

第 15 屆核子反應器設施安全諮詢會第 3 次會議紀錄

一、時 間：107 年 09 月 28 日（星期五）下午 2 時

二、地 點：原能會二樓會議室

三、主 席：陳東陽

四、出席委員：沈子勝、吳文方、吳瑞南、林唯耕、周元昉、邱賜聰、馬國鳳、張一知、張似琛、黃玲媚、潘 欽、蔡克銓、戴明鳳(註：委員排序依筆畫遞增)

五、列席人員：

原 能 會：張 欣、李綺思、蘇聖中、蘇健友、洪子傑、曹松楠、許明童、宋清泉、黃郁仁、江建鋒、林子桀

台電公司：吳才基、吳東明、陳新儒、黃祝卿、周鈴曜、黃裕龍、王金龍、章明祥、謝秉璋、黃嘉榮、吳樹欣、蕭禎傑、蘇拓殷、楊朝裕、郭譯鴻

六、專題報告：

(一)核一廠除役停機過渡階段前期安全分析報告及運轉技術規範審查作業說明（略）

(二)核二廠 2 號機燃料廠房護箱裝載池設備修改案現場施工及管制作業（略）

七、前次會議諮詢意見討論：

(一)台電公司燃料外運報告的結語說明，“本公司遵照政府政策，執行核子燃料運回原製造廠後續處理”，但報告第四頁說明“奉立法院決議：全力於 109 年底前全數移出核四燃料棒”，兩者不一致，宜清楚界定權責。

諮詢意見決議：同意結案。

(二)曾在國際研討會看到國外核電廠建有物理設施(障礙)避免有不法車輛(尤其是大車)直接衝入廠區，國內治安相對良好但核電廠似無相關的設施，宜檢討是否加強。(本案核四更宜加強)

諮詢意見決議：同意結案。

- (三)建議將核二廠 2 號機再起動運轉過程的細節、人員參與的經驗必須妥適記錄，並做好人員培育；對於技術細節及參數數值代表的工程反應，應傳承相關細節及經驗。

諮詢意見決議：同意結案。

- (四)基於核二廠 2 號機經驗，對於有關控制迴路的招標案，應要求進行穩定性分析。建請台電公司以後在更換零件時除了零件測試外，還必須要有系統測試，測試完成後才能正式宣佈併聯發電，以消弭爾後台電還必須再出來解釋之問題。

諮詢意見決議：同意結案。

- (五)核子燃料棒是否屬於核子反應器設施的一部分？

諮詢意見決議：同意結案。

- (六)有關現有核電廠之安全與穩定度排序及核電在電力供應上之重要性，請台電公司可多與外界溝通。

諮詢意見決議：同意結案。

八、專題報告討論：

- (一)專題報告「核一廠除役停機過渡階段前期安全分析報告及運轉技術規範審查作業說明」：

委員諮詢提問：

1. 考量未來爐心仍有燃料之狀況會持續數年甚至長達十年之久，針對此停機過渡期間須可用之系統、設備及組件，基於老化管理及防火等需求，是否有類比於運轉或延役的審查強度或內容？
2. 有鑒於目前社會造成擁核反核兩極對抗，為防激進份子在核一廠除役期間有激烈行動之可能，希望原能會於除役期間還

是能持續關注保安計畫及緊急計畫。

原能會回應說明：

1. 在目前一期乾貯尚未能運作使用，二期乾貯設施依台電公司規劃需核一廠進入除役後八至十年才能完工運作，屆時方可將爐心燃料逐步移出。依此情境，重要設備維護管理必定是需關注的議題，因此本會對台電公司的要求為待本案(PDSAR/PDTS)審查作業完畢後，台電公司需依本案結果提送除役期間新版的設備維護管理方案，本會也會依此來檢視是否符合除役期間(尤其是停機過渡階段前期)之管制要求。另隨著除役期間工作的進展，本會也將滾動式檢討。
2. 在除役停機過渡期間(爐心仍有燃料)，保安相關措施是完全依運轉中規定辦理，另在本會除役計畫管制要項中也有規定，若台電公司要就保安或緊急計畫項目做任何修訂須報本會審查核訂後，方能實施。

