

福島事故後電廠重要改善案與斷然處置指引及因應措施

台電核二廠模擬中心

日期:104.7

講師:游振造

Email:u881007@taipower.com.tw



1

一、福島一廠事故回顧

◆ 3.11下午02：46：24日本氣象廳發佈：

複合式天災(強震+海嘯)

◆ 強震：

— 震央：東北部外海發生芮氏規模9.0大地震

◆ 引發海嘯：

— 福島、宮城、岩手三縣，將有超過3公尺高的海嘯；

— 隨沿海地形地貌不同，海嘯週上高度可能達10多公尺。

◆ 傷亡統計：死 15,405人，失蹤 8,095人

— 2011.6.11(強震後3個月)日本警察廳公布資料



3

課程內容

一、福島一廠事故回顧。▶

二、台電核能廠與福島一廠最大不同之處▶

三、斷然處置定義▶

四、機組斷然處置程序指引訂定目的▶

五、斷然處置進入條件▶

六、斷然處置實施作業程序。▶

七、斷然處置職責劃分。▶

八、斷然處置程序與EOP之關係。▶

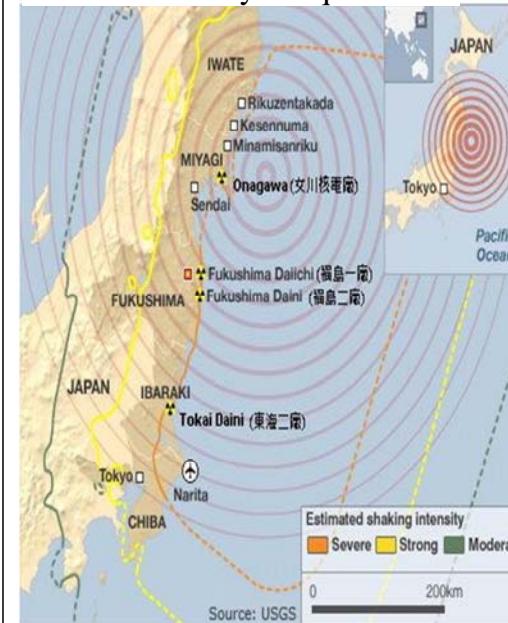
九、URG最終目標。▶

十、福島事故後電廠重要改善案。▶



2

Areas affected by the quake



Areas affected by the tsunami



4

強震的破壞



仙台煉油廠大火



高架道路崩塌



房宿倒塌



道路龜裂

台灣電力公司

5

日本東北重災區核電廠的遭遇

單位：公尺

核電廠	廠房 實際高程	海嘯 溯上高度	強震對外電的衝擊
女川 3部機	13.8	13	外電共4迴線均未喪失
福島一廠 6部機	10.2 (1~4號機) 13.2 (5~6號機)	14~15	外電共7迴線(275KV 4迴線、66KV 3迴線) 地震前5迴線可用， 地震時全部喪失
福島二廠 4部機	12.2	6.5~7	外電共4迴線，地震前2迴線可用 地震時喪失1迴線，仍有1迴線可用
東海二廠 1部機	8	5.4	外電共3迴線均未喪失



7

福島一廠海嘯前/後空照圖



4 3 2 1



4 3 2 1

6

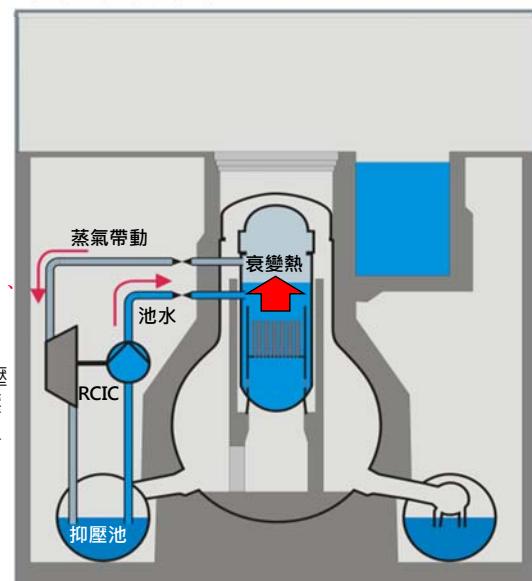
福島一廠事故的說明

►3月11日 14:46 芮氏9強震

- ◆ 反應器主要結構組件無損傷
- ◆ 外電喪失，緊急柴油發電機自動啟動，提供電源至緊急爐心冷卻系統
- ◆ 圍阻體自動隔離，無放射性物質外釋
- ◆ 爐心衰變餘熱：急停時(~6%)、1天後(~1%)、5天後(~0.5%)

►3月11日 15:41 海嘯襲擊廠區

- ◆ 廠區淹水4~5公尺，造成：喪失緊急柴油發電機、緊要循環冷卻水源
- ◆ 僅直流電池組及緊急爐心冷卻系統(RCIC)可用
- ◆ 衰變餘熱蒸汽推動RCIC汽輪機冷卻水泵，將抑壓池冷卻水打入反應爐內。作功完之蒸氣排至抑壓池，因抑壓池喪失冷卻水源，熱量無法移除，溫度上升使RCIC汽輪機排氣背壓升高，RCIC跳脫
- ◆ 安全關鍵：
 - 直流電池電力不足，無法監測反應爐參數
 - 抑壓池水溫超過100°C，圍阻體須進行排氣



8

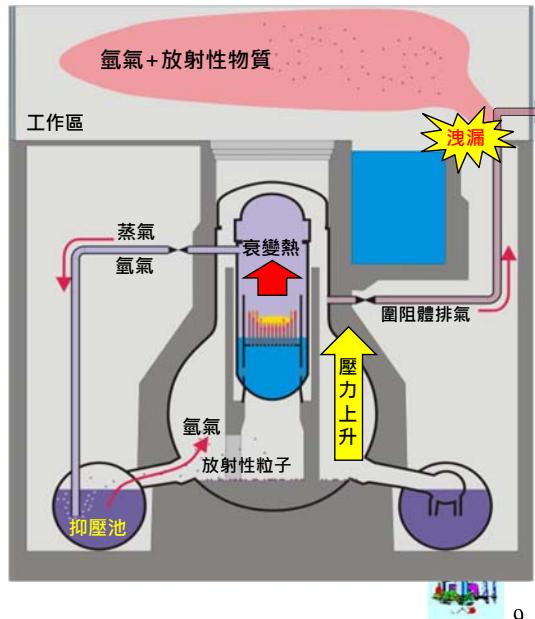
福島一廠事故的說明(續)

►3月11~14日一至三號機RCIC電池電源耗盡，反應爐持續產生蒸氣，並洩放至抑壓池，反應爐水位下降，核燃料裸露。

►水位續降，燃料裸露約四分之三，燃料護套溫度上升至1200°C以上，使鈷與水發生化學反應，產生大量氫氣，壓力上升，伴隨放射性物質洩漏至圍阻體。

►圍阻體壓力升高，須洩壓維持圍阻體完整性。

►3月12~13日一至三號機圍阻體開始洩壓，過程中氫氣及放射性物質洩漏至二次圍阻體上層工作區域。



9

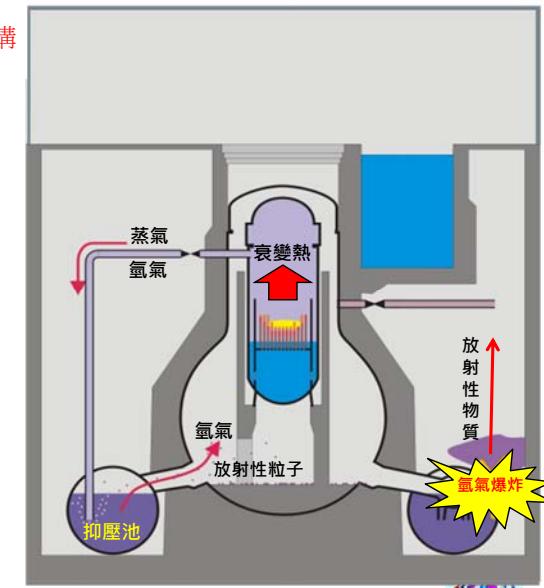
福島一廠事故的說明(續)

►一號機及三號機

- 二次圍阻體上層工作區域發生氫爆，鋼構屋頂炸毀，放射性物質外洩。

►二號機

- 反應器廠房抑壓池發生氫爆，抑壓池受損，放射性物質外釋，廠區高輻射劑量使救災工作無法進行。

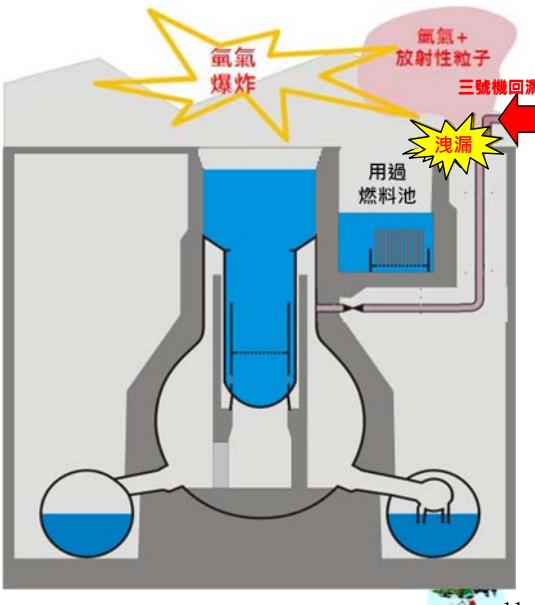


10

福島一廠事故的說明(續)

