臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務

地質鑽探成果報告書
(核定版)

一品工程顧問有限公司
TEL：(04) 2707-7216
(04) 2701-3431
FAX：(04) 2701-1012
台中市西屯區河南路二段 283 號 2 樓

中華民國 一零九 年 一 月

審查意見回覆(修正四版)

依據 109 年 1 月 6 日，臺中市政府住宅發展工程處，中市都住工字第

1080032433號函辦理

本次修正四版

一、 蔡委員毅中

編號	審查意見	檢核修正情形說明(住宅發展工程處)(109年1月6日函)	修正情形說明 (修正四版)
二	大里光正一期垃圾數量大約兩千多立方公尺，建議依據鑽探資料，提供設計單位合理垃圾數量估算。	「..提供設計單位合理垃圾數量估算」,報告書內容尚無詳述垃圾量估算，建請補充。	已依實際鑽探發現垃圾情形估算垃圾數量，詳P8。

二、 本處工程開發科

編號	審查意見	檢核修正情形說明(住宅發展工程處)(109年1月6日函)	修正情形說明 (修正四版)
八	請將會議中補充之資料納入報告書中。	「..修正『..都為軟礫石層』為主體。」,然報告書內容文字誤植為「..都無軟礫石層」,建請修正。	附錄E說明內文已修正「…都為卵礫石層為主體…」。

審查意見回覆(修正三版)

依據 108 年 12 月 20 日，臺中市政府住宅發展工程處，中市都住工字第

1080030745號函辦理

修正三版

三、 林委員明勝

編號	審查意見	修正情形說明 （修正二版）	檢核修正情形說明(住宅發展工程處）	修正情形說明 （修正三版）
一	第柒章「結論與建議」有多處文句不通或語意不清，請再修正。	已再修正，詳 P55~P56。	結論與綜合建議第三點，請依委員意見提供具體須要做地質改良的情況說明(地層有發現粉土細砂層就需要地改?)。	已修正，詳 P55。如厚度大於 50cm 再處理。
五	地層簡化參數與鑽探數量統計不符，如土層應為 0.2~3.4M。(P11 與 P50)	地層簡化參數第一層次土層厚度為地表 0m 至地表下約 -0.5m~-2.5m 之回填層及土層平均，鑽探數量統計土層厚度為地層深度之回填層及土層總計。數量會有所不同。詳 P5、P13。	P13 表三平均範圍數值請依委員意見修正。	已修正，詳 P13。註(3)。

四、 許委員聖富

編號	審查意見	修正情形說明 （修正二版）	檢核修正情形說明(住宅發展工程處）	修正情形說明 （修正三版）
一	建議第陸章中，側向土壓力分析往前移，另增加一節「排水計畫」。	側向土壓力分析已往前移，詳P45~P48。 已增加一節「排水計畫」，詳P54。	請提出本基地合適之排水工法。	已提出本基地合適之排水工法，詳P54。
四	P7三.1所提及之含水量比重及孔隙比等資料，請敘明出處。	已敘明出處，詳P8。	請依委員意見說明，數據是否為本案實驗室試驗求得資料? P9是否為頭「崁」山?	已說明為本案實驗室試驗求得之資料，詳P8。 已修正為頭「崁」山，詳P9。
七	P30「保守考量水位-5M」請說明參採依據。	已說明參採依據，詳P35。	請依委員意見修正參採依據。	已說明參採依據，詳P35。
八	P47及48公式內上標及下標，請修正;P41表七工法請再簡化。	公式內上標及下標已修正，詳P46。 工法已修正再簡化，詳P50~P51。	P46靜止土壓力係數後項Ko請改正。	已改正，詳P46。
十	附錄A統一土壤分類試驗表內「單位重」及地層柱狀圖A3、A7表內「當地密度yt」建議統一；另「土壤描述」及「地質說明」請統一。	附錄A之頁碼A-3及A-7「當地密度yt」已與統一土壤分類試驗表統一，及「土壤描述」及「地質說明」已與統一土壤分類試驗表統一，詳頁碼A-3及A-7。	BH-4及BH-12土層描述與中聯公司實驗室報告說明不同，請修正。	已修正，詳附錄A之頁碼A-7及A-23。

四、 蔡委員毅中

編號	審查意見	修正情形說明 （修正二版）	檢核修正情形說明(住宅發展工程處）	修正情形說明 （修正三版）
一	建議提供劈管或薄管取樣內土樣照片。	已補劈管或薄管取樣照片，詳附錄 D。	僅提供施工照片，請依委員意見提供取樣土樣照片。	因卵礫石層顆粒堅硬及大於取樣管徑，所以無法取樣，劈管或薄管無土樣照片，已提供可取樣之土樣於劈管或薄管照片，詳附錄 D。
二	大里光正一期垃圾數量大約兩千多立方公尺，建議依據鑽探資料，提供設計單位合理垃圾數量估算。	已補充，詳 P8。	請依開挖範圍(開挖為明挖)及實際鑽探發現垃圾情形估算垃圾數量。	已依實際鑽探發現垃圾情形估算垃圾數量，詳 P8。

六、 本處工程開發科

編號	審查意見	修正情形說明 （修正二版）	檢核修正情形說明(住宅發展工程處）	修正情形說明 （修正三版）
八	請將會議中補充之資料納入報告書中。	已將會議中補充之資料納入報告書中，詳 P5、P12、附錄 E。	P5 表一右列因裝訂關係覆蓋住，請左移調整。 附錄 E 說明內文,「…都為卵礫石層無主體…」，是否誤繕?是否為「為」主體?	因裝訂關係覆蓋住已修正，詳 P5。 附錄 E 說明內文已修正「…都為卵礫石層為主體…」。

審查意見回覆(修正二版)

依據 108 年 12 月 5 日，臺中市政府住宅發展工程處

修正二版

五、 林委員明勝

編號	審查意見	修正情形說明
一	第柒章「結論與建議」有多處文句不通或語意不清，請再修正。	已再修正，詳 P55~P56。
二	P21 地震力分析，請再詳細說明，SDS、SMS 如何求得?	已再詳細說明，詳 P24。
三	P12 地盤種類計算，代入數字有誤。	已修正，詳 P14。
四	柱狀圖中，若砂質粉土層或粉土質砂層厚度達 190CM，工程性質影響請勿輕忽。	已補充於柒、結論及綜合建議之第七點，詳 P55~P56。
五	地層簡化參數與鑽探數量統計不符，如土層應為 0.2~3.4M。(P11 與 P50)	地層簡化參數第一層次土層厚度為地表 0m 至地表下約-0.5m~-2.5m 之回填層及土層平均，鑽探數量統計土層厚度為地層深度之回填層及土層總計。數量會有所不同。詳 P5、P13。
六	地層柱狀圖之相關說明，如土壤分類 USCS 等，應填入資料。	已填入資料，詳附錄 A 地層柱狀圖。

六、 許委員聖富

編號	審查意見	修正情形說明
一	建議第陸章中，側向土壓力分析往前移，另增加一節「排水計畫」。	側向土壓力分析已往前移，詳 P45~P48。 已增加一節「排水計畫」，詳 P54。
二	建議報告書參採本計畫一期工程鑽探報告及施工中是否有可參採之內容(如監測數值，施工中遭遇的問題及解決方案…等)。	已參採一期工程鑽探報告之內容。本案資料都已包含。
三	P6 圖一本基地的位置及範圍，請詳細標示出。	已詳細標示出，詳 P7。
四	P7 三.1 所提及之含水量比重及孔隙比等資料，請敘明出處。	已敘明出處，詳 P8。
五	P11 表一名稱建議置放在表格上方，備註事項可在表格下方；P12 計算式 160 與 153M/Sec，請再檢視。	已修正於表格上方，詳表三 P13。 已修正計算式，詳 P14。
六	P13 第一段引用健民國小內測站資料，請補充說明相關距離。	已補充說明相關距離，詳 P15。
七	P30「保守考量水位-5M」請說明參採依據。	已說明參採依據，詳 P35。
八	P47 及 48 公式內上標及下標，請修正；P41 表七工法請再簡化。	公式內上標及下標已修正，詳 P46。 工法已修正再簡化，詳 P50~P51。
九	結論及綜合建議第一點表一可以刪除。	表一已刪除，詳 P55。
十	附錄 A 統一土壤分類試驗表內「單位重」及地層柱狀圖 A3、A7 表內「當地密度 yt」建議統一；另「土壤描述」及「地質說明」請統一。	附錄 A 之頁碼 A-3 及 A-7「當地密度 yt」已與統一土壤分類試驗表統一，及「土壤描述」及「地質說明」已與統一土壤分類試驗表統一，詳頁碼 A-3 及 A-7。

七、 黃委員永良

編號	審查意見	修正情形說明
一	P26~P29 建議補充統一分類表，另 BH-(2)、(4)取樣粒徑分類請補充計算(Cu*Cd)，並統合 P7 引用歷史資料土壤分類論述及最終實驗室試驗分析的土壤分類狀況。因報告書引用的土壤屬地下室工程開挖挖除的部分，若剛好取樣挖除之土層所做出的分類會與實際參考數質不同。	已補充統一分類表及已補充計算 Cu 及 Cd，及已統合 P8 引用歷史資料土壤分類論述，詳 P29~P30。
二	鑽孔相片是否有拍照日期?	已補充，詳附錄 C。

八、 蔡委員毅中

編號	審查意見	修正情形說明
一	建議提供劈管或薄管取樣內土樣照片。	已補劈管或薄管取樣照片，詳附錄 D。
二	大里光正一期垃圾數量大約兩千多立方公尺，建議依據鑽探資料，提供設計單位合理垃圾數量估算。	已補充，詳 P8。

九、 陳委員欣男

編號	審查意見	修正情形說明
一	請補充 BH-9、BH-10 及 BH-13 方向地層剖面圖。	已補地層剖面圖五，詳 P11。
二	請補充 BH-6、BH-9 及 BH-12 方向地層剖面圖。	已補地層剖面圖六，詳 P12。

十、 本處工程開發科

編號	審查意見	修正情形說明
一	報告書封面案名「務」字請酌調整對齊。	已調整對齊，詳封面。
二	108 年 11 月 29 日業務單位現勘確認鑽孔數為 14 孔。	當天已確認鑽孔數為 14 孔。
三	P9 以彩色呈現，標示路名、孔位(紅色)、地界線及建物開挖範圍(虛線)。	已修正，詳 P10。
四	附錄 B 中聯實驗式試驗報告 6 頁請檢附正本(含簽章)。	已檢附正本，詳附錄 B。
五	P18 區域地質圖請標註本基地位置及圖例說明。	已標註本基地位置及圖例說明，詳 P21。
六	P19 圖七建議將剖面線移除，圖例應為地下室開挖範圍，並強調地質相關資訊。	已修正，詳 P22。
七	BH-12 地層柱狀圖請標示實驗室試驗數據。	已標示實驗室試驗數據，詳附錄 A 之頁碼 A-23。
八	請將會議中補充之資料納入報告書中。	已將會議中補充之資料納入報告書中，詳 P5、P12、附錄 E。
九	數量統計表，請補充各孔之高程。	已補充各孔之高程，詳 P5。
十	本次會議履約成果補充資料請納入報告書中。	已將成果補充資料納入報告書中，詳 P5、P12、附錄 E。
十一	請提供標準貫入試驗數量較原契約擬定數量增加的說明，並將佐證證明資料納入報告書中。	已說明，詳附錄 E 說明。

審查意見回覆(修正一版)

依據 108 年 11 月 6 日，臺中市政府住宅發展工程處

修正一版

一、 林委員明勝

編號	審查意見	修正情形說明
一	本文內容多處文章詞未充分達義，請再讀過一次並予增修。	已增修，詳 P4~P5。
二	圖一名稱究為「基地位置圖」還是「基地周邊交通圖」?	已修為「基地位置圖」，詳 P6。
三	附錄 A 不是「實際鑽孔進尺數」，請修正。另 P3 倒數第四行「其上伏平均…」是何意?	已修正，詳 P5。
四	P5 土壤分類符號「GM*/GP*」是何意?	已修正，詳 P7。
五	請檢核委託契約之工作內容需求，實做內容是否符合?	已檢核實做內容符合，委託契約之工作內容需求，詳 P4。
六	P14，圖五不是基地地質圖，請修正。	已修正，詳圖七 P19。
七	P16，「2.區域地震概況分析」名稱不妥。	已修正名稱，詳 P21。
八	P18，圖七「場址活動斷層分佈圖」不夠清楚詳實，請修正。	已修正，詳 P23。
九	P28-P30，基礎沉陷量說明，請再修正使前後清楚明確。	已修正，詳 P33~P34。
十	P32，開挖擋土支撐貫入深度檢討，安全係數計算請詳列計算過程。	已詳列計算過程，詳 P37~P40。
十一	請提供平時及地震時之土壤側向土壓力建議分佈圖。	已提供平時及地震時之土壤側向土壓力建議分佈圖，詳 P49。
十二	附錄 A「地層柱狀圖」多欄內容皆未填寫，請補充。	已補充，詳附錄 A。
十三	本次委託鑽探數量達 14 孔，深度 24m-30m，為何剪力波速仍沿用其他鄰地鑽探之剪力波速測量數據。	因委託契約無現地剪力波速測量，剪力波速沿用其他鄰地鑽探之剪力波速測量數據做為參考值，並已補充本案剪力波速計算，詳 P12~P13。

十四	地震分析乙節，請再詳述。	已詳述，詳 P21。
十五	柱狀圖顯示，卵礫石層中有夾薄層，砂質粉土層或粉土質砂層(40cm-190cm 厚)，其工程意義為何?請說明。	夾薄層，砂質粉土層或粉土質砂層為 ML/SM，大都分佈在開挖面-13.65m 以上範圍，基礎層以下為卵礫石夾礫石夾粉土砂層為主體。 假設基礎層以下夾薄層，砂質粉土層或粉土質砂層時，說明沉陷量及承載力之影響。 1 沉陷量分析依砂性土層之彈性沈陷量分析採 Meyerhof(1965)所提出之經驗公式估算： 建築結構荷重=32.2 t/m2。開挖-13.65m 挖除土重 =1.1*1.8+2.1*12.65=28.365 t/m2。 結構增加淨載重=32.2-28.365=3.835 t/m2。$\delta=$ 2.84q/N=2.84*3.835/11=1cm 符合規範要求筏式基礎容許沈陷量為 30 公分規定。 2 基礎支承力分析，承載力分析係採用基礎面下方 H'深度內地層之平均參數 cavg、ϕavg， H'=0.5×B'×tan(45°+1/2×ϕavg)，因建築物基礎下以卵礫石層為主體，基礎支承力也為卵礫石層所控制，對支承力影響有限。
十六	地層剖面圖請顯示於本文，並應有平面圖及剖面線	已顯示於本文，詳 P9~P10。

二、黃委員永良

編號	審查意見	修正情形說明
一	鑽探深度 24-30m，共 14 孔，各孔鑽探深度的基準高程點是否引用與設計基準點高程點一致（因基地有斜坡高差約一米多）？	已引用測量高程，詳 P9~P10。
二	鑽探孔位地圖中框選於基地位置範圍主要是提供相關承載、沉陷量、含水量及水位成果資料，供建築物設計之參考資料，其中土層取樣於開挖基礎底面為宜。	承載力，詳 P30。沉陷量，詳 P34。水位成果資料，詳 P11。
三	GM/GP 卵礫石屬粗粒料，就沒有細粒料取樣問題，靠 N 值得到乘載力，資料依據統一分類法，粗粒料佔百分之五十以上，細粒料只在表土作分類與工程沒有太大的關係，請分析基礎以下之土壤，鑽探結果屬粗粒料，報告書請說明清楚。	報告書已補充，詳 P7~P8。
四	基地有含黏土，不良級配百分比，Mc/Mp 前後不一致。	報告書已補充，詳 P7~P8。
五	P23 新日本道路橋液化評估法，屬道路評估用，已使用統一分類法應不須再檢附上述資料，論述請確保一致性。	報告書已去除，詳 P26~P29。

三、 蔡委員毅中

編號	審查意見	修正情形說明
一	P26 基礎承載力分析請列出公式及計算過程。	已列出公式及計算過程，詳 P30~P31。
二	P32 擋土設施貫入深度，僅列公式未計算，安全係數未計算，僅文字計算。	已計算，詳 P37~P40。
三	P33 斜坡明挖未建議坡角及開挖面。	已補充，詳 P40。
四	請補附劈管取樣照片。	已補照片，詳附錄 D。
五	照片內容請更換為彩色。	照片內容已更換為彩色，詳，詳附錄 C、附錄 D。
六	請檢附相關實驗室 TAF 認證資料。	已檢附實驗室資料，詳附錄 B。

四、 陳委員欣男

編號	審查意見	修正情形說明
一	鑽探取樣劈管土質應附彩色照片。	已補彩色照片，詳附錄 D。
二	請提供基地東西向及南北向的地層剖面圖及曲線圖。	已補充，詳 P9~P10。
三	大里光正段第一期基地有營建廢棄物，本次鑽探是否有發現?請確認。	本基地有發現營建廢棄物，已補充，詳 P7。
四	附錄 D 圖例文字有誤。	已修正，詳 P9~P10。

五、 本處工程開發科

編號	審查意見	修正情形說明
一	請將本案報告書呼應契約書名稱，調整為「臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽案委託技術服務案」地質鑽探成果報告書。	已報告書已修正名稱，詳封面及內文。
二	本案委託契約之工項及數量，業務單位再做確認。	報告書已補充委託契約之工項及數量，詳附錄 E。
三	請補入圖目錄及表目錄。	已補入圖目錄及表目錄，詳 P2~P3。
四	部分內文標題字級大小不一、部分表格被分跨兩頁，請再排版調整。	已排版調整，詳內文。
五	各分析圖、取樣及施工等照片，請以彩色輸出，另照片比例過小，請以等比放大排版呈現。	已以彩色放大輸出，詳附錄 C、附錄 D。
六	P6 圖二底圖畫質不佳未能看到高程標示(依自主檢查表第 2.3 項次)。	已修正，詳 P9。
七	自主檢查表第 3 項次頁次有誤，並請標示地下水位概況說明。	已補地下水位概況說明，詳 P11。
八	自主檢查表第 5 項次，基地地質圖請標示地下室開挖範圍、鑽孔位置及編號及鑽孔地質剖面標線位置，另請補充鑽孔地質剖面圖。	已補充，詳 P9~P10、P19。
九	P5 地層分類及描述過於簡化，請補充說明土壤物性及土壤力學性質。	已補充，詳 P7~P8。
十	地層參數建議值表請補充:土壤分類、含水量、比重及孔隙比。	已補充，詳 P7~P8。
十一	自主檢查表第 13 項，若本案非位於砂土層有液化之虞者，應勾選免附。	已勾選免附,詳自主檢查表第 13 項。
十二	請附技師證書、執業執照及公會會員證。	已附技師證書、執業執照及公會會員證。
十三	請確實核對自主檢查表與相對頁次之正確性。	已核對自主檢查表，詳自主檢查表。

臺中市建造執照（含變更設計）專業工程部分專業技師辦理簽證案件

地基調查報告 自主檢查表

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務

項次		檢查項目	檢查結果			備註
			應附	免附	頁次	
紀實	1.	基地與工程之概述	V		P4	
	2.	鑽探調查點檢核：				
		2.1 調查點數是否符合規定?(基地面積每六百平方公尺或建築物基礎所涵蓋面積每三百平方公尺者，應設一調查點。)	V		P6	
		2.2 調查點深度是否符合規定?(應達到可據以確認基地之地層狀況，以符合基礎構造設計規範所定有關基礎設計及施工所需要之深度。)	V		P6	
		2.3 鑽探調查點之位置、高程及柱狀圖	V		P10~P12, 附錄 A	
	3.	基地地下水位調查情形	V		P12	
	4.	現地試驗及室內試驗結果	V		附錄 A、B	
	5.	基地地質圖及剖面圖	V		P10~P12、p22	
	6.	地層分類及描述	V		P8~P9	
	7.	現場調查照片(鑽探施工照片或地層取樣照片)	V		附錄 C、D	
分析	8.	是否具有潛在地質不利因素概述	V		P56	
	9.	簡化之地層剖面及承載層	V		P10~P12	
	10.	建議之地層大地工程參數	V		P13	
	11.	建議之基礎型式及設計準則(至少應包括基礎深度、支承力及對鄰地與建築物之影響。)	V		P35	
	12.	基礎開挖、擋土及支撐方式及施工建議	V		P49-51	
	13.	建築物位於砂土層有液化之虞者，應辦理基地地層之液化潛能分析。		V	P34	

說明：請於檢查結果欄位勾選檢附情形，本表填寫完成後，併同地基調查報告送審。

技證字第〇〇〇九五〇號

技師證書

姓　　名：宋介文

性　　別：男

出生年月日：民國陸拾貳年陸月壹日

身分證統一編號：B120278079

科　　別：土木工程科

考試及格證書字號：(八九)台檢技字第143號

右列申請人經技師考試及格依法請領技師證書核與技師法規定相符合行發給證書此證

主任委員

行政院公共工程委員會

許俊逸

四　日

技科：

技師執業執照

技執字第001233號

技師　宋介文　申請執業核與技師法規定相符合行發給執業執照准予執業登記事項如下：

一、姓名：宋介文　性別：男

身分證明文件字號：B120278079

二、出生年月日：民國62年6月1日

三、執業方式：技師法第7條第1項第2款

四、執業機構名稱：一品工程顧問有限公司

所在地：臺中市西屯區河南路2段283號2樓

五、技師科別及證書字號：土木工程科　技證字第000950號

六、執業範圍：(如背面)

七、執照有效期間：自民國104年1月19日至110年1月18日止

行政院公共工程委員會

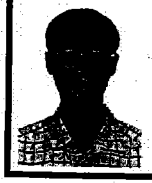
主　任　委　員

許俊逸

中華民國　103　年　11　月

社團法人臺中市土木技師公會

TAICHUNG PROFESSIONAL CIVIL ENGINEERS ASSOC



會 員 證

會員編號：034

姓　　名：宋介文

有效日期:自 109.01.01 至 109.12.31 止

應辦事項：

1.年度會員證需每年換新。

2.執業機構名稱異動時，須至公會辦理變更，如未辦理應自負法律責任。

社團法人臺中市土木技師公會

地址：臺中市北區崇德路一段 629 號 B 棟 5F 之 1

電話：(04)2237-8968

傳真：(04)2237-5789

E-mail：tcce 100521@gmail.com

臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務

地質鑽探成果報告書
(核定版)

一品工程顧問有限公司
TEL：(04) 2707-7216
(04) 2701-3431
FAX：(04) 2701-1012
台中市西屯區河南路二段 283 號 2 樓

中華民國 一零九 年 一 月

地質鑽探成果報告書—臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務

目錄

圖目錄

表目錄

壹、基地與工程之概述

本地質鑽探由臺中市政府住宅發展工程處(以下簡稱 貴處)所委託其地號為臺中市大里區光正段 291 地號所進行地上 13 層，地下 3 層建築工程之地質鑽探工作，藉以掌握現地工程地質現況以供基礎工程及開挖擋土工法等之設計規劃分析之參考依據。

本案於民國一百零八年六月六日起進行現場調查工作，並於民國一百零八年六月份完成相關工作，且依照貴處所託進行之相關評估、建議及分析工作，於七月初提出初步報告書，並於十一月份提出修正一版報告書，十二月份分別提出修正二版及三版報告書，一百零九年一月份提出本次修正四版報告書。

貳、工作內容

本案工作之主要範圍為辦理工程地基調查及相關分析工作，並為配合建築工程需要，進行相關基礎工程分析及開挖方式設計等，計畫書工作內容如下。

(一)現地工程地質鑽探調查

1、鑽探、取樣及現地試驗。
2、區域地質、斷層帶位置研判。
3、地下水位觀測。
4、試驗室室內物理試驗。
5、活動斷層及法規要求之地震力評估
6、土壤液化潛能分析

(二)基礎及開挖工法分析及建議

1、設計用基礎層及土壤工程性質建議參數
2、地盤反力係數推估
3、基礎形式選擇建議
4、基礎承載力及沈陷
5、開挖穩定性分析
6、開挖及擋土結構形式建議
7、開挖、監測系統及施工安全建議及參考

(三)現場調查、試驗

1.水位觀測
2.標準貫入試驗(N 值)

(四)試驗室內試驗

1 物理性質試驗(不需 TAF 認證)、2 力學性質試驗(不需 TAF 認證)

