

蘭嶼低放貯存場放射性廢棄物營運

114 年度定期檢查報告



核能安全委員會

中華民國 114 年 7 月

目次

一、檢查目的.....	3
二、檢查依據.....	3
三、檢查計畫.....	3
四、檢查過程.....	4
五、檢查發現.....	5
六、結語.....	10

一、檢查目的

台電公司為精進蘭嶼低放貯存場放射性廢棄物之貯存安全，向核能安全委員會(以下簡稱本會)提報「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫」，規劃將所有的 55 加侖廢棄物桶，全數以 3×1 或 3×4 容器進行重裝，以提升貯存安全。上述計畫經本會審查核備，台電公司於 108 年 11 月展開貯存場廢棄物桶重裝作業，111 年 10 月完成貯存場區復原，以提升蘭嶼低放貯存場放射性廢棄物之貯存安全，並作為蘭嶼遷場前的打包準備作業。

目前台電公司蘭嶼低放貯存場已恢復靜態貯存模式，本會於 114 年 6 月執行年度定期檢查作業，檢查重點除查核台電公司是否落實品保作業，各項現場工作是否依相關程序書切實執行外，係對蘭嶼低放貯存場之「各項保全（安）管制作業」、「貯存溝結構與密封及廢液處理作業」、「各設施及設備之維修保養作業」、「品管、訓練、工安及消防作業」及「輻防管制作業」等各項重點進行查證。

二、檢查依據

- (一) 放射性物料管理法及其施行細則
- (二) 放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則
- (三) 游離輻射防護法及其施行細則
- (四) 游離輻射防護安全標準
- (五) 蘭嶼低放貯存場品質管理計畫
- (六) 蘭嶼低放貯存場營運作業程序書

三、檢查計畫

- (一) 檢查日期：114 年 6 月 23 日至 26 日
- (二) 檢查地點：台電公司蘭嶼低放貯存場
- (三) 檢查重點：
 1. 貯存場各項保全（安）管制作業
 2. 貯存溝結構與密封及廢液處理作業

3. 貯存場各設施及設備之維修保養作業
4. 貯存場品管、訓練、工安及消防作業
5. 貯存場輻防管制作業
6. 114 年度蘭嶼低放貯存場放射性廢棄物意外事故演習

(四) 檢查人員：

物管組：李副組長、馬技正、王研究助理、王技佐

輻防組：林技士

(五) 受檢單位及人員：

台電公司核後端處：陳經理、林課長、邱課長、楊課長、梁專員、林專員、徐專員、楊專員、涂專員

四、檢查過程

本會於 114 年 5 月 29 日函發蘭嶼低放貯存場放射性廢棄物營運 114 年度定期檢查計畫，訂於 114 年 6 月 23 日至 26 日執行是項檢查，檢查重點包括貯存場之各項保全（安）管制作業、貯存溝結構與密封及廢液處理作業、各設施及設備之維修保養作業、品管、訓練、工安及消防作業及輻防管制作業等項目；並於 114 年 6 月 23 日假蘭嶼低放貯存場會議室召開檢查前會議，場方於會議中簡報「蘭嶼低放貯存場放射性廢棄物營運現況」及台電公司核能安全處簡報「113 年 1 月至 114 年 5 月蘭嶼貯存場放射性廢棄物貯存營運安全稽查」，並於會議中就簡報內容進行意見交換。

114 年 6 月 24 日上午 9 時查證台電公司辦理 114 年度蘭嶼低放貯存場意外事故演習之執行成效，並召開意外事故演習前會議，及於演習結束後召開檢討會議，就演習過程細節及執行成效進行意見交換。

114 年 6 月 24 日至 26 日間，本會檢查員查核貯存場之各項保全（安）管制作業、貯存溝結構與密封及廢液處理作業、各設施及設備之維修保養作業、品管、訓練、工安與消防作業及輻防管制作業等相關文件。

