

一場核災 改變了她的人生

旅日作家劉黎兒福島核爆逃亡日記大公開



劉黎兒

今周刊

深入財經 · 預約財富
Business Today

www.businesstoday.com.tw

守護臺灣

善心傳閱

疼惜資源

請勿丟棄

一旦爆發就會亡國的危機

台灣人 你睡在 一萬顆核彈上

不可不知燃料棒 讓你資產歸零的隱藏殺手！

日本前核電廠員工的最後遺言與贖罪告白

揭露你不知道的恐怖真相

廢核，台灣電力就不夠用？

別被便宜核電的謊言綁架

台灣核電5大危機一次公開

反核急先鋒 陳錫南的感悟人生

因窮困而致富 因失去健康而投身公益

P. 24



誓言

核廢毒無解 核電勝核彈
核四若商轉 殘身當自焚

非非核家園

VS.

陳錫南自焚

理智團結邁向非核家園 人生盡頭搏命捍衛斯土 總統辯論正視毒核廢料
備載用電台電超級謊言 乾式貯槽勾動天災人禍 泡水核四商轉千古罵名

宜蘭人文基金會 董事長 陳錫南
媒體工作者 吳玉茹

在宜蘭，有個很出名的縣長陳定南，二十多年前他與經營之神王永慶激辯的電視辯論畫面，迄今還駐留在人們的腦海中。因為陳定南的堅持，台塑「六輕」沒有設在宜蘭。現在「六輕」在雲林不斷出狀況，讓很多宜蘭人不勝唏噓：還好宜蘭有陳定南的堅持！

反對核四的陳錫南，也是宜蘭人。核四電廠雖然不是蓋在宜蘭，而是在貢寮，但一旦發生了「如三哩島與車諾比的人禍」或「如福島的天災加人

禍」毀滅性的核災，影響的卻是全台灣人的性命和萬劫不復的未來。「不怕一萬、只怕萬一」，陳錫南不敢想像有那麼一天的浩劫。因此，他誓言要用生命抵擋核四商轉！

馬政府公布核四立場，二〇一六年之前要穩定商轉，二〇一四年試營運，在此之前還會有更多前期準備工作。一旦燃料棒放進核四廠反應爐內，進行試運轉，也就埋下了不定期核災的引爆線；況且貯存劇毒的高階或低階核廢料

照片來源／宜蘭人文基金會



即使拖著病體，陳錫南依然堅持走上街頭，全力反核。只因他知道放任錯誤的政策持續下去，只會禍延子孫，更是台灣承受不起亡國風險。



非核家園大聯盟宗旨：「非核家園，超越黨派，全民共識；核四商轉，禍害子孫，亡國滅族。」

場地，猶如千古核墳，將是「禍害子孫，罵名千古」，讓後世子孫永遠生活在恐懼與被汙染的環境中，造成無法估算的歷史負債與社會成本。

核電政策問題重重 危機一觸即發

綜觀反核二十多年來，走上街頭抗議的力量逐漸減弱，陳錫南憂心的指出，國家核能發電政策，在核一、核二、核

三廠整廠老舊（土木與設備之結構性疲乏）的情況下：一、運作方面，台電未經奇異的安全認證而超載、超密度使用冷卻池置放高階核廢料外，又試圖先建後審「中期乾式貯存槽」，是在無絕對安全機制與專業技術、經驗下，冒然啟動猶如核彈庫的毀滅性引信。二、環保方面，核電廠周遭環境：土壤、海域、空氣的輻射與汙染，從未聞有公正第



三者單位，定期公布核電廠周遭環境監測數據報告書。三、管理方面，原能會（核能主管單位）與環保署（環境主管單位），在缺乏技術與經驗的極專業核工人才狀況下，無法即時有效審議與立法、監督與執法。

面對非核家園，

陳錫南質疑：一、高階核廢料超量存於冷卻池的安全與零汙染依據在哪裡？現在暫時貯存的高、低階核廢料如何處理？終期期程與處置成本又如何？二、低階核廢料貯存於蘭嶼，最終期程與最終成本，又是如何？三、核一、核二、核三廠屆時除

役，期程、技術、成本、安全、零汙方案在哪裡？輻射廠區、輻射設備、輻射用水又將如何處置？

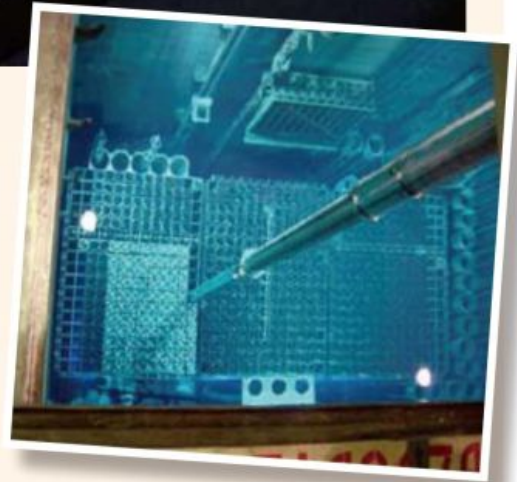
在泡水核四問題上，陳錫南賭命質疑：核四廠蓋了將近三十年，換過多少關鍵技術人物？改過多少設計圖？更過多少承包商？泡水核四廠成了漫長歲月裡的過客所演出來的一齣可笑的爛劇本，就如同閉門造車近三十年，新舊組件共構而成的泡水拼裝車；誰能相信它可安全搭載人民上高速公路奔馳？哪一個總統候選人又敢駕馭呢？這堆已腐鏽不堪的破銅爛鐵（機件早已鏽蝕，且在辛樂克颱風時已泡過水），台灣人

豈能將生命安全及後代子孫的命運與幸福托付給它？

非核家園不停跳票
亡國疑慮何時解除？



核一、核二廠正規劃興建廢燃料棒的乾式貯存槽，但這樣做真的能分散核安風險嗎？圖為核一廠用過核子燃料乾式中期貯存設施模型。
照片來源：行政院原能會



「用過燃料棒」的存放方式，始終是造成核災的不定時炸彈。圖為用過高階核廢料冷卻貯槽。
照片來源：行政院原能會

陳錫南納悶的指出：一、為何每逢防
災、救災，我們的歷任首
長就事必躬親，而獨漏攸

關猶如核彈庫的核一、核二、核三廠區內所爆量堆積的高階核廢料，足可亡國滅族的「超載冷卻池」，以及正在進行中又足以引爆另一場嚴重核災的「中期乾式貯存槽」？二、泡水核四商轉，有誰能承擔風險責任，提出四十年絕對安全安心保證？眼看問題依然無解，泡水核四一旦商轉，台灣就會走向『非核家園』的不歸路。泡水核四遠比核一、核二、核三廠還

不安全，它必會禍害子孫、亡國滅族，我們這一代也就會留下千古罵名。

上述這些疑問實非一般大眾所能了解，但陳錫南在歷經反核與倡導非核家園的行動中，卻看到了台電、原能會、環保署，無能又無經驗且無法取信於民的官僚作風。對愈了解就愈擔憂的環保人士與陳錫南而言，又何嘗不為台灣的命運而憂心如焚呢？

這次，陳錫南急切的喊出：泡水核四一旦商轉，他就要到核電廠前自焚！用賭上自己的性命，為非核家園拼上一條步履蹣跚的殘身與老命。

陳錫南從真空管音響業起家，三十多年前即轉入電腦資訊業，在胼手胝足賣命的開創下，事業頗有成就。但是在四十五歲



圖為行政院原能會人員進入核四現場了解受影響設備的狀況。
照片來源：行政院原能會

那一年，陳錫南的健康與事業卻開始成為兩條不同方向的延伸線，他罹患了帕金森氏症。這對很多人來說等於是人生終止理想的宣告，但是陳錫南對目標的設定和追求，卻不因身體健康情況變差而放棄。

身體障礙 無減於反核急先鋒使命

罹病後，陳錫南有感於生命無常，遂將重心放在公益事業上。依照過去經商的眼光和視野，陳錫南作公益並非經營一般的慈善團體，也不為特定對象謀事，他作公益似乎帶著一份「不愧天地、只為蒼生」的心懷。他反核，反對政府在力倡非核家園下，仍然繼續興建泡核四廠的兩面手法。他誓言，一旦泡核四商轉，他就要到泡核四廠前自焚。

抵制錯誤政策 避免禍延子孫

政府興建泡核四的歪理很多，我們要抵

禦錯誤的政策，需要提出對策，要展開行動，需要凝聚共識，這些都需要有資金作後盾，於是出錢又出力，成為陳錫南義不容辭的任務。他說，連如此難以行動自如的他都可以身體力行反泡核四，手脚方便的人又哪來的理由可以不反泡核四呢？

陳錫南在幾次公開場合宣誓，「泡核四商轉他就自焚！」或許外人眼中的陳錫南生病的肉體並不值錢，但是他用性命搏鬥，是要換取健康的人醒悟。核廢料是無解的問題，泡核四不只是萬年孫經不起一次毀滅性的核災。和命運搏鬥的辛苦歷程，陳錫南最了解箇中滋味，也是最有資格提醒大家一起攜手阻止泡核四廠商轉的生命勇士。

歡迎您！加入非核家園大聯盟



網站：宜蘭人文基金會 <http://forum-rightway.org/>
臉書：宜蘭人文 (Yilan Chen) Facebook
陳錫南Facebook
影音：宜蘭人文基金會頻道
雪隧新聞網bonecom.tw
地址：宜蘭市自強路2號
電話：03-9363170

你不能不知道的

台灣環境保護聯盟學術委員召集人 徐光蓉教授

「核廢燃料棒乾式儲存槽」問題

用過核燃料棒是人類創造出最毒的物質

乾式儲存槽是為了裝

「用過核燃料棒」，但是用過燃料棒與一般東西使用之後性質減弱不同。用過核燃料棒自反應爐取出後反應依舊進行，釋放大量的熱與放射性物質；核燃料棒在經過中子撞擊五至六年後拿出，放射性比未使用的燃料棒強百萬倍，剛拿出的**「用過核燃料棒」若無任何屏蔽，一公尺遠的人幾秒鐘就送命**。放置在冷卻水池數十年的用過核燃料棒仍可以在幾分鐘致人於死！

剛取出的核燃料棒需要放置在冷卻水池中充分散熱，十年後釋放的熱仍為新燃料的千倍以上，如果散熱不良，就可能融解產生核子反應，沒有

容器可以屏蔽；內含經過打擊產生的鈾（Pu）毒性高，且半衰期長達二萬四千年，可以作核子武器，是恐怖份子渴望獲得的物品。是人類所創造最可怕的毒物。

過去與現在儲存方式

臺灣核電完全美式，每十八到二十四個月更換四分之一至三分之一的燃料，用過核燃料棒放置在持續流動的冷卻水池中，一方面降溫，一方面減少高放射性物質外溢。

早期核電業根本沒有考慮核廢料的長遠處理方式，以為可以用過核燃料再處理（reprocessing），拿出鈾與鈾再製成燃料，或與

其他剩餘大量高放射性的物質棄置在一個被犧牲的地方——深層「永久地質儲存場」。

因為花費高昂、產生更多高階核廢料、可能引起核武擴散及恐怖份子覬覦等，美國一九七〇年代放棄用過核燃料棒的再處理。至於深層的永久儲存場至今爭議不斷，懸而未決。許多已停止使用的核電廠，**用過核燃料棒依舊留在水池中。**

乾式儲存

美國核能管制委員會（NRC）為了應付逐漸塞滿的水池發展出的暫時儲存方式，或稱 ISFSI：用過核燃料棒在冷卻水池中五年後，可以移到 NRC 核可的乾式槽。

乾式槽其實像一個超大型熱水瓶，一邊開口，在冷卻池中將用過核燃料棒放入內桶；抽乾桶內池水，焊接上蓋子，填充氬氣避免燃料棒氧化。填裝的桶先裝入不鏽鋼外桶中，再移到水屏蔽中。用過燃料棒以空氣冷卻，但是內桶溫度仍可高達攝氏二〇〇度！最外圍水泥也將有八〇至九〇度左右。

先作再核可（追認）

無論任何設計，都缺乏實際測試。二〇〇〇年美國 Holtec 公司被內部檢舉品質有問題：不正確的焊接，與原設計不符，偷工減料……九項重大缺失；但月前美國原子能管制委員會

(NRC) 檢查卻沒發現，檢舉人 Oscar Shirani 被解雇並被列入核能黑名單。Holtec 在二〇〇三年前已承包美三十三座核電廠乾式儲存設施。

裂、鏽蝕與爆炸

一九九六年五月二

十八日 Wisconsin Point Beach 反應爐乾式儲槽爆炸；內裝二十四組用過核燃料的 VSC-24 型焊接時點燃 H₂ 將兩噸蓋子衝開。一九九九年 Palisades 也發生類似情況，但資料被無名火燒掉。之後業者對 NRC 承認事件，另外也承認乾式儲槽放有不到五年的用過核燃料棒。直到二〇〇〇年六月 NRC 才指出 VSC-24 咄管（製造與維修）差。

一九九七年三月，NRC 發現許多電廠 (Palisades, Point Beach, Arkansas One) 乾式儲槽 VSC-24 封口的焊接開始有裂縫，可能導致氬氧外洩，內部容易腐蝕，這些事 NRC 與業者事先都沒有想到。

VECTRA Technologies

製造的 NUHOMS，三座遠低於技術規範要求：水泥屏障品質差，鋼桶壁太薄。

二〇〇〇年一月 NRC 報告發現 Surry 核電廠一座 TN-32（裝三十二束）水泥屏蔽有十五公分裂縫，氬氧外洩。

被忽視的危險

每一束用過核燃料棒所含高放射性物質相當於十個廣島原子彈釋出的量；臺灣是每桶六十五束，每束一七〇公斤，共約十公噸，金屬桶三四·五公噸，不鏽鋼外套約一〇〇公噸，總重約一五〇公噸！在冷卻水池懸吊移動如此重物，任何人為疏失或機具故障，後果不堪設想；萬一脫落會將冷卻水池砸穿，冷卻水迅速流失，所有三十年累積的用過核燃料棒立刻暴露，無法散熱。

一九九五年五月十三日，美國 Minnesota, Prairie Island 核電廠裝好的乾式儲槽，因為機具故障，懸在冷卻水池

上空十六小時！幸好最後沒事。

臺灣核一、二廠是奇異公司的沸水式反應爐，用過核燃料棒儲存在數（有的相當一般建築十層樓）層樓高處，如何將這麼沉重東西搬下，不發生意外？需要十分審慎規劃。

中期儲存——終期棄置

一九九四年八月美國 Consumers Energy 發現安裝的 VSC-24 焊接有問題，宣布要重裝。至今仍未處理，因為發現沒有安全的重裝方法。

乾式儲槽內部金屬桶溫度高達攝氏二〇〇度，回到近乎常溫（三十七度）的冷卻池，不僅會產生大量輻射蒸氣，快速降溫也會破壞內部所有金屬結構，如燃料棒支架。

乾式儲槽移回重裝過程中因為無法充分散熱，因此必須在五小時內完成，包括切開焊接等。否則，內部過熱，逐漸融化。

安置一段時間的乾式儲槽，內槽與外槽在高溫

下黏合，該如何拆解？

至今，沒有任何技術可以將裝好的乾式儲槽放回水池中重新安裝！乾式儲存其實就是終期棄置！

基本問題（美國）

一、二十至三十座（各二〇〇噸）放在沙土上 (Palisades, Michigan)；距飲用水水源僅一五〇公尺；許多人擔心傾倒、翻覆，但美 NRC 沒理會。

二、先作再核可（事後追認）；美國 NRC 許可期限是二十年，但 NRC 認為一〇〇年沒問題。但無論任何設計，都缺乏實際測試。二〇〇〇年 Holtec 公司被內部檢舉品質有問題：不正確的焊接，與原設計不符，偷工減料……九項重大缺失：但月前的 NRC 檢查卻沒發現，檢舉人 Oscar Shirani 被解雇並列入核能黑名單。Holtec 在二〇〇三年前已承包美三十三座核電廠乾式儲存設施。



台灣人 你睡在一萬顆核彈上！

- 12 一場核災 改變了她的人生……
劉黎兒福島核爆大逃亡日記
撰文 / 劉黎兒
- 16 兩名日本核電廠員工的最後遺言和贖罪告白
你不知道的恐怖核電真相
整理 / 辛晚昀
- 20 日本核能專家的末日警告
一個讓台灣七百萬人瞬間致癌的危機
撰文 / 劉黎兒
- 24 因窮困而致富 因失去健康而投身公益
反核急先鋒 陳錫南的感悟人生
撰文 / 張滄文
- 28 台灣輸不起的風險——核電
馬政府能源政策總檢視
製作人 / 楊紹華 撰文 / 燕珍宜 研究員 / 楊卓翰、陳兆芬
- 36 發生機率十分之一 付出成本卻是「無限大」
核災一旦發生房產歸零、股票變壁紙
撰文 / 羅弘旭、林瑩秋
- 44 貯存面積縮小 放置組數卻增加
台電提高核廢貯存密度 非核家園跳票
撰文 / 鄭淳予
- 48 把人民的生命安全視若無物？
揭開核四廠潛藏的四大「人為災難」
撰文 / 羅弘旭 研究員 / 陳兆芬
- 53 別被「便宜核電」綁架 讓低電價走向合理化
如果現在就廢核 台灣也不會立即缺電
撰文 / 羅弘旭
- 56 《今周刊》全國核電知識大調查
台灣人民核電知識只有四十分！
撰文 / 羅弘旭、孫蓉萍
- 58 層級地位調降、科研人力移轉到其他部會
原能會改制核能安全署 形同自廢武功？
撰文 / 羅弘旭

一旦爆發就會亡國的危機

台灣人 你睡在一萬顆

一場核災，改變了很多人的一生，旅日作家劉黎兒的人生也因此改變！
她投身核災調查，發現用過的「燃料棒」高溫碰撞會造成連鎖核反應，
一封東電員工的遺書，加上設計福島核電機組的工程師也提出贖罪告白，
在在指控「核電殺人」。

台灣三座核電廠，共有1萬5000多束燃料棒，形同你我都睡在核彈上，
稍有差池，就萬劫不復。台灣承受得起這樣的災難嗎？



核彈上!