本案工作之詳細之工作數量統計表如表一所示，契約之工項及數量、說明及結算明細表詳附錄 E。

表一 工作數量統計表

鑽孔編號	高程(M)	總深度(M)	厚度(M)			標準貫入試驗(次)	水位觀測井(支)	3吋薄管取樣(支)	土壤一般物理性質試驗(組)	土壤直接剪力試驗(組)	土壤無圍壓縮試驗(組)	岩石單軸抗壓強度試驗(組)	岩石直接剪力強度試驗(組)
			土層	卵礫石層	岩層								
BH-1	91.8	24	0.6	23.4	0	13	0	0	0	0	0	0	0
BH-2	92.2	24	2.6	21.4	0	13	0	0	1	0	0	0	0
BH-3	91.5	24	1.2	22.8	0	12	0	1	0	1	0	0	0
BH-4	92.8	24	3.4	20.6	0	13	0	1	1	0	1	0	0
BH-5	91.8	24	2.5	21.5	0	13	1	0	0	0	0	0	0
BH-6	92.3	30	1	29	0	16	1	0	0	0	0	0	0
BH-7	92.4	24	0.7	23.3	0	13	0	0	0	0	0	0	0
BH-8	91.8	24	1.1	22.9	0	13	0	0	0	0	0	0	0
BH-9	92.8	24	0.2	23.8	0	13	0	0	0	0	0	0	0
BH-10	92.9	24	1.1	22.9	0	13	0	0	0	0	0	0	0
BH-11	92	24	0.9	23.1	0	13	0	0	0	0	0	0	0
BH-12	92.8	24	1.4	22.6	0	12	0	1	0	1	0	0	0
BH-13	91.9	24	0.2	23.8	0	13	0	0	0	0	0	0	0
BH-14	91.5	24	0.7	23.3	0	13	0	0	0	0	0	0	0
總計		342	17.6	324.4	0	183	2	3	2	2	1	0	0

參、地基調查內容

一、鑽探調查點檢核

為求全面掌握基地地質現況，以利基礎工程工法之選定及設計，並依據本工程初步規劃之工程規模及配置，配合基地內預定建築物位置選定鑽孔位置。地層柱狀圖請參考附錄 A。

依建築技術規則建築構造編第六十四條:地基調查方式包括資料蒐集、現地踏勘或地下探勘等方法，其地下探勘方法包含鑽孔、圓錐貫入孔、探查坑及基礎構造設計規範中所規定之方法。

(1)鑽孔數依「建築技術規則」、「建築物基礎構造設計規範」規定基地面積每六百平方公尺或建築物基礎所涵蓋面積每三百平方公尺者，應設一調查點，但基地面積超過六千平方公尺及建築物基礎所涵蓋面積超過三千平方公尺之部分，得視基地之地形、地層複雜性及建築物結構設計之需求，決定其調查點數。故採用法規規定，本基地面積約為 8366 平方公尺，6000 平方公尺以內以每 600 平方公尺施鑽一孔 8366m2/600m2=13.94)，合計計算共 14 孔，即可合乎規範需求，本調查工程鑽孔數共為 14 孔。

(2)鑽孔深度依據「建築技術規則」、「建築物基礎構造設計規範」訂定鑽孔深度，鑽孔深度為 24M、30M，基地地層狀況，其地層平均約 1M 多厚為回填層(SF)、粉土砂(SM)、礫石夾粉土砂層，平均約 1M 以下主要為卵礫石層，已達可確認之承載層深度，鑽孔深度至 24M、30M 可達到據以確認基地之地層狀況。

二、基地位置

本基地位於台中市大里區光正段 291 地號新建工程，施工地點在臺中市大里區健民路與仁化路交叉口之西側基地，為二期新建工程，基地位置圖如下圖一:

圖一　基地位置圖

三、地層分類及描述

根據現地地基調查結果，由最大鑽孔深度之範圍內可判定，本工地地層共約可分為 2 層地層，各層之主要特性詳如下述；

1.回填層(SF)、粉土砂(SM)、礫石夾粉土砂層

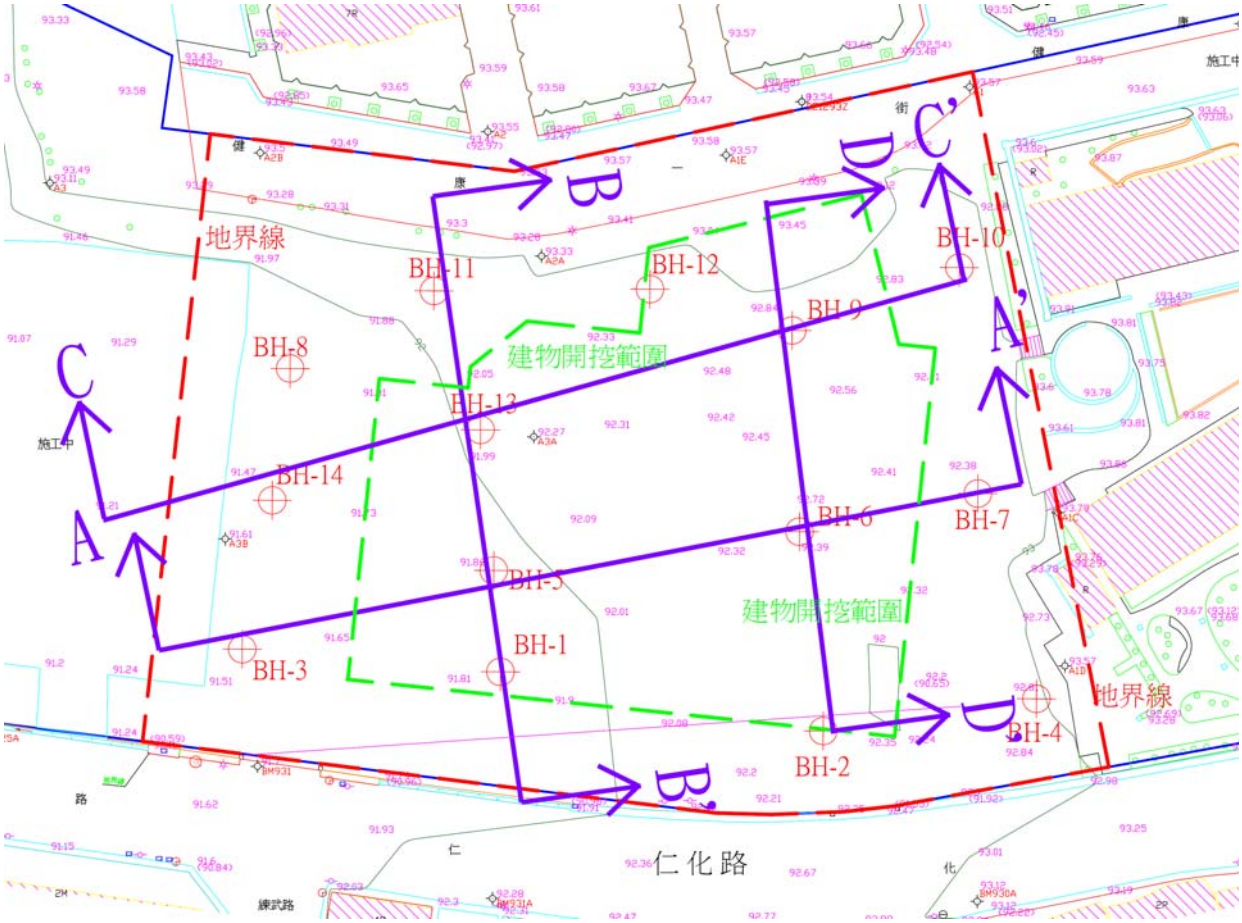
本層的深度分佈於地表 0m 至地表下約-0.5m~-2.5m，平均約-1m 左右，厚度不一，部份孔位置表層為混凝土及鋪面。本層回填層(SF)主要由主要為雜草,礫石,卵礫石,混凝土,紅磚,垃圾,粉土砂等所組成，為營建廢棄物，顆粒大小及分佈不均，因夾有礫石,卵礫石,混凝土,紅磚等有大顆粒堅硬物地層，大於取樣管徑，所以無法取樣，N 值約為 2~>50 左右，N 值也因回填物有礫石,卵石,紅磚, 混凝土等成份，所以有較大的 SPT-N 值，但膠結性不良疏鬆且大小粒徑不一，因此層為回填層應注意開挖時會產生崩落情形，統一土壤分類為 SF/SM 也為參考用。參考 BH-12 孔 T-1 之土壤直接剪力強度試驗，土壤乾單位重約 rd=1.42tf/m^3，土壤單位重約 rt=1.8tf/m^3，本地層之阿太堡限度方面，其液性限度及塑性指數皆為 NP。含水量約 24.17%、比重約 2.71 及孔隙比約 0.9。土壤力學性質依直剪試驗 C=0.5t/m2，ϕ=29.8°，簡化地層及參數表建議保守採用 C=0t/m2，ϕ=29°。營建廢棄物垃圾數量估算如下；開挖為大範圍斜坡明挖，孔位幾乎在開挖範圍內，採用各孔垃圾厚度平均為=(0.6+0.7+0.8+1.8+2.5+0.2+0.2+1.1+0.2+1.1+0.9+1+0.2+0.7)/14=0.86m 厚度*開挖面積 7067.5m2=6078.05m3。

2. 卵礫石夾礫石夾粉土砂層(GP-GM/GP)偶夾砂質粉土、粉土細砂層(ML/SM)

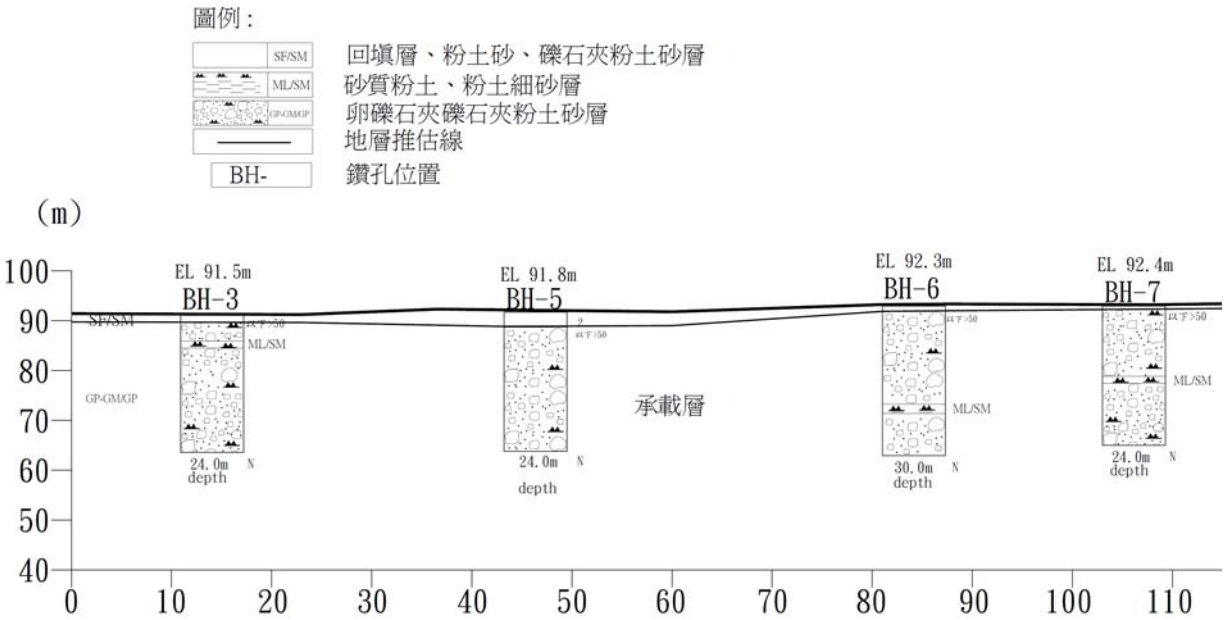
本層分佈於平均約-1m~-30m(最大鑽探深度)，主要為卵礫石夾礫石夾粉土砂所組成，因夾有礫石,卵礫石等有大顆粒堅硬物，標準貫入試驗之 N 值大於 50，顆粒大於取樣管徑，所以無法取樣，並參考張吉佐等人(1996)所著之【台灣地區中北部卵礫石層工程性質及施工探討】

(地工技術，第 55 期，第 35-46 頁)，針對台中分區之卵礫石層之研究結果指出，其統體單位體積重量γt=1.96~2.1t/m^3，故取本層之統體單位體積重量γt=2.1t/m^3，其統一土壤分類為 GP-GM/GP，屬不良級配礫石-泥質礫石/不良級配礫石，本層由礫石、砂及卵石構成，整體土壤行為皆由礫石特性所控制，透水性良好、基礎承載力高，礫石含量約 80%~91%，砂含量約 9%~15%，沉泥及黏土含量約 0%~11%。並參考褚炳麟(1989)所著之【台地礫石堆積層與頭嵙山礫石層之現地直接剪力試驗研究】層及褚炳麟(1994)所著之【現地堆石材料之完整應力應變曲線及抗剪強度包絡線】中針對台中地區之卵礫石層力學試驗之研究結果得尖峰凝聚力為 Cp=0.15 kgf/cm2，尖峰摩擦角φp=45~50°，故保守長期取本層之 C=0 t/m2，摩擦角φ=38°，故保守短期取本層之 C=0.5t/m2，摩擦角φ=42°。本層次偶夾砂質粉土、粉土細砂層，統一土壤分類為 ML/SM，土壤單位重約 rt=2.1tf/m^3。本地層之阿太堡限度方面，其液性限度及塑性指數皆為 NP。含水量約 14.9~15.5%、比重約 2.7~2.71 及孔隙比約 0.45~0.58，土壤力學性質依直剪試驗 C=2.4t/m2，φ=24.4°。

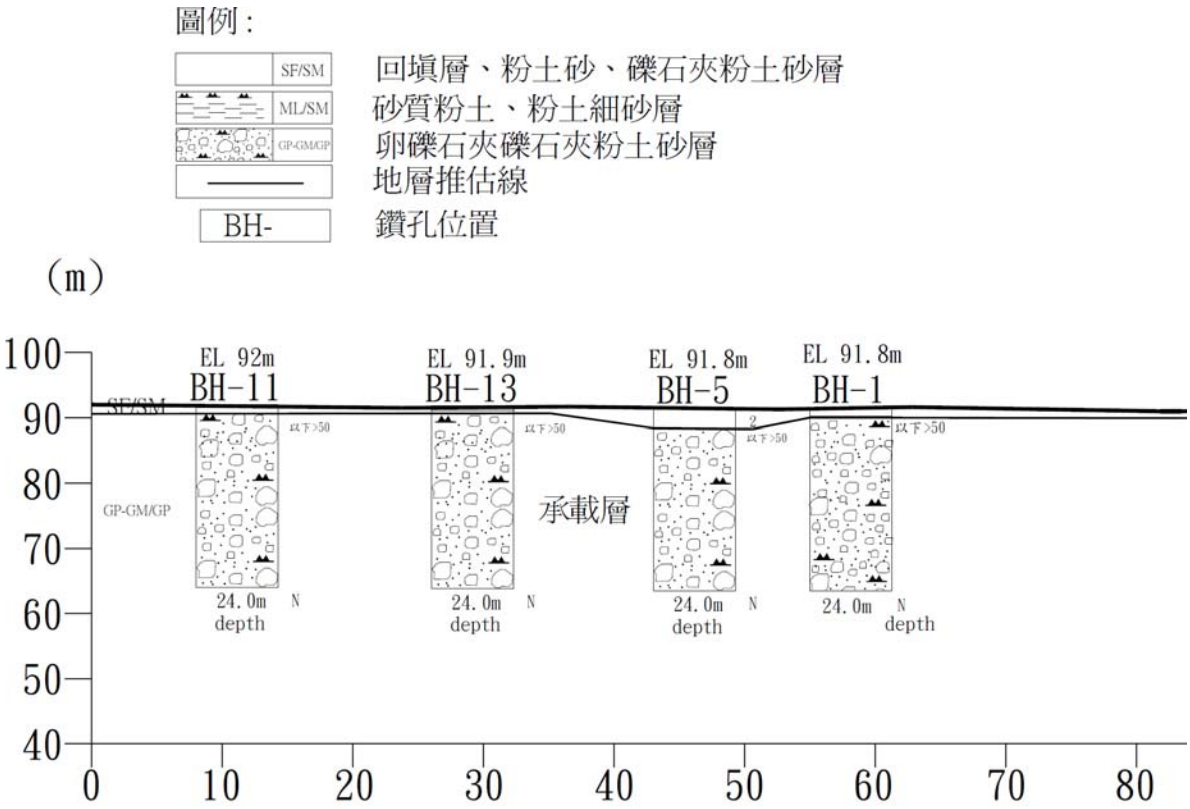
本基地鑽孔位置及剖面位置示意圖如圖二及圖三~圖六之地層剖面圖所示。



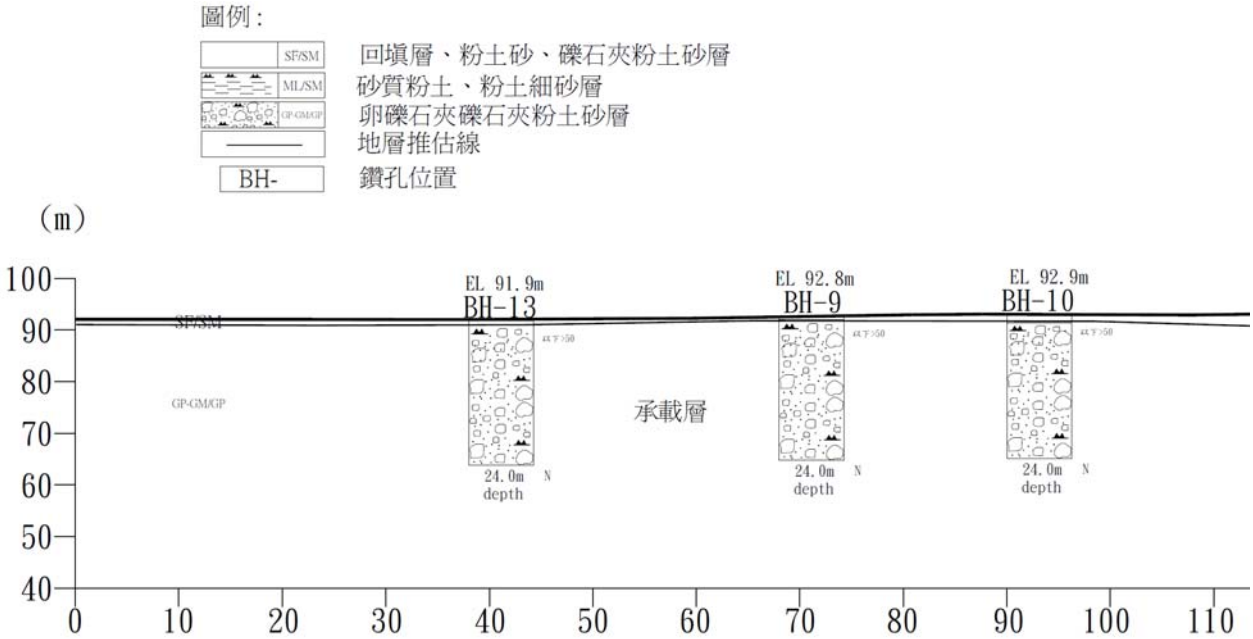
圖二　鑽孔位置及剖面位置示意圖



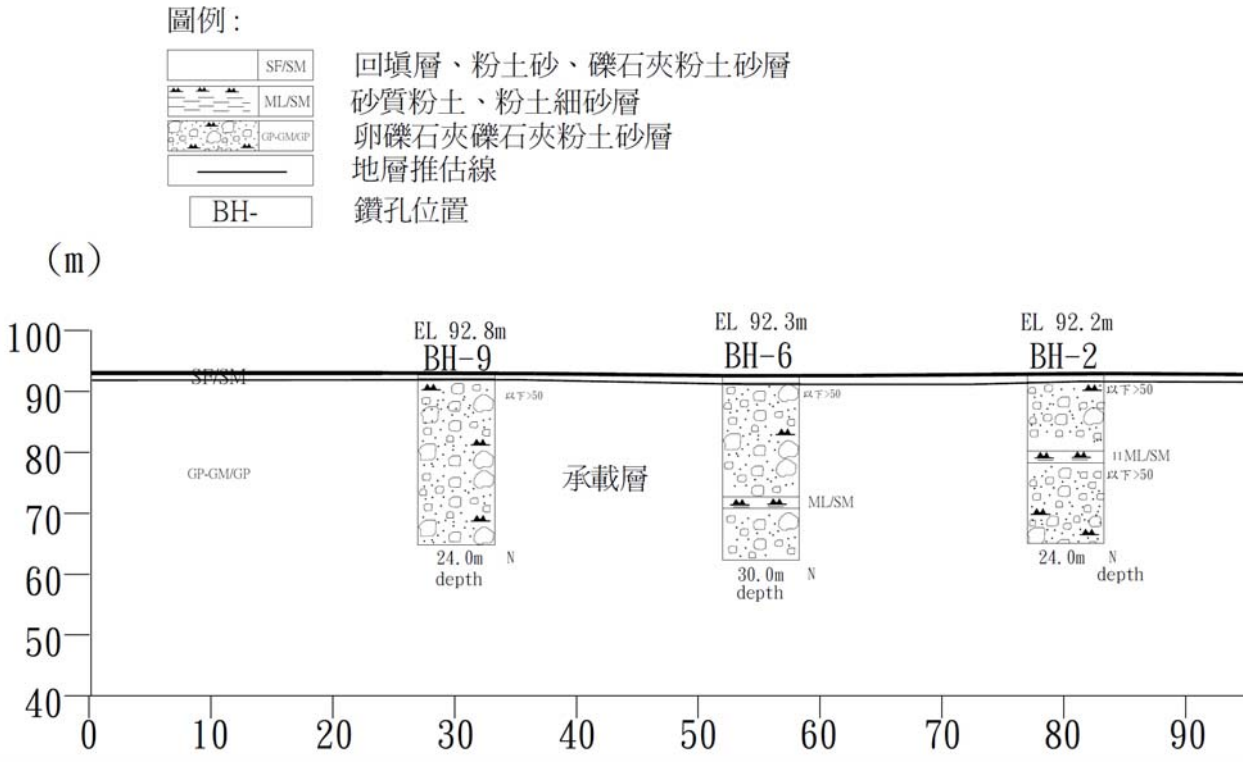
圖三　地層剖面圖(A-A’剖面)



圖四　地層剖面圖(B-B’剖面)



圖五　地層剖面圖(C-C’剖面)



圖六　地層剖面圖(D-D’剖面)

四、地下水位概況

水位經由現場鑽探結果實際觀測，鑽探深度 24m、30m 之 BH-1~BH-14 孔內未發現地下水位，中市有許多建築物地下層抽水施工中，地下水位層下降，水位面也會隨季節而有所變動，建議提高地下水位面-5 公尺來設計分析之。本基地 BH-5、BH-6 孔地下水位觀測井照片詳附錄 F，水位觀測井觀測記錄表詳表二。

表二 水位觀測井觀測記錄表

孔號	BH-5	BH-6			
深度	24m	30m			
觀測日期					
108/6/27	無水位	無水位			
108/6/28	無水位	無水位			
108/6/29	無水位	無水位			
108/7/24	無水位	無水位			

五、地層參數建議值

表三　地層簡化參數建議表

層次	平均範圍(m)	N 值(採用值)	單位重 rm (t/ m^3)	C (t/m2)	ϕ (deg)
回填層、粉土砂、礫石夾粉土砂層	0~1	2~>50 (8)	1.8	0	29
卵礫石夾礫石夾粉土砂層偶夾砂質粉土、粉土細砂層	1~30	11~>50 (45)	2.1*	0*(長期結構) 0*~0.5*(短期擋土)	38*(長期結構) 42*(短期擋土)

(表列數值”*”表推估或參考相關資料)、各孔也略有不同

註(1)：保守參考 Peck 經驗公式：ϕ=27°+0.3N 之建議值，予以折減。或日本道路下部結構委員會建議：ϕ=$\sqrt{15N}$ +15°或力學實驗資料。

註(2)：建議採用之安息角為 40 度。

註(3)：第一層次土層厚度為地表 0m 至地表下約-0.5m~-2.5m 之回填層及土層平均為 1m，鑽探數量統計土層厚度為地層深度之回填層及土層總計其平均為 1.26m。

六、基地地盤分類

依據建築物耐震設計規範(100)第 2.4 節規定，地盤之分類除台北盆地區域外，地盤之分類除臺北盆地區域外，餘依表四以工址地表面下 30 公尺內之土層平均特性決定之。

表四 地盤種類

地盤種類	$\overline{V_s}$(m/sec)
第一類地盤（堅實地盤）	>270
第二類地盤（普通地盤）	180~270
第三類地盤（軟弱地盤）	<180

工址地表面下 30 公尺內之土層平均剪力波速$\overline{V_S}$依下列公式計算：

$\overline{V_S}=\frac{\sum_{i=1}^{n}d_i}{\sum_{i=1}^{n}d_i/V_{si}}$ m/sec=30/(1/160+29/284.55)=277.35 > 270----第一類地盤（堅實地盤）

