

# 核一廠核子事故歸類及研判程序

台灣電力股份有限公司

第一核能發電廠

中華民國 105 年 6 月

# 核一廠核子事故歸類及研判程序

## 目 錄

|                            |               |    |
|----------------------------|---------------|----|
| 1.0                        | 目的 .....      | 1  |
| 2.0                        | 參考文件 .....    | 1  |
| 3.0                        | 定義 .....      | 1  |
| 4.0                        | 職責劃分 .....    | 2  |
| 5.0                        | 歸類及研判程序 ..... | 2  |
| 6.0                        | 附件 .....      | 9  |
| 附件一、核子事故分類起始狀況矩陣表 .....    |               | 10 |
| 附件二、緊急應變行動基準 .....         |               | 16 |
| 異常的輻射劑量/放射性物質外釋（R 類） ..... |               | 16 |
| 分裂產物屏障劣化（F 類） .....        |               | 23 |
| 災害及其他影響電廠安全情況（H 類） .....   |               | 32 |
| 系統故障（S 類） .....            |               | 37 |
| 冷停機/燃料填換之系統故障(C 類).....    |               | 44 |
| 附件三：用過燃料儲存池水位儀 .....       |               | 49 |

# 核一廠核子事故歸類及研判程序

## 1.0 目的

本核子事故歸類及研判程序之目的乃將核一廠可能發生的核子事故，依其影響程度區分為三大類(緊急戒備事故、廠區緊急事故、全面緊急事故)，並事先訂定各類事故宣佈時之參考標準，使電廠能遵循本程序儘快做出事故種類之正確判斷，提供研擬因應措施並及時依規定通報。

## 2.0 參考文件

2.1 核子事故分類通報及應變辦法。(105.1.28 修正發布並施行)

2.2 台電公司核子反應器設施緊急應變計畫導則。

2.3 核能一廠緊急應變計畫。

2.4 Nuclear Energy Institute document (NUMARC/NESP-007 緊急事故類別研判與應用)

2.5 NEI 99-01 Rev.6 『Development of Emergency Action Levels for Non-Passive Reactors』

## 3.0 定義

3.1 依據「核子事故緊急應變法」第 2 條，用詞定義如下：

3.1.1 核子事故：指核子反應器設施發生緊急事故，且核子反應器設施內部之應變組織無法迅速排除事故成因及防止災害之擴大，而導致放射性物質外釋或有外釋之虞，足以引起輻射危害之事故。

3.1.2 核子反應器設施：指裝填有適當安排之核子燃料，而能發生可控制之原子核分裂自續連鎖反應之裝置及其相關附屬廠房與設備；同一經營者在同一廠址所設數個核子反應器設施，視為一核子反應器設施。

3.1.3 緊急應變計畫區：指核子事故發生時，必須實施緊急應變計畫及即時採取民眾防護措施之區域。

3.1.4 民眾防護：指核子事故發生或有發生之虞時，為減少輻射曝露，保障民眾生命、身體安全，所採行之掩蔽、服用碘片、疏散收容、食物及飲水管制、暫時移居、地區進出管制、污染清除、醫療救護等措施。

3.2 依據「核子事故分類通報及應變辦法」第 2 條，核子事故依其可能之影響程度，分類如下：

3.2.1 緊急戒備事故：發生核子反應器設施安全狀況顯著劣化或有發生之虞，而尚不須執行核子事故民眾防護行動者。

3.2.2 廠區緊急事故：發生核子反應器設施安全功能重大失效或有發生之虞，而可能須執行核子事故民眾防護行動者。

3.2.3 全面緊急事故：發生核子反應器設施爐心嚴重惡化或熔損，並可能喪失圍阻體完整性或有發生之虞，而必須執行核子事故民眾防護行動者。

3.3 NEI 99-01「緊急事故類別研判導則」專有名詞定義：

3.3.1 緊急事故類別(Emergency Classification Level，ECL)包括下列四類：

3.3.1.1 異常示警(Unusual Event)：發生核子反應器設施安全狀況有可能劣化，超過了運轉規範限制，但不需要進行廠外輻射偵測，也不需要動員廠外的緊急應變組織。

3.3.1.2 緊急戒備事故(Alert)：同 3.2.1 節。

3.3.1.3 廠區緊急事故(Site Area Emergency)：同 3.2.2 節。

3.3.1.4 全面緊急事故(General Emergency)：同 3.2.3 節。

3.3.2 電廠起始狀況 (Initiating Conditions，IC)：指某一預先決定會造成或者已經造成輻射緊急事件的電廠狀況，通常是定性的描述。

3.3.3 緊急應變行動基準 (Emergency Action Level，EALs)：用於判斷緊急事故類別之狀況、徵兆、參數或條件。

## 4.0 職責劃分

4.1 電廠技術支援中心 (TSC) 未成立之前，由當值值班經理依本程序 5.0 歸類及研判程序，判定電廠發生事故之類別，通知大隊長成立 TSC，並依規定通報。

4.2 電廠技術支援中心成立後，由支援中心大隊長依本程序 5.0 歸類及研判程序，判定電廠發生事故之類別，並依規定通報。

4.3 緊執會核子事故應變中心成立後，仍由電廠技術支援中心大隊長判斷事故類別，經核子事故應變中心主任委員確定並對外發佈。

## 5.0 歸類及研判程序

依據本廠之核子事故分類起始狀況及緊急應變行動基準(詳 6.1/6.2/6.3 節)，判斷電廠發生事故之類別，並依規定通報。

\*參照美國核管會之 NEI 99-01(NUMARC-NESP-007)事故分類宣佈的數值標準來判斷。

\*NUMARC/NESP-007『緊急事故類別』研判方法是依 NUREG-0654 建議之分類方法的延續與改進。NUREG-0654 的方法將電廠可能發生的事故，以定性描述的方式，分類各個『緊急事故類別』。

\*NUMARC/NESP-007 研判方法仍然將電廠事故分為四類『緊急事故類別』，以矩陣表

格的方法表達，每一類『緊急事故類別』下，均列有數個『電廠起始狀況 (Initial Conditions)，而每個『電廠起始狀況』下有數個『緊急應變行動基準(Emergency Actions level, EALs))。所謂的『緊急應變行動基準』是對『電廠起始狀況』較詳細而確定或定量的描述；同一個『緊急應變行動基準』可能會出現於不同的『電廠起始狀況』或『核子事故類別』。

## 5.1 判定類別 (Recognition Categories)

5.1.1 可以由下面幾個方面進行：以發生事件為基礎 (Event-Based)、以電廠癥兆為基礎 (Symptom-Based)、以放射性物質屏障完整性為基礎 (Barrier-Based)。

5.1.2 以發生事件為基礎的『電廠起始狀況』有高壓注水喪失功能、安全閥失效、喪失電源等。以癥兆為基礎的『電廠起始狀況』及『緊急應變行動基準』是指可以測量之電廠參數變化，例如爐心溫度、冷卻水水位、圍阻體壓力、廠界或廠外劑量等。以放射性物質屏障完整性為基礎的『電廠起始狀況』及『緊急應變行動基準』有某一屏障『喪失』完整性，或某一屏障『可能喪失』完整性。

5.1.3 考慮各種不同特質的『電廠起始狀況』及相對之『緊急應變行動基準』，以及電廠可能存在於不同的狀態，NUMARC/NESP-007 將『緊急事件類別』與『緊急應變行動基準』間的關係分為七種不同的『判定類別 (Recognition Categories)』，而國內運轉中之電廠判定類別悉依下述五種『判定類別』判定之：

1.以發生事件為基礎 (Event-Based) 之判定類別：

S：系統故障 (適用：功率運轉、起動、熱待機、熱停機)

C：冷停機/燃料填換之系統故障 (適用：冷停機、燃料填換、燃料已移出)

H：災害及其他影響電廠安全情況

2.以電廠癥兆為基礎 (Symptom-Based ) 之判定類別：

R：異常輻射劑量值/放射性物質外釋

3.以放射性物質屏障完整性為基礎 (Barrier-Based) 之判定類別：

F：分裂產物屏障劣化

事實上以放射性物質屏障完整性為基礎的『緊急應變行動基準』可以視為以癥兆為基礎之『緊急應變行動基準』的子集合，因為屏障完整性的『喪失』或『可能喪失』基本上是事故發生後造成的影響，或者可以說是電廠顯示的癥兆。

