

## 目次

壹、題目	1
貳、通案調查研究主旨	1
一、研究緣起	1
二、研究目的	1
三、研究範疇	2
(一)研究對象	2
(二)研究重點	2
(三)名詞定義	3
參、問題背景與現況分析	7
參之一、問題背景	7
一、本院歷年相關調查案件發現問題擇要彙整	7
二、本院常設委員會發現之相關問題	17
三、相關文獻研究成果	19
參之二、現況分析	31
一、全球核災相關成本估算情形	31
(一)國際部分	31
(二)國內部分	34
二、全球核能安全管制相關公約與其預防、救災、復建 及其成本相關規範	38
(一)國際部分	39
(二)國內部分	40
三、全球針對核子事故災害之應變機制、體系	49
(一)國際部分	49
(二)國內部分	52
四、全球核能事件分級標準、重大核災原因、事故等級 與災損及國內檢討因應情形	59
(一)全球核能事件分級標準	59
(二)全球迄今重大核災發生情形	64

肆、調查研究方法與過程	68
伍、調查研究發現與分析	72
一、全球核災帶給人類對核電的重新思考，以及面對全球各國皆無法承受的核災恐怖威脅，我國各級政府機關整備情形	72
二、國內權責機關對於核災救災與復建總社會成本之估算情形及其與國際之比較	74
三、我國災害防救基本計畫、輻射防救業務計畫將用過核燃料及放射性廢棄物列為防救與演練範疇及項目，以及其安全管理相關數據公開透明情形	78
四、我國核電廠周圍之緊急應變計畫區劃定情形	79
五、日本福島核災發生後，原能會於100年4月間要求台電公司建立斷然處置程序，欲圖阻絕及侷限核災於各核電廠內之情形	84
六、我國核災演習預想各種可能情境之演練情形	87
七、自日本福島核災發生後，全球相關管制規範與救災、復建相關法令規定增修情形	90
(一)國際部分	90
(二)國內部分	96
八、我國設置專責單位及人力推動非核家園情形	102
陸、結論與建議	105
一、烏克蘭車諾比與日本311福島核災甫分別於今(2021)年屆滿35周年及10周年，帶給全球無比震懾的恐懼及衝擊，縱然經過長時間投入無以計數的經費與人力及物力，當地政府迄今仍難以收拾輻射污染重創環境與社會的殘局，早已崩解核電「安全」及「發電成本便宜」的神話。面對此全球各國皆無法承受的核災威脅，我國各級政府機關允應居安思危，引以為鑒，除確實依法行政，儘速達成環境基本法早已揭櫫之非核家園目標，尤應超前部署，充	

分完備各項核災防救與復建整備工作，以儘可能降低風險，確保國人生命財產安全 ----- 106

二、依我國「災害防救法」相關規定意旨，核災救災與復建總社會成本理應涵蓋自預防至應變、復原、重建等各階段相關支出，然國內各級權責機關絕大部分卻僅估算核災發生當下短期之損失，忽略長期、間接、無形及跨域等各種可能成本，與先進國家相關成本實際處理經驗、評估之範疇及涵蓋層面，差異甚鉅，明顯低估核災對人口密度高居全球第2的我國，所造成既長遠又不可逆的巨大危害，洵難提升國人危機意識，行政院允宜督同所屬禦敵從嚴，超前部署，重新澈底評估盤點，以求完備及周妥 -- 110

三、《用過核燃料及放射性廢棄物安全處置聯合公約》早於2001年6月18日生效施行，乃全球首部對用過核燃料及放射性廢棄物具強制約束力之國際規範，我國現有4座核電廠既已陸續分別除役、運轉執照將屆或建廠執照失效，自應確保廠內原有相關設施與用過物料符合該公約要求之安全標準，並應適時實施災害防救演練，俾有備無患。雖核安第27號演習預計將核一廠用過燃料儲存池列為災害模擬演練項目，然遍查我國災害防救基本計畫、輻射防救業務計畫及地區災害防救計畫，除迄未將其完整列為防救與演練範疇及項目，亦尚未充分揭露各核電廠用過核燃料安全管理相關數據，洵難契合國際相關公約所揭示的公開透明性規範及各國核能安全管理要求水準，顯欠周全，允宜由行政院督同所屬積極檢討改善 ----- 116

四、我國核電廠周圍之緊急應變計畫區目前係以周圍半徑8公里為劃定範圍，與日本福島核災實際疏散30公里以上範圍，顯有落差。固緊急應變計畫區非等同實際

疏散區域，然權責機關平時係以8公里「該計畫區內」相關人事物為演練對象並預先規劃緊急防護措施，倘一旦核災輻射污染擴及應變計畫區以外地區，屆時相關單位及計畫區外民眾因缺乏避難疏散掩蔽等演練機會，亦乏權責機關為其整備之防護措施，恐慌亂無措、疲於奔命而大幅增加受災風險，凸顯該計畫區劃定範圍寧寬勿緊以增益其妥適與周延性，至為重要。值該計畫區依法每5年定期檢討修正之際，行政院允宜督同所屬借鏡日本福島等核災實際慘痛經驗，基於「料敵從寬」之防災原則，審慎務實檢討，以強化緊急應變功能，確保國人生命財產安全 -----118

五、日本福島核災發生後，原能會於2011年4月間乃要求台電公司建立「斷然處置程序」以因應全球已越趨劇烈莫測的複合式天災，並於2018年4月間公布該指引，然國內權責機關多年來幾乎視此程序為保命符，不斷宣稱臺灣核能安全已升級，福島式核災絕不會在臺發生，然此程序最終成敗關鍵需賴現場工作人員原地死守，此乃人性嚴酷考驗，而相關單位長期皆避而不談，其他亦有諸多不確定因素不易掌控，難謂已達萬無一失之境，顯有深究之必要，爰本院已另案調查 -----123

六、核災演習乃核災防救重要整備事項，尤屬強化民眾緊急應變能力並增益其自我防護、避難、疏散及掩蔽技巧的良機，採不預警方式乃驗證各項災害防救作為是否已臻機敏反射與熟稔境界之有效試煉。國內核災演習近年來既已陸續納入多元複合式演練項目，殊值肯認，期能持續預想各種可能情境，從寬納入演練之標的、項目、對象及場所，避免漏未演練致生臨機無以應變等情事，以確實達防災、減災、避災及離災等演習之旨 -----126

七、日本福島核災損害賠償支出總額至今將近新臺幣2.5兆元，然我國「核子損害賠償法」第24條規定，核子設施經營者對於每一核子事故所負賠償最高限額為新臺幣42億元，僅為日本福島核災賠償金額之0.17%，差距至為懸殊。台電公司對核災投保金額亦僅以42億元為上限，若發生嚴重核災，42億元全用以彌補核電廠自身設施損害皆顯有不足，賠償災民機會恐幾近為零，屆時即使由國家擔起其救濟及善後措施，亦係由全民買單，不但形成人民自己賠償自己之窘境，更加重國家財政的沉重負擔，倘未有相關周詳保險措施因應，核災後如排山倒海的沸騰民怨，已可預見。且國內核電廠縱使皆已除役而逐漸邁入非核家園，用過核燃料及放射性廢棄物仍有因不測天災或安全管理不當致生核災之高度風險，因此對於核災之救災及復建成本，行政院允宜督同所屬審慎研議檢討 -----	132
八、非核家園為我國既定的能源政策，除早於2002年公布施行之環境基本法明定政府應訂定計畫，逐步達成非核家園目標，並於國家能源發展之上位綱要原則—能源政策綱領明文揭示其綱要方針，更早於經濟部能源局綜合企劃組之下設「能源政策與規劃科」專責職司非核家園相關業務之研擬、規劃及推動事項，允宜由行政院督同所屬適時公布相關事項之推動進度，並揭露相關重要資訊，以促進在地社區參與並維護民眾知情權，俾使全民共同監督國家重要政策之達成 -----	135
柒、處理辦法 -----	137
附錄A、履勘實況摘錄 -----	139
附錄B、相關權責機關於歷次座談會查復資料重點摘錄	141









# 監察院109年度通案性案件調查研究報告

壹、題目：我國對於核災救災與復建總社會成本於法律面及執行面之分析。

貳、通案調查研究主旨：

2011年<sup>1</sup>3月11日東日本巨震及其後續海嘯釀成福島核電廠重大災害(下稱日本福島核災)，帶給全球無比震懾的恐懼及衝擊，迄今已逾10年，受害者創傷仍難以撫平。我國既與日本同處環太平洋火山帶，全國地震頻仍卻又同樣使用核電，自日本發生福島核災後，國內各級政府機關有無未雨綢繆，儘早因應？針對國內若發生福島式核災之防救整備作業，以及相關救災與復建作業可能肇生之總社會成本，是否借鏡他國經驗務實評估，從法律面及執行面通盤檢討審視及分析國內相關災防措施之疏漏與不足，進而提出相應改善策略，亟待深入究明，爰有通案調查研究之必要。

一、研究緣起：

本案係109年8月10日本院財政及經濟委員會、同年8月25日本院109年度(同年8月至110年7月)各常設委員會通案性案件調查研究協調會決議調查研究，並以本院同年8月31日院台調壹字第1090800175號函派調查官兼調查主任楊昌憲、調查專員郭才華協助調查研究。

二、研究目的：

促請國內各級主管機關禦災從嚴，以超前部署、妥善完備我國核災相關防救整備工作，並從法律面及執行面通盤檢討國內核災防救措施之疏漏與不足，進

---

<sup>1</sup> 本期末報告年份表示方式：如屬國內者，以民國表示，於年代前不贅註「民國」二字；如屬國外或涉及國際事務者，則以「西元」表示，亦不於年代前加註「西元」二字，以使文字精簡並與一般文獻年代的呈現方式一致。又依文書作業手冊規定，外文或譯文，悉以西元表示之。

而提出相應改善策略。

### 三、研究範疇：

本調查研究係以100年4月18日行政院原子能委員會(下稱原能會)於立法院第7屆第7會期教育及文化委員會所提專案報告、100年5月23日立法院社會福利及衛生環境委員會召開之「若臺灣發生核災之環境、社會總成本評估」專案報告等相關內容、數據(詳后)為基礎進行擴充及深入研究，並將「研究範疇」與其相關研究對象、研究重點、相關重要名詞分別聚焦界定及定義如下：

#### (一)研究對象

- 1、我國核能電廠與其負責經營管理之國營事業、主管機關及目的事業主管機關。
- 2、核子事故緊急應變法明定之中央主管機關及緊急應變計畫區所在之直轄市政府及縣(市)政府。
- 3、災害防救法之各級主管機關及輻射災害之中央、地方災害防救業務主管機關。
- 4、其他與核災救災與復建作業及其成本估算有關之研究對象。

#### (二)研究重點

- 1、國內核災救災與復健相關法令規定及其執行情形。
- 2、國內相關主管機關針對核災可能發生之風險與其救災及復建總社會成本之評估依據、情形及結果。
- 3、國內核災救災與復建總社會成本與國際相關資料、數據之比較情形。
- 4、自我國核災救災與復建總社會成本通盤審視國內法律面及執行面之疏漏與不足，以及相應改善策略。

### (三)名詞定義

- 1、災害防救：指災害之預防、災害發生時之應變及災後之復原重建等措施<sup>2</sup>。
- 2、輻射災害：指因輻射源或輻射作業過程中，或因天然、人為等因素，產生輻射意外事故，造成人員輻射曝露之安全危害或環境污染者，本調查研究案所指「核災」係指輻射災害其中之一類-「核子事故」<sup>3</sup>，下同。
- 3、核能發電廠(核子反應器設施，下稱核電廠)：指裝填有適當安排之核子燃料，而能發生可控制之原子核分裂自續連鎖反應之裝置及其相關附屬廠房與設備；同一經營者在同一廠址所設數個核子反應器設施，視為一核子反應器設施<sup>4</sup>。
- 4、核子事故：指核子反應器設施發生緊急事故，且核子反應器設施內部之應變組織無法迅速排除事故成因及防止災害之擴大，而導致放射性物質外釋或有外釋之虞，足以引起輻射危害之事故；核子事故依其可能之影響程度，分類如下：一、緊急戒備事故：發生核子反應器設施安全狀況顯著劣化或有發生之虞，而尚不須執行核子事故民眾防護行動者。二、廠區緊急事故：發生核子反應器設施安全功能重大失效或有發生之虞，而可能須執行核子事故民眾防護行動者。三、全面緊急事故：發生核子反應器設施爐心嚴重惡化或熔損，並可能喪失圍阻體完整性或有發生之虞，而必須執行核子事故民眾防護行動者<sup>5</sup>。

---

<sup>2</sup> 災害防救法第2條第2款。

<sup>3</sup> 災害防救法施行細則第2條第12款。

<sup>4</sup> 核子事故緊急應變法第2條第2款、核子事故分類通報及應變辦法第2條、原子能法第2條第5款、原子能法施行細則第4條。

<sup>5</sup> 核子事故緊急應變法第2條第1款。

- 5、核災救災與復建總社會成本：按我國災害防救法第2條規定，災害防救係指災害之預防、災害發生時之應變及災後之復原重建等措施。易言之，核災救災與復建總社會成本允應涵蓋核災自發生前之預防至發生時之應變，迄發生後之復原、重建等措施所需直接、間接與其短、中、長期等相關損失及支出。
- 6、核子事故緊急應變基金：為落實核子事故緊急應變整備措施，並因應事故發生或有發生之虞時之應變作業需要，中央主管機關應每年就每一核子反應器設施，向核子反應器設施經營者收取一定之金額，設置核子事故緊急應變基金；基金之收支、保管及運用辦法，由行政院定之。前項基金之用途如下：一、中央主管機關依核子事故緊急應變法第15條第1項規定辦理演習有關之支出。二、中央主管機關辦理核子事故緊急應變法第16條所定事項之支出。三、地方主管機關辦理核子事故緊急應變法第18條第1項所定事項之支出。四、核子事故發生時應變作業有關之支出。五、管理及總務支出。指定之機關得依法編列預算，支應實施本法所定緊急應變計畫之規劃、人員訓練等有關事項之費用。第1項所定之一定金額，由中央主管機關依基金年度使用、應變作業經費提撥準備及其他相關需求因素定之<sup>6</sup>。
- 7、核子損害：係指由核子設施內之核子燃料、放射性產物、廢料或運入運出核子設施之核子物料所發生之放射性或放射性併合毒害性、爆炸性或其他危害性，所造成之生命喪失、人體傷害或財產

---

<sup>6</sup> 核子事故緊急應變法第43條。

損失<sup>7</sup>。

8、災害防救物資、器材<sup>8</sup>：

- (1) 飲用水、糧食及其他民生必需品。
- (2) 急救用醫療器材及藥品。
- (3) 人命救助器材及裝備。
- (4) 營建機具、建材及其他緊急應變措施之必需品。
- (5) 其他必要之物資及器材。

9、災害防救設施、設備<sup>9</sup>：

- (1) 人員、物資疏散運送工具。
- (2) 傳染病防治、廢棄物處理、環境消毒及衛生改善等設備。
- (3) 救災用準備水源及災害搶救裝備。
- (4) 各種維生管線材料及搶修用器材、設備。
- (5) 資訊、通信等器材、設備。
- (6) 其他必要之設施及設備。

10、緊急應變計畫區：指核子事故發生時，必須實施緊急應變計畫及即時採取民眾防護措施之區域<sup>10</sup>。

11、整備措施：指於平時預為規劃、編組、訓練及演習之各項作為，俾核子事故發生或有發生之虞時，能迅速採行應變措施<sup>11</sup>。

12、應變措施：指核子事故發生或有發生之虞時，為防止事故持續惡化及保護民眾生命、身體及財產安全所進行之各項作為<sup>12</sup>。

---

<sup>7</sup> 核子損害賠償法第8條。

<sup>8</sup> 災害防救法施行細則第10條第1項。

<sup>9</sup> 災害防救法施行細則第10條第2項。

<sup>10</sup> 核子事故緊急應變法第2條第5款。

<sup>11</sup> 核子事故緊急應變法第2條第6款。

<sup>12</sup> 核子事故緊急應變法第2條第7款。

- 13、復原措施：指核子事故經控制不再持續惡化，至受事故影響區域可恢復正常生活狀況前，所需完成之暫時移居、地區進出管制、食物及飲水管制等相關防護措施<sup>13</sup>。
- 14、民眾防護：指核子事故發生或有發生之虞時，為減少輻射曝露，保障民眾生命、身體安全，所採行之掩蔽、服用碘片、疏散收容、食物及飲水管制、暫時移居、地區進出管制、污染清除、醫療救護等措施<sup>14</sup>。
- 15、掩蔽：指核子事故發生或有發生之虞時，民眾停留於室內，並立即關閉門窗及通風系統，以降低吸入放射性核種及輻射曝露可能性之措施<sup>15</sup>。
- 16、碘片：指核子事故發生或有發生之虞時，適時服用一定劑量，可防止外釋放射性碘積存於人體甲狀腺部位，以避免或減少甲狀腺癌發生之碘化鉀藥劑<sup>16</sup>。

---

<sup>13</sup> 核子事故緊急應變法第2條第8款。

<sup>14</sup> 核子事故緊急應變法第2條第10款。

<sup>15</sup> 核子事故緊急應變法第2條第11款。

<sup>16</sup> 核子事故緊急應變法第2條第12款。

## 參、問題背景與現況分析：

### 參之一、問題背景

本案係依據本院過往相關調查個案與常設委員會例行性會議、巡察發現的共通性問題及相關文獻研究成果為背景，進行深入調查研究。茲分述如下：

#### 一、本院歷年相關調查案件發現問題擇要彙整

經綜整本院歷年與「核災」有關調查案件發現之相關問題擇要繪製如表1。

表1 本院前相關調查案件之發現問題重要

性質 (案號)	案由	重要發現問題--調查意見重點摘要
調查報告 及糾正案 (103 財調 0093、103 財正 002 7)	台灣電力股份有限公司 (下稱台電公司)核一、 二、三廠於100年3月1 1日日本福島核一廠之核 災事故後，相關營運安全 總體檢及異常事件之改 善情形是否確實？為確 保核能安全，認有深入瞭 解之必要。	一、原能會為執行國內運轉中核電廠之壓力測試，於100年11月1日請經濟合作暨發展組織核能署(Organization for Economic Cooperation and Development/Nuclear Energy Agency, 下稱OECD/NEA)進行壓力測試之獨立同行審查(Peer Review)，雖於102年4月23日公布同行審查報告，惟同行審查小組成員7人中有1人為我國人，違背歐盟壓力測試規範關於小組成員應迴避所屬國審查之規定；原能會另於102年4月3日請歐盟執委會對國內的壓力測試進行獨立同行審查，歐盟執委會於102年11月間提出壓力測試歐盟同行審查報告，並將此報告公布於歐盟壓力測試同行審查專案計畫網站，惟原能會未在國內與歐洲舉辦公開研討會，並邀請來自非核能界、非政府組織等利害關係人參加，有違歐盟壓力測試規範關於透明度之規定，遭受外界質疑及批評，核有違失。 二、依歐盟壓力測試同行審查報告，核一廠現行設計基準地震未符國際現行技術水準要求，不符合因應外部危害水準應符合每年不超過 $10^{-4}$ 機率的規定，且現行設計基準地震值

性質 (案號)	案由	重要發現問題--調查意見重點摘要
		<p>受到新的地質與地球物理資料，特別是核電廠鄰近地區與廠址附近活動斷層應進行徹底之重新評估；又原能會所提國家報告內反應器急停失敗造成之瀕危效應分析，未使用顯著較高之信心水準值，而採用中值，故不能充分滿足安全評估需要，允應檢討改進。</p> <p>三、日本政府於100年3月11日發生大地震翌日下令撤離半徑20公里內居民共計78,200人。原能會統計核三廠8公里半徑內之居民為33,204人，核三廠鄰近墾丁國家公園的南灣海域，每逢假日及墾丁春天吶喊期間，觀光人潮湧現，遊客可達20萬人之多，主要聯外道路臺26線省道經常性大塞車，惟核三廠歷次核安演習均擇定於觀光人潮稀少之9月舉行，演習時機不當，迄未能驗證核子事故發生於觀光人潮湧現之有效疏散能量。又核一、二廠之主要聯外道路僅為臺2線、臺2甲線或其他山區道路，現有公路疏散能量不足，核災事故疏散時之道路壅塞問題，將嚴重影響疏散時間，原能會負有核安演習及核子事故區域民眾防護應變計畫之籌劃與審定權責，皆應檢討改進。</p> <p>四、核三廠附近之違章建築對於災難發生後之疏散作業及效率產生重大妨礙，墾丁國家公園園區內之違章建築自82年至103年5月底止總計160件，其中126件係墾丁國家公園管理處於91年7月接管建築管理業務後所查報，該處雖已拆除78件，惟仍有82件未拆除，其未能儘速拆除違章建築，亦未積極與相關機關共同擬定有效防止新蓋違建之對策，致違建越來越多，嚴重妨礙公共安全，核有違失。</p> <p>五、核安文化係核能安全之基石，惟台電公司核能人才之培育與進用，因受限人事員額管制，卻長期處於停滯狀態，運轉中核電廠職員55歲以上約占51.1%，50歲以上更約占61.</p>



性質 (案號)	案由	重要發現問題--調查意見重點摘要
		<p>8%，多數將在10至15年內屆齡退休，核電廠人力將因逐漸老化而出現斷層，對於各項管制案之推動、核能安全之提升、避免核子事故之發生等，均有不利影響，允應積極正視檢討改進。</p> <p>六、依據原能會之統計資料顯示，台電公司運轉中之三座核電廠自93至102年間共發生異常事件（RER）87件，違規案件60件，注意改進高達553件，違規案件於100至102年間最多，注意改進事項於101至102年間最多，顯示各廠近年違反相關法令事件頻繁，尤其近年來有增加之趨勢，核有未當。</p> <p>七、海嘯係日本福島核一廠核災之主要肇因，亦為我核電廠壓力測試非常重要之參數，縱有現代化計算機可供高解析度及精細數值模擬網格尺度進行，惟由於海嘯源的定義使得海嘯溯上的預測仍有相當高的不準度，且該分析尚賴精確海底之地形、地貌及地質等資料，致海嘯溯上分析仍充滿高度不確定性，有關設計基準海嘯之檢討，原能會及台電公司允應審慎為之。</p>
調查報告 (102 財調 0145)	據訴，台電公司提出的核能發電成本並非真實，致該成本之真實價格長期被低估，該公司是否刻意扭曲資訊，誤導主管機關於低估不實成本下制定決策？疑涉有瀆職及偽造文書等情。	<p>一、台電公司未將輔助服務成本納入各類發電機組之發電成本，不僅影響該公司內部競價機制之建立與績效之評估，且引發該公司忽略並扭曲核能電廠真實成本之爭議，核有欠當。</p> <p>二、台電公司為國內唯一綜合電業，面對電業自由化之聲浪與挑戰，允宜儘速就輔助服務成本部分，強化單位之組成，進行必要之研究，並挹注資源，俾避免在核四成本爭論中完全陷於被動，甚至將經濟部、乃至行政院均置於決策險境中。</p> <p>三、經濟部核定台電公司委外估算7種參考情節，並以目前3座核能電廠6部機營運40年之情節，估算出核能後端營運總費用與每度核能發電分攤率分別為新臺幣(下同)3,353億</p>

性質 (案號)	案由	重要發現問題--調查意見重點摘要
		<p>元及0.17元，然除容量因素、預備金等參數設定較以往寬鬆外，並遭質疑皆未考量計入核災事故及其他外部等成本，該公司允應參考國外實情，以提高估算精準度，並研究可行之避險機制。</p> <p>四、台電公司用過核子燃料最終處置計畫，除遭原能會開立6件注意改善事項及1件5級違規外，且已借貸9成之核能發電後端營運基金，台電公司應妥為規劃逐年之償還計畫，俾利未來核能後端營運之相關作業。</p> <p>五、經濟部及台電公司針對外界有關核能發電成本的質疑，除應加強對外溝通及宣導有關核能安全及防護事項之外，更應就核能發電成本計算方式，經由國際比較，以客觀而科學的數據，提出有理有力的說明，勇於面對，接受檢驗，俾努力逐步釐清民眾之疑慮與不安。</p>
<p>調查報告及糾正案(102財調0142、102財正0060)</p>	<p>據報載，台電公司核三廠2號機外電系統發生故障，且功能喪失長達84天之久，屬一級核能事件，惟該公司卻渾然不覺，涉有違失云云，究實情為何？認有調查之必要乙案。</p>	<p>一、台電公司核三廠執行二號機起動變壓器大修及其一次側氣體絕緣匯流排改接工作期間，竟忽視控制室警報出示而未復歸，致二號機84.2天喪失備用之161kV外電，造成爐心熔毀機率提升為正常運作之2.7倍(由每年百萬分之6.3升高至17.1)，影響核能電廠營運安全，而屬一級核能事件(異常警示事件)，並遭原能會開立四級違規，核有違失。</p> <p>二、台電公司核三廠異常操作程序書502.2並無預期警報及處置指引，又系統操作程序書312.4對於隔離保護電驛接點亦無警報消失及處置指引，且161kV斷路器故障或跳脫等訊息之警報僅屬「一般之警報」，未能適切提醒值班人員應有之作為，另偵測試驗程序書600-0-051對於電力系統週測試之查核項目並未完整，致核三廠人員未查本案備援之161kV外電不可用，相關程序書之訂定顯未嚴謹，影響電廠之運轉安全，確有疏失。</p>

性質 (案號)	案由	重要發現問題--調查意見重點摘要
		<p>三、台電公司核三廠二號機備用之161kV外電84天不可用期間，控制室各值輪班人員除未瞭解相關警示之意義外，亦未查閱相關程序書，即於「控制室警示系統測試核對表」將本案JP012B-W17之警示原因，登錄為設備定檢及改接工作之正常警報，未再詳查檢討該警示存在之原因，即依循前值人員之紀錄，顯示該公司技術人員對電力系統之基本訓練不足及驗證系統警示之態度亦欠積極，實有未當。</p> <p>四、原能會對於核三廠執行二號機起動變壓器大修及其一次側氣體絕緣匯流排改接工作期間，忽視警報出示而未復歸，未再詳究實情，致二號機84.2天實質喪失備用之161kV外電，顯未善盡視察監督之責，應予檢討改進。</p> <p>五、原能會對於台電公司各核能電廠違規之裁處，依輕重由五級至一級分為五個違規等級，核與國際核能事件分級制度之事件等級，依輕重由一級至七級分為七個違規等級有異，該會對外公開之查處結果，並未釐清其差異，允宜註記說明，以免引起外界不必要之誤解。</p>
<p>調查報告及糾正案 (106教調0044、106教正0015)</p>	<p>據審計部104年度中央政府總決算審核報告，原能會監督管制核能電廠安全防護及核子保安作業，惟運轉中核電廠核能安全強化措施改善進度緩慢，且間有未依程序規定執行作業等情案</p>	<p>一、台電公司第一階段96項自主強化項目及第二階段原能會44項列管項目，屬福島事件強化方案，其出發點固與核電廠延不延役無關，然核一廠運轉執照期限將屆，列管項目，如海嘯牆、緊急應變場所功能檢討、增設第2套熱沈、強化氫氣控制因應能力之設施……等，是否依舊必要設置，基於除役後反應器狀態不同，完工時程可能超過執照期限等，自與延役與否密切相關，惟原能會未於2年規定期限內決定核一廠運轉執照更新案，甚至要求該公司提出「中幅度功率提昇案」審查之同時，申請暫停審查更新案；又，該公司102年12月申請恢復審查，該會仍未</p>

性質 (案號)	案由	重要發現問題--調查意見重點摘要
		<p>於期限內做成決定，致延役、除役計畫同時審查，斥資4.68億元之更新案歷經7年仍未為專業決定，使被管制機關無所適從，虛耗行政作業成本，多項列管案件以電廠即將除役豁免方式結案，顯有違失。</p> <p>二、核能機組完成機組併聯前工作項目後，經營者應於機組初次併聯前，檢送載明大修作業品質報告及稽查報告，報請主管機關審查同意後，機組始得併聯，核子反應器設施管制法授權訂定之「核子反應器設施停止運轉後再起動管制辦法」第11條定有明文，惟經濟部無視「核一廠1號機EOC-27大修燃料水棒連接桿斷開處理專案報告」業經主管機關（原能會）同意備查，仍基於非專業理由，不同意台電公司提出重新起動申請，而該會亦未依規定完成核一廠1號機重新起動作業，致福島事故後斥資40.4億元執行之相關強化方案閒置，均有怠失。</p> <p>三、核電發電績效名列前茅，核能專業人員著有成效，亦已建立起嚴謹之核安文化，茲因非核政策確立，電廠將陸續除役，台電公司在確保除役計畫順利推動之餘，應妥善保存核能專業能量，避免專業人才流失。</p>
調查報告及糾正案(108財調0011、108財正0004)	台電公司核四廠建而不用，究興建、封存成本若干，對該公司財務影響如何，能源政策改變，其替代電力是否順利銜接等情，認有深入瞭解必要案。	<p>一、行政院自81年核定核四興建，興建期間數度停工、復工，工期一再展延並追加預算，歷經20餘年仍未能完工商轉，興建費用則已投入高達2,833億元，自103年起封存迄今，台電公司每年在無經濟效益流入的情形下，皆須耗費數億元於資產維護管理，經濟部及行政院對核四政策之重大變動，導致資源嚴重浪費，核有怠失。</p> <p>二、核四封存迄今，2,833億元目前仍持續帳列台電公司之資產，其妥適性迭遭外界質疑，經濟部未能積極正視，顯有欠當；又一旦將核四認列損失後恐將對台電公司造成財務危機，經濟部亦應儘速籌謀核四後續轉型相</p>

性質 (案號)	案由	重要發現問題--調查意見重點摘要
		<p>關處置以利資產有效運用，並切實督促台電公司對核四資產減損及損失認列方式妥為因應規劃，以減少財務衝擊，且對於相關專業人力進行合理安排，以避免造成多年培育之核能人才與技術流失。</p> <p>三、經濟部於新政府上任第5天宣布114年完成「非核家園」，再生能源發電量占比20%，105年7月行政院並設定2025年能源配比(燃氣50%、燃煤30%、再生能源20%)，然此限時非核(9年)之能源轉型政策，未經能源安全、能源經濟及環境影響等完整評估；嗣更於核四封存、104年備用容量率僅11.5%(經濟部101年9月17日核定目標值15%，含6部核能機組)及再生能源進度緩慢情況下，以核一1號機、核二2號機長期停止運轉方式提前減核，致供電吃緊(黃燈)、警戒(橘燈)天數日增，106、107年「供電充裕」天數各僅剩53、55天，全國工業總會、商業總會及美國商會均對未來供電穩定、電價可負擔性風險「感到憂慮」，影響投資意願，顯有違失。</p> <p>四、核四廠1、2號機裝置容量共270萬瓩，占備用容量率約6.5%，依台電公司102年長期電源開發方案(10209案)，原訂104、106年7月商轉，卻於103年封存，台電公司電源開發方案(10302案)規劃以火力、再生能源補足核四缺口，惟經濟部於再生能源發電量增加有限情況下，讓運轉中核電機組完成大修後長期處於停機狀態，致火力全開，以補電力缺口，106年燃煤發電增幅(2.38%)甚於燃氣(2.25%)，造成嚴重空氣污染，確有違失。</p> <p>五、提供可負擔且可預測之能源價格，對於廠商盈虧獲利、長期投資決策及民生物價至關重要，惟經濟部主管全國經濟行政及經濟建設事務，宣布114年完成非核家園之前，並未評估其對電價之影響，迄106年3月行政院始</p>

性質 (案號)	案由	重要發現問題--調查意見重點摘要
		<p>於國公營企業體檢小組會議評估，估計114年發購電成本將較105年增加約1,499億元，每度分攤成本增加0.5219元(含核四減損影響0.11元，離岸風電年發電量按82.4億度估算)，顯有違失。</p> <p>六、依經濟部能源局「能源統計資料查詢系統」，106年度台電、民營電廠合計裝置容量39.4GW(不含太陽光電、風力裝置容量)，加計汽電共生系統「尖峰保證容量」(約2GW)，總裝置容量合計約41GW，扣除尖峰時廠內用電(約1.7GW)，仍高於最高尖峰負載37.5GW甚多，表面上似不生缺電問題，惟實際上卻因核一、核二部分機組停機造成供電缺口(約2.25GW)、簽「尖峰保證容量」並不保證尖峰時提供發電量保證，致雖實施需量競價、節能等抑低尖峰負載措施，「尖峰備轉容量率」仍頻創新低(最低僅1.64%)，仍須以火力發電填補核電缺口，火力電廠燃料用量超標，核有疏失。</p> <p>七、臺灣地區尖、離峰負載落差大，供電挑戰高，為抑低尖峰負載，實施需量競價、時間電價及智慧電表等電力管理措施，均具有「削峰填谷」之積極作用，惟迄107年11月止，僅0.88%表燈用戶、11.39%低壓用戶選用時間電價，低壓智慧電表裝置進度亦遠遠落後，經濟部應確實檢討。</p>
<p>調查報告及糾正案(108財調0071、108財正0026)</p>	<p>美國核能管制委員會(Nuclear Regulatory Commission, 下稱NRC)頒布之核電廠地震與地質選址準則，規定廠址半徑8公里內不可有活動斷層，惟距核四發電機廠房1公里有枋腳斷層、距1.5公里有屈尺斷層、距約2公里有貢寮斷層、澳底斷層，</p>	<p>一、台電公司雖於55年、57年、69年調查評估核四廠(龍門電廠)廠址8公里(5英哩)範圍內之主要斷層，包括屈尺斷層、澳底斷層、雙溪斷層、貢寮斷層、枋腳斷層及蚊子坑斷層等，尚非美國NRC「核能電廠地震與地質選址準則」所規定之能動斷層。然90年代國內學術界已發現，臺灣北部區域的大地構造為拉張構造環境，正斷層即為活動斷層，台電公司卻長期忽略這些陸域斷層以及向海域延伸的可能性，致未能及時發現並評估海域</p>

性質 (案號)	案由	重要發現問題--調查意見重點摘要
	<p>究民國70年調查核四廠地質時，認為枋腳斷層非為活動斷層之理由為何？核四廠兩反應爐間之「低速帶」，兩座汽機廠房正下方長達2公里以上之「S構造」，是否為斷層？民國100年福島核災後重新進行核四廠地質總體檢，地質報告中新發現10條海域斷層，其中7條已認定為活動斷層，陸域斷層與海域線型斷層間之關係為何？根據最新地質調查報告，核四廠址是否仍符合NRC核能電廠選址準則規定？臺灣電力股份有限公司歷年所做地質調查報告之審查機制及資訊公開情形為何？均有深入調查瞭解之必要案。</p>	<p>斷層對核能電廠的影響。福島核災後，立法院決議要求核能電廠進行地質總體檢，經濟部及台電公司遂於102年及103年共計以2,500萬餘元經費完成相關地質調查，惟該等地質調查報告既引用經濟部中央地質調查所98年報告的附圖，報告中並載明核四廠外海存在一條長約90公里的活動正斷層，此事實攸關核四廠安全甚鉅，卻未全面進行深入調查及討論，核有違失。</p> <p>二、核四廠在申請建廠前已發現兩反應爐間存在有「低速帶」，廠區內有許多不連續剪裂結果或擾動帶，雖經中華民國地質學會調查結果認為對地質穩定度沒有太大的影響，然於建廠期間又發現剪裂密集帶，台電公司對此本質上為斷層之地質弱帶不僅未進一步深入探查，反而於報告中將這些斷層以「低速帶」、「S構造」等名詞模糊稱之，且於地基開挖時未特別注意地質情形，逕以混凝土回填，顯有混淆視聽及規避審查之嫌，實有未當。</p> <p>三、台電公司委外辦理地質調查顯未將調查所得之原始資料建檔保留，致屬於國家資產的寶貴原始資料四散於委外單位手中，最後甚至不知所終，對日後的研究或監督皆極為不利。此外，台電公司未能參酌評估既有的調查資料，一再重複調查仍無法補足闕漏資料，其委外地質調查程序及資訊整合、保存作業明顯不夠嚴謹，亟待建立專業的委外調查標準作業程序(SOP)。</p> <p>四、法務部函釋以政府積極推動公營事業民營化政策為由，將公營事業機構排除於《政府資訊公開法》外，惟公營事業未完成民營化前，本質上仍屬公營機構，尚非所有資料皆與經營有關，顯有未妥；且如何認定公營事業機構之資料是否對「公益」有必要，《政府資訊公開法》及相關函釋並未明示，而核</p>

性質 (案號)	案由	重要發現問題—調查意見重點摘要
		<p>四廠相關地質調查報告乃核安關鍵基礎，攸關國家安全人民福祉，如何判定其不具公益性，其判定機制為何，實有待檢討改善。又，為利於民眾瞭解核四廠之安全性，避免社會大眾疑慮，台電公司實應適度公開相關地質調查資料。</p> <p>五、台電公司辦理核四廠如此重大工程，卻未依工程慣例在開挖面做完整地質測繪，導致開工後仍爭議不斷；該公司雖具備地質專業人才，卻分散各處室，恐難發揮地質專業能力，均有待改善。</p>
<p>調查報告 (109 財調 0007)</p>	<p>台電公司核能一廠兩部機組在使用40年後，因商業運轉執照到期，面臨除役，除役工作之關鍵，係將反應爐心內使用過，仍具有高放射性之燃料棒退出，移至乾式貯存設施存放，始能進行後續拆除工程，惟該乾式貯存設施因相關法定程序未完成，迄今尚未啟用，致反應爐燃料棒仍未能退出。經查本院前就核能一廠廢燃料池集水槽疑有滲漏水且驗出放射性物質之虞，以及廢燃料池儲存空間爆滿致擺放過密，恐有輻射外洩危機等情乙案進行調查，並督促台電公司就乾式貯存計畫執行情形研謀因應措施，該調查案已於106年結案，至今事隔2年餘，乾式貯存設施仍未能啟用。究其延宕原因為何？中央及地方</p>	<p>一、核一廠乾式貯存計畫攸關該廠除役計畫之推動，而新北市政府核發「水土保持完工證明書」復為乾式貯存計畫熱測試之關鍵，該府自核一廠乾式貯存計畫水保工程101年12月完工迄今，以各種理由拒絕核發「水土保持完工證明書」，避免讓核一廠成為核廢料最終處置場，未盡適法，亦可理解，惟迄未核發「水土保持完工證明書」，致乾式貯存熱測試無法進行，反應器用過核子燃料無法抽出，每年另需增加7億元運維支出，安全風險大，並造成除役計畫完全無法推動，仍應檢討。</p> <p>二、核一廠用過核子燃料乾式貯存，採室外護箱貯存，其安全分析報告經原能會審查通過後核發建造執照，試運轉計畫及完工後之整體功能驗證報告亦經該會審查通過始准熱測試，惟環保團體對於室外貯存迭有疑慮，要求「放棄室外貯存，改採室內貯存」，雖費用增加約300億元，促成行政院108年8月通過「核一廠第2期用過核子燃料室內乾式貯存興建計畫」，然核一廠除役工作仍需以室外貯存過渡，取得「水土保持完工證明書」甚為迫切，台電於核電廠運轉近40年期間，未能確定放射性廢棄物最終處置設施場址，讓除役工作卡關，應深切檢討，並積極溝通，</p>



性質 (案號)	案由	重要發現問題—調查意見重點摘要
	政府權責機關有無依法妥適處理？有深入調查之必要案。	俾除役計畫順遂。

資料來源：本研究綜整。

## 二、本院常設委員會發現之相關問題

(一)本院財政及經濟委員會109年8月10日提案討論內容略以：

- (1) 日本311巨震引發福島核災迄今即將屆滿10年，政府實有必要認真檢視日本10年來其投入的救災與復健總成本，以超前部署的精神精算國內可能之核災成本，據此務實評估臺灣對於核災之承受力。
- (2) 日本福島核災發生至今，我國政府始終避談核災成本，100年5月23日立法院社會福利及衛生環境委員會召開之「若臺灣發生核災之環境、社會總成本評估」專案報告指出，相關成本至少包括：撤離百萬災民長期安置、照護之社福支出、師生就地掩護其飲水、食物、接送之成本、核電廠周圍半徑20至30公里內永久廢校、遷校及災區師生安置他鄉他校之成本、校園、操場之土壤除污、鏟除、整治等成本、對空氣、海洋、土壤與地下水之輻射監測設備與人力成本、國人因核災外洩輻射罹癌、致畸胎……等急性與慢性健康危害肇生之醫療成本、水庫、水源一旦受污染，如何長期提供乾淨無污染之飲用水……等成本。
- (3) 此外，核電廠周圍半徑30公里內，僅醫院停診1年損失即高達1,764億元；農委會評估核一、

