

報告事項：核一廠除役現況

出席委員意見紀要

(一)吳委員明全：

1. 要拆廠最重要的是物流管理，一個現有的機組可以拆分到多少零件，在過程中是否會有遺漏？之後要如何分箱或併箱，之後的量測是否需要除污？一般工廠盤點沒有輻射的問題。當然你們有一套管理系統可以追蹤，但我相信到最後實務上會很亂。請問你們有沒有預期在分類後發現輻射計量有差異，後續如何控管？除了貼 QR Code 之外，裝箱後會不會再拆箱？進入離廠再確認中心後，是不是就不會再拆箱一直到離廠？
2. 方才看到離廠再確認中心的影片，我有一個疑惑，拆卸物在中心劑量可能比較低，但可能有漏網之魚，我看操作員的穿著並沒有穿輻射衣，是一般台電的制服，我想問核安會，這樣的服裝是否合規定？第 94 次核後端基金委員會在核一廠召開，當時參訪燃料池時沒有被要求穿輻射衣，但有被要求，若穿著毛衣類易沾黏輻射的人員禁止進入，可見服裝要有一定的限制。只要核安會認可，我就沒有疑義
3. 113 年 4 月 3 日早上 8 時，花蓮有一 7.2 級規模的地震，造成核一廠放置用過核燃料棒的水池外溢，這次地震在金山萬里的震度大約是 4 到 5 級，所以外溢的水一直流到 2 樓的地面。當然在核島區內的水，都會由匯流口蒐集起來再過濾處理。我想知道現在的處理系統是不是正常運作？目前核一廠兩座燃料池，目前的單位容積、放射性活度是多少？每公升幾貝克？另外，這一次的外洩事件後，單位時間內生物體的輻射等價劑量是每小時幾微西弗？和事件發生前有什麼不一樣？另核二廠有沒有燃料池水外溢的狀況？因核一、二的所在區很接近，為什麼核一有溢出，核二卻完全沒溢出？
4. 拆卸物要離廠，最後都要經離廠再確認中心以及最後出廠的量測，這些須量測拆卸物的範圍界線在哪裡？舉例，已拆除的鐵塔，

沒有在輻射區內，但是都在廠區內，拆完要離廠需不需要到再確認中心量測，是否是以廠區為限？

(二)陳委員文泉：

1. 管制區外的輻射計量低，工作人員穿著工作服，但是如果在管制區內，就有嚴格的服裝管制。
2. 針對離廠再確認中心，最主要的考量應是流水線不可混淆，已經測量過、偵測完和未偵測、待偵測之動線要分清楚。
3. 在管制平臺的部分，主要是強調可回溯性，現場的作業和系統上的呈現與系統上作業應能夠具有一致性。有關離廠再確認中心三個路徑的差異，就我個人的理解，走到紅線最終就是成為放射性廢棄物，依國內標準只要有輻射就會以放射性廢棄物來管理，也因此管制標準可以移出廠的廢棄物數值非常低，是比較安全的。
4. 整個電廠在除役計畫時已經做過初始評估，初始評估完後會做現場輻射量測，輻射量測完，出管制區還要再做一次偵測，才會進入再確認中心，再確認完後，要出大門，大門還有一道量測，和鋼鐵廠一樣，鋼鐵廠在接受廢棄物，一定要加裝輻射偵測，因此這裡算是經過多重確認，核安會也要求台電公司要能夠符合安全標準。一旦出了大門我們就是確定安全，理論上就脫離核安會的控管，它會進到一般的一般事業廢棄物或有害事業廢棄物範疇，到另外一個體系來管理。

(三)陳委員璋玲：

1. 針對除役廢棄物的盤點，哪些屬於紅線、黃線跟綠線？假設在綠線這一條的廢棄物超過劑量標準，會如何處理？是否轉向黃色的路徑？
2. 廢棄物在黃色路徑經除污後，是否是符合標準，改走向綠線，不符合標準走向紅線？所謂除污之後的污染物會如何處理？另外廢棄物由綠線出廠，裝箱之後會去哪裡？

(四)張委員四立:

1. 對於 CCTV 的管理，一般來說是我們在監測過程中蠻重要的項目，包括它照的角度，都是需要去做定期的檢查。因為有非常多支 CCTV，所以會形成一大數據資料，它的管理就變得非常重要。若系統有異常，有沒有一通報系統？有無要求在多少的時間內要恢復，我們有沒有備份？它所形成的大數據所需要的儲存空間很大，有什麼樣的管理系統？
2. 對於在輻射管制區內，有「無價品」和「有價品」之分類，我想請教，是不是在管理平台上會有現金流的概念，對於資金的流量，我們如何判斷是無價或是有價，是由誰來決定？如果是無價的，最終的流向要找代處理機制，如果是有價，就會有變賣的所得，這個部分是否會進到基金？流向會是到哪裡？有無監督管理的機制？

(五)周委員玲臺:

1. 如果是無價品，是放到有毒廢棄物倉庫，這時候雖然已經經過 CCC，為何還是歸納為有毒廢棄物？
2. 在一些決策點上，決策的指導方針是什麼？我覺得應該更清楚一點。廢棄物不同分類的判斷是由什麼單位和人員去執行？是否是合議制？還是由長官決策？後續如何究責？是否有清楚記錄？從會計師查帳的角度，每個公司在查帳時要增添人手，因為有很多細節要確認。如同在流程裡的每一件樣品，都要確認它有被檢查到，因此我才認為需要一指導方針去判斷，去確認在離開決策點時都被完整的測量過，我覺得這個流程是需要更科學化的方法。我擔心，如果現場的東西一多的時候，是否會很混亂？
3. 從查帳的角度來看，不太可能 100%無缺失，如果判斷錯誤被分類到安全的地方，看似好像沒有任何的防護機制，這樣的機率有多高？若發生要怎麼處理？需不需要有一些保險？要不要持續追蹤？離廠後到一般的倉庫，也有可能被出售、回收或拋棄，是否有後續污染的問題，有沒有做什麼樣的防範？

4. 原簡報中的核一廠除役作業排程，把所有的細節、每一個年度要進行的項目，都列的非常清楚，有不同色塊標示要執行的時間。假設我在某個時間點做切割，是否左半部已經全部完成，右邊是待進行，或是有些項目是有落後或超前的情形，這個資訊看不見。希望可以更完整呈現出超前或落後的顏色。
5. 原簡報有一個廢棄物流管理機制與平台建置的對照表，講到廢棄物的管理流程時，有搬運箱和物流的追蹤夾，夾和箱之間的連結性，如何保證完整性，確認所有的箱都有配到夾？有沒有重複或被忽略的？會不會到最後無法對應。

(六)施委員信民：

1. 離廠再確認中心的英文 Clearance Confirmation Center，為何不照英文直接翻譯，要用和英文字面不一樣的用字？我們在理解這個英文時候就很難理解。
2. 若不符合離廠的標準，廢棄物要放哪裡？方才提及若可以賣錢，金流是否會進到台電，算台電的收入，如果要花錢的，是否後端基金要出錢？後端基金是否只有付費但沒有收入？
3. 鐵塔拆除後的鋼鐵或電線材料，是如何離開核一廠？有沒有經過再確認中心？或者是經由其他的管道離開？販賣的過程又是如何？有些是事業廢棄物，無法賣錢，是否也由後端基金處理？
4. 為何要把拆下的廢棄物稱做物流廢棄物？我不太理解，整個廢棄物的流動是物流沒錯，但是應該是「廢棄物物流」，稱作廢棄物的資訊流、紀錄流和資料流，才比較合理。
5. 有關鐵塔拆除，我們對核一廠未來的規劃，是否已經不會再作為發電用途？否則為何對外送電的線路要先拆除，若將來轉變成發電廠，這些鐵塔存在應有必要？另現在爐心都還有燃料棒，所以核一廠內緊急柴油發電機都還存在嗎？還是已經被拆除？

(七)劉委員雅瑄：

1. 依據法規廢棄物只有分一般廢棄物和事業廢棄物，事業廢棄物又

分為一般和有害廢棄物，在這顯示有毒的部分，應該都是歸類在有害廢棄物的範圍裡，給環境部做有害事業廢棄物處理，在法規上是非常明確的。另外，不管是有價或無價，原則上都要依循有害廢棄物的管理方法。