## 5.2 多重事件的研判方法

5.2.1 NUMARC/NESP-007 提出之研判方法部份是針對單一之事件，而有些事件並不

會快速的惡化。因此在使用該研判方法時，應留意如何處理多重事件同時發生的狀況。基本上，有下述方法處理：

5.2.1.1 NEI 99-01 Rev.6 在核子事故類別判定上，並無多重事件同時發生時，提升「核子事故類別」之規定。

5.2.1.2 兩件事件同時發生時，『核子事故類別』是以『緊急應變行動基準』最高者為準，例如：一件事情被歸類為『緊急戒備事故』，另一件事情被歸類為『廠區緊急事故』，則電廠進入『廠區緊急事故』。

5.2.2 多機組電廠在研判『核子事故類別』時，必須考慮多機組共用系統喪失功能時造成的影響，例如雙機組電廠共用一個控制室，如果發生須疏散主控制室的事件，勢必影響到兩個機組，因此在研判『核子事故類別』時必須考慮。雖然大部份的『緊急應變行動基準』均有特定之限值，但電廠緊急控制大隊長對於快速惡化的事故，必須特別的慎重，如果事故在短時間內即將超過『緊急應變行動基準』的限值時，緊急控制大隊長可以將事件視為『緊急應變行動基準』的限值已經超過，逕行進入較嚴重之『核子事故類別』，尤其是在判定『廠區緊急事故』及『全面緊急事故』時，更須注意這些狀況。

5.2.3 如果電廠在作出較低核子事故層級的發佈前，電廠劣化狀況需提升緊急應變層級，應於較低緊急應變層級通報的 15 分鐘內完成更新為宣佈較高緊急應變層級的通報。如果無法在上述 15 分鐘內完成更新層級的通報，應於 15 分鐘內完成較低緊急層級宣佈的通報，該通報含有關緊急應變層級即將變更，同時應併行準備較高緊急應變層級的通報，並於該通報後 15 分鐘內完成更進一步通報。

### 5.3 核子事故類別的減輕

5.3.1 當使用『核子事故類別』研判方法時，亦須考慮當電廠事故對民眾的風險明顯降低時，該如何處理。基本上，有以下三種方法處理：

5.3.1.1 宣布核子事故已經解除。

5.3.1.2 進入核子事故的復原階段。

5.3.1.3 上述兩種方法的合併，即可考慮將『核子事故類別』的層級降低。

5.3.2 另一種可行的做法是由風險來考量，如果電廠事故導致的風險增加時，即提升『核子事故類別』；風險降低時，即降低『核子事故類別』。『核子事故類別』的界限是以風險來定義的，在同一個『核子事故類別』的事件或電廠狀況對民眾所帶來的風險將大致相同。但這些是理想，實際運作時會有些困難。

5.3.3 『全面緊急事故』及部份『廠區緊急事故』可以採用進入核子事故復原階段的作法，而對於那些並未對電廠造成永久性傷害的『異常示警』、『緊急戒備事故』或部份『廠區緊急事故』可採用宣布核子事故已經解除的方式。在某些情況下，將『核子事故類別』的層級降低，並告知相關單位，是值得參考的作法。

#### 5.4 運轉模式的適用性

5.4.1 研判『核子事故類別』時，某些『電廠起始狀況』只能存在於某些特定的運轉模式。但是也有的『電廠起始狀況』，並非那麼的明確，因此在『適用運轉模式』中，會註明適用的模式。在判定時，應以電廠事故發生時的運轉模式為準，並非運轉人員採取搶救後的模式。如果事件發生後，在『核子事故類別』的研判尚未獲得結論前，電廠運轉模式已經改變，『核子事故類別』的研判與宣布仍然應以事故發生時的為準。

除了運轉規範定義的運轉模式，NEI 99-01 Rev.6 另外定義了「燃料已移出(Defueled)運轉模式」，適用於所有燃料皆已從 RPV 移出 (也就是燃料填換或長期停機期間的全爐心燃料退出)。

※判定類別與適用之運轉模式對應表：

| 運轉模式(Mode)             | 判定類別(Recognition Category) |   |   |   |   |
|------------------------|----------------------------|---|---|---|---|
|                        | R                          | F | S | H | C |
| 功率運轉(Power Operations) | X                          | X | X | X |   |
| 起動(Startup)            | X                          | X | X | X |   |
| 熱待機(Hot Standby)       | X                          | X | X | X |   |
| 熱停機(Hot Shutdown)      | X                          | X | X | X |   |
| 冷停機(Cold Shutdown)     | X                          |   |   | X | X |
| 燃料填換(Refueling)        | X                          |   |   | X | X |
| 燃料已移出(Defueled )       | X                          |   |   | X | X |

5.4.2 發生於冷停機/燃料填換/燃料已移出之運轉模式的系統故障，以專屬之『判定類別—C 類矩陣表』研判『核子事故類別』；即使事件發生後，機組已經進入更高的運轉模式，仍然是使用『C 類矩陣表』。尤其要注意的是『判定類別 F 類及 S 類矩陣表』只能用於熱停機或更高之運轉模式。

#### 5.5 核子事故類別/電廠起始狀況矩陣

5.5.1 以矩陣的方式表達『核子事故類別』與『電廠起始狀況』間的關係。每個『電廠起始狀況』均有相對應之一個或數個『緊急應變行動基準』。『電廠起始狀況』通常是概括的定性描述，而『緊急應變行動基準』可以是電廠儀器的讀數、電廠設備的狀態、可測量之電廠參數（廠內或廠外）、一個非連續之可察

覺事件、一項分析或評估的結果、緊急運轉程序書的進入點等。不同電廠之『電廠起始狀況』相對應之『緊急應變行動基準』不會改變；但個別電廠之『緊急應變行動基準』的限值可能不一樣。考慮各種不同特質的『電廠起始狀況』及相對應之『緊急應變行動基準』，以及電廠可能存在於不同的狀態，本公司依據 NUMARC/NESP-007 的通用導則中，共採用五個『判定類別』矩陣，如前述 5.1.3 節所述。

#### 5.5.2 將三個『核子事故類別』，分別訂定其代號，即

A：緊急戒備事故（Alert）

S：廠區緊急事故（Site Area Emergency）

G：全面緊急事故（General Emergency）

矩陣中之『電廠起始狀況』代號如下：

|           | R    | F    | H    | S/C   |
|-----------|------|------|------|-------|
|           | (輻射) | (屏障) | (災害) | (系統)  |
| 緊急戒備事故（A） | RA   | FA   | HA   | SA/CA |
| 廠區緊急事故（S） | RS   | FS   | HS   | SS/CS |
| 全面緊急事故（G） | RG   | FG   | HG   | SG/CG |

#### 5.5.3 每個『核子事故類別』均有數個『電廠起始狀況』，每個『電廠起始狀況』均由 2 個英文字母及一個數字來代表，例如 RS1，第一個字母代表『判定類別』，代碼意義如上所列，第二個字母代表『核子事故類別』，數字僅為矩陣中出現的先後次序，並不代表事故的嚴重程度。同樣的，每一個『電廠起始狀況』亦有一個或數個『緊急應變行動基準』，其先後次序亦不代表事故嚴重的程度。

