

## 第六屆「核能四廠安全監督委員會」第2次會議紀錄

一、時間：中華民國 102 年 12 月 18 日（星期三）下午 12 時 30 分

二、地點：龍門電廠第四會議室

三、主席：黃副主任委員慶東

四、出（列）席單位及人員：詳如會議簽名單

五、記錄：林政緯

六、主席致詞：略。

七、會議簡報及會議影音：本會於會議結束後均會上網公佈，請逕連本會網站（<http://www.aec.gov.tw>）點閱。

八、綜合討論：詳附件一（P.2）。

九、委員書面意見及旁聽民眾陳情意見：詳附件二（P.5）。

十、結論：

（一）前次會議紀錄中，關於台電公司答覆林宗堯先生所提部分系統不用再驗證之清單及理由，請原能會對此議題提出管制說明。（詳附件三（P.22））

（二）未來本監督委員之議題，除含括核安監管單位所提列之議題外，並請幕僚單位於會議舉行前 1 個月，徵詢各位委員是否另有其他議題。

十一、散會（16：00）

## 綜合討論

- 一、請台電公司說明龍門計畫中關於1號機18工項的改善預定完成日期及完工日期是如何敲定，另數位儀控測試如何驗證。(註：台電公司已於會議現場說明目前規劃1號機所有工程完成日期為103年6月底，這是從待完成的工程數量、可運用人力、現場工作情況，由專門程式推估並詢問國外顧問而得；另數位儀控則由電廠執行系統測試來驗證及管控時程。)
- 二、今日現場巡視所參訪的項目，是否屬於1號機18工項的改善項目，或是其他工程，如何來管控完成時程。(註：台電公司已於會議現場說明今日現場巡視所參訪的項目並非18工項之範疇，而是因應福島後之強化措施，且相關強化措施皆有相對應的完成管控時程。)
- 三、請台電公司按時更新置於1號機ACB廠房入口處重要測試現況之圖面資料，讓參訪民眾易於了解工程現況(註：台電公司已於會議現場說明將參考委員意見，於ACB廠房入口處擺設電腦顯示最新工程現況或用補釘方式更新圖面，讓參訪民眾了解。)
- 四、請台電公司說明設備儀器的耐震如何測試或驗證。(註：台電公司已於會議現場說明在廠家設計製造時，這些儀器設備都會在振動台(shaking table)上去模擬是否可承受設計地震力，全世界的工業都不能在現場實際去模擬一個從岩盤表面算起0.4g的加速度來測試，且目前電廠內安置一套地震監測系統，以記錄地震時電廠的振動狀況再和設計地震頻譜比對，以確認是否符合耐震設計。)
- 五、請原能會說明目前歐盟壓力測試同行審查報告中所提0.4g的回歸期為何，與內政部規定建築物耐震設計，須以回歸期475年且其50年超越機率約為10%左右之0.4g加速度值設計，二者之間有何異同，另目前管制要求1.67倍的耐震提升又是如何訂定且涵蓋哪些設備。(註：原能會於會議現場及會後補充說明，目前電廠採用的0.4g加速度是從岩盤開始算起，且考量土壤放大效應和其他因素，設計分析電廠重要建物耐震能力，惟核電廠耐震設計採定論式方法論，目前的終期安全分析報告並無對應之回歸期。而內政部建築物耐震設計規範，當地震力過大時，一般建築物之材料已進入塑性範圍，其樑、柱皆產生明顯之變形及損壞，但不會立即倒塌；而核電廠反應器廠房之材料仍保持在彈性範圍，仍可維持72小時安全停機，確保輻射洩漏量低於法規標準。另1.67倍則是參照美國核管會於日本福島事故前，針對核電廠耐震能力提升的要求值來訂定，主要是要求核電廠須採1.67倍設計地震做檢核，並視需要提升安全停機路徑上相關結構、系統與組件之耐震能力。台電公司會後補充說明0.4g設計基準

1. 核能電廠之耐震設計值係依廠址地質構造、斷層特性及地震歷史、地震活動特性而訂定。廠址條件不同，其耐震設計值亦不同。核四廠之耐震設計係於1992年，依據美國核能法規規定，採用美國核能電廠耐震設計基準，針對核

四廠廠址特性，蒐集核四廠廠址半徑 320 公里範圍內，以往四百年內所發生之地震紀錄，並按地質構造、地震分布情形，保守計算得出核四廠安全耐震設計值為 0.4g。

2. 經濟部能源委員會委請國立中央大學地球科學院蔡義本院長於民國 90 年完成「核四廠廠址附近地質與地震資料之彙整及評估研究」，證實以 921 地震強震資料與核四廠及其附近強震站資料分析，結果顯示無論是衰減曲線或是耐震設計反應譜都是合理的，因此確認核四廠當初所採用之耐震設計譜仍是足夠的。
3. 台電公司也另委請國家地震工程研究中心於民國 93 年完成「龍門計畫廠址地震危害度重新分析工作」。研究結果顯示，龍門工址的地震危害度、設計反應譜及地震能譜，在原規劃時所採用之數據，仍可以適用，因此，再度確認核四廠之耐震設計值 0.4g 之合理性。）

