

核一廠核安管制紅綠燈視察報告
(102 年第 1 季_{R1})

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 102 年 4 月

目 錄

頁次

視察結果摘要.....	4
壹、 電廠本季運轉狀況簡述.....	6
貳、 反應器安全基石視察	7
一、 R04 設備配置查證	7
二、 R05Q 火災防護查證.....	8
三、 R06 水災防護查證	9
四、 R11 運轉人員再訓練.....	11
五、 R12 維護有效性	12
六、 R13 維護風險評估及緊要工作控管	13
七、 R22 偵測試驗作業查證	14
八、 R23 暫時性修改	16
參、 其他基礎視察	17
OA1 安全績效指標確認.....	17
OA5 NTTF2.3 地震履勘.....	19
肆、 結論與建議.....	27
伍、 參考資料	29

附件一	「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」視察計畫.....	30
附件二	核能電廠注意改進事項 AN-CS-102-006.....	31
附件三	核能電廠注意改進事項 AN-CS-102-002.....	35

視察結果摘要

本視察報告係於 102 年第 1 季，依本會核安管制紅綠燈視察作業，由本會駐廠視察員就反應器安全基石，執行核一廠核安管制紅綠燈視察之查證結果，其中包括「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」專案視察，以及本會駐廠視察員在駐廠期間排定之核一廠反應器安全基石視察(詳附件一)與其他基礎視察項目。

本次「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」專案視察係於 3 月 14 日至 26 日，參照本會視察程序書 NRD-IP-111.02「核能電廠修改、測試或實驗之評估」及 NRD-IP-111.17「核能電廠永久性修改」之內容執行查證，項目包括:10CFR 50.59 修改與測試或實驗之評估作業查核、設計修改管制作業查核、設計修改案現場執行現況查核、核能同級品使用及其檢證作業查核、品質文件紀錄和人員訓練查核。視察結果有 12 項發現，初步評估並未嚴重影響安全績效指標，屬無安全顧慮之綠色燈號。對於各項視察發現，本會已開立 1 件注意改進事項 AN-CS-102-006(詳附件二)，要求電廠改進。

本次「NTTF2.3 地震防護現場履勘」視察，依據 NRC 暫行指引 Temporary Instruction 2515/188 (Inspection of NTTF Recommendation 2.3 Seismic Walkdowns)，於 101 年 11 月 8 日至 9 日及 102 年 2 月 5 日至 6 日分別針對 2 號機及 1 號機進行台電公司現

場作業觀察及本會之獨立履勘抽查視察，以確保相關履勘作業之落實性。視察結果共計有 8 項發現，本會已開立注意改進事項(詳附件三)，要求電廠澄清及檢討改善。

本季駐廠期間視察項目包括設備配置查證、火災防護(每季)、安全績效指標查證、維護有效性、暫時性修改、偵測試驗查證、維護有效評估及緊急工作控管、水災防護、運轉人員再訓練等 9 項。視察結果共有 8 項視察發現，其中設備配置作業查證有 2 項發現、水災防護查證有 2 項發現、維護有效性有 1 項發現、偵測試驗作業有 2 項發現、安全績效指標確認有 1 項發現、評估結果皆屬無安全顧慮之綠色燈號，均以口頭告知電廠相關組要求改善並已改善完成。

就視察發現之評估結果，在 3 項基石之燈號判定如下表

	肇始事件	救援系統	屏障完整
一號機	 綠燈	 綠燈	 綠燈
二號機	 綠燈	 綠燈	 綠燈

報告本文

壹、電廠本季運轉狀況簡述

一號機

本季除下列原因降載或停機外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

1. 2月8日、3月3日降載執行控制棒動作測試。
2. 3月27日停機執行EOC-26大修作業及燃料更換，預計於5月31日完成，工期共66天。

二號機

本季除下列原因降載或停機外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

1. 1月7日、1月12日、2月2日、2月8日、2月16日及3月8日降載執行控制棒動作測試。
2. 2月13日至2月15日停機查修乾井地面洩水坑內洩水。

貳、反應器安全基石視察

一、R04 設備配置查證

(一)視察範圍

本項視察係依據本會視察程序書 NRD-IP-111.04「核能電廠設備排列配置」，針對核一廠風險度分析中風險貢獻度較高之系統設備配置現況進行查核，本項視察係以現場查核方式進行，查核重點包括選擇機組運轉中可接近之系統閥門，實地至現場查證其閥類排列及掛牌狀況是否與相關 P&ID 圖面一致且正確、管閥設備與系統是否有異常洩漏及廠務管理狀況等。本季就「救援系統」1 項基石，針對 2 號機之緊要海水系統(ESW)及高壓注水系統(HPCI)、1 號機之餘熱移除系統(RHR)進行查證。

(二)視察發現

1. 簡介:

本項視察有 2 項發現，初步評估視察發現未影響設備安全功能，評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

2. 說明:

- (1) 查證 2 號機輔助廠房及反應器廠房，進行閥狀態查對，發現 CSCW 熱交換器 B&D 海水側出口閥 SB-104-354B 有鎖鏈但未上鎖，與 P&ID 圖及程序書之規定不符。

(2) 會同值班人員赴現場核對主要閥門正常閥位和閥牌，查證結果，發現 2 號機 HPCI 水泵端汽機軸封排洩閥閥牌誤置為 V-E41-F117A 與程序書 OPER-12-E41「E41 閥類排列與掛牌狀況檢查表」顯示為 V-E41-F117B 不一致，但現場閥位均與 P&ID 圖面顯示相符。

3. 分析：

第(1)項視察發現係為 CSCW 熱交換器 B&D 海水側出口側 SB-104-354B 有未上鎖鎖鍊，雖與 P&ID 圖及程序書皆為無上鎖之標示與規定不符，但現場閥位並無不符之情形，故應無安全上之顧慮。

第(2)項視察發現係為排洩閥閥牌有誤置情形，但現場閥位均與 P&ID 圖面顯示相符，研判應無安全顧慮，故評估結果為無安全顯著性之綠色燈號。

4. 處置：

前述 2 項視察發現經口頭通知，電廠已將鎖鏈移除及更換現場閥牌。

二、R05Q 火災防護查證

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「核能電

廠火災防護」之內容進行查核。查核重點為(1)滅火系統可用及完整性；(2)消防箱與手動滅火設備可用性及定期巡視紀錄；(3)防火邊界，包括防火門、穿越口填封之完整性。查核方式包括現場實地查證及文件核對。本季查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」等基石，抽查作業及項目包括：1 號機聯合廠房、2 號機反應器廠房與聯合廠房等區域之現場消防系統與設備查證。

