

第三座液化天然氣接收站建港 及圍堤造地新建工程海域地質鑽探工作 成果報告書

目 錄

	頁數
目 錄	I
圖目錄	II
表目錄	II
附 錄	II
第一章 前言	1
第二章 工作範圍	2
第三章 現場鑽探取樣與試驗工作	3
一、基地現場鑽探取樣工作	3
二、現場工作數量統計	5
第四章 試驗室內試驗工作	7
第五章 基地地層概況工程特性	9
一、區域地質概況及特性描述	9
二、基地地層概況及工程特性	10
三、地層剖面圖及簡化土層表	17
第六章 結論與建議	23

圖目錄

圖3-1	調查工址地理位置示意圖.....	3
圖3-2	鑽孔平面位置示意圖.....	4
圖5-1	工址附近區域地質圖.....	9
圖5-2	工址附近海域沉積物分布圖.....	10
圖5-3	基地鑽孔柱狀圖 (BH-5~BH-7).....	21
圖5-4	基地鑽孔柱狀圖 (BH-8~BH-10).....	22

表目錄

表3-1	現場鑽孔位置測量結果表.....	5
表3-2	現場工作數量統計表.....	6
表4-1	試驗室內試驗工作數量統計表.....	8
表5-1	簡化地層參數建議表(BH-5).....	17
表5-2	簡化地層參數建議表(BH-6).....	18
表5-3	簡化地層參數建議表(BH-7).....	18
表5-4	簡化地層參數建議表(BH-8).....	19
表5-5	簡化地層參數建議表(BH-9).....	19
表5-6	簡化地層參數建議表(BH-10).....	20

附 錄

附錄 A 一般物理性質試驗結果

附錄 B 顆粒分佈曲線結果

附錄 C 現場鑽探紀錄表

附錄 D 現場施工及岩心箱照片

第三座液化天然氣接收站建港 及圍堤造地新建工程海域地質鑽探工作 成果報告書

第一章 前言

泛亞/皇昌/國際衛浚為辦理台灣中油股份有限公司液化天然氣工程處委託之「第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程」，為了解圍堤內迴船池區與圍堤外料源區之海床地層分佈狀況，作為未來進行迴船池開挖與填土料源取土規劃及設計之參考，乃委託川石工程有限公司(以下簡稱執行單位)執行海域地質鑽探、現地試驗、取樣及試驗室試驗等工作。執行單位接受委託後於民國一〇九年四月中旬進駐基地，正式展開現場之地質鑽探及取樣作業，並於現場完成後，隨即進行室內試驗及地質分析工作。現已完成全部委託工作，爰提出本調查工作成果報告書，以供設計及施工之參考。

第二章 工作範圍

一、現場鑽探及取樣工作：

1. 一般砂土層鑽探
2. 卵礫石層鑽探
3. 海床地層連續取樣

現場鑽探取樣之數量及結果，整理於第三章及附錄 C 中。

二、室內試驗工作：

1. 土壤一般物理性試驗：單位重、含水量、比重、顆粒分析、阿太堡限度、孔隙比、土壤分類等。

室內試驗之數量及結果，整理於第四章與附錄 A~B 之中。

四、綜合評估報告：

1. 基地土層概況及特性描述
2. 地層剖面圖
3. 現場鑽探紀錄表
4. 試驗室試驗成果
5. 施工及岩心箱照片

第三章 現場鑽探取樣與試驗工作

現場調查工作包括現場鑽探與取樣等工作，茲說明如下：

一、基地現場鑽探取樣工作

本調查工址位於桃園市觀音區大潭電廠北側海域，其地理位置示於圖 3-1。

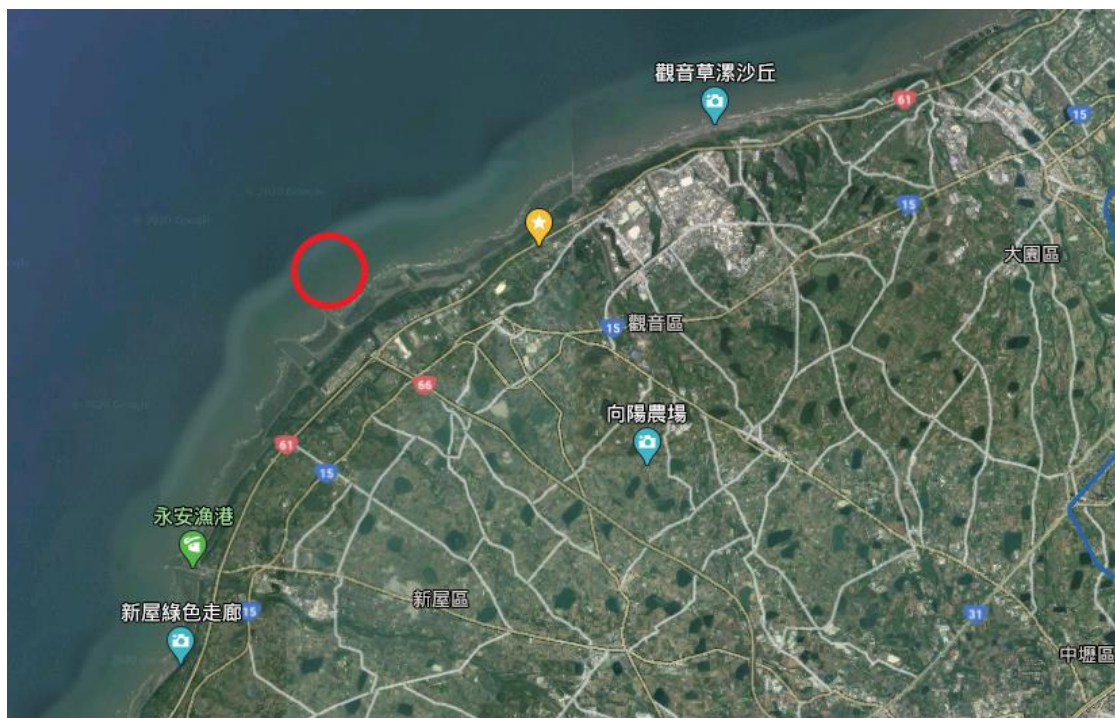


圖 3-1 調查工址地理位置示意圖

現場地質鑽探工程，共計於迴船池區與料源區之海域設置 10 處鑽探孔，鑽孔編號分別為 BH-1 至 BH-4 以及 BH-5 至 BH-10。

在料源區的部分(BH-5~BH-10 六個鑽探孔)，鑽孔進尺數在 5.50m 至 10.00m 之間，總鑽探進尺數共計 42.05m。各鑽探孔之平面位置繪製示於圖 3-2 鑽孔位置平面示意圖。

