

99年度台電核安處駐龍門品保小組
績效視察報告

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 99 年 12 月

視察結果摘要

本專案視察由核管處核安督察小組龔繼康科長領隊，於 99年 10月25日至29日於龍門工地執行「核安處駐龍門品保小組」績效視察。本次視察除參照本會視察程序書NRD-PCD-021「核電廠駐廠品保小組作業績效視察程序書」之內容執行外，並參考「核子反應器設施品質保證準則」、「台灣電力公司龍門工程品質保證方案」等資料。

視察主要查證項目包括：(一)駐龍門品保小組組織、人員訓練及小組營運作業程序書查證。(二)品質改正行動通知之開立、改正措施之審查、追蹤事項及稽查事項之查證。(三)審查原能會要求改進項目，核能電廠／施工處之執行情形及其他與原能會有關事項。(四)查證有關電廠設計變更案、設備採購案及施工發包文件品保規範之審查事項。(五)查證核安處及駐龍門品保小組稽查計畫之擬訂及執行情形。

本次專案視察主要發現重點摘錄如下：

1. 品保小組組織、人員訓練項目：核安處駐龍門品保小組專職人員比例偏低，尤其目前龍門工地正處於高架地板下及電纜托架整線階段，儀電組目前更需執行大量品保稽查活動，故已提醒台電公司適時增加專職稽查人員，以便調度及維持工程品質。
2. 品質改正通知(CAR)之開立、追蹤事項及專案評鑑項目：礙於人力有限，品保小組甚少對影響工程進度及停留查證類別的案件進行再查證，並且對所開立的改正通知大多未進行後續的現場抽查，僅以書面審查執行。
3. 本會要求改進項目(違規案件、注意改進事項及備忘錄)項目：品保小組均已適度加以追蹤改善，惟本會開立之改進案件多為類似重複發生的情事，除已多次行文提請台電公司針對類似案件平行展開巡察並改善外，並請品保小組督促改進。
4. 龍門工地承包商設備採購及品質保證方案審查項目：目前大致上均依規定審查，惟品保小組缺乏主動追蹤文件改版情形，及缺乏主動稽催施工

處提送審查機制，此部分也已請品保小組改進。

5. 核安處及龍門品保小組稽查計畫之擬訂及執行情形：核安處依規定每年對龍門施工處進行稽查，但在未結案之稽查改正通知(ACAR)案件，仍須加強稽催及追蹤。另外查證97年至99年品保小組年度計畫執行情形，發現有3家廠商因年度工程已完工，故品保小組未將之排入稽查計畫中。針對此點已建請品保小組年度稽查計畫應優先考慮品質需求，不應受預定完工時程影響稽查計畫。

本次專案視察發現之缺失或建議改善者計有23項，本會並已開立注意改進事項AN-LM-99-53，請台電公司檢討改善。

目 錄

視察結果摘要	i
--------------	---

報告本文

一、簡介	1
二、視察過程	1
三、核安處駐龍門品保小組組織、人員訓練及小組營運作業程序書查證.....	3
四、品質改正通知 (CAR) 之開立，改正措施之審查，追蹤事項及專案評鑑及稽查事項查證	4
五、審查本會要求改進項目之查證	6
六、龍門工地承包商及工地國內分包商設備採購品保條款及品質保證方案審查事項查證	9
七、核安處及駐龍門品保小組稽查計畫之擬訂及執行情形查證.....	11
八、結論與建議事項	13
九、參考資料	14

附件 1

附件 1-1 99 年度核安處駐龍門施工處品保小組績效視察計畫	15
---------------------------------------	----

附件 1-2 視察照片	16
-------------------	----

附件 2

表 2-1：歷年違規案件結案現況統計表	18
---------------------------	----

表 2-2：歷年注意改進事項結案現況統計表	19
-----------------------------	----

表 2-3：歷年備忘錄結案現況統計表	20
--------------------------	----

附件 3 核能電廠注意改進事項	21
-----------------------	----

報告本文

一、簡介

台灣電力公司核安處駐龍門品保小組（以下簡稱品保小組），職司「興建核能電廠品質保證方案」第三級品質稽查重要執行者角色。品保小組派駐於龍門工地，但組織上並不隸屬於龍門電廠或施工處，須從品質保證立場獨立於龍門工地承包商工程品質人員（第一級品質稽查角色），及施工處品質組（第二級品質稽查角色）行使其功能。為確保龍門工程之核能品質保證作業落實執行，本會核管處同仁於 10月 25日至 29日組成視察團隊赴龍門工地，視察核安處駐龍門品保小組 99年度績效，視察計畫參見附件 1-1。團隊成員主要包括本會核管處同仁龔繼康、黃偉平、趙國興、李建智、陳建智、張經妙等6人，期間莊長富、姜文騰、曹松楠、施劍青等人亦參與部份視察作業。

本次視察內容除參照本會視察程序書NRD-PCD-021「核電廠駐廠品保小組作業績效視察程序書」之內容執行外，並參考「核子反應器設施品質保證準則」、「台灣電力公司龍門工程品質保證方案」等資料。視察內容主要針對下列五項目進行相關視察作業：(一)駐龍門品保小組組織、人員訓練及小組營運作業程序書查證。(二)品質改正行動通知之開立、改正措施之審查、追蹤事項及稽查事項之查證。(三)審查原能會要求改進項目，核能電廠／施工處之執行情形及其他與原能會有關事項。(四)查證有關電廠設計變更案、設備採購案及施工發包文件品保規範之審查事項。(五)查證核安處及駐龍門品保小組稽查計畫之擬訂及執行情形。

