

核能一廠環境影響評估相關計畫審查結論監督委員會 第 20 次會議紀錄

- 一、時間：103 年 3 月 13 日（星期四）上午 10 時 0 分
- 二、地點：行政院環境保護署 4 樓第 1 會議室
（臺北市中正區中華路一段 83 號）
- 三、主席：陳召集人咸亨（沈副召集人志修代）紀錄：涂邑靜
- 四、出（列）席單位人員：（如會議簽名單）
- 五、主席致詞：略。
- 六、確認本委員會第 19 次會議紀錄
結論：第 19 次會議紀錄確認。

七、報告事項：

- （一）本署環境督察總隊執行本計畫環境影響評估稽查監督情形。

決議：洽悉。

- （二）環評書件承諾事項及審查結論辦理情形。
- （三）第 19 次監督委員會議決議事項辦理情形。
- （四）福衛二號衛星影像監測土石流專案報告。

決議：

- 1. 洽悉。
- 2. 請台電公司確實依「核能一廠用過核燃料中期貯存計畫」環評書件所載執行相關監測，如監測結果出現異常，應探討原因並採取必要之因應措施。
- 3. 本次會議委員及機關代表意見，涉及環境影響評估書件所載內容及承諾事項，請台電公司於收到會議紀錄一個月內將辦理情形函送本署，以利函送委員卓參；其他與環境影響評估書件所載內容及承諾事項無關之意見，請台電公司考量處理時效並於會後一個月內

回復委員或陳情單位(人)，並副知本署。

八、綜合討論：詳附件一。

九、臨時動議：

(一) 宜蘭人文基金會陳錫南先生陳情案（如附件三）。

(二) 宜蘭人文基金會賀立維先生陳情案（如附件四）。

(三) 鹽寮反核自救會總幹事楊木火先生陳情案（如附件五）。

決議：

針對旁聽民間團體所提意見，請台電公司參辦妥處，並將處理情形逕行回復陳情人，另涉及核能安全部分，並非屬本署環評監督委員會監督範圍，請原子能委員會卓處。

十、散會：下午 12 時 30 分。

附件一 綜合討論（請開發單位於下次會議資料列表說明）

一、李委員育明

- (一) 有關督察總隊監督意見說明內容：「未來於護箱運送期間增加 2 站熱發光劑量測站」，請釐清該項監測項目究屬「施工階段」亦或「營運期間」之監測計畫內容？
- (二) 本案開始營運日期確定涉及「水土保持設施完工」、「熱測試作業」，以及「試運轉報告完成日」，建議台電公司於後續監督會議定期報告上述三項目之執行情形。

二、顏委員秀慧

- (一) 針對施工之預計進度與實際進度對照表及相關說明，建議台電公司可於下次簡報中補充。
- (二) 監測資料部分：
 - 1.會議資料第 71 頁、第 98 頁之輻射強度水樣測站之數據於附圖 18 中並未標示，於說明中提及僅測得天然放射性核種，請略加說明核種之種類，及測值範圍。
 - 2.會議資料第 99 頁之附圖 20 中提及貯存場周圍部份站址之 TLD 測值略高於其他測站，宜請持續留意此現象，以確認原因。
 - 3.會議資料第 72 頁、第 100 頁沉積物試樣於 102 年下半年測得之數值為歷年來最高，宜請留意有否持續升高現象，並探究可能原因。又本項分析原委託核能研究所進行，於 102 年改由台電公司自行分析，不同單位之測值須經比對，前後測值較具可比較性。

三、莊委員淳宇

- (一) 六次核能設施附近居民健康效應調查報告請提供給現任環評監督委員參考或提供網址下載，避免委員交替上資訊落差。此外，是否有調查台電（核電廠）員工健康和其他職業員工之比較資料？
- (二) 歷次健康效應調查均無明顯危害，但調查方式之對象、調查時間點、監測指標（死亡、癌症、血液檢測、環境輻射量等）有所不同，建議針對同一居民族群長期追蹤，比較前後指標之差異。
- (三) 燃料棒運送護箱過程沿路坡度傾斜而且多處減速路凸(bump)，由於護箱高度很高，沿路顛頗，如何防範運送過程傾倒和可能輻射釋出？
- (四) 運送過程中輻射監測之施作方式？

四、徐委員光蓉

- (一) 台電公司對問題的回復避重就輕，答非所問。
- (二) 台電公司所提乾式貯存計畫所有的參數，包括用過燃料棒熱度、整體發熱量、鋼筒材質耐久性、耐蝕性等，全都是電腦模式模擬，結果沒有一項經過實際測量。電腦模式裡放入的參數都是人已知的問題，但人的認知往往不夠完整，應該所有參數都實測，不可草率用模式結果代理。
- (三) 乾式貯槽監測計畫完全不足，只監測護箱溫度（一天一次）、結構材料及環境輻射監測，萬一監測溫度儀器失靈，如何得知。應該至少每筒上附加氬氣監測器、輻射監測器，並即時送回監測中心，這些監測儀器必需耐輻射、高溫，避免儀器失靈而無法掌握。
- (四) 台電不時宣稱美國有乾式貯存經驗，但美國土地廣

大，可能在人煙稀少之處，即使輻射漏出，可能影響不大。但臺灣核一、核二乾貯都要設在海邊，高溫、高濕及多鹽的環境，鋼筒提早銹蝕一定會發生。美國 NRC 在 2012 年警告核電業者，304、304L、316、316L 在多氯環境下可能提早銹蝕。

(五) 台電批評 Mangano 等於 2003 年學術期刊發表核電下風處健康風險調查，沒有提出具體反駁資料來源，應該提出，否則是隨便說。

(六) 台電不時宣稱乾式貯槽是依循美國經驗，但美國其實對「乾式」是否安全仍有疑慮，不及台電有信心。美國政府特地請專家評估報告為 United States Nuclear Waste Technical Review Board: "Evolution of the Technical Basis for Extended Dry Storage and Transportation of Used Nuclear Fuel" Dec 2010. 台電及原能會應好好仔細詳讀此報告。

