

龍門工程違法裁處案查核報告

行政院原子能委員會

99 年 6 月

龍門工程違法裁處案查核報告

壹、依據

有關大院教育及文化委員會於99 年4 月14 日邀請行政院原子能委員會（以下簡稱原能會）、經濟部及台電公司列席報告「核四興建過程與提前商業運轉之可行性評估」，臨時提案要求原能會針對台電公司興建龍門核電廠至今所有發生之品質安全相關缺失進行重新檢查，於二個月內提出查核報告並送大院教育及文化委員會。

貳、背景說明

原能會職司國內核能安全管制重任，對於國內運轉中或興建中之核能電廠，原能會一向以核能安全為唯一之考量，嚴謹執行各項管制作業。對於國人所重視之龍門（核四）核電廠建廠作業，更從不曾有因為任何因素予以改變或放鬆。基本上，只要龍門工程持續進行，原能會即本於法律賦予權責，持續嚴格進行監督作業。故自龍門核電廠建廠開始，原能會即本於職責持續派員檢查其建廠工程之品質，並配以駐廠視察、定期視察、不定期視察、專業團隊視察作業方式進行嚴密查證。對於各項視察所發現龍門核電廠建廠期間之作業疏失瑕疵，其中如有涉及違反核子反應器設施管制法部分，原能會均會透過法定程序，對台電公司進行罰鍰等裁處作業，要求

台電公司進行必要之改善，以維持龍門核電廠興建應有之安全及品質標準。

參、違規裁處案件及改善作業之追蹤

龍門核電廠興建迄今，原能會針對視察中所發現之建廠作業缺失，依法進行違法裁處案件共計11件，相關案件內容、裁處情形及改善作業之追蹤情形詳如下表：

項次	處分日期 (文號)	案 由	裁處 情形	改善作業追蹤情形
1	96 年 5 月 31 日(會核字第 0960015081 號)	龍門核電廠一號機混凝土圍阻體牆未經評估，部分遭鑿除，並不當截切結構剪力筋。	罰鍰 30 萬	96/6/22 台電公司提報改善情形並申請結案，96/6/26 原能會要求台電公司依改正行動完成所有施工人員再訓練。96/8/17 台電公司再申請結案，96/8/28 原能會准予備查，但要求台電公司以業主立場持續加強對現場作業之管制及相關人員之教育訓練。詳細改善查核報告參見本報告附件一。 (已同意結案)
2	96 年 8 月 8 日(會核字第 0960021884 號)	龍門工程核島區土木施工相關檢驗作業，250 餘件檢驗作業未依規定及時與確實執行。	罰鍰 40 萬	原能會除要求台電公司重新執行檢驗外，並抽樣對混凝土鑽心取樣，執行抗壓測試，以確認混凝土品質。96/10/17 台電公司提出改善措施及執行情形說明並申請結案，96/10/23 原能會同意結案。詳細改善查核報告參見本報告附件二。 (已同意結案)
3	97 年 4 月 2 日(會核字第	台電公司核技處龍門計畫駐工地設計辦公室違法進	罰鍰 50 萬	此三件均屬台電公司違法辦理龍門電廠設計變更案件，針對本案已於 97 年 12 月龍門核

	0970005605 (號)	行設計圖面修改，交施工部門執行施工作業。		管會議中進行討論，考量台電公司與主要設計廠家之合約爭議，短期內不易解決，故同意台電公司提出暫行方案，針對技術問題單純且有明確判定準則之現場設計變更案，同意台電公司先行辦理，唯後續仍需由合格之權責設計機構及其專業技師再審核與簽證以確認其設計變更之正確性。依據台電公司提報資料，98年11月起，已完成招標由益鼎與URS公司組合擔任電廠其他系統(BOP)之設計權責機構，除接手BOP設計作業外，亦將針對台電公司自行辦理之BOP安全相關設計變更案件進行審查。至於核島區部分，台電公司亦與原設計廠家GE公司達成協議，GE公司已派員針對台電自辦之核島區設計變更案件進行審查，GE公司並已派員進駐龍門工地辦理設計相關作業。
4	97年11月19日(會核字第0970020065號)	台電公司核技處龍門計畫駐工地設計辦公室持續違法辦理核四工程設計變更作業。	罰鍰 50萬	原能會針對本案將持續追蹤，確認相關設計修改案件均經過權責設計機構之審核，本案詳細改善查核報告參見本報告附件三。 (尚未同意結案)
5	97年11月19日(會核字第0970020066號)	台電公司未依97年4月2日會核字第0970005605號裁處書附款要求，辦理核四工程設計變更作業違規案後續改善作業或採行必要措施。	罰鍰 300萬	
6	97年12月29日(會核字第0970023396號)	龍門工程設計修改案未經核定即逕予施工，且完工後又違法修改有關檢驗紀錄之檢查日期。	罰鍰 20萬	98/1/21台電公司提出改善規劃及執行情形說明並申請結案，原能會審查後於98/2/6同意結案。 詳細改善查核報告參見本報告附件四。 (已同意結案)
7	97年12月29日(會核字第0970023397號)	龍門核電廠一號機核島區電氣安裝工程電氣管槽(Raceway)之電纜托架(cable tray)審查作業，	罰鍰 30萬	98/2/11台電公司提出後續檢證作業改善規劃及耐震驗證等，98/2/17，原能會准予備查；惟要求台電公司對於系統電纜架及組件之細部設計與製造者相關製造商(如欣歐公司)，加強稽查確實落實製造