►四號機大修，爐心燃料退至用過燃料池存放

►三、四號機共用圍阻體排氣管道，因三號機洩漏氫氣至四號機二次圍阻體上方工作區，導致氫爆，用過燃料池並無損壞，保有足夠冷卻水。



11

福島一廠事故的說明(續)

►缺後備水源造成機組事故惡化

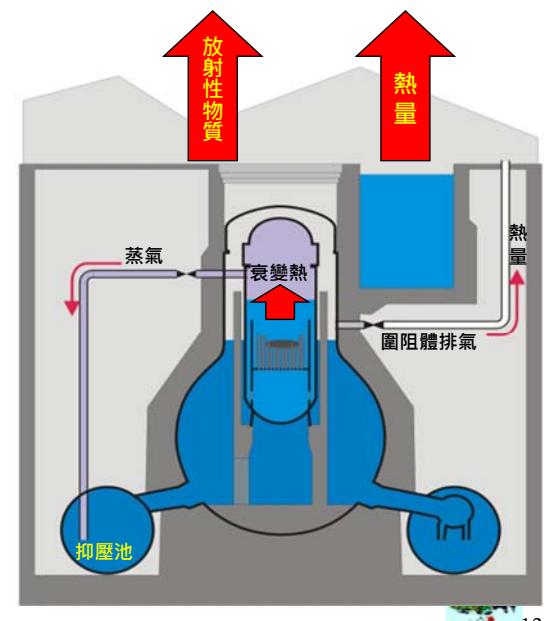
- 一號機：3月12日20:20(27小時無水)
- 二號機：3月14日20:33(7小時無水)
- 三號機：3月13日9:38 (7小時無水)

►事故惡化後，試圖以移動式泵車向反應爐槽灌水，仍造成一、二、三號機爐心部份熔毀。

►廠區因輻射劑量升高，影響救災工作

►廠外輻射劑量升高：

- 緊急疏散廠外20km民眾
- 廠區20km內農產品遭受汙染
- 廠區50km內區域農作物須持續監控



12

二、台電核能廠與福島一廠最大不同之處

◆福島致命弱點：防海嘯能力不足，造成廠區淹水

- 喪失廠內外電源：廠區全黑。
- 喪失反應爐與用過燃料池補水冷卻能力
- 後勤備品與動員能力遭受挑戰

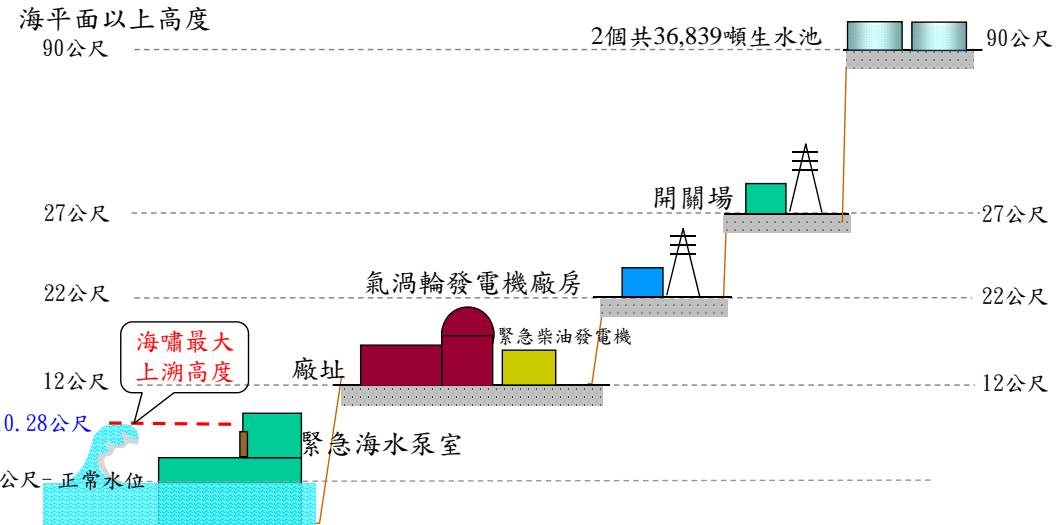
◆台電核能廠與福島一廠最大不同之處

- ◆(1)高處生水儲存系統
- ◆(2)兩台5MWE氣渦機
- ◆(3)空冷式緊急柴油發電機(3600KWE)
- ◆(4)防海嘯及地震能力



13

防海嘯能力:核二廠各廠房設施高程示意圖



14



生水池A



生水池B

台灣電力公司

-17-

第二核能發電廠



台電核能電廠山頂建置之後備冷卻水源容量

廠別	生水存水量、高程			圍阻體淹蓋至燃料頂端之水量 (噸/機組)
核一廠	3,000噸生水池2座	106,000噸	EL 78M	9,000噸
	52,000噸生水池下池		EL 62~65M	
	48,000噸生水池上池		EL 65~69M	
核二廠	A池生水池16,572噸	36,839噸	EL 100M	10,600噸
	B池生水池20,267噸		EL 90M	
核三廠	5,000噸生水池	109,500噸	EL 70.5M	3,700噸
	2,000噸生水槽		EL 54.3M	
	1,250噸消防水槽2座		EL 51.5M	
龍門廠	50,000噸生水槽2座	48,000噸	EL 116M	8,110噸



空冷式緊急柴油發電機:5th Diesel Generator Building

台灣電力公司

-19-

第二核能發電廠



Gas Turbines (x 2) Building

台灣電力公司

-20-

第二核能發電廠



防震能力:台電公司核電廠耐震設計示意圖

反應器廠房地面一樓耐震設計值
核一廠 0.51g、核二廠 0.53g
核二廠 0.51g、核四廠 0.66g
反應器廠房



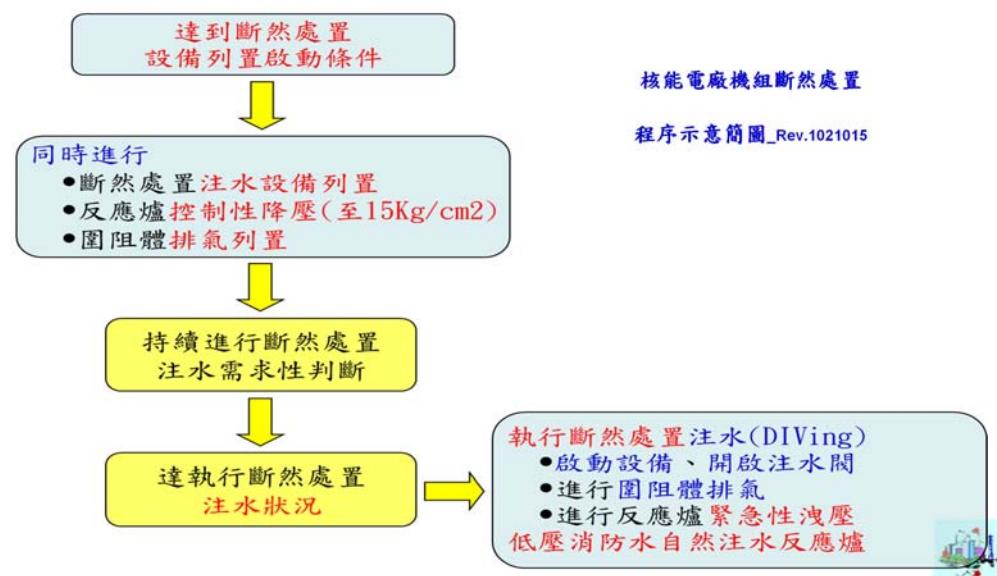
三、機組斷然處置定義

當發生機組喪失廠內外交流電源或反應爐補水狀況時，必須採取決斷行動做好廢棄反應爐(但是目的是維持核燃料/RPV/圍阻體完整)的準備。於1小時內將所有可資運用的水源排列完成，經判斷「短時間」無法恢復安全冷停機之注水與冷卻功能，立即將可用水源注入反應爐，確保核燃料受水覆蓋，防止放射性物質外釋，避免大規模民眾疏散。



22

核能電廠機組斷然處置程序概念-示意簡圖



23

台電URG機組斷然處置簡單說明

「原始設計之熱沉/補水喪失時尋找替代補水/熱沉之操作所需各項設備與策略」：

- 一、水源(淡水/生水/海水)
- 二、電源
- 三、氣源
- 四、生水(消防水)灌水管線
- 五、消防車預備
- 六、移動式消防泵
- 七、人力動員

利用工業級設備

移動性儲放高處

增加消防人員



24

四、「機組斷然處置程序指引」訂定目的

當電廠遭遇地震、海嘯等超出設計基準事故之複合式災害，喪失緊急海水(ECW)及所有廠外(內)交流電源情況下，提供指導策略，採取機組斷然處置以達到下列目的：

1. 維持反應器爐心冷卻。
2. 維持控制室監控功能。
3. 確保圍阻體完整抑制放射性物質外釋。
4. 維持燃料池冷卻及用過燃料的掩蓋。
5. 積極修復救援設備並恢復長期冷卻能力。

為達成上述之目的：URG是積極尋找水源、電源、氣源，生水(消防水)灌水管線列置、消防車到位、移動消防泵式就位及人力動員等七項方針指引



必備條件

- 預期發生上述三項進入條件時，需先行準備執行各項因應措施，藉以減緩事故效應。請參考『熱沉喪失時替代餘熱移除之換水操作所需各種設備預先準備辦法』(參考1451附件四)
- 進入斷然處置程序，依廠內決策機制，展開廠內、外資源動員與處理程序後，並向副總預先報告當機組達到台電公司「核能電廠機組斷然處置程序」指引所述之執行斷然處置注水操作(DIVing)條件時，不論是以生水或海水為水源，電廠均將逕行依程序進行斷然處置注水操作注水進入反應爐。

