

立法院第 7 屆第 7 會期

教育及文化委員會

行政院原子能委員會專案報告

- 一、我國核電廠地震安全補強計畫與美、日等國家核電廠耐震係數提高之演進過程
- 二、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
- 三、就 1989 年核三廠反應爐控制棒發生底栓斷裂事件之處理及補救成本

報告人：行政院原子能委員會

蔡春鴻 主任委員

中華民國 100 年 4 月 18 日

報 告 內 容

壹、我國核電廠地震安全補強計畫與美、日等國家核電廠耐震係數提高之演進過程.....	1
貳、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.....	6
參、就 1989 年核三廠反應爐控制棒發生底栓斷裂事件之處理及補救成本.....	10
肆、結語.....	14
附件1 美國 Diablo Canyon 核電廠與 Hosgri 斷層、Shoreline 斷層相對位置圖.....	15
附件2 原能會辦理我國核能電廠耐震安全再評估精進作業工作摘要.....	16
附件3 各應變中心提出啟動應變機制所需經費.....	18
附件4 新北市及屏東縣之農、漁、牧臨時補償預估.....	19

主席、各位委員先進：

奉 大院要求，謹就「我國核電廠地震安全補強計畫與美、日等國家核電廠耐震係數提高之演進過程」、「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」及「就 1989 年核三廠反應爐控制棒發生底栓斷裂事件之處理及補救成本」提出專案報告，請各位委員先進不吝指教。

壹、我國核電廠地震安全補強計畫與美、日等國家核電廠耐震係數提高之演進過程

一、耐震設計係數背景說明

世界各國核能電廠所在地理位置、地質條件與地體構造有很大的差異，因此耐震設計係數也各有不同。而我國核能電廠耐震設計主要係參考美國核能電廠耐震設計相關法規與技術規範，與日本核能電廠耐震設計規範有所不同。例如：兩者在考慮耐震設計地震的輸入位置即有很大的不同，我國與美國核能電廠係將設計地震放在反應爐基座基礎為設計基準面，而日本規範則是將設計地震—「基準地震動」放在較深層且具有某種強度以上的岩層位置，兩者位置點並不相同，對應耐震係數之比較，並無意義。

事實上，核能電廠是一座龐大且複雜的系統工程結構物，而耐震係數設計值只是評斷一座核能電廠耐震能力的一個極度簡化參數，倘若真正要相互比較各核電廠的耐震能力時，應該要有更詳細的專業評估作為依據。

另外，根據核能電廠耐震安全的設計理念，耐震係數設計值不僅是核能電廠結構、系統、組件抵抗地震力的設計基準，同時還兼具有安全停機（Safe Shutdown）的意義，換言之，倘若真的發生強震達到耐震設計值，與反應爐安全有關的重要關鍵設備仍須維持安全可用的狀態，並且在設計時保留相當的安全餘裕，以確保強震後，反應爐可以安全停機。如此的安全設計理念，與現今一般民用建築物耐震設計目標定位為「小震不壞、大震不倒」亦有很大的差距。因此同樣是「耐震設計係數」這個名詞，對核能電廠與對一般建築結構物而言，背後代表的意涵差距頗大。

二、日美及我國耐震評估與補強作業

世界各國核電廠目前具有耐震性能檢討與補強計畫的案例，應以美國西岸與日本的核電廠為主；美、日兩國因與台灣同屬環太平洋地震帶，其相關補強作業可作為我國強化地震評估之重要參考。以下謹介紹美國與日本近年來有關核能電廠耐震評估與補強的案例，並與我國目前執行中的核能電廠耐震安全再評估精進作業相互參照。

（一）日本既有電廠設計地震再評估簡介

在 1995 年阪神大地震後，日本各界痛定思痛，成立了「地震研究推進本部」，專司災害性大地震的研究，基於這些研究成果，於 2006 年修訂日本「核能電廠耐震指針」，要求各電廠對於基準地震動的設計值進行重新評估。以日本福島第一核電廠六部機組為例，依據 2006 新版耐震指針進行重新評估後，其反應器廠房基礎下方耐震設計係數由原

