

壹、行政院原子能委員會業務概況報告

貳、核四一旦退場相關監督機制與配套
措施之規劃及執行方式

參、核三廠 2 號機因安全系統備用電源
161KV 外電系統故障，喪失功能長
達 84 天案之事發原因及影響評估

報告人：蔡春鴻主任委員

中華民國 102 年 10 月 16 日

報告目錄

壹、行政院原子能委員會業務概況報告	1
貳、核四一旦退場相關監督機制與配套措施之規劃及 執行方式.....	20
參、核三廠 2 號機因安全系統備用電源 161KV 外電系統 故障，喪失功能長達 84 天案之事發原因及影響評估	22

主席、各位委員先進，大家好：

今天很榮幸代表行政院原子能委員會(以下簡稱本會)並偕同各單位主管向 大院進行業務報告；同時應 大院要求，就「核四一旦退場相關監督機制與配套措施之規劃及執行方式」及「核三廠 2 號機因安全系統備用電源 161KV 外電系統故障，喪失功能長達 84 天案之事發原因及影響評估」二項，說明原能會之管制立場及工作內容，希望能讓各位委員先進對原能會的工作概況有進一步的瞭解，並給予支持。

壹、本會業務概況

以下謹先就原能會近半年來業務推動概況及未來工作重點，向各位委員報告：

一、前言

原能會的職責包括國內核電廠的安全監督、核子事故緊急應變整備、放射性廢棄物的安全管理、環境輻射監測、及輻射安全防護等任務。只要國內仍有運轉中或興建中的核電廠，只要國內仍有輻射設施應用於醫療或民生工農業，以及在未來核電廠除役或放射性廢棄物處理的所有過程，原能會均將持續嚴格監督核能及輻射安全，不會有任何改變，全會同仁亦將秉持日新又新的專業理念，全力以赴，為民眾核能安全確實把關，以達到「核安輻安、民眾心安」的目標。

二、以專業管制維護核能運用安全

「安全」絕對是核能使用最重要的考量，無論在核安及輻安方面，監督並維護其安全性，是全體國人對原能會的期望。

在前年發生日本福島電廠事故後，原能會除了賡續以往的監督管制機制外，同時參考世界各國最新管制趨勢與優良實務，配合調整相關管制作業，藉以提升我國核能安全運用的效能。茲分別報告業務執行狀況如下：

(一)堅守監督管制專業、確保核電安全品質

從 102 年 1 月至 8 月底止，國內運轉中 6 部核能機組計發生 3 次急停事件，分別為核一廠 1、2 號機及核二廠 1 號機各乙次，三次機組自動急停皆為安全保護系統正常啟動，使機組達到安全狀態；另外，統計 6 部機組平均異常事件發生件數為每機組 0.67 件，與去(101)年上半年相同。101 年受到核二廠 1 號機反應爐錨定螺栓斷裂事件和核三廠更換高壓汽機轉子影響，機組運轉容量因數較前幾年稍降，但我國核能發電績效仍於全球 31 個具有核電國家中名列第 4 名，顯示國內運轉中核電廠在安全性及可靠性方面，仍能維持在相當穩健的狀況。

其中核一廠先後 2 次急停，第 1 次係 1 號機因在大修後併聯前汽機保護設備試驗時，因發現主汽機旁通閥於測試過程中有短暫關閉之異常暫態，維護人員在未完

成跳機風險評估與預防措施前，即在進行線路檢查過程中搖動主冷凝器低真空邏輯線路，導致引動主冷凝器低真空邏輯，三只主汽機旁通閥因而瞬間關閉，使得反應器因高壓力而急停；第 2 次為 2 號機修復因蘇力颱風受損之 345 千伏匯流排，於停機過程中運轉人員關閉主蒸汽管洩水閥導致反應器水位下降，及依程序手動操控飼水控制閥時，未注意飼水流量控制閥開度與流量變化間之關係，致於短時間補充過多飼水進入反應器而發生急停；以上兩次事件經查證均為人為疏失。核二廠 1 號機發生急停的原因，為主變壓器風門葉片脫落造成發電機接地短路，屬設備故障。本會在審查確認釐清肇因、改善措施及再起動安全性後，同意台電公司之再起動申請，但要求台電公司必須針對此等事件所呈現的相關缺失，例如缺乏安全文化意識、改善運轉行政管理，及調整運轉操作程序等問題，進行檢討與提出改善措施，並督促台電公司落實改善，確保類似事件不再重覆發生。

