

行政院原子能委員會 108 年第 2 次委員會議紀錄

- 一、時間：中華民國 108 年 3 月 25 日(星期一)下午 2 時整
- 二、地點：原能會 2 樓會議室
- 三、主席：謝曉星主任委員
記錄：郭明傳、萬延瑋
- 四、出席人員：(詳如簽到單)
- 五、列席人員：(詳如簽到單)
- 六、宣讀原能會 108 年第 1 次委員會議紀錄暨報告後續辦理情形：(略)
宣讀畢，主席徵詢與會人員均無意見後，裁示：原能會 108 年第 1 次委員會議紀錄暨報告後續辦理情形相關資料洽悉。
- 七、報告事項：
台電公司核能後端營運處--「我國用過核子燃料最終處置技術可行性評估(SNFD2017)」報告案：

(一)報告內容：略。

台電公司補充說明：

- 1、SNFD2017 報告係由工研院、核研所及眾多學研單位、專家學者共同完成。台電公司對於報告內容處理嚴謹，亦邀請前 OECD/NEA 專家，籌組審查團隊，成員涵蓋德國、法國、芬蘭、日本等核廢領域專家，完成 2017 報告之國際同儕審查作業。
- 2、SNFD2017 報告雖然現地調查資訊較為不足，但以過去調查的有限鑽探數據，搭配國際間現有的試驗結果，透過各

方面技術發展的成果展現，說明國內高放處置的技術已具可行性。

- 3、因計畫過往不是採取由下而上的溝通方式，導致現地調查受阻，台電公司也經由非核家園推動專案小組會議的討論共識，目前正委託專業機構辦理公民諮議的研究，以提出由下而上的公眾溝通整體規劃。
- 4、強化國際技術合作方面，台電公司已和瑞典 SKB 及日本 NUMO 等專責機構簽署合作備忘錄，計畫同仁也到瑞典及芬蘭的地下實驗室參訪，可供國內研究團隊取經，以強化國內的技術規劃與發展。
- 5、目前國內潛在處置母岩的調查不侷限於單一岩性，也並未排除中生代基盤岩的可能性。未來將參採瑞典及法國成功的經驗，盡力做好公眾溝通的工作，以形成共識，順遂計畫第二階段的選址作業。
- 6、核廢料存在已是既存的事實，應形成共識、大家共同面對。現階段國內的技術看起來已和國際同步，核後端經費也已重估，如能藉由妥善的選址及回饋機制，加上政府能扮演主導的角色，在國內完成處置的任務，應是相當有機會。

主席說明紀要：

國內核廢處置的困難不在於技術問題，而是在於選定核廢場址的問題，沒有任何地方願意接受核廢料。應該跟地方民眾溝通、溝通、再溝通，與地方政府協商、協商、再協商，選址作業才能有所突破、有所進展。

(二)委員發言紀要及回應說明：

委員發言紀要：

- 1、台電公司應說明 2017 報告與 2009 報告成果的主要差異。
2017 報告應說明處置設施所需範圍、預定深度等。
- 2、處置設施的安全評估年限長達百萬年，惟超過上萬年尺度則無法確切掌控其安全性，台電公司應參考其他先進國家對於處置設施安全評估的作法及論述，以強化大眾信心。

台電公司回應說明紀要：

- 1、兩階段性成果報告的主要差別在於，2009 報告是“初步”技術可行性報告，主要內容為蒐集及彙編國內、外之研究成果，2017 報告則以國內研究數據為主、國際研究數據為輔，進行設定情節之安全評估案例的完整演練，並驗證國內高放處置的技術能力及技術的可行性。
- 2、國際間對於高放處置設施的深度要求約為 300~1000 公尺，2017 報告對於設施的設計及規劃深度為 500 公尺、面積約需要 1 平方公里，針對特定岩體的合適性則需要後續研究再確認。
- 3、安全評估的時間尺度雖長達百萬年，但地質環境與母岩的特性可以透過地質調查與分析，瞭解過去長時間的變化趨勢與演化過程，進而推測未來的長期穩定性。另處置設施係透過工程障壁及天然障壁所組成多重障壁的概念，以圍阻及阻滯核種的遷移，即便廢棄物罐受損造成核種外洩，也可藉由岩層對核種的阻滯及吸附效果，確保與人類生活圈隔離。

