

低放射性廢棄物固化體品質驗證作業
107 年專案檢查報告



行政院原子能委員會放射性物料管理局
中華民國107年10月

目 錄

一、前言	1
二、檢查前之準備工作	2
三、檢查經過	3
四、檢查發現與決議	3
五、結語	4

一、前言

行政院原子能委員會放射性物料管理局（以下簡稱本局）為確認各核能電廠低放射性固化廢棄物之品質，每年皆會執行低放射性廢棄物固化體品質驗證作業之專案檢查，審核各核能電廠所產生之固化廢棄物能否符合「低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則」第六條之規定，其規定如下：

- （一）水泥或高溫熔融固化體機械強度以單軸抗壓強度測試，每平方公分應大於 15 公斤；瀝青固化體機械強度以針入度測試，應小於 100。（機械強度試驗）
- （二）溶出指數應大於 6。（溶出率試驗）
- （三）經耐水性測試後，應符合（一）之規定。（耐水性試驗）
- （四）經耐候性測試後，應符合（一）之規定。（耐候性試驗）
- （五）經耐輻射測試後，應符合（一）之規定。（耐輻射試驗）
- （六）經耐菌性測試後，應符合（一）之規定。（耐菌性試驗）

由於目前各廠使用之固化劑均以水泥為主，根據過去耐菌性試驗結果，菌株無法於水泥固化體上生長，另經多年試驗結果，輻射照射之固化體與同批未經輻射照射之固化體之抗壓強度相比較，並無顯著變化，顯示固化體經輻射照射後，並不影響固化體品質，因此無需測試水泥固化體之耐輻射及耐菌性。此外，依據各核能電廠放射性廢棄物固化流程控制計畫，各種均勻固化之放射性廢棄物每年至少應驗證乙次。若該批固化試體驗證結果不符合「低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則」第六條之規定，則該批次固化桶應行列管並暫存於廢棄物貯存庫之指定貯存區，未來須依最終處置設施接收規範之規定另行處理。

二、 檢查前之準備工作

(一) 為使檢查作業能順利進行，本局在檢查作業執行前，即擬妥低放射性廢棄物固化體品質驗證作業 107 年專案檢查計畫，經簽奉核准後，於 107 年 8 月 21 日發函台電公司，並要求備妥各項測試結果紀錄。檢查人員則依據檢查計畫之項目分工，完成年度定期檢查作業之先期工作。

(二) 檢查項目：檢查項目包含抗壓、耐候性、耐水性、溶出率試驗、品保作業查證及各核能電廠之執行情形。

(三) 檢查人員分工：

項次	檢 查 項 目	負 責 人
一	綜理固化體品質驗證事宜	陳文泉副局長
二	試驗結果查證 1.抗壓測試 2.耐候性測試 3.耐水性測試 4.溶出率測試	郭火生組長 洪進達技士 林清源技士 張世傑技士 鍾沛宇技正
三	品保作業查證 1.試驗方法 2.數據分析 3.儀器校正 4.低放處置場接收規範查核結果 5.核種分析及比例因子建置情形 6.固化廢棄物資料庫建置情形	

三、 檢查經過

- (一) 本局於 106 年 9 月 26 日上午至台電公司放射試驗室召開專案檢查會議，由陳文泉副局長主持。會議中由台電公司分別簡報：(1)106 年固化體品質驗證專案檢查後會議決議事項之答復說明；(2)過去一年各廠固化體品質測試結果；(3)低放廢棄物分類統計結果及資料庫統計圖表功能說明，包含 a. 各電廠低放分類計算統計現況；b. 難測核種樣品分析結果匯入後之分類結果變化；c. 資料庫統計圖表功能(含現場實際操作展示)。
- (二) 簡報及討論結束後，本局視察員依原訂檢查計畫就耐候性與溶出率試驗作業程序書、加馬計測系統品管、抗壓校驗報告、固化體耐候性驗證、固化體溶出指數驗證等紀錄進行查核。再依先前審查各核能電廠 106 年固化試體品質驗證結果，分析歷年差異性與變動趨勢，並審視前一年專案檢查會議之決議事項及查證各廠之改善情況，提出建議事項供台電公司研議。
- (四) 於檢查完成後，召開檢查後會議，會議中對於各項驗證程序及測試結果提出檢查發現與相關審查意見，經充分討論後做成決議，並要求台電公司改善。

四、 檢查發現及要求

- (一) 各核能電廠 106 年低放射性廢棄物固化體品質檢測結果，皆符合相關規定要求。
- (二) 關於核能電廠放射性廢棄物固化體品質驗證測試人員資格條件，請台電公司研議具體方案。

- (三) 請各核能電廠於固化體測試樣品之製作及試驗過程，應落實三級品保制度，確保固化體測試樣品之品質。
- (四) 放射性廢料源難測核種分析結果存在不確定性，為提升分析結果的可靠度，請台電公司執行難測核種分析作業時，規劃執行平行驗證作業，將樣品分送具分析能力之相關單位，同步進行分析比對，以進一步確認難測核種分析作業品質。
- (五) 台電公司低放射性廢棄物資料庫 (LRWDS) 應建置可完整保留修正資料的機制，以符合品保精神，請台電公司檢討改善。
- (六) 各核能電廠的放射性廢棄物相關資料匯入低放射性廢棄物資料庫時，應確認其資料的正確性，請台電公司加強查核。
- (七) 台電公司低放射性廢棄物資料庫內之廢棄物資料，並未顯示其所使用之盛裝容器。鑒於目前使用之盛裝容器除 55 加侖熱浸鍍鋅鋼桶外，其它尚有 83 加侖桶、HPC 混凝土容器、3x1 及 3x4 盛裝容器等，且未來因應核電廠除役需求，使用之盛裝容器種類可能更多元，請台電公司於低放射性廢棄物資料庫中，應增加標示廢棄物使用之盛裝容器之功能。
- (八) 為使各單位的資訊具一致性，請台電公司研議提供本局使用低放射性廢棄物資料庫使用權限的可行作法。

五、 結語

本次專案檢查過程已針對台電公司各核能電廠之測試過程及結果進行查核及充份討論，各項固化試體抗壓與溶出率測試之品質驗證均未發現不符規定之處，測試程序及文件紀錄亦符合「台電公司核能電廠低放射性廢棄物固化體品質驗證計畫」程序書規定。檢查發現部分，已要求台電公司切實檢討，並研議具體改進作法。

本局未來將持續落實放射性廢棄物管制，督促台電公司精進固

化試體驗證設備的改進、作業流程的標準化與驗證文件品質的提升。另配合核能電廠與放射試驗室之 ISO-9001 品質管制認證，強化試體驗證作業之品質與品管，亦能符合未來低放射性廢棄物最終處置之接收規定，確保貯存與處置之安全。