



原能會對核二廠2號機3月28日急 停事件安全管制作業說明

原能會 核能管制處

107年5月31日



簡報大綱

- 前言
- 原能會安全管制作業
 - 事件肇因審查過程
 - 改善措施審查
- 資訊公開
- 結語



前 言

- 107年2月5日台電公司於2號機第25次大修後，依「核子反應器設施停止運轉後再起動管制辦法」規定提出機組初次臨界申請。
- 3月20、27日原能會依「核子反應器設施停止運轉後再起動管制辦法」分別完成並同意核二廠2號機再運轉(臨界及併聯)之申請案。



前 言

- 後續台電公司核二廠 2 號機即依序起動反應爐、逐步提升功率，並依規劃執行再運轉各階段之系統置入使用、整合性調校、測試作業。
- 3月28日核二廠2號機升載過程中，於13:25因中子偵測系統信號動作，引動安全保護系統運作使機組急停；台電公司於事件發生後即依規定通報原能會。

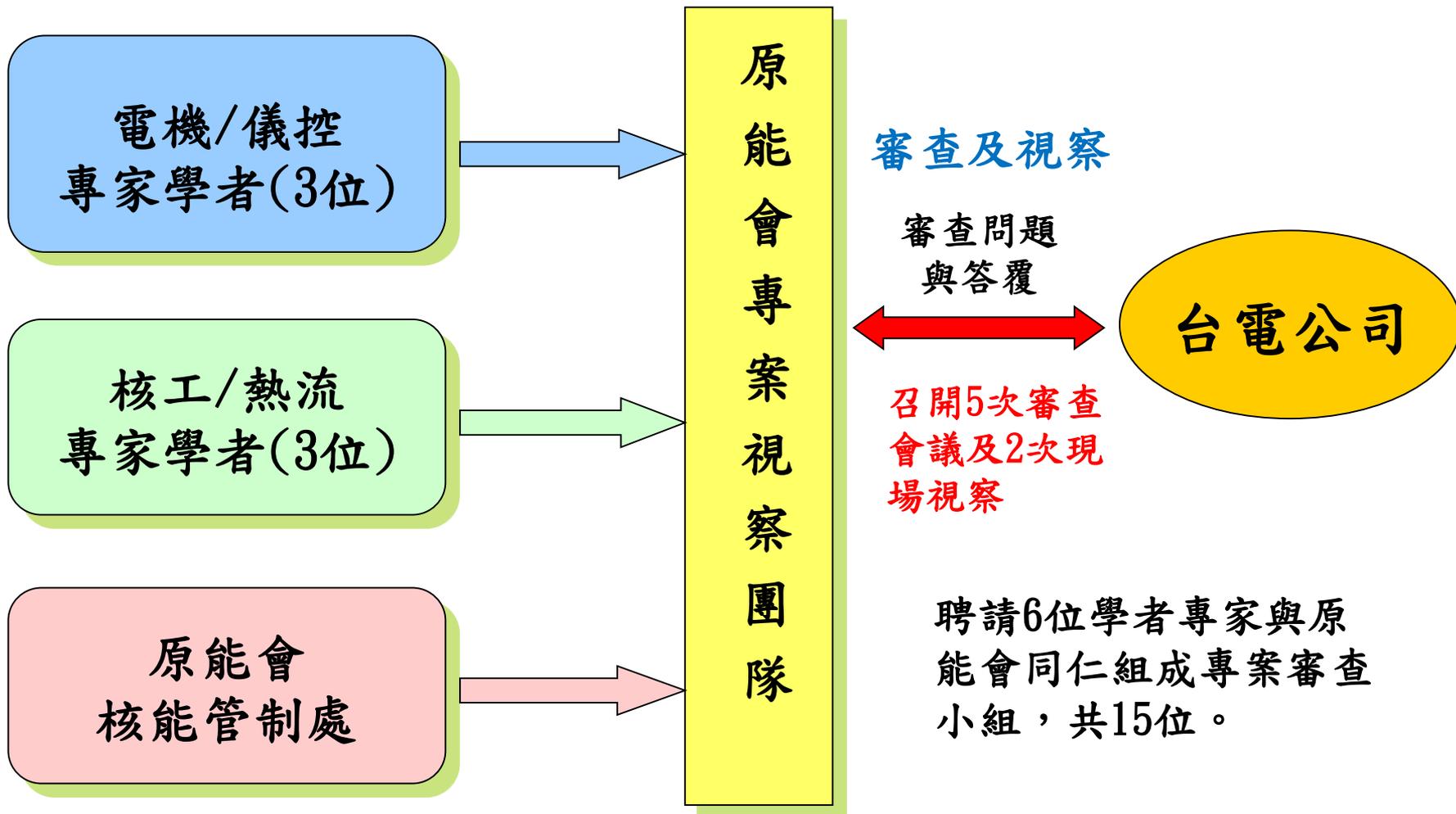


前 言

- 原能會除由駐廠視察員現場立即確認機組安全停機，無輻射外洩疑慮外，並增派視察員赴現場查證設備動作情形及相關紀錄。
- 原能會於3月31日要求台電公司應將本次事件發生時之反應爐暫態模擬分析納入綜合檢討報告。
- 4月9日台電公司依「核子反應器設施停止運轉後再起動管制辦法」規定提出核二廠2號機再起動之申請文件。