(二)視察發現

無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

三、R06 水災防護

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.06「水災防護」之內容，查證電廠因應廠外因素水災所設置之防護設施狀況，並審閱電廠針對廠外因素水災相關應變程序書內容之適切性。本季查證重點為颱風季來臨前，電廠之水災防護作業，是否已依程序書 104「電廠實務」附表 104.22 充分完成檢查及準備工作，查證內容計：包括 1. 查核電廠依程序書 104「電廠實務」附表 104.22 進行颱風季前各項檢查及準備工作。2. 抽查消防班緊急發電機、抽水機及內燃機消防泵準備情形。3. 抽查重機械房重件機具、超

級柴油、起重機及堆高機準備情形。4. 抽查乾華溪道排水功能。

本項查證內容涵蓋肇始事件及救援系統等基石。

(二)視察發現

1. 簡介:

本項視察有 2 項發現，初步評估視察發現未影響設備安全功能，評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

2. 說明:

(1) 查核電廠依程序書 104「電廠實務」附表 104.22 所進行之颱風

風季前各項檢查及準備工作，值班人員發現生水泵 A/C 台無法正常運作。

(2) 改善組人員於小坑溪道#26 倉庫上游段河床及邊坡發現有雜

草，同時，於乾華溪道亦發現渠道側壁混凝土有劣化現象。

3. 分析:

第(1)項視察發現係為十萬噸生水池取乾華溪水之生水泵 A/C 台無法正常運作，惟當時生水泵 B 台仍可用，故不影響取水功能，且電廠亦立即將生水泵 A/C 台修復，屬無安全上之顧慮。

第(2)項視察發現之河床邊坡發現雜草，電廠已立即於 4 月 10 日完成清除，符合程序書定期檢查並及時改善之目的，故無安全顧慮；渠道側壁混凝土劣化現象，除僅為局部區域或表面性之劣

化外，電廠亦立即進行改善，故無安全上之顧慮。

4. 處置：

以上視察發現，電廠均立即針對檢查發現之缺失進行水泵
A/C 台之檢修（第【1】項視察發現）及清除河床邊坡雜草（第【2】
項發現）。

四、R11 運轉人員再訓練

（一）視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書NRD-IP-111.11「核能電廠運
轉人員年度訓練暨測驗計畫」之內容，查核電廠運轉人員之再訓練
執行情形，查核重點為講師之訓練教材內容與上課狀況等。本項查
證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」等2項基石，抽查課程包
括：

1. 1月7日「大修經驗回饋」課程。
2. 1月8日「EH油路系統及伺服閥介紹」、「電廠水處理系統」課
程。
3. 1月9日「2號機 EOC 25大修E11-F006D非預期關閉D/S Pit誤洩
水及RHR系統解說」、「運轉再訓練方案」課程。
4. 2月25日「DCR及設定點變更」課程。
5. 3月大修後起動至滿載(模擬器)持照值班人員在職訓練課程。

(二)視察發現

無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

五、R12 維護有效性

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書NRD-IP-111.12「核能電廠維護有效性」，針對電廠現有維護方案（Maintenance Rule, MR），查核其安全相關結構、系統及組件（SSC）之功能績效或狀況是否能經由適當的預防保養而被有效地掌控，並能合理地偵測劣化的性能。視察重點為查核電廠對維護法規範圍內SSC作業之執行情形，確認對SSC 之功能失效判定與績效管控機制與作業情形是否符合維護法規，視察內容包括(1)抽查MREP會議執行情形；(2)(a)(1)組件監視和改善。本項查證內容涵蓋「救援系統」基石。

(二)視察發現

1. 簡介:

本項視察有 1 項發現，初步評估視察發現未影響設備安全功能，評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

2. 說明:

(1). 1月24日依173「維護法規方案」查證電廠設備矯正維護執行情形，發現其中請修單編號OF1-1010544未註明故障原因。

3. 分析：

電廠開立請修單未註明故障原因，雖將使未來判定該故障是否重複發生有難以執行之情形，但相關設備均已依規定執行維護並檢修故障設備，並無功能狀況無法掌握之情形，故應無安全上之顧慮。

4. 處置：

針對上述視察發現，MR 工程師已承諾未來請修單如未註明故障原因，將以退件方式處理。

六、R13 維護風險評估及緊要工作控管

(一)視察範圍

本項視察係參考本會核能管制處視察程序書NRD-IP-111.13「維護風險評估及緊要工作控管」內容，查核電廠對維護法規(a)(4)之作業情形，查核重點包括(1)電廠於運轉模式下，維護相關之作業所執行風險評估之現況、(2)電廠對「經風險評估所得知計畫性維護作業風險」所採行之管理措施，以及(3)電廠「因非預期情況造成之緊要工作作業」之規劃及管控執行狀況。本次視察內容包括核一廠兩部機組101年第4季維護工作排程之運轉風險評估報告抽查。本項視察範圍涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」等3 項基石。

(二)視察發現

無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

七、R22 偵測試驗作業查證

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書NRD-IP-111.22「核能電廠偵測試驗」之內容，就電廠偵測試驗作業執行情形進行查核，查核重點包括(1)程序書是否依據運轉規範之測試要求內容、週期與合格標準執行測試；(2)偵測試驗前之準備作業，包括使用之儀器設備是否在有效期限內、程序書是否為最新版次；(3)測試時程序書之遵循、測試結果是否符合要求之判定與處理，測試後之設備回復程序；(4)測試不合格者之紀錄是否完整，並採取適當之處理程序與改善措施等。查核方式包括相關文件紀錄及實際執行情形查證，以確認相關系統設備皆依規定執行測試，驗證其功能正常，並對測試異常情形採取適當改正措施。本項視察範圍涵蓋「救援系統」1 項基石。

本季視察之偵測試驗包括：

1. 在 1 號機部分，查證程序書606.5.1「爐心隔離冷卻泵可用性與流量試驗(額定壓力)」、609.1-B「手動起動及加載柴油發電機B台」、606.4.6「高壓爐心注水泵可用性與流量

試驗(額定壓力)」、606.1.1-B「CS泵可用性及流量試驗(B串)」、606.1.2-B「爐心噴灑系統—馬達操作閥運轉能力測試(B串)」、606.2.1「RHR 運轉能力及流量測試」、608.2.5-A「備用氣體處理系統隔離閥功能測試」、609.1-B「手動起動及加載柴油發電機B台(起動空壓機及燃油傳送泵B台)」及606.3.2「緊要海水泵及餘熱移除增壓泵可用性及流量試驗(額定壓力)」等偵測試驗。

2. 在 2 號機部分，查證程序書602.2.1.13「緊急匯流排DVP盤功能試驗」、609.1-A「手動起動及加載柴油發電機A台」及609.9「69KV及345KV廠外電源可用性認定」等偵測試驗。

(二)視察發現

1. 簡介:

本項視察有 2 項發現，初步評估視察發現未影響設備安全功能，評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

2. 說明:

