



# 臺南海水淡化廠補充調查及先期作業

## 地質鑽探 成果報告書



主辦機關：經濟部水利署南區水資源局

執行單位：艾奕康工程顧問股份有限公司

調查單位：永佳鑽孔工程有限公司

中華民國112年07月

---

---

臺南海水淡化廠補充調查及先期作業  
地質鑽探報告書  
目 錄

第一章、前 言 .....	1
第二章、基本資料蒐集及說明 .....	2
2.1 基地位置 .....	2
2.2 基地衛星現況 .....	3
2.3 基地環境地質概況 .....	3
2.4 區域地質概況 .....	4
2.5 土壤液化區之說明 .....	4
2.5 土壤液化區之說明 .....	9
第三章、現地鑽探取樣及室內試驗 .....	12
3.1 現場鑽探及取樣 .....	12
3.2 現地試驗 .....	13
3.3 地下水位觀測井或水壓計安裝與量測 .....	13
3.4 試驗室試驗 .....	13
第四章、基地地質分析 .....	18
4.1 基地地層分佈狀況及工程性質 .....	18
4.2 地下水位概況 .....	24
第五章 地震及土壤液化分析 .....	25
第六章 基礎形式之選擇 .....	31
6.1 基礎地基承载力分析 .....	32
6.2 基礎沉陷量分析 .....	33
6.3 樁基礎單樁垂直承载力分析 .....	37
6.4 基樁之抗上拔力分析 .....	39
第七章 地盤反力係數推估 .....	41
第八章 地下室開挖擋土結構及土壤之穩定性分析 .....	44

---

---

8.1 擋土設施之選擇 .....	44
8.2 擋土結構貫入深度分析.....	46
8.3 開挖對鄰近結構物影響之評估.....	48
8.4 上浮力分析 .....	49
8.5 側壓力分析 .....	50
第九章 基礎設計及施工應注意事項建議 .....	51
9.1 擋土壁支撐設施計劃及施工上應行注意事項 .....	51
9.2 施工抽水之建議 .....	54
9.3 地下室開挖應變計畫 .....	55
9.4 監測系統建議.....	59
第十章 結論與建議.....	61

## 附 錄

- 附錄 A. 地質鑽探柱狀圖
- 附錄 B. 土壤試驗結果
- 附錄 C. 液化潛能計算結果
- 附錄 D. 現場施工照片

---

---

## 圖目錄

圖 2-1. 基地位置圖.....	2
圖 2-2. 基地現況圖.....	3
圖 2-3. 區域地質圖.....	5
圖 2-4. 液化潛勢分布圖.....	6
圖 2-5. 活動斷層位置圖.....	7
圖 2-6. 地質敏感區位置圖.....	8
圖 2-7. 基地鑽孔配置圖.....	11
圖 4-1. 地層剖面圖-1.....	20
圖 4-2. 地層剖面圖-2.....	21
圖 4-3. 地層剖面圖-3.....	22
圖 4-4. 地層剖面圖-4.....	23
圖 6-1. 結構物之容許角變形限度.....	34

---

---

## 表目錄

表 2-1. 工作數量統計表.....	10
表 3-1 土壤直接剪力試驗.....	16
表 3-2_土壤三軸壓縮(CIU)試驗.....	17
表 4-1. 設計用土層簡化剖面及建議參數.....	19
表 5-1 液化潛能指數危害度及抗液化處理原則.....	29
表 5-2 FL 之範圍與折減係數之關係.....	29
表 6-1. 角變量與建築物損壞程度(Bjerrum, 1963).....	35
表 6-2. 容許沉陷量(公分).....	35
表 6-3. 支承力因數 $N_q^*$ .....	38
表 6-4. 基樁承载力及抗上拔力分析結果.....	40
表 7-1. $E_0$ 值與 $\alpha$ 值之關係.....	41
表 7-2. N 值與垂直地盤反力係數關係表.....	41
表 8-1. 開挖擋土工法比較.....	45
表 9-1. 各類土層之滲透係數及適用之降水方法.....	54
表 9-2. 應變計畫表.....	57
表 9-3. 緊急狀況及建議處理方式.....	58
表 9-4. 監測系統項目、安裝時機及安裝位置.....	60

---

---

# 臺南海水淡化廠補充調查及先期作業

## 地質鑽探報告書

### 第一章、前言

近年極端氣候致異常降雨和極端乾旱事件增加，臺南地區已7年因降雨偏少而實施民生、產業或灌溉用水等減供措施，以滿足多數民眾用水需求。此外用水成長需求亦造成供水壓力。為避免水資源短缺造成重大經濟損失，海水淡化技術具備質優、供水穩定、不易受水文天候限制等優勢，可有效提升整體供水韌性；且國內外技術發展純熟，為現階段提昇南部區域整體供水穩定之必要性計畫。

經濟部水利署南區水資源局為欲於臺南市將軍區廢棄鹽田之公用地設置台南海水淡化廠區。特委託艾奕康工程顧問股份有限公司進行本「臺南海水淡化廠補充調查及先期作業」。艾奕康工程顧問股份有限公司欲瞭解基地之工程地質情形，以為工程設計及日後施工之依據及參考，委託永佳鑽孔工程有限公司（以下簡稱本公司）辦理地質鑽探調查分析工作。

本工程由本公司辦理現場鑽探取樣工作，室內土壤試驗由中興工程大地試驗室辦理。鑽探及試驗結果，由本公司專業技師負責研判及分析，並對基礎型式及施工提出建議，茲於全部工作完成後彙整成本報告。

茲將本公司工作項目詳列如下：

1. 現場鑽探、取樣及地層研判工作。
2. 現場試驗工作。
3. 試驗室土壤試驗工作。
4. 土壤力學分析、基礎分析與建議工作。

本工作於民國 112 年 07 月全部完成，提出本基地鑽探調查工作報告書。

---

## 第二章、基本資料蒐集及說明

### 2.1 基地位置

本工程基地位於台南市將軍區廢棄鹽田之公用地，基地位置如圖 2-1 所示。

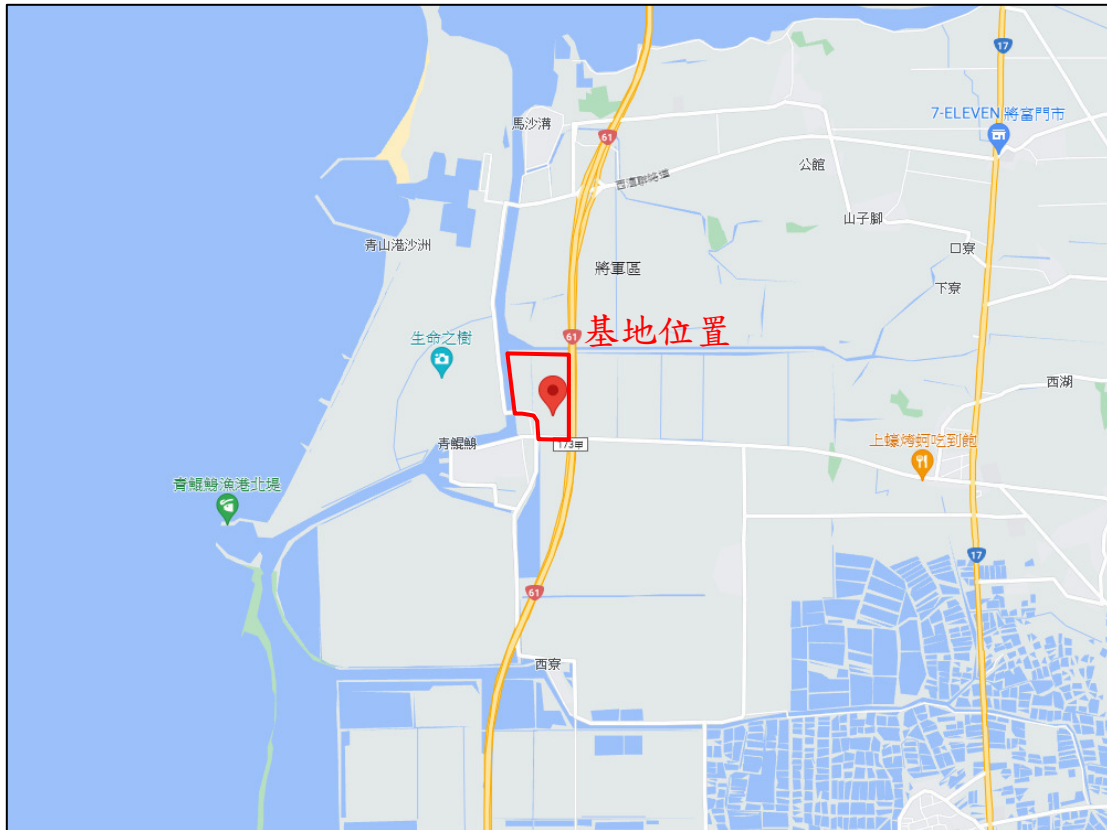


圖 2-1. 基地位置圖

## 2.2 基地衛星現況

本案工址現況為廢棄鹽田之公用地，基地現況如圖 2-2 所示。



圖 2-2. 基地現況圖

## 2.3 基地環境地質概況

本基地區域工址非屬地質遺跡地質敏感區、地下水補注地質敏感區、活動斷層敏感區、山崩與地滑地質敏感區及其他中央主管機關認定之地質敏感區。詳圖 2-6 地質敏感區位置圖。



---

---

## 2.4 區域地質概況

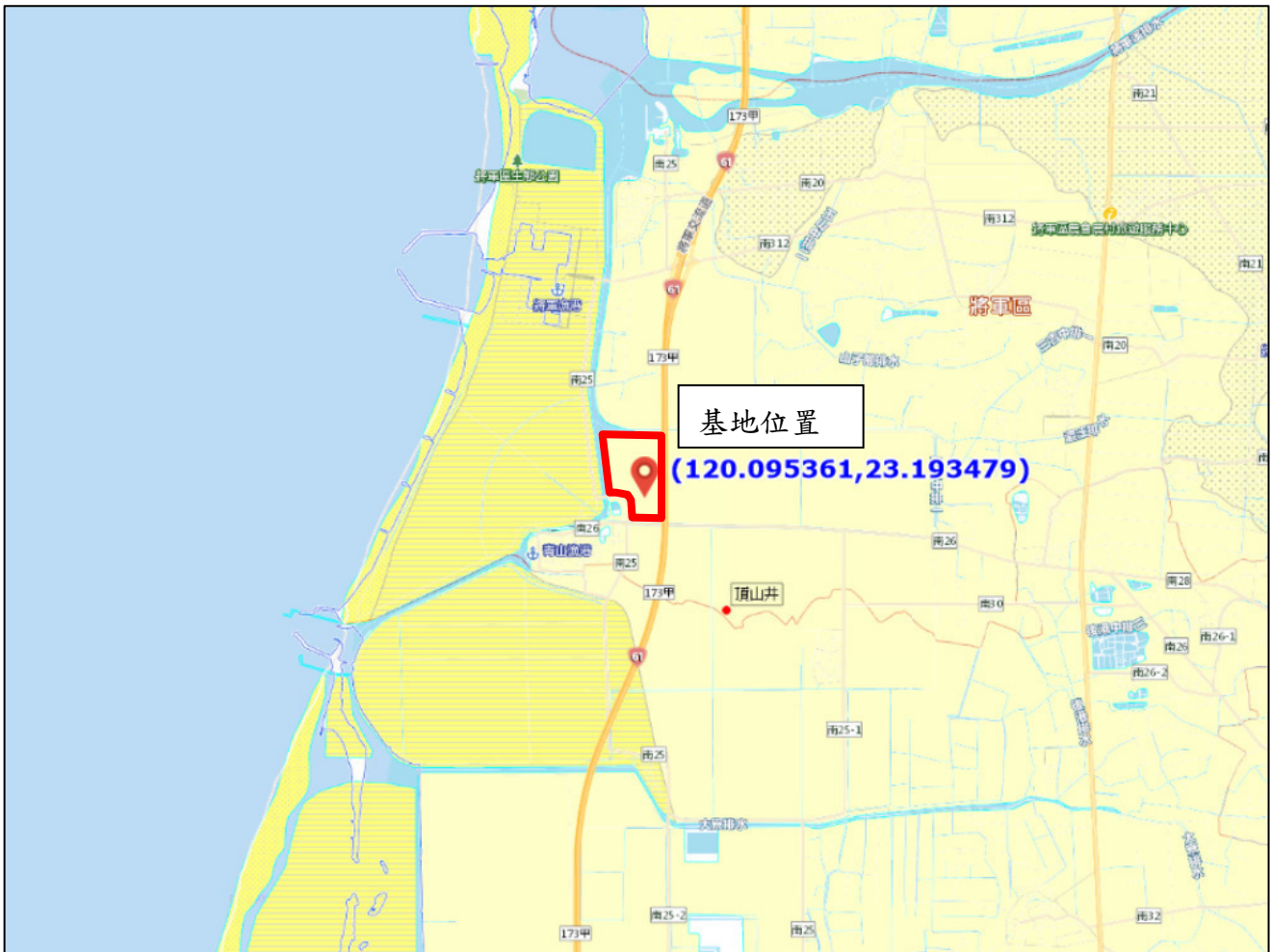
依經濟部中央地質調查所網站提供之相關地質資訊查詢本基地區域工址，如圖 2-3 所示，本工址出露地層主要屬全新世之沖積層。工址週邊活動斷層位置如圖 2-5，斷層性質如下概述。

**六甲斷層**位於工址東北方，距離約 26.6km，為呈北北東轉南北走向的逆移斷層，由台南縣白河鄉頭崎內里的六重溪南岸向南延伸至台南縣官田鄉社子村，長度約 21 公里，暫時分類為第一類活動斷層。

**新化斷層**位於工址東南方，距離約 27.2km，為呈東北東走向的右移斷層，由台南縣新化鎮那拔里向西延伸至北勢里，長度約 6 公里，分類為第一類活動斷層。

## 2.5 土壤液化區之說明

本案區域位於台南市將軍區，地質為沖積平原，主要由礫石、砂、泥層構成。經中央地質調查所查詢，屬土壤液化高潛勢區，如圖 2-4 所示，惟實際仍應依本報告書第五章相關液化分析結果為準。



五萬分之一地層圖例說明

現代沖積層  
全新世

圖 2-3. 區域地質圖

(資料來源: 中央地質調查所)

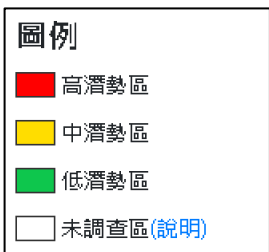
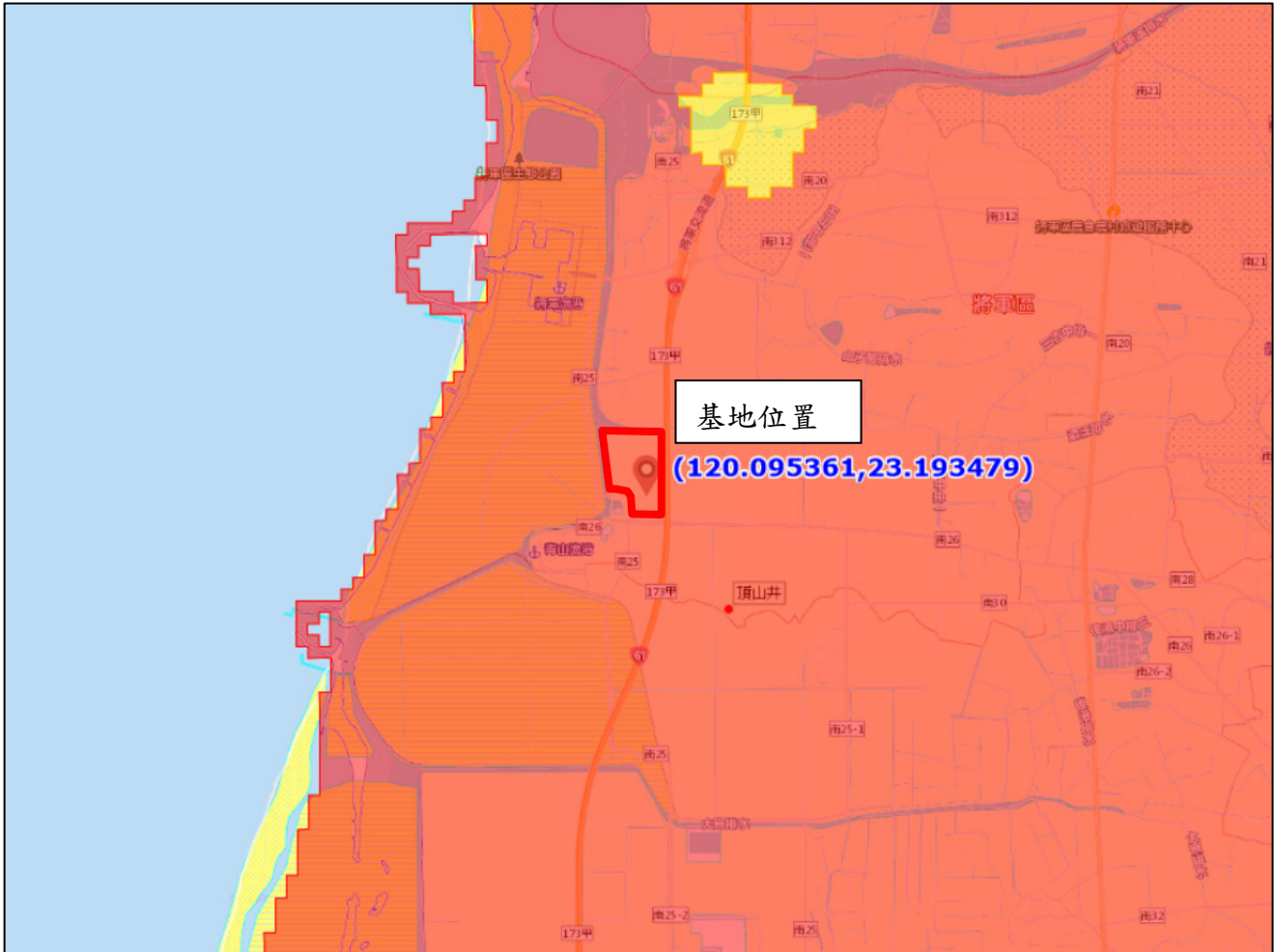


圖 2-4. 液化潛勢分布圖

(資料來源: 中央地質調查所)

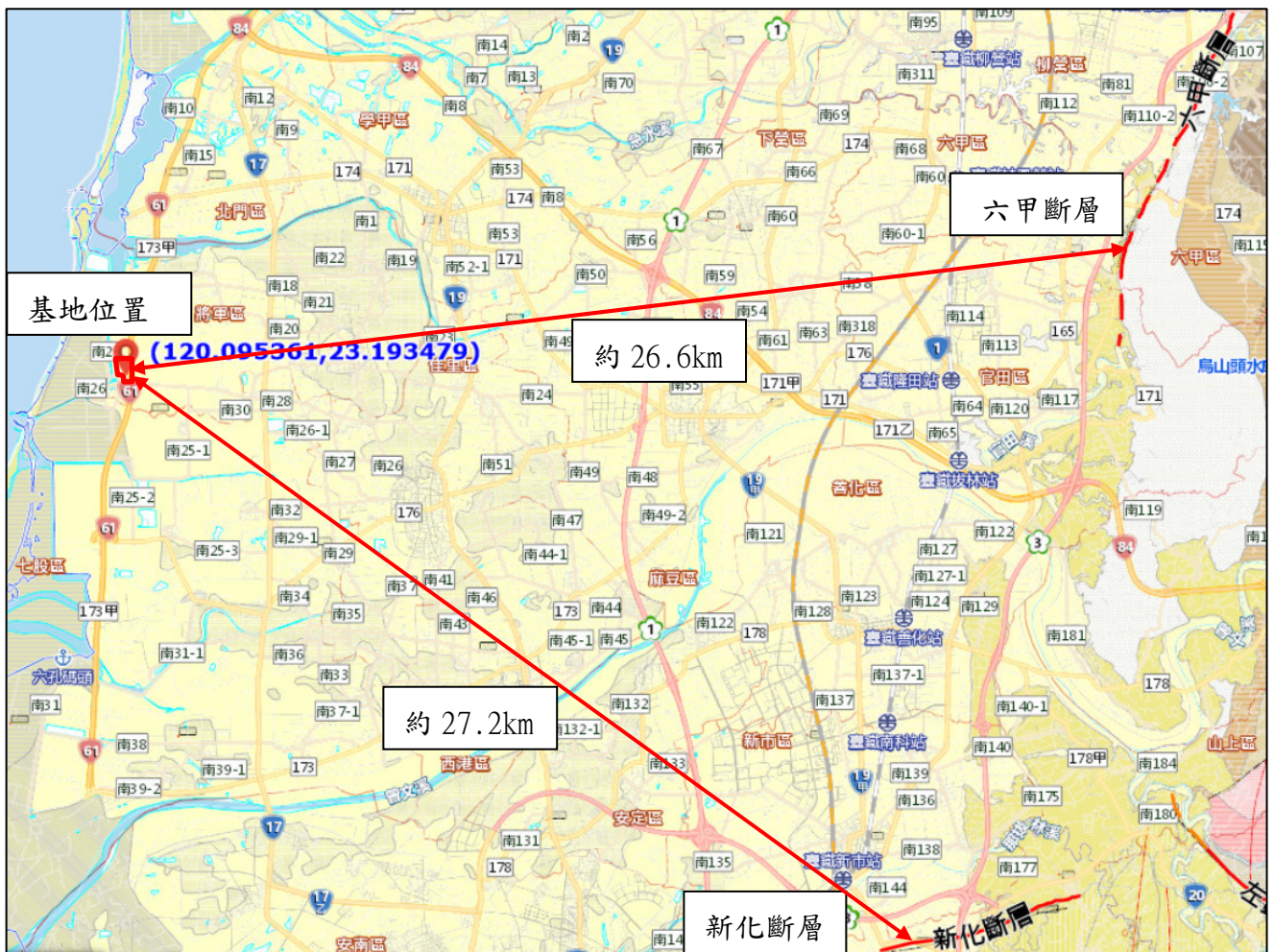
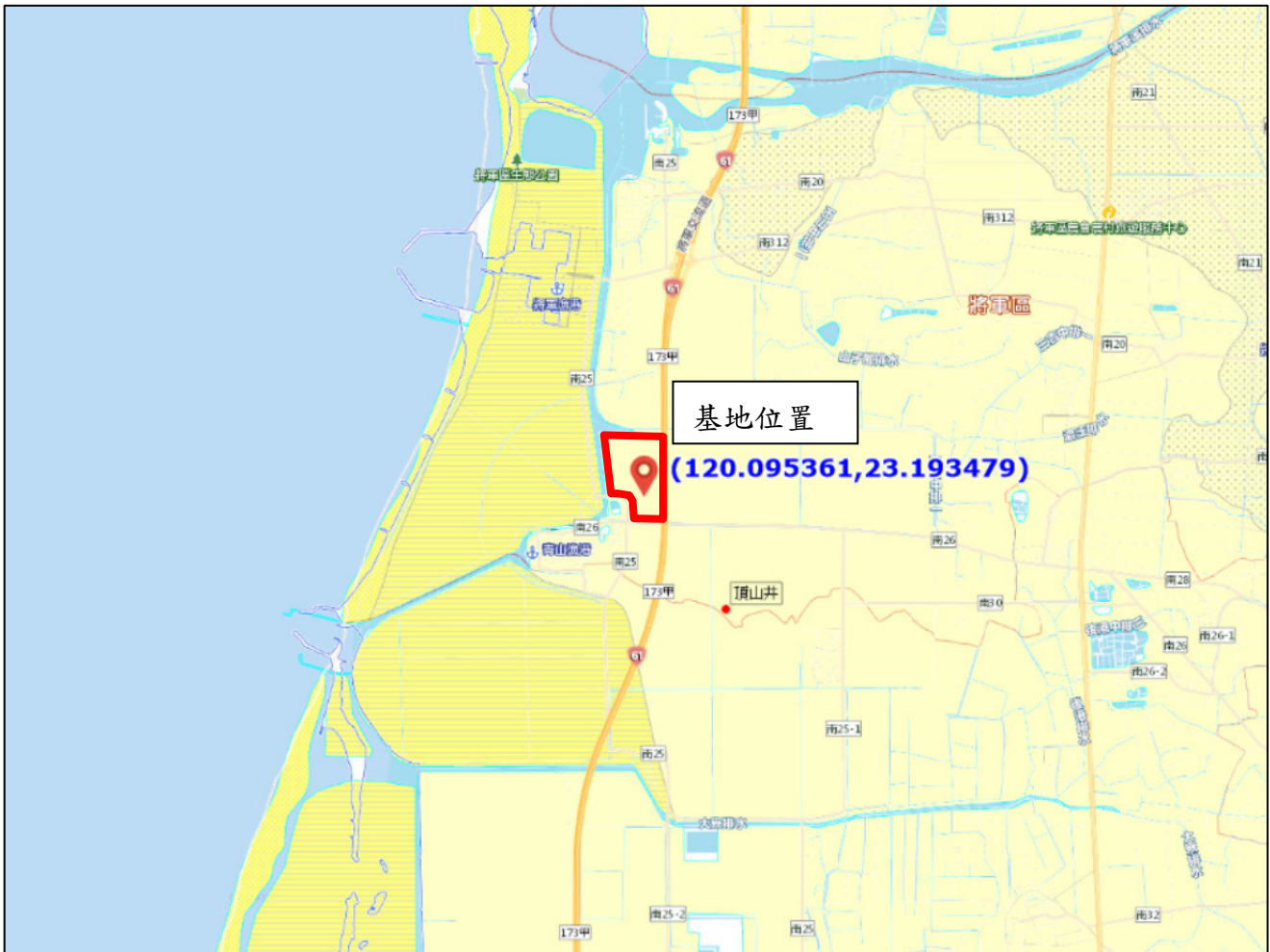


圖 2-5. 活動斷層位置圖

(資料來源: 中央地質調查所)



- 地下水補注地質敏感區
- 地質遺跡地質敏感區
- 山崩與地滑地質敏感區
- 活動斷層地質敏感區

圖 2-6. 地質敏感區位置圖

(資料來源:中央地質調查所)

## 2.5 土壤液化區之說明

本案海淡廠區預定地位於台南市將軍區廢棄鹽田之公用地，係屬於非都市土地。因廠址面積大於 2 公頃故於未來辦理非都市土地變更時須提出出流管制計畫，依「出流管制規劃書」規定，用地面積介於 10 至 20 公頃者，鑽探孔數至少需要 6 孔，因此本案規劃於海淡廠區預定地內進行 6 孔地質鑽探(鑽孔 BH-3~BH-6)，而考量未來臺南海水淡化廠二期工程可能須進行北面配水池工程，因此本計畫預先於配水池區安排 2 孔鑽孔(鑽孔 BH-1~BH-2)，本次鑽探總孔數 8 孔，深度均為 40m、總鑽探深度 320m。

本次鑽探位置以海淡廠取排水管進出廠區位置、重要設施預定位置為原則。現場鑽探位置如圖 2.7 所示。

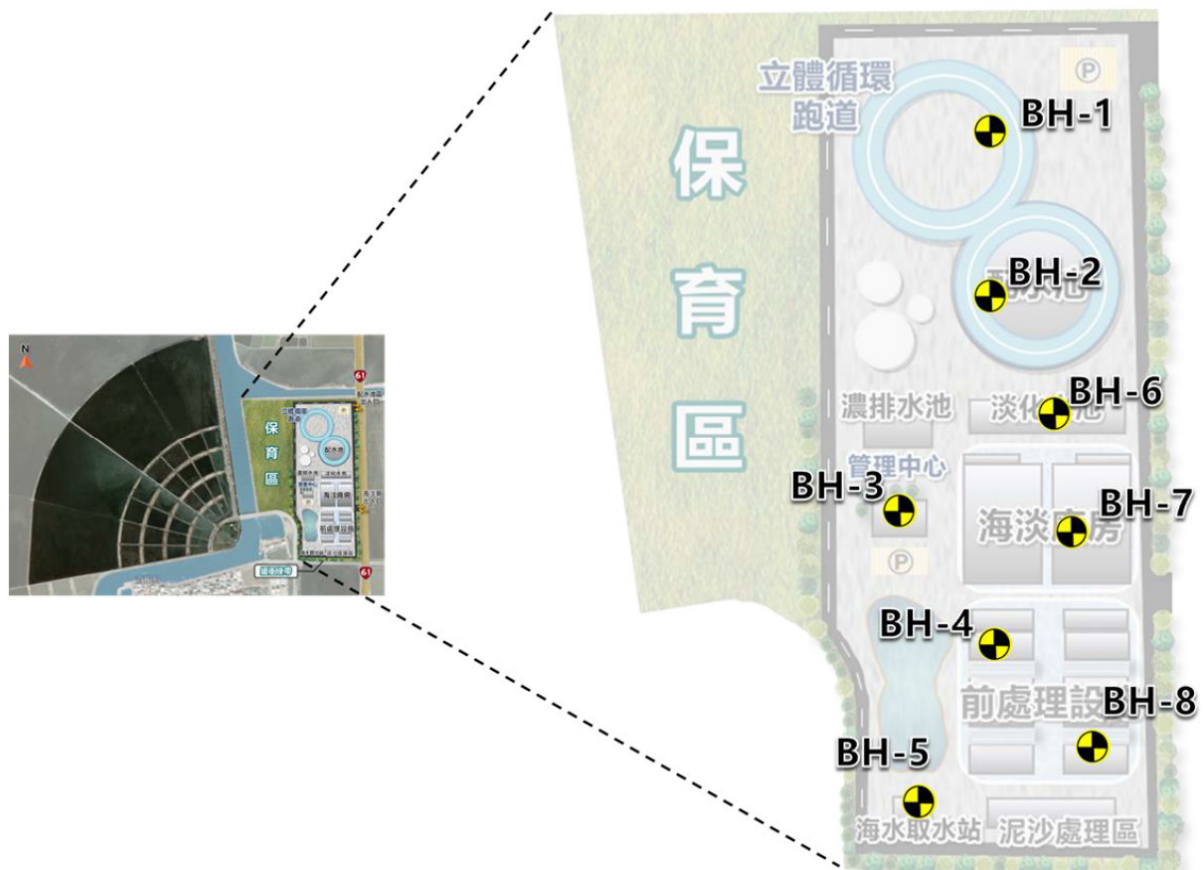


表 2-1.工作數量統計表

工作項目	孔 號								合 計
	BH-1	BH-2	BH-3	BH-4	BH-5	BH-6	BH-7	BH-8	
一般土層鑽探 (M)	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	320.00
卵礫石層鑽探 (M)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
岩層鑽探 (M)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
總鑽探深度 (M)	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	320.00
SPT (組)	26	26	26	26	26	26	26	26	208
劈管取樣 (組)	26	26	26	26	26	26	26	26	208
薄管取樣 (組)	1	1	1	1	1	1	1	1	8
岩心箱 (箱)	10	10	10	10	10	10	10	10	80
土壤一般物理試驗 (組)	26	26	26	26	26	26	26	26	208
土壤直接剪力試驗 (組)	0	1	0	1	0	1	0	1	4
土壤三軸 CIU 試驗 (組)	1	0	1	0	1	0	1	0	4
岩石一般物理試驗 (組)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
岩石單軸壓縮試驗 (組)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
岩石直接剪力試驗 (組)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
移孔與給水作業 (孔)	1	1	1	1	1	1	1	1	8

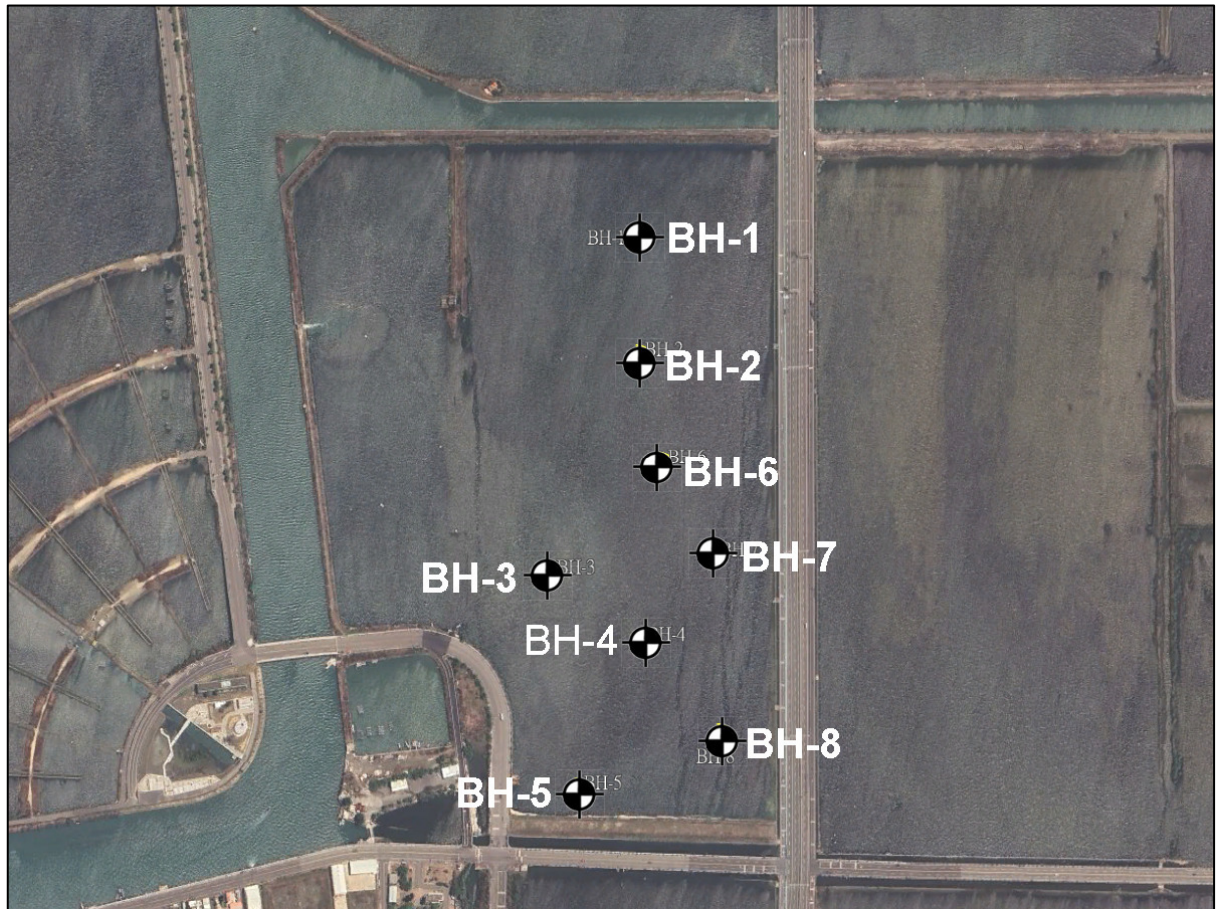


圖 2-7. 基地鑽孔配置圖

孔號	N座標	E座標	高程
BH-1	2566445.44	157394.8	-0.164
BH-2	2566312.25	157392.55	-0.230
BH-3	2566070.77	157293.22	-0.274
BH-4	2565995.8	157393.4	-0.341
BH-5	2565831.88	157321.75	-0.243
BH-6	2566192.89	157417.48	-0.337
BH-7	2566089.25	157475.28	-0.216
BH-8	2565891.3	157480.1	-0.150

座標系統為：TWD97



---

---

## 第三章、現地鑽探取樣及室內試驗

### 3.1 現場鑽探及取樣

各鑽孔皆採用 KH-2L(NX-type)旋轉式油壓鑽機進行垂直鑽探工作。一般土層及卵礫石層鑽探視地層及水位變化之需要分別於地下水位以上使用旋轉乾鑽，地下水位以下以水沖法或衝擊法進行鑽探，岩層則採用旋鑽。另視現場地層需要，使用適當尺寸之套管保護孔壁，使其不致崩坍。現場鑽探與取樣之各項工作成果詳附錄 A 鑽孔地質柱狀圖，各項工作內容詳如後述：

#### 3.1.1 一般土層鑽探

鑽探工作之進行均遵照 ASTM 標準程序進行。本工程採用水沖法施鑽，並於鑽探時細心觀察迴水顏色、質地、水量之變化，再配合劈管樣品研判地層層次變化之深度及各分層厚度。鑽探過程中於地表面下每隔 1.5 公尺或土層變化處進行標準貫入試驗 (ASTM D1586 標準)，並以分裂式劈管採取代表性之土樣，於適當地層並以 3"  $\Phi$  薄管採取不擾動土樣。取得之土壤樣品經標識密封後，送至試驗室進行各種試驗。

#### 3.1.2 岩層鑽探

鑽至岩層後，以鋼索式雙套岩心管取樣管配合金屬鑽頭鑽取岩心。所取得之岩心樣品於現場量測 RQD 值並作適當整理後，依序排列放於岩心箱內拍照存檔，以供後續地層研判之用。本次鑽探未發現岩層分布。

#### 3.1.3 劈管取樣

鑽探過程中每 1.50 公尺或地層變化處進行標準貫入試驗，同以縱向分裂式劈管取得擾動土樣，除作為土壤層次判別外，將樣品送至試驗室進行土壤一般物理性質試驗，取得土壤單位重、含水量、液塑性、比重、粒徑分布及孔隙比等

---

---

物理性質，同時依據美國材料試驗學會標準之統一土壤分類法進行分類，以瞭解土層之基本工程特性。

#### 3.1.4 薄管取樣

薄管取樣依 ASTM D1587-83 之規定辦理，於土層中適當之深度採用直徑 3"  $\phi$  薄管以靜壓方式取得不擾動土樣，並進行必要之土壤力學試驗，以求得土壤相關之強度參數。本次共計取得 31 支 3"  $\phi$  薄管土樣。

### 3.2 現地試驗

鑽探過程進行劈管取樣之同時施作標準貫入試驗。藉由標準貫入試驗可得知土層之貫入阻抗，以瞭解土層之堅實或緊密程度，或作為設計參數評估及施工方法選擇之參考。

標準貫入試驗及取樣之縱裂式劈管規格依據美國材料試驗學會(ASTM D1586 標準)之標準辦理。標準貫入試驗之試驗方法係將分裂式劈管取樣器置於鑽孔底部，並以落距 30 英吋(76.2 公分)之自由落距，將 140 磅(63.5 公斤)之落錘槌擊，使貫入土層 18 英吋(45.72 公分)，每貫入 6 英吋記錄其錘擊數，其中 6 至 18 英吋(15.24~45.72 公分)貫入過程之打擊數合即為標準貫入 N 值。

### 3.3 地下水位觀測井或水壓計安裝與量測

地下水位高低及地下水壓之大小對基礎設計、開挖分析及工程施工等均相當重要。因此於各鑽孔完成 24 小時後，連續觀測 7 日。

### 3.4 試驗室試驗

現場鑽探取得之劈管土樣與薄管土樣，在現場密封裝箱後，送至土壤試驗室進行土壤一般物理性質試驗。一般物理性質試驗

---

---

之目的在瞭解土壤各項指數特性，便於將土壤加以分類，透過分類可得知土層之基本工程性質。工程性質包括強度及變形性之探討。茲將各項試驗內容說明如后：

### 一、土壤物理性質試驗

土壤物理性質試驗須包括含水量試驗、單位重試驗、阿太堡限度試驗、比重試驗、顆粒粒徑分布試驗及相對密度試驗等。本次試驗成果參見附錄 B。

#### 1. 含水量試驗：

含水量試驗之目的為求取土壤含水量。試驗過程參考 CNS 5091、ASTM D2216 或 BS 1377 等標準進行試驗，係依土樣顆粒大小選定土樣重量，並將土樣至於 105°C 恆溫烘箱內 24 小時後，比較前後土樣重量差異求得含水量。試驗成果應用於飽和度、壓密指數及乾單位重之估算。

#### 2. 單位重試驗：

單位重試驗之目的為求取土壤濕單位重及乾單位重。試驗過程參考 CNS 5091 或 ASTM D2216 等標準進行試驗，係直接量取試驗土樣之重量及體積求之。試驗獲得之單位重係用以計算覆土應力。

#### 3. 阿太堡限度試驗：

阿太堡試驗之目的為求取土壤液性限度與塑性限度。試驗過程參考 CNS 5087、5088，ASTM D4318 或 BS 1377 等標準進行試驗，係將土樣拌合至適當含水比，塗於液限試驗儀之杯盤上，土樣高度為 1.3 公分，以規定尺寸之槽形工具於杯盤中劃分土樣呈溝槽狀，續以每秒 2 轉之速度搖轉液限試驗儀，至溝槽兩邊土樣相接 1.3 公分為止，紀錄打擊次數，取相接部份土樣求含水量而得液性限度。另將剩下土樣取出一小塊放在毛玻璃上以手掌均勻搓轉成細圓柱狀，直至柱條直徑為 1/8" 時恰有龜裂紋路出現，將此土樣求取含水量而得塑性限度。而塑性

---

---

指數(PI)即為液性限度與塑性限度之差值。試驗結果除作為土壤分類指標外，亦可輔助判斷黏性土壤之工程特性。

#### 4. 比重試驗：

比重試驗之目的為求取土壤乾土顆粒之比重。試驗過程參考 CNS 5090、ASTM D854 或 BS 1377 等標準進行試驗，測定比重之土樣均為過#10 篩網之烘乾土樣，土樣重量 50 公克，試驗時將土樣置入 250 毫升之比重瓶內，加水至瓶內半滿後，將比重瓶放置在加熱器上煮沸 10 至 15 分鐘後，加入另煮之沸水至瓶口。18 小時之後吸出 250 毫升刻劃以上之水，擦拭比重瓶後稱重，並量測比重瓶內之溫度。試驗成果用於孔隙比及飽和度之估算。

#### 5. 顆粒分析試驗：

顆粒分析試驗包括比重計分析與篩分析試驗，試驗目的為求取土壤顆粒粒徑分布曲線。試驗過程參考 CNS 11766、ASTM D421-58、D422-63 或 BS 1377 等標準進行試驗，試驗時取烘乾土樣 50 公克，置於矽酸鈉(SODIUM SILICATE)溶液中 24 小時後再以電動攪拌機攪拌之，再將攪拌後之試液洗入 1000C.C. 沉降筒中並於不同歷時量取比重計之讀數，經 24 小時後倒入 #200 篩內，洗去小於#200 篩之土壤顆粒，剩餘土壤顆粒經烘乾後置於篩網上進行篩分析試驗。試驗結果用於土壤分類判定外，可作為濾層設計之依據。

#### 6. 孔隙比測定：

孔隙比測定係由單位重、含水量及比重等計算而得：

$$e = \left( \frac{1+W}{\gamma_t} \cdot G_s \cdot \gamma_w \right) - 1$$

式中 e= 孔隙比

$\gamma_t$  = 單位重，t/m<sup>3</sup>

W= 含水量，%

$G_s =$  土粒之比重

$\gamma_w =$  水之單位重， $t/m^3$

## 7. 土壤分類：

土壤分類係參照美國材料試驗學會標準(ASTM D2487)之統一土壤分類法(U. S. C. S)進行分類。

## 二、工程性質試驗

### 1. 土壤直接剪力試驗

直接剪力試驗之目的在求取砂性土壤之剪力強度參數  $c$  值及  $\phi$  值。本項試驗試體直徑為 6 公分，厚度為 2 公分；每一組試驗取三個試體分別施加不同之垂直壓力，加壓量視工程及現地實際情況而定，而其剪動速率則由土壤之特性決定。試驗進行時，分別記讀垂直變位、剪力變位、剪力強度，試驗至試體破壞或剪應變到達 15~20% 為止。試驗步驟依(ASTM. D3080-03)之規定進行。試驗結果如附錄 B 所示。

表 3-1 土壤直接剪力試驗

孔號	樣號	深度 (m)	C ( $kg/cm^2$ )	$\phi$ ( $^\circ$ )	Soil Type
BH-2	T-1	5.00-5.80	0.04	29.9	SM
BH-4	T-1	8.00~8.80	0.06	30.7	SM/ML
BH-6	T-1	17.00-17.80	0.07	30.9	SM
BH-8	T-1	32.00-32.80	0.06	31.2	SM

### 2. 土壤三軸壓縮(CIU) 試驗

本試驗係以 3"  $\phi$  薄管所取得之原狀土樣，修裁成一直徑約 7 公分，高 15 公分之試體後（總共三個試體），將其上下置以濾紙及飽和之透水石，外面再套以兩層不透水之橡皮薄膜，而後置於加壓室內加以 2.00 $kg/cm^2$  反水壓使試體飽和，飽和期間圍壓約保持高出反水壓 0.05 $kg/cm^2$ ，飽和階段完成後，以

1.00kg/cm<sup>2</sup>、2.00kg/cm<sup>2</sup>、4.00kg/cm<sup>2</sup> 之有效圍壓對各個別試體進行壓密，當個別壓密完成後，將反水壓閥關閉，在「不排水」情形下施加軸差載重，載重的施加採應變控制，其應變速率係由試體完成壓密作用所需之時間推估。

軸差載重之大小，可由壓力環讀取，於此同時記錄軸差載重，孔隙水壓力及軸向變形，當載重施加至試體達完成剪力破壞後，亦需量取試體破壞面之角度及記錄破壞形式，試體完成後並量測整個試體之含水量。每一試驗均求得數個 Mohr 圓，並經由數個 Mohr 圓所組成之包絡線決定土壤之抗剪強度試驗結果如附錄 B 所示。

表 3-2 土壤三軸壓縮(CIU)試驗

孔號	樣號	深度 (M)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)	c' (kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi'$ (°)	Soil Type
BH-1	T-1	14.00-14.80	0.51	25.2	0.34	31.9	SM
BH-3	T-1	14.00-14.80	0.52	28.0	0.23	33.5	SM
BH-5	T-1	29.00-29.80	0.54	27.3	0.23	35.0	SM
BH-7	T-1	21.50-22.30	0.69	28.9	0.44	35.5	SM

---

---

## 第四章、基地地質分析

### 4.1 基地地層分佈狀況及工程性質

根據現場鑽孔調查、現地試驗與實驗室試驗結果，整理繪製地層剖面圖如圖 4-1 至圖 4-4 所示。經整理分析後，本基地地層可分成 3 個主要次層。各地層之工程特性參數表列如表 4-1，地層分佈與工程特性簡述如下：

#### 1. 黑色淤泥夾細砂

由地表面起至地表面下約 0.20~0.35 公尺為黑色淤泥夾細砂。

#### 2. 棕灰色細砂偶夾薄層粉土

承上層至地表面下約 3.80~4.50 公尺為棕灰色細砂偶夾薄層粉土。本土層標準貫入試驗 N 值約為 3~12，屬疏鬆至中等緊密之土層。含水量約為 16.2%~26.9%，土壤平均單位重約為  $1.89\text{t/m}^3$ 。依統一土壤分類法 (USCS) 分類為 SM。

#### 3. 灰色細砂偶夾薄層黏土

承上層至最大鑽探深度地表面下 40.00 公尺為灰色細砂偶夾薄層黏土。本土層標準貫入試驗 N 值約為 8~29(隨深度增加)，屬中等緊密之土層。含水量約為 16.2%~26.3%，土壤平均單位重約為  $1.89\text{t/m}^3$ 。依統一土壤分類法 (USCS) 分類為 SM 偶為 ML。

表 4-1 為設計用土層簡化剖面及建議參數

表 4-1.設計用土層簡化剖面及建議參數

層次	土層分類	平均深度 (m)	N值	$\gamma_t$ t/m <sup>3</sup>	C' t/m <sup>2</sup>	$\theta'$ °	Su t/m <sup>2</sup>	K <sub>h</sub> t/m <sup>3</sup>	K <sub>v</sub> t/m <sup>3</sup>
1	有機淤泥	1.20	-	-	-	-	-	-	-
2	SM	3.80~4.50	3~12 (7)	1.89	0.2	29	-	2100	1682
3	SM或ML	>40.00	8~29 (19)	1.89	0.4	33	18.0	4800	1922

\*：為推估建議值，依下列經驗公式估算。

1. 粘性土壤之無圍壓縮應力  $q_u$  與標準貫入試驗 N 值之關係表

SPT, N 值	強度描述	$q_u$ , (T/M <sup>2</sup> )
0~2	極軟	<2.50
2~4	軟	2.50~5.00
4~8	中等	5.00~10.00
8~15	硬	10.00~20.00
15~30	堅硬	20.00~40.00
>30	極堅硬	>40.00

標準貫入試驗 N 值與砂性土壤摩擦角  $\theta$  及承载力之關係

SPT, N 值	緊密度描述	相對密度, $D_r$	摩擦角, $\theta$ Peck	摩擦角, $\theta$ Meyerhof
0~4	極疏鬆	<0.2	<28.5°	<30.0°
4~10	疏鬆	0.2~0.4	28.5°~30.0°	30.0°~35.0°
10~30	中等	0.4~0.6	30.0°~36.0°	35.0°~40.0°
30~50	緊密	0.6~0.8	36.0°~41.0°	40.0°~45.0°
>50	極緊密	0.8~1.0	>41.0°	>45.0°

3. 黏土之不排水剪力強度  $s_u = N/16$  kg/cm<sup>2</sup> (Terzaghi, 1966)。

黏土之不排水剪力強度  $s_u = 0.05 + 0.07N$  kg/cm<sup>2</sup> (日本道路設計要領, 1980)