原能會安全管制作業-事件肇因審查過程





核二廠2號機3月28日急停事件審查歷程

原能會重要管制作業

台電公司重要工作

核准臨界申請

107.3.20

核准併聯申請

107.3.27

審查及現場視察

實質審查

107.4.12

第一次審查會議

107.4.16

現場視察

107.4.20

第二次審查會議

107.4.26

第三次審查會議

107.4.30

第四次審查會議

107.5.14

第五次審查會議及現場視察

107.5.28

臨界申請

機組併聯

機組急停

107.2.5

初次臨界申請

107.3.21

初次臨界

107.3.25

初次併聯申請

107.3.28

第二次併聯

急停

107.4.9

提交綜合檢討報告

審查提問澄清說明



原能會安全管制作業-事件肇因審查過程

□ 台電公司研判本次急停事件發生肇因

- 當反應爐壓力由蒸汽旁通閥與汽機蒸汽控制閥進行控制權切換所產生之波動
- **SB&PR系統參數組合不佳而無法有效衰減**
- 導致反應爐壓力週期性變動
- 引動反應爐保護儀器OPRM動作



- 反應爐保護儀器OPRM第2控道及第1控道(PBA跳脫邏輯)動作
- 引發反應爐保護系統動作，反應爐自動急停。



機組急停



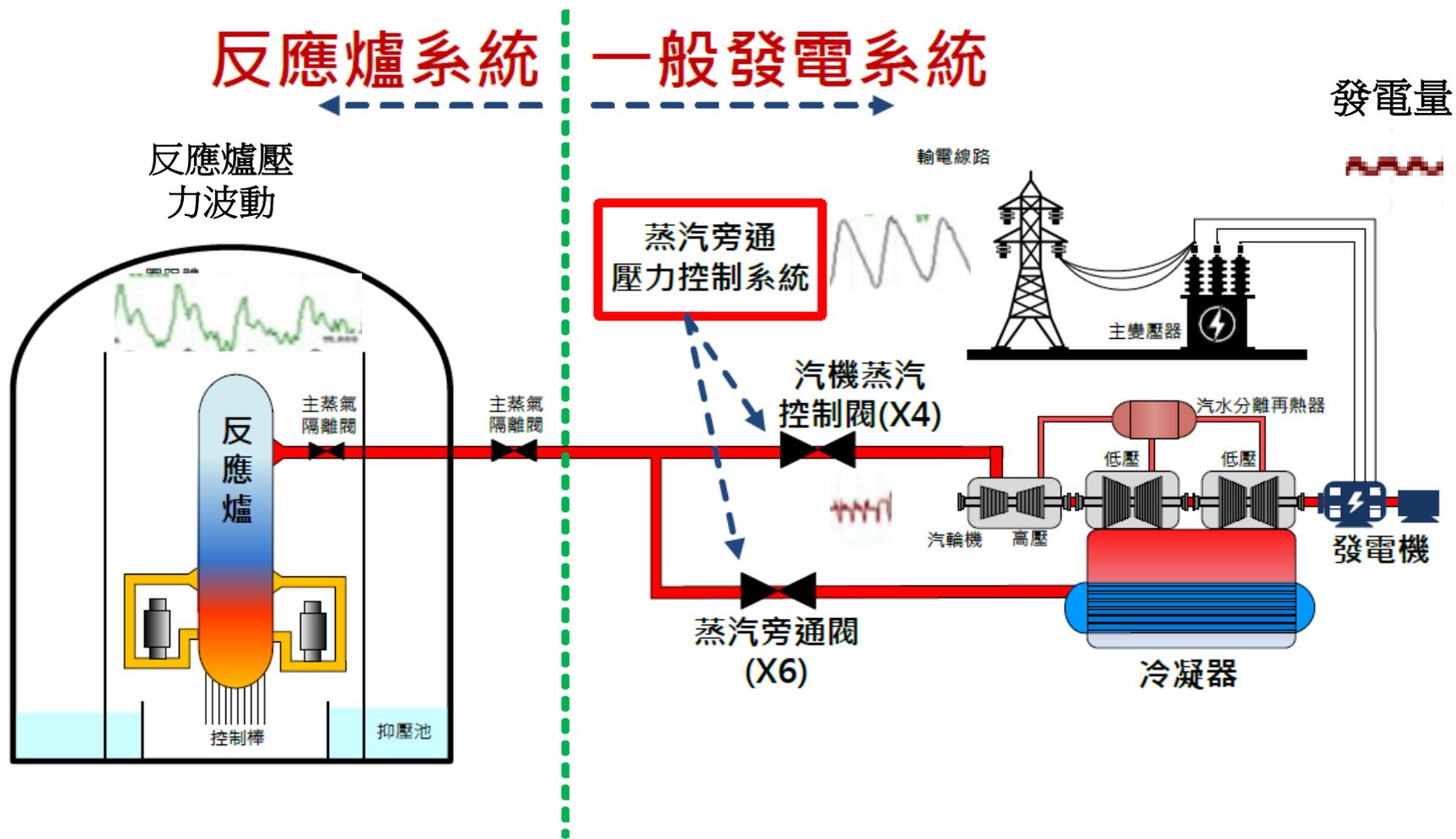
【急停原因分析】