(1). 1月25日依606.4.6「高壓爐心注水泵可用性與流量試驗(額定壓力)」查證一號機高壓爐心注水泵時，發現HPCI之冷凝水泵約3秒起動一次，期間出現"Vac tank高水位"及"Vac tank高壓力"警報約2分鐘。

(2). 測試過程中發現於EDG-2A快速起動時，PPCRS信號點

MSL001 MSL ISO VALVE F022A 10% OPEN警報異常出現，隨即復歸。

3. 分析：

第(1)項視察發現係為Vac tank出現異常警報，隨即恢復正常，此部份雖不影響HPCI之可用性，但如果驗證Vac tank的自動打水功能喪失，將產生溢流，已請電廠針對此部份驗證Vac tank的打水功能。

第(2)項視察發現為PPCRS警報異常出現，隨即復歸正常，不影響柴油機偵測試驗之正確性，且現場設備均正常動作，研判應無安全顧慮。

4. 處置：

以上視察發現，第(1)項視察發現不影響 HPCI 之可用性，電廠已驗證 Vac tank 自動打水功能正常；針對第(2)項電廠已開立請修單檢修。

八、R23 暫時性修改

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書NRD-IP-111.23「核能電廠暫時性修改」之內容，針對電廠暫時性修改後，對於原有系統之可

用性、其安全功能未受影響之評估及圖面是否已適當標示等進行查證。視察重點為抽查運轉設定值暫時性變更/臨時拆跨接案之審查作業執行程序紀錄與內容適切性，包括設定點暫時變更及臨時性線路管路拆除／跨接工作之事前評估作業、執行與復原以及程序書臨時變更案之審查及判定與處理是否合乎要求。查證內容涵蓋救援系統基石。本季抽查範圍為1/2 號機於101 年10 月迄今之運轉設定值暫時性變更/臨時拆跨接管制案件。

(二)視察發現

無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

參、反應器安全基石視察

OA1 安全績效指標確認

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-151「核能電廠績效指標查證」及台電公司陳報本會核備之「核能電廠安全績效指標評鑑作業要點」Rev. 3，針對核能一廠安全績效指標評鑑報告中數據與原始紀錄之一致性進行查核，查核重點包括(1)抽樣查證核一廠陳報的安全績效指標數據與電廠值班運轉日誌、請修單、偵測試驗紀錄等相關紀錄與數據之一致性；(2)查核執行安全績效指標相關工作人員作業內容流程與結果之正確性。本項查證內

容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」等 3 項基石。

(二)視察發現

1. 簡介:

本項視察有 1 項發現，初步評估視察發現未影響設備安全功能，評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

2. 說明:

1 月 15 日查證核一廠陳報的 101 年第 4 季安全績效指標數據，發現救援系統中之二號機緊急 AC 電源安全系統，於 101 年 4 月 11 日 17:47~19:46 因 ESW Pump A 逆止閥 V-104-368AS 卡住開啟無法關閉，造成 CSCW A 串及 EDG-2A 不可用，然而經查證相關紀錄顯示，二號機 RHR Booster Pump A 台進口壓力於 101 年 4 月 10 日二值值班現場巡視紀錄仍顯示壓力正常，其後即無相關證據顯示 ESW Pump A 出口管路壓力正常，但電廠相關安全指標實績故障時間統計並未考量其潛在故障時數。

3. 分析:

視察結果發現電廠部分安全指標實績故障時間統計並未考量其潛在故障時數疏失，經請電廠重新計算後，其安全績效指標仍屬無安全顧慮，故評估結果屬無安全顯著性之綠色

燈號。

4. 處置：

以上視察發現，電廠已將相關潛在時數計入故障時數統計並更正績效指標數值。

OA5 NRC 暫行指引(TI)2515/188 NTTF2.3 地震履勘

(一)視察範圍

本項視察係依據美國核管會 (NRC)Temporary Instruction 2515/188 文件「Inspection of Near-Term Force Recommendation 2.3 : Seismic Walkdowns」進行，其目的係為了確認核能電廠持照者是否依照 NRC 10CFR50.54(f)信函與其附件 3 之要求執行地震履勘，以及台電公司本項作業執行情形是否符合經 NRC 認可之美國電力研究院 EPRI-1025286 文件「Seismic Walkdown Guidance(For Resolution of Fukushima Near-Term Task Force Recommendation 2.3 : Seismic)」有關地震防護之履勘作業規定。依 TI 2515/188 於電廠進行地震履勘作業時，本會需抽樣觀察持照者相關履勘作業執行情形，並於履勘作業完成後獨立執行抽樣之地震履勘作業，以確認電廠相關作業之符合性。

配合核一廠作業規畫，觀察視察作業分兩階段進行，其中第一階段於 101 年 11 月 8 日進行 2 號機現場履勘作業觀察，查證設備包括：

- 1.反應器廠房 4F 之備用硼液控制系統 (SBLC)貯存槽 (T-C41-A001S)

- 2.反應器廠房 4F 之 SBLC 測試槽(T-C41-A002S)
- 3.反應器廠房 4F 之 SBLC 電源控制盤(RK-H21-P011S)
- 4.反應器廠房 2F 之事故後氫氣再結合系統(POST LOCA H₂ Recombiner)再結合水源之電動閥(MOV-E11-FF009S)
- 5.反應器廠房 2F 之 480V 馬達控制中心(MCC-480V-4A-1S)

此外並針對上述設備所在區域，執行區域巡視查證：

- 1.反應器廠房 4F 之備用硼液控制系統(SBLC) P-7Y EL.+111.2'及 EL.+110.0'
- 2.反應器廠房 2F 之事故後氫氣再結合系統(POST LOCA H₂ Recombiner) EL.+67.33'
- 3.反應器廠房 2F 之 480V 馬達控制中心(MCC-480V-4A-1S) EL.+67.33'

第二階段於 102 年 2 月 5 日進行 1 號機現場履勘作業觀察，查證

設備包括：

- 1.反應器廠房 1F 之控制棒驅動機構蓄壓器顯示盤(PL-H21-P003)
- 2.反應器廠房 1F 之 ATTS ECCS Div I 控制盤(PL-H21-P080)
- 3.反應器廠房 1F 之反應器保護系統 RPS 儀器架(RK-H21-P004 Sec.A)
- 4.反應器廠房 1F 之 125DCV 馬達控制中心(MCC-125DC-2B)
- 5.反應器廠房 1F 之備用冷卻系統 BCSS pump(P-E11-P-132)
- 6.反應器廠房 1F 之 BCSS/ RHR 之隔離閥(MOV-E11-FF031)

7.反應器廠房 1F 之類比跳脫系統盤面(PL-H21-P081)

8.反應器廠房 1F 之 480V 馬達控制中心(MCC-480V-RHR A)

