

NRD-NPP-113-14

113 年第 2 季
核三廠核安管制紅綠燈視察報告

主題：維護有效性

核能安全委員會 核安管制組

中華民國 113 年 8 月

目 錄

視察結果摘要.....	1
壹、前言.....	2
貳、視察說明.....	3
參、視察結果.....	4
肆、結論.....	9
伍、參考資料.....	10
附件一：113 年第 2 季核能三廠維護有效性專案視察計畫	11
附件二：注意改進事項 AN-MS-113-003.....	13
附件三：視察照片	18

視察結果摘要

113 年第 2 季核三廠核安管制紅綠燈視察，視察主題「維護有效性」。本視察主要是針對台電公司核能電廠參照美國維護法規（Maintenance Rule，簡稱 MR）所建制可提昇績效之維護方案，查證電廠實行維護法規運作之有效性、相關範圍篩選之完整性、維護法規內所監測結構、系統和組件績效評估與處置之落實性，以及日常維護作業可能造成風險增加的評估管理作業是否確實等。

本視察依本會核安管制組作業程序書 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃程序書」係屬四年一度之視察，於 113 年 6 月 11 日至 14 日在核三廠進行，視察計畫如附件一。視察依據本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.12、NRD-IP-111.13，並參考美國核管會(NRC)法規指引 RG 1.160，視察程序書 IP 71111.12 及 IP 71111.13，以及美國核能協會 (NEI) 文件 NUMARC 93-01，針對核三廠實行維護法規之運作成效、維護作業可能造成的風險管理情形，以及 109 年度視察發現相關注意改進事項之改善情況，進行視察作業。

本次維護有效性視察，經查核三廠能依循經本會核備之「台電公司核能電廠維護法規（10 CFR 50.65）作業指引」進行作業，惟仍有 8 項視察發現，已開立注意改進事項 AN-MS-113-003（附件二）要求核三廠澄清說明或檢討改進；各項視察發現經評估皆未顯著影響機組安全功能，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

報告本文

壹、前言

美國 10 CFR 50.65 維護法規 (Maintenance Rule, 簡稱 MR) 初始發展於 1990 年初期, 其最重要的意旨在於要求美國各核能電廠監測其維護作業的成效, 以及對維護作業可能造成之風險予以管控, 以使安全相關與某些非安全相關之結構、系統及組件 (Structure, System and Component, 簡稱 SSC) 能執行其預期之功能; 對於非安全相關設備, 其失效不會妨礙安全相關功能之執行, 且將其造成反應器急停與不必要的安全相關系統動作之失效機率抑低。

當考量安全系統之暫態次數與其所需安全設備的可運轉性、可用性及可靠性, 維護有效性與安全之間便有其清楚的關係, 適當的維護作業對核電廠的安全是不可或缺的。此外, 好的維護作業能確保造成暫態或意外事件之非安全相關 SSC 失效減少, 進一步減少對安全相關系統之挑戰。維護作業亦能確保在原設計基準之設計條件與餘裕能被維持且未有不可接受的劣化。因此, 核電廠之維護作業對保護大眾健康與安全極為重要。

美國 10 CFR 50.65 維護法規內容共分成(a)、(b)兩類條款:(a)是監測管制條款, 內含(a)(1)、(a)(2)、(a)(3)及(a)(4)四類。(a)(2)條款要求訂定績效準則, 若未達績效標準, 則進入(a)(1)管控;(a)(1)條款要求訂定目標, 管控期間, 若各項維修監測作業已符合(a)(1)功能目標, 則可回復(a)(2)繼續監控;(a)(3)條款規定至少每 24 個月需執行 MR 作業定期評估;(a)(4)條款是針對安全重要之系統或設備執行維修作業時, 應評估及管理其所增加之風險。(b)是規範 MR 管制範圍條款, 內含(b)(1)及(b)(2)二類。(b)(1)條款包含安全相關之 SSC;(b)(2)條款

