

「宜蘭國民運動中心新建工程」
地質鑽探、試驗分析工作

鑽探、試驗分析工作
成果報告書

大地技師簽證
(技執字第 005690 號)



賴至中



邦城工程顧問有限公司
中華民國一〇四年四月

目錄

一、前言	1
二、工作內容	2
三、現場鑽探及取樣	4
四、試驗室土壤試驗	5
五、基地地質及地層概況	7
5.1 基地現況	7
5.2 區域地質	8
5.2 區域地質	8
5.3 基地地層分布及工程特性	10
5.4 地下水位與水壓	12
5.5 設計用簡化土層及參數	12
六、大地工程分析	13
6.1 土壤液化潛能評估	13
6.1.1 液化分析之水平地表加速度	14
6.1.2 液化潛能評估方法與分析結果	16
6.2 基礎分析	20
6.2.1 基礎型式選擇	20
6.2.2 建物荷重估計	20
6.2.3 筏式基礎底面地下水上舉力分析	21
6.2.4 筏式基礎承载力分析	22
6.3 回脹量與沈陷量分析	23
6.4 基礎開挖穩定與擋土設施分析	24
6.4.1 基礎開挖方式與擋土設施之選擇	24
6.4.2 側向壓力分布	24
6.4.3 開挖底部穩定分析	27
6.4.4 擋土設施側向位移及其相應之地表沈陷	29
6.5 地盤反力係數	30
6.5.1 垂直地盤反力係數 K_v	30
6.5.2 水平地盤反力係數 K_h	31
七、結論及建議	33

7.1 結論	33
7.2 建議	34
7.2.1 基地鄰近道路與鄰房保護	34
7.2.2 擋土措施及開挖施工	34
7.2.3 安全監測系統	35

二、工作內容

本項工程基地位置座落於宜蘭運動公園內現有游泳池基地，並於基地範圍內配置 10 個鑽探孔位進行調查作業，鑽孔位置詳圖 2.1 鑽孔位置示意圖所示。工作內容簡述如下：

(1)現場鑽探取樣與試驗

現場鑽探取樣包括地質鑽探、標準貫入試驗、劈管取樣及三吋薄管取樣。

(2)室內試驗

由現場所採取之樣品，經妥善包裝後隨即運送至試驗室後進行一般物理性質試驗及力學試驗。土壤一般物理性質試驗包括土壤分類、顆粒分析、含水量、比重、乾密度、孔隙比、液性限度、塑性限度及塑性指數等項目。力學試驗包括直接剪力試驗、單向度壓密試驗及無圍壓縮試驗。

(3)鑽探試驗結果整理、基礎分析與建議及報告書編印。

表 2.1 工作數量統計表

項次	孔號	深度(M)	標準貫入試驗(次)	劈管取樣(組)	薄管取樣(支)
1	BH-1	15	10	9	2
2	BH-2	25	16	15	1
3	BH-3	15	10	9	1
4	BH-4	15	10	10	1
5	BH-5	25	16	15	1
6	BH-6	15	10	9	0
7	BH-7	15	10	9	0
8	BH-8	15	10	8	0
9	BH-9	15	10	10	0
10	BH-10	25	16	16	0
	小計	180	118	110	6

