

核四工程設計及品質管制視察報告

(台電公司核能技術處)

行政院原子能委員會核能管制處

中華民國九十四年三月十五日

目 錄

壹、前言	1
貳、視察項目	2
參、視察結果	3
肆、結論與建議	15
視察相關照片	17
附件一 視察計畫	19
附件二 核能工程注意改進事項	21

壹、前言

核四工程自復工迄今已歷經四年，原能會基於核能安全管制的職責，必須確保核四建廠工程之品質與安全，因此除進行核四現場工程品質之視察外，為提升整體工程品質特組成專業視察團隊，針對廠家之設計與設備製造品質，以及台電公司與核四建廠工程有關部門之設計與品質管制功能，查核其執行成效。有鑑於現階段核四工程進度延宕，已嚴重影響其建廠時程與工程後續之設計、採購及安裝之作業及其規劃，而台電公司核能技術處負責核四工程設計管理之責，為瞭解其在核四工程相關作業之執行情形，本會於 94 年 2 月 15 日及 2 月 16 日由核能管制處派遣視察團隊至台電公司核能技術處執行核四復工後第二次視察，本次視察主要就(1)設計審查、設計變更及設計介面之控制；(2)設計文件管制及構型管理；(3)經驗回饋作業；(4)追蹤事項及不符合事項之控制等重要項目，進行文件查核及人員訪談，視察總人力共 16 人日。

貳、視察項目

依據台電公司組織權責，在龍門計畫中核能技術處負責核四工程之規劃、設計、設計審查及設計管理，另亦須負責核四工程之安全分析及評估等事項。有鑑於近年來核四工程整體施工時程延宕，核四工程之整體規劃進度與實際進度發生相當大的落差、設計圖與施工現場時而發現不符合現象，在設計管理上顯有再強化的空間。因此，本次視察除經驗回饋及不符合事項之追蹤管理外，特別針對核四工程之規劃及設計管理流程進行深入之瞭解，視察進行前並請其就龍門計畫設計現況與問題檢討提出簡報，以利於視察團隊掌握問題之關鍵，視察計畫詳如附件一。

參、視察結果

本次視察乃分就設計審查、設計變更及設計介面之控制；設計文件管制及構型管理；經驗回饋作業；以及追蹤事項及不符合事項之控制等事項，摘述視察結果於后。

一、設計審查、設計變更及設計介面之控制

(一)設計審查與設計變更

1.程序書與指引相關建議事項

(1)NED-H-5.1 “核能技術處龍門計畫駐工地設計辦公室

(SEO)作業程序書”，僅發行供意見徵詢，但已在版次

打“0”。另，建議增加 SEO 工作職掌如稽催等。

(2)NED-L-3.1.4-T/Rev.5 “工程設計文件審查管制作業程

序書，修訂摘要表(a)刪除 2.5 節有關駐工地小組(SEO)

之說明，原因為 SEO 目前未成立，然而 SEO 已正式成

立，建議儘速修正此程序書。

(3)NED-N-3.1.40/Rev.5 “核能電廠核能工程設計審查作業

書”，Rev.4 及 5 各有兩組免會，原因為何，且本份程

序書缺修訂摘要表，而其中之“PE 室”代表那一辦公

室，建議使用一致之中文名稱。

(4)NED-N-3.1.30 “核能電廠機械工程設計作業程序

書”，6.2.2 執行設計作業(Design Interface)：設計主辦人應向有關廠家、單位、部門（含供應廠家……）協調整理設計介面資料，一一列明、登錄及查證，請確實落實執行本項規定。此外，其設計文件查核表，詳細易解。

(5)NED-L-18.1 “台電核能技處術設計巡查作業程序書”，Pg.1&2.0 修改於 93 年 11 月 5 日，Pg.11&2.0 修改於 93 年 2 月 3 日，Pg.11&9.0、Pg.7&6.15 及附件，格式 C1 修改於 92 年 5 月 12 日，原始版次於 91 年 10 月 17 日發行，然而以上修訂仍保持同一版次，原因何在。