5.5.4 附表：核子事故分類通報及應變辦法第三條所訂定之「核子事故分類基準」 vs. 本程序之「電廠起始狀況」

| 類別<br>指標(註 1) |             | 緊急戒備事故                                         | 廠區緊急事故                                                                    | 全面緊急事故                                                                 |
|---------------|-------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 一、<br>輻射狀況：   | 廠界輻射劑量率     | -                                              | 廠界輻射劑量率超過(含)每小時 10 微西弗持續 10 分鐘(含)以上時。【RS1】                                | 廠界輻射劑量率超過(含)每小時 100 微西弗持續 10 分鐘(含)以上時。【RG1】                            |
|               | 用過燃料池水位/水溫  | 用過燃料池水位低於用過燃料頂端上方 3 公尺或喪失維持池水溫度低於 80℃ 能力。【RA2】 | 用過燃料池水位低於用過燃料頂端上方 0.3 公尺。【RS2】                                            | 用過燃料池水位低於用過燃料頂端上方 0.3 公尺且無法在 60 分鐘內恢復。【RG2】                            |
| 二、<br>安全系統：   | 緊要電源        | 機組停機(註 3)                                      | 喪失所有交流電源持續 15 分鐘(含)以上。【CA2】                                               | -                                                                      |
|               |             | 機組運轉(註 4)                                      | 僅剩下單一交流電源持續 15 分鐘(含)以上。【SA1】                                              | 長時間喪失所有交流電源，或喪失所有交流電源持續 30 分鐘(含)以上且喪失所有直流電源持續 15 分鐘(含)以上。【SG1】或【SG8】   |
|               | 分裂產物屏蔽(註 2) | 機組停機(註 3)                                      | 反應器冷卻水系統水量減少。【CA1】                                                        | 反應器冷卻水系統水量減少，影響燃料護套完整性，且圍阻體完整性受到威脅。【CG1】                               |
|               |             | 機組運轉(註 4)                                      | 喪失或可能喪失燃料護套或反應器冷卻水系統屏蔽時。【FA1】                                             | 喪失任何兩層屏蔽且可能喪失第三層屏蔽。【FG1】                                               |
|               | 停機功能        | 機組停機(註 3)                                      | 喪失維持電廠於冷停機狀態的能力。【CA3】                                                     | -                                                                      |
|               |             | 機組運轉(註 4)                                      | 反應器自動或手動急停失效，且後續在反應器控制盤之手動操作亦未成功使反應器停機。【SA5】                              | -                                                                      |
|               | 重大暫態        |                                                | 非預期性喪失控制室儀表指示且過程中發生重大暫態持續 15 分鐘(含)以上時。【SA2】                               | -                                                                      |
| 三、<br>其他災害：   | 惡意攻擊        |                                                | 當控制區內發生下列任一保安事件；【HA1】<br>(1) 即將受到恐怖攻擊或暴徒或群眾破壞攻擊之危險狀況。<br>(2) 發現破壞事件或破壞裝置或 | 當保安事件導致電廠設施失去控制，保護區內發生下列任一保安事件；【HG1】<br>(1) 電廠受到陸海空或其他暴力攻擊，電廠設施失去(保安)控 |

|  |       |                                                    |                                                                                                                                    |                                               |
|--|-------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  |       | 暴力入侵。<br>(3) 接獲情治機關(國安局或國防部)或中央主管機關(原能會)通報有空中攻擊事件。 | 暴力入侵。                                                                                                                              | 制。<br>(2) 暴力入侵控制電廠重要設備，導致電廠工作人員無法操作維持安全功能的設備。 |
|  | 控制室功能 | 撤離控制室導致電廠控制位置移轉至備用地點時。 <b>【HA6】</b>                | 因災害發生已完成撤離控制室，然控制室外備用地點亦無法發揮以下任一關鍵安全控制功能時：<br>(1) 反應度控制。<br>(2) 壓水式反應器爐心冷卻。<br>(3) 沸水式反應器壓力槽水位。<br>(4) 反應器冷卻系統熱移除。<br><b>【HS6】</b> | -                                             |

註 1：只要指標中任一小項達到基準，即進入該項事故類別。

註 2：分裂產物屏蔽包括燃料護套、反應器冷卻水系統及圍阻體屏蔽等 3 層。

註 3：機組停機指反應器處於冷卻水溫度小於 100℃(沸水式反應器)或 93℃(壓水式反應器)之情境。

註 4：機組運轉指反應器非處於機組停機情境(如註 3 說明)之其他情境。

## 6.0 附件

6.1 附件一、核子事故分類起始狀況矩陣表

6.2 附件二、緊急應變行動基準

6.3 附件三、用過燃料儲存池水位儀

附件一、核子事故分類起始狀況矩陣表  
異常輻射劑量值/放射性物質外釋-R 類

| 緊急戒備事故                                                                                            | 廠區緊急事故                                                                        | 全面緊急事故                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                   | <p>RS1<br/>廠界輻射劑量率超過（含）<br/>每小時 10 微西弗持續 10<br/>分鐘（含）以上時。</p> <p>適用所有運轉模式</p> | <p>RG1<br/>廠界輻射劑量率超過（含）<br/>每小時 100 微西弗持續 10<br/>分鐘（含）以上時。</p> <p>適用所有運轉模式</p>         |
| <p>RA2<br/>用過燃料池水位低於燃料<br/>格架上方 4.98 公尺(Level<br/>2)或喪失維持池水溫度低<br/>於 80°C 能力。</p> <p>適用所有運轉模式</p> | <p>RS2<br/>用過燃料池水位低於燃料<br/>格架上方 0.3 公尺(Level<br/>3)。</p> <p>適用所有運轉模式</p>      | <p>RG2<br/>用過燃料池水位低於燃料<br/>格架上方 0.3 公尺(Level 3)<br/>且無法在 60 分鐘內恢復。</p> <p>適用所有運轉模式</p> |

### 分裂產物屏障劣化-F 類

| 緊急戒備事故                                                                                                          | 廠區緊急事故                                                                                                   | 全面緊急事故                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">FA1</p> <p>『喪失』或『可能喪失』</p> <p>燃料護套 或 反應器冷卻水系統屏障。</p> <p>適用模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機</p> | <p style="text-align: center;">FS1</p> <p>『喪失』或『可能喪失』</p> <p>任何兩層分裂產物屏障。</p> <p>適用模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機</p> | <p style="text-align: center;">FG1</p> <p>『喪失』任何二層屏障及『喪失』或『可能喪失』第三層屏障。</p> <p>適用模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機</p> |

註：分裂產物屏障包括燃料護套、反應器冷卻水系統及圍阻體屏障等 3 層。

## BWR

## 分裂產物屏障『喪失』或『可能喪失』的限值或指示參考對照表

| 燃料護套屏障                                                                                |                                   | 反應器冷卻水系統屏障                                                                          |                                                            | 圍阻體屏障                                                                                                                              |                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 喪失                                                                                    | 可能喪失                              | 喪失                                                                                  | 可能喪失                                                       | 喪失                                                                                                                                 | 可能喪失                                                                                              |
| 1.反應器冷卻水活度                                                                            |                                   | 1. 一次圍阻體壓力                                                                          |                                                            | 1. 一次圍阻體狀況                                                                                                                         |                                                                                                   |
| 反應器冷卻水活度<br>dose equivalent<br>I-131 $\geq 300\mu\text{Ci/gm}$                        | 不適用                               | 乾井壓力 $> 2 \text{ psig}$<br>且反應器冷卻水系統於乾井內有洩漏跡象                                       | 不適用                                                        | 乾井或圍阻體壓力之增加，隨後發生非計畫性的壓力快速降低<br>或<br>乾井或圍阻體壓力反應與冷卻水流失事故下的狀況不一致                                                                      | 圍阻體壓力 $> 50 \text{ psig}$<br>或<br>圍阻體 H2 濃度超過「圍阻體氫氣爆燃過壓限制」<br>或<br>反應器壓力及抑壓池溫度無法維持低於熱容量溫度限制(HCTL) |
| 2.反應器(RPV)水位                                                                          |                                   | 2.反應器(RPV)水位                                                                        |                                                            | 2.反應器(RPV)水位                                                                                                                       |                                                                                                   |
| 當 EOP 程序要求執行一次圍阻體灌水而進入 SAG1/2                                                         | RPV 水位無法恢復或維持在 TAF 以上或<br>反應器水位不明 | RPV 水位無法恢復或維持在 TAF 以上或<br>反應器水位不明                                                   | 不適用                                                        | 不適用                                                                                                                                | 當 EOP 程序要求執行一次圍阻體灌水而進入 SAG1/2                                                                     |
| 3. 不適用                                                                                |                                   | 3.冷卻水洩漏率                                                                            |                                                            | 3. 一次圍阻體隔離失敗                                                                                                                       |                                                                                                   |
| 不適用                                                                                   | 不適用                               | 主蒸氣管、飼水、RWCU 或 RCIC 破裂且無法隔離或<br>反應器緊急洩壓                                             | 區域溫度或輻射劑量的指示超過 EOP 最大 NORMAL 運轉限制值，並確認反應器冷卻水洩漏至一次圍阻體外且無法隔離 | 圍阻體隔離信號出現後，發生任一條路徑閥門無法關閉，且直接由無法隔離的下游流徑排放至環境<br>或<br>依 EOP 進行圍阻體排氣<br>或<br>區域溫度或輻射劑量的指示超過 EOP 最大 SAFE 運轉限制值，並確認反應器冷卻水洩漏至一次圍阻體外且無法隔離 | 不適用                                                                                               |
| 4. 一次圍阻體輻射監測                                                                          |                                   | 4. 一次圍阻體輻射監測                                                                        |                                                            | 4. 一次圍阻體輻射監測                                                                                                                       |                                                                                                   |
| 乾井輻射偵測器 (D11-K618A/B,MC P-120-22)讀數 $> 10,200 \text{ Rem/hr}$ ( $102 \text{ Sv/hr}$ ) | 不適用                               | 乾井輻射偵測器 (D11-K618A/B,MC P-120-22) 讀數 $> 92 \text{ Rem/hr}$ ( $920 \text{ mSv/hr}$ ) | 不適用                                                        | 不適用                                                                                                                                | 乾井輻射偵測器 (D11-K618A/B,MC P-120-22) 讀數 $> 40,800 \text{ Rem/hr}$ ( $408 \text{ Sv/hr}$ )            |

