單位人員參與外, 特邀請專家學者、新北市、基隆市、屏東縣等地方政府, 以及交通部、衛生福利部等機關擔任審查委員共同進行審查。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) 為了解 EPZ 範圍內人口分布異動情形，須定期進行人口數調查及分析，並建立完整人口資料檔案，俾做為規劃核子事故緊急應變計畫、研擬輻射偵測路線、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) 台電公司依據委託研究之「台灣南北部地區居民生活環境與飲食習慣調查計畫」報告，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，包含 8 公里內及 8 公里至 16 公里間之人口分布情形，利用地圖顯示 8 公里及 16 公里內之行政區，以統計各鄉鎮區村里人口分布情形。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 106 年 1 月底）。分析項目包含：
1. EPZ 範圍內 16 方位每公里人口數調查。
  2. EPZ 範圍內相關鄉鎮區及村里地理位置區域之劃分與人口數統計。
  3. EPZ 範圍內特殊節日與特殊活動人口數統計與分析。
  4. 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 102 至 106 年人口分別為 30,271 人、30,276 人、30,191 人、29,917 人、29,719 人；核能二廠 EPZ 範圍內 102 年至 106 年人口分別為 86,691 人、86,618 人、87,224 人、86,782 人、86,714 人；核能三廠 EPZ 範圍內 102 至 106 年人口分別為 33,241 人、34,021 人、33,292 人、

