

調 查 報 告

壹、案由：據審計部104年度中央政府總決算審核報告，行政院原子能委員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。

貳、調查意見：

據審計部104年度中央政府總決算審核報告，行政院原子能委員會（下稱原能會）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。經本院向台灣電力股份有限公司（下稱台電公司）、原能會調閱有關卷證，履勘第二核能發電廠（下稱核二廠）、履勘第三核能發電廠（下稱核三廠）及詢問台電公司、原能會及經濟部後，謹臚列調查意見如下：

- 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套最終熱沈、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「中幅度功率提升案」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：

- (一)查核一廠 1、2 號機裝置容量均為 63.6 萬瓩，運轉執照期限依序為 107 年 12 月 5 日、108 年 7 月 15 日。依核子反應器設施運轉執照申請審核辦法第 16 條規定，核子反應器設施運轉執照有效期間累積達 40 年，仍須繼續運轉者，經營者應於執照有效期間屆滿前 5 年至 15 年，填具核子反應器設施運轉執照換照申請書，並檢附整體性老化評估及老化管理報告、時限老化分析報告、相關終期安全分析報告及運轉技術規範之增修內容及其他經主管機關指定並發布之事項，報請主管機關審核。該項申請，依原能會「人民依法規申請案件處理期間表」第 27 項所定期限，應於 24 個月內為准駁之決定。「核能一廠運轉執照換發申請案」，依核子反應器設施管制法第 6 條、核子反應器設施運轉執照申請審核辦法第 16 條及核子反應器設施運轉執照換照申請書規定，台電公司於 98 年 7 月 24 日¹向原能會提出申請，並繳納 26,361,600 元審查費，申請將兩部機運轉期間由 40 年延長為 60 年。
- (二)次查 100 年 3 月 11 日日本福島一廠發生 311 核子事故，台電公司立即對國內現有核能電廠安全防護體制進行總體檢，透過重新檢視電廠設計基準之安全縱深，提出多項耐震、防海嘯、因應颱風、豪大雨、土石流之防災應變方案。並進一步對於超過設計基準情況，預先建立後備救援電源、水源及救援物資等，相關改善並納入緊急應變計畫與演練項目。各項強化事項，包括建立斷然處置策略，共 96 項，簡稱「第一階段 96 項強化方案」，提升電廠

¹ 台電公司 98 年 7 月 24 日電核安字第 09807009491 號函

因應複合式災害時之防護能力，已於 105 年底全部完成。另台電公司提出自主進行 96 項強化方案後，原能會亦綜合歐盟管制機關、日本原子力規制委員會、美國核管會的管制建議，並採用美、日、歐等國管制建議與不同國情之最高標準，陸續提出 44 項列管事項，列為第二階段之管制案件，統稱為「第二階段 44 項管制案件」，迄 106 年 9 月底²，運轉中電廠全案結案共有 13 項³，尚有 31 項原能會列管中。以各廠結案數來看，核一廠 15 項結案、核二廠 10 項結案、核三廠 10 項結案及共通 4 項結案⁴。分析核一廠結案數，較核二廠多出 5 項，略以：1. 強化核電廠因應電廠全黑能力至 24 小時（XX-JLD-10108）、2. 新增設置氣冷式柴油發電機（XX-JLD-10110）、3. 核電廠緊急應變場所功能檢討（XX-JLD-101-3003）、4. 強化氫氣控制因應能力之設施（PAR）（XX-JLD-10122）⁵、5. 評估備置閉路冷卻迴路（包括移動式熱交換器及高壓替代注水設備），建立嚴重事故後降低污染水量的策略

²核一廠 1 號機運轉執照期限 107 年 12 月 5 日，自 106 年 10 月至 107 年 12 月 5 日，尚有 1 年 10 個月，惟核一廠 1 號機自 103 年 12 月 28 日停機迄今。

