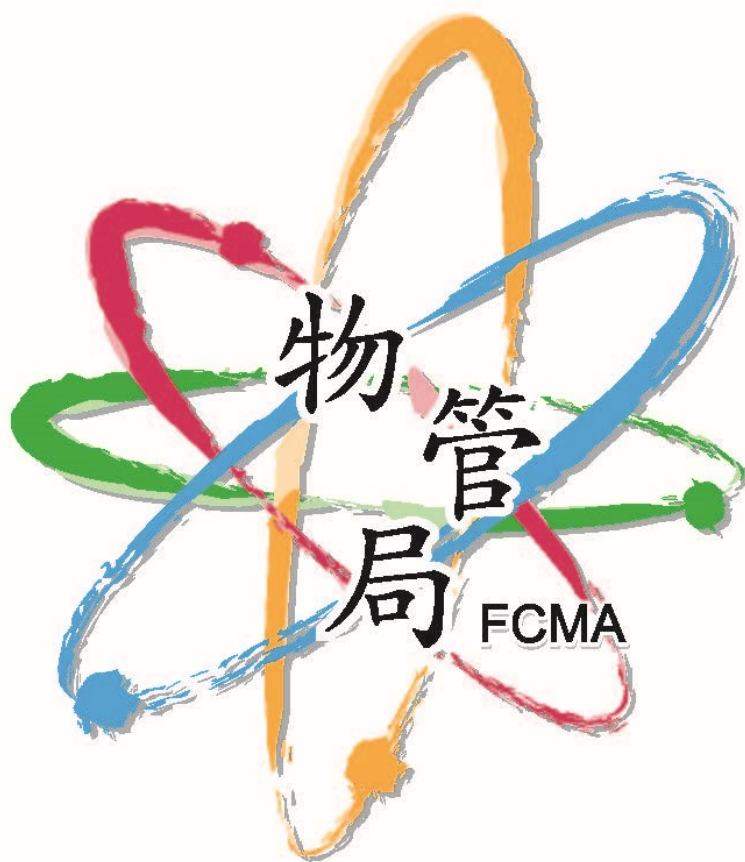


蘭嶼貯存場放射性廢棄物營運

111 年度定期檢查報告



行政院原子能委員會放射性物料管理局

中華民國 111 年 9 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.....	11

一、檢查目的

台電公司為精進蘭嶼貯存場放射性廢棄物之貯存安全，向原能會物管局(下稱本局)提報「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫」，規劃將現有的 55 加侖廢棄物桶(數量共 35,867 桶)，全數以 3×1 或 3×4 容器進行重裝，以提升貯存安全。上述計畫已於 105 年 8 月經本局審查核備，台電公司後於 108 年 11 月展開廢棄物桶重裝作業，並於 110 年 2 月完成全數 35,867 桶廢棄物之取桶重裝作業。後續台電公司進行貯存壕溝內重裝容器間隙調整、自產廢棄物之整理及整桶計測、超 C 類廢棄物桶之整桶計測及鑽心取樣、廢棄物桶回貯、貯存壕溝整理及復舊等工作，「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫」全數作業業於 111 年 4 月全數完成。

目前台電公司蘭嶼貯存場已恢復為靜態貯存模式，本局會同原能會輻防處於 111 年 8 至 9 月間執行年度定期檢查作業，針對蘭嶼貯存場之「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) 蘭嶼貯存場品質管理計畫
- (六) 蘭嶼貯存場營運作業程序書
- (七) 職業安全衛生法及職業安全衛生教育訓練規則

三、檢查計畫

- (一) 檢查日期：111 年 8 月 30 日至 9 月 1 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. 111 年度蘭嶼貯存場放射性廢棄物意外事故演練

(四) 檢查人員：

物管局：蘇技正、王技士、卓技士、王技佐

原能會輻防處：林技士

(五) 受檢單位及人員：

台電公司核後端處：董經理、林課長、邱課長、鄭工程師

四、檢查過程

本局於 111 年 7 月 15 日函發「蘭嶼貯存場放射性廢棄物營運 111 年度定期檢查計畫」，定於 111 年 8 至 9 月間會同原能會輻防處共同執行是項檢查，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，要求台電公司預先準備。並於 111 年 8 月 30 日假蘭嶼貯存場會議室召開檢查前會議，台電公司於會議中簡報「蘭嶼低放貯存場放射性廢棄物營運現況」及核能安全處「110 年 1 月至 111 年 7 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。

111 年 8 月 30 日至 9 月 1 日間，本局檢查員前往鋼構廠房查證一定活度濃度以下自產廢棄物之存放情形，並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；111 年 8 月 31 日上午 9 時查證 111 年度蘭嶼貯存場意外事故演練之執行成效，並於演練結束後召開演

