

平成 15 年度 土質力学 II 及び演習 中間試験

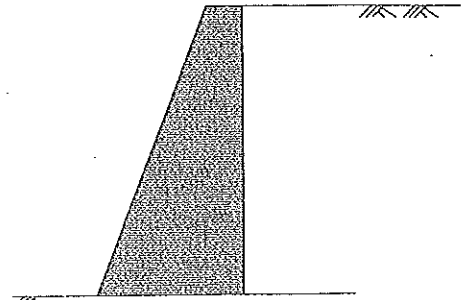
2003 年 11 月 18 日 (火) 10:30~12:00 155 講義室・207 講義室

注意事項：

- 問題は 2 問で、解答用紙は 2 枚である。各問 1 枚の解答用紙を用い、【1】番の問題から順に解答せよ。表側に書ききれないときは、その旨明記し、その用紙の裏側に解答してもよい。
- 各問の配点は均等である。
- 持ち込みは一切不可。不正行為があった場合は、本科目の単位は認定しない。

【1】 図に示す擁壁に作用する主動土圧を求めたい。

- (1) 擁壁に作用する土圧と擁壁の水平変位の関係について、擁壁の水平変位を横軸に、土圧を縦軸に設定したグラフを描いて説明せよ。ただし、主動土圧、受働土圧、静止土圧の各土圧の関係がわかるように図示・説明し、変位の向きに注意すること。
- (2) 裏込め地盤は不飽和砂を締め固めて盛り立てられた。この状態での砂の粘着力を c [kN/m²]、内部摩擦角 ϕ [°]、湿潤単位体積重量を γ [kN/m³] としたとき、擁壁全体に作用する単位奥行き当りの主動土圧の合力を Rankine 土圧の考え方を用いて求めたい。まず、深さ z [m] における水平方向土圧 σ_{ha} [kN/m²] を求めよ。
- (3) 擁壁の高さを H [m] として、擁壁に作用する主動土圧の合力 P_a を求めよ。また、 $c = 9$ kN/m²、 $\phi = 30^\circ$ 、 $\gamma = 18$ kN/m³、 $H = 6$ m のとき、 P_a を求めよ。
- (4) 擁壁背後の排水が不十分であったため、降雨が浸透して裏込め地盤に地下水位が形成され、地表面まで達した。裏込め土は飽和状態になるので、まずその湿潤単位体積重量、つまり飽和単位体積重量 γ_{sat} [kN/m³] を求めたい。(2) の不飽和砂の湿潤単位体積重量を γ [kN/m³]、含水比を w [%]、間隙比を e 、土粒子の比重を G_s とすると、これらから γ_{sat} を求める式を示せ。
- (5) (4) の状態で、擁壁に作用する土圧合力を求めよ。ただし、飽和土は $c = 0$ kN/m²、 $\phi = 30^\circ$ 、 $\gamma_{sat} = 20$ kN/m³ とする。また、水の単位体積重量は簡単のため $\gamma_w = 10$ kN/m³ としてよい。水圧を忘れないこと。



【2】 基礎の支持力に関して以下の問いに答えよ。

- (1) Terzaghi は、根入れ深さ D_f にある帯状の幅 B の浅い基礎の支持力公式を導いた。Terzaghi の支持力公式を導くにあたっての仮定を、箇条書きで記述せよ。
- (2) Terzaghi の考えた破壊メカニズムを正確に図示せよ。
- (3) 上記(2)のときの、基礎の鉛直荷重～沈下関係を図示せよ。
- (4) 上記(2)から求められる Terzaghi の支持力公式を記述し、各項を簡単に説明せよ。
- (5) 安全率を F として、Terzaghi の支持力公式から、許容支持力の算定式を誘導せよ。
- (6) 粘着力はあるが内部摩擦角がゼロの根入れのない地盤上に、直径 B の円形基礎を設置する。上記(5)で求めた許容支持力の算定式と形状係数 (α , β) を用いて、この基礎の許容支持力を求めよ。
- (7) 浅い基礎と比較して、深い基礎の支持力算定式の違いを簡単に説明せよ。
- (8) 1 本の杭に「負の摩擦力」が発生した場合の、杭の軸力分布を図示せよ。ただし、この杭の杭頭には、鉛直荷重 P が作用しているものとする。