		未落實核四工程品質保證方案之要求。		商之設計管制作業。本案尚待台電公司提出電纜拖架耐震分析報告，以確認其品質符合要求。 詳細改善查核報告參見本報告附件五。 (尚未同意結案)
8	97 年 12 月 29 日(會核字第 0970023398 號)	龍門工程銲接作業由未具資格人員執行並使用來源不明之銲材，且未依程序書規定管制動火作業等。	罰鍰 10 萬	98/2/11 台電公司提出對於銲接作業銲材及人員管制作業改善規劃及執行情形說明並申請結案。原能會要求台電公司需依承諾，切除有關銲道重焊，98/2/16 原能會審查要求台電公司落實所提改善承諾，俾免類似情形重覆發生。98/5/27 台電公司再次申請結案，經原能會現場抽查銲接管制及動火管制作業均有具體改善後，於 98/6/6 同意結案。詳細改善查核報告參見本報告附件六。 (已同意結案)
9	98 年 5 月 1 日(會核字第 0980008366 號)	龍門核電廠一號機儀控系統設備安裝工程及微調控制棒驅動機構電纜托架支架安裝作業，違反核子反應器設施管制法相關要求。	罰鍰 40 萬	98/7/24 台電公司提出改善說明申請核備，98/7/31 原能會審查結果要求台電公司再仔細查核未檢驗之數量範圍。99/2/12 台電公司來函申請結案，原能會審查結果仍不同意結案，要求台電公司落實執行相關改善承諾，確實執行安裝檢驗與品質紀錄相關之各項品管與品保作業要求。於改善完成後再申請結案。本案尚未結案，原能會將持續透過駐廠視察、定期視察及不定期視察等，持續抽查其改善情形。詳細改善查核報告參見本報告附件七。 (尚未同意結案)
10	98 年 5 月 1 日(會核字第 0980008367 號)	龍門核電廠一號機微調控制棒驅動機構(FMCRD)用 D 型拉線箱(Type D Pull	罰鍰 30 萬	不符合品保作業規定之產品，台電公司已承諾將拆除重製，現場並將已安裝不合格產品拆除。台電公司對製造廠家進行品保稽查，督促廠家改善

	號)	Box)及密閉式電纜分隔槽(Enclosure Segregate Cable Tray)有關設計審查、廠家評估，以及廠製生產/接收/現場施工檢驗與測試等品保作業未依規定執行		品保方案缺失後始同意廠家重新開始製造。本案尚未結案，原能會於重製後安裝過程，持續透過駐廠視察、定期視察及不定期視察等場合查核其改善情形，目前仍待台電公司提出經技師簽證之耐震驗證報告，以確認其品質。詳細改善查核報告參見本報告附件八。 (尚未同意結案)
11	99年3月1日 (會核字第0990003100號)	龍門核電廠一號機電氣導線管支架製造及安裝作業未建立與執行組件標示與識別管制措施，未建立預製與現場安裝檢查計劃、未依指派進行現場焊接作業，並未落實檢驗作業，違反核四工程品質保證方案之要求。	罰鍰 20萬	台電公司承諾改正現場無施工圖面、落實預製及現場安裝之廠商自主檢驗，以及台電公司之品質檢驗與品保巡查外，另亦已針對導線管之安裝作業訂定專用之銲接檢驗程序要求，並召集會議明確要求。本案尚未結案，原能會將持續透過駐廠視察、定期視察及不定期視察等場合持續查核現場施作之改善情形。詳細改善查核報告參見本報告附件九。 (尚未同意結案)

肆、結語

原能會依據法規授權對於龍門電廠建廠期間視察所發現各項違法缺失，依法進行罰鍰等必要裁處，以使違規單位受到適當懲罰，但此應僅為裁處措施之次要目的，更重要的仍應在於如何導正業主（台電公司）或承包商之偏差作業行為，以及對於受影響之設備如何確認其品質，以確保施工作業之最終品質。針對此目的，原能會對於所開立之每一件違法裁處案，均會指派相關專業人員負責

持續追蹤台電公司及其承包商之改善作業，除在制度上要求相關單位改進及落實其品保作業措施外，對於相關作業人員施以適當之再訓練教育強化其安全文化意識，對於受影響之設備也會要求台電公司採取各種適當之檢驗方式（例如混凝土鑽心抗壓測試、焊道非破壞檢測等），確認其品質。龍門工程迄今所開立之11件違法裁處案，原能會均已依前述原則辦理追蹤作業，目前為止有4件經原能會人員透過反覆抽查及審查等方式，確認台電公司及相關承包商已完成改善作業而同意結案，其餘7件台電公司仍積極在辦理因應改善作業中，原能會相關人員也將持續監督其改善情形。針對此7件尚未同意結案之裁處案件，原能會人員仍將堅持一貫之態度，嚴格監督相關單位之改善作為，務必在確認改正措施均已妥善完成，以確保設備品質符合原設計要求之前提下，才會同意其結案，同時原能會也要求台電公司針對尚未結案之7件裁處案件，必須於龍門核電廠一號機初始燃料裝填前完成所有改善事項。

綜合以上，原能會職司核能建廠安全與品質管制之責，對於核能安全的管制只有安全的考量，對於龍門工程所發現之任何工程缺失，均傾全力要求台電公司改善，而未來本會亦將秉持一貫立場，如發現建廠作業尚有任何缺失存在，仍會堅持強力要求台電公司改正之做法，以確保龍門電廠建廠完成後之運轉安全。

案由：龍門核電廠一號機混凝土圍阻體牆不當鑿除並截切結構剪力筋，違反施工規範及品保準則等規定違規案

壹、概述

96 年 3 月 20 日，原能會執行定期視察時，發現龍門電廠為安裝用過燃料池鋼製襯板而將一號機反應器廠房結構體部分已完成澆置混凝土之牆體進行結構混凝土的鑿除工作，露出寬約 2.5 公尺高 3 公尺區域圍阻體的 18 號主筋，且有 47 支 9 號結構剪力筋彎鈎被截切。依龍門電廠施工規範規定鋼筋不可在現場截切及被熱加工處理，以確保施工中作業管控，但施工單位卻未能嚴格落實要求；本案牽涉施工工程界面，交接前施工偏差，後續接辦者發現後未正式要求前項管理者改善，卻讓承包商私下處理改善，明顯不符管制作業要求；現場局部面積混凝土在非正常程序中被敲除與鋼筋被截切，亦顯示監工人員警覺性不足。