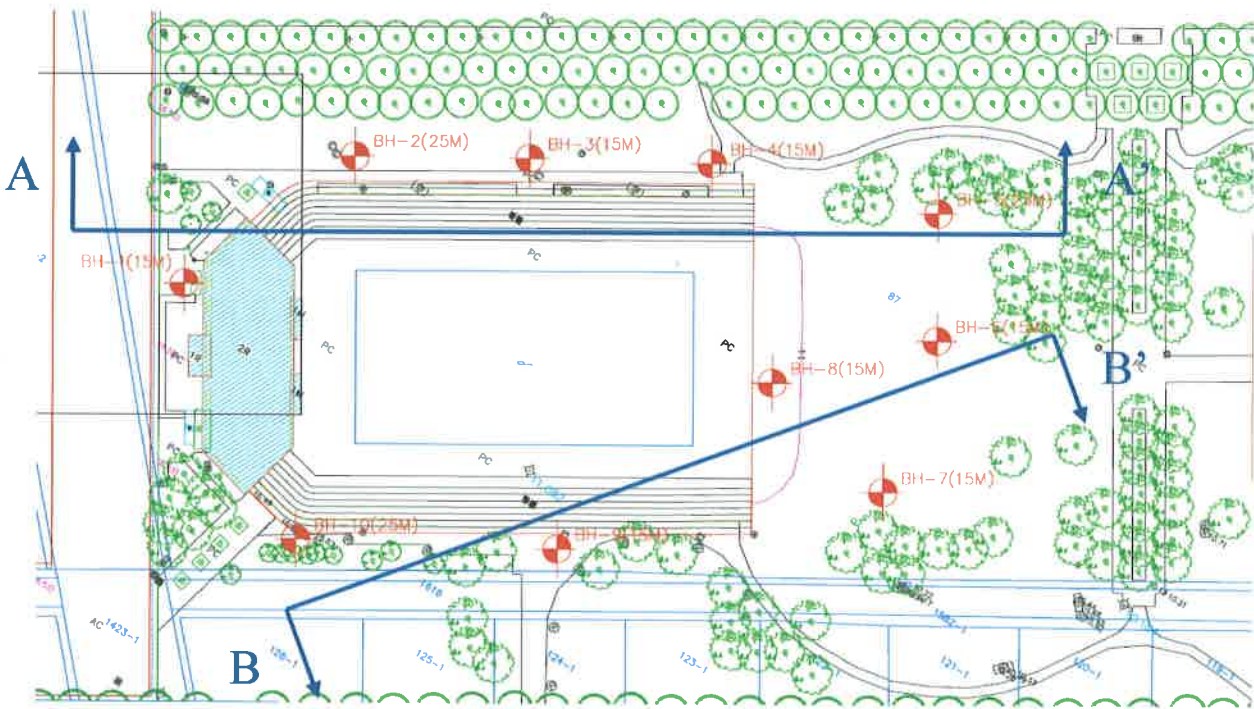


圖 2.1 鑽孔位置示意圖

5.3 基地地層分布及工程特性

綜合整理本基地鑽探資料成果，基地於最大鑽探深度內之地層約可分成 5 層次，其鑽孔及剖面線位置示於圖 2.1，鑽孔剖面圖則示於圖 5.3 及圖 5.4，各層次之分布及工程性質描述於后：

(1) 回填層

本層分佈於地表下 3.4m 以內，主要為草根、棕黃色黏土粗細砂夾礫石及雜物所組成。

(2) 灰色粉土質黏土層

本層分佈於地表下 1.4m 至 8.8m，主要為灰色粉土質黏土所組成。統一土壤分類為 CL，標準貫入試驗 N 值介於 2~6，平均約為 3；土壤單位重 $1.70\sim 1.96\text{t/m}^3$ ，平均為 1.84t/m^3 ，土壤含水量為 18.3%~27.4%，平均為 22.7%。

(3) 灰色粉土質中細砂層

本層分佈於地表下 7.6~18.1m，主要為灰色粉土質細砂所組成。統一土壤分類為 SM，標準貫入試驗 N 值介於 4~11，平均約為 10；土壤單位重 $1.70\sim 2.07\text{t/m}^3$ ，平均為 1.86t/m^3 ，土壤含水量為 19.6%~29.3%，平均為 24.5%。

(4) 灰色黏土層

本層分佈於地表下 17.8m 至 23.0m，主要為灰色黏土所組成。統一土壤分類為 CL，標準貫入試驗 N 值介於 6~8，平均約為 7；土壤單位重 $1.76\sim 2.00\text{t/m}^3$ ，平均為 1.86t/m^3 ，土壤含水量為 22.0%~28.7%，平均為 26.8%。

(5) 灰色粗細砂夾礫石層

本層分佈於地表下 21.8m 以下，主要為灰色粗細砂夾礫石組成。統一土壤分類為 SM，標準貫入試驗 N 值介於 21~48，平均約為 29；土壤單位重 $1.75\sim 1.88\text{t/m}^3$ ，平均為 1.83t/m^3 ，土壤含水量為 22.2%~26.9%，平均為 24.5%。