33,194 人、33,014 人。以 102 年 1 月戶政人口為基準，增減比率的變化詳如圖 2.1、圖 2.2、圖 2.3：

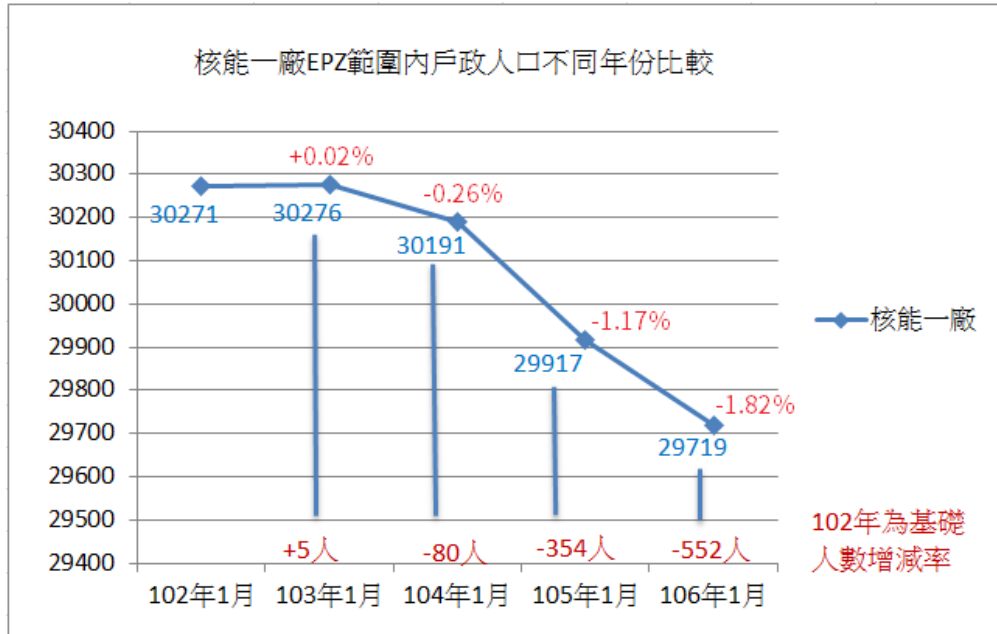


圖 2.1 核能一廠 EPZ 範圍內戶政人口不同年份比較

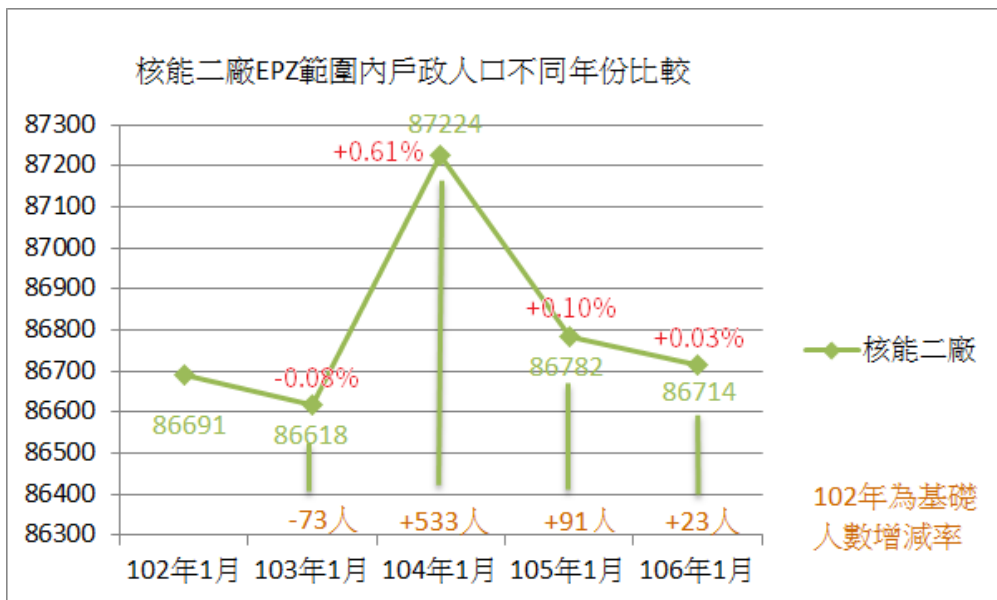


圖 2.2 核能二廠 EPZ 範圍內戶政人口不同年份比較



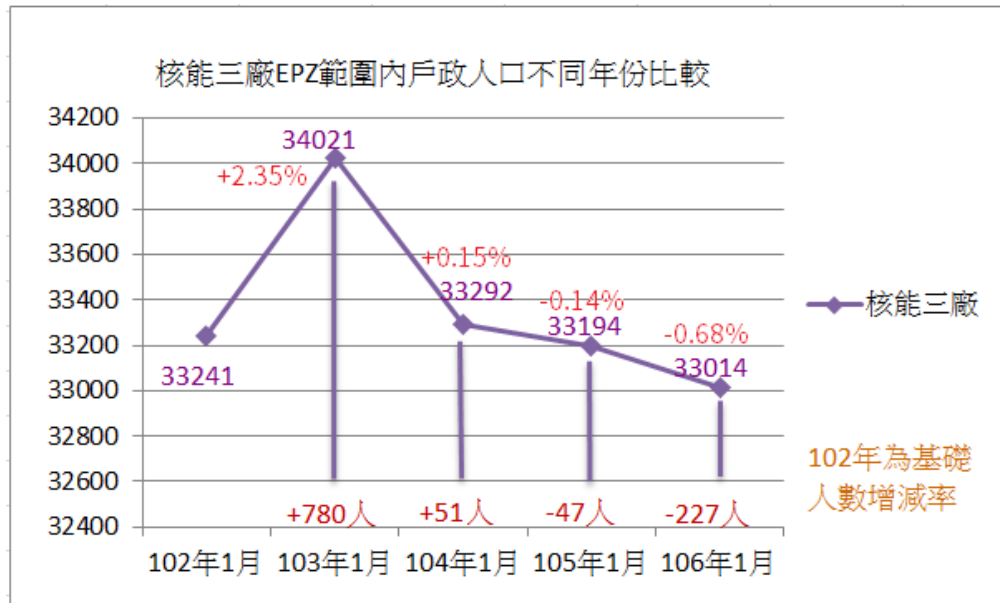


圖 2.3 核能三廠 EPZ 範圍內戶政人口不同年份比較

- 102 與 103 年：核能一廠 EPZ 範圍內增加 5 人，增加 0.02%；  
核能二廠 EPZ 範圍內減少 73 人，減少 0.08%；  
核能三廠 EPZ 範圍內增加 780 人，增加 2.35%。
- 102 與 104 年：核能一廠 EPZ 範圍內減少 80 人，減少 0.26%；  
核能二廠 EPZ 範圍內增加 533 人，增加 0.61%；  
核能三廠 EPZ 範圍內增加 51 人，增加 0.15%。
- 102 與 105 年：核能一廠 EPZ 範圍內減少 354 人，減少 1.17%；  
核能二廠 EPZ 範圍內增加 91 人，增加 0.10%；  
核能三廠 EPZ 範圍內減少 47 人，減少 0.14%。
- 102 與 106 年：核能一廠 EPZ 範圍內減少 552 人，減少 1.82%；

核能二廠 EPZ 範圍內增加 23 人，增加 0.03%；  
核能三廠 EPZ 範圍內減少 227 人，減少  
0.68%。

因增減比率皆小於 3%，表示不同年份戶政人口變化有限，故台電公司報告內容相關章節之分析與規劃選用最近之 106 年 1 月統計數據為基準。

## 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：人口統計以圓形區分核能電廠半徑範圍時，有些村里部分鄰位於 0-3 公里，有些位於 3-5 公里，建議以地形區分範圍進行統計。**

**台電公司回復說明如下：**

預防疏散之範圍為半徑 3 公里線所觸及之鄰界，為能快速通知里民進行疏散，故 3 公里預防性疏散以鄰為單位進行統計。2.2.3 核能三廠緊急應變計畫區範圍行政區章節係以 0-8 公里內所涵蓋戶籍人口為調查依據，並以里為單位作為戶政人數統計之基準。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q2：2.3 人口分布分析檢討章節，「社福機構」係包含老人福利機構、身心障礙福利機構、兒童及少年福利機構；又本案對社福團體定義未臻明確，建議先行釐清社福團體屬性，再行請相關權責單位協助檢視。**

**台電公司回復說明如下：**

社福機構係包含老人福利機構、身心障礙福利機構及兒童及少年福利機構，為避免混淆，已修正為：「核子事故如需採取疏散防護行動時，必須考慮特定機構民眾的疏散方式。例如醫療院所、老人福利機構與居家照護的人口，有些對自己的殘障或協助時反應很敏感，需要特別的疏散工具或加以保密」。

#### **審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

### **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，台電公司已依照審查委員之意見進行新增、更新或修正，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) 核子事故發生時，緊急應變計畫區的環境及人員輻射偵測，係由核子事故輻射監測中心依據相關作業程序書實施各項輻射偵測計畫。另核能電廠在運轉期間必須每年執行環境輻射監測計畫，以下分就運轉期、事故期、復原期及除役期等階段之計畫說明如下：

#### 1. 運轉期環境輻射監測計畫

- (1) 核能一、二、三廠依據「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」，每年制訂環境輻射監測計畫，送原能會審核後實施。內容主要包含：量測核能電廠與環境之輻射水平、分析外釋物質與環境樣品中放射性核種含量。
- (2) 有關環境試樣、直接輻射劑量率與累積劑量之設站，係針對與民眾生活相關之空氣、水、生物（含具有放射性核種累積效應之指標生物）、土壤等環境試樣，於代表性（人口稠密處、農漁作物產區）或關鍵性（下風向）區域建立取樣點與監測站，並在不受核能電廠運轉輻射影響之地區設立對照站。
- (3) 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. 事故期輻射偵測計畫

- (1) 重大核子事故發生時，中央災害應變中心為有效執行緊急應變作業，將成立核子事故輻射監測中心，規劃輻射偵測路線、環境試樣取樣位置、偵測站與防護站位置，並依下風向優先安排偵測路線以執行事故期輻射偵測計畫。偵測項目包含：劑量評估、環境輻射監測、工作人員輻射偵測、民眾輻射與污染偵測、物品污染偵測、道路輻射偵測、車輛輻射與污染偵測。
- (2) 依據不同事故情境，外釋的放射性核種組成亦有所不同。在事故後的前幾天或前幾個星期內，大部分劑量來自於短半衰期的放射性核種，在規劃輻射偵測及取樣時必須將此因素納入考量。而在事故中、後期之污染確認及除污相關作業，則依據輻射監測中心相關作業程序書執行，並配合復原進度，對於事故期間遭受放射性污染之土壤、水源、農漁作物及空間輻射劑量率繼續執行取樣監測，直到評估已完全符合終止復原監測條件。
- (3) 有關空中機動偵測規劃，係依據核子事故輻射監測中心之「空中輻射偵測作業程序書」，事故時由輻射偵測隊依事故電廠附近地形、當時氣象和輻射外釋情況，放射性煙羽可能飄散之方位與範圍，擬訂「空中輻射偵測計畫」，並將人口集中區（如市區、學校、機關與社區）與農作物生產區（如稻作、蔬菜與水果生產地等）的輻射狀況列為重點。
- (4) 有關海上機動偵測規劃，係依據核子事故輻射監測中心之「海上機動偵測儀及取樣作業程序書」，事故時

由輻射偵測隊依事故電廠附近海流方向、當時海象、風向、潮汐及輻射外釋情況，與相關單位協調擬訂「海上輻射監測計畫」，以決定作業頻次、船艦航行路線和離岸距離。由於本島海流主要受海岸洋流及黑潮影響，夏季（西南季風）海流流向為由南向北，冬季（東北季風）墾丁海域海水流向為由南向北、金山海域為由東向西，故偵測船艦原則從事故電廠東側海岸朝西側海岸航行，並以事故電廠離岸距離 5 公里海域為優先偵測路線，再視情況進行離岸 10 公里之路線偵測，必要時擴增至離岸距離 20 公里路線進行偵測。

### 3. 復原期環境輻射偵測計畫

- (1) 依據原能會「核子事故緊急應變基本計畫」，當核子事故成因排除，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。緊急應變組織任務解除後，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，分別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) 核子反應器設施經營者依據「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」規定，協助輻

射監測中心輻射偵測隊各支隊長將事故期間各偵測路線之偵測結果收集完整後交與偵測隊長，以擬定復原取樣監測計畫。當中央災害應變中心指示發布核子事故解除警報及成立核子事故復原措施推動委員會之後，配合復原進度，對於事故期間遭受放射性污染之土壤、水源、農漁作物及空間輻射劑量率繼續執行取樣監測，直到評估已完全符合終止復原監測條件。復原期環境輻射偵測計畫的內容應與復原進度配合，區分初期、中期與完成期，包含取樣項目與頻次、分析項目與儀器、最低可測活度要求、品保要求及終止復原監測條件。