包含某特定條件之非安全相關 SSC。

1991 年美國核管會 (Nuclear Regulatory Commission, 簡稱 NRC) 制定維護法規, 1996 年美國各核能電廠全面實施, 之後國際間也有許多國家跟進實施該項法規。雖然我國未將維護法規列入相關核管法中, 但本會仍建議台電公司將該法規精神能夠導入各核能電廠維護作業之中, 並建置一套可提昇績效之維護方案, 台電公司遂參考美國 10 CFR 50.65 維護法規, 逐步建置各核能電廠之維護方案。

台電公司核三廠參考美國 Wolf Creek 核能電廠之實施經驗, 於民國 94 至 95 年建立維護法規資料庫 (MRDB), 並於民國 96 年開始試行一年, 民國 97 年開始正式實施。本會亦於同年針對核三廠進行維護法規視察, 主要針對(a)(1)、(a)(2)及(b)條款之作業, 以及(a)(4)評估方法與相關人員資格要求等項目進行查證。其後, 有鑑於核三廠已執行過若干次(a)(3)作業, 並建置(a)(4)核能電廠維護整體風險工具 (Maintenance Integrated Risk Utilities, 簡稱 MIRU), 將電廠例行及非例行之維修工作, 依既定之作業程序, 執行排程風險評估及管理作業, 故本會於民國 101 年針對核三廠進行維護法規視察, 主要針對(a)(3)及(a)(4)條款之作業, 以及 MR 行政作業進行查證。其後為確認電廠施行維護法規之狀況, 本會陸續於民國 105、109 年於核三廠進行定期之查證。

貳、視察說明

本視察依本會核安管制組作業程序書 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃程序書」係屬四年一度之視察, 於 113 年 6 月 11 日至 14 日在核三廠進行。本視察主要是針對台電公司核能電廠參照美國維護法規所建制可提昇績效之維護方案, 查證電廠實行維護法

規運作之有效性、相關範圍篩選之完整性、維護法規內所監測結構、系統和組件績效評估與處置之落實性，以及日常維護作業可能造成風險增加的評估管理作業是否確實等。

核三廠依循本會核備之「台電公司核能電廠維護法規（10 CFR 50.65）作業指引」施行維護法規多年，各方面業已趨於完備，本視察即針對核三廠執行維護法規(a)(1)、(a)(2)、(a)(3)、(a)(4)及(b)條款之作業進行全面性之檢視與查證，相關視察計畫如附件一。

參、視察結果

一、視察範圍

台電公司參照美國 10 CFR 50.65 維護法規制定「台電公司核能電廠維護法規（10 CFR 50.65）作業指引」，核三廠依循該作業指引之 MR 管制範圍條款(b)(1)及(b)(2)，篩選安全與非安全相關之 SSC 進行監測管制作業，而 MR 監測管制作業計有：條款(a)(1)訂定目標、條款(a)(2)訂定績效準則、條款(a)(3)定期評估，以及條款(a)(4)管理執行維護之風險。

本視察主要依據本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.12、NRD-IP-111.13，並參考美國核管會（NRC）法規指引 RG 1.160，視察程序書 IP 71111.12 及 IP 71111.13，以及美國核能協會（NEI）文件 NUMARC 93-01，針對核三廠實行維護法規之運作成效、維護作業可能造成的風險管理情形，以及 109 年度視察發現相關注意改進事項之改善情況，進行相關視察作業。