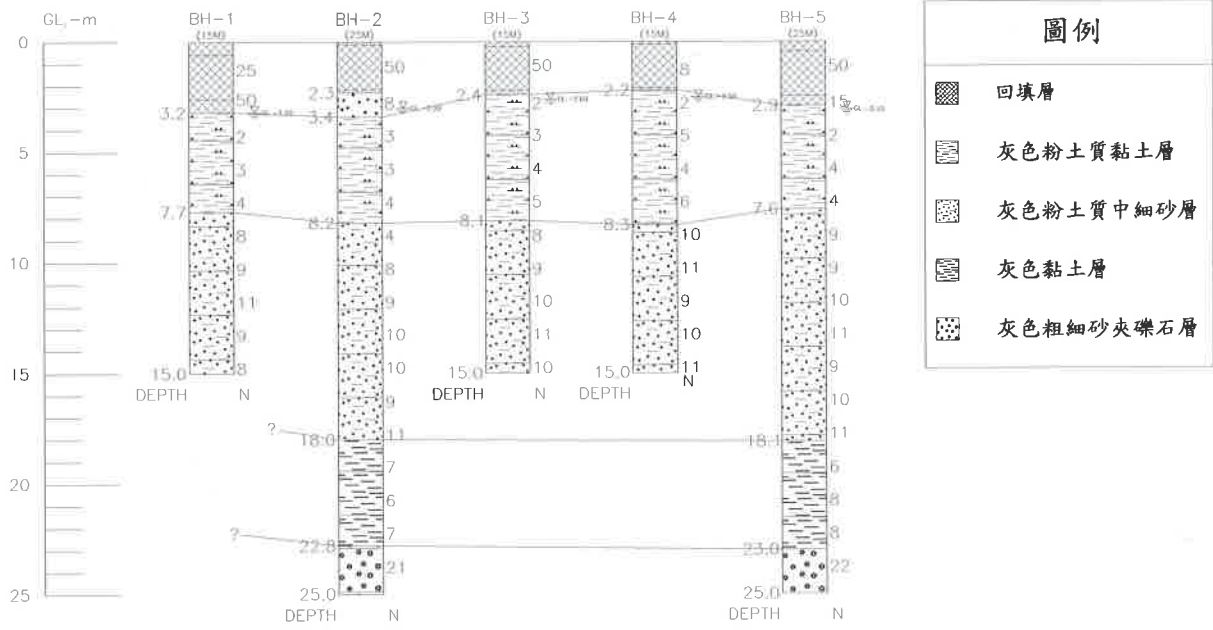


圖 5.3 A-A'地層剖面圖

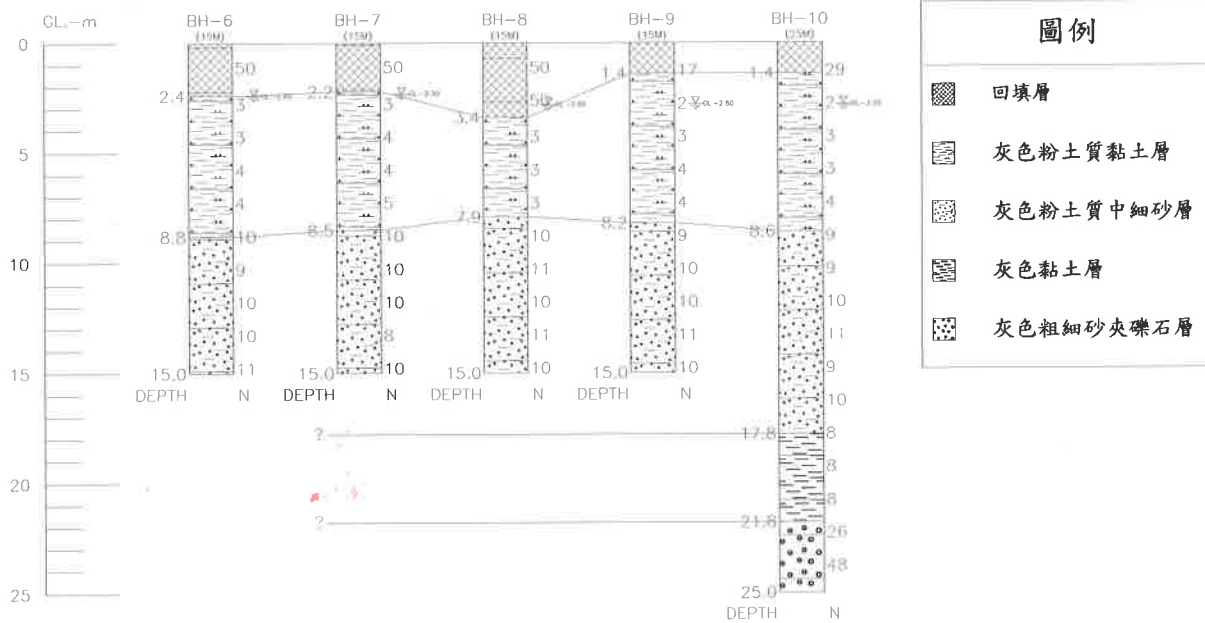


圖 5.4 B-B'地層剖面圖

5.4 地下水位與水壓

根據本基地鑽探完成後所埋設之地下水位觀測井量測結果顯示，基地內近地表之棲止地下水位約位於地表下 2.3 至 3.2 公尺左右。因此建議本基地針對施工常態性及臨時性狀況，其設計地下水位可採地表下 2 公尺；當考慮長期季節性變化與暴雨之影響，針對永久結構物之設計高地下水位建議定在地表。

5.5 設計用簡化土層及參數

綜合整理鑽孔資料、實驗室試驗成果，將基地土層加以簡化，歸納出本基地之簡化土層及主要土壤性質參數如表 5.1。

表 5.1 現場鑽探作業項目及數量統計表

編號	土層概述	平均深度 (GL.-m)	平均 N值	γ_t (t/m^3)	C' (t/m^2)	ϕ' (deg.)	S_u (t/m^2)	C_c/C_s
1	回填層	2.5	36	1.84	0.0	28	-	-
2	灰色粉土質黏土層	8.2	3	1.86	0.2	32	1.5	0.2/0.03
3	灰色粉土質中細砂層	18.0	10	1.86	0.0	32	-	-
4	灰色黏土層	22.5	7	1.86	0.4	32	3.0	0.2/0.03
5	灰色粗細砂夾礫石層	>25.0	29	1.83	0.0	35	-	-