二廠周圍半徑30公里內可能農損107.2億元/年，核三廠為66.88億元/年，如發生核災，30公里內土地數十年內可能無法再利用。且以福島核災為例，其輻射塵污染可能擴散至180公里外的東京市，因此，農損可能須再乘上百倍。又，如再估算核電廠發生福島式核災可能損失的房地產價值、工商業等經濟活動因核災的損失、人民生命與健康損失、若北臺灣發生核災，首都運作全部停擺之社會成本，更是無法估算。

(二)本院各常設委員會巡察行政院提出的相關問題：

本院各常設委員會於109年12月28日前往行政院巡察時，提出「我國對於福島式核災救災評估及因應」議題<sup>17</sup>；其重點略以：

- 1、日本福島核災帶給日本及全球的影響及難以復原的破壞和污染，許多問題至今仍未解決，核災相關成本面向廣泛，所造成傷害係全面性。……我國在核災因應預算評估嚴重不足。
- 2、在我國核子事故通報與應變方面，田委員指出，「斷然處置」程序啟動，如何確保廠內第一線留守人員面臨巨大危險時全員堅守崗位？若內外交通受阻，外部支援如何進入？又如何確保震災後的設備設施或備援設施仍能正常運作，引灌海水注入設施，將反應器停機？另外，北臺灣有總長超過81公里的山腳活動斷層，而核一、二廠燃料池格架皆已擴充，若燃料池嚴重受損，池水降低、流光，也會產生高溫熔毀，除役並非代表全然安全。

---

<sup>17</sup> 經行政院以110年1月28日院臺綜字第1100001811號、同年2月3日同字第1100162811號等函檢送「核子事故專案應變盤整報告」到院。

- 3、臺灣若不幸發生核災，大量軍、警、消等人員是否有足夠防護設備，保護其執勤、協助救災？民生及醫療物資、防護器具是否足夠？如何調度分配？醫院、學校及居民，如何撤退、安置？水源及水庫遭污染，如何配送飲用水給災民及未能即時撤離的居民（尤其是孕婦及嬰幼兒）？大量農地及農作物遭污染，如何提供災民及救災人員乾淨食物？醫療、養護機構如何確保繼續運作？面對輻射擴散，除污設備是否足夠、如何調配？……等等相關問題，均值得正視，救災評估及因應過於樂觀，臺灣可能無法承受風險。

### 三、相關文獻研究成果

茲摘整相關文獻研究成果重要內容(按時間先後排序)如下：

- (一)原能會76年1月間所著「蘇俄車諾比爾核子事故總結報告」一文略以：

蘇俄在此事故以2小時45分動用1,100餘輛巴士完成4萬9千名當地居民的疏散；徵用巴士疏散的優點係著眼於巴士內有掩蔽輻射污染的效果，如果是軍用卡車，恐怕無掩蔽的效果。

- (二)經濟部能源報導駐德國特約記者翁鳳英99年12月所著「核能發電的省思」一文<sup>18</sup>略以：

- 1、支持核能電廠存在的人士，主要的論點在於核能發電不產生二氧化碳，對於目前以降低二氧化碳排放的環保原則相符；再者，現役核能電廠若不再運作，則會損失巨大的投資金額，對於環境和人類社會都是一大損失。這種說法乍聽之下似乎有理，但若檢視過去人類發展核能電廠因為漫不

---

<sup>18</sup> 能源報導(網址：<https://energymagazine.itri.org.tw/Cont.aspx?CatID=24&ContID=1755>)。

經心的失誤投資而損失近3,600億歐元的歷史來看，擁核人士的論點則顯得有待商榷。

- 2、在過去1970與1980年代人類大力發展核電的同時，也同時因為誤判的投資失算，而使全世界大約有100座的核能電廠成為廢墟，不是根本沒有發電能力不然就是只有短暫的供電之後即任意閒置。……這類的核電廢墟主要都在美國，大約有37座，俄羅斯有18座廢棄的原子爐，德國包括過去東德在內也不遑多讓排第3位有9座，價值在220億歐元……。至今，核能集團所造成的巨額投資損失仍是所有產業中最高的。

(三)李榮謙等100年6月所著「日本東北震災對日本與全球經濟的可能影響：兼論對台灣的啟示」一文<sup>19</sup>略以：

- 1、日本震災對日本經濟的影響而言，不僅造成受災廠商被迫停工，影響面板原料、矽晶圓、金屬材料、曝光設備及汽車零組件等生產活動，而且嚴重衝擊電力供應，所造成的經濟損失，一般咸信至少達1,800億美元或GDP的3%。由於限電措施、供應鏈中斷等，100年日本經濟成長率恐下修0.6~1.1個百分點。
- 2、日本震災對臺灣帶來諸多啟示，包括與日本同處斷層帶，地震頻仍，應高度警覺震災帶來的慘痛損失；應重視複合式災害爆發的可能性；應提高政府緊急應變能力、加強人民預防與面對災害的能力；或應重新思考能源政策……。
- 3、臺灣應思考如何強化政府與民間的軟實力。在政府方面，應提高緊急應變能力。例如，應做好地

---

<sup>19</sup> 中央銀行，國際金融參考資料，第61輯，100年6月。

震、海嘯的全國預警系統，擬定災害應變計畫，以及提高統籌相關部會合力投入救災的效率等。在民間方面，應加強人民預防與面對災害的處理能力。例如，學習日本從幼教開始教育人民如何作好防災救災準備，並尊重專業救災人員。

(四)楊達鑫101年3月所發表「東日本大震災後亞洲主要國家經貿情勢之探討與啟示」一文<sup>20</sup>略以：

根據日本政府2011年3月23日首度公布311強震所造成的經濟損失金額，可能高達25兆日圓(相當於3,000億美元或9兆新臺幣)，這一金額尚不包括福島核電廠輻射外洩所造成的污染損害和東京電力公司停電的損失。如果加算核災的衝擊，受損金額將會更大。

(五)財團法人工業技術研究院綠能與環境研究所蕭國鑫101年4月所著「核能發電的省思」一文略以：

- 1、核能事故發生對環境、社會與經濟的影響非常大，綜觀核能事故的原因，除了核能電廠自身的安全防禦措施外，人為因素是最重要的關鍵。
- 2、核能的安全除須考量避免地震或海嘯等單一天然災害的攻擊外，複合式的天然災害更值得注意。
- 3、用過核燃料的處置一直是我國核能發展需要思考的課題。

(六)黃東益等103年所著「民眾與關鍵群體之低碳能源(含核能安全)科技素養與社會參與之研究期末報告」一文<sup>21</sup>略以：

新興科技所帶來的風險是無所不在，而這樣的

<sup>20</sup> 經濟研究第12期，第265~288頁，國家發展委員會，101年3月。

<sup>21</sup> 科技部補助專題研究計畫，計畫編號：NSC 102-3113-S004-002。

風險對於社會的影響層面，相對是來的更加全面與廣泛，其中，具備「低發生機率、高危害結果」特質的核能發電技術所隱含風險，已經成為當代科技風險研究的核心課題。

(七)國家發展委員會103年4月編印「強化地方政府災害防救效能之研究」委託研究報告(NDC-DSD-102-012)一文略以：

- 1、縣市與直轄市政府之間簽署了許多相互支援協定，然而在實務上，因為相互支援協定之內容，並未納入履約義務、經費分攤原則等重要條款與執行細節，致使支援協定陷入「徒具形式」的困境，在實際災害發生時無法發揮作用。
- 2、相互支援協定得以落實之重要前提，是受災縣市與支援縣市在地理位置上沒有風險共受的條件，因此，實際上成功的相互支援案例，經常得由距離較遠的縣市提供支援。
- 3、大規模災害發生時，相鄰縣市往往自身難保，而距離遠的縣市也無法即時掌握資訊主動支援，因此，災害相互支援的促成，經常是由中央政府相關部會主動協調聯繫，並承諾負擔相關費用及成本。此一問題的產生，係因地方政府資源有限，且未於預算編列時預先劃定相關費用所致。

(八)國立清華大學白寶食等105年12月所著「105年核能安全管制及安全度評估技術能力建立」一文<sup>22</sup>略以：

臺灣使用之核能機組與日本同樣源自於美國之設計，雖然在基準設計上較日方更為保守，但超過設計基準之天然災害仍有造成潛在威脅之虞，故對外必須持續關注國際上對核能管制的技術發展，尤

---

<sup>22</sup> 原能會委託研究報告，計畫編號：NL1050253。

其是在福島事故後日本核電發展與管制的情形，對內則須持續精進核安管制能力，同時建立管制所需之相關分析評估能力，以確保核安管制品質，增進民眾對核能應用之信心，進而確保核能在我國之安全應用。

(九)程明修105年12月所著「從IAEA核能安全公約檢視我國核能安全管制法體系」期末報告一文<sup>23</sup>略以：

- 1、透過國際條約的共同規範再次檢驗各國核能安全性，也成為更嚴肅的課題……。其中以針對民生發電設施之安全性規範的「核能安全公約」之實踐，在核能安全之確保上最具重要性。
- 2、核能安全公約共分四章，第一章規定公約目的、定義與適用範圍；第二章規定會員國義務；第三章為會員國會議；第四章規定簽署、批准與生效等其他事項。公約全文計35條，揭示公約目的在於透過公約與國際合作，實現與維持核能利用時之高標準之安全性，確保與維持對於核設施潛在輻射危害的有效防護，同時防止因輻射影響而產生之事故或減少其影響。
- 3、針對民生發電設施之安全性規範的「核能安全公約」之實踐，在核能安全之確保上最具重要性。「核能安全公約」體系所建構出的各種核能安全標準具參考性。根據該公約第5條與第20條規定，會員國必須定期提出各國之安全報告，而各國之安全報告則透過所謂的同儕審查的形式進行檢討，是核能安全公約之核心價值。

(十)原能會105年12月所著「國際核能安全公約，中華民國國家報告」一文略以：

---

<sup>23</sup> 原能會委託研究報告，105年12月。

- 1、我國擁有3座運轉中之核電廠(下稱NPP)，包含金山、國聖、及馬鞍山核能電廠(分別簡稱為核一廠、核二廠、及核三廠)。……。核一廠擁有2部第4型沸水式反應器(BWR-4)，核二廠擁有2部第6型沸水式反應器(BWR-6)，核三廠擁有2部三環路壓水式反應器(3-loop PWR)，核四廠則擁有2部進步型沸水式反應器……。核一、核二與核三等3座電廠合計總發電裝置容量(不含功率提昇)為5,144百萬瓦(MWe)，約占2015年12月底時全國總發電裝置容量(含民營電廠)的12.5%。
  - 2、為使核電廠運轉安全狀況更透明化，原能會業於2004年參考採用NRC之「反應器監管方案」，建構了我國「核安管制紅綠燈」方案並實施，主要目的為使民眾能輕易了解目前各核能發電機組之安全狀況。
- (十一)張耀仁等106年所著「非核家園與再生能源政策對我國電力結構之影響」一文<sup>24</sup>略以：
- 1、非核家園與20%再生能源目標已是我國既定的能源政策……運用線性規劃分別建立最小成本及最小碳排放電力組合評估模型，評估2025年目標達成對於電力結構、發電成本、碳排放、天然氣供需及備用容量之影響。……顯示電力系統仍可維持穩定供電。
  - 2、我國未來不論採用「納入受訪者非核願付電價之最小成本手段」或「納入受訪者非核願付電價之最小碳排放手段」達成政策目標，系統備用容量率皆大於12%……。
  - 3、發電技術間因普遍有成本低則排放高與成本高

---

<sup>24</sup> 臺灣能源期刊第4卷第2期，第131-144頁，106年6月。



則排放低的特性，實務上難以達成發電成本與碳排放同時最小或極小的情境。

(十二)陳俊智等108年9月所著「臺灣邁向2025非核家園在環境、能源、經濟之競合分析」一文<sup>25</sup>略以：

除硬體建設外，軟體上的政策也可成為調節能源使用的工具，例如：化石燃料補貼降低、碳交易制度、綠色稅制、擴大民眾參與、耗能產業衝擊性評估……等。擴大公民參與，給予民眾正確的能源知識，政府須扮演知識推廣者的角色，與民眾溝通，循序漸進地進行能源轉型。

(十三)原能會羅玉芳等109年1月所著「日本島根核能電廠原子力綜合防災演習國際觀摩」出國報告一文<sup>26</sup>略以：

- 1、依照福島核災事故經驗回饋，世界各國積極展開核能電廠各項強化措施，以提升核能電廠抗災韌性，亦重新檢討核子事故相關民眾防護及應變機制，並將相關因應之配套作為落實於平時整備工作，期能從源頭減災，整備耐災至應變抗災，全面強化核子事故應變機制。
- 2、日方係以全災害的角度規劃應變作為，包含因地震造成的傷患救助、緊急醫療救護隊(DMAT)的出動及直升機異地轉送傷患等，而演習層級也提升至行政首長；近年來，我國核安演習也不斷精進，除從嚴、從難規劃重大天災併同核子事故之演習情境外，並透過跨區域與跨部會協調整合之演練，以驗證核子事故決策與應變流程及相關應變計畫與程序書之可行性；日本除強化核電廠相關

---

<sup>25</sup> 人文與社會科學簡訊，第20卷4期。

<sup>26</sup> 出國人員及報告撰寫人員：原能會羅玉芳技正、何璠技正、張自豪技士，出國期間：108年11月7日至12日。

災防作為外，廠外亦備有一定天數的災防食物包可供應變人員使用。

- 3、日本福島事故後，核能電廠緊急應變計畫區係參考國際原子能總署(International Atomic Energy Agency, 下稱 IAEA)建議，劃分為 PAZ(Precautionary Action Zone)及 UPZ(Urgent Protective Action Planning Zone)，其範圍分別為 0 至 5 公里及 5 至 30 公里。以島根核能電廠為例，PAZ 範圍為島根縣之松江市，UPZ 範圍則包含島根縣四市(松江市、出雲市、雲南市、安來市)、鳥取縣二市(米子市、境港市)。比較日本與我國緊急應變機制與範圍，於緊急戒備事故時，日本開始進行弱勢民眾預防性疏散準備，達到廠區緊急事故時，即疏散 PAZ 地區內弱勢民眾，並進行 PAZ 地區民眾疏散準備，其 PAZ 操作概念類似我國 EPZ 內圈 0 至 3 公里預防性疏散範圍。於廠區緊急事故時，進行 UPZ 地區內民眾室內掩蔽，並於全面緊急事故時，視放射性物質外釋狀況啟動民眾疏散，其 UPZ 操作概念則近似我國 EPZ 外圍 3 至 8 公里之緊急應變作為。

(十四)財團法人成大研究發展基金會109年12月所發表「109年核電廠結構/設備受潛在地震之安全影響及因應管制技術研究」一文<sup>27</sup>略以：

- 1、地震發生的時空和強弱，以及對場址的影響，很難精確預測，通常改以機率方式描述，例如場址某一振動幅度的年超越機率或回歸期等，此即機率式地震危害度分析(Probabilistic Seismic Hazard Analysis, PSHA)的範疇。

---

<sup>27</sup> 原能會委託研究計畫研究報告，計畫編號：109B009。

- 2、臺灣地處地震帶，於建築設計上皆須考慮地震可能造成之危害。地震危害程度分析與評估對原能會以及台電核電廠相當重要，其中模擬分析時是否考慮土壤結構互制效應，對於核電廠等大型結構物受地震時的反應有相當程度的影響。
- 3、在2011年3月11日本福島核電廠事故後，美國NRC提出關於核電廠強化措施的12項建議(Near-Term Task Force, NTTF, USNRC ML111861807)，以增強核電廠抵抗災害的能力，其中NTTF Recommendation 2.1: Seismic 是針對降低地震對核電廠危害程度的建議。

(十五)日本前首相菅直人<sup>28</sup>2021年3月4日所著「核災下的首相告白」<sup>29</sup>一書(含導讀、序及內文)略以：

- 1、核災當下，最驚險的除了二號機燃料棒熔毀，可能導致圍阻體爆炸，另一個不太為人所知的是四號機燃料池內浸泡1331支使用過的燃料棒，若無法冷卻，也會熔毀、爆炸。專家告訴前首相，屆時250公里內包括東京、橫濱等都會區，總計5千萬人將需要避難。當時菅首相已憂心國民將如何疏散避難，包括他89歲的老母親——這是他私下向我吐露的。
- 2、核電廠事故朝著惡化的方向發展。原本即使輸電線的電力中斷，也能靠著緊急備用的柴油發電機輸送電力，但當時連緊急用發電機也因海嘯而停止，核電廠失去了所有電源。在接到東電的請求後，為了緊急冷卻裝置，我們立即安排電源車前往支援，但最後卻因為插座不合等理由，導致電

---

<sup>28</sup> 乃原文作者(KAN NAOTO)，1946年生於日本山口縣，畢業自東京工業大學理學部應用物理學科，第94任日本首相(任期452天)。現居東京都武藏野市。

<sup>29</sup> 譯者：林詠純、許郁文、蔡昭儀，出版社：今周刊。

源車無法派上用場。

- 3、核電廠事故的初期應變不順利，令我感到非常焦慮。主導核能事故處置的行政單位，原本該是核能安全保安院，但保安院在初期救災階段，卻完全派不上用場—既無法說明現狀，也提不出任何關於後續的預測。
- 4、日本社會建立在「核電廠不可能發生重大事故」的前提上。因為有了這個前提，才建造了54座機組。法律、制度、政治、經濟，甚至文化，都以「不可能發生核電廠事故」為前提而運作。政府可說是毫無防備，所以當事故實際發生時，才會束手無策。政治家、電力公司、監督機關都說核電廠事故「出乎意料」，就某種意義來說這是事實。
- 5、提到關於核電的討論，我想到的是哲學家梅原猛在二〇一一年第一次復興構想會議的開場點出：這次的核電廠事故是「文明災害」。
- 6、核電問題不單屬於技術面或經濟學的範疇，而是對人類的生活方式，也就是文明的根本質疑。核電廠事故，無疑是錯誤的文明抉擇所引起的災害。既然如此，與其說廢核是一種技術問題，不如說其最終仍需取決於國民的意志，因此也可說是一道哲學問題。
- 7、我當時真的急得五臟俱焚，當下我充分明白，這次意外很可能演變成國家存亡的危機，能不能避開這次危機，端看能不能順利降壓。
- 8、雖然早在前1天的晚間9點23分，就下達了周圍半徑3公里的區域緊急避難的指示，但反應爐的壓力已比下達指示的時候更高。此外，即便電源車都已經就位，但沒辦法接上幫浦，冷卻功能也無

法修復，情況持續惡化。

- 9、沒料到救災用的緊急物資，會因為其他災難導致的交通中斷，而無法及時到位；沒料到緊急應變中心的成員會因交通問題無法順利聚集……。
- 10、請想像核電廠半徑250公里的範圍內，長達數十年無法住人的狀況。在這個區域內從事農業、畜牧、漁業的人，不只失去居所，也失去工作。如果任職於大企業的工廠，或許會被調到其他地區的工廠，甚至調職海外；至於小規模工廠則會直接破產，導致失業吧？獨立小店也是同樣的狀況。百貨公司、超市等流通業也一樣，雖然全國性的公司有機會免於破產，但一定會面臨人事精簡的問題。鐵路、電力、瓦斯、通訊等提供區域服務的公司，也將失去在東日本的業務。
- 11、國家到底得支出多少金錢才行？又該從哪裡尋找財源？從半徑250公里的範圍內撤離，同時也代表輻射透過大氣與海洋散播到全世界。日本作為一個國家，該如何回應國際間的責難與賠償要求呢？把責任推給東電一介民間企業是不被允許的事情，再說，這也已經超過東電能夠應付的層次。
- 12、明明電視都在轉播了，東電與核能安全保安院居然還沒傳來任何報告，枝野官房長官預定召開的記者會已迫在眼睫，一號機爆炸已是所有國民，不，是全世界都知道的消息，但我們就算想告訴國民是怎麼一回事，手邊卻沒有任何資訊，而要是把記者會的時間往後延，恐怕國民會陷入更大的恐慌。
- 13、有別於日本，當時蘇聯的車諾比事件是由舊式的石墨慢化反應爐所引起，因為反覆的操作失誤

導致核子反應失控爆炸，釋放出大量的放射性物質。就我當時的理解，這起事件歸因於使用舊式反應爐，以及蘇聯的技術程度不夠完備。但日本擁有世界頂尖的核電技術與優秀的技術人員，因此我一直相信日本的核電廠不會發生那樣的事。但很遺憾地，我後來才發現，這不過是「核能村」（日本用來諷刺因推動核能而得利的產、官、學等特定人士所形成的群體。）所創造的「安全神話」。

## 參之二、現況分析

### 一、全球核災相關成本估算情形

#### (一)國際部分

##### 1、日本

(1) 因日本福島事故係由大地震與大海嘯引發之核子事故，除輻射污染的影響，亦有地震與海嘯的影響。經查日本福島縣廳在2019年12月出版的「福島復興進程」，日本政府為福島災後重建，於2019年4月至2020年3月的會計年度所投入的預算，共計1兆4,603億日圓<sup>30</sup>（約4,381億新臺幣）；另查日本復興廳於2020年7月最新公布的東日本大震災復興相關預算執行狀況，針對2011年3月11日受災害影響的東日本各縣，日本政府自2011年起至2019年已投入的復原重建相關預算共36兆3,167億日圓（約10兆8,950億新臺幣）；依據日本復興廳2020年9月就明年度（令和3年）所提出的概算，其額度約為6,331億日圓（約1千9百億新臺幣），其經費主要運用在受災者協助380億日圓、住宅重建546億日圓、產業重建687億日圓及與核災相關（如污染廢棄物的處理、福島振興加速補助金等）的復原與重建4,665億日圓等；而依據東京電力公司官網2020年10月16日所公布最新資料，至今為止因事故而支付的賠償金額總額已達9兆6,199億日圓（約2兆8,859億新臺幣）。

---

<sup>30</sup> (一)有關避難地區的復興與再生部分：加速相關避難區的復興計畫費用514億日圓。(二)有關城市建設與人際聯繫部分：包括防範相關負面傳言並相關核災歷史資料保存費用194億日圓，及城鎮建設及相關交流網絡強化費用1,760億日圓。(三)有關安居生活部分：包括居民生活重建費用319億日圓、環境復原費用1,181億日圓、居民身心健康維護149億日圓、幼童及青少年的培育費183億日圓。(四)有關在家鄉就業部分：農林水產業的振興費用731億日圓、中小企業重建費用879億日圓、創新產業的建置費用382億日圓。(五)有關人口減少及高齡化的相關對策部分：606億日圓。

(2) 根據日本學研機構「日本經濟研究中心」(Japan Center for Economic Research)今(2020)年2月所發表的資料,估算福島核災的事故處理相關費用總額約35至81兆日圓(約10兆5千億至24兆3千億)。81兆日圓的細項有廢爐與污水處理費用51兆日圓、賠償費用10兆日圓、除污費用為20兆日圓。其中若污水用水稀釋後排放到海洋,廢爐與污水處理費用就會降低至約11兆日圓,總金額也就會變成41兆日圓。

## 2、法國：

依據法國輻射防護暨核能安全研究所(IRSN)於2013年2月發表的報告「Massive radiological releases profoundly differ from controlled releases」,若以該國核能電廠中最常見的標準900 MWe壓水式反應爐機組為例,全方位廣泛考量廠區現場成本、受污染領土、廠外輻射成本、形象成本、影響發電相關成本等,若發生可控制的嚴重事故(Severe accident),估算其所需耗費之總社會成本約計1,200億歐元(約4兆新臺幣);若發生不可控制的大規模輻射外釋,即類同日本福島事故之重大事故(Major accident),估算其所需耗費之總社會成本約計4,300億歐元(14兆新臺幣)(詳細成本項目如表2)。兩種事故其形象成本均約占總成本的40%;若發生不可控制的大規模輻射外釋其受污染領土處理成本約占總成本的25%,明顯高於可控制的嚴重事故所占比例之2至3倍,如表3、表4。



表2 法國核能電廠發生事故成本估算項目表

成本項目	
廠區現場	除污及除役
	電力組件替換
	其他廠區現場成本
受污染領土	禁區
	其他受污染領土
廠外輻射	緊急應變措施
	對健康影響
	對心理影響
	農業損失
形象成本	對農業和食品出口的影響
	對旅遊業的影響
	其他類出口品項的減少
影響發電相關成本（根據法國規程，最合理的情況是反應爐壽命縮短 10 年）	

資料來源：法國輻射防護暨核能安全研究所(IRSIN)「Massive radiological releases profoundly differ from controlled releases」，2013年2月。

表3 法國發生可控制之嚴重核事故各項成本與其占總成本之百分比

成本項目	可控制之嚴重核事故 (單位：10億歐元)	占總成本百分比(%)
廠區現場	10	8.06
受污染領土	11	8.87
廠外輻射	9	7.26
形象成本	50	40.32
影響發電相關成本	44	35.48
總成本合計(百分比取 小數點後2位，第3位四捨五入)	124	100.00

資料來源：法國輻射防護暨核能安全研究所(IRSIN)「Massive radiological releases profoundly differ from controlled releases」，2013年2月。

表4 法國發生不可控制之大規模輻射外釋各項成本與其占總成本百分比

成本項目	不可控制的大規模輻射外釋 (單位：10億歐元)	占總成本 百分比%
廠區現場	8	1.87
受污染領土	110	25.76
廠外輻射	53	12.41

成本項目	不可控制的大規模輻射外釋 (單位：10億歐元)	占總成本 百分比%
形象成本	166	38.88
影響發電相關成本	90	21.08
總成本合計(百分比取小 數點後2位，第3位四捨五入)	427	100.00

資料來源：法國輻射防護暨核能安全研究所(IRSIN)「Massive radiological releases profoundly differ from controlled releases」，2013年2月。

## (二)國內部分

1、100年4月18日原能會於立法院第7屆第7會期教育及文化委員會所提專案報告有關「我國核災救災成本與災損分析—以日本福島為例，並就我國歷次核安事件造成輻射外洩之災損情形」內容略以：

### (1) 日本福島災損分析

〈1〉根據日本官方初步(100年4月11日)資料，死亡13,127人、失蹤14,348人(推測係被海嘯捲走)、受傷4,793人，並有15萬人(約5千至6千戶)無家可歸，預估財產損失約在1,200億至3,000億美金，重建經費預估約需20兆日圓(按：日本東北六縣人口約900萬人)，但其重要損失之財產大多為地震及海嘯所直接造成，包括建築物、工廠、道路、房屋、汽車和個人之家庭財產。

〈2〉至於因核災本身所造成的損失包括福島核電廠四部機組廢廠的財產損失、東京電力公司救災的投入成本、日本政府要求東京電力公司對疏散民眾的賠償(以上3項為東京電力公司負擔)，以及日本政府投入救災與災民疏散安置的費用、和災區經濟與農、林、漁、

牧的損失。福島核電廠4部機組廢廠財損的部分，因該4部機組已運轉多年，相關建置成本的折舊應已全數攤提，其資產損失雖不大，然因廢棄而無法運轉所衍生之售電或替代電力損失(可由其年發電量估算)估計應為不小的數目；至於東京電力公司救災的投入成本暫無詳細資料，無法預估；日本政府要求東京電力公司對疏散民眾的賠償，包括每戶日幣100萬、個人每人75萬日圓，總計東電將要賠償500億日圓(約新臺幣170億元)。

〈3〉日本政府投入救災與災民疏散安置的費用部分，以官方公布福島電廠疏散範圍已擴大至30公里，其避難安置人數約最多達45萬人，目前已降至約15萬人，推估其所需支付之安置給養經費，每天每人以2千日圓估算，每天即要花費3億日圓，總經費則要看災民安置時間的長短而異，若由事故發展趨勢推估，其受影響之時間可能長達數月或數年。其他經濟損失及農、林、漁、牧產品因受輻射塵污染所造成之禁止收成、休耕，產品和商品禁止販賣或禁止運送或轉賣等之損失，因所涉及範圍和種類並無具體資料，目前尚無法估計。

## (2) 我國核災救災成本與災損分析

〈1〉以我國對萬一發生放射性物質外釋之嚴重核子事故時之救災成本，目前係以預估執行民眾防護行動之疏散措施期間為計算基準，也經由各應變組織就其應變處理所需經費進行估算，並採取較高標準檢視後，預估由現有應變體系所投入之個別核電廠所需經費，

包括民眾疏運及收容、污染清除、專業人員徵調、輻傷醫療及心理諮商、相關行政費等約為1.32億餘元。其中國軍支援中心依據過去921震災及88風災救災經費使用之經驗，均由國防預算勻支，故並未涵蓋在上項成本中。

〈2〉此外，考量核子事故發生後，將造成事故影響地區農、漁、牧產品損失，需進行臨時性補償，經新北市及屏東縣先行估算結果，分別為核一廠2.09億元、核二廠1.23億元、核三廠3.98億元。而另依據行政院農業委員會（下稱農委會）及該會漁業署公布之統計資料，預估核一、二、三廠緊急應變計畫區內之產值各為0.3億元、0.32億元及1.37億元；檢視上列經費預估資料，採取從高、從寬之原則，則可以最高值3.98億元為單一核電廠周邊地區農、林、漁、牧產品臨時性之補償金額之估算基準。

〈3〉日本福島核能電廠發生事故後，原能會除持續密切注意事故之演變，並加強環境輻射監測措施，為民眾安全把關。另為強化核能安全，原能會已進行「國內核能電廠現有安全防護體制全面體檢方案」，其中含強化電廠的安全防護措施、事故的應變能力與加強環境輻射監測網的設置等，務期避免發生任何核能電廠輻射外洩造成之災損情事。

2、100年4月21日「核電廠緊急事故整備與應變」公聽會會議資料及紀錄略以：

(1) 原能委蔡前主委春鴻：

〈1〉面對複合式天災時，核電廠的設計是否足夠保守？防災救災的準備上是否足夠？

〈2〉福島電廠事故如發生在我國運轉中之電廠，過去20餘年核安演習所建置的硬體、應變能量、體制、組織、軟體設施、標準作業程序、緊急應變範圍、核子事故緊急應變基金、核子事故損害賠償的上限等是否足夠，這些都是我們未來要檢討的議題，也是國際上所關心的。

(2) 行政院吳前院長敦義：

〈1〉距離我們1千多公里外的日本福島電廠都會對臺灣產生這樣衝擊，更何況距離新竹只有1百多公里的大陸福建省的福清核電廠，以與距離市區數10公里的核一、二、三廠及核四廠。民眾特別關心，這道理是可理解的。

〈2〉新北市及屏東籍的幾位立委認為過去幾年的核安演習均率由舊章，但現在的時空環境已不同，各級政府機關應以嚴謹、審慎、認真的態度來進行各種複合式災害的防災整備與應變，以及建立從源頭防止核子事故發生的能力。

〈3〉有關田秋堃委員反映台電聲明核災成本只要5億元，而日本東京電力就本次福島核災已花費3、4千億元乙事，請原能會協助瞭解。

(3) 田前立委秋堃：

台電公司只算金山萬里地區的蕃薯農作物損失，(依照日本疏散撤退20至30公里民眾與東京自來水污染)，應考量距核一、二廠20公里內150萬人碘片的發放問題，還有翡翠水庫、石門水庫、日月潭、德基水庫、鯉魚潭遭受污染，臺灣80%礦泉水來源的宜蘭若遭受污染，引起的飲用水必須緊急進口的成本，還有緊急

安置時的飲食、接送、醫院撤離等等，都必須估算，另外，告訴院長一個很嚴重的問題，現在全國戶外輻射污染清洗車輛只有一台，一次清洗5人，8小時480人，能量明顯不足，添購之成本，還有糧食成本，經濟社會衝擊等，均需估算。

(4) 石富元醫師：

對核電廠來說，真正最大的挑戰在於「健康風險溝通」，實質的風險與感受到的風險完全是兩回事，以科學的部分來說，太過度重視實質減短多少的壽命，其實感受才是重要的關鍵，所以必須從社會面、精神心理面與經濟面來考量整個事情。

(5) 簡賢文教授：

〈1〉防災是未來學，準備工作關鍵不是在「有」而是在「有效」，應去思考能否有效面對最壞的狀況。

〈2〉從日本福島事件可以看出電廠的應變能力不夠，以及國際救援能力如何介入等問題。

3、100年5月23日立法院社會福利及衛生環境委員會召開之「若臺灣發生核災之環境、社會總成本評估」專案報告內容略以：

原能會對立法院社會福利及衛生環境委員會100年5月23日所提書面報告之答覆說明中所檢附「我國核能電廠事故之農林漁牧災損評估」，係為農委會100年5月3日以農防字第1001502593號函致立法院教育及文化委員會之附件。……有關「百萬災民碘片」之採購成本，原能會當時以碘片1錠成本約20元計算所得，因此約為2千萬元。

二、全球核能安全管制相關公約與其預防、救災、復建及

## 其成本相關規範

### (一) 國際部分

- 1、鑒於「用過核子燃料與高放射性廢棄物」對人類生存環境及自然生態將造成不可逆的負面影響，既重大且長遠，IAEA爰早於1995年即已發布「放射性廢棄物管理之基本原則」，已明確揭櫫「不該給後代造成不適當負擔」之世代永續理念。嗣於翌(1996)年10月間，國際第一個直接涉及核電廠安全問題的國際法律文件（legally binding international convention）-《核能安全公約(Convention on Nuclear Safety, 下同)》繼而正式生效。續於2001年6月18日，《用過核子燃料管理安全及放射性廢棄物管理安全聯合公約(Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management)》亦發布生效，乃全球首部對用過核燃料及放射性廢棄物具強制約束力之國際規範，促請各國重視並應採行高度的安全標準以保護民眾及環境。隨著時代與環境的急遽變遷，除安全始終為國際公約對核能與其用過核燃料及放射性廢棄物之最基本要求外，更已朝向聆聽民眾意見以提升決策之可接受性等方向努力，各國遂逐漸重視決策與管制之公開透明性要求。
- 2、據上，國際法上有關核能安全的重要規範體系，包括上述屬於事前預防的《核能安全公約(Convention on Nuclear Safety)》、《使用核燃料管理與核放射性廢棄物管理安全公約(Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management)》，再包括為求核事故發生後應變處理之《核

事故早期通報公約 (Convention on Early Notification of a Nuclear Accident)》與《核事故與輻射事態緊急支援公約(Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident Or Radiological Emergency)》、反恐之《制止核恐怖行為公約 (Convention for the Suppression of Acts of Nuclear Terrorism)》,最後則包含核事故發生後的《損害賠償公約》等。其中又以針對民生發電設施之安全性規範的《核能安全公約》之實踐,在核能安全之確保上最具重要性<sup>31</sup>。

- 3、另國際間對於核子損害賠償責任,主要分為兩大制度:一為OECD/NEA於1960年所推動制定之《巴黎公約(Paris Convention)》;另一為IAEA於1963年所推動制定之《維也納公約(Vienna Convention)》;上開巴黎公約修正議定書與維也納公約修正議定書分別業將「環境損害、損害預防措施所必要之費用、所失利益、純經濟損失」均得被定義為核子損害。

## (二)國內部分

為使我國政府施政與上開國際主流規範接軌,原能會爰依「行政院所屬各機關多邊國際條約及協定國內法化作業要點」,業將《核能安全公約(Convention on Nuclear Safety)》提報列為優先國內法化之國際公約,展現爭取加入國際公約的決心。至國內與核能安全管制、預防、救災、復建及其成本相關法令規定,綜整如下:

### 1、核子事故緊急應變法

---

<sup>31</sup> 資料參考來源:從IAEA「核能安全公約」檢視我國核能安全管制法體系期末報告,原能會委託研究,105年12月。



- (1) 第1條：為健全核子事故緊急應變體制，強化緊急應變功能，以確保人民生命、身體及財產之安全，特制定本法。核子事故緊急應變，依本法之規定；本法未規定者，依災害防救法及其他法律之規定。
- (2) 第2條：本法用詞定義如下：一、核子事故：指核子反應器設施發生緊急事故，且核子反應器設施內部之應變組織無法迅速排除事故成因及防止災害之擴大，而導致放射性物質外釋或有外釋之虞，足以引起輻射危害之事故。……。
- (3) 第3條：本法所稱主管機關：在中央為原能會；在地方為緊急應變計畫區所在之直轄市政府及縣(市)政府。
- (4) 第43條：為落實核子事故緊急應變整備措施，並因應事故發生或有發生之虞時之應變作業需要，中央主管機關應每年就每一核子反應器設施，向核子反應器設施經營者收取一定之金額，設置核子事故緊急應變基金；基金之收支、保管及運用辦法，由行政院定之……。

## 2、核子事故緊急應變法施行細則

- (1) 第3條：經營者依本法第13第1項規定，劃定其核子反應器設施周圍之緊急應變計畫區，應依下列規定辦理：一、設計基準事故在緊急應變計畫區外所造成之預期輻射劑量，不超過核子事故民眾防護行動規範之疏散干預基準。二、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。三、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2西弗之年機率應小於百萬分

之三。經營者依前項規定辦理時，以核子反應器設施為中心分析計算之緊急應變計畫區半徑不得小於5公里，並應以村(里)行政區域為劃定基礎。

- (2) 第5條：經營者應於申請初次裝填核子燃料時或本法施行之日起6個月內，依本法第13條第2項規定，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。前項民眾防護措施之分析及規劃，應包括下列事項：一、人口分布。二、輻射偵測計畫。三、民眾預警系統。四、民眾集結、疏散及收容。第一項民眾防護措施之分析及規劃經中央主管機關核定後，經營者應每5年檢討修正1次，並於期限屆滿前6個月至9個月內，報請中央主管機關核定。

### 3、原子能法

- (1) 第23條：核子反應器之管制，依左列規定：一、申請設置核子反應器者，應填具申請書，申報原能會核准，發給建廠執照。二、核子反應器之建造工程於完成時，應申報原能會派員查驗。三、核子反應器之運轉，應於事前提出該反應器設施之安全性綜合報告，報經原能會審查核准，發給使用執照。四、核子反應器之運轉，應依原能會之規定，原能會隨時派檢查之。五、核子反應器在建造期間，如變更設計時，或在運轉後因設計修改涉及設備變更時，均應於事前申報原能會核准。六、核子反應器持照人，非經原能會核准，不得將所領用之執照，或執照所賦予之權利，轉讓或交付他人。七、核子反應器之轉讓或遷移，非經原能會之核准，不

得為之。八、核子反應器之運轉，核子燃料之使用及放射性物質之生產，應有完整紀錄，定期報送原能會，原能會並得隨時派員稽查之。

- (2) 第29條：由於核子事故之發生，致人民之財產權益遭受損失，或身體健康遭受損害，應予適當賠償；賠償法另定之。

#### 4、原子能法施行細則

- (1) 第4條：本法第2條第5款所稱之核子反應器係指：一、研究用核子反應器：以教學、研究或實驗為主要任務之反應器。二、動力用核子反應器：以產生動力為主要目的而設計或運轉之反應器。三、其他核子反應器：不屬於以上兩款之核子反應器。

- (2) 第8條：核子設施周圍地區，應按核子事故發生時可能導致損害之程度，劃分下列兩區：一、禁建區：係核子事故發生後，於其邊界上之人在2小時內，接受來自體外分裂產物之全身劑量不超過250毫西弗(25倫目)，或來自碘之甲狀腺劑量不超過3西弗(300倫目)之緊接核子設施地區。二、低密度人口區：係核子事故發生後，於其邊界上之人自放射性雲到達時起至全部通過時止，所接受來自體外分裂產物之全身劑量不超過250毫西弗(25倫目)，或來自碘之甲狀腺劑量不超過3西弗(300倫目)之緊接禁建區之地區。