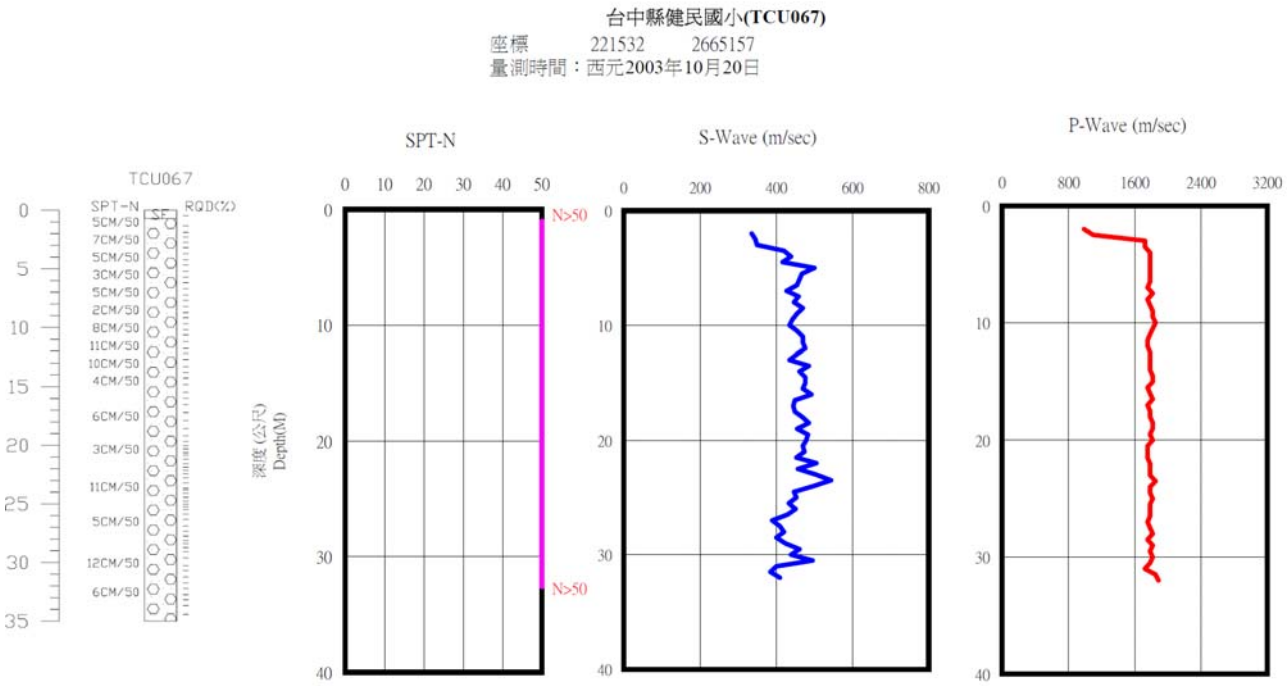
其中，di 為第 i 層土層之厚度(m)，滿足$\sum_{i=1}^{n}d_i=30$m。Vsi 為第 i 層土層之平均剪力波速(m/sec)。黏性土層之 Vsi = 100 $N_i^{1/3}$，(1<Ni<25) ，砂質土壤之 Vsi = 80 $N_i^{1/3}$，(1<Ni<50)。

其中:

回填層、粉土砂、礫石夾粉土砂層，採 N=8 分析，V_{si} = 80 $N_i^{1/3}$ =80*$(8)^{1/3}$ =160 m/sec

卵礫石夾礫石夾粉土砂層偶夾砂質粉土、粉土細砂層，採 N=45 分析，V_{si} = 80 $N_i^{1/3}$=80*$(45)^{1/3}$ =284.55 m/sec

另參考距離本基地約 200m 距離之台中市之中央氣象局地震測站(台中市健民國小 (TCU067):台中市大里區校前路 26 號)，測站之震測成果如圖五所示，由測站資料可知，鄰近基地地盤之地表下深度 35m 範圍內之剪力波速約在 300~500m/s 左右，故依據建築物耐震設計規範(100)之準測，可判定本基地地層地盤為第一類地盤（堅實地盤）。



圖七　地震測站 N 值及地層波速資料

本基地對照鄰近周邊震測成果之剪力波速，並依規範要求進行地層種類分析，可判定本基地地層地盤為第一類地盤（堅實地盤）。

七、現地工程區域地質說明

本基地相關地質圖可參考圖七區域地質圖及圖八基地地質圖，本基地區域地質屬沖積層（a），本區域之地質說明如下：

【地層】

1.頭嵙山層（Tk）

通常以砂岩、礫質砂岩與水準層狀或透鏡狀礫岩及厚層礫岩所組成，膠結甚為疏鬆。本層下部以厚層砂岩與砂頁互層為主，砂岩單層厚度平均在 50 公分左右，最厚可達 2-3 公尺，富含漂木及炭質物。厚砂層間以數公分薄泥層或數十公分至數公尺的薄砂頁岩互層相隔。砂岩的沈積構造以平行層理與大型交錯層或槽狀交錯層（trough cross-bed）為主，砂層底部或交錯層理面上普遍有粒徑約數公分的礫石沈積。層序往上礫石薄層出現愈頻繁且厚度漸厚，礫徑大多在數公分至十數公分左右，呈圓形至次圓形。本層上部主要以厚層礫石及砂礫互層為主；出露於大肚山丘陵的部份以厚層礫岩為主，內夾延續性不佳的透鏡狀砂層，相較於八卦山丘陵的砂礫互層與厚層礫石，前者的礫石粒徑平均較大，而砂岩部份，大肚山丘陵南段與八卦山丘陵含有較多的板岩岩屑，而大肚山丘陵中北段的砂岩中所含之板岩岩屑明顯偏低，究其原因，兩區可能為相異河系的沈積系統（柯炯德，1997）。根據胡忠恆（Hu, 1977; 1978）對於苗栗地區頭嵙山層中，介形蟲生態分類之研究，推論本層為河口至深度約 20 公尺的淺海沈積環境之產物；大肚山丘陵與八卦山丘陵的頭嵙山層以岩相分析的方法推論為海岸平原至礫質辮狀河的環境（柯炯德，1997）。由礫石的排列堆疊，與疏鬆而充填在礫石間的砂兩者之間的工程性質而言，礫石層在地形上常能形成陡峭的岩壁，但受雨水沖刷侵蝕帶走疏鬆砂質後，將掏空礫石之間的支撐力，極易崩落而形成既窄且深的侵蝕溝；若礫石層層理傾斜較大，受蝕崩落的現象將益形顯著，常形成成群尖峰或孤峰的壯觀地景，此地形常稱為鋸齒狀（zig-zag）地形。

2.紅土化階地堆積層（1）

由礫石、砂、粘土組成，礫石以砂岩及石英砂岩為主，直徑由數公釐至一公尺，一般厚度在 10 公尺以下，最厚可達十幾公尺，為古河

相沉積物或山麓堆積，頂面普遍有紅土化現象。本層分佈於麓山帶與臺中盆地交界處，呈零星而側向不連續的分佈，或是部份地區零星出現的高位階地，以及大肚山丘陵中北段沙鹿東側鄰近大甲溪的廣大平緩區域。本層不整合覆於卓蘭層或頭嵙山層之上，並無任何生物地層資料，推測為早於更新世晚期的堆積物。

鄰近神岡、後裏地區分佈著「紅土臺地堆積層」；一般認為「紅土臺地堆積層」以交角不整合覆於較老的岩層之上，下部通常為厚 10-20 公尺的礫石層，上部覆有一層紅棕壤，厚度多在 1 至 2 公尺之間。礫石層及紅棕壤的厚度變化甚大，局部地區之礫石層厚僅數十公分，或厚達 30 公尺以上；紅棕壤的厚度亦見小於 50 公分者。

據野外觀察，大肚山丘陵與八卦山丘陵並未見延續性甚廣且明確可辨之不整合面存在。此或表示本區紅土化作用僅為加諸於頭嵙山層之化學作用的結果，而視其風化條件強弱導致紅土厚薄不一，可推論大肚山丘陵與八卦山丘陵頂部的紅土化地層，似為頭嵙山層出露地表風化而成。

3.階地堆積層（t）

階地堆積層分佈在區內各主要河流之沿岸，呈零星而側向不連續的分佈，一般為河床下切或側向遷移所遺留之舊河道堆積，不整合覆於較老的地層之上。由未膠結之礫石為主，間夾透鏡狀薄砂層，層理面不明，偶可見到疊瓦狀的礫石排列，普遍淘選度不佳，未受紅土化作用影響，推測為更新世晚期以後的堆積物。有一地區出現紅土化現象，可能是侵蝕自紅土化地層之再積性紅土礫石階地，如大肚東側的階地。

4.沖積層（a）

分佈在現生河流的河床、臺中盆地、大肚山-八卦山丘陵西側的沖積平原，主要為現代沖積層。根據數口鑽井資料顯示臺中盆地的沈積物以砂礫為主，偶爾夾有厚薄不一的泥層，地表有一層厚 1-3 公尺的表土，蓋在十公尺至數十公尺厚而普遍分佈的砂質礫石層之上。由地形等高線呈現扇狀分佈可知，盆地的沈積物實由數個山麓沖積扇所充填；如以現今位於豐原地區的古大甲溪沖積扇為例，其沈積物於臺中盆地內是由北北東往南南西的方向搬運，即順著等高線的地形坡度，

因此，靠近扇頂及麓山帶邊緣的地區沈積較厚的礫石層。

【地質構造】

1.彰化斷層

此斷層向北延伸連接后里台地西緣之大甲斷層（中國石油公司臺灣油礦探勘總處，1971），向南可延伸至八卦山丘陵西緣圖幅範圍內的總長約 30 公里，林朝棨（1957）並將大肚山丘陵西側的區段另稱為清水斷層。本斷層在大肚山丘陵西側的長度為 22 公里，由甲南經清水到沙鹿的一段，呈東北走向，沙鹿以南為北北東，龍井以南呈北北西，斷層延伸略呈弧型，為東側隆起的逆斷層。因未見斷層露頭，僅以地形特徵推測斷層可能的位置。

地下地質可由重力異常與震測結果之比較，推論大肚山丘陵與八卦山丘陵西緣有一斷層面朝東南方之正斷層存在，其降側在為東南側（Pan, 1967）。蕭寶宗（Hsiao, 1968）依震測研究認為大肚山丘陵與八卦山丘陵西緣有呈雁型排列之正斷層。八卦山丘陵北端的震波資料，指出彰化斷層為臺中盆地的轉樞線斷層（hinge-line fault）即生長斷層（growth fault）；由於盆地的沈陷，遂形成東側下降的正斷層，斷層面向東傾斜 65°，經鑽井得知東側卓蘭層頂部較西側者低 100 公尺，錦水頁岩頂部較西側者低 300 公尺（Chang, 1971）。由震測之對比研究推論逆斷層（八卦山逆斷層）位在正斷層（彰化斷層）之上，前者截切淺部上新、更新世地層，斷層面向東傾斜 18°～45°，其上形成八卦山背斜；後者為轉樞線斷層，向東傾斜 70°（Chen, 1978），一般在敘述近期發生且上盤形成八卦山背斜的逆衝斷層，皆稱之為彰化斷層。

2.車籠埔斷層

為臺中盆地與豐原、南投兩丘陵的交界線，自豐原至名間，呈南北走向，長約 50 公里。車籠埔斷層兩側地層接觸關係為錦水頁岩逆衝覆蓋在較新的地層之上，且為三義逆掩斷層向南的延伸（Meng, 1963）。

依地表調查與重力測勘推斷車籠埔斷層為低角度逆掩斷層（Lee, 1949; Pan, 1967; Chang, 1971）。張錫齡並認為此斷層的斷層面向東傾斜 40°且延伸至地表，並沿著臺中盆地東緣南北延伸。

竹子坑西南方約一公里處發現車籠埔斷層的露頭，觀察到錦水頁岩逆衝至近代河階礫石層之上，斷層面相當平整且未觀察到明顯的擦痕，地表傾角向東大約 25°，斷層東側的錦水頁岩呈現剪碎斷裂與褶皺

的現象，且斷層西側的礫石層未受明顯的傾動而維持近乎水平而略向西傾的位態（可能是原始沈積面）。距上述露頭北方不遠處草湖溪河床導溝開挖堆置在側的岩塊，由頁岩岩塊變成礫石堆，顯示該處應為車籠埔斷層的行徑位置。調查臺中盆地東側麓山帶西緣數條溪流河岸的岩層出露情形，尚無發現其他的斷層露頭，但普遍有以下的現象：臺中盆地與麓山帶交界處附近,往西行進常見高於地表 3-6 公尺且近乎水平的河階礫石層，東側則未見相當高度的礫石堆積，而是見到位態不一的岩層出露；其交界處可能為車籠埔斷層通過處。上述調查與觀察的結果，應可作為調查車籠埔斷層延伸分布的基礎。豐原南方 3 公里處至大坑軍功國小附近，出露南北延伸的帶狀紅土礫石堆積，長 6 公里寬不超過 500 公尺，層厚可達二十公尺，且因明顯紅土化現象，應屬較早期的山麓堆積，受近期車籠埔斷層活動而形成階地。本區在地形上向西突出，可能是鑒於礫石層的抗侵蝕性質所致，而非全由車籠埔斷層的轉折造成。

推論車籠埔斷層應通過此一紅土礫石堆積偏西緣的位置。某些地區（大坑、竹子坑地區）可能因橫移斷層的錯移而有轉折的現象，目前發現兩處橫移斷層露頭，通過大坑地區者屬左移性質為主，竹子坑地區則屬右移性質。於上述露頭所見，車籠埔斷層切穿地表相當年輕的河階礫石層或現代沖積層而出露地表，其上次活動年代應相當接近現代或斷層現今仍持續活動。

3. 大茅埔－雙冬斷層

大茅埔－雙冬斷層，為逆移斷層，以大甲溪為界分為 2 段：北段稱為大茅埔斷層（何春蓀，1959），呈東北走向，由台中縣和平鄉烏石坑，向西南延伸至東勢鎮慶東里（大茅埔），長約 14 公里；南段稱為雙冬斷層（大江二郎，1938），約呈南北走向，由大甲溪南岸新社鄉向南延伸至南投縣鹿谷鄉，長約 55 公里。

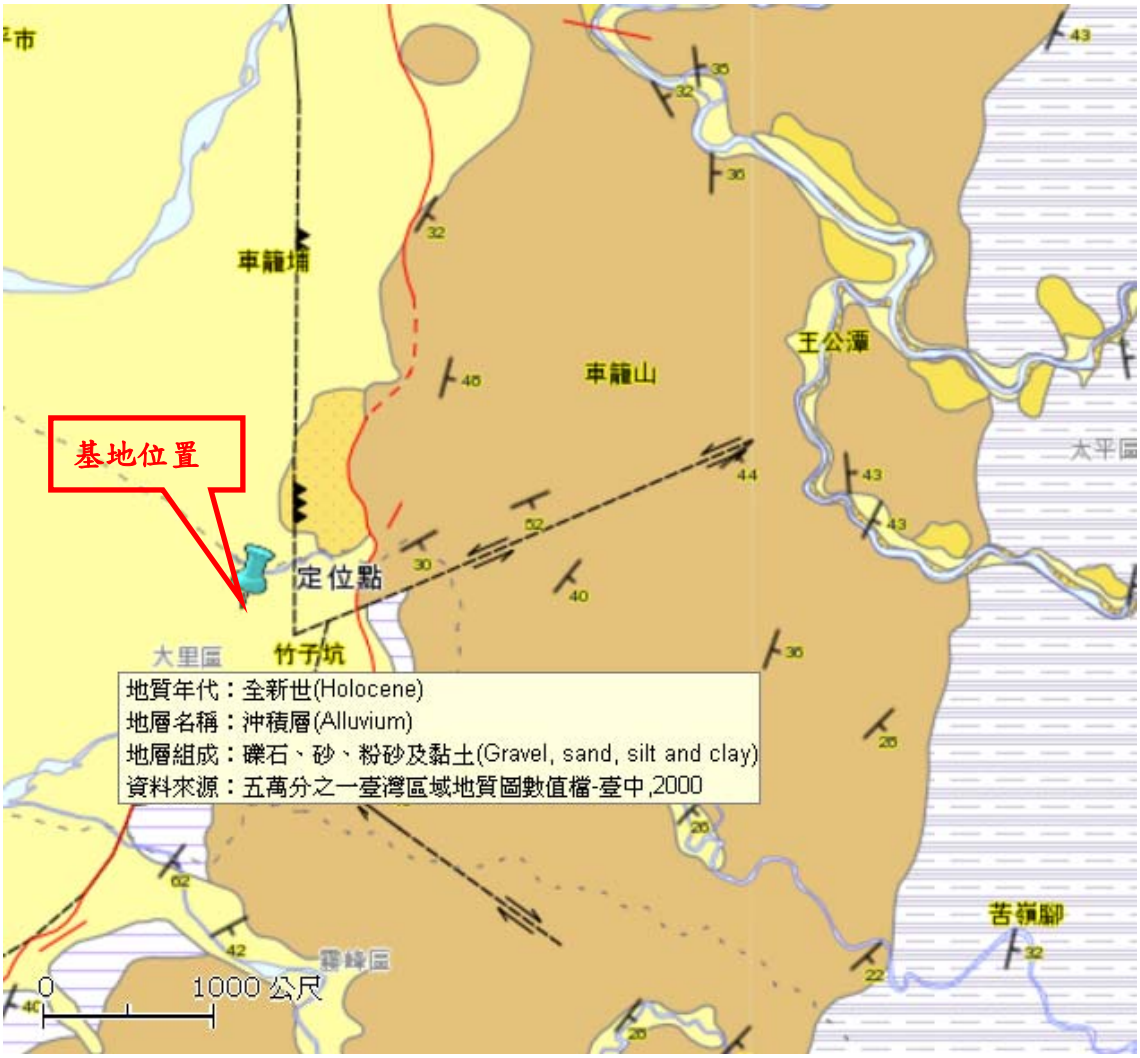
大茅埔－雙冬斷層截切頭嵙山層礫岩，其形成時代在更新世中晚期以後。在 1999 年集集地震當時，大茅埔－雙冬斷層有地表破裂現象，並未有明顯的大量位移，但沿斷層跡有噴沙或噴泥現象；在地震時斷層上盤也有明顯的抬升現象，顯示斷層仍有再活動趨勢。

由地殼變形監測結果，大茅埔－雙冬斷層在 1999 年集集地震前上下盤即有位移速度差；在集集地震時上下盤有明顯的水平速度差，在大地震之後 6 年地殼仍處在調適變形狀態。精密水準測量結果則顯示，大茅埔－雙冬斷層兩側高程差變化並不顯著。

大茅埔－雙冬斷層，由存疑性活動斷層改列為第一類活動斷層。

4. 屯子腳斷層

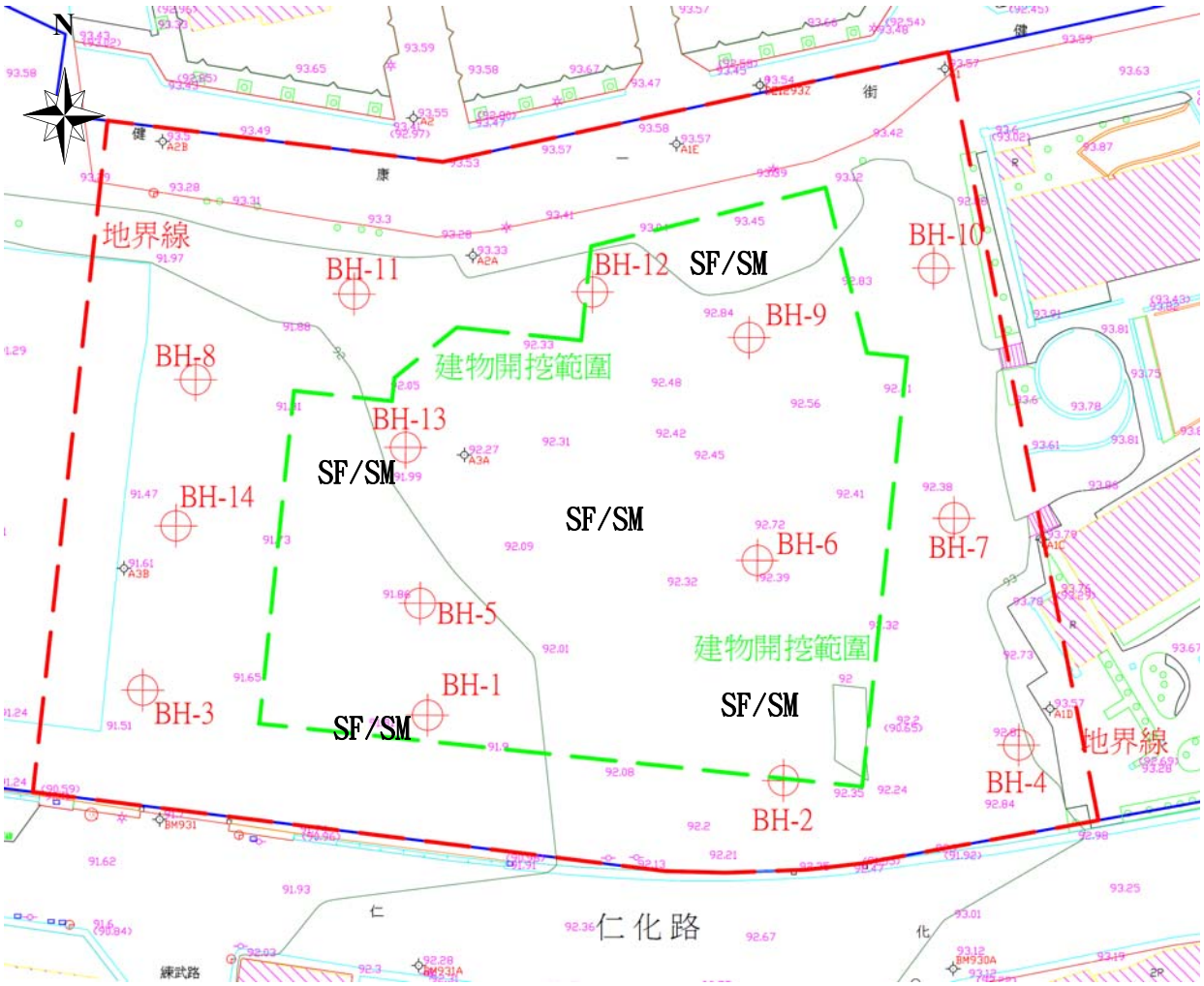
一九三五年四月二十一日新竹台中大地震，規模為 7.1，震央於台中市北北東三十公里的大安溪中游（120˚49'E, 24˚21'N），形成三條較具規模的斷層，分別為獅潭斷層、神卓山斷層及屯子腳斷層。屯子腳斷層為右移斷層，兼具逆移性質，呈 N60oE 走向。斷層北由后里台地東北隅的泰安車站附近，向西南西方向延伸，經下后里、內埔（屯子腳），越過大甲溪而至大肚台地北段之清泉崗附近，全長約 14 公里。屯子腳斷層在地形上並無明顯的線性特徵。該斷層於 1935 年以前可能曾經活動跡象。



圖例:

:沖積層

圖八　區域地質圖(資料來源，經濟部中央地質調查所)



圖例:

(SF/SM):回填層、粉土砂、礫石夾粉土砂層

:地下室開挖範圍

圖九 基地地質圖

八、場址活動斷層及地震分析

1. 活動斷層定義

活動斷層的定義，各國學者或官方機構雖無一致性結論，但至少都包含一個近期錯動的時間基準，並強調未來再現或再活動的可能性。各國或單一學者在討論活動斷層時，常有不同期間的時間基準，從「數百年以來」、「全新世以來」、或「第四紀以來」皆有，大體上皆是依據使用者的運用目的及所規範的對象而定。

目前，一般工程上常用之活動斷層定義採用經濟部中央地質調查所之規定如下：

(一)第一類活動斷層

1. 全新世(距今 10,000 年內)以來曾經發生錯移之斷層。
2. 錯移(或潛移)現代結構物之斷層。
3. 與地震相伴發生之斷層(地震斷層)。
4. 錯移現代沖積層之斷層。
5. 地形監測證實具潛移活動性之斷層。

(二)第二類活動斷層

1. 更新世晚期(距今約 100,000 年內)以來曾經發生錯移之斷層。
2. 錯移階地堆積物或台地堆積層之斷層。

(三)存疑性活動斷層：有可能為活動斷層之斷層，包括對斷層的存在性、活動時代及再活動存疑者。

1. 將第四紀岩層錯移之斷層。
2. 將紅土緩起伏面錯移之斷層。

地形呈現活動斷層特徵，但缺乏地質資料佐證者。

2.地震地表加速度分析

依據建築物耐震設計規範（100）第2.3節規定，我國之震區係以鄉、鎮、市等行政區為單位劃分。各微分區內之震區水平加速度係數應考量設計短週期及1秒週期之水平譜加速度係數（S_S^D、S_1^D）及短週期及1秒週期之最大考量水平譜加速度係數（S_S^M、S_1^M）。

本基地位於台中市大里區，其短週期及1秒週期之水平譜加速度係數（S_S^D、S_1^D）分別為0.8及0.45，短週期及1秒週期之最大考量水平譜加速度係數（S_S^M、S_1^M）則分別為1.0及0.55，須考慮近斷層效應（註）。