本會於 114 年 6 月 25 日假蘭嶼低放貯存場會議室召開本年度定期檢查之

檢查後會議，就本次檢查發現之瑕疵與缺失，要求台電公司進行檢討改善。
總計本年度定期檢查之本會執行人力為 16 人日。

五、檢查發現

本年度定期檢查主要查核貯存場之各項保全（安）管制作業、貯存溝結構與密封及廢液處理作業、各設施及設備之維修保養作業、品管、訓練、工安及消防作業及輻防管制作業，各項檢查依據本會檢查查核表執行，各項檢查之重要檢查結果說明如下：

（一）貯存場各項保全（安）管制作業

1. 查閱 114 年 1 月至 5 月蘭嶼低放貯存場出入登記管制表、114 年 1 月至 6 月份公務行政車輛(汽、機車)出入登記表，並無異常發現；貯存場大門及輻防管制站的執勤人員，堅守崗位，精神良好；監視畫面運作正常，監視畫面清楚顯示。
2. 考量過往颱風來襲或東北季風曾造成場內監視器毀損而無材料可更換之窘境，請台電公司提前備妥相關備品材料。

台電公司答覆：目前場內已備有監視器材料備品 2 台，若有需要可立即更換使用，用完前將盡速購買(考量廠商保固期起算因素)；此外，如有閉路電視(CCTV)不可用之情形，將請保全加強場區巡視作業。

（二）貯存溝結構與密封及廢液處理作業

1. 經查集水池廢液蒸發系統運轉紀錄表，發現 114 年 6 月 13 日 A 池入水量達 6380 公升，要求台電公司說明。

台電公司答覆：貯存場於每日運維巡視紀錄表中會記錄前一日之降雨量及滲水量，照過往經驗，若前一日有較大降雨量，當日及隔日之滲水量紀錄也會升高。依據交通部中央氣象署每日雨量觀測資料(蘭嶼站)，114 年 6 月 12 日及 13 日單日累積雨量各別為 177.0 及 87.0 毫米，故 114 年 6 月 13 日共 23 條壕溝匯入 A 池入水量較平時下雨為多。貯存場刻正進行壕溝蓋板剝水靈塗刷作業及發包壕溝修繕補強案，並持

續觀察改善成效，以減少滲水程度。

2. 現場檢查貯存壕溝蓋板密封情形，發現編號 8-2 壕溝靠近蒸發器室一側之蓋板(不影響壕溝密封之位置)有受損情況。另於 9-1 及 9-2 等壕溝之蓋板與壕溝邊側之連接處，有密封黏膠出現脫膠之現象。

台電公司答覆：8-2 壕溝之缺失已完成修復；另因貯存場鄰近海邊，受海風強勁及日曬雨淋，偶有脫膠情形，貯存場皆依程序書規定，檢視各貯存壕溝目視檢查發現缺失，立即進行修補。

3. 現場檢查集水池廢液蒸發系統，發現蒸發器包覆之保溫棉有破損情形，請場方改善。另廢液蒸發系統使用已逾 30 之久且故障率偏高，請台電公司考量更換新設備，以確保未來廢液處理系統運轉之安全。

台電公司答覆：蒸發器之外包保溫棉破損，貯存場將採購包覆材料進行修復；貯存場近一年來已陸續更換蒸發器系統相關設備(加熱器、液位計、繼電器、電源供應器等，並備足相關備品)，致使功能正常皆能穩定製水；另已編列 115 年蒸發器室設備或組件汰換之預算，將妥善率較低之組件以不影響機組製水之績效之前提下，配合進行局部更換。

4. 鋼構廠房 A 棟之滲水與耐震補強改善，請場方積極辦理並提出具體時程；另有關處理中心除役計劃，也請台電公司做好品保作業、確實掌控報告品質，並依規劃時程提出。

台電公司答覆：「蘭嶼低放貯存場處理中心及鋼構廠房耐震評估結果之改善規劃報告」已於 114 年 6 月 18 日獲貴會同意備查，本公司刻正盤點相關修繕內容及確認範圍，以編列或籌措相關預算，以利後續辦理採購作業，預計於 115 年 3 月底前完成決標，工期約需兩年；另處理中心運轉執照將於 116 年 1 月到期，貯存場已完成處理中心除役計畫初稿，現進行內部審查中，擬於 114 年 11 月底前提報除役計畫予貴會審查。

