

# 一號機 試運轉安全檢測 執行現況

## 龍門電廠



# 簡報內容

- 試運轉安全檢測執行現況
- 近期重大測試說明
  - 喪失外電/冷卻水流失事故測試
  - 一次圍阻體洩漏測試
- 結論

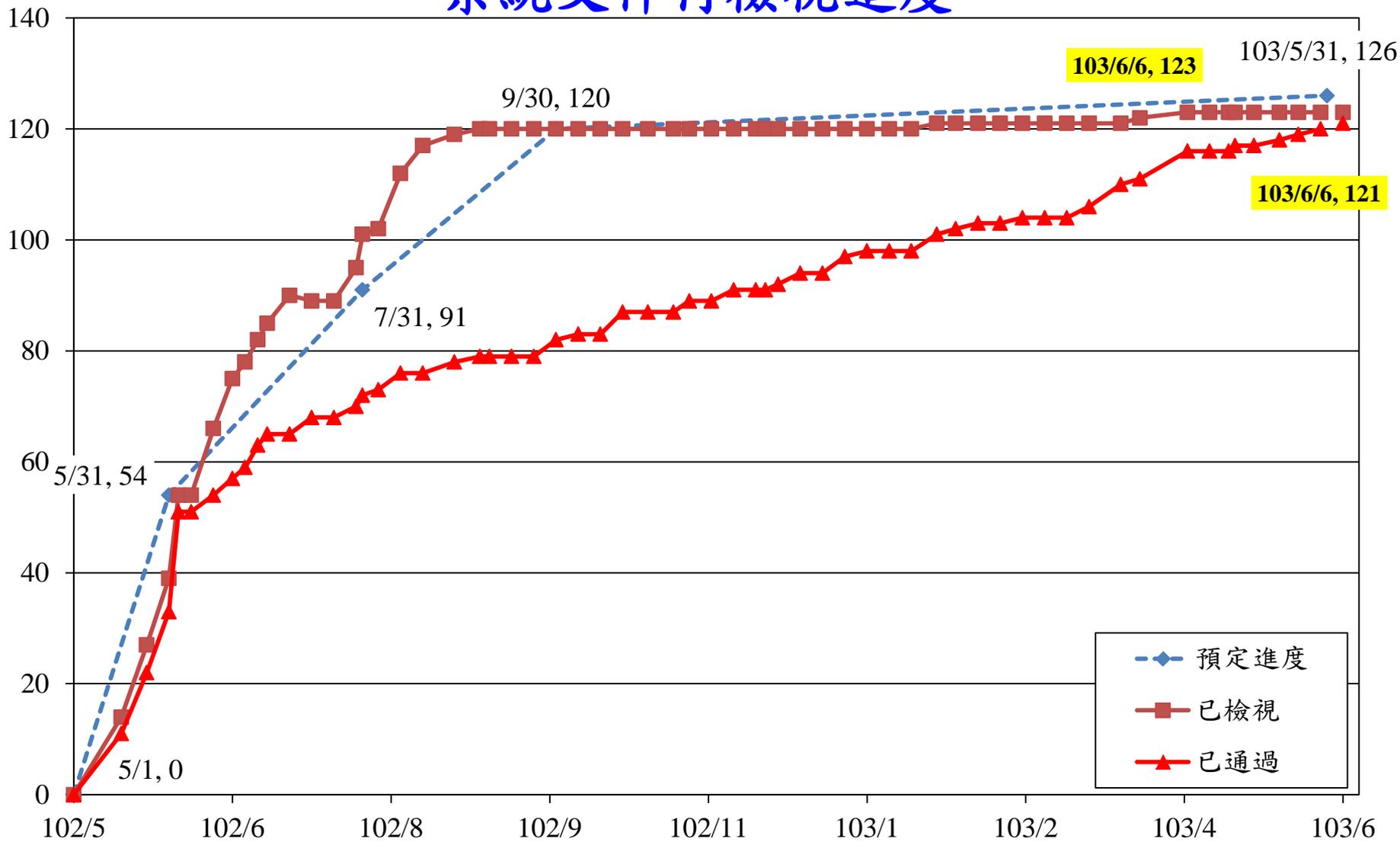


# 試運轉安全檢測執行現況

## 一. 系統移交文件再檢視

項目	未檢測系統數	通過系統數	澄清中系統數	未澄清項目數	已澄清項目數
本次會議 (統計至6/6)	3	121	2	5	257
上次會議	5	104	17	42	214
備註	P16/R15/ R51		P25/P26		