貳、裁處情形

本案結構混凝土鑿除及鋼筋切除等作業，事先未經審查，程序不符規定，實體上亦造成安全結構體 RCCV Wall 混凝土結構品質缺陷，違反核子反應器設施品質保證準則第六條第一項及第三項、第九條第一項與第二十條第一項等相關規定，又經審酌是否重複發生類似缺失等因素後，依核子反應器設施管制法第七條及核子設施違規事項處理作業要點第十三點等規定開立三級違規，並依『核子反應器設施管制法』第 37 條罰鍰台電公司 30 萬元。

參、台電公司改善規劃及執行情形

台電公司依違規事項處理表開立不符合報告進行管制，所提出之改善規劃評估及執行情形分述如下步驟：

- 一、 現場依剪力筋被遭切除之範圍，以人工鑿除混凝土，並保持鑿除範圍內其他構件之完整。
- 二、 被截切剪力筋以續接器恢復被切除之 9 號剪力筋彎鉤，另一端為取代 90 度標準彎鉤之 9 號錨錠接頭。
- 三、 以上經設計單位評估，仍在設計安全餘裕範圍內。
- 四、 辦理相關作業缺失之檢討與教育訓練

肆、原能會追蹤及查證

本案經原能會開立違規事項處理表外，並依據台電公司所提改善方案進行審查，確認其改善方法之可行性與安全性，並實地視察改善作業辦理情形。

除此之外特別要求對預防再發生應採取適當改善作為，因此要求對相關作業人員應進行事件檢討與教育訓練。以上台電之相關改善方案經現場查證及相關文件審查，台電公司已確實執行改善完成，相關問題未再發生。本案改善執行情形原能會查核後已於 96 年 8 月 28 日同意結案。

附件二

案由：龍門電廠核島區土木施工檢驗作業未依規定確實執行

壹、概述

原能會駐廠視察員於 96 年 4 月中旬駐廠期間請龍門施工處提供混凝土澆置後相關之拆模、養護與修補等檢驗表紀錄，但施工處均無法提出；經查證係核島區自 94 年 11 月至 96 年 4 月 30 日止，約有 170 件拆模檢驗表未檢驗，及約 80 件混凝土養護檢驗表於澆置一個月後始辦理檢驗（最長者甚至有澆置後約一年半才執行檢驗）。本案未執行之檢驗作業，龍門施工處雖於原能會發現後補執行，但因拆模檢驗及養護檢驗皆訂有停留查證點檢驗項目，其未在應檢驗期間及時進行檢驗，造成約 250 餘件檢驗作業不符合檢驗作業程序及其精神，亦違反核四工程品質保證方案第二、五、十章等相關規定。

貳、裁處情形

本案事實顯示該等品質檢驗作業並未在台電公司管制下適時執行，且檢驗表訂有停留查證點檢驗項目，台電公司未依檢驗作業程序辦理，違反準則第十四條第一項及第三項規定。本案違反核子反應器設施管制法第七條之規定，故依該法第 37 條罰鍰台電公司 40 萬元，並依核子設施違規事項處理作業要點第十三條等規定開立三級違規。

參、台電公司改善規劃及執行情形

台電公司依違規事項處理表開立不符合報告進行管制，所提出之改善規劃評估及執行情形分述如下：

- 一、 台電龍門施工處會同核技處、核安處品保小組、品質組、及新亞公司全面且立即動員徹底清查本工程各廠房各樓層，進行相關重要施工未檢驗範圍之結構體進行會勘，判定其牆體本身均完整堅實，除少數表面不平整須研磨處理外，並無重大之結構性品質問題。
- 二、 就完成澆置之混凝土區塊逐一清查核對相關檢驗表，統計包括 170 份拆模檢驗表及 80 份混凝土養護檢驗表未確實執行檢驗，其對應之混凝土試體壓驗強度經再逐一清查比對，其混凝土強度數值均超出規範設計值，且其餘裕對應之安全係數應足夠涵蓋現場施工之各種可能對混凝土品質造成之影響。
- 三、 建立混凝土澆置、拆模、養護之管控表，承商辦理每月估驗款時須核對管控表上有關拆模養護之辦理情形，相關所有檢驗表單經本處簽結方予以辦理當月估驗款請領，此應可及時且有效避免人員作業疏忽導致延遲開立檢驗表單之情況。
- 四、 進一步依牆體、樓板不同配比及混凝土抗壓強度結果較弱之情形，選取 6 個區域位置，每個位置選取 3 處依 ASTM C42 進行混凝土鑽心試體取樣作業，進行抗壓試驗。取樣作業均作成紀錄，取樣後之試體經抗壓試驗後每個位置均大於設計強度，試驗結果最低強度為 5499 psi，仍大於設計強度 5000psi，設計單位評估，仍在設計安全餘裕範圍內。
- 五、 辦理相關作業缺失之檢討與教育訓練。

肆、原能會追蹤及查證

本案經原能會開立違規事項處理表外，並依據台電公司所提改善方案進行審查，確認其改善方法之可行性與安全性，對於未及時辦理檢驗所產生之混凝土結構品質疑慮，亦經現場取樣證實其強度仍符合要求表準以上。除此之外，特別要求對預防再發生應採取適當改善作為，應對相關作業人員進行事件檢討與教育訓練，現場並於混凝土澆置區附近設立休息及飲食區域並設置垃圾袋，休憩區外部並圍以警示帶，施工人員攜帶水壺，禁帶保特瓶，同時澆置區嚴禁人員飲食，俾杜絕一切雜物掉落澆置區之可能。以上台電之相關改善方案經現場查證及相關文件審查，台電公司已確實執行改善完成。本案改善執行情形原能會查核後已於 96 年 10 月 23 日同意結案。