二、視察過程

視察時首先由台電核安處甘澤民副處長代表台電公司表示歡迎視察團隊查訪，隨後由品保小組李榮耀經理簡報「核安處駐龍門品保小組作業執行及稽查情形」並展開各項視察。視察相關照片如附件 1-2 所示。

於視察前簡報中李經理特別提及該小組之工作範疇，係因目前龍門工地

仍處於興建階段，故品保小組工作任務與核安處駐運轉中電廠的安全小組迥然不同。當前龍門電廠 1 號機已由施工階段進入以系統為主的試運轉測試階段，因此品保小組除針對龍門工地施工的部分進行巡查外，尚需要巡查龍門電廠 1 號機試運轉作業情形。

品保小組目前負責的任務為：

1. 工地品質文件審查(程序書、發包文件、包商品保手冊、違規、注改、視察備忘錄答覆內容等)。
2. 工地施工、試運轉作業之巡查及驗證。
3. 工地作業品保稽查之策劃與執行。
4. 工地成套品保紀錄審查。
5. 對工地發現的重大缺失向龍門施工處提出停工要求。
6. 建議或提供重大品質缺失之改善辦法。
7. 追蹤因應品質缺失所採取改善措施之執行成效。
8. 稽查工地承包商、分包商品保作業。

本次視察即針對以上品保小組之工作事項進行查證，視察項目概分為下列五大部份，包括有「駐龍門品保小組組織、人員訓練及小組營運作業程序書查證」、「品質改正行動通知之開立、改正措施之審查、追蹤事項及稽查事項之查證」、「審查原能會要求改進項目，核能電廠／施工處之執行情形及其他與原能會有關事項」、「查證有關電廠設計變更案、設備採購案及施工發包文件品保規範之審查事項」，及「查證核安處及駐龍門品保小組稽查計畫之擬訂及執行情形」，而各項相關視察內容和發現，將詳實敘述在接續章節中。

三、核安處駐龍門品保小組組織、人員訓練及小組營運作業程序書查證

本項工作重點：

(1)查證品保小組組織及人力是否可以擔負執行品保功能的責任；(2)品保小組所編訂稽查作業相關之程序書、說明書和圖面目錄是否定期更新並落實執行；(3)品保小組人員講習、訓練及資格銓定是否依規定辦理。

視察發現如下：

1. 品保小組組織依據程序書規定設置，目前人力包含台電公司專職人力 13 人，其中電氣課 1 人、其他課各 2 人。人力部份借用工程顧問公司(AE)人力 10 人，但 AE 進用依據「A/E 支援人力申請、進用作業程序書」規定，由龍門施工處處長核定。目前龍門電廠土木工程已大致完工，原規劃之 AE 員額雖可改聘品保專才，但考量品保小組人員擔任品質最後一關監督者角色，必須監督工程採購、龍門施工處品質組之稽查效能，如果進用之 AE 人員仍需龍門施工處處長核定，將無法發揮獨立客觀之監督功能。視察時除建議品保小組應訂定 AE 人員擔任品保工作之任用、管理及訓練規範並據以執行以符合品保要求外，另建議核安處應將總處自其他電廠借調至龍門電廠之品保人力納入品保小組調度運用，以提升台電公司專職人員比例，確保品質查證效能。
2. 台電公司規劃於龍門 1 號機燃料裝填前成立安全小組，品保小組與安全小組將同時並行運作，但查證時發現駐龍門電廠安全小組之組織、職掌及審查作業規範尚未訂定，已建議核安處盡速規劃制定。
3. 品保小組使用之新版程序書已上網，但審查方式傾向由龍門施工處提供文件交由品保小組審查。比對運轉中電廠各安全小組採取主動規劃審查範圍模式，視察時已建議品保小組於「施工處作業程序書審查程序書」中，參照運轉中電廠使用之「安全相關品質文件審查作業程序書」增訂適用範圍，主動加強龍門施工處品質文件審查。
4. 品保小組訓練採用自辦訓練、結業證書或成績合格證明、自行研讀與網

路學習等方式並訂定作業程序書，學習方式多元。但查證學習時數發現 96、97 年各 3 人，98 年 1 人未達 20 小時規定，已請品保小組澄清。另依「稽查員考訓及資格審查作業程序書」規定，年度訓練擔任講師同仁時數採 3 倍計算，視察時發現品保小組有同仁重複講授相同課程，已建議應設定講授相同課程時數之計算上限，以避免影響同仁實質訓練成效。另外稽查員年度專業訓練紀錄表依程序書規定保留 10 年，已建議駐龍門品保小組保留相關佐證資料以確保同仁權益。

四、品質改正通知（CAR）之開立，改正措施之審查，追蹤事項及專案評鑑及稽查事項查證

本項工作重點：

(1)品保小組作業管制辦法；(2)改正措施之成效；(3) 品保小組整體性品質稽查制度；(4)稽查所發現的缺失追蹤與查證情形。

視察發現如下：

1. 品保小組作業管制辦法：品保小組負責龍門施工處及龍門工程合約商（含工程顧問公司、工程承包商、技術服務單位等）對損及品質之情況改正行動之採行、評估、查證、追蹤、結案之作業，品保經理負責批准工地改正行動通知並協調有關單位及督導，經查至目前為止，並沒有須陳報核安處處長協調解決的案件。
2. 改正措施之成效：經查龍門計畫品保即時資訊系統已建立，其品質改正行動通知(CAR)，內容應包括：開立 CAR 的日期、編號、類別、主題、現行狀況、單位、影響工程進度、停留點查證等。然而經查證目前僅有一件 CAR 97-97 屬於影響工程進度案件；完全沒有屬於“停留點查證”的案件，已建議適度增加影響工程進度與停留點案件的查證件數，以利品保成效。另抽查 CAR 98-184，其改正行動欄內僅填寫「改正行動」；又 CAR 99-20、99-22、99-24 的治本措施欄內僅填寫「持續辦理」，已建議品保小組於文件中描述改正行動與治本措施的具體內容。依據品保小