此外亦一併同時針對上述設備所在之反應器廠房 1F(EL.+39.83')一般區域北側、東側、南側區域，執行區域巡視查證。

至於第一階段之獨立履勘 2 號機於 101 年 11 月 9 日進行，查證設備包括：

1.反應器廠房 3F 之 125VDC SWBD#1 (SWBD-125DC-1S)

2.反應器廠房 3F 之 125VDC 電池組 charger 1B (BC-125DC-1BS)

此外並針對上述設備所在之反應器廠房 3F 之 RPS M-G Set A Room 區域，執行區域巡視查證。

而 1 號機之第二階段獨立履勘於 102 年 2 月 5 日至 6 日進行，抽查之 SWEL 清單設備包括：

1.1 號機控制室之警報控制盤面(MCP-120-13)

2.1 號機控制室之反應器手動控制系統 RMCS 控制盤面
(PL-H11-P603)

3.緊要海水泵室之 ESW Pump 1、2A/B 共 4 台(P-104-P-8-1A/B)

同時亦一併針對上述設備所在之1號機控制室Main Control Room及廠外緊要海水泵室ESW Room區域，執行區域巡視查證。

(二)視察發現

1.簡介：

本次視察有 8 項視察發現，第 1~4 項為觀察視察之發現，其餘為獨立履勘之發現。相關發現經研判並不影響系統之實質功能，故判定為無安全顧慮之綠色燈號。

2.說明：

- (1) 經現場查證 1 號機反應器廠房 1F 之 ATTS ECCS Div I 控制盤 (PL-H21-P080)，發現後牆 1534A/1029R-ESS1 Cable conduit 有一處支撐架螺帽固定不全情形，以及設備附近一處支撐少一支螺栓，仍建議納入 SWC「交互作用的影響」或「其他不利的情況」項目。
- (2) 經現場查證 1 號機反應器廠房 1F 之 BCSS pump(P-E11-P-132)，發現上方 pipe support 少一 washer、右後 pipe support 有生鏽情形，仍建議納入 SWC「交互作用的影響」或「其他不利的情況」項目。
- (3) 經現場查證 1 號機反應器廠房 1F 之 ATTS ECCS Div II 控制盤(PL-H21-P081)，發現後方 Cable Tray 連接側邊少一螺帽，仍建議納入 SWC「交互作用的影響」或「其他不利的情況」項目。
- (4) 經現場查證 1 號機反應器廠房 1F 之 480V 馬達控制中心

(MCC-480V-RHR A)，發現盤面蓋(3G)未能固定，有一支螺栓鬆動；後面 V-E41/51-FF004A/B/C/D 閥集管路底部 support 左下角少一螺帽，仍建議納入 SWC「交互作用的影響」或「其他不利的情況」項目。

(5) 現場查證 1 號機控制室之警報控制盤面(MCP-120-13)，發現其 Reflash Module No.2、4 盤面儀表有缺螺栓固定，建議納入該設備之 SWC「其他不利的情況」項目，並請電廠澄清說明並重新檢查儀器設備固定於盤面之情形。

(6) 現場查證 1 號機控制室之反應器手動控制系統 RMCS (PL-H11-P603)，發現顯示 Power flow map 之 PC 螢幕 (B21-R613)背盤 support 有 2 螺栓未完全鎖入，致仍有相當長度留置於外部，因此有未依圖面執行，以及鎖入或固定不足的疑慮，建議納入該設備之 SWC「其他不利的情況」項目，電廠應澄清說明並重新檢查儀器設備固定於盤面之情形。

(7) 經現場查證緊要海水泵室之 ESW Pump 1、2A/B 共 4 台 (P-104-P-8-1A/B)，發現 ESWP 1A/B 牆面接近地面處皆有穿越孔未密封問題，需評估外部事件(如海嘯、水災)所可能造成之潛在不利影響。另 ESWP 2B 1338F ESS2-S conduit 支撐與牆面未密實；ESWP 2A pump 39'-4"層 8 支螺栓要除銹；

ESWP 1A wall 生水至 ESW PP 1A 充水閥 support 底部砂漿填充不實等，皆可能影響管路支撐結構之耐震能力，建議納入該設備之 SWC「錨樁情況」、「交互作用之影響」及「其他不利的情況」項目。

- (8) 經現場查證 EPH Room 之區域巡視表(AWC 編號 2012)，發現 EXH FAN Low PNL、旁邊工具箱支撐螺栓、ES-1 門門支撐螺栓、wall 支撐有生鏽情形；2A 迴轉攔污網上方 133D2-ESS1-S 旁 support 螺栓有鬆脫未固定情形，建議納入該區域之 AWC 內容。

3.分析:

第(1)項視察發現係為設備控制盤上方 Cable conduit 有一處支撐架螺帽固定不全情形，以及設備附近一處支撐少一支螺栓，有不符 TI 2515/188 NTTF2.3 地震履勘視察指引 03.02 節第 a.6 項上方組件安全固定不會倒塌壓至設備要項，惟現場支撐架仍有其他螺栓固定，支持功能尚未失效，判斷尚未造成安全上的顧慮。

第(2)項視察發現係為 BCSS pump 上方 pipe support 少一只 washer、右上方 pipe support 有生鏽情形，不符 TI 2515/188 NTTF2.3 地震履勘視察指引 03.02 節第 a.6 項上方組件安全固定

不會倒塌壓至設備要項，惟現場支撐架仍有其他螺栓固定且狀況良好，支持功能尚未失效，判斷應尚未造成安全上的顧慮。

第(3)項視察發現係為控制盤後方 Cable Tray 連接側邊少一螺帽，有不符 TI 2515/188 NTT2.3 地震履勘視察指引 03.02 節第 a.6 項上方組件安全固定不會倒塌壓至設備要項，惟現場支撐架仍有其他螺栓固定，支持功能尚未失效，判斷尚未造成安全上的顧慮。

第(4)項視察發現係為 480V 馬達控制中心盤面蓋未能固定，有一支螺栓鬆動；後面 V-E41/51-FF004A/B/C/D 閘集管路底部 support 左下角少一螺帽，有不符 TI 2515/188 NTT2.3 地震履勘視察指引 03.02 節第 a.8 項無其他潛在不利之地震影響設備安全功能要項，惟現場盤面蓋與支撐架仍有其他螺栓固定，封蓋及支持功能尚未失效，判斷尚未造成安全上的顧慮。

第(5)項視察發現係為控制室之警報控制盤面儀表有缺螺栓固定，有不符 TI 2515/188 NTT2.3 地震履勘視察指引 03.02 節第 a.8 項無其他潛在不利之地震影響設備安全功能要項，惟該盤面儀表仍有其他螺栓固定，支持功能尚未失效，判斷尚未造成安全上的顧慮。