#### 4. 除役期環境輻射監測計畫

- (1) 核能電廠除役期間之環境輻射監測規劃，包含設施環境之偵測項目（含直接輻射偵測、試樣取樣與放射性活度分析作業等）、監測方法、監測對象、目的、取樣地點、取樣頻率、活度單位及重要之附記等原則敘述。機組除役可概分為停機過渡期、除役拆廠階段、廠址最終狀態偵測階段、廠址復原階段；當機組處於停機過渡期時，預期爐心與燃料池或有部分尚未進行中期貯存之用過核子燃料，故核能電廠除役期間之輻射監測依運轉期輻射監測進行。
- (2) 為了解並掌握核能電廠除役期間對周圍環境之輻射影響情形，核子反應器設施經營者應擬定年度監測計畫陳報原能會，於奉核定後據以執行，並針對核能電廠除役期間所造成之民眾最大個人年劑量進行評估，掌

握環境中各試樣放射性物質含量變化，俾確保環境及民眾安全，同時保證除役作業對工作場所以外地區所造成之輻射強度與水中及空氣中所含放射性物質濃度，不超過「游離輻射防護安全標準」之限值。

(二) 台電公司對於輻射偵測計畫之分析檢討如下：

1. 在考量複合式災害及福島電廠事故之經驗回饋，台電公司的偵測作業變更包括：

(1) 海上偵測：考量放射性液體排放造成海生物輻射污染，以及確認核子事故後海域生態受到之影響，範圍涵蓋緊急應變計畫區外可能受到輻射擴散影響之區域，因此偵測範圍由原 1 條偵測路線（離岸距離 10 公里）修正為 3 條（離岸距離 5 公里）優先偵測路線，另離岸 10 公里、20 公里則視情況與管制單位及執行單位協調後進行。

(2) 陸域偵測：參考 102~105 年電廠周圍平均降雨量及風花圖，新增偵測路線。核能一廠半徑 0-8 公里為 6 條，8-16 公里由 4 條變 5 條；核能二廠半徑 0-8 公里由 5 條變 6 條，8-16 公里由 4 條變 5 條；核能三廠半徑 0-8 公里 4 條，8-16 公里由 2 條變 3 條。

2. 日本福島電廠事故經驗對除污及偵測之回饋：

(1) 核子事故時除污作業，不論人員、車輛、道路消除作業，均會產生大量廢水，以日本福島電廠事故經驗，除污作業產生之稀釋污水多屬低微污染，評估原則應低於輻防法規之排放管制限度。高污染物（如廠內搶



救人員的衣服等) 則由核能電廠實施減容、固化處理。

(2) 台電公司已建立一套可攜式並可重複度量的劑量計讀系統，提昇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。

3. 依據國際原子能總署 (IAEA) 公布之環境與輻射源偵測的輻射防護安全導則 RS-G-1.8 報告，發生核子事故時，環境量測與取樣優先度如下：

(1) 儘速量測適當地區之直接輻射劑量率，評估是否採取民眾防護行動。

(2) 抽氣取樣，量測空氣中放射性核種濃度，以評估人員劑量。

(3) 環境樣品分析，以評估放射性核種沉積與擴散狀況。執行環境輻射偵測與取樣時，除選取具代表性樣品外，取樣位置不但要在核能設施四周取樣，也要在遠處取樣，並在所有方位執行。然而，實際位置由輻射劑量率之分布情形決定之，重點放在劑量率較高的地區與考慮土地的利用情況。目前核子事故輻射偵測計畫中的固定式輻射劑量率量測、空浮濃度偵測、機動式輻射劑量率量測、空中輻射偵測、海上輻射偵測，以及緊急環境取樣分析等措施，已符合 IAEA 導則要求。

4. 核子事故時輻射污染範圍可能超過緊急應變計畫區，必要時輻射監測中心除擴大環境污染取樣與輻射偵測外，並針對民眾的飲用水源重點取樣分析。

5. 受污染區域管制的優先次序：核子事故發生時，為確保工作人員及民眾安全，相關作業依「人員輻射偵測作業程序書」及參考美國國家環境保護局 EPA 相關建議進行。人員及設備除污時所產生之廢水，也將依「除污廢水處理作業程序書」相關規定進行處理。

## 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。

**Q1：3.2 運轉期間環境輻射監測計畫章節，應說明 HPIC(高壓游離腔)及 TLD(熱發光劑量計)監測站設站原則，如站數及監測站位置。台電公司回復說明如下：**

1. 監測站設站原則以台電公司提報主管機關核准之「環境輻射監測計畫」中之內容為依據。考慮具有代表性或關鍵性的地點建立 HPIC 及 TLD 站，依法每年將環測計畫送原能會核定據以執行。
2. HPIC 設站原則：廠界、地理環境、氣象條件、人口分布。
3. TLD 設站原則：於各廠 50 公里範圍內不同方位分別布放，考量因素：曝露途徑、地理環境、氣象條件、人口分布、距離遠近。
4. 已修正為：「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，分別布置熱發光劑量計及設置高壓游離腔取樣站，以監測環境直接輻射之變化情形。以台電公司 106 年度之環境輻射監測計畫為例…」。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q2：3.3 事故期輻射偵測計畫章節，事故期指初期及中期，內容著重初期環境污染輻射偵測，針對中期污染確認及污染環境區域除污前後輻射偵測做法未進行說明。**

**台電公司回復說明如下：**

已增加中期污染確認及污染環境區域除污前後輻射偵測做法之說明：「在規劃輻射偵測及取樣時必須將此因素納入考量。而在事故中、後期之污染確認及除污相關作業，則依據輻射監測中心相關作業程序書執行，並配合復原進度，對於事故期間遭受放射性污染之土壤、水源、農漁作物及空間輻射劑量率繼續執行取樣監測，直到評估已完全符合終止復原監測條件」。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q3：3.3.2.2 環境輻射監測章節，未列入各廠事故期間擁有 10 部機動自動偵檢器布設地點、運作時機及車載路線。**

**台電公司回復說明如下：**

已增列修正為：「緊急應變人員折返指引 (turn back guide) 之說明可參考附錄 3-A。另外，台電公司於各核能電廠備有 10 部機動式輻射偵測儀，當發生核子事故有放射性物質外釋疑慮時，輻射監測中心將依照當時下風向、人口密集處、觀光景點、主要產物區、距離電廠遠近等因素，沿規劃之輻射偵測路線布放機動式輻射偵測儀，可將布放地點直接輻射劑量率即時傳回輻射監測中心，作為後續民眾防護措施規劃之參考」。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

Q4：3.7 分析與規劃檢討章節，「(六)受污染區域管制的優先次序」係屬探討性文章敘述，請以整體性規範及導則方式呈現。另除污廢水處理單位係指為何，請說明並以文字方式呈現。

台電公司回復說明如下：

1. 已修正為：核子事故發生時，為確保工作人員及民眾之安全，相關作業依「人員輻射偵測作業程序書」及參考美國國家環境保護局 EPA 相關建議（附錄 3-B）進行。監測離皮膚 10 公分之加馬輻射劑量率，當達到  $0.5 \mu\text{Sv/h}$  時，立即實施該人員之防護措施，如登記輻射劑量率、人員除污、醫療檢查；人員及設備除污時所產生之廢水，也將依「除污廢水處理作業程序書」相關規定進行處理（廢水表面直接輻射劑量若超過  $0.5 \mu\text{Sv/h}$  時，必須將廢水收集於槽車，送至非事故核能電廠進行處理）。
2. 除污廢水相關作業依輻射監測中心程序書中之規定進行辦理：
  - (1) 發生核子事故時，須收集電廠外執行人員或設備車輛除污所產生之廢水。
  - (2) 放射試驗室負責除污廢水之核種活度分析。
  - (3) 核能電廠負責除污廢水之處理。