二、視察發現

(一)簡介

本次視察有 8 項視察發現，皆未顯著影響機組安全功能，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

(二)說明

1. 有關預防保養作業 (PM, 包含 OWP) 之調整，雖非屬法規要求項目之變更，經查電廠管控流程並未經過維護法規審查小組 (MREP) 審查，亦未依據台電公司「核能電廠維護法規(10 CFR 50.65)作業指引」所提，在 MMCS 內紀錄變更的理由。建議針對維護法規審查小組(MREP)對維護有效性的管控加以強化，並建議將 PM 周期調整納入 EPRI PM Template 相關評估。
2. 有關維護法規(a)(3)定期成效評估報告 MR-a3-112-01 (本期評估間隔 110 年 7 月 1 日~111 年 12 月 31 日)，經查「(五)、(a)(1)矯正措施成效檢討」部份之檢討範圍，要求電廠檢討改善如下：
 - (1) 於第(1)項：「審查已完成的(a)(1)矯正措施，確認其是否適當及完整執行，並達到成效」之檢討內容，僅審查本期列入(a)(1)之項目，與歷次評估報告 MR-a3-109-01、MR-a3-110-01 審查當時仍列於(a)(1)之項目範圍有差異。本項之審查應涵蓋當時仍列於(a)(1)之項目。
 - (2) 於第(2)項：「對於尚未執行的矯正措施是否有其合理的原因」之檢討內容，有關 1-10201(B1JHG-HV202)項之說明僅止於 110 年 9 月 28 日 MREP 第 65 次會議。本項應檢討至本期成效評估報告截止日期。
3. 經查程序書 173.8「營運風險評估及管理」，要求電廠檢討改善如下：
 - (1) 第 4.1 節之範例，經查與核三廠 PRA 模式假設有差異，要求再檢視該範例並適當更新。

- (2) 程序書作業內容未有搭架作業對機組安全影響相關之評估指引。要求電廠參考 NUMARC 93-01 及 NRC IN 2007-29 等文件，於維護作業風險評估考量搭架作業影響。
 - (3) 程序書作業內容未依 NUMRAC 93-01 第 11.3.1 節明訂於機組組態超出評估工具範圍時之權責單位及處置程序。要求電廠依 NUMARC 93-01 於程序書增補相關內容。
4. 經查台電公司核能電廠維護法規(10 CFR 50.65)作業指引 (Rev.5)，要求電廠檢討改善如下：
- (1) 第 5.10 節與第 7.0 節附件均將核三廠「維護法規結構檢查及監測」之程序書編號誤稱為 700-A-001，要求更正。
 - (2) 第 5.8 節「定期成效評估」與第 5.8.1.7 節「結構監測方案的檢討」部分，係執行與監測等作業實施後之成效評估與檢討相關作業程序規範，惟程序書 173.7「維護法規結構檢查與監測」並無相關作業規定，要求補正程序書內容或澄清說明。
5. 經查程序書 173.7「維護法規結構檢查及監測」，要求電廠檢討改善如下：
- (1) 依台電公司核能電廠維護法規(10 CFR 50.65)作業指引 (Rev.5) 第 5.3 節「範圍篩選」，包含「安全相關系統」SSC 及「非安全相關系統」SSC 兩大類，惟程序書 173.7 第 2.0 節「範圍」僅列有表 A「廠區結構體檢查範圍暨時程表」作為結構類檢查及監測之執行範圍項目，針對維護管理方案規範之適用範圍，應詳列所有結構類（含設備之支撐結構）之維護法規結構檢查與監測作業，故針對檢查範圍完整性部份，建議檢視後修正程序書內容。

- (2) 第 4.5 節與第 9.4 節，規定 D 類劣化經評估認為劣化現象須建立監測點供後續檢查比對納入維護法規(a)(2)下監測，E 類劣化納在維護法規(a)(1)下監測，惟程序書 173.7 相關作業人員之教育訓練內容，無核能電廠維護法規作業指引相關要求。針對作業人員訓練相關作業規定，建議於程序書中建立維護法規檢查與監測相關教育訓練要求。
- (3) 程序書規定 D 類劣化應建立監測點，惟第 6.0 節「作業程序」並無相關監測點設置或免設監測點之規定，針對評定為 D 類劣化者是否需監測，建議於程序書中加強相關作業規定或說明。
- (4) 第 7.0 節「文件保存」規定表 A 第 1~23 項之基準檢查及其後定期檢查紀錄等，於結案後送文件中心永久保存備查。經查表 A 第 12~23 項屬安全重要度低者須永久保存備查，第 28~30 項屬安全重要度高者卻非永久保存，要求檢討文件保存年限規定。
6. 經查程序書 1277「廠區結構體檢查程序書」，要求澄清說明以下疑義：
- (1) 電廠雖將「維護法規結構檢查及監測」作業規範於程序書 173.7 執行，惟實際係以程序書 1277 執行結構有關維護法規作業。有鑑於台電公司核能電廠維護法規作業指引指定結構類檢查與監測之程序書為程序書 173.7「維護法規結構檢查及監測」，故所有維護法規適用範圍下之結構檢查與監測，均應於程序書 173.7 有完整作業說明；鑒於程序書 1277 有說明圍阻體預力系統與混凝土表面等屬 IWL 範圍(ASME SEC.XI 規範檢測作業，亦屬維護法規適用範圍檢測作業)，但程序