六、請台電公司說明目前緊急柴油發電機配置為何，如何確保不受惡劣天災的影響。  
(註：台電公司已於會議現場說明目前龍門電廠每機組配有 3 台固定式水冷緊急柴油發電機，以及 1 台共用固定式氣冷緊急柴油發電機，另因應日本福島後事故，電廠也配有多台小型移動式柴油發電機，且考量機動性的前提下，這些發電機平日是存放在高處位置，緊急情況時再由拖車來運載。)

七、請原能會說明關於這次歐盟壓力測試同行審查所提出的改善建議，將如何管控要求台電公司完成改善。(註：原能會已於會議現場說明大部分的改善要求已在 101 年 11 月核能總體檢有關管制案件要求，在 OECD/NEA 完成獨立同行審查後提出 5 項新增管制案件，而此次歐盟執委會/ENSREG 完成壓力測試同行審查後提出 8 項管制案件。相關改善之管制時程，對運轉中電廠採為機組大修後再起動審查項目列管，興建中電廠將考量實際作業，分別在初次燃料裝填前、運轉執照核發前或機組第一次大修前完成改善，且原能會要求國內核能電廠須符合國際安全標準。)

八、請原能會說明如何執行歐盟壓力測試中要求核電廠，以符合核電廠可承受  $10^{-4}$ /年的地震危害回歸曲線之建議。(註：原能會於會議現場及會後補充說明，在完成地震危害重新評估前，要求核電廠於 102 年底前提出採 1.67 倍設計地震檢核後，須強化安全停機路徑之結構、系統與組件之補強規劃。在 101 年 11 月核能總體檢的管制案件要求重新評估地震危害，即已納入歐盟一般行動計畫對地震危害採  $10^{-4}$ /年的回歸期；在完成地震危害重新評估後須更新設計基準地震，各核電廠耐震等級的結構、系統與組件仍須視需要配合更新。)

九、請相關單位說明目前安檢小組的運作情況。(註：台電公司與經濟部代表已於會議現場說明，龍門電廠原已設有試運轉測試組，負責所有系統的測試驗證，後經濟部又額外成立安檢小組，其相關分工為第一次測試由龍門電廠試運轉測試組執行，再驗證則由安檢小組及龍門電廠試運轉測試組共同執行，及安檢小組重新檢視測試程序書，且相關測試之品質文件簽署亦按照林宗堯先生建議執行，並不因

林宗堯先生離開而有所改變。)

- 十、請台電公司說明近期與 GEH 高層協商情形。(註：台電公司已於會議現場說明近期與 GEH 高層所談內容，主要為要求 GEH 能提高更多、更快的人力，以期龍門工程可更快完成。)
- 十一、請原能會說明龍門電廠 1 號機裝填核子燃料前應完成清單中，是否包含福島後強化措施。(註：原能會已於會議現場說明因應日本福島事故後續已納入 19 大項 75 項中之第 69~74 項中，並公布在原能會網頁上，且定期更新辦理狀況。)

## 委員書面意見及旁聽民眾陳情意見

### 一、劉銘龍委員書面意見：

- (一) 清大彭明輝教授在其著作「有核不可：擁/反核的33個理由」一書中(102年11月27日出版)，提及「斷然處置」措施並非新概念，其構想跟1980至1995年國外大規模研究的「蓄意洩壓」方式完全雷同，主要差別僅在於「斷然處置」是未經實驗的電腦模擬，未考慮到急速洩壓可能導致零組件故障，甚至提前引發氫氣爆炸的可能性，也沒有考量到操作人員反應錯誤時，可能會擴大災情的機率。反之，國外歷經15年的跨國研究和實驗，卻還是因為擔心各種難以事前防範的後遺症，至今不敢把「蓄意洩壓」當作標準作業程序。依據台電公司的說明，核四為確保絕對安全，設有斷然處置措施之機制，然而對應彭明輝教授的看法，此斷然措施機制確可行嗎？不知原能會的立場為何？原能會有何說明？