(七) 上述所提評估報告，其結論有幾個重點：

1. 電腦模擬是最低要求，模式很難預估螺栓或焊接變化，應該最好是實體實驗(full scale component test)以驗證電腦模擬是否正確。但臺灣卻認為模擬是絕對完美。
2. 目前對高 burnt up 用過燃料棒貯存（與之後可能運送）的表現所知幾乎是零，對近年的新燃料外殼表現如何，完全沒有資料。處理用過燃料棒乾式貯存可能發生的意外並未徹底評估，實際測試有助於對內部燃料變化的瞭解。
3. 安置在乾式貯槽中燃料棒外殼的實際狀態，目前無法徹底瞭解。

- 4.即便有高壓惰性氣體存在，用過燃料棒也會逐漸氧化，外殼一旦破損，燃料就會掉出落在容器底，此時就需要重裝。臺灣若發生此情形，在哪裡重裝？
- 5.長期貯存一定會發生腐蝕，如何建立有效、定期維修查驗機制十分重要，但是台電公司的監測只有在貯箱上，每天測一次溫度，以及環境輻射監測。
- 6.用過燃料棒外殼破損機制，與其他外殼間互相作用，在乾貯內變化無法確實瞭解。

五、宋委員宏一

- (一) 如果有現勘活動，請在現勘後或下次會議時，請現勘委員討論心得與意見。
- (二) 如果討論問題非本會職掌所能解決，請勿過度討論，以免浪費時間。

六、劉委員文忠

有關宜蘭人文基金會於第 19 次會議所提有關核一乾貯「公開冷測試影音資料」及「輻射屏蔽模擬計算」議題，原能會處理措施如附件二，請列本次會議紀錄附件，供卓參。

七、祝委員瑞敏

本次無意見。

八、李委員來圓

本次無意見。

九、李委員長奎

- (一) 台電公司承諾未來於護箱運送期間增加 2 站熱發光劑量測站，進行空間幅射強度監測，請說明護箱運送期間之期程為何？預定增加 2 站熱發光劑量測站地點？目前台電公司針對熱發光劑量測站係每 3 個月計讀一

次，無法瞬時瞭解是否異常，其裝設之意義令人存疑。

- (二) 核一廠乾式貯存場，台電公司除了依當初環評承諾進行相關環境監測外，亦定期針對電廠周遭的環境水樣（飲用水、山泉水、河川水、池塘水等）、植物、農畜產品、海產物等定期採樣進行輻射檢測分析，此監測數據皆與居民之生活、安全息息相關，建議台電公司應將此監測內容在委員會進行說明，不應僅局限在環評環境監測項目。

十、林委員俊宏

本次無意見。

十一、經濟部

本次無意見。

十二、原子能委員會

本次無意見。

十三、綜合計畫處

本次無意見。

十四、環境督察總隊

依據前次莊委員所提意見之回復說明，目前核一廠用過燃料池容量已達臨界值，相關安全貯存設施有其急迫性，請開發單位加強溝通說明，並依相關規定妥善執行，以確保環境保護。

十五、環境督察總隊北區環境督察大隊

本次無意見。

附件二 原能會澄清說明

宜蘭人文基金會陳錫南先生於第 19 次環評監督委員會提出有關「公開冷測試影音紀錄」及「核輻射電腦情境虛擬演算」等相關議題，原能會提出澄清說明如下：

有關公開冷測試影音紀錄的問題，宜蘭人文基金會曾於 102 年 6 月 14 日提出；另有關於核輻射電腦情境虛擬演算的問題，基金會於 102 年 11 月 12 日以電子郵件方式提出，原能會立即要求台電公司參照辦理並儘速回應澄清，其相關說明如下，供卓參並列為本次會議紀錄附件。

1. 有關冷測試影音紀錄的問題，原能會於 102 年 6 月 24 日即函請台電公司基於資訊公開透明化，主動上網公開相關影音資料。(物三字第 1020001641 號函)。台電公司已將影音公布於「核能看透透」網站上，網址如下：

http://wapp4.taipower.com.tw/nsis/5/5_1.php?firstid=5&secondid=1&thirdid=6

2. 有關核輻射電腦情境虛擬演算問題，原能會要求台電公司提供澄清資料並於 102 年 11 月 26 日以電子郵件方式回復基金會。摘要內容如下：
 - (1). 核一乾貯之廠界劑量係使用 MCNP 分析，可以去除由一程式輸出轉至另一程式輸入時，在連結上可能發生的問題，並非指核一廠乾貯設施之劑量率是用 MCNP 連接 SKYSHINE 所計算。
 - (2). 核一乾貯之近距離劑量率使用 MCNP 分析，NAC 原始之 FSAR 係使用 SAS4 進行分析，而分析結果顯示核一乾貯較 NAC 原始設計保守許多，表格上之差異百分比即顯示 MCNP 程式計算結果較 SAS4 計算結果更為保守，而非誤差過大。
 - (3). 現場作業人員之輻射劑量管制須依游離輻射安全標準之規定，工作人員所接受之劑量低於每年規定所能接受之工作人員劑量，以確保人員安全無虞。
 - (4). 原能會並未公告安全的輻射背景值應為 0.25 微西弗/時(uSv/h)以下，故無基金會所稱各項劑量率超過安全值的幾千到上萬倍之情形。
 - (5). 美國橡樹嶺國家實驗室直接利用 SAS2H 程式來計算一維運送護箱(Shipping Cask)之屏蔽分析結果，此方法相較於本案採用之三維蒙特卡羅(MCNP)計算機程式完全不同，並不代表使用 MCNP 所計算分析之屏蔽分析結果較實際測量值為低。

附件三 宜蘭人文基金會陳錫南先生陳情案

燃料棒無解劇毒 用五年禍十萬年

無人島核廢料
中期及最終處置同步建構
建議案



擁核電遺害造孽 解核廢免遭滅絕

V7.6 2014/03/10 著作

擁核電遺害造孽-人民激烈抗爭

在台灣，許多公共政策難以推行，尤其在日本311福島核災之後，有愈來愈多人民，透過上街遊行或是網路臉書社群，表達為了自己，也為了下一代子孫的安全幸福，希望能夠停止使用核能發電。去年309在陽光下創造22萬人站出來反核的歷史紀錄，今年308雖頂著寒風、細雨霏霏、氣溫驟降，仍阻擋不了強大民意反核、廢核信念，約13萬人上街頭表達非核家園訴求