七· 結論及建議

7.1 結論

本基地於調查深度內之地層約可分成 5 個層次，各層之分布及工程性質描述於后：

(1) 回填層

本層分佈於地表下 3.4m 以內，主要為草根、棕黃色黏土粗細砂夾礫石及雜物所組成。

(2) 灰色粉土質黏土層

本層分佈於地表下 1.4m 至 8.8m，主要為灰色粉土質黏土所組成。統一土壤分類為 CL，標準貫入試驗 N 值介於 2~6，平均約為 3；土壤單位重 $1.70\sim 1.96\text{t/m}^3$ ，平均為 1.84t/m^3 ，土壤含水量為 18.3%~27.4%，平均為 22.7%。

(3) 灰色粉土質中細砂層

本層分佈於地表下 7.6~18.1m，主要為灰色粉土質細砂所組成。統一土壤分類為 SM，標準貫入試驗 N 值介於 4~11，平均約為 10；土壤單位重 $1.70\sim 2.07\text{t/m}^3$ ，平均為 1.86t/m^3 ，土壤含水量為 19.6%~29.3%，平均為 24.5%。

(4) 灰色黏土層

本層分佈於地表下 17.8m 至 23.0m，主要為灰色黏土所組成。統一土壤分類為 CL，標準貫入試驗 N 值介於 6~8，平均約為 7；土壤單位重 $1.76\sim 2.00\text{t/m}^3$ ，平均為 1.86t/m^3 ，土壤含水量為 22.0%~28.7%，平均為 26.8%。

(5) 灰色粗細砂夾礫石層

本層分佈於地表下 21.8m 以下，主要為灰色粗細砂夾礫石組成。統一土壤分類為 SM，標準貫入試驗 N 值介於 21~48，平均約為 29；土壤單位重 $1.75\sim 1.88\text{t/m}^3$ ，平均為 1.83t/m^3 ，土壤含水量為 22.2%~26.9%，平均為 24.5%。

根據本基地鑽探完成後所埋設之地下水位觀測井量測結果顯示，基地內近地表之棲止地下水位約位於地表下 2.3 至 3.2 公尺左右。因此建議本基地針對施工常態性及臨時性狀況，其設計地下水位可採地表下 2 公尺；當考慮長期季節性變化與暴雨之影響，針對永久結構物之設計高地下水位建議定在地表。

假設本基地為 4F/1B 之建物，開挖深度約為 5 公尺，倘考量擋土壁之圍束效應，應可忽略地震來襲時液化導致基礎面下土壤弱化之影響。然於進行地下結構物外牆或擋土設施側向力分析設計時，需參照表 6.1 之折減係數 D_E 予以適度折減水平地盤反力係數。依據液化分析結果並參考表 3，於設計地震及最大考量地震來襲狀況下，建議本基地地表面下 10 公尺以內以內可能液化土層之折減係數(D_E)採 1/3；地表面下 10~20 公尺以內可能液化土層之折減係數(D_E)則採 2/3。

依據基礎面尺寸深度、土層分布狀況及地下水位，經分析，本基地並無承载力不足及過量沈陷之問題。而作用於基礎底版之常態與最高水位之靜態上舉水壓力分別為 $3.0t/m^2$ 及 $5.0t/m^2$ 左右，而於結構體完成後，建物靜載重($7.0t/m^2$)大於地下水上舉力，因此應無抗上舉力不足之虞。

假設本基地預定開挖深度為 5M，當擋土壁長度達 10m 時，開挖面之開挖穩定分析皆可滿足規範要求。

7.2 建議

7.2.1 基地鄰近道路與鄰房保護

由於開挖四周影響範圍內有鄰近建物和道路，建議於開挖施工前即應對其現有狀況做詳細的調查，並需有確實且經過公證的記錄(如照片和描繪圖等)，以做為往後施工作業倘有損害時責任判定的依據。