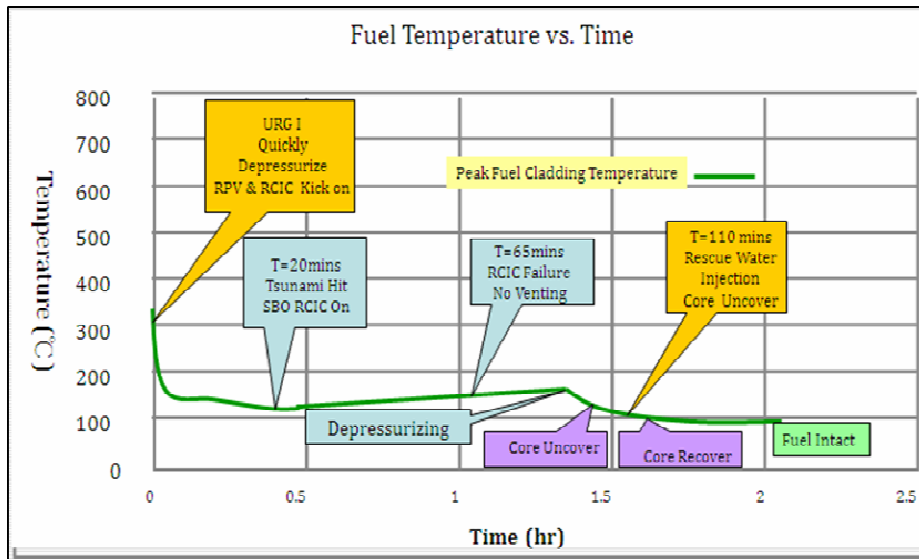
### 台電公司說明：

福島事故後，台電公司提出斷然處置措施的構想，在廠址附近發生強震，或電廠發生喪失所有交流電事故，或有可能有海嘯襲擊時啟動。請注意，斷然處置措施包括許多救援系統項目，並非僅是「洩壓注水」！

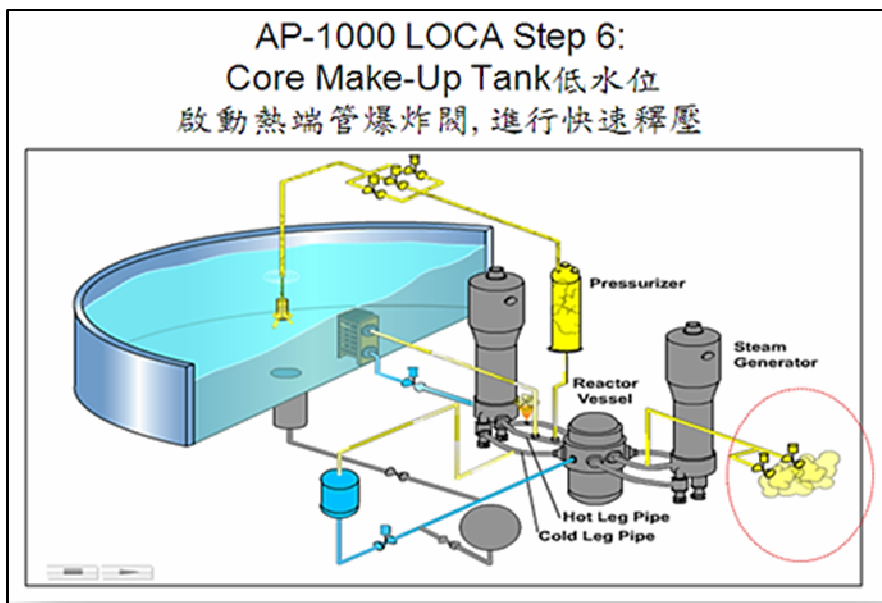
斷然處置措施包括架設臨時電源、準備更多的非常態水源、為一旦需要執行洩壓注水預作準備等；洩壓注水只是最後一個動作。架設的臨時電源也許已經足以有效的維持爐心冷卻，洩壓注水就根本不需要了。為了執行斷然處置措施，台電各電廠已經配合採購與建置所需要的硬體設備，完成執行程序書，同時亦於緊急應變計畫演習中演練過。當然也有請專長為核電廠事故分析的團隊，利用各種不同的系統熱水流分析程式分析「洩壓注水」的時機，以及是否能夠有效的防止燃料棒護套溫度超過800°C，只要護套溫度不超過800°C，燃料棒護套的鋁合金就不會與水蒸汽產生氧化作用形成氫氣。

清華大學以PCTRAN程式驗證台電公司所提出的斷然處置措施，執行相關洩壓注水程序，計算結果顯示，反應爐洩壓時，爐水大量閃化帶走汽化熱，燃料棒護套表面溫度會急速下降，全程可控制在350°C以下(如下表)，此種燃料棒護套表面溫度下，不會有氫氣產生，作者所謂「斷然處置措施」提前引發氫氣爆實為謬論，如果斷定「斷然處置措施」一定失敗，則失去理性討論的空間。

斷然處置措施中的洩壓注水概念，早已引入最新一代核電廠設計，如AP1000型機組，已在美國與中國興建中。



斷然處置措施洩壓注水程序之燃料棒護套表面溫度示意圖



國際 AP1000 型機組: 洩壓、注水程序示意圖

**原能會說明：**

彭教授所提 1980 至 1995 年國外大規模研究的「蓄意洩壓」，主要指的是壓水式機組的一次側充洩(Feed and Bleed)操作及二次側降壓，以及沸水式機組的自動降壓系統(運轉員手動操作為自動降壓系統失效之後備)，彭教授或許並未注意到在 OECD/NEA 報告(CSNI Report 163, Intentional Coolant System Depressurization, February 1990)結論中指出「蓄意洩壓」是適切的(On the whole, current understanding of phenomena directly related to intentional depressurization seems adequate)。