³ 1.地震、海嘯危害模擬及情境模擬（XX-JLD-10103）、2.強化現有非耐震一級用於緊急應變之技術支援中心結構之議題（XX-JLD-10104）、3.地震、水災及其他廠外危害防護的現場履勘（XX-JLD-10105）、4.限制第 5 部（或第 7 部）柴油發電機的備用（XX-JLD-10107）、5.現有地震後、海嘯程序書間之介面整合（XX-JLD-10202）、6.系統化方式評估極端天然災害與水災組合之事件（XX-JLD-10203）、7.利用區域地形重新檢視最大可能落雨量，以確認核電廠現行排洪設計（XX-JLD-10204）、8.電廠模擬器納入雙機組事故之能力（XX-JLD-10306）、9.檢討現有各項整備作為：緊急通訊（XX-101-3002）、10.因應福島事故經驗將緊急應變區半徑範圍從 5 公里增至 8 公里（HQ-JLD-101-3001）、11.要求台電公司購買 40 部具有自動資料傳輸能力之移動式偵測設備（LR-JLD-101-2042）、12.要求台電公司在緊急計畫區內增設 13 座固定式輻射偵測站（LR-JLD-101-2043）、13.要求台電公司購買 4 部輻射偵測車輛，強化移動式輻射監測能力（LR-JLD-101-2044）等 13 項

⁴因應福島事故經驗將緊急應變區半徑範圍從 5 公里增至 8 公里（HQ-JLD-101-3001）、要求台電公司購買 40 部具有自動資料傳輸能力之移動式偵測設備（LR-JLD-101-2042）、要求台電公司在緊急計畫區內增設 13 座固定式輻射偵測站（LR-JLD-101-2043）、要求台電公司購買 4 部輻射偵測車輛，強化移動式輻射監測能力（LR-JLD-101-2044）等 4 項

⁵ 原能會 106 年 5 月 8 日會核字第 1060005420 號同意結案。

(XX-JLD-10303)⁶。其中新增設置第 2 套最終熱沈⁷(CS-JLD-10111)、強化氫氣控制因應能力之設施(CS-JLD-10122)及評估備置閉路冷卻迴路(CS-JLD-10303)等 3 項，基於核一廠即將除役，原能會 106 年 4 月 28 日會核字第 1060003962 號、106 年 5 月 8 日會核字第 1060005420 號、106 年 4 月 28 日會核字第 1060003961 號函已同意不執行⁸。該會 106 年 5 月 31 日應詢書面資料亦證稱「目前原能會已正式函復核一廠免除『設置替代最終熱沈(CS-JLD-10111)』、『安裝備動式自催化氫氣再結合器(CS-JLD-10122)』及『評估備置閉路冷卻迴路(CS-JLD-10303)』的裝設，因在除役過渡期間爐心已非高溫、高壓狀態，相關威脅的可能性甚低，且有較功率運轉更長的因應時間，故免除項目對安全的影響在可掌握的範圍；」，坦承豁免執行共計 3 項。另台電公司 106 年 10 月 20 日書面應詢資料亦稱實施 10CFR50.54 (hh) (2)(XX-JLD-10112)、強化外電系統並提升核電廠之外電可靠性(XX-JLD-10120)、強化生水池儲水能力並提升可靠性(XX-JLD-10121)、設計基準值由 0.3g 強化為 0.4g(CS-JLD-10101)等，基於核一廠即將除役，將向原能會申請免執行。況進行中之部分案件，其完成日期可能超過電廠運轉年限或提前停止運轉的時間。考量安全的投資效益與必要性，因此若繼續辦理未完成之改善工程，未來除將面臨除役時需拆除外，也要額外編列預算，以及產

⁶ 原能會 106 年 4 月 28 日會核字第 1060003961 號函同意不執行

⁷ 原能會 106 年 4 月 28 日會核字第 1060003962 號函同意不執行申請，視 CS-JLD-10113、CS-JLD-10118 辦理情形，解除列管，暫不結案。

⁸ 原能會 106 年 4 月 28 日會核字第 1060003962 號、106 年 5 月 8 日會核字第 1060005420 號、106 年 4 月 28 日會核字第 1060003961 號函參照。