#### 5、核子損害賠償法

- (1) 第1條：本法依原子能法第29條之規定制定之。原子能和平用途所發生核子損害之賠償，依本法之規定；本法未規定者，依其他法律之規定。
- (2) 第11條：核子事故發生後，其經營者對於所造

成之核子損害，應負賠償責任。

- (3) 第12條：核子事故，係由核子設施之核子物料所引起，而有下列情形之一時，原經營者對於所造成之核子損害，應負賠償責任：一、其賠償責任，尚未依書面契約由另一核子設施經營者承擔者。二、無書面契約，其核子物料尚未由另一核子設施經營者接管或占有者。三、預定用於運送工具內核子反應器生產動力或其他用途之核子物料，尚未經核准使用該核子反應器之人接管者。
- (4) 第18條：核子設施經營者，對於核子損害之發生或擴大，不論有無故意或過失，均應依本法之規定負賠償責任。但核子事故係直接由於國際武裝衝突、敵對行為、內亂或重大天然災害所造成者，不在此限。
- (5) 第19條：核子設施經營者，證明核子損害之發生或擴大，係因被害人之故意或過失所致者，法院得減輕或免除對該被害人之賠償金額。
- (6) 第20條：核子損害及核子損害以外之損害，係由核子事故所造成或係由核子事故及其他事故所共同造成者，如核子損害以外之損害無法與核子損害完全劃分時，應視為係由該核子事故所造成之核子損害。
- (7) 第24條：核子設施經營者對於每一核子事故，依本法所負之賠償責任，其最高限額為新臺幣42億元。前項賠償限額，不包括利息及訴訟費用在內。
- (8) 第25條：核子設施經營者，應維持足供履行核子損害賠償責任限額之責任保險或財務保證，並經原能會核定，始得運轉核子設施或運送核

子物料。中央政府、省(市)政府及其所屬研究機構之核子設施，不適用前項之規定。核子設施之運轉或核子物料之運送，在一定限度內，得申請原能會酌減其責。

- (9) 第28條：核子損害之賠償請求權，自請求權人知有損害及負賠償義務之核子設施經營者時起，3年間不行使而消滅；自核子事故發生之時起，逾10年者亦同。
- (10) 第31條：核子設施經營者不能履行賠償責任時，核子損害被害人得逕向其責任保險人或財務保證人請求賠償。
- (11) 第33條：核子損害超過核子設施經營者之賠償責任限額或有超過之虞時，應優先就生命喪失及人體傷害予以賠償，並保留十分之一之金額，以備賠償嗣後發現之核子損害。核子事故被害人以訴訟請求賠償時，法院得參酌核子事故調查評議委員會之調查報告及賠償建議，依損害之大小及被害人數多寡，作適當之分配。
- (12) 第34條：國家於核子事故發生重大災害時，應採取必要之救濟及善後措施。

## 6、核子損害賠償法施行細則

- (1) 第6條：核子設施經營者依本法第25條第1項規定提報責任保險或財務保證時，應檢具下列資料，向原能會申請核定：……七、處理、貯存或最終處置之設施，應敘明其種類及數量。八、核子設施運轉或核子物料運送之預定開始日期及預定完成日期。九、履行核子損害賠償所採行之責任保險或財務保證方式。
- (2) 第9條：原能會為確保核子設施經營者能維持足供履行核子損害賠償責任限額之責任保險或

財務保證，必要時得隨時進行查核。前項查核結果發現有不足履行責任限額時，得限期命核子設施經營者補足。

#### 7、核子事故分類通報及應變辦法

- (1) 第2條：核子事故依其可能之影響程度，分類如下：一、緊急戒備事故：發生核子反應器設施安全狀況顯著劣化或有發生之虞，而尚不須執行核子事故民眾防護行動者。二、廠區緊急事故：發生核子反應器設施安全功能重大失效或有發生之虞，而可能須執行核子事故民眾防護行動者。三、全面緊急事故：發生核子反應器設施爐心嚴重惡化或熔損，並可能喪失圍阻體完整性或有發生之虞，而必須執行核子事故民眾防護行動者。
- (2) 第3條：中央主管機關應依核子事故可能之影響程度訂定核子事故分類基準……。
- (3) 第4條：各緊急應變組織及參與緊急應變作業之機關(構)，應提報緊急通訊資料，送請中央主管機關編製核子事故緊急通訊錄；通訊資料變更時，應通知中央主管機關更新。

#### 8、核子事故緊急應變基金收支保管及運用辦法

- (1) 第3條：本基金之來源如下：一、依核子事故緊急應變法第43條第1項規定，由主管機關向核子反應器設施經營者收取之收入。二、本基金之孳息收入。三、其他有關收入。
- (2) 第4條：本基金之用途如下：一、辦理核子事故緊急應變法第15條第1項所定演習有關之支出。二、辦理核子事故緊急應變法第16條所定事項之支出。三、辦理核子事故緊急應變法第18條第1項所定事項之支出。四、核子事故發生時應

變作業有關之支出。五、管理及總務支出。

- (3) 第5條：本基金之收支、保管及運用，應設核子事故緊急應變基金管理會，置委員9人至13人，其中一人為召集人，由主管機關派員兼任之；其餘委員，由主管機關就有關機關（構）代表、專家、學者派（聘）兼之。本會委員為無給職。

## 9、災害防救法

- (1) 第1條：為健全災害防救體制，強化災害防救功能，以確保人民生命、身體、財產之安全及國土之保全，特制定本法。災害之防救，本法未規定者，適用其他法律之規定。
- (2) 第3條：各種災害之預防、應變及復原重建，以下列機關為中央災害防救業務主管機關：一、風災、震災（含土壤液化）、火災、爆炸、火山災害：內政部。……七、輻射災害：原能會。八、其他災害：依法律規定或由中央災害防救會報指定之中央災害防救業務主管機關。前項中央災害防救業務主管機關就其主管災害防救業務之權責如下：一、中央及直轄市、縣（市）政府與公共事業執行災害防救工作等相關事項之指揮、督導及協調。二、災害防救業務計畫訂定與修正之研擬及執行。三、災害防救工作之支援、處理。……。
- (3) 第17條：災害防救基本計畫由中央災害防救委員會擬訂，經中央災害防救會報核定後，由行政院函送各中央災害防救業務主管機關及直轄市、縣（市）政府據以辦理災害防救事項。前項災害防救基本計畫應定期檢討，必要時得隨時為之。行政院每年應將災害防救白皮書送交立法院。

- (4) 第18條：災害防救基本計畫內容之規定如下：  
一、整體性之長期災害防救計畫。二、災害防救業務計畫及地區災害防救計畫之重點事項。三、其他中央災害防救會報認為有必要之事項。前項各款之災害防救計畫、災害防救業務計畫、地區災害防救計畫內容之規定如下：一、災害預防相關事項。二、災害緊急應變對策相關事項。三、災後復原重建相關事項。……。
- (5) 第22條：為減少災害發生或防止災害擴大，各級政府平時應依權責實施下列減災事項：一、災害防救計畫之擬訂、經費編列、執行及檢討。二、災害防救教育、訓練及觀念宣導。三、災害防救科技之研發或應用。……。六、災害防救上必要之氣象、地質、水文與其他相關資料之觀測、蒐集、分析及建置。七、災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，及適時公布其結果。八、地方政府及公共事業有關災害防救相互支援協定之訂定。……。
- (6) 第23條：為有效執行緊急應變措施，各級政府應依權責實施下列整備事項：一、災害防救組織之整備。二、災害防救之訓練、演習。三、災害監測、預報、警報發布及其設施之強化。四、災情蒐集、通報與指揮所需通訊設施之建置、維護及強化。五、災害防救物資、器材之儲備及檢查。六、災害防救設施、設備之整備及檢查。……。
- (7) 第25條：各級政府及相關公共事業，應實施災害防救訓練及演習。實施前項災害防救訓練及演習，各機關、公共事業所屬人員、居民及其他公、私立學校、團體、公司、廠場有共同參



與或協助之義務。……。

- (8) 第27條：為實施災害應變措施，各級政府應依權責實施下列事項：一、災害警報之發布、傳遞、應變戒備、人員疏散、搶救、避難之勸告、災情蒐集及損失查報。二、警戒區域劃設、交通管制、秩序維持及犯罪防治。三、消防、防汛及其他應變措施。四、受災民眾臨時收容、社會救助及弱勢族群特殊保護措施。五、受災兒童及少年、學生之應急照顧。六、危險物品設施及設備之應變處理。……。八、搜救、緊急醫療救護及運送。九、協助相驗、處理罹難者屍體、遺物。十、民生物資與飲用水之供應及分配。十一、水利、農業設施等災害防備及搶修。……。

#### 10、災害防救法施行細則

- (1) 第18條：各級政府應將實施災害應變措施所需被徵調人，及徵用物或徵購物等救災資源，建立資料庫，並定期檢討更新資料；必要時，得隨時為之。中央災害防救業務主管機關應彙整前項規定資料，並建檔管理。
- (2) 第19條：各級政府依本法第43條第2項規定調整當年度收支移緩濟急，其辦理順序如下：一、由各機關原列與災害應變措施及災後復原重建等相關科目經費支應。二、由各機關在原列預算範圍內檢討調整支應。三、由行政院或直轄市、縣（市）政府視需要情形在總預算機關間調整支應。前項第2款、第3款規定之調整，應由各機關循修改歲出分配預算規定程序辦理。

### 三、全球針對核子事故災害之應變機制、體系

#### (一) 國際部分

## 1、日本

- (1) 日本對核子事故之應變，係以首相為總指揮官。日本在福島核災後，2012年9月成立了獨立的管制機關NRA，整併了原負責核子反應器安全審查以及核子事故發生時提供政府決策建議的內閣府轄下的原子力安全委員會(Nuclear Safety Commission, NSC)、負責核能電廠運轉安全監督之經濟產業省轄下的原子力安全保安院(Nuclear and Industrial Safety Agency, NISA)，以及負責監督核能電廠輻射防護環境輻射監測的文部科學省核能研究相關單位，以整合相關核安管制的事權。
- (2) 目前日本對於核子事故緊急應變區分為廠內及廠外兩部分，廠內緊急應變由NRA監督，廠外則是內閣府下之原子力災害對策本部事務局監督，事故核能電廠所在地方政府並會成立地方災害對策本部，指揮各項廠外應變作為。另為順利推動東日本大震災(含福島事故)復興與重建作業，日本於其內閣下設「復興廳」，設置復興大臣，和內閣官房共同統籌復原重建作業，與環境省、厚生勞動省、農林水產生等相關單位共同推動相關事務。
- (3) 此復原推動模式與我國在921大地震、莫拉克颱風後，政府即迅速成立跨部門組織「行政院921震災災後重建推動委員會」、「行政院莫拉克颱風災後重建推動委員會」，由行政院長擔任召集人，及制定「921震災重建暫行條例」、「莫拉克颱風災後重建特別條例」，統籌災區復原重建模式相同。

## 2、法國

- (1) 法國對於核災的應變機制原則上與我國相似，事故發生時，由設施經營者負責執行廠內應變，廠外應變則由總理啟動應變機制，授權內政部長邀集相關部會與法國核能安全委員會(Nuclear Safety Authority, ASN)(ASN為獨立機關，非屬內閣，直接向國會報告)統籌指揮廠外應變，核能安全委員會轄下的輻射防護暨核能安全研究所(The Institute for Radiation Protection and Nuclear Safety, IRSN)則會提供相關的專業支援。
- (2) 事故核能電廠所在省，由省長(the Prefect)負責，依據其廠外應變計畫與中央的指示，實施應變與民眾防護行動。法國地方首長負責民眾防護行動(例如掩蔽、疏散、服用碘片)命令之下達，以確保民眾生命及財產安全。我國則由中央災害應變中心指揮官下達民眾防護行動命令，地方政府依照命令執行民眾之掩蔽、疏散、服用碘片、食物及飲水管制等防護措施。

### 3、德國

- (1) 德國於1986年車諾比核災後成立聯邦環境、自然保護與核能安全部(Federal Ministry for Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, BMU)，下轄之德國輻射防護委員會(The German Commission on Radiological Protection, SSK)負責規劃核子事故緊急應變作業，並由核子反應器安全研究所(Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit, GRS)提供相關專業支援。
- (2) 德國核災應變係由設施經營者負責執行廠內應變，廠外應變則由德國輻射防護委員會統籌

規劃，並以州為單位執行應變復原作業。

#### 4、美國

- (1) 美國針對需要聯邦支援之核子事故，係由國土安全部（Department of Homeland Security, DHS）統籌災害整備、應變、復原各階段聯邦資源的調度，其轄下的聯邦緊急應變管理署（Federal Emergency Management Agency, FEMA）則會提供必要的支援與建議，其他政府部門如能源部、環境部、運輸部、國防部、聯邦調查局等單位亦會提供必要支援。
- (2) 美國的災害應變係以事故現場指揮體系（Incident Command System, ICS）為主，設施經營者負責進行廠內搶救應變，美國NRC則會監督搶救作業，廠外應變亦由州政府負責、聯邦啟動國家應變架構（National Response Framework, NRF）提供必要支援。

#### (二) 國內部分

##### 1、日本福島核災發生前

- (1) 我國核災之緊急應變係採「超前部署」的應變機制，在事故發生初期之「緊急戒備事故」階段，各級政府即成立二級應變中心因應，共計將成立中央災害應變中心、地方災害應變中心、輻射監測中心、國軍支援中心，以及台電公司成立核能電廠緊急應變專責組織「緊急計畫執行委員會」、事故核能電廠成立緊急控制大隊，中央災害應變中心並將視需要開設前進協調所，即時掌握事故現場最新狀況，加強中央與地方之協調、聯繫與支援調度。相關組織架構，如圖2。前述各中心與組織主要之權責分工如下：

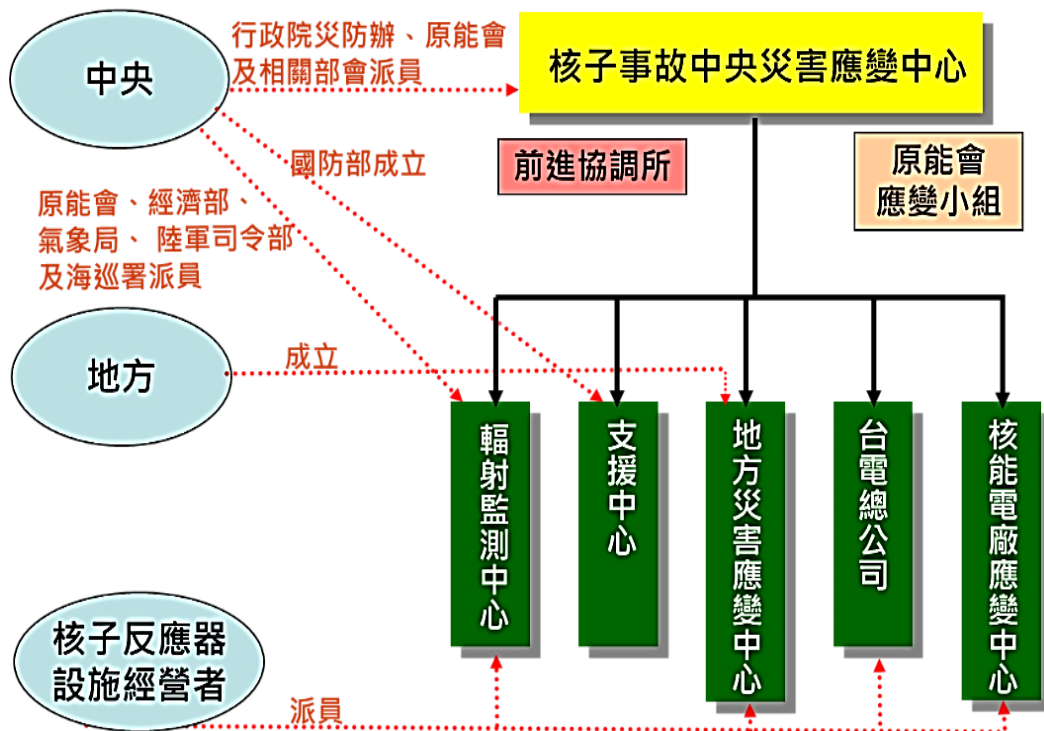


圖1 我國核災應變組織架構

資料來源：原能會

- 〈1〉 中央災害應變中心：統籌督導應變作業、發布民眾防護行動命令、進行核子事故分析與處理、統一發布警報與新聞。
- 〈2〉 地方災害應變中心：依照中央災害應變中心之命令，執行室內掩蔽、疏散收容與碘片發放等各項民眾防護行動，並協助發布警報，進行交通管制與秩序維持。
- 〈3〉 輻射監測中心：執行人員、車輛與環境之輻射偵測，並研判事故程度與影響範圍、民眾輻射劑量評估，及提出民眾防護行動建議。
- 〈4〉 國軍支援中心：執行人員車輛與重要道路等輻射污染清除，協助地方災害應變中心執行應變行動，並協助輻射監測中心進行輻射偵

測。

〈5〉台電公司緊急計畫執行委員會及事故核能電廠緊急控制大隊：進行機組搶救、應變與事故狀況控制，事故通報聯繫與資料之收集、分析及輻射劑量與影響程度之評估。

(2) 針對我國核災之復原與重建，政府將召集原能會、內政部、國防部、財政部、經濟部、農業委員會、衛生福利部、環境保護署等各相關機關、受災區地方政府、台電公司與民間團體、災民代表及學者專家，成立「核子事故復原措施推動委員會」，決定復原措施及督導復原措施之執行、協調復原人力與物力之派遣、發布復原期間民眾防護行動命令及相關新聞等。核子事故復原措施推動委員會中各組成機關將就所屬業務權責，執行復原重建相關任務；受災區地方政府將依決定之復原措施，訂定災區復原計畫，在尊重災民的意願下，計畫性的實施災區的復原重建作業。

2、日本福島事故發生後：

總統府隨即召開311專案國家安全會議，並在會議中裁示辦理我國核能電廠總體檢。原能會即積極規劃「國內核能電廠現有安全防護體制全面體檢方案」，方案內容分為「核能電廠安全防護措施」與「輻射防護及緊急應變機制」二部分，並奉行政院100年4月核定後施行。期間原能會依據檢討的議題內容與時程，進行審慎之檢查與管制追蹤，並通過行政院專家審查小組之審查，於101年8月完成方案總體檢報告，公布於原能會網站供各界檢視，後續亦持續精進救災應變措施，以把災害範圍侷限在廠內為目標；廠外的應變機制

並採超前部署策略，以預防性民眾防護行動為主，更加保護民眾安全。原能會就日本福島事故後，國內核災救災與復建相關機制、體系與計畫檢討修正情形，擇要說明如下：

- (1) 強化廠內耐災與救援能力，納入斷然處置措施，將災害侷限於廠內：

日本福島事故後，原能會即針對緊急應變機制進行總體檢，要求核能電廠強化現有核能機組抗地震、防山洪、耐海嘯之能力，並提升對複合式災害之應變能力，包括修訂緊急應變計畫、建立核能電廠斷然處置程序，評估多機組事故應變補強措施，及補強供水、供電及防淹水等各種災害應變能力，建立跨機組、跨廠支援之備援能量。萬一核災發生時，務必以把災害範圍侷限在廠區內為最重要目標。

- (2) 調整緊急應變計畫區，擴大廠外應變整備範圍：

考量日本福島事故為多機組事故（福島第一核電廠共計有6部機組，其中4部機組發生事故），我國改依核能電廠雙機組配置為事故分析假設，重新計算核能一、二、三廠緊急應變計畫區範圍，100年10月將核能一、二、三廠緊急應變計畫區由5公里調整為8公里，做為核子事故發生時，必須實施緊急應變計畫及即時採取民眾防護措施的區域，平時並預作核子事故災害應變整備。

- (3) 增設應變中心分級開設規定，超前部署啟動應變：

為使核子事故發生時，各級政府能提前做好應變準備，以有效應變，原能會以實務角度

於103年9月修訂核子事故緊急應變基本計畫，增加分級開設規定，於核能電廠發生「緊急戒備事故」時，各級災害應變中心即進行二級開設，當事故提升至「廠區緊急事故」(含)以上事故時，一級開設各級災害應變中心，賡續進行應變作業。

(4) 增加複合式災害應變機制，強化中央與地方聯合應變體系：

考量日本福島事故為重大天然災害引發核子事故的複合式災害，就災害發生時序而言，係由該天然災害之中央災害防救業務主管機關於第一時間成立中央災害應變中心，當後續引發核子事故時，原能會再通知相關機關進駐中央災害應變中心，將核子事故應變體系與中央災害應變體系合併運作。為利相關銜接作業及實務上整合可行，行政院於101年修訂「中央災害應變中心作業要點」，增列核子事故專責作業群組「核能救援組」(現改名為「輻災救援組」)。105年「災害防救法」修正，並將輻射災害(含核子事故)明列為災害類別之一，更加強化中央與地方聯合應變體系。

(5) 連結核子事故分類與廠外民眾防護行動，超前部署進行預防性的防護行動，提升緊急應變效能：

105年1月修正「核子事故分類通報及應變辦法」，增訂「核子事故分類基準」，以依核能電廠狀況進行核子事故分類判定(依事故嚴重性與發展時序分為緊急戒備事故、廠區緊急事故及全面緊急事故三階段)，並依判定結果，於放射性物質尚未外釋前，迅速採行預防性的民



眾防護行動，提升緊急應變效能。各項預防性的民眾防護行動係考量相關風險後規劃，民眾的疏散作業並採分區分時的方式進行，提升疏散效率與安全：緊急戒備事故階段，關閉公立戶外遊憩場所、勸離遊客；廠區緊急事故階段，進行學生與弱勢族群預防性疏散，其他民眾室內掩蔽；全面緊急事故階段，進行3公里內民眾之預防性疏散，其他民眾室內掩蔽，亦將綜合考量劑量評估結果與實際事故狀況，進行下風向區域民眾之預防性疏散。107年5月並將前述預防性民眾防護行動，及參考國際上針對核災發生且有放射性物質外釋之情況，依受影響區域內劑量量測結果，採行之民眾防護行動彙整，訂定「核子事故民眾防護應變與決策參考指引」，供核子事故中央災害應變中心決策使用。

(6) 強化陸海空域輻射偵測與取樣分析能力，擴大支援能量：

在陸域偵測方面，除已增加固定式輻射偵測站，並增加移動式定點偵測、規劃車載型輻射偵測路線，以及由國軍支援中心負責緊急應變計畫區外環境輻射偵測作業；空域則引入美國能源部國家核子保安局 (Department of Energy/National Nuclear Security Administration, 簡稱DOE/NNSA) 空中輻射偵測技術與儀器，並與國防部及內政部合作建立空中偵測技術與作業程序，以及研發無人機空中輻射偵測技術；海上偵測方面，與海洋委員會合作執行海域輻射偵測及取樣作業。另考量若發生核災，將有大量食品與環境樣品之放射性分析檢測需求，因此原能會分別與國立陽明大

學及國立屏東科技大學合作，於北部及南部建置「放射性分析檢測備援實驗室」。2個備援實驗室均已取得財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation, 簡稱TAF)及衛生福利部食品檢驗機構之放射性核種檢驗認證，其分析食品加馬輻射檢測技術已具公信力，並刻正擴展其檢測能量至環境樣品檢測領域，以於萬一核災發生，全力支持國家的食品與環境樣品的放射性分析檢測。

(7) 建置國家碘片貯存庫，確保碘片供應無虞：

日本福島事故前，我國針對核子事故特殊民眾防護物資「碘片」，已採預先發放及集中儲備之雙重防護措施(提供緊急應變計畫區內居民每人兩日份碘片，另兩日份則集中儲備於地方衛生所等處)。福島事故後，增加第三重防護，於國防部南、北營區另建置國家碘片儲存庫，完成80萬錠碘片之採購與貯置。萬一應變中心之碘片庫存不足，可先由國家碘片儲存庫調配所需，同時緊急動員國外進口，與國內具備製造碘片技術之藥廠專案製造供應。

(8) 建立學生疏散安置規劃，確保學生的受教權：

日本福島事故後，除建立學生預防性疏散機制，並建立接待與安置學校機制，使學生可就近於避難收容處所鄰近學校復學，讓疏散之學生持續有學習空間，使學習不中斷。

(9) 多元化民眾預警通知，避免民眾漏失訊息：

核子事故通報作業，採多元通報方式進行，包含核子事故警報預警站(台電公司設置)、村里民政廣播系統、巡迴車廣播、市話語音與手機簡訊，以及災防告警細胞廣播服務(Cell

Broadcast Service, 簡稱CBS) (內政部消防署防救災訊息服務發送平台)、電視插播、有線電視跑馬燈、廣播電台、民防廣播系統等多重管道通知，避免民眾漏失訊息，以達成全面預警通知。

(10) 進行核子事故國際資料收集與研究：

因核子事故復原與重建內容與事故嚴重程度與影響範圍高度相關，需視實際狀況，始得務實規劃訂定。為使萬一發生核災後，核子事故復原措施推動委員會可快速訂定務實的復原與重建計畫，因此原能會除已於103年3月訂定「核子事故復原階段直轄市、縣(市)政府執行廢棄物清除遇有放射性污染物之清理原則」供依循，並利用研究計畫，進行國際有關核子事故復原階段之資料收集及研究，以供需要訂定復原與重建計畫時之參考。

#### 四、全球核能事件分級標準、重大核災原因、事故等級與災損及國內檢討因應情形

##### (一) 全球核能事件分級標準

###### 1、國際部分

(1) 由於核能事件涵蓋的範圍很廣，且不同事件之性質及嚴重程度各有不同，為能迅速清晰地指出事件的安全嚴重程度，並可與國際上發生的其他核能事件相對照，以利專業技術人員、媒體與民眾了解，IAEA與OECD/NEA合作訂定「國際核能事件分級制」(International Nuclear and Radiological Event Scale, 簡稱INES)，以簡單易懂的方式表達核能事件(incidents)及事故(accidents)的意義及其相對重要性。目前最新版本為2008年發布。

(2) 國際核能事件分級制使用三種不同的準則來劃分事件的等級，三種準則分別是「人與環境」、「輻射屏障與控制」與「深度防禦」，其中僅「人與環境」準則會對民眾有直接的影響。當核能事件發生後，即以三準則分別評估事件等級，再選擇其中級別最高的做為該事件的等級。國際核能事件分級制將核能事件分成7個等級，較低的1至3級總稱為事件(incidents)，較高的4至7級則稱為事故(accidents)，無安全顧慮的事件則稱為0級(或稱未達級數)，如圖2、圖3。

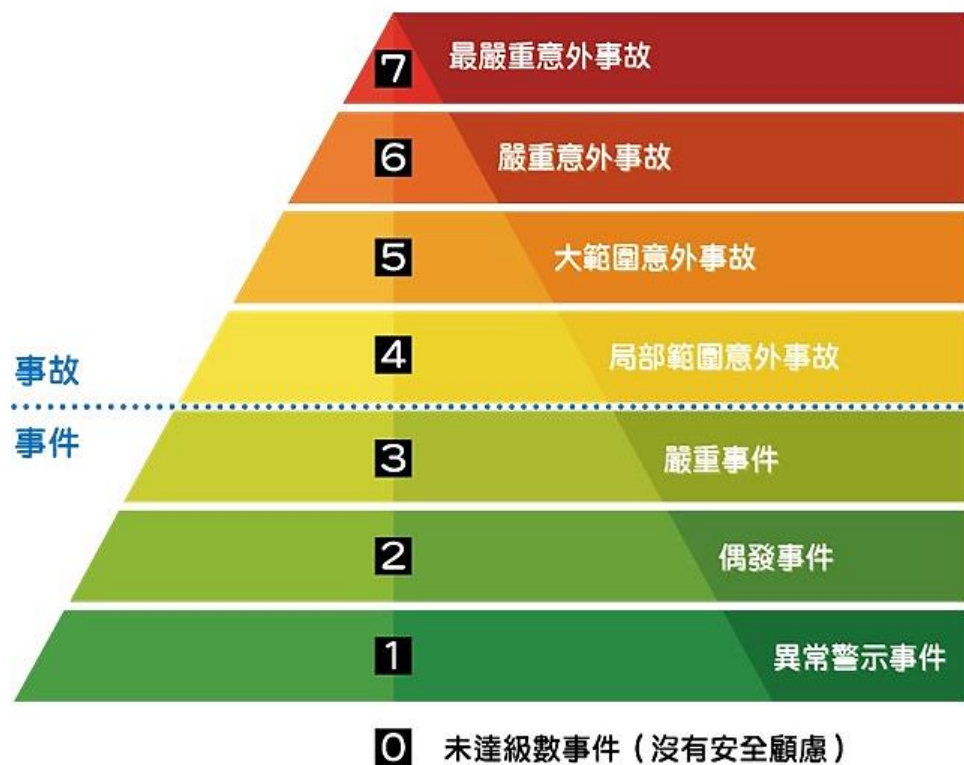


圖2 國際核能事件分級

資料來源：原能會

等級	準則1 人與環境	準則2 輻射屏障與控制	準則3 深度防禦
7級 (最嚴重意外事故)	放射性物質大量釋放，具有大範圍健康和環境影響，要求實施緊急計畫和長期應對措施。		
6級 (嚴重意外事故)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 放射性物質明顯釋放，可能要求實施區域性緊急計畫。</li> <li>● 輻射造成幾十人死亡。</li> </ul>		
5級 (大範圍意外事故)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 放射性物質有限釋放，可能要求實施部分區域性緊急計畫。</li> <li>● 輻射造成多人死亡。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 反應爐爐心受到嚴重損壞。</li> <li>● 放射性物質在設施範圍內大量釋放，公眾受到明顯輻射曝露機率高。其發生原因可能是重大臨界事故或火災。</li> </ul>	
4級 (局部範圍意外事故)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 放射性物質少量釋放，除需要局部採取食物管制外，通常不要求實施緊急計畫的應對措施。</li> <li>● 至少有1人死於輻射。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃料熔融或損壞造成爐心放射性總量釋放超過0.1%。</li> <li>● 放射性物質在設施範圍內明顯釋放，公眾受到明顯輻射曝露的機率高。</li> </ul>	
3級 (嚴重事件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 輻射劑量超過工作人員法定年限值的10倍。</li> <li>● 輻射造成非致命確定性健康效應(例如燒傷)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 工作區中的輻射劑量率超過1Sv/h(距離1公尺處)。</li> <li>● 非設計預期的區域嚴重污染，公眾受到明顯輻射曝露的機率低。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 核電廠接近發生事故，安全措施全部失效。</li> <li>● 高活度密封射源遺失或遭竊。</li> <li>● 高活度密封射源錯誤交付，並且沒有適當的輻射處理作業程序。</li> </ul>
2級 (偶發事件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一名公眾成員輻射劑量超過10mSv。</li> <li>● 一名工作人員的輻射劑量超過法定年限值。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 工作區中的輻射劑量率超過50 mSv/h。</li> <li>● 非設計預期的區域受到明顯污染。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 安全裝置失效，但無實際發生事件。</li> <li>● 發現高活度密封無主射源、器件或運輸貨品，但安全裝置保持完好。</li> <li>● 高活度密封射源包裝不當。</li> </ul>
1級 (異常警示事件)			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一名民眾受到輻射曝露超過法定限值。</li> <li>● 安全措施發生問題，深度防禦仍有效。</li> <li>● 低活度射源、裝置或運輸貨品遺失或遭竊。</li> </ul>
0級 (未達級數事件)		無安全顧慮	

圖3 國際核能事件分級標準

資料來源：原能會

## 2、國內部分

(1) 我國於94年即將我國電廠可能發生的核子事故，依其影響程度區分為三大類：緊急戒備事故、廠區緊急事故及全面緊急事故，詳上述貳之三、研究範疇(三)名詞定義及圖4。

(2) 為使我國核能運轉與緊急應變人員當事故發生時，可快速做出正確的事故判斷，依判定結果，超前部署採取相對應的應變措施，並可於放射性物質尚未外釋前，迅速採行預防性的民眾防護行動，提升緊急應變效能。我國於105年1月將核子事故分類基準增訂於「核子事故分類通報及應變辦法」中，以提供核子反應器設施

經營者(台電公司),據以訂定各核能電廠的「核子事故歸類及研判程序」。我國核子事故分類基準係參考IAEA、美國NRC)NRA相關規定,並考量我國核能電廠(沸水式反應器及壓水式反應器)可能發生的事故狀況據以研訂。

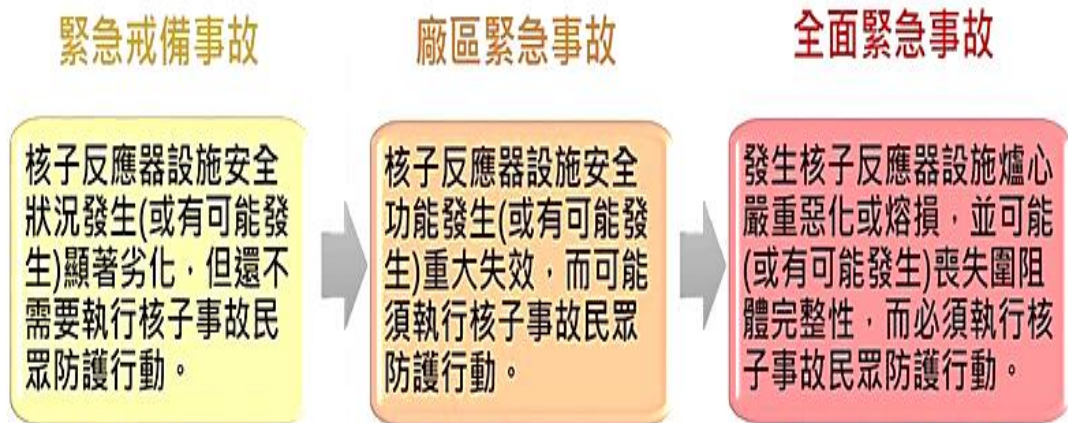


圖4 核子事故影響程度三大類

資料來源：原能會

(3) 核子事故分類基準預先制定判斷進入各事故類別之狀況、徵兆、參數或條件,使核能電廠能依循程序,快速做出事故種類之正確判斷,以提供應變措施決策,並及時通報。分類研判方法以矩陣方式呈現,依據「輻射狀況」、「安全系統」、「其他災害」三項指標,每項指標下又依核能電廠狀態(機組停機或運轉)細分數個子項指標,例如安全系統有緊要電源、分裂產物屏蔽、停機系統及重大暫態等4個子項指標。當某個指標的狀況劣化到該事故分類的描述時,即判定進入該事故分類。

### 3、我國與國際標準之差異與對應比較

(1) 國際核能事件分級標準與國內核子事故分類(分級)基準,兩者都是衡量事故嚴重程度的

指標，我國均採用。國內核子事故分類基準係參考國際規範研訂，供核能電廠運轉或緊急應變人員使用，以快速進行事故判斷與採行相對應的應變措施。萬一有核能事件發生時，我國將依據國際核能事件分級制進行國際通報，以協助與媒體、鄰近各國及相關國際組織溝通事故進展。

- (2) 國際核能事件分級制與國內核子事故分類基準，都是衡量核子事故嚴重程度的標準。105年1月修正「核子事故分類通報及應變辦法」時，依據IAEA《及早通報核事故公約（Convention on Early Notification of a Nuclear Accident）》，「各國有必要儘早提供有關核事故的情報，以便能夠使超越國界的輻射後果減少到最低限度。」並基於「核安無國界」之理念，已增列經營者於通報核子事故發生時，應註明依國際核能事件分級初判事故級別，以與國際制度接軌。換句話說，一旦發生核能事件，我國將依據國際核能事件分級制的級別資訊進行國際通報，以協助與媒體、鄰近各國及相關國際組織溝通事故進展。
- (3) 國際核能事件分級制主要用於事件或事故結束後，依據其造成的影響進行分級，以利民眾、媒體等各界了解其安全嚴重程度；國內核子事故分類基準則用於事故發生時，供我國核能電廠運轉或緊急應變人員快速做出正確的事故判斷，超前部署，禦敵機先，並採行相對應的應變措施。以下針對國際核能事件分級制與國內核子事故分類基準的目的、設計理念、涵蓋範圍、使用時機之比較，說明如下：

〈1〉目的：

國際核能事件分級制目的在溝通，讓專業人員、媒體與一般民眾都能了解的核子事故的嚴重程度；核子事故分類基準則是供核能電廠運轉或緊急應變人員使用，以快速做出正確的事故判斷，進而採行相對應的應變措施。

〈2〉設計理念：

國際核能事件分級制的三項準則中之「深度防禦」，代表事件可能未真正發生，但是對於深度防禦有所減損，即視為事件並進行分級；核子事故分類基準則在事故真正發生，為採取應變措施而進行事故分類。

〈3〉涵蓋範圍：

國際核能事件分級制涵蓋範圍不僅限於核子事故，亦包括工業用其他輻射災害，如工業用、醫療用輻射源的意外事故、放射性物質運輸意外等；核子事故分類基準僅使用於核能電廠的核子事故。

〈4〉使用時機：

國際核能事件分級制於事件發展期間僅進行初判，事件結束後，再綜合針對該事件對「人與環境」、「輻射屏障與控制」、「深度防禦」的影響，確定其分級；核子事故分類基準則於與事故發展初期即須判定類別，以提供緊急應變決策使用。

(二)全球迄今重大核災發生情形

1、國際重大核災發生原因、事故等級、災損及國內檢討因應情形：

國際曾發生三次重大核災，依發生時序分別



為美國三哩島事故（1979年3月28日）、前蘇聯車諾比事故（1986年4月26日）與日本福島事故（2011年3月11日），針對其發生原因、事故等級、災損及國內檢討因應情形彙整，如表5。

表5 國際重大核災彙整表

	美國三哩島核災 1979年3月28日	前蘇聯車諾比核災 1986年4月26日	日本福島核災 2011年3月11日
發生原因	三哩島事故發生的原因為電廠內其中一部機組主要供水泵發生故障停轉，輔助迴路的供水泵雖按照預設的程序啟動，但因迴路中一道進水閘門在之前的例行檢修中被誤關閉，導致輔助迴路無法正常啟動，最後使得冷卻水迴路喪失熱移除功能，加上調壓槽釋壓閘故障而運轉員未發現，最終也因後續動作異常及人為操作誤判，導致爐心熔毀的意外事故。	車諾比事故主要是因為電廠運轉員未依規定進行危險的實驗，使得燃料棒破裂而導致爐心熔毀事故。車諾比核能電廠在反應器設計的特性與我國核能電廠完全不同；另外，反應爐外並無類似我國核能電廠堅固厚實的鋼筋混凝土圍阻體，因此導致輻射物質大量自爐心洩出釋放到環境，造成嚴重事故。	日本東北地區外海發生規模9.0大地震，後續並引發大海嘯，當時海嘯在廠區的上溯高度遠高於福島第一核能電廠1至4號機廠區高度，且位於海邊之露天無建築物之海水冷卻系統、廠房內柴油發電機等電力設備因淹水而失去功能。雖然當時運轉中之機組於地震發生後皆已因強震急停系統動作而自動停機，4至6號機因機組大修而處於停機狀態，但此一複合式災害之程度超出預期，廠區電源喪失及失去補水能力，又因海嘯導致道路受阻，救援設備亦未能就位，導致爐心燃料熔毀與產生大量氫氣，廠房氫爆及放射性物質外釋。
事故等級	國際核能事件分級制 (INES)5級事故	國際核能事件分級制 (INES)7級事故	國際核能事件分級制 (INES)7級事故
災損	依據原能會於2011年委託東吳大學執行「我國核子損害賠償法制度之研修」期末報告內容，在1981年9月簽署一只和解協議下，保險聯營基金支付給由法院處理的企業經濟損害和在核電廠周圍25哩內的個	依據原能會於2011年委託東吳大學執行「我國核子損害賠償法制度之研修」期末報告內容，到1988年1月為止，蘇聯政府向遭受損失的公民支付的賠償金約為90多億盧布(約36億新臺幣)。	依據東京電力公司官網今(2020)年9月11日所公布最新資料，至今為止因事故而支付的賠償金額總額已達9兆6,199億日圓(約2兆8,859億新臺幣)。查日本復興廳於今年7