該 OECD/NEA 報告中述及只要在燃料護套大量氧化前執行「蓄意洩壓」，並不存在彭教授所提的相關顧慮(零組件、氫氣爆炸、人員操作錯誤等)，這些顧慮是在爐心熔損之後執行「蓄意洩壓」的潛在問題，亦為該 OECD/NEA 報告建議後續更進一步研究之議題；惟該 OECD/NEA 報告亦指出，考量反應爐在高壓力下失效的嚴重後果，縱然在爐心熔損後仍須執行「蓄意洩壓」，以降低反應爐壓力，則反應爐失效時為低壓力下，運轉員較易掌握所導致的後果(圍阻體不會喪失完整性，且低壓注水系統可用)。此立場亦符合核電廠嚴重事故處理原則，即必須視事故情況而決策，在情勢較嚴峻時優先採取避免更嚴重後果的措施。

國外核電業界並未如所指至今不敢把「蓄意洩壓」納入標準作業程序，事實上，壓水式機組的緊急操作程序書均有納入 Feed and Bleed 操作(沸水式機組由運轉員操作的「蓄意洩壓」為自動降壓系統動作失效的後備動作，亦納入相關程序書)；至於，該 OECD/NEA 報告指出運轉員在 30 分鐘至 2 小時執行該操作，係視該壓水式機組的蒸汽產生器型式之水存量而定。國內核工界在十餘年前即追蹤瞭解國際間相關研究，探討及執行程式分析之驗證，並已納入機率式風險評估模式考量。

原能會要求台電公司制定之斷然處置措施，實施時序係在燃料護套大量氧化前執行，並無上述爐心熔損後執行的相關顧慮；假設發生爐心熔損之情況，電廠仍須依據嚴重事故處理指引執行。原能會已針對台電公司所提斷然處置措施陸續提出技術意見，以強化/優化斷然處置措施，並建議「緊急降壓」採用兩階段降壓之策略，發展出適合替代方式注水的降壓策略，俾使替代方式注水能確保有效執行，以達到事故下有效控制反應爐水位和溫度、避免燃料熔損的目標。

原能會認為適當的斷然處置措施，有利於核電廠因應福島事故總體檢的強化核安要求，並提昇核電廠對超過設計基準事故的因應措施。

- (二) 針對自然災害的影響，歐盟同行審查結論建議採不高於 $10^{-4}$ /年超越機率更新所有自然危害事件的設計基準，及建議定義大於現行設計基準地表加速度值，並依此值立即提升執行基本安全功能SSC的耐震；在更新DBE後，SSCs的耐震等級應據以更新；在海嘯防護上，要採最新技術適切評估海嘯危害，所有在海嘯牆高度內安全相關廠房之開口應補強至能承受水壓及水密性。請問原能會在上述議題有何對策？在加強耐震安全與防範海嘯襲擊上有何具體作為？辦理期程為何？

### 台電公司說明：

$10^{-4}$ /年的地震危害回歸曲線：針對本項問題，原能會已開立核能追蹤管制案件(LM-JLD-10118)進行相關管制，包括海嘯牆建造、安全有關廠房進出通道增建1公尺高之防水擋板及廠房外牆穿越孔之防水填封。海嘯牆建造預定於105年底前完成，防水擋板預定103年6月底前完成，防水填封預定104年12月底前完成。

## 原能會說明：

我國核電廠建廠時之耐震設計係採定論式(Deterministic)評估，目前的終期安全分析報告(FSAR)中並無耐震設計的超過機率。原能會在管制命令 JLD-10101(依據美國核管會近期專案小組報告第一階段建議事項 2.1 重新評估地震、水災危害，要求實施地震危害的重新評估)中已要求，台電公司須依歐盟 EC/ENSREG 在壓力測試提出之行動計畫，採重現期 1 萬年審查回溯重新評估地震危害，並依重新評估之結果視需要進行更新、提昇耐震之設計基準。目前，原能會已要求台電公司在完成地震危害重新評估前，採耐震安全餘裕評估方法論(Seismic Margin Assessment, SMA)，並依現行設計地震提高 1.67 倍做核電廠之必要設備補強。

我國核電廠建廠時之抗海嘯設計亦採定論式評估，目前的終期安全分析報告(FSAR)中並無抗海嘯設計的超過機率。惟在原能會管制命令 JLD-10102(依據美國核管會近期專案小組報告第一階段建議事項 2.1 重新評估地震、水災危害，要求實施水災危害的重新評估)中已要求，台電公司須依歐盟 EC/ENSREG 在壓力測試提出之行動計畫，採重現期 1 萬年審查回溯重新評估海嘯危害，並依重新評估之結果視需要更新、提昇抗海嘯之設計基準。目前，原能會已要求台電公司在海嘯危害重新評估完成前，採依現行設計海嘯溯上高度再提高 6 公尺建造海嘯牆並強化重要安全設備廠房水密性之因應措施(JLD-10104)，針對安全相關廠房的水密性在原能會管制命令 JLD-10118 已要求。