2

燃料棒無解劇毒

- 爾今，臺灣燃料棒總數約近兩萬束，其中破損部分更加棘手無解！反核四、廢核電，不幸淪為藍綠政爭。然，燃料棒是當下不分你我、不分黨派的世代共業，需要更正視，理性、溝通、積極安全處置，並建構可永續安全經營與世代管理之完整體制；最終安全處置是跨世紀工程，絕非當代所能完成，此艱鉅又無解的燃料棒，牽絆著臺灣的命運！特此，本人幾經日夜鑽研與多方會談，已獲得基本認同、支持與共識，不失為解核廢之良策：無人島核廢料中期及最終處置同步建構乙案，建請引進國際技術與設備，如委託瑞典SKB公司專業最終安全處置，方有安全解核之後「非核家園期程」可待！



3

用五年禍十萬年 -台電用過核燃料貯存數量表

全國三座核電廠除役所產出用過燃料棒 總數：22,629束；總重：4,734噸鈾												
新北市內核電廠除役所產出用過燃料棒 總數：18,734束；總重：3,176噸鈾												
機組	商轉年	除役年	冷卻池使用概況				爐心 使用量	預估除役時用過 燃料棒產出總數		預估 每週應 更換 燃料束	貯滿 期限 (年/月)	
			已擴充 可存量(束)	已用過 燃料棒 (束)	剩餘空間 不可用 貯存格	尚可存		燃料束	噸鈾			
核一廠	一號機	67	107	3,083	2,982	7	94	408	3,690	634	100	103/11
	二號機	68	108	3,083	2,856	4	223	408	3,664	630	100	104/11
核二廠	一號機	70	110	4,398下池	4,180	22	196	624	5,668	952	170	105/11
				663上池	0	633						
	二號機	71	112	4,398下池	4,068	42	288	624	5,712	960	170	105/03
				663上池	0	633						
核三廠	一號機	73	113	2,160	1,311	9	840	157	1,936	775	66	114
	二號機	74	114	2,160	1,274	1	885	157	1,959	783	66	115
核一乾式：預計 7,354束/1,264噸，約132座/56束(總重30,096噸)												
核二乾式：預計11,380束/1,912噸，約131座/87束(總重31,047噸)												

任何一次的天災或人為疏失，都將為台灣人民及土地環境帶來重大危害。

4

用五年禍十萬年 -台電低階核廢料數量表

台電目前低階核廢料貯存現況表，單位：桶(55加侖)

廠別	一號貯存庫	二號貯存庫	三號貯存庫	貯存空間累計	目前存量(桶)
核一廠	23,390	77,810	--	101,200	44,695
核二廠	12,000	40,000	39,130	91,130	51,025
核三廠	30,000	--	--	30,000	8,293
龍門廠	20,000	--	--	20,000	0
蘭嶼貯存場	--	--	--	--	100,277
核研所	8,330	6,150	11,100	25,580	14,926
合計	93,720	123,960	50,230	267,910	219,216

三廠除役產出低階核廢料加上全國現有總數將高達100萬桶

•基本資料來源:原能會網站



103年2月11日製表 5

擁核電遺害造孽

認知的兩極-針鋒相對



核能是安全、清淨、便宜的能源

V. S.

核能是危險、劇毒、昂貴的能源

6

解核廢免遭滅絕

兩害相權取其輕-嘗試凝聚共識

讓核廢料遠離人口稠密區，撤離台灣本島。朱市長明確表示：「無法處理核廢料，憑什麼使用核能？」

堅決反對原能會貿然核准核一、核二露天乾式盲貯散存計畫，形同核廢料最終棄置廠之核輻射擴散計畫

本基金會提出：「無人島核廢料中期與最終處置同步建構方案」替代核一核二露天乾式盲貯散存成最終棄置場

核一核二屆滿除役計畫，審議單位應就高低階核廢料全數撤離本島，遠離人口稠密區，確保人民土地環境安全

經查核一露天乾式竟未做室內與露天環評。籲請原能會與環保署應回歸行政程序正義：重啟環評確保台灣安全

燃料棒無解劇毒
用五年禍十萬年
擁核電遺害造孽
解核廢免遭滅絕

7

擁核電遺害造孽

揭露核一 錯施の秘辛 露天乾貯

- 核一露天乾貯原設計單位為原能會核研所，於10年前由歐陽敏盛前主委要求核研所評估設計「用過核燃料之乾式貯存作業計畫」，在有限的時間與經費壓力下，核研所當時僅能考量先評估已在他國有使用過的乾式貯存經驗，又需取得「技轉」的前提下，選擇美國NAC公司方於2000年才取得NRC核准之UMS大型混凝土貯存槽，再加以AOS屏蔽成核研所獨創INER-HPS型混凝土護箱。此變更設計並未取得美國NRC壽命、耐蝕、防輻漏安全再認證，影響其箱體結構及功能之完整性。加上台電並無熱室(Hot Cell)檢視與再取出再檢整再換裝設備，無法檢驗出瑕疵燃料棒中的問題。即便廢除目前核一露天乾貯設備，改採室內可外運且耐震之金屬桶貯存，並可裝置完整全功能監測儀，以核後端中期貯存預估經費390億元來支付應綽綽有餘。換言之發現買錯藥就不該為了省錢繼續服用而喪命。

8

為何：臺灣危在旦夕

核一、核二露天乾貯不可行！

一旦核一廠冒然進行露天乾貯熱測試；

- 若成者，世界唯一「露天核廢料棄置廠」依序第一、第二、第三座...盲貯散存於首都圈內，無解劇毒將危害土地與環境安全並影響市民生存至少十萬年。且貯存期間燃料棒因竹節效應亦無設備無技術無經驗無能力在熱室再取出再檢整再回貯中期貯存，又最終處置場無著，因體大物重運送艱鉅無能力安全外運至與生物圈隔離之地下深層貯存場與世隔絕。
- 不成者，若於取出時發生工安及公安事件，或露天貯存期間遭受環境與槽內物質變化而損毀箱體，將造成核輻射核種經由大氣汙染全臺灣土地與環境，且經由雨水夾帶輻射核種汙染山川海域，因核一核二廠燃料棒數量大於福島數倍，倘若發生核災時人民無處可逃而坐以待斃，露天貯存場運轉期間無能力救災應變，將危害後世子孫千萬年。