	美國三哩島核災 1979年3月28日	前蘇聯車諾比核災 1986年4月26日	日本福島核災 2011年3月11日
	<p>人基金2,000萬美金(約6億新臺幣),以及提供在區域內建立的公共健康基金500萬美金(約1億5千萬新臺幣)。事故後發生後的數年至1997年,所支付金額超過7,000萬美金(約21億新臺幣)。</p>	<p>此事故造成達900萬人受害,蘇聯政府用於除污、受害者醫療協助、相關生活補助與住宅興建等方面的預算開支達230億盧布(約92億新臺幣)。1992至1998年,俄羅斯政府用於消除該事故後果的財政預算為460億盧布(約184億新臺幣)、支付事故清理人員與受災居民津貼補助的金額達360億盧布(約144億新臺幣);白俄羅斯在評估相關損失時,亦指出車諾比事故造成的損失是白俄羅斯政府32年的總預算,相當於2,350億美元(約7兆5百億新臺幣)。</p>	<p>月最新公布的東日本大震災復興相關預算執行狀況,針對2011年3月11日受災害影響的東日本各縣,日本政府自2011年度起至2019年度已投入的復興相關預算共36兆3,167億日圓(約10兆8,950億新臺幣)。</p>
國內檢討因應情形	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 強化運轉員再訓練方案,並建立電廠員工適職方案。</li> <li>2. 強化電廠設計及設備要求。</li> <li>3. 參與世界各國核電運轉經驗分析與分享。</li> <li>4. 訂定我國「核子事故緊急應變計畫」,要求核電廠增設緊急應變設施。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車諾比核電廠與美國設計的核電廠迥然不同,尤以反應器正反應度回饋係數以及欠缺圍阻體與美國設計不同,對我國在核電廠軟硬體方面的提升,幫助有限。</li> <li>2. 有關核子事故緊急應變部分,促使我國加速完成「核子事故緊急應變法」之立法。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 執行核能電廠安全防護總體檢、國際獨立專家小組來台進行壓力測試國家報告同儕審查。</li> <li>2. 加強電廠對超過設計基準的因應能力,包括增購電源車及移動式救援電源、增加大型消防水泵與注水來源、建立海水熱沉作為長期冷卻能力等硬體設備,以及「斷然處置」作業程序等。</li> <li>3. 配合災害防救體系建立複合型災害應變機制、擴大緊急應變計畫區範圍、強化核子事故應變整備相關措施、增修訂相關法規。</li> </ol>

資料來源：原能會。

## 2、國內迄今發生之核電廠各類事故及處理情形

- (1) 依據IAEA「國際核能事件分級制」(INES)，核能事件分成7個等級(請參考圖2、圖3)，核能電廠事故係指INES等級4以上之事件，臺灣目前並未發生INES等級4以上之核能電廠事故。
- (2) 臺灣曾發生與核電廠安全相關的重要事件，以90年3月18日，發生於核能三廠喪失廠內交流電源事件較為嚴重，屬於INES等級2之事件。核三廠的廠外345KV電源，於90年3月18日因鹽霧害導致輸電線路跳脫，引發核三廠喪失廠外電源，在廠內安全交流電源系統故障且緊急柴油發電機亦無法供電下，造成一號機兩串緊要電源匯流排同時失電，經由現場工作人員即時處理，第五台柴油發電機成功供電後解除狀況，並未造成輻射外洩情事。
- (3) 原能會於事發當時接獲通知後，即執行通報與動員作業，狀況解除後，仍持續監控機組安全，並增派視察員赴核三廠，掌握機組狀況與瞭解事故肇因，召集相關人員召開專案會議，立即進行初步檢討，後續並將將事故資訊公開予社會大眾。針對該次事件，原能會要求台電公司針對鹽霧害問題、緊要電源及電器設備問題、緊急救援設備及通報問題進行檢討，同時開立二級違規要求台電公司進行改善，台電公司後續依原能會要求完成相關改善作業。

肆、調查研究方法與過程：

本案主要係採文獻蒐集、調卷、函詢、邀集有關機關簡報與座談、諮詢專家學者、履勘，以及就前述所得資料加以歸納、比較、分析等調查及研究方法。茲將其方法、過程及其整體架構分別繪製如表6、表7及圖5。

表6 本案調查研究方法、步驟及時程<sup>32</sup>

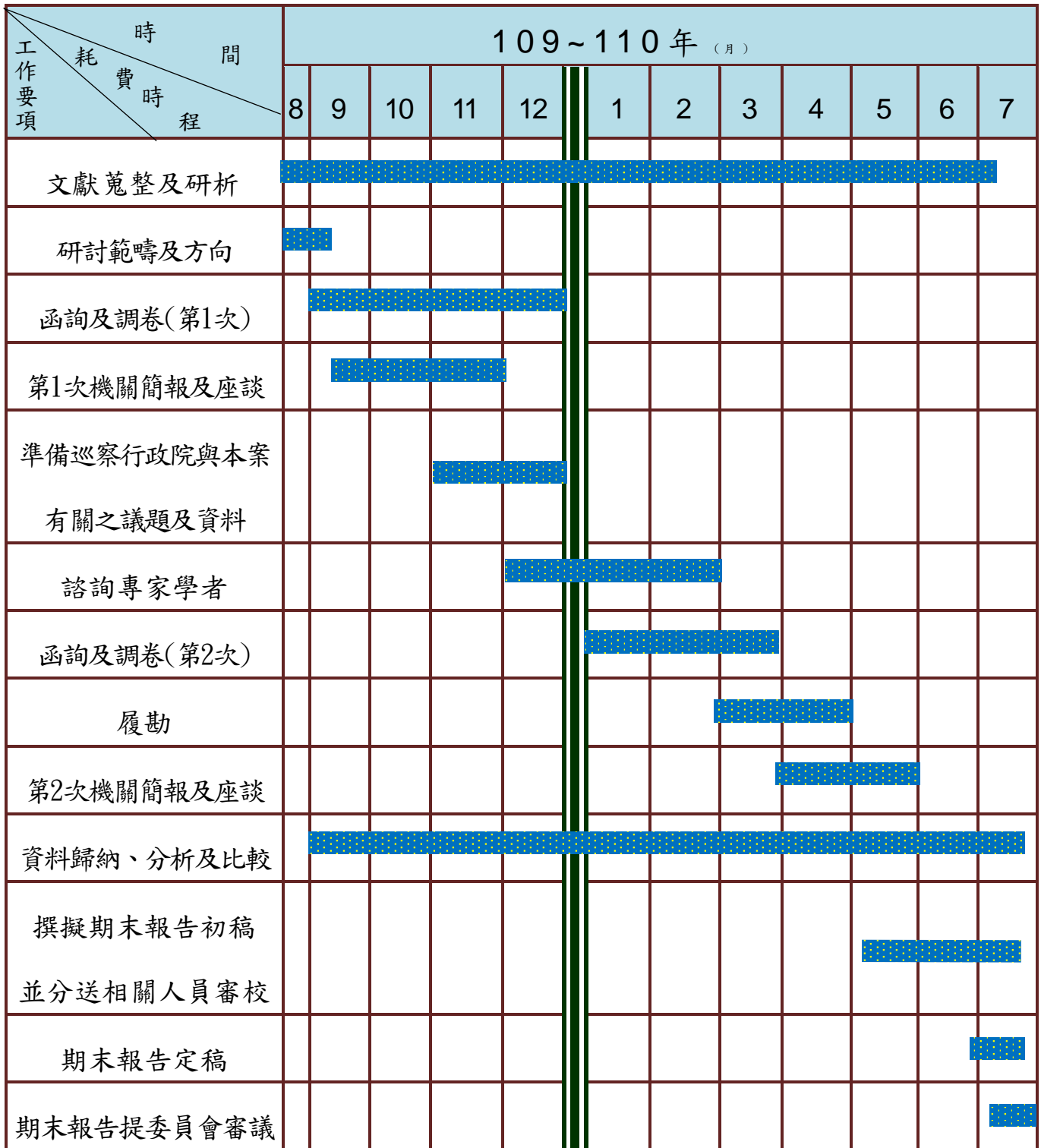
調查研究方法、步驟	時程
一、邀集本團隊研討調查研究範疇及方向。	109年8月31日至9月15日
二、持續蒐集、研析文獻、參考資料及法令規定，並視需要發函索取 (一) 蒐集並研閱本院相關調查案件。 (二) 蒐集並研閱平面媒體、電子媒體相關報導及相關主管機關、單位發布之新聞資料及網站刊載內容。 (三) 蒐集並研析相關調查、研究及統計報告。 (四) 蒐集並研析相關專書、學術論文、機關公報、研究報告、出版品及期刊等文獻。	109年8月31日至110年6月30日
三、第1次函詢及調卷： 分別函請外交部、法國在台協會(由外交部轉請協助)、原能會並洽請旅日作家協助提供、翻譯國際核災成本估算相關資料。	109年9月15日至110年12月31日
四、第1次邀集機關簡報及座談： 邀請原能會、經濟部及台電公司到院簡報案情，以及核子事故中央災害應變中心編組之有關部會(衛生福利部、內政部、國防部、行政院農業委員會、教育部、行政院環境保護署……)、核電廠影響所及之地方政府(新北市政府、臺北市府、基隆	109年9月15日至11月30日

<sup>32</sup> 含事前規劃、準備、進行及事後追蹤、整理等時間。

調查研究方法、步驟	時程
<p>市政府、桃園市政府、宜蘭縣政府、屏東縣政府、高雄市政府、臺南市政府、臺東縣政府)到院參與座談，分別就本案案由之救災、復健、成本評估等事項提供說明；會後並請與會代表協助於指定期限補充相關資料。</p>	
<p>五、準備巡察行政院與本案有關之議題、說明資料及新聞稿</p>	<p>109年11月1日至12月31日</p>
<p>六、諮詢專家學者：  邀請方儉秘書長(綠色消費者基金會)、宋瑞文作家(媽媽監督核電廠聯盟特約撰述作家)、賀立維博士(屏東縣核安監督委員會)等國內相關領域專家學者到院接受委員諮詢。</p>	<p>109年12月1日至110年2月28日</p>
<p>七、第2次函詢及調卷：  函請經濟部就核電廠地質安全有關事項說明，並檢附相關佐證資料到院。</p>	<p>110年1月1日至3月31日</p>
<p>八、履勘：  偕同方儉秘書長、賀立維博士、莊忠鵬土木技師、李桂林先生(核電廠退休員工)實地履勘我國核電廠災害防救整備情形。</p>	<p>110年3月1日至4月30日</p>
<p>九、辦理第2次機關簡報及座談：  邀請行政院災害防救辦公室、原能會、經濟部、台電公司、核能電廠所在地之地方政府(新北市政府、屏東縣政府)到院參與座談。</p>	<p>110年4月1日至110年5月31日</p>
<p>十、撰擬期末報告初稿</p>	<p>110年5月15日至7月5日</p>
<p>十、本研究團隊核閱及簽署期末報告</p>	<p>100年7月5日至7月20日</p>
<p>十二、期末報告送請本院財政及經濟委員會審議</p>	<p>110年7月10日至8月10日</p>

註：本研究整理、繪製

表7 本案調查研究各項作為時程<sup>33</sup>管控表



註：；本研究整理、繪製。

<sup>33</sup> 含事前規劃、準備、進行及事後追蹤、整理等時間。

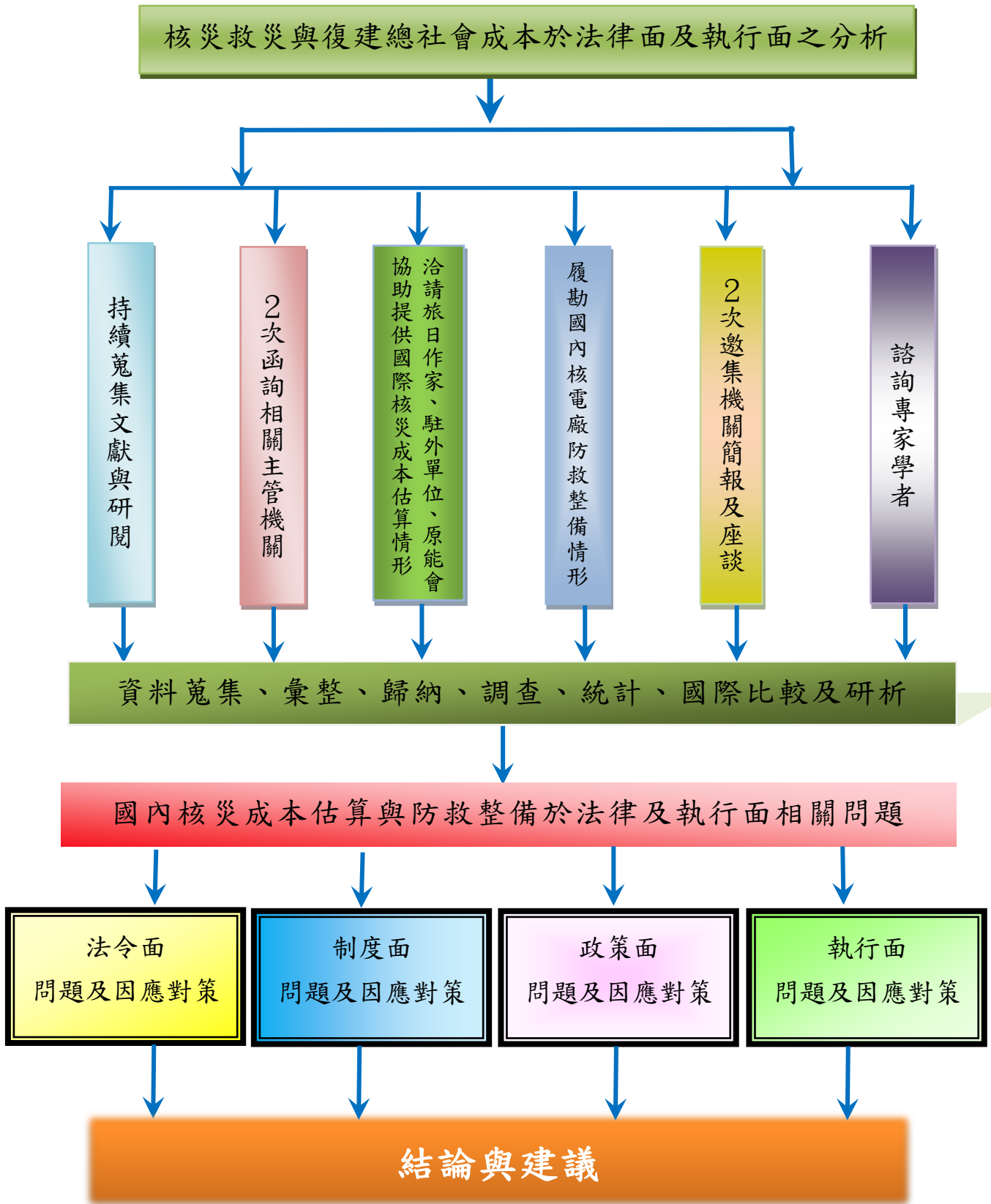


圖5 本案調查研究架構圖

(本研究整理繪製)

## 伍、調查研究發現與分析：

經綜整本案專案調查研究小組分別迭次調卷、函詢、諮詢、履勘、訪查及相關文獻研析所得，茲臚述調查研究發現與分析如后：

### 一、全球核災帶給人類對核電的重新思考，以及面對全球各國皆無法承受的核災恐怖威脅，我國各級政府機關整備情形

(一)105年4月13日修正公布之災害防救法，已將「輻射災害<sup>34</sup>」自原本「其他災害類別」抽離後，單獨列為該法第3條第1項第7款所明定之我國災害防救類別，凸顯自2011年日本311福島核災發生後，我國政府對「輻射災害」之重視。

(二)據原能會查復、該會及相關環境保護團體網站公開資料，前蘇聯烏克蘭車諾比核電廠災變與日本311福島核災分別發生於1986年4月26日及2011年3月11日，迄本報告完成之際(110年7月)，甫分別屆滿35周年及10周年，除帶給全球無比震懾的恐懼及衝擊，更讓受害者與其家屬之創傷難以撫平。系爭全球史上最嚴重之2核災事件，雖分別主要肇因於人為誤失(含設計、操作及應變錯誤)及複合式天災，卻皆造成爐心熔毀事故，同屬國際核能事件分級制(International Nuclear Event Scale，簡稱INES<sup>35</sup>)最嚴重之7級事故，意即不論人為的疏誤或

---

<sup>34</sup> 依109年12月中央災害防救會報第43次會議核定之「輻射災害防救業務計畫」，輻射災害分為放射性物質意外事件、放射性物料管理及運送意外事件、核子事故、輻射彈事件、境外核災等5類，本調查研究案所指核災係聚焦於核子事故，下同。

<sup>35</sup> 由於核能事件涵蓋的範圍很廣，而且性質及輕重程度各有不同，為能迅速清晰地指出事件的安全嚴重程度，並可與國際上發生的其他核能事件相對照，以利民眾了解，IAEA與OECD/NEA訂定「國際核能事件分級制」，以簡單易懂的方式表達核能事件(incidents)及事故(accidents)的意義及其相對重要性。國際核能事件分級制將核能事件分成7個等級，較低的1至3級總稱為事件(incidents)，較高的4至7級則稱為事故(accidents)，無安全顧慮的事件則將為0級(或稱未達級數)。



天災均可能會造成核電廠事故致生人類可怕的災難，顯無任何僥倖的空間。

(三)縱然經過長時間投入無以計數的經費與人力及物力，系爭2核電廠當地政府迄今仍難以收拾輻射污染重創環境與社會的殘局，對於工作人員與附近民眾因受輻射污染所產生的急、慢性健康效應及長期心理創痛陰影，尤甚難治癒，系爭核電廠附近土地利用與環境景觀、觀光旅遊、建築物、商業、農產品等價值之減損或喪失，更無以估計及復原，「核災抹不去的夢魘」洵早已崩解「核能比較安全」及「核能發電成本比較便宜」等神話，促使世人重新審慎務實思考非僅狹隘地以「原物料、建造及營運成本」為能源成本的估算依據，自應充分涵蓋自源頭至後端之廢料處理成本，以及其對環境與社會、災害發生後的近、中長期等相關損失及花費，始為各種能源真正的成本。

(四)自日本311福島核災發生後，全球已有德國、瑞士、南韓、比利時……等先進國家相繼宣布減核或廢核，益證國際社會已深刻警醒覺悟核災乃全球各國皆無法承受的恐怖威脅。尤以我國臺灣寶島地狹人稠，各核電廠皆與人口密集的都會生活區相距非遠，其中北部3座核電廠更距離我國臺北市首都重要政經精華區，僅短短數十公里<sup>36</sup>，此觀行政院前院長出席核能安全相關會議曾表示略以：「距離我們1千多公里外的日本福島電廠都會對臺灣產生這樣衝擊，更何況距離新竹只有1百多公里的中国福建省的福清核電廠，以與距離市區數10公里的核一、二、三廠及核四廠……」等語自明。況

---

<sup>36</sup> 與臺北市直線距離未及30公里。

且，目前各核電廠皆已被陸續調查發現廠內或其附近有活動斷層，歐盟對此更曾提出警語略以：「島嶼國家應使用更先進的技術，找出有關地震與核電廠的潛在危險……臺灣地震危害評估並不符合當前的國際規定，也沒有就新的地質和地球物理數據去考量核一、核二、核三鄰近地區的能動斷層（capable faults）……」<sup>37</sup>。倘發生類似系爭2核電廠影響範圍至少達百公里以上的災變事故，對於我國國家與社會恐產生難以想像的摧毀性影響，屆時在臺民眾恐皆無法倖免於難，顯不容任何人輕忽，此有原能會查復略以：「日本福島核災嚴重衝擊日本社會，付出極大社會成本，若萬一在國內發生福島等級核災，我國亦如日本一樣會付出極大社會成本，是較難承受的社會衝擊。……」等語足參。

## 二、國內權責機關對於核災救災與復建總社會成本之估算情形及其與國際之比較

- (一)依據原能會及外交部提供之法國輻射防護與核能安全研究所(the Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety, 簡稱IRSN)於2013年2月發表研究成果摘要資料載明略以：「成本估算應更全面且詳盡：……成本估算應更全方位考量，且不應遺漏任何的要素。因為，在往後某一時間點，事故成本將與在預防事故上所花費的費用相平衡。如有一成本項目被忽略，則成本估算會被低估，且如果事故成本被低估，則事故預防的價值也會被低估。」、「可能的詳細成本項目：一、廠

---

<sup>37</sup>資料來源：[http://www.worldnuclearnews.org/RS\\_European\\_review\\_of\\_Taiwanese\\_safety\\_2011135a.html](http://www.worldnuclearnews.org/RS_European_review_of_Taiwanese_safety_2011135a.html)；從IAEA「核能安全公約」檢視我國核能安全管制法體系期末報告，原能會委託研究，105年12月。

區現場成本：除污及除役成本、電力組件替換成本、其他廠區現場成本。二、廠外輻射成本：緊急應變及措施、對策採行成本、健康成本、心理影響成本、農業損失、民生供應損失、房地產價值減損。三、形象損失：農產品、食品輸出出口損失、觀光旅遊損失及其他產業出口損失。四、發電相關成本。五、污染領土、民生相關復原成本……」。

(二)經綜整國內官方迄今針對我國核災救災與復建總社會成本之估算結果分別如下：

1、100年4月18日，原能會於立法院第7屆第7會期教育及文化委員會所提「我國核災救災成本與災損分析—以日本福島為例，並就我國歷次核安事件造成輻射外洩之災損情形」專案報告內容略以略以：「預估由現有應變體系所投入之個別核電廠所需經費，包括民眾疏運及收容、污染清除、專業人員徵調、輻傷醫療及心理諮商、相關行政費等約為1.32億餘元。其中國軍支援中心依據過去921震災及88風災救災經費使用之經驗，均由國防預算勻支……。」「考量核子事故發生後，將造成事故影響地區農、漁、牧產品損失，需進行臨時性補償，經新北市及屏東縣先行估算結果，分別為核一廠2.09億、核二廠1.23億、核三廠3.98億。而另依據行政院農業委員會(下稱農委會)及該會漁業署公布之統計資料，預估核一、二、三廠緊急應變計畫區內之產值各為0.3億、0.32億及1.37億；檢視上列經費預估資料，採取從高、從寬之原則，則可以最高值3.98億為單一核電廠周邊地區農、林、漁、牧產品臨時性之補償金額之估算基準……」。

2、100年4月21日，「核電廠緊急事故整備與應變」公

聽會會議資料、紀錄及農委會100年5月3日農防字第1001502593號函所附「我國核能電廠事故之農林漁牧災損評估」等內容略以：「百萬災民碘片之採購成本，原能會當時以碘片1錠成本約20元計算所得，因此約為2千萬元……」。

- 3、原能會、台電公司及中央相關機關、各核電廠鄰近之地方政府於本院召開座談會前分別查復略以：「台電公司除發電量損失外，成本主要來自除污及受損核燃料處理，相關成本依核燃料受損程度決定。台電公司屬國營事業，將依政府指揮……」「核一廠(已進入除役作業)緊急應變計畫區8公里範圍僅有老梅淨水場(9,400CMD)供應，如遭污染預估損失為10.6萬元/日……核三廠緊急應變計畫區8公里範圍內並無淨水廠，係由20公里外之牡丹淨水廠供應，故無損失供水成本問題。」「……農業災損評估情形：以發生核子事故時，各廠半徑5公里及10公里範圍，假設全數遭輻射污染，致該等產品不得供人食用(或使用)，應全數予以廢棄(或銷毀)，所估算之農業損失，至於土地永久性損害，不列入評估。……以天然災害推估動物損失救助金額，其金額約為成本之15至20%」「為督導地方政府針對災後環境清理，環保署每年均主動函請地方政府依轄區特性因應緊急狀況辦理清理機具、環境清理、環境消毒、流動廁所等應變資源、設備及人力開口契約。環保署平時購置環境消毒藥劑，災害應變期間，適時支援地方政府不足。」
- 4、行政院110年1月間完成的核子事故應變專案盤整報告載明略以：「台電公司與事故核能電廠於核子事故發生後，需即時動員人力針對廠內災情

進行搶救及應變，避免事態惡化，應變人員皆為自有人力，動用設備亦為廠內已事先備妥之救災設備，因此不會有大量成本產生。而在後續復原時期，除發電量損失外，成本主要來自除污及受損核燃料處理，相關成本依核燃料受損程度決定。台電公司屬國營事業，將依政府指揮全力進行善後復原工作，相關預算編列亦將依政府指示配合辦理……」。

(三)由上可知，國內各級權責機關絕大部分僅估算核災發生當下短期之損失，除忽略其長期、間接、無形及跨域等各種可能成本，對於下列經費亦漏未考量，例如：飲用水、民生物資運送成本；臺灣礦泉水主要產地的宜蘭若遭輻射污染，飲用水必須緊急進口的成本；倘主要對外道路中斷，緊急搭橋成本，以及仰賴直升機等交通工具運送成本；日前日本宣布2年後將福島第一核電廠廢水稀釋後排入海中，引發全球議論，亦即核災後相關廢水之處理與其肇生的環境、社會成本；以及工作人員與附近民眾因受輻射污染所產生的急、慢性健康效應及長期心理創痛陰影等治療、復健成本；因受輻射污染之土地利用與環境、觀光旅遊、建築物、商業、農產品等價值之減損或喪失，凡此悉未見相關權責機關納入務實評估，除與《巴黎公約修正議定書》與《維也納公約修正議定書》分別業將「環境損害、損害預防措施所必要之費用、所失利益、純經濟損失均得被定義為核子損害」等相關規範難以契合，亦與上述IRSN所指：「成本估算應全面且詳盡……應全方位考量」等估算原則有間。

(四)復經綜整國際核災相關成本實際發生及估算之相關數據分別略以：日本政府自2011年起至2019年，已投入福島核災的復原重建相關預算共36兆3,167億日圓

(約10兆8,950億新臺幣),東京電力公司迄2020年10月16日為止因事故而支付的賠償金額總額已達9兆6,199億日圓(約2兆8,859億新臺幣)。「日本經濟研究中心」(Japan Center for Economic Research)於同年2月則估算福島核災的事故處理相關費用總額約35至81兆日圓(約10兆5千億至24兆3千億)。法國輻射防護與核能安全研究所(the Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety)於2013年2月發表研究成果指出,重大核子事故將造成5,800億美元的損失<sup>38</sup>」;若發生可控制的嚴重事故(Severe accident),估算其所需耗費之總社會成本約計1,200億歐元(約4兆新臺幣);若發生不可控制的大規模輻射外釋,即類同日本福島事故之重大事故(Major accident),估算其所需耗費之總社會成本約計4,300億歐元(14兆新臺幣)。……。

### 三、我國災害防救基本計畫、輻射防救業務計畫將用過核燃料及放射性廢棄物列為防救與演練範疇及項目,以及其安全管理相關數據公開透明情形

(一)據原能會網站公開資料<sup>39</sup>,我國核一廠兩部機組已分別於2018年12月及2019年7月進入除役階段,核二廠、核三廠各兩部機組運轉執照亦將陸續於2021年12月(已提前於同年7月停機)、2023年3月、2024年7月及2025年5月屆期;至原龍門(核四)電廠已於2017年3月轉為資產維護管理階段,其建廠執照將於2020年12月31日屆期失效。由上可知,我國現有4座核電廠既已陸續分別除役、運轉執照將屆或建

---

<sup>38</sup> 資料來源：<https://www.reuters.com/article/us-france-nuclear-disaster-cost-idUSBRE91603X20130207>

<sup>39</sup> 資料來源：原能會網站首頁>核能管制>核能電廠重要報告>國際核能安全公約。網址：<https://www.aec.gov.tw/>

廠執照失效，除應確保廠內原有相關設施與用過物料符合上開各公約要求之安全標準，並應適時實施災害防救演練之外，尤應落實前揭「公開透明性」規範，適時完整揭露「我國各核電廠用過核燃料」安全管理現況及相關數據。

(二)我國能源政策固已明確宣示龍門電廠(核四)不重啟，以及核能一、二、三廠不延役，於2025年達成非核家園，惟在2025年達成非核家園目標之前、後，核電廠除役階段及其用過核子燃料、放射性廢料的最終處置，仍應受嚴格的監督及管制，亦即相關權責機關必須確保國內各核電廠功臣身退最後一日甚至是除役後，皆是安全無虞的。雖本(110)年預計於8至9月間實施之核安第27號演習，業將核一廠反應爐爐心及用過燃料池水位下降致生災害列為模擬演練項目，然而，遍查我國由中央災害防救會報<sup>40</sup>分別核定之災害防救基本計畫、輻射防救業務計畫，除胥未見「用過核子燃料與高放射性廢棄物」之災害防救與演練範疇及項目之外，亦尚未充分揭露「我國各核電廠用過核燃料」安全管理現況及相關數據。

#### 四、我國核電廠周圍之緊急應變計畫區劃定情形

(一)經查，我國各核電廠緊急應變計畫區前次檢討時機正值日本福島核子事故發生後之2011年間，以往其計畫區範圍之分析，係以單部機組事故為假設，分析結果均小於5公里，因此斯時依法核定公告為5公里。嗣因發生日本福島多機組核災事故，原能會爰

---

<sup>40</sup> 依災害防救法第6條規定，行政院設中央災害防救會報，其任務如下：一、決定災害防救之基本方針。二、核定災害防救基本計畫及中央災害防救業務主管機關之災害防救業務計畫。三、核定重要災害防救政策與措施。四、核定全國緊急災害之應變措施。五、督導、考核中央及直轄市、縣(市)災害防救相關事項。六、其他依法令所規定事項。

要求台電公司以雙機組事故模擬分析國內均為雙機組設計之4座核電廠，重新計算核一、二、三廠緊急應變計畫區範圍，結果核一、二廠仍小於5公里，核三廠為7.5公里。然該會基於國情與民眾接受程度，決定我國核電廠的緊急應變計畫區範圍宜一致，再取劃定範圍之整數，遂於100年10月27日核定公告「核一、二、三廠緊急應變計畫區」為8公里。

(二)台電公司續依上開每5年定期檢討修正規定，以105年4月26日電核能部核緊字第1058035276號函檢送「核一、二、三廠緊急應變計畫區檢討修正報告」陳報原能會，經該會以同年5月26日會技字第1050007541號函復審查意見，要求該再評估報告應納入105年與100年兩修正報告評估過程與結論之差異分析，並於105年6月22日召開審查會議後，要求台電公司增修訂相關內容。台電公司旋依上開審查意見修正報告後，以105年7月29日電核能部核緊字第1058066305號函陳報該檢討修正報告。復經該會複審後，以同年9月29日會技字第1050011064號函請台電公司再補正相關資料。台電公司繼而依該會複審意見重新檢視修訂後，以同年10月13日電核能部核緊字第1058091480號函將該報告<sup>41</sup>函請該會鑒核。經該會審查後之結論略以：台電公司報告之評估結果顯示，核一、二、三廠緊急應變計畫區於距離反應器中心半徑5公里範圍內，可符合現行「核

---

<sup>41</sup> 台電公司報告重點結論為：以美國NRC認可之事故評估程式(WinMACCS/MACCS 3.7 程式)分析所得結果顯示，當核一、二、三廠發生設計基準事故時，分別距離反應器中心半徑 0.2、1.8、1.0公里內即可符合「核子事故緊急應變法施行細則」第3條規定的設計基準事故評估準則；而當核一、二、三廠發生爐心熔損事故時，在5.0、2.2、3.0公里內即可符合「核子事故緊急應變法施行細則」第三條規定的爐心熔損事故評估準則之要求；經該會再次複審結果，該報告係依該會要求更新輻射源項(包括各廠址的爐心活度盤存量以及各類事故外釋活度之評估)，整合各電廠計算工具之一致性，並新增海嘯事件所造成的影響，以99至105年之廠區氣象監測資料，計算各廠於各年度相對應之緊急應變計畫區範圍。資料來源：原能會NTD-SER-105-01審查評估報告，105年11月。



子事故緊急應變法施行細則」第3條規定的評估準則，經審查結果可以接受。然該會前於100年10月27日核定公告「核一、二、三廠緊急應變計畫區」為8公里，在核一、二、三廠尚未除役前，基於各廠之安全度評估宜採取最保守之原則，以及考量現有之核一、二、三廠緊急應變計畫區內之平時整備規劃工作不應頻繁調整，因此決議核一、二、三廠緊急應變計畫區仍維持為8公里(詳圖6、圖7、圖8)。



核一廠EPZ 新北市3區24里	極東：金山區磺港里
	極西：三芝區新庄里
	極南：金山區重和里
	極北：石門區富基里

圖6 核一廠緊急應變計畫區範圍圖

資料來源：台電公司

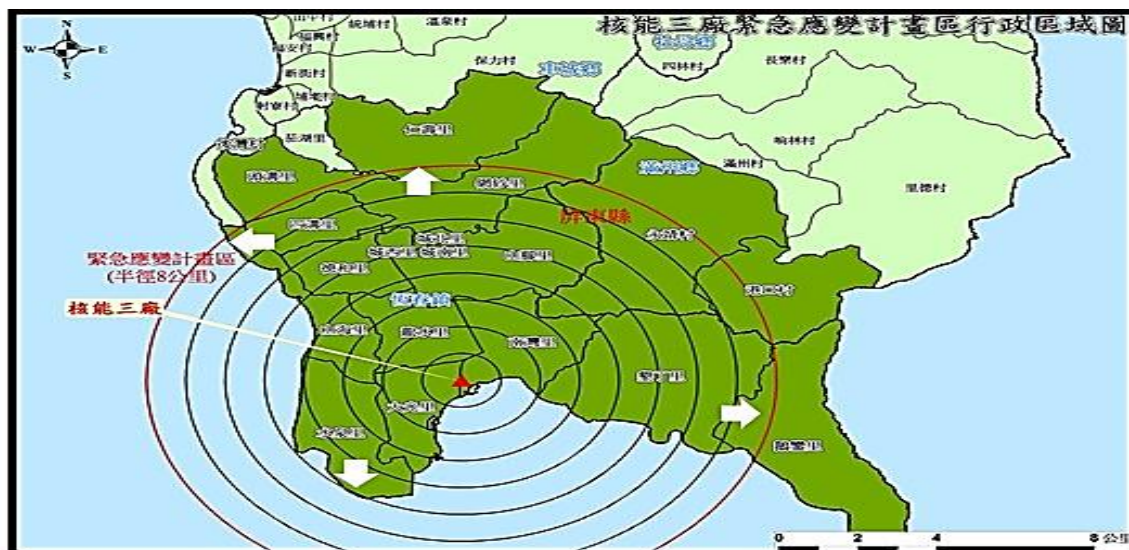


**核二廠EPZ**  
 新北市3區26里  
 基隆市3區12里

極東：基隆市中山區協和里  
 極西：新北市金山區重和里  
 極南：基隆市七堵區友二里  
 極北：新北市石門區草里里

圖7 核二廠緊急應變計畫區範圍圖

資料來源：台電公司



**核三廠EPZ**  
 屏東縣2鎮(鄉)18里

極東：恆春鎮鵝鑾里  
 極西：恆春鎮頭溝里  
 極南：恆春鎮水泉里  
 極北：恆春鎮仁壽里

圖8 核一廠緊急應變計畫區範圍圖

資料來源：台電公司

(三)據上顯見，我國核電廠周圍之緊急應變計畫區經過前2次每5年的定期檢討後，目前仍以周圍半徑8公里為劃定範圍，分別與「日本福島核災實際疏散30公里以上、污染擴散遠達250公里」、「前蘇聯車諾比核電廠爐心熔毀事故，迫使11萬6千人從電廠周圍半徑30公里的區域撤離<sup>42</sup>」等國家核災實際疏散範圍，以及「加拿大10公里、西德10公里、芬蘭20公里、瑞典12至15公里、瑞士20公里、美國16公里」<sup>43</sup>等國家核災緊急應變計畫區劃定範圍，顯有落差，雖該計畫區非等同實際疏散區域，核災發生時可能的輻射污染範圍，亦因核電廠反應爐機組型態、事故等級、地形及氣象狀態而異。然而，核災發生時之風力、風向與空氣擴散難易程度等影響輻射污染範圍等氣象條件，迄今恐甚難精準預測；況且，權責機關平時係以「該計畫區內」相關人事物為演練對象並預先規劃預警系統、碘片分發儲存、疏散收容規劃、民眾宣導演練、避難作業程序等緊急防護措施，倘該計畫區範圍劃定僅係以模擬方程式與相關參數為憑，除專業艱深致民眾不易瞭解，亦有僵化、限縮與保守之可能，一旦核災不幸發生，肇使輻射污染輕易擴及應變計畫區以外地區，屆時該計畫區外民眾因欠缺避難、疏散及掩蔽等實際演練機會，亦乏權責機關為其預先整備之碘片及相關防護措施，恐慌亂無措，疲於逃命，致大幅增加受災風險，凸顯該計畫區劃定範圍寧寬勿緊以增益其妥適與周延性，至為重要，此分別觀102年3月28日立法

---

<sup>42</sup> 資料參考來源：原子能論壇，論述核能電廠緊急應變計畫區之範圍，原能會主辦，96年10月。

<sup>43</sup> 資料參考來源：原能會，我國核電廠緊急應變計畫區範圍檢討修正現況簡報資料，100年7月9日；OECD，INEX. An International Nuclear Emergency Exercise，1995。

院第8屆第3會期社會福利及衛生環境第9次全體委員會議通過臨時提案載明：「有鑒於核電廠高度危險之不可測性……『核災應變區』建議訂在20或30公里」，以及地方政府於本院座談會表示略以：「關於核污染如果擴大到20公里，如何調配水源一節？因中央只規定8公里，地方政府僅能按照這個規定去做準備……」等語至明。

#### 五、日本福島核災發生後，原能會於100年4月間要求台電公司建立斷然處置程序，欲圖阻絕及侷限核災於各核電廠內之情形

(一)2011年3月31日，日本福島核災發生後，原能會於同年4月間完成之「我國核電廠現有安全防護體制全面體檢方案」，乃要求台電公司檢討日本福島事故因層層通報導致救援措施延宕的因應做法，建立電廠現場人員依程序書執行相關操作，不須層層通報，台電公司爰建立我國核電廠機組斷然處置程序以因應全球已越趨詭譎劇烈的複合式天災。嗣於107年4月間，原能會公布「核能電廠斷然處置程序指引-原能會安全評估報告」在案。依前開「核能電廠機組斷然處置程序」指引(沸水式電廠)(106年7月21日修訂5版)、「核能電廠機組斷然處置程序」指引(壓水式電廠)(106年9月12日修訂5版)(下統稱「斷然處置程序」)，「斷然處置」係指「當電廠面臨複合式災害，廠區發生大規模損壞，致使機組面臨全面喪失廠外電源及廠內既有之固定式交流電源或喪失反應爐補水狀況時，必須採取決斷行動做好即便廢棄反應爐也要將水注入的準備。台電公司採最保守假設，要求於1小時內，完成注水設備之列置，隨時準備將生水或海水注入反應爐，經研判已達需進行斷然處置注水狀況時，立即將可用水源注

入反應爐，確保核燃料受水覆蓋，防止放射性物質外釋，避免大規模民眾疏散。此時，即便需注入海水，可能造成反應爐無法再使用，但保障民眾健康與安全，仍是台電公司毫無猶豫之最優先考量……」。系爭「斷然處置程序」背景說明同時亦指出：「福島事故後，台電公司已實施核安總體檢，包括建置防海嘯牆(從根本解決造成福島核電廠事故的原因)、購置電源車、移動式發電機、延長電池供電能力等防災能力強化措施，再加上原即已有之氣冷式柴油發電機及位於高處之氣渦輪發電機(完全不受海嘯侵襲)等確保電廠絕對有電之措施，已可使類似日本福島核災事故發生的可能性降至最低，而無須依賴斷然處置措施。斷然處置措施僅係以上種種防護屏障再進一步假設被突破時，台電公司更深一層用以保障人民安全之緊急應變救援措施。」等語。