(6)NED-D-3.1.40/Rev.5 “核能電廠資訊工程設計作業程序書”，僅示垂直線於修改之右方，但未標示版次，請修正之。

(7)NED-N-3.1.40/Rev.6 “核能電廠土木工程設計審查作業程序書”，Page 1，3.1(見 PCN 編號 1)未標示垂直線及版次。

(8)NED-C-3.1.40(A3)/Rev.2 “核能電廠包封容器襯板系統設計審查指引”，編寫簡明可接受，惟修訂摘要表中缺 Rev.0 及 1 之修訂資料。

(9)NED-C-3.1.40(A3)/Rev.3 “核能電廠鋼筋混凝土結構設計審查指引”，編寫簡明可接受，惟目錄無頁碼，且 A4-1 頁 A4.2 縮寫及 A4.3 定義（從略），請說明從略原因。

(10)NED-C-3.1.40(A6)/Rev.3 “核能電廠鋼結構設計審查指引”，編寫簡明可接受，惟 A6-1 頁 A6.2 縮寫及 A6.3 定義（從略），請說明從略原因。

2.一般性建議及文件抽查結果

(1)核四廠一號機將遵循 ASME 規定執行 SIT，而日本東京電力公司之 K6/K7 另再遵循日本規範執行 RCCV Vibration Test，此測試應有助於確認設計分析之正確性，建議台電公司考量參照 K6/K7 之作法，執行 RCCV Vibration Test。

(2)國內之耐震規範已於 93 年新修訂發布，建議台電公司對核四廠相關結構物（如生水池、RPV 遮雨柵…等）重新檢查其耐震設計能力。

(3)因應 PSAR 各追蹤案審查時間之考量，相關追蹤案請儘早提出結案申請，以免影響 FSAR 審查時程。

(4)設計分析所使用的 Computer Code 為設計工具，請台電

公司能儘速取得相關 Computer Programs 的使用手冊 (User's Manual, 而不是 Program's Manual), 特別是 RPV 及 RCCV 等設計所使用的電腦程式使用者手冊。

(5)抽閱 ECN-SO140、SO210、SO211、SO224、SO266、SO284 等設計變更案，均依照編號 NEO-L-3.14-T 工程設計文件審查管制作業程序書，依設計文件等級辦理審查作業，程序符合規定。

(6)對於各類審查工作，核能技術處均訂定各類結構、系統設備以及各階段可能的設計審查案件的審查程序書，並據以執行，符合作業規定。

(7)生物屏蔽牆(RSW)位於爐心高輻射區周圍，為減低填充 RSW 之混凝土材料活化的程度（例如避免含鈷之成份），請對 RSW 填充混凝土材料進行檢驗分析，以維日後之輻射安全。

(8)鑑於鋼筋錨錠接頭試驗截至目前為止雖已試驗完成，但各單位仍未確切了解試驗進行之相關規範為何，建議核能技術處對於核四工地日後可能類似作業，應有周延的計畫及準備，以求作業之完備。

(9)管路應力分析審查作業內容未包括動態應力分析中之

Missing Mass Effect 部份，應將此納入審查，並請修正
相關審查作業指引及查核表。

(10)在減少設計施工圖面發行後之 ECN 案件對工地施工
準備作業衝擊方面，SEO 已規劃要求設計廠家(GE)在
有變更概念構想時即應通報，並由 SEO 召集施工處及
施工廠家及早介入設計過程中，以期減少施工廠家備
料需要或爭取備料時間。惟為使各項作業權責、程序
更為明確並便於執行，建議能編訂作業程序書或指引
以供有關人員據以遵行。

(二)設計介面控制

1.龍門計畫駐工地設計辦公室（SEO）成立主要目的在協
助工地現場發生的問題，當然工地問題並非純屬設計問
題，其他諸如品質因素、施工順序所衍生之介面、二次
施工介面及工期延宕等事項，相互關連而互相影響，因
此對設計均有直接或間接的衝擊，因此建議 SEO 在功能
上能以要徑（Critical Path）的作業得以順利進行為發揮
功能的目標，否則將來修正 IPS（整體工程進度）後，仍
有影響工期的可能。