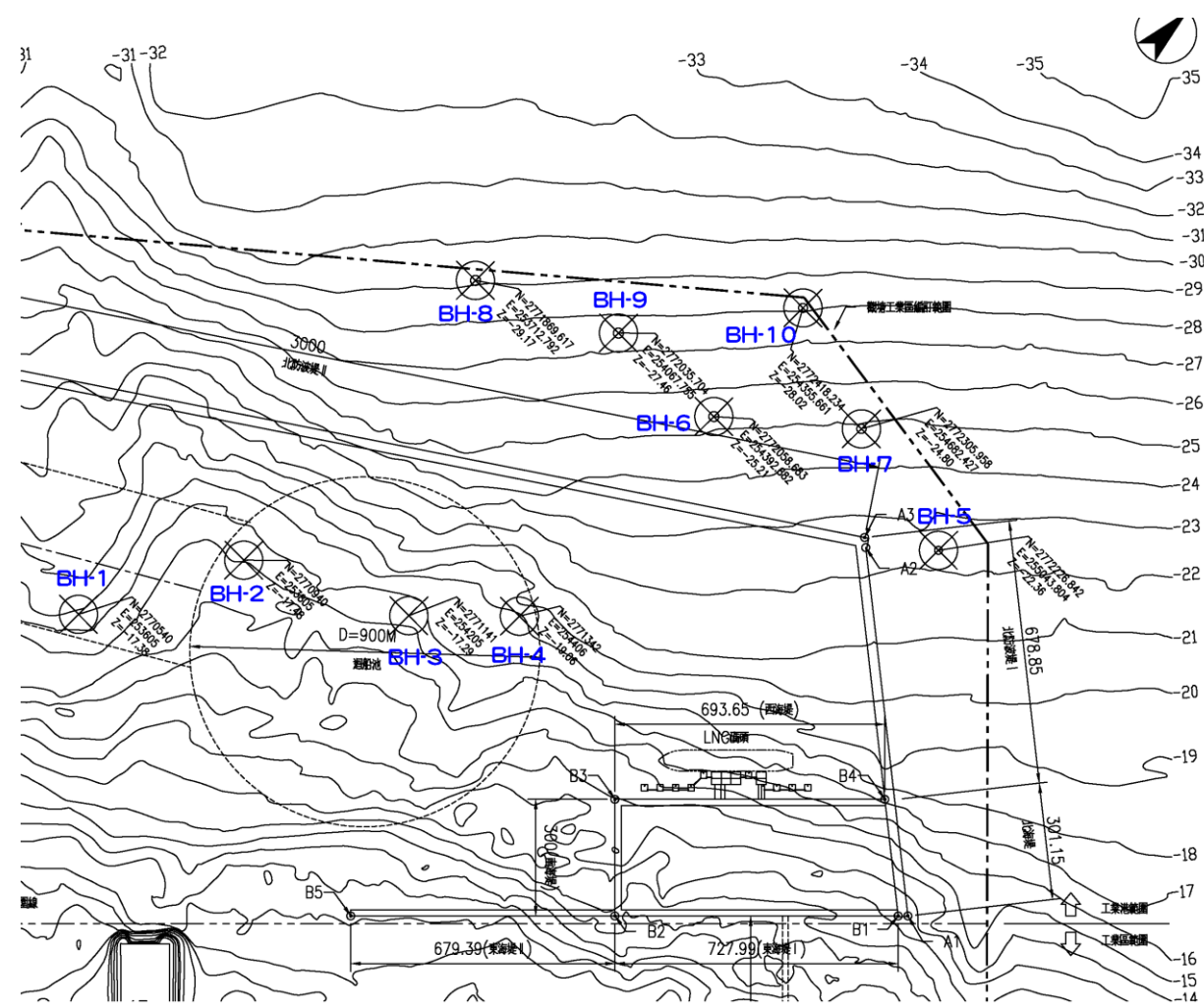


圖 3-2 鑽孔平面位置示意圖

現場孔位之測量，配合本計畫之測量作業，座標採內政部頒佈之台灣區二度分帶座標系統(TWD97 二度分帶座標)。現場鑽孔位置座標實測結果如表 3-1 所示。

表 3-1 現場鑽孔位置測量結果表

孔號	座標		孔口水深 E.L.(m)	進尺深度 (m)	施作日期
	E 座標	N 座標			
BH-5	255050.702	2772217.829	-22.10	6.00	109/4/16
BH-6	254394.913	2772054.302	-25.06	7.00	109/5/5~5/7
BH-7	254686.128	2772314.012	-24.66	7.00	109/4/18
BH-8	253720.370	2771861.379	-29.47	6.55	109/4/30~5/1
BH-9	254062.688	2772030.066	-27.37	5.50	109/5/2~5/3
BH-10	254358.010	2772408.956	-28.35	10.00	109/5/10~5/12

鑽探總深度：42.05 公尺

在鑽探過程中，使用油壓鑽機視地層變化及需要，分別使用旋轉鑽探法(Rotary Boring)進行作業。並視地層需要，使用適當尺吋之套管保護孔壁，使其不致崩坍。於進尺過程中採連續取樣，施鑽採不小於 50.8 公厘直徑岩心之鑽頭和三套岩心取樣管進行，並依 ASTM D2113 規定辦理。於取樣後依序排列於岩心箱中，並於岩心箱外蓋標示工程名稱、孔號、深度與日期。所取得之土壤與岩心樣品經與業主現場工程師確認無誤後，選取適當之土壤樣品以保鮮膜包覆並註明樣品之孔號、深度等資訊，送回試驗室以供一般物理性質試驗之樣品。

二、現場工作數量統計

現場調查工作為現場全取樣鑽探進尺，詳細工作數量統計如表 3-2 所列。

表 3-2 現場工作數量統計表

孔 號	一般土層 m	珊瑚礁岩 m	卵礫石層 m	總取樣深度 m	岩 心 箱
BH-5	5.00	0.00	1.00	6.00	2
BH-6	6.00	0.00	1.00	7.00	2
BH-7	6.00	0.10	0.90	7.00	2
BH-8	5.55	0.00	1.00	6.55	2
BH-9	4.50	0.00	1.00	5.50	2
BH-10	6.40	0.00	3.60	10.00	3
合計	33.45	0.10	8.50	42.05	13

第四章 試驗室內試驗工作

從現場鑽探連續取樣所取得之土壤樣品，經妥善包裝後，送至試驗室進行土壤與卵礫石一般物理性質試驗，試驗項目包括含水量測定、單位重測定、孔隙比測定、比重計分析、篩分析、比重測定及阿太堡限度測定等，分別說明如下：

1.含水量及單位重測定：

依照美國材料試驗學會標準(ASTM D2216)規定進行，選取約一百公克左右土樣秤得濕土重後，再將之置於恆溫(105℃)烘箱內烘乾 24 小時後測定其乾土重，透過計算即可求得土樣之含水量及單位重(單位重則由精密上皿天秤讀得重量除以量得試樣體積而得之)。

2.顆粒大小分佈曲線：

包括比重計試驗與篩分析試驗。試驗步驟依照美國材料試驗學會標準(ASTM D421 及 ASTM D422)規定進行。試驗時取烘乾土樣約 45 公克置於矽酸鈉溶液中 24 小時後，置入電動攪拌機攪拌後倒入 1000cc 沉澱筒內，於不同歷時讀取比重計讀數，經 24 小時之沉澱後，將水土混合液倒入 200 號標準篩內洗去過篩顆粒，再予烘乾置於特定系列篩網進行篩分析試驗。

3.比重測定：

測定比重之土樣均為烘乾土樣，其重量為 45 公克，試驗步驟依照美國材料試驗學會標準(ASTM D854)規定實施。

4.阿太堡限度試驗：

依照美國材料試驗學會標準(ASTM D4318)規定進行。

取通過 40 號篩之自然土樣放入容器加水拌合，放入液性試驗儀擊打測定液性限度；塑性限度則係將溼土於毛玻璃上將土樣揉搓成直徑為 3.2 公厘之圓柱條狀時正好龜裂成每段約 8~10 公厘長度之含水量。

5.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：

$$e = \left[\left(1 + \frac{\omega}{\gamma_t} \right) \right] \times G_s \times \gamma_w - 1$$

式中 e = 孔隙比

γ_t = 土壤之單位重

ω = 含水量

G_s = 土粒之比重

γ_w = 水之單位重

6.土壤工程分類：

依照美國材料試驗學會標準 (ASTM D2487) 之統一分類法 (USCS) 進行。

本基地相關之土壤一般物理性試驗結果詳見附錄 A 及附錄 B 之中。詳細試驗數量統計整理於表 4-1。

表 4-1 試驗室內試驗工作數量統計表

孔 號	土壤樣品 一般物理性質試驗(組)
BH-5	2
BH-6	2
BH-7	2
BH-8	2
BH-9	2
BH-10	2
合計	12

第五章 基地地層概況工程特性

一、區域地質概況及特性描述

本地質調查區域位於桃園市觀音區大潭電廠北側海域，查閱中央地質調查所地質資料整合查詢系統(<http://www.moeacgs.gov.tw/>)，顯示調查區域海床表層主要為砂及海岸沉積物所組成，鄰近陸地區域主要為全新世沖積層與砂丘、更新世中壠層，其中全新世沖積層由礫石、砂及黏土組成，沙丘由砂與粉土組成，中壠層為紅土、礫石、砂及黏土所組成，區域地質圖及附近海域沉積物分布圖分別如圖 5-1 與圖 5-2 所示。