審查意見：

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

### 三、 審查結論

因應核能電廠將於運轉執照屆期後陸續除役，故本次報告之輻射偵測計畫區分為運轉期、事故期、復原期及除役期。除參考 IAEA 報告並依據相關作業程序書修正空中輻射偵測作法、事故期取樣與輻射偵測、民眾與物品污染偵測方式、直接輻射劑量站即時監測圖示、巡迴輻射偵測路線及圖示、海上輻射偵測路線外，同時新增除役期間規劃、各廠近年風花圖（可顯示該處風速與風向頻率）及緊急應變人員折返指引，以確保輻射偵測結果及環境樣品放射性核種分析之正確性及可靠性，俾使各項防護措施能順利執行。

## 肆、民眾預警系統

### 一、台電公司報告內容概述

- (一) 在發生重大核子事故或輻射外釋到環境事件時，為確保核能電廠緊急應變計畫區民眾安全，必須執行民眾防護行動之相關通知。當事故達到廠區緊急事故時，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、巡迴車廣播、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發送平台（手機簡訊、CBS 災防告警細胞廣播服務、電視插播）、電視第四台跑馬燈、廣播電台、防空警報等，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。同時，透過多重管道通知，避免民眾漏失訊息，以達成全面預警通知。

#### 1. 台電公司預警站：

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廠、核能二廠、核能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），目前核能一廠與核能二廠民眾預警站之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，3G/4G 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 4.1。

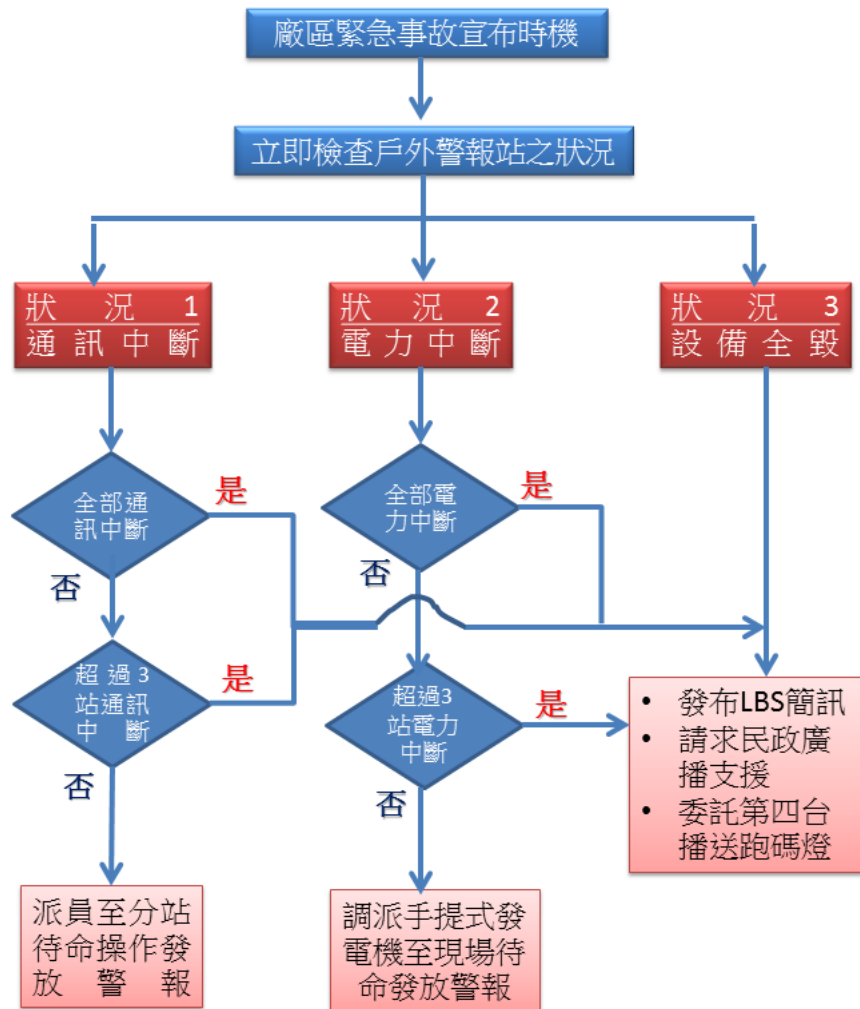


圖 4.1 戶外警報站失效時之備援方案流程圖

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. 村里民政廣播系統：

- (1) 台電公司已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。
- (2) 核能一廠緊急應變計畫區內，新北市消防局共設置民政廣播系統 293 站。核能二廠緊急計畫區內，新北市及基隆市消防局共設置民政廣播系統 383 站，其中新北市 243 站，基隆市 140 站。核能三廠緊急應變計畫區內，民政廣播系統共設置 32 站，其中屏東縣恆春鎮 19 站，滿州鄉 13 站。

3. 巡迴車廣播：

核能電廠一旦發生事故，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同時，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。

4. 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「防救災訊息服務發送平台」進行輔助性廣播。該系統以多對 1、1 對多之方式，利用簡訊、電視、廣播、電子看板、E-mail、RSS、WEB、Widget、App、社交網路、CBS 災防告警細胞廣播服務等各種管道，針對民眾主動發布必要訊息。

(三) 考量預警系統可能受災害之影響，針對民眾預警站進行災害潛勢區套疊以瞭解其範圍。目前建置之民眾預警站係以 ADSL 作



為主要遠端遙控播放訊號，3G/4G 訊號做為備援。若有少數預警站遭受災害喪失播放功能，則透過以下原則進行因應：

1. 以人員安全為優先考量，並在道路暢通之後派員前往修復；修復前以巡迴廣播車通知附近民眾。
2. 其他替代方案如：家用電話、簡訊、民政廣播、新聞插播、有線電視跑馬燈…等優先通知該區域之民眾。

(四) 台電公司對於民眾預警系統之分析檢討如下：

1. 有鑒於日本福島電廠事故時，因日本政府實施公共告警系統，展現手機提供防救災及緊急狀況應變的功效，故行動通訊之 CBS 災防告警細胞廣播服務的推動與配套措施有其必要性。核安第 23 號演習配合 921 國家防災日及運用國內現有新科技災害告警系統進行警報訊息發送測試，分別於 106 年 9 月 22 日上午在新北市全市，及下午在基隆市全市，利用 CBS 災防告警細胞廣播服務，進行核安演習警報訊息發送，以確保發放區域民眾可收到相關訊息。上述各項預警警報系統，相關負責單位平時都有進行例行性測試及維護，確保警報系統於異常事件發生時得以發揮正常功能，並且能經由多重管道達到及時通知核能電廠周圍居民之目的。
2. 透過評比各項措施之優、缺點，並進一步針對聽障、視障及文盲等特殊需求人士進行交叉比對及分析，亦可以得知上述民眾預警系統及主要喇叭播放作業，可以在 45 分鐘內，於核能電廠 EPZ 範圍內之鄉鎮區，有效通知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：請說明關鍵人士係指為何，以及未能涵蓋之住戶資訊是否已建立；並請說明民政廣播車巡迴廣播係指為何。**