組所製作的視察前簡報，顯示 98 年 CAR 均完全結案，但查證品保即時資訊系統時，CAR-209、67、55、29 仍未結案，此部分也已請品保小組清查。

3. 品保小組整體性品質稽查制度：核安處已訂定(a)品保小組稽查作業程序書(LMG-18.1-T)；(b)品保小組工程品質巡查作業程序書(LMG-18.2-T)；(c)工地改正行動處理程序書(DNS-LMG-16.3-T)據以查證品保有關作業，符合品質保證方案之要求。依據品保小組簡報，承包商品保稽查所發現的品質缺失開立改正行動通知(CAR)要求承包商改善，工地品保巡查發現有品質疑慮的問題則開立品保查詢表(QAI)要求承辦部門提出說明或改善方案。品保稽查今年度至 9 月底稽查 14 次簽發 CAR 97 件，今年 QAI 統計資料迄 10 月 15 日止，簽發 138 件。查閱 QAI 資料，對於不合法規要求之狀況仍以 QAI 而不開立 CAR(例如 QAI 99-112 不符合 IEEE STD 384)，不符合程序書 LMG-18.2-T1 的精神，綜上述統計資料，顯示品保小組對於工地品保巡查發現開立 CAR 有所保留，已建議品保小組改善。品保小組稽查所開立的 CAR，絕大部分開立人均為同一人，而且稽查員及審查欄位用印亦為同一人，由於稽查活動並非只有一人，依 LMG-16.3-T「工地改正行動處理程序書」應由稽查員負責填寫改正行動通知，稽查領隊負責審查改正行動通知，此部分也已請品保小組改善。
4. 稽查所發現的缺失追蹤與查證情形：99 年開立 CAR 有 97 件，結案 56 件(至 9 月止)；98 年開立 CAR 有 225 件，結案 225 件。97 年開立 CAR 有 158 件，結案 158 件，以上未結案的項目品保小組持續追蹤中。查證品質改正通知紀錄檔案，確定品保小組均依照程序書 DNS-LMG-16.3-T 規定開立、審查及追蹤，符合要求。所有 CAR、QAI 存錄網上，利於查詢。抽查 CAR 98-202 的預定完成日期，發現文件中紀錄：「另於 99 年 2 月管理審查會議內將客戶抱怨案進行評估、追蹤」，但本件卻在 99 年 1 月已同意結案，並未發現評估與追蹤結果，已建議品保小組再查證其執行評估結果，使本件 CAR 更完備。另抽查 CAR 99-12 品保小組的評估

結果，係依據承攬商提供之資料即同意結案；CAR 99-50 的評估結果係依據已附各項紀錄表即同意結案，類似情況已建議除進行書面審查外，另應現場抽查以確認工程確實完成。依台電公司 LMG-18.2-T「駐龍門品保小組工程品質巡查作業程序書」，以品保查詢表(QAI)處置之問題若查證未結案或拖延未處理，可視情況另簽發「改正行動通知」追蹤處理。抽查今(99)年只開立一件 CAR 99-98 來處置逾期未回覆的 QAI，但查看品保查詢表彙總表，有許多 QAI 超過答覆期限甚久仍未得到經辦單位的回應，例如 99-13、99-25、99-34、99-49、99-59、99-73、99-80 等，已建請品保小組檢討上述案件是否應開立 CAR。另查證品保查詢表彙總表的處理情形，QAI-16 已於 99 年 6 月 4 日結案，但處理情形仍登載「待查證」，此部分也已建議改善。

五、審查本會要求改進項目之查證

本項工作重點：

(1)本會開立之違規案件、注意改進事項及視查備忘錄等追蹤與查證情形。

視察發現如下：

1. 經查本會於民國 95 年以前開出之違規案件計 8 件，均已結案。96 年至今開出之違規案件則共 31 件，因大部分違規多為最近 4 年所開立(參附件 2-1：歷年違規案件結案現況統計表)，顯示目前之施工作業品質可能需要即時改進。初步分析大部分之違規案件，多屬肇因於未落實執行既有之品質程序者，顯示「龍門工程品質保證方案」大體上並無重大缺失，只是相關單位未確實去遵循既有之品保方案；建議台電公司正視內部之「核安文化」以落實品保執行。
2. 本會歷年來開出之注意改進事項共 397 件(96 年以後開出者計 112 件)，雖仍有 52 件未結案(其中屬今年開出者計 35 件)，但查證台電公司核安處相關文件，顯示均在持續追蹤管制中(參附件 2-2：歷年注意改進事項結案現況統計表)。

3. 本會開出之視察備忘錄則共計 217 件，202 件均已結案（參附件 2-3：歷年備忘錄結案現況統計表），只剩 15 件近三年內者未結案（其中 9 件為今年開立），顯示台電公司核安處對備忘錄之積極追蹤及處理作為，值得肯定。
4. 初步檢討本會開立之違規案件、注意改進事項及視查備忘錄等，其案件發生之原因多屬台電公司內相關單位未落實執行「龍門工程品質保證方案」，在台電公司龍門工程進度壓力下而便宜行事，累積了許多危害龍門計畫之核能工程品質保證作業，其對一時之短期工程進度或許看起來有所助益，但就整體龍門工程進度並無實益，且可能影響現場包商之施工對品質保證之觀感，造成品保制度無法有效推行之疑慮。

