
第四章 地質安全評估

4-1 開發行為之安全評估

4-1-1 活動斷層與基地之空間關係

依經濟部中央地質調查所公告，新城斷層為逆斷層，基地範圍內位於風險較低之逆斷層下盤側。經地形判釋在細部調查範圍內有 D 及 E 等 2 道線形，其略呈東北-西南走向，緊鄰東側園區之東南側，且其約略平行新城斷層，由現場調查結果線形 D 大致平行大崎一路，而線形 E 大致平行於力行三路，其地形皆有撓曲情形，故研判線形 D 及 E 可能與新城斷層通過有關。另經現場調查結果，在新城斷層上下盤可見黃棕色風化砂岩，高度風化，層理不明顯，故在岩層露頭中未發現明顯斷層剪裂破碎現象。另由鑽探成果顯示，地層主要為回填層、粉土質細砂層及岩層等地層，由岩心加以研判並沒有斷層錯動和逆衝擾動所致地表變形之證據。

但由地電阻影像剖面成果顯示，L1 測線在里程 105~140 公尺處及 L2 測線在里程 200~220 公尺處在岩層中有剪裂帶區域，研判斷層剪裂帶深度在地表下約 20~25 公尺以下，寬度約 20~35 公尺，此斷層剪裂帶向東北延伸與陳文山(2002，2006)在篤行營區內槽溝開挖之斷層露頭位置約略一致，故本案東側園區之事業專區距離剪裂帶推估位

置約 106 公尺(請參閱圖 4-1)。

4-1-2 活動斷層對開發行為安全之影響

經查詢經濟部中央地質調查所台灣活動斷層系統，新城斷層屬第一類活動斷層，經由地形判釋、露頭調查、地質鑽探及地球物理探測成果顯示，新城斷層緊鄰基地東南側，另經查詢經濟部中央地質調查所(2012)-台灣活動特性一覽表(請參閱表 4-1)，新城斷層可能最大地震為 $M=6.8$ ，依建築技術規則第十三章第 262 條地震規模 $6 \leq M < 7$ 斷層帶二外側邊，各 50 公尺不得開發建築進行規劃設計，故建議本基地未來擬建的任何建築構造物需與新城斷層相距 50 公尺以上。

依未來土地使用配置東側園區之事業專區距離剪裂帶推估位置約 106 公尺(圖 4-1)，已符合上述法規；另新城斷層活動斷層地質敏感區重疊區域則規劃為公園用地及廣場用地，其係屬低度利用開發行為，並非規劃作事業園區用地。本計畫將依國家地震工程研究中心之「建築物耐震設計規範及解說」修訂條文草案所提新城斷層近斷層震區工址短期週期與一秒週期之設計水平譜加速度係數 S_s^D 與 S_1^D ，以及工址短週期與一秒週期之最大考量水平譜加速度係數 S_s^M 與 S_1^M 分析之(請參閱 4-2 節)。

表 4-1 台灣活動斷層特性一覽表(節錄)

斷層編號	斷層名稱	分類	長度(km)	運動方式	傾角(度)	短期速率(mm/yr)	長期速率(mm/yr)	再現週期(yr)	最近一次活動年代(yr)	可能最大地震(M)
1	山腳斷層	二	35	正滑斷層	>60	2.2			<11,000	(6.9)
2	湖口斷層	二	21	逆滑斷層	40		0.2-4.1		<70,000	(6.9)
3	新竹斷層	二	10	逆滑兼右滑	45		0.5-1.3		更新世晚期	(6.2)
4	新城斷層	一	29	逆滑	30		0.7-1.6	2000	<300	(6.8)
5	獅潭斷層	一	11	逆滑	>70	13			A.D.1935	7.1
6	三義斷層	一	34	逆滑	40-60	27.4±7.1			全新世?	(6.8)

資料來源：經濟部中央地質調查所特刊第 26 號-台灣活動斷層分布圖 2012 年版說明書(2012)