五、台電核二廠斷然處置程序引動條件

下列三項條件其中之任一項條件成立時，當值值班經理/值班主任立即依據緊急操作程序書(EOP)及核二廠斷然處置程序指引(1451)進行執行緊急應變處理行動之操作

- 條件一：喪失蒸汽補水系統以外之電力驅動反應爐補水能力。
- 條件二：喪失所有交流電源(包括廠外、廠內EDG、第五台EDG、氣渦輪發電機等原固定式電源)。
- 條件三：強震急停，且海嘯警報發佈。



斷然處置注水操作(DIVing)的定義

- **D: Reactor Depressurization**反應爐控制性降壓
- **I: Core Cooling Water Injection**爐心注水冷卻
- **V: Containment Venting**圍阻體逸氣
- **ing : Simultaneously**同時進行



「決策點」之定義與說明

A. 當TSC大隊長/值班經理判斷機組已達到台電公司「核能電廠機組斷然處置程序」指引所述之執行斷然處置注水操作條件後，不論是以生水或海水為注水水源，值班經理均需立即下令執行斷然處置注水操作程序。

注水操作優先次序

經過處理的淡水→未經處理的淡水→海水

29



30

六、斷然處置實施作業程序

※注意：實施作業時必須參考EOP500.3-500.16及
1450『嚴重事故處理指引』。

一. 執行方式：本指引各項行動將視實際事故及突發狀況，當事故發生後，如需啟動本程序書，請依附件四，先行各項設備預先準備辦法與附件六 確認水源正常。

- 由當值值班經理指揮執行斷然處置第一階段各項策略。
- 由TSC指揮執行斷然處置第二/三階段各項策略。

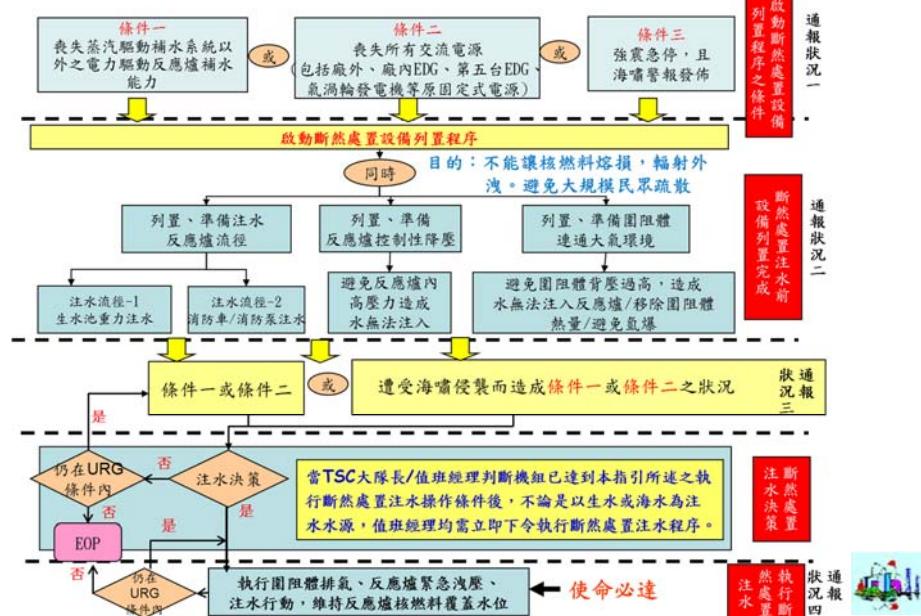
31



「決策點」之定義與說明

B. 因為斷然處置注水(DIVing)之安全分析條件之一為反應爐緊急洩壓時，其起始壓力在15 Kg/cm² 以下，因此，若在執行控制性降壓時，當反應爐壓力仍在高壓力而尚未降至15 Kg/cm² 以下時，RCIC 却突然跳脫，由於此時執行斷然處置注水(DIVing)之條件並不完備，因此，此時不可貿然執行斷然處置注水操作(DIVing)，而必須遵行EOP進行反應爐水位/壓力控制。

台電公司沸水式核能電廠機組斷然處置程序



32



各階段權責說明

以下時間起計點，為災害侵襲本廠開始。例如：地震波或海嘯到達本廠且造成嚴重傷害。

- 超出設計基準事故斷然處置程序第一階段處置策略需於1小時內完成，此項策略由當值值班經理指揮。
- 超出設計基準事故斷然處置程序第二階段處置策略需於8小時內完成，此時TSC已成立，此項策略由TSC指揮。
- 超出設計基準事故斷然處置程序第三階段處置策略需於36小時內完成，此時TSC已成立，此項策略由TSC指揮。

33



斷然處置第一階段各項策略

階 段	策 略	簡 介
第一階段 1小時	反應爐補水部份(策略KS.1-01-02/03/04/05 只要一種成功就是反應爐補水成功，故1小時內僅須操作一項即可)	
	策略 KS.1-01-01使用爐心隔離冷卻系統(RCIC)手動運轉注水入反應爐(附件八) (RCIC自動功能正常，本項不須派人員現場操作)	
	策略 KS.1-01-02生水(消防水)注水入反應爐(附件七)	
	策略 KS.1-01-03消防車或移動式注水入反應爐(經廠區消防栓)(附件七)	
	策略 KS.1-01-04使用冷凝水系統(CST)補水至反應爐含其他動力源(消防車/移動式水泵)(將AP-HV-203/204固定在開啟位置附件七)	
	策略 KS.1-01-05使用消防車或移動式抽水機經RHR B管路注水入反應爐(未經EJ-130AB09、KC-130AB22、EJ-130QB04)(附件七)	
	反應爐降壓部份	
	策略 KS.1-02反應爐降壓(將反應爐內衰變熱移除)(附件九)	

35

七、職責劃分

- 技術支援中心(TSC)：負責緊急應變行動之資訊收集、研判及規劃，作為「機組斷然處置」決策行動之建議。
- 緊急控制大隊長：負責「機組斷然處置」行動之指揮、裁決及陳報。
- 控制室：循本程序書與緊急操作程序書(EOP)作好各項因應措施之準備執行，並遵照TSC指令執行各項緊急應變行動。
- 作業支援中心(OSC)：支援控制室執行緊急應變行動。

34



斷然處置第一階段各項策略

第一階段 1小時	策 略	簡 介
	圍阻體排氣	
	策略 KS.1-03-01一次圍阻體排氣(附件十)	
	策略 KS.1-03-02二次圍阻體排氣(附件十)	
	電源供給部份(以下有三種方法只要一種成功就是電源供給成功，且電力供給以高電壓、大容量優先考慮使用，故1小時內僅須操作一項即可)	
	策略 KS.1-04-01第五部柴油發電機供電至兩部機組(附件十 二之一) **設備限載	
	策略 KS.1-04-02 4160V 1100kW氣渦輪機組柴油發電機引接 (附件十二之三) **設備限載	
	策略 KS.1-04-03 4160V 1500kW移動式柴油發電機引接至 1/2A4(附件十二之四) **設備限載	
	策略 KS.1-04-03 480V TSC/OSC柴油發電機引接至 1(2)B3(附件十二之五) ****TSC成立則TSC優先供電	

斷然處置第二階段各項策略

階段	策 略	簡介
氣 源 供 給 部 份		
	策略 KS. 2-01-01移動式空壓機供給SRV/ADS氣源	
電 源 供 給 部 份		
第二階 段 8小時	策略 KS. 2-02-01延長直流電源供電時間(5KW柴油發電機供電SRV與RCIC控制電源)(附件十二之八) (本項方法與KS. 2-02-02互為後備擇一執行即可)	
	策略 KS. 2-02-02延長直流電源供電時間(DE至SRV與RCIC控制電源)(附件十二之七) (本項方法與KS. 2-02-01互為後備擇一執行即可)	
	策略KS. 2-02-03 1500kW移動式柴油發電機引接至0A1或1/2A7(戶外操作)	
	策略 KS. 2-02-04 480V 200kW移動式柴油發電機引接(附件十二之六)	

37

斷然處置第二階段各項策略

階段	策 略	簡介
	燃料池補水部份(以下有四種方法只要一種成功就是燃料池補水成功)	
第二階 段 8小時	策略 KS. 2-03-01用過燃料池補水/灑水(使用燃料廠房消防箱)(附件十三)	
	策略 KS. 2-03-02用過燃料池補水/灑水(使用消防車進入燃料廠房)(附件十三)	
	策略 KS. 2-03-03用過燃料池補水/灑水(使用移動式消防泵佈水帶進入燃料廠房)(附件十三)	
	策略 KS. 2-03-04用過燃料池灌水/灑水(使用消防車/移動式消防泵)(位在燃料房外直接執行)(附件十三)	

38

斷然處置第二階段各項策略

階段	策 略	簡介
冷凝水儲存池補水部份		
	策略 KS. 2-04機動性水源對CST注水	
積水排除部份		
第二階 段 8小時	策略 KS. 2-05沉水泵排水操作	
燃料廠房排氣		
	策略 KS. 2-06-01燃料廠房排氣(附件十五)	
RHR(抑壓池冷卻或停機冷卻)第二熱沉操作		
	策略 KS. 2-07第二熱沉操作(戶外操作)	