**災害及其他影響電廠安全情況-H 類**

| 緊急戒備事故                                                                                                                                                                                                                           | 廠區緊急事故                                                                                                                                                                                                 | 全面緊急事故                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>HA1</b></p> <p>當控制區內發生下列任一保安事件：</p> <p>(1)即將受到恐怖攻擊或暴徒或群眾破壞攻擊之危險狀況。</p> <p>(2)發現破壞事件或破壞裝置或暴力入侵。</p> <p>(3)接獲情治機關(國安局或國防部)或中央主管機關(原能會)通報有空中攻擊事件。</p> <p style="text-align: center;">適用所有運轉模式</p> | <p style="text-align: center;"><b>HS1</b></p> <p>當保護區內發生下列任一保安事件：</p> <p>(1)電廠受到攻擊，保安系統將失去控制。</p> <p>(2)發現破壞事件或破壞裝置或暴力入侵。</p> <p style="text-align: center;">適用所有運轉模式</p>                              | <p style="text-align: center;"><b>HG1</b></p> <p>當保安事件導致電廠設施失去控制，保護區內發生下列任一保安事件：</p> <p>(1)電廠受到陸海空或其他暴力攻擊，電廠設施失去(保安)控制。</p> <p>(2)暴力入侵控制電廠重要設備，導致電廠工作人員無法操作維持安全功能的設備。</p> <p style="text-align: center;">適用所有運轉模式</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>HA6</b></p> <p>撤離控制室導致電廠控制位置移轉至備用地點時。</p> <p style="text-align: center;">適用所有運轉模式</p>                                                                                                          | <p style="text-align: center;"><b>HS6</b></p> <p>因災害發生已完成撤離控制室，然控制室外備用地點亦無法發揮以下任一關鍵安全控制功能時。</p> <p>(1)反應度控制。</p> <p>(2)反應器壓力槽水位。</p> <p>(3)反應器冷卻系統熱移除。</p> <p style="text-align: center;">適用所有運轉模式</p> |                                                                                                                                                                                                                       |

### 系統故障-S 類

| 緊急戒備事故                                                                                                                  | 廠區緊急事故                                                                                                            | 全面緊急事故                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>SA1</b></p> <p>緊要匯流排僅剩下單一交流電源超過 15 分鐘(含)。</p> <p>適用模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機</p>             | <p style="text-align: center;"><b>SS1</b></p> <p>緊要匯流排喪失所有廠外及所有廠內交流電源超過 15 分鐘(含)。</p> <p>適用模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機</p> | <p style="text-align: center;"><b>SG1</b></p> <p>緊要匯流排長時間喪失所有廠外及廠內交流電源。</p> <p>適用模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機</p>                       |
| <p style="text-align: center;"><b>SA2</b></p> <p>非預期性喪失控制室儀表指示且過程中發生重大暫態持續 15 分鐘（含）以上時。</p> <p>適用模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機</p> |                                                                                                                   |                                                                                                                               |
| <p style="text-align: center;"><b>SA5</b></p> <p>反應器自動或手動急停失效，且後續在反應器控制盤之手動操作亦未成功使反應器停機。</p> <p>適用模式：功率運轉、起動</p>        |                                                                                                                   |                                                                                                                               |
|                                                                                                                         | <p style="text-align: center;"><b>SS8</b></p> <p>喪失所有緊要直流電源超過 15 分鐘（含）。</p> <p>適用模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機</p>           | <p style="text-align: center;"><b>SG8</b></p> <p>喪失所有緊要交流電源超過 30 分鐘(含)且喪失所有緊要直流電源超過 15 分鐘(含)。</p> <p>適用模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機</p> |

冷停機/燃料填換之系統故障-C 類

| 緊急戒備事故                                                                      | 廠區緊急事故                                                           | 全面緊急事故                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <p>CA1</p> <p>反應器冷卻水系統水量減少。</p> <p>適用模式：冷停機、燃料填換</p>                        | <p>CS1</p> <p>反應器冷卻水系統水量減少，影響爐心衰變熱移除能力。</p> <p>適用模式：冷停機、燃料填換</p> | <p>CG1</p> <p>反應器冷卻水系統水量減少，影響燃料護套完整性，且圍阻體完整性受到威脅。</p> <p>適用模式：冷停機、燃料填換</p> |
| <p>CA2</p> <p>緊要匯流排喪失所有廠外及所有廠內交流電源超過15分鐘(含)。</p> <p>適用模式：冷停機、燃料填換、燃料已移出</p> |                                                                  |                                                                            |
| <p>CA3</p> <p>喪失維持電廠於冷停機狀態的能力。</p> <p>適用模式：冷停機、燃料填換</p>                     |                                                                  |                                                                            |