第(6)項視察發現係為控制室之反應器手動控制系統 RMCS

盤面儀表，顯示 Power flow map 之 PC 螢幕背盤 support 有 2 螺栓未完全鎖入，致仍有相當長度留置於外部，有不符 TI 2515/188 NTTF2.3 地震履勘視察指引 03.02 節第 a.8 項無其他潛在不利之地震影響設備安全功能要項，惟該固定 PC 螢幕過長之螺栓仍有固定功能，使嵌入式 PC 螢幕不致於滑落盤面外，判斷尚未造成安全上的顧慮。

第(7)項視察發現係為緊要海水泵室之 ESW Pump 1A/B 牆面接近地面處皆有穿越孔未密封問題，需評估外部事件(如海嘯、水災)所可能造成之潛在不利影響，惟該 ESW 房間高程 12 公尺位於 FSAR 分析持照設計基準海嘯上溯高度 10.8 公尺以上，但仍不符本會要求興建海嘯牆再加 6 公尺高度之餘裕，已通知台電公司檢討改善。ESWP 2A pump 39'-4"層 8 支螺栓要除銹，有不符 TI 2515/188 NTTF2.3 地震履勘視察指引 03.02 節第 a.2 項錨樁腐蝕情形超過 mild 厚度氧化膜要項，惟該錨樁固定情況良好未有彎曲、破損及失去等現象，且目視錨樁附近混凝土結構均無龜裂情形，又房間地下兩樓層亦有相同支數錨樁固定共 24 支螺栓，判斷尚未造成安全上的顧慮。ESWP 1A/B 另 ESWP 2B 1338F ESS2-S conduit 支撐與牆面未密實；ESWP 1A wall 生水至 ESW PP 1A 充水閥支撐底部砂漿填充不實等問題，有不符

上述指引第 a.8 項無其他潛在不利之地震影響設備安全功能要項，惟現場支撐架仍有其他螺栓固定，支持功能尚未失效，判斷尚未造成安全上的顧慮。

第(8)項視察發現係為緊要海水泵室之區域設備，如緊要海水泵室 FAN Low PNL、旁邊工具箱支撐螺栓、ES-1 門門支撐螺栓、wall 支撐有生鏽情形；2A 迴轉攔污網上方 133D2-ESS1-S 旁 support 螺栓有鬆脫未固定情形，惟現場設備支撐架仍有其他螺栓固定，支持功能尚未失效，判斷尚未造成安全上的顧慮。故以上視察發現評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

4.處置:

以上視察發現為台電公司於地震履勘過程未記錄於 SWC 及 AWC 文件，第(1)~(7)項建議納入該設備之 SWC「錨樁情況」、「交互作用的影響」或「其他不利的情況」項目，第(8)項建議納入設備所在區域 AWC 項目，本會同時開立注改 AN-CS-102-002 進行追蹤改善結果。

肆、結論與建議

核能一廠 102 年第 1 季之核安管制紅綠燈視察，本會視察員共針對修改與測試或實驗之評估及永久性修改專案視察、NTTF2.3 地震履勘視察、設備配置、火災防護(每季)、水災防護、運轉人員再訓練、

維護有效性、維護風險評估及緊要工作控管、偵測試驗作業、暫時性修改及安全績效指標確認等 11 項反應器安全基石及其他基礎視察項目執行相關視察作業，查證結果在本季執行之「核一廠修改、測試或實驗之評估及永久性修改」專案視察共有 12 項發現(視察情形及結果請另參閱原能會「核安管制紅綠燈-修改、測試或實驗之評估及永久性修改專案視察報告」)，以及 NTTF2.3 地震履勘視察現場作業觀察與獨立履勘抽查視察部分共有 8 項發現(視察情形及結果請另參閱原能會「核一廠 NTTF2.3 地震防護現場履勘視察報告」)。至於駐廠期間部分之發現共有 8 項。各項視察發現初步評估無安全顯著性，屬無安全顧慮之綠色燈號。對於查證發現之缺失，除均已口頭告知電廠外，對於較輕微、較急迫性且可迅速進行改善的問題，本會視察人員亦皆會針對改善結果情形進行查證，確認缺失已獲得處理；至於無法立即處理或需後續追蹤處理情形之發現，本會亦會開立注意改進事項進行追蹤，本季計發出 2 件注意改進事項(AN-CS-102-006 及 AN-CS-102-002)，後續本會視察員將持續在視察時追蹤相關問題之處理及改善成效。

伍、參考資料

- 一、本會「核能電廠核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序」
- 二、本會視察程序書 NRD-IP-111.04、111.05AQ、111.06、111.11、111.12、111.13、111.22、111.23 及 111.151。
- 三、本會視察報告 NRD-NPP-102-08「修改、測試或試驗之評估與永久性設備修改」專案視察報告。
- 四、本會視察報告 NRD-NPP-102-xx「核一廠 NTTF2.3 地震防護現場履勘」視察報告。

102 年上半年核能一廠駐廠視察輪值及核安管制紅綠燈視察項目計畫表 101.12.26

駐廠日期	駐廠人員 (大修駐廠視察)		SDP 視察項目		S 偵測試驗查證(S1：1 號機，S2：2 號機) T 運轉人員再訓練、PI 績效指標查證 A 設備排列配置查證(A1：1 號機，A2：2 號機) MR-a1/2 維護有效性每季部分 MR-a4 維護風險評估及緊急工作控管每季部分 DCR-T 暫時性修改 F 火災防護每季(F1：1 號機，F2：2 號機) BW 惡劣天候防護、FL 水災防護 備註 1：設備配置查證項目：HPCI、RCIC、CS、SBLC、RHR、CSCW、ESW。 備註 2：安全設備計畫性/臨時性維護後測試(111.19)為需要時執行，當週若適逢需執行維修後測試情況，可取代當週之偵測試驗查證。 備註 3：當執行 111.22/ 111.19 相關試驗作業時，若涉及設備可用性判定時，則應另增可用性判定查證(111.15)。 備註 4：當機組發生異常時，若判斷其影響程度並非重大事件，視需要由駐廠執行事件處理追蹤(153)。 備註 5：當選定問題需由駐廠追蹤查證時(例：運轉期間暫行措施)，可視需要由駐廠執行問題確認與解決(152)。 備註 6：惡劣天候防護及水災防護原則上為每年 5 月前執行。 備註 7：火災防護現場巡視應避免重複相同防火區。 備註 8：視察發現若僅以口頭要求改善，則應列入 CAP 系統管控，且出具 CAP 文件，否則較重要問題應以四段式撰寫。 備註 9：視察項目執行時間係預定，得隨負責人員執勤時間變動而作調整。
01/02 ~ 01/04	顏志勳		S2	A2 (ESW)	
01/07 ~ 01/11	李建平		T	F2	
01/14 ~ 01/18	鄭再富		S1	PI	
01/21 ~ 01/25	宋清泉		S2	A1 (RHR)	
01/28 ~ 02/01	顏志勳		S1	MR-a1/2	
02/04 ~ 02/08	鄭再富		S2	F1	
02/18 ~ 02/23	宋清泉		T	DCR-T	
02/25 ~ 03/01	顏志勳		S2	MR-a4	
03/04 ~ 03/08	鄭再富		S1	A2 (HPCI)	
03/11 ~ 03/15	宋清泉		S2	F2	
03/18 ~ 03/22	顏志勳		S1	T	
03/25 ~ 03/29	鄭再富	顏志勳	S2	FL	
04/01 ~ 04/03	宋清泉	鄭再富	S1	PI	
04/08 ~ 04/12	顏志勳	宋清泉	S2	A1 (CS)	
04/15 ~ 04/19	鄭再富	顏志勳	S1	T	
04/22 ~ 04/26	宋清泉	鄭再富	S2	F1	
04/29 ~ 05/03	顏志勳	宋清泉	S1	T	
05/06 ~ 05/10	鄭再富	顏志勳	S2	A2 (CSCW)	
05/13 ~ 05/17	宋清泉	鄭再富	S1	BW	
05/20 ~ 05/24	顏志勳	宋清泉	S2	MR-a1/2	
05/27 ~ 05/31	鄭再富	顏志勳	S1	F2	
06/03 ~ 06/07	宋清泉		S2	DCR-T	
06/10 ~ 06/14	顏志勳		T	A1 (SBLC)	
06/17 ~ 06/21	鄭再富		S1	MR-a4	
06/24 ~ 06/28	宋清泉		S2	F1	