# 系統文件再檢視進度



# 試運轉安全檢測執行現況

## 二. 試運轉程序書審查

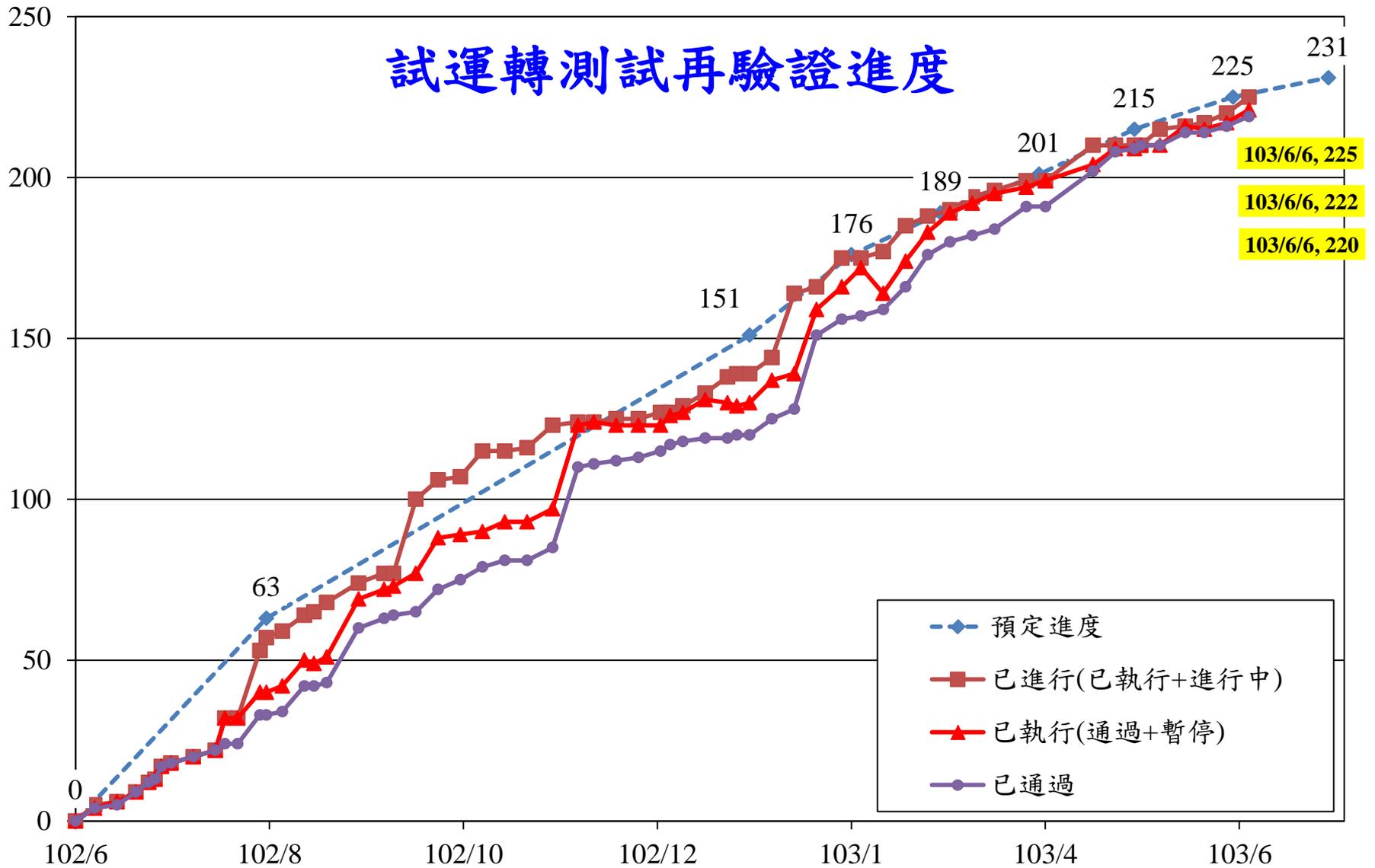
項目	已審查份數	通過份數	需修正份數	未結案問題數	已結案問題數
本次會議 (統計至6/6)	229	229	0	0	2
上次會議	203	203	0	0	2
備註					

# 試運轉安全檢測執行現況

## 三. 系統功能再驗證測試

項目	已進行	通過	暫停	進行中	未結案問題	已結案問題
本次會議 (統計至6/6)	225	220	2	3	2	66
上次會議	194	182	10	2	10	46
備註						

# 試運轉測試再驗證進度



# 近期重大測試說明

## 喪失外電/冷卻水流失事故測試 一次圍阻體洩漏測試



# 喪失外部電源/冷卻水流失事故測試

- 喪失外部電源/冷卻水流失事故(LOOP/LOCA)係驗證於發生LOOP且/或LOCA事件時
  - 安全系統依其設計加載時序依序啟動
  - 緊急柴油機(EDG)可穩定供給安全系統所需電力
  - 安全匯流排下游負載依時序加載時對柴油機的負載變動情形需符合於時間內恢復穩定電壓、頻率之能力

# 喪失外部電源/冷卻水流失事故測試

## 安全系統加載時序

	0秒	5秒	10秒	20秒	25秒	30秒	35秒	40秒	45秒	55秒
LOOP	電動閥 電源	海泵 power center		柴油機 房通風	第一台 RBCW泵	第二台 RBCW泵	第一台 RBSW泵	第二台 RBSW泵		ECW 冷凍機
	電燈	AFB廠房 power center			ECW泵		反應廠 房通風			RHR泵
	控制棒 電源						控制廠 房通風			
LOOP & LOCA	電動閥 電源	海泵 power center	HPCF泵	RHR泵	第一台 RBCW泵	第二台 RBCW泵	第一台 RBSW泵	第二台 RBSW泵	SGT	ECW 冷凍機
	電燈	AFB廠房 power center		柴油機 房通風	ECW泵	控制室 通風	反應器 廠房通 風			
	控制棒 電源						控制廠 房通風			