2. 我比較擔心的是，從 107 年環評之後就再沒有做其他的環評、變更或任何的作為，因為現在已經在拆除了，要提醒整個程序如果有任何的變更，都要和環境部做確認，因為你們的程序非常複雜。因為我也看過過去的環評資料，過去環評資料和現在一定有一些差異，不知是否要做變更或者有其他的方式要進行。

基金業務部門、台電公司說明及回應委員意見紀要

- (一) 有關地震造成燃料池外溢，為何核二廠不會有，這和核一廠的設計有關。核一廠水池上方有一個通風口，核二廠水池上方沒有通風口。核一廠這次水的溢流是因為地震，導致水池水因晃動進入通風管，通風管內有洩水管可將水引至核電廠在運轉期間一直持續運作之廢液處理系統，然仍有少許水從通風管的縫隙流出。外溢出來的水，對於存放在燃料池裡的燃料，並無安全顧慮。外溢出來後，經由設計中既有洩水管，把水收集到廢液處理系統，不會造成任何困擾。
- (二) 整個物流管理的流程中，最終的目的是處理可離開電廠之廢棄物或進行放射性廢棄物裝桶，電廠要掌握這些廢棄物，最主要的是根據核種的比例因素，這個比例因素構成參照法規標準訂定的必要參數。在整個物流管理的過程中，這些參數大致分為 9 種群組的比例因素，最重要的目的是不能讓不同比例因素的物件混搭在一起，所以過程中，不管是併箱或分箱，我們都要把握這個基本原則，以搭配最後離開電廠或入低放貯庫之管理所需。至於在過程中，這些污染物之污染程度是高或低，其實差異不大，因為對電廠的運作而言，有污染就要除污，最終的目的就要除污到綠色的程度，只是對於不同的污染程度所花的力氣不太一樣。所以在過

程中，不太區分污染的高低，對電廠來說，就是由同一種污染箱去裝載。最後到離廠再確認中心，箱子就不會再變了，因為比較有變數的物件，在前頭就已處理完畢。

- (三) 有關量測的穿著，大家常看到的黃色輻射防護衣，那些是規定在污染區內需穿著之防護衣，污染區之外就是影片上所看到一般的工作制服。在廠房內大部分的區域都非屬於污染區，穿一般的工作服就可，影片中量測的地方，其實非常乾淨，工作服之穿著是正確的。112 年有一部分委員有進入管制區參訪，也沒有穿防護衣，所以在規定上並非是進管制區就要穿著黃色防護衣，但出來的人員和物品都要經過量測，這就是管制。
- (四) 用過燃料池水的活度，電廠每個月都有偵測數據的報告。
- (五) 對於離廠量測的作業模式與程序，電廠在除役前就已與管制機關做充分溝通。會受污染區域大概會在廠房內部，而鐵塔在廠房外部，屬無污染區。在整個量測的機制中，大概會區分成這兩大類別。而鐵塔雖然未受輻射影響，但它還是要量測。電廠離廠再確認中心建置在低背景輻射環境區，才能確保我們量測時，可以鑑別出輻射狀況，所以只要在低背景量測區進行量測都是符合法規要求。像鐵塔已經在廠房外，所以不一定要進到離廠再確認中心，現地就可以進行量測，但是重點是還是要進行量測。拆下來的物件如果體積很大，進不了離廠再確認中心，也因此電廠和核安會有共識，只要找到適當、背景值夠低的區域，就可以進行離廠的再確認量測。
- (六) 另外再補充比例因素，重點在於在拆廠的時候，不同系統的核種組成不同，有的鈷 60 比較高，有的銫 137 比較高，在量測過程中，不可能每種組件都去取樣，所以我們必須要分類分得很清楚，核種有些在儀器很好測量，有些不容易量，可能有一次的量測作為一個代表，代表性就會產生一比例因素，難測核種與易測核種比例因素。大家都知道鈷 60 與銫 137 很好量，所以我們把這些核種做一個比較，我們根據比例，就可以知道全盤核種的分布。在拆除之前我們要按照系統、按照組件做分類，同一個分類放在同

