

糾正案文

壹、被糾正機關：台灣電力股份有限公司

貳、案由：為台灣電力股份有限公司高屏供電區營運處對於核三廠出口線路鹽霧害污染之狀況疏於觀測及清洗，致核三廠聯外超高壓線路陸續跳脫。又因保護電驛協調不周、緊要匯流排供電策略欠周延及柴油發電機保養維護未盡確實等因素，導致多重備援電源均未能發揮作用，造成驚駭社會、歷時二小時〇八分之核三廠「廠區緊急事故」事件。揆諸實際過程，與該廠應備有多重獨立之安全可靠電源之設計宗旨顯有不符，核其所為，確有諸多違失，爰依監察法第二十四條規定提案糾正。

參、事實與理由：

一、台電公司高屏供電區營運處對於核三出口線路鹽霧害污染之狀況疏於觀測，錯失黃金清洗時間，迨污染嚴重時，又未審酌核三廠開關場配置及熱待機情況下廠內緊急用電之需求，未將核三龍崎山線列為優先清洗線路，導致龍崎山線跳脫後，其他出口線路均僅能經由單一路徑供電至一號機起動變壓器，降低供電可靠度，顯有疏失。

查台電公司高屏供電區營運處（以下簡稱高屏供電區處）事故前三個月對核三出口線路夜間觀測之辦理情形，一月份觀測一天，觀測結果：礙子污染程度為B級（弱），

二月份未觀測，直至三月九日始恢復觀測，期間約有二個月的時間未觀測。再者，該處於同月九日、十日即已發現核三出口線路鹽霧害污染轉趨嚴重，然並未持續觀測，又拖延至十五日才再度恢復觀測。嗣據同月十五至十六日之礙子漏洩觀測報告，已清楚說明核三出口線路鹽霧害污染已趨非常嚴重的程度，其中尤以核三龍崎山海線的污染程度最為嚴重，此有同月十五日二十三時四十分及十六日〇時五十分核三龍崎山海線第一號及第二十、二十五、二十七（使用半導體礙子）、二十八、二十九、三十（半）、四十八、八十五號輸電鐵塔所作之「礙子漏洩觀測報告」，觀測者意見欄分別載明：「需儘速安排礙掃」、「結論：核三龍崎山海線污染嚴重，需儘速安排礙掃。」可稽。顯見高屏供電區營運處對於核三出口線路鹽霧害污染狀況疏於觀測，錯失黃金清洗時間。

復查核三龍崎山、海線礙子鹽霧害污染嚴重，需儘速安排礙掃，已見前述。然高屏供電區處所擬之礙掃計畫，竟排定於三月十七日清洗核三大鵬一路、三月十八日清洗核三大鵬二路，而污染最嚴重、停電次數也最多的核三龍崎山線竟未優先清洗。實際上，該處於三月十七日進行礙掃時，因所僱直昇機未到及核三龍崎海線停電中臨時納入清洗，故當日僅清洗大鵬一路及龍崎海線之部分鐵塔。致三月十八日凌晨〇時八分龍崎山線跳脫後，三四五仟伏龍崎海線及大鵬一路電力均只能經由大鵬一路編號3620 3630 3310 斷路器供電至一號機起動變壓器，供給廠內緊要匯流排用電，導致凌晨〇時四十二分大鵬一路跳脫後，龍崎海線亦陷入英雄無用武之地。按核三廠開關

場配置及熱待機情況下廠內緊急用電需求觀之，該處線路清洗之順序顯有可議。

綜上所述，台電公司高屏供電區營運處對於核三出口線路鹽霧害污染狀況疏於觀測，錯失黃金清洗時間。迨實施線路清洗時，又未審酌核三廠開關場配置及熱待機情況下廠內緊急用電之需求，依核三出口線路污染程度，排定線路的清洗順序，導致龍崎山線跳脫後，其他出口線路均只能經由單一路徑供電至一號機起動變壓器，降低供電可靠度，顯有疏失。

二、核三龍崎山線單端跳脫，引發線路共振現象，造成匯流排過電壓及斷路器絕緣套管潛在破壞，顯見輸電線路保護協調不周，核有未當

按行政院原子能委員會（以下簡稱原能會）核三廠安全事故調查團「核三廠3A事故調查報告」6.2.(3)：「∴，在三月十七日二十時三十九分十三秒（時間與國科會報告時間略有出入，但均指同一事件），發生龍崎山線單相（相）接地故障，三週波後核三廠的大鵬二路及龍崎山線的龍崎側斷路器（3520 3530）先後跳脫，然而核三廠的龍崎山線斷路器因電驛未動作而未開啟（3520 3530 斷路器），此時核三廠四回線電源喪失，但因核三廠一號機的三台反應爐冷卻泵（RCP）的飛輪仍在轉動，每台泵帶動七、〇〇〇馬力之電動發電機，致使一三、八仟伏系統加壓，由於龍崎山線的線路充電電容，造成三四五仟伏的一、二號匯流排電壓升至一、四倍，經〇、二秒發生A、B兩相短路接地故障，三相電壓下降後，經〇、九秒又恢復三四五仟伏繼

