

1. 如圖 1 所示之無限邊坡 $\beta=25^\circ$ 、 $\phi'=28^\circ$ 、 $c'=10 \text{ kN/m}^2$ 、 $\gamma_d=18 \text{ kN/m}^3$ 、 $\gamma_{\text{sat}}=20 \text{ kN/m}^3$ 、 $H=8 \text{ m}$ ，假設土層下之節理岩盤面平行坡面如圖所示，地下水位在很深的地方。此時邊坡的安全係數是多少？如果地下水位因故由岩盤面往上升，並形成平行坡面之平行滲流，問地下水位上升至地表下多深時，邊坡開始滑動？又如果是因豪雨之緣故，雨水自地表入滲，造成入滲土層飽和而形成自地表往下之浸潤面，且浸潤面以上同時形成平行邊坡之滲流，原始地下水位仍在岩盤中，問降雨入滲土層深度達多少時，邊坡表土層開始滑動？(25 分)。

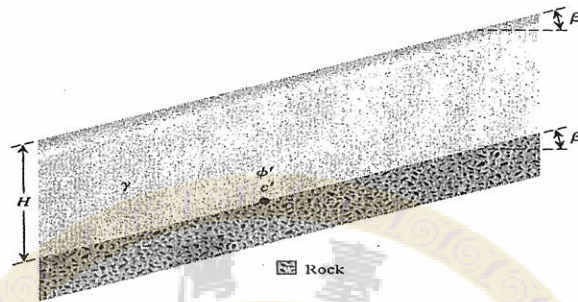


圖 1 無限邊坡平行坡面滑動破壞示意圖

2. 有一截彎取直後原有舊河道經工程棄土回填多年後之工地，欲開發作為建地，經初步鑽孔得知，地表以下 0-8 m 為工程棄土，8-20 m 為軟弱粘土，標準貫入試驗 SPTN 值為 1-2，不隨深度增加；20m 以下為細砂土層，SPTN 值隨深度增加。經查閱鄰近已開發工地之調查報告及經驗，得知該粘土層為壓密中之粘土層，且為靈敏性粘土層，施工中曾發生困難。請問 (a) 何謂標準貫入試驗 SPTN 值；(b) 標準貫入試驗 SPTN 值為 1-2 的工程意義為何？(c) 何謂壓密中之粘土層？如何得知？如何推估壓密中土層的壓密沉陷量與沉陷速率？(d) 何謂靈敏性粘土層？如何推求該土層之靈敏度？(e) 該土層在地下深開挖時所可能造成之施工困難為何？如何避免。(25 分)。
3. 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 $\gamma_t=16 \text{ kN/m}^3$ ，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 $FS=3$ ，則其容許承载力為何？又在此容許承载及地下水位下，基礎之壓密沉陷量為何？(25 分) ($F_{sc}=1+0.2(B/L)$ ； $F_{dc}=1+0.2(D_r/B)$)
4. 有一鉛直擋土牆，牆高為 $H=4 \text{ m}$ ，原設計之背填土為砂土，地下水位於地表下 2m 處，該砂土之 $\gamma_{\text{dry}}=16 \text{ kN/m}^3$ 、 $\gamma_{\text{sat}}=18 \text{ kN/m}^3$ 、 $\Phi'=30^\circ$ ，繪出主動狀態下牆身所受各項應(壓)力分布及計算牆身所受合力大小與作用位置，並說明所採土壓力理論的假設與適用條件。如果背填土因就地取材必須採用沈泥質粘土，滲透性變差，造成牆身的排水孔堵塞，地下水位上升至地表，該粘土之 $c=20 \text{ kN/m}^2$ 、 $\gamma_{c, \text{sat}}=16 \text{ kN/m}^3$ ，則作用在牆身之主動土壓力分布及合力大小為何？討論地下水位、土壤性質變動、排水堵塞等各因素對擋土牆受力及穩定性之影響。(條件如有不足，請自行作合理假設) (25 分)