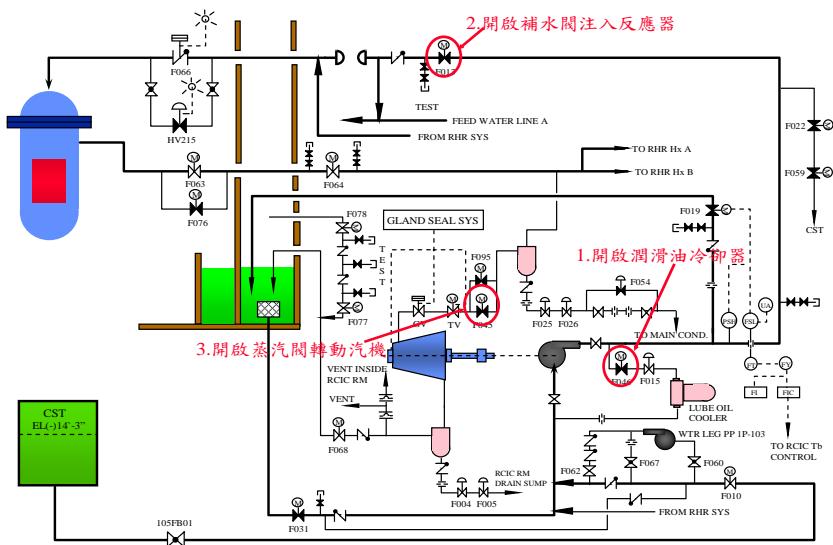
39

斷然處置第三階段各項策略

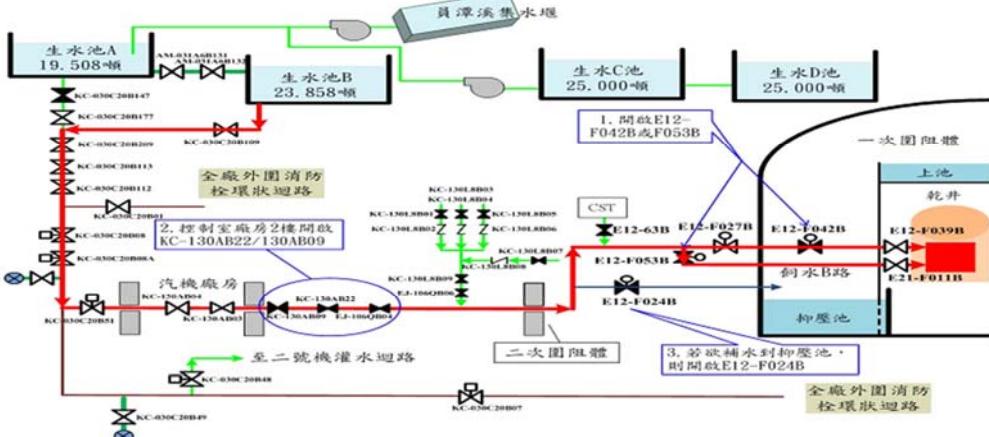
階段	策 略	簡介
第三階 段 36小時	策略 KS. 3-01緊急進水口垃圾清運	
	策略 KS. 3-02緊急循環水(ECW)泵馬達更換	
	策略 KS. 3-03反應爐長期冷卻	

40

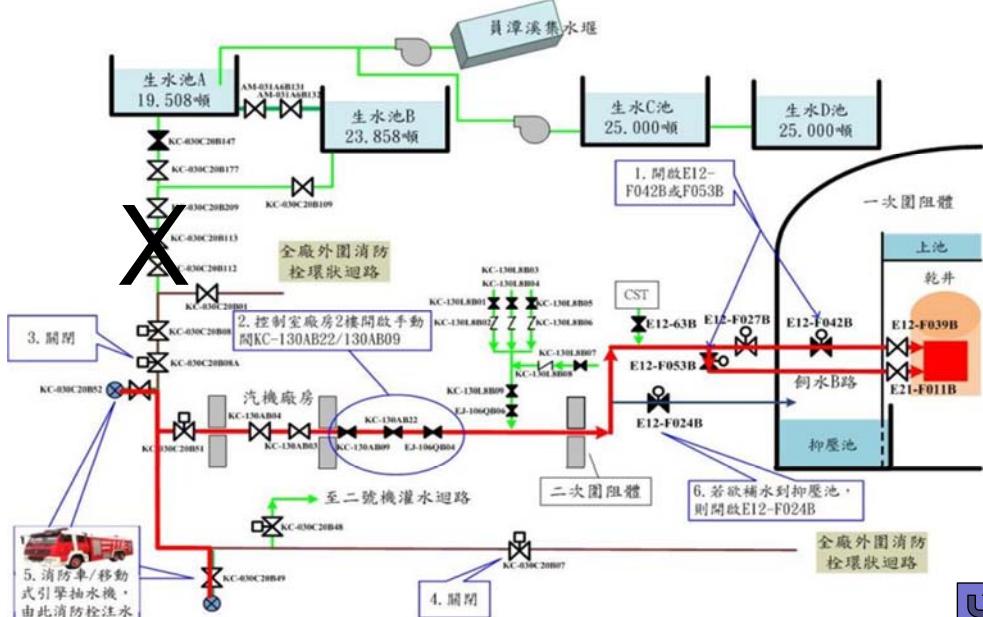
策略 KS.1-01-01: 手動運轉爐心隔離冷卻系統(RCIC) 注水入反應爐



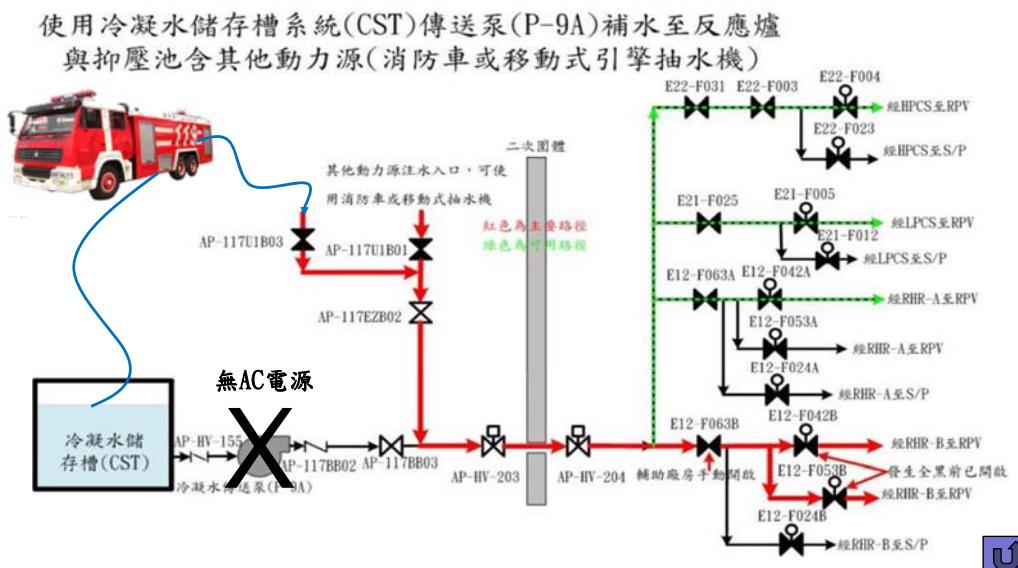
策略 KS.1-01-02: 使用生水A/B池(經由消防水管路)注水入反應爐



策略 KS.1-01-03 消防車或移動式消防泵注水入反應爐(經廠區消防栓)



策略 KS.1-01-04 使用冷凝水儲存槽系統(CST)補水至反應爐
含其他動力源(消防車/移動式消防泵)



策略 KS.1-01-04 (將AP-HV-203/204固定在開啟位置)