主席說明紀要：

2009、2017、2021 及 2025 報告，原能會均設定有該階段應執行的工作重點及應達成的技術目標。

委員發言紀要：

- 1、2017 報告似未對中生代基盤岩的物理構造及元素組成等地質資訊，有所著墨。
- 2、地質環境的調查研究係要確認地層長期的穩定性及安全性，但由報告的結果顯示，台灣的地質環境，斷層活動不斷、也有沉降或抬升等不穩定的現象，應說明台灣是否有具百萬年穩定之地質區域。
- 3、分析情節部分，有探討氣候變遷的干擾情節，但氣候變遷為何只為干擾因素而不是主要變數？另應說明干擾因素權重如何決定，如氣候變遷之權重小，則評估結果其影響應會較小。
- 4、耦合效應部分，因處置對象為高放射性廢棄物，不應僅侷限探討熱量部分，也應探討輻射線對於處置設施的影響。
- 5、地質環境調查部分，國內除台電公司外，仍有其他調查單位如地調所和中油公司，整體來說都是屬於政府團隊，應說明台電公司與其他單位如何進行分工合作。
- 6、目前台電公司主要依據原能會發布的高放最終處置設施場址規範來做場址篩選和設置，但也有如水保、環保等其他法規的限制。倘遇到地方政府不願配合或不作為的情況，農委會、環保署等中央主管機關是否可以介入？目前讓民眾感覺好像一籌莫展。台電公司和經濟部相關作為，也讓

民眾感覺核四興建時相對積極，核電廠除役就相對消極。

- 7、對於輻射影響之評估研究，報告中比較沒有著墨，請說明相關評估及研究成果。

台電公司回應說明紀要：

- 1、中生代基盤岩的深度較深，主要岩性為變質沉積岩，國內中油公司曾進行過相關鑽探工作，台電公司後續會針對該岩類進行進一步的調查研究。
- 2、參考日本對於地震議題的研究成果，由深度 500 公尺地下實驗室現地量測得到的地震加速度，約僅為地表面的 $1/3 \sim 1/5$ ，因此地震造成的振動對於深地層處置的影響相對較小，藉由詳細調查則可以讓設施盡量遠離地質活動構造，避免斷層直接截切處置設施。台灣雖處於板塊構造邊界，但仍存在相對穩定的地質環境，以及長期趨勢為沉陷的地區，抬升速率較慢而不致造成處置場出露於地表的地區也仍具評估作為處置場的機會。
- 3、分析案例不僅考慮氣候變遷單一因素，亦考慮包括冰河期、氣候長期演化等作用。至於個別因素不確定性所造成的影響權重，則需更進一步的研究。
- 4、熱-水-力-化耦合作用，主要針對人為工程障壁各項材料的性能，進行影響與評估，台電公司亦有針對廢棄物罐之臨界與輻射線劑量對生物的影響進行評估，該成果均列於 2017 報告中。
- 5、在地質鑽探合作部分，2017 報告中地質環境章節，有送請中央地調所審查並提供寶貴意見。台電公司過去曾找過中

油公司協助執行地質鑽探與調查工作，惟中油公司因業務屬性，均直接鑽探至地表下 5~6 公里深，不會特別調查 300~1000 公尺之地層資料，另地調所對於核廢料議題也多所排斥，所以合作上較為困難，但台電公司會持續和中央地調所討論協助計畫執行的可能性。

- 6、在法規作為部分，原則上可由中央政府之主管機關主政，惟本於尊重地方政府職權，如核一廠乾貯水保的核定，因對地方政府造成壓力太大，後來核二廠乾貯水保則改由農委會通過。
- 7、2017 報告已完成處置系統之廢棄物罐的臨界分析，經由評估結果確保廢棄物罐臨界性可符合安全評估之限值。另 2017 報告亦就 34 個篩選核種，進行由廢棄物罐外釋至近場、遠場及生物圈之基本及干擾情節的完整性劑量評估，確認符合我國法規要求。

委員發言紀要：

- 1、高放處置應不是技術問題，主要是民眾的觀感，場址如能選定在外海，應可解決民眾恐懼的問題。
- 2、台灣有部分區域的地層為沉降的趨勢，應是較為理想的場址。另場址選定過程，即便是技術可行，也可能受到非技術性如選舉等政經因素的干擾，場址應以不易受民眾干擾的地點為佳。
- 3、應加強說明氣候變遷會影響的層面，是未來平均溫度或氣候變異程度對處置設施的影響，亦或是對地質環境或其他條件的影響。

- 4、上次和這次會議的報告內容都有提到選址條例的立法，但目前並沒有法規限制，台電公司不能進行現地調查作業，應加強與地方民眾的溝通。另即便是立法通過，是否一切都能順利進行？
- 5、大眾對於核廢料設施一貫的立場，都是不要在我家後院(NIMBY)，如將調查場址直接設定在外海，是否可以讓選址作業單純化，亦或仍會有民眾反對。
- 6、針對氣候變遷對於處置設施的衝擊，是否考慮將影響大如暴雨加劇，以進行變異情境的案例評估。