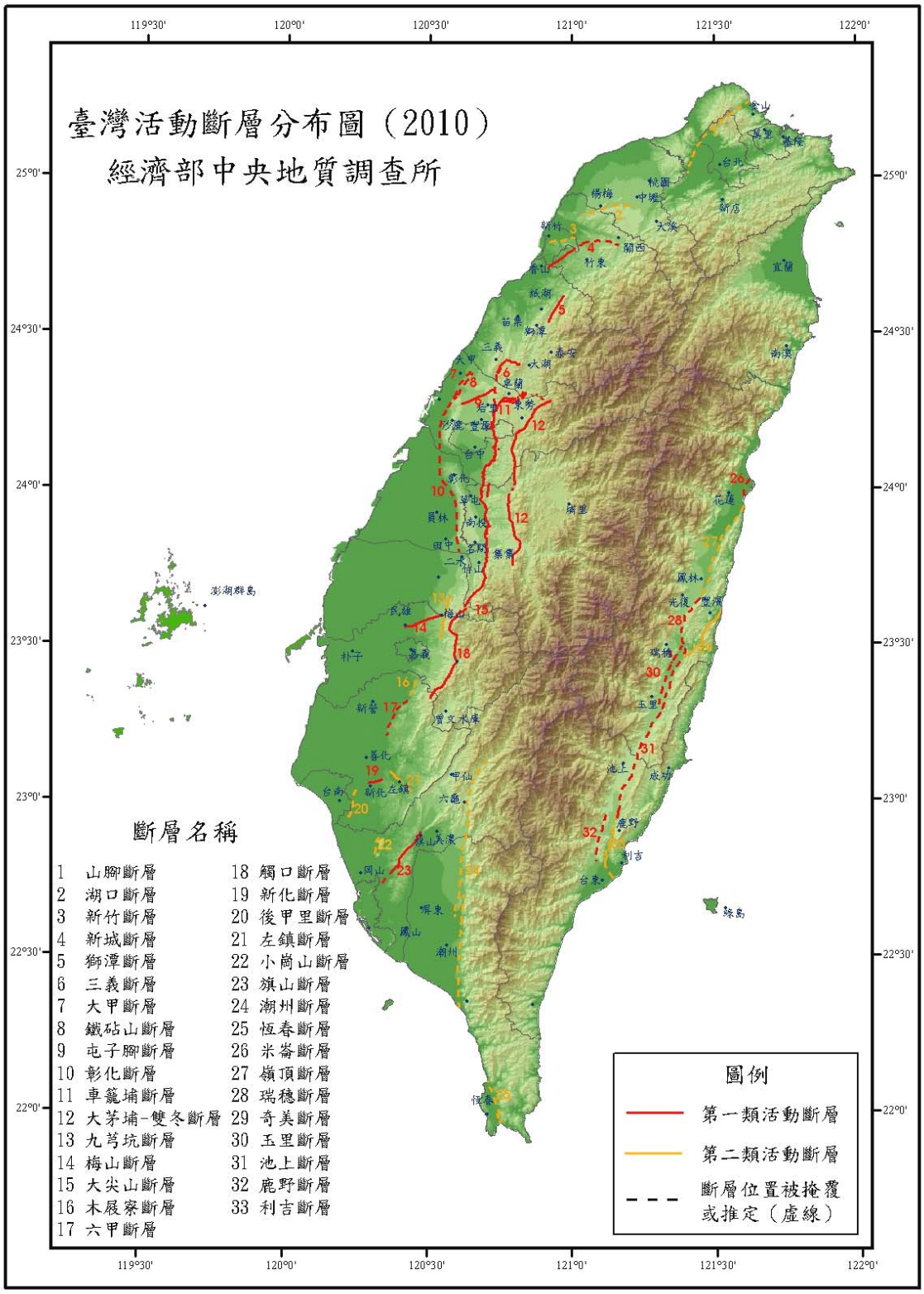
註：規範係指曾經引致大規模地震之第一類活動斷層，包含獅潭、神卓山、屯子腳、車籠埔、梅山、大尖山、觸口、新化、米崙、玉里、池上、奇美等斷層。

本基地地震地表加速度分析如下:
工址位置：臺中市大里區
工址分區：近斷層區域，距車籠埔斷層 0.5 公里
地盤分類：第一類地盤
■震區加速度係數
S_S^D=0.8，S_1^D=0.45，S_S^M=1，S_1^M=0.55
■工址放大係數
設計地震: F_a =1，F_v =1
最大地震: F_a =1，F_v =1
■近斷層調整因子
設計地震: N_A=1.23，N_v =1.36
最大地震: N_A=1.25，N_v =1.5
■工址短週期及一秒週期加速度係數
$S_{DS}=S_S^D\ F_a\ N_A$=0.984，$S_{D1}=S_1^D\ F_v\ N_v$ =0.612
$S_{MS}=S_S^M\ F_a\ N_A$=1.25，$S_{M1}=S_1^M\ F_v\ N_v$ =0.825
■地震地表加速度
中小地震　　A1= 0.4S_{DS}/4.2 = 0.094g

設計地震　　A2= 0.4S_{DS} = 0.394g
最大考量地震 A3= 0.4 S_{MS}= 0.5g

3. 場址活動斷層分布

根據中央地調所2010年版的圖九台灣活斷層分佈圖，台灣全島共有33條活動斷層。其中活動斷層屬於第一類的有20條，第二類13條。



圖十　台灣地區活動斷層分佈圖

依中央地調所”地震地質與活動斷層查詢系統”之距離 12 公里內之活動斷層如圖十;車籠埔斷層與本基地場址之距離約為 0.5 公里，三義斷層與本基地場址之距離約為 10.8 公里，大茅埔—雙冬斷層與本基地場址之距離約為 7.7 公里，建議依據相關之建築物耐震設計法規，以抵抗可能發生之強震。

圖十一　場址活動斷層分佈圖

九、現場檢測工作

1.標準貫入試驗

在鑽探過程中，視地層變化及需要每隔約 1.5m~3.0m 進行劈管取樣之同時施作標準貫入試驗，由標準貫入試驗可以得知土層之貫入阻抗，藉以瞭解土層之堅實或緊密程度。

十、室內試驗工作

室內試驗工作，主要為土壤物理性質。其相關之試驗方法如下所述：

1.土壤物理性質試驗

A.土壤含水量試驗

本試驗係依據中國國家標準 CNS 5090 及美國材料學會 ASTM D2216 進行。檢測方法係依照土壤最大粒徑之大小，秤取規範所規定之最小秤量以上之試樣，再將試樣置入烘箱，以 110±5℃溫度烘烤至試樣恆重其前後質量差即為含水質量，除以乾燥試樣重即為含水量，以質量百分比表示之。

B.土壤比重試驗

本試驗係參考中國國家標準 CNS 487、5091。大於試驗篩 4.75mm 者，使用阿基米德原理分別秤取試樣於空氣中質量及浸於水中之質量，可求得其比重。小於試驗篩 4.75mm 則依規定使用 50 ml 之比重瓶，分別秤取 試樣空氣中質量、比重瓶加滿水及比重瓶加試樣及滿水質量，便可求得試樣比重。

C.土壤阿太堡性質試驗

本試驗係依據美國材料學會 ASTM D423、D424 將土壤通過試驗篩 0.425 mm 之部份，進行土壤阿太飽試驗以以求取土壤之液性限度及塑性限度。液性限度為將試樣放入液性限度儀中敲擊，以求取打擊次數為二十五次同時土壤閉合長達 1.3mm 時之含水量及為液性限度；塑性限度則為將試樣置於毛玻璃上以手將土條

以每分鐘約 90 次之速度將其搓至約 3 mm 直徑之土條後，再聚攏時搓揉土條當無法搓成長條狀時，求其含水量即其為塑性限度。塑性指數(Ip)即為液性限度(LL)減去塑性限度(PL)。

D.土壤分類

本分類法係依據美國材料學會 ASTM D2487 之工程用統一土壤分類法來進行。分類前，須進行土壤篩分析及土壤阿太堡性質，再根據試驗結果確認其統一土壤分類名稱。統一土壤分類法詳表五

表五 統一土壤分類法

分類條件				標準名稱	符號
粗粒土壤通過#200篩50%以下	通過#4篩<50%	礫石通過#200篩<5%	級配良好 C_u≥4且C_d≤1-3	級配良好之礫石	GW
			級配欠佳 不符GW之條件	級配欠佳之礫石	GP
		礫質土壤通過#200篩>12%	泥質A線以下或PI<4%	泥質礫石	GM
			粘質A線或以上 PI>7%	粘質礫石	GC
	通過#4篩≥50%	砂土通過#200篩<5%	級配良好 C_u≥6且C_d≤1-3	級配良好之砂土	SW
			級配欠佳 不符SW之條件	級配欠佳之砂土	SP
		砂質土壤通過#200篩>12%	泥質A線以下或PI<4%	泥質砂土	SM
			粘質A線或以上 PI>7%	粘質砂土	SC
細粒土壤通過#200篩50%以上	液性限度<50%	無有機質土壤	泥質A線以下或PI<4%	沉泥	ML
			粘質A線或以上 PI>7%	低至中塑性粘土	CL
		有機質土壤	沉泥	有機質沉泥	OL
	液性限度≥50%	無有機質土壤	泥質 A線以下	具彈性之沉泥	MH
			級配欠佳 A線或以上	高塑性粘土	CH
		有機質土壤	粘土	有機質粘土	OH
高有機質土壤				泥炭土	Pt

本基地於偶夾土層位置在 BH-2 深度 12m-12.45m 取樣，其統一土壤分類為 SM，砂含量為 52%，粉土及黏土含量共 48%，其 Cu=95、Cd=1.8。於偶夾土層位置在 BH-4 深度 11.55m-12.0m 取樣，其統一土壤分類為 ML，砂含量為 44%，粉土及黏土含量共 56%，其 Cu=67、Cd=1.9。

本層分佈於平均約-1m~-30m(最大鑽探深度)，主要為卵礫石夾礫

石夾粉土砂所組成，參考張吉佐等人(1996)所著之【台灣地區中北部卵礫石層工程性質及施工探討】(地工技術，第 55 期，第 35-46 頁)，針對台中分區之卵礫石層之研究結果指出，其統一土壤分類為 GP-GM/GP，屬不良級配礫石-泥質礫石/不良級配礫石，礫石含量約 80%~91%，砂含量約 9%~15%，沉泥及黏土含量約 0%~11%。

綜合地層狀況，本基地平均約-1m~-30m(最大鑽探深度)，主要為卵礫石夾礫石夾粉土砂所組成，其統一土壤分類為 GP-GM/GP，偶夾土層之統一土壤分類為 SM/ML。

肆、液化潛能分析

土壤液化(liquefaction)係指飽和砂土受到地震或震動作用，造成趨向緊密化，體積縮小，造成孔隙縮小及排水能力下降，進而激發超額孔隙水量，使有效應力降低。當土壤有效應力降到極低甚至為零時，因而失去剪力強度，導致土壤無承載能力因而發生災害。發生土壤液化現象之地盤，其損害程度隨液化土層之深度、厚度及液化程度而定。

相關之土壤液化潛能之評估方法，包含國際土壤力學與基礎工程學會大地地震工程技術委員會（ISSMFE TC4，1993）所編訂「地震地質災害微分區手冊」中所建議之兩種損害評估方法，及建築物耐震設計技術規範第七章之規定。分別說明如下：

1.相對厚度

根據Ishihara（1985）之研究，地表是否產生土壤液化破壞現象決定於液化土層厚度與其上非液化土層厚度之比值，當地表非液化土層之厚度大於其下液化土層之厚度時，地表將不會產生顯著之破壞現象。

2.液化潛能指數

Iwasaki et al.（1982）提出以液化潛能指數P_L來評估土壤液化之嚴重程度，其定義如下所示

$$P_L = \int_0^{20} F(z)W(z)dz$$

式內

P_L＝液化潛能指數，介於0～100之間

z ＝地盤深度(m)，考慮之深度範圍為0～20m

F(z)＝抗液化係數，介於0~1之間，以下式估計

$F(z)=1-F_L$　若$F_L > 1$ ，則$F(z)=0$

W(z)＝ 深度權重係數， w(z)=10-0.5z

Iwasaki et al.（1982）根據日本地震案例之研究，定義地盤液化之損害程度可分為三級，如下所示

$P_L > 15$ 嚴重液化

$5 < P_L < 15$ 中度液化

$P_L < 5$ 輕微液化

3. 建築物耐震設計技術規範

依據建築耐震規範第七章之規定，針對可能產生液化之砂質土壤，須評估其地震時液化潛能，並據以折減其土壤參數值在規範要求上，凡地表下 20*m* 以內之飽和砂土層，通過率為 50%之粒徑 D_{50} 在 0.02*mm* 及 2*mm* 之間，地下水位面在地表下 10*m* 以內時，須進行液化潛能之評估。

液化之評估由液化抵抗值 F_L 決定之。當 F_L 值小於 1.0 時，即判定該土層有液化之可能。

$$F_L = R / L$$

其中 L 為地震產生之尖峰剪應力與有效覆土壓力之比值

$$L = \frac{\tau_{peak}}{\sigma'_o} = \frac{A}{g}\frac{\sigma_0}{\sigma'_0}\gamma_d$$

式中

A =水準地震加速度

g =重力加速度

τ_{peak} =尖峰剪應力

σ_0 =總覆土壓力

σ'_0 =有效覆土應力

r_d =尖峰剪應力比沿深度折減係數= 1-0.0015X

X =受評估土層距離地表面之深度

R =使土壤發生液化時之剪應力比。R 值之大小與土壤之 N 值，有效覆土壓力，D_{50} 及細粒料土壤含有率 FC 有關。即 $R = R_1+R_2+R_3$

R_1 =與N值及有效覆土壓力有關的剪應力比

$$R_1 = 0.0882\sqrt{\frac{N}{\sigma_0' + 0.7}}$$

R_2 =與 D50 有關之剪應力比

$$R_2 = \begin{bmatrix} 0.19 & (0.02mm \le D_{50} \le 0.05mm) \\ 0.225\log\frac{0.35}{D_{50}} & (0.05mm \le D_{50} \le 0.6mm) \\ -0.05 & (0.6mm \le D_{50} \le 2.0mm) \end{bmatrix}$$

R_3 =與 FC 有關的剪應力比

$$R_3 = \begin{bmatrix} 0.0 & (0\% \le FC \le 40\%) \\ 0.004FC - 0.16 & (40\% \le FC \le 100\%) \end{bmatrix}$$

FC = 細料土壤含有率（%），為粒徑 75μm 以下土粒之重量百分比。

依前面判定為可能液化之土層，應依液化抵抗率F_L值折減其耐震設計用土壤參數。液化抵抗值F_L、地層深度及折減係數DE關係可參考表六。

液化抵抗值F_L	距地表面之深度X(m)	折減係數D_E	
		R≦0.3	R>0.3
F_L≦1/3	0≦X≦10	0	1/6
	10<X≦20	1/3	1/3
1/3<F_L≦2/3	0≦X≦10	1/3	2/3
	10<X≦20	2/3	2/3
2/3<F_L≦1	0≦X≦10	2/3	1
	10<X≦20	1	1

表六 液化抵抗值 F_L、地層深度及折減係數 D_E 關係

4. 本基地液化潛能分析：

本基地預計地下 3 層，鑽探深度 30m 內未發現地下水位，其基礎下之地質主要為卵礫石夾礫石夾粉土砂層，因 20m 內未發現地下水位及卵礫石夾礫石夾粉土砂層無液化之地質要件，所以液化之潛能低。

伍、建議之基礎型式及設計準則

一、基礎形式選擇及設計準則

本基地預定興建地上 13 層，地下 3 層之建築物，開挖深度預計為 13.65m。根據工程地質鑽探調查之結果，考慮基礎承載層之穩定性，亦或為避免因液化或其他狀態造成不均勻沈陷或需要較大承載力之條件下，基礎形式採用浮筏式基礎，因鄰地有鄰建築物，開挖應注意對鄰近建築物產生影響，必要時可於開挖前應打設鋼軌樁、微型樁或其他適當之鄰屋保護支撐及配置設施，再進行開挖。

二、基礎支承力分析

淺基礎建議以下述公式計算基礎承載力(來源依據 Terzaghi 承載力公式)：

$$Qu = (1+0.3\frac{B}{L})\cdot C\cdot Nc + \gamma_1\cdot Df\cdot Nq + (0.5-0.1\frac{B}{L})\cdot\gamma_2\cdot B\cdot Nr$$

=(1+0.3*37.8/68.6)*0*62.5+1.15*13.65*49.8+(0.5-0.1*37.8/68.6)*1.1*37.8*57.6 = 1847.3 t/m2

$$Qall = \frac{Qu}{F.S}$$ =1847.3/ 3 = 615.76 t/m2

參考本案結構技師設計地下室外牆厚度等需求,保守考量水位-5m 分析之:

γ1=基礎版底以上之土壤平均單位重， 在地下水位以下者，應為其有效單位重（tf/m2)。γ1=(1.8*1+1.1*4+1.1*8.65)/13.65)=1.15 tf/m2

γ2=基礎版底以下 B 深度範圍內之土壤平均單位重，在地下水位以下者，應為其有效單位重（tf/m2)。γ2=2.1-1=1.1 tf/m2。

Df=基礎開挖深度(m)。Df=13.65m。

B=矩形基腳之短邊長度，如屬圓形基腳則指其直徑(m)。B=37.8m。

L=矩形基腳之長邊長度(m)。L=68.6m。

c=基礎版底面下土壤凝聚力（tf/m2)。c=0 tf/m2。

Nc、Nq、Nr =土壤摩擦角函數，稱為支承力因素。取ϕ=38 度時。Nc、Nq、Nr =62.5、49.8、57.6。(參考表七 規範支承力因數)

假設 13F+B3F 建築物荷重每層呆荷重約為 1.6t/m2 (3F~13F)、1.7t/m2 (2F)、1.8t/m2 (1F)、1.5t/m2 (B1F~B2F)、3.6t/m2 (B3F)。活荷重每層約 0.2t/m2 (3F~13F)、0.25t/m2 (2F)、0.5t/m2 (1F~B3F)，則建築結構荷重=32.2 t/m2 < Qa --ok—

表七 規範支承力因數

ϕ	Nc	Nq	Nr	ϕ	Nc	Nq	Nr
0°	5.3	3.0	0.0	21°	8.2	6.2	2.2
1°	5.3	3.1	0.0	22°	8.6	6.5	2.4
2°	5.3	3.1	0.0	23°	9.0	6.8	2.7
3°	5.3	3.2	0.0	24°	9.4	7.2	3.0
4°	5.3	3.3	0.0	25°	9.9	7.6	3.3
5°	5.3	3.4	0.0	26°	10.4	8.0	3.6
6°	5.3	3.5	0.0	27°	10.9	8.5	4.0
7°	5.3	3.6	0.0	28°	11.4	9.1	4.4
8°	5.3	3.7	0.0	29°	13.2	10.3	5.4
9°	5.3	3.8	0.0	30°	15.3	11.8	6.6
10°	5.3	3.9	0.0	31°	17.9	13.7	8.4
11°	5.5	4.1	0.0	32°	20.9	16.1	10.6
12°	5.8	4.2	0.0	33°	24.7	19.0	13.7
13°	6.0	4.4	0.0	34°	29.3	22.8	17.8
14°	6.2	4.5	1.1	35°	35.1	27.5	23.2
15°	6.5	4.7	1.2	36°	42.2	33.6	30.5
16°	6.7	4.9	1.3	37°	51.2	41.6	41.1
17°	7.0	5.1	1.5	38°	62.5	51.8	57.6
18°	7.3	5.4	1.6	39°	77.0	65.4	80.0

19°	7.6	5.6	1.8	40°	95.7	83.2	114.0
20°	7.9	5.9	2.0	>40°	95.7	83.2	114.0

＊摘係自建築技術規則基礎構造設計規範。

三、基礎沈陷量推估

基礎結構物在施工過程中，基礎底面之土壤經過開挖時之解壓及結構物建造時之再壓作用，而結構物建造時之再壓作用會造成土壤之沉陷。一般而言，結構物建造時因荷重增加而發生之沉陷現象，可分為非排水性之瞬時沉陷與排水性之壓密沉陷。非排水性之瞬時沉陷發生極為迅速，乃起因於土壤本身之彈性變形；而排水性之壓密沉陷，則與土壤之壓密時間、土壤透水性、土層分佈狀況及施工情形等有密切之關係。

一般而言，砂性土層以瞬時沉陷為主，黏性土層則以壓密沉陷為主。因此結構物建造時，因荷重增加所導致之沉陷將成為影響基礎型式選擇之重要因素。

1. 砂性土層之彈性沈陷量分析採Meyerhof(1965)所提出之經驗公式估算：

$\delta = 2.84q/N$------筏式基礎

上式中，　　δ=沉陷量(cm)

q=基礎載重(t/m2)

N=SPT’N’值

3. 黏性土層之壓密沉陷量可依TERZAGHI壓密理論按下列之公式推算：

$$S_c = C_c/(1 + e_o) \cdot H \cdot \log((P_o + \Delta P)/P_o)$$

式中

S_c：基礎之壓密沉陷量，cm

C_c：土壤之壓縮指數

e_o：土壤之孔隙比

H：壓縮土層厚度，cm

P_o：土層之有效覆土重，t/m^2
ΔP：土層增加之淨應力，t/m^2

依建築技術規則依建築物基礎設計規範，建築物因基礎載重引致之總沉陷量，原則上不得超過表八所示之值。

表八 規範容許沉陷量（單位：公分）

構造物種類	混 凝 土	鋼 筋 混 凝土		
基礎型式	連續基腳	獨立及聯合基腳	連續基腳	筏式基礎
總沉陷量	4.0	10.0	20.0	30.0

本案建築物沉陷量分析如下；

隨著建築結構逐層之構築，開挖面底部之土壤將承受上部荷重而產生沈陷。根據鑽探調查結果顯示，預定基礎面下為密實之卵礫石層，故僅須考量彈性沈陷。

假設 13F+B3F 建築物荷重每層呆荷重約為 1.6t/m2 (3F~13F)、1.7t/m2 (2F)、1.8t/m2 (1F)、1.5t/m2 (B1F~B2F)、3.6t/m2 (B3F)。活荷重每層約 0.2t/m2 (3F~13F)、0.25t/m2 (2F)、0.5t/m2 (1F~B3F)，則建築結構荷重=32.2 t/m2。

砂性土層之彈性沈陷量分析採Meyerhof(1965)所提出之經驗公式估算：

$\delta = 2.84q/N$------筏式基礎
$\delta = 2.84q/N = 2.84*32.2/50 = 2cm$

符合規範要求筏式基礎容許沈陷量為 30 公分規定。

四、地盤垂直及反力係數推估

1.地盤垂直反力係數 K_v

垂直地盤反力係數為基礎荷重與沈陷量之比值，其影響基礎沈限量之因數甚多，包括有載重、載重區域大小、基礎勁度、土壤勁度等等，在無進行平板載重或其他相關試驗下，可以下經驗式加以推估：

Vesic's Method

$$K_V = \frac{E_S}{B \times \left(1-\mu^2\right)}$$

式中　Es= 楊氏模數
　　μ= 柏松比

垂直地盤反力亦可依謝旭昇、程日晟（1996，地工技術 53 期）之建議，承載層採用 8000～10000t/m^3 來進行基礎設計。

2.地盤水平反力係數 K_h

地盤水平反力係作為擋土結構及基樁設計等參數用，就擋土結構之分析而言，水準地盤反力係數為側向土壓力與擋土結構變形量之比值，但土壤為非線性之材料，因此其值之推估須視擋土結構形式、勁度及其分析模式而定。以下之經驗公式可供分析參考：

土壤之水平地盤反力係數，一般可經由現場側向壓力試驗求得或由經驗公式推算而得。依據地工技術第 75 期(88 年 10 月)第 61~76 頁之”RIDO 程式之最佳化土層參數之探討”—王建智、冀樹勇、陳錦清等建議，Kh 值可以下式估算：本案各層次之水平地盤反力係數 Kh 請參考表九。

K_h=(100~150)×N →採 K_h=100×N　(t/m^3)-----for sand

K_h=(200~300)×S_u→採 K_h=200×S_u　(t/m^3)-----for clay

表九 各層次之水平地盤反力係數 Kh

層次	採用範圍 (m)	水平地盤反力係數(tf/m^3)	
		N 值 (採用值)	建議
回填層、粉土砂、礫石夾粉土砂層	0~1	2~>50 (8)	800
卵礫石夾礫石夾粉土砂層偶夾砂質粉土、粉土細砂層	1~30	11~>50 (45)	4500

陸、開挖擋土工程分析建議

一、開挖面穩定性檢討

本工程開挖應建議可採用支撐開挖工法方式進行。開挖時，為避免對鄰近建物之影響，應於基礎開挖前，應確實調查鄰近建物之現況，並確認建築基地界線。必要時，於開挖前應打設鋼軌樁、微型樁或其他適當之鄰屋保護支撐及配置設施，以避免造成鄰屋毀損，造成工程糾紛或危安事件。