7.2.2 擋土措施及開挖施工

(1) 為防止擋土壁體過大的側向位移並避免基地四周的過度沈陷，須

依施工計畫所示之各階段預定開挖深度進行開挖，不容許有超挖現象，開挖作業期間儘量使開挖面外四周地下水位保持於原有狀態，避免過度抽水。

- (2)基礎開挖時應儘量縮短地下室開挖工期以減少開挖底部土壤的曝露時間，開挖區應設置臨時排水系統以快速收集地面水及滲流水；開挖至預定深度時應立刻鋪設一層厚約 10~15 公分之普通混凝土薄層，不但可減少土壤受到地面水、人工及機械之擾動，且方便模板、鋼筋、地板及地樑等施工作業。
- (3)關於開挖面滲流與地表水控制，可於開挖面內設置集水坑與截水溝，集中滲流水與地表水，然後再以抽水機抽除。而集水坑四周底部應先以不織布包裹，然後鋪設礫石級配料，以防止泥砂流失。此外，同時應備有較大容量的抽水機，以便於豪雨時快速排除開挖面內大量的地表水。
- (4)於施工期間，應隨時注意開挖面四周之變形或任何異常狀況。一般上每日至少一次巡視開挖面和四周，尤其是雨天，更須頻加觀察，而於地震來襲後亦應儘速加強調查。當開挖面和四周發現有龜裂或浮動等不良現象時，應立即停止開挖而加以適當處理：(a)如產生龜裂現象，可立即以水泥漿填充或灌漿，防止水滲漏；(b)將擋土壁背側地面上之載重轉放置在開挖面上；(c)於開挖側堆放砂包或必要時緊急回填土等重物，防止擋土壁過量側向位移或不穩定。於開挖四周不宜堆置工料和重型卡車或其他振動性機械之通過。

7.2.3 安全監測系統

由於基地鄰近道路與既有建物，倘由於基地開挖而造成既有設施的損害將使工程成本與工期增加，因此建議經由安全監測系統的建立，於施工期間和施工後以自動化系統進行觀測，倘發現異常或與預估不合之現象，可及時分析其原因而進行改善或彌補措施；是以一般深開挖工程監測系統之建立乃屬必要之安全措施。

本報告僅就基地現有的資料提出監測項目之建議及其應用的量測儀器，茲分述於下：

(1) 地下水位與水壓

於開挖面下和四周埋設地下水位觀測井與水壓計，以瞭解因建物開挖與抽水等施工作業造成基地四周地下水位與地下水壓變化情形，隨時檢核擋土壁所承受之水壓與控制基地內抽水作業，以及本基地基礎版底面承受的上舉水壓。

(2) 傾度管

傾度管可分為壁體內與壁體外二種，壁體內之傾度管可量測出擋土壁之側向變形，壁體外則可量測牆背土壤之側向變形。許多擋土措施失敗之最有效預防方法即為安裝傾斜變位管以觀測其變位情形，即時分析而防止其過度變形而遭致破壞，其底部深度應置於較堅硬或密實土層中以防底部參考點之位移。建議應配置於基地四周，以充份觀測其變位情形。

(3) 沈陷觀測釘

本基地開挖時緊鄰之道路及鄰近建築物均在預估之沈陷影響範圍內，故建議在受開挖影響範圍內之基地四周及鄰近建物柱位下裝設沈陷釘(Settlement Marker)，利用水準儀觀測其沈陷量。將以上這些觀測結果加以比較，可以分析沈陷或隆起之變因，並尋求其解決方法。此沈陷釘亦可於地下室完成後安裝在重要柱位上，作建築物之長期觀測，不但可測得上層建築興建時基礎之沈陷值，亦可知悉建築完成後是否繼續下陷抑或上升，而求得各點之總沈陷量與差異沈陷量。

(4) 建物傾斜計(Tilt Meter)

深開挖過程中常導致鄰近地區地層之下陷，而使鄰近的建築物發生傾斜；因此，應選擇鄰近建物於其外側垂直開挖面方向之柱面裝設建物傾斜計，以量測建築物垂直度之變化。

觀測系統既為施工安全控制之用，故綜合利用觀測資料及現場的施工記錄與查核資料，應為施工單位必須掌握之重點。而預擬各種緊急狀況之處理方式，亦極為重要，表 7.1 所列舉者為各種緊急狀況之處理方式與預防方式之一例，僅供參考。以上之安全監測系統所費有限，但對深開挖而言，倘有開挖不穩定狀況可立即察覺，因此對施工之安全提供了進一層之保障。

