

NPO住品協では、技術者認定資格試験を毎年1回実施しています。この認定資格には、調査・設計施工の2部門があり、それぞれに住宅地盤の実務に携わる方に必須の住宅地盤技士、上位資格の指導・監督者に必須の住宅地盤主任技士があります。

本号では、擁壁に関する択一問題と計算問題の2問を紹介させていただきます。この過去問題と解説が、少しでも本試験受験対策となれば幸いです。

問題 2021年 住宅地盤技士（設計施工部門）

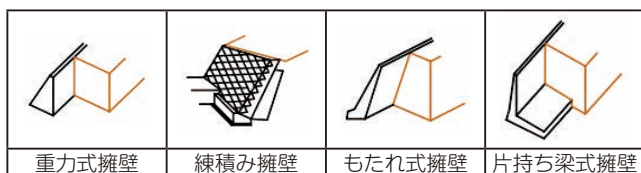
擁壁に関する記述で、最も不適切なものはどれか。

1. 重力式擁壁は、基礎地盤が良好な場合に用いられる。
2. 練積み擁壁は、土圧が小さい場合に用いられる。
3. もたれ式擁壁は、切土部に用いられることが多い。
4. 片持ち梁式擁壁は、鉛直荷重に対して片持ち梁として抵抗する。

【解説】

1. 適切である。
2. 適切である。構造物との取り合いが簡易で、従来より広く用いられるが、背面土が良好であるなど土圧が小さい場合に採用される。
3. 適切である。切土部に用いられ、地山や裏込め土などに支えられながら自重で対抗するため、自立はできない。
4. 不適切である。鉛直荷重でなく、水平荷重に対して片持ち梁として抵抗し、底版上の土の重量を安定に利用できる。

図-1 擁壁種類の概要

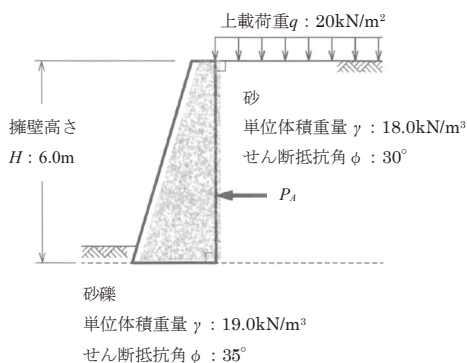


【解答】 4

問題 2022年 住宅地盤主任技士（調査部門）

下図の重力式擁壁に作用する主動土圧 P_A を下式により求めよ。

※主動土圧係数 K_A は、四捨五入して小数第2位に丸めて計算すること



$$P_A = \frac{1}{2} \gamma \cdot H^2 \cdot K_A + q \cdot H \cdot K_A \dots\dots (\text{kN/m}) \dots (1)$$

$$K_A = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) \dots\dots\dots (2)$$

【解説】

与条件を数式に代入すればよい。主動土圧は擁壁背面に起因するため、支持地盤（砂礫）の γ 、 ϕ ではなく、背面土（砂）の γ 、 ϕ を用いる。

$\phi = 30^\circ$ より、

$$K_A = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2} \right) = \tan^2 30^\circ = 0.333 \dots$$

$K_A = 0.33$, $\gamma = 18.0 (\text{kN/m}^3)$, $q = 20.0 (\text{kN/m}^2)$, $H = 6.0 (\text{m})$ より、

$$\begin{aligned} P_A &= \frac{1}{2} \gamma \cdot H^2 \cdot K_A + q \cdot H \cdot K_A \\ &= \frac{1}{2} \cdot 18.0 \cdot 6.0^2 \cdot 0.33 + 20 \cdot 6.0 \cdot 0.33 \\ &= 146.52 (\text{kN/m}) \end{aligned}$$

なお、関数電卓を用いずとも、 $\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$ であることを覚えていれば、 $\tan^2 30^\circ = \left(\frac{1}{\sqrt{3}} \right)^2 = \frac{1}{3} \approx 0.33$ が導ける。

本問題における主動土圧係数は、(図-2)の場合に求められるクーロンによる主動土圧算定式(式-1)において、 $\beta = 0^\circ$ 、 $\theta = 0^\circ$ 、 $\delta = 0^\circ$ の簡易な場合である。

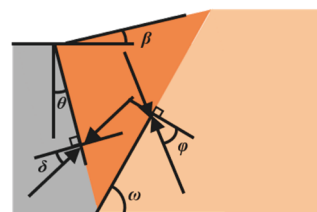


図-2 クーロン土圧の図解

$$K_A = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\theta + \delta) \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)}{\cos(\theta + \delta) \cos(\theta - \beta)}} \right\}^2} \quad (\text{式-1})$$

土圧係数について、盛土の場合で、実状から土圧の算出が困難な場合や小規模な開発事業においては、土質に応じて宅地造成等規制法施工令別表第二(第7条関係)(表-1)に定められた値を用いて計算することができる。

表-1 宅地造成等規制法施工令別表第二

土質	単位体積重量(kN/m ³)	土圧係数
砂利又は砂	18	0.35
砂質土	17	0.40
シルト、粘土又はこれらを多量に含む土	16	0.50

【解答】 146.52 kN/m