4. 黏土之壓密係數  $C_c = 0.009 * (LL - 10)$  估算 (Terzaghi & Peck, 1967)。

5. 砂土及粉土層之  $\theta'$  角以  $\theta' = 0.3N + 27$ 、 $N < 20$  (Peck)。

$\theta' = 1.3N + 28$ 、 $N > 20$  (亞新、1987)。



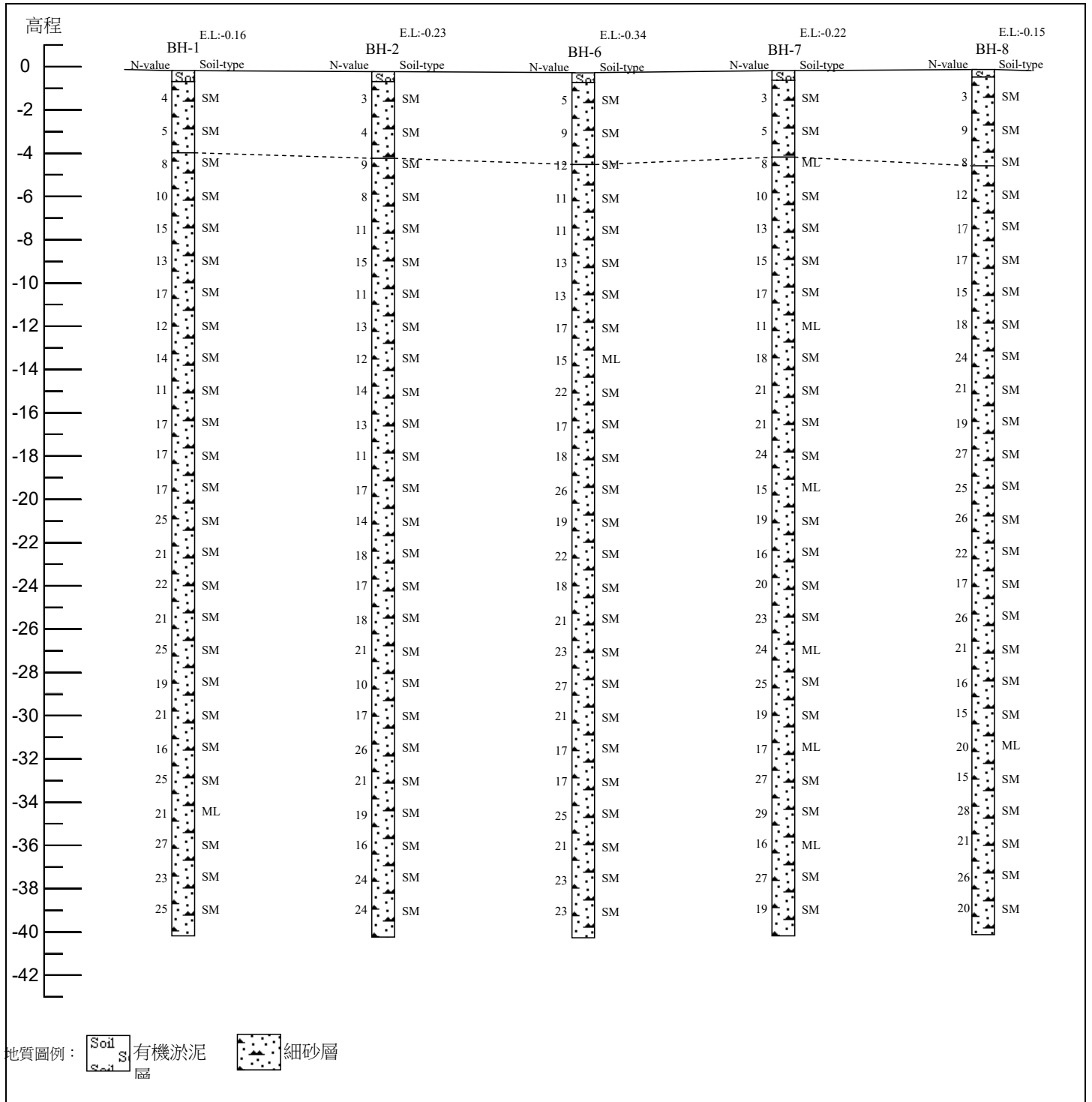


圖 4-1. 地層剖面圖-1

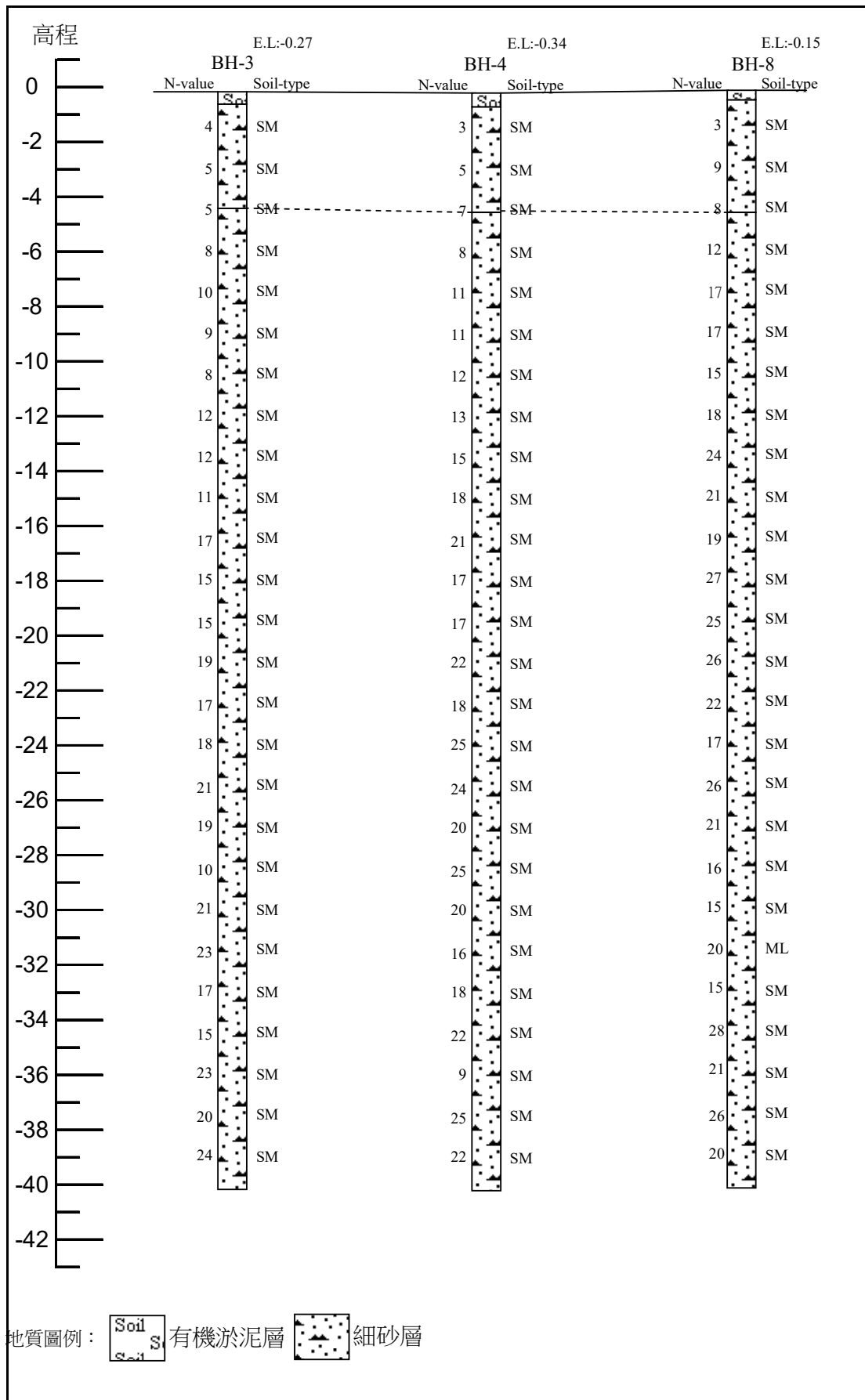


圖 4-2. 地層剖面圖-2

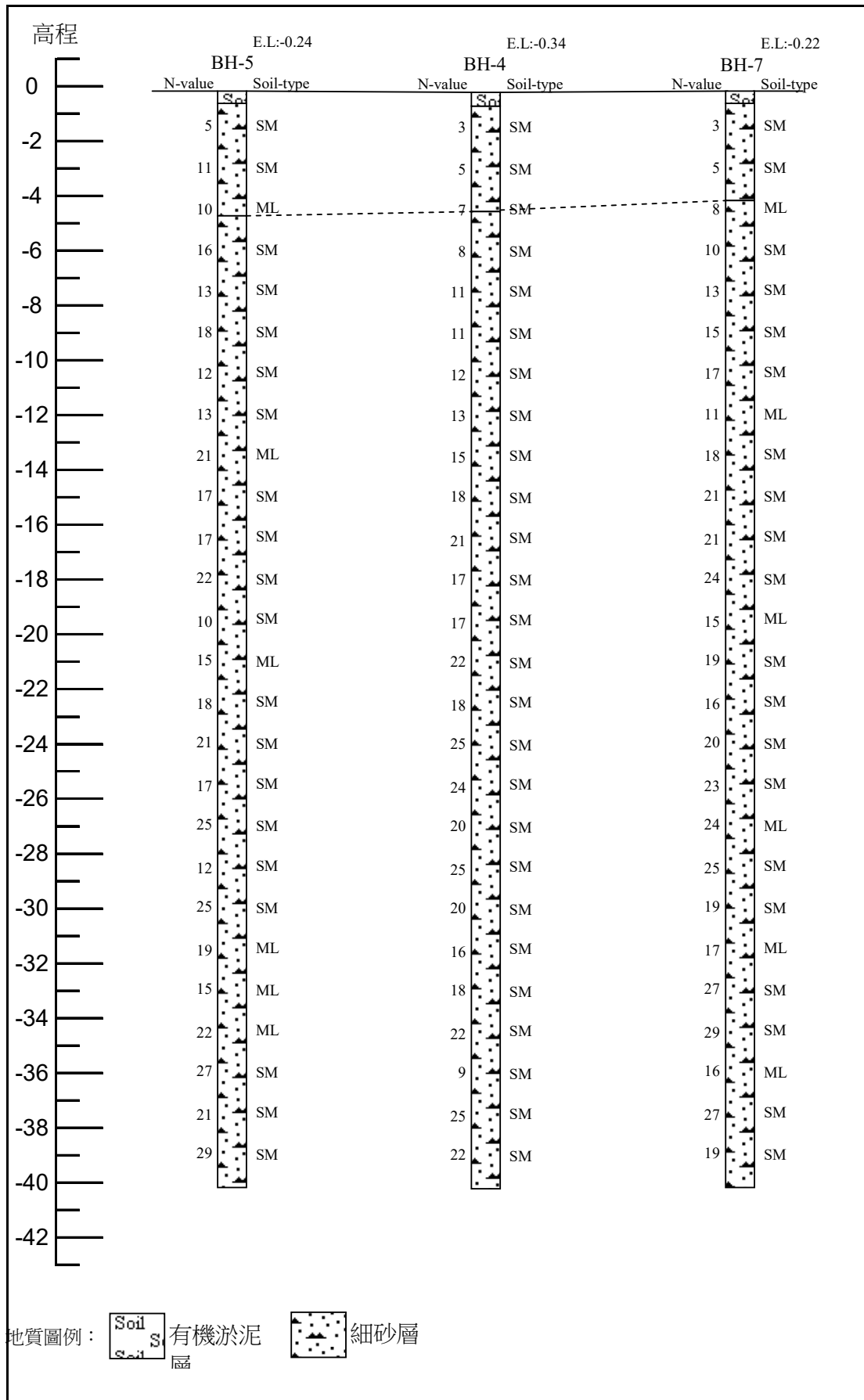


圖 4-3. 地層剖面圖-3

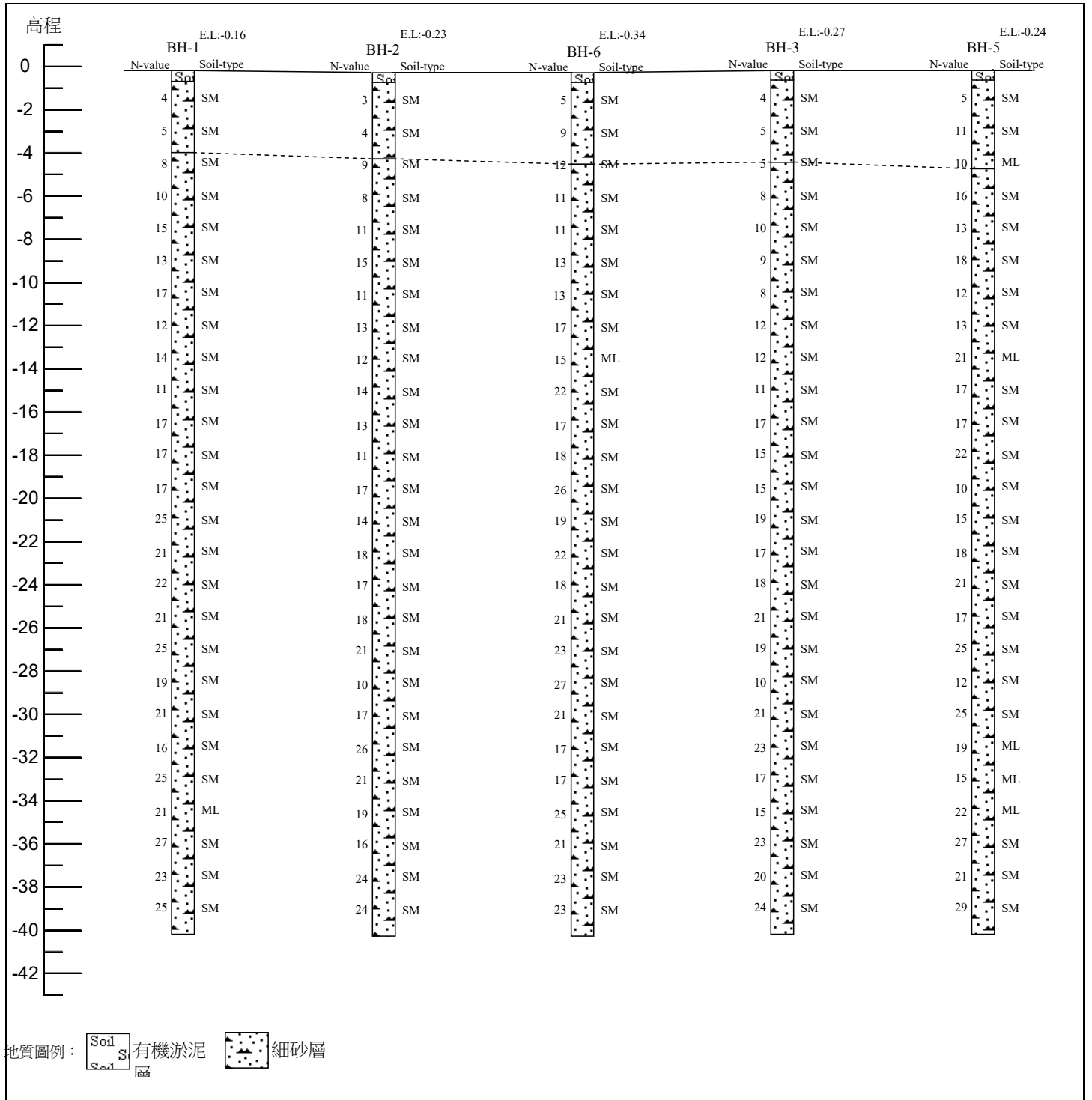


圖 4-4. 地層剖面圖-4

---

---

## 4.2 地下水位概況

本案基地因位於海邊的廢棄鹽田，鑽孔孔位均在水面之下。鑽探後量測各鑽孔處的水深約在 0.70~0.90 公尺之間。

---

## 第五章 地震及土壤液化分析

地震時飽和土壤之液化為工程結構物受損之主要原因之一。飽和土壤產生液化之基本機制為土壤內孔隙水壓因受地盤震動作用而上升，引致土壤剪力強度減小，當孔隙水壓上升至與土壤之有效應力相等時，即產生土壤液化現象，而造成嚴重之損壞，諸如基礎支承力的喪失，崩瀉、建築物坍塌、地盤側向擴張及下陷等現象，依土壤變形程度常分為液化(liquefaction)及反覆流動(cyclic mobility)兩種情況，兩種情況均須按下列規定加以評估其安全性。

目前我國之「建築物耐震設計規範及解說」第十一章所採用之土壤液化潛能評估法即為日本道路協會(1990)「道路橋示方書」第五部耐震設計規範所列之方法之修正版，該法為 Iwasaki et al(1978, 1982)及 Tatsuoka et al.(1980)根據大量高品質現地取樣試體，於室內進行土壤液化試驗所得 20 振動周數抗液化強度 SR20 與現地之 SPT-N1 關係所發展出來之評估法，曾以日本 6 次地震，64 個液化案例與 23 個非液化案例驗證其可靠性。該法之特點在於以最大反覆剪應力比而非以平均反覆剪應力比作為比較之基準，同時所用之設計地震參數僅需地表最大加速度 PGA 值，而不需地震規模 M，這些都是與其他方法不同之處。根據許多研究顯示(中興顧問社，1993)，此法將低估高 N 值土壤之抗液化強度，尤其是當  $N > 20$  以後，為其不合理之處，使用時應特別謹慎。

阪神地震後，日本道路協會將該次地震液化經驗及相關研究結果整合後，重新擬訂新的土壤液化判定方法(1996)，包括重新探討需要進行液化評估之土壤種類，直下型近震及板塊型遠震之地震力，重訂液化強度的計算方法與液化後土質參數之折減係數，並加入有關地盤流動之分析設計方法。該法已稍微改善舊方法低估高 N 值土壤抗液化強度之缺點，在考慮細料對抗液化強度之影響方面亦改用細料含量 FC(%)為參數。而放棄原有以平均粒徑 D50 為參數之方法，並考慮繁密砂土液化後仍具有相當阻抗之特性。

---

---

本報告採用內政部建築研究所 94 年 7 月「建築物耐震設計規範及解說(111 年 10 月修訂)」建議之液化潛能分析流程進行本基地之地震及土壤液化評估。有關液化分析說明如下：

需進行土壤液化判定之砂質土層

- (1)地下水位在地表下 10m 以內，且飽和砂層在地表下 20m 以內。
- (2)細料含量  $FC \leq 35\%$  或  $FC > 35\%$ 且塑性指數  $I_p < 15\%$ 。
- (3)平均粒徑  $D_{50} \leq 10\text{mm}$  且有效粒徑  $D_{10} \leq 1\text{mm}$ 。地表下 20.00M 以內之飽和砂土層，通過率為 50%之粒徑  $D_{50}$  在 0.02mm 至 2.00mm 間，地下水位在地表下 10.00M 以內時，須作液化潛能之評估。

液化之評估由液化抵抗率  $F_L$  決定之（內政部建築研究所 111 年 10 月”建築物耐震設計規範及解說） $F_L$  值小於 1.00 時，即判定該土層可能液化(JRA 法-1996)。

$$F_L = CRR/CSR$$

其中  $L$  為地震產生時之尖峰剪應力與有效覆土壓力之比值，其值以下式求之：

$FL$  ：抗液化安全係數；

$CRR$  ：土層之抗液化剪力強度比

$CSR$  ：地震引致土層之尖峰剪應力比

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，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」中所建議之損害評估方法有二：

#### 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。

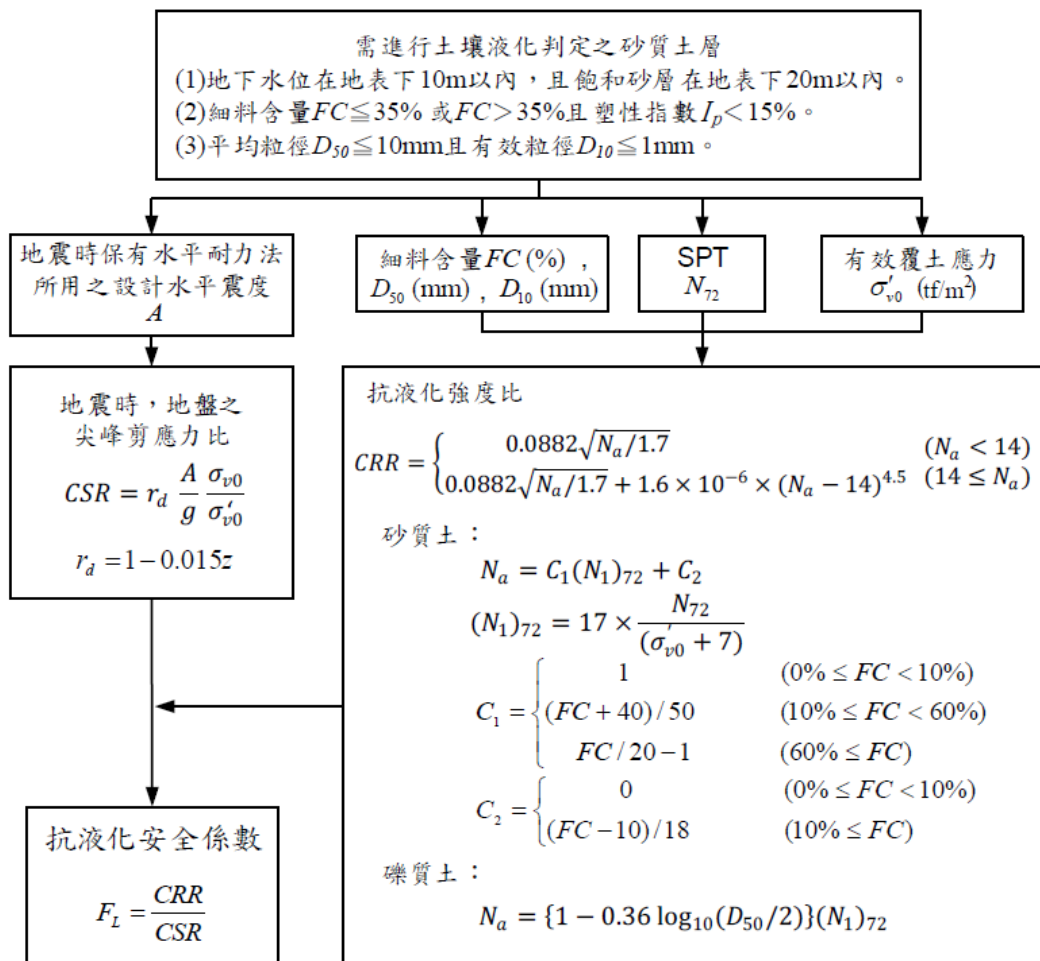


圖 5-1 JRA 液化評估法之計算流程

## 2. 液化潛能指數

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

$$P_L = \int_0^{z_0} F(z)W(z)dz$$

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，以下式計算

$$W(z)=10-0.5z,$$

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

依以上分析，對於具高液化潛能之基地，應視基地之地層特性、結構物型式及其重要性，進行適當之地層改良，或將土質參數折減，進行耐震設計，以免地震時發生土壤液化引致之災害。茲將一般常用之液化潛能指數與處理方式原則（抗液化措施）歸納如表 5-1 所示。

依前面判定為可能液化之砂質土層，應依表 5-2 液化抵抗率 FL 值折減其耐震設計用土壤參數。

表 5-1 液化潛能指數危害度及抗液化處理原則

土壤液化等級和建議的抗液化措施						
液化等級	液化潛能指數 (PL)	噴水冒砂特點	由液化引起的建築物震害	抗液化措施選擇原則		
				重要建築	一般建築	次重建築
I (輕微)	< 5	無噴水冒砂現象或在局部低窪地、池邊有零星噴水冒砂點	液化危害性小，一般不致引起明顯的震害	部份消除液化沉陷，或對基礎和上部結構處理	基礎和上部結構處理，亦可不採取措施	可不採取措施
II (中等)	5~15	噴水冒砂的可能性很大，多數屬於中等程度的噴水冒砂	液化危害性較大，可造成不均勻沉降或開裂	全部消除液化沉陷，或部份消除液化沉陷且對基礎和上部結構處理	基礎和上部結構處理或更高要求的措施	可不採取措施
III (嚴重)	> 15	噴水冒砂嚴重，地裂縫較多，地表形態發生很大變化	液化危害性大，一般可使建築物產生 10~30cm 的不均勻沉陷，高重心建築物可能嚴重傾斜	全部消除液化沉陷	全部消除液化沉陷或部份消除液化沉陷且對基礎和上部結構處理	基礎和上部結構處理或其他經濟的措施

表 5-2  $F_L$  之範圍與折減係數之關係

$F_L$ 之範圍	距地表面之深度 $z$ (m)	$(N_1)_{60cs} \leq 5$	$5 < (N_1)_{60cs} \leq 10$	$10 < (N_1)_{60cs} \leq 20$	$20 < (N_1)_{60cs}$
$F_L \leq 0.5$	$0 \leq z \leq 10$	0	0	0.05	0.1
	$10 < z \leq 20$	0	0.05	0.1	0.2
$0.5 < F_L \leq 0.75$	$0 \leq z \leq 10$	0	0.05	0.1	0.2
	$10 < z \leq 20$	0.05	0.1	0.2	0.5
$0.75 < F_L \leq 1$	$0 \leq z \leq 10$	0.05	0.1	0.2	0.5
	$10 < z \leq 20$	0.1	0.2	0.5	1.0

本工址位處台南市將軍區，工址短週期設計水平譜加速度係數  $S_{DS}=0.7$ ，短週期最大考量水平譜加速度係數  $S_{MS}=0.9$ 。距離最近的活動斷層為位於基地東北方的六甲斷層，距離約為 26.6km。放大係數採 1.0。進行土壤液化潛能分析時，液化分析時採最大地震地表水平加速度  $A_{max}=0.4S_{MSg}=0.4 \times 0.9=0.36g$ 、設計地震地表水平加速度

---

---

$A_{des}=0.4S_{Dsg}=0.4\times 0.7=0.28g$ ，中小地震地表水平加速度  
 $A_{min}=0.4S_{Dsg}/4.2=0.28/4.2=0.0667g$ 。

依分析結果，本基地地層於最大地震及設計地震來襲時，本基地之砂土層具發生嚴重地層液化之潛能 ( $P_L>15.00$ )。中小地震時，則不具發生地層液化之潛能。另由中央地質調查所土壤液化潛勢查詢結果，本案基地位於高潛勢區。

考量地形狀況、地質條件、對四周環境（如噪音、振動、污染與地下水）的影響及施工便易性與經濟性。本工程為海淡場重要建築，應採全部消除液化沉陷處理，建議採筏基礎，並視需要採其它抗液化措施。

---

---

## 第六章 基礎形式之選擇

選擇基礎形式常須考慮之因素為基礎承載之穩定性、基礎之沉陷、建築物之功能要求、施工方法之可行性、基礎之工程費用和工期等。根據本工程基地土壤之特性及考慮上列諸因素，本大樓之基礎可採用下述二個較可行之基礎方案：

### 1. 浮式筏基礎 (COMPENSATED MAT FOUNDATION)

此種基礎之設計原理，乃利用所挖除之土重及地下水之浮力，來部份抵銷或完全抵銷結構物之重量使結構物實際傳至土層之淨載重減少，而增加基礎承載之安全性及減少基礎之沉陷量。一般在軟弱土層或高壓縮性土層構築建築物時常採用此種基礎。

### 2. 樁基礎 (PILE FOUNDATION)

當淺基礎不足以承載結構物荷重或其沉陷量超過容許限度時；則需採用深基礎。此種基礎形式係於地下室採用樁基礎，將結構之載重經由基樁傳至良好的基礎承載層，藉以增加承載力，並減少結構物之沉陷量。

依據所提供之資料，本案預定新建海淡廠房、淡化水池及取水站等工程。為瞭解基礎之可行性，需考慮兩項準則：(1) 必須有適當的安全係數以抵抗基礎土壤發生剪力破壞；(2) 基礎總沉陷量及差異沉陷量不得超過容許限度。以下將就浮式筏基礎之地基承載力及沉陷量等問題詳加研究分析。

## 6.1 基礎地基承載力分析

地基承力之大小與土壤強度、基礎形式、大小、放置深度、受力情形及地下水情形均有密切關係。依據建築技術規則基礎構造設計規範(2001)所建議淺基礎之極限支承力公式估算土層之承載力如下：

$$q_u = cN_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + \gamma_2 D_f N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + 0.5 \gamma_1 B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

式中  $q_u$  = 土壤之極限承載力， $t/m^2$

$c$  = 黏土層之單位凝聚力， $t/m^2$

$\theta$  = 砂層之內摩擦角，deg.

$\gamma_1$  = 基礎面以下土壤有效單位重， $t/m^3$

$\gamma_2$  = 基礎面以上土壤有效單位重， $t/m^3$

$B$  = 基礎寬度，m

$L$  = 基礎長度，m

$D_f$  = 基礎埋置深度，m

承載因素  $N_c$ 、 $N_q$ 、 $N_\gamma$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \theta$$

$$N_q = e^{\pi \tan \theta} \tan^2 (45 + \theta/2)$$

$$N_\gamma = 1.5 (N_q - 1) \tan \theta$$

形狀因素  $F_{cs}$ 、 $F_{qs}$ 、 $F_{\gamma s}$

深度因素  $F_{cd}$ 、 $F_{qd}$ 、 $F_{\gamma d}$

傾斜因素  $F_{ci}$ 、 $F_{qi}$ 、 $F_{\gamma i}$

上述承載力公式，採用安全係數為 3。

本工程基礎容許承載力參照下表。

基礎深度	承載力 ( $t/m^2$ )	深度 1.50m	深度 2.00m	深度 2.50m	深度 3.00m	深度 3.50m	深度 4.00m	深度 4.50m
筏式基礎 10x10 (m)	極限承載力	43.88	49.16	54.64	60.31	66.18	72.24	78.51
	長期 容許承載力	30.20	34.03	38.00	42.10	46.32	50.68	55.18

---

---

## 6.2 基礎沉陷量分析

設計基礎時，除考慮地基承載的因素外，還須注意基礎的總沉陷量或差異沉陷不超過一定的容許限度，以避免結構物因過度沉陷或不均勻沉陷而導致毀壞。基礎若產生沉陷首先將影響建築物之粉刷、裝飾或設備之正常使用，沉陷量若過大，則將導致構造物產生龜裂或損壞。所謂容許沉陷量端視要求之標準而定，設計者應視建築物型式審慎評估之。通常討論基礎沉陷時都考慮土層的彈性變形及壓密現象所造成的總壓縮量，亦即考慮瞬時沉陷及壓密沉陷之總沉陷量。瞬時沉陷於各種土層都可能發生，其發生之延時極為短暫，可能於施工完成前，即已達到其全部沉陷量；而壓密沉陷係僅發生於黏土層，其完成壓密之時間則與黏土層厚度及土壤透水性有關，可能長達數年。

決定結構物的容許沉陷量的因素很多，包括形式、大小、位置及結構物的用途、沉陷速率等；一般以不均勻沉陷對結構物產生的危害最大，不均勻沉陷亦可以角變形 (ANGULAR DISTORTION) 來描述，圖 6-1 為 BJERRUM 所建議之結構物角變形容許限度。除建築美觀或結構上有特殊需求者外，基礎沉陷所導致角變位及總沉陷量之一般容許標準如下：

1. 容許角變量：建築物相鄰兩柱或相鄰兩支點間，因差異沉陷引致之角變量，應不得使建築物發生有害之裂縫，或影響其使用功能。角變量與建築物損壞程度之關係如表 6-1 所示，此表僅係一般之原則，對於特定之建造物應視其狀況而定。
2. 容許沉陷量：建築物因基礎載重引致之總沉陷量，原則上不得超過表 6-2 所示之值，惟須注意構造物之實際狀況，有時在較小沉陷量即有可能產生損壞。

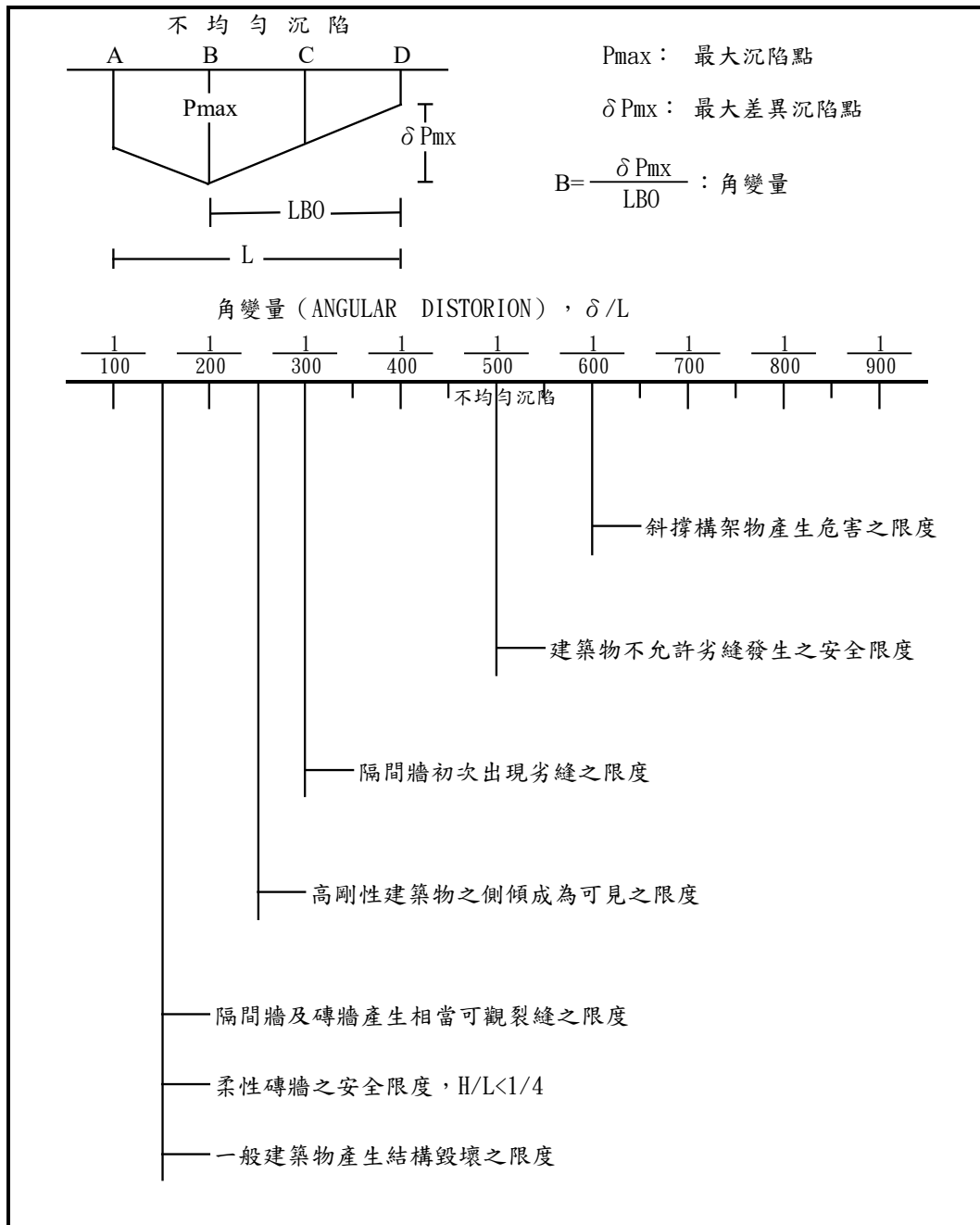


圖 6-1. 結構物之容許角變形限度

表 6-1.角變量與建築物損壞程度(Bjerrum, 1963)

角變量	建築物損壞程度
1/600	斜撐之構架有受損之危險
1/500	建築物不容許裂縫產生的安全限度(含安全係數)
1/300	隔間牆開始發生裂縫(不含安全係數)
1/250	剛性之高層建築物開始有明顯的傾斜
1/150	隔間牆及磚牆產生相當多的裂縫
1/150	可撓性磚牆之安全限度(含安全係數)

表 6-2.容許沉陷量(公分)

構造物種類	混凝土	鋼筋混凝土		
	連續基腳	單柱及聯合基腳	連續基腳	筏式基礎
總沉陷量	4.0	10.0	20.0	30.0

基礎之瞬時沉陷計算，可採用 JANBU 建議之公式：

$$S_i = \mu_0 \times \mu_1 \times (QB/Es) \times (1 - \mu^2)$$

式中  $S_i$  = 基礎瞬間沉陷量，cm

$\mu_0 \mu_1$  = 影響因素，與基礎形狀，深度及土層厚度有關

$Q$  = 基礎之接觸壓力，t/m<sup>2</sup>

$B$  = 基礎寬度，cm

$Es$  = 土層之平均靜態彈性係數，t/m<sup>2</sup>

$\mu$  = 土壤之包生比 (POISSON'S RATIO)

基礎壓密沉陷之估計，係根據 TERZAGHI 壓密理論按下列之公式推算：

$$S_c = C_c / (1 + e_0) \times H \times \log ((P_o + \Delta P) / P_o)$$



---

---

式中  $S_c$  = 基礎之壓密沉陷量，cm

$C_c$  = 土壤之壓縮指數

$e_0$  = 土壤之孔隙比

$H$  = 壓縮土層厚度，cm

$P_0$  = 土層之有效覆土重， $t/m^2$

$\Delta P$  = 土層增加之淨應力， $t/m^2$

本工程採用浮式筏基礎設計時。本工程基地最大沉陷量在容許範圍內，本基地應無沉陷之問題。

---

---

### 6.3 樁基礎單樁垂直承載力分析

基樁之抗承載力與樁身之表面摩擦力、樁尖承載力有關，建議採用下列公式推估：

$$Q_a = (f_s \cdot A_s + q_b \cdot A_b) / F.S$$

式中  $Q_a$  = 樁之容許抗承載力，t

$f_s$  = 樁身之平均表面摩擦力，t/m<sup>2</sup>

$A_s$  = 樁身之表面積，m<sup>2</sup>

$q_b$  = 樁尖承載力，t/m<sup>2</sup>

$A_b$  = 樁身之斷面積，m<sup>2</sup>

F.S = 安全係數，本工程基地長期取 3.0、短期取 2.0。

#### 1. 樁表面之摩擦阻力

$$f_s = c_a + K \sigma'_u \tan \delta \quad (\text{tf/m}^2)$$

式內

$c_a = \alpha c_u$  為土壤與樁身之附著力 (tf/m<sup>2</sup>)

$\alpha$  = 對  $c_u$  之經驗折減值，與土壤強度、樁長、樁徑及施工方法等有關，一般介於 0.25~1.0 之間

$c_u$  = 沿樁身之平均土壤不排水抗剪強度 (tf/m<sup>2</sup>)

$K$  = 側向土壓力係數，與土壤及基樁施工方法有關

$\sigma'_u$  = 有效覆土壓力 (tf/m<sup>2</sup>)

$\delta$  = 樁身與土壤間之摩擦角，與土壤、基樁材料及施工方法等有關，一般約為土壤內摩擦角之 1/3~2/3

土層如為黏性土壤，則上式之後項不計；如為砂質土壤，則前項不計。

## 2. 樁端點之極限支承壓力

$$q_b = cN_c^* + \sigma'_u N_q^* + 0.5 \gamma DN_r^* \quad (\text{tf/m}^2)$$

式內

$N_c^*$ 、 $N_q^*$ 、 $N_r^*$  = 為支承力因數，其值與土壤性質、基  
樁施工方法及貫入承載層深度等有關(參見解說)

$c$  = 樁底部土壤之凝聚力 ( $\text{tf/m}^2$ )

$\sigma'_u$  = 樁端點之有效覆土壓力 ( $\text{tf/m}^2$ )

$\gamma$  = 土壤之有效單位重 ( $\text{tf/m}^2$ )

$D$  = 樁身之有效直徑，如係擴座基樁，其底部有效直徑  
不得超過樁身直徑之兩倍(m)

3. 砂質地層中，基樁之表面摩擦力及端點支承力，應根據土層之  
相對密度、地下水位深度、樁徑及基樁施工方法，適當考量臨  
界深度效應，或根據樁載重試驗結果考量之。

表 6-3. 支承力因數  $N_q^*$

$\phi$	26	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
$N_q^*$ 打入式 大位移基樁	10	15	21	24	29	35	42	50	62	77	86	120	145
$N_q^*$ 鑽掘式基樁	5	8	10	12	14	17	21	25	30	38	43	60	72

其中第三項很小，可予以忽略不計。因此，對於樁端支  
承於飽和黏土層之樁端極限支承力得簡化為：

$$q_b = c_u N_c^*$$

國內支承於黏土層之基樁試樁資料仍十分有限，在工程

---

---

實務上，對於支承於堅硬粘土層中之打入式基樁，其  $N_c^*$  值可採用 9.0，而鑽掘式基樁之  $N_c^*$  值，原則上可採用 6.0，惟應視施工品質做必要之調整。至於支承於砂性土層中之樁端極限支承力則可依下式估算

$$q_b = \sigma'_u N_q^*$$

式中  $N_q^*$  與土壤性質、基樁施工方法及貫入承載層之深度等有關，可參考表 5.3 之建議值，惟對於小位移樁與底泥處理較不易確實執行之鑽掘式基樁，設計者應考量施工情形做適當之折減。

#### 6.4 基樁之抗上拔力分析

基樁之抗上拔力與樁身之表面摩擦力、有效樁重有關，建議採用下列公式推估：

$$R_a = f_s \cdot A_s / F.S + W_p$$

式中  $R_a$  = 樁之容許抗上拔力，t

$f_s$  = 樁身之平均表面摩擦力，t/m<sup>2</sup>

$A_s$  = 樁身之表面積，m<sup>2</sup>

$W_p$  = 樁之有效重，t

F.S = 安全係數，本工程基地長期取 6.0、短期取 3.0。

樁表面之摩擦阻力依前節之公式計算。

基樁承載力及抗上拔力分析結果詳表 6-4。

表 6-4. 基樁承載力及抗上拔力分析結果

基樁樁徑= 0.2 m																				
層次	分類	深度	$\gamma t$	$\sigma v'$	N	su	$\alpha$	$\phi$	$\delta$	K	fs	Qs=	$\Sigma Qs=$	$qb=\sigma v'Nq$	qu=	qa(短期)	qa(長期)	WP(自重)	Ra(短期)	Ra(長期)
1	SM	1.5	0.91	1.37	4	0	0	29	9.67	0.515	0.12	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0
2	SM	3	0.87	2.67	5	0	0	29	9.67	0.515	0.23	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0
3	SM	4.5	0.94	4.08	8	0	0	29	9.67	0.515	0.36	0	1	0	1	0	0	0.2	0	0
4	SM	6	0.9	5.43	10	0	0	33	11.00	0.500	0.53	0	1	76	4	2	1	0.3	1	0
5	SM	7.5	0.88	6.75	15	0	0	33	11.00	0.500	0.66	1	2	115	5	3	2	0.3	1	1
6	SM	9	0.89	8.09	13	0	0	33	11.00	0.500	0.79	1	3	137	7	3	2	0.4	1	1
7	SM	10.5	0.91	9.45	11	0	0	33	11.00	0.500	0.92	1	3	198	10	5	3	0.5	2	1
8	SM	15	0.9	13.50	21	0	0	33	11.00	0.500	1.31	4	7	284	16	8	5	0.7	3	2
9	SM	25	0.93	22.80	21	0	0	33	11.00	0.500	2.21	14	21	570	39	19	13	1.1	8	5
10	SM	40	0.82	35.10	25	0	0	33	11.00	0.500	3.41	32	53	878	81	40	27	1.8	19	11
基樁樁徑=		0.2 m	Ab=		0.0314 m <sup>2</sup>	周長=		0.628 m												
基樁樁徑= 0.3 m																				
層次	分類	深度	$\gamma t$	$\sigma v'$	N	su	$\alpha$	$\phi$	$\delta$	K	fs	Qs=	$\Sigma Qs=$	$qb=\sigma v'Nq$	qu=	qa(短期)	qa(長期)	WP(自重)	Ra(短期)	Ra(長期)
1	SM	1.5	0.91	1.37	4	0	0	29	9.67	0.515	0.12	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0
2	SM	3	0.87	2.67	5	0	0	29	9.67	0.515	0.23	0	1	0	1	0	0	0.3	0	0
3	SM	4.5	0.94	4.08	8	0	0	29	9.67	0.515	0.36	1	1	0	1	1	0	0.4	1	1
4	SM	6	0.9	5.43	10	0	0	33	11.00	0.500	0.53	1	2	76	7	4	2	0.6	1	1
5	SM	7.5	0.88	6.75	15	0	0	33	11.00	0.500	0.66	1	3	115	11	5	4	0.7	2	1
6	SM	9	0.89	8.09	13	0	0	33	11.00	0.500	0.79	1	4	137	13	7	4	0.9	2	2
7	SM	10.5	0.91	9.45	11	0	0	33	11.00	0.500	0.92	1	5	198	19	10	6	1.0	3	2
8	SM	15	0.9	13.50	21	0	0	33	11.00	0.500	1.31	6	11	284	31	15	10	1.5	5	3
9	SM	25	0.93	22.80	21	0	0	33	11.00	0.500	2.21	21	32	570	72	36	24	2.5	13	8
10	SM	40	0.82	35.10	25	0	0	33	11.00	0.500	3.41	48	80	878	142	71	47	4.0	31	17
基樁樁徑=		0.3 m	Ab=		0.07065 m <sup>2</sup>	周長=		0.942 m												
基樁樁徑= 0.4 m																				
層次	分類	深度	$\gamma t$	$\sigma v'$	N	su	$\alpha$	$\phi$	$\delta$	K	fs	Qs=	$\Sigma Qs=$	$qb=\sigma v'Nq$	qu=	qa(短期)	qa(長期)	WP(自重)	Ra(短期)	Ra(長期)
1	SM	1.5	0.91	1.37	4	0	0	29	9.67	0.515	0.12	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0
2	SM	3	0.87	2.67	5	0	0	29	9.67	0.515	0.23	0	1	0	1	0	0	0.5	1	1
3	SM	4.5	0.94	4.08	8	0	0	29	9.67	0.515	0.36	1	1	0	1	1	0	0.8	1	1
4	SM	6	0.9	5.43	10	0	0	33	11.00	0.500	0.53	1	2	76	12	6	4	1.1	2	1
5	SM	7.5	0.88	6.75	15	0	0	33	11.00	0.500	0.66	1	4	115	18	9	6	1.3	3	2
6	SM	9	0.89	8.09	13	0	0	33	11.00	0.500	0.79	1	5	137	22	11	7	1.6	3	2
7	SM	10.5	0.91	9.45	11	0	0	33	11.00	0.500	0.92	2	7	198	32	16	11	1.8	4	3
8	SM	15	0.9	13.50	21	0	0	33	11.00	0.500	1.31	7	14	284	50	25	17	2.6	7	5
9	SM	25	0.93	22.80	21	0	0	33	11.00	0.500	2.21	28	42	570	114	57	38	4.4	18	11
10	SM	40	0.82	35.10	25	0	0	33	11.00	0.500	3.41	64	106	878	216	108	72	7.0	42	25
基樁樁徑=		0.4 m	Ab=		0.1256 m <sup>2</sup>	周長=		1.256 m												

## 第七章 地盤反力係數推估

### 1. 垂直地盤反力係數

垂直地盤反力係數為基礎荷重與沉陷量之比值，而影響基礎沉陷量之因素則包括載重量、載重區域大小、筏基勁度及土壤勁度等。

垂直地盤反力係數  $K_v$  可依下式來評估：

$$K_v = K_{v0}(B_v/30)^{-3/4}$$

其中： $K_{v0}$  為 30cm 直徑之圓形平板載重試驗求得之垂直地盤反力係數，可利用  $K_{v0} = 1/30 \alpha E_0$  來評估； $B_v$  為等值基礎直徑  $B_v = \sqrt{A_v}$ ， $A_v$  為垂直方向之基礎面積。

對於  $K_{v0}$  中之  $E_0$  值與  $\alpha$  值可依不同引用之試驗結果加以評估。

表 7-1.  $E_0$  值與  $\alpha$  值之關係

試驗方法求得之 $E_0$ 值	對應之 $\alpha$ 值	
	常時	地震
由 30cm 直徑之圓形平板載重試驗求得之 $E_0$ 值	1	2
由孔內側向載重試驗(LLT)求得之 $E_0$ 值	4	8
由一般三軸試驗結果求得之 $E_0$ 值	4	8
由 N 值求得之 $E_0$ 值，取 $E_0 = 28 N$	1	2

此外垂直地盤反力係數也可依謝旭昇、程日晟 1996 之建議(地工技術 53 期)如表 7-2 所示。

表 7-2. N 值與垂直地盤反力係數關係表

土壤種類	SPT-N 值	$K_v$ 值
<u>黏性土壤</u>		
極軟	0~2	<500
軟弱	2~4	500~1000
中等堅實	4~8	1000~2000
堅實	8~15	2000~4000
極堅實	15~30	4000~8000
堅硬	>30	8000
<u>砂質土壤</u>		
極疏鬆	0~4	<800
疏鬆	4~10	800~2000
中等緊密	10~30	2000~6000
緊密	30~50	6000~8000
極緊密	>50	>8000
承載層	>50	8000~10000

---

---

註：1. 承載層包括礫石層、岩塊層及岩盤等。 2. 本表適用於有連續壁束制之狀況。
----------------------------------------------

$K_v$  值基本上與 SPT-N 值約略有一正比例之關係(  $K_v=150N \sim 300N$  )

## 2. 水平地盤反力係數

水平地盤反力係數主要係作為擋土結構及基樁設計之用，就擋土結構之分析而言，水平地盤反力係數為側向壓力與擋土結構變形量之比值，惟土壤為非線性之材料，因此其值之推估須視擋土結構之分析模式而定，一般可採趙基盛(1983)建議之下列公式計算：

1.  $K_h=(1.089 \cdot N \cdot B^{(-3/4)} + C1 + C2) \cdot Y^{(1/2)}$

C1：PC 樁 0.44，場鑄樁 1.149

C2：砂土層 0.217，沉泥層 0，黏土層 -0.275

### 2. 日本土質學會公式

$$K_h=5.6 \cdot N \cdot B^{(-3/4)} \cdot Y^{(1/2)}$$

### 3. 福岡、宇都公式

$$K_h=0.691 \cdot N^{(0.406)}$$

### 4. 赤井、高橋公式

$$K_h=0.502 \cdot N^{(0.37)}$$

### 5. 吉中公式

$$K_h=7/1.2 \cdot N \cdot B^{(-3/4)}$$

### 6. 日本道路學會公式(1969)

$$K_h=11.964 \cdot N \cdot B^{(-3/4)}$$

### 7. 趙基盛、陳福勝公式(1983)

$$K_h=K_o \cdot B^{(-1/4)} \cdot Y^{(1/2)}$$

$K_o$ ：

黏土層：  $1.13 \cdot N^{(0.93)}$

沉泥層：  $0.9 \cdot N^{(0.83)}$

砂土層：  $1.05 \cdot N^{(0.76)}$

---

---

B：基樁採樁徑，連續壁採 1.0M

Y：變位採 1 公分

水平地盤反力係數建議砂土層採福岡、宇都公式推估，黏土層採  $K_h=300s_u$  公式推估。地盤反力係數建議如表 4-1 所示。



---

---

## 第八章 地下室開挖擋土結構及土壤之穩定性分析

### 8.1 擋土設施之選擇

擋土設施主要包括擋土壁體及擋土支撐，其型式之選擇應考慮開挖安全穩定性、工期、工程費用及對基地周圍環境之影響等。目前國內普遍採用之各種開挖擋土工法之優缺點比較如表 8-1。本工程開挖深度預計為 1.50 公尺，開挖擋土壁之選擇，主要須考慮壁體之勁度、止水性、工程費用等，本工程考慮對鄰近建築物之影響，擋土設施建議採用鋼板樁工法。

本工程開挖時之支撐系統可考慮採用：1. 全面開挖內支撐系統、2. 全面開挖背拉系統、3. 島區式開挖配合周邊擋土支撐系統等。茲說明比較如下：

#### 1. 全面開挖內支撐系統

全面支撐之優點在於結構體之灌置可以一次完成，減少施工縫之接合處理，缺點則為基地如面積大，支撐材料需要甚多，架設時間長，以致費用較，高且由於支撐材料受溫度影響之伸縮及接頭鬆弛易導致擋土設施變形量增大，而使施工安全性降低。

#### 2. 全面開挖背拉系統

對大面積基地開挖採用全面開挖背拉系統為一良好的方式，但需考慮因地錨施工造成之地權問題或採用可移除式地錨。

#### 3. 島區式開挖配合周邊擋土支撐系統

此種工法在開挖前先保留擋土壁及其內側之坡面，再將基地內部開挖，開挖至預定深度後，構築中央部之基礎部份，並利用此基礎部份之反力架設支撐，而後再開挖周圍部份之保留土及構築外緣殘留部份構物，此種工法之優點可減少支撐材料之用量，且因周圍斜撐部份空間小及支撐之障礙致作業較困

難。

綜合以上之考慮，本基地地下室開挖建議採全面開挖內支撐系統。

表 8-1.開挖擋土工法比較

擋土方法	施工方法	適用地層	優點	缺點
兵樁 (包括鋼軌、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	施工簡單； 便宜； 可重覆使用； 位置調整容易	須要降水； 垂直度差； 背側沉陷量大；拔除後常留下空洞
鋼板樁	震動式； 打擊式； 油壓貫入	軟弱土層； 開挖深度<8m	水密性良好； 可重覆使用； 品質控制容易	施工易有噪音及震動； 變形量大； 背側沉陷量大(施工中及拔除後)
預壘排樁	空幹螺旋鑽	軟弱土層； 開挖深度<10m	施工簡單； 便宜； 快捷	水密性不良； 垂直度差； 不超過 15m 長度
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	剛性良好	水密性不良； 垂直度差； 昂貴； 用地較多
手掘式沉箱	人工挖掘	卵礫塊石地層； 開挖深度<15m	無噪音及震動； 剛性良好； 可多組人員同時施工	昂貴； 安全性差； 工作條件差； 須要降水配合
連續壁	抓斗式； 反循環式	各類土層； 卵礫塊石地層較不宜； 開挖深度不限	噪音量低； 無震動； 剛性良好； 水密性較好； 可用作永久牆	昂貴； 技術要求較高； 用地較多

## 8.2 擋土結構貫入深度分析

基礎開挖時應考慮擋土結構之貫入深度，以避免開挖面底部土壤不穩定及擋土結構向內擠進等問題發生，確保開挖施工和鄰近建築物之安全。造成開挖底部土壤不穩定的原因，主要包括砂質土壤之砂湧現象及軟弱黏土層之開挖底部土壤隆起破壞；擋土結構之向內擠進則係由於擋土結構承受之主動土壓力與被動土壓力無法達成平衡所致。根據砂湧、隆起及擋土結構向內擠進之檢討，然後決定擋土結構之貫入深度。茲分別就砂湧、隆起及擋土結構向內擠進等問題討論如下：

### 1. 砂湧破壞

開挖底部為非黏性土壤時，由於開挖面內抽水使內外部有水位差而產生滲流現象，當上湧滲流水壓(Upward seepage force)大於開挖面內之有效覆土載重時，滲流水壓就會將開挖面內之砂土一舉而起，造成砂湧破壞。一般開挖底部土壤砂湧分析方法可依下示方法進行分析。

砂湧破壞之安全性

$$F_s = \frac{\gamma_{sub}(D_1 + 2D_2)}{\gamma_w \Delta H_w} \geq 1.50$$

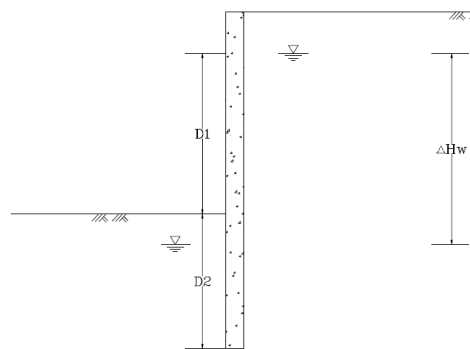
$\gamma_{sub}$ ：砂質土壤之有效單位重 ( $t/m^3$ )

$D_1$ ：擋土設施外側之地下水位距開挖底面之距離 (m)

$D_2$ ：擋土設施之貫入深度 (m)

$\gamma_w$ ：地下水之單位重量 ( $t/m^3$ )

$\Delta H_w$ ：擋土設施內外側地下水之水頭差 (m)



### 2. 開挖底部土壤隆起破壞

隆起破壞可能於軟弱黏性土層發生，係由於開挖面外土壤載重大於開挖底部土壤之承载力，致使土壤產生滑動，而導致開挖底部土壤往上拱起之現象。一般開挖底部土壤隆起破壞之

安全性，可依建築技術規則規定之方法進行分析。

開挖面隆起之安全性

$$F_s = \frac{M_r}{M_d} = \frac{X \int_0^{\pi} \frac{\pi}{2} + \alpha S_u (X d\theta)}{W \times \frac{X}{2}} \geq 1.2$$

式內

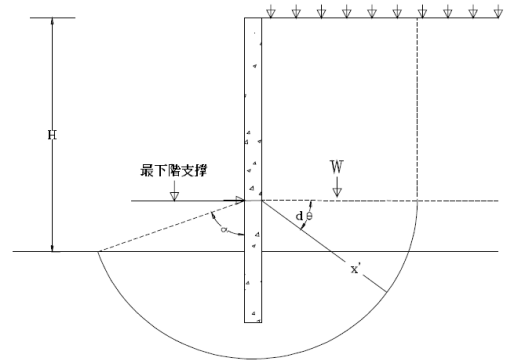
$M_r$  = 抵抗力矩 ( $t-m/m$ )

$M_d$  = 傾覆力矩 ( $t-m/m$ )

$S_u$  = 黏土之不排水剪力強度 ( $t/m^2$ )

$X'$  = 半徑 (m)

$W$  = 開挖底面以上，於擋土設施外側之  $X'$  半徑內，土壤與地表上方載重 ( $q_u$ ) 之重量和 ( $t/m$ )



### 3. 擋土結構向內擠進

擋土結構向內擠進係由於開挖面外之主動土壓超過開挖面內之被動土壓，致使擋土結構設施向內擠進而造成開挖面土壤及擋土結構之破壞，其主要決定於擋土結構物的剛度與貫入開挖底面之長度及土壤性質。一般可依下示方法進行分析。

$$F_s = \frac{P_p L_p + M_s}{P_a L_a} \geq 1.5$$

式中：

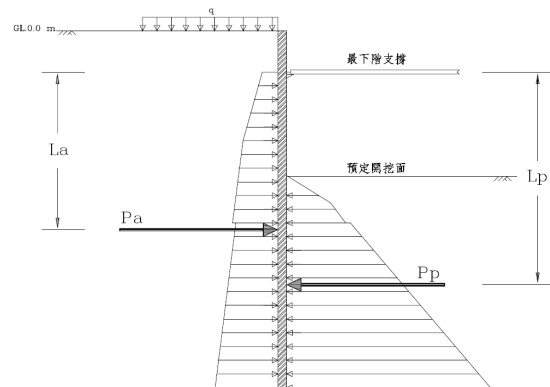
$P_p$ : 最下階支撐以下之內側作用側壓力之合力 ( $t/m$ )

$L_p$ :  $P_p$  作用點距最下階支撐之距離 (m)

$P_a$ : 最下階支撐以下之外側作用側壓力之合力 ( $t/m$ )

$L_a$ :  $P_a$  作用點距最下階支撐之距離 (m)

$M_s$ : 擋土設施結構之允許彎矩值 ( $t-m/m$ )



依本工程基地周圍環境狀況，本工程開挖深度為 1.50 公尺時，開挖面下為砂土層，應無開挖底部土壤砂湧破壞之顧慮。為克服開挖底部土壤隆起破壞之問題，擋土結構須貫入至地表下 6.00 公尺以下。

---

---

### 8.3 開挖對鄰近結構物影響之評估

本基地在開挖時需對鄰近建築物之影響加以評估，在開挖擋土過程中可能導致之影響及原因大致可歸納如下：

1. 擋土壁變形量過大，造成開挖面附近之結構物發生斜及龜裂現象。
2. 擋土壁內，外抽水不當引起地下水位洩降，造成地盤沉陷。
3. 擋土壁施工不良，造成地下水滲漏及土粒之流失，使擋土壁外土壤被淘空而導致地盤下陷，尤以砂土層為甚。
4. 擋土壁四周堆積施工材料，導致擋土壁外側超載，使得擋土壁之變形量過大。
5. 擋土壁貫入深度不足，產生隆起現象。

因地下開挖階段可能造成附近周邊地表沉陷量分析，係涉及擋土牆施工作業、開挖作業方法、橫(縱)向支撐設計及機具動線布置等之全面考量的計畫，非本報告書可預期及無法於現階段進行分析；故建議：宜就本報告書提供之地層工程特性，依結構分析設計並考慮施工狀況、監測設施配置計畫等，訂立監測管理值於施工圖說中，以避免對鄰近建物及自身施工的安全產生影響。

---

## 8.4 上浮力分析

地下室完成後地下水壓對基礎底面將產生上浮作用，採地下水水位在地表面處，基礎深度為 1.50 公尺，則基礎底部承受向上之水浮力約為  $1.50\text{t/m}^2$ ，此上浮力較非主體結構及地下室結構之重量小。地下室施工期間，基地內無上浮力問題。

由地質鑽探資料得知，開挖面下為砂土層，應無開挖底部土壤上舉破壞之顧慮。

---

---

## 8.5 側壓力分析

擋土結構設計時其考慮之側向壓力可分為開挖時臨時擋土措施所受之側壓力及地下室完成後，地下室外牆所受之側壓力。茲將本工程中所可能採用之擋土結構系統所受之側向壓力情形詳細分析如後：

### 1. 開挖時臨時擋土結構所受之土壤側壓力

地下室開挖之臨時擋土措施，不論係採用剛性較高之連續壁、擋土排樁，抑或採用柔性之鋼版樁、鋼軌橫板條，用於分析設計擋土壁體之斷面、支撐系統之斷面，所考慮之土壓力狀態係依據 C. A. Coulomb (1776) 之土壓力理論，凝聚力不予考慮來計算。

### 2. 地下室完成後，地下室外牆所受之土壤側壓力

地下室牆體於平常時，不會發生任何水平位移，其所受土壓力，乃係靜止狀態之土壓力，另於地震時土壤與牆體間會有相當數量之相對位移，因之，牆體所受之土壓力，應以動態土壓力分析之。另於地震時所致動態土壓力，一般皆採用  $\Delta P_{AE} = 3/8 \times \gamma H \times A_{max}$ 。

因本基地基礎開挖深度約1.50公尺左右，因開挖深度極淺，故無地下側向壓力過大之問題。

---

---

## ：第九章 基礎設計及施工應注意事項建議

### 9.1 擋土壁支撐設施計劃及施工上應行注意事項

擋土壁支撐設施工法係目前最常用之工法。市區內之地下基礎工程作業幾乎採用此種工法。是在開挖外周圍設置主樁橫板條、鋼版樁、排樁、連續壁等擋土壁，並隨著開挖而架設橫擋、支撐等支撐設施，以抵抗土壓之一種工法。