- (二)經查，台電公司等國內相關權責機關多年來即以上開「斷然處置程序」為保命符欲圖催眠國人，不斷宣稱臺灣核能安全已升級，經由預先規劃的強化防範措施，維持爐心冷卻能力，以阻絕及侷限核災於各核電廠內，絕不讓福島核災在臺發生，似足以確保民眾生命財產安全。此有原能會、台電公司分別查復略以：「台電公司因應國內核電廠面臨類似日本福島事故情境下建立斷然處置措施，事先規劃並備妥移動式電源及注水泵，以救援核電廠喪失所有電源及最終熱沉的超過設計基準事故情境。不論由地震/海嘯、火山爆發或其他天然災害所導致的超過設計基準事故，均屬於斷然處置措施能夠因應之情境。」及107年4月24日提出「核能電廠斷然處置程序指引原能會安全評估報告(定稿版)」審查結論

載明略以：「綜合審查與視察結果，本案台電公司核能電廠所採用事件導向之『斷然處置程序指引』，能避免發生類似福島事故的情境，可強化核電廠安全之深度防禦。……」等語足憑。

- (三)然而，日本福島核災之所以發生，係直接肇因於311巨震9.0的規模造成逾14公尺高的海嘯，已遠超過福島電廠參考該國歷史上曾經歷過的最嚴重天然災害所訂定之設計基準<sup>44</sup>。則人類歷史相較於地球年齡既明顯微不足道，國內相關權責機關如何確保臺灣未來發生複合式天災的規模及程度，不會遠遠超過上揭總體檢後各核電廠所因應採行的強化設計基準，恐怕無人敢掛保證，此觀原能會表示略以：「現今許多災害的發生都是超乎預期的」等語自明。甚且，系爭「斷然處置程序」所賴以維繫的關鍵成敗因素甚多，諸如：是否已將「各核電廠周遭甫陸續發現之活動性斷層」、「中研院調查發現大屯火山下方有一岩漿庫，且過去6,000年曾有噴發跡象，證實大屯火山屬於活火山……」等不確定因素納入充分評估與考量，以及「系爭處置程序不致繁雜耗時，足讓第一線留守人員與其備援人員易於熟稔及操作」、「相關權益的補償與身家照顧等措施之預先規劃及安排，是否已足讓第一線留守人員臨危確能堅守崗位」、「緊急冷卻水等生水、海水緊急備用水源、備用電源遭逢巨震及海嘯侵襲，是否依然正常運作」等等，凡此該程序成敗所繫的關鍵人性要素及不確定因素不少，是否已可靠無虞並已充分掌控，均不無疑慮。

---

<sup>44</sup> 資料參考來源：101年8月3日行政院院臺科字第1010041863 號函備查之國內核能電廠現有安全防護體制全面體檢方案總檢討報告。

## 六、我國核災演習預想各種可能情境之演練情形

(一)經查，國內自78年起，每兩年輪流於南、北核電廠擇一舉行核災演習，90年起嗣改為每年1次，動員中央、地方政府及核子反應器經營者進行聯合演習，演習項目包括廠內機組搶救、輻射偵測、劑量評估、民眾掩蔽、疏散及收容、碘片發放、輻傷醫療救護與污染清除等，以檢視核電廠及各應變單位之應變能力。續自102年起，演習方式改採實地實境進行。時至109年9月間，核災第26號演習除首度加入傳染病防疫計畫，亦首次增加大屯火山活動等複合式災害情境，總計動員1萬人以上。迄本(110)年8至9月間預計實施之核災第27號演習，更假想疫情及天然災害併同核一廠發生事故，由於反應爐爐心及用過燃料池水位下降，並面臨惡劣天候及道路阻斷，致使核一廠發生緊急戒備事故<sup>45</sup>。

(二)由上可見，國內各級核災防救業務主管機關近年來已陸續納入複合式演練項目，以強化多元緊急應變能力，殊值肯認。惟自日本發生空前慘烈之311巨震暨海嘯等複合式毀滅性災害後，各種超乎預期及超過防災設計極限的複合式天災，隨時皆有可能發生。尤以臺灣同時位處於地震、颱風、海嘯等3項以上天然災害之土地面積高居世界第一之窘境<sup>46</sup>，更應審慎面對，持續預想各種可能情境，從寬納入演練之標的、項目、對象及場所，例如：

---

<sup>45</sup> 資料參考來源：原能會網站首頁>緊急應變>政府平時準備>演習>核安演習(網址：[https://www.aec.gov.tw/%E7%B7%8A%E6%80%A5%E6%87%89%E8%AE%8A/%E6%94%BF%E5%BA%9C%E5%B9%B3%E6%99%82%E6%BA%96%E5%82%99/%E6%BC%94%E7%BF%92/%E6%A0%B8%E5%AE%89%E6%BC%94%E7%BF%92--5\\_43\\_154\\_903.html](https://www.aec.gov.tw/%E7%B7%8A%E6%80%A5%E6%87%89%E8%AE%8A/%E6%94%BF%E5%BA%9C%E5%B9%B3%E6%99%82%E6%BA%96%E5%82%99/%E6%BC%94%E7%BF%92/%E6%A0%B8%E5%AE%89%E6%BC%94%E7%BF%92--5_43_154_903.html))、環境資訊中心網站(網址：<https://e-info.org.tw/node/226802>)。

<sup>46</sup> 資料參考來源：程委員仁宏、楊委員美鈴、陳委員永祥、周委員陽山、李委員炳南，100年度「臺灣綠能產業發展現況」專案調查研究報告；內政部消防署，建立我國推動防災教育策略之研究，102年；第10次全國科學技術會議防災議題芻議—精進防災科技減少災害衝擊，社團法人臺灣災害管理學會電子報，第26期，105年11月。

- 1、日本係以全災害的角度規劃應變作為，包含因地震造成的傷患救助、緊急醫療救護隊(DMAT)的出動及直升機異地轉送傷患等，且廠外亦備有一定天數的災防食物包可供應變人員使用。反觀國內歷次核災演習是否已有全方位的實戰演練？平時及演練時是否已備妥各級各類應變人員與民眾的災防食物包及救命包等災防物資？
- 2、蘇俄在車諾比核能災變事故，係以2小時45分動用1,100餘輛巴士完成4萬9千名當地居民的疏散；徵用巴士疏散的優點係著眼於巴士內有掩蔽輻射污染的效果，如果是軍用卡車，恐怕無掩蔽的效果。則國內動員及疏散車輛是否已有相關考量？有無從頭至尾演練疏散所需時間，以持續精進？
- 3、據宜蘭縣政府表示，於海嘯緊急疏散演習時，僅僅疏散人口不多之村莊，等待交通工具並集結民眾排隊搭乘的時間，即已耗時至少1個小時以上，倘核災不幸真實發生，民眾因驚嚇慌亂，恐將耗時更久。新北市政府、基隆市政府及屏東縣政府復指出，囿於中央劃定緊急應變計畫區為8公里範圍之規定，地方政府僅能以該8公里範圍進行各項整備及相關應變工作。是以，8公里以外民眾、機關及團體恐長期缺乏實際演練機會，如何預想情境強化演練，以爭取黃金救援時間，確有必要。
- 4、次據原能會查復，依據核子事故民眾防護行動規範，當採行掩蔽措施的可減免劑量於2天內達10毫西弗時，將由中央災害應變中心下令執行掩蔽行動，並發布民眾預警警報通知。已經在家裡者，應關緊門窗及關閉空調設備；若正在街上，應迅速進入附近的鋼筋水泥建築物內……。然而，倘



核災不幸發生，如何確保區域居民依指示僅於「室內掩蔽」而不慌亂逃離，屆時有否足夠穿戴輻射防護設備之軍警人力協助指揮？

- 5、復據原能會指出，不預警演練係為檢驗應變人員之機警性，其原則是在不影響機組正常運作，有限度測試，避免因測試而帶來不必要的風險。部分國家實施無預警演習者，皆為針對廠內演習，不會有涉及民眾的無預警演習。惟，倘民眾參與之核災演習皆千篇一律按已知劇本實施，久而久之，參與的民眾可能因疲乏而失去緊急應變能力，不無流於形式、虛應故事，有否必要在不影響機組正常運作之前提下，規劃適合的不預警演練項目？
- 6、又，倘對外主要道路中斷，有無針對交通中斷情形研提相關備選方案及實際演練？是否僅停留於紙上談兵階段？相關演練有無將國軍勘查、支援作業納入實際演練？其對整體疏散時間之影響，有無納入計算及評估？甚且，國內各核電廠分別仰賴台2線、台26線省道為主要動線，各類複合式災害同時發生後，各該交通要道全線是否足供確保災害時，救援、救災、後送、民生物資運送等車輛、機具通行無虞？
- 7、再者，現行收容安置處所之規劃先以轄內場所為主，如有困難再由中央應變中心協調適宜場所。然而，倘核災事故不幸發生，原規劃避難收容處所已被劃定為輻射污染區域範圍，斯時中央再請地方政府另擇定適宜地點開設收容安置處所，是否已緩不濟急？應否於平時即超前規劃更多適宜地點？
- 8、另據國防部查復，該部代儲原能會之碘片計39萬

5,568盒，並分別儲放於桃園市龍門營區及台南市網寮南營區。則倘核子事故發生時，國防部如何迅速將前述地點的碘片運輸抵達南、北需用地點？運輸路線及負責單位、人員各為何？該運輸配送作業曾否確實演練？目前國內計有核生化偵檢車9輛、人員除污車7輛，曾否實際參與核災演練？

- 9、甚且，核三廠鄰近墾丁國家公園的南灣海域，非疫情期間每逢假日及墾丁春天吶喊期間，觀光人潮湧現，遊客可達數十萬人之多，主要聯外道路臺26線省道經常性大塞車，惟核三廠歷次核安演習均擇定於觀光人潮稀少之9月舉行，演習情境難以接近真實。又，核一、二廠之主要聯外道路僅為臺2線、臺2甲線或其他山區道路，現有公路疏散能量不足，核災事故疏散時之道路壅塞問題，將嚴重影響疏散時間？究竟有否將相關疏散問題納入實際演練？

(三)綜合以上情境，歷次核災演習恐尚未納入充分考量並實際演練，亟待國內各級核災防救業務主管機關積極檢討正視。

## 七、自日本福島核災發生後，全球相關管制規範與救災、復建相關法令規定增修情形

### (一)國際部分

#### 1、IAEA：

日本福島核災後，IAEA於2011年5月派遣專家團赴日本調查福島事故情形、同年6月於IAEA總部舉行之部長級會議中提出真相調查專家小組報告，提15項結論、16項經驗回饋，與加強核電廠安全建議，如表8。相關建議原能會已納入我國核能電廠總體檢，以強化現有核能機組抗地震、防山洪、耐海嘯之能力，使日本福島事故不會發生在臺灣。針

對核子事故應變，IAEA於2011年、2013年及2017年發布「Criteria for use in preparedness and response for a nuclear or radiological emergency(No. GSG-2).」、「Actions to protect the public in an emergency due to severe conditions at a light water reactor(EPR-NPP Public Protective Actions).」及「Operational interventional levels for reactor emergencies and methodology for their derivation(EPR-NPP OILs)」建議書，建議依事故核能電廠的狀況，事先訂定緊急行動基準(Emergency Action Level, 簡稱EAL)，採取預防性的防護行動，並訂定操作干預基準(Operational Intervention Level, 簡稱OIL)，依據劑量實測結果，採取必要的民眾防護行動。此3份建議書為目前國際核子事故緊急應變制度重要的參考，原能會並已參考相關內容，於105年1月修訂「核子事故分類通報及應變辦法」，並增訂「核子事故分類基準」、107年5月訂定「核子事故民眾防護行動應變與決策參考指引」，納入緊急行動基準(EAL)與操作干預基準(OIL)，供核子事故中央災害應變中心進行民眾防護行動決策參考。

## 2、美國NRC：

日本福島事故後，美國NRC在2011年3月23日發行臨時指引TI2515/183,“Followup to the Fukushima Daiichi Nuclear Station Fuel Damage Event”，指引核能管制視察員如何評估核能電廠針對日本福島事故採取對策之適切性；2011年4月29日發行臨時指引TI 2515/184,“AVAILABILITY AND READINESS INSPECTION OF SEVERE ACCIDENT MANAGEMENT GUIDELINES

(SAMGs)”’，指引核能管制視察員如何評估核能電廠SAMGs 可用性與維護情況，及對於SAMG 訓練及演練的性質與程度。另外美國NRC組成近期專案小組(Near-Term Task Force, NTTF)進行調查與檢討，於2011年7月提出5個面向的12項強化核能電廠之建議，如表9，原能會均已納入我國核能電廠總體檢中進行檢討與強化。

### 3、日本原子力規制委員會：

福島事故後，日本政府直接以命令方式，要求所有核能電廠(不包括福島第一、二核能電廠)強化相關安全對策作為，各電力公司應立即執行安全對策，如表10，且需就該等緊急安全對策之實施狀況儘速提出報告。日本於2012年10月訂定「原子力災害對策指針」，規範核子事故的整備、應變與中長期復原對策。我國「核子事故民眾防護行動應變與決策參考指引」之訂定，原能會亦已參考該對策指針之相關內容。另外，福島事故後，日本針對核能安全管制作了許多檢討，於2013年7月通過「新規制基準」(New Regulatory Requirements)，將從福島核災吸取之經驗強化相關管制機制。自從新基準開始施行後，日本核電廠或核燃料設施等核子設施皆需向原子力規制委員會(Nuclear Regulation Authority, 下稱NRA)申請新基準合格審查。在經過完整的檢查過程之後，各種設施若確定可以完全符合新基準，就會發出核子設施的設置(施工)許可。日本也修改了其「內閣府設置法」、「原子力災害對策特別措施法」；為了復原重建作業，2011年6月訂定「東日本大地震復興基本法」、2011年12月訂定「復興廳設置法」，並同時成立「復興廳」，統籌復原重建

作業，並與環境省、厚生勞動省、農林水產生等相關單位共同推動相關事務。

表8 IAEA所為真相調查專家小組報告之結論

結論	
1	IAEA Fundamental Safety Principles 提供健全基礎，並包含福島事件各項經驗回饋
2	事故後地區處理已依基本原則第三點採取最佳可能方式
3	對海嘯危害深度防禦(Defense In Depth)不足
4	對於福島一、二廠及東海電廠需進行短期計畫、評估及採取措施以確保安全
5	必須依據福島資訊、IAEA安全標準與最新研發結果更新管制要求與指引
6	日本已建置良好的緊急準備與應變體制，但複雜的組織架構可能延緩緊急事故時決策執行
7	全心投入之官員與工作人員及完善組織與具彈性的系統，可能處理超過預期事故及避免工作人員與民眾健康重大影響
8	合宜之後續民眾暴露與健康調查將對核安有益
9	目前顯示影響地區之輻射暴露已有效控制
10	必須重新檢視IAEA 安全規範指引(Safety Requirements and Guides)以確保足夠納入多廠嚴重事故設計與緊急處理
11	必須考量定期將國家管制規範與國際標準一致，並借鏡外部危害事件之國際經驗
12	IAEA ISSC (International Seismic Safety Center)可提供日本外力危害、地震停機後啟動前現場勘查、地震準備之安全檢視服務
13	後續任務應仔細檢視廠內外緊急應變之經驗，包含緊急應變整備檢視(Emergency Preparedness Review)
14	後續任務應納入福島經驗，尋求大規模輻射防護之有效模式
15	後續任務應包含2007年IRRS(Integrated Regulatory Review Service)完成後，將福島事件經驗納入，並再次協助日本政府強化管制系統

資料來源：原能會

表8-1 IAEA所為真相調查專家小組報告之經驗回饋

經驗回饋	
1	電廠必須確保已考量外在天然災害(包含：設計、廠址及安全分析中考量淹水長期影響、實體分隔、關鍵安全系統多樣性、共因失效、定期檢視外在天然災害影響、海嘯預警等)
2	簡易備用設施(Mobile power, Compressed Air, Water)應做為嚴重事故處理時提供功能之必須設備
3	簡易備用設施應存放於安全位置，電廠操作人員應完成操作訓練
4	電廠應有耐震、適當屏蔽、通風及設備充足之緊急應變中心(ERC)，空間足夠容納事故處理人員及提供足夠輻射防護
5	緊急應變中心(ERC)應有適當基本安全資訊(水位、圍阻體狀況、壓力等)，並與控制室及廠內外建立安全通訊線路
6	制定嚴重事故導引(SAMG)與程序時，必須考量儀器、照明、電源失效等及電廠處於不正常狀況(如高輻射環境)
7	外部事件可能同時影響多座電廠及多部機組，必須有足夠之訓練人員、設備、資源及外部支援。應確保能及時召集足夠能處理特定機組事件之專業人員
8	必須重新檢視氫爆風險與影響並安置減緩氫爆之系統
9	避免共因失效採用之多重安全系統，應具備足夠之多樣性(diversity)、備用設施與實體分離，以提供必要之安全功能
10	必須強化系統、通訊、監測儀器資訊等，在嚴重事故時能提供廠內外必要資訊
11	採用IAEA 安全規範(Safety Requirements, 如GS-R-2)及指引對特定事件之廠外緊急準備及應變更有效益
12	長期掩蔽(long Term Sheltering)不是有效處理方式
13	國際核能組織應由福島事件經驗與數據，改進現有核子事故評估模式建立之射源項，並改進緊急計畫規劃
14	良好之領導與組織及適當訓練之員工，對嚴重事故大規模廠內人員輻射防護將有效益(effective)
15	福島經驗將幫助建立嚴重事故時廠區及外部支援人員輻防之能力，並對演練提供助益
16	不論在任何情況下，管制機關必須維持獨立性及明確角色，並符合IAEA 安全標準(Safety Standards)

資料來源：原能會

表8-2 IAEA所為真相調查專家小組報告之建議

其他建議	
1	日本福島事件提供全世界嚴重核子事故處理之寶貴學習機會
2	應專注確保 3C (Containment、Cooling、Control)
3	應強化對外部危害之設計
4	應對嚴重事故做好準備 (Multiple Barrier、Simple effective contingency measures、Trained and capable response)
5	強化緊急應變準備

資料來源：原能會

表9 美國NRC近期專案小組提出之強化核能電廠建議

面向1、澄清闡明管制架構	
1	建立具邏輯性、系統化且一致性的管制架構，在深度防禦及風險考量(Risk-Informed Defense-in-Depth, RIDID)間合理平衡以提供適切的安全防護
面向2、確保安全防護	
1	要求核電廠業主對運轉中機組重新評估並視需要更新結構物、系統、組件(Structures, Systems, and Components, SSC)在設計基準地震及水災的防護能力(每10年納入新的、重要的歷史資料以確認並視需要更新此設計基準)
2	要求核電廠強化預防或減緩由地震導致火災及水災之能力
面向3、強化救援能力	
1	要求核電廠業主對運轉中及興建中機組針對設計基準及超過設計基準廠外事件，導致廠區全黑救援能力的強化
2	要求採馬克I型及II型圍阻體的沸水式(BWR)核電廠強化排氣設計及可靠性
3	在福島一廠事故揭露更多資訊後，要求核電廠業主針對在圍阻體或其他廠房內提出並確認氫氣控制及救援的洞識
4	要求核電廠針對用過燃料池強化補水能力及監控儀器
5	要求強化並整合核電廠內緊急應變能力相關之緊急運轉程序書(Emergency Operating Procedures, EOPs)、嚴重事故管理指引(Severe Accident Management Guidelines, SAMGs)及大範圍廠區受損管理指引(Extensive Damage Management Guidelines, EDMGs)
面向4、強化緊急應變機制	
1	要求核電廠業主的緊急計畫處理長時間廠區全黑及多機組事故

2	要求核電廠針對長時間廠區全黑及多機組事故尋求額外的緊急計畫重點
3	要求核電廠業主針對決策架構、輻射監測及大眾教育尋求建立緊急計畫之主題
面向5、改善NRC計畫效能	
1	美國NRC更專注要求建立深度防禦架構之相關要求，強化對業主安全績效(如反應器監管方案(Reactor Oversight Program, ROP))的管制監督

資料來源：原能會。

表10 日本政府於福島事故後要求所有核能電廠應立即執行之相關安全對策

法規要求事項	
1	即使三大機能（所有交流電源、海水冷卻功能、用過燃料池冷卻功能）均因海嘯而喪失，亦必須有適當對策可避免爐心及用過燃料受損、防止放射性物質外釋，並恢復冷卻功能。
具體要求事項	
1	實施緊急檢查：針對海嘯引發緊急狀況時所需機器設備，實施緊急檢查。
2	緊急應變計畫之檢查及訓練實施：緊急應變計畫內需假設喪失所有交流電源、海水冷卻功能、用過燃料池冷卻功能，並針對計畫內容進行檢查及實施訓練。
3	確保緊急電源：當喪失廠內電源、亦無法確保緊急電源時，必須確保可以移動式設備供給所需電力。
4	確保緊急狀況下之最終熱移除功能：假定喪失海水系統或其功能，必須以移動式熱移除設備等方式恢復熱移除功能。
5	確保緊急狀況下之用過燃料池冷卻：喪失用過燃料池冷卻及供水時，需以移動式設備供應冷卻水。
6	針對各廠本身設計，實施必要之對策。

資料來源：原能會。

## (二)國內部分

國內核災救災與復建，係依循上開「災害防救法」與「核子事故緊急應變法」，及其相關法令辦理。災害防救法於89年7月公布施行，規範災害防救的



原則性事項，包含預防、應變與復原重建；核子事故緊急應變法於92年12月制定公布、94年7月施行，規範核子事故特殊的應變需求，如專業應變中心的開設等；原能會與各核子事故緊急應變單位辦理核子事故災害整備作業，包含應變所需作業場所與設備的建置維護、人員訓練、教育宣導、核安演習辦理，均依循前述法令辦理，相關業務均可順利推動。另外，輻射災害於105年4月13日納入災害防救法為明定的災害類別之一，使輻射災害(含核子事故)的整體應變整備可更加周全。自日本福島事故發生後，原能會亦進行共計18項應變相關法規計畫的檢討修正（已完成修正之相關法規計畫共計17項，如表8），相關修正已參考先進國家與國際相關規範，擇要說明如下及表11。

表11 日本福島事故後國內已修正完成之應變相關法令、計畫彙整表

項次	法規名稱	訂定/修正日期
1	核子事故緊急應變法施行細則	101.3.28
		106.10.2
2	公告核一、二、三廠緊急應變計畫區範圍行政村里	100.10.27
		105.11.8
3	核子事故分類通報及應變辦法	105.1.28
4	核子事故警報訊號之種類、內容、樣式、方法及其發布時機	106.1.13(訂定)
5	輻射災害潛勢資料公開辦法	106.3.3(訂定)
6	核子事故緊急應變基本計畫	103.9.24
7	輻射災害防救業務計畫	102.9.3
		105.12.1
		107.11.28
8	原能會災害通報及緊急應變小組編組作業要點	100.11.18
9	核子事故中央災害應變中心作業要點	103.11.4

項次	法規名稱	訂定/修正日期
10	核子事故中央災害應變中心前進協調所作業要點	104.4.30(訂定)
11	核子事故輻射監測中心作業要點	103.11.4
12	核子事故民眾防護行動應變與決策參考指引	107.5.31(訂定)
13	境外核災處理作業要點	103.5.21(訂定)
14	碘片儲存、發放、補發及銷毀作業要點	101.11.26(訂定)
15	核子事故各應變中心救災及防護裝備配置要點	101.5.21(訂定)
16	原能會輻射災害支援協助處理項目及程序要點	105.9.13(訂定)
17	核子事故復原階段直轄市、縣(市)政府執行廢棄物清除遇有放射性污染物之清理原則	103.3.19(訂定)

資料來源：原能會。

## 1、核子事故緊急應變法

(1) 日本福島事故後，原能會即啟動核子事故緊急應變法修正作業，參考美國、日本等國際相關法規及實務作法，納入我國核能電廠總體檢與核安演習檢討結果進行修正，修正草案並於104年12月、107年5月及108年5月送入立法院審議，因應立法院法案屆期不續審原則，今(109)年1月函送行政院審查。該次修法有四大重點，包括(1)加重台電公司的應變整備責任，實務作業法制化(2)擴大應變整備區域範圍，並對未配合參與演習者訂定相關罰則(3)配合災害防救法的體系與作法，強化核子事故整體應變效能，以及(4)增訂有關散播核子事故之謠言或不實訊息，足生損害於公眾或他人之刑責。

(2) 原能會於核子事故緊急應變法修正草案通過

前，已針對各項重點持續務實推動、落實執行，包括已將強化核能安全與應變效能之相關規範納入現行管制與推動業務中，並於核安演習中持續檢討精進；針對未配合參與演習者訂定相關罰則部分，已函請內政部列於災害防救法修正草案中；有關散播核子事故之謠言或不實訊息之刑責部分，可依災害防救法第41條處理。

(3) 我國核子損害賠償法明定之核電廠賠償最高限額新臺幣42億元之妥適性

〈1〉據原能會查復，日本福島核災事件核子損害賠償支出總額將近10兆日圓，依目前匯率折合臺幣約為2.5兆，已遠遠超出該核子設施經營者之能力範圍。我國爰借鏡日本福島核電廠事故案例，為強化我國受災民眾之保障，以及利於未來爭取加入國際公約，與簽署國共同肩負相互支援協助，核子損害賠償法修正草案已擬由現行之新臺幣42億元提高至150億元，前於100年9月29日經行政院院會審查通過，同年10月4日送立法院審議，因屆期不續審，復於101年2月20日送立法院審議，因賠償金額上限部分尚有其他修正案，決議予以保留併案交付黨團協商。行政院雖嗣於105年2月1日以院臺科字第1050001348號再函請立法院審議。然行政院為落實政府組改後之政策及其相關事項，遂於同年6月23日行政院第3503次會議決議，函請立法院同意撤回，經立法院於105年7月22日以台立院議字第1050704333號函復決定同意撤回。

〈2〉據上可悉，日本福島核災損害賠償支出總額將近新臺幣2.5兆元，反觀我國核子設施經營

者對於每一核子事故所負賠償最高限額，依目前核子損害賠償法第24條規定為新臺幣42億元，約僅為日本福島核災賠償金額之0.17%，差距至為懸殊。嗣曾於100至105年間提出修正草案欲將其提高至150億元，惜因逢政府改組等相關因素而撤案。

2、核子事故緊急應變法施行細則、核能電廠緊急應變計畫區範圍：

日本福島事故後，我國依核能電廠雙機組事故配置，重新計算核能一、二、三廠緊急應變計畫區範圍，100年10月將核能一、二、三廠緊急應變計畫區由5公里調整為8公里，並公告各緊急應變計畫區範圍行政村里。因應我國緊急應變計畫區範圍擴大，101年3月修訂核子事故緊急應變法施行細則，將核子事故緊急應變基金收取金額，由2千4百萬元，修改為5千4百萬元，以為平時整備及初期緊急應變作業經費；106年7月因台電公司補足初期緊急應變作業金額，爰再次修改施行細則，將每年繳納金額改為3千8百萬元。

3、核子事故緊急應變基本計畫、核子事故中央災害應變中心作業要點、原能會災害通報及緊急應變小組編組作業要點：

100年11月起陸續修正多項核子事故動員應變相關作業要點及計畫，增訂複合式災害應變機制、修正核子事故各階段動員應變程序與分級開設規定，依超前部署策略，以使各級政府能提前作好應變準備，強化中央與地方聯合應變機制。另亦增訂預防性疏散及核子反應器設施經營者須採行避免放射性物質大量外釋作為之相關政策指示。

#### 4、核子事故分類通報及應變辦法：

原能會參考IAEA、美國NRC及NRA相關規定，並考量我國核能電廠(沸水式反應器及壓水式反應器)可能發生的事故狀況研訂，105年1月修訂，增訂「核子事故分類基準」，以依核能電廠狀況進行核子事故分類判定，提供核子反應器設施經營者據以訂定歸類及研判程序，以迅速採行機組搶救。依判定結果，並可於放射性物質尚未外釋前，迅速採行預防性的民眾防護行動，提升緊急應變效能。

#### 5、核子事故民眾防護行動應變與決策參考指引：

為使中央災害應變中心於核子事故發生時，進行民眾防護行動之應變決策更加周延，於107年5月增訂核子事故民眾防護行動應變與決策參考指引供依循，納入國際最新核子事故緊急應變的觀念與做法，結合模擬評估與實際量測，以及依事故核能電廠狀況，進行民眾預防性疏散及緊急防護行動。

#### 6、災害防救法：

災害防救法乃我國災害防救工作之基本法，基本的災害防救原則性事項，包括災害預防、應變與復原重建，均由災害防救法加以規範；而核子事故緊急應變法則是針對核子事故之特殊應變需求所制定之特別法，包括成立相關專業應變組織（如核子事故輻射監測中心與核子事故支援中心）、核子反應器設施經營者之義務與違反規定之處罰、緊急應變相關作業經費來源等，則規範於核子事故緊急應變法中，兩者為平行互補關係。輻射災害（含核子事故）係於105年4月納入災害防救法為明定之災害類別之一，使輻射災害

的應變整備可更加周全。災害防救法修正時，原能會經盤點後，訂定輻射災害潛勢資料公開辦法、核子事故警報訊號之種類、內容、樣式、方法及其發布時機及原能會輻射災害支援協助處理項目及程序要點等3項法規。

## 八、我國設置專責單位及人力推動非核家園情形

(一)按我國能源政策的核心價值應兼顧「能源安全」、「綠色經濟」、「環境永續」與「社會公平」四大面向的共同治理與均衡並進，並建構安全穩定、效率運用、潔淨環境之能源供需系統以促進能源永續發展，期創造跨世代能源、環境保護與經濟發展三贏願景。在全球歷經三次重大核災事件，及國內面臨核廢料處理議題下，經重新檢視核電的定位，已體認儘速達成非核家園的必要性，且早於2002年公布施行之環境基本法更已明定政府應訂定計畫，逐步達成非核家園目標之政策方針，爰應積極增加資源投入，全面加速推動包含節能、創能、儲能及智慧系統整合之能源轉型，以減煤、增氣、展綠、非核之潔淨能源發展方向為規劃原則，確保電力供應穩定，兼顧降低空污及減碳，進而逐步降低核電占比(詳圖9)，期達成2025年非核家園目標。此分別於我國國家能源發展之上位綱要原則—能源政策綱領<sup>47</sup>，以及經濟部能源局(下稱能源局)110年施政計畫所載年度策略目標<sup>48</sup>、能源局110年5月編印之能源局資源手冊，揭示甚為清楚及明確。

---

<sup>47</sup> 經濟部，106年4月修正完成核定本。

<sup>48</sup> 年度策略目標：(一)均衡能源安全、環境永續及綠色經濟發展，建構安全、效率、潔淨之能源供需體系，營造綠能低碳發展環境，進而創造永續價值。(二)推動我國能源轉型，擴大與穩定天然氣供應、加強節能措施及提升能源效率並落實能源先期管理。(三)確保電力穩定供應，推動智慧電網基礎設施、布局儲能、強化電網穩定度，促進用戶用電安全。(四)加速發展綠電及再生能源產業，落實非核家園，穩定電力供應，推動節能極大化，提升能源使用效率並落實能源先期管理。(五)拓展能源領域國際合作，打造臺灣成為亞太綠能中心。

(二)查上開綱領所載達成非核家園之4項具體綱要方針如下：

- 1、在確保公眾知情權、在地社區參與、採用國際最佳可行措施等三大原則下，推動既有核電廠除役。
- 2、比照國際核能標準，加強核電廠安全監管，並強化核子事故與複合式災害整備與應變能力。
- 3、基於公開透明原則妥善規劃短中長期高、低階放射性廢棄物管理與處置政策，以及最終處置相關法規之修正與研擬。
- 4、適時檢討核能發電後端營運基金徵收額度與運用辦法，同時建立專責機構負責推動與執行，以確保核廢料處理之落實。」

(三)為執行上開國家能源發展之上位綱要原則—能源政策綱領明文揭示儘速達成非核家園之目標，我國早於95年間在能源局綜合企劃組之下，設「能源政策與規劃科」職司我國非核家園相關業務之研擬、規劃及推動事項<sup>49</sup>，已有專責單位及人力推動國家非核家園。

---

<sup>49</sup> 依經濟部能源局辦事細則第4條：綜合企劃組分三科辦事；其職掌如下：一、能源政策與規劃科：(一)統合經濟、環境與社會之能源政策方針、執行措施、法規與相關會議之研議、設計及推動事項。……(四)非核家園相關業務之研擬、規劃及推動事項。……。

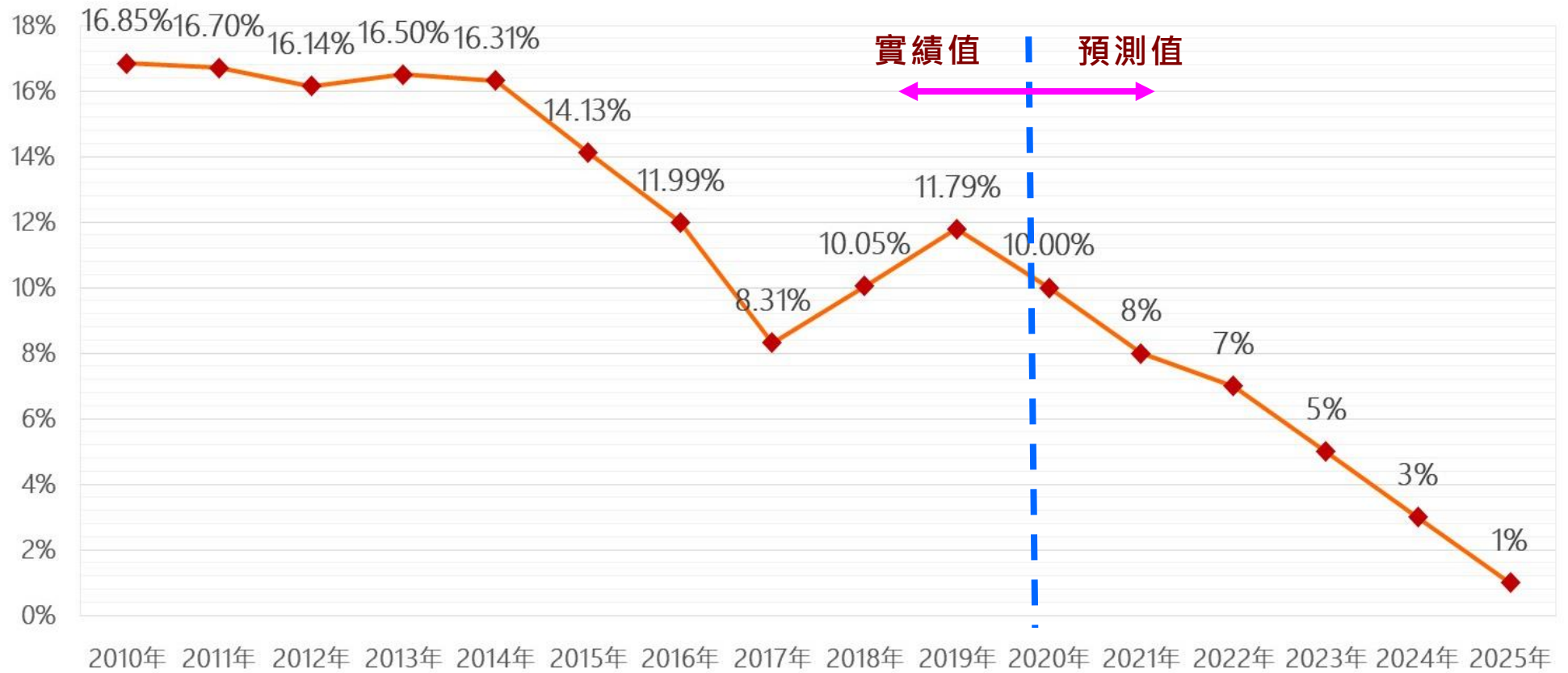


圖9 我國核電占比變化趨勢圖

資料來源：台電公司



## 陸、結論與建議：

2011年<sup>50</sup>3月11日14時46分23秒<sup>51</sup>，日本東北近海發生1900年以來全球第四大、規模9.0之巨震，後續引發超過10餘公尺的海嘯，釀成福島核能發電廠(下稱核電廠)重大災害(下稱日本福島核災)，帶給全球無比震懾的恐懼及衝擊，迄今已逾10年，受害者與其家屬的創傷仍難以撫平。我國既與日本同處環太平洋火山帶，地震頻仍卻又同樣使用核電，自日本福島核災發生後，國內各級政府機關有無未雨綢繆、儘早因應，有待瞭解。

此外，置於冷卻池中數量龐大的用過燃料棒，亦有引發核災的風險。我國能源政策雖已明確宣示龍門電廠(核四)不重啟，及核能一、二、三廠不延役，於2025年達成「非核家園」，然至今仍置於冷卻池中數量龐大的用過核子燃料棒，仍有發生核災的高度風險，不容輕忽。日本前首相菅直人「核災下的首相告白」<sup>52</sup>一書亦提及：「燃料池內浸泡1331支使用過的燃料棒，若無法冷卻，也會熔毀、爆炸。專家告訴前首相，屆時250公里內包括東京、橫濱等都會區，總計5千萬人將需要避難……」等語。

因此針對國內若發生核災之防救整備作業，以及相關救災與復建作業可能肇生之總社會成本，是否借鏡他國經驗務實評估，從法律面及執行面通盤檢討審視及分析國內相關災防措施之疏漏與不足，進而提出相應改善策略，亟待深入究明，爰有通案調查研究之必要。

案經本院於109年9至10月間函請外交部及行政院原

---

<sup>50</sup> 本期末報告年份表示方式：如屬國內者，以民國表示，於年代前不贅註「民國」二字；如屬國外或涉及國際事務者，則以「西元」表示，亦不於年代前加註「西元」二字，以使文字精簡並與一般文獻年代的呈現方式一致。又依文書作業手冊規定，外文或譯文，悉以西元表示之。

<sup>51</sup> 係日本當地時間，臺灣時間為13時46分23秒，資料來源：我國官方網站-全球災害事件簿(<https://den.ncdr.nat.gov.tw/1132/1188/1205/14619/20615/>)。

<sup>52</sup> 譯者：林詠純、許郁文、蔡昭儀，出版社：今周刊。

子能委員會(下稱原能會)提供日本、法國及美國官方或民間核災救災與復建經驗及其成本等相關統計數據、資料，嗣於同年10月27日由原能會、經濟部及台灣電力股份有限公司(下稱台電公司)到院簡報案情，以及核子事故中央災害應變中心編組之有關部會<sup>53</sup>、核電廠影響所及之地方政府<sup>54</sup>參與座談並提供卷證資料。

本院各常設委員會復於同年12月28日前往巡察行政院時，提出「我國對於福島式核災救災評估及因應」議題，經行政院蘇貞昌院長當場裁示，請相關中央部會及地方政府就台灣萬一發生核災問題，將如何面對處置，務實盤整相關因應設備及措施，針對相關問題的具體因應運作方案，研提專案報告，並由沈榮津副院長負責督導。行政院旋於會後分別於110年1月28日、同年2月3日函送「核子事故專案應變盤整報告」。

續經本院於同年2月25日諮詢相關領域專家學者，並於同年4月12日偕同核電廠實務操作、理論及土木結構相關領域專家學者實地履勘我國核電廠災害防救整備情形，再於同年5月13日邀集行政院災害防救辦公室、原能會、經濟部、台電公司、新北市政府及屏東縣政府到院參與第2次座談會議。經過以上迭次辦理調卷、函詢、諮詢、履勘、座談及蒐研相關文獻，業調查研究竣事。茲將結論與建議分述如后：

- 一、烏克蘭車諾比與日本311福島核災甫分別於今(2021)年屆滿35周年及10周年，帶給全球無比震懾的恐懼及衝擊，縱然經過長時間投入無以計數的經費與人力及物力，當地政府迄今仍難以收拾輻射污染重創環境與

---

<sup>53</sup> 衛生福利部、內政部及所屬消防署、警政署、國防部、行政院農業委員會、教育部、行政院環境保護署。

<sup>54</sup> 新北市政府、臺北市政府、基隆市政府、桃園市政府、宜蘭縣政府、屏東縣政府、高雄市政府、臺南市政府、臺東縣政府。

社會的殘局，早已崩解核電「安全」及「發電成本便宜」的神話。面對此全球各國皆無法承受的核災威脅，我國各級政府機關允應居安思危，引以為鑒，除確實依法行政，儘速達成環境基本法早已揭禁之非核家園目標，尤應超前部署，充分完備各項核災防救與復建整備工作，以儘可能降低風險，確保國人生命財產安全

