



核二廠1號機燃料棒護套破損案 之管制作業

行政院原子能委員會
106年5月24日



簡報大綱

- 前言
- 運轉期間監測及處理措施
- 發現燃料棒受損之追蹤與管制
- 查證大修期間檢查作業及管制
- 後續管制措施與追蹤
- 結語



前言

- 雖然國際上核能電廠爐心燃料破損仍偶有發生，但零破損仍為大家持續努力的目標。
- 核二廠1號機於去(105)年7月中旬依其對爐心燃料完整性所建立之監測機制，發現爐心燃料完整性相關監測參數有異常情形。
- 原能會除密切追蹤相關參數變化外，並要求台電公司依其對爐心燃料完整性所建立之監測機制與燃料受損之因應處置程序書，執行監測評估及採取必要措施。



行政院原子能委員會

Atomic Energy Council

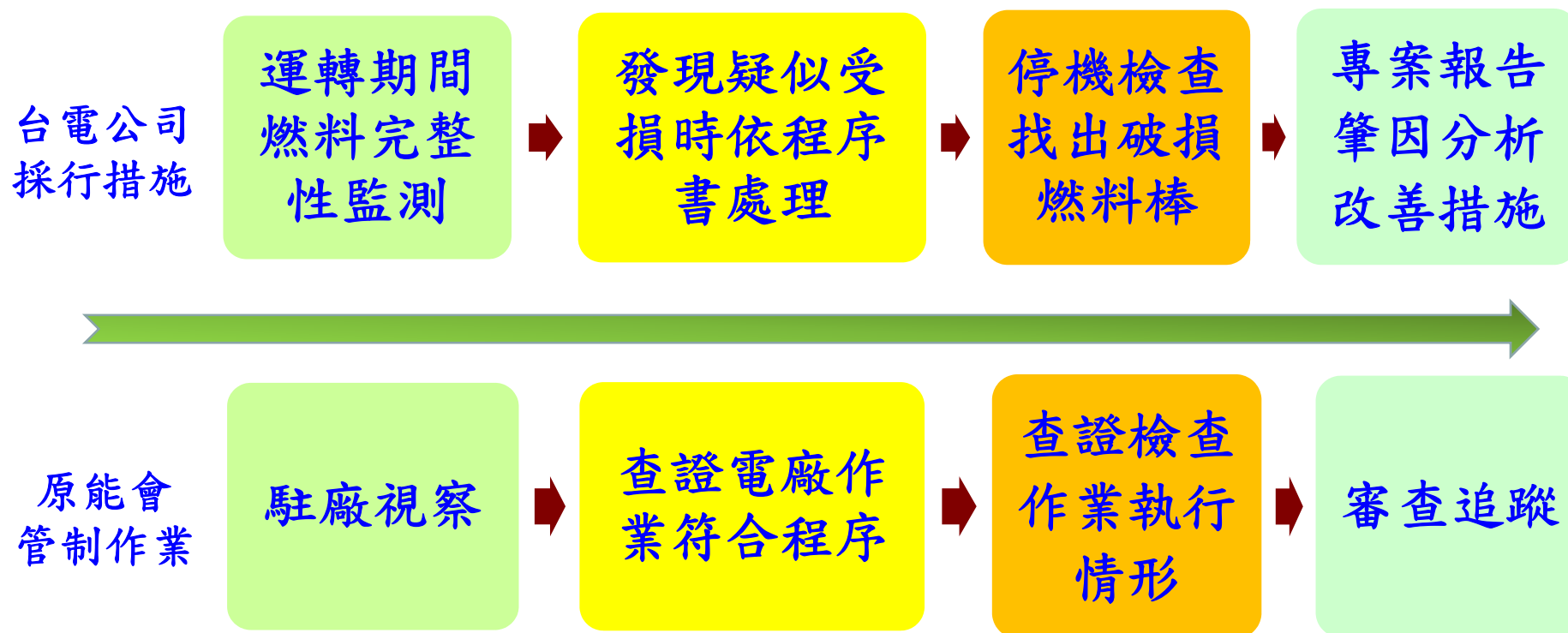
輻安核安 民衆心安 日新又新 專業創新



運轉期間監測及處理措施



□ 燃料完整性管制作業





□ 運轉期間監測

- 台電公司已依原能會要求，參照國際間作法，訂有運轉期間監測機制與燃料受損之因應處置程序書，對燃料護套破損徵兆建立監測與採取因應措施。

燃料受損行動階段	FRI值或六種廢氣(OFF GAS)總活度
正常運轉	< 1000 $\mu\text{Ci/sec}$
✓ 一階行動階段	1000~5000 $\mu\text{Ci/sec}$ 或有其他證據顯示燃料有護套洩漏跡象 增加取樣頻率&研判位置
二階行動階段	5000~50000 $\mu\text{Ci/sec}$ 保守運轉策略
三階行動階段	50000~145000 $\mu\text{Ci/sec}$ 提前大修
四階行動階段	> 145000 $\mu\text{Ci/sec}$ 非計劃性停機