亡日記



一一二 三月十一日下午二點四十六分發生大地震。那天傍晚，我接受台灣幾家媒體採訪，描述自己搖晃如雲霄飛車般的感受，以及日本人井然有序的避難發動體制。當時，我還不了解這是史上最大規模的震災、海嘯以及核災，在那之後，我們全家還為此逃難，並因此改變了我的人生。

家裡有個十一歲就趴在清華大學實用原子爐上窺看過爐心，其後更大量閱讀核電相關書籍的丈夫王銘琬，以及二十六歲、還在讀物理博士的大兒子，他們兩人當天被困在外地，但十二日清晨回家後，全家關心的焦點開始聚焦在失控的福島核一廠的幾個原子爐上，當時還不知道燃料冷卻池也出問題。

核爆第一天：天人交戰 對政府救災失去信心 卻不捨離開家園

恐怖的開始是十二日下午三點多，我與王銘琬同時眼睜睜在電視上看到一號爐發生爆炸、冒出白煙，但日本政府一開始不承認，直到晚上六點半，才將避難範圍從十公里擴大為二十公里；到八點半才承認「一號機有「氫爆」」。

這五小時的空白，讓人開始無法相信日本政府的官方說法，之後媒體也直說二號機、三號機的冷卻功能都喪失。而且從日本經產省監督核電的保安院官員、原安會、東電、學者專家的發言看來，知道搞核電的人其實對核電了解很少，對策也很少，很原始，這才令人不安。

十三日，日本政府宣布二號機、三號機都無法冷卻而開始釋放蒸汽。到了中午，三號機



一場核災 改變了她的人生……

劉黎兒 福島核爆大逃

從風花雪月地舞文弄墨，到風聲鶴唳地搜尋核爆資訊，一場核災改變了劉黎兒的人生。

她和丈夫王銘琬（日本棋王）一家四口因福島核爆而逃難，也因見證核災的可怕而堅決反核。她逃難的心路歷程，讓人感同身受。

現在她更擔心的是台灣核一、核二廠就在台北市30公里內，問題更大。

撰文·劉黎兒

攝影·蕭世傑

燃料棒已經露出水面許多，讓人覺得越來越恐怖。不過，直到兩個多月後，大家才知道三個爐都在地震後幾小時爐心熔毀、熔穿、熔出了。

王銘琬說：「如果知道那時爐心已經熔毀、熔穿的話，早在十二日就逃難了，因為擔心水蒸氣爆炸，從車諾比事件就知道，當初還派了敢死隊去開水栓，就是擔心水蒸氣如果爆炸，連基輔的三百萬居民都會受災！」

十三日晚上，一家四口吃晚飯時也討論核災最新狀況。王銘琬對一直失控的狀態很悲觀。我也很傷心，覺得自己耗費人生最多力量來觀察的日本，怎會變成這樣，也告訴孩子

們，或許最後都不得不離開日本。大兒子的專業判斷也不樂觀，他持續發出分析快訊給朋友及參加NGO（國際非政府組織）的成員。

但去年大學入學考試失敗，兩個月前剛考上第一志願的小兒子則很悲痛地哭說：「我就是在日本出生、長大的，我很喜歡日本，你們不要因為一個核災，就把日本說成這樣！我還不想離開日本！」當然，對他而言，如錦繡般的日子在等著他，他無法接受如此青天霹靂的變化；大兒子雖然也在日本出生、長大，但曾去外國短期留學，也曾單獨一人長期在海外旅行過，比較沒有這麼劇烈的反應。

家庭會議中，王銘琬與大兒子決定，如果出現 α 線，亦即散發比鈾的原子序列大的元素如鈾等，就一定要逃難。

核爆第三天：決定撤離
隨身攜帶家人照片 有流離失散的準備

十四日上午，三號機也發生爆炸，雖然政府只說是氫爆，但從爆炸影像來看，明明還冒出黑煙；現在許多專家以及歐洲輻射風險委員會（ECRR）都認為，那是三號燃料池也因氫爆而爆炸了，才會後來測到有鈾。但當時什麼都不知道，非常不安。

東電宣布計畫停電，十四日起東京電車停開，少開很多，造成首都圈恐慌狀態。而開始囤積物品的人增加，有些東西已經買不到。整座城市鬱悶的氣氛相當濃厚，東京人面對這樣的混亂相當沉靜，但表情沉重到有點恐怖。

晚上，家庭會議決定如要逃難則往關西疏散，因為沒要逃到外國，小兒子也贊成。我主張到我最愛的京都，但小兒子喜歡熱鬧的大阪，而且從大阪萬一要轉出到別的國家，也比較容易，因此確定是大阪。

大兒子開始做些避難行李的準備，他給全家每個人做了一份避難須知，如攜帶物清單、各航空公司預約電話一覽表，以及全家照片、獨照等。看到照片，我眼眶都溼了，難道會真的像戰亂般流離失散而找不到最親愛的家人嗎？不過無法多想，要逃難的話，還有許多準備動作，我開始上網去訂房間。

十五日上午，二號機再度釋放蒸汽；清



晨六點多，四號機也發生大爆炸。四號機在定期檢查中，燃料棒都在燃料池裡，爆炸非常恐怖，但日本政府都只簡單帶過，說是氣爆。

核爆第四天：提款備用 給兒五十萬日圓現鈔 家人分批離開東京

東京因為測到高濃度的輻射塵，電視呼籲大家盡量不要外出，即使外出，出門時要戴帽子、口罩、圍巾、手套，全身各部位最好都不要露出，而且回家後也要馬上把穿過的衣服全丟進洗衣機內，家裡門窗全部關緊，通氣扇不能開，讓人覺得這根本不是人能過的日子。

因為清晨就決定要逃難了，上午，我先去銀行提款，比平時多領了很多現款，擔心如果真的發生恐慌，有現鈔在身上還是很重要的。然後四人共進午餐後，先讓等待大學開學的小兒子搭下午二點的新幹線去大阪。我們給了小兒子五十萬日圓現款，以及一張也有幾十萬日圓存款的銀行金融卡。他從出生以來還沒單獨拿過這麼多現款，樂不可支。

大兒子表示要去研究室整理一些事才能離開東京。但情況越來越緊張，東京輻射汙染濃度居高不下，我們擔心還會惡化，要真的惡化，大家都準備逃難的話，我們可能就走不掉了。我在下午三點發簡訊要大兒子早點回家，準備離開東京。

大兒子回家後，也給他買了新幹線車票等，他原本想等我寫完稿一起走，但我當天有周刊專欄要截稿，而且是爭取來的三篇核災版面，我很急切想把日本核災現況傳達給讀者知



日本人用繪畫表現福島兒童的憂鬱：每天只能在戶外玩一小時。



福島二手車外地人不敢買，外表看來沒異樣，但有輻射汙染的疑慮。



劉黎兒那須的家紅葉雖美，但現在有輻射汙染，房產價值幾近於零。

道，因此想撐到最後，估計要到夜裡十一點才能寫完——這也是王銘琬給我的時限，大兒子只好死心，含淚握著我的手說：「對不起，我無法等你，我只好先走了！」王銘琬謝絕了兩個錄影工作，不過他還是努力成全我的工作。

九點左右靜岡發生地震，要往關西的東名高速公路、中央高速公路都封鎖了，走不掉了，因此乾脆等到十六日清晨五點多才動身。

人在最緊急時，才知道什麼是自己最重要的，結果「能證明自己活過來的東西最重要」；我在從東京往大阪的路上一直想著，雖然我很愛東京的家，但我們可能真的回不去了，有點不敢想。

核爆第五天：撤至大阪 物色公寓準備長住 將存款轉為海外支用

十六日傍晚到大阪，一家四口重逢，覺得這比什麼都好，雖然身外之物得來不易，但畢竟是身外之物。而且到了大阪，真覺得回到正

常世界，每個人都有笑容，車站站務員或居酒屋裡一起臭罵上司的上班族，笑聲不斷，讓人更感覺被輻射籠罩的東京的異常。

十六日到大阪後，知道四號燃料池再度爆炸、發生火災，三號機冒白煙，核災不斷擴大，當下慶幸離開東京的判斷是正確的。而且十七日，三號機再度冒白煙，看直升機空投海水也投不中，但即使投中也杯水車薪，因為需要冷卻的是幾千度的爐心，日本政府、東電的人已經說了無數次「想定外（超出預測）」，讓人覺得拯救核災非常低科技、非常無力。

在大阪的最初四天是住在較好的阪急飯店，其後因為不知道會住多久，也必須考慮經濟負擔，因此馬上訂商務飯店，甚至開始物色大阪附近的出租公寓。也在大阪的花旗銀行開戶，把為數不多的日圓存款全數改變到在海外也能支用的狀態。

雖然住飯店，而非避難所，但畢竟不是自己家，非常不方便，最主要還是前景不明，即

劉黎兒揭穿日本核電10大謊言

1. 低估核電成本，謊稱核電是最便宜的電力。
2. 高估核電安全概率，誇大核電安全性。
3. 宣稱核電廠耐震、抗海嘯，311事發後證明不堪一擊。
4. 忽略核電廠蓋在斷層帶的危險性，偽造地質檢測資料。
5. 鼓吹核電是潔淨能源，實則為高污染「髒彈」。
6. 恐嚇不用核電會造成電力不足、電費漲價。
7. 謊稱核電是高品質、安定度高的能源，核災救助卻很低科技、很無力。
8. 欺騙核電有助地方發展，實則造成地方核電中毒。
9. 欺瞞輻射對人體健康的傷害，實則會致癌、致命。
10. 花大筆文宣費製造、形塑支持核電的假民意。

雖然東京的家鄉近新宿，屬於東京西邊，還算輻射劑量較低的地區，但我從三一一之後，沒把衣服曬到陽台上，家裡都喝礦泉水，買蔬菜、魚類盡量買關西或四國、九州產的，魚類不吃日本太平洋岸的。但我們家算是外食多的家庭，防不勝防。尤其兒子們都在大學附近吃便宜的學生定食，那樣的餐廳很多會採用

現在消費者敬而遠之、而價格暴跌的關東地區污染嚴重的食材，很令我擔心。因為即使日本政府把食物暫定標準提高很多，但還有許多超標，而且檢驗能力有限，沒有檢驗但超標並流到市場上的食品非常多。想到這些問題，都會很憂鬱。

我們在那須還有一個家，但輻射劑量是東京家的七倍，核災後資產價值幾近於零，按理也該向東電或日本政府申請核災賠償。但現在日本政府連福島一五〇萬名應該避難的人都只能照顧一成，沒有餘力顧及房地產暴跌的賠償。

現在日本對輻射影響的感受差異，撕裂許多家庭、職場，造成家長與學校對立。像東京中小學營養午餐，都故意引進福島生產的蔬果表示聲援福島，導致家長不讓孩子吃營養午餐；或是許多東京家長要求區公所、學校測量操場的輻射值。我很慶幸孩子已經較大，許多日本人問我：「你的孩子多大了？」當他們知道都超過二十歲時，連說「恭喜！恭喜！」因為遭受的影響比嬰幼兒小多了。

很幸運的是，我們四人對輻射的認識都差不多，不會因為日常生活細節而爭執。但我在大阪時想到，我是住在離福島核一廠二五〇公里的東京，還能逃到離東京五百公里外的大阪，福島人怎麼辦？而且更想到台灣也有老舊的核一、核二廠，都離台北不遠，我的娘家、親朋好友都在三十公里圈內，要是發生類似核災，他們要怎麼辦？想到就坐立不安，回頭也關心台灣的核電問題，發現台灣問題更大條，更讓我憂慮！

（本文取自今周刊 T63 期）

使大阪離京都只有四十分鐘車程，但沒心情去旅遊或享受關西美食。過沒幾天，大家脾氣都暴躁起來，倒是小兒子拿了五十萬日圓現款在身上，麥克麥克，到大阪馬上買了一堆衣服，而且還在大阪、京都召開三次逃難同學會，因為他高中同學也有許多家庭逃到大阪。

我許多日本朋友對我說：「你這是疏開嘛！」「疏開」是二次大戰許多人疏散到鄉下迴避戰爭的名詞，在小說或連續劇裡看過，作夢也沒想到會用在自己身上。這些日本朋友有的全家去九州旅行，或是讓妻兒疏開到四國等鄉下去，但他們繼續留在東京打拚。

日本人對男人也疏開並不是很能理解，

看台灣核安：問題更大！ 大台北都在危險區 要逃到哪裡去？

二十三日晚，我與王銘琬要從大阪回東京的路上，聽到廣播播出東京都自來水遭到污染，含碘高達二一〇貝克／升。越接近東京，心情越沉重。

福島核災至今都還沒真的進入收拾階段，因為三個爐心都不知道跑到哪裡去了，四個燃料池也都還有承重問題，每次颱風、餘震來都還是提心吊膽。

王銘琬有個重要的比賽，他面臨抉擇是否要回東京，還是不戰而敗。不戰而敗是他身為職業棋士很難接受的。因此在二十二日左右，東京消防廳對三號機放水成功，眼前大概不會有大規模水蒸汽爆炸，因此我們決定至少大人先回東京，小孩暫時回台灣等，因為輻射污染對年輕人或幼兒的影響比較大。

兩名日本核電廠員工的最後遺言和贖罪告白

你不知道的恐怖核電真相

平井憲夫，一位東京電力公司員工，在核電廠工作二十年得癌。死前他勇敢站出來，把工作所知的核電真相公諸於世。他生前的最後吶喊，在十五年前就預告了核電廠今日的災難。

小倉志郎，曾參與福島核電廠機械部門設計，他多次以筆名發表文章，提醒日本人核安的重要。

在福島核災後，身為核電廠第一線員工的他，也成為日本媒體最倚重的專家之一。

節錄自《核電員工最後遺言》的平井「最後遺言」和小倉「贖罪告白」，揭露世人不知道的核電真相。

東電技士平井憲夫生前最後吶喊：

核電廠一旦運轉就是萬年不死怪獸

整理·辛曉昀

我 遭受了一百次以上的體內輻射汙染，最後得了癌症。我曾經畏懼即將到來的死亡，

但母親鼓勵我，沒有比死更可怕的事情，因此決定在死前站出來，把知道的真相全部公諸於世。

核電廠裡，鐵絲掉進原子爐，工具掉進

配管裡卡住的人為疏失可說層出不窮。為什麼會這樣？日本核電廠設計優良，但都僅止於

設計階段的理論，接下來的施工、建廠才是大

問題，就像是一級建築師來設計自己的家，卻

碰上技術不良的工人，害家裡蓋好後，這裡

漏水，那裡不符尺寸，這就是日本核電廠的現

狀。而早期的工地，總是會叫老師傅來做「班長」，經驗老到且注重聲譽，但現在他們已幾近

凋零。



推守文化提供



Profile 平井憲夫

日本設施配管一級技士，曾任職於東京電力公司的福島核一與核二、中部電力公司的濱岡核電、日本原電敦賀核電、東海核電等，負責監督定期檢查時的配管工程，1996年12月因癌症逝世，得年58歲。平井創立的「核電被曝勞動中心」，也在他逝世後，因後繼無人而解散。

此外，核電廠因有輻射的危險，很難現場培育人才，現場昏暗悶熱，又必須穿戴防護衣罩，作業員無法直接語言溝通。而且技術越好的師傅，代表進入高汙染區的頻率越高，他們很快就超過法定的放射能暴露劑量，無法再進去核電廠作業，所以菜鳥人才越來越多。

電廠不做虧本生意 金錢比人命重要

核能機組每運轉一年，就必須停機做定期保養。因為原子爐會產生高氣壓，配管中則有攝氏三百度的蒸汽及熱水，這些會使配管的管壁或汽門嚴重磨耗，因此必須定期更換，但這些作業卻使工人飽受輻射汙染。他們在高度心理壓力下工作，絕對無法維持好的作業品質。

有一次核電機組裡有一根螺絲鬆了，排出的輻射量相當驚人，為了鎖緊這根螺絲，我們

準備了三十個人，離螺絲七公尺遠的地方一字排開，聽到「預備，跑！」的號令就輪番衝上去鎖，一到那裡要數三下，輻射測量機的警鈴就會響起。由於時間太過緊迫，這個才三轉的螺絲，就花費了一六〇次的人力，四百萬日圓的費用！

或許有人會覺得奇怪，為什麼不把核電廠暫停起來修理？因為核電廠只要停一天，就會帶來上億日圓的損失，電力公司才不會做這種虧本的事，在企業眼中，金錢比人命重要。

在引進核電以前，根本就沒有討論過廢爐、拆除及廢棄物處理的具體方案。以厚金屬打造的核電廠，一經運轉就會遭放射能汙染並且漸磨損，政府原本打算讓核電廠運轉十年就關閉，但在二九八一年福島核電廠一號機運轉滿十年之際，電力公司才第一次體會到，原來核電機組的廢爐、拆除有多困難。

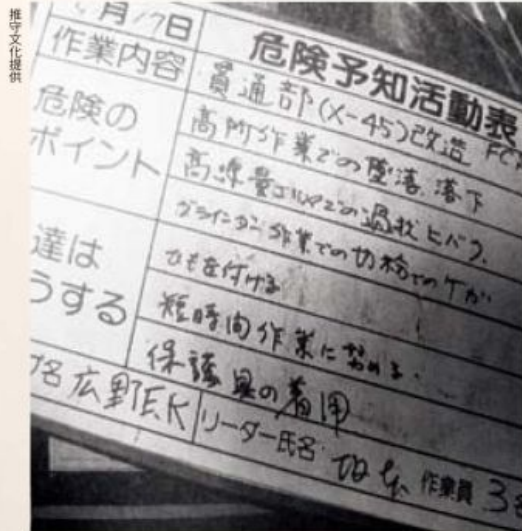
拆掉這充滿輻射能的原子爐，不但要花上比建造時多出數倍的金錢，也無法避免大量的輻射曝曬，原子爐下方的高汙染區，每人一天只能待數十秒，這該怎麼進行作業？如果停機放著不管，核電機組內充滿大量的水蒸汽及冷凝水，會使機件生鏽，接著使金屬產生破洞，排放出放射能。核電廠只要插入核燃料棒運轉一次，整座核電廠就會變成一個大型放射性物體，廢爐、拆爐談何容易？

今天製造的核廢料 將禍延世世代代子孫


核電廠運轉後，每天都會不斷生產放射性廢棄物，其中有所謂的「低階」核廢料，卻

是待在核廢桶旁五小時就有生命危險的劇毒物質。現在日本把這些低階核廢料，全部拿去青森縣的六所村核燃基地存放，預計在那裡埋三百萬桶，管理三百年。但是誰能預料三百年後，這些核廢桶會變怎樣？這些廢棄物的管理者還存在嗎？

另一種「高階」核廢料，也就是用過的核



平井憲夫自己拍了危險的告示板，以及核電廠現場的照片。



燃料棒，必須與玻璃一起固化，並封閉在堅固的金屬容器裡，人類只要站在容器旁兩分鐘就會死亡。

這些散發高熱的核廢料必須持續冷卻三十至五十年，等溫度降低後再把它埋入幾百公尺深的地底，存放一萬年以上。管理核廢料也

需要電力與石油，到時能源的總使用量必定超出核電所產生的能量，而且負責管理的不是我們，而是往後世世代代的子孫。

蘇聯車諾比事故已經是過去的事情。「想要維持都市生活機能，保障能源穩定，雖然有點危險，但我們需要核電廠。」尤其住在大城市

的人，更容易接受這種想法。我想請求各位，每天一早起來，仔仔細細地端詳自己的孩子或孫子的臉龐，再想想國家積極發展核電的政策到底有沒有問題。特別是位於地震帶的日本，不只核電廠事故，還必須提防大地震帶來的影響，再這樣下去，遲早會發生無可彌補的悲劇。

福島核電廠工程師小倉志郎警告核電危險性：

整理·辛曉昀

把核彈放自己家裡引爆鈕卻在他人手上

芬

蘭在地下四百公尺挖核廢料儲存庫，盼能將此至少密封十萬年。北歐國家因為地盤非常穩定，還可以期待不會發生地層變動而暴露出來，雖然誰也無法保證、見證那麼久以後的事，但地震大國的日本，怎麼找也找不到這種地方可以儲存。

現在各核電廠都暫時將高輻射的核廢料，儲放在核島區原子爐上方的核燃料冷卻池裡，原本是三十組一束，插在類似傘架的長方形容器裡，但後來變成六十組一束，現在又變成九十組一束。目前各核電廠的冷卻池都大爆滿，用過的燃料棒沒地方放，無法換新棒，只好增加冷卻池的儲存密度。

過去有一位神戶大學的地震學教授石橋克彥，曾在二〇〇五年國會作證指出，如果原子

推守允提供





《核電員工最後遺言》

由平井憲夫、劉黎兒、菊地洋一、小倉志郎及彭保羅等核能專家與受害者撰文集結而成的書籍，告訴讀者政府不敢說、電力公司隱瞞的核電祕密。

廠林立的國土上無法打自衛戰爭》一文，是源於當時有股聲音要修改憲法並增設軍隊，就想到冷卻池是在廠房的最上層，上面竟是毫無強化的屋頂，根本連小顆炸彈都無法防衛，等於是自己的脖子上掛炸彈。

現在福島全境輻射污染，根本比以前我們在核電廠全副武裝才能進去的區域還嚴重。所以我豁出去以真名現身，是有感於自己終身致力的核電，居然成為加害民眾的機器，還造成永遠不能居住的土地。我的著作就是為了破除某些人對於核能的幻想，也希望廢核，算是以核電為業的我的一種贖罪。

(本文取自今周刊 T63 期)

丟個保齡球就能炸掉冷卻池

核電現場讓我覺得，這不是人類能搞的玩意，太多事無法被控制。核電作業本身會遭輻射污染、傷害的問題，只要維修機器，就得先記得許多注意事項，且非常嚴格，一點肌膚都不能露出。穿上防護衣後，戴面罩、有空隙接縫的部分要貼膠布密封起來，手上戴四重手套，先是薄棉，然後加上二重橡膠，最後是厚

Profile 小倉志郎

東芝核電前設計維修工程師，在東芝的原子爐設計部門工作長達35年，曾經參與福島第一核電廠一號與二號機的機械部門設計，並與美商GE公司協力工作。

厚的工作手套，腳上則穿上雨靴。這樣的裝扮根本不能做什麼精密的作業，而且因為有被曝問題，每個人只要被曝五分鐘，就會達到一日容許劑量的限度，一個很簡單的動作，卻需要好多人全副武裝在附近排隊，等著輪番上陣，維修品質大打折扣，這開始讓我起了疑心。接著，蘇聯車諾比事故發生了，才猛然體悟核電可能給人類帶來莫大的災難，而自己半生所設計、運轉、維修過來的核電廠，原來是這麼危險的結構。

其後，影響我最深的，是兩位醫師的譯作《致死的虛構：國家主導的低劑量輻射線的隱蔽》，該書將美國距離原子爐一六〇公里範圍地區，和沒有原子爐地區作比較，發現有原子爐地區罹患乳癌的比率非常高，從核電廠發出低劑量的放射線其實是會致人於死的！