AP-HV-203/204



1.拆開氣動閥之供氣管



2. 將移動氣源供氣接頭，接至氣動閥供氣側。



3. 開啟氣源鋼瓶，供氣閥開



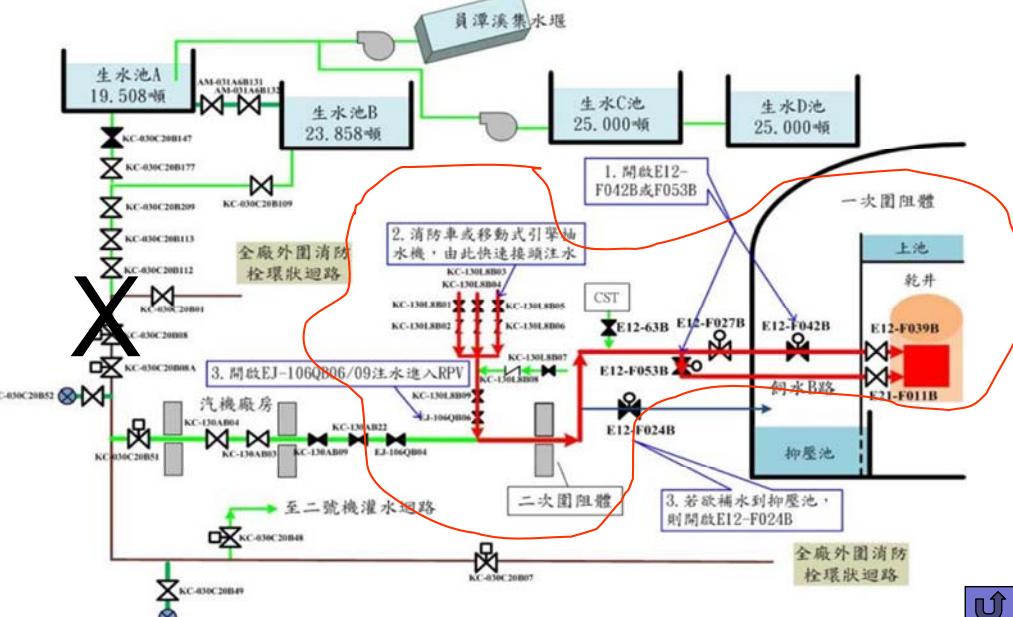
4.操作氣源鋼瓶調壓器，調壓至閥門全開



5. 將組合式套管固定器，裝置完成，並鎖緊。

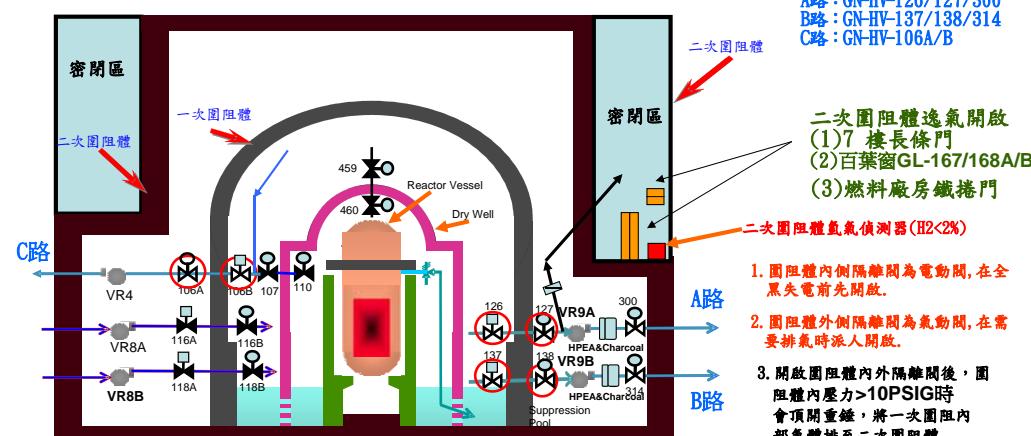


策略 KS.1-01-05: 使用消防車或移動式抽水機經RHR B管路注水入反應爐



策略 KS.1-03-01/2:一次圍阻體排氣/二次圍阻體排氣

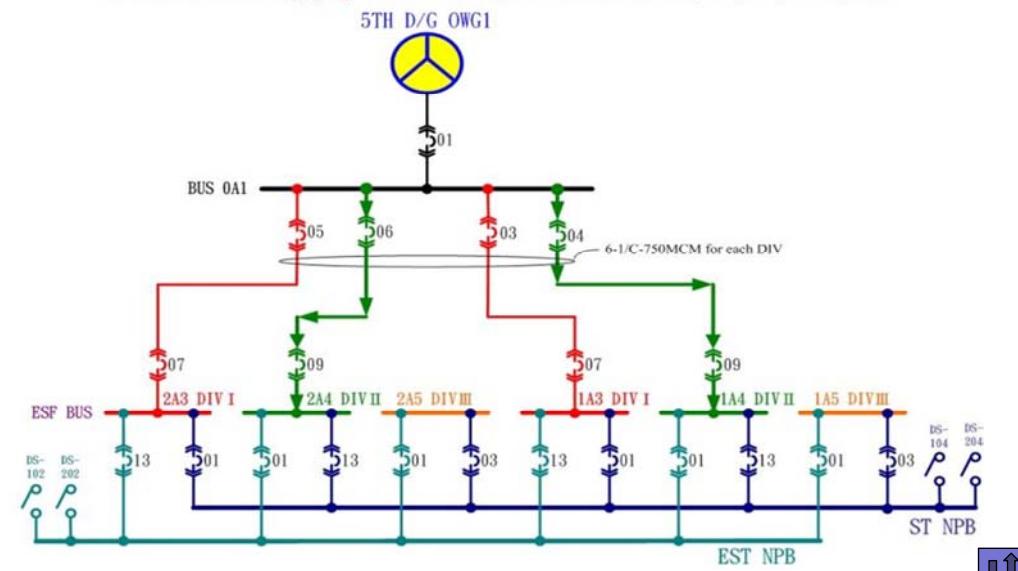
一次與二次圍阻體逸氣

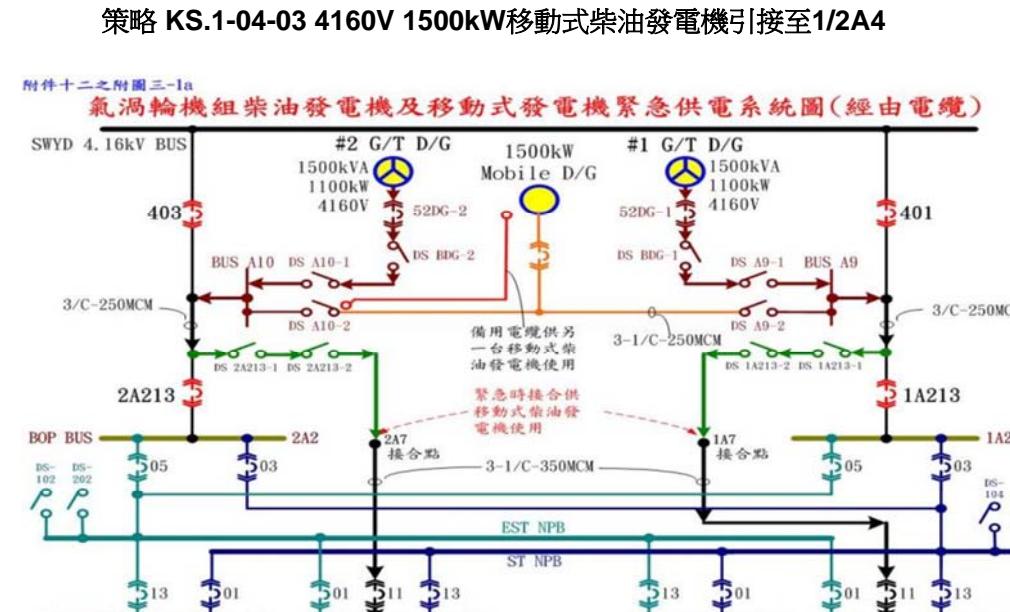
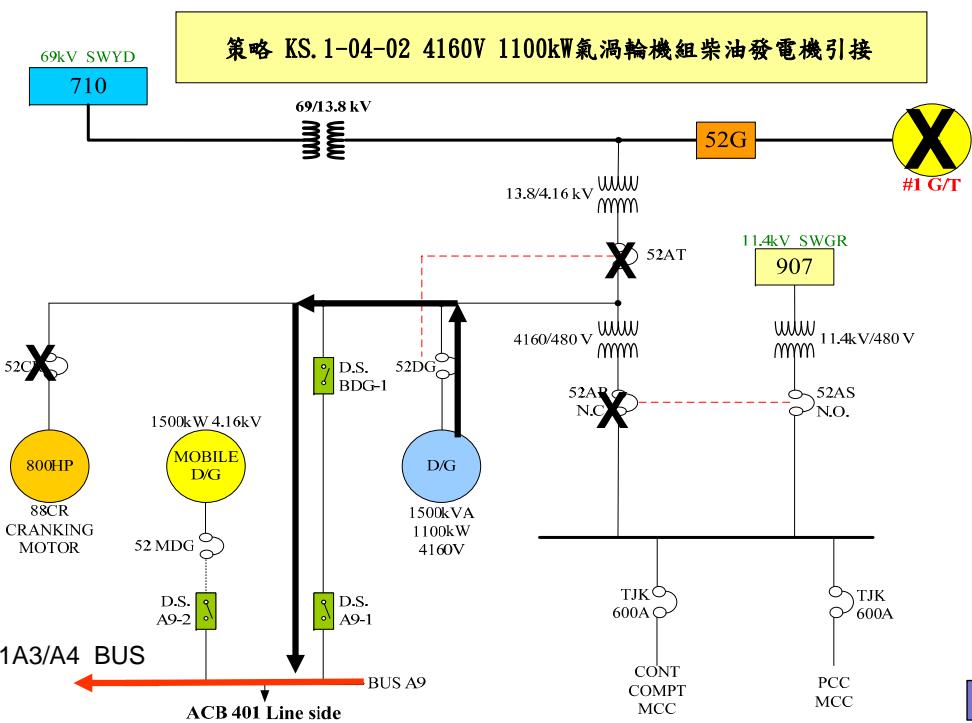


策略 KS.1-04-01 第五部 柴油發電機供電至兩部機組

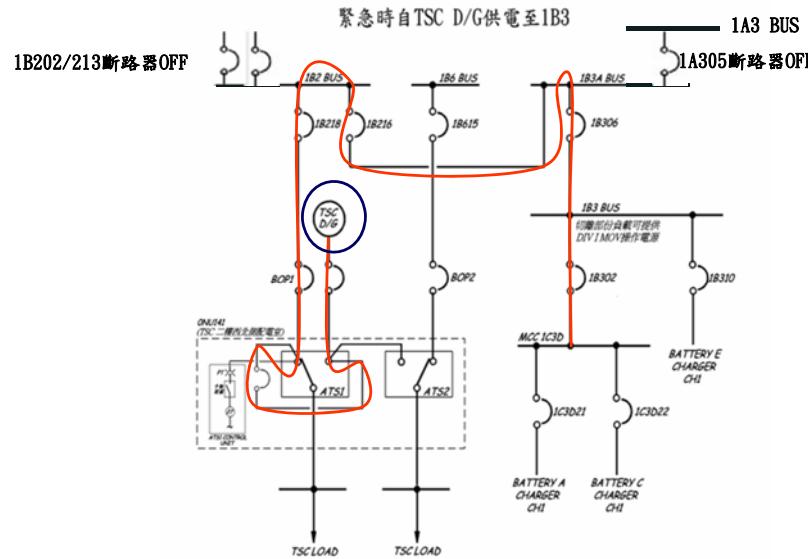
附件十二之附圖二-1

5th D/G Supply Power to Both Units(Via Cables)