先的不到 0.2g，提升到約 0.42g~0.5g 左右。

2007 年 7 月日本外海地區發生規模達 6.8、地震深度僅 17 公里的新瀨縣中越沖地震，距離震央 16 公里的東京電力公司柏崎刈羽電廠有多部機組的地震儀實測加速度值超過設計地震基準，因而引發核能電廠耐震能力不足的疑慮；該次地震發生後，柏崎刈羽電廠全面停機體檢，東京電力公司並重啟海域、陸域地質調查與電廠耐震能力評估與補強措施。經過評估其反應器廠房基礎下方耐震設計係數亦由原先的 0.28g，提升到約 1.0g。

（二）美國核能電廠長期地震計畫簡介

對於美國核能電廠較長期地震補強計畫，可以位於加州的 Diablo Canyon 核電廠為例。該核電廠隸屬於 Pacific Gas & Electric(PG&E)公司，於 1967 年設計時曾經分別考量與評估 4 個陸上斷層或地震，分別為：

- 1、an Andreas Fault 錯動，地震規模 8.5，距離電廠 48 哩；
- 2、Nacimiento Fault 錯動，規模 7.5，距離 20 哩；
- 3、Santa Ynez Fault 錯動，規模 7.5，距離 50 哩；
- 4、San Andreas Aftershock，規模 6.75，距離 6 哩。

因此，當時設計地震定為 0.4g，並於 1968 年著手展開 1 號機的興建，於 1970 年興建 2 號機。1971 年進行海域石油地質調查時又發現核能電廠附近有近海斷層，稍後命名為 Hosgri 斷層；1974 年美國核管會（NRC）的前身 AEC 乃要求對電廠第一類結構物進行 0.5g 的地震分析；1976 年美國

核管會依聯邦法規 10CFR100App. A 將 Hosgri 斷層歸類為能動斷層，並於同年與美國地質調查所（USGS）要求以斷層規模 7.5，廠址震度提高至 0.75g 進行再評估。PG&E 於 1984 年提出長期地震計畫（Long Term Seismic Program，LTSP）承諾事項，NRC 始有條件發給運轉執照，並持續商業運轉至今。整個長期地震計畫（LTSP）分為四個部分，分別為：

第一部分：地質、地震資料評估與解讀；

第二部分：電廠設計地震規模之基準再評估；

第三部分：電廠設計地震動再評估；

第四部分：耐震餘裕分析與評估。

LTSP 於 1988 年繳交評估報告，經審查意見及修正，於 1991 年補充報告完成，經 LTSP 評估，Hosgri 斷層距離 Diablo Canyon 電廠約 4.5 公里。目前，Diablo Canyon 核電廠的長期地震計畫（updated LTSP）仍在持續更新當中，根據最新資料顯示（附件 1）：靠近 Diablo Canyon 核電廠海岸線有一條 Shoreline 斷層，距離電廠約 0.6 公里，初步評估仍未超越 Diablo Canyon 核電廠的耐震設計標準。整體而言，美國 Diablo Canyon 核電廠的 LTSP 長期地震計畫對於運轉中的核能電廠而言，有許多值得借鏡的地方，本會亦將持續蒐集相關資料以供國內各界參考。

（三）我國核能電廠耐震安全再評估精進作業

由於台灣位處環太平洋地震帶上，地震發生頻

繁，核能電廠的耐震安全議題特別受到社會各界的關注。

唯為確保核電機組之安全，原能會早在 921 集集大地震後即要求台電公司於各核能電廠裝設強震自動急停裝置，並已於 96 年 11 月完成上線使用。該裝置一旦偵測到地震強度超過設定警戒值（約為耐震設計值的二分之一，以核二廠為例約為 0.16g~0.21g 不等），反應器即會自動緊急停機，確保核電廠安全。

經濟部中央地質調查所於 96 年 7 月出版的第 19 號特刊，正式將第二類活動斷層山腳斷層的北段向東北延伸至金山地區，而延伸斷層線位置即介於台電核一廠與核二廠之間，另外，根據 98 年底出版的經濟部中央地質調查所特刊第 23 號指出，鄰近核三廠的恆春斷層亦由存疑性活動斷層暫時改列為第二類活動斷層，而所謂「第二類活動斷層」係指過去十萬年以內曾經活動過的斷層。原能會對此兩項新事證極為重視，並隨即研擬各項管制作為。雖然經初步評估，納入新事證後之各廠震度仍在原始設計值範圍內，惟本會仍將持續依照「耐震安全再評估精進作業」程序再加以確認。

綜合上述說明，本會自民國 96 年 12 月起，即針對國內核能電廠耐震安全進行一系列的管制作為，其目的在要求台電公司對核一、二、三廠周圍陸域及海域，進行更進一步的地質及地震活動調查，以釐清新近地震活動的疑慮與對運轉中核能電廠可能潛在之影響。這一系列管制作為，如附件 2。