採現行設計地震提高 1.67 倍做核電廠必要設備補強規劃，台電公司已在 102 年底提交評估結果。在 JLD-10101、JLD-10102 兩項重新評估地震、水災危害，要求台電公司在 105 年 6 月底前完成。在 JLD-10104 項建造海嘯牆完成時間為 105 年底。在 JLD-10118 項安全相關廠房的水密性完成時間為 103 年或 104 年底。

- (三) NGO 關切地震、海嘯、水災及火山活動等議題與歐盟同行審查建議一致，依最新資料及技術方法，並採 10,000 年回歸期標準更新現行設計基準；NGO 同時關切對超過設計地震須有足夠防護準備，此亦為歐盟同行審查關切處理議題，請問原能會對這些議題採取對策處理是什麼？具體內容為何？實施期程與辦理情形為何？

## 台電公司說明：

有關地震議題，原能會已開立核能追蹤管制案件(LM-JLD-10101)進行相關管制，要求對地震危害之重新評估需採重現期 1 萬年之回溯，預計 103 年 4 月底台電公司完成發包手續，106 年 12 月底完成。

有關海嘯、水災議題，原能會已開立核能管制案件(LM-JLD-10102)進行相關管制，重新評估所有可能廠外水災機制，包括豪大雨、河流水災、風暴潮、波動、海嘯、水壩潰堤、河流改道及可能機制合併之效應等，102 年 10 月已完成水災危害再評估計畫招標，預計 105 年 6 月底完成。

有關火山活動等議題，原能會已開立核能管制案件(LM-JLD-10117)進行相關管



制，預計 106 年 3 月底完成火山調查與危害評估，107 年 3 月底完成火山安全度評估。

### 原能會說明：

地震與海嘯兩議題已在前述回應中答覆。

我國核電廠豪雨、暴雨設計原即採定量式評估，目前的終期安全分析報告(FSAR)中防豪雨、暴雨成災的排洪設計值超過機率即為不高於每年  $10^{-4}$ 。惟在原能會管制命令 JLD-10102(依據美國核管會近期專案小組報告第一階段建議事項 2.1 重新評估地震、水災危害，要求實施水災危害的重新評估)中已要求，台電公司仍須依歐盟 EC/ENSREG 在壓力測試提出之行動計畫，採重現期 1 萬年審查回溯重新評估水災危害，並依重新評估之結果視需要更新、提昇抗水災之設計基準。目前，原能會已要求台電公司在水災危害重新評估完成前，採最新之雨量數據依原分析方法論檢核排洪設計的適切性，並要求台電公司須維持足夠的排洪餘裕。

我國核電廠在終期安全分析報告中考量因海底火山爆發(核一、二廠)所導致的海嘯做為抗海嘯設計的設計基準。原能會在管制命令 JLD-10117(要求台電公司執行核電廠之火山機率式安全度評估，並研究火山爆發導致火山灰堆積的影響)中已要求，台電公司須依歐盟 EC/ENSREG 在壓力測試提出之行動計畫，採重現期 1 萬年執行火山危害之評估，並依重新評估之結果視需要更新、提昇耐火山爆發之設計基準。目前，原能會已要求台電公司在火山危害重新評估完成前，採國際原子能總署有關規範，定義多種火山現象的相關措施與程序書。

在 JLD-10102 項重新評估水災危害，要求台電公司在 105 年 6 月底前完成。在 JLD-10117 項火山機率式安全度評估及研究火山爆發導致火山灰堆積的影響，目前本會審查中期程待訂；本會將依 EC/ENSREG 建議對尚未排訂定時程的措施，須給定並標示程序及達成措施的日期。

## 二、賴偉傑委員書面意見：

- (一) 報載核四安檢小組成員大部分都歸建，想請問台電公司、經濟部與原能會：
1. 核四安檢小組現在運作情況為何？是否遇見瓶頸？瓶頸為何？為何與核四安全監督委員會第1次會議報告中的說法以及回覆林宗堯先生「核四摘要報告」新聞稿有明顯差距？

### 台電公司說明：

核四安檢小組目前仍依規劃進行各項安檢工作，人員視安檢進度需要配合執行相關工作，若其所負責之安檢再驗證測試尚未開始，為使人力調度更加順利與合理，可回廠參與年度大修工作，當安檢工作有需求時則仍以支援安檢工作為優先，並無報載之核四安檢小組成員大部分都歸建之情況。另，核能電廠年度大修工作歷來都是各廠相互支援人力，此作法為常態性之作為，並無特殊之處。

目前安檢工作持續進行已通過再檢視系統之試運轉測試再驗證，由於十八工項仍未完成，影響系統完成再檢視共 30 個系統，須待此 30 個系統完成再檢視後方可進行再驗證工作。