台電公司各核能工程單位之權責主要係依據「龍門工程品質保證方案」辦理，而依台電公司之品質制度設計，龍門工程品質保證作業權責概可分成三個層級：

- (1) 施工承包商負第一級品保之責任；
- (2) 台電公司龍門施工處負第二級品保之責任；
- (3) 台電公司核技處亦負第二級品保之責任（與設計有關者）；
- (4) 台電公司核安處負第三級品保之責任。

目前因施工承包商所產生的問題無法完全解決，造成原有三級品保制度無法發揮效能，第三級品保作業兼負 1、2 級之責任，造成品質問題不斷。

5. 抽查台電公司核安處針對本會開立之違規或注意改進事項案件，均已依核安處作業程序書「編號：DNS-PE-16.1-T，行政院原子能委員會簽發之核能工程違規事項/注意改進事項處理作業程序」處理，而對於本會所關切事項，台電公司核安處亦常會依照其核能安全自我管制的模式先期介入了解，如果發現有需要改善的缺失，將會視需要開出「品保查詢表(QAI)」或「改正行動通知(CAR)」要求施工部門改善。惟核安處因仍被

賦予減少本會開立違規案件之任務，又礙於台電公司整體之龍門工程進度與公司內部利益考量，仍可能發生在審查台電回覆本會之違規案件申復或答覆作業時無法堅守獨立立場之情形，而對台電公司內部單位缺失之改善要求，則未能就浮出冰山一角之危害品質個案，確實要求相關單位平行展開查證或整體檢討改善，因而也喪失未雨綢繆與防微杜漸之機會。視察時已建議台電公司核安處及其駐龍門工地品保小組能確實依據核安處作業程序書編號：DNS-PE-16.1-T(行政院原子能委員會簽發之核能工程違規事項/注意改進事項處理作業程序)中之「核能工程違規/注意改進事項處理答覆表填寫準則」之第二項第 2.0 小項（已採行之改正措施及其績效）辦理：針對本會指陳事項已完成之改正措施及其效果，若所指陳事項屬於普遍性之問題，則應通盤檢討提出通案改正措施。

6. 抽查本會開立之違規及注意改進事項，發現其內容許多均為類似案件之重複發生者，尤其是涉及焊接、光/電纜拉線布施、依設計圖面施工，或設計修改管控等作業之違反。台電公司為提升龍門工程三級品質人員內部控制績效、提升工程作業品質與減少違規及品質缺失，已於今(99)年 8 月由核安處分類、分批邀請核安處部門之工地品質人員、核技處及 AE 等設計品質人員、龍門施工處及施工處承包商等施工品質人員、龍門電廠及支援試運轉測試之品質人員等，辦理「提升龍門工程作業績效座談會」。視察時已建議台電公司繼續推行該座談會，並建議應由核安處將本會開立之違規及注意改進事項中，選取重複發生三次以上之類似案件，列入該座談會研討內容。若案件重複發生三次以上，就表示可能為普遍性之問題，核安處亦應要求有關單位進行通盤檢討，並提出通案改正措施，且核安處及其駐龍門工地品保小組更應將其列為重點巡查或必須查核項目，以有效追蹤管制。

六、龍門電廠工地承包商及工地國內分包商設備採購品保條款及品質保證方案審查事項查證

本項工作重點：

(1) 審查採購及發包文件有關品保條款情形；(2) 審查工地承包商及工地國內分包商品質保證方案情形。

視察發現如下：

1. 採購及發包文件有關品保條款審查：

(1) 抽查發現 99 年龍門輔字第 046 號發包案，經第 1 次送審意見修正後，於 2 月 9 日再次送審通過，但審核表並未註明意見，或任何關於改善狀況之描述；已建議品保小組應對改善情形略做敘述，或附上施工處改善證明文件做為附件以完成審查。

(2) 抽查 96 年 1 月“龍門計畫第一、二號機反應器廠用水抽水機房機械設備及管路安裝工程”案、97 年 6 月“龍門計畫 1 號機核島區空調設備冷卻盤管(CCL)基座製造及安裝採購案”經加註審查意見要求修正，後續未見修正版或正式版送審；已建議品保小組建立機制，定期追蹤案件後續處理狀況。

2. 工地承包商及工地國內分包商品質保證方案審查

(1) 抽查 98 年土木案件第 2 項，除程序書規定表格外，另詳列審查意見，顯示品保小組審查符合規定。

(2) 抽查 98 年土木案件第 3 項，審查結果為同意接受，但審查表首頁內審查結果均勻選“不可接受”，經查此為筆誤，已請負責人更正。

(3) 抽查 98~99 年配管案件中，共計 5 件使用鉛筆填寫審查表之“品質方案相關章節”欄位。依程序書要求，此文件原件需保存 5 年，然文件之鉛筆字跡恐有斑駁模糊及遭修改之可能，已建議品保小組使用原子筆書寫。

(4) 「廠商品質方案審查登錄表」只記錄廠商自行送審之品保方案，未能顯示或確認送審之品保方案後續是否已發行正確版次，已請品保小組追蹤或登錄廠商最新發行之品保方案版次。