按目前時程的規劃，101 年 8 月台電將完成海域、陸域地質調查、102 年 4 月完成地質穩定性及地震危害度分析、102 年 8 月完成三座核電廠耐震餘裕檢討評估，再依據耐震餘裕檢討評估結果，進行核電廠結構、系統與組件的後續補強作業。有鑑於日本福島電廠之經驗，本會將配合「國內核能電廠現有安全防護體制全面體檢方案」對該時程進行檢討，並評估同步進行補強措施以提昇耐震能力的可行性。

貳、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

一、日本福島災損分析

日本福島核災係一複合性災害，所造成之損害包括地震、超級海嘯及核災放射性物質外釋之影響，海嘯影響之範圍廣達 400 平方公里，放射性物質外釋影響之範圍包括福島縣、栃木縣、岩手縣、宮城縣、茨城縣、山形縣等地區，除進行核電廠周圍 20 公里民眾強制疏散，20 至 30 公里民眾建議撤離或室內掩蔽，福島、茨城等多個地區農產品及鮮奶亦因超出標準，禁止販售。

由於目前整個災情仍持續演進中，根據日本官方初步（100 年 4 月 11 日）資料，死亡 13127 人、失蹤 14348 人（推測係被海嘯捲走）、受傷 4793 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 1200 億至 3000 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。

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(台幣170億元)。

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3千萬日圓，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。

二、我國核災救災成本與災損分析

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。（詳細估算值如附件 3）。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。

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(附件 4)，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及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。

日本福島核災所需救災成本與災損金額，因尚無詳細資料，無法與我國做進一步比較，惟參考日本此次複合性災變經驗，原能會刻正進行緊急應變計畫區檢討作業，未來將依檢討結果重新檢視與修正相關整備規劃，做最完善的準備。

三、我國核安事件造成輻射外洩之災損情形

依資料顯示，我國核能電廠未曾發生因輻射外洩而造成災損情事。以核三廠 1 號機於 90 年時所發生喪失廠內外交流電源事件（俗稱 318 事件）為例，雖引起社會高度關注，該起事件亦未有輻射外洩造成災損情形，謹摘要說明如下：

90 年 3 月 18 日凌晨，楓港、恆春地區鹽霧害使超高壓 345 仟伏輸電線路不穩定，導致核三廠 1 號機安全交流電源系統 A 串緊要匯流排故障，連帶使 161 仟伏外電跳脫。1 號機配置之 2 台緊急柴油發電機中，1 台雖正常啟動，卻因緊要匯流排故障信號而無法供電，另 1 台啟動後因電壓無法建立而未發揮正常功能，造成 1 號機兩串緊要電源匯流排同時失電的事件。由於事件發生時，反應器已停爐達 21 小時以上，爐心餘熱已降低至相當低之程度，加上蒸汽驅動輔助飼水泵正常發揮功能，配合蒸汽產生器動力釋壓閥之操作，反應器在事故過程中，均在適當控制下逐漸降溫及降壓，事後檢查反應爐冷卻水洩水槽及圍阻體集水池之水位變化，顯示無洩漏現象。

為確認事件對廠外之影響，經檢視核三廠廠界設置之輻射監測器紀錄，均在背景變動範圍內，本會輻射偵測中心在核三廠周圍之恆春、大光、墾丁與後壁湖等地點之輻射監測站，3 月 17 日至 18 日期間所測得數據，在環境背景輻射的變動範圍內，且對核三廠周圍進行環境樣品進行分析結果均正常，顯示事件對民眾及環境未造成任何影響。

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，原能會刻正進行「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。

參、就 1989 年核三廠反應爐控制棒發生底栓斷裂事件之處理及補救成本

一、控制棒底栓斷裂事件說明

民國 77 年 9 月 24 日 07:28，核三廠 1 號機機組處於功率 75%，發電機出力 662 MWe 之狀況，因輔助變壓器 MA-X04 低壓側 13.8KV 匯流排故障，導致發電機及汽機跳脫，反應器急停。跳機後運轉人員檢視機組狀況，發現控制棒組 C 編號 R41 之控制棒，於機組跳脫時無法全入。

