

核二廠 1 號機燃料破損案之管制作業說明會會議紀錄

一、時間：106 年 5 月 24 日（星期三）14:00~16:00

二、地點：原能會二樓會議室

三、主席：張處長欣

四、出席人員：(敬銜略)

宜蘭人文基金會：陳錫南、王懿鈴

台灣環境保護聯盟：楊木火

原能會：王重德、李綺思、劉志添、杜若婷、鄭永富
何恭旻、臧逸群、許雅娟、何璠、李彥憲
林蔚菁、蔡念純、延中蕙、陳志嘉

專家：黃克尤、郭榮卿

台電公司：林志保、楊勝勳、吳逸群、魯經邦、黃榮富
鄭丁進、吳正璽、董書豪、黃奕南、薛進益
楊偉義

五、主席致詞

首先謹代表行政院原子能委員會歡迎大家來參加核二廠 1 號機燃料棒護套破損案的管制作業說明會，核二廠 1 號機於去年 7 月中旬，發現爐心檢測數據有異常情況，台電公司研判燃料棒護套可能發生破損的情形，原能會立即進行管制追蹤。這部機組已於去年 11 月 30 日停機大修，並確認有一支燃料棒破損。原能會要求台電公司針對本案提出完整的報告，台電公司也已經在今年 3 月 1 日提出報告，原能會立即組成專家小組對本案進行審查。目前這個案子仍在審查中，因為知道大家對這件案子特別關心，因此除了公佈管制情形

外，今天也特別安排這場說明會。感謝在座各位，能夠抽空前來，尤其是楊先生跟陳董事長特別來到現場。今天說明會的重點是向各位報告核二廠 1 號機燃料棒護套破損案的處理跟管制作業，首先我們會請台電公司報告核二廠 1 號機燃料棒護套破損的處理過程，如何確認破損的燃料棒與相關的肇因分析，以及後續強化的防範措施。再由原能會報告這件案子的安全管理措施，包括管制專案報告的審查以及後續的管制要求，希望能夠透過這次的說明會，讓大家更加了解核二廠 1 號機燃料破損案的處理與管制狀況。當然也希望藉由這次的機會，能夠聽取大家的意見，可作為後續管制作業的參考，讓管制作業能更加完善。接下來介紹左手邊兩位在核燃料行為上有多年經驗的專家，第一位是黃克尤黃博士，在他旁邊的是郭榮卿郭博士。這兩位也是協助審查作業的委員。另外在右手邊的是核管處的副處長李綺思李副處長，接下來的成員因為時間的關係就不特別再做介紹。再次謝謝公民團體代表今天能夠撥空參加說明會，接下來先進行簡報。

六、原能會及台電公司簡報：

(一)核二廠 1 號機週期 25 燃料護套洩漏報告。(略)

(二)核二廠 1 號機燃料棒護套破損案之管制作業(略)

七、座談：(以下敬稱略)

主席：今天的說明會已經簡報台電公司的處理過程以及原能會的管制作業，不知道參與說明會的公民團體代表有沒有什麼問題想提出來，希望我們補充說明或澄清？是不是請陳董事長先提問？

陳錫南：燃料束破損的檢查是用啜吸法還是用水底顯微鏡？

主 席：董事長是不是問幾個問題，然後再一起回答好不好？
還有沒有其它的問題？

陳錫南：我想一個問題一個回答，因為我有很多的疑問要問。

主 席：好，針對爐心完整性是用什麼方式來確認的，是啜吸還是水底顯微鏡？請台電公司回答。(請吳正璽課長。)

台電公司回應說明：台電公司針對陳董事長的提問做一個說明。針對燃料完整性的確認，除了委託燃料廠家進行爐內啜吸的檢查，找出護套洩漏的燃料之外，台電公司也有設備再次地進行完整性的確認，兩套設備各自獨立，這個部份包括全爐心 624 束燃料都執行爐內啜吸，找到護套破損的燃料，台電公司也利用廠內的真空啜吸設備再次進行確認，所以該束燃料的完整性除了燃料廠家做檢測以外，台電公司也會用設備進行再次確認，確認已經修復完畢，沒有護套洩漏的情況。