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-CS-102-006	日 期	102 年 4 月 11 日	
廠 別	核一廠	承辦人	陳彥甫	2232-2161
事由：本會執行 102 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」專案視察之發現，請檢討改進。 內 容： 一、10CFR 50.59 修改、測試或實驗之評估作業查核 1. NCD-2323/2324：1/2 號機分別於 EOC-25/EOC-24 大修期間，執行 As-found ILRT 試驗，其測試結果不符合 ANS-56.8-1994 年版第 3.2.8 節，須小於 0.5%/24hr (1 La) 之規定要求。本案改正措施係「於下次大修重新測試」，顯示短期仍照現況使用，故屬照現況使用之 NCD，應進行 10 CFR 50.59 的評估作業，請檢討。 2. NCD-2330：電纜編號 15130E 對地絕緣較低，致該回路 BKR 易過載跳脫乙案，查證 10 CFR 50.59 評估表，僅說明篩選依據，未就 FSAR 之影響評估及篩選判定填寫結果，請補正並檢討。 3. DCR-C2-3163：有關 RHR 管路耐震改善案文件，發現其 10 CFR 50.59 評估表第五欄「安全審查」以後等應經品質組審查部分皆空白，顯示本案未完成審查作業，請電廠檢討改善。 4. ST1-101-008/ST2-101-005：核一廠於 101 年 10 月 23 日因應中幅度功率提昇案，提出變更汽機第一級壓力 TCV/TSV 跳脫旁通設定點，經查相關 CTE 作業執行 10 CFR 50.59 之評估，發現本案在尚未經本會同意相關運轉規範修正前，其作業評估所				

核能電廠注意改進事項(續頁)

執行之安全分析及適用性判定說明，因本案旁通閥開啟設定點切換為 OLTP 之 30%，並未涉及運轉技術規範修正，故接受本案之安全分析。但查證本會 101 年 11 月 15 日同意本案相關之運轉技術規範修正內容，發現因應功率提昇案，台電公司實際提出之核一廠 TSC-C1/2-284 運轉規範修正案，並將 RTP 之定義由 1804 MWt 修正為 1840MWt 是以相關安全分析及適用性判定說明與現況並不一致，請改正。

5. ST1/2-101-009/010：核一廠於 101 年 11 月 19 日因應中幅度功率提昇案分別就 1/2 號機提出儀器電器設備設定點變更，變更 MSL 高流量造成 MSIV 關閉之跳脫設定點與 APRM Thermal Power High 設定點。經查證相關 CTE 作業執行 10 CFR 50.59 之評估，發現其安全分析之說明，卻指本案安全分析報告已於 99 年 2 月送本會審查，預計於 101 年 10 月獲本會核備，相關安全分析說明內容，明顯與現況不符，請改正。
6. 臨時性線路跨接申請卡號 101-006：101 年 2 月 22 日 1 值期間，跨接 BB-86 與 BB-87 以便查詢 SB-108-12/14 關閉和 SBT-A 自動啟動原因，當值值班經理/值班主任依程序書 1102.3 規定，初核審查臨時性線路跨接申請表，並依 187 程序書「10CFR 50.59 評估作業程序」規定，執行 10CFR50.59 評估。經查其 10 CFR 50.59 評估表，發現值班人員未正確勾選本案屬「運轉規範所列設備因維修自線上移出而不可用，且依 ACTION 執行」。針對此一情形，為確保作業品質，請檢對針對相關緊急處理之評估作業，增訂事後應補送權責單位進行覆核要求之必要性。

二、設計修改管制作業查核

- 1.DCR-C1-3058：測試程序書 772.4「FWC 電子組件保養校正」，由程序書內容查證，發現其測試值僅以打 V 表示合格，未將實際測試數據寫入程序書內，請電廠改正，並請加強 DCR 成套文件之審查。
- 2.DCR-C2-3298：DCR 成套文件顯示本項設計修改案不需增加測試程序書，但本項 DCR 係增加屋頂 Blow Out Panel 遙控設備與手動開啟裝置，故應增加定期測試以驗證設備可用性。

核能電廠注意改進事項(續頁)

- 3.DCR-C1-2680/C2-2681：DCR-C2-2681 成立 FCR-2681-1 要求取消管閥 F020/F021，但 DCR 成套文件未見此份 FCR 所附之修改圖面，另 DCR-C2-2681 之竣工圖顯示管閥 F020/F021 有進行施作，但控制室 P&ID 查無此兩個管閥，上述缺失請電廠改正，因本案兩部機設備施作修改方式不同，導致兩部機設備存有差異，電廠應加強此部份之運轉員訓練，日後 DCR 改善案審查時宜更慎重，以減少後續發生 DCR 取消不作之情形。
- 4.DCR-3315：有關反應器廠房 5 樓增設氫氣偵測設備，經查證發現氫氣偵測設備之校正測試作業尚未建立程序書進行品質管控，且此份改善案係於反應器廠房內增設偵測系統，但 FSAR 內文未同步修改以反映電廠組態現況，請檢討改善。
- 5.DCR-C2-3092：有關反應器廠房 Corner Room 通往 Torus 地區防水門改善案，查證門體試驗檢驗表之防水門水密試驗紀錄，發現電廠並未建立檢驗計劃，致無其僅對 Torus 2-NE 防水門執行廠家水密試驗會驗，其他 3 道防水門(Torus 2-SE、SW 及 NW)則請廠商自行試驗之依據，針對此一廠製作業檢驗規劃缺失，請檢討改善。
- 6.DCR-C1-3101/C2-3102：第 1 組和第 2 組蓄電池組增加 1 台充電機，使成為每組各自有 2 台獨立充電機。目前 DCR 完成後，依程序書 301.11「125V DC 電池系統」，適用時機為當蓄電池組發生”過放電”(＜110V)狀況下，蓄電池組所對應之二台充電機須同時並聯充電，使該蓄電池組在 24 小時內恢復電量，以符合運轉規範 SR 3.8.6.2 要求。然視察發現二台充電機、蓄電池組低電壓及高負載等設備連接之運轉模式，並非原設計之方法，但 DCR 改善案卻未就此進行評估，請檢討補充。