生民眾不樂見之廢料處理及處置的問題。足見核一廠第二階段 44 項管制項目，其中諸多項目辦理之必要性，與電廠運轉執照更新案息息相關。

(三)惟查核一廠運轉執照更新案，台電公司於 98 年 7 月 24 日以電核安字第 09807009491 號函向原能會提出申請，審查期間，該會以無法同時審查「核一廠中幅度功率提升」為由，要求台電公司主動發函申請暫緩審查「運轉執照換發申請案」，此有原能會 99 年 12 月 9 日召開「核一廠運轉執照換發申請案討論會會議紀錄結論」(七)：台電公司於提出核一廠中幅度功率提升時，將說明執照換發申請案暫停，本會亦將暫緩審查作業。」在卷可稽。台電公司爰依主管機關(原能會)上開指示，於 99 年 12 月 20 日以電核發字第 09912006621 號函請該會暫停核一廠執照更新案審查作業，該會 100 年 1 月 21 日會核字第 1000001392 號函送中幅度功率提升案程序審查意見時，於說明二敘明「依據貴公司來函說明一敘明目前送審之核一廠運轉執照換發申請案請先行暫停，因此本會將暫停核一廠運轉執照換發申請案之審查作業，待中幅度功率提升案完成審查，確認對執照換發內容之影響，並就執照換發申請案內容提出必要修訂後，再行恢復審查。」等語。該會 106 年 10 月 20 日辯稱暫停審查「是因為功率提升之後，延役的審查基礎不同。」云云尚非可採。另日本福島一廠 100 年 3 月 11 日發生核子事故，台電公司於 101 年 8 月完成國內核電廠總體檢報告，102 年 12 月通過歐盟壓力測試後，於 102 年 12 月 4 日⁹以電核發字第 1028111803 號函請原能

⁹ 距核一廠 1 號機運轉執照期限 5 年。

會恢復核一廠執照更新案之審查作業，然迄 104 年底該會仍未於其所訂 2 年期限內決定執照更新案。縱原能會明知核子反應器設施管制法第 23 條第 2 項規定，除役計畫，經營者應於核子反應器設施預定永久停止運轉之 3 年前提出。以核一廠除役計畫為例，至遲應於 104 年 12 月 5 日前提出，然該會受理台電公司 104 年 11 月 25 日提出核一廠除役計畫，仍同時審查執照更新案，未就前揭延役申請做成決定，形成執照更新案及除役計畫同時審查之矛盾現象。迄 105 年政黨輪替，經濟部 105 年 5 月 25 日施政重點記者會宣布能源轉型，行政院於 105 年 6 月 7 日發表核一廠 1 號機恢復運作評估須符合三前提：窮盡一切方法、安全無虞與社會共識，該會始於同年 8 月 8 日以會核字第 1050008251 號函請經濟部說明核一廠運轉是否延役運轉，並告知是否撤回刻正在審查中之延役申請案，嗣經濟部 105 年 7 月 4 日函復原能會，說明二函稱依據行政院政策裁定，核一廠不延役已多次於立法院總質詢時承諾，請台電公司據以撤回核一廠延役申請案，台電公司因而於 105 年 7 月 7 日發函原能會撤回延役申請，合計自 98 年 7 月 24 日提出申請至 105 年 7 月 7 日撤回，原能會審查核一廠延役案時間長達 7 年，始終未為專業決定。據統計，台電公司為辦理核一廠執照更新，於 94~105 年，委託核能研究所進行時限整體安全評估工作，投入新臺幣（下同）441,476,110 元，加上原能會審查規費 26,361,600 元，總計 467,837,710 元，尚不含行政作業成本。

（四）綜上，台電公司第一階段 96 項總體檢項目及第二階段 44 項管制項目，屬福島事件強化方案，其出

發點雖與延役無關，然核一廠運轉執照期限將屆，第二階段部分管制項目，如緊急應變場所功能檢討（JLD-101-3003）、新增設置第 2 套最終熱沈（JLD-10111）、強化氫氣控制因應能力之設施（JLD-10122）……等，因除役後需求不再，是否必要設置，與延役與否密切相關，原能會未依「人民依法規申請案件處理期間表」所訂 2 年期限，決定核一廠運轉執照更新案，甚以審查中幅度功率提升案審查為由，要求台電主動提出暫停審查申請，致運轉執照更新案繫屬該會 7 年，曠日費時，始終未為專業決定，影響 44 項管制項目繼續辦理之必要性，多項列管案件以電廠即將除役豁免方式結案，顯有違失。

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，而原能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：

（一）按核子反應器設施管制法第 8 條規定，核子反應器設施因換裝核子燃料、機組大修或異常事件停止運轉，主管機關得訂定辦法管制其再起動。原能會依據前揭法律授權訂定核子反應器設施停止運轉後再起動管制辦法，該辦法第 11 條規定：「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，檢送載明下列事項之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：1、大修計畫內機組併聯前工作項目查核執行情形。2、安全相關結構、系統及組件與可靠度一級設備未結案請修單之運轉安全影響評估及預定檢修時程。3、臨界後發生安全相關結構、系統及組件與可靠度一級設備之品質不符案件處理情形，包括未結案件之評估。4、臨界後發生之異常事件評估及改善措施。5、經營者申請臨界時之承諾事項及主管機關要求事項辦理情形（第一項）。前項稽查報告，應載明下列事項：1、大修作業稽查評估總表。2、大修品質改正通知及其改善處理狀況。3、大修作業分組稽查結果（第 2 項）」，合先敘明。

