

第 17 屆核子反應器設施安全諮詢會第 7 次會議紀錄

- 一、時 間：112 年 9 月 23 日（星期六）上午 10 時 30 分
- 二、地 點：台電公司核一廠技術支援中心(TSC)3 樓會議室
- 三、主 席：陳東陽
- 四、出席委員：王朝正、王詩涵、吳瑞南、林立夫、周元昉、馬國鳳
張似璫、黃俊能、潘 欽、顏秀慧
(註：委員排序依筆畫遞增)
- 五、列席人員：
原能會：張 欣、陳文泉、高 斌、林家德、郭火生、洪子傑、
許明童、林貞絢、鄭再富、臧逸群、張國榮、朱亦丹、
嚴國城、吳明哲、江建鋒、林子桀
台電公司：康哲誠、張瑞林、許懷石、張進寬、范振聰、莊鴻瑜、
劉興漢、楊國華、蔡慶宏、顏昌發、黃故富、陳聲奇、
王健富、吳思穎、游慧婷、許婷惟、謝臣洲
- 六、前次會議決議事項辦理情形：
(一)第 7 次會議於 112 年 9 月 23 日(六)召開，並於核一廠、核二廠進行參訪活動。
本次會議決議：同意結案。
(二)請原能會將本次會議各委員提供之諮詢意見，納入後續核電廠除役安全監督及管制參考。
本次會議決議：同意結案。
- 七、報告事項：
(一)核一廠除役現況簡介(略)
(二)核二廠除役現況簡介(略)
(三)委員發言紀要及回應說明：

委員發言紀要：

1. 核一廠「低放射性廢棄物貯存庫」與「二期室內乾貯設施」之貯存條件差異為何？
2. 若室外乾貯設施之金屬監測試片，於定期檢驗時發現有異常腐蝕情形，請台電公司說明將如何確認其內部密封鋼桶之完整性？
3. 目前核一廠一期室外乾貯設施仍未經熱測試，何以進行功能驗證？

台電公司回應說明紀要：

1. 核一廠既有之 1、2 號低放射性廢棄物貯存庫係以束架貯存，而新建之 3 號低放射性廢棄物貯存庫係以國內新開發之貯存容器(T-BOX)進行貯存，在控制其空間環境溫溼度之前提下，預期貯放年限可達 150 年以上；另室內乾貯設施因設計係靠空氣自然對流方式移除用過核子燃料之自發熱能，故不會有強制空調系統進行溫溼度控制。
2. 有關室外乾貯之環境腐蝕監測，依相關文獻研究及既有觀測資料，核一廠廠址環境應力對於所使用密封鋼桶材料之腐蝕影響有限，本公司規劃將可透過密封鋼桶與混凝土護箱間之間隙進行定期查驗，若有異常環境腐蝕發生而有影響安全貯放之虞，本公司除可參照室外乾貯之國際營運經驗進行局部修復，亦可採取更加保守之策略，購置更大型之貯放容器將破損腐蝕之密封鋼桶置入重新安裝。
3. 有關核一廠一期室外乾貯設施功能驗證概分為 2 階段，分別為第一階段試運轉(冷測試)與第二階段試運轉(熱測試)作業，其中冷測試作業已完成且整體功能驗證已經原能會審查核備，

待後續獲得新北市政府核發「水土保持設施完工證明」，方能將用過核子燃料置入所規劃 2 桶貯存容器進行熱測試作業。

委員發言紀要：

1. 依國內目前社會氛圍，需考量核一廠乾貯貯存容器之使用期限，請說明其目前設計壽命為何？
2. 核一廠「除役計畫環境影響評估」之審查，是否有要求持續進行環境監測，並將環境空拍納入監測追蹤項目？
3. 考量今(112)年環保署升格為環境部並特別設立「資源循環署」，對於「廢棄物清理法」整併為「廢棄資源循環促進法」之可能，建議台電公司應適時追蹤其修法進度及相關規定。

台電公司回應說明紀要：

1. 有關核一廠乾貯設施之壽命，依目前設計是逾 40 年為基礎，以符合國內相關法規對於該設施運轉執照申請之要求，後續本公司將再依「中期暫存計畫」及「高放最終處置計畫」之執行進程再調整其運轉執照更新之工作規劃。
2. 核一廠於除役環評通過後，對於環評審查之要求及承諾，本公司目前每年皆有針對核一廠進行完整之環境監測，其中環境空拍亦為監測追蹤項目之一。
3. 有關「廢棄資源循環促進法」之修法進度更新，感謝委員提醒，本公司將會持續追蹤。