台電公司回復說明如下：

1. 4.3.1 預警失效處置章節，因應方式所敘關鍵人士修正為「通知應變群組及區域內民眾。(1. 當地之住戶 2. 政府官員、行政人員、警義消、村里長、特殊工作人員)」。
2. 民政廣播車巡迴廣播係指地方政府警察局所負責之巡迴廣播。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q2：請提供 4.7.3 村里民政廣播系統章節中，「(B)填寫民眾廣播系統相互支援作業申請表，經核准後傳真通知新北市政府消防局、基隆市政府消防局及屏東縣恆春鎮公所、滿州鄉公所依簽訂民眾廣播支援協定以民政廣播系統發放警報」之佐證資料，併於本報告中。**

台電公司回復說明如下：

已提供民眾廣播支援協定之相關簽訂資料，詳如報告附錄 4-C 民政廣播支援協定書。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q3：4.5 預警系統測試與維護章節，是否列入核能三廠後備場所預警系統備用主機端系統測試與維護。**

**台電公司回復說明如下：**

已增列核能三廠後備場所預警系統備用主機端系統測試與維護之說明，備用主站主要是以筆記型電腦建立遙控功能針對分站進行播放。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q4：台電公司如何執行巡迴廣播作業機制，請說明。**

**台電公司回復說明如下：**

核能電廠一旦發生事故時，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同時，依據各縣市政府所擬定的「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涵蓋區域巡迴車廣播作業。台電公司將積極搶修故障預警站並針對其所涵蓋區域進行巡迴廣播作業。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q5：因每村里可建置 10 站廣播系統，請確認恆春鎮及滿州鄉架設數量，並據以修正民政廣播系統裝機位置。**

**台電公司回復說明如下：**

已確認恆春鎮建置之 19 站皆為民政廣播系統主站，並無延伸擴點或拉線至他處。滿州鄉建置之 2 站皆為民政廣播系統主站，外點廣播器共架設 11 站。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q6：請就『無法通知到聽障、視障人士、文盲人士』，說明具體因應措施。**

**台電公司回復說明如下：**

民眾預警系統採多重管道方式進行通知，包含民政廣播、巡迴車廣播、電話通知、手機簡訊、電視跑馬、數位看板、社群網站、廣播電台等，可對委員所提上述特定人士達到通知之目的，又若依同時兼備多種缺陷特徵之人士，而無法以上述途徑通知之人士，於現今社會中為專人照護之特殊人口。此部分已納入本報告中，並規劃優先疏散。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q7：災害潛勢對於偵測路線規劃及預警系統妥善率影響甚鉅，請納入本報告專節說明，並提出具體因應對策。**

**台電公司回復說明如下：**

已納入本報告專節，其中「既有偵測路線受災害影響之因應對策」，因地震、豪雨、土石流等災害致偵測路線受阻，將以人員安全優先考量，並以替代道路或鄰近偵測點附近之偵測值取代。另有關「既有預警系統受災害影響之因應對策」，目前所建置之民眾預警站以 ADSL 作為主要遠端遙控播放訊號，3G/4G 訊號作為備援，若有少數預警站受到災害影響，處理原則以維修人員安全為優先考量，或以巡迴廣播車、家用電話、簡訊、民政廣播等替代方式通知民眾。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

### 三、 審查結論

本次報告之民眾預警系統新增村里民政廣播系統與災防告警細胞廣播服務（CBS）分析，以及各大電信公司手機訊號涵蓋率圖示，並更新防救災訊息服務發送平台相關作法、核子事故警報訊號及語音廣播詞。考量各類災害亦會影響預警系統妥善率，有關災害潛勢部分業已納入檢討，期能達到及時預警效果，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) 規劃核能一、二、三廠周圍半徑 8 公里的緊急應變計畫區之疏散作業，完成蒐集與分析人口、車輛及道路資料，並在不同人口分布條件及災難影響下，進行路網疏散模擬情境及分析，以做為應變時決策者之參考。

(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 106 年 1 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) 依電廠附近人口狀況、路網分布及考量複合式災害下的交通運輸情況，評估核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾路網疏散模式及最佳疏散作業方式。由於災害影響可能導致道路受損，部分集結點可能形成孤島，是以在執行模擬分析時，會將相關疏散需求分配至鄰近集結點，疏散路線亦會重新調整。

(3) 此路網疏散模式能模擬緊急應變計畫區內之民眾，在各種情境下最佳疏散模式及所需疏散時間。總疏散時間係從下達疏散命令後開始計算，至設定目標民眾離開 8 公里緊急應變計畫區為止。

(4) 核子事故演進將因事故情境，由廠區緊急事故演變至全面緊急事故。當核子事故發生初期，劑量評估未達需採取疏散的干預基準時，即會要求遊客先行離開，

並針對外來人口進行人車只出不進之管控。因此若劑量評估達到需採取疏散的標準時，其疏散的對象是以當地居民為主，地方災害應變中心會依照中央災害應變中心之指令進行撤離。

- (5) 針對上述各種情境之模擬結果，提出車輛疏散路線，包括公用車輛集合地點及至集結點之進出動線規劃。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。

2. 建立電廠附近地形、地物基本資料展示系統：  
利用地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS) 圖層管理程式 ArcGIS，建立核能一、二、三廠附近 (半徑 16 公里內) 詳細地圖、道路與半徑 8 公里緊急應變計畫區內之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) 評估與規劃核能一、二、三廠民眾疏散集結點與收容所之地點，以及集結點與收容所間疏散瓶頸路段分析和交控措施之評估。
  - (2) 疏散方案 (包括集結點、防護站與收容所之設置) 係採用圖表作疏散路徑指示，並於規劃前與規劃過程中與地方人士 (如區、里長) 討論。
  - (3) 防護站設在 8 至 16 公里，收容所則設在 16 公里外。防護站與收容所之設置，可結合地方政府規劃天然災害之收容所或其他適當場所。
4. 評估分析可能之疏散瓶頸路段，研擬改善建議：

- (1) 道路改善後疏散時間分析。
- (2) 海上疏散方案之可行性評估。
- (3) 直昇機起降點之調查與建議。

(三) 台電公司對於民眾集結、疏散及收容之分析檢討如下：

1. 人口、車輛與道路等資料之蒐集與分析：

- (1) 人口資料，參照各地方政府統計之村里戶政人口進行分析（統計至 106 年 1 月底），並結合新北市、基隆市、屏東縣各鄉鎮區公所每個月更新之家戶數，取得與人口資料同期之家戶資料。此外，人口數量區分為日間、夜間及假日人口，日間人口計算方式牽涉到學生及在地工作人口，其中，學生人口係調查評估在籍學生資料，取得來源為各地方政府教育局（處）106 年統計資料，而在地工作人口為行政院主計總處最近之工商普查資料。
- (2) 道路資料，係交通部 105 年 10 月發行之路網圖層，該圖層經由臺灣通用電子地圖、農航所彩色正射影像、縣市地址門牌資料，以及各縣市政府、內政部營建署、交通部公路總局、交通部高速公路局回報之道路異動資料，並根據 104 年路網圖資使用者勘誤資料進行編修維護。
- (3) 車輛資料，透過交通部公路總局台北區監理所、高雄區監理所屏東監理站與恆春監理分站取得家戶汽機車數量，並統計至各村里。