一般在支撐系統中最常使用的是水平支撐形態。斜支撐則較常用在島區開挖工法上，而拱式支撐及圓形支撐是使用在須確保開挖用之大開口部等特殊情況。

水平支撐工法（內支撐工法）所架設之橫擋、支撐等支撐材料係呈水平狀，而構成平面之支撐設施面。

此工法使用最為普遍，因其受到地區條件、地盤條件及開挖深度等之限制較少，故在施工上之實例亦較多。又因支撐設施之構架狀態單純，故易於掌握應力狀態，且亦易於實施計測管理。惟如係大構架者，則易因支撐之彈性變形，接頭接逢之鬆弛變形等，而造成擋土構架之變形，及發生地盤沉陷之現象。故支撐構材須與預載工法併行使用。又因此工法在平面上有支撐設施，而使開挖作業等後續工程受到限制。

#### 9.1.1 計劃上應行注意事項

1. 計算用之土壓，應根據地質調查資料，核算各種不同之提案而作決定。並宜儘可能參考鄰近施工實例之土壓記錄等，予以決定土壓值。
2. 擋土結構之計算，應知擋土壁與支撐設施所受之應力，係因開挖及支撐材料之架設，及因地下結構體工程之進行，與拆除支撐設施等各階段而發生變化。故須因應進行地下工程之各種情況，分別作強度計算。又擋土構架，每因作用土壓之不明確及骨架構材之不盡理想等各種因素，而須



---

---

充分考慮其安全係數。

3. 選擇擋土壁及支撐設施時，對於安全性之確保，及其對基地周圍之影響，須加以充分檢討，且對作業性、工期、經濟性等亦須併同考慮。
4. 擋土壁除作抵抗土壓外，如須具有止水性者，亦須考慮到水壓之問題，再者對於砂湧，隆起等現象，也應事前加以檢討。
5. 擋土支撐設施，不僅要注意到強度上之安全性，且須儘可能防止擋土壁之變形。擋土壁之變形，乃造成四周地盤鬆弛及沉陷之原因，而多數情形，對地下埋設物或鄰近構築物，亦將產生影響。

#### 9.1.2 施工上應行注意事項

1. 擋土構架之安全性，固應基於地質調查料及載重條件，而假設土壓力後再加檢討，然因地盤本身既不均一，且假定之土壓與實際之土壓，亦不一致，而使計算與實際常不相符。故在施工中，須比較檢討計劃時之假設與實際之出入，並務求早期發現異常，以便採取對策。
2. 擋土支撐設施架設，往往由於接口、接頭部在施工上之疏忽，擋土構材之精度不良，材料之品質不良等管理控制之缺陷，而易造成事故。故在施工或檢查時，對此應有充分之認識。
3. 擋土樁在作業上應考慮下列幾點：
  - (1) 對地下埋設物危害之防止。
  - (2) 對基地四周環境危害之防止。
  - (3) 防止打樁機械之倒塌。

---

---

(4)防止拔樁時危害到鄰近。

(5)防止噪音與振動。

4. 支撐設施須在原定各段之開挖深度已完成開後，立即予以架設，並儘可能防止擋土壁之變形又超挖深度應限在支撐下 50cm 左右。
5. 擋土支撐設施上不可負荷超過原設計之容許載重，至於擋土壁周圍之活載重，亦需作安全性之檢討。
6. 支撐設施撤除，須在回填、轉換或支撐之設置完成，經確認安全無慮後始可拆除。
7. 為確保擋土構架之安全性，應將安全檢查、計測管理方法，負責人員及對異常事態之處置方法，指示負責人等，事先編入施工計劃內，施工期間對於計劃與實際之差異，更須勤加查核與追蹤。

## 9.2 施工抽水之建議

本基地之地下水約位於地表面處，地下室開挖時須將地下水位抽降至開挖面，以便利開挖作業之進行。一般用於基礎開挖降低地下水位之方法為深井法及點井法，可在開挖面內或開挖面外抽水。各類土層之滲透係數及適用之降水方法如表 9-1 所示。

表 9-1.各類土層之滲透係數及適用之降水方法

含水層	滲透係數(cm/sec)	降水方法
卵礫石層	$> 1 \times 10^{-1}$	重力排水 水中開挖(不降水)
粗砂至中砂	$1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-3}$	重力排水、深井、點井、 真空抽水井
細砂、粉土、粘土	$1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-5}$	深井、點井、真空抽水井
粘土	$< 1 \times 10^{-5}$	電滲法或不降水

---

---

### 9.3 地下室開挖應變計畫

1. 擋土壁側向變位太大或地面沉陷增加，工地四週路面開裂，鄰房地面及牆壁產生破壞性裂縫。其處置方法：
  - (1) 如在挖土工作進行期間應暫停挖土，待處理措施完成後方可繼續施工。基地內可以先行架設支撐之處，儘早先予架設。
  - (2) 如該階段挖土工作已完成，而時間上允許先行架設支撐系統時，務必爭取時效趕辦架設工作，同時應考慮將水平支撐施加預壓提高至設計荷重的 50% 以上。
  - (3) 或於地面裂縫處實施低壓填縫灌漿，以免裂縫繼續增大。
2. 基地內土壤隆起量過大，或擋土壁底部之位移量不斷增大趨勢，可能造成水平支撐沿強軸方向挫曲。其處置方法：
  - (1) 立刻停止挖土，並在基地內及基地邊緣土台 (Berm) 採取緊急回填措施。開挖底面以下再作地盤加強灌漿，灌漿後取出改良後土樣至試驗室檢定土壤強度。當判定土壤穩定安全係數高於法規規定後再恢復挖土。
  - (2) 如開挖至筏基的深度時，採用島式分區挖土，各分區挖土後在最短期間內應澆築各該區筏基大底的混凝土工作。
3. 擋土壁局部出現漏洞，地下水不斷湧入基地內帶砂土時，造成路面下陷。其處置方法：
  - (1) 立即以砂包或泥土將缺口堵住。
  - (2) 檢查公共設施如自來水管線或地下電纜等是否遭受損壞，若已破壞則須緊急修復。
  - (3) 在下陷處於擋土壁缺口外緣實施低壓速凝止水灌漿，將水路遮斷。
  - (4) 將堵住缺口的砂包及泥土移開，並作防水處理。

---

---

4. 鄰房因本基地開挖造成的差異沉陷太大或是傾斜，鄰房結構有安全顧慮。其處置方法：

- (1) 注意挖土深度及支撐預壓的控制，並增加靠鄰房側保留土台的寬度。
- (2) 或在鄰房基礎實施低壓地盤改良灌漿，增加基礎土壤強度，以緩和鄰房差異沉陷量及沉陷速率。並依據鄰房結構資料再檢討其結構安全度。

5. 倘若支撐荷重超過容許荷重，其安全係數已降低，影響支撐系統整體的安全。其處理方法：

- (1) 減少水平支撐的有效無支承長度，以提高支撐容許荷重。
- (1) 或加設水平支撐以分攤若干荷重。

6. 擋土壁撓度過大，致鋼筋應力超過容許應力，或發現明顯結構裂縫，影響擋土壁的安全。其處理方法：

- (1) 原設計單位宜就地下擋土壁的 RC 牆重新檢討，增加其主筋配筋量或增設一 RC 內牆，以加強整體結構的勁度。
- (2) 若是在基地開挖階段，內撐系統各支撐應加強預壓，以緩和擋土壁撓度及降低鋼筋應力。
- (3) 若在支撐拆除時應作妥善的控制，必要時應加設暫代斜撐，以確保結構體的安全。

P. S. 後附表 9-2 應變計畫表及表 9-3 緊急狀況及建議處理方式。

表 9-2.應變計畫表

量測所得狀況	可能發生情況	應 變 措 施
1. 擋土壁側向變位太大。 2. 地面沉陷增加。 3. 周圍地層側向位移量太大。 4. 因地層及地下水影響造成之地盤沉陷。	1. 工地四週路面開裂。 2. 鄰近地面及牆壁產生破壞性裂縫。	1. 暫停開挖。 2. 可先行架設支撐者，先予架設，並考慮水平支撐施加預壓提高至設計荷重的50%以上。 3. 周遭基礎實施低壓地盤改良灌漿，增加基礎強度。 4. 採用氣壓，深井排水等輔助工法，湧水與隆起等現象。
1. 鄰房傾斜或差異沉陷太大。	1. 鄰房結構有安全顧慮。	1. 增加靠鄰房側保留土台的寬度。 2. 鄰房基礎實施低壓地盤改良灌漿。 3. 檢討鄰房結構安全。
1. 擋土壁底部之位移量不斷增大趨勢	1. 基地底部土層有隆起破壞現象。	1. 停止開挖。 2. 於基地內及基地邊緣土台緊急回填。 3. 必要時開挖底部以下再作地盤加強灌漿。 4. 若至基礎版深度，則用島式分區開挖並於最短期內進行各區基礎版混凝土工作。
1. 擋土壁局部出現漏洞。	1. 地下水不斷湧入基地內帶入砂土，造成路面下陷。	1. 以砂包或泥土將缺口堵住。 2. 檢查公共設施是否受損壞，若已破壞則須立即修護。 3. 於下陷處擋土壁缺口外緣實施低壓速凝止水灌漿，將水路遮斷。
1. 支撐荷重超過容許荷重。	1. 影響支撐系統整體的安全	1. 減少水平支撐的有效無支撐長度，提高支撐容許荷重。 2. 用小斜撐支撐，以加強側向抵抗能力。 3. 加設水平支撐以分擔若干荷重。
1. 擋土壁撓度過大。	1. 壁體應力超過容許應力發現明顯結構裂縫影響擋土壁的安全時	1. 基地開挖階段：內撐系統各支撐應加強預壓，以緩和擋土壁撓度及應力。 2. 支撐拆除時：必要時應加設暫代斜撐，以確保結構體的安全。

表 9-3. 緊急狀況及建議處理方式

狀 況	處理不當狀況	建議處理方式	事先預防方式
擋土壁出現大量水及砂湧	1. 壁外地層掏空 2. 公共設施及管線嚴重受損	1. 以砂包或泥土堵住 2. 檢查公共設施及管線受擠情形 3. 積極處理後續狀況	1. 注意擋土壁施工品質 2. 充分了解地層狀況及可能砂湧處 3. 點井降低水位應有抽水計畫
鄰房差異沉降太大及傾斜或結構物出現裂縫	1. 結構物持續破壞 2. 鄰房糾紛或索賠,甚至停工 3. 公共設施管線受損 4. 公共危險	1. 挖土期間則暫停挖土,爭取時效完成支撐,並提高預壓力 2. 考慮低壓填縫灌漿,或其它土壤改良方式,再依鄰房結構質料檢討安全性 3. 儘量增加鄰房側土台之寬度	1. 管制施工品質 2. 了解施工重點,監測公司預先提醒處理 3. 施工前鑑定重要鄰房 4. 不超挖
支撐超過容許荷重或施工不良而潛藏危機	1. 支撐系統失敗造成公共危機 2. 停工及賠償	1. 增加水平支撐數量,或減少有效無支撐長度 2. 尋出主要原因並處理之,如溫度太高等 3. 掌握先機,改良施工不良處	1. 注意將構台支撐樁與中間樁分開 2. 動員加強檢查支撐系統施工並注意盲點或弱點 3. 同步預壓 4. 監測公司配合管制預壓過程
開挖面土壤隆起量過大;配合傾斜儀底部土層位移量持續變大	1. 水平支撐挫曲 2. 擋土壁結構扭曲	1. 停止挖土,降低水位 2. 基地邊緣土台緊急回填 3. 考慮分區,以島式施工 4. 進行地質改良 5. 加速完成筏基大底	1. 管制抽水計畫 2. 不超挖且筏基工程進度適當 3. 監測公司確實觀測及反應 4. 壁體深度選擇適當
連續側向位移太大,工地四週路面開裂鄰房開裂	1. 鄰房結構物破壞 2. 壁體應力太大導致危險及壁體結構之安全	1. 檢討造成之原因並預測未來破壞狀況 2. 加強內支撐系統 3. 地質改良或增設內 RC 牆	1. 了解土層狀況及充分了解設計考量 2. 同步預壓,減少弱點 3. 監測公司及早發現變形,或鋼筋計逼近容許應力 4. 拆除斜撐時,加設暫代斜撐
持續驟雨、震動、重車等外加荷重太大	1. 對整個安全系統產生不利影響,甚至失敗	1. 避免持續外加荷重	1. 施工規畫及協調完善 2. 構台勿用中間樁支承
擋土壁外水管破裂	1. 擋土壁變形過大 2. 支撐軸力過大	1. 增加觀測 2. 加臨時支撐 3. 修理水管 4. 基地外暫時抽水	1. 對較不良或大型水管事前保強 2. 施工注意水管之情況,並作事先管線調查

備註：本表僅供初步參考，遇狀況仍應根據現場情況綜合研判後再處理。

---

---

## 9.4 監測系統建議

任何完美周詳之設計，若沒有完善之施工配合，則無法保證工程之安全，而一套完整妥善的施工監測系統，是保證工程安全之必要條件之一。

本工程為維護開挖施工之安全，及減少對鄰近結構物之影響，於可能受開挖影響之範圍內，裝設開挖安全觀測系統，定期觀測並隨時掌握施工狀況，必要時得立即採取適當之補救措施，以確保本身之施工安全，以及鄰近結構物之安全。

依據本工程開施工性質，基地土層特性以及鄰近結構物狀況，建議本工程之監測系統包括下列項目：

1. 擋土結構變形及位移觀測：本項觀測係利用擋土壁內傾度管，量測擋土壁傾斜變形撓曲程度及側向移動量，以判定擋土壁之安全性及穩定性。
2. 基礎土層移動觀測：本項觀測係利用緊鄰於擋土壁外側之壁體外傾度管，量測擋土壁外土壤擾動程度及基礎土層之側向移動量，以判定擋土壁之安全性及基礎土層之穩定程度。
3. 支撐軸力變化觀測：利用支撐應變計觀測支撐系統荷重及應力分佈情形為何，俾可控制支撐系統之穩定與安全。
4. 鄰近建築物傾斜觀測：於鄰近建築物柱予適當位置裝設結構物傾斜計，觀測基地四週結構物因開挖、抽水與其它施工因素之影響而產生之傾斜程度，以判斷建築物之安全性。
5. 地下水位觀測：係利用水位觀測井量測地下水位，以確實掌握基地內外水位升降及變化情形，可藉以防止災變發生。
6. 周圍地表沉陷：利用沉陷觀測點以水準測量方式觀測基地四週因開挖、抽水等作業所造成之沉陷影響。

本工程建議安裝監測系統項目、安裝時機及安裝位置如表 9-4 所示。



表 9-4. 監測系統項目、安裝時機及安裝位置

儀器名稱	安裝時機	安裝位置
壁體內傾度管	配合擋土結構施工	裝設於擋土壁中
壁體外傾度管	基地開挖前完成	裝設於擋土壁外側土層中
建物傾斜計	基地開挖前完成	裝設於基地四週之鄰房柱位上
支撐應變計	配合各層支撐架設施工	裝設於各層支撐型 H 鋼腹板兩側
水位觀測井	基地開挖前完成	裝設於擋土壁外側土層中
沉陷觀測點	基地開挖前完成	裝設於基地四週之道路地表上

## 第十章 結論與建議

1. 根據現場鑽探結果，本工程基地於最大鑽探深度內可歸納為 3 個主要層次：1. 黑色淤泥夾細砂、2. 棕灰色細砂偶夾薄層粉土、3. 灰色細砂偶夾薄層黏土。
2. 本案基地因位於海邊的廢棄鹽田，鑽孔孔位均在水面之下。鑽探後量測各鑽孔處的水深約在 0.70~0.90 公尺之間。
3. 本工址位處台南市將軍區，工址短週期設計水平譜加速度係數  $S_{DS}=0.7$ ，短週期最大考量水平譜加速度係數  $S_{MS}=0.9$ 。距離最近的活動斷層為位於基地東北方的六甲斷層，距離約為 26.6km。放大係數採 1.0。進行土壤液化潛能分析時，液化分析時採最大地震地表水平加速度  $A_{max}=0.4S_{MSG}=0.4 \times 0.9=0.36g$ 、設計地震地表水平加速度  $A_{des}=0.4S_{DSg}=0.4 \times 0.7=0.28g$ ，中小地震地表水平加速度  $A_{min}=0.4S_{DSg}/4.2=0.28/4.2=0.0667g$ 。依分析結果，本基地地層於最大地震及設計地震來襲時，本基地之砂土層具發生嚴重地層液化之潛能 ( $P_L > 15.00$ )。中小地震時，則不具發生地層液化之潛能。另由中央地質調查所土壤液化潛勢查詢結果，本案基地位於高潛勢區。考量地形狀況、地質條件、對四周環境（如噪音、振動、污染與地下水）的影響及施工便易性與經濟性。本工程為海淡場重要建築，應採全部消除液化沉陷處理，建議採筏基礎，並視需要採其它抗液化措施。
4. 本工程基礎基礎容許承载力參照下表。

基礎深度	承载力 (t/m <sup>2</sup> )	深度 1.50m	深度 2.00m	深度 2.50m	深度 3.00m	深度 3.50m	深度 4.00m	深度 4.50m
筏式基礎 10x10 (m)	極限承载力	43.88	49.16	54.64	60.31	66.18	72.24	78.51
	長期 容許承载力	30.20	34.03	38.00	42.10	46.32	50.68	55.18

5. 本工程採用浮式筏基礎設計時。本工程基地最大沉陷量在容許範圍內，本基地應無沉陷之問題。

- 
- 
6. 依本工程基地周圍環境狀況，本工程開挖深度為 1.50 公尺時，開挖面下為砂土層，應無開挖底部土壤砂湧破壞之顧慮。為克服開挖底部土壤隆起破壞之問題，擋土結構須貫入至地表下 6.00 公尺以下。
  7. 地下室完成後地下水壓對基礎底面將產生上浮作用，採地下水位在地表面處，基礎深度為 1.50 公尺，則基礎底部承受向上之水浮力約為  $1.50\text{t}/\text{m}^2$ ，此上浮力較非主體結構及地下室結構之重量小。地下室施工期間，基地內無上浮力問題。
  8. 由地質鑽探資料得知，開挖面下為砂土層，應無開挖底部土壤上舉破壞之顧慮。
  9. 本基地地下室開挖建議採用鋼板樁及全面開挖內支撐系統為擋土支撐設施，或採用斜坡明挖工法，以確保地下室開挖施工之安全。
  10. 由於地層變化之未知性及地層與結構體互制之複雜性，任何理論或分析方法對地層受工程進行影響後之行為實難完全掌握，因此有賴監測系統之設置以彌補上述之缺陷，監測系統之建議詳如第八章。

附錄 A.

地質鑽探柱狀圖

## 永佳鑽孔工程有限公司 地質鑽探紀錄表

工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

工程地點：台南市將軍區

鑽孔編號：BH-1

施工時間：112/06/03

完工日期：112/06/08

地下水位：滿水位

鑽探孔深：40.0m

施工方法：水沖法

鑽機型式：KH-2L

鑽孔孔徑：3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"

傾 角：90°

標尺 m	深度 m	層厚 m	現場觀察記錄				標準貫入試驗												土樣 編號	施工 方法	套管 使用 率 %	岩心 鑽取 率 %	岩心 指示 %					
			柱 狀 圖	土 質	色 調	土壤說明	樣深 (m)		15cm 打數			N 值	N值															
							自	至	15	30	45		10	20	30	40	50	60										
	0.30	0.3	Soil	砂	黑	黑色淤泥夾細砂																						
		3.5	▲	砂土	棕 灰 色	棕灰色細砂偶夾 薄層粉土	1.05	1.50	1	2	2	4	●												S-1-2			
		3.80					2.55	3.00	1	2	3	5	●															S-2-2
							4.05	4.50	2	3	5	8	●															S-3-2
							5.55	6.00	3	4	6	10	●															S-4-2
5							7.05	7.50	4	6	9	15	●															S-5-2
							8.55	9.00	3	5	8	13	●															S-6-2
							10.05	10.50	4	6	11	17	●															S-7-2
							11.55	12.00	3	5	7	12	●															S-8-2
							13.05	13.50	4	5	9	14	●															S-9-2
							14.0	14.8					●															T-1
							14.80	15.25	3	5	6	11	●															S-10-2
							16.05	16.50	4	7	10	17	●															S-11-2
							17.55	18.00	5	7	10	17	●															S-12-2
		36.2	19.05	19.50	3	6	11	17	●															S-13-2				
			20.55	21.00	5	10	15	25	●															S-14-2				
			22.05	22.50	5	8	13	21	●															S-15-2				
			23.55	24.00	4	8	14	22	●															S-16-2				
			25.05	25.50	4	8	13	21	●															S-17-2				
			26.55	27.00	5	9	16	25	●															S-18-2				
			28.05	28.50	5	7	12	19	●															S-19-2				
			29.55	30.00	4	7	14	21	●															S-20-2				
備註																												



# 永佳鑽孔工程有限公司 地質鑽探紀錄表

 工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

 工程地點：台南市將軍區

 鑽孔編號：BH-2

 施工時間：112/06/08

 完工日期：112/06/13

 地下水位：滿水位



 鑽探孔深：40.0m

 施工方法：水沖法

 鑽機型式：KH-2L

 鑽孔孔徑：3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"

 傾 角：90°

標尺	深度 m	層厚 m	現場觀察記錄					標準貫入試驗								土樣 編號	施工 方法	套管 使用	岩心 鑽取率 %	岩心 指示 %																						
			柱狀 圖	土質	色調	土壤說明		樣深 (m)		15cm 打數			N 值	N值																												
						自	至	15	30	45	10	20		30	40						50	60																				
	0.35	0.3	Soil	砂	黑	黑色淤泥夾細砂																																				
	4.00	3.6		砂土	棕灰色	棕灰色細砂偶夾薄層粉土		1.05	1.50	1	1	2	3										採旋轉法 全程使用 套管取樣。	全程 使用 套管																		
	2.55	3.00						1	2	2	4											S-1-2						S-2-2														
5	4.05	4.50						2	4	5	9																	S-3-2 T-1														
	5.80	6.25						3	3	5	8																		S-4-2													
	7.05	7.50						3	5	6	11																		S-5-2													
	8.55	9.00						4	6	9	15																		S-6-2													
10	10.05	10.50						3	5	6	11																		S-7-2													
	11.55	12.00						4	5	8	13																		S-8-2													
	13.05	13.50						3	5	7	12																		S-9-2													
15	14.55	15.00						4	5	9	14																		S-10-2													
	16.05	16.50						4	6	9	15																		S-11-2													
	17.55	18.00						3	5	6	11																		S-12-2													
20	19.05	19.50						4	7	10	17																		S-13-2													
	20.55	21.00						4	6	8	14																		S-14-2													
	22.05	22.50						4	7	11	18																		S-15-2													
	23.55	24.00						3	7	10	17																		S-16-2													
25	25.05	25.50						4	7	11	18																		S-17-2													
	26.55	27.00						5	8	13	21																		S-18-2													
	28.05	28.50						4	5	7	10																		S-19-2													
30	29.55	30.00						4	6	11	17																		S-20-2													
備註																																										

## 永佳鑽孔工程有限公司 地質鑽探紀錄表

工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

工程地點：台南市將軍區

鑽孔編號：BH-2

施工時間：112/06/08

完工日期：112/06/13

地下水位：滿水位



鑽探孔深：40.0m

施工方法：水沖法

鑽機型式：KH-2L

鑽孔孔徑：3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"

傾 角：90°

標尺 m	深 度 m	層 厚 m	現 場 觀 察 記 錄			標 準 貫 入 試 驗								土 樣 編 號	施 工 方 法	套 管 使 用	岩 心 鑽 取 率 %	岩 心 指 示 %				
			柱 狀 圖	土 質	色 調	土 壤 說 明	樣 深 (m)		15cm 打 數			N 值	N 值									
							自	至	15	30	45		值						10	20	30	40
						31.05	31.50	5	10	16	26							S-21-2	採旋轉法 全程取樣。	全 程 使 用 套 管		
						32.55	33.00	6	9	12	21		S-22-2									
35						34.05	34.50	5	8	11	19		S-23-2									
						35.55	36.00	4	6	10	16		S-24-2									
						37.05	37.50	5	10	14	24		S-25-2									
						38.55	39.00	4	9	15	24		S-26-2									
	40.00					鑽探結束																
40																						
45																						
50																						
55																						
60																						
備註																						



# 永佳鑽孔工程有限公司 地質鑽探紀錄表

工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

工程地點：台南市將軍區

鑽孔編號：BH-3

施工時間：112/06/14

完工日期：112/06/19

地下水位：滿水位

鑽探孔深：40.0m

施工方法：水沖法

鑽機型式：KH-2L

鑽孔孔徑：3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"

傾 角：90°

標尺 m	深度 m	層厚 m	現場觀察記錄				標準貫入試驗											土樣 編號	施工 方法	套管 使用 率	岩心 鑽取 率	岩心 指示 率								
			柱狀圖	土質	色調	土壤說明	樣深		15cm打數			N 值	N值																	
							(m)	自至	15	30	45		10	20	30	40	50						60							
	0.35	0.3	Soil	砂	黑	黑色淤泥夾細砂																								
	4.20	3.8		砂土	棕灰色	棕灰色細砂偶夾薄層粉土	1.05	1.50	1	2	2	4											S-1-2	採旋轉法 全程使用 套管	%	%				
							2.55	3.00	1	2	3	5										S-2-2								
5							4.05	4.50	2	2	3	5										S-3-2								
							5.55	6.00	2	3	5	8										S-4-2								
							7.05	7.50	4	5	5	10										S-5-2								
							8.55	9.00	3	4	5	9										S-6-2								
10							10.05	10.50	3	3	5	8										S-7-2								
							11.55	12.00	3	5	7	12										S-8-2								
							13.05	13.50	4	5	7	12										S-9-2								
							14.0	14.8														T-1								
15							14.80	15.25	4	5	6	11										S-10-2								
							16.05	16.50	4	7	10	17										S-11-2								
							17.55	18.00	4	5	10	15										S-12-2								
20							19.05	19.50	4	6	9	15										S-13-2								
							20.55	21.00	5	8	11	19										S-14-2								
							22.05	22.50	5	7	10	17										S-15-2								
							23.55	24.00	4	7	11	18										S-16-2								
25							25.05	25.50	5	8	13	21										S-17-2								
							26.55	27.00	4	7	12	19										S-18-2								
							28.05	28.50	4	8	15	10										S-19-2								
30							29.55	30.00	5	7	14	21										S-20-2								
備註																														



# 永佳鑽孔工程有限公司 地質鑽探紀錄表

工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

工程地點：台南市將軍區

鑽孔編號：BH-4

施工時間：112/06/20

完工日期：112/06/25

地下水位：滿水位

鑽探孔深：40.0m

施工方法：水沖法

鑽機型式：KH-2L

鑽孔孔徑：3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"

傾角：90°

標尺 m	深度 m	層厚 m	現場觀察記錄				標準貫入試驗										土樣 編號	施工 方法	套管 使用	岩心 鑽取率 %	岩心 指示 %		
			柱狀 圖	土質 調	色	土壤說明	樣深 (m)		15cm 打數			N 值	N值										
							自	至	15	30	45		10	20	30	40						50	60
	0.30	0.3	Soil	砂	黑	黑色淤泥夾細砂																	
	4.30	4.0		砂土	棕 灰 色	棕灰色細砂偶夾 薄層粉土	1.05	1.50	1	1	2	3											
							2.55	3.00	1	2	3	5		S-1-2									
							4.05	4.50	2	3	4	7		S-2-2									
5							5.55	6.00	2	3	5	8		S-3-2									
							7.05	7.50	3	5	6	11		S-4-2									
							8.00	8.80						S-5-2 T-1									
							8.80	9.25	3	5	6	11		S-6-2									
10							10.05	10.50	3	5	7	12		S-7-2									
							11.55	12.00	4	5	8	13		S-8-2									
							13.05	13.50	4	6	9	15		S-9-2									
15							14.55	15.00	4	7	11	18		S-10-2									
							16.05	16.50	5	8	13	21		S-11-2									
							17.55	18.00	4	7	10	17		S-12-2									
20							19.05	19.50	4	6	11	17		S-13-2									
							20.55	21.00	5	8	14	22		S-14-2									
							22.05	22.50	5	7	11	18		S-15-2									
25							23.55	24.00	6	10	15	25		S-16-2									
			25.05	25.50	5	9	15	24	S-17-2														
			26.55	27.00	5	8	12	20	S-18-2														
			28.05	28.50	5	9	16	25	S-19-2														
30			29.55	30.00	5	7	13	20	S-20-2														
備註																							

# 永佳鑽孔工程有限公司 地質鑽探紀錄表

工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

工程地點：台南市將軍區

鑽孔編號：BH-1

施工時間：112/06/20

完工日期：112/06/25

地下水位：滿水位



鑽探孔深：40.0m

施工方法：水沖法

鑽機型式：KH-2L

鑽孔孔徑：3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"

傾 角：90°

標尺 m	深 度 m	層 厚 m	現 場 觀 察 記 錄				標 準 貫 入 試 驗										土 樣 編 號	施 工 方 法	套 管 使 用	岩 心 鑽 取 率 %	岩 心 指 示 %			
			柱 狀 圖	土 質	色 調	土 壤 說 明	樣 深		15cm 打 數			N	N 值											
							(m)		cm	cm	cm		值	10	20	30						40	50	60
							自	至	15	30	45													
							31.05	31.50	5	7	9	16					S-21-2	採 旋 轉 法 全 程 取 樣 。  全 程 使 用 套 管						
							32.55	33.00	4	7	11	18		S-22-2										
							34.05	34.50	5	8	14	22		S-23-2										
35							35.55	36.00	6	5	6	9		S-24-2										
							37.05	37.50	5	10	15	25		S-25-2										
							38.55	39.00	6	9	13	22		S-26-2										
40	40.00					鑽探結束																		
45																								
50																								
55																								
60																								
備註																								



# 永佳鑽孔工程有限公司 地質鑽探紀錄表

工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

工程地點：台南市將軍區

鑽孔編號：BH-5

施工時間：112/05/14

完工日期：112/05/20

地下水位：滿水位

鑽探孔深：40.0m

施工方法：水沖法

鑽機型式：KH-2L

鑽孔孔徑：3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"

傾 角：90°

標 尺 m	深 度 m	層 厚 m	現 場 觀 察 記 錄				標 準 貫 入 試 驗											土 樣 編 號	施 工 方 法	套 管 使 用 全 程 取 樣	岩 心 鑽 取 率 %	岩 心 指 示 %		
			柱 狀 圖	土 質	色 調	土 壤 說 明	樣 深 (m)		15cm 打 數			N	N 值											
							自	至	15	30	45		值	10	20	30	40						50	60
35	40.00							31.05	31.50	3	8	11	19						S-21-2	採 旋 轉 法 全 程 取 樣				
							32.55	33.00	5	6	9	15							S-22-2					
							34.05	34.50	4	9	13	22												S-23-2
							35.55	36.00	6	10	17	27												S-24-2
							37.05	37.50	5	10	11	21												S-25-2
							38.55	39.00	7	13	16	29												S-26-2
40						鑽探結束																		
45																								
50																								
55																								
60																								
備註																								

## 永佳鑽孔工程有限公司 地質鑽探紀錄表

工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

工程地點：台南市將軍區

鑽孔編號：BH-6

施工時間：112/05/28

完工日期：112/06/03

地下水位：滿水位

鑽探孔深：40.0m

施工方法：水沖法

鑽機型式：KH-2L

鑽孔孔徑：3 1/2"

傾角：90°

標尺 m	深度 m	層厚 m	現場觀察記錄				標準貫入試驗						土樣 編號	施工 方法	套管 使用	岩心 鑽取率 %	岩心 指示 %							
			柱狀 圖	土質	色調	土壤說明	樣深 (m)		15cm打數			N 值						N 值						
							自	至	cm	cm	cm								10	20	30	40	50	60
	0.35	0.3	Soil	砂	黑	黑色淤泥夾細砂																		
	4.20	3.8	Soil	砂土	棕灰色	棕灰色細砂偶夾薄層粉土	1.05	1.50	1	2	3	5							S-1-2					
											2.55	3.00	2	4	5	9						S-2-2		
											4.05	4.50	3	5	7	12						S-3-2		
											5.55	6.00	3	5	6	11						S-4-2		
											7.05	7.50	3	4	7	11						S-5-2		
											8.55	9.00	4	5	8	13						S-6-2		
											10.05	10.50	4	6	7	13						S-7-2		
											11.55	12.00	4	7	10	17						S-8-2		
											13.05	13.50	4	6	9	15						S-9-2		
											14.55	15.00	5	9	13	22						S-10-2		
			Soil	砂土	灰色	灰色細砂偶夾薄層黏土	16.05	16.50	4	7	10	17							S-11-2					
											17.05	17.80	3	7	11	18						T-1		
											17.80	18.25	3	7	11	18						S-12-2		
											19.05	19.50	5	10	16	26						S-13-2		
											20.55	21.00	4	8	11	19						S-14-2		
											22.05	22.50	5	9	13	22						S-15-2		
											23.55	24.00	5	8	10	18						S-16-2		
											25.05	25.50	4	8	13	21						S-17-2		
											26.55	27.00	5	9	14	23						S-18-2		
											28.05	28.50	5	11	16	27						S-19-2		
							29.55	30.00	4	9	12	21						S-20-2						
備註																								





## 永佳鑽孔工程有限公司 地質鑽探紀錄表

工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

工程地點：台南市將軍區

鑽孔編號：BH-7

施工時間：112/05/25

完工日期：112/05/28

地下水位：滿水位

鑽探孔深：40.0m

施工方法：水沖法

鑽機型式：KH-2L

鑽孔孔徑：3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"

傾角：90°

標 尺 m	深 度 m	層 厚 m	現場觀察記錄				標準貫入試驗										土樣 編 號	施 工 方 法	套 管 使 用	岩 心 鑽 取 率 %	岩 心 指 示 %	
			柱 狀 圖	土 質	色 調	土 壤 說 明	樣深		15cm 打數			N 值										
							(m)		cm	cm	cm	N 值										
							自	至	15	30	45	值	10	20	30	40						50
	0.30	0.3	Soil	砂	黑	黑色淤泥夾細砂																
		3.7	砂土	砂土	棕灰色	棕灰色細砂偶夾薄層粉土	1.05	1.50	1	1	2	3							S-1-2			
		4.00		2.55	3.00	1	2	3	5										S-2-2			
5				4.05	4.50	3	3	5	8										S-3-2			
				5.55	6.00	4	5	5	10										S-4-2			
				7.05	7.50	3	5	8	13										S-5-2			
				8.55	9.00	3	7	8	15										S-6-2			
10				10.05	10.50	4	7	10	17										S-7-2			
				11.55	12.00	4	5	6	11										S-8-2			
				13.05	13.50	5	7	11	18										S-9-2			
				14.55	15.00	6	8	13	21										S-10-2			
15				16.05	16.50	4	7	14	21										S-11-2			
				17.55	18.00	5	8	16	24										S-12-2			
				19.05	19.50	4	6	9	15										S-13-2			
20			20.55	21.00	3	6	13	19										S-14-2				
			21.5	22.3														T-1				
			22.30	22.75	3	6	10	16										S-15-2				
			23.55	24.00	5	8	12	20										S-16-2				
25			25.05	25.50	5	9	14	23										S-17-2				
			26.55	27.00	6	9	15	24										S-18-2				
			28.05	28.50	6	10	15	25										S-19-2				
30			29.55	30.00	4	7	12	19										S-20-2				
備註																						

# 永佳鑽孔工程有限公司 地質鑽探紀錄表

工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

工程地點：台南市將軍區

鑽孔編號：BH-7

施工時間：112/05/25

完工日期：112/05/28

地下水位：滿水位

鑽探孔深：40.0m

施工方法：水沖法

鑽機型式：KH-2L

鑽孔孔徑：3 1/2"

傾 角：90°

標 尺 m	深 度 m	層 厚 m	現 場 觀 察 記 錄			標 準 貫 入 試 驗										土 樣 編 號	施 工 方 法	套 管 使 用	岩 心 鑽 取 率 %	岩 心 指 示 %		
			柱 狀 圖	土 質	色 調	土 壤 說 明	樣 深		15cm 打 數			N	N 值									
							自	至	cm	cm	cm		值	10	20						30	40
										15	30	45										
35							31.05	31.50	5	7	10	17		S-21-2	採旋轉法 全程取樣。	全 程 使 用 套 管						
																			S-22-2			
																				S-23-2		
																				S-24-2		
																				S-25-2		
																				S-26-2		
40	40.00					鑽探結束																
45																						
50																						
55																						
60																						
備註																						

**永佳鑽孔工程有限公司 地質鑽探紀錄表**

工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

工程地點：台南市將軍區

鑽孔編號：BH-8

施工時間：112/05/20

完工日期：112/05/25

地下水位：滿水位

鑽探孔深：40.0m

施工方法：水沖法

鑽機型式：KH-2L

鑽孔孔徑：3 1/2"

傾 角：90°

標尺 m	深度 m	層厚 m	現場觀察記錄				標準貫入試驗										土樣 編號	施工 方法	套管 使用 率	岩心 鑽取 率	岩心 指示 率		
			柱 狀 圖	土 質	色 調	土壤說明	樣深 (m)		15cm 打數			N 值	N值										
							自	至	15	30	45		10	20	30	40						50	60
	0.20	0.2		砂	黑	黑色淤泥夾細砂																	
	4.1			砂土	棕 灰 色	棕灰色細砂偶夾薄層粉土	1.05	1.50	1	1	2	3						S-1-2	採 旋 轉 法 全 程 取 樣。	全 程 使 用 套 管			
	2.55	3.00					2	4	5	9								S-2-2					
	4.30						4.05	4.50	3	3	5	8											S-3-2
5							5.55	6.00	3	5	7	12											S-4-2
							7.05	7.50	3	7	10	17											S-5-2
							8.55	9.00	4	7	10	17											S-6-2
10							10.05	10.50	3	6	9	15											S-7-2
							11.55	12.00	4	8	10	18											S-8-2
							13.05	13.50	5	10	14	24											S-9-2
							14.55	15.00	4	9	12	21											S-10-2
15							16.05	16.50	5	8	11	19											S-11-2
							17.55	18.00	5	11	16	27											S-12-2
							19.05	19.50	4	10	15	25											S-13-2
20							20.55	21.00	6	11	15	26											S-14-2
							22.05	22.50	3	8	14	22											S-15-2
							23.55	24.00	6	7	10	17											S-16-2
25							25.05	25.50	6	11	15	26											S-17-2
							26.55	27.00	4	8	13	21											S-18-2
							28.05	28.50	3	6	10	16											S-19-2
30							29.55	30.00	5	7	8	15											S-20-2
備註																							

# 永佳鑽孔工程有限公司 地質鑽探紀錄表

工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

工程地點：台南市將軍區

鑽孔編號：BH-8

施工時間：112/05/20

完工日期：112/05/25

地下水位：滿水位


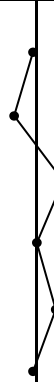
鑽探孔深：40.0m

施工方法：水沖法

鑽機型式：KH-2L

鑽孔孔徑：3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"

傾 角：90°

標尺 m	深 度 m	層 厚 m	現 場 觀 察 記 錄				標 準 貫 入 試 驗										土 樣 編 號	施 工 方 法	套 管 使 用	岩 心 鑽 取 率 %	岩 心 指 示 %				
			柱 狀 圖	土 質	色 調	土 壤 說 明	樣 深		15cm 打 數			N	N 值												
							(m)		cm	cm	cm		值	10	20	30						40	50	60	
							自	至	15	30	45														
							31.05	31.50	3	7	13	20									S-21-2	採 旋 轉 法 全 程 取 樣。 全 程 使 用 套 管			
				32.0	32.8																			T-1	
				32.80	33.25	3	6	9	15															S-22-2	
35				34.05	34.50	6	11	17	28															S-23-2	
				35.55	36.00	5	8	13	21																S-24-2
				37.05	37.50	6	11	15	26																S-25-2
				38.55	39.00	5	8	12	20																S-26-2
40	40.00			鑽探結束																					
45																									
50																									
55																									
60																									
備註																									

附錄 B.

土壤試驗結果

# 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

第 1 頁； 共 39 頁

委託單位: 永佳鑽孔工程有限公司

會驗者: --

收件編號: CUC1120614-GL282

工程名稱: 台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

收件日期: 112.06.14、06.27

試驗方法: CNS12387試驗法(1988年版)執行。

試驗日期: 112.06.15-07.12

送樣單位/人員: 永佳鑽孔工程有限公司

#### 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(%)				分類 符號	孔隙比 e	單位重 $\gamma_t$ (t/m <sup>3</sup> )	土壤描述
									礫石	砂	粉土	黏土				
001	BH-1	S-1	1.05-1.50	4	21.3	2.67	--	NP	0	77	19	4	SM	0.69	1.91	灰色粉土質砂
002	BH-1	S-2	2.55-3.00	5	22.7	2.67	--	NP	0	76	21	3	SM	0.75	1.87	灰色粉土質砂
003	BH-1	S-3	4.05-4.50	8	21.1	2.67	--	NP	0	78	17	5	SM	0.67	1.94	灰色粉土質砂
004	BH-1	S-4	5.55-6.00	10	21.7	2.69	--	NP	0	80	16	4	SM	0.72	1.90	灰色粉土質砂
005	BH-1	S-5	7.05-7.50	15	22.6	2.68	--	NP	0	78	18	4	SM	0.75	1.88	灰色粉土質砂
006	BH-1	S-6	8.55-9.00	13	21.9	2.67	--	NP	0	78	18	4	SM	0.72	1.89	灰色粉土質砂
007	BH-1	S-7	10.05-10.50	17	22.1	2.67	--	NP	0	77	18	5	SM	0.71	1.91	灰色粉土質砂
008	BH-1	S-8	11.55-12.00	12	21.9	2.67	--	NP	0	78	17	5	SM	0.65	1.98	灰色粉土質砂
009	BH-1	S-9	13.05-13.50	14	22.5	2.69	--	NP	0	78	18	4	SM	0.74	1.89	灰色粉土質砂
010	BH-1	S-10	14.80-15.25	11	21.6	2.68	--	NP	0	77	19	4	SM	0.72	1.90	灰色粉土質砂
011	BH-1	S-11	16.05-16.50	19	22.3	2.67	--	NP	0	73	22	5	SM	0.71	1.91	灰色粉土質砂
012	BH-1	S-12	17.55-18.00	17	21.9	2.68	--	NP	0	78	17	5	SM	0.67	1.95	灰色粉土質砂
013	BH-1	S-13	19.05-19.50	17	21.4	2.68	--	NP	0	78	18	4	SM	0.71	1.90	灰色粉土質砂
014	BH-1	S-14	20.55-21.00	25	21.9	2.66	--	NP	0	77	19	4	SM	0.76	1.84	灰色粉土質砂
015	BH-1	S-15	22.05-22.50	21	22.1	2.70	--	NP	0	76	19	5	SM	0.75	1.89	灰色粉土質砂
016	BH-1	S-16	23.55-24.00	22	21.9	2.70	--	NP	0	76	19	5	SM	0.69	1.95	灰色粉土質砂

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 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

第 2 頁； 共 39 頁

委託單位:永佳鑽孔工程有限公司

會驗者: --

收件編號: CUC1120614-GL282

工程名稱:台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

收件日期: 112.06.14、06.27

試驗方法:CNS12387試驗法(1988年版)執行。

送樣單位/人員:永佳鑽孔工程有限公司

試驗日期: 112.06.15-07.12

#### 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(%)				分類 符號	孔隙比 e	單位重 γ <sub>t</sub> (t/m <sup>3</sup> )	土壤描述
									礫石	砂	粉土	黏土				
017	BH-1	S-17	25.05-25.50	21	22.2	2.70	--	NP	0	77	19	4	SM	0.71	1.93	灰色粉土質砂
018	BH-1	S-18	26.55-27.00	25	24.2	2.67	--	NP	0	73	20	7	SM	0.72	1.93	灰色粉土質砂
019	BH-1	S-19	28.05-28.50	19	22.2	2.70	--	NP	0	78	16	6	SM	0.77	1.86	灰色粉土質砂
020	BH-1	S-20	29.55-30.00	21	21.5	2.70	--	NP	0	80	15	5	SM	0.71	1.92	灰色粉土質砂
021	BH-1	S-21	31.05-31.50	16	22.4	2.69	--	NP	0	76	18	6	SM	0.65	2.00	灰色粉土質砂
022	BH-1	S-22	32.55-33.00	25	23.7	2.69	--	NP	0	54	41	5	SM	0.74	1.92	灰色粉土質砂
023	BH-1	S-23	34.05-34.50	21	24.1	2.70	--	NP	0	47	44	9	ML	0.79	1.88	灰色砂質粉土
024	BH-1	S-24	35.55-36.00	27	26.3	2.66	--	NP	0	57	36	7	SM	0.79	1.88	灰色粉土質砂
025	BH-1	S-25	37.05-37.50	23	19.7	2.70	--	NP	0	77	18	5	SM	0.65	1.96	灰色粉土質砂
026	BH-1	S-26	38.55-39.00	25	20.6	2.69	--	NP	0	56	37	7	SM	0.78	1.82	灰色粉土質砂
027	BH-2	S-1	1.05-1.50	3	20.1	2.70	--	NP	0	79	16	5	SM	0.68	1.93	灰色粉土質砂
028	BH-2	S-2	2.55-3.00	4	20.3	2.71	--	NP	0	79	16	5	SM	0.76	1.85	灰色粉土質砂
029	BH-2	S-3	4.05-4.50	9	21.5	2.70	--	NP	0	80	15	5	SM	0.73	1.90	灰色粉土質砂
030	BH-2	S-4	5.80-6.25	8	20.3	2.71	--	NP	0	79	16	5	SM	0.69	1.93	灰色粉土質砂
031	BH-2	S-5	7.05-7.50	11	21.8	2.70	--	NP	0	80	14	6	SM	0.78	1.85	灰色粉土質砂
032	BH-2	S-6	8.55-9.00	15	21.0	2.71	--	NP	0	78	17	5	SM	0.71	1.92	灰色粉土質砂

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 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

第 3 頁； 共 39 頁

委託單位:永佳鑽孔工程有限公司

會驗者: --

收件編號: CUC1120614-GL282

工程名稱:台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

收件日期: 112.06.14、06.27

試驗方法:CNS12387試驗法(1988年版)執行。

試驗日期: 112.06.15-07.12

送樣單位/人員:永佳鑽孔工程有限公司

#### 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(%)				分類 符號	孔隙比 e	單位重 $\gamma_t$ ( $t/m^3$ )	土壤描述
									礫石	砂	粉土	黏土				
033	BH-2	S-7	10.05-10.50	11	20.0	2.71	--	NP	0	79	16	5	SM	0.66	1.96	灰色粉土質砂
034	BH-2	S-8	11.55-12.00	13	20.4	2.72	--	NP	0	80	16	4	SM	0.74	1.88	灰色粉土質砂
035	BH-2	S-9	13.05-13.50	12	21.3	2.71	--	NP	0	80	16	4	SM	0.78	1.85	灰色粉土質砂
036	BH-2	S-10	14.55-15.00	14	19.5	2.69	--	NP	0	79	16	5	SM	0.70	1.89	灰色粉土質砂
037	BH-2	S-11	16.05-16.50	15	21.5	2.71	--	NP	0	76	20	4	SM	0.71	1.93	灰色粉土質砂
038	BH-2	S-12	17.55-18.00	11	21.5	2.70	--	NP	0	80	15	5	SM	0.73	1.90	灰色粉土質砂
039	BH-2	S-13	19.05-19.50	17	21.8	2.72	--	NP	0	81	15	4	SM	0.77	1.88	灰色粉土質砂
040	BH-2	S-14	20.55-21.00	14	20.6	2.70	--	NP	0	81	14	5	SM	0.70	1.91	灰色粉土質砂
041	BH-2	S-15	22.05-22.50	18	20.5	2.70	--	NP	0	80	16	4	SM	0.69	1.93	灰色粉土質砂
042	BH-2	S-16	23.55-24.00	17	20.9	2.72	--	NP	0	79	17	4	SM	0.72	1.91	灰色粉土質砂
043	BH-2	S-17	25.05-25.50	18	20.4	2.71	--	NP	0	79	17	4	SM	0.74	1.88	灰色粉土質砂
044	BH-2	S-18	26.55-27.00	21	20.0	2.70	--	NP	0	80	16	4	SM	0.68	1.93	灰色粉土質砂
045	BH-2	S-19	28.05-28.50	17	20.7	2.71	--	NP	0	79	16	5	SM	0.71	1.92	灰色粉土質砂
046	BH-2	S-20	29.55-30.00	17	18.5	2.71	--	NP	0	78	18	4	SM	0.71	1.88	灰色粉土質砂
047	BH-2	S-21	31.05-31.50	26	20.4	2.71	--	NP	0	76	19	5	SM	0.68	1.94	灰色粉土質砂
048	BH-2	S-22	32.55-33.00	21	21.4	2.70	--	NP	0	79	17	4	SM	0.70	1.92	灰色粉土質砂

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 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:永佳鑽孔工程有限公司

第 4 頁 ; 共 39 頁

會驗者: --

收件編號: CUC1120614-GL282

工程名稱:台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

收件日期: 112.06.14、06.27

試驗方法:CNS12387試驗法(1988年版)執行。

試驗日期: 112.06.15-07.12

送樣單位/人員: 永佳鑽孔工程有限公司

#### 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(%)				分類 符號	孔隙比 e	單位重 $\gamma_t$ (t/m <sup>3</sup> )	土壤描述
									礫石	砂	粉土	黏土				
049	BH-2	S-23	34.05-34.50	19	20.0	2.70	--	NP	0	80	16	4	SM	0.69	1.92	灰色粉土質砂
050	BH-2	S-24	35.55-36.00	16	20.9	2.71	--	NP	0	78	18	4	SM	0.69	1.94	灰色粉土質砂
051	BH-2	S-25	37.05-37.50	24	21.8	2.69	--	NP	0	82	14	4	SM	0.73	1.89	灰色粉土質砂
052	BH-2	S-26	38.55-39.00	24	20.3	2.70	--	NP	0	80	15	5	SM	0.68	1.93	灰色粉土質砂
053	BH-3	S-1	1.05-1.50	4	16.2	2.69	--	NP	0	76	19	5	SM	0.78	1.75	灰色粉土質砂
054	BH-3	S-2	2.55-3.00	5	18.4	2.68	--	NP	0	79	16	5	SM	0.73	1.83	灰色粉土質砂
055	BH-3	S-3	4.05-4.50	5	17.2	2.71	--	NP	0	72	22	6	SM	0.82	1.74	灰色粉土質砂
056	BH-3	S-4	5.55-6.00	8	19.5	2.69	--	NP	0	74	20	6	SM	0.77	1.82	灰色粉土質砂
057	BH-3	S-5	7.05-7.50	10	16.2	2.70	--	NP	0	78	17	5	SM	0.77	1.77	灰色粉土質砂
058	BH-3	S-6	8.55-9.00	9	18.6	2.70	--	NP	0	78	18	4	SM	0.75	1.83	灰色粉土質砂
059	BH-3	S-7	10.05-10.50	8	21.3	2.70	--	NP	0	68	24	8	SM	0.66	1.97	灰色粉土質砂
060	BH-3	S-8	11.55-12.00	12	19.7	2.69	--	NP	0	73	21	6	SM	0.73	1.86	灰色粉土質砂
061	BH-3	S-9	13.05-13.50	12	19.7	2.70	--	NP	0	78	17	5	SM	0.76	1.84	灰色粉土質砂
062	BH-3	S-10	14.80-15.25	11	16.9	2.70	--	NP	0	77	18	5	SM	0.78	1.78	灰色粉土質砂
063	BH-3	S-11	16.05-16.50	17	18.9	2.70	--	NP	0	75	19	6	SM	0.69	1.90	灰色粉土質砂
064	BH-3	S-12	17.55-18.00	15	17.7	2.72	--	NP	0	80	17	3	SM	0.79	1.79	灰色粉土質砂

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 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

第 5 頁； 共 39 頁

委託單位:永佳鑽孔工程有限公司

會驗者: --

收件編號: CUC1120614-GL282

工程名稱:台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

收件日期: 112.06.14、06.27

試驗方法:CNS12387試驗法(1988年版)執行。

試驗日期: 112.06.15-07.12

送樣單位/人員:永佳鑽孔工程有限公司

#### 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(%)			分類 符號	孔隙比 e	單位重 $\gamma_t$ ( $t/m^3$ )	土壤描述	
									礫石	砂	粉土 黏土					
065	BH-3	S-13	19.05-19.50	15	19.4	2.70	--	NP	0	73	22	5	SM	0.72	1.87	灰色粉土質砂
066	BH-3	S-14	20.55-21.00	19	18.4	2.69	--	NP	0	82	15	3	SM	0.72	1.86	灰色粉土質砂
067	BH-3	S-15	22.05-22.50	17	18.7	2.68	--	NP	0	76	19	5	SM	0.73	1.84	灰色粉土質砂
068	BH-3	S-16	23.55-24.00	18	20.4	2.68	--	NP	0	73	21	6	SM	0.72	1.87	灰色粉土質砂
069	BH-3	S-17	25.05-25.50	21	19.0	2.71	--	NP	0	75	20	5	SM	0.78	1.81	灰色粉土質砂
070	BH-3	S-18	26.55-27.00	19	20.2	2.69	--	NP	0	72	22	6	SM	0.62	1.99	灰色粉土質砂
071	BH-3	S-19	28.05-28.50	23	17.7	2.70	--	NP	0	79	17	4	SM	0.76	1.80	灰色粉土質砂
072	BH-3	S-20	29.55-30.00	21	18.8	2.67	--	NP	0	74	21	5	SM	0.78	1.78	灰色粉土質砂
073	BH-3	S-21	31.05-31.50	23	17.6	2.70	--	NP	0	79	17	4	SM	0.68	1.89	灰色粉土質砂
074	BH-3	S-22	32.55-33.00	17	17.4	2.70	--	NP	0	78	19	3	SM	0.78	1.78	灰色粉土質砂
075	BH-3	S-23	34.05-34.50	15	18.0	2.70	--	NP	0	77	18	5	SM	0.69	1.88	灰色粉土質砂
076	BH-3	S-24	35.55-36.00	23	19.3	2.71	--	NP	0	75	20	5	SM	0.73	1.87	灰色粉土質砂
077	BH-3	S-25	37.05-37.50	20	19.5	2.70	--	NP	0	78	19	3	SM	0.79	1.81	灰色粉土質砂
078	BH-3	S-26	38.55-39.00	24	19.4	2.68	--	NP	0	76	19	5	SM	0.77	1.81	灰色粉土質砂
079	BH-4	S-1	1.05-1.50	3	19.8	2.69	--	NP	0	77	19	4	SM	0.66	1.94	灰色粉土質砂
080	BH-4	S-2	2.55-3.00	5	20.0	2.69	--	NP	0	73	22	5	SM	0.77	1.82	灰色粉土質砂

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 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:永佳鑽孔工程有限公司

第 6 頁 ; 共 39 頁

會驗者: --

收件編號: CUC1120614-GL282

工程名稱:台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

收件日期: 112.06.14、06.27

試驗方法:CNS12387試驗法(1988年版)執行。

試驗日期: 112.06.15-07.12

送樣單位/人員:永佳鑽孔工程有限公司

#### 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(%)				分類 符號	孔隙比 e	單位重 $\gamma_t$ (t/m <sup>3</sup> )	土壤描述
									礫石	砂	粉土	黏土				
081	BH-4	S-3	4.05-4.50	7	18.5	2.70	--	NP	0	79	17	4	SM	0.81	1.77	灰色粉土質砂
082	BH-4	S-4	5.55-6.00	8	17.7	2.70	--	NP	0	77	19	4	SM	0.74	1.82	灰色粉土質砂
083	BH-4	S-5	7.05-7.50	11	20.3	2.69	--	NP	0	75	19	6	SM	0.72	1.89	灰色粉土質砂
084	BH-4	S-6	8.80-9.25	11	17.8	2.69	--	NP	0	77	20	3	SM	0.74	1.82	灰色粉土質砂
085	BH-4	S-7	10.05-10.50	12	20.7	2.69	--	NP	0	73	22	5	SM	0.71	1.89	灰色粉土質砂
086	BH-4	S-8	11.55-12.00	13	20.7	2.70	--	NP	0	64	28	8	SM	0.75	1.86	灰色粉土質砂
087	BH-4	S-9	13.05-13.50	15	19.8	2.74	--	NP	0	75	21	4	SM	0.77	1.86	灰色粉土質砂
088	BH-4	S-10	14.55-15.00	18	18.1	2.70	--	NP	0	73	23	4	SM	0.76	1.81	灰色粉土質砂
089	BH-4	S-11	16.05-16.50	21	17.6	2.70	--	NP	0	75	21	4	SM	0.78	1.78	灰色粉土質砂
090	BH-4	S-12	17.55-18.00	17	18.0	2.69	--	NP	0	67	28	5	SM	0.68	1.88	灰色粉土質砂
091	BH-4	S-13	19.05-19.50	17	19.5	2.71	--	NP	0	75	20	5	SM	0.79	1.81	灰色粉土質砂
092	BH-4	S-14	20.55-21.00	22	18.2	2.70	--	NP	0	75	20	5	SM	0.71	1.87	灰色粉土質砂
093	BH-4	S-15	22.05-22.50	18	20.2	2.71	--	NP	0	74	23	3	SM	0.77	1.84	灰色粉土質砂
094	BH-4	S-16	23.55-24.00	25	20.2	2.73	--	NP	0	74	22	4	SM	0.70	1.93	灰色粉土質砂
095	BH-4	S-17	25.05-25.50	24	22.9	2.69	--	NP	0	76	21	3	SM	0.79	1.85	灰色粉土質砂
096	BH-4	S-18	26.55-27.00	20	20.0	2.72	--	NP	0	76	21	3	SM	0.77	1.85	灰色粉土質砂