- (一)勿恃敵之不來，恃吾有以待之，我國孫子兵法早有明訓。災害防救法第22條、第23條尤已分別明定：「為減少災害發生或防止災害擴大，各級政府平時應依權責實施下列減災事項：一、災害防救計畫之擬訂、經費編列、執行及檢討。二、災害防救教育、訓練及觀念宣導。……五、……災害防救設施、設備之檢查、補強、維護……。七、災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，及適時公布其結果。……」<sup>55</sup>「為有效執行緊急應變措施，各級政府應依權責實施下列整備事項：一、災害防救組織之整備。二、災害防救之訓練、演習。……五、災害防救物資、器材之儲備及檢查。六、災害防救設施、設備之整備及檢查。……」。

105年4月13日修正公布之災害防救法，既已將「輻射災害<sup>55</sup>」自原本「其他災害類別」抽離，單獨列為該法第3條第1項第7款所明定之我國災害防救類別，凸顯311福島核災發生後，我國政府對「輻射災害」之重視，行政院自應督同各級政府機關完備該法所明定之各項核災預防、搶救及整備工作，以達防災、減災及避災之效，進而落實該法第1條所揭禁

---

<sup>55</sup> 依109年12月中央災害防救會報第43次會議核定之「輻射災害防救業務計畫」，輻射災害分為放射性物質意外事件、放射性物料管理及運送意外事件、核子事故、輻射彈事件、境外核災等5類，本調查研究案所指核災係聚焦於核子事故，下同。

「健全災害防救體制，強化災害防救功能，以確保人民生命、身體、財產之安全及國土之保全」之立法意旨。

- (二)據原能會查復，前蘇聯烏克蘭車諾比核電廠災變與日本311福島核災，為全球史上最嚴重之2核災事件，分別主要肇因於人為誤失(含設計、操作及應變錯誤)及複合式天災，卻皆造成爐心熔毀事故，同屬國際核能事件分級制(International Nuclear Event Scale，簡稱INES<sup>56</sup>)最嚴重之7級事故，意即不論人為的疏誤或天災均可能會造成核電廠事故致生人類可怕的災難，顯無任何僥倖的空間。
- (三)縱然經過長期投入無以計數的經費與人力物力，上述2核電廠當地政府迄今仍難以收拾輻射污染重創環境與社會的殘局，對於工作人員與附近民眾因受輻射污染所產生的急、慢性健康影響及長期心理創痛陰影，尤甚難治癒。核災後附近土地利用與環境景觀、觀光旅遊、建築物、商業、農產品等價值之減損或喪失，更無以估計及復原，「核災抹不去的夢魘」洵早已崩解「核能比較安全」及「核能發電成本比較便宜」等神話，促使世人重新審慎務實思考非僅狹隘地以「原物料、建造及營運成本」為能源成本的估算依據，自應充分涵蓋自源頭規劃興建至營運迄後端之廢料處理等成本，以及其對環境與社會、災後的近、中、長期等相關損失及花費，始為各種能源真正的成本。此觀日本前首相菅直人指出：「福島第一核電廠的1號機至3號機已經爐心熔

---

<sup>56</sup> 由於核能事件涵蓋的範圍很廣，而且性質及輕重程度各有不同，為能迅速清晰地指出事件的安全嚴重程度，並可與國際上發生的其他核能事件相對照，以利民眾了解，IAEA與OECD/NEA訂定「國際核能事件分級制」，以簡單易懂的方式表達核能事件(incidents)及事故(accidents)的意義及其相對重要性。國際核能事件分級制將核能事件分成7個等級，較低的1至3級總稱為事件(incidents)，較高的4至7級則稱為事故(accidents)，無安全顧慮的事件則將為0級(或稱未達級數)。

毀，4號機也準備廢爐，但後續清理很不容易，日本碰到這種事情，需要幾十年，甚至上百年才能處理完」<sup>57</sup>等語益明。

- (四)自日本311福島核災發生後，全球已有德國、瑞士、南韓、比利時……等先進國家相繼宣布減核或廢核，益證國際社會已深刻警醒覺悟核災乃全球各國皆無法承受的恐怖威脅。尤以我國地狹人稠，各核電廠皆與人口密集的都會生活區相距不遠，其中北部3座核電廠更距離我國臺北市首都重要政經精華區，僅短短數十公里<sup>58</sup>，此觀行政院吳前院長敦義出席核能安全相關會議曾表示略以：「距離我們1千多公里外的日本福島電廠都會對臺灣產生這樣衝擊，更何況距離新竹只有1百多公里的中國福建省的福清核電廠，以與距離市區數10公里的核一、二、三廠及核四廠……」等語自明。

況且，目前各核電廠於311事件後，經陸續調查已發現廠內或其附近有活動斷層，歐盟對此更曾提出警語略以：「島嶼國家應使用更先進的技術，找出有關地震與核電廠的潛在危險……臺灣地震危害評估並不符合當前的國際規定，也沒有就新的地質和地球物理數據去考量核一、核二、核三鄰近地區的能動斷層 (capable faults) ……」<sup>59</sup>。倘發生類似系爭2核電廠影響範圍至少達百公里以上的災變事故，對於我國國家與社會恐產生難以想像的摧毀性影響，屆時在臺民眾恐皆無法倖免於難，顯不容任

---

<sup>57</sup> 資料參考來源：2021年7月間，日本前首相菅直人在今周刊舉辦的「2021第五屆新能源國際線上論壇」，以「推動非核家園的挑戰與機會」為題發表演講，其中所提4點論述之一。網址：<https://www.business today.com.tw/article/category/183027/post/202107220047/>。

<sup>58</sup> 與臺北市直線距離未及30公里。

<sup>59</sup> 資料來源：[http://www.world nuclear news.org/RS\\_European\\_review\\_of\\_Taiwanese\\_safety\\_2011135a.html](http://www.world nuclear news.org/RS_European_review_of_Taiwanese_safety_2011135a.html)；從IAEA「核能安全公約」檢視我國核能安全管制法體系期末報告，原能會委託研究，105年12月。

何人輕忽，此有原能會查復略以：「日本福島核災嚴重衝擊日本社會，付出極大社會成本，若萬一在國內發生福島等級核災，我國亦如日本一樣會付出極大社會成本，是較難承受的社會衝擊。……」等語足參。

基此，我國各級政府機關允應居安思危，引以為鑒，除確實依法行政，儘速達成早於91年12月11日即已公布施行之環境基本法第23條：「政府應訂定計畫，逐步達成非核家園目標；並應加強核能安全管制、輻射防護、放射性物料管理及環境輻射偵測，確保民眾生活避免輻射危害」所揭示之非核家園目標外，尤應超前部署，包括對置於燃料池中的大量用過燃料棒，應充分完備各項核災防救整備工作，期能全面強化核災應變機制，以儘可能降低其可能的風險，確保國人生命財產安全。

二、依我國「災害防救法」相關規定意旨，核災救災與復建總社會成本理應涵蓋自預防至應變、復原、重建等各階段相關支出，然國內各級權責機關絕大部分卻僅估算核災發生當下短期之損失，忽略長期、間接、無形及跨域等各種可能成本，與先進國家相關成本實際處理經驗、評估之範疇及涵蓋層面，差異甚鉅，明顯低估核災對人口密度高居全球第2的我國，所造成既長遠又不可逆的巨大危害，洵難提升國人危機意識，行政院允宜督同所屬禦敵從嚴，超前部署，重新澈底評估盤點，以求完備及周妥

(一)按我國「災害防救法」第2條規定，災害防救係指災害之預防、災害發生時之應變及災後之復原重建等措施。易言之，核災救災與復建總社會成本允應涵蓋核災自發生前之預防至發生時之應變，迄發生後之復原、重建等措施所需直接、間接與其短、中、

長期等相關損失及支出。其中應變措施依同法第27條至第35條、**災害防救基本計畫**<sup>60</sup>之第十編、**輻射災害防救對策**、**輻射災害防救業務計畫**之第一章第六節、用詞定義、**第肆編**、**災害緊急應變**、**第伍編**、**災後復原重建**<sup>61</sup>等相關規定及中央災害防救會報核定內容，包括**緊急通報、醫療救護、維生物資發放、搶救、疏散、避難、收容，以及防止核災持續惡化及保護民眾生命、身體與財產安全所進行之各項作為。復原、重建措施則涵蓋核災經控制不再持續惡化，至受災影響區域可恢復正常生活狀況前，所需完成之相關恢復、防護，以及產業經濟、設備、設施、維生系統與生活等重建安定措施及事故調查、究責等檢討改善措施**，前開各規定及災防計畫內容至明。

- (二)依據原能會及外交部提供之法國輻射防護與核能安全研究所(the Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety, 簡稱 IRSN)於2013年2月發表研究成果指出，重大核子事故將造成5,800億美元的損失<sup>62</sup>，摘要資料載明略以：「成本估算應更全面且詳盡：……**成本估算應更全方位考量，且不應遺漏任何的成本要素**。因為，在往後某一時間點，事故成本將與在預防事故上所花費的費用相平衡。如有一成本項目被忽略，則成本估算會被低估，且**如果事故成本被低估，則事故預防的價值也會被低估。**」、「可能的詳細成本項目：一、**廠區現場成本**：除污及除役成本、電力組件替換成本、其他廠區現場成本。二、**廠外輻射成本**：緊急應變

<sup>60</sup> 95年12月29日中央災害防救會報第9次會議核定修正通過。

<sup>61</sup> 109年12月中央災害防救會報第43次會議核定通過。

<sup>62</sup> 資料來源：<https://www.reuters.com/article/us-france-nuclear-disaster-cost-idUSBRE91603X20130207>

及措施、對策採行成本、健康成本、心理影響成本、農業損失、民生供應損失、房地產價值減損。三、形象損失：農產品、食品輸出出口損失、觀光旅遊損失及其他產業出口損失。四、發電相關成本。五、污染領土、民生相關復原成本……」。但該研究成果已載明「對國家債務的影響、對股票市場的影響及對源自外國投資的影響等，這些並未包括在內……」。益見損害遠遠超過上述評估結果。

(三)經綜整國內官方迄今針對我國核災救災與復建總社會成本之估算結果分別如下：

- 1、100年4月18日原能會於立法院第7屆第7會期教育及文化委員會所提「我國核災救災成本與災損分析—以日本福島為例，並就我國歷次核安事件造成輻射外洩之災損情形」專案報告內容略以略以：「預估由現有應變體系所投入之個別核電廠所需經費，包括民眾疏運及收容、污染清除、專業人員徵調、輻傷醫療及心理諮商、相關行政費等約為新臺幣(下同)1.32億餘元。其中國軍支援中心依據過去921震災及88風災救災經費使用之經驗，均由國防預算勻支……。」「考量核子事故發生後，將造成事故影響地區農、漁、牧產品損失，需進行臨時性補償，經新北市及屏東縣等地方政府先行估算結果，分別為核一廠2.09億元、核二廠1.23億元、核三廠3.98億元。而另依據行政院農業委員會(下稱農委會)及該會漁業署公布之統計資料，預估核一、二、三廠緊急應變計畫區內之產值各為0.3億元、0.32億元及1.37億元；檢視上列經費預估資料，採取從高、從寬之原則，則可以最高值3.98億元為單一核電廠周邊地區農、林、漁、牧產品臨時性之補償金額之估



算基準……」。

- 2、100年4月21日「核電廠緊急事故整備與應變」公聽會會議資料、紀錄及農委會100年5月3日農防字第1001502593號函所附「我國核能電廠事故之農林漁牧災損評估」等內容略以：「百萬災民碘片之採購成本，原能會當時以碘片1錠成本約20元計算所得，因此約為2千萬元……」。
- 3、原能會、台電公司及中央相關機關、各核電廠鄰近之地方政府於本院召開座談會前分別查復略以：「台電公司除發電量損失外，成本主要來自除污及受損核燃料處理，相關成本依核燃料受損程度決定。台電公司屬國營事業，將依政府指揮……」「核一廠(已進入除役作業)緊急應變計畫區8公里範圍僅有老梅淨水場(9,400CMD)供應，如遭污染預估損失為10.6萬元/日……核三廠緊急應變計畫區8公里範圍內並無淨水廠，係由20公里外之牡丹淨水廠供應，故無損失供水成本問題。」「……農業災損評估情形：以發生核子事故時，各廠半徑5公里及10公里範圍，假設全數遭輻射污染，致該等產品不得供人食用(或使用)，應全數予以廢棄(或銷毀)，所估算之農業損失，至於土地永久性損害，不列入評估。……以天然災害推估動物損失救助金額，其金額約為成本之15至20%」「為督導地方政府針對災後環境清理，環保署每年均主動函請地方政府依轄區特性因應緊急狀況辦理清理機具、環境清理、環境消毒、流動廁所等應變資源、設備及人力開口契約。環保署平時購置環境消毒藥劑，災害應變期間，適時支援地方政府不足」。
- 4、再依行政院110年1月間完成的核子事故應變專

案盤整報告載明略以：「台電公司與事故核能電廠於核子事故發生後，需即時動員人力針對廠內災情進行搶救及應變，避免事態惡化，應變人員皆為自有人力，動用設備亦為廠內已事先備妥之救災設備，因此不會有大量成本產生。而在後續復原時期，除發電量損失外，成本主要來自除污及受損核燃料處理，相關成本依核燃料受損程度決定。台電公司屬國營事業，將依政府指揮全力進行善後復原工作，相關預算編列亦將依政府指示配合辦理……」。

由上足見，國內各級權責機關絕大部分僅估算核災發生當下短期之損失，除忽略其長期、間接、無形及跨域等各種可能成本，對於下列經費亦漏未考量，例如：飲用水、民生物資運送成本；臺灣各水庫及水源地若遭輻射污染，飲用水必須緊急進口的成本；倘主要對外道路中斷，緊急搭橋成本，以及仰賴直升機等交通工具運送成本……等。

- (四) 日前日本已宣布2022年後將福島核電廠廢水稀釋後排入海中，引發全球議論，據原能會「2020年工作成果及2021年未來工作規劃」所載，福島核廢水若排放入海，黑潮將其帶往美國西岸，再沿北赤道洋流回到臺灣。亦即核災後相關廢水之處理與其肇生的環境、社會成本；以及工作人員與附近民眾及鄰國因受輻射污染所產生的急、慢性健康效應及長期心理創痛陰影等治療、復建成本；因受輻射污染之土地利用與環境、觀光旅遊、建築物、商業、農產品等價值之減損或喪失，凡此悉未見相關權責機關納入務實評估，除與《巴黎公約修正議定書》與《維也納公約修正議定書》分別業將「環境損害、損害預防措施所必要之費用、所失利益、純經濟損失均

得被定義為核子損害」等相關規範難以契合，亦不符合上述IRSN所指：「成本估算應全面且詳盡……應全方位考量」等估算原則。

(五)復經綜整國際核災相關成本實際發生及估算之相關數據分別略以：日本政府自2011年度起至2019年度，已投入福島核災的復原重建相關預算共36兆3,167億日圓(約10兆8,950億新臺幣)，東京電力公司迄2020年10月16日為止因事故而支付的賠償金額總額已達9兆6,199億日圓(約2兆8,859億新臺幣)。「日本經濟研究中心」(Japan Center for Economic Research)於同年2月則估算福島核災的事故處理相關費用總額約35至81兆日圓(約10兆5千億至24兆3千億新臺幣)。法國輻射防護與核能安全研究所(the Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety)於2013年2月發表研究成果指出，重大核子事故將造成5,800億美元的損失<sup>63</sup>」；若發生可控制的嚴重事故(Severe accident)，估算其所需耗費之總社會成本約計1,200億歐元(約4兆新臺幣)；若發生不可控制的大規模輻射外釋，即類同日本福島事故之重大事故(Major accident)，估算其所需耗費之總社會成本約計4,300億歐元(14兆新臺幣)。……。

(六)綜上，國內官方目前所估算核災各種可能成本，過於樂觀與狹隘，與先進國家實際處理經驗、成本評估之範疇及涵蓋層面，差異甚鉅，明顯低估核災可能對人口密度在全球千萬人口以上國家高居第2的我國，造成既長遠又不可逆的巨大危害，洵難提升國人及相關單位危機意識，尤以我國核一、核二及

---

<sup>63</sup> 資料來源：<https://www.reuters.com/article/us-france-nuclear-disaster-cost-idUSBRE91603X20130207>

核三廠周圍30公里範圍總共涵蓋約690萬人口，更應嚴肅以對，行政院允宜督同所屬禦敵從嚴，超前部署，重新澈底評估盤點，以求完備及周妥。

三、《用過核燃料及放射性廢棄物安全處置聯合公約》早於2001年6月18日生效施行，乃全球首部對用過核燃料及放射性廢棄物具強制約束力之國際規範，我國現有4座核電廠既已陸續分別除役、運轉執照將屆或建廠執照失效，自應確保廠內原有相關設施與用過物料符合該公約要求之安全標準，並應適時實施災害防救演練，俾有備無患。雖核安第27號演習預計將核一廠用過燃料儲存池列為災害模擬演練項目，然遍查我國災害防救基本計畫、輻射防救業務計畫及地區災害防救計畫，除迄未將其完整列為防救與演練範疇及項目，亦尚未充分揭露各核電廠用過核燃料安全管理相關數據，洵難契合國際相關公約所揭示的公開透明性規範及各國核能安全管制要求水準，顯欠周全，允宜由行政院督同所屬積極檢討改善

(一)鑒於「用過核子燃料與高放射性廢棄物」對人類生存環境及自然生態將造成不可逆的負面影響，既重大且長遠，國際原子能總署（International Atomic Energy Agency, 下稱IAEA）爰早於1995年即已發布「放射性廢棄物管理之基本原則」，明確揭櫫「不該給後代造成不適當負擔」之世代永續理念。嗣於翌（1996）年10月間，國際第一個直接涉及核電廠安全問題的國際法律文件（legally binding international convention）-《核能安全公約（Convention on Nuclear Safety）》繼而正式生效。續於2001年6月18日，《用過核子燃料管理安全及放射性廢棄物管理安全聯合公約（Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the

Safety of Radioactive Waste Management)》亦發布生效，乃全球首部對用過核燃料及放射性廢棄物具強制約束力之國際規範，促請各國重視並應採行高度的安全標準以保護民眾及環境。隨著時代與環境的急遽變遷，除安全始終為國際公約對核能與其用過核燃料及放射性廢棄物之最基本要求外，更已朝向聆聽民眾意見以提升決策之可接受性等方向努力，各國遂逐漸重視決策與管制之公開透明性要求，我國雖囿於政治現實，現尚非IAEA會員國，然既身為地球村一份子，允應落實國際公約相關規範要求，以體現我國自律性的高標水準，以及對全球核能安全之重視。

(二)據原能會網站公開資料<sup>64</sup>，我國核一廠兩部機組已分別於2018年12月及2019年7月進入除役階段，核二廠、核三廠各兩部機組運轉執照亦將陸續於2021年12月(已提前於同年7月停機)、2023年3月、2024年7月及2025年5月屆期；至原龍門(核四)電廠已於2017年3月轉為資產維護管理階段，其建廠執照將於2020年12月31日屆期失效。由上可知，我國現有4座核電廠既已分別除役、運轉執照將屆或建廠執照失效，除應確保廠內原有相關設施與用過物料符合上開各公約要求之安全標準，並應適時實施災害防救演練之外，尤應落實前揭「公開透明性」規範，適時完整揭露「我國各核電廠用過核燃料」安全管理現況及相關數據。

(三)我國能源政策固已明確宣示龍門電廠(核四)不重啟，以及核能一、二、三廠不延役，於2025年達成「非核家園」，然至今仍置於冷卻池中數量龐大的

---

<sup>64</sup> 資料來源：原能會網站首頁>核能管制>核能電廠重要報告>國際核能安全公約。網址：<https://www.aec.gov.tw/>

用過核子燃料棒、放射性廢料的最終處置，仍應受嚴格的監督及管制，亦即相關權責機關必須確保國內各核電廠功臣身退最後一日甚至是除役後，皆是安全無虞的。

(四)雖本(110)年預計於8至9月間實施之核安第27號演習，業將核一廠反應爐爐心及用過燃料池水位下降致生災害列為模擬演練項目，然而，遍查我國由中央災害防救會報<sup>65</sup>分別核定或備查之災害防救基本計畫、輻射防救業務計畫及地區災害防救計畫，除胥未見「用過核子燃料與高放射性廢棄物」之完整災害防救與演練範疇及項目之外，亦尚未充分揭露「我國各核電廠用過核燃料」貯存安全管理現況及相關數據，洵難契合國際相關公約所明確揭示的公開透明性規範及各國核能安全管制法規要求水準，顯欠周全，允宜由行政院督同所屬積極檢討改善。

四、我國核電廠周圍之緊急應變計畫區目前係以周圍半徑8公里為劃定範圍，與日本福島核災實際疏散30公里以上範圍，顯有落差。固緊急應變計畫區非等同實際疏散區域，然權責機關平時係以8公里「該計畫區內」相關人事物為演練對象並預先規劃緊急防護措施，倘一旦核災輻射污染擴及應變計畫區以外地區，屆時相關單位及計畫區外民眾因缺乏避難疏散掩蔽等演練機會，亦乏權責機關為其整備之防護措施，恐慌亂無措、疲於奔命而大幅增加受災風險，凸顯該計畫區劃定範圍寧寬勿緊以增益其妥適與周延性，至為重要。值該計畫區依法每5年定期檢討修正之際，行政院允宜督同所屬借鏡日本福島

---

<sup>65</sup> 依災害防救法第6條規定，行政院設中央災害防救會報，其任務如下：一、決定災害防救之基本方針。二、核定災害防救基本計畫及中央災害防救業務主管機關之災害防救業務計畫。三、核定重要災害防救政策與措施。四、核定全國緊急災害之應變措施。五、督導、考核中央及直轄市、縣(市)災害防救相關事項。六、其他依法令所規定事項。

等核災實際慘痛經驗，基於「料敵從寬」之防災原則，審慎務實檢討，以強化緊急應變功能，確保國人生命財產安全

(一)按核子事故緊急應變法<sup>66</sup>第2條：「本法用詞定義如下：……五、緊急應變計畫區：指核子事故發生時，必須實施緊急應變計畫及即時採取民眾防護措施之區域。六、整備措施：指於平時預為規劃、編組、訓練及演習之各項作為，俾核子事故發生或有發生之虞時，能迅速採行應變措施。七、應變措施：指核子事故發生或有發生之虞時，為防止事故持續惡化及保護民眾生命、身體及財產安全所進行之各項作為。」

第3條：「本法所稱主管機關在中央為原能會；在地方為緊急應變計畫區所在之直轄市政府及縣（市）政府。」

第13條：「核子反應器設施經營者應依中央主管機關之規定，劃定其核子反應器設施周圍之緊急應變計畫區，並定期檢討修正；其劃定或檢討修正，應報請中央主管機關核定公告之。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。前項必要場所及設備之設置，各級主管機關與指定之機關應提供必要之協助。」

同法施行細則第3條明定：「經營者依本法第13第1項規定，劃定其核子反應器設施周圍之緊急應變計畫區，應依下列規定辦理：一、設計基準事故在緊急

---

<sup>66</sup> 核子事故緊急應變法係於92年12月經立法院三讀通過，94年7月1日正式施行，除參考美國聯邦法規外，亦參採日本「原子力災害對策特別措置法案」內容。資料來源：原能會於立法院報告內容。

應變計畫區外所造成之預期輻射劑量，不超過核子事故民眾防護行動規範之疏散干預基準。二、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。三、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，超過二西弗之年機率應小於百萬分之三。經營者依前項規定辦理時，以核子反應器設施為中心分析計算之緊急應變計畫區半徑不得小於5公里，並應以村(里)行政區域為劃定基礎。」

同法施行細則第4條：「……緊急應變計畫區經中央主管機關核定公告後，經營者應每5年檢討修正1次，並於期限屆滿前6至9個月內，報請中央主管機關核定公告之」。是我國各核電廠緊急應變計畫區之劃定及定期檢討作業應依前開各規定落實辦理，以確實達該計畫區內民眾防護及緊急應變之效。

- (二) 經查，我國各核電廠緊急應變計畫區前次檢討時機正值日本福島核子事故發生後之2011年間，以往其計畫區範圍之分析，係以單部機組事故為假設，分析結果均小於5公里，因此斯時依法核定公告為5公里。嗣因發生日本福島多機組核災事故，原能會爰要求台電公司以雙機組事故模擬分析國內均為雙機組設計之4座核電廠，重新計算核一、二、三廠緊急應變計畫區範圍，結果核一、二廠仍小於5公里，核三廠為7.5公里。然該會基於國情與民眾接受程度，決定我國核電廠的緊急應變計畫區範圍宜一致，再取劃定範圍之整數，遂於100年10月27日核定公告「核一、二、三廠緊急應變計畫區」為8公里。
- (三) 台電公司續依上開每5年定期檢討修正規定，以105年4月26日電核能部核緊字第1058035276號函檢送



「核一、二、三廠緊急應變計畫區檢討修正報告」陳報原能會，經該會以同年5月26日會技字第1050007541號函復審查意見，要求該再評估報告應納入105年與100年兩修正報告評估過程與結論之差異分析，並於105年6月22日召開審查會議後，要求台電公司增修訂相關內容。台電公司旋依上開審查意見修正報告後，以105年7月29日電核能部核緊字第1058066305號函陳報該檢討修正報告。復經該會複審後，以同年9月29日會技字第1050011064號函請台電公司再補正相關資料。台電公司繼而依該會複審意見重新檢視修訂後，以同年10月13日電核能部核緊字第1058091480號函將該報告<sup>67</sup>函請該會鑒核。經該會審查後之結論略以：台電公司報告之評估結果顯示，核一、二、三廠緊急應變計畫區於距離反應器中心半徑5公里範圍內，可符合現行「核子事故緊急應變法施行細則」第3條規定的評估準則，經審查結果可以接受。然該會前於100年10月27日核定公告「核一、二、三廠緊急應變計畫區」為8公里，在核一、二、三廠尚未除役前，基於各廠之安全度評估宜採取最保守之原則，以及考量現有之核一、二、三廠緊急應變計畫區內之平時整備規劃工作不應頻繁調整，因此決議核一、二、三廠緊急應變計畫區仍維持為8公里。

(四)據上顯見，我國核電廠周圍之緊急應變計畫區經過前2次每5年的定期檢討後，目前仍以周圍半徑8公

---

<sup>67</sup> 台電公司報告重點結論為：以美國NRC認可之事故評估程式(WinMACCS/MACCS 3.7 程式)分析所得結果顯示，當核一、二、三廠發生設計基準事故時，分別距離反應器中心半徑 0.2、1.8、1.0公里內即可符合「核子事故緊急應變法施行細則」第3條規定的設計基準事故評估準則；而當核一、二、三廠發生爐心熔損事故時，在5.0、2.2、3.0公里內即可符合「核子事故緊急應變法施行細則」第三條規定的爐心熔損事故評估準則之要求；經該會再次複審結果，該報告係依該會要求更新輻射源項(包括各廠址的爐心活度盤存量以及各類事故外釋活度之評估)，整合各電廠計算工具之一致性，並新增海嘯事件所造成的影響，以99至105年之廠區氣象監測資料，計算各廠於各年度相對應之緊急應變計畫區範圍。資料來源：原能會NTD-SER-105- 01審查評估報告，105年11月。

里為劃定範圍，分別與「日本福島核災實際疏散30公里以上、污染擴散遠達250公里」、「前蘇聯車諾比核電廠爐心熔毀事故，迫使11萬6千人從電廠周圍半徑30公里的區域撤離<sup>68</sup>」等國家核災實際疏散範圍，以及「加拿大10公里、西德10公里、芬蘭20公里、瑞典12至15公里、瑞士20公里、美國16公里」<sup>69</sup>等國家核災緊急應變計畫區劃定範圍，顯有落差。雖該計畫區非等同實際疏散區域，核災發生時可能的輻射污染範圍，亦因核電廠反應爐機組型態、事故等級、地形及氣象狀態而異。

(五)然而，核災發生時之風力、風向與空氣擴散難易程度等影響輻射污染範圍等氣象條件，迄今恐甚難精準預測，但以日本福島核災避難者人數為16萬餘人<sup>70</sup>，而北臺灣核電廠30公里範圍內人口數概估已逾200萬人<sup>71</sup>；況且，權責機關平時係以「該計畫區內」相關人事物為演練對象並預先規劃預警系統、碘片分發儲存、疏散收容規劃、民眾宣導演練、避難作業程序等緊急防護措施，倘該計畫區範圍劃定僅係以模擬方程式與相關參數為憑，除專業艱深致民眾不易瞭解，亦有僵化、限縮與保守之可能，一旦核災不幸發生，肇使輻射污染輕易擴及應變計畫區以外地區，屆時該計畫區外民眾因欠缺避難、疏散及掩蔽等實際演練機會，亦乏權責機關為其預先整備之碘片及相關防護措施，恐慌亂無措，疲於奔命，致大幅增加受災風險，凸顯該計畫區劃定範圍寧寬

<sup>68</sup> 資料參考來源：原子能論壇，論述核能電廠緊急應變計畫區之範圍，原能會主辦，96年10月。

<sup>69</sup> 資料參考來源：原能會，我國核電廠緊急應變計畫區範圍檢討修正現況簡報資料，100年7月9日；OECD，INEX. An International Nuclear Emergency Exercise，1995。

<sup>70</sup> 資料參考來源：原能會，首頁>緊急應變>什麼是輻災>核子事故>國際重大核子事故/核災>後福島事故專區>民眾疏散及安置情形>日本全國避難者人數。

<sup>71</sup> 行政區人口數以內政部戶政司統計至110年6月底該區資料，核二廠30公里範圍人口數約417萬餘人、核一廠30公里範圍人口數約268萬餘人。

勿緊以增益其妥適與周延性，至為重要。

(六)復觀地方政府於本院座談會時，就核災污染範圍若擴大到20公里，如何調配水源一節？答以：「因中央只規定8公里，地方政府僅能按照這個規定去做準備……」等語甚明。值此該計畫區依法每5年定期檢討修正之際，行政院允應督同所屬借鏡日本福島等核災實際慘痛經驗，基於「料敵從寬」之防災原則，審慎務實檢討，以強化緊急應變功能，確保國人生命財產安全。

五、日本福島核災發生後，原能會於2011年4月間乃要求台電公司建立「斷然處置程序」以因應全球已越趨劇烈莫測的複合式天災，並於2018年4月間公布該指引，然國內權責機關多年來幾乎視此程序為保命符，不斷宣稱臺灣核能安全已升級，福島式核災絕不會在臺發生，然此程序最終成敗關鍵需賴現場工作人員原地死守，此乃人性嚴酷考驗，而相關單位長期皆避而不談，其他亦有諸多不確定因素不易掌控，難謂已達萬無一失之境，顯有深究之必要，爰本院已另案調查

(一)2011年3月31日，日本福島核災發生後，原能會於同年4月間完成之「我國核電廠現有安全防護體制全面體檢方案」，乃要求台電公司檢討日本福島事故因層層通報導致救援措施延宕的因應做法，建立電廠現場人員依程序書執行相關操作，不須層層通報，台電公司爰建立我國核電廠機組斷然處置程序以因應全球已越趨詭譎劇烈的複合式天災。嗣於107年4月間，原能會公布「核能電廠斷然處置程序指引-原能會安全評估報告」在案。

(二)依前開「核能電廠機組斷然處置程序」指引(沸水式電廠)(2017年7月21日修訂5版)、「核能電廠機組斷然處置程序」指引(壓水式電廠)(2017年9月12日修

訂5版)(下統稱「斷然處置程序」)，「斷然處置」係指「當電廠面臨複合式災害，廠區發生大規模損壞，致使機組面臨全面喪失廠外電源及廠內既有之固定式交流電源或喪失反應爐補水狀況時，必須採取決斷行動做好即便廢棄反應爐也要將水注入的準備。台電公司採最保守假設，要求於1小時內，完成注水設備之列置，隨時準備將生水或海水注入反應爐，經研判已達需進行斷然處置注水狀況時，立即將可用水源注入反應爐，確保核燃料受水覆蓋，防止放射性物質外釋，避免大規模民眾疏散。此時，即便需注入海水，可能造成反應爐無法再使用，但保障民眾健康與安全，仍是台電公司毫無猶豫之最優先考量……」。

(三)系爭「斷然處置程序」背景說明同時亦指出：「福島事故後，台電公司已實施核安總體檢，包括建置防海嘯牆(從根本解決造成福島核電廠事故的原因)、購置電源車、移動式發電機、延長電池供電能力等防災能力強化措施，再加上原即已有之氣冷式柴油發電機及位於高處之氣渦輪發電機(完全不受海嘯侵襲)等確保電廠絕對有電之措施，已可使類似日本福島核災事故發生的可能性降至最低，而無須依賴斷然處置措施。斷然處置措施僅係以上種種防護屏障再進一步假設被突破時，台電公司更深一層用以保障人民安全之緊急應變救援措施。」等語。

(四)經查，台電公司等國內相關權責機關多年來幾乎視「斷然處置程序」為保命符，欲圖說服民眾，更不斷宣稱臺灣核能安全已升級，經由預先規劃的強化防範措施，維持爐心冷卻能力，以阻絕及侷限核災於各核電廠內，絕不讓福島核災在臺發生，似足以確保民眾生命財產安全。此有原能會、台電公司分

別查復略以：「台電公司因應國內核電廠面臨類似日本福島事故情境下建立斷然處置措施，事先規劃並備妥移動式電源及注水泵，以救援核電廠喪失所有電源及最終熱沉的超過設計基準事故情境。不論由地震/海嘯、火山爆發或其他天然災害所導致的超過設計基準事故，均屬於斷然處置措施能夠因應之情境。……」及2018年4月24日提出「核能電廠斷然處置程序指引原能會安全評估報告(定稿版)」審查結論載明略以：「綜合審查與視察結果，本案台電公司核能電廠所採用事件導向之『斷然處置程序指引』，能避免發生類似福島事故的情境，可強化核電廠安全之深度防禦。……」等語足憑。

(五)然而，日本福島核災之所以發生，係直接肇因於311巨震9.0的規模造成逾14公尺高的海嘯，已遠超過福島電廠參考該國歷史上曾經歷過的最嚴重天然災害所訂定之設計基準<sup>72</sup>。是人類歷史相較於地球年齡既明顯微不足道，國內相關權責機關如何確保臺灣未來發生複合式天災的規模及程度，不會遠遠超過上揭總體檢後各核電廠所因應採行的強化設計基準，恐怕無人敢掛保證，此觀原能會亦表示：「現今許多災害的發生都是超乎預期的」等語自明。

(六)甚且，系爭「斷然處置程序」所賴以維繫的關鍵成敗因素甚多，諸如：是否已將「各核電廠周遭甫陸續發現之活動性斷層」、「中研院調查發現大屯火山下方有一岩漿庫，且過去6,000年曾有噴發跡象，證實大屯火山屬於活火山……」等不確定因素納入充分評估與考量，以及「系爭處置程序不致繁雜耗時，

---

<sup>72</sup> 資料參考來源：101年8月3日行政院院臺科字第1010041863 號函備查之國內核能電廠現有安全防護體制全面體檢方案總檢討報告。

足讓第一線留守人員與其備援人員易於熟稔及操作而臨危不亂」、「斷然處置程序一旦啟動即表示核電廠處於極大危機之中，勢必造成現場人員浮動不安，其留守、調度、冒險搶修等幾以個人性命守衛家園，相關權益的補償與身家照顧等措施之預先規劃及安排，是否已足讓第一線留守人員甚至遠從台電公司冒死前往救援人員已無後顧之憂，臨危確能堅守崗位」、「緊急冷卻水等生水、海水緊急備用水源、備用電源遭逢巨震及海嘯侵襲，是否依然正常運作」等等，凡此該程序成敗所繫的關鍵人性要素及不確定因素不少，是否已可靠無虞並已充分掌控，均不無疑慮，基於國人生命財產安全之確保，上揭疑慮未予深入釐明之前，國內相關權責機關顯無樂觀的本錢，顯有深究之必要，爰本院已另案調查，特此敘明。

- (七)日本前首相於「核災下的首相告白」一書表述：「日本社會建立在『核電廠不可能發生重大事故』的前提上。因為有了這個前提，才建造了54座機組。法律、制度、政治、經濟，甚至文化，都以『不可能發生核電廠事故』為前提而運作。政府可說是毫無防備，所以當事故實際發生時，才會束手無策……」等語，足資為我國政府引以為鑒。

六、核災演習乃核災防救重要整備事項，尤屬強化民眾緊急應變能力並增益其自我防護、避難、疏散及掩蔽技巧的良機，採不預警方式乃驗證各項災害防救作為是否已臻機敏反射與熟稔境界之有效試煉。國內核災演習近年來既已陸續納入多元複合式演練項目，殊值肯認，期能持續預想各種可能情境，從寬納入演練之標的、項目、對象及場所，避免漏未演練致生臨機無以應變等情事，以確實達防災、減災、避災及離災等演

## 習之旨

- (一)按核子事故緊急應變法第15條規定：「中央主管機關<sup>73</sup>應定期擇定一緊急應變計畫區，依核定之緊急應變基本計畫辦理演習。前項演習，指定之機關、地方主管機關、核子反應器設施經營者及公、私立學校、機關(構)、團體、公司、廠場、民眾應配合執行演習。……。核子反應器設施經營者應定期就每一核子反應器設施，執行核子反應器設施緊急應變計畫演習。」

災害防救法第25條亦明定：「各級政府及相關公共事業，應實施災害防救訓練及演習。實施前項災害防救訓練及演習，各機關、公共事業所屬人員、居民及其他公、私立學校、團體、公司、廠場有共同參與或協助之義務。」是原能會、指定之機關、地方主管機關、核子反應器設施經營者及公、私立學校、機關(構)、團體、公司、廠場、民眾等應依前開各規定落實執行、參與或協助核災演習。

- (二)經查，國內自1989年起，每兩年輪流於南、北核電廠擇一舉行核災演習，2001年起嗣改為每年1次，動員中央、地方政府及核子反應器經營者進行聯合演習，演習項目包括廠內機組搶救、輻射偵測、劑量評估、民眾掩蔽、疏散及收容、碘片發放、輻傷醫療救護與污染清除等，以檢視核電廠及各應變單位之應變能力。

續自2013年起，演習方式改採實地實境進行。時至2020年9月間，核災第26號演習除首度加入傳染病防疫計畫，亦首次增加大屯火山活動等複合式災害情境，總計動員1萬人以上。迄2021年8至9月間預計

---

<sup>73</sup> 依核子事故緊急應變法第3條，本法所稱主管機關：在中央為原能會；在地方為緊急應變計畫區所在之直轄市政府及縣(市)政府。

實施之核災第27號演習，更假想疫情及天然災害併同核一廠發生事故，由於反應爐爐心及用過燃料池水位下降，並面臨惡劣天候及道路阻斷，致使核一廠發生緊急戒備事故<sup>74</sup>。

(三)由上可見，國內各級核災防救業務主管機關近年來已陸續納入複合式演練項目，以強化多元緊急應變能力，殊值肯認。然以日本發生空前慘烈之311巨震暨海嘯等複合式毀滅性災害為鑑，各種超乎預期及超過防災設計極限的複合式天災，隨時皆有可能發生。尤以臺灣同時位處於3項以上天然災害之土地面積高居世界第一之窘境<sup>75</sup>，更應審慎面對，持續預想各種可能情境，從寬納入演練之標的、項目、對象及場所，例如：

1、日本係以全災害的角度規劃應變作為，包含因地震造成的傷患救助、緊急醫療救護隊的出動及直升機異地轉送傷患等，且廠外亦備有一定天數的災防食物包可供應變人員使用……等等。反觀國內歷次核災演習是否已有全方位的實戰演練？平時及演練時是否已備妥各級各類應變人員與民眾的災防食物包及救命包等災防物資？不無疑慮。

又，日本實際核災演習時，依照廠區緊急事故及全面緊急事故等級分別已針對核電廠周圍30公里民眾分級實施掩蔽及疏散演練，我國是否仍一味受制於現行規定之緊急應變計畫區8公里範圍

<sup>74</sup> 資料參考來源：原能會網站首頁>緊急應變>政府平時準備>演習>核安演習(網址：[https://www.aec.gov.tw/%E7%B7%8A%E6%80%A5%E6%87%89%E8%AE%8A/%E6%94%BF%E5%BA%9C%E5%B9%B3%E6%99%82%E6%BA%96%E5%82%99/%E6%BC%94%E7%BF%92/%E6%A0%B8%E5%AE%89%E6%BC%94%E7%BF%92--5\\_43\\_154\\_903.html](https://www.aec.gov.tw/%E7%B7%8A%E6%80%A5%E6%87%89%E8%AE%8A/%E6%94%BF%E5%BA%9C%E5%B9%B3%E6%99%82%E6%BA%96%E5%82%99/%E6%BC%94%E7%BF%92/%E6%A0%B8%E5%AE%89%E6%BC%94%E7%BF%92--5_43_154_903.html))、環境資訊中心網站(網址：<https://e-info.org.tw/node/226802>)。

<sup>75</sup> 資料參考來源：程委員仁宏、楊委員美鈴、陳委員永祥、周委員陽山、李委員炳南，100年度「臺灣綠能產業發展現況」專案調查研究報告；內政部消防署，建立我國推動防災教育策略之研究，102年；第10次全國科學技術會議防災議題芻議—精進防災科技減少災害衝擊，社團法人臺灣災害管理學會電子報，第26期，105年11月。



進行演練?實有審慎檢討之必要。

就上述日本官方於311福島核災發生前，已採全災害的角度規劃應變作為，卻在核災實際發生時，仍會發生「救災用的緊急物資，會因為其他災難導致的交通中斷而無法及時到位」、「緊急應變中心的成員會因交通問題無法順利聚集」等窘境<sup>76</sup>以觀，我國針對核災救災演習等相關防救整備工作，焉能不審慎周延以對，國內各權責機關允宜嚴肅正視。

- 2、蘇俄在車諾比核能災變事故，係以2小時45分動用1,100餘輛巴士完成4萬9千名當地居民的疏散；徵用巴士疏散的優點係著眼於巴士內有掩蔽輻射污染的效果，如果是軍用卡車，恐怕無掩蔽的效果。則國內動員及疏散車輛是否已有相關考量?有無從頭至尾演練疏散所需時間，以持續精進?恐有檢討審酌空間。
- 3、據宜蘭縣政府表示，於海嘯緊急疏散演習時，僅僅疏散人口不多之村莊，等待交通工具並集結民眾排隊搭乘的時間，即已耗時至少1個小時以上，倘核災不幸真實發生，民眾因驚嚇慌亂，恐將耗時更久。新北市政府、基隆市政府及屏東縣政府復指出，囿於中央劃定緊急應變計畫區為8公里範圍之規定，地方政府僅能以該8公里範圍進行各項整備及相關應變工作。是以，8公里以外民眾、機關及團體恐長期缺乏實際演練機會，如何預想情境強化演練，以爭取黃金救援時間，確有必要。
- 4、次據原能會查復，依據核子事故民眾防護行動規範，當採行掩蔽措施的可減免劑量於2天內達10

---

<sup>76</sup> 資料參考來源：日本前首相菅直人2021年3月4日所著「核災下的首相告白」一書。

毫西弗時，將由中央災害應變中心下令執行掩蔽行動，並發布民眾預警警報通知。已經在家裡者，應關緊門窗及關閉空調設備；若正在街上，應迅速進入附近的鋼筋水泥建築物內……。然而，倘核災不幸發生，如何確保區域居民依指示僅於「室內掩蔽」而不慌亂逃離，屆時有否足夠穿戴輻射防護設備之軍警消人力協助指揮，保護其執勤、協助救災？不無有模擬演練之必要。

- 5、復據原能會指出，不預警演練係為檢驗應變人員之機警性，其原則是在不影響機組正常運作，有限度測試，避免因測試而帶來不必要的風險。部分國家實施無預警演習者，皆為針對廠內演習，不會有涉及民眾的無預警演習。惟，倘民眾參與之核災演習皆千篇一律按已知劇本實施，久而久之，參與的民眾可能因疲乏而失去緊急應變能力，不無流於形式、虛應故事，有否在不影響機組正常運作之前提下，規劃適合的不預警演練項目，容有檢討審酌空間。
- 6、又，倘對外主要道路中斷，有無針對交通中斷情形研提相關備選方案及實際演練？是否僅停留於紙上談兵階段？相關演練有無將國軍勘查、支援作業納入實際演練？其對整體疏散時間之影響，有無納入計算及評估？甚且，國內各核電廠分別仰賴台2線、台26線省道為主要動線，各類複合式災害同時發生後，各該交通要道全線是否足供確保災害時，救援、救災、後送、民生物資運送等車輛、機具通行無虞？實有強化演練，俾有備無患。
- 7、再者，現行收容安置處所之規劃先以轄內場所為主，如有困難再由中央應變中心協調適宜場所。然而，倘核災事故不幸發生，醫療、養護機構如

何確保繼續運作?醫院、學校及居民，如何撤退、安置?原規劃避難收容處所已被劃定為輻射污染區域範圍，斯時中央再請地方政府另擇定適宜地點開設收容安置處所，是否已緩不濟急?應否於平時即超前規劃寬估適宜地點?

