

## 第 2 章 場址之特性描述

場址特性描述資料內容，主要引用「核一廠除役計畫(暫貯)設施場址地質特性調查評估工作」(2017)以及「核一廠二期乾式貯存設施水保範圍及場址補充地質調查評估技術服務工作」(2021)資料。

由於三號低貯庫位於核能一廠除役保留區內，資料引用符合「低放射性廢棄物貯存設施安全分析報告導則」<sup>[5]</sup>第二章場址之特性描述。

### 2.1 地理環境及特性

核一廠位於新北市石門區乾華村，南側背山，北側臨海，廠區附近海岸受海水長期淘蝕、搬運，形成向海側緩降形貌。河口及海岸地形為本區一大特色。本區為一典型之火山台地，受河川旺盛侵蝕作用，鄰近水系包括有石門溪、乾華溪及小坑溪等，均發源自南方大屯火山群北坡，北流入海，形成一系列南北向之狹長縱谷，核一廠區即位於乾華溪(阿里磅溪)與小坑溪之縱向谷地內。本計畫範圍屬乾華溪谷地，谷地地勢平坦，無岩盤露頭，溪流與附近山溝之地表逕流量充沛。核一廠鄰近主要道路為其北側之省道台 2 線(淡金公路)，東起金山，往西至淡水。區域地形圖如圖 2.1-1 所示。

場址地形部分，三號低貯庫位處核一廠內既有 69 kV 開關場，現況為一人工填高之台地，高程約 EL.+21.9 m，較周邊廠內道路高約 3 m~4 m 之間。計畫場址西邊與乾華溪河道以廠區道路為界，北邊為輻射防護衣清洗廠房與熱處理設施廠房，南邊為用過核子燃料室內乾式貯存設施預定地與 85 萬加侖油槽，東邊則為乾華溪谷地右岸邊坡(以下簡稱東側邊坡)。場址地形圖如圖 2.1-2 所示。

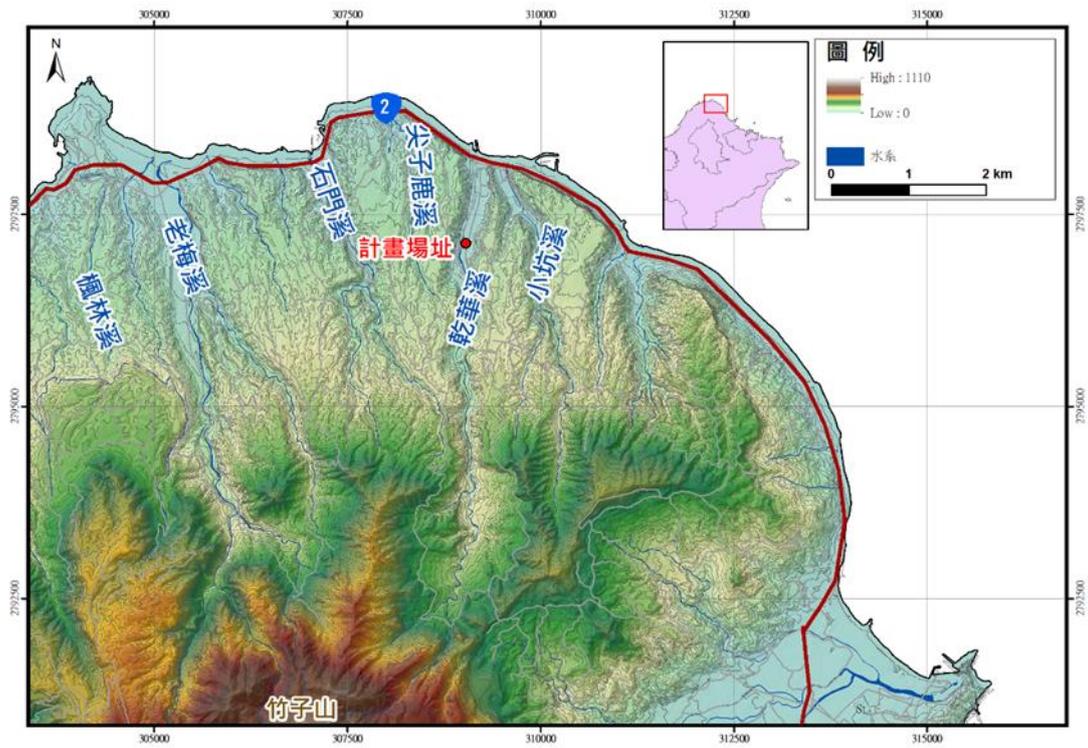


圖 2.1-1 場址區域地形圖

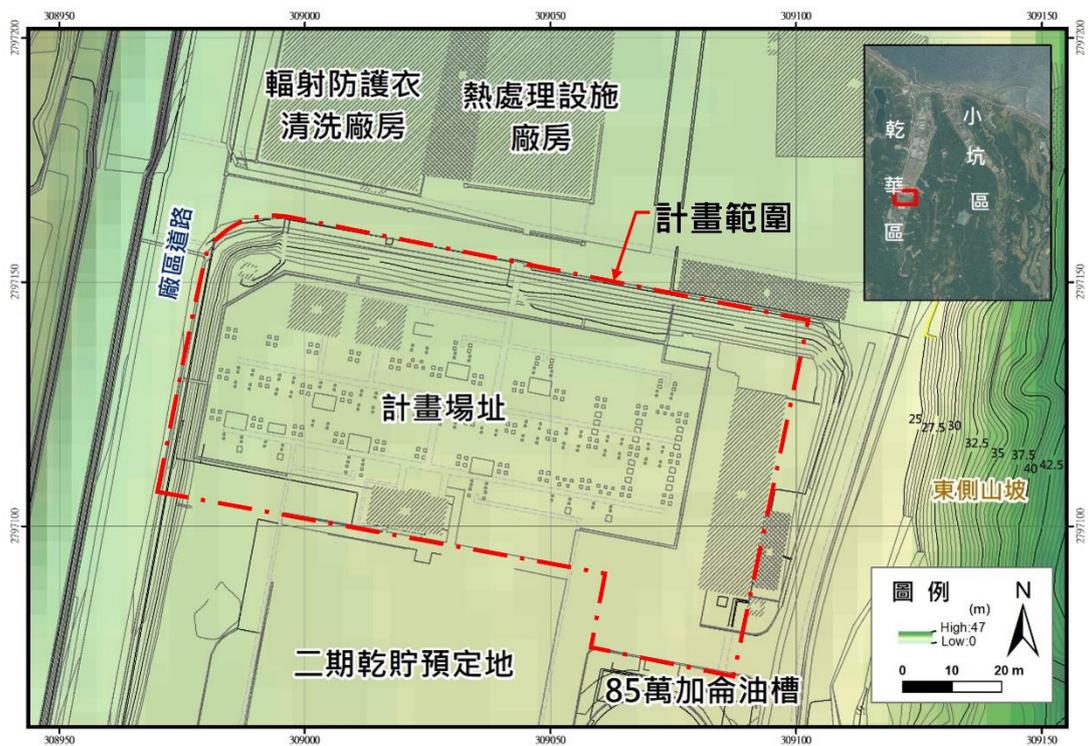


圖 2.1-2 場址地形圖

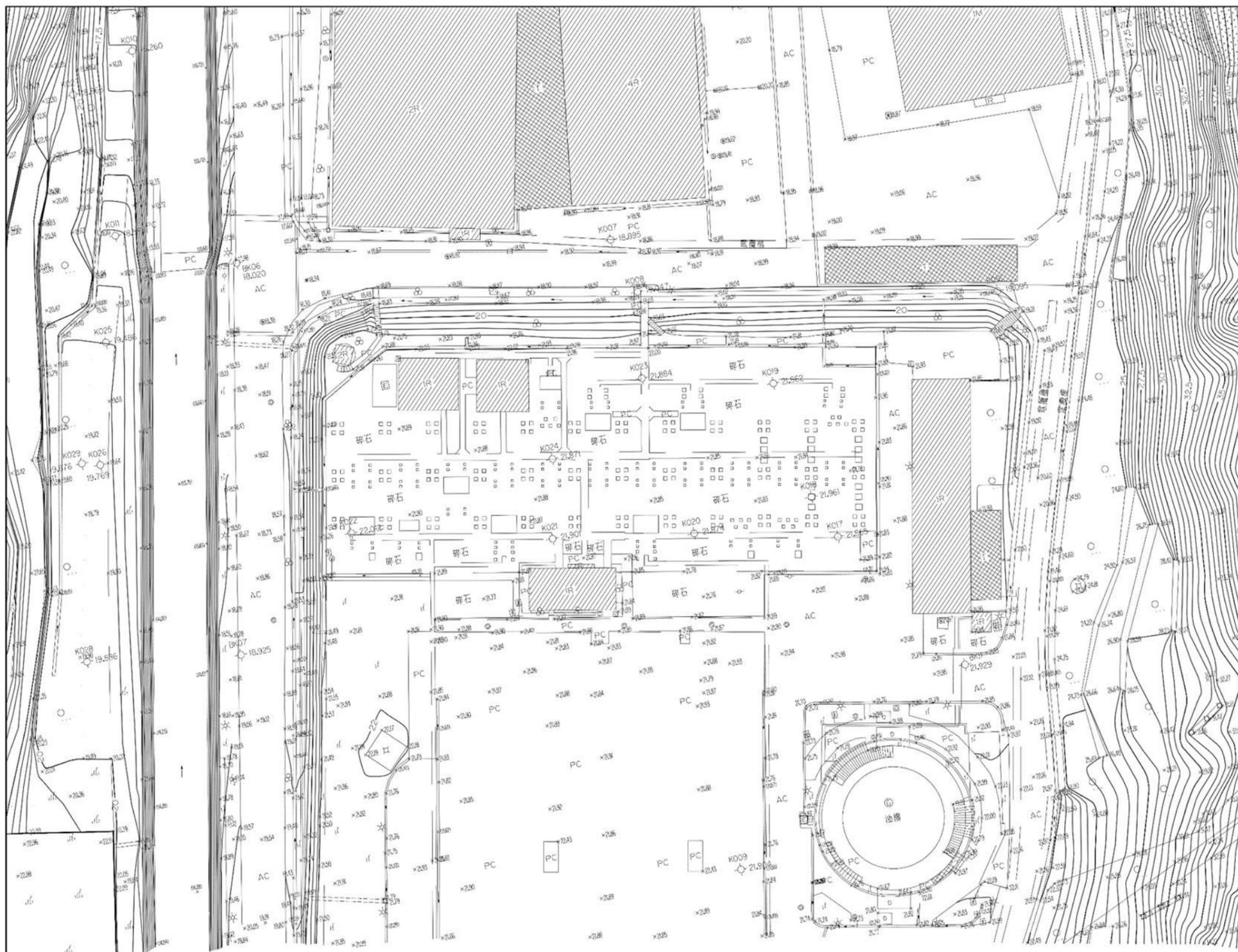


圖 2.1-3 地形測量圖

本頁空白。

## 2.2 地質及地震

### 2.2.1 地質

計畫場址區域地質圖如圖 2.2-1 所示，依區域地質、地質構造及場址地質分述如下：

#### 一、區域地質

核一廠廠內鮮有岩盤出露，計畫場址所在之乾華溪谷兩側山坡植生茂密，僅可見少量再積性火山碎屑岩露頭。另乾華溪溪床為現代沖積層所覆蓋，其內容參考自地質調查及礦業管理中心(前地調所)五萬分之一台灣地質圖說明書。茲將核一廠區域主要出露之地層由老至新說明如下：

#### (一)五指山層(Wc)

本層為中新世早期地層，在核一廠內並未出露，主要分布於其東南方金山附近，其由塊狀、厚層白色粗粒砂岩及深灰色頁岩所組成。本層常夾有厚達數 10 cm 之礫岩狀砂岩層，為本層最大特徵。

#### (二)南莊層(Nc)

南莊層在核一廠內並未出露，主要分布於核一廠東南方約 6.2 km 之竹子腳山附近。

南莊層屬中新世晚期地層，岩性以白色塊狀至厚層細至粗粒砂岩為主，夾頁岩、泥岩及砂岩、粉砂岩與頁岩之薄葉互層，砂岩膠結較疏鬆。南莊層含二至五層煤，可開採者僅一至二層，多位於下部。砂岩具交錯層及波痕，含多量炭質物。

#### (三)桂竹林層(Kc)

依現有地質資料顯示，桂竹林層為核一廠內基礎岩盤，為中新世晚期至上新世早期地層，岩性以厚層或塊狀之灰白色中至粗粒純淨砂岩、泥質砂岩或青灰色細粒泥質砂岩為主，間夾青灰色至暗灰色頁岩或砂、頁岩薄互層。砂岩富鈣質，堅硬緻密，常含有大量海相微化石。岩層中可見交錯層理或生物擾動

現象。桂竹林層可進一步分為兩段，分別為二鬮(Kce)以及大埔(Kct)兩層，前者以厚層砂岩夾薄層頁岩或砂頁岩互層為主，後者在本區以泥質粉砂岩為主。

#### (四)兩輝安山岩(ap)

安山岩在核一廠內並未出露，主要分布範圍集中於核一廠南方約 4 km 至大屯山之間。

安山岩為火山噴發之火山冷凝後產物，為構成火山主體主要部分，故火山熔岩流分布範圍常位於火山地帶中央部份。安山岩厚度常依原始地形起伏差異而有所不同，約在數 10 m 至 300 m 以上。

#### (五)乾華火山泥流(Ch)

乾華火山泥流為核一廠鄰近主要地層，其由中央地質調查所命名並更新於三芝圖幅，而民國 109 年「核一廠二期乾式貯存設施水保範圍補充地質調查工作」彙整既有資料後認為廠區附近該層為更新世火山作用時噴發之火山灰及其他碎屑物形成大小不一之火山碎屑錐，局部經過侵蝕與再沉積作用，爰以再積性火山碎屑岩稱之。本層一般由大小不等之安山岩質角礫或圓礫組成，礫石間多以中至細砂或黏土充填，層次不明顯，呈初度固結至未固結之狀態。本層頂部則有紅土層分布，其為再積性火山碎屑岩風化、淋溶後的產物，厚度 5 m 至 10 m 不等。

#### (六)沖積層(a)

現代沖積層係由未固結之泥、砂、礫石等組成，主要分布於核一廠北緣鄰近之沿海地區以及主要水系之溪谷中，為古溪流從上游搬運崩解之火山角礫岩碎片，重新堆積於下游溪床低地及海邊，部分再經波浪及潮汐等作用造成。

## 二、地質構造

### (一)金山斷層

約呈北東走向，為台灣西部麓山帶之前峰逆斷層之一。本斷層在金山西北之磺溪河谷內穿過，全部為金山三角洲之沖積層所掩覆。東北延伸進入海域，西南延伸至大屯火山群，斷層之縱跡亦不可尋。依據經濟部中央地質調查所特刊第十九號<sup>[7]</sup>(2007)年，其最近的活動記錄距今約已逾 40 萬年，因此非屬活動斷層，未納入根據經濟部中央地質調查所之台灣活動斷層分布圖資料<sup>[6]</sup>。

### (二)山腳斷層

約呈北北東-南南西走向，經臺北盆地西緣，延伸至新莊，為一斷面呈高角度向東南傾斜之正斷層。依經濟部中央地質調查所特刊第十九號<sup>[7]</sup>，山腳斷層長約 34 km，由南約自新北市樹林區向北延伸至台北市北投區後，續向北延伸至新北市金山區。

根據 2012 年「營運中核能電廠補充地質調查工作」<sup>[8]</sup>及 2016 年「營運中核能電廠擴大地質調查工作」<sup>[9]</sup>等調查工作成果，山腳斷層總長度約 77.7 km，其中陸域山腳斷層約自大漢溪柑園大橋附近延伸至金山中角地區；海域部分則有 ST-I 線型可對應至陸域山腳斷層。本斷層目前由地質調查及礦業管理中心(前地調所)暫列為第二類活動斷層。

此外，參考「營運中核能電廠再詳細地質調查計畫」(2022)，山腳斷層為東北走向正斷層，總長 77.7 km，其中南段長 26.5 km、北段長 12 km、ST-I 長 14.2 km、ST-II 長 25 km。

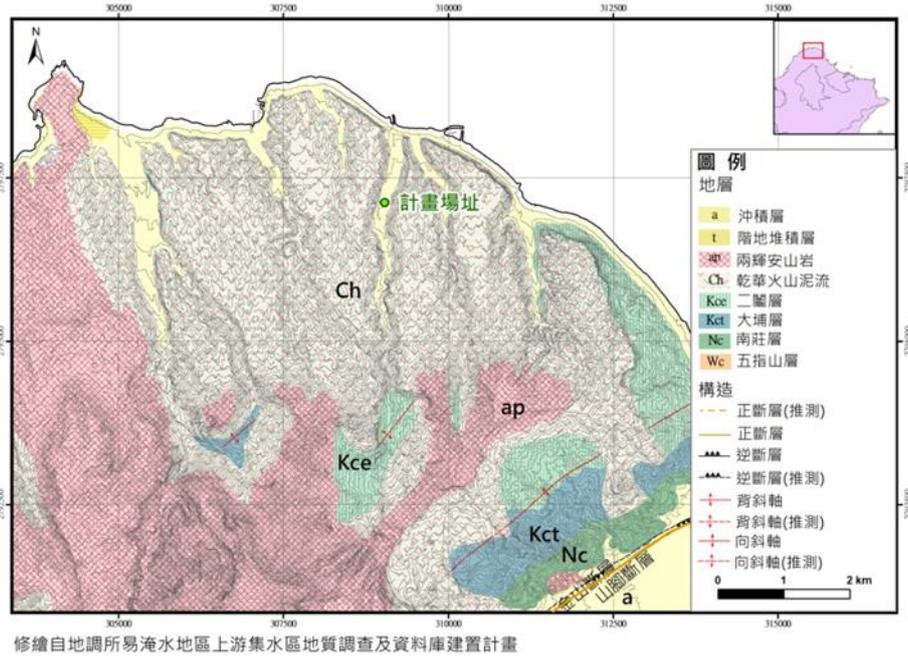


圖 2.2-1 區域地質圖

在火山分佈方面，大屯火山群之丁火朽山亞群及磺嘴山亞群與核能一廠相距甚遠(最短距離 7.5 公里)，加上地形阻隔，其熔岩流應不會危及廠址。核能一廠主要火山災害以火山灰為主，結構分析將以定值法之火山灰最大累積厚度 11.4 公分進行載重計算，以確保結構體於火山灰載重衝擊下，各構件強度可符合需求無破壞之虞。至於火山灰對於本貯存庫造成影響的可能情境，台電公司於第一核能發電廠除役程序書 D1454「火山危害因子對設備、人員影響之因應措施指引(01 版)」中，已將火山灰可能對低放貯存庫造成的危害情境列入考慮，並備好周延的應變程序。且本貯存庫之通風系統即便暫停運轉也不會影響貯庫之安全。

### 三、場址地質

場址地質依三號低貯庫位置以及東側邊坡分述如下：

### (一)三號低貯庫基地

計畫場址周圍主要出露再積性火山碎屑岩及沖積層之礫石、砂及泥，並無沉積岩盤之地層層面可供量測位態，場址範圍內之乾華溪谷地，由上而下為覆土層、火山碎屑岩(含再積性火山碎屑岩及凝灰角礫岩)、沉積岩層，特性如下：

#### 1. 回填層

主要為瀝青、混凝土、級配及回填土所覆蓋。本層標準貫入試驗 N 值介於 4~26 (平均為 7)。單位重  $\gamma_t = 1.62 \sim 1.75 \text{ tf/m}^3$  (平均為  $1.74 \text{ tf/m}^3$ )，含水量  $w_n = 42.2\% \sim 65.1\%$  (平均為 53.3%)，孔隙比  $e = 1.22 \sim 1.78$  (平均為 1.47)，比重  $G_s = 2.67 \sim 2.73$  (平均為 2.72)，土壤楊氏模數  $E = 1,750 \text{ tf/m}^2$ ，土壤柏松比  $\nu = 0.3$ 。直剪試驗顯示其摩擦角  $\phi'$  為  $28.1^\circ$ 、凝聚力  $c'$  為  $1.2 \text{ tf/m}^2$ 。土壤單軸壓縮試驗顯示單壓強度為  $12.5 \text{ tf/m}^2$ 。

#### 2. 火山碎屑岩(含再積性火山碎屑岩及凝灰角礫岩)

由礫石組成，礫石多可見次圓礫狀。本層大部份標準貫入試驗 N 值大於 100，部份鑽孔顯示本層礫石層中存在厚度約 0.5 m 之砂土夾層(N=9)。由於礫石層多含塊石，不擾動土樣取得困難，故以 SPT-N 值推估相關參數。摩擦角  $\phi'$  介於  $21.1^\circ \sim 45.7^\circ$  (平均為  $32.7^\circ$ )、凝聚力  $c'$  介於  $0 \sim 14.8 \text{ tf/m}^2$  (平均為  $4.2 \text{ tf/m}^2$ )。單位重  $\gamma_t = 2.11 \text{ tf/m}^3 \sim 2.24 \text{ tf/m}^3$  (平均為  $2.16 \text{ tf/m}^3$ )，含水量  $w_n = 11.3\% \sim 49.3\%$  (平均為 28.1%)，孔隙比  $e = 0.33 \sim 1.38$  (平均為 0.84)，比重  $G_s = 2.64 \sim 2.73$  (平均為 2.67)，土壤楊氏模數  $E = 12,500 \text{ tf/m}^2$ ，土壤柏松比  $\nu = 0.25$ 。

#### 3. 沉積岩層

岩性由泥質砂岩、頁岩及其不同比例之組合所構成，砂岩細粒、富於泥質，岩心亦多見生物擾動痕跡、炭屑、煤粒、貝殼碎屑等，多段岩心遇稀鹽酸有發泡現象，顯示富於鈣質。本層岩質略顯疏鬆，局部可徒手破壞，而富鈣質岩段岩質則略微

堅硬，沉積岩盤之地層走向推測約呈北 58° 東，向北傾斜 38°。岩石材料單位重  $\gamma_t$  隨風化程度變化介於 2.04 tf/m<sup>3</sup> ~ 2.29 tf/m<sup>3</sup> (平均為 2.14 tf/m<sup>3</sup>)。單壓強度  $q_u$  約介於 31.0 tf/m<sup>2</sup> ~ 88.0 tf/m<sup>2</sup> (平均為 55.5 tf/m<sup>2</sup>)、直剪試驗顯示其尖峰摩擦角  $\phi_p$  介於 29.6° ~ 39.2° (平均為 32.6°)、尖峰凝聚力  $c_p$  介於 0 ~ 24.0 tf/m<sup>2</sup> (平均為 15.8 tf/m<sup>2</sup>)。岩石彈性試驗顯示之楊氏模數  $E$  約介於 2,000 tf/m<sup>2</sup> ~ 35,000 tf/m<sup>2</sup> (平均為 16,400 tf/m<sup>2</sup>)、柏松比  $\nu$  約介於 0.21 ~ 0.42 (平均為 0.35)。

依據既有場址地質調查鑽探記錄，彙整三號低貯庫場址之簡化土層設計參數如表 2.2-1 所示：

表 2.2-1 三號低貯庫場址簡化土層工程參數

| 層次     | 深度 (m)   | N              | $\gamma_t$ (tf/m <sup>3</sup> ) | $c'$ (tf/m <sup>2</sup> ) | $\phi'$ (°)             | $q_u$ (tf/m <sup>2</sup> ) | $E$ (tf/m <sup>2</sup> )     | $\nu$                   |
|--------|----------|----------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|
| 回填層    | 0.0~1.8  | 4~26<br>(7)    | 1.62~<br>1.75<br>(1.74)         | 1.2                       | 28.1                    | 12.5                       | 1,750*                       | 0.3**                   |
| 火山碎屑岩層 | 1.8~10.7 | 9~>100<br>(50) | 2.11~<br>2.24<br>(2.16)         | 0~14.8<br>(4.2)           | 21.1~<br>45.7<br>(32.7) | NA                         | 12,500*                      | 0.48                    |
| 沉積岩層   | 10.7~>40 | >100           | 2.04~<br>2.29<br>(2.14)         | 0~24<br>(15.8)            | 29.6~<br>39.2<br>(32.6) | 31~88<br>(55.5)            | 2,000~<br>35,000<br>(16,400) | 0.21~<br>0.42<br>(0.35) |