安檢小組工作每日持續進展，由於回覆問題的時間點不同，資料數據會有所差異，台電公司將持續更新安檢現況。

2. 核四安檢小組的期程，定為2014年6月，請問依據為何？這是誰決定的？是台電還是奇異公司？時間更改有無機制？經濟部「核四辦公室」掌握的情況為何？

### 台電公司說明：

系統再檢視仍有 30 個系統 88 個安檢待澄清事項，每個項目皆有解決方法與預定完成日期，根據此預定完成日期決定 2014 年 6 月可完成安檢工作。

3. 近期台電公司與GEH是否就核四工程進行高層協商？層級為何？協商內容為何？達成什麼共識結論？

### 台電公司說明：

本公司與 GEH 就核四工程進行協商，此為常態性工作協調，亦會因應不同工作需要，由相關專案人員進行協商。

4. 「再檢視」與「再驗證」中，哪些項目是已經長時間無法有突破的項目？請詳列，以及說明原因與可能解決的方向。

### 台電公司說明：

再檢視與再驗證所有 88 個安檢待澄清事項皆有解決方法與時程，目前並無長時間無法突破的項目，解決方法中部份需施工或購買材料、設備，限於政府採購法之規定需公開招標，所需時間較長方可完成。

5. GEH在試運轉測試中之應辦事項為哪些？是否均已確定應完成時間？

**台電公司說明：**

奇異公司於試運轉測試階段擔任試運轉測試規範編寫與解釋、試運轉測試程序書審查、系統設計改善與執行、試運轉相關技術諮詢與試運轉測試結果審查等工作。

6. 原能會掌握的情況為何？

**原能會說明：**

核四安檢小組係業主上級機關經濟部對於龍門電廠建廠品質主動提昇管理之作為，對於台電公司再行投入大量專業人力執行系統移交重新檢視及測試再驗證作業，本會基於核能安全主管機關之立場，樂觀其成。本會持續了解其時程與進度，但並不影響本會執行龍門電廠施工及測試視察與管制作業。因應檢驗與測試時程推展而進行之台電公司內部人力調動與管理，若符合品保規定且不影響設備功能、人員安全與測試有效性，本會並不介入。

7. 請問核四安檢小組的「安全標準」，跟未來原能會審查的標準，有何異同？

**台電公司說明：**

試運轉測試接受標準皆依據相關法規、試運轉測試規範與系統設計要求等，不論核四安檢小組之「安全標準」或原能會的審查標準皆需依據此方式，這也是世界各國於新建核能電廠時試運轉測試的標準。核四安檢小組成員擁有豐富核能電廠運轉/維護經驗，於執行試運轉測試再驗證時借重其經驗確認核四之系統測試是否可符合要求。

(二) 關於歐盟壓力測試，欲請教台電公司與原能會以下事項：

1. 為何原能會的新聞稿都是正面資訊，報喜不報憂？

**原能會說明：**

原能會在歐盟壓力測試相關新聞稿(102.11.7)，均依據歐盟執委會摘要報告及ENSREG 同行審查報告之內容；歐盟執委會摘要報告中譯版在隔天(102.11.8)即上網公佈，完整的中譯版亦已儘速(102.12.12)提供公佈在本會網頁。惟本會礙於新聞稿篇幅有限，僅能提及「在某些特定的安全相關領域，同行審查專家小組仍提出明確的進一步改善建議。這些進一步改善建議包括確保適當的核能電廠設計基準，維持核能電廠在超越設計基準情況下的強韌性，確保適當嚴重事故應變措施的可用性，以及確保核能安全現況之透明度等三類」(102.11.7新聞稿內容，此內容係擷取自歐盟執委會摘要報告)。原能會基於管制機關之立場，均採取符合事實且中性方式陳述相關說明。

2. 原能會在壓力測試完成後要扮演什麼角色？與對台電的具體要求為何？進度為何？

**原能會說明：**

原能會針對壓力測試同行審查所提結論，本於安全管制機關之職責，將就應安全

改善或強化之工作，積極要求台電公司及各核電廠落實執行，並持續追蹤，以確保核電廠運轉之安全。針對 EC/ENSREG 同行審查報告之建議的後續追蹤事項已公佈在本會網站。

### 3. 台電如何因應？進度為何？

#### **台電公司說明：**

福島事件後，台電公司依原能會要求以比利時壓力測試架構作為測試內容及報告範本，進行核能電廠壓力測試。龍門電廠於民國 101 年 4 月 27 日完成龍門電廠壓力測試報告，並陳送原能會審查。根據歐盟壓力測試報告同行審查委員之建議，台電公司以積極、嚴謹的態度，依原能會指示持續辦理各項調查及精進改善措施，相關說明如下：

- (1) 台電公司已依原能會指示，規劃在龍門電廠興建比最終安全分析報告(FSAR)中海嘯溯上高程再加高六公尺的防海嘯牆。龍門電廠正準備招標中，將遵照原能會指示於 105 年底前建造完成。
- (2) 民國 96 年 7 月及民國 98 年 12 月中央地質調查所公布山腳斷層及恆春斷層為第二類活動斷層，台電公司即積極辦理「營運中核能電廠地質穩定性及地震危害度再評估計畫」及「營運中核能電廠補充地質調查工作」，報告分別於 102 年 4 月底及 101 年 11 月中旬提陳行政院原子能委員會審查中；目前更持續進行北部海域之擴大地質調查以及規劃辦理陸域火山、海底火山、海底山崩暨古海嘯等調查與評估工作，預計在 106 年底前完成。
- (3) 台電公司在進行地震危害度再評估計畫時，係依照美國核能法規辦理，採用一萬年以上回歸期為評估基準，符合歐盟小組建議。
- (4) 龍門電廠因 102 年 4 月 17 日立法院要求而進行地質再次調查，目前已完成「核四地質安全調查評估報告」，並於 102 年 12 月 17 日送原能會審查。