邦城工程顧問有限公司

鑽探柱狀圖

工程名稱:「宜蘭國民運動中心新建工程」地質鑽探、試驗分析工作

第一頁,共一頁

鑽孔編號: BH-1











工程地點: 宜蘭縣宜蘭市

開始日期: 104.03.25

完成日期: 104.03.27

總深度: 15.0M

地下水位: -3.20M

標準貫入試驗及取樣						深度 (M)	樣品 編號	RQD	岩心 提取率 %	柱狀 剖面 圖	地質情形	
深度(M)		N值	N/15CM									
自	至		15	30	45							
1.05	1.50	25	6	10	15	0.5					0.00M~3.20M 草根、棕黃色黏土粗細砂夾卵石、礫石及雜物	
						1.0						
						1.5	S-1-2					
						2.0						
						2.5						
2.55	2.68	50/13cm	50/13cm			3.0	S-2-0				3.20M~7.70M 灰色粉土質黏土層	
						3.5						
						4.0						
4.05	4.50	2	1	1	1	4.5	S-3-2				7.70M~15.00M 灰色黏土質細砂層	
						5.0	T-1					
4.50	5.20					5.5						
						6.0	S-4-2					
7.05	7.50	4	2	2	2	7.0						
						7.5	S-5-2					
						8.0						
						8.5						
						9.0	S-6-2					
8.55	9.00	8	3	4	4	9.0	S-6-2					
						9.5	T-2					
9.00	9.60					10.0						
						10.5	S-7-2					
10.05	10.50	9	3	4	5	10.5	S-7-2					
						11.0						
						11.5						
						12.0	S-8-2					
						12.5						
13.05	13.50	9	4	4	5	13.0						
						13.5	S-9-2					
						14.0						
						14.5						
						15.0	S-10-2					
14.55	15.00	8	4	4	4	15.0	S-10-2				15.00M	

鑽探領班: 劉昱廷

邦城工程顧問有限公司

鑽探柱狀圖

工程名稱:「宜蘭國民運動中心新建工程」地質鑽探、試驗分析工作

第一頁,共二頁

鑽孔編號: BH-2

工程地點: 宜蘭縣宜蘭市

開始日期: 104.03.27

完成日期: 104.04.07

總深度: 25.0M

地下水位: -3.00M

標準貫入試驗及取樣						深度 (M)	樣品 編號	RQD	岩心 提取率 %	柱狀 剖面 圖	地質情形
深度(M)		N值	N/15CM								
自	至		15	30	45						
1.05	1.19	50/14cm	50/14cm			0.5	S-1-0				0.00M~2.30M 草根、棕黃色黏土粗細砂夾卵石、礫石及雜物
						1.0					
						1.5					
						2.0					
						2.5					
2.55	3.00	8	3	4	4	3.0	S-2-2				2.30M~3.40M 棕黃色中細砂
						3.5					
						4.0					
						4.5					
						5.0					
4.05	4.50	3	1	1	2	4.5	S-3-2				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						5.5					
						6.0					
						6.5					
						7.0					
5.55	6.00	3	1	1	2	6.0	S-4-2				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						6.5					
						7.0					
						7.5					
						8.0					
7.05	7.50	4	1	2	2	7.5	S-5-2				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						8.0					
						8.5					
						9.0					
						9.5					
8.55	9.00	4	2	2	2	9.0	S-6-2				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						9.5					
						10.0					
						10.5					
						11.0					
10.05	10.50	8	4	4	4	10.5	S-7-2				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						11.0					
						11.5					
						12.0					
						12.5					
11.55	12.00	9	4	4	5	12.0	S-8-2				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						12.5					
						13.0					
						13.5					
						14.0					
12.00	12.60					12.5	T-1				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						13.0					
						13.5					
						14.0					
						14.5					
13.05	13.50	10	4	4	6	13.5	S-9-2				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						14.0					
						14.5					
						15.0					
						15.5					
13.55	14.00					14.5	S-10-2				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						15.0					
						15.5					
						16.0					
						16.5					
14.05	14.50	10	4	5	5	15.0	S-10-2				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						15.5					
						16.0					
						16.5					
						17.0					
14.55	15.00	10	4	4	5	16.0	S-11-2				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						16.5					
						17.0					
						17.5					
						18.0					
15.05	15.50	9	4	4	5	16.5	S-11-2				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						17.0					
						17.5					
						18.0					
						18.5					
15.55	16.00					17.0	S-12-2				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						17.5					
						18.0					
						18.5					
						19.0					
16.05	16.50	9	4	4	5	17.5	S-12-2				3.40M~8.20M 灰色粉土質黏土層
						18.0					
						18.5					
						19.0					
						19.5					
16.55	17.00	7	3	3	4	18.0	S-13-2				18.00M~22.80M 灰色黏土層
						18.5					
						19.0					
						19.5					
						20.0					

鑽探領班: 劉昱廷

邦城工程顧問有限公司

鑽探柱狀圖

工程名稱:「宜蘭國民運動中心新建工程」地質鑽探、試驗分析工作

第二頁,共二頁

鑽孔編號: BH-2




工程地點: 宜蘭縣宜蘭市

開始日期: 104.03.27

完成日期: 104.04.07

總深度: 25.0M

地下水位: -3.00M

標準貫入試驗及取樣						深度 (M)	樣品 編號	RQD	岩心 提取率 %	柱狀 剖面 圖	地質情形
深度(M)		N值	N/15CM								
自	至		15	30	45						
20.55	21.00	6	3	3	3	20.5					18.00M~22.80M 灰色黏土層
						21.0	S-14-2				
						21.5					
22.05	22.50	7	3	3	4	22.0					22.80M~25.00M 灰色粗細砂夾礫石層
						22.5	S-15-2				
						23.0					
23.55	24.00	21	10	10	11	23.5					22.80M~25.00M 灰色粗細砂夾礫石層
						24.0	S-16.2				
						24.5					
						25.0					25.00M

