

核能研究所「可燃性廢棄物貯存庫  
(015F)除役計畫書」審查報告



行政院原子能委員會放射性物料管理局  
中華民國 111 年 2 月



# 目錄

一、前言 .....	1
二、審查過程 .....	2
三、審查發現 .....	3
四、審查結果 .....	8
五、審查結論 .....	10



## 一、前言

核能研究所「可燃性廢棄物貯存庫」(以下簡稱 015F 貯存庫)，於 69 年建置，主要用以貯存可燃低放射性廢棄物及焚化爐運轉中產生之非燃低放射性廢棄物，於 94 年 10 月「台灣研究用反應器(TRR)設施除役計畫書」第 1 次修訂時，將 015F 貯存庫納入為 TRR 除役保留使用附屬設施。依「放射性物料管理法」第 23 條第 1 項規定，放射性廢棄物貯存設施之永久停止運轉，其經營者應擬定除役計畫，報請主管機關核准後實施，及「放射性物料管理法施行細則」第 19 條規定，放射性廢棄物貯存設施應於永久停止運轉 1 年前提出。核能研究所 015F 貯存庫原規劃保留使用至 112 年 12 月後提送除役計畫書，115 年 12 月完成除役，惟經考量可燃性廢棄物之整體貯存空間後，評估 015F 貯存庫可提早進行除役，故提出除役計畫書。遂於 110 年 7 月提出除役申請，並檢附除役計畫報請主管機關核准。015F 貯存庫之除役計畫書內容係依「放射性物料管理法施行細則」第 20 條載明事項撰寫。整個除役工作，依「放射性物料管理法」第 23 條第 5 項規定，應於永久停止運轉後 15 年內完成。

本除役計畫主要接受基準，摘要如下：

- (一)「放射性物料管理法」第 23 條規定，略以，放射性廢棄物貯存設施之永久停止運轉，其經營者應擬訂除役計畫，報請主管機關核准後實施；實施期間，主管機關得隨時派員檢查；除役完成後，經營者應報請主管機關檢查。除役應於永久停止運轉後 15 年內完成。
- (二)「放射性物料管理法施行細則」第 19 條第 1 項規定，放射性廢棄物貯存設施有下列情形之一者，經營者應依本法第 23 條第 1 項規定填具申請書，並檢附除役計畫，向主管機關申請除役：一、設施永久停止運轉。

二、經營者依本法第 18 條第 2 項，提出申請換發運轉執照，經主管機關審核未通過。三、依本法第 23 條第 4 項規定視為永久停止運轉。前項各款申請期間，規定如下：一、前項第一款：應於永久停止運轉一年前提出。二、前項第二款：應自收受主管機關審核未通過通知之次日起一年內提出。三、前項第三款：應自主管機關認定視為永久停止運轉日之次日起一年內提出。主管機關對於第一項申請案之審查，其處理期間為六個月。

(三)依「放射性物料管理法施行細則」第 20 條規定，經營者依本法第 23 條第 1 項規定擬訂之除役計畫，應載明下列事項：設施綜合概述、除役目標及工作時程、除污方式及放射性廢棄物減量措施、除役廢棄物之類別、特性、數量、處理、運送及貯存、輻射劑量評估及輻射防護措施、環境輻射監測、人員訓練、廠房或土地再利用規劃、品質保證方案、意外事件應變方案，及其他經主管機關指定之事項。

(四)「放射性物料管理法施行細則」第 19-1 條第 2 項規定，規定除役後之設施場址，其對一般人造成之個人年有效劑量，不得超過 0.25 毫西弗。

(五)除役作業對工作人員造成之輻射劑量應符合游離輻射防護安全標準第 7 條規定：輻射工作人員職業曝露之劑量限度，每連續五年週期之有效劑量不得超過 100mSv，且任何單一年內之有效劑量不得超過 50mSv。

(六)「放射性物料管理法」第 29 條規定：放射性廢棄物之產生者，應負責減少放射性廢棄物之產生量及其體積。

## 二、審查過程

核能研究所於 110 年 7 月 29 日檢附「可燃性廢棄物貯存庫(015F)除役許可申請書及除役計畫書」，函請本會審查，經程序審查結果，本除役計畫申請案，符合下列規定：