開挖面穩定性應包括貫入深度、砂湧、塑性隆起及上舉等現象加以探討開挖安全性。考慮基地 30m 無地下水位，及開挖地層為卵礫石層特性，開挖面並不會發生砂湧、塑性隆起及上舉等現象，以下僅針對貫入深度狀況之開挖穩定性進行分析。

1. 擋土設施貫入深度之檢討

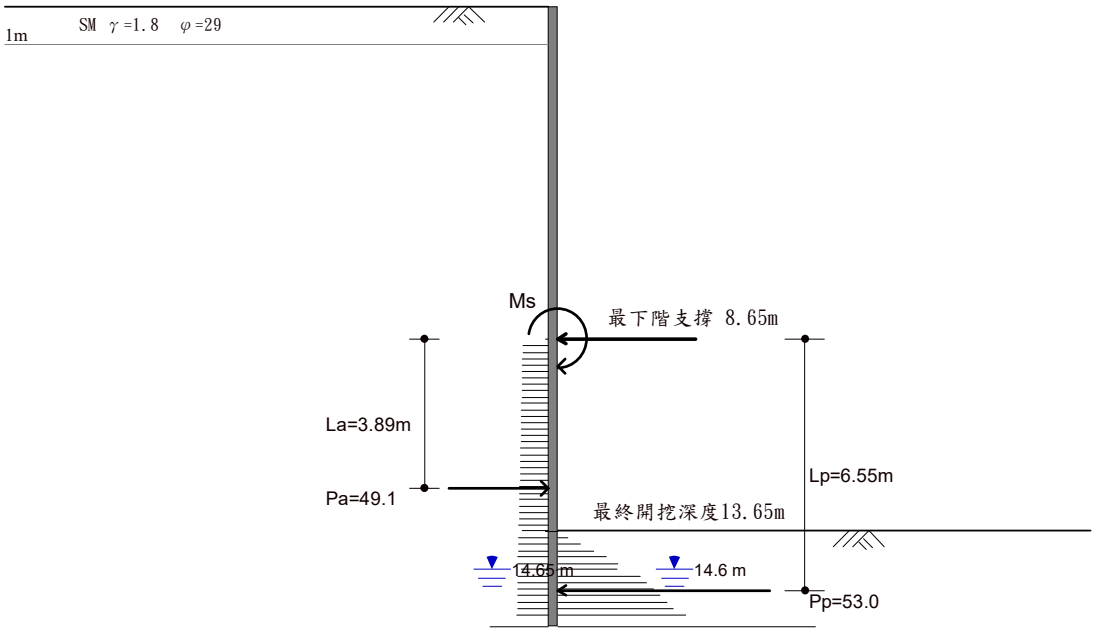
依「建築技術規則構造編—基礎構造設計規範(含解說)」第 8.8.1 條之說明，擋土設施應有足夠之貫入深度，使其於內外兩側之側向壓力作用下，具足夠之穩定性。貫入深度之安全性可由下式計算：

$$Fs = \frac{Pp\,Lp + Ms}{Pa\,La} \geqq 1.5$$

式中：

P_a= 最下階支撐以下之外側作用側壓力之合力(49.1 t/m)
L_a= P_a 作用點距最下階支撐之距離(3.89 m)
M_s=擋土設施結構之允許彎矩值(取 0 t-m/m)
P_p= 開挖底面以下之內側作用側壓力之合力(53 t/m)
L_p= P_p 作用點距最下階支撐之距離(6.55 m)

貫入深度程式計算過程如下所示；



(a)開挖面外側　　最下層支撐深度= 8.65 m

深度 (m)	γ_t (t/m^3)	Pw (t/m^2)	σ_v (t/m^2)	σ_v' (t/m^2)	p (t/m^2) upper	p (t/m^2) bot..	Pa (t/m)	La m	Pa×La (t-m/m)
8.67	2.1		17.90	17.90	5.79	5.85	0.10	0.01	0.00
8.83	2.1		18.25	18.25	5.85	5.88	0.98	0.10	0.10
9.00	2.1		18.60	18.60	5.88	5.90	0.98	0.27	0.26
9.17	2.1		18.95	18.95	5.90	5.93	0.99	0.43	0.43
9.33	2.1		19.30	19.30	5.93	5.96	0.99	0.60	0.59
9.50	2.1		19.65	19.65	5.96	5.99	1.00	0.77	0.76
9.67	2.1		20.00	20.00	5.99	6.02	1.00	0.93	0.93
9.83	2.1		20.35	20.35	6.02	6.04	1.01	1.10	1.11
10.00	2.1		20.70	20.70	6.04	6.07	1.01	1.27	1.28
10.17	2.1		21.05	21.05	6.07	6.10	1.02	1.43	1.45
10.33	2.1		21.40	21.40	6.10	6.13	1.02	1.60	1.63
10.50	2.1		21.75	21.75	6.13	6.16	1.03	1.77	1.81
10.67	2.1		22.10	22.10	6.16	6.20	1.03	1.93	1.99
10.83	2.1		22.45	22.45	6.20	6.23	1.04	2.10	2.17
11.00	2.1		22.80	22.80	6.23	6.26	1.04	2.27	2.36
11.17	2.1		23.15	23.15	6.26	6.29	1.05	2.43	2.55
11.33	2.1		23.50	23.50	6.29	6.33	1.05	2.60	2.73
11.50	2.1		23.85	23.85	6.33	6.36	1.06	2.77	2.92
11.67	2.1		24.20	24.20	6.36	6.39	1.06	2.93	3.12
11.83	2.1		24.55	24.55	6.39	6.43	1.07	3.10	3.31

12.00	2.1		24.90	24.90	6.43	6.46	1.07	3.27	3.51
12.17	2.1		25.25	25.25	6.46	6.50	1.08	3.43	3.71
12.33	2.1		25.60	25.60	6.50	6.53	1.09	3.60	3.91
12.50	2.1		25.95	25.95	6.53	6.57	1.09	3.77	4.11
12.67	2.1		26.30	26.30	6.57	6.60	1.10	3.93	4.32
12.83	2.1		26.65	26.65	6.60	6.64	1.10	4.10	4.53
13.00	2.1		27.00	27.00	6.64	6.68	1.11	4.27	4.74
13.17	2.1		27.35	27.35	6.68	6.72	1.12	4.43	4.95
13.33	2.1		27.70	27.70	6.72	6.75	1.12	4.60	5.16
13.50	2.1		28.05	28.05	6.75	6.79	1.13	4.77	5.38
13.65	2.1		28.37	28.37	6.77	6.79	1.02	4.93	5.01
13.67	2.1		28.40	28.40	6.77	6.83	0.11	5.01	0.57
13.83	2.1		28.75	28.75	6.83	6.87	1.14	5.10	5.82
14.00	2.1		29.10	29.10	6.87	6.91	1.15	5.27	6.05
14.17	2.1		29.45	29.45	6.91	6.95	1.16	5.43	6.27
14.33	2.1		29.80	29.80	6.95	6.99	1.16	5.60	6.50
14.50	2.1		30.15	30.15	6.99	7.02	1.17	5.77	6.73
14.65	2.1		30.47	30.47	7.01	7.02	1.05	5.93	6.24
14.67	2.1	0.02	30.50	30.48	7.01	7.07	0.12	6.01	0.70
14.83	2.1	0.18	30.85	30.67	7.07	7.08	1.18	6.10	7.19
15.00	2.1	0.35	31.20	30.85	7.08	7.09	1.18	6.27	7.40
15.17	2.1	0.52	31.55	31.03	7.09	7.10	1.18	6.43	7.61
15.33	2.1	0.68	31.90	31.22	7.10	7.11	1.19	6.60	7.82
15.50	2.1	0.85	32.25	31.40	7.11	7.13	1.19	6.77	8.03
15.67	2.1	1.02	32.60	31.58	7.13	7.14	1.19	6.93	8.24
15.83	2.1	1.18	32.95	31.77	7.14	7.21	1.20	7.10	8.49
16.15	2.1	1.50	33.62	32.12	7.11	7.21	2.27	7.34	16.65

Σ(Pa×La)= 191.1 (t-m/m)

(a)開挖面內側　　最終開挖深度= 13.65 m

深度 (m)	γ_t (t/m^3)	Pw (t/m^2)	σ_v (t/m^2)	σ_v' (t/m^2)	p (t/m^2)		Pp (t/m)	La m	Pp×Lp (t-m/m)
					upper	bot..			
13.67	2.1		0.04	0.04	0.29	3.24	0.03	5.01	0.15
13.83	2.1		0.39	0.39	3.24	6.19	0.79	5.11	4.02
14.00	2.1		0.74	0.74	6.19	9.14	1.28	5.27	6.73
14.17	2.1		1.09	1.09	9.14	12.09	1.77	5.44	9.62
14.33	2.1		1.44	1.44	12.09	15.03	2.26	5.60	12.66
14.50	2.1		1.79	1.79	15.03	17.69	2.73	5.77	15.73
14.65	2.1		2.10	2.10	17.69	17.98	2.68	5.93	15.85
14.67	2.1	0.02	2.14	2.12	17.98	20.79	0.32	6.01	1.94
14.83	2.1	0.18	2.49	2.30	20.79	22.33	3.59	6.10	21.92
15.00	2.1	0.35	2.84	2.49	22.33	23.88	3.85	6.27	24.14
15.17	2.1	0.52	3.19	2.67	23.88	25.42	4.11	6.43	26.43
15.33	2.1	0.68	3.54	2.85	25.42	26.97	4.37	6.60	28.82
15.50	2.1	0.85	3.89	3.04	26.97	28.51	4.62	6.77	31.29
15.67	2.1	1.02	4.24	3.22	28.51	30.05	4.88	6.93	33.84

15.83	2.1	1.18	4.59	3.40	30.05	34.25	5.36	7.10	38.06
16.15	2.1	1.50	5.25	3.75	31.58	34.25	10.42	7.34	76.51

Σ(Pp×Lp)= 347.7 (t-m/m)

安全係數 FS =347.7 / 191.1 = 1.82 > 1.5　　OK

本工程開挖深度約 13.65m 左右，基地內外先降水至開挖面下至少 -1m，假設最下層支撐位於開挖面上 5m，建議擋土設施應至少貫入開挖面 2.5m 以下為宜(因地質非均質均向之天然材料,存有相當之不確定因數，且亦受工程規模、施工工法等因素影響)，方可確保擋土牆結構穩定。以上其安全係數可達建築技術規則 1.5 以上之要求(因地質條件確實存有相當不確定因素，且亦受工程規模、施工工法、程序及天災等不可抗力之情形控制，因此，本計算成果僅供參考，設計、監造及營造單位仍宜依現場作業情形適度調整並自行檢核作業安全性)。

2. 斜坡明挖之建議

本基地為回填下砂質粘土層下為卵礫石夾粉土質砂層所組成，基礎開挖深度約在 13.65 公尺，開挖深但地下水位深，如有足夠腹地，建議開挖可採用斜坡明挖工法，建議坡角採 40 度，開挖面建議於建築物位置四周。開挖深度未及鄰房之基礎層深度時，對鄰房影響有限，但應注意斜坡的穩定性，避免雨水長時沖刷斜坡坡面，可採用噴漿等工法來加強斜坡坡面的穩定性，並加強基地內外及周圍排水。

二、側向土壓力分析

擋土牆結構設計所需之側向壓力分布可分設計施工時擋土結構所採用之臨時性側向壓力及設計永久性結構所採用之永久性側向壓力。

2-1 側向土壓力分析

擋土結構設計所需之側向壓力分佈可分設計施工時擋土結構所採用之臨時性側向壓力，及設計永久性結構所採用之永久性側向壓力。

一般作用於擋土設施背面之側向壓力分佈須考慮下列因素，本計劃之適用參數亦分述如下：

(1) 土壤性質

(2) 地下水位

(3) 鄰近超載

(4) 地震引起之超載

1.土壓力係數計算公式如下：

主動土壓力係數：$K_a = \tan^2(45° - \frac{\varphi}{2})$

被動土壓力係數：$K_P = \tan^2(45° + \frac{\varphi}{2})$

靜止土壓力係數：$K_o = 1 - \sin\varphi$，$K_o \geqq 0.5$

各土層土壓力係數如表十。

表十 各土層土壓力係數

土層種類	深度(M)	c (t/m^2)	ϕ (deg)	K_a	K_P	K_o	γt (tf/m^3)	備註
回填層、粉土砂、礫石夾粉土砂層	0~1	0	29	0.35	2.88	0.52	1.8	
卵礫石夾礫石夾粉土砂層偶夾砂質粉土、粉土細砂層	1~30	0	38	0.24	4.20	(0.38) *0.50	2.1	永久性
		0	42	0.20	5.00	(0.33) *0.50	2.1	臨時性

*採用值

2.土壓力計算：採用Rankine理論

主動土壓力：$\sigma_a = rHK_a - 2C\sqrt{K_a}$

被動土壓力：$\sigma_p = rHK_p - 2C\sqrt{K_p}$

靜止土壓力：$\sigma_o = rHK_o$

(γ：土壤單位重或有效單位重)

另地震力引起之超載，參考根據建築物耐震設計規範及解說(內政部營建署，1997)。經參考 Seed & Whitman(1970)，地震引發之平均水平向側壓力以 3/8γ t×H×PGA(γ t =土壤單位重，H=擋土設施高度，PGA為設計最大地表加速度)來估算，其作用力合力位置約在擋土結構物之一半高度。

臨時性及永久性結構物土壓力分析：

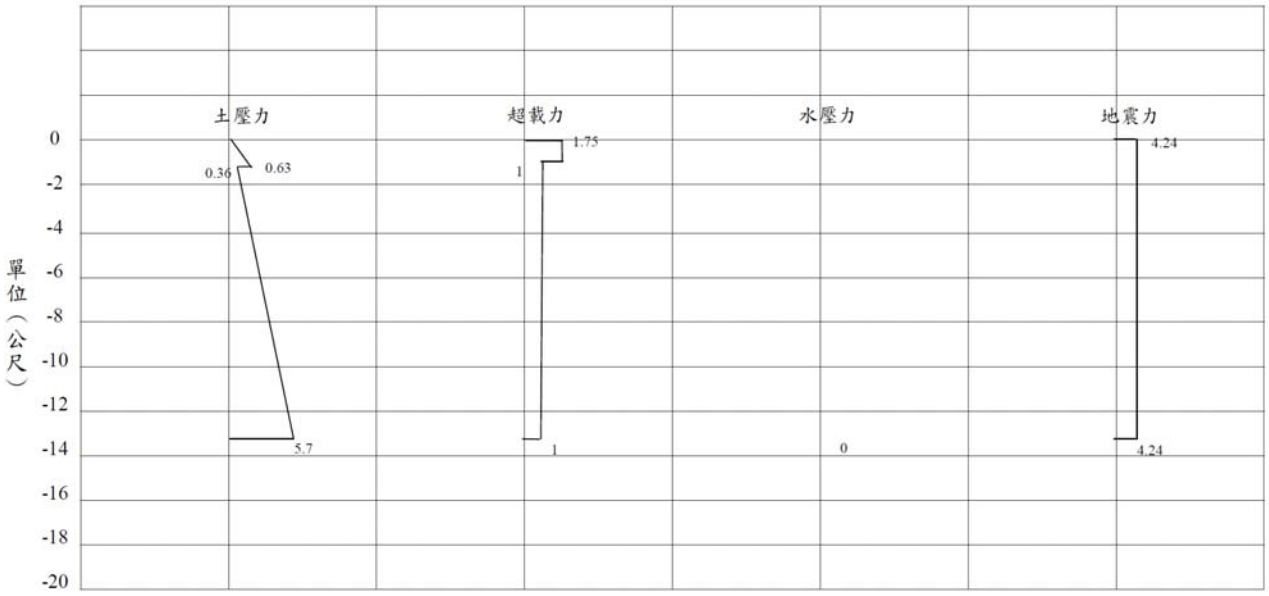
分析之地震地表加速度

中小地震　　A1= 0.4S_{DS}/4.2 = 0.094g

設計地震　　A2= 0.4S_{DS} = 0.394g

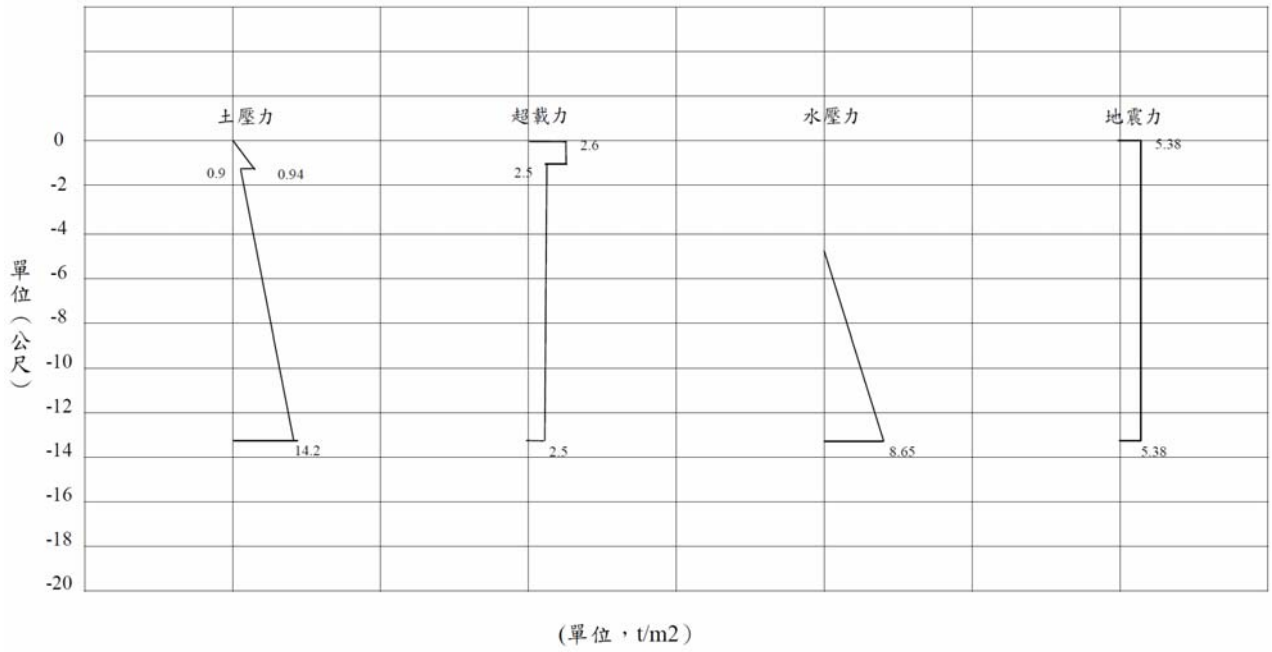
最大考量地震 A3= 0.4 S_{MS}= 0.5g

依上述之參數計算臨時土壓力及永久性土壓力，其中基地旁建築物加載取 5t/m2；高水位面位於-5m 時，其中臨時性地震力取△P=3/8γt×H×PGA =3/8*2.1*13.65*0.394=4.24t/m2，其中永久性地震力取△P=3/8γt×H×PGA =3/8*2.1*13.65*0.5=5.38t/m2，開挖-13.65m 計算結果詳圖十一。



※施工時水位降至開挖面下，水壓力可不計　　(單位，t/m2)

臨時性擋土結構側向壓力分佈圖



永久性擋土結構側向壓力分佈圖

圖十二　擋土設施側向壓力分佈圖(開挖-13.65m)

三、基礎開挖、擋土、支撐方式及施工建議

基礎開挖需考慮開挖時由於上覆土壓之解除，導致剪力強度降低，因此應儘量縮短開挖工期，以減少開挖底部土壤之暴露時間，減低因開挖而產生之不良影響，當開挖至預定深度後，宜舖設一層約 10 公分厚之混凝土，防止開挖面土壤再次受到擾動，並方便基礎施工。倘局部區域之基礎面發現軟弱土層時，建議宜予挖除後以低強度混凝土置換取代或以基地開挖之礫石拌混凝土填平。

於基礎施工期間，應隨時注意開挖面四周之變形或任何異常狀況。一般每日至少一次巡視開挖面及四周，施以龜裂及滲水觀察，尤其是雨天，更須頻加觀察。開挖坡面遇有浮石及障礙物時，應立即加以清除，當四周地面發現有龜裂或浮動等不良現象時，應立即加以適當之處理：(1)如產生龜裂現象，可立即以泥漿填充或灌漿，防止水之滲透；(2)將四周地面上之載重轉放置在開挖面上；(3)於開挖坡趾堆放砂包等重物，防止邊坡滑動。

開挖擋土措施主要包括擋土壁體及支撐系統。一般工程選擇應加以考量基地地質、開挖穩定性分析結果、工期工程成本、鄰屋狀況及對周邊之影響。常用之擋土壁體包括主樁橫板條、預壘樁、 SMPW 、擋土柱及連續壁等等，各種擋土工法之比較請參考表十一，以本工程地質而言，在無其他特殊因素考量下，施工建議擋土牆(土、回填層)+擋土柱(卵礫石層)、或全套管基樁(卵礫石層)或斜坡明挖等工法、或其它合適等為建議採行之擋土工法。但應注意擋土柱間距不可太大，如有水或夾層等問題應採用連續式擋土牆或配合地質改良方式來穩固地層，以避免局部地層掏空崩塌。

表十一　各種擋土工法之比較

擋土方法	施工方法	適用地層	優點	缺點
主樁橫板條工法(鋼軌、H型鋼)	打擊式 震動式 油壓貫入 預鑽孔	堅實粘土層 開挖深度<8m	1. 施工簡單，安裝迅速 2. 成本較低 3. 鋼樁可拔起可重覆使用 4. 位置調整容易 5. 允許排水，減少側壓力 6. 隔板可配合開挖，逐步安裝	1. 施工中易於產生噪音及震動 2. 開挖面下方被動土壓小 3. 隔板不能完全防止細粒土壤漏失。 4. 排水後，地下水位降低造成鄰近地表沉陷。 5. 隔板必須迅速安裝，若工程進度不能配合，易使大量土方漏失。 6. 鋼樁拔除後，遺留空隙易造成鄰近地表沉陷。 7. 須要配合降水作業 8. 垂直精度差 9. 拔除後常留下空洞
預壘排樁	螺旋鑽	軟弱土層 開挖深度<10m	1.施工簡單 2.成本較低 3.快捷	1. 水密性不良 2. 垂直精度差 3. 不宜超過 15m 長度 4. 深度增加時，排樁容易參差不齊，偏差變大。 5. 樁間之孔隙常導致土壤漏失 6. 對較深之開挖，排樁勁度不足，將產生較大之變位。
鑽掘排樁	衝擊式鑽掘－無套管 鑽掘－有套管	各類土層 卵礫塊石地層較不宜 開挖深度<15m	1. 剛性良好 2. 施工技術性要求不高。 3. 具相當之被動土壓力。 4. 堅硬之地層亦可裝設。	1. 水密性不良 2. 垂直度差 3. 昂貴 4. 用地較多

人工手掘樁(擋土柱)	人工挖掘	卵礫塊石地層	1. 噪音、震動、污染等問題較小 2. 造價較省 3. 施工簡單可依工期需要增設工作面，可多組人員同時在多處位置同時施工	1. 安全性差 2. 工作條件差 3. 須要降水配合 4. 止水性差 5. 工期較長 6. 不適用於軟弱土層

支撐方式及施工建議，一般支撐工法大致可分為內支撐、外支撐等工法。本工程如無特殊需求，建議採用施工建議擋土牆(土、回填層)+擋土柱(卵礫石層)、或全套管基樁(卵礫石層)或斜坡明挖等工法。

四、開挖監測系統示意

為瞭解基礎深開挖工程，對擋土結構、支撐系統、開挖面底部土壤之穩定及鄰近建築物之影響等，建議設置監測系統，根據監測系統之觀測資料，配合適當之監測頻率，作為開挖工程進行施工之依據，以確保開挖施工及鄰近建物之安全。茲就本工程進行時，可能使用之監測系統設置與觀測頻率說明如下：

1.地下水位與水壓監測

深開挖中，地下水壓之升高往往造成開挖面之砂湧，因此為瞭解開挖期間基地內外地下水壓之變化情形，建議於相關弱面處(可能之主要滲水位置)埋設水壓計以觀測之。水位與水壓計之監測於不抽水狀況下，每週監測一至二次即可，但基地抽水時，應每天進行監測。

2.建築物傾斜監測

通常設計擋土設施所應考慮者主要為側壓力之大小，而側壓力大小又受土壤性質、地下水位、支撐類別、擋土結構之剛性及土壤與結構變形量所控制，裝設傾斜變位計以明瞭基礎施工期間，擋土結構受基地開挖影響而產生側向位移與傾斜度大小，再由擋土結構之變形

度，以確定施工期間擋土設施之安全度，進而控制施工之安全。於開挖前應先行量測建立初始值，自開挖工作進行起，至結構物完工為止，約每兩天監測乙次，必要時可隨時進行監測。

3.地錨荷重計

於地錨系統架設後，安裝在承壓鈑與錨頭之間，以觀測並分析地錨於開挖施工期間之應力變化情形，防止地錨因應力太大而遭致破壞。於地錨施加預力前應先讀取初始值，平時每天監測乙次，必要時可隨時進行監測。

