

立法院第 8 屆第 5 會期
教育及文化委員會

興建中核電廠停工封存、 核廢料中／長程處置、 核事故緊急應變計畫

專案報告

報告人：行政院原子能委員會

中華民國 103 年 5 月 12 日

目 錄

一、興建中核電廠停工封存.....	1
二、核廢料中／長程處置、及乾式貯存.....	2
(一)核廢料中、長程處置計畫之評估規劃與作業銜接.....	2
(二)露天乾式貯存場與室內乾式貯存場之可行性與國際案 例比較、安全性、預計進程、成本效益評估分析	5
三、核事故緊急應變計畫	7
四、結語.....	8

主席、各位委員先進：

今天應 大院要求，針對「興建中核電廠停工封存、核廢料中／長程處置、核事故緊急應變計畫」等專題，謹代表行政院原子能委員會（以下簡稱原能會）提出報告。以下謹就前述三項專題，分別摘要報告。

一、興建中核電廠停工封存

目前台電公司核四廠 1 號機仍持續進行試運轉測試中，若台電公司以核四廠 1 號機安檢後封存、2 號機全部停工向原能會提出相關計畫，原能會除依現行法規外，並將參考美國核管會（NRC）於 1987 年 11 月發布之 Commission Policy Statement on Deferred Plants (GL 87-15)，要求台電公司應於封存前 30 日告知原能會，並提送至少包括封存理由、封存期間維護/測試/檢測計畫、列入維護計畫之設備/組件與器材清單與相應維護作業依據文件、品質文件之保存，以及符合核能品保方案之品保計畫等，屆時原能會將審查相關文件，以確保可符合核能品保作業要求，並於封存期間針對核四廠 1 號機及 2 號機各項作業執行必要之管制，以確保核四廠封存期間各項作業能符合核能品保之要求。

美國田納西流域管理局(TVA)所屬 Watts Bar 電廠 2 號機曾有類似案例，原先該電廠規劃興建 2 部機組，1 號機於 1973 開始興建，並在 1996 年商轉；而 2 號機自 1973 年開始興建，於 1985 年停工，2007 年 10 月 TVA 決定續建，經美國核管會於 2008 年同意重啟，並以 GL 87-15 管制該機組封存後再重啟之各階段作業。目前該機組續建已近完工，預定 2015 年商轉。

針對台電公司為加強核四廠未來運轉安全，在經濟部核四安檢專家監督小組監督下，重新檢視各系統移交作業及再驗證測試，此係台電公司內部之強化機制，且安檢小組撰寫之核四安檢報告亦由經濟部審查，故涉及安檢作業、人力配置及經費支出，以及核四廠是否轉型其他用途或後續封存之作業人力配置及經費等，皆屬經濟部及台電公司業管。

二、核廢料中／長程處置、及乾式貯存

(一)核廢料中、長程處置計畫之評估規劃與作業銜接

用過核子燃料可經再處理回收鈾、鈾等有用物質，或將其視為廢棄物直接處置。目前我國用過核

子燃料管理採「近程燃料池貯存、中程乾式貯存、長程最終處置」之管理策略。

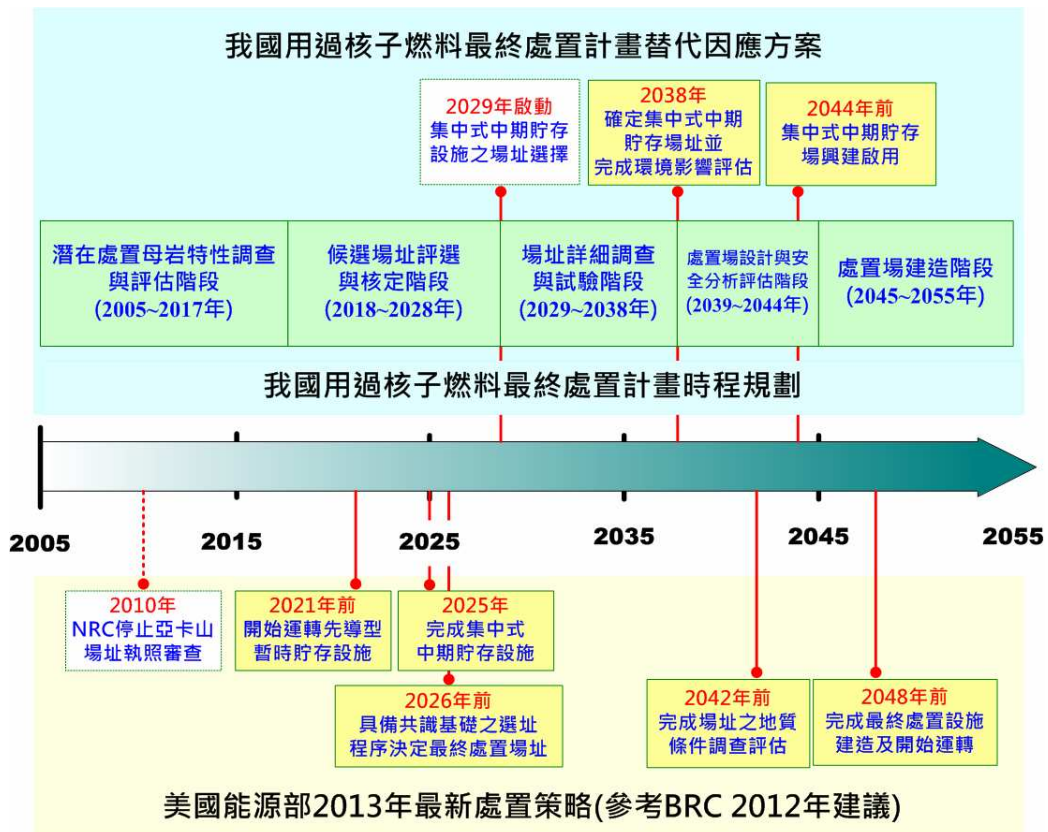
用過核燃料從反應器爐心退出後，因尚具有高放射活性和衰變熱，必須先貯存於廠房內用過燃料池，經過一定時間的冷卻，以利後續的作業。由於核一、二廠燃料池的貯存容量有限，台電公司現正推動核一、二廠的乾式貯存計畫，將來乾貯設施完工取得運轉執照後，其執照效期為四十年。