習後檢討會議，就演練過程細節及執行成效進行意見交換。

本局原定於 111 年 9 月 2 日上午 9 時假蘭嶼貯存場會議室召開本次年度定期檢查之檢查後會議，惟受軒嵐諾颱風影響，取消原定召開之檢查後會議，檢查發現改以電郵方式告知台電公司，要求就本次檢查發現之瑕疵與缺失進行檢討改善。總計本次年度定期檢查之本局執行人力為 12 人日。

五、檢查發現

(一) 貯存場各項保全(安)管制作業檢查

1. 查閱「龍門碼頭巡視紀錄表」與「水源地巡視紀錄表」，發現「111 年 6 月 2 日 23 時及 6 月 3 日 5 時，無龍門碼頭及水源地之巡視紀錄」。對此，已要求台電公司說明原因並落實現場巡視作業。

台電公司答覆：場方保全人員每日皆確實巡查龍門碼頭及水源地，惟該兩時段保全人員不慎未於紀錄表簽到，已要求場方保全人員巡查時，須確實於紀錄表簽到，貯存場後續會加強督導。

2. 經查貯存場安管課及事務課並未依程序書規定，不定時派員抽查保全人員值勤與巡視工作紀錄，故要求台電公司說明原因並檢討改善。

台電公司答覆：

- (1) 貯存場事務課皆有不定時抽查保全人員執勤及巡視工作紀錄，惟獨漏紀錄表簽名，後續會確實於抽查時簽名於紀錄表上。
 - (2) 場方保全人員值勤與巡視工作紀錄實為保全承攬契約(主辦課為事務課)履約範圍，將申請程序書變更。
3. 抽查 110 年 1 月至 111 年 7 月間的「設備請修單」，發現監視系統設備之請修紀錄共計有 8 件，查保安監控系統設備故障時，貯存場運維課並未依程序書規定，填寫「保全監控系統每月定期檢查異常改善追蹤表」以追蹤管控改善進度，且部份監控設備故障之檢修時間超過 3 個月。對此，已要求台電公司落實保全系統之檢查及維護保養工作。

台電公司答覆：

(1) 有關保安監控系統異常改善追蹤，貯存場原以「走動管理紀錄暨追蹤表」追蹤管控，就未以程序書附表追蹤，確為貯存場疏忽，未來將依程序書規定，填寫「保全監控系統每月定期檢查異常改善追蹤表」。

(2) 部份監控設備故障檢修時間較長，係部份維修零件所需採購時間較長所致，目前保安監控系統設備全數功能正常。

4. 承上，保安監控系統之攝影機因故檢修期間，貯存場是否確實依據程序書規定，於每日上、下午巡視 CCTV 故障地點。對此，已要求台電公司提供佐證資料。

台電公司答覆：貯存場會加強保全人員教育訓練，並依照程序書之規定，於攝影機因故檢修期間，每日上下午巡視該地點，並擬提程序書變更，將故障檢修期間巡視作業納入程序書中。

5. 針對以上第 1 至 4 點之檢查發現缺失，本局已開立注意改進事項，要求台電公司積極改善。

(二) 貯存溝結構與密封及廢液處理作業檢查

1. 鋼構廠房現存 47 櫃(3x4 重裝容器)之自產廢棄物，比活度均低於 10,000 Bq/kg，屬於放射性物料管理法施行細則第六條規定以下活度之廢棄物。對於該種廢棄物貯存設施之安全管理，本局已要求台電公司盤點該種廢棄物貯存設施之數量，並提報全數設施之安全評估報告。故要求台電公司依據臨時管制會議決議，提報蘭嶼低放貯存場鋼構廠房之安全評估報告(內容應涵蓋綜合概述、行政管理與安全管制措施、安全評估及環境輻射監測等項目)，並增列定期巡查及輻射偵檢作業相關程序書，以確保鋼構廠房之安全管理。

台電公司答覆：遵照辦理，將依據臨時管制會議決議，提報蘭嶼低放貯存場鋼構廠房之安全評估報告，並增列定期巡查及輻射偵檢作業相

關程序書，以確保鋼構廠房之安全管理。

2. 放置於鋼構廠房前方空地上的取出單元，經長年的風吹日曬雨淋，外觀破損情形嚴重，有坍塌、組件崩落之風險。對此，已要求台電公司積極處理該項設備老舊問題，以確保周遭行人之安全。