2. 各核能電廠緊急應變計畫區內集結點、防護站與收容所之災害分析：



因應未來可能發生類似 106 年 0601 豪雨事件，導致道路中斷產生疏散困難狀況，針對各核能電廠緊急應變計畫區內集結點、防護站與收容所進行災害分析，並列出可能受災之集結點、防護站與收容所，以及可能有疏散困難之集結點，供相關單位參考。

3. 各個核能電廠緊急應變計畫區內車流模擬模式之建立：  
採中觀模擬模式建構疏散方案、路線規劃之分析平臺，選用中觀車流模擬軟體 DynaTAIWAN 進行建模，完成三座核能電廠周邊緊急應變計畫區內完整的道路路網疏散模擬，並規劃公用車輛進出場行經之主要路線。其中，進場路線為公用車輛由待命點出發至集結點，出場路線為公用車輛由集結點出發至防護站所行經之路線。
4. GIS 地理資料庫建置：  
利用 GIS 地理資訊系統，將相關道路資訊、橋梁位置、集結點、防護站、編管處所與收容所建置於地理資訊圖層中，並將村里人口、學生、在地工作人口等資料建置於對應村里之地理資訊圖層資料庫。
5. 疏散情境與路網疏散模擬分析：  
利用中觀車流模擬軟體 DynaTAIWAN 分別對三座核能電廠及 106 年 0601 豪雨事件進行建模與分析，除模擬疏散時間外，亦分析受災之集結點及易受災而可能困住之集結點。

## 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。

Q1：5.1.1 民眾集結、疏散及收容之目的、範圍與內容章節，「當劑量評估未達需採取疏散的干預基準時，即會要求遊客先行離開，並針對外來人口進行人車只出不進之管控，但對於設籍緊急應變計畫區之在地工作人口，則不受此限制。」此作業是否在 0-3km 預防性疏散之前？非設籍但在 EPZ 內之工作人口或設籍（或居住）但非在 EPZ 內之工作人口（例如通勤在外工作），需離開 EPZ 嗎？是勸導或強制性？建議精準敘明操作方式。

台電公司回復說明：

當核子事故發生初期，雖尚未造成放射性物質外釋，仍須優先實施外來遊客勸離，因 0-3km 預防性疏散的對象不單只限定居民。民政廣播各階段如下：

第一階段：發布災害警報廣播，廣播內容以宣導、通報、防災措施為重點。

第二階段：發布警訊廣播，廣播內容以緊急通報、警告、集結點位置、預防性疏散撤離為重點。

第三階段：執行強制疏散撤離廣播，廣播內容以集結點位置、集結撤離時間、強制撤離、禁止進入為重點。

另已補充為：「地方災害應變中心依照中央災害應變中心之指令通報下風向範圍民眾進行撤離，而整體疏散規劃原則與執行，必須待災害過後，確定民眾疏散無危險性後，才可執行疏散作業，避免衍生二次民眾傷害。」

審查意見：

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

Q2：在籍學生數之概念為轄區內學齡人口就學比例乘以戶政人口數（7 至 15 歲），請與第二章學校人口統計進行比較並說明差異。

**台電公司回復說明：**

第二章統計為各校人數，依學區劃分，可能某一所學校的學生來源為鄰近數個里的學齡人口，因疏散時間模擬是以里為單位，所以需要將各校學生數，拆解為各里的就學人口數。第五章則是依人口比例計算各里就學人口數，兩者原本意義不同，已於報告中加註說明。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q3：有關核能電廠半徑 16 公里各項統計數據，請納入本報告一併彙整。**

**台電公司回復說明：**

本計畫執行以 EPZ 範圍內疏散為主，已補齊 EPZ 範圍內人口資料，另 EPZ 範圍外則依現有資料為主。詳細人口資料請參閱附錄 5-E 核能一、二、三廠人口相關資料。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q4：5.2.1.2 在籍學生人口章節，「當災害發生時，預防性撤離階段會將學生預先撤離至安全場所。」但 5.2.1.3 章節對弱勢人口未言明。建議敘明在預防性疏散階段對弱勢人口的撤離是勸導或強制性？如何作業？並與地方政府之「核子事故區域民眾防護應變計畫」一致。**

**台電公司回復說明：**

預防性疏散階段對弱勢人口的撤離是屬強制性，與地方政府之「核子事故區域民眾防護應變計畫」一致，有關各廠 EPZ 範圍內

學校與避難弱勢疏散規劃分別敘述於 5.4.5、5.5.5、5.6.5 章節。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q5：**有關 5.2.1.3 弱勢人口章節內容略以：「核能二廠半徑 16 公里範圍內弱勢人口共計 9,357 人，計算內容不含台北市與 8-16 公里之基隆市...」，建議基隆市屬 EPZ 範圍內 3 區 12 里之弱勢人口資料能一併納入，俾利整體弱勢人口相關需求分析與評估。

**台電公司回復說明：**

本計畫已納入 EPZ 範圍內基隆 3 個區之弱勢人口統計，詳細人口資料請參閱附錄 5-E 核能一、二、三廠人口相關資料。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q6：**5.3.1.1 集結點之疏散需求分析程序章節，請就「(1)日間人口統計」取在地工作人口之 6 成與 8 成當作至外地工作人口進行敏感度 (Sensitivity) 分析，說明相關依據。

**台電公司回復說明：**

由於現行統計資料中難以對日間流動人口做確實地估算，故採敏感度分析，以工作人口中有 60%和 80%至外地工作之假設情境進行模擬分析，主要提供可能的人口分布情境下的疏散時間估算，作為相關作業之評估參考。敏感度分析的級距越小固然對人口情境的變動越精細，然而比較所有工作人口皆在地工作以及上述工作人口中有 60%和 80%至外地工作之情境，模擬所得之疏散時間差異並不大；評估若採更小的敏感度分析級距，應也是相近的結果，是故本計畫並未再採更小級距之敏感度分析。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q7：5.3.1.1 集結點之疏散需求分析程序章節，請就「(3)考慮自小客車、不考慮公用車輛、不考慮機車疏散」，說明只考慮自小客車之意義為何？**

**台電公司回復說明：**

此處主要為呈現採用大眾運輸工具進行疏散之效益（相對於全數駕駛自小客車撤離之假設），已於報告中加註說明：「對於大規模的疏散作業，若民眾能多採用大眾運輸工具（公車）進行疏散，能提昇道路容量的使用效率（以較少的車輛運載大量群眾），避免壅塞的發生。然而在疏散作業實際運作時，若民眾自家持有車輛，多仍會駕駛自家車輛進行疏散。情境(1)、(2)即針對上述的現實疏散考量進行模擬；情境(3)僅考慮自小客車疏散則是為了呈現採用大眾運輸工具進行疏散之效益（特別相對於情境(2)），其係假設緊急應變計畫區中有足夠的自小客車供所有疏散人口皆以自小客車疏散，亦可視為一交通車流量最高之情境。」

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q8：「核能三廠村里人口相對核能一、二廠之人口較少，且長年於該處生活之年長者眾多，故屏東縣地方政府建議以隨招隨停之方式疏散，所謂『隨招隨停』即在各村里皆利用自小客車或機車疏散後，剩餘沒有被疏散之人口則派各村里專車以繞行各村里的方式，如有人招手需要被疏散，則公車隨時停下載送所需民眾。」**

