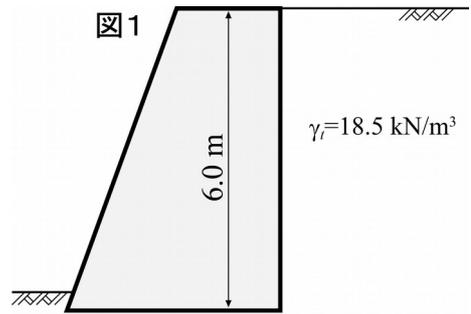


2014 年度 地盤工学基礎 演習課題 [2014.12.17 出題]

問題

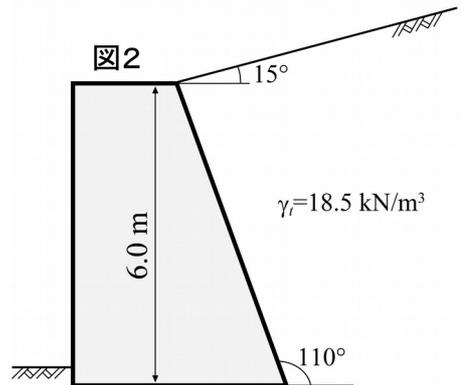
高さ 6 m のコンクリート製重力式擁壁に作用する土圧について以下の問に答えよ。なお、背面地盤は $c=0$, $\phi=35^\circ$ の砂であり、表面荷重や地下水位は無いものとする。

(1) 図 1 の擁壁の右側面に作用する主働土圧合力を、Rankine 理論によって求めよ。



(2) 図 2 の擁壁の右側面に作用する主働土圧合力を、Coulomb 理論によって求めよ。なお、擁壁と地盤の摩擦角に相当する粗さ角は $\delta=20^\circ$ として計算せよ。

(それぞれ、奥行き 1 m 当たりで計算すること。)



解答例

(1) 主働土圧係数は、

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{35^\circ}{2} \right) = 0.271$$

したがって土圧合力は、

$$Q_a = \frac{1}{2} \gamma_t H^2 K_a = \frac{1}{2} \times 18.5 \times 6.0^2 \times 0.271 = 90.2 \text{ (kN/m)}$$

(2) 主働土圧係数^{*}は、

$$K_{ca} = \left[\frac{\sin(\omega - \phi)}{\sin \omega \left\{ \sqrt{\sin(\omega + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)}{\sin(\omega - \beta)}} \right\}} \right]^2$$

$$= \left[\frac{\sin(110^\circ - 35^\circ)}{\sin 110^\circ \left\{ \sqrt{\sin(110^\circ + 20^\circ)} + \sqrt{\frac{\sin(35^\circ + 20^\circ) \sin(35^\circ - 15^\circ)}{\sin(110^\circ - 15^\circ)}} \right\}} \right]^2 = 0.535$$

したがって土圧合力は、

$$Q_a = \frac{1}{2} \gamma_t H^2 K_{ca} = \frac{1}{2} \times 18.5 \times 6.0^2 \times 0.535 = 178 \text{ (kN/m)}$$

補足

三角関数を電卓処理する場合、Degree モードにしておいたほうが良いだろう。無理に分数形式の Radian 表示に変換する際に計算ミスする可能性が高くなる。