

類 科：港灣工程

科 目：土壤力學（含樁基礎）

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、臺中港北碼頭於 1999 年 921 集集大地震時發生嚴重之損害，包含沉箱傾斜及滑移、液化噴砂、崩塌孔洞及建物基礎掏空等災情。

(一)試說明影響土壤液化 (soil liquefaction) 之各項因素。(9 分)

(二)動力夯實工法 (dynamic compaction method) 在國內外常被用來降低土壤液化的災害，試繪圖並說明動力夯實工法的施工方法及此工法之改良機制 (mechanism)。(8 分)

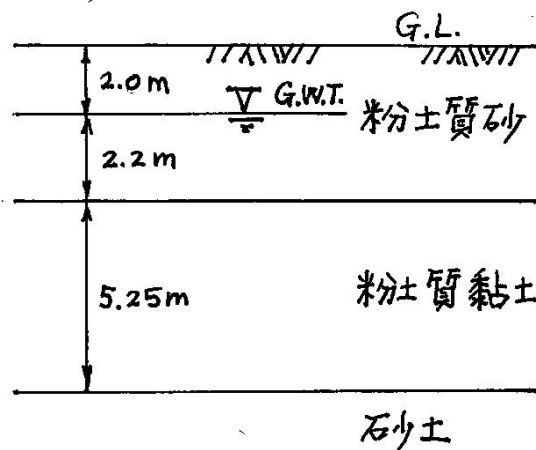
(三)碎石樁 (stone column) 工法也常被用來防治土壤液化，試繪圖並說明碎石樁工法施工方法及此工法之改良機制。(8 分)

二、某工址之地層狀況如下圖所示，粉土質砂層厚度為 4.2 m，地下水位在地表下 2.0 m，地下水位以上粉土質砂之單位重為 15.3 kN/m^3 ，地下水位以下粉土質砂之孔隙比 $e = 0.72$ ，比重為 2.69。粉土質黏土層厚度為 5.25 m，含水量為 22%，比重為 2.72。以取樣薄管 (Shelby tube) 取出正常壓密粉土質黏土試體，進行排水直接剪力試驗，試體直徑為 60 mm，高度為 30 mm，試驗結果如下表所示。

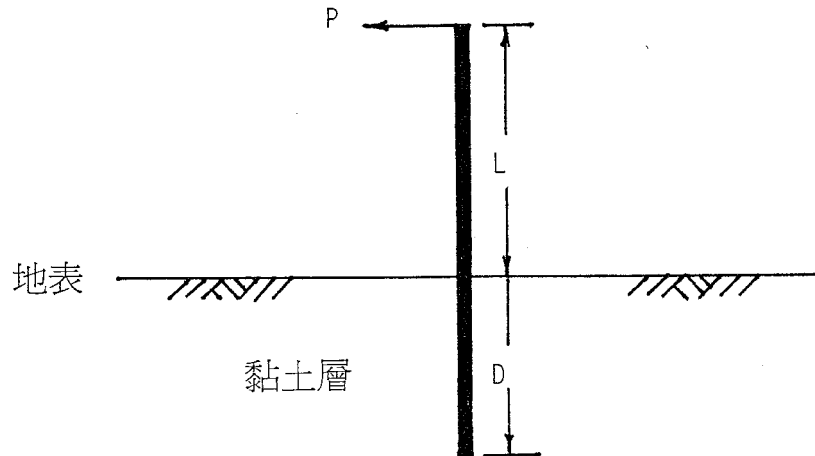
試體編號	正向力 (N)	破壞時剪力(N)
1	84	28.9
2	168	59.6
3	254	89.1
4	360	125.3

(一)試求此粉土質黏土的有效內摩擦角。(10 分)

(二)試求此粉土質黏土層中間點，水平面之剪力強度。(15 分) (請以 SI 單位作答，例如 kN/m^2)



三、如下圖所示，有一懸臂式板樁牆被貫入黏土層，板樁上端受一水平力 $P = 25 \text{ kN/m}$ 作用， $L = 3.5 \text{ m}$ 。黏土層之飽和單位重為 17.0 kN/m^3 ，內摩擦角為 0 ，凝聚力 $c = 15 \text{ kN/m}^2$ 。試求此板樁之理論貫入深度 (theoretical depth of penetration) D 。(25 分)



四、試回答下列問題：

(一)試繪圖並說明樁載重試驗 (pile load test) 之設備安排。(7 分)

(二)為何需要進行樁載重試驗？(4 分)

(三)若為軸向壓縮試驗，如何對試驗樁施加载重？(4 分)

(四)如何由試驗結果，判斷樁之極限承载力？(5 分)

(五)在砂土內與在黏土內之載重試驗，承载力判讀時機有何不同？為什麼？(5 分)