我在二〇〇七年寫了《在核電

量的輻射線外洩到大氣，也可能因為水蒸氣爆炸而引發整個核電廠爆炸等等，非常恐怖。只要有核電設施、有燃料冷卻池的國家，等於告訴敵人快來進攻這裡就好，根本沒有什麼國防可言。

台灣燃料棒密度高 發生事故機率高

台灣核電三十幾年來，上萬組用過的燃料棒都儲放在四個原子爐上方的冷卻池裡，每個池有二、三千組，這樣的數量非常驚人，在世界上也很少見。核廢料之間的儲存距離非常重要，單單是燃料棒吊上吊下更換時不小心掉落的風險，或作業人員不小心將重物掉到池裡，都有可能造成破損而產生核反應，池裡的燃料棒密度越高，發生事故的可能性就越高。

三一一的福島核災證明「只要有多套備用系統就一定安全」的思考根本不管用，就像這次安全電源喪失，在很短的時間內就發生爐心熔毀氫爆，相繼出現無法挽救的慘狀。事後官方還直稱很健全，不清楚他們是故意淡化，還是本身都不知道事情的嚴重性？政府的表現讓人無法信賴，只覺得他們是明知故犯的幫凶。

日本核能專家的末日警告

撰文·劉黎兒

一個讓台灣七百萬大瞬間致癌的危機

一場核災，顛覆了一個國家，但核電的真面目卻一直被日本政府、媒體淡化。日本如此，在台灣了解核電真相的人，更是少之又少。憤怒於台灣媒體「扭曲日本核災的事實」，劉黎兒特別專訪京都大學原子爐學者小出裕章，將沒有人願意面對的事實，一件件揭露在台灣面前。

京都大學的原子爐雖小，但周邊輻射管理嚴格，24小時檢查測量。日本如此，台灣核電廠的保護措施又如何？



編按：旅日作家劉黎兒，在日本核災發生時，親身體驗了逃難的過程，親眼目睹核災怎麼撕裂整個國家。此時，她才覺醒，核電是一個不能被允許的存在。從此，劉黎兒為了故鄉台灣的生存，四處奔走、發聲。本刊持續關注台灣核能安全的一貫立場，特別轉載她專訪京都大學原子爐學者小出裕章的內容，為台灣揭示了一條不得不走的路：廢核。以下為專訪紀要：

劉 黎兒問（以下簡稱問）：你在福島核災發生後，隨即指出福島核一廠的圍阻體已遭破壞，也早在二〇一一年七月就指出，三個原子爐的爐心下落不明，相當絕望，也道破東電及日本政府所公布的收拾核災日程表，或核災擔當大

臣細野豪志在國際原子能總署宣布「日本將提前在二〇一一年內達成低溫安定」沒有意義。你認為福島核一廠要到何時才能收拾完畢？

小出裕章答（以下簡稱答）：我無法判斷，因為沒有正確的資訊，政府公布的資訊不正確。東電和政府的收拾日程表是在四月十七日做的，當時是以爐心還有一半的水為根據而訂的；但現在事實上三個爐心都熔毀、熔穿、熔出，這種情況下測量加壓容器的溫度沒有意義，當然是在一百度以下。

原本「低溫安定」是指爐心核燃料還在爐裡的狀態，現在連二、三號爐的機房都還是輻射劑量高得無法接近，大概東電或政府也不知道要如何收拾，因為無法取出燃



料，就用這樣的說法，想讓國際及日本人民安心。

核燃料熔毀、熔穿、熔出，還會持續發熱，至少還有一年不容鬆懈，即使未來輻射能沒在大氣中放出，也會汙染環境，因此在地下不能不做一個深二、三十公尺的大水牆來阻擋汙染；核電廠周邊也該做深三公尺或五公尺的地下藩籬加以隔絕，才不會汙染地下水；而福島核一廠的四個爐，最後也得用石棺來掩蓋，防止輻射物質繼續擴散。

輻射汙染重創日本

問：從現況來看，你覺得福島核災對日本的整體影響如何？

答：車諾比核災時是遠在一千三百公里之外的居民健康也受害，而現在其實福島縣及櫛木縣北部、群馬縣北部，乃至埼玉縣等地區，都遭到嚴重汙染。

所謂的「輻射管制區域」都還比這些地區乾淨，按理一平方公尺超過四萬貝克（鉅）的，必須是無人的輻射管制區域，依法當地的東西如瓦礫等廢棄物，全不能拿出來；但現在政府不顧法律規定，還讓人居住，尤其如福島市、郡山市



等，都是高輻射劑量的熱場，今後至少會有數十萬人致癌、死亡，但這必須長期追蹤，否則要證明因果關係不容易。政府其實並不認真追蹤，不打算認帳，真想讓這些政府高層都去坐牢。

這些汙染地區的一次產業如畜、農、漁業，都受到嚴重打擊，是以幾十兆、幾百兆日圓為單位的受害程度，但政府或東電還不想去面對。這些地方的土地幾十年也無法恢復，無法安住或耕種，發生核災便等於半永久地失去了這些土地，許多人的家園因此被剝奪。

問：現在日本政府想要除卻輻射汙染，可能嗎？會有效嗎？

答：除卻輻射汙染，其實是不可能的，因為輻射物質不會消失，無法除去的，只是把輻射物質從這裡移動到那裡而已。大家用高壓水沖道路、房屋旁，只是把輻射物質沖到水溝去而已。

有人主張把土地削掉幾公分，但失去表土的土壤等於死掉的土壤，而且大多是山林，無法除汙；若要除，不僅福島等地，連千葉縣等測到一平方公尺三萬至六萬貝克的區域也得除汙。若還要讓人居

住，只好優先對學校操場及幼稚園除汙，盡量減少兒童被曝。

地震國家的核電廠都很危險

問：你覺得除了被說最危險的濱岡核電廠之外，還有哪些核電廠是非常危險的？

答：我至今也認為濱岡核電廠是最危險的，但結果核災發生在福島，我的預測沒中，但這才叫做事故，就是不知道會在這裡發生

外。建在地震國度的核電廠全都危險，但事實上即使沒有地震、海嘯，核電廠也可能發生意外的。這次覺得問題出在海嘯，拚命去建堤防來防海嘯，下次可能就在別處出事。沒地震也可能出事的，機器或人為疏失都會出事的。

問：核電廠的設計是否考慮到地震等地質因素？

答：核電廠原本就不是為了斷層等而設計的，核電至今是歐美推進的，你看美國核電廠的一百座原子爐都建在地層較穩定的東海岸，而迴避多地震的西海岸，而有一百五十個原子爐的歐洲則地盤非常穩固，幾乎沒有地震。但日本是地震大國，在地震帶上大建核電廠的就是日本，建了五十七座原子爐，國際原子能總署卻不過問。

核四若災變，三分之一台灣人致癌

問：你曾研究、推算過台灣核四若發生核災，結果如何？

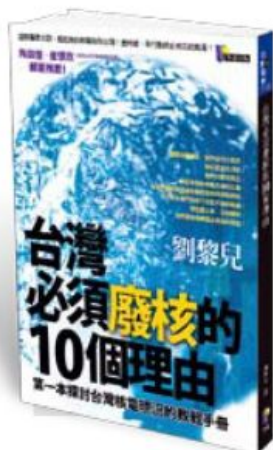
答：我在二〇〇一年曾發表過相關論文，運用我已故學長瀨尾健的模式推算，假定核四廠的爐心熔毀、圍阻體受損而輻射外洩時（氣象條件假定西風、風速每秒兩公尺，大氣安定度D型），結果是急

台灣必須廢核的10個理由

作者：劉黎兒

旅居日本的資深媒體人與知名作家，書寫對於日本都會情愛和生活文化的觀察與解析。親身經歷日本三一一震災後，她積極奔走、聯繫日本各地反核團體，並採訪各領域核電廠工作人員，揭開核安的潘朵拉盒子，將荒謬至極的核電廠運作實況，揭露在讀者面前。著有《我們經不起一次核災：政府不回答，也不希望你不知道的52件事》。

出版：先覺（2011年11月）





性死亡三萬人，其後致癌死亡達七百萬，約台灣人口的三分之一，人數多得驚人，主要是因為核四附近人口密集，推算當時四十公里圈內有二六〇萬人。雖然未必有效，但為了避免急性死亡，也只好逃。

從車諾比核災可以看出，要短期內讓大量居民疏散避難非常困難，若是廣大面積受汙染的話，則更嚴重。像台灣如此國土狹小的國家，要長期避難幾乎是絕望的。

台灣核四是採用 A B W R (改良式沸水式反應爐)，這種原子爐冷卻水再循環採用爐內泵 (internal pump) 方式，連結部位是重大弱點，最耐不住地震，非常恐怖。

雖然老朽爐如福島核一廠出事的可能性大，但新爐也有高風險。一九七九年三哩島核電廠的原子爐才啟用三個月就出事，而車諾比核電廠爆炸的四號爐也才用了兩年而已。台灣不僅核一、核二、核三廠危險，核四也很危險。

反核尚未成功

問：你身為原子爐專家，反核四十年，因此成了萬年助教，你跟你的研究夥伴因此被稱為「熊取六人幫」（熊取為京大原子爐所在地），官途坎坷；現在你因反抗的

風骨而成為年輕人的偶像，但你有沒有後悔過？

答：我沒有後悔，因為核電本身不但危險，而且是嚴重的歧視，都是把核電負擔硬加在窮鄉僻壤，而且核電最糟糕的還有一百萬年無法解決的核廢料問題，尤其燃燒過燃料棒的劇毒是燃燒前的一億倍。

即使現在核電全廢，也還有至今製造出來的核分裂生成物的輻射物質，在日本人眼前就有二二〇萬顆廣島原子彈的分量，這要留給我們的孩子、孫子，以及他們的孫子、孫子，我們已經製造出讓後世一百萬年都不得不背負的毒物了。

核分裂生成物的冷卻需要一百萬年，美國歷史也才二三五五年，日本即使從神話中第一代天皇的神武天皇算起，也不過二六七〇年。一百萬年前，關西的六甲山還在海底呢！日本找不到什麼地方可以安心



核能學者小出裕章畢生反核，凸顯核能安全問題不如一般人想像得簡單。

能阻止如此毀滅性的核災發生，這是最感悔恨與力不從心的地方。

我沒升官，其實並沒遭迫害，是我無所求。我不喜歡被人命令，也不喜歡命令人，在京大的熊取，我能做自己喜歡的研究，不需要扭曲自己，而做有獨創性的工作是很幸福的。我們六人中雖也有人升到副教授，但沒人當上教授，因反核而沒研究費；但沒錢就做沒錢的基礎研究，收入雖少，但不會沒錢吃飯。我們這行中，有不少人公開表示擔心丟掉職位而必須改變立場。

現在不是乖乖聽政府話的時候

問：你覺得日本發生這麼大的核災，為何還會想要讓停機的核電廠恢復運轉或出口核電？

答：只能說日本人都很笨吧！因為日本人有所謂「御上意識」，就是什麼都相信上頭的人，國家決

擺放核廢料，反核是非常明確而無可懷疑的價值。遺憾的是，我從日本只有三座爐時開始反核，反到現在有五十七座爐，未能阻止如此毀滅性的核災發生，這是最感悔恨與力不從心的地方。

日本即使沒核電，用電也完全沒問題，但因為（一）電力公司是獨占事業，電費結構是成本越高反而越賺錢，搞核電最貴所以最賺錢；（二）生產原子爐的三菱、東芝、日立等大企業，與其周邊的「原子力村」政客、官僚、相關企業等，形成瓜分核電利權的結構，無法放手；（三）核電開發核武，日本政府想維持隨時能生產核武的狀態，不會因為「不過如此的核災」而變更；（四）許多地方自治體的財政完全依賴各種核電補助，加上就業問題而不得不同意核電廠恢復運轉。以上除了第四點還有同情餘地外，其他根本不成理由。

問：你覺得日本有希望走向廢核之路嗎？

答：日本過去在自民黨執政時代長年推進核電，後來雖然換了民主黨，也沒有什麼改變。而雖然現在民調顯示有七、八成人民都想廢核，但人民的關心可能逐漸風化、稀薄化，無法掉以輕心，我並不是那麼樂觀的。

（本文摘自附錄，楊卓翰整理）
（本文取自今周刊 779 期）



因窮困而致富 因失去健康而投身公益

撰文·張靜文

反核急先鋒 陳錫南的感悟人生

曾經家貧如洗，在三十歲時賺進一輩子也用不完的財富，卻在人生巔峰時罹患帕金森氏症；從商人轉變成反核急先鋒，宜蘭人文基金會董事長陳錫南的人生，每次擺盪的幅度都讓人心驚。



Profile 陳錫南

出生：1952年
現職：宜蘭人文基金會
董事長
經歷：自有品牌ORANGE
PLUS電腦
學歷：淡江電子肄業

第一

上。

那一次見到陳錫南，是在今年六月底第二次民間國是論壇上。那一天，他是主辦論壇的主人，但身體狀況不好，全身動彈不得，會場又沒有無障礙設施，面對全場數百人，幾個工作人員奮力想要連著輪椅一起將他打進會場。這場景，在我腦海中留下深刻印象。

再一次見陳錫南，已經是初秋十月，地點也從嚴肅的研討會現場轉換成他的家、他的故鄉「宜蘭人文基金會」辦公室。

他穿了成套淺綠色的唐裝，由於剛剛才從烏克蘭接受幹細胞治療返台，加上有充分休息，他精神、氣色相當好，不僅可以侃侃而談，甚至已可矯捷地自己上下樓梯，與

三個月前國是論壇上的情景，簡直判若兩人。

從基金會的落地窗外望去，宜蘭的精神指標——龜山島就在正前方，陳錫南望著被細雨籠罩、霧濛濛的龜山島，細數這些年來他從一心只想賺錢的商人，轉而放下一切，回到故鄉投入「非核家園、環保運動」的心路歷程。他的情緒，隨著回憶所及而起起落落，不過眼神始終透露著對理想所抱持的堅持信念。

巔峰時刻卻罹病 生病後警覺人生的意義

陳錫南人生的巨變，是發生在十五年前一場高爾夫球敘上。過去任何運動都難不倒他，與



攝影：吳榮岳

好友揮桿切球技更是他的拿手強項。不過，這場與朋友的球敘中，他竟發現自己跟不上眾人腳步，不僅揮桿動作慢半拍，也顯得力不從心。這時候，他驚覺自己身體出了狀況，但一檢查，居然被醫生宣布得了帕金森氏症。

陳錫南出生在宜蘭羅東五結鄉，從小生活貧苦，年輕時為了擺脫貧窮、在人前爭一口氣，一度把所有精力都放在事業上，常常為了趕訂單、搶出貨，吃、住、睡都在工廠辦公室裡解決。但怎麼也無法想像，自己才四十五歲就得這種病。

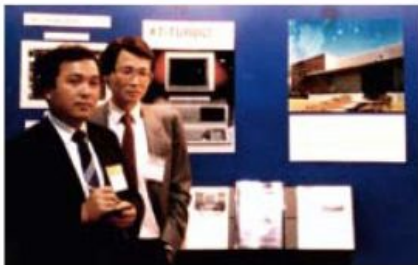
一開始，陳錫南的病情並不太嚴重，還是可以到處跑，所以他也沒太在意。不過隨著病情慢慢惡化，他急了起來，遍尋藥方想要對抗病魔，結果卻適得其反，「越反抗反而越沒有用。」陳錫南說。

過去閒不住的他，面對逐漸不聽使喚、動彈不得、甚至連吃飯都需要旁人協助的身體，曾經一度很消沉。與陳錫南熟識十多年的老友會計師洪再德說：「有好一段時間，陳錫南把自己藏起來，躲在家裡。」

一直到七、八年前，他慢慢接受「生病」這個事實，才開始認真



陳錫南提供



在科技業發跡致富的陳錫南，未生病前，活力充沛，生活多彩多姿。

想自己這一生該做些什麼事。面對過去的汲汲營營，陳錫南幽幽地說：「上山容易、下山難」，生病後才發覺，過去所追求的東西都不重要了！他想回故鄉做一

些有意義的事。

「在生病之前，陳錫南相當活躍，上山下海都很在行。」洪再德說，當時陳錫南心中想的，都是如何賺錢及衝刺事業，甚至曾因利益糾紛遭到綁架，也一度想搶下私立景文高中的經營權，而捲入當年轟動一時的「景文案」。

「剛開始認識他時，覺得這個人很霸氣，而且不近人情。」洪再德說，在商場講求的就是快、狠、準，在處理事情時，就算面對朋友，陳錫南也採取「就事論事」、「不鄉愿」的作法，很多朋友會覺得他不留情面，因此在無形中得罪人。

不過陳錫南雖霸氣，卻很有一套。洪再德就說，陳錫南雖然學歷不高，但是任何他想了解的事，一定會尋求各種管道或透過專業人才協助，自己再從中吸收，融會貫通成自己的東西，然後在那個領域成為專家。在老友口中，他就像練了「吸星大法」，可以吸走別人高強的武功，是個難得的「鬼才」。

生病後，陳錫南全心投入社會公益，決定要將餘生奉獻給台灣這塊土地。

他不諱言，當年景文案讓他背了黑鍋，也因為景文案，讓他非常

重視國會監督。因此，他主動登門找上公民督導國會聯盟（簡稱公督盟），希望出錢出力，可以對國會監督貢獻一己之力。

凡事劍及履及 因與蘋果官司而聲名大噪

公督盟執行長顧忠華回憶起與陳錫南接觸的過程說，陳錫南確實很阿莎力，因為有他，《公督盟週報》才得以改為現在的雙週刊發行，而且「陳錫南雖然贊助雙週刊，但並不干涉刊物內容，相當尊重公督盟的自主性。」

或許是因為身體的疾病，讓陳錫南做任何事都顯得很有急迫性。顧忠華觀察，他就算生了病，腦筋還是不停在轉動，幾乎是「劍及履及」，一想到什麼，馬上就去做，這也成就了他多姿多彩的人生。

小時候，陳錫南父親數度創業失敗，一度到瑞芳當礦工，後來又輾轉到南方澳捕魚。就在他八歲那一年，父親出海失蹤，從此沒再回過家，一家五口生活陷入困頓，母親尤其辛苦。想起過去的種種，他現在還會忍不住落淚。

九歲時，因為依親上台北，母親與姊姊從事幫傭，一家五口才結束流浪生活。而小小年紀的他，因



為一心想掙錢減輕家中負擔，放棄半工半讀，直接就進「社會大學」搏輸贏，不管是機器維修員、水電工、火險保險員等，他都做過。

一直到當兵退伍之後，他找到一份專門進口錄音機、汽車音響的貿易公司工作，才正式開啟他的創業人生。

陳錫南說，他進公司就發現老板不懂技術、專業知識也不夠，以致無法判斷市場需求，常常存貨一

堆，最後都是由他挨家挨戶沿路把東西賣掉，才能換取現金。

不過，也因為這個逐門逐戶賣東西的經驗，培養出他精準掌握市場需求的敏銳度，可以在第一時間了解市場喜好，因此，二十三歲的他選擇獨立創業，就從他熟悉的音響批發起步。

當市場流行玩音響時，他從日本雜誌吸收知識，自己做實驗設計，開始組音響（真空管）。後來市場又流行電玩，他也透過朋友

從日本進口一台電玩成品，拆開後研究零件，他改賣電玩 I C 材料，組裝成半成品再出售。

他開始摸索邏輯 I C，甚至在美國蘋果電腦推出第一台個人電腦 Apple 2 後，因 Apple 2 主機板在日本被仿製出來，他也透過關係，從日本買到 Apple 2 的板子，開始自己組裝及複製 Apple 2。「我把 Apple 2 倒過來叫做 Eppa 2，真正的蘋果標誌咬右邊，我則是左邊缺一口的蘋果！」

「而這個 Eppa 2 品



陳錫南（右）對 3C 產品很有興趣，也願意花時間仔細研究。

牌讓我成了台灣首度被蘋果電腦控告的八家廠商之一，雖然最後官司被判易科罰金，沒有其他民事賠償，但也因為這官司讓我聲名大噪。講到這裡，陳錫南語氣轉為輕鬆，眼裡露出一絲笑意。

不過陳錫南不以仿冒為業，他決定開始修改蘋果的作業系統，以規避台灣跟美國的法律問題，同時開發出自有品牌 Orang Plus，這在當時是唯一合法可出口到美國的電腦品牌。Eppa 2 及 Orang Plus 的成功，讓三十歲的陳錫南身價幾乎可列入台灣前十大財富榜。