備註：1. 依既有鑽孔地質調查結果整理之簡化土層。

2. 「NA」表示無相對應試驗值。

3. ()內為平均值。

4. 「\*」採日本國鐵建造物設計標準<sup>[10]</sup>經驗公式推估， $E=25N(\text{kgf}/\text{cm}^2)$ 。

5. 「\*\*」採 Hunt<sup>[11]</sup>之建議典型砂性土之柏松比約為 0.2~0.35。

6. 資料參考自核一廠除役計畫(暫貯)設施場址地質特性調查評估工作場址特性調查綜合評估報告定稿本(2017)。

本案採筏式基礎設計，基礎長期及短期承载力分別為 151.5 tf/m<sup>2</sup> 及 226.6 tf/m<sup>2</sup>。而本案基礎下方經地盤改良後已無飽和砂

性地層，因此不具發生土壤液化之潛能，相關評估說明及結果請參照 3.1.3 節第五點基礎設計說明。另場址地下水位高程介於 EL.+15.42 m 至 EL.+18.43 m 之間，相關監測記錄請詳 2.3 節第二點地下水文章節相關說明。

## (二)東側邊坡

東側邊坡地表出露為覆土層與再積性火山碎屑岩，其中坡頂範圍之覆土層中，部分可見紅土化特徵，再積性火山碎屑岩則由凝灰角礫岩、凝灰岩、安山岩等次角至圓狀之岩塊等與凝灰質基質混合而成，偶可見砂岩礫及木屑、木塊，淘選差無層理，顯現出碎屑流堆積的特性。整體而言，可歸類為火山泥流之產物。

依據既有場址地質調查鑽探記錄，彙整東側邊坡地層工程參數如表 2.2-2。

表 2.2-2 東側邊坡簡化土層工程參數

| 層次       | $\gamma_t$<br>(tf/m <sup>3</sup> ) | $\gamma_{sat}$<br>(tf/m <sup>3</sup> ) | $c'$<br>(tf/m <sup>2</sup> ) | $\phi'$<br>(°) |
|----------|------------------------------------|--|------------------------------|----------------|
| 覆土層      | 1.7                                | 1.75                                   | 3.57                         | 17.8           |
| 紅土層      | 1.7                                | 1.75                                   | 0.32                         | 28.1           |
| 再積性火山碎屑岩 | 1.92                               | 1.98                                   | 5.1                          | 36             |
| 沉積岩層     | 1.99                               | 2.04                                   | 4.16                         | 39             |

備註：1.  $\gamma_t$  為岩土材料單位重， $\gamma_{sat}$  為岩土材料飽和單位重。

2. 資料參考自核一廠二期乾式貯存設施水保範圍及場址補充地質調查評估技術服務工作場址特性調查綜合評估期末報告(2021)

場址特性描述資料內容，主要引用「核一廠除役環評」以及台電公司委託中興公司於 2017 年及 2021 年執行核一廠各項計畫之場址地質調查鑽孔及監測資料，詳圖 2.2-2 所示。地質剖面圖則依據核一廠既有鑽孔之探查成果繪製，詳圖 2.2-3 至圖 2.2-5。

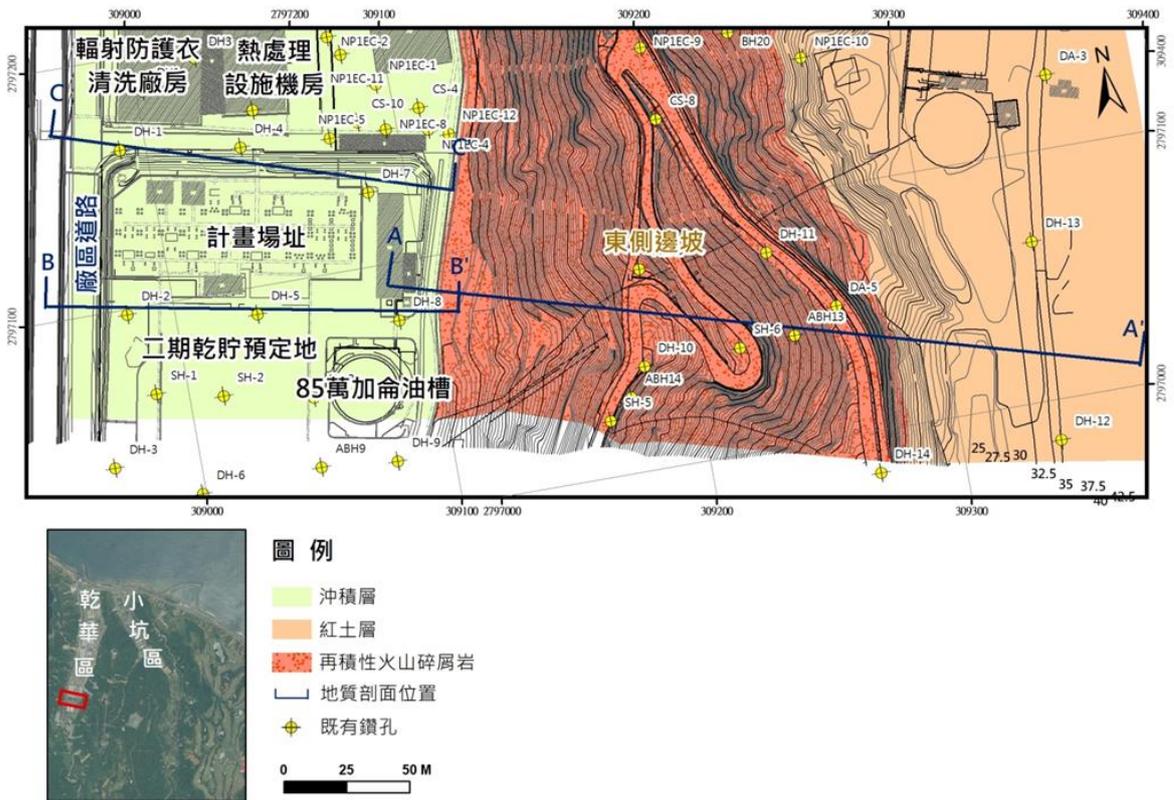
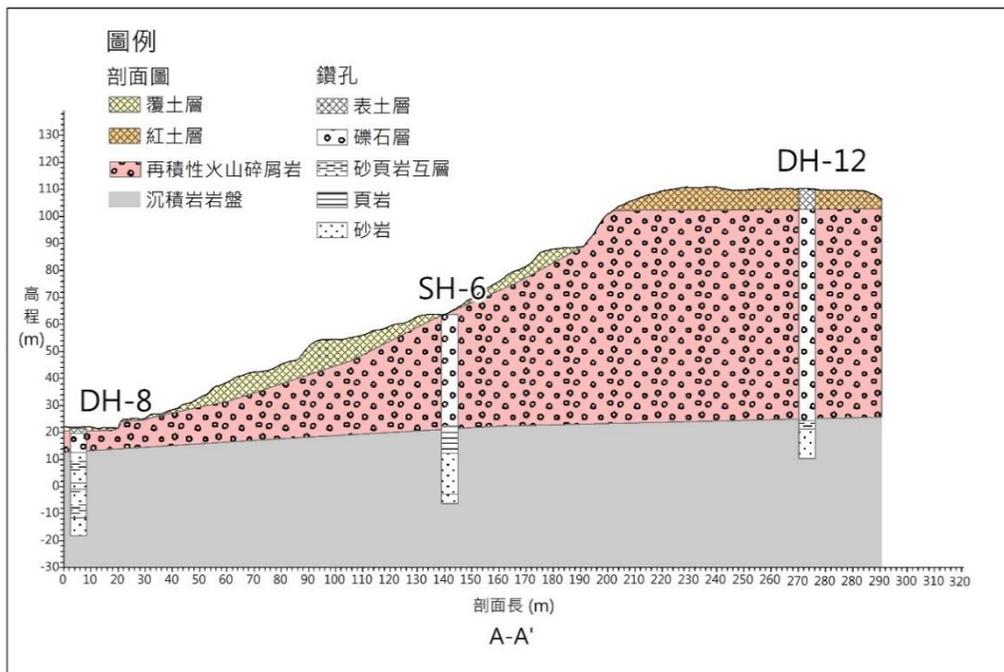
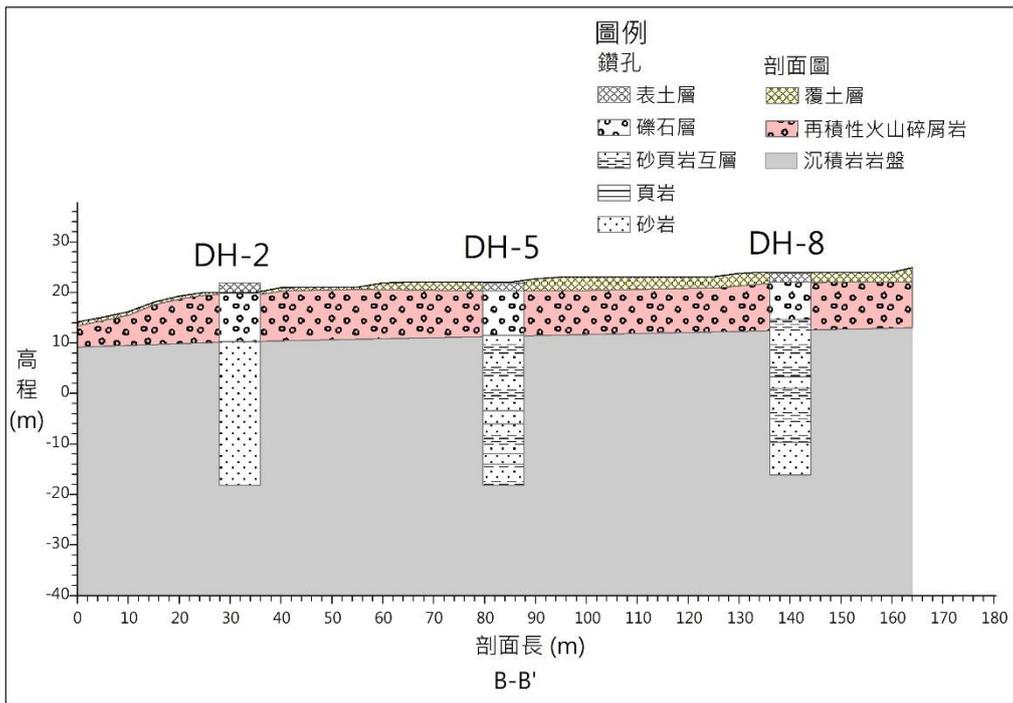


圖 2.2-2 場址地質圖



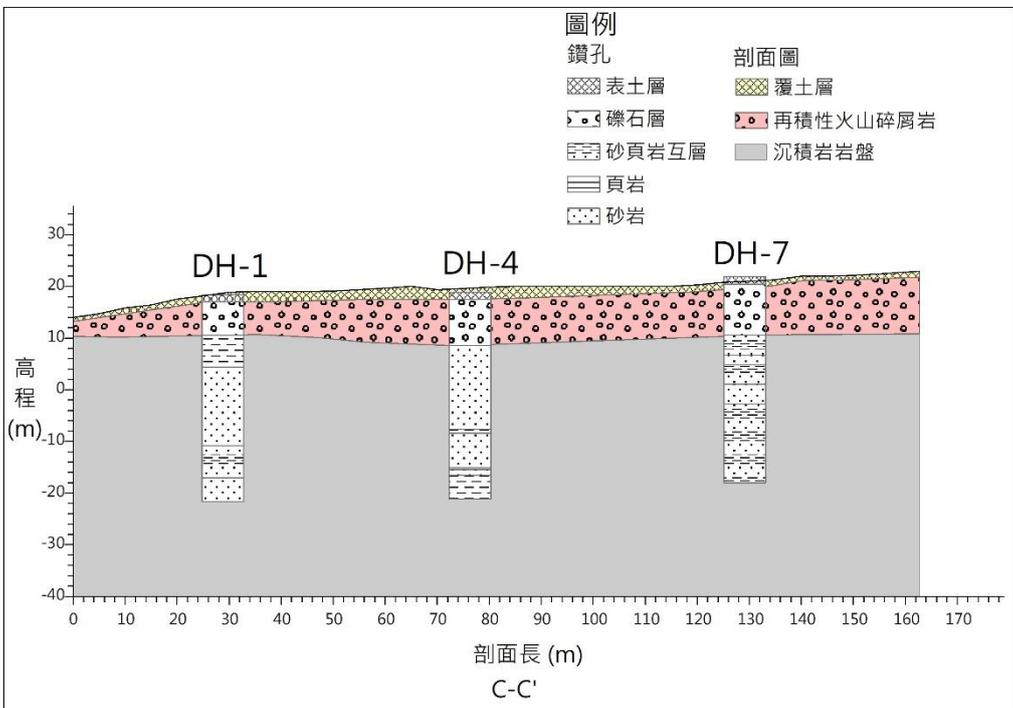
備註：鑽孔資料引用核一廠 2017 年核一廠除役計畫(暫貯)設施場址地質特性調查評估工作(DH-8、DH-12)與 2021 年核一廠二期乾式貯存設施水保範圍及場址補充地質調查評估技術服務工作(SH-6)之地質調查鑽孔記錄。

圖 2.2-3 A-A'地質剖面圖



備註：鑽孔資料引用核一廠 2017 年核一廠除役計畫(暫貯)設施場址地質特性調查評估工作地質調查鑽孔記錄。

圖 2.2-4 B-B'地質剖面圖



備註：鑽孔資料引用核一廠 2017 年核一廠除役計畫(暫貯)設施場址地質特性調查評估工作地質調查鑽孔記錄。

圖 2.2-5 C-C'地質剖面圖

### (三)環境地質災害

本計畫鄰近範圍無公告之地質敏感區。距離本計畫最近之地質敏感區為新北市山崩與地滑地質敏感區<sup>[31]</sup>，分布於廠區北端台 2 線上，屬於落石型災害邊坡。本計畫另套疊中央地質調查所都會區及周緣坡地環境地質資料庫(民國 97 年)成果詳圖 2.2-6 環境地質圖，以檢核並釐清計畫區鄰近之環境地質災害類型。都會區及周緣坡地環境地質資料庫參考 Varnes(1978)之山崩分類表，將較重要之環境地質災害區分為落石、岩屑崩滑及岩體滑動等。其中，落石之定義為岩塊或岩體自岩壁上分離後，以自由落體、滾動或彈跳等方式快速向下運動之現象；岩屑崩滑之定義為風化土層、岩屑、崩積層或鬆軟破碎岩層之崩落或滑落稱之；岩體滑動係發生於新鮮岩體中之大規模滑動現象。經檢核，核一廠內目前於乾華區可見零星邊坡具岩屑崩滑災害，惟均不在場址東側邊坡。核一廠內現無農業部農村發展及水土保持署(前水土保持局)公布之土石流潛勢溪流。

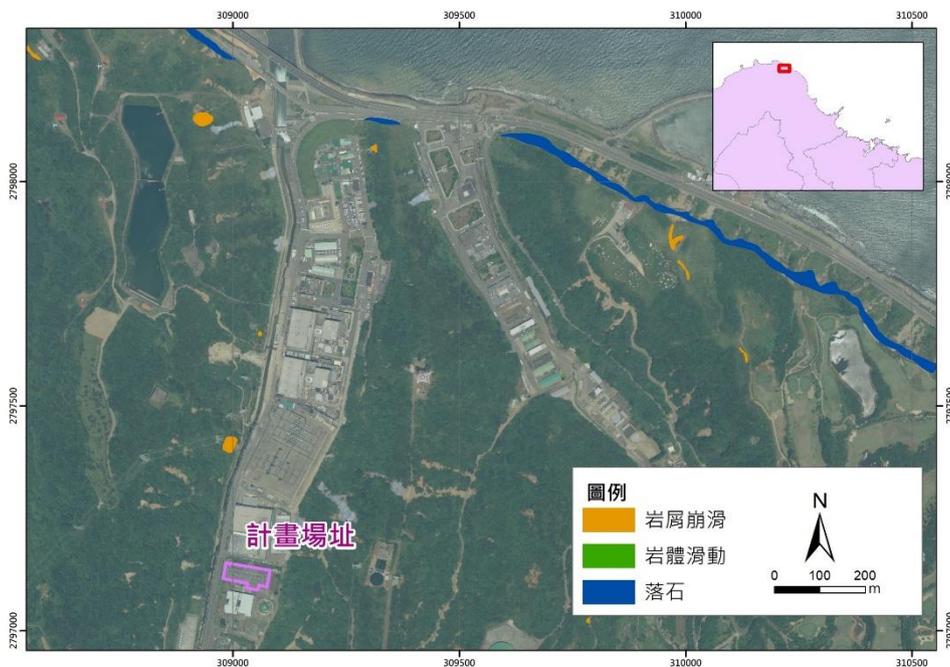


圖 2.2-6 環境地質圖

### 2.2.2 地震

依據中央氣象署公布之地震目錄<sup>[12]</sup>資料，核一廠周圍自 1900 年起，規模大於 5 之地震分布如圖 2.2-7 空心資料點所示。1973 年後(自該年度起台灣地震觀測進入網聯化階段，地震觀測技術較為精進)，核一廠周圍能測得之所有規模小於 5 地震見藍色資料點，規模大於 5 見紫色資料點。

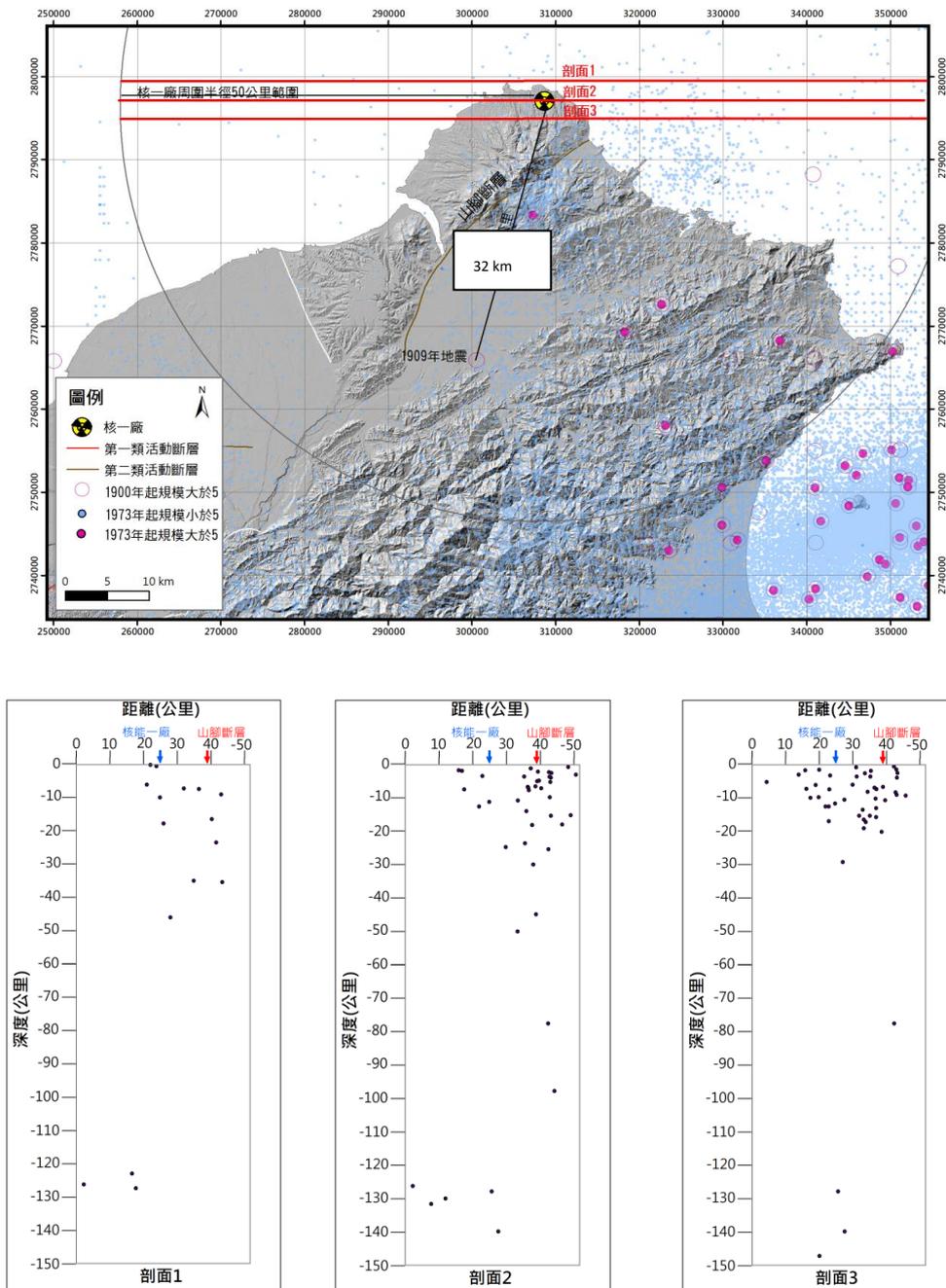


圖 2.2-7 區域震源分布圖

由上述資料分布可知，1900 年起，核一廠周圍規模大於 5 的地震發生最密集位置位於宜蘭外海，其中，有 15 筆地震發生在計畫場址周圍 50 km 範圍內，規模最大者為 1909 年台北地震，震央距離核一廠之水平距離約 32 km，其規模 7.3，造成 9 人死亡及 122 棟房屋全毀；1973 年起觀測資料顯示計畫場址鄰近區域之地震同樣密集分布在宜蘭外海，而計畫場址周圍 50 km 範圍內則為 7,041 筆，其中 15 筆地震規模大於 5。

由上述成果可知，自有地震觀測記錄起百餘年來，半徑 50 km 內規模較大之地震發生次數並不甚多，最大一次 1909 年地震則距離廠址將近 32 km；近 50 年來規模較大之地震則僅有 15 筆，其均未造成顯著災情。

表 2.2-3 場址 50 公里內規模大於 5 的地震記錄表

| 發震時間             | 經度    | 緯度    | 深度    | 規模   | 震央距   |
|------------------|-------|-------|-------|------|-------|
| 1904/04/27 18:32 | 121.9 | 25.2  | 0     | 5.5  | 33.17 |
| 1905/12/24 19:23 | 121.4 | 25.5  | 0     | 5.3  | 30.09 |
| 1909/04/14 19:54 | 121.5 | 25.0  | 80    | 7.3  | 32.85 |
| 1911/10/30 13:08 | 121.5 | 25.5  | 0     | 5    | 25.15 |
| 1930/11/11 08:30 | 121.8 | 25.0  | 0     | 5.6  | 38.44 |
| 1934/01/20 06:52 | 122.0 | 25.5  | 0     | 5.3  | 48.02 |
| 1934/01/21 06:55 | 122.0 | 25.5  | 0     | 5.3  | 48.02 |
| 1934/01/22 07:49 | 122.0 | 25.5  | 0     | 5.2  | 48.02 |
| 1945/04/10 17:14 | 122.0 | 25.1  | 0     | 5.4  | 46.67 |
| 1971/02/12 08:25 | 121.9 | 25.0  | 65    | 5.3  | 44.91 |
| 1986/12/10 23:55 | 121.7 | 25.03 | 98.56 | 5.23 | 29.86 |
| 1988/07/03 05:20 | 121.6 | 25.16 | 5.31  | 5.3  | 14.36 |
| 1996/01/22 19:22 | 121.7 | 24.92 | 66.86 | 5.11 | 42.06 |
| 2018/01/17 05:59 | 121.7 | 25.06 | 140.2 | 5.53 | 28.57 |
| 2019/03/12 20:19 | 121.9 | 25.01 | 138   | 5.39 | 40.39 |

## 2.3 水文

### 一、河川水文

三號低貯庫場址位於核一廠內，核一廠周圍地區共有五條主要溪流，自東而西分別為小坑溪、乾華溪(舊稱阿里磅溪)、石門溪、老梅溪及楓林溪，受地形地勢影響，五條河川均由南向北注入東海，彼此以丘陵相間，各自形成獨立水系，均屬於新北市政府管轄河川。核一廠區範圍主要包含小坑溪及乾華溪流域下游，廠址內主要設施大部分位在乾華溪下游東岸，乾華溪發源於廠區南方約 7.8 km，海拔 1,074 m 的竹子山北麓，溪流蜿蜒長約 8.5 km，水源充沛，經年有溪水流行，行經西廠區(乾華區)西側向北入海。位於東廠區(小坑區)之小坑溪流域面積較小，其主流發源自石門區小坑頭南側山區，主流長約 4.7 km，於第 29 號橋附近注入東海。

關於西側之人工河道，根據 FSAR 2.4.3 PROBABLE MAXIMUM FLOOD (PMF)描述建廠時之設計基準，核一廠建廠階段已對乾華溪進行了部分改道和渠化，總計 27,000 CFS 之流量。又根據同章表列之萬年重現期排洪量 Discharge 為 25,324cfs，故可知核一廠西側人工河道採 10,000 年重現期距之洪峰流量設計。本廠程序書 D104.22，針對乾華溪(西側之人工河道)溪道以及沿岸坡面、排水溝、路面、擋土牆、護坡等均建有檢查機制，以監測掌握其是否發生異常狀況，並採取相關因應改善措施。而東側之山坡根據建廠時期 FSAR 2.5.5 描述，曾針對附近山坡進行過調查，斜坡通常為大約 20°到 30°的緩坡，植被復蓋度還不錯，就地形而言山坡相當穩定，不存在發生大規模滑坡的可能性，唯一可能發生的可能是局部表層土壤滑坡或風化、分解的團塊岩石滑坡。