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 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

第 7 頁； 共 39 頁

委託單位:永佳鑽孔工程有限公司

會驗者: --

收件編號: CUC1120614-GL282

工程名稱:台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

收件日期: 112.06.14、06.27

試驗方法:CNS12387試驗法(1988年版)執行。

送樣單位/人員:永佳鑽孔工程有限公司

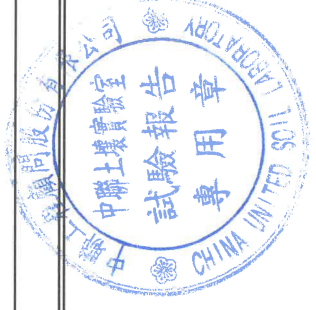
試驗日期: 112.06.15-07.12

#### 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(%)				分類 符號	孔隙比 e	單位重 $\gamma_t$ (t/m <sup>3</sup> )	土壤描述
									礫石	砂	粉土	黏土				
097	BH-4	S-19	28.05-28.50	25	17.9	2.71	--	NP	0	77	19	4	SM	0.76	1.82	灰色粉土質砂
098	BH-4	S-20	29.55-30.00	20	19.0	2.72	--	NP	0	75	22	3	SM	0.74	1.86	灰色粉土質砂
099	BH-4	S-21	31.05-31.50	16	17.3	2.70	--	NP	0	73	23	4	SM	0.75	1.81	灰色粉土質砂
100	BH-4	S-22	32.55-33.00	18	19.5	2.70	--	NP	0	76	21	3	SM	0.75	1.85	灰色粉土質砂
101	BH-4	S-23	34.05-34.50	22	20.1	2.71	--	NP	0	77	21	2	SM	0.77	1.84	灰色粉土質砂
102	BH-4	S-24	35.55-36.00	15	18.0	2.72	--	NP	0	75	22	3	SM	0.78	1.81	灰色粉土質砂
103	BH-4	S-25	37.05-37.50	25	19.3	2.70	--	NP	0	72	24	4	SM	0.78	1.81	灰色粉土質砂
104	BH-4	S-26	38.55-39.00	22	20.0	2.70	--	NP	0	71	25	4	SM	0.78	1.82	灰色粉土質砂
105	BH-5	S-1	1.05-1.50	5	22.9	2.67	--	NP	0	54	41	5	SM	0.65	1.99	灰色粉土質砂
106	BH-5	S-2	2.55-3.00	11	23.3	2.69	--	NP	0	55	41	4	SM	0.69	1.96	灰色粉土質砂
107	BH-5	S-3	4.05-4.50	10	24.8	2.70	--	NP	0	33	57	10	ML	0.76	1.92	灰色砂質粉土
108	BH-5	S-4	5.55-6.00	16	24.0	2.67	--	NP	0	55	40	5	SM	0.68	1.97	灰色粉土質砂
109	BH-5	S-5	7.05-7.50	13	23.3	2.67	--	NP	0	52	42	6	SM	0.70	1.93	灰色粉土質砂
110	BH-5	S-6	8.55-9.00	18	22.8	2.66	--	NP	0	55	42	3	SM	0.64	1.99	灰色粉土質砂
111	BH-5	S-7	10.05-10.50	12	23.4	2.67	--	NP	0	52	41	7	SM	0.68	1.96	灰色粉土質砂
112	BH-5	S-8	11.55-12.00	13	24.0	2.68	--	NP	0	50	46	4	SM	0.72	1.94	灰色粉土質砂

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 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

第 8 頁； 共 39 頁

委託單位:永佳鑽孔工程有限公司

會驗者: --

收件編號: CUC1120614-GL282

工程名稱:台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

收件日期: 112.06.14、06.27

試驗方法:CNS12387試驗法(1988年版)執行。

送樣單位/人員:永佳鑽孔工程有限公司

試驗日期: 112.06.15-07.12

#### 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(%)				分類 符號	孔隙比 e	單位重 $\gamma_t$ ( $t/m^3$ )	土壤描述
									礫石	砂	粉土	黏土				
113	BH-5	S-9	13.05-13.50	21	24.2	2.68	--	NP	0	47	49	4	ML	0.71	1.95	灰色砂質粉土
114	BH-5	S-10	14.55-15.00	17	23.4	2.67	--	NP	0	61	36	3	SM	0.66	1.99	灰色粉土質砂
115	BH-5	S-11	16.05-16.50	17	22.8	2.68	--	NP	0	65	32	3	SM	0.71	1.92	灰色粉土質砂
116	BH-5	S-12	17.55-18.00	22	23.9	2.67	--	NP	0	50	46	4	SM	0.69	1.96	灰色粉土質砂
117	BH-5	S-13	19.05-19.50	10	23.9	2.70	--	NP	0	55	40	5	SM	0.75	1.91	灰色粉土質砂
118	BH-5	S-14	20.55-21.00	15	24.0	2.69	--	NP	0	49	46	5	ML	0.76	1.90	灰色砂質粉土
119	BH-5	S-15	22.05-22.50	18	22.7	2.69	--	NP	0	55	41	4	SM	0.65	2.00	灰色粉土質砂
120	BH-5	S-16	23.55-24.00	21	23.5	2.66	--	NP	0	53	43	4	SM	0.63	2.02	灰色粉土質砂
121	BH-5	S-17	25.05-25.50	17	24.2	2.70	--	NP	0	54	40	6	SM	0.76	1.91	灰色粉土質砂
122	BH-5	S-18	26.55-27.00	25	24.2	2.69	--	NP	0	50	44	6	SM	0.72	1.94	灰色粉土質砂
123	BH-5	S-19	28.05-28.50	12	24.1	2.69	--	NP	0	64	31	5	SM	0.82	1.83	灰色粉土質砂
124	BH-5	S-20	29.80-30.25	25	22.5	2.70	--	NP	0	64	32	4	SM	0.68	1.97	灰色粉土質砂
125	BH-5	S-21	31.05-31.50	19	25.0	2.70	--	NP	0	42	50	8	ML	0.80	1.87	灰色砂質粉土
126	BH-5	S-22	32.55-33.00	15	24.0	2.72	--	NP	0	44	50	6	ML	0.74	1.94	灰色砂質粉土
127	BH-5	S-23	34.05-34.50	22	24.5	2.70	--	NP	0	48	44	8	ML	0.77	1.90	灰色砂質粉土
128	BH-5	S-24	35.55-36.00	27	23.4	2.69	--	NP	0	53	42	5	SM	0.73	1.92	灰色粉土質砂

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 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

第 9 頁； 共 39 頁

委託單位:永佳鑽孔工程有限公司

會驗者: --

收件編號: CUC1120614-GL282

工程名稱:台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

收件日期: 112.06.14、06.27

試驗方法:CNS12387試驗法(1988年版)執行。

試驗日期: 112.06.15-07.12

送樣單位/人員:永佳鑽孔工程有限公司

#### 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(%)				分類 符號	孔隙比 e	單位重 $\gamma_t$ ( $t/m^3$ )	土壤描述
									礫石	砂	粉土	黏土				
129	BH-5	S-25	37.05-37.50	21	23.5	2.68	--	NP	0	56	39	5	SM	0.70	1.95	灰色粉土質砂
130	BH-5	S-26	38.55-39.00	29	25.7	2.71	--	NP	0	52	42	6	SM	0.81	1.89	灰色粉土質砂
131	BH-6	S-1	1.05-1.50	5	23.7	2.71	--	NP	0	58	36	6	SM	0.79	1.87	灰色粉土質砂
132	BH-6	S-2	2.55-3.00	9	23.6	2.70	--	NP	0	61	33	6	SM	0.74	1.92	灰色粉土質砂
133	BH-6	S-3	4.05-4.50	12	23.7	2.70	--	NP	0	56	39	5	SM	0.78	1.88	灰色粉土質砂
134	BH-6	S-4	5.55-6.00	11	23.2	2.69	--	NP	0	51	42	7	SM	0.77	1.88	灰色粉土質砂
135	BH-6	S-5	7.05-7.50	11	23.5	2.69	--	NP	0	59	36	5	SM	0.79	1.86	灰色粉土質砂
136	BH-6	S-6	8.55-9.00	13	23.1	2.72	--	NP	0	52	43	5	SM	0.77	1.89	灰色粉土質砂
137	BH-6	S-7	10.05-10.50	13	22.3	2.71	--	NP	0	57	38	5	SM	0.75	1.89	灰色粉土質砂
138	BH-6	S-8	11.55-12.00	17	22.8	2.69	--	NP	0	51	44	5	SM	0.72	1.92	灰色粉土質砂
139	BH-6	S-9	13.05-13.50	15	23.9	2.70	--	NP	0	46	47	7	ML	0.76	1.90	灰色砂質粉土
140	BH-6	S-10	14.55-15.00	22	23.4	2.70	--	NP	0	56	40	4	SM	0.76	1.89	灰色粉土質砂
141	BH-6	S-11	16.05-16.50	17	22.8	2.70	--	NP	0	57	37	6	SM	0.75	1.90	灰色粉土質砂
142	BH-6	S-12	17.80-18.25	18	25.3	2.70	--	NP	0	57	38	5	SM	0.82	1.85	灰色粉土質砂
143	BH-6	S-13	19.05-19.50	26	23.7	2.70	--	NP	0	58	37	5	SM	0.77	1.89	灰色粉土質砂
144	BH-6	S-14	20.55-21.00	19	23.6	2.69	--	NP	0	55	39	6	SM	0.76	1.88	灰色粉土質砂

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 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

第 10 頁； 共 39 頁

委託單位:永佳鑽孔工程有限公司

會驗者: --

收件編號: CUC1120614-GL282

工程名稱:台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

收件日期: 112.06.14、06.27

試驗方法:CNS12387試驗法(1988年版)執行。

試驗日期: 112.06.15-07.12

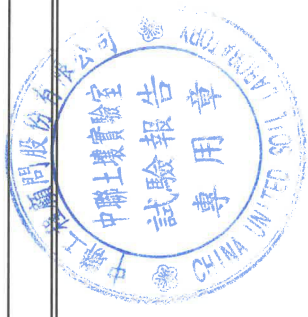
送樣單位/人員:永佳鑽孔工程有限公司

### 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(%)				分類 符號	孔隙比 e	單位重 $\gamma_t$ (t/m <sup>3</sup> )	土壤描述
									礫石	砂	粉土	黏土				
145	BH-6	S-15	22.05-22.50	22	24.6	2.70	--	NP	0	65	31	4	SM	0.78	1.89	灰色粉土質砂
146	BH-6	S-16	23.55-24.00	18	22.2	2.71	--	NP	0	63	34	3	SM	0.75	1.90	灰色粉土質砂
147	BH-6	S-17	25.05-25.50	21	22.6	2.69	--	NP	0	60	37	3	SM	0.74	1.90	灰色粉土質砂
148	BH-6	S-18	26.55-27.00	23	24.1	2.70	--	NP	0	64	32	4	SM	0.79	1.88	灰色粉土質砂
149	BH-6	S-19	28.05-28.50	27	22.0	2.70	--	NP	0	57	38	5	SM	0.83	1.80	灰色粉土質砂
150	BH-6	S-20	29.55-30.00	21	24.1	2.70	--	NP	0	53	41	6	SM	0.76	1.90	灰色粉土質砂
151	BH-6	S-21	31.05-31.50	17	23.0	2.69	--	NP	0	56	39	5	SM	0.79	1.85	灰色粉土質砂
152	BH-6	S-22	32.55-33.00	17	25.7	2.69	--	NP	0	65	32	3	SM	0.84	1.84	灰色粉土質砂
153	BH-6	S-23	34.05-34.50	25	22.9	2.70	--	NP	0	55	40	5	SM	0.77	1.87	灰色粉土質砂
154	BH-6	S-24	35.55-36.00	21	23.4	2.69	--	NP	0	55	41	4	SM	0.77	1.87	灰色粉土質砂
155	BH-6	S-25	37.05-37.50	23	22.2	2.69	--	NP	0	57	39	4	SM	0.71	1.92	灰色粉土質砂
156	BH-6	S-26	38.55-39.00	22	22.7	2.70	--	NP	0	59	36	5	SM	0.76	1.89	灰色粉土質砂
157	BH-7	S-1	1.05-1.50	3	24.5	2.71	--	NP	0	56	39	5	SM	0.80	1.87	灰色粉土質砂
158	BH-7	S-2	2.55-3.00	5	24.5	2.71	--	NP	0	54	39	7	SM	0.74	1.94	灰色粉土質砂
159	BH-7	S-3	4.05-4.50	8	26.9	2.72	--	NP	0	45	45	10	ML	0.79	1.93	灰色砂質粉土
160	BH-7	S-4	5.55-6.00	10	24.8	2.70	--	NP	0	54	41	5	SM	0.83	1.84	灰色粉土質砂

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 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

第 11 頁； 共 39 頁

委託單位:永佳鑽孔工程有限公司

會驗者: --

收件編號: CUC1120614-GL282

工程名稱:台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

收件日期: 112.06.14、06.27

試驗方法:CNS12387試驗法(1988年版)執行。

送樣單位/人員:永佳鑽孔工程有限公司

試驗日期: 112.06.15-07.12

#### 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(%)				分類 符號	孔隙比 e	單位重 $\gamma_t$ ( $t/m^3$ )	土壤描述
									礫石	砂	粉土	黏土				
161	BH-7	S-5	7.05-7.50	13	22.5	2.72	--	NP	0	62	35	3	SM	0.72	1.94	灰色粉土質砂
162	BH-7	S-6	8.55-9.00	15	24.4	2.73	--	NP	0	53	41	6	SM	0.79	1.90	灰色粉土質砂
163	BH-7	S-7	10.05-10.50	17	24.2	2.71	--	NP	0	58	38	4	SM	0.76	1.91	灰色粉土質砂
164	BH-7	S-8	11.55-12.00	11	25.8	2.73	--	NP	0	49	44	7	ML	0.84	1.86	灰色砂質粉土
165	BH-7	S-9	13.05-13.50	18	24.2	2.71	--	NP	0	63	32	5	SM	0.83	1.84	灰色粉土質砂
166	BH-7	S-10	14.55-15.00	21	25.5	2.71	--	NP	0	51	42	7	SM	0.81	1.88	灰色粉土質砂
167	BH-7	S-11	16.05-16.50	21	22.7	2.70	--	NP	0	56	40	4	SM	0.72	1.93	灰色粉土質砂
168	BH-7	S-12	17.55-18.00	24	23.3	2.70	--	NP	0	58	36	6	SM	0.72	1.93	灰色粉土質砂
169	BH-7	S-13	19.05-19.50	15	23.8	2.71	--	NP	0	49	43	8	ML	0.78	1.88	灰色砂質粉土
170	BH-7	S-14	20.55-21.00	19	23.2	2.71	--	NP	0	58	35	7	SM	0.76	1.90	灰色粉土質砂
171	BH-7	S-15	22.30-22.75	16	22.6	2.71	--	NP	0	52	41	7	SM	0.72	1.93	灰色粉土質砂
172	BH-7	S-16	23.55-24.00	20	23.7	2.69	--	NP	0	52	42	6	SM	0.67	2.00	灰色粉土質砂
173	BH-7	S-17	25.05-25.50	23	23.2	2.70	--	NP	0	58	38	4	SM	0.78	1.87	灰色粉土質砂
174	BH-7	S-18	26.55-27.00	24	24.0	2.67	--	NP	0	33	59	8	ML	0.69	1.96	灰色砂質粉土
175	BH-7	S-19	28.05-28.50	25	25.2	2.69	--	NP	0	55	40	5	SM	0.78	1.89	灰色粉土質砂
176	BH-7	S-20	29.55-30.00	19	24.2	2.69	--	NP	0	53	42	5	SM	0.81	1.84	灰色粉土質砂

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 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

第 12 頁； 共 39 頁

委託單位:永佳鑽孔工程有限公司

會驗者:--

收件編號: CUC1120614-GL282

工程名稱:台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

收件日期: 112.06.14、06.27

試驗方法:CNS12387試驗法(1988年版)執行。

送樣單位/人員:永佳鑽孔工程有限公司

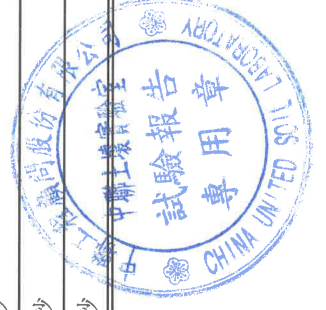
試驗日期: 112.06.15-07.12

#### 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(%)				分類 符號	孔隙比 e	單位重 $\gamma_t$ ( $t/m^3$ )	土壤描述
									礫石	砂	粉土	黏土				
177	BH-7	S-21	31.05-31.50	17	24.3	2.70	--	NP	0	40	53	7	ML	0.75	1.92	灰色砂質粉土
178	BH-7	S-22	32.55-33.00	27	22.8	2.71	--	NP	0	58	39	3	SM	0.76	1.89	灰色粉土質砂
179	BH-7	S-23	34.05-34.50	29	24.5	2.69	--	NP	0	60	37	3	SM	0.83	1.83	灰色粉土質砂
180	BH-7	S-24	35.55-36.00	16	25.4	2.69	--	NP	0	43	51	6	ML	0.77	1.90	灰色砂質粉土
181	BH-7	S-25	37.05-37.50	27	23.9	2.67	--	NP	0	55	40	5	SM	0.86	1.78	灰色粉土質砂
182	BH-7	S-26	38.55-39.00	19	24.7	2.68	--	NP	0	60	37	3	SM	0.86	1.80	灰色粉土質砂
183	BH-8	S-1	1.05-1.50	3	26.3	2.70	--	NP	0	55	39	6	SM	0.76	1.94	灰色粉土質砂
184	BH-8	S-2	2.55-3.00	9	24.6	2.69	--	NP	0	58	38	4	SM	0.78	1.89	灰色粉土質砂
185	BH-8	S-3	4.05-4.50	8	22.6	2.69	--	NP	0	52	43	5	SM	0.66	1.99	灰色粉土質砂
186	BH-8	S-4	5.55-6.00	12	22.1	2.70	--	NP	0	62	35	3	SM	0.67	1.98	灰色粉土質砂
187	BH-8	S-5	7.05-7.50	17	22.9	2.70	--	NP	0	57	38	5	SM	0.68	1.97	灰色粉土質砂
188	BH-8	S-6	8.55-9.00	17	24.6	2.68	--	NP	0	54	41	5	SM	0.77	1.89	灰色粉土質砂
189	BH-8	S-7	10.05-10.50	15	22.3	2.69	--	NP	0	54	41	5	SM	0.68	1.95	灰色粉土質砂
190	BH-8	S-8	11.55-12.00	18	24.4	2.68	--	NP	0	58	37	5	SM	0.80	1.85	灰色粉土質砂
191	BH-8	S-9	13.05-13.50	24	24.8	2.69	--	NP	0	58	38	4	SM	0.74	1.93	灰色粉土質砂
192	BH-8	S-10	14.55-15.00	21	23.9	2.67	--	NP	0	67	30	3	SM	0.75	1.89	灰色粉土質砂

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 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

第 13 頁： 共 39 頁

委託單位：永佳鑽孔工程有限公司

會驗者：--

收件編號：CUC1120614-GL282

工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

收件日期：112.06.14、06.27

試驗方法：CNS12387試驗法(1988年版)執行。

送樣單位/人員：永佳鑽孔工程有限公司

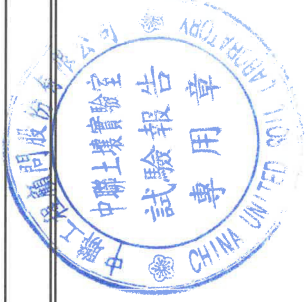
試驗日期：112.06.15-07.12

### 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(%)				分類 符號	孔隙比 e	單位重 $\gamma_t$ (t/m <sup>3</sup> )	土壤描述
									礫石	砂	粉土	黏土				
193	BH-8	S-11	16.05-16.50	19	24.9	2.71	--	NP	0	65	30	5	SM	0.89	1.79	灰色粉土質砂
194	BH-8	S-12	17.55-18.00	27	24.7	2.68	--	NP	0	52	43	5	SM	0.77	1.89	灰色粉土質砂
195	BH-8	S-13	19.05-19.50	25	22.1	2.68	--	NP	0	64	31	5	SM	0.70	1.93	灰色粉土質砂
196	BH-8	S-14	20.55-21.00	26	24.8	2.69	--	NP	0	66	31	3	SM	0.83	1.84	灰色粉土質砂
197	BH-8	S-15	22.05-22.50	22	23.2	2.69	--	NP	0	51	44	5	SM	0.72	1.92	灰色粉土質砂
198	BH-8	S-16	23.55-24.00	17	24.2	2.71	--	NP	0	63	34	3	SM	0.84	1.83	灰色粉土質砂
199	BH-8	S-17	25.05-25.50	26	23.8	2.70	--	NP	0	57	38	5	SM	0.72	1.94	灰色粉土質砂
200	BH-8	S-18	26.55-27.00	21	24.0	2.69	--	NP	0	56	40	4	SM	0.82	1.83	灰色粉土質砂
201	BH-8	S-19	28.05-28.50	16	23.7	2.68	--	NP	0	70	28	2	SM	0.71	1.94	灰色粉土質砂
202	BH-8	S-20	29.55-30.00	15	24.8	2.69	--	NP	0	59	37	4	SM	0.84	1.83	灰色粉土質砂
203	BH-8	S-21	31.05-31.50	20	25.6	2.70	--	NP	0	42	49	9	ML	0.80	1.89	灰色砂質粉土
204	BH-8	S-22	32.55-33.00	15	24.0	2.70	--	NP	0	55	39	6	SM	0.73	1.94	灰色粉土質砂
205	BH-8	S-23	34.05-34.50	28	25.8	2.72	--	NP	0	52	41	7	SM	0.85	1.85	灰色粉土質砂
206	BH-8	S-24	35.55-36.00	21	23.6	2.70	--	NP	0	54	40	6	SM	0.74	1.91	灰色粉土質砂
207	BH-8	S-25	37.05-37.50	26	23.2	2.69	--	NP	0	57	39	4	SM	0.72	1.93	灰色粉土質砂
208	BH-8	S-26	38.55-39.00	20	22.4	2.71	--	NP	0	56	40	4	SM	0.74	1.91	灰色粉土質砂

附註：1. 本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

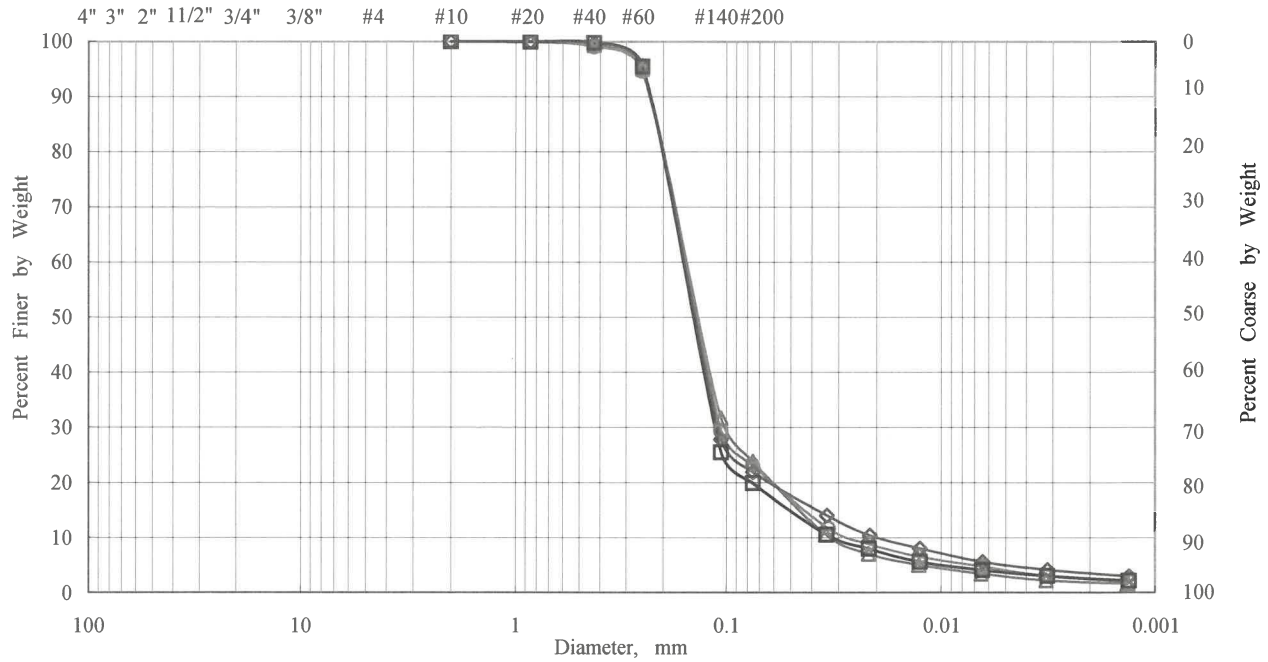
附註：2. 本報告含水量試驗依CNS5091-(1986)、比重試驗依CNS5090-(1988)、阿太堡限度及指數試驗依CNS5088-(2010)、粒徑分析試驗依CNS11776-(2011)、統一土壤分類法依 CNS12387-(1988)





Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves

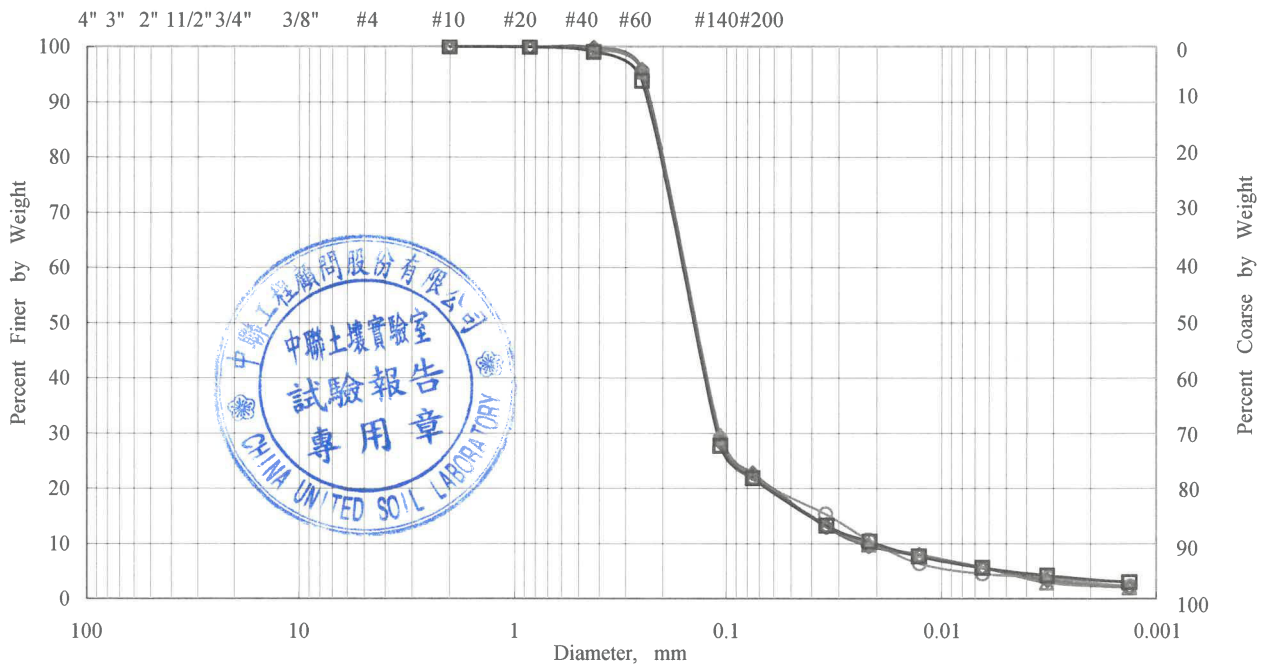


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-1	S-1	1.05-1.50	0.1562	6.7
△	BH-1	S-2	2.55-3.00	0.1506	5.4

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-1	S-3	4.05-4.50	0.1581	9.1
□	BH-1	S-4	5.55-6.00	0.1619	5.8

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves



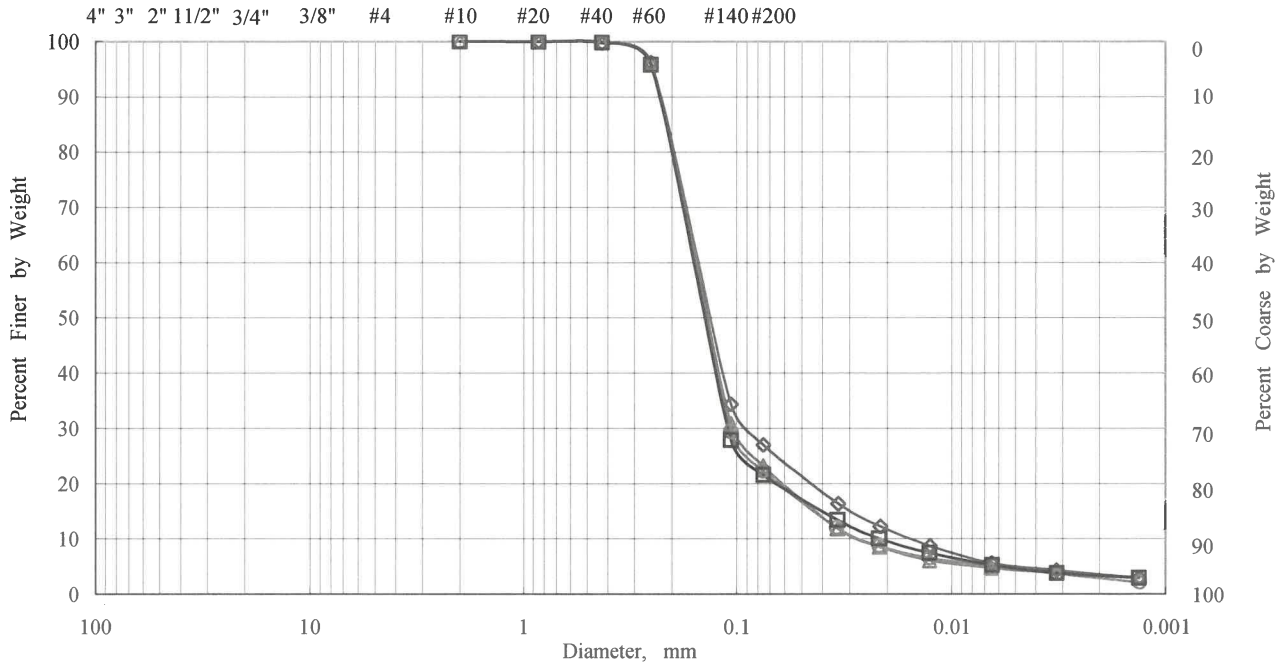
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-1	S-5	7.05-7.50	0.1555	8.8
△	BH-1	S-6	8.55-9.00	0.1542	7.9

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-1	S-7	10.05-10.50	0.1576	7.7
□	BH-1	S-8	11.55-12.00	0.1596	8.9



Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves

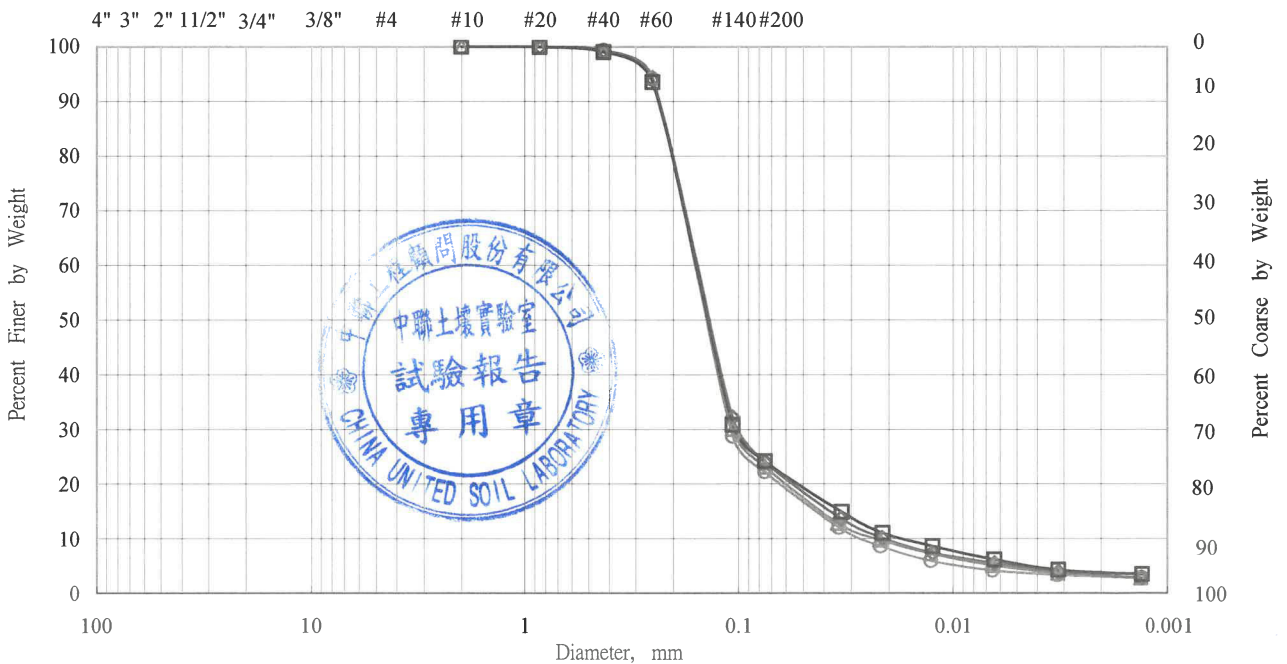


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-1	S-9	13.05-13.50	0.1545	6.6
△	BH-1	S-10	14.80-15.25	0.1515	6.4

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-1	S-11	16.05-16.50	0.1456	10.8
□	BH-1	S-12	17.55-18.00	0.1576	8.2

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-1	S-13	19.05-19.50	0.1572	6.7
△	BH-1	S-14	20.55-21.00	0.1545	7.7

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-1	S-15	22.05-22.50	0.1498	8.2
□	BH-1	S-16	23.55-24.00	0.1541	9.7

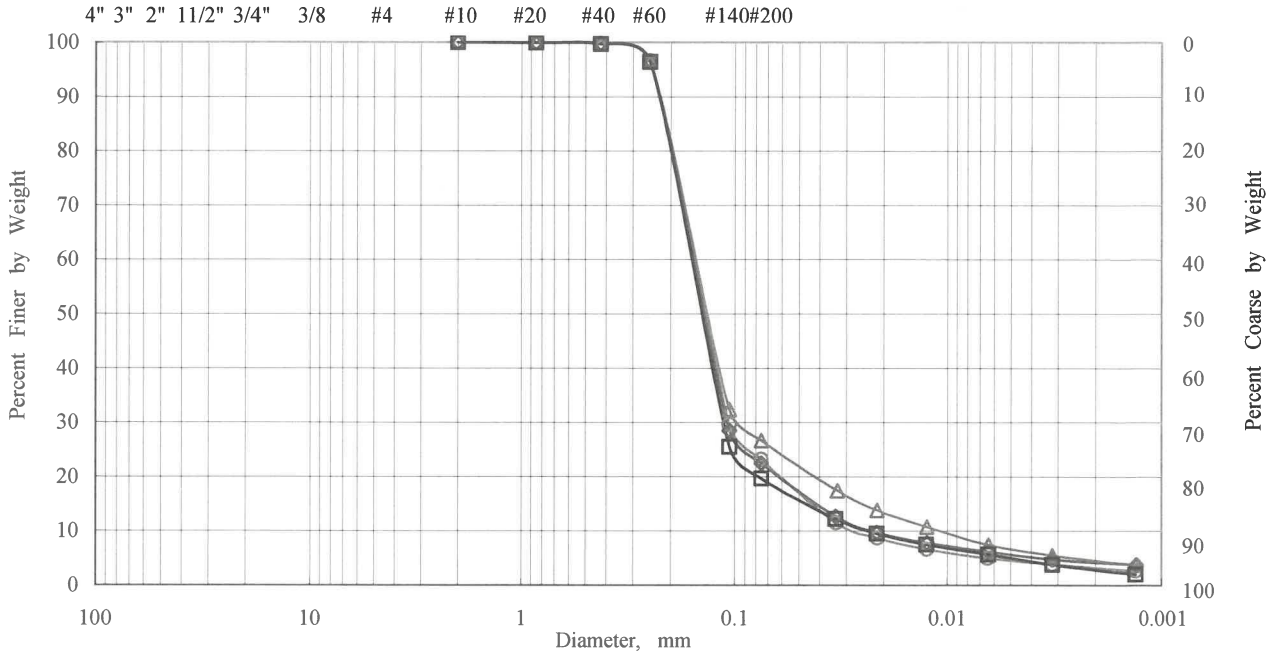


# Grain Size Analyses

Project Name 台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves

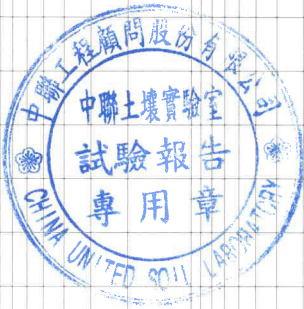
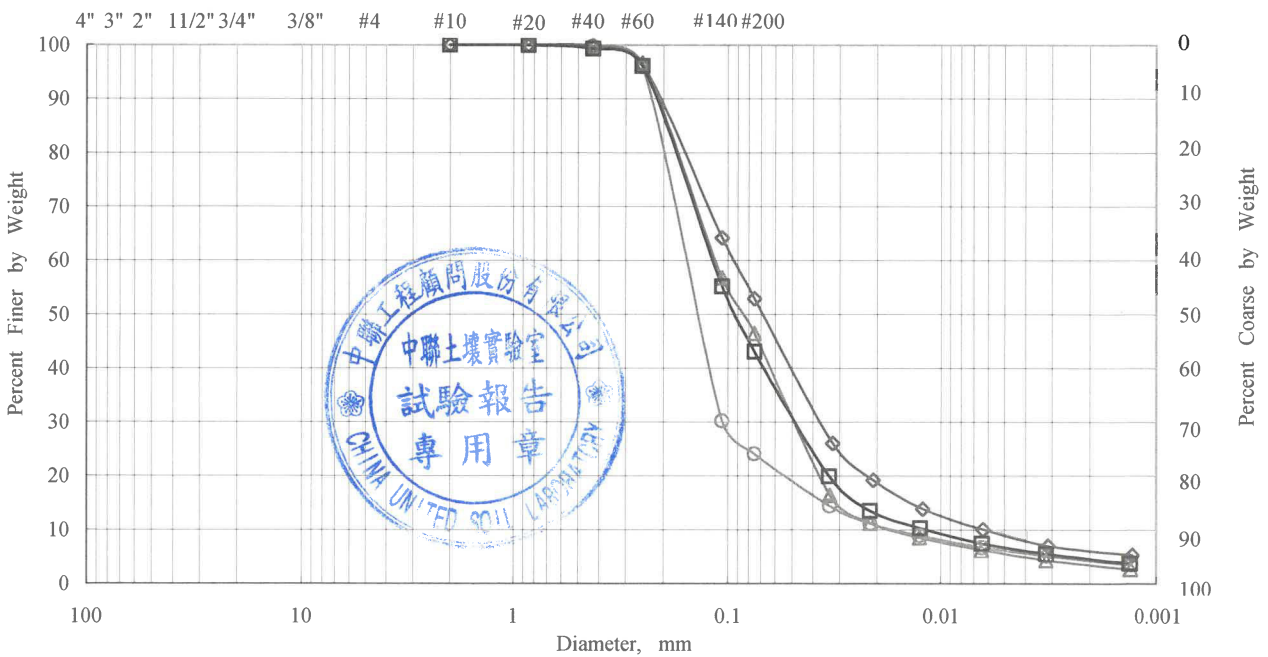


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-1	S-17	25.05-25.50	0.1544	6.5
△	BH-1	S-18	26.55-27.00	0.1506	16.0

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-1	S-19	28.05-28.50	0.1564	7.8
□	BH-1	S-20	29.55-30.00	0.1610	7.7

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves

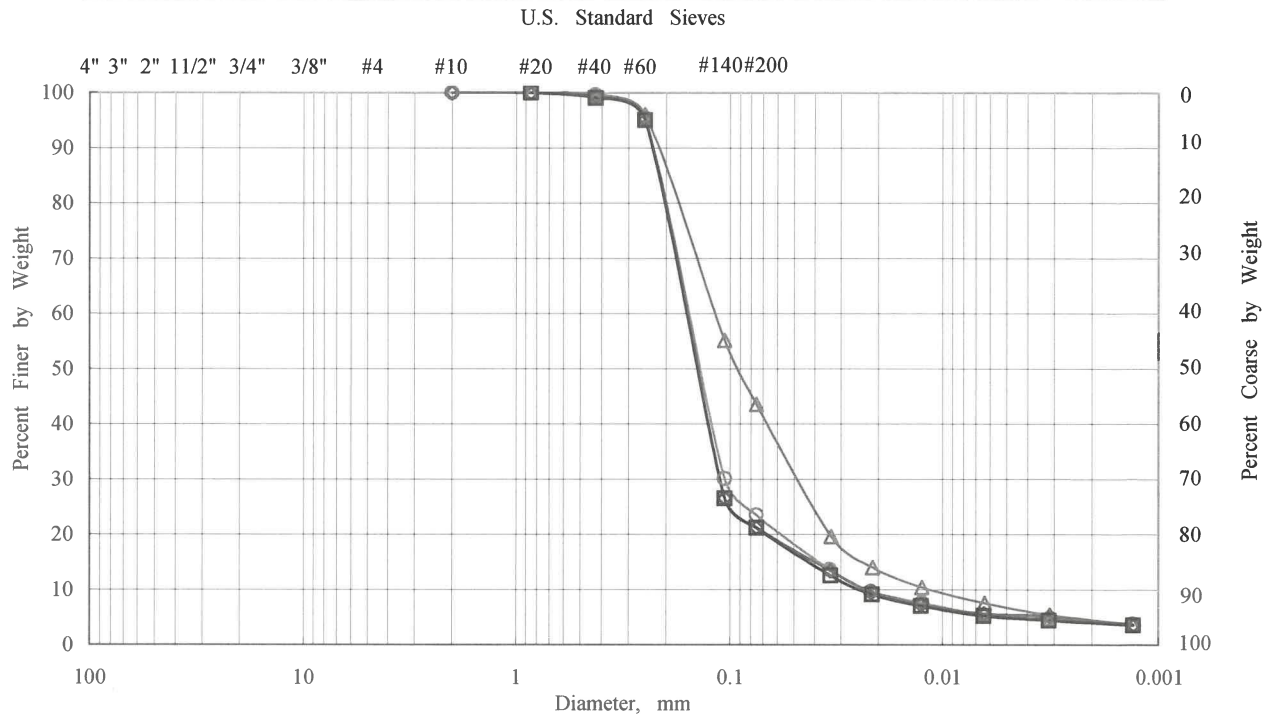


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-1	S-21	31.05-31.50	0.1541	10.6
△	BH-1	S-22	32.55-33.00	0.0840	6.2

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-1	S-23	34.05-34.50	0.0685	15.0
□	BH-1	S-24	35.55-36.00	0.0923	10.1



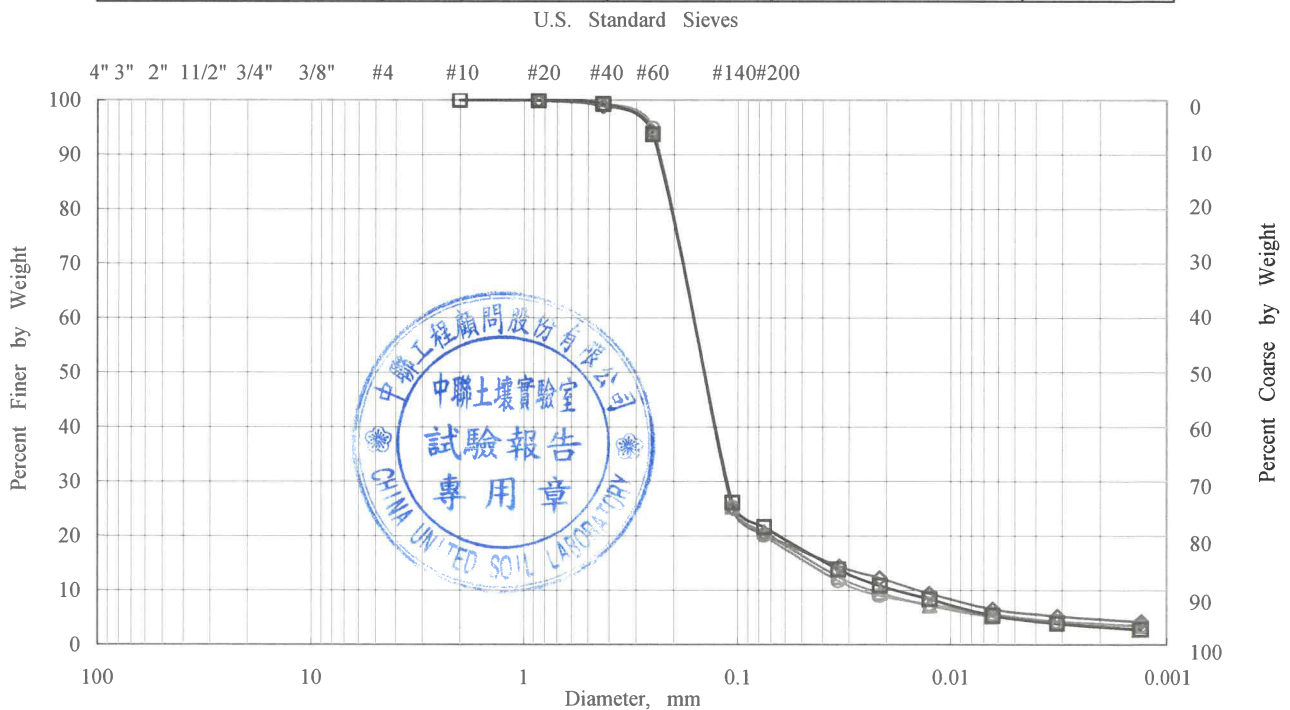
Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-1	S-25	37.05-37.50	0.1542	7.8
△	BH-1	S-26	38.55-39.00	0.0919	10.3

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-2	S-1	1.05-1.50	0.1607	8.0
□	BH-2	S-2	2.55-3.00	0.1610	7.4

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

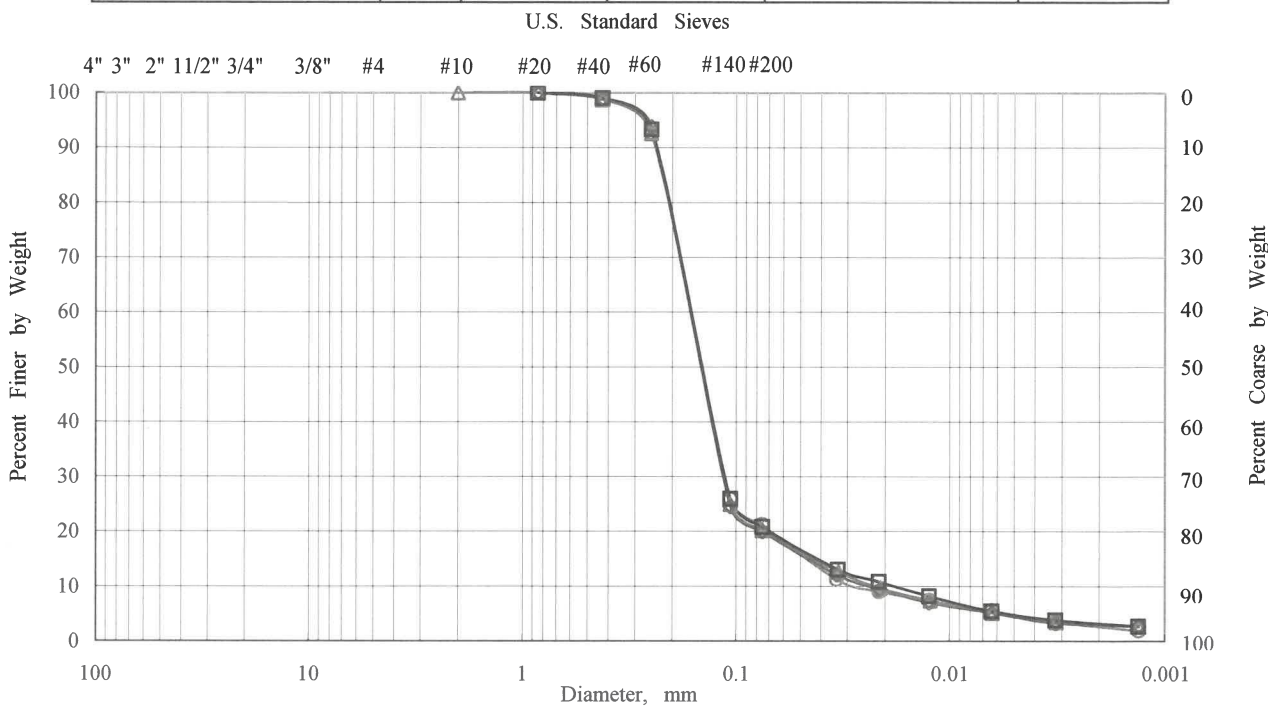


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-2	S-3	4.05-4.50	0.1632	5.6
△	BH-2	S-4	5.80-6.25	0.1638	6.4

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-2	S-5	7.05-7.50	0.1641	10.4
□	BH-2	S-6	8.55-9.00	0.1632	7.9



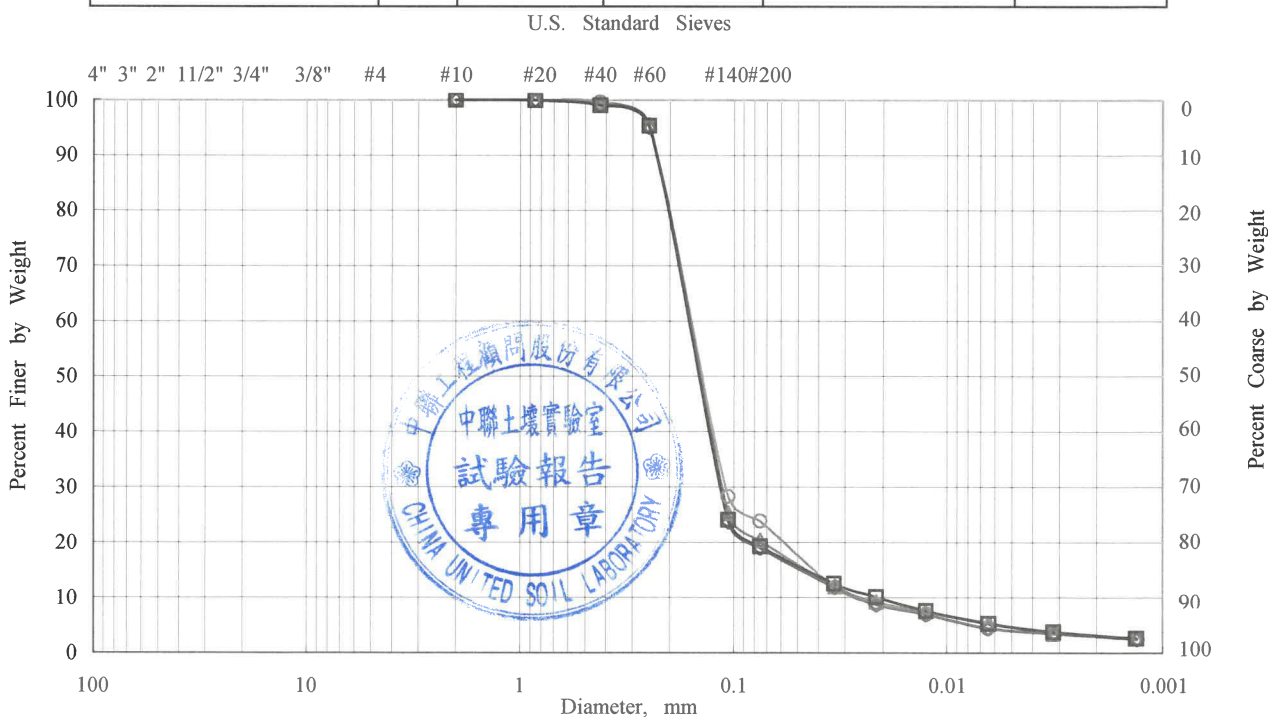
Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-2	S-7	10.05-10.50	0.1639	5.5
△	BH-2	S-8	11.55-12.00	0.1652	6.7

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-2	S-9	13.05-13.50	0.1652	6.2
□	BH-2	S-10	14.55-15.00	0.1630	8.1

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-2	S-11	16.05-16.50	0.1592	6.9
△	BH-2	S-12	17.55-18.00	0.1628	7.3

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-2	S-13	19.05-19.50	0.1652	5.5
□	BH-2	S-14	20.55-21.00	0.1646	6.9

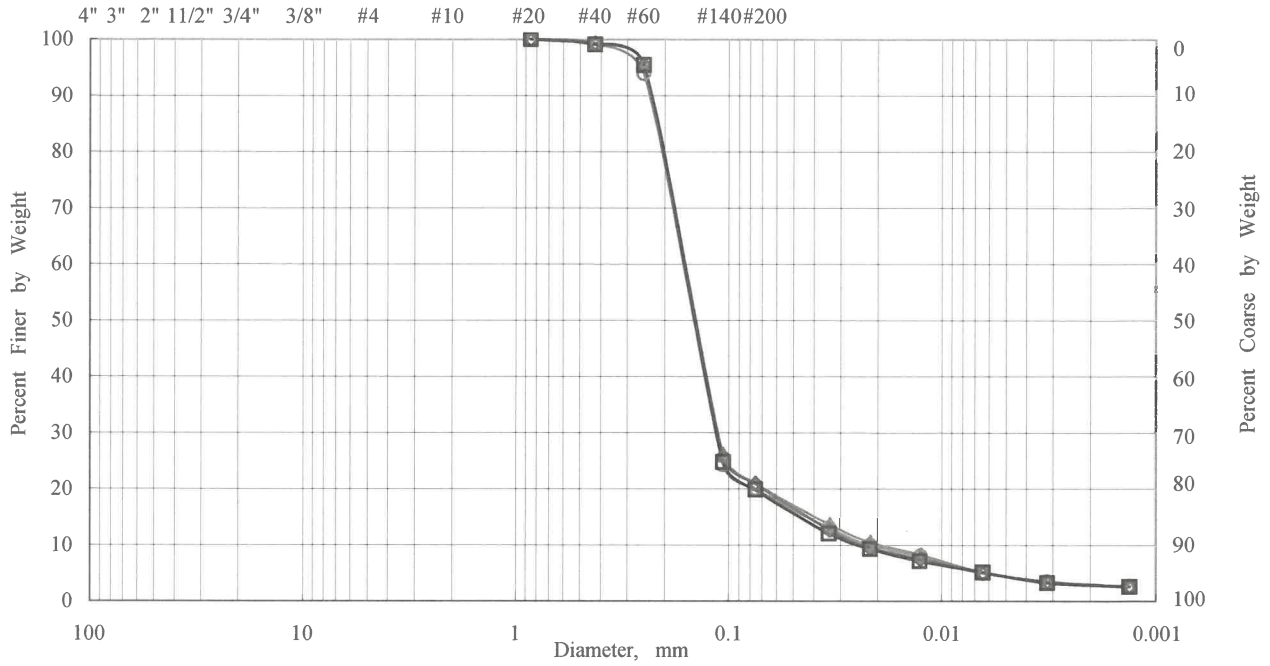


# Grain Size Analyses

Project Name 台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves

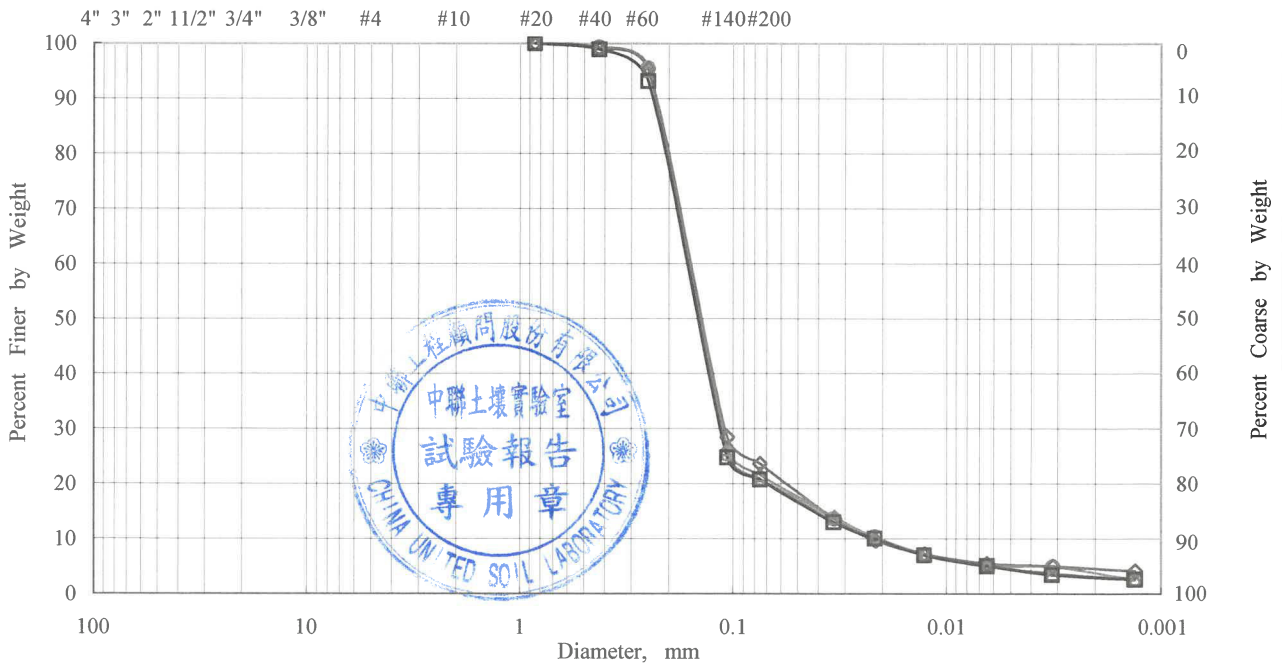


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-2	S-15	22.05-22.50	0.1656	6.7
△	BH-2	S-16	23.55-24.00	0.1615	9.2

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-2	S-17	25.05-25.50	0.1622	7.8
□	BH-2	S-18	26.55-27.00	0.1635	7.4

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-2	S-19	28.05-28.50	0.1630	8.9
△	BH-2	S-20	29.55-30.00	0.1616	8.9

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-2	S-21	31.05-31.50	0.1584	8.0
□	BH-2	S-22	32.55-33.00	0.1659	6.9





中聯工程顧問股份有限公司

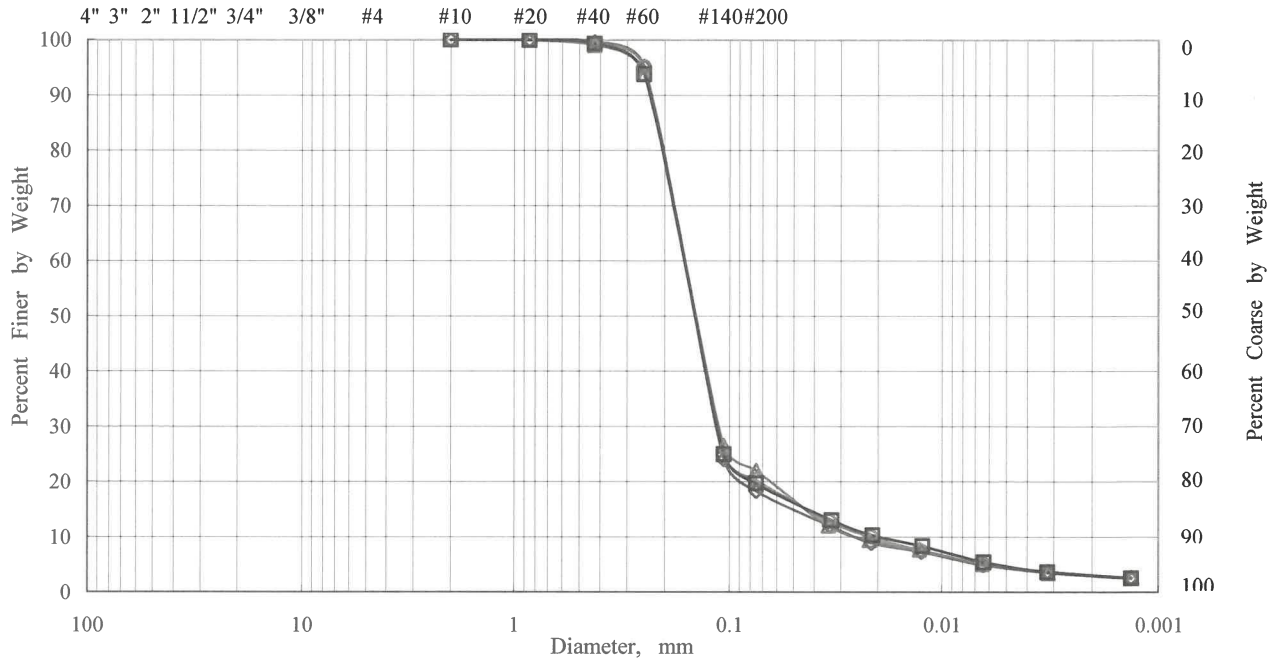
CHINA UNITED ENGINEERING  
CONSULTANT CO., LTD.