- (5)依程序書LMG-4.1-T-R3之規定，99年龍門計畫二號機輔助變壓器場區及其周邊相關結構工程」案中，依程序書內容可靠性有關項目(R級)應列入審查，然本案品保小組簽辦內容列有「本工程為可靠性有關(R級)之設備、器材和服務，依現行第7版核能工程品保方案規定，非”S”級廠商品保方案非本處審查權責，...」，故已建議品保小組修改程序書LMG-4.1-T-R3，明確定義何種R級項目可免送品保小組審查，以符合現行作業方式。
- (6)抽查證廠商品保方案審查案件計有土木12件、配管4件、電氣5件、機械17件；採購發包文件審查案件計有：配管18件、機械19件、儀控5件、土木12件，發現品保小組均依規定填寫審查表格，符合規定。
- (7)98年土木廠商品保方案審查資料中，共計3件工程判定為一般性(G級)，雖然按規定不須送核安處審查，但已建議審查人員將其記載於登錄表中。初步評估施工處並非依據規定提送須送審之「廠商品保方案」及「採購文件」，已請品保小組建立主動稽查(催)施工處送審「廠商品保方案」及「採購文件」機制，以便於品保小組確認施工處是否有應送審而未送審之案件。

七、核安處及駐龍門品保小組稽查計畫之擬訂及執行情形查證

本項工作重點

(1) 品保小組年度稽查計畫之擬訂及執行情況；(2) 稽查龍門電廠系統試運轉測試依據程序書執行情形；(3)現場工程品質巡查紀錄。

視察發現如下：

1. 核安處係依據「核四工程品質保證方案」，每年至少對龍門施工處執行一次稽查。經查核安處 98 年及 99 年間均已於該年份 6 月間執行對龍門施工處之稽查，符合「核四工程品質保證方案」第八版第十八章之要求。

查證結果，97 年共提出稽查改正通知 (ACAR) 13 件，建議事項 29 件；98 年共提出稽查改正通知 12 件，建議事項 31 件；99 年提出 ACAR 12 件，建議事項 40 件。核安處所開立之 ACAR 部分由核安處負責追蹤，建議事項部分則由施工處自行管制追蹤。

查證對龍門施工處開立 ACAR 追蹤情形，97 年及 98 年均已結案，惟 99 年 ACAR 逾期未結案件仍有 9 件，已建議核安處加強稽催，早日結案。而建議事項部分亦已建請核安處持續追蹤施工處是否已落實改善。

2. 核安處及品保小組聯合稽查龍門電廠系統試運轉測試，係依據程序書 DNS-LMG-18.3-T 執行，目前針對 75 個系統執行運轉測試作業查證，其執行方式為現場巡視、測試查證及成套文件審查等。龍門電廠系統試運轉測試之稽查於 98 年 10 月間開始執行，98 年完成查證報告 34 次，99 年至 4 月止已完成 90 次。

查證 99 年試運轉測試巡查/測試報告，結果發現有部分不符事項中之「待查證」部分 (未開立 QAI 事項者)，未填寫「待查證事項再查證結果」之處理紀錄，其編號為：99-70、99-73、99-74、99-76、99-78、99-80、99-84；其中編號 99-70 及 99-73 查證結果雖有發現不符事項，但其「試運轉測試查核要點表」未勾選不符合事項。上述缺失已請品保小組改善。

3. 查證 97 年至 99 年龍門品保小組儀控課之工程品質巡查紀錄，97 年計執行 36 次；98 年 49 次；99 年 10 月止已執行 49 次。其巡查範圍包括各系

統之 I/O 測試；儀器校正及管制作業；儀控整線作業巡查等項。儀控課巡查結果，97 年共開立品保查詢表(QAI)5 件，發現不符合「待查證」事項共 20 件；98 年開立 QAI 3 件，發現不符合「待查證」事項 24 件；99 年開立 QAI 11 件，發現不符合「待查證」事項 12 件，經查其所開立之 QAI 及不符合「待查證」事項均進行追縱。

另查證近三年中有關儀控電纜(包括光纜)安裝佈放情形之巡查，儀控課共執行 6 次(97-I-007；98-I-005；98-I-006；98-I-030；98-I-047 及 99-I-020)。巡查結果有 2 次開立 QAI(QAI 98-085 及 QAI 99-051)，其中 QAI 99-051 係於 99.5.24 提出，內容為「發現電纜之敷設未完成檢驗工作即執行甚至完成 I/O 測試，違反施工品保程序，要求施工處儘速改善」。如何確保電纜敷設之施工品質，係龍門電廠施工期間重要議題，已建議品保小組儀控課爾後執行巡查工作時應注意廣度及深度，發現施工缺失時，應平行展開查證類似缺失是否亦發生在其他場所，以及早發現缺失並矯正。

4. 查證 99 年品保小組電氣課工程品質巡查紀錄，編號 99-E-99(接地網接地電阻改善巡查)，巡查結果為施工處雖在廠區增設 2 口深銅導線之接地井，但量測結果接地電阻仍未達設計值 0.063 歐姆要求。後續接地網接地電阻之改善情形，已請品保小組持續追蹤。
5. 查證品保小組之稽查計畫執行情形，97 年原擬定稽查項目為 16 項，完成稽查報告 24 次；98 年原擬定稽查項目為 17 項，完成稽查報告 21 次；99 年原擬定稽查項目為 17 項，至 99 年 10 月止新增至 19 項，10/15 止已完成 15 次，由此可見 QA 小組之稽查計畫會依需要適度增加，值得肯定。查證 97 年至 99 年品保小組年度計畫是否符合程序書要求(ASME 每年 Q/R1 至少每三年稽查一次)，查證結果 ASME 部分，計有 5 家廠家，每年有依規定執行稽查計畫。Q/R1 部分則發現有 3 家公司規劃稽查計畫，包括立誠公司、尚禹公司應排定 98 年執行稽查，但因 98 年工程完工，因此未排入稽查計畫中(95 年執行過稽查)，另福麒公司(S 級)應於 99 年執行稽查，但亦因 99 年工程完工，因此未排入稽查計畫中(曾於 96 年執行稽查)。