西側乾華溪護岸設施結構完整，無裂縫及細料淘出現象，自建廠以來並無任何災害記錄。設施東側邊坡目前植生良好、

坡趾無重要保全設施，106年6月北海岸豪大雨期間此處邊坡亦未發生崩坍現象，且近期中興公司進行邊坡穩定分析確認安全係數均符合國內規範規定，可知邊坡現況穩定。另低貯庫建物距離西側乾華溪護岸邊坡均有20m以上緩衝距離，受東西二側邊坡之影響有限。

計畫場址西側隔廠內道路鄰乾華溪里程1K+154.5m至1K+209m之間。依據「核一廠除役停機過渡階段前期安全分析報告」(Pre-Defueled Safety Analysis Report，以下簡稱PDSAR)<sup>[13]</sup>，考慮10,000年回歸期之最大可能降雨量297mm/hr所推估之乾華溪下游出海口處最大可能洪水量為765cms(cms:m<sup>3</sup>/sec)。

依據台電公司「北部區域(核能一廠)水災危害評估與更新(非海嘯部分)工作報告書(台電審定版)」<sup>[14]</sup>，當乾華溪發生可能最大洪水(Probable Maximum Flood, PMF)時，計畫場址西側對應乾華溪里程1K+154.5m之水位高程EL.+19.18m，1K+209m為EL.+19.28m，皆低於計畫場址基地高程故不受影響；而核一廠一期乾貯跨越橋位於里程1K+371.7m與1K+387m之間，該橋之梁底高程為EL.+22.69m，而PMF之洪水位則落在EL.+25.79m至EL.+25.83m，故就模擬結果而言可能會發生溢流情形，惟即使發生溢流洪水亦會沿道路往下游運移故對於計畫場址並無危害。另查新北市「縣管河川(乾華溪)治理規劃報告」<sup>[15]</sup>，發生50年重現期距降雨情況下，乾華溪洪水位為EL.+15.98m，而計畫場址之排水系統高程出口亦高於此水位故無影響。

## 二、地下水文

### (一)地下水位

低貯庫場址之地層由上而下分別為覆土層、卵礫石層及岩層；岩層以灰色砂質泥岩與灰色砂岩夾薄層泥岩為主。依據台電公司69kV開關場區域DH-1及DH-7地下水位觀測資料(2020

年 1 月~2020 年 6 月)，可知場址周圍之地下水位高程介於 EL.+15.42 m 至 EL.+18.43 m 之間，觀測井位置及觀測記錄如圖 2.3-1 至圖 2.3-3 所示。由既有鑽孔資料均無顯示受壓水層存在。



圖 2.3-1 計畫場址參考地下水位觀測井位置

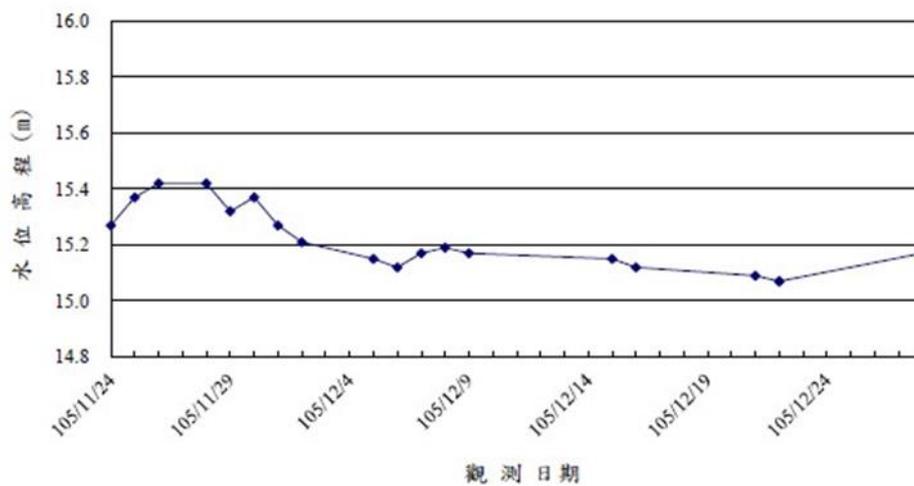


圖 2.3-2 DH-1 鑽孔完成後一個月之水位觀測記錄

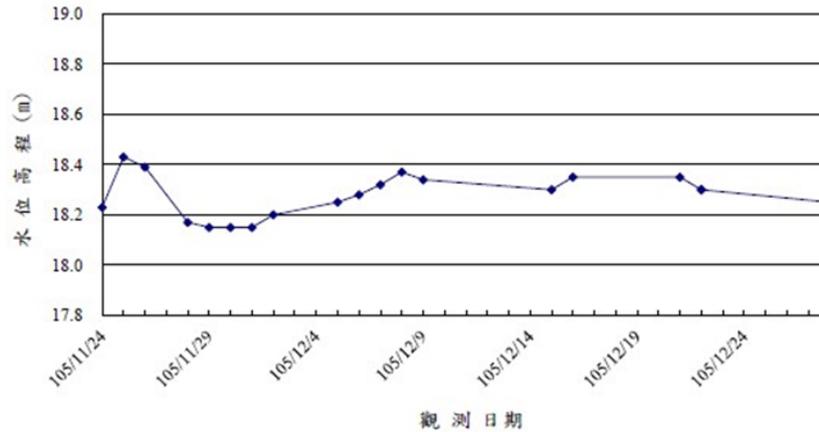


圖 2.3-3 DH-7 鑽孔完成後一個月之水位觀測記錄

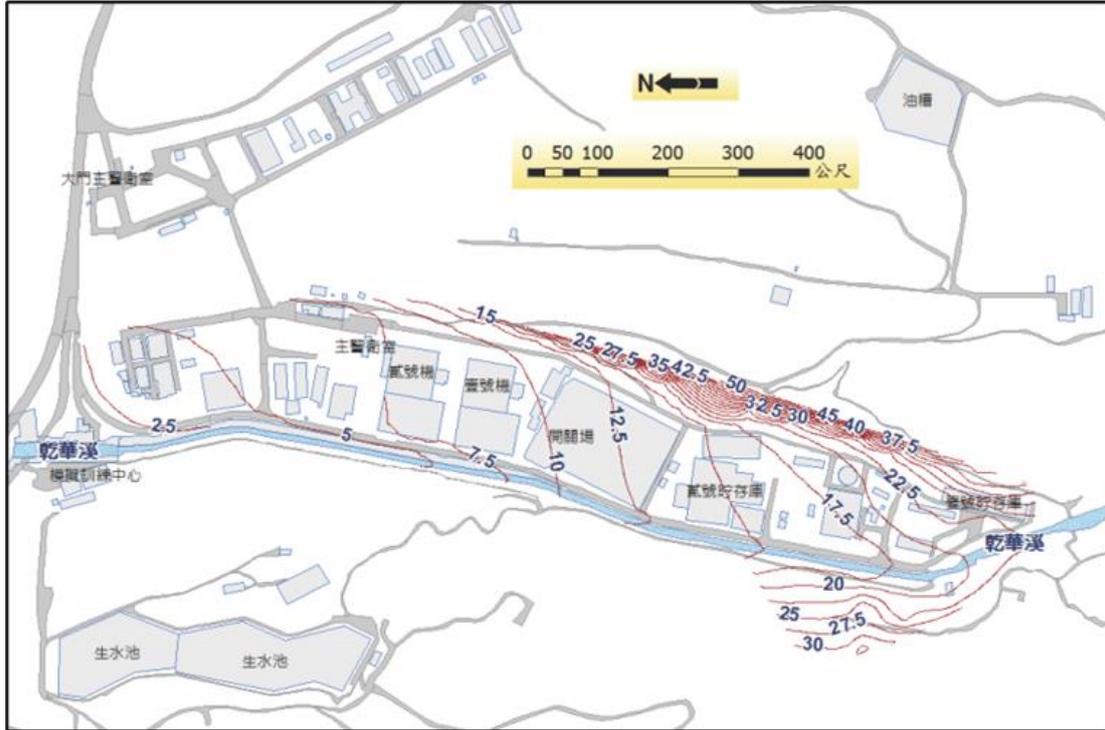
### (二) 地下水流動路徑及透水特性

由地層分布、特性及地下水位結果研判，地下水滲流路徑可能存在於礫石層與岩層界面以及深度 21.5 m、25 m 與 31 m 等三處之裂隙區段，透水係數主要受到岩性影響，約  $5.4 \times 10^{-9}$  至  $1.0 \times 10^{-5}$  m/s；而整體之透水係數推估為  $10^{-7}$  m/s。

### (三) 地下水流流速及流向

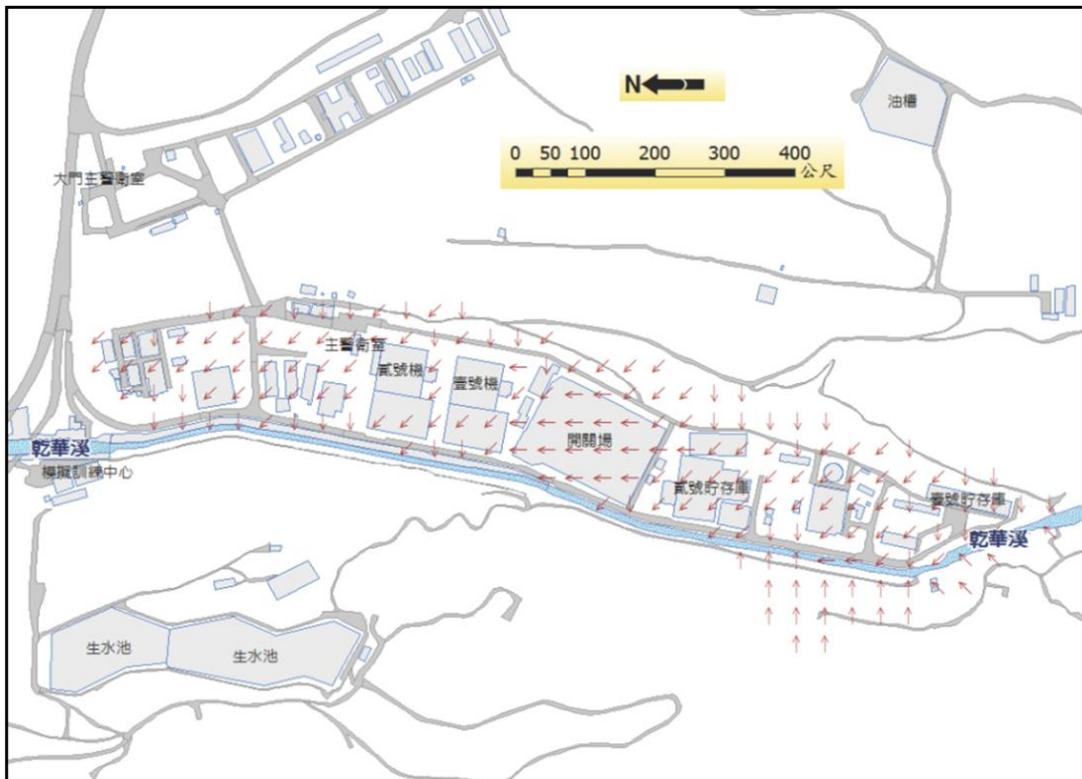
區域地下水流向主要由南側山區向北側濱海流動，兩側山區往乾華溪與往濱海側流動，乾華溪谷內為南向北流動，基地之地下水流向約為北至北北西向。地下水水位高程由核一廠南側山區逐漸向北側海濱遞減，地下水水位梯度大致與地形變化一致，即上游地區之地下水水位梯度較大，下游地區則相對較為平緩。山區坡降較明顯區域有較大之地下水流速，河谷區域與場區周圍之流速明顯較低，平均流速約 0.048 m/day 相當於  $5.56 \times 10^{-7}$  m/sec。地下水位等高線及地下水流向如下圖 2.3-4 及圖 2.3-5。

上述(二)、(三)係參考核一廠二期乾式貯存設施水保範圍及場址補充地質調查評估技術服務工作場址特性調查綜合評估期末報告，其於 69kV 場址南緣之鑽孔曾執行孔內流速調查、雙封塞水力試驗以及水文地質模型分析，包括地下水流動分析得知。



資料來源：建立核能電廠廠區地下水傳輸基準版概念模式完成報告，台電公司，101 年。

圖 2.3-4 核一廠區地下水等水位線分布



資料來源：建立核能電廠廠區地下水傳輸基準版概念模式完成報告，台電公司，101 年。

圖 2.3-5 核一廠區地下水流向分布圖

核一廠二期乾式貯存設施水保範圍及場址補充地質調查評估技術服務工作亦曾彙整該案以及其他鄰近鑽孔之地下水位觀測，其平面位置詳圖 2.3-6。地下水監測結果說明如下：

DH-1 與 DH-7 觀測時間自 108 年 11 月 18 日至 109 年 8 月 19 日。水位觀測井之地下水位量測結果顯示，DH-1 地下水位面位於地面下 2.67 m~4.06 m 之間；DH-7 地下水位面位於地面下 3.10 m ~ 3.37 m 之間，監測期間之水位變化，詳圖 2.3-7。(摘自核一廠二期乾式貯存設施水保範圍及場址補充地質調查評估技術服務工作場址特性調查綜合評估期末報告(2021 年))

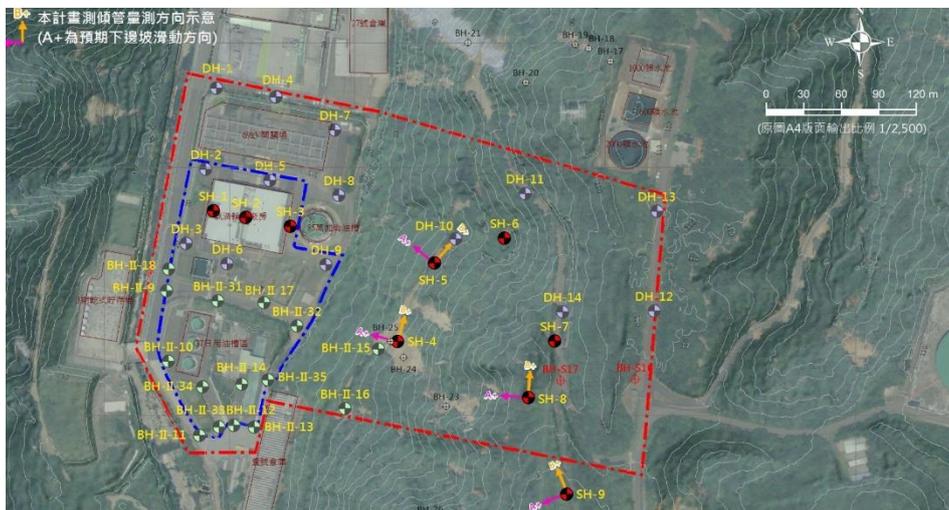


圖 2.3-6 核一廠二期乾式貯存設施水保範圍及場址補充地質調查評估技術服務工作彙整監測位置平面圖

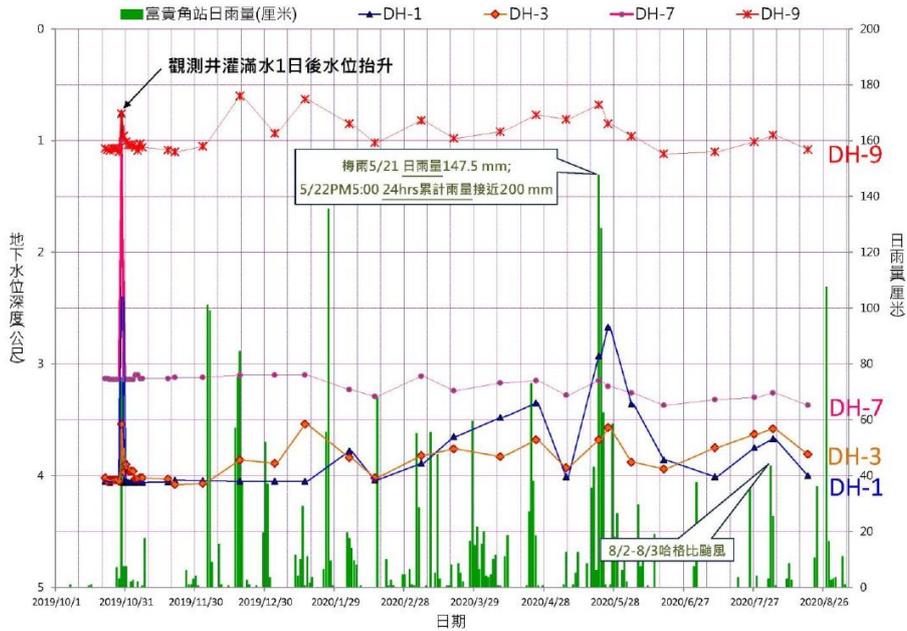


圖 2.3-7 地下水位監測結果

### 三、飲用水分析

經查核一廠所在位置(新北市石門區)之自來水管供給為台水公司第一區管理處所轄，參考第一區管理處之供水概況<sup>[16]</sup>，石門區供水納入淡水地區類別，如表 2.3-1 所示。距離核一廠區最近之老梅淨水廠其水源主要為老梅溪地面水，不足時亦會購入灌溉剩餘用水，因此石門區供水相當穩定。T 容器為密封之盛裝容器，裝載主要為金屬廢棄物，事故時不會影響地下水。

表 2.3-1 淡水地區供水概況

供水概況-淡水地區 供水概況-淡水地區  
 樹興、興華淨水場，實際出水量約 3,500M<sup>3</sup>/日。

| 淨水場   | 水源                            | 目前供水量(M/日) |
|-------|-------------------------------|------------|
| 雙溪頭   | 湧泉水、淡水第一水源、第三水源               | 5,000      |
| 北水處購水 | 翡翠水庫                          | 78,000     |
| 樹興    | 百六嘎溪、湧泉水頭                     | 2,500      |
| 興華    | 百六嘎溪、湧泉水頭                     | 1,000      |
| 老梅    | 老梅溪地面水<br>不足水量向北基農田水利會購入灌溉剩餘水 | 12,000     |
| 三芝    | 深井水(深井出水量不斷縮減)                | 500        |

資料來源：台水公司，<https://www.water.gov.tw/dist1/Contents?nodeId=6057>。

#### 四、洪水事件

核一廠曾於中華民國 106 年 6 月 2 日發生乾華溪部分區段洪水溢流情況，該事件發生之主因為土石流阻塞乾華溪河道所造成之洪水溢流，其位置係鄰近 1 號機西側變電區之道路 (EL.+11.10 m)，而本基地所在位置 69kV 開關場(EL.+21.9 m)並未溢淹，故未受到該事件影響。

另分析乾華溪下游出海口處若逢漲潮時，水位至多上升 2.0 m，依上述高程考量仍不會對場址造成影響。

## 2.4 氣象

### 一、氣象站選用

核一廠鄰近之中央氣象署氣象觀測站計有 6 站，分別為淡水、鞍部、富貴角、三和、金山及大坪站，觀測站設立資訊與相對位置如圖 2.4-1 所示。當中以淡水站之標高與核一廠較為接近，且該站為「核一廠終期安全分析報告」<sup>[17]</sup>採用站，資料年份較為完整，故採用淡水站氣象資料進行統計分析。另依據「水土保持技術規範」<sup>[18]</sup>對於雨量站之選用，敘明應採計畫區就近之氣象站資料，故於滯洪池之雨量計算部分採用富貴角雨量站。

表 2.4-1 雨量站設立資訊表

| 站號     | 站名  | 管理單位  | 測站位置     |         |       | 記錄年份      |
|--------|-----|-------|----------|---------|-------|-----------|
|        |     |       | 經度(°)    | 緯度(°)   | 標高(m) |           |
| 466900 | 淡水  | 中央氣象署 | 121.4489 | 25.1649 | 19.0  | 1942 年~迄今 |
| 466910 | 鞍部  | 中央氣象署 | 121.5297 | 25.1826 | 837.6 | 1943 年~迄今 |
| C0A920 | 富貴角 | 中央氣象署 | 121.5653 | 25.2638 | 196.0 | 1995 年~迄今 |
| C0A931 | 三和  | 中央氣象署 | 121.5952 | 25.2332 | 216.0 | 2014 年~迄今 |
| C0A940 | 金山  | 中央氣象署 | 121.6440 | 25.2236 | 49.0  | 1995 年~迄今 |
| C0A860 | 大坪  | 中央氣象署 | 121.6330 | 25.1659 | 362.0 | 1995 年~迄今 |

備註：原三和(C0A930)站因移位，於 2014 年 4 月 1 日變更站號為 C0A931。



圖 2.4-1 核一廠廠區鄰近雨量站位置圖

## 二、氣象資料

### (一) 氣溫

依據淡水氣象觀測站於 2010 年至 2022 年之氣溫資料<sup>[19]</sup>，記錄之最高氣溫發生在 2013 年 8 月為 38.1 °C、最低氣溫發生在 2016 年 1 月為 3.8 °C，最高與最低氣溫資訊如表 2.4-2 至表 2.4-3 及圖 2.4-2 與圖 2.4-3 所示。

表 2.4-2 淡水氣象觀測站之最高溫度記錄

| 年<br>月份 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1       | 25.7 | 21.6 | 23.6 | 24.4 | 27.0 | 24.8 | 24.7 | 27.3 | 25.3 | 27.3 | 26.8 | 28.0 | 26.4 |
| 2       | 27.4 | 27.4 | 25.7 | 26.6 | 28.7 | 27.2 | 26.2 | 26.7 | 27.8 | 28.6 | 27.6 | 28.0 | 23.8 |
| 3       | 28.2 | 27.6 | 28.8 | 28.0 | 30.7 | 28.8 | 24.4 | 27.0 | 31.5 | 28.9 | 30.8 | 27.1 | 29.4 |
| 4       | 30.2 | 30.8 | 32.6 | 31.6 | 31.3 | 33.5 | 29.8 | 32.2 | 33.3 | 32.1 | 30.5 | 32.4 | 31.6 |
| 5       | 32.6 | 32.2 | 33.0 | 33.9 | 34.9 | 34.2 | 33.5 | 33.5 | 34.2 | 33.4 | 34.2 | 35.2 | 31.7 |
| 6       | 33.8 | 35.2 | 35.2 | 35.5 | 35.3 | 35.6 | 35.7 | 36.9 | 36.5 | 34.2 | 35.2 | 35.7 | 34.5 |
| 7       | 36.9 | 35.7 | 37.2 | 35.2 | 37.1 | 37.6 | 36.6 | 37.7 | 35.9 | 35.8 | 36.7 | 37.6 | 35.7 |
| 8       | 37.3 | 36.2 | 35.8 | 38.1 | 37.6 | 36.1 | 37.0 | 37.7 | 36.6 | 36.0 | 36.1 | 35.9 | 37.4 |
| 9       | 34.4 | 35.9 | 34.7 | 35.5 | 36.2 | 34.3 | 34.1 | 35.6 | 34.7 | 37.0 | 33.7 | 36.4 | 34.4 |
| 10      | 33.2 | 30.3 | 30.8 | 31.9 | 31.3 | 34.0 | 33.9 | 35.1 | 29.6 | 35.5 | 32.8 | 35.3 | 33.1 |
| 11      | 27.0 | 31.7 | 30.3 | 30.9 | 31.3 | 32.4 | 29.2 | 31.0 | 29.5 | 27.7 | 31.4 | 29.5 | 30.2 |
| 12      | 27.5 | 28.3 | 27.2 | 27.4 | 25.5 | 30.2 | 29.5 | 26.4 | 28.7 | 26.8 | 23.6 | 26.9 | 23.3 |