核三廠每支控制棒共有 24 根仔棒，事後發現控制棒 R41 其中兩根仔棒之底栓（End Plug）斷裂（底栓之功能為固定仔棒）。當時初判底栓斷裂之可能原因，為仔棒較低部位有腫脹現象，因擠壓、拉扯造成底栓斷裂；而此仔棒之腫脹現象，亦導致控制棒無法全入之情況。

由於控制棒之卡住或斷裂，會直接影響核能機組之安全停機功能，本會認為本事件有安全上之疑慮，因此要求台電公司需執行肇因分析。

二、控制棒底栓斷裂之原因分析

核三廠自初始裝填燃料以來（第 1 至 3 運轉週期）即採用鈳(Hf)作為吸收中子材料之控制棒，跳機事件後，台電委託西屋公司檢查 1 號機所有 52 支控制棒，並針對 R41 控制棒執行拉力試驗、水底攝影檢查和渦電流檢查；另委託本會核能研究所（以下簡稱核研所）在熱室（Hot Cell）執行金相檢驗。經評估發現鈳控制棒（以下簡稱鈳棒）在吸收中子後一段時間(約 3 年)，可能產生腫脹、龜裂和磨耗等現象，造成控制棒仔棒外徑變大，於插入爐心燃料之導管時，與導管間摩擦力過大，因而卡住無法完全插入。

鈳棒之腫脹現象，核研所之金相檢測證實是鈳棒局部氫化體積膨脹所致，屬於材料及設計問題。雖然西屋公司認為若鈳棒是整個圓周均勻腫脹，則應無卡住問題，但核研所實際觀察到之結果是「局部各處腫脹」；加上渦電流檢查顯示有 10 支控制棒有相當程度之腫脹現象，故無法確保能繼續使用一個週期而不發生問題。

鈳棒之龜裂問題，西屋公司對於 R41 控制棒底栓斷裂原因，懷疑是台電公司控制棒操作不當所致，但核研所仍認為底栓斷裂是附近之腫脹現象造成裂痕（Crack）所致，亦屬材料問題，且核研所經由水底檢視發現其他鈳棒中，部分亦有圓周方向及軸向之裂痕，證明控制棒 R41 之底栓斷裂，並非獨立事件，其他鈳棒亦有可能發生。

另在事件檢討中發現鈳棒亦有磨耗之顧慮，由於西屋公司設計的多座核能電廠皆有此問題，因此亦屬

設計問題所造成。

三、核三廠兩部機最初選用鈰作為控制棒材料之原因

鈰在 1960 年代雖由於價格昂貴，僅供美國海軍核子潛艦反應爐使用，但到 1960 年代末期，因核子燃料大量使用鈳作為其護套，而使得鈳金屬之副產品鈰之產量大增且價格變得平穩；當時一般商用反應爐所使用之銀-鈾-鎳控制棒，因銀價上漲十倍以上，造成銀-鈾-鎳控制棒價格相當昂貴。因此，西屋公司當年決定採用鈰代替原使用之銀-鈾-鎳棒，在 1984 年至 1989 年間，共有 12 座西屋公司製造之壓水式核能電廠使用鈰控制棒，核三廠即為其中之一。核三廠控制棒底栓斷裂之事件經驗回饋至業界後，西屋公司之壓水式電廠又再全數換回原使用之銀-鈾-鎳控制棒。

四、原能會採取之安全管制措施

(一)鈰控制棒未全入之管制

鑑於前述鈰控制棒之 3 項安全疑慮（腫脹、龜裂和磨耗等現象），原能會於 77 年 12 月 24 日，以 (77) 會核字第 6313 號函，要求台電公司「為確保核能安全，核三廠 1 號機須更換全部鈰棒為銀-鈾-鎳控制棒之後，才能起動運轉，2 號機於 78 年 2 月大修時，亦須完成更換全部之控制棒」。

核三廠 1 號機於 77 年 9 月 24 日跳機之後，為執行控制棒更新作業，因此，該機組提前大修（第 3 次大修於 77 年 9 月 30 日開始），在完成全部更換為銀-鈾-鎳控制棒後，機組於 78 年 3 月 17 日結束大修，重新起動運轉。