# Grain Size Analyses

Project Name 台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves

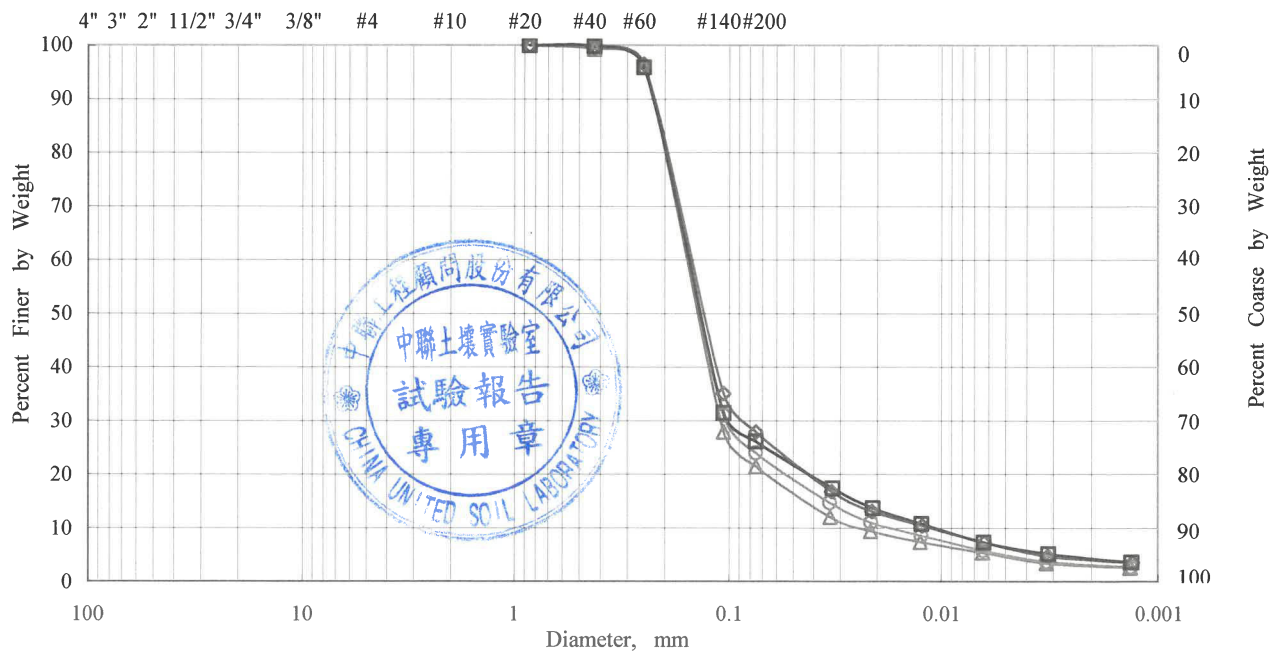


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-2	S-23	34.05-34.50	0.1641	6.7
△	BH-2	S-24	35.55-36.00	0.1626	7.4

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-2	S-25	37.05-37.50	0.1638	5.6
□	BH-2	S-26	38.55-39.00	0.1639	7.5

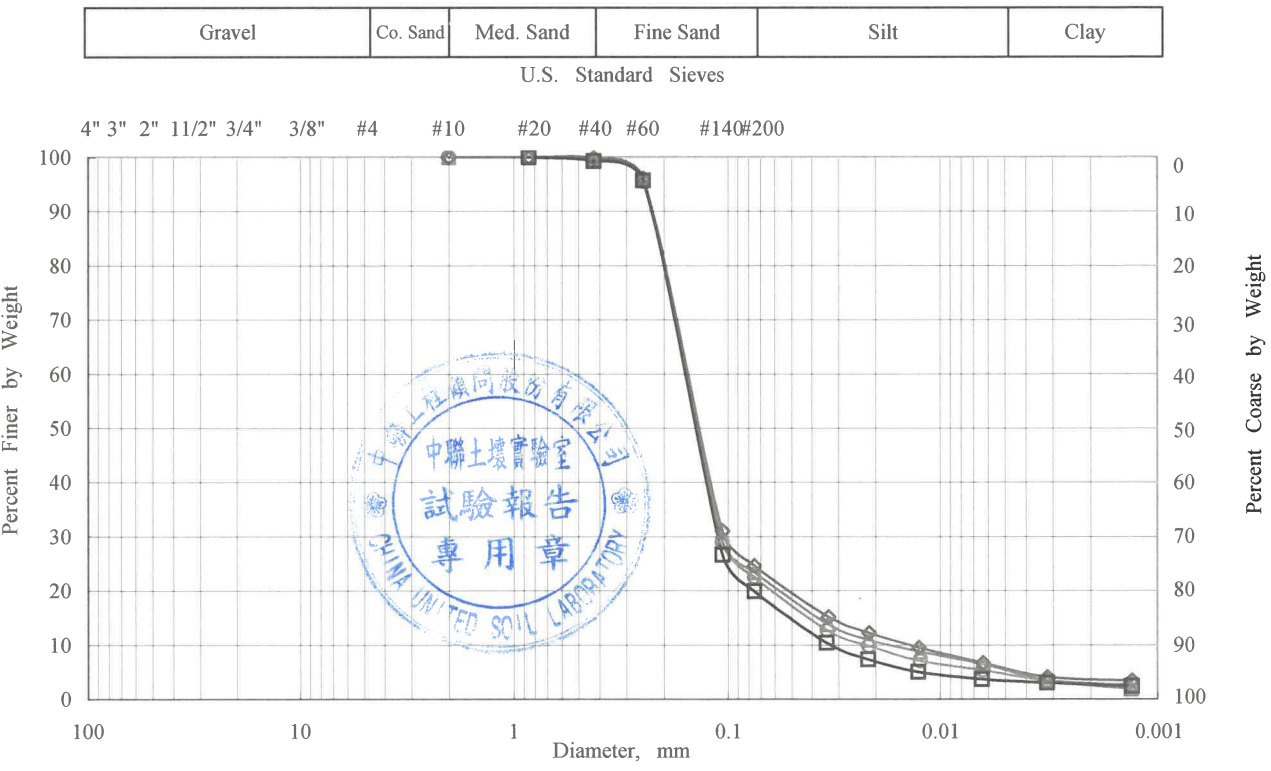
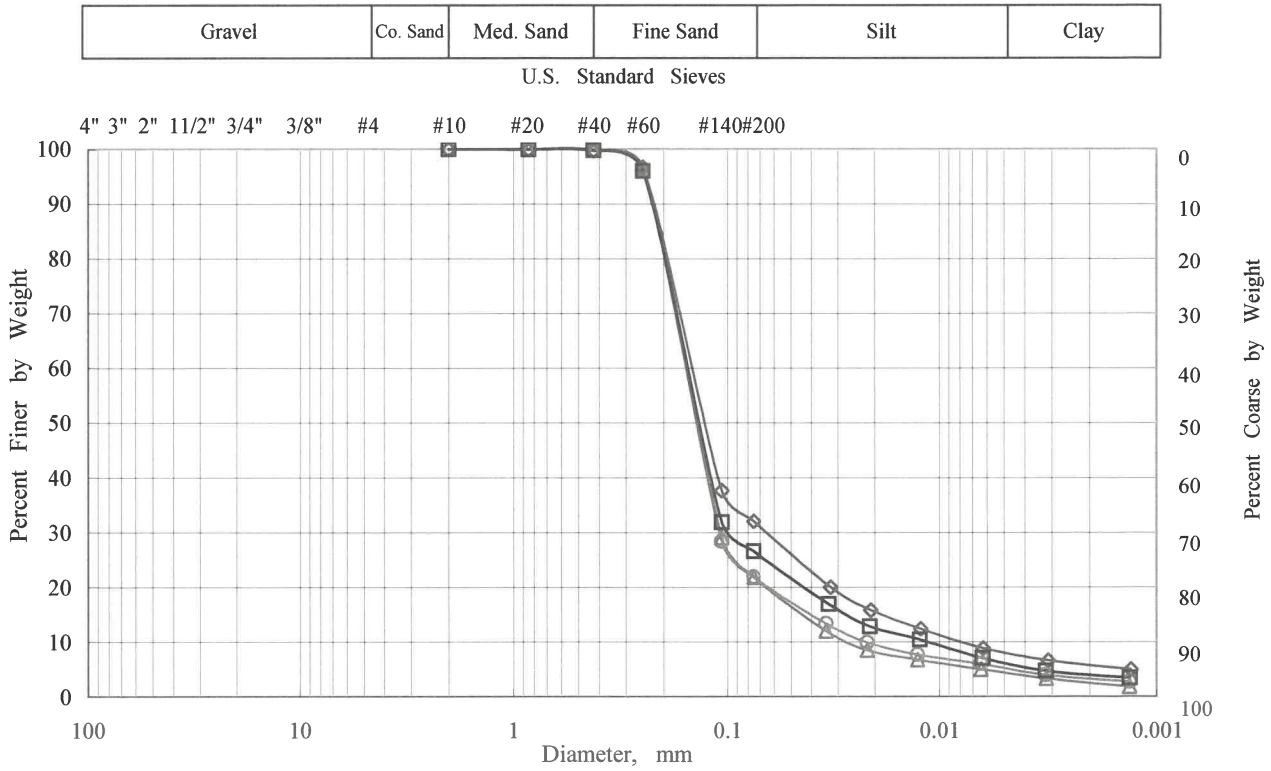
Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-3	S-1	1.05-1.50	0.1520	9.6
△	BH-3	S-2	2.55-3.00	0.1573	7.3

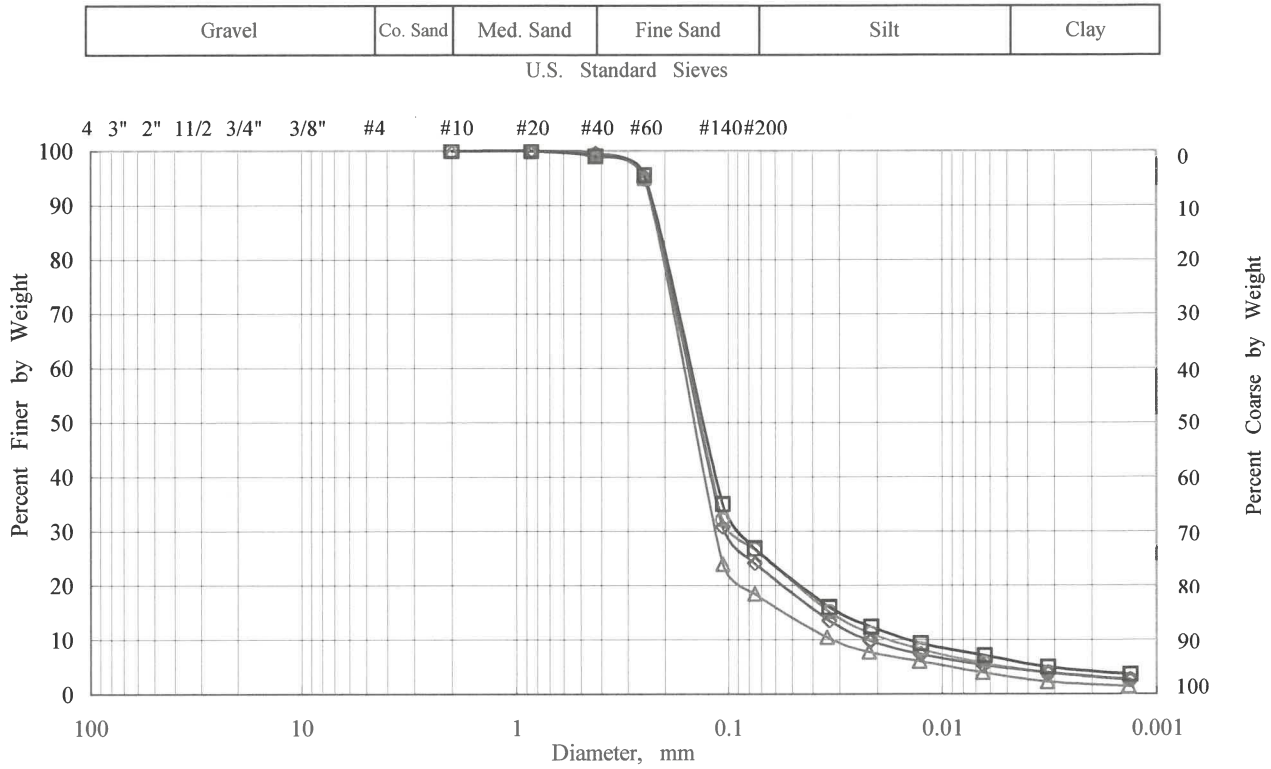
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-3	S-3	4.05-4.50	0.1443	14.9
□	BH-3	S-4	5.55-6.00	0.1529	16.3





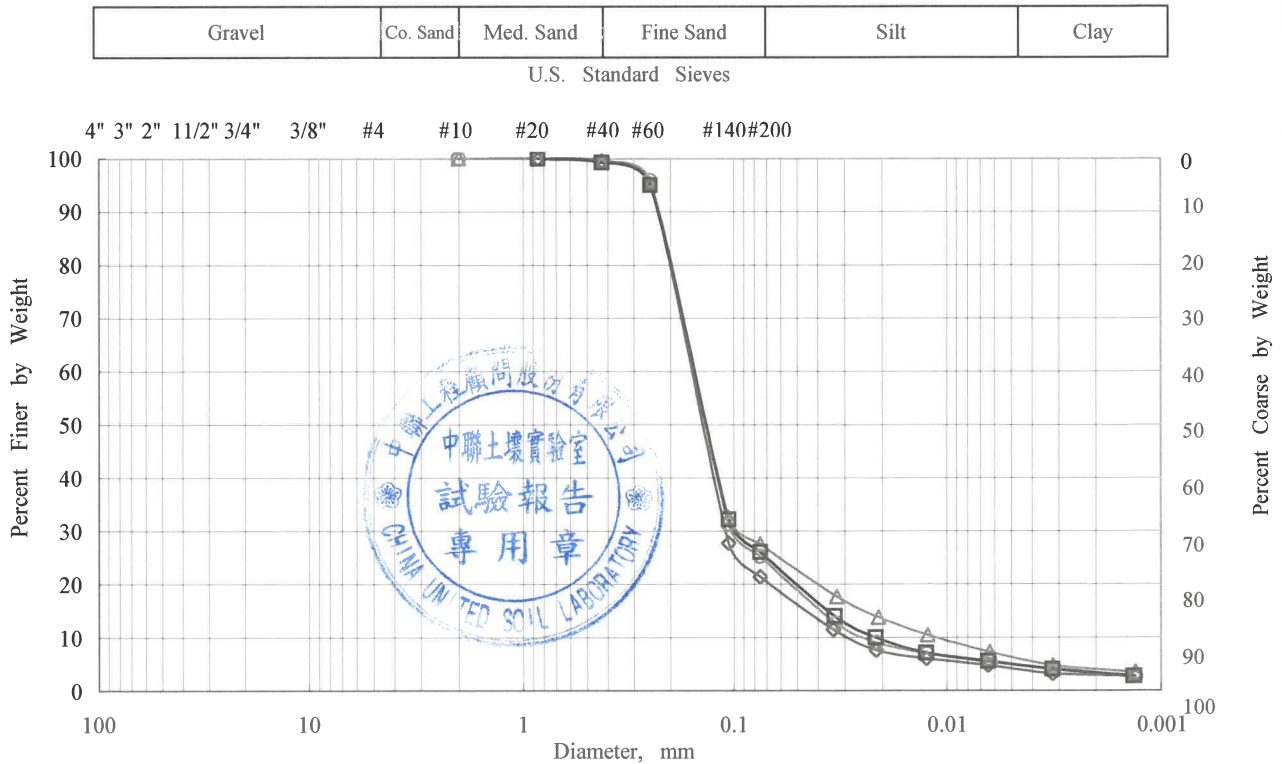
# Grain Size Analyses

Project Name 台南海水淡化廠先期作業地質鑽探



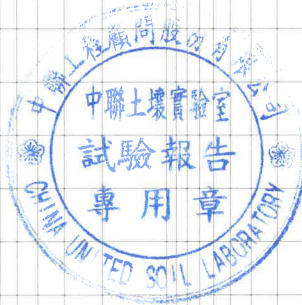
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-3	S-13	19.05-19.50	0.1521	9.6
△	BH-3	S-14	20.55-21.00	0.1643	4.6

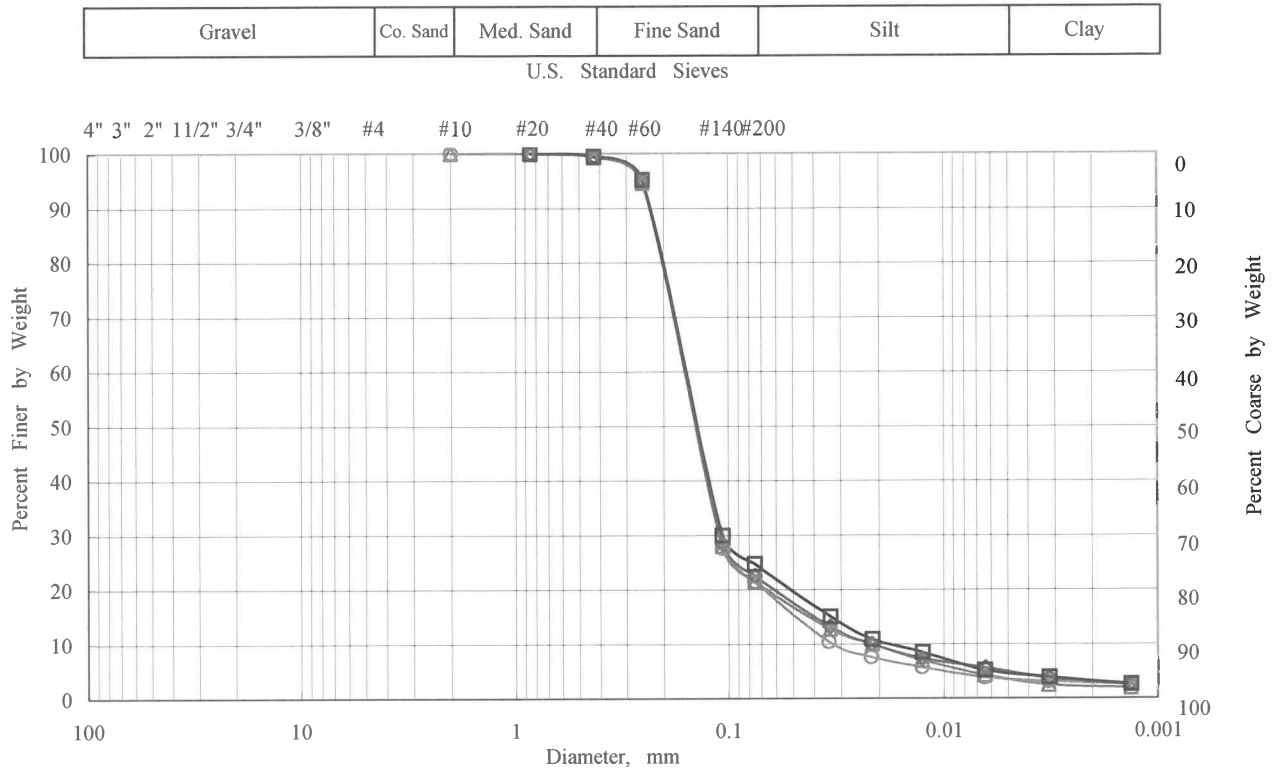
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-3	S-15	22.05-22.50	0.1530	7.9
□	BH-3	S-16	23.55-24.00	0.1441	11.6



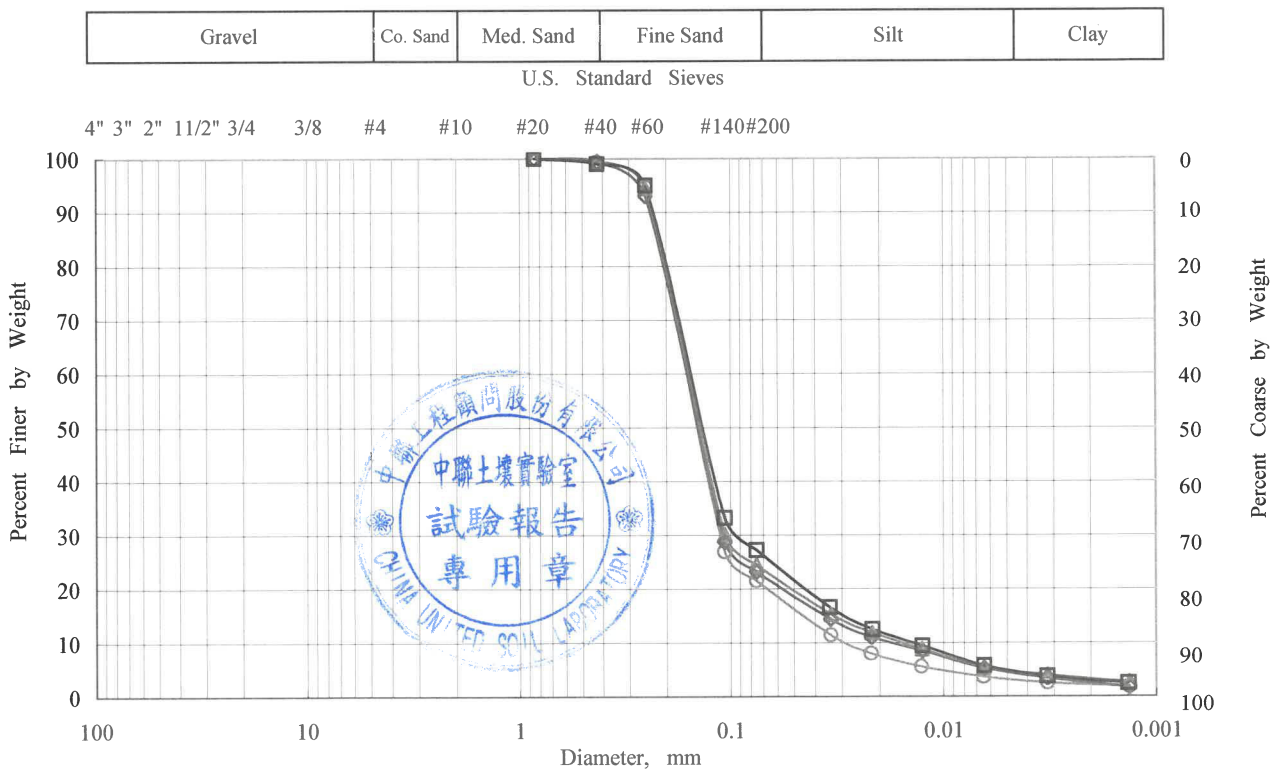
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-3	S-17	25.05-25.50	0.1525	7.1
△	BH-3	S-18	26.55-27.00	0.1518	15.6

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-3	S-19	28.05-28.50	0.1582	6.2
□	BH-3	S-20	29.55-30.00	0.1513	8.1





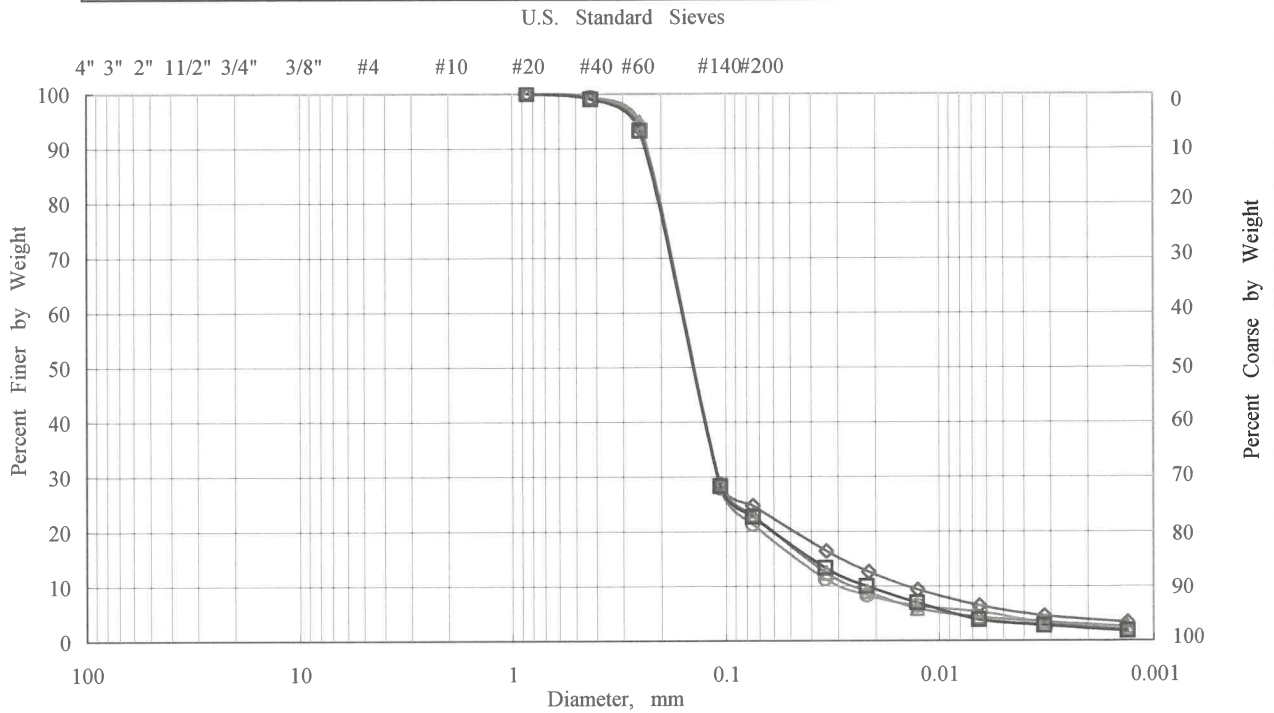
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-3	S-21	31.05-31.50	0.1589	5.6
△	BH-3	S-22	32.55-33.00	0.1580	8.3
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-3	S-23	34.05-34.50	0.1578	8.2
□	BH-3	S-24	35.55-36.00	0.1559	9.5



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-3	S-25	37.05-37.50	0.1605	6.3
△	BH-3	S-26	38.55-39.00	0.1554	11.3
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-4	S-1	1.05-1.50	0.1587	9.8
□	BH-4	S-2	2.55-3.00	0.1496	12.3



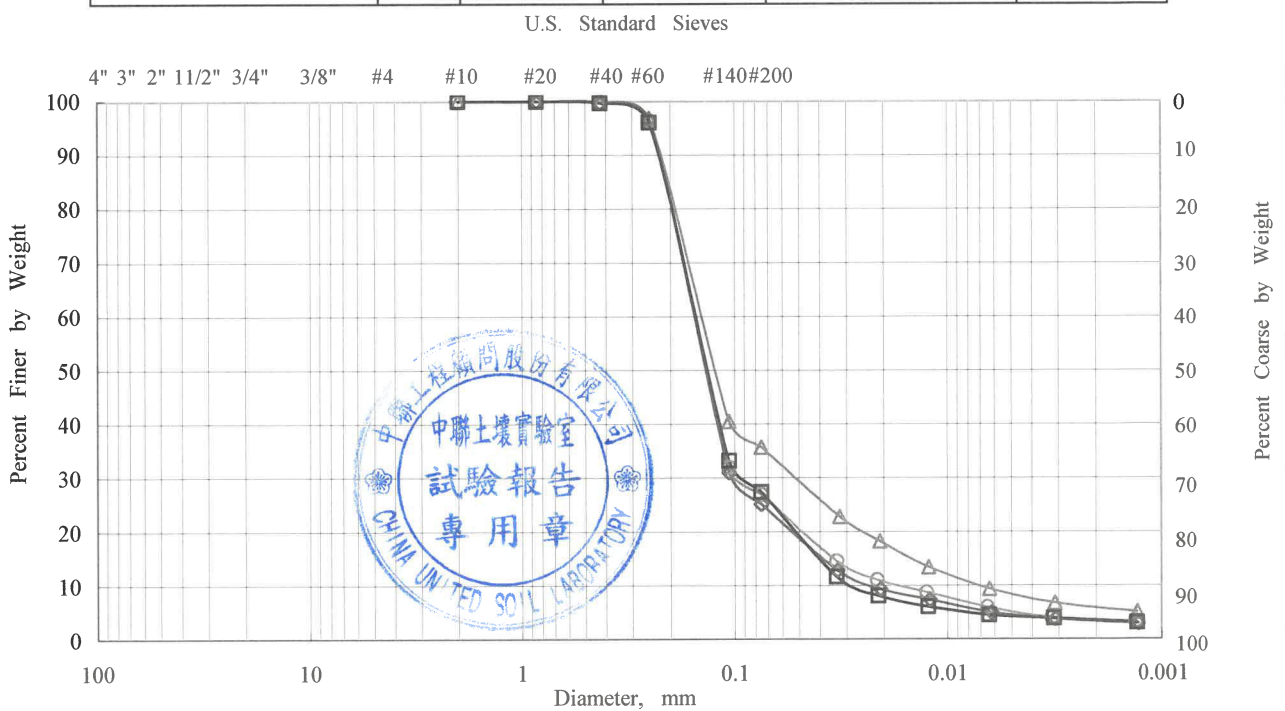
Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-4	S-3	4.05-4.50	0.1584	6.1
△	BH-4	S-4	5.55-6.00	0.1576	7.1

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-4	S-5	7.05-7.50	0.1599	12.9
□	BH-4	S-6	8.80-9.25	0.1592	8.2

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------



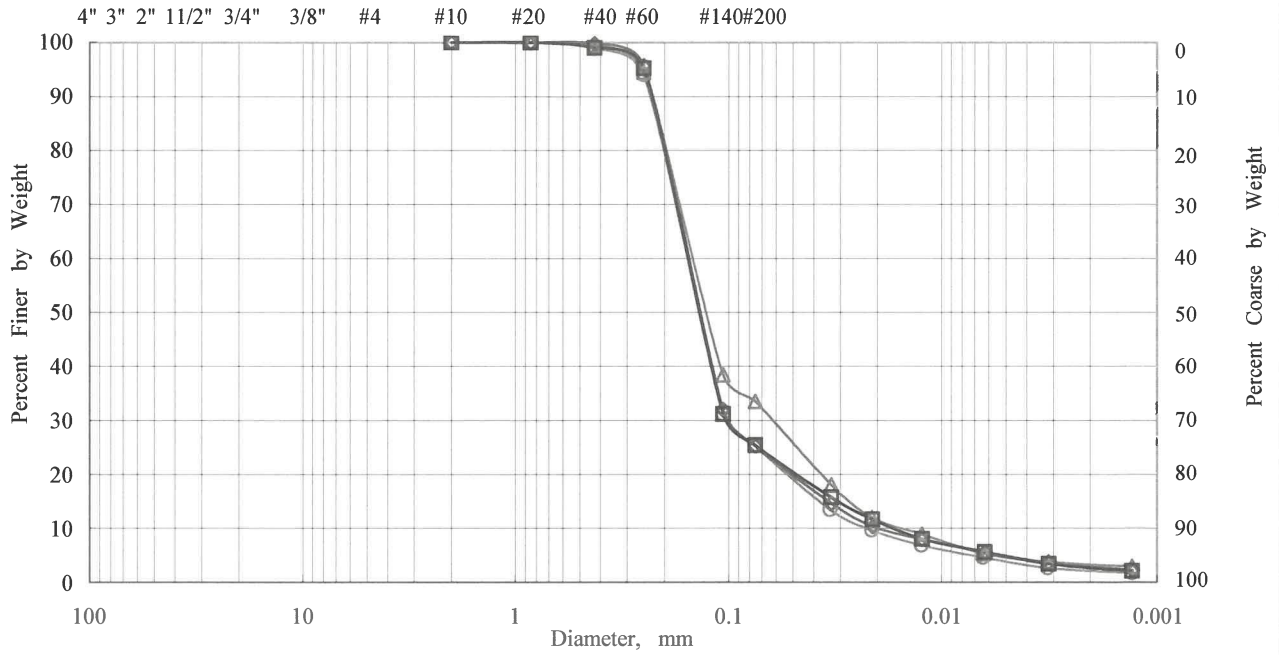
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-4	S-7	10.05-10.50	0.1522	9.7
△	BH-4	S-8	11.55-12.00	0.1226	22.9

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-4	S-9	13.05-13.50	0.1527	7.6
□	BH-4	S-10	14.55-15.00	0.1493	6.0



Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves

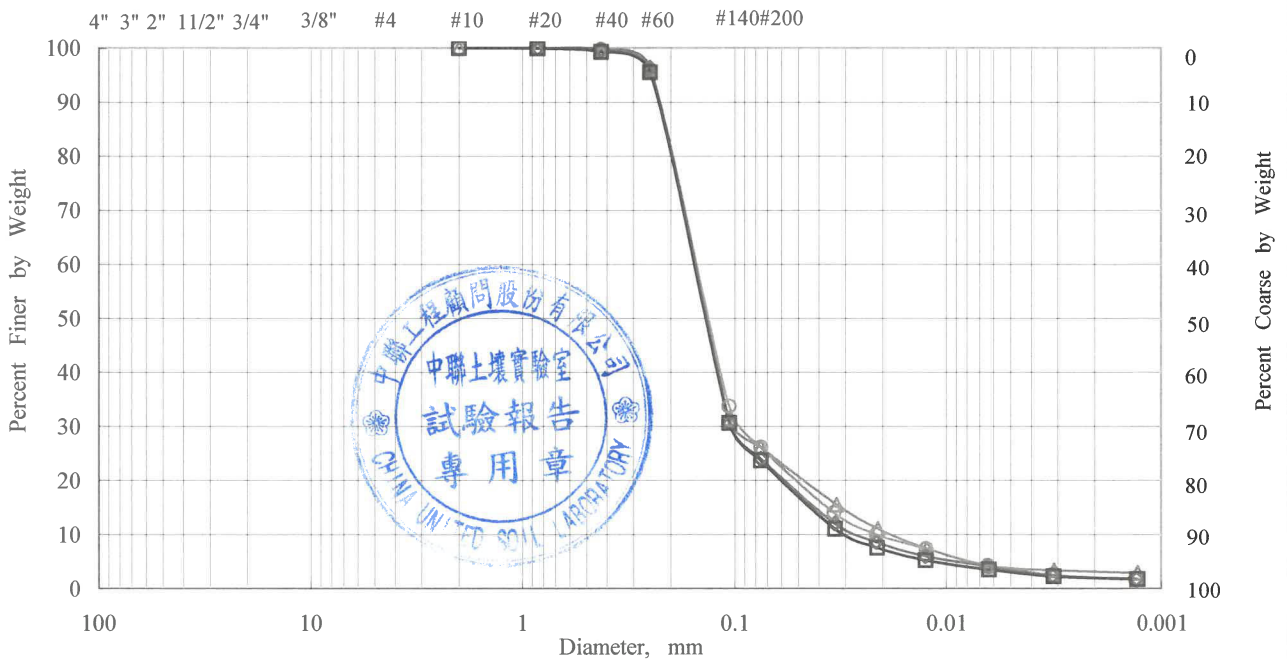


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-4	S-11	16.05-16.50	0.1538	7.9
△	BH-4	S-12	17.55-18.00	0.1406	11.0

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-4	S-13	19.05-19.50	0.1507	8.8
□	BH-4	S-14	20.55-21.00	0.1533	10.3

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-4	S-15	22.05-22.50	0.1468	7.9
△	BH-4	S-16	23.55-24.00	0.1529	9.5

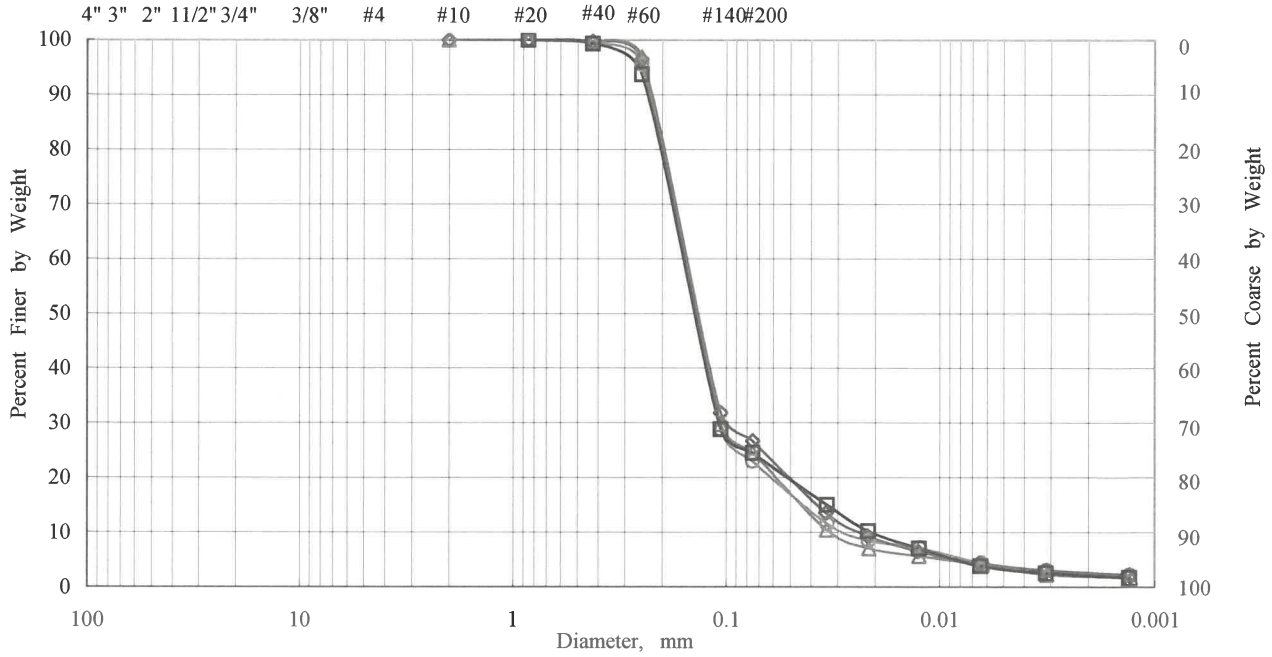
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-4	S-17	25.05-25.50	0.1526	6.6
□	BH-4	S-18	26.55-27.00	0.1528	5.7





Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves

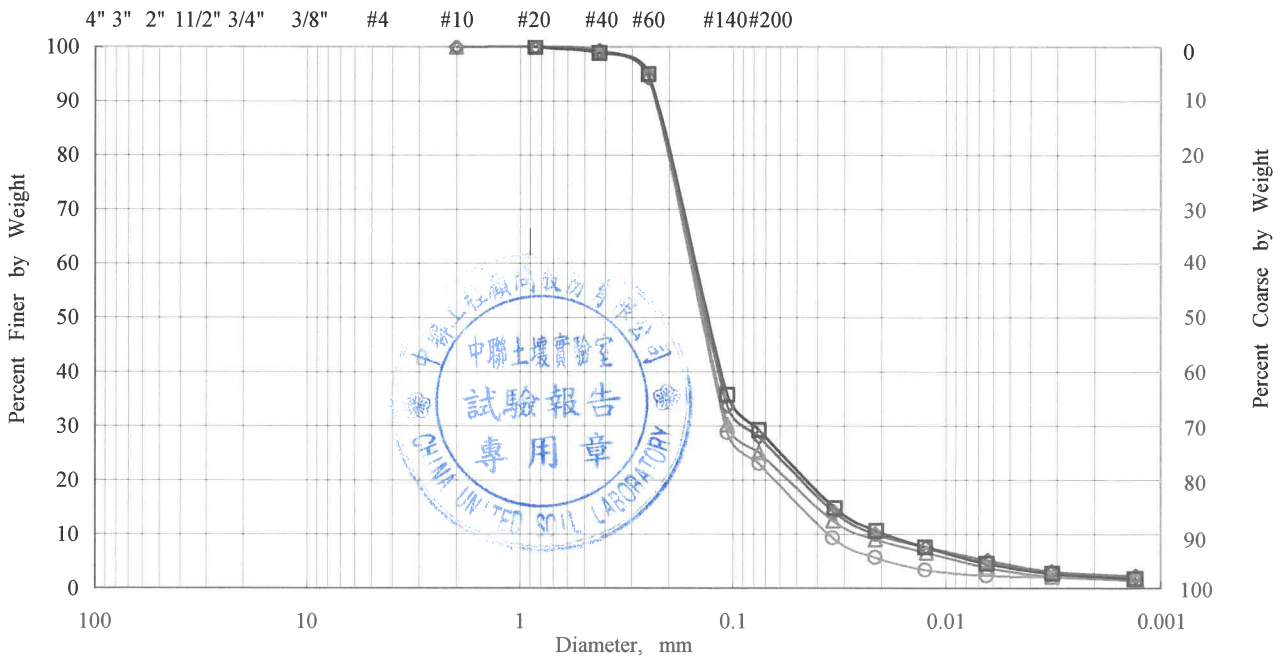


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-4	S-19	28.05-28.50	0.1570	6.3
△	BH-4	S-20	29.55-30.00	0.1551	5.5

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-4	S-21	31.05-31.50	0.1521	7.5
□	BH-4	S-22	32.55-33.00	0.1593	8.7

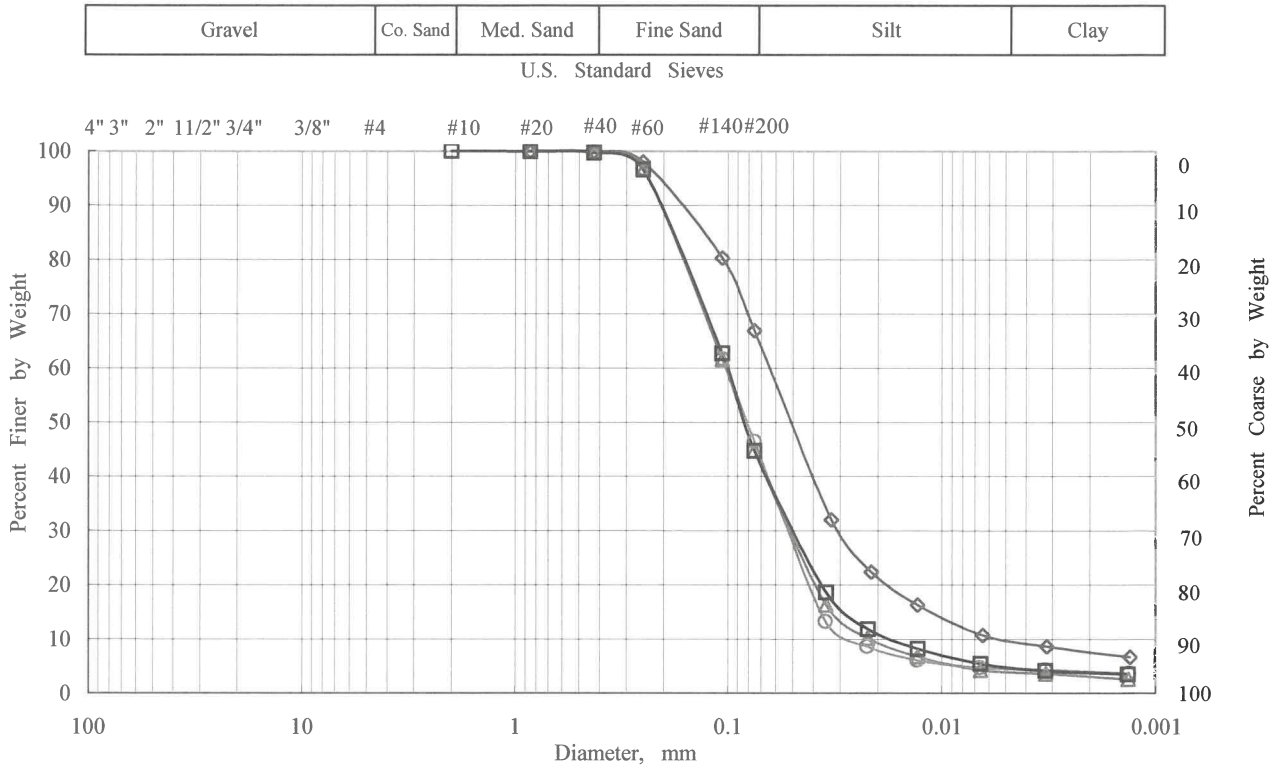
Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves



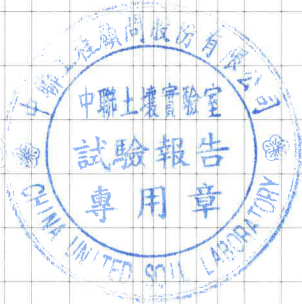
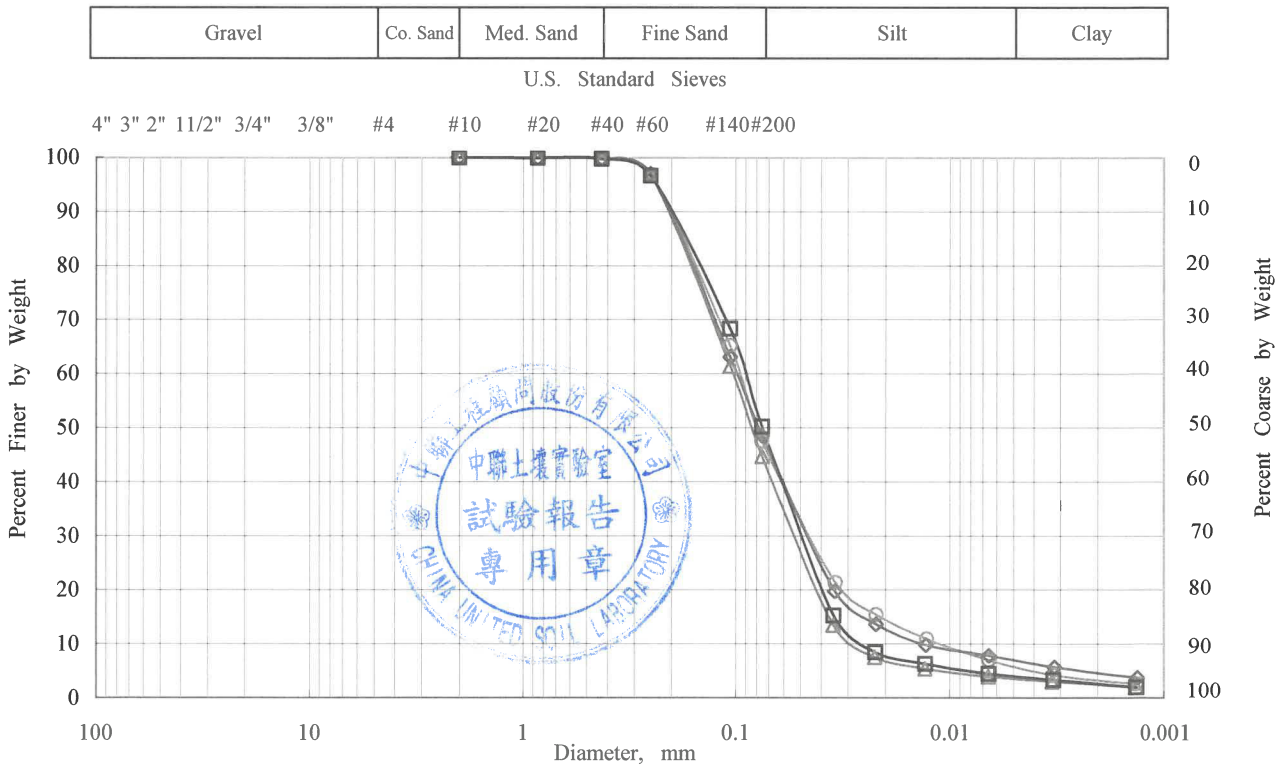
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-4	S-23	34.05-34.50	0.1577	5.1
△	BH-4	S-24	35.55-36.00	0.1555	7.1

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-4	S-25	37.05-37.50	0.1496	8.1
□	BH-4	S-26	38.55-39.00	0.1445	8.7



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-5	S-1	1.05-1.50	0.0813	3.9
△	BH-5	S-2	2.55-3.00	0.0839	4.8