# 喪失外部電源/冷卻水流失事故測試

## ➤ 測試接受標準

- 緊急柴油機(EDG)  $\leq 20$ 秒內，建立穩定的頻率(58.8~61.2Hz， $\pm 2\%$ )及穩定的電壓(3744~4576V， $\pm 10\%$ )並加壓至匯流排
- 安全停機負載能依序加載且時序誤差在加載間隔時間 $\pm 10\%$ 內
- 加載時電壓不可低於3120V(75%)
- 加載間隔時間60%內，電壓需回復至3744V，頻率需回復至58.8Hz以上
- 緊急柴油機於加載時能維持穩定的頻率(58.8~61.2Hz)及穩定的電壓(3744~4576V)
- 維持安全停機負載至少30分鐘以上

# 喪失外部電源/冷卻水流失事故測試



4/19及4/21 A串與S串LOOP/LOCA測試

# 喪失外部電源/冷卻水流失事故測試



4/19及4/21 A串與S串  
LOOP/LOCA測試，長官全  
程視察

# 喪失外部電源/冷卻水流失事故測試

5/1

部長視察測試現況  
並激勵同仁



5/1、5/2及5/6  
C串與S串  
LOOP/LOCA測試

# 喪失外部電源/冷卻水流失事故測試

POTP-071.01	A4匯流排(DIV. I)喪失電源測試及30分後發生LOCA
POTP-071.02	B4匯流排(DIV. II)喪失電源測試及30分後發生LOCA
POTP-071.03	C4匯流排(DIV. III)喪失電源測試及30分後發生LOCA
POTP-071.05	冷卻水流失事故測試(包含S4替代A4/B4/C4)
POTP-071.16	S4匯流排(DIV. 0)喪失電源測試(包含S4替代A4 / B4 / C4)
POTP-071.13	同時發生冷卻水流失事故和喪失廠外電源--A4匯流排(DIV. I)隔離且失能測試
POTP-071.14	同時發生冷卻水流失事故和喪失廠外電源--B4匯流排(DIV. II)隔離且失能測試
POTP-071.15	同時發生冷卻水流失事故和喪失廠外電源--C4匯流排(DIV. III)隔離且失能測試
POTP-071.06	同時發生冷卻水流失事故和全部安全相關匯流排喪失電源測試(包含S4 LOOP)
POTP-071.10	全部安全相關匯流排同時喪失電源—且只有共用緊急柴油發電機可用測試(包含S4替代B4)
POTP-071.12	全部安全相關匯流排喪失電源測試(包含S4)

# 喪失外部電源/冷卻水流失事故測試

喪失外電 (LOOP)測試方法	引動訊號	冷卻水流失事故 (LOCA)測試方法	引動訊號
BUS由第三電源供電(RAT-1) 將安全BUS上游之正常及替代電源切離	LOOP(電源端)	引動各DIV之LOCA TEST 按鈕	LOCA TEST按鈕
將安全BUS上游之正常及替代電源切離	LOOP(電源端) DEAD BUS	模擬反應器低水位訊號	1B21-LT-0016A/B (L-3) 1B21-LT-0019E/F (L-1.5) 1B21-LT-0019A/B (L-1)
BUS由EDG供電 模擬BUS低電壓訊號及DEAD BUS訊號	模擬LOOP 模擬DEAD BUS	模擬乾井高壓力訊號	1T62-PT-0003A/B/C/D
將所有安全BUS改由RAT-2供電 由開關場將RAT-2上游供電斷路器切離	LOOP(電源端) DEAD BUS		