表 2.4-3 淡水氣象觀測站之最低溫度記錄

| 年<br>月份 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1       | 4.8  | 5.5  | 8.2  | 9.8  | 7.5  | 8.1  | 3.8  | 10.4 | 6.0  | 9.2  | 7.3  | 5.3  | 10.7 |
| 2       | 8.7  | 7.8  | 8.4  | 11.7 | 7.1  | 9.4  | 6.1  | 6.7  | 6.9  | 12.7 | 7.1  | 8.9  | 9.1  |
| 3       | 4.6  | 8.6  | 8.7  | 7.5  | 10.1 | 10.8 | 8.2  | 8.7  | 9.3  | 11.3 | 10.5 | 10.9 | 9.8  |
| 4       | 12.9 | 10.5 | 15.4 | 12.3 | 13.7 | 12.6 | 15.2 | 11.1 | 13.3 | 14.6 | 9.7  | 13.9 | 12.1 |
| 5       | 18.1 | 15.8 | 16.6 | 14.5 | 14.9 | 18.4 | 16.6 | 19.8 | 18.4 | 17.4 | 20.9 | 18.3 | 14.7 |
| 6       | 16.7 | 22.2 | 22.0 | 23.3 | 20.6 | 24.1 | 23.9 | 22.0 | 21.0 | 20.0 | 23.5 | 21.5 | 19.9 |
| 7       | 24.9 | 23.5 | 24.3 | 23.8 | 24.4 | 24.3 | 24.8 | 24.1 | 22.7 | 24.6 | 24.4 | 24.7 | 24.9 |
| 8       | 23.4 | 24.1 | 23.7 | 24.3 | 23.8 | 23.6 | 22.7 | 25.4 | 24.2 | 24.3 | 24.8 | 24.4 | 23.7 |
| 9       | 22.2 | 20.6 | 17.4 | 19.4 | 22.0 | 21.0 | 22.4 | 20.9 | 19.6 | 19.5 | 20.2 | 21.9 | 20.1 |
| 10      | 15.5 | 17.7 | 16.8 | 16.4 | 15.1 | 17.8 | 20.5 | 16.8 | 14.5 | 17.2 | 18.1 | 18.4 | 17.5 |
| 11      | 13.0 | 14.4 | 12.5 | 8.6  | 14.5 | 10.8 | 16.1 | 15.2 | 16.4 | 14.7 | 17.1 | 11.8 | 16.9 |
| 12      | 5.2  | 8.5  | 7.3  | 8.8  | 8.5  | 9.8  | 10.9 | 11.1 | 10.0 | 10.1 | 6.4  | 10.5 | 7.0  |

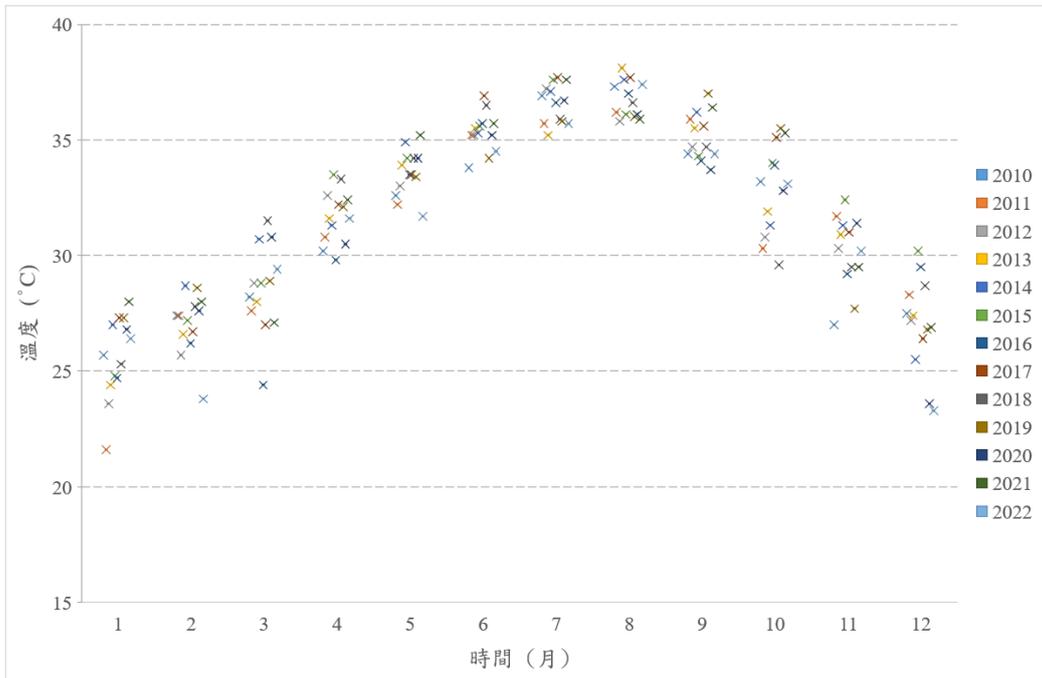


圖 2.4-2 淡水站最高氣溫資訊

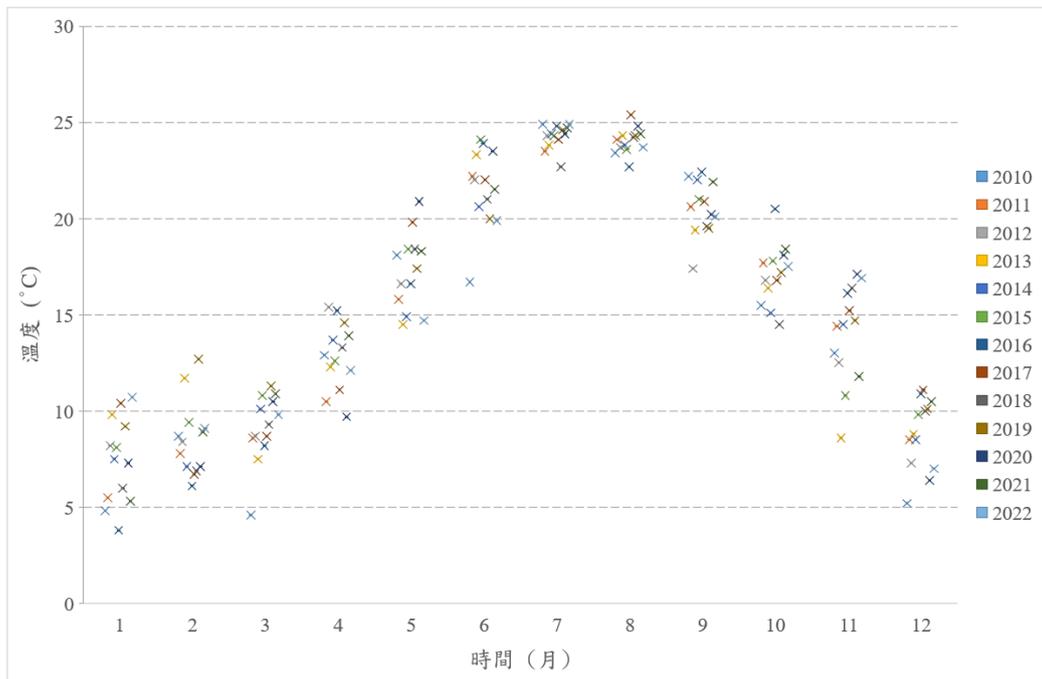


圖 2.4-3 淡水站最低氣溫資訊

## (二) 氣壓

依據淡水氣象觀測站於 1995 年至 2022 年之氣壓<sup>[20]</sup>資料，最高氣壓發生在 2016 年 1 月為 1,034.9 hpa，最低氣壓發生在 1996 年 7 月為 963.8 hpa，平均氣壓為 1,011.4 hpa，歷年各月份最高氣壓與最低氣壓如表 2.4-4 所示。

表 2.4-4 淡水氣象觀測站之各月份氣壓記錄

| 類別 \ 月份   | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 最高氣壓(hpa) | 1,034.9 | 1,031.2 | 1,031.7 | 1,024.8 | 1,019.0 | 1,013.7 |
| 最低氣壓(hpa) | 1,003.0 | 1,002.4 | 1,001.3 | 998.4   | 996.8   | 989.6   |
| 類別 \ 月份   | 7       | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      |
| 最高氣壓(hpa) | 1,012.6 | 1,013.9 | 1,018.2 | 1,024.2 | 1,029.3 | 1,032.3 |
| 最低氣壓(hpa) | 963.8   | 966.2   | 973.6   | 971.5   | 998.2   | 999.7   |

## (三) 相對溼度

依據淡水氣象觀測站於 1995 年至 2022 年之相對溼度資料<sup>[20]</sup>，記錄之最大溼度發生在 2005 年 2 月為 92%，最小溼度發生在 2020 年 7 月為 62%，平均相對溼度為 78.8%，歷年各月份最大溼度與最小溼度如表 2.4-5 所示。

表 2.4-5 淡水氣象觀測站之各月份濕度記錄

| 類別 \ 月份 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 最大濕度(%) | 90 | 92 | 88 | 84 | 91 | 86 | 80 | 84 | 83 | 84 | 87 | 88 |
| 最小濕度(%) | 70 | 74 | 70 | 70 | 65 | 73 | 62 | 71 | 69 | 72 | 73 | 72 |

## (四) 風向與風速

依據淡水氣象觀測站於 2011 年至 2022 年之風向與風速資料<sup>[19]</sup>，進行本區域風向與風速分析，成果如圖 2.4-4 ~ 圖 2.4-7。由圖可知，本區域除 4 至 9 月份多為南南東風外，其餘時期風

向幾乎均以北北東風為主，記錄之最大陣風風速發生在 2015 年 7 月為 37.9 m/s，最小陣風風速發生在 2020 年 9 月為 10.5 m/s，近十年平均月最大陣風風速發生在 9 月，可達 22.3 m/s。

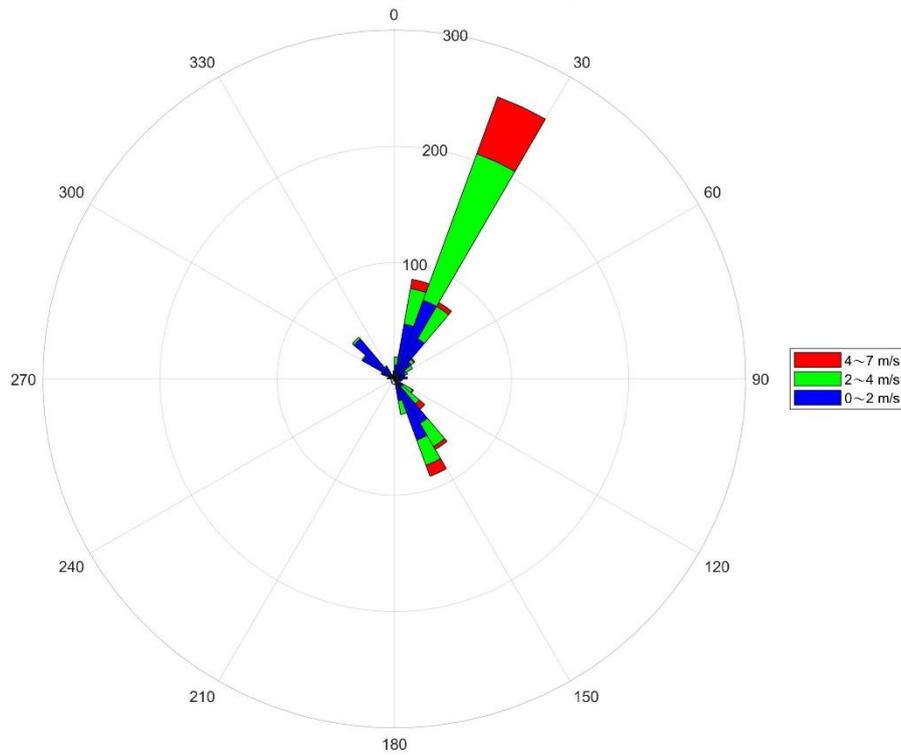


圖 2.4-4 淡水站 2011 年 ~ 2022 年風場玫瑰圖(1 ~ 3 月)

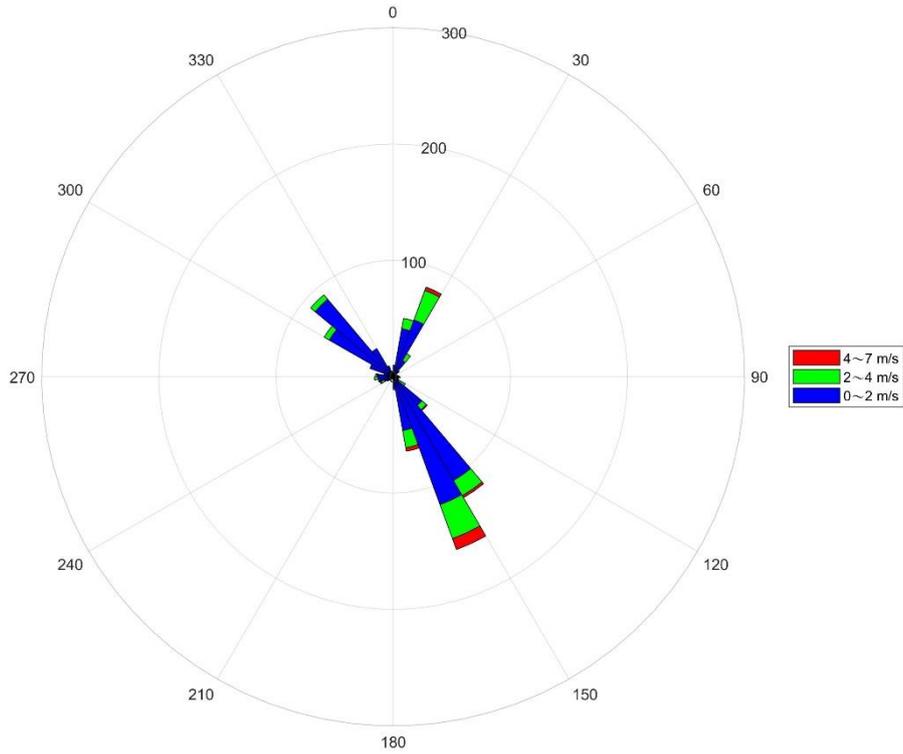


圖 2.4-5 淡水站 2011 年 ~ 2022 年風場玫瑰圖(4 ~ 6 月)

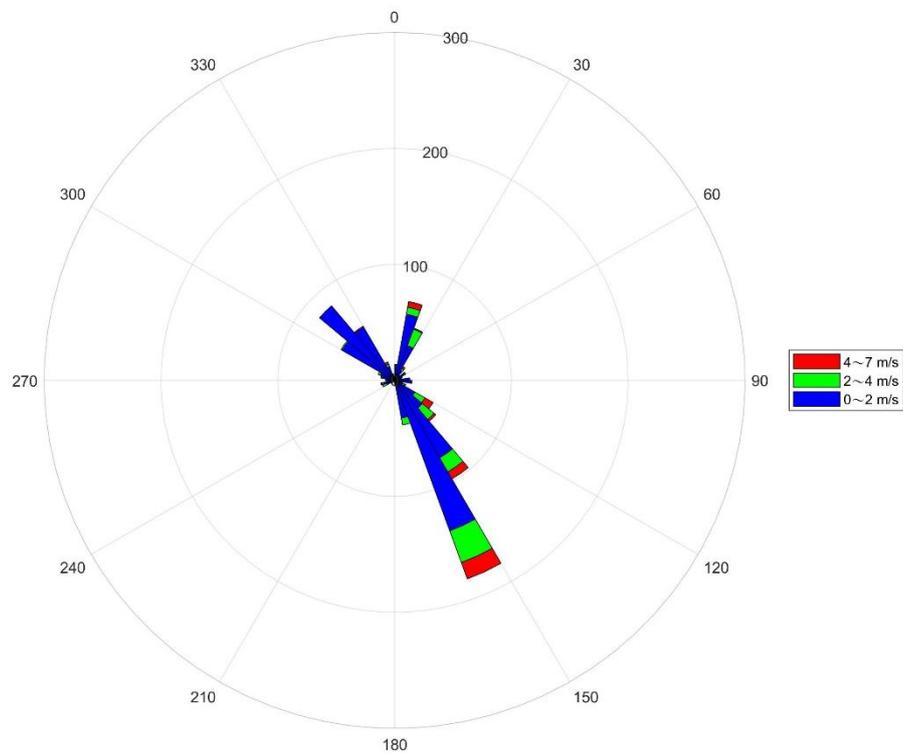


圖 2.4-6 淡水站 2011 年 ~ 2022 年風場玫瑰圖(7 ~ 9 月)

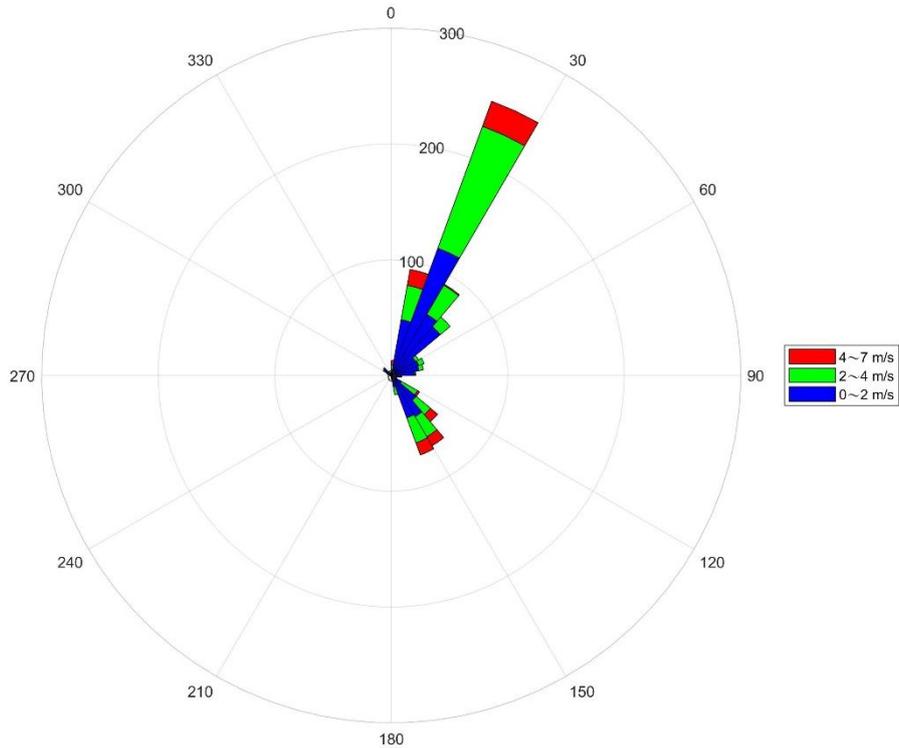


圖 2.4-7 淡水站 2011 年 ~ 2022 年風場玫瑰圖(10 ~ 12 月)

(五)日照

依據淡水氣象觀測站於 1995 年至 2022 年之日照時數與全天空日射量資料<sup>[19]</sup>，以記錄資料之進行各月平均日照時數分析如表 2.4-6 所示，由表中可知從四月至十一月之月平均日照時數皆超過 100 小時，當中以七月最高達 229 小時。

全天空日射量以記錄資料之進行各月平均分析如表 2.4-7 所示，由表中可知日射量超過 400 MJ/m<sup>2</sup> 之月份為六月至九月，當中又以七月為最高平均日射量達 532 MJ/m<sup>2</sup>。

表 2.4-6 淡水氣象觀測站之歷年月平均日照時數

| 類別 \ 月份       | 1  | 2  | 3  | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12 |
|---------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 平均日照時數 (hour) | 86 | 82 | 98 | 110 | 134 | 158 | 229 | 209 | 174 | 127 | 100 | 84 |

表 2.4-7 淡水氣象觀測站之歷年月平均全天空日射量

| 類別 \ 月份                        | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 全天空日射量<br>(MJ/m <sup>2</sup> ) | 191 | 199 | 268 | 327 | 398 | 431 | 532 | 486 | 405 | 308 | 231 | 184 |

### 三、雨量資料

#### (一)降雨量

依據「水土保持技術規範」<sup>[18]</sup>對於雨量站之選用，應採計畫區域就近之氣象站資料，因此計畫場址之降雨量採用核一廠鄰近之富貴角雨量站(編號 COA920)，該雨量站自 1995 年至 2022 年之年雨量<sup>[21]</sup>詳見表 2.4-8，年平均雨量值為 3,938.0 mm，本站記錄之最大年雨量為 2022 年所發生之 5,885 mm，最大月雨量亦發生在 1998 年 10 月雨量為 1,402.5 mm，降雨量與降雨日數如圖 2.4-8 所示。

表 2.4-8 富貴角雨量站之雨量記錄

(單位:mm)

| 年度\月份 | 1     | 2      | 3     | 4     | 5     | 6       | 7     | 8     | 9       | 10      | 11    | 12     | 全年總和    |
|-------|-------|--------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|---------|-------|--------|---------|
| 1995  | 444.5 | 436.0  | 347.0 | 253.5 | 398.0 | 216.5   | 154.0 | 169.0 | 273.5   | 11.5    | 24.5  | 19.5   | 2,747.5 |
| 1996  | 381.5 | 636.5  | 540.0 | 474.5 | 394.5 | 13.5    | 271.5 | 105.0 | 403.5   | 233.5   | 510.0 | 50.0   | 4,014.0 |
| 1997  | 215.5 | 549.0  | 412.0 | 163.5 | 406.0 | 598.5   | 70.5  | 321.5 | 194.0   | 235.5   | 162.5 | 461.0  | 3,789.5 |
| 1998  | 392.0 | 629.5  | 340.5 | 262.0 | 333.5 | 311.0   | 101.0 | 296.5 | 308.0   | 1,402.5 | 598.0 | 793.5  | 5,768.0 |
| 1999  | 270.5 | 76.5   | 492.0 | 164.5 | 487.0 | 174.0   | 113.5 | 237.5 | 124.5   | 178.0   | 209.5 | 424.0  | 2,951.5 |
| 2000  | 392.5 | 893.5  | 323.0 | 576.5 | 44.5  | 347.0   | 231.5 | 203.0 | 58.5    | 990.0   | 971.0 | 719.0  | 5,750.0 |
| 2001  | 388.5 | 311.0  | 209.0 | 284.0 | 684.5 | 157.5   | 128.5 | 69.5  | 1,128.0 | 61.5    | 19.0  | 457.0  | 3,898.0 |
| 2002  | 259.5 | 230.5  | 278.0 | 262.5 | 176.5 | 118.5   | 393.5 | 162.5 | 205.0   | 439.0   | 378.5 | 380.5  | 3,284.5 |
| 2003  | 216.5 | 168.5  | 228.0 | 251.5 | 158.0 | 151.0   | 0.5   | 75.5  | 63.5    | 203.5   | 628.5 | 85.0   | 2,230.0 |
| 2004  | 223.5 | 358.0  | 811.0 | 286.5 | 292.0 | 206.0   | 187.0 | 448.0 | 493.0   | 192.5   | 176.0 | 474.0  | 4,147.5 |
| 2005  | 574.0 | 680.5  | 389.5 | 95.5  | 901.0 | 288.5   | 213.5 | 302.5 | 283.0   | 228.0   | 133.0 | 316.0  | 4,405.0 |
| 2006  | 400.5 | 502.0  | 310.5 | 439.0 | 712.5 | 392.0   | 99.5  | 140.0 | 394.0   | 57.5    | 233.0 | 688.0  | 4,368.5 |
| 2007  | 567.0 | 146.0  | 447.5 | 326.5 | 141.5 | 756.0   | 2.5   | 298.5 | 442.0   | 425.5   | 930.0 | 193.0  | 4,676.0 |
| 2008  | 604.5 | 716.5  | 199.0 | 264.0 | 297.5 | 190.0   | 107.5 | 0.5   | 664.5   | 205.0   | 296.0 | 141.5  | 3,686.5 |
| 2009  | 385.5 | 445.5  | 401.0 | 199.5 | 54.0  | 158.5   | 20.0  | 210.0 | 282.0   | 443.5   | 539.5 | 141.0  | 3,280.0 |
| 2010  | 191.0 | 183.0  | 112.0 | 185.0 | 222.0 | 467.0   | 8.0   | 234.0 | 216.0   | 578.0   | 327.5 | 310.5  | 3,034.0 |
| 2011  | 669.0 | 374.0  | 275.0 | 135.5 | 463.0 | 190.5   | 92.0  | 65.0  | 72.5    | 470.0   | 912.0 | 640.0  | 4,358.5 |
| 2012  | 750.0 | 737.0  | 376.5 | 351.0 | 527.5 | 431.5   | 27.5  | 392.5 | 49.0    | 101.5   | 393.0 | 612.0  | 4,749.0 |
| 2013  | 713.0 | 655.0  | 195.0 | 365.5 | 459.0 | 72.5    | 99.5  | 536.5 | 154.0   | 89.5    | 482.0 | 691.0  | 4,512.5 |
| 2014  | 78.5  | 552.5  | 315.0 | 170.0 | 619.0 | 272.0   | 64.5  | 122.0 | 140.0   | 10.0    | 186.5 | 254.0  | 2,784.0 |
| 2015  | 163.0 | 240.0  | 487.5 | 253.5 | 309.0 | 83.0    | 121.0 | 413.0 | 281.5   | 176.5   | 111.5 | 387.5  | 3,027.0 |
| 2016  | 554.5 | 526.0  | 406.0 | 261.0 | 164.5 | 303.0   | 82.0  | 42.5  | 438.5   | 648.0   | 295.0 | 136.0  | 3,857.0 |
| 2017  | 256.5 | 309.5  | 358.0 | 142.0 | 271.5 | 1,255.0 | 75.5  | 15.0  | 79.5    | 276.5   | 779.5 | 468.0  | 4,286.5 |
| 2018  | 692.5 | 360.0  | 115.0 | 136.5 | 34.0  | 85.0    | 176.0 | 176.0 | 129.5   | 294.5   | 332.0 | 648.0  | 3,179.0 |
| 2019  | 577.5 | 411.0  | 324.0 | 166.0 | 522.5 | 431.0   | 84.5  | 113.0 | 574.0   | 125.5   | 221.0 | 593.5  | 4,143.5 |
| 2020  | 282.0 | 159.5  | 333.0 | 257.5 | 574.5 | 79.0    | 88.0  | 266.0 | 432.0   | 313.5   | 408.5 | 972.5  | 4,166.0 |
| 2021  | 453.5 | 169.0  | 291.0 | 231.0 | 110.0 | 275.0   | 260.5 | 154.5 | 115.0   | 451.5   | 352.5 | 421.0  | 3,284.5 |
| 2022  | 340.0 | 1022.0 | 398.0 | 163.0 | 962.0 | 275.5   | 62.5  | 27.0  | 208.0   | 782.0   | 611.5 | 1033.5 | 5885.0  |
| 平均雨量  | 408.5 | 445.6  | 346.9 | 254.3 | 382.8 | 296.4   | 119.1 | 199.9 | 293.1   | 343.7   | 400.8 | 446.8  | 3938.0  |