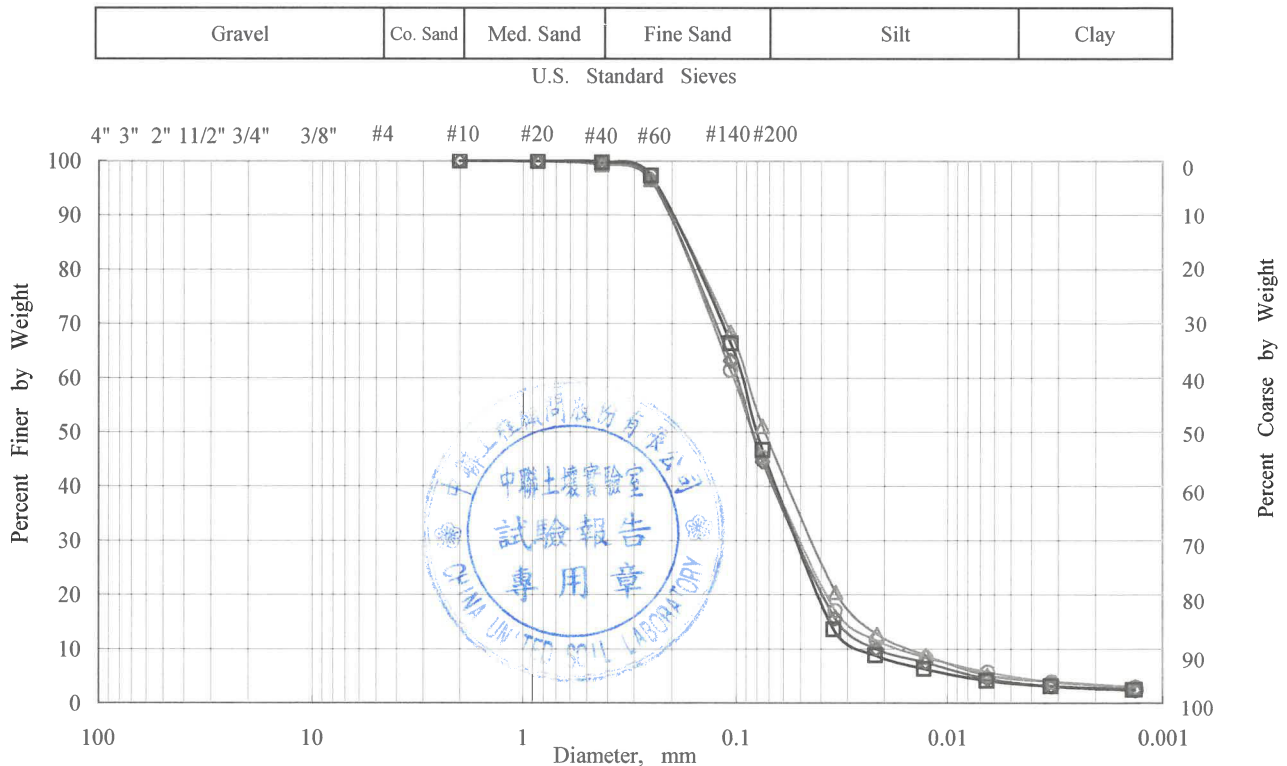
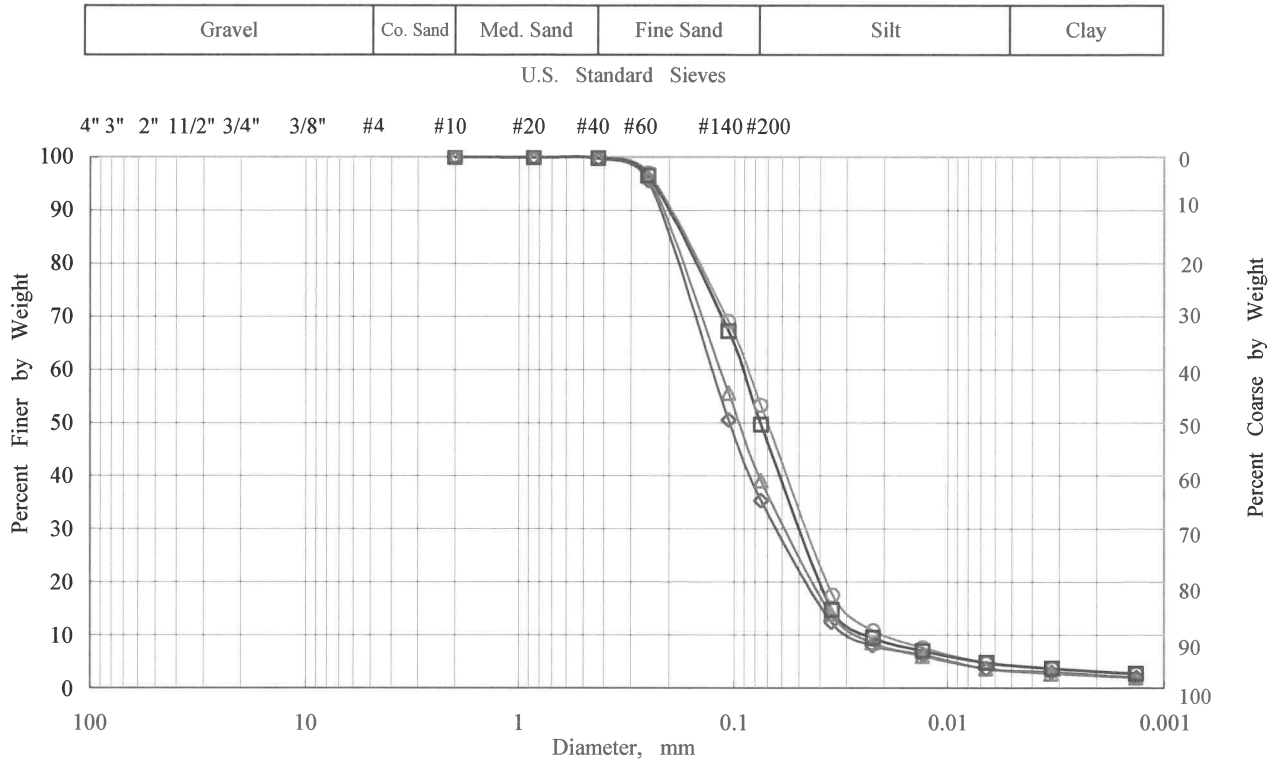
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-5	S-3	4.05-4.50	0.0497	11.4
□	BH-5	S-4	5.55-6.00	0.0838	5.5



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-5	S-5	7.05-7.50	0.0787	8.5
△	BH-5	S-6	8.55-9.00	0.0840	3.7

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-5	S-7	10.05-10.50	0.0777	7.4
□	BH-5	S-8	11.55-12.00	0.0747	3.5

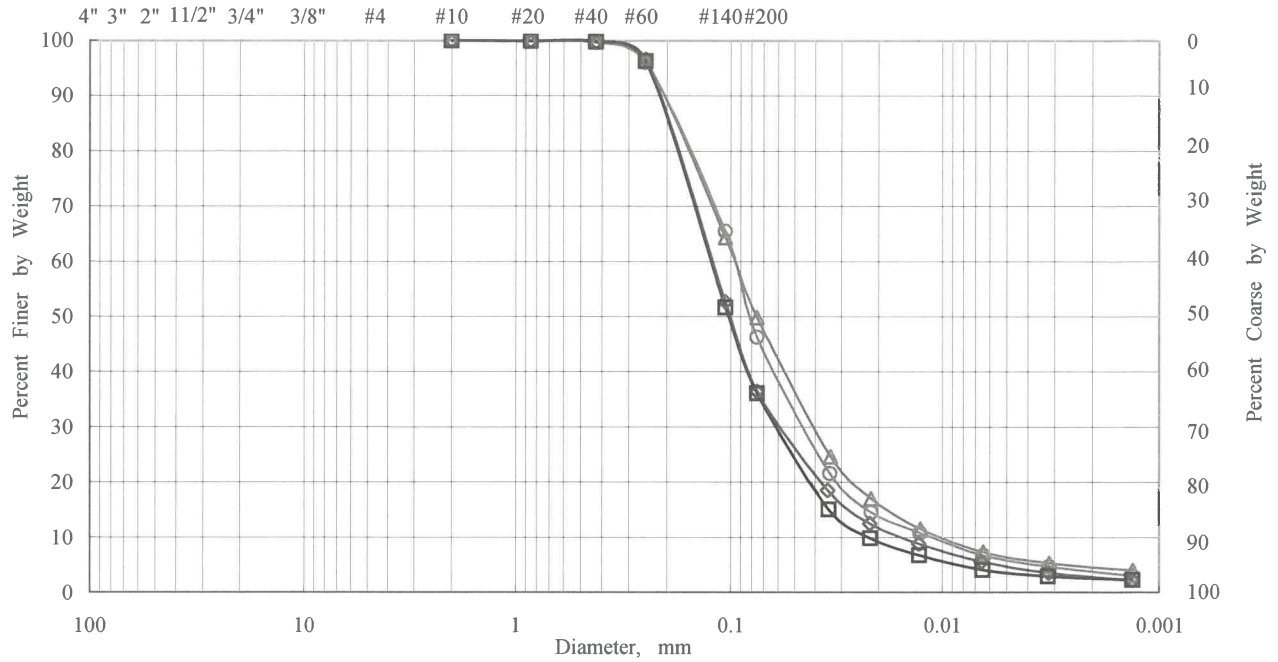






Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

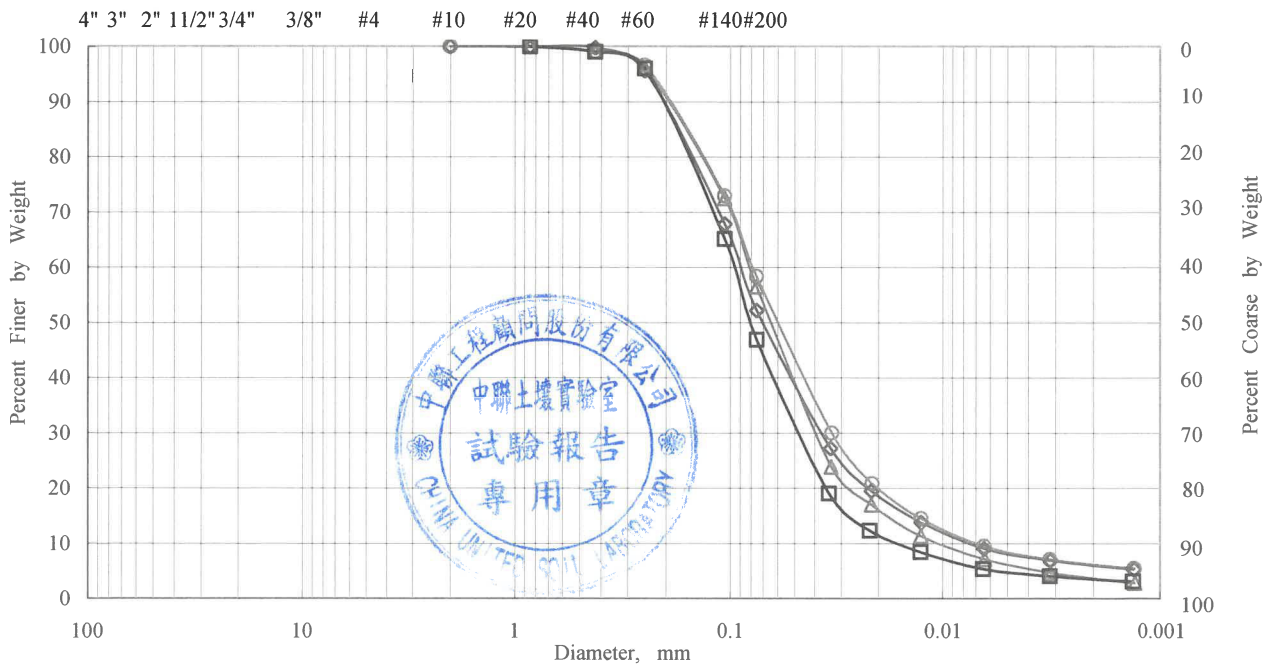
U.S. Standard Sieves



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-5	S-17	25.05-25.50	0.0803	8.6
◇	BH-5	S-19	28.05-28.50	0.1002	7.9
△	BH-5	S-18	26.55-27.00	0.0753	9.2

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves

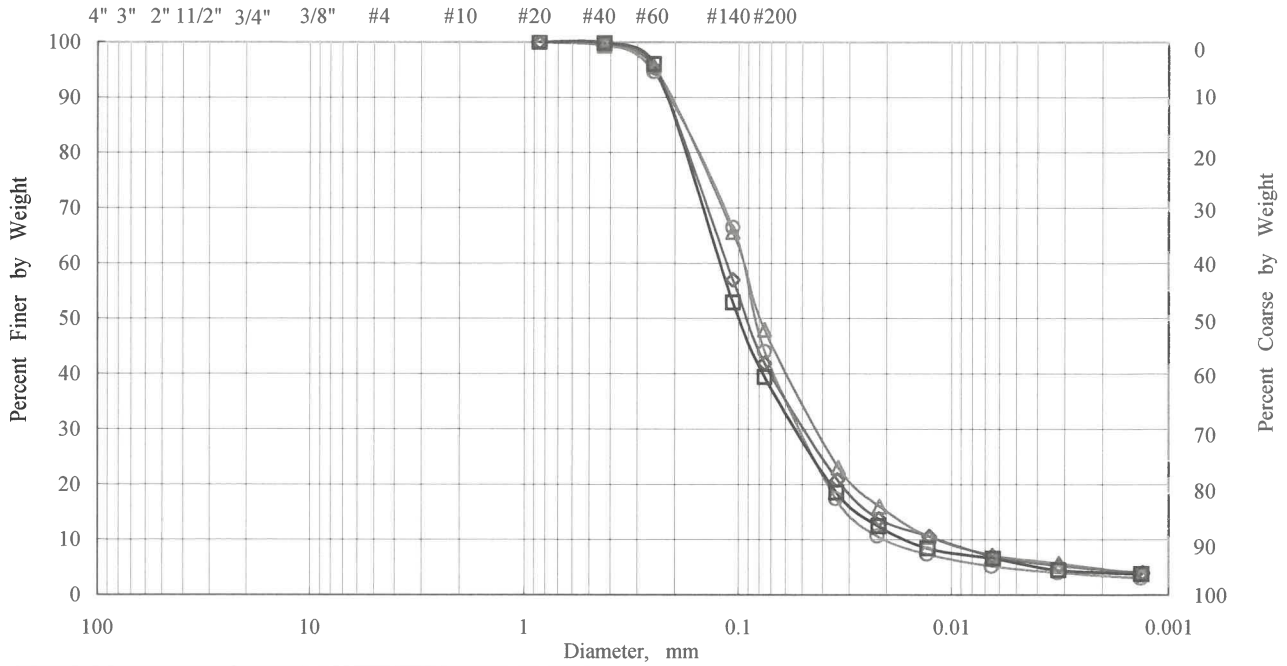


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-5	S-21	31.05-31.50	0.0604	11.5
◇	BH-5	S-23	34.05-34.50	0.0700	12.1
△	BH-5	S-22	32.55-33.00	0.0639	7.6



Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves

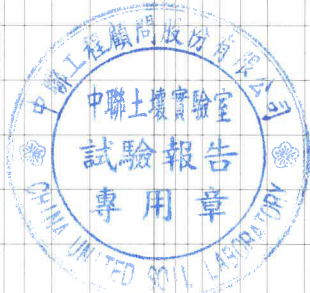
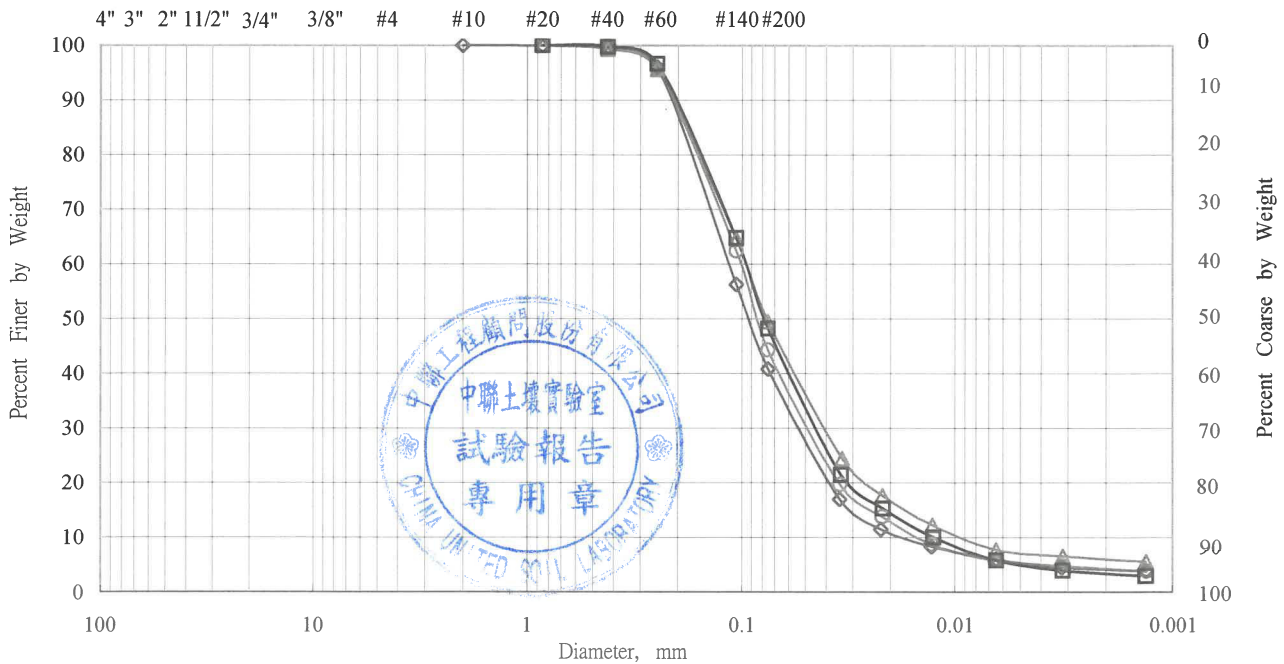


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-5	S-25	37.05-37.50	0.0831	4.8
△	BH-5	S-26	38.55-39.00	0.0781	8.2

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-6	S-1	1.05-1.50	0.0904	9.9
□	BH-6	S-2	2.55-3.00	0.0990	7.4

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves



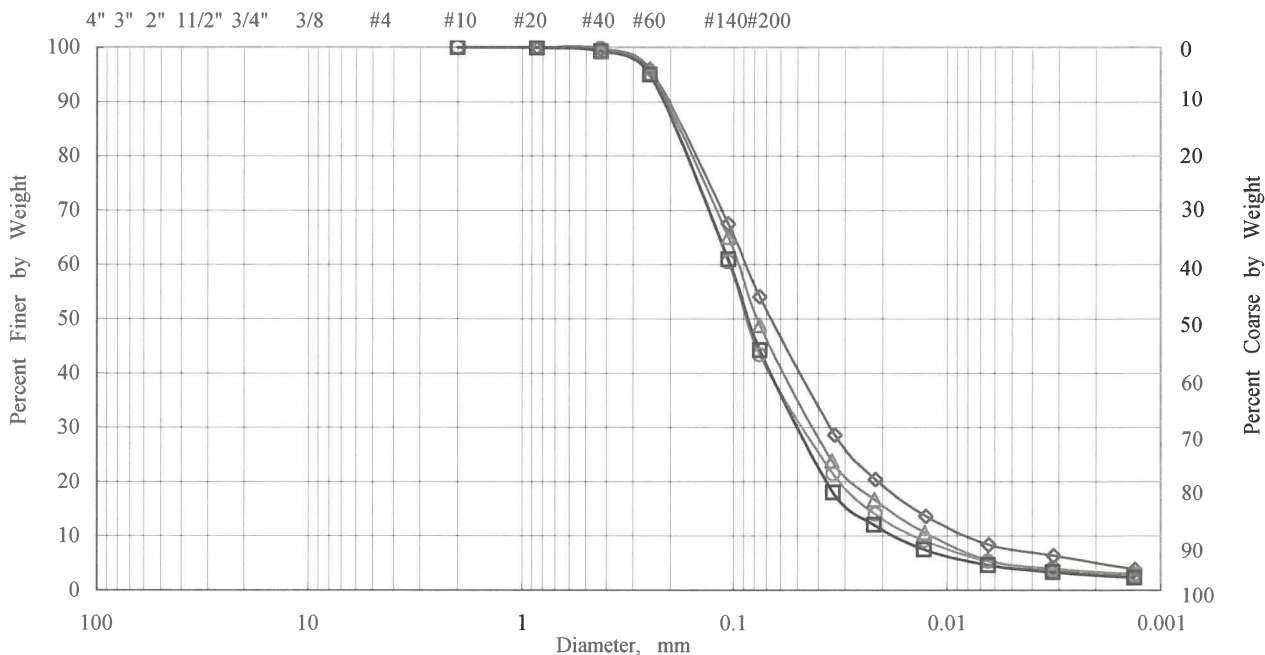
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-6	S-3	4.05-4.50	0.0845	6.7
△	BH-6	S-4	5.55-6.00	0.0759	10.0

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-6	S-5	7.05-7.50	0.0922	6.3
□	BH-6	S-6	8.55-9.00	0.0779	7.6



Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves

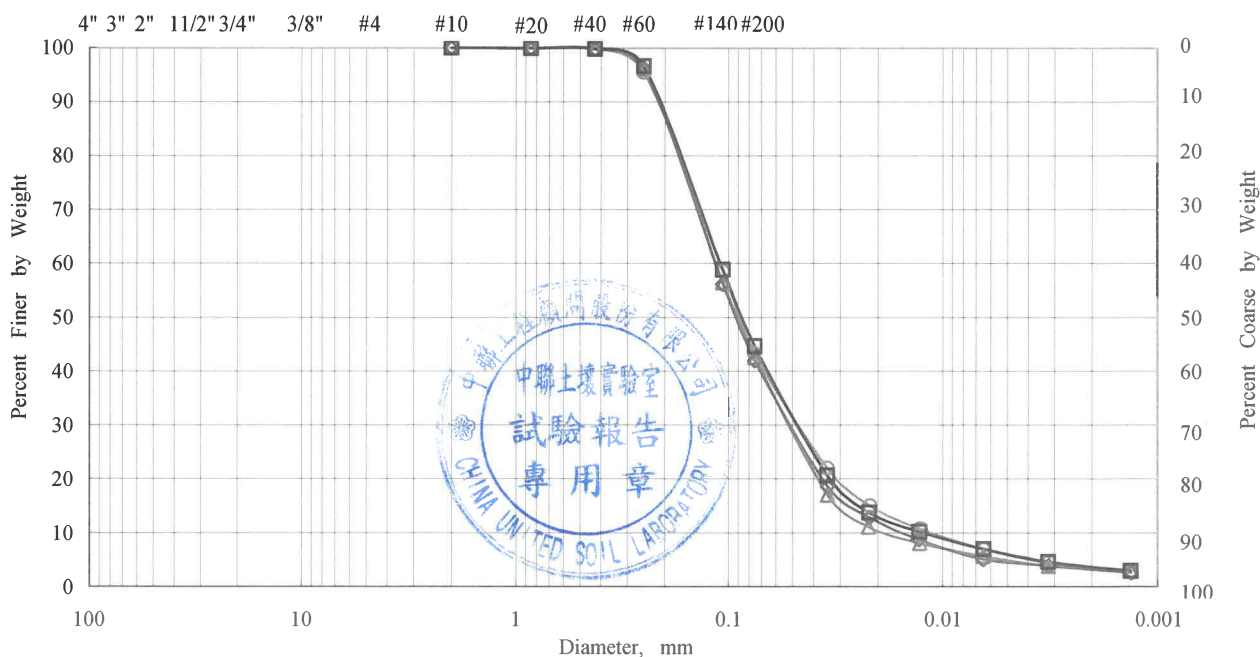


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-6	S-7	10.05-10.50	0.0867	7.5
△	BH-6	S-8	11.55-12.00	0.0769	8.1

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-6	S-9	13.05-13.50	0.0660	10.6
□	BH-6	S-10	14.55-15.00	0.0851	5.8

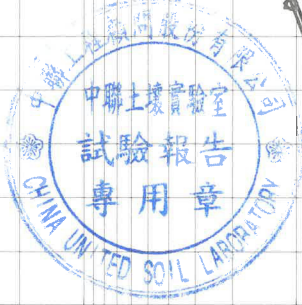
Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves



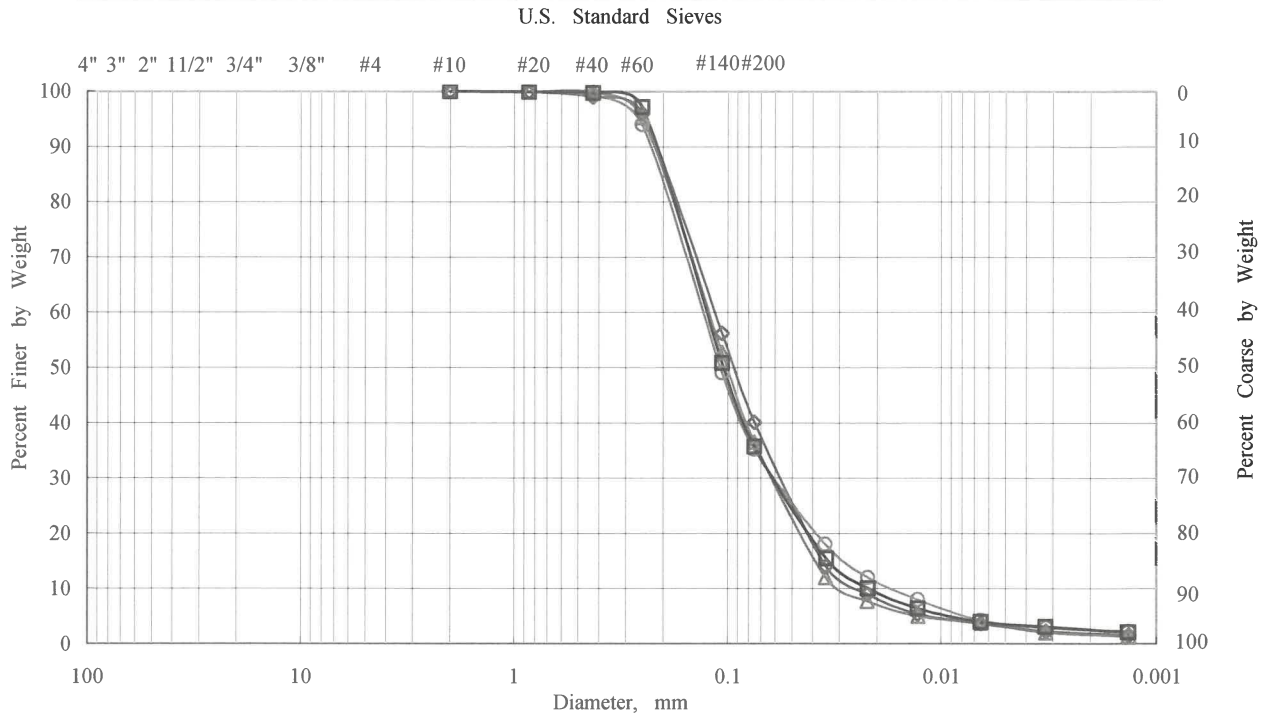
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-6	S-11	16.05-16.50	0.0883	9.8
△	BH-6	S-12	17.80-18.25	0.0906	5.8

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-6	S-13	19.05-19.50	0.0916	7.5
□	BH-6	S-14	20.55-21.00	0.0861	8.8





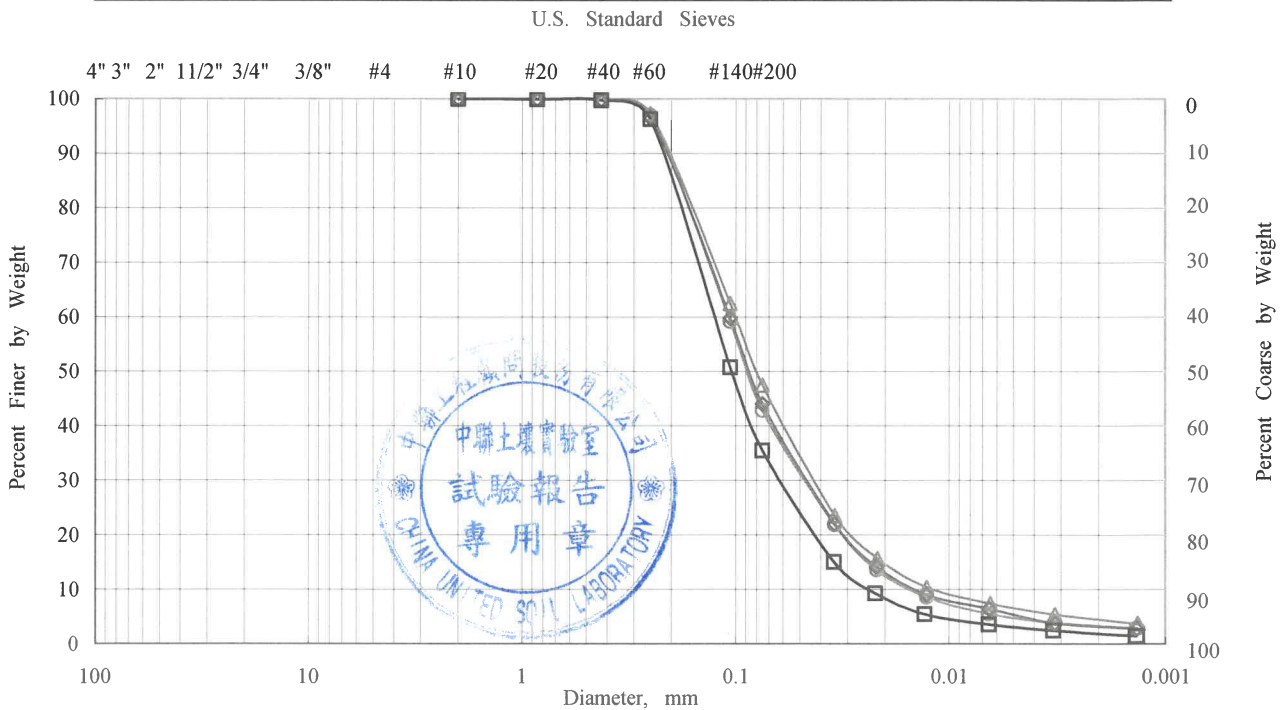
Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-6	S-15	22.05-22.50	0.1080	7.6
△	BH-6	S-16	23.55-24.00	0.1001	4.0

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-6	S-17	25.05-25.50	0.0928	4.7
□	BH-6	S-18	26.55-27.00	0.1041	5.7

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

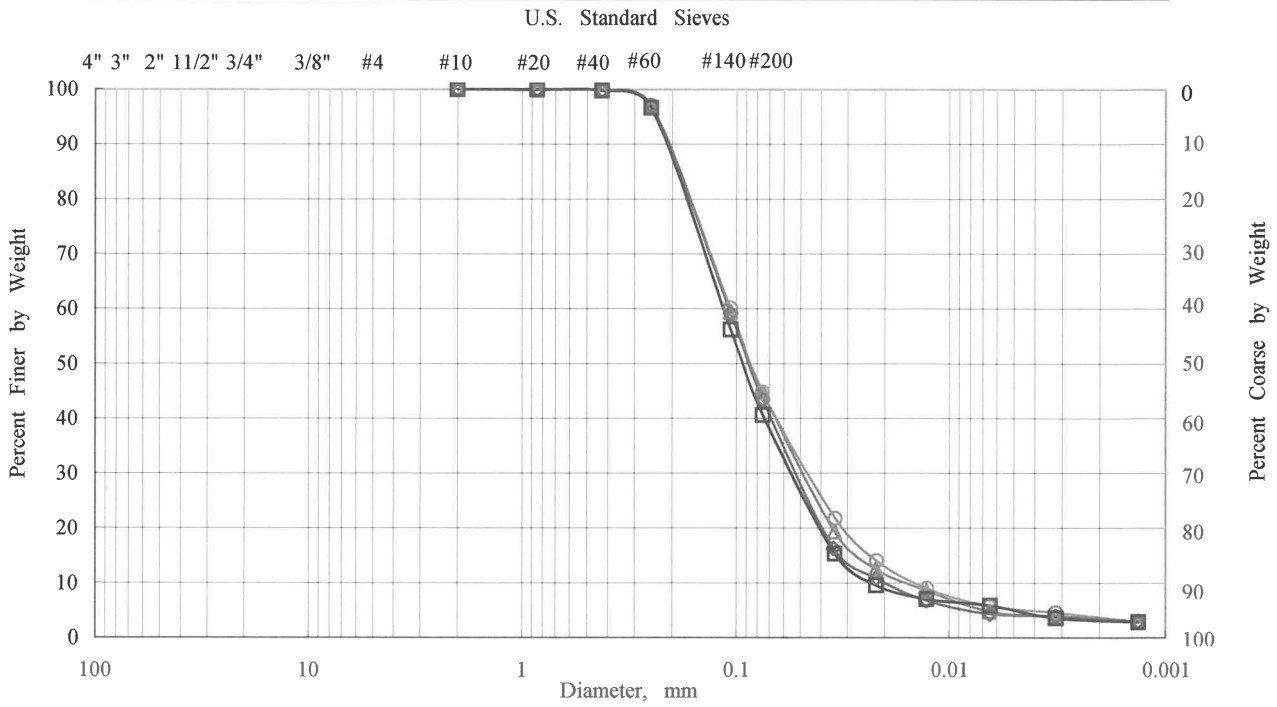


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-6	S-19	28.05-28.50	0.0884	7.0
△	BH-6	S-20	29.55-30.00	0.0795	8.5

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-6	S-21	31.05-31.50	0.0864	7.5
□	BH-6	S-22	32.55-33.00	0.1043	5.4



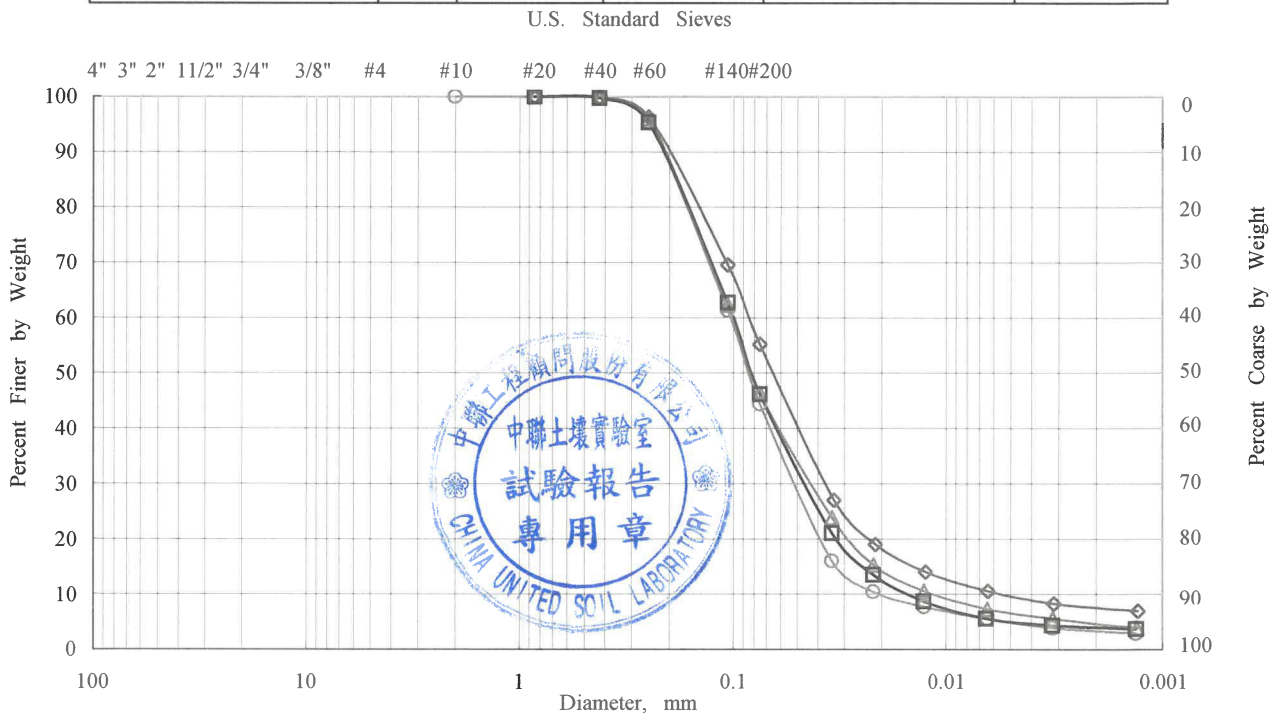
Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-6	S-23	34.05-34.50	0.0852	7.3
△	BH-6	S-24	35.55-36.00	0.0853	6.8

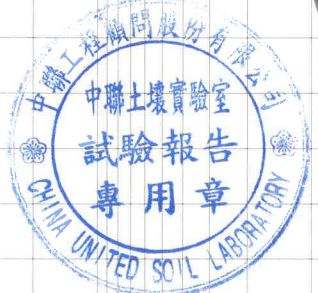
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-6	S-25	37.05-37.50	0.0872	5.4
□	BH-6	S-26	38.55-39.00	0.0926	5.0

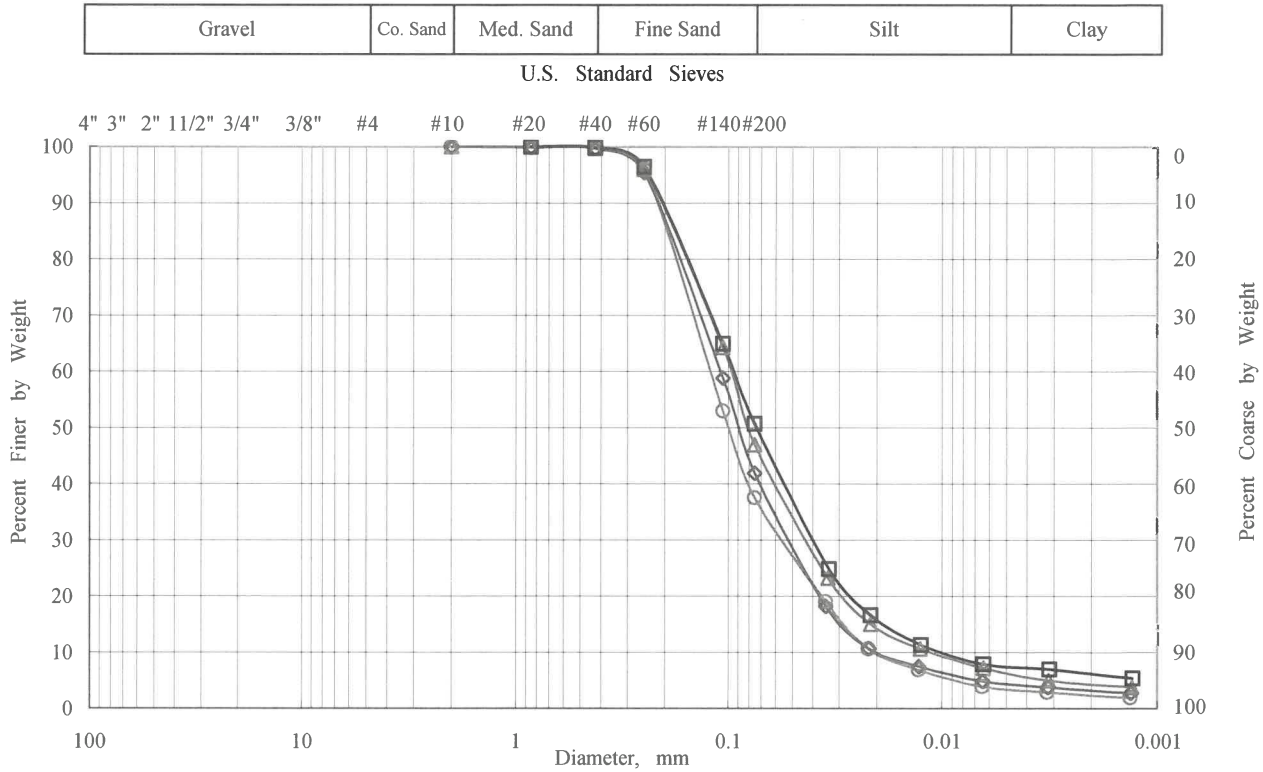
Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-7	S-1	1.05-1.50	0.0847	5.1
△	BH-7	S-2	2.55-3.00	0.0819	8.9

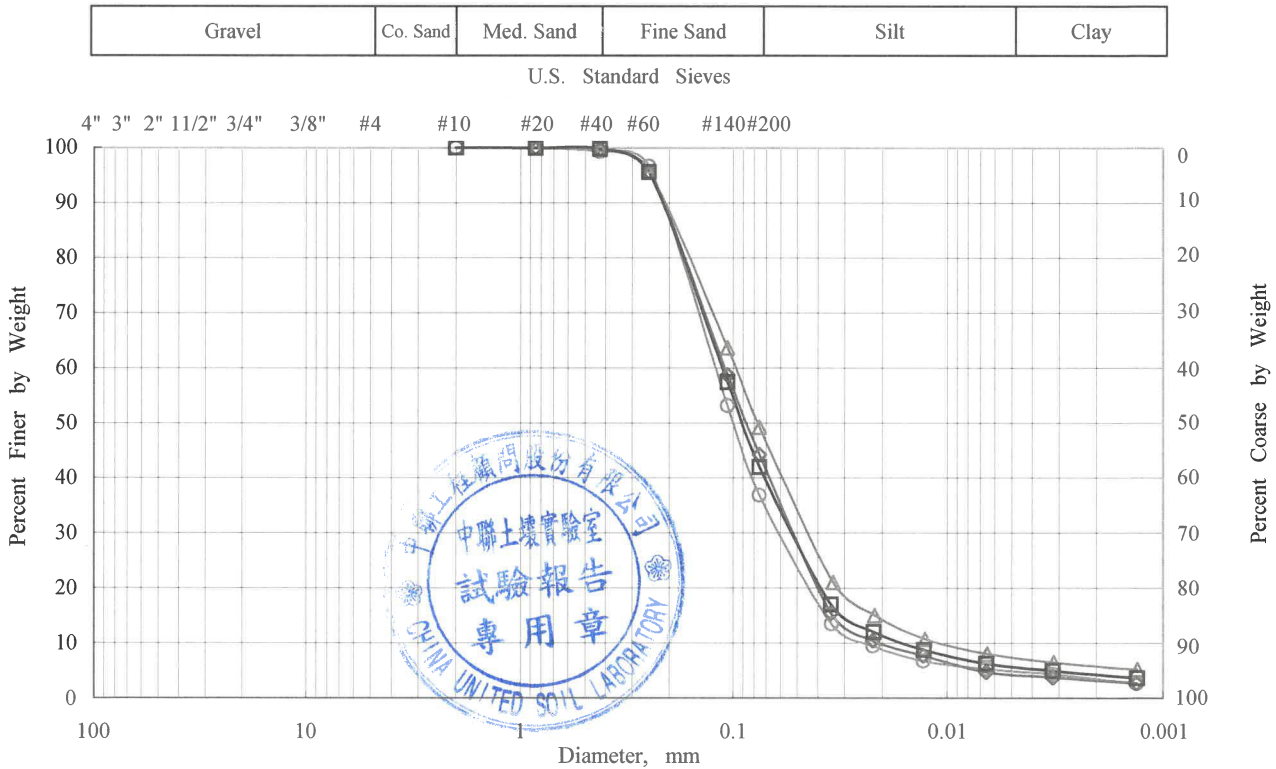
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-7	S-3	4.05-4.50	0.0646	15.1
□	BH-7	S-4	5.55-6.00	0.0818	6.6





Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-7	S-5	7.05-7.50	0.0992	6.1
△	BH-7	S-6	8.55-9.00	0.0797	8.7

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-7	S-7	10.05-10.50	0.0895	5.3
□	BH-7	S-8	11.55-12.00	0.0734	9.1



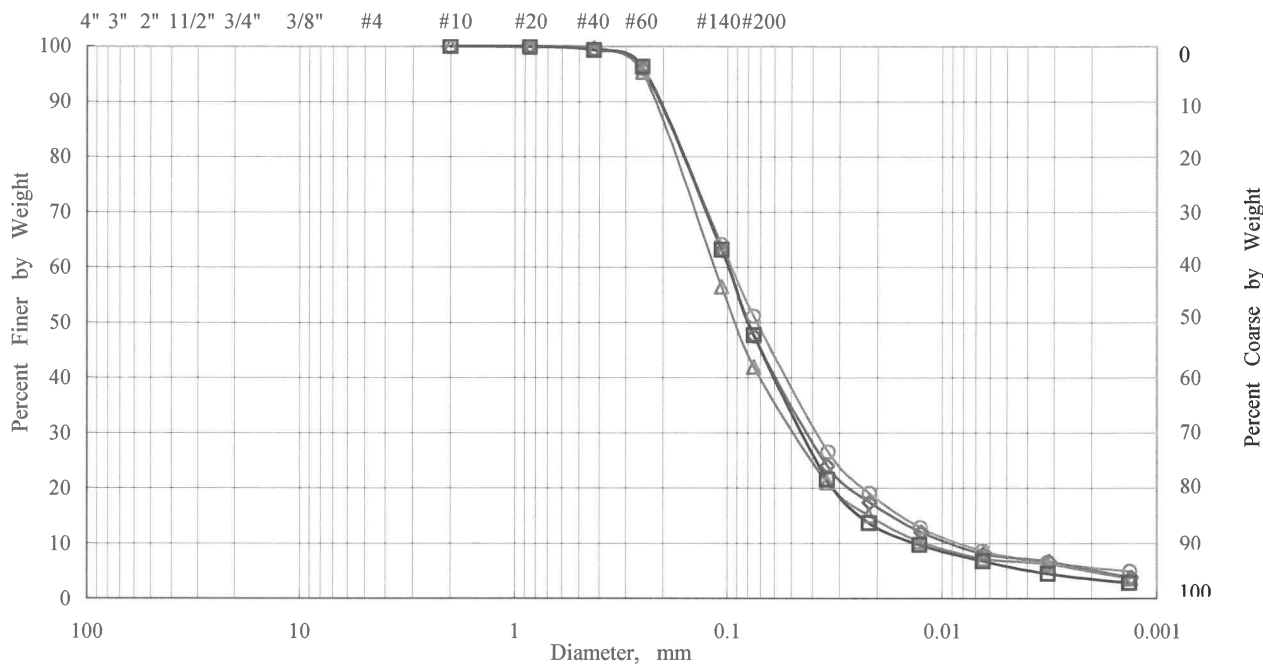
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-7	S-9	13.05-13.50	0.0992	5.2
△	BH-7	S-10	14.55-15.00	0.0764	8.7

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-7	S-11	16.05-16.50	0.0864	5.4
□	BH-7	S-12	17.55-18.00	0.0899	7.0



Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves

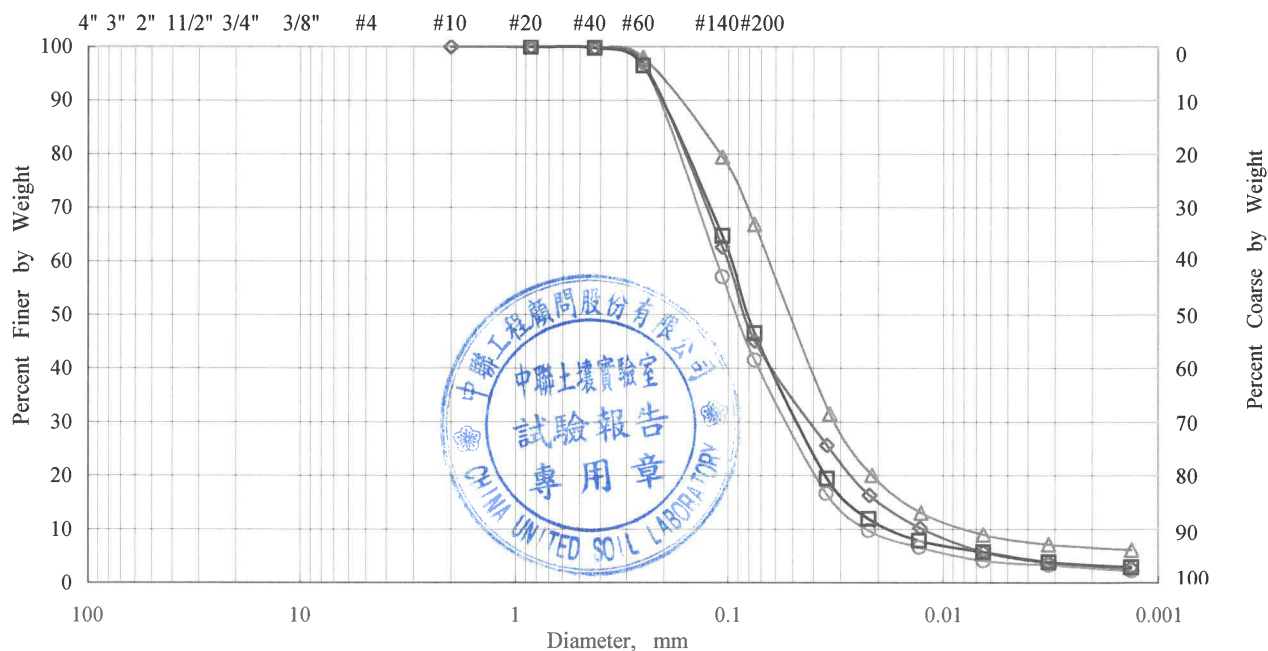


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-7	S-13	19.05-19.50	0.0724	11.3
△	BH-7	S-14	20.55-21.00	0.0911	9.7

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-7	S-15	22.30-22.75	0.0792	10.5
□	BH-7	S-16	23.55-24.00	0.0790	7.4

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

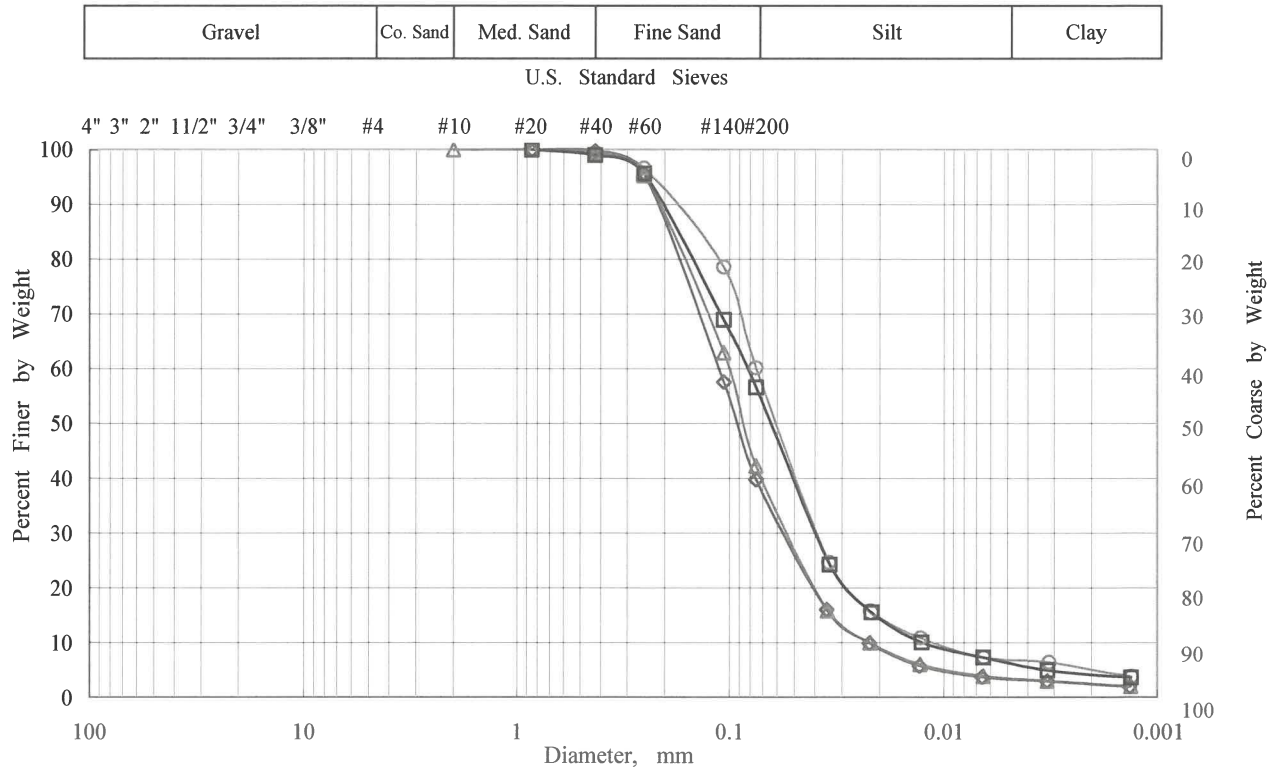
U.S. Standard Sieves



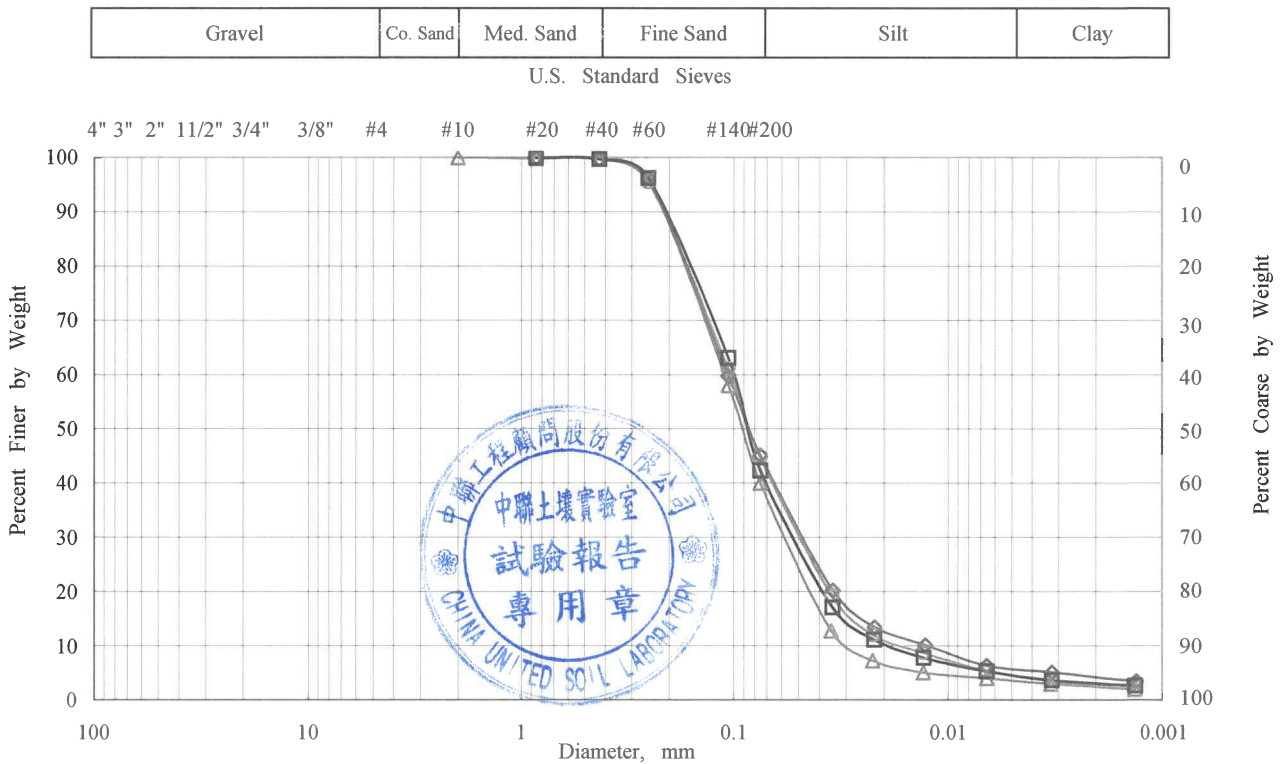
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-7	S-17	25.05-25.50	0.0907	5.0
△	BH-7	S-18	26.55-27.00	0.0499	8.0

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-7	S-19	28.05-28.50	0.0836	8.1
□	BH-7	S-20	29.55-30.00	0.0801	5.2