台電公司依放射性物料管理法（以下簡稱物管法）規定，提報「用過核子燃料最終處置計畫書」，計畫全程分為「潛在處置母岩特性調查與評估」、「候選場址評選與核定」、「場址詳細調查與試驗」、「處置場設計與安全分析評估」及「處置場建造」等五個階段，最終處置場預定於 2055 年開始啟用。依此規劃時程，核一廠乾式貯存設施若能於明(2015)年取得執照正式啟用，則最終處置場啟用後，台電公司即可將用過核子燃料遷移至處置場。運輸過程之安全管制原能會仍依物管法執行管制。

台電公司目前正在執行最終處置計畫的第一階段工作，該公司已於 2009 年提出「我國用過核子燃

料最終處置初步技術可行性評估報告」，確認國內具有潛在處置母岩，可供進一步研究探討。原能會已要求台電公司應於 2017 年完成「用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告」，並須經國際同儕審查，以確認國內最終處置技術能力可符合國際水準。

因應最終處置場如果無法於 2055 年完工啟用的情形，台電公司已參照美國能源部的處置管理策略，於民國 102 年 9 月提報「用過核子燃料乾式貯存設施執照期滿後之後續處置及替代作業規劃」，其中對於最終處置計畫若無法於第二階段「候選場址評選與核定階段」(2028 年)結束時提出候選場址，則台電公司應於 2029 年啟動集中式中期貯存設施之場址選擇，2038 年確定場址並完成環境影響評估，並於 2044 年前建造完成集中式貯存設施。此項替代方案可銜接核一廠乾式貯存設施的四十年執照效期，並可確保乾式貯存設施的用過核子燃料可以遷出。我國用過核子燃料最終處置計畫及替代因應方案時程，如下圖所示。



(二)露天乾式貯存場與室內乾式貯存場之可行性與國際 案例比較、安全性、預計進程、成本效益評估分析

原能會為核能安全主管機關，對於乾式貯存的設計要求與國際間規定一致。依據放射性物料管理法的規定，乾式貯存設施的設置，採取建造執照與運轉執照的兩階段審查制度，同時在設施興建、試運轉與運轉期間執行安全與品質檢查，俾以確保乾式貯存設施之安全。

截至 103 年 3 月底統計，世界上營運中的用過核子燃料乾式貯存設施共有 124 座，遍佈於 22 個國

家，已是國際間普遍採行的做法。歐洲國家乾式貯存設施採金屬貯存護箱，以放在室內為主，但亦有室外貯放金屬護箱，如立陶宛室外金屬貯存護箱、西班牙戶外混凝土貯存護箱等；美國乾式貯設施無論採金屬(Prairie Island 核電廠)或混凝土(Maine Yankee 核電廠)貯存護箱，均以室外貯存為主。

核一、二廠乾式貯存係將用過核子燃料置於金屬密封鋼筒內，經充填惰性氣體後，以二層封蓋銲接密封，再以混凝土護箱來保護密封鋼筒，作為輻射屏蔽。為提升其安全，台電公司對核一、二廠乾式貯存之環評承諾，廠界個人年有效劑量不超過 0.05 毫西弗，為我國現行法規 0.25 毫西弗的 1/5。

有關乾式貯存設施的型態，大體可區分為混凝土護箱、金屬護箱、混凝土模組與混凝土地窖四種，各有其優劣點。台電公司若選用符合安全要求的貯存護箱，且依法定程序辦理招標採購，原能會為安全主管機關，不宜介入其招標採購之商業行為。

三、核事故緊急應變計畫

依據「核子事故緊急應變法」及「核子事故緊急應變法施行細則」相關規定，當核子事故發生或有發生之虞時，核子反應器設施經營者應於 15 分鐘內通報原子能委員會，及每隔 1 小時將事故肇因說明、機組現況說明、事故趨勢、輻射外釋狀況、相關應變措施，並以書面通報各級主管機關與核設施所在地地方政府。

依據事故演變加劇之狀況，原能會及台電公司會派遣人員進駐地方災害應變中心及前進協調所，擔任核子事故聯絡官及技術諮詢角色，提供事故影響程度範圍以及危害分析評估等資訊，作為地方災害應變中心指揮官（縣/市長）決策之參考。

由於地方政府負責執行緊急應變計畫區內相關之避難、疏散、救援、醫療等等民眾防護行動，新北市、屏東縣及基隆市等地方縣市政府刻正依據台電公司修正完成之「核能電廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃」檢討報告，修訂地方政府之「核子事故區域民眾防護應變計畫」，並訂定各項民眾防護行動之執行計畫，其中新北市政府部分，

本會已於 103 年 4 月 23 日核定公告：屏東縣及基隆市部分刻正審查中。謹附新北市政府之「核子事故區域民眾防護應變計畫」相關之緊急應變場所及設備配置等內容為例，提供說明資料。

四、結語

原能會為我國原子能安全管制專責機關，我們的目標是讓民眾對國內核能安全之維護能夠更加安心、放心，並堅守安全把關的職責，嚴格監督國內原子能安全品質，以確保國內民眾安全。

以上報告，敬請各位委員先進 卓參，並予指教。
謝謝！