## 附件二、緊急應變行動基準

### 異常的輻射劑量/放射性物質外釋 (R 類)

#### RS1 電廠起始狀況

核子事故類別：廠區緊急事故。

電廠起始狀況描述：廠界輻射劑量率超過（含）每小時 10 微西弗持續 10 分鐘（含）以上時。

適用運轉模式：所有模式。

緊急應變行動基準：1

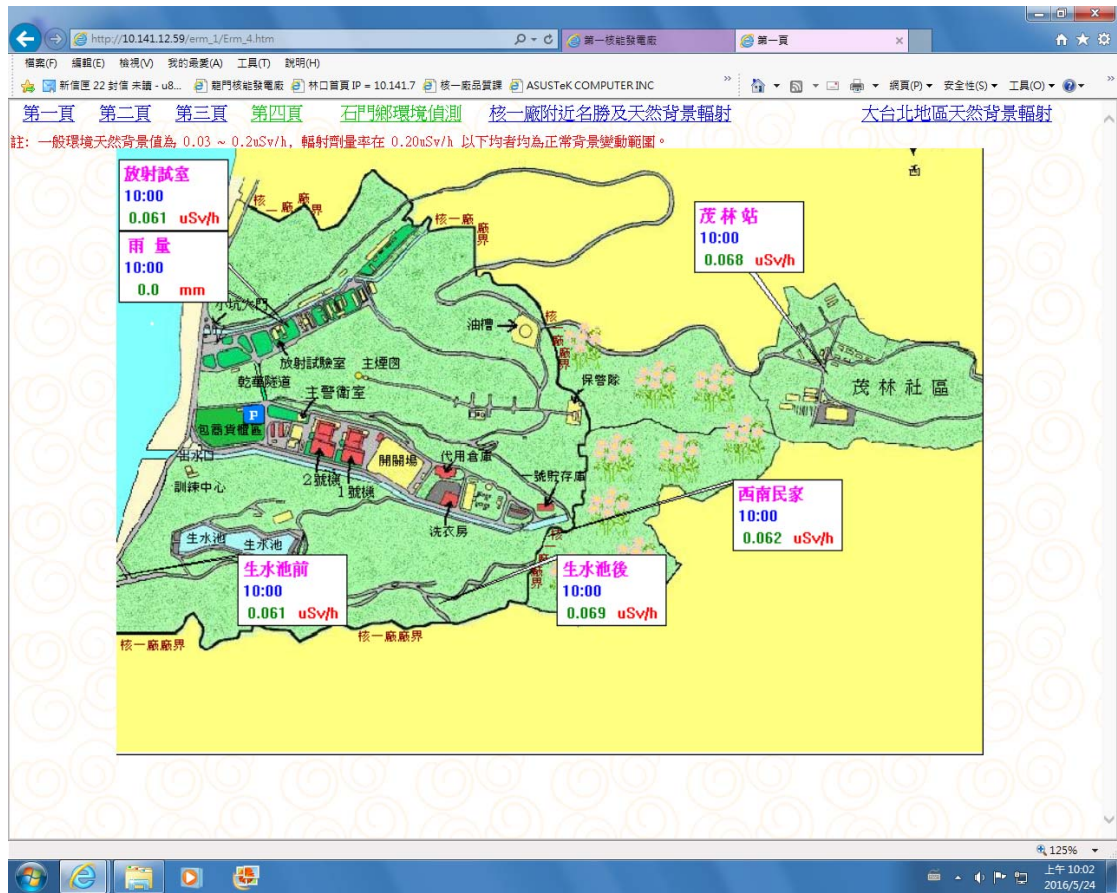
注意：

- 當狀況符合的持續時間已超過或即將超過，緊急控制大隊長須迅速的宣告進入廠區緊急事故。
- 當排釋路徑已被隔離，則對事故分類來說輻射監視器的讀數是無效的，不需依此做事故分類宣告。

1. 放射試驗室廠界輻射監測器 (HPIC115、116、117、118、119)  
達到 10 微西弗/小時，且持續時間超過 10 分鐘(含)。

| 輻射監測器編號 | 偵測地點       |
|---------|------------|
| HPIC115 | 放射試驗室      |
| HPIC116 | 乾華邱宅(西南民家) |
| HPIC117 | 生水池前站      |
| HPIC118 | 生水池後站      |
| HPIC119 | 茂林社區       |

# 核能一廠廠界環境輻射監測站



## RG1 電廠起始狀況

核子事故類別：全面緊急事故

電廠起始狀況描述 (IC)：廠界輻射劑量率超過（含）每小時 100 微西弗持續 10 分鐘（含）以上時。

適用運轉模式：所有模式。

緊急應變行動基準 (EALs)：1

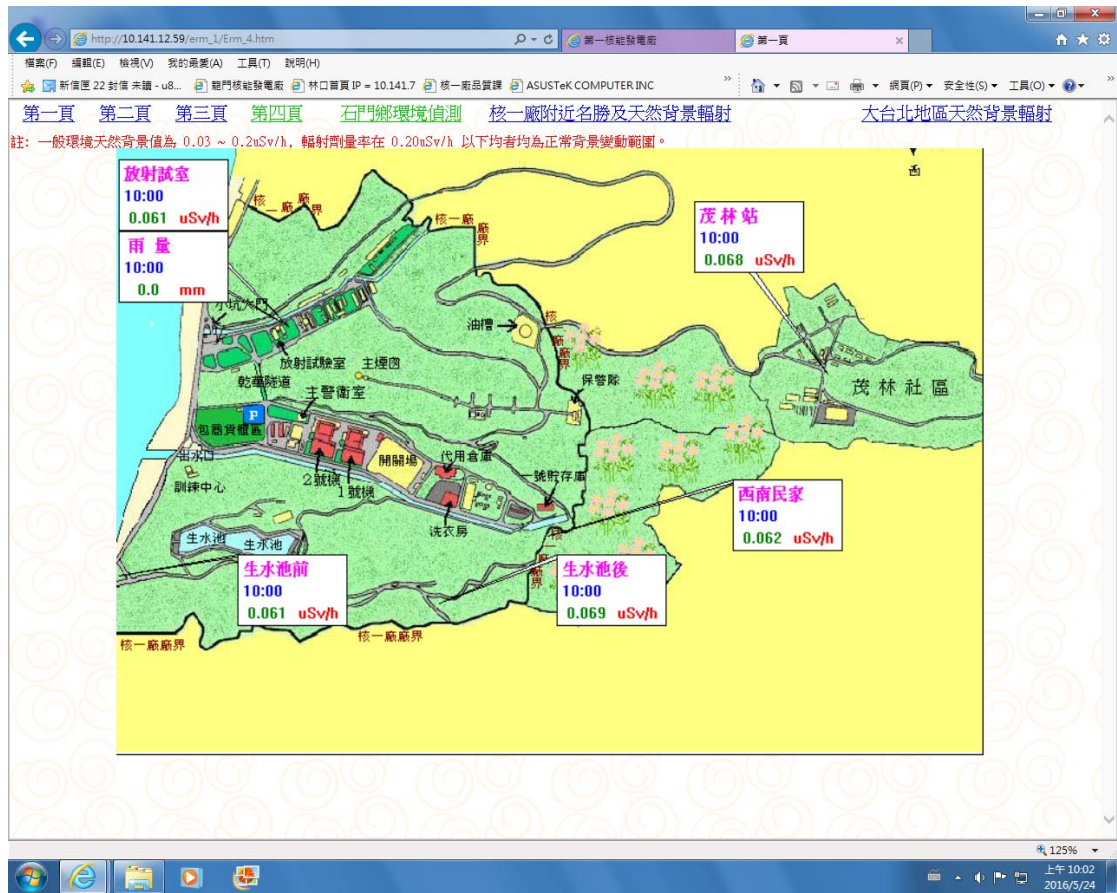
注意：

- 當狀況符合的持續時間已超過或即將超過，緊急控制大隊長須迅速的宣告進入全面緊急事故。
- 當排釋路徑已被隔離，則對事故分類來說輻射監視器的讀數是無效的，不需依此做事故分類宣告。

1. 放射試驗室廠界輻射監測器 (HPIC115、116、117、118、119) 達到 100 微西弗/小時，且持續時間超過 10 分鐘（含）。

| 輻射監測器編號 | 偵測地點       |
|---------|------------|
| HPIC115 | 放射試驗室      |
| HPIC116 | 乾華邱宅(西南民家) |
| HPIC117 | 生水池前站      |
| HPIC118 | 生水池後站      |
| HPIC119 | 茂林社區       |

# 核能一廠廠界環境輻射監測站



RA2 電廠起始狀況

核子事故類別：緊急戒備事故。

電廠起始狀況描述：用過燃料池水位低於燃料格架上方 4.98 公尺 (Level 2) 或喪失維持池水溫度低於 80°C 能力。

適用運轉模式：所有模式。

緊急應變行動基準：1 或 2

註：當評估趨勢即將超過，緊急控制大隊長須迅速的宣告進入緊急戒備事故。

1. 用過燃料儲存池水位儀指示水位下降至燃料格架上方 4.98 公尺 (Level 2)。

註：用過燃料儲存池水位儀；

Level 2：用過燃料儲存池水位儀 LI-116-8A/B(現場)或 LR/TR-116-8A/B(控制室 H11-P602 盤)指示 EL. 129 呎 1 1/2 吋

Level 2：不應被解釋為池水的水位達到以後才開始執行補水動作

(參考附件三：用過燃料儲存池水位儀)

或

2. 喪失維持池水溫度之能力導致用過燃料池水溫度計 TE-116-8A/8B  $\geq 80^{\circ}\text{C}$ .