4.地層水平移動監測

有關地層水平移動穩定性監測之儀器為傾度儀，該儀器係裝設於擋土壁內或擋土壁外土層內之傾度管。利用本儀器量策地層於開挖過程中之水平側向移動量、速率、方向、最大位移位置等以作為地層穩定性之評估。一般於工程開挖前即應先行量測並建立初始值，而後於開挖工作開始至地下結構物完成期間，各開挖階段之前後均應量測且水平支撐施加預力前後與拆除前後或每次澆置混凝土前後均須各監測乙次，平時則每週監測乙次，必要時可隨時進行監測。

5.地表沉陷監測

為瞭解開挖施工期間鄰近建物或地面下陷情況，以作必要之改善或補強措施，並確保鄰近建物或公共設施之安全，茲於現場適當位置埋設沉陷觀測點，並作定期之觀測。一般於工程開挖前即應先行量測並建立初始值，開挖工作進行時，則每週至少監測乙次。

6.土壓力、岩壓力監測

由於主客觀因素之影響，於分析設計階段之土壓力分析結果與擋土壁實際承受之主、被動土壓力常有出入，為瞭解實際土壓力分布狀

況而分析開挖中擋土結構之安全性，本項監測有其必要性(平均設置，但於主要可能滑動面附近應增加設置點)。土壓計於擋土結構構築前即應先行量測以建立初始值，於開挖工作開始至地下結構物完成期間，每週約觀測兩次，必要時可隨時進行監測。

7.地層垂直隆起監測

開挖面以下地層為粘土或粉土時，由於開挖解壓造成開挖面之隆起，有導致支撐系統瓦解，進而造成鄰進地層滑動或沉陷之虞，故應針對開挖面之隆起進行監測。於擋土結構構築前即應先行量測以建立初始值，於開挖工作開始至開挖結束PC澆置完成期間，每逢基地開挖前後均須監測乙次，平時約兩天觀測乙次，必要時可隨時監測之。

8.擋土壁結構應力監測

本項監測之目地在於利用鋼筋計量測擋土結構主鋼筋受力情況，以研判其承受應力是否超出其容許值、極限值等，以瞭解其安全性。於開挖工程進行前即應先行量測以建立初始值，於開挖工作開始至地下結構物完成期間，約每兩天監測乙次，必要時可隨時監測之。

9.支撐系統受力監測

本項監測之目地在於利用荷重計或應變計量測支撐系統之受力安全性。水平支撐施加預壓前應先行量測初始值，爾後平時每天監測乙次，必要時可隨時監測之。

10. 監測管理值

開挖安全監測管理值之監測項目/頻率，可參考表十二。

表十二 監測項目、設備及頻率建議

監測項目	儀器名稱	配置	監測頻率
擋土結構體變形及傾斜	傾度管	東西南北側各1支均佈四周	平時每週一次，每逢基地挖前後觀測，支撐施加預力及除 前後觀測，開挖階段每週至二次，必要時隨時觀測
地下水位變化	水位觀測井	同上	平時每週二次，必要時每日二次
支撐應力及應變	應變計	每層4處8組，每組2隻	每日一次
鄰近建築物傾斜變位	建物傾度盤	裝設鄰房柱位	平時每週一次，必要時隨時觀測
道路及建築物沉陷量	沉陷觀測釘	個	平時每週一次，必要時隨時觀測
筏式基礎沉陷量	沉陷觀測釘	個	平時每十天一次，每層澆注混凝土前後

五、排水計畫

考慮工程需求與施工條件，本基地建築物因地下室開挖深度未達地下水位，基地開挖約 13.65 公尺於常時不會受地下水位影響，斜坡明挖裸露處或擋土柱中間地層裸露處都以噴漿、帆布覆蓋防止崩坍，如遇砂質粉土、粉土細砂層或含土砂量或含水量高時，先施做地質改良固結土層及擋土柱工法以護土擋版方式擋土並於裸露坡面都需施做覆蓋及導水設施，以防止裸露處土層崩落。並於基地設置截水溝及排水系統。

基地建議規劃水位觀測井來觀測地下水位面，如有下雨時水位入滲基地，建議設置「集水井排水工法」，將地盤中的地下水，利用抽水泵(沉水式水中泵)將湧進之水排出現場之外，集水井其井深大約比預定開挖深度深 1~2M 左右，沿擋土牆設置數處集水井且在擋土牆之邊緣設集水溝，將滲出之地下水導入集水井中，與井口底下之滲入水一併抽排至現場外。

柒、結論及綜合建議

一、依據中央地質調查所之資料，基地所在之地層屬沖積層（a）。根據現地鑽探調查結果，由最大鑽孔深度之範圍內可判定，本工地地層共約可分為2個地層，地層簡化參數建議詳表三。

二、依中央地調所”地震地質與活動斷層查詢系統”之12公里內資料，車籠埔斷層與本基地場址之距離約為 0.5 公里，三義斷層與本基地場址之距離約為 10.8 公里，大茅埔－雙冬斷層與本基地場址之距離約為 7.7 公里。根據民國 100 年 7 月實施的建築物耐震設計規範規定包括獅潭斷層、神卓山斷層、屯子腳斷層、車籠埔斷層、梅山斷層、大尖山斷層、觸口斷層、新化斷層與米崙斷層、玉里斷層、池上斷層、奇美斷層等曾經引致大規模地震之第一類活動斷層，必須考量區域近斷層效應。經查相關文獻資料，本基地距離規範以上所列出之斷層，在12公里以內，必須考量區域近斷層效應。

三、本基地擬新建之建築物，預定最深約為地上13層，地下3層。依本工程建物規模，綜合研判地層特性、建築物荷重、基礎承載力、沉陷量及耐震考量，基礎採用筏式基礎設計施工，如基礎面下之地層有發現為砂質粉土、粉土細砂層時，如厚度大於50cm可採用地質改良或置換或灌漿等方式處理。

四、建議本工程在基礎開挖期間，於可能受開挖施工影響之區域範圍內，應裝設開挖施工安全監測系統，定期觀測並隨時掌握施工狀況，必要時立即採取適當之補救措施，以確保基地及鄰近結構物之安全。

五、水位經由現場鑽探結果實際觀測，鑽探深度 30m 內未發現地下水位，中市有許多建築物地下層抽水施工中，地下水位層下降，水位面也會隨季節而有所變動，建議提高地下水位面-5 公尺來設計分析之。

六、本基地區域地層，對照鄰近周邊地質，並依規範要求進行地層種類分析，可判定本基地地層地盤為第一類地盤（堅實地盤）。

七、本基地上部回填層，地層鬆軟，應注意開挖會崩塌現象，回填

層，應做好連續性的擋土牆措施，如回填層太厚可配合地質改良方式來穩固地層。斜坡明挖裸露處或擋土柱中間地層裸露處都以噴漿、帆布覆蓋防止崩坍，地層也發現砂質粉土層或粉土質砂層厚度達 190cm，如遇砂質粉土、粉土細砂層或含土砂量或含水量高時，需先施做地質改良固結土層及擋土柱工法以護土擋版方式擋土並於裸露坡面都需施做覆蓋及導水設施，以防止裸露處土層崩落。並於基地設置截水溝及排水系統。

八、潛在地質不利因素概述；本基地位在沖積層（a）地層範圍中，此地層並非台灣的產煤地層(木山層、石底層、南莊層)。工址範圍內無經濟價值之礦產，因此過去無礦業活動，地下開挖之礦坑、地面開採之礦場或廢棄之礦渣堆等，在本區均無。另外各式之人為隧道也未在本工址內發現。本基地無特別地質構造或潛在地質不利因素，但鄰近斷層，依法規加強建築物耐震設計，建築物使用配置也應注意合乎各項法令規定。

九、本基地預計地下 3 層，鑽探深度 30m 內未發現地下水位，其基礎下之地質主要為卵礫石夾粉土砂層，因 20m 內未發現地下水位及卵礫石夾粉土砂層無液化之地質要件，所以液化之潛能低。

十、建物基礎如座落於土層或含土量多時，如果土層不厚建議將座落於土層宜予挖除後以置換基地開挖之含卵礫石之地層及拌混凝土填平或可配合地質改良等方式來穩固地層，已避免局部地層軟弱。

捌、附件

附錄 A

地層柱狀圖

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-1	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
-0.6	0				回填:混凝土,礫石 紅磚,雜草,黃棕色粉土砂	SF												
	1		>50	S-1	卵礫石夾礫石夾 黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	2																	
	3		>50	S-2														
	4																	
	5		>50	S-3														
	6		>50	S-4														
	7																	
	8		>50	S-5														
	9																	
	10		>50	S-6														
	11																	
	12		>50	S-7														
	13																	
	14		>50	S-8														
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-1	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-9														
	17																	
	18		>50	S-10	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	19																	
	20		>50	S-11														
	21																	
	22		>50	S-12														
	23																	
-24.0	24		>50	S-13														
	25				調查終止													
	26																	
	27																	
	28																	
	29																	
	30																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務　鑽孔編號：BH-2　現地調查起始日：108年6月8日起

施工地點：台中市大里區光正段291地號　地下水位：未達　地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
-0.7	0				回填:混凝土,礫石卵礫石,黃棕色粉土砂	SF												
	1		>50	S-1	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	2																	
	3		>50	S-2														
	4																	
	5		>50	S-3														
	6		>50	S-4														
	7																	
	8		>50	S-5														
	9																	
	10		>50	S-6														
	11																	
-11.9	12		11	S-7	棕黃色粉土質砂夾薄層黏土	SM	0	52	48	14.9	-	-	NP	2.15	2.71	0.45	-	-
	13																	
-13.8	14		>50	S-8	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-2	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-9	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	17																	
	18		>50	S-10														
	19																	
	20		>50	S-11														
	21																	
	22		>50	S-12														
	23																	
-24.0	24		>50	S-13	調查終止													
	25																	
	26																	
	27																	
	28																	
	29																	
	30																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-3	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	0				回填:混凝土,礫石 紅磚,黃棕灰色粉土砂	SF												
-0.8	1																	
	2		>50	S-1														
	3		>50	S-2	卵礫石夾礫石夾 黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	4		>50	S-3														
	5		>50	S-4														
	6																	
	7																	
-7.3				T-1	黃棕色砂質粉土	ML												
-7.7	8																	
	9																	
	10		>50	S-5														
	11				卵礫石夾礫石夾 黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	12		>50	S-6														
	13																	
	14		>50	S-7														
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-3	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-8	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	17																	
	18		>50	S-9														
	19																	
	20		>50	S-10														
	21																	
	22		>50	S-11														
	23																	
-24.0	24		>50	S-12	調查終止													
	25																	
	26																	
	27																	
	28																	
	29																	
	30																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務　鑽孔編號：BH-4　現地調查起始日：108年6月8日起

施工地點：台中市大里區光正段291地號　地下水位：未達　地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	0				回填:雜草,礫石,卵礫石紅磚,黃棕色粉土砂	SF												
	1		>50	S-1														
-1.8	2				卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
-3.3	3		>50	S-2														
				T-1	灰棕色級配不良砂	SP												
-3.8	4																	
			>50	S-3														
	5																	
	6		>50	S-4														
	7				卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	8		>50	S-5														
	9																	
	10		>50	S-6														
	11																	
-11.5	12		15	S-7	棕黃色砂質粉土夾薄層黏土	ML	0	44	56	15.5	-	-	NP	1.98	2.70	0.58	-	-
-12.6	13																	
	14		>50	S-8	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-4	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-9	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	17																	
	18		>50	S-10														
	19																	
	20		>50	S-11														
	21																	
	22		>50	S-12														
	23																	
-24.0	24		>50	S-13	調查終止													
	25																	
	26																	
	27																	
	28																	
	29																	
	30																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-5	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
-2.5	0																	
	1		2	S-1	回填:雜草,礫石,卵礫紅磚,黃棕色粉土砂	SF												
	2																	
	3		>50	S-2	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	4		>50	S-3														
	5		>50	S-4														
	6																	
	7		>50	S-5														
	8																	
	9		>50	S-6														
	10																	
	11		>50	S-7														
	12																	
	13		>50	S-8														
	14																	
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-5	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-9	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	17																	
	18		>50	S-10														
	19																	
	20		>50	S-11														
	21																	
	22		>50	S-12														
	23																	
-24.0	24		>50	S-13	調查終止													
	25																	
	26																	
	27																	
	28																	
	29																	
	30																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-6	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
-0.2	0				混凝土鋪面													
-0.6					礫石夾卵礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	1		>50	S-1	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	2																	
	3		>50	S-2														
	4																	
	5		>50	S-3														
	6		>50	S-4														
	7																	
	8		>50	S-5														
	9																	
	10		>50	S-6														
	11																	
	12		>50	S-7														
	13																	
	14		>50	S-8														
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-6	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-9	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	17																	
	18		>50	S-10														
	19																	
-20.3	20		>50	S-11														
-21.1	21				黃棕色砂質粉土夾礫石	ML/SM												
	22		>50	S-12	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	23																	
	24		>50	S-13														
	25																	
	26		>50	S-14														
	27																	
	28		>50	S-15														
	29																	
-30.0	30		>50	S-16														
					調查終止													

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-7	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
-0.2	0				混凝土.鋪面													
-0.5					礫石夾卵礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	1		>50	S-1	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	2																	
	3		>50	S-2														
	4																	
	5		>50	S-3														
	6		>50	S-4														
	7																	
	8		>50	S-5														
	9																	
	10		>50	S-6														
	11																	
	12		>50	S-7														
-12.8	13				黃棕色砂質粉土	ML/SM												
-13.3	14		>50	S-8	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-7	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-9	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	17																	
	18		>50	S-10														
	19																	
	20		>50	S-11														
	21																	
	22		>50	S-12														
	23																	
-24.0	24		>50	S-13	調查終止													
	25																	
	26																	
	27																	
	28																	
	29																	
	30																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-8	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
-1.1	0				回填:雜草,礫石,混凝土紅磚,黃棕灰色粉土砂	SF												
	1																	
	2		>50	S-1	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	3		>50	S-2														
	4		>50	S-3														
	5																	
	6		>50	S-4														
	7																	
	8		>50	S-5														
	9																	
	10		>50	S-6														
	11																	
	12		15	S-7														
	13																	
	14		>50	S-8														
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-8	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-9	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	17																	
	18		>50	S-10														
	19																	
	20		>50	S-11														
	21																	
	22		>50	S-12														
	23																	
-24.0	24		>50	S-13	調查終止													
	25																	
	26																	
	27																	
	28																	
	29																	
	30																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-9	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
-0.2	0				混凝土鋪面													
-0.6					礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	1		>50	S-1	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	2																	
	3		>50	S-2														
	4																	
	5		>50	S-3														
	6		>50	S-4														
	7																	
	8		>50	S-5														
	9																	
	10		>50	S-6														
	11																	
	12		>50	S-7														
	13																	
	14		>50	S-8														
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-9	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-9	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	17																	
	18		>50	S-10														
	19																	
	20		>50	S-11														
	21																	
	22		>50	S-12														
	23																	
-24.0	24		>50	S-13	調查終止													
	25																	
	26																	
	27																	
	28																	
	29																	
	30																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-10	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
-0.2	0				混凝土鋪面													
-1.1	1				回填:礫石,卵礫石 紅磚,黃棕灰色粉土砂	SF												
	2		>50	S-1														
	3		>50	S-2														
	4		>50	S-3														
	5		>50	S-4														
	6																	
	7																	
	8		>50	S-5	卵礫石夾礫石夾 黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	9																	
	10		>50	S-6														
	11																	
	12		>50	S-7														
	13																	
	14		>50	S-8														
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-10	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-9	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	17																	
	18		>50	S-10														
	19																	
	20		>50	S-11														
	21																	
	22		>50	S-12														
	23																	
-24.0	24		>50	S-13	調查終止													
	25																	
	26																	
	27																	
	28																	
	29																	
	30																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-11	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	0				回填:雜草,礫石 黃棕灰色粉土砂	SF												
-0.9	1		>50	S-1	卵礫石夾礫石夾 黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	2																	
	3		>50	S-2														
	4																	
	5		>50	S-3														
	6		>50	S-4														
	7																	
	8		>50	S-5														
	9																	
	10		>50	S-6														
	11																	
	12		>50	S-7														
	13																	
	14		>50	S-8														
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-11	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-9	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	17																	
	18		>50	S-10														
	19																	
	20		>50	S-11														
	21																	
	22		>50	S-12														
	23																	
-24.0	24		>50	S-13	調查終止													
	25																	
	26																	
	27																	
	28																	
	29																	
	30																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-12	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	0				回填:雜草,礫石,紅磚垃圾,棕灰色粉土砂	SF												
-1.0	1																	
-1.4				T-1	灰色粉土質砂	SM	-	-	-	24.17	-	-	-	1.8	2.71	0.90	-	-
	2																	
	3		>50	S-1														
	4		>50	S-2														
	5																	
	6		>50	S-3														
	7																	
	8		>50	S-4	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	9																	
	10		>50	S-5														
	11																	
	12		>50	S-6														
	13																	
	14		>50	S-7														
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-12	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-8	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	17																	
	18		>50	S-9														
	19																	
	20		>50	S-10														
	21																	
	22		>50	S-11														
	23																	
-24.0	24		>50	S-12	調查終止													
	25																	
	26																	
	27																	
	28																	
	29																	
	30																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-13	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
-0.2	0				混凝土鋪面													
					礫石夾卵礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM												
-0.7	1					/GP												
			>50	S-1														
	2																	
	3		>50	S-2														
	4																	
			>50	S-3														
	5																	
	6		>50	S-4														
	7				卵礫石夾礫石夾 黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	8		>50	S-5														
	9																	
	10		>50	S-6														
	11																	
	12		>50	S-7														
	13																	
	14		>50	S-8														
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-13	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-9	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	17																	
	18		>50	S-10														
	19																	
	20		>50	S-11														
	21																	
	22		>50	S-12														
	23																	
-24.0	24		>50	S-13	調查終止													
	25																	
	26																	
	27																	
	28																	
	29																	
	30																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-14	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
-0.7	0				回填:雜草,礫石,紅磚混凝土,黃棕灰色粉土砂	SF												
	1		>50	S-1	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	2																	
	3		>50	S-2														
	4																	
	5		>50	S-3														
	6		>50	S-4														
	7																	
	8		>50	S-5														
	9																	
	10		>50	S-6														
	11																	
	12		>50	S-7														
	13																	
	14		>50	S-8														
	15																	

地 層 柱 狀 圖

工程名稱：臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務	鑽孔編號：BH-14	現地調查起始日：108年6月8日起
施工地點：台中市大里區光正段291地號	地下水位：未達	地下水位隨季節,雨季,附近抽水會有所升降

標高(公尺)	深度(公尺)	柱狀圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析 卵礫石	粒徑分析 砂	粒徑分析 粉土/黏土	自然含水量 W%	液性限度 LL	塑性限度 PL	塑性指數PI	當地密度 r_t	比重 G_S	孔隙比 e	無側限壓力 UCP	備註
	16		>50	S-9	卵礫石夾礫石夾黃棕色粉土砂	GP-GM /GP												
	17																	
	18		>50	S-10														
	19																	
	20		>50	S-11														
	21																	
	22		>50	S-12														
	23																	
-24.0	24		>50	S-13	調查終止													
	25																	
	26																	
	27																	
	28																	
	29																	
	30																	

附錄 B

室內試驗及實驗室資料

中聯工程顧問股份有限公司

China United Engineering Consultants CO.,LTD.

中聯土壤實驗室

統一土壤分類試驗

TEL:(02)22133013
FAX:(02)22132362
E Mail- lab@mail.cuc.com.tw
新北市新店區黎明路11號B2

委託單位:一品工程顧問有限公司	會驗者: --	收件編號: CUC1080618-GL437
工程名稱:台中市大里區光正段291地號地基調查(臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務)		收件日期: 108.06.18
試驗方法:CNS12387試驗法(1988年版)執行。	送樣單位/人員: 一品工程顧問有限公司/宋介文技師	試驗日期: 108.06.19-06.25

測 試 結 果

編號	孔號 Hole	樣號 Sample	深度 Depth M	N值	含水量 W(%)	比重 Gs	液性限度 LL(%)	塑性指數 PI(%)	粒徑分析(%) 礫石	砂	粉土	黏土	分類符號	孔隙比 e	單位重 γt (t/m³)	土壤描述
001	BH-2	S-7	12.00-12.45	11	14.9	2.71	--	NP	0	52	32	16	SM	0.45	2.15	棕黃色粉土質砂夾薄層黏土
002	BH-4	S-7	11.55-12.00	15	15.5	2.70	--	NP	0	44	37	19	ML	0.58	1.98	棕色砂質粉土夾薄層黏土
以下空白																

中聯土壤實驗室 試驗報告 專用章

附註: 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

附註: 2.本報告含水量試驗依CNS5091-(1986)、比重試驗依CNS5090-(1988)、阿太堡限度及指數試驗依CNS5088-(2010)、粒徑分析試驗依CNS11776-(2011) 、統一土壤分類法依 CNS12387-(1988)

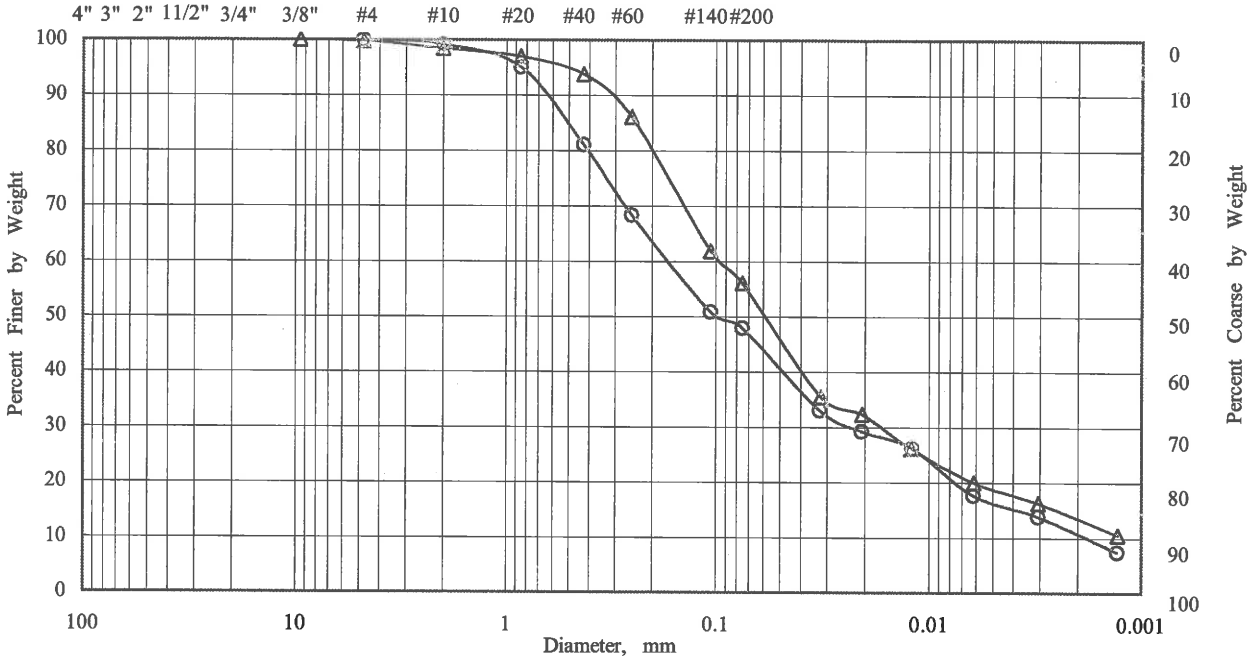
中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

Grain Size Analyses

Project Name	台中市大里區光正段291地號地基調查(臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務)

