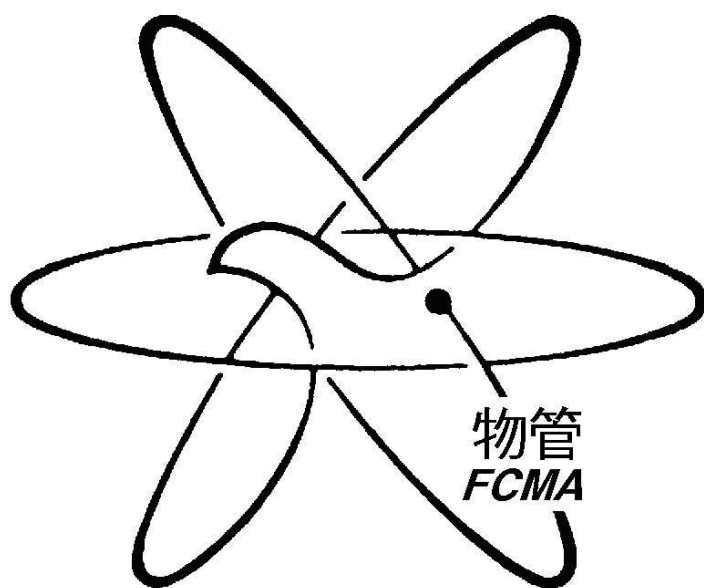


用過核子燃料最終處置計畫書

(2014年修訂版)

審查報告



行政院原子能委員會放射性物料管理局

中華民國一〇四年三月

目 錄

一、前言.....	1
二、審查過程.....	2
三、重點議題.....	2
四、審查結論.....	6
五、結語.....	7

一、前言

2002 年 12 月 25 日「放射性物料管理法」(以下簡稱物管法)公布施行，依據物管法第 29 條規定：「產生者應負責減少放射性廢棄物之產生量及其體積。其最終處置計畫應依計畫時程，切實推動」。第 49 條規定：「主管機關應督促廢棄物產生者規劃國內放射性廢棄物最終處置設施之籌建，並要求廢棄物產生者解決放射性廢棄物最終處置問題」。另依「物管法施行細則」第 37 條規定：「高放射性廢棄物產生者或負責執行高放射性廢棄物最終處置者，應於本法施行後二年內，提報高放射性廢棄物最終處置計畫，經主管機關核定後，切實依計畫時程執行；高放射性廢棄物最終處置計畫，每四年應檢討修正；修正時，應敘明理由及改正措施，報經主管機關核定後執行」。

台電公司依據物管法與其施行細則要求，參考國際間用過核子燃料最終處置技術的發展趨勢，以及我國過去的研發經驗與成果，於 2004 年提報「用過核子燃料最終處置計畫書(初版)」，經原能會審查後，於 2006 年 7 月獲原能會核定(以下簡稱處置計畫書 2006 年版)，台電公司遂依據核定之處置計畫書的規劃，執行相關研究工作。

另依「物管法施行細則」第 37 條規定，計畫書每四年應檢討修正。2010 年 5 月，台電公司參酌國內外最終處置計畫之執行現況，與「我國用過核子燃料最終處置初步技術可行性評估報告」(以下簡稱 SNFD 2009 報告)之結論與建議，修正計畫書 2006 年版之全程工作規劃內容(第六章)及現階段工作規劃(第七章)，經原能會審查後，於 2011 年 1 月獲原能會核定(以下簡稱處置計畫書 2010 年版)，其中規劃於 2010 年至 2017 年進行「坑道式實驗室規劃、建置與試驗」相關研發工作。惟於花蓮縣秀林鄉之地質調查鑽探及後續地質實驗試坑計畫，因地方民眾反對，於 2012 年 4 月完成封井作業，並停止相關研究調查工作。

2010 年修訂最終處置計畫書迄今已屆四年，為因應花蓮地區地質調查鑽探

及地質實驗試坑計畫中止，對原處置計畫書規劃工作內容及預期目標的影響，並因應國際間對於高放最終處置場選址作業及時程的高度不確定性，原能會除要求台電公司對執行處置計畫書 2010 年版可能的影響進行檢討外，並需妥適研提地質實驗試坑停建因應方案及最終處置計畫替代應變方案，以周延最終處置計畫之推展，並確保能順遂於 2017 年達成提出「我國用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告」（以下簡稱 SNFD 2017 報告）之階段性目標。

二、審查過程

台電公司於 103 年 9 月 26 日以核端字第 1038081758 號函，提報「用過核子燃料最終處置計畫書（2014 年修訂版）」（以下簡稱處置計畫書 2014 年版），送請原能會核定。物管局委請核子工程、保健物理、環境地質、土木材料、核種傳輸、核廢處置等相關領域專家學者計 10 位，以及物管局人員計 7 位，組成審查團隊審視該送審計畫書。期間共進行 3 回合審查並辦理乙次審查會議，審查團隊共提出 45 項審查意見（註：委員意見相同或相近者，整併為同一審查意見，並以題組方式呈現）。