2.依現行作業方式，SEO 主要為被動地處理工地發生之

CIR，FCR，NCR，FDDR 等事項，為求積極發揮功能，建議 SEO 除參加施工處處理承包商召開之協調會外，能主動與各工程經辦課召開工程討論會，以更主動積極的方式協助施工處處理可能發生之問題。

3. SEO 人力配置除核能技術處人員外，尚包括奇異、石威及日立等顧問公司人員，然而目前尚未完全到位，建議能儘早完成其功能編制。

4. 訪談中對於目前 SEO 在問題處理的過程中，能發揮時效，且施工處已能體認 SEO 是助力而非阻力，顯見 SEO 確具有實際功能，值得鼓勵。

5. 依 SEO 作業程序書之內容，其對各類案件之處理並未設置作業時限及稽催要求等規定，考量作業時效為 SEO 成立之重要考量因素之一，建議能依案件性質分別訂定處理時效與稽催要求等規定。

6. 考量核四工程管路施工現場即時性之設計變更需求可能十分龐大，請儘早評估此方面工作需求之數量與目前 SEO 規劃設置之人力是否適宜，並及早規劃因應措施。

7. 對於各系統設計廠家介面之管控，目前主要依據採購合約及程序書 LPP 4.12-1 “Control of Design Interfaces” 之

規定，並由設計審查主辦部門於審查過程執行有關作業要求，依訪談及文件查核結果顯示，各項執行狀況大致符合規定。

二、設計文件管制及構型管理

（一）龍門計畫之構型管理（Configuration Management，CM）

是採用資訊管理電腦系統作為工程設計及文件管理之工具，使用範圍包括從設計、採購、施工以至運轉、維護期間各階段文件資料之保存、維持與整合。文件資料包含有設計準則、系統說明、規範書、說明書及製造圖面等，文件資料相當龐大，且資料之正確性及完整性，對日後機組運轉影響甚鉅，建議應及早規劃日後移交人員之訓練，以期掌握資料庫之正確性及完整性。

（二）構型管理（CM）採用 IMS 系統，運作方式由奇異公司

及石威公司定期更新系統資料庫，惟發現 IMS 系統資料庫部份文件內容（如 VPN NO.6711.114-00-02 RS-G216（L））模糊不清不易閱讀，核能技術處應對於文件之可讀性、正確性及完整性，建立妥善之管理措施；另，對於奇異公司及石威公司以外之設計、採購及施工等文件資料併入 CM/IMS 系統，建議應建立管理機制，以確保

CM/IMS 系統之完整性。

(三)「NED-L-5.8-T 龍門計畫構型管理作業程序書」之第 5.0

節權責區分關於品質處部份，該處已裁併，請修正為正確之職掌單位。

(四)「NED-L-5.8-T 龍門計畫構型管理作業程序書」之第 6.7

節對 CM/IMS 系統使用情形進行訪談，查閱 94 年 01 月

31 日訪談表，此係對龍門施工處、核四廠、奇異公司及

石威公司等進行訪談，並對奇異公司開立改正行動通知

(CAR)，要求定期提供 IMS 系統之 Control Log 供參考，

執行情況良好。

三、經驗回饋作業

台電公司自民國 70 年起即已建立核能發電回饋表，至今已累積 746 件，且均電腦化，可以關鍵字、提案單位、日期等諸多不同條件檢索，易於查詢，值得肯定。為提升經驗回饋作業之功能，建議宜改進事項如下：