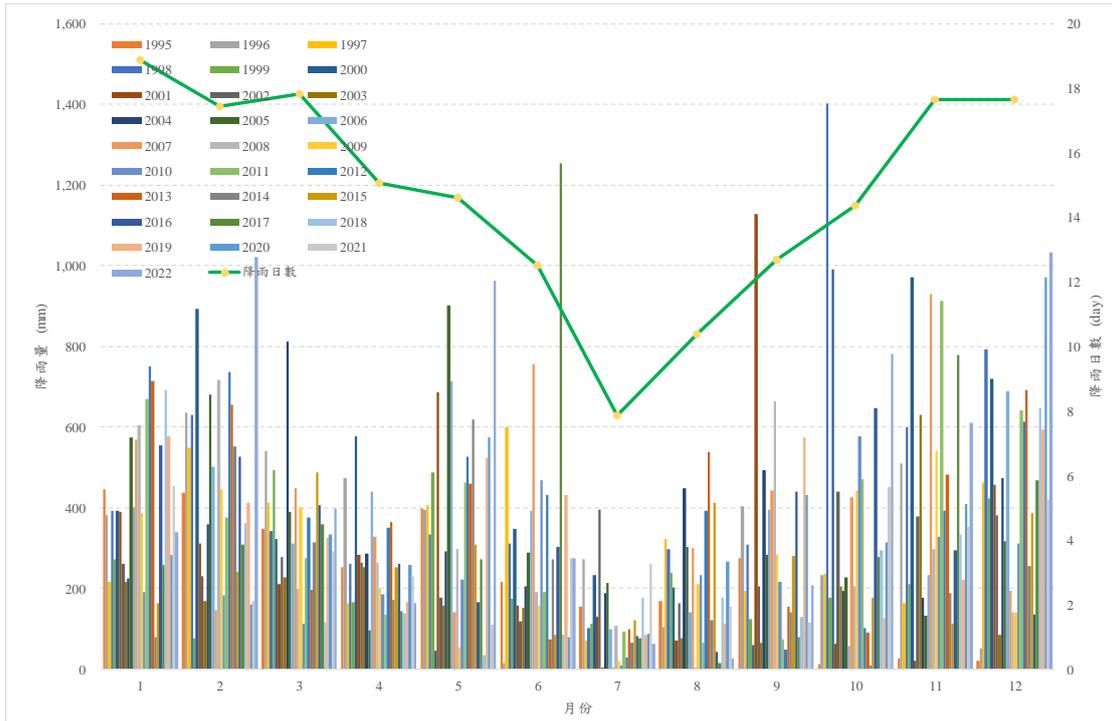
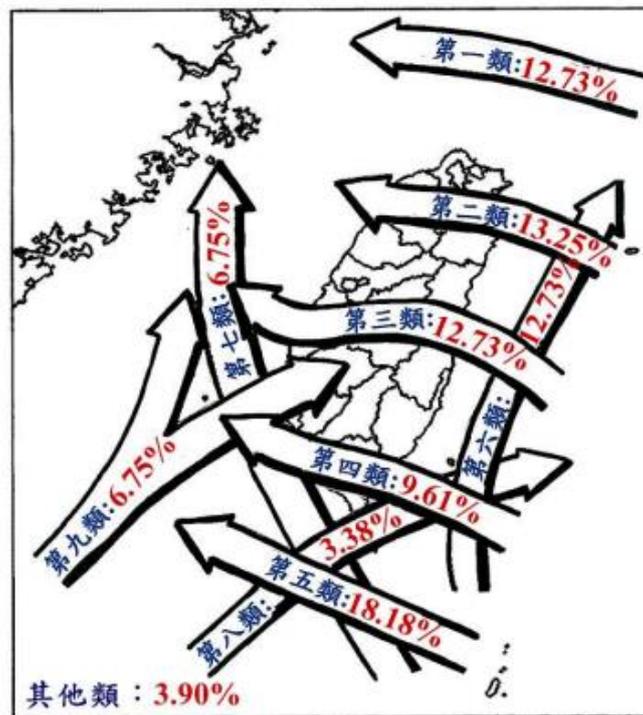


圖 2.4-8 富貴角雨量站降雨量資訊圖

## (二) 颱風

根據中央氣象署之歷年侵台九大類颱風路徑<sup>[22]</sup>可知核一廠並非位於颱風主要路徑上，因此受颱風降雨直接影響較小，且核一廠於新北市石門區濱海公路旁，其廠區地勢不高，故颱風之影響以環流雨效應為主，如圖 2.4-9 所示。



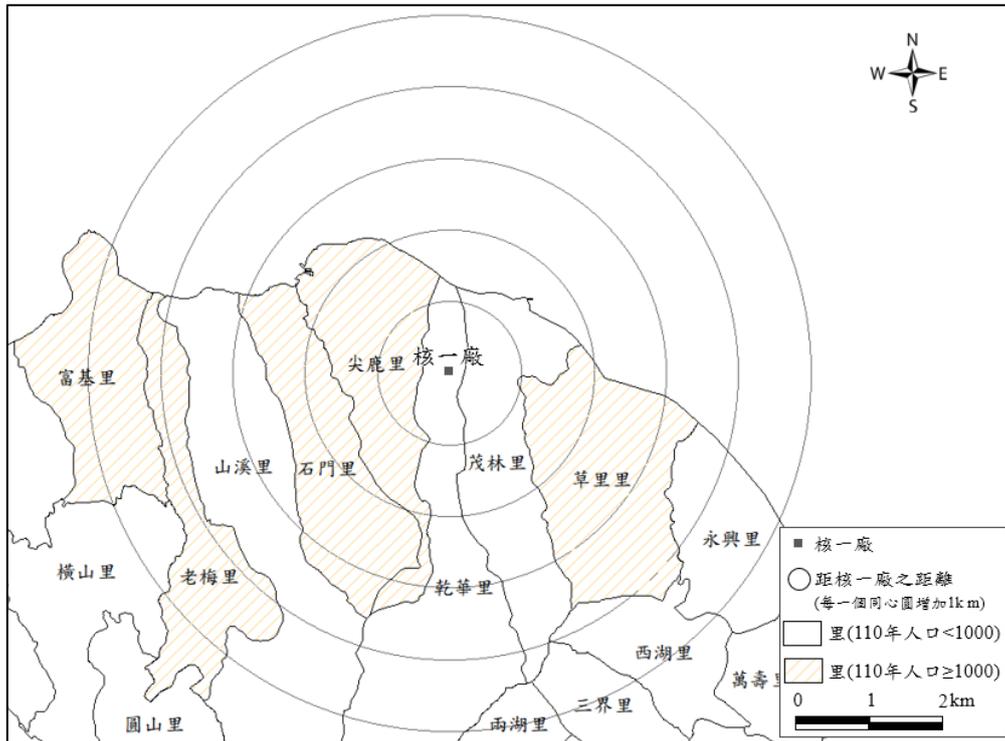
資料來源：颱風百問，中央氣象署，2022<sup>[22]</sup>。

圖 2.4-9 歷年侵台颱風路徑分類統計圖

## 2.5 周圍人口概況

### 2.5.1 周圍鄉鎮位置

核一廠半徑 5 km 內所涵蓋之行政區域包括石門區之山溪、石門、尖鹿、老梅、茂林、草里、乾華、富基，金山區之三界、永興、西湖、兩湖，以及三芝區橫山，共計 13 個村里。其中，人口超過 1,000 人之區域計有石門區富基里(1,465 人)、老梅里(2,263 人)、石門里(1,694 人)、尖鹿里(1,627 人)及草里里(1,031 人)。核一廠 5 km 內涵蓋之鄉鎮及人口超過 1,000 人之行政區如圖 2.5-1 所示。人口現況統計資料(統計至 2021 年底)如表 2.5-1 所示。



備註：統計至 2021 年底。

圖 2.5-1 核一廠 5 km 內涵蓋之鄉鎮及人口超過 1,000 人之行政區

表 2.5-1 核一廠半徑 5 km 內各區、里人口現況統計

| 隸屬區 | 里名  | 鄰數 | 戶數  | 人口數   |       |       |
|-----|-----|----|-----|-------|-------|-------|
|     |     |    |     | 男     | 女     | 合計    |
| 三芝區 | 橫山里 | 19 | 223 | 294   | 215   | 509   |
| 石門區 | 富基里 | 15 | 542 | 714   | 751   | 1,465 |
| 石門區 | 老梅里 | 19 | 836 | 1,159 | 1,104 | 2,263 |
| 石門區 | 山溪里 | 16 | 358 | 524   | 410   | 934   |
| 石門區 | 石門里 | 14 | 674 | 867   | 827   | 1,694 |
| 石門區 | 尖鹿里 | 16 | 634 | 864   | 763   | 1,627 |
| 石門區 | 乾華里 | 7  | 145 | 185   | 136   | 321   |
| 石門區 | 茂林里 | 11 | 209 | 334   | 287   | 621   |
| 石門區 | 草里里 | 12 | 377 | 529   | 502   | 1,031 |
| 金山區 | 三界里 | 10 | 205 | 313   | 355   | 668   |
| 金山區 | 永興里 | 15 | 232 | 323   | 289   | 612   |
| 金山區 | 西湖里 | 7  | 59  | 110   | 72    | 182   |
| 金山區 | 兩湖里 | 7  | 137 | 223   | 185   | 408   |

資料來源：新北市政府民政局，<https://www.ca.ntpc.gov.tw/home.jsp><sup>[23]</sup>。

## 2.5.2 關鍵群體描述

### 一、計畫場址半徑 5 km 人口概況

#### (一)計畫場址半徑 5 km 人口聚集處

核一廠 5 km 範圍內之主要人口聚集處分布地點如圖 2.5-2 所示，「中華民國 111 年新北市石門區統計年報」<sup>[24]</sup>、「109 學年度石門區新住民子女就學概況」<sup>[25]</sup>、及台灣電力工會 2022 年之資料<sup>[26]</sup>，以及本計畫電訪調查後，主要人口聚集地之概況說明如下：

1. 茂林社區：社區人口數為 942 人。
2. 國中小：乾華國小、石門國小與石門國中，合計不超過 300 人。
3. 核一廠：核一廠現已除役，除役過渡階段員工人數在 400 人以下。
4. 其他公共設施與休憩景點：新舊十八王公廟、濱海高爾夫球場、及黃金高爾夫球場，皆為流動人口，估計平時最大可能停留人數不會超過 3,000 人。
5. 草里社區、石門社區、山溪社區(又稱嵩山社區)與老梅社區於社區發展協會登記在冊人數均為 200 人以下。

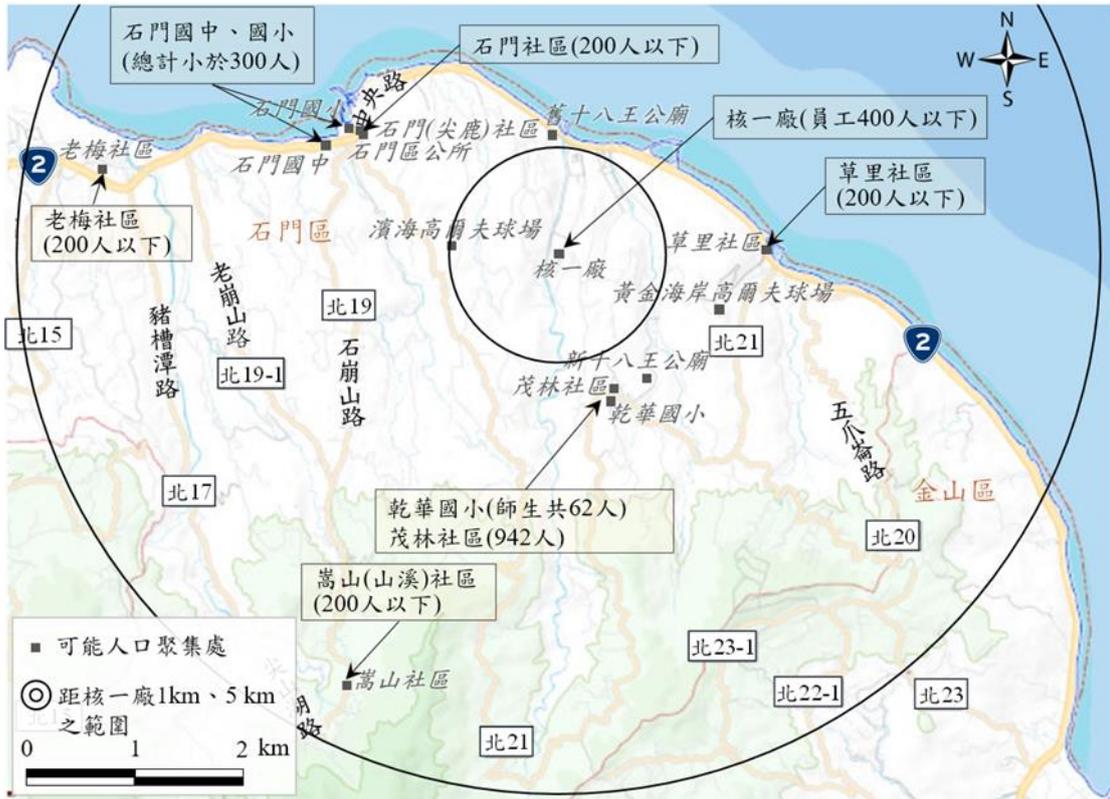


圖 2.5-2 核一廠半徑 5 km 內可能人口聚集處

## (二) 計畫場址半徑 5 km 內人口成長概況

依據臺北縣政府主計室<sup>[27]</sup>及新北市政府民政局<sup>[28]</sup>之人口資料，統計石門區、金山區與三芝區歷年人口變動情形(統計至2021年底)如圖 2.5-3 所示，說明如下：

1. 石門區：1987 年全區人口數為 9,697 人，截至 2021 年底，全區人口數為 11,193 人，總計增加 13.37%。
2. 金山區：1987 年全區人口數為 18,813 人，截至 2021 年底，全區人口數為 20,844 人，總計增加 9.74%。
3. 三芝區：1987 年全區人口數為 16,623 人，截至 2021 年底，全區人口數為 22,357 人，總計增加 25.65%。

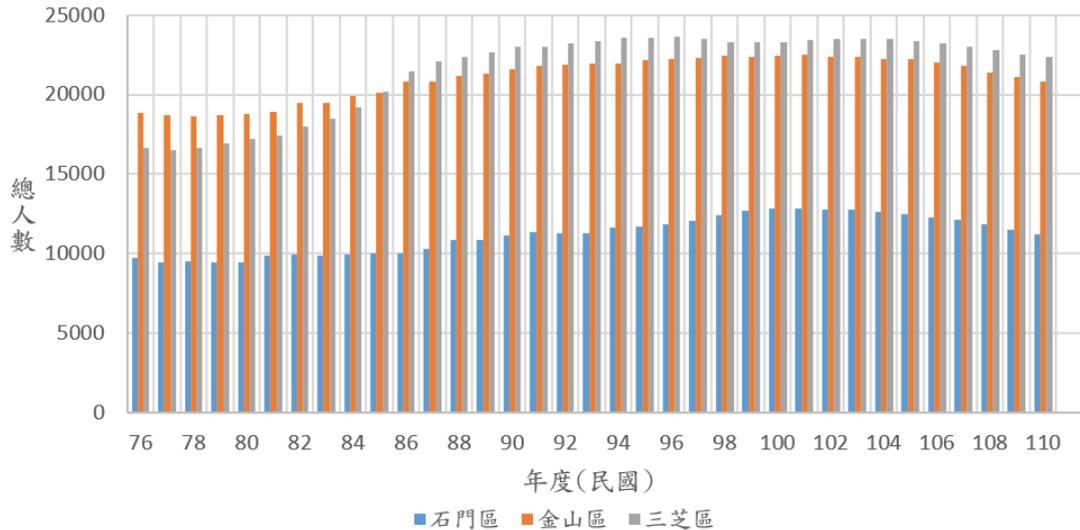


圖 2.5-3 石門區、金山區及三芝區歷年人口數變動情形

我國 1987 年全國總人口為 19,725,010 人，截至 2021 年底，全國總人口數為 23,375,314 人<sup>[29]</sup>，總計增加 18.51%；如若以 1987 年為基準，統計 1988 年至 2021 年期間各年全國人口數相對於 1987 年全國人口數的變化量，得中位數 15.23%，此數值與石門區的總人口變化量較為接近，與三芝區相比則明顯較小，與金山區相比則較大。

### (三) 計畫場址半徑 5 km 內人口變遷

依據「中華民國 110 年新北市政府民政局統計年報」<sup>[29]</sup>，三芝區、石門區、金山區的人口自然增加率均低於新北市之平均值。社會成長亦皆呈現負值，並以石門區最為顯著，僅三芝區略高於新北市，整體而言均呈現人口外移現象。場址鄰近行政區人口動態統計如表 2.5-2 所示。

表 2.5-2 場址鄰近行政區 2021 年人口動態

| 行政區       | 三芝     | 石門     | 金山     | 新北市       |
|-----------|--------|--------|--------|-----------|
| 109 年底人口數 | 22,540 | 11,480 | 21,127 | 4,030,954 |
| 110 年底人口數 | 22,357 | 11,193 | 20,844 | 4,008,113 |
| 出生人數      | 107    | 57     | 93     | 24,228    |
| 死亡人數      | 222    | 103    | 188    | 27,064    |
| 自然增加率(‰)  | -5.12  | -4.06  | -4.53  | -0.711    |
| 遷入人數      | 912    | 238    | 464    | 166,656   |
| 遷出人數      | 980    | 479    | 652    | 186,661   |
| 社會增加率(‰)  | -3.03  | -21.26 | -8.96  | -5.015    |
| 總增加率(‰)   | -8.15  | -25.32 | -13.49 | -5.727    |

## (四)計畫場址半徑 5 km 內人口年齡結構

依據「中華民國 110 年新北市政府民政局統計年報」<sup>[29]</sup>，石門區、金山區、三芝區老年人口比例及扶老比例均略高於新北市之平均值，場址鄰近行政區人口年齡結構如表 2.5-3 所示。

表 2.5-3 場址鄰近行政區 2021 年人口動態

| 行政區 | 0~14 歲  |       | 15~64 歲   |       | 65 歲以上  |       | 扶老比(%) |
|-----|---------|-------|-----------|-------|---------|-------|--------|
|     | 人數      | 比率(%) | 人數        | 比率(%) | 人數      | 比率(%) |        |
| 石門區 | 853     | 7.62  | 8,179     | 73.07 | 2,161   | 19.31 | 26.42% |
| 金山區 | 1,740   | 8.35  | 15,342    | 73.60 | 3,762   | 18.05 | 24.52% |
| 三芝區 | 1,887   | 8.44  | 15,948    | 71.33 | 4,522   | 20.23 | 28.35% |
| 新北市 | 472,393 | 11.79 | 2,885,782 | 72.00 | 649,938 | 16.22 | 22.52% |

## 二、計畫場址關鍵群體

由圖 2.5-2 可知，核一廠四周可能人口聚集處多在距離 1 km 以外區域，僅西側濱海高爾夫球場距離較近，此外，廠區四周為山丘，北側臨海，以淡金公路作為主要道路，為一般民眾較容易接近之區域。

途經核一廠北側淡金公路，以及於西側濱海高爾夫球場活動的設施外民眾，其行為模式研判具觀光活動性質，其活動時

間模式較不固定，而原本鄰近核一廠的西南民家區域現已由台電公司收購，已無一般民眾出入使用。基於排水、防水設計以及負壓區域可防止污染物的外釋情況(參照 7.2.1、7.2.4 以及 7.2.5 等小節之說明)，設施外民眾之劑量影響主要來自直接輻射曝露，基於保守考量，以位於廠界上活動之民眾為關鍵群體，以下依廢棄物包件運送期間以及廢棄物包件貯存期間分別說明。

#### (一)廢棄物包件運送期間

廢棄物包件運送期間以路經北側廠界邊界淡金公路之民眾為關鍵群體。

#### (二)廢棄物包件貯存期間

廢棄物包件貯存期間則以廠界位置之民眾為關鍵群體，以北側距離 1,080 m、西側距離 850 m、與南側距離 386 m 為代表。

#### (三)意外事故

各類意外事故皆不影響包件之輻射防護功能(參照 7.2 節)，因此意外事故仍以直接曝露為主要考量，關鍵群體以距離保留區邊界之最短距離 250 m 為考量。

## 2.6 交通狀況

### 一、主要聯外道路

核一廠對外聯絡交通以公路為主，主要幹道為台 2 線，大致沿海岸線貫穿本區，另外還有台 2 甲線及北 21 縣道亦為本區重要交通幹道，場址鄰近道路系統及狀況詳圖 2.6-1，分述如下：

### (一)台 2 線

為核一廠最重要幹道，東可通往基隆，西可聯絡淡水，所有路段均為雙向四車道，路寬約為 18 m ~ 25 m。本路段絕大部分均為平面道路，惟核一廠廠址大門到十八王公廟部分為高架道路。

### (二)台 2 甲線

台 2 甲線由金山台 2 線分支通往台北，在金山至陽明山路段俗稱陽金公路，所經地形劃分為平原區，但實際道路曲折多彎，坡度升降變化大。路面寬度為 8 m ~ 10 m。

### (三)北 21 線道

由石門經頭股山區至金山，另有支線經由阿里磅、茂林至乾華及草里接台 2 線，現有路寬約為 4 m ~ 8 m。

### (四)小坑路及尖鹿崙路

小坑路往南可接茂林社區；尖鹿崙路往南可接濱海高爾夫球場，兩條山路皆可與北 21 線道交會。

## 二、公路交通量

依據「核能一廠除役計畫-環境影響評估報告書」<sup>[2]</sup>，核一廠周邊道路，五龍宮、草里活動中心、台 2 線與小坑路路口其道路容量皆為 2,300 PCPH(每單位小時內該車道斷面所能合理通過之最大車輛數)，台 2 線區域內之道路服務水準均屬於 A 級。A 級代表最佳的服務水準，代表自由車流，表示個別車輛不受其他車輛之影響，可自由地選擇其速率及駕駛方式。



資料來源：台北、基隆地區公路網圖<sup>[30]</sup>。

圖 2.6-1 計畫場址鄰近公路網圖

本頁空白。

## 2.7 水土保持現況

### 2.7.1 環境地質災害

#### 一、山崩地滑

套疊地質調查及礦業管理中心(前地調所)公布之新北市山崩與地滑地質敏感區<sup>[31]</sup>，三號低貯庫周邊無公告之地質敏感區，最近者分布於核一廠廠區北端台 2 線上，屬於落石型災害邊坡，如圖 2.7-1 所示。核一廠於 2017 年 6 月 2 日曾因超大豪雨，部分邊坡發生破壞，其均屬於淺層之岩屑崩滑，惟計畫場址東側邊坡並無災害發生，而已發生破壞之他處邊坡均已進行相關之水保整治措施。



圖 2.7-1 場址鄰近區域環境地質圖

## 二、土石流

核一廠內現無農業部農村發展及水土保持署(前水土保持局)公布之土石流潛勢溪流<sup>[32]</sup>，最近之土石流潛勢溪流為廠址南側的新北 DF001 與新北 DF002，如圖 2.7-2 所示，惟兩者與計畫場址相去甚遠，距離超過 4 km，對計畫場址無影響。