- (一)符合「放射性物料管理法」第 23 條放射性廢棄物貯存設施永久停止運轉，其經營者應擬訂除役計畫，報請主管機關核准後實施。
- (二)符合「放射性物料管理法施行細則」第 19 條第 1 項填具申請書，並檢附除役計畫之規定。
- (三)符合「放射性物料管理法施行細則」第 20 條除役計畫應載明事項規定。

實質審查部分，為周延本除役計畫申請案之審查，由本會物管局負責審查，並請本會輻防處及 2 位外部專家協助審查。本案歷經 3 回合審查，共提出 29 項審查意見，經核研所答復說明及修正除役計畫書，並於 110 年 11 月 17 日邀集相關審查委員，辦理審查會議及現勘作業，審查委員同意核研所說明。

### 三、審查發現

本除役計畫之審查作業，審查委員提出有關輻射特性調查、建物及設備保留、偵檢儀器及背景計數率量測方式、最終輻射偵測評估方式、工作人員劑量評估、除役作業期間對一般人及環境之影響、廠房或土地再利用規劃、除役時程、除役作業品質保證、及法規釋疑等，相關之重要審查意見摘述如下：

- (一)輻射特性調查目的，非在於證明小於監測區標準，應依輻射特性調查結果，說明場址目前污染殘留分布情形，以利除污作業規畫及除污完成後偵檢規劃。

#### 核研所答復說明：

由於設施內既存廢棄物均已清空，輻射劑量主要受設施周圍其他處理及貯存設施所影響。經實施廠界表面輻射強度量測結果，計讀值介於 0.15 ~2.31  $\mu\text{Sv/h}$ ，未超過本所監測區中之示警區輻射強度管制值 7.5  $\mu\text{Sv/h}$ ，

設施內輻射強度之量測以每一網格大小尺寸 2 m x 2 m 之面積為原則，均勻劃分空間輻射強度量測點，共計量測 34 點，計讀值介於 0.18~1.06  $\mu$  Sv/h，未超過本所監測區中之示警區輻射強度管制值 7.5  $\mu$  Sv/h。

另廠區地板及牆面污染擦拭量測取樣密度配合現場空間分布，約以每一尺寸 2 m x 2 m 之面積為原則，取樣以擦拭紙取樣網格中心 10 cm x 10 cm 的面積，擦拭取樣後擦拭紙裝入小封口袋，袋外標示編號，進行總阿伐、總貝他-加馬污染擦拭檢測，其中地板共計檢測 34 點，牆面共計檢測 72 點，計測值(詳計劃書紀錄)均未超過本所監測區之背景值。

(二)請說明固著性殘留放射性物質污染如何量測及證明，並說明依設施運轉歷史研判是否有固著性污染的可能。

**核研所答復說明：**

除污後之量測結果，如污染值 < MDA，但輻射強度大於背景值時，可判斷該偵測點為固著污染；如污染值 > MDA，則可判斷該偵測點為表面污染。對於污染核種為 beta 或 alpha 核種時，可以平面污染偵檢器度量，確認表面有無固著污染。015F 貯存庫以往所貯存之廢棄物均為密閉包裝、所有區域均以非污染區管制且運轉無污染歷史，故預期設施內因污染造成固著性污染機率甚微。

(三)場域內的輻射特性調查是否須納入周圍排水溝、通風口、排風口、人員進出口...等可能放射性物質洩漏方向偵檢?

**核研所答復說明：**

由於設施內以往所貯存之廢棄物均為乾式貯存並且密閉包裝、設施內所有區域均以非污染區管制且設施運轉無污染歷史，因設施內未有污染情事發生，故設施發生放射性物質洩漏污染機率甚微，尚無需考量放射性物質洩漏的檢測。

(四)015F 貯存庫二樓 2 噸固定式起重機，會拆除或保留？除役範圍是否包含 T 臨時棚？

**核研所答復說明：**

015F 貯存庫二樓 2 噸固定式起重機規劃列為除役保留設備，目前因 015F 貯存庫 2 樓已不再貯存，固定式起重機現為停用狀態，未來再利用若有使用需求時，將重新進行安檢並由合格人員操作。

(五)015F 貯存庫除役後，規劃其再利用充作貯存空容器等非放射性備料區及庫房，暫不進行建物拆除及土地外釋。由於 015F 貯存庫位於核研所「低放射性廢棄物處理廠」內，未來該處理廠進行除役時，015F 貯存庫場址應納入處理廠除役。