案由：台電公司龍門計畫違法進行設計圖面修改等三件違法辦理工地設計變更案。

壹、概述

依核四工程品質保證方案及我國核子反應器設施品質保證準則，在龍門電廠興建期間若有進行設計變更需要時，在業主台電公司未另行指定新的設計負責廠家前，須視設計權責交由原設計負責廠家依循相當原設計之管制措施與程序辦理。

96 年 8~11 月間原能會陸續視察發現台電公司核技處之龍門計畫駐工地設計辦公室(以下簡稱台電公司 SEO)未依規定將設計變更案件送回原設計負責廠家辦理後，即以備忘錄要求台電公司澄清、改正外，並於 96 年 12 月 7 日第 20 次龍門核管會議及 96 年 12 月 24 日發函，要求台電公司改正及停止不符規定之作業。由於台電公司遲遲未進行改正，或叙明理由向原能會提出替代措施方案，以處理其遵循法規而遭遇之窒礙難行困境，致違規進行之設計修改與施工之違法設計修改案件仍持續增加(至 97 年 2 月底止違規進行設計修改與施工之核能安全有關之案件約有 82 件)。

貳、裁處情形

原能會於 97 年 1 月底依法展開裁處之程序，並於 97 年 4 月 2 日依核子反應器設施管制法(以下簡稱核管法)對台電公司處以新台幣五十萬元之罰鍰，並要求台電公司採取改正作業與停止有關違規案件之現場施工作業(會核字第 0970005605 號裁處書)。惟經原能會持續追蹤發現前述裁處書發出

後，台電公司並未依裁處要求，停止其 SEO 與龍門施工處之相關違規行為（至 97 年 7 月底止約又再新增 96 件與核能安全有關之案件），以及遵循裁處書附款之改正要求後，旋於 97 年 8 月間再依法進行裁處，而於 97 年 11 月 19 日再依核管法，針對並持續違法辦理設計變更與進行施工之行為，以及未依要求進行改正或採取必要措施等不作為之情狀，再對台電公司分別處以新台幣五十萬元（會核字第 0970020065 號裁處書）及參佰萬元（會核字第 0970020066 號裁處書）合計共三佰五十萬之罰鍰，且再要求其採取改正作為並限期完成。

叁、台電公司改善規劃及執行情形

97 年 8 月原能會再次採取裁處作為後，台電公司方積極處理其與廠家之商務合約爭議，並尋求提出相關替代方案之可能，以因應龍門電廠興建所遭遇之困境。原能會亦在兼顧核能安全之前提、相當於原設計管制要求之精神，與法規亦容許可提出替代方案等之條件下，與台電公司就各項替代方案進行研議。

97 年 12 月 8 日第 22 次龍門核管會議，先與台電公司達成「核四工程工地設計修改處理原則」之處理共識，台電公司並依此提出設計修正表列暫行措施，在案情簡易、單純並有明確判斷準則，且後續仍須經設計負責機構及其專業技師再審核與簽證等之基礎上，台電公司可先行辦理部分安全疑慮低之設計修改案件與施工作業，以兼顧核能安全與工程之進行。其後再於 98 年 4 月底與 6 月初，就設計負責機構(RDO/DEO)之再指定與龍門電廠初期

安全分析報告承諾等之替代方案原則達成共識。98 年 6 月底，台電公司即先依前述替代方案原則共識，向原能會提出其他廠區部分(Balance of Plant, BOP)之替代方案，並於 98 年 10 月底完成接替美商石威公司之 BOP 部分設計負責機構之遴選作業。

至於核島區部分，台電公司除先於 98 年 12 月，設計修正表列暫行措施屆期後，與設計權責廠家美商奇異公司達成協議，於契約修改協商期間，奇異公司先派員針對台電公司 SEO 自行執行之設計修改案件進行初步之審閱，以及派遣短期性之技術顧問(TA)進駐台電公司 SEO，以處理核四工地設計修改案件外，再於 99 年 2 月間，與美商奇異公司完成契約協商與修改等之作業。

肆、原能會追蹤查證及現況

98 年 10 月底台電公司重新遴選由益鼎公司與美商 URS 公司所組成之聯合設計團隊，為接續美商石威公司之 BOP 部分安全相關設計權責機構(RDO/DEO)後，於 98 年 11 月中旬，經台電公司核安處審核查證其相關品保制度、文件與組織等均已齊備後，正式進駐工地執行其權責範圍之有關設計/修改作業(BOP 核能安全有關部分)，並就台電公司 SEO 所自行執行之設計修改案件進行重新審查。

而在核島區方面，由於台電公司已與美商奇異公司重新達成契約修改共識，龍門電廠核島區部分之設計權責機構(RDO)已無重新指定之問題，是以相關之設計/修改作業回歸原規劃之方式，仍由美商奇異公司執行實質之設

計/修改作業，台電公司則回復業主之角色，執行其業主審查之功能。至於台電公司 SEO 自行執行之設計修改案件，除如前述美商奇異公司曾於 98 年 12 月間派員至核四工地進行初步之審閱外，未來亦將再由其設計人員進行正式之審核，及重新發行設計變更文件(如：FDDR)，以補正程序與文件之缺漏，並進行必要之改善。目前美商奇異公司除已於 99 年 5 月初開始派遣工程服務顧問(EA, Engineering Service Adviser)長期性進駐工地，負責處理其設計權責範圍之設計修改案件外，於此之前，其亦依與台電公司之協商共識，於 99 年 1 月後，數次派遣技術顧問(TA)以短期性進駐工地之方式(約 1~2 週)，於工地處理設計修改案件，做為 EA 正式進駐工地前對於設計修改案件之臨時性處置措施。