核三廠 2 號機第 3 次大修於 78 年 2 月 25 日開始，於 78 年 5 月 5 日結束，大修期間亦完成所有銀-鈾-鎳控制棒之更換作業。

(二)更換銀-鈾-鎳控制棒之後續營運檢測

核三廠 1、2 號機組，自第 4 燃料週期開始，爐心已全面使用銀-鈾-鎳控制棒，並向本會提出新制定的「控制棒檢測計畫」，經本會審查核備後施行。

新採行「控制棒檢測計畫」之目的，是利用渦電流檢測技術，提早檢測出控制棒與控制棒導管組件間之磨耗程度，以及預測磨耗成長率，以決定是否需要更換新的控制棒，或估算其可繼續使用之期限。目前仍在爐心使用之控制棒每 3 個週期作渦電流檢測一次，以判定其磨耗程度及腫脹龜裂現象；新更換之控制棒，自使用後第 6 個燃料週期執行第 1 次檢測，爾後則恢復例行之每 3 個燃料週期檢測一次。檢測結果與未來之檢測規劃，於完成檢測後 2 個月內，需陳報原能會核備。

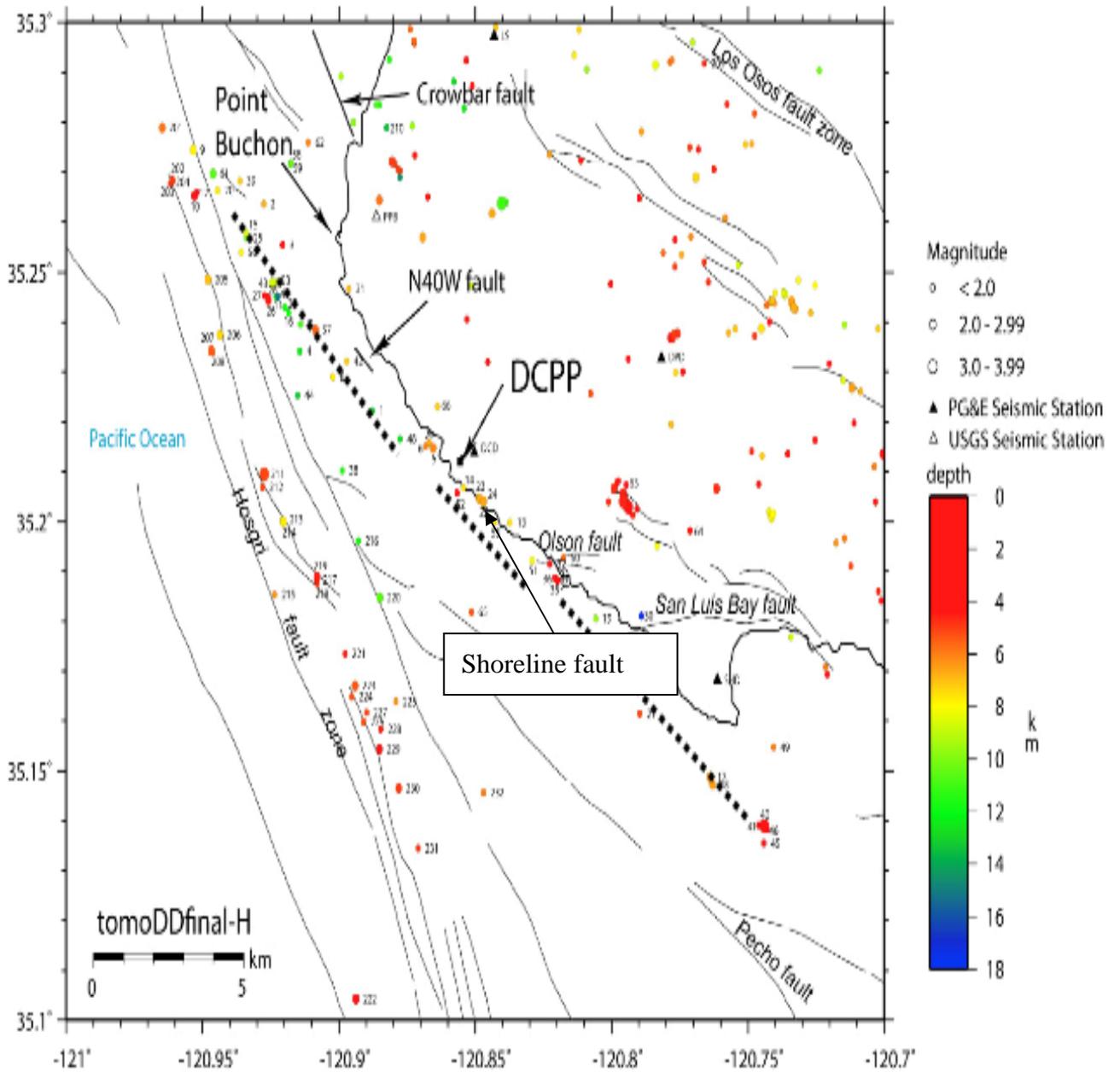
核三廠自第 4 燃料週期起，控制棒每 3 個燃料週期需執行一次檢測，其中第 6 及第 9 燃料週期之檢測是交由美國 ABB 公司執行，第 11 燃料週期之檢測由西屋公司所作，第 11 燃料週期之後，則完全由台電公司檢測隊自行完成。而於第 14 燃料週期（民國 92 年）檢測時，另將中子累積照射量最高之控制棒送交核研所，委託進行熱室檢驗及壽命評估工作，以精確估算控制棒之使用壽命。