物管局於 104 年 2 月 6 日召開「用過核子燃料最終處置計畫書（2014 年修訂版）」審查會議，會議中由台電公司簡報說明「歷次審查意見答覆說明」及「用過核子燃料最終處置計畫執行現狀暨強化措施」。經過本次會議討論，處置計畫書 2014 年版之審查意見均已獲澄清。物管局除就審查意見做成審查結論外，並做成會議決議，要求台電公司切實辦理。

三、重點議題說明

處置計畫書 2014 年版經審查團隊審閱後，其中，下列 3 項重點議題，攸關計畫後續之工作規劃及其執行成效。重點議題及審查意見摘述如下：

議題 1：地質實驗試坑計畫因故中止執行之影響及因應方案

議題 2：為周延最終處置計畫之推展，應參酌國際趨勢與經驗，增列我國最終處置計畫之替代應變方案

議題 3：應持續加強國際技術合作交流，以妥適解決我國放射性廢棄物處置問題

議題 1：地質實驗試坑計畫因故中止執行之影響及因應方案

1. 審查意見摘述：

台電公司所提地質實驗試坑計畫中止執行之因應方案，主要內容係採「搭配國內重大工程」及「加強學界及國際合作」，以達成原「地質實驗試坑」計畫規劃建置的需求。台電公司應說明下列事項：

- (1) 「地質實驗試坑」計畫中止執行，有那些技術研發項目受到影響？哪些項目可在國內經由「搭配國內重大工程」完成建置，那些項目須經由國際合作取得？
- (2) 請詳細說明後續所規劃或執行項目，與「搭配國內重大工程」有關？各項技術研發項目以及其工作要項、執行方式與時程。

2. 台電公司答覆摘述：

原「地質實驗試坑」計畫規劃為一泛用型地下實驗室，其建置主要目的：
(1) 驗證與精進相關地質調查技術、(2) 取得本島結晶岩體特性資料、(3) 人才培訓、(4) 測試各項重要處置設計及元件功能。惟台電公司所提「地質實驗試坑」計畫因地方民眾及民意代表反對而中止執行。

台電公司經綜合評估後，認為採「搭配國內重大工程」及「加強學界及國際合作」，可達成前述四項主要建置目的之前三項需求。有關第四項需求，依照國際經驗，相關功能測試研究需於特定場址下進行。參照我國「用過核子燃料最終處置計畫書」規劃，將於第三階段「詳細場址與試驗」(2029~2038 年)之地下實驗室興建時，於特定場址中進行。

依照國際間如瑞典 SKB、英國 NDA、芬蘭 POSIVA 等推動處置計畫數十年經驗，初步階段無特定場址之可行性評估技術，主要以井下量測資料進行。在無特定場址下，各國取得水文地質相關監測、試驗與驗證分析工作，國內均已長期建置相關技術，特別是針對結晶岩類獲致代表性技術能力。我國目前為第一階段（潛在處置母岩特性調查與評估階段），將參照日本 H12 報告架構，即日本 AEC 要求以現地水文地質調查與模擬參考案例為主要成果，逐步建立本土化之地質處置可行性評估技術與能力，在現有深層特性現地資料支持下，並不受坑道停建影響。

而「搭配國內重大工程」，則以國家目前進行之重大建設，利用過去所建立的技術，在隧道工程進行前，以獨立執行方式，針對如蘇花改隧道工程預定路線，執行非破壞性的地物調查、監測與地下岩體構造解析，所得成果未來與蘇花改隧道實際開挖結果進行比對，藉此驗證與精進前期所發展的處置調查技術。此外，台電公司仍視計畫需求，評估不足之處，加強國際交流與技術合作，據以逐年完成技術發展工作。

議題 2：為周延最終處置計畫之推展，應參酌國際趨勢與經驗，增列我國最終處置計畫之替代應變方案

1. 意見摘述：

102 年 8 月 22 日「放射性物料安全諮詢會第四屆第九次會議」，物管局簡報說明台電公司於 102 年 7 月 31 日提報「我國用過核子燃料最終處置計畫時程規劃與檢討報告（初稿）」之審查結論。諮詢會決議要求，台電公司應強化用過核子燃料最終處置策略，並研提處置計畫替代因應方案，以周延最終處置計畫之推展。

2. 台電公司答覆摘述：

在最終處置場址的選定過程中，主要關鍵因素為場址所在地的民眾接受度。因此，國際間對於相關處置計畫的推展，均必須面臨計畫敏感性所產生的

不確定性因素，亦均歷經規劃工作及期程的修改，在實際執行上，均審時度勢，以務實的態度，盡力達成妥善處置放射性廢棄物的終極目標。

考量我國用過核子燃料最終處置計畫時程規劃，可能發生無法順利推展之情況，宜有其他應變方案因應。如未來最終處置計畫進度無法順利於 2028 年評選出候選場址時，台電公司將參照荷蘭與美國之國際經驗，規劃於 2029 年啟動用過核子燃料集中式中期貯存設施計畫，2038 年確定場址並完成環境影響評估，2044 年前完成該貯存興建啟用。此外，並將同時持續推動最終處置計畫原規劃之工作項目。