RS2 電廠起始狀況

核子事故類別：廠區緊急事故。

電廠起始狀況描述(IC)：用過燃料池水位低於燃料格架上方 0.3 公尺 (Level 3)。

適用運轉模式：所有模式。

緊急應變行動基準(EALs)：1

1. 用過燃料儲存池水位儀指示燃料池水位下降至燃料格架上方 0.3 公尺(Level 3)。

註：用過燃料儲存池水位儀；

Level 3：用過燃料儲存池水位儀 LI-116-8A/B(現場)或  
LR/TR-116-8A/B(控制室 H11-P602 盤)指示 EL.  
113 呎 9 1/2 吋(燃料格架頂端為 EL. 112 呎  
9 1/2 吋)

Level 3：不應被解釋為池水的水位達到以後才開始執行補  
水動作

RG2 電廠起始狀況

核子事故類別：全面緊急事故。

電廠起始狀況描述(IC)：用過燃料池水位低於燃料格架上方 0.3 公尺 (Level 3)且無法在 60 分鐘內恢復。

適用運轉模式：所有模式。

緊急應變行動基準(EALs)：1

注意：當判定已超過或即將超過 60 分鐘，緊急控制大隊長須迅速的宣告進入全面緊急事故。

1.用過燃料儲存池水位無法恢復燃料格架上方 0.3 公尺(Level 3)以上超過 60 分鐘。

註：用過燃料儲存池水位儀；

Level 3：用過燃料儲存池水位儀 LI-116-8A/B(現場)或

LR/TR-116-8A/B(控制室 H11-P602 盤)指示 EL.

113 呎 9 1/2 吋(燃料格架頂端高度為 EL. 112 呎 9 1/2 吋)

Level 3：不應被解釋為池水的水位達到以後才開始執行補

水動作

## 分裂產物屏障劣化（F 類）

FA1 電廠起始狀況

核子事故類別：緊急戒備事故。

電廠起始狀況描述：『喪失』或『可能喪失』燃料護套屏障或反應器冷卻水系統屏障。

適用運轉模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機。

緊急應變行動基準：『喪失』或『可能喪失』燃料護套屏障

或

『喪失』或『可能喪失』反應器冷卻水系統屏障

## FS1 電廠起始狀況

核子事故類別：廠區緊急事故。

電廠起始狀況描述：『喪失』或『可能喪失』任何兩層分裂產物屏障。

適用運轉模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機。

緊急應變行動基準：『喪失』或『可能喪失』任何兩層分裂產物屏障

註：分裂產物屏障包括燃料護套、反應器冷卻水系統及圍阻體屏障等 3 層。

FG1 電廠起始狀況

核子事故類別：全面緊急事故。

電廠起始狀況描述：【喪失任何二層屏障】及【喪失或可能喪失第三層屏障】。

適用運轉模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機。

緊急應變行動基準：【喪失任何二層屏障】及【喪失或可能喪失第三層屏障】。

註：分裂產物屏障包括燃料護套、反應器冷卻水系統及圍阻體屏障等 3 層。

分裂產物屏障『喪失』或『可能喪失』的限值或指示參考對照表

燃料護套屏障 1：反應器冷卻水活度

限制值：

喪失：反應器冷卻水活度 DOSE EQUIVALENT I-131  $\geq 300$   
 $\mu\text{Ci/gm}$

可能喪失：不適用

燃料護套屏障 2：反應器(RPV)水位

限制值：

喪失：當 EOP 程序要求執行一次圍阻體灌水而進入 SAG1/2

可能喪失：RPV 水位無法恢復或維持在 TAF 以上或反應器水位不明

燃料護套屏障 3：不適用

燃料護套屏障 4：一次圍阻體輻射監測

限制值：

喪失：乾井輻射偵測器(D11-K618A/B,MCP-120-22)讀數  $> 10,200$   
 $\text{Rem/hr}$  (  $102 \text{ Sv/hr}$  )

可能喪失：不適用

反應器冷卻水系統屏障 1：一次圍阻體壓力

限制值：

喪失：乾井壓力  $> 2\text{psig}$  及反應器冷卻水系統於乾井內有洩漏跡象

可能喪失：不適用

反應器冷卻水系統屏障 2：反應器(RPV)水位

限制值：

喪失：RPV 水位無法恢復或維持在 TAF 以上或反應器水位不明。

可能喪失：不適用

反應器冷卻水系統屏障 3：冷卻水洩漏率

限制值：

喪失：主蒸汽管、HPCI、飼水、RWCU 或 RCIC 破裂且無法隔離  
或反應器緊急洩壓

可能喪失：任一區域溫度或輻射劑量的指示超過 EOP 最大

NORMAL 運轉限制值(EOP 程序書 540.7 附錄一  
表五、附錄一表六)，並確認反應器冷卻水洩漏至一  
次圍阻體外且無法隔離。

反應器冷卻水系統 4：一次圍阻體輻射監測限制值

喪失：乾井輻射偵測器 (D11-K618A/B,MCP-120-22) 讀數  $> 92$   
Rem/hr (920 mSv/hr)

可能喪失：不適用

二次圍阻體溫度運轉限值  
(EOP 程序書 540.7 附錄一表五)

| 二次圍阻體溫度運轉限值         |                         |                         |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| 區 域                 | 最高正常運轉限值<br>(°C)        | 最高安全運轉限值<br>(°C )       |
| RWCU A 泵室 67.33 ft  | 54                      | 102                     |
| RWCU B 泵室 67.33 ft  | 54                      | 102                     |
| RWCU 熱交換器室 67.33 ft | 54                      | 102                     |
| RWCU 分相槽室 95 ft     | 54                      | 102                     |
| RWCU 支持泵室 110 ft    | 54                      | 102                     |
| HPCI 區域 A           | 79                      | 101                     |
| ” B                 | 79                      | 101                     |
| ” C                 | 79                      | 101                     |
| RHR A 室             | 79                      | 101                     |
| RHR B 室             | 79                      | 101                     |
| CS A 室              | 79                      | 101                     |
| RCIC 和 CS B 室       | 79                      | 101                     |
| 主蒸汽管通道              | 93                      | 102                     |
| HVAC 冷卻器<br>-----   | 溫 差 (dT) (°C )<br>----- | 溫 差 (dT) (°C )<br>----- |
| RWCU A 泵室           | 24                      | 66                      |
| RWCU B 泵室           | 24                      | 66                      |
| RWCU 熱交換器室 67.33 ft | 24                      | 66                      |
| RWCU 分相槽室 95 ft     | 24                      | 66                      |
| RWCU 支持泵 110 ft     | 24                      | 66                      |
| RHR A 室             | 10                      | 66                      |
| RHR B 室             | 10                      | 66                      |
| CS A 室              | 10                      | 66                      |
| RCIC 和 CS B 室       | 10                      | 66                      |
| 主蒸汽管通道冷卻器           | 21                      | 66                      |

二次圍阻體輻射強度運轉限值  
(EOP 程序書 540.7 附錄一表六)

| 二次圍阻體輻射強度運轉限值    |                      |                      |
|------------------|----------------------|----------------------|
| 區 域              | 最高正常運轉限<br>值 (mR/hr) | 最高安全運轉限<br>值 (mR/hr) |
| 抑壓槽區域            | 50                   | 1250                 |
| RHR A 室          | 50                   | 1250                 |
| RHR B 室          | 50                   | 1250                 |
| HPCI 室           | 50                   | 1250                 |
| CS A 室           | 50                   | 1250                 |
| RCIC 室           | 50                   | 1250                 |
| 乾井機件門 A          | 50                   | 1250                 |
| 乾井機件門 B          | 50                   | 1250                 |
| 乾井人員雙重門          | 50                   | 1250                 |
| RWCU 系統區域        | 50                   | 1250                 |
| RWCU 過濾除礦器區<br>域 | 50                   | 1250                 |
| SBLC 泵區域         | 50                   | 1250                 |
| 化學實驗室走廊          | 50                   | 1250                 |
| F/P 熱交換器南側樓<br>梯 | 50                   | 1250                 |
| 燃料裝填樓層設備置<br>放區  | 50                   | 1250                 |
| 燃料裝填樓層燃料更<br>換區  | 50                   | 1250                 |
| 飼水泵區域            | 50                   | 1250                 |
| 主汽機樓層            | 50                   | 1250                 |
| HVAC 排氣<br>反應器廠房 | 100                  | NA                   |