已建請品保小組年度稽查計畫應優先考慮品質需求，而不應受預定完工時程影響。

八、結論與建議事項

本次視察期間，主要針對品保小組作業執行及稽查情形相關紀錄進行查核，基本上品保小組仍依照現有程序書規定，執行工程品質第三級工程品質稽查、審查及記錄，惟龍門工地承包商第一線品質人員缺乏嚴謹的品保觀念，且施工處品質組缺乏直接介入第一級品保經驗，工作分散的結果導致無法有效發揮第二線品質稽查的角色，故品保小組往往須身負第一或第二線品質人員角色。品保小組稽查作業實為繁重，是龍門工地維持品質不可或缺的組織，品保小組是否能有效發揮其功能，亦對龍門工程的品質良窳有重要的影響。

本次視察主要發現：核安處駐龍門品保小組專職人員比例偏低，尤其儀電目前更為需要大量品保稽查活動，故已提醒台電公司適時增加專職稽查人員，以便調度。對於品質改正通知(CAR)之開立、追蹤事項及專案評鑑，甚少針對影響工程進度及停留查證類別的案件進行查證，且對於開立之改正通知後續處置鮮少進行現場抽查，大多僅以書面審查執行。

在本會要求改進項目(違規案件、注意改進事項及備忘錄)方面，品保小組均已適度加以追蹤改善，惟本會開立之要求改進案件多為類似重複發生的情事，故已多次提請台電公司針對類似案件平行展開巡查並改善。另也建議為提升龍門工程三級品質人員內部控制績效、提升工程作業品質與減少違規及品質缺失，應繼續推行「提升龍門工程作業績效座談會」，邀請核安處各部門、核技處、龍門施工處及施工處承包商，及龍門電廠及支援試運轉測試之品質人員等，針對重複發生三次以上之案件，要求有關單位通盤檢討，並且品保小組應將其列為重點巡查項目以有效追蹤管制。

對於龍門工地承包商設備採購及品質保證方案審查，大致上均依規定審查，惟品保小組缺乏主動追蹤承包商作業改版情形，及稽催施工處提送審查

項目之制度，此部分也已請品保小組建立。在核安處及龍門品保小組稽查計畫之擬訂及執行情形方面，核安處均能依規定每年對龍門施工處進行稽查，但在未結案之稽查改正通知(ACAR)案件，仍須加強稽催及追蹤。另外查證97年至99年品保小組年度計畫執行情形，發現有3家廠商因年度工程已完工，故品保小組未將之排入稽查計畫中。針對此點也已建議品保小組年度稽查計畫應優先考慮品質需求，不應受預定完工時程影響稽查計畫。

針對本次視察過程中發現之缺失或建議改善者計有23項，視察人員除均已於視察過程中立即告知台電公司品保小組人員外，更於視察後會議中提出說明，並與品保小組組員再進行討論，確認所發現問題確實存在。而為促請台電公司確實考量缺失情形並參酌各項建議，以督促品保小組針對視察發現缺失進行改善，本會已開立注意改進事項AN-LM-99-53（附件3），請台電公司檢討改善。

九、參考資料

1. 駐龍門品保小組組織及其權責程序書(DNS-LMG-1.1 Rev.1)
2. A/E支援人力申請、進用作業程序書(LMP-PMD-009 Rev.3)
3. 施工處作業程序書審查程序書（DNS-LMG-5.1 Rev. 1）
4. 安全相關品質文件審查作業程序書（DNS-G-5.1 Rev.8）
5. 試運轉及起動試驗程序書審查程序書(DNS-LMG-5.2-T Rev.1)
6. 稽查員考訓及資格審查作業程序書(DNS-P 2.1 Rev. 10)
7. 龍門工程品質保證方案
8. 行政院原子能委員會簽發之核能工程違規事項/注意改進事項處理作業程序作業程序書（編號：DNS-PE-16.1-T）

99 年度核安處駐龍門施工處品保小組績效 績效視察計畫

一、視察人員

(一)領隊：龔繼康科長

(二)視察人員：黃偉平、趙國興、莊長富、姜文騰、曹松楠、李建智、陳建智、施劍青、張經妙

二、視察時間：99 年 10 月 25 日至 29 日

三、視察項目

(一)龍門品保小組組織、人員訓練及小組營運作業程序書查證。

(二)品質改正行動通知之開立、改正措施之審查、追蹤事項及稽查事項之查證。

(三)審查原能會要求改進項目，核能電廠／施工處之執行情形及其他與原能會有關事項。

(四)查證有關電廠設計變更案、設備採購案及施工發包文件品保規範之審查事項。

(五)查證有關核能電廠／施工處之通報事件與管制項目之審查事項及總處品保計畫之擬訂、執行情形。

視察照片



圖 1、視察前會議



圖 2、文件審查



圖三、視察後會議

表 2-1：歷年違規案件結案現況統計表

年度	3 級	4 級	5 級	已結案	未結案
88	0	1	0	1	0
89	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0
91	1	1	2	4	0
92	0	2	0	2	0
93	0	0	1	1	0
94	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0
96	3	1	1	4	1
97	2	3	3	7	1
98	3	3	3	7	2
99	1	3	5	1	8
小計	10	14	15	27	12

表 2-2：歷年注意改進事項結案現況統計表

年度	全部案件	已結案	未結案
88 年	21	21	0
89 年	65	65	0
90 年	42	42	0
91 年	89	86	3
92 年	26	26	0
93 年	14	14	0
94 年	15	12	3
95 年	13	12	1
96 年	11	10	1
97 年	22	21	1
98 年	37	29	8
99 年	42	7	35
總計	397	345	52