(二)查核一廠 1 號機自 103 年 12 月 10 日開始執行第 27 次大修(EOC-27)作業，大修第 19 天(12 月 28 日)，於 Phase II 燃料挪移作業期間，發現一束燃料把手鬆脫（即燃料水棒連接桿斷開），該燃料束已修復並移除，並於 104 年 2 月 4 日完成全部大修工作，原能會已完成安全審查，確認機組在安全停機。惟因立法院教育及文化委員 104 年 3 月 12 日第 2 次全體委員會決議通過臨時提案，要求原能會同意台電公司核一廠 1 號機起動運轉前，必須向該委員會提出專案報告¹⁰，嗣該會於 104 年 4 月 24 日、5 月 7 日、5 月 14 日、6 月 5 日、9 月 17 日及 105 年 5

¹⁰第 13 案：「台灣電力公司於 103 年 12 月 10 日開始進行 1 號機定期大修作業後，發生燃料棒連接桿鬆脫事件，至今原因不明，嚴重影響核安。基於公開透明為核安管制首要之原則，行政院原子能委員會審查台電公司所提『核一廠 1 號機燃料水棒連接桿斷開處理專案報告』，應隨時上網公開相關進度、審查內容及相關資料，且於審查完竣後，在行政院原子能委員會同意台灣電力公司重啟核一廠 1 號機之運作前，必須向立法院教育及文化委員會提出專案報告」

月 30 日 6 次函請立法院教育及文化委員會將本案列入議程，俾進行相關報告，惟均無下文。期間，台電公司於 105 年 5 月 12 日正式提出召開起動會議申請，5 月 23 日完成臨界申請前各項作業，惟 6 月 1 日跨部會協調會議，並未同意台電公司在立法院議題解決前提出臨界申請，另行政院於 105 年 6 月 7 日發表核一廠 1 號機恢復運作評估須符合三前提：窮盡一切方法、安全無虞與社會共識。經統計，自 104 年 2 月 4 日迄 106 年 9 月 30 日止，已停機 969 天，年減約 41 億度發電量。

(三)次查 105 年 5 月 16 日核二廠 2 號機大修第 35 天，機組完成起動併聯前之相關測試，9 時 55 分原能會核准發電機併聯，10 時 28 分發電機首次併聯測試，10 時 35 分發電量達 12.2 萬瓩（約 13%），準備在負載 8 小時後，執行主汽機超速跳脫功能測試。11 時 3 分發電機保護電驛 359G（發電機定子線圈接地電驛）動作，發電機及汽機跳脫，蒸汽旁通閥自動開啟引導蒸汽至冷凝器，反應爐在安全停機狀態未受影響，運轉員隨即手動插入控制棒，將機組置於安全停機，無任何放射性物質外釋。嗣該公司於 105 年 6 月 27 日完成所有檢修與測試工作，改善並經原能會審查確認安全無虞。因立法院教育及文化委員會於 105 年 6 月 13 日通過臨時提案：「在行政院原子能委員會同意台電公司核二廠 2 號機起動運轉前，應向立法院教育及文化委員會提出專案報告」在案。原能會迄未收到台電公司起動申請，該會亦未進行機組起動審查及視察作業，尚未函請將核二廠 2 號機列入議程。經統計 105 年度減少約 48 億度發電量。

(四)惟查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。是以，核能機組大修後之再起動，係原能會之法定職掌。本案核一廠 1 號機於 103 年 12 月 28 日大修時發現燃料棒鬆脫，原能會相關安全評估報告於 104 年 6 月 12 日上網公告，並於 6 月 16 日函復該公司「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」准予備查，該公司同年 6 月 26 日電核發字第 1048054915 號函詢經濟部是否核准核一廠 1 號機向原能會提出再起動申請，該部 104 年 7 月 7 日以經授營字第 10420362800 號函復：尊重立法院決議，俟完成專案報告後，再提出申請。為此，該公司同年 6 月 16 日發函原能會變更大修併聯期程至 104 年 9 月 30 日。105 年總統大選後，台電公司原訂 105 年 1 月 25 日向原能會申請起動，避免超過 18 個月維護及測試週期，惟 105 年 1 月 22 日經濟部口頭指示：為保留能量給新政府利用，暫不起動。至核二廠 2 號機 105 年 5 月 16 日大修後初次併聯，發生發電機避雷器跳脫故障，其重新起動作業，亦因行政院 105 年 6 月 7 日發表核一廠 1 號機恢復運作評估須符合三前提：窮盡一切方法、安全無虞與社會共識，迄未提出重起申請。