水土保持計畫資訊公開平台

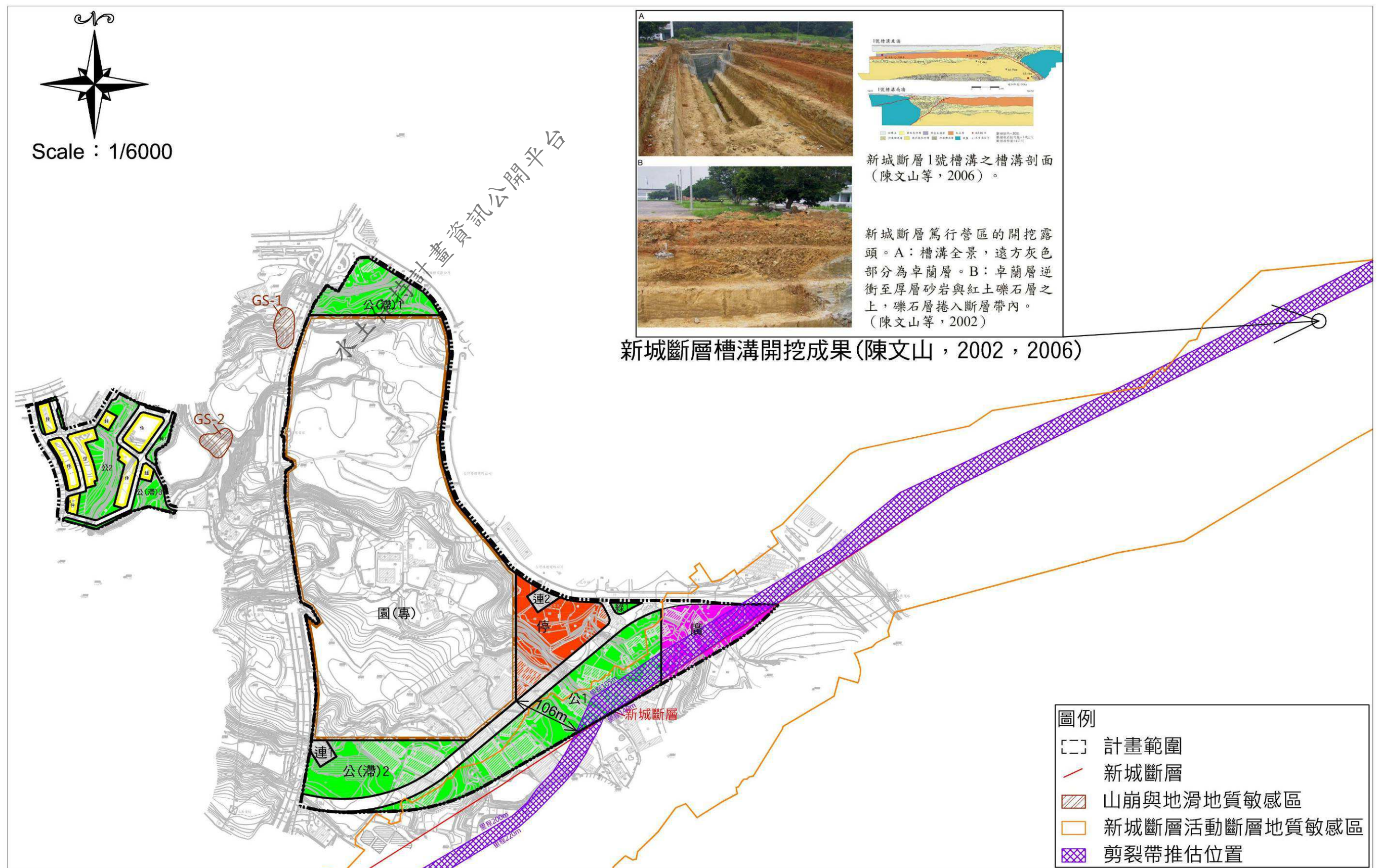


圖 4-1 土地使用計畫與地質敏感區相對位置圖

4-2 處理對策

依未來土地使用配置東側園區之事業專區距離剪裂帶推估位置約 106 公尺(圖 4-1)，因此不受活動斷層之相關法規(建築技術規則，第十三章第 262 條)，地震規模 $6 \leq M < 7$ ，斷層帶兩側各 50 公尺不得開發建築之限制，但仍建議後續結構物應考量近斷層效應進行耐震設計規劃。

