

一、有一方型放腳基礎置於地表下 2m 處，上方為厚 2m 之砂土位於地下水位以上且單位重為 $\gamma_1 = 16 \text{ kN/m}^3$ ，砂土層下方為厚 16m 之正常壓密粘土層，地下水位於基腳所在深度。基腳之寬度為 5m，粘土層飽和單位重為 $\gamma_{\text{sat}} = 17.5 \text{ kN/m}^3$ ，由試驗得其不排水剪力強度 $C_u = 40 \text{ kPa}$ ，孔隙比 $e = 0.9$ ，壓縮係數 $C_c = 0.2$ ，再壓縮係數 $C_r = 1/5 \cdot C_c$ 。採用安全係數為 $FS = 3$ ，則其容許承載力為何？又在此容許承載下，如地下水位下降 4m，則將對基礎之承載力及沉陷產生何種影響？(30 分) ($F_{sc} = 1 + 0.2(B/L)$;

$$F_{dc} = 1 + 0.2(D_f/B))$$

二、有一基地欲採用 9×9 之群樁基礎，該處地層為軟弱粘土層，地下水位於地表下 2m 處。該基礎之單樁直徑為 50 cm，貫入長度達 25m，其單樁極限底承力 Q_p 與極限樁身摩擦力 Q_s 之比例為 1:8，如欲使個別單樁之效益發揮到最大，則樁與樁間之距離應該為何，及此時群樁之極限承載力為何？樁之底承力不能忽略， $\eta = Q_{g(u)} / \Sigma Q_u$ 。(20 分)

三、如圖 1 所示鉛直擋土牆，牆高 $H = 4\text{m}$ ， $H_1 = 2\text{m}$ 、原設計之背填土為砂土， $\gamma_1 = 16 \text{ kN/m}^3$ 、 $\gamma_{2,\text{sat}} = 18 \text{ kN/m}^3$ 、 $\phi_1' = \phi_2' = 30^\circ$ ， $q = 10 \text{ kPa}$ ，求作用於牆身上之 Rankine 主動土壓力的作用力大小與作用位置，並說明 Rankine 主動土壓力的作用的假設與適用條件。如果背填土因必須就地取材採用沈泥質粘土，滲透性變差，造成牆身上的排水孔堵塞，地下水位上升至地表，但具有凝聚力($c = 20 \text{ kN/m}^2$ 、 $\gamma_{c,\text{sat}} = 16 \text{ kN/m}^3$)，則作用在牆上之主動土壓力大小？並評述其對擋土牆安全性之優缺點及因應措施。(條件如有不足，請自行作合理假設)(25 分)。

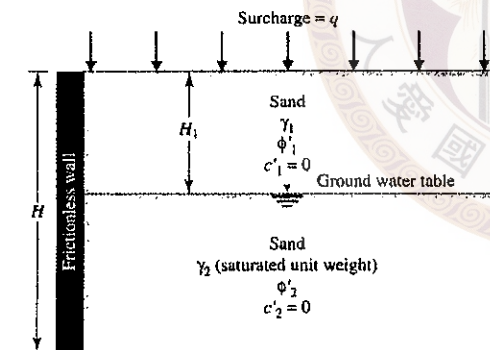


圖 1

四、台北市信義區某正常壓密飽和黏土層，厚度為 20m，壓密係數 $C_v = 0.002 \text{ cm}^2/\text{sec}$ ，上為 10m 厚之砂土層，下為透水岩盤，在地表外加載重作用下，載重壓力為 500 kN/m^2 ，預期將產生 40cm 之主要壓密沉陷量，試問：(條件如有不足，請自行作合理假設)

1. 當黏土層產生 20cm 沉陷量時，其平均壓密度為多少？(5 分)
2. 所須的壓密時間為多少？(5 分)
3. 此時黏土層中點的超額孔隙水壓為多少？(5 分)
4. 如欲加速壓密的速度，請建議可行的工法。(5 分)
5. 若岩盤為不透水地層，則所須的壓密時間為多少？(5 分)

