

核二廠護箱裝載池設備修改案現場視察會議紀錄

一、時間：106年4月21日（星期五）10:30~11:20、
12:50~13:30

二、地點：台電公司核二廠 TSC 會議室

三、主席：張處長欣

四、出席委員：(敬銜略)

原能會委員：施信民

審查委員：陳東陽、單秋成、吳成吉、梁正宏、楊經統、
廖克宏、廖俐毅、康龍全、周鼎

五、列席人員：

原能會：何恭旻、許雅娟、萬延璋、洪進達、陳彥甫、
臧逸群、廖柏名、方集禾、陳訓元

台電公司：林志鴻、林志保、楊勝勳、曾文煌、張永芳、
吳逸群、陳傳宗、李國鼎、臧鶴年、蘇瑞烽、
林調鈴、黃榮富、張雄仁、蔡慶鴻、劉鴻光、
何家誠、陳俊宇、吳正璽、王健富、謝秉璋、
林宗毅、陳柏青、陳頌恣、魏子婕

泰興公司：蔡榮煌、廖庭億、李憲昇、陳條宗

六、記錄：宋清泉

七、台電公司簡報：

(一)核二廠燃料廠房三樓裝載池設備修改及安裝案安全分析
結論(略)

(二)核二廠燃料廠房裝載池設備修改申請案施工現況與進度
說明(略)

八、討論事項：

委員提問：

簡報內容之工程進度未說明時程日期，請問預定最後完

工日期為何？

台電公司回應說明：

有關本案現場工程部分預定完成日期為 5 月 10 日，相關簡報內容將補充說明對應時程。

委員提問：

1. 目前燃料格架未放入護箱裝載池前，於池邊是否有固定，以防止地震時傾倒？
2. 是否每格都作拉力測試？
3. 規劃進行之拉力測試次序部分，電廠為何不在完成所有工作，包含限制器安裝後，再實施拉力測試？

台電公司回應說明：

1. 目前放置在護箱裝載池邊之燃料格架未有固定架，但目前現場採用行政管制的方式監視，另格架底部鎖上固定基座，並在基座下方地面放置增加摩擦力的墊片，做為格架短期放置的耐震措施。
2. 拉力測測為每格都作。
3. 格架案執行拉力測試前需進行水平調整，於進行拉力測試後，格架即不會再移動。若限制器安裝後再執行水平調整，可能會改變限制器與燃料池壁之間隙之要求，無法符合一定間隙之要求，因此需於完成水平調整及拉力測試後再安裝限制器。

委員提問：

本案之燃料格架其材質為何？製造廠家為何？4 組燃料格架其大小是否相同？

台電公司回應說明：

本次所使用之格架為國外公司 ENSA 所製造，格架格子大小部分因內部有無設硼片而有兩種不同尺寸，這是因格架每間隔一格子，將使用硼片包圍其四面，從外面看會看到硼片所增加的厚度，故使用硼片之格子會較大。格架的材質為

304L 不鏽鋼與硼片（中子吸收片）所組成。

委員提問：

由簡報資料顯示燃料格架材料厚度並不厚，但拉力測試時人員需站在格架上，是否影響格架完整性？另外作業員有沒有採取防墜等工安措施？

台電公司回應說明：

人員站在燃料格架上執行拉力測試時，皆會穿戴安全帶並將防墜繩索勾於牢固處，另電廠工安員會全程在場監督，防止工安意外發生。至於拉力測試時人員站在格架上部分，格架鋼板組成係採用蜂巢型結構，其厚度於結構強度上足以承受人員重量，依據國外施工經驗亦是採用相同方式執行，並不會影響燃料格架完整性。

委員提問：

1. 必須要注意如何確保施工安全，此外，本案施工期間如果遇到發生地震，是否有相關防範措施？
2. 後續施工的時間表會是外界關心重點，建議於簡報時可以加入期程說明。

台電公司回應說明：

1. 台電公司於施工期間即十分注意人員工安問題，現放置燃料池邊每組燃料格架格架底部已鎖上固定基座，基座均裝有墊片增加摩擦力作為耐震防範。
2. 未來簡報時會補充說明格架施工期程。

原能會補充回應說明：

有關放置在護箱裝載池邊之燃料格架因應地震部分，請台電公司再進一步思考檢視防範的措施。

委員提問：

1. 護箱裝載池係建廠時期即已有之設備，電廠切除池內管路後，執行內外盲封之意義為何，請說明？
2. 未來若要進行乾貯時，如何恢復其原設計功能？
3. 簡報中未有對於燃料格架之尺寸之敘述，請補充。

