

等 別：高等考試

類 科：大地工程技師

科 目：基礎工程與設計（包括開挖工程及基礎相關結構設計）

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。

一、某大型住宅區因存在高 12 m 之擋土牆，又因施工品質不良而造成擋土牆鋼筋裸露，居民因而進行安全評估委託服務。然而在安全評估中，服務人員卻將中心至中心間距為 4 m 之扶壁式擋土牆誤認為懸臂式擋土牆。試問：

(一)扶壁式與懸臂式擋土牆設計之主要不同有那些？（10 分）

(二)當擋土牆分上、下兩段進行設計，其設計土壓力 q 分別為 100 kN/m 與 200 kN/m 時，試分析並比較土壓力在扶壁式與懸臂式擋土牆上之作用彎矩大小。（15 分）

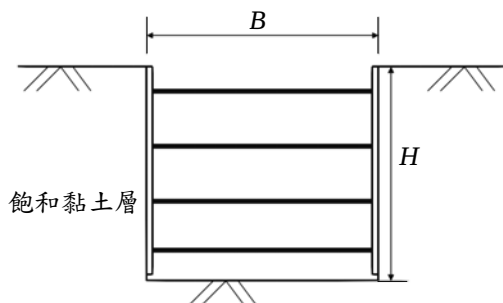
二、某工程公司擬設計長方形基礎於砂土層地表面上，該砂土層之沒水單位重 $\gamma_{sub} = 7 \text{ kN/m}^3$ 、凝聚力 $c = 0$ 、內摩擦角 $\phi = 38^\circ$ 、地下水位面在地表面，平時安全係數 $FS = 3$ 、地震時安全係數 $FS = 1.15$ 、地震之水平與垂直地表加速度係數 k_h 與 k_v 分別為 0.15 與 0.075；試求平時與地震時之極限承載力（ q_{uS} 與 q_{uE} ）及設計承載力（ $q_{S,design}$ 與 $q_{E,design}$ ）。倘若該基礎上方存在二向下垂直力，其一為 500 kN，作用點在寬邊中心線上及距離長邊左側 0.6 m 處；另一為 800 kN，作用點在寬邊中心線上及距離長邊左側 5 m 處；試就平時與地震時之安全與承載力均佈等需求，設計該基礎之長度 L 與寬度 B 。（25 分）

[註]： $N_q = 38.9$ ， $N_\gamma = 78.0$ ，形狀修正係數： $s_q = 1 + B \tan \phi / L$ ， $s_\gamma = 1 - 0.4 B / L$

地震修正係數： $e_q = (1 - k_v) \exp[-5.3k_h^{1.2} / (1 - k_v)]$ ， $e_\gamma = (1 - \frac{2}{3}k_v) \exp[-9k_h^{1.1} / (1 - k_v)]$

$q_{E,design} = (0.5B\gamma_{sub}N_\gamma s_\gamma e_\gamma) / FS$

三、如下圖所示飽和黏土層之有支撐深開挖，當開挖面寬度為 B 、開挖面深度為 H 、飽和黏土不排水強度為 s_u 、單位重為 γ_{sat} 時：



(一)試推導安全係數之計算公式： $FS = \frac{1}{H} \cdot \frac{5.7s_u}{\gamma_{sat} - \frac{s_u\sqrt{2}}{B}}$ （15 分）

(二)當飽和黏土之 $s_u = 48 \text{ kPa}$ ， $\gamma_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$ ， $B = 12 \text{ m}$ ， $H = 20 \text{ m}$ 時，試藉由分析所得安全係數探討現地可能出現狀況。（10 分）

（請接背面）

等 別：高等考試

類 科：大地工程技師

科 目：基礎工程與設計（包括開挖工程及基礎相關結構設計）

四、液化在傳統的樁基礎設計中均被忽略，但藉由 921 大地震中出現的一些破壞案例顯示，當樁由上而下連續穿過 3 m 厚無液化潛能之硬實土層、15 m 厚有高度液化潛能之鬆砂層、再深入無液化潛能之緊密砂層中 3 m 深，而地下水位面位於地表面下 3 m 深時，該樁即可能在地震中破壞。試以單樁為例回答下列問題：

(一)試述大地震中超額孔隙水壓力增加對樁基礎之各種影響。（10 分）

(二)當各層間介面傾角 i 均相同、且 i 均為零或均不為零時，試分別繪圖並說明樁在土壤液化時之破壞機制。（15 分）