核三廠於今年 4 月 8 日對其中一項外來電源 161 千伏進行例行設備大修及新建 161 千伏開關場改接工作，未依程序執行警報窗手動復歸，致 161 千伏外電系統自 4 月 8 日至 7 月 1 日喪失功能長達 84 天。該期間雖仍有四迴路外來電源 345 千伏及三台緊急柴油發電機可供電，並未造成實質危害，惟因已對機組深度防禦造成低微安

全顧慮，爰裁處 4 級違規，並將核安管制紅綠燈判定為「白燈」，且依國際核能事件分級(INES)判定為一級(異常警示)事件。對此事件，本會已進行該廠運轉人員訓練之專案視察，並對該廠改正行動的訓練項目進行切實查證。

日本福島核電廠事故的發生，絕對是給予世界各國核能管制機關及核電廠營運單位極大的反思與經驗，我國與國際管制趨勢同步啟動並完成安全體檢方案，在歷經兩階段的檢討作業後，已於 101 年 8 月正式完成並對外公布總檢討報告。在體檢的部分改進項目中，例如核二廠緊急海水泵室防海嘯能力不足等，已經由現場專案視察確認台電公司完成改善；整體而言，總檢討報告提出「核能電廠安全防護措施」與「輻射防護及緊急應變機制」共 29 項管制案，將持續參照國際間主要核電國家的檢討標準，嚴格督促台電公司限期改善，以確保核能機組的運轉安全。

對於檢討核電廠因應嚴重事故之安全餘裕能力，原能會要求台電公司參照歐盟規範，完成國內各核電廠之壓力測試報告，經原能會審查後彙整撰寫國家報告。並參照國際規範邀請經濟合作暨發展組織核能署(OECD/NEA)於今年 3 月派遣專家團來台執行運轉中電廠壓力測試同行審查，審查結論認為我國核電廠壓力測試相關強化措施符合歐盟規範，且與歐盟國家作法一

致，是一項良好作法。各廠壓力測試報告、國家報告及審查報告，中英文版內容均已對外公開。另歐盟執委會核能管制者組織(EC/ENSREG)之專家團已於 9 月 23 日至 10 月 3 日來台執行運轉及興建中核電廠壓力測試同行審查，並預訂於一個月後將正式報告(英文版)送達，屆時本會將對外公開。

有關核電廠耐震部分，原能會自 98 年要求台電公司執行「核能電廠耐震安全再評估精進作業」，其中有關海、陸域地質調查，台電公司於 101 年 6 月完成初步調查，並於同年 11 月將調查結果提送本會，由本會聘請專家學者進行審查中。因依據初步調查結果顯示：山腳斷層長度可能超出原調查範圍再往外海延伸，台電公司已再依原能會要求，提出擴大海域地質調查之規劃，進一步調查山腳斷層的海域延伸段長度與特性，預定 103 年 10 月完成。依目前調查結果研判，對於山腳斷層是否有引發地震的連動性或再向外海延至棉花峽谷等疑義，仍欠缺足夠的科學論據，尚待進一步釐清，但是，基於安全保守性決策，原能會仍然要求台電公司在擴大海域地質調查的同時，要在最壞情況的假設下進行地震危害度分析，同時展開各項耐震安全評估或必要的補強作為。

有關抗海嘯部分，國科會專家小組已執行台灣最大海嘯威脅模擬評估計畫，並於 100 年底完成第 1 期成果報

告；惟海嘯影響評估，除海底斷層，應再考量海底火山及海底山崩所造成影響，原能會要求台電公司採用美國核管會最新分析方法論，重新評估核電廠抗海嘯能力，以現行海嘯設計基準水位再提高 6 公尺作為設計基礎，採取建造海堤、鋼筋混凝土擋牆、或加強重要廠房水密性等方式，以提升電廠抗海嘯能力，並必須依據最新調查和評估結果檢討並強化抗海嘯設計基準。