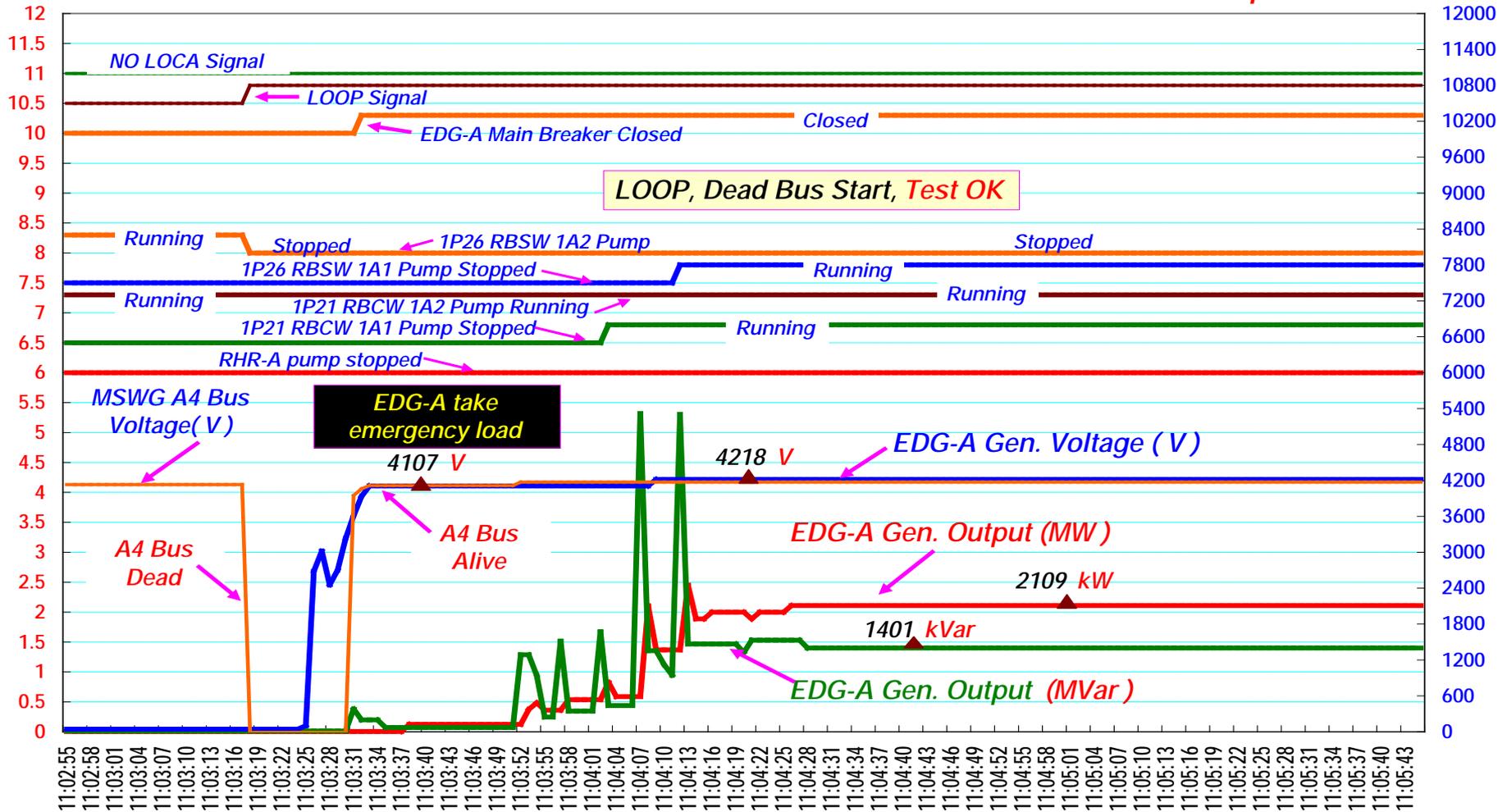
# 喪失外部電源/冷卻水流失事故測試

(MW, MVar)

LMNPP Unit-1, LOOP & LOCA A, POTP Test

Apr-19-2014

(V)



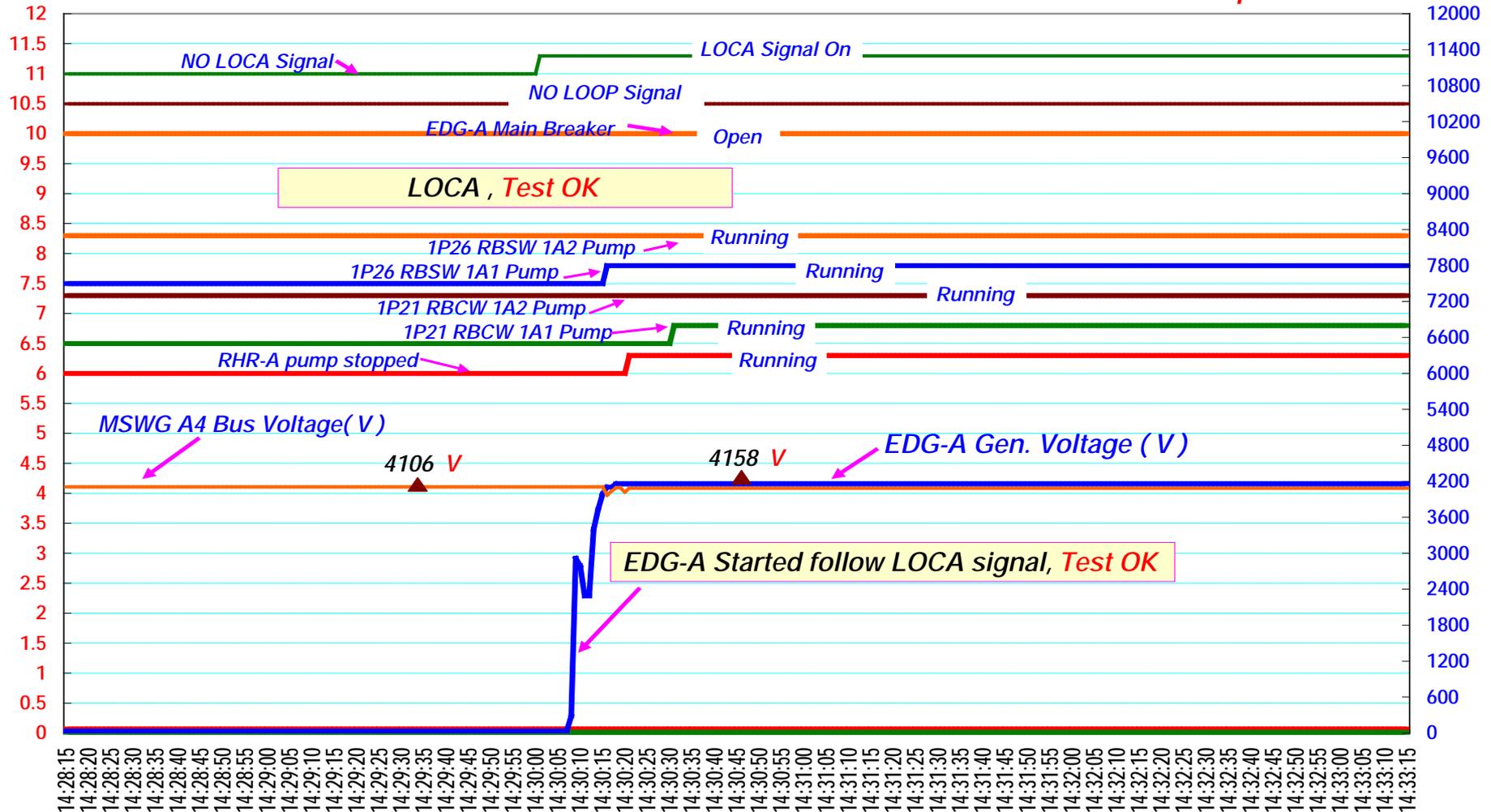
# 喪失外部電源/冷卻水流失事故測試

(MW, MVar)