台電公司回應說明紀要：

- 1、即便完成立法，也未必一定可順利執行，低放選址就是一個例子。惟採由下而上的溝通方式，形成共識，才能避免公眾爭議。另如瑞典即將中低放最終處置場，設置於外海底下，但仍需在陸地上設置一隧道入口，目前台電公司不排除此一設計概念。
- 2、處置設施位於地下數百公尺，氣候變遷主要會影響到處置設施安全評估分析模型的初始和邊界條件，包括降雨入滲量、地表水系的改變等，進而造成處置設施區域地下水流場的改變。另如海水面若因冰河期下降 120 公尺，可能會導致離島變成陸地，也會影響到核種傳輸途徑及生物圈所接收的劑量。所以要針對各種基本及極端案例進行完整評估，以確保處置設施的安全性。
- 3、台電公司在非核家園推動專案小組會議的簡報，已公開於網頁上。該簡報所提到的回饋金 130 億，是指所有高、低

階核廢料集中貯放 40 年，才會有場址所在地區 100 億及鄰接地區 30 億的回饋金。至於初期選到場址的回饋金，則尚未有定案。

- 4、台電公司曾有考慮將調查場址設定於離島外海，但可能有靠近中國大陸之疑慮，亦會受到兩岸政治因素的干擾。

主席說明紀要：

- 1、選址條例的立法非必要條件，美國有選址法，也選定亞卡山場址，但最終也被迫終止。與公眾協商、取得共識才是最關鍵的因素。國內雖然有低放選址條例，目前也卡住，所以現階段應強化溝通並深化溝通。目前國際間尚未有高放處置場，即便是已選定場址的瑞典，如最後地方政府否決，亦無法興建，這部分應讓社會大眾瞭解。
- 2、核廢料最終處置不是工程技術的問題，主要困難在於場址選定，鄰國如日本、韓國都已有低放最終處置場，國內低放選址部分，更應快馬加鞭，以迎頭趕上。
- 3、最近非核家園推動專案小組做成全力推動集中式中期貯存的決議，此方案為一中繼站的概念，對於台電公司所提出的回饋金或補償金數額，應可讓民眾感覺到台電公司的誠意。
- 4、台電公司應窮盡洪荒之力，核一廠已經進入除役階段，高、低放處置應該都要有所進展。對於台電公司所提到的溝通，應該要有全盤規劃。本人也與經濟部長當面討論過核廢處置所面臨的困境，近期部長會和新北市侯市長就乾貯議題進行溝通，相關作為都有必要讓委員了解。

- 5、陳局長是國內相當少數同時具備除役及核廢管理經驗的專家，相信物管局在陳局長帶領下，應該會有所突破。

原能會回應說明紀要：

- 1、對於高放處置而言，氣候變遷確實是需深入探討的因素之一。但將處置場設置在地表下深達 300~1000 公尺的深度，就是考慮到氣候變遷可能造成的影響，藉由深地層處置可將氣候變遷的影響減到最低。
- 2、2017 報告一路走來，原能會組成專家審查團隊，完成報告審查，體認到技術面只要肯做、努力做、盡力做，即有把握一定會有進展，惟目前國內遇到的困境就在於選址。本次會議就是要強化溝通、深化溝通。台電公司報告內容和專家間進行技術溝通是可行的，但對於一般民眾則需要調整。
- 3、未來物管局的管制要求是要台電公司完成安全論證報告，將朝法規要求進行管制。惟關鍵仍在於公眾溝通，認同各位委員的看法，一平方公里是什麼概念，深度 300~1000 公尺是什麼概念，台電公司應提出更簡明、淺顯易懂的圖表，更精緻化的成果展現方式，以提升溝通成效。

委員發言紀要：

- 1、2017 報告的分析情節考慮了剪力及腐蝕，然部分技術性名詞對民眾而言，恐過於艱澀而無法全然理解。
- 2、簡報中未來展望部分陳述將進行全國性地質調查，請說明未來規劃之調查與 2017 報告已完成工作的差異，以及在未來地質調查時將補足哪些面向與預期達成的成果。

- 3、在人力及經費充足的條件下，請台電公司對於調查的岩體種類，不宜有侷限性或針對性。

台電公司回應說明紀要：

- 1、特徵、事件及作用(FEPs)的篩選主要參考國際間的分析案例，並透過專家討論及判斷、認定，才能建構成各評估情節。2017 報告假設兩個主要情節，分別為廢棄物腐蝕及剪力截切情節，另搭配如氣候變遷等應考慮事件或作用等子案例，再與法規限值進行確認。
- 2、表二所呈現的現地資訊有限，主要係現地調查工作受到民眾抗爭而被迫中止，造成本土化數據較不足。所以加強現地地質的調查資料，為下階段計畫需要努力補足的重點。
- 3、針對 2009 報告所提出的 3 種潛在處置母岩：花崗岩、泥岩及中生代基盤岩，我國西南部地區的泥岩因具有泥貫作用，除影響處置設施穩定外，也可能造成核種自深處向地表遷移的路徑，經過專業判斷就已經直接排除。
- 4、經由目前法規限制條件而排除後的剩餘區域，再投入相關人力與經費，進行比較詳細的調查作業，較為合理、實際。目前台電公司對於調查地點並沒有任何針對性。

