

平成 15 年度 土質力学 II 及び演習 定期試験  
 (平成 16 年 2 月 2 日 (月) 13:00~15:00 155 講義室)

注意事項： 問題は 5 問で、解答用紙は 5 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。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】

水平な乾燥砂地盤に幅  $2B$  の導水管を開削工法により敷設したい。導水函の上面に作用する鉛直土圧を低減する試みとして、圧縮性マットを設置した後に乾燥砂で埋戻しすることとした。以下、【 】内に適当な数式、記号、語句のいずれかを記入せよ。ただし、土の単位体積重量  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ 、強度定数  $\tan \phi = 0.6$ 、粘着成分  $c = 0$ 、導水管の幅  $2B = 0.6 \text{ m}$ 、導水函の上面までの深さ  $H =$  変数とする。

導水函の上方に鉛直な仮想すべり面ではさまれた土ブロックを考え、その中での鉛直土圧  $\sigma_v$  の鉛直分布を考える。土ブロックの側面に働くせん断応力を  $\tau$  と表記すると、鉛直方向の力の釣合式は次のように表すことができる。

【 ① 】  $-d\sigma_v/dz - \tau/B = 0$

土ブロックの側面に働くせん断応力  $\tau$  は、【 ② 】にしたがって、次式のようにおいてよい。

$\tau =$  【 ③ 】  $\cdot \sigma_h$

ここに  $\sigma_h$  は水平土圧である。土ブロックの圧縮沈下による水平土圧の変化量を無視すると、 $\sigma_h = K_0 \cdot \sigma_v$  とおいてよい。ここに、 $K_0$  は【 ④ 】である。

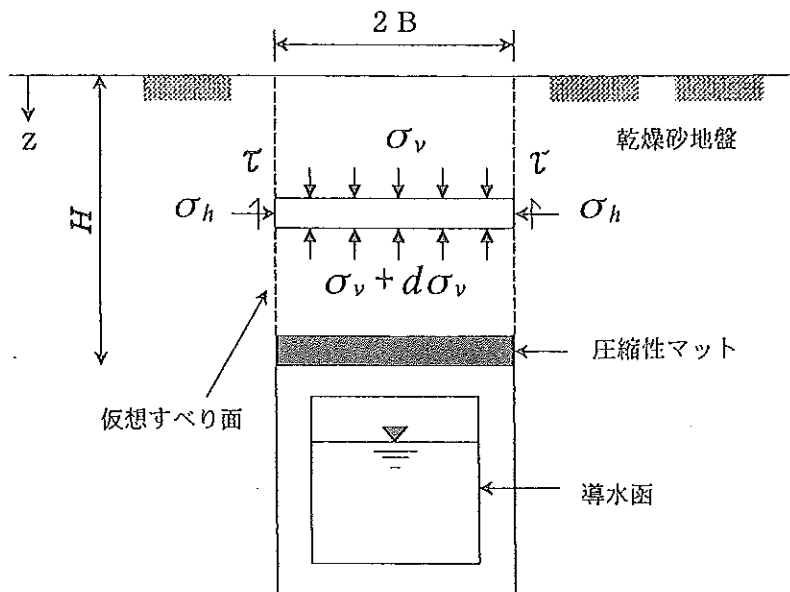
以上の考え方により、鉛直土圧  $\sigma_v$  に関する次の常微分方程式を得る。

【 ⑤ 】

地表面  $z = 0$  において  $\sigma_v = 0$  という境界条件を考慮すると、上記の微分方程式の解は次のようになる。

【 ⑥ 】

この解の表現から、導水函の深さ  $H$  の値がある程度以上になると、作用鉛直土圧は一定値に落ち着く傾向のあることを読み取ることができる。



【2】

以下の設問に答えよ。

- (1) 浅い基礎と深い基礎の相違について述べよ。また、代表的な浅い基礎の形式について図を用いて概説せよ。
- (2) Terzaghi の浅い基礎の支持力式の特徴および仮定条件について示せ。
- (3) 一般的な支持力公式は、次式により表される。

$$q_d = \frac{Q}{B} = cN_c + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma + \gamma D_f N_q$$

上式の各項の意味について説明せよ。

- (4) (3)に示す一般的な支持力公式を用いて、許容支持力の式を誘導せよ。
- (5) 支持力公式に含まれる 3 種類の土質定数を示すとともに、その各土質定数を実際に求めるための土質試験法について概説せよ。

【3】

自然斜面や盛土・切土斜面の安定性に関し、本講義では 3 種類の方法を教えた。3 種類の手法の、1) 安定性を論じるための前提となる仮定・条件、2) 安定性を求めるための手法（手順）の概要について、それぞれ分類して記述せよ。ただし、必要であれば図を用いて記述すること。

【4】

地盤改良の原理を示し、対応する代表的工法名を一つずつ挙げて簡潔に説明せよ。

【5】

- (1) 地震動が鉛直下方から入射する場合に、地表面での最大加速度が与えられている条件の下で、地表面からの深さ  $z$  における地盤内に発生するせん断応力  $\tau$  を求めよ。ただし土要素の単位体積重量は  $\gamma$  である。
- (2) 以下の用語を簡潔に説明せよ。  
(a) FL、(b) スネルの法則、(c) 地盤の固有周期、(d) 地盤の液状化、(e) 液状化対策工法