議題 3：應持續加強國際技術合作交流，以妥適解決我國用過核子燃料處置問題

1. 審查意見摘述：

技術發展歷年國際技術合作項目一覽表（表 6-6），其內容主要是一些零星的工具性技術的引進或短期性的參訪與研討會舉辦等，缺少策略性或夥伴性的長期國際合作計畫，建議朝此方向加強推動，以利於我國處置問題之解決。

2. 台電公司答覆摘述：

台電公司視計畫需求，評估不足之處尋求國際技術合作。關於策略性國際合作部分，正積極與國際間具領先技術之專業機構進行合作與技術交流。未來台電公司將持續與國外專業機構進行技術合作，以完備國內之技術研發與調查工作。目前已辦理及規劃中之國際合作如下：

- (1) 99 年 6 月 29 日與瑞典 SKB 簽定合作備忘錄（MOU），確定雙方之技術合作範疇與交流模式。
- (2) 102 年 11 月 27 日與日本原子力發電環境整備機構（NUMO）簽署技術合作備忘錄（MOU），確定雙方之技術合作範疇與交流模式。
- (3) 103 年 6 月 9 至 13 日，召開「用過核子燃料最終處置計畫—先期國際

同儕審查研討會」，邀請瑞典 SKB 及芬蘭 POSIVA 專家，就技術不足部分提出相關建議，提供計畫未來執行之重要參考。

- (4) 預定與瑞典 SKB 簽訂合作協議，就部分關鍵性項目進行技術交流，目前正辦理中。
- (5) 預定於 104 年邀請日本 NUMO 之專家學者，針對「用過核子燃料最終處置」進行國際同儕審查，並洽談進一步合作事宜。

四、審查結論

台電公司依據「放射性物料管理法施行細則」第 37 條規定，提出「處置計畫書 2014 年版」送審，該修正版計畫書經物管局邀集學者專家審查後，完成審查作業，並獲致以下結論：

(一) 人力與經費規劃

1. 台電公司最終處置計畫應參考其他核能國家之放射性廢棄物營運專責機構，持續充實專職人力，必要時應考量專案委託國外核廢料專責單位或專家，積極強化處置計畫規劃、管理與整合工作與能力。
2. 為確保能如期如質達成最終處置計畫之第一階段目標，台電公司對於年度工作計畫之研提，應採取任務導向，詳實規劃研究發展項目，覈實編列所需經費。有關用過核子燃料最終處置計畫所需概估經費，應適時檢討。

(二) 工作規劃強化與精進

1. 處置設施工程障壁系統如廢棄物罐、緩衝材料、回填材料等組件之工程設計及技術能力，除持續國內外資訊蒐集研析外，應朝實務應用方向，規劃技術發展工作項目，以逐步備妥我國之處置設計與工程技術能力。
2. 請台電公司依據 103 年 10 月 24 日「SNFD 2014 計畫整合報告及 SNFD

2017 技術規劃報告」之決議及 103 年 8 月 29 日提報本局之「SNFD 2017 報告之技術現況檢討、工作計畫項目及所需經費規劃」，對於現階段計畫成果達成度偏低部分及應增列之工作項目（如選址作業規劃、工程技術能力及安全評估能力等），應積極加強辦理。

(三) 加強國際合作及公眾溝通

1. 為加速提昇處置計畫研發團隊之技術能力，妥適解決研發團隊之技術瓶頸，請台電公司積極尋求國際技術合作與交流，參與國外研發計畫或引進國外技術與研究成果，以強化 SNFD 2017 報告之品質及技術內涵。
2. 依照美國藍帶委員會（BRC）建議、英國能源白皮書結論及經濟合作開發組織核能署放射性廢棄物委員會的共同聲明，處置場的選址建議採與地方建立共識形成夥伴關係進行，請台電公司加強處置計畫之資訊公開與公眾溝通工作，以順利推展處置計畫。

(四) 國際同儕審視及落實品保作業

1. 請台電公司參考 IAEA SSR-5 放射性廢棄物處置安全第 14 項要求及 IAEA SSG-23 放射性廢棄物最終處置安全論證導則（第 7.12~7.17 節）要求，強化計畫相關文件及資訊之品保作業，並落實專案品保計畫之作業要求，以確保計畫成果的可檢視性及可回溯性。
2. SNFD 2017 報告應經國際同儕專家審查，技術支援報告應經相關領域學會或專業機構邀集專家學者自主審查，以確保 SNFD 2017 報告品質及佐證資料之公信力。

五、結語

SNFD 2017 報告為我國「用過核子燃料最終處置計畫」第一階段之主要工作目標，亦是最終處置計畫之重要里程碑，攸關民眾對我國核廢最終處置技術之信心。物管局依法負有督促台電公司切實執行最終處置計畫之職責，後續除

將持續督促台電公司依規劃工作及目標執行外，並將要求台電公司考量國際發展趨勢、國內外情勢、計畫執行現況...等因素，適時調整或修正「用過核子燃料最終處置計畫書」，以妥善執行最終處置計畫，並依據規劃時程達成各階段性目標。