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Find Sand	Silt	Clay

U.S. Standard Sieves

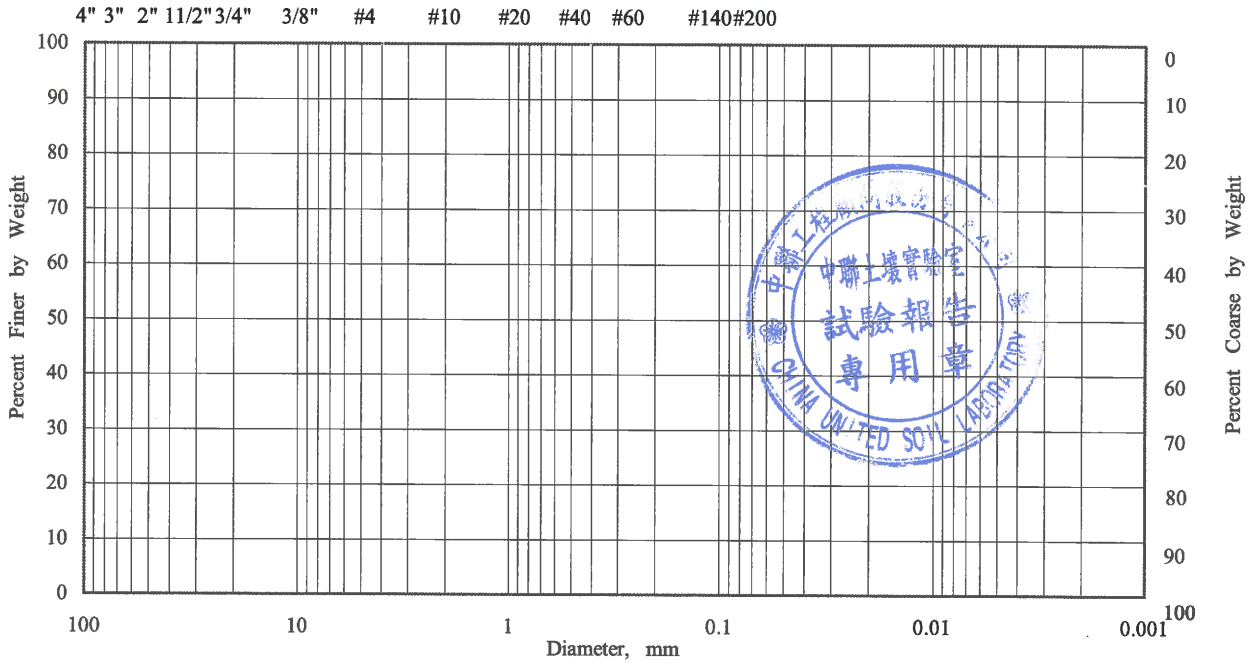


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-2	S-7	12.00-12.45	0.0984	94.8
△	BH-4	S-7	11.55-12.00	0.0561	-

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Find Sand	Silt	Clay

U.S. Standard Sieves



中聯土壤實驗室
試驗報告
專用章
CHINA UNITED SOIL LABORATORY

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu

土 壤 力 學 試 驗 總 表

工程名稱：台中市大里區光正段291地號地基調查(臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務)　　試驗編號:GL438

Hole No.	樣號 Sample No.	深度 Depth m	單軸 qu kg/cm²	直接剪力 C kg/cm²	直接剪力 φ 度	三軸透水 k cm/sec	三軸CIU,*CID,!UUU,**SUU試驗 總應力 C kg/cm²	總應力 φ 度	有效應力 C̄ kg/cm²	有效應力 φ̄ 度	單向度壓密試驗 e_0	Py kg/cm²	Cc	Cs	Cr	土質敘述 Description
BH-3	T-1	7.40~7.70		0.24	24.4											黃棕色砂質粉土
BH-4	T-1	3.40~3.80	0.06													灰棕色級配不良砂
BH-12	T-1	1.10~1.40		0.05	29.8											灰色粉土質砂

中聯土壤實驗室 試驗報告 專用章

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

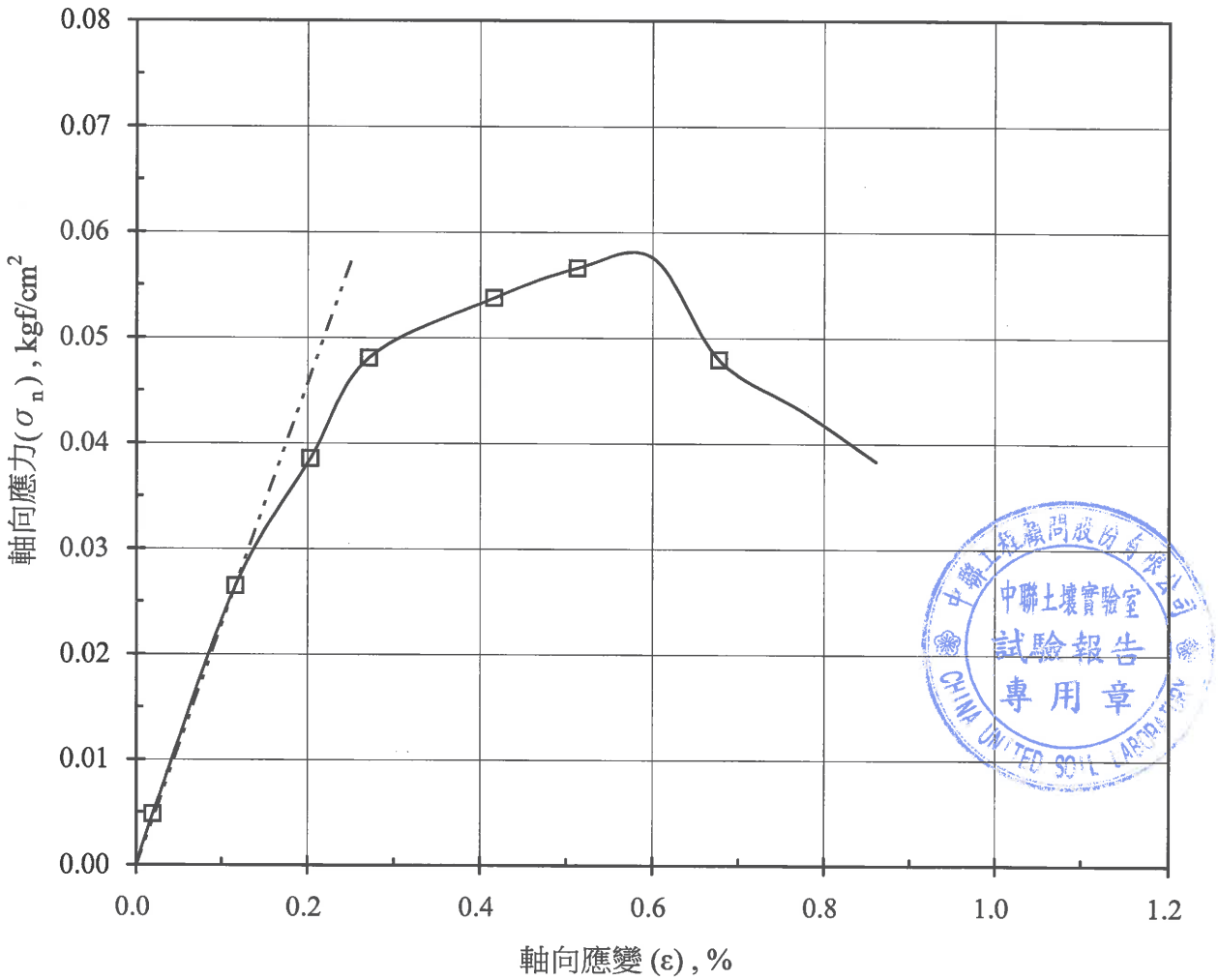
土壤無圍壓縮強度試驗

工程名稱： 台中市大里區光正段291地號地基調查(臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務)

報告編號： 438QUA　　試驗日期： 108.06.25

鑽孔編號	BH-4	樣號	T-1	取樣深度	3.40-3.80m
液限, LL	-	塑限, PL	-	土壤分類	SP
比重, Gs	2.67	土樣描述	灰棕色級配不良砂		

H_0，mm	103.1	乾密度 γ_d，g/cm^3	1.561	破壞狀況
D_0，mm	51.4	飽和度S，%	17.50	
H_0/D_0	2.01	破壞應變量εf， %	0.60	
含水量W，%	4.67	彈性係數Es，kgf/cm^2	22.78	
孔隙比e	0.71	無圍壓縮強度qu， kgf/cm^2	0.06	



中聯土壤實驗室 試驗報告 專用章

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

土壤直接剪力強度試驗
(QC Test)

計畫名稱： 台中市大里區光正段291地號地基調查(臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務)

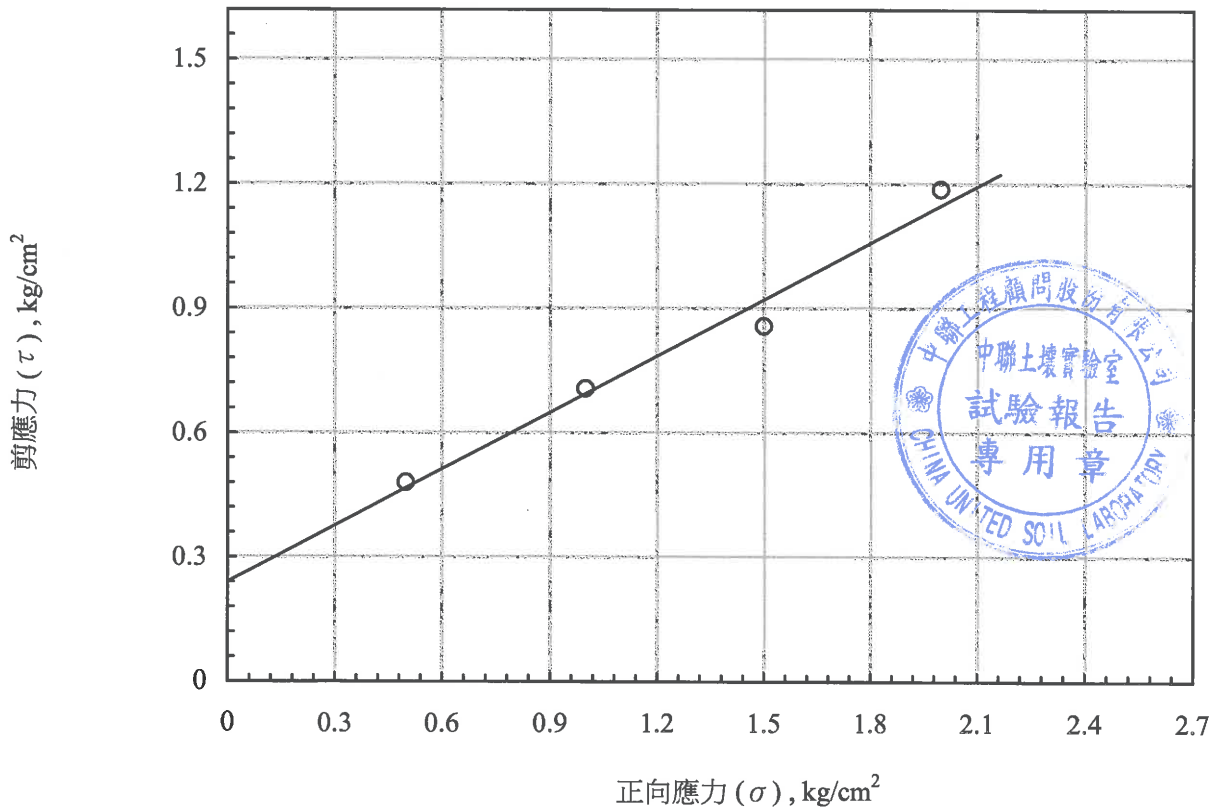
計畫編號： 438DSA　　試驗日期： 108.06.24

鑽孔編號	BH-3	樣號	T-1	取樣深度	7.40~7.70
液限, LL	-	塑限, PL	-	土壤分類	ML
比重, Gs	2.70	土樣描述	黃棕色砂質粉土		

試體編號	正向應力 (σ_n) kg/cm^2	試體狀態								最大剪應力 (τ_{max}) kg/cm^2
		試驗前			壓密後		受剪後			
		含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 (γ_d) g/cm^3	含水量 (W) %	乾密度 (γ_d) g/cm^3	含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 (γ_d) g/cm^3	
1	0.50	19.76	0.66	1.63	20.56	1.74	21.51	0.58	1.71	0.48
2	1.00	19.76	0.63	1.65	17.44	1.84	17.16	0.46	1.85	0.71
3	1.50	19.76	0.66	1.63	17.40	1.84	16.80	0.45	1.86	0.86
4	2.00	19.76	0.67	1.62	16.61	1.86	15.99	0.43	1.89	1.19

** 破壞包絡線 **

C (kg/cm²)	0.24	Ø (°)	24.4	C' (kg/cm²)	-	Ø' (°)	-



中聯土壤實驗室 試驗報告 專用章 CHINA UNITED SOIL LABORATORY

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

土壤直接剪力強度試驗
(QC Test)

計畫名稱： 台中市大里區光正段291地號地基調查(臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務)

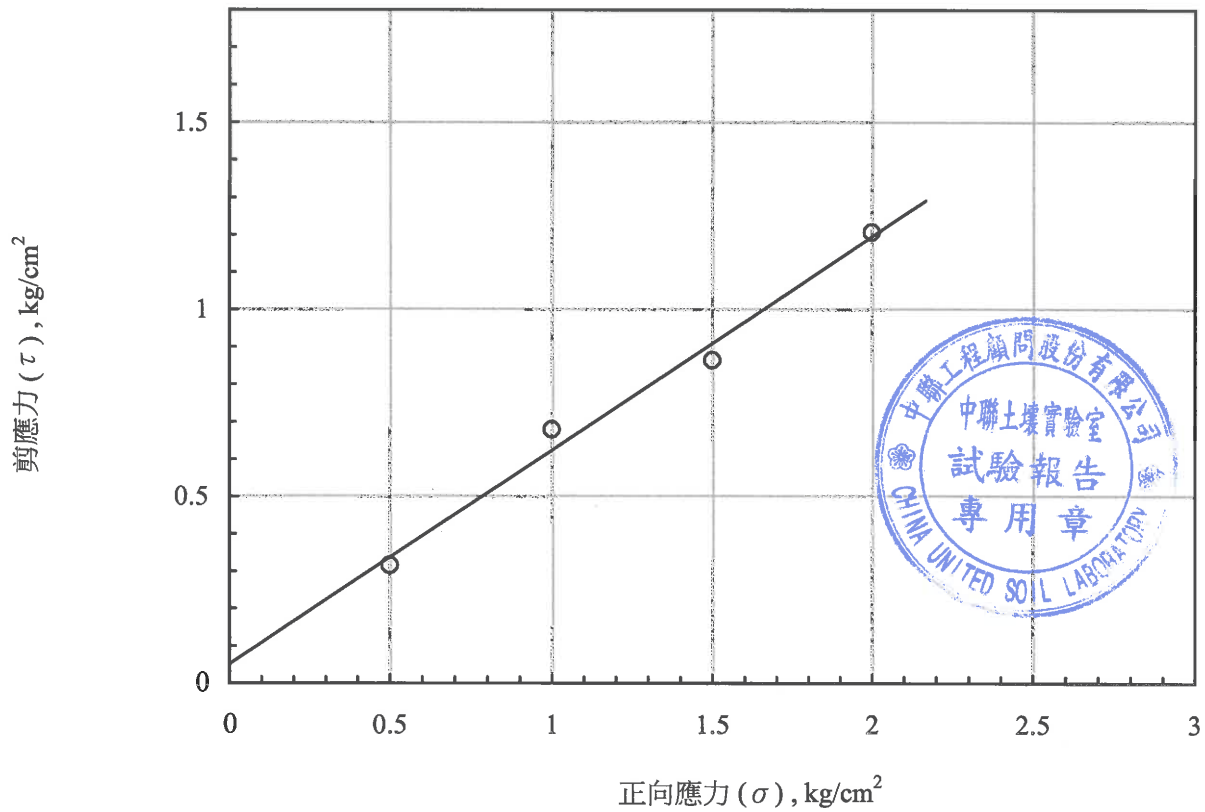
計畫編號： 438DSB　　試驗日期： 108.06.24

鑽孔編號	BH-12	樣號	T-1	取樣深度	1.10~1.40
液限, LL	-	塑限, PL	-	土壤分類	SM
比重, Gs	2.71	土樣描述	灰色粉土質砂		

試體編號	正向應力 (σ_n) kg/cm^2	試體狀態								最大剪應力 (τ_{max}) kg/cm^2
		試驗前			壓密後		受剪後			
		含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 (γ_d) g/cm^3	含水量 (W) %	乾密度 (γ_d) g/cm^3	含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 (γ_d) g/cm^3	
1	0.50	24.17	0.93	1.41	30.39	1.49	30.42	0.82	1.49	0.32
2	1.00	24.17	0.88	1.44	27.68	1.55	27.74	0.75	1.55	0.68
3	1.50	24.17	0.94	1.40	27.48	1.55	27.09	0.73	1.56	0.86
4	2.00	24.17	0.89	1.44	26.83	1.57	26.33	0.71	1.58	1.21

** 破壞包絡線 **

C (kg/cm²)	0.05	Ø (°)	29.8	C' (kg/cm²)	-	Ø' (°)	-



中聯工程顧問股份有限公司
土壤試驗室簡介

CUC

www.cuc.com.tw

• 確實、客觀、學習、效率、服務

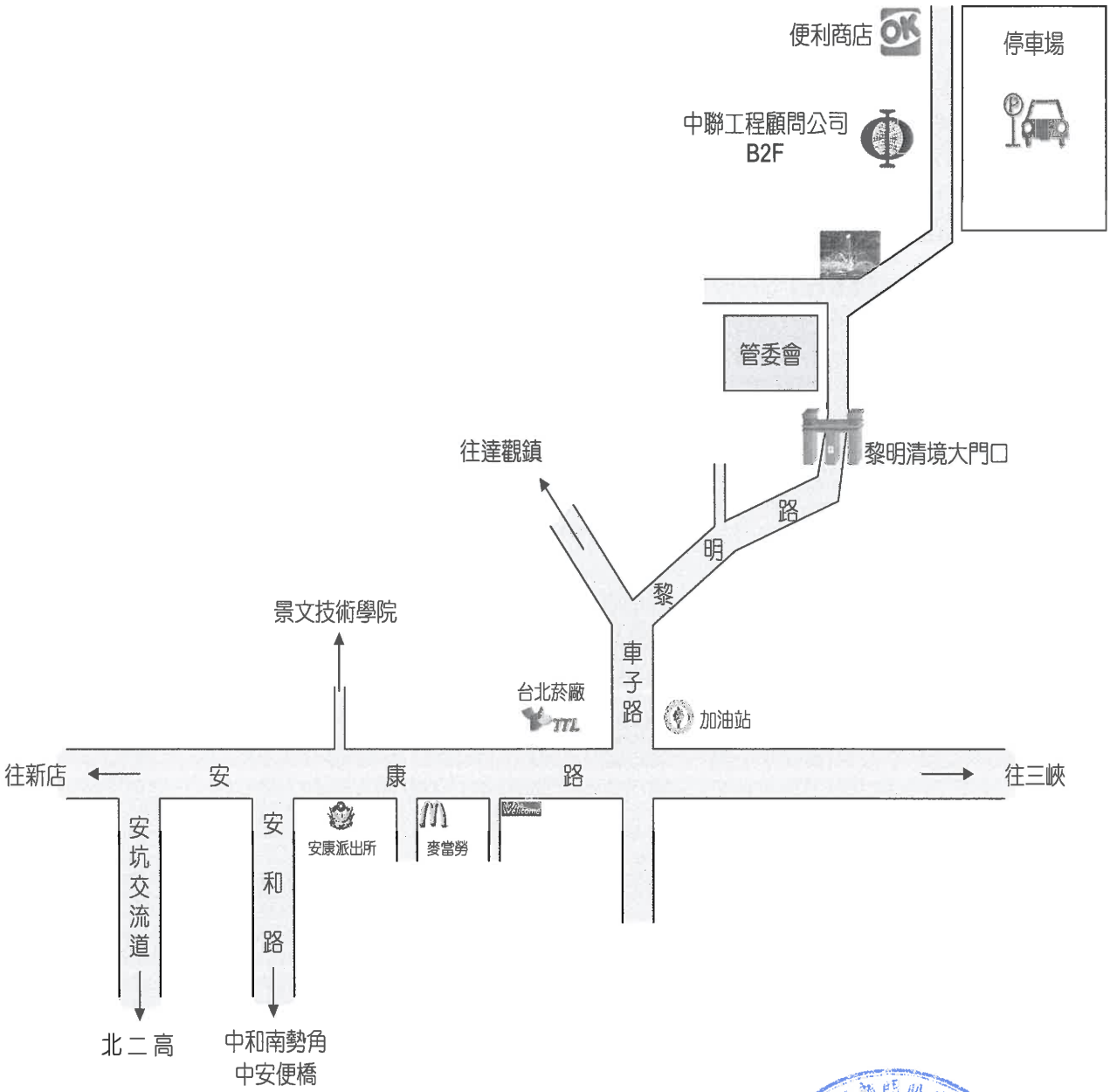
中聯工程顧問股份有限公司
中聯土壤實驗室
試驗報告
專用章
CHINA UNITED SOIL LABORATORY

地址：231 新北市新店市黎明路 11 號 B2
電話：(02)2213-3013 ，傳真：(02)22132362

壹、實驗室地理位置圖

中聯工程顧問股份有限公司
中聯土壤實驗室
試驗報告
專用章
CHINA UNITED SOIL LABORATORY

◎實驗室地理位置圖如下：



中聯工程顧問股份有限公司
中聯土壤實驗室
試驗報告
專用章
CHINA UNITED SOIL LABORATORY

貳、試驗室試驗項目

中聯土壤顧問股份有限公司
中聯土壤實驗室
試驗報告
專用章
CHINA UNITED SOIL LABORATORY

＊土壤一般物理性質試驗

土壤含水量試驗

土壤比重試驗

土壤阿太堡試驗

土壤粒徑分析試驗

土壤內顆粒小於試驗篩 75μm 含量試驗

粗細粒料篩分析試驗

粒料內小於試驗篩 75μm 含量試驗

統一土壤分類法

＊土壤力學性試驗

土壤單軸壓縮試驗

土壤直接剪力試驗

土壤三軸 CIU 試驗

土壤三軸 CID 試驗

土壤三軸 UU、SUU 試驗

土壤三軸透水試驗

單向度壓密試驗

＊土壤夯壓試驗 - 標準型/改良型

＊土壤 CBR 試驗 – 不泡水/泡水試驗

＊土壤相對密度試驗

＊全顆粒分析試驗

＊岩石物理性試驗

＊岩石力學性試驗

岩心單壓試驗

岩心直剪試驗-原狀/弱面/基本角

岩心間接抗張試驗

岩心點荷重試驗

岩心消散試驗

岩心靜態彈性試驗

岩心三軸試驗

＊現地密度試驗

＊現地十字片剪試驗

＊現地平鈑載重試驗

中聯土壤顧問股份有限公司
中聯土壤實驗室
試驗報告
專用章
CHINA UNITED SOIL LABORATORY

叁、公司登記證明書

中聯土壤實驗室
試驗報告
專用章

（公司印章）　　（代表公司負責人印章）

變更時請打V		變更時請打V	

印章請用油性印泥蓋章，並勿超出框格。

股份有限公司變更登記表

變更預查編號	
公司統一編號	12379653
公司聯絡電話	2213-3013
僑外投資事業	□是 V 否　公開發行 □是 V 否
陸資	□是 V 否

閉鎖性股份有限公司股東人數 ____ 人

原名稱 _____ 股份有限公司

	一、公司名稱(變更後)	中聯工程顧問 股份有限公司			
	二、(郵遞區號)公司所在地(含鄉鎮市區村里)	(231)新北市新店區黎明路11號地下二樓			
	三、代表公司負責人	章 致 一	四、每股金額(阿拉伯數字)	10 元	
	五、資本總額(阿拉伯數字)	10,000,000 元			
	六、實收資本總額(阿拉伯數字)	10,000,000 元			
	七、股 份 總 數	1,000,000 股	八、已發行股份總數	1. 普通股	1,000,000 股
				2. 特別股	0 股
V	九、董事人數任期	3 人　自 105 年 5 月 30 日　至 108 年 5 月 29 日 (含獨立董事 0 人)			
V	十、■監察人人數任期 或 □審計委員會	1 人　自 105 年 5 月 30 日　至 108 年 5 月 29 日			
		本公司設置審計委員會由全體獨立董事組成替代監察人			
V	十一、公司章程修正(訂定)日期	105 年 05 月 30 日			

※變更登記日期文號 1055295239　※檔號

公務記載蓋章欄

新北市政府 105. 7. 26 公司登記表專用章(10)

中聯土壤實驗室 試驗報告專用章

(一)申請表一式二份，於核辦後一份存核辦單位，一份送送申請公司收執。
(二)為配合電腦作業，請打字或電腦以黑色列印填寫清楚，數字部份請採用阿拉伯數字，並請勿折疊、挖補、浮貼或塗改。
(三)※各欄如變更登記日期文號、檔號等，申請人請勿填寫。
(四)違反公司法代作資金等致公司資本不實，公司負責人最高可處五年以下有期徒刑。
(五)為配合郵政作業，請於所在地加填郵遞區號。
(六)第十欄位請依公司章程內容，於「監察人人數任期」前註記■，並填寫人數任期；或於「審計委員會」前註記□，監察人之人數任期免填。
(七)閉鎖性股份有限公司應填列股東人數、非以現金出資者應填列章程載明之核給股數與抵充金額(信用、勞務出資僅適用閉鎖性股份有限公司)。