圖 5-1 工址附近區域地質圖

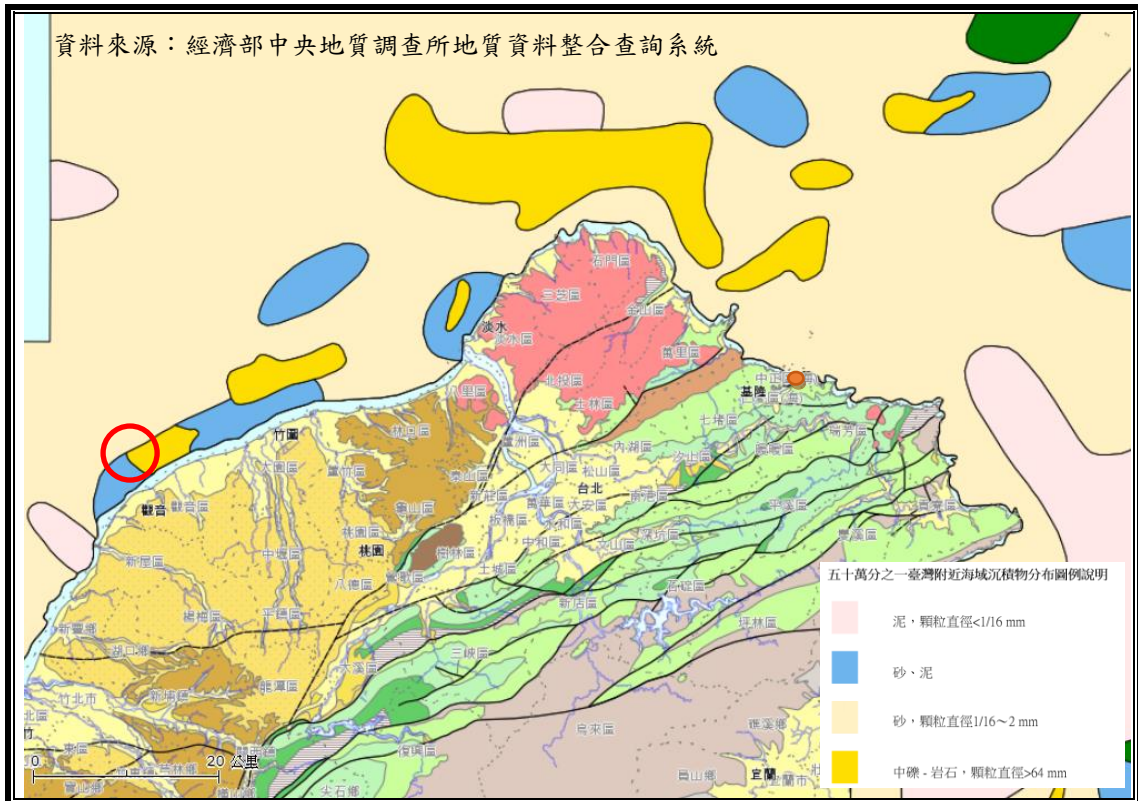


圖 5-2 工址附近海域沉積物分布圖

二、基地地層概況及工程特性

本調查基地位於桃園市觀音區大潭電廠北側海域，根據基地現場鑽探成果及試驗室試驗成果綜合研判，遂將本調查區域 6 個鑽探孔個別進行簡化分層，分別說明如下：

A. 鑽孔 BH-5

本鑽孔孔口高程為 E.L.-22.10m，於最大調查深度範圍內(6.00m)約可概分為五個層次。茲就本基地其地層之分佈與性質，分別說明如下：

第一層次：砂質粉土夾細砂(爛泥)層

自海床面起算，厚度約在 3.10m 左右，主要係由砂質粉土夾細砂(爛泥)所組成之地層，色呈灰色。

第二層次：粉土質黏土層

本層次位於第一層次之下，厚度在 0.80m 左右，主要係由粉土質黏土所組成之地層，色呈灰色。由室內土壤一般物理性試驗結果得知：本地層之土壤單位重(γ_t)約在 1.93 t/m^3 左右；自然含水量(ω)約在 36.00%左右；孔隙比(e)則在 0.92 左右；通過#200 篩之細料含量(FC)為 90%；液性限度(LL)約在 38.00 左右；塑性指數(PI)約在 20.00 左右。根據土壤統一分類法則，可將本層次土壤分類為 CL。

第三層次：粉土質砂層

本層次位於第二層次之下，厚度在 1.10m 左右，主要係由粉土質砂所組成之地層，色呈灰色。由室內土壤一般物理性試驗結果得知：本地層之土壤單位重(γ_t)約在 1.90 t/m^3 左右；自然含水量(ω)約在 24.00%左右；孔隙比(e)則在 0.77 左右；通過#200 篩之細料含量(FC)為 8%。根據土壤統一分類法則，可將本層次之土壤分類為 SP-SM。

第四層次：卵礫石夾粉土質砂層

本層次位於第三層次之下，厚度在 0.40m 左右，主要係由卵礫石夾粉土質砂所組成之地層，色呈灰色。

第五層次：卵礫石夾粉土質砂層

鑽探最大深度(6.00m)止於此層，本層次位於第四層次之下，推估厚度應大於 0.60m，主要係由卵礫石夾粉土質砂所組成之地層，色呈黃棕色。

B. 鑽孔 BH-6

本鑽孔孔口高程為 E.L.-25.06m，於最大調查深度範圍內(7.00m)約可概分為五個層次。茲就本基地其地層之分佈與性質，分別說明如下：

第一層次：砂質粉土(爛泥)層

自海床面起算，厚度約在 1.40m 左右，主要係由砂質粉土(爛泥)所組成之地層，色呈灰色。

第二層次：粉土質砂層

本層次位於第一層次之下，厚度在 4.00m 左右，主要係由粉土質砂所組成之地層，色呈灰色。由室內土壤一般物理性試驗結果得知：本地層之土壤單位重(γ_t)約在 2.00 t/m³ 左右；自然含水量(ω)約在 25.00%左右；孔隙比(e)則在 0.69 左右；通過#200 篩之細料含量(FC)為 24%。根據土壤統一分類法則，可將本層次之土壤分類為 SM。

第三層次：粉土質黏土偶夾細砂層

本層次位於第二層次之下，厚度在 0.60m 左右，主要係由粉土質黏土偶夾細砂所組成之地層，色呈灰色。由室內土壤一般物理性試驗結果得知：本地層之土壤單位重(γ_t)約在 2.03 t/m³ 左右；自然含水量(ω)約在 38.00%左右；孔隙比(e)則在 0.84 左右；通過#200 篩之細料含量(FC)為 77%；液性限度(LL)約在 35.00 左右；塑性指數(PI)約在 18.00 左右。根據土壤統一分類法則，可將本層次土壤分類為 CL。

第四層次：卵礫石夾粉土質砂層

本層次位於第三層次之下，厚度在 0.45m 左右，主要係由卵礫石夾粉土質砂所組成之地層，色呈灰色。

第五層次：卵礫石夾粉土質砂層

鑽探最大深度(7.00m)止於此層，本層次位於第四層次之下，推估厚度應大於 0.55m，主要係由卵礫石夾粉土質砂所組成之地層，色呈黃棕色。

C. 鑽孔 BH-7

本鑽孔孔口高程為 E.L.-24.66m，於最大調查深度範圍內(7.00m)約可概分為五個層次。茲就本基地其地層之分佈與性質，分別說明如下：

第一層次：砂質粉土(爛泥)層

自海床面起算，厚度約在 2.40m 左右，主要係由砂質粉土(爛泥)所組成之地層，色呈灰色。

第二層次：粉土質砂層

本層次位於第一層次之下，厚度在 3.20m 左右，主要係由粉土質砂所組成之地層，色呈灰色。由室內土壤一般物理性試驗結果得知：本地層之土壤單位重(γ_t)約在 2.06 t/m³ 左右；自然含水量(ω)約在 25.00%左右；孔隙比(e)則在 0.64 左右；通過#200 篩之細料含量(FC)為 6%。根據土壤統一分類法則，可將本層次之土壤分類為 SP-SM。

第三層次：粉土質黏土夾細砂層

本層次位於第二層次之下，厚度在 0.40m 左右，主要係由粉土質黏土夾細砂所組成之地層，色呈灰色。由室內土壤一般物理性試驗結果得知：本地層之土壤單位重(γ_t)約在 1.83 t/m³ 左右；自然含水量(ω)約在 36.00%左右；孔隙比(e)則在 1.01 左右；通過#200 篩之細料含量(FC)為 59%；液性限度(LL)約在 35.00 左右；塑性指數(PI)約在 18.00 左右。根據土壤統一分類法則，可將本層次土壤分類為 CL。

第四層次：珊瑚礁岩層

本層次位於第三層次之下，厚度在 0.10m 左右，主要係由珊瑚礁岩所組成之地層。

第五層次：卵礫石夾粉土質砂層

鑽探最大深度(7.00m)止於此層，本層次位於第四層次之下，推估厚度應大於 0.90m，主要係由卵礫石夾粉土質砂所組成之地層，色呈黃棕色。

D. 鑽孔 BH-8

本鑽孔孔口高程為 E.L.-29.47m，於最大調查深度範圍內(6.55m)約可概分為四個層次。茲就本基地其地層之分佈與性質，分別說明如下：

第一層次：砂質粉土(爛泥)層

自海床面起算，厚度約在 2.70m 左右，主要係由砂質粉土(爛泥)所組成之地層，色呈灰色。

第二層次：粉土質砂層

本層次位於第一層次之下，厚度在 2.30m 左右，主要係由粉土質砂所組成之地層，色呈灰色。由室內土壤一般物理性試驗結果得知：本地層之土壤單位重(γ_t)約在 2.04 t/m³ 左右；自然含水量(ω)約在 24.00%左右；孔隙比(e)則在 0.65 左右；通過#200 篩之細料含量(FC)為 21%。根據土壤統一分類法則，可將本層次之土壤分類為 SM。