五、整體評估

自更換西屋公司原使用之銀-鈾-鎳控制棒後，配合相關控制棒檢測計畫，核三廠未再發現因腫脹或磨耗導致控制棒動作異常之情況。

肆、結語

原子能委員會為我國核能安全管制機關，所有工作均將以維護國人核能安全為首要目標。從日本福島核災經驗或啟示中，的確有許多可以讓我們慎重思考或嚴肅面對的課題，也將作為未來強化國內核能安全監督作業的依據。上述3項專案報告，敬請各位委員惠予指教，謝謝！



附件 1-美國 Diablo Canyon 核電廠與 Hosgri 斷層、Shoreline 斷層相對位置圖

原能會辦理我國核能電廠耐震安全再評估精進作業工作摘要

- 96 年 12 月 正式要求台電公司蒐集日本東京電力公司柏崎刈羽電廠地質調查結果與因應措施。
- 97 年 6 月 要求台電公司參照日本柏崎刈羽電廠之經驗，檢討地震因應對策與補強措施。
- 97 年 12 月 要求台電公司擬定陸域及海域地質調查計畫。
- 98 年 5 月 召開「核能電廠地震安全再評估之必要性」會議，要求台電公司具體提出核能電廠周圍區域（陸域及海域）地質及地震活動調查之規劃。
- 98 年 6 月 台電公司委託國立中央大學進行核能電廠廠址振動特性及地震反應研究，完成山腳斷層對核一、二廠之初步影響評估。
- 98 年 6 月 召開「核能電廠耐震安全評估精進作業討論會」，正式新增核電廠管制追蹤案(GA-0-9802)及(MS-0-9804)兩件，分別對核一、核二廠及核三廠之地質調查與耐震安全評估列管追蹤。
- 98 年 7 月 召開「核能電廠地震安全評估導則之規劃」討論會。
- 98 年 9 月 舉行「核能電廠地震運轉」會議，要求調降地震儀記錄器觸發設定、訂定地震新事證之通報及地震後復機程序。
- 98 年 9 月 台電公司函報「核能電廠耐震安全再評估精進作業」時程規劃，本會並於 10 月 2 日函復要求將精進作業分成「海域、陸域地質調查」、「地震危害度分析與設計地震檢討」、「核電廠各安全相關結構、系統及組件(SSCs)耐震餘裕檢討及適當補強作為」等子項目，分階段規劃各項預計完成日期，且須於各階段作業完成後，即將執行結果提報本會審查。本案分階段的作法與美國加州 Diablo Canyon 核能電廠長期地震計畫（Long Term Seismic Program, LTSP）分成四個階段（Element 1~4）的作法一致。

- 98 年 12 月 要求台電公司儘速提出恆春斷層對核三廠之影響評估報告，報會審查。另請台電公司考量比照美國核電廠作法，委請地質調查研究機構執行長期地質調查計畫，以提早發現可能影響核電廠之活動斷層並進行安全評估。
- 99 年 1 月 本會分別聘請三位外部審查委員併同本會核管處同仁組成專案小組，負責審查耐震精進作業地質調查細部規劃與調查成果。
- 99 年 2 月 召開「核能電廠耐震安全再評估精進作業」之海域、陸域地質調查先期規劃第一次討論會，審查台電公司所提送之營運中核能電廠附近陸域、海域地質調查工作規劃，並函發各項審查意見。
- 99 年 3 月 函復台電公司關於核電廠管制追蹤案(GA-0-9802)時程規劃之各項審查意見。
- 99 年 4 月 召開「核能電廠耐震安全再評估精進作業」之海域、陸域地質調查先期規劃第二次討論會，審查台電公司所提送之營運中核能電廠附近陸域、海域地質調查工作規劃，並函發各項審查意見。
- 99 年 6 月 同意台電公司對「海域、陸域地質調查規劃」審查意見之答復。
- 99 年 7 月 發函台電公司應儘速建制核能電廠鄰近區域地震震源機制解析能力。
- 99 年 10 月 台電公司委託國立中央大學進行恆春斷層對核三廠廠址動力特性分析，完成恆春斷層對核三廠之初步影響評估。
- 99 年 本會列管核能管制追蹤案件下半年報，初步同意耐震精進方案作業時程之規劃，預計 102 年 8 月底初步完成核電廠耐震餘裕檢討評估。
- 預計 100 年 4 月 22 日召開核能電廠耐震安全再評估精進作業執行進度報告說明會。