一個箱子，所以最後的比例因素會是一樣的。

- (七) 至於分箱的過程中，也是同一類，不能混在一起，為什麼物流要做到這麼精細，主要是生產履歷的概念，我們每一產出的過程必須做很詳細的記錄，包括原始的系統、核種的分布、最後的量測系統。
- (八) 廢棄物處理流程中，綠色的部分，不管是在出廠房之前的第一次量測，或出廠房之後到離廠再確認中心再量測，如果有任何不符合標準，該物件就退回黃色的區域做處理，也就是這個流程會不斷的重複，一直到綠色通過，或者我們已經放棄，就會送到紅色的部分做放射性廢棄物儲存裝桶。經過離廠再確認中心後，已經符合核安會對於輻射安全的管理、管制，所以已經變成一般事業廢棄物。出了離廠再確認中心，電廠就會遵循廢棄物清理法相關的法規做後續的管理管制。我們 112 年曾赴瑞士參訪，他們的作業模式和我們非常類似。
- (九) 至於除污標準，在黃色路徑的除污區有一快篩機制，目的是讓我們掌握在經過除污區的作業後，可被送往離廠再確認中心的物件，到離廠量測中心的被退件率是很低的。
- (十) 有關 CCTV，離廠再確認中心的 CCTV 的設置與核一廠的保安監控不一樣，而是聚焦在離廠再確認中心的區塊而已。主要的監控部分，是監視中心圍籬周遭的狀況，再來是監視這三棟建築物有沒有不尋常的狀況，所以這些設置是在離廠再確認中心的監控室，有值班人員駐守，所以沒有那麼大的大數據須控管。另外，也因為一般民眾來參訪時，沒辦法看到每一步量測的細節，CCTV 就可針對民眾關切的部分提供觀看，這一套系統的目的在這裡，和原來電廠管理管制的保安系統不一樣，保安系統是有一個完整的法規規範，所以必須要有備份，甚至要有資安的規劃。謝謝委員提醒，未來在監督、管理、備份和資安的部分，我們會注意。
- (十一) 離廠時，有分有價品和無價品，經過離廠再確認中心後，都是事業廢棄物，廢棄物清理法的相關法規會做區分，無價品就要付錢請人幫忙處理，有價品就是拍賣，就是所得。核一廠除役

工作會列在後端基金的開支，至於有價品和下腳廢料拍賣程序，這個收入都會在月結的時候轉到後端基金收入。

- (十二) 所謂有害事業廢棄物，是屬於環境法規相關事業廢棄物的定義，我們讓物件離廠前，是已經完全沒有輻射線。
- (十三) 在流程上的每個地方都有運作操作人員，職責上都有明確嚴謹的分工。而核電廠的運作，各項工作都有程序書供依循。所以不是用人來做判斷，是依程序書定出的標準，不管是誰來做，固定的標準都是這樣。萬一量測的儀器有發生故障的處理，這部分在程序書也有詳細的規範，至少在 1 年或 18 個月一定要做儀器的校正。
- (十四) 每一個物件離廠，都歸屬一個裝箱編碼，這就是賦予它身分，一直到廢棄物合格的接收場，在未來可以做追蹤。
- (十五) 離廠再確認中心英翻中的部分，是公司與核安會進行討論敲定的，以大家認為最為恰當的中文來訂定。
- (十六) 有關拆除的聯絡鐵塔，發電機以前在發電的時候，會經過主變壓器，再經過聯絡鐵塔送到 35KV 的開關場，目前開關場還保留，如果未來發展地熱、任何再生能源或北海風力發電，都是連到開關場區再併聯電網，是沒問題的。
- (十七) 委員提及，目前爐心仍有燃料，柴油發電機與氣渦輪機是不是還在？目前氣渦輪機已經拆除，因為要興建室內乾貯。只有待室內乾貯興建完成，用過燃料池的燃料才能移出，才能夠除役。緊急柴油發電機的部分，目前都還維持著，且做定期的測試與維護，目前的現況大致是這樣。

召集人

本案洽悉。

臨時動議

案由：建議第 99 次委員會議於核二廠舉行，請台電公司報告「核二廠除役作業與乾貯計畫現況」與「核種比例因數」等議題，並讓委員參訪室外乾貯規劃場址(吳委員明全與施委員信民提案)

決議：請業務單位配合辦理。