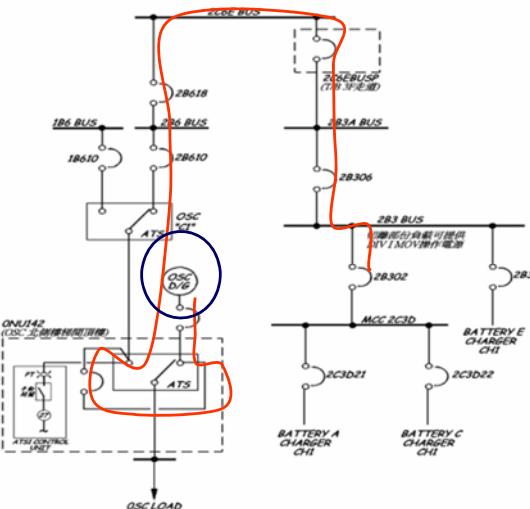




策略 KS.1-04-03: TSC柴油發電機(200kw)供電至1B3示意圖



策略 KS.1-04-03: OSC柴油發電機(200kw)供電至2B3示意圖



策略 KS. 2-01-01移動式空壓機供給SRV/ADS氣源

圖4：控制廠房空氣聯結管安裝



圖1：移動式空壓機



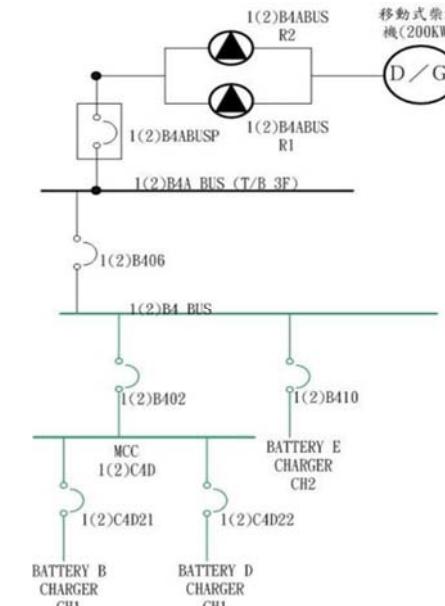
圖3：安裝完成的供氣軟管



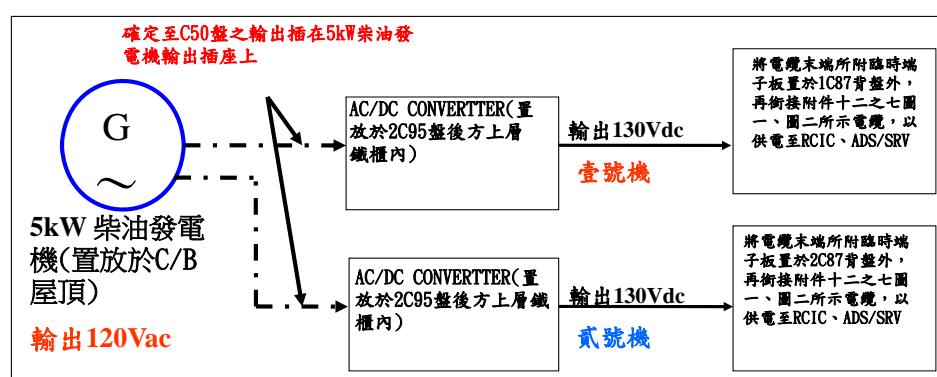
圖2：啟動後開啟增壓器進氣閥門

53

策略 KS. 2-02-04 480V 200kW移動式柴油發電機供電至1(2)B4示意圖



KS. 2-02-01: 延長直流電源供電時間移動式5kW柴油發電機供電至RCIC及ADS/SRV



策略 KS. 2-07第二套熱沉操作(戶外操作)

1. 請廠內消防班將排洪渠道A之第1道與第2道閘門關閉。(參考圖1)
2. 請廠內消防班使用移動式消防泵，將海水抽取至排洪渠道A內(排洪渠亦可蓄積山上來水)。
3. 緊急再入隊到達廠內後將第二套熱沉之連接短管接上。(參考圖2)
4. 請廠內消防班使用移動式消防泵，在主警衛室旁使用消防水帶，將排洪渠道A內之蓄積水抽取至第二套熱沉之連接進口管(二號機)，開啟送水閥門。(原則上一部機約需三條消防水帶)(參考圖3)
5. 在緊急循環水泵室旁使用消防水帶(參考圖4)，連接至緊急循環水系統第一區或第二區。開啟第二套熱沉之連接出口管。(參考圖4)
6. 確定進入緊急循環水系統之連接短管(二號機)已安裝完成。
7. 開啟進入緊急循環水系統之閥門。(參考圖5)



圖1：關閉1號與2號閘門
(開始抽海水進渠道)



圖2：連接短管安裝(OSC支援)
先判定機組及第一區或二區？



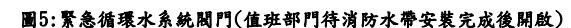
圖3：第二套熱沉連接進口管（接消防車或消防泵）



先判定機組及第一區或二區？

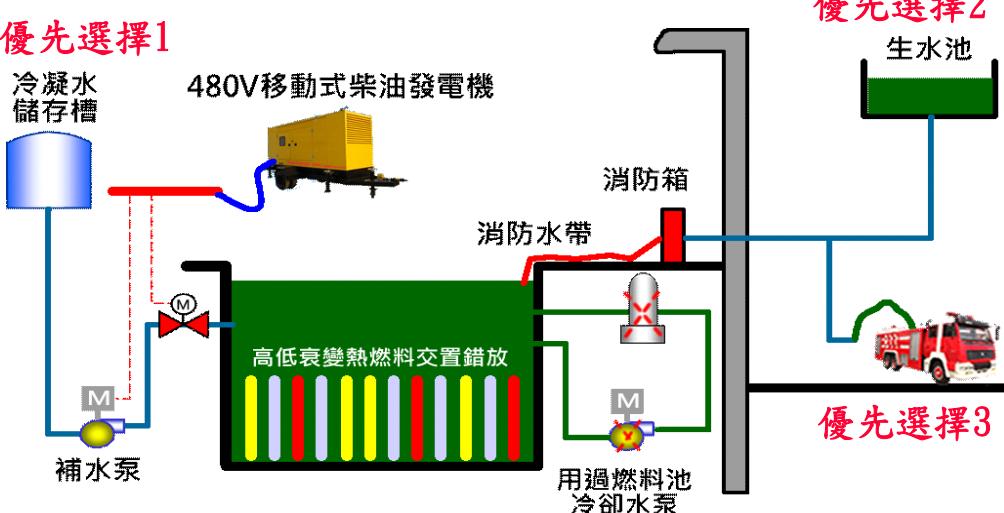


圖4：第二套熱沉連接出口管（消防水帶連接）



用過燃料池後備補水對策：乾淨水源優先考慮

優先選擇1

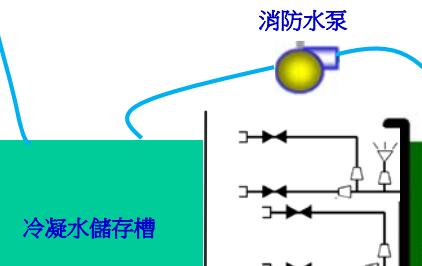


用過燃料池後備補水策略：策略 KS.2-03-01~04

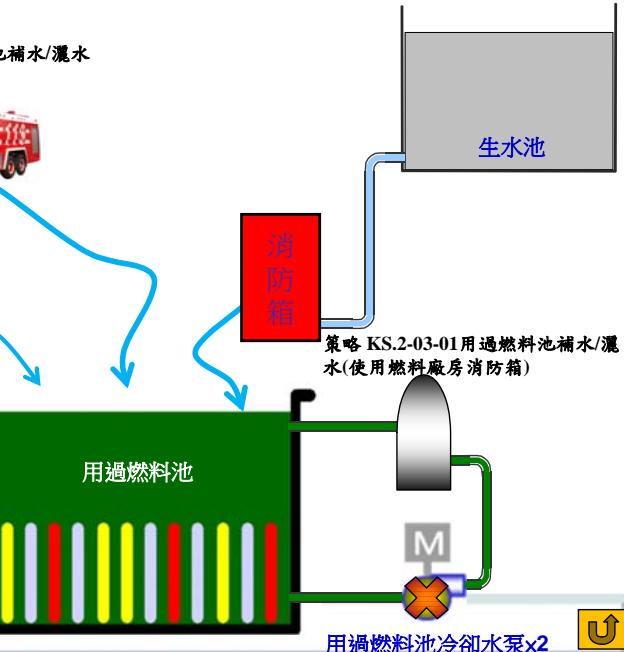
策略 KS.2-03-02 用過燃料池補水/灑水
(使用消防車進入燃料廠房)



策略 KS.2-03-03 用過燃料池補水/灑水
(使用移動式消防泵佈水帶進入燃料廠房)