至於龍門核電廠(核四)的工程現況，目前隨著施工進度進入試運轉測試階段，原能會持續執行測試程序書審查、現場查核及測試結果審查。原能會已訂定「龍門核電廠 1 號機燃料裝填前應完成事項清單」，列管 19 大項、75 小項(包括因應日本福島核電廠事故新增項目)，定期追蹤管制；並將邀請美國核管會專家團隊來台協助燃料裝填前聯合視察作業，以第三者專業、獨立、客觀的角度，共同進行實地品質視察。

本人再次強調，確保運轉及興建中核電廠的安全性，係原能會最重要的職責，而有效落實核安總體檢各項改善查核及安全審查，強化國內核電廠安全與事故應變能力，都是原能會必須全力以赴的目標。原能會本於權責，將持續對核四興建進行管制監督作業，並秉持「安全為先、品質至上」之首要目標，嚴格執行建廠安全與品質管制，並將各項管制程序及資訊向社會大眾公開。

(二)強化事故應變機制、確保民眾環境安全

參考日本福島電廠事故經驗，修訂「核子事故緊急應變法」相關規範，增列天然災害併同發生核子事故之複合型災害應變作業機制，以及災防體系分工、境外核災應變等作業。因應我國核電廠緊急應變計畫區由 5 公里擴大為 8 公里，要求台電公司據以修訂「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃」，於本年 7 月經原能會專家學者及地方政府完成審查核定，台電公司刻正依核定結果，進行輻射偵測與民眾預警系統設備建置及維護，而電廠所在地政府亦配合修訂「核子事故區域民眾防護應變計畫」，確立包括廣播系統、疏散路線、交通載具安排及收容所設置等之細部執行計畫，以落實事故緊急應變整備工作，及萬一事故發生時之民眾防護行動。

原能會要求各核電廠每年辦理至少一次廠內演習，以及結合各部會與地方政府每年擇一電廠辦理廠外核安演習。本(102)年核安第 19 號演習業已於 9 月份在恆春地區(核三廠)辦理完畢。本次演習參考日本福島事故經驗，規劃演習重點與事故情境，進行「前進協調所」兵棋推演演練；在實兵演練部分，本次演習辦理夜間電廠全黑之斷然處置、廠外陸海空域輻射偵測等，並結合各機關與民間志工團體救災能量，及擴大民間參與，辦理預警、

疏散與收容安置之實地演練，項目包括：民眾防護性疏散、學生及特定族群(行動不便、獨居老人等)疏散行動、輻傷偵檢後送、及收容安置作業等，同時本次演習辦理緊急應變計畫區學校之應變掩蔽演練，與首次進行疏散至接待學之演練。

為健全輻射災害緊急應變體系，強化各項整備及相關措施，有效執行災害搶救及善後處理，並加強災害教育宣導，提升全民之災變應變能力，本會已完成輻射災害防救業務計畫之修訂，並於今年 9 月 3 日經行政院核定。

萬一核子事故發生後輻射污染持續惡化，以大台北為例，經濟部及翡翠水庫等水源管理機關將透過於地區緊急維生取水措施，提供轄內 380 萬民眾約 28 天之飲水量，並向石門水庫等調度用水。事實上，國內淨水場既有之處理淨化系統及程序，已可對放射性物質提供相當有效之淨化效果，即使在上述污染惡化之情況下，亦可採取改變取水點、與淨水混合稀釋、或利用淨水場現有之過濾系統、以及增加特殊過濾材質加強放射性核種淨化等應變措施，同時配合國內專業實驗室持續水質之監測，應能保障民眾飲用水之安全。

(三)落實廢棄物安全管理、保障永續環境品質

「安全」與「減廢」是本會對放射性廢棄物管理的重點，為持續推動放射性廢棄物減量並確保營運安全，除加強設施與運作安全管制、督促台電公司改善設備及營運管理外，並提續推動提升放射性廢棄物設施管制檢查與運轉人員之專業技能。在減廢方面，102 年 6 月底，3 座核能電廠產生低放射性固化廢棄物共 83 桶，成效良好。

有關國內低放射性廢棄物最處置設施的選址作業，經濟部已於 101 年 7 月核定公告台東縣達仁鄉及金門縣烏坵鄉為建議候選場址，後續應辦理地方性公民投票作業。惟目前經濟部尚未獲得地方政府同意接受委託辦理公投，原能會已促請經濟部持續與地方政府溝通協商或規劃自行辦理公民投票作業。