之後發生的美、日動態隨機存取記憶體（DRAM）戰爭，陳錫南也沒缺席。

陳錫南回憶，當年為了搶商機，他隻身前往日本，在新宿一住就是半年。那時他透過與日本半導體大廠良好的關係，取得充足的貨源，再轉賣給台灣廠商以半成品方式出口到美國。「因為市場 DRAM 大缺，大家都搶著跟我買貨，當時每天結帳的金額都是『天文數字』！」

失去健康之後

致力非核家園捍衛台灣土地

不過，就在事業如日中天

時，陳錫南發現自己得了帕金森氏症，隨著病情加重，他陸續結束手邊事業，把資金轉入投資房地產。

現在行天宮附近的民權東路、松江路，光華商場、龍江街，甚至當時他在永和、中和的電子公司廠房，都可以看到他大手筆置產的身影。

現在的他，已擁有一輩子也花不完的钱，與當年的窮小子不可同日而語。但有了財富，他卻失去了健康。

他說，不管人生還能活十年、二十年甚至是兩年、三年，錢擺著就是錢而已，發揮不了太大作用，在照顧家人之餘，他要把這些錢用在更有利於台灣這塊土地的事情上。而「建立非核家園，核一、核二、核三關廠，核四停建，實察再造，北宜直線鐵路通車」就是他現階段訴求的理念。

他說，「政府做不做我管不了，但是我必須要做我該做的事情！」陳錫南對捍衛台灣這片土地有急迫性，對照國內常不能就事論事，動不動就因擁核、反核而被貼上藍綠標籤，看來他的「非核家園」這一條路，似乎還有很長的路要走！

（本文取自今周刊 777 期）

源政策總檢視





台灣輸不起的風險

核電 馬政府能

台灣備用電量是韓國的三倍、德國的兩倍、電價是全球倒數第四名。

我們並非電力不足，卻成為核電密度最高的國家之一，台灣地狹人稠，一旦發生核災，將形同亡國。經過一千多項變更設計、拼裝的核四廠，危機重重，對你我而言，這是一場輸不起的風險……。

製作人·楊紹華 撰文·燕珍宜 研究員·楊卓翰·陳兆芬



日 本發生百年大地震，不僅震出福島核災危機，也震出台灣核電廠的安全疑慮。同樣

位在環太平洋地震帶的台灣，有能力因應類似的災難嗎？地狹人稠的台灣，又真的需要核能電廠嗎？若少了核電，台灣電力需求的缺口有多大？台灣能源政策有沒有重新檢討的必要？

經過深入研究之後，你會發現，台灣其實並沒有缺電危機，但是，卻因為長期扭曲的電價政策，讓台灣一步一步地走向了今天的「核電危機」。

說危機，絕不誇張。如果把這場日本核災的波及範圍搬到台灣地圖上，就能感受到，台灣面對核災時的不堪一擊。

連同原定將於今年開始商轉的核四廠計算，面積只有三、六萬平方公里的台灣，就擁有四座核能發電廠，並且有三座高度集中在面積不到二千四百平方公里的大台北地區。簡單計算，平均每八百平方公里就將有一座核電廠，兩座核能發電機組，是世界核電密度最高的都市之一！

以北台灣的情況來說，位於新北市貢寮區的核四廠，距離台北市約三十公里，這距離正好是日本福島核電廠災區的居民撤退範圍。換言之，倘若北台灣核電廠不幸發生類似於日本的這場核災意外，那麼，台北市與新北市恐怕得立刻淨空。

如果，核災發生在台灣…

此次日本福島三十公里內須撤退的居民共計超過二十萬人，而北台灣核電廠若出事，以



方圓三十公里計算，光是台北市加新北市部分地區，就居住超過六百萬，為福島的三十倍以上，這還沒算進基隆、宜蘭地區的撤離人數。台灣一旦發生核能輻射外洩危機，如何在短時間內疏散六百萬以上的人口，將是一個大難題。

日本核災後，外交部次長沈呂巡曾說：「日本僑胞人數多達四萬五千人，回台灣之後，我們要怎麼處理？」以此強調撤僑之困難。但如四萬五千人人都無法安頓，當北台灣核災發生，超過六百萬的人口要從北向南移動，恐怕更是不可能的任務。

而台北市是台灣的首都，首都位於核電廠的危險核心範圍，這情形恐怕也是全世界數一數二的「怪象」，核災一旦發生，首都立即癱瘓，其後果之嚴重，令人不敢想像。此外，福島核災，距離二百五十公里外的東京，都受到威脅，輻射量增加了數十倍。台灣南北縱長不過四百公里，一旦發生核災，輻射擴散範圍將籠罩全台灣。北台灣淨空、輻射籠罩全台之後呢？從日前一則《紐約時報》關於車諾比核電廠現況的報導中，或許可以體會何謂「禍延子孫」：

（Sergei A. Krasikov）會開車到有「石」

每個月有十二次，克拉希考夫

安全設計不足

這次發生核災的日本福島電廠，抗震係數是0.6G，尚且無法避免災難，何況台灣核一廠抗震係數僅0.3G，核二、核三廠抗震係數僅0.4G。

地理條件不宜

台灣位處環太平洋地震帶，且風災頻傳，再者，核四廠所在的貢寮周邊海域也發現海底活火山。

舊廠役期過長

服役中的三座核電廠，設計的使用年限均為40年，其中，核一廠預計在2018年退役，而美國核電廠的最長壽命為33年，平均壽命是15.6年。

台灣核電的五大危機

新廠拼裝趕工

興建中的核四廠，改變過去向美國業者統包採購的作法，將最重要的核島區分包給10家廠商，且興建過程自行變更一千多項設計。

監控管理不佳

2001年核三廠發生嚴重事故，反應爐一度面臨無法降溫的危機，且通報緩慢。日前，核一廠防水閘門關閉耗時30分鐘引起譁然，顯然台電的管理心態長期鬆散。

棺」之稱的車諾比核能電廠四號反應爐。他的工作是在下雨的時候，把反應爐底下的輻射液體打出來。

他已經當這個怪物的保母八年了，將會在這裡待到退休，然後再交接給下一個人，然後接班人會再退休。被問到這工作會被交接多久，克拉克考夫聳聳肩：「一百年吧。」他隨口說，「到時候，他們可能會發明什麼機械人來做這工作。」

這篇報導指出，雖然某些放射性物質會很快的消失，但是鈾的半衰期是三十年，鋇則是二十九年。科學家預測，一旦核災失控，至少要經歷過十三個半衰期，生物或經濟活動才有辦法在這個區域有效復甦。這代表，烏克蘭這個受到車諾比核災事件波及的三萬八千平方公里土地，相當於一個瑞士大小，超過台灣幅員的面積，至少會被影響三百年。

賠率高、賭輸機率也高的賭局

很明顯，台灣沒有承擔核災風險的條件，我們不像日本可以說出「放棄東北」的選項。對於台灣，「核電賭局」的「賠率」，用「亡國危機」來形容，似乎並不為過。

賠率高之外，事實上，台灣賭輸的機率也高，這方面可以從「先天的地理條件」以及「後天的建設管理」兩部分來看。

台灣是地震頻繁地區，眾所皆知，而除了地震外，颱風也會成為核能電廠的不定時炸彈。二〇〇八年，辛樂克颱風來襲，就造成核四廠二號機反應器廠房淹水一·八公尺，後來

一旦發生核災，1小時之內， 必須撤離北台灣600萬居民！

根據台大大氣研究所和中央大學大氣研究所的研究發現，一旦核二廠發生輻射外洩，最快二小時，輻射塵就會到達台北的內湖、雙溪。若此時吹北風，在45分鐘之內就會到達台北的南港、松山區。

福島事件中，日本政府的應變範圍已擴大到半徑30公里，若以核一、核二、核四廠的廠址計算，影響範圍涵蓋整個台北市、新北市、基隆市的部分。台大大氣系教授徐光蓉指出，如果要避免受到輻射影響，北部的600萬人必須在一個小時內全部撤離，是日本疏散人數的30倍以上。





雖有驚無險，但是，這種天災加核災的複合式災難之可怕，台灣人民生命受威脅指數之高，實在令人不願進一步想像。

除了先天環境不良，台灣核電廠的設計標準與政府監控能力是否足夠？也是台灣現階段在核電風險當中「輸面不小」的原因之一。

在設計標準部分，發生核災的日本福島核電廠，其設計的抗震係數為〇·六G（G為重力加速度），反觀台灣核一廠的抗震係數設計標準僅為〇·三G，核二、核三、核四廠也只有

〇·四G，低於福島的抗震係數。一般而言，〇·四G以上的防震設計才可預防震度七級的地震，這一次發生核災的福島核電廠抗震係數高於台灣，尚且難以抵禦，防震係數低於日本的台灣核電廠，如何能應付類似的天災？

此外，台灣核能發電廠多設置於靠近海邊沿岸，海嘯對於核電廠的威脅，也引起關注。原本，台電公司可以驕傲的向外宣布，台灣核電廠設有防海嘯閘門，預計可抵擋十公尺高的海嘯。但沒想到，其關閉防水閘門的方式，卻

是須經由工作人員走上水泥牆，用人力推動拱門形吊車，完成關閉的時間，得花上三十分鐘，引起各界譁然。

至於監控管理的問題，除了興建中的核四廠一路傳出變更設計爭議及工安事件之外，二〇〇一年發生於屏東核三廠的「全黑事件」，更一次凸顯台電在核能安全的管控及通報系統之嚴重不足。

〇一年三月間，核三廠發生台灣核電史上最嚴重的一次意外，當時，兩部機組因輸電線路癱瘓而停機，未料兩部備用的柴油發電機也意外失靈，導致全廠一度「全黑」，而處於無電狀態的反應爐，則已陷入無法降溫的迫切危機。

全黑事件除了凸顯台電對核電廠的保養維護出現嚴重漏洞之外，更令人意外的是，據指出，台電在事件發生一個半小時之後，才向主管機關原子能委員會通報進入緊急狀態，而屏東當地政府和居民，是等到核三廠向消防單位求援時，才陸續獲知「核三廠有狀況」。顯然，台電在意外發生前後的輕忽、鬆散與隱匿心態，也是台灣發展核電的重大隱憂。

賠率達到「亡國」的程度，發生事故的機率又因各項因素而明顯偏高，難道，台灣非有重押核電的必要性嗎？至少就目前的公開數據分析，情況似乎並非如此。

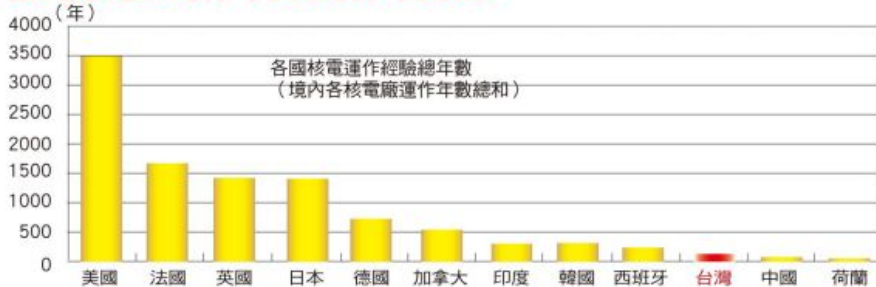
台灣電力備用容量率已經過高

根據能源局的統計資料，二〇一〇年台灣電力尖峰時刻的備用容量率（指供電能量超過夏季尖峰用電量的比率）高達二四·三%，遠



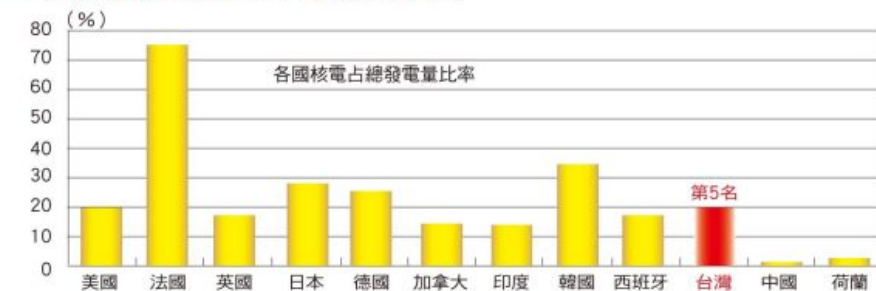
小孩玩大車？

台灣核電廠運作年資較許多國家低...



資料來源：世界能源理事會

...但仰賴核電的比率卻相對較高



資料來源：世界能源理事會

一向以高規格工安要求的日本仍然事件頻傳，台灣能確保核安？

日本INES二級以上之重大核能事故

時間	地點	INES等級	內容
1999年9月	茨城縣	4	日本JCO公司東海村核燃料處理廠在核燃料轉化過程中處理不當，使得核子連續分裂而發生臨界反應。2名員工喪生。
1999年6月	石川縣	2	北陸電力志賀核能發電廠大修期間，1號機發生臨界事件。
1997年3月	茨城縣	3	東海再處理設施發生火災引發爆炸。
1991年4月	靜岡縣	2	中部電力濱岡核能發電廠三號機因訊號錯誤使給水量減少，自動停止運作。
1991年2月	福井縣	2	關西電力美濱發電廠二號機蒸氣產生器導熱管損傷，壓水式發電廠設計問題引起討論。
1990年9月	福島縣	2	東京電力福島第一核能發電廠三號機因主蒸氣隔離閥損壞，反應爐壓力上升，導致自動停止運作。
1989年1月	福島縣	2	東京電力福島第二核能發電廠三號機因循環幫浦破損，金屬粉外洩。
1978年11月	福島縣	2	東京電力福島第一核能發電廠三號機，因為操作人員的疏忽，引發意外。

註：INES為國際核能事件分級表

TOP PHOTO



日本福島的核災，若是發生在台灣，後果難以想像。

高於政府設定的一六%長期目標，即使與全球各國相較，這個數字也是名列前茅。從數字來看，台灣不但是電不夠，反而是電太多。

「目前台灣電力的備用容量率確實過高！」能源局內部人士說道，如果再加上即將正式運轉的核四所提供的七%電力，台灣電力的備用容量率將高達三一.三%，這還是指尖峰時刻，若是離峰時段，備用容量比率更將逼近五〇%。也就是說，非尖峰時刻，台灣將近一半



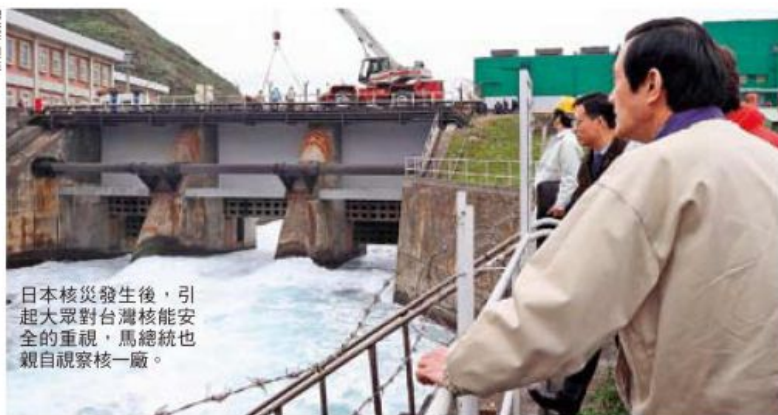
的電力都用不到，尖峰時刻也只用了三分之二。前立委、也是核四再評估委員會一員及台電常務董事、現為台北大學經濟系兼差教授的王塗發就指出，合理備用容量率應該是一〇%。

據統計，台灣總體發電量當中，約有一七·二%來自核電（註：台電二〇一〇年提供的數字），以此數字對比於台灣的電力備用容量率，可以得到初步的結論：台灣不需要更多的核電，至少，老舊的核電廠沒有延役的需要。

電力剩餘的主要原因，王塗發表示，是經濟發展的過度高估。事實上，台灣電力的使用分配，以企業用電占大宗，約有七成，民生用電僅占三成。核能電廠的興建規畫是在三十年前，當時台灣的經濟成長率動輒五%以上，後來經濟環境改變，產業外移嚴重，台灣經濟年成長率已下降到三%上下。因此，核電廠面臨與高鐵同樣的狀況，因過度高估經濟發展，而造成設備過剩。

電價過低成了新能源產業發展的絆腳石

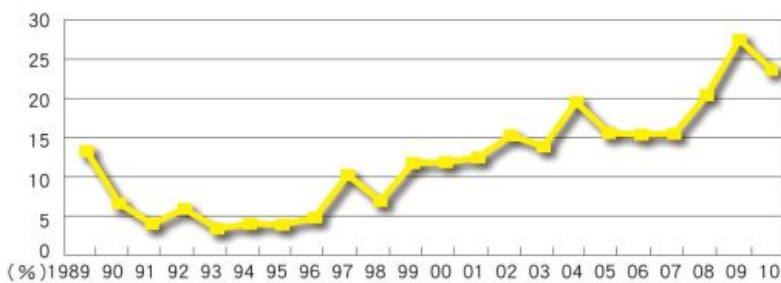
事實上，早在一九八五年，當時即有多位國民黨籍立委連署，表態「反核四」。依據立法院會議紀錄，國民黨籍立委蔡慶祝曾質詢：「台電要在一九九三年運轉核四廠，是依照每年



日本核災發生後，引起大眾對台灣核能安全的重視，馬總統也親自視察核一廠。

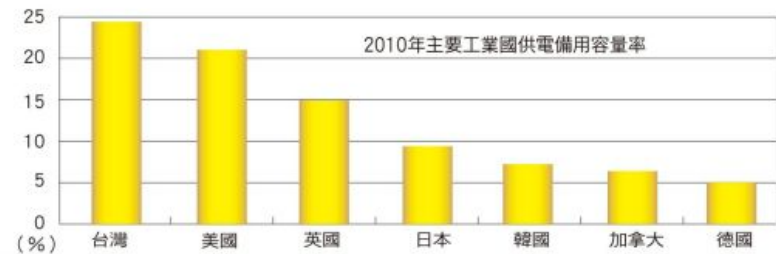
還需要更多電？

台灣供電備用容量率一路走高…



資料來源：世界能源理事會

…甚至超過歐、美、日等先進工業國



說明：備用容量率是在夏天尖峰時(用量最多時)沒有用到的發電裝置比率。

備用容量率 = (尖峰供電能力 - 尖峰負載) / (尖峰負載)

台電公司投資在供電備用容量的設備成本，每增加1%的備用容量率就要多花新台幣100億元(維護成本另計)

電力需求增加六%來計算，但美國是依照二·九%來計算的，台電現有的發電量，已超出需求的一倍以上。

他當時也指出：「最重要的是，夠資格負起監督核電廠的機構在哪裡？我們的運作、管理人員之供需及訓練問題，在在都是難關、難題。」清大核工所教授白寶實在接受本刊採訪時也證實，台灣確實存在核工人才斷層、監督能力欠缺等困境，這也是台灣目前在發展核電上所遇到的急迫問題。

只是，已被核電包圍的台灣，能有機會走出危機，或至少降低風險嗎？

「台灣扭曲的電價，是一切問題的根源！」台灣經濟研究院研四所所長楊豐碩表示，減少對於核電的仰賴，應從「需求」與「供給」兩方面著手，前者的作法是降低高耗能產業所造成的電力需求，後者則是提高新能源的供給。然而，過低的電價策略，不僅降低了產業轉型的動力，也阻礙再生能源的發展。」

在電力過剩、國際煤價和油價不斷上漲的情況下，台電營運成本已節節高升，但儘管如此，一提到敏感的電價調整，台電卻又往往必須尊重政府決策，無法反映成本。目前的台灣電價，住宅用電每度電只有二·七元，工業用

台灣電價偏低，過度依賴核能發電，阻礙新能源的發展

各國平均電價
(新台幣, 元/度)

國家	住宅用電	工業用電
馬來西亞	2.592	2.698
墨西哥	2.610	2.809
南韓	2.715	2.073
台灣	2.734	2.359
泰國	3.237	2.909
美國	3.833	2.247
香港	3.917	3.028
挪威	4.527	1.949
希臘	5.023	3.767
*紐西蘭	5.168	2.237
法國	5.254	3.536
瑞士	5.420	3.106
土耳其	5.453	4.560
波蘭	5.519	3.965
芬蘭	5.750	3.205
*新加坡	5.988	4.443
*菲律賓	6.141	4.350
捷克	6.345	4.891
瑞典	6.411	2.743
英國	6.808	4.461
匈牙利	6.808	5.287
葡萄牙	7.105	4.197
日本	7.535	5.221
斯洛伐克	7.634	6.444
盧森堡	7.832	4.494
愛爾蘭	8.427	5.585
荷蘭	8.526	4.660
奧地利	8.659	5.188
義大利	9.386	9.121
丹麥	12.063	3.668