(一) 程序書 6.2.3：“須送原設計顧問公司或設備廠家澄清

者，由主辦單位填寫 Feedback Response Sheet，送顧問

公司或廠家答覆”，但至今未曾有此案例，可考慮廢除。

(二) 程序書 6.3.2：“回饋提案經審查小組同意後，累計達 30

件以上或每年未達 30 件時，送呈核定一次...” 。最近一次送呈核定為 93 年 8 月，共 30 件（00717~00746）91、92 年度回饋案，且其中 25 件（00721~00745）均為同一人於同一天（91 年 6 月 25 日）所提核三 318 事件有關核管案件，顯示未能掌握時效，且近年來提案件數愈來愈少，92 年、93 年分別只有 1 件、2 件，宜加強時效掌控及籲請相關單位踴躍提案。

（三）程序書 6.8 節雖有獎勵規定，但至今似未曾有獎勵案成立，宜併上項建議再宣導及鼓勵員工踴躍提案。

（四）目前回饋案件中屬於回饋至龍門施工處以及核四廠之回饋案件，請再確認是否均已執行完畢。若尚未完成，宜請儘速執行。

（五）目前回饋案件均屬國內之經驗，對於龍門計畫宜再蒐集屬於同型機組之柏崎 6、7 號機、浜岡 5 號機、志賀 2 號機等機組已公開之資料，予以評估及視需要回饋於龍門計畫中。

四、追蹤事項及不符合事項之控制

（一）根據核能技術處龍門計畫駐工地設計辦公室作業程序書之陳述，各 NCR 國內單位如龍門施工處、核能安全處

及核能火力工程處等均可能視需要送核能技術處協助審查，其中各承辦單位有關 NCR 管控流程上共有兩處離開窗口會至其他單位，分別為處理方式及設計單位審查意見等，且均有完成時限。經抽查部分 NCR 處理結果，前述兩處之流程均可能由核能技術處再轉請製造廠家或設計公司提供意見，而發現有超出完成時限規定者。相對於各承辦單位之 NCR 對會外窗口所設置時限及稽催之規定而言，核能技術處對於處理 NCR 之程序書有關委外或自行審查則無明文規定稽催方式，雖然各 NCR 負責人或可掌握完成時限，但就 NCR 處理之制度面而言，顯然缺乏與開立 NCR 權責單位規定之一致作法，端賴各承辦人員處理 NCR 之積極態度，建議宜加以規範。

- (二) 另在抽查部分 NCR 處理內容時，發現其中一件 NCR (NCR-TGD-322) 是二號機飼水加熱器 HTR 1A 水壓試驗有關一支 U-tube 洩漏之案件，其解決方式是根據廠家之答覆，承諾以修理方式處置，惟在該 NCR 流程欄位上之圈選卻是照現況使用，與事實不符。接續之各處理步驟中，僅在會設計單位（核能技術處）之意見欄位上

明確填寫以修理方式處理。經進一步查證，目前該加熱器仍在核四工地等待修理，尚未結案。就本案所顯現之問題而言，最嚴重之後果是 NCR 可能未加修理，而以照現況使用逕予結案。經查閱本案追蹤經過及相關之資料，發現廠家之品質不符文件亦圈選照現況使用，但在內容說明部分則陳述以程序書 LM-HP-R02 修理，研判是因此而被誤解為照現況使用，顯示 NCR 內容填寫並不嚴謹，宜再加強。

(三) 針對不符合事項之控制，核能技術處 SEO 自 93 年 9 月於工地成立後，施工處發行之 NCR 即由 SEO 收件處理，目前已建立完 NCR 之登錄表，其內容包括收件日期、辦理天數等，管控處理狀況確實，成效良好。另在處理核能安全處及核能火力工程處等其他單位發行之 NCR 方面，核能技術處均藉由公文系統作業方式來達到管控之目的，對內部稽催功能稍嫌不足。

(四) 依核四工程品質保證方案作業要求權責區分表，第 15 章不符合材料、零件或組件之管制，應建立辦法管制不符合項目，龍門施工處是主辦單位，核能技術處為協辦單位，經視察發現龍門施工處於施工期間發生之不符合

項目（NCR）已建立完整 NCR 登記表，核能技術處對 NCR 僅以公文系統作為管登工具，對具時效性之 NCR 稽催緩不濟急，建議將施工處已建立之完整 NCR 登記表上網，供台電公司相關單位參考使用，核能技術處等相關單位亦能派員定期上網查看或登錄，以達管控之功能。