LMNPP Unit-1, LOOP & LOCA A, POTP Test

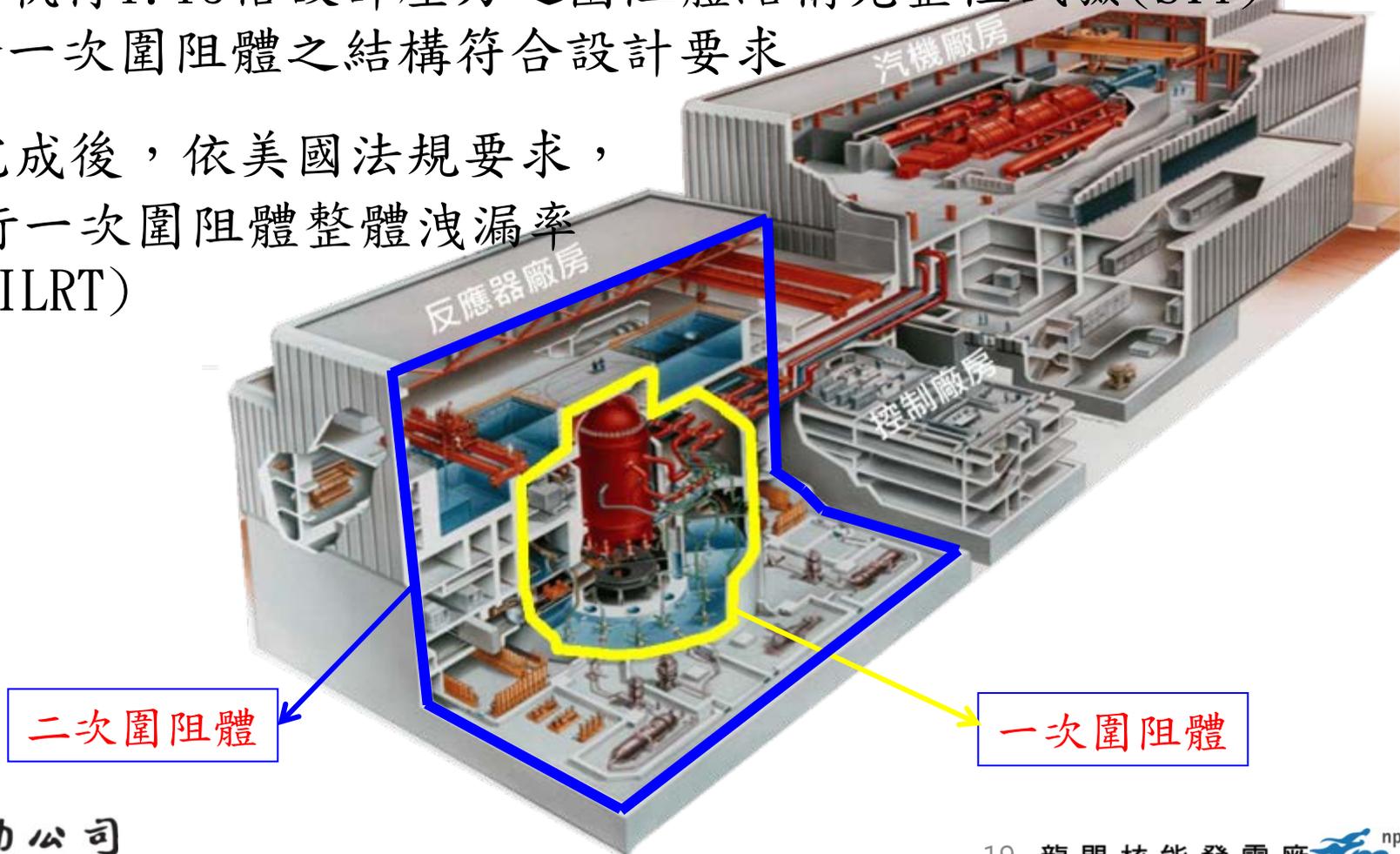
Apr-19-2014

(V)