書 173.7 卻無 IWL 相關維護作業規範，因此針對程序書 173.7 與程序書 1277 內容之適切性，要求檢討修正或澄清說明。

(2) 程序書 1277 第 6.2 節「各相關設備維護組」列有 9 項結構、組件之檢查項目，但非屬程序書 1277 之執行檢查與監測項目。電廠在建立維護法規適用範圍之完整維護範圍時，各項檢查與監測之作業程序書建議應一併敘明，以確認執行結構類維護法規檢查與監測作業之完整性。

7. 有關核三廠 2 號機柴油機 A 台 6L 冷卻水端蓋螺絲斷裂造成冷卻水洩漏，電廠除檢修更換冷卻水端蓋與螺絲外，並於程序書 700-W-004「緊急柴油機維護程序書」新增冷卻水端蓋鎖磅值；惟經查發現程序書增訂之冷卻水端蓋螺栓鎖磅值與廠家規範有差異，要求澄清其適切性。
8. 程序書 173.11「核三廠機組備用柴油發電機健康報告管制程序」第 5.4 節規定 EDG 專案小組負責審查各項健康報告，並對健康報告中黃色與紅色指標者，提供改進建議，且附表八「EDG 健康報告總結檢討」之項目包含「上次總結檢討追蹤事項辦理情形」。經查第 57 次 EDG 專案小組會議紀錄，第五部柴油機可靠度指標進入黃色指標，修配組、儀控組與電氣組等維護組均有對第五部柴油機提出檢討事項，惟後續會議未再提出改善進度說明。要求檢討改善。

(三)分析

以下針對前述 8 項有缺失之視察發現項目，分析其安全顯著性：

1. 視察發現第 1 項，有關設備預防保養之管理缺失，經評估未對設備可用性造成直接影響，屬無安全顧慮之綠色燈號。
2. 視察發現第 2 項，有關維護法規(a)(3)定期成效評估報告，部分檢

討項目之評估時間區間不充分，經評估未有安全顯著之影響，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

3. 視察發現第 3 項，有關程序書 173.8 之範例與 PRA 模式假設之議題，經評估相關維護項目作業風險，未有安全顯著之影響，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。
4. 視察發現第 4~6 項，均屬程序書架構內容完整性與文件保存等相關管理作業之議題，經評估對機組運轉及安全沒有實質顯著之影響，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。
5. 視察發現第 7 項，有關程序書使用之端蓋螺栓鎖磅值與廠家規範有差異，經查電廠係依一般業界法蘭螺栓鎖磅程序執行，經評估未影響設備安全功能，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。
6. 視察發現第 8 項，有關 EDG 專案小組會議未有第五部柴油機改善進度說明，經查第五部柴油機之故障已依檢修程序處理，經評估未顯著影響設備安全功能，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

(四)處置

經查各項視察發現均無安全顧慮，尚待澄清檢討之項目，則開立注意改進事項 AN-MS-113-003（如附件二），要求核三廠澄清說明與檢討改善。

肆、結論

台電公司核三廠自民國 97 年起開始正式實施維護法規，以監測其維護作業的成效，並對維護作業可能造成之風險予以管控，本視察即針對核三廠實行維護法規之運作成效、維護作業之風險管理情形，以及 109 年度視察發現相關注意改進事項之改善情況，進行全面性之