- （五）依據原能會 93 年 5 月 5 日發佈之異常事件立即通報辦法第三條第一款規定，工安事故造成人員死亡或需送至設施外就醫，經營者須於 2 小時內通報主管機關，同條第三款天然災害造成安全結構、系統或組件受損，除通報外，應於 30 天內提出書面報告。台電公司核能技術處依核四工程品質保證方案第 15 章不符合材料、零件或組件之管制 15.1(5)及 15.3(3)核能技術處係異常事件主辦單位，並於去年 93 年 12 月中旬依原能會發佈之辦法進行相關程序書之修訂或擬訂（施工中電廠），鑑於施工中電廠目前仍無異常事件立即通報程序書，且事件發生的不確定性，建議應儘速完成相關通報機制及追蹤辦法，以符合法規要求。

肆、結論與建議

本次執行核四工程設計及品質管制視察作業，其時間安排係於農曆春節年假後第二天，除欲深入瞭解核能技術處對目前正積極進行施工之核四工程所應擔負之規劃、設計、設計審查及設計管理之責外，亦有增進管制與營運單位間良性互動之意。此次經查訪結果，瞭解核四工程之設計發包作業相當複雜且龐大，但核能技術處對核四工程之設計規劃、設計審查均已盡相當心力，並能一一克服，例如目前 SEO 的設置，在施工問題處理上，能發揮時效，且施工處已能體認 SEO 對解決施工問題的助力。本次視察發現仍有部份事項待進一步改善，例如：設計審查或設計變更相關程序書編寫改版作業有未盡完善之處、因應國內耐震規範改版之作法、SEO 確實於施工問題之解決上雖漸次發揮功能，但隨著施工規模日趨擴展，目前 SEO 規劃設置之人力仍有加強之空間、以及近年來有關經驗回饋之提案已顯著減少，除應積極宣導及鼓勵員工踴躍提案，並應蒐集日本同型機組之柏崎 6、7 號機、浜岡 5 號機、志賀 2 號機等機組已公開之資料予以評估，進而回饋至核四廠。此外，運轉中核電廠之異常事件通報機制已建立並運作多年，相當完備，但對施工中之核四廠異常事件通報機制仍在建構中，基於事件發生的不確定性，台電公司應儘速完成