委員發言紀要：

1. 請台電公司說明除役外釋離廠之目標比率為何？
2. 請台電公司說明如何確保於預算內完成除役？

3. 請台電公司進一步說明核一廠除役完成後，作為電力設施之規劃；另是否能將部分用地活化做為多角化經營或歷史存留之規劃場地？

台電公司回應說明紀要：

1. 本公司目前針對核一廠整體除役作業所產生之廢棄物，是以 95% 符合離廠標準(含可回收再利用)為目標。
2. 本公司針對除役計畫所規劃之除役工作架構(WBS)擬訂目標預算，再依除役作業工項執行情況進行預算管控及調控(包括年度預算與工項預算)，若有新工項導致可能額外預算支出，則將依目前核後端基金每 5 年滾動檢討機制，確保除役順利完成。
3. 因核一廠廠址係以電力事業用途進行徵收，考量電廠除役期程及國內電力設施用地有限，故僅能保留未來國家能源政策需求之用地，後續再進一步規劃相關電力設施。另有關多角化經營與歷史留存規劃，鑒於核一廠作為台灣第一座核能電廠，的確有其歷史意義，委員之意見本公司先予以紀錄，待除役拆除僅剩建築物本體並結合當下時空背景，再列入核一廠現有廠址之土地利用之後續規劃。

委員發言紀要：

1. 建議台電公司可將核一廠代表性之設備或組件，納入貴公司北部展示館之館藏進行展示。
2. 經離廠作業程序之事業廢棄物，後續是否有特殊管制？
3. 有關國內核能電廠低放射性廢棄物貯存所自行開發之盛裝容器，是否經公正第三方進行驗證？

台電公司回應說明紀要：

1. 目前本公司已將核二廠 1 號機汰除之低壓汽輪機轉子置於北展館前作為展示品，未來本公司亦可能規劃將已除污完成且無輻射安全疑慮之核一廠代表性設備組件，安置於適當空間供民眾參觀了解。
2. 以受污染組件或設備之除污流程為例，本公司參照國際原子能總署(IAEA)之量測標準，透過離廠再確認中心確認離廠廢棄物已達國內法規要求，即依「廢棄物清理法」對於「一般事業廢棄物」之相關規定進行後續追蹤，故本公司對於離廠後之一般事業廢棄物，目前無規劃其他特殊管制。
3. 目前國內核能電廠所購置慣用之低放射性核廢料桶，係為 55 加侖桶並經原能會核備許可使用，後續本公司將採用新開發之低放射性廢棄物貯存容器(T-BOX)，亦須先經主管單位審查許可且符合相關測試要求後方能使用。

委員發言紀要：

1. 請台電公司說明目前核一廠二期室內乾貯進度為何？
2. 核一廠內既有之 345 kV 開關場設施，是否為除役保留區之範圍？
3. 針對已完成之核一廠第一階段輻射特性調查，請台電公司說明與除役計畫初始預估之實際落差？

台電公司回應說明紀要：

1. 鑒於核一、二廠室外乾貯過去規劃執行之經驗，為凝聚共識以確保後續二期室內乾貯興建使用順利，目前本公司仍處於與地方民眾、環團等關切此議題之團體進行溝通說明之階段。

2. 針對核一廠既有 345 kV 開關場設施，依本公司目前規劃仍需執行「最終輻射偵測」，以達主管機關解除管制之要求，故不屬於除役保留區範圍。
3. 原核一廠除役計畫有關放射性廢棄物數量是較為保守估計，部分區域設備(例如連絡鐵塔)因保守考量而納入受輻射影響範圍，然在實際進行實地輻射量測時卻為非受輻射影響之設備組件(例如連絡鐵塔)。

八、現場訪查：

(一)地點：

核一廠一期室外乾貯設施、核一廠離廠確認中心、核一廠飼水加氫及氮氣槽室內設備、核二廠 3 號低放射性廢棄物貯存庫、核二廠室內乾貯設施預定地。

(二)委員發言紀要及回應說明：

委員發言紀要：

1. 有關核一廠離廠確認中心之輻射偵測儀器設備，請說明其規格及採購情形；另前述儀器設備經除役作業使用後而亦須經離廠作業程序外釋，其後續追蹤機制為何？
2. 有關核一廠離廠確認中心之箱型偵檢器可量測之尺寸？另所量測之標的為非切割物之完整組件，將如何確保量測之有效性？
3. 請說明核一廠除役拆除期間，使用明火切割作業所遵循之消防規範為何？