檢視與查證。本次維護有效性視察，經查核三廠能依循經本會核備之「台電公司核能電廠維護法規(10 CFR 50.65)作業指引」進行作業，雖仍有8項視察發現，經評估各項視察發現均不影響機組安全功能，屬無安全顧慮之綠色燈號；視察發現已開立注意改進事項AN-MS-113-003(附件二)要求核三廠檢討改進。

伍、參考資料

1. 本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.12「維護有效性」
2. 本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.13「維護風險評估及緊要工作控管」
3. 10 CFR 50.65 “Requirements For Monitoring The Effectiveness Of Maintenance at Nuclear Power Plants”
4. NRC RG 1.160 “Monitoring The Effectiveness Of Maintenance at Nuclear Power Plants”
5. NEI NUMARC 93-01 “Industry Guideline For Monitoring The Effectiveness Of Maintenance at Nuclear Power Plants”
6. NRC IP 71111.12 “Maintenance Effectiveness”
7. NRC IP 71111.13 “Maintenance Risk Assessments and Emergent Work Control”
8. 台電公司核能電廠維護法規(10 CFR 50.65)作業指引
9. 核三廠營運程序書

附件一：113 年第 2 季核能三廠維護有效性專案視察計畫

一、視察人員

- (一) 領隊：張禕庭科長
- (二) 視察人員：張國榮、方集禾(兼駐廠)、楊貿元、賴誼謙

二、視察時程

- (一) 視察時間：113 年 6 月 11 日至 14 日
- (二) 視察前會議：113 年 6 月 11 日下午 2 時 00 分
- (三) 視察後會議：113 年 6 月 14 日上午 9 時 30 分

三、視察項目

- (一) MR(a)(1)、MR(a)(2)、MR(a)(3)、MR(a)(4)作業查證。
- (二) MRC及MREP行政作業查證(含(b)條款)。
- (三) 維護法規結構檢查及監測作業查證。
- (四) 備用緊急柴油發電機可靠度與健康評估作業查證。
- (五) 前次(109年)視察發現改善情形查證。

四、其他事項

- (一) 視察前會議請提出以下簡報：
 - 1、維護法規執行現況、MREP運作情形、重要發現、經驗回饋、作業機制檢討改善等之綜合說明。
 - 2、安全度評估(PRA)相關聯之維護有效性(ME)作業說明。
 - 3、近4年進入(a)(1)、回歸(a)(2)之案件內容說明。
 - 4、近4年各功能編號之性能準則修訂說明。
 - 5、近4年維護法規結構(含圍阻體)檢查及監測作業說明及結果。
 - 6、近4年備用緊急柴油發電機可靠度與健康評估作業說明及結果。
 - 7、近4年重要運轉事件(設備故障以致機組降載、解聯或急停)說明。

(二) 請核三廠先行準備視察所需之相關文件並安排陪同視察人員：

- 1、維護法規相關程序書。
- 2、維護法規資料庫 (MRDB)。
- 3、維護法規審查小組 (MREP) 會議紀錄。
- 4、新版終期安全分析報告、運轉規範。
- 5、PRA分析報告。
- 6、近4年重要運轉事件(設備故障以致機組降載、解聯或急停)。

(三) 請核三廠指派專人擔任本次視察之相關聯繫事宜，並請於5月27日前提供視察前會議簡報。

(四) 本案承辦人：方集禾 聯絡電話：02-2232-2151

五、視察分工

視察項目	視察人員
(一.1)MR(a)(1)、(a)(2)、(a)(3)作業查證 (二)MRC及MREP行政作業查證(含(b)條款)。	方集禾、楊貿元
(一.2)MR(a)(4)作業查證 (二)MRC及MREP行政作業查證(含(b)條款)。	楊貿元、方集禾
(三)維護法規結構檢查及監測	張國榮
(四)備用緊急柴油發電機可靠度與健康評估	賴誼謙
(五)前次(109年)視察發現改善情形查證	賴誼謙