在提升蘭嶼貯存場的安全性方面，已要求台電公司在核廢料遷出前，與當地民眾溝通，通盤規劃提升蘭嶼貯存場營運安全之設施或設備。有關蘭嶼貯存場之安全管理，已會同經濟部督促台電公司辦理蘭嶼地區流行病學調查及民眾全身健康檢查事宜。另本會於 102 年 7 月邀集日本輻射專家對蘭嶼週邊環境作更大幅度的輻射偵測，再次確認輻射劑量均在自然背景變動範圍內，蘭嶼地區環境輻射正常。

在用過核子燃料乾式貯存管制方面，核一廠乾式貯存設施自 99 年 10 月開始施工後，本會除嚴格要求台電公司落實品保制度外，並加強派員檢查該設施工程品質。台電公司依核准的試運轉計畫，於 102 年 1 月完成核一廠乾貯設施的整體功能驗證，本會均全程派員實地檢查，以確保功能符合安全要求。經審查整體功能驗證之測試結果後，於 102 年 9 月底同意台電公司依試運轉計畫進行熱測試作業。另本會於 101 年 3 月受理台電公司「核二廠用過核子燃料式貯存設施建造執照」申請案後，即邀請 30 位專家學者組成審查團隊，執行安全分析報告等申請文件的審查，舉辦聽證會，並對重要安全事項進行驗證研究。

在用過核子燃料最終處置方面，本會要求台電公司應依照最終處置計畫時程切實推動，並定期辦理處置計畫專案檢查執行情形，且審查年度執行成果報告及品質保證作業，以確保其階段性目標達成，計畫成果品質亦能符合國際水準。此外，本會要求台電公司就處置環境特性調查、處置工程技術及安全功能評估等加強技術研發工作，依計畫於 106 年完成經國際專家同行審查之最終處置技術可行性評估報告。

在資訊公開及民眾參與方面，本會已連續三年辦理「蘭嶼貯存場環境輻射平行監測活動」，最近一次於 9 月底赴蘭嶼各部落辦理環境輻射平行監測與環境取樣事宜。此外，核一廠用過核子燃料乾式貯存設施之興建與試運轉方面，亦持續邀請地方代表、環保團體、學者專家參與工程品質及運貯作業訪查，並現地量測乾貯設施周邊輻射劑量，使民眾因瞭解而安心、放心。

(四)完備環境輻射監測、保障環境輻射安全

原能會輻射偵測中心(以下簡稱偵測中心)在台灣本島及金門、蘭嶼等外島地區已建置 39 座輻射監測站，全天候 24 小時自動監測環境輻射劑量，並將監測結果對外公布；另同步傳送至本會核安監管中心，隨時掌控環境輻射監測動態。102 年下半年將再增設 6 座環境輻射監測站，以達成每縣市至少設置一座環境輻射監測站目標。

在環境輻射分析部分，針對全國核電廠、核設施、蘭嶼貯存場周圍定期進行空浮微粒、藍藻、雨水、草樣、茶葉、土壤、淡水及海水等環境樣品的採樣分析；在維護食品與飲用水安全部分，偵測中心定期派員至消費市場進行國產與進口民生食品採樣，同時對台灣自來水公司 12 個管理區 27 個給水廠飲用水，以及消費市場包裝礦泉水進行採樣分析。本年度分析結果均顯示無安全顧

慮，各項檢測結果也分別以季報、半年報與年報，以及網站對外公開。

日本福島電廠事故後，衛生福利部為加強日本進口食品的輻射安全管制，持續由食品藥物管理署負責抽樣，委託本會偵測中心與核能研究所檢測，至 7 月底已檢測 7,204 件次，檢測結果均符合「商品輻射限量標準」規定。另接受財政部國庫署委託檢測日本進口酒類樣品，至 7 月底計檢測 659 件次，檢測結果也都符合安全規定。