當時反應爐水位及功率皆在穩定狀態，非源自於反應爐自發性的壓力波動；肇因**SB&PR系統參數組合不佳**。

OPRM : Oscillating Power Range Monitor(振盪功率階偵測系統)



原能會安全管制作業-事件肇因審查過程





原能會安全管制作業-事件肇因審查過程

□ 專案小組審查急停綜合檢討報告及相關參數

◆ 要求台電公司進行反應爐暫態模擬分析

- 經燃料廠家分析結果，爐心功率波動期間，燃料護套相關參數仍**符合安全限值**要求，即**完整性未受影響**。
- OPRM動作前之爐心參數，經分析屬於穩定狀態，確認暫態**非源自爐心自發性波動**。





原能會安全管制作業-事件肇因審查過程

□ 專案小組審查綜合檢討報告及相關參數

➤ 檢視發電機併聯及急停前後相關電氣數據

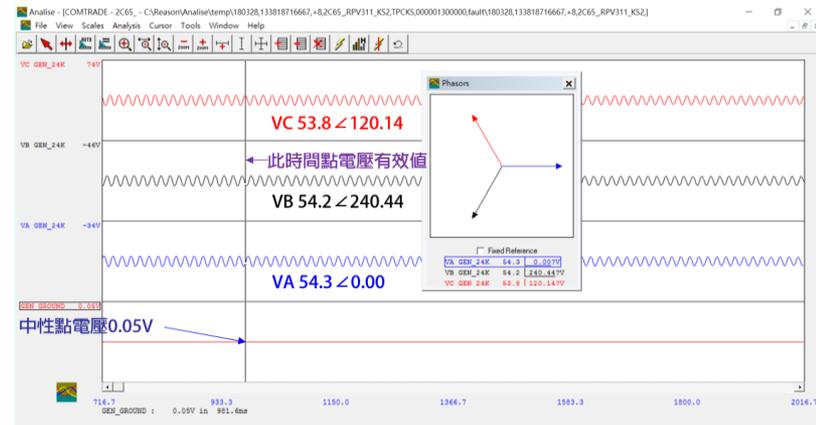
◆ 三相電壓及電流無異常

◆ 確認非電力系統引起

◆ 發電機更新之定子線圈

避雷器箱相關設備未受

影響

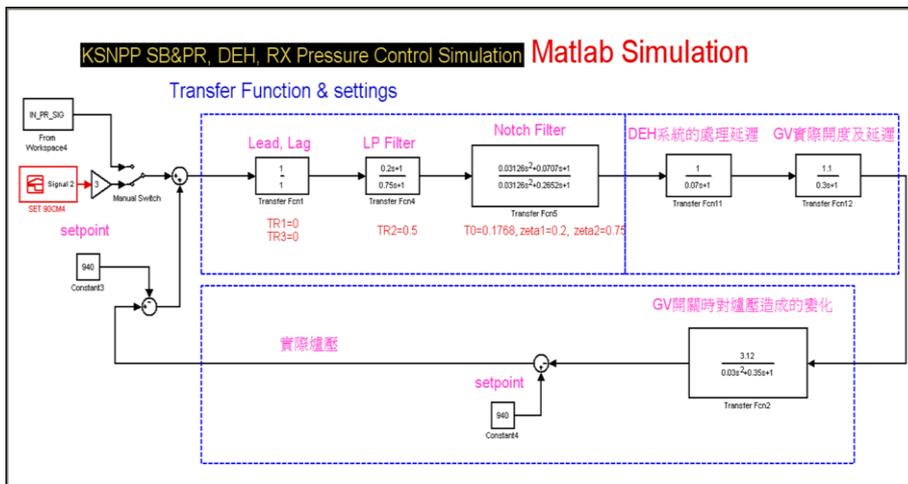


暫態紀錄器所記錄之資料，包含發電機三相之相電壓波形(經比壓器轉換後)，藍色為A相、黑色為B相、紅色為C相，最底部為發電機中性點電壓波形(接地變壓器低壓側)。可在紀錄區間選擇任一點，如上圖垂直黑線位置，讀取該時間點有效值電壓及角度

