

102 年 11 月 6 日

台電公司核三廠二號機喪失備用之 161kV 外電長達 84.2 天之久等情乙案。

監察委員黃武次、趙榮耀、吳豐山調查台電公司核三廠二號機喪失備用之 161kV 外電等情乙案，發現核三廠於執行二號機起動變壓器大修及其一次側氣體絕緣匯流排(GIB)改接工作期間，竟忽視控制室警報而未予以復歸，致二號機 84 餘天喪失備用之 161kV 外電，影響電廠運轉安全，致遭行政院原子能委員會開立四級違規，又該廠相關程序書之訂定顯未嚴謹，且值輪班人員並未瞭解相關警示之意義及未再詳查檢討警示存在之原因，顯有違失，依法提案糾正台電公司，另決議函請行政院原子能委員會確實檢討改進。

本案經監察委員調查發現台電公司確有違失，並提案糾正台電公司以下三點：

台電公司核三廠執行二號機起動變壓器大修及其一次側氣體絕緣匯流排改接工作期間，竟忽視控制室警報出示而未復歸，致二號機 84.2 天喪失備用之 161kV 外電，造成爐心熔毀機率提升為正常運作之 2.7 倍(由每年百萬分之 6.3 升高至 17.1)，影響核能電廠營運安全，而屬一級核能事件(異常警示事件)，並遭原能會開立四級違規，核有違失。

- 一、核三廠二號機 161kV 起動變壓器一次側斷路器(GCB)開啟斷電時，會產生一個信號，禁止投入 161kV 外電，此信號須以手動復歸 (Reset)，方能清除該信號。
- 二、本案核三廠於 102 年 4 月 8 日起，同時執行二號機 161kV 起動變壓器 MC-X03 大修，以及該變壓器一次側 161kV 氣體絕緣匯流排之改接工作。核三廠將該起動變壓器一次側之斷路器開啟，控制室警報窗號 JP012B-W17 及復歸按鈕 MC-HS127 即亮白燈示警，代表 161kV 外電已經禁止投入，161kV 供電至緊要匯流排等斷路器無法投入，將 MC-HS127 復歸後，才可使警報消失，161kV 外電才可以使用。
- 三、但是核三廠竟未將 MC-HS127 警報復歸，就在當日宣布二號機 161kV 外電恢復可用，實際卻仍為不可用，且為防止檢修中之變壓器產生保護信號，使 161kV 供電斷路器意外跳脫，而將相關輔助電驛接點隔離，致復歸按鈕 MC-HS127 白燈熄滅，因而減少一項提醒保護線路閉鎖之指示。
- 四、核三廠至 102 年 7 月 1 日大修及改接工作完成後，值班人員才發覺二號機備用之 161kV 外電不可用，經按下 MC-HS127 復歸開關後，才恢復 161kV 外電可用。核三廠二號機計有 84.2 天(84 天 4 小時 17 分鐘)實質喪失備用之 161kV 外電，因違反外電不可用時應於 72 小時內降載停機之運轉規範，而遭原能會開立四級違規，且本事件二號機爐心熔毀機率提高為正常運作之

2.7 倍(由每年百萬分之 6.3 升至 17.1)，屬一級核能事件(異常警示事件)，影響核能電廠之營運安全，核有違失。

台電公司核三廠異常操作程序書 502.2 並無預期警報及處置指引，又系統操作程序書 312.4 對於隔離保護電驛接點亦無警報消失及處置指引，且 161kV 斷路器故障或跳脫等訊息之警報僅屬「一般之警報」，未能適切提醒值班人員應有之作為，另偵測試驗程序書 600-0-051 對於電力系統週測試之查核項目並未完整，致核三廠人員未查本案備援之 161kV 外電不可用，相關程序書之訂定顯未嚴謹，影響電廠之運轉安全，確有疏失。

- 一、本案核三廠為執行二號機 161kV 起動變壓器 MC-X03 大修及其一次側氣體絕緣匯流排改接作業，依異常操作程序書 502.2 之規定，先將起動變壓器 MC-X03 下游之相關匯流排改由 345kV 起動變壓器 MC-X04 供電，並使一號機 161kV 起動變壓器 MC-X02 作為備援電力，惟該程序書並無預期警報及處置指引，致值班人員未查備援之 161kV 外電為不可用。
- 二、又核三廠依系統操作程序書 312.4 之規定，隔離檢修中 161kV 起動變壓器之保護電驛接點，以避免 161kV 供電至匯流排之斷路器跳脫，惟亦使復歸按鈕 MC-HS127 白燈因而熄滅，然該程序書對於隔離保護電