9

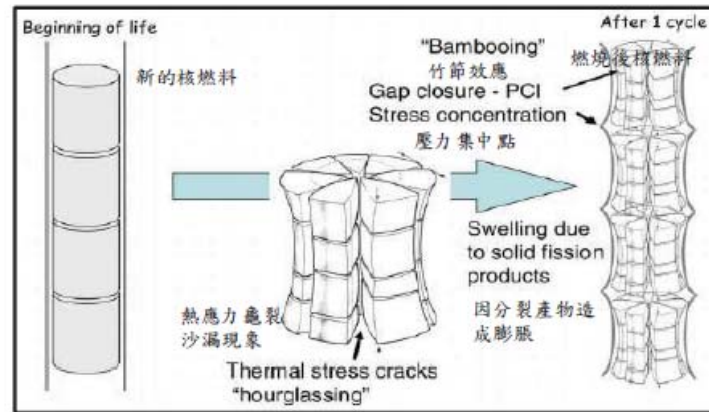
燃料棒無解劇毒

核一露天乾貯問題重重

- 乾貯桶年代越久，危險性越高，因高低溫差與輻射線導致核燃料、護套、不鏽鋼桶、混凝土護箱、混凝土基座隨著時間而崩解(degradation)。
- 日夜四季溫差劇變，熱脹冷縮，使得貯存桶材料疲乏。
- 高燃耗(high-burnup)燃料則狀況更嚴重，如我國核四，此類燃料為較新設計，目前經驗不足訊息缺乏，未來發生意外事故的原因無法掌握
- 用過核燃料對於濕氣極為敏感，濕氣會對貯存桶產生風化作用，易產生氦氣。
- 最容易發生裂縫、瑕疵的都是焊接處(焊道)，建議以量小質輕為原則(如20-30束/桶)。

10

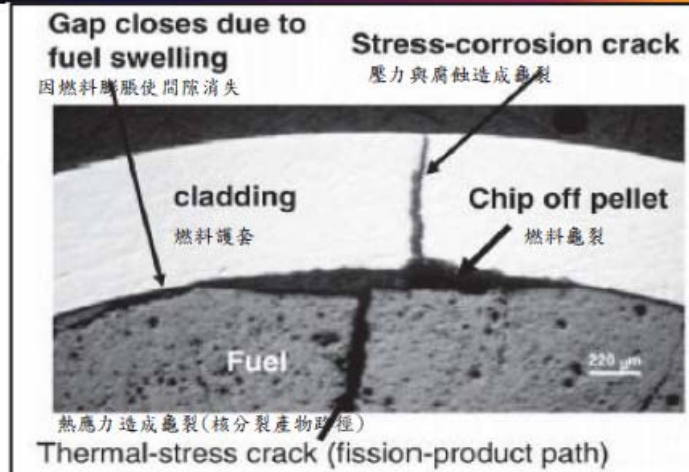
用五年禍十萬年 - 竹節效應(Bambooning)



PCI：燃料丸與護套交互作用

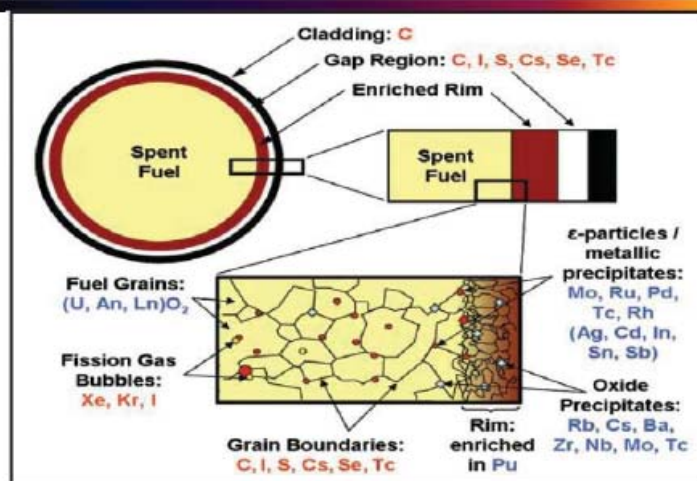
11

燃料棒無解劇毒 護套的腐蝕與龜裂



12

用五年禍十萬年 竹節效應引發的PCI(pellet-cladding interaction)問題



13

解核廢免遭滅絕 DIREGT (運輸貯存護箱直接最終處置)

- 用過核燃料中期貯存期滿之後，將運輸貯存兩用式護箱直接送至最終處置，此種概念稱為：DIREGT，不須將用過核燃料棒與燃料束分解，也不冒著將燃料束從中期貯存槽再取出的風險，直接送至深層地下最終處置場存放，避免輻射外洩、暴露至大氣中。
- 此計畫目前尚在研究階段，為避免用過核燃料產生超臨界反應，需在護箱內空隙處填滿非緩和材料(non-moderating material)如磁鐵礦或乏鈾(depleted UO₂)，可能使重量增加至160公噸。由於對護箱表面腐蝕的評估尚未完備，以及上下兩層屏蔽蓋是否能與護箱體做到完全密合(鎖螺絲或焊接)，深層地質處置時需採用水平或垂直鑿孔置放方式等不確定因素，都仍須進一步深入研究。目前DIREGT研究主要模型為CASTOR® V系列運輸貯存金屬護箱，未來可能做進一步改良以符合最終處置需求。