台電公司答覆：

- (1) 「取出單元」含有多項固定資產，前述資產最長之使用年限為 40 年，「取出單元」部份資產因其未達使用年限，提前報廢流程繁瑣。
- (2) 台電公司已函請營運基金管理會申請報廢，惟該管理會提出數項意見，目前貯存場尚在處理中，並承諾會儘速報廢「取出單元」，並加強現場工安管理，以確保行周遭行人之安全。

3. 鋼構廠房 B 棟內存放數只 3x1 重裝容器空櫃，其表面仍塗有輻射示警標示，為避免參訪民眾產生放射性廢棄物未回貯壕溝之誤會，已要求台電公司儘速塗銷 3x1 重裝容器空櫃表面之輻射示警標示。

台電公司答覆：鋼構廠房 B 棟內，數只仍塗有輻射示警標示之 3x1 重裝容器空櫃，貯存場已將其輻射示警標示塗銷，改善完成。

4. 查閱貯存壕溝區 10 口地下水井之取樣分析紀錄，發現其中 6 口井(編號：S1、S2、S3、S6、S7、S7-1)每季均有取地下水試樣送放射試驗室分析，且活度分析結果均為<MDA，顯示無放射性核種滲入地下水，惟其餘 4 口地下水井(編號：W1、W2、W3、W4)查無定期地下水取樣分析紀錄。對此，場方解釋該 4 口地下水井(編號：W1、W2、W3、W4)均每季取樣分析，惟僅記錄於台電公司的環境輻射監測季報中，未提供紀錄予貯存場留存，已要求台電公司定期索取 4 口地下水井(編號：W1、W2、W3、W4)之每季取樣分析紀錄，併同其他 6 口地下水井之紀錄妥善保存。

台電公司答覆：

- (1) 地下水井編號：W1、W2、W3、W4(4 口)屬貯存場環境輻射監測計畫之範圍，其分析結果會記錄於「環境輻射監測季報(需依法規定期

陳報原能會)」，貯存場亦會保存季報紙本或電子檔。

(2) 貯存場將請放射試驗室，將上述 4 口地下水井分析紀錄併同其他 6 口地下水井之紀錄，出具報告送貯存場保存。

5. 查證蒸發器濃縮廢液取樣分析結果及貯存情形，發現貯存場未針對蒸發濃縮結晶物進行取樣分析，已要求台電公司取樣分析以確認濃縮結晶物之核種活度。

台電公司答覆：

(1) 爾後會請貯存場運維課於執行蒸發器室之蒸發槽濃縮結晶物清理前，先通知安管課派員執行結晶物取樣及核種活度分析，分析紀錄留存備查。

(2) 貯存場「低放貯存場廢液蒸發系統作業程序書」並未規定多久要清理蒸發槽濃縮結晶物，惟已通知輻防人員日後在清理蒸發槽濃縮結晶物時，應採集結晶物分析。

6. 針對上述第 1 至 2 點之檢查發現缺失，本局已開立注意改進事項，要求台電公司積極改善。

(三) 貯存場各設施及設備之維修保養作業檢查

1. 有關貯存場設備維修作業檢查之各項機具設備資料卡執行情形，經查貯存場提供之相關資料，未查核到 110 至 111 年間的相關資料，且部份堆高機的合格證明書有效期限已過期，已要求台電公司就目前場內仍有使用之堆高機，補充提供合格證明書，以茲證明。

台電公司答覆：

(1) 有關機具設備資料卡執行情形，經查貯存場自 109 年 7 月後未再新購如堆高機、吊車、貨車等機具設備，故無再新增機具設備資料卡。

(2) 有關堆高機的合格證明書，係採購時廠家提供之期限內「型式檢定」合格證明。法規未規定堆高機後續之使用，須像起重機(3 噸以上)定期檢查更新證明，僅須使用單位(貯存場)自行定期檢查維護(頻

次：每月、當日使用前會再另執行檢點)；已補充貯存場目前使用中
4 台堆高機之定期檢查維護紀錄。

2. 取出單元設備維修作業檢查有兩項(取出單元膠輪組及驅動裝置每月定期檢查及取出單元通風系統每季檢查保養)，已要求台電公司澄清是否仍有執行？並提供先前申請取出單元報廢之相關文件。

台電公司答覆：

- (1) 貯存場前次檢整作業使用之取出單元已長年未使用，擬提程序書變更，刪除「取出單元膠輪組及驅動裝置每月定期檢查」及「取出單元通風系統每季檢查保養」相關執行內容。