由於各設計權責機構(RDO)或重新指定之設計權責機構(DEO)均已回復或到位執行其權責工作，是以現階段，本案大體上均已能符合裁處書附款之要求，或依台電公司其所提之替代方案辦理。未來原能會除仍將持續追蹤原由台電公司 SEO 自辦設計修改案件之重新審查結果情形外，亦將督促台電公司確依其替代方案之內容與承諾事項，以確保相關設計修改案件均能符合法規之要求，並確保其安全性。

案由：龍門工程設計修改案未經核定即逕予施工，完工後又違法修改有關檢驗紀錄之檢查日期。

壹、概述

原能會駐廠視察員於97年8月中下旬駐廠期間發現一號機安全級之設計修改案 UFCR-NSS-1118，其編號 1E51-GUD-802315 支架之龍門施工處銲接作業檢驗表及安裝檢驗表中均有用修正帶改過檢驗日期，惟未具名修正，且施工處經辦組該項工作之實際檢查人表示其並非自己修改，故應係由非執行該項檢查之其他人逕予修改者。而前項工作之承包商（中鼎公司），亦有違法修改相關自主檢驗表及工作傳票等正式紀錄檢查日期之情形（但均具名修改）。

經查，由於該設計修改案於7月30日才經台電公司權責部門核准，而因事涉一號機 RPV 水壓試驗趕工時程，故設計修改案未經核定即逕先予施工；但施工處有關單位於審查其完工後品質文件時，卻又要求中鼎公司等配合修改相關原始正式紀錄文件之執行日期，俾與設計修改案正式核定之日期相配。

貳、裁處情形

前述違法修改正式檢驗紀錄之檢查日期，且設計修改案未經核定即逕先予施工等事實，不符核子反應器設施品質保證準則第六條第一項、第七條第二項、第十條、第二十一條第一項及第二項規定。爰依違反核子反應器設施管制法第七條及第三十七條規定，處新台幣二十萬元罰鍰；並依核

子設施違規事項處理作業要點第十點及十三點與其附件（違規事項之類級區分）之第二、(四).1 款等，併案開立三級違規，要求台電公司改善。

參、台電公司改善規劃及執行情形

台電公司於接獲原能會罰鍰裁處書及違規處分後，即召集該案相關單位，經多次開會檢討上述缺失後，決議採取下列之改善措施：

- 一、該檢驗表簽署日期違法修改部份，已開立 NCR-QLD-1128 品質不符合報告處置(含包商/台電公司)，並還原其原始檢驗紀錄。日後施工檢驗表之簽署並須嚴格要求檢驗員應依實際日期簽署。
- 二、若因現場干擾無法施工時，應先行組立（FIT UP），並據此開立相關之現場設計修改案（FCR/UFCR）送設計單位審查。
- 三、檢驗日期應依安裝作業實際發生時間辦理，惟前項之現場設計修改案於設計單位核定後，應再行檢驗確定是否符合設計修改案原則，並於備註欄加註檢驗結果(若不符合則註明不合格並拆除重做)。

肆、原能會追蹤及查證

原能會對於本案之追蹤管制，除於審查台電公司對於本案之承諾改善措施時，曾正式復函台電公司再次要求龍門施工處 FCR 等設計修改案必須經正式核准後始得施工，並將其中有關現場設計修改案未經核定即逕先予施工之缺失部份，併入本會已另開立之多項設計修改案未經核定即逕予施工違規案（並罰鍰共新台幣三百五十萬元）整體追蹤處理。本會事後亦曾抽查台電公司龍門施工處汽源組(發生本違規案之經辦組)UFCR-NSS-7211

、UFCR-NSS-7211 及 UFCR-NSS-10436 等三項其他現場設計修改案之正式文件簽署之執行情形，發現龍門施工處經辦組及品質組等均有依照相關規定填寫檢驗紀錄，並無違反程序而更改正式紀錄之情形。本案經本會審核台電公司結案申請資料及抽查相關紀錄後，已准予其結案。

案由：核島區電氣安裝工程電纜架，未落實核四工程品質保證方案之要求。

壹、概述

龍門電廠核島區電氣安裝工程於 94 年 9 月由榮電公司得標施作，其所使用之安全級電纜架係採購國內欣歐公司製造之電纜架，由於此為國內核電廠首次使用國產安全級電纜架，為確保該等電纜架品質符合核能法規要求，原能會遂於 97 年 8 月初對欣歐公司執行安全級電纜架製造品質專案視察。

原能會視察結果顯示欣歐公司之品保方案及其相關作業程序書，並未能完全符合核子反應器設施品質保證準則之相關要求，此亦顯示台電公司及其承包商榮電公司對於下游器材供應商品質保證方案之審查及監督作業未能落實。

貳、裁處情形

本案違反核子反應器設施管制法第七條及核子反應器設施品質保證準則第十一條之規定，依原能會核子反應器設施管制法第三十七條及核子設施違規事項處理作業要點第十點、第十三點及其附件二、(三)等規定，於 97 年 12 月 29 日以會核字第 0970023397 號函開立三級違規（EF-LM-97-006）及裁處 30 萬元罰鍰。