第三層次：粉土質砂偶夾黏土層

本層次位於第二層次之下，厚度在 0.55m 左右，主要係由粉土質砂偶夾黏土所組成之地層，色呈灰色。由室內土壤一般物理性試驗結果得知：本地層之土壤單位重(γ_t)約在 2.00 t/m³ 左右；自然含水量(ω)約在 28.00%左右；孔隙比(e)則在 0.72 左右；通過#200 篩之細料含量(FC)為 35%。根據土壤統一分類法則，可將本層次土壤分類為 SM。

第四層次：卵礫石夾粉土質砂層

鑽探最大深度(6.55m)止於此層，本層次位於第三層次之下，推估厚度應大於 1.00m，主要係由卵礫石夾粉土質砂所組成之地層，色呈黃棕色。

E. 鑽孔 BH-9

本鑽孔孔口高程為 E.L.-27.37m，於最大調查深度範圍內(5.50m)約可概分為五個層次。茲就本基地其地層之分佈與性質，分別說明如下：

第一層次：砂質粉土(爛泥)層

自海床面起算，厚度約在 1.60m 左右，主要係由砂質粉土(爛泥)所組成之地層，色呈灰色。

第二層次：粉土質砂偶夾黏土層

本層次位於第一層次之下，厚度在 1.65m 左右，主要係由粉土質砂偶夾黏土所組成之地層，色呈灰色。由室內土壤一般物理性試驗結果得知：本地層之土壤單位重(γ_t)約在 2.05 t/m³ 左右；自然含水量(ω)約在 20.00%左右；孔隙比(e)則在 0.60 左右；通過#200 篩之細料含量(FC)為 17%。根據土壤統一分類法則，可將本層次之土壤分類為 SM。

第三層次：粉土質砂層

本層次位於第二層次之下，厚度在 1.25m 左右，主要係由粉土質砂所組成之地層，色呈灰色。由室內土壤一般物理性試驗結果得知：本地層之土壤單位重(γ_t)約在 2.03 t/m³ 左右；自然含水量(ω)約在 22.00%左右；孔隙比(e)則在 0.64 左右；通過#200 篩之細料含量(FC)為 22%。根據土壤統一分類法則，可將本層次土壤分類為 SM。

第四層次：卵礫石夾粉土質砂層

本層次位於第三層次之下，厚度在 0.50m 左右，主要係由卵礫石夾粉土質砂所組成之地層，色呈灰色。

第五層次：卵礫石夾粉土質砂層

鑽探最大深度(5.50m)止於此層，本層次位於第四層次之下，推估厚度應大於 0.50m，主要係由卵礫石夾粉土質砂所組成之地層，色呈黃棕色。

F. 鑽孔 BH-10

本鑽孔孔口高程為 E.L.-28.35m，於最大調查深度範圍內(10.00m)約可概分為四個層次。茲就本基地其地層之分佈與性質，分別說明如下：

第一層次：砂質粉土(爛泥)層

自海床面起算，厚度約在 2.70m 左右，主要係由砂質粉土(爛泥)所組成之地層，色呈灰色。

第二層次：粉土質黏土層

本層次位於第一層次之下，厚度在 3.70m 左右，主要係由粉土質黏土所組成之地層，色呈灰色。由室內土壤一般物理性試驗結果得知：本地層之土壤單位重(γ_t)介於 $1.83\text{t/m}^3 \sim 1.87\text{t/m}^3$ 之間，平均約在 1.85t/m^3 左右；自然含水量(ω)介於 43%~44% 之間，平均約在 43.50% 左右；孔隙比(e)介於 1.08~1.14 之間，平均約在 1.11 左右；通過#200 篩之細料含量(FC)約在 75%~77% 之間，平均約在 76% 左右；液性限度(LL)介於 38~39 之間，平均約在 38.50 左右；塑性指數(PI)介於 19~22 之間，平均約在 20.50 左右。根據土壤統一分類法則，可將本層次土壤分類為 CL。

第三層次：卵礫石夾粉土質砂層

本層次位於第二層次之下，厚度在 1.38m 左右，主要係由卵礫石夾粉土質砂所組成之地層，色呈灰色。

第四層次：卵礫石夾粉土質砂層

鑽探最大深度(10.00m)止於此層，本層次位於第三層次之下，推估厚度應大於 2.22m，主要係由卵礫石夾粉土質砂所組成之地層，色呈黃棕色。

三、地層剖面圖及簡化土層表

綜合基地土層各項工程性質，得各區之地層剖面圖如圖 5-3、圖 5-4 所示。為便利基礎分析工作，經研判簡化後，得簡化土層如表 5-1~表 5-6 所示。

表 5-1 簡化地層參數建議表(BH-5)

進尺深度 高程 (m)	地層狀況說明 Description	e	ω %	γ_t t/m ³	FC %	LL	PI
第一層次 0.00 ~ 3.10 E.L.-22.10 ~ E.L.-25.20	砂質粉土夾細砂(爛泥)層 Slime	--	--	--	--	--	--
第二層次 3.10 ~ 3.90 E.L.-25.20 ~ E.L.-26.00	粉土質黏土層 CL	0.92	36.00	1.93	90	38.00	20.00
第三層次 3.90 ~ 5.00 E.L.-26.00 ~ E.L.-27.10	粉土質砂層 SP-SM	0.77	24.00	1.90	8	--	--
第四層次 5.00 ~ 5.40 E.L.-27.10 ~ E.L.-27.50	卵礫石夾粉土質砂層 Gravel	--	--	--	--	--	--
第五層次 5.40 ~ 6.00 E.L.-27.50 ~ E.L.-28.10	卵礫石夾粉土質砂層 Gravel	--	--	--	--	--	--

表 5-2 簡化地層參數建議表(BH-6)

進尺深度 高程 (m)	地層狀況說明 Description	e	ω %	γ_t t/m ³	FC %	LL	PI
第一層次 0.00 ~ 1.40 E.L.-25.06 ~ E.L.-26.46	砂質粉土(爛泥)層 Slime	--	--	--	--	--	--
第二層次 1.40 ~ 5.40 E.L.-26.46 ~ E.L.-30.46	粉土質砂層 SM	0.69	25.00	2.00	24	--	--
第三層次 5.40 ~ 6.00 E.L.-30.46 ~ E.L.-31.06	粉土質黏土偶夾細砂層 CL	0.84	38.00	2.03	77	35.00	18.00
第四層次 6.00 ~ 6.45 E.L.-31.06 ~ E.L.-31.51	卵礫石夾粉土質砂層 Gravel	--	--	--	--	--	--
第五層次 6.45 ~ 7.00 E.L.-31.51 ~ E.L.-32.06	卵礫石夾粉土質砂層 Gravel	--	--	--	--	--	--

表 5-3 簡化地層參數建議表(BH-7)

進尺深度 高程 (m)	地層狀況說明 Description	e	ω %	γ_t t/m ³	FC %	LL	PI
第一層次 0.00 ~ 2.40 E.L.-24.66 ~ E.L.-27.06	砂質粉土(爛泥)層 Slime	--	--	--	--	--	--
第二層次 2.40 ~ 5.60 E.L.-27.06 ~ E.L.-30.26	粉土質砂層 SP-SM	0.64	25.00	2.06	6	--	--
第三層次 5.60 ~ 6.00 E.L.-30.26 ~ E.L.-30.66	粉土質黏土夾細砂層 CL	1.01	36.00	1.83	59	35.00	18.00
第四層次 6.00 ~ 6.10 E.L.-30.66 ~ E.L.-30.76	珊瑚礁岩層 Coral Reef	--	--	--	--	--	--
第五層次 6.10 ~ 7.00 E.L.-30.76 ~ E.L.-31.66	卵礫石夾粉土質砂層 Gravel	--	--	--	--	--	--

表 5-4 簡化地層參數建議表(BH-8)

進尺深度 高程 (m)	地層狀況說明 Description	e	ω %	γ_t t/m ³	FC %	LL	PI
第一層次 0.00 ~ 2.70 E.L.-29.47 ~ E.L.-32.17-	砂質粉土(爛泥)層 Slime	--	--	--	--	--	--
第二層次 2.70 ~ 5.00 E.L.-32.17 ~ E.L.-34.47	粉土質砂層 SM	0.65	24.00	2.04	21	--	--
第三層次 5.00 ~ 5.55 E.L.-34.47 ~ E.L.-35.02	粉土質砂偶夾黏土層 SM	0.72	28.00	2.00	35	--	--
第五層次 5.55 ~ 6.55 E.L.-35.02 ~ E.L.-36.02	卵礫石夾粉土質砂層 Gravel	--	--	--	--	--	--