附件 3

各應變中心提出啟動應變機制所需經費

單位：元

項 目	中央災害應變中心(原能會)	地方災害應變中心(新北市)	地方災害應變中心(屏東縣)	北部 輻射監測中心	南部 輻射監測中心	支援中心 (國防部)
1.行政作業費(含應變人員加班費、膳雜費、旅運費、交通費、郵電費、用品消耗)	1,605,000	2,004,480	2,008,960	2,520,000	1,557,000	1.國軍執行核子事故緊急應變單位皆為常態性編組，其所需人員、裝備、油料及相關耗材，皆由國防預算購置，編賦於其編裝表內，無須另行徵調。
2.救助金	15,000,000	-	-	-	-	
3.專業人員徵調	3,750,000	-	-	-	-	
4.宣導民眾防護行動	3,000,000	-	-	-	-	
5.執行民眾防護行動(含災民疏運專車、餐飲、民生物資、收容帳篷、除污及收容場地復原費)	-	101,153,770	13,998,600			
6.雜支(郵費、水電、油料、影印照明、電池、宣導布條、場地佈置、識別證製作、文宣、輻傷醫療及心理諮商等相關雜支費。及其他消耗用品)	200,000	600,000	1,000,000	300,000	423,000	
小 計	23,555,000	106,362,730	17,007,560	2,820,000	1,980,000	
總 計 (南北總數取其高者)	132,737,730					

附件 4 新北市及屏東縣之農、漁、牧臨時補償預估

一、新北市政府：

(一) 核一廠預估賠償費用為 2.09 億;細項如下列

- 1.農產品：係以甘薯每公頃市價 15 萬元計算，包括三芝鄉、石門鄉、金山鄉共 2686.7 公頃，再乘以面積百分比(11%、100%及 14%)，合計 1.53 億元。
- 2.林產品：因無樹種、材積數據，故無法估算。
- 3.漁產品：僅石門鄉有養殖漁業，預估賠償費用 0.56 億
- 4.牧產品：40.6 萬元

(二) 核二廠預估賠償費用為 1.23 億;細項如下列

- 1.農產品：係以甘薯每公頃市價 15 萬元計算，包括金山鄉、萬里鄉共 822.3 公頃，再乘以面積百分比(86%及 100%)，合計 1.104 億。
- 2.林產品：無法估算
- 3.漁產品：僅萬里鄉有養殖漁業，預估賠償費用 0.1264 億

二、屏東縣政府預估 3.987 億；細項如下列:

(一) 農作物(包括洋蔥、落花生、香蕉、荔枝、椰子等 26 種農產品)共計 3.068 億。

(二) 牧產品(包括牛、羊、鹿、馬、雞、鴨、豬等)共計 0.915 億。

三、據農業委員會及漁業署統計資料：

新北市及屏東縣之農、漁、牧產品全年產值分別為 86.5 億及 247 億。換算每月之產值預估為 7.2 億及 20.6 億。如以此數據再換算核一、二、三廠所在鄉鎮緊急應變計劃區土地佔全縣面積之百分比(分別為 5.253%、5.49%及 8.341%) 預估其補償費用如下：

(一) 核一廠

$7.2 \text{ 億} \times 5.253\% \times 80\% (\text{保守估算土地利用}) = 0.301 \text{ 億}$

(二) 核二廠

$7.2 \text{ 億} \times 5.49\% \times 80\% = 0.316 \text{ 億}$

(三) 核三廠

$20.6 \text{ 億} \times 8.341\% \times 80\% = 1.37 \text{ 億}$