

台灣電力公司核一廠用過核子燃料
乾式貯存設施建造執照申請案

「申請人技術與管理能力
及財務基礎」之評析

物管
FCMA

行政院原子能委員會放射性物料管理局
中華民國九十七年十二月

申請人技術與管理能力及財務基礎之評析

一、前言

台電公司核一廠用過核子燃料乾式貯存設施興建安，行政院原子能委員會(以下簡稱本會)須依據放射性物料管理法第十七條規定辦理，舉凡放射性廢棄物處理、貯存或最終處置設施之興建，經審核合於下列要件，發給建造執照後，始得為之：

- (一)符合相關國際公約之規定。
- (二)設備及設施足以保障公眾之健康及安全。
- (三)對環境生態之影響合於相關法令規定。
- (四)申請人之技術與管理能力及財務基礎等足以勝任其設施之經營。

本報告主要針對第四款之規定，分別評估申請人(台電公司)對核一廠用過核子燃料乾式貯存設施之技術、經營管理能力與財務基礎等，以確認申請人足以勝任該設施之經營，作為本會核發建造執照之依據。

二、申請人之技術與管理能力之評析

目前台電公司共有 3 座核能發電廠 6 部機組，總裝置容量 514.4 萬千瓦。民國 96 年發電量為 389.61 億度，約占全國總發電量 19.3%；另有施工中的核四「龍門計畫」，預計民國 99 年可完工並加入商轉。台電公司自民國 81 年起依照世界核能發電協會(World Association of Nuclear Operators, WANO)所定之評比項目包括機組能力因數、非計畫性能力損失因數、強迫損失率、非計畫自動急停次數、安全系統績效、燃料可靠度、化學指標、集體有效劑量及工安事故率等 9 項因子，作為我國核能發電績效評比指標，並與世界各國核能發電廠之績效比較，民國 96 年有 8 項超過世界平均水準，其中有 4 項達到或超過世界前四分之一水準。顯示台電公司歷年核能營運績效在 WANO 評比屬中上水準，如民國 96 年平均異常事件為 4.7 件/廠、違規案件 1.7

件/廠，而自動急停次數為 0.3 次/機組，此外，三座核電廠低放射性固化廢棄物產量為 259 桶，僅為民國 72 年最高產量 12,258 桶的 2.2%，顯示台電公司在營運安全及廢棄物管理方面，成效良好。

台電公司在民國 86 年間即推動 ISO 14001 環境管理系統之建立工作，針對組織環境管理系統驗證規範與組織環境管理能力改善，以提升公司整體營運績效，降低生產成本並回饋社會，截至民國 95 年底已有 32 個單位通過驗證。核一廠為台電公司核能部門率先推動之單位，並於民國 88 年 7 月 9 日通過驗證，成為推動 ISO 14001 環境管理系統認證之示範廠區。

核一廠自民國 67 年開始營運迄今，每部機組平均已有 23 次新核子燃料裝填、移置與用過核子燃料退出爐心之吊卸、運送與貯存作業，已具備次臨界維持、輻射安全管理、重物吊卸及運送等實務經驗。另台電公司基於核子燃料使用安全，曾對用過之核子燃料吊出水池，裝入金屬容器密封再運至核能研究所檢查，並將檢查後之用過核子燃料再回運至核能電廠，有關用過核子燃料之吊卸及搬運經驗亦已具備。

依據本會統計，截至 97 年 8 月，世界上營運中的用過核子燃料乾式貯存設施共有 93 座，分佈於 22 個國家。其中美國營運中的乾式貯存設施有 49 座，預計至 2017 年，美國將有 66 座用過核子燃料乾式貯存設施。另外，德國營運中的乾式貯存設施有 16 座、加拿大有 7 座，證明用過核子燃料乾式貯存，係目前國際間普遍採行的做法。美國第一座用過核子燃料乾式貯存設施，係建造於 Surry 核能電廠，於 1986 年開始運轉，原核准之運轉年限為 20 年。2005 年美國核能管制委員會經檢視長期貯存之用過核子燃料，發現並無劣化現象，因此已核准該貯存設施可再運轉 40 年，證明其可靠性無虞。