陳錫南：是不是 AREVA 的燃料？

主 席：爐子裡面的燃料是 AREVA 的燃料沒有錯。

陳錫南：判斷是爐屑產生的破損還是什麼樣的肇因？

主 席：肇因的部份，台電公司要不要再說明一次？剛才有說明這次研判是爐屑，可能再把它說明清楚一點。

台電公司回應說明：台電公司針對肇因的檢測再提出比較詳細的說明。這次肇因檢測的部份，因為燃料廠家供應的核

能電廠的燃料很多，檢測的團隊在國際間已經有相當豐富的經驗，所以這次由廠家來執行檢測，包括最後肇因的判定，都是由豐富的資料庫來做研判。研判的報告也經由台電公司組成的專案團隊進行互判，確認這次發生護套洩漏的肇因是爐屑磨損。

陳錫南：燃料束的模型，今天有沒有帶來？

主席：燃料束是高放射性廢棄物，所以一定貯存在廠內用過核子燃料池，但是台電公司搬來了一個燃料束的模型在螢幕旁邊，當然是一個縮小比例尺的。

陳錫南：上次核一廠 1 號機水棒斷裂造成核一廠 1 號機停止運轉，同批次有 21 束燃料，這個案子最後在立法院教育委員會做出決議，再起動要到立法院報告，所以核一廠 1 號機就停下來。我個人覺得最近的核一、核二、核三的核安問題陸續不斷，這是一個很大的危機信號，我想核一的 1 號、2 號機今年都要停機，最後降載運轉到 6 月 15 日核一的 2 號機組就要停了，核二的 1 號機格架做好了剛好大修無縫接軌，但核二的 1 號機又有護套的問題。2 號機的爐屑有多少？是不是真正的原因是爐屑，還是竹節效應？上次也跟台電談了很多燃料丸的竹節效應。

主席：針對這個部份台電公司應該可以清楚地陳述這次的肇因，如何分辨這是爐屑造成的，為什麼不認為是竹節效應，請做更清楚的說明？(林副處長。)

台電公司回應說明：台電公司補充說明有關燃料破損的肇因，它當然有它的篩選機制，它會用各種方式去檢驗，比如說剛剛陳董所講的竹節效應，從外觀看起來就是有竹節的樣子，但是這次它的外觀看起來沒有這個樣子，然後從運轉來看，因為造成竹節效應大概都是跟運轉有關，從運轉的歷史去看整束燃料所承受升降載的過程，也排除所謂的竹節效應的肇因。再回過頭來講，陳董剛剛講核一廠的水棒連接桿的事件，同批次的燃料事實上都在核一廠，跟核二廠無關，有關核二廠這次燃料護套的破損都已經完全處理完畢。

主 席：謝謝。

陳錫南：現在核二的 1 號機可以動，核二的 2 號機我看是動不了，要到教育委員會去報告，要過那個關卡恐怕難，最糟糕是核三廠 2 號機的控制棒故障問題，那個問題才是最危險的。

主 席：跟陳董說明，核三廠不是控制棒的故障，它是驅動機構裡面的驅動桿。這部份台電公司已經找原廠家來修復，他們會更換新的。

陳錫南：他找西屋找了很久，因為西屋虧錢整個組織都散掉了，所以核三廠的控制棒問題要特別注意，如果在急停的時候發生問題，這不是開玩笑的。

主 席：我想陳董事長是非常語重心長的提醒，台電公司的主管跟相關同仁一定會把這個訊息帶回去。核三廠接下來

的修復作業跟大修工作務必要非常地嚴謹，確實做到品質上沒有問題。因為楊總幹事也在這，是不是也讓他有機會問問題。

楊木火：謝謝，謝謝陳董事長，還有謝謝主席。我記得過去燃料棒破損好像從來沒有開過公開的說明會，那審查會應該有吧，還是以前沒有這樣的審查會？

主席：每次燃料破損，台電公司都必須進行肇因分析，以及必要的改善措施。所以除了說明會之外，原能會的安全管制事實上都一直持續執行。

楊木火：我記得過去也有很多次，肇因如果照台電講的是爐屑的話，爐屑從哪裡來的？有沒有找到？是掉進去的呢，還是反應爐裡面某一個部份掉出來跑到那邊的？我覺得這個是蠻重要的，因為如果是反應爐裡某一部份，壞了，掉了，問題就大了。如果在大修期間掉進去的，這就是整個工作上的清潔度問題，我看到審查委員說應該學習日本對整個核電廠內部管理的清潔度，我蠻贊同這個，其實如果我們有一個措施，某一個時間沒有異物侵入造成燃料破損，這個運轉團隊就給獎金；如果有，要罰款，我覺得這樣的獎勵可能會比較好一點。因為這一段時間我發覺因為政府非核家園，我感受到從事核工的人，士氣有低落的現象。我覺得從這個案子去建立犯錯罰款，沒有犯錯給很高的獎勵，至少士氣提振一下，這是我一個建議。另外我今天早上來的時候，上原能會網