參、台電公司改善規劃及執行情形

一、97 年 9 月 5 日台電公司提出將以核能同級品檢證方式驗證該批電纜架品質，原能會依據核子反應器設施管制法第 16 條規定，於 97 年 9 月 11

日同意台電公司之申請。

二、97 年 11 月 24 日台電公司提出『核四廠核島區鋼製電纜托架檢證計畫書』送審，原能會審查後雖同意該計畫，但要求其取樣進行測試之樣本，必須涵蓋各批次及各種形式之拖架，另外於耐震驗證完成後，應提供原能會完整之電纜托架系統耐震分析報告。

三、98 年 2 月 11 日台電公司針對 EF-LM-97-006 違規案提出其改善措施，除提出將以檢證方式進行品質之確認外，並將按 GE 公司之規範執行測試及計算，完成後並將送 GE 公司進行確認。此外對於耐震測試審查人員將開辦訓練班加強審查人員之相關之知識。原能會審查於 98 年 2 月 17 日同意台電公司之改善規劃。

肆、原能會追蹤查證及現況

一、為瞭解本案改善作業執行情形，原能會於 98 年 5 月 10 日召開會議要求台電公司報告檢證作業執行情形。

二、台電公司目前仍持續於現場進行電纜架耐震能力之驗證，將於完成後提出耐震分析報告，送 GE 公司審查通過後再陳報原能會，原能會已將本項目列為龍門電廠一號機初次燃料裝填前應完成事項，將持續追蹤本案之進展。

案由：龍門電廠一號機風管安裝焊接及動火管制違反規定。

壹、概述

97 年 10 月 8 日原能會視察員巡視龍門電廠一號機反應器廠房現場，於南側近上乾井入口處，抽查正進行風管支架安裝之銲接作業，發現其動火管制作業違反相關程序書規定，包括工作人員未依程序書之規定鋪設防火布、現場監火人員所攜動用火種工作許可證為影本、連續動火紀錄並未經動火巡查員之簽署、未依銲接清潔管制要求將油漆清除即進行銲接作業、現場執行銲接作業之人員未具銲工資格、現場並無銲材保溫筒、作業人員亦無銲條領用單證明其銲材係依規定程序領用取得者，以上所發現缺失均違反核子反應器設施品質保證準則及相關程序書規定。

貳、裁處情形

本案涉及之作業缺失包括銲接作業由未具資格人員執行，並使用來源不明之銲材，且未依相關程序書規定管制動火作業等事實，不符核子反應器設施品質保證準則第九條第一項及第十三條規定，爰依違反核子反應器設施管制法第七條及第三十七條處新台幣十萬元之罰鍰；並依核子設施違規事項處理作業要點第十點及其附件（違規事項之類級區分）二、(四).1 款等，併案開立四級違規。

參、台電公司改善規劃及執行情形

台電公司接獲原能會罰鍰裁處書及違規處分後，採取下列之改善措施：

一、 召集東元公司工地主任、該區域負責工程師、承商負責人、工安負責

人、工地領班進行工安約談，再次宣達龍門施工處動用火種作業程序書及承包商銲接材料管制作業程序書相關規定。並要求承商撤換工安負責人，加強現場巡視，再有違反規定者從嚴處置。

二、 要求施工處巡查員必須每日至現場巡視動火區域承商之工安維護工作是否確實，並進行承商動火員、監火員資格確認。動火期間檢查被覆銲條是否放置保溫筒、銲接前銲接處油漆是否清除，若發現違規立即要求銲工停止作業並開立罰單。巡查員負責之區域若被發現有違反動火管制規定之情形者，該巡查員記點處分。

三、 要求各承商銲工簽署銲接作業承諾書，未於 97 年底簽署繳交承諾書者取銷該銲工資格。銲工日後若違反相關動火管制規定，首次罰款，再犯則吊銷銲工資格。

四、 購置一萬公尺防火布供承商借用，並表示承商工作人員再有鋪設不確實或電焊、氣切火花四溢之情形者，沒收銲工之工作證。

五、 改進動用火種工作許可證之簽署格式，並要求品質組、工衛組、經辦組現場巡查員加強現場巡視工作，若有發現違反動火管制規定者，加重巡查員之處分。

六、 要求動火巡查員依照動用火種作業程序書及承包商銲接材料管制作業程序書規定辦理，並加強現場巡視。

肆、原能會追蹤查證及現況

原能會於審查台電公司對於本案之承諾改善措施時，曾發函要求龍門施

工處除依該措施外，並須依其對原能會以前發出之注意改善事項之承諾，予以切除有關鐸道。原能會事後亦曾抽查台電公司改善措施之執行情形，發現龍門施工處已改進動用火種工作許可證之簽署格式及增大動火巡查記錄單位及簽署欄位等，並初步確認台電公司龍門施工處多有依照前述之承諾改善措施在執行；另抽查龍門施工處工衛組及品質組之有關現場巡查紀錄，發現該二組從 98 年 1 月至 99 年 4 月底期間一共分別執行了約 23427 次及 767 次之動火管制/銲接品質巡查。又，原能會除了抽查龍門施工處相關組之現場巡查紀錄外，也一併抽查台電公司核安處駐龍門工地品保小組之品保作業巡查紀錄，發現其配管品保課於該段期間亦執行了 13 次之銲接品保作業巡查。本案經原能會審核台電公司結案申請資料及抽查相關紀錄後，已准予其結案。

**案由：龍門電廠一號機儀控系統設備安裝工程及微調控制棒驅動機構
電纜托架支架施工檢驗作業違規案**

壹、概述：

原能會視察員於97年12月間視察核四廠儀控系統設備安裝工程現場安裝作業，發現除廠商可提供部分資料外，台電公司無任何檢驗紀錄。進一步查核承包商施作情形，發現工作傳票亦未依正常作業程序紀錄與遞送相關單位審查或見證，文件紀錄方式也不符合品保要求。