表 5-5 簡化地層參數建議表(BH-9)

進尺深度 高程 (m)	地層狀況說明 Description	e	ω %	γ_t t/m ³	FC %	LL	PI
第一層次 0.00 ~ 1.60 E.L.-27.37 ~ E.L.-28.97	砂質粉土(爛泥)層 Slime	--	--	--	--	--	--
第二層次 1.60 ~ 3.25 E.L.-28.97 ~ E.L.-30.62	粉土質砂偶夾黏土層 SM	0.60	20.00	2.05	17	--	--
第三層次 3.25 ~ 4.50 E.L.-30.62 ~ E.L.-31.87	粉土質砂層 SM	0.64	22.00	2.03	22	--	--
第四層次 4.50 ~ 5.00 E.L.-31.87 ~ E.L.-32.37	卵礫石夾粉土質砂層 Gravel	--	--	--	--	--	--
第五層次 5.00 ~ 5.50 E.L.-32.37 ~ E.L.-32.87	卵礫石夾粉土質砂層 Gravel	--	--	--	--	--	--

表 5-6 簡化地層參數建議表(BH-10)

進尺深度 高程 (m)	地層狀況說明 Description	e	ω %	γ_t t/m ³	FC %	LL	PI
第一層次 0.00 ~ 2.70 E.L.-28.35 ~ E.L.-31.05	砂質粉土(爛泥)層 Slime	--	--	--	--	--	--
第二層次 2.70 ~ 6.40 E.L.-31.05 ~ E.L.-34.75	粉土質砂層 SM	1.11	43.50	1.85	75~77	38.50	20.50
第三層次 6.40 ~ 7.78 E.L.-34.75 ~ E.L.-36.13	卵礫石夾粉土質砂層 Gravel	--	--	--	--	--	--
第四層次 7.78 ~ 10.00 E.L.-36.13 ~ E.L.-38.35	卵礫石夾粉土質砂層 Gravel	--	--	--	--	--	--

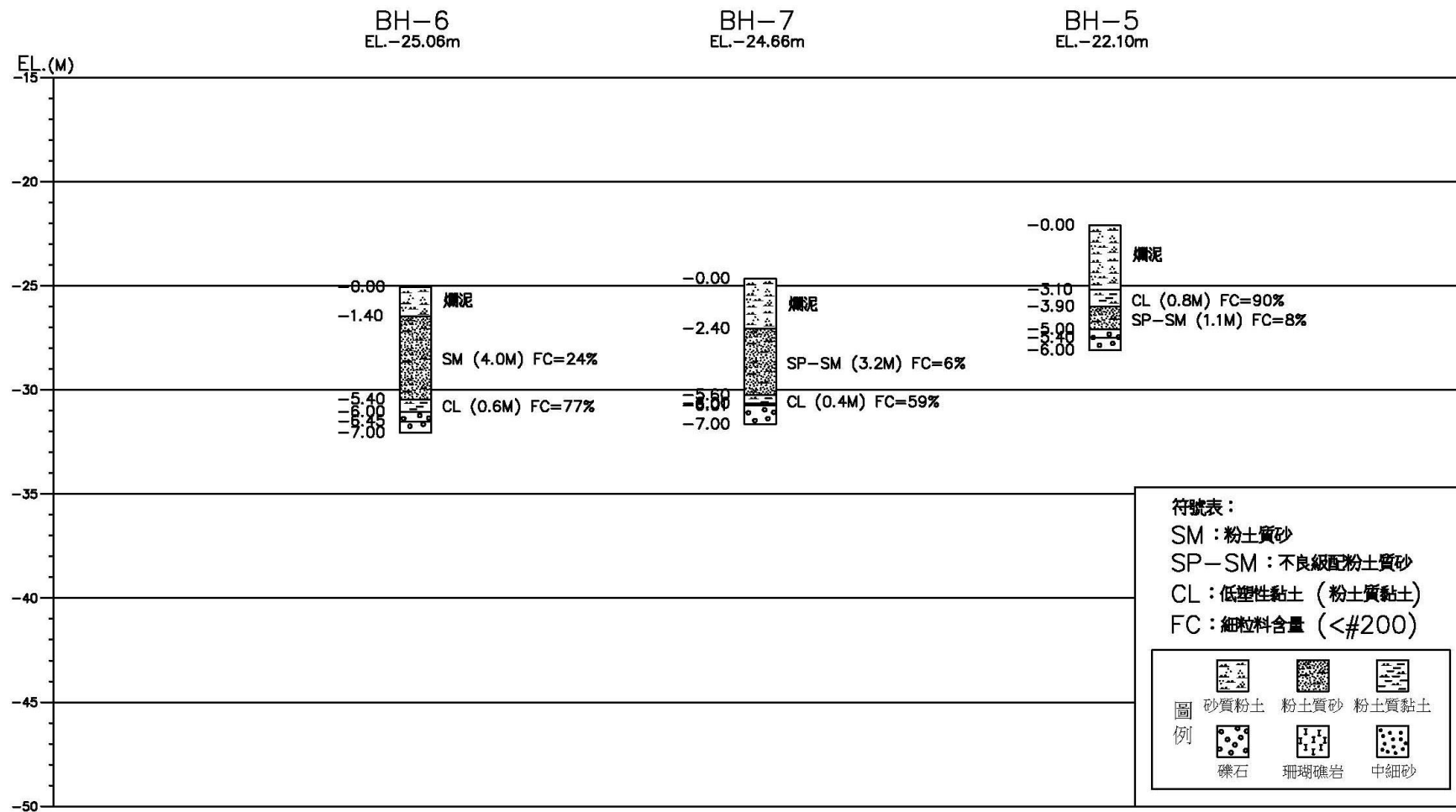


圖 5-3 基地鑽孔柱狀圖 (BH-5~BH-7)