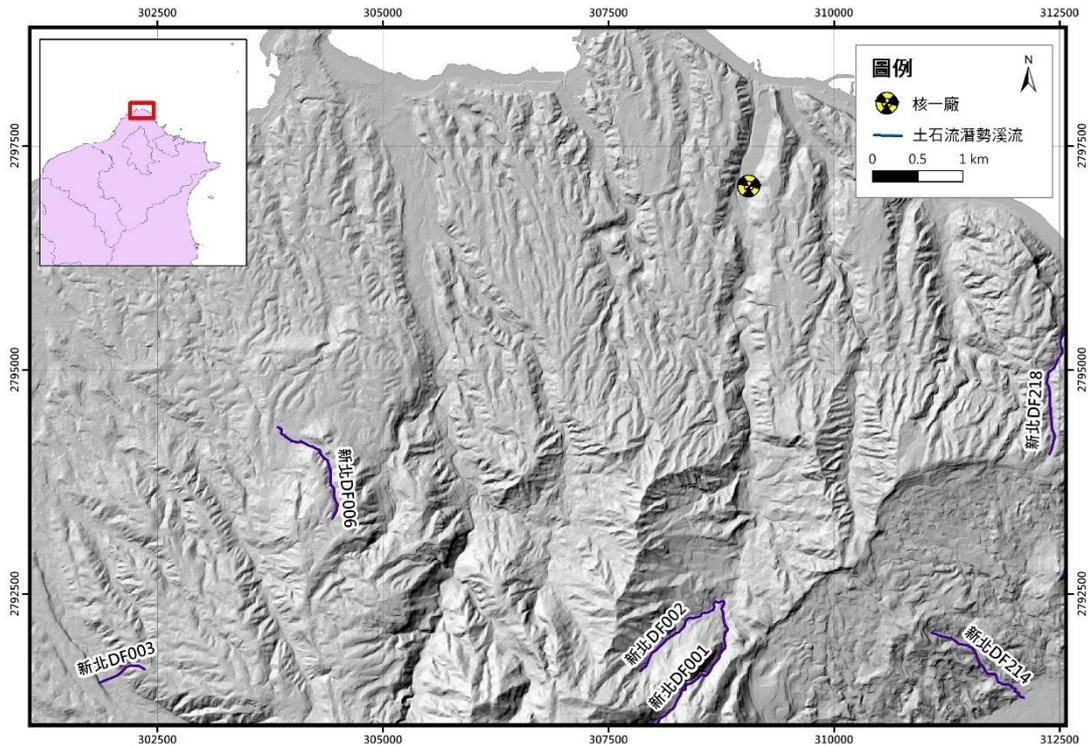


圖 2.7-2 場址鄰近土石流潛勢溪流分布圖

### 2.7.2 東側邊坡穩定評估

#### 一、現況說明

東側邊坡現況如圖 2.7-3 所示，建廠時之地工結構、坡地監測與水保設施等如圖 2.7-4 所示。圖 2.7-3 中編號 01 至 05 為台電公司於 2021 年針對 2017 年 6 月 2 日發生之超大豪雨事件(以下簡稱 62 豪雨)產生之崩塌地會勘位置，編號 A 至 E 則為 2022 年 5 月本計畫現場調查成果。台電公司 2021 年調查成果顯示，62 豪雨過後核一廠乾華區右岸邊坡崩塌裸露地均已復育，其中 03 與 04 調查點鄰近本計畫東側邊坡，植生覆蓋良好；本計畫於 2022

年 5 月之調查成果則顯示，東側邊坡局部可見整地及設置坡坎(編號 A)，整體而言植生覆蓋良好無顯著裸露地(編號 B)，惟可見一處蝕溝發育(編號 C)。另外，東側邊坡目前設有通達道路，可自坡頂蜿蜒而下(編號 D)，此外坡腳及坡頂分別可見擋土牆及噴凝土護坡等整治措施(編號 E 與編號 F)。



- 編號01~05:核一、二廠放射性廢棄物貯存設施邊坡及土石流調查與評估工作(2021)崩塌地現地調查位置
- 編號A~E:本計畫調查位置

圖 2.7-3 東側邊坡水土保持現況圖

本頁空白。

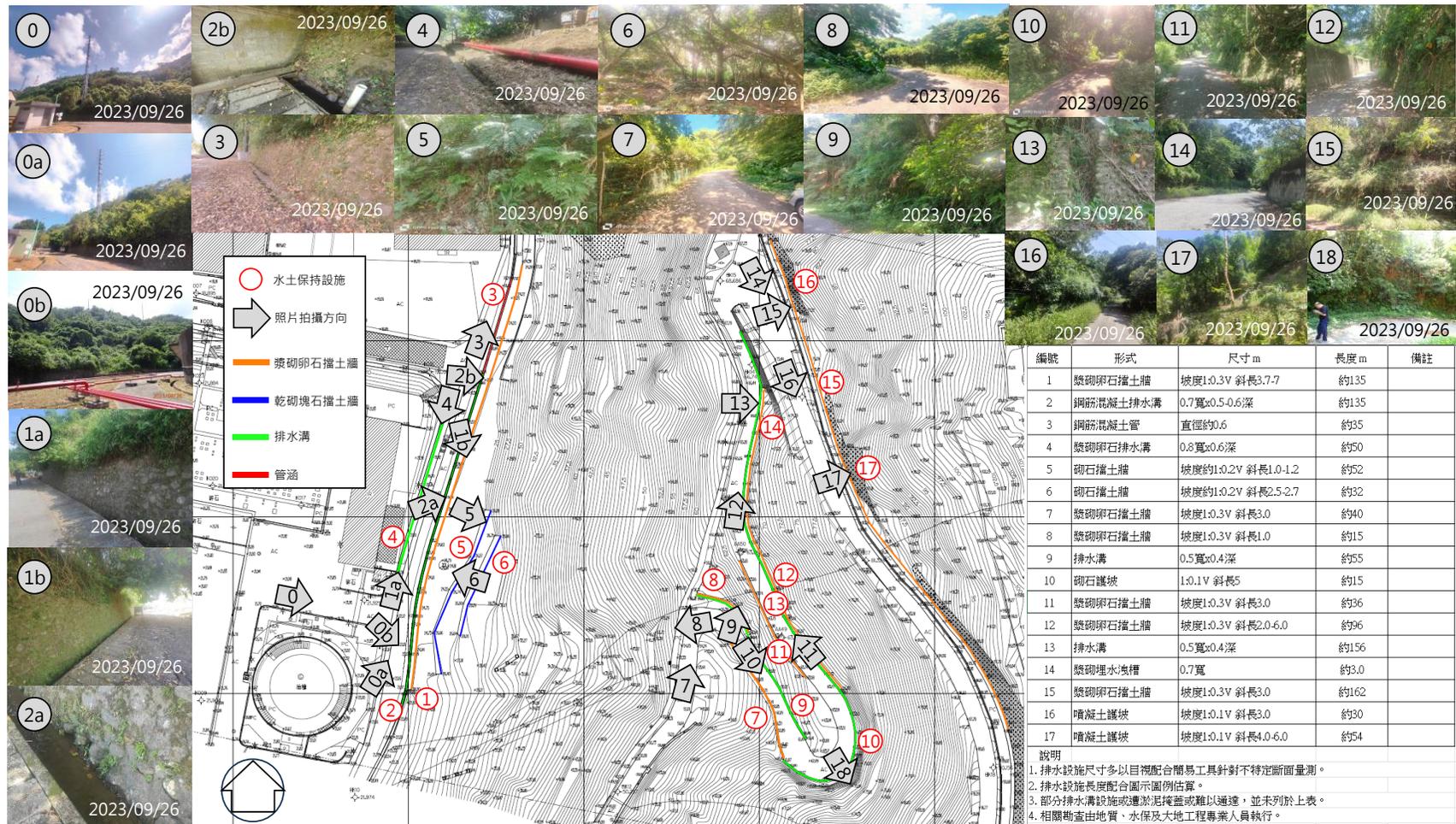


圖 2.7-4 建廠時之地工結構、坡地監測與水保設施

本頁空白。

上述蝕溝(編號 C)於「核能電廠集水區土石流災害潛勢等級評估」<sup>[33]</sup>中曾予以編號及評估，該計畫成果顯示，蝕溝無明顯崩塌，坡度小於 30°，無明顯土石材料堆積狀況且植被密集，因此列為土石流發生潛勢低之蝕溝。

本案於 2022 年 5 月調查，顯示目前此處蝕溝位置植生多為低矮灌木且植生覆蓋良好，為保邊坡安全無虞，將搭配定期巡檢全面掌握邊坡於豪雨或地震後之變化。

## 二、東側邊坡穩定分析

依據既有場址特徵資料建置地層剖面，地層由上而下包括紅土層、覆土層、再積性火山碎屑岩及沉積岩層等，其調查範圍平面與剖面如圖 2.7-5 所示，分析剖面之各地層分析參數，詳表 2.2-2。

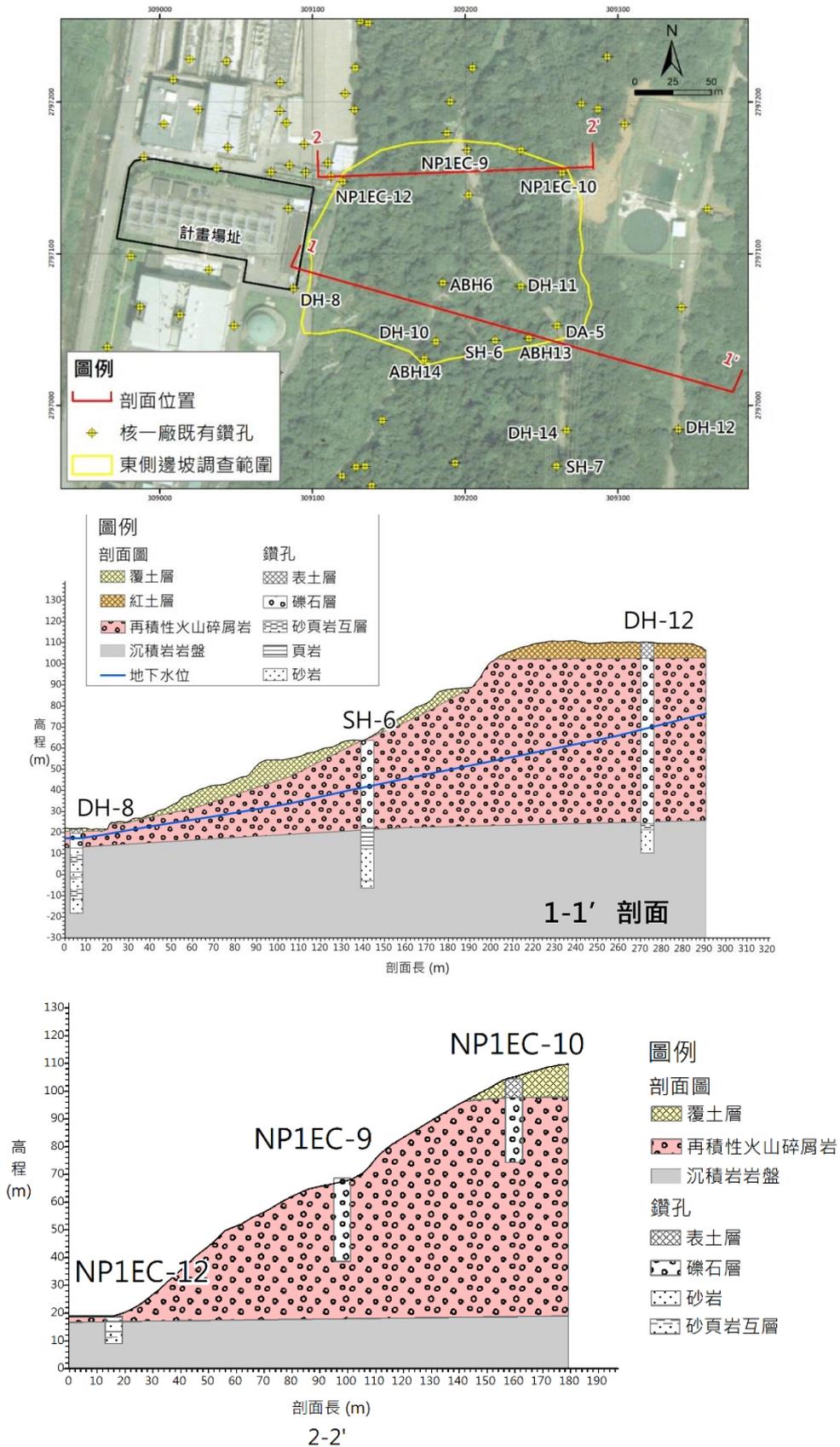


圖 2.7-5 場址東側邊坡地質剖面

邊坡穩定性分析採用加拿大 Rocscience 公司發展之邊坡穩定分析程式 SLIDE V6.0。邊坡穩定之安全係數判定標準，採用水土保持技術規範<sup>[18]</sup>之永久性邊坡標準，即安全係數平時大於 1.5，暴雨時大於 1.2，地震時大於 1.1。

暴雨情境參考 2020 年 5 月 21 日~23 日地下水位觀測期間，交通部中央氣象署富貴角雨量測站之 24 小時累計雨量曾接近 200 mm，計畫場址周邊鑽孔 SH-7 水位有向上提高約 15 m 現象，故地下水位抬升 15 m，以此作為暴雨情境之分析考量。此外，依據「核一廠山崩潛勢評估及重點邊坡複合式災害影響評估報告(定稿版)」<sup>[34]</sup>中，暴雨對邊坡覆土層之影響，考慮土壤因降雨浸潤，適度折減覆土層凝聚力強度，折減為常時之 1/3，以作暴雨情境分析之保守考量。

地震情境則參考 2020 年新北市政府核定之「第一核能發電廠乾華區東南側山坡整治工程水土保持計畫」<sup>[35]</sup>之分析流程，邊坡穩定分析之地震係數計算說明如下：

#### (一)設計地表水平加速度 A 計算

依據現行「建築物耐震設計規範及解說」<sup>[36]</sup>，東側邊坡設計地表水平加速度係數分析如下：

1. 計畫場址位置：新北市石門區
2. 工址放大係數( $F_a$ )擇定：依地盤分類決定，可分為第一類(堅實)、第二類(普通)與第三類(軟弱)等三類地盤，地盤種類可依據 30 m 內平均地層剪力波速決定。經查本計畫關聯範圍之東側邊坡臨近或過去鑽孔均無地層剪力波速資料，由既有鑽探資料，邊坡主體為再積性火山碎屑岩，非屬堅實岩盤(第一類)，應屬普通地盤，故以第二類地盤擇定  $F_a$ 。

$$S_{DS} = S_S^D \times F_a = 0.5 \times 1.1 = 0.55 \quad (2-1)$$

$$A = 0.4 \times S_{DS} = 0.4 \times 0.55 = 0.22 \text{ g} \quad (2-2)$$

其中，

- $S_{DS}$ ： 工址短週期設計水平譜加速度係數
- $S_S^D$ ： 震區短週期設計水平譜加速度係數
- $F_a$ ： 短週期結構之之工址放大係數
- $A$ ： 設計地表水平加速度(g)

## (二)邊坡穩定分析地震係數 $K$ 計算

水平向地震係數  $K_H$  為設計地表水平加速度之半，又考慮核能設施之特殊性，另納入用途係數增加分析之保守性，由於需保全對象為貯存放射性廢棄物之三號低貯庫，故用途係數  $I$  取 1.5(係參考「第一核能發電廠乾華區東南側山坡整治工程水土保持計畫」<sup>[35]</sup>)。垂直向地震係數  $K_V$  部分，由於核一廠鄰近無第一類活動斷層，故垂直向地震係數  $K_V$  為 0.5 倍之  $K_H$ 。

$$K_H = 0.5 \times I \times A = 0.5 \times 1.5 \times 0.22 = 0.165 \quad (2-3)$$

$$K_V = 0.5 \times K_H = 0.5 \times 0.165 = 0.0825$$

其中，

- $K_H$ ： 水平向地震係數
- $K_V$ ： 垂直向地震係數
- $I$ ： 用途係數，取 1.5
- $A$ ： 設計地表水平加速度(g)

1-1'剖面邊坡穩定分析成果如圖 2.7-6~圖 2.7-8 所示，平時情境最小安全係數為 1.91，暴雨情境最小安全係數為 1.47，地震情境最小安全係數為 1.36。2-2'剖面邊坡穩定分析成果如圖 2.7-9~圖 2.7-11 所示，平時情境最小安全係數為 1.58，暴雨情境最小安全係數為 1.30，地震情境最小安全係數為 1.13。整體分析成果顯示，東側邊坡具規模滑動之最小安全係數均大於「水土保持技術規範」<sup>[18]</sup>要求，故東側邊坡為穩定，無邊坡滑動潛勢。

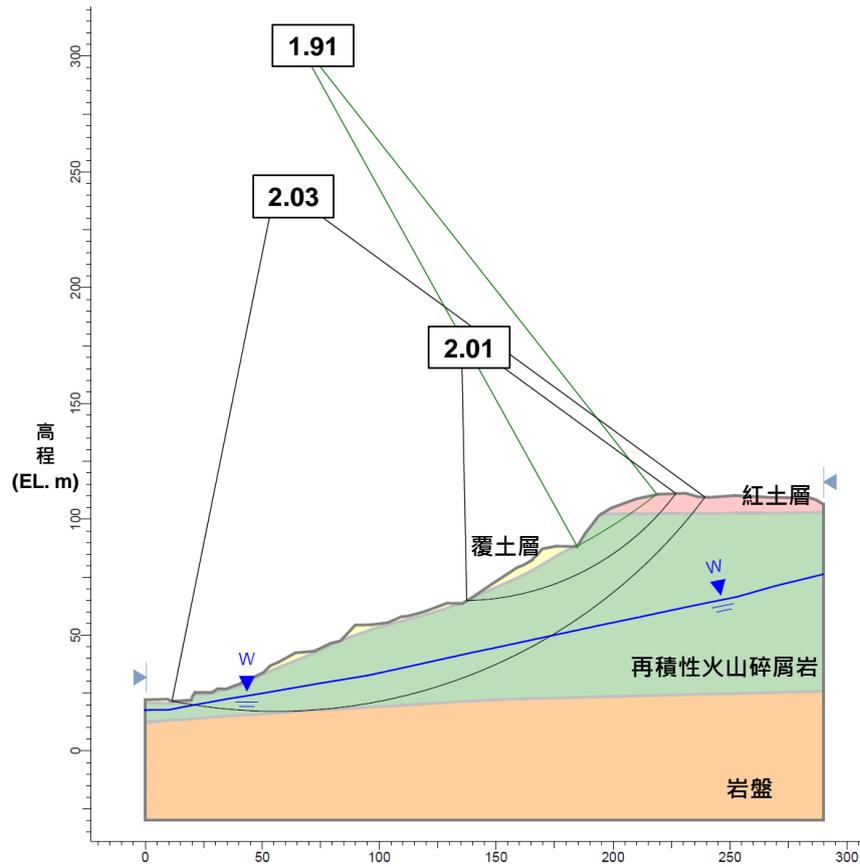


圖 2.7-6 1-1'剖面平時邊坡穩定分析成果(安全係數應  $\geq 1.5$ )

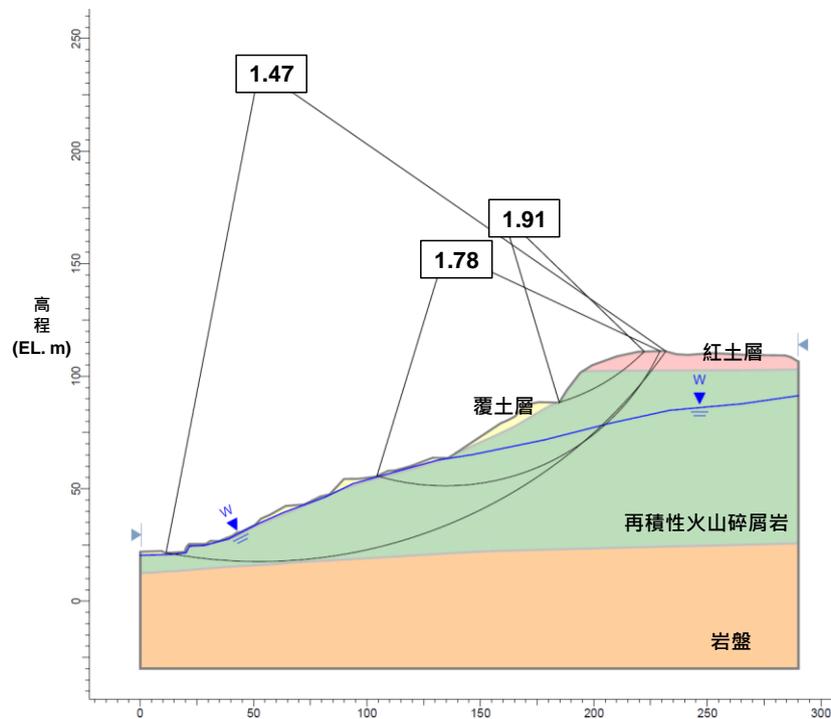


圖 2.7-7 1-1'剖面暴雨邊坡穩定分析成果(安全係數應  $\geq 1.2$ )

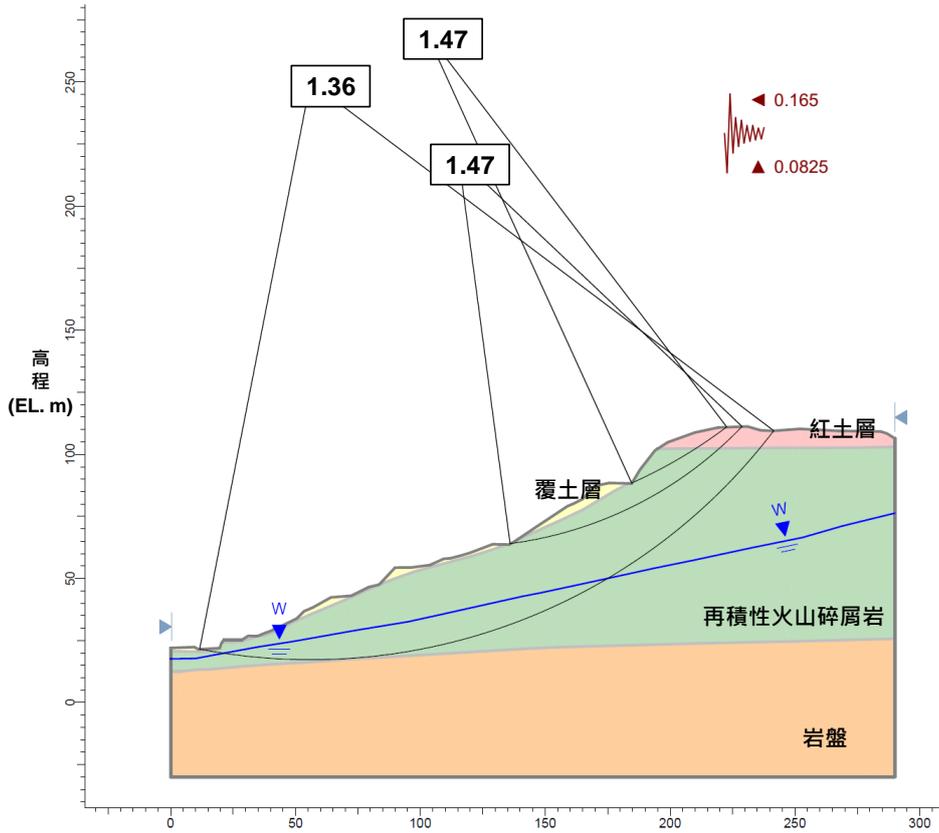


圖 2.7-8 1-1'剖面地震邊坡穩定分析成果(安全係數應  $\geq 1.1$ )