本案位於新竹縣寶山鄉，依國家地震工程研究中心之「建築物耐震設計規範及解說」修訂條文草案所提新城斷層近斷層震區工址短期週期與一秒週期之設計水平譜加速度係數 S_s^D 與 S_1^D ，以及工址短週期與一秒週期之最大考量水平譜加速度係數 S_s^M 與 S_1^M 分析之，其近斷層工址震區之震區水平譜加速度係數，並依據表 4-3 由工址與斷層之最短水平距離線性內插方式求值。

依建築物耐震設計規範之地震力震區水平加速度係數 Z 均以 $0.4S_{DS}$ 計算之結果，請參閱表 4-3。擬建建築構造物於地震力分析時工程上一般採擬靜態方式，水平加速度係數 K_h 為設計地震力 $(0.4 \times S_{DS} \times g)$ 的 $1/2$ ，垂直地震力係數 K_v 取水平加速度係數 K_h 的 $1/2$ 。本案建議採 $K_h = 1/2 \times 0.352 = 0.176g$ ， $K_v = 1/2 \times K_h = 0.09g$ 進行後續分析。另建議可由結構設計提高地震力參數、結構採用剪力牆

或挫屈束制斜撐(BRB)、阻尼器及樁基基礎等方式，藉以提高建築物之耐震強度。

表 4-2 新城斷層近斷層震區工址短期週期與一秒週期之設計水平譜加速度係數 S_S^D 與 S_1^D ，及工址短週期與一秒週期之最大考量水平譜加速度係數 S_S^M 與 S_1^M

水平譜加速度	工址與斷層距離 r							
	$r \leq 1\text{km}$	3km	5km	7km	9km	11km	13km	$r \geq 14\text{km}$
S_S^D	0.88	0.84	0.82	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
S_1^D	0.52	0.50	0.47	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
S_S^M	1.20	1.10	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
S_1^M	0.74	0.66	0.61	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55

資料來源：摘自國家地震工程研究中心-「建築物耐震設計規範及解說」修訂條文草案之近斷層及工址放大係數修訂。

表 4-3 地震力震區水平加速度係數結果表

$S_S^D = 0.88$	$F_a = 1.0$ (設計地震)	$S_1^D = 0.52$	$F_v = 1.0$ (設計地震)	$S_S^M = 1.20$	$F_a = 1.0$ (最大考量地震)	$S_1^M = 0.74$	$F_v = 1.0$ (最大考量地震)
$S_{DS} = S_S^D F_a = 0.88$		$S_{D1} = S_1^D F_v = 0.52$		$S_{MS} = S_S^M F_a = 1.20$		$S_{M1} = S_1^M F_v = 0.74$	
短週期設計水平加速度		1 秒週期設計水平加速度		短週期最大考量水平加速度		1 秒週期最大考量水平加速度	
$S_{DS} = 0.88 \times 0.4 \times g$ $= 0.352g$		$S_{D1} = 0.52 \times 0.4 \times g$ $= 0.208g$		$S_{MS} = 1.20 \times 0.4 \times g$ $= 0.480g$		$S_{M1} = 0.74 \times 0.4 \times g$ $= 0.296g$	