站查這些會議資料，結果很奇怪，我印第二次的審查會議紀錄，一印 12 頁可是後來一看它怎麼印六次，就是正反兩頁總 total 數是 12 頁可以上網站看一下，就是有很多小問題。我們也可以看出不管原能會或是核工部門，面對未來核電廠除役與非核家園事實上有很大壓力存在，這部份事實上是政府要去特別注意的，我問題先問到這裡。

主席：針對會議資料的部份，後續會再作確認到底是什麼樣的問題(註：經查為上傳之紀錄頁數重複，已完成更正)。剛才楊總幹事提到未來核能電廠除役後，原能會跟台電好像都有很大的壓力，我想原能會做安全監督一定是以安全第一，盡專業跟安全的職責，這個部份原能會責無旁貸。誠如謝主委常常提醒的，我們是全民的原能會，我們務必會把自己的工作做好。當然台電面臨很多電廠陸陸續續就要開始進入除役，我相信台電也會把他們的工作做好，做到位。至於其它問題，剛才有提到爐屑是怎麼來的，是不是有什麼設備壞掉了，以至於有屑屑掉進來，還是大修的清潔度問題，這個部份等一下請台電公司做一個說明。另外剛才楊總幹事也提到是不是針對表現好的機組有一些獎勵的制度，表現不好的有處罰的制度，我想這也屬於台電內部的機制，可能也可以表達台電的看法，那麼請台電做一個回應。

台電公司回應說明：

1. 感謝楊總幹事對核工從業人員士氣的關心，我相信台電公司內部也注意到這點。剛剛提到爐屑的來源，我們簡報裡面有呈現燃料護套洩漏的肇因有 70%都是爐屑磨損所造成。大概簡單說明一下，根據國際資料，目前五年的平均值，一千束燃料裡面大概有六束燃料發生護套洩漏的情況，如果以今年美國電廠來講，美國電廠目前大約有一百座機組，今年發生護套洩漏有六部機組，如果以沸水式核能電廠來講，美國的機組有 34 座，目前發生護套洩漏有 4 座機組。我們要陳述的是護套洩漏並不是很罕見的情況。國際間都非常重視這個問題，因為希望能夠致力於避免燃料發生護套洩漏。雖然核能電廠的設計可將廠區內跟廠區外人員的輻射劑量降到最低，一定在法規限值以內。但是我們還是非常努力在降低護套洩漏的情況。關於護套洩漏的爐屑來源，我們必須從燃料製造來關心起，因為燃料製造的過程中，燃料束送到電廠之前，也許就已經有爐屑，所以我們必須要加強新燃料在接收的檢查程序，這個部份都是由台電人員執行非常詳細的接受檢查，確定裡面沒有異物才會去套燃料匣，套到燃料匣之後再移到爐心裡面。至於爐屑的其它來源，我們知道核能電廠整個冷卻系統是一個密閉的循環，所以如果有異物入侵的情況，基本上就是大修的時候，包括爐心上方的任何作業還有整個管路管閥的開口維修，因為發生護套洩漏之後，雖然檢測出發生護套洩漏的肇因，這一次是爐屑磨損，但是在檢測當下，我們

並沒有發現爐屑，所以爐屑是從哪邊來的，其實可能的原因，可能的來源有很多項，但是台電公司會致力於所有可能的來源，盡量避免再次發生異物入侵的情境。包括爐心上方的作業，燃料池周遭有防範異物入侵的圍籬，還有所有管閥在維修過程中，我們要求從業人員除了工具要做盤點外，開口的管閥必須有保護罩，防止異物掉到管閥裡面。種種的作為都希望大修過程中不要有異物跑到系統裡面。另外針對系統裡面是否已經存在爐屑的情境，我們在大修時也針對爐心池底做清查。這次清查的結果也沒有異常的發現。不過雖然這次沒有很明確地了解爐屑的來源，但是所有可能的來源我們都致力於防範異物入侵的情境。

2. 另外再說明一下楊總幹事的建議，就是有關於獎勵跟懲罰的部份，其實總公司對於各個廠的績效考核裡面，有一個績效指標就是燃料的可靠度，這個績效指標會影響到各廠績效獎金的發放，剛剛楊總幹事的建議確實是值得思考的方向，也許我們把這個項目的權重稍微再調大一點，讓整個廠更能夠感受到致力於燃料零破損的重要性。