日本福島核電廠貯存槽發生輻射污水洩漏至海洋，引起鄰近國家的高度注意。事件發生前後，本會偵測中心均持續定期採取國內各地環境樣品(含海水)進行分析，迄未發現異常情形。食品藥物管理署目前仍持續針對自日本進口之食品(含水產品)進行抽驗，漁業署亦持續針對赴北太平洋海域捕撈之秋刀魚進行抽驗，並委託本會協助進行輻射檢測，迄未發現有任何超過食品法規標準之情形。由此顯示，日本輻射污水並未對國內環境造成直接影響，惟後續仍將持續監測各項樣品，以確保民眾安全。

本會輻射偵測中心自 101 年起執行四年期「建構國土安全輻射監測網」計畫，102 年主要工作項目包括建立監測數據與影像遠距離遙測技術、民生用水與農產食品中放射性含量評估技術，以及國土輻射劑量水平調查等，並整合建置國內各研究單位資訊共享平台，精進輻

射偵測分析技術能力，以提升我國對環境輻射監測的效能。至 7 月底，已完成環境輻射監測站周圍影像遠距離遙測技術及無射源加馬能譜分析校正系統建立，並完成環境熱發光劑量計 193 處佈設，以及嘉義、阿里山、小琉球、蘭嶼、南投、武嶺與合歡山等 19 個地點之現場加馬輻射測量及土壤樣品分析，逐步建立全國輻射地圖，保障所有民眾環境輻射安全。

(五)推動輻射安全管理、提升民眾健康生活

確保國內輻射應用安全與提升民眾輻射醫療曝露品質，一直是原能會施政重點之一。在提升輻射醫療曝露品質方面，歷經多年的努力，已建立國內主要輻射治療與診斷設備的醫療曝露品質保證制度，例如電腦斷層掃描儀及乳房 X 光攝影儀等。以全國所有醫療院所 446 部電腦斷層掃描儀的醫療輻射曝露品質保證檢查結果顯示，檢查結果均符合法規限值，而成人頭部平均輻射劑量較品保制度實施前減少 5.1%、成人腹部平均輻射劑量減少 16.9%、兒童腹部平均輻射劑量減少 27.6%，已確實保障每年約 150 萬接受電腦斷層掃描儀檢查民眾的輻射安全與診斷品質。本會並持續監督輻射安全防護與輻射醫療曝露品保制度，以確保每年約 330 萬人次接受輻射治療或診斷民眾的安全品質。

為保護全國醫研工農軍等機關的 4 萬 6 千名輻射工作人員，持續監控輻射工作人員輻射劑量，以確保輻射作業安全，降低輻射工作人員的劑量。近年來，全國輻射工作人員之個人劑量均符合法規且呈現逐年遞減的趨勢，顯示在輻射安全管理及劑量抑低的管制措施，已展現相當成效。

為確保輻射源的使用安全，併行「風險分級」和推動業者「自主管理」策略。其中在高風險放射性物質安全管制方面，已增訂設置入侵警報監測、多重屏障遲滯防竊系統以及移動型放射性物質裝設行車紀錄器等監管規定，以加強保安管制。並邀請國內 400 家業者完成 6 場「非醫用輻射管制暨法規說明會」，強化業者自主管理能力。在高風險輻射源查核及管制方面，參照國際原子能總署的建議，對密封放射性物質進行管制分類，加強高風險放射性物質保安管制，並持續落實放射性物質定期申報制度，以充分掌握國內放射性物質動態，提升安全管理效能。

(六)致力國際合作交流、提升管制技術能力

透過國際合作分享核能安全管制技術與經驗交流，是確保雙邊或多邊安全非常重要的一環，這也是原能會多年來持續努力的重點工作，尤其在日本福島核電廠事故

後，大幅增加雙邊合作技術交流的頻次與範圍、促成核安機構領導者與專家互訪活動、爭取參加國際間核安議題的研討會等，均是與國際核能活動接軌的重點目標。

賡續辦理「台美民用核能合作會議」，規劃雙方既有及未來合作項目。我與美方於 61 年簽訂之「台美民用原子能合作協定」將於 103 年 6 月到期，雙方已積極推動新約內容之協商，預計今年底可完成草約，並委請駐美代表處負責簽署。