- 8、另據國防部查復，該部代儲原能會之碘片計39萬5,568盒，並分別儲放於桃園市龍門營區及台南市網寮南營區。則倘核子事故發生時，國防部如何迅速將前述地點的碘片運輸抵達南、北需用地點?運輸路線及負責單位、人員各為何?該運輸配送作業曾否確實演練?目前國內計有核生化偵檢車9輛、人員除污車7輛，是否足夠及如何調配?曾否實際參與核災演練?
- 9、甚且，核三廠鄰近墾丁國家公園的南灣海域，非疫情期間每逢假日及墾丁春天吶喊期間，觀光人潮湧現，遊客可達數十萬人之多，主要聯外道路臺26線省道經常性大塞車，惟核三廠歷次核安演習均擇定於觀光人潮稀少之9月舉行，演習情境難以接近真實。又，核一、二廠之主要聯外道路僅為臺2線、臺2甲線或其他山區道路，現有公路疏散能量不足，核災事故疏散時之道路壅塞問題，將嚴重影響疏散時間?究竟有否將相關疏散問題納入實際演練?
- 10、此外，民生及醫療物資、防護器具是否足夠?如何調度分配?水源及水庫遭污染，如何配送飲用水給災民及未能即時撤離的居民(尤其孕婦及嬰幼兒)?大量農地及農作物遭污染，如何提供災民及救災人員乾淨食物?等問題，有否列為核災演練項目，均非無疑。

(四)綜合以上情境，歷次核災演習尚未納入充分考量，

亟待國內各級核災防救業務主管機關積極檢討正視，期能持續預想各種可能情境，從寬(情境種類)、從嚴(要求標準)、從難(難易程度)納入演練之標的、項目、對象及場所，避免漏未演練致生臨機無以應變等情事，以確實達防災、減災、避災及離災等核災演習之旨。

七、日本福島核災損害賠償支出總額至今將近新臺幣2.5兆元，然我國「核子損害賠償法」第24條規定，核子設施經營者對於每一核子事故所負賠償最高限額為新臺幣42億元，僅為日本福島核災賠償金額之0.17%，差距至為懸殊。台電公司對核災投保金額亦僅以42億元為上限，若發生嚴重核災，42億元全用以彌補核電廠自身設施損害皆顯有不足，賠償災民機會恐幾近為零，屆時即使由國家擔起其救濟及善後措施，亦係由全民買單，不但形成人民自己賠償自己之窘境，更加重國家財政的沉重負擔，倘未有相關周詳保險措施因應，核災後如排山倒海的沸騰民怨，已可預見。且國內核電廠縱使皆已除役而逐漸邁入非核家園，用過核燃料及放射性廢棄物仍有因不測天災或安全管理不當致生核災之高度風險，因此對於核災之救災及復建成本，行政院允宜督同所屬審慎研議檢討

(一)按國際間對於核子損害賠償責任，主要分為兩大制度：一為經濟合作暨發展組織核能署(Organization for Economic Cooperation and Development/Nuclear Energy Agency，下稱OECD/NEA)於1960年所推動制定之《巴黎公約(Paris Convention)》；另一為IAEA於1963年所推動制定之《維也納公約(Vienna Convention)》<sup>77</sup>。我國爰依《維也納公約》之基本原則制定公布之核子

<sup>77</sup> 參考資料來源：我國核子損害賠償法制度之研修期末報告，原能會委託研究，100年11月。

損害賠償法<sup>78</sup>第11條、第24條分別規定略以：「核子事故發生後，其經營者對於所造成之核子損害，應負賠償責任。」「核子設施經營者對於每一核子事故，依本法所負之賠償責任，其最高限額為新臺幣42億元……」。

- (二)經查，自日本福島核災發生後，原能會雖已參考先進國家與國際相關規範陸續進行多項核災救災、復建有關的應變法規、計畫的檢討修正，然卻未獲民眾深刻有感。舉例言之，其中有關核子損害賠償部分，經統計，日本福島核災事件核子損害賠償支出至今總額逾10兆日圓<sup>79</sup>，依目前匯率折合新臺幣約為2.5兆元，已遠遠超出核電廠經營者的能力範圍。我國斯時借鏡日本福島核電廠事故案例，為強化我國受災民眾之保障，以及利於未來爭取加入國際公約，與簽署國共同肩負相互支援協助，雖曾有提出修正核子損害賠償法之舉，然而，提高賠償金額上限之該修正草案卻經重新檢討後撤案，原能會係以「國家於核子事故發生重大災害時應依核子損害賠償法第34條規定採取必要之救濟及善後措施」為由，於本院調查調查研究過程，作如此說明：「萬一發生核子事故發生時，核子設施經營者所負責之賠償金額，不但龐大且必須迅速地即時撥發；如果在賠償作業上，要完全依賴保險業者處理籌款、理賠作業，必將耗費相當時間而緩不濟急，受災民眾之生活將無以為繼，因此在核子事故發生時，政府必須先行墊付賠償金，使得遭受損失之民眾能及時

<sup>78</sup> 60年7月26日制定公布，並分別於66年5月6日及86年5月14日修正公布。

<sup>79</sup> 參考資料來源：原能會網站，首頁>緊急應變>什麼是輻災>核子事故>國際重大核子事故/核災>後福島事故專區>賠〔補〕償作業；及東京電力公司網站

([https://www.tepco.co.jp/fukushima\\_hq/compensation/results/index-j.html](https://www.tepco.co.jp/fukushima_hq/compensation/results/index-j.html)) 截至2021年11月19日資料。

受到援助。依核子損害賠償法第27條規定，核子設施經營者因責任保險或財務保證所取得之金額，不足履行已確定之核子損害賠償責任時，國家應補足其差額，仍應由核子設施經營者負償還之責任。另依核子損害賠償法第34條規定，國家於核子事故發生重大災害時，應採取必要之救濟及善後措施，如此不僅可展現政府負監督之責，也確保受害民眾得到較完整之保障。」「所負之賠償責任最高限額為新臺幣42億元，即使繼續修法整合目前有限資源仍難達到足夠之賠償金額上限，參考日本福島核災事件經驗、我國921大地震及莫拉克颱風之經驗等，當國家遭遇重大災害時，皆須國家介入成立災後重建推動委員會來保障受災害民眾的權益……」等內容足憑。

(三)據上可悉，日本福島核災損害賠償支出總額將近新臺幣2.5兆元，反觀我國核子設施經營者對於每一核子事故所負賠償最高限額，依目前核子損害賠償法第24條規定為新臺幣42億元，約僅為日本福島核災賠償金額之0.17%，差距至為懸殊。台電公司對核災投保金額亦僅以42億元為上限，若發生嚴重核災，42億元全用以彌補核電廠自身設施損害皆顯有不足，賠償災民機會恐幾近為零。屆時即使由國家擔起其救濟及善後措施，亦係由全民買單，不但形成人民自己賠償自己之荒謬窘境，更加重國家財政的沉重負擔。

(四)倘未有相關周詳保險措施因應，核災後如排山倒海的沸騰民怨，已可預見。且國內核電廠縱使皆已除役而逐漸邁入非核家園，用過核燃料及放射性廢棄物仍有因不測天災或安全管理不當致生核災之高度風險，因此對於核災之救災及復建成本，行政院

允宜督同所屬審慎研議檢討。

八、非核家園為我國既定的能源政策，除早於2002年公布施行之環境基本法明定政府應訂定計畫，逐步達成非核家園目標，並於國家能源發展之上位綱要原則—能源政策綱領明文揭示其綱要方針，更早於經濟部能源局綜合企劃組之下設「能源政策與規劃科」專責職司非核家園相關業務之研擬、規劃及推動事項，允宜由行政院督同所屬適時公布相關事項之推動進度，並揭露相關重要資訊，以促進在地社區參與並維護民眾知情權，俾使全民共同監督國家重要政策之達成

(一)按我國能源政策的核心價值應兼顧「能源安全」、「綠色經濟」、「環境永續」與「社會公平」四大面向的共治理與均衡並進，並建構安全穩定、效率運用、潔淨環境之能源供需系統以促進能源永續發展，期創造跨世代能源、環境保護與經濟發展三贏願景。在全球歷經三次重大核災事件，及國內面臨核廢料處理議題下，經重新檢視核電的定位，已體認儘速達成非核家園的必要性，且早於2002年公布施行之環境基本法更已明定政府應訂定計畫，逐步達成非核家園目標，爰應積極增加資源投入，全面加速推動包含節能、創能、儲能及智慧系統整合之能源轉型，以減煤、增氣、展綠、非核之潔淨能源發展方向為規劃原則，確保電力供應穩定，兼顧降低空污及減碳，進而逐步降低核電占比，期達成2025年非核家園目標。此分別於我國國家能源發展之上位綱要原則—能源政策綱領<sup>80</sup>，以及經濟部能源局(下稱能源局)110年施政計畫所載年度策略目標<sup>81</sup>、能源

---

<sup>80</sup> 經濟部，106年4月修正完成核定本。

<sup>81</sup> 年度策略目標：(一)均衡能源安全、環境永續及綠色經濟發展，建構安全、效率、潔淨之能源供需體系，營造綠能低碳發展環境，進而創造永續價值。(二)推動我國能源轉型，擴大與穩定天然氣供應、加強節能措施及提升能源效率並落實能源先期管理。(三)確保電力穩定

局110年5月編印之能源局資源手冊，揭示甚為清楚及明確。

- (二)為執行上開國家能源發展之上位綱要原則—能源政策綱領明文揭示儘速達成非核家園之目標，我國早於95年間在能源局綜合企劃組之下，設「能源政策與規劃科」職司我國非核家園相關業務之研擬、規劃及推動事項<sup>82</sup>，既有專責單位及人力推動國家非核家園，允應將前開綱領所載達成非核家園之4項具體綱要方針：「1. 在確保公眾知情權、在地社區參與、採用國際最佳可行措施等三大原則下，推動既有核電廠除役。2. 比照國際核能標準，加強核電廠安全監管，並強化核子事故與複合式災害整備與應變能力。3. 基於公開透明原則妥善規劃短中長期高、低階放射性廢棄物管理與處置政策，以及最終處置相關法規之修正與研擬。4. 適時檢討核能發電後端營運基金徵收額度與運用辦法，同時建立專責機構負責推動與執行，以確保核廢料處理之落實。」適時主動公布規劃內容、計畫具體期程及相關事項推動進度，並定期公開揭露核電與各類能源占比與其變化趨勢等重要數據及資訊，除讓相關領域專家學者及全民協助檢視之外，促進在地社區及民眾積極參與，確保公眾知情權，俾使全民共同監督國家重要政策之達成。

---

供應，推動智慧電網基礎設施、布局儲能、強化電網穩定度，促進用戶用電安全。(四)加速發展綠電及再生能源產業，落實非核家園，穩定電力供應，推動節能極大化，提升能源使用效率並落實能源先期管理。(五)拓展能源領域國際合作，打造臺灣成為亞太綠能中心。

<sup>82</sup> 依經濟部能源局辦事細則第4條。



柒、處理辦法：

- 一、本通案性案件調查研究報告之「陸、結論及建議」，送請行政院轉促所屬參處。
- 二、本通案性案件調查研究報告(含簡報)全文上網公布。
- 三、檢附派查函及相關附件，送請財政及經濟委員會處理。

**調查研究委員：田秋堃、王麗珍、  
趙永清、林盛豐**

## 期末報告附件

## 附錄A、履勘實況摘錄



照片1 偕同專家學者於核一廠聽取主管人員簡報及說明情形



照片2 偕同專家學者以熱感應顯示儀實測用過燃料貯存安全情形



照片3 偕同專家學者以熱感應顯示儀實測用過燃料貯存安全情形



照片4 台電公司主管人員於履勘現場說明情形

附錄B、相關權責機關於歷次座談會查復資料重點摘錄

附件一、國內相關主管機關針對核災防救整備、救災及復建  
總社會成本之評估依據、情形及結果

一、我國對於核子事故平時整備、緊急應變、復建所需經費  
估算及整備情形

據原能會查復如下

(一)核子事故緊急應變基金收支運用情形：

核子事故緊急應變基金係用於核子事故平時整備與事故時緊急應變作業支出，基金使用目的並未包含復原重建。有關復原重建部分，可依循我國在921大地震、莫拉克颱風後，成立「行政院九二一震災災後重建推動委員會」、「行政院莫拉克颱風災後重建推動委員會」，統籌災區復原重建及規劃經費編列模式運作。

(二)國內針對核子事故整備作業相關預算與決算數：

日本福島事故發生前3年(97年)迄今，國內針對核子事故整備作業相關預算與決算數，如附表一，均依需求覈實編列，並秉持預算摺節支用原則，執行相關計畫，經費收支執行情形良好。另國內並無發生核子事故、啟動應變及復原作業，考量預算編列需秉持零基預算精神，嚴格控制預算歲入歲出短差，落實財政紀律與國家永續發展，爰無編列相關預算。

附表一、核子事故緊急應變基金97年迄今之預算數與決算數彙整表

(單位：元)

97年		98年		99年	
預算數	決算數	預算數	決算數	預算數	決算數
41,836,000	44,798,343	63,884,980	49,003,065	75,561,133	65,700,784
100年		101年		102年	

預算數	決算數	預算數	決算數	預算數	決算數
73,519,800	51,141,396	108,758,907	103,636,938	139,241,615	114,850,526
103年		104年		105年	
預算數	決算數	預算數	決算數	預算數	決算數
123,034,000	85,453,367	118,783,000	106,198,340	108,963,000	105,737,199
106年		107年		108年	
預算數	決算數	預算數	決算數	預算數	決算數
123,640,000	117,581,961	116,206,000	91,610,193	106,680,000	111,732,816
109年		110年		111年	
預算數	決算數	預算數	決算數	預算數	決算數
98,905,000		104,165,000 (依立法院審 查結果調整)		待訂	

資料來源：原能會。

### (三)核子事故之整備、應變、賠償、復原相關經費

- 1、整備：核子事故緊急應變基金之繳納額度目前為每年每座核能電廠3千8百萬元，係為核子事故平時整備之用，包含緊急應變作業場所及設備之建置與維護(包含廣播系統、偵測儀器與車輛、碘片等)、作業程序書研修、應變人員訓練、民眾宣導、核安演習與相關應變演練的辦理、精進應變作業之技術研發等。
- 2、應變：緊急應變所需經費約需7億8千萬元，核子事故緊急應變基金已於106年7月向台電公司收足，相關經費包含各災害應變中心運作、環境輻射監測與農漁畜牧產品取樣分析、應變人員特別健康檢查與輻傷救護、臨時收容所設置、疏散民眾運輸等，以及參考日本福島事故經驗，規劃災民7日緊急安置作業，費用係以人口最多之核能二廠緊急應變計畫區為基準估算。
- 3、賠償：我國核子損害賠償法第24條規定核子設施

經營者對於每一核子事故，所負之最高賠償責任為新臺幣42億元，該最高賠償限額係針對每一核子事故而言，現行核能一、二、三廠每年均已對每一核子事故投保新臺幣42億元保險保障；若損害賠償金額有超過的部分，依核子損害賠償法第34條規定，國家於核子事故發生重大災害時，應採取必要之救濟及善後措施，以保障受損害人民之權益。

- 4、復原：有關復原重建部分，可依循我國在921大地震、莫拉克颱風後，成立「行政院九二一震災災後重建推動委員會」、「行政院莫拉克颱風災後重建推動委員會」，統籌災區復原重建及規劃經費編列模式運作。

#### (四)我國核子損害賠償法檢討情形

- 1、借鏡日本福島核電廠事故案例，為強化我國受災民眾之保障，及利於未來爭取加入國際公約，與簽署國共同肩負相互支援協助，核子損害賠償法修法由現行之新臺幣42億元提高至新臺幣150億元，核子損害賠償法部分條文修正草案已於100年9月29日經行政院院會審查通過，同年並於10月4日送立法院審議，因屆期不續審，復於101年2月20日再送立法院審議，因賠償金額上限部分尚有其他修正案，決議予以保留併案交付黨團協商。行政院於105年2月1日院臺科字第1050001348號函請立法院審議在案。
- 2、萬一發生核子事故發生時，核子設施經營者所負責之賠償金額，不但龐大且必須迅速地即時撥發；如果在賠償作業上，要完全依賴保險業者處理籌款、理賠作業，必將耗費相當時間而緩不濟急，受災民眾之生活將無以為繼，因此在核子事

故發生時，政府必須先行墊付賠償金，使得遭受損失之民眾能及時受到援助。依核子損害賠償法第27條規定，核子設施經營者因責任保險或財務保證所取得之金額，不足履行已確定之核子損害賠償責任時，國家應補足其差額，仍應由核子設施經營者負償還之責任；另依核子損害賠償法第34條規定，國家於核子事故發生重大災害時，應採取必要之救濟及善後措施，如此不僅可展現政府負監督之責，也確保受害民眾得到較完整之保障。

- 3、日本福島核災事件核子損害賠償支出總額將近10兆日圓，已遠遠超出該核子設施經營者之能力範圍。固然日本之核子損害賠償體制言明是由核子設施經營者應負無限之賠償責任，但最後其賠償金額不足之處仍是依靠整體國家介入才足以照顧到所有受災民眾恢復國力。目前依核子損害賠償法第24條規定，核子設施經營者對於每一核子事故，所負之賠償責任最高限額為新臺幣42億元，即使繼續修法整合目前有限資源仍難達到足夠之賠償金額上限，參考日本福島核災事件經驗、我國921大地震及莫拉克颱風之經驗等，當國家遭遇重大災害時，皆須國家介入成立災後重建推動委員會來保障受災害民眾的權益，如行政院921震災災後重建推動委員會及行政院莫拉克颱風災後重建推動委員會等照顧災害民眾，故依核子損害賠償法第34條規定，國家於核子事故發生重大災害時，應採取必要之救濟及善後措施來補救，以保障受災害民眾的權益為首要。
- 4、後續行政院為落實組改後行政院政策及其相關事項，就核子損害賠償法部分條文修正草案撤回



重新檢討之必要，故105年6月23日行政院第3503次會議決議，函請立法院同意撤回；立法院於105年7月22日以台立院議字第1050704333號函復決定同意撤回。

## 附件二、國內各核電廠應予緊急應變及疏散避難距離、範圍

- 一、原能會查復，萬一發生核子事故需進行民眾疏散時，除考量當時核能電廠機組狀況外，並須視放射性物質外釋情形、當時氣候條件等綜合考量，評估決定疏散範圍，日本福島事故為陸續發生多達4部機組之事故（註：1號機至3號機發生爐心熔損，4號機受3號機影響發生氫爆），疏散範圍由事故發生時的3公里，因事故惡化逐步擴大到10、20公里。放射性物質外釋後會因風向等氣象狀況，產生不同的擴散與影響，並非全區域的分佈，此情形如日本福島事故的影響與結果。我國每座核能電廠除機組之配置與日本福島核能一廠不同，並已於日本福島事故後進行強化，耐災與救援能力等項目之提升，亦納入斷然處置措施，務必將災害侷限於廠區內。
- 二、依日本福島等級事故設定參考案例模擬對臺灣的緊急應變疏散避難範圍，參考案例評估初始條件引用日本原子力研究開發機構 (Japan Atomic Energy Agency, JAEA) 公布的福島事故的外釋時序，以事故前面7天涵蓋福島1號機至3號機的初始洩壓或氫爆的外釋量，約I-131  $6.86 \times 10^{16}$  貝克與Cs-137  $4.46 \times 10^{15}$  貝克，並假設於7天內連續釋出，以國內典型春夏季節西南風類型與秋冬季節東北類型探討對應變疏散措施的影響範圍；惟本參考案例係依應本通案調查研究要求以福島核災為假設條件，與國內核能一、二、三廠真實條件不同，包括機組數量不同、裝置容量不同以及反應器廠房相關系統設計條件不同，亦未納入我國核能電廠多重防制事故之各項安全強化措施（耐震、防海嘯、備用電源及補水等）與斷然處置阻絕策略，故本案謹供調查研究參考之用，實際影響範圍需依據事故機組條件及天候條件而定。
- 三、原能會所使用的工具為該會核能研究所與交通部中央

氣象局合作建立專屬的核子事故緊急應變劑量評估系統，該系統連結交通部中央氣象局的氣象預報，整合地區性地形風場效應、放射性核種特性、大氣擴散行為模式、與劑量曝露途徑，於事故應變期間作為輻射監測中心預測污染外釋擴散分布的預報系統，預報能力可計算未來8天外釋量所造成的下風向區域的空間輻射劑量以及核種沉降量分布。以下說明模擬福島核災等級在核能一、二、三廠的應變疏散影響範圍，判斷基準依據核子事故民眾防護行動規範第6條，「核子事故發生或有發生之虞時，應考慮採行疏散措施之干預基準，為可減免劑量於7天內達50至100毫西弗」，並以50毫西弗為基準說明最遠影響距離以及其涵蓋之行政轄區、水庫及人口數。

#### (一) 模擬福島核災等級在核能一廠的參考案例

- 1、核能一廠位在臺灣北海岸，區域風場春夏季節以西南風或是南風，秋冬季節以東北風為主要盛行風系。春夏季節參考案例設定為2020年7月風場，秋冬季節參考案例設定為2020年10月風場。
- 2、附圖一為模擬福島核災等級在核能一廠春夏季節參考案例的影響範圍(涵蓋之行政轄區、人口數，下同)，在西南風的作用下，放射性物質擴散趨勢為飄向核能一廠東北方海面，以100毫西弗作為疏散判定基準，最遠影響陸地距離為4.8公里，以50毫西弗作為疏散判定基準，局部最遠影響陸地距離為5.2公里。
- 3、附圖二為模擬福島核災等級在核能一廠秋冬季節參考案例的影響範圍在東北風的作用下，放射性物質往核一廠西南方向擴散，以100毫西弗作為疏散判定基準，最遠影響距離為6.0公里，以50毫西弗作為疏散判定基準，局部最遠影響距離為

9.0公里；在秋冬季為位於核能一廠西南方的老梅淨水廠。

## (二) 模擬福島核災等級在核能二廠的參考案例

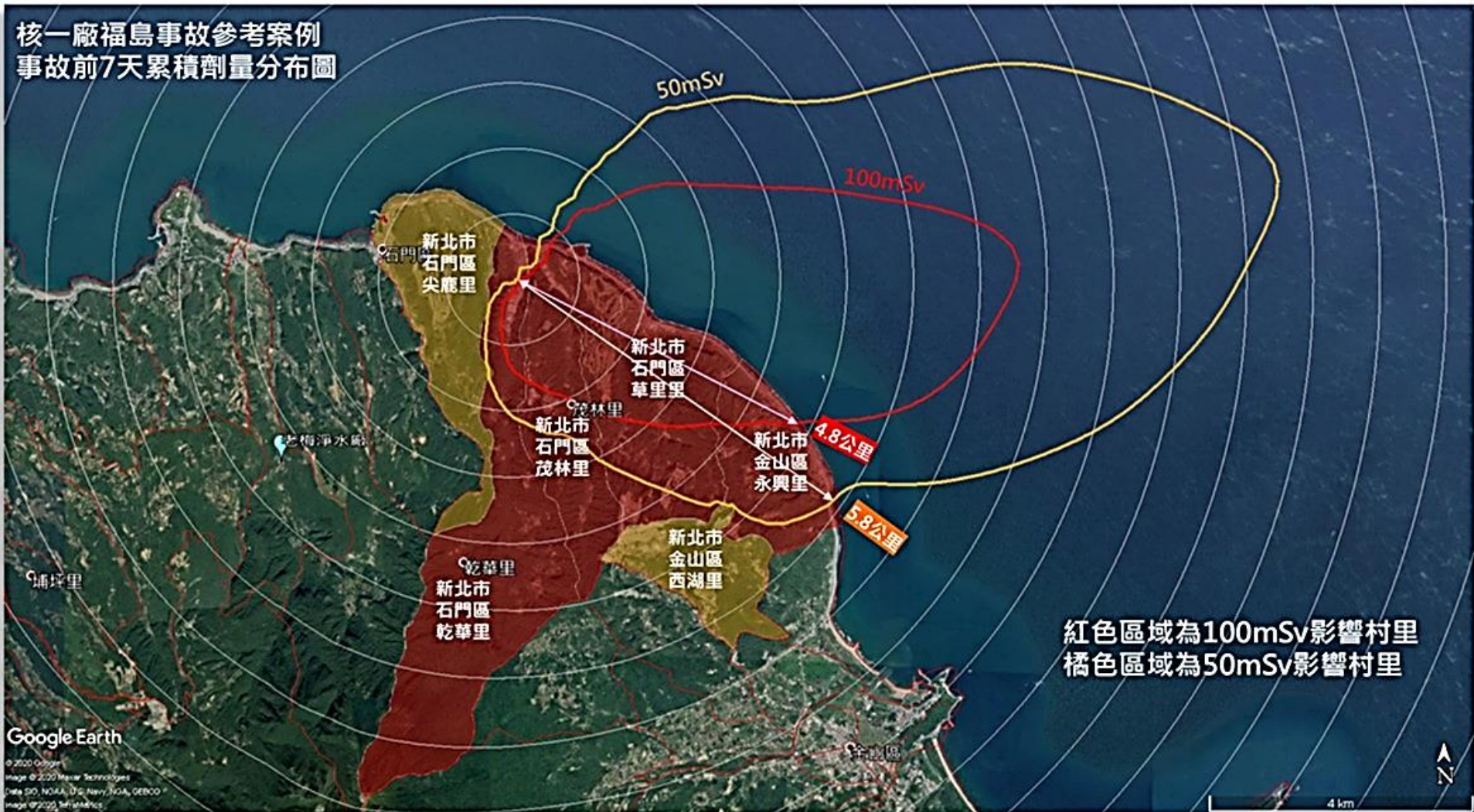
- 1、核能二廠位於新北市並鄰近基隆市，區域風場與核能一廠相近，春夏季節以西南風或是南風，秋冬季節東北風為主要盛行風系。春夏季節參考案例設定為2020年7月風場，秋冬季節參考案例設定為2020年10月風場。
- 2、附圖三為模擬福島核災等級在核能二廠春夏季節參考案例的影響範圍，核能二廠於春夏季節受到海陸風效應，使擴散趨勢呈現東北西南走向的趨勢，以100毫西弗作為疏散判定基準，最遠影響距離為5.4公里，以50毫西弗作為疏散判定基準，局部最遠影響距離為8.5公里。
- 3、附圖四為模擬福島核災等級在核能二廠秋冬季節參考案例的影響範圍，核能二廠所在位置受其西邊和西南邊的的大屯山群之地形阻擋，風向變化受地形向應影響顯著，下風向擴散範圍較核能一廠寬廣，以100毫西弗作為疏散判定基準，最遠影響距離為7.2公里，以50毫西弗作為疏散判定基準，局部最遠影響距離為11.6公里。

## (三) 模擬福島核災等級在核能三廠的參考案例

- 1、核能三廠位在臺灣南端恆春半島，核能三廠春夏季節受副熱帶高壓或颱風影響，主要為西南風，秋冬季主要亦是受到東北風影響，春夏季節參考案例設定為2020年7月風場，秋冬季節參考案例設定為2020年10月風場。
- 2、附圖五為模擬福島核災等級在核能三廠春夏季節參考案例的影響範圍，西南風的作用下，放射性物質往恆春半島東邊擴散，以100毫西弗作為

疏散判定基準，最遠影響距離為7.9公里，以50毫西弗作為疏散判定基準，局部最遠影響距離為11.6公里。

- 3、附圖六為模擬福島核災等級在核能三廠秋冬季節參考案例的影響範圍，東北風作用下，放射性物質往核能三廠西南方擴散，惟因恆春半島陸地距離與核三廠約5公里，故有大部分影響範圍落在恆春半島西側海面，放射性污染物擴散出海後，因無地形阻擋，會使擴散範圍延伸更遠，以100毫西弗作為疏散判定基準，最遠影響陸地距離為4.8公里，以50毫西弗作為疏散判定基準，局部最遠影響陸地距離為5.0公里。

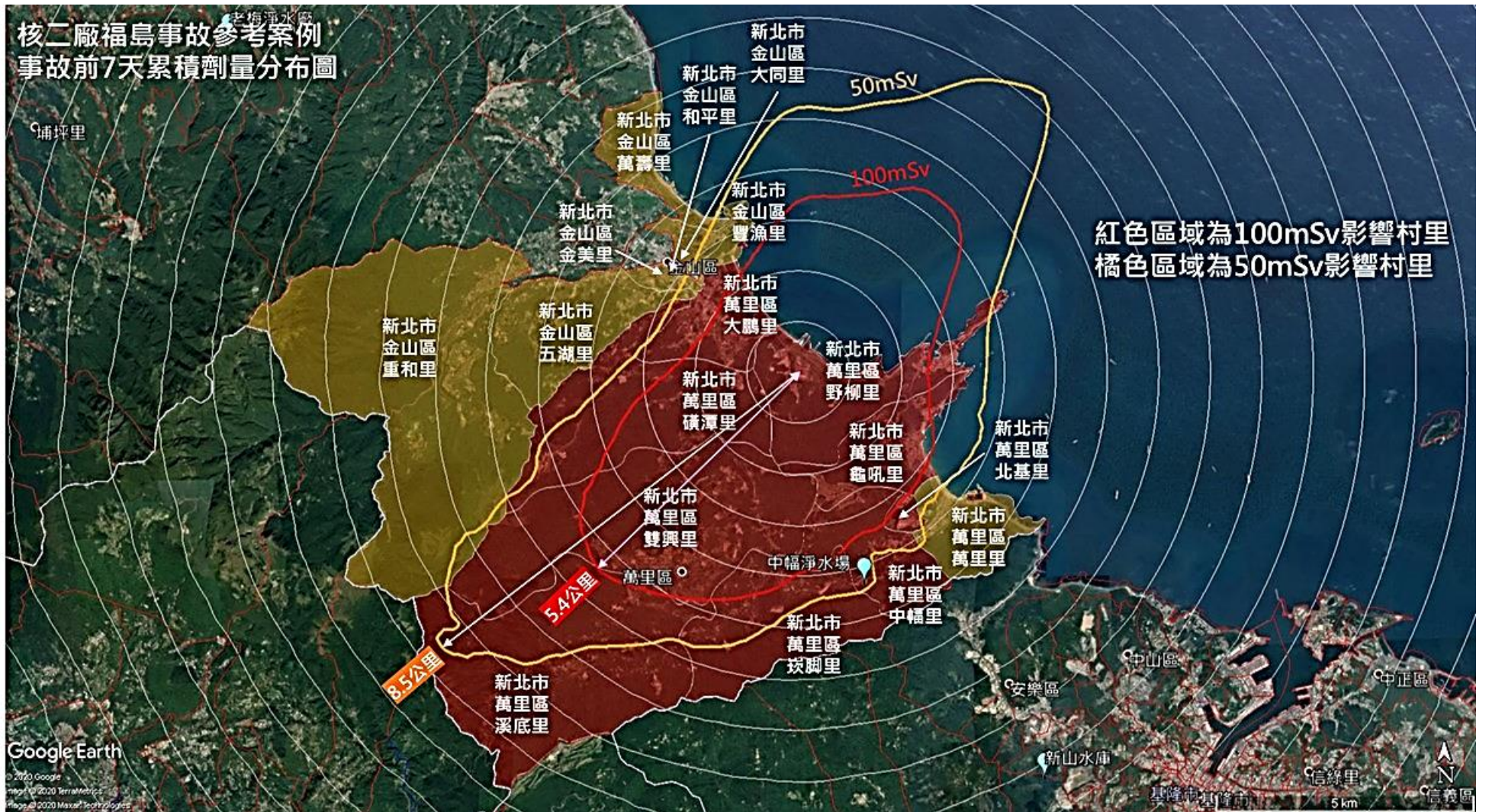


附圖一 模擬福島核災等級在核能一廠春夏季節參考案例的影響範圍

(與我國核能一廠真實條件不同；資料來源：原能會)

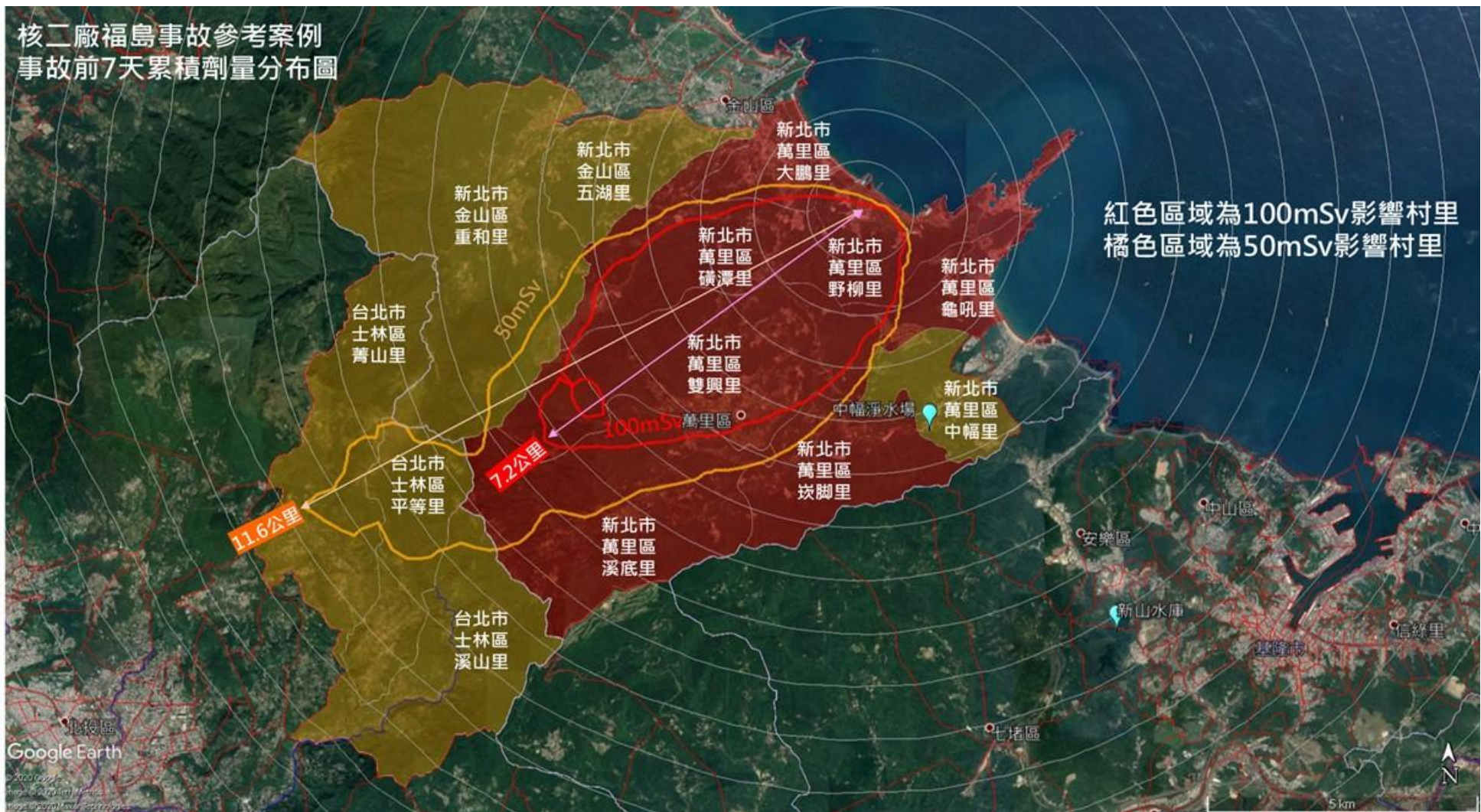


附圖二 模擬福島核災等級在核能一廠春夏季節參考案例的影響範圍  
(與我國核能一廠真實條件不同；資料來源：原能會)