楊木火：我補充一下我的意思不是說你們原來有的，因為現在的狀況比較特殊，因為我們要除役，要非核家園，這個獎金是另外加的，我的意思是這樣子，就是你原來的獎勵制度是照原來的獎勵制度去走，但是現況就是要非核

家園要除役，那這個過程裡面呢，為了避免工作人員的士氣低落，我們另外提撥獎金來讓工作人員覺得工作各方面的保障更多，因為畢竟我們面臨 2025 年所有的核電廠就要停掉，在這過程裡面，我們希望所有的事情能非常地安全，照我們的計畫去走，謝謝。

主席：楊總幹事所提是一個很好的建議，我相信這部份應該林副處長現在也沒有辦法直接地回應，但是可以把這個意見帶回去，楊總幹事的想法是希望是額外激勵的做法，麻煩台電公司帶回去想想看。是不是陳董還有什麼問題？

陳錫南：現在出問題的是核二的 1 號機跟核三的 2 號機，這個都是 0.985 到 0.981Giga 瓦特的裝置容量，現在不能出任何問題的情況，一旦出問題，今年夏天一定會缺電的，所以原能會在安全管制方面一定要做到切實，因為爐屑沒找出來，你怎麼知道是爐屑造成的？這無法證明。所以它的肇因調查完，我認為這個還未澄清。如果是 AREVA 的問題，那批次的燃料束有這樣的問題，那整批的燃料束都要調出來，要用透析法，透析法是最簡單的，而且國外都是用水中顯微鏡看的。所以核二的 1 號機千萬不能再有問題發生。核三的 2 號機還在維修，控制棒的問題按照我以前的標準都可以達到停機。至少要做到能夠讓大家都了解事實，控制棒牽扯到核安，出了問題這是最嚴重的。還有核一、核二、核三的破損燃

料棒或者燃料束有多少？現在的保存方法是怎麼保存？在冷卻池裡面怎麼保存的？有多少數量？請台電給我們一個最新的統計數量，這個破損的燃料束究竟有多少？將來在乾式貯存的時候又要怎麼處理？所以現在是核電的最簡單的問題，核三的 2 號機的上線要到七月份，目前的情況來看，今年夏天缺電風險相當吃緊。

主 席：陳董提到核三 2 號機的部份，希望原能會安全管理能夠確實到位。這個部份在安全管理上面，原能會一定積極努力地去做好安全管理

陳錫南：爐屑是怎麼發生的？有沒有找到爐屑？

主 席：我想台電公司有說明，他們已經用了高效率的燃料過濾底座，能夠穿過底座的爐屑是非常細小的，所以一般來說在大修燃料挪移的時候，爐屑可能就跟著水流跑掉了，或者是去哪裡了，不見得能夠在現場馬上抓到它，所以這是為什麼他們說明這次想要去找的時候，他們沒有看到。我們也有要求他們要對爐底做確認，所以他們也用水底攝影機去看爐底，沒有看到異物。然後針對燃料破損的這件事情，顯然台電公司的說明不是那麼清楚，所以陳董事長覺得你們研判它是爐屑磨損的肇因，是不是已經是最後的肇因。

陳錫南：如果還沒找到就讓他啟動的話，萬一再循環到其它的燃料束，這也要被迫停機。

主 席：我想陳董事長的憂心台電公司應該也聽到了，可能台

電公司要說明清楚一點，在爐屑磨損的部份要怎麼研判，國際上的經驗又是怎麼樣，是不是爐屑磨損都能夠找到相應的爐屑，我相信都有很多經驗，可能台電公司在這個部份，麻煩再把它說清楚，是不是請林副處長說明還是請您的同仁？

台電公司回應說明：有關爐屑磨損的肇因，主要是從破損的狀態或者它的樣子做研判，在國際間研判破損的樣子其實也有一定的標準，是達到什麼樣子的狀態它就是一個爐屑磨損的現象。所以說這整個判斷不是只有台電來判斷，是讓廠家也來判斷，然後台電所邀請的專家也都一起來研判。事實上我們也把研判的結果送給原能會審查，原能會也請專家來審查，以國際間常發生爐屑磨損的案例來看的話，事實上最後要找到爐屑的機率都很低，為什麼？因為它就是很小，很小，然後在整個爐子裡面，通常磨損到某一個程度以後就跑掉了，它就把護套給刮破了，挖進去以後，可能那個空間、空隙變大然後水流一沖它就沖走了，大概都是這樣的現象。所以並不是說一定要找到陳董剛剛講的兇器，才能去確認它是一個爐屑磨損，而是從它破損的狀態、破損的樣子、造成的結果。種種的跡象來研判它是爐屑的磨損。那再跟陳董補充一下這個並不是製造的問題，這個純粹只是一個爐屑的磨損，事實上我們剛剛也報告過了，624 束燃料都經過了很嚴謹的啜吸檢查，確認就只有那一束燃料