台電公司回應說明紀要：

1. 軌道式輻射量測系統係參考歐洲國家使用設備，並與核能研究所合作開發，另其輻射偵檢設備亦使用目前歐洲最先進之

設備；若量測結果確認符合離廠判定之標準，相關設備仍將依「廢棄物清理法」之規定及「事業廢棄物申報及管理系統」進行後續追蹤。

2. 有關箱型偵檢器，若採歐規則係以 1 m³內之尺寸為量測範圍，若以國內自主開發之規格則將朝 2.65 m³之尺寸量測範圍方向設計；核一廠規劃先於廢棄物處理區域(WMA)進行分類，並以達離廠標準為目標進行相關除污作業，確保待測標的物可由一般人員進行接觸而無虞，才於離廠確認中心(CCC)進行量測，並確保無法規限制之輻射疑慮後方能離廠。
3. 核一廠除役期間消防計畫將依原運轉期間終期安全分析報告 9.5.1(FSAR 9.5.1)及美國核管會法規指引 1.191(RG 1.191)所列美國消防協會(NFPA)規定辦理；另對於拆除或切割之標的物之場域防火區劃及消防系統，在前述作業完成前將仍存續維持，而於作業執行前將先進行有害物質分析，並將盡可能排除引起火災之因素(例如潤滑油)。

原能會回應說明紀要：

對於符合離廠放行標準之拆除物件，若台電公司不以事業廢棄物處理而是再循環利用，本會也要求台電公司應參照國際經驗，建立其相應可追蹤及適當之管理機制。

委員發言紀要：

1. 請說明核二廠 3 號低放射性廢棄物貯存庫貯存區之輻射劑量與監測情形。
2. 請說明核一、二廠室內乾貯設施設計不比照低放射性廢棄物貯存庫，使用強制空調系統進行溫溼度控制之考量。
3. 如何判定低放貯存庫貯存桶之完整性？

台電公司回應說明紀要：

1. 核二廠 3 號低放射性廢棄物貯存庫係依輻射廢料桶劑量率來分層貯存，將劑量率較高之廢料桶排列貯放於該樓層中心，可使低劑量率之廢料桶形成外圍輻射屏蔽以減少對於人員及環境之輻射劑量影響，並透過建築內之溫溼度控制來避免貯存桶鏽蝕情形，後續也將依廢料桶之貯存情形視需要重新檢整；目前針對人員活動範圍設有區域輻射偵測器 (ARM) 進行監測。
2. 有關室內乾貯設施設計基礎，主要係參考國際室外乾貯之經驗，對於用過核子燃料自體產生熱源，藉由密封鋼桶與混凝土護箱間之間隙形成空氣自然對流，以移除所產生之餘熱。
3. 廢料貯存桶再進入低放貯存庫時，即會完整檢驗其貯存桶之完整性，於貯存期間透過攝影設備可清楚監測貯存桶之表面塗層，若監測有裂紋或剝落情形，則將再保守進一步對其檢查評估。

委員發言紀要：

1. 核二廠低放貯存庫所使用自動導引車 (AGV) 倉儲系統，核一廠是否亦有投入使用？
2. 核一廠有自辦除役相關驗證工作經驗之人員，未來是否將協助核二廠進行相關作業？
3. 對於未來低放廢棄物由目前低貯庫轉移至中期暫存場或最終處置場時，考量部分低放廢棄物經長時間貯存而有輻射劑量減弱之情形，請台電公司說明是否已有離廠外釋標準的程序？

台電公司回應說明紀要：

1. 核一廠低放貯存庫亦有使用 AGV 倉儲系統，且其操作模式原則上與核二廠相同。

2. 因核一、二廠地理位置相近，故前述兩廠技術人員之人力應可互相彈性支援。
3. 有關低放廢棄物之外釋程序，以蘭嶼貯存場為例，從技術角度評估應有部分低放廢棄物可達解除管制標準，但考量目前社會觀感及氛圍，故本公司對於委員之提問仍無明確答案。

九、決議事項：

- (一)請原能會將本次會議各委員提供之諮詢意見，納入後續核電廠除役安全監督及管制參考。
- (二)請原能會持續督促台電公司積極汲取國際經驗與精進除役技術，並針對所規劃之除役作業積極與公眾溝通，以確保除役作業如實順利推動執行。

十、散會：下午 15 時 40 分。

註 1：下次會議於 12 月 29 日 14:00 假本會召開(本屆最後一次會議)。

註 2：本次會議紀錄所敘之「原能會」，自 112 年 9 月 27 日起改制為「核能安全委員會」。