- (2) 補充申請報廢函文。

3. 查閱取出單元 400kW 柴油發電機之每月定期檢查表，查無 111 年 7 月的檢查紀錄，已要求台電公司說明原因，並補充相關紀錄。

台電公司答覆：有關 111 年 7 月取出單元 400kw 柴油發電機之每月定期檢查表，經查為貯存場運貯工程師未即時歸檔於卷宗夾內存放，現已歸檔。

(四) 貯存場品管、訓練、工安及消防作業檢查

1. 查閱消防設備檢查相關作業之執行紀錄，發現 111 年 5 月的防火避難設施檢查紀錄未確實填妥日期，已要求台電公司補正相關紀錄。

台電公司答覆：貯存場已補正。

2. 查閱一般安全衛生教育訓練實施紀錄，如訓練計畫、課程內容、受訓人員名冊、簽到紀錄等相關資料，發現 111 年第二季安全衛生教育訓練成績總表之列表人數與試卷數量不相符，故要求台電公司澄清實際參與該項訓練之人數，並加強人員訓練紀錄文件之保存。

台電公司答覆：

- (1) 經查貯存場實際參與訓練人數，即為成績總表所列 20 人，試卷數量較訓練人數短少 2 份，此 2 份試卷之學員，因臨時有事未及時參

加考試，擬採補考方式辦理，承辦訓練人員疏忽未將補考試卷歸檔，現已改正歸檔。

- (2) 業於 111 年 9 月 16 日安管課工後會議宣導，在歸檔訓練紀錄時，需再次確認成績表人數與試卷數量之相符性。

(五) 111 年度放射性廢棄物意外事故演習

1. 台電公司於 111 年 8 月 31 日執行蘭嶼貯存場 111 年度放射性廢棄物意外事故演習，演習內容為壕溝蓋板防漏維護作業人員從貯存溝上跌落，失去意識需緊急搶救並聯繫蘭嶼衛生所，後續也傳真本次意外緊急事故通報本局。本次演習目的為訓練人員急救措施(CPR、使用 AED)，以及蘭嶼衛生所救護車的配合參與演練作業。
2. 經現場查證本次意外事故演練作業，有以下檢查發現，均已要求台電公司檢討改善：

- (1) 演練位置為 12-2 號貯存溝，並非劇本寫的 12-1 號貯存溝。

台電公司答覆：貯存場已在意外事故演習檢討報告中述明本項缺失，未來於預演時會詳加確認演習地點之正確性。

- (2) 傷患在移置陰涼處後未立即施予急救措施，反而等待 10 分鐘後趕來的救護人員進行急救，如此將可能錯失急救的黃金時間。

台電公司答覆：此錯誤示範貯存場將於 111 年 10 月舉辦之消防演練訓練(含急救課程)中，經驗回饋予參訓人員。

- (3) 事故通報僅通知本局及台電公司總處，未一併通報本會核安監管中心及蘭嶼鄉公所。

台電公司答覆：貯存場負責放射性廢棄物意外事故演習計畫編擬之運維課與安管課人員均已知悉，未來會將「大會核安監管中心及蘭嶼鄉公所」增列於演習計畫通報單位中。

- (4) 衛生所救護車內的急救人員未配戴劑量徽章即進入管制區，雖為人員緊急救護所需，但此作法有進入管制區人員的輻射安全疑慮，已

要求台電公司規劃救護人員的輻防管制措施。

台電公司答覆：

I. 演習當日由場方輻防人員陪同救護人員至管制區事故地點，礙於救護車空間，最後由受傷人員所屬場方承攬商工地負責人上救護車陪同出管制區。前述輻防人員及工地負責人均有配帶法定劑量佩章與輔助劑量計，此兩位同仁之輔助劑量計讀值，均為 0 微西弗/小時。

II. 為利救援，原規劃由貯存場同仁陪同救護車人員之輔助劑量計代表救護人員所受輻射劑量，但考量事故現場亂度大，可能不會由同一位貯存場人員全程陪同救護人員，為避免爭議，貯存場經理通報 119 至救護車到貯存場前，由安管課備妥救護人員之輔助劑量計，供救護人員於進入管制區前配帶。

3. 針對上述第(4)點之檢查發現缺失，本局已開立注意改進事項，要求台電公司積極改善。

六、結語

(一) 本局於 111 年 8 月 30 日至 9 月 1 日執行蘭嶼貯存場年度定期檢查，發現有設施、設備維護管理、緊急救護人員輻防管制及場區保全(安)管制作業等缺失，已對此開立注意改進事項二件(FCMA-111-6-2001、2002)，要求台電公司積極改善。

(二) 有關本(111)年度定期檢查之各項發現，因未影響貯存場營運安全，擬不開立注意改進事項；各項定期檢查發現均填列於查核表中，本局將持續追蹤管制蘭嶼貯存場營運安全與現場作業品質，以確保作業人員安全及蘭嶼地區環境品質。