相關通報機制，以符合法規要求。本次視察有關建議改善事項，已以核能工程注意改進事項 AN-LM-94-003 函請台電公司改善。

視察照片



照片一 視察前會議



照片二 視察後會議



照片三 視察進行情形（一）



照片四 視察進行情形（二）

核四工程設計及品質管制視察計畫

一、視察人員

(一)領 隊：黃科長智宗

(二)視察人員：石門環、姜文騰、林傳睿、林喬源、邱正哲、張國榮、

曹松楠、許明童

二、視察行程

1.時 間：九十四年二月十五日至十六日（核能技術處）

九十四年二月十七日至十八日（核能安全處）

2.視察前會議：九十四年二月十五日上午九時

3.視察後會議：九十四年二月十八日下午三時

三、視察項目

(一)核能技術處

1.設計審查、設計變更及設計介面之控制

2.設計文件管制及構型管理

3.經驗回饋作業

4.追蹤事項及不符合事項之控制

(二)核能安全處

1.核能工程品保方案之執行

2.品質文件管制

3.設備製造品質查證

4.廠家評鑑與稽查

5.品質人員訓練及檢定

6.改正行動及追蹤事項之管理

四、注意事項

(一)視察前會議時，請分別提出下列簡報：

1.核能技術處：龍門計畫設計現況與問題檢討

2.核能安全處：龍門計畫品保組織與品質管制執行現況與問題檢

討

(二)本案承辦人：姜文騰技正，電話：02-22322145

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-94-003	日期	94 年 3 月 15 日
廠別	台電核能技術處	承辦人	姜文騰 2232-2145
注改事項：核四工程設計及品質管制（核能技術處） 內 容： 一、設計審查、設計變更及設計介面之控制 (一)設計審查與設計變更 1.程序書與指引 (1)NED-H-5.1 “核能技術處龍門計畫駐工地設計辦公室(SEO)作業程序書”，僅發行供意見徵詢，但已在版次打“0”。 另，建議增加 SEO 工作職掌如稽催等。 (2)NED-L-3.1.4-T/Rev.5 “工程設計文件審查管制作業程序書，修訂摘要表(a)刪除 2.5 節有關駐工地小組(SEO)之說明，原因為 SEO 目前未成立，然而 SEO 已正式成立，建議儘速修正此程序書。 (3)NED-N-3.1.40/Rev.5 “核能電廠核能工程設計審查作業書”，Rev.4 及 5 各有兩組免會，原因為何，且本份程序書缺修訂摘要表，而其中之“PE 室”代表那一辦公室，建議使用一致之中文名稱。 (4)NED-N-3.1.30 “核能電廠機械工程設計作業程序書”，6.2.2 執關行設計作業(Design Interface) 設計主辦人應向有關廠			

核能工程注意改進事項(續頁)

家、單位、部門（含供應廠家）協調整理設計界面資料，一一列明、登錄及查證，請確實落實執行本項規定。

(5)NED-L-18.1 “台電核能技處術設計巡查作業程序書”，Pg.1&2.0 修改於 93 年 11 月 5 日，Pg.11&2.0 修改於 93 年 2 月 3 日，Pg.11&9.0、Pg.7&6.15 及附件，格式 C1 修改於 92 年 5 月 12 日，原始版次於 91 年 10 月 17 日發行，然而以上修訂仍保持同一版次，原因可在。

(6)NED-D-3.1.40/Rev.5 “核能電廠資訊工程設計作業程序書”，僅示垂直線於修改之右方，但未標示版次，請修正之。

(7)NED-N-3.1.40/Rev.6 “核能電廠土木工程設計審查作業程序書”，Page 1，3.1(見 PCN 編號 1)未標示垂直線及版次。

(8)NED-C-3.1.40(A3)/Rev.2 “核能電廠包封容器襯鈹系統設計審查指引”，修訂摘要表中缺 Rev.0 及 1 之修定資料。

(9)NED-C-3.1.40(A3)/Rev.3 “核能電廠鋼筋混凝土結構設計審查指引”，目錄無頁碼，且 A4-1 頁 A4.2 縮寫及 A4.3 定義（從略），請說明從略原因。

(10)NED-C-3.1.40(A6)/Rev.3 “核能電廠鋼結構設計審查指引”，A6-1 頁 A6.2 縮寫及 A6.3 定義（從略），請說明從

核能工程注意改進事項(續頁)

略原因。

2.一般性建議及文件抽查結果

- (1)建議台電公司考量參照日本 K6/K7 之作法執行 RCCV Vibration Test。
- (2)國內耐震規範已於 93 年新修訂發布，建議台電公司對核四廠相關結構物（如生水池、RPV 遮雨柵…等）重新檢查其耐震設計能力。
- (3)因應 PSAR 各追蹤案審查時程之考量，相關追蹤案請儘早提出結案申請，以免影響 FSAR 審查時程。
- (4)設計分析所使用的 Computer Code 為設計工具，請台電公司能儘速取得相關 Computer Programs 的使用手冊(Uesr's Manual，而不是 Program's Manual)，特別是 RPV 及 RCCV 等設計所使用的電腦程式使用者手冊。
- (5)生物屏蔽牆(RSW)位於爐心高輻射區周圍，為減低填充 RSW 之混凝土材料活化的程度（例如避免含鈷成份），請對 RSW 填充混凝土材料進行檢驗分析，以維日後之輻射安全。
- (6)鑑於鋼筋錨錠接頭試驗截至目前為止雖已試驗完成，但各單位仍未確切了解試驗進行之相關規範為何，建議對於核四工地日後可能類似作業，應有周延的計畫及準備。