委員諮詢提問：

1. 核一廠反應爐燃耗尚未耗盡部分，依然有臨界的可能嗎？
2. 除役後反應爐理當不再起動運轉，但有關簡報資料中 SSCs 其中一項定義為發生設計基準事故期間能確保反應爐停機與維持安全停機狀態的能力，請澄清說明。
3. 有關 18 個月維護週期是因過去運轉燃料安全使用週期而訂之，但未來除役停機過渡階段前期為何以 18 個月作為維護測試計畫之週期？

原能會回應說明：

1. 核一廠 1 號機於大修裝填新燃料後，至今確實無再起動運轉，但在爐心燃料的裝填安全設計標準中不論是大修前後或有無使用過之燃料，只要控制棒在全入狀態則爐心必定是維持在次臨界狀態，未來在除役期間爐心仍有燃料的狀態下，除非有必要否則是不會允許將控制棒抽出爐心。

2. 有關「確保反應爐停機與維持安全停機狀態的能力」，實際上本會在未來是著重在維持安全停機狀態的能力，沿用運轉時的定義是強調其管制標準與運轉期間是一致的。
3. 基於本案 PDSAR 是從 FSAR 修訂而來，故原有相關規定及安全分析之內容，若台電公司沒有進一步提出分析評估修訂，則本會原則上還是會沿用原先 FASR 之內容。而 18 個月的維護測試週期即是原運轉期間的要求，若台電公司有提出進一步完整的分析報告，經本會審查合理則可對此維護測試週期做調整。

委員諮詢提問：

1. 目前所面臨的除役停機過渡前期是基於爐心仍有用過燃料，針對核一、核二及核三面臨除役時究竟是全部燃料留置於爐心還是部分能離開爐心？另實際上除役停機過渡前期的期程有多長？

台電公司回應說明：

1. 核一、核二廠因用過燃料池貯存空間不足及乾貯尚未完成使用，因此除役停機過渡前期爐心內之燃料將全部置於爐心，核三則因用過燃料池尚有足夠空間，故能將爐心內之燃料全數移出至用過燃料池。有關除役停機過渡前期之期程，核一廠目前的規劃是 8 至 10 年，核二廠則尚未有明確時程。

(二)專題報告「核二廠 2 號機燃料廠房護箱裝載池設備修改案現場施工及管制作業」：

委員諮詢提問：

1. 本案修改後之護箱裝載池與原有西池及東池之耐震安全性比較如何？另有無進行熱流分析？
2. 考量本修改案之體積較大，其對長週期之地震較為敏感，而加速度之影響倒不是那麼關鍵，然核二廠處於隱沒帶地區，

若該區發生隱沒帶大規模的地震則其週期較長，請問台電公司有關本案安全分析報告是否有考慮到不同地震頻譜(週期)的影響?還是僅考慮其 0.67 g 的加速度影響?

3. 本案與去年 1 號機所進行護箱裝載池修改案之改裝作業有何不同?另本案利用燃料格架將原為護箱裝載池改裝為用過燃料，在本次施作時是否有為未來除役改回護箱裝載池預作準備?

台電公司回應說明：

1. 在執行本案現場施工作業前有委託泰興顧問公司、工研院及核研所共同進行安全分析，其中耐震的部分是比照西池及東池的 0.67 g，其分析結果也符合其原始安全設計之要求。其安全分析報告有包含熱流分析。
2. 委員提問有關不同頻譜的耐震分析涉入較深的專業，本公司將另提書面答覆說明。
3. 由於同樣的改裝作業在去年 1 號機時第一次施作，期間遇到一些突發性狀況時會先行停工，並集思廣義解決問題後，再進行後續作業，今年 2 號機施工前核二廠也有將去年施作的經驗加以回饋，並修改相關作業程序書，讓去年施作所遇到的問題提醒相關工作人員能有所注意。因此與 1 號機相比，今年本案 2 號機的施作情形較為順利。針對委員有關未來除役改回護箱裝載池之問題，在本案 1 號機及 2 號機施作執行前，核二廠有預先擬定好其相關的復原程序書，例如簡報所提池內掛勾的切除時有做上對應之記號，待未來除役時將遵循該復原工作程序書，以利人員執行復原工作。