驛接點之作業，並無警報消失及處置指引，致值班人員誤認該復歸按鈕白燈熄滅，即代表 161kV 外電為可用。且 161kV 斷路器故障或跳脫等訊息之 JP012B-W17 警報顏色為白色，僅屬「一般之警報」，易遭值班人員忽視。

三、另核三廠偵測試驗程序書 600-0-051 雖規定每週至少測試 1 次電力系統之可用性驗證，包含後備電力，惟僅檢視斷路器狀態及電壓是否正常，除遭閉鎖之斷路器並無警報外，程序書亦未要求驗證斷路器是否已遭閉鎖，查核作業顯未完整，致二號機喪失備用之 161kV 外電期間之 17 次電力系統週測試，皆未能發現 161kV 外電不可用。

四、台電公司核三廠相關程序書之訂定顯未嚴謹，致 84 天未查二號機備用之 161kV 外電不可用，影響電廠之運轉安全，確有疏失。

台電公司核三廠二號機備用之 161kV 外電 84 天不可用期間，控制室各值輪班人員除未瞭解相關警示之意義外，亦未查閱相關程序書，即於「控制室警示系統測試核對表」將本案 JP012B-W17 之警示原因，登錄為設備定檢及改接工作之正常警報，未再詳查檢討該警示存在之原因，即依循前值人員之紀錄，顯示該公司技術人員對電力系統之基本訓練不足及驗證系統警示之態度亦欠積極，實有未當。

- 一、核三廠目前值班人員計有 5 班，分三值 24 小時輪班，然於 102 年 4 月 8 日至 7 月 1 日二號機 84 天喪失備用之 161kV 外電期間，控制室各值輪班人員都有查覺 JP012B-W17「161 kV 斷路器 1660 故障/跳脫」之警報出示，惟各值班人員除未瞭解相關警示之意義外，亦未查閱相關程序書，皆認為 JP012B-W17 警示係維修作業所造成之正常警報。
- 二、又各值班人員均依循前值人員之紀錄，而皆於「二號機控制室警示系統測試核對表」中，將警報窗 JP012B-W17 之出示原因登錄為：「MC-X03 起變定檢及 GIB 改接工作，GCB 1660 OPEN」，並列為分類 3 之正常警報，未再詳查檢討 JP012B-W17 警示存在之原因。
- 三、以上台電公司技術人員對電力系統之基本訓練不足及驗證系統警示之態度亦欠積極，實有未當。

另如下之調查意見第四、第五點，監察院則函請原能會確實檢討改進：

原能會對於核三廠執行二號機起動變壓器大修及其一次側氣體絕緣匯流排改接工作期間，忽視警報出示而未復歸，未再詳究實情，致二號機 84.2 天實質喪失備用之 161kV 外電，顯未善盡視察監督之責，應予檢討改進。

- 一、原能會派有 1 位視察員駐台電公司各核能電廠，視察員每日上、下午應至控制室巡視 1 次，以隨時掌握核能機組運轉狀況，當機組發生異常時，應掌握機組現

場狀況，駐廠視察制度係原能會整體核能安全管制中重要之一環。但是依據原能會修頒之「核能電廠駐廠視察工作手冊」中，並無控制室各警報燈號等之巡視要點。

二、本案核三廠二號機 JP012B-W17 警報於 102 年 4 月 8 日 09:02 出示，至 7 月 1 日 13:19 復歸按鈕 MC-HS127 復歸期間，161kV 供電至相關匯流排之斷路器遭閉鎖而無法投入，二號機計有 84.2 天實質喪失備用之 161kV 外電，原能會駐核三廠視察員於駐廠期間，雖曾要求二號機值班人員說明 JP012B-W17 警報出示之原因，然於值班人員表示係因設備改接工作所致，即未再詳究實情，相關人員之訓練應再加強，以能善盡視察監督之責，俾維核能電廠之運轉安全。