核能工程注意改進事項(續頁)

(7)管路應力分析審查作業內容未包含動態應力分析中之 Missing Mass Effect 部份，請將此納入審查，並請修正相關審查作業指引及查核表。

(8)在減少設計施工圖面發行後之 ECN 案件對工地施工準備作業衝擊方面，SEO 已規劃要求設計廠家(GE)在有變更概念構想時即應通報，並由 SEO 召集施工處及施工廠家及早介入設計過程中，以期減少施工廠家備料需要或爭取備料時間。惟為使各項作業權責、程序更為明確並便於執行，建議能編訂作業程序書或指引供有關人員據以遵行。

(二)設計介面控制

1.龍門計畫駐工地設計辦公室（SEO）成立主要目的在協助解決工地現場發生的問題，當然工地問題並非純屬設計問題，其他諸如品質因素、施工順序所衍生介面、二次施工介面及工期延宕事項等，相互關連而互相影響，因此對設計有間接或直接的衝擊，因此建議 SEO 在功能上能以要徑（Critical Path）的作業得以順利進行為目標，否則將來修正 IPS 後，仍有影響工期的可能。

2.依現行作業方式 EO 主要為被動地處理工地發生之 CIR，FCR，NCR，FDDR 等事項，為求積極發揮功能，建議 SEO

核能工程注意改進事項(續頁)

除參加施工處理承包商召開之協調會外，能主動與各工程經辦課召開工程討論會，以更主動積極的方式協助施工處理可能發生之問題。

3.SEO 人力配置除核能技術處人員外，尚包括奇異、石威及日立等顧問公司人員，然而目前尚未完全到位。建議能儘早完成其功能編制。

4.依 SEO 作業程序書之內容，其對各類案件之處理並未設置作業時限及稽催要求等規定，考量作業時效為 SEO 成立之重要考量因素之一，建議能依案件性質分別訂定處理時效與稽催要求等規定。

5.考量核四工程管路施工現場即時性之設計變更需求可能十分龐大，請儘早評估此方面工作需求之數量與目前 SEO 規劃設置人力是否適宜，並及早規劃因應措施。

二、設計文件管制及構型管理

(一) 龍門計畫之構型管理 (Configuration Management, CM) 是採用資訊管理電腦系統作為工程設計及文件管理之工具，文件資料包含有設計準則、系統說明、規範書、說明書及製造圖面等，文件資料相當龐大，且資料之正確性及完整性，對日後機組運轉影響甚鉅，建議應及早規劃日後移交人員之訓

核能工程注意改進事項(續頁)

練，以期掌握資料庫之正確性及完整性。

(二) 構型管理 (CM) 採用 IMS 系統，運作方式由奇異公司及石威公司定期更新系統資料庫，惟發現 IMS 系統資料庫部份文件內容 (如 VPN NO.6711.114-00-02 RS-G216 (L)) 模糊不清不易閱讀，對於文件之可讀性、正確性及完整性，應建立妥善之管理措施；另，對於奇異公司及石威公司以外之設計、採購及施工等文件資料併入 CM/IMS 系統，建議應建立管理機制，以確保 CM/IMS 系統之完整性。

(三) 「NED-L-5.8-T 龍門計畫構型管理作業程序書」之第 5.0 節權責區分關於品質處部份，該處已裁併，請修正為正確之職掌單位。

三、經驗回饋作業

(一) 程序書 6.3.2：“回饋提案經審查小組同意後，累計達 30 件以上或每年未達 30 件時，送呈核定一次。”，最近一次送呈核定為 93 年 8 月，共 30 件 (00717~00746) 91、92 年度回饋案，且其中 25 件 (00721~00745) 均為同一人於同一天 (91 年 6 月 25 日) 所提核三 318 事件有關核管案件，顯示未能掌握時效，且近年來提案件數愈來愈少，92 年、93 年分別只有 1 件、2 件，宜加強時效掌控及籲請相關單位踴躍提案。