一次圍阻體屏障 1：一次圍阻體狀況

限制值：

喪失：

A. 乾井或圍阻體壓力之增加，隨後發生非計畫性的壓力快速降低

或

B. 乾井或圍阻體壓力反應與冷卻水流失事故下的狀況不一致

可能喪失：

A. 圍阻體壓力 > 50 psig

或

B. 圍阻體 H<sub>2</sub> 濃度超過「圍阻體氫氣爆燃過壓限制」

或

C. 反應器壓力及抑壓池溫度無法維持低於熱容量溫度限制(HCTL)

一次圍阻體屏障 2：反應器(RPV)水位

限制值：

喪失：不適用

可能喪失：當 EOP 程序要求執行一次圍阻體灌水而進入 SAG1/2

一次圍阻體屏障 3：一次圍阻體隔離失敗

限制值：

喪失：

A.圍阻體隔離信號出現後，發生任一條路徑閥門無法關閉，且直接由無法隔離的下游流徑排放至環境

或

B.依EOP進行圍阻體排氣

或

C.區域溫度或輻射劑量的指示超過 EOP 最大 SAFE 運轉限制值(EOP 程序書 540.7 附錄一表五、附錄一表六)，並確認反應器冷卻水洩漏至一次圍阻體外且無法隔離

可能喪失：不適用

一次圍阻體屏障 4：一次圍阻體輻射監測

限制值：

喪失：不適用

可能喪失：乾井輻射偵測器 (D11-K618A/B,MCP-120-22) 讀數 > 40,800 Rem/hr (408 Sv/hr)

## 災害及其他影響電廠安全情況（H 類）

### HA1 電廠起始狀況

核子事故類別：緊急戒備事故。

電廠起始狀況描述：

當控制區內發生下列任一保安事件：

- (1)即將受到恐怖攻擊或暴徒或群眾破壞攻擊之危險狀況。
- (2)發現破壞事件或破壞裝置或暴力入侵。
- (3)接獲情治機關(國安局或國防部)或中央主管機關(原能會)通報有空中攻擊事件。

適用運轉模式：所有模式。

緊急應變行動基準：1 或 2 或 3

由電廠負責保安人員或主管研判發生，電廠控制區（Controlled Area）內下列任一保安事件：

1. 即將受到恐怖攻擊或暴徒或群眾破壞攻擊之危險狀況。
2. 發現破壞事件或破壞裝置或暴力入侵。
3. 接獲情治機關(國安局或國防部)或中央主管機關(原能會)通報有空中攻擊事件。

## HS1 電廠起始狀況

核子事故類別：廠區緊急事故。

電廠起始狀況描述：

當保護區內發生下列任一保安事件：

(1) 電廠受到攻擊，保安系統將失去控制。

(2) 發現破壞事件或破壞裝置或暴力入侵。

適用運轉模式：所有模式。

緊急應變行動基準：1 或 2

由電廠負責保安人員或主管研判，當保護區內發生下列任一保安事件：

1. 電廠受到攻擊，保安系統將失去控制。

2. 發現破壞事件或破壞裝置或暴力入侵。

## HG1 電廠起始狀況

核子事故類別：全面緊急事故。

電廠起始狀況描述：

當保安事件導致電廠設施失去控制，保護區內發生下列任一保安事件：

- (1) 電廠受到陸海空或其他暴力攻擊，電廠設施失去(保安)控制。
- (2) 暴力入侵控制電廠重要設備，導致電廠工作人員無法操作維持安全功能的設備。

適用運轉模式：所有模式。

緊急應變行動基準：1 或 2

1. 電廠受到陸海空或其他暴力攻擊，電廠設施失去(保安)控制。  
或
2. 暴力入侵控制電廠重要設備，導致電廠工作人員無法操作維持安全功能的設備之下列任一情況發生
  - a. 下列任一安全系統失去控制或無法維持其安全功能  
反應度控制  
反應器壓力槽水位  
反應器冷卻系統熱移除  
或
  - b. 用過燃料受損或即將受損。

## HA6 電廠起始狀況

核子事故類別：緊急戒備事故。

電廠起始狀況描述：撤離控制室導致電廠控制位置移轉至備用地點時。

適用運轉模式：所有模式。

緊急應變行動基準：

事件發生導致控制室撤離，進入電廠主控制室撤離程序書 311.1「替代冷爐停機系統」。

HS6 電廠起始狀況

核子事故類別：廠區緊急事故。

電廠起始狀況描述：因災害發生已完成撤離控制室，然控制室外備用地點亦無法發揮關鍵安全控制功能時。

適用運轉模式：所有模式。

緊急應變行動基準：1 且 2

1. 因災害發生導致控制室撤離，進入電廠主控制室撤離程序書 311.1「替代冷爐停機系統」。

且

2. 下列任一安全系統無法在 15 分鐘內建立及維持其安全功能
  - 反應度控制
  - 反應器壓力槽水位
  - 反應器冷卻系統熱移除

## 系統故障 (S 類)

SA1 電廠起始狀況

核子事故類別：緊急戒備事故。

電廠起始狀況描述：緊要匯流排僅剩下單一交流電源超過 15 分鐘 (含)。

適用運轉模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機。

緊急應變行動基準：1 且 2

註：緊急大隊長(Emergency Directors) 應在確認超過或即將可能超過 15 分鐘(含)，宣佈為緊急戒備事故。

1.4.16KV 緊要匯流排 BUS#3 及 BUS#4 僅剩下單一交流電源供電，  
超過 15 分鐘

及

2.再喪失此一單一電源，將導致廠區全黑。

## SS1 電廠起始狀況

核子事故類別：廠區緊急事故。

電廠起始狀況描述：緊要匯流排喪失所有廠外及所有廠內交流電源超過 15 分鐘(含)

適用運轉模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機。

緊急應變行動基準：1 且 2 且 3

注意：緊急大隊長(Emergency Directors) 應在確認超過或即將可能超過 15 分鐘(含)，宣佈為廠區緊急事故。

1. 廠外電源及氣渦輪機無法供電至緊要匯流排 4.16 KV BUS#3 及 BUS#4

及

2. 所有緊急柴油發電機(含第五台柴油發電機)無法供電至緊要匯流排

及

3. 自緊要匯流排喪失所有廠內外交流電源起算，在 15 分鐘內，無法恢復供電至任一緊要匯流排。

### SG1 電廠起始狀況

核子事故類別：全面緊急事故。

電廠起始狀況描述：緊要匯流排長時間喪失所有廠外及廠內交流電源

適用運轉模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機。

緊急應變行動基準：1 且 2 且 3

注意：緊急大隊長（Emergency Directors）應在確認超過或即將可能超過 4 小時，宣佈為全面緊急事故。

1. 外來電源（及氣渦輪機）無法供電至緊要匯流排 4.16 KV BUS#3 及 BUS#4

及

2. 所有緊急柴油發電機（含第五台柴油發電機）均無法供電至緊要匯流排

及

3. 下列任一事項發生（a 或 b 或 c）：

a. 預估可能無法在 4 小時內恢復至少一個緊要匯流排的供電。

b. 反應爐水位無法維持於  $>TAF$  (0 CM)。

c. 抑壓槽溫度與 RPV 壓力不能維持在"熱容量溫度限制曲線" (HCTL, ERF:X-Y #1) 以下 (程序書 540.3,T/T-3)

## SA2 電廠起始狀況

核子事故類別：緊急戒備事故。

電廠起始狀況描述：非預期性喪失控制室儀表指示且過程中發生重大暫態持續 15 分鐘（含）以上時。

適用運轉模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機。

緊急應變行動基準：1 且 2

注意：緊急大隊長(Emergency Directors) 應在確認超過或即將可能超過 15 分鐘，宣佈為緊急戒備事故。

1. 非預期事件造成控制室無法監視下列一個(含)以上的參數超過 15 分鐘(含)

| BWR 參數表 |
|---------|
| 反應爐功率   |
| 反應爐水位   |
| 反應爐壓力   |
| 一次圍阻體壓力 |
| 抑壓池水位   |
| 抑壓池溫度   |

且

2. 下列任一暫態正進行中

- (1) 熱功率自動或手動回退超過 25%
- (2) 電力棄載超過 25%(額定發電量)
- (3) 反應爐急停
- (4) ECCS(SI)動作
- (5) 熱功率振盪超過 10%

## SA5 電廠起始狀況

核子事故類別：緊急戒備事故。

電廠起始狀況描述：反應器自動或手動急停失效，且後續在反應器控制盤之手動操作亦未成功使反應爐停機。

適用運轉模式：功率運轉、起動。

緊急應變行動基準：1 且 2

注意：於控制室控制盤手動操作是指引動控制棒快速插入爐心（例如：反應爐模式開關轉至 SHUTDOWN、反應爐急停按鈕、手動引動 ARI），但不包括手動插入控制棒或注硼停機。