三、又核三廠一、二號機之正式運轉日期，較核一、二廠各機組晚約 2 至 6 年，其運轉期間 23 件違規，包含四級違規 10 件、五級違規 13 件，違規件數卻較核一、二廠為多，應予注意。

原能會對於台電公司各核能電廠違規之裁處，依輕重由五級至一級分為五個違規等級，核與國際核能事件分級制度之事件等級，依輕重由一級至七級分為七個違規等級有異，該會對外公開之查處結果，並未釐清其差異，允宜註記說明，以免引起外界不必要之誤解。

- 一、原能會依照國際原子能總署及經濟合作開發組織核能署訂定之國際核能事件分級制度，將台電公司核能電廠所發生之核能事件，依輕重由一級至七級分為 7 個等級，包含較低之一至三級異常事件、較高之四至七級核子事故，如無安全顧慮則劃為 0 級或稱未達級數。
- 二、又原能會為糾正國內核子設施之違規事項，將違規情節由重至輕依序分為一級、二級、三級、四級、五級之五個違規等級，無安全顧慮且未達五級違規之事項，則列為注意改進事項。
- 三、本案核三廠二號機 84.2 天喪失備用之 161kV 外電，原能會認為屬國際核能事件分級制度之一級異常警示事件，並判定為四級違規，二者輕重分級制度有異，原能會對外公開之查處結果，並未釐清其差異，允宜註記說明，以免引起外界不必要之誤解。

總結

台電公司核三廠於 102 年 4 月 8 日起，執行二號機 161kV 起動變壓器大修及其一次側 161kV 氣體絕緣匯流排 (GIB) 改接工作，然值班人員將起動變壓器一次側之 161kV 斷路器 (GCB) 開啟後，竟忽視控制室警報盤 JP012B-W17 及復歸按鈕 MC-HS127 之白燈警示，而未依警報程序書之規定，將復歸按鈕 MC-HS127 復歸，致當時二號機備用之 161kV 外電下游之 4.16kV 及 13.8kV 斷路器遭閉鎖而無法

投入，至 7 月 1 日大修及改接工作完成後，值班人員始發覺二號機備用之 161kV 外電不可用，經按下 MC-HS127 復歸按鈕後，恢復 161kV 外電可用；又因核三廠異常操作程序書 502.2 並無預期警報及處置指引，系統操作程序書 312.4 對於隔離保護電驛接點亦無警報消失及處置指引，且 161kV 斷路器故障或跳脫等訊息之警報僅屬「一般之警報」，未能適切提醒值班人員應有之作為，而偵測試驗程序書 600-0-051 對於電力系統週測試查核項目並未完整，致值班人員未查備援之 161kV 外電不可用，相關程序書之訂定顯未嚴謹；另 161kV 外電不可用期間，控制室各值輪班人員除未瞭解相關警示之意義外，亦未查閱相關程序書，即於「控制室警示系統測試核對表」將本案 JP012B-W17 之警示原因，登錄為「MC-X03 起變定檢及 GIB 改接工作，GCB 1660 OPEN」，認為係屬設備定檢及改接工作之正常警報，未再詳查檢討該警示存在之原因，顯示該公司技術人員對電力系統之基本訓練不足及驗證系統警示之態度亦欠積極。本案核三廠上開違失情事，致二號機計有 84.2 天(84 天 4 小時 17 分鐘)實質喪失備用之 161kV 外電，確使爐心熔毀機率上升百萬分之 2.49，影響核能電廠運轉安全，而屬一級核能事件(異常警示事件)，並遭原能會開立四級違規，核有違失，監察院依法提案糾正台電公司。

又原能會對於核三廠執行二號機起動變壓器大修及其一次側氣體絕緣匯流排改接工作期間，忽視警報出示而

未復歸，未再詳究實情，致二號機 84.2 天實質喪失備用之 161kV 外電，顯未善盡視察監督之責，應予檢討改進。另原能會對於台電公司各核能電廠違規之裁處，依輕重由五級至一級分為五個違規等級，核與國際核能事件分級制度之事件等級，依輕重由一級至七級分為七個違規等級有異，該會對外公開之查處結果，並未釐清其差異，允宜註記說明，以免引起外界不必要之誤解。