核能工程注意改進事項(續頁)

- (二) 程序書 6.8 小節雖有獎勵規定，但至今似未曾有獎勵案成立，宜併上項建議再宣導及鼓勵員工踴躍提案。
- (三) 目前回饋案件中屬於回饋至龍門施工處以及核四廠之回饋案件，請再確認是否均已執行完畢。若尚未完成，宜請儘速執行。
- (四) 目前回饋案件均屬國內之經驗，對於龍門計畫，宜再蒐集屬於同型機組之柏崎 6、7 號機、浜岡 5 號機、志賀 2 號機等機組已公開之資料，予以評估及視需要回饋於龍門計畫中。

四、追蹤事項及不符合事項之控制

- (一) 根據龍門計畫駐工地設計辦公室作業程序書之陳述，各 NCR 國內單位如龍門施工處、核能安全處及核能火力工程處等均可能視需要送核能技術處協助審查，其中各承辦單位有關 NCR 管控流程上共有兩處離開窗口會至其他單位，分別為處理方式及設計單位審查意見等，且均有完成時限。經抽查部分 NCR 處理結果，前述兩處之流程均可能由核能技術處再轉請製造廠家或設計公司提供意見，而發現有超出完成時限規定者。相對於各承辦單位之 NCR 對會外窗口所設置時限及稽催之規定而言，核能技術處對於 NCR 處理之程序書有關委外或自行審查則無明文規定稽催方式，雖然各 NCR 負責人或可

核能工程注意改進事項(續頁)

掌握完成時限，但就 NCR 處理之制度面而言，顯然缺乏與開立 NCR 權責單位規定之一致作法，端賴各承辦人員處理 NCR 之積極態度，建議宜加以規範。

- (二) 抽查部分 NCR 處理內容時，發現其中一件 NCR (NCR-TGD-322) 是二號機飼水加熱器 HTR 1A 水壓試驗有關一支 U-tube 洩漏之案件，其解決方式是根據廠家之答覆，承諾以修理方式處置，惟在該 NCR 流程欄位上之圈選卻是照現況使用，與事實不符。接續之各處理步驟中，僅在會設計單位(核能技術處)之意見欄位上明確填寫以修理方式處理。經進一步查證，目前該加熱器仍在核四工地等待修理，尚未結案。就本案所顯現之問題而言，最嚴重之後果是 NCR 可能未加修理，而以照現況使用逕予結案。經查閱本案追蹤經過及相關之資料，發現廠家之品質不符文件亦圈選照現況使用，但在內容說明部分則陳述以程序書 LM-HP-R02 修理，研判是因此而被誤解為照現況使用，顯示 NCR 內容填寫並不嚴謹，宜再加強。

- (三) 龍門施工處於施工其間發生之不符合項目(NCR)已建立完整 NCR 登記表，而核能技術處對 NCR 僅以公文系統作為管登工具，對具時效性之 NCR 稽催緩不濟急，建議將施工處已

核能工程注意改進事項(續頁)

建立之完整 NCR 登記表上網，供台電公司相關單位參考使用，核能技術處等相關單位亦能派員定期上網查看或登錄，以達管控之功能。

(四)依據原能會 93 年 5 月 5 日發佈之異常事件立即通報辦法第三條第一款規定，工安事故造成人員死亡或需送至設施外就醫，經營者須於 2 小時內通報主管機關，同條第三款天然災害造成安全結構、系統或組件受損，除通報外，應於 30 天內提出書面報告。台電公司核能技術處依核四工程品質保證方案第 15 章不符合材料、零件或組件之管制 15.1(5)及 15.3(3)核能技術處係異常事件主辦單位，並於去年 93 年 12 月中旬依原能會發佈之辦法進行相關程序書之修訂或擬訂（施工中電廠），鑑於施工中電廠目前仍無異常事件立即通報程序書，且事件發生的不確定性，建議應儘速完成相關通報機制及追蹤辦法，以符合法規要求。

參考文件：