委員諮詢提問：

1. 考量本案未來需要執行復原工作已過數年之久，針對拆除下來相關部件之存放，是否有考慮材料老化相關之問題?
2. 簡報提及邀請地方政府、公民團體進行現場查訪，請問有關公民團體部分是原能會還是公民團體主動提出要求?

3. 建議未來有關除役作業所遇到之問題及國內初次施作之工程，能給予核工系師生做經驗傳承及回饋。

台電公司回應說明：

1. 未來執行復原工作前，核二廠會對本案拆下之部件進行 PT 及目視等非破壞性檢測，若相關檢測不通過則會開立 NCD(不符合品質案件)另行製作符合品質規範之部件，再用於未來的復原作業。

原能會回應說明：

2. 本案於去年核二廠 1 號機審查階段，公民團體就有表達查訪的意願，基於資訊公開與公眾溝通立場，只要公民團體甚至是地方居民願意現場查訪，本會皆是歡迎並會安排相關作業。
3. 本會先澄清本案非關除役作業所需之工程，原燃料護箱裝載池是為了用過燃料在送至乾貯場前，將核子燃料裝載入護箱內所需之空間。台電公司考量核二廠乾貯設施在數年後才會運轉使用，故先暫時將護箱裝載池改裝為用過燃料池存放用過燃料。實際上在爐心有燃料的除役停機過渡階段前期，實質能進行的除役作業進展有限。另外，本會今年已邀請國際專家學者來台舉辦 5 場除役相關研討會，這類研討會本會也會通知學校有關單位並開放一定名額報名參加，建議學校可先從參與相關研討會開始著手，若有電廠參訪了解之需求，只要電廠方面能配合，本會將會協助安排。

委員諮詢提問：

1. 若以簡報所提之限制器的製作及安裝等重要工程作業，是否也能讓學界師生現場參訪了解？
2. 本案是否屬於執照基準變更的項目及管制內容？若否，則有關哪些項目才為執照基準變更之範圍？
3. 本案完工報告何時會出爐？另待用過燃料移入本案燃料格架

後，電廠後續如何監控？

原能會回應說明：

1. 一般來說，若要安排多數與工程作業非相關人員進現場參訪，本會會先行考慮是否會影響現場工程施作。建議未來於工程結束後請台電公司相關作業人員到學校進行演講分享現場錄影、照片及施工等相關記錄。
2. 本案是在其持照基準下的設備修改案。過去涉及執照基準變更的案例有小、中幅度功率提昇申請案。

台電公司回應說明：

3. 有關本案施工期間品質文件核二廠已準備就緒，預期會在 10 月底將完工報告交付給管制單位。至於燃料格架使用後之監控，核二廠每一值的運轉人員將會就現場之池水水位及池水溫度儀器來做巡視及抄表作業，倘若發現異常狀況則會依程序使用用過燃料池相關裝置設備進行處置因應。