三、設計修改案執行現況現場查核

1. DCR-C2-2919：起動/備用變壓器 ST-B 汰舊換新及新增 ST-BS 改善案。兩部機之控制室原均能監視 ST-B 迴路兩側之 GCB 3650 及 3640，惟視察發現增設 ST-BS 後，2 號機雖已改用增設之 ST-BS，但卻出現其迴路之 GCB 3660 無法於控制室監控之狀

核能電廠注意改進事項(續頁)

況，請檢討改善。

四、核能同級品使用及其檢證作業查核

1. 有關核能同級品組件檢證申請書 DDR-C- 0041「TRANSMITTER」案，經查發現依程序書 1103.05「核能同級品組件檢證程序書」之 6.4.9 規定，檢證機構應將「檢證作業時程表」及準備執行檢證之該批設備/器材之批號或序號送交品質組訂定查證計劃及隨機指定要檢證之破壞件。但本案之送驗廠家，並未依上述要求提送紀錄由品質組訂定查證點及指定檢証件，而係自行選件送驗，此是否有安全疑慮請電廠澄清，並提出改善措施以避免再發生類似案例。
2. 依程序書 1103.05 第 6.5.2 節規定「檢證品於允收前，若需(如儀、電設備者)執行安裝後測試以取得數據供允收參考，記錄詳 1103.05G 表。」，請澄清本項作業之目的及必要性，並檢討該節有關作業之執行時機。

五、品質文件紀錄和人員訓練查核

1. DCR-C2-2919：有關起動變壓器 ST-B 汰舊更新及增設 ST-BS 之 DCR 成套文件，其圖表編號 1103.01B-3 註明將於 Part III 提供 FSAR 修訂文件，經查未發現 FSAR 修訂版保存於 DCR 成套文件內，惟品質組已將該修訂內容修訂於 FSAR Rev. 18，故請電廠補齊相關文件。
2. DCR-C1-2348(課程代碼 F10108-2)：本課程於 101 年共開設五個梯次，經查有五名非持照人員請假後，未以補訓或自行研讀作為替代措施，請電廠加強運轉人員訓練之管制。
3. DCR-C1-3315(課程代碼 F10108-1)：本案相關模擬器修改案完工日期係於人員訓練之後，故相關訓練有未能確實反映模擬器修改狀況之情形。針對此一情形，請電廠檢討改善，並應進行補充訓練。

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-CS-102-002	日 期	102 年 6 月 28 日	
廠 別	核一廠	承辦人	黃郁仁	2232-2164

事 由：有關 1、2 號機 NTTF2.3 地震現場履勘視察發現缺失，請檢討改善。

內 容：

一、人員資格審查

查證發現 795.10.1 地震現場巡視作業程序書第 5.3 節對於地震巡查作業有關人員資格，除皆未訂定適當之量化資格標準外(如學經歷及訓練之年資、時數或參與次數等)，亦漏列 IPEEE 審查人員，請檢討修訂之。

二、地震現場巡查清單建構與篩選

1. 經查核一廠 1、2 號機 SWEL 清單篩選過程與結果，因台電公司僅陳報最後依篩選#4 五項選擇因子取樣而成的地震履勘報告附件 C 「地震巡查檢查表 SWC」結果，無法判斷 SWEL 清單之篩選#1~#3 過程是否正確，仍請補充文件資料以澄清審查過程之正確性及完整性。
2. 有關 1 號機地震履勘報告附件 C 「地震巡查檢查表 SWC」彙總表，第 89 項設備編號 P-130-P-105-1G 之設備名稱、設備分類及錨定驗證應屬於寒水機之設備，請修正報告所述不符合現場設備情況。
3. 經查 SWEL 1 依篩選#4 五項選擇因子所建構之合理性，有關各種不同種類的系統，由 EPRI 地震巡查指引附件 E 所列主要與支援系統中分類挑選，1 號機五大安全功能主要系統僅 24 件，支援系統共計 84 件，請補充所選取之主要系統設備數量相對於支援系統較少之理由，且 1 號機有關 RCS 壓力控制類別僅選擇 AOV-B21-F013D 安全釋壓閥一項，有取樣不足的疑慮。
4. 另有關 SWEL 1 建構各種不同種類的設備，以 EPRI 地震巡查指引附件 B 的設備分類有 21 類別項目作為依循，經查 SWEL 1 並無第 13 類馬達發電機(M-G Set)之類別，雖核一廠再循環系統馬達發電機 (M-G Set) 依美國 GE 公司 Master Part List 為非安

核能電廠注意改進事項(續頁)

全有關，但仍請電廠考量是否有相同篩選條件屬第 13 類馬達發電機之設備項目可納入執行。

5. 針對 IPEEE(各廠外部事件查證方案)所指出弱點須強化的設備而納入 SWEL 清單，核一廠雖未執 IPEEE，然依據 EPRI 地震巡查指引可允許將類似 IPEEE 計畫如 USI A-46、SPRA、NRC 之 SMA 及 EPRI 之 SMA 所建構設備清單亦可納入 SWEL 作為參考，惟所納入 USI A-46 之七類 28 項須加強耐震能力之設備，並未考量超出選取範圍之 Outlier 部分，同時所提報告並未詳細說明 USI A-46 及 PRA 報告所指出弱點須強化納入 SWEL 之設備項目為何，請澄清並於報告說明。
6. 另因類似 IPEEE 採取行動而消除或降低弱點者，依 EPRI 地震巡查指引應納入於地震巡查報告詳述，以及說明採取行動完成之日期。經查核一廠 1、2 號機地震履勘報告根據核一廠於民國 84 年完成的活態 PRA 報告附錄 E 之說明，核一廠已完成控制室天花板耐震能力之改善，但並未說明完成日期。
7. 經查 SWEL 2 依篩選#3 四項選擇因子所建構之合理性，核一廠納入 SWEL 2 清單有 9 項設備組件，其中除用過燃料池水位計(LS-H/L-116-4)及用過燃料池冷卻水泵(P-116-P-9-1B/C)等 3 項設備組件僅屬 SWEL 2 篩選範圍外，其他 6 項亦同時屬於 SWEL 1 篩選範圍。再查有關核二、三廠地震現場履勘報告之 SWEL 2 內容納入較多屬於設備編號 116 之項目，其差異性仍請電廠澄清說明。