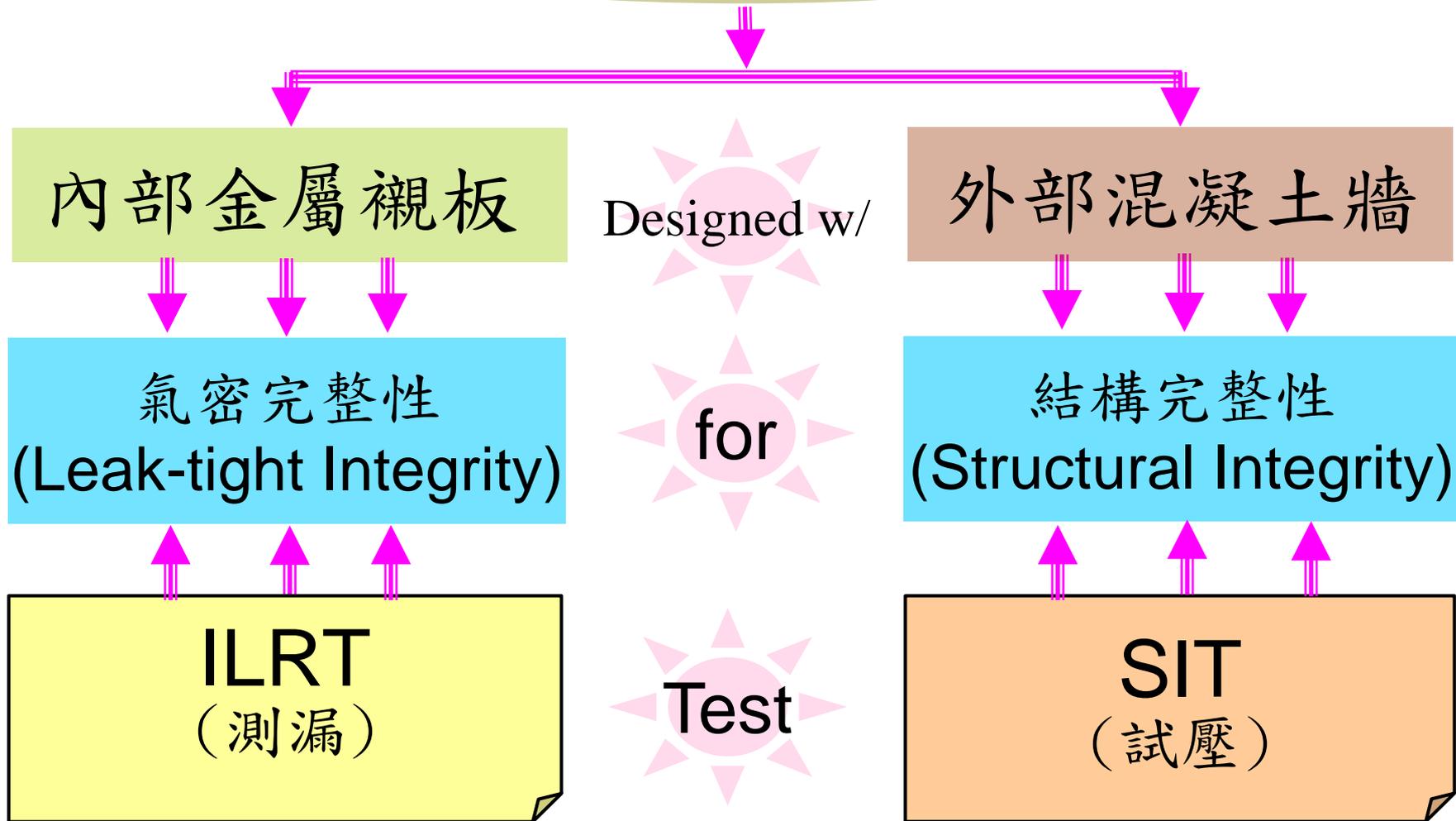


## 一次圍阻體整體洩漏測試

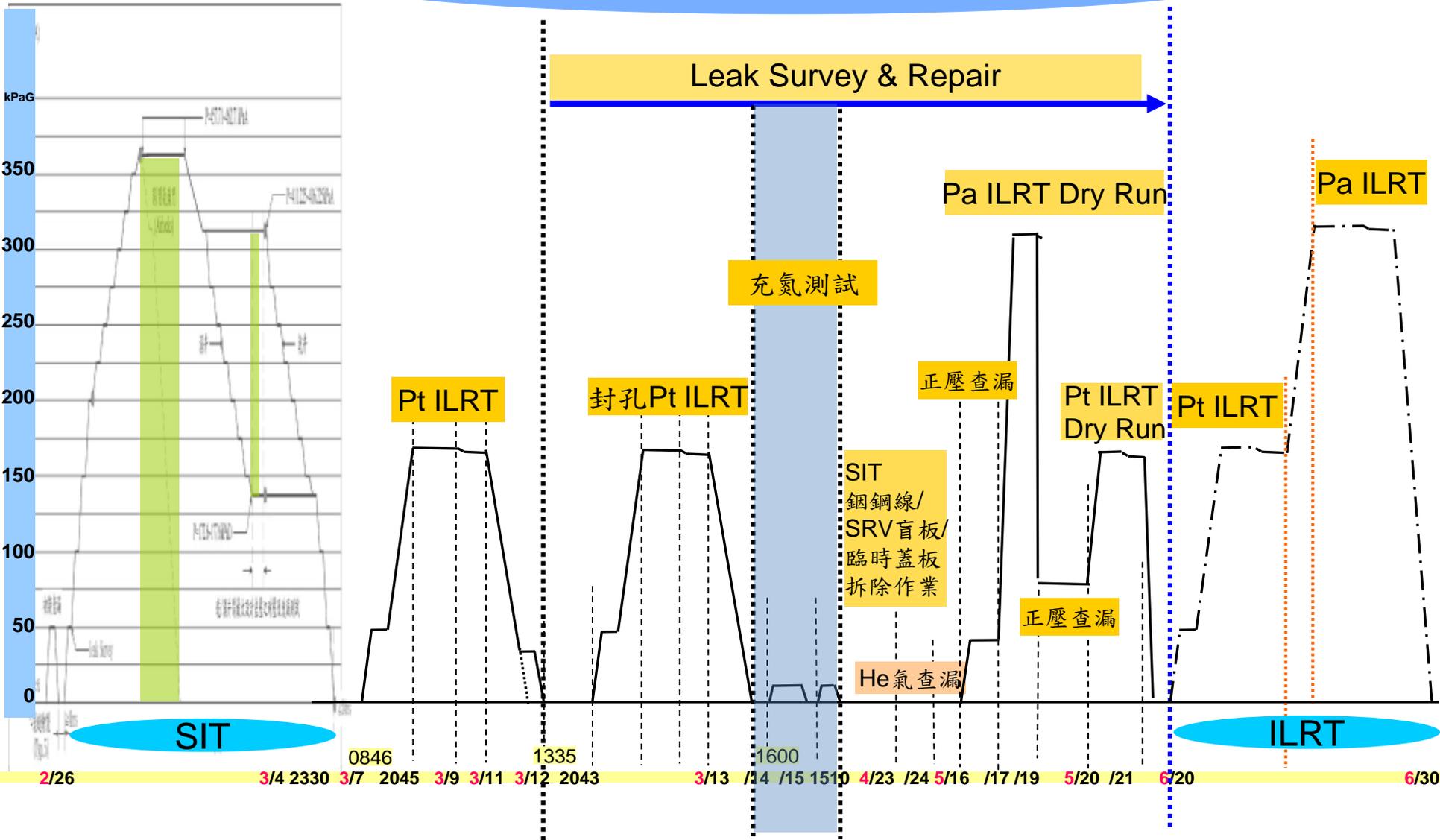
- ▶ 一次圍阻體包括所有穿越圍阻體壓力邊界之機械、流體、電氣及儀控系統完成建造後，依美國機械工程師協會法規規定，執行1.15倍設計壓力之圍阻體結構完整性試驗(SIT)以驗證一次圍阻體之結構符合設計要求
- ▶ SIT完成後，依美國法規要求，再執行一次圍阻體整體洩漏率測試(ILRT)