中聯工程顧問

股份有限公司變更登記表

註:1.欄位不足請自行複製，未使用之欄位可自行刪除，若本頁不足使用，請複製全頁後自行增減欄位。
2.有、無續頁，請於頁尾勾選一項，並請勿刪除。

變時打V				
	十二、本次股本增加明細 (股本若為9、10、11、12之併購者，請加填第十四欄)	資產增加	1.現金	0 元
			2.財產 0 股、	0 元
			3.技術 0 股、	0 元
			4.股份交換	0 元
			5.認股權憑證轉換股份	0 元
		權益科目調整	6.資本公積	0 元
			7.法定盈餘公積	0 元
			8.股息及紅利	0 元
		併購	9.合併	0 元
			10.分割受讓	0 元
			11.股份轉換	0 元
			12.收購	0 元
		其他	13.債權抵繳股款	0 元
			14.公司債轉換股份	0 元
			15.信用 0 股、	0 元
			16.勞務 0 股、	0 元
				元

	十三、本次股本減少明細	1.彌補虧損	0 元	2.退還股款 0 元
		3.註銷庫藏股	0 元	4.合併銷除股份 0 元
		5.分割減資	0 元	6.收回特別股 0 元
			元	元

十四、被併購公司資料明細

併購種類	併購基準日	被併購公司	
		統一編號	公司名稱
	年 月 日		
	年 月 日		

中聯工程顧問股份有限公司 中聯土壤實驗室 試驗報告 專用章 CHINA UNITED SOIL LABORATORY

有續頁請打V [V]

無續頁請打V [ ]

新北市政府 105. 7. 26 公司登記表專用章(10)

公務記載蓋章欄

105529523

商1302-2網

中聯工程顧問

股份有限公司變更登記表

變更時打V	所營事業		
	編號	代碼	營業項目說明
	1		土壤地質鑽探改良技術顧問業務。
	2		土壤試驗研判顧問業務。
	3		大地安全觀測系統組設之技術顧問業務。
	4		空氣廢棄物水污染防止等環境工程及地質技術顧問業務。
	5		環境保護工程規劃設計評估顧問業務。
	6		土木工程之規劃設計顧問業務。
	7		土木工程管理技術顧問業務。
	8		道路及橋樑之規劃設計技術顧問業務。
	9		大地技術顧問業務。
	10		地面測量之技術顧問業務。
	11	I101061	工程技術顧問業務。

變更時打V	董事、監察人 或 其他負責人 名單				
	編號	職稱	姓名(或法人名稱)	身分證號(或法人統一編號)	持有股份(股)
		(郵遞區號)	住所或居所(或法人所在地)		
V	1	董事長	章致一	H101048048	275,000
		(231) 新北市新店區黎明路11號地下二樓			
V	2	董事	王志欣	A221089219	60,000
		(116) 臺北市文山區木柵路一段66之6號四樓			
V	3	董事	趙延蓮	A221059168	60,000
		(108) 台北市萬華區萬大路277巷44弄6號2樓			
V	4	監察人	彭美菊	H221561928	60,000
		(231) 新北市新店區黎明路63巷25號3樓			

中聯土壤實驗室 試驗報告 專用章 CHINA UNITED SOIL LABORATORY

有續頁請打V [ ]

無續頁請打V [V]

新北市政府 105. 7. 26 公司登記表專用章(10)

公務記載蓋章欄
1055295239

商1302-2網

附件 6.2

版序：01

中聯土壤實驗室

人員基本資料表

姓名： 李玉芝	出生日期： 38 年 05 月 22 日
性別：□男性；■女性	到職日期： 71 年 04 月 26 日
職稱：試驗室主管	電話：0972-127-930
學　　歷： 中原大學 土木工程系畢	
經　　歷： 中聯工程顧問股份有限公司 71/04/26~至今	

現任職務	■試驗室主管　□技術員 ■報告簽署人　□行政人員 □品質主管　□_____ □技術主管
職務說明	1. 確保實驗室維持 ISO/IEC 17025：2005 及本品質系統在認可時，品質與技術能力持續的執行並監督維持。 2. 負責品質手冊、程序書、工作指導書核准發行。 3. 實驗室出具測試報告之簽署。 4. 核准並運作實驗室管理系統之稽核與檢討。 5. 負責異常處理與顧客抱怨之處理。 6. 負責指派品質主管、主稽核員與報告簽署人及主管代理人。 7. 與 TAF 聯絡溝通。 8. 負責供應商的評估。 9. 確保管理審查中所採取措施，在期限內完成。 10. 審查顧客所委託項目的試驗能力。 11. 確保人員認知其從事之活動的關聯性及重要性，以及實驗室人員如何在管理系統之目標的達成有所貢獻。依「管理審查辦法」(QP1501)處理。 12. 測試件之接受與登錄。

會使用電腦應用軟體： Word、Excel	職務代理人： (1) 職稱：品質主管 姓名：陳百俊
其他專長： 英文	(2) 職稱：技術主管 姓名：余秋香
評估審查	評語： 評估人： 年　月　日

(QP1601-02)

中聯工程顧問股份有限公司 中聯土壤實驗室 試驗報告 專用章 CHINA UNITED SOIL LABORATORY

附件 6.2

版序：01

中聯土壤實驗室

人員基本資料表

姓名： 陳百俊	出生日期： 70 年 03 月 11 日
性別：■男性；□女性	到職日期： 96 年 04 月 16 日
職稱：品質主管	電話：0937-467587

學　　歷：

東南技術學院 土木工程系畢

經　　歷：

昌鴻工程顧問有限公司 94/07/14~96/04/16

中聯工程顧問股份有限公司 96/04/20~至今

現任職務	
	□試驗室主管　□技術員
	□報告簽署人　□行政人員
	■品質主管　□_____
	□技術主管

職務說明	
	1. 負責維持試驗品質系統之正常運作。
	2. 負責相關品質文件之制修訂審查。
	3. 負責實驗室人員教育訓練之規劃、執行與稽核。
	4. 負責品質稽核之規劃、執行與管制。
	5. 負責顧客抱怨與異常事件之處理，改善與預防工作之督導、協調與追蹤管制。
	6. 實驗室主管之代理人。
	7. 接受指派擔任主稽核員，對稽核結果確認、追蹤。
	8. 測試件之接受與登錄。
	9. 可接受指派擔任測試報告簽署人第二代理人。

會使用電腦應用軟體： Word、Excel、Powerpoint、AutoCAD	職務代理人： (1) 職稱：技術主管 姓名：余秋香
其他專長： 公共工程品管工程師證照	(2) 職稱：試驗室主管 姓名：李玉芝

評估審查	
	評語： 評估人： 年　月　日

(QP1601-02)

中聯工程顧問股份有限公司 中聯土壤實驗室 試驗報告專用章 CHINA UNITED SOIL LABORATORY

附件 6.2

版序：01

中聯土壤實驗室

人員基本資料表

姓名： 余秋香	出生日期： 46 年 06 月 15 日
性別：□男性；■女性	到職日期： 80 年 08 月 19 日
職稱：技術主管	電話：0926-030587
學　　歷： 私立榮隆女子工商畢	
經　　歷： 中聯工程顧問股份有限公司 80/08/19~至今	
現任職務	□試驗室主管　□技術員 □報告簽署人　□行政人員 □品質主管　□_____ ■技術主管
職務說明	1. 負責實驗室相關測試工作之執行監督與所需資源的供給。 2. 工作指導書之制修訂審查。 3. 負責實驗室之量測儀器之管制及標準追溯。 4. 授權經適當訓練的設備使用者。 5. 人員訓練的規劃與實施。 6. 測試件之接受與登錄。 7. 其他交辦事項。
會使用電腦應用軟體： Word、Excel	職務代理人： (1) 職稱：報告簽署人 姓名：周士博
其他專長：	(2) 職稱：試驗室主管 姓名：李玉芝
評估審查	評語： 評估人： 年　月　日

(QP1601-02)

中聯工程顧問股份有限公司 中聯土壤實驗室 試驗報告專用章 CHINA UNITED SOIL LABORATORY

附件 6.2

版序：01

中聯土壤實驗室

人員基本資料表

姓名： 吳驛昌	出生日期： 77 年 12 月 26 日
性別：■男性；□女性	到職日期： 95 年 08 月 31 日
職稱：技術人員	電話：0980-099181

學　　歷：

景文科技大學 財務金融畢

德霖技術學院 營建科技系畢

經　　歷：

中聯工程顧問股份有限公司 95/08/31~至今

現任職務	□試驗室主管	■技術員
	□報告簽署人	□行政人員
	□品質主管	□_____
	□技術主管	

職務說明

1. 負責依作業辦法及工作指導書執行測試工作。
2. 負責對試驗結果作自主檢查。
3. 遇異常現象時，負責即刻回報技術主管或品質主管處理之。
4. 其他交辦事項。

會使用電腦應用軟體： Word、Excel、Powerpoint	職務代理人： (1) 職稱：技術人員 姓名：林志樑
其他專長： 汽機車駕照	(2) 職稱：技術人員 姓名：簡良穎
評估審查	評語： 評估人： 年　月　日

(QP1601-02)

中聯工程顧問股份有限公司 中聯土壤實驗室 試驗報告專用章 CHINA UNITED SOIL LABORATORY

附件 6.2

版序：01

中聯土壤實驗室

人員基本資料表

姓名： 簡良穎	出生日期： 78 年 12 月 14 日
性別：□男性；■女性	到職日期： 103 年 01 月 02 日
職稱：技術人員	電話：0977-433-468

學　　歷：

景文科技大學 財務金融系畢

中國科技大學 土木與防災設計系畢

經　　歷：

中聯工程顧問股份有限公司 99/06/08~101/05/01

中聯工程顧問股份有限公司 103/01/02~至今

現任職務	
	□試驗室主管 ■技術員
	□報告簽署人 □行政人員
	□品質主管 □_____
	□技術主管

職務說明	
	1. 負責依作業辦法及工作指導書執行測試工作。 2. 負責對試驗結果作自主檢查。 3. 遇異常現象時，負責即刻回報技術主管或品質主管處理之。 4. 其他交辦事項。

會使用電腦應用軟體： Word、Excel	職務代理人： (1) 職稱：技術人員 姓名：吳驛昌
其他專長：	(2) 職稱：技術人員 姓名：林志樑

評估審查		評語： 評估人： 年　月　日

(QP1601-02)

中聯工程顧問股份有限公司 CHUNG LIAN ENGINEERING ASSOCIATES LTD. 中聯土壤實驗室 試驗報告 專用章

附錄 C

施工相片

現地調查期間:108 年 6 月 8 日~17 日

BH-1 孔 施工前照片

BH-1 孔 施工中照片

BH-1 孔 施工後照片

現地調查期間:108 年 6 月 8 日~17 日

BH-2 孔 施工前照片

BH-2 孔 施工中照片

BH-2 孔 施工後照片

現地調查期間:108 年 6 月 8 日~17 日

BH-3 孔 施工前照片

BH-3 孔 施工中照片

BH-3 孔 施工後照片

現地調查期間:108 年 6 月 8 日~17 日

BH-4 孔 施工前照片

BH-4 孔 施工中照片

BH-4 孔 施工後照片

現地調查期間:108 年 6 月 8 日~17 日

BH-5 孔 施工前照片

BH-5 孔 施工中照片

BH-5 孔 施工後照片

現地調查期間:108 年 6 月 8 日~17 日

BH-6 孔 施工前照片

BH-6 孔 施工中照片

BH-6 孔 施工後照片

現地調查期間:108 年 6 月 8 日~17 日

BH-7 孔 施工前照片

BH-7 孔 施工中照片

BH-7 孔 施工後照片

現地調查期間:108 年 6 月 8 日~17 日

BH-8 孔 施工前照片

BH-8 孔 施工中照片

BH-8 孔 施工後照片

現地調查期間:108 年 6 月 8 日~17 日

BH-9 孔 施工前照片

BH-9 孔 施工中照片

BH-9 孔 施工後照片

現地調查期間:108 年 6 月 8 日~17 日

BH-10 孔施工前照片

BH-10 孔 施工中照片

BH-10 孔 施工後照片

現地調查期間:108 年 6 月 8 日~17 日

BH-11 孔 施工前照片

BH-11 孔 施工中照片

BH-11 孔 施工後照片

現地調查期間:108 年 6 月 8 日~17 日

BH-12 孔 施工前照片

BH-12 孔 施工中照片

BH-12 孔 施工後照片

BH-13 孔 施工前照片

BH-13 孔 施工中照片

BH-13 孔 施工後照片

BH-14 孔 施工前照片

BH-14 孔 施工中照片

BH-14 孔 施工後照片

附錄 D

取樣相片

BH-1 孔 施工前照片(取樣劈管)

BH-1 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-1 孔 施工後照片(取樣劈管)

BH-2 孔 施工前照片(取樣劈管)

BH-2 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-2 孔 施工後照片(取樣劈管)

BH-3 孔 施工前照片(取樣劈管)

BH-3 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-3 孔 施工後照片(取樣劈管)

BH-4 孔 施工前照片(取樣劈管)

BH-4 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-4 孔 施工後照片(取樣劈管)

BH-5 孔 施工前照片(取樣劈管)

BH-5 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-5 孔 施工後照片(取樣劈管)

BH-6 孔 施工前照片(取樣劈管)

BH-6 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-6 孔 施工後照片(取樣劈管)

BH-7 孔 施工前照片(取樣劈管)

BH-7 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-7 孔 施工後照片(取樣劈管)

BH-8 孔 施工前照片(取樣劈管)

BH-8 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-8 孔 施工後照片(取樣劈管)

BH-9 孔 施工前照片(取樣劈管)

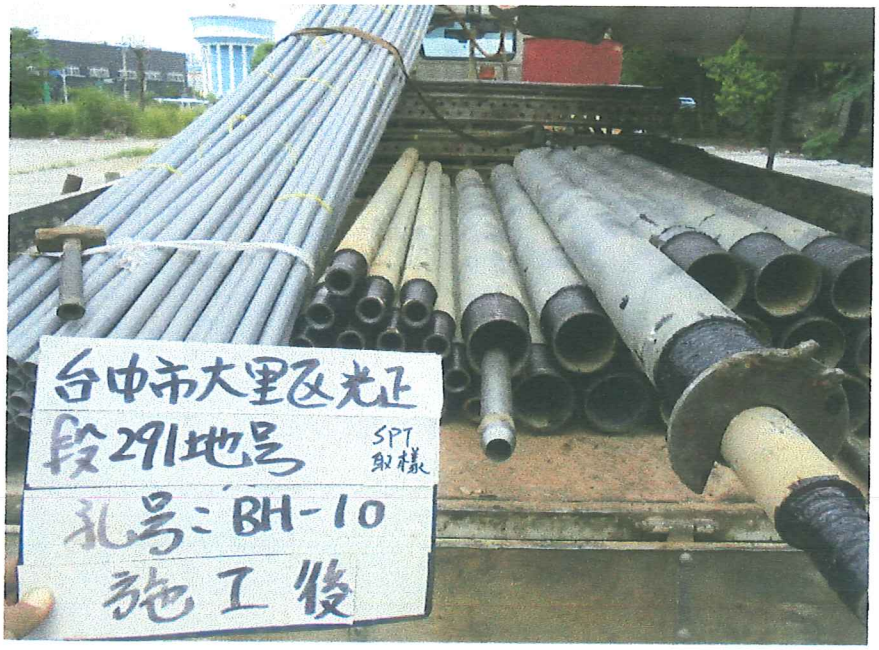
BH-9 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-9 孔 施工後照片(取樣劈管)

BH-10 孔施工前照片(取樣劈管)

BH-10 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-10 孔 施工後照片(取樣劈管)



BH-11 孔 施工前照片(取樣劈管)

BH-11 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-11 孔 施工後照片(取樣劈管)

BH-12 孔 施工前照片(取樣劈管)

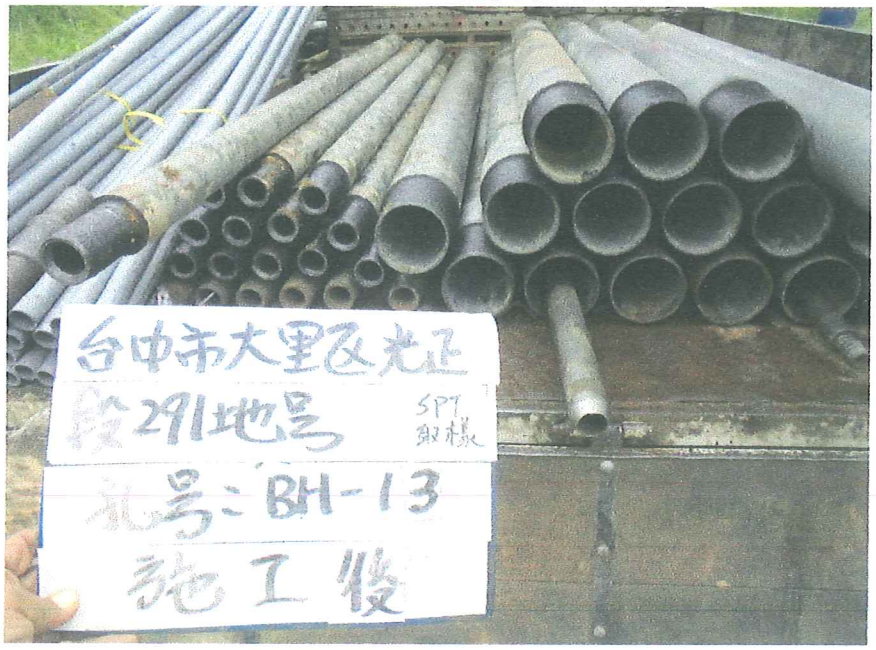
BH-12 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-12 孔 施工後照片(取樣劈管)

BH-13 孔 施工前照片(取樣劈管)

BH-13 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-13 孔 施工後照片(取樣劈管)



BH-14 孔 施工前照片(取樣劈管)

BH-14 孔 施工中照片(取樣劈管)

BH-14 孔 施工後照片(取樣劈管)

BH-3 孔 施工前照片(取樣薄管)

BH-3 孔 施工中照片(取樣薄管)

BH-3 孔 施工後照片(取樣薄管)

BH-4 孔 施工前照片(取樣薄管)

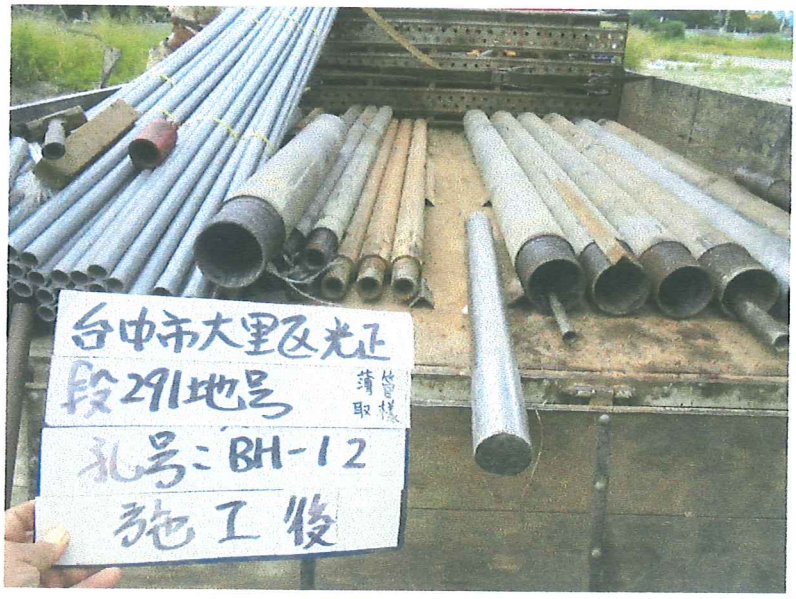
BH-4 孔 施工中照片(取樣薄管)

BH-4 孔 施工後照片(取樣薄管)

BH-12 孔 施工前照片(取樣薄管)

BH-12 孔 施工中照片(取樣薄管)

BH-12 孔 施工後照片(取樣薄管)



附錄 E

契約之工項及數量、

說明及結算明細表

項次	項　　目　及　說明	單位	契約數量	實做數量		編 碼（備 註）
一、	鑽探及取樣鑽孔14孔(30M*1孔, 24M*13孔, 共計342M)					
1	一般土層鑽探進尺費	M	14	17.6		實作實算
2	卵礫石層鑽探進尺費	M	308	324.4		實作實算
3	岩層進尺費(岩心取樣)	M	20	0		實作實算
4	標準貫入試驗	次	150	183		實作實算
5	移孔費	孔	13	13		
6	地下水位觀測井埋設	孔	2	2		
7	機具大搬運動員費	式	1	1		
8	3吋薄管取樣費	支	2	3		實作實算
9	岩心箱及彩色照片	箱	4	0		實作實算
二、	實驗室試驗					
1	土壤一般物理性質試驗	組	14	2		實作實算
2	土壤直剪試驗	組	1	2		實作實算
3	土壤無圍壓縮試驗(單壓)	組	1	1		實作實算
4	岩石單軸抗壓強度試驗	組	1	0		實作實算
5	岩石直接剪力強度試驗費	組	1	0		實作實算
6	土樣運送費	式	1	1		
三、	報告撰寫及分析(3本)及技師簽證	式	1	1		配合結構外審

說明

工作項目地層為預估數量及項目，實際狀況皆施工才可得知確實的數量及項目，所以備註為實作實算。本案地層為回填層及以卵礫石層為主體，鑽探各孔深度皆未達岩層位置，遇岩層才須以連續岩心取樣，才有岩層進尺費(岩心取樣)、及岩心箱及彩色照片等項目，遇岩層以連續岩心取樣於實驗室試驗部份才有岩石單軸抗壓強度試驗、及岩石直接剪力強度試驗費等項目，所以本案以上項目數量皆為無。另實驗室試驗部份之土壤一般物理性質試驗為遇土層以打擊之方式將劈管取樣器打入土層中取樣，如遇回填層或卵礫石層因有大粒徑之堅硬卵石、礫石等，其堅硬粒徑皆大於取樣管徑，無法以劈管器取樣。

標準貫入試驗較原契約擬定數量增加的說明如下，原契約標準貫入試驗為預估數量，原有地層有預計岩層，岩層為連續岩心取樣，無施作標準貫入試驗。考量地層上方有回填層或土層，較有變化地層，在深度約 0~6 公尺每隔約 1.5m 左右施作標準貫入試驗，考量深度 6 公尺以下都為卵礫石層為主體，變化不大，則採每隔約 2m 左右施作標準貫入試驗。標準貫入試驗資料詳附錄 A 地層柱狀圖之擊數 N 所示。

結算明細表

案號及契約號	案號 10805130156	廠商名稱	一品工程顧問有限公司
標的名稱及數量摘要	臺中市大里區光正段二期社會住宅興辦計畫基地地質鑽探委託技術服務案	契約金額	新台幣 59 萬元

項次	項目名稱	說明	單位	單價	契約		結算結果		增減金額		備註說明
					數量	金額	數量	金額	增加金額	減少金額	
一	鑽探及取樣										
1	一般土層鑽探進尺費	實作實算	M	983	14	13,762	17.6	17,301	3,539	0	土層及回填層
2	卵礫石層鑽探進尺費	實作實算	M	1,278	308	393,624	324.4	414,583	20,959	0	卵礫石層
3	岩層進尺費(岩心取樣)	實作實算	M	1,278	20	25,560	0	0	0	25,560	本基地無岩層
4	標準貫入試驗	實作實算	次	98	150	14,700	183	17,934	3,234	0	
5	移孔費		孔	1,475	13	19,175	13	19,175	0	0	本基地共 14 孔，移孔 13 孔
6	地下水位觀測井埋設		孔	1,967	2	3,934	2	3,934	0	0	BH=5 及 BH=6 孔
7	機具大搬運動員費		式	14,750	1	14,750	1	14,750	0	0	
8	3 吋薄管取樣費	實作實算	支	885	2	1,770	3	2,655	885	0	BH-3、BH-4 及 BH-12 孔之土層深度，各孔各一支
9	岩心箱及彩色照片	實作實算	箱	477	4	1,908	0	0	0	1,908	本基地無岩層，本項次無
二	實驗室試驗										
1	土壤一般物理性質試驗	實作實算	組	197	14	2,758	2	394	0	2,364	土壤劈管取樣試驗。但回填層或卵礫石層粒徑皆大於取樣管徑，無法以劈管器取樣試驗
2	土壤直剪試驗	實作實算	組	983	1	983	2	1,966	983	0	土壤薄管取樣試驗
3	土壤無圍壓縮試驗(單壓)	實作實算	組	983	1	983	1	983	0	0	土壤薄管取樣試驗
4	岩石單軸抗壓強度試驗	實作實算	組	983	1	983	0	0	0	983	本基地無岩層，本項次無
5	岩石直接剪力強度試驗費	實作實算	組	1,967	1	1,967	0	0	0	1,967	本基地無岩層，本項次無
6	土樣運送費		式	5,889	1	5,889	1	5,889	0	0	
三	報告撰寫及分析(3 本)及技師簽證		式	59,159	1	59,159	1	59,159	0	0	
四	稅金		式		1	28,095	1	27,936	0	159	
					金額總計	590,000		586,659	29,600	32,941	

附錄 F

地下水位觀測井照片

BH-5 孔 地下水位觀測井照片

BH-5 孔地下水位觀測井照片

BH-6 孔地下水位觀測井照片

BH-6 孔地下水位觀測井照片