鑽探領班: 劉昱廷

邦城工程顧問有限公司

鑽探柱狀圖

工程名稱:「宜蘭國民運動中心新建工程」地質鑽探、試驗分析工作

第一頁,共一頁

鑽孔編號: BH-3







工程地點: 宜蘭縣宜蘭市

開始日期: 104.04.08

完成日期: 104.04.09

總深度: 15.0M

地下水位: -2.60M

標準貫入試驗及取樣						深度 (M)	樣品 編號	RQD	岩心 提取率 %	柱狀 剖面 圖	地質情形		
深度(M)		N值	N/15CM										
自	至		15	30	45								
1.05	1.16	50/11cm	50/11cm			0.5					0.00M~2.40M 草根、棕黃色粗細砂夾卵礫石及雜物		
						1.0							
						1.5			S-1-0				
						2.0							
						2.5							
2.55	3.00	2	1	1	1	3.0					2.40M~8.10M 灰色粉土質黏土層		
								3.5					
								4.0					
								4.5					S-3-2
								5.0					
5.55	6.00	4	2	2	2	6.0					8.10M~15.00M 灰色黏土質細砂層		
								6.5					T-1
								7.0					
								7.5					S-5-2
								8.0					
8.55	9.00	8	4	4	4	8.5					8.10M~15.00M 灰色黏土質細砂層		
								9.0					S-6-2
								9.5					
								10.0					
								10.5					S-7-2
10.05	10.50	9	4	4	5	11.0					8.10M~15.00M 灰色黏土質細砂層		
								11.5					
								12.0					S-8-2
								12.5					
								13.0					
13.05	13.50	11	4	5	6	13.5					8.10M~15.00M 灰色黏土質細砂層		
								14.0					
								14.5					
								15.0					S-10-2
								15.0					

鑽探領班: 劉昱廷

邦城工程顧問有限公司

鑽探柱狀圖

工程名稱:「宜蘭國民運動中心新建工程」地質鑽探、試驗分析工作

第一頁,共二頁

鑽孔編號: BH-5

工程地點: 宜蘭縣宜蘭市

開始日期: 104.04.10

完成日期: 104.04.12

總深度: 25.0M

地下水位: -3.10M

標準貫入試驗及取樣						深度 (M)	樣品 編號	RQD	岩心 提取率 %	柱狀 剖面 圖	地質情形
深度(M)		N值	N/15CM								
自	至		15	30	45						
1.05	1.16	50/11cm	50/11cm			0.5				0.00M~2.90M 草根、棕黃色黏土粗細砂夾卵石、礫石及雜物	
						1.0					
						1.5	S-1-0				
						2.0					
						2.5					
2.55	3.00	15	6	7	8	3.0	S-2-2			2.90M	
						3.5					
						4.0					
4.05	4.50	2	1	1	1	4.5	S-3-2			2.90M~7.60M 灰色粉土質黏土層	
						5.0					
						5.5					
5.55	6.00	4	1	2	2	6.0	S-4-2			7.60M	
						6.5					
						7.0					
7.05	7.50	4	2	2	2	7.5	S-5-2			7.60M	
						8.0					
						8.5					
8.55	9.00	9	3	4	5	9.0	S-6-2			7.60M~18.10M 灰色黏土質細砂層	
						9.5					
						10.0					
10.05	10.50	9	4	5	4	10.5	S-7-2			7.60M~18.10M 灰色黏土質細砂層	
						11.0					
						11.5					
11.55	12.00	10	4	5	5	12.0	S-8-2			7.60M~18.10M 灰色黏土質細砂層	
						13.0					
						13.5					
13.05	13.50	11	4	5	6	13.5	S-9-2			7.60M~18.10M 灰色黏土質細砂層	
						14.0					
						14.5					
14.55	15.00	9	4	4	5	15.0	S-10-2			7.60M~18.10M 灰色黏土質細砂層	
						15.5	T-1				
						16.0					
16.05	16.50	10	5	5	5	16.5	S-11-2			7.60M~18.10M 灰色黏土質細砂層	
						17.0					
						17.5					
17.55	18.00	11	5	5	6	18.0	S-12-2			18.10M	
						18.5					
						19.0					
19.05	19.50	6	3	3	3	19.5	S-13-2			18.10M~23.00M 灰色黏土層	
						19.5					
						20.0					
										20.00M	