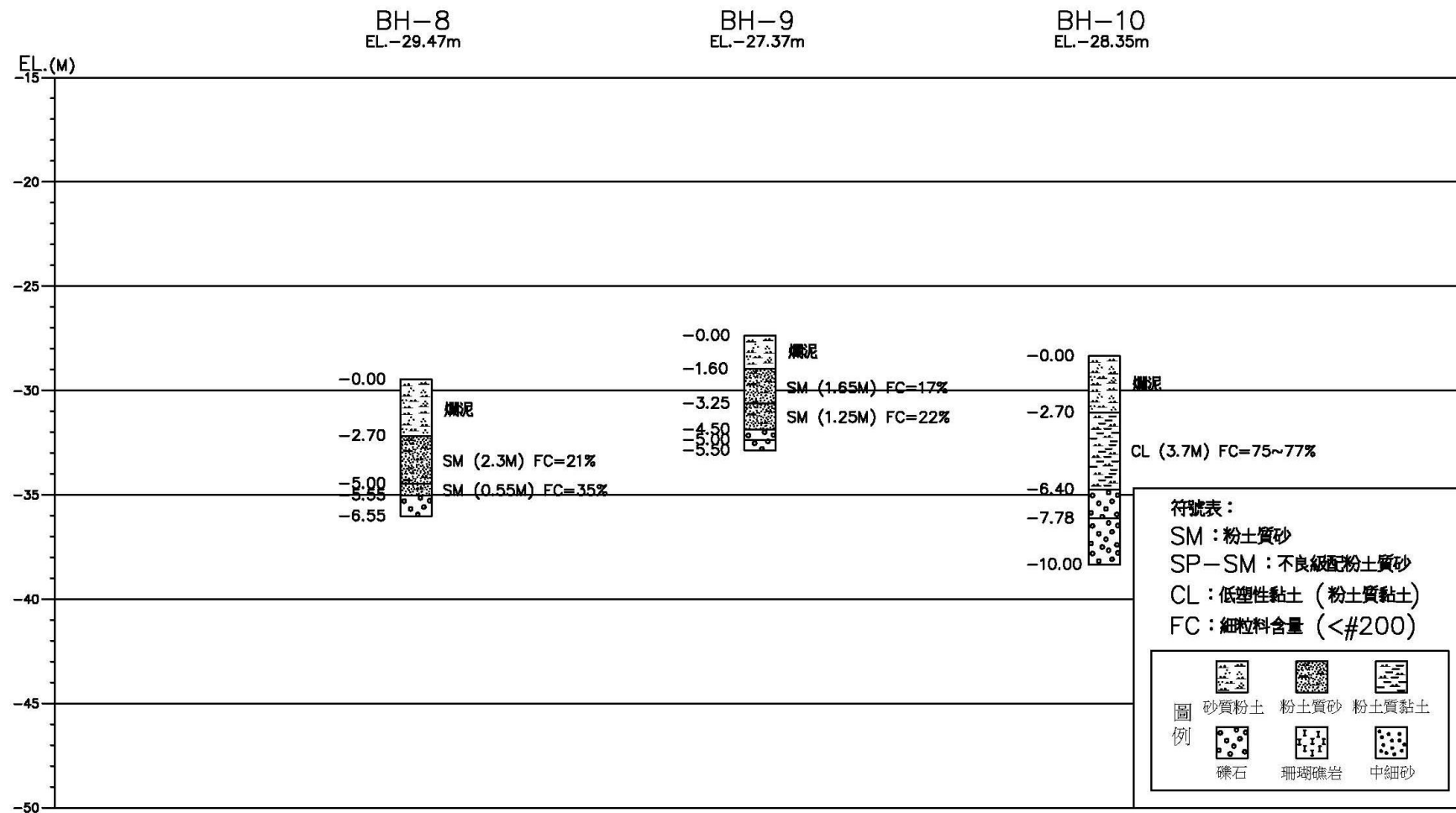


圖 5-4 基地鑽孔柱狀圖 (BH-8~BH-10)

第六章 結論與建議

- 一、本調查工址位於桃園市觀音區大潭電廠北側海域，在料源區的部分共計六個鑽探孔，鑽孔編號為BH-5~BH-10，鑽孔進尺數在 5.50m 至 10.00m 之間，總鑽探進尺數共計 42.05m。
- 二、現場調查工作包括：33.45m 一般土層鑽探、0.10m 珊瑚礁岩層、8.50m 卵礫石層鑽探、總計 42.05m 全取樣，13 箱岩心箱。
- 三、室內試驗工作包括：12 組土壤一般物理性質試驗。
- 四、本基地之地層變化情形，經彙整繪製成地層剖面圖，詳見圖 5-3、5-4 及表 5-1~表 5-6 所示。

§ 附 錄 A §

一般物理性質試驗結果



富國技術工程股份有限公司
SINO GEOTECHNOLOGY, INC.

大地工程試驗室
GEOTECHNICAL LAB.



Civil Engineering
Laboratory
0747

新北市23146新店區中正路538巷6號4樓

電話:(02)8667-6527 傳真:(02)8667-1149

大地工程鑽探樣品試驗報告



報告編號: 2020106

計畫編號: JL-20040107

頁次: 第1頁 共5頁

報告日期: 2020.05.28

工程名稱: 第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程

業主名稱: 台灣中油股份有限公司液化天然氣工程處

委託單位: 泛亞/皇昌/國際衛浚聯合承攬

地址: NA

監造單位: 台灣世曦工程顧問股份有限公司

承包商: 泛亞/皇昌/國際衛浚聯合承攬

承攬廠商: 川石工程有限公司

取樣位置: 觀塘工區鄰近海域(BH-5~BH-10)

取樣日期: 2020.04.16(BH-5); 2020.05.05-05.07(BH-6); 2020.04.18(BH-7); 2020.04.30~05.01(BH-8);
2020.05.02~05.03(BH-9); 2020.05.10~05.12(BH-10)

申請日期: 2020.05.15

以上資訊為顧客提供

TAF認證試驗報告內容:

項次	試驗項目	數量(組)	頁次	試驗日期
1	土壤分類試驗	12	2~5	詳各試驗報告

- 附註: (1)本試樣由委託者自行取樣,所列記錄僅對樣品負責。
(2)本試驗報告不得摘錄複製,除非獲本實驗室書面同意;試驗報告與續頁分開使用無效。
(3)會驗單位:NA
(4)送樣人員:台灣世曦工程顧問股份有限公司 林興家
承包商:泛亞/皇昌/國際衛浚聯合承攬 陳信益
(5)取樣人員:台灣世曦工程顧問股份有限公司 林興家
承包商:泛亞/皇昌/國際衛浚聯合承攬 陳信益
(6)BH-5及BH-7試驗結果引用報告編號2020071,申請日期為2020.04.21。
(7)BH-8及BH-9試驗結果引用報告編號2020097,申請日期為2020.05.07。

報告簽署人:

李元珩





統一土壤分類試驗報告

報告編號:2020106

本報告共5頁 第2頁

試驗日期:2020.04.23~05.22



試驗編號	孔號	樣號	深度 m	含水量 w %	比重 Gs	液性限度 LL %	塑性指數 PI %	礫石 (停留#4 篩網停留 百分比)	砂 (通過#4 百分比)	細粒料 (通過#200百分比)		均勻係數 Cu	曲率係數 Cc	分類名稱 Group name	分類符號 Group symbol	銅圈 數量 個	SPT N值	孔隙比 e	總單位重 γ_t t/m ³
										Silt %	Clay %								
SC1	BH-5	S-1	3.40-3.65	36	2.73	38	20	0	10	58	32	-	-	Lean clay	CL	NA	NA	0.92	1.93
SC2	BH-5	S-2	4.65-4.87	24	2.71	-	NP	0	92	6	2	2.4	1.4	Poorly-graded sand with silt	SP-SM	NA	NA	0.77	1.90
SC3	BH-6	S-1	3.60-3.80	25	2.71	-	NP	0	76	13	11	41.3	11.3	Silty sand	SM	NA	NA	0.69	2.00
SC4	BH-6	S-2	5.60-5.80	38	2.71	35	18	0	23	46	31	-	-	Lean clay with sand	CL	NA	NA	0.84	2.03
SC5	BH-7	S-1	2.65-2.90	25	2.70	-	NP	0	94	4	2	2.3	1.5	Poorly-graded sand with silt	SP-SM	NA	NA	0.64	2.06
SC6	BH-7	S-2	5.60-5.85	36	2.71	35	18	0	41	41	18	-	-	Sandy lean clay	CL	NA	NA	1.01	1.83
SC7	BH-8	S-1	2.75-2.95	24	2.72	-	NP	0	79	12	9	39.8	19.2	Silty sand	SM	NA	NA	0.65	2.04
SC8	BH-8	S-2	5.15-5.35	28	2.69	-	NP	1	64	24	11	29.0	4.4	Silty sand	SM	NA	NA	0.72	2.00
SC9	BH-9	S-1	2.30-2.55	20	2.74	-	NP	0	83	11	6	23.2	9.6	Silty sand	SM	NA	NA	0.60	2.05
SC10	BH-9	S-2	4.00-4.25	22	2.73	-	NP	0	78	14	8	25.0	7.0	Silty sand	SM	NA	NA	0.64	2.03

附註:(1)含水量試驗係依據ASTM D2216-10(A法)施行。

附註:(2)比重試驗係依據ASTM D854-14(B法)施行,試驗樣品為全部通過2.00mm(No.10篩)。

附註:(3)阿太堡限度及指數試驗係依據ASTM D4318-17(B法:單點法)施行。

附註:(4)粒徑分析試驗係依據ASTM D422-63施行。

附註:(5)統一土壤分類試驗係依據ASTM D2487-11施行。



報告簽署人: 李元瑋



富國技術工程股份有限公司
SINO GEOTECHNOLOGY, INC.



大地工程試驗室

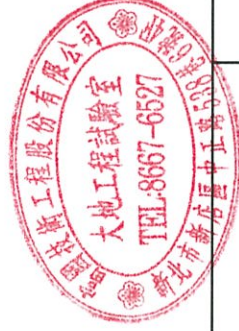
Civil Engineering
Laboratory
0747

統一土壤分類試驗報告

報告編號:2020071

本報告共5頁 第3頁

試驗日期:2020.04.23~05.22



試驗編號	孔號	樣號	深度 m	含水量 w %	比重 Gs	液性限度 LL %	塑性指數 PI %	礫石 (停留#4 累積停留 百分比)	砂 (通過#4 百分比)	細粒料 (通過#200百分比)		均勻係 數 Cu	曲率係 數 Cc	分類名稱 Group name	分類符號 Group symbol	銅圈 數量 個	SPT N值	孔隙比 e	總單位重 γ_t t/m ³
										Silt %	Clay %								
SC11	BH-10	S-1	3.70-3.90	44	2.72	38	19	0	25	37	38	-	-	Lean clay with sand	CL	NA	NA	1.14	1.83
SC12	BH-10	S-2	6.00-6.20	43	2.72	39	22	0	23	47	30	-	-	Lean clay with sand	CL	NA	NA	1.08	1.87

-----以下空白-----

附註:(1)含水量試驗係依據ASTM D2216-10(A法)施行。

附註:(3)阿太堡限度及指數試驗係依據ASTM D4318-17(B法:單點法)施行。

附註:(5)統一土壤分類試驗係依據ASTM D2487-11施行。

附註:(2)比重試驗係依據ASTM D854-14(B法)施行,試驗樣品為全部通過2.00mm(No.10篩)。

附註:(4)粒徑分析試驗係依據ASTM D422-63施行。



報告簽署人: 李元璿

§ 附 錄 B §

顆粒分佈曲線結果



富國技術工程股份有限公司
SINO GEOTECHNOLOGY, INC.