**核研所答復說明：**

遵照辦理並於章節 8 中修訂為 015F 貯存庫除役後，規劃其再利用主要充作貯存空容器等非放射性備料區及庫房或視未來所內計畫需求另作他用途，暫不進行建物拆除及土地外釋。由於 015F 貯存庫位於核研所「低放射性廢棄物處理廠」內，未來將配合該處理廠除役；在該處理廠完成除役前，015F 貯存庫仍應依原能會相關法令規定辦理。

(六)MDA 與偵檢儀器的偵測效率和背景計數率有關。對於不同的偵檢系統，MDA 值會不同。請註明 MDA 的數值。

**核研所答復說明：**

業依委員建議修正及註明 MDA 的數值。

(七)是否可符合「放射性物料管理法施行細則」第 19 條之 1 對一般人所造成之個人年有效劑量不得超過 0.25mSv 之規定，應依除役量測結果證明輻射殘餘污染情形及評估劑量，現階段除役計畫不宜宣稱無輻射影響或宣稱設施無輻射源。

**核研所答復說明：**

貯庫內主要輻射來源為既存之廢棄物，為實際描述現況避免誤解，修正內文中本段文字「...設施內已無輻射源」為「...設施內既存廢棄物均已清空」。

(八)請補充除役完成後之「場址設施」殘留放射性物質污染，對「場址設施」內人員作輻射劑量程式評估的規劃，以證明符合法規劑量限值。

**核研所答復說明：**

補充說明如下：本設施除役後再利用，設施仍屬「輻射工作場所」，常態下一般人不會於設施內活動，且本設施目前初步污染調查結果設施內無污染，預期除役完成後對所外一般人造成之個人年有效劑量將微乎其微。將保守以本設施除污後污染偵檢之最低可測值為污染值，藉相關輻射評估程式評估確認設施場址對現場工作人員造成之個人年有效劑量低於 0.25 毫西弗。

(九)計劃書中雖已列舉所外輻射監測結果，說明設施造成關鍵群體體外劑量小於 0.065mSv/y，惟除役計畫應考量除役期間預期輻射作業情形，並單獨評估設施於除役作業期間，對場外民眾造成的有效劑量，以證明設施除役期間仍符合法規「放射性物料管理法施行細則」第 18 條，對所外一般人造成之個人年有效劑量不超過 0.25mSv/y 規定。

**核研所答復說明：**

依委員建議增加除役期間設施對工作人員及所外民眾輻射影響評估於 5.3 節，經保守假設及評估結果，工作人員執行本案所接受之每月輻射劑量為 106  $\mu$ Sv，係指輻射工作人員無工作限制；針對除役期間設施對工作人員及所外民眾輻射影響評估結果，由於 015F 庫除役前經初步污染偵檢結果均小於 MDA，藉 microshield 進行輻射劑量評估，經評估除役前場址上工作人員接受之年有效劑量為  $2.02 \times 10^{-5}$  mSv，遠低於輻射工作人員年有效劑量限值 50 mSv 或 5 年平均之年有效劑量限值 20 mSv；除役後場址上工作人員接受之年有效劑量亦為  $2.02 \times 10^{-5}$  mSv，遠低於

「放射性物料管理法施行細則」第 19 條之 1 第 2 項之年有效劑量限值 0.25mSv;針對所外民眾造成之年有效劑量評估結果均為  $5.55 \times 10^{-8}$  mSv,遠低於設施對所外民眾造成之個人年有效劑量行政管制限值 0.05 mSv。

(十)015F 貯存庫解除除役管制後，由於該場址位於「核研所低放射性廢棄物處理廠」內，在該處理廠完成除役前，015F 貯存庫仍應依原能會相關法令規定辦理。

**核研所答復說明：**

遵照辦理並修訂內文說明如下：015F 貯存庫除役後，規劃其再利用主要充作貯存空容器等非放射性備料區及庫房或視未來所內計畫需求另作他用途，暫不進行建物拆除及土地外釋。由於 015F 貯存庫位於核研所「低放射性廢棄物處理廠」內，未來將配合該處理廠除役；在該處理廠完成除役前，015F 貯存庫仍應依原能會相關法令規定辦理。

(十一)法規引用請先敘述 015F 貯存庫除役，須符合「放射性物料管理法施行細則」第 19 條之 1 第 1、2 項規定解除除役管制，之後再敘明設施再度供開發利用之相關要求。