資料來源：國際能源署 (IEA)
電價以2009年台幣兌1美元平均匯率33.0495計算
* * 註記者為2008年資料



核四的安全問題令人擔憂，馬政府有必要正視核四的存廢，並全面檢討能源政策。

電為二、三元，遠低於世界各國。

根據台電所提供的二〇〇九年數字，台灣民生用電價格在全球各國家當中排名倒數第四，僅高於馬來西亞、墨西哥、南韓等國家。至於台灣的工業用電價格，則是排名倒數第五。低電價及高成本，導致台電去年虧損高達一七〇億元以上。

王塗發指出，台灣石化、鋼鐵、水泥、造紙等高耗能產業，用了三五%的電量，占三分之一總電量；換言之，台電因電價扭曲所造成的虧損，絕大部分都可說是為了補貼這些高耗能產業，「但是這幾項產業所貢獻的GDP (國內生產毛額) 卻不到四、五%。這個算盤合理嗎？政府恐怕得重新估量。」

再者，電價偏低也是台灣發展新能源產業的絆腳石。在電價調漲不易的情況下，虧損嚴重的台電，自然傾向使用成本便宜的核能發電，每度電成本只要〇·六元，但是環保聯盟秘書長李卓翰表示，偏低的核能發電成本是因為未計算燃料與建廠成本，他們估

算，核四廠每一度電成本，其實超過五塊錢。

因為低電價策略，使得政府的能源政策與《再生能源發展條例》形同虛設，「就像是蛋糕上面的那朵糖花，只是裝飾作用。」高烽資源再生公司副總經理賴瑞徵如此形容。

去年底，經濟部能源局提出的未來十年《能源發展綱領》，馬政府提出的目標，到二〇二〇年為止，再生能源發電量要努力的目標值只有六%，不到總發電量的一成；而火力發電與核能發電等占比依然高達近八〇%。

相較之下，德國的再生能源從二〇〇〇年開始推動，其中風力發電一項，〇八年就達二〇二八·七萬瓩，等於我們七·五座核四廠的發電量。德國並定下二〇五〇年，八〇%的電力來源都是再生能源的高標。

台灣該如何安全退場？

「只要電價持續扭曲，台灣就沒有誘因跨入綠色產業，綠色新政所產生的新產業機會，台灣將永遠缺席。」楊豐碩強調。

究竟，台灣能不能安全走出這輪不起的風險危機？

除了有必要立即對既有核電廠徹底體檢、老舊核電廠不該延長役期、爭議百出的核四廠從嚴審查之外，從長線的角度思考，透過電價合理化，逐步引導台灣進行產業轉型，降低耗能產業，並且觸發台灣積極發展新能源的誘因，應是台灣「安全退場」的方向，值得馬政府深思。

(本文取自今周刊 744期)



發生機率十分之一 付出成本卻是「無限大」

核災一旦發生房產歸零、股票變壁紙

興建中的核四問題重重，更可怕的是，運轉中的核一、核二、核三廠隱藏殺機，使用過的燃料棒儲存密度過高，稍一不慎將引起連鎖核反應。原能會前主委歐陽敏盛主張，台灣要不要用核電，應由人民投票決定。

二月十一日下午二點四十六分，日本發生一場驚天動地的大地震，引起複合式災害，

殃及全球。旅日作家劉黎兒回憶逃難過程，娓娓道出觸動她最深層恐懼的，除了地震、海嘯，更可怕的是核災！

「恐怖的開始是十二日下午三點多，我與王銘琬（劉黎兒的老公，為日本圍棋王）眼睜睜在電視上看到一號爐發生爆炸、冒出白煙，但日本政府一開始不承認，直到晚上八點半，才

承認一號機有「氫爆」。

燃料棒有多危險？

一旦輻射外洩 一個多小時就會致人於死

日本官方這五小時的「空白」，讓劉黎兒開始無法相信任何的「官方說法」。她並從日本經濟省監督核電的保安院官員、原安會、東電、學者專家的談話中，感覺到「搞核電的人其實對核電了解很少，對策也很少，很原始」。

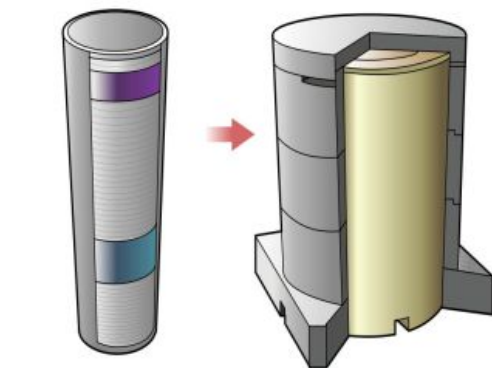
核災第三天，福島一廠二號機、三號機都無法冷卻而開始釋放蒸汽；中午，三號機燃料棒已經露出水面許多。這個多數人看起來平淡無奇的簡單訊息，裡面卻隱含可怕、無形的殺機。用過的燃料棒暴露在空氣中，這件事到底有多危險？

根據《紐約時報》(New York Times)引述美國核子管理委員會(N

核二廠冷卻池一共儲存了7544束燃料棒，超出原始設計量多。

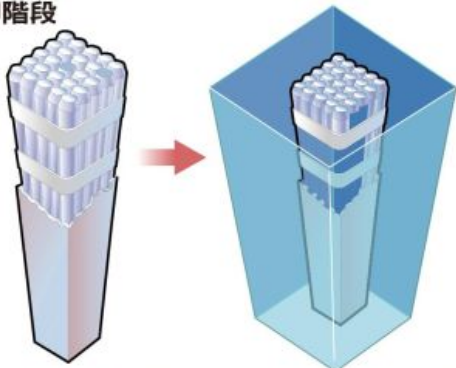


儲藏階段



從冷卻水池取出的燃料棒，移到由鋼桶和混凝土構成的結構體「乾式儲存」，等待日後找到永久掩埋場儲藏，或送到國外回收再利用。

冷卻階段



使用過的燃料束，退出反應爐後仍持續散發熱量，須放置在有循環系統的冷卻水池，起碼存放5年以上，讓溫度慢慢降低。

台灣目前只到此階段，可能因地震、海嘯，引發冷卻水槽漏水，使燃料棒升溫，重新產生核子反應，釋放輻射物質，甚至引發氫爆。

撰文·羅弘旭、林瑩秋



燃料棒

新聞辭典

核能電廠發電，需要使用鈾原料製成的核燃料，這些核燃料有個專有名詞，叫做燃料棒，但可別以為這些燃料棒用完之後，會像煤炭或者天然氣一樣，就此消失，只剩下一堆灰燼或氣體。

燃料棒使用過，退出反應爐之後，外觀仍然不變，而且還會繼續散發熱量，需要放在有循環系統的冷卻水池，起碼存放五年以上，讓溫度慢慢降低。

如果沒有冷卻，累積的熱量會促使燃料棒繼續產生核反應，當溫度持續升高，燃料棒就會跟反應爐出問題一樣，散發出大量輻射物質，甚至產生氫爆，演變成無法收拾的核災。

TOP PHOTO



RC) 主席格雷戈里·賈茨科的說法：「福島第一核電廠四號反應爐用來存放用過核燃料棒的水池，現在已經沒水或只剩很少的水，導致燃料棒暴露在空氣中，將輻射釋出到大氣層中。」

而且第四天，福島核電廠四號反應爐起火，又有放射性物質外洩。明明都已經是「停止運轉」的反應爐，為什麼還會莫名其妙？

曾經參與福島核電廠設計的東芝核電前工程師小倉志郎說：「問題不出在反應爐，而是在反應爐上方、儲存用過燃料棒的冷卻池。」這個冷卻池，存放著二四三〇東用過的燃料棒。

一束新燃料棒放入反應爐心，使用約四年半到六年，能量大部分已被用完，才從反應爐心退出。這些用過的核燃料棒自反應爐取出後，它的反應持續進行中，會釋放出大量的熱與放射性物質，要放置在冷卻水池中充分散熱，放射性也比未使用的燃料棒強百萬倍。

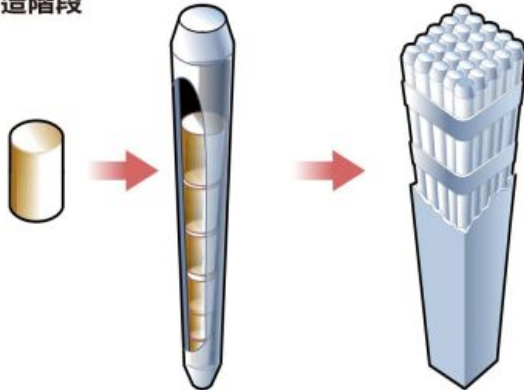
一旦燃料棒外露，當下輻射外洩數量每小時可達四百毫西弗，只要曝曬七分鐘，就會達到美國核子員工每年承受的上限；超過七十五分鐘，就會導致急性放射性疾病，引起其他併發症死亡。

這個官方、電廠「不能說的祕

台灣無能力解決燃料棒儲存危機升高

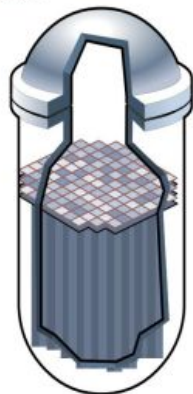
——燃料棒製成與處理程序

製造階段



將二氧化鈾 (UO2) 壓縮成橡皮擦大小的燃料丸，每380顆燃料丸裝填成一根燃料棒，每100根燃料棒排列成一個燃料束。

使用階段



數百個燃料束放入反應爐心，使用約4.5至6年後才從反應爐心退出。



密」，應該是這次日本福島核災帶給世人最大的警訊，看來不只是備受關注的反應爐可能引發核災，甚至是長期被忽略的燃料棒儲存、冷卻池也會出大事。

原能會核管處長陳宜彬坦承：「世界各國過去都沒注意到冷卻池防護的問題。」這是人類使用核電的重大疏漏，如何處置用過的燃料棒，已令所有核能國家都傷透腦筋。

那台灣用過的燃料棒現在存放在哪裡？安全嗎？

自一九七八年台灣啟用核能發電以來，三座核電廠用過的燃料棒，都放在反應爐附近的燃料儲存冷卻池中。目前核一廠燃料棒共有五五二四束，核二廠共有七五四四束，核三廠有二四〇一束，合計一五四五九束。但可怕的是，這些燃料棒數量早已超出當初冷卻池設計的容量。

台灣的存放安全嗎？ 儲存密度超高 儲存地竟在斷層帶附近

以核一廠為例，冷卻池原設計儲放量只有三千束左右，但台灣找不到最終存放場，也無法送到國外進行核燃料再處理，於是在既有空間下變更設計，擴充一倍。核二、核三廠也是同樣狀況，就地變更設計，以容納更多用過的燃料束。陳宜彬形容：「冷卻池擁擠的程度，連要放新的進去都有困難」。

清大核工所教授李敏更說：「一束與束之間，已經到達幾乎就要碰在一起的程度。」直指台灣燃料束擁擠的程度，世界數一數二。





以台灣的核一廠燃料棒為例，放置在冷卻水槽一年之後，仍可釋放出一百八十萬瓦的熱量，等於三萬盞六十瓦燈泡同時照射的熱量。這股巨大的熱量，如果冷卻水槽水位太低，或者沒有持續注水，熱量就會誘使燃料棒產生核反應，釋放出銳九〇、銩一三七、銩二三九、碘一三一、銩二三八等放射性物質。而且只要任何一束燃料棒開始核分裂，就會引發周邊其他燃料棒連鎖反應。

除了燃料棒儲存密度太高已拉警報，台灣的核電廠蓋在斷層帶附近更是火上加油。

根據經濟部地質調查所公布的斷層報告指出，在台北盆地下方，長度超過五十公里的「山腳斷層」，屬於活動斷層，而且距離核一廠僅七公里，距離核二廠更只有五公里。此外，也是活動斷層的「恆春斷層」，距離核三廠也不到一、五公里。

所有核電廠都在活動斷層帶附近，對防震係數較差的核電廠冷卻池來說，只要地層稍有活動，就可能引發燃料棒連鎖反應，根本不需要恐怖行動或飛彈攻擊，只要有輕微的工安意外，甚至像是維修工具掉落冷卻池中，都可能導致燃料棒發生核反應，讓輻射物質溢散到水池或空氣中。

核廢料外移可能嗎？
非國際原能會成員 處境孤立無援

而且，正因過去核電廠的設計沒考慮到冷卻池可能會發生核反應，因此池內並無任何中

如果福島核災發生在台灣 台灣挺得住嗎？

福島核災汙染 半徑達160公里

- 20公里 出現千具輻射屍，輻射超標6600倍。
- 30公里 海水測出輻射濃度明顯的銩131及銩137。
- 35公里 災民尿液含輻射元素。
- 40公里 每小時輻射量10微西弗達撤離標準；附近海域4、50年不能抓魚。
- 47公里 牧場牛奶的銩131含量超標3至5倍。
- 50-60公里 兒童尿液中檢測出微量放射物。
- 70公里 牛肉驗出銩含量501貝克，超過法定500貝克。
- 84-122公里 菠菜的銩131含量超標3至7.5倍。
- 150公里 超過萬名學童轉學。
- 160公里 美軍航空母艦輻射感染。



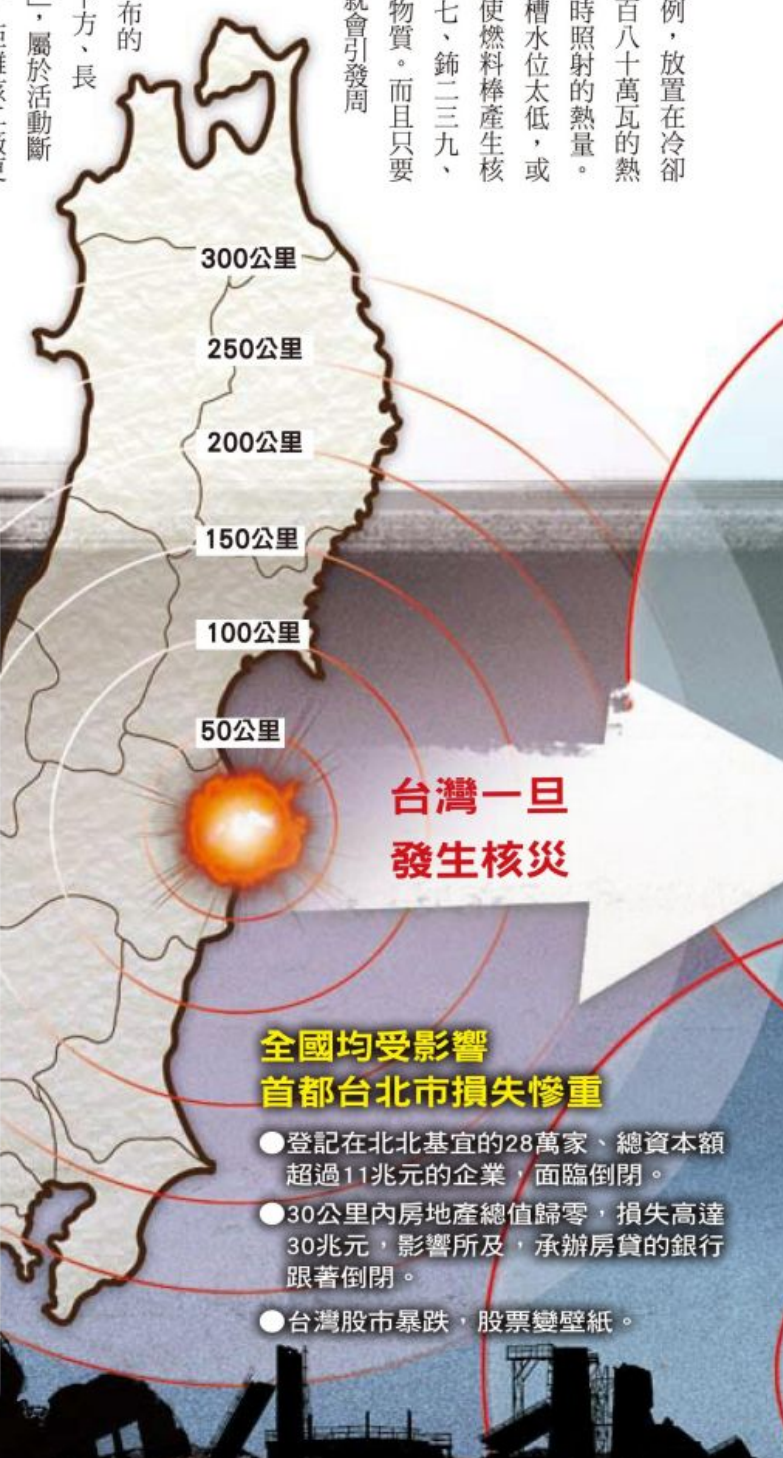
核災造成的損失

東電賠償金額：**48兆日圓**

美林日本證券4月11日估計，如果福島、群馬、櫛木、茨城和千葉部分地區因福島核災而蒙受損失，時間長達兩年，東電賠償金額將達到48兆日圓。

日本損失金額：**366兆日圓**

日內瓦大學沃特·威爾第教授（曾任瑞士政府核能安全委員會主席5年）4月5日指出，這次福島核災損失額估計4兆瑞士法郎（約366兆日圓）。



**台灣一旦
發生核災**

全國均受影響 首都台北市損失慘重

- 登記在北北基宜的28萬家、總資本額超過11兆元的企業，面臨倒閉。
- 30公里內房地產總值歸零，損失高達30兆元，影響所及，承辦房貸的銀行跟著倒閉。
- 台灣股市暴跌，股票變壁紙。



斷核反應的裝備。也就是說，如果核反應一旦發生，只能眼睜睜看著它連鎖反應。

這是一條不歸路，只要開始使用核電，就必須面對「用過的核燃料棒」該如何處置的難題。目前，除了法、日、俄、英針對燃料棒有循環再利用的技術，世界各國都還找不到核廢料的終點站——「永久儲放場」。原能會前主委歐陽敏盛就直言：「台灣的新生地形，根本不可能找到任何永久掩埋場。」

自一九五四年蘇聯建置第一座核電廠以來，全世界已經有七七〇座核能發電廠，到目前為止，卻只有「一個正在建造中」的永久

掩埋場，在芬蘭，預計二〇二〇年完工。丹麥籍導演麥可·麥森 (Michael Madsen) 在紀錄片「核你到永遠」(Into Eternity) 中，記錄這個花了十五年探勘地形、深入地下四百公尺、還在建造中的核廢料永久掩埋場「安卡羅」(Onkalo) 的整個過程，這個掩埋場希望能以十萬年時間，讓核廢料輻射強度回到正常的環境值。

要尋找十萬年地質穩定的永久掩埋場址極難，各國核電業者只好創造出另一個中繼處理辦法，也就是「乾式儲存」，把已降溫到安全程度的燃料棒，從冷卻池中取出，封固在鋼桶和

混凝土中。一般而言，燃料棒要放置在冷卻水池中持續降溫五年，才能移到第二站「乾式儲存場」。

但台灣首座乾式儲存場，就建在燃料棒最擁擠的核一廠區內，靠近山坡地。政論家楊憲宏忍不住爆料：「台灣的乾式儲存場位在土石流的潛在危險區內」。原能會官員也坦承：「我當初去看場址時，也覺得台電怎麼會選這麼糟糕的地方？」

要建永久儲放場，台灣位處地震帶，沒有十萬年不變的地質條件；冷卻池，已經是擠無可擠，再擠下去遲早會出事；乾式儲存場，又選在有土石流潛在風險的地方，看來台灣只有把核廢料「外移」一途可走。

不過，一九九七年台電曾委託北韓，代處理六萬桶低放射性廢棄物，結果消息一出，就引來南韓與世界環保團體抗議，最後作罷。「江陳會」時，我方也曾想把核廢料處理列入議程談判，但中國也不同意。再加上台灣一直都是國際原子能委員會 (IAEA) 會員，處理核廢料更是孤立無援。

政府有疏散的本事？ 短時間撤離一百萬人「根本沒能力」

目前台灣處理核廢料的技術並不成熟，但使用過的燃料棒已高達一五五九束，躺在地層不穩定、又過度擁擠的核電廠冷卻池中，形同上萬顆不定時核子彈，隨時可能引爆台灣，成為下一場世紀核災。

根據今年四月的《Nature》雜誌報導，全球



各劑量輻射值對身體的影響



單位：毫西弗 (mSv)

而且有六座核電廠大於三百萬人，其中排名前三名的，台灣就囊括二、三名，連做出這項研究的核能專家 Ed Lyman，都對於台灣把核電廠設在首都附近大喊「Scary」(令人提心吊膽)。