(三) 貯存場各設施及設備之維修保養作業檢查

1. 已完工之 114 年 4 月 9 日蒸發器#1 號機加熱棒損壞之設備請修單之改

正實際工時無紀錄，要求場方進行改善。

台電公司答覆：經查過往設備請修單確有填寫人員漏填工時之欄位情形，往後將確實依完成期程計算實際維修工時填列；貯存場將加強宣導並確實填列表單欄位，以符合程序之完整性。

2. 查閱固定、移動式起重機及堆高機等設備皆有定期檢查保養紀錄。另尚未結案之設備請修單及走動管理單，要求場方持續追蹤並儘速完成改善。

台電公司答覆：遵照辦理，未結案之設備請修單及走動管理單，持續列管追蹤，儘快改善完成。

3. 抽查今年度相關機具檢查人員皆具有操作人員合格證明，惟大多數人員合格證明將於 115 年到期，要求場方安排相關人員於期限到期前辦理換照訓練。

台電公司答覆：遵照辦理，將持續安排訓練及換照。

4. 經查場區取出單元設備於去年已完成報廢，請場方說明本項設備後續拆除規劃。

台電公司答覆：取出單元為大規模結構拆除作業，將發包委請廠商進行拆除，預計 115 年 3 月前完成發包作業，因考量天候影響，預計 115 年 9 月前完成拆除。

5. 查證場內處理中心 300kW 緊急柴油發電機之每月測試紀錄表，其中 113 年 10 月至 114 年 3 月之紀錄表，表中「測試紀錄」項次 1 及 4 之備註未填寫於幾秒啟動/關機之詳細檢查結果，要求場方進行改善。

台電公司答覆：經確認 113 年 10 月至 114 年 3 月期間應記載而未記載，114 年 4 月以後表單皆依表單欄位確實記載；貯存場已加強宣導，以符合程序之完整性。

(四) 貯存場品管、訓練、工安及消防作業

1. 本次抽查發現貯存場工作承包商之部分工作安全紀錄承諾書上面承諾日期空白，以及安全衛生訓練題目考試測驗日期空白，要求場方注意

該項日期之填寫。

台電公司答覆：工作安全紀錄承諾書及安全衛生訓練題目考試測驗日期漏填處已補填，將對相關業務經管人員宣導「歸檔前，確認紀錄之完整性」。

2. 有關 113 年 1 月至 114 年 5 月台電公司核安處稽查發現尚有 13 項未完成改善之建議事項，要求場方提供改善規劃及後續完成時程表。

台電公司答覆：針對 13 項未完成改善之辦理情形/改善規劃，其中 4 項已獲核安處 114 年第 2 季稽查人員(6/23~6/26)同意結案，其餘 9 項(大多為修訂程序書內表單)貯存場將依稽查建議辦理，預計全數可於 114 年 9 月底前結案。

3. 抽查放置戶外之消防設備，發現部分消防滅火器有局部鏽蝕情形，為確保消防滅火器之功能性，要求場方加強改善。

台電公司答覆：本公司將依建議加強保養維護蘭嶼低放貯存場之消防設備，確認其外觀及功能性可正常使用。

4. 抽查蒸發器室，發現工具箱櫃未上鎖，要求場方加強場務管理作業。

台電公司答覆：遵照辦理，工具箱櫃子加鎖管制。

(五) 114 年度放射性廢棄物意外事故演習

本(114)年度蘭嶼低放貯存場意外事故演習計畫，模擬人員於貯存溝執行蓋板防漏維護作業時，因感心悸不適，欲至貯存溝旁休息時，突然昏迷等意外事故，並演練低放貯存場如何動員執行傷患救援、現場機具及環境安全檢查等處置，確保日後發生類似的意外事故，能快速採取因應策略，俾使傷害抑至最低程度，以確保作業人員及環境安全。