三、現場履勘作業觀察

第二階段現場履勘作業觀察，觀查發現 1 號機反應器廠房有下列設備配件缺漏、不符圖面之情形，請改善。

1. ATTS ECCS Div I 控制盤(設備編號 PL-H21-P080)，設備後牆 1534A/1029R-ESS1 Cable conduit 有一處支撐架螺帽固定不全情形，以及設備附近一處支撐少一支螺栓，建議納入 SWC「交互作用的影響」或「其他不利的情況」項目。
2. BCSS pump(設備編號 P-E11-P-132)，上方 pipe support 少一 washer、右後 pipe support

核能電廠注意改進事項(續頁)

有生鏽情形，建議納入 SWC「交互作用的影響」或「其他不利的情況」項目。

3. ATTS ECCS Div II(設備編號 PL-H21-P081)，後上方 Cable Tray 連接側邊少一螺帽，建議納入 SWC「交互作用的影響」或「其他不利的情況」項目。
4. 480V 馬達控制中心(設備編號 MCC-480V-RHR A)盤面蓋(3G)未能固定，有一支螺栓鬆動；後面 V-E41/51-FF004A/B/C/D 閥集管路底部 support 左下角少一螺帽，建議納入 SWC「交互作用的影響」或「其他不利的情況」項目。

四、現場獨立履勘抽查視察

第二階段現場獨立履勘抽查作業，查證 1 號機主控制室與廠外緊要海水泵室，發現 SWC 與區域巡查檢查表(AWC)內容有下列不符合現況情形，請澄清改善。

1. 主控制室之警報控制盤面(設備編號 MCP-120-13)，發現 Reflash Module No.2 與 No.4 盤面儀表 Ris AN-3196 缺少部分固定螺栓，建議納入該設備之 SWC「其他不利的情況」項目。
2. 主控制室之反應器手動控制系統 RMCS(設備編號 PL-H11-P603)，發現顯示 Power flow map 之 PC 螢幕(B21-R613)背盤 support 有 2 螺栓有未完全鎖入致外露部份過長情形，是否有未鎖入或固定不足疑慮請再確認，建議納入該設備之 SWC「其他不利的情況」項目。
3. 緊要海水泵室之 ESW Pump 1、2A/B 共 4 台(設備編號 P-104-P-8-1A/B)，查證發現：ESWP 1B wall 左下角穿越孔未密封；ESWP 2B 1338F ESS2-S conduit 支撐與牆面未密實；ESWP 2A pump 39'-4"層 8 支螺栓嚴重銹蝕；ESWP 1A wall 生水至 ESW PP 1A 充水閥有支架砂漿填充不實，以及穿越孔未密實問題，以上電廠除應改善外，並應考慮評估穿越孔填封不實在外部事件(如海嘯、水災)情境下，可能造成之潛在影響，建議納入該設備之 SWC「錨樁情況」、「交互作用之影響」及「其他不利的情況」項目。
4. 緊要海水泵室之區域巡查檢查表(AWC 編號 2012)，發現 EXH FAN Low PNL、旁邊工具箱之支撐及其螺栓、ES-1 門門支撐螺栓、附近區域 wall 管路支撐接合不實且螺栓有生鏽情形；2A 迴轉攔污網上方 133D2-ESS1-S 旁 support 螺栓有鬆脫未固定情形，建議納入該區域之 AWC 項目。

五、其他視察發現

核能電廠注意改進事項(續頁)

第一、二階段現場地震履勘作業，查證發現 1、2 號機反應器廠房、1 號機主控制室，以及廠外緊要海水泵室，有下列非 SWEL 清單設備之視察發現，請一併檢討改善。

1. 依據內政部「鋼結構建造物鋼結構施工規範」5.2 節，接觸面與螺栓軸線傾斜度大於 1：20 時，應使用斜墊圈。現場查證 2 號機反應器廠房 3F 之 480V 斷然處置設備 (設備編號 TR-480V-3A-2AS)，其錨定螺栓未鎖緊且支承面為斜面卻未使用斜墊圈，使得螺栓無法與支承面密合。
2. 依據內政部「鋼結構建造物鋼結構施工規範」3.6 節，表 3.6-1 螺栓孔徑之容許誤差，基礎錨定螺栓 $d \leq 25 \text{ mm}$ ，孔徑 = $d + 5.0 \text{ mm}$ ，容許誤差 $\pm 2.0 \text{ mm}$ 。現場查證 2 號機反應器廠房 3F 之 125VDC 電池組 charger 1A (設備編號 BC-125DC-1AS)，其設備基座鑽孔過大，而錨定螺栓半徑太小，地震時易造成鑽孔邊緣破壞，亦不符合前述規範規定。
3. 現場查證 1 號機反應器廠房非 SWEL 清單設備之 480V 馬達控制中心(設備編號 MCC-480V-RHR B)盤面，有三處盤蓋(Spare、3G、6C) 螺栓鬆動未能固定情形。
4. 現場查證 1 號機控制室其他未列入 SWEL 清單之控制盤面，如汽機與緊急柴油發電機 EDG 手動控制盤面(設備編號 MCP-120-1)的 EDG Gen A current(E1-1241E)與 TB Virb. ECC diff & CAS Exp(TS1-115-35)；LOCA 後使用儀器盤面(Torus 水位、反應爐壓力盤面、乾井水位壓力輻射監測)(設備編號 MCP-120-22)之 PR-B21-R619B、PR/LR-108-6A/ 7A、PR-B21-R619A；冷卻水、潤滑油溫度監視盤面(設備編號 MCP-120-4)之 4.16kV Bus Voltage/Current 負項序監測 sys. T/A-4.16-01、BRG Oil Drain Temp(TR-104-30)；SBGT-B 與二次圍阻體壓力指示盤面(設備編號 MCP-120-6B)之 Sound Powered Telephone Jack 等儀器背盤，發現盤面儀表均有缺少螺栓及螺帽固定之情形。
5. 現場查證 EPH 之 A loop 電器室 Auto transfer SR-1A 上方牆面電纜托架支撐(cable tray support)皆有腐蝕情形；B loop 電器室 #2 loop B 上方以及房間對角 cable tray support 及基座亦皆有受腐蝕情形。針對多數牆面上方 cable tray support 及基座皆有腐蝕情形，台電公司應檢討螺栓及支撐材質，與塗漆之用料及塗裝方法，並進行改善。