裡面的某一根有破損。

陳錫南：這個破損的原因只是單憑這樣的說明，我認為還不夠符合安全條件。就是推測，在還沒找到證物之前所有一切都是推測，難道讓它運轉以後他就不會再發生了嗎？一旦發生馬上就要再停機，這樣的情況下，今年夏天就熬不過了。所以在貴會的管控之下，一定要把肇因確實地做出完整的報告，符合事實，也要核對異物侵入的情況跟破損的實際狀況是不是符合，它切入的角度、撞擊的角度、這個都要分析。如果在起動發生同樣問題的時候，核二的1號機要求再送到立法院專案報告，到時候核二1號機又要等到何時才可以起動？

主席：我想陳董表達的關切是因為沒有找到造成這次破損的爐屑，如何確保機組再起來的時候，燃料的完整性不會受到挑戰，以至於衍生後續的效應。這部份麻煩台電再做一個補充說明。剛才陳董其實也有提到，破損燃料後續是如何保存的，如果要進行乾貯的話要怎麼去處理，也麻煩能夠一併地答覆，那是不是還是林副處長說明，還是要請你相關的同仁說明？

台電公司回應說明：如何確保以後不再受到爐屑的侵擾，等一下我們請電廠補充。先就破損燃料將如何保存，事實上我們用爐內的啜吸檢查發現這一束可能有磨損之後，它就運送到下池的燃料準備台去做更進一步的檢測，檢測到破損的燃料棒就把它抽離起來，然後換一根假的燃料

棒就完成了修復的工作。磨損的燃料棒就放到專屬的提籃裡面保存起來，歷年來所有磨損的燃料棒都是保存在專屬的提籃裡面，將來乾貯也是跟國際間類似的做法一樣，會有專屬的貯存桶把它密封起來，然後再放到那個乾貯裡面，這些都是跟國際一樣的標準作業方式。

陳錫南：破損燃料棒有沒有裹覆起來，保護起來？

台電公司回應說明：現在是放在提籃裡面，放在水底下。

陳錫南：它的污染還是繼續產生。

台電公司回應說明：因為已經沒有反應了，所以不會繼續污染。另外它跟正常運轉的時候也不一樣，它本身就只有他自己的輻射衰變。其實是跟其它的燃料一樣，全部都是用用水當作我們的屏蔽，我們燃料池的池邊也有各式各樣的輻射偵檢器。

陳錫南：可不可以公佈破損燃料束的數量？

台電公司回應說明：陳董關心的數量我今天沒有帶來，但是我們是不是同時也提供給原能會？(註：台電公司已提供各廠破損燃料束的數量)

陳錫南：因為我們的網站隨時公佈所有核廢料的實際數量跟統計，我們也需要這部份資料。

台電公司回應說明：我們後續可以提供給原能會。

陳錫南：不過我是最擔心這次核二的 1 號機，如果讓它起動，很難保證不會再有同樣的事情發生。

台電公司回應說明：再次感謝陳董事長對我們機組安全性的關心，其實我們在整個包括肇因的研判，跟防範異物入侵的作為再做精進跟檢視之外，我們目前已經把研判是否發生護套洩漏的行動準則做修訂，我們這個修訂的目標就是希望能夠做到早期發現，早期採取對應的措施。我們的目標都是希望對電廠的作業人員跟場外的民眾，不要有任何安全上的顧慮，以我們這幾次核二廠發生護套洩漏的經驗來看，對廠外的民眾完全沒有安全上的影響，不過我們當然還是希望能夠做好所有的防範措施，包括防範異物入侵，另外我們在提升功率的作為方面，我們採取的作為也是比廠家建議的方式更為保守，就是希望以比較和緩的方式提升燃料功率，即使有輕微的異物在裡面，對護套的影響也可以降到最低。我們絕對會致力於防止異物繼續影響到機組燃料的完整性，這個部份我們會努力去做，我們相信我們的作為在國際間是採取最嚴格的標準。後續機組開始運轉之後，我們也會以目前更精進的作為，監測目前爐心燃料的完整性，最終目的都是希望能夠確保民眾的安全沒有影響，我們也非常期望我們的機組不要再發生護套洩漏的情況，因為畢竟對我們繼續穩定運轉一個很重要的因素。再次感謝陳董事長的一個關心。