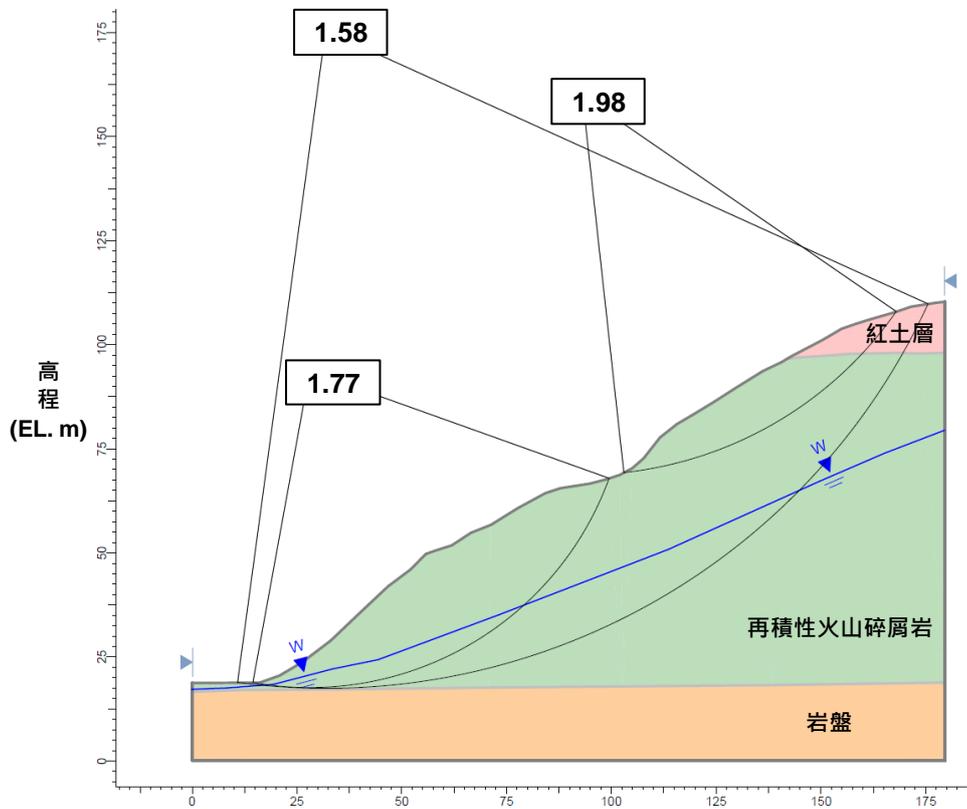


圖 2.7-9 2-2'剖面平時邊坡穩定分析成果(安全係數應  $\geq 1.5$ )

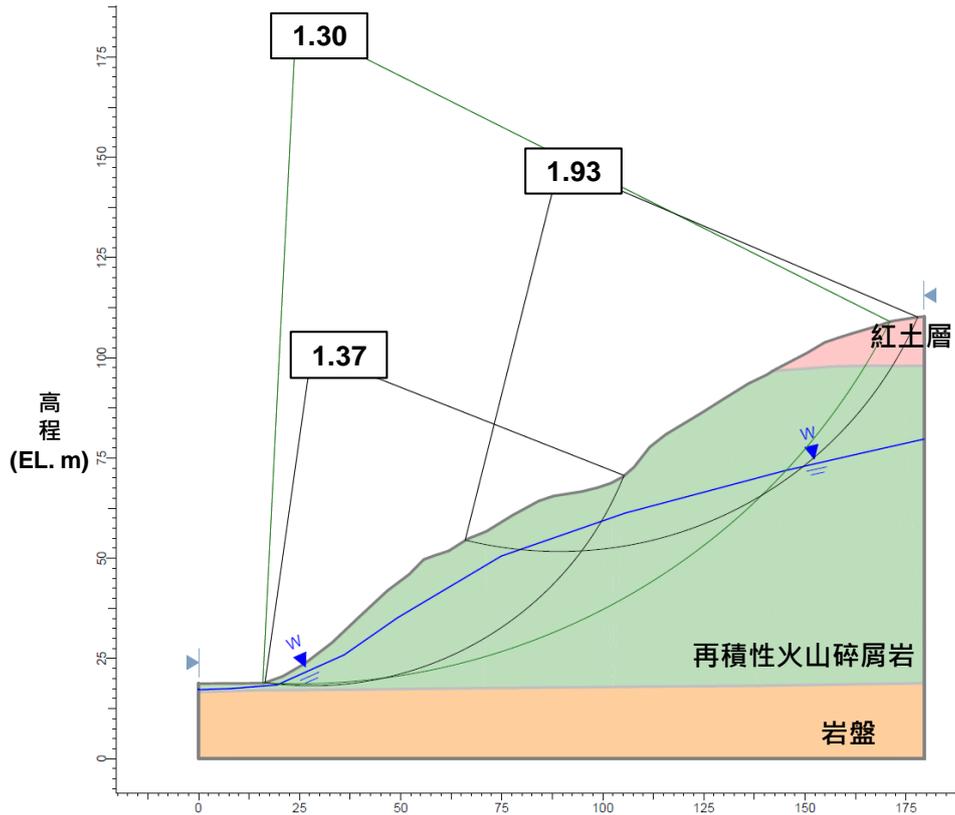


圖 2.7-10 2-2'剖面暴雨邊坡穩定分析成果(安全係數應  $\geq 1.2$ )

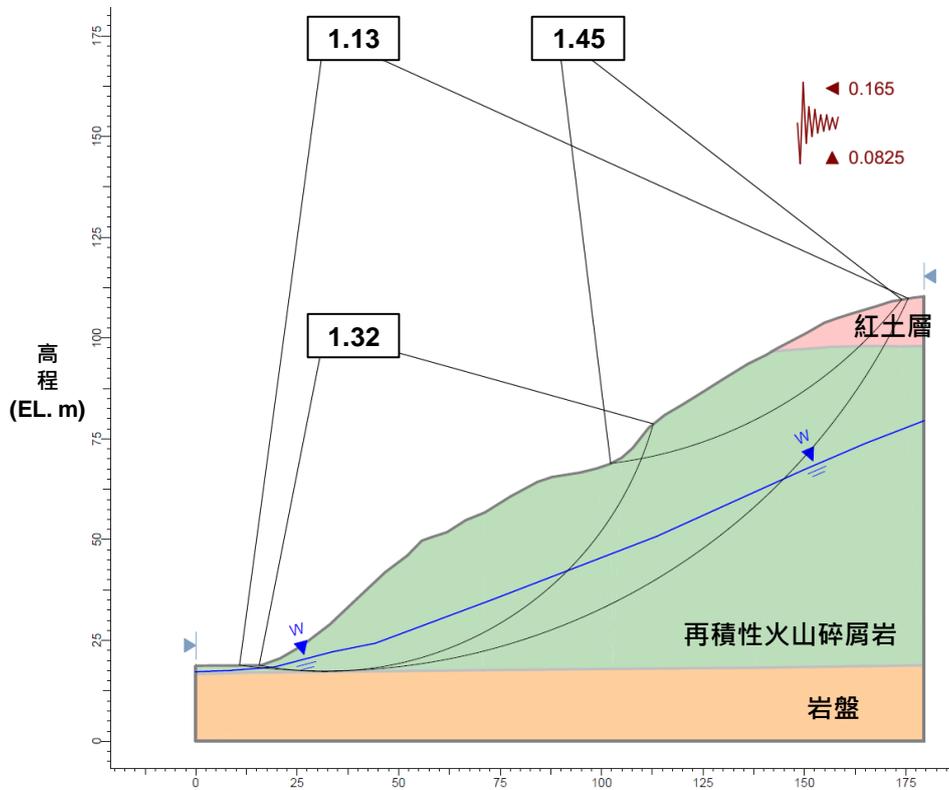
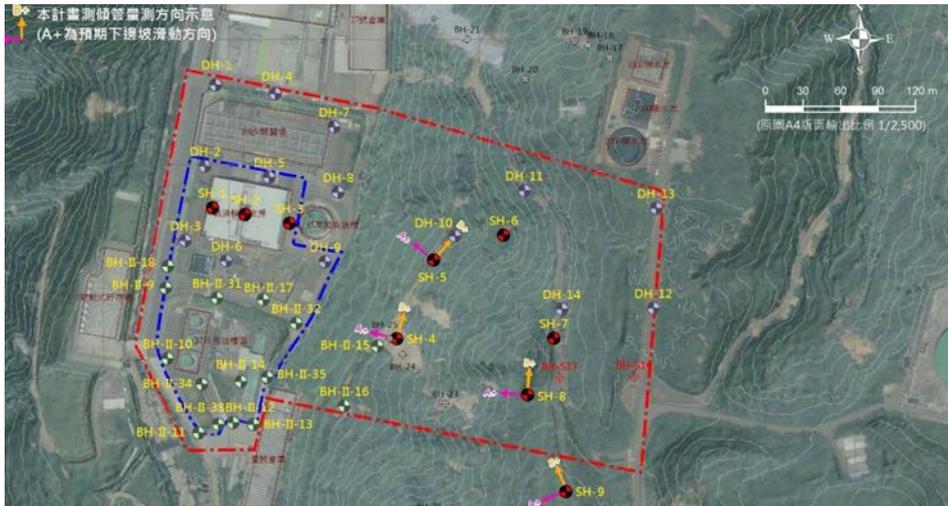


圖 2.7-11 2-2'剖面地震邊坡穩定分析成果(安全係數應  $\geq 1.1$ )

### 三、監測成果

關於東側邊坡之監測，核一廠二期乾式貯存設施水保範圍及場址補充地質調查評估技術服務工作，曾於乾貯庫對應之東側邊坡進行地下水位及傾度儀監測(2019.11-2020.9)。地下水位井位置為 SH-6 及 SH7 等 2 孔；傾度管之位置為 SH-4、SH-5 及 SH8 等 3 孔。其平面位置詳圖 2.7-12 監測結果說明如下(摘自核一廠二期乾式貯存設施水保範圍及場址補充地質調查評估技術服務工作場址特性調查綜合評估期末報告(2021 年))：

- (一)地下水監測結果：SH-6、SH-7 以自記式水位計依每日 4 次觀測頻率進行監測。水位觀測井之地下水位量測結果顯示，SH-6 地下水位面位於地面下 10.36 m ~ 11.70 m 之間；SH-7 地下水位面位於地面下 20.25 m ~ 43.12 m 之間，監測期間之水位變化，詳圖 2.7-13。



地下水位井：SH-6 及 SH7；傾度管之位置：SH-4、SH-5、SH8

圖 2.7-12 東側邊坡監測位置平面圖

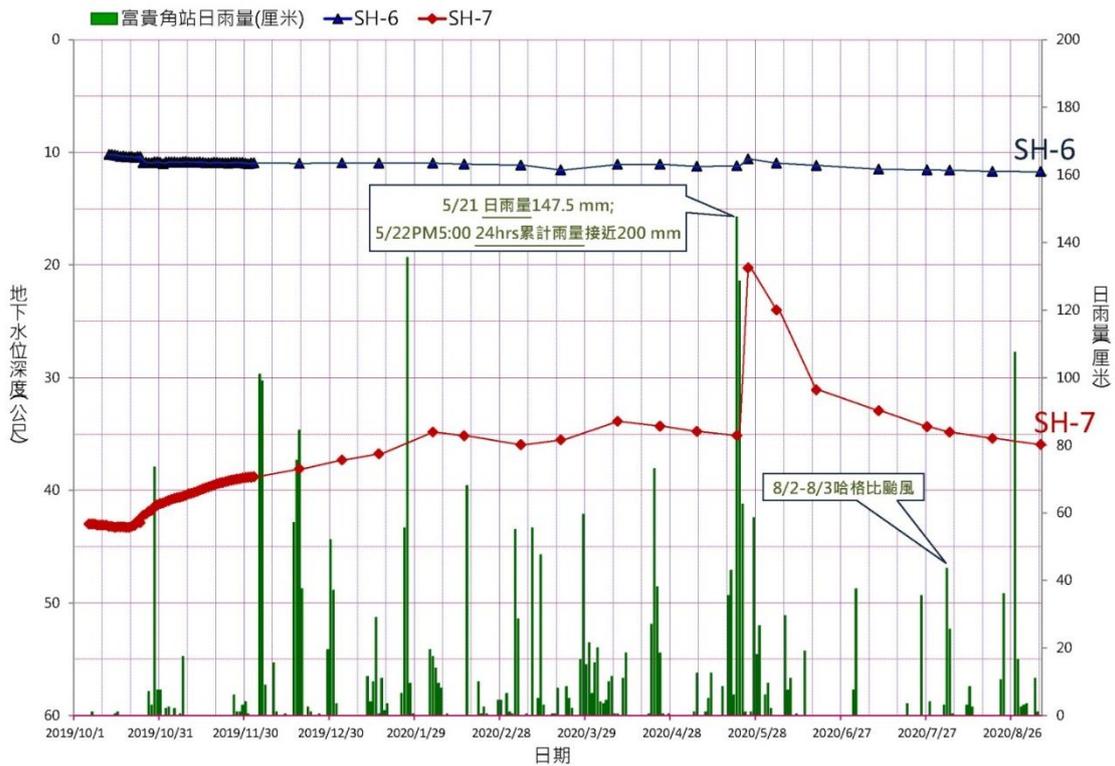


圖 2.7-13 東側邊坡監測位置平面圖

(二)傾度儀監測結果：測傾管之監測工作於 108/11/5 進行第一次量測並建立初始值，後續再以每兩個月一次之頻率進行監測，持續至 109/9/5)，共計完成 108/11/5(初始值)、109/1/3、109/3/6、109/5/5、109/7/8 及 109/9/9 等六次監測。監測結果顯示：SH-4、SH-5 及等鑽孔之月變位量多小於 0.5 mm；SH-8 鑽孔之月變位量小於 1 mm。整體而言，東側邊坡目前應處於穩定狀態。監測成果詳見圖 2.7-14 至圖 2.7-16。

本頁空白。

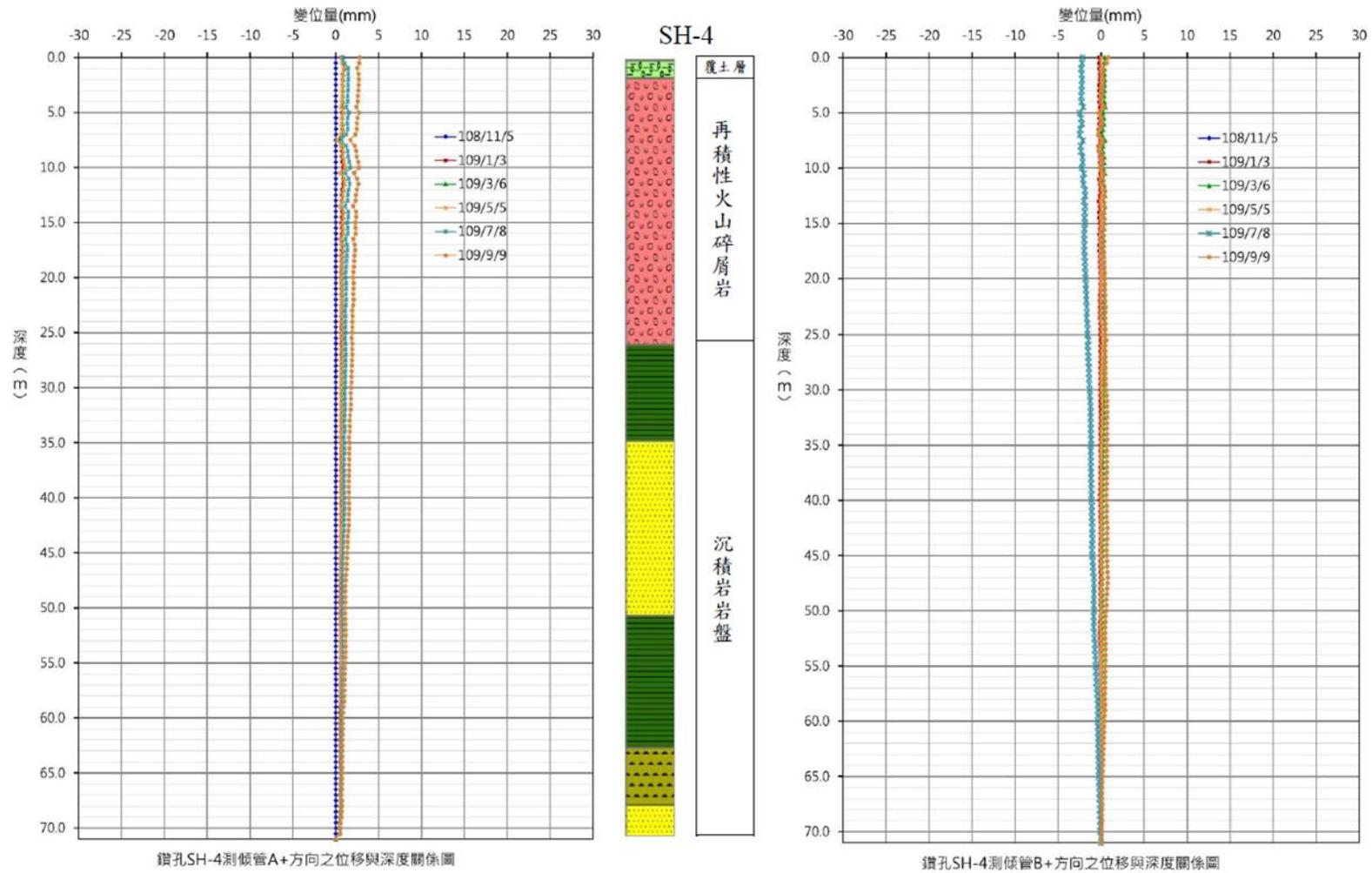


圖 2.7-14 測傾管 SH-4 之 A、B 向位移變化圖

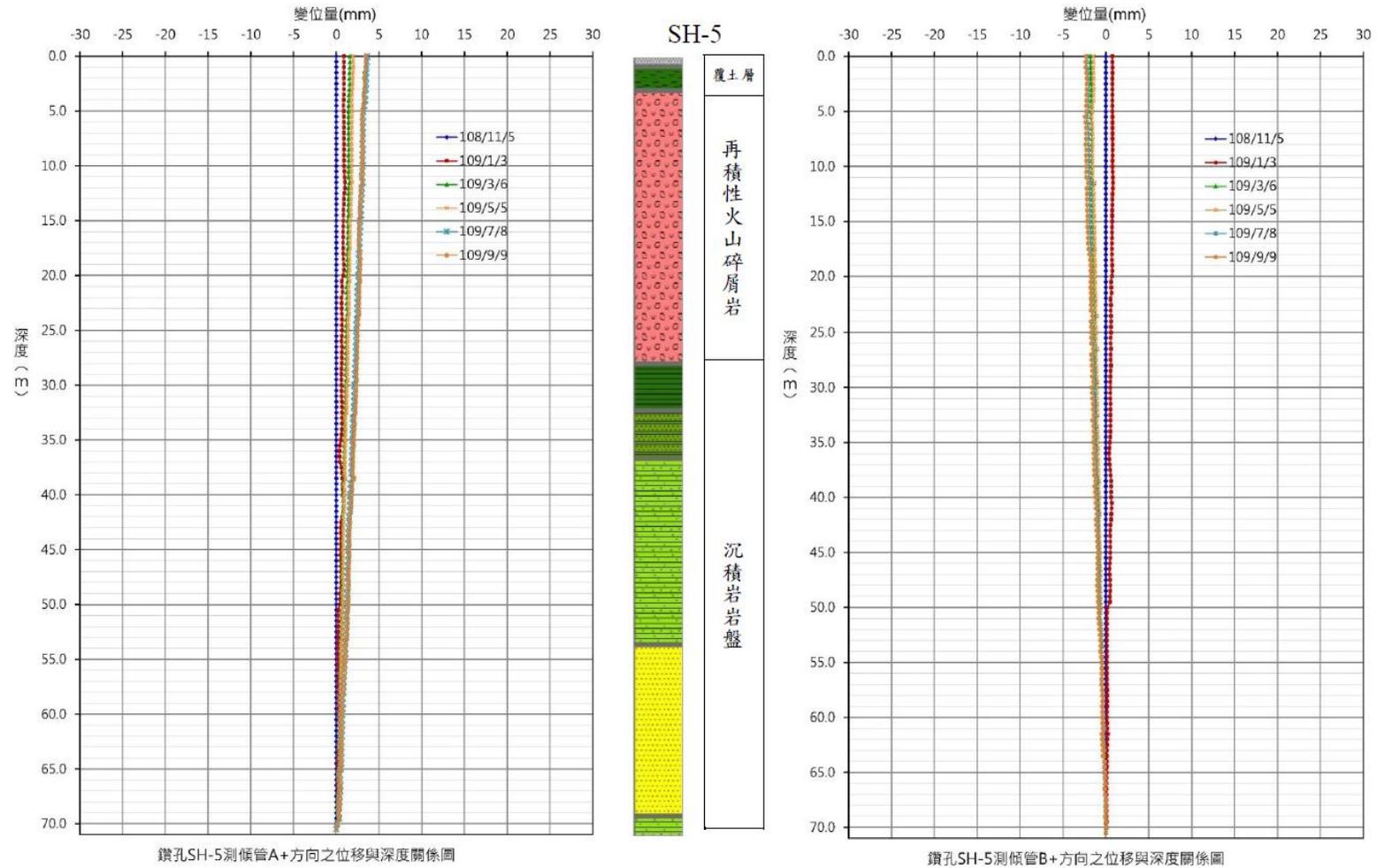


圖 2.7-15 測傾管 SH-5 之 A、B 向位移變化圖

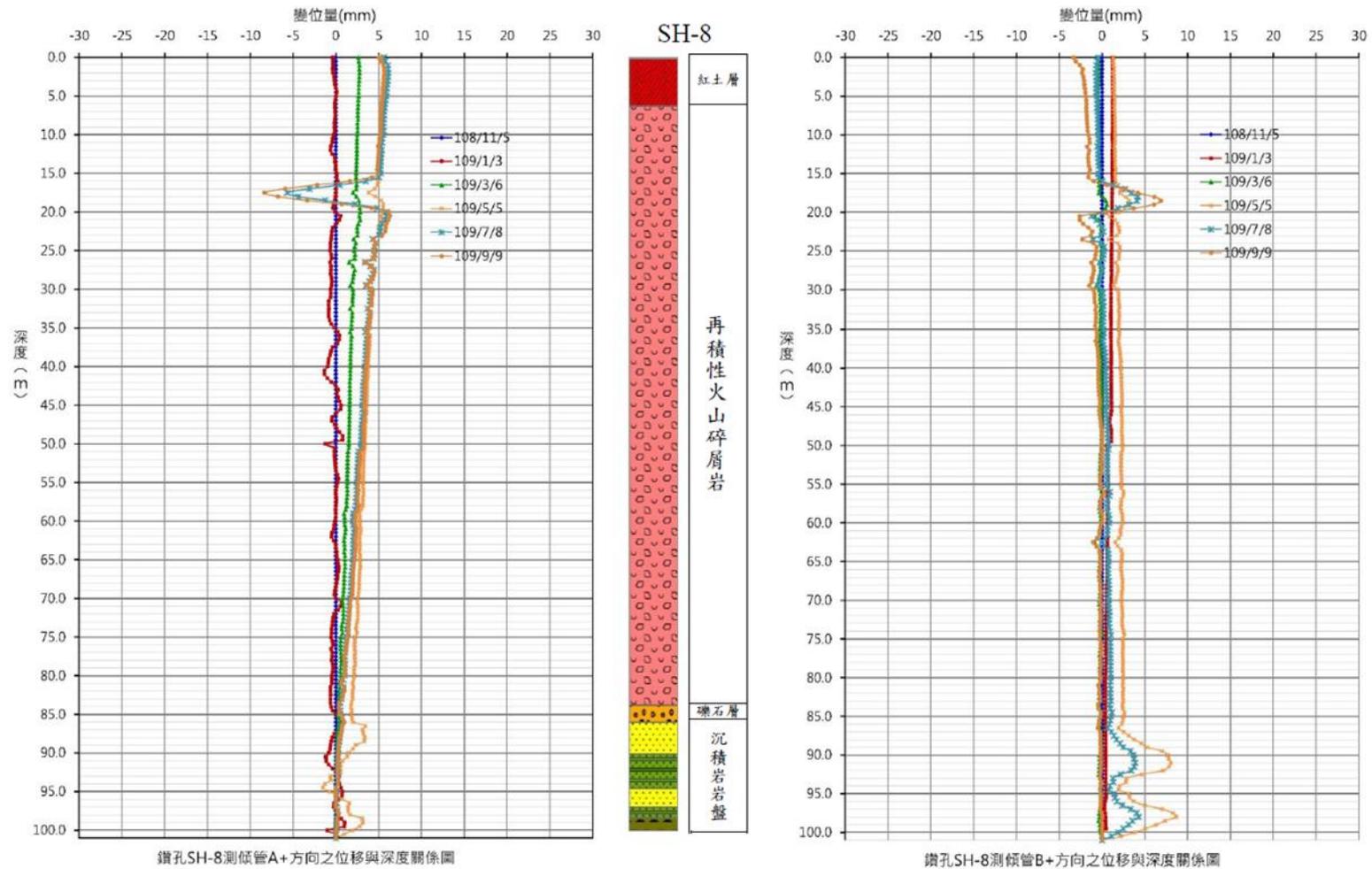


圖 2.7-16 測傾管 SH-8 之 A、B 向位移變化圖

本頁空白。

#### 四、東側邊坡巡檢與監測規劃

##### (一) 東側邊坡巡檢

本案設施基地相關的東側邊坡，興建期間到試運轉期間由台電核技處辦理日常的巡檢與監測，並參照核一廠程序書 D104 之 104.38「廠區邊坡檢查」辦理，預計巡檢目前每年做一次，監測每三個月進行一次。