附件二：注意改進事項 AN-MS-113-003

編號	AN-MS-113-003	日期	113 年 8 月 13 日
廠別	核三廠		
<p>注改事項：本會 113 年第 2 季核三廠核安管制紅綠燈「維護有效性」專案視察之視察發現，請澄清說明與檢討改進。</p> <p>內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 有關預防保養作業 (PM，包含 OWP) 之調整，非屬法規要求項目之變更，經查電廠管控流程並未經過維護法規審查小組(MREP)審查，亦未依據台電公司「核能電廠維護法規(10 CFR 50.65)作業指引」所提，在 MMCS 內紀錄變更的理由。建議針對維護法規審查小組(MREP)對維護有效性的管控加以強化，並將 PM 周期調整納入 EPRI PM Template 相關評估。 有關維護法規(a)(3)定期成效評估報告 MR-a3-112-01 (本期評估間隔 110 年 7 月 1 日~111 年 12 月 31 日)，經查「(五)、(a)(1)矯正措施成效檢討」部份之檢討範圍，請就下列發現檢討改善： <ol style="list-style-type: none"> 於第(1)項：「審查已完成的(a)(1)矯正措施，確認其是否適當及完整執行，並達到成效」之檢討內容，僅審查本期列入(a)(1)之項目，與歷次評估報告 MR-a3-109-01、MR-a3-110-01 審查當時仍列於(a)(1)之項目範圍有差異。本項之審查應涵蓋當時仍列於(a)(1)之項目。 於第(2)項：「對於尚未執行的矯正措施是否有其合理的原因」之檢討內容，有關 1-10201(B1JHG-HV202)項之說明僅止於 110 年 9 月 28 日 MREP 第 65 次會議。本項應檢討至本期成效評估報告截止日期。 			

核能電廠注意改進事項(續頁)

3. 程序書 173.8 「營運風險評估及管理」部分，請就下列發現檢討改善：
 - (1) 第 4.1 節之範例，經查與核三廠 PRA 模式假設有差異，要求再檢視該範例並適當更新。
 - (2) 程序書作業內容未有搭架作業對機組安全影響相關之評估指引。要求電廠參考 NUMARC 93-01 及 NRC IN 2007-29 等文件，於維護作業風險評估考量搭架作業影響。
 - (3) 程序書作業內容未依 NUMRAC 93-01 第 11.3.1 節明訂於機組組態超出評估工具範圍時之權責單位及處置程序。要求電廠依 NUMARC 93-01 於程序書增補相關內容。
4. 台電公司核能電廠維護法規(10 CFR 50.65)作業指引 (Rev.5) 部分，請就下列發現檢討改善：
 - (1) 第 5.10 節與第 7.0 節附件均將核三廠「維護法規結構檢查及監測」之程序書編號誤稱為 700-A-001，要求更正。
 - (2) 第 5.8 節「定期成效評估」與第 5.8.1.7 節「結構監測方案的檢討」部分，係執行與監測等作業實施後之成效評估與檢討相關作業程序規範，惟程序書 173.7 「維護法規結構檢查與監測」並無相關作業規定，要求補正程序書內容或澄清說明。
5. 程序書 173.7 「維護法規結構檢查及監測」部分，請就下列發現檢討改善：
 - (1) 依台電公司核能電廠維護法規(10 CFR 50.65)作業指引 (Rev.5) 第 5.3 節「範圍篩選」，包含「安全相關系統」SSC 及「非安全相關系統」SSC 兩大類，惟程序書 173.7 第 2.0 節「範圍」僅列有表 A 「廠區結構體檢查範圍暨時程表」作為結構類檢查及監測之執行範圍項目，針對維護管理方案規範之適用範圍，

核能電廠注意改進事項(續頁)