陳錫南：過去大修的過程中，異物的掉入已經發生很多次的紀錄，原能會應該有這樣的紀錄吧？現在是在運轉當中的

破損，這是格外的嚴重，因為大修掉到爐心內，紀錄已經不少了，現在核電的機組幾乎一半停擺，所以這是令人擔心的。非核家園之前的核能機組到目前這種狀況最危險了，任何一個機組不發生任何的問題，一旦發生問題，缺電是在所難免的。

主席：這部份在這次大修裡面，台電公司針對異物入侵部分的實績是不是可以做一個說明？以及你如何確認相關的異物入侵的問題已經獲得妥善的解決？

台電公司回應說明：這次核二廠 1 號機大修期間，我們也是秉持剛剛報告的防範異物入侵的措施在執行，另外我們在執行燃料挪移之後，我們有一個爐心燃料的確認，如果我們發現爐心有任何的異物，我們都要確定這些異物都確實能夠被我們移除。如果沒有發現的微小的物品，我們要評估他對我們機組燃料完整性的影響。目前為止，都沒有任何對燃料完整性有疑慮的任何異物的入侵事件發生，以上報告。

陳錫南：你剛才說很有可能是燃料束的雜質產生的異物，那請問同批次製造的燃料束在大修後，在爐心內大概有多少束？

主席：因為你們剛剛說也有可能在新燃料束的時候，它就夾帶爐屑，所以陳董問跟這個破損燃料束，同一批的還有多少在爐心？

台電公司回應說明：詳細的數字會後再提供給陳董事長參考，

因為這個詳細的燃料束清單我今天沒有帶到會場，我們可以在會後再提供給陳董。在新燃料接收的過程，由我們核能電廠受過訓的核工人員，針對每個燃料束在沒有套燃料匣之前，我們以燈光跟器具做輔助，檢視每束燃料裡面 91 根燃料棒的間隙，包括間隙的是否符合標準，跟裡面是否有任何的異物，都有做詳細的檢查，所以在燃料接受的部份，台電公司是非常嚴謹地在執行這個新燃料接收的作業，目的就是要確認裏面有沒有異物。

主 席：所以你們這次填換到爐心的新燃料束是不是用最近已經強化的檢測方式在執行？

台電公司回應說明：是。

主 席：陳董還有沒有什麼其它的問題？

陳錫南：核一的 1 號機就是水棒斷裂才停機到現在，核二的 2 號機因為避雷器的爆炸，這是第二部冷停機(的機組)，核二 2 號機如果沒有發生這樣的問題，今天就不會這麼緊張了。而且這是在大修之後，在臨界的時候發生避雷器的爆裂，這是世界上少有的，我看這是世界首例。核三的 2 號機控制棒的軸心問題，造成掉落，這也是世界少有的紀錄。這都是在告訴我們，核災的意外發生就在我們的身邊。所以貴會的安全控管，是要確實做到保護人民、保護這塊土地的工作。我認為現在做得還不夠，還要再嚴格執行，不能只當台電的圖章，這個時候是原

能會應該要負安全監督的角色。現在核電機組都已經老化了，在國外的標準早就達到應該除役的基準，這麼多零件，這麼多閥門的老化，現在又發生燃料束的破損，一旦破損是不是要停機檢查，停機的過程查得出來嗎？這才是今天問題要討論的地方。

主席：我想陳董非常關切就是陸陸續續發生在各個電廠的一些狀況，核三廠的 2 號機在大修期間它發生控制棒導管的驅動軸，因為機具的問題在測試的過程掉了下來，損傷內部的組件。這部份基本上它跟控制棒是脫開的，所以它主要是在驅動部份的損傷，並沒有損傷到爐心的燃料，也沒有損傷到控制棒。雖然它不涉及核能安全跟輻射安全的議題，但是原能會身為安全監督的主管機關，事實上我們是非常重視這個議題，所以我們在第一時間已經要求核三廠暫停現場的相關作業，一直要把問題的肇因釐清，然後經過原能會同意他們才能繼續現場的工作。他們確實也把相關的檢討評估送過來，我們確認他們找到發生問題的原因，在這幾天才能夠開始進行相關的修復作業。這部份的話，原能會一定會秉持我們的職責，嚴格監督他們後續的修復作業，確認他們能夠恢復到設備本身的功能。這部份跟陳董做一個說明。陳董其實很關心就是核二廠 1 號機燃料破損這件事情是不是真的找到肇因？機組再起來的時候，會不會再發生？必須說此次燃料破損，以現在它的破損機制看起來，廠家跟