行政院原子能委員會

Atomic Energy Council

輻安核安 民衆心安 日新又新 專業創新



發現燃料棒受損之追蹤與管制



□ 運轉期間燃料破損之追蹤與管制

- 核二廠於去年7月14日執行1號機反應爐爐水及廢氣例行取樣分析時，發現相關參數有偏高趨勢，研判爐心燃料棒護套可能有發生破損之情形。
- 自去年7月15日起燃料可靠度指標(FRI)高於國際間判斷護套洩漏的門檻值，經持續觀察一週，此值無下降趨勢，台電公司確認燃料護套發生洩漏。
- 駐廠視察員掌握資訊即時回報，並密切追蹤反應爐爐水與廢氣排放數值，確認在限值以內。
- 要求台電公司密切觀察相關監測參數變化趨勢，並依監測結果及程序書評估採取必要措施。
- 由去年7月中旬至11月30日機組大修停機前之各項監測數據均低於安全限值，對民眾與環境並無安全疑慮。



反應爐水的取樣分析值

- 最高值約為0.01微居里/公克，低於運轉技術規範0.2微居里/公克限值。

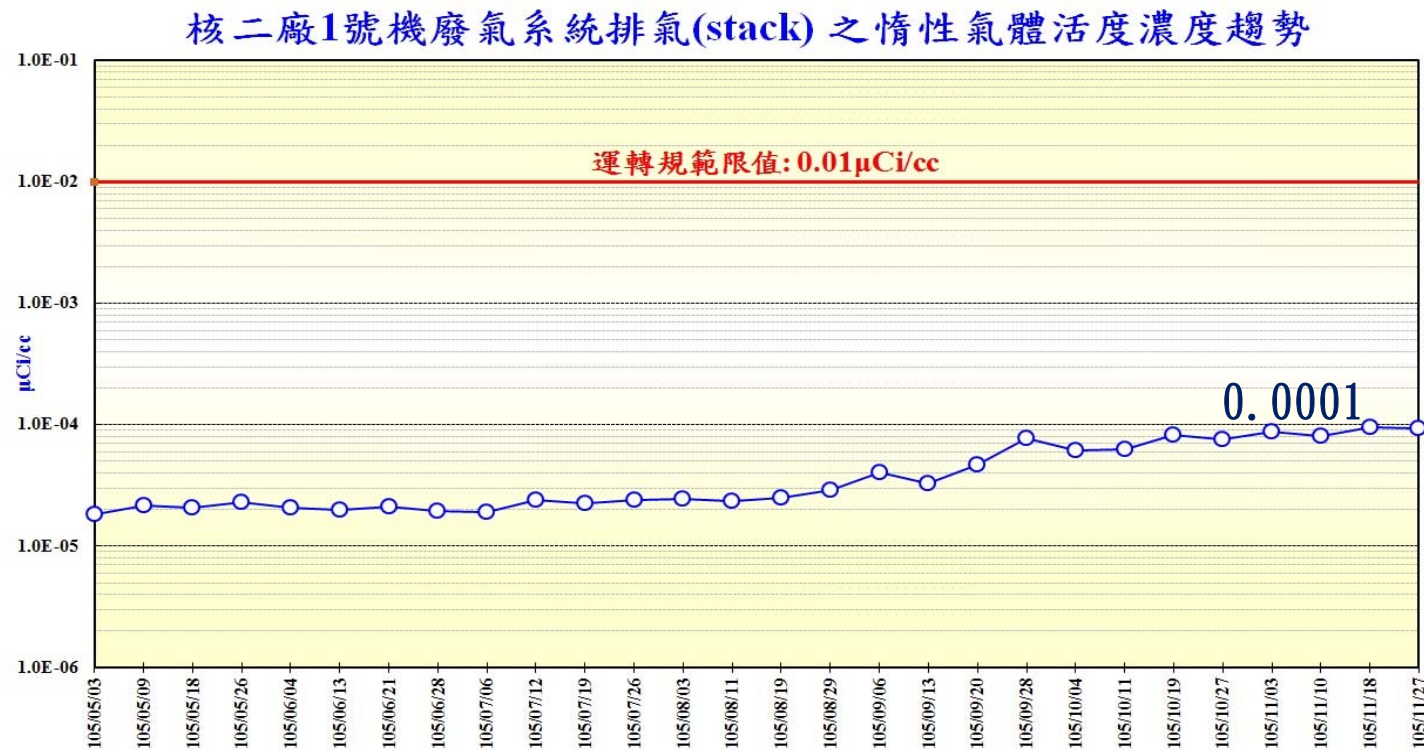
核二廠1號機105年1~12月
爐水碘-131之活度濃度分析紀錄
(更新至12月17日)