台電公司回應說明：

1. 池內管路切除之後，執行內外盲封之目地，其中外盲封係作為壓力測試之用，內盲封則作為燃料池密閉及維持完整性與作為壓力邊界之用。
2. 護箱裝載池內設備切除之部分，於後續若欲進行乾式貯存時，將會依據已建立之復原程序書，進行復原工作。
3. 燃料格架之尺寸為長 185cm、寬 168cm、高 430.5cm，每個格架為 10X11 格，於未來簡報資料時將予以補充。

委員提問：

此次護箱裝載池施工為乾式環境下施工，較以往溼式施工環境要容易許多，但電廠對於下游包商之施工，如何強化其工安？電廠在工作前對於工安訓練有沒有要求？

台電公司回應說明：

電廠於此項工程開工前有舉辦施工前講習，其內容含施工步驟的講解、緊急應變計畫說明，如火災、地震、輻防等。此外，每天早上施工開始前會召開之工具箱會議（TBM），再說明當日工作、可能的潛在危害與防範措施。另外於施工前亦會針對需要證照的人員（如吊車操作手、銲接人員）審查其資格。

原能會補充回應說明：

現場工作進行時，原能會會將現場電廠之工安員、輻防員、檢驗員現場監督各項工作安全措施之執行，列為視察重點。

委員提問：

現有新增格架的區域其冷卻方式，係利用隔壁水池的水相通採自然對流方式散熱，電廠未來是否考慮增加強制對流散熱的設備。

台電公司回應說明：

此次新增格架完成後只增加原有燃料池 10 分之 1 的儲存容量，並且新增區域將用於儲存 29 年以上燃料，其衰變熱非常低。本案已就正常或異常運轉，包括喪失強制冷卻情況下進行分析，結果均符合安全要求，冷卻沒有問題。

委員提問：

1. 現場視察時，詢問電廠水位計在停電時可以維持多久，電廠回答停電時可靠電池維持 7 天，此資訊分享給其他委員參考。
2. 建議簡報中照片的方向（東西南北）要一致，有助於觀看者快速了解內容。

台電公司回應說明：

感謝委員指導，未來製做簡報時會注意照片方向性的問題。

原能會回應說明：

謝謝委員分享，此水位計停電可維持七天監測，這也對應到委員前一題的提問，在發生事故時的監控能力、應變能力皆是安全分析的重點，而電廠在福島後對於燃料池的冷卻能力已提升很多，有增設灑水與補水設備，例如現場看到牆邊設置的灑水砲台，其水柱噴灑範圍亦經調整並測試可涵蓋裝載池區域，有關福島事故的強化作為，亦為本案安全分析報告的項目之一。

委員提問：

請原能會說明台電施工期間的視察內容。

原能會回應說明：

本會於同意台電施工後，施工期間均有分工指派同仁至現場查證，除施工人員作業外，電廠品保查證、工安、保健物理(輻防)、獨立驗證(ANII)人員之作業亦為查證重點，另陳列於 TSC 中會議室內之台電格架案工程品質文件，會內同仁都會進行抽查，確認電廠依照其工程品質文件執行。

委員提問：

1. 格架安裝將於何時完成？
2. 請說明完成後之後續工作項目與規劃？
3. 請問預定什麼時候進行將燃料移入裝載池格架作業、如何移入、預計移入幾束？

台電公司回應說明：

1. 本案安裝施工預計於 5 月 10 日到 5 月 20 日間完成。
2. 後續將會規劃移動週期 1 到 4(冷卻達 29 年以上)的用過燃料至新增格架內，再將大修移出爐心的燃料移至下燃料池，完成大修作業後再向原能會提出再起動申請。
3. 燃料移入會待黑度測試後再執行；燃料挪移為利用剛在現場看到的燃料台車，由經訓練之人員進行操作。本次格架新增 440 格，扣除硼試片使用的位置，預計可移入大約 430 多束燃料。

委員提問：

未來黑度測試時，是否格架的每一格都測試？

台電公司回應說明：

4 組格架的每一格均將進行黑度測試。

委員提問：

1. 格架完成後可多出運轉兩個週期的儲存空間，若運轉兩個

週期後，會不會發生類似核一廠的狀況，無空間讓燃料退出爐心。

2. 一個運轉週期會產生幾束用過燃料，運轉 3 年後會產生共多少束用過燃料？

台電公司回應說明：

1. 新增格架可以讓電廠增加運轉兩個週期，其後的復原工作，將會使用上燃料池的儲存格，其可用數量超過 600 格，故在裝載池復原作業時，會將下池燃料傳送至上池燃料，以利復原工作與後續乾貯作業的進行。
2. 一個運轉週期大約會退出 180 束用過燃料，新增格架可用約 430 格，足供 2 個週期(3 年)，產生約 360 束用過燃料之用。

九、散會：下午 13 時 40 分。