主席說明紀要：

- 1、依國內目前政經環境，所有被點到可能成為調查場址的區域立委，都會跳出來全力反對，所以目前不可能會有針對性的岩體或區域。
- 2、與社會大眾進行溝通要用共同的語言，溝通是門藝術，大家都還在學習，要讓民眾能有所感動，進而體認到核廢處

置是大家應盡的責任，否則將難以推動。

委員發言紀要：

- 1、依先前執行國家型能源計畫，接觸工研院合作在宜蘭清水地區的地熱／質調查，原設置初期發電尚稱良好，但經過幾年後，發現地下水源逐漸枯竭。以此為例，如現地研究為相當長期性的調查，較能確認長期趨勢是否能符合預期，才能確保設施安全，否則將是一大問號。
- 2、表訂 2055 年啟用最終處置設施，距今不到 37 年就要完成最終處置場。設施示意圖有地表面連接至地下處置場之連通隧道，相關設施建造的工法或步驟，應盡可能讓民眾能夠想像的到、能有具體概念，讓民眾能清楚未來要設置設施的全貌。

台電公司回應說明紀要：

- 1、地質資料會隨計畫進展越來越多，如瑞典確定處置場址的地點後，當地鑽井的數量立即倍增，現地數據也大量激增，對於掌握場址特性將更有幫助。即便如芬蘭，處置場已在建造中，仍經由現地開挖的調查資料，持續修正處置場的設計及處置坑道的規劃。
- 2、台電公司對於處置設施的設計及施工等，已參採國際經驗如芬蘭、日本等，完成虛擬處置場的動畫，以及圖像化的懶人包，業公開於台電公司網站，供民眾參閱。

原能會補充說明紀要：

據瞭解，瑞典和芬蘭並沒有採取公投的方式以擇定最終處置設施的場址。但即便場址已經確定，以瑞典為例，在設施啟用前，

地方政府仍保有最終的否決權。

主席說明紀要：

參考國際間高放處置的成功經驗，對於選址作業都是採取溝通、協商的作法，最終才能得到民眾認同，以擇定場址。

八、決定：

(一)洽悉，同意備查。

(二)國際間尚未有用過核燃料最終處置場，各核能先進國家亦持續發展相關處置技術，請台電公司依照國際原子能總署(IAEA)所發布安全論證(Safety Case)導則，參照處置先進國家技術經驗，持續精進國內高放處置技術，確保技術可達最佳現有技術且符合國際水平，以提升處置設施的安全性。

(三)核廢料設施為高度鄰避設施，是世界各核能國家共通的問題，我國社會及地理環境相對複雜，地方政府亦多表反對，使得國內核廢料問題確實很難解決。請台電公司持續強化公眾溝通，以化解社會各界疑慮，順遂最終處置計畫之推動，如期如質達成計畫各階段目標。

九、臨時動議：無。

十、散會(下午 3 時 30 分)

行政院原子能委員會 108 年第 2 次委員會議簽到單

時間：中華民國 108 年 3 月 25 日（星期一）下午 2 時整

地點：行政院原子能委員會 2 樓會議室

主席：謝主任委員曉星

出席人員：

龔委員明鑫

請假

吳委員政忠

吳政忠

潘委員文忠

邱仁杰代

沈委員榮津

簡榮源代

陳委員時中

曾伯昌代

張委員子敬

盧柏州代

陳委員良基

賴亭亭代

方委員良吉

請假

施委員信民

施信民

張委員靜文

張靜文

張委員似璫

請假

龍委員世俊

龍世俊

艾委員和昌

艾和昌

吳委員彥雯

吳彥雯

吳副主任委員美玲

請假

劉副主任委員文忠

劉文忠

列席人員：

邵主任秘書耀祖

邵耀祖

林所長金福

林金福

陳局長鴻斌

陳鴻斌

徐主任明德

徐明德

王處長重德

王重德

張處長欣

張欣

劉處長文熙

劉文熙

廖處長家群

廖家群

列席單位：

原能會

郭明德
高明憲

國營會

陳品光

台電公司

蔡富臨
潘維耀
李宗倫
傅重基
吳東明
尤偉駿
李右平