廢氣系統排放活度濃度

- 最高值約0.0001微居里/立方公分，低於運轉技術規範0.01微居里/立方公分之限值。





行政院原子能委員會

Atomic Energy Council

輻安核安 民衆心安 日新又新 專業創新



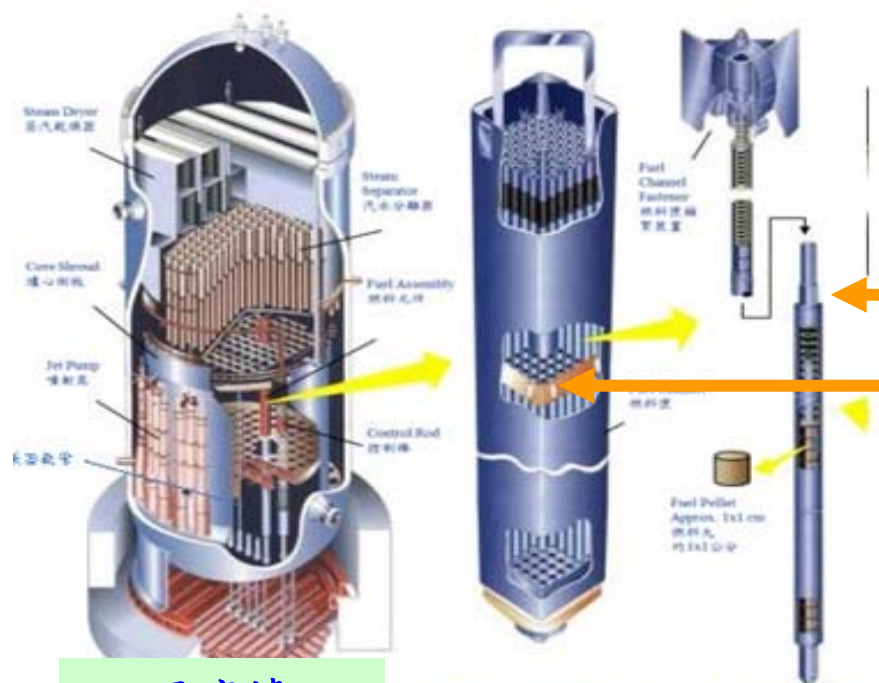
大修期間檢查作業查證及管制



行政院原子能委員會

Atomic Energy Council

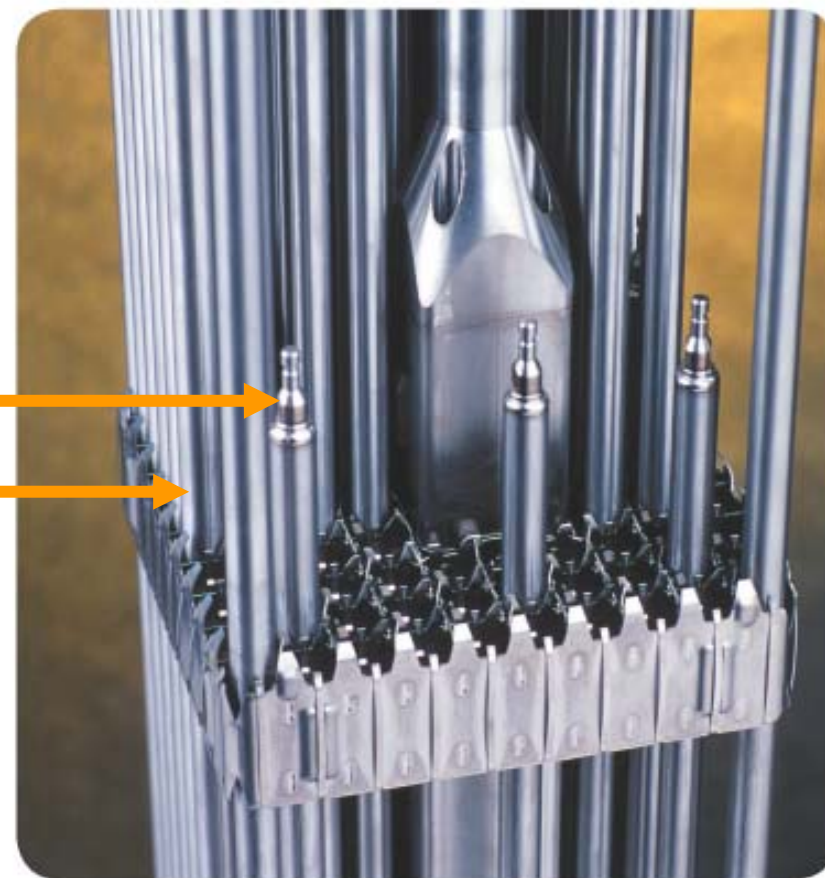
輻安核安 民衆心安 日新又新 專業創新



反應爐
共624束燃料

燃料束

燃料棒





□ 大修期間檢查作業查證與管制

- 原能會派員查證大修期間燃料檢查作業執行情形
 - 台電公司已找出受損之燃料束，並由爐心移出至用過燃料池後，完成受損燃料棒之檢驗。
 - 台電公司已對其他燃料進行檢測，確認其完整性。
- 要求台電公司注意大修作業管控，並持續加強對環境監測。



行政院原子能委員會

Atomic Energy Council

輻安核安 民衆心安 日新又新 專業創新



核二廠燃料棒護套受損管制說明電腦動畫



行政院原子能委員會

Atomic Energy Council

輻安核安 民衆心安 日新又新 專業創新



後續管制措施與追蹤



管制措施與專案報告審查情形

- 去年12月召開會議，要求台電公司說明大修檢查情形與後續檢討改善措施，並發函要求台電公司提出專案報告，敘明肇因追查與檢討改善措施。
- 成立專案小組，聘請專家與本會同仁就台電公司專案報告進行審查
 - 已召開1次辦理情形說明會議與3次審查會議。
 - 台電公司研判破損肇因為爐屑磨損。



專案審查小組組成

會外審查委員	原能會 同仁
黃克尤 博士(核燃料設計、製造、檢驗、貯存 運輸/核能材料設計、檢驗/核子工 程/核能安全)	陳彥甫 許雅娟 臧逸群
楊經統 博士(核子工程/爐心營運/核燃料循環)	
郭榮卿 博士(核電廠組件材料劣化行為與防治 技術/核燃料鋳合金護套氫脆劣化/ 材料機械特性/銲接結合技術)	



重要審查意見

- 要求台電再就本次經驗(包括惰性氣體總排放率、現場設備狀況、廠區環測結果)，研訂**更保守**之因應行動措施
 - 即早發現燃料可能破損