儀控系統設備安裝工程已施作於多項系統，在要求提供承包商系統安裝之品質文件，則又發現作為工作傳票之QCP檢驗表其登錄內容有事後補簽情形，顯示本工程品質文件紀錄未落實規定執行檢驗並紀錄。

另一號機微調控制棒驅動機構(FMCRD)電纜托架(cable tray)支架安裝作業未使用經核定之管制版圖面進行安裝，且未執行銲接檢驗作業，亦顯示同樣缺失存在。

貳、裁處情形

本案相關視察發現顯示龍門核能電廠一號機儀控系統設備安裝工程之現場安裝作業與微調控制棒驅動機構(FMCRD)電纜托架(cable tray)支架安裝作業，檢驗作業等影響品質之作業，未在台電公司管制狀況下確實執行。廠家提供部分文件亦顯示品保作業之品質文件缺失。以上顯然不符核子反應器設施管制法第七條核子反應器設施品質保證準則之規定，故依該法及核子設施違規事項處理作業要點第十三點等規定開立三級違規，並依『核子反應

器設施管制法』第 37 條裁處台電公司 40 萬元罰鍰。

參、台電公司改善規劃及執行情形

台電公司依違規事項處理表開立不符合報告進行管制，所提出之改善規劃評估及執行情形分述如下：

- 一、 依台電公司及承包商兩部份，分別進行作業缺失之檢討，並提出改善計畫報告送會審查，核可後再行施工。
- 二、 主要改善計畫內容係針對現場已施作各系統之較重要設備包括儀控水壓管路(Tubing)、支撐架(Support)、根閥(Root Valve)等未檢驗設備重新辦理檢驗。在 Tubing 及根閥部份全部拆除後重新製作加工再安裝；支撐架重新辦理檢驗，已銲接而不可逆之檢驗項目以增做液滲檢測(PT)驗證。
- 三、 作業缺失範圍內設備需先建立各系統已施作未檢驗之完整清單。
- 四、 由於本作業屬於 ASME 範圍內設備之安裝施工作業，其品保系統內設有「核能授權檢查人員(ANI)」檢查機制，相關改善作為是否符合 ASME 規範要求，需經該廠家 ANI 審查認可。
- 五、 辦理相關作業缺失之檢討與教育訓練

肆、原能會追蹤及查證

本案經原能會開立違規事項處理表外，並依據台電公司所提改善方案進行審查，經第四次審查台電公司提送之改善方案後，原能會於 98 年 7 月 20 日始同意台電公司所提改善計畫。惟對於實際執行改善作業之執行面是否符合

合改善計畫內之各項品保要求，原能會視察員於 98 年 7 月下旬赴現場查證發現有部分仍待補強，遂於 98 年 7 月 31 日發函要求台電公司重新檢討改善作業實務作法，並提出具體之相關文件檢驗程序流程說明，及流程中相關作業之品管與品保作為，以確保後續改善作業之執行無虞。

本案截至目前為止，原能會仍陸續透過駐廠視察及各種定期及不定期視察至現場查證，台電公司目前尚未提報改善作業整體執行情形報告，原能會將持續監督要求台電公司在符合品管要求、品質保證及安全無虞情形下，確實完成改善計畫。

案由：龍門電廠一號機微調控制棒驅動機構用 D 型拉線箱及密閉式電纜分隔槽品保作業未依規定執行

壹、概述

龍門核能發電廠一號機微調控制棒驅動機構(FMCRD)之密閉式電纜分隔槽(Enclosure Segregate Cable Tray)及 D 型拉線箱(Type D Pull Box)均由詹記公司製造。其中 D 型拉線箱於 96 年 6 月 28 日至 8 月 8 日間製造完成，並於 97 年 4 月 28 日經龍門施工處完成進料檢驗後，交榮電公司進行現場安裝作業；密閉式電纜分隔槽則於 97 年 12 月間開始交貨，並由榮電公司於 98 年 1 月 12 日開始進行現場安裝作業。經原能會視察發現此兩項器材之設計、製造、檢驗及測試等相關作業，有下列違反核子反應器設施品質保證準則(以下簡稱品保準則)及台電公司核四工程品質保證方案(以下簡稱核四工程品保方案)與有關作業程序書之情事：

- 一、 榮電公司對詹記公司進行 D 型拉線箱製造廠商評鑑之人員，與詹記公司 D 型拉線箱製造品質手冊之編寫者與其品質制度之制定者為同一人(其後並為詹記公司製造工廠之主管人員)，除獨立性不符規定，台電公司對於製造廠商評鑑審查作業亦有未能落實之問題。
- 二、 詹記公司密閉式電纜分隔槽之製造品保方案，於 97 年 12 月 31 日始經榮電公司審核同意，台電公司龍門施工處及核安處至 98 年 1 月 8 日方審核同意。但 97 年 12 月中旬詹記公司卻已發出交貨單。以上顯示詹記公司未取得製造廠家資格前，即開始進行製造作業，另仍在進行廠

家資格相關審查作業之同時，現場安裝相關作業卻亦已開始進行，顯示台電公司有關部門亦有未能落實現場安裝相關品質/品保管制作為要求。

- 三、 密閉式電纜分隔槽及 D 型拉線箱之製造/安裝作業，均於安裝/廠製(或型錄)等圖面，尚未經台電公司及原設計權責機構審核同意前即開始相關生產與進行現場安裝作業。
- 四、 D 型拉線箱於變更原設計後，台電公司及製造廠家未將製造廠家之製造(型錄)圖面或(與)其耐震驗證(SQ)測試資料，再重新提送原設計機構確認原 SQ 之有效性。
- 五、 未進行現場安裝前之收料檢驗作業外，亦未建立廠製檢驗測試計畫(ITP)及現場檢驗覆核表，未選訂見證與停留檢驗點(Witness & Hold point)，執行各項製造與現場安裝之品質檢驗。