尊重屏東縣政府意見，但這屬勸導或強制性的疏散？若有民眾不願撤離，不招手或不出門，如何處理？建議說明清楚。

台電公司回復說明：

依屏東縣核子事故區域民眾防護應變計畫，當需要執行疏散撤離時，該區域將會被劃定為管制區域，此時民眾若不願意撤離，則強制疏散撤離。

審查意見：

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

Q9：5.3.4.2 登記編管處所規劃章節，「登記編管處所係有發生核子事故之虞，進行民眾疏散撤離時，為了掌握民眾去向所設立，其目的主要為協助民眾後續安置或補助及發放救助金的依據。在事件發生後，啟動登記編管處所分為兩部分，分別為民眾疏散撤離登記編管處所以及防護站登記編管處所。」此為屏東縣政府的操作模式，在核一、二廠部份未見此，新北市政府有此規畫嗎？

台電公司回復說明：

登記編管處所為屏東縣政府針對核子事故之新作為，因此新北市政府與基隆市政府並無針對核能一、二廠作此規劃。

審查意見：

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

Q10：5.4.2、5.5.2、5.6.2 章節有關疏散模擬情境中，請針對「考慮及不考慮機車、公車疏散」，說明相關原因。

台電公司回復說明：

雖可能有部分民眾選擇以機車疏散，特別是未持有汽車但有機車者，但因為以機車疏散遭受輻射污染的風險較高，故在相關情境

中仍以不考慮機車進行模擬。不考慮公車則是與考量公車的情境對照，俾凸顯採用大眾運輸系統疏散之效益。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

Q11：「表 5.4.4 考慮自小客車、機車、公車疏散之所有人口情境車輛數（日間、不估計遠距工作人口）、表 5.4.5 考慮自小客車、機車、公車疏散之所有人口情境車輛數（日間、60%）、表 5.4.6 考慮自小客車、機車、公車疏散之所有人口情境車輛數（日間、80%）」機車用量及自小客車用量，是否為依據「表 5.3.1 車輛乘載率」計算所得結果，請說明計算方式。

**台電公司回復說明：**

機車用量及自小客車用量皆根據「表 5.3.1 車輛乘載率」所描述之計算方法求得（其後所有有關各里車輛使用數之計算亦依同樣方法求得）。三個表中自小客車用量皆無差異，表示對應情境下各里小客車皆已用罄，但還未能將人口完全載離、疏散，而再進一步假設持有機車的家戶可能會使用機車進行疏散。在不同情境下，各里的人口分布亦不同，是以部分村里需再使用一定數量的機車即可將剩餘人口撤離，而部分村里則即便已使用里內所有機車，仍不足以撤離所有人口，需再以公車支援疏散作業（假設公車容量為 40 人），而即便村裡所有機車和自小客車依載運人口數量分配假設以足以撤離所有人口，仍預設該村里會備有一輛公車作為調度、支援。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

Q12：「表 5.4.23 核能一廠各類災難情境下疏散時間比較（8 公里全域疏散至範圍外），若將受困集結點之車輛數均分至其最近的 2 處集結點，所模擬之結果如表 5.4.20 模擬疏散時間（日間不估計遠距工作人口）」，是指表 5.4.20 中複合式災害的疏散時間計算之疏散路線與無複合式災害的疏散路線不同嗎？另有複合型災害及無複合型災害，二者的疏散路線並未呈現，請修正。

台電公司回復說明：

若有受到複合式災害影響之集結點，會將相關疏散需求分配至鄰近之集結點，則疏散路線亦有所不同，表 5.4.20 中所示之複合式災害下之疏散時間即已考量上述重行分配之作法。已於相關段落中加註說明（加註於 5.1.1 民眾集結、疏散及收容之目的、範圍與內容和 5.3.2.1 民眾疏散集結點規劃）。

審查意見：

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

Q13：請針對各種災害（豪雨、淹水、土石流、崩塌、海嘯、地震、火山），分別就單一災害進行疏散時間計算並統計彙列。

台電公司回復說明：

1. 針對單一災害影響，核能電廠緊急應變計畫區疏散作業的模擬分析考量不同災害之間的關聯性，並加以分類。譬如淹水、土石流、崩塌的發生基本上係豪大雨所致，而海嘯則是由地震所引發，故歸納數種共伴發生的災難型態進行疏散模擬分析和疏散時間評估，分析結果歸納於表 5.4.23 核能一廠各類災難情境下疏散時間比較（8 公里全域疏散至範圍外）、5.5.23 核能二廠各類災難情境下疏散時間比較（8 公里全域



疏散至範圍外)和 5.6.17 核能三廠各類災難情境下疏散時間比較(8 公里全域疏散至範圍外)。

2. 目前中央氣象局尚未對火山爆發警報進行分級，依據臺北市政府大屯火山災害防救應變計畫及新北市政府地區災害防救計畫，當火山階段 II，火山預警訊號 3 級時將劃定警戒區域執行預防性疏散撤離，火山預警訊號 4 級時則強制執行緊急疏散撤離，但實際上火山預警訊號 3 級與 4 級時，火山尚未發生噴發，若 EPZ 範圍區域同時被判定為火山災害警戒區時，或是 EPZ 範圍區域非同時被判定為火山災害警戒區，經評估火山災害可能有影響核能電廠之虞時，可採用現行之集結點集結後，預先疏散至既有核子事故收容所，或地方政府依當時火山狀況研判後指定之 EPZ 範圍外且不受火山災害潛勢影響之收容所。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q14：**因弱勢族群仍可細分如獨居老人、居家使用維生器材、身心障礙者等，於避難疏散規劃方面，不同族群之指導原則及因應方式(如復康巴士、救護車等)不盡相同，請增加此項說明及具體對策，俾供地方政府參考。

**台電公司回復說明：**

對於獨居老人、居家使用維生器材、身心障礙者等行動弱勢者，應於預防性疏散階段即先行撤離，以避免在大規模疏散一般民眾時可能遭受困難和災難威脅。其避難疏散規劃原則依情況不同而給予不同之接送方式，如：特殊醫療需求者，則結合鄰近醫療院所與消防資源，動員救護車輛協助轉送至醫院安置；身心障礙

者，可安排復康巴士接送至相關機構安置，但細部執行規劃仍以地方政府視實際狀況調派。相關說明已補充於報告書。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q15：請增加火山及土壤液化區分析，並就各災害潛勢區（海嘯、地震、火山、土壤液化、淹水等）集結點、防護站及收容所等提出具體因應對策（如備援場所或地點）。**

**台電公司回復說明：**

1. 對於災害潛勢區內的集結點備用地點，核能一廠與核能二廠部分已完成現勘並函請地方政府協助確認，另核能三廠於 107 年 3 月 23 日與屏東縣政府、屏東科技大學召開集結點、防護站、登記編管處所與收容所備用點挑選工作討論會議，其表示轄內受災害潛勢影響之集結點因應地方疏散撤離規劃係以隨招隨停方式，因此暫無立即設置備用點需求。登記編管處所可於其餘不受災害潛勢影響地點開設，收容所部分則可徵調轄內旅宿業者協助收容安置，而防護站部分因恆春機場腹地廣大，台 26 線道路寬敞，且此處多年未發生嚴重積淹水情形，因此會依實際發生狀況與事故情形進行評估調整。
2. 目前仍以原規劃之集結點為主，但為防止集結點遭受災害破壞，致使集結困難，故已挑選集結備用地點，其挑選原則係以鄰近之公車站、地標、集結點與收容所為主，並避開災害潛勢區，待災害警報解除後，始可至原規劃之集結點集合。備用地點詳如報告，附錄 5-A 集結點、防護站與收容所備用地點。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q16：請增加各廠疏散瓶頸改善前後時間及差異比對說明，並提出瓶頸路段規劃具體建議及做法。**