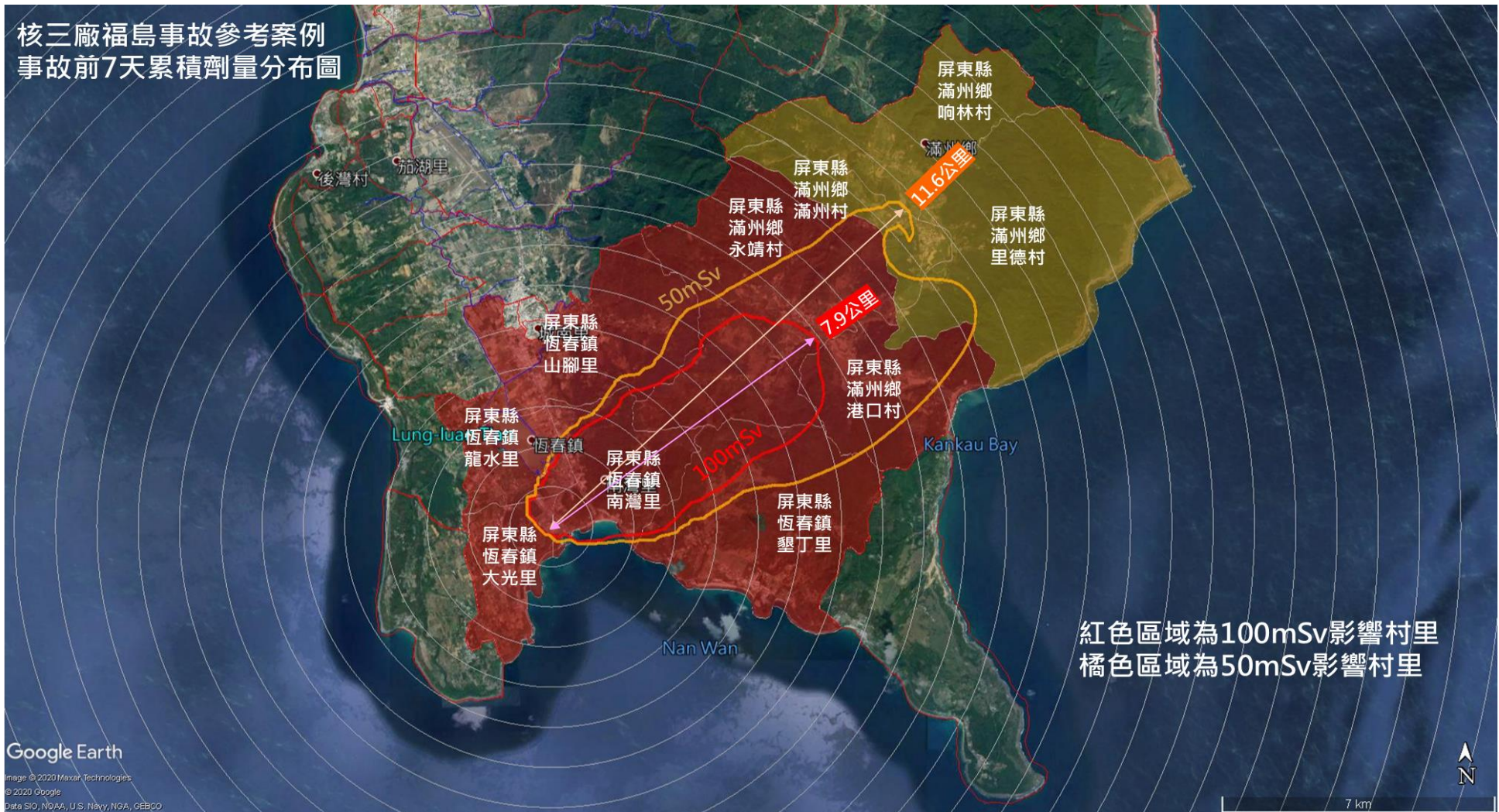


附圖三 模擬福島核災等級在核二廠春夏季節參考案例的影響範圍  
 (與我國核二廠真實條件不同；資料來源：原能會)



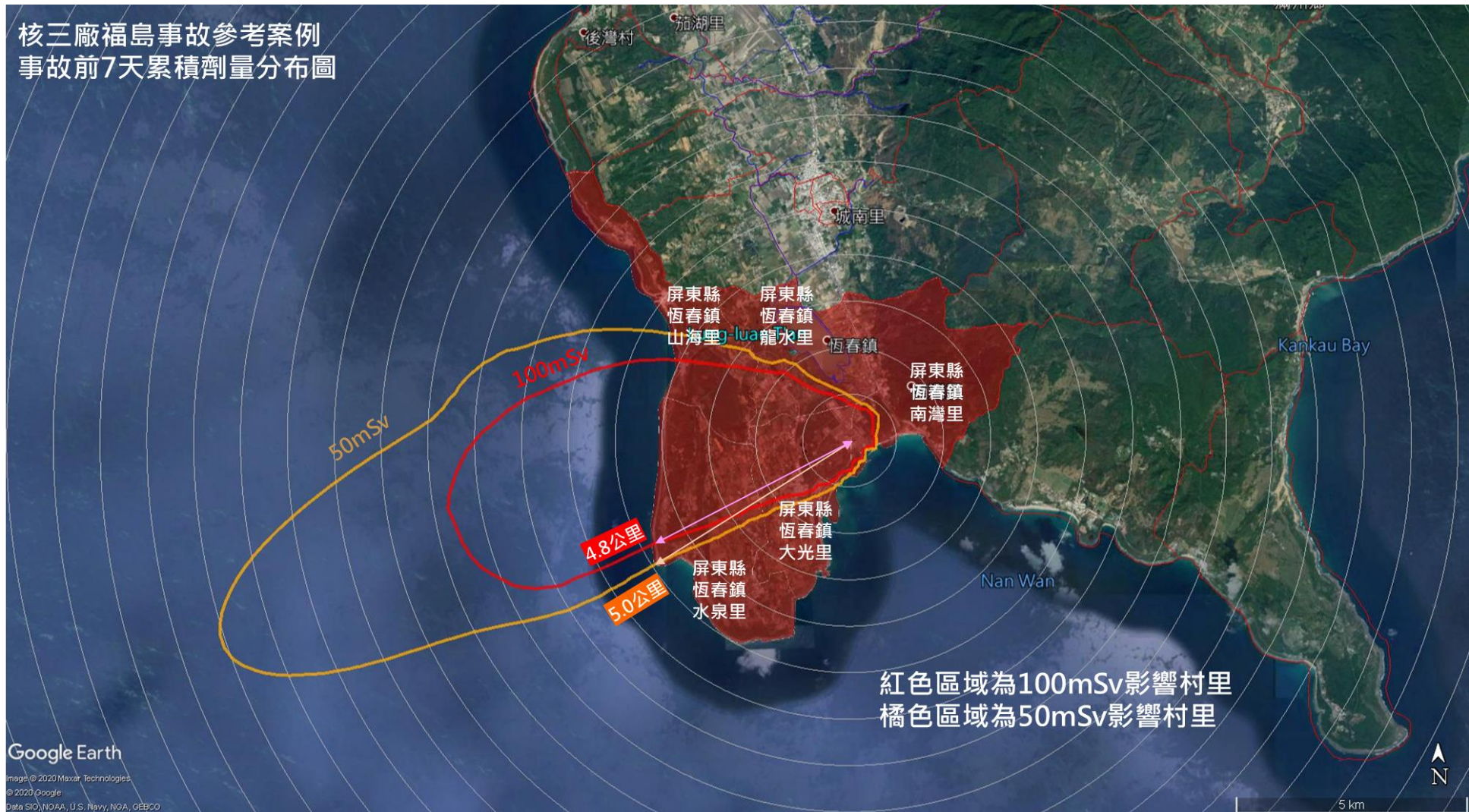


附圖四 模擬福島核災等級在核二廠秋冬季節參考案例的影響  
(與我國核二廠真實條件不同；資料來源：原能會)



附圖五 模擬福島核災等級在核三廠春夏季節參考案例的影響範圍  
(與我國核三廠真實條件不同；資料來源：原能會)

核三廠福島事故參考案例  
事故前7天累積劑量分布圖



附圖六 模擬福島核災等級在核三廠秋冬季節參考案例的影響  
(與我國核三廠真實條件不同；資料來源：原能會)

附表二、彙整模擬福島核災等級在核一廠參考案例影響範圍所涵蓋之行政轄區、人口數及水庫(與我國核能一廠真實條件不同)

核能一廠春夏季節參考案例				核能一廠秋冬季節參考案例					
縣/市	區	里	戶政人口數	縣/市	區	里	戶政人口數		
新北市	石門區	茂林里	658	新北市	石門區	尖鹿里	1,677		
		乾華里	328			乾華里	328		
		草里里	1,045			茂林里	658		
		尖鹿里	1,677			石門里	1,762		
	金山區	永興里	627			老梅里	2,341		
		西湖里	183			三芝區	橫山里	5,160	
合計	2	6	4,518		圓山里		593		
					合計		2	10	20,642
					影響水庫		老梅淨水廠(4.8公里)		

資料來源：原能會。

附表三、彙整模擬福島核災等級在核二廠參考案例影響範圍所涵蓋之行政轄區、人口數及水庫(與我國核二廠真實條件不同)

核能二廠春夏季節參考案例				核能二廠秋冬季節參考案例			
縣/市	區	里	戶政人口數	縣/市	區	里	戶政人口數
新北市	萬里區	野柳里	3,601	新北市	金山區	重和里	1,288
		磺潭里	660			五湖里	1,900
		大鵬里	3,052		萬里區	野柳里	3,601
		雙興里	1,075			磺潭里	660
		龜吼里	2,859			大鵬里	3,052
		中幅里	1,278			雙興里	1,075
		坎脚里	455			溪底里	700
		萬里里	4,974			龜吼里	2,859
		北基里	3,078			中幅里	1,278
		溪底里	700			台北市	士林區
	金山區	豐漁里	567	溪山里	1,537		

核能二廠春夏季節參考案例			
		五湖里	1,900
		重和里	1,288
		磺港里	1,948
		和平里	507
		大同里	799
		金美里	5,674
		美田里	4,458
		萬壽里	512
合計	2	19	39,385
影響水庫	中幅淨水廠(4.6公里)		

核能二廠秋冬季節參考案例			
		菁山里	1,583
合計	3	12	21,037
影響水庫	中幅淨水廠(4.6公里)		

資料來源：原能會。

附表四、彙整模擬福島核災等級在核三廠參考案例影響範圍所涵蓋之行政轄區、人口數及水庫(與我國核三廠真實條件不同)

核能三廠春夏季節參考案例				核能三廠秋冬季節參考案例			
縣/市	區	里	戶政人口數	縣/市	區	里	戶政人口數
屏東縣	恆春鎮	大光里	2,685	屏東縣	恆春鎮	大光里	2,685
		龍水里	1,290			龍水里	1,290
		南灣里	2,036			南灣里	2,036
		山腳里	5,051			水泉里	1,598
		墾丁里	1,406			山海里	1,838
	滿州鄉	永靖村	1,367	合計	1	5	9,447
		港口村	1,328	影響水庫	無		
		里德村	431				
		滿州村	1,621				
		响林村	608				
合計	2	10	17,823				
影響水庫	無						

資料來源：原能會。

### 附件三、國內發生類同日本福島核災等級災害之衝擊，以及應加強之預防、救災與復建情形

- 一、原能會查復，日本福島核災嚴重衝擊日本社會，付出極大社會成本，若萬一在國內發生福島等級核災，我國亦如日本一樣會付出極大社會成本，是較難承受的社會衝擊。因此，許多國家在日本福島事故後，莫不選擇非核或調整核能政策，我國經濟部的能源政策亦已明確宣布龍門電廠不重啟，以及核能一、二、三廠不延役，於2025年達成非核家園。惟在2025年非核家園目標達成前，必須要確保還在運轉中的核能機組安全運轉，基於防範未然，原能會與經濟部等相關單位已依據日本福島事故經驗，進行核安總體檢，核能電廠的軟硬體設施、救援應變機制等皆已進行強化；萬一發生核子事故，將基於制敵機先必要時斷然處置事故機組，將災害阻絕於廠內；基於勿恃核災之不來，恃有以待之，以料敵從寬、禦敵從嚴，核災應變導入料敵從寬的超前部署概念，檢討修訂相關應變機制與計畫，並不斷以各項演習與演練，落實於各級政府與應變單位的任務之中，讓災害的影響降至最低；更重要的是要維持高度危機意識，持續強化災害應變心防，持續精進，絕不容許福島等級核災在我國發生。
- 二、依據日本福島核災經驗，基於防範未然與制敵機先，原能會與國內外其他災害業務主管機關相同，係針對減災與整備作業投入大量人力物力，並已依據日本福島事故經驗，完成核安總體檢，強化核能電廠的耐震、防海嘯、緊要電源、後備與救援水源等能力並建立斷然處置程序，同時已檢討精進應變機制。重點說明如下：
- 三、在2025年非核家園目標達成之前，除上述已執行的各項核安強化作為外，最重要的防治還是在每個人的心

防，尤其是電廠的工作人員及中央與地方政府所有的應變人員各都要保有高度危機意識，以料敵從寬、禦敵從嚴，來做好各項防災救災應變整備工作。尤其是非核家園政策可能影響電廠工作人員的士氣，原能會將督促台電公司，隨時保有高度危機意識，只要核電廠還在運轉，那怕是最後一天，原能會都會持續嚴密核安管制作業，要求台電公司確實做好安全運轉工作，並與中央各部會及地方政府共同合作，經由演習持續強化複合式災害應變能量，守護民眾的安全。

#### 附件四、日本福島核災等級為情境之兵棋推演

- 一、原能會查復，萬一國內核能電廠發生福島核災等級之事故，除台電公司執行機組搶救與應變，政府將成立中央災害應變中心，由行政院災害防救辦公室、原能會、經濟部、內政部、交通部、衛生福利部、農業委員會、國防部等相關部會進駐，統籌督導應變作業；事故核能電廠所在地方政府將成立地方災害應變中心，執行各項民眾防護行動；另成立輻射監測中心，執行輻射偵測、研判事故影響程度與範圍，並提出民眾防護行動建議；國軍支援中心執行輻射污染之清除並協助輻射偵測與應變。
- 二、我國的核災應變採超前部署的機制，分階段執行民眾防護行動，分區分時採行民眾預防性疏散作業，如附圖7。相關機制並透過核安演習實際演練與持續精進，以109年8月6日核安第26號演習為例，即模擬COVID-19疫情期間，發生天然災害及核能二廠事故的複合式災害，由中央災害應變中心前進協調所等9處應變中心共同參與演練，進行各項議題之處置，推演的情境時序彙整，如如附圖8。
- 三、以下以兵棋推演方式，依時序說明整體因應作為。其中原能會負責任務包括：提供核能技術諮詢；督導核子反應器設施搶救、輻射偵測、劑量評估、事故處理、污染偵測與清除；督導輻射防護與管制；協調國外技術援助；災情彙整及通報處理等。
  - (一)當核能電廠發生符合核子事故分類基準之「緊急戒備事故」類別指標之狀況，台電公司將立即依該核能電廠之緊急應變計畫進行動員與機組的搶救，並於15分鐘內以電話通報、1小時內以書面通報各級主管機關。
  - (二)原能會接獲通報後，立即動員成立緊急應變小組，



複判事故達「緊急戒備事故」，即通知核子事故中央災害應變中心二級開設機關，於1小時內完成進駐；另通知核子事故輻射監測中心、地方災害應變中心與國軍支援中心二級開設；以及依核子事故中央災害應變中心指揮官指示開設前進協調所。

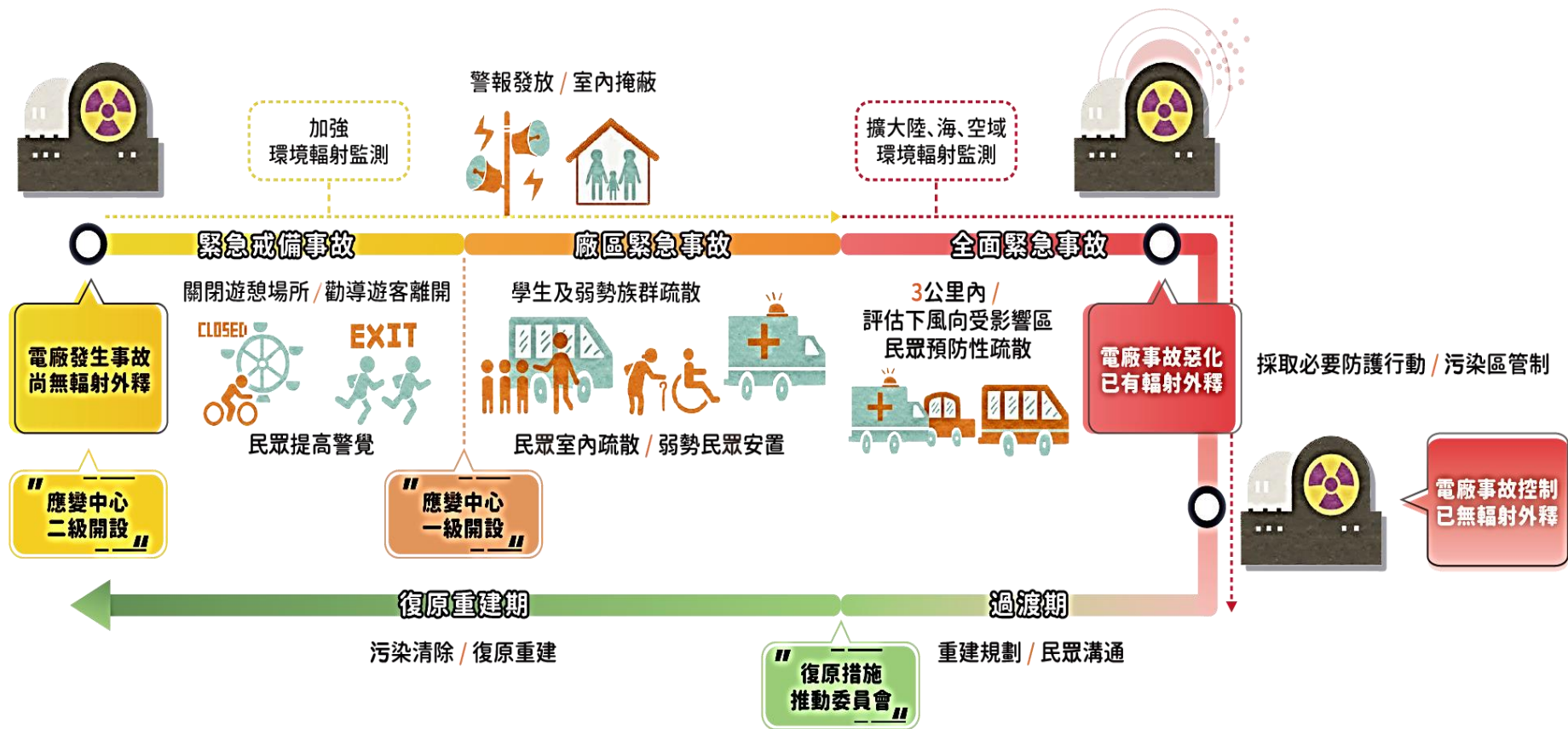
- (三)在「緊急戒備事故」階段，將先關閉事故核能電廠緊急應變計畫區（8公里）內之室外公立遊憩場所、勸離遊客、進行交通管制及碘片盤點與補發放，並加強環境輻射監測、蒐集氣象資料、規劃進一步之環境輻射偵測作業，以及進行核子事故警報發放、防護站開設（防護站設置於緊急應變計畫區外，可執行疏散民眾的登記編管、緊急醫療救護。萬一事故惡化至「全面緊急事故」階段且有輻射外釋，造成民眾與車輛污染，亦可在防護站進行除污作業）、學生與弱勢族群預防性疏散收容之準備（萬一事故惡化至「廠區緊急事故」階段，將疏散至預先規劃的安置學校與弱勢族群的收容處所）、民眾室內掩蔽或疏散所需物資盤點與準備。在此同時，亦即時發布新聞對外說明，必要時請求國際協助。
- (四)當事故惡化至「廠區緊急事故」階段，各應變中心即提升至一級開設，此階段採行之因應作為包括：發放核子事故警報、以多元管道通知民眾事故訊息，含發放災防告警細胞廣播服務(Cell Broadcast Service, CBS)與手機簡訊，並利用地方政府民政廣播系統、內政部警政署民防廣播系統等通知方式、執行8公里內民眾之室內掩蔽（因核災主要對民眾的影響就是事故惡化至「全面緊急事故」階段可能產生輻射外釋，即輻射塵的飄散，一般來說進入鋼筋混凝土建築物內可達輻射防護效果約80%以上。因此當核能電廠事故發生，請民眾採行之初步

核子事故民眾防護行動即停留在室內、看最新消息、聽政府的指示行動)、執行學生與弱勢族群預防性疏散收容、防護站設置成立，並將增加機動式與車載型輻射偵測作業，加強環境輻射監測，含水庫、淨水廠等民生重要設施、蒐集氣象資料並持續進行萬一事故惡化之劑量影響評估，另亦將進行3公里內民眾之預防性疏散收容之準備，必要時進行民生所需物資調度，與即時發布新聞對外說明等。

- (五)當事故惡化至「全面緊急事故」階段，在輻射尚未外釋影響民眾前，採行之因應作為包括：持續通知民眾事故訊息、執行3公里內民眾之預防性疏散作業與緊急應變計畫區內其他民眾之室內掩蔽，輻射監測中心並將與陸軍航空特戰指揮部、內政部空勤總隊、海洋委員會海巡署等合作執行陸海空域的輻射偵測與取樣分析，另並持續掌握氣象條件，進行萬一事故惡化之劑量影響評估，執行下風向民眾之疏散收容準備或採行疏散收容作業，與即時發布新聞對外說明等。
- (六)當事故惡化致有輻射外釋，將會依陸海空域的輻射偵測結果，確認受影響範圍，劃分管制區，採行必要的民眾防護行動，包括疏散或室內掩蔽、區域進出管制，限制農漁畜牧產品與飲用水的流通與使用，並加強取樣分析等。
- (七)當事故已受到控制，核能電廠無輻射再外釋，核子事故中央災害應變中心得視實際狀況縮小規模，已無執行應變任務需要之進駐人員予以歸建。待確認事故成因已排除且各項緊急應變措施均已完成後，將解除各應變中心與組織之任務，即緊急應變期結束，進入復原重建前的過渡期。
- (八)在過渡期間，政府將分析災害整體情勢與發展，評

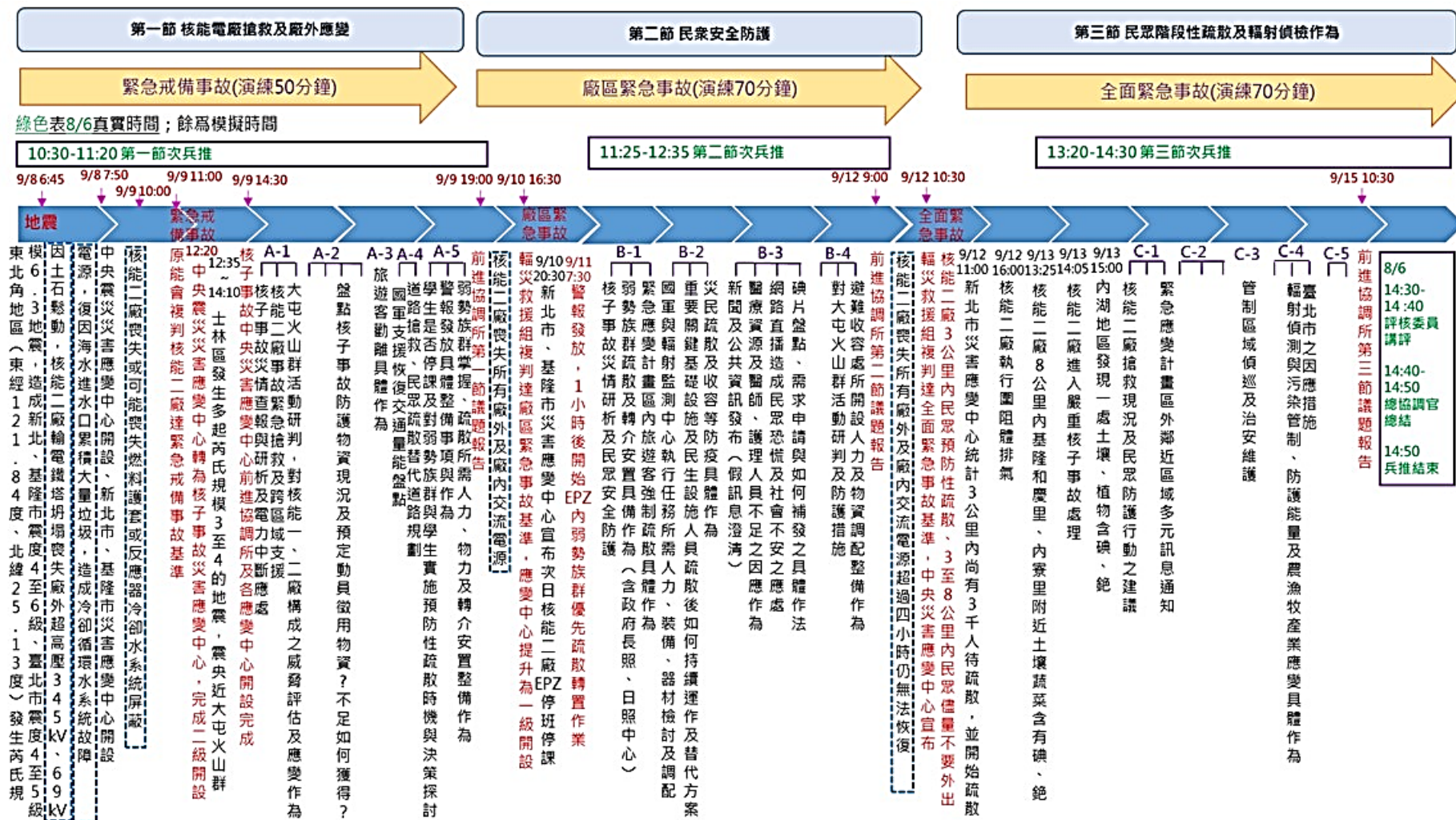
估所需復原重建時程，並與民眾溝通，以利復原重建順利規劃與執行。

- (九) 進入復原重建期，政府將召集各相關機關與民間團體、災民代表與學者專家，共同成立核子事故復原措施推動委員會，決定復原措施並督導復原措施之執行，計畫性的實施災區的除污與復原重建。
- (十) 有關國際通報與協助，已有相關國際條約與協定可供依循，如台日核能管制資訊交流備忘錄、台捷核能合作瞭解備忘錄、與美國NRC簽訂之核能管制與安全之技術資訊交流及合作協議、與美國能源部 (Department of Energy, DOE) 簽訂之核子與輻射事故應變計緊急應變管理能力意向聲明書、與法國輻射防護暨核能安全研究所 (Institute of Radioprotection and Nuclear Safety, IRSN) 簽定之輻射防護與核能安全領域之合作架構協定。



附圖七 我國核子事故緊急應變與復原重建時序圖

資料來源：原能會



附圖八 109年核安第26號演習兵棋推演的情境時序

資料來源：原能會

## 附件五、我國歷年核災演習辦理情形

- 一、原能會依據核子事故緊急應變法及其施行細則，定期擇一緊急應變計畫區辦理核安演習，並區分為兵棋推演及實兵演練兩部分，其主要目的為檢視核能電廠緊急動員、應變及保安事件應變能力，驗證地方政府對於天然災害併同核子事故之複合式災害發生時，相關災害防救計畫及作業程序書可操作性，並落實中央與地方間相互支援與合作，提升災害防救緊急應變能力，以及強化民眾、學校師生及志工團體應變知能，擴大演訓實效，藉由演練過程，檢視各應變中心之應變能力，及驗證民眾防護措施平時整備規劃之可行性。各年度演習相關部會首長參與情形，如附表五。
- 二、核安演習實兵演練部分，自102年起，改採實地實境方式進行，演練項目包括廠內機組搶救、輻傷醫療救護、核子事故警報發放、民眾室內掩蔽、疏散與收容、人車輻射偵檢及污染清除等，由於年度規劃演練重點項目不同，規模及參與單位亦會有所不同，惟南北民眾參與演習人數已逐漸提高，各年度統計彙整，如附表六。
- 三、核安演習兵棋推演部分，主要目的係為演練決策主管人員的應變作為，以104年為例，由中央災害應變中心（含前進協調所）及各應變中心全部開設，強調中央事故決策及執行作為；105年則以地方應變中心（縣、鄉鎮）及前進指揮所等全部開設演練為主軸，強調地方民眾防護行動執行作為；近幾年則以核子事故中央災害應變中心前進協調所為推演重點，強調中央與地方溝通協調支援整合作為。
- 四、為使演練能徹底執行，使民眾親身參與防災事務，核安演習外，亦鼓勵更多民眾參與逐里疏散演練，並熟稔相關應變流程。自104年起，即由新北市、基隆市、

屏東縣以「里」為單位，辦理每一村里之逐里宣導及疏散演練，以落實民眾核安防護教育，強化民眾緊急應變能力，104年迄107年已有20,111人參與；108年辦理23場次，合計有2,682人參與，爰演練總經費相較於103年增加。

附表五、各年度核安演習相關部會首長參與情形彙整表

年度	核能電廠	兵棋推演	實兵演練
100	核能二廠	馬英九總統 陳冲副院長 原能會蔡春鴻主委 內政部江宜樺部長 交通部毛治國部長 經濟部施顏祥部長 國防部林於豹次長	馬英九總統 原能會蔡春鴻主委
101	核能一廠	馬英九總統 陳冲院長 江宜樺副院長 原能會蔡春鴻主委	陳冲院長 原能會蔡春鴻主委
102	核能三廠	原能會周源卿副主委 經濟部梁國新次長 內政部黃景茂參事	毛治國副院長 原能會蔡春鴻主委 原能會周源卿副主委
103	核能二廠	原能會周源卿副主委 經濟部杜紫軍次長 衛福部曾中明次長	毛治國副院長 原能會蔡春鴻主委 原能會周源卿副主委
104	核能一廠	葉欣誠政務委員 原能會蔡春鴻主委 原能會周源卿副主委 經濟部鄧振中部長 經濟部楊偉甫次長 衛福部林奏延次長 衛福部許銘能次長 內政部龔昶仁參事	行政院葉欣誠政務委員 原能會周源卿副主委
105	核能三廠	原能會蔡慧敏副主委	原能會謝曉星主委

年度	核能電廠	兵棋推演	實兵演練
			原能會蔡慧敏副主委 行政院災防辦周國祥主任
106	核能二廠	原能會邱賜聰副主委 經濟部曾文生次長 衛福部何啟功次長	原能會謝曉星主委 原能會邱賜聰副主委 行政院災防辦王怡文副主任
107	核能一廠	原能會邱賜聰副主委 經濟部曾文生次長 衛福部何啟功次長	原能會謝曉星主委 原能會邱賜聰副主委
108	核能三廠	原能會劉文忠副主委 經濟部曾文生次長 衛福部何啟功次長	原能會謝曉星主委 原能會劉文忠副主委
109	核能二廠	原能會劉文忠副主委 經濟部國營會吳豐盛副主委 衛福部何啟功次長	原能會謝曉星主委 原能會劉文忠副主委 經濟部國營會吳豐盛副主委 行政院災防辦吳武泰主任

資料來源：原能會。

附表六、各年度核安演習各單位參與情形彙整表

年度	參與單位
100	行政院災害防救辦公室、行政院新聞傳播處、內政部、外交部、國防部、財政部、教育部、經濟部、交通部、衛生福利部、科技部、行政院環境保護署、行政院農業委員會、國家通訊傳播委員會、行政院大陸委員會、原能會、行政院海岸巡防署、內政部消防署、內政部警政署、交通部中央氣象局、交通部公路總局、國家災害防救科技中心、台電公司（含放射試驗室、核能一廠）、原能會（含放射性物料管理局、核能研究所）
101	行政院災害防救辦公室、行政院新聞傳播處、內政部、外交部、國防部、財政部、教育部、經濟部、交通部、衛生福利部、科技部、行政院環境保護署、行政院農業委員會、國家通訊傳播委員會、行政院大陸委員會、原能會、行政院海岸巡防署、內政部消防署、內政部警政署、交通部中央氣象局、交通部公路總局、國家災害防救科技中心、台電公司（含放射試驗室、核能一廠）、原能會（含放射性物料管理局、核能研究所）、新北市政府、淡水馬偕醫院國防部、陸軍第三作戰區所屬單位、陸軍第六軍團33化學兵群。
102	內政部、國防部、經濟部、交通部、衛生福利部、行政院農業委員會、台電公司（含放射試驗室、核能三廠）、原能會（含輻射偵測中心、核能研究



年度	參與單位
	所)、交通部中央氣象局、行政院海岸巡防署、屏東縣政府、陸軍第四作戰區所屬單位、陸軍第八軍團。
103	內政部、國防部、經濟部、交通部、衛生福利部、行政院農業委員會、台電公司(含放射試驗室、核能二廠)、原能會(含放射性物料管理局、核能研究所)、台北榮民總醫院、交通部中央氣象局、行政院海岸巡防署、臺灣自來水公司、新北市政府、台大醫院金山分院、金山區公所、萬里區公所、新北市立仁愛之家、基隆市政府、中山區公所、安樂區公所、陸軍第六軍團、化生放核訓練中心、航空第601旅、33化學兵群、三支部、關指部、憲兵205指揮部、新北市及基隆市憲兵隊。
104	行政院災害防救辦公室、行政院新聞傳播處、內政部、外交部、國防部、財政部、教育部、經濟部、交通部、衛生福利部、科技部、行政院環境保護署、行政院農業委員會、國家通訊傳播委員會、行政院大陸委員會、原能會、行政院海岸巡防署、內政部消防署、內政部警政署、交通部中央氣象局、交通部公路總局、國家災害防救科技中心、台電公司(含放射試驗室、核能一廠)、原能會(含放射性物料管理局、核能研究所)、台北榮民總醫院、臺灣自來水公司、新北市政府、石門區公所、金山區公所、三芝區公所、新莊區公所、核能一廠緊急應變計畫區內之學校及其附設幼兒園。
105	內政部、國防部、經濟部、交通部、衛生福利部、行政院農業委員會、台電公司(含放射試驗室、核能三廠)、原能會(含輻射偵測中心、核能研究所)、內政部空勤總隊、恆春基督教醫院、交通部中央氣象局、行政院農業委員會畜產試驗所、行政院海岸巡防署、屏東縣政府、獅子鄉公所、恆春鎮公所、滿州鄉公所、永安老人養護之家、統一渡假村、墾管處、屏東林管處、核能三廠緊急應變計畫區內之學校及其附設幼兒園。
106	內政部、國防部、經濟部、交通部、衛生福利部、行政院農業委員會、台電公司(含放射試驗室、核能一廠、核能二廠)、原能會(含放射性物料管理局、核能研究所)、新北市政府、基隆市政府、空勤總隊、交通部中央氣象局、行政院海岸巡防署、臺灣自來水公司、新北市政府、萬里區公所、野柳里、野柳國小、馨園老人養護中心、基隆市政府、中山區公所、安樂區公所、七堵區公所、台電公司、輻射監測中心、核能二廠緊急應變計畫區內之學校及其附設幼兒園、臺北市志(社)工、陸軍第六軍團、化生放核訓練中心、33化學兵群、36化學兵群、航特第601旅、關指部、第三地支部衛生連及基隆憲兵隊。
107	內政部、國防部、經濟部、交通部、衛生福利部、行政院農業委員會、台電公司(含放射試驗室、核能一廠、核能二廠)、新北市政府、臺北市政府、內政部空勤總隊、原能會(含放射性物料管理局、核能研究所)、海洋委員會海巡署、臺灣自來水公司、海洋委員會海巡署、交通部觀光局北觀處、新北市政府、石門區公所、八里國中、八里國小、大崙國小、核能一廠緊急應變計畫區內之學校及其附設幼兒園、國防部陸軍司令部、陸軍第六軍團、化生放核訓練中心、33化學兵群、航特部第601旅、關渡地區指揮部、第三地支部衛生連及憲兵隊。
108	內政部、國防部、經濟部、交通部、衛生福利部、行政院農業委員會、台

年度	參與單位
	電公司(含電力修護處南部分處、放射試驗室、核能一廠、核能二廠與核能三廠)及恆基醫療財團法人恆春基督教醫院、輻射偵測中心、國防部陸軍司令部、內政部空勤總隊、海洋委員會海巡署、原能會(含放射性物料管理局、核能研究所)、中華科技大學、屏東科技大學、屏東縣政府、高雄市政府消防局、原能會、內政部警政署民防指揮管制所、內政部警政署警察廣播電臺、海洋委員會海巡署、墾丁國家公園管理處、恆春鎮公所、滿州鄉公所、核能三廠緊急應變計畫區內之學校及其附設幼兒園、恆春工商、東隆國小、中華電信股份有限公司、南門護理之家、陸軍第八軍團(39化學兵群與通資部隊)、憲兵204指揮部(屏東憲兵隊)、化生放核訓練中心、36化學兵群及國軍防空砲兵訓練中心等。
109	內政部、國防部、經濟部、交通部、衛生福利部、行政院農業委員會、台電公司(含放射試驗室、核能一廠、核能二廠)、原能會(含輻射偵測中心、放射性物料管理局、核能研究所)、長庚醫療財團法人基隆長庚紀念醫院、衛生福利部基隆醫院、國防部陸軍司令部、內政部空勤總隊、海洋委員會海巡署、新北市政府、內政部警政署民防指揮管制所、內政部警政署警察廣播電臺、交通部觀光局北海岸及觀音山國家風景區管理處、新北市立仁愛之家、基隆市政府、福慧老人長期照護中心、陸軍第六軍團(33化學兵群、53工兵群)、跨區域支援部隊(由陸軍司令部協調)、憲兵205指揮部(基隆憲兵隊)、核能二廠緊急應變計畫區內之學校及其附設幼兒園

資料來源：原能會。

附表七、各年度核安演習(練)參與人數與經費統計彙整表

年度	核能電廠	模擬事故等級	應變人員(人數)	民眾(人數)	演習(練)總經費(決算數,千元)
100	核能二廠	全面緊急事故	1,978	1,600	6,778
101	核能一廠	全面緊急事故	2,912	967	5,992
102	核能三廠	全面緊急事故	1,185	4,026	8,220
103	核能二廠	全面緊急事故	2,064	1,695	7,826
104	核能一廠	全面緊急事故	2,064	3,848	14,150
105	核能三廠	全面緊急事故	1,763	6,560	14,574
106	核能二廠	全面緊急事故	1,063	10,149	16,670

年度	核能電廠	模擬事故等級	應變人員(人數)	民眾(人數)	演習(練)總經費(決算數,千元)
		事故			
107	核能一廠 (除役期間)	廠區緊急 事故	1,794	5,687	13,508
108	核能三廠	全面緊急 事故	2,623	4,874	15,567
109	核能二廠	全面緊急 事故	1,715	11,018	16,297 (9月底前)

資料來源：原能會。