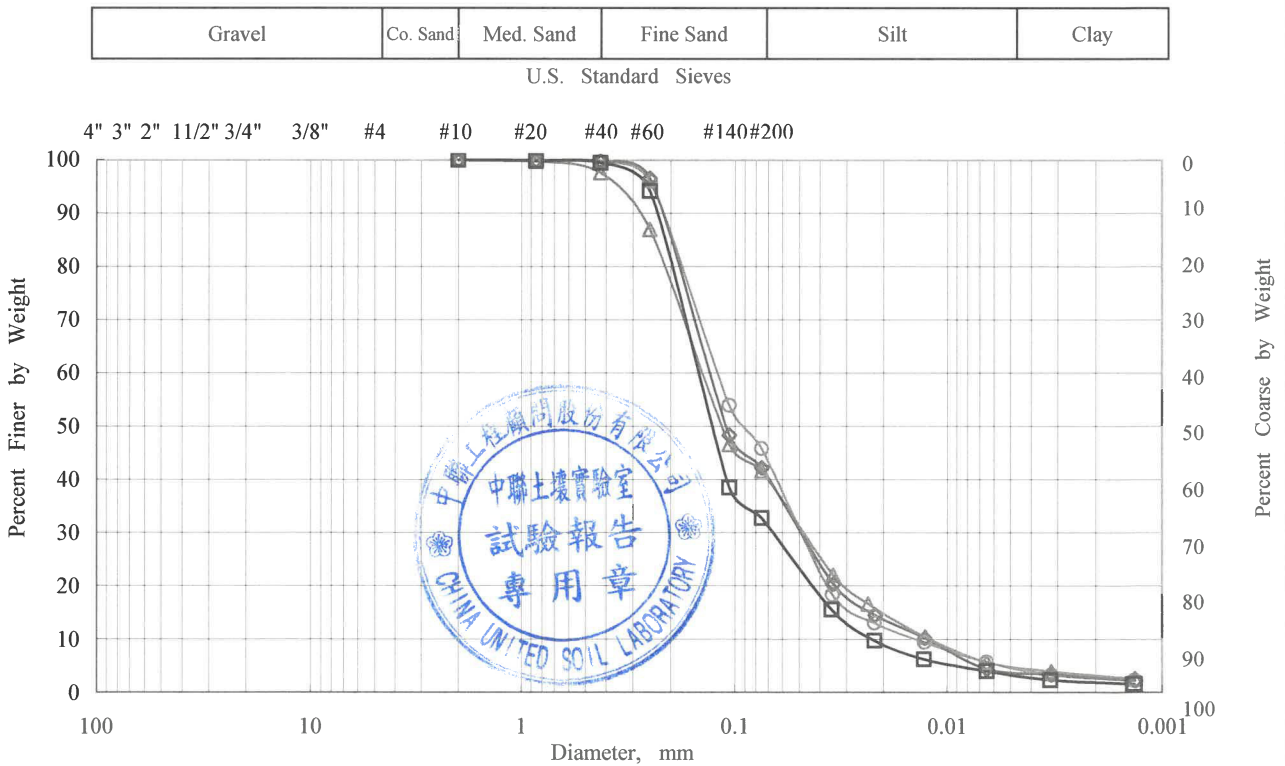
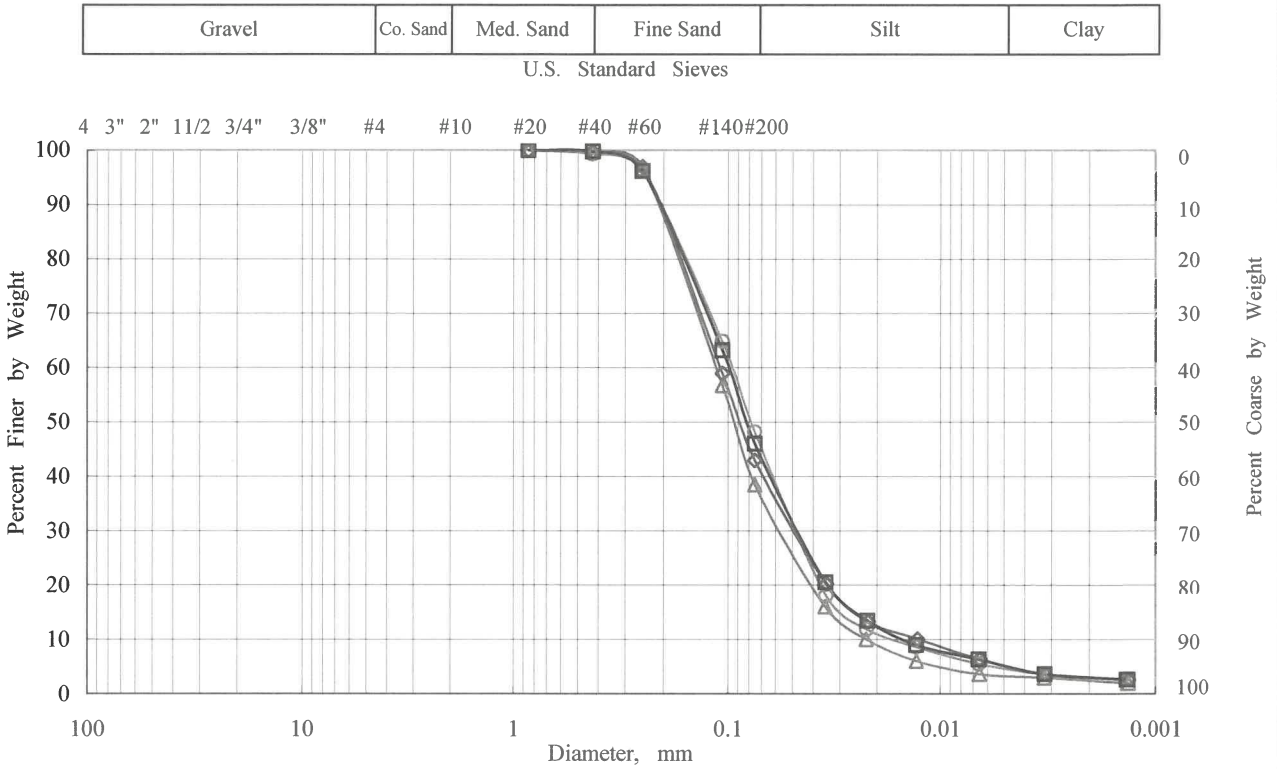




Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-7	S-21	31.05-31.50	0.0611	6.5
◇	BH-7	S-23	34.05-34.50	0.0912	5.0
△	BH-7	S-22	32.55-33.00	0.0863	4.5



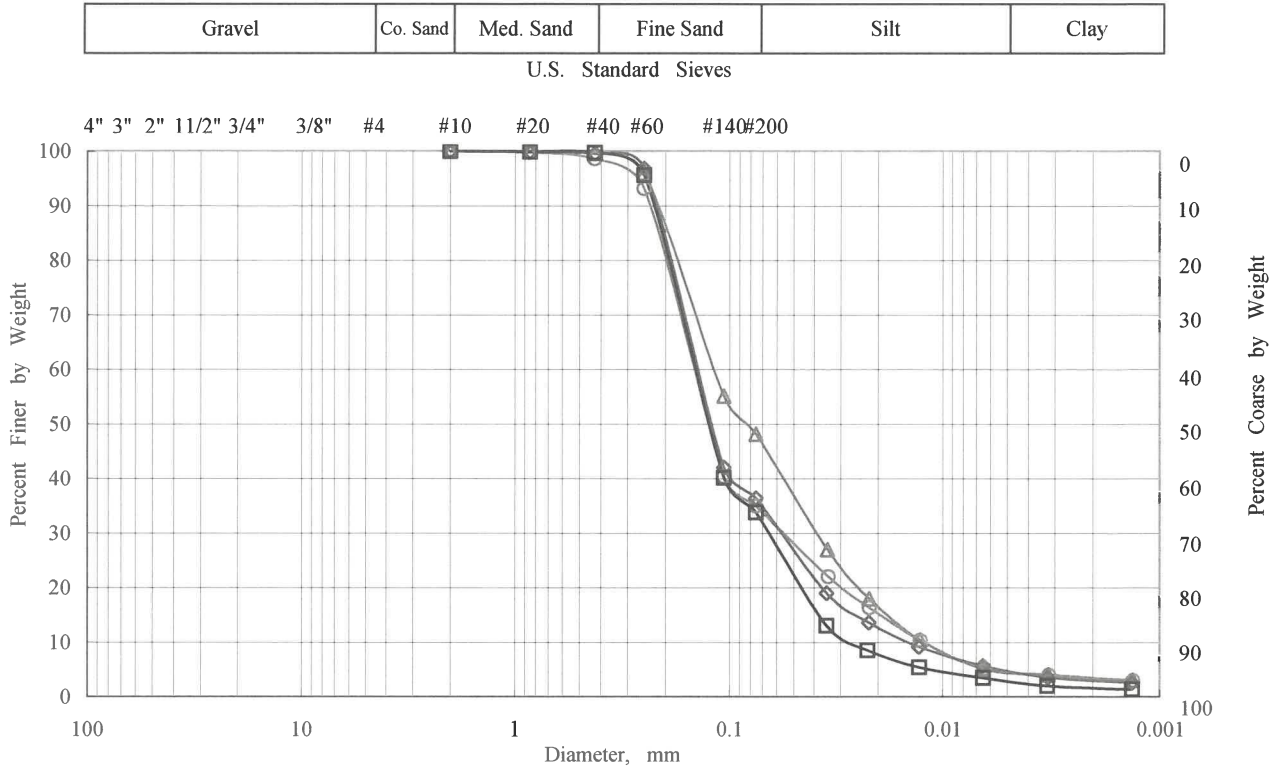
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-7	S-25	37.05-37.50	0.0845	6.3
◇	BH-8	S-1	1.05-1.50	0.0847	8.5
△	BH-7	S-26	38.55-39.00	0.0906	3.7





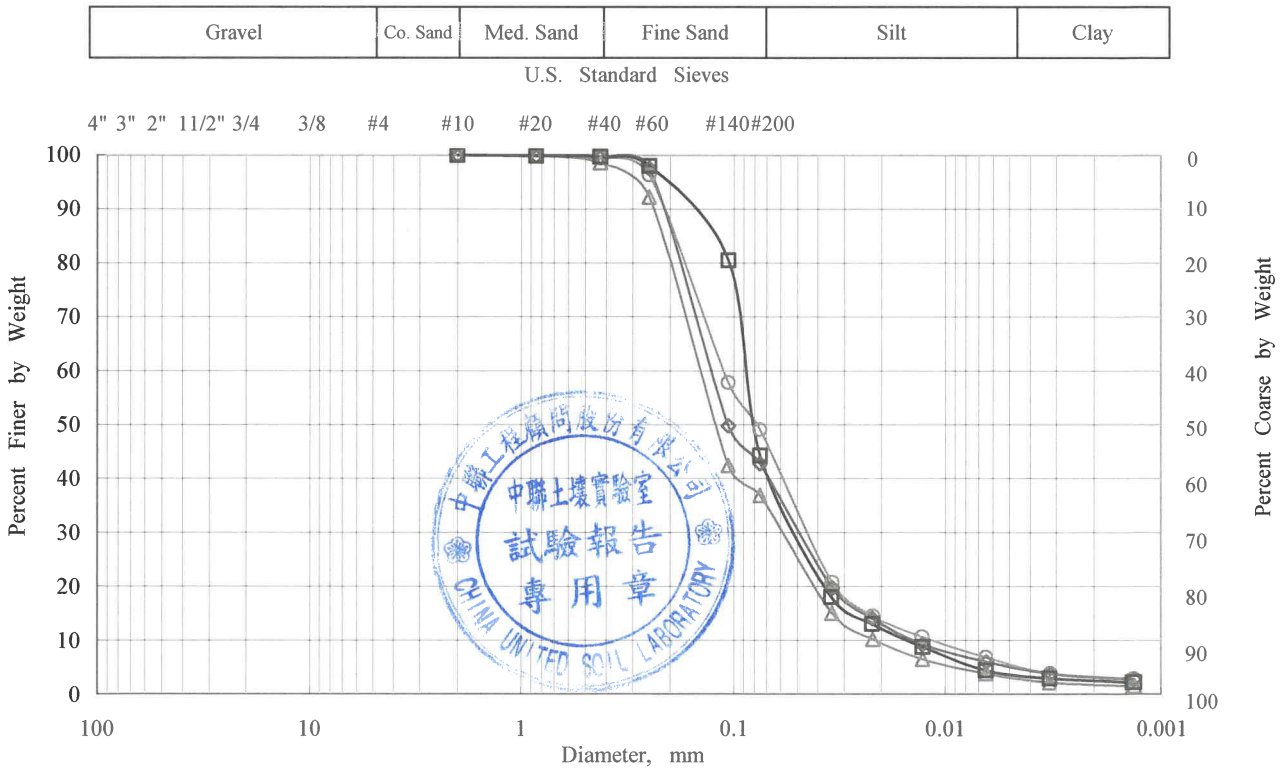
# Grain Size Analyses

Project Name 台南海水淡化廠先期作業地質鑽探



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-8	S-11	16.05-16.50	0.1241	13.5
△	BH-8	S-12	17.55-18.00	0.0817	9.8

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-8	S-13	19.05-19.50	0.1201	11.0
□	BH-8	S-14	20.55-21.00	0.1235	6.1



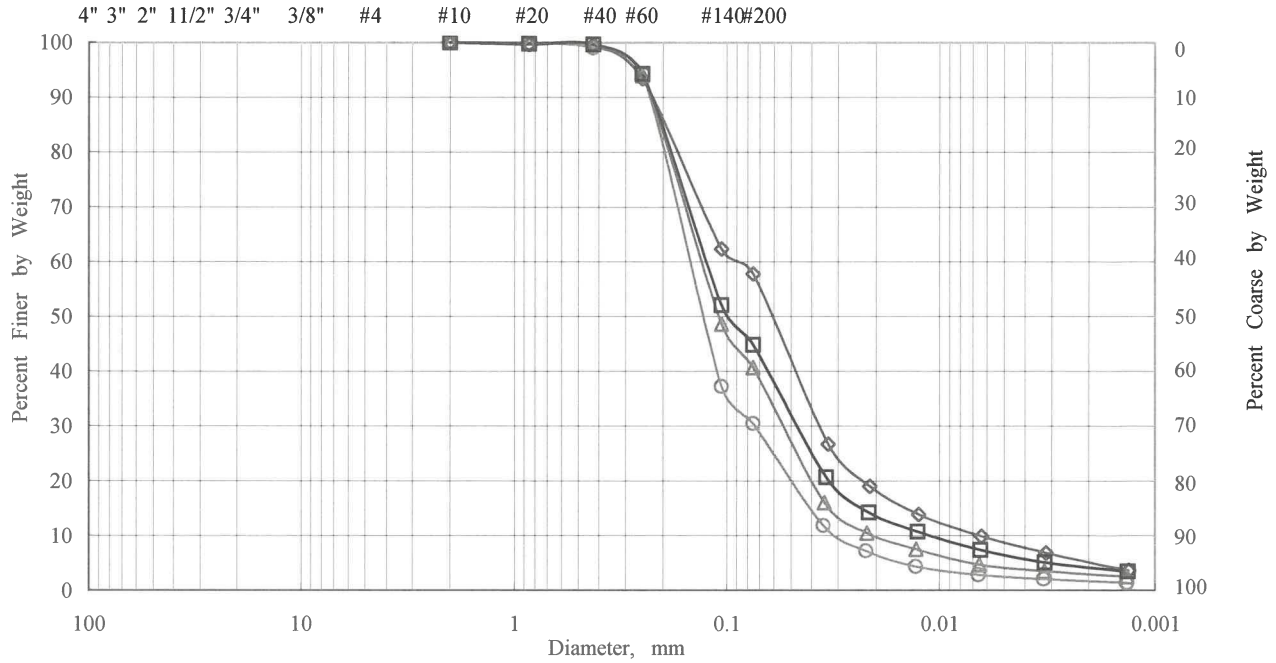
Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-8	S-15	22.05-22.50	0.0779	9.8
△	BH-8	S-16	23.55-24.00	0.1209	7.5

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-8	S-17	25.05-25.50	0.1064	10.0
□	BH-8	S-18	26.55-27.00	0.0792	5.8



Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves

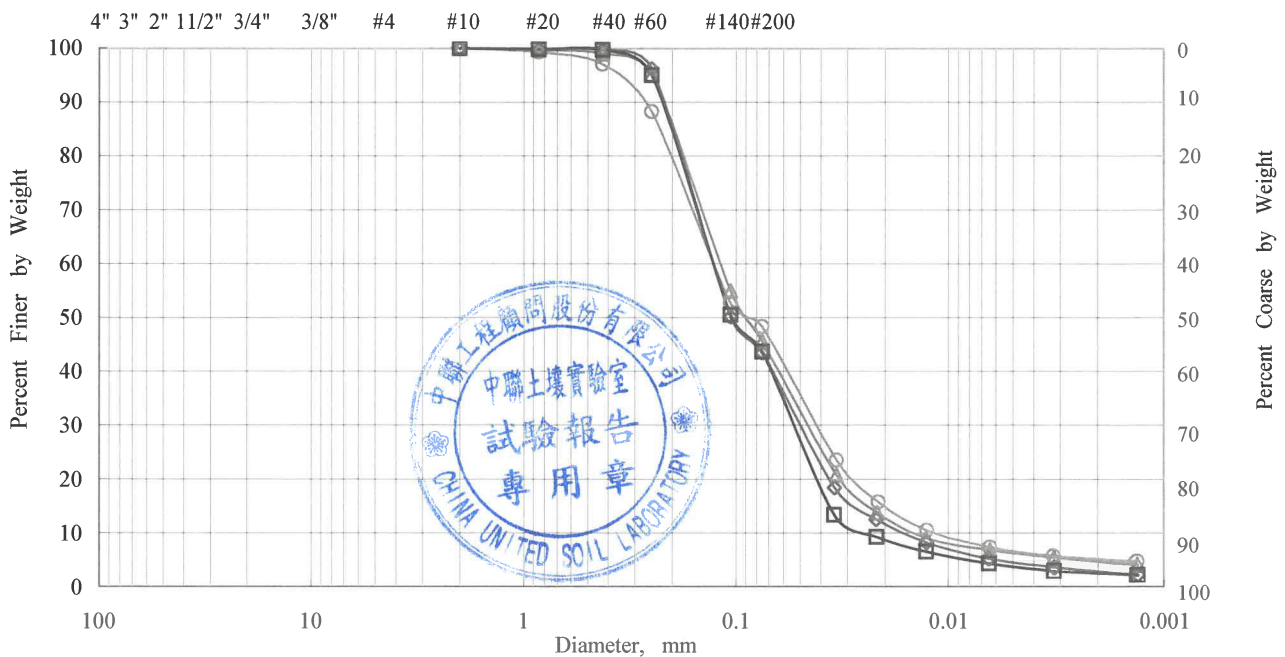


Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-8	S-19	28.05-28.50	0.1415	5.4
△	BH-8	S-20	29.55-30.00	0.1089	7.0

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-8	S-21	31.05-31.50	0.0562	13.1
□	BH-8	S-22	32.55-33.00	0.0983	11.1

Gravel	Co. Sand	Med. Sand	Fine Sand	Silt	Clay
--------	----------	-----------	-----------	------	------

U.S. Standard Sieves



Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
○	BH-8	S-23	34.05-34.50	0.0831	12.1
△	BH-8	S-24	35.55-36.00	0.0879	8.1

Mark	Boring No.	Sample No.	Depth (m)	D50	Cu
◇	BH-8	S-25	37.05-37.50	0.1055	8.5
□	BH-8	S-26	38.55-39.00	0.1036	5.8

土壤力學試驗總表

工程名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

試驗編號:GL282

孔號	樣號	深度	單軸	直接剪力		三軸透水	總應力		有效應力		單向度壓密試驗					土質敘述		
				qu	C		$\phi$	C	$\phi$	$\bar{C}$	$\bar{\phi}$	$E_0$	Py	Cc	Cs		Cr	
Hole No.	Sample No.	Depth m	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	度	cm/sec	kg/cm <sup>2</sup>	度	kg/cm <sup>2</sup>	度		kg/cm <sup>2</sup>						Description
BH-1	T-1	14.00~14.80					0.51	25.2	0.34	31.9								灰色粉土質砂
BH-2	T-1	5.00~5.80		0.04	29.9													灰棕色粉土質砂
BH-3	T-1	14.00~14.80					0.52	28.0	0.23	33.5								灰色粉土質砂
BH-4	T-1	8.00~8.80		0.06	30.7													灰色粉土質砂夾砂質粉土
BH-5	T-1	29.00~29.80					0.54	27.3	0.23	35.0								灰色粉土質砂
BH-6	T-1	17.00~17.80		0.07	30.9													灰色粉土質砂
BH-7	T-1	21.50~22.30					0.69	28.9	0.44	35.5								灰色粉土質砂
BH-8	T-1	32.00~32.80		0.06	31.2													灰色粉土質砂





計畫名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

計畫編號：282DSC

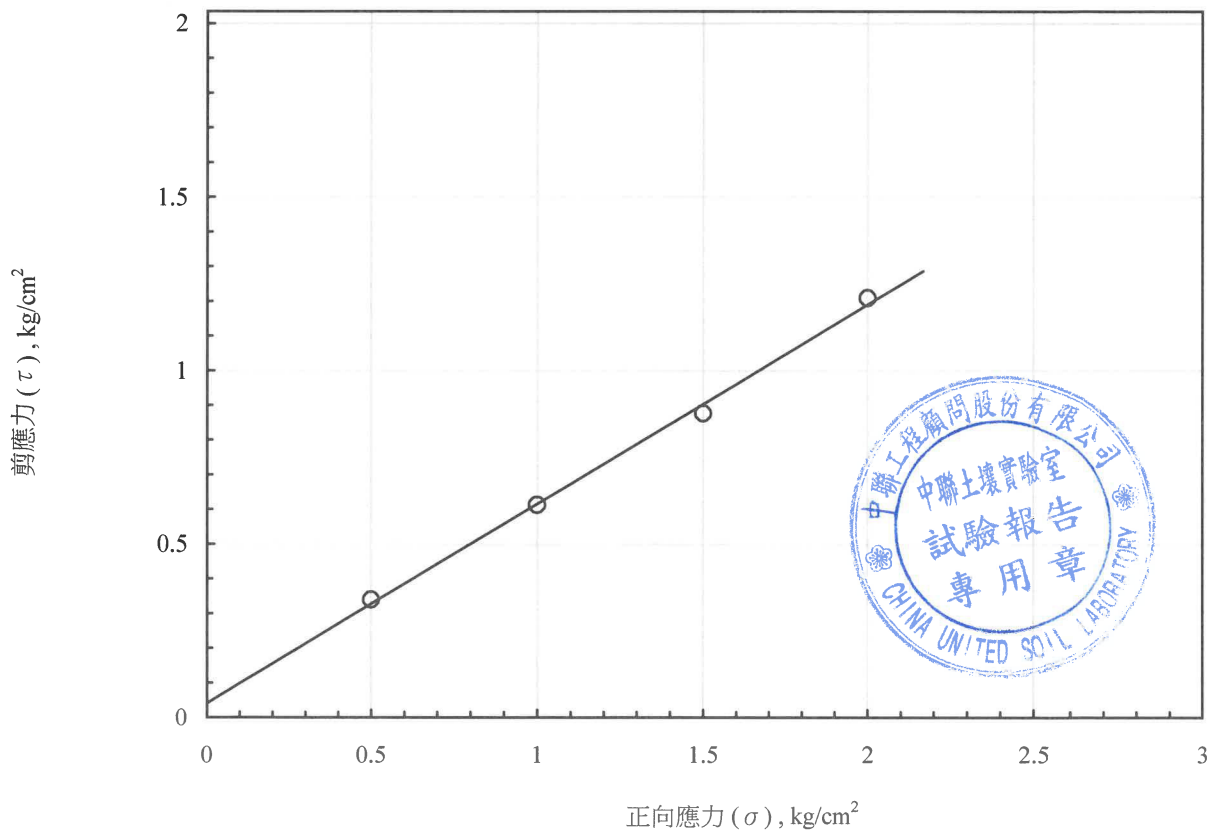
試驗日期：112.07.05

鑽孔編號	BH-2	樣號	T-1	取樣深度	5.00~5.80m
液限, LL	-	塑限, PL	-	土壤分類	SM
比重, Gs	2.69	土樣描述	灰棕色粉土質砂		

試體編號	正向應力 ( $\sigma_n$ ) kg/cm <sup>2</sup>	試體狀態								最大剪應力 ( $\tau_{max}$ ) kg/cm <sup>2</sup>
		試驗前			壓密後		受剪後			
		含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>	含水量 (W) %	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>	含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>	
1	0.50	12.62	0.78	1.51	26.48	1.57	26.60	0.72	1.57	0.34
2	1.00	12.62	0.84	1.46	24.46	1.62	23.62	0.64	1.65	0.61
3	1.50	12.62	0.83	1.47	26.71	1.57	26.28	0.71	1.58	0.88
4	2.00	12.62	0.77	1.52	22.56	1.67	21.55	0.58	1.70	1.21

\*\* 破壞包絡線 \*\*

C (kg/cm <sup>2</sup> )	0.04	$\phi$ (°)	29.9	C' (kg/cm <sup>2</sup> )	-	$\phi'$ (°)	-
-------------------------	------	------------	------	--------------------------	---	-------------	---





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

## 土壤直接剪力強度試驗 ( QC Test )

計畫名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

計畫編號：282DSD

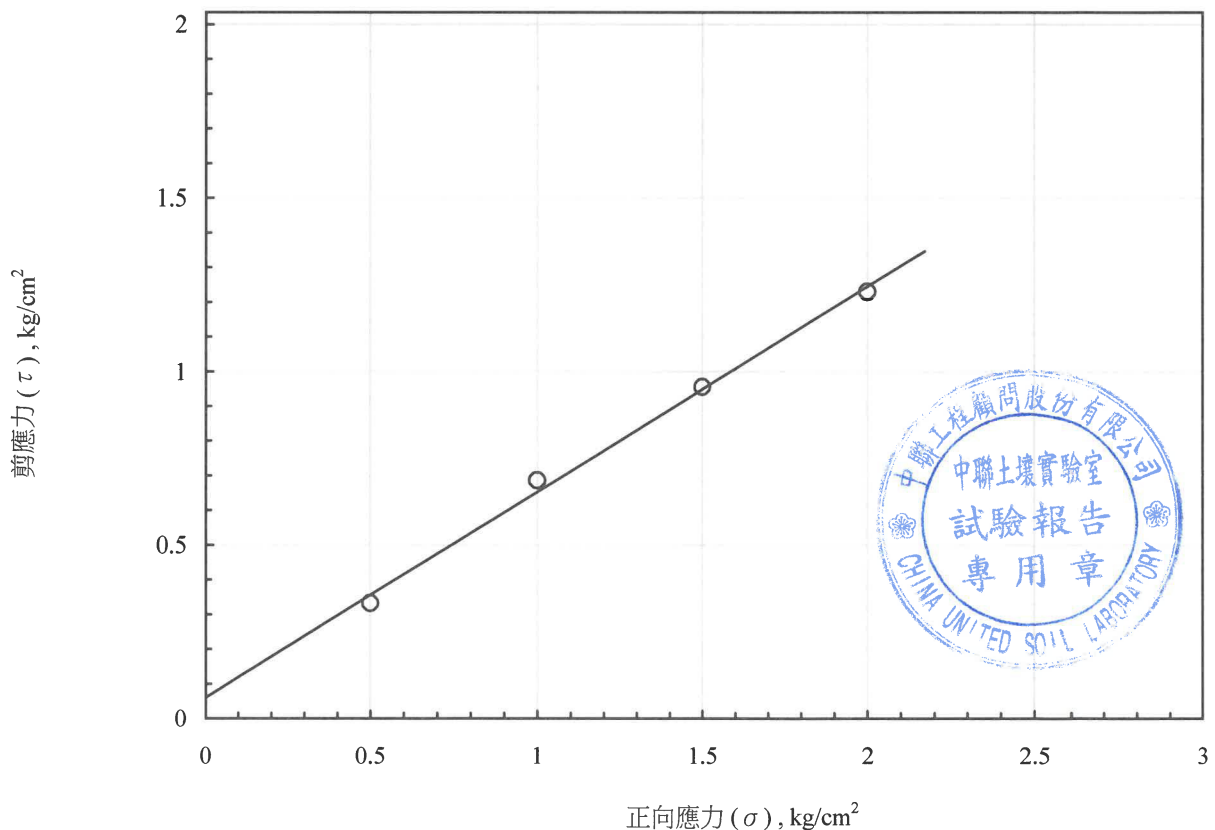
試驗日期：112.07.06

鑽孔編號	BH-4	樣號	T-1	取樣深度	8.00~8.80m
液限, LL	-	塑限, PL	-	土壤分類	SM/ML
比重, Gs	2.69	土樣描述	灰色粉土質砂夾砂質粉土		

試體編號	正向應力 ( $\sigma_n$ ) kg/cm <sup>2</sup>	試體狀態							最大剪應力 ( $\tau_{max}$ ) kg/cm <sup>2</sup>	
		試驗前			壓密後		受剪後			
		含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>	含水量 (W) %	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>	含水量 (W) %	孔隙比 (e)		乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>
1	0.50	19.82	0.86	1.45	29.56	1.50	30.87	0.83	1.47	0.33
2	1.00	19.82	0.84	1.46	28.33	1.53	29.91	0.81	1.49	0.69
3	1.50	19.82	0.85	1.45	27.44	1.55	27.83	0.75	1.54	0.96
4	2.00	19.82	0.84	1.47	27.03	1.56	27.20	0.73	1.55	1.23

\*\* 破壞包絡線 \*\*

C (kg/cm <sup>2</sup> )	0.06	$\phi$ (°)	30.7	C' (kg/cm <sup>2</sup> )	-	$\phi'$ (°)	-
-------------------------	------	------------	------	--------------------------	---	-------------	---





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

# 土壤直接剪力強度試驗 ( QC Test )

計畫名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

計畫編號：282DSA

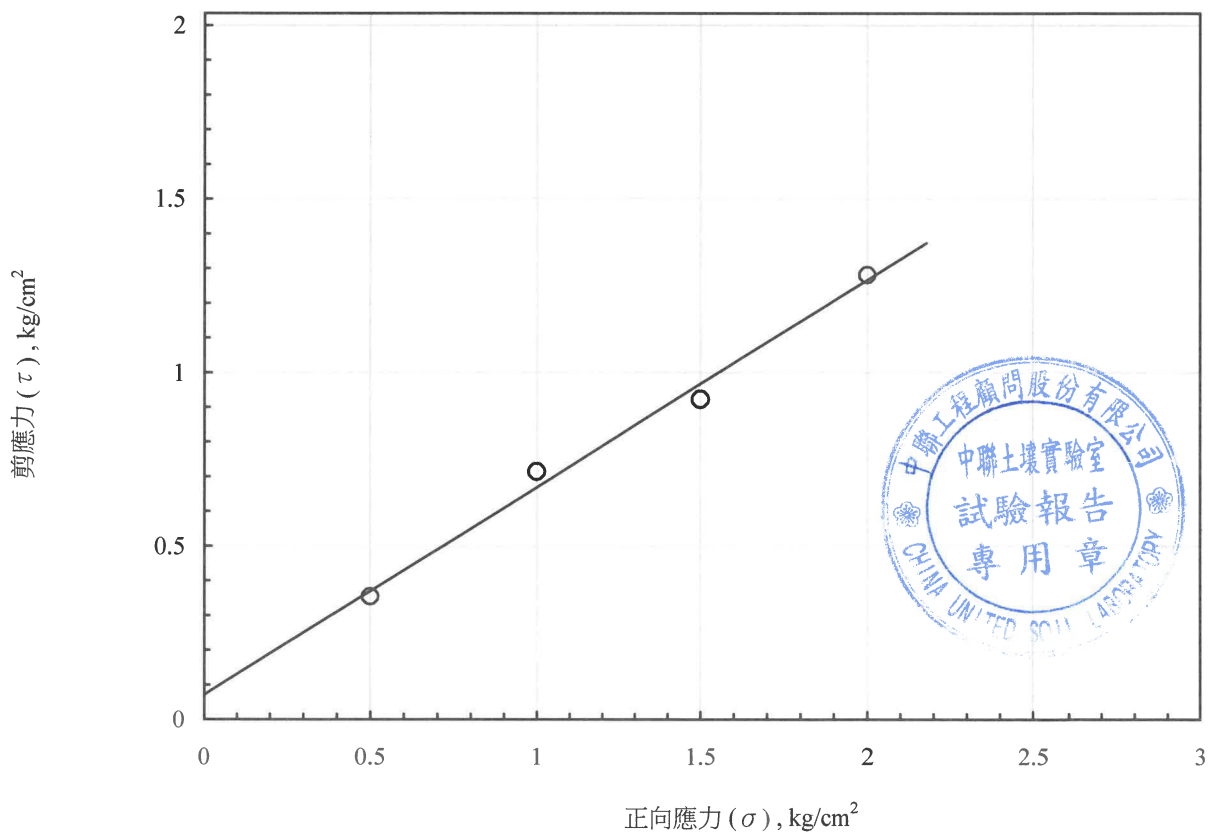
試驗日期：112.06.26

鑽孔編號	BH-6	樣號	T-1	取樣深度	17.00~17.80m
液限, LL	-	塑限, PL	-	土壤分類	SM
比重, Gs	2.70	土樣描述	灰色粉土質砂		

試體編號	正向應力 ( $\sigma_n$ ) kg/cm <sup>2</sup>	試體狀態							最大剪應力 ( $\tau_{max}$ ) kg/cm <sup>2</sup>	
		試驗前			壓密後		受剪後			
		含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>	含水量 (W) %	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>	含水量 (W) %	孔隙比 (e)		乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>
1	0.50	16.46	0.95	1.38	32.56	1.44	33.09	0.89	1.43	0.35
2	1.00	16.46	0.97	1.37	32.44	1.44	32.05	0.87	1.45	0.72
3	1.50	16.46	0.96	1.38	30.45	1.48	29.78	0.80	1.50	0.92
4	2.00	16.46	0.94	1.39	32.97	1.43	32.38	0.87	1.44	1.28

\*\* 破壞包絡線 \*\*

C (kg/cm <sup>2</sup> )	0.07	$\phi$ (°)	30.9	C' (kg/cm <sup>2</sup> )	-	$\phi'$ (°)	-
-------------------------	------	------------	------	--------------------------	---	-------------	---







計畫名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

計畫編號：282DSB

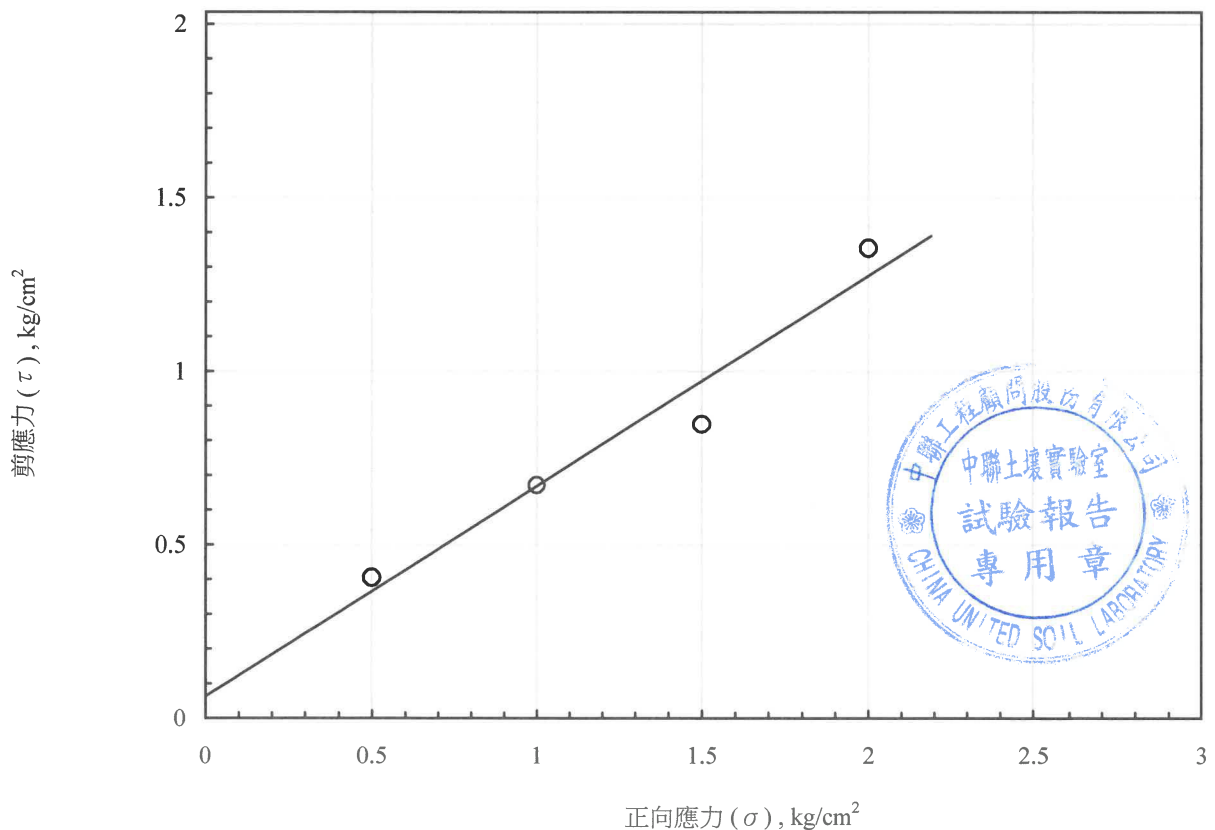
試驗日期：112.06.26

鑽孔編號	BH-8	樣號	T-1	取樣深度	32.00~32.80m
液限, LL	-	塑限, PL	-	土壤分類	SM
比重, Gs	2.70	土樣描述	灰色粉土質砂		

試體編號	正向應力 ( $\sigma_n$ ) kg/cm <sup>2</sup>	試體狀態							最大剪應力 ( $\tau_{max}$ ) kg/cm <sup>2</sup>	
		試驗前			壓密後		受剪後			
		含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>	含水量 (W) %	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>	含水量 (W) %	孔隙比 (e)		乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>
1	0.50	25.56	0.95	1.39	32.08	1.45	33.11	0.89	1.43	0.41
2	1.00	25.56	0.94	1.39	30.16	1.49	30.51	0.82	1.48	0.67
3	1.50	25.56	0.93	1.40	29.44	1.50	29.68	0.80	1.50	0.85
4	2.00	25.56	0.96	1.38	29.83	1.50	29.69	0.80	1.50	1.36

\*\* 破壞包絡線 \*\*

C (kg/cm <sup>2</sup> )	0.06	$\phi$ (°)	31.2	C' (kg/cm <sup>2</sup> )	-	$\phi'$ (°)	-
-------------------------	------	------------	------	--------------------------	---	-------------	---





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

# 土壤三軸壓縮強度試驗 ( CIU Test )

計畫名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

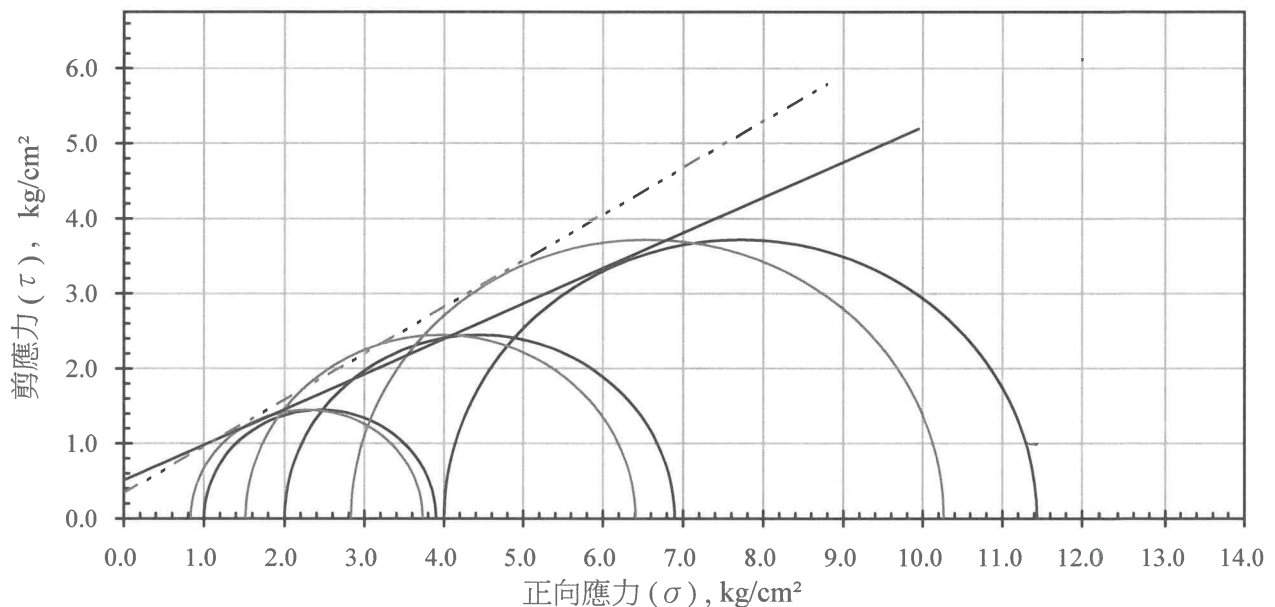
計畫編號：282CIUC

試驗日期：112.06.28

鑽孔編號	BH-1	樣號	T-1	取樣深度	14.00~14.80 m
液限, LL	-	塑限, PL	-	土壤分類	SM
比重, Gs	2.68	土樣描述	灰色粉土質砂		

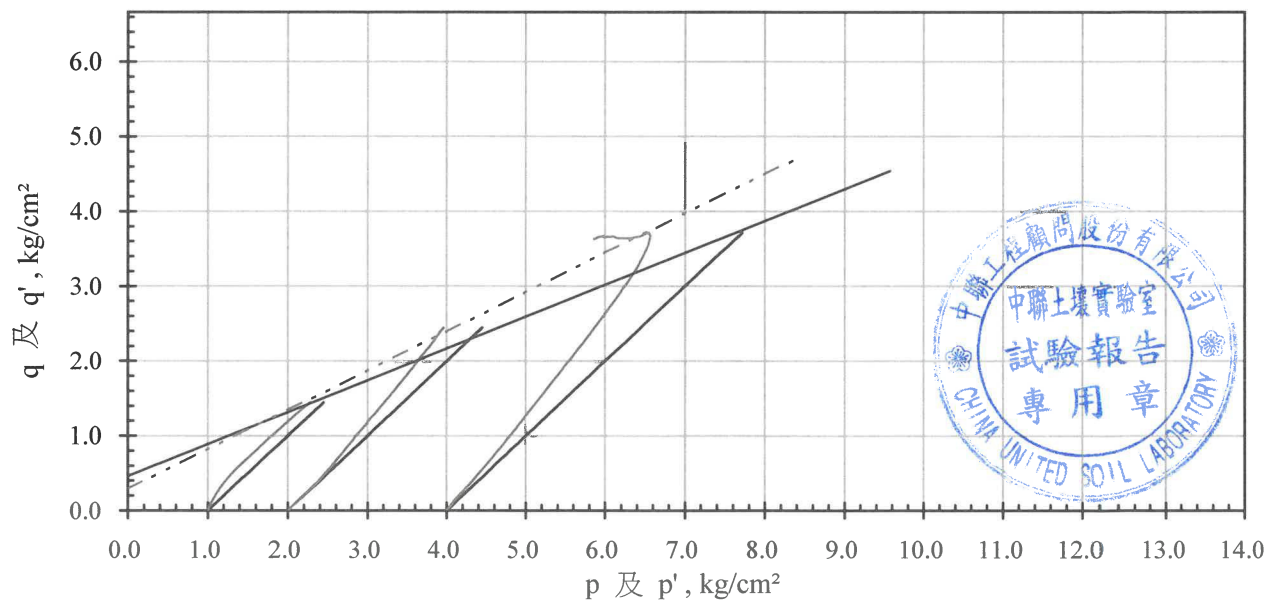
\*\* MOHR 圓 及 破壞包絡線 \*\*

C (kg/cm <sup>2</sup> )	0.51	Ø (°)	25.2	C' (kg/cm <sup>2</sup> )	0.34	Ø' (°)	31.9
-------------------------	------	-------	------	--------------------------	------	--------	------



\*\* 應力路徑 \*\*

a (kg/cm <sup>2</sup> )	0.46	φ (°)	23.1	a' (kg/cm <sup>2</sup> )	0.29	φ' (°)	27.8
-------------------------	------	-------	------	--------------------------	------	--------	------



————— 總應力

- - - - - 有效應力



計畫名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

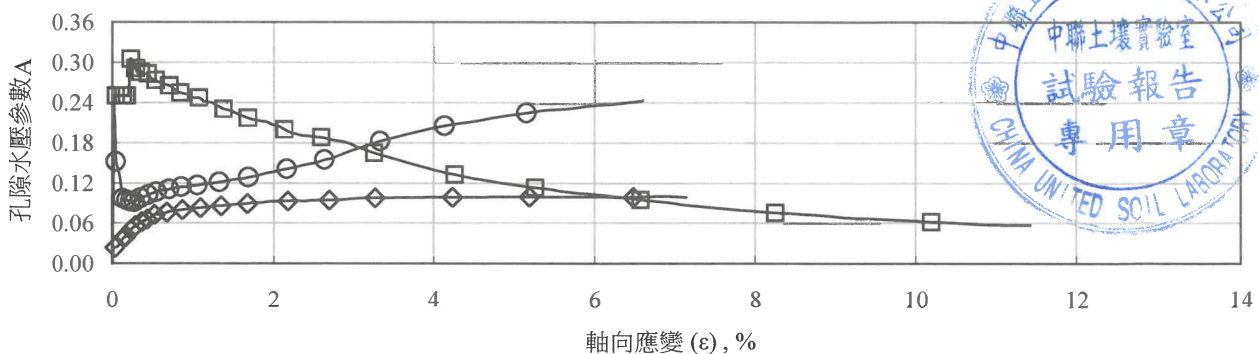
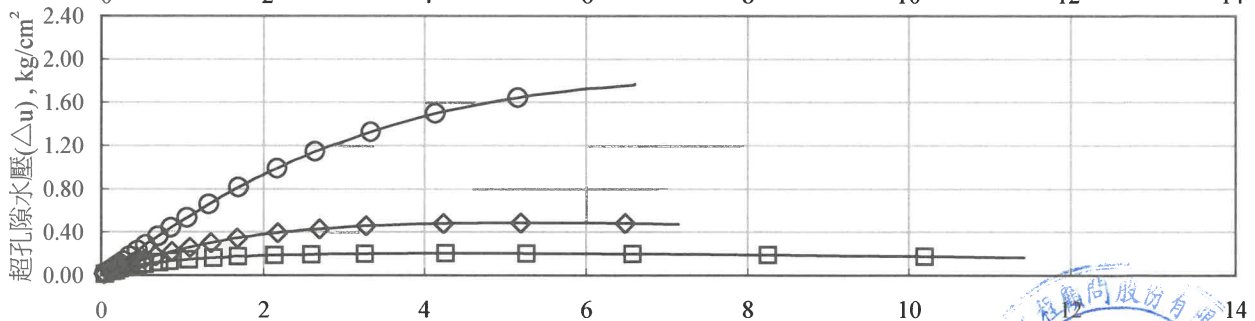
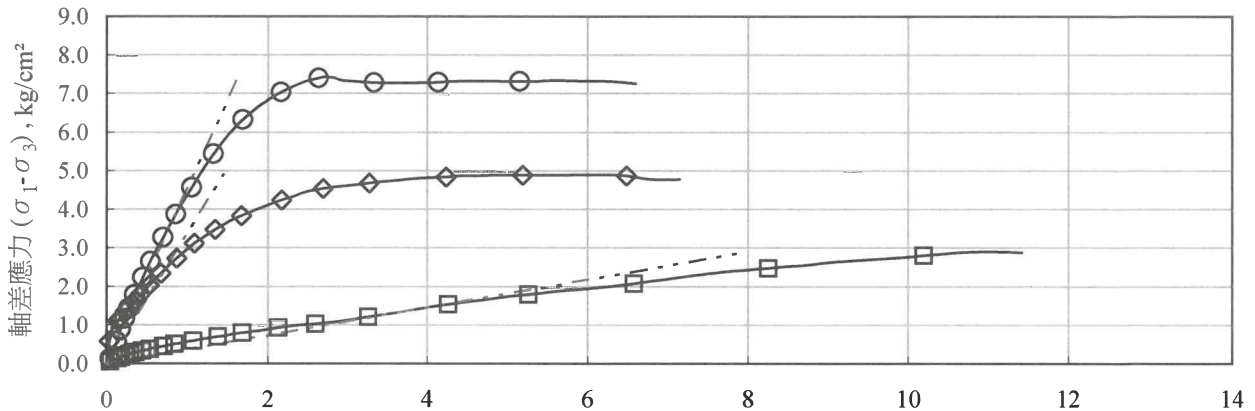
計畫編號：282CIUC

試驗日期：112.06.28

試驗方法：D4767-04

鑽孔編號	BH-1	樣號	T-1	取樣深度	14.00~14.80 m
液限, LL	-	塑限, PL	-	土壤分類	SM
比重, Gs	2.68	土樣描述	灰色粉土質砂		

試體編號	代表符號	圍壓 ( $\sigma_c$ ) kg/cm <sup>2</sup>	試體狀態						試體破壞 軸差應力 ( $\sigma_1 - \sigma_3$ ) kg/cm <sup>2</sup>	彈性係數 (Es) kg/cm <sup>2</sup>
			壓密後			破壞後				
			含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>	含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>		
1	□	1.00	24.4	0.65	1.62	24.4	0.65	1.62	2.90	36.4
2	◇	2.00	23.1	0.62	1.66	23.1	0.62	1.66	4.89	336.8
3	○	4.00	22.3	0.60	1.68	22.3	0.60	1.68	7.43	453.8





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

# 土壤三軸壓縮強度試驗 ( CIU Test )

計畫名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

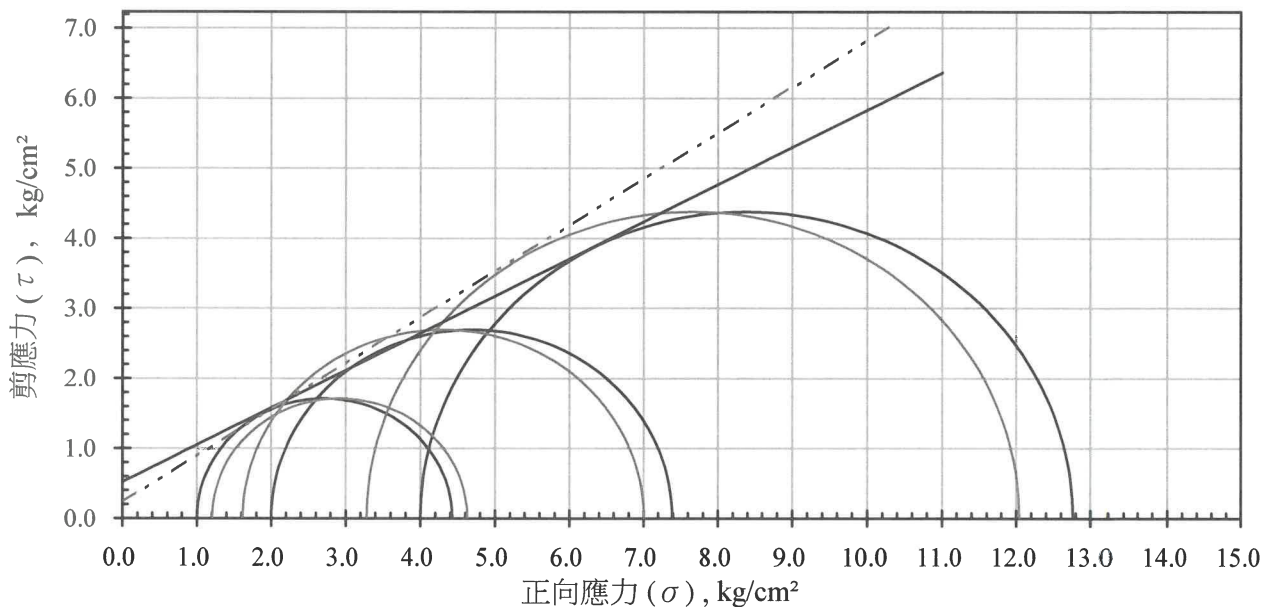
計畫編號：282CIUD

試驗日期：112.06.29

鑽孔編號	BH-3	樣號	T-1	取樣深度	14.00~14.80 m
液限, LL	-	塑限, PL	-	土壤分類	SM
比重, Gs	2.70	土樣描述	灰色粉土質砂		

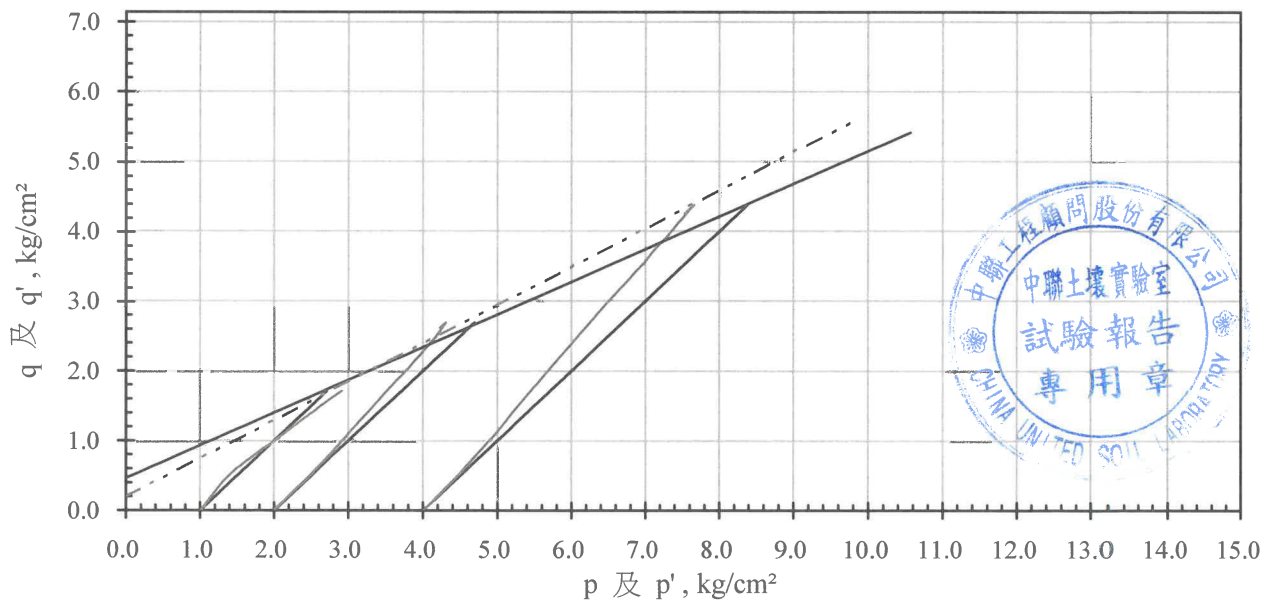
\*\* MOHR 圓 及 破壞包絡線 \*\*

C (kg/cm <sup>2</sup> )	0.52	Ø (°)	28.0	C' (kg/cm <sup>2</sup> )	0.23	Ø' (°)	33.5
-------------------------	------	-------	------	--------------------------	------	--------	------



\*\* 應力路徑 \*\*

a (kg/cm <sup>2</sup> )	0.46	φ (°)	25.1	a' (kg/cm <sup>2</sup> )	0.19	φ' (°)	28.9
-------------------------	------	-------	------	--------------------------	------	--------	------



————— 總應力

- - - - - 有效應力



中聯工程顧問股份有限公司

CHINA UNITED ENGINEERING  
CONSULTANT CO., LTD.