1. 自動或手動訊號（急停）無法使反應爐停機。

且

2. 後續於控制室控制盤手動操作亦無法成功使反應爐停機。

## SS8 電廠起始狀況

核子事故類別：廠區緊急事故。

電廠起始狀況描述：喪失所有緊要直流電源超過 15 分鐘(含)

適用運轉模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機。

緊急應變行動基準：1

※注意事項：緊急大隊長（Emergency Directors）應在確認超過  
或即將可能超過 15 分鐘時宣佈為『廠區緊急事  
故』。

1.125V DC 匯流排#1、#2、#3 低電壓(105V)或失電(MCP-120-1 右盤  
12A3 警報 6、7、8 出現)，持續 15 分鐘（含）以上。

### SG8 電廠起始狀況

核子事故類別：全面緊急事故。

電廠起始狀況描述：喪失所有緊要交流電源超過 30 分鐘（含）且  
喪失所有緊要直流電源超過 15 分鐘（含）。

適用運轉模式：功率運轉、起動、熱待機、熱停機。

緊急應變行動基準：1 且 2 且 3

※注意事項：緊急大隊長（Emergency Directors）應在  
確認喪失所有緊要交流電源超過或即將可  
能超過 30 分鐘且喪失所有緊要直流電源超過  
或即將可能超過 15 分鐘時，宣佈為『全  
面緊急事故』。

1. 緊要匯流排 BUS#3 及 BUS#4 喪失由廠外電源供給  $\geq$   
30 分鐘  
及
2. 緊急柴油發電機及第五部緊急柴油發電機無法供電至緊  
要匯流排 BUS#3 及 BUS#4  $\geq$  30 分鐘  
及
3. 緊要直流電源 125V DC 匯流排#1、#2、#3 低電壓(105V)  
或失電（MCP-120-1 右盤 12A3 警報 6、7、8 出現） $\geq$   
15 分鐘。

## 冷停機/燃料填換之系統故障(C 類)

CA1 電廠起始狀況

核子事故類別：緊急戒備事故。

電廠起始狀況描述：反應器冷卻水系統水量減少。

適用運轉模式：冷停機、燃料填換。

緊急應變行動基準：1 或 2

註：緊急控制大隊長應於確認超過或可能超過達 15 分鐘即宣告進入  
緊急戒備事故

1. 壓力槽水位低於 L-2(-110 cm)，顯示反應器冷卻水系統冷卻水總量  
減少。

或

2. a. 壓力槽水位無法監視超過 15 分鐘。

及

b. 非計劃性的集水坑(SUMP#1、#8)或水槽(TORUS、  
HOTWELL、WASTE COLLECTOR TANK、WASTE SURGE  
TANK 等)水位上升，顯示反應器冷卻水系統冷卻水總量減少

## CS1 電廠起始狀況

核子事故類別：廠區緊急事故。

電廠起始狀況描述：反應器冷卻水系統水量減少，影響爐心衰變熱移除能力。

適用運轉模式：冷停機、燃料填換。

緊急應變行動基準：1 或 2 或 3

註：緊急控制大隊長應於確認超過或可能超過達 30 分鐘即宣告進入廠區緊急事故

1. a. 一次圍阻體處於開放狀態下

及

b. 壓力槽水位低於低-低緊急爐心冷卻系統引動設定點 (L-1)

2. a. 一次圍阻體處於密封狀態下

及

b. 壓力槽水位低於有效燃料頂部 (TAF)

3. a. 壓力槽水位無法監測超過 30 分鐘

及

b. 由下列徵兆之一顯示反應器冷卻水系統冷卻水總量減少：

- 輻射偵測儀器讀數大於 4 R/hr(D11-K618A/B)
- 無法解釋的集水坑(SUMP#1、#8)或水槽(TORUS、HOTWELL、WASTE COLLECTOR TANK、WASTE SURGE TANK 等)水位上升

## CG1 電廠起始狀況

核子事故類別：全面緊急事故。

電廠起始狀況描述：反應器冷卻水系統水量減少，影響燃料護套完整性，且圍阻體完整性受到威脅。

適用運轉模式：冷停機、燃料填換。

緊急應變行動基準：1 或 2

註：緊急控制大隊長應於確認超過或可能超過達 30 分鐘即宣告進入全面緊急事故

1. a. 反應器壓力槽水位低於有效燃料頂部（TAF）（H11-P601 盤水位儀器 LR-B21-R615 指示 0 cm），超過 30 分鐘。

及

b. 圍阻體完整性受到威脅(如下表)

2. a. 反應器壓力槽水位無法監測超過 30 分鐘

及

b. 由下列徵兆之一或以上顯示爐心已經裸露：

- 一次圍阻體輻射偵測器(PCARM)警報出現
- 非計畫性水位上升(Sump#1 及 Sump #8)

及

c. 圍阻體完整性受到威脅(如下表)

| 圍阻體受到威脅表                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 一次圍阻體氫氣偵測系統（HOMS）顯示氫氣濃度升高；</li><li>• 圍阻體壓力 &gt; 56 psig；</li><li>• 圍阻體尚未密封*；</li><li>• 任一區域之二次圍阻體輻射偵測器讀數 &gt; 最高安全運轉限值 1250mR/h（EOP 540.4 表六）。</li></ul> |

\*若圍阻體未密封未超過 30 分鐘即重新建立圍阻體密封，則不須宣告進入全面緊急事故。

## CA2 電廠起始狀況

核子事故類別：緊急戒備事故。

電廠起始狀況描述：緊要匯流排喪失所有廠外及所有廠內交流電源  
超過 15 分鐘(含)。

適用運轉模式：冷停機、燃料填換、燃料已移出。

緊急應變行動基準：

註：緊急控制大隊長應於確認超過或可能超過達 15 分鐘即宣告進入  
緊急戒備事故

1. 喪失所有廠外及所有廠內交流電源至緊要匯流排 4.16 KV BUS#3  
及 BUS#4 持續 15 分鐘（含）以上。

### CA3 電廠起始狀況

核子事故類別：緊急戒備事故。

電廠起始狀況描述：喪失維持電廠於冷停機狀態的能力。

適用運轉模式：冷停機、燃料填換。

緊急應變行動基準：1 或 2 或 3 或 4

註：緊急控制大隊長應於確認超過或可能超過達限定的時間即宣告進入緊急戒備事故

1. 當一次圍阻體尚未密封及反應器冷卻水系統完整性無法建立時，非計畫性導致反應器冷卻水系統溫度超過運轉規範冷停機之溫度限值 100°C (若燃料填換進行中其限值為 60°C)。
2. 當一次圍阻體已密封但反應器冷卻水系統完整性尚未建立，或反應器冷卻水系統降水位運轉時，非計畫性導致反應器冷卻水系統溫度超過運轉規範冷停機之溫度限值 100°C，超過 20 分鐘\*以上。
3. 反應器冷卻水系統溫度超過運轉規範冷停機之溫度限值 100°C，超過 60 分鐘\*以上。
4. 反應器冷卻水系統壓力非計畫性的上升超過 10 psig。  
\* 如果反應器冷卻水系統熱移除系統在時限內恢復，且反應器冷卻水系統溫度在下降中，則此『緊急應變行動基準』不須適用。

附件三：用過燃料儲存池水位儀

- a. NEI 12-02 Rev.1 要求:L-3 定在高於燃料格架上方 1 英尺內。
- b. 水位儀器顯示為海平面高度。

| 名稱                                                | 海平面高度             |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| L-1<br>滿足正常燃料池冷卻系統運作之水位                           | EL. 136 呎 1 1/2 吋 |
| L-2<br>提供在用過燃料池運作區(operating deck)<br>人員足夠輻射屏蔽的水位 | EL. 129 呎 1 1/2 吋 |
| L-3<br>燃料池內照射過核燃料仍被水覆蓋，且補<br>水行動已不可再延遲            | EL. 113 呎 9 1/2 吋 |
| 燃料格架頂端高度                                          | EL. 112 呎 9 1/2 吋 |