第五章 結論與建議

5-1 結論

- 1.經查詢經濟部中央地質調查所地質敏感區查詢系統，本案東側園區之東南側與新城斷層活動斷層地質敏感區有所重疊，其重疊之土地地號為大雅段 181 等 27 筆及園區段 109-3 等 28 筆地號，重疊面積為 35,347 平方公尺(約 3.53 公頃)。
- 2.經地形判釋在細部調查範圍內有 D 及 E 等 2 道線形，其略呈東北-西南走向，緊鄰東南側計畫範圍，且其約略平行新城斷層，由現場調查結果線形 D 大致平行大崎一路，而線形 E 大致平行於力行三路，其地形皆有撓曲情形，研判線形 D 及 E 可能與新城斷層通過有關。
- 3.由區域調查成果顯示，東側園區之地層屬楊梅層照鏡段，經地表地質調查細部調查範圍，在新城斷層上下盤僅見黃棕色風化泥質砂岩，高度風化，層理不明顯，且未能發現可供判釋之新鮮露頭，故在岩層露頭中未能發現明顯斷層剪裂破碎現象。
- 4.經野外地質調查，本基地內所出露之地層屬楊梅層照鏡段，由現場鑽探資料顯示，本基地地層回填層、粉土質細砂層及其下方之岩層所組成。由鑽探取樣之岩心加以判釋，岩心並未發現明顯斷層泥、斷層角礫、斷層錯動和地層剪裂的跡象，研判基地內近期內並無因

斷層錯動而造成地層之高低差與位移。

5. 由地電阻影像剖面成果顯示，L1 測線在里程 105~140 公尺處及 L2 測線在里程 200~220 公尺處在岩層中有剪裂帶區域，研判斷層剪裂帶深度在地表下約 20~25 公尺以下，寬度約 20~35 公尺，此斷層剪裂帶向東北延伸與陳文山(2002，2006)在篤行營區內槽溝開挖之斷層露頭位置約略一致。依本案未來土地使用配置，新城斷層活動斷層地質敏感區重疊區域則規劃為及廣場用地，其係屬低度利用開發行為，並非規劃作事業園區用地。經調查東側園區之事業專區距離剪裂帶推估位置約 106 公尺。
6. 本計畫將依國家地震工程研究中心之「建築物耐震設計規範及解說」修訂條文草案所提新城斷層近斷層震區工址短期週期與一秒週期之設計水平譜加速度係數 S_s^D 與 S_1^D ，以及工址短週期與一秒週期之最大考量水平譜加速度係數 S_s^M 與 S_1^M 分析之。
7. 依建築物耐震設計規範之地震力震區水平加速度係數 Z 均以 $0.4S_{DS}$ 計算之結果，請參閱表 4-3。擬建建築構造物於地震力分析時工程上一般採擬靜態方式，水平加速度係數 K_h 為設計地震力 $(0.4 \times S_{DS} \times g)$ 的 $1/2$ ，垂直地震力係數 K_v 取水平加速度係數 K_h 的 $1/2$ 。本案建議採 $K_h = 1/2 \times 0.352 = 0.176g$ ， $K_v = 1/2 \times K_h = 0.09g$ 進行後續分析。

5-2 建議

- 1.經查詢經濟部中央地質調查所(2012)-台灣活動特性一覽表(請參閱表 4-1)，新城斷層可能最大地震為 $M=6.8$ ，依建築技術規則第十三章第 262 條地震規模 $6 \leq M < 7$ 斷層帶二外側邊，各 50 公尺不得開發建築進行規劃設計。經調查本案之未來土地使用配置東側園區之事業專區距離剪裂帶推估位置約 106 公尺(圖 4-1)，已符合上述法規；另新城斷層活動斷層地質敏感區重疊區域則規劃為公園用地，並非規劃作事業園區用地。但仍建議後續結構物應考量近斷層效應進行耐震設計規劃。
- 2.建議可由結構設計提高地震力參數、結構採用剪力牆或挫屈束制斜撐(BRB)、阻尼器及樁基基礎等方式，藉以提高建築物之耐震強度。