**台電公司回復說明：**

已就模擬分析結果判定瓶頸路段/路口，利用調撥車道、交管疏導等方式改善車流狀況，並比較改善前後對疏散效率之影響，相關模擬分析結果補充於 5.4.6、5.5.6 和 5.6.6 小節。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q17：弱勢族群包含老弱婦孺、行動不便者，應先盤點出範圍內弱勢族群人數，計算所需車輛等載具，再請鄰近醫院或調派復康巴士及軍方等單位協助撤離。**

**台電公司回復說明：**

對於年長者和行動不便者，已進行相關人數之統計，然而其個別狀況不一，自身行動力和家中所能提供之疏散支持亦不相同。針對此一部分，主要將年長者和行動不便者的疏散需求納入個別家戶（並假設持有私有車輛之家戶會以自家車輛自行疏散）。此類民眾更確切之疏散協助需求實需在地的機構進行更貼近之訪查、溝通，本公司將持續與地方政府研討實務上如何納入此類民眾的需求評估。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

**Q18：核災最重要是在漸次性的預防疏散，都會區最麻煩是可能要有 1 至 2 百萬人要收容的問題。因此如何於短時間內，疏散大量的民眾，這是主要重點：**

1. 例如透過地方縣市及鄰近政府的支援，如：動員其他縣市公車支援等。
2. 為確保主要幹道暢通，警察或交通機關於主要道路上應設置管制站並採取交通管制，禁止一般車輛通行；並得在相鄰縣市警察機關或義交的協助下，實施全面性之交通管制。並運用各種交通監視或攝影設備，迅速掌握搶險所需之道路或交通狀況及採取拖吊阻礙車輛或利用警車引導等措施。
3. 考量動員軍方海、陸、空三軍支援，提供軍事車輛、航空器等載具協助撤離，並規劃可讓緊急空中航空器優先飛行及降落區域及申請之救災空域範圍內限制一般航空器之運航及降落等，以協助載送行動不便者或重症病患。
4. 就地避難地點應儘早規劃，並強化其耐災能量，以因應無法大量撤離時，仍有安置處所。

**台電公司回復說明：**

1. 已根據人口及家戶車輛持有數就不同疏散情境進行分析，並計算所需公車數量，供地方政府檢視現行的疏散運能，評估是否需要其他單位的支援。
2. 相關交管人員之配置對於疏散作業之進行確有其相當重要之影響。
3. 已於報告書中補充並加註相關橫向的運能支援、整合和資源調度之重要性。
4. 因民眾在某些疏散困難的情境會在自家中先行掩蔽，故有關其他特定之緊急應變計畫區內集中掩蔽地點，地方政府將就相關規劃和實務執行狀況再做探討。

**審查意見：**

台電公司之回復說明，經審查結果可以接受。

### 三、 審查結論

考量複合型災害因道路中斷導致疏散困難，本次報告之民眾集結、疏散及收容之分析與規劃，除進行核能電廠緊急應變計劃區內災害潛勢評估外，並提出集結點、防護站與收容所的備援場所，做為主要場所無法使用時之替代方案。另於路網疏散模式中增加動態指派模擬分析，依模擬結果列出高度壅塞及在各類複合型災難下受到破壞風險較高之路段，同時提出交通路線瓶頸的行政管制措施建議，以提供地方政府預為規劃緊急疏散時可能面臨的交通擁擠現象，俾提昇整體過程之疏散效率，降低總疏散時間。

## 陸、審查結論

本審查評估報告係依台電公司 107 年 1 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、審查結論等六章。

有關人口分布章節，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，台電公司已依照審查委員之意見進行新增、更新或修正，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，因應核能電廠將於運轉執照屆期後陸續除役，故本次報告之輻射偵測計畫區分為運轉期、事故期、復原期及除役期。除參考 IAEA 報告並依據相關作業程序書修正空中輻射偵測作法、事故期取樣與輻射偵測、民眾與物品污染偵測方式、直接輻射劑量站即時監測圖示、巡迴輻射偵測路線及圖示、海上輻射偵測路線外，同時新增除役期間規劃、各廠近年風花圖（可顯示該處風速與風向頻率）及緊急應變人員折返指引，以確保輻射偵測結果及環境樣品放射性核種分析之正確性及可靠性，俾使各項防護措施能順利執行。

有關民眾預警系統章節，本次報告新增村里民政廣播系統與災防告警細胞廣播服務（CBS）分析，以及各大電信公司手機訊號涵蓋率圖示，並更新防救災訊息服務發送平台相關作法、核子事故警報訊號及語音廣播詞。考量各類災害亦會影響預警系統妥善率，有關災害潛

勢部分業已納入檢討，期能達到及時預警效果，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，考量複合型災害因道路中斷導致疏散困難，本次報告除進行核能電廠緊急應變計畫區內災害潛勢評估外，並提出集結點、防護站與收容所的備援場所，做為主要場所無法使用時之替代方案。另於路網疏散模式中增加動態指派模擬分析，依模擬結果列出高度壅塞及在各類複合型災難下受到破壞風險較高之路段，同時提出交通路線瓶頸的行政管制措施建議，以提供地方政府預為規劃緊急疏散時可能面臨的交通擁擠現象，俾提昇整體過程之疏散效率，降低總疏散時間。

鑒於台電公司提報之「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報告」，係依現有人口分布以及既有路網，模擬災害情境下所需疏散時間，而針對地方人士所提闢建道路之建議，原能會已另案要求台電公司提出緊急應變計畫區內闢建核災疏散道路可行性研究報告，評估疏散效益，以提供道路主管機關具體規劃之憑據。

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
1月11日	台電公司以107年1月11日電核能部核緊字第1078002922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」。
1月23日	本會召開程序審查會議，總計提出2項審查意見，要求台電公司提供： 1. 修正章節之總說明，以及與102年核定版本之差異對照。 2. 基隆市、屏東縣及新北市地方說明會的辦理情形。
1月26日	本會函送程序審查意見，要求台電公司據以增修訂相關內容。
2月6日	台電公司再次陳報「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」，經本會確認報告程序之完備性後，隨即成立審查小組並進入實質審查階段。
2月12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。
3月13日 3月14日	本會於107年3月13日及14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162項審查意見。



3月31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。
4月3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）協助審查。
5月3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5月3日召開第三次審查會議，並要求台電公司依會議討論結果進行修訂。
5月31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。
6月13日	本會彙整審查委員及各機關（單位）審查意見後，要求台電公司據以增修訂相關內容。
6月15日	台電公司依審查委員及各機關（單位）審查意見增修訂相關內容後，陳報回復說明及修訂版報告，並於6月22日再行補充。
7月30日	審查委員及各機關（單位）均已無意見，本會完成核定作業。