### 三、黃德清委員書面意見：

- (一) 林宗堯先生「核四摘要報告」中，有關『安全檢查僅只審查未結案工項，並未針對各系統設計、設備及施工問題，重新徹底審查』，台電公司回應『已採納建議，擴大檢視範圍，並針對已結案項目抽查其結案內容』，其抽查方式、標準及頻率為何？

#### 台電公司說明：

已結案項目依品質制度，皆須經過經辦人員、品質人員及品保人員層層審查才能結案，程序已很完整。但為因應林宗堯先生及外界之質疑，台電公司已修訂強化安全檢測工作計畫，擴大檢視範圍，針對已結案的案件抽驗檢視其結案流程是否完整，如有問題應退回相關單位完成相關手續，每項品質文件皆抽樣進行再檢視。

- (二) 台電公司之核電廠斷然處置措施係於102年初提出，惟核電廠壓力測試歐盟同行審查報告於102年11月7日公布，該審查報告內容提到：「以優於現行設計基準評估地震與海嘯的危害、完整調查地質與地形調查……」等重要建議事項。對此，請台電公司重新檢視核電廠斷然處置措施，並持續精進改善，做最壞的打算及最周延的準備，務必讓斷然處置措施具體有效可行。

#### 台電公司說明：

台電公司之核電廠斷然處置措施已考量超出設計基準之地震、海嘯等外部事故，新設置之多重可移動設備採異地、高處存放，並依緊急操作需求規劃三階段人力，台電公司將依緊急計劃演習之經驗持續精進改善。

- (三) 依據日本福島核災之國會事故調查報告中提到：「地震、海嘯阻斷電廠周邊通信及道路設施，使災害應變工具無法進入搶修」，現歐盟同行審查亦提到「須考慮重型道路清理設備的可用性」。目前核電廠內是否設有「道路清理設備」？對此，請台電公司審慎思考目前核電廠內是否已具有完善的整備應變措施。

#### 台電公司說明：

龍門核能發電廠目前已有移動式吊車、堆高機、鏟裝機（小山貓）、吊卡、貨卡等設備，可用於支援道路清理工作。

#### 四、吳建興委員書面意見：

(一) 本日現場履勘，謹提下列意見供龍門電廠參考改善：

1. 防波堤海域入口，是否考量設置攔木索之可行性，以減少颱風豪雨後漂流木進入堤內海域之數量。

#### 台電公司說明：

有關於防波堤海域入口設置攔木索之可行性，龍門核能發電廠已列入考量。

2. 道路側佈置重要管線及未來生水池至開關廠房預定設置之明管，是否應考量於道路危險或轉彎段，設置防止車輛碰撞損害之措施。

#### 台電公司說明：

遵照辦理，道路側佈置重要管線，將於轉彎段設置防止車輛碰撞之反光警示牌及車輛行車速限，以維護各項設備安全。

3. 道路側溝渠部分占據管線(或有消防管)且長滿雜草，應定期檢視清理，以維持正常之排水通洪功能。

#### 台電公司說明：

遵照辦理，因施工計畫需要仍有設置需求道路側溝渠設置管線，溝渠內之雜草已派員清理完畢；將定期檢視清理，以維持正常排水功能。

4. 另抽取冷卻海水之蓄水池及外部海域，是否預先擬定緊急清淤及清汙，清理漂流木之處置方案(或計畫)，並規劃轉置場所及最終去化措施。

#### 台電公司說明：

龍門核能發電廠目前現行之方式為採用移動式耙汙機進行清淤及清汙，未來將仿照核一、核二廠設置清汙之平台。

(二) 有關核能電廠壓力測試歐盟同行審查結果，建議採 10,000 年回歸期標準更新現行設計標準及其他建議事項，除後續預定因應處理之時程外，對於該等審查結果之因應處理是否將影響 1 號機未來之運轉時程及是否衍生追加經費，亦建議於以後之委員會議適時提出。

### **台電公司說明：**

核四廠係以現行原能會核准之設計基準進行設計，本提案涉及設計基準之變更，宜充份討論後再行決定後續處理方式。

- (三) 建議於下次委員會議，請台電公司提報有關生水池之相關安全監測數據(近1年)，俾消除民眾疑慮。

### **原能會說明：**

於下次委員會議時，將請台電公司提供相關監測數據。

## 五、吳里長勝福陳情意見（口述摘錄）：

- （一） 請台電公司說明目前龍門電廠的預定工程完成日期，另根據今年二月黨團協議，龍門電廠工程如何發包。
- （二） 請原能會說明裝填核子燃料前，龍門電廠應完成項目清單，以及對於當地緊急疏散之規劃完成進度。
- （三） 建議委員會在燃料裝填前應舉行一次會議。