今年 8 月初辦理與日本原子力安全基盤機構(JNES)合作之「台日核能安全管制資訊交流會議」，7 月 10~12 日也與美國核管會(NRC)辦理雙邊管制交流會議，交換雙方核安議題經驗，本人於 7 月下旬前往福島第一核電廠及福島縣地區考察福島事故後復原現況，另拜會環境省及新成立的原子力規制委員會，瞭解日本政府核安管制體制改組後的重點工作，此次拜會建立了我國與日本新核安管制機關交流平台，並瞭解日本事故復原作業，對我國事故應變相關作為提供寶貴的經驗。

值得向各位委員先進報告的是，在與國際原子能總署互動方面，我國雖囿於國際現實環境，並不是總署正式會員國，但依循我、美、總署三邊核子保防協定，我國始終秉持「防止核武器蕃衍條約」的精神，協力防止國際核武器擴散、善盡國際公民責任，並得到總署一再的

肯定，自 2007 年迄 2013 年已連續 7 年通過總署審查，確認並宣告我國為「所有核物料均用於核能和平用途」國家之一。

另本人於今年 6 月 11~14 日率團應邀出席「第 2 屆歐洲核能安全會議」，是為我國近年推動與歐盟核能安全交流最具體的成果，且實質上也藉由與歐盟各國核安管制機關高階主管面對面討論，獲得歐盟各國在福島事故後的安全檢驗與補強作為第一手資訊，增進對歐盟國家核安管制及促進核安作法的瞭解，並為我國與歐盟各會員國的交流豎立指標模式，開啟資訊交換，並建立未來合作管道。

三、運用核能科技促進民生福祉

原能會核能研究所的任務為研究及推廣原子能科技於各類民生應用，除原有核能安全及核醫藥物相關技術領域外，配合國家發展需要，亦將過去研發核心能力逐步延伸至新能源、環境電漿工程等範疇，包括太陽光電、風力發電、纖維酒精、固態氧化物燃料電池、直接甲醇燃料電池及奈米碳材儲氫、以及能源模式之科技政策評析等，近期重大工作成果摘述如下：

1. 大腸直腸癌治療新藥「Re-188 Liposome」累計完成 12 例 Phase 0 臨床試驗，並邀請核醫專家完成藥品優良臨床試驗規範(GCP)稽核會議及資料安全監測委員會(DSMB)會議，

102 年 3 月獲得台北榮民總醫院 Phase I 人體試驗委員會 IRB 核准臨床試驗。

2. 建立鎂-68 標誌 DOTA-NOC 胜肽技術，用以研發神經內分泌等腫瘤造影診斷，由動物實驗結果顯示具有良好造影效果，治療藥劑 DOTA-NOC-Lu-177 則具有腫瘤抑制療效。
3. 完成 InerTA2 細胞增生造影劑於腫瘤偵測效能評估，已可觀察 0.7 mm^3 原位肺腫瘤與直徑 5 mm 原位肝腫瘤，有助國內研究群組肺癌與肝癌治療藥物之篩選。
4. 完成具 CanBus 通訊模組控制之三相 15kW 電力轉換器開發，並完成具 LVRT 虛功率補償控制程式撰寫。搭配電池系統，於微電網實際進行市電併聯轉換到孤島運轉測試時，透過三相電力轉換器提供純虛功之電流補償，使電壓驟降時間由 12 個周期減少為 7 個周期，維持微電網內負載之正常運轉。
5. 協助國內小型風機廠商完成 3 kW 垂直軸風力機設計評估報告，送交日本小型風力機審查委員會審查並已通過型式驗證，目前日本僅有三台風機通過驗證，該所輔導之該產品為日本第一台通過驗證之垂直軸風力機，以及第一台國外廠商產品。
6. 與民間簽訂合作意願書，共同合作開發推廣低成本與高效率之類單晶矽太陽電池，提升我國太陽電池產業之全球競爭

力，執行期間自 102 年 3 月起，為期一年。

7. 完成與中鋼公司合作之 kW 級 SOFC 發電系統以啞電池堆及 5 片裝電池堆之系統升溫測試及性能測試，測試結果皆符合系統需求。及與民間合作進行 SOFC 電池單元製作及測試技術合作及開發計畫，邁出 SOFC-MEA 專利技術移轉國內企業開端。
8. 以既有工廠共構纖維酒精廠模式進行產業推廣，陸續與化工業、合板業、造紙業、油品業等不同類型產業洽談合作，已與產業單位簽定合作協議，協助於東南亞地區建置纖維酒精或生質化學品廠。