##### (二) 監測規劃

本案將進行興建期間及完成後之邊坡穩定監測作業。監測孔位如圖 2.7-17 所示，包含既有地層傾度管 ST-15(20m)、既有水位觀測井 ST-16(20m)、新設地層傾度管(40m)、新設地層傾度管(70m)、新設水位觀測井(40m)、及新設水位觀測井(70m)等六處，執行水位觀測及地層傾度量測工作，監測計畫詳如附件 2-7。

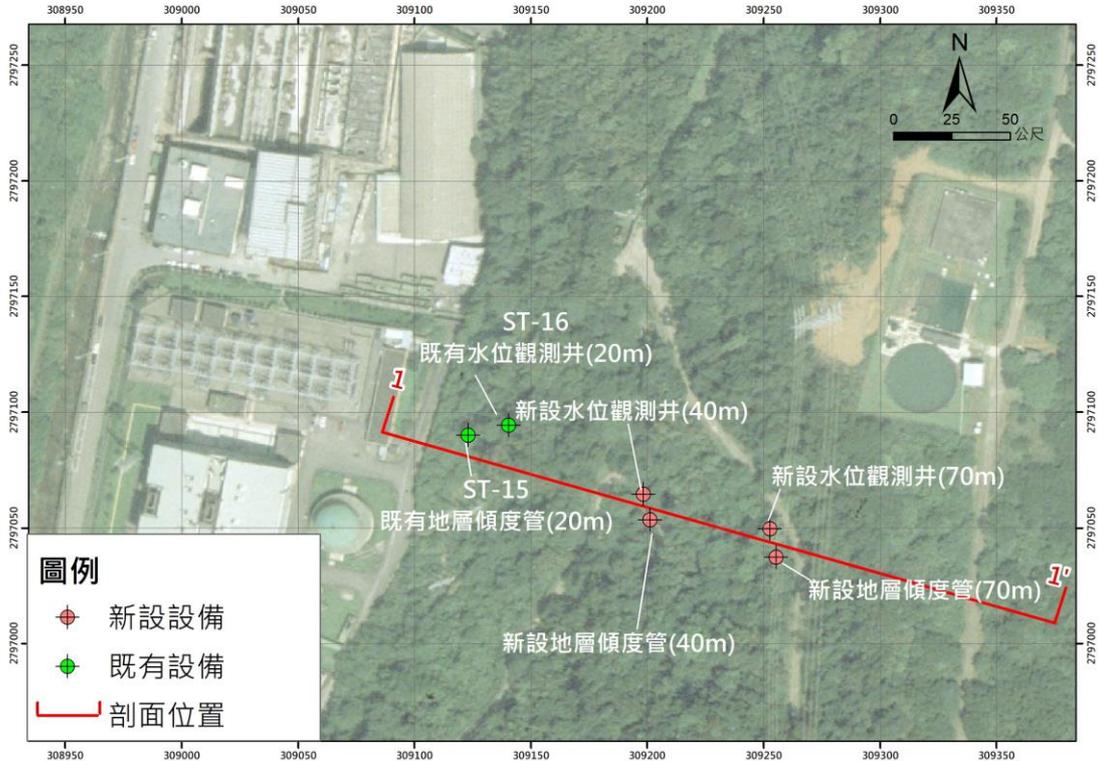


圖 2.7-17 三號低貯庫東側邊坡監測位置規劃

## 2.8 海岸環境特性

### 一、潮汐特性

依據「北部區域(核能一廠)水災危害評估與更新(非海嘯部分)工作報告書(台電審定版)」，核一廠鄰近之潮位站為中央氣象署<sup>[37]</sup>基隆潮位站以及麟山鼻潮位站，其相對位置如圖 2.8-1 所示。該報告收集中央氣象署基隆潮位站以及麟山鼻潮位站資料進行潮位統計分析，基隆潮位站資料由中央氣象署資料統計 2002 年至 2021 年；而麟山鼻潮位站之統計資料為 2003 年至 2021 年，如圖 2.8-2 所示，其統計分析成果如表 2.8-1 所示。



資料來源：核能電廠海底火山、海底山崩及古海嘯調查暨評估工作「北部區域(核能一廠)水災危害評估與更新(非海嘯部分)工作報告書(台電審定版)」<sup>[14]</sup>，台電公司，110 年 09 月。

圖 2.8-1 核一廠鄰近潮位站位置圖

麟山鼻每月潮位統計表(2003-2022)

測站資訊-位於：新北市石門區 經度：121.51 緯度：25.28  
 潮高基準：相對臺灣高程基準TWVD2001基隆海平面

| 月份 | 最高高潮位<br>暴潮位(公尺) | 最高天文潮<br>(公尺) | 平均高潮位<br>(公尺) | 平均潮位<br>(公尺) | 平均低潮位<br>(公尺) | 最低天文潮<br>(公尺) | 最低低潮位<br>(公尺) |
|----|------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1  | 1.322            | 1.151         | 0.807         | -0.195       | -1.166        | -1.663        | -1.856        |
| 2  | 1.272            | 1.137         | 0.792         | -0.178       | -1.073        | -1.569        | -1.708        |
| 3  | 1.402            | 1.252         | 0.848         | -0.143       | -1.019        | -1.425        | -1.611        |
| 4  | 1.327            | 1.328         | 0.901         | -0.068       | -0.940        | -1.397        | -1.604        |
| 5  | 1.431            | 1.336         | 0.984         | 0.010        | -0.880        | -1.386        | -1.551        |
| 6  | 1.431            | 1.366         | 1.050         | 0.084        | -0.842        | -1.326        | -1.511        |
| 7  | 1.578            | 1.431         | 1.083         | 0.111        | -0.821        | -1.248        | -1.475        |
| 8  | 1.574            | 1.441         | 1.124         | 0.149        | -0.771        | -1.131        | -1.404        |
| 9  | 1.488            | 1.452         | 1.079         | 0.104        | -0.809        | -1.149        | -1.387        |
| 10 | 1.617            | 1.433         | 1.002         | -0.002       | -0.928        | -1.397        | -1.502        |
| 11 | 1.473            | 1.336         | 0.935         | -0.088       | -1.038        | -1.571        | -1.708        |
| 12 | 1.377            | 1.233         | 0.851         | -0.165       | -1.118        | -1.637        | -1.882        |
| 全年 | 1.617            | 1.452         | 0.960         | -0.037       | -0.950        | -1.663        | -1.882        |

註

●請至「氣象開放資料平臺」下載各地潮位、平均海平面、浪高、海溫之逐月統計資料

基隆每月潮位統計表(2003-2022)

測站資訊-位於：基隆市中山區 經度：121.75 緯度：25.16  
 潮高基準：相對臺灣高程基準TWVD2001基隆海平面

| 月份 | 最高高潮位<br>暴潮位(公尺) | 最高天文潮<br>(公尺) | 平均高潮位<br>(公尺) | 平均潮位<br>(公尺) | 平均低潮位<br>(公尺) | 最低天文潮<br>(公尺) | 最低低潮位<br>(公尺) |
|----|------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1  | 0.611            | 0.452         | 0.281         | -0.098       | -0.613        | -0.985        | -1.104        |
| 2  | 0.610            | 0.442         | 0.276         | -0.076       | -0.549        | -0.904        | -1.028        |
| 3  | 0.743            | 0.452         | 0.315         | -0.038       | -0.479        | -0.780        | -0.829        |
| 4  | 0.677            | 0.502         | 0.374         | 0.017        | -0.412        | -0.685        | -0.839        |
| 5  | 0.819            | 0.587         | 0.452         | 0.095        | -0.338        | -0.734        | -0.850        |
| 6  | 0.840            | 0.670         | 0.539         | 0.170        | -0.288        | -0.713        | -0.706        |
| 7  | 1.272            | 0.736         | 0.559         | 0.201        | -0.267        | -0.653        | -0.765        |
| 8  | 1.215            | 0.730         | 0.582         | 0.244        | -0.201        | -0.551        | -0.627        |
| 9  | 0.911            | 0.683         | 0.535         | 0.199        | -0.224        | -0.489        | -0.601        |
| 10 | 0.826            | 0.589         | 0.446         | 0.093        | -0.342        | -0.713        | -0.720        |
| 11 | 0.753            | 0.519         | 0.388         | 0.003        | -0.464        | -0.879        | -0.976        |
| 12 | 0.653            | 0.455         | 0.322         | -0.069       | -0.549        | -0.968        | -1.073        |
| 全年 | 1.272            | 0.736         | 0.422         | 0.063        | -0.399        | -0.985        | -1.104        |

註

●請至「氣象開放資料平臺」下載各地潮位、平均海平面、浪高、海溫之逐月統計資料

圖 2.8-2 核一廠鄰近潮位站潮汐觀測資料

表 2.8-1 核一廠鄰近潮汐觀測資料統計表

| 潮位名稱                      | 麟山鼻<br>(2003 年 ~ 2021 年)<br>(121.5103,25.28389) | 基隆<br>(2002 年 ~ 2021 年)<br>(121.7522,25.155) |
|---------------------------|---|--|
| 最高高潮位(暴潮位)<br>H.H.W.L (m) | 1.617   | 1.272  |
| 最高天文潮位<br>H.A.T (m)       | 1.452   | 0.736  |
| 平均高潮位<br>M.H.W.L (m)      | 0.957   | 0.422  |
| 平均潮位<br>M.W.L (m)         | -0.047  | 0.059  |
| 平均低潮位<br>M.L.W.L (m)      | -0.950  | -0.395                                       |
| 最低天文潮位<br>L.A.T (m)       | -1.663  | -0.985                                       |
| 最低低潮位<br>L.L.W.L. (m)     | -1.882  | -1.104                                       |
| 平均潮差<br>M.R. (m)          | 1.907   | 0.817  |

資料來源：核能電廠海底火山、海底山崩及古海嘯調查暨評估工作「北部區域(核能一廠)水災危害評估與更新(非海嘯部分)工作報告書(台電審定版)」<sup>[14]</sup>，台電公司，110 年 09 月。

## 二、海嘯影響

淡水河口右岸以東自富貴角至宜蘭外澳間之海岸，岸線相當曲折，群山面海矗立，海岸外觀曲折參差，岬角與海灘交互發育；又因風浪長年侵蝕，且受早期沉降作用之影響，海蝕地形甚為發達。而核一廠所在石門鄉並無海嘯之記錄，而北海岸之歷史海嘯記錄依據「淡水廳志」所記載僅有 1867 年 12 月 18 日曾有發生過基隆嶼附近發生有感地震，地震的震央在東經 121.7 度左右、北緯 25.3 度附近，約在基隆嶼東方 500 公尺左右的海底，地震發生後隨即引發海嘯，磺港、水尾邊波浪高到二丈（6.06 公尺），基隆首當其衝，基隆港港內的海水急速往外海退去，甚至露出海床；接著巨大波浪瞬間反撲，以驚人的速度猛衝街上，房屋傾倒，影響瑞芳、萬里、金山一帶沿海，山崩地裂，海水暴漲，屋宇破壞，溺數百人。

台電公司針對各核能電廠所辦理之核能電廠海底火山、海底山崩及古海嘯調查暨評估工作「核一廠海嘯災害模擬與危害度分析工作報告書(B版)」(111年7月)<sup>[38]</sup>所作之分析，如表 2.8-2 所示。可知藉由各地震海嘯震源參數情境所作之海嘯模擬其海嘯最大溯上高度仍低於核一廠終期安全分析報告(FSAR)<sup>[17]</sup>之敘述，可能最大海嘯溯上高程為 9 m，加上高潮位 1.73 m，總高度為 10.73 m。

由於「核一廠海嘯災害模擬與危害度分析工作報告書(B版)」之模擬結果皆低於「核一廠 PDSAR」之最大海嘯溯上總高度，故本計畫之海嘯高度保守考量「核一廠 PDSAR」，取 EL.+10.73 m，而本貯存庫高程皆位於 EL.+19.2m 以上，應不致受到影響。

表 2.8-2 核一廠平均地震矩規模可能最大海嘯 PMT 情境溯上比較表

| 震源類型              | No.        | 平均地震矩規模<br>Mw | 高水位下溯上值<br>EL.(m) |
|-------------------|------------|---------------|-------------------|
| 琉球隱沒帶             | #1015#1022 | 8.53          | 2.83              |
|                   | #1025#1032 | 8.60          | 2.91              |
|                   | #1029#1036 | 8.60          | 2.97              |
|                   | #1071#1078 | 8.73          | 3.00              |
|                   | #1085#1092 | 8.80          | 3.12              |
| 山腳斷層系統            | #1447#1461 | 7.52          | 3.61              |
|                   | #1503#1517 | 7.45          | 4.00              |
|                   | #1531#1545 | 7.63          | 4.35              |
|                   | #1532#1546 | 7.63          | 3.98              |
|                   | #1538#1552 | 7.63          | 3.68              |
| 核一廠終期安全分析報告(FSAR) |            |               | 10.73             |

資料來源：核能電廠海底火山、海底山崩及古海嘯調查暨評估工作「核一廠海嘯災害模擬與危害度分析工作報告書(B版)」(台電審定版)<sup>[38]</sup>，台電公司，111年07月。

### 三、颱風暴潮

台電公司針對各核能電廠所辦理之核能電廠海底火山、海底山崩及古海嘯調查暨評估工作「北部區域(核能一廠)水災危害

評估與更新(非海嘯部分)工作報告書(台電審定版)」(110年9月)  
<sup>[14]</sup>所作之核一廠暴潮分析成果如表 2.8-3 所示。

表 2.8-3 核一廠暴潮分析成果表

| 分析成果                         | 分析值(m)          |                 |
|------------------------------|-----------------|-----------------|
|                              | 點位一<br>(乾華溪出海口) | 點位二<br>(小坑溪出海口) |
| 超越機率 10% 高潮位<br>+氣候變遷對海水面之影響 | 2.08            |                 |
| 平均潮位                         | -0.02           |                 |
| 歷年最大暴潮偏差                     | +1.052          |                 |
| 最大可能暴潮(PMSS) T=200 年         | 2.64            | 2.59            |
| T=25 年暴潮                     | 2.24            | 2.19            |

資料來源：核能電廠海底火山、海底山崩及古海嘯調查暨評估工作「北部區域(核能一廠)水災危害評估與更新(非海嘯部分)工作報告書(台電審定版)」<sup>[14]</sup>，台電公司，110年09月。

#### 四、近岸地形效應

藉由「北部區域(核能一廠與核能二廠)海底火山、海底山崩及構造線調查與評估工作報告書(台電審定版)」完成之多音東水深探查與分析工作，其調查成果可瞭解核一廠近岸之地形效應，茲分區說明如下：

##### (一)第一區

本區位於東海陸棚海域，地形由西向東緩降，水深介於 100 m 至 200 m 間。本區山崖類型以崩移(S2)為主，主崩崖長度約 2 km，崩崖多分布於局部陷落之凹地邊緣，往凹地內側崩塌，屬局部崩塌。

##### (二)第二區

本區位於棉花峽谷東北側與棉花台地上部交界處，由台地經過上斜坡(滑動區)，再進入峽谷(堆積區)，由東側陡峭向西趨緩之地形水深約由 300 m 下降至 700 m。本區域山崖類型以崩移

(S2)為主，有數條長度約 4 km 主崩崖，最大可達 4.8 km，主崩崖內偶有小規模次崩崖，山崩影響範圍最遠可超過 3 km。

(三)第三區

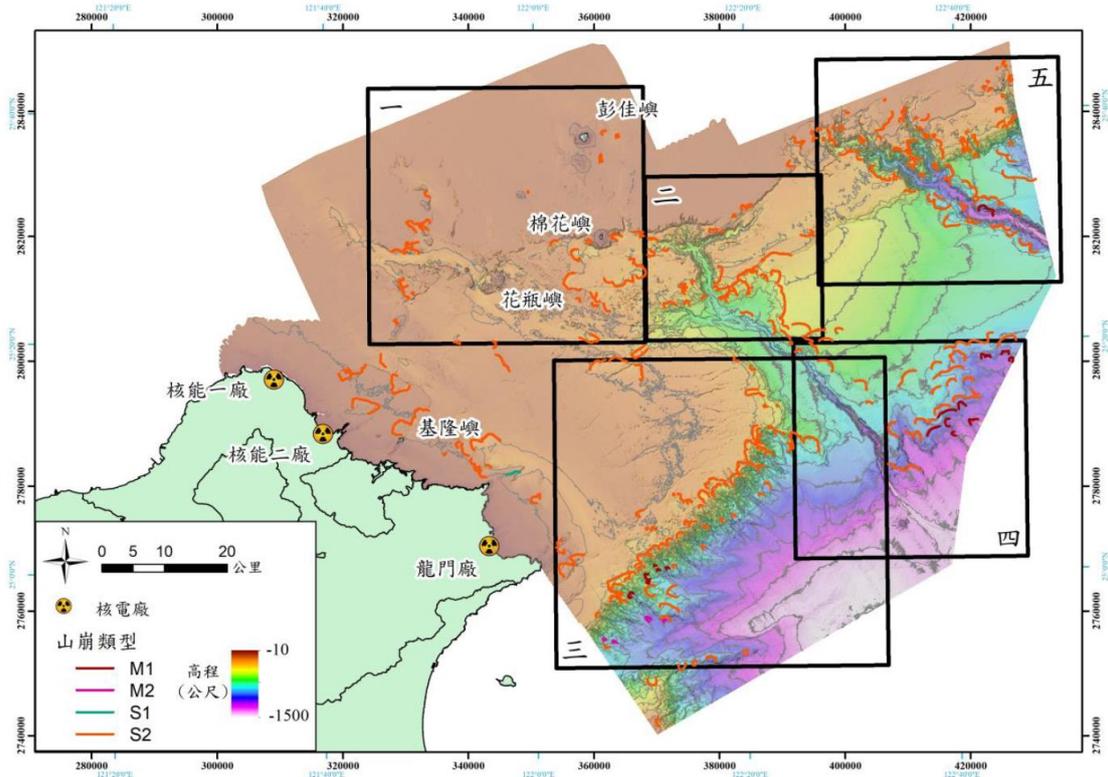
本區位於北棉花峽谷西側，與東海陸棚交界處，地形由北棉峽谷經過上斜坡(滑動區)，再進入峽谷(堆積區)，上斜坡與峽谷之間則有台地發育，由峽谷兩側陡峭向谷底趨緩之地形，水深約由 300 m 下降至 1,300 m。本區域山崖類型以崩移(S2)為主，有數條長度約 2 km 主崩崖，主崩崖內具有小規模次崩崖，山崩影響範圍最遠可達 2 km 以上。

(四)第四區

本區位於棉花台地上部東側，與南沖繩海槽交界處，自台地經過下斜坡(滑動區)，進入海槽(堆積區)，地形由西向東緩降，水深約由 800 m 下降至 1,400 m。本區域山崖類型以崩移(S2)為主，有數條長度 3 km 以上主崩崖，主崩崖內具有小規模次崩崖，山崩影響範圍最遠可達 4 km 以上。

(五)第五區

本區位於基隆陸棚東側陸坡與南沖繩海槽交界處，自台地經過下斜坡(滑動區)，進入海槽(堆積區)，地形由西向東緩降，水深約由 300 m 下降至 1,200 m。本區域山崖類型以崩移(S2)為主，有數條長度 3 km 以上主崩崖，主崩崖內具有小規模次崩崖，山崩影響範圍最遠可達 2 km 以上。

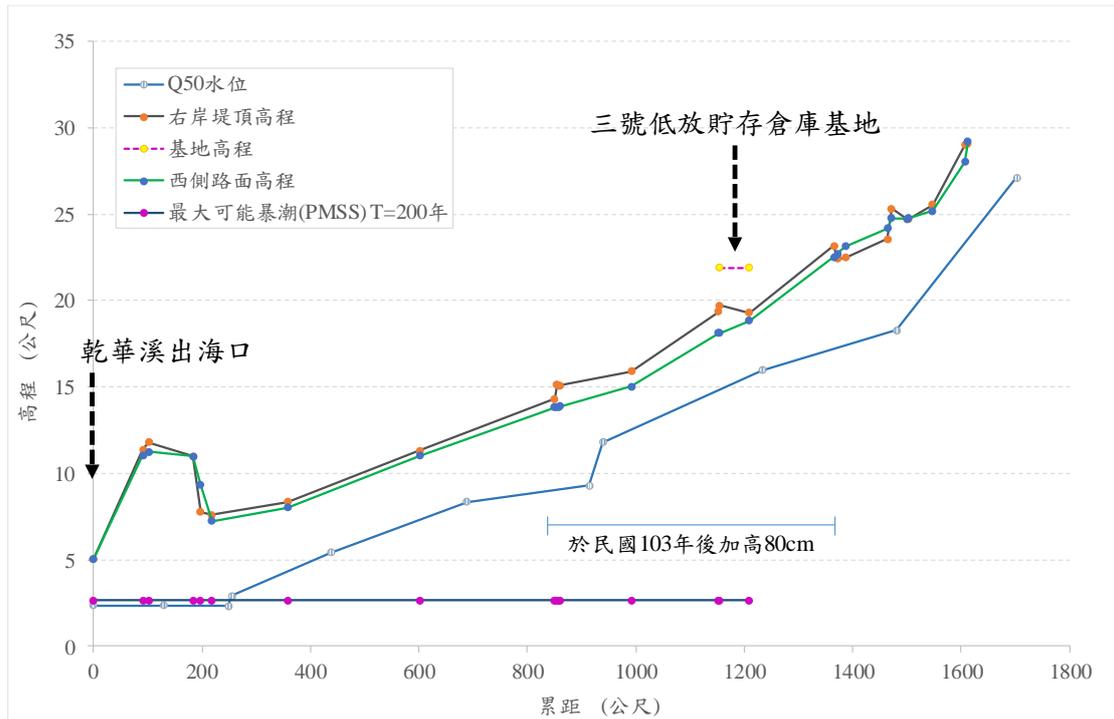


資料來源：核能電廠海底火山、海底山崩及古海嘯調查暨評估工作「核一廠海嘯災害模擬與危害度分析工作報告書(B版)(台電審定版)」<sup>[38]</sup>，台電公司，111年07月。

圖 2.8-3 核一廠區域海底地形調查範圍內崩崖規模與影響較大之分區範圍圖

### 五、基地位置與海岸環境關係

基地位置鄰近乾華溪里程 1K+154.5 m 至 1K+209 m 之間，依據台電公司「北部區域(核能一廠)水災危害評估與更新(非海嘯部分)工作報告書(台電審定版)」<sup>[14]</sup>，乾華溪出海口最大可能暴潮(PMSS) T=200 年之水位為 2.64 m。另查新北市「縣管河川(乾華溪)治理規劃報告」<sup>[15]</sup>，發生 50 年重現期距降雨情況下，乾華溪洪水位為 EL.+15.98 m。而基地之完成面高程為 EL.+ 21.9 m，其基地高程高於洪水位高程，因此三號低貯庫受洪水與暴潮影響之機率較小，且基地之排水系統可透過重力排水方式將基地內降雨逕流排入乾華溪。乾華溪洪水位與三號低貯庫基地鄰近設施高程關係如圖 2.8-4 所示。



備註：1.圖中 Q50 水位為台北縣政府「縣管河川(乾華溪)治理規劃報告(94.09)」<sup>[15]</sup>報告中乾華溪遭遇 50 年重現期距洪水之計算成果。

2.最大可能暴潮(PMSS)資料來源為核能電廠海底火山、海底山崩及古海嘯調查暨評估工作「北部區域(核能一廠)水災危害評估與更新(非海嘯部分)工作報告書(台電審定版)」<sup>[14]</sup>，台電公司，110 年 09 月。

圖 2.8-4 乾華溪洪水位與三號低貯庫基地鄰近設施高程示意圖

## 2.9 其他足以影響設施與建造之場址特性因素

本計畫廠址南側之 85 萬加侖油槽，其設計符合美國機械工程學會(ASME) SECTION III 之設計，為防震一級之設備。該油槽之功能為供應機組內 4 台緊急柴油發電機之運轉。未來當貯庫運轉時，會開始裝填拆除反應器的低階廢料，屆時用過核燃料應已自反應爐內移至乾貯設施，因此機組內緊急柴油發電機已不需要，85 加侖油槽也無保留之必要，即可進行拆除作業。有關 85 萬加侖油槽對貯庫可能造成之影響，請詳 10.2.2 節。

## 2.10 場址特性參數佐證文件

本案場址特性參數與設計基準分析表詳附件 1。

本頁空白。