大地工程試驗室

粒徑分佈曲線

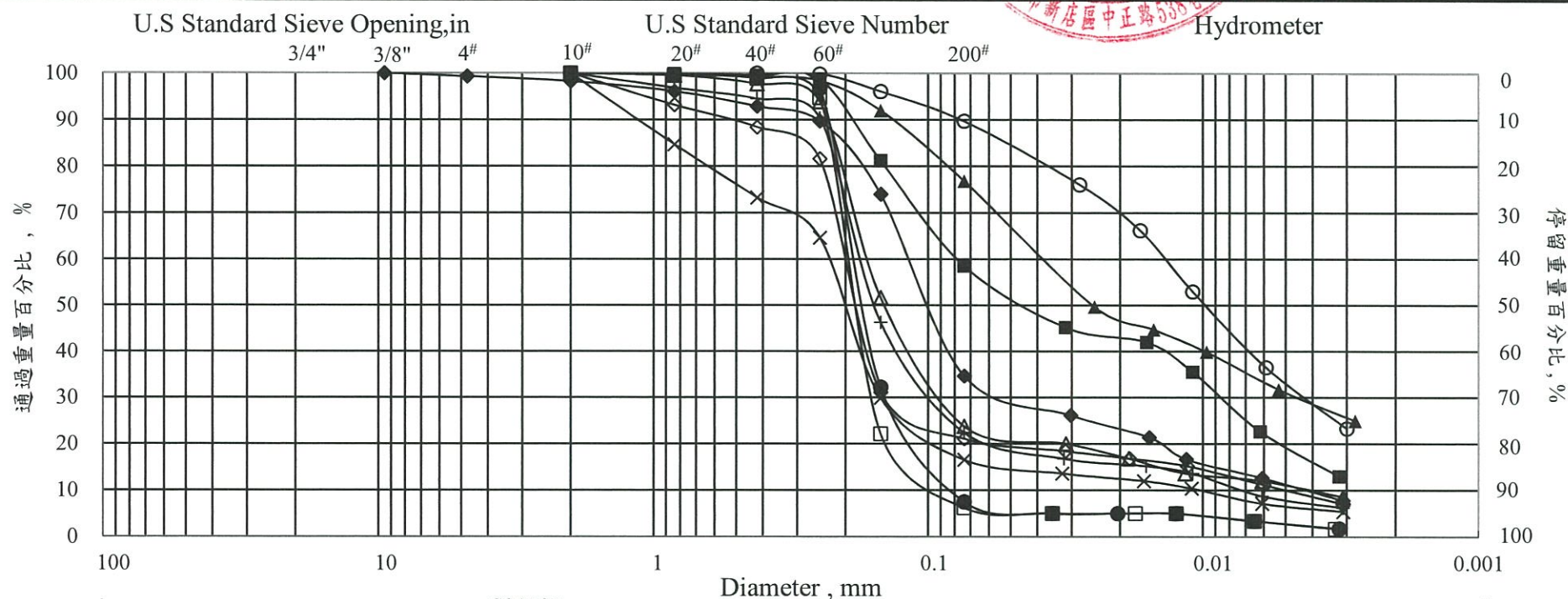


Civil Engineering
Laboratory
0747

報告編號:2020106

本報告共5頁 第4頁

試驗日期:2020.04.23~05.22



Diameter , mm									
GRAVEL			COARSE SAND	MEDIUM SAND	FINE SAND		SILT		CLAY
SIEVE ANALYSIS						HYDROMETER ANALYSIS			
Test No	Hole No	Sample No	Depth , m	Symbol	Test No	Hole No	Sample No	Depth , m	Symbol
SC1	BH-5	S-1	3.40-3.65	○	SC6	BH-7	S-2	5.60-5.85	■
SC2	BH-5	S-2	4.65-4.87	●	SC7	BH-8	S-1	2.75-2.95	◇
SC3	BH-6	S-1	3.60-3.80	△	SC8	BH-8	S-2	5.15-5.35	◆
SC4	BH-6	S-2	5.60-5.80	▲	SC9	BH-9	S-1	2.30-2.55	×
SC5	BH-7	S-1	2.65-2.90	□	SC10	BH-9	S-2	4.00-4.25	+



報告編號:2020106

本報告共5頁 第5頁

試験日期:2020.04.23~05.22

粒徑分佈曲線



Soil Analysis Data									
Sieve Analysis					Hydrometer Analysis				
Test No	Hole No	Sample No	Depth , m	Symbol	Test No	Hole No	Sample No	Depth , m	Symbol
SC11	BH-10	S-1	3.70-3.90	○					■
SC12	BH-10	S-2	6.00-6.20	●					◇
				△					◆
				▲					×
				□					+

§ 附 錄 C §

現場鑽探紀錄表

川 石 工 程 有 限 公 司

地 質 鑽 探 紀 錄 表

工程名稱：第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程『海上砂源調查補充鑽探工程』

鑽探地點：觀塘工區鄰近海域

鑽探孔號：BH-5

鑽探深度：6.00M

座 標：N 2772217.829 E 255050.702 高程：E.L. -22.10M

鑽探日期：109.04.16

衝擊數係用2英寸分裂式取樣以140磅重錘自30英寸高度自由落下擊入1呎深之擊數

土 樣 編 號	深 度 (M)		衝 擊 數 (N值)			取樣率 100%	RQD %	迴水率 %	備 註 (地層變化,地質結構粒徑,漏水及其他)
	自	至	15CM	15CM	15CM				
取樣	0.00	1.00				20			0.00~3.10M
取樣	1.00	2.00				40			灰色砂質粉土夾細砂 (爛泥)
取樣	2.00	3.00				70			3.10~3.90M
取樣	3.00	4.00				75			灰色粉土質黏土 (FC=90%)
取樣	4.00	5.00				45			3.90~5.00M
施鑽	5.00	6.00				100			灰色粉土質砂 (FC=8%)
									5.00~5.40M
									卵礫石夾灰色粉土質砂
									5.40~6.00M
									卵礫石
									夾黃棕色粉土質砂
領班：夏祖双			工作人員：林添丁,林福隆,夏頌哲,蕭志欣						現場監工：周柏成

川 石 工 程 有 限 公 司

地 質 鑽 探 紀 錄 表

工程名稱：第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程『海上砂源調查補充鑽探工程』

鑽探地點：觀塘工區鄰近海域

鑽探孔號：BH-6

鑽探深度：7.00M

座 標：N 2772054.302 E 254394.913 高程：E.L. -25.06M

鑽探日期：109.05.05~05.07

衝擊數係用2英寸分裂式取樣以140磅重錘自30英寸高度自由落下擊入1呎深之擊數

土 樣 編 號	深 度 (M)		衝 擊 數 (N值)			取樣率 100%	RQD %	迴水率 %	備 註 (地層變化,地質結構粒徑,漏水及其他)
	自	至	15CM	15CM	15CM				
取樣	0.00	1.00				58			0.00~1.40M
取樣	1.00	2.00				60			灰色砂質粉土(爛泥)
取樣	2.00	3.00				60			1.40~5.40M
取樣	3.00	4.00				85			灰色粉土質砂 (FC=24%)
取樣	4.00	5.00				70			5.40~6.00M
施鑽	5.00	6.00				78			灰色粉土質黏土偶夾細砂
施鑽	6.00	7.00				90			(FC=77%)
									6.00~6.45M
									卵礫石夾灰色粉土質砂
									6.45~7.00M
									卵礫石夾黃棕色粉土質砂
領班：夏祖双			工作人員：林添丁,林福隆,夏頌哲,蕭志欣						現場監工：簡榮城