四、小結

本會為我國原子能安全管制專責機關，強化專業管制監督力量將是我們持續努力的重點，我們的目標是讓民眾對國內核能安全之維護能夠更加安心、放心。在日本福島核電廠事故發生後，民眾對核電廠的安全性產生很大的疑慮，而政府相關部門亦已重新檢視我國未來整體能源發展政策。然無論未來能源政策的走向為何，只要有核電廠及其他核能應用的輻射設施存在之事實，以及未來核電廠除役或放射性廢棄物處理的所有過程，本會就必須堅守核能及輻射安全把關的職責。

配合行政院組織改造工程，目前規劃係將原能會重新定位為行政院所轄三級獨立機關「核能安全委員會」，而原隸屬原

能會的核能研究所將移撥部分人力至「核能安全委員會」外，餘將併入「經濟及能源部」。從國內各界對核能安全監督機關之高度期許，以及國際間在福島事故後更加重視核能安全之情勢發展來看，上述架構之調整對管制機關之獨立性已優於原併入科技部之規劃，但在管制效能與機關間協調整合功能上，尚面臨一些挑戰，然本會全體工作同仁在組改前後，仍將盡全力維繫原有核安管制效能，不容許有任何鬆懈或折扣。

貳、核四一旦退場相關監督機制與配套措施之規劃及執行方式

以下謹以本會安全管制立場，對「核四一旦退場相關監督機制與配套措施之規劃及執行方式」乙案，摘要說明如下：

一、就目前核四建廠現況，因尚處於試運轉測試階段，並未開始正式運轉，倘以現在狀況停止興建，或如標題所稱「退場」，並不涉及管制法規所列之「除役」規範。

二、核四廠倘現在即進行「退場」，本會以安全管制機關立場，將由現有之建廠品質與燃料裝填前安全審查管制作業，調整為監管重點放在廠內的「新燃料」，包括「核子保安」及「核子保防」二部分：

(一) 因核四廠初始爐心之新燃料已暫貯於廠內，依據核子保安規定，仍將持續執行其保安工作之監督，包括門禁管制、違禁品管制與入侵偵測等工作，相關法規依據如下：

1. 原子能法與施行細則有關核子燃料管制要求

2. 10 CFR 73.55 “Requirements for physical protection of licensed activities in nuclear power reactors against radiological sabotage.” (核子反應器設施防範放射性破壞之實體防護管制要求)

3. 龍門電廠保安計畫

(二) 另依據國際原子能總署國內安全管制法規要求的核子保防項目，分為「核子保防設施」與「核子保防物料」兩部分：

1. 核子保防設施方面：由於核四廠尚未裝填核燃料，並未曾

產生核反應，自尚非屬所謂「核子反應器設施」，故本會應就已向國際原子能總署申請核定之 DIQ(設計資料問卷)、MBA(物料平衡區)編號等保防項目，申請取消。

2. 核子保防物料方面：應注重於現已貯存廠內之「初始核燃料」及「中子偵測器」，其中：

(1) 初始核燃料：台電公司若考慮移供其他運轉中電廠使用，必須經過分析、評估。其間的轉移，亦必須事前向本會申請，並向國際原子能總署通告。

(2) 中子偵測器：目前於核四廠所裝置之中子偵測器型式，與核一廠內使用者相同，惟硬體是否完全符合，尚待台電公司就尺寸、結構再進行量測，確定後方能移撥使用。然其間的轉移，亦必須事前向本會提出申請，並向國際原子能總署通告。

參、核三廠 2 號機因安全系統備用電源 161KV 外電系統故障，喪失功能長達 84 天案之事發原因及影響評估

應 大院要求，針對「原能會判定核三廠喪失 161kV 外電事件之核安管制紅綠燈視察指標為「白燈」」議題，就本會核能安全管制機關之立場提出說明如下：

一、緣起

本(102)年 4 月台電公司核三廠執行 2 號機 161 千伏起動變壓器 MC-X03 例行大修及新建 161 千伏開關場改接連至 2 號機氣體絕緣匯流排（Gas Insulated Bus，簡稱 GIB）之工作，未依程序執行警報窗手動復歸(Reset)，導致 2 號機自 102 年 4 月 8 日 09:02 起至 7 月 1 日 13:19 共 84.2 天實質喪失 161 千伏外電。