14

解核廢免遭滅絕

德國用過核燃料運輸與中期貯存兩用護箱

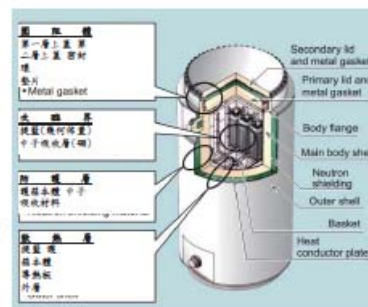
- 德國GNS公司Castor V系列金屬桶，其最新型號名稱為Castor V/19與Castor V/52型，分別可存放PWR(壓水式反應爐)用過核燃料棒19束與BWR(沸水式反應爐)用過核燃料棒52束。由於V系列貯存桶已發展多年，技術成熟，由舊型V系列鋼桶改良而成的V/19、V/52在申請執照方面可省略許多步驟。
- 護箱由整片延展性鑄鐵(DCI)製成，能有效抗腐蝕，內部表面為鍍鎳層，外層表面塗上環氧樹脂方便除汙，為了有效移除熱量，另加上高60mm的散熱鰭片(fins)，主、次密封蓋均為不鏽鋼，依序組裝後用螺釘栓入護箱，蓋板間空隙量測可確認金屬密封及組裝是否正確。主蓋板具屏蔽及密封功能，為護箱運送包封邊界，於加入次蓋板後，護箱另加衝擊吸收器(shock absorber)，以緩衝護箱運送時所遭受之衝擊力。其設計、製造、組裝、吊卸已有25年經驗，新一代V系列護箱之貯存設計特性為高容量、高濃度及高燃耗。

15

解核廢免遭滅絕

日本用過核燃料運輸與中期貯存兩用護箱

- 用過核燃料的運輸與中期貯存護箱，需滿足安全且符合成本效益的需求，日本三菱重工就正研發製造的MSF系列新型護箱就是為了以上述需求，此系列護箱的燃料提籃採用硼鋁粉末冶煉成合金，中子屏蔽材料為環氧樹脂，主體桶身部分則採低合金鋼「一體型鍛造法」(monolithic forging method)，雙層屏蔽上蓋與高性能避震器...等，整套系統都由三菱重工研發而成，也做過多次護箱高空掉落與碰撞試驗，符合IAEA國際原子能總署的安全規定。



資料來源：三菱重工網站

16

解核廢免遭滅絕

MSF護箱主要特性

- MSF護箱預估可貯存用過核燃料40~60年，材質採用輕型金屬設計減少重量，貯存容量加大以符合經濟效益，主要特性包括：
- 主要圍阻體設計係由兩層屏蔽上蓋，護箱本體與金屬墊片組成，其結構密合度須經嚴格安全驗證，加強耐高溫防腐蝕效果，符合IAEA所規定長途運輸與長期貯存之用途需求。
- 護箱本體內層加裝中子屏蔽層阻絕輻射，且因長期伽瑪射線照射下易使材料變質，故增加提籃與護箱強度與韌性，並添加適量的硼以吸收中子。
- 透過金屬熱傳導至護箱表面散熱，鋁合金製成燃料提籃導熱效果較佳，並結構簡化縮短製程，箱體採鎖螺栓設計不須焊接也可有效密合，避免繁複瑣碎檢驗程序。

17

燃料棒無解劇毒

核後端基金累積與運用

民國76年至102年12月底止

核後端基金總計為

2,336億元



台電預估；未來三座核電廠除役時

核後端基金總計為

3,353億元

資料來源：核能發電後端營運基金管理會網站

18

用五年禍十萬年 台美核能和平利用合作協定

- 中華民國駐美國經濟文化代表處代表金溥聰博士與美國在台協會執行理事施藍旗女士於華盛頓時間2013年12月20日下午，簽署「台美核能和平利用合作協定」，該協定經行政院備查後於2014年1月6日，由主辦機關函送立法院查照。
- 依據本協定第五條-貯存與再移轉之規定，
 1. 鈾及鈾233...及高濃縮鈾，僅得貯存於締約雙方同意之設施
 2. 非經締約雙方同意，於依本協定所移轉之物料、設備及組件及任何經由使用這些物料或設備產生的特殊可裂變物料不得移轉予任何超過相關締約方式所代表當局領域管轄權內之非被授權人。
 3. ...依本協定所移轉之設備及物料產生之特殊可裂變物料，得移轉予締約雙方同意之第三方；或在台協會同意並指定一貯存或處理之選擇下，移轉予在台協會所代表當局之領域內...

資料來源:原能會網站

19

燃料棒無解劇毒 2012年美國藍帶委員會BRC提出八項建議如下

- 1. 建立能被認同的核廢棄物管理設施選址程序。
- 2. 設立專責機構推動廢棄物管理，並予以授權與提供資源。
- 3. 增加核設施的後端基金提撥率以備廢棄物管理所需。
- 4. 致力開發一處新的深層地質處置設施。
- 5. 致力開發一處以上的集中貯存設施。
- 6. 預先規劃用過核子燃料/高放射性廢棄物貯存處置運輸。
- 7. 持續推動核能技術創新與人力培養。
- 8. 主動領導國際合作達成核廢棄物安全、管理、防止擴散、保防等目標



BLUE RIBBON COMMISSION
ON AMERICA'S NUCLEAR FUTURE

20

用五年禍十萬年

應設立專責機構推動核廢棄物管理

- 核電廠除役拆除過程長達數十年，高低階核廢料中期及最終處置場址興建與設施維護耗時甚鉅，因此需要成立專責機構全權負責電廠除役及後續核廢料管理。
- 此機構必須是超然獨立的部會或委員會，避免發生台電原能會行政錯亂之前鑑，也不能受黨派意識型態影響。且因核電廠除役涉及核工、土木、地質、水文、材料與化學等不同領域，此機構必須延攬各種專家人才，並邀請NGO組織人員及地方居民代表參與，建立溝通平台，共同監督執行，規劃最健全、最適合臺灣的核廢料處理方式，積極尋找用過核燃料最終處置的可能場址。除了自然學科，甚至還需要邀集社會學、心理學專家研究核廢料的最終處置，對附近居民所造成的心理層面影響與社會現象，以期對民眾的衝擊降至最低。