日本福島算是地廣人稀的縣市，但核災發生後疏散四十萬人，等於兩成居民被迫撤離。如果和福島同等級的核災，發生在台灣核一、核二廠附近，以大台北地區人口密度每平方公里四六〇五人，保守估計要疏散二百萬人。綠色公民行動聯盟秘書長崔愷欣就批評：「政府根本沒有能力撤離這麼多人！」

而且如果台灣發生核災，全



發生核災，台灣要付出的成本是無限大的，無限大的成本不管乘無限大的機率，答案都是「無限大」，是你我承受不起的代價。

核災會造成多少損失？ 光北台灣房地產損失就高達三十兆元

此外，根據台灣房屋保守估算，如果發生核災，核一廠三十公里內的房地產將全部歸零，估計北台灣資產損失高達三十兆元。也就是不論你是住帝寶或者一般房子，一旦發生核災，房產將全部歸零。對於這點，劉黎兒感受最深，她有一戶房子距離福島八十公里，現在已經沒人敢住，毫無價值可言，更遑論台北市距離核一廠僅僅三十公里，後果更不堪想像。

尤其台灣房貸放款占金融放款三成，有的銀行甚至逼近六成，如果北台灣房地產價值歸零，大多數銀行都將倒閉，恐非台灣金融業所能承受。而企業損失嚴重，更會造成股市暴跌，甚至連投資人手中的股票，也都將變成廢

民要付出多大的善後成本？政府部門欠缺危機意識，恐怕估也估不清楚。

民進黨立委田秋堇曾在三一後要求行政院估算，結果令她非常不滿意。以衛生署和農委會的調查為例，農委會初估農損每年一〇七億元，衛生署初估醫院停診一年損失一七六四億元。但這種估法很沒有「誠意」，與日本核災發生後的慘烈情況明顯不成比例。

加上在核一廠三十公里範圍內，聚集了絕大多數的中央政府機關單位，而且還有北北基宜登記設立的二十八萬五千多家、總登記資本額超過十一兆元、占全台六成以上的企業公司行號，若真發生核災，台灣要付出的成本大到難以想像。



核子事故十大感應中心
核子彈所

總統府提供

疏失，在政府官員和專家與核四的建設，在高度質疑下，不排除核四可能會被政府下令停工。



紙。這些豈是區區《核子損害賠償法》明訂的「四十二億元」賠償上限所能概括承受。

核電是攸關全民的議題，尤其核廢料的儲存，等於是把燙手山芋交給後代子孫來承擔。歐陽敏盛就主張：「台灣核電不應該交給少數政客，也不應該交給少數專業人員來決定，應該由全台人民自決是否廢核。」他認為，如果人民認為不該使用核電，「那就應該承認我們過去做得不對。」

不過，如果人民沒有充足的資訊，也無法理性判斷台灣到底要不要用核電。根據《今周刊》與專家學者合作，遴選十題必知的「核電常識」進行網路問卷調查，一千多份有效樣本的平均分數只有「四十分」，顯示國人對核電的正確資訊嚴重匱乏，而且光聽經濟部、台電的正面宣導，真會讓人誤以為核電是最乾淨、便宜的能源。

台灣核災機率多高？ 發生率超過九% 一旦爆發就會亡國

在日本發生核災之後，和福島是同機型的台灣核電廠更應以「最高規格」面對核電安全。現在，全台人民都和核一、核二、核三廠的一五四五九束燃料棒共存亡，形同每個人身上都綁了核子彈，稍有差池，就萬劫不復。而且只要燃料棒儲存問題一天不解決，這危機也將繼續糾纏著

我們以及後代子孫，「核」我們直到永遠。

至於核四，原能會在七月底召開安全監督委員會，核能專家林宗堯提出五千多字的「核四論」，痛陳台電興建核四的十大疏失，直指大多數問題出在台電的管理能力。在政府官員和專家學者高度質疑下，不排除年底核四可能會被政府下令停工。

主婦聯盟基金會董事長陳曼麗指出，全世界有一百九十幾個國家，只有三十二個國家使用核電，就有三個國家發生重大核災，約占十分之一，機率超過九%，而且出事的是美、俄、日等高科技大國，她說：「三個比台灣科技更先進的國家發生核災，這是十分之一的機率，民眾還可以相信政府說的，核電是安全的嗎？」

這十分之一的機率有多大？以台灣「大樂透」為例，四十九個號碼中選六個，中獎機率只有一千四百萬分之一，即使是這麼低的機率，全台九成以上的人還是相信自己「有機會中樂透」，樂此不疲排隊下注。對比之下，就知道那十分之一的機率有多大了。

如果大樂透這麼低的中獎率，你都覺得可能中獎，那就更該相信核災可能會發生在台灣了。何況發生核災，台灣要付出的成本是無限大，無限大的成本不管乘上多麼小的機率，答案都是「無限大」，是我承受不起的代價。

以台灣的地理環境、核電人才、工程品質、管理能力，誰能保證台灣運氣比美、俄、日好？如果福島核災發生在台灣，不論經濟損失、人口遷移、國土污染，台灣真的會亡國！

(本文取自今周刊 763 期)

貯存面積縮小 放置組數卻增加

撰文·鄭淳予

台電提高核廢貯存密度 非核家園跳票

馬英九總統日前開出遙遠的「非核家園」政策支票，回應蔡英文的能源政策；然而台電近日的變更計畫卻提高了核廢料的儲存密度，相對的危險性也提升，似乎看不到執政者對非核家園施政決心。



中央社

蘭潭所貯存的中低階放射性核廢料曾於2006年爆出外桶鏽蝕的輻射危機，但現在台灣仍有上萬束已用過核燃料棒（高階放射性核廢料）的貯存問題未決。

十一月初，馬英九總統公布最新能源政策，疾言「寧可犧牲核電，不能造成核災」，宣示政府達成《環境基本法》第二十三條「逐步達成非核家園」的決心。其

二〇一〇年才又依據《環評法》第十六條規定，重新提出「環境影響差異分析報告」，並於當年四月由環保署同意備查。

貯存箱變更 與環評不符

言之鑿鑿，人民印象猶新，但台電公司在十六日向環保署提出的核廢料貯存計畫變更案，引起眾多環保團體非議，凸顯政府當局在提出能源政策口號時，與實際施行的態度存有重大落差。

在這份「環境影響差異分析報告」中，台電擬在核二廠內規畫一塊〇·八四公頃的區域，蓋一座乾式貯存槽，預計貯存二千四百組已用過核燃料束。隨後台電即對外進行發包作業，並於一〇年十一月由美國NAC公司及我國俊鼎公司共同得標，然而，得標廠商的型號卻與原先「環境影響差異分析報告」所規畫的貯存設施不符，才向環保署提出變更申請。

這次引起爭議的是核二廠的核廢料處理問題。一九九六年，台

電擬定「核能二廠用過核燃料中期貯存計畫」送交環保署進行環評審查，但在環保署同意備查此計畫的

「環境影響說明書」後，台電延宕了三年沒有實際開發行為，後來在

「環境影響說明書」後，台電延宕了三年沒有實際開發行為，後來在

「環境影響說明書」後，台電延宕了三年沒有實際開發行為，後來在

「環境影響說明書」後，台電延宕了三年沒有實際開發行為，後來在

變更前後最受人質疑的，就



環保團體抗議台電面對核廢料處置問題避重就輕。

是台電宣稱 N A C 公司提供的混凝土護箱產品型號較新，來不及納入當初所提的「環境影響差異分析報告」中，儘管現在提出變更，也只是選擇不同型號的貯存箱。

然而，比對變更前後的貯存箱規格，原先「環境影響差異分析報告」所同意備查的規格應為，每個六公尺見方的護箱最多只能貯存六十八組已用過核燃料束（即核廢料），護箱間的距離要有一・六公尺，供吊卸燃料束的道路必須有八公尺寬，實際使用的貯存面積為〇・二二一公頃。而未符合環評規

定的「較新型號」護箱，每一項數據都不符原先的標準：護箱面積縮小為五・二五公尺見方，護箱間距縮短為一公尺、道路寬度縮成六公尺、每組護箱的貯存數卻增加為八十七組。

這樣的變更使得整個貯存面積縮減了近一半，預計存放的二千四百組核燃料束勢必置放得更緊密，但台電卻蜻蜓點水表示，「僅型號修訂」。

核廢迄今無解 核你到永遠

在福島核電廠工作長達三十年的工程師小倉志郎在《核電員工最後遺言》一書中揭露：「核廢料之間的貯存距離非常重要，單單是燃料棒吊上吊下更換時不小心掉落的風險，或作業人員不小心將重物掉到（冷卻）池裡，都可能造意外，池裡的燃料棒密度越高，發生事故的可能性就越高。」

台灣第一座核電廠於一九七八年正式運轉，當年，這是被寫入十大建設的「德政」，政府為台灣趕上世界各國興建核能發電廠的潮流自豪，但核分裂作用表面上帶來廉價電力，卻也帶來世世代子孫必須承擔的「共業」，就是人類至今都還未找到核廢料的解決辦法。台

灣核電從開始運轉至今，已經錯失三十二年的解決時機。

芬蘭有個地方名為安卡羅 (Onkalo)，意思是藏匿的地點 (hiding place)，這裡有條深達五百公尺的地底隧道，貫穿芬蘭地底有十八億年歷史的結晶片麻岩層，上萬噸的核廢料將被掩埋在這裡。該貯存場預計在二一〇〇年裝滿，屆時整座設施必須全面封閉，至少十萬年不能再打開，因為這是高放射性物質的半衰期年限，但人類在地球上的演化史至今也不過二十萬年。

在名為「核你到永遠」(Into Dernity) 的紀錄片中，丹麥導演麥可麥森 (Michael Madsen) 用沉靜的鏡頭，帶領觀眾進入這個埋藏永恆祕密的地道。芬蘭當地的醫療主任說：「核廢料所造成的輻射具有穿透力，傷身卻看不見，聞不著，一開始沒有感覺，約一小時後開始作嘔，此時你可能會懷疑食物中毒，接著兩星期後流血、發燒等症狀出現，幾星期後就會死亡。」

一般核廢料可分為低放射性和高放射性兩種，台灣的低放射性核廢料自民國六十六年開始貯存在蘭嶼，以及三座核電廠的臨時倉庫中。但中央研究院研究員在今年偵



核廢料爆量

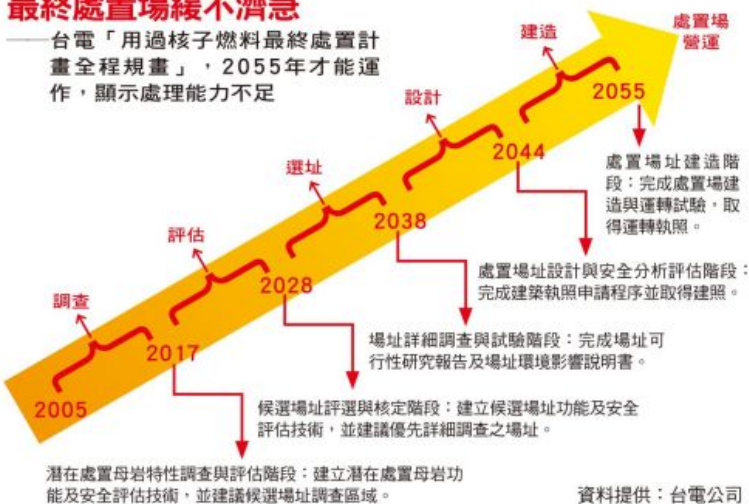
三座核電廠的核廢料貯存量皆超過原設計量

2011.05.05 (資料時間)	核一廠		核二廠		核三廠	
	一號機	二號機	一號機	二號機	一號機	二號機
原設計容量(束)	1410	1620	2520	2520	746	746
現貯存量(束)	2770	2744	3828	3716	1187	1141

資料提供：鹽寮反核自救會

最終處置場緩不濟急

台電「用過核子燃料最終處置計畫全程規畫」，2055年才能運作，顯示處理能力不足



測發現，蘭嶼核廢料貯存場外的海底泥具有鈾¹³⁷以及鈾⁹⁰等放射性物質，且逐年攀升，儘管台電聲稱偵測值在安全標準之內，卻難讓蘭嶼居民真正免於汙染焦慮。台灣環境保護聯盟創辦人、台大化工系教授施信民指出，即使是中低階核廢料，也要至少三百年才能度過輻射物質半衰期。

最終處置場 二〇五五才運轉

至於高放射性核廢料，就是從

反應爐取出的燃料棒，必須先置放於溼式冷卻池冷卻，再採取乾式貯存。行政院原能會放射性物料管理局副局長邵耀祖解釋，國際間對於冷卻後的核廢料有兩派主張，其一是回收再利用，其二則是直接做最終處置；目前包括日本、德國、英國、法國都採取回收處理，直接採取最終處置的有芬蘭和瑞典。「而台灣的管理策略是，我們不會自己做再處理，但也不排除把用過的核燃料依照國際核子保障規定，送到

若掀24公尺海嘯 核四恐怕擋不住

台灣對海嘯的模擬推算最早是在1973年，當時是為了核三廠取水口在海嘯來襲時也能安全取水的設計需要，由台電公司委託成大水工所教授黃煒輝（為現任校長）和水利系共同完成「墾丁海域海嘯及颱風水位推算」，其中推算得知墾丁海域在外海地震規模7.5時的海嘯高度是4.2公尺、週期是23.4分鐘。

至1983年，台電核四廠的廠基高度及進水口安全取水的設計考慮，也由成大水工所完成〈台灣電力公司核能四廠海嘯研究報告〉，其中推算得知，當台灣東北角外海發生規模7.93的地震時，海嘯高度是7.02公尺、週期是44.28分鐘，同樣的試算公式推估，2111年（即使核電廠除役，但核廢料儲存問題，仍會受海嘯影響）台灣若發生規模8.49的地震，將會興起24.81公尺高的海嘯。

在馬政府最新提出的「穩健減核」計畫中，核四廠的耐震評估項目上明列，核四廠房高程設計為12公尺高，缺乏其他相關根據即粗略導出「耐震、防海嘯及排洪設計，具有足夠安全餘裕」的結論，與專家的評估相差甚遠，一旦發生海嘯，結果令人擔心。

國外處理。邵耀祖說。而經濟部長施顏祥也在十一月三日公開表示，台灣的高放射性核廢料將會採取境外處理。

政府雖已有主張，但學界對於再生處理存疑。施信民說：「再生處理的其中一種辦法，是把核廢料中的『鈾』提煉出來，再投入快速滋生反應器。但問題是，先進國家如德國、法國、英國做起來都不如理想。」最有名的案例就是日本文殊電廠，歷經冷卻劑洩漏、修復、

失火等重大問題，最後停止運轉。施信民直言：「全世界的快速滋生反應器都沒有成功。」

除了提煉「鈾」之外，另一種再生處理方式是結合鈾和鈾的混合燃料，簡稱MOX，但這次出事的福島核電廠就是使用MOX燃料。再以德國為例，其每年送到法國提煉的MOX燃料，但這些MOX每次回運德國，都會引起德國民眾激烈抗爭。邵耀祖也坦承：「經處理過的核燃料的確會產生更高放射性

台灣核電廠抗震度輸美日

四座核電廠耐震係數嚴重不足，台電應變能力也不夠

國家	核電廠	耐震係數	斷層距離	現況
台灣	核一	0.3G	山腳斷層：7公里	台電回應： 1.已新增強震自動急停設備 2.經歷過2006年恆春地震，核三廠安全無虞
	核二	0.4G	山腳斷層：5公里	
	核三	0.4G	恆春斷層：1.5公里	
	核四	0.4G	六條「非活動斷層」：5公里	
日本	濱岡	0.6G提升至1G	斷層經過廠址下方	提升耐震設計成本過高，決議拆除重建。
	柏崎刈羽	0.45G	震源：9公里 斷層經過廠址下方	1.七部機組停機兩年。 2.東京電力承諾要將耐震係數提升至1.02G
美國	加州Diablo Canyon	0.76G	離外海斷層：1公里	加州能源委員會提出評估報告，要求負責營運的PG&E公司提出長期地質評估計畫，並將地震因素納入執照更新評估。

備註：耐震係數單位G為重力加速度。資料提供：綠色公民行動聯盟

自從今年日本強震引起福島核能危機後，同屬地震帶的台灣更應重新審視核廢料處理問題，但台電在變更報告中只交代輻射劑量低於每年〇・〇五毫西弗的標準值，完全沒有提及乾式

自從今年日本強震引起福島核能危機後，同屬地震帶的台灣更應重新審視核廢料處理問題，但台電在變更報告中只交代輻射劑量低於每年〇・〇五毫西弗的標準值，完全沒有提及乾式

自從今年日本強震引起福島核能危機後，同屬地震帶的台灣更應重新審視核廢料處理問題，但台電在變更報告中只交代輻射劑量低於每年〇・〇五毫西弗的標準值，完全沒有提及乾式

緩不濟急 像沒蓋廁所的公寓

種種證據顯示核廢料難以處置且極度不受歡迎，原能會放射性物管局在二〇一〇年七月提出的審查報告揭示：「台電公司自從一九八六年執行用過核子燃料最終處置計畫以來，尚未展現具體成果。」直至今日，台電公司提出的處置時程規畫要到二〇五五年才能正式運

對此，旅日作家劉黎兒批評，「這就像是沒有蓋好廁所的公寓。」施信民則說：「要解決核廢料，唯有不再生產核廢料。」台電這次的中期貯存計畫變

更案再次凸顯出我國核廢料政策的荒唐。台灣目前貯存在冷卻池的已用過核燃料棒共有一五四五九束，早已達到飽和，台電曾不只一次表示，核一廠的冷卻池滿就應該除役，但核一役滿年限自二〇〇六年三度延後，每年一次都是調整置放格架，讓核燃料密度更高、更危險。

此外，台電在核二廠所規畫的乾式貯存面積從原先的一・〇八公頃，二度縮減為現在的〇・一公頃。蔡雅濤質疑台電把貯存設施改得更密集，恐怕是預備放更多核廢料，「因為沒有任何地方願意作為終期貯存場，台電就把現有的核廢料密集塞在核二廠。」

的廢料。」

作。

貯存槽遇到大地震、海嘯，或土石流的因應策略。綠黨中執委王鐘銘指出，「面積縮小、間距變窄、放置組數增加，這些改變都沒有經過任何安全評估，為什麼能做出『變更後無差異』的結論？」

何損傷。

然而，經記者查證，福島核電廠的貯存設備全數為溼式冷卻池，並不能證明乾式貯存設備就能抵抗高強度天災；美國威斯康辛州 Point Beach 核電廠乾式貯存槽就曾在九九六年發生過氣爆，將兩噸重的貯存蓋衝開。核電當局對於乾式貯存的選用邏輯極其可議。

王鐘銘直言：「為什麼非要蓋乾式貯存槽？就是因為政府不願面對我們在處理核廢料的成本有多高，只好一直說服我們有一種科技，可以把用過的燃料棒埋起來就會很安全，就不用管它了，這非常荒謬。」

邵耀祖回應：「除役就要把電廠拆掉，電廠拆掉就要把燃料池拆掉，那這些用過燃料要放去哪裡？所以乾式貯存計畫就是為了跟最終處置計畫銜接。」

假中期、真終期 除役渺無期

面對各方質疑，台電反駁，福島核電廠的核燃料採溼式貯存，引起銹元素和水蒸汽作用，才造成氣爆，所以如果使用乾式貯存，就能避免福島這次遇到的核災問題。甚至連原能會也護著台電，邵耀祖聲稱福島的乾式貯存設施完全沒有任

把人民的生命安全視若無物？

撰文·羅弘旭 研究員·陳兆芬

揭開核四廠潛藏的四大「人為災難」

一場天災，讓一向以施工嚴謹著稱的日本核電廠也難逃核災的發生。反觀台灣的核四，不但有位於斷層、活火山帶的疑慮，主事者台電公司還以拼裝車的技術，造出全球最複雜的儀控系统，施工過程更是工安事件不斷，核四早已成為台灣人揮之不去的夢魘。

地

震加上海嘯，讓日本福島核一廠四組機組連環發生氫爆，成為繼美國三哩島、烏克蘭車諾比核電廠之後最嚴重的核災，也引發台灣民眾對核電廠安全的質疑聲浪。為了讓國內民眾放心，台電三月十五日緊急滅火，開放媒體參觀核一廠，強調核電廠的設計，足以抵擋七級以上地震和十公尺以上的海嘯。

只是過去二年來，台電屢屢被踢爆核電廠違規變更設計、施工現場起火等工安問題，此次福島核災，再度喚醒大家對於核災的警覺。三月二十日，超過五千位民眾走上街頭，高喊「我愛台灣、不要核