本次事件電廠發現後，立即依規定通報本會，本會駐廠視察人員即就近瞭解狀況，確認該期間仍有四迴路 345 千伏外電及 3 台緊急柴油發電機可供電，機組安全未受到實質危害。隨後本會針對此事件了解發生之肇因、查證電廠缺失及進行風險評估。

二、事件發生之原因

本事件係今年 4 月核三廠安排 2 號機起動變壓器大修及因新建開關場進行 2 號機相關 GIB 之改接工作，隔離過程中未逐

項確認預期反應及對應處置措施；後續復歸開關之白燈因起動變壓器大修工作時將相關電驛隔離而沒亮，同時運轉人員又以為出示之警報是起動變壓器大修工作預期會出現的警報，未重新查閱相關程序書，執行警報窗手動復歸之程序，直至 7 月 1 日核三廠 2 號機起動變壓器大修及 GIB 改接工作完成後，執行遞升加壓測試，進行消卡作業時，方發現 161 千伏外電不可用。

三、台電公司之改正行動

針對此事件，台電公司已提出改正及預防再發生措施如下：

一、工作規劃：

1. 針對一部機 161 千伏起動變壓器停用，由另一部機 161 千伏起動變壓器連通供電，建立預期警報及處置指引之完整操作程序書。
2. 應對影響運轉規範設備可用性之重要工作，明確列出所對應的作業程序書及必要的工作指引。

二、訂定警報反應標準。並要求在運轉員接班時，對於已存在的警報，進行警報窗程序書之查核動作，確認所有警報存在的原因，及要求動作均已執行。

三、檢討警報窗顏色識別歸類。運轉部門每週一次查核兩部機未復歸警報。

四、電力系統週測試增加查證：345 千伏及 161 千伏供電斷路

器投入信號未被閉鎖。

五、加強運轉人員對變壓器警報邏輯訓練。召開人員作業增進系統研討(HPES)，檢討疏失情境，並研擬改善方案。

四、原能會之管制措施

核安管制紅綠燈制度之主要目的為藉由核電廠安全相關系統及設備之表現績效，以綠、白、黃、紅等燈號呈現，綠燈表示無安全顧慮；白燈表示低微安全顧慮；黃燈表示中度安全顧慮；紅燈表示顯著安全顧慮。同時，隨著績效表現之良窳，管制單位亦將調整其管制措施，以提升核能機組運轉安全，確保民眾安全。

本會利用 PRiSE 程式進行風險變動分析，2 號機喪失 161kV 外電長達 84.2 天，其風險增量(ΔCDF)為 $2.49E-6$ /反應器年，已達白燈標準，並經本會核安管制紅綠燈審查會確定，將核三廠 2 號機 102 年第 2 季視察指標安全基石「肇始事件」燈號變更為「白燈」。

核三廠外電系統設計包括 4 迴路 345 千伏及 2 迴路 161 千伏兩種型式之外電，均可供電至安全有關匯流排。本次作業期間 2 號機由 345 千伏外電供電，161 千伏外電處於備用狀態，機組設備運作正常；即使喪失所有外電，2 號機仍有 3 台柴油發電機會自動起動供電。本次事件並未造成實質的安全危害，但因此事件而增加之運轉風險，已顯示違反安全有關規定，

屬國際核能事件分級制度（INES）之 1 級事件。

另經本會審查確認該電廠未依程序書要求，當相關警報出現且無法復歸消除時，應宣佈 161 千伏起動變壓器不可用，且應依運轉技術規範要求，於 72 小時恢復 2 號機 161 千伏外電。故本會依「核子設施違規事項處理作業要點」開立四級違規，要求電廠檢討改正。

五、小結

確保核能電廠之運轉安全為本會之主要職責，針對此次核三廠及核安管制燈號轉變為「白燈」，本會依核安管制紅綠燈制度將加強對核三廠管制作為，於近期執行核三廠運轉人員訓練暨測驗專案視察，將對核三廠改正行動之訓練項目進行查證，以提升核能電廠運轉安全，確保民眾安全。

以上各項報告，敬請各位委員先進 卓參，並予指教。
謝謝！