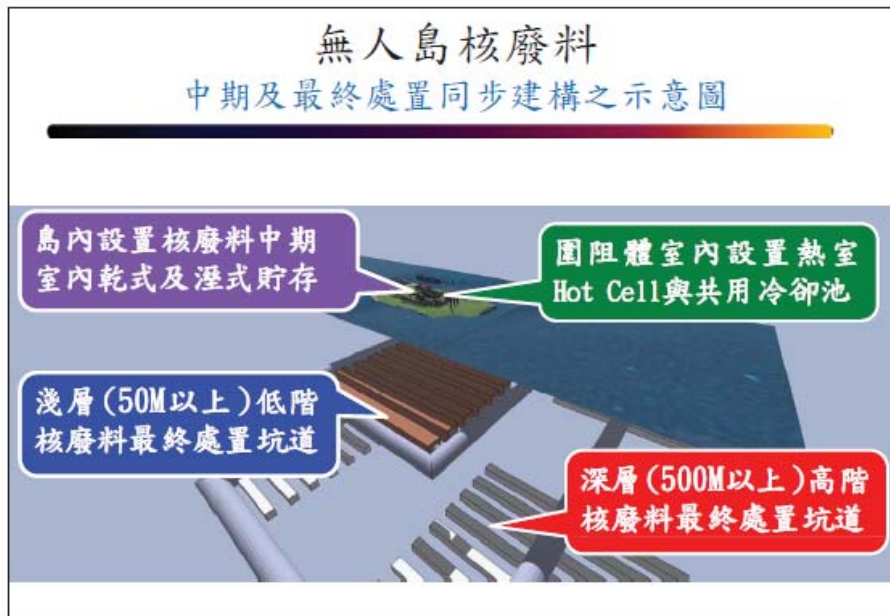
21

解核廢免遭滅絕

臺灣用過核燃料 無人島 最終處置之對策

- 為了讓高放射性用過核燃料遠離人口密集都會區，避免輻射外洩影響人民身家性命與財產安全，我們建議停止現有的核一、核二乾式貯存計畫，選擇在地質合適之無人島；（1）於其地表構築用過核燃料中期乾濕共構之室內貯存設施。（2）亦同步進行地下50公尺淺層建構貯存設施，可先供設置低放射性核廢料最終處置隧道。（3）再繼續往下建構至500公尺以上深度之貯存設施，供高放射性用過核燃料深層地質最終處置隧道。（4）一體共構，同步進行以縮短工期。
- 建議採用體積小、散熱佳、擁有良好的輻射屏蔽效果的金屬桶，同時作貯存及運輸用途，亦可規劃作為最終處置容器使用。
- 利用地質穩定之岩盤作良好屏蔽，需長久與生物圈隔離至少十萬年之安全深層地下貯存，方可確保臺灣安全！

22



宜蘭人文基金會
Yilan Charai Chen Foundation

NTV 台灣新電視

燃料棒無解劇毒 用五年禍十萬年

擁核電遺害造孽 解核廢免遭滅絕

會址：宜蘭縣宜蘭市自強路2號

Email：yccf9640@gmail.com

nonuke311@gmail.com

核廢最終處置地 2015 年限期恐跳票

【聯合報／記者劉俐珊／即時報導】

2014.03.10 11:21 pm

龍門發電廠（核四）何去何從，今天再成為立法院攻防焦點。朝野立委質疑，政府要核電，卻未交代清楚如何處理核廢料，經濟部長張家祝昨天表示，將於一個月內提出核廢料具體處置規畫。

然而，今天同時列席的民間專業人士，包括綠色消費者基金會董事長方儉、核工博士賀立維、綠色公民行動聯盟協會理事長賴偉傑都表示，對政府處理核廢能力「沒有信心」。

經濟部核廢料處理專案辦公室主任李肖宗不諱言，核一運轉至今卅六年，雖除役在即，但暫存核電廠內的核廢最終處置地點，目前還沒有著落，即使根據「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」，選定金門烏坵鄉、台東達仁鄉兩地，但地方公投走不下去，目前仍存未知數。

經濟部為籌備設立國家級放射處理機構，去年底成立核廢料處理專案辦公室，同時解決當前放射性廢棄物營運遭遇困難及對策。

低放核廢料是指核電廠工程改善、設備維修，或清潔與輻射防護使用物，過程可能沾染低程度的放射性元素，目前全台「暫存」地點為蘭嶼和三座核電廠內。

李肖宗說，據台電規畫，原定兩年後要找到低放核廢最終處置場，但選址條例實務窒礙難行，可能得回頭修法，目標時程恐再遞延；至於高放射性核廢料，即用過核燃料，是以時間爭取空間，以五十年內，即二〇五五年找到永久放置地為限。

【我們的島】核燃料的難題

2014/03/11



張岱屏 陳忠峰 / 採訪報導

已經 35 年的核一廠，反應爐的燃料池早已經飽和，這些用過核燃料，如果不能移出，到今年底，核一廠一號機將無法運轉發電。因此台電在核一廠區內，乾華溪岸邊，興建了用過核燃料乾式貯存場，1560 束用過燃料棒，即將存放在這裡長達 40 年，引爆當地居民與反核團體的擔憂...

核一廠的用過核燃料，至今都放在水池裡，用過燃料池密度早已超出原始設計，幾經擴充加密仍然不夠存放。其中一號機燃料池的容量已經接近飽和，到今年 11 月，用過核燃料如果無法取出，核一廠就得提前退休。

為了讓核一廠繼續運轉，台電在廠內興建用過核燃料乾式貯存設施。台電表示，乾式貯存有層層的屏蔽設計。首先用過核燃料外會有密封鋼桶保護，鋼桶外還有混凝土護箱，護箱上設計空氣的進出口，利用空氣對流降溫。目前核一乾式貯存場總共可放置 30 桶、1680 束用過核燃料。到民國 107 年核一廠除役，核燃料全部在場內以乾式貯存，估計總共將有 130 桶的核燃料，相當於 18 座原子爐用過燃料。