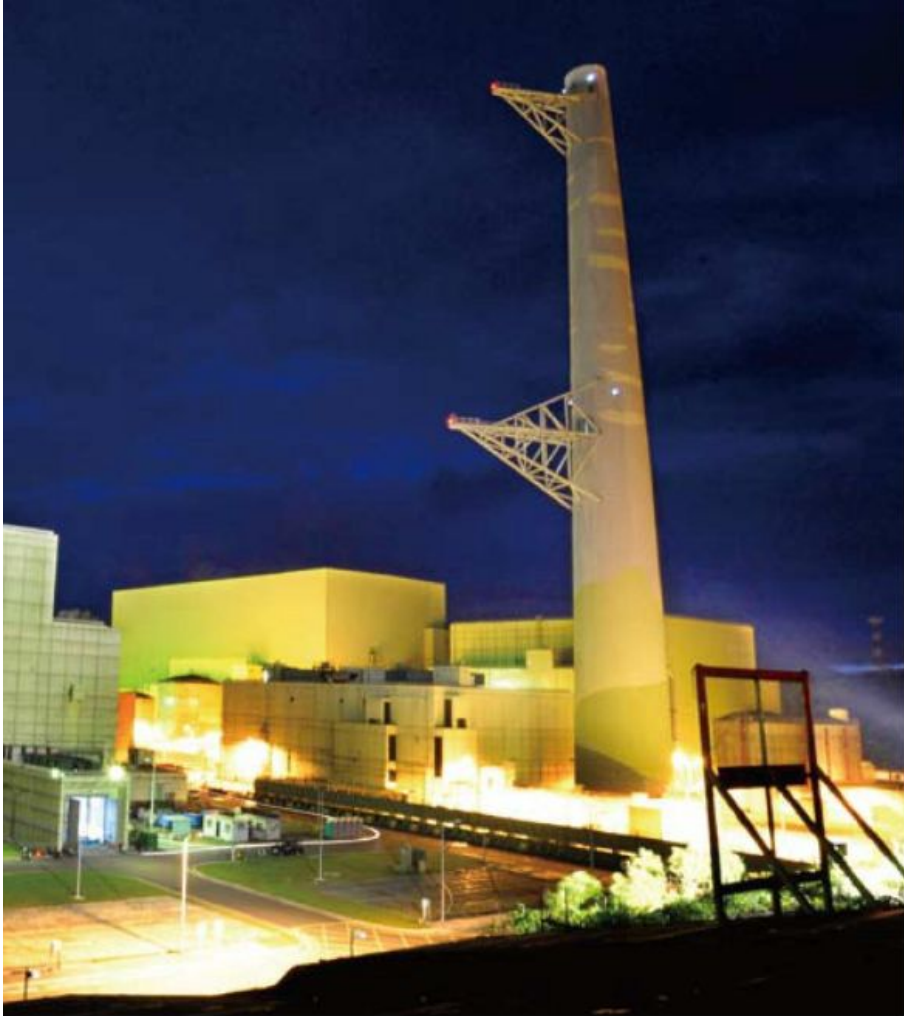
災」，其中最主要的訴求，就是「核四工程弊端叢生，應立即停建」。

核四，這個從一九八〇年就準備興建的核電廠，自提出計畫三十年來，經歷預算凍結、解凍、停工、復工等一連串波折，期間，反核人士的抗議更不時提醒台灣人有關核災的夢魘；過去，民眾安慰自己，這就只是個夢魘而已，但這一次的福島核災，卻讓我們發現這個夢魘異常真實，彷彿核災巨獸正伸出長長的爪子，向你我走來。

災難一

迥異世界作法，宛如拼裝車的核四

過去台灣的核一、核二、核三廠，都是直接購自美國廠商的產品，例如奇異公司（GE）的發電機組、美國貝泰設計顧問公司指導現場施工等，但當初政府為了提高發電廠自製能力，卻讓核四廠成了「拼裝產品」。台灣電力



核四近年重大工安意外

2008年初 台電違規自行變更設計達395處，其中反應爐緊急冷卻水道支架焊接工程未照原設計，若爐心漏水、冷卻水又故障無法補充，恐令大台北地區民眾暴露於輻射中。

2010年1月5日 核四工地深夜發生火警，花費40分鐘撲滅火勢。現場堆放大量電纜線，起火原因疑為電線走火。

2010年3月31日 在測試階段的核四電廠一號機主控室發生火災，儀控設備中的不斷電系統（CVCF）故障失靈，當中四分之三的電容器、70片系統控制處理器被燒毀，緩衝異常電流的突波吸收器也盡數短路，主控室的顯示盤面因此失去電力。

2010年5月27日 核四工人使用吸塵器及毛刷清理不斷電系統電盤，產生靜電導致變阻器（MOV）燒損，主控室電路設備再度爆炸短路。台電封鎖訊息，直到六月底媒體爆料才曝光。

2010年7月7日 核四主控室電纜鋪設設計錯誤，嚴重的話可能會引起控制系統訊號干擾，反應爐失控。台電承認錯誤，表示會重新設計、鋪設。

2010年7月9日 核四輸配送電的電路系統高溫燒毀，造成整個廠區長達28小時的大停電，超過全世界核電廠最長停電可應變時間的8小時三倍有餘，若在正式運轉時發生，將使電廠失去控制反應爐冷卻系統的能力，導致爐心熔毀。

2010年8月 核四廠消安勤務工作招標，取消廠商的消安資格門檻，被環境保護聯盟質疑涉弊。

2010年8月7日 核四廠因設備雨水滲積的問題，造成主要輸電系統所有變壓器同時跳脫，連續三天內部供電異常。

2010年9月12日 核四廠再度失火。

2010年底 原能會發現整個核四廠區的電纜鋪設設計都有問題，需要全廠重新設計、鋪設施工。

2011年1月 核四廠商轉時程確定延後至2012年年底，第五度的延期。

2011年1月底 原能會發現核四廠區內有多處重要電纜線被老鼠咬毀。

2011年3月 審計部、原能會調查發現，台電刻意隱瞞、規避原能會定期檢查，擅自違法自行變更核四與安全有關設計高達七百多項，包括美商奇異公司設計權限、攸關運轉核心的「核四廠核島區」設計。



公司在一九九五年把興建核四工程原先的統包規畫改成分包，將最重要的核島區分包給數十個承包商，綠色公民行動聯盟副秘書長洪申翰形容：「這是迥異於全世界核電廠的作法」。

前美國GE核電工程師、現任核四廠安全監督委員的林宗堯表示，國內採購制度最常採取低價標，台電發包設計找了史威顧問公司，許多零件設備還是由台電自己採購，如此

將導致工程介面的複雜與不同調，使得儀控系統整合成為台電工程師口中「不可能的任務」。

林宗堯形容：「這種設計，造出全球最複雜的儀表控制系統，當初停工引發批評，但許多核電廠人員其實鬆了一口氣。」

委由缺乏經驗的公司來設計，在核四施工過程中，就已經頻頻傳出各種意外案例。二〇一〇年三月底，核四電廠一號機主控室發生火災，儀控設備中的不斷電系統（CVCF）故障失靈，當中四分之三的電容器、七十片系統控制處理器被燒毀，緩衝異常電流的突波吸收器也盡數短路，事件造成當時主控室的顯示盤面失去電力；倘若這場意外是發生在反應爐運



轉後，將會使工程師無法掌握反應爐的溫壓、冷卻水流、水位，洪申翰認為，這「簡直就像是蒙著眼睛開車。」

一般來說，核電廠的重要控制系統，都會有兩套電源設備，使用中的電迴路設備若發生了意外，能將系統立即且平順地切換到第二套，這場火災事故，就是第一套電路設備起火短路，當系統切換到第二套電源後，第二套也燒毀失靈，才會造成主控室指示盤面失去電源。

洪申翰說：「這種在全世界核電廠從沒發生過的事情，卻發生在核四，全是因為台電將核四的儀控機電工程分包給數十個廠商，如同拼裝車一般，一塊一塊的發包、採購、施工，再由台電自行整合。」

這種拼裝出來的儀控系統，沒有前例的應變措施可循，只能在一次又一次的狀況中，整理出標準作業程序，應付可能產生的意外，這種拼裝車，是核四的第一個災難。

災難二 建在活火山和地震斷層附近

一〇年九月，立委田秋堇召開記者會，指出距離貢寮鄉核四廠二十公里處的海底，有活火山分布；除了台灣核四之外，世界上另一座核電廠蓋在離活火山這麼近的地方，只有菲律賓的 Bataan 核電廠，這座電廠附近至少有二處火山，Bataan 核電廠從一九八五年完工以來未曾運轉，原因之一就是當地的火山潛伏危機。

而核四附近的活火山，數量卻相當驚人。台灣海洋大學應用地球科學研究所教授李昭

興，曾乘坐日本的學術潛水艇至海底拍攝探勘，發現貢寮核四廠址半徑八十公里海域內，有七十幾座海底火山，其中十一座是活火山，有活躍跡象，這些火山的異動，絕對會對核四安全有所影響。

但是核四周邊的地理隱憂不只有火山，根據台電公司本身的核電廠址選定標準，距廠址八公里內，不能有長度超過三百公尺之活動斷層，而「枋腳斷層」距離核四原子爐的爐心，卻只有不到兩公里！

曾提出東海地震與濱岡核電廠的危險性的日本學者塩坂邦雄，去年特地來台灣調查枋腳斷層，在現場找到四條可能斷層，按照幾條斷層可能位置推斷，在核四一號機、二號機的爐心附近，也可能有斷層線的通過。

經濟部中央地質調查所不否認這些斷層的存在，但是認為枋腳斷層在過去調查和最近的資料顯示，都沒有發現活動的跡象，因此不被認為是活斷層。

只是對於活斷層和死斷層的定義，各個國家不同，塩坂邦雄認為：「區分死斷層、活斷層意義不大，重點是如何防範它可能帶來的災害。」

雖然核四已經被質疑附近有火山和地震

的隱憂，但台電卻認為核電廠的設計早已把這些都考慮進去，台電副總經理黃憲章說：「核電廠如果遇到火山爆發，會停止機組運轉，機組停止後的散熱電力供應調度，也不會造成問題。」他更強調：「核四已經把防海嘯的設計都考慮進去。」

但這次日本發生規模九的強震，超越日本一百四十年地震史紀錄，顯示地殼環境的變化越來越劇烈。但是核電廠所謂的耐震度設計，主要是依據過去的地震資料，以及已知斷層位置，日本福島核電廠耐震度○·六G（重力加速度）的設計，並不足以應付這種百年一見的天災，更何況台灣核電廠耐震度僅○·四G！

當這種天災來臨的時候，林宗堯指出：「台灣核電廠雖然有備用發電機，但是地震一旦發生，所有設備都可能發生位移，或被掉落物件壓垮的問題，電線電路也都有可能被震壞，冷卻水系統可能被壓壞，根本防不勝防。」

福島的核災已經告訴我們，面對大自然的威力，沒有什麼是不可能發生的！「不會發生」和「足以防阻」這些人定勝天的態度，只是把全台灣人民的生命，押在對抗大自然力量的賭注之上，台電自認可以對抗地震和火山，是核四的第二個災難。





根據核電廠主管機關原子能委員會未公開的《二〇〇七年核四工程管制報告》，核四工程在〇七年，一共有三九五件台電自行變更設計，其中二十件涉及安全問題。而違規最嚴重的，是反應爐的「緊急冷卻水道」焊接工程，未按照美商奇異公司的設計施工。台電回應：「這些現場施工設計修改案，均未涉及核能安全功能之修改。所有修改均須由原設計廠商或由具有相同資格之認證公司審查確認設計修改，取得認可，再報原能會核備，絕不可能有擅自設計情事。」

災難三 台電擅自變更核四設計，並隱匿實情

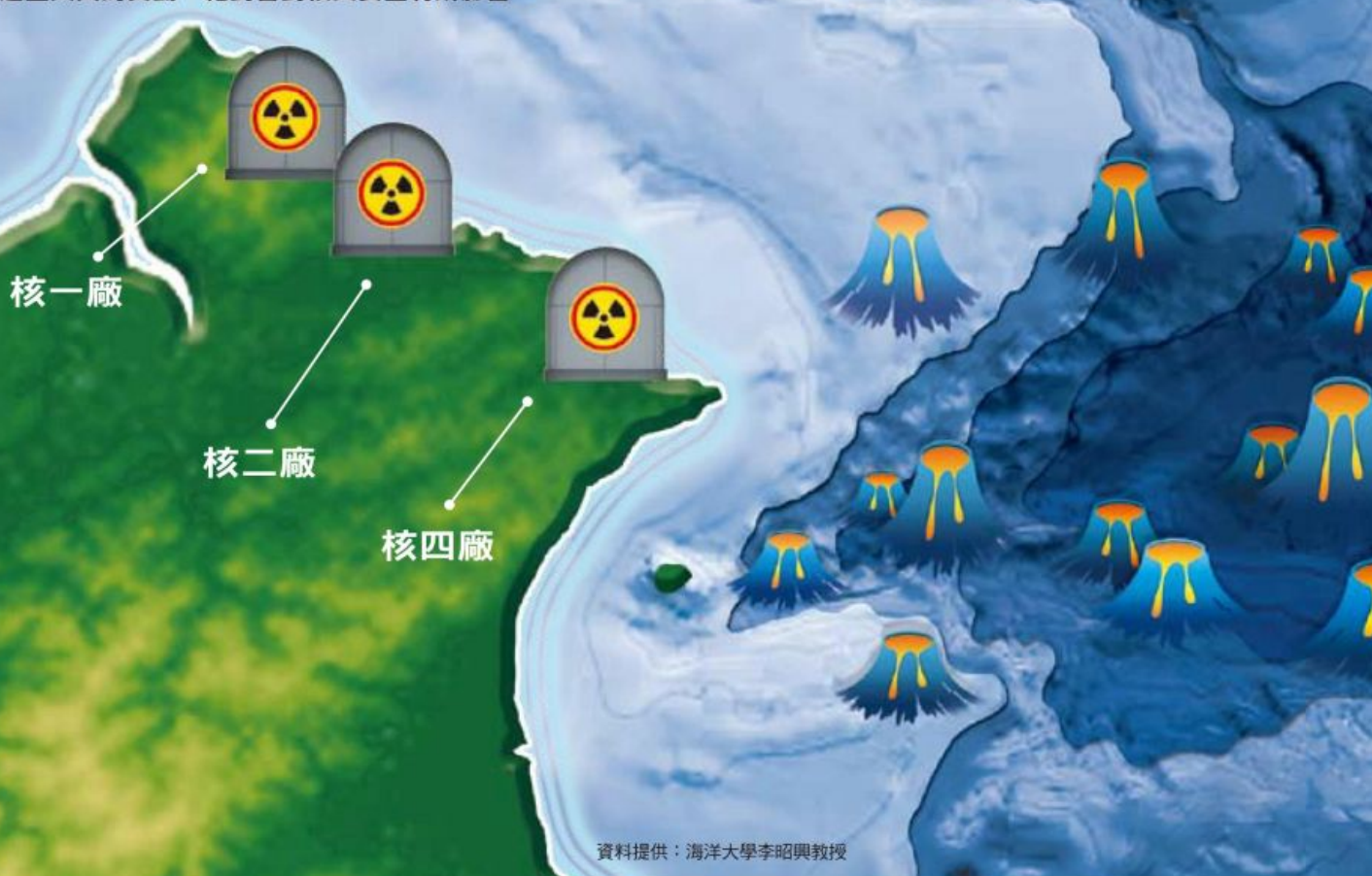
但這些修改，後來又被陸續爆出包括核四廠核島區一、二號機的墊片、導線管材質，改用較便宜、卻易燃的尼奧普林（neoprene）及不耐蝕的電鍍鋅材質，更讓環保團體質疑強度較低，但核四工程督導組長林俊隆卻認為：「是奇異設計規格過高！」

對規格上的更改，台電承認確有其事，但澄清：「有關墊片部分，台電已向原能會承諾尼奧普林材料不會使用於電纜線製造，導線管配件出線盒之墊片係以金屬板鎖固，露出空氣部分極少，即使發生火災，亦不易燃燒，且墊片數量甚少，故應無燃燒釋出有毒氣體之顧慮。」

導線管部分，台電強調，原設計並未規定配件部分須使用熱浸鍍鋅，僅規定使用年限，「所以使用電鍍鋅亦可符合本案採購規範要

核四廠鄰近海域潛伏活火山危機

台灣海洋大學應用地球科學研究所教授李昭興，發現貢寮核四廠址半徑80公里海域內，有70幾座海底火山，其中11座是活火山，有活躍跡象，他表示，這些火山的異動，絕對會對核四安全有所影響。



資料提供：海洋大學李昭興教授



核四興建大事紀

1980年 台電提出核四興建計畫。

1986年 發生車諾比事件，導致核四暫緩興建，未執行的79億元預算遭立法院凍結。

1992年 行政院長郝柏村核定恢復核四預算，立法院預算委員會通過解凍核四預算案

1998年 立法院通過「廢止所有核能電廠興建計畫案」，要求立即停止建廠工程，並停止動支任何相關預算。行政院提出覆議案，在民進黨及新黨黨團缺席下，覆議案獲得通過。

1999年 核四廠正式動工。

2000年 行政院長張俊雄宣布將不繼續執行由立法院通過的核四興建預算案。

2001年1月16日 司法院大法官作出行政院片面停建核四，與憲法規定不符的解釋；經行政院與立法院多次協商，由行政院長張俊雄與立法院長王金平簽署協議書，達成核四復工協議。

2001年2月14日 行政院正式宣布第四核能發電廠工程復工。

向周刊爆料，全台灣恐怕沒有人知道。

災難四

過度自信，不能戒慎恐懼的心態

台灣環境保護聯盟秘書長李卓翰表示：

「去年的四月二十日，台電在核能安全監督會議中，隻字不提這個意外。」他認為，核四除了既存設計規畫問題外，安全監督系統都不能讓人民信任，核四監督委員會應公正確實執行監督工作，並且讓關心核四安全的環保團體也能派專家進入監督。

不僅核四興建處處漏洞，就連精心安排的媒體參訪，也被當場抓出台電管理核電廠的問題。其中，位於石門區的核一廠，號稱可以阻擋十公尺海嘯的防海嘯閘門，被媒體當場問出閘門需要三十分鐘才能完全閉合，當時核一廠的掩飾說法是：「需要另外準備吊車才能作業，所以要三十分鐘。」但後續卻被查出真正的事實是：「門型吊車因長期遭受海水腐蝕，在二十幾年前就已損壞」。處處隱瞞，就是台電給外界的觀感，民眾不信任，是台電自己造成，也是核四的第四個危機。

日本，向來就是以施工嚴謹和要求高規格工安而著稱的國家，但面臨突如其來的天災，福島核電廠還是釀成巨大的災害，而對比台電公司，似乎還沒在日本這次天災中，學到面對自然力量所應該抱持的絕對審慎態度。

對於台電首次嘗試設計核電廠，卻不知加倍戒慎恐懼，一旦天災來臨，擊碎的不僅是傲慢的外殼，更恐怕是全台灣人民的未來。

求」。但耐人尋味的部分，修改設計此事被揭露之後，台電把某些修改設計，定義為所謂的「第一類變更」，也就是「第一類為非安全相關之設計變更」，不需要知會奇異公司與原能會。但到了今年，台電又再度被媒體報導擅自變更七百多項安全設計，實際上，台電公司設計修改項目共計一五三六件，其中奇異公司還有六二〇件的變更審查作業尚未發回同意，就連原能會核管處也質疑：「奇異公司已經指派設計人員至工地，為什麼還有這麼多項目變更設計！」

清華大學核工所教授白寶實認為：「如果需要修改設計，就代表有不周延之處，不應該做了再來修，而是應該停工，重新設計。」台電這種「邊設計邊施工邊發包」，自己認定強度標準的作法，正是核四的第二個災難。

去年三月底，核四電廠一號機主控室發生火災，儀控設備中的不斷電系統故障失靈，這則公安事故經媒體披露之後，環保團體去追查核電廠建廠管制現況報告，才發現從三月分到五月分的報告，都沒有這樁核安事故，整件事被台電和原能會封鎖三個月，若非有內部人員

別被「便宜核電」綁架 讓低電價走向合理化 如果現在就廢核 台灣也不會立即缺電

撰文·羅弘旭

沒有核電的東京，今年夏天依然燈火通明，先進國家需不需要核能，日本已經替我們做出解答。台灣的電力備用容量率二二三%，電價之低數一數二，當戳破電力不足和核電電價低的兩個謊言後，我們應該重新省思，台灣是否需要危險的核電。