應詳列所有結構類(含設備之支撐結構)之維護法規結構檢查與監測作業，故針對檢查範圍完整性部份，建議檢視後修正程序書內容。

- (2) 第 4.5 節與第 9.4 節，規定 D 類劣化經評估認為劣化現象須建立監測點供後續檢查比對納入維護法規(a)(2)下監測，E 類劣化納在維護法規(a)(1)下監測，惟程序書 173.7 相關作業人員之教育訓練內容，無核能電廠維護法規作業指引相關要求。針對作業人員訓練相關作業規定，建議於程序書中建立維護法規檢查與監測相關教育訓練要求。
- (3) 程序書規定 D 類劣化應建立監測點，惟第 6.0 節「作業程序」並無相關監測點設置或免設監測點之規定，針對評定為 D 類劣化者是否需監測，建議於程序書中加強相關作業規定或說明。
- (4) 第 7.0 節「文件保存」規定表 A 第 1~23 項之基準檢查及其後定期檢查紀錄等，於結案後送文件中心永久保存備查。經查表 A 第 12~23 項屬安全重要度低者須永久保存備查，第 28~30 項屬安全重要度高者卻非永久保存，要求檢討文件保存年限規定。

6. 程序書 1277 「廠區結構體檢查程序書」部分，請澄清說明以下疑義：

- (1) 電廠雖將「維護法規結構檢查及監測」作業規範於程序書 173.7 執行，惟實際係以程序書 1277 執行結構有關維護法規作業。有鑑於台電公司核能電廠維護法規作業指引指定結構類檢查與監測之程序書為程序書 173.7「維護法規結構檢查及監測」，故所有維護法規適用範圍下之結構檢查與監測，均應於程序書 173.7 有完整作業說明；鑒於程序書 1277 有說明圍阻體預力系統與混凝土表面等屬 IWL 範圍 (ASME SEC.XI 規範檢測作

核能電廠注意改進事項(續頁)

業，亦屬維護法規適用範圍檢測作業），但程序書 173.7 卻無 IWL 相關維護作業規範，因此針對程序書 173.7 與程序書 1277 內容之適切性，請檢討修正或澄清說明。

(2) 程序書 1277 第 6.2 節「各相關設備維護組」列有 9 項結構、組件之檢查項目，但非屬程序書 1277 之執行檢查與監測項目。電廠在建立維護法規適用範圍之完整維護範圍時，各項檢查與監測之作業程序書建議應一併敘明，以確認執行結構類維護法規檢查與監測作業之完整性。

7. 有關核三廠 2 號機柴油機 A 台 6L 冷卻水端蓋螺絲斷裂造成冷卻水洩漏，電廠除檢修更換冷卻水端蓋與螺絲外，並於程序書 700-W-004「緊急柴油機維護程序書」新增冷卻水端蓋鎖磅值；惟經查發現程序書增訂之冷卻水端蓋螺栓鎖磅值與廠家規範有差異，請澄清其適切性。

8. 經查第 57 次 EDG 專案小組會議紀錄，第五部柴油機可靠度指標進入黃色指標，修配組、儀控組與電氣組等維護組均有對第五部柴油機提出檢討事項，惟後續會議未再提出改善進度說明，請檢討改善。

參考文件：

1. 本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.12「維護有效性」
2. 本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.13「維護風險評估及緊要工作控管」
3. 10 CFR 50.65 “Requirements For Monitoring The Effectiveness Of Maintenance at Nuclear Power Plants”
4. NRC RG 1.160 R3 “Monitoring The Effectiveness Of Maintenance at Nuclear

核能電廠注意改進事項(續頁)

Power Plants”

5. NEI NUMARC 93-01 R4A “Industry Guideline For Monitoring The Effectiveness Of Maintenance at Nuclear Power Plants”
6. NRC IP 71111.12 “Maintenance Effectiveness”
7. NRC IP 71111.13 “Maintenance Risk Assessments and Emergent Work Control”

附件三：視察照片



維護有效性專案視察



維護有效性專案視察