川 石 工 程 有 限 公 司

地 質 鑽 探 紀 錄 表

工程名稱：第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程『海上砂源調查補充鑽探工程』

鑽探地點：觀塘工區鄰近海域

鑽探孔號：BH-7

鑽探深度：7.00M

座 標：N 2772314.012 E 254686.128 高程：E.L. -24.66M

鑽探日期：109.04.18

衝擊數係用2英寸分裂式取樣以140磅重錘自30英寸高度自由落下擊入1呎深之擊數

土 樣 編 號	深 度 (M)		衝 擊 數 (N值)			取樣率 100%	RQD %	迴水率 %	備 註 (地層變化,地質結構粒徑,漏水及其他)
	自	至	15CM	15CM	15CM				
取樣	0.00	1.00				25			0.00~2.40M
取樣	1.00	2.00				35			灰色砂質粉土(爛泥)
取樣	2.00	3.00				60			2.40~5.60M
取樣	3.00	4.00				45			灰色粉土質砂 (FC=6%)
取樣	4.00	5.00				55			5.60~6.00M
取樣	5.00	6.00				65			灰色粉土質黏土夾細砂
施鑽	6.00	7.00				95			(FC=59%)
									6.00~6.10M
									珊瑚礁岩
									6.10~7.00M
									卵礫石
									夾黃棕色粉土質砂
領班：夏祖双			工作人員：林添丁,林福隆,夏頌哲,蕭志欣						現場監工：周柏成

川 石 工 程 有 限 公 司

地 質 鑽 探 紀 錄 表

工程名稱：第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程『海上砂源調查補充鑽探工程』

鑽探地點：觀塘工區鄰近海域

鑽探孔號：BH-8

鑽探深度：6.55M

座 標：N 2771861.379 E 253720.370 高程：E.L. -29.47M

鑽探日期：109.04.30~05.01

衝擊數係用2英寸分裂式取樣以140磅重錘自30英寸高度自由落下擊入1呎深之擊數

土 樣 編 號	深 度 (M)		衝 擊 數 (N值)			取樣率 100%	RQD %	迴水率 %	備 註 (地層變化,地質結構粒徑,漏水及其他)
	自	至	15CM	15CM	15CM				
取樣	0.00	1.00				45			0.00~2.70M
取樣	1.00	2.00				78			灰色砂質粉土(爛泥)
取樣	2.00	3.00				48			2.70~5.00M
取樣	3.00	4.00				50			灰色粉土質砂 (FC=21%)
取樣	4.00	5.00				65			5.00~5.55M
取樣	5.00	5.55				70			灰色粉土質砂偶夾黏土
施鑽	5.55	6.55				95			(FC=35%)
									5.55~6.55M
									卵礫石夾黃棕色粉土質砂
領班：夏祖双			工作人員：林添丁,林福隆,夏頌哲,蕭志欣						現場監工：周柏成

川 石 工 程 有 限 公 司

地 質 鑽 探 紀 錄 表

工程名稱：第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程『海上砂源調查補充鑽探工程』

鑽探地點：觀塘工區鄰近海域

鑽探孔號：BH-9

鑽探深度：5.50M

座 標：N 2772030.066 E 254062.688 高程：E.L. -27.37M

鑽探日期：109.05.02~05.03

衝擊數係用2英寸分裂式取樣以140磅重錘自30英寸高度自由落下擊入1呎深之擊數

土 樣 編 號	深 度 (M)		衝 擊 數 (N值)			取樣率 100%	RQD %	迴水率 %	備 註 (地層變化,地質結構粒徑,漏水及其他)
	自	至	15CM	15CM	15CM				
取樣	0.00	1.00				23			0.00~1.60M
取樣	1.00	2.00				57			灰色砂質粉土(爛泥)
取樣	2.00	3.00				80			1.60~3.25M
取樣	3.00	4.00				81			灰色粉土質砂偶夾黏土
取樣	4.00	4.50				90			(FC=17%)
施鑽	4.50	5.50				97			3.25~4.50M
									灰色粉土質砂 (FC=22%)
									4.50~5.00M
									卵礫石夾灰色粉土質砂
									5.00~5.50M
									卵礫石夾黃棕色粉土質砂
領班：夏祖双			工作人員：林添丁,林福隆,夏頌哲,蕭志欣						現場監工：簡榮城

川 石 工 程 有 限 公 司

地 質 鑽 探 紀 錄 表

工程名稱：第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程『海上砂源調查補充鑽探工程』

鑽探地點：觀塘工區鄰近海域

鑽探孔號：BH-10

鑽探深度：10.00M

座 標：N 2772408.956 E 254358.010 高程：E.L. -28.35M

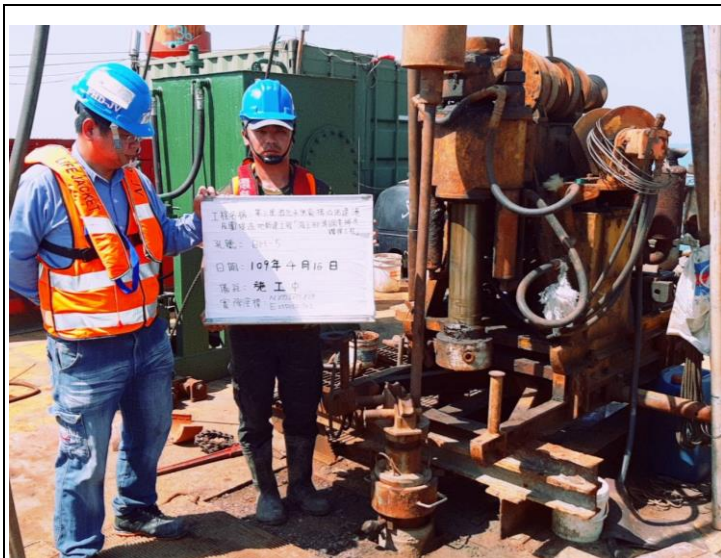
鑽探日期：109.05.10~05.12

衝擊數係用2英寸分裂式取樣以140磅重錘自30英寸高度自由落下擊入1呎深之擊數

土 樣 編 號	深 度 (M)		衝 擊 數 (N值)			取樣率 100%	RQD %	迴水率 %	備 註 (地層變化,地質結構粒徑,漏水及其他)
	自	至	15CM	15CM	15CM				
取樣	0.00	1.00				25			0.00~2.70M
取樣	1.00	2.00				63			灰色砂質粉土 (爛泥)
取樣	2.00	3.00				41			2.70~6.40M
取樣	3.00	4.00				48			灰色粉土質黏土 (FC=75~77%)
取樣	4.00	5.00				72			6.40~7.78M
取樣	5.00	6.00				85			卵礫石夾灰色粉土質砂
施鑽	6.00	7.00				95			7.78~10.00M
施鑽	7.00	8.00				90			卵礫石夾黃棕色粉土質砂
施鑽	8.00	9.00				99			
施鑽	9.00	10.00				99			
領班：夏祖双			工作人員：林添丁,林福隆,夏頌哲,蕭志欣						現場監工：簡榮城

§ 附 錄 D §

現場施工及樣品照片



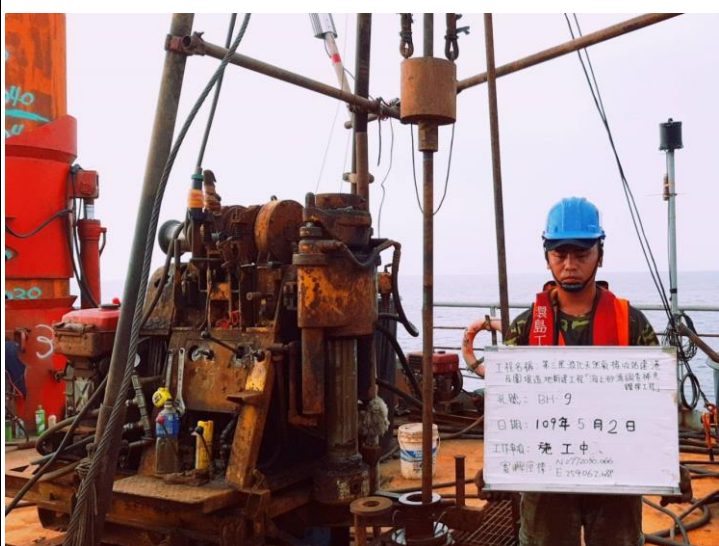
孔號：BH-5 施工中



孔號：BH-8 施工中



孔號：BH-6 施工中



孔號：BH-9 施工中



孔號：BH-7 施工中



孔號：BH-10 施工中



孔號: BH-5 (2-1)



孔號: BH-6 (2-2)



孔號: BH-5 (2-2)



孔號: BH-7 (2-1)



孔號: BH-6 (2-1)



孔號: BH-7 (2-2)



孔號: BH-8 (2-1)



孔號: BH-9 (2-2)



孔號: BH-8 (2-2)



孔號: BH-10 (3-1)



孔號: BH-9 (2-1)



孔號: BH-10 (3-2)



孔號: BH-10 (3-3)