表 2-3：歷年備忘錄結案現況統計表

年度	全部案件	已結案	未結案
88 年	0	0	0
89 年	0	0	0
90 年	0	0	0
91 年	0	0	0
92 年	52	52	0
93 年	42	42	0
94 年	19	19	0
95 年	16	16	0
96 年	16	16	0
97 年	20	18	2
98 年	33	29	4
99 年	19	10	9
總計	217	202	15

核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-99-053	日期	99年12月8日
廠別	龍門電廠	承辦人	張經妙 2232-2126

注改事項：本會99年10月25日至99年10月29日執行「99年度核安處駐龍門品保小組績效視察」之視察發現，請檢討改進。

內容：

一、龍門品保小組組織、人員訓練及小組營運作業程序書查證

1. 貴公司核安處駐龍門品保小組，目前人力編制專職人力13人，電氣課1人、其他課各2人，並且經龍門施工處處長核定借用AE10人。然而品保小組人員必須監督工程採購、龍門施工處品質組之稽查效能，若進用之AE人員仍需龍門施工處處長核定，將無法發揮獨立客觀之監督功能。建議品保小組應訂定AE人員擔任品保工作之任用、管理及訓練規範，並將其他電廠借調至龍門工地之品保人力納入品保小組調度運用，以提升貴公司專職人員比例，確保品質查證效能。
2. 貴公司規劃於龍門1號機燃料裝填前成立安全小組，品保小組與安全小組將同時並行運作，但查證時發現駐龍門電廠安全小組之組織、職掌及審查作業規範尚未訂定，建議核安處儘速規劃制定。
3. 品保小組使用之新版程序書已上網，但審查方式傾向由龍門施工處提供文件交由品保小組審查。比對運轉中電廠各安全小組採取主動規劃審查範圍模式，建議品保小組於「施工處作業程序書審查程序書」中，參照運轉中電廠使用「安全相關品質文件審查作業程序書」增訂適用範圍，主動加強龍門施工處品質文件審查。
4. 查證品保小組人員學習時數發現96、97年各3人，98年1人未達20小時規定，請澄清。另依「稽查員考訓及資格審查作業程序書」規定，年度訓練擔任講師同仁時數採3倍計算，但發現品保小組有同仁重複講授相同課程的情形，建議設定講授相同課程時數之計算上限，避免影響同仁實質訓練成效。

核能電廠注意改進事項(續頁)

- 二、品質改正通知 (CAR) 之開立，改正措施之審查，追蹤事項及專案評鑑及稽查事項之查證
1. 品質改正行動通知(CAR)，其內容應包括：開立 CAR 的日期、編號、類別、主題、現行狀況、單位、影響工程進度、停留點查證等。經查證目前僅有一件 CAR 97-97 屬於影響工程進度案件；且完全沒有屬於“停留點查證”的案件，建議適度增加影響工程進度與停留點案件的查證件數，以利品保成效。
 2. 改正措施之成效：CAR 98-184 其改正行動欄內僅填寫「改正行動」；又 CAR 99-20、99-22、99-24 的治本措施欄內僅填寫「持續辦理」，建議均應描述改正行動與治本措施的具體內容。另查證品保即時資訊系統 98 年 CAR 處理情形，發現 CAR-209、67、55、29 仍未結案，請改善。
 3. 小組整體性品質稽查制度：品保稽查今年度至 9 月底稽查 14 次簽發 CAR 97 件，今年品保查詢表(QAI)統計資料迄 10 月 15 日止，簽發 138 件。查閱 QAI 資料，對於不合法規要求之狀況仍以 QAI 而不開立 CAR(例如 QAI 99-112 不符合 IEEE STD 384)，不符合 LMG-18.2-T1 的精神，顯示駐龍門品保小組對於工地品保巡查發現開立 CAR 有所保留，請改善。
 4. 品保小組稽查所開立的 CAR，絕大部分開立人均為洪英明，而且稽查員及審查欄位用印均同一人，由於稽查活動並非只有一人，依 LMG-16.3-T「工地改正行動處理程序書」應由稽查員負責填寫改正行動通知，稽查領隊負責審查改正行動通知，請改善此情形。
 5. 審查 CAR 98-202 的預定完成日期，發現文件中紀錄：「另於 99 年 2 月管理審查會議內將客戶抱怨案進行評估、追蹤」，但本件仍在 99 年 1 月已同意結案，建議再查證其是否如期執行評估，以使本件 CAR 能更完備。
 6. 另抽查 CAR 99-12 的評估結果係依據承攬商提供之資料，審查意見為同意結案；CAR 99-50 的評估結果係依據各項紀錄表，同意結案，建議類似情況除書面審查外，另應現場抽查以確認工程確實完成。
 7. 依 LMG-18.2-T「駐龍門品保小組工程品質巡查作業程序書」，品保查詢表(QAI)處置之問題若查證未結案或拖延未處理，則可視情況另簽發「改正行動通知」追蹤處理。經查今年只有開立一件 CAR 99-98 來處置逾期

核能電廠注意改進事項(續頁)

未回覆的 QAI，但查看品保查詢表彙總表，有許多 QAI 超過答覆期限甚久仍未得到經辦單位的回應，例如 99-13、99-25、99-34、99-49、99-59、99-73、99-80 等，請檢討是否應開立 CAR。另查證品保查詢表彙總表的處理情形，QAI-16 已於 99.06.04 結案，但處理情形仍登載“待查證”，請改善。

三、 審查原能會要求改進項目之查證

1. 貴公司為提升龍門工程三級品質人員內部控制績效、提升工程作業品質與減少違規及品質缺失，於今(99)年 8 月邀請核安處各部門、核技處、龍門施工處及施工處承包商，及龍門電廠及支援試運轉測試之品質人員等，辦理「提升龍門工程作業績效座談會」。建議 貴公司繼續推行該座談會，並由本會開立之違規及注意改進事項中，選取重複發生三次以上之類似案件，列入該座談會研討內容。若案件重複發生三次以上，表示可能為普遍性之核安文化問題，故建議該問題亦應要求有關單位通盤檢討，並提出通案改正措施，將其列為重點巡查或必須查核項目以有效追蹤管制。