(五) 綜上，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，而原能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無用武之地，均有怠失。

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：

(一)查核一廠運轉執照更新案，歷經 7 年審查未果，台電公司於 105 年 7 月 7 日撤回，換言之，該廠 1、2 號機 107 年 12 月、108 年 7 月屆齡後，將進入除役階段；再者，電業法於 106 年 1 月 26 日修正公布，其中第 95 條第 1 項規定：「核能發電設備應於中華民國一百十四年以前，全部停止運轉」，更確立非核家園，除核一廠外，現有國內運轉中核電廠將於 2025 年全部停止運轉。未來，後續相關作業如核電廠除役規劃、用過燃料貯存作業、輻射安全風險評估、放射性廢棄物處理等，固需各領域專之專業人才投入，除役作業方能順利進行，然過去辛苦建立之核能專業能量，特別是運轉人才，恐有流失之虞。

(二)為此，本院 106 年 10 月 20 日詢問台電公司因應之道，該公司書面表示「1、……，除役市場龐大，台電公司規劃結合國內產業，推動除役產業國產化，除了順利完成國內核能電廠的除役工作之外，更放眼未來國際上廣大的除役市場，期能組成國家團隊，拓展海外的除役業務。規劃內容依期程分為：

(1) 短期(3 年內)：組織內部執行團隊、盤點技術

缺口，針對欲拆除之結構、系統、組件與廠房狀態，評估可能用到的機具，參考已有實績之拆除機具，調查國內廠家能力與意願，尋找合作開發夥伴，或評估由國外引進。(2) 中期(3~8年)：由合作團隊進行拆除機具之設計、開發。並於模擬環境進行測試與改良。(3) 長期：於核電廠中實際執行拆除作業，持續開發、改良、製作拆除機具。並對開發出之新技術、工法進行專利申請，以期日後開拓國際除役市場。2、……鑑於技術人才養成不易，可運用人力不宜散失，因此著手推動成立台灣核能服務公司，主要業務為核能技術服務輸出，其範疇包括台電公司核能運轉、維護、管理相關技術硬體及軟體實力。為確保台灣核能服務公司能有明確的市場商機，以支撐核能服務公司的設立及永續經營，目前進行的準備工作包括：(1) 盤點具市場競爭力的核心技術。(2) 透過研究計畫評估核能服務公司成立的可行性。(3) 釐清相關的法律規定等，期能克服現有的屏障，尋求境外可能的技術服務機會。」等語。

- (三) 惟查核一廠 1 號機於 60 年 12 月 5 日許可建廠，67 年 12 月 6 日核定商轉，其 40 年運轉執照，將於 107 年 12 月 5 日屆期。由於非核家園已正式入法，類此情形，核一 2 號機及核二、三廠各機組亦將陸續除役。按世界核能協會 (The World Nuclear Association, 簡稱 WNA) 統計，我核能電廠發電績效名列前茅。相關專業人員著有績效，亦建立良好核安文化及資產。而今因非核家園政策確立，過去數十年辛苦建立之核能專業能量，如何轉為除役所用，並避免專業人才流失，實乃台電公司重要課題。台電公司前揭推動成立台灣核能服務公司，主

要業務為核能技術服務輸出，其範疇包括台電公司核能運轉、維護、管理相關技術硬體及軟體實力，固為可行方向之一，然除役與運轉有別，所需人才不同，宜特別注意，避免核能專業能量大幅散失。

(四) 綜上，運轉中核電廠發電績效名列前茅，核能專業人員著有成效，亦已建立起嚴謹之核安文化，應予肯定，茲因非核家園政策確立，核電廠將陸續除役，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。

參、處理辦法：

- 一、調查意見一，糾正行政院原能會，並於2個月內檢討改善見復。
- 二、調查意見二，函請經濟部、原能會檢討改善見復。
- 三、調查意見三函請台電公司參考辦理。
- 四、調查意見一至二，函送審計部。

調查委員：包宗和

李月德