已經 35 年的核一廠，反應爐的燃料池早已經飽和，這些用過核燃料，如果不能移出，到今年底，核一廠一號機將無法運轉發電。

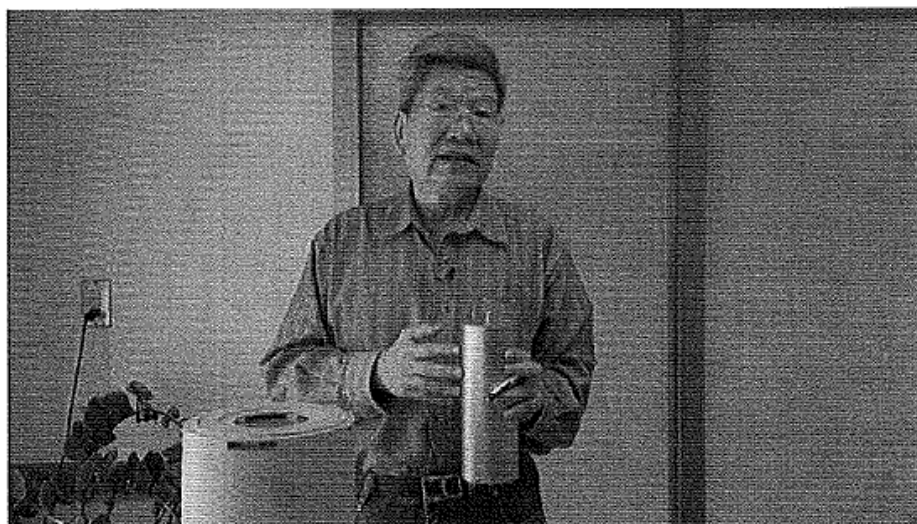


核一廠的用過核燃料，至今都放在水池裡，用過燃料池密度早已超出原始設計，幾經擴充加密仍然不夠存放。在找不到最終處置場之前，中期的乾式貯存，似乎是不得已的選擇。但是用過核燃料乾式貯存是否真的安全？吊掛封裝過程會不會發生意外？讓反核團體與學者感到擔憂。

核工專家賀立維表示，過去在美國，用過核燃料乾式貯存槽封裝的時候，曾因為水分沒有完全抽乾，發生過幾次氫爆事件。另外美國的乾式貯存場多位於地廣人稀的沙漠地帶，然而台灣乾式貯存場 30 公里範圍內，卻有 500 萬人，萬一輻射外洩，對大台北都會區將是大威脅。台電則一再表示，乾式貯存作業絕不會有氫爆疑慮。

密封鋼桶海邊腐蝕？！

乾式貯存的材料，也讓反核團體擔憂。台灣大學大氣系教授徐光蓉指出，2012 年 11 月，美國核管會曾經發布通告指出，核一廠乾式貯存所使用的 304L 不銹鋼材質，在鹽分侵蝕下容易產生裂縫，美國許多核電廠都有前例。台電表示，這個材質取得國際執照，經過測試沒有安全疑慮。原能會核物料管理局長邱賜聰則表示，會重視美國核管會這份通告，將來台電申請乾式貯存使用執照時，會要求台電提出乾式貯存監測維護計畫，以監測材料狀況。



核工博士賀立維質疑，乾式貯存用來存放用過燃料的密封鋼桶，是封死的，裡面沒有測溫度、濕度、壓力與輻射劑量的儀器，如何確實掌握用過燃料的狀況？

乾式貯存沒有再取出計畫？！

核工博士賀立維質疑，乾式貯存用來存放用過燃料的密封鋼桶，是封死的，裡面沒有測溫度、濕度、壓力與輻射劑量的儀器，如何確實掌握用過燃料的狀況？另一方面，為了防止用過燃料在乾式存放過程出現問題，國外用過燃料乾式貯存都有設計再取出的熱室，可以將有破損疑慮的燃料棒取出檢驗。但是我們的乾式貯存，還沒有再取出的方案。對此台電核能發言人蔡富豐則表示，未來在核一廠的除役計畫裡，會考慮做再取出的小水池或熱室，或是運到其他地方等等。

北海岸居民擔憂，所謂用過核燃料的中期貯存，最後很可能是終極棄置場。原能會核物料管理局長邱賜聰表示，依照目前用過核燃料最終處置計畫，台電必須在 2028 年決定用過燃料候選場址，在 2055 年完成最終處置場的興建，萬一在 2028 年無法決定場址，則啟動替代方案，另外尋找集中式的乾式貯存場址，預定在 2044 年，完成集中式貯存設施。反核團體則質疑，政府對蘭嶼低階核廢料搬遷的承諾都一再跳票，一張 40 年後的支票，要如何兌現。

目前原能會已經核准台電，進行核一廠乾式貯存的熱測試，但熱測試進行之前，還要通過新北市政府水土保持計畫審核，才能將用過燃料取出實際進行測試。



北海岸居民擔憂，所謂用過核燃料的中期貯存，最後很可能是終極棄置場。



乾式貯存的材料，也讓反核團體擔憂。

核一、核二營運 30 多年，對台灣電力供給有一定的貢獻。一根燃料棒在原子爐裡運作的時間只有 5 年，但是當它用完之後，我們卻必須要確保它 10 萬年的安全存放。當電廠逐漸老舊、燃料池逼近飽和，核廢料的處置、電廠除役等漫長而棘手的課題，才正要開始，而這些問題，都將留給我們下一代去承擔。

※【核燃料的難題】播出時間

3/10(一) 22:00 首播 3/15(六) 11:00 重播

※ 我們的島播出時間：每週一 10pm, ch13 公共電視

※ 本文同步刊登於「我們的島」部落格

附件四 宜蘭人文基金會賀立維先生陳情案

宜蘭人文基金會提案 103.3.13

提案人：賀立維

1. 台電核能後端營運處林德福處長於會議中發言，說明核一乾貯之安全分析是原能會的責任。

依據我國原子能法施行細則第九條：...前項設置地點由核子設施經營人選定後，報請原子能委員會依據核子設施初期安全分析報告及地區實際狀況，...核定之。

由上述法條，核一乾貯之安全分析是台電的責任，原能會是核准機關。可是與會之原能會官員未做任何糾正，任由台電官員欺騙與誤導與會環評委員，在此提出真相說明。

2. 有關高放核廢料應採取何種貯存方式，以下是監察院對台電的糾正案的相關內容：

台電曾於76年委託美國太平洋西北國家實驗室完成「用過核子燃料貯存管理計畫」研究案，對於用過核子燃料中期貯存方式究竟應採取乾式或濕式貯存進行評估，惟該研究報告竟遺失迄未尋獲，無法確知當時選定乾式貯存技術之評估過程，僅能由該公司於83 年委請泰興工程顧問公司完成之投資可行性研究報告中，對新建用過燃料池替代方案之載述，推定早期選用乾式貯存之原因，相關作業未盡周妥，核有疏失。