四、 龍門電廠工地承包商及工地國內分包商設備採購品保條款及品質保證方案審查事項之查證

1. 採購及發包文件有關品保條款審查：

- (1) 99 年龍門輔字第 046 號發包案，經第 1 次送審意見修正後，於 2 月 9 日再次送審通過，但審核表並未註明意見，或任何關於改善狀況之描述；建議應對改善情形略做敘述，或附上施工處文件做為附件。
- (2) 96 年 1 月“龍門計畫第一、二號機反應器廠用水抽水機房機械設備及管路安裝工程”案、97 年 6 月“龍門計畫 1 號機核島區空調設備冷卻盤管(CCL)基座製造及安裝採購案”經加註審查意見要求修正，後續未見修正版或正式版送審；建議應建立機制，定期追蹤案件後續處理狀況。

2. 工地承包商及工地國內分包商品質保證方案審查

- (1) 98 年土木案件第 3 項，審查結果為同意接受，但審查表首頁內審查結果均勻選“不可接受”，經查此為筆誤，請更正。
- (2) 98~99 年配管案件中，共計 5 件使用鉛筆填寫審查表之“品質方案相關

核能電廠注意改進事項(續頁)

章節”欄位。依程序書要求，此文件原件需保存 5 年，然文件之鉛筆字跡恐有斑駁模糊可能及遭修改之，建議改使用原子筆書寫。

- (3)「廠商品質方案審查登錄表」只記錄廠商自行送審之品保方案，未能顯示或確認送審之品保方案後續是否已發行正式版次，建議應追蹤或登錄廠商最新發行之版次。
- (4)程序書 LMG-4.1-T-R3 之規定，99 年龍門計畫二號機輔助變壓器場區及其周邊相關結構工程」案，應含可靠性有關項目(R 級)，然最近品保小組簽辦內容列有「本工程為可靠性有關(R 級)之設備、器材和服務，依現行第 7 版核能工程品保方案規定，非”S”級廠商品保方案非本處審查權責，...」，故建議修改程序書 LMG-4.1-T-R3 註明此點。
- (5)98 年土木廠商品保方案審查資料中，共計 3 件工程判定為一般性(G 級)，雖然按規定不須送核安處審查，但仍建議將其記載於登錄表中。另外此現象可能也顯示施工處並非依據規定送審「廠商品保方案」及「採購文件」，建議建立主動稽查(催)施工處送審「廠商品保方案」及「採購文件」的機制，而非單方面由施工處任意提送，以利品保小組確認施工處是否有應送審而未送審之案件。。

五、核安處及龍門品保小組稽查計畫之擬訂及執行情形查證

1. 查證核安處對龍門施工處開立稽查改正通知(ACAR)追蹤情形，97 年及 98 年均已結案，99 年 ACAR 逾期未結案件仍有 9 件，建議核安處應加強稽催，另建議事項部分亦建議核安處持續追蹤施工處是否已落實改善。
2. 核安處及龍門品保小組依據程序書 DNS-LMG-18.3-T 執行聯合稽查龍門電廠系統試運轉測試，查證 99 年試運轉測試巡查/測試報告，結果發現有部分不符事項中之「待查證」部分(未開立 QAI 事項者)，未填寫「待查證事項再查證結果」之處理紀錄，其編號為：99-70、99-73、99-74、99-76、99-78、99-80、99-84；其中編號 99-70 及 99-73 查證結果雖有發現不符事項，但其「試運轉測試查核要點表」未勾選不符合事項。以上缺失請改善。
3. 查證近三年中有關儀控電纜(包括光纜)安裝佈放情形之巡查，儀控課巡查結果有 2 次開立 QAI(QAI 98-085 及 QAI 99-051)，其中 QAI 99-051 係於 99 年 5 月 24 日提出，內容為發現電纜之敷設未完成檢驗工作即執行甚至

核能電廠注意改進事項(續頁)

完成 I/O 測試，違反施工品保程序，要求施工處儘速改善。建議品保小組儀控課爾後執行巡查工作時應注意廣度及深度，發現施工缺失時，應平行展開查證類似缺失是否亦發生在其他場所，以及早發現缺失並矯正。

4. 查證 97 年至 99 年 QA 小組年度計畫是否符合程序書要求(ASME 每年 Q/R1 至少每三年稽查一次)，查證結果 Q/R1 部分發現立誠公司、尚禹公司應排定 98 年執行稽查，但因 98 年工程完工，因此未排入稽查計畫中(95 年執行過稽查)，另福麒公司(S 級)應於 99 年執行稽查，但亦因 99 年工程完工，因此未排入稽查計畫中(曾於 96 年執行稽查)。建議年度稽查計畫應優先考慮品質需求，不應受預定完工時程影響。

參考文件：

9. 駐龍門品保小組組織及其權責程序書(DNS-LMG-1.1 Rev.1)
10. A/E支援人力申請、進用作業程序書(LMP-PMD-009 Rev.3)
11. 施工處作業程序書審查程序書 (DNS-LMG-5.1 Rev. 1)
12. 安全相關品質文件審查作業程序書 (DNS-G-5.1 Rev.8)
13. 試運轉及起動試驗程序書審查程序書(DNS-LMG-5.2-T Rev.1)
14. 稽查員考訓及資格審查作業程序書(DNS-P 2.1 Rev. 10)