**核研所答復說明：**

重新調整此二者之敘述順序並修正本段描述如下：「而前述 015F 貯存庫除役完成符合「放射性物料管理法施行細則」第 19 條之 1 第 1、2 項規定解除除役管制後，本所規劃將其再利用充作貯存空容器等非放射性備料區及庫房，或視未來所內計畫需求另作他用途。屆時，設施內均需符合本所示警區之輻射及污染區域劃分標準(輻射劑量率小於  $7.5 \mu\text{Sv/h}$ ，總阿伐、總貝他-加馬非固著污染為背景值)；」。

(十二)除役工作時程除表「2.5、015F 貯存庫除役工作時程表」外，主要除役工作及時程，應於本文中敘述。

**核研所答復說明：**

增修本文說明如下：015F 貯存庫除役時程規劃依工作內容分主要分成四個階段，包括：(1)除污清理準備及計畫書審查；(2)除污清理前輻射量測及污染檢測、除污作業與廢棄物整理及運貯、除污清理後輻射量測及污染檢測；(3)撰提除役完成報告；(4)報請主管機關檢查並核准後，解除除役管制。本計畫除役工作時程如表 2.5，預計本除役計畫書經主管機關核備後，開始執行 015F 貯存庫之除污清理作業。

- (十三) 015F 貯存庫除役後，為解除「放射性物料管理法」對其運轉執照之管制，除役後場址之輻射劑量調查結果，須符合「放射性物料管理法施行細則」第 19 條之 1 第 2 項規定之限值，而非以核研所之「示警區標準值」為標準。

**核研所答復說明：**

除役後除場址需符合本所示警區限值外，並且除役後場址之輻射劑量調查結果需符合「放射性物料管理法施行細則」第 19 條之 1 第 2 項規定。依委員意見修正計畫書文字描述。

- (十四) 品保組織架構圖，僅規劃一、二級品保，為確保本設施除役作業安全，請增加三級品保。

**核研所答復說明：**

業依委員意見於品保組織架構圖中增加三級品保。

## **四、審查結果**

- (一) 可燃性廢棄物貯存庫(015F)除役作業依法定除役年限為 15 年進行時程規劃，主要分成四個階段，包括除役準備階段、除役拆除階段、廠房復原、除役完成報告及廠址環境輻射偵測等階段，符合「放射性物料管理法」第 23 條規定，審查結果認為可以接受。

- (二)除役保留設備及區域，主要為 015F 二樓 2 噸固定式起重機、廠房及建物等，規劃做為貯存空容器等非放射性備料及庫房使用，審查結果認為可以接受。
- (三)除役過程所產生的放射性廢棄物皆由核研所進行後續處理，將依循核研所相關程序書進行作業，廢棄物依其物理、化學性質及表面劑量率加以分類、記錄後，並依相關程序書內規定進行後續處理，審查結果認為可以接受。
- (四)設施除役時，預計僅會產生極少量低輻射強度之除役廢棄物，如非燃性污染塵土及可燃性可剝式塗料，預期其數量各別不超過 1 公斤；廢棄物將依「核能研究所所內放射性廢棄物接收處理注意事項」規定分類、包裝、取樣放化分析後，檢附放化分析報告，申請所內低放處理廠接收處理、貯存，審查結果認為可以接受。
- (五)本設施除役作業期間，經輻射劑量評估程式 microshield 進行輻射劑量評估結果，遠低於法規對一般人及輻射工作人員之年有效劑量限值；除役完成後，將以輻射劑量評估程式進行評估及驗證，場址設施須符合「放射性物料管理法施行細則」第 19-1 條規定，一般人年有效劑量不得超過 0.25 毫西弗，審查結果認為可以接受。
- (六)由於 015F 貯存庫位於核研所「低放射性廢棄物處理廠」內，核研所承諾 015F 貯存設施除役後，未來將配合「低放射性廢棄物處理廠」一併辦理除役作業，尚未完成處理廠除役作業前仍將依原能會相關法令規定辦理，審查結果認為可以接受。
- (七)除役計畫書依三級品保精神，執行稽查作業，以求安全完成 015F 除役工作，審查結果認為可以接受。
- (八)設施後續如需再利用於貯存低微放射性廢棄物，或做為廢棄物送最終處置、集中貯存前之整備檢查、輻射量測作業場所時，將提報廢棄物貯放場所安全評估報告，並經申請核准後方可使用，審查結果認為可以接受。

## 五、審查結論

本除役計畫許可申請案，經審查合於「放射性物料管理法」第 23 條第 1 項之規定，核予除役許可，除役計畫書（定稿版）併予核定。