# 一次圍阻體

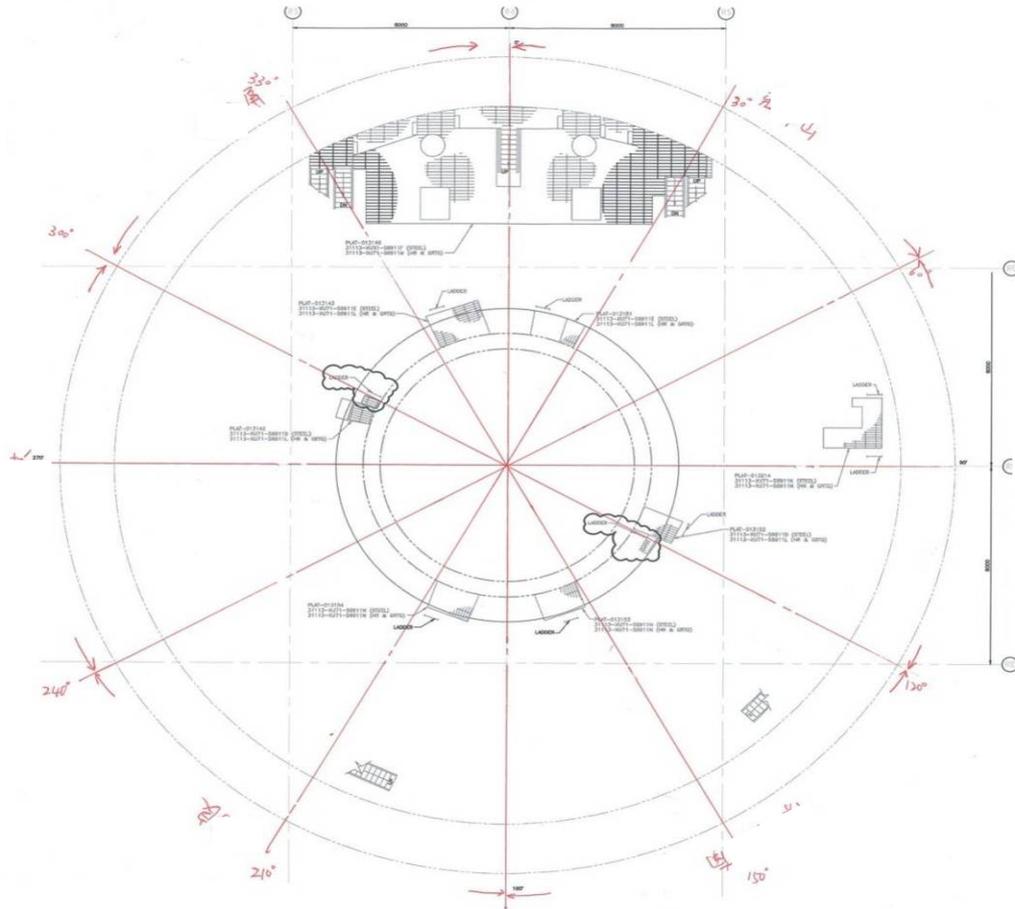


# ILRT Test Schedule

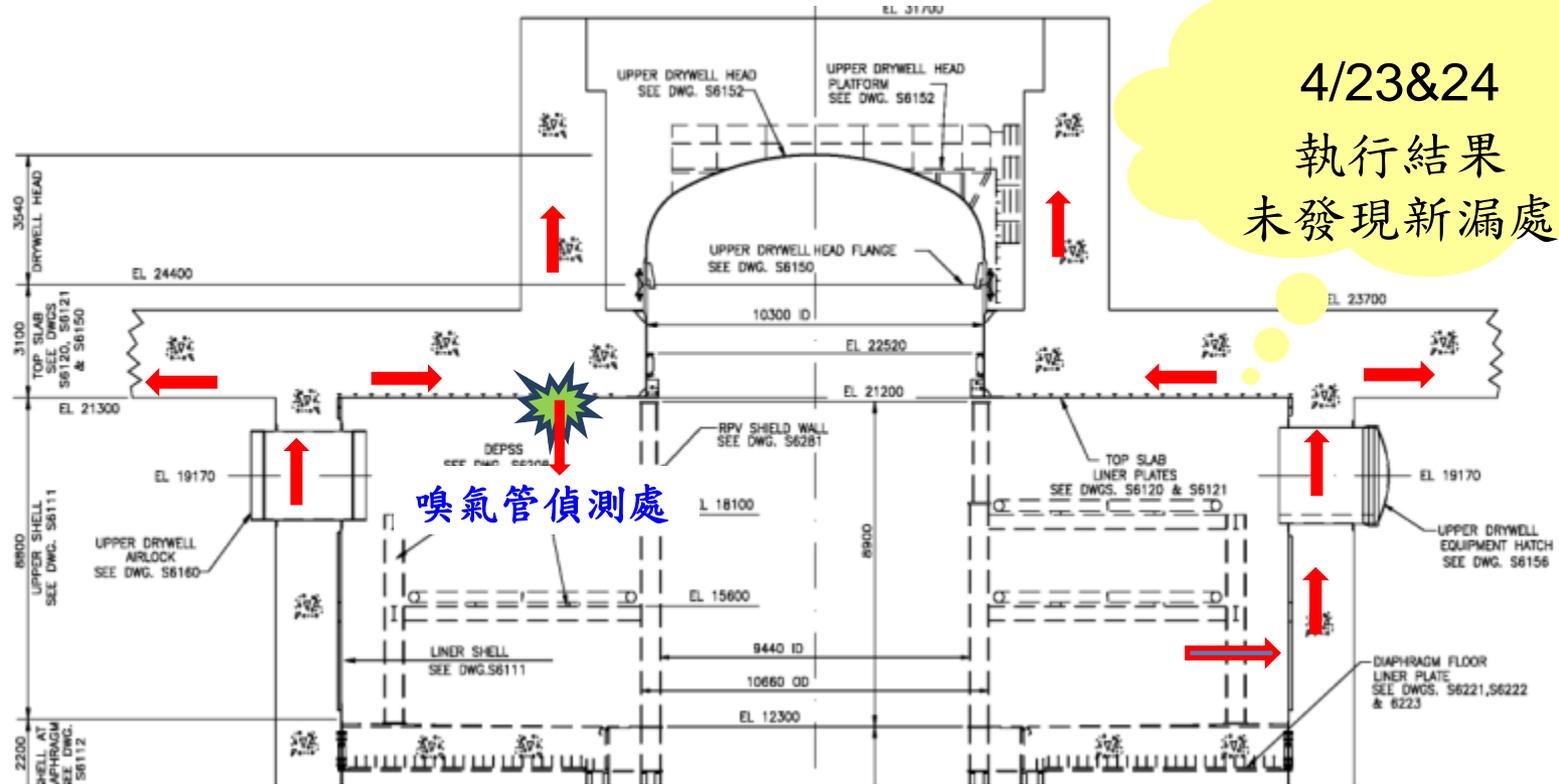


# 查漏計劃：檢查乾井金屬襯板

以角度劃  
分個人檢  
視區域



# 查漏計畫 / 氦氣查漏



利用測試點(約位於上乾井EL16500 / 77度處)灌入氦氣，再使用氦氣嗅氣管於圍阻體內偵測，找出漏源

# 查漏計畫/正壓測試

於一次圍阻體加壓至20KpaG (約121.325KpaA)時，查漏人員進入一次圍阻體內使用煙筆觀察白煙狀況判斷是否洩漏。

利用一次圍阻體正壓，如有破孔則白煙會順著破孔路徑移動，藉此判斷洩漏點。



# 整體洩漏率測試合格標準

- ◆ 一次圍阻體淨容積：13,310立方公尺(相當於約有2個網球場面積，且8層樓高之體積量)
- ◆ 測試壓力：峰壓測試壓力 402.925 kPaA(約4倍大氣壓力)
- ◆ 合格標準：洩漏率須小於  $<0.375\%$  氣體總容積/天 (須小於  $<0.1377$  立方公尺/每分鐘)

# 結論

- 安全檢測工作並未發現測試制度或系統設備之重大問題，安檢完成可確保龍門電廠符合設計要求與安全標準
- 龍門電廠一貫以最高安全標準執行檢測相關工作，將於確認安全無虞後遵照政府要求進行封存，期待早日為台灣能源貢獻心力

# 敬請指教