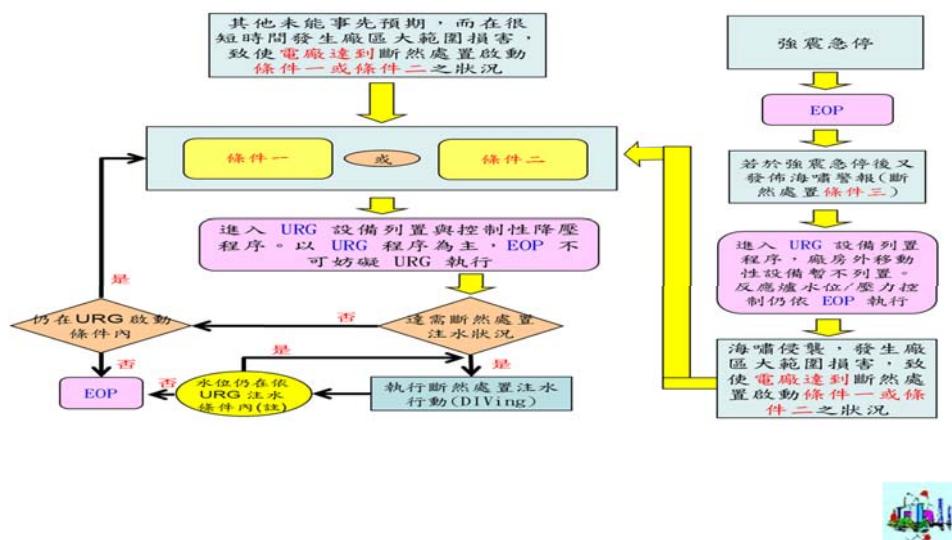
緊急補水與灑水x2



策略 KS. 3-03 反應爐長期冷卻

反應爐長期冷卻		優先 次序
說明：		
交流電源恢復(自備緊急柴油發電機可用 DIV I 或 DIV II)		
餘熱移除系統可用(RHR-A 或 RHR-B)		
緊急海水系統可用(ECW-A 或 ECW-B)		
控制室緊急冷卻通風系統 (VC1A/2A 或 VC1B/2B)		
設備安裝位置或儲存位置：		
簡要說明執行本策略，操作設備位置與支援設備儲放位置		
設備	位置	
自備緊急柴油發電機	柴油發電機廠房	
緊急海水泵	緊急海水泵室	
緊急冷凍水	控制廠房	
餘熱移除系統	輔助廠房	
控制室緊急冷卻通風系統	控制廠房	
資源(容量、流量、人力、列置時間、供應時間、工具)：		
自備緊急柴油發電機	依程序書 618.2.1 備用柴油發電機運轉性能測試，現場 1 人 30 分鐘，檢查緊急柴油發電機狀況 (含量測紀錄)，控制室 1 人 3 分鐘啟動並監控。(附件十六、十七)	
起動緊急海水泵	依程序書 617.1.1-1ST 緊急循環水系統，現場 1 人 30 分鐘，檢查緊急海水泵狀況，控制室 1 人 3 分鐘起動緊急海水泵。	
起動緊急冷凍水	依程序書 617.1.3-1ST 緊急冷凍水系統現場 1 人 20 分鐘檢查緊急冷凍水狀況，控制室 1 人 5 分鐘起動緊急冷凍水。 (附件十六、十七)	
列置餘熱移除系統	依程序書 619.6 餘熱移除系統。現場 2 人 30 分鐘檢查餘熱移除系統列置狀況，控制室 1 人 5 分鐘起動列置餘熱移除系統。(附件十六、十七)	
控制室緊急冷卻通風系統	1VC1A/2A、1VC1B/2B、2VC1A/2A、2VC1B/2B 以上 4 台緊急風量要至少起動 2 台，現場 1 人檢討 10 分鐘，控制室 1 人 3 分鐘起動控制室緊急冷卻通風系統。(附件十六、十七)	
程序書或指引：		
自備緊急柴油發電機：618.2.1 備用柴油發電機運轉性能測試		
起動緊急海水泵：617.1.1-1ST 緊急循環水系統		
起動緊急冷凍水：617.1.3-1ST 緊急冷凍水系統		
列置餘熱移除系統：619.6-1ST RHR 備機冷卻模式能力試驗		
控制室適居性：617.2.4.3 控制室緊急過濾器冷卻和加壓系統加熱器測試		
注意事項(關聯操作、監控與策略有效性確認)：		
若緊急循環水系(ECW)馬達損壞不可用，依程序書 747「高壓馬達檢查」更換緊急循環水系(ECW)馬達，這一部緊急循環水系(ECW)馬達需 4 小時。		

八、斷然處置程序與EOP之關係(一)



6

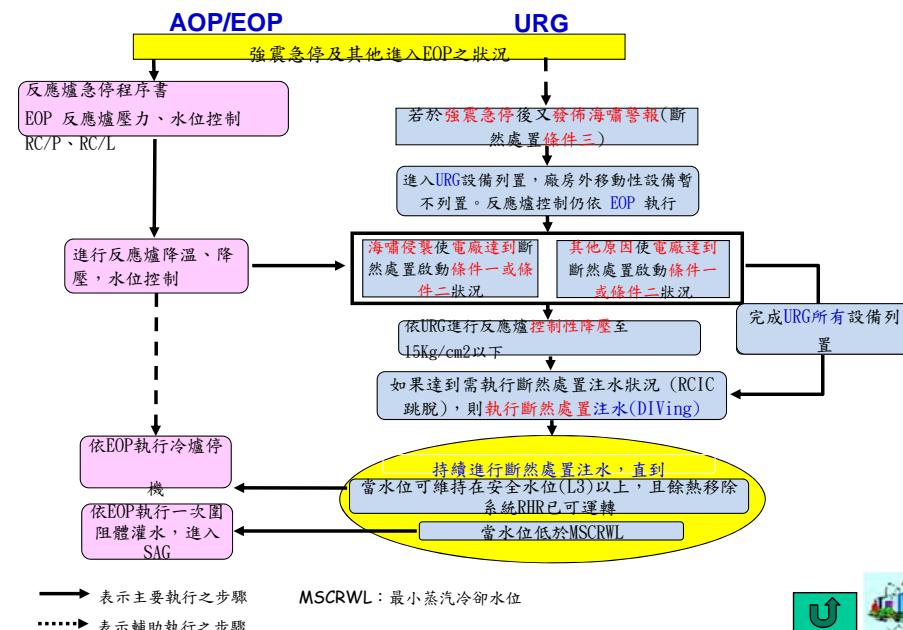
九、URG最終目標：積極修復救援設備並恢復長期 冷卻能力

- 當機組遇複合式災情後，各項緊急措施是以維持反應器爐心冷卻、維持基本控制室監控功能、確保圍阻體完整、抑制放射性物質外釋、維持燃料池冷卻及用過燃料的淹蓋為目的。
 - 因核能發電廠與其他火力發電廠有三大不同特性：
 1. 有大量的能量在爐心。
 2. 停機後不斷會產生衰變熱。
 3. 有放射性物質。
 - 因此需建立有效的機制，確保核能發電廠在停機後可移除爐心內的衰變熱、限制放射性物質不外釋、移除用過燃料池的衰變熱等三方面任務，核能電廠在災情過後仍然要積極修復救援設備並恢復可用，以達到移除衰變熱，且抑制放射性物質外洩，保障民眾健康與安全。

URG所使用的設備多為商業級

6

斷然處置程序與EOP之關係(二)



長期監控機制

- 機組斷然處置採行後，應依核子事故緊急應變計畫評估其所採措施的有效性，及建立長期監控機制，包括監視：
 - 燃料溫度/圍阻體壓力/圍阻體氫氣濃度
 - 围阻體內輻射劑量/核種
 - 廠區輻射劑量/核種
 - 廠外取樣分析劑量/核種

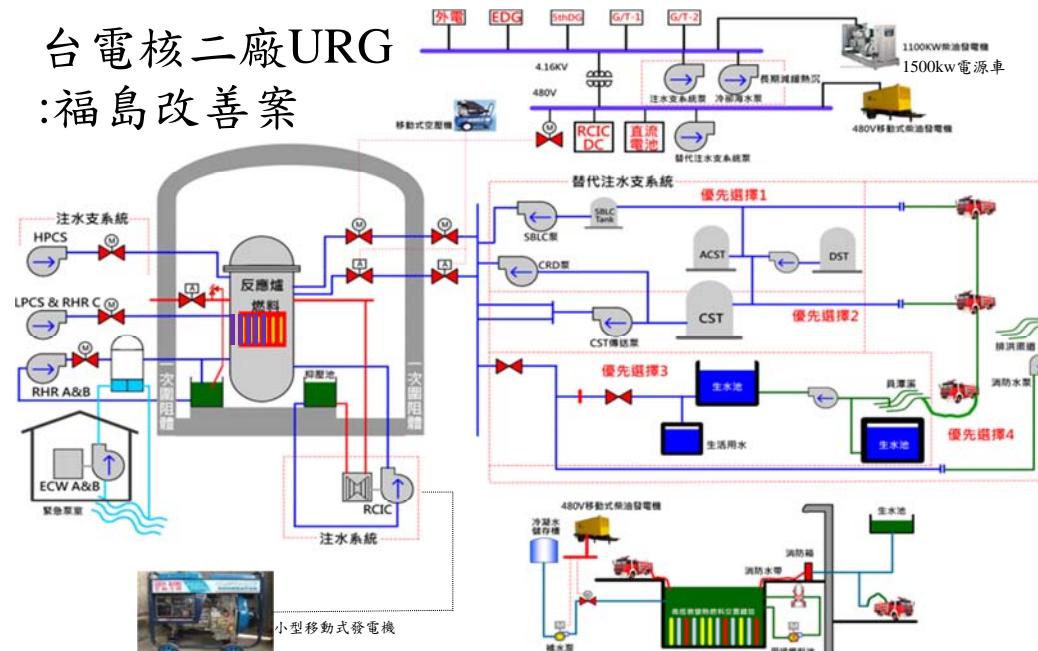
十、福島事故後電廠重要改善案

- 緊急海水泵室防水牆與水密門
- 空冷式柴油機(第五台柴油機)防水門
- 移動式電源(1500kw電源車/200kw)--配電電路
- 移動式空壓機(提供SRV操作)--配管管路
- 移動式消防泵--配管管路
- 用過燃料池補水及灑水系統--配管管路
- 輔機廠房/用過燃料池廠房氫氣偵測系統
- 小型移動式發電機(RCIC/SRV電源)-配電電路