台電公司都研判是爐屑的磨損造成的。剛才台電公司有說明，因為國際上也有發生燃料破損的經驗，所以針對相關的經驗來檢視這些破損的機制，以及它們運轉的歷史之後，研判出肇因。誠如陳董剛才的問題，在這個過程裡面，因為沒有找到爐屑，有沒有可能再發生？台電也有說明他們事實上做了很多的精進措施。沒錯，任何這樣的精進措施不能保證它百分之一百燃料後續就一定不會發生破損，但是也必須跟陳董說明，在原能會這部份，就核能安全，如果台電公司它們後續再起來的時候，如果發生燃料有任何狀況的話，他就必須依照它目前精進的，針對燃料破損的相關措施去做一個處置。這部份的話，我們一定會嚴格監督他們執行後續的相關檢討改善措施，以及他們對爐心的監測。這部份原能會一定會做到位。我想因為時間的關係。那個，楊總幹事請問。

楊木火：最後一個問題。

主 席：請。

楊木火：大修到現在，去年 11 月 30 號為止，所以新的燃料棒也都已經放進去，爐蓋已經蓋起來了嗎，鎖起來了嗎？

主 席：台電大概說明一下目前的狀況。

楊木火：也就是說如果爐蓋還沒有蓋起來，那也放那麼久了。其實平常都有冷卻系統在走，是不是在蓋起來之前，再用水底攝影機下去看一下，有沒有爐屑沉在底部。因為

畢竟有一段時間，裡面的水也是在流動的，對不對？你們的冷卻水也是在流動的，或許那個東西流的過程裡面有爐屑、爐渣，搞不好它又跑到底部來，你在蓋子蓋起來鎖起來之前再用水底攝影機做最後的確認，如果確認沒有的話，就會比較安心。謝謝！

主席：這部份台電公司是不是做一個回應。

台電公司回應說明：其實今天早上 IAEA 也有去電廠對我們爐心作一個查證，看看我們燃料是不是正確地放在正確的位置，他去看的時候，我們都會用攝影機在爐心上方看過。

楊木火：所以今天 IAEA 的人有去看，你們爐底也有全部去看？

台電公司回應說明：爐底是那個大修。

楊木火：不是，我是說今天有沒有看爐底。

台電公司回應說明：今天只看爐心上方，而且現在爐子上面已經有燃料了，不可能再去看爐底，因為已經被燃料塞滿了，所以你只能看燃料的上方。

楊木火：有沒有可能燃料束就是說拿起來，然後再上去看一次？這樣有沒有可能？

台電公司回應說明：IAEA 看過了不能再去動。

楊木火：他看過了，但是 IAEA 看過只是看到爐心，底下到底還有沒有？

主席：可能你要說清楚，IAEA 看過是什麼意義？

台電公司回應說明：IAEA 檢查的話，基本上就看裡面爐心的燃料是不是按照我們的計畫裝填得好，有沒有跟我們計畫不一樣的地方，所以我們會用水底攝影機去掃描，去看每一束燃料的編號，它的目的是在這裡。但是剛剛楊總幹事建議還是說我有沒有可能在這個階段再把燃料吊出來，再去看它的爐底。現在已經沒有辦法，因為這個是 IAEA 看完之後，就等於是爐心查證已經完成了。

楊木火：他今天已經離開了嗎？

台電公司回應說明：對，這個階段他已經離開了。這個階段已經完成了，所以不大可能再去把它吊出來，而且如果說要再去看爐底，因為我們這一次大修已經有作過這樣一件事情。

楊木火：你是哪時候做的？看爐底是哪時候？

台電公司回應說明：12 月中。

楊木火：12 月中已經看過爐底。

台電公司回應說明：對。

楊木火：所以現在沒有辦法用水底攝影機下去看？

台電公司回應說明：現在已經失去那個時機了。

陳錫南：燃料棒再度破損的 SOP，台電有沒有做出來？

主席：他們針對 EPRI 2010 年的 guideline(導則)有強化了他們的措施。他們原來就有一個 SOP，但是在這次的經驗之後，他們做了強化的措施再精進他們的 SOP。這部份

剛才那個吳正璽吳課長有稍微提到。

陳錫南：核三的 2 號機，原能會管制辦法是要怎樣？控制棒要不要測試急停？

主席：核三的控制棒的測試，依照它的程序書，他該執行的測試都會去執行。因為他這次受損的是它的控制棒導管的驅動桿的部份，這部份它們目前的執行方式就是更換，換新的。不是去修復受損的，它是根本就把那一個換成新的，換新之後也會執行相關的測試，確認測試都可以符合要求才可以使用。

