

斜面安定問題に関する2つの問いに答えよ。

(1) 図-1に示すような斜面勾配が $\beta$ の砂の無限斜面の安定問題について各問いに答えよ。

ア) 間隙比 $e=0.6$ 、比重 $G_s=2.6$ 、含水比 $w=40\%$ である砂の単位体積重量 $\gamma_t$ を求めよ。ただし水の単位体積重量 $\gamma_w$ は $10.0 \text{ kN/m}^3$ として計算せよ。

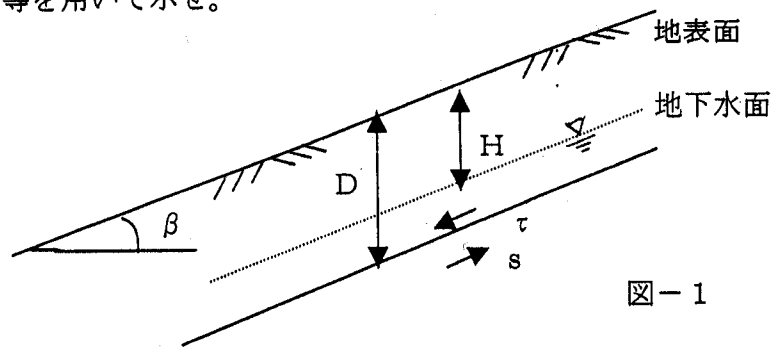
イ) 深さ $D$ における斜面に平行な面でのせん断応力 $\tau$ を、 $D$ 、 $\beta$ 、 $\gamma_t$ を用いて記せ。

ウ) イ)と同じ面でのせん断強度 $s$ を砂のせん断抵抗角 $\phi$ と $D$ 、 $\beta$ 、 $\gamma_t$ を用いて記せ。

エ) 安全率を $F_s = s / \tau$ で定義したときの $F_s$ の式を $\phi$ と $\beta$ 、 $\gamma_t$ で示せ。

オ)  $D$ よりも浅い深さ $H$ に斜面勾配に平行な地下水がある場合の安全率の式を $D$ 、 $H$ 、 $\phi$ 、 $\beta$ 、 $\gamma_{sat}$ 、 $\gamma_t$ 、 $\gamma_w$ で示せ。なお地下水面以下の飽和状態での単位体積重量を $\gamma_{sat}$ とし、地下水面より上の部分での単位体積重量 $\gamma_t$ は変化しないものとする。

カ) 地下水位が斜面表面までに達した場合の安全率の式を $D$ 、 $H$ 、 $\phi$ 、 $\beta$ 、 $\gamma_{sat}$ 、 $\gamma_t$ 、 $\gamma_w$ 等を用いて示せ。



(2) 図-2に示す斜面勾配が $\beta$ 、単位体積重量が $\gamma$ の粘性土斜面に対して斜面法先を通過する直線すべりを仮定して限界掘削高さを次の各場合について求めよ。

ア) 粘土の非排水強度が深さ方向に一定で $c_u$ と表記される場合。

イ) 粘土の非排水強度が深さ方向に直線的に増加して $c_u = c_0 + k z$ と表記される場合。

ここで $c_0$ は斜面表面での非排水強度、 $k$ は非排水強度の深さ方向の増加率、 $z$ は斜面上から計った深さである。