貳、裁處情形

本案相關違規情狀違反核子反應器設施品質保證準則第七、九、十、十一及十四等條之要求，於考量台電公司於本案發現之初即採取明快之自主管制作為，對相關廠商進行品保稽查，並主動將已製造安裝之密閉式電纜分隔槽及 D 型拉線箱拆除及廢棄重做後，依核子反應器設施管制法第 37 條，處台電公司新台幣 30 萬元整之罰鍰，以及做成有關器材不得做為核能安全級器材使用之附款要求。

參、台電公司改善規劃及執行情形

本案經原能會發現後，台電公司除即補行密閉式電纜分隔槽之廠製製造圖面之審查外，亦於重新審查廠商之品保方案後，赴廠家之製造工廠進行品保稽查，並於發現廠商有品保方案未能落實執行，器材製程檢驗品質文件有難以追溯等之缺失後，決定將已製造與安裝之密閉式電纜分隔槽及 D 型拉線箱全部廢棄重製。

於重新製造前，依台電公司所提改善說明，除廠商須完成品保缺失之改正，與依規定提出檢驗與試驗計畫(ITP)外，對於有設計修改之部分，以及相關廠製製造與現場安裝圖面，亦須重新依規定程序由台電公司與設計權責機構進行審查核定。至於在耐震驗證方面，經再向原設計權責機構確認，密閉式電纜分隔槽應可無須再重做撓曲測試；而 D 型拉線箱則須由製造廠家重新進行分析，並送專業技師審查簽證。另對於部分不正確及無需要之規範與品質要求，台電公司亦將進行更正或明確說明適用之對象。

肆、原能會追蹤查證及現況

本案台電公司已於 98 年 7 月間，依前項所述改善承諾完成密閉式電纜分隔槽及 D 型拉線箱之移除與重新製造作業、品保文件改正，以及相關規範與設計圖面文件等之重新審查與核准作業，惟由於其中之 D 型拉線箱之耐震驗證分析報告，其專業技師之簽證資格仍有待釐清，以及簽證文件亦有未能符合品保文件可追溯性要求之情形，故原能會仍在請台電公司進行澄清與補正。另在其改善作業執行期間，原能會視察人員亦曾針對其廢棄器材之儲存隔離管制，以及移除作業之相關執行情形進行了解，相關視察結果顯示

對廢棄器材之儲存隔離管制大致良好，至於移除作業方面則除發現有未針對
移除之鐸道及其相鄰材料執行非破壞性檢測之缺失外，未發現其他缺失。

案由：龍門工程一號機電氣導線管支架製造及安裝作業組件標示、檢驗作業不符品保要求

壹、概述

龍門電廠核島區導線管及其支架安裝工程由榮電公司負責，實際施工作業則係由詹記公司執行。

98 年 9 月 20 日原能會視察員於 1 號機反應器廠房，發現正進行導線管支架安裝銲接作業之電銲工作指派及銲材領用表，其銲道編號欄位以導管線編號取代銲道編號或支架編號，且現場無檢驗人員、施工圖面及檢驗文件等不符合規定之情形。

經持續追查及訪談確認前述銲接工作指派紀錄方式不當為普遍存在之缺失外，另亦發現部分已預製完成進行安裝施工之導線管支架，但卻無任何作業執行文件(施工圖面，以及預製製造與現場安裝檢驗文件等)，顯示導線管支架相關之製造與施工文件之審核與檢驗作業未能落實。另由榮電公司於施工完成後補繪製之支架製造與安裝圖面，發現有部分支架係採用未經設計者核准之型式，但卻未經原設計與龍門施工處審核同意之情形，顯示亦有違反設計作業管制要求。

貳、裁處情形

本案發現後由於台電公司即以正面積極之態度針對缺失進行檢討改正，並於裁處之意見陳述說明會議，自動說明其已先行要求承商針對銲接管制及廠商自主檢驗方面之缺失進行改正外，並提出其所規劃之改正措施。考

量此種缺失改正之態度，以及電氣導線管之安全重要性，於 99 年 3 月 1 日依核子反應器設施管制法第 37 條，處台電公司新台幣 20 萬元整之罰鍰。

叁、台電公司改善規劃及執行情形

本案台電公司雖尚未正式提報相關改善規劃，惟依其於裁處意見陳述會議所提，以及原能會後續之了解，除再承諾改正現場無施工圖面、落實預製及現場安裝之廠商自主檢驗，以及台電公司之品質檢驗與品保巡查外，其亦已針對導線管之安裝作業訂定專用之銲接檢驗程序要求，以對應其安全重要性；召集會議明確要求廠商：須確實填實導線管編號、支架編號外，當日預計施作之範圍，亦應完整註記於銲材領用與工作指派文件；完成支架圖面後廠商除須即予編號外，並須提送台電公司審查；支架之編號至遲須於銲接檢驗前標記等。

肆、原能會追蹤查證及現況

99 年 3 月 22 日原能會即曾就有關作業改善情形進行查證，龍門施工處方面均已依承諾，建立支架型式選定、審查與編號之管制機制，並完成銲接檢驗程序書之修訂。

另 99 年 4 月 30 日，原能會人員亦曾於 2 號機現場，針對當時正進行之導線管安裝作業進行了解，結果發現該施工廠商已能提出原始之現場支架勘察及設計草圖文件，顯示在廠商進行正式預製及施作前，台電公司已經進行實質之查核。另由當時現場堆放已預製完成之支架均有標示編號標籤及檢驗合格貼紙(其上有檢驗人員之檢章)之情形，顯示台電公司已對除銲接管制

及檢驗以外之缺失，依其承諾進行實質之改善。是以針對本案，未來原能會仍將持續再就銲接及檢驗相關缺失之改善執行情形進行追蹤。