台電公司執行本項演習作業期間，本會現場查證台電公司辦理情形，結果發現以下事項要求台電公司精進：

1. 本次演練作業，劇本規劃於 12-1 貯存溝進行，惟實際為於 11-2 溝進行，請台電公司說明原因並提出改善措施。

台電公司答覆：事前因考量 11-2 溝緊鄰 12-1 溝旁，且於 11-2 溝演習較利於觀景台視角查看演練情形，故將人員不舒服之事發地點由 12-1 溝改為隔壁之 11-2 溝，其餘機具、設備皆未更動位置，未來會再謹慎檢視演練情況與劇本之相符性。

2. 劇本為人員於作業中感覺心悸，後續進行心肺復甦術(CPR)及自動體外心臟電擊去顫器(AED)救護行動，因應天氣炎熱建議將傷患移至陰涼處進行救護行動，避免當天風大導致架設之陽傘差點砸到傷患之情形發生，請台電公司考量。

台電公司答覆：未來將視傷患受傷情形，決定是否移動傷患至陰涼處。不宜移動者之遮陰或無合適遮陰處，將以可加固之陽傘為之。

3. 人員進行 AED 救護時，應將 AED 設備放置傷患旁邊而非放置傷患身上，請台電公司改善。

台電公司答覆：遵照辦理，將宣導 AED 使用時不應放置於傷患身上，且使用前應確認除傷患外之人員有無感電之疑慮。

4. 演習過程中之通報演練作業，第 2、3 次通報本會之傳真文件，其中「【演練用】各類災害及緊急事件速報表」之「發生原因、訴求事項」，內容應敘述當下發生之狀況，而非與第 1 報相同，請台電公司改善。

台電公司答覆：遵照辦理將修改通報內容，配合當下發生之狀況進行通報。

5. 演習時，建議進行救護傷患演練時，傷患能由真人施作而非以假人替代，以達實際演練之真實性。

台電公司答覆：遵照辦理，貯存場未來會以真人做為施救的對象進行意外事故演習。

6. 本次救護車抵達管制站，輻防管制站人員提供輔助劑量計並在輻防人員陪同下前往事故現場。惟現場並未看見 2 名救護人員有佩戴輔助劑量計，經場方說明該 2 名人員將輔助劑量計放入褲子口袋內，請台電公司說明並提出改善措施。

台電公司答覆：未來將「救護車抵達管制站時，由陪同輻防人員先確認救護人員已將輔助劑量計掛於胸前，再進入管制區。」納入劇本。

7. 演習時輻射偵測人員進入現場事故區域進行污染偵測時，現場儀器偵測結果之通報，僅說明儀器讀值，未說明單位，請台電公司每次通報時完整回報儀器讀值與單位，以利各單位了解現場環境劑量狀況。

台電公司答覆：遵照辦理，未來將納入劇本。

8. 本次現場事故係執行貯存溝日常蓋板防漏維護作業，無污染外釋之疑慮，故輻射偵測人員進入現場事故區域進行污染偵測時，不需著裝輻射防護裝具。請台電公司強化演習劇本之描述，針對作業環境之輻射背景、選用偵測儀器、輻射防護裝具等條件詳細說明，並列為下次演習追蹤事項。

台電公司答覆：遵照辦理，貯存場未來會將針對作業環境之輻射背景、偵測儀器、輻防裝具等列入劇本說明，強化相關敘述。

六、結語

- (一) 本會於 114 年 6 月 23 日至 26 日執行蘭嶼低放貯存場年度定期檢查，查核貯存溝結構與密封及廢液處理作業、各設施及設備之維修保養作業、貯存場品管、人員訓練、工安及消防作業等，檢查結果貯存場之相關營運安全大致良好，未發現重大異常情形；惟仍發現有貯存溝蓋板損傷、廢液蒸發器保溫棉破損及貯存場各設施設備之維修保養紀錄不完整等缺失，本會將持續追蹤台電公司之改善情形。
- (二) 本會將持續追蹤管制蘭嶼低放貯存場營運安全與現場作業品質，以確保工作人員與民眾安全。