台電公司核一廠用過核子燃料乾式貯存系統係採用已獲得美國核能管制委員會審查通過並核准使用之產品—NAC-UMS 貯存系統，該系統已為美國 Palo Verde, McGuire, Catawba, Maine Yankee, Yankee Rowe, 及 Connecticut Yankee 等 6 家核電廠使用，自 2001 年

開始使用迄今，並無發生重大異常事件，顯示該系統之安全性良好。台電公司於興建與初次運轉時，亦將邀請具經驗之國外專家參與或指導相關作業，以保障安全。

基於台電公司良好的核電廠營運績效、核一廠對用過核子燃料已有多次之安全操作與長期水池貯存安全管理績效，以及乾式貯存係採取通用成熟之技術等，並於興建與初次運轉期間，邀聘具經驗之國外專家技術支援或指導作業。審查結果接受台電公司已具備營運用過核子燃料乾式貯存設施之技術與管理能力。

三、申請人之財務基礎之評析

依申請人台電公司於 96 年 3 月 29 日電核端字第 09603012171 號函，檢附「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施財務保證說明」，其內容已具體說明保證資金之來源，係依據「核能後端營運基金收支、保管及運用辦法」第五條第一項第三款之規定，指出我國核能後端營運基金支出範圍包括用過核子燃料之中期貯存等共 7 項，其中中期貯存之經費初估 252 億元(含核一、二、三廠)，約佔總額 9%，與實務所需費用大致相當。就本案核一廠用過核子燃料乾式貯存計畫，台電提供之財務說明資料中，已說明財務保證之資金提撥與總額、保證標的物所需之費用(含估算基礎)等，且以本貯存設施壽命週期 50 年所發生之相關費用包括建造、土地改良、技術顧問服務、用過核子燃料搬移、運轉維護及除役等費用，同時考量年平均利率及物價上漲率影響，以分年提出各項費用估算表，推估其總現金支出為新台幣 16 億 3300 萬元，並提出由「核能發電後端營運基金管理會」出具證明文件，敘明本案符合基金收支保管及運用辦法第 5 條規定用途，且保證均由經濟部核能發電後端營運基金管理會之「核能發電後端營運基金」支應。由於影響後端基金之因素很多，包括核電廠延役、新增核電廠或機組、物價波動、放射性廢棄物產量、處置方式與設施規模及利率波動等，主管機關經濟部及主辦單位台電公司除依「核能發電後端營運基金收支保管及運用辦法」之規定，應於每三個月檢視基金收

支、保管及運用情形外，仍應視必要，適時審視核能後端新增業務並詳細評估，檢討提撥額度，完成法定程序，以確保核能後端營運之財務健全。

經審視本案所需財務經費考量週延且估算合理，並依市場物價上漲率影響，適時檢視評估及調整所需經費，財務基礎充實。所需各項經費均來自「核能發電後端營運基金」，並有「核能發電後端營運基金管理會」出具支應等證明文件。又根據現行核能發電後端營運費用估算基礎，足以確保該設施壽命週期所需之各項費用。審查結果接受台電公司之財務基礎足以勝任該設施之經營。

四、評析結果

基於本報告第二、三項之評析結果，本案申請人台電公司之技術與管理能力及財務基礎等，足以勝任「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施」之經營。

參考資料：

1. 台電公司核能資訊透明化網站 <http://wapp4.taipower.com.tw/nsis/>
2. 2007 台灣電力公司永續報告書。
3. 核能發電後端營運基金管理會 96 年 3 月 28 日核端基字第 9603-0039 號函。
4. 世界核能發電協會<http://www.wano.org.uk>