續上升至三四五仟伏的一·四倍，且出現近似鐵磁共振現象。：「、行政院國家科學委員會九十年四月九日「核三廠喪失廠內外交流電源事故調查報告」伍、一：「本年三月十七日二十時三十八分龍崎山線、大鵬二路跳脫造成四路迴路全部跳脫，惟龍崎山線在核三廠端之斷路器並未跳脫，此時三四五仟伏暫態紀錄出現線路共振現象，引起三四五仟伏匯流排及四·一六仟伏 A 串緊要匯流排過電壓。研判應已對一號斷路器絕緣套管造成傷害，惟未引發電弧。」、及同報告伍、二、(1)：「：故於三月十八日零時四十五分四十六秒大鵬一路復電時，直接從十七號斷路器輸入端的 B 相絕緣套管對地閃絡後破壞，使得四·一六仟伏匯流排接地。」查三月十七日二十時三十八分前，核三廠兩部發電機均已停止運轉，出口線路也僅剩下龍崎山線及大鵬二路。於二十時三十八分五十八秒時，該兩輸電線路均發生接地故障，核二大鵬二路兩側及龍崎核三山線龍崎側電驛均動作跳脫斷路器，但核三廠端斷路器則未跳脫；由於核三龍崎山線單側跳脫，不同於大鵬二路兩端同時跳脫，加上線路之充電電容，遂引發線路共振現象，導致四·一六仟伏 A 串緊要匯流排過電壓，造成十七號匯流排絕緣套管潛在破壞，顯見核三龍崎山線單側跳脫為本次核三廠喪失廠內交流電源之主要肇因。台電公司於核三龍崎山線輸電線路故障時，未能同時跳脫輸電線路兩端之斷路器，終因線路充電電容而引發線路共振現象，顯見核三出口線路之保護協調不周，開關場及廠內供電系統設計上均存有缺失，應立即進行改善，以維核電廠運轉安全。

三、匯流排受電來源因三四五仟伏外電切換而肇致A串緊要匯流排接地故障，卻同時導致另一獨立外電一六一仟伏供電跳脫，顯見緊要匯流排電源之供電策略有欠周延

查核三廠的安全交流電源系統，在設計上有各自獨立且容量百分之百的A、B兩串緊要電源匯流排，提供餘熱移除系統及其他相關安全設備所需要的四·一六仟伏交流電源。基於安全性與可靠性的考慮，這兩串匯流排的受電來源有三四五仟伏外電、一六一仟伏外電、機組本身供電、以及緊急柴油發電機等多重設計。另為增進安全交流電源系統的供電可靠性，原能會在七十七年亦要求台電公司各核能電廠增設一台緊急柴油發電機，稱為第五台緊急柴油發電機。這是兩部機組共用的緊急柴油發電機，平時處於備用的狀態，當需要時，則以手動方式連到緊要匯流排。

次查核三廠一號機緊要電源匯流排之供電策略：機組正常運轉時，A、B兩串緊要交流電源匯流排係由機組本身及一六一仟伏外電供電。機組停機時，這兩串電源則分別由三四五仟伏外電及一六一仟伏外電供電，其中以三四五仟伏為優先電源；如三四五仟伏外電中斷，設計上會自動切換由一六一仟伏外電同時供電A、B串緊要匯流排，倘若一六一仟伏外電也中斷，則設計上會自動起動緊急柴油發電機，以提供餘熱移除泵所需要的電源。在最壞的情況下，仍可以手動方式起動第五台緊急柴油發電機，在此多重電源設計下，核三廠機組之安全電源理應無中斷之虞。

然本次核三廠一號機A串匯流排失效（如接地），造成上游編號一六七〇斷路器跳脫，導致A、B兩串緊要匯流排同時失去一六一仟伏外電，按前開供電策略，則依

序應有 A、B 及第五台柴油發電機可作為後備電源。事故發生後，柴油發電機 A 雖正常起動，但因 A 串匯流排接地故障而無法併入供電，B 台柴油發電機則因未能順利激磁而無法建立電壓，及第五台柴油發電機因須手動起動，開關切換費時，終造成我國核能史上歷時二小時零八分之第三類 A 級「廠區緊急事故」，可見核三廠徒有多重電源，並未能確保核電廠緊要電源之供電無虞。究其原因，係供電策略錯誤所致，首先，因三四五仟伏輸電線路不穩而影響一六一仟伏外電即屬不當，其供電策略如能設計一六一仟伏只供電至 B 串，A 串匯流排於三四五仟伏失電後由柴油發電機 A 或第五台柴油發電機起動供電，則 B 串庶不致失去獨立之一六一仟伏電源，故台電公司應在符合終期安全評估報告之要求下，重新檢討修訂供電策略，防範單一外電故障卻同時喪失另一獨立外電之機會，以提昇緊要匯流排供電之可靠度。