原能會回應說明：

3. 補充說明，本案雖為設備修改案，未來原燃料護箱裝載池之空間將會與東、西池連通，故其相關管制要求包含福島後強化部分會與原用過燃料池一致。

九、綜合討論：

委員諮詢提問：

1. 以核一廠為例，於運轉執照到期後爐心仍有燃料的除役停機過渡期間，電廠的相關預算是是否由核後端基金支出？

台電公司回應說明：

目前規劃是由核後端基金支應，但因爐心有燃料增加相關作業部分，非屬除役項目則由台電公司支付。

委員諮詢提問：

2. 國外電廠也是在燃料全爐心退出後，才實質進入除役作業階段，故目前規劃有些不合理，核能電廠過去對台電公司仍有盈餘，不能因爐心燃料無法退出就開始使用核後端基金。

原能會回應說明：

贊成委員之意見。參考 IAEA 及各國除役經驗，在進入除役階段後，本會除了技術上的管制還會監督其相關費用。其目的是避免在實質完成除役工作前就將核後端除役相關基金用罄。

台電公司回應說明：

就目前了解，針對此項議題，本公司原基於國際上無進入除役後爐心長期仍有燃料的案例而一開始就規劃以核後端基金來支應進入除役階段後的相關費用，但經濟部與原能會對此議題後續的意見是一致的。未來規劃應是較偏向本公司主管機關(經濟部)之意見。但建議實際上在除役停機過渡階段還是能部分使用核後端基金，如汽機廠房的拆除。按目前台電公司於核端基金所繳交費用每五年會重估一次(核能發電後端營運基金費用收取辦法)，故核後端基金帳目之餘裕應是沒有問題的。

委員諮詢提問：

3. 按照日本除役經驗，先進行汽機廠房設備的拆除，然後放入需暫時儲存設施，就核一廠而言是否已規劃汽機廠房於進入除役停機過渡階段即可開始進行拆除作業？

台電公司回應說明：

目前有在為除役停機過渡期間之汽機廠房設備的拆除做相關規劃，但實務上需有除役許可才能將其拆除計畫送會審核及進行後續拆除作業，但核一廠目前由於除役許可需待環評過關，其期程可能落在今年 12 月 5 日以後。

委員諮詢提問：

4. 請教原能會，若不發給核能電廠除役許可，是否代表其可以繼續運轉？

原能會回應說明：

依核管法運轉執照屆期後即不得繼續運轉，同時本會已於今年 9 月 18 日預告修訂「核子反應器設施管制法施行細則」第 19 條，明定除役期間，係指核子反應器設施運轉執照有效期間屆滿之次日起，至主管機關審查同意經營者所檢送除役後之廠址環境輻射偵測報告及除役完成報告之日止。

委員諮詢提問：

5. 針對上次會議之諮詢意見第六項，有關台電公司將於今年會完成超過 200 場次之公眾溝通活動，公司內部對其今年或是歷年完成之場次是否有做相關預定溝通成效達成結果之評估？

台電公司回應說明：

本公司目前溝通重點在核能安全、除役及核廢料選址的部分，其中除役及核廢料選址，本公司會擬定溝通計畫送至原能會核可後再依其計畫之目標去執行。另就核廢料選址為例，本公司已有進行全國性及目前 2 個候選場址所在地之民意調查。

十、決議事項：

請台電公司及原能會就以下諮詢意見做書面答覆說明：

- (1) 核一廠1號機除役停機過渡階段前期爐心仍有燃料，包括尚未使用之新燃料也存於爐心中，且仍高度仰賴控制棒維持完全停機狀態。宜考慮適當的營運策略，減少長期仰賴高可靠度的控制棒。(台電公司)
- (2) 考量核二廠2號機燃料廠房護箱裝載池設備修改案之體積較大，其對長週期之地震較為敏感，而加速度之影響倒

不是那麼關鍵，然核二廠處於隱沒帶地區，若該區發生隱沒帶大規模的地震則其週期較長，請問台電公司有關本案安全分析報告是否有考慮到不同地震頻譜(週期)的影響?還是僅考慮其0.67 g的加速度影響?(台電公司)

- (3) 建議以後在除役的工程等問題(例如限制器製作及安裝等…)，可以請台電公司或原能會到學校(例如清華核工所或工科系等…)為其師生做演講或傳授知識。(台電公司/原能會)

十一、散會：下午 04 時 10 分。

註：本次會議為本屆第三次會議。