65



台電核二廠URG :福島改善案



福島事故後電廠重要改善案

- 防洪渠道儲水閘門
- 海邊抽取海水管路設備
- 控制廠房緊要電氣設備之防水圍堰
- 第二套熱沉連接緊急循環水系統之配管

66



移動式空壓機(提供SRV操作)--配管管路





480V移動式柴油機搬至現場



起動柴油機搬

台灣電力公司



新竹核能發電廠ECW泵室機械及管道



新竹核能發電廠

-69-

第二核能發電廠 ISO 9001 BSMI

ECW泵室完工後現況—防水牆與水密門



01/07/2011 08:07

台灣電力公司

-70-

第二核能發電廠

ISO 9001 BSMI

移動式電源(1500kw電源車)



ECW 泵室舊況



台灣電力公司

-71-

第二核能發電廠 ISO 9001 BSMI

台灣電力公司

-72-

第二核能發電廠

ISO 9001 BSMI

後備移動式電源(1500kw電源車)



移動式消防泵--配管管路



移動式消防泵--配管管路



移動式消防泵--配管管路



移動式消防泵--配管管路



用過燃料池補水系統--配管管路



RPV補水系統經過AP-HV-203/204--配管管路



用過燃料池灑水系統--配管管路



用過燃料池灑水系統--配管管路



台灣電力公司

-81-

第二核能發電廠



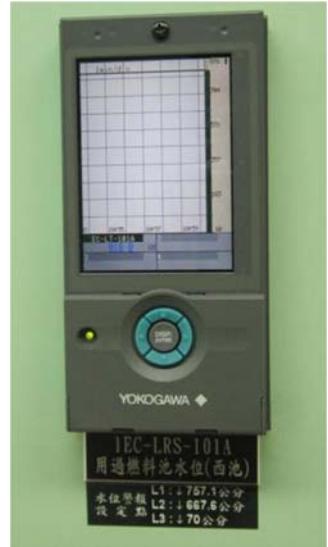
台灣電力公司

-82-

第二核能發電廠



用過燃料池廠房氫氣偵測系統



台灣電力公司

-83-

第二核能發電廠



防洪渠道儲水閘門(二號閘門)



台灣電力公司

-84-

第二核能發電廠



防洪渠道儲水閘門(一號閘門)



台灣電力公司

-85-

第二核能發電廠 ISO 9001 BSMI

海邊抽取海水管路設備



第二核能發電廠

-86-

ISO 9001 BSMI

控制廠房緊要電氣設備之防水圍堰



台灣電力公司

-87-

第二核能發電廠 ISO 9001 BSMI

第二套熱沉:緊急循環水系統之連接管/手動閥



(一號機)



(二號機)

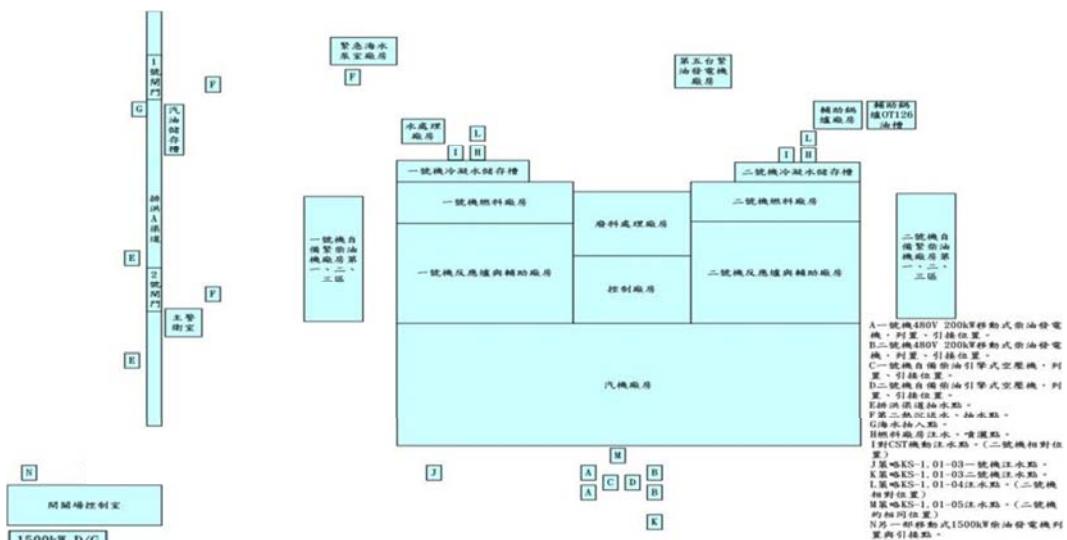
台灣電力公司

-88-

第二核能發電廠

ISO 9001 BSMI

台電核二廠URG室外操作設備佈署圖

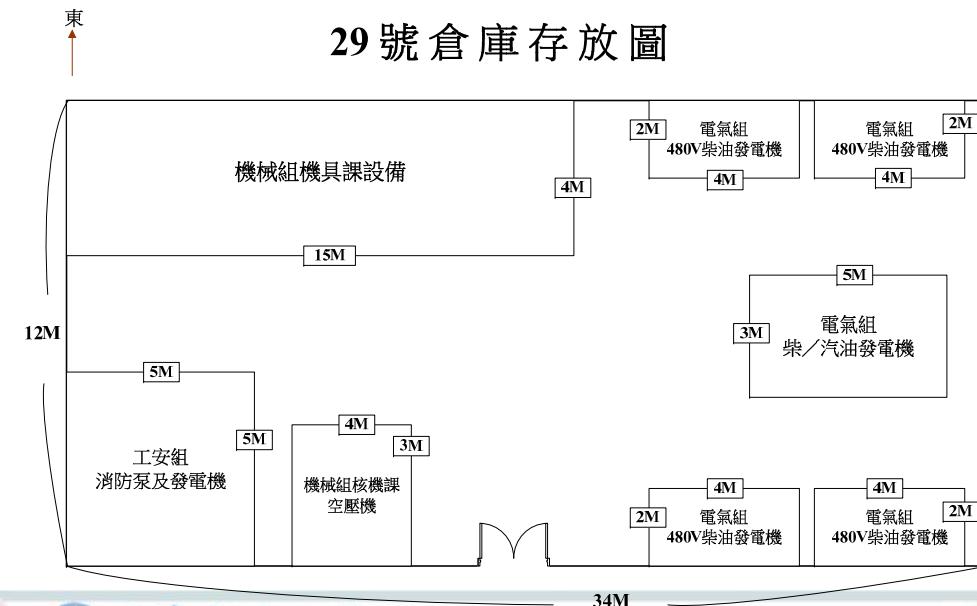


台灣電力公司

第二核能發電廠

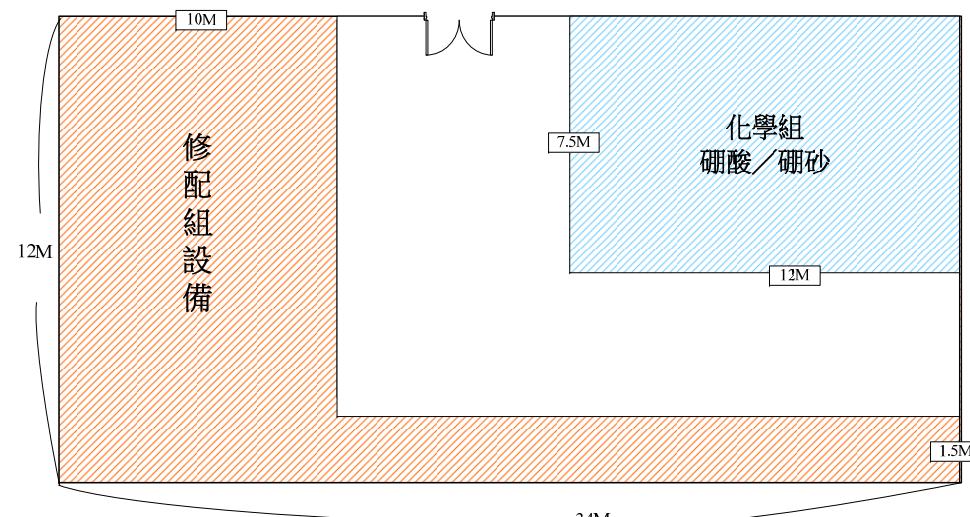
台電核二廠URG設備存放圖

29號倉庫存放圖



台電核二廠URG設備存放圖

30號倉庫存放圖



台灣電力公司

第二核能發電廠