四、緊急起動用電磁閥測試週期長達十八個月，導致柴油發電機可靠度降低，顯有不當

查核三廠於九十年三月十八日零時四十五分，三四五仟伏外電復電之同時，因 A 串緊要匯流排接地故障，導致一六一仟伏編號一六七〇斷路器跳脫，使得 A、B 串四一六仟伏緊要匯流排電源喪失廠外電力供應，緊急柴油發電機 A 台依設計目標雖起動，但因 A 串匯流排接地故障而無法併入供電，嗣 B 串柴油發電機亦自動起動，但亦因未能激磁而無法建立電壓，致使柴油發電機 B 亦無法供電。復查 B 串柴油發電機未能激磁之原因，依據核三廠事件後測試激磁控制迴路結果，發現柴油發電機 B 無法激

磁之肇因係 A 串引動壓力開關 J_{1-32A1} $32B$ 的緊急起動用電磁閥 I_{1-2A} 有空氣洩漏現象，及 B 串 J_{1-32A1} $32B$ 的緊急起動用電磁閥 I_{2-2B} 無法動作，導致電驛無法賦能。惟查核三廠程序書有關緊急柴油發電機之測試內容，每月與每一八四天之定期偵測試驗均為手動起動，而與緊急起動之息息相關之緊急起動用電磁閥 I_{1-2A} I_{2-2B} ，程序書 $OP-109A$ 規定之偵測試驗週期卻為每十八個月（即大修時）；是以，該廠每月的定期檢查僅測試其中手動起動部分，至緊急起動部分，則只在每次大修中執行緊急起動測試。綜上，檢討本次核三廠喪失廠內外交流電源事故，其所以由 2 A 類「緊急戒備事故」惡化成為 3 A 類「廠區緊急事故」，B 台緊急柴油發電機未能激磁實為重要肇因之一，而其未能激磁，又與台電公司長期未能及時檢討程序書內不合時宜之規定有關。致 B 台柴油發電機保養不周，肇致可靠度不足，顯有不當。

五、核三廠及緊急計畫執行委員會通報遲延，未能依作業程序緊急通報，亦有未洽。

按台電公司核電廠營運手冊 400 系列（緊急事故應變計畫）作業程序書之規定，第二類（含）以上之緊急事故，應由值班工程師（或廠長）立即以電話通知該公司緊急計畫執行委員會（以下簡稱緊執會）。至「緊執會於接獲電廠之事故通知後，應立即將電廠目前之狀況通報原能會，而有關事故類別，經緊執會事故評估組依據電廠傳送之資訊，加以評估與確認後，由執行秘書於緊急指揮中心成立後一小時內以電話正式通報原能會，書面報告則由核發處循正常程序在規定時限內陳報原能會。」亦有該公

司核能電廠緊急計畫準則 2.2 在卷可稽。查台電公司核三廠一號機係於九十年三月十八日凌晨零點四十六分喪失廠內外交流電源，進入第二類 A 級「緊急戒備事故」，嗣因機組喪失所有交流電源持續達十五分鐘，依規定於凌晨一時零一分自動進入第三類 A 級「廠區緊急事故」。依上述緊急通報規定，核三廠對於第二類（含）以上之緊急事故，自應於凌晨零時四十六分即通知緊執會，然廠長卻於一時三十三分始以電話通知緊執會核三廠發生全黑事故；至緊執會於接獲電廠之事故通知後亦未依上開核能電廠緊急計畫準則之規定，立即將電廠目前之狀況通報原能會，而係於凌晨二時十七分始通報原能會，惟此時距離事件發生已逾九十一分鐘，與首揭緊急應變規定顯不相符，亦有未洽。

綜上，台電公司高屏供電區營運處對於核三出口線路鹽霧害污染之狀況疏於觀測，錯失黃金清洗時間，迨污染嚴重時，又未審酌核三廠開關場配置及熱待機情況下廠內緊急用電之需求，未將核三龍崎山線列為優先清洗線路，導致該線路跳脫後，其他出口線路均只能經由單一路徑供電至一號機起動變壓器，降低供電可靠度。再者，核三龍崎山線單端跳脫，引發線路共振現象，造成匯流排過電壓及斷路器絕緣套管潛在破壞，顯見輸電線路保護協調不周；匯流排受電來源因三四五仟伏外電切換而肇致 A 串緊要匯流排接地故障，卻同時導致另一獨立外電一六一仟伏跳脫，亦見緊要匯流排電源之供電策略有欠周延；另緊急起動用電磁閥測試週期長達十八個月，導致柴油發電機 B 因無法激磁而未能建立電壓，導致該廠緊要匯流排電源供應無著，安全防線進一步潰散，幸賴增

設之第五台柴油發電機及時發揮作用，方解除我國核能發電史上歷時二小時〇八分之三A「廠區緊急事故」，避免一場核能災害事故發生於萬一，然台電公司核三廠及緊急計畫執行委員會通報遲延，未能依作業程序緊急通報，亦有未恰，均有檢討之必要。