每

次碰到停建核四的訴求，台電就會威脅大家核四停建，台灣可能大缺電，沒有了核電，電力到底夠不夠用？這個答案，今夏的日本已經替我們做出解答，福島三一核災之後，東京這個擁有三千萬人口的大都市，在失去五分之一電力供應的條件下，在每天超過攝氏三十二度的火熱七月之後，東京不僅燈火通明，還有很多額外發電能力。

過去在日本總供電量中，核電曾經占到近三成的比率，但這個夏天過後，日本人民發現，自己原來可以不那麼依賴核電，台灣呢？台灣是否需要繼續依賴核電呢？

理由一：

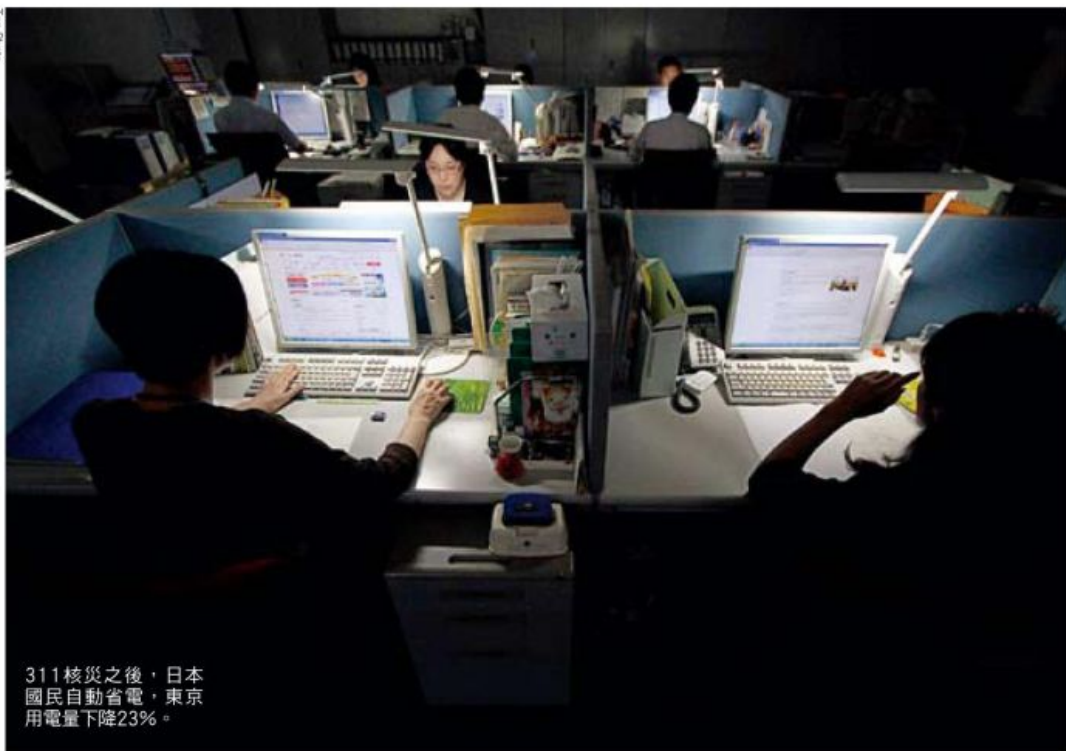
用電高峰仍有近二五%發電裝置閒置

在核災風險與電力需求之間，官方、民間長期爭議不休，學者、政府各有論述，其中最

大爭點有二：一是台灣電力是否足夠？二是核電成本是否最低？

先看台灣電力是否足夠這問題。台電在官網上清楚揭露，台灣在二〇一〇年的電力備用容量率高達二二三·四%。

備用率二二三·四%這數字代表什麼意義？這意味在台灣最熱的盛夏，家家戶戶開冷氣、吹電風扇，百貨公司、大賣場冷氣開到最強，全台灣用電量最高的正午時分，台灣仍有二三·四%，也就是有將近四分之一的發電設備處於閒置狀態，而冬天，備用率更高達三成。



311核災之後，日本國民自動省電，東京用電量下降23%。



用電量最大的時間，仍有四分之一設備閒置，這種備用容量率，合理嗎？

過去為了核四計畫，台電先是主張合理的備用容量

理由一：
低估核電成本 除役與廢料處理是天價

七%的電力缺口，很驚人嗎？可以看看今年夏天的東京，經過日本居民自覺地節能省電後，東京高峰用電量較去年同期下降了近二二%，節電，並未影響日本經濟發展，目前日本股價已回到地震前水準，而消費者對節能省電產品需求的提升，更為節能產業帶來新商機。

核電其實是很貴的！

台電根本未計算核電建造成本與除役成本，若經仔細計算，核電一度電的成本高達5元以上。

	學者觀點	台電觀點
成本	5元以上	0.66元
建廠	台電對核電建廠成本的計算方式至少低估了七成。龐大建廠成本的利息支出，也未計算在內。	核電廠建廠成本依「會計成本」分15年攤提，之後就不計建廠成本，使每度電的單位成本迅速下降。
除役、拆廠	根據國外案例，除役、拆廠費用都遠高於核電廠建置成本，起碼都是建置成本的10倍以上，以核四為例，預估二兆元新台幣以上。而台電的後端營運經費不足以支付日後除役、拆廠，致使成本被嚴重低估。	核能發電每度電提撥0.17元當作後端營運基金，目前已經有二千億元，可用作核廢料最終處置、除役拆廠、低放射性廢棄物處置之用。
保險	沒列入保險費用。《核子損害賠償法》修訂後，理賠金額提高到150億元，且計入天災賠償，保費會增加，電價也隨之增加。	42億元賠償金一年保費約一億元，不從核電成本中支出。但核電一年貢獻獲利800億元，計入提高後的保費，電價還是便宜。

如果今天就廢核 短期內也不缺電

台灣若廢核 未來10年的備用容量率



率是二五%至三〇%，在反核運動壓力下，下修至二五%至二〇%，民進黨執政後進行「核四計畫再評估」，台電又調降至一五%至二〇%。

到底要多少備用容量率才是合理？為什麼台電可以一修再修？

台灣的電力備用容量率「超歐、趕美、贏日韓」，美國是二二%，英國是一五%，亞洲的日、韓都在一〇%以下，而且台灣的備用容量率近二十年來一路走高，學者專家批評台電的高備用容量率是高估台灣經濟發展所致，未考慮產業外移、經濟成長趨緩等現實因素，明顯「虛胖」。

而且根據台北大學經濟系教授王塗發多年的追蹤研究，台灣核能發電量僅占總發電量的一八·一%，核能發電的裝置容量也僅有一〇·七%，他認為立即把三座核電廠全部關閉，也還有一〇%到一七%的備用容量率，「台灣並無缺電的問題」，即使台電自己內部評估，計入未來幾年除役的火力發電廠，台灣到二〇一五年，也只缺電七%。



台灣電力備用容量率 領先各先進國家

國家	備用容量率 (%)
台灣	23.4
美國	20.9
英國	15.0
日本	7-9
韓國	7.2
加拿大	6.4
德國	5.0

註：備用容量率指在用電尖峰時刻沒有用到的發電裝置比率

台灣電價之低 全球「數一數二」

——2010年各主要國家電價比較

國家	民生用電	工業用電
丹麥	0.3655	0.1106
日本	0.2276	0.1578
英國	0.2060	0.1350
瑞典	0.1940	0.0827
芬蘭	0.1737	0.9740
法國	0.1592	0.1067
紐西蘭	0.1519	N/A
美國	0.1155	0.0684
台灣	0.0880	0.0745
韓國	0.0769	0.0578

單位：美元 / 瓦(度電)

資料來源：IEA

台電提供



核一廠已運轉30多年，未來除役仍要付出天價的成本。

既然如此，台灣為什麼不放棄核能，在於我們被核能成本很便宜這個謊言所綁架。

民進黨立委

田秋堇表示，台灣核一、核二、核三廠的興建成本共列一八四〇億元，核廢料處理和土地恢復利用等後端營運費用約三三五億元，電廠除役成本約六七五億元，但以英國 Dounreay 電廠為例，光是除役成本就是興建成本的七五〇%；核廢料和土地恢復利用費用，更高達七二

五〇%。

田秋堇認為台電後端營運費用明顯低估，如果比照英國標準，台電如要提撥足額的後端營運經費，每度電費至少必須再加五到七元不等，核電並不會有特別的「價格優勢」，也就是說，核電其實並不便宜。

即使用台電對核電的計價方式，也發現折舊攤提十五年後就零建造成本，有嚴重低估之嫌，而且並未列入建造成本的高額利息支出，更何況對環境生態、古蹟文物、核災可能的損害與犧牲、社會對立不安的代價等等，台大公衛學院教授詹長權就認為，「台電有政府大量的政策補貼，明顯低估了社會成本」。

依照目前的電力備載容量，台灣的確可以立即停止所有的核能，雖然原能會前主委歐陽敏盛強調「電價一定會上來」，但台灣，長期以來就被扭曲的電價所綁架，台灣電價之低，名列世界前茅，去年，台電每賣一度電，就虧〇·一五元，今年上半年，每度電更是虧〇·三五元，這種低廉到不符合原則的電費，讓台灣人民無法正視核電的風險。

日本的五十四座核子反應爐，迄今只剩下十六座在運轉，但日本經濟並未大幅倒退，生活沒有嚴重不便，從福島核災中，日本人民得出：「沒有核電，日本並不會缺電」這個答案，但日本是以數十兆日圓的代價換來這個答案。

而台灣呢？是要從日本的經驗中學到教訓？還是要等到核災真正發生，才來告訴自己：「原來，台灣也可以不需要核電。」

台灣人民核電知識只有四十分！

日本福島核災輻射外洩不只影響東北地區，連遠在二五〇公里外的東京附近居民，至今仍感到不安。台灣也倚賴核能發電，「看看別人，想想自己」，不論支持或反對核電，第一步就是要先了解核電。根據問卷調查結果，國人平均分數只有四十分，核電知識嚴重不足。

核 電究竟安不安全？台灣倚賴核電多久了？對於核電的存廢，每個人都可以有自己的立場，但是在決定態度之前，對核電應該要有正確的認知。《今周刊》為了解國人對核電的認識程度，特地與專家學者合作，遴選出十題必知的核電知識，並委託波仕特市調網，於七月二十日至二十四日執行網路問卷調查，有效問卷達到一〇八五份。

於新北市石門區乾華里，俗稱金山發電廠，一九七八年十二月開始商業運轉，至今已將近三十三年。

Q 2：台灣核災事故的安全距離？

A：五至十公里（正確回答比率：二〇·七%）

核子事故發生後所應執行疏散作業的範圍，依電廠的形式而有所不同，行政院原子能委員會原先經過分析與評估，將三座核能電廠的「緊急應變計畫區」定為周圍半徑五公里的區域。不過六月二十七日的報告中，已將核災緊急應變區從五公里擴增至八公里。一九八六年蘇聯車諾比核電廠事故時，「逃命圈」為電廠周圍半徑約三十公里，日本這次核災的禁制區則為二十公里。

A：放在水池裡冷卻後等待後續處理（正確回答比率：三八·六%）

對於從核反應爐退出燃耗過的核燃料，目前台電的處理方式，是採取水池冷卻、中期乾式儲存、最終處置的三階段方式。用過的核燃料剛從反應爐退出時，還有殘餘的熱量及輻射線，因此必須存放在電廠內冷卻水池中一段時間，以進行必要的冷卻。核能廢料可分為低放射性和高放射性廢料兩種，水池冷卻的廢料為燃料棒等高放射性廢料。

Q 1：金山核一廠已經運作幾年了？
A：約三十三年（正確回答比率：一三·七%）

一九七〇年代台灣面臨兩次石油危機，政府改採發電來源多元化的能源政策，把興建核能發電廠列為十大建設之一。第一座核電廠位

Q 3：台灣如何處理用過的核電燃料？

台灣第一座乾式儲存場還在興建中，因此自一九七八年核一廠運轉以來，台灣三座核電廠的所有燃料棒，都還在核燃料水池中等待另置的空間。

Q 4：福島核災如果發生在台灣，短期內國人生活將有什麼改變？選項：一、



撤離圈內將永遠無法居住。二、農產品將被禁止運到其他國家。三、大量的飲用水源將被汙染。四、資產迅速貶值。五、以上皆是。

A：以上皆是（正確回答比率：八六·七％）

福島核災使得整個社區結構，包括交通、電力、水的供應都完全被破壞，因此福島目前的問題不完全是輻射的直接傷害，直接傷害包括撤離區之內無法住人，輻射物質的飄散會隨著風向與地形，汙染周邊的飲用水和農產品。間接的傷害更嚴重，例如不動產價值會即刻大幅縮水。

短期內撤離圈的確無法居住，農產品也會含鋇等放射性物質，但是何時可以改善，仍要等待福島核電廠的最終處理結果，目前樂觀的預估也要到今年年底才有可能獲得解決。

Q 5：台灣沒有核能，現階段電力供應狀況將會如何？

A：一切不變（正確回答比率：五·六％）

台灣目前備載電力，也就是預先保留的電容量比率達到二二％至二八％，如果台灣不再使用核能發電，理論上電力不至於不足。只是台電無法保證哪個機組會停擺。

而且電力的供需不比商品生產，一座電廠的設置動輒五年以上，如果電力不足，要改善需要花費數年以上，屆時一些區域必須做某種程度的限電。

若台電做很好的規畫，例如引進天然氣儲

存槽，做好天然氣發電，就不至於發生電力短缺、電價飆漲的問題。

Q 6：日本福島核災的狀況結束了嗎？

A：附近地區仍有少量輻射，但不靠近就好（正確回答比率：三五·四％）

福島核災事件尚未結束，還有輻射釋出。也因此遠在二五〇公里外的東京居民，尤其是有幼童的媽媽，每天神經緊繃，拿著儀器測量家中每個角落的輻射值。預料福島鄰近地區企業和人民破產件數會在下半年大增，關東地區計畫遷往西部、南部或國外的居民，暑假期間也開始增多。

Q 7：人類每年可忍受的輻射劑量上限是多少？

A：一毫西弗（正確回答比率：一八·四％）

法規設計保護之下的上限，目前是每人一年一毫西弗。西弗（Sievert，縮寫為Sv）是輻射劑量的基礎單位，由於劑量很大，其實我們常用的是微西弗或毫西弗（一毫西弗等於一千微西弗），一般環境中的天然背景輻射，只要維持在〇·二微西弗／小時以下都算是安全的範圍。

Q 8：核能反應爐的運轉方式是在爐內插入燃料棒，如果反應爐試運轉之後，決定不再運轉，該地可以做什麼用途？

A：做什麼都不行，因為爐心系統已充滿輻射物（正確回答比率：七七·六％）

試運轉之後基本上就要營運了，運轉愈久，輻射積層愈多，但不是不運轉，就沒有輻射。一旦反應爐試運轉過，就受到汙染了。

Q 9：核一及核二廠如果停止運轉之後，不經過除汙，這些核電廠能做什麼用途？

A：做什麼都不恰當，因為該地已充滿輻射物（正確回答比率：九四·三％）

如果經過除汙，把設備拆得很乾淨，剷成平地，最後只保留小小的一塊地方放燃料棒，並且設定一個輻射值的標準，其實也可以把這些核電廠改建成紀念公園，讓一般大眾可以接近這個地區。

Q 10：拆除反應爐需要多久時間？

A：六至十年（正確回答比率：一六·八％）

拆核子反應爐絕非易事，大約要花十年。根據國外經驗，關閉核能電廠比興建還難。如德國萊茵斯貝格核能電廠一九九二年關閉，光是規畫如何搬移核子反應爐就花了五年。美國三哩島核電廠事故後，包括辦理法律手續和研究對策，取出核燃料即花了十一年。

（本文取自今周刊763期）

快上網測驗你的核電知識及不及格！

為了讓全民知道自己對核能電廠了解多少，《今周刊》與專家學者合作，遴選出10題核電知識，7月間委託波仕特市調網，讓全民一起來測驗自己的核電商數，結果平均分數只有40分。讀者也可以上《今周刊》官網，測驗自己的核電商數。

網址為：
<http://www.businesstoday.com.tw>

層級地位調降、科研人力移轉到其他部會

撰文·羅弘旭

原能會改制核能安全署 形同自廢武功？

二〇一二年之後，原能會將改制為核能安全署，不僅調降組織層級，還把一千名核能研究人員轉移到其他部會，如同拔掉利爪的獅子，台灣核能管理是否能落實，令人擔憂。

只剩不到三百天，有五十六年歷史的行政院原子能委員會，就將走入歷史。

因應《行政院組織法》修正，自二〇一二年元旦起，原能會將裁撤，併入科技部，改名為科技部核能安全署。這個看似微不足道的

政府改組，其實牽涉甚大，因為台灣唯一具有監督管理核電廠功能的單位，將在這次改組之後，失去監督的武器，台電底下的核一到核四廠，將會變成管不動巨獸！

現有的原能會內部組織設計，其實處於一個尷尬的對立狀態。一方面既有執行核能安全管理、輻射防護及環境偵測，以及妥善規畫放射性廢棄物管理，以確保核能應用安全的管制監督責任；另一方面，卻也有積極推動原子能科技發展應用的功能。

例如有關核廢料最終處置的問題，二十年來始終原地踏步，原能會主委蔡春鴻就認為，這是中央部會權責不清的問題：「原能會有責無權，經濟部有權無責，於是問題都丟給台電自己去解決。應該藉著改組的機會，讓政府組織中同時有

對等地位的管制機關和核能發展機關。」也就是核能安全署的地位應該和經濟部及能源部平行，各自肩負核能管理與推動工作。

因此，蔡春鴻上任之後，就利用改組機會，積極推動核能管理和發展的劃分，他在核能研究所四十周年所慶時就公開表示：「未來原能會將把管制和發展的權責做一個釐清，使核能安全署回歸到一個獨立的管制機關，而發展的政策就必須由經濟部及能源部來承擔。」

但立意良善的改組，卻未必是正面幫助，問題出在核能安全署的地位不升反降，無法與核能發展機關達到平衡，以及沒有配備足夠的研究支援人員。

問題一 從二級單位變成三級單位

「核能安全署」未來只是科技部下屬機構，簡單說，就是從現在的二級單位變成三級



攝影·潘世傑

原能會改制核能安全署後，
隸屬科技部，
由二級單位降為三級單位，員額也縮編

原能會改制核能安全署，層級下降恐失去監督核安的能力。(中立者為原能會主委蔡春鴻)



單位，但改組後的「經濟及能源部」，卻仍是二級單位，雙方地位不對等。

原能會內部人員表示，雖然從法理上來講，三級單位的核能安全署，還是可以依法監督二級單位的經濟及能源部，以及所屬的台電公司。

但清華大學核工系教授白寶實透露：「核災沒發生之前，原能會根本不叫不動其他部會，召集會議時，就隨便派個人來應卯。」調整組織之後的核能安全署，以三級單位的身分，更加難以發揮監督的力量。

白寶實認為：「監管核能，要靠政府和原能會，要有力監管，就要提升原能會管理位階，不能併入科技部當中。」

問題一
核能管制少了研究人員支援

原能會內部也透露，降級為三級單位之後，最大的問題是員額的升遷和敘薪職等會受到影響，尤其核能研究需要一定的技術知識，不能招聘一般公務員，如果只是三級單位，能夠招聘的人力素質必然受到影響。

原本原能會底下有三個附屬

機關，分別是核能研究所、放射性物料管理局、輻射偵測中心，改制成為核能安全署之後，核能研究所將切割出去，劃歸到經濟及能源部，換言之，原本作為原能會監管技術基礎的一千名研究人員，將成為其他單位編制人員，核能安全署只能和科技部共用三十餘名研究人員。

蔡春鴻也承認：「如果核研所隸屬科技部，還是能找到一個機制來維持核研所過去對管制工作的支援。」但核研所未來將改隸經濟及能源部，核能安全署將不再有管制工作和核能技術的支援。

以目前原能會一名檢查員的養成，就需要二年，到職前半年，都是在內部閱讀訓練手冊和文件，更何況核能管制和核能防護的專業人員，非一朝一夕可以養成。原能會內部人士指出：「核能監管需要高度的技術，如果沒研究單位支持，核能安全署將淪為官樣的監督單位。」

從原本的二級單位降為三級單位，加上千名的研究人員被移轉到經濟及能源部，負責核能安全管制的核能安全署，如同被拔掉利爪的獅子。

以美國為例，美國的核能管制委員會(NRC)，就是個獨立機構，只向國會負責和報告，而台灣的原能會，未來改組為核能安全署之後，層級地位卻反而調降，還把主要的科研人力移轉到其他部會，這樣的組織改造，不見行政效率，卻先自廢監督和管理的能力，對台灣發展核能恐怕埋下更大的隱憂。

(本文取自今周刊 1111期)

今周刊