陳錫南：損毀是撞擊造成變形？

主席：對，它其實就是控制棒導管裡面，它的驅動桿掉下來的時候，碰傷到底下類似卡榫的組件。

陳錫南：造成變形。

主席：對。這部份他們會整個整組換掉，整組會換成新的。

陳錫南：所以核三的 2 號機應該要加強檢驗它的急停是不是可以執行。

主席：對，這部份他們都會做測試，我們的同仁也一定會去加強查核。

陳錫南：剩下這三個機組要顧好，沒顧好主委第一個遭殃。

主席：謝謝陳董的提醒，基本上核能電廠穩定發電，台電一定是自己會努力以赴。原能會我們的核能安全監督的部份，我們在安全上一定會嚴格把關，這也是我們謝主委

念茲在茲的一件事，所以我剛才才提到說，他一直提醒我們說我們是全民的原能會，也就是說我們真的要替大家來做一個安全上的監督跟把關的作業，確定對民眾跟環境沒有造成任何的影響。這部份的話，我想我在這邊再次跟陳董說，我們一定盡力去把我們的職責做到位。我想今天因為時間的關係，我們是不是就今天這個說明會暫時討論到這邊？

陳錫南：現在原能會在管制核能安全的部份是最艱困的時候，而且是機組狀況最糟糕的時候。剩下三個機組都是關係著供電能力，所以任何問題的發生，要是發生像剛剛核二 1 號機的燃料束再破損也好，還是核三的 2 號機組修復要到八月才可以上線，今年的七月份夏季用電就會很糟糕，六個機組停了三個機組。

主席：我想無論針對運轉中電廠，或者是即將準備要進行除役的電廠，在這邊我相信陳董事長跟楊總幹事都是持著一個期勉的精神，希望我們在從事不管是核能，運轉或者是除役的第一線的同仁，台電公司的同仁以及原能會做安全管制的相關同仁，都能在這樣的一個情境之下做好我們應該做好的工作，我想這部份我們都會努力去把它做好。因為時間的關係，我想在這邊還是非常謝謝陳董事長跟楊總幹事今天能夠來撥空參加這一個說明會。針對今天的說明會，大家已經很清楚公民團體代表的關切重點，就是希望之後原能會能夠持續嚴格地監督台電

公司在燃料破損案的後續辦理情形，以及針對肇因跟檢查分析結果的檢討與防範的措施，務必要確實來執行，以確保這個機組之後再啟動的一個狀況，能夠獲得確實的監測。另外原能會是全民的原能會，所以為了民眾健康跟環境安全，我們會持續秉持著嚴守管制的立場跟資訊公開的原則，盡速公開相關重要的資訊，讓大家都能夠了解核能電廠的狀況。最後我還是希望經由今天的說明會之後，大家都能夠針對核二廠 1 號機燃料破損案的處理跟管制作業，能夠有進一步了解。當然非常謝謝陳董事長跟楊總幹事能夠親自到這邊來，提供相關的寶貴意見。其實今天也有公民團體的代表因事務繁忙沒有時間來參加，尤其是台灣蠻野心足生態協會的蔡雅滢蔡律師，其實他有提供一些書面的意見，我們也會列入我們的會議紀錄。我們對這些意見的回應也會把它準備好，放在我們的網站上。今天再一次非常謝謝大家的參與，我們今天的說明會就到這邊結束，謝謝大家！謝謝陳董事長！謝謝楊總幹事！

陳錫南：肇因報告還是要明確，目前的肇因報告似乎只是去敘述，並沒有實際地查核，只是推測。

主席：他們事實上那些檢測的結果都有了，在審查案這邊，因為有些涉及廠家的資料，所以台電在公開版上保留，可是我們的委員都可以看到完整資訊，他們都有數十年的經驗，他們的專業沒有問題。

陳錫南：燃料束的了解，我是花很多時間，我也去做了做模型。

主席：講到模型，如果大家有興趣的話，可以去看一下這個燃料模型，這個模型擺在這裡面。我想剛才這個說明會中間，沒有什麼時間來做一個介紹，如果大家等一下會後有興趣的話，可以去那邊看一下。陳董跟楊總幹事，與會的各位，我們今天的說明會就到這邊結束，謝謝大家的參與，謝謝！

八、散會：下午 4 時整。