嗣後委請泰興工程顧問公司進行之投資可行性報告中，有參用美國太平洋西北國家實驗室之評估結果」等語。

由以上監察院之糾正內容，應請台電及接受委託之美國太平洋西北國家實驗室與泰興工程顧問公司交出研究報告，了解目前採用貯存方式的原因以及為何將研究報告「遺失」的經過，並應追究遺失重要委外研究結果的法律責任。

3. 核一乾貯由最初的設計開始，就問題重重，如承包商是監督台電之原能會核研所。核研所是核能研究單位，並非核子設施建造的施工單位；對重大核子設施之設計、施工、品管、監工、採購、系統整合、驗收、維護、環境影響等，缺乏經驗與人才，本設施之工程也不是核研所的法定職掌。原能會與核研所屬下，亦無核子設施設計與施工單位。核一乾貯工程由原能會核研所呈送台電驗收後，台電再送回原能會審核，才會發生各種問題。
4. 本基金會提出應重啟核一乾貯之環境影響評估，針對上述之種種問題要求台電與原能會提出說明。在問題釐清前，絕不能容許本案之草率推動，否則將造成世紀核子災害，危及我國千萬人民與萬年子孫之生命財產安全。

附件五 鹽寮反核自救會楊木火先生陳情案(口述摘錄)

1. 我們檢驗方法談了很多次，台電公司也講實話，在 2007 年 ISG-1 Rev.2 都已公告了，係用真空啜吸法，但是台電公司的報告當初還是用 ISG-1 Rev.1，為何台電當初不是依據 ISG-1 Rev.2？而是本人陳情後才說檢驗要依據 ISG-1 Rev.2 塘塞。
2. 台電公司表示是用定性和定量的方式來檢驗，比美國更嚴格，其實根本沒有比美國嚴格。
3. 台電公司發新聞稿表示核一乾式貯存不會發生竹節效應，但為什麼民國 99 和 100 年的時候，花錢去做研究呢？表示此問題存在才會去做研究！原能會的職責很重要，研究報告要落實與推行在你們的政策才對。
4. 英國十幾年前用工業用顯微鏡檢驗，如果燃料棒護套表面有劣化，就要拿出來。
5. 可依照核四監督委員會，另外找一個時間，成立檢驗方法的專案討論，在一個月或半個月內，針對「檢驗方法」特定議題進行專案討論會議。
6. 署長說講核能的事是講科學的，所以我們大家用科學、數據的方法來討論，不要非理性的方式來討論。若監督委員會不針對這部分做討論，那牽涉到輻射的問題都不管的話，就沒有其他單位來進行監督了。
7. 當委員要盡心盡力，如果你一次不來，就到你學校去抗議。這裡有牽涉到一個問題，長期以來，環保署對特定的反核團體，不讓他們當委員。本人長期參加此監督委員會，有些委員就是替台電背書，環保署就會選他當委員！如果認為要溝通，其實可以請宜蘭人文基金會或鹽寮反核自救會推薦他們來當委員。不要用行政程序，把認真的人排除在外！當委員的人要比我們認真與瞭解才行。

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：核能一廠環境影響評估相關計畫審查結論監督委員會
第 20 次會議

時 間：中華民國 103 年 3 月 13 日（星期四）上午 10 時 0 分

地 點：行政院環境保護署 4 樓第 1 會議室（臺北市中正區中華路一段 83 號）

主 席：陳召集人咸亨
紀 錄：涂邑靜

沈志修

出（列）席單位及人員

簽名處

出 席：沈副召集人志修

沈志修

李委員錦地

范委員光龍

李委員育明

李育明

陳委員莉

顏委員秀慧

顏秀慧

莊委員淳宇

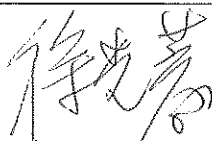
莊淳宇

（註：本人擔任本委員會(小組)委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任）

出（列）席單位及人員

簽名處

徐委員光蓉



宋委員宏一



張委員四立

劉委員文忠

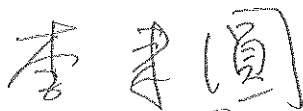


陳委員延芳

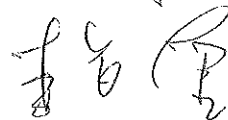
祝委員瑞敏



李委員來圓



李委員長奎



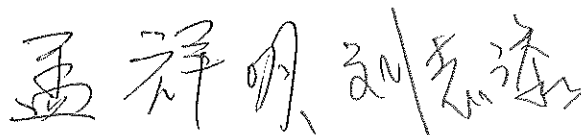
林委員俊宏



經濟部



行政院原子能委員會



衛生福利部

（註：本人擔任本委員會(小組)委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任）

出（列）席單位及人員

簽名處

行政院農業委員會水土保持局

祝瑞政

交通部觀光局北海岸及觀音山國家風景
區管理處

李來圓

新北市政府環境保護局

林作宏

新北市石門區公所

林作宏

本署綜合計畫處

環境督察總隊

溫修慧

石秉龍

余志靜

環境督察總隊北區環境督察大隊

賴家麟 呂玲文

財團法人環境資源研究發展基金會

吳美玲

謝振霖

高淑卿

翁明慧

徐嘉如

（註：本人擔任本委員會(小組)委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任）

出（列）席單位及人員

簽名處

台灣電力股份有限公司

林德順

沈：張其

阮明釗

楊國英

林光吉

張金英

郭期傑

張謀創

黃訓

黃秉均

吳銘烜

江毓勝

黃亮程

譚瑞高

邱長元

（註：本人擔任本委員會(小組)委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任）

出（列）席單位及人員

簽名處

列席：

鹽寮反核自救會

楊丰大

宜蘭人文基金會

陳錫南

林文裕

余昌翰

黃之維

（註：本人擔任本委員會(小組)委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任）