# 土壤三軸壓縮強度試驗 ( CIU Test )

計畫名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

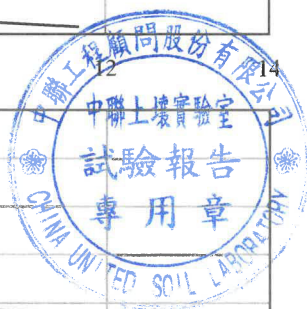
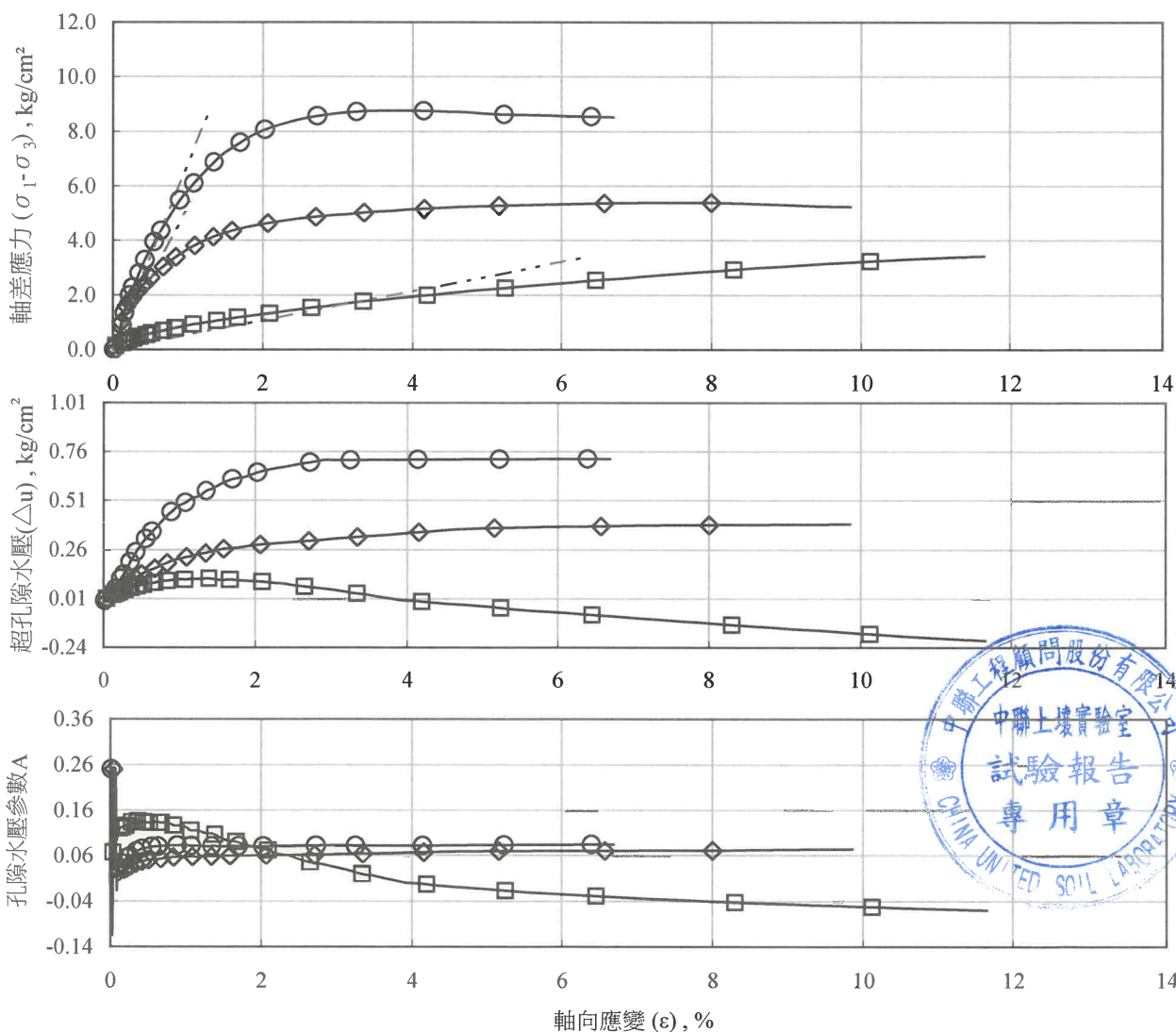
計畫編號：282CIUD

試驗日期：112.06.29

試驗方法：D4767-04

鑽孔編號	BH-3	樣號	T-1	取樣深度	14.00~14.80 m
液限, LL	-	塑限, PL	-	土壤分類	SM
比重, Gs	2.70	土樣描述	灰色粉土質砂		

試體編號	代表符號	圍壓 ( $\sigma_c$ ) kg/cm <sup>2</sup>	試體狀態						試體破壞 軸差應力 ( $\sigma_1 - \sigma_3$ ) kg/cm <sup>2</sup>	彈性係數 (Es) kg/cm <sup>2</sup>
			壓密後			破壞後				
			含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>	含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>		
1	□	1.00	24.7	0.67	1.62	24.7	0.67	1.62	3.43	53.8
2	◇	2.00	24.2	0.65	1.63	24.2	0.65	1.63	5.39	520.7
3	○	4.00	23.8	0.64	1.65	23.8	0.64	1.65	8.76	681.7





中聯工程顧問股份有限公司

CHINA UNITED ENGINEERING  
CONSULTANT CO., LTD.

# 土壤三軸壓縮強度試驗 ( CIU Test )

計畫名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

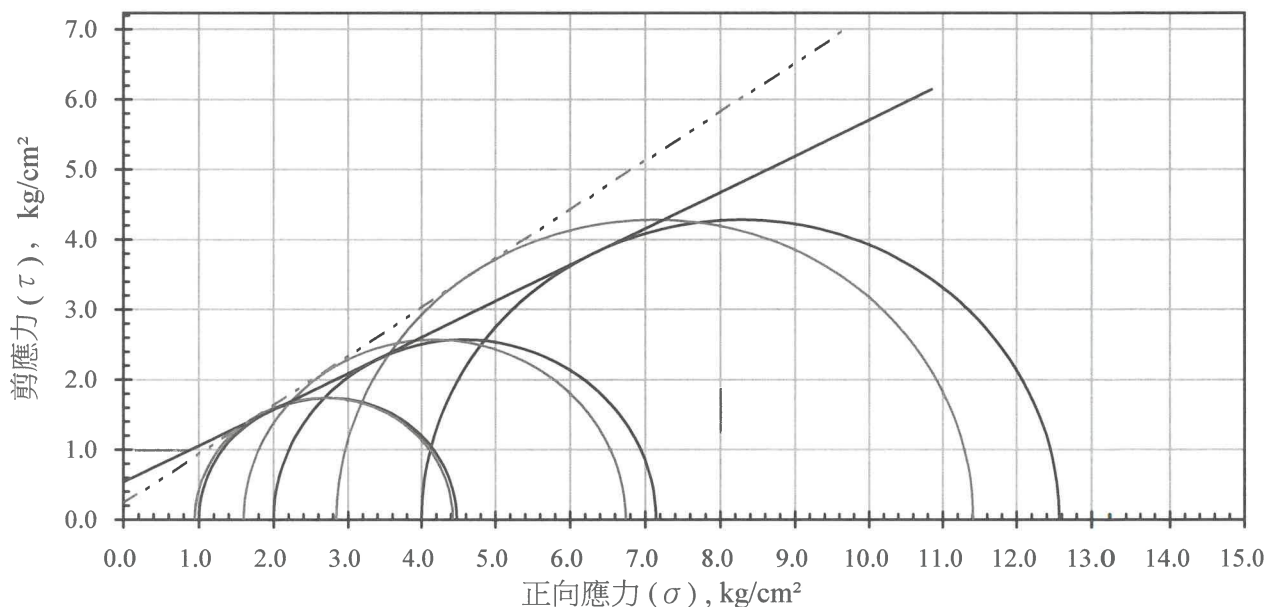
計畫編號：282CIUA

試驗日期：112.06.21

鑽孔編號	BH-5	樣號	T-1	取樣深度	29.00~29.80 m
液限, LL	-	塑限, PL	-	土壤分類	SM
比重, Gs	2.70	土樣描述	灰色粉土質砂		

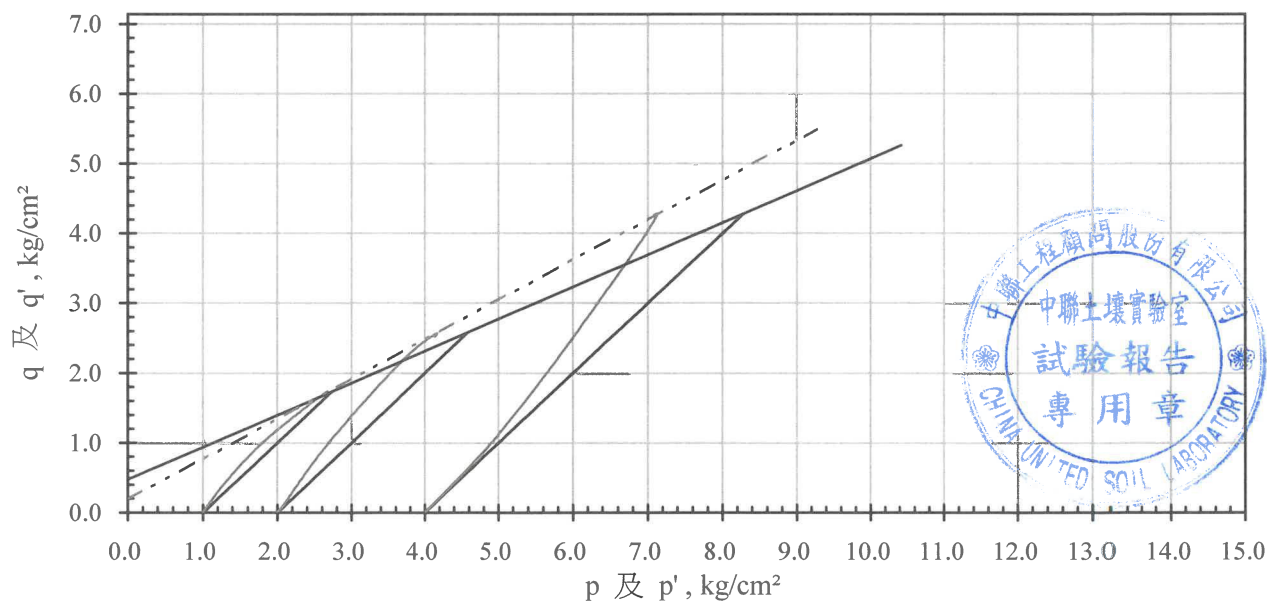
\*\* MOHR 圓 及 破壞包絡線 \*\*

C (kg/cm <sup>2</sup> )	0.54	Ø (°)	27.3	C' (kg/cm <sup>2</sup> )	0.23	Ø' (°)	35.0
-------------------------	------	-------	------	--------------------------	------	--------	------



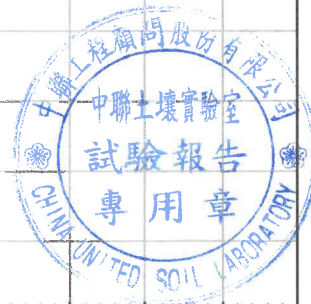
\*\* 應力路徑 \*\*

a (kg/cm <sup>2</sup> )	0.48	φ (°)	24.7	a' (kg/cm <sup>2</sup> )	0.19	φ' (°)	29.9
-------------------------	------	-------	------	--------------------------	------	--------	------



————— 總應力

- - - - - 有效應力





計畫名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

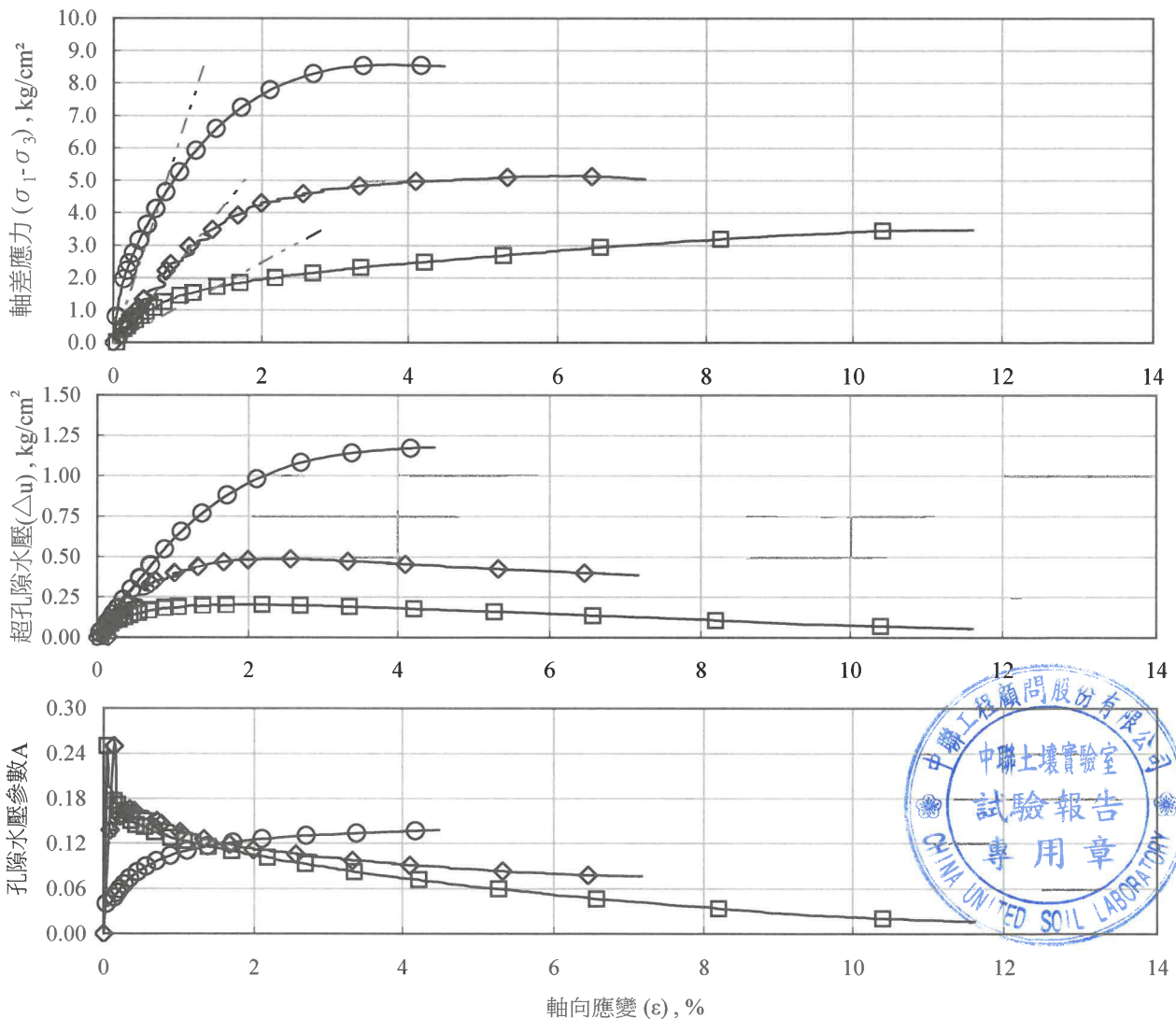
計畫編號：282CIUA

試驗日期：112.06.21

試驗方法：D4767-04

鑽孔編號	BH-5	樣號	T-1	取樣深度	29.00~29.80 m
液限, LL	-	塑限, PL	-	土壤分類	SM
比重, Gs	2.70	土樣描述	灰色粉土質砂		

試體編號	代表符號	圍壓 ( $\sigma_c$ ) kg/cm <sup>2</sup>	試體狀態						試體破壞 軸差應力 ( $\sigma_1 - \sigma_3$ ) kg/cm <sup>2</sup>	彈性係數 (Es) kg/cm <sup>2</sup>
			壓密後			破壞後				
			含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>	含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>		
1	□	1.00	27.1	0.73	1.56	27.1	0.73	1.56	3.48	124.0
2	◇	2.00	26.1	0.71	1.58	26.1	0.71	1.58	5.14	282.4
3	○	4.00	25.5	0.69	1.60	25.5	0.69	1.60	8.57	705.1





計畫名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

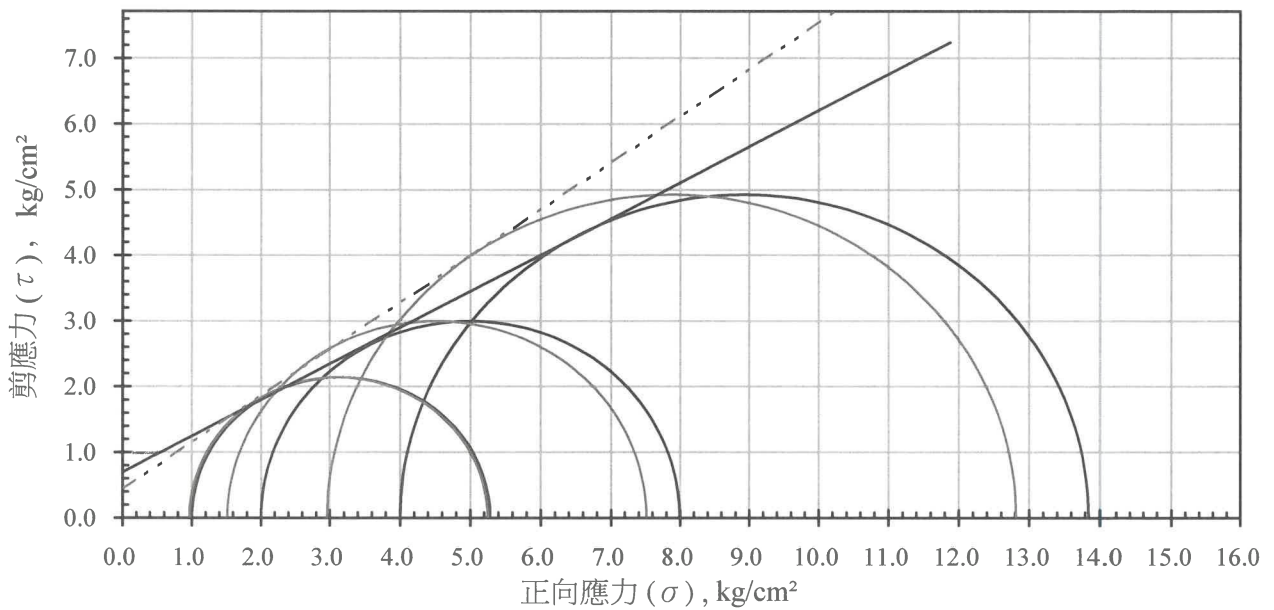
計畫編號：282CIUB

試驗日期：112.06.21

鑽孔編號	BH-7	樣號	T-1	取樣深度	21.50~22.30 m
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		

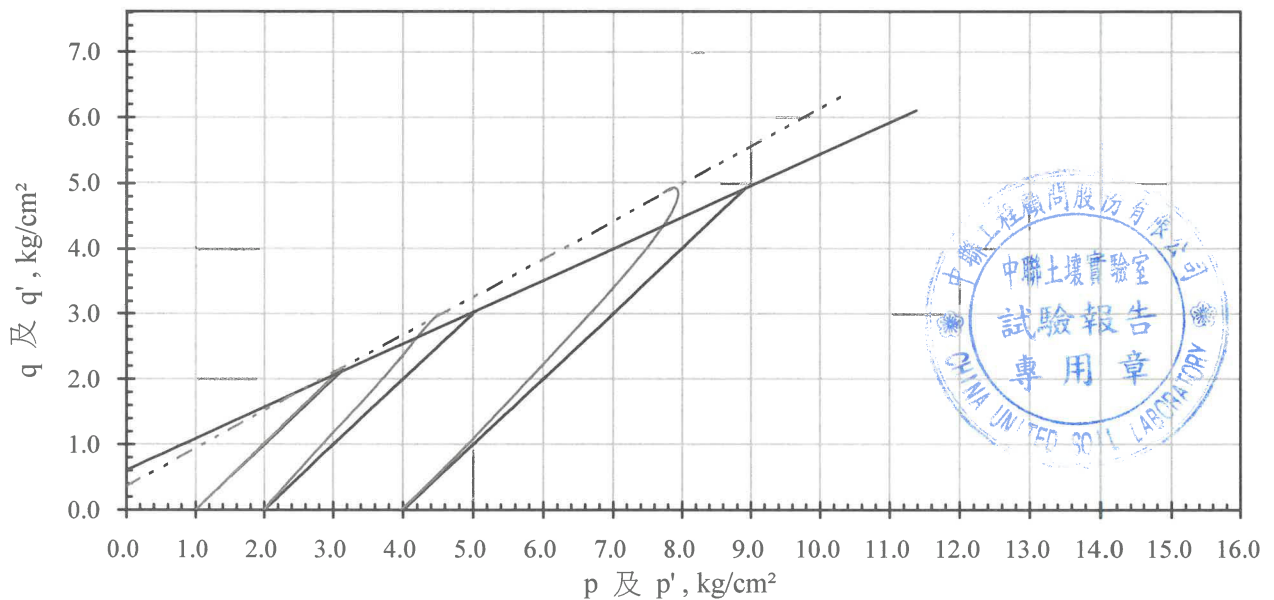
\*\* MOHR 圓 及 破壞包絡線 \*\*

C (kg/cm <sup>2</sup> )	0.69	Ø (°)	28.9	C' (kg/cm <sup>2</sup> )	0.44	Ø' (°)	35.5
-------------------------	------	-------	------	--------------------------	------	--------	------



\*\* 應力路徑 \*\*

a (kg/cm <sup>2</sup> )	0.61	φ (°)	25.8	a' (kg/cm <sup>2</sup> )	0.36	φ' (°)	30.1
-------------------------	------	-------	------	--------------------------	------	--------	------



——— 總應力

- - - - - 有效應力





計畫名稱：台南海水淡化廠先期作業地質鑽探

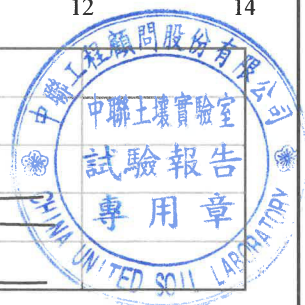
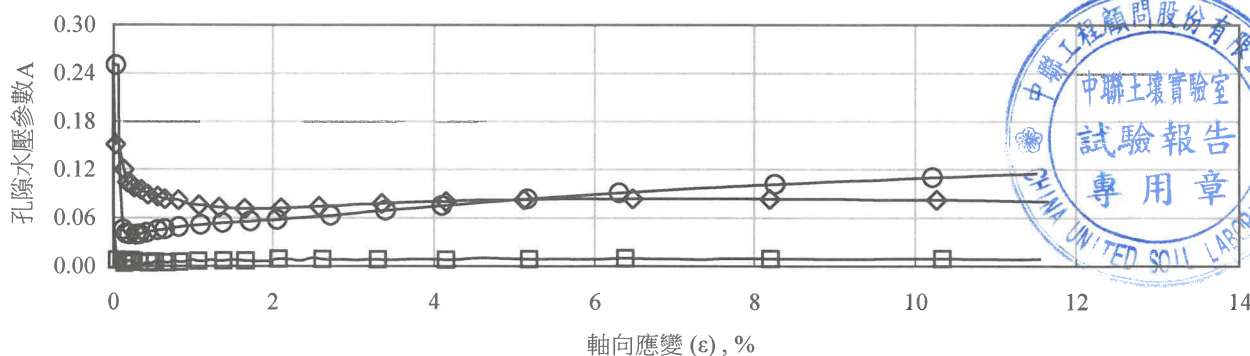
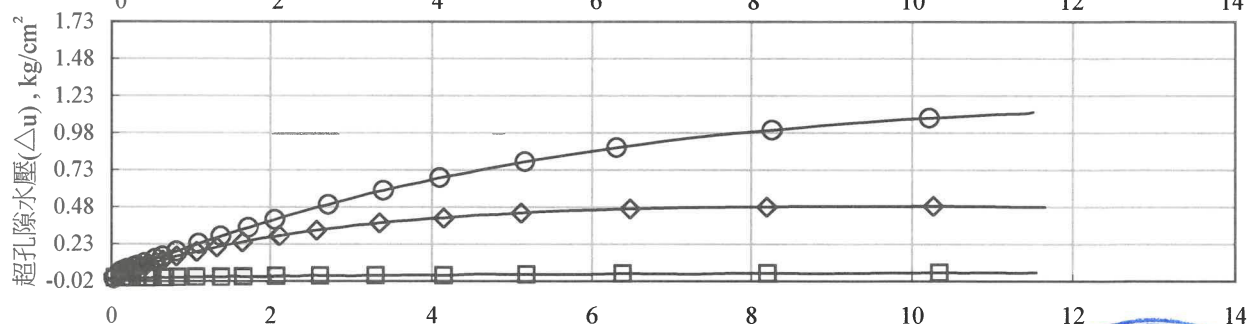
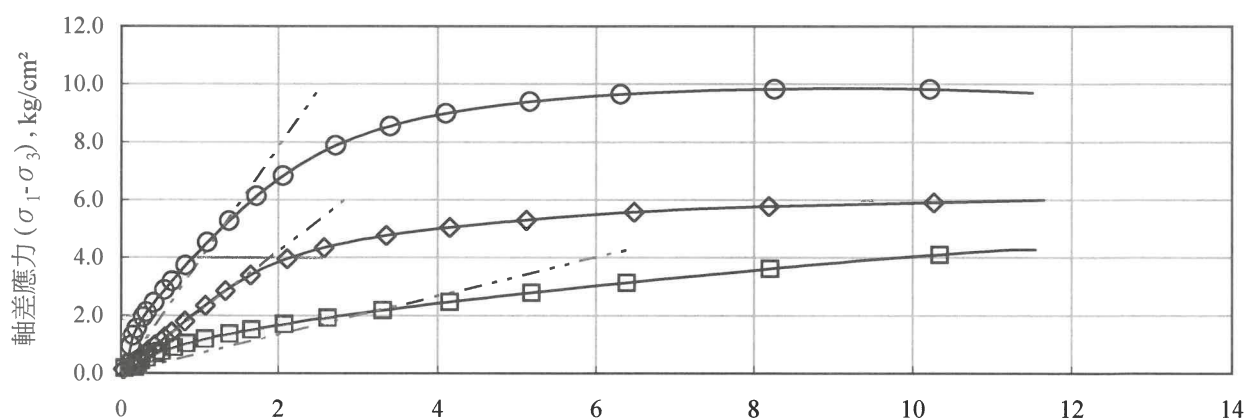
計畫編號：282CIUB

試驗日期：112.06.21

試驗方法：D4767-04

鑽孔編號	BH-7	樣號	T-1	取樣深度	21.50~22.30 m
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	代表符號	圍壓 ( $\sigma_c$ ) kg/cm <sup>2</sup>	試體狀態						試體破壞 軸差應力 ( $\sigma_1 - \sigma_3$ ) kg/cm <sup>2</sup>	彈性係數 (Es) kg/cm <sup>2</sup>
			壓密後			破壞後				
			含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>	含水量 (W) %	孔隙比 (e)	乾密度 ( $\gamma_d$ ) g/cm <sup>3</sup>		
1	□	1.00	27.6	0.75	1.55	27.6	0.75	1.55	4.28	67.2
2	◇	2.00	26.3	0.71	1.58	26.3	0.71	1.58	5.99	213.3
3	○	4.00	25.6	0.70	1.60	25.6	0.70	1.60	9.85	390.4



附錄 C.

液化淺能分析結果





最大地震考量

Table with 23 columns: 孔號, 深度, 土壤分類, N值, 單位重, FC, PI, 覆土壓力, 有效土壓力, 與細粒土壤含有率相關之N值修正係數, 以有效覆土壓力kg/cm²等值換算求得之N值, 土壤粒度影響之修正N值, 土壤發生液化時之反覆三軸剪力強度比, 尖峰剪應力比沿深度方向之折減係數, 地震引起的剪應比, 液化抵抗率, 液化潛能指數 P\_Li = W(z) F(z) dz, 液化評估, 折減係數. Includes sub-row for BH-3 and a summary row at the bottom.

設計地震考量

Table with 23 columns: 孔號, 深度, 土壤分類, N值, 單位重, FC, PI, 覆土壓力, 有效土壓力, 與細粒土壤含有率相關之N值修正係數, 以有效覆土壓力kg/cm²等值換算求得之N值, 土壤粒度影響之修正N值, 土壤發生液化時之反覆三軸剪力強度比, 尖峰剪應力比沿深度方向之折減係數, 地震引起的剪應比, 液化抵抗率, 液化潛能指數 P\_Li = W(z) F(z) dz, 液化評估, 折減係數. Includes sub-row for BH-3 and a summary row at the bottom.

中小地震考量

Table with 23 columns: 孔號, 深度, 土壤分類, N值, 單位重, FC, PI, 覆土壓力, 有效土壓力, 與細粒土壤含有率相關之N值修正係數, 以有效覆土壓力kg/cm²等值換算求得之N值, 土壤粒度影響之修正N值, 土壤發生液化時之反覆三軸剪力強度比, 尖峰剪應力比沿深度方向之折減係數, 地震引起的剪應比, 液化抵抗率, 液化潛能指數 P\_Li = W(z) F(z) dz, 液化評估, 折減係數. Includes sub-row for BH-3 and a summary row at the bottom.











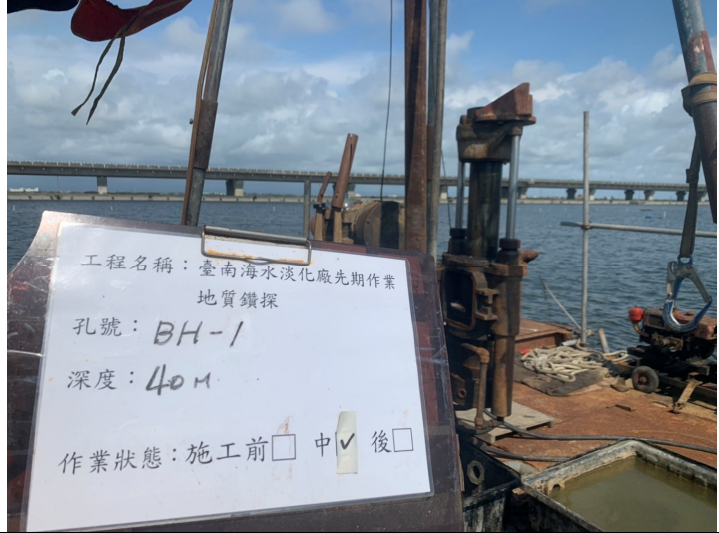


附錄 D.

彩色現場施工及岩心箱照片



BH-1	BH-1	BH-1	40.0M	工作項目：	施工前
------	------	------	-------	-------	-----



BH-1	BH-1	BH-1	40.0M	工作目：	施工中
------	------	------	-------	------	-----



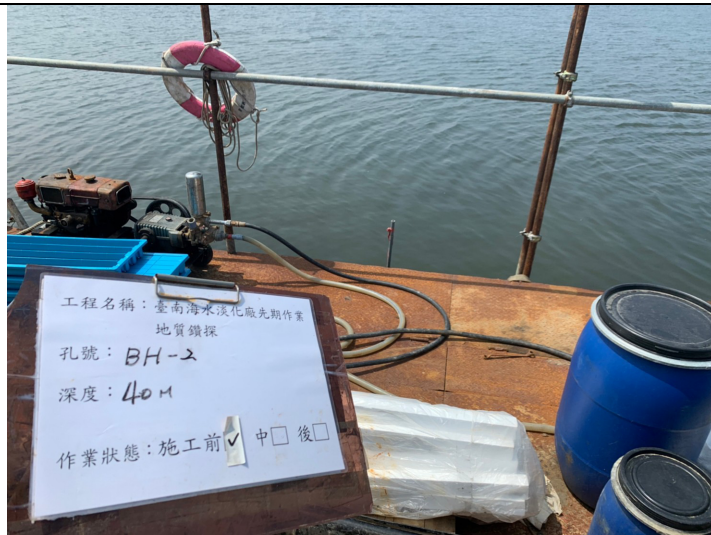
孔號：	BH-1	深度：	40.0M	工作項目：	施工後
-----	------	-----	-------	-------	-----



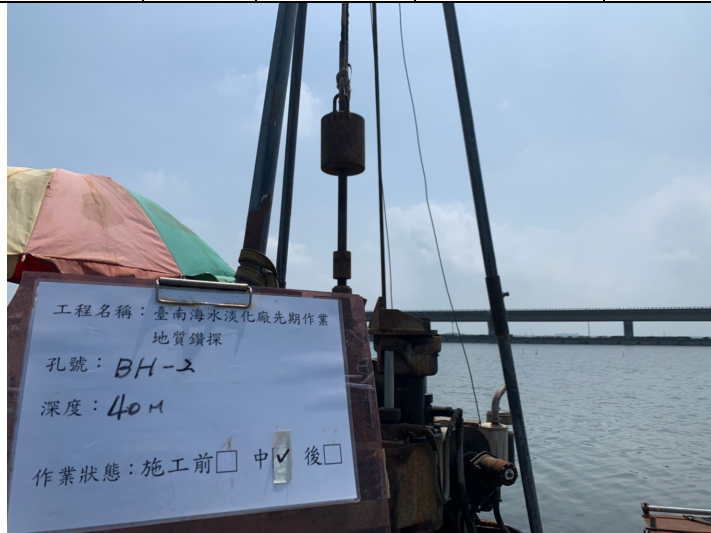
孔號：	BH-1	深度：	40.0M	工作項目：	水深
-----	------	-----	-------	-------	----



孔號：	BH-1	深度：	40.0M	工作目：	深度驗收
-----	------	-----	-------	------	------



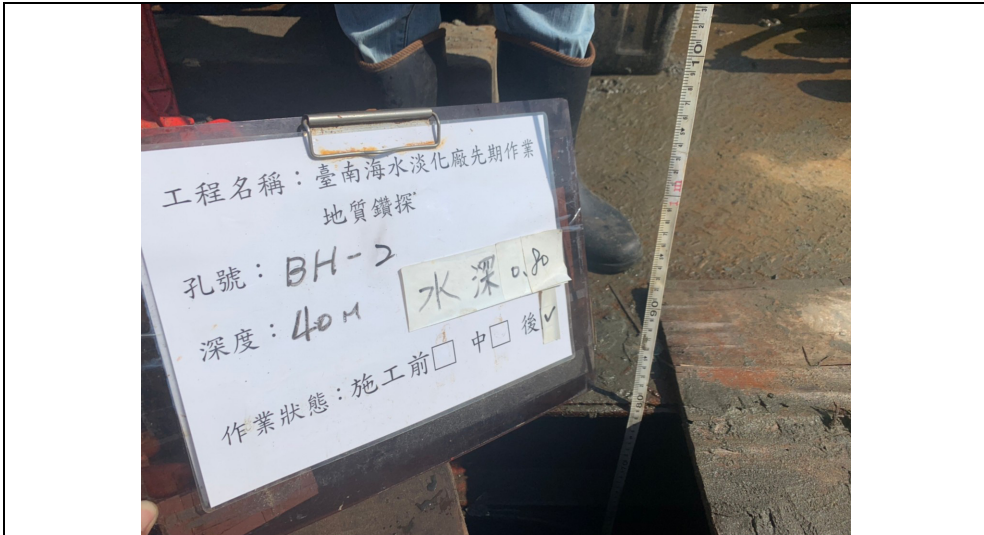
孔號：	BH-2	深度：	40.0M	工作項目：	施工前
-----	------	-----	-------	-------	-----



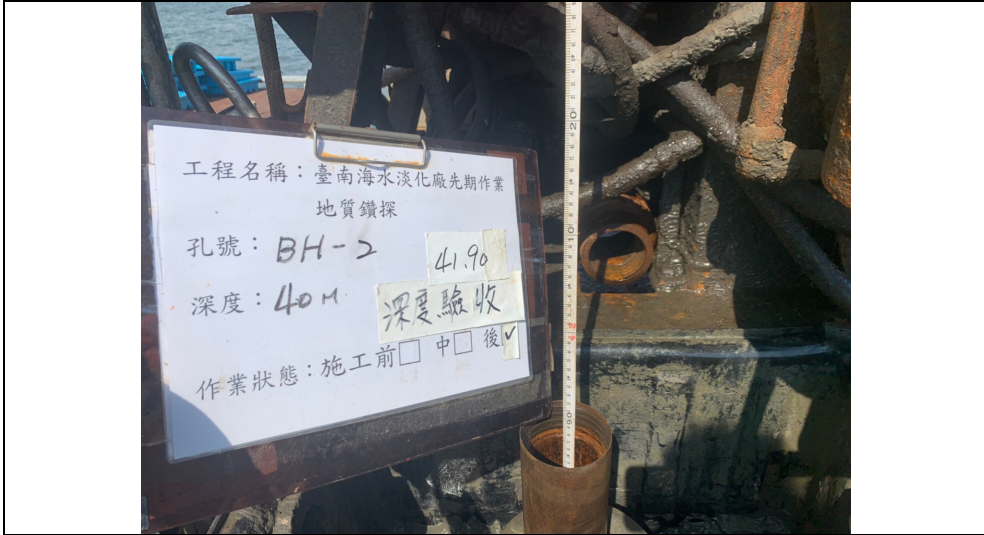
孔號：	BH-2	深度：	40.0M	工作目：	施工中
-----	------	-----	-------	------	-----



孔號：	BH-2	深度：	40.0M	工作項目：	施工後
-----	------	-----	-------	-------	-----



孔號：	BH-2	深度：	40.0M	工作項目：	水深
-----	------	-----	-------	-------	----



孔號：	BH-2	深度：	40.0M	工作目：	深度驗收
-----	------	-----	-------	------	------



孔號：	BH-3	深度：	40.0M	工作項目：	施工前
-----	------	-----	-------	-------	-----

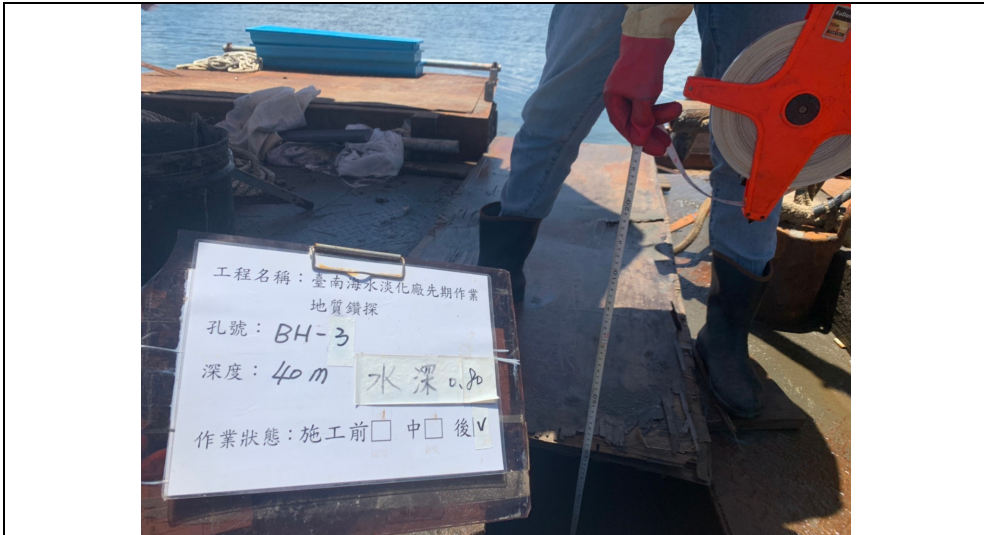


孔號：	BH-3	深度：	40.0M	工作項目：	施工中
-----	------	-----	-------	-------	-----



孔號：	BH-3	深度：	40.0M	工作項目：	施工後
-----	------	-----	-------	-------	-----

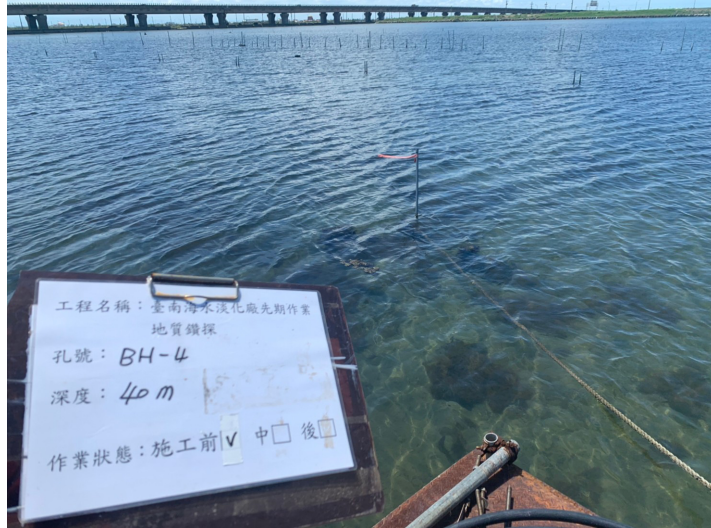




孔號：	BH-3	深度：	40.0M	工作項目：	水深
-----	------	-----	-------	-------	----



孔號：	BH-3	深度：	40.0M	工作目：	深度驗收
-----	------	-----	-------	------	------



孔號：	BH-4	深度：	40.0M	工作項目：	施工前
-----	------	-----	-------	-------	-----



孔號：	BH-4	深度：	40.0M	工作目：	施工中
-----	------	-----	-------	------	-----



孔號：	BH-4	深度：	40.0M	工作項目：	施工後
-----	------	-----	-------	-------	-----



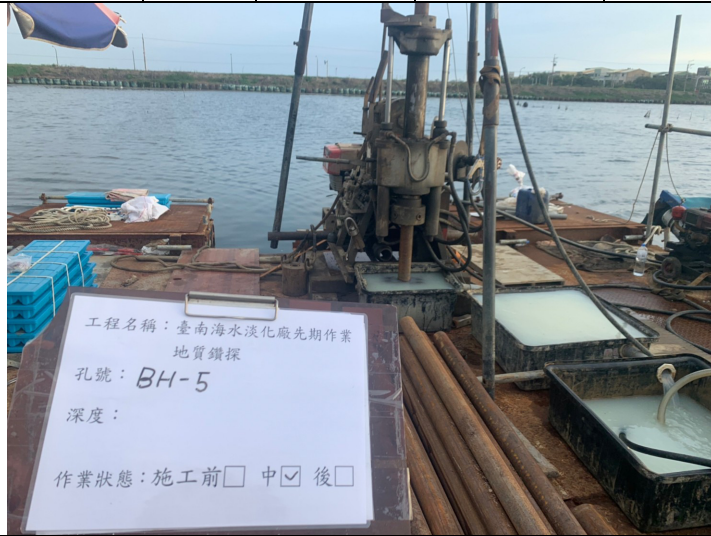
孔號：	BH-4	深度：	40.0M	工作項目：	水深
-----	------	-----	-------	-------	----



孔號：	BH-4	深度：	40.0M	工作目：	深度驗收
-----	------	-----	-------	------	------



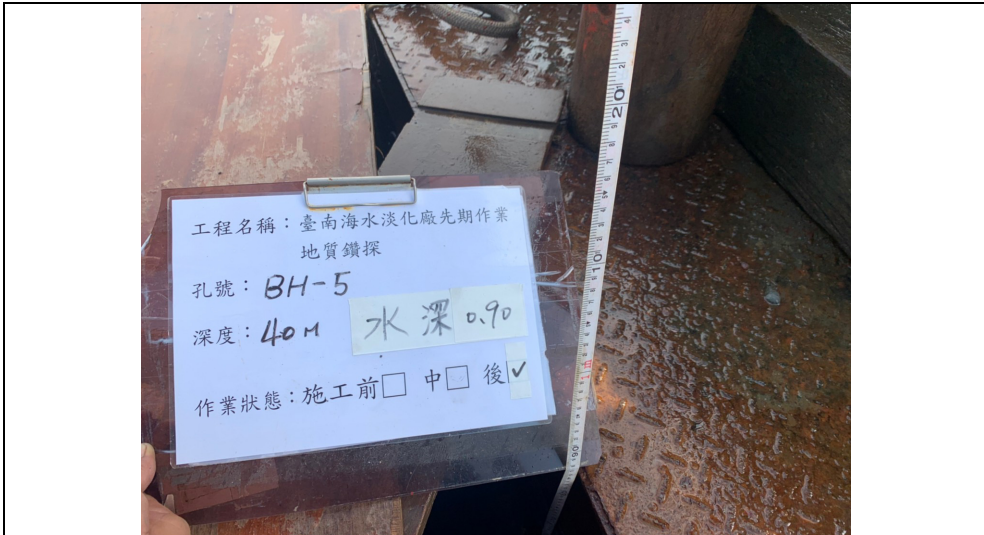
孔號：	BH-5	深度：	40.0M	工作項目：	施工前
-----	------	-----	-------	-------	-----



孔號：	BH-5	深度：	40.0M	工作項目：	施工中
-----	------	-----	-------	-------	-----



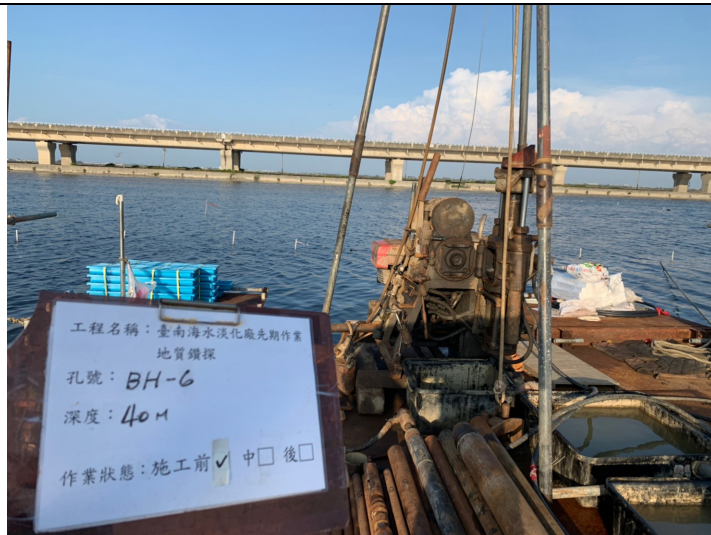
孔號：	BH-5	深度：	40.0M	工作項目：	施工後
-----	------	-----	-------	-------	-----



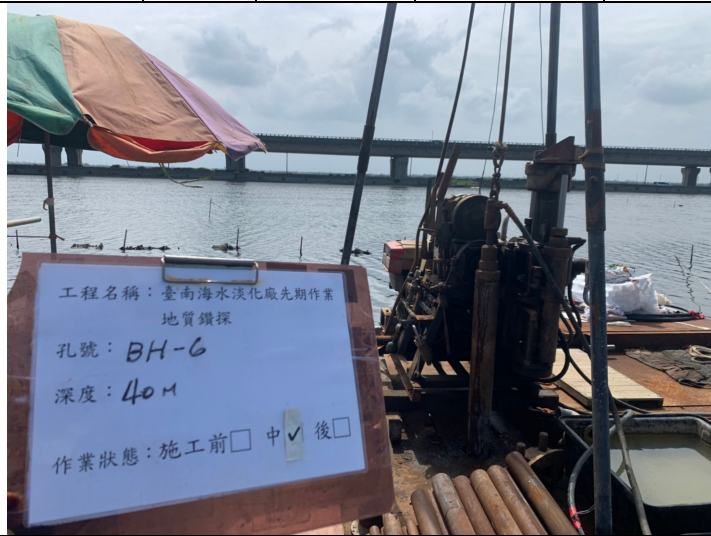
孔號：	BH-5	深度：	40.0M	工作項目：	水深
-----	------	-----	-------	-------	----



孔號：	BH-5	深度：	40.0M	工作目：	深度驗收
-----	------	-----	-------	------	------



孔號：	BH-6	深度：	40.0M	工作項目：	施工前
-----	------	-----	-------	-------	-----



孔號：	BH-6	深度：	40.0M	工作項目：	施工中
-----	------	-----	-------	-------	-----



孔號：	BH-6	深度：	40.0M	工作項目：	施工後
-----	------	-----	-------	-------	-----



孔號:	BH-6	深度:	40.0M	工作項目:	水深
-----	------	-----	-------	-------	----



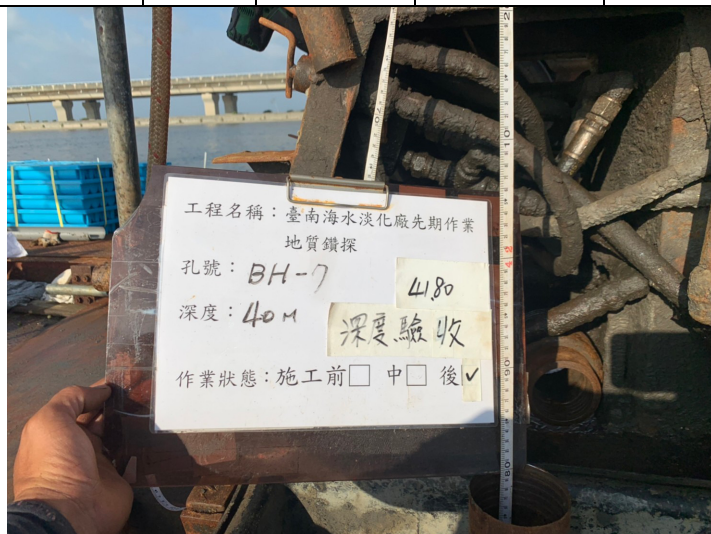
孔號:	BH-6	深度:	40.0M	工作目:	深度驗收
-----	------	-----	-------	------	------



孔號：	BH-7	深度：	40.0M	工作項目：	施工前
-----	------	-----	-------	-------	-----



孔號：	BH-7	深度：	40.0M	工作項目：	施工中
-----	------	-----	-------	-------	-----



孔號：	BH-7	深度：	40.0M	工作項目：	施工後
-----	------	-----	-------	-------	-----

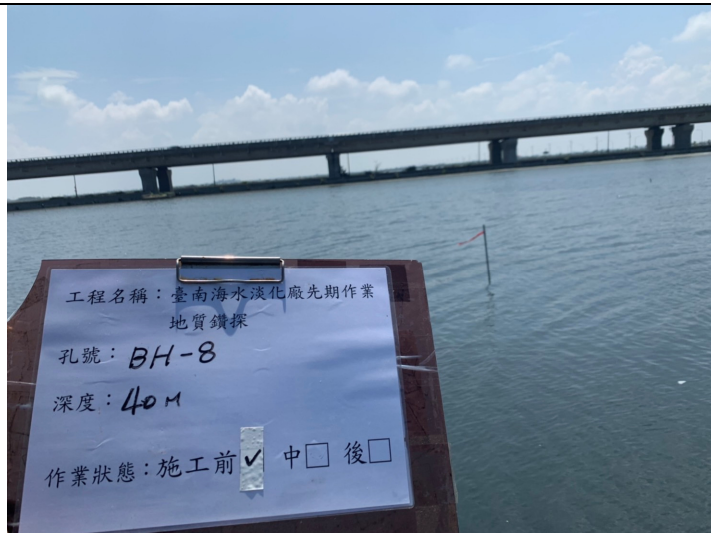




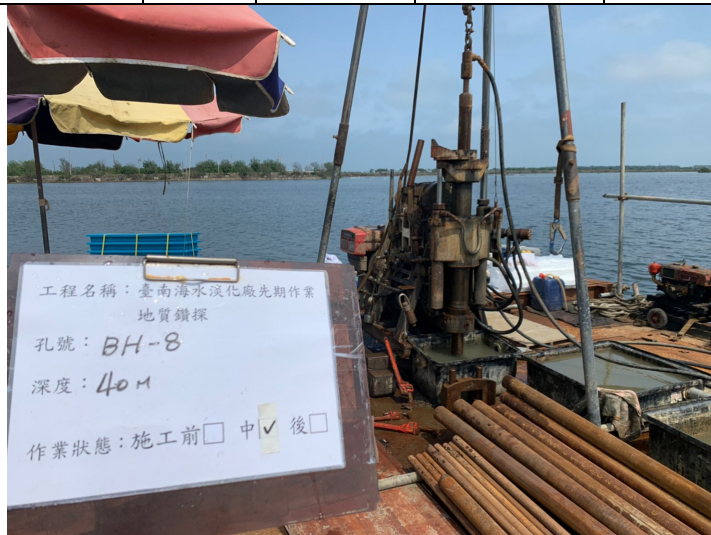
孔號：	BH-7	深度：	40.0M	工作項目：	水深
-----	------	-----	-------	-------	----



孔號：	BH-7	深度：	40.0M	工作目：	深度驗收
-----	------	-----	-------	------	------



孔號：	BH-8	深度：	40.0M	工作項目：	施工前
-----	------	-----	-------	-------	-----



孔號：	BH-8	深度：	40.0M	工作項目：	施工中
-----	------	-----	-------	-------	-----



孔號：	BH-8	深度：	40.0M	工作項目：	施工後
-----	------	-----	-------	-------	-----




孔號：	BH-8	深度：	40.0M	工作項目：	水深
-----	------	-----	-------	-------	----



孔號：	BH-8	深度：	40.0M	工作目：	深度驗收
-----	------	-----	-------	------	------

工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-1	1/10 0~4m				
BH-1	2/10 4~8m				
BH-1	3/10 8~12m				
BH-1	4/10 12~16m				
BH-1	5/10 16~20m				

工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-1	6/10 20~24m	 <p>SPT. 5-14-2 深度: 20.55-21.00 N. 5+10+15</p> <p>SPT. 5-15-2 深度: 22.05-22.50 N. 5+8+15</p> <p>SPT. 5-16-2 深度: 23.55-24.00 N. 4+8+14</p>			
BH-1	7/10 24~28m	 <p>SPT. 5-17-2 深度: 25.05-25.50 N. 4+8+13</p> <p>SPT. 5-18-2 深度: 26.55-27.00 N. 5+9+16</p>			
BH-1	8/10 28~32m	 <p>SPT. 5-19-2 深度: 28.05-28.50 N. 5+7+12</p> <p>SPT. 5-20-2 深度: 29.55-30.00 N. 4+7+14</p> <p>SPT. 5-21-2 深度: 31.05-31.50 N. 5+6+10</p>			
BH-1	9/10 32~36m	 <p>SPT. 5-22-2 深度: 32.55-33.00 N. 5+11+14</p> <p>SPT. 5-23-2 深度: 34.05-34.50 N. 4+9+12</p> <p>SPT. 5-24-2 深度: 35.55-36.00 N. 6+10+17</p>			
BH-1	10/10 36~40m	 <p>SPT. 5-25-2 深度: 37.05-37.50 N. 5+9+14</p> <p>SPT. 5-26-2 深度: 38.55-39.00 N. 4+10+15</p>			

工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-2	1/10 0~4m				
BH-2	2/10 4~8m				
BH-2	3/10 8~12m				
BH-2	4/10 12~16m				
BH-2	5/10 16~20m				

工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-2	6/10 20~24m				
BH-2	7/10 24~28m				
BH-2	8/10 28~32m				
BH-2	9/10 32~36m				
BH-2	10/10 36~40m				

工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-3	1/10 0~4m				
BH-3	2/10 4~8m				
BH-3	3/10 8~12m				
BH-3	4/10 12~16m				
BH-3	5/10 16~20m				



工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-3	6/10 20~24m				
BH-3	7/10 24~28m				
BH-3	8/10 28~32m				
BH-3	9/10 32~36m				
BH-3	10/10 36~40m				

工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-4	1/10 0~4m				
BH-4	2/10 4~8m				
BH-4	3/10 8~12m				
BH-4	4/10 12~16m				
BH-4	5/10 16~20m				

工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-4	6/10 20~24m				
BH-4	7/10 24~28m				
BH-4	8/10 28~32m				
BH-4	9/10 32~36m				
BH-4	10/10 36~40m				

工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-5	1/10 0~4m				
BH-5	2/10 4~8m				
BH-5	3/10 8~12m				
BH-5	4/10 12~16m				
BH-5	5/10 16~20m				

工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-5	6/10 20~24m				
BH-5	7/10 24~28m				
BH-5	8/10 28~32m				
BH-5	9/10 32~36m				
BH-5	10/10 36~40m				

工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-6	1/10 0~4m				
BH-6	2/10 4~8m				
BH-6	3/10 8~12m				
BH-6	4/10 12~16m				
BH-6	5/10 16~20m				




工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-6	6/10 20~24m				
BH-6	8/10 28~32m				
BH-6	9/10 32~36m				
BH-6	10/10 36~40m				

工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-7	1/10 0~4m				
BH-7	2/10 4~8m				
BH-7	3/10 8~12m				
BH-7	4/10 12~16m				
BH-7	5/10 16~20m				



工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探	
孔號	箱號	岩 心 樣 品	
BH-7	6/10 20~24m		
BH-7	7/10 24~28m		
BH-7	8/10 28~32m		
BH-7	9/10 32~36m		
BH-7	10/10 36~40m		

工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-8	1/10 0~4m				
BH-8	2/10 4~8m				
BH-8	3/10 8~12m				
BH-8	4/10 12~16m				
BH-8	5/10 16~20m				

工程名稱		台南海水淡化廠先期作業地質鑽探			
孔號	箱號	岩	心	樣	品
BH-8	6/10 20~24m	 <p>SPT. 5-14-2 深度 2055-2100 N. 6+11+15</p> <p>SPT. 5-15-2 深度 2205-2250 N. 2+8+14</p> <p>SPT. 5-16-2 深度 2255-2400 N. 6+7+10</p>			
BH-8	7/10 24~28m	 <p>SPT. 5-17-2 深度 2505-2550 N. 6+11+15</p> <p>SPT. 5-18-2 深度 2655-2700 N. 4+8+12</p>			
BH-8	8/10 28~32m	 <p>SPT. 5-19-2 深度 2805-2850 N. 2+6+10</p> <p>SPT. 5-20-2 深度 2955-3000 N. 5+7+8</p> <p>SPT. 5-21-2 深度 3105-3150 N. 2+7+12</p>			
BH-8	9/10 32~36m	 <p>簿管取樣   SPT</p> <p>5-22-2 深度 3225-3280 N. 2+6+9</p> <p>SPT. 5-23-2 深度 3405-3450 N. 6+11+17</p> <p>SPT. 5-24-2 深度 3555-3600 N. 5+8+13</p>			
BH-8	10/10 36~40m	 <p>SPT. 5-25-2 深度 3705-3750 N. 6+11+15</p> <p>SPT. 5-26-2 深度 3855-3900 N. 5+8+12</p>			