### 原能會綜合說明如下：

原能會為管制龍門電廠初次裝填核子燃料之安全、妥適，已依據各項法規制定「[龍門電廠1號機燃料裝填前應完成重要事項](#)」做為燃料裝填前之檢查清單，總計共19大項75小項，每月更新至於本會網頁。其他相關陳情意見已於會議上答覆，若吳里長仍有進一步意見，歡迎下次會議上討論。



## 六、楊木火先生陳情意見（口述摘錄）：

- （一） 請說明國家報告中，關於龍門電廠距離海邊的距離。
- （二） 請說明 WANO 報告中指出，龍門電廠因空調、儀管設備安裝位置不佳、主汽機間之上跨管無屏蔽，對此龍門電廠將如何應對。
- （三） 請說明 HPCF 當初測試時非通過中央系統引動，是否應重新測試。
- （四） 請台電公司說明何時完成古海嘯調查。
- （五） 請台電公司說明何時完成汽渦輪發電機之建置。
- （六） 請說明龍門電廠的生水池是否有考量水土保持。
- （七） 請說明光纖網路是否在高溫下會有失真或誤訊號產生。
- （八） 請說明海水幫浦室如何防範海嘯襲擊。
- （九） 請說明聯合廠房通風塔所排放氣體，是否會隨著東北季風吹向水源區，影響民生用水。
- （十） 建議原能會薦舉鹽寮反核自救會擔任本委員會委員。

## 原能會綜合說明如下：

針對楊先生所提(二)~(九)已請台電公司納入施工和測試的考量；本會也會針對楊先生所提意見納入管制參考。

**七、吳文樟先生陳情意見（口述摘錄）：**

- （一） 建議可以提供旁聽民眾於會議現場使用桌子。
- （二） 建議往後現場巡視路線可以到生水池。
- （三） 請台電公司說明從今年二月黨團協商後，所有工程發包是否有違背該協商。

**台電公司綜合說明如下：**

針對吳先生所提(三)台電公司已於會議上答覆；另(一)、(二)本會亦納入下次召開委員會議時重要考量。

#### 八、洪申翰先生陳情意見（口述摘錄）：

- （一） 請原能會說明若台電公司不交出山腳斷層之調查報告，將採取什麼樣的管制措施。
- （二） 請原能會說明要求台電公司完成以設計地震(0.4g)1.67 倍檢覈安全停機路徑之管制措施，而其實際施工作業又將要求台電公司於何時完成。
- （三） 請台電公司說明本次會議資料 F-2 和 F-4 頁中，預計和實際工程完成的落差是什麼原因造成，另整體工程的進度與三年前相比又有何異同。

#### 原能會綜合說明如下：

針對洪先生所提(二)~(三)本會已請台電公司盡速辦理，另所提(一)台電公司已提報告，且於去年經本會聘請專家學者進行審查，於 102 年 10 月提出審查報告並上網公告。

#### 九、楊貴英女士陳情意見（口述摘錄）：

- （一） 請說明未來核廢料將如何處置。
- （二） 請台電公司說明國外已發生的核災，如何確保不會在台灣重演。
- （三） 請相關單位說明如何確保緊急疏散計畫可行。
- （四） 請台電公司說明系統或設備在惡劣的環境下，其可用性該如何去驗證。

#### 原能會綜合說明如下：

針對楊女士所提(三)、(四)已請台電公司納入疏散規劃及測試考量；另(一)及(二)則屬通案問題，如有必要，將由相關權責單位於下次會議中，口頭補充說明之。

**十、吳春蓉女士陳情意見（口述摘錄）：**

- （一） 請台電公司說明目前台灣電力的缺口是否真的需要龍門電廠來補足。
- （二） 建議妥善利用已徵收的土地，改建立一座能源教育樂園。
- （三） 請說明如何偵測人體輻射劑量。

**原能會綜合說明如下：**

針對吳女士所提(一)、(三)屬通案問題，如有必要，將由相關權責單位於下次會議中，口頭補充說明之。

## 原能會回應台電公司答覆林宗堯先生所提部分系統不用再 驗證之清單及理由

龍門電廠 1 號機試運轉測試再驗證係台電公司為加強安全檢測作業及提升公眾信心，對 1 號機系統重新執行試運轉測試，以驗證系統功能及先前測試之有效性。本會要求須嚴格篩選不再驗證項目。台電公司制訂不再驗證之原則為(1)測試環境無法重新建立；(2)重測會造成現有設備損壞疑慮；(3)維修工具類或固定設備檢查之測試(如：儲存架測試)；(4)先前系統測試完成後已長期置入使用中並無異常者；(5)經本會同意豁免於 1 號機初次核子燃料裝填前完成者。台電公司於 102 年 4 月向本會提出「龍門電廠 1 號機試運轉測試再驗證計畫」，經本會逐項嚴格審查後，於 102 年 8 月同意備查。本會對於試運轉再驗證測試亦執行視察管制，並要求台電公司須遵守試運轉測試之品質規定。