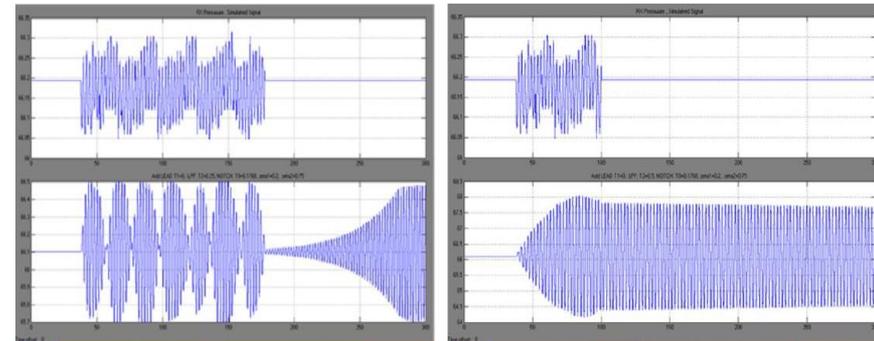


原能會安全管制作業-事件肇因審查過程

- 專案小組就台電公司提送報告及相關參數檢視
 - 要求建立急停事件之完整系統模擬驗證分析
 - ◆ 完整模擬驗證分析-Matlab模擬分析
 - ◆ 確認本次急停事件肇因-SB&PR參數調校組合不佳引起



急停當天參數值，TR2=0.25 秒、TR1=0 秒(左圖)發散；
TR2=0.5 秒、TR1=0 秒(右圖)振盪。





原能會安全管制作業-改善措施審查

- 針對SB&PR參數調校過程及研判機制不完備，要求台電公司提出改善：
 - SB&PR系統參數調校改善精進
 - ◆ 修正較低功率區(APRM 讀值 15~20%)執行調校
 - ◆ 增訂調校接受標準
 - ◆ 系統參數調校策略
 - ◆ 原廠設計技師全程參與參數調校
 - 未來數位化系統更新管制精進✓
 - ◆ 動態調校前須提出參數之靈敏度分析
 - ◆ 系統界面建立模擬模型(Model)模擬分析



原能會安全管制作業-改善措施審查

- 針對運轉員監視資訊強化-OPRM警示功能強化，要求台電公司提出改善：

- OPRM系統精進✓

- ◆ 儲存OPRM相關參數
- ◆ 增進運轉員監控參數
-提供OPRM警示功能

- 運轉安全管制措施✓

- ◆ 人員訓練強化-針對OPRM、SB&PR系統加強訓練

- 經審查，台電公司已針對本次事件發生之缺失提出因應改善措施。





資訊公開

- 原能會為使民眾充分了解本案相關安全管制訊息，並將台電公司提送之綜合檢討報告等**相關安全管制資訊於對外網站公布。**

核安的守護者

核安的守護者

二〇一七年十月黃國書墨

.....

最新消息 | 新聞稿 | 便民專區 | **焦點專區** | 影音焦點

- ▶ 輿情回應
- ▶ 公眾參與平台
- ▶ 管制精進作為
- ▶ 核電廠除役管制
- ▶ 核二1號機燃料破損案
- ▶ 核二燃料裝載池案
- ▶ **核二廠2號機再起動**

網址：

https://www.aec.gov.tw/category/焦點專區/核二廠2號機再起動/核二廠2號機107年3月28日機組急停後再起動--218_3007_3962.html



結語(1/2)

- 原能會專案小組從專業角度與安全的立場，嚴謹審查本次急停事件後再起動申請之綜合檢討報告等相關文件，並進行現場查核，**確認台電公司已確實釐清事件肇因，並完成必要改善措施。**
- 原能會要求台電公司再次檢視自起動至滿載各階段(含非安全級系統、關鍵性設備)測試、調校，對機組穩定性之可能影響，以強化機組再起動運轉之安全。



結語(2/2)

- 機組若再起動運轉時，原能會亦將增派視察員現場查核台電公司各項重要作業，以確保機組運轉之安全。



報告完畢、敬請指教