 - 即早採取功率壓抑措施
 - 必要時即早停機檢查

- 要求就**防止異物入侵**採取更強化之措施，並落實執行。



資訊公開

- 本案之管制狀況及報告等相關資訊已持續於原能會對外網站公開公佈。

- 事件說明
- 安全管理大事紀
- 管制說明
- 管制動態(會議紀錄)
- 台電公司「核二廠1號機第25週期燃料破損專案報告(106.4)」
- 國際相關資訊
- 核二廠1號機燃料破損之管制安全問答集

● 首頁 > 焦點專區 > 核二1號機燃料破損案 > 燃料安全管理說明

更新時間：2017-05-16 09:38

燃料安全管理說明

- 事件說明
- 安全管理大事紀
- ▶ 管制說明
 - 原能會對核二廠1號機燃料棒護套破損之安全管理說明動畫
 - 原能會對核二廠1號機燃料破損案之管制現況說明(106.1.18)
 - 原能會對核二廠1號機燃料棒護套破損之安全管理說明(106.01.11更新)
 - 原能會對核二廠1號機燃料棒護套破損之安全管理說明(105.12.12)
 - 核二廠1號機反應爐爐水核種濃度異常之說明(105.11.25)
- ▶ 管制動態(會議紀錄)
 - 106年5月11日會議紀錄
 - 106年4月26日會議紀錄
 - 106年3月15日會議紀錄
 - 106年1月18日會議紀錄
- 台電公司「核二廠1號機第25週期燃料破損專案報告(106.4)」
- 國際相關資訊
- 核二廠1號機燃料破損之管制安全問答集



結 語

- 針對本次燃料棒護套受損，原能會已全程掌握與管制。除密切注意運轉期間燃料護套完整性相關參數變化趨勢與核電廠內及廠外環境監測資料外，於機組停機大修期間並派員針對電廠爐心燃料檢查作業進行查證，亦要求台電公司注意大修作業管控，有效降低放射性物質外釋及持續加強對環境監測。
- 雖然燃料破損在國際間核能電廠偶有發生，然而燃料零破損乃核能電廠持續精進改善努力之目標，原能會已要求台電公司針對本次燃料破損之經驗，採行更嚴謹保守之因應改善措施。
- 針對核二廠燃料護套破損事件，原能會持續秉持專業、安全第一、資訊公開透明原則，嚴格管制核電廠的作業，積極為民眾及環境安全把關。



行政院原子能委員會

Atomic Energy Council

輻安核安 民衆心安 日新又新 專業創新



報告完畢

敬請指教