鑽探領班: 劉昱廷

邦城工程顧問有限公司

鑽探柱狀圖

工程名稱:「宜蘭國民運動中心新建工程」地質鑽探、試驗分析工作

第二頁, 共二頁

鑽孔編號: BH-5



工程地點: 宜蘭縣宜蘭市

開始日期: 104.04.10

完成日期: 104.04.12

總深度: 25.0M

地下水位: -3.10M

標準貫入試驗及取樣						深度 (M)	樣品 編號	RQD	岩心 提取率 %	柱狀 剖面 圖	地質情形
深度(M)		N值	N/15CM								
自	至		15	30	45						
20.55	21.00	8	4	4	4	20.5					18.10M~23.00M 灰色黏土層
						21.0	S-14-2				
						21.5					
22.05	22.50	8	4	4	4	22.0					23.00M
						22.5	S-15-2				
						23.0					
23.55	24.00	22	11	11	11	23.5					23.00M~25.00M 灰色粗細砂夾礫石層
						24.0	S-16-2				
						24.5					
						25.0					25.00M

鑽探領班: 劉昱廷

邦城工程顧問有限公司

鑽探柱狀圖

工程名稱:「宜蘭國民運動中心新建工程」地質鑽探、試驗分析工作

第一頁,共二頁

鑽孔編號: BH-10



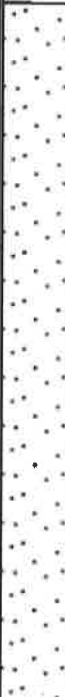










工程地點: 宜蘭縣宜蘭市

開始日期: 104.04.17

完成日期: 104.04.18

總深度: 25.0M

地下水水位: -3.20M

標準貫入試驗及取樣						深度 (M)	樣品 編號	RQD	岩心 提取率 %	柱狀 剖面 圖	地質情形
深度(M)		N值	N/15CM								
自	至		15	30	45						
1.05	1.50	29	5	10	19	0.5					0.00M~1.40M 草根、棕黃色黏土粗細砂夾礫石及雜物 1.40M
						1.0					
						1.5	S-1-2				
2.55	3.00	2	1	1	1	2.0					1.40M~8.60M 灰色粉土質黏土層 8.60M
						2.5					
						3.0	S-2-2				
4.05	4.50	3	1	1	2	3.5					8.60M~17.80M 灰色黏土質細砂層 17.80M
						4.0					
						4.5	S-3-2				
5.55	6.00	3	1	1	2	5.0					17.80M~21.80M 灰色黏土層 20.00M
						5.5					
						6.0	S-4-2				
7.05	7.50	4	1	2	2	6.5					17.80M~21.80M 灰色黏土層 20.00M
						7.0					
						7.5	S-5-2				
8.55	9.00	9	3	4	5	8.0					17.80M~21.80M 灰色黏土層 20.00M
						8.5					
						9.0	S-6-2				
10.05	10.50	9	4	4	5	9.5					17.80M~21.80M 灰色黏土層 20.00M
						10.0					
						10.5	S-7-2				
11.55	12.00	10	5	5	5	11.0					17.80M~21.80M 灰色黏土層 20.00M
						11.5					
						12.0	S-8-2				
13.05	13.50	11	4	5	6	13.0					17.80M~21.80M 灰色黏土層 20.00M
						13.5	S-9-2				
						14.0					
14.55	15.00	9	5	4	5	14.5					17.80M~21.80M 灰色黏土層 20.00M
						15.0	S-10-2				
						15.5					
16.05	16.50	10	5	5	5	16.0					17.80M~21.80M 灰色黏土層 20.00M
						16.5	S-11-2				
						17.0					
17.55	18.00	8	6	4	4	17.5					17.80M~21.80M 灰色黏土層 20.00M
						18.0	S-12-2				
						18.5					
19.05	19.50	8	4	4	4	19.0					17.80M~21.80M 灰色黏土層 20.00M
						19.5	S-13-2				
						20.0					

鑽探領班: 劉昱廷

邦城工程顧問有限公司

鑽探柱狀圖

工程名稱:「宜蘭國民運動中心新建工程」地質鑽探、試驗分析工作

第二頁,共二頁

鑽孔編號: BH-10



工程地點: 宜蘭縣宜蘭市

開始日期: 104.04.17

完成日期: 104.04.18

總深度: 25.0M

地下水位: -3.20M

標準貫入試驗及取樣						深度 (M)	樣品 編號	RQD	岩心 提取率 %	柱狀 剖面 圖	地質情形
深度(M)		N值	N/15CM								
自	至		15	30	45						
20.55	21.00	8	4	4	4	20.5	S-14-2				17.80M~21.80M 灰色黏土層 21.80M
						21.0					
						21.5					
						22.0					
22.05	22.50	26	10	13	13	22.5	S-15-2				21.80M~25.00M 灰色粗細砂夾礫石層 25.00M
						23.0					
						23.5					
						24.0					
23.55	24.00	48	15	22	26	24.0	S-16-2				
						24.5					
						25.0					

鑽探領班: 劉昱廷